

**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ : Διαχείριση Έρματος. Συστήματα, κανονισμοί και
υποχρεώσεις του Αξιωματικού Μηχανής.**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : Δούμας Αθανάσιος

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : Γκοτζαμάνης Γεώργιος

ΝΕΑ ΜΗΧΑΝΙΩΝΑ

2014

**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ : Διαχείριση Έρματος. Συστήματα, κανονισμοί και
υποχρεώσεις του Αξιωματικού Μηχανής.**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : [Δούμας Αθανάσιος]

ΑΜ : [4547]

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ :

Βεβαιώνεται η ολοκλήρωση της παραπάνω πτυχιακής εργασίας

Ο καθηγητής
Γκοτζαμάνης Γεώργιος

Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της πτυχιακής μου αυτής εργασίας, θα ήθελα να ευχαριστήσω καταρχήν τον επιτηρητή καθηγητή της εργασίας, Κο Γκοτζαμάνη Γεώργιο για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με το θέμα αυτό και να εμπλουτίσω τις γνώσεις μου, καθώς και για την βοήθεια που μου παρείχε καθ'όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την αμέριστη συμπαράστασή τους κατά τη διάρκεια της φοίτησης μου στην Ακαδημία Εμπορικού Ναυτικού Μακεδονίας.

Περίληψη

Ερματισμός (ballasting) ονομάζεται η χρησιμοποίηση θαλάσσιου νερού με το οποίο γίνεται η πλήρωση ειδικών δεξαμενών (θαλασσέρματος) των πλοίων για την επίτευξη επαρκούς ευστάθειας. Μετά το πέρας της εκφόρτωσης ενός πλοίου και προκειμένου να συνεχίσει το ταξίδι του "άνευ φορτίου" (in ballast), θα πρέπει αυτό να ερματιστεί με πλήρωση των προς τούτο δεξαμενών ή και δεξαμενών φορτίου αν πρόκειται για δεξαμενόπλοιο, είτε με θαλασσινό νερό είτε με ποτάμιο, το οποίο και επιτυγχάνεται με τις αντλίες φορτίου. Ο ερματισμός γίνεται πάντα σύμφωνα με σχετικές οδηγίες των κατασκευαστών - ναυπηγών προκειμένου ν' αποφευχθούν μόνιμες παραμορφώσεις του πλοίου, (κοίλωση ή κύρτωση). Το κυρίως πρόβλημα που προκύπτει από αυτήν τη διαδικασία είναι, η μεταφορά μικροοργανισμών μεταξύ διαφόρων ωκεανών (πχ από τον Ατλαντικό στον Ειρηνικό). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία πληθώρας προβλημάτων στα διάφορα οικοσυστήματα, τα οποία με τη σειρά τους επηρεάζουν, είτε έμμεσα είτε άμεσα, και τον άνθρωπο. Για αυτόν τον λόγο λοιπόν ο ΙΜΟ έχει καθιερώσει κάποιους κανονισμούς έτσι ώστε με την βοήθεια της τεχνολογίας να προληφθεί και να εξαλειφθεί το υπάρχον πρόβλημα.

Abstract

By the term ballasting we refer to the use of sea water to fill up specific tanks of the ship in order to achieve the necessary stability. After the end of unloading, in order the ship to continue sailing, it is needed to fill up the ballast tanks with sea water. This procedure is done according to the manufacturer's instructions, to avoid permanent deformations of the hull (concavity or curvature). The problem that arises from this procedure is the transfer of various microorganisms from one ocean to another (e.g. From Atlantic to Pacific). This transfer has as a result several of problems at local ecosystems, which affect, either directly or indirectly, the human. IMO established regulations and with the help of technology sees to solve this problem.

Πρόλογος

Η πτυχιακή εργασία αυτή αφορά τον ερματισμό, τα συστήματα που χρησιμοποιούνται για την διαδικασία αυτή και τα καινούρια συστήματα που θα χρησιμοποιηθούν τα επόμενα χρόνια καθώς τήθαινε σε ισχύ νόμοι από τον ΙΜΟ σχετικά με την επεξεργασία του θαλασσινού νερού που χρησιμοποιείται για τον ερματισμό, που έχουν σαν στόχο την εξάλειψη της μεταφοράς μικροοργανισμών από τον ένα ωκεανό στον άλλον. Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η ανάδειξη του προβλήματος που υπάρχει, καθώς και τα μέτρα που έχουν ληφθεί για την καταπολέμηση του και το πώς αυτά τα μέτρα και οι κανονισμοί θα επηρεάσουν τις ευθύνες του αξιωματικού μηχανής καθώς και τη δουλεία του. Θα γίνει αναλυτική αναφορά στα νέα συστήματα που θα χρησιμοποιηθούν και στις τεχνολογίες που χρησιμοποιούν, καθώς και το πως δουλεύει το καθένα από αυτά, τα μειονεκτήματα και τα πλεονεκτήματα του καθενός και το κατά πόσο επιλύουν το πρόβλημα που υπάρχει. Στο πρώτο κεφάλαιο της εργασίας θα γίνει αναφορά για τους κανονισμούς που υπήρχαν, υπάρχουν και τι κανονισμούς σκέπτονται να θέσουν έτσι ώστε να αντιμετωπιστεί αυτό το πρόβλημα καθώς και το τι πρόκειται να αλλάξει στα επόμενα χρόνια. Έπειτα στο δεύτερο κεφάλαιο θα γίνει εκτενής αναφορά στα τεχνολογικά συστήματα που έχουν εγκριθεί από τον ΙΜΟ, για να χρησιμοποιηθούν έτσι ώστε να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα που υπάρχει, θα αναφερθεί ο τρόπος που δουλεύουν, η τεχνολογία που χρησιμοποιούν και πως αυτά επηρεάζουν τα ήδη υπάρχοντα πλοία, δηλαδή πώς θα τοποθετηθούν και τι επιλογές υπάρχουν για τους πλοιοκτήτες, έτσι ώστε να μπορέσουν να συμμορφωθούν με τους καινούριους κανονισμούς. Κύριος σκοπός λοιπόν της εργασίας αυτής είναι να αναδείξει το πρόβλημα και να προετοιμάσει τους αξιωματικούς μηχανής για το τι πρόκειται να συναντήσουν, από άποψη κανονισμών και από άποψη δουλειάς και τεχνολογίας.

Κεφάλαιο 1

Οι κανονισμοί

1.1 Απο τις δεξαμενές καθαρού έρματος (Clean Ballast Tanks CBT) στις ξεχωριστές δεξαμενές έρματος (Segregate Ballast Tanks SBT).

Τα κάθε είδους πετρελαιοφόρα πλοία είναι αναγκασμένα από τη διάρθρωση της αγοράς να εκτελούν το ένα από τα δύο ταξίδια χωρίς φορτίο, δεδομένου ότι κατευθύνονται από μία καταναλωτική περιοχή πετρελαιοειδών (π.χ. Ιαπωνία, Δυτική Ευρώπη) σε μία παραγωγική και εξαγωγική περιοχή (π.χ. κράτη της Μέσης Ανατολής και της Βόρειας ή Δυτικής Αφρικής) για νέα παραλαβή φορτίου. Στο χωρίς φορτίο αυτό ταξίδι είναι αναγκασμένα να γεμίσουν τις δεξαμενές τους με θαλασσινό έρμα (ή αλλιώς σαβούρα) για να είναι τεχνικά δυνατή η πλεύση. Πρέπει να σημειωθεί ότι ένα εντελώς άφορτο δεξαμενόπλοιο (ούτε με θαλασσινό νερό) δεν μπορεί να πλεύσει με ασφάλεια λόγω των υπέρμετρων κινδύνων ανατροπής που παρουσιάζει. Επιπλέον σε ένα άφορτο πλοίο η προπέλα είναι σε μεγάλο βαθμό έξω από την επιφάνεια του νερού καθιστώντας την κίνηση προβληματική από πολλές πλευρές. Όταν το πλοίο ετοιμάζεται να παραλάβει φορτίο, πραγματοποιεί τις διαδικασίες αφερματισμού, δηλαδή ξαναρίχνει το θαλάσσιο έρμα από τις δεξαμενές φορτίου στη θάλασσα. Τότε όμως συμπαρασύρονται και κάθε είδους κατάλοιπα φορτίου που βρίσκονται στις δεξαμενές και έτσι προξενείτε αξιόλογη πετρελαϊκή κηλίδα. Εάν σκεφθεί κανείς ότι αυτή ήταν η συνηθισμένη πρακτική επί δεκαετίες και το συνδυάσει με τον αριθμό των πολλών πετρελαιοφόρων πλοίων κάθε τύπου και κατηγορίας χωρητικότητας που κατέφευγε σ' αυτή την πρακτική, μπορεί να αντιληφθεί εύκολα το γιατί το πρόβλημα πήρε δραματικές διαστάσεις. Το παλαιό σύστημα, το οποίο υπάρχει ακόμη και σήμερα στα δεξαμενόπλοια είναι οι «δεξαμενές καθαρού έρματος» (CBT) που πρόκειται για δεξαμενές φορτίου οι οποίες μετατράπηκαν προσωρινά σε δεξαμενές μεταφοράς καθαρού έρματος, όμως οι αντίστοιχες σωληνώσεις και αντλίες των δεξαμενών αυτών παραμένουν στην εξυπηρέτηση του συστήματος φορτοεκφόρτωσης φορτίου, γι'αυτό και απαιτείται προσεκτικός καθαρισμός τους πριν από την τοποθέτηση καθαρού έρματος.

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

αφού οι ίδιες δεξαμενές χρησιμοποιούνται εναλλακτικά για φορτίο και θαλασσινό έρμα. Επειδή όμως το πρόβλημα της θαλάσσιας ρύπανσης δεν μπορούσε να περιοριστεί, ο ΙΜΟ καθιέρωσε από το 1983 τις «ξεχωριστές δεξαμενές έρματος» (SBT) που πρόκειται για δεξαμενές οι οποίες προορίζονται από την κατασκευή τους ειδικά για τη μεταφορά θαλασσινού έρματος. Ολόκληρο το κύκλωμα εξυπηρέτησης τους (αντλίες, σωληνώσεις, αντλιοστάσιο) είναι εντελώς ανεξάρτητο από το αντίστοιχο κύκλωμα φορτοεκφόρτωσης των δεξαμενών φορτίου και των καυσίμων, εκμηδενίζοντας έτσι τις πιθανότητες για ρύπανση κατά τη διάρκεια των διαδικασιών ερματισμού και αφερματισμού. Η εγκατάσταση τους προβλέπεται σε επιλεγμένες θέσεις (protective location) ώστε να παρέχεται προστασία του πλοίου και του φορτίου, σε περίπτωση σύγκρουσης ή προσάραξης.

Σύμφωνα με αυτήν την τεχνική οι δεξαμενές SBT τοποθετούνται στις πλευρές ή στους διπλούς πυθμένες του πλοίου, παρέχοντας μία επιπλέον ασφάλεια. Η χωρητικότητα των δεξαμενών αυτών καθορίζεται με τέτοιο τρόπο ώστε το πλοίο να μπορεί να ταξιδεύει με ασφάλεια και χωρίς να καταφεύγει στη χρησιμοποίηση των δεξαμενών φορτίου για θαλασσινό έρμα (πλην της περίπτωσης εξαιρετικά δυσμενών καιρικών συνθηκών, οπότε πιθανόν να χρειαστεί επιπλέον έρμα). Μεγάλο πλεονέκτημα των δεξαμενών SBT ως προς τις CBT είναι η καθαρότητα που χαρακτηρίζει το κύκλωμα τους, με εξαφάνιση της πιθανότητας πρόκλησης θαλάσσιας ρύπανσης λόγω αφερματισμού. Ωστόσο δύο μεγάλα μειονεκτήματα οικονομικής φύσης μπορούν να χαρακτηρίσουν τη χρήση των SBT, δηλαδή:

(α) Αφενός προϋποθέτουν υψηλότατο κόστος μετασκευής λόγω εκτεταμένων εργασιών επί του πλοίου (λ.χ. μετατροπές δεξαμενών, τοποθετήσεις σωληνώσεων, αγορές νέων αντλιών). Άλλωστε λίγο πριν την καθιέρωση τους, δεν είχαν γίνει αποδεκτές κυρίως από χώρες με μεγάλους στόλους ανεξαρτήτων ιδιοκτητών δεξαμενοπλοίων π.χ. Ελλάδα, Νορβηγία, Δανία διότι δεν γνώριζαν εάν θα γινόταν απόσβεση του πρόσθετου κόστους. Γι' αυτούς τους λόγους έγινε αναγκαία από την αρχή η διαφοροποίηση στην εφαρμογή του συστήματος, ανάλογα με την ηλικία και τη χωρητικότητα των πλοίων. Αυτό διότι πλοία μεγάλης χωρητικότητας ή και μικρής ηλικίας έχουν συνήθως μεγαλύτερες δυνατότητες για απόσβεση του κόστους μετατροπής από αντίστοιχα πλοία μικρής χωρητικότητας ή και μεγάλης ηλικίας.

(β) Αφετέρου περιορίζουν σοβαρά τη διαθέσιμη χωρητικότητα του πλοίου σε κόρους καθαρής χωρητικότητας, αφού αφαιρούν σημαντικό τμήμα από τις ήδη υπάρχουσες δεξαμενές φορτίου. Ωστόσο επειδή η εφαρμογή του συστήματος πλήττει εξίσου όλους τους πλοιοκτήτες το πρόβλημα παραμένει στη σύγκριση των πλοίων μεγάλης χωρητικότητας (που έχουν την υποχρέωση

για εφαρμογή των SBT) με πλοία μικρής χωρητικότητας όπου δεν υπάρχει η αντίστοιχη υποχρέωση.

Είναι όμως αξιοσημείωτο το γεγονός ότι αρκετοί πλοιοκτήτες δεν αντέδρασαν έντονα αρνητικά στην ιδέα της καθιέρωσης των SBT όταν το ζήτημα αντιμετωπίστηκε για πρώτη φορά αλλά και στη συζήτηση στη συνέχεια με τις εταιρίες πετρελαιοειδών παρά το σημαντικό χρηματικό κόστος που θα αναλάμβαναν (υπολογίζεται ένα αυξημένο κόστος κατασκευής ξεχωριστών δεξαμενών έρματος κατά 3-5%). Αυτό οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι το ζήτημα παρουσιάστηκε σε εποχή έντονης και μακροχρόνιας ναυτιλιακής κρίσης στις μεταφορές χύδην υγρών φορτίων, οπότε οποιοσδήποτε συλλογικός τεχνητός περιορισμός του διαθέσιμου καθαρού tonnage θα βελτίωνε την κατάσταση των εξαιρετικά χαμηλών ναύλων (πράγμα και το οποίο τελικά έγινε σε κάποιο βαθμό).

1.2 Η προσπάθεια του ΙΜΟ για την επίλυση του προβλήματος με νέους κανονισμούς.

Πολυάριθμοι κανονισμοί αναπτύχθηκαν και ανησυχίες είχαν προηγουμένως τεθεί σχετικά με την πιθανότητα μεταφοράς διαφόρων ασθενειών μέσω του νερού που χρησιμοποιούταν ως έρμα από τα πλοία, στα νερά των λιμένων. Οι ανησυχίες της παγκόσμιας κοινότητας για τις αρνητικές επιπτώσεις εισαγόμενων ειδών ετέθησαν για πρώτη φορά μέσω της Επιτροπής Προστασίας του Θαλάσσιου Περιβάλλοντος (Marine Environment Protection Committee MEPC) του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (International Maritime Organization IMO), η οποία άρχισε να αναπτύξει ένα μέσο για να αντιμετωπίσει αυτό το πρόβλημα στις αρχές της δεκαετίας του 1990.

Ως μια πρώτη προσπάθεια, εγκρίθηκαν οι Διεθνείς Οδηγίες για την πρόληψη της εισαγωγής ανεπιθύμητων θαλάσσιων οργανισμών και παθογόνων από τα νερά έρματος των πλοίων και από τις απορρίψεις των κατακαθίσεων (International Guidelines for Preventing the Introduction of Unwanted Aquatic Organisms and Pathogens from Ships' Ballast Water and Sediments Discharges), κατά την 31η σύνοδο της MEPC, τον Ιούλιο του 1991. Το 1993, η Γενική Συνέλευση του ΔΝΟ ενέκρινε αυτές τις κατευθυντήριες γραμμές Ψήφισμα Α.774 (18).

Κατέστη σαφές αμέσως μετά ότι η μεταφορά των ειδών μέσω του νερού έρματος δεν μπορεί να προληφθεί εντελώς και συμφωνήθηκε ότι το έργο πάνω στο θέμα αυτό θα πρέπει να συνεχιστεί, στο πλαίσιο του ΔΝΟ, με σκοπό την ελαχιστοποίηση των μεταφορών των οργανισμών στο νερό έρματος. Κατά συνέπεια, το 1997, οι Κατευθυντήριες γραμμές για τον έλεγχο και τη διαχείριση του έρματος των πλοίων για την ελαχιστοποίηση της μεταφοράς ανεπιθύμητων θαλάσσιων οργανισμών και παθογόνων από τα νερά έρματος των πλοίων (Guidelines for the Control and Management of Ships' Ballast Water to Minimize the Transfer of Harmful Aquatic Organisms and Pathogens) εγκρίθηκαν με το ψήφισμα Α.868 (20), το οποίο αντικατέστησε το ψήφισμα Α.774 (18).

1.3 Η ανάγκη για τον μετασχηματισμό των εθελοντικών μέχρι τώρα κανόνων, σε υποχρεωτικούς.

Η σημασία των βιολογικών εισβολών ήρθε σε μεγαλύτερη προσοχή καθώς πολλές καταστροφικές εισαγωγές θαλάσσιων μικροοργανισμών έγιναν σε πολλές χώρες έχοντας αντίκτυπο στο περιβάλλον αλλά και στον άνθρωπο, (π.χ. η μεταφορά του Ατλαντικού κτενοφόρου , *Leidyia Mnemiopsis* , στη Μαύρη Θάλασσα , η μεταφορά του μυδιού ζέβρα , *Dreissena polymorpha* , στις λίμνες της Βόρειας Αμερικής, η μεταφορά του seastar Northern Pacific , Αστερίας *amurensis* , στην Αυστραλία κ.α) και δεδομένου ότι οι περιορισμοί του IMO για Κατευθυντήριες γραμμές , ήταν εθελοντικές, συνέστησαν τις εργασίες του ΔΝΟ να πάρουν υποχρεωτική μορφή , με την βοήθεια ενός, νομικά δεσμευτικού διεθνές μέσου για την αντιμετώπιση αυτού προβλήματος.

Κατά συνέπεια, η Διεθνής Σύμβαση για τον έλεγχο και τη διαχείριση του έρματος των πλοίων και των ιζημάτων (στο εξής η Σύμβαση) παρασκευάστηκε και υιοθετήθηκε στη διπλωματική διάσκεψη το 2004 (IMO , 2004) . Αυτή η σύμβαση αποσκοπεί στην πρόληψη , ελαχιστοποίηση και, τελικά, την εξάλειψη των κινδύνων για το περιβάλλον , την ανθρώπινη υγεία , την περιουσία και τους πόρους, που προκύπτουν από τη μεταφορά επιβλαβών υδρόβιων οργανισμών και παθογόνων με τα νερά έρματος των πλοίων . Η παρούσα σύμβαση τίθεται σε ισχύ 12 μήνες μετά την ημερομηνία, κατά την οποία όχι λιγότερο από 30 κράτη μέλη , των οποίων το άθροισμα των εμπορικών τους στόλων αποτελεί όχι λιγότερο από το 35 % σε ολική χωρητικότητα του παγκόσμιου εμπορικού στόλου , έχουν υπογράψει τη Σύμβαση.

Από τον Ιούλιο του 2006, έξι χώρες έχουν επικυρώσει ή προσχωρήσει στη Σύμβαση, πράγμα που σημαίνει ότι υπάρχει ποσοστό συμμετοχής, λιγότερο από 1 % της ολικής χωρητικότητας του παγκόσμιου στόλου.

1.4 Τα προβλεπόμενα της Σύμβασης του 2004.

Ένα σύνολο από 15 κατευθυντήριες γραμμές υποστηρίζει την ομοιόμορφη εφαρμογή της Σύμβασης και παρέχει τεχνική καθοδήγηση για την υποστήριξη της εφαρμογής των αρχών της Σύμβασης (Πίνακας 1).

Πίνακας 1.Guidelines to the Convention and their development status (*Source:www.imo.com*)

No	Title	Work progress
G1	Guideline for Sediment Reception Facilities	Adopted at MEPC 55 (October 2006)
G2	Guideline for Ballast Water Sampling	FSI 14 (June 2006) & BLG 11 (April 2007), pending
G3	Guideline for Ballast Water Management Equivalent Compliance	Adopted at MEPC 53 (July 2005)
G4	Guidelines for Ballast Water Management and Development of Ballast Water Management Plans	Adopted at MEPC 53 (July 2005)
G5	Guideline for Ballast Water Reception Facilities	Adopted at MEPC 55 (October 2006)
G6	Guidelines for Ballast Water Exchange	Adopted at MEPC 53 (July 2005)
G7	Guidelines on Risk Assessments under Regulation A4	BLG 11 (April 2007), pending
G8	Guidelines for the Approval of Ballast Water Management Systems	Adopted at MEPC 53 (July 2005)
G9	Procedure for Approval of Ballast Water Management Systems that make use of Active Substances	Adopted at MEPC 53 (July 2005)
G10	Guideline for Approval and Oversight of Prototype Ballast Water Treatment Technology Programmes	Adopted at MEPC 54 (March 2006)
G11	Guideline for Ballast Water Exchange Design and Construction Standard	Adopted at MEPC 55 (October 2006)
G12	Guidelines for Sediment Control on Ships	Adopted at MEPC 55 (October 2006)
G13	Guidelines for Additional Measures Including Emergency Situations	Recommended adoption at MEPC 56 (June 2007), pending
G14	Guidelines on Designation of Areas for Ballast Water Exchange	Adopted at MEPC 55 (October 2006)
G15	Guidelines for Port State Control	FSI 15 (June 2007), target completion date 2008, FSI 14/19), pending

Η πλειοψηφία των κατευθυντήριων γραμμών έχουν ήδη εγκριθεί ή εγκρίθηκαν κατά τη συνεδρίαση της MEPC τον Οκτωβρίου 2006. Ωστόσο, τέσσερις κατευθυντήριες γραμμές θα πρέπει ακόμα να ολοκληρωθούν.

Αρχικά η Κατευθυντήρια γραμμή για την δειγματοληψία του νερού έρματος (Ballast Water Sampling) (G2), η οποία περιγράφει τις απαιτήσεις για τη δειγματοληψία των πλοίων για τη συμμόρφωση ελέγχου με το πρότυπο εκκένωσης του νερού έρματος όπως ορίζεται στη σύμβαση.

Έπειτα η κατευθυντήρια γραμμή για την Αξιολόγηση των Κινδύνων (Risk Assessment) (G7), η οποία έχει στόχο, να επιτρέπεται στα συμβαλλόμενα μέρη να απαλλάσσουν πλοία από την υποχρέωση της συμμόρφωσης με τους κανόνες διαχείρισης του έρματος (BWM), εάν πριν από την απόρριψη, μπορεί να αποδειχθεί ένας παραδεκτά χαμηλός κίνδυνος.

Μετά οι κατευθυντήριες γραμμές για τα Πρόσθετα μέτρα, (G13), η οποία παρέχει οδηγίες σε περίπτωση πρόσθετων απαιτήσεων για την διαχείριση έρματος, εκτός από των αναφερόμενων στην Σύμβαση, συμπεριλαμβανομένων και μέτρων για καταστάσεις εκτάκτου ανάγκης.

Τέλος θα πρέπει να ολοκληρωθούν οι κατευθυντήριες γραμμές για τον έλεγχο από τις λιμενικές αρχές του συμβαλλόμενου κράτους (G15), η οποία έχει σκοπό την εναρμόνιση των δραστηριοτήτων των λιμενικών αρχών του κράτους και να καθορίσει τα κριτήρια για την λεπτομερή επιθεώρηση του πλοίου (άρθρο 9 της Σύμβασης).

1.5 Τα κυριότερα περιεχόμενα της σύμβασης.

Η Σύμβαση απαρτίζεται από 22 άρθρα που ακολουθούνε πέντε ενότητες με τους κανονισμούς . Δύο παραρτήματα δείχνουν τις τυπικές μορφές σχετικά με την έκδοση του Διεθνούς Πιστοποιητικού Διαχείρισης Υδάτων Έρματος, καθώς και λειτουργικές μορφές που αφορούν την καταγραφή για την υποβολή εκθέσεων και την επαλήθευση , δηλαδή το Βιβλιάριο Έρματος . Κανονισμοί για τον έλεγχο και τη διαχείριση του νερού και των ιζημάτων έρματος των πλοίων παρουσιάζονται σε πέντε ενότητες :

- **Ενότητα Α:** Γενικές διατάξεις : Ορισμοί , γενικής εφαρμογής , εξαιρέσεις , απαλλαγές , που αφορούν την συμμόρφωση.
- **Ενότητα Β:** οι απαιτήσεις διαχείρισης και ελέγχου των πλοίων που αφορούν την διαχείριση του έρματος.
- **Ενότητα Γ:** Ειδικές απαιτήσεις σε ορισμένους τομείς.
- **Ενότητα Δ:** Πρότυπα για την διαχείριση του έρματος.
- **Ενότητα Ε:** οι απαιτήσεις πιστοποίησης για την Έρευνα και Διαχείριση του έρματος .

Υπάρχουν υποχρεώσεις που πρέπει να τηρούνται από όλους τους εμπλεκόμενους φορείς συμπεριλαμβανομένου του πλοίου , των Διοικήσεων (τόσο στην ιδιότητα του κράτους σημαίας , καθώς και του κράτους λιμένα και διαφόρων εκπροσώπων από παράγοντες της ναυτιλίας) και του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού . Πρότυπα για το BWM εξετάζονται από τη Σύμβαση στους κανονισμούς D1 και D2 . Η Σύμβαση εισάγει αυτά τα δύο διαφορετικά προστατευτικά καθεστώτα ως μια διαδοχική " εξελισσόμενη " εφαρμογή :

1 . **Κανονισμός D – 1** Πρότυπο για την αλλαγή έρματος, το οποίο απαιτεί από τα πλοία να ανταλλάσσουν ένα ελάχιστο 95 % του όγκου του νερού έρματος.

2 .**Κανονισμός D - 2** Πρότυπο Απόδοσης Νερού Έρματος, το οποίο προβλέπει ότι η απαλλαγή του υδάτινου έρματος πρέπει να έχει συγκεντρώσεις μικροοργανισμών κάτω από τα καθορισμένα όρια.

Τελικά τα πλοία πρέπει να πληρούν τις αυστηρότερες προδιαγραφές που αφορούν το Πρότυπο Απόδοσης Νερού Έρματος . Αυτό το πρότυπο θα τεθεί σε ισχύ (υπόκειται σε επικύρωση της σύμβασης) στην χρονική περίοδο μεταξύ 2009 και 2016 , ανάλογα με την χωρητικότητα νερού έρματος και την ηλικία του πλοίου. Η σταδιακή εισαγωγή αυτών των δύο προτύπων δείχνεται στην Εικόνα 1. Κρίσιμες πτυχές των άρθρων της Σύμβασης και οι κυριότεροι κανονισμοί περιγράφονται στις ακόλουθες ενότητες , όπου έχουμε επικεντρωθεί σε επιλεγμένες κατευθυντήριες γραμμές.

