

# ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΤΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

στη

ΝΑΥΤΙΛΙΑ

«Green ship recycling»

Κέππας Ηλίας

A/M MN 17023

Διπλωματική Εργασία

Που υποβλήθηκε στο Τμήμα Ναυτιλιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Πειραιώς ως  
μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος

Ειδίκευσης στη Ναυτιλία

ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2020

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

## **ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

---

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

Τα μέλη της Επιτροπής ήταν:

1. Κα. Σακελλαριάδου Φανή (Καθηγήτρια -επιβλέπουσα)
2. Κ. Τζαννάτος Ερνεστοσπυρίδων (Καθηγητής)
3. Κ. Πελαγίδης Θεόδωρος (Καθηγητής)

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

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου, κα. Σακελλαριάδου Φανή για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση κατά τη διάρκεια υλοποίησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερω και τους αξιότιμους καθηγητές και μέλη της Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής για την πολύτιμη προσφορά τους στην προαγωγή της γνώσης.

Τέλος, αισθάνομαι την ανάγκη να επισημάνω την απέραντη ευγνωμοσύνη μου στους γονείς μου για όλα όσα μου έχουν προσφέρει στη διάρκεια των μαθητικών και φοιτητικών μου χρόνων, καθώς και την αμέριστη υποστήριξή τους σε κάθε μου επιλογή.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>Περίληψη/Abstract</b> .....	6
<b>Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή</b>	
1.1: Σκοπός και μεθοδολογία .....	8
1.2: Δομή .....	8
<b>Κεφάλαιο 2: Πρακτικές διάλυσης</b>	
2.1: Συνήθειες πρακτικές διάλυσης.....	12
2.2: Χώρες δραστηριοποίησης.....	15
2.3: Επιπτώσεις στο περιβάλλον και τον άνθρωπο .....	19
2.4: Οικονομικές πτυχές.....	23
2.5: Τι είναι το Green Ship Recycling .....	26
2.6: Η αναγκαιότητα ύπαρξης του Green Ship Recycling .....	29
<b>Κεφάλαιο 3: Θεσμικό πλαίσιο</b>	
3.1: Εισαγωγή.....	30
3.2: Σύμβαση του Χονγκ Κονγκ .....	30
3.3: Συνθήκη της Βασιλείας .....	33
3.4: Η θέση της Ευρωπαϊκής Ένωσης.....	34
<b>Κεφάλαιο 4: Green Ship Recycling</b>	
4.1: Θεσμική προσέγγιση του Green Ship Recycling .....	36
4.2: Τεχνολογική προσέγγιση του Green Ship Recycling .....	37
4.3: Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα μεθόδου Green Ship Recycling σε σύγκριση με την υφιστάμενη μέθοδο διάλυσης .....	41
4.4: Προσδοκώμενα οφέλη από το Green Ship Recycling.....	43
4.4.1: Για την κοινωνία .....	43
4.4.2: Για τον ναυτιλιακό κλάδο .....	44
<b>Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα - Προτάσεις</b> .....	46
<b>Βιβλιογραφία</b> .....	50

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματεύεται το μείζονος σημασίας θέμα της πράσινης ανακύκλωσης πλοίων και των οφελών που δύναται να αποκομίσει η κοινωνία, το περιβάλλον και εν γένει ο ναυτιλιακός κλάδος από την εφαρμογή της εν λόγω μεθόδου διάλυσης. Τα τελευταία χρόνια, ο κλάδος της διάλυσης πλοίων έχει έρθει αντιμέτωπος με την ανάγκη ανεύρεσης εναλλακτικών μεθόδων αποσυναρμολόγησης με απώτερο σκοπό την προστασία του περιβάλλοντος, όπως επίσης και των εργαζομένων σε αυτή τη βιομηχανία. Σκοπός, λοιπόν, της εργασίας είναι να παρουσιαστεί το πλαίσιο στο οποίο λειτουργούν τα διαλυτήρια ανά τον κόσμο αυτή τη στιγμή και να προτείνει μεθόδους διάλυσης, οι οποίες εναρμονίζονται με τους διεθνείς κανονισμούς και ταυτόχρονα προσβλέπουν στην προστασία του περιβάλλοντος και των εργαζομένων.

## ABSTRACT

The present dissertation studies the major issue of Green ship recycling and the possible benefits of the implementation of this dismantling method for the society, the environment and the shipping industry, in general. Lately, the ship dismantling industry is challenged by the need of seeking alternative methods of dismantlement with the ultimate goal of protecting the environment and the workers of this industry. Therefore, the goal of the dissertation is to feature the framework within which the dismantling operation takes place globally and recommend methods of dissolution which are in accordance with the international regulations and they aim at the protection of the environment and workers' safety simultaneously.



# Κεφάλαιο 1

## Εισαγωγή

### 1.1 Σκοπός και μεθοδολογία

Σκοπός της διπλωματικής εργασίας ορίζεται η παρουσίαση, ανάλυση και αξιολόγηση της διαδικασίας ship recycling και η ανάδειξη των πλεονεκτημάτων για την οικονομία, την κοινωνία και τον ευρύτερο κλάδο της ναυτιλίας μέσω της μεθόδου green ship recycling. Για την εξαγωγή των ανωτέρω συμπερασμάτων θα γίνει προσπάθεια προσέγγισης του εν λόγω θέματος από οικονομική και τεχνολογική σκοπιά, με την ανάδειξη των υφιστάμενων μεθόδων green ship recycling αλλά και της αποτελεσματικότητάς τους. Η παρούσα εργασία κρίνεται σκόπιμη και εντάσσεται στην ευρύτερη υπάρχουσα τάση του blue growth.

Στη συνέχεια, παρουσιάζεται η μεθοδολογία, η οποία θα ακολουθηθεί στην συνέχεια. Η διπλωματική εργασία βασίζεται σε δημοσιευμένες μελέτες και άρθρα που αφορούν την βιομηχανία διάλυσης πλοίων, καθώς και στις πράσινες μεθόδους διάλυσης.

Η παρούσα διπλωματική εργασία θα απαντήσει σε ερωτήματα, όπως: “Πώς η υφιστάμενη μέθοδος διάλυσης πλοίων επηρεάζει τις τοπικές κοινωνίες και τι επιπτώσεις επιφέρει στο περιβάλλον; Υπάρχει εναλλακτική μέθοδος διάλυσης πλοίων που να θέτει ως προτεραιότητα τη προστασία του περιβάλλοντος και των εργαζομένων στη βιομηχανία; πώς μπορεί να εφαρμοστεί μία τέτοια εναλλακτική; Ποια πλεονεκτήματα θα προκύψουν για την κοινωνία, την οικονομία και το περιβάλλον συνολικά από την εισαγωγή της μεθόδου green ship recycling; Πώς το υφιστάμενο νομικό πλαίσιο επηρεάζει αυτό τον κλάδο της ναυτιλίας;”

Τέλος, παρουσιάζονται και προτείνονται λύσεις για τη βελτίωση των μεθόδων διάλυσης πλοίων με σαφή κατεύθυνση την ασφαλή και φιλική προς το περιβάλλον διαχείριση.

### 1.2 Δομή

Στο κεφάλαιο Δύο της διπλωματικής εργασίας παρατίθενται οι υφιστάμενες μέθοδοι διάλυσης και οι συνήθεις πρακτικές που ακολουθούνται, καθώς βέβαια αυτή του green ship recycling. Παρουσιάζονται, επιπλέον, οι χώρες στις οποίες πραγματοποιείται η συγκεκριμένη δραστηριότητα, οι κοινωνικο-οικονομικές συνέπειες, καθώς και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της υφιστάμενης μεθόδου.



Στο κεφάλαιο Τρία παρουσιάζεται το υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο, καθώς και οι Διεθνείς Συμβάσεις που προτρέπουν σε στροφή προς περισσότερο βιώσιμες τεχνικές διάλυσης.

Στο κεφάλαιο Τέσσερα, όπου γίνεται προσπάθεια ανάλυσης της μεθόδου Green ship recycling, παρουσιάζονται και αναλύονται οι οικονομικές ευκαιρίες και τα προσδοκώμενα οφέλη της πράσινης μεθόδου. Τέλος, το θέμα του green ship recycling προσεγγίζεται από τεχνολογική, οικονομική αλλά και θεσμική σκοπιά, ώστε να προκύψουν τα πλεονεκτήματα της συγκεκριμένης μεθόδου σε σχέση με την ήδη χρησιμοποιούμενη.

Τέλος, στο κεφάλαιο Πέντε παρατίθενται τα συμπεράσματα που αντλήθηκαν από την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας και στο Κεφάλαιο Έξι παρουσιάζονται οι προτάσεις του συγγραφέα για τη βελτίωση της βιομηχανίας και για μελλοντική έρευνα.

## Κεφάλαιο 2

### Πρακτικές διάλυσης

Ο μεγαλύτερος όγκος διάλυσης πλοίων σήμερα λαμβάνει χώρα στη νότια Ασία. Αρχικά αναπτύχθηκε στις ΗΠΑ και την Ευρώπη, όμως σταδιακά από τη δεκαετία του '70 μεταφέρθηκε σε αναπτυσσόμενες χώρες. Ο λόγος ήταν ότι το υψηλό κόστος για τη διάλυση των πλοίων με περιβαλλοντικά ορθό τρόπο σε συνδυασμό με την επιβολή αυστηρότερων περιβαλλοντικών περιορισμών, αποθάρρυναν τις χώρες αυτές από τη συμμετοχή στη βιομηχανία διάλυσης (Puthucherril, 2010).

Κατά μέσο όρο, το 96% του πλοίου μπορεί να ανακυκλωθεί ή να επαναχρησιμοποιηθεί. Η επαναχρησιμοποίηση όλο και πιο σπάνιων υλικών μειώνει, επίσης, την επιβάρυνση που αποδίδει η ναυτιλία στους φυσικούς πόρους, βελτιώνοντας την περιβαλλοντική βιωσιμότητα της βιομηχανίας.

Η ανακύκλωση των πλοίων είναι ένας τρόπος διάθεσης πλοίων τα οποία έχουν ολοκληρώσει την επιχειρησιακή τους ζωή (20-25 χρόνια). Αυτό σημαίνει ότι κάθε χρόνο περίπου το 3,5-4% του παγκοσμίου στόλου, δηλαδή 4000 πλοία, στέλνονται για διάλυση σε διαλυτήρια πλοίων σε όλο τον κόσμο (Vedeler, 2006). Είναι μία από τις βασικότερες αγορές της ναυτιλιακής βιομηχανίας, μαζί με τις αγορές νεότευκτων/μεταχειρισμένων και την αγορά ναύλων. Παίξει σημαντικό ρόλο στην ύπαρξη ισορροπίας της ναυτιλιακής βιομηχανίας, η οποία κυμαίνεται ανάλογα με την παγκόσμια οικονομία. Η βιομηχανία διάλυσης πλοίων αποτελεί σημαντική πηγή χρηματοοικονομικής ροής για τους πλοιοκτήτες κατά τις περιόδους οικονομικής ύφεσης (Jain, 2013). Ταυτόχρονα, σε συνθήκες υπερπροσφοράς χωρητικότητας η ανακύκλωση πλοίων ελέγχει την ανάπτυξη του στόλου, εξισορροπώντας την προσφορά με τη ζήτηση μέσω της ανακύκλωσης του παλαιωμένου στόλου (Storpford, 2009). Σε σύγκριση με άλλους τρόπους μεταφοράς, όπως το αυτοκίνητο και τα αεροσκάφη, η ναυτιλιακή βιομηχανία παράγει επαναχρησιμοποιήσιμα υλικά και εξοπλισμό, που έχουν αξία πάνω από το 95% ενός πλοίου κατά βάρος (Lloyd's Register, 2011).

Σύμφωνα με την Παγκόσμια Τράπεζα (Sarraf, 2010), η διαδικασία διάλυσης ενός πλοίου με φιλικές προς το περιβάλλον τεχνικές αλλά και με γνώμονα την προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων, ορίζεται ως Green ship recycling. Η εν λόγω μέθοδος δεν προτιμάται από την πλειονότητα των πλοιοκτητών, καθώς δεν αποτελεί οικονομικά συμφέρουσα μέθοδο διάλυσης, συγκρινόμενη με την ήδη υπάρχουσα. Η οικονομική αποτίμηση διαφοράς μεταξύ των δύο μεθόδων προκύπτει από το κόστος διατήρησης των διεθνών προτύπων που αφορούν την υγεία των εργαζομένων, την ασφάλειά τους καθώς και την περιβαλλοντική διαχείριση, μεθόδων που ακολουθούνται από τα πράσινα διαλυτήρια (DEV, 2010).

Σήμερα, πλοία που έχουν φτάσει στο τέλος της οικονομικής τους ζωής ανακυκλώνονται σε περίπου 79 χώρες σε όλο τον κόσμο. Το μεγαλύτερο μέρος των διαλύσεων πραγματοποιείται στις ακτές της Ασίας. Τα κράτη που κατέχουν τις πρώτες θέσεις στον κόσμο στις διαλύσεις πλοίων είναι η Ινδία, το Μπαγκλαντές, το Πακιστάν, η Κίνα και η

Τουρκία (Hossain & Islam, 2006). Το 2016, 862 πλοία συνολικής χωρητικότητας 20.7εκ. dwt, εκ των οποίων 113 Ελληνικών συμφερόντων, καταστράφηκαν.

Η ανυπαρξία κανονιστικού πλαισίου στην κατασκευή πλοίων τα προηγούμενα έτη και η χρήση υλικών, όπως αμίαντος, υαλοβάμβακας και πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες, συντέλεσαν στην εκπομπή επικίνδυνων χημικών ουσιών κατά τη διάλυση των πλοίων. Το περιβάλλον στις περιοχές αυτές υποβαθμίστηκε και η βιοποικιλότητα των υδάτων περιορίστηκε σε μεγάλο βαθμό, ενώ ταυτόχρονα παρατηρήθηκαν υψηλές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων σε αυτά. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το ship yard του Alang, στο έδαφος του οποίου βρέθηκε υδράργυρος σε συγκέντρωση κατά 15.500% άνω του επιτρεπτού ορίου, καθώς και πετρελαϊκοί υδρογονάνθρακες σε συγκέντρωση 16.973% (Science for Environment Policy, 2016). Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Εμπορίου χαρακτήρισε την ανακύκλωση πλοίων ως το πιο επικίνδυνο επάγγελμα. (Hiremath et al., 2014).

Για τον λόγο αυτό κρίνεται απαραίτητη η ύπαρξη ενός κανονιστικού πλαισίου το οποίο θα ορίζει/οριοθετεί τις μεθόδους με τις οποίες πρέπει να γίνεται η ανακύκλωση πλοίων. Έτσι, για την αντιμετώπιση των παραπάνω συνεπειών ιδιαίτερο βάρος δόθηκε στην επίτευξη συμφωνίας για την εισαγωγή υποχρεωτικών απαιτήσεων σε παγκόσμιο επίπεδο με σκοπό την αποτελεσματική και αποδοτική διευθέτηση των επισφαλών και αθέμιτων πρακτικών ανακύκλωσης. Ο IMO καθιέρωσε τη σύμβαση Hong Kong International Convention for the Safe and Environmentally Sound Recycling of Ships το 2009, η οποία υπογράφηκε από 69 χώρες. Η σύμβαση θα τεθεί σε ισχύ 24 μήνες μετά την ημερομηνία, από την οποία θα έχει γίνει αποδεκτή από 15 κράτη μέλη, τα οποία αντιπροσωπεύουν το 40% της ολικής χωρητικότητας της παγκόσμιας εμπορικής ναυτιλίας (Puthucherril, 2010).

Η ευαισθητοποίηση σχετικά με τους κινδύνους της ανακύκλωσης/διάλυσης πλοίων ενισχύθηκε για πρώτη φορά στις αρχές της δεκαετίας του 1990, οδηγώντας τον Διεθνή Οργανισμό Ναυτιλίας (IMO) να εγκρίνει τη Σύμβαση του Χονγκ Κονγκ για την ασφαλή και περιβαλλοντικά ορθή ανακύκλωση πλοίων το 2009. Το 2013, η ΕΕ δημοσίευσε τον Κανονισμό 1257/2013 για την ανακύκλωση των πλοίων, ο οποίος αποσκοπεί στη μείωση των αρνητικών επιπτώσεων που προκαλούνται από την ανακύκλωση των πλοίων με σημαία κράτους - μέλους. Ο ίδιος Κανονισμός εισάγει και την έννοια του «πράσινου διαβατηρίου» για τα πλοία, περιλαμβάνοντας τις κατευθυντήριες γραμμές. Τέλος, προβλέπεται ότι αυτό το έγγραφο θα συνοδεύει το πλοίο καθ' όλη τη διάρκεια της εργασίας του, διότι περιέχει κατάλογο όλων των ενδεχομένως επικίνδυνων υλικών για την ανθρώπινη υγεία ή το περιβάλλον, υλικών που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή ενός πλοίου.

## 2.1 Συνήθεις Πρακτικές Διάλυσης

Για την ανακύκλωση/διάλυση των πλοίων χρησιμοποιούνται αρκετές τεχνικές, οι οποίες διαφοροποιούνται ως προς το κόστος και τις επιπτώσεις, κοινωνικές και περιβαλλοντικές. Υπάρχουν τέσσερις μέθοδοι αποσυναρμολόγησης πλοίων οι οποίες παρουσιάζονται συνοπτικά παρακάτω:

- **Beaching (Προσαιγιάλωση)**

Η συγκεκριμένη μέθοδος διάλυσης χρησιμοποιείται σήμερα στο 80% της διαδικασίας ανακύκλωσης λαμβάνοντας μέρος στα διαλυτήρια της Ασίας και πιο συγκεκριμένα στο Μπαγκλαντές, την Ινδία και το Πακιστάν (Hossain, 2017). Κατά τις εαρινές παλίρροιες, τα καράβια έχουν τη δυνατότητα να προσεγγίζουν την παραλία όπου στη συνέχεια θα πραγματοποιηθεί η αποσυναρμολόγηση. Το πλοίο συνήθως εκκενώνεται από φορτίο και έρμα, με σκοπό τη μείωση του βάρους του και την αποφυγή προσκόλλησης στους λασπότοπους των περιοχών που προαναφέρθηκαν. Εάν συμβεί κάτι τέτοιο, τα πλοία συνδέονται με αλυσίδες ή χαλύβδινα συρματόσχοινα και έλκονται κατά την επόμενη παλίρροια. Οι αλυσίδες συνδέονται με τη σειρά τους με βαρούλκα που βρίσκονται στην παραλία. Καθ' όλη τη διαδικασία αυτή, μεγάλα τμήματα του πλοίου αφαιρούνται με τη χρήση μηχανημάτων κοπής οξυγόνου. Μόλις το πλοίο βρεθεί στην ξηρά, κόβεται σταδιακά σε μικρότερα κομμάτια και διοχετεύεται στην αγορά. Η παραλία χωρίζεται σε οικόπεδα πλάτους περίπου 60 μέτρων και βάθους από 90 έως 160 μέτρα. Η υποδομή είναι ελάχιστη, καθώς αποτελείται από κτίρια γραφείων, γεραμούς και ορισμένους τοίχους ανάμεσα σε οικόπεδα. Μερικές φορές υπάρχουν προσωρινές εγκαταστάσεις αποθήκευσης σε βάσεις από σκυρόδεμα ή χάλυβα. Οι γύρω περιοχές αποτελούνται συνήθως από σπίτια εργαζομένων, καθώς και καταστήματα μεταπώλησης αντικειμένων που προέρχονται από το πλοίο. Η διάλυση με τη μέθοδο της προσαιγιάλωσης αποτελεί την οικονομικά αποδοτικότερη μέθοδο, καθώς δεν απαιτούνται συγκεκριμένες υποδομές και εξειδικευμένο προσωπικό για να πραγματοποιηθεί. Ταυτόχρονα όμως, εξαιτίας των παραπάνω ελλείψεων αποτελεί και την πιο βλαβερή για το περιβάλλον μέθοδο. Διότι ένα σημαντικό ζήτημα που προκύπτει με την αποσυναρμολόγηση των πλοίων στις παλιρροϊκές λασπώδεις περιοχές είναι ότι σε περίπτωση διαρροής πετρελαίου ή φορτίου που έχει παραμείνει στο πλοίο, είναι πιθανό να επιστρέψει στη θάλασσα με την επόμενη παλίρροια.



Εικόνα 1: Προσαιγιαλωμένο πλοίο

- **Χρήση Νεωλκείου (Slipaway)**

Η χρήση νεωλκείου αποτελεί μια τροποποίηση της μεθόδου beaching αλλά με κάποιες κρίσιμες διαφορές (Hossain, 2017). Επί του παρόντος, η εν λόγω τεχνική διάλυσης χρησιμοποιείται από τα διαλυτήρια της περιοχής Aliaga (Τουρκία). Η βασική διαφορά μεταξύ των μεθόδων beaching και slipaway είναι η παλίρροια. Αυτό σημαίνει ότι στην περίπτωση της μεθόδου slipaway υπάρχει περισσότερος έλεγχος, καθώς μπορεί να ελεγχθεί και περιοριστεί κατά πολύ η ρύπανση σε περίπτωση διαρροής. Η χρήση νεωλκείου αποτελεί πιο κοστοβόρα διαδικασία σε σχέση με τη μέθοδο προσαιγάωσης, καθώς απαιτεί την ύπαρξη σχετικής υποδομής, αλλά και τη χρήση μηχανημάτων ανύψωσης και του αντίστοιχου εξειδικευμένου προσωπικού.



