

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗ
ΝΑΥΤΙΛΙΑ

ΑΓΟΡΑ ΔΙΑΛΥΣΕΩΝ ΠΛΟΙΩΝ ΚΑΙ
ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΑΥΤΗΣ
ΓΙΑ ΤΑ ΦΟΡΤΗΓΑ ΠΛΟΙΑ

Βασιλική Βογιατζή

A.M: MN14012

Διπλωματική Εργασία

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

Πειραιάς, Σεπτέμβριος 2014

Δήλωση αυθεντικότητας/Ζητήματα copyright

Το άτομο το οποίο εκπονεί τη Διπλωματική Εργασία φέρει ολόκληρη την ευθύνη της 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.

Τριμελής εξεταστική επιτροπή

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:

- Θεόδωρος Πελαγίδης (Επιβλέπων)

-Ανδρέας Μερίκας

- Σωτήριος Θεοδωρόπουλος

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

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΑΛΥΣΗΣ ΠΛΟΙΩΝ	10
1.1 Λόγοι που οδηγούν στην Διάλυση Πλοίων	10
1.2 Θεσμικό πλαίσιο Διάλυσης Πλοίων	11
1.3 Μέθοδοι Διάλυσης Πλοίων	15
1.3.1 Προσάραξη στην ακτή ή προσγειάωση (<i>Beaching</i>)	15
1.3.2 Σε νεωλκείο (γλίστρα) (<i>Landing ή slipway</i>)	16
1.3.3 Παρά την αποβάθρα (<i>Afloat ή alongside</i>)	17
1.3.4 Ξηρή μέθοδος σε δεξαμενές (<i>Dry method ή drydock</i>)	17
1.4 Διαδικασία Διάλυσης Πλοίων	18
1.4.1 Εισαγωγή	18
1.4.2 Η διαδικασία αφαίρεσης αμιάντου	20
1.4.3 Η διαδικασία αφαίρεσης των PCBs	23
1.4.4 Η διαδικασία των δεξαμενών έρματος	25
1.4.5 Η διαδικασία απομάκρυνσης λαδιών και καυσίμων	27
1.4.6 Η διαδικασία απομάκρυνσης των βαφών	30
1.4.7 Η διαδικασία του Hull	31
1.4.8 Η διαδικασία απομάκρυνσης και διάθεσης των διαφόρων μηχανημάτων του πλοίου	32
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. Η ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΔΙΑΛΥΣΗΣ ΠΛΟΙΩΝ	34
2.1 Ιστορική αναδρομή βιομηχανίας Διάλυσης Πλοίων	34
2.2 Η διαδικασία πώλησης των Πλοίων για Διάλυση	36
2.3 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις διαλυτηρίων	37
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΔΙΑΛΥΣΗΣ ΠΛΟΙΩΝ	45
3.1 Η αγορά της Διάλυσης Πλοίων	45
3.1.1 Εισαγωγή	45
3.1.2 Μπαγκλαντές	51
3.1.3 Ινδία	53

3.1.4 Πακιστάν.....	54
3.1.5 Κίνα.....	55
3.1.6 Τουρκία.....	57
3.1.7 Άλλες χώρες.....	60
3.2 Η παγκόσμια προσφορά και ζήτηση.....	61
3.3 Κερδοφορία και ανταγωνιστικότητα.....	72
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΛΟΙΩΝ	
4.1 Εισαγωγή.....	73
4.2 Μεθοδολογία της έρευνας.....	75
4.3 Παρουσίαση αποτελεσμάτων.....	76
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	84
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	88
Ελληνόγλωσση.....	868
Ξενόγλωσση.....	88
Ηλεκτρονικές Πηγές.....	91

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1 Προσάραξη στην ακτή ή προσγειάλωση (Beaching)	16
Εικόνα 2 Ξηρή μέθοδος σε δεξαμενές (Drymethod ή drydock)	18
Εικόνα 3 Απλοποιημένη ροή διαδικασιών της τυποποιημένης μεθόδου ανακύκλωσης πλοίων	19
Εικόνα 4 Σήμανση προειδοποίησης για παρουσία αμιάντου.....	22
Εικόνα 5 Είδος και η πιθανή θέση των επικίνδυνων ουσιών που συναντώνται σε ένα πλοίο	38
Εικόνα 6 Η Παγκόσμια Αγορά Διάλυσης πλοίων (στοιχεία του 2010).....	46
Εικόνα 7 Η Παγκόσμια Αγορά Διάλυσης πλοίων (στοιχεία του 2010).....	46
Εικόνα 8 Η Παγκόσμια Αγορά Διάλυσης πλοίων (στοιχεία του 2015).....	49
Εικόνα 9 Πρακτικές διάλυσης πλοίων από τις κορυφαίες πλοιοκτήτριες χώρες.....	50
Εικόνα 10 Διάλυση πλοίου σε διαλυτήριο στην πόλη Τσιταγκόνγκ του Μπαγκλαντές	52
Εικόνα 11 Διάλυση πλοίου σε διαλυτήριο στην πόλη Τσιταγκόνγκ του Μπαγκλαντές	52
Εικόνα 12 Διάλυση πλοίου σε διαλυτήριο στο Alang της Ινδίας	54
Εικόνα 13 Διάλυση πλοίου σε διαλυτήριο στο Gadani του Πακιστάν	55
Εικόνα 14 Διάλυση πλοίου στην Jiangsu της Κίνας.....	56
Εικόνα 15 Η περιοχή Διάλυσης πλοίων Aliaga στην Τουρκία.....	57
Εικόνα 16 Διάλυση πλοίου στο Aliaga της Τουρκίας.....	58
Εικόνα 17 Εξέλιξη αριθμού πλοίων που διαλύθηκαν στο Aliaga στην Τουρκία (2003 – 2012)	59
Εικόνα 18 Εξέλιξη των LTD των πλοίων που διαλύθηκαν στο Aliaga στην Τουρκία (2003 – 2012).....	59
Εικόνα 19 Καμπύλη προσφοράς πλοίων για διάλυση.....	63
Εικόνα 20 Καμπύλη ζήτησης πλοίων για διάλυση	66
Εικόνα 21 Παγκόσμια προσφορά και ζήτηση βιομηχανίας διάλυσης πλοίων.....	68

Εικόνα 22 Καμπύλες προσφοράς και ζήτησης πλοίων για διάλυση.....	69
Εικόνα 23 Αριθμός πλοίων που διαλύθηκαν την περίοδο 1999 – 2009	71

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1 Κατάσταση επικύρωσης των συμβάσεων της Διεθνούς Οργάνωσης Εργασίας	14
Πίνακας 2 Δραστηριότητα Διάλυσης πλοίων και τοποθεσία (1977 – 2008).....	34
Πίνακας 3 Επικίνδυνα υλικά στη διαδικασία Διάλυσης πλοίων.....	37
Πίνακας 4 Δημιουργία επικίνδυνων αποβλήτων από την διάλυση 348 πλοίων στο Alang της Ινδίας (στοιχεία 1995).....	38
Πίνακας 5 Συγκεντρώσεις στοιχείων στα παράκτια ύδατα στις περιοχές των διαλυτηρίων του Alang της Ινδίας και οι μέγιστες επιτρεπτές συγκεντρώσεις του Π.Ο.Υ.....	41
Πίνακας 6 Εργασιακοί κίνδυνοι από την διαδικασία Διάλυσης πλοίων.....	42
Πίνακας 7 Παγκόσμια αγορά διάλυσης πλοίων (1994 – 2002).....	47
Πίνακας 8 Δραστηριότητα διάλυσης πλοίων σε LDT και σε ποσοστό (2002 – 2009).....	48
Πίνακας 9 Κόστος τυποποιημένων μεθόδων ανακύκλωσης πλοίων (διάλυση σε νεωλκείο, διάλυση παρά την αποβάθρα, ξηρή μέθοδος σε δεξαμενές).....	75
Πίνακας 10 Κερδοφορία των διαλυτηρίων του Μπαγκλαντές και του Πακιστάν (σε \$ με βάση πλοίο Panamax των 14.800 LDT).....	76

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Όταν η λειτουργία των πλοίων και ειδικότερα των φορτηγών, κατασταθεί οικονομικά ασύμφορη, δηλαδή στο τέλος του κύκλου ζωής τους, πωλούνται στα «*διαλυτήρια πλοίων*» ή «*ναυπηγεία διάλυσης*» με σκοπό την διάλυσή τους, η οποία αποτελεί ένα σημαντικό και αναπόσπαστο μέρος της ναυτιλιακής βιομηχανίας (Κοτρίκλα, 2015). Ως αντικείμενο της παρούσης εργασίας επιλέχθηκε η παρουσίαση της διαδικασίας αυτής, δίνοντας έμφαση στην ανάλυση των διαθέσιμων οικονομετρικών στοιχείων.

Η εργασία ξεκινάει με το **Κεφάλαιο 1** όπου παρουσιάζεται η διαδικασία διάλυσης πλοίων. Αρχικά περιγράφονται οι λόγοι που οδηγούν στην διάλυση πλοίων και το θεσμικό πλαίσιο στο οποίο βασίζεται η διαδικασία αυτή. Έπειτα, παρουσιάζονται οι κυριότεροι μέθοδοι διάλυσης πλοίων και συγκεκριμένα η προσάραξη στην ακτή ή προσγειάλωση (beaching), η διάλυση σε νεωλκείο (γλίστρα) (landing ή slipway), η διάλυση παρά την αποβάθρα (afloat ή alongside) και η ξηρή μέθοδος σε δεξαμενές (dry method). Τέλος, περιγράφεται η διαδικασία διάλυσης πλοίων, όπου παρουσιάζονται τα εξής στάδια: η αφαίρεση αμιάντου, η διαδικασία των PCBs, η διαδικασία των δεξαμενών έρματος, η διαδικασία απομάκρυνσης λαδιών και καυσίμων, η διαδικασία απομάκρυνσης των βαφών, η διαδικασία του Hull και η απομάκρυνση και διάθεση των διαφόρων μηχανημάτων του πλοίου.

Στο **Κεφάλαιο 2** παρουσιάζονται ορισμένα ενδιαφέροντα στοιχεία που αφορούν στην βιομηχανία της διάλυσης πλοίων. Αρχικά, γίνεται μια ιστορική αναδρομή της βιομηχανίας διάλυσης πλοίων, ενώ στη συνέχεια παρουσιάζεται η διαδικασία πώλησης των πλοίων για διάλυση. Τέλος, παρουσιάζονται στοιχεία και δεδομένα για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των διαλυτηρίων.

Στο **Κεφάλαιο 3** επιχειρείται μια οικονομική ανάλυση της βιομηχανίας της διάλυσης πλοίων. Αρχικά, παρουσιάζεται η αγορά της διάλυσης πλοίων και συγκεκριμένα, η αγορά του Μπαγκλαντές, της Ινδίας, της Κίνας της Τουρκίας και άλλων χωρών. Έπειτα, ακολουθεί η ανάλυση ορισμένων σημαντικών στοιχείων για την παγκόσμια προσφορά και ζήτηση. Τέλος, παρουσιάζονται ενδιαφέροντα στοιχεία για την κερδοφορία και την ανταγωνιστικότητα.