Ships built	BW capacity [m ³]	Year												
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
<2009	1500-5000	D-1 or D-2									D-2			
<2009	<1500 >5000	D-1 or D-2										D-2		
≥2009	<5000				D-2									
≥2009 <2012	>5000				D-1 or D-2						D-2			
≥2012	>5000								D-2					

Εικόνα 1 : Planned phase-in of the Convention standards regarding Ballast Water Exchange (Regulation D-1) and the more stringent Ballast Water

1.5.1 Ανταλλαγή νερού έρματος (Ballast Water Exchange G6)

Επειδή υπάρχει έλλειψη άμεσα διαθέσιμου, πλήρους κλίμακας, συστήματος επεξεργασίας νερού έρματος (BWTS), προτάθηκε από την MEPC, ότι η ανταλλαγή του υδάτινου έρματος στη θάλασσα μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο των εισαγωγών διάφορων θαλάσσιων ειδών. Τα περισσότερα πλοία είναι σε θέση να πραγματοποιήσουν Ballast Water Exchange (BWE) χωρίς να χρειάζεται επιπλέον σωλήνωση να εγκατασταθεί .Το BWE μπορεί να πραγματοποιηθεί με την εκκένωση και επαναπλήρωση δεξαμενών σε αλληλουχία ή σε δεξαμενή να γίνει συνεχής απόπλυση με αντλία μέσω του υδάτινου έρματος (π.χ. η μέθοδος αραιώσης) . Σύμφωνα με τη σύμβαση , ένα πλοίο όποτε είναι δυνατόν , να πραγματοποιήσει BWE τουλάχιστον 200 ναυτικά μίλια (nm) από την πλησιέστερη ακτή και σε βάθος νερού σε τουλάχιστον 200 m . Όταν αυτό είναι αδύνατο , το BWE θα πρέπει να διεξάγεται τουλάχιστον 50 ναυτικά μίλια από την πλησιέστερη ακτή και σε νερά με τουλάχιστον 200 μέτρα βάθος . Επιπλέον , ένα πλοίο δεν πρέπει να αναγκάζεται να αποκλίνει σημαντικά από την προβλεπόμενη πορεία του ταξιδιού , ή να καθυστερήσει το ταξίδι , προκειμένου να συμμορφωθεί με αυτή η συγκεκριμένη απαίτηση . Σε περιπτώσεις όπου το βάθος και οι απαιτήσεις απόστασης δεν μπορούν να ικανοποιηθούν , το λιμάνι κράτος μπορεί να ορίσει BWE περιοχές . Όταν σχεδιάζεται να γίνει διαδικασία BWE , ορισμένα θέματα πρέπει να εξεταστούν:

- **Ο απαιτούμενος συνολικός χρόνος** . Οι πράξεις αλλαγής έρματος σε μεγαλύτερα πλοία μπορούν να διαρκέσουν περίπου 1-3 μέρες.
- **Η τοποθεσία** . Ορισμένες ναυτιλιακές γραμμές δεν συμμορφώνονται με την ελάχιστη απόσταση από την ακτή και το βάθος, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Σύμβασης.

- **Επιπτώσεις στην ασφάλεια.** Η ασφάλεια είναι υψίστης σημασίας και σε ορισμένα σκάφη ένα ασφαλές BWE μπορεί να γίνει μόνο υπό συγκεκριμένες καιρικές συνθήκες ή μπορεί να μην γίνει και καθόλου.

Η φιλοσοφία πίσω από το BWE είναι ότι οι παράκτιοι οργανισμοί όταν απορρίπτονται στη θάλασσα, είναι απίθανο να επιβιώσουν και ότι οι μικροοργανισμοί από τους ανοιχτούς ωκεανούς, όταν αντλούνται επί του σκάφους κατά την ανταλλαγή του νερού δεν είναι πιθανό να επιβιώσουν όταν απορριφτούν στις παράκτιες περιοχές. Περαιτέρω, είναι καθιερωμένο ότι η πυκνότητα των οργανισμών είναι πολύ χαμηλότερη στην ανοικτή θάλασσα σε σχέση με την κατάσταση των παράκτιων περιοχών, μειώνοντας έτσι τον κίνδυνο των εισαγωγών ειδών. Ωστόσο, ναυτιλιακές σπουδές έχουν δείξει ότι σε ορισμένες περιπτώσεις μετά από ανταλλαγή βρέθηκαν περισσότεροι οργανισμοί στο νερό έρματος. Αυτό αφορά ειδικά την περίπτωση που οι εν λόγω ανταλλαγές νερού γίνονταν σε πιο ρηχές θάλασσες ή κατά τη διάρκεια της υψηλής συγκέντρωσης οργανισμών, όπως η αύξηση των φυκιών, σε ανοικτή θάλασσα. Άλλοι περιορισμοί περιλαμβάνουν ζητήματα που αφορούν τον σχεδιασμό των δεξαμενών έρματος, από τον οποίο προκύπτει ένας ορισμένος όγκος νερού που δεν μπορεί να αντληθεί και ιζήματα, παραμένουν πάντα στη δεξαμενή σε όλα σχεδόν τα πλοία. Ως εκ τούτου μια ανταλλαγή του έρματος μόνο δεν θα είναι επαρκής για να μειώσει το φορτίο των οργανισμών.

Ο IMO το σημείωσε αυτό και ο κανονισμός D - 1 της Σύμβασης απαιτεί τουλάχιστον ένα ποσοστό ανταλλαγής νερού 95 %, το οποίο μπορεί να επιτυγχάνεται με εκκένωση και επαναπλήρωση της δεξαμενής ή με την άντληση νερού μέσα στην δεξαμενή, όγκου που θα ισούται τρεις φορές με τον όγκο της δεξαμενής (Rigby και Hallegraeff , 1994) . Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ένα ποσοστό 95 % ογκομετρικής αλλαγής του νερού δεν μπορεί πάντα να είναι ισοδυναμεί με απομάκρυνση οργανισμών ποσοστού 95 % καθώς δεν είναι ομοιογενώς κατανομημένοι σε μία δεξαμενή. Ωστόσο, υπό ορισμένες συνθήκες, η ογκομετρική ανταλλαγή του 95 % του όγκου του έρματος μπορεί να οδηγήσει σε μια ακόμη υψηλότερη αφαίρεση οργανισμών από το 95% .

Το BWE θεωρείται ως προσωρινή λύση, καθώς πολλές επιστημονικές μελέτες έχουν αποδείξει την περιορισμένη αποτελεσματικότητά του και επιπλέον το βάθος του νερού και η απόσταση από την ακτή που ζητάει ως απαιτήσεις η Σύμβαση δεν μπορούν να ικανοποιηθούν σε πολλές περιπτώσεις (π.χ. ενδο – ευρωπαϊκή ναυτιλία , εγχώρια ναυτιλία πολλών χωρών) . ωστόσο, , όποτε είναι δυνατόν και μέχρι τα συστήματα διαχείρισης έρματος να καταστούν διαθέσιμα , το BWE θα πρέπει να πραγματοποιείται.

1.5.2 Περιοχές Ανταλλαγής Έρματος (Ballast Water Exchange Areas G14)

Τα σκάφη που δραστηριοποιούνται στην ακτοπλοΐα είναι πιθανό να μην ικανοποιούν την απαίτηση για την απόσταση (200 nm ή 50 nm από την πλησιέστερη ακτή) και το βάθος (200 μ. βάθος) που ζητάει η Σύμβαση. Περαιτέρω, οι διαδρομές μπορεί να είναι πολύ μικρές για να γίνει πλήρης BWE όλων των δεξαμενών έρματος. Μια επιλογή για την λύση αυτών των προβλημάτων για τα σκάφη αυτά μπορεί να δοθεί, βασισμένη σε μια επιλεκτική προσέγγιση, όπως δηλαδή η χρήση των καθορισμένων BWE περιοχών ή απαλλαγές χορηγούμενες βάσει την εκτίμηση κινδύνου.

Σε περιοχές όπου οι απαιτήσεις απόστασης και βάθους δεν μπορούν να ικανοποιηθούν, το κράτος (-η) λιμένες μπορούν να ορίσουν BWE περιοχές . Αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία στις θάλασσες , όπου θαλάσσιες διαδρομές είναι σχετικά κοντά στις ακτές ή / και οι απαιτήσεις για το βάθος δεν μπορούν να καλυφθούν . Αυτές οι περιοχές BWE θα πρέπει να επιλεγθούν σε συνεννόηση με τα γειτονικά κράτη , ανάλογα με την περίπτωση . Κάθε τέτοια ονομασία θα πρέπει να ακολουθεί τις αρχές της κατευθυντήριας γραμμής G14.

Το σκεπτικό για τον χαρακτηρισμό μιας περιοχής BWE είναι ότι παρέχει μια περιοχή όπου τα πλοία μπορούν να ανταλλάσσουν με ασφάλεια υδάτινο έρμα , ως μέτρο περιορισμού του κινδύνου , ενώ ελαχιστοποιώντας τις επιβλαβείς επιπτώσεις στο περιβάλλον. Ωστόσο, η πρόκληση είναι να εντοπιστούν οι τομείς που παρέχουν μια αποδεκτή μείωση του κινδύνου από βιολογική άποψη . Εννοείται ότι παράκτιες (κοντά σε ακτές) ζώνες ανταλλαγής θέτουν ένα υψηλότερο κίνδυνο εισαγωγής ειδών σε σύγκριση με την ανταλλαγή στον ανοιχτό ωκεανό, αλλά την ίδια στιγμή μπορεί να είναι προτιμότερο να χρησιμοποιηθούν ειδικά διαμορφωμένοι χώροι για BWE αντί να καταθλιφτεί μη διαχειρισμένο νερό έρματος σε ένα λιμένα ή σε όλη την παράκτια ζώνη . Ανησυχίες έχουν ήδη εκφραστεί ότι η ονομασία, της κοντά σε ακτή, BWE περιοχής μπορεί να εκθέσει ορισμένες άλλες περιοχές με επιπλέον απορρίψεις υδάτινου έρματος και αυτό μπορεί να αποτελέσει κίνδυνο για τα εν λόγω ύδατα.

Αυτός είναι ο λόγος που οι περιοχές αυτές πρέπει να επιλέγονται πολύ προσεκτικά. Στην καλύτερη περίπτωση η περιοχή θα πρέπει να έχει offshore κατευθυνόμενα ρεύματα νερού και θα πρέπει να είναι όσο πιο μακριά από παράκτιες περιοχές και όσο το δυνατόν πιο βαθιά, χωρίς ρύπανση ή μικροοργανισμούς (η σύμβαση αναφέρεται σε επιβλαβείς υδρόβιους οργανισμούς και παθογόνα), ως εκ τούτου, για να είναι περιβαλλοντικά ασφαλή και αποτελεσματικό το BWE.

Από την άλλη πλευρά , λαμβάνοντας υπόψη τις πτυχές της ναυτιλίας , η περιοχή πρέπει να σχεδιάζεται όσο το δυνατόν πιο κοντά στις υπάρχουσες θαλάσσιες διαδρομές. Αυτό στην πράξη έχει ορισμένες δυσκολίες, ιδίως για τον ορισμό της BWE περιοχής σε ρηχές θάλασσες (π.χ. Βόρεια

Θάλασσα , Βαλτική Θάλασσα) ή ημι κλειστών θαλασσών (π.χ. Αδριατική). Θα πρέπει να δοθεί προσοχή στους συμβιβασμούς μεταξύ

(α) απορρίψεις επιπλέον έρματος σε τέτοιες περιοχές,

(β) η διάσταση του χώρου BWE έτσι ώστε να επιτρέψει πλήρη BWE των πλοίων και

(γ) στη θέση του για να αποφύγει σημαντικές αποκλίσεις από την προβλεπόμενη διαδρομή τους.

Ωστόσο, σκάφη με μεγαλύτερες ικανότητες έρματος μπορεί να επιβραδύνονται όταν διέρχονται από περιοχές BWE καθώς θα χρειάζεται να συγκεντρώσουν επιπλέον χρόνο για την πλήρη BWE ή την ανταλλαγή μόνο το " κρίσιμο " (δηλαδή, αυτό που βαθμολογήθηκε ως ύψιστου κινδύνου) νερό έρματος. Μπορεί επίσης να απαιτείται να αποκλίνουν από τους προορισμούς για να περάσουν από αυτές τις περιοχές BWE .

Η απόφαση για το ελάχιστο μέτρο διαχείρισης που απαιτείται θα πρέπει να λαμβάνεται σύμφωνα με το επίπεδο του κινδύνου που αξιολογήθηκε. Μία αρχή της σύμβασης είναι ότι τα πλοία θα πρέπει να μην είναι αναγκασμένα να αποκλίνουν ή να καθυστερήσουν αδικαιολόγητα από οποιαδήποτε BWM απαίτηση. Η Σύμβαση παρέχει στο πλοίο το δικαίωμα αποζημίωσης, σε περίπτωση που έχει καθυστερεί αδικαιολόγητα. Ωστόσο, ο όρος 'αδικαιολόγητη καθυστέρηση' δεν έχει καθοριστεί με σαφήνεια από τον IMO σε σχέση με την Σύμβαση ή άλλες εφαρμογές του IMO. Ο καθορισμός των περιοχών BWE δεν πρέπει να απαιτεί σημαντικές αποκλίσεις από το σκάφος. Ωστόσο, η εκτίμηση του κόστους / οφέλους, λαμβάνοντας υπόψη τα έξοδα που προκαλούνται από αρνητικές επιπτώσεις των εισαγόμενων ειδών σε σχέση με τα έξοδα αποστολής για η επαναδρομολόγηση, μπορεί να αποκαλύψει ότι μια μικρή επαναδρομολόγηση του πλοίου είναι αποδεκτή. Ομοίως, αν η εκτίμηση κινδύνου προσδιορίζει ένα σκάφος, σαν ένα ενδεχομένως, απαράδεκτο κίνδυνο, και καθυστερήσει τότε η αιτία για την καθυστέρηση δεν χαρακτηρίζεται ως " αδικαιολόγητη " . Επομένως, μπορεί να ζητήσει από τα πλοία να χρησιμοποιούν ειδικές διαδρομές , ακόμη και αν καθυστερεί το πλοίο για λίγες ώρες .

Ένα παράδειγμα για την αποδεκτή επαναδρομολόγηση των σκαφών είναι οι εξαγωγείς πετρελαίου ναυτιλίας με διαδρομή από τη βόρεια Ρωσία με μεγάλα δεξαμενόπλοια που αρχικά λειτουργούσαν πολύ κοντά (7-12 nm) με τη νορβηγική ακτή . Αιτήσεις από το Νορβηγική ακτοφυλακή για ένα πιο μακρινό δρομολόγιο οδήγησε σχεδόν σε όλα τα πλοία που δραστηριοποιούνται σήμερα να μην πλησιάζουν από 20-40 ν.μ. από την ακτή . Ωστόσο , η απαίτηση αυτή προήλθε κυρίως από τις ανησυχίες σχετικά με πιθανά ατυχήματα πλοίων με αποτέλεσμα την σημαντική ρύπανση του η νορβηγικών ακτών από το πετρέλαιο , παρά λόγω BWE .

Πλοία στη συνηθισμένη διαδρομή τους από τη Μεσόγειο στη Βόρεια Θάλασσα και στα Βόρεια ευρωπαϊκά λιμάνια είναι πάντα πιο κοντά από 200 nm σε απόσταση από την ακτή και μόλις έξω 50 nm σε απόσταση στα 200 μέτρα βάθος , όταν διασχίζουν τον Βискаϊκό Κόλπο . Χρησιμοποιώντας μια ελαφρώς πιο δυτική διαδρομή (δηλαδή λιγότερο από 100 nm μεγαλύτερη από ό, τι η κανονική διαδρομή) μετά τη διέλευση του Γιβραλτάρ όταν είναι συνδεδεμένο με λιμένες της Βόρειας Ευρώπης (ή προς την άλλη κατεύθυνση) μπορεί να οδηγήσει σε μερικές ώρες καθυστέρηση μόνο , αλλά στον ίδιο χρόνο επιτρέπει το BWE να γίνει ανάλογα με τις προϋποθέσεις του IMO στον Ατλαντικό Ωκεανό δυτικά της Πορτογαλίας και του Βискаϊκού Κόλπου.

Ένα άλλο προβληματικό θέμα είναι ότι οι BWE περιοχές θα πρέπει να παρακολουθούνται συχνά βιολογικά για να καταγράφεται η παρουσία / απουσία εισαχθέντων ειδών. Η χειρότερη περίπτωση μπορεί να είναι τα είδη αυτά να εισάγονται και καθιερώνονται σε έναν τέτοιο χώρο γρήγορα λόγω των συνεχιζόμενων δραστηριοτήτων BWE από τα πλοία .

Η Ευρώπη βρίσκεται αντιμέτωπη με μια μοναδική κατάσταση καθώς μερικά από τα πιο πολυσύχναστα λιμάνια βρίσκονται σε εκβολές ποταμών με υφάλμυρου ή ακόμη και γλυκού νερού συνθήκες (π.χ. Αμβέρσα , Αμβούργο και μέρη του Ρότερνταμ) . Υψηλός κίνδυνος για εισαγωγή ενός είδους υπάρχει όταν οργανισμοί του γλυκού νερού (π.χ. το μύδι ζέβρα) μεταφέρονται στις δεξαμενές έρματος μεταξύ δύο λιμένων του γλυκού νερού τα οποία διαχωρίζονται από θαλάσσιες συνθήκες νερού .

Τα είδη του γλυκού νερού δεν είναι πιθανό να είναι σε θέση να εξαπλωθούν με το φυσικό τους τρόπο μεταξύ αυτών των λιμένων γλυκού νερού, καθώς το υψηλότερο σε αλατότητα νερό δημιουργεί μεταξύ τους ένα φράγμα μετανάστευσης . Σε αυτές τις περιπτώσεις (κοντά στις ακτές) BWE σε πιο αλμυρά νερά μπορεί να είναι ένα μέτρο περιορισμού του κινδύνου. Ωστόσο, ορισμένοι οργανισμοί δείχνουν μια πολύ μεγάλη αντοχή στην αλατότητα , δηλαδή το BWE δεν θα εξαλείψει πλήρως τον κίνδυνο της εισαγωγής των ειδών.

Το BWE στις περιοχές αυτές έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση των κινδύνων και μπορεί να χρησιμοποιηθεί μέχρι να είναι διαθέσιμη η τεχνολογία επεξεργασίας του νερού έρματος. Ως εκ τούτου, προτείνεται το νερό έρματος που αντλείται επί του σκάφους σε λιμένα γλυκού νερού θα πρέπει να ανταλλάσσεται έπειτα σε νερά με υψηλότερη αλατότητα (ακόμη και αν είναι κοντά στην ακτή), υπό την προϋπόθεση ότι η διάρκεια του ταξιδιού είναι αρκετά μεγάλη ώστε να ανταλλάξουν το νερό έρματος καθοδόν πλήρως σε πιο αλμυρά νερά.

1.5.3 Το Πρότυπο Απόδοσης του νερού έρματος (Ballast Water Performance Standard)

Το Πρότυπο Απόδοσης Ballast Water , όπως περιγράφεται στον κανονισμό D - 2 προβλέπει ότι τα πλοία που πληρούν τις απαιτήσεις της Σύμβασης πρέπει να καταθλίβουν νερό έρματος με :

- λιγότερο από 10 βιώσιμους οργανισμούς ανά κυβικό μέτρο μεγαλύτερο από ή ίση προς 50 mm ελάχιστη διάσταση , και
- λιγότερο από 10 βιώσιμους μικροοργανισμούς ανά ml μικρότερη από 50 mm σε ελάχιστη διάσταση και μεγαλύτερη ή ίση με 10 mm ελάχιστη διάσταση , και
- λιγότερο από τις ακόλουθες συγκεντρώσεις δείκτη μικροβίων , που είναι επικίνδυνα για τον άνθρωπο :

1. Τοξινογόνο *Vibrio cholera* (ορότυποι O1 και O139) με λιγότερο από 1 μονάδα σχηματισμού αποικίας (CFU) ανά 100 ml ή λιγότερο από 1 CFU ανά 1 g (υγρό βάρος) δειγμάτων ζωοπλαγκτού
2. *Escherichia coli* μικρότερη από 250 cfu ανά 100 ml, και
3. Εντερόκοκκοι μικρότερη από 100 cfu ανά 100 ml.

Αρκετές πτυχές του προτύπου αυτού αποτέλεσαν τη βάση για σημαντική συζήτηση και συνεχή διαμάχη στον IMO . Οι αποδεκτοί αριθμοί των οργανισμών και η μέθοδος για τον προσδιορισμό των κατηγοριών μεγέθους συζητήθηκε.

Ωστόσο, μερικές αντιπροσωπίες έφεραν τη βιολογική εμπειρογνωμοσύνη που απαιτούνταν για τις συζητήσεις. Αυτός ο συμβιβασμός επιτεύχθηκε μέσω συζητήσεων μεταξύ των απόψεων από διάφορες χώρες, οι οποίες κυμαίνονταν από έναν ανεκτό αριθμό οργανισμών άνω των 50 μm, και με ελάχιστη διάσταση μεταξύ 100 και 0,01 ανά κυβικό μέτρο.

Η τρέχουσα έκδοση του προτύπου αναγνωρίζεται ως μια σημαντική λύση για την μείωση του ποσού των οργανισμών που απελευθερώνονται στο νερό έρματος σε σύγκριση με μη επεξεργασμένο νερό ή ακόμα και με αυτό που προκύπτει με BWE . Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το πρότυπο D- 2 για οργανισμούς με μεγαλύτερη ή ίση με 50 μm σε ελάχιστη διάσταση και οργανισμούς με μικρότερη από 50 μm σε ελάχιστη διάσταση και μεγαλύτερη ή ίση προς 10 μm ελάχιστη διάσταση, αναφέρεται σε όλους τους οργανισμούς, και όχι ανά είδος.

Ως αποτέλεσμα, η ατομική αναγνώριση των ειδών των οργανισμών δεν απαιτείται για τους σκοπούς της συμμόρφωσης. Επίσης άξιο σημείωσης είναι η ενσωμάτωση ενός προτύπου απαλλαγής με στόχο την καταπολέμηση μικροβίων που είναι επικίνδυνα για τον άνθρωπο. Μια σειρά από αντιπροσωπείες επέμεινε σχετικά με την ενσωμάτωση αυτών των προτύπων με την ελπίδα να κατευθύνει ένα ισχυρό μήνυμα προς τα συμφέροντα E & A .

Ενώ η σημερινή τεχνολογία επεξεργασίας του νερού έρματος είναι σε θέση να ανταποκριθεί σε αυτά τα πρότυπα, μπορεί να είναι δυνατό να επιτευχθούν αυτά τα αποτελέσματα μέσω ενός συνδυασμού των μεθόδων αυτών και οι συνδυασμοί αυτοί δοκιμάζονται αυτή τη στιγμή . Ωστόσο , να σημειωθεί ότι στα σκάφη που μεταφέρουν μέχρι και 100.000 τόνους υδάτινου έρματος ή περισσότερο , ένας μεγάλος αριθμός των οργανισμών μπορεί να εξακολουθεί να απορρίπτεται, σε συμφωνία με την παρούσα σύμβαση .

Υποθέτοντας ότι 10.000 τόνοι νερού απορρίπτονται , η αποδεκτή συγκέντρωση οργανισμών για οργανισμούς με μεγαλύτερη ή ίση με 50 µm σε ελάχιστη διάσταση είναι 100.000. Ο ελάχιστος αριθμός οργανισμών για να δημιουργηθεί ένας ιδρυτικός πληθυσμός σε νέες περιοχές είναι άγνωστος , αλλά υποψιαζόμαστε ότι το όριο για 100.000 οργανισμούς (αν και από διαφορετικά είδη) δεν μπορεί να εξαλείψει τον κίνδυνο της εισαγωγής ειδών σε όλες τις περιπτώσεις.

Περαιτέρω , το πρότυπο D- 2 δεν αντιμετωπίζει οργανισμούς κάτω των 10 µm (ελάχιστη διάσταση) , αλλά ένας σημαντικός αριθμός των ειδών, συμπεριλαμβανομένων ορισμένων επιβλαβών φυκιών, είναι μικρότερα από 10 mm (π.χ. *Phaeocystis* spp. , *Pfiesteria* spp. και *Chrysochromulina* spp.) .

Πίνακας 2: Summary of Convention D-2 Discharge Standards

Organism Size/Indicator Microbes	Discharge Regulation
Size \geq 50 µm in minimum dimension	< 10 viable organisms/m ³
10 ≤ Size < 50 µm in minimum dimension	< 10 viable organisms/milliliter
Size < 10 µm in minimum dimension	No limit
Toxicogenic <i>Vibrio cholera</i> (O1 and O139)	< 1 cfu * / 100 milliliters, or < 1 cfu * / gram (wet weight) zooplankton samples
<i>Escherichia coli</i>	< 250 cfu * / 100 millilitres
Intestinal Enterococci	< 100 cfu / 100 millilitres

* cfu = colony forming units

Μια άλλη προβληματική πτυχή με τη Σύμβαση ότι οι απαιτήσεις του κανονισμού D - 2 εφαρμόζονται στα σκάφη (δηλαδή ο κανονισμός διαβάζει " πλοία ... θα αποβάλλουν λιγότερο από . . . ") , και όχι στα συστήματα επεξεργασίας . Ως αποτέλεσμα κάποια αβεβαιότητα επικρατεί κατά πόσον ή όχι τα πλοία είναι σε συμμόρφωση με το πρότυπο D- 2 , ακόμη και αν τα συστήματα επεξεργασίας έρματος που υπάρχουν (κατά την άντληση του νερού έρματος στις δεξαμενές έρματος) πληρούν τις D - 2 απαιτήσεις όπως μπορεί να αποδειχθεί σε χερσαίες δοκιμές πριν από την εγκατάσταση των συστημάτων και επίσης, μετά την εγκατάσταση επί του σκάφους.

Η αναγέννηση των οργανισμών μπορεί να συμβεί στη δεξαμενή μετά την επεξεργασία και επίσης οι οργανισμοί που παραμένουν στη δεξαμενή από το προηγούμενο γέμισμα μπορεί να

επαναεωρηθούν. Κατά συνέπεια, κατά την εκκένωση, το επεξεργασμένο νερό μπορεί να περιέχει περισσότερους οργανισμούς από την αποδεκτή τιμή αν και τα συστήματα επεξεργασίας απέδειξαν ότι το πρότυπο D-2 τηρήθηκε κατά τη διάρκεια της πρόσληψης νερού.

Για να εξασφαλιστεί ότι η απόρριψη του νερού έρματος των πλοίων πληρεί το D-2 πρότυπο, συνεπώς, συνιστάται η επεξεργασία του έρματος κατά τη διάρκεια της πρόσληψης και κατά τη διάρκεια της απαλλαγής, καθώς και η ανάπτυξη τεχνολογιών επεξεργασίας που υπερβαίνουν τα πρότυπα που καθορίζονται στη Σύμβαση. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το D-2 Πρότυπο εφαρμόζεται σε οποιαδήποτε απαλλαγή από ένα σκάφος, ανεξάρτητα από την τοποθεσία.

