

# ΣΥΜΒΑΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΛΛΑΓΗΣ ΕΡΜΑΤΟΣ ΠΛΟΙΩΝ (BALLAST WATER EXCHANGE)

Τσατσάνης Βασίλειος



2016

**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ**

**Α.Ε.Ν ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΣΙΑΦΛΙΑΚΗΣ ΣΩΤΗΡΙΟΣ**

**ΘΕΜΑ**

**ΣΥΜΒΑΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΛΛΑΓΗΣ ΕΡΜΑΤΟΣ ΠΛΟΙΩΝ  
(BALLAST WATER EXCHANGE)**

**ΤΟΥ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ: ΤΣΑΤΣΑΝΗ ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ**

**Α.Γ.Μ: 3174**

**Ημερομηνία ανάληψης της εργασίας: 10/04/2014**

**Ημερομηνία παράδοσης της εργασίας: 03/05/2016**

<b>A/A</b>	<b>Όνοματεπώνυμο</b>	<b>Ειδικότης</b>	<b>Αξιολόγηση</b>	<b>Υπογραφή</b>
<b>1</b>				
<b>2</b>				
<b>3</b>				
<b>ΤΕΛΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ</b>				

**Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ:**

## Περιεχόμενα

Εισαγωγή .....	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1° .....	6
1.1 Τι είναι Έρμα .....	6
1.2 Ερματισμός - αφερματισμός.....	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2° .....	7
2.1 Τεχνολογίες επεξεργασίας θαλασσίου έρματος.....	7
2.2 ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΥΔΑΤΙΝΟΥ ΕΡΜΑΤΟΣ.....	8
2.2.1 Ανταλλαγή νερού.....	8
2.2.2 Μηχανικός διαχωρισμός.....	10
2.2.3 Χημικός διαχωρισμός.....	11
2.2.4 Φυσικός διαχωρισμός.....	12
2.2.5 Συνδυασμός μεθόδων διαχωρισμού .....	13
2.2.6 Σύγκριση συστημάτων διαχείρισης νερού έρματος .....	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3° .....	15
3.1 Εισαγωγή ξενικών ειδών.....	15
3.2 ΕΙΔΗ ΑΛΛΟΧΘΟΝΩΝ ΕΙΔΩΝ .....	16
3.3 Η ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ.....	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4° .....	19
4.1 ΔΙΕΘΝΗ ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ – ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ – ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ.....	19
4.1.1 INTERNATIONAL MARITIM EORGANIZATION.....	19
4.1.2 ΠΟΡΕΙΑ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΙΜΟ.....	19
4.2 Σύμβαση ΒΜΜ .....	21
<b>4.2.1 ΚΥΡΙΑ ΑΡΘΡΑ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ ΒΜΜ</b> .....	22
4.3 ΙΜΟ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΣΗ ΒΜΜ .....	23
4.4 ΜΕΡC ( MARINE ENVIROMENT PROTECTION COMMITTEE).....	24
4.5 ΜC (MARITIME SAFETY COMMITTEE).....	25
4.6 Κανονισμοί.....	25
4.6.1 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α .....	25
4.6.2 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β.....	25
4.6.3 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ D .....	26
4.7 ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ.....	26
4.8 ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ .....	27
4.8 GLOBALLAST PROJECT .....	28

4.9 MARTOV PROJECT .....	29
4.10 NORTH SEA BALLAST WATER OPPORTUNITY PROJECT.....	30
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5° .....	32
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ.....	32
Βιβλιογραφία.....	34

# Εισαγωγή

---

Αποστολές εμπορικών πλοίων μεταφέρουν περίπου τρεις ως πέντε δισεκατομμύρια τόνους έρμα νερού διεθνώς κάθε χρόνο. Το έρμα είναι απαραίτητο για την ασφάλη και αποδοτική λειτουργία της ναυτιλίας, αλλά θέτει επίσης ένα σοβαρό οικολογικό, οικονομικό και υγείας πρόβλημα, μέσω της μεταφοράς των χωροκατακτητικών υδρόβιων ειδών που κατά λάθος μεταφέρονται σε αυτό.

Έρματος νερό περιέχει μια ποικιλία οργανισμών, συμπεριλαμβανομένων βακτηριδίων και ιών και των ενηλίκων και των προνυμφών σταδίων των πολλών θαλάσσια και παράκτια φυτά και τα ζώα. Ενώ η συντριπτική πλειοψηφία των οργανισμών αυτών δεν θα επιβιώσουν στο σημείο, όταν εκχύνεται, μερικοί μπορούν να επιβιώσουν και να ευδοκιμήσουν στο νέο τους περιβάλλον. Αυτά τα «μη ιθαγενή είδη», αν ευδοκιμήσουν, μπορεί να προκαλέσουν σοβαρές επιπτώσεις οικολογικών, οικονομικών και της δημόσιας υγείας στο περιβάλλον υποδοχής.

Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (ΙΜΟ), ο οργανισμός των Ηνωμένων Εθνών, ο οποίος διαχειρίζεται το διεθνές ρυθμιστικό καθεστώς για τη ναυτιλία, σημείωσε τον αρνητικό αντίκτυπο μη ιθαγενείς οργανισμούς που μεταφέρονται στο νερό του έρματος των πλοίων που βρίσκονται ήδη στις αρχές του 1970. Ως εκ τούτου, ελήφθησαν μέτρα με στόχο την ελαχιστοποίηση του νερού έρματος μεσολάβηση ειδών εισβολές μέσω της επιτροπής του ΙΜΟ για το θαλάσσιο περιβάλλον Προστασίας (ΜΕΡC) Ψηφίσματα. Ως αποτέλεσμα της μακροχρόνιας προσπάθειας του ΙΜΟ, διαπιστώθηκε ότι μια διεθνής σύμβαση θα ανταποκρίνεται καλύτερα στις ανάγκες της παγκόσμιας κοινότητας, εξ ου και η *Διεθνής Σύμβαση για τον Έλεγχο και τη Διαχείριση των πλοίων έρματος και ιζημάτων*, εγκρίθηκε σε διπλωματική διάσκεψη στο 2004.



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>

## 1.1 Τι είναι Έρμα

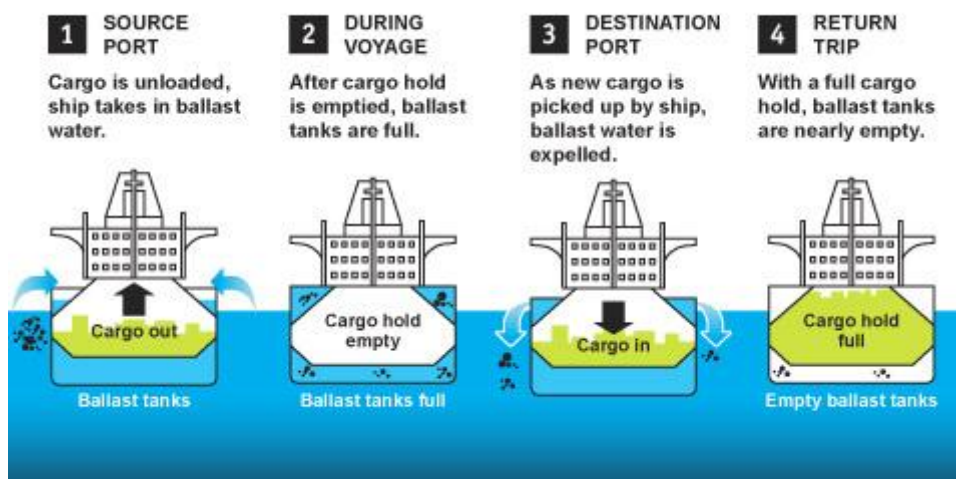
Με τον όρο έρμα, (ballast), κοινώς «σαβούρα», χαρακτηρίζεται το σύνολο των βαρών που τοποθετούνται στα πλοία προκειμένου ν' αυξηθεί η ευστάθεια αυτών.

Στη Ναυτιλία το έρμα (ballast), αποτελεί το μέσον που μπορεί να εξασφαλίσει την ικανοποιητική ευστάθεια (striffening ballast) των πλοίων. Υπάρχουν δύο ειδών έρματα: το μόνιμο (permanent ballast) που συνήθως αποτελείται από μεταλλικά βάρη με τσιμέντο και που τοποθετούνται στον πυθμένα συνήθως μικρών σκαφών και το προσωρινό ή κινητό (mobile ballast), που συνήθως αποτελείται από θαλασσινό νερό (water ballast), με το οποίο γεμίζονται ειδικές προς αυτό δεξαμενές του πλοίου που βρίσκονται στα διπύθμενα (double bottoms) και στις λεγόμενες δεξαμενές ζυγοστάθμισης (το "for peak" στη πλώρη και το "after peak" στη πρύμνη) καλούμενες και οι δύο με τον γενικό όρο δεξαμενές έρματος (ballast tanks).

Κανονικά το έρμα θα πρέπει να φθάνει σε βάρος περίπου μέχρι το 1/3 του βάρους της συνολικής μεταφορικής ικανότητας του πλοίου, ιδίως για τα δεξαμενόπλοια. Όταν ένα πλοίο ταξιδεύει κενό φορτίου, άφορτο, τότε λέγεται ότι ταξιδεύει «υπό έρμα» («in ballast»).

## 1.2 Ερματισμός - αφερματισμός

Ο ερματισμός και ο αφερματισμός ενός πλοίου είναι μία διαδικασία που απαιτούσε ελάχιστα άτομα μέχρι πριν μερικά χρόνια, ενώ τώρα έχει απλουστευτεί τόσο πολύ που ίσως δεν χρειάζεται καν ανθρώπινη παρέμβαση. Οι ποσότητες έρματος που απαιτούνται για το εκάστοτε ταξίδι ρυθμίζονται στα ανοιχτά των ωκεανών για να ρυθμιστεί στη συνέχεια και η κατανάλωση καυσίμου που θα χρειαστεί το πλοίο για να εκτελέσει το ταξίδι του.



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2°

---

## 2.1 Τεχνολογίες επεξεργασίας θαλασσίου έρματος

Οι τεχνολογίες επεξεργασίας του θαλάσσιου έρματος, χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: επεξεργασία στο λιμάνι ή επεξεργασία στο πλοίο.

### A) Επεξεργασία στο λιμάνι

- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας

Η εναπόθεση του έρματος στο λιμάνι προορισμού πραγματοποιείται σε κατάλληλες εγκαταστάσεις, όπου γίνεται επεξεργασία του και ελευθερώνεται αβλαβές.

- Επεξεργασία κατά την αναχώρηση

Στο λιμάνι αναχώρησης, υπάρχουν ειδικές εγκαταστάσεις επεξεργασίας θαλασσινού νερού. Με αυτόν τον τρόπο, τα έρματα αντλούνται καθαρά όταν γίνει ο απόπλους.

- Επιστροφή στο λιμάνι αναχώρησης

Τα έρματα δεν εναποτίθενται στο λιμάνι προορισμού. Αποθηκεύονται σε δεξαμενές και επιστρέφουν στο λιμάνι αναχώρησης.

### B) Επεξεργασία στο πλοίο

- Ανταλλαγή θαλάσσιου έρματος

Πολλές χώρες χρησιμοποιούν τη συγκεκριμένη μέθοδο. Υπάρχουν δύο κατηγορίες επεξεργασίας του θαλάσσιου έρματος: η συνεχόμενη μέθοδος και η μέθοδος συνεχόμενης ροής. Με την πρώτη μέθοδο, πραγματοποιείται συνεχόμενο άδειασμα και γέμισμα των δεξαμενών χρησιμοποιώντας νερό της ανοιχτής θάλασσας. Με τη δεύτερη, πραγματοποιείται μερικώς άδειασμα και γέμισμα των δεξαμενών.

- Πρωτεύων διαχωρισμός

Περιλαμβάνει φυσικές μεθόδους διαχωρισμού όπως σύστημα διήθησης και κυκλώνα διαχωρισμού.

- Δευτερεύων διαχωρισμός

Στις δεξαμενές των πλοίων έχουν εφαρμοστεί πλήθος μηχανικών και χημικών μεθόδων είτε ανεξάρτητα είτε σε συνδυασμό. Οι πιο διαδεδομένες μέθοδοι φυσικού διαχωρισμού είναι η θερμική επεξεργασία, η υπεριώδης ακτινοβολία, η τεχνική των υπερήχων και το μαγνητικό και ηλεκτρικό πεδίο. Οι χημικές μέθοδοι περιλαμβάνουν τη χρήση biocides, χλωρίου, όζοντος, υπεροξειδίου του υδρογόνου, διοξειδίου του χλωρίου και άλλα.