Στο **Κεφάλαιο 4** ακολουθεί η οικονομετρική ανάλυση της αγοράς διαλύσεων πλοίων. Αρχικά, παρουσιάζεται η μεθοδολογία που έχει ακολουθηθεί και στην συνέχεια ακολουθεί η παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Η εργασία ολοκληρώνεται με την παρουσίαση των συμπερασμάτων που προέκυψαν από την ανάλυση που προηγήθηκε.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΑΛΥΣΗΣ ΠΛΟΙΩΝ

1.1 Λόγοι που οδηγούν στην Διάλυση Πλοίων

Η διάλυση πλοίων αποτελεί: «την διαδικασία διάλυσης της δομής ενός πεπαλαιωμένου πλοίου με σκοπό την απόσυρση ή την διάθεση των υλικών του» (Demaria, 2010, σελ. 250). Ανάλογα με τον σκοπό της, η διαδικασία αυτή μπορεί να ονομάζεται «διάλυση» (breaking), «ανακύκλωση» (recycling), «αποσυναρμολόγηση» (dismantling) ή «διάθεση» (scrapping) (Stuer - Lauridsenetal. 2004). Οι Sarrafetal. (2010) σε σχετική έκθεσή τους για την Παγκόσμια Τράπεζα ονομάζουν την βιομηχανία ως «διάλυσης και ανακύκλωσης πλοίων»¹ (ShipBreakingandRecyclingIndustry ή SBRI).

Σε παγκόσμιο επίπεδο, περισσότερα από 1.000 πλοία φθάνουν κάθε χρόνο στο τέλος της ωφέλιμης ζωής τους, γεγονός που ισοδυναμεί με περίπου 20 εκατομμύρια τόνους δυνητικά ανακυκλώσιμων υλικών (Choietal. 2016). Συνεπώς, η διάλυση πλοίων αποτελεί για μια ελκυστική από οικονομικής απόψεως διαδικασία, καθώς επιτρέπει σε υλικά όπως ο χάλυβας, να ανακυκλωθούν (Helfre, 2013). Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι η βιομηχανία της διάλυσης πλοίων υπερτερεί σημαντικά όσον αφορά στην επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση των υλικών, σε σύγκριση με άλλες μεγάλες βιομηχανίες (π.χ. αυτοκινητοβιομηχανία και αερομεταφορές), καθώς η ανακύκλωση φτάνει και έως το 95% με 98% του βάρους του πλοίου (Sujauddinetal. 2015). Έτσι, η διάλυση πλοίων αποτελεί μια πολύ κερδοφόρα βιομηχανία τόσο για τις εταιρείες στις οποίες ανήκουν τα πλοία, όσο και για τους ιδιοκτήτες των διαλυτηρίων που επωφελούνται από την πώληση των υλικών (Pastorelli, 2014).

Η διάλυση πλοίων δεν είναι απαραίτητη μόνο για την ανανέωση της ναυσιπλοΐας, αλλά και για τη διατήρηση μιας φιλικής προς το περιβάλλον και αδιάλειπτης ροής υλικών με σκοπό την βιώσιμη ανάπτυξη. Χρειάζεται επίσης, να ανακυκλωθούν ή να επαναχρησιμοποιηθούν τα ολοένα και πιο σπάνια σιδηρούχα και μη σιδηρούχα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των πλοίων(Sujauddinetal. 2015).Εάν δεν υπήρχε ένα κατάλληλο και ολοκληρωμένο σύστημα για την ανακύκλωση ή την επαναχρησιμοποίηση του

¹ Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιείται κυρίως ο όρος «διάλυση» πλοίων, αλλά και ο όρος «ανακύκλωση». Οι δύο όροι χρησιμοποιούνται ταυτόσημα, αναφερόμενοι στον ορισμό του Demaria (2010) που παρατέθηκε ανωτέρω.

χάλυβα, των μηχανημάτων, των βοηθητικών μέσων και των επίπλων, τα υλικά αυτά θα παρέμεναν αχρησιμοποίητα και άχρηστα για την οικονομία, στο τέλος του κύκλου ζωής του πλοίου. Από την άποψη αυτή, οι εγκαταστάσεις διάλυσης πλοίων συμβάλλουν στην αειφόρο ανάπτυξη αντιπροσωπεύοντας έναν φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο διάθεσης των πλοίων, ενώ παράλληλα συμβάλλουν και στην οικονομική ενσωμάτωση των αλυσίδων ζωής των πλοίων (Changetal. 2010).

Θα πρέπει ωστόσο, να επισημανθεί ότι τα πλοία αποτελούν πολύ σύνθετες δομές που περιλαμβάνουν διάφορα είδη υλικών, ενώ η διαδικασία για την διάλυσή τους είναι κουραστική, δυσκίνητη και επικίνδυνη, καθώς στηρίζεται κυρίως στην ανθρώπινη δύναμη και εργασία (Toyland, 2014). Τα υλικά που περιλαμβάνονται στα πλοία δεν αποτελούν μόνο χρήσιμα ανακυκλώσιμα είδη, αλλά και μια σειρά από επικίνδυνες και τοξικές ουσίες (Changeable. 2010). Συνεπώς, η διάλυση πλοίων αποτελεί μια δύσκολη διαδικασία, κυρίως λόγω των πολλών προβλημάτων ασφάλειας, υγείας και προστασίας του περιβάλλοντος (Demerit, 2010). Αν και τα πλοία σχεδιάζονται, κατασκευάζονται και λειτουργούν σε περιβάλλον υψηλής τεχνολογίας και νομοθετικού ελέγχου, η διάθεσή τους για διάλυση συνήθως πραγματοποιείται σε ένα αντιφατικό περιβάλλον χαμηλού κόστους, χαμηλής τεχνολογίας, υψηλού εργατικού περιεχομένου, υψηλού κινδύνου και ελάχιστης ή ελάχιστα επιβαλλόμενης νομοθεσίας (Galley, 2014). Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι η Διεθνής Οργάνωση Εργασίας (International Labour Organization) θεωρεί την διάλυση πλοίων ως την πιο επικίνδυνη εργασία στον κόσμο (NGO Shipbreaking Platform, 2016a).

1.2 Θεσμικό πλαίσιο Διάλυσης Πλοίων

Όπως προαναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα, η βιομηχανία της διάλυσης πλοίων συμβάλλει στην οικονομική ανάπτυξη, καθώς παρέχει χάλυβα σε χαμηλές τιμές, αλλά και σημαντικές ευκαιρίες απασχόλησης. Ωστόσο, υπάρχουν ανησυχίες σχετικά με την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων και για τις επιπτώσεις της διαδικασίας διάλυσης πλοίων στο περιβάλλον Demaria, 2010). Όπως θα περιγραφεί αναλυτικά σε επόμενη ενότητα, η διαδικασία της διάλυσης πλοίων συνδέεται με αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, γεγονός το οποίο έχει οδηγήσει τους διεθνείς οργανισμούς να υιοθετήσουν μια συγκεκριμένη στάση απέναντι στο θέμα. Έτσι, από τα τέλη του 20ου αιώνα, οι οργανισμοί αυτοί έχουν

εργαστεί προς την καθιέρωση ενός τυποποιημένου νομοθετικού πλαισίου για τη ρύθμιση των συνθηκών εργασίας και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της ανακύκλωσης πλοίων (Alcaideaetal. 2016).

Στα τέλη της δεκαετίας του 1980 ολοκληρώθηκε η «**Σύμβαση της Βασιλείας για τον Έλεγχο της Διασυνοριακής Διακίνησης Επικίνδυνων Αποβλήτων και της Διάθεσής τους**» (Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal), ενώ τέθηκε σε ισχύ το 1992. Πρόκειται για ένα πολύ σημαντικό τμήμα του διεθνούς δικαίου και η νομική του θέση κατοχυρώνεται στην Ευρώπη ουσιαστικά στους ευρωπαϊκούς κανονισμούς για τις μεταφορές αποβλήτων. Μια εξίσου σημαντική νομοθετική ρύθμιση ήταν η επακόλουθη «**Απαγόρευση της Βασιλείας**» (Basel BAN amendment) ως τροποποίηση της Σύμβασης με νομικά δεσμευτικό χαρακτήρα, που τέθηκε σε ισχύ το 1995, και επικυρώθηκε από όλες τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, από την Κίνα, την Τουρκία, αλλά όχι από την Ινδία. Η εν λόγω ρύθμιση αναφέρει ότι είναι παράνομο να μεταφέρονται απόβλητα από χώρα του ΟΟΣΑ σε χώρα που δεν είναι μέλος του ΟΟΣΑ. Συνδυαστικά με την τροπολογία αυτή, λειτουργεί και η απόφαση της Σύμβασης της Βασιλείας ότι ένα πλοίο «*μπορεί*» να ορίζεται ως απόβλητο λόγω των επικίνδυνων υλικών που περιέχει. Ο συνδυασμός αυτών των δύο κειμένων - Απαγόρευση της Βασιλείας και ορισμός του πλοίου ως απόβλητου - σημαίνει ότι αν ο ιδιοκτήτης ενός πλοίου επιθυμεί να το διαθέσει για διάλυση και βρίσκεται σε λιμένα χώρας του ΟΟΣΑ που έχει επικυρώσει την τροποποίηση, ενδέχεται να είναι παράνομη η αποστολή του πλοίου για ανακύκλωση σε χώρα εκτός του ΟΟΣΑ (Lloyd's Register, 2011).

Τον Μάιο του 2009 εγκρίθηκε η «**Διεθνής Σύμβαση του Χονγκ Κονγκ για την Ασφάλη και Περιβαλλοντικά Ορθή Ανακύκλωση Των Πλοίων**» (International Convention for the Safe and Environmentally Sound Recycling of Ships), η οποία αποσκοπεί να διασφαλίσει ότι: «*τα πλοία, όταν ανακυκλώνονται μετά την ολοκλήρωση της λειτουργικής τους ζωής, δεν δημιουργούν κανένα περιττό κίνδυνο για την υγεία και την ασφάλεια του ανθρώπου ή για το περιβάλλον*» (Lloyd's Register, 2011, σελ. 16).

Η Σύμβαση προτίθεται να αντιμετωπίσει όλα τα ζητήματα γύρω από την ανακύκλωση των πλοίων, συμπεριλαμβανομένου του γεγονότος ότι τα πλοία που πωλούνται για διάλυση μπορούν να περιέχουν επικίνδυνες για το περιβάλλον ουσίες, όπως για παράδειγμα ο αμιάντος, τα βαρέα μέταλλα, οι υδρογονάνθρακες, ουσίες που καταστρέφουν το όζον κ.ά.

Επίσης, προτίθεται να αντιμετωπίσει τις ανησυχίες που εκφράστηκαν σχετικά με τις εργασιακές και περιβαλλοντικές συνθήκες σε πολλές από τις παγκόσμιες τοποθεσίες ανακύκλωσης πλοίων. Οι κανονισμοί της Σύμβασης καλύπτουν: α) τον σχεδιασμό, την κατασκευή, τη λειτουργία και την προετοιμασία των πλοίων ώστε να διευκολύνεται η ασφάλης και περιβαλλοντικά ορθή ανακύκλωση, χωρίς να τίθεται σε κίνδυνο η ασφάλεια και η αποδοτικότητα των πλοίων, β) τη λειτουργία των εγκαταστάσεων ανακύκλωσης πλοίων με ασφαλή και περιβαλλοντικά ορθό τρόπο και γ) την καθιέρωση κατάλληλου μηχανισμού επιβολής της ανακύκλωσης πλοίων, ο οποίος θα περιλαμβάνει απαιτήσεις πιστοποίησης και υποβολής εκθέσεων (Lloyd's Register, 2011).