1.5.4 Εγκαταστάσεις υποδοχής νερού έρματος. (Ballast Water Reception Facilities G5)

Οι απαιτήσεις για το BWE και για την επεξεργασία έρματος στην Σύμβαση δεν είναι εφαρμόσιμη στα πλοία που προτίθενται να αδειάζουν το υδάτινο έρμα σε (χερσαίες) εγκαταστάσεις υποδοχής νερού έρματος. Οι εν λόγω εγκαταστάσεις πρέπει να σχεδιάζονται σύμφωνα με την κατευθυντήρια γραμμή G5 .

Ωστόσο , δεν υπάρχουν υποχρεωτικές απαιτήσεις στη σύμβαση για ένα λιμάνι για τη διάθεση αυτών των εγκαταστάσεων. Σε μεγαλύτερα λιμάνια αυτό μπορεί να είναι πρόβλημα, δεδομένου ότι πρόσθετη σωλήνωση μπορεί να χρειαστεί να εγκατασταθεί σε κάθε προβλήτα και , επίσης, (προσωρινές) εγκαταστάσεις αποθήκευσης για μεγάλους όγκους νερού πρέπει να είναι διαθέσιμες.

Σήμερα τα πλοία δεν διαθέτουν (τυποποιημένη) σύνδεση , δηλαδή τις σχετικές σωληνώσεις , οι οποίες θα τους επιτρέψουν την απαλλαγή του υδάτινου έρματος σε εγκαταστάσεις υποδοχής. Όλα δεξαμενόπλοια έχουν τυποποιημένες σωληνώσεις και σωλήνες για τη μεταφορά φορτίου και η έννοια των προτύπων εξαρτημάτων είναι ενσωματωμένη στον σχεδιασμό και στην κατασκευή των πλοίων, έτσι αυτό θα μπορούσε να εύκολα να επιτευχθεί, εφόσον οι αγωγοί μεταφοράς φορτίου μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την απαλλαγή του νερού έρματος. Ως εκ τούτου , τα πλοία (εκτός από τα δεξαμενόπλοια) , που σχεδιάζουν να χρησιμοποιήσουν αυτή την επιλογή, θα πρέπει να εγκαταστήσουν πρόσθετο εξοπλισμό .

Συζητήθηκε επίσης να σχεδιαστούν λήψεις σε κινητές εγκαταστάσεις (π.χ. μια φορτηγίδα) . Πιστεύουμε ότι αυτή η επιλογή είναι εφαρμόσιμη μόνο υπό πολύ ειδικές περιστάσεις , π.χ. σε λιμένες με περιορισμένο βύθισμα , όπως σε κάποιο λιμάνι εξαγωγής πετρελαίου όπου μόνο ένα ή δύο πλοία μπορούν να είναι αγκυροβολημένα παράλληλα με την εγκατάσταση ταυτόχρονα . Εγκαταστάσεις χερσαίες μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για την παροχή βιολογικά καθαρού νερού έρματος, στα λιμάνια, εμποδίζοντας έτσι το πρόβλημα στην αλλαγή νερού έρματος.

1.5.5 Η Έγκριση των συστημάτων διαχείρισης έρματος. (Approval of Ballast Water Management Systems G8 and G9).

Για να εξασφαλιστεί η ομοιόμορφη και ορθή εφαρμογή της προτύπων που περιέχονται στη σύμβαση, η κατευθυντήρια γραμμή της G8 παρέχει το αναγκαίο πλαίσιο για την έγκριση των Συστημάτων Διαχείρισης Υδάτων Έρματος (BWMS) έτσι ώστε να συμμορφώνοντε με το πρότυπο D-2. Οι κεντρικοί στόχοι της G8 συνοψίζονται στη σύμβαση ως εξής:

- καθορισμός των απαιτήσεων δοκιμής και επιδόσεων για την έγκριση του BWMS.
- βοήθεια στις διοικήσεις για τον προσδιορισμό του κατάλληλου σχεδιασμού, κατασκευής και των λειτουργικών παραμέτρων που είναι αναγκαία για την έγκριση του BWMS.
- παροχή μιας ομοιόμορφης ερμηνείας και εφαρμογής των απαιτήσεων του κανονισμού D -3 (Απαιτήσεις για την Έγκριση των Συστημάτων Διαχείρισης Υδάτων Έρματος).
- παροχή καθοδήγησης στους κατασκευαστές εξοπλισμού και στους πλοιοκτήτες για τον καθορισμό της καταλληλότητας του εξοπλισμού έτσι ώστε να καλύπτεται από τις απαιτήσεις της Σύμβασης.
- διαβεβαίωση ότι το BWMS που έχει εγκριθεί από τις διοικήσεις, είναι ικανό να επιτύχει το πρότυπο του κανονισμού D – 2 σε χερσαίες και πάνω στο πλοίο τι συνθήκες αξιολόγησης .

Σε σύγκριση με άλλες δοκιμές έγκρισης του IMO (π.χ. για διαχωριστές ελαιωδών υδάτων ή την επεξεργασία των λυμάτων) , αυτή είναι μια πολύ περιεκτική διαδικασία δοκιμής ,η οποία μπορεί να περιλαμβάνει ένα μεγάλο μέρος των πόρων , συμπεριλαμβανομένων των εργατωρών, του χρόνου , και τελευταίο αλλά όχι λιγότερο σημαντικό , του κόστους.

Για την απεικόνιση των δυσκολιών που απορρέουν από την παρούσα κατευθυντήρια γραμμή δοκιμής , το ακόλουθο παράδειγμα δίνεται : Ο τύπος του IMO για την έγκριση, που αφορά τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων (σύμφωνα με MARPOL 73/ 78 Παράρτημα IV) , καλύπτει τέσσερις παραμέτρους (ολικά αιωρούμενα στερεά , βιοχημικό απαιτούμενο οξυγόνου , χημικώς απαιτούμενο οξυγόνο , Escherichia coli). Οι δοκιμές αυτές μπορούν να πραγματοποιηθούν σε χερσαίες εγκαταστάσεις ή στο πλοίο. Η διάρκεια των δοκιμών είναι κανονικά 10 ημέρες. Σε αντίθεση , οι δοκιμές έγκρισης του υδάτινου έρματος , σύμφωνα με την κατευθυντήρια γραμμή της G8 απαιτούν και τα δύο , και χερσαίες και δοκιμές του πλοίου δοκιμές και η διάρκεια δοκιμής είναι τουλάχιστον 6 μήνες .

Ωστόσο , πιστεύουμε ότι οι σχετικές επιπτώσεις και το κόστος των βιολογικών εισβολών σε σχέση με αυτά που προέρχονται από τα λύματα των πλοίων και η πιθανή σοβαρότητα της εισβολής των μικροοργανισμών σε σχέση με το τελευταίο μπορεί να δικαιολογήσει μια πιο αυστηρή διαδικασία ελέγχου. Εκτός από τη G8 , εάν τα συστήματα επεξεργασίας χρησιμοποιούν, ό, τι η Σύμβαση αποκαλεί, δραστική ουσία , είτε με προσθήκη χημικών ουσιών ή παραγόντων που δημιουργούνται στη ροή του νερού , το σύστημα πρέπει να εγκριθεί από τον IMO , σύμφωνα με την G9 κατευθυντήρια γραμμή για την εξασφάλιση της περιβαλλοντικής αποδοχή του συστήματος.

Οι δραστικές ουσίες ορίζονται ως: “ μια ουσία ή οργανισμός , συμπεριλαμβανομένων των ιών ή ενός μύκητα που έχει γενική ή ειδική δράση έναντι επιβλαβών υδρόβιων οργανισμών και παθογόνων”. Η διαδικασία έγκρισης της G9 συνδυάζει στοιχεία από περιφερειακές νομοθεσίες, για τα φυτοφάρμακα , τα βιοκτόνα , τον χειρισμό και την χρήση , αλλά εξακολουθεί να μην εγγυάται παγκόσμια άδεια για τη χρήση του , λόγω της εθνικής νομοθεσίας, γιατί συστήματα που χρησιμοποιούν δραστική ουσία μπορεί να χρειαστούν πρόσθετη εθνική έγκριση.

Η έγκριση του IMO για τα εν λόγω συστήματα επεξεργασίας είναι δομημένη σε μια διαδικασία δύο σταδίων . Πρώτον , μια βασική έγκριση χορηγείται μετά από λεπτομερή εξέταση της δραστικής ουσίας από το GESAMP Ballast Water Working Group (BWWG). Ο GESAMP BWWG παρέχει συστάσεις προς τον IMO αν ή όχι μια δραστική ουσία θα πρέπει να λάβει την βασική έγκριση. Εάν η βασική έγκριση χορηγηθεί από τον IMO, η δραστική ουσία μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε δοκιμές G8. Όταν οι δοκιμές G8 ολοκληρωθούν, η τελική έγκριση του IMO για την ουσία, είναι απαραίτητη, πριν η τεχνολογία επεξεργασίας γίνει εμπορικώς διαθέσιμη.

Προτού η G9 και η G8 εγκριθούν , πολλά συστήματα που χρησιμοποιούν δραστικές ουσίες είχαν ήδη εγκατασταθεί σε αρκετά πλοία .

Η πλειοψηφία των συστημάτων, που επί του παρόντος είναι υπό ανάπτυξη, θα πέσουν πιθανότατα στην κατηγορία των συστημάτων με ενεργό ουσία . Ωστόσο , δεν υπάρχει σαφής ορισμός του όρου δραστική ουσία στη σύμβαση και ο ορισμός που δίδεται στην G9 αφήνει κάποια περιθώρια παρερμηνείας. Επί του παρόντος , BWTS που κάνουν χρήση UV / ή ηλεκτρόλυσης θεωρούνται ότι εμπίπτουν στην κατηγορία των συστημάτων τα οποία κάνουν χρήση δραστικών ουσιών. Ωστόσο , υπήρχε μια συζήτηση σχετικά με το θέμα αυτό κατά το MEPC55 , αλλά δεν επιτεύχθηκε κάποια σαφής συμφωνία. Μελλοντικές συνεδριάσεις του IMO θα αντιμετωπίσουν αυτό το ζήτημα .

Ένας κατασκευαστής ενός συστήματος επεξεργασίας, θα πρέπει να αποστέλλει αίτηση για έγκριση σε ένα κράτος σημαίας. Σύμφωνα με την ομάδα επανεξέτασης που δημιουργήθηκε κατά τη διάρκεια του MEPC53, εναπόκειται στη διοίκηση να αποφασίσει αν το σύστημα χρησιμοποιεί δραστική ουσία ή παράγει βλαβερά κατάλοιπα ή υποπροϊόντα.

Ένα ανησυχητικό γεγονός είναι ότι η διαδικασία έγκρισης δεν έχει ακόμη οριστικοποιηθεί από τον IMO. Ειδικά η καθοδήγηση για την τελική έγκριση πρέπει να αναπτυχθεί . Η GESAMP BWWG ζήτησε από τον IMO να παρέχει καθοδήγηση σχετικά με το ποιο σενάριο, για την απόρριψη των επεξεργασμένων νερών έρματος, πρέπει να χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση των κινδύνων τέτοιων συστημάτων επεξεργασίας. Είναι πιθανό να αναπτυχθεί ένα όπως αναφέρεται, έγγραφο σεναρίων εκπομπών για την εκτίμηση του κινδύνου. Πριν μια τέτοιου είδους καθοδήγηση είναι διαθέσιμη, μια πλήρης εκτίμηση κινδύνου είναι αδύνατη.

Κατά την τελευταία συνεδρίαση της MEPC (MEPC55 , Οκτώβριος 2006), η έλλειψη ενός τέτοιου εργαλείου εκτίμησης του κινδύνου παρατηρήθηκε και τα μέλος κράτη καλούνται να υποβάλουν τις οδηγίες για το πώς να αξιολογήσει ο κίνδυνος . Ωστόσο , δεν υπάρχει σαφής καθοδήγηση πώς η κατευθυντήριες γραμμές G8 και G9 είναι αλληλένδετες . Επιπλέον, η G9 έχει κάποιους σημαντικούς χρονικούς περιορισμούς :

- η διαθεσιμότητα των εργαστηριακών εγκαταστάσεων για τις συνδυασμένες G8 και G9 και δοκιμές
- η περιορισμένη χωρητικότητα του GESAMP BWWG .

Ακόμη και κάτω από ευνοϊκές συνθήκες , η συνδυασμένες G8 και G9 δοκιμές υπολογίζεται να διαρκέσουν έως και 2 χρόνια. Όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη πρέπει να συνεργαστούν στενά για τον τύπο των δοκιμών έγκρισης στο πλαίσιο της G8 και G9 και στην καλύτερη περίπτωση θα πρέπει να περιλαμβάνει:

- τον κατασκευαστή του εξοπλισμού ,
- τον πλοιοκτήτη του πλοίου δοκιμής ,
- το ναυπηγείο, όπου ο εξοπλισμός έχει τοποθετηθεί ,
- τον νηογνώμονα ,
- το κράτος της σημαίας , και
- την τεχνική υπηρεσία.

Μόλις χορηγηθεί η τελική έγκριση από τον IMO , κυβερνήσεις , διοικήσεις και οι πλοιοκτήτες μπορούν να είναι βέβαιοι ότι το σύστημα είναι εύρωστο , ασφαλή και περιβαλλοντικά φιλικό.

1.5.6 Επιπρόσθετα πιο αυστηρά μέτρα.

Στην ουσία, η αρχή μείωσης του κινδύνου, της Σύμβασης, έχει βάση την απαίτηση του BWE ως μέτρο μέχρι την ολοκλήρωση της καθιέρωσης του Πρότυπο Απόδοσης Νερού Έρματος, όπως ορίζεται στον κανονισμό D-2. Ωστόσο, ένα πιο αυστηρό επίπεδο προστασίας μπορεί να είναι επιτευχθεί με:

- Απαιτήσεις από ένα κράτος λιμένα για τη χρήση της τεχνολογία επεξεργασίας πριν το D-2 τεθεί σε ισχύ,
- Την παροχή, από το κράτος του λιμένα, εγκαταστάσεων υποδοχής έρματος,
- Ορισμό BWE περιοχών από το κράτος λιμάνι,
- Καμία αποδοχή των εξαιρέσεων με βάση την εκτίμηση επικινδυνότητας,
- Τη θέσπιση αυστηρότερων προτύπων σε σχέση με το D - 2,
- Επαναδρομολόγηση των πλοίων, και
- Μετεγκατάσταση των λιμενικών τερματικών σταθμών.

Οι δύο τελευταίες επιλογές είναι πιθανό να είναι μη ρεαλιστικές στις περισσότερες περιπτώσεις και σε σύντομα χρονικά διαστήματα.

Ο ορισμός BWE περιοχών μπορεί να συναντήσει δυσκολίες στην εφαρμογή του, ιδιαίτερα σε ημίκλειστες θαλάσσιες ζώνες, όπως πολλές ευρωπαϊκές παράκτιες περιοχές. Ομοίως, τα BWTS πρέπει να εγκριθούν πρώτα για χρήση. Σε περίπτωση που τα συστήματα κάνουν χρήση δραστικών ουσιών απαιτείται η έγκριση του IMO. Άλλες τεχνολογίες μπορεί να εγκριθούν από τις εθνικές αρχές. Πειράματα στα πλοία βρίσκονται σε εξέλιξη και δείχνουν ελπιδοφόρα αποτελέσματα. Έτσι, μια αυστηρότερη προσέγγιση μπορεί να ζητήσει από πλοία να χρησιμοποιούν την τεχνολογία επεξεργασίας που υπερβαίνουν την ικανότητα απομάκρυνσης των οργανισμών από αυτόν του BWE πριν να τεθεί σε ισχύ το D-2 πρότυπο.

Η Σύμβαση δεν εμποδίζει τα κράτη να λαμβάνουν αυστηρότερα μέτρα, μεμονωμένα ή από κοινού με άλλα μέρη, έτσι ώστε να δημιουργήσει ένα υψηλότερο επίπεδο προστασίας εναντίον των εισβολών διαφόρων ειδών. Ωστόσο, τα εν λόγω μέτρα πρέπει να συνάδουν με το διεθνές δίκαιο και η χώρα που τα υποβάλει θα πρέπει να διαβουλεύεται με τις γειτονικές ή άλλες χώρες. Τέτοια πρόσθετα μέτρα μπορεί να είναι μόνιμα ή μπορεί να έχουν περιορισμένο χρόνο υποβολής. Ένας αριθμός από ορισμένες υποχρεώσεις εφαρμόζουν:

- κοινοποίηση των εν λόγω μέτρων στον IMO,
- παροχή διευκολύνσεων ή / και υπηρεσιών που είναι διαθέσιμες για ελαφρύνει το "βάρος" στο πλοίο, π.χ. ενημέρωση των ναυτικών, εναλλακτικές διαδρομές ή στα λιμάνια

- εγκαταστάσεις για BWM , και
- απόκτηση αποδοχής από τον IMO εφόσον απαιτείται από το διεθνές δίκαιο.

1.5.7 Οι υποχρεώσεις του Αξιοματικού Μηχανής.

Ένας BWM Αξιοματικός πρόκειται να εκχωρηθεί επί του σκάφους για την παραλαβή της BWT ή BWT + σημειογραφίας. Συνήθως αυτό το άτομο είναι ο Υποπλοίαρχος, παρόλα αυτά την συνολική ευθύνη την έχει ο Πλοίαρχος του πλοίου. Αυτό το άτομο που θα ορισθεί, είναι υπεύθυνο για την εφαρμογή του BWMP και την επαλήθευση ότι όλες οι ισχύοντες διαδικασίες επεξεργασίας νερού έρματος, η διαχείριση και η συντήρηση του συστήματος διαχείρισης υδάτινου έρματος ακολουθούντε σύμφωνα με τους κανονισμούς και επίσης είναι υπεύθυνος για την καταγραφή και τη διατήρηση των κατάλληλων μητρώων και αρχείων.

Τα καθήκοντα του προσωπικού και η εκπαίδευση του, συμβάλουν στην υλοποίηση του Σχεδίου Διαχείρισης του Έρματος (BWMP) . Οι Αξιοματικοί και το πλήρωμα πρέπει να έχουν εκπαιδευτεί στη λειτουργία του συστήματος που είναι εγκατεστημένο ώστε να εξυπηρετούν και να είναι εξοικειωμένοι με τα καθήκοντα που τους ανατίθενται και τα καθήκοντα που αναμένεται να εκπληρωθούν από αυτούς. Συγκεκριμένα , η εκπαίδευση θα πρέπει να περιλαμβάνει τα ακόλουθα, κατά περίπτωση :

1) Γενικές Πληροφορίες

- Γενική φύση της διαχείρισης του νερού έρματος
- Απαιτήσεις της σύμβασης για την διαχείριση του νερού έρματος
- Πληροφορίες σχετικά με τις πρακτικές διαχείρισης της επεξεργασίας των υδάτων έρματος και των ιζημάτων
- Γενικές πτυχές της ανταλλαγής νερού έρματος
- Γενικές πτυχές των τεχνολογιών επεξεργασίας υδάτων έρματος και εγκεκριμένα συστήματα επεξεργασίας
- Γενικά θέματα ασφάλειας και
- Απαιτήσεις τεκμηρίωσης - σχέδιο διαχείρισης των υδάτινων πόρων έρματος, των ημερολογίων δραστηριοτήτων διαχείρισης του υδάτινου έρματος, και το βιβλίο καταγραφής του νερού έρματος.

2) Ανάλογα το πλοίο, οι αρμόδιοι αξιοματικοί που θα οριστούν θα πρέπει να γνωρίζουν:

- Λεπτομέρειες του εγκατεστημένου συστήματος διαχείρισης έρματος, τα περιεχόμενα του, της διαδικασίες, τον έλεγχο και την παρακολούθηση.
- Λειτουργικές διαδικασίες του συστήματος.
- Τις ανάγκες και τις διαδικασίες συντήρησης του συστήματος.

- Τους παράγοντες ασφαλείας του συστήματος και τις ασφαλείς διαδικασίες λειτουργίας του επάνω στο πλοίο.
- Το σχέδιο δράσης σε περίπτωση ανάγκης.
- Τις τεχνικές ασφαλούς διαχείρισης και συσκευασίας των ιζημάτων και
- Πως γίνεται η αποθήκευση των ιζημάτων.

Ο ρόλος του Α' μηχανικού και των υπόλοιπων αξιωματικών Μηχανής στην εφαρμογή του Ballast Water Management Plan είναι η ανάληψη ευθύνης για τη σωστή λειτουργία του συστήματος (από τεχνικής πλευράς), έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ασφάλεια του ερματισμού, καθώς αυτή η διαδικασία αποτελεί κύριο μέρος της ασφαλείας της ναυσιπλοΐας του πλοίου. Όλοι οι μηχανικοί θα πρέπει να είναι ενήμεροι για όλες τις διαδικασίες ερματισμού που γίνονται στο πλοίο. Ο Α' μηχανικός έχει την ευθύνη να κατευθύνει τον Καπετάνιο σε τεχνικά ζητήματα που αφορούν το σύστημα. Επίσης ο Α' μηχανικός είναι υπεύθυνος για την εξοικείωση του προσωπικού μηχανής με το σύστημα που υπάρχει στο πλοίο καθώς και με τις διαδικασίες ερματισμού που χρησιμοποιεί το πλοίο και με όλες τις τεχνικές ασφαλούς εργασίας που περιλαμβάνουν οι εν λόγω διαδικασίες. Τέλος είναι υπεύθυνος για τη σωστή συντήρηση των μηχανημάτων που αποτελούν το σύστημα και όλων των εξαρτημάτων (σωληνώσεις , δεξαμενές, ασφαλιστικά κτλ).

Κεφάλαιο 2

Τα συστήματα διαχείρισης έρματος.

2.1 Οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται.

Οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την επεξεργασία του νερού έρματος χωρίζονται σε τρεις κύριες κατηγορίες:

1. **Μηχανική**
2. **Φυσική**
3. **Χημική**

Με τη σειρά τους, αυτές οι κύριες κατηγορίες έχουν τις δικές τους επιμέρους υποκατηγορίες, οι οποίες διαμορφώνονται ως εξής:

Μηχανική:

- Φιλτράρισμα
- Μαγνητικός Διαχωρισμός
- Τεχνολογία Υδροκυκλώνων

Φυσική:

- Θερμότητα
- Υπεριώδης Ακτινοβολία
- Υπέρηχοι/Σπηλαίωση
- Αποξυγώνωση με αδρανές αέριο
- Ανεπτυγμένη Τεχνολογία Οξειδωσης AOT

Χημική:

- Απολύμανση
- Βιοκτόνα
- Ηλεκτρόλυση/Ηλεκτροχλωρίωση

2.1.1 Οι μηχανικές τεχνολογίες επεξεργασίας έρματος.

Με τον μηχανικό διαχωρισμό απομακρύνονται μεσαίου και μεγάλου μεγέθους σωματίδια από το νερό έρματος. Συνήθως εφαρμόζεται στην υποδοχή αναρρόφησης του νερού έρματος με σκοπό να μειώσει τον αριθμό των διάφορων θαλάσσιων οργανισμών και τα ποσοστά ιζημάτων που ενδέχεται να εισέλθουν στη δεξαμενή έρματος. Δύο από τις βασικότερες μεθόδους μηχανικού διαχωρισμού είναι το φιλτράρισμα και η χρήση υδροκυκλώνων.

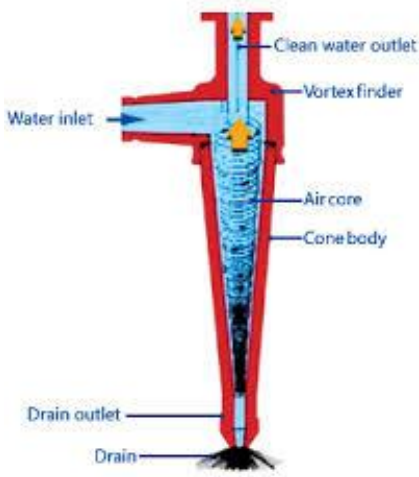
Στη διαδικασία **Φιλτραρίσματος**, έρμα αντλείται από την θάλασσα και περνάει από ένα φίλτρο που δεν επιτρέπει οργανισμούς μεγαλύτερους των 50 μm να περάσουν. Τυπικό μέγεθος πλέγματος των φίλτρων διαχωρισμού κυμαίνεται από 25 με 100 μm (Paesons and Harkins 2002, Parsons 2003). Στα περισσότερα συστήματα του είδους, ένα υποσύστημα παλινδρόμησης πετάει αυτόματα το βρόμικο νερό πίσω στη θάλασσα, όταν η πίεση μετά το φίλτρο πέσει το 0.6 bar λόγω συσσώρευσης πολλών ακαθαρσιών.



Εικόνα 2: Σύστημα Φιλτραρίσματος (Google Images)

Ο διαχωρισμός μέσω **υδροκυκλώνων**, επίσης γνωστή και σαν φυγοκέντριση, βασίζεται στις διαφορές πυκνότητας για να διαχωρίσει τους υδρόβιους οργανισμούς και ιζήματα από το νερό έρματος. Υδροκυκλώνες δημιουργούν δίνες που αναγκάζουν τα βαρύτερα σωματίδια να κινηθούν προς τα εξωτερικά όρια της περιστρεφόμενης ροής, όπου και παγιδεύονται σε ειδικά υδροφράγματα από όπου μπορούν να απορριφθούν προτού εισέλθουν στις δεξαμενές έρματος. Η μέθοδος αυτή παγιδεύει σωματίδια της τάξης μεγέθους των 50 με 100 μm . (Parsons and Harkins 2002) Μία πρόκληση που αντιμετωπίζουν τα συστήματα αυτά είναι ότι αρκετοί μικροσκοπικοί υδρόβιοι οργανισμοί έχουν πυκνότητα παραπλήσια με αυτή του θαλασσινού νερού, με αποτέλεσμα

να είναι δύσκολη η απομάκρυνση τους με τη χρήση συστημάτων διαχωρισμού μέσω υδροκυκλώνων.

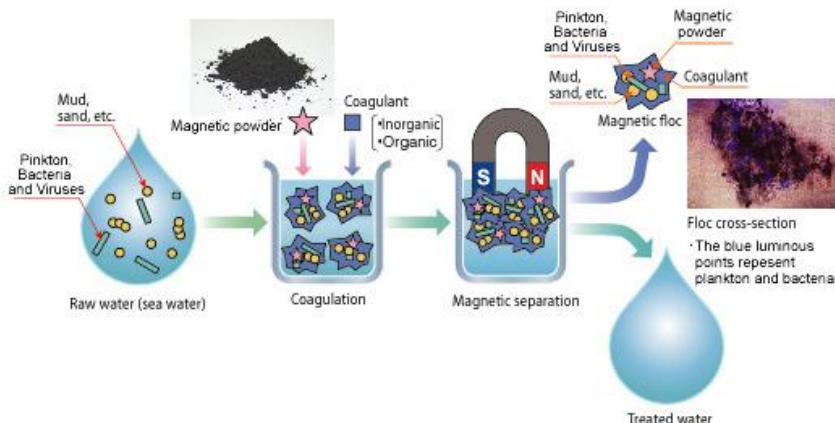


Εικόνα 3: Σχηματικό διάγραμμα λειτουργίας Υδροκυκλώνα.(Google Images)



Εικόνα 4: Σύστημα επεξεργασίας έρματος με την τεχνολογία των υδροκυκλώνων. (Google Images)

Στην επεξεργασία με **Μαγνητικό διαχωρισμό**, ακολουθείται η εξής διαδικασία: κατά την εισαγωγή του νερού έρματος ρίχνονται στο νερό πηκτικές ουσίες και ειδική μαγνητική σκόνη, οι οποίες προσκολλούνται στους διάφορους μικροοργανισμούς που περιέχονται στο θαλασινό νερό. Έπειτα το νερό περνάει μέσα από έναν μαγνητικό διαχωριστήρα, ο οποίος αφαιρεί τους μικροοργανισμούς με έναν ισχυρό μαγνήτη και έτσι το νερό καταθλίβεται στις δεξαμενές καθαρό.