Εικόνα 2: Πλοία σε νεωλκείο

- **Διάλυση παρά την αποβάθρα (Alongside)**

Κατά τη συγκεκριμένη μέθοδο το πλοίο προς διάλυση ακινητοποιείται σε αποβάθρες. Οι συγκεκριμένες αποβάθρες βρίσκονται εντός λιμένα ή σε προστατευμένα νερά. Η διάλυση του πλοίου γίνεται από πάνω προς τα κάτω. Για την ακρίβεια, ένας γερανός αφαιρεί τα κομμάτια από την κορυφή και έπειτα από το κύριο σώμα μέχρι το κάτω μέρος της γάστρας. Η διαδικασία συνεχίζεται έως ότου απομείνει μόνο το διπλό τοίχωμα του πλοίου. Ο τρόπος αυτός ονομάζεται canoe. Μέσω ερματισμού και μίας διαδικασίας ανύψωσης αφαιρούνται σταδιακά κομμάτια από την πρύμνη και την πλώρη του πλοίου, ώστε τελικά να απομείνει ένα κομμάτι το οποίο θα αποσταλεί σε δεξαμενή για το τελικό στάδιο της διάλυσης. Η συγκεκριμένη μέθοδος θεωρείται σχετικά περιβαλλοντικά ασφαλής, καθώς τα πλοία βρίσκονται εντός προστατευμένων υδάτων. Με αυτό τον τρόπο αποφεύγεται η εκτεταμένη ρύπανση από ενδεχόμενη διαρροή.



Εικόνα 3: Πλοίο παράλληλο σε αποβάθρα

- **Δεξαμενισμός (Dry dock)**

Με τη μέθοδο αυτή το πλοίο οδηγείται σε μια κλειστή, πλημμυρισμένη δεξαμενή, το νερό της οποίας στη συνέχεια αντλείται έξω. Το πλοίο αποσυναρμολογείται έπειτα κομμάτι-κομμάτι. Αυτή η μέθοδος παρέχει ένα καλά ελεγχόμενο περιβάλλον, στο οποίο διεξάγονται δραστηριότητες αποσυναρμολόγησης και ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος ρύπανσης του περιβάλλοντος. Ωστόσο, το κόστος που συνδέεται με την κατασκευή και τη συντήρηση των αποβάθρων είναι υψηλό και ως εκ τούτου η διαδικασία χρησιμοποιείται σπάνια για την ανακύκλωση των πλοίων. Οι ΗΠΑ και η Ευρώπη εφαρμόζουν αυτή τη μέθοδο. Η μέθοδος του δεξαμενισμού αποτελεί την ασφαλέστερη και καθαρότερη μέθοδο ανακύκλωσης πλοίων. Μία πρότυπη μονάδα ανακύκλωσης dry dock είναι η εγκατάσταση της εταιρείας Leave Sley International στο Λίβερπουλ του Ηνωμένου Βασιλείου. Εδώ, το πλοίο μπαίνει σε μια δεξαμενή και αποσυναρμολογείται

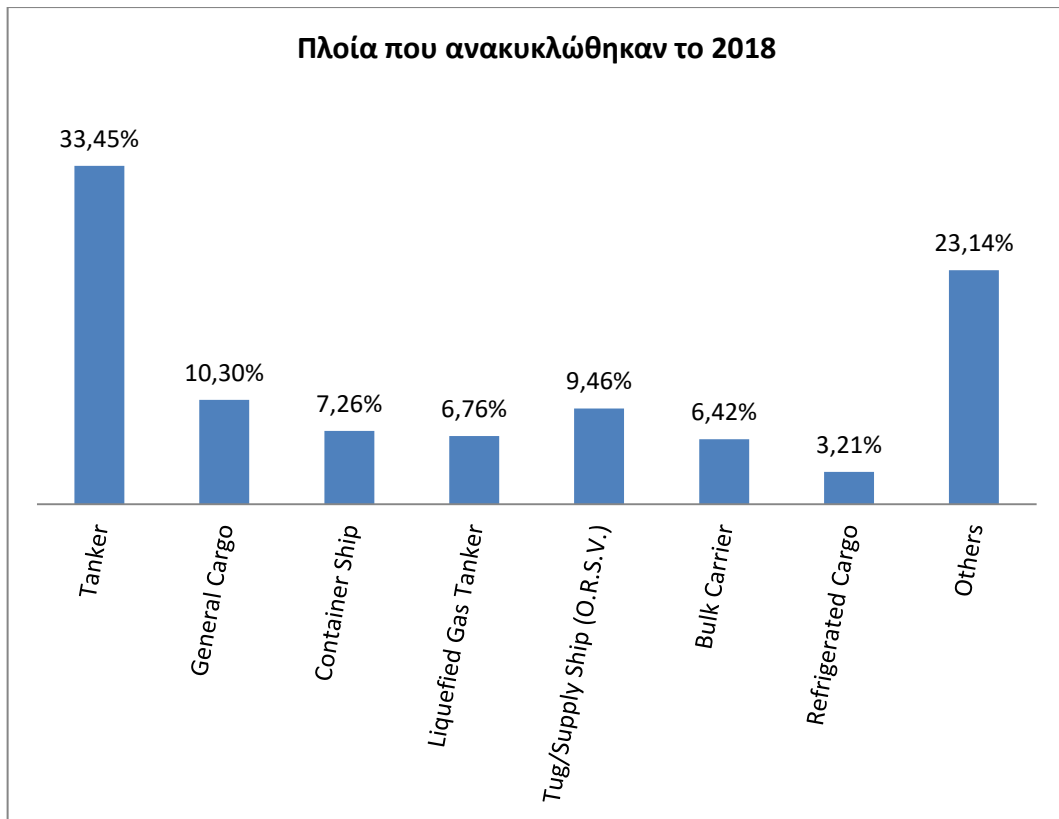
κομμάτι-κομμάτι. Με την ολοκλήρωση, η αποβάθρα καθαρίζεται και πλημμυρίζεται ξανά για το επόμενο πλοίο. Οι πιθανότητες ρύπανσης των γύρω υδάτων είναι σχεδόν μηδαμινές. Για τους παραπάνω λόγους η διάλυση πλοίων με τη μέθοδο του δεξαμενισμού αποτελεί την πιο κοστοβόρα μέθοδο συγκριτικά με τις προαναφερθείσες ([www.marineinsight.com](http://www.marineinsight.com)).



Εικόνα 4: Πλοίο σε δεξαμενή

## 2.2 Χώρες δραστηριοποίησης

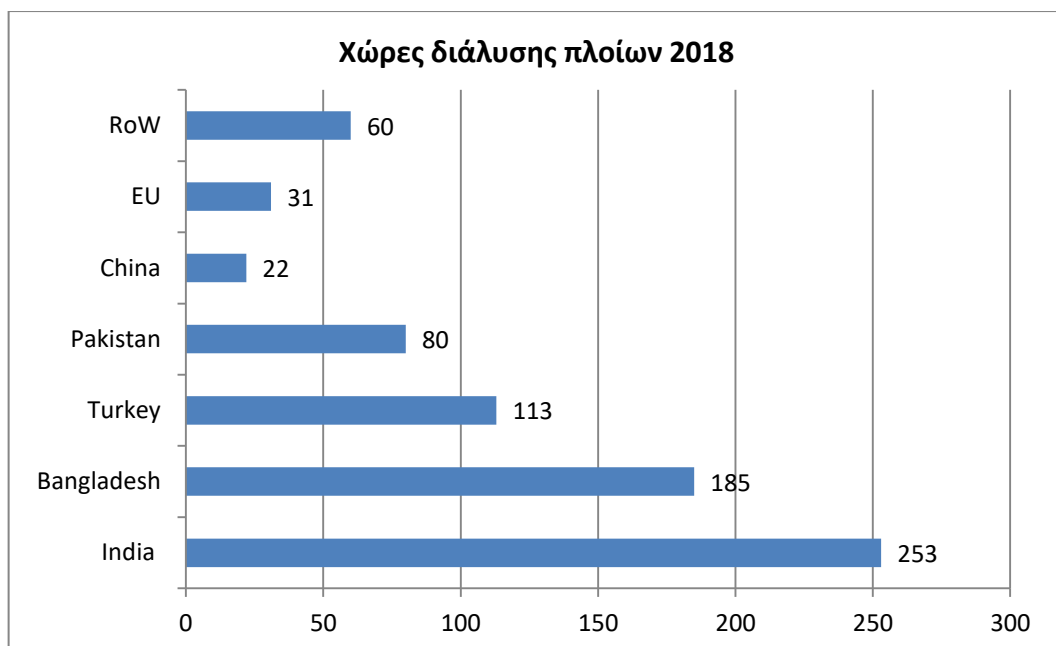
Το 2018 διαλύθηκαν συνολικά 744 πλοία. Τα περισσότερα από αυτά ήταν πλοία μεταφοράς πετρελαίου σε ποσοστό 33,45% επί του συνόλου, πλοία μεταφοράς γενικού φορτίου σε ποσοστό 10,30%, πλοία ανεφοδιασμού σε ποσοστό 9,46%, μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων σε ποσοστό 7,26%, LNG's σε ποσοστό 7,26%, πλοία μεταφοράς χύδην φορτίου σε ποσοστό 6,42% επί του συνόλου, πλοία-ψυγεία σε ποσοστό 3,21%. Τέλος, το 2018 διαλύθηκαν πλοία διάφορων ειδών όπως επιβατηγά, πλοία εξειδικευμένης χρήσης κ.ά. σε ποσοστό 23,14% επί του συνόλου ([www.shipbreakingplatform.org](http://www.shipbreakingplatform.org)).



Πίνακας 1. Πλοία που διαλύθηκαν το 2018 ([www.shipbreakingplatform.org](http://www.shipbreakingplatform.org))

Αξίζει να αναφερθεί ότι από τα 744 πλοία που αποσύρθηκαν από την ενεργό δράση το 2018, τα 631 καταστράφηκαν σε χώρες όπως η Ινδία, το Πακιστάν, το Μπαγκλαντές και η Τουρκία, ενώ μόνο 91 ανακυκλώθηκαν σε Ευρωπαϊκές και άλλες χώρες ([www.shipbreakingplatform.org](http://www.shipbreakingplatform.org)).





Πίνακας 2. Χώρες διάλυσης πλοίων το 2018 ([www.shipbreakingplatform.org](http://www.shipbreakingplatform.org))

## Ινδία

Στην Ινδία το μεγαλύτερο διαλυτήριο πλοίων είναι αυτό του Alang. Βρίσκεται στα παράλια της ΒΔ Ινδίας και αποτελεί το μεγαλύτερο διαλυτήριο στον κόσμο με 182 θέσεις διάλυσης. Η έναρξη των δραστηριοτήτων του έγινε το 1983 (Pelsy, 2008). Το συγκεκριμένο διαλυτήριο παρέχει τις καλύτερες συνθήκες στην ήπειρο της Ασίας, λόγω του υψηλού επιπέδου παλίρροιας που φτάνει έως τα 10 μέτρα. Σύμφωνα με την NGO Shipbreaking Platform, στο διαλυτήριο του Alang αποσυναρμολογήθηκαν 253 πλοία συνολικού LDT 2.013.620 tn.

Πριν από το 1983, το Alang ήταν μια παρθένα περιοχή εξαιρετικής φυσικής ομορφιάς. Σήμερα είναι μια περιοχή ιδιαίτερος ρυπασμένη από κάθε είδους τοξικά απόβλητα. Στα διαλυτήρια αυτά κάθε χρόνο διαλύονται εκατοντάδες πλοία (επιβατηγά, φορτηγά, δεξαμενόπλοια κ.λπ.). Δεκάδες χιλιάδες χαμηλόμισθοι εργάτες κόβουν χειρωνακτικά και κουβαλούν στις πλάτες τους κομμάτι-κομμάτι τα προς διάλυση πλοία (Hossain & Islam, 2006). Έτσι, συχνά υπάρχει διαμάχη σχετικά με τις συνθήκες εργασίας και τις επιπτώσεις στο περιβάλλον.

## Μπαγκλαντές

Το Μπαγκλαντές, τα τελευταία χρόνια, κατέχει το μεγαλύτερο μερίδιο αγοράς στις διαλύσεις ποντοπόρων πλοίων μεγάλου μεγέθους από όλες τις χώρες της Ασίας. Περίπου τα μισά πλοία που κατέληξαν στο Μπαγκλαντές ήταν tanker με μέσο όρο 19.000 τόνων εκτοπίσματος άφορτου πλοίου. Τα διαλυτήρια βρίσκονται στον κόλπο

της Βεγγάλης σε μικρή απόσταση από την πόλη Chittagong. Στο συγκεκριμένο διαλυτήριο αποσυναρμολογήθηκε περίπου το 25% των πλοίων που διαλύθηκαν το 2018, ήτοι 185 πλοία.

Οι νόμοι που αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος και την υγεία των εργαζομένων δεν εφαρμόζονται, ενώ οι μισθοί είναι από τους χαμηλότερους στον κόσμο. Η σημασία των ναυπηγείων για τη χώρα είναι ιδιαίτερα σημαντική που δεν εμπόδισε την απόφαση εκμετάλλευσης των ανθρώπων και του περιβάλλοντος. Έτσι, μόλις το 1,13% των εργατών έχουν ηλικία άνω των 45, ενώ το 10,94% είναι ανήλικοι. Εξαιτίας της έλλειψης προστατευτικού εξοπλισμού και μηχανημάτων συμβαίνουν πολλά ατυχήματα τα οποία καταλήγουν σε βαρύ τραυματισμό ακόμα και σε θάνατο (YPSA, 2012).

## **Πακιστάν**

Το 1978 η κυβέρνηση του Πακιστάν αναγνώρισε τη σημασία της βιομηχανίας διάλυσης πλοίων και υιοθέτησε ένα σύνολο μέτρων με σκοπό την προώθησή της. Τα μέτρα αυτά περιελάμβαναν μεταξύ άλλων τη μείωση των εισαγωγικών δασμών και την ανάδειξη της παραλίας Gaddani ως λιμένα προορισμού για τα προς διάλυση πλοία. Κατά τη δεκαετία του 1980 το Gaddani ήταν το μεγαλύτερο διαλυτήριο στον κόσμο με πάνω από 30.000 άμεσα εργαζόμενους και άλλους 500.000 απασχολούμενους σε δραστηριότητες που συνδέονται με τα διαλυτήρια (Puthucherril, 2010).

Στις μέρες μας, λόγω του εντεινόμενου ανταγωνισμού με τις υπόλοιπες χώρες άλλα και εξαιτίας των υψηλών φόρων στις εισαγωγές scrap χάλυβα, η παραγωγή έχει μειωθεί κατά πολύ. Αν και το εργατικό δυναμικό του Πακιστάν είναι ένα από τα φθηνότερα σε ολόκληρη την Ασία, με κόστος από 2-3\$ την ημέρα, η παραγωγή χάλυβα που προέρχεται από διαλύσεις πλοίων αντιστοιχεί στο 15% της συνολικής παραγωγής και απασχολεί περίπου 6.000-8.000 εργαζόμενους σε 30 ενεργά διαλυτήρια (Sarraf et al, 2010).

## **Τουρκία**

Η ανακύκλωση πλοίων στην Τουρκία διεξάγεται σε βιομηχανική ζώνη που ανήκει στο κράτος και εκμισθώνεται σε ιδιωτικές εταιρείες. Τα ναυπηγεία βρίσκονται στο Aliaga, περίπου 50 χιλιόμετρα βόρεια της Σμύρνης, στην ακτή του Αιγαίου σε μια περιοχή που φιλοξενεί ένα μεγάλο σύμπλεγμα βαρέων βιομηχανιών. Τα διαλυτήρια της συγκεκριμένης περιοχής έχουν 28 θέσεις και απασχολούν περίπου 1.000 εργαζόμενους. Τα πιο προοδευτικά ναυπηγεία στο Aliaga ζήτησαν να βρίσκονται στον επερχόμενο κατάλογο των εγκεκριμένων εγκαταστάσεων ανακύκλωσης πλοίων της ΕΕ. Προκειμένου να συμπεριληφθούν στον κατάλογο αυτό, τα διαλυτήρια υπόκεινται σε διεξοδική αξιολόγηση της περιβαλλοντικής τους κατάστασης, συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων, καθώς και της υγείας και της ασφάλειας των

εργαζομένων. Το 2018 εγκρίθηκαν δύο διαλυτήρια στο Aliaga και συμπεριλήφθηκαν στον κατάλογο της ΕΕ.

### **Άλλες χώρες**

Σε χώρες της Ευρώπης αλλά και στις Η.Π.Α διαλύθηκαν 43 πλοία το 2018. Οι διαδικασίες διάλυσης πραγματοποιούνται σε ελεγχόμενο περιβάλλον, όπου τηρούνται όλοι οι κανόνες προστασίας της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων. Επίσης, οι διαδικασίες διάλυσης πραγματοποιούνται με φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο. Τα πλοία διαλύονται υπό την προϋπόθεση ότι έχει διασφαλιστεί ότι δεν περιέχουν επικίνδυνες ουσίες και αφού προηγουμένως έχουν γίνει οι απαραίτητοι έλεγχοι για την έκδοση των σχετικών πιστοποιητικών. Στις Η.Π.Α διαλύονται πλοία που φέρουν Αμερικανική σημαία και όσα ανήκουν στο πολεμικό ναυτικό της χώρας, που λόγω νομοθεσίας δεν υπάρχει δυνατότητα να αποσταλούν σε τρίτες χώρες για διάλυση.

### **2.3 Επιπτώσεις στο περιβάλλον και τον άνθρωπο**

Η βιομηχανία διάλυσης των πλοίων είναι μία βιομηχανική δραστηριότητα εν δυνάμει υψηλού κινδύνου για τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Χαρακτηριστικά αναφέρεται η περιοχή Chittagong του Μπαγκλαντές, η οποία, σύμφωνα με έρευνα, το 2014, αντιπροσώπευε το 22% των δραστηριοτήτων διάλυσης/ανακύκλωσης πλοίων παγκοσμίως. Η συγκεκριμένη βιομηχανία απασχολούσε περισσότερους από 100.000 ενήλικες εργαζόμενους, ενώ αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι υπάρχουν και περίπου 50.000 παιδιά τα οποία συμμετέχουν στη διαδικασία ανακύκλωσης ηλεκτρονικών αποβλήτων από τη διάλυση των πλοίων - το 40% της οποίας συμβαίνει σε ναυπηγεία (Nøst et al., 2015). Επίσης, σύμφωνα με έρευνα του μη-κυβερνητικού οργανισμού YPSA, το 2005 στο Μπαγκλαντές το 40,75% των εργαζομένων σε διαλυτήρια πλοίων ήταν ηλικίας 18 – 22 ετών, το 10,94% ήταν ανήλικοι, ηλικίας κάτω των 18 ετών και μόλις το 1,13% ήταν μεταξύ 46 – 60 ετών (Hossain and Islam, 2006).

Επιπλέον, σύμφωνα με έρευνα των Siddiquee et al., το 2012, στην παράκτια περιοχή του Chittagong, οι αλιευτικοί πόροι φαίνεται να έχουν επηρεαστεί από τις δραστηριότητες διάλυσης πλοίων, όπως προκύπτει από τη μειωμένη ποσότητα αλιεύματος καθώς και τη μειωμένη ποικιλία ειδών. Συγκεκριμένα, οι επιστήμονες της εν λόγω έρευνας, υποστηρίζουν ότι αυτή η μείωση των αλιευμάτων και του πληθυσμού των ψαριών δεν οφείλεται μόνο στη θαλάσσια ρύπανση, αλλά και σε άλλους παράγοντες όπως η αύξηση του αριθμού των πλοίων. Επίσης, καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η ρύπανση από τα βαρέα μέταλλα σε αυτήν την περιοχή βρίσκεται σε ανησυχητικό επίπεδο. Διατείνονται ότι η διάλυση των πλοίων είναι σοβαρός κίνδυνος για το περιβάλλον και εάν πρόκειται να συνεχιστεί στο Μπαγκλαντές, πρέπει να γίνουν προσπάθειες, ώστε να ελαχιστοποιηθεί η ρύπανση. Για παράδειγμα, προτείνουν να χρησιμοποιηθεί μια ξεχωριστή περιοχή για τις δραστηριότητες διάλυσης πλοίων, όπως

ένα ναυπηγείο, προκειμένου να περιοριστούν οι επιβλαβείς συνέπειες στο παράκτιο περιβάλλον (Siddiquee et al., 2012).