## 2.2 ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΥΔΑΤΙΝΟΥ ΕΡΜΑΤΟΣ

### 2.2.1 Ανταλλαγή νερού

Η ανταλλαγή του νερού έρματος στη θάλασσα, όπως συνιστάται από τις κατευθυντήριες γραμμές του ΙΜΟ, προσφέρει σήμερα το καλύτερο διαθέσιμο μέτρο για τη μείωση του κίνδυνου μεταφοράς επιβλαβών υδρόβιων οργανισμών, αλλά υπόκειται σε σοβαρά θέματα ασφαλείας των πλοίων όσον αφορά την ευστάθεια.

Υπάρχουν δυο τρόποι εφαρμογής αυτής της τεχνικής:

α) Ανταλλαγή νερού έρματος αδειάζοντας πλήρως δεξαμενών, και ξαναγεμίζοντας με “καθαρό” νερό θάλασσας στην αρχική κατάσταση.

β) Ξέπλυμα των δεξαμενών έρματος μέσω συνεχούς ροής “καθαρού” νερού θάλασσας που εισέρχεται με πίεση από τον πυθμένα της δεξαμενής, αναγκάζοντας το ακάθατο νερό να αποβληθεί διαμέσου στομιών. Για ικανοποιητική ανταλλαγή του νερού υπολογίστηκε ότι χρειάζεται να αντληθεί τουλάχιστο τρεις φορές ο όγκος του αρχικού εκτοπίσματος. (ΙΜΟ Publication, 2004)

Η ανταλλαγή επιτρέπεται σε περιοχές τουλάχιστον 200 nm από την ακτή και σε βάθος νερού τουλάχιστον 200 m. Αναμένεται ότι τα είδη από το σχετικά άγνοο ωκεανό δεν θα επιβιώσουν στα παράκτια νερά και το λιμάνι, ενώ τα παράκτια είδη δεν θα επιβιώσουν στις συνθήκες των ωκεανών. (North Sea Ballast Water Publication, 2004)

Ακόμα και όταν μπορεί να εφαρμοστεί πλήρως, η τεχνική αυτή είναι μικρότερο από 100% αποτελεσματική στην αφαίρεση οργανισμών από το νερό έρματος. Η πλειοψηφία των μελετών έχει οδηγήσει στο συμπέρασμα ότι η απομάκρυνση των οργανισμών από το έρμα που έχει αντληθεί σε ένα λιμάνι κυμαίνεται από 48 – 100%.

Συγκεκριμένα μία από τις πρώτες και πληρέστερες έρευνες που είχαν στόχο να αξιολογήσουν την αποτελεσματικότητα της αλλαγής έρματος εν πλω πραγματοποιήθηκε την περίοδο 1996 – 1997 πάνω σε πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων που έκαναν το ταξίδι από το Oakland της Καλιφόρνιας στο Kobe και τη Yokohama στην Ιαπωνία με τελικό προορισμό το Hong Kong, διάρκειας 16 ημερών περίπου. Έγιναν 20 παρόμοια ταξίδια 3 πλοίων χωρίς αλλαγή έρματος μετά το αρχικό σαβούρωμα στα νερά του Oakland και 14 ταξίδια 2 πλοίων που πραγματοποίησαν όμως αλλαγή έρματος στα νερά



του Ειρηνικού, 24 ώρες μετά την αναχώρησή τους. Η αλλαγή με εκκένωση – πλήρωση έγινε μόνο σε μία από τις πρωραίες δεξαμενές ώστε να δοθεί η δυνατότητα για δειγματοληψίες και αναλύσεις. Κατά μέσο όρο η αφθονία των επιβλαβών φυτικών οργανισμών που μετρήθηκε στο λιμάνι προορισμού στα πλοία που έκαναν αλλαγή έρματος ήταν μειωμένη κατά 87%, σε σχέση με τα πλοία που έφτασαν με το αρχικό έρμα (από 4235 σε 550 οργανισμούς ανά λίτρο έρματος). Υπολογίστηκε ότι το 95 – 99% του νερού της δεξαμενής έρματος αντικαταστάθηκε από νερό του ωκεανού, με τα χαμηλότερα ποσοστά να παρατηρούνται στα παλιότερα πλοία πιθανόν λόγω της συσσώρευσης ιζημάτων. Στα νεότερα πλοία οι γραμμές αναρρόφησης του έρματος από τις δεξαμενές κατέληγαν σε



μεγάλα χροανοειδή στόμια αρκετά εκατοστά πάνω από τον πυθμένα που επέτρεπαν την καλύτερη ροή του έρματος.

Αξιοσημείωτο είναι ότι υπήρξαν ελάχιστες περιπτώσεις, σε ορισμένες έρευνες, που η αλλαγή έρματος είχε ανάλογα αποτελέσματα με το πρότυπο επεξεργασίας και άλλες που η αφθονία των οργανισμών που απορρίφθηκε μετά την αλλαγή στον ωκεανό, ήταν μεγαλύτερη από αυτή που αρχικά αντλήθηκε πάνω στο πλοίο.

Ορισμένοι ακόμη ισχυρίζονται ότι η ανταλλαγή έρματος στη θάλασσα μπορεί να συμβάλει η ίδια στην ευρύτερη διασπορά των επιβλαβών ειδών, και ότι νησιωτικά κράτη που βρίσκονται κοντά σε περιοχές ανταλλαγής έρματος μπορεί να διατρέχουν ιδιαίτερο κίνδυνο από την πρακτική αυτή. (HELMAPA, 2011)

Συνεπώς, είναι εξαιρετικά σημαντικό να αναπτυχθούν το συντομότερο εναλλακτικές και πιο αποτελεσματικές μέθοδοι διαχείρισης του υδάτινου έρματος και / ή μεθόδους αποκατάστασης, για να αντικαταστήσουν την ανταλλαγή έρματος στη θάλασσα.

Επιλογές που εξετάζονται είναι:

- Μηχανικές μεθόδους επεξεργασίας, όπως η διήθηση και διαχωρισμού.
- Χημικές μέθοδοι επεξεργασίας όπως η προσθήκη βιοκτόνων στο νερό έρματος για να σκοτώσει οργανισμούς.
- Φυσικές μεθόδους θεραπείας όπως η αποστείρωση από το όζον, υπεριώδες φως, ηλεκτρικά ρεύματα και τη θερμική επεξεργασία.
- Διάφορους συνδυασμούς των παραπάνω.

Σημαντικά εμπόδια εξακολουθούν να υπάρχουν στην κλιμάκωση αυτών των διαφόρων μεθόδων για την αποτελεσματική επεξεργασία των τεράστιων ποσοτήτων νερού έρματος που μεταφέρονται από μεγάλα πλοία ( π.χ. περίπου 60.000 τόνους νερού έρματος σε πλοίο Bulk Carrier με 200.000 DWT ). Τα συστήματα επεξεργασίας και διαχείρισης του νερού έρματος δεν πρέπει να παρεμβαίνουν αδικαιολόγητα στην ασφαλή και οικονομική λειτουργία του πλοίου και πρέπει να λαμβάνουν υπόψη και τους περιορισμούς σχεδίασης των πλοίων.

Κάθε μέτρο ελέγχου που αναπτύσσεται πρέπει να πληρεί ορισμένα κριτήρια, μεταξύ των οποίων:

- Πρέπει να είναι ασφαλές.
- Πρέπει να είναι περιβαλλοντικά αποδεκτό.
- Πρέπει να είναι οικονομικά αποδοτικό.
- Πρέπει να λειτουργεί.

Ένα από τα προβλήματα που αντιμετωπίζει σήμερα η παγκόσμια κοινότητα έρευνας και ανάπτυξης είναι ότι εκτός από τα παραπάνω γενικά κριτήρια, σήμερα δεν υπάρχουν διεθνώς συμφωνημένα και εγκεκριμένα πρότυπα επιδόσεων ή κάποιο σύστημα

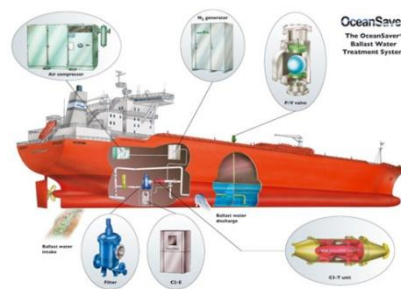
αξιολόγησης για την επίσημη αποδοχή οποιασδήποτε νέας τεχνικής που αναπτύσσεται. Επιπλέον, πολλές ομάδες εργάζονται απομονωμένα ή μια από την άλλη, και δεν υπάρχουν επίσημοι μηχανισμοί για την εξασφάλιση αποτελεσματικής επικοινωνίας μεταξύ της κοινότητας έρευνας και ανάπτυξης, των κυβερνήσεων, των σχεδιαστών, κατασκευαστών και ιδιοκτητών των πλοίων. Αυτά είναι αναγκαία για να επιτύχει στις προσπάθειες της η κοινότητα έρευνας και ανάπτυξης.

Το Παγκόσμιο Φόρουμ Έρευνας και Ανάπτυξης για τα ανερχόμενα συστήματα διαχείρισης νερού έρματος πραγματοποιήθηκε στις 27 - 29 Ιανουαρίου 2010, και είχε ως στόχο να παράσχει τη δυνατότητα να παρουσιάσει τα νέα και ανερχόμενα συστήματα, τα οποία θα μπορούσαν να συμπληρώνουν τα ήδη υπάρχοντα αναθεωρημένα συστήματα, τα οποία έχουν ελεγχθεί και εγκριθεί στα πλαίσια των κατευθυντήριων γραμμών G8/G9 της σύμβασης BWMC.

Το Φόρουμ έφερε πιο κοντά τη διεθνή κοινότητα που ασχολείται με την ανάπτυξη καινοτόμων συστημάτων διαχείρισης νερού έρματος, συμπεριλαμβανομένων και εναλλακτικών συστημάτων, παρέχοντας μια ανοικτή συζήτηση και αναθεώρηση των υφιστάμενων και των αναδυόμενων συστημάτων, καθώς επίσης και την πορεία που πρέπει να ακολουθηθεί για να μπορέσει η τεχνολογία να αντιμετωπίσει τις προκλήσεις που εμφανίζονται στο θέμα της διαχείρισης του νερού έρματος. Επιπλέον με τη συνάντηση αυτή επιτράπηκε η συγκέντρωση στοιχείων για το τι έχουμε μάθει μέχρι τώρα, και έγινε συζήτηση σχετικά με τις μελλοντικές δυνατότητες και τις προκλήσεις που ενδέχεται να εμφανιστούν. (Globallast Publication, 2011)

### 2.2.2 Μηχανικός διαχωρισμός

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. (Dobroski et al, 2007)



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). Τα περισσότερα συστήματα του είδους, με ένα υποσύστημα παλινδρόμησης πετάει αυτόματα το βρώμικο νερό πίσω στη θάλασσα, όταν η πίεση μετά το φίλτρο πέσει το 0.6 bar λόγω συσσώρευσης πολλών ακαθαρσιών.

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. Οι υδροκυκλώνες δημιουργούν δίνες που αναγκάζουν τα βαρύτερα σωματίδια να κινηθούν προς τα εξωτερικά όρια της περιστρεφόμενης ροής όπου και παγιδεύονται σε ειδικά υδατοφράγματα 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.

### 2.2.3 Χημικός διαχωρισμός

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 τους 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 παράξουν ανεπιθύμητα τοξικά χημικά που δεν θα έπρεπε να αφεθούν στο περιβάλλον.

Μη-Οξειδωτικά Βιοκτόνα όπως το Acrolein, η γλουταραλδεΐδη 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 αφεθεί 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.

#### 2.2.4 Φυσικός διαχωρισμός

Στη μέθοδο αυτή χρησιμοποιείται πληθώρα μη-χημικών μέσων για να σκοτώνουν ή να αποτρέπουν την ανάπτυξη των μικροοργανισμών που μπορεί να μεταφέρονται στις δεξαμενές έρματος. Όπως και στο χημικό διαχωρισμό, μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά τον ερματισμό, εν πλω ή κατά τον αφερματισμό. Μερικά από τα σημαντικότερα συστήματα είναι η θερμική επεξεργασία, η υπεριώδης ακτινοβολία και η χρήση υπερήχων.

Η Ανεπτυγμένη Τεχνολογία Οξειδωσης AOT (Advanced Oxidation Technology) 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 με διοξείδιο 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, διασπούν την κυτταρική μεμβράνη μικροοργανισμών, χωρίς την χρήση χημικών ή την παραγωγή βλαβερών ουσιών.