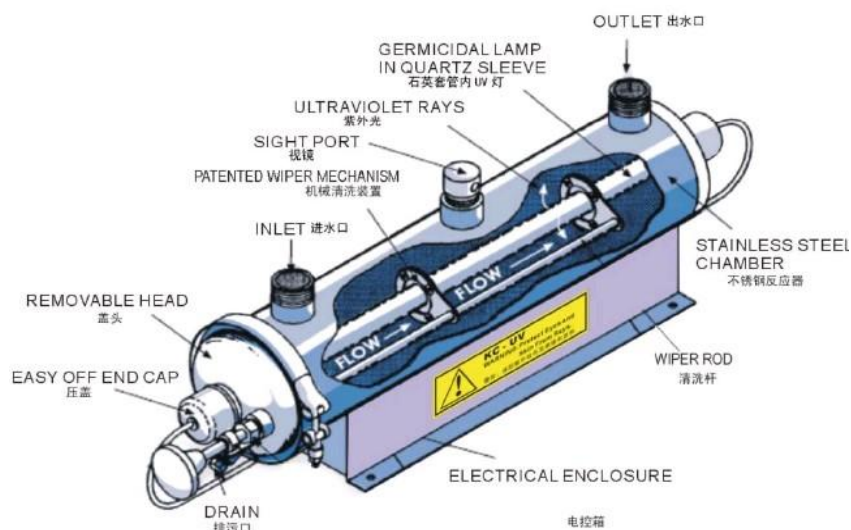


Εικόνα 5: Διαδικασία μαγνητικού διαχωρισμού. (Google Images)

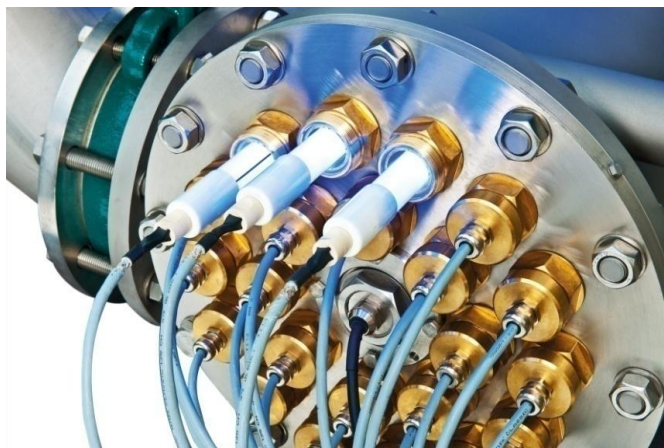
2.1.2 Οι φυσικές τεχνολογίες επεξεργασίας.

Η **Θερμική** επεξεργασία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να σκοτώσει τους ξένους οργανισμούς στις δεξαμενές έρματος θερμαίνοντας το νερό έρματος σε αρκετά ψηλή θερμοκρασία πριν αυτό αφηθεί πίσω στη θάλασσα. Η ευκολότερη πηγή θερμότητας είναι αυτή της κύριας μηχανής του πλοίου η οποία έτσι κι αλλιώς είναι ανεπιθύμητη. Όμως για να αναπτυχθεί αρκετά υψηλή θερμοκρασία για να σκοτωθούν όλα τα είδη βακτηριδίων απαιτούνται επιπλέον εγκαταστάσεις παραγωγής θερμότητας με συνέπεια το αυξημένο κόστος λειτουργίας.

Η **Υπεριώδης ακτινοβολία UV** προκαλεί μόνιμη απενεργοποίηση των μικροοργανισμών επεμβαίνοντας στο DNA τους αποτρέποντας τους να διατηρήσουν τον μεταβολισμό τους ή να αναπαραχθούν. Τα συστήματα αυτά είναι αποτελεσματικά εναντίον όλων των θαλάσσιων μικροοργανισμών μικρότερους από 2μm. Η ακτινοβολία UV δεν είναι επικίνδυνη για το προσωπικό, το πλοίο ή το περιβάλλον, αλλά σε περίπτωση που κάποιος λαμπτήρας σπάσει, ενδέχεται να μολυνθεί το νερό έρματος με υδράργυρο.



Εικόνα 6: Σύστημα επεξεργασίας έρματος με Υπεριώδη Ακτινοβολία. (Google Images)



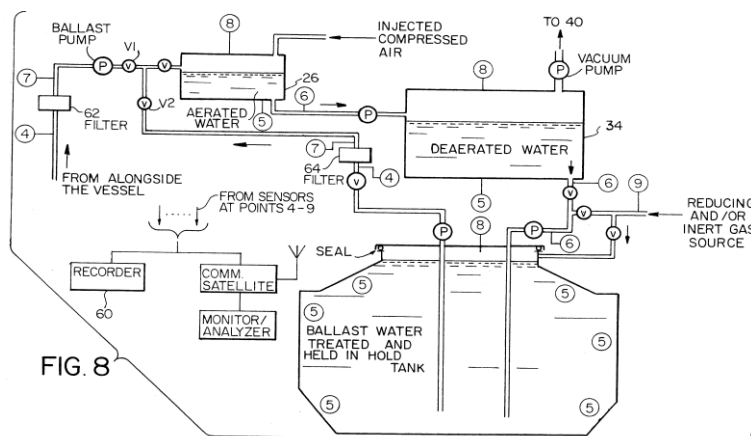
Εικόνα 7:: Σύστημα επεξεργασίας έρματος με Υπεριώδη Ακτινοβολία 2. (Google Images)

Οι Υπέρηχοι παράγονται με τη βοήθεια μετατροπών μηχανικής ή ηλεκτρικής ενέργειας σε υψηλής συχνότητας δονήσεις. Το σύστημα αυτό βασίζεται στις φυσικές και χημικές αλλαγές που προξενεί το φαινόμενο της **σπηλαιώσης**. Παράγονται μικροσκοπικές φυσαλίδες λόγω απότομης αλλαγής της πίεσης στο νερό, οι οποίες διασπών τις κυτταρικές μεμβράνες των μικροοργανισμών.



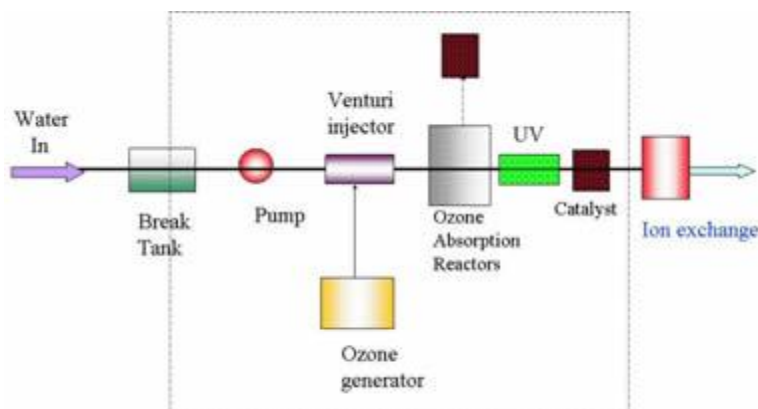
Εικόνα 8: Σύστημα επεξεργασίας έρματος με την τεχνολογία των υπερήχων. (Goole Images)

Μια σχετικά νέα μέθοδος κατεργασίας του έρματος περιλαμβάνει την **αποοξυγόνωση**. Αυτή η τεχνική περιλαμβάνει την άντληση αερίου αζώτου μέσα στο νερό για να εκτοπίσει το μεγαλύτερο μέρος του οξυγόνου. Ένα χαμηλό επίπεδο οξυγόνου, στη συνέχεια, σκοτώνει τα περισσότερα είδη των οργανισμών που είναι οξυγόνο-εξαρτώμενα. Εκτός από την προσφορά μιας νέας προσέγγισης για την επεξεργασία του νερού, η μέθοδος αυτή φαίνεται να είναι ασφαλής για το περιβάλλον και στην πραγματικότητα μειώνει το κόστος της λειτουργίας του πλοίου, που οφείλεται σε λιγότερη διάβρωση της δεξαμενής λόγω απουσίας οξυγόνου. Οποιαδήποτε μέθοδος ωστόσο δεν είναι χωρίς προβλήματα. Η αποοξυγόνωση πέραν του γεγονότος ότι χρειάζεται εκειδικευμένο εξοπλισμό, σε πρόσφατη έρευνα για την τεχνολογία αυτή, προέκυψε ότι ορισμένα είδη απαιτούν έως και τρεις ημέρες για να σκοτωθούν. Αυτό το χρονικό διάστημα μπορεί να είναι πολύ μεγάλο για να είναι εφαρμόσιμη αυτή η τεχνολογία, σε πολλές περιπτώσεις.



Εικόνα 9: Σχεδιάγραμμα συστήματος επεξεργασίας έρματος με την τεχνολογία της αποοξυγόνωσης. (Google Images)

Επίσης μια νέα μέθοδος επεξεργασίας του νερού έρματος είναι η **Ανεπτυγμένη Τεχνολογία Οξειδωσης AOT** (Advanced Oxidation Technology) η οποία είναι μια διαδικασία χωρίς χημικά. Για παράδειγμα τα αυτοκαθαριζόμενα παράθυρα σε ουρανοξύστες και αυτοκίνητα αποτρέπουν την ανάπτυξη οργανισμών χάρη στην ανεπτυγμένη τεχνολογία οξειδωσης που γίνεται όταν το ηλιακό φως προσπίπτει πάνω σε μόρια διοξειδίου του τιτανίου. Τα συστήματα αυτά περιέχουν καταλύτες διοξειδίου του τιτανίου που παράγουν ρίζες όταν βρεθούν στην παρουσία ηλιακού φωτός, οι οποίες αν και έχουν ζωή μερικών μικρο-δευτερολέπτων, διασπών την κυτταρική μεμβράνη μικροοργανισμών, χωρίς την χρήση χημικών ή την παραγωγή βλαβερών ουσιών.



Εικόνα 10: Σχεδιάγραμμα συστήματος επεξεργασίας έρματος με την τεχνολογία AOT. (Google Images)

Τέλος έχουν αρχίσει να αναπτύσσονται και νέοι μέθοδοι επεξεργασίας του έρματος των πλοίων, παρόλα αυτά είναι ακόμα σε πειραματικά στάδια και δεν έχουν άμεση εφαρμογή στα πλοία. Ενδεικτικά μερικές από αυτές είναι:

Η τεχνολογία **Διαχωρισμού Μαγνητικού Ηλεκτρο-Ιονισμού EIMS** (Electro-Ionization Magnetic Separation) δεν έχει ακόμα αναπτυχθεί πλήρως για την τεχνολογία διαχείρισης έρματος αλλά βρίσκεται στο στάδιο της μελέτης, αφού σε επίγειες εγκαταστάσεις έχουν εξολοθρευτεί αποτελεσματικά πολύ μικρούς οργανισμούς.

Η τεχνολογία **Ηλεκτρικού Πεδίου** χρησιμοποιεί **παλμικό ηλεκτρικό πεδίο** και **παλμικό πλάσμα** για να σκοτώσει τους οργανισμούς.

Στην τεχνολογία **παλμικού ηλεκτρικού πεδίου**, το νερό περνάει από δύο μεταλλικά ηλεκτρόδια και υποβάλλεται από ένα ηλεκτρικό παλμό που δημιουργεί μικρά ξεσπάσματα ενέργειας πολύ ψιλής ισχύος και πίεσης. Η παραγόμενη αυτή ενέργεια είναι αρκετά δυνατή ώστε να θανατώσει με ηλεκτροπληξία τους οργανισμούς που βρίσκονται στο νερό.

Η **τεχνολογία παλμικού πλάσματος** λειτουργεί με παρόμοιο τρόπο μεταδίδοντας έναν υψηλής ενέργειας παλμό σε ένα μηχανισμό που βρίσκεται μέσα στο νερό. Ένα τόξο πλάσματος δημιουργείται το οποίο καταστρέφει τους οργανισμούς που έρχονται σε επαφή μαζί του. (PWSRCAC, Fact Sheet 14)

2.1.3 Οι χημικές τεχνολογίες επεξεργασίας.

Τα **Χημικά Βιοκτόνα** μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διαχείριση έρματος και να αποτρέψουν την εξάπλωση ξένων οργανισμών. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά τον ερματισμό, εν πλω ή κατά τον αφερματισμό. Διαχωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες, **τα οξειδωτικά** και **τα μη οξειδωτικά**. Συγκεκριμένος τύπος βιοκτόνου πρέπει να επιλεγεί πολύ προσεκτικά αφού μπορεί να είναι βλαβερό προς τους ανθρώπους ή το περιβάλλον. Τα Βιοκτόνα συνήθως συναντώνται σε συμπυκνωμένη στερεή ή υγρή μορφή για εύκολη αποθήκευση τους στο πλοίο. Υπάρχει μεγάλη πληθώρα βιομηχανικών χημικών για τα οποία είναι γνωστά αρκετά για την ασφάλεια τους και την αποτελεσματικότητά τους, ωστόσο δεν έχει μελετηθεί εκτενώς κατά πόσο η αντίδραση τους με το θαλασσινό νερό μπορεί να δημιουργήσει βλαβερά υποπροϊόντα. Τα μηχανήματα των συστημάτων αυτών είναι αξιόπιστα και χρειάζονται ελάχιστη συντήρηση, ωστόσο το μεγάλο τους μέγεθος μπορεί να μην επιτρέπει την εγκατάστασή του σε κάποια πλοία. Μεγάλη ανησυχία υπάρχει όσο αφορά την ασφάλεια του πληρώματος που χειρίζεται τα χημικά. Δύο γενικοί τύποι βιοκτόνων υπάρχουν, τα οξειδωτικά και τα μη-οξειδωτικά.

Τα **Οξειδωτικά Βιοκτόνα** όπως το χλώριο, διοξείδιο του χλωρίου, βρόμιο, υπεροξείδιο του υδρογόνου, ιώδιο και όζον, λειτουργούν καταστρέφοντας κυτταρικές μεμβράνες με αποτέλεσμα τον θάνατο του κυττάρου (NRC 1996, Faimali et al. 2006). Το χλώριο συνήθως χρησιμοποιείται στην επεξεργασία πόσιμου νερού, όμως πρόσφατες μελέτες ισχυρίζονται ότι ίσως να μην είναι τόσο ασφαλείς προς τον άνθρωπο όσο αρχικά πιστεύαμε. Επίσης υπάρχει η πιθανότητα τα οξειδωτικά βιοκτόνα να αντιδρούν με το θαλασσινό νερό δημιουργώντας τοξικά χημικά, συνεπώς να μην είναι ασφαλές η αποδέσμευσή τους στο περιβάλλον.

Το **Όζον** είναι ένα οξειδωτικό βιοκτόνο που χρησιμοποιείται για την απολύμανση των αποθεμάτων νερού. Το έρμα επεξεργάζεται καθώς ρέει μέσω μίας συσκευής που εισάγει αέριο άζωτο στο νερό. Το πλείστο από το αέριο διαλύεται στο νερό, αποσυντίθεται και αντιδρά με τα υπόλοιπα χημικά που βρίσκονται στο έρμα σκοτώνοντας τους οργανισμούς. Το όζον είναι τοξικό για τους ανθρώπους και για αυτό όσο όζον δεν διαλύεται πρέπει να καταστραφεί πριν αφεθεί στην ατμόσφαιρα. Το όζον είναι εξαιρετικά αποτελεσματικό στο να σκοτώνει μικροσκοπικούς οργανισμούς αλλά όχι τόσο καλό για μεγαλύτερους, γι'αυτό συνδυασμός του με κάποιο άλλο σύστημα εξειδικευμένο να εξουδετερώνει μεγαλύτερους οργανισμούς θα ήταν πιο αποτελεσματικό από το να χρησιμοποιείται το όζον μόνο. Το κύριο μειονέκτημα του συστήματος αυτού είναι το μεγάλο μέγεθος του καθώς και ότι αντιδράσεις του όζοντος με το θαλασσινό νερό μπορεί να παράγουν ανεπιθύμητα τοξικά χημικά που δεν θα έπρεπε να αφεθούν στο περιβάλλον.

Μη-Οξειδωτικά Βιοκτόνα όπως το Acrolein, η γλουταραλδεϋδη και η menadione (βιταμίνη K3), λειτουργούν σαν φυτοφάρμακα, επεμβαίνοντας στις αναγκαίες λειτουργίες της ζωής

όπως τον μεταβολισμό ή την αναπαραγωγή (NRC 1996, Faimali et al. 2006). Μερικά από αυτά τα βιοκτόνα διασπώνται σε μη-τοξικά χημικά σε λίγες μέρες, συνεπώς αν χρησιμοποιηθούν κατά την αρχή του ταξιδιού, θα έχουν ελάχιστες επιπτώσεις στο περιβάλλον όταν το έρμα αφηθεί στη θάλασσα. Λόγο όμως του χρόνου αυτού που απαιτείται για να λειτουργήσει το σύστημα αυτό, δεν τα καθιστά την καλύτερη επιλογή για δρομολόγια σε μικρότερες αποστάσεις.

Η **ηλεκτρόλυση/ηλεκτροχλωρίωση** είναι μια μη επικίνδυνη μέθοδος, που παράγει κατά ζήτηση υποχλωριώδες δραστικό συστατικό 0.1 wt / vol (50 φορές ασθενέστερη από οικιακής χλωρίνης) από το θαλασσινό νερό . Δεδομένου ότι το υποχλωριώδες παράγεται κατά ζήτηση και στο χώρο του έρματος , δεν απαιτείται αποθήκευση στο πλοίο. Ένα υπολειμματικό βιοκτόνο απολυμαντικό παραμένει στις δεξαμενές νερού έρματος του πλοίου κατά τη διάρκεια του ταξιδιού – κάνοντας τις εργασίες εκκένωσης πολύ πιο απλές και εξαλείφει την από νέου ανάπτυξη των οργανισμών κατά τη διάρκεια της διέλευσης. Η ηλεκτρολυτική αντίδραση είναι απλή. Με τη χρήση θαλασσινού νερού και της ηλεκτρικής ενέργειας παράγεται το διάλυμα απολύμανσης. Η αρχική αντίδραση λαμβάνει χώρα σε μια ηλεκτρολυτική κυψέλη που αποτελείται από ανόδους και καθόδους που χρησιμοποιούν συνεχές ρεύμα για την παροχή ενέργειας . Το ρεύμα περνά διαμέσου του διαλύματος αλμυρού νερού μεταξύ των πλακών , και οδηγεί τις ηλεκτρολυτικές αντιδράσεις στην άνοδο και την κάθοδο . Οι άνοδοι είναι συνήθως φύλλα τιτανίου ή επεκτάσεις μετάλλου τιτανίου που περιβάλλονται με ένα πολύτιμο οξειδίο μετάλλου για να μειωθεί η δυνατότητα απαλλαγής και κατά προτίμηση να κάνει το οξειδωτικό στη θέση του οξυγόνου. Η κάθοδος είναι τυπικά τιτάνιο ή Hastelloy μέταλλο ® για να παρέχει μια μεγάλη διάρκεια ζωής και σταθερό ηλεκτρόδιο.

Σε ένα εμπορικό σύστημα ηλεκτρολυτικής επεξεργασίας νερού έρματος , πολλαπλά ηλεκτρόδια μπορούν να περιέχονται σε μία συσκευή ηλεκτρόλυσης για την τόνωση της παραγωγής , ή περισσότερες από μία συσκευή ηλεκτρόλυσης μπορούν να συνδυαστούν για τη επεξεργασία μεγαλύτερων ρυθμών ροής.

Κατασκευαστές συστημάτων επεξεργασίας νερού έρματος με ηλεκτρολυτική επεξεργασία κάνουν χρήση των διαφόρων ηλεκτροδίων (μέγεθος , σχήμα και επικάλυψη) , ηλεκτρολυτική γεωμετρία και ηλεκτρολύτες . Ο τύπος της ηλεκτρολυτικής επικάλυψης έχει επιπτώσεις στην εγγύηση , τη συντήρηση του συστήματος , την ποιότητα και την αποτελεσματικότητα του απολυμαντικό και μπορεί να προκαλέσει κάποια συστήματα να σταματήσουν να συνεργάζονται όλα μαζί.

Το λειτουργικό κόστος για τον ηλεκτρολυτικό συστήματα , οδηγείται από το κόστος για την ηλεκτρική ενέργεια για να παράγει τα δραστικά συστατικά, το οποίο είναι πολύ χαμηλό

δεδομένου ότι το οξειδωτικό παράγεται από το ίδιο το θαλασσινό νερό .(
https://www.severntrentservices.com/eNews/vol31/electrolytic_technology.aspx)

2.2 Επισκόπηση εγκεκριμένων συστημάτων επεξεργασίας έρματος.

Σε αυτή την ενότητα θα γίνει εκτενής αναφορά σε ορισμένα συστήματα επεξεργασίας έρματος, θα γίνει περιγραφή του τρόπου λειτουργίας τους, οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούν και τα πλεονεκτήματά τους. Όλα τα παρακάτω συστήματα που θα αναφερθούν είναι εγκεκριμένα από τον IMO και συμμορφώνονται με όλους τους νέους κανονισμούς (περιέχεται πίνακας που συνοψίζει τα χαρακτηριστικά τους στο Παράρτημα III). Τα συστήματα ονομαστικά, είναι:

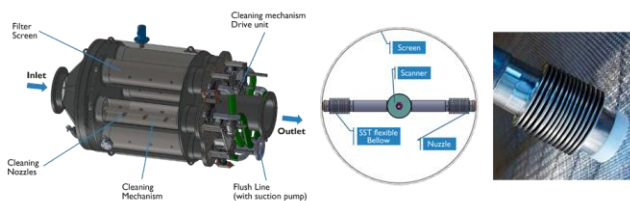
- Ocean Saver BWTS Mark II
- NEI Treatment Systems Mitsubishi VOS System
- Erma First BWMS
- GEA Westfalia Ballast Master UltraV
- SAMKUN AraPlasma
- JFE Engineering Corp. JFE Ballast Ace (Nechlor Marine)

2.2.1 Ocean Saver BWTS Mark II

Το Σύστημα Επεξεργασίας Νερού Έρματος βασίζεται στις αρχές της προ-διήθησης και απολύμανσης, με προαιρετική επιλογή, υπερκορεσμού του αζώτου του υδάτινου έρματος για πρόληψη της οξείδωσης των δεξαμενών έρματος.

Βήμα 1: Φιλτράρισμα

Το νερό έρματος αντλείται επί του σκάφους, από τις αντλίες έρματος και φιλτράρεται από ένα μηχανικό, πλήρως αυτόματο φίλτρο επιστροφής-ξεπλύματος. Το φίλτρο είναι ένα αυτόματο φίλτρο, αυτοκαθαριζόμενο και εξοπλισμένο με οθόνη 40 μικρομέτρων. Το φίλτρο θα αφαιρέσει 60-80% του οργανικού φορτίου άνω των 40 μικρομέτρων. Το φίλτρο χρησιμοποιείται κατά πρόσληψη νερού και, όταν είναι σε χρήση, αυτόματα καθαρίζει όλα τα οργανικά υλικά πίσω στο ίδιο νερό που έχει λάβει από τις αντλίες έρματος. Το φίλτρο είναι ηλεκτρικά ή υδραυλικά κινούμενο.



Εικόνα 11: Το σύστημα φιλτραρίσματος που αναφέρεται. (<http://www.oceansaver.com/filtering.html>)

Βήμα 2: Ηλεκτροδιαλυτική απολύμανση.

Το νερό στη συνέχεια εκτίθεται σε μια έγχυση ενός εν σειρά που παραγόμενου απολυμαντικού (C2E™). Το απολυμαντικό παράγεται με ηλεκτροδιαλυτική διαδικασία γνωστή ως ενεργοποίηση του νερού. Αυτό γίνεται από μια μονάδα που ονομάζεται C2E™. Μόνο περίπου 1,5% της συνολικής ροής του νερού έρματος τροφοδοτείται μέσω της μονάδας C2E™ και εν συνεχεία εγχέεται εντός της κύριας ροής. Η μονάδα C2E™ μπορεί επίσης να βρίσκεται σε απόσταση από τη γραμμή έρματος με τη σύνδεση σωληνώσεων μικρής διαμέτρου και ηλεκτρικού καλωδίου. Το αποτύπωμα της μονάδας C2E™ είναι οριακό.

Η ηλεκτροδιαλυτική διαδικασία μπορεί να λειτουργήσει σε πολύ χαμηλά επίπεδα αλατότητας, ωστόσο, στις περιπτώσεις όπου τα σκάφη δραστηριοποιούνται σε υφάλμυρα νερά ή νερά με χαμηλή αλατότητα (π.χ. νερό του ποταμού), αυτό διευθετείται με τη χρήση της δεξαμενής πρυμναίου διαμερίσματος (ή οποιοδήποτε άλλο κατάλληλο δοχείο) ως δεξαμενή αποθήκευσης για κανονικό θαλασσινό νερό που χρησιμοποιείται για να τροφοδοτήσει την μονάδα C2E™. Αυτό κρατά την κατανάλωση ενέργειας όσο το δυνατόν χαμηλότερα.



Εικόνα 12: Εγκατάσταση συστήματος ηλεκτροδιαλυτικής απολύμανσης.

Υπερκορεσμός αζώτου.

Η μονάδα υπερκορεσμού αζώτου μπορεί να προστεθεί στο σύστημα επεξεργασίας. Ο υπερκορεσμός πραγματοποιείται από την πατενταρισμένη τεχνολογία OceanSaver. Ο υπερκορεσμός του αζώτου δεν είναι απαραίτητος ως μέρος της διαδικασίας επεξεργασίας, αλλά για εκείνους που έχουν μιας μακροχρόνιας ιδιοκτησίας κατασκευή, η επίδραση πρόληψης της διάβρωσης αυτής της διαδικασίας θα είναι εξαιρετικά επωφελής. Άζωτο παράγεται επί του σκάφους, με τη βοήθεια μίας γεννήτριας αζώτου και κινείται από έναν συμπιεστή αέρα. Και οι δύο

από αυτές τις μονάδες μπορούν να εγκατασταθούν σε απόσταση από τη γραμμή έρματος - σε οποιαδήποτε κατάλληλη περιοχή επί του σκάφους - με τη σύνδεση με σωληνώσεων μικρής διαμέτρου και των κατάλληλων καλωδίων τροφοδοσίας. Ο συμπιεστής έχει τη δυνατότητα να χρησιμεύσει επίσης ως συμπιεστής αέρα γενικής χρήσης και της γεννήτριας αζώτου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για άλλες εφαρμογές, όταν απαιτείται.



Εικόνα 13

2.2.2 NEI Treatment Systems Mitsubishi VOS System.

Η Ν.Ε.Ι. Treatment Systems έχει αναπτύξει και εμπορευματοποιήσει το Oxygen Venturi Striping™ (VOS™) σύστημα, έναν εγκεκριμένο τύπο Συστήματος Επεξεργασίας Νερού Έρματος (BWTS) που είναι ασφαλή , οικονομικά αποδοτικό και αξιόπιστο . Το σύστημα VOS™ λύνει το πρόβλημα των επεμβατικών υδρόβιων οργανισμών με ταυτόχρονη προστασία των δεξαμενών έρματος του πλοίου κατά της διάβρωσης .