Ειδικότερα, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει αναλάβει σημαντική δράση τα τελευταία χρόνια για το θέμα της διάλυσης των πλοίων. Το 2009 εγκρίθηκε η ανακοίνωση της ΕΕ «**Στρατηγική για τη βελτίωση της διάλυσης πλοίων**», μετά την Πράσινη Βίβλο του 2007 για τη βελτίωση της διάλυσης πλοίων, καθώς και τις επακόλουθες διαβουλεύσεις και συναντήσεις των ενδιαφερομένων. Συγκεκριμένα, η στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Lloyd's Register, 2011):

- Επισημαίνει ότι τα πλοία που βρίσκονται στο τέλος του κύκλου ζωής τους πρέπει να θεωρούνται ως επικίνδυνα απόβλητα λόγω των πολλών επικίνδυνων ουσιών που περιέχονται σε αυτά και πρέπει συνεπώς να εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής της Σύμβασης της Βασιλείας.
- Ζητεί ρητή απαγόρευση της μεθόδου προσάραξης στην ακτή ή προσγειάλωσης (beaching).
- Τονίζει ότι η Σύμβαση Ανακύκλωσης Πλοίων πρέπει να αξιολογηθεί σε σχέση με ένα επίπεδο ελέγχου ισοδύναμο με αυτό της Σύμβασης της Βασιλείας.
- Ζητεί έναν μηχανισμό χρηματοδότησης που θα βασίζεται σε υποχρεωτικές συνεισφορές της ναυτιλιακής βιομηχανίας και θα ευθυγραμμίζεται με την αρχή της ευθύνης του παραγωγού αποβλήτων.

Μελετώντας τα ανωτέρω σημεία διαπιστώνουμε ότι δείχνουν μια τάση για αυστηρότερες μονομερείς απαιτήσεις εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Lloyd's Register, 2011).

Τέλος, μια από τις παλαιότερες οργανώσεις των Ηνωμένων Εθνών, η «**Διεθνής Οργάνωση Εργασίας**» (International Labour Organization) καλύπτει με τις συμβάσεις της

ένα τεράστιο πεδίο δικαίου σχετικό με την υγεία και την ασφάλεια, τα δικαιώματα των εργαζομένων και την παιδική εργασία. Ωστόσο, πολλές από τις συμβάσεις αυτές δεν έχουν επικυρωθεί από τις χώρες στις οποίες πραγματοποιείται η διάλυση πλοίων, όπως φαίνεται και στα στοιχεία του Πίνακα 1. Παρ' όλα αυτά, η εμπειρία της Διεθνούς Οργάνωσης Εργασίας σε θέματα εργασίας έχει να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στον τομέα της ανακύκλωσης των πλοίων (Lloyd's Register, 2011).

Πίνακας 1: Κατάσταση επικύρωσης των συμβάσεων της Διεθνούς Οργάνωσης Εργασίας

Αριθμός και Ονομασία Σύμβασης	Έτος	Κατάσταση επικύρωσης
C138 Κατώτατο όριο ηλικίας	1973	Επικυρωμένη από 155 έθνη, αλλά όχι από το Μπαγκλαντές, την Ινδία ή τις ΗΠΑ.
C87 Ελευθερία του συνεταιρίζεσθαι και προστασία του δικαιώματος οργάνωσης	1948	Επικυρωμένη από όλη την Ευρώπη εκτός από τις χώρες της πρώην Γιουγκοσλαβίας. Δεν επικυρώθηκε από την Ινδία, την Κίνα, τις ΗΠΑ και τη Νέα Ζηλανδία.
C155 Ασφάλεια και υγεία κατά την εργασία	1981	Επικυρώθηκε μόνο από την Τουρκία και την Κίνα, μεταξύ των μεγάλων κρατών ανακύκλωσης πλοίων.
C81 Επιθεώρηση Εργασίας	1947	Επικυρώθηκε από 141 χώρες, αλλά όχι από τις ΗΠΑ και την Ινδία.
C95 Προστασία των Μισθών	1949	Δεν έχει επικυρωθεί από το Μπαγκλαντές, την Ινδία, την Κίνα, το Πακιστάν και τις ΗΠΑ.

1.3 Μέθοδοι Διάλυσης Πλοίων

1.3.1 Προσάραξη στην ακτή ή προσγειάωση (*Beaching*)

Η μέθοδος της προσάραξης στην ακτή ή προσγειάωση (*beaching*) αποτελεί την μέθοδο που χρησιμοποιείται στην συντριπτική πλειοψηφία (95%) της διάλυσης πλοίων σήμερα (Lloyd's Register, 2011; Helfre, 2013; Κοτρίκλα, 2015), αν και θεωρείται η πλέον αμφιλεγόμενη μέθοδος λόγω της συνολικής έλλειψης περιορισμών (Helfre, 2013). Η συγκεκριμένη μέθοδος έχει μικρό λειτουργικό κόστος, το οποίο περιορίζεται κυρίως στο εργατικό κόστος, ωστόσο πραγματοποιείται σε εξαιρετικά ανθυγιεινές συνθήκες, οι οποίες οδηγούν σε πολλά προβλήματα υγείας στους εργαζομένους και σε αυξημένο κίνδυνο εργατικού ατυχήματος (Πιτσάκης, 2014). Πρόκειται για την φθηνότερη και πιο κερδοφόρα μέθοδο, αλλά και για την λιγότερο περιβαλλοντικά ορθή και την λιγότερο ασφαλή (Κοτρίκλα, 2015). Το 2015 από τα 768 πλοία που αποσυναρμολογήθηκαν παγκοσμίως, τα 469 αποσυναρμολογήθηκαν με την μέθοδο της προσάραξης στην ακτή. Αν και ο αριθμός αυτός εξακολουθεί να είναι πολύ μεγάλος, θα πρέπει να σημειωθεί ότι υπήρξε σημαντική μείωση σε σύγκριση με το 2014 και το 2013, όταν αποσυναρμολογήθηκαν με την μέθοδο της προσάραξης 641 και 645 πλοία, αντίστοιχα (ILPI, 2016).

Η μέθοδος της προσάραξης στην ακτή συνίσταται στην σκόπιμη προσάραξη ενός σκάφους σε μια ακτή, έτσι ώστε να μπορεί να αποσυναρμολογηθεί κατά τη διάρκεια της παλίρροιας (Helfre, 2013), έτσι όπως φαίνεται στην Εικόνα 1.



Εικόνα 1: Προσάραξη στην ακτή ή προσγειάλωση (Beaching)

Συχνά, τα πλοία δεν καταφέρνουν να φτάσουν έως την ακτή και σταματούν σε αμμώδεις περιοχές. Αν συμβεί αυτό, ανυψώνονται με την βοήθεια αλυσίδων ή βαριών χαλύβδινων συρματόσχοινων στην επόμενη κατάλληλη παλίρροια, αφού γίνουν ελαφρύτερα (Lloyd's Register, 2011).

Οι βασικές περιοχές στις οποίες εφαρμόζεται η μέθοδος αυτή, είναι το Chittagong στο Μπαγκλαντές, το Alang στην Ινδία και το Gadani στο Πακιστάν. Αυτό που καθιστά τις περιοχές αυτές ιδανικές για την διαδικασία της προσάραξης είναι τα πολύ μεγάλα παλιρροϊκά τους εύρη και οι εκτεταμένες αμμώδεις περιοχές (Lloyd's Register, 2011; Κοτρίκλα, 2015). Η διαδικασία της διάλυσης πλοίων πραγματοποιείται λοιπόν, στην Νότια Ασία σε μη προστατευμένες παραλίες, όπου τα σκάφη διαλύονται χειροκίνητα στην ακτή. Ωστόσο, η διάλυση ενός σκάφους σε μια παραλία δεν επιτρέπει την ασφαλή εργασία και την πλήρη συγκράτηση των ρύπων, με αποτέλεσμα να μην μπορούν να προληφθούν οι διαρροές στο νερό και στο έδαφος (NGO Shipbreaking Platform, 2016a).

1.3.2 Σε νεωλκείο (γλίστρα) (Landing ή slipway)

Η διαδικασία διάλυσης σε νεωλκείο (γλίστρα) (landing slipway), αποτελεί ουσιαστικά μια παραλλαγή της προσάραξης στην ακτή, με ορισμένες ουσιαστικές όμως, διαφορές. Μια κρίσιμη διαφορά μεταξύ της προσάραξης στην ακτή και της διάλυσης σε νεωλκείο είναι η παλίρροια. Η διάλυση σε νεωλκείο, ειδικά στη Μεσόγειο, δεν καθορίζεται από την παλίρροια, καθιστώντας ευκολότερη την πρόβλεψη και τον έλεγχο της ενδιάμεσης ζώνης. Το πλοίο και στην περίπτωση αυτή, προσαράζει στην ακτή ή, κατά προτίμηση, σε μια γέφυρα από σκυρόδεμα που εκτείνεται μέχρι τη θάλασσα. Η έλλειψη παλιρροιών παρέχει ένα στοιχείο ελέγχου και σημαίνει ότι μια τυχαία διαρροή έχει εύλογες πιθανότητες να περιοριστεί (Lloyd's Register, 2011; Helfre, 2013).

Επί του παρόντος, η κύρια περιοχή στην οποία εφαρμόζεται η διάλυση σε νεωλκείο είναι η Aliaga της Τουρκίας, αν και υπάρχουν πολλές μικρές και ιστορικές τοποθεσίες διάλυσης πλοίων, οι οποίες μπορούν να περιγραφούν ως τοποθεσίες διάλυσης σε νεωλκείο, όπως το

Inverkeithing στο Ηνωμένο Βασίλειο, που χρησιμοποιήθηκε μετά τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, αλλά και άλλες τοποθεσίες στην Ευρώπη (Lloyd's Register, 2011; Κοτρίκλα, 2015).

1.3.3 Παρά την αποβάθρα (Afloat ή alongside)

Η προσέγγιση της διάλυσης των πλοίων παρά την αποβάθρα (afloat ή alongside) χρησιμοποιείται κυρίως στην Κίνα (Lloyd's Register, 2011). Τα πλοία στην περίπτωση αυτή, διαλύονται δίπλα σε αποβάθρες και όχι στην ακτή, γεγονός που διευκολύνει την προσέγγιση των πλοίων στον χώρο της διάλυσης. Με αυτόν τον τρόπο, τα πλοία κατεδαφίζονται κατά τρόπο που αντικατοπτρίζει την αντίστροφη πορεία της ναυπηγικής διαδικασίας αντί να τεμαχίζονται όπως στη μέθοδο της προσάραξης στην ακτή (Galley, 2014). Πιο συγκεκριμένα, τα πλοία βρίσκονται ασφαλώς αγκυροβολημένα κατά μήκος μιας αποβάθρας και απομακρύνονται κομμάτια χάλυβα με την βοήθεια γερανών. Τα κομμάτια αυτά μεταφέρονται στη συνέχεια στην ξηρά, όπου και τεμαχίζονται. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι από «πάνω προς τα κάτω», δηλαδή αφαιρείται πρώτα η υπερδομή και τα ανώτερα μέρη του πλοίου και στη συνέχεια ακολουθεί το μηχανοστάσιο, έως ότου απομείνει μόνο ο πυθμένας του πλοίου (Κοτρίκλα, 2015).

Στα θετικά της μεθόδου διάλυσης παρά την αποβάθρα συγκαταλέγεται η απουσία παλίρροιας, η οποία στην περίπτωση της προσάραξης στην ακτή διασπείρει του ρύπους. Επίσης, βοηθάει στην παρακολούθηση, τη συλλογή και τον καθαρισμό της ρύπανσης (Κοτρίκλα, 2015).

1.3.4 Ξηρή μέθοδος σε δεξαμενές (Dry method ή dry dock)

Η ξηρή μέθοδος σε δεξαμενές (dry method ή dry dock) αποτελεί την ασφαλέστερη και καθαρότερη μέθοδο διάλυσης πλοίων (Lloyd's Register, 2011; Helfre, 2013), αλλά εφαρμόζεται σχετικά σπάνια λόγω του μεγάλου κόστους για την κατασκευή και τη συντήρηση των εγκαταστάσεων. Το πλοίο εισέρχεται στην δεξαμενή, όπως φαίνεται στην Εικόνα 2, και αποσυναρμολογείται κομμάτι κομμάτι. Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας, η δεξαμενή καθαρίζεται για το επόμενο πλοίο. Οι πιθανότητες λανθασμένης ρυπάνσεως των γύρω υδάτων είναι ουσιαστικά μηδενικές, αφού όλα βρίσκονται εντός της δεξαμενής (Lloyd's Register, 2011; Κοτρίκλα, 2015).