Ορισμένες από τις επιπτώσεις που έχει η αποσυναρμολόγηση των πλοίων στο περιβάλλον είναι τόσο άμεσες, όπως οι πυρκαγιές που παράγουν τοξικά αέρια, όσο και έμμεσες, όπως η πρόκληση μόνιμης βλάβης στο οικοσύστημα κοντά στα ναυπηγεία διάλυσης. Διαλυτά και μη διαλυτά υλικά συσσωρεύονται στο έδαφος και με τη βοήθεια της παλίρροιας διασπείρονται σε μεγάλο εύρος της παράκτιας ζώνης. Έτσι, όπως έχει ήδη αναφερθεί, η ανυπαρξία κανονιστικού πλαισίου στην κατασκευή πλοίων τα προηγούμενα έτη, και η χρήση υλικών όπως ο αμίαντος, τα Πολυβινυλοχλωρίδια (PVC) και οι Πολυκυκλικοί Αρωματικοί Υδρογονάνθρακες (PAH) συντέλεσαν στις εκπομπές επικίνδυνων χημικών ουσιών κατά τη διάλυση των πλοίων. Το περιβάλλον στις περιοχές κυρίως τις Ασίας επιβαρύνθηκε και η βιοποικιλότητα των υδάτων μειώθηκε σημαντικά, καθώς παρατηρήθηκαν συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων σε υψηλές συγκεντρώσεις (European Union, 2016).

Επομένως, από τα παραπάνω γίνεται εύκολα κατανοητό ότι τα επικίνδυνα στερεά, υγρά και αέρια απόβλητα που εισέρχονται στην ατμόσφαιρα, στο θαλάσσιο περιβάλλον και στο έδαφος του ναυπηγείου αποτελούν και τη βασική περιβαλλοντική επιβάρυνση που προκαλεί ο εν λόγω κλάδος. Αυτές οι επικίνδυνες ουσίες πρέπει να αντιμετωπίζονται σωστά, έτσι ώστε να αποφευχθούν οι αρνητικές επιπτώσεις τόσο στο περιβάλλον όσο και στην ανθρώπινη υγεία. Συνεπακόλουθα, προκειμένου να αντιμετωπιστούν σωστά οι αρνητικές επιπτώσεις της ανακύκλωσης/διάλυσης πλοίων, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι κίνδυνοι κατά τη διαδικασία σχεδιασμού του διαλυτηρίου (Jain et al., 2014).

Παρακάτω αναφέρονται ορισμένες χαρακτηριστικές επικίνδυνες ουσίες που περιέχει ένα πλοίο και μπορούν να καταλήξουν στο περιβάλλον κατά τη διάλυσή του και οι επιπτώσεις που έχει στο περιβάλλον και την υγεία του ανθρώπου.

#### Ανθεκτικοί οργανικοί ρύποι POP (Persistent organic pollutants)

Οι POP είναι μια οικογένεια χιλιάδων χημικών ουσιών ευρέως διαδεδομένων στο περιβάλλον που αποτελούν ένα παγκόσμιο πρόβλημα. Παρουσιάζουν πολύ μεγάλη ανθεκτικότητα στη χημική και βιολογική διάσπαση και, κατά συνέπεια, παραμένουν στο περιβάλλον και βιοσυσσωρεύονται στους ιστούς των ανθρώπων και των ζώων. Μπορούν να μεταφερθούν σε μεγάλες αποστάσεις, μέσω ποταμών και θαλασσίων ρευμάτων και να ρυπάνουν περιοχές σε μεγάλη απόσταση από την πηγή τους (Jiamo Fu, 2003).

Τα πλοία είναι γεμάτα με τα παρακάτω POPs:

α) Πολυχλωροδιφαινύλια (PCB): Είναι μια ομάδα 209 διαφορετικών βιομηχανικά συνθετικών ομοειδών ουσιών, οι οποίες είναι δυνατόν να διαχωριστούν σε δύο υποομάδες, σύμφωνα με τις τοξικολογικές τους ιδιότητες: 12 από αυτές έχουν τοξικολογικές ιδιότητες παρόμοιες με των διοξινών και για τον λόγο αυτό συχνά αναφέρονται ως «παρόμοια με τις διοξίνες» (PCBs) ([www.rfp.demokritos.gr](http://www.rfp.demokritos.gr)). Η

έκθεση σε PCB σχετίζεται με πλήθος σοβαρών προβλημάτων υγείας, όπως καρκίνος, βλάβες στο ανοσοποιητικό σύστημα καθώς και μειωμένο βάρος κατά τη γέννηση και άνιση αναλογία φύλων (<https://osha.europa.eu/>).

β) Διοξίνες: Αποτελούν καρκινογόνες ουσίες οι οποίες παράγονται, όταν προϊόντα που περιέχουν χλώριο, όπως PCB και PVC, κατασκευάζονται ή καίγονται. Υλικά που περιέχουν PCB και PVC καίγονται στους ανοιχτούς χώρους των διαλυτηρίων με συνέπεια οι παραγόμενες διοξίνες να εισπνέονται από τους εργαζόμενους. Οι διοξίνες μπορούν να επηρεάσουν δυσμενώς την ποιότητα του σπέρματος και να προκαλέσουν καρκίνο των όρχεων στους άνδρες, διαταραχές του εμμηνορροϊκού κύκλου και αυτόματη διακοπή της κύησης στις γυναίκες, καθώς και επιμήκυνση του χρόνου έως τη σύλληψη (χρόνος έως την επίτευξη εγκυμοσύνης), μειωμένο βάρος κατά τη γέννηση, άνιση αναλογία φύλων και αλλαγή στην ηλικία σεξουαλικής ανάπτυξης (<https://osha.europa.eu/>).

γ) Πολυβινυλοχλωρίδια (PVC): Πολλά τμήματα από τον εξοπλισμό ενός πλοίου φτιάχνονται από PVC. Τα PVC αποτελούν σοβαρή απειλή σε κάθε στάδιο της ύπαρξής τους (παραγωγή, χρήση και απόρριψη) για το περιβάλλον και όλους τους ζωντανούς οργανισμούς. Συγκεκριμένα, οι υψηλές συγκεντρώσεις αυτών των ουσιών επηρεάζουν το αναπνευστικό σύστημα του ανθρώπου. Επίσης, η καύση των πλαστικών μερών του πλοίου απελευθερώνει χημικές ουσίες στον αέρα, προκαλώντας σοβαρές βλάβες στους πνεύμονες, όπως άσθμα και χρόνιες αποφρακτικές πνευμονοπάθειες, αλλά και μακροπρόθεσμα προβλήματα υγείας όπως διάφορες μορφές καρκίνου (Rinku Verma, 2016).

δ) Πολυκυκλικοί Αρωματικοί Υδρογονάνθρακες (PAH): Απελευθερώνονται κατά την κοπή με χρήση φλόγιστρων και κατά την καύση των μπογιών και των υφαλοχρωμάτων. Οι κίνδυνοι για την υγεία αφορούν την άμεση εισπνοή αναθυμιάσεων κατά την οξυγονοκοπή και την καύση χρωμάτων και αποβλήτων. Μερικοί PAH έχει αποδειχτεί ότι προκαλούν διάφορες μορφές καρκίνων σε ανθρώπους που έχουν εκτεθεί σε υψηλές συγκεντρώσεις. Ο Διεθνής Οργανισμός Έρευνας για τον Καρκίνο ταξινομεί ορισμένους PAHs ως πιθανώς καρκινογόνους για τον άνθρωπο, ενώ μερικοί είναι γνωστοί ως μεταλλαξιογόνοι και τερατογόνοι και ως εκ τούτου αποτελούν σοβαρή απειλή για την υγεία και την ευημερία των ανθρώπων (Hussein, 2016).

ε) Οργανοκασσιτερικές Ενώσεις: Αποτελούν τοξικές ουσίες που συγκεντρώνονται στο αίμα. Κάποιες από τις πιο γνωστές ενώσεις είναι ο τριβουτυλοκασσίτερος (TBT), ο διβουτυλοκασσίτερος και ο τριφαινυλικός κασσίτερος (TPT). Ο TBT αποτελεί ένα ισχυρό βιοκτόνο το οποίο χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο στα υφαλοχρώματα. Η ανησυχία σχετικά με την τοξικότητα αυτών των υλικών οδήγησε στην απαγόρευση της χρήσης τους παγκοσμίως από τον IMO το 2003 (Δασενάκης, 2015). Φτάνουν στον άνθρωπο μέσω της τροφικής αλυσίδας καθώς βιοσυσσωρεύονται σε κάποια θαλάσσια είδη που καταναλώνονται ευρέως.

Άλλα δύο επικίνδυνα υλικά που εντοπίζονται στα πλοία είναι:

α) Αμιάντος: Όλες οι μορφές του είναι επικίνδυνες και μπορούν να προκαλέσουν καρκίνο. Στις παραλίες της Ασίας στις οποίες διεξάγονται διαλύσεις πλοίων, ίνες και κομμάτια αμιάντου αιωρούνται στον αέρα, ενώ οι εργάτες αφαιρούν τον αμιάντο (μονωτικό υλικό) με γυμνά χέρια και τον αφήνουν να στεγνώσει στον ήλιο ώστε να μπορούν να τον πωλήσουν μετέπειτα. Ανάλυση έδειξε ότι εργάτες στη βιομηχανία διάλυσης πλοίων είχαν σημαντικά υψηλότερο κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου σε σύγκριση με τον γενικό πληθυσμό (European Commission, 2016).

β) Βαρέα μέταλλα: Απαντώνται σε πολλά μέρη του πλοίου, όπως στα χρώματα, στα υλικά επικάλυψης, τα ανόδια και τον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό. Τα παρακάτω βαρέα μέταλλα αποτελούν μέρος των παλιών πλοίων:

- Υδράργυρος: Πολύ τοξικός που υφίσταται σε διάφορες μορφές με τη συνηθέστερη να είναι ο μεταλλικός υδράργυρος. Η έκθεση σε υδράργυρο επιφέρει τοξικότητα του κεντρικού νευρικού συστήματος, οξεία νεφρική ανεπάρκεια, εξασθένηση της ακοής και την όρασης, συναισθηματική αστάθεια, νευρικότητα, αϋπνία, εξασθένηση της μνήμης και ανικανότητα συγκέντρωσης (Hyman, 2004).
- Μόλυβδος: Συσσωρεύεται στο αίμα και τα κόκκαλα μετά από εισπνοή ή κατάποση. Τα μικρά παιδιά είναι περισσότερο ευάλωτα στις τοξικές επιπτώσεις του μολύβδου (Juberg, 1997).
- Αρσενικό: Η τοξικότητά του έχει πολλές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Ο Διεθνής Οργανισμός Έρευνας για τον Καρκίνο (IARC) έχει ταξινομήσει ενώσεις αρσενικού ως καρκινογόνες για τον άνθρωπο. Άλλες δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία που περιλαμβάνουν αναπτυξιακές επιδράσεις, διαβήτη, πνευμονική νόσο και καρδιαγγειακές παθήσεις. Συνδέεται, επίσης, με τερατογενέσεις και τη βρεφική θνησιμότητα. Πολλές μελέτες κατέδειξαν αρνητικές επιπτώσεις της έκθεσης του αρσενικού στη γνωστική ανάπτυξη, τη νοημοσύνη και τη μνήμη (WHO, 2018).

Επομένως, προκειμένου η ανακύκλωση/διάλυση ενός πλοίου να γίνεται με φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο, οι διορθωτικές κινήσεις θα πρέπει να περιλαμβάνουν όχι μόνο το στάδιο της διάλυσης, αλλά και τα στάδια πριν και μετά από αυτήν. Τα υλικά τα οποία αφαιρούνται από τα πλοία θα πρέπει να ταξινομούνται και να διαχωρίζονται ανάλογα με το είδος και την επικινδυνότητά τους. Τα επικίνδυνα υλικά θα πρέπει να αποθηκεύονται και να διατίθενται για επεξεργασία σύμφωνα με τους ισχύοντες νόμους.

Ο κίνδυνος για το περιβάλλον και την υγεία των εργαζομένων που προκαλείται από τη διάλυση του πλοίου προκαλεί ανησυχίες μεταξύ των περιβαλλοντικών οργανώσεων. Αυτές οι ομάδες απαιτούν τη λήψη κατάλληλων μέτρων για τη βελτίωση της διάλυσης/ανακύκλωσης πλοίων. Αυτό πρέπει να γίνει με τρόπο ευαίσθητο προς την ανθρώπινη ζωή, τη φύση και το περιβάλλον. Για το σκοπό αυτό, έχει αναπτυχθεί μία βιώσιμη εναλλακτική λύση για την επικίνδυνη διάλυση των πλοίων: η υπεύθυνη ανακύκλωση πλοίων ή αλλιώς το Green Ship Recycling. Έτσι, αντί να

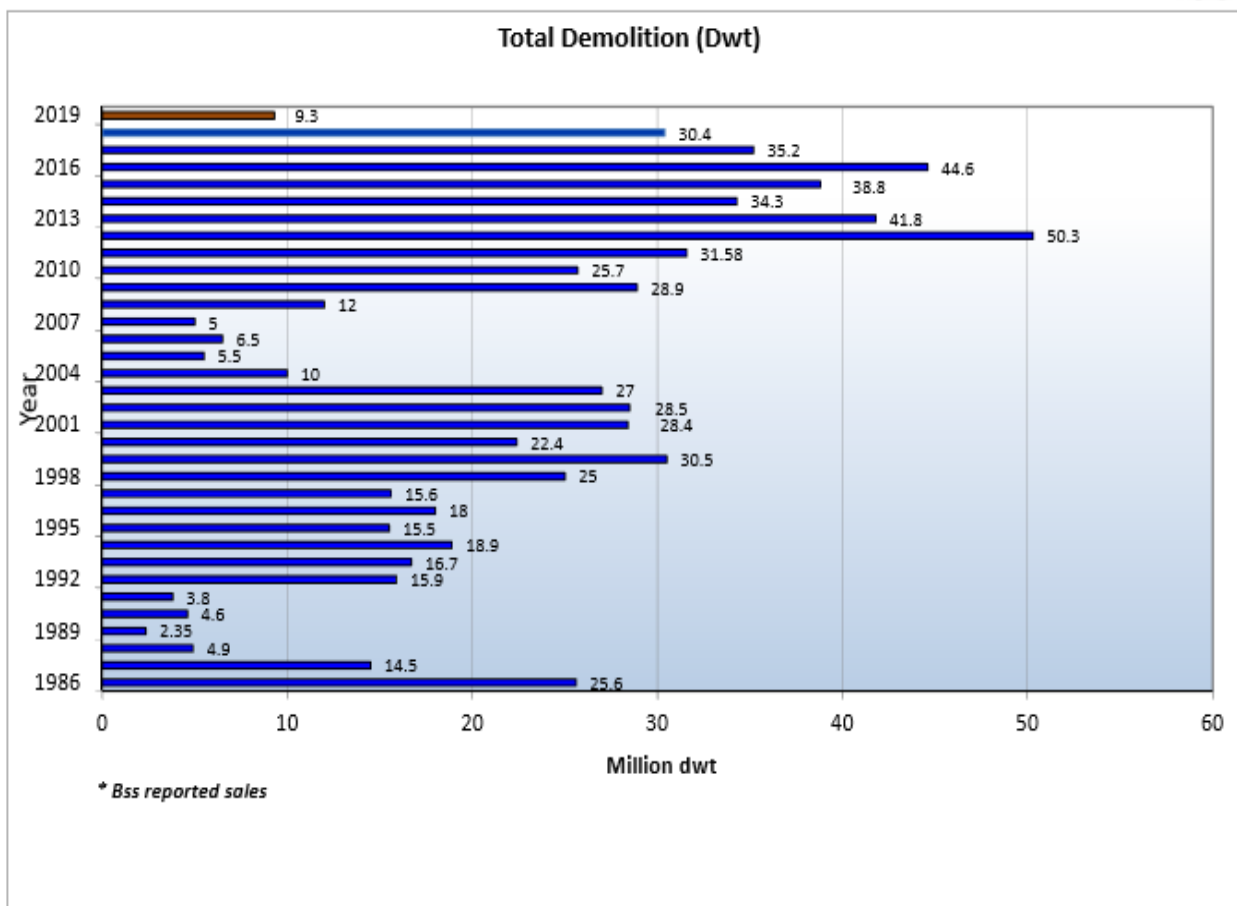
αποσυναρμολογούν πλοία σε παραλίες, αφήνοντας τις επικίνδυνες ουσίες που περιέχουν να ρέουν στις υδάτινες οδούς ή να εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα και να θέτουν σε κίνδυνο τη ζωή του εργατικού τους δυναμικού, το Green Ship Recycling διαθέτει εγκαταστάσεις δεξαμενισμού που συγκρατούν τα τοξικά αυτά απόβλητα με κατάλληλες ασφαλείς διαδικασίες οι οποίες προστατεύουν τους εργαζόμενους.

## 2.4 Οικονομικές Πτυχές

Οι ναύλοι επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό την τιμή αλλά και την προσφορά πλοίων προς ανακύκλωση. Κορυφώσεις στην τιμή των ναύλων μεταφέρονται στην αγορά με μία μικρή καθυστέρηση, μειώνοντας την προσφορά πλοίων προς διάλυση, καθώς οι υψηλότερες τιμές των ναύλων, κάνουν πιο ελκυστική τη διατήρηση των πλοίων σε λειτουργία. Σε περιόδους που η παγκόσμια οικονομική ανάπτυξη είναι θετική, οι τιμές των ναύλων τείνουν να αυξάνονται, ενώ το πλήθος των πλοίων προς καταστροφή μειώνεται (Buxton, 1981).



Πίνακας 1: Dry Baltic Index source: Bloomberg; BDIY:IND



Πίνακας 2: Total Demolition in Dwt. Source: Athenian Shipbrokers SA

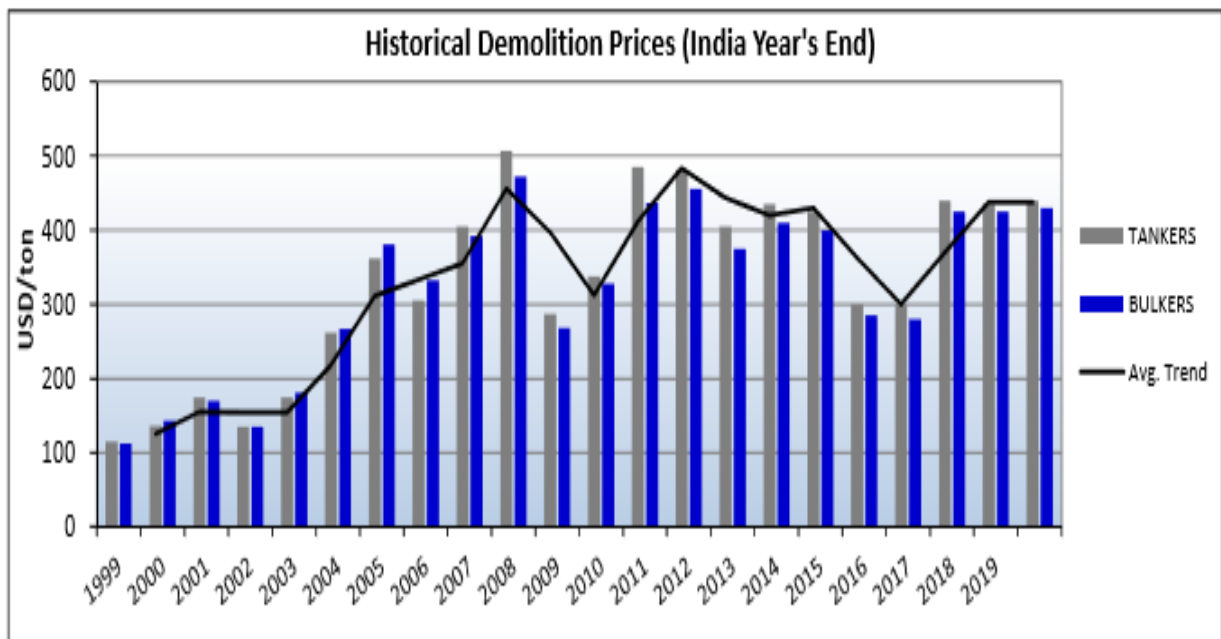
Το παραπάνω απεικονίζεται στους πίνακες 1 και 2, όπου το 2007, σε περίοδο οικονομικής ανάπτυξης, ανακυκλώθηκαν πλοία συνολικής χωρητικότητας 5 εκ. dwt, σε αντίθεση με περιόδους βαθιάς ύφεσης, όπως το 2013, που τα πλοία που οδηγήθηκαν σε απόσυρση έφτασαν τα 50.3 εκ dwt (Mikelis, 2007). Από την άλλη μεριά, η προσφερόμενη από τους ανακυκλωτές τιμή είναι αντιστρόφως ανάλογη με αυτήν του ύψους της ναυλαγοράς, καθότι υπό καθεστώς ισχυρής αγοράς υποχρεώνονται να προσφέρουν υψηλότερη τιμή διάλυσης, ώστε να δελεάσουν όσο το δυνατόν περισσότερους πλοιοκτήτες (Storford, 2003). Η προσφερόμενη αυτή τιμή, η οποία μερικώς καθορίζεται από τη βιομηχανία ανακύκλωσης πλοίων αλλά και από εισαγωγές από τρίτες χώρες, κατά κύριο λόγο επηρεάζεται από τις συνθήκες της εσωτερικής αγοράς, όπως αυτές προκύπτουν από το κόστος διάλυσης ενός πλοίου (εργατικού και συμμόρφωσης με τις περιβαλλοντικές ρυθμίσεις) και από την εσωτερική ζήτηση για ανακυκλωμένα βιομηχανικά μέταλλα. Υπό το βάρος της μειωμένης προσφοράς πλοίων, η αύξηση της τιμής διάλυσης πλοίων δε δύναται να ξεπεράσει τα όρια που καθορίζονται από την τιμή του εισαγόμενου ανακυκλωμένου χάλυβα, καθώς κινδυνεύει να καταστεί μη ανταγωνιστικός και να υποκατασταθεί (Mikelis, 2007).