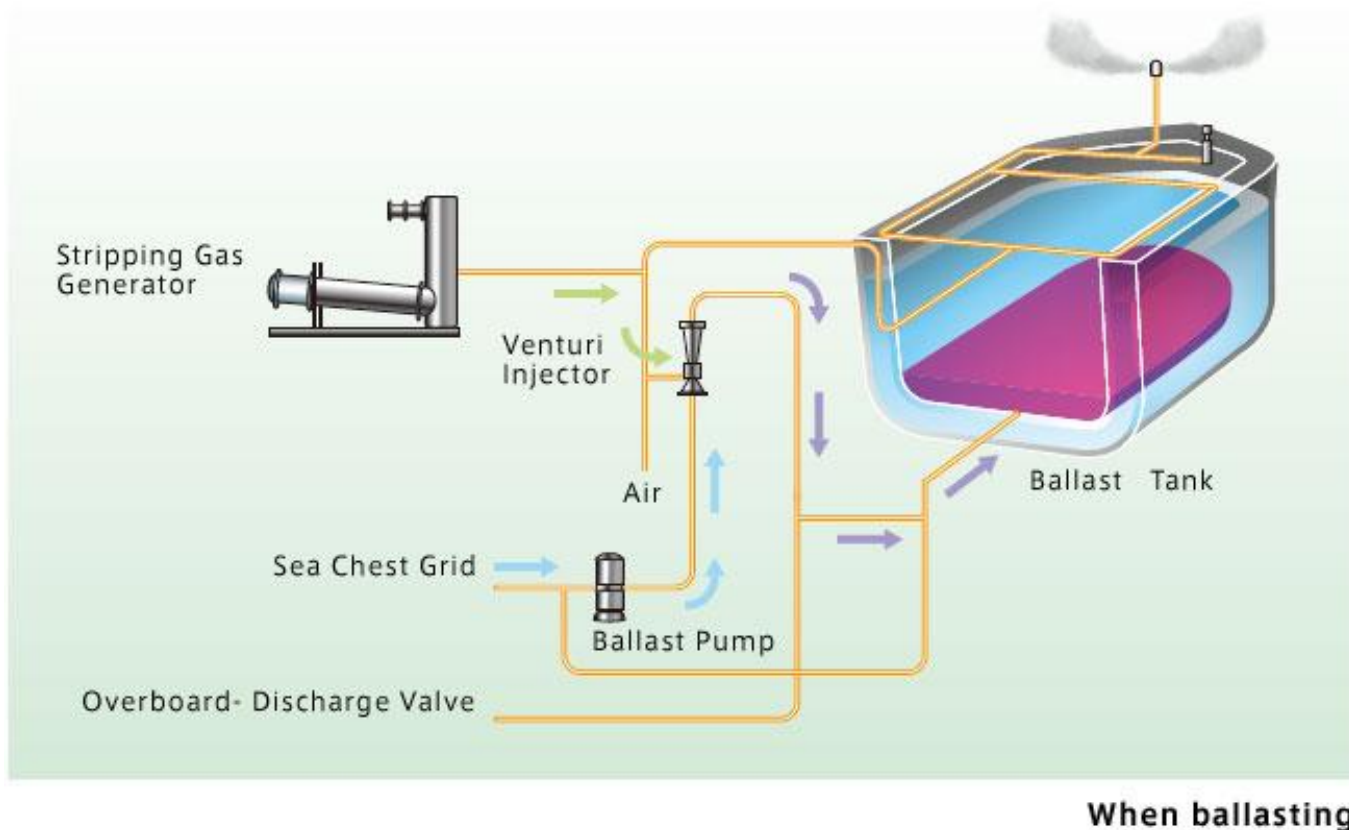
ΤΟ VOS™ Σύστημα Επεξεργασίας Νερού Έρματος στερεί από τους υδρόβιους οργανισμούς το οξυγόνο που χρειάζονται για να επιβιώσουν. Προκαλεί μια κατάσταση χαμηλής περιεκτικότητας σε οξυγόνο (hypoxic) στις δεξαμενές έρματος των πλοίων με τη χρήση αδρανούς αερίου . Αυτή η κατάσταση υποξίας στερεί στους υδρόβιους οργανισμούς - και τα δύο φυτά και τα ζώα - το οξυγόνο που απαιτείται για να επιβιώσουν. Αυτό το περιβάλλον χαμηλού οξυγόνου περιορίζει επίσης την ποσότητα του οξυγόνου που είναι διαθέσιμο για να σχηματίσει οξείδιο του σιδήρου , ή σκουριά , προστατεύοντας έτσι τις εσωτερικές επιφάνειες του χάλυβα της δεξαμενής έρματος ενάντια στη διάβρωση και έτσι προλαμβάνει την πρόωρη φθορά των επιστρώσεων των δεξαμενών έρματος . Σε λιγότερο από 10 δευτερόλεπτα, η κατοχυρωμένη με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας™ System VOS, αφαιρεί με ασφάλεια το 95 % του διαλυμένου οξυγόνου από το νερό έρματος με ανάμειξη πολύ χαμηλής περιεκτικότητας σε οξυγόνο, αδρανούς αερίου με το φυσικό νερό , όπως αυτό καθορίζεται στο πλοίο ως έρμα . Σε μία μέθοδο παρόμοια με εξάτμιση, το αδρανές αέριο αφαιρεί από το νερό το διαλυμένο οξυγόνο.

1. Η Γεννήτρια αερίου VOS™ (SGG) ενεργοποιείται και παρέχει χαμηλού οξυγόνου, αδρανές αέριο προς τους εγχυτήρες Βεντούρι .
2. Μόλις οι αντλίες έρματος ενεργοποιηθούν, το νερό έρματος περνά διαμέσου του εγχυτήρα βεντούρι, όπου αναμιγνύεται με το αδρανές αέριο από την SGG .
3. Μία διαδικασία σπηλαιώσης δημιουργείται με το αδρανές αέριο και έτσι δημιουργεί ένα πολύ λεπτό στρώμα από φυσαλίδες στο νερό.

Το διαλυμένο οξυγόνο διέρχεται από την υγρή φάση σε αέρια φάση.

Κατά την απαλλαγή του έρματος, το νερό έρματος περνά και πάλι μέσω των VOS™ Venturi εγχυτήρων, όπου ο αέρας θα εισαχθεί εκ νέου πίσω στο νερό πριν από την ελευθέρωση του στο περιβάλλον. Καθώς το νερό εξέρχεται από τις δεξαμενές έρματος , οι δεξαμενές γεμίζουν με αδρανές αέριο , προκειμένου να διατηρηθεί μια κατάσταση χαμηλής περιεκτικότητας σε οξυγόνο , η οποία έχει δύο βασικά πλεονεκτήματα :

- Όταν αποξυγονωμένο νερό μπει και πάλι στις δεξαμενές έρματος , δεν θα ξανά οξυγονωθεί
- Η διάρκεια ζωής της επίστρωσης επεκτείνεται και η διάβρωση του χάλυβα μειώνεται έως και κατά 84 τοις εκατό.



Εικόνα 14: Σχεδιάγραμμα λειτουργίας του συστήματος VOS (<http://www.kakoki.co.jp/english/products/m-006/index.html>)

2.2.3 ERMA FIRST BWMS

Το Σύστημα Επεξεργασίας Νερού Έρματος ERMA FIRST (BWTS) είναι ένα αυτόνομο και αρθρωτό σύστημα, που αναπτύχθηκε και σχεδιάστηκε για να ανταποκριθεί στα ακόμη αυστηρότερα πρότυπα από τα D-2 της Διεθνούς Σύμβασης για τον έλεγχο και τη διαχείριση του νερού έρματος των πλοίων και των ιζημάτων.

Το ERMA FIRST BWTS χρησιμοποιεί προηγμένη τεχνολογία διήθησης και κυκλωνικό σύστημα διαχωρισμού, κατά τη διάρκεια της πρόσληψης, για την αποτελεσματική απομάκρυνση των μεγάλων οργανισμών και ιζημάτων. Το επεξεργασμένο πλέον νερό έρματος κατευθύνεται σε μία μονάδα ηλεκτρόλυσης για την παραγωγή του ελεύθερου χλωρίου, ως δραστική ουσία για την απολύμανση των υπολοίπων οργανισμών. Για τα σύντομα δρομολόγια έρματος (λιγότερο από 5-7

ημέρες) η υπολειπόμενη δραστική ουσία (TRO) στο επεξεργασμένο νερό έρματος εξουδετερώνεται πριν από την απόρριψη, με τη χρήση ενός παράγοντα εξουδετέρωσης, το όξινο θειώδες νάτριο. Το BWTS αποτελείται από τις ακόλουθες κύριες ενότητες:

- Τη μονάδα προ-φιλτραρίσματος
- Την Κυκλωνική μονάδα διαχωρισμού
- Την εγκατάσταση ηλεκτρόλυση
- Την μονάδα ελέγχου και παρακολούθησης
- Την μονάδα εξουδετέρωσης

Η μονάδα προ-φιλτραρίσματος

Για τη μονάδα προ-φιλτραρίσματος χρησιμοποιείται ένα αυτο-καθαριζόμενο φίλτρο με πόρους μεγέθους 200 μm . Οι δυνατότητες των φίλτρων που χρησιμοποιούνται κυμαίνονται από 50 m^3 / h έως 3.000 m^3 / h .



Εικόνα 15: Μονάδα προφιλτραρίσματος (<http://ermafirst.com/category/technology/>)

Κυκλωνική μονάδα διαχωρισμού

Για την αποτελεσματική απομάκρυνση των μεγάλων οργανισμών και ιζημάτων με ελάχιστη διάμετρο 20 μm , μια προηγμένη μονάδα συμπαγή κυκλωνικού διαχωριστή έχει χρησιμοποιηθεί. Η ονομαστική χωρητικότητα του κάθε κυκλωνικού διαχωριστή είναι 120 m^3 / h με τη βέλτιστη ταχύτητα ροής εργασίας να φτάνει τα 100 m^3 / h . Το κυκλωνικό στάδιο διαχωρισμού αποτελείται από έναν αριθμό κυκλωνικών διαχωριστών οι οποίοι είναι συνδεδεμένοι παράλληλα με μια

πολλαπλή έξοδο διανομής ροής. Ο αριθμός των κυκλωνικών διαχωριστών που χρησιμοποιούνται στην κυκλωνική μονάδα διαχωρισμού, εξαρτάται από το συγκεκριμένο πλοίο και είναι ανάλογος με τη χωρητικότητα της αντλίας νερού έρματος. Η αρθρωτή διάταξη των κυκλωνικών διαχωριστών μπορεί να ποικίλει γεωμετρικά, ανάλογα με το διαθέσιμο χώρο εγκατάστασης.



Εικόνα 16: Μονάδα κυκλωνικού διαχωρισμού. (<http://ermafist.com/category/technology/>)

Μονάδα Ηλεκτρόλυσης

Προηγμένα ηλεκτρολυτικά κύτταρα χρησιμοποιούνται για την παραγωγή της δραστικής ουσίας. Οι ειδικές επικαλυμμένες άνοδοι επιτρέπουν τη λειτουργία του συστήματος σε χαμηλή αλμυρότητα νερού, όπως 0,5 PSU με την ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας. Πέντε διαφορετικά μοντέλα ηλεκτρολυτικών κελιών είναι διαθέσιμα, και σε θέση να αντιμετωπίζουν απαιτήσεις παροχής 50, 100, 250, 500 και 1000 m³. Ο αριθμός και το είδος των κυττάρων, τα οποία χρησιμοποιούνται στη μονάδα ηλεκτρόλυσης, εξαρτάται από συγκεκριμένο πλοίο που επιλέγεται το ERMA FIRST BWTS και ανάλογα με την παροχή της αντλίας νερού έρματος.



Εικόνα 17: Μονάδα ηλεκτρόλυσης. (<http://ermafist.com/category/technology/>)

Μονάδα ελέγχου και παρακολούθησης

Η αυτόματη λειτουργία και παρακολούθηση επιτυγχάνεται με μία σειρά από αισθητήρες, που ελέγχουν παραμέτρους όπως, τη ροή, την πίεση, την θερμοκρασία, και την TRO. Για την εύκολη λειτουργία, μια πρακτική οθόνη αφής χρησιμοποιείται. Οι κρίσιμες παράμετροι της λειτουργίας του συστήματος και άλλα δεδομένα καταγράφονται για τουλάχιστον 24 μήνες. Η κατάσταση λειτουργίας του συστήματος μπορεί να ελεγχθεί και να παρακολουθείται από απόσταση.



Εικόνα 18: Μονάδα ελέγχου. (<http://ermafirst.com/category/technology/>)

Μονάδα εξουδετέρωσης

Η μονάδα εξουδετέρωσης του ERMA FIRST BWTS λειτουργεί μόνο κατά τη διάρκεια του αφερματισμού, σε ταξίδια έρματος που διαρκούν περισσότερο από 5-7 ημέρες. Το στάδιο αυτό αποτελείται από δύο οθόνες TRO και μια αντλία δοσολογίας χημικών με την κατάλληλη δεξαμενή αποθήκευσης χημικών. Ανάλογα με τη συγκέντρωση TRO στο επεξεργασμένο νερό έρματος, ο ρυθμός της αντλίας δοσολογίας ρυθμίζεται συνεχώς. Ένας δεύτερος αισθητήρας TRO έχει εγκατασταθεί στο σημείο εκφόρτωσης για να επιβεβαιώσει ότι έχει επιτευχθεί η μέγιστη επιτρεπόμενη συγκέντρωση κατά την απαλλαγή που είναι (MADC) 0,2 mg / L.



Εικόνα 19: Μονάδα εξουδετέρωσης. (<http://ermafirst.com/category/technology/>)

Κατά τη διάρκεια της πρόσληψης, το νερό αντλείται από τη θάλασσα, από την αντλία προς το αυτοκαθοριζόμενο φίλτρο, όπου οργανικά και ανόργανα υλικά με διάμετρο μεγαλύτερη από 200 μικρόμετρα απομακρύνονται. Τα υπολείμματα από το προ-φιλτράρισμα πάνε στο στάδιο του κυκλωνικού διαχωριστή. Η κυκλωνική πίεση εισόδου στο στάδιο διαχωρισμού παρακολουθείται με ένα δείκτη πίεσης και καταγράφεται στο καταγραφέα δεδομένων του συστήματος. Η υπερχειλίση σε υποροή του κυκλωνικού διαχωριστήρα είναι σε αναλογία 95 /5%. Αυτή η σταθερή αναλογία

οδηγεί στην ανενόχλητη διήθηση του νερού έρματος , ακόμη και στις θάλασσες , όπου το φορτίο ιζημάτων είναι υψηλό . Η υπερχειλίση του κυκλωνικού διαχωριστή διοχετεύεται ξανά στη θάλασσα στο ίδιο σημείο όπου ο ερματισμός πραγματοποιείται . Ως εκ τούτου , δεν απαιτείται επιπλέον επεξεργασία. Η υπερχειλίση του κυκλωνικού διαχωριστή στη συνέχεια κατευθύνεται προς την μονάδα ηλεκτρόλυσης για την παραγωγή της δραστικής ουσίας.

Τα προϊόντα της ροής της διαδικασίας επεξεργασίας του BWTS πάνε από την έξοδο του BWTS στις δεξαμενές νερού έρματος του πλοίου , έτσι ώστε τα κατάλοιπα των οξειδωτικών να απολυμαίνουν κάθε επιβλαβή οργανισμό πριν επιβιβαστεί στο πλοίο. Η υπολειμματική δράση της δραστικής ουσίας σε δεξαμενές έρματος εξασφαλίζει τα D-2 πρότυπα και διαταράσσει την εκ νέου ανάπτυξη μικροοργανισμών. Έτσι, η χαμηλή συγκέντρωση της δραστικής ουσίας στις δεξαμενές έρματος εξαλείφει κάθε κίνδυνο διάβρωσης. Χάρη στο φυσικό ρυθμό αποσύνθεσης της δραστικής ουσίας, η συγκέντρωση του πέφτει χαμηλότερα από το 0,2 mg / L μετά από 5-7 ταξίδι έρματος. Κατά τη διάρκεια του αφερματισμού, το σύστημα παρακάμπτεται. Η οθόνη TRO που είναι εγκατεστημένη ανάντη του σημείου δοσολόγησης, παρακολουθεί την υπολειμματική συγκέντρωση της δραστικής ουσίας έτσι ώστε να ρυθμίζει αναλόγως την δοσομετρική αντλία. Η δεύτερη οθόνη TRO εγκαθίσταται στο σημείο απαλλαγής, για να εξασφαλίζει ότι η MADC 0,2 mg / L του ελεύθερου χλωρίου επιτυγχάνεται πάντοτε.

Όλα τα στοιχεία των οθονών TRO και των επιχειρησιακών δεδομένων της αντλίας δοσολογίας συνεχώς παρακολουθούνται και καταγράφονται στον καταγραφέα δεδομένων του συστήματος. Μια ισοκινητική δειγματοληψία (G2), σύμφωνα με την κατευθυντήρια γραμμή του IMO G2, τοποθετείται λίγο πριν από το σημείο απόρριψης. Δείγματα νερού έρματος μπορούν να ληφθούν από τον λιμένα κράτος (PSC) προκειμένου να ελεγχθεί η αποτελεσματικότητα του BWTS και η συμμόρφωση με τα D-2 πρότυπα της Σύμβασης.



Εικόνα 20: Το σύστημα της ERMA FIRST (<http://ermafirst.com/category/technology/>)

Κατάσταση ανάγκης

Στην περίπτωση έκτακτης ανάγκης, το σύστημα τοποθετείται σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης. Κατά αυτόν τον τρόπο το BWTS παρακάμπτεται εντελώς μέσω της ειδικής παραπεμπτικής (by-pass) βαλβίδας. Η ενεργοποίηση της βαλβίδας by-pass καταγράφεται στον καταγραφέα δεδομένων του συστήματος.

2.2.4 GEA Westfalia Ballast Master UltraV

Το σύστημα διαχείρισης του υδάτινου έρματος BallastMaster ultran είναι μια ιδιαίτερα αποτελεσματική λύση που συνδυάζει μηχανικό / φυσικό σύστημα για την επεξεργασία του νερού έρματος, συμπεριλαμβανομένου και νερού με υψηλή συγκέντρωση οργανισμών και ιζηματογενών σωματιδίων. Το σύστημα δύο σταδίων λειτουργεί με μηχανική προ- διήθηση και επακόλουθη απολύμανση του ύδατος έρματος με UV-C και υπερηχητική ακτινοβολία χωρίς τη χρήση ή την παραγωγή χημικών ουσιών.

Αρχικός καθαρισμός με μηχανικό φιλτράρισμα.

Στο πρώτο στάδιο, ένα μηχανικό σύστημα διήθησης αφαιρεί όλους τους οργανισμούς και ιζηματογενή σωματίδια μεγαλύτερα από 20 μικρά. Αυτό εμποδίζει αξιόπιστα τις ιζηματογενείς αποθέσεις από τη συσσώρευση στις δεξαμενές έρματος, καθώς και την εξασφάλιση κατά το δεύτερο στάδιο, το βέλτιστο αποτέλεσμα για την απολύμανση του νερού έρματος. Το φίλτρο καθαρίζεται αυτόματα με εκχύλιση κενού (αυτοκαθαριζόμενο) .

Απολύμανση μέσω UV-C και υπερήχων

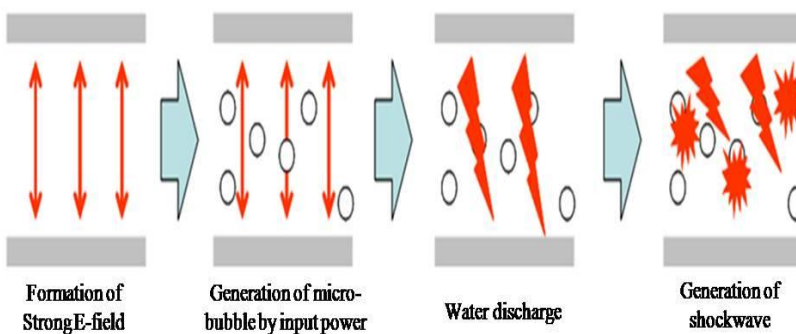
Στο δεύτερο στάδιο, το προ- φιλτραρισμένο νερό έρματος απολυμαίνεται με υπεριώδη ακτινοβολία C και με υπέρηχους. Η μονοχρωματική ακτινοβολία UV-C (254 nm) καταστρέφει αποτελεσματικά οργανισμούς όπως βακτήρια ή φυτοπλαγκτόν. Η μικροσπηλαίωση που πραγματοποιείται με υπερήχους εξασφαλίζει ότι οι βιοφίλμ και καταθέσεις στους σωλήνες UV-C καθαριστεί εξαιρετικά αποτελεσματικά και μόνιμα. Περαιτέρω, οι μεμβράνες των κυττάρων των οργανισμών καταστρέφονται, πράγμα που μεγιστοποιεί την αποτελεσματικότητα της ακτινοβολίας UV-C .



Εικόνα 21: Το σύστημα Ballast Master UltraV (Google Images)

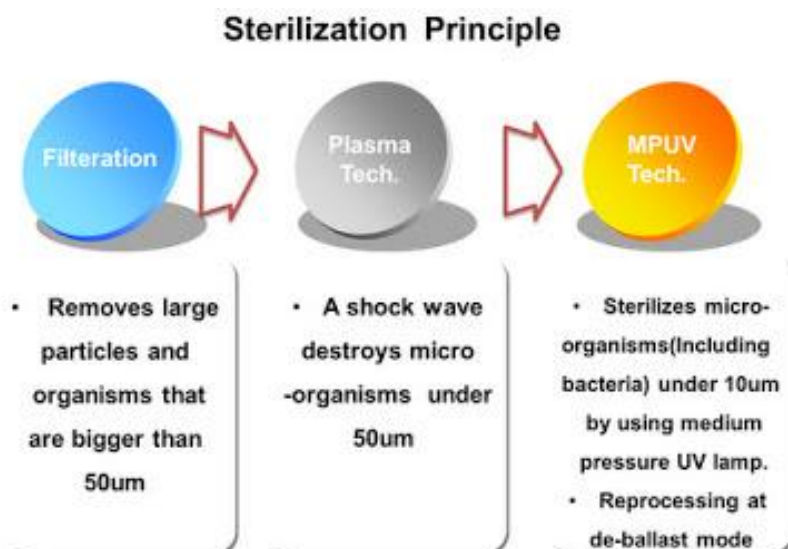
2.2.5 Samkun ARA PLASMA

Το ARA PLASMA BWTS αναπτύχθηκε για να αντιμετωπίσει την μετακίνηση της θαλάσσιας ζωής, επεξεργάζοντας και απολυμαίνοντας νερό έρματος μέσα από τρία βήματα, με φιλτράρισμα, με την βοήθεια πλάσματος, και με μια μονάδα UV. Το ARA PLASMA BWTS αποτελείται από τρία μέρη, το αυτόματο φίλτρο, την ενότητα πλάσματος και το σύστημα αποστείρωσης, που αποστειρώνει τα θαλάσσια μικρόβια και τοξικές ουσίες που απαγορεύεται να μετακινούνται. Το φίλτρο αρχικά καθαρίζει το νερό έρματος από σωματίδια με μέγεθος μεγαλύτερο από 50μm. Έπειτα το νερό περνά από την μονάδα παραγωγής πλάσματος, όπου δημιουργείται ένα κύμα πίεσης από το υψηλής ενέργειας πλάσμα, το οποίο καταστρέφει τους μικροοργανισμούς.



Εικόνα 22: Η επίδραση του πλάσματος στους μικροοργανισμούς (Google Images)

Τέλος το νερό περνά από την μονάδα απολύμανσης που χρησιμοποιεί υπεριώδη ακτινοβολία για την εξουδετέρωση των μικροοργανισμών που απέμειναν.



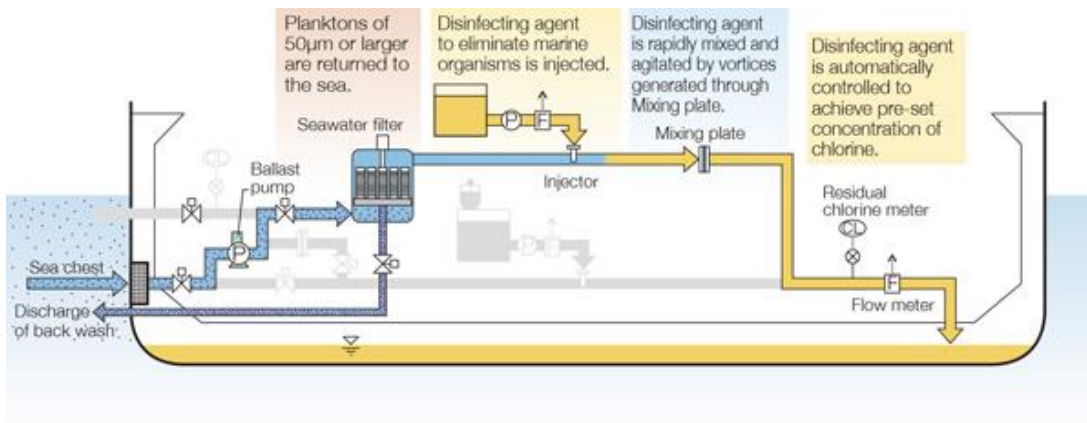
Εικόνα 23: Αρχή λειτουργίας του ARA PLASMA (<http://samkuncentury.blogspot.gr/2012/01/ara-plasma-bwts-manufactured-by-samkun.html>)

2.2.6 JFE Engineering Corporation JFE Ballast Ace.

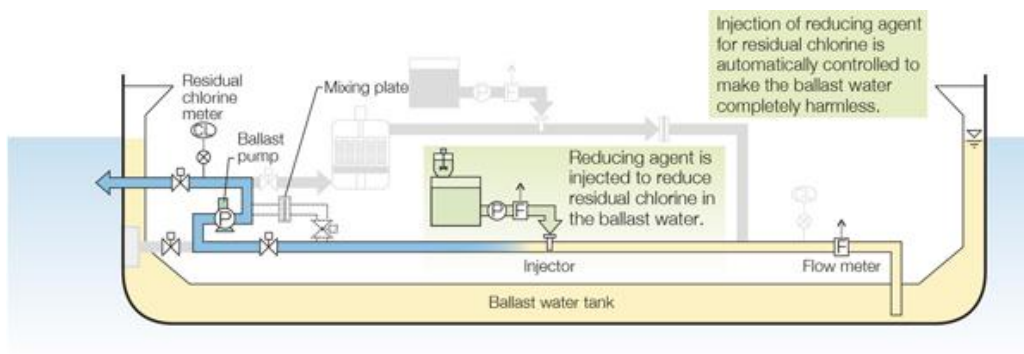
Το JFE BallastAce σύστημα επεξεργασίας νερού έρματος χρησιμοποιεί δύο χημικούς παράγοντες , έναν παράγοντα με βάση το χλώριο , TG Ballastcleaner ® (σήμα κατατεθέν της την Toagosei Co, Ltd) , για την επεξεργασία και απολύμανση των μικροοργανισμών , και ένα αναγωγικό παράγοντα , TG Environmentalguard ® (σήμα κατατεθέν της την Toagosei Co, Ltd) για την εξουδετέρωση του συνόλου του υπολειμματικού οξειδωτικού (που αναφέρεται ως TRO , στη συνέχεια) στο νερό έρματος κατά τη στιγμή της εκκένωσης. Μετά την πρόσληψη του θαλασσινού νερού από τη θάλασσα από την αντλία νερού έρματος, το νερό περνά μέσα από ένα σουρωτήρι, που ακολουθείται από ένα φίλτρο. Αυτή η λειτουργία αφαιρεί τα περισσότερα από τα πλαγκτόν και σωματίδια μεγαλύτερα από 50 µm. Αυτοί οι οργανισμοί, διοχετεύονται ξανά στους θαλάσσιους οικοτοπούς τους, μαζί με τα απόνερα. Επειδή TG Ballastcleaner ® εγχέεται μετά τη διαδικασία φιλτραρίσματος, το νερό ανάδρομης στο φίλτρο δεν περιέχει TG Ballastcleaner ® , και ως εκ τούτου δεν έχει καμία επίπτωση στο θαλάσσιο περιβάλλον. Το Tg Ballastcleaner ® το οποίο εγχέεται στο θαλασσινό νερό μετά την διεργασία φιλτραρίσματος αντιδρά κυρίως με διαλυτή οργανική ύλη και ανόργανη ύλη , και δρα επί του πλαγκτόν και των βακτηρίων τα οποία έχουν περάσει διαμέσου του φίλτρου. Αυτό το θαλασσινό νερό στη συνέχεια περνά μέσα από το σύστημα του εγχυτήρα Βεντούρι, όπου το θαλασσινό νερό που περιέχει TG Ballastcleaner ® λαμβάνει ισχυρή ανάδευση / ανάμειξη δράσης από τις ισχυρές δίνες που δημιουργούνται στους σωλήνες , και έτσι γίνεται η εξασφάλιση της αποτελεσματικής εξαφάνισης του πλαγκτόν και των βακτηρίων από το TG Ballastcleaner ®. Το επεξεργασμένο νερό το οποίο έχει περάσει μέσα από τις σωλήνες Βεντούρι πηγαίνει στις δεξαμενές νερού έρματος του πλοίου.