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. (Sassi et al, 2005)

Η Θερμική επεξεργασία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να σκοτώσει τους ξένους οργανισμούς στις δεξαμενές έρματος θερμαίνοντας το νερό έρματος σε αρκετά φιλή θερμοκρασία πριν αυτό αφεθεί 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. (Rigby et al. 1999, Rigby et al. 2004)

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 σπηλαίωσης. Παράγονται μικροσκοπικές φυσαλίδες λόγω απότομης αλλαγής της πίεσης στο νερό, οι οποίες διασπούν τις κυτταρικές μεμβράνες των μικροοργανισμών. (Viitasalo et al. 2005)

Η τεχνολογία Διαχωρισμού Μαγνητικού Ηλεκτρο-Ιονισμού EIMS (ElectroIonization 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)

#### *2.2.5 Συνδυασμός μεθόδων διαχωρισμού*

Αρκετά συστήματα διαχωρισμού σκοτώνουν ή σταματούν την ανάπτυξη μικροοργανισμών συνδυάζοντας διάφορες μηχανικές, χημικές ή / και φυσικές μεθόδους. Η από-οξυγόνωση, καθώς είναι μια φυσική διαδικασία όπου εκτοπίζεται οξυγόνο χρησιμοποιώντας αδρανές αέριο όπως άζωτο ή διοξείδιο του άνθρακα, εμπεριέχει και χημικά στοιχεία – η εισαγωγή διοξειδίου του άνθρακα προκαλεί μείωση του pH που ενισχύουν την αποδοτικότητα εξολόθρευσης των μικροοργανισμών (Tamburri et al. 2006). Η ηλεκτρολυτική ή ηλεκτροχημική οξείδωση συνδυάζουν ηλεκτρικό ρεύμα με κατάλληλα αντιδρώντα με σκοπό να παράξουν μια πληθώρα από βιοκτόνα. Η ηλεκτρολυτική οξείδωση μπορεί να παράξει ρίζες υδροξυλίου, ή παρόμοιες οξειδωτικές ενώσεις όπως το όζον και το υποχλωριώδες νάτριο (ή κοινώς χλωρίνη), ικανές να καταστρέψουν κυτταρικές μεμβράνες.

#### *2.2.6 Σύγκριση συστημάτων διαχείρισης νερού έρματος*

Το πρόγραμμα MARTOB ολοκλήρωσε μια μελέτη συγκρίνοντας ένα αριθμό συστημάτων διαχείρισης νερού έρματος, εξετάζοντας του πιθανούς κινδύνους που ενδέχεται να παρουσιαστούν κατά τη χρήση τους, την οικονομική και οικολογική τους επίδοση, και την αποτελεσματικότητά τους στο να θανατώνουν τους μικροοργανισμούς μέσα στο νερό έρματος.

Λόγο του ότι η έρευνα αυτή πραγματοποιήθηκε στο χρονικό διάστημα 2001- 2004, όπου ο IMO δεν είχε ακόμα καταλήξει στους παρόντες ισχύοντες κανονισμούς, οι ερευνητές βασίστηκαν στους έως τότε υπό συζήτηση κανονισμούς ορίζοντας δικά τους πρότυπα ελέγχου για την ποιότητα του νερού, τα είδη οργανισμών που θα χρησιμοποιούνταν για διεξαγωγή των πειραμάτων, τη σύσταση των δοκιμών και τις μεθόδους αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας των εξεταζόμενων συστημάτων διαχείρισης νερού έρματος. Ο IMO έλαβε υπόψιν του τα πειραματικά στοιχεία που έλαβε η έρευνα MARTOB στην τελική διαμόρφωση των ισχυόντων κανονισμών της σύμβασης BWM2004.

Για τη πραγματοποίηση των ελέγχων είχαν επιλεγεί 5 είδη υδρόβιων οργανισμών: η προνύμφη του benthic polychaete (*Nereis virens*), το harpacticoid copepod (*Tisbe battagliai*), το calanoid copepod (*Acartia tonsa*), και τα φυτοπλάνκτον *Thalassiosira pseudonana* (diatom) και *Alexandrium tamerense* (dinoflagellate)

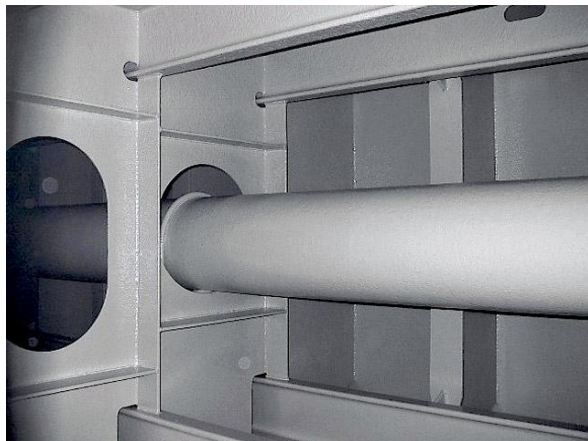
**Τα συστήματα που μελετήθηκαν ήταν βασισμένα στις μεθόδους:**

- **Θερμικής επεξεργασίας (HTTT)**
- **Απ οξυγόνωσης (DEOX)**

- Υπεριώδης ακτινοβολίας (UV)
- Υπερήχους (US)
- Όζον
- Οξείδωση
- Συνδυασμό μεθόδων (Ben Rad)



Εικόνα 1 water ballast tank



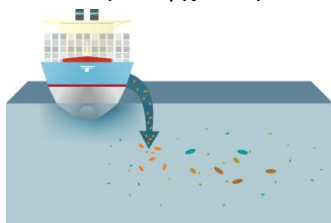
Εικόνα 2 water ballast line

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3°

---

## 3.1 Εισαγωγή ξενικών ειδών

Ξενικοί ονομάζονται οργανισμοί κάθε είδους οι οποίοι εισάγονται σε οικοσυστήματα έξω από την γεωγραφική περιοχή που ζουν. Η μετακίνηση ξένων ζωικών και φυτικών οργανισμών δεν είναι πρόσφατο φαινόμενο. Ενώ ορισμένα είδη συντελούν θετικά στο περιβάλλον, άλλα είναι επιζήμια για αυτό. Η εισαγωγή ξενικών ειδών στα θαλάσσια οικοσυστήματα γίνεται μέσω της ναυσιπλοΐας, των φυσικών ή τεχνητών διαύλων, της υδατοκαλλιέργειας, αλλά και μέσω "δραπέτευσης" από ενυδρεία και ερευνητικά ιδρύματα. Υπολογίζεται ότι το μεγαλύτερο μέρος των εισαγωγών οφείλεται στη ναυσιπλοΐα μέσα από το θαλάσσιο έρμα των πλοίων και την επικάθιση οργανισμών όπως τα οστρακοειδή στα ύφαλα των πλοίων και γενικότερα στις εξωτερικές τους επιφάνειες. Το θαλάσσιο έρμα των πλοίων περιέχει πολλούς θαλάσσιους οργανισμούς. Μόλις το έρμα ελευθερωθεί στο περιβάλλον, οι οργανισμοί αυτοί εισέρχονται στο οικοσύστημα, όπου ανταγωνίζονται με τους υπάρχοντες εκεί οργανισμούς για τροφή.



Τα τελευταία χρόνια εφαρμόζονται διάφορα μέτρα για την καταπολέμηση των ξενικών οργανισμών, όμως αυτά είναι χρονοβόρα και δαπανηρά. Η Ευρωπαϊκή Ένωση υποστηρίζει ένα πρόγραμμα διαχείρισης του φυσικού περιβάλλοντος το οποίο ονομάζεται LIFE10. Το LIFE χρησιμοποιείται ολοένα και περισσότερο και αφορά προβλήματα που επέρχονται από τα επεκτατικά ξενικά είδη. Το budget που θα δαπανηθεί για τη τριετία (2014-2017) ανέρχεται στα 1.1 δισεκατομμύρια ευρώ, πράγμα που τονίζει και τη σημασία του προγράμματος αλλά και τη ευαισθησία για το περιβάλλον και την χρηματοδότηση για τη προστασία του. Πολλοί τονίζουν ότι η μεταφορά ξενικών ειδών μέσω του έρματος είναι η μεγαλύτερη μόλυνση που προκαλεί η ναυτιλία στις μέρες μας. Εισάγονται είτε συμπτωματικά είτε σκόπιμα και μπορούν να προκαλέσουν τρομερές καταστροφές. Πολλοί υποστηρίζουν ότι τα επεκτατικά είδη θα επηρεαστούν στα επόμενα χρόνια από το κλίμα, την αύξηση του εμπορίου μέσω θαλάσσης αλλά και του θαλασσίου τουρισμού μέσω κρουαζιέρας αλλά και αύξηση των επιβατηγών πλοίων.

### 3.2 ΕΙΔΗ ΑΛΛΟΧΘΟΝΩΝ ΕΙΔΩΝ

ΜΥΔΙ ΖΕΒΡΑ (Zebra Mussels)



CHOLERA



ΚΙΝΕΖΙΚΟ ΚΑΒΟΥΡΙ (Eriocheir sinensis)



ΤΟΞΙΚΟ ΦΥΚΙ (TOXIC ALGAE)



ΓΟΒΙΟΣ (ROUND GOBY)



ΕΥΡΩΠΑΙΚΟ ΠΡΑΣΙΝΟ ΚΑΒΟΥΡΙ (EUROPEAN GREEN CRAB)



ΚΤΕΝΟΦΟΡΟΣ ΤΣΟΥΧΤΡΑ (NORTH AMERICAN COMBJELLY)



ΑΣΤΕΡΙΑΣΤΟΥΒΟΡΕΙΟΥΕΙΡΗΝΙΚΟΥ (North Pacific Sea Star, Asterias amurensis)



ΑΣΙΑΤΙΚΗ ΚΕΛΠΙΑ (ASIAN KELP)





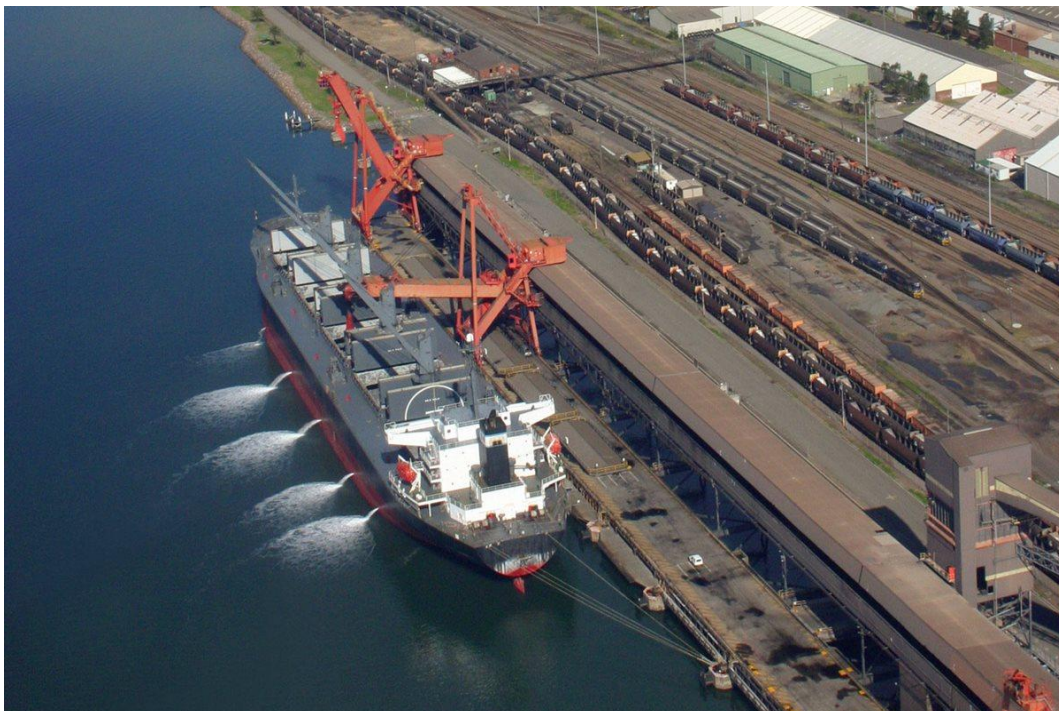
### 3.3 Η ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

Η προστασία του θαλασσιού περιβάλλοντος από την εισβολή των μη ιθαγενών φυτικών και ζωικών μικροοργανισμών σε υδατικά οικοσυστήματα (θαλάσσια και γλυκά ύδατα) λόγω της ναυτιλιακής δραστηριότητας έχει αναγνωριστεί από διεθνείς οργανισμούς όπως ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (ΙΜΟ) ως μία από τις τέσσερις πιο σημαντικές απειλές για τα εσωτερικά υδατικά, θαλάσσια παράκτια και ωκεάνια οικοσυστήματα. Η σημασία αυτού του ζητήματος φαίνεται από τη διοργάνωση του 1ου Διεθνούς Συνεδρίου (το Μάρτιο του 2001 στο Λονδίνο από τον ΙΜΟ) για την έρευνα και ανάπτυξη μεθόδων επεξεργασίας του υδατινού έρματος των πλοίων στα πλαίσια ενός παγκόσμιου προγράμματος ενδιαφέροντος για την αντιμετώπιση της εισβολής των μη ιθαγενών μικροοργανισμών που μεταφέρονται στο υδατινό έρμα των πλοίων. (GloBallast Programme). Επίσης ο ΙΜΟ θέσπισε προαιρετικής εφαρμογής κατευθυντήριες οδηγίες για τον έλεγχο και την διαχείριση του υδατινού έρματος των πλοίων, με σκοπό την ελαχιστοποίηση της μεταφοράς παθογόνων και επικινδύνων υδρόβιων οργανισμών [Assembly Resolution A868(20)]. Διάφορες χώρες και τοπικές αρχές έχουν λάβει μέτρα για την αντιμετώπιση της ρύπανσης μέσω του έρματος. (βλέπετε Πίνακα 1)