Η ναυτιλία στο σύνολό της είναι κυκλικής φύσεως (Storford, 2003) με περιόδους υψηλών και χαμηλών ναύλων, στη διάρκεια των οποίων η διαχείριση των κινδύνων και η απόδοση των επενδύσεων διαδραματίζει κύριο ρόλο στην εξισορρόπηση των οικονομικών μεγεθών ολόκληρης της βιομηχανίας. Κατά τη διάρκεια των ναυτιλιακών



κύκλων, η διάλυση πλοίων λειτουργεί εξισορροπητικά για την παγκόσμια - προσφερόμενη και ζητούμενη - μεταφορική ικανότητα (European Committee). Υπό το βάρος της οικονομικής ύφεσης, η ζήτηση για μεταφορική ικανότητα μειώνεται και η υπερπροσφορά χωρητικότητας αυξάνει την τάση απόσυρσης των πλοίων με αποτέλεσμα τη σταδιακή διόρθωση της οικονομίας σε συνθήκες ισορροπίας. Ιστορικά, η εμφάνιση των οικονομικών κύκλων στη ναυτιλία είναι επαναλαμβανόμενη χωρίς, ωστόσο, να χαρακτηρίζονται από κάποια περιοδικότητα, ενώ η πρόβλεψή τους κρίνεται εξαιρετικά δύσκολη, καθώς η δυναμική τους είναι ένα σύνθετο και πολύπλοκο φαινόμενο ως αποτέλεσμα αλληλεπιδράσεων πολλών παραγόντων (European Committee).

Ενδιαφέρον παρουσιάζει και η πορεία που ακολουθούν, κατά τις ίδιες χρονικές περιόδους, οι προσφερόμενες τιμές για αγορά προς διάλυση πλοίων. Στο διάγραμμα που ακολουθεί, παρατίθενται οι τιμές που προσφέρονταν την περίοδο από το 1999 έως το 2019 στην Ινδία. Εάν συγκρίνουμε τις τιμές του εν λόγω διαγράμματος με αυτές του προηγούμενου, προκύπτει ότι την περίοδο 2005 – 2007, όταν η αγορά των διαλύσεων ήταν στα χαμηλότερα επίπεδα αναφορικά με τον όγκο διαλύσεων, οι προσφερόμενες τιμές ήταν στο υψηλότερο επίπεδο, ξεπερνώντας ακόμα και τα \$500 ανά LDT. Αντίθετα, την περίοδο 2008 – 2009, εποχή πτώσης των ναύλων, πολλοί πλοιοκτήτες αποφάσισαν να στείλουν τα πλοία τους για διάλυση. Το αποτέλεσμα ήταν υπερπροσφορά των προς διάλυση πλοίων, με συνεπακόλουθη πτώση των προσφερόμενων τιμών στα \$290 - \$300 ανά LDT.



Πίνακας 3: Historical Demolition Prices 1999-2019

Ένας ακόμα πολύ βασικός παράγοντας που επηρεάζει την απόφαση των πλοιοκτητών για το εάν και πότε το πλοίο θα πωληθεί για διάλυση, είναι οι αλλαγές στους διεθνείς κανονισμούς. Τέτοιου είδους αλλαγές μπορεί να αναγκάσουν τους πλοιοκτήτες να στείλουν τα πλοία τους προς διάλυση νωρίτερα από ό,τι θα επιθυμούσαν, καθώς μπορεί να κριθεί ασύμφορη η επένδυση κεφαλαίων σε ένα πλοίο το οποίο έχει λίγα ακόμα χρόνια ενεργής δράσης.

Οι Ευρωπαίοι πλοιοκτήτες ελέγχουν πάνω από το 40% του παγκόσμιου εμπορικού στόλου, με την Ελλάδα να συγκαταλέγεται στις πρώτες θέσεις. Παρόλα αυτά, μόνο το 22% των συγκεκριμένων πλοίων φέρουν σημαία Ευρωπαϊκού κράτους. Αυτή η ασυμφωνία σχετίζεται με τη χρήση «σημαιών ευκαιρίας»: στο τέλος της ζωής τους, τα πλοία «μεταφέρονται» σε χαμηλού κόστους νηολόγια χωρών με κακή ή και ανύπαρκτη εφαρμογή της διεθνούς νομοθεσίας. Οι «σημαίες ευκαιρίας» - οι οποίες χρησιμοποιούνται ελάχιστα, ενώ τα πλοία λειτουργούν – χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο για τη μείωση του κόστους και την αποφυγή της νομοθεσίας, η οποία, βέβαια, αποσκοπεί στην εξασφάλιση της προστασίας του περιβάλλοντος και των δικαιωμάτων των εργαζομένων. Σχεδόν το 40% όλων των πλοίων που διαλύθηκαν στη Νότια Ασία το 2018 εισήχθησαν υπό σημαίες με ιδιαίτερα αδύναμο ιστορικό επιβολής του διεθνούς δικαίου, όπως οι Comoros, το St.Kitts and Nevis και το Tuvalu. Το 2018, μόνο το 10,6% του συνόλου των πλοίων εξακολουθούσε να είναι νηολογημένο υπό σημαία ΕΕ, μολονότι το 30,5% εξακολουθούσε να ανήκει στην ΕΕ. Πράγματι, σχεδόν το 73% του παγκόσμιου στόλου επισημαίνεται σε χώρα διαφορετική από τη χώρα της πραγματικής ιδιοκτησίας.

## 2.5 Τι είναι το Green Ship recycling

Με την ανάπτυξη/εφαρμογή των διεθνών κανονισμών, όπως η σύμβαση του Hong Kong, η σύμβαση της Βασιλείας, καθώς και τεχνικών οδηγιών που εξέδωσε η Ευρωπαϊκή Ένωση, με σκοπό την οριοθέτηση και τα κριτήρια που πρέπει να πληρούν τα διαλυτήρια πλοίων, ώστε να χαρακτηριστούν πράσινα, πολλά διαλυτήρια ανά τον κόσμο υιοθέτησαν αυτό τον όρο, προκειμένου να διαχωριστούν από εκείνα που δρουν με τις συνήθεις πρακτικές. Μεταξύ των ενδιαφερόμενων μερών του κλάδου της ναυτιλίας (stakeholders) υπάρχει η πεποίθηση ότι η ανακύκλωση ενός πλοίου σε διαλυτήριο το οποίο ακολουθεί διαδικασίες για τη διαφύλαξη του περιβάλλοντος, την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων, καλείται ως πράσινη ανακύκλωση των πλοίων (Jain, 2017).

Η Σύμβαση του Hong Kong αντιμετωπίζει όλα τα ζητήματα σχετικά με την ανακύκλωση πλοίων, συμπεριλαμβανομένου του γεγονότος ότι τα πλοία που διαλύονται ενδέχεται να περιέχουν περιβαλλοντικά επικίνδυνες ουσίες, όπως αμίαντο, βαρέα μέταλλα, υδρογονάνθρακες, ουσίες που καταστρέφουν το όζον, κ.ά. Αντιμετωπίζει, επίσης, τις ανησυχίες που προκαλούνται σχετικά με τις συνθήκες

εργασίας και την ασφάλεια στις περιοχές ανακύκλωσης πλοίων σε όλο τον κόσμο. Συνεπώς, το Green Ship Recycling υποστηρίζει την υπεύθυνη ανακύκλωση που διασφαλίζει την ορθή διαχείριση των επικίνδυνων στοιχείων ενός πλοίου, ενώ ταυτόχρονα σέβεται τα ανθρώπινα δικαιώματα.

Παρόλα αυτά, θα ήταν περισσότερο σκόπιμο να χρησιμοποιηθούν τα κριτήρια που έχουν τεθεί σύμφωνα με τις «Απαιτήσεις και τη διαδικασία για την καταχώριση των μονάδων που βρίσκονται σε τρίτες χώρες στον ευρωπαϊκό κατάλογο μονάδων ανακύκλωσης πλοίων, Τεχνικές κατευθυντήριες γραμμές σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 1257/2013 για την ανακύκλωση πλοίων» της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, αλλά και της σύμβασης του Hong Kong, βάσει των οποίων για να χαρακτηριστεί ένα διαλυτήριο ως «ανακυκλωτήριο», θα πρέπει να πληροί τις εξής προϋποθέσεις:

α) Η λήψη άδειας για την ανακύκλωση πλοίων από τις αρμόδιες αρχές της χώρας της αποτελεί τη σημαντικότερη απαίτηση για την καταχώριση μιας μονάδας στον ευρωπαϊκό κατάλογο μονάδων ανακύκλωσης πλοίων. Χωρίς αυτή την άδεια των αρχών η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν καταχωρίζει στον κατάλογο μονάδες. Αν από μια μονάδα που είναι εγγεγραμμένη στον κατάλογο αφαιρεθεί η εθνική άδεια ανακύκλωσης πλοίων, η συγκεκριμένη μονάδα διαγράφεται από τον ευρωπαϊκό κατάλογο (2016/C 128/01).

β) Η «κατάρτιση σχεδίου ανακύκλωσης» που πραγματοποιείται από τη μονάδα ανακύκλωσης πλοίων. Με το σχέδιο αυτό η Επιτροπή μπορεί να ελέγχει τον βαθμό που τηρούνται οι βασικές απαιτήσεις του κανονισμού. Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές του IMO για την ασφαλή και φιλική προς το περιβάλλον ανακύκλωση των πλοίων, το σχέδιο μονάδας ανακύκλωσης πλοίων εγκρίνεται από το ΔΣ της εταιρείας. Το σχέδιο της μονάδας πρέπει να περιλαμβάνει πλήρη περιγραφή των λειτουργιών/διαδικασιών που εφαρμόζονται στη μονάδα ανακύκλωσης πλοίων, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η συμμόρφωση με τη σύμβαση (2016/C 128/01).

γ) Η «κατάρτιση και διατήρηση σχεδίου ετοιμότητας και αντίδρασης σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης» που πραγματοποιείται από τη μονάδα ανακύκλωσης. Οι κατευθύνσεις που παρέχει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή περιγράφουν τους τρόπους κατάρτισης ενός σχεδίου ετοιμότητας και αντίδρασης σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Το σχέδιο ετοιμότητας και αντίδρασης σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης γνωστοποιείται σε όλους ανεξαιρέτως τους εργαζόμενους της μονάδας (2016/C 128/01).

δ) Η «θέσπιση συστημάτων διαχείρισης και παρακολούθησης, διαδικασιών και τεχνικών με σκοπό την πρόληψη, μείωση, ελαχιστοποίηση και τελικά την εξάλειψη των κινδύνων για την υγεία των εργαζομένων, αλλά και των κατοίκων κοντά στη μονάδα ανακύκλωσης πλοίων και των δυσμενών για το περιβάλλον επιπτώσεων που προκύπτουν από τη διαδικασία διάλυσης» που γίνεται από τη μονάδα ανακύκλωσης. Τα συστήματα διαχείρισης εφαρμόζονται κάθετα σε όλη τη διαδικασία διάλυσης, η οποία ξεκινά με την αποδοχή του πλοίου στη μονάδα ανακύκλωσης και καταλήγει στη

διαχείριση υλικών και αποβλήτων που βρίσκονται στο πλοίο και που προέρχονται από τη διαδικασία ανακύκλωσης (2016/C 128/01).

ε) Η «πρόληψη των δυσμενών επιπτώσεων για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον, συμπεριλαμβανομένου του ελέγχου διαρροών, ιδίως σε διαπαλιρροϊκές ζώνες» που πραγματοποιείται από τη μονάδα ανακύκλωσης πλοίων. Αξίζει να αναφερθεί ότι ο κανονισμός δίνει έμφαση στην πρόληψη. Προβλέπει τη δημιουργία συστημάτων ελέγχου: εκ των προτέρων εκτίμηση των ρύπων που παραμένουν στο πλοίο, ομάδες επέμβασης σε περίπτωση διαρροής, πλωτά φράγματα εγκλωβισμού και απορρόφησης πετρελαίου, αποστραγγιστικά κανάλια και υδατοστεγή δάπεδα (2016/C 128/01).

στ) Η «λειτουργία από κατασκευασμένες δομές» της μονάδας ανακύκλωσης πλοίων. Σκοπός των δομών είναι να επιτρέπουν την ασφαλή και φιλική προς το περιβάλλον ανακύκλωση των πλοίων, εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα την ασφάλεια των εργαζομένων και τον έλεγχο διαρροών. Η απαίτηση της λειτουργίας από κατασκευασμένες δομές δε σημαίνει κατ' ανάγκη ότι μια μονάδα πρέπει να είναι πλήρως κατασκευασμένη. Δεν αποκλείονται από τον κανονισμό προσωρινές εγκαταστάσεις ανακύκλωσης πλοίων στις οποίες εγκαθίσταται πρόσθετος εξοπλισμός (π.χ. σε λιμένα, αποβάθρα ή προβλήτα), με την προϋπόθεση ότι η βασική μονάδα τηρεί τις απαιτήσεις σχεδιασμού και κατασκευής του κανονισμού. Σύμφωνα με τον κανονισμό, παραδείγματα κατασκευασμένων δομών αποτελούν: οι πλωτές γέφυρες, τα νεωλκεία και οι ράμπες πρόσβασης, οι αποβάθρες, οι δεξαμενές ανύψωσης, οι νηοδόχοι, κ.ά. (2016/C 128/01).

ζ) Η εξασφάλιση από τις μονάδες ανακύκλωσης πλοίων «της καταγραφής όλων των αποβλήτων που προκύπτουν από τη διαδικασία ανακύκλωσης και των ποσοτήτων τους και τη μεταφορά τους μόνο σε μονάδες διαχείρισης αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων των μονάδων ανακύκλωσης αποβλήτων, οι οποίες έχουν λάβει άδεια επεξεργασίας χωρίς κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία και με τρόπο φιλικό προς το περιβάλλον» (2016/C 128/01).

η) Η «μέριμνα για την ασφάλεια των εργαζομένων, συμπεριλαμβανομένης της διασφάλισης της χρήσης προσωπικού προστατευτικού εξοπλισμού για εργασίες που απαιτούν τέτοια χρήση» (2016/C 128/01) της μονάδας ανακύκλωσης πλοίων.

θ) Η «τήρηση μητρώων σχετικά με τα συμβάντα, τα ατυχήματα, τις επαγγελματικές νόσους και τις χρόνιες επιδράσεις και, εφόσον ζητείται από τις αρμόδιες αρχές, η αναφορά συμβάντων, ατυχημάτων, επαγγελματικών νόσων και χρόνιων επιδράσεων που προκαλούν ή μπορούν να προκαλέσουν κινδύνους για την ασφάλεια των εργαζομένων, την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον» από τη μονάδα ανακύκλωσης πλοίων (2016/C 128/01).

Το πλαίσιο αναγνώρισης για τη φάση της ανακύκλωσης του πλοίου περιλαμβάνει τις διεργασίες αποσυναρμολόγησης του πλοίου, τη διαδικασία καθαρισμού του από επικίνδυνα υλικά (pre-cleaning) και το τελευταίο ταξίδι στην περιοχή διάλυσης. Ο χάλυβας από τη μεταλλική κατασκευή είναι το κύριο υλικό ανακύκλωσης που ανακτάται κατά τη διαδικασία διάλυσης του πλοίου. Στις εκροές του πλαισίου για την

ανακύκλωση πλοίου συνυπολογίζονται εκτός από τα υλικά που ανακυκλώνονται όπως είναι ο χάλυβας και τα υλικά που επισκευάζονται ή επαναχρησιμοποιούνται. Για παράδειγμα, στις ΗΠΑ υπάρχουν εγκαταστάσεις οι οποίες εφαρμόζουν διαδικασίες πράσινης ανακύκλωσης πλοίων (Green Ship Recycling), όπως στο Τέξας, στη Λουιζιάνα και στο Μέριλαντ. Όσο περισσότερα πλοία ανακυκλώνουν σε αυτές τις εγκαταστάσεις, τόσο περισσότερες «πράσινες» θέσεις εργασίας δημιουργούνται ([www.ban.org](http://www.ban.org)).

## 2.6 Η αναγκαιότητα ύπαρξης Green Ship Recycling

Όπως κάθε άλλη βιομηχανία, έτσι και η ναυτιλιακή αποτελεί μία ρυπογόνο δραστηριότητα, η οποία δημιουργεί ένα τεράστιο όγκο αποβλήτων. Ιδιαίτερα η διαδικασία διάλυσης πλοίων, καθώς και οι «βρώμικες» πρακτικές που χρησιμοποιούνται έχουν οδηγήσει στην απόρριψη επικίνδυνων τοξικών υλικών, όπως ο αμίαντος και τα PBC, σε παραλίες και άλλους ανοικτούς χώρους.

Καταδεικνύεται, λοιπόν, η ανάγκη ύπαρξης μίας μεθόδου διάλυσης η οποία υπεύθυνα θα μειώσει τα παραγόμενα απόβλητα, διαφυλάσσοντας ταυτόχρονα το περιβάλλον και τους εργαζόμενους στο σημείο που τελείται η αποσυναρμολόγηση. Επιπλέον, με την αύξηση της ευαισθητοποίησης για το θαλάσσιο περιβάλλον υπήρξαν αρκετές αλλαγές στη διαδικασία ανακύκλωσης πλοίων που με τη σειρά τους οδήγησαν στον όρο - του Green Ship Recycling. Επίσης, το 2009 η Διεθνής Σύμβαση του Hong Kong του Διεθνούς Οργανισμού Ναυτιλίας (IMO) για την ασφαλή και περιβαλλοντικά ορθή ανακύκλωση των πλοίων έδινε αυστηρές οδηγίες για τα πλοία που ανακυκλώνονται μετά το τέλος του κύκλου ζωής τους, ώστε να μην ανακύπτουν περιττοί κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία, την ασφάλεια των εργαζομένων και το περιβάλλον. Ως μία βιώσιμη εναλλακτική λύση σε σχέση με άλλες μεθόδους διάλυσης πλοίων που έχουν αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, το Green Ship Recycling, πλέον έχει εισαχθεί σε όλο τον κόσμο. Ως ένας τρόπος υπεύθυνης ανακύκλωσης πλοίων, η μέθοδος αυτή μειώνει την ποσότητα των αποβλήτων και διατηρεί τα απόβλητα από τη διάλυση των πλοίων μακριά από τις παραλίες, μειώνοντας έτσι τις επιβλαβείς επιπτώσεις της στο περιβάλλον. Η μέθοδος αυτή ονομάζεται πράσινη ανακύκλωση. Υπάρχουν διάφοροι λόγοι που καθιστούν την έννοια της πράσινης ανακύκλωσης πλοίων σημαντική. Τα πιο σημαντικά οφέλη μεταξύ αυτών είναι:

- Η απομόνωση των τμημάτων του πλοίου που είναι επιβλαβή για το περιβάλλον αλλά και την ανθρώπινη ζωή.
- Η διαφύλαξη του οικοσυστήματος που θα προκύψει από τη σωστή διάθεση των αποβλήτων που παράγονται κατά τη διάλυση.

Επαναχρησιμοποίηση αυτών των τμημάτων του πλοίου που είναι σημαντικά κατά τη διάρκεια κατασκευής νέων πλοίων, εξοικονομώντας έτσι πόρους (Mambra, 2019).

## Κεφάλαιο 3

### Θεσμικό Πλαίσιο

#### 3.1 Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια, πληθώρα παραδειγμάτων Ευρωπαϊκών πλοίων που οδηγήθηκαν προς ανακύκλωση στην Ασία, ανέδειξαν το πρόβλημα ύπαρξης ενός κανονιστικού πλαισίου που θα ορίζει είτε την απαγόρευση των επικίνδυνων υλικών που περιέχονται στα προς διάλυση πλοία, είτε τη σωστή απόθεσή τους, με γνώμονα την προστασία του περιβάλλοντος και την ασφάλεια των εργαζομένων.