Η συγκέντρωση του συνόλου των υπολειμματικών οξειδωτικών (TRO) συμπεριλαμβανομένων του υπολειμματικού χλωρίου και άλλων που παραμένουν στο επεξεργασμένο νερό οφείλεται στην έγχυση του TG Ballastcleaner ® η οποία όμως μειώνεται με την πάροδο του χρόνου και έχει ως αποτέλεσμα της αυτο- αποσύνθεση και αντίδραση με οργανική ύλη, κλπ.

Ωστόσο, αυτό αποτρέπει την εκ νέου ανάπτυξη των οργανισμών, που εκκολάπτονται από τα αυγά του πλαγκτόν, κλπ. στη δεξαμενή έρματος, ενώ το πλοίο πλέει. Όταν το νερό αποβάλλεται εκτός πλοίου, το TG Environmentalguard ® εγχέεται στο νερό έρματος που περιέχει TRO, και έτσι εξουδετερώνει και αποτοξινώνει το νερό έρματος τελείως, εκμεταλλεύόμενο και την ισχυρή επίδραση της ανάδευσης της αντλίας έρματος. Το εξουδετερωμένο / αποτοξινωμένη νερό στη συνέχεια εκκενώνεται με ασφάλεια από το πλοίο.



Εικόνα 24: Διαδικασία ερματισμού του συστήματος Ballast Ace (<http://www.jfe-eng.co.jp/en/products/machine/marine/mar01.html>)



Εικόνα 25: Διαδικασία αφερματισμού του συστήματος Ballast Ace (<http://www.jfe-eng.co.jp/en/products/machine/marine/mar01.html>)

Επίλογος - Συμπεράσματα

Με την πάροδο των χρόνων παρατηρείται μια γενική επαγρύπνηση και ανησυχία του ανθρώπου για περιβαλλοντικά ζητήματα. Έτσι λοιπόν και στον κλάδο της ναυτιλίας, αυτή η ανησυχία και η θέληση των αρμόδιων φορέων να προστατέψουν το περιβάλλον, εκφράστηκε με θέσπιση κανόνων οι οποίοι ανανεώθηκαν, συνεχίζουν να ανανεώνονται και θα συνεχίζουν να ανανεώνονται, καθώς επηρεάζονται από την πρόοδο της τεχνολογίας, έτσι ώστε να καλύπτουν ορισμένα όρια που αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος.

Πιο συγκεκριμένα, έγινε αντιληπτό από τον IMO το πρόβλημα της μεταφοράς διάφορων μικροοργανισμών κατά τη διάρκεια ερματισμού/αφερματισμού των πλοίων στα διάφορα λιμάνια. Αυτό προκάλεσε πολλά προβλήματα, οικονομικά, περιβαλλοντικά αλλά και σε θέματα υγείας. Έτσι λοιπόν μέσω των συνεδριάσεων αναπτύχθηκαν κάποιοι κανονισμοί, που στην πορεία φάνηκαν ανεπαρκείς, με "τελικό" αποτέλεσμα τη Σύμβαση για την Διαχείριση και Επεξεργασία του νερού Έρματος των πλοίων, που πραγματοποιήθηκε το 2004 από την Επιτροπή Προστασίας του Θαλάσσιου Περιβάλλοντος του IMO.

Βάση αυτής της σύμβασης θεσπίστηκαν κάποιοι κανονισμοί που θέτουν κάποια πρότυπα που αφορούν την επεξεργασία και διαχείριση του έρματος των πλοίων, έτσι ώστε να καλύπτονται συγκεκριμένα όρια ασφαλείας που αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος από την μετακίνηση διάφορων μικροοργανισμών μέσω του έρματος των πλοίων. Μέχρι το 2016 αυτοί οι κανονισμοί θα τεθούν σε ισχύ. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη τεχνολογιών που θα μπορέσουν να κάνουν εφικτή τη διαδικασία επεξεργασίας του έρματος, σύμφωνα με τα πρότυπα που ορίζει η Σύμβαση.

Έτσι οι κατασκευαστές των συστημάτων δημιούργησαν συστήματα τα οποία μπορούν να αντιμετωπίσουν το υπάρχον πρόβλημα σε ένα πολύ μεγάλο βαθμό και ταυτόχρονα συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του IMO (Παρέχεται πίνακας που συνοψίζει τα χαρακτηριστικά των συστημάτων που αναλύθηκαν στην εργασία στο Παράρτημα III). Αυτό έχει σαν κύριο αποτέλεσμα την αντιμετώπιση του περιβαλλοντικού προβλήματος που υπάρχει, παρόλο όμως αυτό το μεγάλο πλεονέκτημα, τα καινούρια αυτά συστήματα δεν παύουν να κοστίζουν χρήματα, τόσο για την εγκατάστασή τους όσο και για τη συντήρησή τους, άσχετα από τις δηλώσεις των εταιριών ότι έχουν ελάχιστο λειτουργικό κόστος. Και ας μην ξεχνάμε τις εργατοώρες που θα χρειάζονται για την συντήρηση και την αντιμετώπιση των πιθανών προβλημάτων που μπορεί να παρουσιαστούν, καθώς και την αύξηση της περιπλοκότητας της όλης διαδικασίας του ερματισμού, αφού θα υπάρχουν περισσότεροι έλεγχοι, πιο αυστηροί και πιο περίπλοκοι, που ίσως καταστήσουν τη λειτουργία των συστημάτων δύσκολη για τους άμεσα εμπλεκόμενους με αυτά (μηχανικούς).

Θα πρέπει λοιπόν να υπάρξει η κατάλληλη εκπαίδευση του πληρώματος με τα συστήματα αυτά, έτσι ώστε να μπορέσουν να ανταπεξέλθουν στις σύγχρονες απαιτήσεις του επαγγέλματος, που θέλουν να προστατέψουν το περιβάλλον χωρίς όμως να λαμβάνουν τόσο υπ όψιν τη λειτουργικότητα.

Βιβλιογραφία

1. <http://samkuncentury.blogspot.gr/2012/01/ara-plasma-bwts-manufactured-by-samkun.html>
2. <http://www.jfe-eng.co.jp/en/products/machine/marine/mar01.html>
3. <http://www.ballastwater-treatment.org/product-list/jfe-ballastace>
4. <http://belgium.westfalia-separator.com/news/singlenews/article/gea-westfalia-separator-ballastmaster-ultrav-is-awarded-type-approval-in-accordance-with-imo-2.html>
5. <http://ebookbrowse.net/gea-westfalia-separator-ballastmaster-ma-12-03-0003-pdf-d449752852>
6. <http://ermafist.com/category/process/>
7. <http://www.kakoki.co.jp/english/products/m-006/index.html>
8. <http://www.neimarine.com/en>
9. http://www.oceansaver.com/how_it_works.html
10. <http://www.imo.org/OurWork/Environment/BallastWaterManagement/Pages/Default.aspx>
11. http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleListURL&_method=list&_ArticleListID=590311872&_sort=r&_st=13&_view=c&_md5=9d171f48fe7d30038be40dc7c9233ddb&_searchtype=a
12. <https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CDAQFjAA&url=http%3A%2F%2F202.114.89.60%2Fresource%2Fpdf%2F2162.pdf&ei=9UKLU4LAAYrZPPCrgcgN&usq=AFQjCNGR7dJE7zut7WD2I3teerJc8fRoVQ&sig=2=q8S91KXV8sqgOpmbFENLVQ&bvm=bv.67720277,d.ZWU>
13. McCollin, T., Macdonald, E.M., Dunn, J., Hall, C., Ware, S., 2001. Investigations into ballast water exchange in European regional seas. In: International Conference on Marine Bioinvasions, New Orleans, April 9–11, pp. 94–95.
14. David, M., Perkovic, M., 2004. Ballast water sampling as a critical component of biological invasions risk management. *Mar. Pollut. Bull.* 49, 313–318.
15. Gollasch, S., Macdonald, E., Belson, S., Botnen, H., Christensen, J., Hamer, J., Houvenaghel, G., Jelmert, A., Lucas, I., Masson, D., McCollin, T., Olenin, S., Persson, A., Wallentinus, I., Wetsteyn, B., Wittling, T., 2002. Life in ballast tanks. In: Leppäkoski, E., Gollasch, S., Olenin, S. (Eds.), *Invasive Aquatic Species of Europe: Distribution, Impacts and Management*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 583 pp., pp. 217–231.

16. Gollasch, S., 2004. Assessment of the survival potential of aquatic species in new environments. In: Oral presentation at the International Conference on Assessment and Control of Biological Invasion Risks, University of Yokohama, Japan, August.
17. Gollasch, S., 2006. A new ballast water sampling device for sampling organisms above 50 mm. *Aquat. Invasions* 1, 46–50.
18. Hallegraeff, G.M., Bolch, C.J., 1991. Transport of toxic dinoflagellate cysts via ship's ballast water. *Mar. Pollut. Bull.* 22, 27–30.
19. Hallegraeff, G.M., 1998. Transport of toxic dinoflagellates via ships' ballast water: bioeconomic risk assessment and efficacy of possible ballast water management strategies. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 168, 297–309.
20. Hewitt, C.L., Hayes, K.R., 2002. Risk assessment
21. Guide for Ballast water treatment according to ABS www.abs.com
22. Global Invasive Species Database. 2011
23. Available from: <http://www.issg.org/database/welcome/>
24. MARPOL (Marine Pollution) Training publication. 2010. Ballast Water Treatment Technologies: “The Regulations, Which System and When to Install” Available from: <http://marpoltraining.com/swf/Ballast Water Treatment Technologies DLH 2 1 2010.pdf>
25. Parsons, M.G. 2003. Considerations is the design of the primary treatment for ballast systems. *Marine Technology*, 40:49:60
26. Parsons, M.G. And R.W. Harkins. 2002. Full-Scale Particle Removal Performance of Three Types of Mechanical Separation Devices for the Primary Treatment of Ballast Water. *Marine Technology*, 39:211-222
27. PWSRCAC (Prince William Sound Regional Citizens' Advisory Council). 2005. Ballast Water Treatment Methods: Fact sheet 14 Available from: <http://pwsrcac.org/docs/d0018200.pdf>
28. Rigby, G.R., G.M. Hallegraeff, and C. Sutton. 1999. Novel ballast water heating technique offers cost-effective treatment to reduce the risk of global transport of harmful marine organisms. *Marine Ecology Progress Series*, 191:289-293 Available from: www.int-res.com/articles/meps/191/m191p289.pdf
29. Tamburri, M.N., B.J. Little, G.M. Ruiz, J.S. Lee, and P.D. McNulty. 2004. Evaluations of Venturi Oxygen Stripping as a ballast water treatment to prevent aquatic invasions and ship corrosion. Available from: <http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf&AD=ADA526518>

30. Τσολάκη Ε., Σιαμαντόπουλος Ε., Πήττα Π. 2008. Τεχνολογίες επεξεργασίας θαλάσσιου έρματος για την απομάκρυνση και καταστροφή των αλλοθόνων ειδών.
31. ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΛΟΙΟΥ & ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ
ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ: **Συστήματα διαχείρισης έρματος** Θεοδώρου Αντώνης Αθήνα 2011
32. <http://www.brightengineering.com/marine-history/63157-ballast-water-management/>
33. <http://sites.duke.edu/aquaticinvasives/2010/04/16/deoxygenation-a-new-way-to-treat-ballast-water/>

Παράρτημα Ι

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



INTERNATIONAL CONFERENCE ON
BALLAST WATER MANAGEMENT FOR
SHIPS

Agenda item 8

BWM/CONF/36
16 February 2004
Original: ENGLISH

**ADOPTION OF THE FINAL ACT AND ANY INSTRUMENTS, RECOMMENDATIONS
AND RESOLUTIONS RESULTING FROM THE WORK OF THE CONFERENCE**

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

Text adopted by the Conference

1 As a result of its deliberations, as recorded in the Record of Decisions of the Plenary (BWM/CONF/RD/2/Rev.1) and the Final Act of the Conference (BWM/CONF/37), the Conference adopted the International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments, 2004.

2 The above-mentioned Convention, as adopted by the Conference, is annexed hereto.

ANNEX

INTERNATIONAL CONVENTION FOR THE CONTROL AND MANAGEMENT OF SHIPS' BALLAST WATER AND SEDIMENTS, 2004**THE PARTIES TO THIS CONVENTION,**

RECALLING Article 196(1) of the 1982 United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS), which provides that —States shall take all measures necessary to prevent, reduce and control pollution of the marine environment resulting from the use of technologies under their jurisdiction or control, or the intentional or accidental introduction of species, alien or new, to a particular part of the marine environment, which may cause significant and harmful changes thereto,“

NOTING the objectives of the 1992 Convention on Biological Diversity (CBD) and that the transfer and introduction of Harmful Aquatic Organisms and Pathogens via ships' ballast water threatens the conservation and sustainable use of biological diversity as well as decision IV/5 of the 1998 Conference of the Parties (COP 4) to the CBD concerning the conservation and sustainable use of marine and coastal ecosystems, as well as decision VI/23 of the 2002 Conference of the Parties (COP 6) to the CBD on alien species that threaten ecosystems, habitats or species, including guiding principles on invasive species,

NOTING FURTHER that the 1992 United Nations Conference on Environment and Development (UNCED) requested the International Maritime Organization (the Organization) to consider the adoption of appropriate rules on ballast water discharge,

MINDFUL of the precautionary approach set out in Principle 15 of the Rio Declaration on Environment and Development and referred to in resolution MEPC.67(37), adopted by the Organization's Marine Environment Protection Committee on 15 September 1995,

ALSO MINDFUL that the 2002 World Summit on Sustainable Development, in paragraph 34(b) of its Plan of Implementation, calls for action at all levels to accelerate the development of measures to address invasive alien species in ballast water,

CONSCIOUS that the uncontrolled discharge of Ballast Water and Sediments from ships has led to the transfer of Harmful Aquatic Organisms and Pathogens, causing injury or damage to the environment, human health, property and resources,

RECOGNIZING the importance placed on this issue by the Organization through Assembly resolutions A.774(18) in 1993 and A.868(20) in 1997, adopted for the purpose of addressing the transfer of Harmful Aquatic Organisms and Pathogens,

RECOGNIZING FURTHER that several States have taken individual action with a view to prevent, minimize and ultimately eliminate the risks of introduction of Harmful Aquatic Organisms and Pathogens through ships entering their ports, and also that this issue, being of worldwide concern, demands action based on globally applicable regulations together with guidelines for their effective implementation and uniform interpretation,

DESIRING to continue the development of safer and more effective Ballast Water Management options that will result in continued prevention, minimization and ultimate elimination of the transfer of Harmful Aquatic Organisms and Pathogens,

RESOLVED to prevent, minimize and ultimately eliminate the risks to the environment, human health, property and resources arising from the transfer of Harmful Aquatic Organisms and Pathogens through the control and management of ships' Ballast Water and Sediments, as well as to avoid unwanted side-effects from that control and to encourage developments in related knowledge and technology,

CONSIDERING that these objectives may best be achieved by the conclusion of an International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments,

HAVE AGREED as follows:

Article 1 *Definitions*

For the purpose of this Convention, unless expressly provided otherwise:

1 "Administration" means the Government of the State under whose authority the ship is operating. With respect to a ship entitled to fly a flag of any State, the Administration is the Government of that State. With respect to floating platforms engaged in exploration and exploitation of the sea-bed and subsoil thereof adjacent to the coast over which the coastal State exercises sovereign rights for the purposes of exploration and exploitation of its natural resources, including Floating Storage Units (FSUs) and Floating Production Storage and Offloading Units (FPSOs), the Administration is the Government of the coastal State concerned.

2 —Ballast Water“ means water with its suspended matter taken on board a ship to control trim, list, draught, stability or stresses of the ship.

3 —Ballast Water Management“ means mechanical, physical, chemical, and biological processes, either singularly or in combination, to remove, render harmless, or avoid the uptake or discharge of Harmful Aquatic Organisms and Pathogens within Ballast Water and Sediments.

4 —Certificate“ means the International Ballast Water Management Certificate.

5 —Committee“ means the Marine Environment Protection Committee of the Organization.

6 —Convention“ means the International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments.

7 —Gross tonnage“ means the gross tonnage calculated in accordance with the tonnage measurement regulations contained in Annex I to the International Convention on Tonnage Measurement of Ships, 1969 or any successor Convention.

8 —Harmful Aquatic Organisms and Pathogens“ means aquatic organisms or pathogens which, if introduced into the sea including estuaries, or into fresh water courses, may create hazards to the environment, human health, property or resources, impair biological diversity or interfere with other legitimate uses of such areas.

9 —Organization“ means the International Maritime Organization.

10 —Secretary-General“ means the Secretary-General of the Organization.

11 —Sediments“ means matter settled out of Ballast Water within a ship.

12 —Ship“ means a vessel of any type whatsoever operating in the aquatic environment and includes submersibles, floating craft, floating platforms, FSUs and FPSOs.

Article 2 *General Obligations*

1 Parties undertake to give full and complete effect to the provisions of this Convention and the Annex thereto in order to prevent, minimize and ultimately eliminate the transfer of Harmful Aquatic Organisms and Pathogens through the control and management of ships' Ballast Water and Sediments.

2 The Annex forms an integral part of this Convention. Unless expressly provided otherwise, a reference to this Convention constitutes at the same time a reference to the Annex.

3 Nothing in this Convention shall be interpreted as preventing a Party from taking, individually or jointly with other Parties, more stringent measures with respect to the prevention, reduction or elimination of the transfer of Harmful Aquatic Organisms and Pathogens through the control and management of ships' Ballast Water and Sediments, consistent with international law.

4 Parties shall endeavour to co-operate for the purpose of effective implementation, compliance and enforcement of this Convention.

5 Parties undertake to encourage the continued development of Ballast Water Management and standards to prevent, minimize and ultimately eliminate the transfer of Harmful Aquatic Organisms and Pathogens through the control and management of ships' Ballast Water and Sediments.

6 Parties taking action pursuant to this Convention shall endeavour not to impair or damage their environment, human health, property or resources, or those of other States.

7 Parties should ensure that Ballast Water Management practices used to comply with this Convention do not cause greater harm than they prevent to their environment, human health, property or resources, or those of other States.

8 Parties shall encourage ships entitled to fly their flag, and to which this Convention applies, to avoid, as far as practicable, the uptake of Ballast Water with potentially Harmful Aquatic Organisms and Pathogens, as well as Sediments that may contain such organisms, including promoting the adequate implementation of recommendations developed by the Organization.

9 Parties shall endeavour to co-operate under the auspices of the Organization to address threats and risks to sensitive, vulnerable or threatened marine ecosystems and biodiversity in areas beyond the limits of national jurisdiction in relation to Ballast Water Management.

Article 3 *Application*

- 1 Except as expressly provided otherwise in this Convention, this Convention shall apply to:
 - (a) ships entitled to fly the flag of a Party; and
 - (b) ships not entitled to fly the flag of a Party but which operate under the authority of a Party.

- 2 This Convention shall not apply to:
 - (a) ships not designed or constructed to carry Ballast Water;
 - (b) ships of a Party which only operate in waters under the jurisdiction of that Party, unless the Party determines that the discharge of Ballast Water from such ships would impair or damage their environment, human health, property or resources, or those of adjacent or other States;
 - (c) ships of a Party which only operate in waters under the jurisdiction of another Party, subject to the authorization of the latter Party for such exclusion. No Party shall grant such authorization if doing so would impair or damage their environment, human health, property or resources, or those of adjacent or other States. Any Party not granting such authorization shall notify the Administration of the ship concerned that this Convention applies to such ship;
 - (d) ships which only operate in waters under the jurisdiction of one Party and on the high seas, except for ships not granted an authorization pursuant to sub-paragraph (c), unless such Party determines that the discharge of Ballast Water from such ships would impair or damage their environment, human health, property or resources, or those of adjacent of other States;
 - (e) any warship, naval auxiliary or other ship owned or operated by a State and used, for the time being, only on government non-commercial service. However, each Party shall ensure, by the adoption of appropriate measures not impairing operations or operational capabilities of such ships owned or operated by it, that such ships act in a manner consistent, so far as is reasonable and practicable, with this Convention; and
 - (f) permanent Ballast Water in sealed tanks on ships, that is not subject to discharge.

3 With respect to ships of non-Parties to this Convention, Parties shall apply the requirements of this Convention as may be necessary to ensure that no more favourable treatment is given to such ships.

Article 4 *Control of the Transfer of Harmful Aquatic Organisms and Pathogens Through Ships' Ballast Water and Sediments*

1 Each Party shall require that ships to which this Convention applies and which are entitled to fly its flag or operating under its authority comply with the requirements set forth in this Convention, including the applicable standards and requirements in the Annex, and shall take effective measures to ensure that those ships comply with those requirements.

2 Each Party shall, with due regard to its particular conditions and capabilities, develop national policies, strategies or programmes for Ballast Water Management in its ports and waters under its jurisdiction that accord with, and promote the attainment of the objectives of this Convention.

Article 5 *Sediment Reception Facilities*

1 Each Party undertakes to ensure that, in ports and terminals designated by that Party where cleaning or repair of ballast tanks occurs, adequate facilities are provided for the reception of Sediments, taking into account the Guidelines developed by the Organization. Such reception facilities shall operate without causing undue delay to ships and shall provide for the safe disposal of such Sediments that does not impair or damage their environment, human health, property or resources or those of other States.

2 Each Party shall notify the Organization for transmission to the other Parties concerned of all cases where the facilities provided under paragraph 1 are alleged to be inadequate.

Article 6 *Scientific and Technical Research and Monitoring*

1 Parties shall endeavour, individually or jointly, to:

- (a) promote and facilitate scientific and technical research on Ballast Water Management; and
- (b) monitor the effects of Ballast Water Management in waters under their jurisdiction.

Such research and monitoring should include observation, measurement, sampling, evaluation and analysis of the effectiveness and adverse impacts of any technology or methodology as well as any adverse impacts caused by such organisms and pathogens that have been identified to have been transferred through ships' Ballast Water.

2 Each Party shall, to further the objectives of this Convention, promote the availability of relevant information to other Parties who request it on:

- (a) scientific and technology programmes and technical measures undertaken with respect to Ballast Water Management; and
- (b) the effectiveness of Ballast Water Management deduced from any monitoring and assessment programmes.

Article 7 *Survey and certification*

1 Each Party shall ensure that ships flying its flag or operating under its authority and subject to survey and certification are so surveyed and certified in accordance with the regulations in the Annex.

2 A Party implementing measures pursuant to Article 2.3 and Section C of the Annex shall not require additional survey and certification of a ship of another Party, nor shall the Administration of the ship be obligated to survey and certify additional measures imposed by another Party. Verification of such additional measures shall be the responsibility of the Party implementing such measures and shall not cause undue delay to the ship.

Article 8 *Violations*

1 Any violation of the requirements of this Convention shall be prohibited and sanctions shall be established under the law of the Administration of the ship concerned, wherever the violation occurs. If the Administration is informed of such a violation, it shall investigate the matter and may request the reporting Party to furnish additional evidence of the alleged violation. If the Administration is satisfied that sufficient evidence is available to enable proceedings to be brought in respect of the alleged violation, it shall cause such proceedings to be taken as soon as possible, in accordance with its law. The Administration shall promptly inform the Party that reported the alleged violation, as well as the Organization, of any action taken. If the Administration has not taken any action within 1 year after receiving the information, it shall so inform the Party which reported the alleged violation.

2 Any violation of the requirements of this Convention within the jurisdiction of any Party shall be prohibited and sanctions shall be established under the law of that Party. Whenever such a violation occurs, that Party shall either:

- (a) cause proceedings to be taken in accordance with its law; or
- (b) furnish to the Administration of the ship such information and evidence as may be in its possession that a violation has occurred.

3 The sanctions provided for by the laws of a Party pursuant to this Article shall be adequate in severity to discourage violations of this Convention wherever they occur.

Article 9 *Inspection of Ships*

1 A ship to which this Convention applies may, in any port or offshore terminal of another Party, be subject to inspection by officers duly authorized by that Party for the purpose of determining whether the ship is in compliance with this Convention. Except as provided in paragraph 2 of this Article, any such inspection is limited to:

- (a) verifying that there is onboard a valid Certificate, which, if valid shall be accepted; and
- (b) inspection of the Ballast Water record book, and/or

- (c) a sampling of the ship's Ballast Water, carried out in accordance with the guidelines to be developed by the Organization. However, the time required to analyse the samples shall not be used as a basis for unduly delaying the operation, movement or departure of the ship.

2 Where a ship does not carry a valid Certificate or there are clear grounds for believing that:

- (a) the condition of the ship or its equipment does not correspond substantially with the particulars of the Certificate; or
- (b) the master or the crew are not familiar with essential shipboard procedures relating to Ballast Water Management, or have not implemented such procedures;

a detailed inspection may be carried out.

3 In the circumstances given in paragraph 2 of this Article, the Party carrying out the inspection shall take such steps as will ensure that the ship shall not discharge Ballast Water until it can do so without presenting a threat of harm to the environment, human health, property or resources.