**Πίνακας 1 (Πηγή: LR, National Ballast Water Management Requirements)**

Χώρα	Μέθοδος διαχείρισης έρματος που απαιτείται
Αργεντινή	Buenos Aires: Πλοία που έρχονται από περιοχές από στις οποίες υπάρχει επιδημία χολέρας, πρέπει να επεξεργάζονται το έρμα τους με χλωρίωση πριν φτάσουν στο λιμάνι.
Αυστραλία	Με χρηματοδότηση της αυστραλιανής κυβέρνησης τέθηκε σε πλήρη λειτουργία πρόσφατα Ειδική Μονάδα Επεξεργασίας Έρματος στο Townsville της Βόρειας Αυστραλίας, μιας περιοχής που έχει υποφέρει από τη μεταφορά ξενικών ειδών μέσω του έρματος των πλοίων. Η μονάδα θα χρησιμοποιεί διάφορες τεχνολογίες για την επεξεργασία του έρματος: φιλτράρισμα, υπεριώδης ακτινοβολία, διάφορες τεχνολογίες αφαίρεσης του οξυγόνου και χρήση χημικών. Εκτέλεση ανταλλαγής έρματος στην θάλασσα, ή εναλλακτική χρήση του νέου Αυστραλιανού συστήματος στήριξης λήψης αποφάσεων (Ballast water decision support system -DSS), που δίνει πληροφορίες για την λήψη και κατάθλιψη έρματος, βασισμένο στο internet, το Inmarsat-C και τα διάφορα πρακτορεία των πλοίων. Αν υπάρχει μεγάλος κίνδυνος έρματος, τότε : Ανταλλαγή στην θάλασσα (ή ισοδύναμη επεξεργασία) Απαγορεύεται η εξαγωγή έρματος στα λιμάνια ή τα ύδατα της Αυστραλίας Μεταφορά έρματος από δεξαμενή σε δεξαμενή
Καναδάς Βανκούβερ	Ανταλλαγή έρματος στην ανοικτή θάλασσα, με γραπτές αποδείξεις για αυτό. Για τον ποταμό του St Lawrence River και τις Μεγάλες λίμνες : Ανταλλαγή έρματος στην θάλασσα, σε βάθος μεγαλύτερο από 2000 μ. Περιορισμοί στην εξαγωγή έρματος για ορισμένες περιοχές.
Χιλή	Όλα τα πλοία πρέπει να κάνουν ανταλλαγή έρματος στον ωκεανό. Πρέπει να υπάρχει καταγραφή για την ανταλλαγή. Εναλλακτικά, χρήση εγκατάστασης χλωρίωσης
Ισραήλ	Ο καπετάνιος πρέπει να συμπληρώσει και να υποβάλει αναφορά για ανταλλαγή έρματος. Τα πλοία που φθάνουν στο λιμάνι του Eilat πρέπει

	να ανταλλάξουν το έρμα τους έξω από την Ερυθρά Θάλασσα, και τα πλοία που φθάνουν στα Μεσογειακά λιμάνια του Ισραήλ, πρέπει να ανταλλάξουν το έρμα τους στον Ατλαντικό ωκεανό.
Ν. Ζηλανδία	Απαιτούνται αποδείξεις ότι έχει πραγματοποιηθεί ανταλλαγή έρματος στην θάλασσα. Δεν επιτρέπονται εξαγωγές καταλοίπων. Αυτές πρέπει να παραδίδονται σε εγκαταστάσεις ξηράς. Αν το έρμα είναι γλυκό νερό, δεν απαιτείται ανταλλαγή έρματος
Παναμάς	Η εξαγωγή έρματος απαγορεύεται στο κανάλι του Παναμά.
Ηνωμένο Βασίλειο	Το έρμα πρέπει να εξαχθεί σε εγκαταστάσεις υποδοχής ξηράς
ΗΠΑ	Τα πλοία που εισέρχονται στις Μεγάλες Λίμνες ή τον ποταμό Hudson πρέπει να : Ανταλλάσσουν το έρματος από περιοχή πιο μακριά από 200 νμ από την στεριά, και σε ύδατα με βάθος περισσότερο από 2000 μ. Διατηρούν το έρμα πάνω στο πλοίο Να χρησιμοποιούν άλλη μέθοδο εγκεκριμένη από την ακτοφυλακή για ανταλλαγή έρματος Να εξάγουν σε εγκεκριμένες εγκαταστάσεις ξηράς sΝα ανταλλάσσουν το έρμα τους σε άλλα νερά εγκεκριμένα από την ακτοφυλακή των ΗΠΑ Σε λιμάνια της Καλιφόρνιας, η ανταλλαγή έρματος είναι υποχρεωτική. Πρέπει να γίνει σε περιοχή πιο μακριά από 200 νμ από την στεριά, και σε ύδατα με βάθος περισσότερο από 2000 μ. Βοηθητικές οδηγίες περιέχουν μία λίστα μέτρων πρόληψης που πρέπει να πραγματοποιηθούν σε όλες τις περιοχές των ΗΠΑ.



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>

## 4.1 ΔΙΕΘΝΗ ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ – ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ – ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ

### 4.1.1 INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION



Εικόνα 3 Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός

Ο πιο δίκαιος και αποτελεσματικός τρόπος για τη βελτίωση της ασφάλειας στη θάλασσα είναι με την ανάπτυξη διεθνών κανονισμών, για να εφαρμόζονται από όλες τις ναυτιλιακές χώρες. Από τα μέσα του 19ου αιώνα και μετά, μια σειρά από τέτοιες συνθήκες εγκρίθηκαν. Αρκετές χώρες πρότειναν τη σύσταση ενός μόνιμου διεθνούς οργανισμού για

την προώθηση της ασφάλειας στη θάλασσα αποτελεσματικότερα, αλλά δεν ήταν παρά μόνο με την ίδρυση του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών που οι ελπίδες αυτές έγιναν

πραγματικότητα. Το 1948 μια διεθνής διάσκεψη του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών στη Γενεύη ενέκρινε μια σύμβαση για την τυπική σύσταση του IMO (το αρχικό του όνομα ήταν του Διακυβερνητικού Ναυτιλιακού Συμβουλευτικού Οργανισμού, ή IMCO, αλλά το όνομα άλλαξε το 1982 για να IMO). Η σύμβαση του IMO τέθηκε σε ισχύ το 1958 και ο νέος Οργανισμός συναντήθηκε για πρώτη φορά το επόμενο έτος.

Οι σκοποί του Οργανισμού, είναι “να παρέχει το μηχανισμό συνεργασίας μεταξύ Κυβερνήσεων στο πεδίο των κυβερνητικών ρυθμίσεων και πρακτικών που αφορούν τεχνικά θέματα ναυσιπλοΐας στο διεθνές εμπόριο. Να ενθαρρύνει και να διευκολύνει τη γενική υιοθέτηση των υψηλότερων δυνατών προτύπων σε θέματα που αφορούν την ασφάλεια στη θάλασσα, την αποδοτικότητα της ναυσιπλοΐας, και πρόληψη και έλεγχο της θαλάσσιας ρύπανσης από τα πλοία”. Ο Οργανισμός είναι επίσης εξουσιοδοτημένος να ασχολείται με διοικητικά και νομικά ζητήματα που σχετίζονται με τους σκοπούς αυτούς.

### 4.1.2 ΠΟΡΕΙΑ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΤΟΥ IMO

Ο IMO συνέβαλε στη διεθνή προσπάθεια αναλαμβάνοντας ηγετικό ρόλο στην αντιμετώπιση της μεταφοράς των υδρόβιων εισβάλλοντων ειδών (AIS – aquatic invasive species)<sup>11</sup> μέσω της ναυτιλίας. Αρχικά, το 1991 η MEPC (Marine Environment Protection Committee) ενέκρινε για πρώτη φορά, κατευθυντήριες γραμμές για την πρόληψη της εισαγωγής των ανεπιθύμητων οργανισμών και παθογόνων οργανισμών μέσω του νερού έρματος και της απορρίψεις των ιζημάτων των πλοίων. Η Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (UNCED - United Nations Conference on Environment and Development), που πραγματοποιήθηκε στο Ρίο ντε Τζανέιρο το 1992, αναγνώρισε το πρόβλημα ως μια μεγάλη διεθνή ανησυχία.

Στη συνέχεια, τον Νοέμβριο του 1993, η Γενική Συνέλευση του IMO ενέκρινε το ψήφισμα A.774 (18) με βάση τις κατευθυντήριες γραμμές του 1991 ζητώντας από την MEPC



και την MSC να αναθεωρήσουν τις κατευθυντήριες γραμμές με στόχο την ανάπτυξη νομικά δεσμευτικών διατάξεων σε διεθνές επίπεδο. Ενώ συνεχίζονταν οι διαδικασίες για την ανάπτυξη μιας διεθνούς συνθήκης, ο ΙΜΟ εξέδωσε τον Νοέμβριο του 1997 τις αναθεωρημένες κατευθυντήριες γραμμές, για τον έλεγχο και τη διαχείριση του έρματος των πλοίων για την ελαχιστοποίηση της μεταφοράς επιβλαβών και παθογόνων υδρόβιων οργανισμών, προσκαλώντας τα κράτη μέλη της να χρησιμοποιούν αυτές τις νέες κατευθυντήριες γραμμές για την αντιμετώπιση του ζητήματος των AIS.

#### **Οι αναθεωρημένες κατευθυντήριες γραμμές περιλαμβάνουν νέες συμβουλές όπως:**

- Ελαχιστοποίηση της υιοθέτησης των οργανισμών κατά τη διάρκεια του ερματισμού, με την αποφυγή περιοχών σε λιμένες όπου οι πληθυσμοί των επιβλαβών οργανισμών είναι γνωστό ότι εμφανίζονται, σε ρηγά νερά και στο σκοτάδι, όπου οργανισμοί του βυθού μπορεί να αναδυθούν.
- Καθαρισμός δεξαμενών έρματος και την αφαίρεση λάσπης και ιζημάτων που συσσωρεύονται σε αυτές τις δεξαμενές σε τακτική βάση, όπου ενδέχεται να φέρουν τους επιβλαβείς οργανισμούς. Η αποφυγή περιττών απορρίψεων έρματος.

#### **Δέσμευση των διαδικασιών διαχείρισης του υδάτινου έρματος, συμπεριλαμβανομένων:**

1. Η ανταλλαγή του υδάτινου έρματος στη θάλασσα, αντικαθιστώντας το με «καθαρό» νερό των ωκεανών. Οποιαδήποτε θαλάσσια είδη που περισυλλέγονται στο λιμάνι απόπλου είναι λιγότερο πιθανό να επιβιώσουν στον ανοιχτό ωκεανό, όπου οι περιβαλλοντικές συνθήκες είναι διαφορετικές από των παράκτιων και λιμενικών υδάτων.
2. Μη απόρριψη ή ελάχιστη απελευθέρωση του θαλασσέρματος.
3. Απαλλαγή έρματος των αποβλήτων σε υποδοχείς επεξεργασίας ξηράς (Globalast Publication, 2011).

Μετά από περισσότερα από 14 χρόνια πολύπλοκων διαπραγματεύσεων μεταξύ των κρατών μελών του ΙΜΟ, η Διεθνής Σύμβαση για τον Έλεγχο και τη διαχείριση του έρματος και των ιζημάτων πλοίων (Σύμβαση BWM Παράρτημα II) εγκρίθηκε με ομοφωνία κατά τη διπλωματική διάσκεψη που πραγματοποιήθηκε στην έδρα του ΙΜΟ στο Λονδίνο στις 13 Φεβρουαρίου 2004 κατά την οποία έλαβαν μέρος αντιπρόσωποι 74 πολιτειών, ένα στέλεχος του ΙΜΟ, και την παρακολούθησαν αντιπρόσωποι από 2 κυβερνητικούς οργανισμούς και 18 μη-κυβερνητικούς οργανισμούς (Globalast publication, 2011)<sup>12</sup>. Στην εναρκτήρια ομιλία του ο Γενικός Γραμματέας του ΙΜΟ κατά τη Διάσκεψη αυτή, δήλωσε ότι η νέα σύμβαση θα αποτελέσει ένα σημαντικό βήμα για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος για την παρούσα αλλά και τις μελλοντικές γενεές.

“Our duty to our children and their children cannot be overstated. I am sure we would all wish them to inherit a world with clean, productive, safe and secure seas – and the outcome of this Conference, by staving of an increasingly serious threat, will be essential to ensuring this is so”.