Πηγή: Πιτσάκης, 2014, σελ. 10

Εικόνα 2: Ξηρή μέθοδος σε δεξαμενές (Dry method ή dry dock)

Μια από τις μεγαλύτερες εγκαταστάσεις διάλυσης πλοίων ξηρής μεθόδου βρίσκεται στην περιοχή Leavesley στο Λίβερπουλ του Ηνωμένου Βασιλείου (Lloyd's Register, 2011; Κοτρίκλα, 2015).

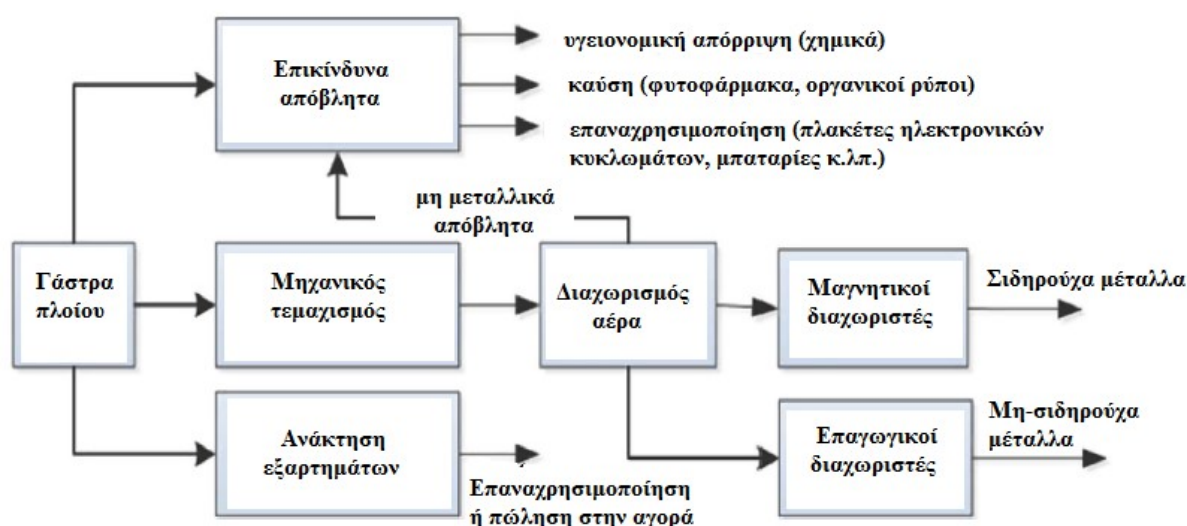
1.4 Διαδικασία Διάλυσης Πλοίων

1.4.1 Εισαγωγή

Η διάλυση πλοίων ακολουθεί συνήθως μια τυποποιημένη διαδικασία, η οποία είναι συνήθης στην μέθοδο διάλυσης με προσάραξη στην ακτή, στην μέθοδο διάλυσης παρά την αποβάθρα και στην ξηρή μέθοδο σε δεξαμενές. Τα πλοία που υπόκεινται σε αυτήν την διαδικασία απογυμνώνονται πλήρως από όλο τον εξοπλισμό, τα υλικά και τους ρύπους, αποσυναρμολογούνται και στη συνέχεια πωλούνται όλα τα ανακυκλώσιμα υλικά. Η διάλυση αυτών των πλοίων αποτελεί μια διαδικασία εξαιρετικής εντάσεως εργασίας, ενώ οι τυποποιημένες εγκαταστάσεις ανακύκλωσης πλοίων θα πρέπει να εφαρμόζουν ρυθμίσεις για την ανακύκλωση των πλοίων, ούτως ώστε να εξασφαλιστεί η ασφάλεια των εργαζομένων και η σωστή διάθεση όλων των τύπων τοξικών υλικών που έχουν αφαιρεθεί από τα πλοία. Όλες οι τυποποιημένες δραστηριότητες ανακύκλωσης πλοίων θα πρέπει να συμμορφώνονται με αυστηρούς κανονισμούς διάφορων διεθνών οργανισμών, όπως για παράδειγμα του αμερικανικού Οργανισμού Προστασίας του Περιβάλλοντος (Environmental Protection

Agency- EPA). Η εργασία υπό τέτοιες αυστηρές απαιτήσεις σημαίνει ότι οι εγκαταστάσεις θα διαλύσουν λιγότερα πλοία ετησίως, αλλά θα το κάνουν με πολύ λιγότερους κινδύνους για το περιβάλλον, τους εργατές και τον περιβάλλοντα πληθυσμό. Οι κανονισμοί αυτοί απαιτούν από όλα τα ναυπηγεία διάλυσης να διαχωρίζουν τα επικίνδυνα από τα μη επικίνδυνα απόβλητα και να υπάρχουν διαθέσιμες κατάλληλες μονάδες αποθήκευσης πριν τεμαχιστεί η γάστρα του πλοίου (Choi et al. 2016). Ωστόσο, όπως θα αναφερθεί αναλυτικά σε επόμενες ενότητες, αυτό δεν ισχύει στις χώρες της Νότιας Ασίας, όπου πραγματοποιείται και η συντριπτική πλειοψηφία της διάλυσης των πλοίων παγκοσμίως.

Στην Εικόνα 3 που ακολουθεί παρουσιάζεται απλοποιημένα η τυποποιημένη μέθοδος που πρέπει να ακολουθείται κατά την διάλυση των πλοίων



Πηγή: Choi et al. 2016, σελ. 84

Εικόνα 3: Απλοποιημένη ροή διαδικασιών της τυποποιημένης μεθόδου ανακύκλωσης πλοίων

Τα επικίνδυνα απόβλητα θα πρέπει να διαχωρίζονται από την γάστρα του πλοίου με βάση τους κανονισμούς για την εξασφάλιση της περιβαλλοντικής ασφάλειας. Ο αμίαντος απομονώνεται και αποθηκεύεται σε ειδικές συσκευασίες πριν τοποθετηθεί σε χαλύβδινους συλλέκτες, οι οποίοι στη συνέχεια απορρίπτονται με υγειονομικό τρόπο. Οι τεμαχιστές κόβουν τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα σε μικρότερα κομμάτια για να μπορούν να ταξινομηθούν

σε μεταλλικά και μη μεταλλικά κομμάτια. Τα μέταλλα εξάγονται χρησιμοποιώντας μαγνητικούς διαχωριστές, στήλες επίπλευσης ή επαγωγικούς διαχωριστές.

Στην συνέχεια ακολουθεί αναλυτική παρουσίαση των εξής επί μέρους διαδικασιών: της αφαίρεσης αμιάντου, της διαδικασίας αφαίρεσης των PCBs, της διαδικασίας των δεξαμενών έρματος, της διαδικασίας απομάκρυνσης λαδιών και καυσίμων, της διαδικασίας απομάκρυνσης των βαφών, της διαδικασίας του Hull και της απομάκρυνσης και διάθεσης των διαφόρων μηχανημάτων του πλοίου. Συγκεκριμένα, παρουσιάζεται ο βέλτιστος τρόπος που πρέπει να ακολουθείται κατά τις διαδικασίες αυτές, έτσι όπως καθορίζεται από τους διεθνείς κανονισμούς.

1.4.2 Η διαδικασία αφαίρεσης αμιάντου

Ο αμιάντος είναι ένα φυσικό πυριτικό ορυκτό, το οποίο χρησιμοποιείται σε μεγάλο βαθμό στην βιομηχανία λόγω των ιδιοτήτων του (αντοχή στη θερμότητα και στη φωτιά, χημική αδράνεια, ευκαμψία, στερεότητα, χαμηλό κόστος, αφθονία κ.ά.). Ωστόσο, είναι ιδιαίτερα τοξικός για τον άνθρωπο και συνδέεται με σοβαρές ασθένειες, όπως για παράδειγμα με τον καρκίνο. Για τον λόγο αυτό, η χρήση του αμιάντου έχει απαγορευθεί καθολικά στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Ωστόσο, σε χώρες όπως η Ινδία, η Κίνα η Ινδονησία, οι ΗΠΑ, η Βραζιλία, η Ρωσία δεν υπάρχουν ανάλογες απαγορεύσεις (Κοτρίκλα, 2015), με αποτέλεσμα να συναντάται στα πλοία.

Ο αμιάντος βρίσκεται σε πολλά σημεία των πλοίων, μεταξύ των οποίων μπορούμε να αναφέρουμε τα εξής (Φάτσης, 2012):

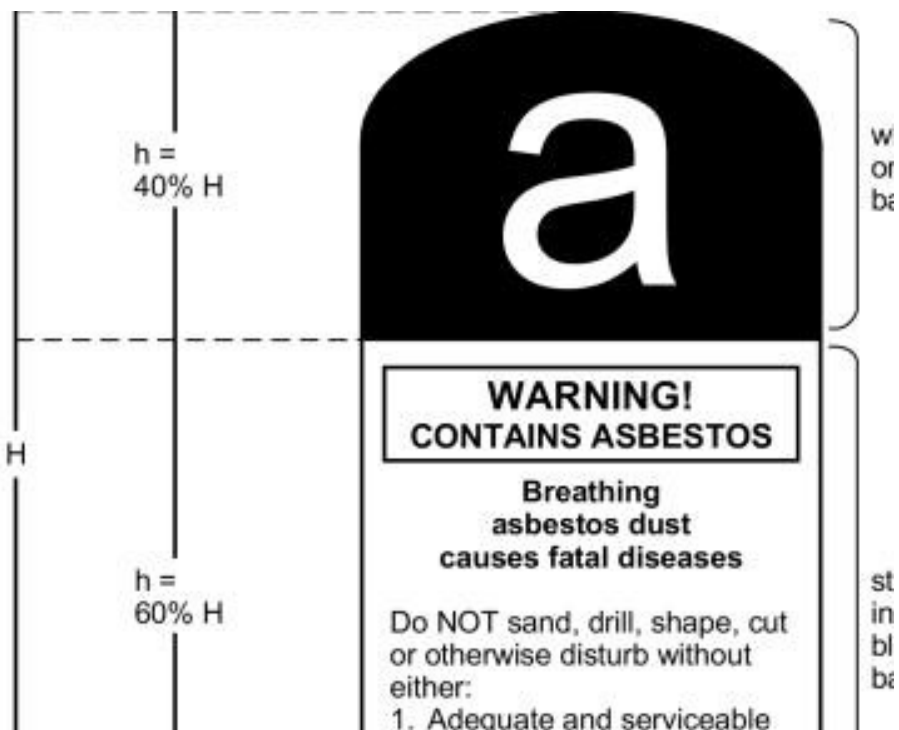
- Στα διαφράγματα και στις σωληνώσεις θερμικής μόνωσης
- Στα διαφράγματα πυροπροστασίας
- Στις αναρροφήσεις των μονωτικών αγωγών
- Στην μόνωση του αγωγού των καυσαερίων
- Στο ηλεκτρολογικό υλικό των καλωδίων
- Στην επένδυση εξοπλισμού
- Στα πλακάκια δαπέδου και στο υπόστρωμα του καταστρώματος
- Στις φλάντζες ατμού, νερού και εξαερισμού
- Στις κόλλες και στα κολλώδη υλικά (π.χ. μαστίχες) και τα μονωτικά

- Στην επένδυση ηχομόνωσης
- Στα διάφορα πλαστικά προϊόντα (π.χ. λαβές διακοπών, επενδύσεις συμπλέκτη)
- Στον στόκο σφράγισης
- Στο περίβλημα του άξονα και των βαλβίδων (ως coating)
- Στο περίβλημα ηλεκτρικών διεισδύσεων στον μπουλμέ
- Στους διακόπτες αγωγών τόξων αμιάντου
- Ως περιεχόμενο στις κρεμάμενες σωληνώσεις
- Ως μονωτικό υλικό στον χώρο που αποθηκεύονται τα εργαλεία συγκόλλησης αλλά και ως μέσο πυρασφάλειας στον χώρο αυτό, σε κουβέρτες, και σε κάθε είδος ρουχισμού ή εξοπλισμό πυρόσβεσης
- Σε οποιονδήποτε άλλο τύπο θερμομονωτικού υλικού
- Κάτω από υλικά που δεν περιέχουν αμιάντο