Τα κενά αυτά, καθώς και η έλλειψη μέριμνας για μια κοινωνικά και περιβαλλοντικά βιώσιμη διάλυση πλοίων, θορύβησαν τη διεθνή κοινή γνώμη και δημιούργησαν μια πολιτική δυναμική. Έτσι, η διεθνής κοινότητα ξεκίνησε να δραστηριοποιείται για την επεξεργασία προτάσεων και διεθνών συμβάσεων με σκοπό την ασφαλή και περιβαλλοντικά κατάλληλη ανακύκλωση των πλοίων (Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 2007).

Τρεις οργανισμοί υπό την αιγίδα των Ηνωμένων Εθνών, ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (IMO), ο Διεθνής Οργανισμός για την Εργασία (ILO) και τα μέρη της Σύμβασης της Βασιλείας, είναι μεταξύ εκείνων που έχουν ασχοληθεί με το ζήτημα της ανακύκλωσης πλοίων και παρήγαγαν τις πιο λεπτομερείς κατευθυντήριες γραμμές στον τομέα. Ωστόσο, καμία από τις κατευθυντήριες γραμμές δεν είναι υποχρεωτική και η πρακτική εφαρμογή τους μέχρι σήμερα έχει περιοριστεί (European Commission, 2007).

Η βάση του νομοθετικού πλαισίου αποτελείται από: τη Σύμβαση της Βασιλείας, μέσω της οποίας επιτυγχάνεται η ρύθμιση για τη μεταφορά των προς διάλυση πλοίων και η ταυτόχρονη ρύθμιση των επικίνδυνων για το περιβάλλον και τον άνθρωπο αποβλήτων που προκύπτουν, τη Σύμβαση του Χονγκ Κονγκ για την περιβαλλοντικά φιλική ανακύκλωση και, τέλος, τις προτάσεις που κατέθεσε το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο.

#### 3.2 Σύμβαση του Χονγκ Κονγκ

Η σύμβαση του Χονγκ Κονγκ εγκρίθηκε το 2009, αλλά πρέπει να κυρωθεί από επαρκή αριθμό μεγάλων κρατών σημαίας και ανακύκλωσης, ώστε να τεθεί σε ισχύ και να αρχίσει να αποδίδει καρπούς, γεγονός που δεν αναμένεται να συμβεί πριν το τέλος του 2020. Έως σήμερα, οι χώρες που έχουν επικυρώσει τη Σύμβαση του Χονγκ Κονγκ είναι το Βέλγιο, η Δανία, η Γαλλία, η Ιαπωνία, η Ολλανδία, η Νορβηγία, ο Παναμάς, η Λαϊκή Δημοκρατία του Κονγκό, η Σερβία, η Τουρκία και η Εσθονία, οι οποίες αντιπροσωπεύουν περίπου το 23% του παγκόσμιου tonnage, ενώ η συνολική

χωρητικότητα των πλοίων που έχουν στείλει προς ανακύκλωση στο διάστημα 2009-2019 ανέρχεται σε 1,7εκ. τόνους ([www.naftikachronika.gr](http://www.naftikachronika.gr)).

Η σύμβαση του Χονγκ Κονγκ απαιτεί τα προς ανακύκλωση πλοία να πωλούνται σε εγκαταστάσεις που πληρούν τα πρότυπα του ΙΜΟ και που έχουν εγκριθεί από το κράτος της σημαίας που φέρουν, καθώς και από τις αρχές του κράτους στο οποίο εδρεύει το ναυπηγείο. Ομοίως, ο κανονισμός της ΕΕ προϋποθέτει οι πλοιοκτήτες της ΕΕ που πωλούν πλοία για ανακύκλωση, να χρησιμοποιούν ναυπηγεία που περιλαμβάνονται στον ευρωπαϊκό κατάλογο εγκεκριμένης ανακύκλωσης πλοίων που έχει καταρτίσει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Η παρούσα σύμβαση τίθεται σε ισχύ είκοσι τέσσερις μήνες μετά από την ημερομηνία κατά την οποία θα πληρωθούν οι ακόλουθες προϋποθέσεις:

- Επικύρωση από τουλάχιστον 15 κράτη, χωρίς επιφύλαξη ως προς την κύρωση, αποδοχή ή έγκριση.
- Αντιπροσώπευση τουλάχιστον του 40% της ολικής χωρητικότητας της παγκόσμιας εμπορικής ναυτιλίας από τον συνολικό εμπορικό στόλο των κρατών που έχουν υπογράψει τη σύμβαση και
- Ο συνολικός μέγιστος ετήσιος όγκος ανακύκλωσης πλοίων κατά την προηγούμενη δεκαετία να ισούται τουλάχιστον με το 3% της ολικής χωρητικότητας της συνολικής εμπορικής ναυτιλίας των κρατών αυτών (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2012).

Η Σύμβαση του Χονγκ Κονγκ αποτελεί ένα νομικά δεσμευτικό μέσο για την ανακύκλωση πλοίων, το οποίο προβλέπει ρυθμίσεις για:

- τον σχεδιασμό, την κατασκευή και τη λειτουργία πλοίων με γνώμονα την προετοιμασία για ασφαλή και περιβαλλοντικά ορθή ανακύκλωση, χωρίς να τίθεται σε κίνδυνο η ασφάλεια και η επιχειρησιακή λειτουργία των πλοίων
- τη λειτουργία των εγκαταστάσεων ανακύκλωσης πλοίων με περιβαλλοντικά ορθό τρόπο
- τη θέσπιση κατάλληλου μηχανισμού επιβολής των κανόνων που προβλέπονται στη Σύμβαση μέσω διαδικασιών πιστοποιήσεων και υποβολής εκθέσεων (Mikelis, 2018).

Το κύριο μέρος της Σύμβασης περιλαμβάνει 21 άρθρα που καθορίζουν τους κύριους νομικούς μηχανισμούς της Σύμβασης. Ακολουθεί το παράρτημα της Σύμβασης στο οποίο περιέχονται 25 κανονισμοί που χωρίζονται σε τέσσερα κεφάλαια: α) Γενικοί κανονισμοί, β) Κανονισμοί για τα προς διάλυση πλοία, γ) Κανονισμοί λειτουργίας εγκαταστάσεων ανακύκλωσης πλοίων και 4 κανονισμοί που ορίζουν τη διαδικασία υποβολής εκθέσεων (24-25). Τέλος, η Σύμβαση του Χονγκ Κονγκ έχει επτά παραρτήματα με καταλόγους επικίνδυνων υλικών, τυποποιημένες μορφές πιστοποιητικών, κ.ά. (Mikelis, 2018).

Τα βασικά στοιχεία των μηχανισμών που διέπουν τη συγκριμένη σύμβαση είναι τα εξής:

- Η Σύμβαση εφαρμόζεται σε όλα τα πλοία εκτός από: α) πλοία κάτω των 500 GT, β) κρατικά πλοία μη εμπορικού χαρακτήρα, γ) πλοία που κινούνται καθ' όλη τη διάρκεια της επιχειρησιακής τους ζωής αποκλειστικά στα ύδατα του κράτους τη σημαία του οποίου φέρουν
- Πλήρης καταγραφή επικίνδυνων υλικών (Inventory of Hazardous Materials/IHM): Η σύμβαση απαιτεί τη συμπλήρωση καταλόγου στον οποίο υποδεικνύονται οι τοποθεσίες και αναφέρονται οι ποσότητες επικίνδυνων υλικών που απαριθμούνται στα Παραρτήματα I (ελέγχονται ήδη από άλλες διεθνείς συμβάσεις όπως η SOLAS, το AFS κ.λπ.) και II της σύμβασης. Για πλοία που κατασκευάζονται μετά την έναρξη ισχύος της Συνθήκης, απαιτείται να μη χρησιμοποιούνται υλικά που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα I. Για τα πλοία που κατασκευάστηκαν πριν από την έναρξη ισχύος της συνθήκης απαιτείται όλα τα υλικά που αναφέρονται στο Παράρτημα I να εμφανίζονται στο IHM του πλοίου, ενώ για τα υλικά του Παραρτήματος II προτείνεται η καταχώρισή τους στο IHM, χωρίς να έχει, όμως, υποχρεωτικό χαρακτήρα.
- Διεθνές Πιστοποιητικό για την Απογραφή Επικίνδυνων Υλικών (ICIHM): Απαιτείται έκδοση του ICIHM, από το κράτος σημαίας του ή από αναγνωρισμένο νηογνώμονα. Ο σκοπός του παρόντος πιστοποιητικού, του οποίου η ισχύς θα είναι πενταετής, είναι να εξασφαλίσει ότι η IHM εξακολουθεί να καταγράφει σωστά τα επικίνδυνα υλικά που βρίσκονται στο πλοίο.
- Σχέδιο μονάδας ανακύκλωσης πλοίων (SRFP): Τα ναυπηγεία ανακύκλωσης που βρίσκονται σε χώρες που είναι συμβαλλόμενα μέρη της σύμβασης θα τεκμηριώνουν στο συγκεκριμένο σχέδιό τους τα συστήματα και τις διαδικασίες του ναυπηγείου για την εξασφάλιση της ασφάλειας των εργαζομένων, καθώς και της προστασίας του περιβάλλοντος.
- Έγγραφο αδειοδότησης για τη διεξαγωγή ανακύκλωσης πλοίων (DASR): Το DASR καταδεικνύει περιορισμούς που επιβάλλονται στο ναυπηγείο, όπως το μέγεθος ή ο τύπος του πλοίου και οι ποσότητες οποιωνδήποτε επικίνδυνων υλικών που το ναυπηγείο ενδέχεται να μην έχει τη δυνατότητα να αποδεχτεί. Αυτό το πιστοποιητικό ισχύει έως 5 έτη και παρέχεται από εξουσιοδοτημένους φορείς κρατών που έχουν αποδεχτεί τη σύμβαση.
- Σχέδιο ανακύκλωσης πλοίων (SRP): Πριν από την έναρξη της διαδικασίας ανακύκλωσης ενός πλοίου, θα πρέπει να εκπονείται ένα σχέδιο βασισμένο στην IHM του συγκεκριμένου πλοίου. Το SRP αναφέρει λεπτομερώς τον τρόπο με τον οποίο το ναυπηγείο θα διαθέσει τα επικίνδυνα υλικά του πλοίου, καθώς και τα προληπτικά μέτρα που λαμβάνονται.



- Διεθνές Πιστοποιητικό Ετοιμότητας για Ανακύκλωση (IRRC): Πριν από την έναρξη της ανακύκλωσης ενός πλοίου, το IRRC εκδίδεται από το κράτος σημαίας ή από τον εξουσιοδοτημένο νηογνώμονα κατόπιν τελικής έρευνας. Με αυτό τον τρόπο, επιβεβαιώνεται η εγκυρότητα του IHM και η καταλληλότητα του διαλυτηρίου (βάσει των IHM, DASR και SRP).

Οι ενστάσεις των ηγέτιδων χωρών της βιομηχανίας ανακύκλωσης κατευθύνθηκαν στο ότι, ενώ οι βασικές απαιτήσεις της σύμβασης για τα ναυπηγεία ανακύκλωσης είναι επίπονες (από πλευράς βελτιώσεων στα συστήματα, διαδικασίες, κατάρτιση, εξοπλισμός και υποδομή), οι απαιτήσεις για τα πλοία είναι αμελητέες, καθώς το κόστος για την παροχή IHM και για τις σχετικές διαδικασίες έρευνας και πιστοποίησης είναι σχετικά μικρό. Παρ' όλα αυτά, η εξισορρόπηση του κόστους διάλυσης πλοίου μεταξύ του ανακυκλωτή πλοίων και του πλοιοκτήτη προκύπτει από το γεγονός ότι ένα πλοίο που φέρει τη σημαία ενός συμβαλλόμενου με τη σύμβαση κράτους θα πρέπει να ανακυκλωθεί σε κράτος επίσης συμβαλλόμενο με τη αυτή. Συνεπώς, το κόστος συμμόρφωσης προς τη σύμβαση μετακυλιέται πίσω στον ιδιοκτήτη του. (Mikelis, 2018)

Πρέπει να τονίσουμε επίσης, ότι παρόλο που η Σύμβαση του Χονγκ Κονγκ αποτελεί το μέσο για την επιβολή κανόνων σχετικά με την περιβαλλοντικά ορθή ανακύκλωση πλοίων, ταυτόχρονα δεν αποκλείει μεθόδους όπως αυτή της προσαιγιάλωσης, παρόλο που αποτελεί αποδεδειγμένα, τον πιο επιζήμιο, για το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία, τρόπο διάλυσης.

### 3.3 Συνθήκη της Βασιλείας

Στο πλαίσιο του Προγράμματος των Ηνωμένων Εθνών σχετικά με το περιβάλλον (UNEP), εγκρίθηκε το 1989 η Συνθήκη της Βασιλείας που αποσκοπεί στον έλεγχο της διασυνοριακής διακίνησης επικίνδυνων αποβλήτων, καθώς και στη ρύθμιση της διάθεσής τους. Τέθηκε σε ισχύ στις 5 Μαΐου 1992, ενώ η Ελλάδα υπέγραψε τη συγκεκριμένη συνθήκη στις 22/3/1989, ούσα από τις πρώτες χώρες που την επικύρωσαν ([www.basel.int](http://www.basel.int)).

Η σύμβαση αποτελεί την πιο περιεκτική περιβαλλοντική συμφωνία για τα επικίνδυνα απόβλητα σε παγκόσμιο επίπεδο. Αποσκοπεί στην προστασία της ανθρώπινης υγείας και του περιβάλλοντος έναντι των δυσμενών επιπτώσεων που οφείλονται στην παραγωγή, τη διακίνηση και τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων.

Τα συμβαλλόμενα μέρη αναλαμβάνουν τις εξής υποχρεώσεις:

- Την ελαχιστοποίηση κατά το δυνατό των ποσοτήτων που μεταφέρονται
- Την επεξεργασία και διάθεση αυτών των αποβλήτων όσο πιο κοντά στον τόπο παραγωγής τους

- Την αποτροπή ή ελαχιστοποίηση της παραγωγής αποβλήτων στην πηγή (Σύμβαση της Βασιλείας)

### Γενικές υποχρεώσεις της σύμβασης

Τα συμβαλλόμενα μέρη συμφωνούν στα εξής:

- Μη διακίνηση (εξαγωγή ή εισαγωγή) επικίνδυνων ή άλλων αποβλήτων προς μη υπογράφοντα κράτη.
- Μη εξαγωγή αποβλήτων. Το παρόν εξαιρείται, εάν υπάρχει γραπτή συναίνεση από το κράτος εισαγωγής.
- Κοινοποίηση πληροφοριών σχετικά με τις προτεινόμενες διεθνείς μεταφορές στα ενδιαφερόμενα κράτη. Η κοινοποίηση πραγματοποιείται μέσω ενός εντύπου το οποίο επιτρέπει την αξιολόγηση των επιπτώσεων των αποβλήτων στην υγεία και στο περιβάλλον.
- Να μην επιτρέπεται η διεθνή μεταφορά αποβλήτων, αν δεν έχει εξασφαλιστεί η ασφάλεια στη μεταφορά και τη διάθεσή τους.
- Ύπαρξη προβλεπόμενης συσκευασίας και σήμανσης, καθώς και όλων των απαραίτητων συνοδευτικών εγγράφων μεταφοράς από το σημείο παραλαβής έως και το σημείο της τελικής διάθεσής τους (Σύμβαση της Βασιλείας).

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η Σύμβαση της Βασιλείας, ενώ είναι ίσως το πιο επιτυχημένο μέσο καταπολέμησης των παράνομων εξαγωγών επικίνδυνων αποβλήτων σε χώρες που δεν είναι σε θέση να τις επεξεργαστούν και να τις διαθέσουν από περιβαλλοντική άποψη, είναι ακατάλληλη για τον καθορισμό των ελάχιστων προτύπων που σχετίζονται με την περιβαλλοντικά ορθή ανακύκλωση πλοίων. Είναι, επίσης, γεγονός ότι η Σύμβαση της Βασιλείας δεν περιέχει οδηγίες σχετικές με τη διαδικασία διάλυσης αλλά και τα διαλυτήρια πλοίων, ούτε ασχολείται με ζητήματα σχετικά με την ασφάλεια και τη προστασία των εργαζομένων. Η μόνη σχετική απαίτηση της συγκεκριμένης σύμβασης για την ανακύκλωση πλοίων είναι η γενική της απαίτηση τα απόβλητα να υπόκεινται σε περιβαλλοντικά ορθή διαχείριση.

### **3.4 Η θέση της Ευρωπαϊκής Ένωσης**

Σήμερα, η ανακύκλωση πλοίων με ευρωπαϊκή σημαία ρυθμίζεται από τον Κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 1257/2013 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου. Ο κανονισμός αυτός υιοθετήθηκε με σκοπό τη διευκόλυνση επικύρωσης της σύμβασης του Χονγκ Κονγκ και αφορά όχι μόνο τα πλοία που φέρουν σημαία χώρας της Ευρώπης, αλλά και εκείνα τα πλοία που ελλιμενίζονται σε Ευρωπαϊκούς λιμένες. Εξαιρούνται πολεμικά, βοηθητικά ή άλλα πλοία τα οποία δε χρησιμοποιούνται για εμπορικούς σκοπούς, καθώς και πλοία χωρητικότητας κάτω των 500 τόνων. (European Commission, 2015)

Οι βασικότερες προβλέψεις του κανονισμού 1257/2013 περιλαμβάνουν τα εξής:

- 1) Κάθε πλοίο πρέπει να φέρει κατάλογο επικίνδυνων υλικών, στον οποίο καταγράφονται τα επικίνδυνα υλικά (στη δομική κατασκευή και στον εξοπλισμό) που περιλαμβάνει το πλοίο, καθώς και τις ποσότητές τους.
- 2) Οι πλοιοκτήτες θα πρέπει να παρέχουν όλες τις πληροφορίες σχετικά με το πλοίο, προκειμένου να καταρτιστεί σχέδιο ανακύκλωσης πλοίου. Το συγκεκριμένο σχέδιο θα πρέπει να περιλαμβάνει τον κατάλογο επικίνδυνων υλικών, που προαναφέρθηκε, την εγγύηση του πλοιοκτήτη ότι το πλοίο θα διαλυθεί σε μονάδα ανακύκλωσης πλοίων που περιλαμβάνεται στον ευρωπαϊκό κατάλογο και, τέλος, ότι έχει ελαχιστοποιηθεί η ποσότητα των υπολειμμάτων φορτίου, καυσίμων και αποβλήτων που παραμένουν επί του πλοίου.
- 3) Η ανακύκλωση πλοίων μπορεί να γίνει μόνο σε εγγεγραμμένα στον Ευρωπαϊκό κατάλογο διαλυτήρια.
- 4) Εταιρείες ανακύκλωσης που διαθέτουν εγκαταστάσεις σε τρίτες χώρες και επιθυμούν να ενταχθούν στον Ευρωπαϊκό κατάλογο οφείλουν να παρέχουν στοιχεία συμμόρφωσης με τις αντίστοιχες απαιτήσεις του κανονισμού.

Ταυτόχρονα, η Ευρωπαϊκή Ένωση διερευνά την πιθανότητα ίδρυσης ενός Ταμείου Ανακύκλωσης Πλοίων, στο οποίο όλα τα πλοία που ελλιμενίζονται σε λιμένες της θα καταβάλλουν μία εισφορά βάσει της χωρητικότητάς τους (βάσει της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει»). Οι συγκεκριμένες εισφορές θα καταλήγουν μέσω μορφής επιδότησης σε λιμένες που έχουν υιοθετήσει και τηρούν τις διατάξεις του κανονισμού. Με τον τρόπο αυτό, θα αυξηθεί η ανταγωνιστικότητα των συγκεκριμένων ναυπηγείων. Οι εφοπλιστικοί κύκλοι αντέδρασαν στην πρόταση ίδρυσης Ταμείου Ανακύκλωσης, καθώς εκτιμούν ότι η Ευρωπαϊκή Ένωση απλώς επιδιώκει να παρέχει κίνητρα που θα ευνοήσουν αφενός την ανάπτυξη δραστηριοτήτων ανακύκλωσης εντός των συνόρων της, αφετέρου το κόστος θα επωμίζεται η Ευρωπαϊκή ναυτιλία. Συγχρόνως, επισημαίνεται ότι κατά το τέλος της επιχειρησιακής λειτουργίας των πλοίων θα υπάρξουν αλλαγές σημαίας (από Ευρωπαϊκές σε σημαίες τρίτων χωρών) σε εκτεταμένο βαθμό. (Κοτρίκλα, 2015)

## Κεφάλαιο 4

### 4.1 Θεσμική προσέγγιση του Green Ship Recycling

Σύμφωνα με τις οδηγίες του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (IMO) προς την κατεύθυνση της ανακύκλωσης των πλοίων, εισάγεται η έννοια του «πράσινου διαβατηρίου» για τα πλοία. Πρόκειται για ένα έγγραφο το οποίο περιέχει λίστα όλων των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή ενός πλοίου και τα οποία ενδέχεται να είναι επικίνδυνα για το περιβάλλον και την υγεία του ανθρώπου και συνοδεύει το πλοίο καθ' όλη την διάρκεια της ζωής του. Το έγγραφο αυτό συντάσσεται από το ναυπηγείο κατά το στάδιο κατασκευής του πλοίου, διαβιβάζεται στον αγοραστή του και είναι σε τέτοια μορφή, ώστε να επιτρέπεται η καταγραφή οποιασδήποτε μεταγενέστερης μεταβολής υλικών ή εξοπλισμού του πλοίου. Οι διαδοχικοί ιδιοκτήτες του πλοίου διατηρούν την ακρίβεια του «πράσινου διαβατηρίου» και ενσωματώνουν σε αυτό όλες τις μεταβολές εξοπλισμού και σχεδιασμού, ενώ ο τελικός ιδιοκτήτης το παραδίδει με το πλοίο στη μονάδα ανακύκλωσης/διάλυσης (IMO, 2017).