"Το καθήκον μας στα παιδιά μας και τα παιδιά τους δεν μπορεί να υπερεκτιμάται. Είμαι βέβαιος ότι όλοι θα θέλουν να κληρονομήσουν έναν κόσμο με καθαρές, παραγωγικές, και ασφαλής θάλασσες - και το αποτέλεσμα αυτής της διάσκεψης, εξορκίζοντας μια σοβαρά αυξανόμενη απειλή, θα είναι ουσιαστικής σημασίας για να διασφαλιστεί αυτό". Γενικός γραμματέας IMO κος. Ευθύμιος Ε. Μητρόπουλος (2003 έως το τέλος του 2011).

Η σύμβαση αποσκοπεί στην πρόληψη των δυνητικά καταστροφικών συνέπειες της εξάπλωσης επιβλαβών υδρόβιων οργανισμών που μεταφέρονται από το έρμα των πλοίων από τη μία περιοχή στην άλλη. Σύμφωνα με τη σύμβαση, απαιτείται η εφαρμογή συστήματος διαχείρισης έρματος και ιζημάτων από όλα τα πλοία τα οποία θα πρέπει να φέρουν μαζί τους βιβλιάριο αρχείου για το έρμα που μεταφέρουν και θα απαιτείται η πραγματοποίηση των διαδικασιών διαχείρισης του υδάτινου έρματος κατά ένα συγκεκριμένο πρότυπο. Τα υπάρχοντα πλοία θα πρέπει να κάνουν το ίδιο, αλλά μετά από μια περίοδο σταδιακής εφαρμογής. Η εφαρμογή και τήρηση των κανονισμών αυτών πρέπει να ελέγχεται από τις αρμόδιες αρχές.

Η ΜΕΡC, στην πεντηκοστή πρώτη σύνοδό της τον Απρίλιο του 2004, ενέκρινε ένα πρόγραμμα για την ανάπτυξη κατευθυντήριων γραμμών και διαδικασιών για την ομοιόμορφη εφαρμογή της σύμβασης ΒWΜ, που περιλαμβάνονται στο Ψήφισμα 1 της Διάσκεψης συμπεριλαμβανομένων και πρόσθετων αναγκαίων κατευθυντήριων γραμμών.

Το πρόγραμμα επεκτάθηκε και στην πεντηκοστή τρίτη σύνοδο της ΜΕΡC τον Ιούλιο του 2005 για την ανάπτυξη και υιοθέτηση 14 κατευθυντήριων γραμμών, από τα οποία το τελευταίο εγκρίθηκε με το ψήφισμα ΜΕΡC.173 (58) τον Οκτώβριο του 2008. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι λόγω της πολυπλοκότητας του προβλήματος που τίθεται λόγω των υδάτινων χωροκατακτητικών ειδών μέσω του θαλασσέρματος των πλοίων, το έργο βρίσκεται σε πειραματικό στάδιο και καθοδόν συγκεντρώνεται γνώση περί του θέματος. Οι κατευθυντήριες γραμμές επανεξετάζονται από το ΜΕΡC και θα ενημερώνονται καθώς νέες τεχνολογίες εμφανίζονται (ΙΜΟ Publication 2011).

## 4.2 Σύμβαση ΒWΜ

Μετά τη Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (UNCED), που πραγματοποιήθηκε στο Ρίο ντε Τζανέιρο το 1992, ο ΙΜΟ άρχισε διαπραγματεύσεις για να εξετάσουν τις δυνατότητες ανάπτυξης ενός διεθνώς δεσμευτικό μέσο για την αντιμετώπιση της μεταφοράς επιβλαβών υδρόβιων οργανισμών και παθογόνων στο νερό έρματος των πλοίων. Από το 1999 και μετά, το νερό Ομάδα Εργασίας έρματος, που ιδρύθηκε από την ΜΕΡC το 1994, επικεντρώθηκε στην προετοιμασία μιας ελεύθερης στέκεται Σύμβαση για τον έλεγχο και τη διαχείριση του υδάτινου έρματος και ιζημάτων των πλοίων.

Η εισαγωγή επιβλαβών υδρόβιων οργανισμών και παθογόνων σε νέα περιβάλλοντα είχαν αναγνωριστεί ως μία από τις τέσσερις μεγαλύτερες απειλές για τους ωκεανούς του κόσμου (οι άλλες τρεις είναι γη προέρχονται θαλάσσια ρύπανση, η υπερεκμετάλλευση των έμβιων θαλάσσιων πόρων και της καταστροφής των ενδιαίτημάτων) και το 2002, το Παγκόσμια Διάσκεψη Κορυφής για την Αειφόρο ανάπτυξη που πραγματοποιήθηκε στο Γιοχάνεσμπουργκ, ζήτησε την ανάληψη δράσης σε όλα τα επίπεδα για να επιταχύνει την ανάπτυξη των μέτρων για την αντιμετώπιση των υδρόβιων χωροκατακτητικών ειδών στο νερό έρματος.

Κατάλληλο έλεγχο και τη διαχείριση του υδάτινου έρματος των πλοίων έγινε μια σημαντική περιβαλλοντική πρόκληση για IMO και η παγκόσμια ναυτιλιακή βιομηχανία. Κατά τη σύνοδο ογδοηκοστή ένατη του το Νοέμβριο του 2002, το Συμβούλιο ενέκρινε τη σύγκληση της Διπλωματικής Διάσκεψης στις αρχές του 2004. Η απόφαση του Συμβουλίου εγκρίθηκε από την εικοστή τρίτη σύνοδο της Συνέλευσης τον Δεκέμβριο του 2003 και τη Διεθνή Διάσκεψη για τη διαχείριση έρματος για τα πλοία », πραγματοποιήθηκε στην έδρα του IMO στο Λονδίνο 9 έως 13 Φεβρουαρίου 2004. η Διάσκεψη υιοθέτησε τη Διεθνή σύμβαση για τον έλεγχο και τη Διαχείριση των πλοίων έρματος και ιζημάτων (η σύμβαση διαχείρισης του έρματος), μαζί με τέσσερις αποφάσεις του συνεδρίου.

#### **4.2.1 ΚΥΡΙΑ ΑΡΘΡΑ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ BWM**

##### **Γενικές υποχρεώσεις**

Σύμφωνα με το άρθρο 2 Γενικές υποχρεώσεις μέρη αναλαμβάνουν την υποχρέωση να δώσει πλήρη και ολοκληρωμένη εφαρμογή τις διατάξεις της Σύμβασης και του παραρτήματος, προκειμένου να αποφευχθεί, την ελαχιστοποίηση και εν τέλει την εξάλειψη της μεταφοράς επιβλαβών υδρόβιων οργανισμών και παθογόνων οργανισμών μέσω του ελέγχου και της διαχείρισης του έρματος των πλοίων νερό και ιζήματα.

Οι διάδικοι έχουν το δικαίωμα να λαμβάνουν, μεμονωμένα ή από κοινού με άλλα μέρη, αυστηρότερα μέτρα σε σχέση με την πρόληψη, μείωση ή εξάλειψη της μεταφοράς επιβλαβών υδρόβιων οργανισμών και παθογόνων οργανισμών μέσω του ελέγχου και της διαχείρισης του υδάτινου έρματος και ιζημάτων των πλοίων, συνεπής με το διεθνές δίκαιο. Συμβαλλόμενα μέρη πρέπει να εξασφαλίσουν ότι οι πρακτικές διαχείρισης του υδάτινου έρματος δεν προκαλούν μεγαλύτερη βλάβη από ό, τι εμποδίζει το περιβάλλον τους, την ανθρώπινη υγεία, την περιουσία ή τους πόρους ή τις υπηρεσίες των άλλων κρατών.

##### **Εγκαταστάσεις υποδοχής**

Σύμφωνα με το άρθρο 5 ιζημάτων Υποδοχή Εγκαταστάσεις μέρη αναλαμβάνουν την υποχρέωση να εξασφαλίσουν ότι τα λιμάνια και τερματικούς σταθμούς όπου λαμβάνει χώρα καθαρισμός ή επισκευή των δεξαμενών έρματος, να διαθέτουν επαρκείς εγκαταστάσεις υποδοχής για την υποδοχή των ιζημάτων.

##### **Την έρευνα και την παρακολούθηση**

Του άρθρου 6 Επιστημονικής και Τεχνικής Έρευνας και ζητεί μέρη μεμονωμένα ή από κοινού για την προώθηση και διευκόλυνση της επιστημονικής και τεχνικής έρευνας σχετικά με τη διαχείριση του υδάτινου έρματος παρακολούθηση? και να παρακολουθεί τις επιπτώσεις της διαχείρισης των υδάτων έρματος στα ύδατα που υπάγονται στη δικαιοδοσία τους.

##### **Έρευνα, πιστοποίησης και επιθεώρησης**

Τα πλοία που πρέπει να επιθεωρούνται και πιστοποιούνται (άρθρο 7 Επιθεώρηση και πιστοποίηση) και μπορούν να επιθεωρούνται από αξιωματικούς ελέγχου του κράτους λιμένα (άρθρο 9 επιθεώρηση των πλοίων), οι οποίοι μπορούν να επαληθεύσουν ότι το πλοίο διαθέτει έγκυρο πιστοποιητικό - η επιθεώρηση του Ballast Water Record Book- ή δοκιμή του νερού έρματος. Εάν υπάρχουν ανησυχίες, στη συνέχεια, μια λεπτομερής επιθεώρηση μπορεί να πραγματοποιηθεί και "το μέρος που προβαίνει στην επιθεώρηση λαμβάνει τα μέτρα που θα διασφαλίζουν ότι το πλοίο δεν πρέπει να απορρίπτουν έρματος μέχρι να μπορεί να το κάνει χωρίς να αποτελούν απειλή βλάβης του περιβάλλοντος, την ανθρώπινη υγεία, την περιουσία ή τους πόρους. "

Πρέπει να καταβάλλεται κάθε δυνατή προσπάθεια για να αποφευχθεί ένα πλοίο που αδικαιολόγητης κράτησης ή καθυστέρησης (άρθρο 12 αδικαιολόγητης καθυστέρησης των πλοίων).

### **Τεχνική βοήθεια**

Σύμφωνα με το άρθρο 13 Τεχνική βοήθεια, τη συνεργασία και την περιφερειακή συνεργασία, τα μέρη αναλαμβάνουν, απευθείας ή μέσω των διεθνών οργανισμών οργάνωση κι άλλες, ανάλογα με την περίπτωση, όσον αφορά τον έλεγχο και την διαχείριση του υδάτινου έρματος και ιζημάτων των πλοίων, για την παροχή υποστήριξη για τα μέρη εκείνα που ζητούν τεχνική βοήθεια για την εκπαίδευση του προσωπικού για να εξασφαλιστεί η διαθεσιμότητα των σχετικών τεχνολογιών, εξοπλισμού και εγκαταστάσεων για την έναρξη κοινών προγραμμάτων έρευνας και ανάπτυξης και να προβεί σε άλλες ενέργειες που αποσκοπούν στην αποτελεσματική εφαρμογή της παρούσας σύμβασης και της καθοδήγησης που αναπτύχθηκε από τη σχετική Οργανισμό αυτό.

### **4.3 IMO ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΣΗ BWM**

Ο IMO συνέβαλε στη διεθνή προσπάθεια αναλαμβάνοντας ηγετικό ρόλο στην αντιμετώπιση της μεταφοράς των υδρόβιων εισβαλλόντων ειδών (AIS-aquatic invasive species) μέσω της ναυτιλίας. Αρχικά, το 1991 η MEPC (Marine Environment Protection Committee) ενέκρινε για πρώτη φορά, κατευθυντήριες γραμμές για την πρόληψη της εισαγωγής των ανεπιθύμητων οργανισμών και παθογόνων οργανισμών μέσω του νερού έρματος και της απορρίψεις των ιζημάτων των πλοίων.

Η Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (UNCED-United Nations Conference on Environment and Development), που πραγματοποιήθηκε στο Ρίο ντε Τζανέιρο το 1992, αναγνώρισε το πρόβλημα ως μια μεγάλη διεθνή ανησυχία. Στη συνέχεια, τον Νοέμβριο του 1993, η Γενική Συνέλευση του IMO ενέκρινε το ψήφισμα A.774 (18) με βάση τις κατευθυντήριες γραμμές του 1991 ζητώντας από την MEPC και την MSC να αναθεωρήσουν τις κατευθυντήριες γραμμές με στόχο την ανάπτυξη νομικά δεσμευτικών διατάξεων σε διεθνές επίπεδο.

Ενώ συνεχίζονταν οι διαδικασίες για την ανάπτυξη μιας διεθνούς συνθήκης, ο IMO εξέδωσε τον Νοέμβριο του 1997 τις αναθεωρημένες κατευθυντήριες γραμμές, για τον έλεγχο και τη διαχείριση του έρματος των πλοίων για την ελαχιστοποίηση της μεταφοράς επιβλαβών και παθογόνων υδρόβιων οργανισμών, προσκαλώντας τα κράτη μέλη της να χρησιμοποιούν αυτές τις νέες κατευθυντήριες γραμμές για την αντιμετώπιση του ζητήματος των AIS.