Η αναγνώριση των σημείων που υπάρχει αμιάντος στα πλοία αποτελεί ένα πολύ σοβαρό ζήτημα κατά την διάλυσή τους, καθώς θα πρέπει να ληφθούν οι απαραίτητες προφυλάξεις. Ωστόσο, στα διαλυτήρια της Νότιας Ασίας, στα μεγαλύτερα δηλαδή του κόσμου, ο αμιάντος αφαιρείται από τους εργάτες χειρονακτικά, χωρίς καμία προφύλαξη (Κοτρίκλα, 2015). Οι προφυλάξεις που πρέπει να ληφθούν και η ακριβής διαδικασία αφαίρεσης του αμιάντου καθορίζονται ως εξής (Φάτσης, 2012):

- Αποψίλωση φύλλων αμιαντοσιμέντου από το στέγαστρο ακέραια, χωρίς να σπάζονται.
- Σε περίπτωση που έχουν χρησιμοποιηθεί συνδετήρες για τη σύνδεση των φύλλων, πριν απομακρυνθούν θα πρέπει να υγρανθεί το σημείο με πολυβυλινική αλκοόλη (PVA) ώστε να δεσμευθεί οποιαδήποτε σκόνη δημιουργηθεί, κατά την εκτέλεση των εργασιών.
- Σε περίπτωση που έχουν χρησιμοποιηθεί παξιμαδόβιδες για τη σύνδεση των φύλλων, πριν απομακρυνθούν θα πρέπει να υγρανθεί το σημείο με πολυβυλινική αλκοόλη (PVA) ώστε να δεσμευθεί οποιαδήποτε μορφή σκόνης δημιουργηθεί. Επίσης, χρησιμοποιείται κόφτης για να κοπούν τα μπουλόνια, τα οποία θα πρέπει να απομακρυνθούν πολύ προσεκτικά.

- Τα σημεία από τα οποία αφαιρούνται οι συνδετήρες ή τα μπουλόνια πρέπει να καθαρίζονται άμεσα με υγρά πανιά.
- Τα φύλλα αμιαντοτσιμέντου που καθαιρούνται πρέπει να τοποθετούνται με προσοχή πάνω σε φύλλα πολυαιθυλενίου (με τις απαιτούμενες προδιαγραφές) και να τυλίγονται δύο φορές. Στην συνέχεια πρέπει να κολληθούν με ισχυρή αυτοκόλλητη ταινία και να τοποθετηθεί πάνω τους η απαραίτητη σήμανση. Η σήμανση αποτελεί αυτοκόλλητες ετικέτες προειδοποίησης για παρουσία αμιάντου, όπως αυτή που παρουσιάζεται στην Εικόνα 4.



Πηγή: New Zealand Legislation: <http://www.legislation.govt.nz>

Εικόνα 4: Σήμανση προειδοποίησης για παρουσία αμιάντου

- Τα φύλλα αμιαντοτσιμέντου που συσκευάζονται αεροστεγώς σε φύλλα ενισχυμένου πολυαιθυλενίου τοποθετούνται σε ειδικές παλέτες.
- Μετά το πέρας των εργασιών καθαίρεσης πρέπει να ακολουθήσει ο καθαρισμός του χώρου εργασίας με χρήση υγρών πανιών. Τα προϊόντα καθαρισμού συλλέγονται σε

σακούλες πολυαιθυλενίου, ειδικές για απορρίμματα αμιάντου, που φέρουν την κατάλληλη σήμανση.

1.4.3H διαδικασία αφαίρεσης των PCBs

Τα πολυχλωριωμέναδιφαινύλια (Polychlorinatedbiphenyls - PCBs) ανήκουν στην οικογένεια τεχνητών οργανικών χημικών ουσιών που ονομάζονται χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες. Πρόκειται για βασικά μίγματα συνθετικών οργανικών χημικών με την ίδια βασική χημική δομή και παρόμοιες φυσικές ιδιότητες. Τα PCBs, πωλούνται συνήθως με την εμπορική ονομασία «Arochlor», ωστόσο είναι επίσης γνωστά με πολλές άλλες ονομασίες, όπως για παράδειγμα: Aroclor, Clorphen, HyvolPydraul, Aroclor B, Clophen, Inclor, Phyralene, Apirolino, Diaclor, Inerteen, Pyranol, Asbestol, Dk, Kaneclor, Pyroclor κ.ά. Σε ένα πλοίο, τα σημεία στα οποία υπάρχει πιθανότητα να υπάρχουν PCBs, είναι τα εξής (Φάτσης, 2012):

- Μονώσεις καλωδίων
- Καουτσούκ και φλάντζες
- Θερμομονωτικό υλικό όπως fiberglass, τσόχα, αφρό, και φελλό
- Μετασχηματιστές, πυκνωτές, και ηλεκτρονικό εξοπλισμό με πυκνωτές και μετασχηματιστές
- Ρυθμιστές τάσης, διακόπτες, reclosers και ηλεκτρομαγνήτες
- Κόλλες και ταινίες
- Λάδι συμπεριλαμβανομένων των ηλεκτρικών κινητήρων και εξοπλισμού, μπόμπες άγκυρας, υδραυλικά συστήματα, και τις εγκαταστάσεις καταπολέμησης διαρροών
- Καταπολέμηση μόλυνσης επιφάνειας των μηχανημάτων και άλλων στερεών επιφανειών
- Λάδι με βάση το χρώμα
- Καλαφάτισμα
- Βάσεις απομόνωσης από καουτσούκ
- Σύστημα Αναρτήσεων
- Κρεμάστρες Σωληνώσεων

- Πηνία φωτός
- Πλαστικοποιητές

Η διαπίστωση της ύπαρξης των PCBs σε ένα πλοίο και η απομάκρυνσή του μπορεί να ακολουθήσει την πολιτική της EPA, η οποία καταγράφεται στο κείμενο με τίτλο «*Ρύθμιση για τη διάθεση δειγματοληψίας των πλοίων προς ύπαρξη PCB*» (Νοέμβριος 1995). Στο εν λόγω κείμενο παρουσιάζεται ένα πρωτόκολλο δειγματοληψίας, η οποία αποτελεί στην πραγματικότητα μια τυχαία διαδικασία επιλογής βασισμένη στη στατιστική, η οποία αναλύει την παρουσία PCB στις πρώτες ύλες των πλοίων. Για την αφαίρεση των PCBs από ένα πλοίο, οι ιδιοκτήτες των διαλυτήριων μπορούν να ακολουθήσουν μια από τις εξής δύο επιλογές (Φάτσης, 2012): α) να αφαιρέσουν όλα τα γνωστά υγρά και μη PCB. Στην περίπτωση αυτή, δεν απαιτείται δειγματοληψία ή μετρήσεις για αυτή τη διαδικασία ή β) να κάνουν δειγματοληψία στο πλοίο, σύμφωνα με την πολιτική (με τρία διαφορετικά στρώματα) και να αναλύσουν χημικά τα δείγματα για να διαπιστωθεί αν υπάρχουν συγκεντρώσεις των PCB. Στην περίπτωση αυτή, τα διαλυτήρια έχουν τις εξής επιλογές(Φάτσης, 2012):

- να πάρουν δείγμα από όλα τα στοιχεία σε όλες τις κατηγορίες των χρήσεων που μπορεί να περιέχουν υγρά ή μη-υγρά PCBs
- να αφαιρέσουν ορισμένα στρώματα μη-υγρού PCB και να πάρουν δείγμα από όλα τα άλλα στρώματα. Αυτή η περίπτωση αποτελεί και την βέλτιστη πρακτική σήμερα.

Για την προσωρινή αποθήκευση των στοιχείων PCB, τα διαλυτήρια έχουν επίσης, δύο επιλογές (Φάτσης, 2012):

1. **Μέθοδος «*Thirty-day temporary storage*» (προσωρινής αποθήκευσης τριάντα ημερών):** στην περίπτωση αυτή, το διαλυτήριο επιτρέπεται να αποθηκεύσει ορισμένα στοιχεία PCB σε μια περιοχή που δεν συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της αποθήκευσης των PCB για έως 30 ημέρες από την ημερομηνία της απομάκρυνσής τους από την υπηρεσία για διάθεση. Τα στοιχεία που μπορούν να αποθηκευτούν με τον τρόπο αυτό είναι τα εξής:

- PCB και εξοπλισμός από PCB που δεν έχουν διαρροή.
- PCB και εξοπλισμός από PCB που έχουν διαρροή, με την προϋπόθεση ότι τα στοιχεία έχουν τοποθετηθεί σε ένα καλά σφραγισμένο κοντέινερ που περιέχει

επαρκή απορροφητικά υλικά ώστε να απορροφήσουν όλα τα υγρά PCBs που παραμένουν.

- Δοχεία PCB με περιεχόμενο μη-υγρό PCB, όπως μολυσμένο έδαφος, κουρέλια, και συντρίμια.
 - Δοχεία PCB που περιέχουν υγρό σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες ή ίσες με 50 ppm, με την προϋπόθεση ότι υπάρχει ένα σχέδιο Αποφυγής Ελέγχου και Καταπολέμησης Ρύπανσης (SPCC) για το χώρο προσωρινής αποθήκευσης. Επιπρόσθετα, το κοντέινερ θα πρέπει να φέρει ειδική σημείωση που να υποδηλώνει ότι τα υγρά στο περιεχόμενό του, δεν υπερβαίνουν τα 500 ppm. Συνεπώς, αντιλαμβανόμαστε ότι τα υγρά PCBs με συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από 500 ppm δεν μπορούν να αποθηκεύονται προσωρινά.
2. **Μέθοδος «Palletstorage» (αποθήκευσης σε παλέτες):** στην περίπτωση αυτή, τα στοιχεία PCB αποθηκεύονται προσωρινά σε παλέτες δίπλα στην εγκατάσταση αποθήκευσης PCB. Ωστόσο, αυτή η διαδικασία επιτρέπεται μόνο στην περίπτωση που στις εγκαταστάσεις αποθήκευσης υπάρχει και είναι άμεσα διαθέσιμος κενός χώρος αποθήκευσης, ίσως με το 10 τοις εκατό του όγκου των στοιχείων PCB που αποθηκεύονται σε παλέτες.