Επομένως, μετά την έναρξη ισχύος της Σύμβασης του Χονγκ Κονγκ, κάθε πλοίο που θα αποστέλλεται για ανακύκλωση θα πρέπει να φέρει κατάλογο επικίνδυνων υλικών. Στο Παράρτημα της ίδιας Σύμβασης περιέχεται κατάλογος επικίνδυνων υλικών, η χρήση ή η εγκατάσταση των οποίων περιορίζεται στα ναυπηγεία επισκευής πλοίων και στα πλοία συμβαλλομένων μερών της σύμβασης ή απαγορεύεται. Τα πλοία είναι υποχρεωμένα να διενεργούν αρχική επιθεώρηση για την επαλήθευση του καταλόγου των επικίνδυνων υλικών, καθώς και συμπληρωματικές επιθεωρήσεις κατά τη διάρκεια ζωής του πλοίου και τελική επιθεώρηση πριν την ανακύκλωσή του (IMO, 2017). Επιπλέον, τα ναυπηγεία ανακύκλωσης πλοίων είναι υποχρεωμένα να παρέχουν «σχέδιο ανακύκλωσης πλοίων», το οποίο θα καθορίζει τον τρόπο με τον οποίο κάθε πλοίο θα ανακυκλωθεί, ανάλογα με τα στοιχεία και το απόθεμά του. Τέλος, τα συμβαλλόμενα μέρη θα πρέπει να λάβουν αποτελεσματικά μέτρα για να διασφαλίσουν ότι οι εγκαταστάσεις ανακύκλωσης πλοίων της δικαιοδοσίας τους τηρούν τη Σύμβαση (IMO, 2017).

Για την έγκαιρη εφαρμογή των τεχνικών προτύπων της Σύμβασης του Χονγκ Κονγκ έχουν αναπτυχθεί και εγκριθεί οι εξής κατευθυντήριες γραμμές από τον IMO:

- για την ανάπτυξη του σχεδίου ανακύκλωσης πλοίων (εγκρίθηκε με το ψήφισμα MEPC.196 (62) το 2011
- για την ασφαλή και περιβαλλοντικά ορθή ανακύκλωση πλοίων (εγκρίθηκε με το ψήφισμα MEPC.210 (63) το 2012)

- για την έγκριση των εγκαταστάσεων ανακύκλωσης πλοίων (εγκρίθηκε με το ψήφισμα MEPC.211 (63) το 2012)
- για την ανάπτυξη καταλόγου επικίνδυνων υλικών (εγκρίθηκε με το ψήφισμα MEPC.269 (68) το 2015).

Επίσης, το 2012, αναπτύχθηκαν και εγκρίθηκαν δύο επιπλέον κατευθυντήριες γραμμές, προκειμένου να βοηθήσουν τα κράτη στην εφαρμογή της Σύμβασης (IMO, 2017):

- για την έρευνα και πιστοποίηση πλοίων στο πλαίσιο της Σύμβασης του Χονγκ Κονγκ (εγκρίθηκε με το ψήφισμα MEPC.222 (64))
- για την επιθεώρηση πλοίων στο πλαίσιο της Σύμβασης του Χονγκ Κονγκ (εγκρίθηκε με το ψήφισμα MEPC.223 (64)).

Η Ευρωπαϊκή Ένωση εξέδωσε τον Κανονισμό 1257/2013 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 20<sup>ης</sup> Νοεμβρίου 2013 για την ανακύκλωση πλοίων και την τροποποίηση του Κανονισμού (ΕΚ) 1013/2006 και της Οδηγίας 2009/16/ΕΚ, επιδιώκοντας να διευκολύνει την έγκαιρη επικύρωση της Σύμβασης του Χονγκ Κονγκ τόσο εντός της ΕΕ όσο και σε τρίτες χώρες, με την εφαρμογή αναλογικών ελέγχων σε πλοία και μονάδες ανακύκλωσης πλοίων βάσει της Σύμβασης (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2013). Τέλος, σημειώνεται ότι πλέον ο αριθμός των χωρών που έχουν επικυρώσει τη Σύμβαση του Χονγκ Κονγκ ανέρχεται σε δεκατέσσερις, μεταξύ των οποίων το Βέλγιο, η Δανία, η Γαλλία, η Ιαπωνία, η Ολλανδία, η Νορβηγία, η Παναμάς, η Λαϊκή Δημοκρατία του Κονγκό, η Σερβία, η Τουρκία, η Εσθονία, η Μάλτα και η Ινδία, ενώ, για να τεθεί σε ισχύ, απαιτείται να την επικυρώσουν τουλάχιστον δεκαπέντε κράτη, τα οποία να αντιπροσωπεύουν το 40% του παγκόσμιου τονάζ ([www.naftikachronika.gr](http://www.naftikachronika.gr)).

## 4.2 Τεχνολογική προσέγγιση του Green Ship Recycling

Η τεχνολογική προσέγγιση του Green ship recycling που επιχειρείται παρακάτω εστιάζει κατά κύριο λόγο τόσο στην κατασκευή των εγκαταστάσεων ανακύκλωσης, όσο και στην κατασκευή των πλοίων, ώστε να διευκολύνεται η αποσυναρμολόγησή τους και να εξασφαλίζεται η μη ύπαρξη επικίνδυνων υλικών.

Στο πλαίσιο των εμπλεκόμενων διεθνών οργανισμών, φαίνεται να υπάρχει ομοφωνία ως προς τη σημασία της διασφάλισης της ανακύκλωσης των πλοίων κατά τρόπο περιβαλλοντικά ενδεδειγμένο και ασφαλή. Προκειμένου να δημιουργηθούν ισότιμοι όροι ανταγωνισμού σε παγκόσμια βάση, είναι αναγκαία η θέσπιση δεσμευτικών διεθνών προτύπων. Τα πρότυπα αυτά θα έπρεπε να προκαλέσουν ουσιαστικές αλλαγές στις τρέχουσες πρακτικές διάλυσης, περιορίζοντας τη συχνή ρύπανση του εδάφους και των υδάτων και προστατεύοντας τους εργαζόμενους από τα ατυχήματα και τη ρύπανση. Για παράδειγμα, ο ασφαλής περιορισμός των διαφυγών καταλοίπων πετρελαίου, η

προηγούμενη αφαίρεση του αμιάντου με τη βοήθεια προστατευτικού εξοπλισμού, οι προφυλάξεις διαφυγής αερίων για την αποτροπή εκρήξεων και η ύπαρξη μηχανολογικού εξοπλισμού για την ασφαλή μεταφορά βαρέων φορτίων πρέπει να καταστούν δεσμευτικοί όροι.

Σύμφωνα με τον Κανονισμό αριθ. 1257/2013 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, για την ανακύκλωση πλοίων οι εγκαταστάσεις πράσινης ανακύκλωσης πλοίων πρέπει να έχουν την ικανότητα ανακύκλωσης πλοίων σύμφωνα με τις διεθνείς συμβάσεις. Η λειτουργία αυτών των εγκαταστάσεων θα πρέπει να παρακολουθείται από την εκάστοτε αρμόδια εθνική υπηρεσία, η οποία θα εξασφαλίζει ότι οι διαδικασίες αποσυναρμολόγησης γίνονται σύμφωνα με τα περιβαλλοντικά πρότυπα που έχουν θεσπιστεί από τις διεθνείς συμβάσεις. Οι εγκαταστάσεις που θα πρέπει να είναι διαθέσιμες στα διαλυτήρια είναι οι ακόλουθες:

α. Εμπορευματοκιβώτια, τα οποία θα χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση εξαρτημάτων.

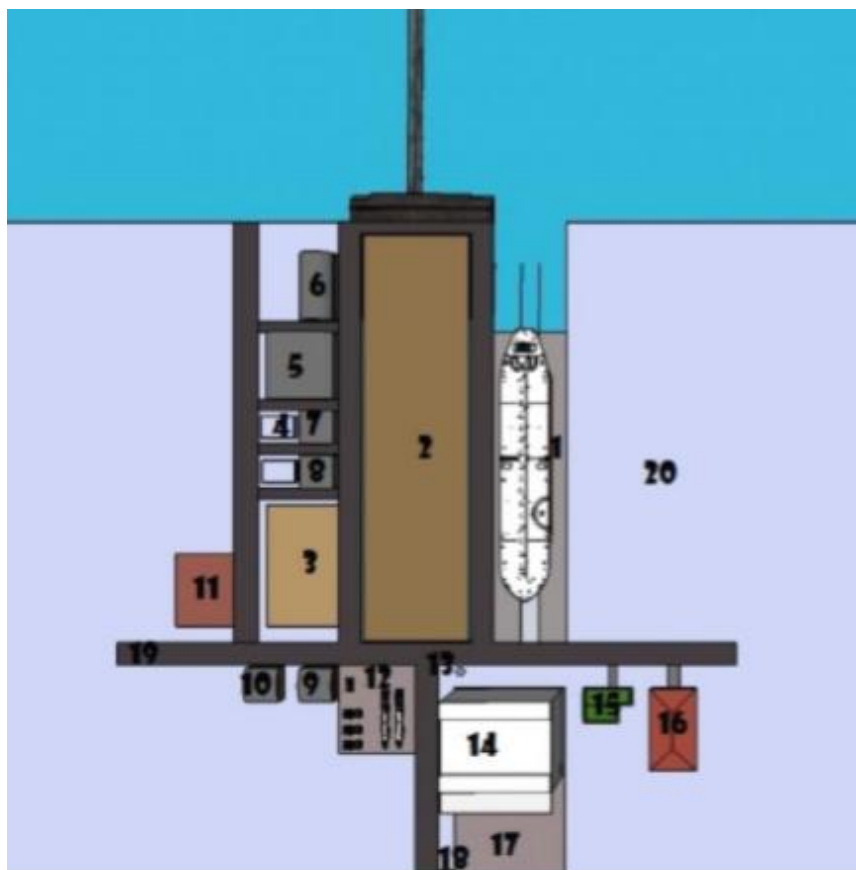
β. Δεξαμενές, οι οποίες θα χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση υγρών, αλλά και αποθήκευση αποβλήτων. Οι συγκεκριμένες θα πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση και να είναι μονίμως στεγασμένες. Η δεξαμενή αποθήκευσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο για τη συγκράτηση αποβλήτων συμβατών με το εκάστοτε δομικό της υλικό.

γ. Δίκτυο αποχέτευσης, το οποίο θα οδηγεί τα επικίνδυνα υγρά απόβλητα στις προαναφερθείσες δεξαμενές.

Στη συνέχεια, επιχειρείται μία προσέγγιση σχεδιασμού ενός ναυπηγείου πράσινης ανακύκλωσης πλοίων, το οποίο θα συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις των κανονισμών σχετικά με τις επιπτώσεις των δραστηριοτήτων ανακύκλωσης, που συμπεριλαμβάνουν τον χειρισμό, την αποθήκευση και τη μεταφορά επικίνδυνων υλικών. Η μελέτη που ακολουθεί εκπονείται βάσει παραδοχών για πλοία έως 30.000dwt, με μέγιστο μήκος τα 180m, μέγιστο πλάτος 20m και μέγιστο βύθισμα 15m. Οι εγκαταστάσεις θα περιλαμβάνουν:

- Αποβάθρα συνολικού μήκους 200m για πρόσδεση και διάλυση εκτός νερού.
- Πρωτογενή περιοχή κοπής με νεωλκείο 190x30m, η οποία θα διαθέτει εγκατάσταση βαρούλκου 200KW, με σκοπό την κοπή του πλοίου σε επιμέρους τμήματα ανώτατου βάρους 20tn. Το μέγεθος του νεωλκείου επιλέχθηκε βάσει του μέγιστου μήκους πλοίου, χωρητικότητας 30.000dwt, που είναι 170m (Τζαμπίρας, 2015).
- Δευτερογενή περιοχή κοπής διαστάσεων 185x50m, η οποία θα εξυπηρετεί την κοπή των τμημάτων 20tn που προέρχονται από την πρωτογενή κοπή σε μικρότερα. Θα είναι εξοπλισμένη με αποστράγγιση και υπόγεια δεξαμενή αποθήκευσης, όπου θα καταλήγουν τα υγρά απόβλητα. Τα απόβλητα αυτά θα αντλούνται στη συνέχεια από ειδικά οχήματα και θα οδηγούνται σε εγκαταστάσεις εκτός ναυπηγείου για περαιτέρω επεξεργασία.

- Ειδικό εξοπλισμό και εργαλεία, όπως φλόγιστρα οξυγόνου, ανυψωτικά μηχανήματα, σκαλωσιές, ανυψωτικοί γερανοί, περονοφόρα και φορητά οχήματα. Πολύ σημαντικό κομμάτι εξοπλισμού αποτελεί και ο εξοπλισμός ασφαλείας για τους εργαζόμενους όπως κράνη, γάντια, αντιπυρικές στολές, παπούτσια ασφαλείας, μάσκες σωματιδίων και εξοπλισμός πρόσδεσης.
- Αποθήκες ανακυκλώσιμων υλικών.
- Αποθήκες αποβλήτων. Χρησιμοποιούνται για την προσωρινή αποθήκευση στερεών αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων των υλικών που περιέχουν αμιάντο. Επίσης, υπάρχουν τρεις δεξαμενές οι οποίες χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση πετρελαίου, λιπαντικών και βρώμικου νερού αντίστοιχα. Τα στερεά και υγρά απόβλητα θα οδηγούνται έπειτα σε ειδικές μονάδες επεξεργασίας εκτός του ναυπηγείου.
- Γραφεία και άλλες υποστηρικτικές εγκαταστάσεις, όπως σταθμός πρώτων βοηθειών, δεξαμενή φρέσκου νερού, χώροι εστιατορίου, προσευχής και στάθμευσης.



Εικόνα 1: Διάταξη εγκαταστάσεων ναυπηγείου (Sunaryo, 2015)

Όπου οι αντίστοιχοι αριθμοί αντιπροσωπεύουν:

1.Νεωλκείο	11.Υπόγειες δεξαμενές
2.Δευτερογενής περιοχή κοπής	17.Χώρος στάθμευσης
3.Αποθήκη	13.Δρόμος
4.Δεξαμενές αποθήκευσης	14.Γραφεία
5.Αποθήκες ανταλλακτικών	15.Χώρος εστίασης
6.Αποθήκες ανταλλακτικών	16.Σταθμός πρώτων βοηθειών
7.Αποθήκες επικίνδυνων υλικών	17.Χώρος στάθμευσης
8.Αποθήκες επικίνδυνων υλικών	18.Φυλάκιο
9.Αποθήκες μηχανημάτων/εξοπλισμού	19.Δρόμος
10. Αποθήκες μη επιβλαβών αποβλήτων	20.Χώρος μελλοντικής επέκτασης

Ο σχεδιασμός του προτεινόμενου ναυπηγείου έχει μέγιστη δυναμική ανακύκλωσης πλοίων χωρητικότητας έως 30.000 DWT. Οι εγκαταστάσεις και η διάταξη σχεδιάστηκαν, ώστε όλα τα πιθανά επικίνδυνα υλικά που θα παράγονται από τις διαδικασίες ανακύκλωσης να διαχειρίζονται με σκοπό να αποφευχθεί οποιαδήποτε μορφής ρύπανση του περιβάλλοντος.

Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις των πλοίων κατά τον κύκλο ζωής τους, οι οποίες περιλαμβάνουν την κατασκευή, τη λειτουργία, τη συντήρηση και την ανακύκλωσή τους, αποτελεί σημαντική πρόκληση για τη ναυπηγική βιομηχανία. Παρακάτω θα εξηγήσουμε πώς η χρησιμοποίηση φιλικότερων προς το περιβάλλον υλικών κατά τη διάρκεια της ναυπήγησης θα έχει ευεργετικά για το περιβάλλον αποτελέσματα, όταν το πλοίο ολοκληρώσει τον κύκλο ζωής του και οδηγηθεί προς διάλυση.

Κατά την επιλογή των υλικών πρέπει να δοθεί έμφαση στα εξής:

- Χρησιμοποίηση αβλαβών προς το περιβάλλον υλικών
- Χρησιμοποίηση ανακυκλώσιμων υλικών
- Μείωση του πλήθους των διαφορετικών χρησιμοποιούμενων υλικών, δηλαδή μείωση της πολυπλοκότητας κατασκευής νέων πλοίων και ένταξη του concept design-for-recycling.



- Χρησιμοποίηση ελαφρύτερων υλικών που θα βοηθήσει και στην αύξηση της μεταφορικής ικανότητας του πλοίου κατά τη διάρκεια της ζωής του, αλλά και στη διαδικασία της αποσυναρμολόγησής του. (Rahman & Karim, 2015).
- Ένταξη του concept 3R (Reduce/re-use/recycle). (Kathijotes, 2013)

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται σε μεγάλο βαθμό στη ναυπηγική βιομηχανία είναι ο χάλυβας, τα υλικά συγκόλλησης και τα υλικά επιστρώσεως και είναι αυτά τα οποία προκαλούν επιβλαβείς εκπομπές αερίων στον αέρα και ρύπανση στο θαλασσινό νερό κατά τη διαδικασία αποσυναρμολόγησής. Η εφαρμογή του πολύ ελαφρού και υψηλής αντοχής χάλυβα στη ναυπηγική βιομηχανία θα μειώσει τις εκπομπές και θα καταστήσει τη διαδικασία αποσυναρμολόγησής πιο ασφαλή.

Τόσο η εσωτερική, όσο και η εξωτερική επιφάνεια των πλοίων επικαλύπτονται με προστατευτικές επιστρώσεις για τη διατήρηση του χάλυβα, την πρόληψη της διάβρωσης και την προστασία του κύτους από την προσκόλληση θαλάσσιων οργανισμών. Οι επιστρώσεις αυτές αποτελούνται από μια σειρά χημικών ουσιών που περιλαμβάνουν βαρέα μέταλλα, διαλύτες, χαλκό και επικίνδυνα ή εύφλεκτα υλικά συμπεριλαμβανομένων του μολύβδου. Ωστόσο, αξίζει να σημειωθεί ότι τον Οκτώβριο του 2001 ο IMO αποφάσισε την απαγόρευση της χρήσης ενώσεων με βάση το TBT (τριβουτυλοκασιτίερο, Tributyltin) στην κατασκευή χρωμάτων από την 1η Ιανουαρίου 2003 και την παρουσία αυτών των χρωμάτων στις επιφάνειες του πλοίου από την 1η Ιανουαρίου 2008. Μερικά υφαλοχρώματα, όπως ονομάζονται, περιέχουν έως 30% βαρέα μέταλλα (Xu et al., 2012). Σήμερα, υπάρχουν αρκετά αποτελεσματικά υφαλοχρώματα που δεν περιέχουν TBT. Αυτά περιλαμβάνουν βαφές που δεν περιέχουν βιοκτόνα συστατικά, ενώ κάνουν την επιφάνεια του κύτους ολισθηρή, ώστε να αποτρέπεται η προσκόλληση μικροοργανισμών. Τα επιχρίσματα αυτά περιέχουν σιλικόνες (πολυδιμεθυλοσιλοξάνια) ή φθοροπολυμερή (Xu et al., 2012). Οι οργανισμοί που καταφέρνουν να επικολληθούν απομακρύνονται κατά την κίνηση του σκάφους καθώς παρασύρονται από το νερό.

#### **4.3 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα μεθόδου Green Ship Recycling σε σύγκριση με την υφιστάμενη μέθοδο διάλυσης**

Υπάρχει πληθώρα πλεονεκτημάτων της μεθόδου Green ship recycling με τα κυριότερα να εντοπίζονται παρακάτω.