Μετά από περισσότερα από 14 χρόνια πολύπλοκων διαπραγματεύσεων μεταξύ των κρατών μελών του IMO, η Διεθνής Σύμβαση για τον Έλεγχο και τη διαχείριση του έρματος και των ιζημάτων πλοίων (Σύμβαση BWM Παράρτημα II) εγκρίθηκε με ομοφωνία κατά τη διπλωματική διάσκεψη που πραγματοποιήθηκε στην έδρα του IMO στο Λονδίνο στις 13 Φεβρουαρίου 2004 κατά την οποία έλαβαν μέρος αντιπρόσωποι 74 πολιτειών, ένα στέλεχος του IMO, και την παρακολούθησαν αντιπρόσωποι από 2 κυβερνητικούς οργανισμούς και 18 μη-κυβερνητικούς οργανισμούς.

Στην εναρκτήρια ομιλία του ο Γενικός Γραμματέας του IMO κατά τη Διάσκεψη αυτή, δήλωσε ότι η νέα σύμβαση θα αποτελέσει ένα σημαντικό βήμα για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος για την παρούσα αλλά και τις μελλοντικές γενεές.

Η σύμβαση αποσκοπεί στην πρόληψη των δυνητικά καταστροφικές συνέπειες της εξάπλωσης επιβλαβών υδρόβιων οργανισμών που μεταφέρονται από το νερό έρματος των πλοίων από τη μία περιοχή στην άλλη. Σύμφωνα με τη σύμβαση, απαιτείται η εφαρμογή συστήματος διαχείρισης έρματος και ιζημάτων από όλα τα πλοία τα οποία θα πρέπει να φέρουν μαζί τους βιβλιάριο αρχείου για το έρμα που μεταφέρουν και θα απαιτείται η πραγματοποίηση των διαδικασιών διαχείρισης του υδάτινου έρματος κατά ένα συγκεκριμένο πρότυπο. Τα υπάρχοντα πλοία θα πρέπει να κάνουν το ίδιο, αλλά μετά από μια περίοδο σταδιακής εφαρμογής.

Η εφαρμογή και τήρηση των κανονισμών αυτών πρέπει να ελέγχεται από τις αρμόδιες αρχές. Η ΜΕΡC, στην πεντηκοστή πρώτη σύνοδό της τον Απρίλιο του 2004, ενέκρινε ένα πρόγραμμα για την ανάπτυξη κατευθυντήριων γραμμών και διαδικασιών για την ομοίμορφη εφαρμογή της σύμβασης ΒWΜ, που περιλαμβάνονται στο Ψήφισμα<sup>1</sup> της Διάσκεψης συμπεριλαμβανομένων και πρόσθετων αναγκαίων κατευθυντήριων γραμμών.

Το πρόγραμμα επεκτάθηκε και στην πεντηκοστή τρίτη σύνοδο της ΜΕΡC τον Ιούλιο του 2005 για την ανάπτυξη και υιοθέτηση 14 κατευθυντήριων γραμμών, από τα οποία το τελευταίο εγκρίθηκε με το ψήφισμα ΜΕΡC.173 (58) τον Οκτώβριο του 2008. Οι κατευθυντήριες γραμμές επανεξετάζονται από το ΜΕΡC και θα ενημερώνονται καθώς συνεχώς εμφανίζονται νέες τεχνολογίες. Στο παρακάτω hyperlink παρατίθενται οι κατευθυντήριες γραμμές για την ομαλή εφαρμογή της Σύμβασης ΒWΜ (<http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/BallastWaterManagement/Documents/Compilation%20of%20relevant%20Guidelines%20and%20guidance%20documents.pdf>)

#### *4.4 ΜΕΡC ( MARINE ENVIROMENT PROTECTION COMMITTEE)*

Η ΜΕΡC, η οποία αποτελείται από όλα τα κράτη μέλη στον ΙΜΟ, έχει την δικαιοδοσία να εξετάζει κάθε θέμα που εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής σχετικό με την πρόληψη και τον έλεγχο της ρύπανσης των πλοίων. Ειδικότερα, ασχολείται με την έγκριση και τροποποίηση των συμβάσεων και άλλων ρυθμίσεων και μέτρων που να διασφαλίζουν την επιβολή τους.

Η ΜΕΡC καθιερώθηκε για πρώτη φορά ως επικουρικό όργανο της συνέλευσης και έθεσε σε πλήρη συνταγματικό καθεστώς το 1985.

Η τελευταία συνεδρίαση της ΜΕΡC πραγματοποιήθηκε από τις 31 Μαρτίου έως τις 4 Απριλίου του 2014 στο Λονδίνο και αποτέλεσε την 66η συνεδρίαση.

Η Επιτροπή ενέκρινε τροποποιήσεις της ΜΑΡΡΟL και όρισε ημερομηνία για τα πρότυπα εφαρμογής του "Tier III" στις περιοχές ελέγχου των εκπομπών (ECAs), να κάνει υποχρεωτική την αξιολόγηση των μελών του ΙΜΟ σχετικά με τις περιβαλλοντικές διατάξεις στο σχέδιο Polar Code. Τέλος συζήτησαν για την εφαρμογή των κανονισμών που αφορούν την ενεργειακή απόδοση των πλοίων, των συμβάσεων διαχείρισης του έρματος και την ανακύκλωση των πλοίων.



## 4.5 MSC (MARITIME SAFETY COMMITTEE)

Η MSC είναι το ανώτατο τεχνικό όργανο του IMO. Αποτελείται από όλα τα κράτη μέλη. Τα καθήκοντα της MSC είναι να " εξετάζει κάθε θέμα που εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής του IMO που ασχολείται με βοηθήματα ναυσιπλοΐας, την κατασκευή και τον εξοπλισμό των πλοίων, την επάνδρωση από την άποψη της ασφάλειας, τους κανόνες για την πρόληψη των συγκρούσεων, το χειρισμό των επικίνδυνων φορτίων, τις θαλάσσιες διαδικασίες και τις απαιτήσεις ασφάλειας, υδρογραφικές πληροφορίες, βιβλία και στοιχεία πλοήγησης, έρευνες για ναυτικά ατυχήματα, θέματα διάσωσης και οποιαδήποτε άλλα θέματα που επηρεάζουν άμεσα την ασφάλεια στη θάλασσα.

## 4.6 Κανονισμοί

### 4.6.1 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Αυτό περιλαμβάνει τους ορισμούς, την εφαρμογή και εξαιρέσεις. Σύμφωνα με τον κανονισμό A-2 Γενικά Εφαρμογή: «Εκτός εάν προβλέπεται ρητώς διαφορετικά, η απόρριψη του έρματος πρέπει να διεξάγεται μόνο μέσω της διαχείρισης έρματος, σύμφωνα με τις διατάξεις του παρόντος παραρτήματος.»

### 4.6.2 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

**ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ Β-1:** Τα πλοία θα πρέπει να διαθέτουν εντός του σκάφους και να εφαρμόζουν το Ballast Water Management Plan που εγκρίθηκε από τη Διοίκηση Το Ballast Water Management Plan είναι συγκεκριμένο για κάθε πλοίο και περιλαμβάνει λεπτομερή περιγραφή των δράσεων που πρέπει να ληφθούν για την εφαρμογή των απαιτήσεων διαχείρισης του έρματος και επιπλέον πρακτικές διαχείρισης του έρματος.

**ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ Β-2:** Τα πλοία οφείλουν να διαθέτουν το βιβλίο καταγραφής έρματος (Ballast Water Record Book) για την καταγραφή όταν το νερό έρματος έχει ληφθεί επί του σκάφους και ρέει ή επεξεργάζεται για τους σκοπούς της διαχείρισης του έρματος και όταν απορρίπτεται στη θάλασσα. Θα πρέπει επίσης να καταγράφεται όταν το έρμα απορρίπτεται σε εγκαταστάσεις υποδοχής ή όταν απορρίπτεται κατόπιν ατυχήματος ή εκτάκτως.

**ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ Β-3:** Οι ειδικές απαιτήσεις για τη διαχείριση του υδάτινου έρματος που περιέχεται σε αυτό το κανονισμό διαχείρισης του έρματος για τα πλοία είναι:

- Πλοία που κατασκευάστηκαν πριν από το 2009 με χωρητικότητα έρματος μεταξύ 1500 και 5000 κυβικών μέτρων πρέπει να πραγματοποιούν τη διαχείριση του έρματος τουλάχιστον με τη διαδικασία ανταλλαγής έρματος ή επεξεργασία έρματος μέχρι το 2014. Μετά το 2014 υποχρεωτικά θα πρέπει να εφαρμόζεται μόνο η επεξεργασία έρματος.
- Πλοία που κατασκευάστηκαν πριν από το 2009 με χωρητικότητα νερού έρματος μικρότερη από 1500 ή μεγαλύτερη από 5000 κυβικά μέτρα πρέπει να πραγματοποιούν τη διαχείριση του υδάτινου έρματος με τη μέθοδο της ανταλλαγής έρματος ή της επεξεργασίας έρματος μέχρι το 2016. Μετά το 2016 υποχρεωτικά θα πρέπει να εφαρμόζεται μόνο η επεξεργασία έρματος.

- Πλοία που κατασκευάστηκαν εντός ή μετά το 2009, με χωρητικότητα έρματος κάτω των 5000 κυβικών μέτρων πρέπει να πραγματοποιούν τη διαχείριση του έρματος μόνο με τη διαδικασία της επεξεργασίας έρματος.
- Τα πλοία που κατασκευάστηκαν εντός ή μετά το 2009, αλλά πριν από το 2011, με χωρητικότητα νερού έρματος από 5000 κυβικά μέτρα ή περισσότερο πραγματοποιού νη διαχείριση του υδάτινου έρματος με ανταλλαγή ή επεξεργασία έρματος μέχρι το 2016, ενώ μετά το 2016 μόνο με επεξεργασία έρματος.
- Τα πλοία που κατασκευάστηκαν εντός ή μετά το 2012, με χωρητικότητα νερού έρματος από 5000 κυβικά μέτρα ή περισσότερο πραγματοποιούν τη διαχείριση του υδάτινου έρματος υποχρεωτικά μέσω επεξεργασίας έρματος.

#### 4.6.3 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ D

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ D1: Είναι μια διαδικασία που αφορά τη συχνή ανταλλαγή του νερού έρματος του πλοίου κατά την ομαλή λειτουργία του πλοίου. Η διαδικασία αυτή συχνά αναφέρεται ως Ballast Water Exchange, και αποτελεί προσωρινό μέτρο που επιβάλλεται για την ελαχιστοποίηση της μεταφοράς των επεκτατικών ειδών. Ο Κανονισμός D1 απαιτεί το νερό έρματος που διαθέτει το πλοίο να ανταλλάσσεται τρεις φορές κατά τη διάρκεια του ταξιδιού του, ούτως ώστε να επιτύχει τουλάχιστον ανταλλαγή έρματος κατά 95% κατά όγκο.

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ D2: Είναι ένα πρότυπο που διέπει στην επεξεργασία του έρματος σε πρόσληψη για να εξασφαλιστεί η αυστηρή ποιότητας του νερού έρματος που πραγματοποιείται στο σημείο του αφερματισμού. Ουσιαστικά πρόκειται για έναν κανονισμό που αφορά τα όρια του αριθμού των μικροοργανισμών που επιτρέπεται να υπάρχουν εντός των δεξαμενών έρματος.

Όσον αφορά την ανταλλαγή έρματος αυτή πραγματοποιείται

- Τουλάχιστον 200 ν.μ. από τη ξηρά και σε νερό βάρους τουλάχιστον 200 m.
- Εάν αυτό δεν είναι δυνατό: όσο δυνατόν πιο μακριά από ξηρά και σε κάθε περίπτωση τουλάχιστον 50 ν.μ. από ξηρά και σε νερό βάρους τουλάχιστον 200 m.
- Εφ' όσον τα παραπάνω δεν είναι δυνατά, κάθε κράτος μπορεί να καθορίσει συγκεκριμένες περιοχές στις οποίες μπορεί να πραγματοποιηθεί η ανταλλαγή καθώς και τυχόν πρόσθετες απαιτήσεις.
- Δεν πρέπει να απαιτηθεί παρέκκλιση πλοίου από την πορεία του ή καθυστέρηση του πλου του για να συμμορφωθεί.

#### 4.7 ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων δύο δεκαετιών ο IMO προσπαθεί να αντιμετωπίσει και να ανταποκριθεί στις προκλήσεις που συνδέονται με την διαχείριση έρματος των υδάτινων πόρων, αρχικά μέσω της ανάπτυξης των δύο κατευθυντήριων γραμμών και με την επινόηση μιας νέας.