1.4.4 Η διαδικασία των δεξαμενών έρματος

Το έρμα αποτελεί: «νερό (π.χ., το νερό από το λιμάνι, θαλασσινό νερό) που σκόπιμα διοχετεύεται και μεταφέρεται σε δεξαμενές για να προσαρμόσει την ευστάθεια του πλοίου, την πλευστότητα, την ισορροπία καθώς και για τη βελτίωση της σταθερότητας υπό διάφορες συνθήκες λειτουργίας» (Φάτσης, 2012, σελ. 17). Τα είδη έρματος που συναντώνται στα πλοία είναι κατά κύριο λόγο τα εξής (Φάτσης, 2012):

- **Καθαρό έρμα:** πρόκειται για θαλασσινό νερό που έχει αντληθεί σε ειδικές δεξαμενές έρματος. Το καθαρό νερό έρματος υπάρχει περίπτωση να περιέχει ρύπους, όπως για παράδειγμα διάφορα μέταλλα (π.χ. σίδηρο, χαλκό, χρώμιο) και χημικά συστατικά. Οι ρύποι αυτοί, υπάρχει περίπτωση να προέρχονται από τα πρόσθετα (π.χ. χημικό κροκιδωτικό που διευκολύνει το διαχωρισμό των αιωρούμενων υλών) ή από την επαφή του νερού με τα συστήματα σωληνώσεων και της επιστρώσεις των δεξαμενών

έρματος (π.χ. επιχρίσματα και αναστολές της σκουριάς που περιέχουν κλάσματα πετρελαίου). Λογικά, η συγκέντρωση των ρύπων αυξάνεται με την αύξηση της ποσότητας του νερού στο καθαρό σύστημα έρματος

- **Αλληλοσυμπληρούμενο έρμα καυσίμων:** κατά την λειτουργία του πλοίου καταναλώνεται καύσιμο με αποτέλεσμα να απαιτείται συμπλήρωση της ποσότητας αυτής, για την σταθερότητα του πλοίου. Έτσι, αντισταθμίζεται το έρμα των καυσίμων με θαλασσινό νερό. Οι δεξαμενές θα πρέπει να είναι πάντα γεμάτες, είτε με καύσιμο, είτε με θαλασσινό νερό, ή με ένα συνδυασμό και των δύο. Την στιγμή της διάλυσης του πλοίου, ανάλογα φυσικά με την αναλογία του θαλασσινού νερού προς το καύσιμο, οι ρύποι του καυσίμου μπορεί να περιλαμβάνουν πρόσθετα καυσίμων (π.χ. τα βιοκτόνα προστίθενται για να ελέγχουν την ανάπτυξη των βακτηρίων στο μαζούτ), λάδια και λίπη, υδρογονάνθρακες πετρελαίου και μετάλλων, τα οποία υπάρχει περίπτωση να προκύπτουν από την πλύση και τη διάβρωση των συστημάτων συγκράτησης του καυσίμου.
- **Βρώμικο έρμα:** προκύπτει όταν αντλείται θαλάσσιο νερό μέσα σε κενές δεξαμενές καυσίμων, με σκοπό την αύξηση της σταθερότητας του πλοίου. Το θαλασσινό νερό στην περίπτωση αυτή, αναμιγνύεται με τα υπολείμματα του καυσίμου που έχουν μείνει στην δεξαμενή, με αποτέλεσμα να προκύπτει το «βρώμικο» έρμα. Οι ρύποι στο βρώμικο έρμα μπορεί να περιλαμβάνουν υπολειμματικά καύσιμα, πρόσθετα καυσίμων (π.χ. βιοκτόνα), λάδια και λίπη, υδρογονάνθρακες πετρελαίου και μετάλλων (π.χ. χαλκός, νικέλιο, ασήμι, και ψευδάργυρος).

Σε αρκετές περιπτώσεις στις δεξαμενές έρματος προστίθεται χρωμικό νάτριο με σκοπό να αποτραπεί η ανάπτυξη φυκιών κατά τη διαδικασία ερματισμού του πλοίου.

Κατά την διαδικασία της διάλυσης του πλοίου, οι δεξαμενές και οι υδροσυλλέκτες που αφαιρούνται υπάρχει περίπτωση να χρειαστούν καθαρισμό πριν από την κοπή τους, με σκοπό την αφαίρεση τυχόν υπολειμμάτων πετρελαίου ή αποβλήτων. Ορισμένες από τις βασικές οδηγίες που θα πρέπει να ακολουθήσει η εταιρεία διάλυσης κατά την διαδικασία αυτή, είναι οι εξής (Φάτσης, 2012):

- Θα πρέπει να γίνεται όσο το δυνατόν καλύτερη απομάκρυνση των υγρών καταλοίπων των επικίνδυνων υλικών, πριν αρχίσουν οι εργαζόμενοι εργασίες καθαρισμού στο χώρο.

- Ένα αρμόδιο πρόσωπο της εταιρείας διάλυσης θα πρέπει να εκτελεί την δοκιμή για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης των εύφλεκτων, εμπρηστικών, τοξικών, διαβρωτικών, ερεθιστικών αερίων μέσα στο χώρο πριν από την έναρξη του καθαρισμού ή της οποιασδήποτε ψυχρής εργασίας.
- Θα πρέπει να εξασφαλίζεται συνεχής αερισμός, ούτως ώστε οι συγκεντρώσεις των ατμών να βρίσκονται εντός ορισμένων ορίων / επιπέδων, ενώ οι δοκιμές θα πρέπει να πραγματοποιούνται όσο συχνά χρειάζεται από το αρμόδιο πρόσωπο κατά τον καθαρισμό, ούτως ώστε οι συγκεντρώσεις στον αέρα να παραμείνουν εντός των ορίων/ επιπέδων αυτών.

Οι ποσότητες πετρελαίου και καυσίμου που απομακρύνονται από ένα πλοίο κατά την διαδικασία διάλυσης, αποθηκεύονται συνήθως σε ένα από τα εξής είδη δεξαμενών (Φάτσης, 2012):

- **Υπόγειες δεξαμενές αποθήκευσης (Under ground Storage Tank, UST):** πρόκειται για δεξαμενές, σε συνδυασμό με το σύστημα σωληνώσεώς τους, που τουλάχιστον το 10% του όγκου τους βρίσκεται υπόγεια. Απαιτείται η ύπαρξη συστήματος εντοπισμού διαρροών και συστήματος προστασίας από διαρροή, υπερχειλίση, καθώς και από διάβρωση, με σκοπό την προστασία της ανθρώπινης υγείας και του περιβάλλοντος από επικίνδυνες απελευθερώσεις αερίων.
- **Επίγειες δεξαμενές αποθήκευσης (Above ground Storage Tank, AST):** πρόκειται για δεξαμενές που βρίσκονται εξολοκλήρου επίγεια. Και στην περίπτωση αυτή, απαιτούνται συγκεκριμένες απαιτήσεις κατασκευής, σχεδιασμού και λειτουργίας.

1.4.5 Η διαδικασία απομάκρυνσης λαδιών και καυσίμων

Στον όρο λάδια, ή έλαια, περιλαμβάνονται (Φάτσης, 2012, σελ. 21): «το ακάθαρτο πετρέλαιο αλλά και τα εξευγενισμένα προϊόντα (π.χ., καύσιμο ντίζελ, βενζίνη, κηροζίνη) και τα έλαια που δεν προέρχονται από το πετρέλαιο όπως τα συνθετικά έλαια (π.χ., υγρή σιλικόνη), τα έλαια για ελαιοχρωματισμό, και τα έλαια που είναι παράγωγα του ξύλου (π.χ., ρητίνης / έλαια κολοφωνίου), τα ζωικά λίπη και έλαια, καθώς και τα βρώσιμα και τα μη βρώσιμα σπορέλαια από τα φυτά». Επίσης, το πετρέλαιο ορίζεται ως (Φάτσης, 2012, σελ. 21): «λάδι κάθε είδους ή

σε οποιαδήποτε μορφή, συμπεριλαμβανομένων, αλλά όχι περιορισμένων σε, πετρέλαιο, μαζούτ, απόβλητα βουρκόνηρου, απόβλητα πετρελαίου, απόβλητα πετρελαίου που έχουν αναμειχθεί με άλλα απόβλητα».

Τα συνηθέστερα προϊόντα διύλισης πετρελαίου είναι τα εξής (Φάτσης, 2012):

- **Βενζίνη:** πρόκειται για μια ουσία μικρής πυκνότητας που ρέει εύκολα, εξαπλώνεται γρήγορα, και εξατμίζεται εύκολα (υπό ήπιες συνθήκες). Είναι εξαιρετικά ασταθής και εύφλεκτη, γεγονός που την καθιστά επικίνδυνη ουσία για πυρκαγιά και για έκρηξη. Η βενζίνη είναι πιο τοξική από το αργό πετρέλαιο, λόγω της υψηλής συγκέντρωσης των αρωματικών ουσιών που περιλαμβάνει.
- **Κηροζίνη:** πρόκειται για μια ουσία χαμηλής πυκνότητας που ρέει εύκολα, εξαπλώνεται γρήγορα, και εξατμίζεται γρήγορα. Παρόλο που διασκορπίζεται εύκολα, η κηροζίνη παραμένει στο περιβάλλον.
- **Μαζούτ Νο. 2:** πρόκειται για μια ουσία χαμηλής πυκνότητας που ρέει εύκολα και εξαπλώνεται γρήγορα. Δεν είναι ασταθής ουσία αλλά και ούτε είναι πιθανό να σχηματιστούν γαλακτώματα.
- **Μαζούτ Νο. 4:** πρόκειται για μια μεσαίας πυκνότητας ουσία που ρέει εύκολα και διασπείρεται εύκολα αν αντιμετωπιστεί έγκαιρα. Έχει χαμηλή μεταβλητότητα και μέτριο σημείο ανάφλεξης.
- **Μαζούτ Νο. 5 (Bunker B):** πρόκειται για μια ουσία μέτρια προς πολύ βαριά με χαμηλή μεταβλητότητα και μέτριο σημείο ανάφλεξης. Η προθέρμανση μπορεί να απαιτείται να γίνει σε ψυχρό κλίμα. Η διασπορά του είναι πολύ δύσκολη και δυνητικά αδύνατη.
- **Μαζούτ Νο. 6 (Bunker C):** πρόκειται για μια ουσία που είναι δύσκολο να αντληθεί, είναι βαριά και απαιτεί προθέρμανση πριν τη χρήση. Είναι απίθανο να διαλυθεί, αλλά είναι πιθανό να σχηματίσει μπάλες πίσσας, τεμάχια ή γαλακτώματα. Επίσης, είναι δύσκολο ή αδύνατο να διασπαρθεί. Έχει χαμηλή μεταβλητότητα και μέτριο σημείο ανάφλεξης ενώ παραμένει στο περιβάλλον.
- **Λάδι Λίπανσης:** πρόκειται για μια μεσαίας πυκνότητας ουσία που ρέει εύκολα και διαλύεται εύκολα αν αντιμετωπιστεί έγκαιρα. Έχει χαμηλή μεταβλητότητα και μέτριο σημείο ανάφλεξης, ενώ παραμένει στο περιβάλλον.

Κατά την διαδικασία διάλυσης του πλοίου απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή ούτως ώστε να αποφευχθεί κάποιο ατύχημα που θα οδηγήσει στον σχηματισμό πετρελαιοκηλίδας. Για να καταπολεμηθούν αποτελεσματικά οι διαρροές θα πρέπει να επιλεγεί προσεχτικά και να χρησιμοποιηθεί σωστά ο εξοπλισμός και τα υλικά, ανάλογα πάντοτε με τον τύπο του πετρελαίου ή του λαδιού που απελευθερώθηκε στο περιβάλλον και τις συνθήκες που επικρατούν στο χώρο διαρροής. Ορισμένες από τις μεθόδους παρέμβασης είναι οι εξής (Φάτσης, 2012):

- **Μηχανική συγκράτηση ή ανάκτηση:** πρόκειται για την βασική μέθοδο αντιμετώπισης που χρησιμοποιείται στις Η.Π.Α., η οποία περιλαμβάνει έναν κατάλληλο εξοπλισμό συγκράτησης και ανάκτησης: μια ποικιλία από πλωτά φράγματα, εμπόδια και φίλτρα τύπου skimmers, καθώς και φυσικά και συνθετικά υλικά αναρροφητή. Για την συγκράτηση και την συλλογή του χυμένου λαδιού χρησιμοποιείται μηχανική συγκράτηση, έως ότου καταφέρει η εταιρεία διάλυσης να το αποκομίσει σωστά.
- **Χημικές και Βιολογικές Μέθοδοι:** χρησιμοποιούνται συχνά σε συνδυασμό με μηχανικά μέσα για να συμπεριλάβουν και τον καθαρισμό των πετρελαιοκηλίδων. Τα μέσα διασποράς και πήξης είναι τα πιο χρήσιμα στην προσπάθεια της εταιρείας να συγκρατηθεί το πετρέλαιο και να μην φτάσει στις ακτές και άλλων ευαίσθητων οικοσυστημάτων. Οι βιολογικοί παράγοντες βοηθούν την ανάκτηση ευαίσθητων περιοχών όπως οι ακτές, οι λίμνες, οι υγρότοποι κ.ά.
- **Φυσικές Διεργασίες:** στις φυσικές διεργασίες περιλαμβάνεται η εξάτμιση, η οξείδωση, και η βιο-αποικοδόμηση. Οι διεργασίες αυτές έχουν την ικανότητα να ξεκινήσουν τη διαδικασία εκκαθάρισης, αλλά γενικά πρόκειται για μια πολύ αργή διαδικασία μέχρι να παρέχει επαρκή περιβαλλοντική αποκατάσταση.
- **Φυσικές Μέθοδοι:** στις φυσικές μεθόδους περιλαμβάνεται το σκούπισμα με υλικά ιδιαίτερα απορροφητικά, το πλύσιμο υπό πίεση και η τεχνική «τσουγκράνα και σκάψιμο» (τεχνική σκαψίματος με μηχανολογικό εξοπλισμό όταν το πετρέλαιο αρχίζει να βυθίζεται στο χώμα). Οι μέθοδοι αυτοί χρησιμοποιούνται για να βοηθήσουν τις φυσικές διεργασίες. Επίσης, για να κρατηθούν τα πουλιά μακριά από την πετρελαιοκηλίδα χρησιμοποιούνται τακτικές εκφοβισμού.