Article 10 *Detection of Violations and Control of Ships*

1 Parties shall co-operate in the detection of violations and the enforcement of the provisions of this Convention.

2 If a ship is detected to have violated this Convention, the Party whose flag the ship is entitled to fly, and/or the Party in whose port or offshore terminal the ship is operating, may, in addition to any sanctions described in Article 8 or any action described in Article 9, take steps to warn, detain, or exclude the ship. The Party in whose port or offshore terminal the ship is operating, however, may grant such a ship permission to leave the port or offshore terminal for the purpose of discharging Ballast Water or proceeding to the nearest appropriate repair yard or reception facility available, provided doing so does not present a threat of harm to the environment, human health, property or resources.

3 If the sampling described in Article 9.1(c) leads to a result, or supports information received from another port or offshore terminal, indicating that the ship poses a threat to the environment, human health, property or resources, the Party in whose waters the ship is operating shall prohibit such ship from discharging Ballast Water until the threat is removed.

4 A Party may also inspect a ship when it enters the ports or offshore terminals under its jurisdiction, if a request for an investigation is received from any Party, together with sufficient evidence that a ship is operating or has operated in violation of a provision in this Convention. The report of such investigation shall be sent to the Party requesting it and to the competent authority of the Administration of the ship concerned so that appropriate action may be taken.

Article 11 *Notification of Control Actions*

1 If an inspection conducted pursuant to Article 9 or 10 indicates a violation of this Convention, the ship shall be notified. A report shall be forwarded to the Administration, including any evidence of the violation.

2 In the event that any action is taken pursuant to Article 9.3, 10.2 or 10.3, the officer carrying out such action shall forthwith inform, in writing, the Administration of the ship concerned, or if this is not possible, the consul or diplomatic representative of the ship concerned, of all the circumstances in which the action was deemed necessary. In addition, the recognized organization responsible for the issue of certificates shall be notified.

3 The port State authority concerned shall, in addition to parties mentioned in paragraph 2, notify the next port of call of all relevant information about the violation, if it is unable to take action as specified in Article 9.3, 10.2 or 10.3 or if the ship has been allowed to proceed to the next port of call.

Article 12 *Undue Delay to Ships*

1 All possible efforts shall be made to avoid a ship being unduly detained or delayed under Article 7.2, 8, 9 or 10.

2 When a ship is unduly detained or delayed under Article 7.2, 8, 9 or 10, it shall be entitled to compensation for any loss or damage suffered.

Article 13 *Technical Assistance, Co-operation and Regional Co-operation*

1 Parties undertake, directly or through the Organization and other international bodies, as appropriate, in respect of the control and management of ships' Ballast Water and Sediments, to provide support for those Parties which request technical assistance:

- (a) to train personnel;
- (b) to ensure the availability of relevant technology, equipment and facilities;
- (c) to initiate joint research and development programmes; and
- (d) to undertake other action aimed at the effective implementation of this Convention and of guidance developed by the Organization related thereto.

2 Parties undertake to co-operate actively, subject to their national laws, regulations and policies, in the transfer of technology in respect of the control and management of ships' Ballast Water and Sediments.

3 In order to further the objectives of this Convention, Parties with common interests to protect the environment, human health, property and resources in a given geographical area, in particular, those Parties bordering enclosed and semi-enclosed seas, shall endeavour, taking into account characteristic regional features, to enhance regional co-operation, including through the conclusion of regional agreements consistent with this Convention. Parties shall seek to co-operate with the Parties to regional agreements to develop harmonized procedures.

Article 14 *Communication of information*

1 Each Party shall report to the Organization and, where appropriate, make available to other Parties the following information:

- (a) any requirements and procedures relating to Ballast Water Management, including its laws, regulations, and guidelines for implementation of this Convention;
- (b) the availability and location of any reception facilities for the environmentally safe disposal of Ballast Water and Sediments; and
- (c) any requirements for information from a ship which is unable to comply with the provisions of this Convention for reasons specified in regulations A-3 and B-4 of the Annex.

2 The Organization shall notify Parties of the receipt of any communications under the present Article and circulate to all Parties any information communicated to it under subparagraphs 1(b) and (c) of this Article.

Article 15 *Dispute Settlement*

Parties shall settle any dispute between them concerning the interpretation or application of this Convention by negotiation, enquiry, mediation, conciliation, arbitration, judicial settlement, resort to regional agencies or arrangements or other peaceful means of their own choice.

Article 16 *Relationship to International Law and Other Agreements*

Nothing in this Convention shall prejudice the rights and obligations of any State under customary international law as reflected in the United Nations Convention on the Law of the Sea.

Article 17 *Signature, Ratification, Acceptance, Approval and Accession*

1 This Convention shall be open for signature by any State at the Headquarters of the Organization from 1 June 2004 to 31 May 2005 and shall thereafter remain open for accession by any State.

2 States may become Parties to the Convention by:

- (a) signature not subject to ratification, acceptance, or approval; or
- (b) signature subject to ratification, acceptance, or approval, followed by ratification, acceptance or approval; or
- (c) accession.

3 Ratification, acceptance, approval or accession shall be effected by the deposit of an instrument to that effect with the Secretary-General.

4 If a State comprises two or more territorial units in which different systems of law are applicable in relation to matters dealt with in this Convention, it may at the time of signature, ratification, acceptance, approval, or accession declare that this Convention shall extend to all its territorial units or only to one or more of them and may modify this declaration by submitting another declaration at any time.

5 Any such declaration shall be notified to the Depositary in writing and shall state expressly the territorial unit or units to which this Convention applies.

Article 18 *Entry into Force*

1 This Convention shall enter into force twelve months after the date on which not less than thirty States, the combined merchant fleets of which constitute not less than thirty- five percent of the gross tonnage of the world's merchant shipping, have either signed it without reservation as to ratification, acceptance or approval, or have deposited the requisite instrument of ratification, acceptance, approval or accession in accordance with Article 17.

2 For States which have deposited an instrument of ratification, acceptance, approval or accession in respect of this Convention after the requirements for entry into force thereof have been met, but prior to the date of entry in force, the ratification, acceptance, approval or accession shall take effect on the date of entry into force of this Convention or three months after the date of deposit of instrument, whichever is the later date.

3 Any instrument of ratification, acceptance, approval or accession deposited after the date on which this Convention enters into force shall take effect three months after the date of deposit.

4 After the date on which an amendment to this Convention is deemed to have been accepted under Article 19, any instrument of ratification, acceptance, approval or accession deposited shall apply to this Convention as amended.

Article 19 *Amendments*

1 This Convention may be amended by either of the procedures specified in the following paragraphs.

2 Amendments after consideration within the Organization:

- (a) Any Party may propose an amendment to this Convention. A proposed amendment shall be submitted to the Secretary-General, who shall then circulate it to the Parties and Members of the Organization at least six months prior to its consideration.
- (b) An amendment proposed and circulated as above shall be referred to the Committee for consideration. Parties, whether or not Members of the Organization, shall be entitled to participate in the proceedings of the Committee for consideration and adoption of the amendment.

- (c) Amendments shall be adopted by a two-thirds majority of the Parties present and voting in the Committee, on condition that at least one-third of the Parties shall be present at the time of voting.
- (d) Amendments adopted in accordance with subparagraph (c) shall be communicated by the Secretary-General to the Parties for acceptance.
- (e) An amendment shall be deemed to have been accepted in the following circumstances:
 - (i) An amendment to an article of this Convention shall be deemed to have been accepted on the date on which two-thirds of the Parties have notified the Secretary-General of their acceptance of it.
 - (ii) An amendment to the Annex shall be deemed to have been accepted at the end of twelve months after the date of adoption or such other date as determined by the Committee. However, if by that date more than one-third of the Parties notify the Secretary-General that they object to the amendment, it shall be deemed not to have been accepted.
- (f) An amendment shall enter into force under the following conditions:
 - (i) An amendment to an article of this Convention shall enter into force for those Parties that have declared that they have accepted it six months after the date on which it is deemed to have been accepted in accordance with subparagraph (e)(i).
 - (ii) An amendment to the Annex shall enter into force with respect to all Parties six months after the date on which it is deemed to have been accepted, except for any Party that has:
 - (1) notified its objection to the amendment in accordance with subparagraph (e)(ii) and that has not withdrawn such objection; or
 - (2) notified the Secretary-General, prior to the entry into force of such amendment, that the amendment shall enter into force for it only after a subsequent notification of its acceptance.
- (g) (i) A Party that has notified an objection under subparagraph (f)(ii)(1) may subsequently notify the Secretary-General that it accepts the amendment. Such amendment shall enter into force for such Party six months after the date of its notification of acceptance, or the date on which the amendment enters into force, whichever is the later date.
- (ii) If a Party that has made a notification referred to in subparagraph (f)(ii)(2) notifies the Secretary-General of its acceptance with respect to an amendment, such amendment shall enter into force for such Party six months after the date of its notification of acceptance, or the date on which the amendment enters into force, whichever is the later date.

3 Amendment by a Conference:

- (a) Upon the request of a Party concurred in by at least one-third of the Parties, the Organization shall convene a Conference of Parties to consider amendments to this Convention.
- (b) An amendment adopted by such a Conference by a two-thirds majority of the Parties present and voting shall be communicated by the Secretary-General to all Parties for acceptance.
- (c) Unless the Conference decides otherwise, the amendment shall be deemed to have been accepted and shall enter into force in accordance with the procedures specified in paragraphs 2(e) and (f) respectively.

4 Any Party that has declined to accept an amendment to the Annex shall be treated as a non-Party only for the purpose of application of that amendment.

5 Any notification under this Article shall be made in writing to the Secretary-General.

6 The Secretary-General shall inform the Parties and Members of the Organization of:

- (a) any amendment that enters into force and the date of its entry into force generally and for each Party; and
- (b) any notification made under this Article.

Article 20 *Denunciation*

1 This Convention may be denounced by any Party at any time after the expiry of two years from the date on which this Convention enters into force for that Party.

2 Denunciation shall be effected by written notification to the Depositary, to take effect one year after receipt or such longer period as may be specified in that notification.

Article 21 *Depositary*

1 This Convention shall be deposited with the Secretary-General, who shall transmit certified copies of this Convention to all States which have signed this Convention or acceded thereto.

2 In addition to the functions specified elsewhere in this Convention, the Secretary-General shall:

- (a) inform all States that have signed this Convention, or acceded thereto, of:
 - (i) each new signature or deposit of an instrument of ratification, acceptance, approval or accession, together with the date thereof;
 - (ii) the date of entry into force of this Convention; and

- (iii) the deposit of any instrument of denunciation from the Convention, together with the date on which it was received and the date on which the denunciation takes effect; and
- (b) as soon as this Convention enters into force, transmit the text thereof to the Secretariat of the United Nations for registration and publication in accordance with Article 102 of the Charter of the United Nations.

Article 22 *Languages*

This Convention is established in a single original in the Arabic, Chinese, English, French, Russian and Spanish languages, each text being equally authentic.

DONE AT LONDON this thirteenth day of February, two thousand and four.

IN WITNESS WHEREOF the undersigned, being duly authorised by their respective Governments for that purpose, have signed this Convention.

ANNEX

**REGULATIONS FOR THE CONTROL AND MANAGEMENT OF SHIPS'
BALLAST WATER AND SEDIMENTS**

SECTION A - GENERAL PROVISIONS

Regulation A-1 *Definitions*

For the purposes of this Annex:

1 —Anniversary date“ means the day and the month of each year corresponding to the date of expiry of the Certificate.

2 —Ballast Water Capacity“ means the total volumetric capacity of any tanks, spaces or compartments on a ship used for carrying, loading or discharging Ballast Water, including any multi-use tank, space or compartment designed to allow carriage of Ballast Water.

3 —Company“ means the owner of the ship or any other organization or person such as the manager, or the bareboat charterer, who has assumed the responsibility for operation of the ship from the owner of the ship and who on assuming such responsibility has agreed to take over all the duties and responsibilities imposed by the International Safety Management Code¹.

4 —Constructed“ in respect of a ship means a stage of construction where:

.1 the keel is laid; or

.2 construction identifiable with the specific ship begins;

.3 assembly of the ship has commenced comprising at least 50 tonnes or 1 percent of the estimated mass of all structural material, whichever is less; or

.4 the ship undergoes a major conversion.

5 —Major conversion“ means a conversion of a ship:

.1 which changes its ballast water carrying capacity by 15 percent or greater, or

.2 which changes the ship type, or

.3 which, in the opinion of the Administration, is projected to prolong its life by ten years or more, or

.4 which results in modifications to its ballast water system other than component replacement-in-kind. Conversion of a ship to meet the provisions of regulation D-1 shall not be deemed to constitute a major conversion for the purpose of this Annex.

¹ Refer to the ISM Code adopted by the Organization by resolution A.741(18), as amended.

6 —From the nearest land“ means from the baseline from which the territorial sea of the territory in question is established in accordance with international law except that, for the purposes of the Convention, —from the nearest land“ off the north-eastern coast of Australia shall mean from a line drawn from a point on the coast of Australia in

latitude 11°00′ S, longitude 142°08′ E
to a point in latitude 10°35′ S, longitude 141°55′ E
thence to a point latitude 10°00′ S, longitude 142°00′ E
thence to a point latitude 9°10′ S, longitude 143°52′ E
thence to a point latitude 9°00′ S, longitude 144°30′ E
thence to a point latitude 10°41′ S, longitude 145°00′ E
thence to a point latitude 13°00′ S, longitude 145°00′ E
thence to a point latitude 15°00′ S, longitude 146°00′ E
thence to a point latitude 17°30′ S, longitude 147°00′ E
thence to a point latitude 21°00′ S, longitude 152°55′ E
thence to a point latitude 24°30′ S, longitude 154°00′ E
thence to a point on the coast of Australia
in latitude 24°42′ S, longitude 153°15′ E.

7 —Active Substance“ means a substance or organism, including a virus or a fungus, that has a general or specific action on or against Harmful Aquatic Organisms and Pathogens.

Regulation A-2 *General Applicability*

Except where expressly provided otherwise, the discharge of Ballast Water shall only be conducted through Ballast Water Management in accordance with the provisions of this Annex.

Regulation A-3 *Exceptions*

The requirements of regulation B-3, or any measures adopted by a Party pursuant to Article 2.3 and Section C, shall not apply to:

- 1 the uptake or discharge of Ballast Water and Sediments necessary for the purpose of ensuring the safety of a ship in emergency situations or saving life at sea; or
- 2 the accidental discharge or ingress of Ballast Water and Sediments resulting from damage to a ship or its equipment:
 - .1 provided that all reasonable precautions have been taken before and after the occurrence of the damage or discovery of the damage or discharge for the purpose of preventing or minimizing the discharge; and
 - .2 unless the owner, Company or officer in charge wilfully or recklessly caused damage; or
- 3 the uptake and discharge of Ballast Water and Sediments when being used for the purpose of avoiding or minimizing pollution incidents from the ship; or

- 4 the uptake and subsequent discharge on the high seas of the same Ballast Water and Sediments; or
- 5 the discharge of Ballast Water and Sediments from a ship at the same location where the whole of that Ballast Water and those Sediments originated and provided that no mixing with unmanaged Ballast Water and Sediments from other areas has occurred. If mixing has occurred, the Ballast Water taken from other areas is subject to Ballast Water Management in accordance with this Annex.

Regulation A-4 *Exemptions*

1 A Party or Parties, in waters under their jurisdiction, may grant exemptions to any requirements to apply regulations B-3 or C-1, in addition to those exemptions contained elsewhere in this Convention, but only when they are:

- .1 granted to a ship or ships on a voyage or voyages between specified ports or locations; or to a ship which operates exclusively between specified ports or locations;
- .2 effective for a period of no more than five years subject to intermediate review;
- .3 granted to ships that do not mix Ballast Water or Sediments other than between the ports or locations specified in paragraph 1.1; and
- .4 granted based on the Guidelines on risk assessment developed by the Organization.

2 Exemptions granted pursuant to paragraph 1 shall not be effective until after communication to the Organization and circulation of relevant information to the Parties.

3 Any exemptions granted under this regulation shall not impair or damage the environment, human health, property or resources of adjacent or other States. Any State that the Party determines may be adversely affected shall be consulted, with a view to resolving any identified concerns.

4 Any exemptions granted under this regulation shall be recorded in the Ballast Water record book.

Regulation A-5 *Equivalent compliance*

Equivalent compliance with this Annex for pleasure craft used solely for recreation or competition or craft used primarily for search and rescue, less than 50 metres in length overall, and with a maximum Ballast Water capacity of 8 cubic metres, shall be determined by the Administration taking into account Guidelines developed by the Organization.

SECTION B – MANAGEMENT AND CONTROL REQUIREMENTS FOR SHIPS

Regulation B-1 *Ballast Water Management Plan*

Each ship shall have on board and implement a Ballast Water Management plan. Such a plan shall be approved by the Administration taking into account Guidelines developed by the Organization. The Ballast Water Management plan shall be specific to each ship and shall at least:

- 1 detail safety procedures for the ship and the crew associated with Ballast Water Management as required by this Convention;
- 2 provide a detailed description of the actions to be taken to implement the Ballast Water Management requirements and supplemental Ballast Water Management practices as set forth in this Convention;
- 3 detail the procedures for the disposal of Sediments:
 - .1 at sea; and
 - .2 to shore;
- 4 include the procedures for coordinating shipboard Ballast Water Management that involves discharge to the sea with the authorities of the State into whose waters such discharge will take place;
- 5 designate the officer on board in charge of ensuring that the plan is properly implemented;
- 6 contain the reporting requirements for ships provided for under this Convention; and
- 7 be written in the working language of the ship. If the language used is not English, French or Spanish, a translation into one of these languages shall be included.

Regulation B-2 *Ballast Water Record Book*

1 Each ship shall have on board a Ballast Water record book that may be an electronic record system, or that may be integrated into another record book or system and, which shall at least contain the information specified in Appendix II.

2 Ballast Water record book entries shall be maintained on board the ship for a minimum period of two years after the last entry has been made and thereafter in the Company's control for a minimum period of three years.

3 In the event of the discharge of Ballast Water pursuant to regulations A-3, A-4 or B-3.6 or in the event of other accidental or exceptional discharge of Ballast Water not otherwise exempted by this Convention, an entry shall be made in the Ballast Water record book describing the circumstances of, and the reason for, the discharge.

4 The Ballast Water record book shall be kept readily available for inspection at all reasonable times and, in the case of an unmanned ship under tow, may be kept on the towing ship.

5 Each operation concerning Ballast Water shall be fully recorded without delay in the Ballast Water record book. Each entry shall be signed by the officer in charge of the operation concerned and each completed page shall be signed by the master. The entries in the Ballast Water record book shall be in a working language of the ship. If that language is not English, French or Spanish the entries shall contain a translation into one of those languages. When entries in an official national language of the State whose flag the ship is entitled to fly are also used, these shall prevail in case of a dispute or discrepancy.

6 Officers duly authorized by a Party may inspect the Ballast Water record book on board any ship to which this regulation applies while the ship is in its port or offshore terminal, and may make a copy of any entry, and require the master to certify that the copy is a true copy. Any copy so certified shall be admissible in any judicial proceeding as evidence of the facts stated in the entry. The inspection of a Ballast Water record book and the taking of a certified copy shall be performed as expeditiously as possible without causing the ship to be unduly delayed.

Regulation B-3 *Ballast Water Management for Ships*

1 A ship constructed before 2009:

.1 with a Ballast Water Capacity of between 1,500 and 5,000 cubic metres, inclusive, shall conduct Ballast Water Management that at least meets the standard described in regulation D-1 or regulation D-2 until 2014, after which time it shall at least meet the standard described in regulation D-2;

.2 with a Ballast Water Capacity of less than 1,500 or greater than 5,000 cubic metres shall conduct Ballast Water Management that at least meets the standard described in regulation D-1 or regulation D-2 until 2016, after which time it shall at least meet the standard described in regulation D-2.

2 A ship to which paragraph 1 applies shall comply with paragraph 1 not later than the first intermediate or renewal survey, whichever occurs first, after the anniversary date of delivery of the ship in the year of compliance with the standard applicable to the ship.

3 A ship constructed in or after 2009 with a Ballast Water Capacity of less than 5,000 cubic metres shall conduct Ballast Water Management that at least meets the standard described in regulation D-2.

4 A ship constructed in or after 2009, but before 2012, with a Ballast Water Capacity of 5,000 cubic metres or more shall conduct Ballast Water Management in accordance with paragraph 1.2.

5 A ship constructed in or after 2012 with a Ballast Water Capacity of 5000 cubic metres or more shall conduct Ballast Water Management that at least meets the standard described in regulation D-2.

6 The requirements of this regulation do not apply to ships that discharge Ballast Water to a reception facility designed taking into account the Guidelines developed by the Organization for such facilities.

7 Other methods of Ballast Water Management may also be accepted as alternatives to the requirements described in paragraphs 1 to 5, provided that such methods ensure at least the same level of protection to the environment, human health, property or resources, and are approved in principle by the Committee.

Regulation B-4 *Ballast Water Exchange*

1 A ship conducting Ballast Water exchange to meet the standard in regulation D-1 shall:

.1 whenever possible, conduct such Ballast Water exchange at least 200 nautical miles from the nearest land and in water at least 200 metres in depth, taking into account the Guidelines developed by the Organization;

.2 in cases where the ship is unable to conduct Ballast Water exchange in accordance with paragraph 1.1, such Ballast Water exchange shall be conducted taking into account the Guidelines described in paragraph 1.1 and as far from the nearest land as possible, and in all cases at least 50 nautical miles from the nearest land and in water at least 200 metres in depth.

2 In sea areas where the distance from the nearest land or the depth does not meet the parameters described in paragraph 1.1 or 1.2, the port State may designate areas, in consultation with adjacent or other States, as appropriate, where a ship may conduct Ballast Water exchange, taking into account the Guidelines described in paragraph 1.1.

3 A ship shall not be required to deviate from its intended voyage, or delay the voyage, in order to comply with any particular requirement of paragraph 1.

4 A ship conducting Ballast Water exchange shall not be required to comply with paragraphs 1 or 2, as appropriate, if the master reasonably decides that such exchange would threaten the safety or stability of the ship, its crew, or its passengers because of adverse weather, ship design or stress, equipment failure, or any other extraordinary condition.

5 When a ship is required to conduct Ballast Water exchange and does not do so in accordance with this regulation, the reasons shall be entered in the Ballast Water record book.

Regulation B-5 *Sediment Management for Ships*

1 All ships shall remove and dispose of Sediments from spaces designated to carry Ballast Water in accordance with the provisions of the ship's Ballast Water Management plan.

2 Ships described in regulation B-3.3 to B-3.5 should, without compromising safety or operational efficiency, be designed and constructed with a view to minimize the uptake and undesirable entrapment of Sediments, facilitate removal of Sediments, and provide safe access to allow for Sediment removal and sampling, taking into account guidelines developed by the Organization. Ships described in regulation B-3.1 should, to the extent practicable, comply with this paragraph.

Regulation B-6 *Duties of Officers and Crew*

Officers and crew shall be familiar with their duties in the implementation of Ballast Water Management particular to the ship on which they serve and shall, appropriate to their duties, be familiar with the ship's Ballast Water Management plan.

SECTION C æ SPECIAL REQUIREMENTS IN CERTAIN AREAS

Regulation C-1 *Additional Measures*

1 If a Party, individually or jointly with other Parties, determines that measures in addition to those in Section B are necessary to prevent, reduce, or eliminate the transfer of Harmful Aquatic Organisms and Pathogens through ships' Ballast Water and Sediments, such Party or Parties may, consistent with international law, require ships to meet a specified standard or requirement.

2 Prior to establishing standards or requirements under paragraph 1, a Party or Parties should consult with adjacent or other States that may be affected by such standards or requirements.

3 A Party or Parties intending to introduce additional measures in accordance with paragraph 1 shall:

- .1 take into account the Guidelines developed by the Organization.
- .2 communicate their intention to establish additional measure(s) to the Organization at least 6 months, except in emergency or epidemic situations, prior to the projected date of implementation of the measure(s). Such communication shall include:
 - .1 the precise co-ordinates where additional measure(s) is/are applicable;
 - .2 the need and reasoning for the application of the additional measure(s), including, whenever possible, benefits;
 - .3 a description of the additional measure(s); and
 - .4 any arrangements that may be provided to facilitate ships' compliance with the additional measure(s).

. 3 to the extent required by customary international law as reflected in the United Nations Convention on the Law of the Sea, as appropriate, obtain the approval of the Organization.

4 A Party or Parties, in introducing such additional measures, shall endeavour to make available all appropriate services, which may include but are not limited to notification to mariners of areas, available and alternative routes or ports, as far as practicable, in order to ease the burden on the ship.

5 Any additional measures adopted by a Party or Parties shall not compromise the safety and security of the ship and in any circumstances not conflict with any other convention with which the ship must comply.

6 A Party or Parties introducing additional measures may waive these measures for a period of time or in specific circumstances as they deem fit.

Regulation C-2 *Warnings Concerning Ballast Water Uptake in Certain Areas and Related Flag State Measures*

1 A Party shall endeavour to notify mariners of areas under their jurisdiction where ships should not uptake Ballast Water due to known conditions. The Party shall include in such notices the precise coordinates of the area or areas, and, where possible, the location of any alternative area or areas for the uptake of Ballast Water. Warnings may be issued for areas:

- .1 known to contain outbreaks, infestations, or populations of Harmful Aquatic Organisms and Pathogens (e.g., toxic algal blooms) which are likely to be of relevance to Ballast Water uptake or discharge;
- .2 near sewage outfalls; or
- .3 where tidal flushing is poor or times during which a tidal stream is known to be more turbid.

2 In addition to notifying mariners of areas in accordance with the provisions of paragraph 1, a Party shall notify the Organization and any potentially affected coastal States of any areas identified in paragraph 1 and the time period such warning is likely to be in effect. The notice to the Organization and any potentially affected coastal States shall include the precise coordinates of the area or areas, and, where possible, the location of any alternative area or areas for the uptake of Ballast Water. The notice shall include advice to ships needing to uptake Ballast Water in the area, describing arrangements made for alternative supplies. The Party shall also notify mariners, the Organization, and any potentially affected coastal States when a given warning is no longer applicable.

Regulation C-3 *Communication of Information*

The Organization shall make available, through any appropriate means, information communicated to it under regulations C-1 and C-2.

SECTION D - STANDARDS FOR BALLAST WATER MANAGEMENT

Regulation D-1 *Ballast Water Exchange Standard*

1 Ships performing Ballast Water exchange in accordance with this regulation shall do so with an efficiency of at least 95 percent volumetric exchange of Ballast Water.

2 For ships exchanging Ballast Water by the pumping-through method, pumping through three times the volume of each Ballast Water tank shall be considered to meet the standard described in paragraph 1. Pumping through less than three times the volume may be accepted provided the ship can demonstrate that at least 95 percent volumetric exchange is met.

Regulation D-2 *Ballast Water Performance Standard*

1 Ships conducting Ballast Water Management in accordance with this regulation shall discharge less than 10 viable organisms per cubic metre greater than or equal to 50 micrometres in minimum dimension and less than 10 viable organisms per millilitre less than 50 micrometres in minimum dimension and greater than or equal to 10 micrometres in minimum dimension; and discharge of the indicator microbes shall not exceed the specified concentrations described in paragraph 2.

2 Indicator microbes, as a human health standard, shall include:

- .1 Toxicogenic *Vibrio cholerae* (O1 and O139) with less than 1 colony forming unit (cfu) per 100 millilitres or less than 1 cfu per 1 gram (wet weight) zooplankton samples
;
- .2 *Escherichia coli* less than 250 cfu per 100 millilitres;
- .3 Intestinal Enterococci less than 100 cfu per 100 milliliters.