Η Διεθνής Σύμβαση για τον Έλεγχο και τη Διαχείριση του υδάτινου έρματος των πλοίων, που εγκρίθηκε τον Φεβρουάριο του 2004, έχει επικυρωθεί από 39 χώρες που

αντιπροσωπεύουν 30,25 % της χωρητικότητας του παγκόσμιου εμπορίου και συνδέονται με τις κατευθυντήριες γραμμές της, παρέχει το πλαίσιο για την ανάπτυξη ολοκληρωμένων συστημάτων για τη διαχείριση των υδάτων έρματος. Προσφέρει το σύνολο των εργαλείων διαχείρισης, μέσω του οποίου η ναυτιλιακή βιομηχανία μπορεί να ρυθμιστεί με έναν τρόπο που είναι προβλέψιμο και διαφανές. Η σύμβαση είναι επικεντρωμένη στην αρχή της προσέγγισης και δίνει τη δέουσα προσοχή στα περιβαλλοντικά οφέλη, την τεχνολογική δυνατότητα επίτευξης το σημαντικότερο, για την παγκόσμια τυποποίηση.

Ενώ στο παρελθόν η έλλειψη των τεχνολογιών και των επιλογών διαχείρισης ήταν ένα θέμα ανησυχίας για εκείνους που προτίθενται να την επικύρωση της σύμβασης BWM, η πρόσφατη ανάπτυξη των πρωτοποριακών συστημάτων επεξεργασίας υδάτινου έρματος δεν αποτελούν πλέον εμπόδιο στη διαδικασία εφαρμογής. Η ναυτιλιακή βιομηχανία και η διεθνής κοινότητα στο σύνολό της πρέπει να γνωρίζουν ότι μέχρι σήμερα 42 συτήματα είναι διαθέσιμα για την διαχείριση του υδάτινου έρματος. Τα οποία έχουν λάβει την τελική έγκριση από τον IMO και είναι άμεσα διαθέσιμα για χρήση σε πλοία .

#### *4.8 ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ*

Το Ευρωπαϊκό κοινοβούλιο και το συμβούλιο της ευρωπαϊκής ένωσης εξέδωσε της 17ης Ιουνίου 2008, την Οδηγία 2008/56/EK περί πλαισίου κοινοτικής δράσης για την προστασία και τη διατήρηση του θαλάσσιου περιβάλλοντος στην Ευρώπη, από τώρα έως το 2020. Τα ευρωπαϊκά θαλάσσια ύδατα υποδιαιρούνται σε τέσσερις περιοχές (με ενδεχόμενες επιμέρους περιοχές): Βαλτική Θάλασσα, Βορειοανατολικός Ατλαντικός, Μεσόγειος Θάλασσα και Μαύρη Θάλασσα. Σε καθεμιά απ' αυτές, και ενδεχομένως στις επιμέρους περιοχές, τα ενδιαφερόμενα κράτη μέλη οφείλουν να συντονίζουν τη δράση τους αφενός μεταξύ τους και αφετέρου με τρίτες ενδιαφερόμενες χώρες.

Τα κράτη μέλη οφείλουν κατά πρώτον να αξιολογούν την οικολογική κατάσταση των υδάτων τους και τον αντίκτυπο των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων. Η αξιολόγηση αυτή περιλαμβάνει:

- Ανάλυση των θεμελιωδών χαρακτηριστικών των υδάτων (φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά, ζωικοί και φυτικοί πληθυσμοί, κλπ.)
- Ανάλυση των επιπτώσεων και των κύριων πιέσεων που δέχονται τα ύδατα, εξαιτίας κυρίως ανθρωπογενών δραστηριοτήτων που επηρεάζουν τα χαρακτηριστικά των υδάτων (μόλυνση από τοξικά προϊόντα, εισαγωγή αλλοθόνων ειδών, κλπ )
- Οικονομική και κοινωνική ανάλυση της χρησιμοποίησης των υδάτων, καθώς και ανάλυση του κόστους της υποβάθμισης του θαλάσσιου περιβάλλοντος.

Τα κράτη οφείλουν εν συνεχεία να προσδιορίσουν την «ικανοποιητική οικολογική κατάσταση» των υδάτων, λαμβάνοντας για παράδειγμα υπόψη την βιολογική ποικιλομορφία και την παρουσία μη αυτοχθόνων ειδών. Με βάση την αξιολόγηση των υδάτων, τα κράτη θέτουν στόχους και δείκτες με στόχο την επίτευξη της ικανοποιητικής οικολογικής κατάστασης με μια προθεσμία υλοποίησης. Τα κράτη εκπονούν ένα πρόγραμμα συγκεκριμένων μέτρων για την υλοποίηση των στόχων. Κατά την εκπόνηση των μέτρων πρέπει να συνεκτιμώνται οι οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις αυτών.

Τα κράτη οφείλουν επίσης να εκπονούν συντονισμένα προγράμματα παρακολούθησης, για την τακτική αξιολόγηση της κατάστασης των υδάτων που βρίσκονται στη δικαιοδοσία τους και της υλοποίησης των στόχων που τα ίδια έχουν θέσει. Τα στοιχεία των στρατηγικών επανεξετάζονται κάθε έξι χρόνια, ενώ συντάσσονται ενδιάμεσες εκθέσεις ανά τριετία. (Europa.eu. 2011)

Τα πιο σημαντικά από τα Project που πραγματοποιήθηκαν για να βελτιώσουν, να εξετάσουν αποτελεσματικά και να φέρουν ελπιδοφόρα μηνύματα για το πολυσυζητημένο πρόβλημα της διαχείρισης του θαλάσσιου έρματος αναλύονται παρακάτω.

#### *4.8 GLOBALLAST PROJECT*

Κατά το έτος 2000, ο IMO ένωσε τις δυνάμεις του με το Παγκόσμιο Ταμείο Περιβάλλοντος (GEF), το Πρόγραμμα Ανάπτυξης του ΟΗΕ (UNDP), τις κυβερνήσεις των κρατών μελών του και του ναυτιλιακού κλάδου να συνδράμει τις λιγότερο βιομηχανοποιημένες χώρες να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα του υδάτινου έρματος, εκπροσωπώντας τις έξι κύριες αναπτυσσόμενες περιοχές του κόσμου.

Το πρόγραμμα παρείχε ένα μηχανισμό για τη συνεχή παροχή τεχνικής βοήθειας στις λιγότερο βιομηχανοποιημένες χώρες έτσι ώστε να είναι σε θέση να εφαρμόσουν τη σύμβαση BWMC του IMO όταν αυτή τεθεί σε ισχύ.

Για την επίτευξη των γενικών στόχων της ανάπτυξης, το πρόγραμμα είχε μια σειρά άμεσων στόχων, οι οποίοι συνδέονταν με συγκεκριμένα αποτελέσματα και δραστηριότητες όπως παρουσιάζονται πιο κάτω:

- Συντονισμός και διαχείριση του προγράμματος
- Επικοινωνία, εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση.
- Αξιολόγηση του κινδύνου. → Μέτρα διαχείρισης υδάτινου έρματος.
- Συμμόρφωση, επιβολή και παρακολούθηση.
- Περιφερειακή συνεργασία και αναπαραγωγή.
- Πόροι και χρηματοδότηση.

Ένα εξαιρετικά σημαντικό θέμα ήταν να εξασφαλιστεί ο συντονισμός μεταξύ των υποβοηθούμενων περιοχών και η συνέπεια με το διεθνές σύστημα. Καθώς η ναυτιλία είναι μια διεθνής βιομηχανία, ο μόνος αποτελεσματικός τρόπος για την αντιμετώπιση ναυτιλιακών θεμάτων είναι μέσα από ένα τυποποιημένο διεθνές σύστημα. Αυτό ήταν ένα από τα χαρακτηριστικά της επιτυχίας του IMO στα 50 χρόνια της ιστορίας του. Η αποφυγή της μονομερούς απαντήσεων από μεμονωμένα κράτη ήταν κρίσιμη για την επιτυχία του προγράμματος. Το project πραγματοποιήθηκε από το 2000 έως το 2004. (Globallast Publication, 2004)

## 4.9 MARTOB PROJECT



**M A R T O B**

Εικόνα 4 On Board κατεργασία του έρματος και Εφαρμογή Low-θειο των θαλάσσιων καυσίμων ( MARTOB ), είναι ένα τριετές έργο, € 3.500.000 πρωτοβουλία στο πλαίσιο της Ανταγωνιστική και Βιώσιμη Ανάπτυξη του προγράμματος (ανάπτυξη), που χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή επιτροπή

Το MARTOB είναι ένα τριετές πρόγραμμα που πραγματοποιήθηκε από τον Απρίλιο του 2001 έως τον Ιούνιο του 2004, που ασχολήθηκε με συστήματα διαχείρισης υδάτινου έρματος στα πλοία και εφαρμογές καυσίμων πλοίων χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο. Χρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή με αρχικό ποσό ανερχόμενο στα 3.5 εκατομμύρια ευρώ, μέσω του προγράμματος Competitive and Sustainable Growth (GROWTH). Στο

πρόγραμμα έλαβαν μέρος 24 συνεργάτες, εκ των οποίων και ένας Ελληνικός παράγοντας, Environmental Protection Engineering S.A. ( epe ).

Οι στόχοι που είχαν τεθεί σχετικά με τη διαχείριση υδάτινου έρματος στα πλοία παρουσιάζονται ποιο κάτω:

- Η διερεύνηση μεθόδων και τεχνολογιών για την πρόληψη της εισαγωγής αλλοθόνων ειδών μέσω του υδάτινου έρματος των πλοίων.
- Η ανάπτυξη εργαλείων σχεδίασης και εξοπλισμών διαχείρισης ώστε να χρησιμοποιηθούν για την περαιτέρω ανάπτυξη της τεχνολογίας επεξεργασίας και διαχείρισης υδάτινου έρματος στα πλοία.
- Η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας, της ασφάλειας, όπως και τις περιβαλλοντικές και οικονομικές πτυχές των υπαρχόντων και αναπτυσσόμενων μεθόδων.
- Η ανάπτυξη οικονομικά αποδοτικών (κόστος κτίσης και λειτουργίας), ασφαλών και φιλικών προς το περιβάλλον μεθόδων επεξεργασίας και διαχείρισης υδάτινου έρματος στα πλοία, τα οποία να έχουν την ελάχιστη δυνατή επίπτωση στη λειτουργία του πλοίου.
- Η εκπόνηση κατευθυντήριων γραμμών για την εκπαίδευση του πληρώματος και κριτηρίων για τη σωστή επιλογή του κατάλληλου συστήματος διαχείρισης νερού έρματος.

Για την επίτευξη των στόχων αυτών, πραγματοποιήθηκαν οι ακόλουθες δραστηριότητες :

- Συλλογή και αξιολόγηση δεδομένων και πληροφοριών σχετιζόμενα με τις μεθόδους διαχείρισης υδάτινου έρματος και υπαρχόντων νόμων σχετικά με αυτά, καθώς και αναθεώρηση και ενημέρωση του καταλόγου αλλοθόνων ειδών που εισήχθησαν στα ευρωπαϊκές θάλασσες.
- Ανάπτυξη επιλεγμένων μεθόδων για συστήματα διαχείρισης υδάτινου έρματος στα πλοία μέσω δοκιμών σε κλίμακα σε εργαστήρια, και ανάλυση σε βάθος.
- Δοκιμές σε πλήρης και μεγάλης κλίμακας επιλεγμένων μεθόδων διαχείρισης υδάτινου έρματος.

Μέσω των δοκιμών για διάφορα συστήματα διαχείρισης υδάτινου έρματος στα πλοία το πρόγραμμα MARTOB διαπίστωσε ότι είναι απαραίτητο να αναπτυχθούν νέες μέθοδοι αξιολόγησης της βιωσιμότητας των υδρόβιων οργανισμών και συγκεκριμένα του

φυτοπλαγκτόν. Όπως τόνισε, αυτή τη στιγμή δεν υπάρχουν πρότυπες μέθοδοι για τον καθωσπρέπει έλεγχο, καθώς επίσης οι υπάρχουσες μέθοδοι χρειάζονται πολύ περισσότερη έρευνα και ανάπτυξη προτού μπορούν να χρησιμοποιηθούν αξιόπιστα σε ελεγχούς μεγάλης κλίμακας.

Το MARTOB προτείνει ότι κατά τον εσωτερικό σχεδιασμό των δεξαμενών έρματος στα νέα πλοία που σχεδιάζονται, αν και είναι δύσκολο να εφαρμοστεί, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η ελαχιστοποίηση των πιθανών σημείων όπου μικροοργανισμοί μπορούν να προσκολληθούν και να βρουν καταφύγιο, καθώς επίσης και η ευκολία ροής κατά τον αφερματισμό. (MARTOB Publication, 2004)

#### 4.10 NORTH SEA BALLAST WATER OPPORTUNITY PROJECT

Το North Sea Ballast Water Opportunity Project είναι ένα πρόγραμμα που παρέχει συνοχή μεταξύ τοπικών περιοχών, ενθαρρύνει καινοτομίες και αναπτύσσει μελλοντικές στρατηγικές στο θέμα της πολιτικής υδάτινου έρματος και συστημάτων διαχείρισης υδάτινου έρματος. Το πρόγραμμα απευθύνεται στην συμμετοχή όλων των ενδιαφερομένων στην περιοχή της Βόρειας Θάλασσας, προωθώντας παράλληλα την ανοιχτή ανταλλαγή γνώσεων, ιδεών και τεχνογνωσίας.