Το βασικότερο εντοπίζεται στην απομόνωση και διαχείριση επικίνδυνων υλικών που προκαλούν βλάβες στο περιβάλλον αλλά και στους ανθρώπους. Στις εγκαταστάσεις των πράσινων διαλυτηρίων/ανακυκλωτηρίων, που η αποσυναρμολόγηση των πλοίων γίνεται μέσω δεξαμενισμού, δεσμεύονται και αποθηκεύονται 99% περισσότερα απόβλητα από ό,τι στα διαλυτήρια που ακολουθούν τη μέθοδο της προσαιγιάλωσης ([www.marineinsight.com](http://www.marineinsight.com)). Επίσης, επιτυγχάνεται:

- Επαναχρησιμοποίηση των υλικών και του εξοπλισμού σχεδόν εξ ολοκλήρου, όπως των γεννητριών των πλοίων.
- Επανεπεξεργασία του χάλυβα, ώστε να γίνει, για παράδειγμα, ενισχυτικές ράβδοι για χρήση στον κατασκευαστικό κλάδο, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.
- Ανακύκλωση των επί του σκάφους υδρογονανθράκων και χρήση τους ως καύσιμα.

Επιπλέον, εξασφαλίζεται εξοικονόμηση ενέργειας, δεδομένου ότι η νέα παραγωγή χάλυβα από ανακυκλωμένο χάλυβα απαιτεί μόνο το ένα τρίτο της ενέργειας που χρησιμοποιείται για την παραγωγή χάλυβα από πρώτες ύλες (Rahman & Karim 2015). Τέλος, διασφαλίζεται η προστασία των εργαζομένων στη βιομηχανία διάλυσης/ανακύκλωσης πλοίων, ενώ αποτελεί πυλώνα οικονομικής ανάπτυξης για τις χώρες στις οποίες πραγματοποιείται.

Αντιθέτως, όπως αναλύεται στο Πράσινο Βιβλίο του Μαΐου 2007 (COM(2007) 269), οι οικονομικές πτυχές της διάλυσης/ανακύκλωσης των πλοίων επηρεάζονται από παράγοντες που συνδέονται με την αγορά, όπως είναι οι ναύλοι, η τιμή των χαλύβδινων παλιοσίδερων και το κόστος διατήρησης ενός γηράσκοντος στόλου, οι οποίοι καθορίζουν τη στιγμή που κάποιο πλοίο θα οδηγηθεί σε διάλυση/ανακύκλωση. Η επιλογή του τόπου της διάλυσης/ανακύκλωσης επηρεάζεται ιδιαίτερα από την τιμή του μετάλλου, που οι εγκαταστάσεις διάλυσης είναι σε θέση να προσφέρουν στον πλοιοκτήτη ή στον μεσολαβητή που αγόρασε το πλοίο (cash buyer). Η ίδια η τιμή είναι συνάρτηση της ζήτησης ανακυκλωμένου χάλυβα στη συγκεκριμένη περιοχή, καθώς και του κόστους που συνδέεται με τις εργασίες ανακύκλωσης.

Το κόστος της ανακύκλωσης πλοίων κυμαίνεται σε μεγάλο βαθμό, ανάλογα με το κόστος για εργατικό δυναμικό και το κόστος της υποδομής που σχετίζεται με την ασφάλεια των εργαζομένων και την προστασία του περιβάλλοντος. Εξάλλου, η τιμή αγοράς του μετάλλου θα είναι μεγαλύτερη, εάν τα χαλύβδινα παλιοσίδερα μπορούν να ανακυκλωθούν «εν ψυχρώ», δηλαδή χωρίς την ενεργοβόρο – και κατ' επέκταση, δαπανηρή – ανάτηξη σε ηλεκτρικούς κλιβάνους (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2008).

Στη Νότια Ασία οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν πολλούς μη ειδικευμένους εργάτες με ασήμαντους μισθούς, της τάξεως του ενός δολαρίου την ημέρα. Στην περιοχή αυτή, τα διαλυτήρια αφιερώνουν ελάχιστα ποσά στις επενδύσεις για υποδομές και μηχανολογικό εξοπλισμό. Μεταξύ των τριών ως άνω χωρών, μόνο η Ινδία δημιούργησε κατά τη διάρκεια των τελευταίων 2-3 ετών ορισμένες κεντρικές υποδομές για τη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων, την εκπαίδευση των εργαζομένων και την παροχή υπηρεσιών υγείας. Το Μπαγκλαντές είναι η χώρα που η τιμή η οποία καταβάλλεται από τις επιχειρήσεις για τα χαλύβδινα παλιοσίδερα έφθασε στα υψηλότερα επίπεδα κατά τους πρώτους μήνες του 2008 (περίπου 700 \$ ανά τόνο μετάλλου μέσης ποιότητας). Στη χώρα αυτή, εξάλλου, τα πρότυπα όσον αφορά την προστασία των εργαζομένων και την πρόληψη της ρύπανσης είναι και τα χαμηλότερα, ενώ το μεγαλύτερο μέρος του χάλυβα μετασχηματίζεται χωρίς τήξη, μέσω επανέλασης. Διαπιστώνεται, λοιπόν, ότι

πολύαριθμοι οικονομικοί παράγοντες ωθούν τους πλοιοκτήτες να επιλέγουν διαλυτήρια των οποίων τα κοινωνικά και περιβαλλοντικά πρότυπα είναι ιδιαίτερος χαμηλά (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2008).

Όπως φαίνεται, η διαφορά κόστους μεταξύ των συμβατικών και των τυποποιημένων μεθόδων ανακύκλωσης πλοίων αποτελεί το κύριο εμπόδιο για τη στροφή της αγοράς προς την πράσινη ανακύκλωση. Η πράσινη διαδικασία ανακύκλωσης προκαλεί πρόσθετες δαπάνες στη διάλυση. Ως εκ τούτου, το περιθώριο κέρδους των εγκαταστάσεων ανακύκλωσης πλοίων μειώνεται κατά πολύ, γεγονός το οποίο επίσης επηρεάζει τους πλοιοκτήτες, οι οποίοι παίρνουν χαμηλότερη τιμή για την ανακύκλωση των πλοίων τους. Δεδομένου ότι δεν υπάρχει κανένα κίνητρο για την κάλυψη του χάσματος μεταξύ του κόστους συμβατικών και πράσινων μεθόδων ανακύκλωσης, η βιομηχανία ανακύκλωσης πλοίων δεν είναι διατεθειμένη να επιλέξει τη μέθοδο της «πράσινης» ανακύκλωσης. Σύμφωνα με την ECORYS, μια εταιρεία συμβούλων που πραγματοποίησε μελέτη σχετικά με το κόστος διάλυσης πλοίων για τη ΜΚΟ Greenpeace, το συνολικό κόστος απομάκρυνσης και διάθεσης επικίνδυνων αποβλήτων προτού το πλοίο οδηγηθεί προς διάλυση ήταν της τάξεως των US \$20 - 40 / LDT (Light Displacement Ton) (Choudhary, 2011). Αυτό σημαίνει ότι σε ένα πλοίο τύπου Panamax, χωρητικότητας 66.000 DWT, με LDT 12.500 mt, το επιπλέον κόστος που προκύπτει για τον καθαρισμό και την απομάκρυνση των επιβλαβών υλικών είναι 250.000 - 500.000 \$. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, για την πράσινη ανακύκλωση των πλοίων απαιτούνται συγκεκριμένες υποδομές, όπως δεξαμενές αποθήκευσης αποβλήτων, κατάλληλη εκπαίδευση των εργαζομένων για τη διαχείριση επικίνδυνων υλικών και κατάλληλο εξοπλισμό. Όλες αυτές οι εγκαταστάσεις χρειάζονται επενδύσεις, κάτι που συνεπώς αυξάνει το κόστος ανακύκλωσης.

Όσον αφορά τη χρηματοδότηση της διάλυσης/ανακύκλωσης πλοίων, μακροπρόθεσμα ενδείκνυται οι πλοιοκτήτες να αναλάβουν πλήρως την οικονομική ευθύνη της οικολογικά ενδεδειγμένης διάλυσης των πλοίων τους, σύμφωνα με την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» και της αρχής της ευθύνης του κατασκευαστή. Η ευθύνη αυτή θα μπορούσε να λάβει τη μορφή υποχρεωτικής ή εθελοντικής συνεισφοράς σε διεθνές ταμείο υπό τη διαχείριση του ΔΝΟ. Η συνεισφορά στο εν λόγω ταμείο θα μπορούσε να συνδέεται με την εγγραφή στον ΔΝΟ ή με την εκμετάλλευση του πλοίου (για παράδειγμα μέσω λιμενικών τελών ή υποχρεωτικής ασφάλισης). Εάν η διαχείριση από τον ΔΝΟ δεν είναι δυνατή, θα μπορούσε να εξεταστεί το ενδεχόμενο περιφερειακού συστήματος (Πράσινο βιβλίο, 2007).

## **4.4 Προσδοκώμενα οφέλη από το Green Ship Recycling**

### **4.4.1 Για την κοινωνία**

Τα οφέλη από τη στροφή στην πράσινη ανακύκλωση πλοίων αφορούν κατά κύριο λόγο στην εργασία και την ασφάλεια των εργαζομένων και το περιβάλλον. Καθώς ολοένα και περισσότερα διαλυτήρια στρέφονται προς την πράσινη ανακύκλωση, αναμένεται οι συνθήκες εργασίας να βελτιωθούν κατακόρυφα. Σύμφωνα με μελέτη της NGOs Shipbreaking Platform and Transport & Environment (T&E), ο αριθμός των «εγκεκριμένων» εγκαταστάσεων ανακύκλωσης είναι επαρκής για να εξυπηρετήσει τις διαλύσεις πλοίων κρατών- μελών της Ε.Ε.. Έτσι, 20 εγκαταστάσεις ανακύκλωσης σε κράτη μέλη της Ε.Ε. έχουν εγκριθεί, οι οποίες εκτιμάται ότι έχουν τη δυνατότητα να ανταποκριθούν στον απαιτούμενο ρυθμό διάλυσης πλοίων, χωρίς οι πλοιοκτήτες να χρειάζεται να στρέφουν το ενδιαφέρον τους σε διαλυτήρια εκτός Ε.Ε., καθώς οι συνθήκες διάλυσης πλοίων σε χώρες όπως το Μπαγκλαντές και την Ινδία είναι ιδιαίτερα επικίνδυνες τόσο για την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων όσο και για την προστασία του περιβάλλοντος (NGOs Shipbreaking Platform and T&E, 2018). Επίσης, το «Πράσινο βιβλίο για την βελτίωση των πρακτικών διάλυσης των πλοίων» αναφέρει ότι το 2007 υπάρχει ένα «πράσινο» δυναμικό ανακύκλωσης πλοίων, το οποίο πληροί τα περιβαλλοντικά πρότυπα και τα πρότυπα ασφαλείας, ικανό να διαχειριστεί δύο εκατομ. Ιdt / ετησίως, δηλαδή περίπου το 30% της προβλεπόμενης συνολικής ζήτησης για διάλυση σε έτη κανονικής ζήτησης. Οι περισσότερες από τις εν λόγω εγκαταστάσεις, ιδίως στην Κίνα, αλλά και σε ορισμένα κράτη - μέλη της ΕΕ, συναντούν δυσκολίες στη λειτουργία τους, δεδομένου ότι δεν είναι σε θέση να προσφέρουν τις ίδιες τιμές διάλυσης και έχουν πολύ υψηλότερο κόστος απ' ό,τι οι ανταγωνιστές τους στη Νότια Ασία. Τέλος, βραχυπρόθεσμα και λόγω της μειωμένης ζήτησης για διαλύσεις σε «παραδοσιακά» ναυπηγεία ενδέχεται να υπάρξει μετακίνηση εργαζομένων προς τις πράσινες εγκαταστάσεις διάλυσης (European Commission, 2016).

Αναλυτικά τα προσδοκώμενα κοινωνικά οφέλη είναι:

- Η απασχόληση σε δραστηριότητες καταστροφής πλοίων πραγματοποιείται αποκλειστικά από ενήλικες.
- Εκπαίδευση του εργατικού δυναμικού για τις εκάστοτε θέσεις εργασίας στις οποίες τοποθετείται.
- Παροχή εξοπλισμού ατομικής προστασίας που χρησιμοποιείται από τους εργάτες.
- Διάθεση επαρκών εγκαταστάσεων υγιεινής.
- Αποτροπή ατυχημάτων μέσω του τακτικού ελέγχου και της επάρκειας των βαρούλκων, των γερανών και του ανυψωτικού εξοπλισμού.
- Ελαχιστοποίηση της ρύπανσης των γύρω περιοχών στις οποίες εκτελούνται διαλύσεις πλοίων με συνεπακόλουθη αύξηση του βιοτικού επιπέδου των κατοίκων διασφαλίζοντας τα ακόλουθα:
  - Ύπαρξη εγκαταστάσεων για την ασφαλή απομάκρυνση και αποθήκευση επικίνδυνων υλικών.
  - Αποφυγή εκτεταμένης ρύπανσης μέσω της ύπαρξης διαδικασιών ασφαλείας που ακολουθούνται σε περίπτωση διαρροής.

- Αποφυγή επαναλαμβανόμενων αστοχιών και ατυχημάτων μέσω της τήρησης ιστορικού τυχόν ατυχημάτων τα τελευταία πέντε χρόνια.

#### **4.4.2 Για τον ναυτιλιακό κλάδο**

Ο στόχος των μέτρων της Σύμβασης του Χονγκ Κονγκ και του Κανονισμού της Ε.Ε., όπως αναφέρθηκαν στο προηγούμενο Κεφάλαιο, είναι να δημιουργηθεί ένα θεσμικό πλαίσιο μέσα στο οποίο η πώληση των προς ανακύκλωση πλοίων θα συνδυάζεται με νομική ακεραιότητα και εμπορική ευελιξία και θα ενθαρρύνεται η χρήση ασφαλέστερων και φιλικών προς το περιβάλλον εγκαταστάσεων ανακύκλωσης πλοίων χωρίς στρέβλωση του θεμιτού ανταγωνισμού (International Chamber of Shipping, 2016). Ένα ακόμα σημαντικό πλεονέκτημα που εκτιμάται ότι θα αποκομίσουν οι πλοιοκτήτες που επιλέγουν πράσινα διαλυτήρια είναι η βελτίωση της εικόνας της επιχείρησης στον τομέα της εταιρικής κοινωνικής ευθύνης. Με τη συγκεκριμένη επιλογή μπορεί να επιτευχθεί η υλοποίηση των επιχειρηματικών στόχων των πλοιοκτητών, συνεισφέροντας ταυτόχρονα και στην επίτευξη ευρύτερων κοινωνικών σκοπών.

## Κεφάλαιο 5

### Συμπεράσματα – Προτάσεις

Η διάλυση των πλοίων αποτελεί αιτία προβληματισμού σε διεθνές επίπεδο, καθώς πρόκειται για μία δραστηριότητα η οποία είναι βιώσιμη μόνο οικονομικά, μη λαμβάνοντας υπόψη το κόστος για την υγεία του ανθρώπου και το περιβάλλον τα οποία είναι υψηλά, με αποτέλεσμα να απαιτούνται ριζικές αλλαγές το συντομότερο δυνατό. Κάθε χρόνο, 200 έως 600 ποντοπόρα πλοία νεκρού βάρους άνω των 2.000 dwt υφίστανται διάλυση σε όλο τον κόσμο. Τα 2/3 και πλέον των συγκεκριμένων πλοίων υφίστανται διάλυση σε παραλίες και ποτάμιες όχθες της ινδικής χερσονήσου, ενώ το Μπαγκλαντές κατέχει το μεγαλύτερο μερίδιο της αγοράς.

Από τα προς διάλυση πλοία, στο διάστημα 2006 – 2015, υπολογίζεται ότι περίπου 5,5 εκ. τόνοι υλικών κατέληξαν σε εγκαταστάσεις διάλυσης, ενώ περιείχαν επικίνδυνα από περιβαλλοντικής πλευράς υλικά, όπως λάσπες καταλοίπων υδρογονανθράκων, έλαια, χρώματα, PVC και αμιάντο. Καμία από τις εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούνται για τη διάλυση πλοίων στην ινδική χερσόνησο δεν διαθέτει μέσα περιορισμού της ρύπανσης του εδάφους και των υδάτων από επικίνδυνες ουσίες, ενώ ελάχιστες από αυτές διαθέτουν εγκαταστάσεις υποδοχής αποβλήτων και η επεξεργασία των αποβλήτων σπανίως είναι σύμφωνη ακόμη και με τα στοιχειώδη περιβαλλοντικά πρότυπα.

Από την άλλη πλευρά, η διάλυση πλοίων αποτελεί σημαντική πηγή πρώτων υλών στη νότια Ασία. Συγκεκριμένα, το Μπαγκλαντές προμηθεύεται το 80 - 90% του χάλυβα που χρειάζεται από πλοία που βρίσκονται στο τέλος του κύκλου ζωής τους. Οι τιμές που καταβάλλονται για αυτά από εταιρίες διάλυσης υπερβαίνουν τα 400 \$ ανά τόνο LDT στο Μπαγκλαντές και, έτσι, είναι σημαντικά υψηλότερες από ό,τι σε άλλες χώρες.

Η διάλυση πλοίων αποτελεί επικίνδυνη δραστηριότητα και για την υγεία των απασχολούμενων. Τα μέτρα ατομικής προστασίας των εργαζομένων απουσιάζουν. Σύμφωνα με ινδική έκθεση, ένας στους έξι εργαζόμενους στο Alang, το μεγαλύτερο διαλυτήριο πλοίων της Ινδίας, πάσχει από αμιάντωση. Η αναλογία θανατηφόρων ατυχημάτων είναι έξι φορές υψηλότερη από ό,τι στην εξορυκτική βιομηχανία της περιοχής. Στο Μπαγκλαντές, περίπου 200 εργαζόμενοι σε διαλυτήρια πλοίων έχασαν τη ζωή τους σε ατυχήματα κατά την περίοδο 1998 - 2003. Σύμφωνα με εκτιμήσεις μη κυβερνητικών οργανώσεων (ΜΚΟ), ο συνολικός αριθμός των θανάτων από τις

δραστηριότητες διάλυσης πλοίων ανέρχεται σε αρκετές χιλιάδες, ενώ ο αριθμός των προβλεπόμενων θανάτων αναμένεται να αυξηθεί σημαντικά, δεδομένου ότι προσλαμβάνονται εργαζόμενοι χωρίς πείρα, προκειμένου να αντιμετωπιστεί το επερχόμενο κύμα διαλύσεων μονοπύθμενων δεξαμενοπλοίων τα προσεχή έτη.

Σήμερα υπάρχει ένα δυναμικό «πράσινης» ανακύκλωσης πλοίων, το οποίο πληροί τα περιβαλλοντικά πρότυπα και τα πρότυπα ασφαλείας, ικανό να διαχειριστεί δύο εκ. Ιdt/ετησίως, δηλαδή περίπου το 30% της προβλεπόμενης συνολικής ζήτησης για διάλυση σε έτη κανονικής ζήτησης. Οι περισσότερες από τις εν λόγω εγκαταστάσεις, ιδίως στην Κίνα, αλλά και σε ορισμένα κράτη μέλη της ΕΕ, συναντούν δυσκολίες στη λειτουργία τους, κυρίως διότι δεν είναι σε θέση να προσφέρουν τις ίδιες τιμές διάλυσης, καθιστώντας πολύ υψηλότερο κόστος σε σύγκριση με τους ανταγωνιστές τους στη νότια Ασία.

Η μεταφορά πλοίων που βρίσκονται στο τέλος του κύκλου ζωής τους από τις βιομηχανικές προς τις αναπτυσσόμενες χώρες καλύπτεται από τη διεθνή νομοθεσία που διέπει τη μεταφορά αποβλήτων, ενώ η εξαγωγή από την ΕΕ πλοίων που περιέχουν επικίνδυνα υλικά απαγορεύεται από τον κανονισμό της ΕΕ για τη μεταφορά αποβλήτων. Ωστόσο, παραδείγματα ευρωπαϊκών πλοίων που οδηγήθηκαν προς διάλυση/ανακύκλωση στη νότια Ασία ανέδειξαν τα προβλήματα της εφαρμογής της εν λόγω νομοθεσίας. Τα κενά αυτά, καθώς και η αδυναμία μέριμνας για μια κοινωνικά και περιβαλλοντικά βιώσιμη διάλυση πλοίων, ανησύχησαν τη διεθνή κοινή γνώμη και δημιούργησαν μια πολιτική δυναμική. Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (ΙΜΟ) άρχισε να δραστηριοποιείται για την επεξεργασία διεθνούς σύμβασης για την ασφαλή και περιβαλλοντικά κατάλληλη διάλυση/ανακύκλωση πλοίων.