Regulation D-3 *Approval requirements for Ballast Water Management systems*

1 Except as specified in paragraph 2, Ballast Water Management systems used to comply with this Convention must be approved by the Administration taking into account Guidelines developed by the Organization.

2 Ballast Water Management systems which make use of Active Substances or preparations containing one or more Active Substances to comply with this Convention shall be approved by the Organization, based on a procedure developed by the Organization. This procedure shall describe the approval and withdrawal of approval of Active Substances and their proposed manner of application. At withdrawal of approval, the use of the relevant Active Substance or Substances shall be prohibited within 1 year after the date of such withdrawal.

3 Ballast Water Management systems used to comply with this Convention must be safe in terms of the ship, its equipment and the crew.

Regulation D-4 Prototype Ballast Water Treatment Technologies

1 For any ship that, prior to the date that the standard in regulation D-2 would otherwise become effective for it, participates in a programme approved by the Administration to test and evaluate promising Ballast Water treatment technologies, the standard in regulation D -2 shall not apply to that ship until five years from the date on which the ship would otherwise be required to comply with such standard.

2 For any ship that, after the date on which the standard in regulation D-2 has become effective for it, participates in a programme approved by the Administration, taking into account Guidelines developed by the Organization, to test and evaluate promising Ballast Water technologies with the potential to result in treatment technologies achieving a standard higher than that in regulation D-2, the standard in regulation D-2 shall cease to apply to that ship for five years from the date of installation of such technology.

3 In establishing and carrying out any programme to test and evaluate promising Ballast Water technologies, Parties shall:

- .1 take into account Guidelines developed by the Organization, and
- .2 allow participation only by the minimum number of ships necessary to effectively test such technologies.

4 Throughout the test and evaluation period, the treatment system must be operated consistently and as designed.

Regulation D-5 *Review of Standards by the Organization*

1 At a meeting of the Committee held no later than three years before the earliest effective date of the standard set forth in regulation D-2, the Committee shall undertake a review which includes a determination of whether appropriate technologies are available to achieve the standard, an assessment of the criteria in paragraph 2, and an assessment of the socio-economic effect(s) specifically in relation to the developmental needs of developing countries, particularly small island developing States. The Committee shall also undertake periodic reviews, as appropriate, to examine the applicable requirements for ships described in regulation B-3.1 as well as any other aspect of Ballast Water Management addressed in this Annex, including any Guidelines developed by the Organization.

2 Such reviews of appropriate technologies shall also take into account:

- .1 safety considerations relating to the ship and the crew;
- .2 environmental acceptability, i.e., not causing more or greater environmental impacts than they solve;
- .3 practicability, i.e., compatibility with ship design and operations;
- .4 cost effectiveness, i.e., economics; and

- .5 biological effectiveness in terms of removing, or otherwise rendering not viable, Harmful Aquatic Organisms and Pathogens in Ballast Water.

3 The Committee may form a group or groups to conduct the review(s) described in paragraph 1. The Committee shall determine the composition, terms of reference and specific issues to be addressed by any such group formed. Such groups may develop and recommend proposals for amendment of this Annex for consideration by the Parties. Only Parties may participate in the formulation of recommendations and amendment decisions taken by the Committee.

4 If, based on the reviews described in this regulation, the Parties decide to adopt amendments to this Annex, such amendments shall be adopted and enter into force in accordance with the procedures contained in Article 19 of this Convention.

SECTION E - SURVEY AND CERTIFICATION REQUIREMENTS FOR BALLAST WATER MANAGEMENT

Regulation E-1 *Surveys*

1 Ships of 400 gross tonnage and above to which this Convention applies, excluding floating platforms, FSUs and FPSOs, shall be subject to surveys specified below:

- .1 An initial survey before the ship is put in service or before the Certificate required under regulation E-2 or E-3 is issued for the first time. This survey shall verify that the Ballast Water Management plan required by regulation B-1 and any associated structure, equipment, systems, fitting, arrangements and material or processes comply fully with the requirements of this Convention.
- .2 A renewal survey at intervals specified by the Administration, but not exceeding five years, except where regulation E-5.2, E-5.5, E-5.6, or E-5.7 is applicable. This survey shall verify that the Ballast Water Management plan required by regulation B-1 and any associated structure, equipment, systems, fitting, arrangements and material or processes comply fully with the applicable requirements of this Convention.
- .3 An intermediate survey within three months before or after the second Anniversary date or within three months before or after the third Anniversary date of the Certificate, which shall take the place of one of the annual surveys specified in paragraph 1.4. The intermediate surveys shall ensure that the equipment, associated systems and processes for Ballast Water Management fully comply with the applicable requirements of this Annex and are in good working order. Such intermediate surveys shall be endorsed on the Certificate issued under regulation E-2 or E-3.
- .4 An annual survey within three months before or after each Anniversary date, including a general inspection of the structure, any equipment, systems, fittings, arrangements and material or processes associated with the Ballast Water Management plan required by regulation B-1 to ensure that they have been maintained in accordance with paragraph 9 and remain satisfactory for the service

for which the ship is intended. Such annual surveys shall be endorsed on the Certificate issued under regulation E-2 or E-3.

- .5 An additional survey either general or partial, according to the circumstances, shall be made after a change, replacement, or significant repair of the structure, equipment, systems, fittings, arrangements and material necessary to achieve full compliance with this Convention. The survey shall be such as to ensure that any such change, replacement, or significant repair has been effectively made, so that the ship complies with the requirements of this Convention. Such surveys shall be endorsed on the Certificate issued under regulation E-2 or E-3.

2 The Administration shall establish appropriate measures for ships that are not subject to the provisions of paragraph 1 in order to ensure that the applicable provisions of this Convention are complied with.

3 Surveys of ships for the purpose of enforcement of the provisions of this Convention shall be carried out by officers of the Administration. The Administration may, however, entrust the surveys either to surveyors nominated for the purpose or to organizations recognized by it.

4 An Administration nominating surveyors or recognizing organizations to conduct surveys, as described in paragraph 3 shall, as a minimum, empower such nominated surveyors or recognized organizations² to:

- .1 require a ship that they survey to comply with the provisions of this Convention; and
- .2 carry out surveys and inspections if requested by the appropriate authorities of a port State that is a Party.

5 The Administration shall notify the Organization of the specific responsibilities and conditions of the authority delegated to the nominated surveyors or recognized organizations, for circulation to Parties for the information of their officers.

6 When the Administration, a nominated surveyor, or a recognized organization determines that the ship's Ballast Water Management does not conform to the particulars of the Certificate required under regulation E-2 or E-3 or is such that the ship is not fit to proceed to sea without presenting a threat of harm to the environment, human health, property or resources such surveyor or organization shall immediately ensure that corrective action is taken to bring the ship into compliance. A surveyor or organization shall be notified immediately, and it shall ensure that the Certificate is not issued or is withdrawn as appropriate. If the ship is in the port of another Party, the appropriate authorities of the port State shall be notified immediately. When an officer of the Administration, a nominated surveyor, or a recognized organization has notified the appropriate authorities of the port State, the Government of the port State concerned shall give such officer, surveyor or organization any necessary assistance to carry out their obligations under this regulation, including any action described in Article 9.

² Refer to the guidelines adopted by the Organization by resolution A.739(18), as may be amended by the Organization, and the specifications adopted by the Organization by resolution A.789(19), as may be amended by the Organization

7 Whenever an accident occurs to a ship or a defect is discovered which substantially affects the ability of the ship to conduct Ballast Water Management in accordance with this Convention, the owner, operator or other person in charge of the ship shall report at the earliest opportunity to the Administration, the recognized organization or the nominated surveyor responsible for issuing the relevant Certificate, who shall cause investigations to be initiated to determine whether a survey as required by paragraph 1 is necessary. If the ship is in a port of another Party, the owner, operator or other person in charge shall also report immediately to the appropriate authorities of the port State and the nominated surveyor or recognized organization shall ascertain that such report has been made.

8 In every case, the Administration concerned shall fully guarantee the completeness and efficiency of the survey and shall undertake to ensure the necessary arrangements to satisfy this obligation.

9 The condition of the ship and its equipment, systems and processes shall be maintained to conform with the provisions of this Convention to ensure that the ship in all respects will remain fit to proceed to sea without presenting a threat of harm to the environment, human health, property or resources.

10 After any survey of the ship under paragraph 1 has been completed, no change shall be made in the structure, any equipment, fittings, arrangements or material associated with the Ballast Water Management plan required by regulation B-1 and covered by the survey without the sanction of the Administration, except the direct replacement of such equipment or fittings.

Regulation E-2 *Issuance or Endorsement of a Certificate*

1 The Administration shall ensure that a ship to which regulation E-1 applies is issued a Certificate after successful completion of a survey conducted in accordance with regulation E-1. A Certificate issued under the authority of a Party shall be accepted by the other Parties and regarded for all purposes covered by this Convention as having the same validity as a Certificate issued by them.

2 Certificates shall be issued or endorsed either by the Administration or by any person or organization duly authorized by it. In every case, the Administration assumes full responsibility for the Certificate.

Regulation E-3 *Issuance or Endorsement of a Certificate by Another Party*

1 At the request of the Administration, another Party may cause a ship to be surveyed and, if satisfied that the provisions of this Convention are complied with, shall issue or authorize the issuance of a Certificate to the ship, and where appropriate, endorse or authorize the endorsement of that Certificate on the ship, in accordance with this Annex.

2 A copy of the Certificate and a copy of the survey report shall be transmitted as soon as possible to the requesting Administration.

3 A Certificate so issued shall contain a statement to the effect that it has been issued at the request of the Administration and it shall have the same force and receive the same recognition as a Certificate issued by the Administration.

4 No Certificate shall be issued to a ship entitled to fly the flag of a State which is not a Party.

Regulation E-4 *Form of the Certificate*

The Certificate shall be drawn up in the official language of the issuing Party, in the form set forth in Appendix I. If the language used is neither English, French nor Spanish, the text shall include a translation into one of these languages.

Regulation E-5 *Duration and Validity of the Certificate*

1 A Certificate shall be issued for a period specified by the Administration that shall not exceed five years.

2 For renewal surveys:

.1 Notwithstanding the requirements of paragraph 1, when the renewal survey is completed within three months before the expiry date of the existing Certificate, the new Certificate shall be valid from the date of completion of the renewal survey to a date not exceeding five years from the date of expiry of the existing Certificate.

.2 When the renewal survey is completed after the expiry date of the existing Certificate, the new Certificate shall be valid from the date of completion of the renewal survey to a date not exceeding five years from the date of expiry of the existing Certificate.

.3 When the renewal survey is completed more than three months before the expiry date of the existing Certificate, the new Certificate shall be valid from the date of completion of the renewal survey to a date not exceeding five years from the date of completion of the renewal survey.

3 If a Certificate is issued for a period of less than five years, the Administration may extend the validity of the Certificate beyond the expiry date to the maximum period specified in paragraph 1, provided that the surveys referred to in regulation E-1.1.3 applicable when a Certificate is issued for a period of five years are carried out as appropriate.

4 If a renewal survey has been completed and a new Certificate cannot be issued or placed on board the ship before the expiry date of the existing Certificate, the person or organization authorized by the Administration may endorse the existing Certificate and such a Certificate shall be accepted as valid for a further period which shall not exceed five months from the expiry date.

5 If a ship at the time when the Certificate expires is not in a port in which it is to be surveyed, the Administration may extend the period of validity of the Certificate but this extension shall be granted only for the purpose of allowing the ship to complete its voyage to the port in which it is to be surveyed, and then only in cases where it appears proper and reasonable to do so. No Certificate shall be extended for a period longer than three months, and a ship to which such extension is granted shall not, on its arrival in the port in which it is to be surveyed, be entitled by virtue of such extension to leave that port without having a new Certificate. When

the renewal survey is completed, the new Certificate shall be valid to a date not exceeding five years from the date of expiry of the existing Certificate before the extension was granted.

6 A Certificate issued to a ship engaged on short voyages which has not been extended under the foregoing provisions of this regulation may be extended by the Administration for a period of grace of up to one month from the date of expiry stated on it. When the renewal survey is completed, the new Certificate shall be valid to a date not exceeding five years from the date of expiry of the existing Certificate before the extension was granted.

7 In special circumstances, as determined by the Administration, a new Certificate need not be dated from the date of expiry of the existing Certificate as required by paragraph 2.2, 5 or 6 of this regulation. In these special circumstances, the new Certificate shall be valid to a date not exceeding five years from the date of completion of the renewal survey.

8 If an annual survey is completed before the period specified in regulation E-1, then:

- .1 the Anniversary date shown on the Certificate shall be amended by endorsement to a date which shall not be more than three months later than the date on which the survey was completed;
- .2 the subsequent annual or intermediate survey required by regulation E-1 shall be completed at the intervals prescribed by that regulation using the new Anniversary date;
- .3 the expiry date may remain unchanged provided one or more annual surveys, as appropriate, are carried out so that the maximum intervals between the surveys prescribed by regulation E-1 are not exceeded.

9 A Certificate issued under regulation E-2 or E-3 shall cease to be valid in any of the following cases:

- .1 if the structure, equipment, systems, fittings, arrangements and material necessary to comply fully with this Convention is changed, replaced or significantly repaired and the Certificate is not endorsed in accordance with this Annex;
- .2 upon transfer of the ship to the flag of another State. A new Certificate shall only be issued when the Party issuing the new Certificate is fully satisfied that the ship is in compliance with the requirements of regulation E-1. In the case of a transfer between Parties, if requested within three months after the transfer has taken place, the Party whose flag the ship was formerly entitled to fly shall, as soon as possible, transmit to the Administration copies of the Certificates carried by the ship before the transfer and, if available, copies of the relevant survey reports;
- .3 if the relevant surveys are not completed within the periods specified under regulation E-1.1; or
- .4 if the Certificate is not endorsed in accordance with regulation E-1.1.

APPENDIX I

FORM OF INTERNATIONAL BALLAST WATER MANAGEMENT CERTIFICATE

INTERNATIONAL BALLAST WATER MANAGEMENT CERTIFICATE

Issued under the provisions of the International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments (hereinafter referred to as "the Convention") under the authority of the Government of

.....
(full designation of the country)

by
(full designation of the competent person or organization authorized under the provisions of the Convention)

Particulars of ship¹

Name of ship

Distinctive number or letters

Port of registry

Gross Tonnage

IMO number²

Date of Construction

Ballast Water Capacity (in cubic metres)

Details of Ballast Water Management Method(s) Used

Method of Ballast Water Management used

Date installed (if applicable)

Name of manufacturer (if applicable)

¹ Alternatively, the particulars of the ship may be placed horizontally in boxes.

² IMO Ship Identification Number Scheme adopted by the Organization by resolution A.600(15).

The principal Ballast Water Management method(s) employed on this ship is/are:

- in accordance with regulation D-1
- in accordance with regulation D-2
(describe)
- the ship is subject to regulation D-4

THIS IS TO CERTIFY:

1 That the ship has been surveyed in accordance with regulation E-1 of the Annex to the Convention; and

2 That the survey shows that Ballast Water Management on the ship complies with the Annex to the Convention.

This certificate is valid until subject to surveys in accordance with regulation E-1 of the Annex to the Convention.

Completion date of the survey on which this certificate is based: dd/mm/yyyy

Issued at
(Place of issue of certificate)

.....
(Date of issue)

.....
Signature of authorized official issuing the certificate

(Seal or stamp of the authority, as appropriate)

ENDORSEMENT FOR ANNUAL AND INTERMEDIATE SURVEY(S)

THIS IS TO CERTIFY that a survey required by regulation E-1 of the Annex to the Convention the ship was found to comply with the relevant provisions of the Convention:

Annual survey: Signed
(Signature of duly authorized official)

Place

Date.....

(Seal or stamp of the authority, as appropriate)

Annual*/Intermediate survey*: Signed
(Signature of duly authorized official)

Place

Date.....

(Seal or stamp of the authority, as appropriate)

Annual*/Intermediate survey*: Signed
(Signature of duly authorized official)

Place

Date.....

(Seal or stamp of the authority, as appropriate)

Annual survey: Signed
(Signature of duly authorized official)

Place

Date.....

(Seal or stamp of the authority, as appropriate)

* Delete as appropriate.

**ANNUAL/INTERMEDIATE SURVEY
IN ACCORDANCE WITH REGULATION E-5.8.3**

THIS IS TO CERTIFY that, at an annual/intermediate^{*} survey in accordance with regulation E-5.8.3 of the Annex to the Convention, the ship was found to comply with the relevant provisions of the Convention:

Signed
(Signature of authorized official)

Place

Date.....

(Seal or stamp of the authority, as appropriate)

**ENDORSEMENT TO EXTEND THE CERTIFICATE IF VALID
FOR LESS THAN 5 YEARS WHERE REGULATION E-5.3 APPLIES**

The ship complies with the relevant provisions of the Convention, and this Certificate shall, in accordance with regulation E-5.3 of the Annex to the Convention, be accepted as valid until.....

Signed
(Signature of authorized official)

Place

Date.....

(Seal or stamp of the authority, as appropriate)

**ENDORSEMENT WHERE THE RENEWAL SURVEY HAS BEEN
COMPLETED AND REGULATION E-5.4 APPLIES**

The ship complies with the relevant provisions of the Convention and this Certificate shall, in accordance with regulation E-5.4 of the Annex to the Convention, be accepted as valid until

Signed
(Signature of authorized official)

Place

Date.....

(Seal or stamp of the authority, as appropriate)

* Delete as appropriate

**ENDORSEMENT TO EXTEND THE VALIDITY OF THE CERTIFICATE
UNTIL REACHING THE PORT OF SURVEY OR FOR A PERIOD OF GRACE
WHERE REGULATION E-5.5 OR E-5.6 APPLIES**

This Certificate shall, in accordance with regulation E-5.5 or E-5.6* of the Annex to the Convention, be accepted as valid until

Signed
(Signature of authorized official)

Place

Date.....

(Seal or stamp of the authority, as appropriate)

**ENDORSEMENT FOR ADVANCEMENT OF ANNIVERSARY DATE
WHERE REGULATION E-5.8 APPLIES**

In accordance with regulation E-5.8 of the Annex to the Convention the new Anniversary date is

Signed
(Signature of authorized official)

Place

Date.....

(Seal or stamp of the authority, as appropriate)

In accordance with regulation E-5.8 of the Annex to the Convention the new Anniversary date is

Signed
(Signature of duly authorized official)

Place

Date.....

(Seal or stamp of the authority, as appropriate)

* Delete as appropriate

APPENDIX II

FORM OF BALLAST WATER RECORD BOOK

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

Period From: To:

Name of Ship

IMO number

Gross tonnage

Flag

Total Ballast Water capacity (in cubic metres)

The ship is provided with a Ballast Water Management plan

Diagram of ship indicating ballast tanks:

1 Introduction

In accordance with regulation B-2 of the Annex to the International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments, a record is to be kept of each Ballast Water operation. This includes discharges at sea and to reception facilities.

2 Ballast Water and Ballast Water Management

—Ballast Water³ means water with its suspended matter taken on board a ship to control trim, list, draught, stability, or stresses of a ship. Management of Ballast Water shall be in accordance with an approved Ballast Water Management plan and taking into account Guidelines³ developed by the Organization.

3 Entries in the Ballast Water Record Book

Entries in the Ballast Water record book shall be made on each of the following occasions:

3.1 When Ballast Water is taken on board:

³ Refer to the Guidelines for the control and management of ships' ballast water to minimize the transfer of harmful aquatic organisms and pathogens adopted by the Organization by resolution A.868(20).

- .1 Date, time and location port or facility of uptake (port or lat/long), depth if outside port
 - .2 Estimated volume of uptake in cubic metres
 - .3 Signature of the officer in charge of the operation.
- 3.2 Whenever Ballast Water is circulated or treated for Ballast Water Management purposes:
- .1 Date and time of operation
 - .2 Estimated volume circulated or treated (in cubic metres)
 - .3 Whether conducted in accordance with the Ballast Water Management plan
 - .4 Signature of the officer in charge of the operation
- 3.3 When Ballast Water is discharged into the sea:
- .1 Date, time and location port or facility of discharge (port or lat/long)
 - .2 Estimated volume discharged in cubic metres plus remaining volume in cubic metres
 - .3 Whether approved Ballast Water Management plan had been implemented prior to discharge
 - .4 Signature of the officer in charge of the operation.
- 3.4 When Ballast Water is discharged to a reception facility:
- .1 Date, time, and location of uptake
 - .2 Date, time, and location of discharge
 - .3 Port or facility
 - .4 Estimated volume discharged or taken up, in cubic metres
 - .5 Whether approved Ballast Water Management plan had been implemented prior to discharge
 - .6 Signature of officer in charge of the operation
- 3.5 Accidental or other exceptional uptake or discharges of Ballast Water:
- .1 Date and time of occurrence
 - .2 Port or position of the ship at time of occurrence

- .3 Estimated volume of Ballast Water discharged
- .4 Circumstances of uptake, discharge, escape or loss, the reason therefore and general remarks.
- .5 Whether approved Ballast Water Management plan had been implemented prior to discharge
- .6 Signature of officer in charge of the operation

3.6 Additional operational procedure and general remarks

4 Volume of Ballast Water

The volume of Ballast Water onboard should be estimated in cubic metres. The Ballast Water record book contains many references to estimated volume of Ballast Water. It is recognized that the accuracy of estimating volumes of ballast is left to interpretation.

RECORD OF BALLAST WATER OPERATIONS

SAMPLE BALLAST WATER RECORD BOOK PAGE

Name of Ship:

Distinctive number or letters

Date	Item (number)	Record of operations/signature of officers in charge

Signature of master

Παράρτημα II

Πίνακας ορολογιών που αναφέρονται στην εργασία.

BWE: Ballast Water Exchange: Αλλαγή Νερού Έρματος

BWM: Ballast Water Management: Διαχείριση Νερού Έρματος

BWMS: Ballast Water Management Systems: Συστήματα Διαχείρισης Νερού Έρματος

BWTS: Ballast Water Treatment Systems: Συστήματα Επεξεργασίας Νερού Έρματος

BWWG: Ballast Water Working Group: Ομάδα Εργασίας Νερού Έρματος

D-1: Ballast Water Exchange Standard: Πρότυπο Αλλαγής Νερού Έρματος

D-2: Ballast Water Performance Standard: Πρότυπο Απόδοσης Νερού Έρματος

IMO: International Maritime Organization: Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός

LME: Large Marine Ecosystems: Μεγάλα Θαλάσσια Οικοσυστήματα

MEPC: Marine Environment Protection Committee (of IMO): Επιτροπή Προστασίας Θαλασσιου Περιβάλλοντος (του ΔΝΟ)

BWMP: Ballast Water Management Plan: Πλάνο Διαχείρισης Νερού Έρματος

Παράρτημα III

Πίνακας σύνοψης χαρακτηριστικών, των εγκεκριμένων συστημάτων έρματος που αναφέρθηκαν στην εργασία.

Κατασκευαστής	Όνομα	Μέθοδος επεξεργασίας	Ικανότητα ερματισμού που έχει πιστοποιηθεί	Πιστοποίηση IMO (G8, G9)	Τρόπος εγκατάστασης στο πλοίο
Ocean Saver AS	<i>Ocean Saver BWTS Mark II</i>	Φιλτράρισμα Ηλεκτροδιαλυτική Απολύμανση	200-4600 m ³ /h	G8+G9 Approved	Μετασκευή
NEI Treatment Systems LLC	<i>Mitsubishi VOS System</i>	Αποξυγόνωση Σπηλαίωση	300-6800 m ³ /h	G8 Approved	Μετασκευή
ERMA FIRST	<i>ERMA FIRST BWMS</i>	Φιλτράρισμα Υδροκυκλώνες Ηλεκτρολυτική χλωρίωση	50-3000 m ³ /h	G8+G9 Approved	Μετασκευή
GEA Westfalia Separator Group Gmbh	<i>Ballast Master ultraV</i>	Ακτινοβολία UV Υπερηχητική ταλάντωση	Υπο έρευνα	G8+G9 Approved (G9 only basic approval)	Μετασκευή
JFE Engineering Corporation	<i>JFE BallastAce (Neo-Chlor Marine)</i>	Φιλτράρισμα Έγγυση δραστικής ουσίας	N/A	G9 Approved	Μετασκευή
SAMKUN CENTURY Co., Ltd.	<i>ARA PLASMA BWTS</i>	Φιλτράρισμα Ακτινοβολία UV Πλάσμα	150-2600 m ³ /h	G8+G9 Approved	Μετασκευή

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες	3
Περίληψη	4
Abstract	5
Πρόλογος	6
Κεφάλαιο 1: Οι κανονισμοί	7
1.1 Απο τις δεξαμενές καθαρού έρματος (Clean Ballast Tanks CBT) στις ξεχωριστές δεξαμενές έρματος (Segregate Ballast Tanks SBT).....	7
1.2 Η προσπάθεια του IMO για την επίλυση του προβλήματος με νέους κανονισμούς.	10
1.3 Η ανάγκη για τον μετασχηματισμό των εθελοντικών μέχρι τώρα κανόνων, σε υποχρεωτικούς.	11
1.4 Τα προβλεπόμενα της Σύμβασης του 2004.	12
1.5 Τα κυριότερα περιεχόμενα της σύμβασης.....	14
1.5.1 Ανταλλαγή νερού έρματος (Ballast Water Exchange G6)	15
1.5.2 Περιοχές Ανταλλαγής Έρματος (Ballast Water Exchange Areas G14).....	17
1.5.3 Το Πρότυπο Απόδοσης του νερού έρματος (Ballast Water Performance Standard).....	20
1.5.4 Εγκαταστάσεις υποδοχής νερού έρματος. (Ballast Water Reception Facilities G5).....	22
1.5.5 Η Έγκριση των συστημάτων διαχείρισης έρματος. (Approval of Ballast Water Management Systems G8 and G9).....	23
1.5.6 Επιπρόσθετα πιο αυστηρά μέτρα.....	26
1.5.7 Οι υποχρεώσεις του Αξιωματικού Μηχανής.....	27
Κεφάλαιο 2: Τα συστήματα διαχείρισης έρματος	29
2.1 Οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται.	29
2.1.1 Οι μηχανικές τεχνολογίες επεξεργασίας έρματος.	30
2.1.2 Οι φυσικές τεχνολογίες επεξεργασίας.....	32
2.1.3 Οι χημικές τεχνολογίες επεξεργασίας.	35
2.2 Επισκόπηση εγκεκριμένων συστημάτων επεξεργασίας έρματος.....	37
2.2.1 Ocean Saver BWTS Mark II	37
2.2.2 NEI Treatment Systems Mitsubishi VOS System.....	40
2.2.3 ERMA FIRST BWMS.....	41
2.2.4 GEA Westfalia Ballast Master UltraV	46
2.2.5 Samkun ARA PLASMA	47
2.2.6 JFE Engineering Corporation JFE Ballast Ace.	48

Επίλογος - Συμπεράσματα	50
Βιβλιογραφία	52
Παράρτημα I INTERNATIONAL CONVENTION FOR THE CONTROL AND MANAGEMENT OF SHIPS' BALLAST WATER AND SEDIMENTS, 2004.....	55
Παράρτημα II Πίνακας ορολογιών που περιέχονται στην εργασία	94
Παράρτημα III Πίνακας σύνοψης χαρακτηριστικών των εγκεκριμένων συστημάτων έρματος που αναφέρθηκαν στην εργασία	95