Το έργο συγχρηματοδοτείται από το πρόγραμμα INTERREG IVB North Sea Region του Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης (ERDF) και συντονίζεται από το Βασιλικό Ολλανδικό Ινστιτούτο για τη Θαλάσσια Έρευνα (NIOZ). Η ερευνητική ομάδα αποτελείται από το NIOZ, την ομοσπονδιακή ναυτιλιακή και υδρογραφική υπηρεσία της Γερμανίας (BSH), το GoConsult, το Παγκόσμιο Ναυτιλιακό Πανεπιστήμιο (WMU) και το Cato Marine Ecosystems (CATO). Συνολικά το πρόγραμμα ενώνει 35 συνεργάτες και υπηρεσίες από το Βέλγιο, Δανία, Γερμανία, Νορβηγία, Σουηδία και το Ηνωμένο Βασίλειο. Το project θα διαρκέσει πέντε έτη με πρώτη συνάντηση στις 23-24 Μαρτίου 2009 στο Αμβούργο.

Το Μάιο του 2009 ξεκίνησε τη λειτουργία του ο ανακαινισμένος ερευνητικός σταθμός του NIOZ ο οποίος είναι προσιτός στο κοινό, και όπου γίνονται παρουσιάσεις και έλεγχοι λειτουργίας διάφορων συστημάτων διαχείρισης υδάτινου έρματος, όπως το σύστημα της ERMA-FIRST (Ελληνική εταιρία) που είναι συνδυασμός μηχανικού διαχωρισμού φίλτραρίσματος με χημική επεξεργασία χλωρίου και αναλύεται σε επόμενο κεφάλαιο. Μια πλήρης μελέτη ολοκληρώθηκε σχετικά για ένα σύστημα βασισμένο στην ηλεκτρόλυση από Ελληνική εταιρία, που όμως αντίθετα με άλλα παρόμοια συστήματα, είναι σχεδιασμένο για μικρότερα σκάφη και λειτουργία σε ροή μικρότερη των 200 m<sup>3</sup> /h.

Μέσω του προγράμματος γίνεται συνεχής καταγραφή των νέων εισαχθέντων αλλοθόνων οργανισμών και υπολογισμός αυξομείωσης των πληθυσμών των ήδη καταγεγραμμένων ειδών. Παράλληλα αναπτύσσονται νέες μεθόδους και συστήματα για τον εντοπισμό μικροοργανισμών, ιδιαίτερα οργανισμού πολύ μικρού μεγέθους, όπως ενδείκνυται από τον κανονισμό D-2 του IMO.

Στην συνάντηση στο Europort 2011 που έγινε στις 8 και 9 Νοεμβρίου 2011 στο Ρότερνταμ της Ολλανδίας, το NIOZ συμμετείχε στις 8 και 9, με τίτλο Ballast Water Management – Treat or Threat (5ιαχείριση υδάτινου Έρματος – Θεραπεία ή Απειλή). Το συνέδριο θα απευθυνόταν κυρίως στους αξιωματικούς και μηχανικούς των πλοίων, αλλά

έκανε μια σημαντική αναφορά στους κατασκευαστές συστημάτων διαχείρισης υδάτινου έρματος, εντοπισμού παθογόνων μικροοργανισμών και σε ναυπηγούς. Στις 8 Νοεμβρίου συζητήθηκαν οι πολιτικές σχετικά τη διαχείριση υδάτινου έρματος, οι υλοποιήσεις και ο κόσμος της ναυτιλίας, με επίκεντρο τους κανονισμούς της σύμβασης G8-G9 BWM όσο αφορά την εφαρμογή και τη συμμόρφωση τους από τη ναυτιλία.

Στις 9 Νοεμβρίου συζητήθηκαν οι τρόποι με τους οποίους είναι δυνατόν να εφαρμοστούν οι κανονισμοί της σύμβασης BWM, με επίκεντρο στα συστήματα διαχείρισης υδάτινου έρματος όσο αφορά τις δυνατότητες και τα μειονεκτήματα εφαρμογής και λειτουργίας τέτοιων συστημάτων στα πλοία. Είναι άξιο να σημειωθεί ότι παρουσιάστηκε από την ελληνική εταιρία ERMA FIRST το 1ο ελληνικό σύστημα διαχείρισης υδάτινου έρματος(North Sea Ballast Water Oportunity Project Publication, 2011)



Εικόνα 5 Βόρεια θάλασσα – Περιοχές ερματισμού

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5°

---

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Τα πλοία είναι ένας σοβαρός παράγοντας ρύπανσης των θαλασσών, μεταξύ άλλων λόγω απόβλητων και σκουπιδιών, κατάλοιπων καυσίμων, αποκόλλησης υφαλοχρωμάτων και απόρριψης θαλασσέρματος.

Τα ατυχήματα επιφέρουν μεγάλες περιβαλλοντικές καταστροφές κυρίως λόγω του πετρελαίου που μολύνει τεράστιες εκτάσεις με ψηλό κόστος αποκατάστασης, τα οποία και γίνονται παγκοσμίως γνωστά, και ευτυχώς δεν συμβαίνουν συχνά.

Αντίθετα, η εξάπλωση αλλόχθονων επιβλαβών οργανισμών μέσω των δεξαμενών νερού έρματος των πλοίων, δεν έχει τόση δημοσιότητα, και εντούτοις το πρόβλημα αυτό είναι ως επί το πλείστο μη αναστρέψιμο. Το αυξανόμενο πρόβλημα των χωροκατακτητικών ειδών μέσω του θαλασσέρματος των πλοίων οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην αύξηση του εμπορίου κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών, και εφόσον ο όγκος του θαλάσσιου εμπορίου συνεχίζει να αυξάνει το πρόβλημα ίσως να μην έχει φτάσει ακόμη στο αποκορύφωμα του. Κάθε χρόνο για την εξυπηρέτηση των θαλάσσιων μεταφορών, μεταφέρεται νερό έρματος όσο είναι το νερό της Αδριατικής θάλασσας.

Οι επιπτώσεις σε πολλές περιοχές του κόσμου είναι καταστροφικές, ενώ ποσοτικά στοιχεία δείχνουν ότι το ποσοστό των βίο-εισβολέων συνεχίζει να αυξάνεται με ανησυχητικό ρυθμό και νέες περιοχές εισβάλλονται συνεχώς.

Με το πρόσφατο συμβάν στον πυρηνικό σταθμό της Φουκουσίμα στην Ιαπωνία εκφράζονται ιδιαίτερες ανησυχίες και για την πιθανή μεταφορά ραδιενεργά μολυσμένων θαλάσσιων οργανισμών στο νερό έρματος.

Από τη χρονοβόρα προσπάθεια που καταβλήθηκε για την συγκρότηση και εφαρμογή τόσο των ενιαίων κατευθυντήριων γραμμών, όσο και των διάφορων συστημάτων διαχείρισης νερού έρματος στα πλοία, διαφαίνεται το μέγεθος των δυσκολιών που αντιμετωπίζουν οι διάφοροι φορείς. Για την εφαρμογή των κανονισμών του IMO, επανειλημμένα δόθηκε χρόνος παράτασης και τελική ημερομηνία ορίστηκε η 31 Δεκεμβρίου 2015 που απέχει αρκετά από τους πρωταρχικούς στόχους του IMO. Αξίζει να σημειώσουμε ότι ο IMO μέσω την MEPC 2011 έχει στρέψει την προσοχή του στο πρόβλημα ρύπανσης του αέρα που προκαλείται από τις μηχανές των πλοίων το οποίο συμβάλλει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Αυτό φανερώνει ότι η κοινή γνώμη έχοντας κάνει τις πολύχρονες μελέτες σχετικά με το πρόβλημα εξάπλωσης των χωροκατακτητικών αλλόχθονων υδρόβιων οργανισμών μέσω του νερού έρματος των πλοίων, ελπίζει στο ενδιαφέρον του κόσμου ώστε να βελτιώσει τις διάφορες μεθόδους και ότι θα εφαρμοστούν οι κανονισμοί που έχουν τεθεί εντός του χρονοδιαγράμματος. Παράλληλα η ναυτιλιακή βιομηχανία κάνει συνεχές προσπάθειες για την ανεύρεση καταλληλότερων συστημάτων και μηχανισμών για την οριστική λύση του προβλήματος εξάπλωσης των αλλόχθονων ειδών. Υπάρχοντα όμως πλοία που αδυνατούν να εγκαταστήσουν κάποιο σύστημα διαχείρισης νερού έρματος όπως επιβάλλεται από τους κανονισμούς της σύμβασης BWM, τα οποία θα πρέπει να βασιστούν σε επίγειες εγκαταστάσεις στα λιμάνια. Αυτό με τη σειρά του δημιουργεί προβλήματα στα ίδια τα λιμάνια εφόσον είναι γνωστή η έλλειψη χώρου σε αυτά. Χρειάζονται να γίνουν σοβαρές επενδύσεις τόσο χρηματικά, όσο



και σε εξεύρεση χώρου. Εκτός αυτού είναι και το θέμα της χρονικής επιβάρυνσης που απαιτείται για τη σωστή διεξαγωγή της ανταλλαγής νερού έρματος. Αν και διάφορα συστήματα διαχείρισης νερού έρματος έχουν ήδη εγκριθεί από τον IMO βάση των κανονισμών της σύμβασης BWM, η αποτελεσματικότητα τήρησης των κανονισμών για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος, στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στα πληρώματα των πλοίων για το κατά πόσο θα λειτουργούν σωστά και αποτελεσματικά τα συστήματα αυτά. Συνεπώς χρειάζεται εκπαίδευση σε τεχνικά θέματα και λειτουργία, όπως επίσης και ηθική αντίληψη από μέρους των θαλασσοπόρων. Παράλληλα οι πλοιοκτήτες εκφράζουν ανησυχίες όσο αφορά τις δαπάνες που απαιτούνται για την εκπαίδευση του προσωπικού για τον χειρισμό των συστημάτων, και τη χρονοτριβή που παρουσιάζεται για τη διεξαγωγή ελέγχων του επεξεργασμένου νερού έρματος. Η γενική ιδέα της διαχείρισης νερού έρματος με σκοπό τη θανάτωση αλλόχθονων υδρόβιων οργανισμών ίσως χρειάζεται να αλλάξει, και να βρεθούν νέες ριζοσπαστικές μέθοδοι σχεδιασμού πλοίων που να μην βασίζονται στη χρήση νερού έρματος. Τέτοιες ιδέες έχουν ήδη αρχίσει να μελετώνται, αλλά προς το παρόν το κόστος είναι πολύ ψιλό και τα αποτελέσματα όχι και τόσο ενθαρρυντικά. Μια σύγχρονη λύση ίσως είναι το ballast-free ship-concept όπου μελλοντικά, πλοία θα μπορούν να έχουν το νερό έρματος τους να περνά σε συνεχή ροή καθ' όλο το μήκος του πλοίου. Με χρήση μοντέλων σε ηλεκτρονικό υπολογιστή και σε δεξαμενές δοκιμών, έχουν δείξει ότι η πατέντα αυτή μπορεί να εφαρμοστεί με επιτυχία σε πλοία που κινούνται με μέσες ταχύτητες υπηρεσίας. Επίσης υπολογίσθηκε ότι μειώνεται κατά 7.3% η απαιτούμενη ισχύς της έλικας, συνεπώς θα παρουσιάζεται και μειωμένη κατανάλωση καυσίμων (Reabic 2009,556).

# Βιβλιογραφία

---

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%95%CF%81%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CF%83%CE%BC%CF%8C%CF%82>

Τσολάκη Ε., Σιαμαντόπουλος Ε., Πήττα Π. 2008. Τεχνολογίες επεξεργασίας θαλάσσιου έρματος για την απομάκρυνση και καταστροφή των αλλοθόνων ειδών

<http://archive.northsearegion.eu/ivb/projects/details/&tid=89>

[http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Control-and-Management-of-Ships'-Ballast-Water-and-Sediments-\(BWM\).aspx](http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Control-and-Management-of-Ships'-Ballast-Water-and-Sediments-(BWM).aspx)

<http://martob.ncl.ac.uk/Home.htm>

Γ.Π. Βλάχος, Εμπορική Ναυτιλία και Θαλάσσιο Περιβάλλον

Κ. Φοτιανού, Η Ρύπανση των Θαλασσών