Παρακάτω αναφέρονται ορισμένες βραχυπρόθεσμες, μεσοπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες προτάσεις (COM(2007) 269) σχετικά με τη διάλυση/ανακύκλωση πλοίων, έχοντας ως κύριο στόχο την προστασία του περιβάλλοντος και την υγεία του ανθρώπου. Συγκεκριμένα, οι βραχυπρόθεσμες προτάσεις περιλαμβάνουν τα εξής:

- Ενίσχυση του ελέγχου της εφαρμογής της νομοθεσίας που διέπει τη μεταφορά αποβλήτων.
- Απαγόρευση εξαγωγής, τουλάχιστον στην περίπτωση των σκαφών και ναυτιλιακών εταιριών τακτικών γραμμών που δραστηριοποιούνται σε τακτική βάση στα ευρωπαϊκά ύδατα.
- Διεξαγωγή περισσότερων ελέγχων από τις αρμόδιες αρχές ελέγχου μεταφοράς αποβλήτων και από τις λιμενικές αρχές, με στόχο τα πλοία που υπερβαίνουν μια ορισμένη ηλικία (25 έτη) ή όπου άλλες ενδείξεις υποδηλώνουν την πιθανότητα να προορίζονται για διάλυση να μην εξάγονται σε τρίτες χώρες.
- Πρόσθετες κατευθυντήριες γραμμές εκ μέρους των κρατών σχετικά με τον ορισμό των αποβλήτων και των επικίνδυνων αποβλήτων που έχουν σχέση με τα πλοία, καθώς και κατάλογος των εγκαταστάσεων ανακύκλωσης που ανταποκρίνονται στα πρότυπα της περιβαλλοντικά ενδεδειγμένης διαχείρισης και οι οποίες είναι ασφαλείς για τους εργαζόμενους.

- Συστηματικότερη συνεργασία και ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των κρατών, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης βάσεων δεδομένων και του Τύπου, ώστε να εντοπιστούν τα πλοία που ενδέχεται να βρίσκονται στο τέλος του κύκλου ζωής τους, έτσι ώστε να παρακολουθηθεί η πορεία τους προς τις εγκαταστάσεις διάλυσης.
- Παροχή τεχνικής υποστήριξης και μεταφορά τεχνολογίας και βέλτιστων πρακτικών στις χώρες που εκτελούν διαλύσεις/ανακυκλώσεις πλοίων. Προκειμένου να ενθαρρυνθεί η αναβάθμιση των εγκαταστάσεων στις εν λόγω χώρες, θα χρειαστεί η παροχή τεχνικής υποστήριξης και η ενθάρρυνση της βελτίωσης των κανονιστικών ρυθμίσεων. Αυτό ήδη γίνεται σε μικρή κλίμακα μέσω διεθνών οργανισμών, ορισμένων χωρών του ΟΟΣΑ, καθώς και της ΕΕ. Η τεχνική και χρηματοδοτική αυτή βοήθεια πρέπει να επανεξεταστεί, σε στενή συνεργασία με τις εμπλεκόμενες χώρες και άλλους διεθνείς χορηγούς, με στόχο μια ασφαλή και περιβαλλοντικά ενδεδειγμένη διάλυση πλοίων. Στην ΕΕ υπάρχει σημαντική συσσωρευμένη πείρα και τεχνογνωσία για την πραγματοποίηση της διάλυσης πλοίων κατά τρόπο φιλικό προς το περιβάλλον.

Ορισμένα άλλα μέτρα που θα μπορούσαν να ήταν χρήσιμα στη διαδικασία αναβάθμισης της διάλυσης/ανακύκλωσης πλοίων σε μεσοπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη βάση είναι τα ακόλουθα (COM(2007) 269):

(α) Η νομοθεσία σε διεθνές επίπεδο: Δεδομένου ότι τα εν λόγω πετρελαιοφόρα θα αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος των προς διάλυση πλοίων που βρίσκονται στο τέλος του κύκλου ζωής τους τα αμέσως προσεχή έτη, ίσως να αξίζει τον κόπο να μελετηθεί η λήψη μέτρων συμπλήρωσης της νομοθεσίας που διέπει τη θαλάσσια ασφάλεια, με διατάξεις σχετικές με την πράσινη και ασφαλή διάλυση/ανακύκλωση των πλοίων. Εκτός από το επιμέρους ζήτημα των πετρελαιοφόρων, είναι δυνατή η λήψη γενικότερων μέτρων προκειμένου να αποτραπεί η χρήση επικίνδυνων υλικών στην ναυπήγηση νέων πλοίων. Όσον αφορά τα κράτη – μέλη της ΕΕ, η τελευταία έκδοση της νομοθεσίας REACH για τις νέες χημικές ουσίες (κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1907/2006) προσφέρει το ρυθμιστικό πλαίσιο για τη χρήση επικίνδυνων χημικών ουσιών. Η τυχόν ανάγκη λήψης πρόσθετων μέτρων, ειδικά για τη χρήση άλλων ουσιών στην κατασκευή σκαφών, θα απαιτούσε μια ολοκληρωμένη ανάλυση και εκτίμηση των επιπτώσεων.

(β) Κωδικοποίηση των ναυτιλιακών ενισχύσεων σε συνάρτηση με την πράσινη ανακύκλωση πλοίων: Η χρηματοδότηση της ναυτιλίας και οι κρατικές ενισχύσεις για τις θαλάσσιες μεταφορές θα μπορούσαν να συνδεθούν με την εκ μέρους των αποδεκτών χρήση «καθαρών» και ασφαλών εγκαταστάσεων διάλυσης για όλα τα πλοία που τελούν υπό τον έλεγχό τους.

(γ) Θέσπιση συστήματος πιστοποίησης για την πράσινη ανακύκλωση των πλοίων και βραβείο για παραδειγματικές πράσινες ανακυκλώσεις: Θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν υφιστάμενα ή υποκείμενα σε βελτίωση συστήματα πιστοποίησης,



όπως είναι το EMAS (σύστημα οικολογικής διαχείρισης και οικολογικού ελέγχου), προς όφελος της βελτίωσης της διαχείρισης των διαλυτηρίων και της διαφάνειας της εν λόγω βελτίωσης, τόσο για τους πελάτες όσο και για το κοινό. Η προβλεπόμενη αναθεώρηση του κανονισμού EMAS ενδέχεται να «ανοίξει» το σύστημα και για τα εκτός ΕΕ διαλυτήρια και, κατ' αυτόν τον τρόπο, να επιτρέψει σε ενδιαφερόμενες επιχειρήσεις, π.χ. στην Τουρκία, να αποκτήσουν πιστοποιητικό καλής περιβαλλοντικής διαχείρισης. Εκτός από αυτό, η λήψη έγκαιρων μέτρων εκ μέρους των πλοιοκτητών, των εγκαταστάσεων ανακύκλωσης και των άλλων ενδιαφερόμενων μερών προς την κατεύθυνση των ασφαλών και μη ρυπογόνων πρακτικών διάλυσης των πλοίων, θα μπορούσε να ενθαρρυνθεί με τη θέσπιση οικολογικού σήματος ή συστήματος απονομής βραβείων με αντικείμενο την υγεία του ανθρώπου και την ασφάλεια. Επιπλέον, η ύπαρξη ενός δημόσιου καταλόγου πράσινων εγκαταστάσεων ανακύκλωσης πλοίων θα μπορούσε να αποτελέσει οδηγό για τους πλοιοκτήτες.

(δ) Εντατικοποίηση της διεθνούς έρευνας σχετικά με τη διάλυση/ανακύκλωση των πλοίων. Θα ήταν χρήσιμο να ενισχυθεί η επιστημονική συνεργασία με τη μορφή εταιρικής σχέσης, με τη συμμετοχή ομάδων από τις περιοχές των διαλυτηρίων πλοίων σε όλο τον κόσμο, για την ανάλυση των εναλλακτικών επιλογών και των επιπτώσεών τους κατά τρόπο ολοκληρωμένο, το οποίο θα περιλαμβάνει τις κοινωνικές, περιβαλλοντικές, θεσμικές και οικονομικές πτυχές. Με τον τρόπο αυτό θα ήταν δυνατό να προταθούν μέτρα σε επιστημονική βάση, τα οποία θα ήταν χρήσιμα στους εγχώριους φορείς και στις διεθνείς διαπραγματεύσεις. Παρόλα αυτά, η εν λόγω έρευνα θα απαιτούσε αρκετά χρόνια για να αποδώσει.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- ❖ Anish, W. (2020), ‘Dry Dock, Types of Dry Docks & Requirements for Dry Dock’, Marineinsight, 3 July 2020. Διαθέσιμο στο: <https://www.marineinsight.com/guidelines/dry-dock-types-of-dry-docks-requirements-for-dry-dock> [20 Ιουλίου 2020]
- ❖ Buxton, I.L. (1981) “The market for ship demolition” *Maritime Policy & Management*, 18 (2). pp. 105-112
- ❖ Choudhary, C.G. (2011) “An analysis of the creation of a global ship recycling”, *Hong Kong International Convention for the Safe and Environmentally Sound Recycling of Ships*. World Maritime University.
- ❖ Δασενάκης, Ε. (2015) *Χημεία Περιβάλλοντος. Πολυχλωριωμένα διφαινύλια – PCBs*. Αθήνα
- ❖ Dev, A.K. (2010) “Various aspects of sound ship recycling in south Asia: a compromise not a confrontation!”, *The International Conference on Marine Technology*. MARTEC 2010. Bangladesh 12 December 2010. p. 55-57
- ❖ Δημόκριτος (2008). Εργαστήριο Φασματομετρίας Μάζας και Ανάλυσης Διοξινών. Διαθέσιμο στο: [http://www.rpp.demokritos.gr/ms-dioxin/dioxin\\_gr.html](http://www.rpp.demokritos.gr/ms-dioxin/dioxin_gr.html) [Πρόσβαση 25 Φεβρουαρίου 2020]
- ❖ Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (2007) *Πράσινο Βιβλίο για τη βελτίωση των πρακτικών διάλυσης των πλοίων*
- ❖ Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2013) Απαιτήσεις και διαδικασία για την καταχώριση των μονάδων που βρίσκονται σε τρίτες χώρες στον ευρωπαϊκό κατάλογο μονάδων ανακύκλωσης πλοίων. Τεχνικές κατευθυντήριες γραμμές σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 1257/2013 για την ανακύκλωση πλοίων (2016/C 128/01). Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ανακτήθηκε από: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016XC0412\(01\)&from=EL](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016XC0412(01)&from=EL) [12 Μαρτίου 2020]
- ❖ Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (2013) *Κανονισμός ΕΕ αριθ. 1257/2013 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την ανακύκλωση πλοίων και την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1013/2006 και της οδηγίας 2009/16/ΕΚ*
- ❖ Ευρωπαϊκός Οργανισμός για την Ασφάλεια και την Υγεία στην Εργασία. (2016) Έκθεση σχετικά με την τρέχουσα κατάσταση των τοξικών για την αναπαραγωγή ουσιών Βιβλιογραφική ανασκόπηση Ευρωπαϊκό Παρατηρητήριο των Κινδύνων Σύνοψη. Λουξεμβούργο: Υπηρεσία Εκδόσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ανακτήθηκε από: <https://osha.europa.eu/el/publications/summary-state-art-report-reproductive-toxicants> [6 Ιουνίου 2020]

- ❖ European Commission. (2007) *Directorate General Environment Ship Dismantling and Pre-cleaning of Ships Final report*
- ❖ European Commission. (2014) *Financial instrument to facilitate safe and sound ship recycling*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.  
Ανακτήθηκε από:  
[https://ec.europa.eu/environment/waste/ships/pdf/financial\\_instrument\\_ship\\_recycling.pdf](https://ec.europa.eu/environment/waste/ships/pdf/financial_instrument_ship_recycling.pdf) [29 Απριλίου 2020]
- ❖ Florent, P. (2008) “The Blue Lady Case and the International Issue of Ship Dismantling”. *Environment and Development Journal*.
- ❖ Hiremath, A.M., Tilwankar, A.K., Asolekar, S.R. (2014) “*Significant steps in ship recycling vis-a-vis wastes generated in a cluster of yards in Alang: a case study*”. *Journal of Cleaner Production*.
- ❖ Hossain, M., Islam, M. (2006) *Ship Breaking Activities and its Impact on the Coastal Zone of Chittagong, Bangladesh: Towards Sustainable Management*. Bangladesh: Publication Young Power in Social Action, Bangladesh
- ❖ Huali, X., Hua, W., Hui, X., Xiong, K., Cheng, L., Hongsheng, Y., Zunfeng, D., Wanhai, X. (2012) *Discuss on Green Shipbuilding Technology: Design and Material*. Switzerland
- ❖ Hussein, I.A., Shafy, M., Mansour, S.M. (2016) *A review on polycyclic aromatic hydrocarbons: Source, environmental impact, effect on human health and remediation*. Egypt
- ❖ Hyman, M. (2004) *The impact of mercury on human health and the environment*, New Orleans
- ❖ ILO (2004) *Safety and health in shipbreaking, Guidelines for Asian countries and Turkey*. Geneva
- ❖ International Chamber of Shipping (2016) *Shipping Industry Guidelines on Transitional Measures for Shipowners Selling Ships for Recycling*, Second Edition
- ❖ Jain, K.P., Pruyun, J.F.J., Hopman, J.J. (2014) “*Influence of ship design on ship recycling*”, *Proceedings 2nd International Conference on Maritime Technology and Engineering. Maritime Technology and Engineering*. London 15 October 2014. London: CRC Press, (pp. 269-276)
- ❖ Jiamo, F., Bixian, M., Guoying, S., Gan, Z., Xinming, W., Pinyan, P., Xianming, X., Rong, R., Fanzhong, Ch., Xianzhi, P., Zhishi, W., U Wa, T. (2003) *Persistent organic pollutants in environment of the Pearl River Delta, China: an overview*. China

- ❖ Kanu, P.J., Pruyn, J., Hopman, H. J.J. (2014) *Influence of ship design on ship recycling*. The Netherlands
- ❖ Kanu, P.J. (2017) *Improving the competitiveness of Green ship recycling*. The Netherlands
- ❖ Kathijotes, N. (2013) *Keynote: Blue economy - environmental and behavioural aspects towards sustainable coastal development*. Cyprus
- ❖ Khandakar, A.H. (2017) “*Ship Recycling Practice and Annual Reusable Material Output from Bangladesh Ship Recycling Industry*”. Journal of Fundamentals of Renewable Energy and Applications.
- ❖ Κοτρίκλα, Α. (2015) *Ναυτιλία και Περιβάλλον*. Διαθέσιμο στο: [https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/5478/5/%ce%9d%ce%b1%cf%85%cf%84%ce%b9%ce%bb%ce%af%ce%b1\\_%ce%ba%ce%b1%ce%b9\\_%ce%a0%ce%b5%cf%81%ce%b9%ce%b2%ce%ac%ce%bb%ce%bb%ce%bf%ce%bd\\_v2.0.pdf](https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/5478/5/%ce%9d%ce%b1%cf%85%cf%84%ce%b9%ce%bb%ce%af%ce%b1_%ce%ba%ce%b1%ce%b9_%ce%a0%ce%b5%cf%81%ce%b9%ce%b2%ce%ac%ce%bb%ce%bb%ce%bf%ce%bd_v2.0.pdf) [Πρόσβαση 4 Αυγούστου 2020]
- ❖ Kwon, S.C., Kleiman, C.F., Juberg, D.R. (1997) *Position Paper of the American Council on Science and Health: Lead and Human Health*. Sydney
- ❖ Lloyd’s Register, (2011) *Ship recycling: Practice and regulation today*
- ❖ Mambra, S. (2020), ‘What is Green Ship Recycling’, Marineinsight, 29 May 2020. Διαθέσιμο στο: <https://www.marineinsight.com/environment/what-is-green-ship-recycling/> [7 Ιουνίου 2020]
- ❖ Mikelis, N. (2007) “A statistical overview of ship recycling”. *WMU Journal of Maritime Affairs*
- ❖ Mikelis, N. (2018) *The Recycling of Ships*. Dubai
- ❖ Μποφίλιου, Α. (2014) *Η διάλυση πλοίων οι επιπτώσεις στο περιβάλλον, ισχύον θεσμικό πλαίσιο και κατά πόσο αυτό τηρείται*. Αθήνα
- ❖ Ναυτικά Χρονικά. (2019) Ανάγκη να τεθεί άμεσα σε ισχύ η Σύμβαση του Χονγκ Κονγκ. Διαθέσιμο στο: <https://www.naftikachronika.gr/2019/05/15/anagki-na-tethei-amesa-se-ischy-i-symvasi-tou-chongk-kongk/> [Πρόσβαση 30 Ιουνίου 2020]
- ❖ Ναυτικά Χρονικά. (2019) «Ναι» της Ινδίας στη Σύμβαση του Χονγκ Κονγκ. Διαθέσιμο στο: <https://www.naftikachronika.gr/2019/11/22/nai-tis-indias-sti-symvasi-tou-chongk-kongk/> [Πρόσβαση 8 Ιουνίου 2020]
- ❖ Nøst, T.H., Halse, A.K., Randall, S., Borgen, A.R., Schlabach, M., Paul, A., Rahman, A., Breivik, K. (2015) *High Concentrations of Organic Contaminants in Air from Ship Breaking Activities in Chittagong, Bangladesh*, Oslo

- ❖ NGO Shipbreaking Platform (2020). Annual List of Ships Scrapped Worldwide (Excel). Διαθέσιμο στο <https://www.shipbreakingplatform.org/resources/annual-lists> [Πρόσβαση 9 Φεβρουαρίου 2020]
- ❖ NGO Shipbreaking Platform (2020). Major explosion at Bangladesh shipbreaking yard kills two workers and severely injures five. Διαθέσιμο στο: <https://www.shipbreakingplatform.org/tag/eu/page/2/> [Πρόσβαση 9 Αυγούστου 2020]
- ❖ NGO Shipbreaking Platform (2020). Turkey. Διαθέσιμο στο <https://www.shipbreakingplatform.org/our-work/the-problem/turkey/> [Πρόσβαση 5 Αυγούστου 2020]
- ❖ Puthucherril, T.G. (2010) *From shipbreaking to sustainable ship recycling: Evolution of a legal regime*, Martinus Nijhoff Publishers. Netherlands
- ❖ Rahman, A., Karim, M. (2015) *Green Shipbuilding and Recycling: Issues and Challenges*. Bangladesh
- ❖ Rinku, V., Vinoda, K.S., Papireddy, M., Gowda, A.N.S. (2016) *Toxic Pollutants from Plastic Waste- A Review*. Bangalore, India
- ❖ Sarraf, M. (2010) *The ship breaking and recycling industry in Bangladesh and Pakistan*. Washington D.C.
- ❖ Sarraf, M., Stuer-Lauridsen, F., Dyoulgerov, M., Bloch, R., Wingfield, R. (2010) *Ship breaking and recycling industry in Bangladesh and Pakistan*, Report No 58275-SAS
- ❖ Science for Environment Policy (2016). European Commission. Ship recycling: reducing human and environmental impacts. Thematic Issue 55. Issue produced for the European Commission DG Environment by the Science Communication Unit. Διαθέσιμο στο: <http://ec.europa.eu/science-environment-policy> [Πρόσβαση 9 Απριλίου 2020]
- ❖ Science for Environment Policy (2016). European Commission. European Commission Asbestos exposure increases risk of cancer in ship recycling workers. Διαθέσιμο στο: [https://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/asbestos\\_exposure\\_increases\\_risk\\_cancer\\_in\\_ship\\_recycling\\_workers\\_55si2\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/asbestos_exposure_increases_risk_cancer_in_ship_recycling_workers_55si2_en.pdf) [Πρόσβαση 20 Απριλίου 2020]
- ❖ Siddiquee, N.A., Parween, S., Quddus, M.M.A., Barua, P. (2012) *Heavy Metal Pollution in Sediments at Ship Breaking Area of Bangladesh*. In: *Coastal Environments: Focus on Asian Coastal Regions*. Bangladesh
- ❖ Stopford, M. (2003) *Maritime Economics*, 2nd Edition. London

- ❖ Συμβούλιο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων. (1993) Απόφαση του Συμβουλίου της 1ης Φεβρουαρίου 1993 σχετικά με τη σύναψη, εξ ονόματος της Κοινότητας, της σύμβασης για τον έλεγχο της διασυνοριακής διακίνησης επικίνδυνων αποβλήτων και της διάθεσής τους (93/98). Brussels: Official Journal of the European Communities. Ανακτήθηκε από: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:31993D0098&from=EL> [7 Απριλίου 2020]
- ❖ Sunaryo, S., Pahalatu, D. (2015) “Green ship recycle yard design”. *Journal of Naval Architecture and Marine Engineering*
- ❖ Τζαμπίρας, Γ. (2015) *Υδροστατική και ευστάθεια πλοίου*. Αθήνα
- ❖ UN environment programme (2020) Parties to the Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wasted and their Disposal. Διαθέσιμο στο: <http://www.basel.int/?tabid=4499> [Πρόσβαση 30 Ιουνίου 2020]
- ❖ Vedeler, K. (2006) *From Cradle to Grave: Value Chain Responsibility in the Ship Scrapping Industry*. Norway: Norwegian School of Economics and Business Administration. Norway
- ❖ World Health Organization (2018) Arsenic. Διαθέσιμο στο: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/arsenic> [Πρόσβαση 28 Αυγούστου 2020]