1.4.6 Η διαδικασία απομάκρυνσης των βαφών

Οι βαφές που χρησιμοποιούνται στα πλοία είναι ιδιαίτερα σύνθετες και επικίνδυνες. Έτσι, κατά την διάλυση του πλοίου θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν συγκεκριμένες μέθοδοι για την απομάκρυνση των επικίνδυνων βαφών. Οι συνηθέστερες από αυτές τις μεθόδους, είναι οι εξής (Φάτσης, 2012):

- **Χημική απογύμνωση:** στην μέθοδο αυτή χρησιμοποιούνται διαλύτες, όπως η μεθυλοαιθυλοκετόνη και το 1,1,1-τριχλωροαιθάνιο, ούτως ώστε να αφαιρεθεί το χρώμα ή η επικάλυψη από την γάστρα του πλοίου. Οι διαλύτες ψεκάζονται, σκουπίζονται ή βουρτσίζονται στις επιφάνειες από τις οποίες επιθυμείται η αφαίρεση της βαφής και στην συνέχεια, μαζί με την βαφή ή την επικάλυψη, με την χρήση υφασμάτων. Τα απόβλητα από την διαδικασία αυτή, περιλαμβάνουν μολυσμένους ή αναλωμένους διαλύτες, υπολείμματα διαλυτών ή βουρκόνηρου, μολυσμένους διαλύτες σε υγρά υφάσματα, και απόβλητα από χρώματα.
- **Αμμοβολή:** στην περίπτωση της αμμοβολής επιτυγχάνεται η απομάκρυνση των βαφών και των επιστρώσεων με την βοήθεια της ανατίναξης μιας επιφάνειας με λειαντικά (π.χ. σκωρία χαλκού - copperslag, σκωρία του άνθρακα - coal slag, τρίξιμο του χάλυβα - steel grit, ορυκτό τρίξιμο - mineral grit και τα ατσάλινα σκάγια - steel shot). Από τις ανατινάξεις παράγονται μεγάλες ποσότητες σκόνης, λειαντικών αποβλήτων και κομμάτια χρωμάτων.
- **Μηχανική αφαίρεση:** στην μέθοδο της μηχανικής αφαίρεσης χρησιμοποιούνται ηλεκτρικά ή φλογόβλα εργαλεία, με σκοπό να αφαιρεθούν οι βαφές. Από την χρήση των ηλεκτρικών εργαλείων, όπως ο τροχός, η συρματοβουρτσα, το κλασσικό εργαλείο λείανσης, τα σφυριά, το όπλο καρφιών, η σφαιρική κεφαλή ενός σφυριού (peening), και άλλα εργαλεία πρόσκρουσης, δημιουργούνται απόβλητα, όπως η σκόνη και τα κομμάτια χρώματος. Τα εργαλεία φλόγας, δεν θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν σε λιπαρές ή μαλακές επιστρώσεις συντηρητικού ή βαφές που περιέχουν PCBs, καθώς για την αφαίρεση χρωμάτων που περιέχουν PCB θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν μόνο μη-θερμικές μέθοδοι.

1.4.7 Η διαδικασία του Hull

Η διαδικασία του «Hull» (γάστρα, κύτος) περιλαμβάνει την κοπή των μετάλλων που συλλέγονται από το πλοίο που αποσυναρμολογείται. Για την κοπή των μετάλλων χρησιμοποιούνται συνήθως οι εξής μέθοδοι (Φάτσης, 2012):

- **Συστήματα Οξυγόνου:** αποτελούν την συνηθέστερη μέθοδο κοπής του χάλυβα. Με την βοήθεια της καύσης ενός καυσίμου (π.χ. ακετυλένιο, προπάνιο, βουτάνιο, καύσιμο αέριο, φυσικό αέριο κ.ά.) και την χρήση του οξυγόνου (υγρό ή συμπιεσμένο) ή του υγρού αέρα ως οξειδωτικό (αέριο κοπής), οξειδώνεται ο σίδηρος κατά μήκος μιας γραμμής κοπής.
- **Ηλεκτρικό τόξο ή τόξο πλάσματος:** με την βοήθεια των τόξων αυτών, δημιουργούνται τόσο υψηλές θερμοκρασίες που τελικά ρευστοποιούν σχεδόν κάθε μέταλλο. Για την απομάκρυνση του μετάλλου που έχει λιώσει, χρησιμοποιείται αέριο κοπής, συνήθως συμπιεσμένος αέρας.
- **Ψαλίδια:** με την χρήση μεγάλων βιομηχανικών ψαλιδιών τα μεγάλα μεταλλικά κομμάτια κόβονται σε μικρότερα, τα οποία με την σειρά τους εισάγονται σε φούρνο ειδικό για τήξη μετάλλου. Για την κατάλληλη επιλογή του ψαλιδιού θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι εξής παράγοντες: το πάχος, η ανθεκτικότητα και οι διαστάσεις των μετάλλων που πρόκειται να κοπούν, ο απαιτούμενος ρυθμός κοπής, καθώς και οι διαστάσεις του προϊόντος.
- **Πριόνια:** τα διάφορα είδη πριονιών που είναι σήμερα διαθέσιμα, χρησιμοποιούνται μόνο για την κοπή μη – σιδηρούχων μετάλλων.

Σκοπός της διάλυσης του πλοίου είναι η ανάκτηση των ανακυκλώσιμων μετάλλων. Συνεπώς, στις περιπτώσεις που ανακυκλώσιμο μέταλλο αναμιγνύεται με μη μεταλλικό υλικό (π.χ. στην περίπτωση των καλωδίων χαλκού), το ανακυκλώσιμο μέταλλο ανακτάται με την χρήση μηχανών τεμαχισμού και διαχωρισμού.

1.4.8 Η διαδικασία απομάκρυνσης και διάθεσης των διαφόρων μηχανημάτων του πλοίου

Κατά τη διαδικασία διάλυσης των πλοίων, αφαιρούνται διάφορα εξαρτήματα και μηχανήματα, όπως για παράδειγμα τα εξής (Φάτσης, 2012):

- Μηχανή κύριας πρόωσης.
- Βαλβίδες αναρρόφησης και σύστημα διαρροής
- Εξοπλισμός Μείωσης ταχύτητας της κύριας μηχανής
- Κύριο σύστημα συμπυκνωτή
- Κύριο σύστημα εξαεριστήρα
- Κεντρικό σύστημα κυκλοφορίας
- Μηχανισμός παροχής θερμότητας
- Σύστημα συμπυκνωμάτων και παροχών
- Σύστημα εξάτμισης θαλασσινού νερού
- Τα ρουλεμάν, και ο άξονας της προπέλας
- Οι προπέλες
- Διάφορα τμήματα shafting
- Σύστημα λίπανσης λαδιού
- Διάφορες δεξαμενές λαδιού του κινητήρα
- Καλώδια/σύρματα
- Χνούδι από σύρμα / απομεινάρια απογυμνωμένου καλωδίου
- Λέβητες συμπεριλαμβανομένων των καυστήρων και των φουσητήρων αιθάλης
- Σύστημα πίεσης λέβητα
- Συστήματα εξαερισμού
- Αυτόματο σύστημα καύσης
- Φουγάρα/εξαερώσεις και συστήματα αναρρόφησης
- Μαζούτ από το σύστημα γενικής χρήσης
- Κύριες σωληνώσεις ατμού
- Βοηθητικά στελέχη σωληνώσεων
- Σωληνώσεις εξάτμισης και καυσαερίων
- Σύστημα αποστράγγισης ατμού

- Συστήματα πρόσβασης
- Εργαλεία εργασίας, ανύψωσης, και χειρισμού
- Μηχανήματα αερισμού των χώρων και λοιπός εξοπλισμός
- Φωτιστικά στο χώρο του μηχανοστασίου
- Διάφορα όργανα και μετρητές

Τα μηχανήματα και εξαρτήματα που αφαιρούνται κατά την διάλυση ενός πλοίου, μπορούν να διαχωριστούν σε επαναχρησιμοποιούμενα και σε ανακυκλώσιμα, ως εξής (Φάτσης, 2012):

- **Επαναχρησιμοποιούμενα:** στον επαναχρησιμοποιούμενο εξοπλισμό συγκαταλέγονται για παράδειγμα, οι συμπιεστές, οι ηλεκτρικοί κινητήρες και άλλα μηχανήματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ξανά. Τα μηχανήματα αυτά, μπορούν να πουληθούν ως έχουν, δηλαδή με ελάχιστη ή με καμία αναπροσαρμογή από την εταιρεία διάλυσης. Ωστόσο, πολλά από τα μηχανήματα αυτά, λόγω της μεγάλης ηλικίας τους, είναι παρωχημένης τεχνολογίας ή σε πολύ κακή κατάσταση, οπότε καταλήγουν ανακυκλώσιμα.
- **Ανακυκλώσιμα:** πολλά από τα μηχανήματα του πλοίου αντιμετωπίζονται από τις εταιρείες διάλυσης ως μέταλλα και πωλούνται ως τέτοια σε εταιρείες ανακύκλωσης ή χυτήρια

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. Η ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΔΙΑΛΥΣΗΣ ΠΛΟΙΩΝ

2.1 Ιστορική αναδρομή βιομηχανίας Διάλυσης Πλοίων

Δεδομένης της μεγάλης αξίας τους, τα πλοία είναι λογικό να μην αποσύρονται απλά από τη στιγμή που δεν είναι πλέον αξιόπλοοα, αλλά να αναζητούνται τρόποι αξιοποίησης της αξίας αυτής (Lloyd's Register, 2011). Η προσέγγιση αυτή, αποτέλεσε γεγονός από την εποχή ακόμα που τα πλοία κατασκευάζονταν από ξύλο (Sujauddinetal. 2014). Η διάλυση των σύγχρονων μεταλλικών πλοίων αναπτύχθηκε για πρώτη φορά στις Η.Π.Α., το Ηνωμένο Βασίλειο και την Ιαπωνία κατά τη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, επειδή υπήρχαν πολλά πλοία τα οποία είχαν καταστραφεί από τον πόλεμο, ενώ παράλληλα υπήρχε και επείγουσα ζήτηση για χάλυβα (Demaria, 2010). Τα πλοία αυτά διαλύθηκαν την περίοδο εκείνη σε μέρη όπως το Inverkeithing στη Μεγάλη Βρετανία και έδωσαν συνολικά περίπου 500.000 τόνους χάλυβα υψηλής ποιότητας (Lloyd's Register, 2011).

Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1960, η διαδικασία της διάλυσης πλοίων άρχισε να εφαρμόζεται και σε λιγότερο βιομηχανοποιημένες Ευρωπαϊκές χώρες, όπως η Ισπανία, η Ιταλία και η Τουρκία. Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1970 όμως, η βιομηχανία διάλυσης πλοίων μεταφέρθηκε από την Ευρώπη στην Ασία, αρχικά στην Ταϊβάν και τη Νότια Κορέα, και στη συνέχεια, κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1980, στην Κίνα, το Μπαγκλαντές, την Ινδία, το Πακιστάν, τις Φιλιππίνες και το Βιετνάμ (Demaria, 2010). Η γεωγραφική αυτή εξέλιξη της δραστηριότητας διάλυσης πλοίων στις διάφορες χώρες του κόσμου παρουσιάζεται αναλυτικά στον Πίνακα 2 που ακολουθεί. Η μετακίνηση αυτή προς τις αναπτυσσόμενες χώρες, κυρίως της Νότιας Ασίας, έγινε κυρίως για δύο λόγους: α) το χαμηλότερο κόστος, καθώς αποτελεί έναν τομέα εντάσεως εργασίας με αποτέλεσμα να πάψει να είναι επικερδής στις δυτικές χώρες, όπου το κόστος εργασίας είναι υψηλό και β) η επικινδυνότητα των εργασιών διάλυσης, καθώς οι δυτικές χώρες δεν ήθελαν να αναλάβουν το κόστος των εργασιών, που θα γίνονταν με υψηλά πρότυπα ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος, ενώ στις αναπτυσσόμενες χώρες δεν υπάρχουν μέτρα προστασίας των εργαζομένων και του περιβάλλοντος (Κοτρίκλα, 2015).

Πίνακας 2: Δραστηριότητα Διάλυσης πλοίων και τοποθεσία (1977 – 2008)

Χώρα	1977	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
Ταϊβάν	3.391	4.409	7.822	2	-	14	-	-
Ισπανία	873	279	603	13	40	26	5	6
Νότια Κορέα	221	168	2.551	4	3	1	-	-
Ιταλία	229	101	198	7	1	2	-	-
Κροατία	151	62	130	1	-	-	1	-
Ιαπωνία	193	129	973	81	146	22	-	-
Κίνα	17	7	5.019	81	754	2.637	151	928
Ινδία	66	136	1.303	1.092	2.810	5.987	1.123	2.458
Μπαγκλαντές	-	-	818	217	2.539	2.407	2.114	4.176
Πακιστάν	299	300	1.143	2	1.670	789	48	274
Άλλες χώρες	653	431	1.669	315	560	1.271	330	437
Σύνολο	6.093	6.022	22.229	1.645	9.435	13.552	4.021	8.280

Πηγή: Sarrafetal., 2010, σελ. 15

Η Ταϊβάν υπήρξε ο αρχικός προορισμός, όπου τα πλοία διαλύονταν κυριολεκτικά στο κέντρο του λιμένα Kaohsiung. Αυτό συνέβαινε μέχρι την 11η Αυγούστου 1986, όταν μια έκρηξη και η συνεπαγόμενη πυρκαγιά στο δεξαμενόπλοιο Canagi σκότωσε 14 άτομα και τραυμάτισε 47 ακόμη. Λόγω της τεράστιας κατακραυγής, η βιομηχανία διάλυσης πλοίων μετακινήθηκε εν μία νυκτί. Την ίδια στιγμή, η Alang, μια παράκτια πόλη στην ινδική πολιτεία Γκουτζαράτ, βίωσε την πρώτη μεγάλη ανάπτυξη της βιομηχανίας διάλυσης πλοίων. Οι εκθέσεις δείχνουν ότι μέχρι το 1989 ο αριθμός των εργαζομένων στο Alang είχε φθάσει τις 40.000. Το Μπαγκλαντές και το Πακιστάν ακολούθησαν το συγκεκριμένο παράδειγμα (Lloyd'sRegister, 2011). Σε επόμενες ενότητες παρουσιάζεται αναλυτικά η αγορά της διάλυσης πλοίων στις σημαντικότερες χώρες του κόσμου.

2.2 Η διαδικασία πώλησης των Πλοίων για Διάλυση

Σύμφωνα με την *«Διεθνή Σύμβαση του Χονγκ Κονγκ για την Ασφαλή και Περιβαλλοντικά Ορθή Ανακύκλωση Των Πλοίων»*, η διαδικασία πώλησης των πλοίων για διάλυση μετά το τελευταίο εμπορικό τους ταξίδι, έχει ορισμένες ενδιαφέρουσες παραλλαγές. Για παράδειγμα μπορεί να πουληθεί *«όπως είναι στο σημείο που είναι»* ή να μεταφερθεί από τον ιδιοκτήτη του στο σημείο διάλυσης (Lloyd's Register, 2011). Επίσης, η πώληση ενός πλοίου για διάλυση μπορεί να προκύψει ως αποτέλεσμα άμεσης συμφωνίας μεταξύ του ναυπηγείου διάλυσης και του πλοιοκτήτη. Ωστόσο, είναι πιο συνηθισμένο οι πωλήσεις των πλοίων για διάλυση να γίνονται μέσω των λεγόμενων *«αγοραστών με μετρητά»* (cash buyers). Τα ναυπηγεία διάλυσης συνήθως προσφέρουν μια μικρή κατάθεση και μια τραπεζική επιστολή πίστωσης που κυμαίνεται μεταξύ 60-180 ημερών. Οι πλοιοκτήτες όμως, προτιμούν την άμεση πληρωμή σε μετρητά. Εξαιτίας αυτού, οι περισσότερες συναλλαγές γίνονται μέσω των αγοραστών με μετρητά. Οι αγοραστές με μετρητά ενεργούν δηλαδή, ως ενδιάμεσοι μεταξύ του πλοιοκτήτη και του διαλυτηρίου (Karlis&Polemias, 2016; Karlisetal. 2016).

Οι αγοραστές με μετρητά αγοράζουν συχνά τα πλοία *«όπως είναι στο σημείο που είναι»*. Στην περίπτωση αυτή, αγοράζουν το πλοίο έναντι πλήρους καταβολής μετρητών και για μια μικρή περίοδο γίνονται πλοιοκτήτες. Στη συνέχεια, διαπραγματεύονται την πώληση του πλοίου στο ναυπηγείο διάλυσης, συνήθως με τραπεζική επιστολή πίστωσης. Συνεπώς, οι αγοραστές με μετρητά ενεργούν περισσότερο ή λιγότερο ως οικονομικοί διευκολυντές. Από την άποψη αυτή, υπάρχει ένας οικονομικός κίνδυνος λόγω της χρονικής διαφοράς μεταξύ της πληρωμής σε μετρητά και της πώλησης του πλοίου στο ναυπηγείο διάλυσης. Υπάρχει επίσης, κίνδυνος διακύμανσης των συναλλαγματικών ισοτιμιών. Ο χρηματοοικονομικός κίνδυνος αυξάνεται περαιτέρω λόγω της χρήσης πιστωτικής επιστολής από το ναυπηγείο διάλυσης για την πληρωμή του πλοίου (Karlis & Polemias, 2016; Karlisetal. 2016).

Από την πλευρά των διαλυτηρίων υπάρχουν επίσης, χρηματοοικονομικοί και συναλλαγματικοί κίνδυνοι. Ανεξάρτητα από το αν το διαλυτήριο αγοράζει το πλοίο απευθείας από τον ιδιοκτήτη ή μέσω αγοραστή με μετρητά, υπάρχουν τρεις κύριες ροές χρημάτων. Η πρώτη ροή προέρχεται από το διαλυτήριο προς τον πωλητή (ιδιοκτήτη ή αγοραστή με μετρητά). Η πληρωμή αυτή αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο κόστος παραγωγής απορριμμάτων χάλυβα για το διαλυτήριο. Η δεύτερη ροή αφορά την πληρωμή των εισροών της διεργασίας διάλυσης των πλοίων, που αφορά κυρίως το κόστος εργασίας, τους φόρους, το

οικονομικό κόστος και τα αναλώσιμα, τα οποία πληρώνονται σε τοπικό επίπεδο. Η τρίτη και τελευταία ροή είναι αντίθετης κατεύθυνσης από τις προηγούμενες δύο. Στην περίπτωση αυτή, υπάρχει μια νομισματική ροή από τον αγοραστή χαλυβουργικών αποβλήτων προς το διαλυτήριο. Αυτή η ροή μπορεί να είναι σε τοπικό νόμισμα εάν ο αγοραστής είναι μια τοπική χαλυβουργία ή σε δολάρια ΗΠΑ εάν ο αγοραστής είναι ξένη εταιρεία (Karlis&Polemis, 2016; Karlisetal. 2016). Περισσότερες πληροφορίες για τις χρηματοοικονομικές συναλλαγές της διαδικασίας διάλυσης πλοίων θα παρουσιαστούν στην ενότητα που αφορά στην κερδοφορία και την ανταγωνιστικότητα της αγοράς.

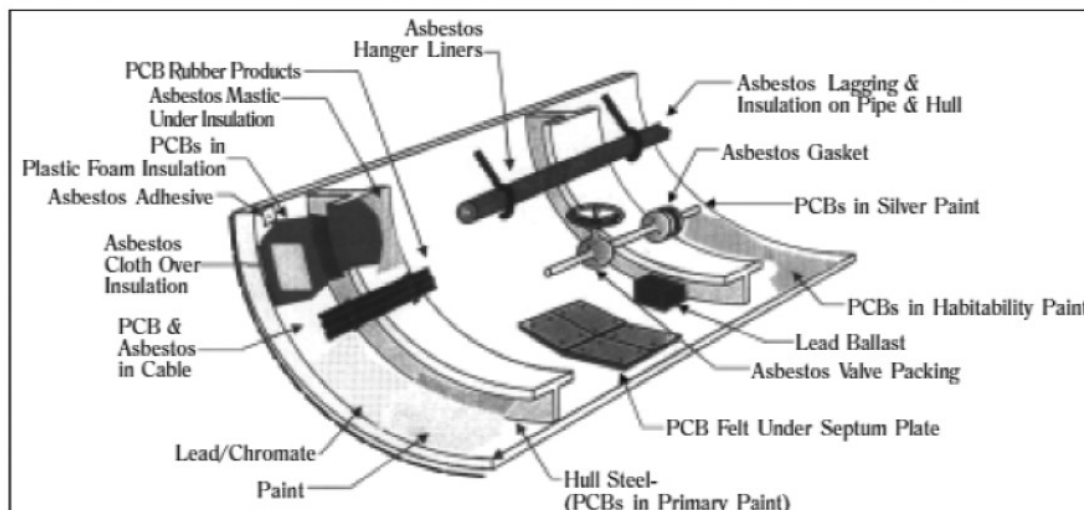
2.3 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις διαλυτηρίων

Η διαδικασία διάλυσης πλοίων επιφέρει αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, όχι μόνο λόγω των βλαβερών ουσιών που απελευθερώνονται από το πλοίο κατά την αποσυναρμολόγηση, αλλά και λόγω των δραστηριοτήτων που σχετίζονται με τις επακόλουθες διεργασίες διάθεσης (Alcaideaetal. 2016). Οι διάφοροι κίνδυνοι για την υγεία, δηλαδή η έκθεση σε επικίνδυνες χημικές ουσίες, αυξάνουν τους κινδύνους που συνδέονται με τη βιομηχανία της διάλυσης πλοίων. Ένα πλοίο περιέχει μια σειρά χημικών ουσιών όπως ο αμιάντος, ο μόλυβδος, τα πολυχλωριωμέναδιφαινύλια (PCB) και πολλά άλλα, όπως φαίνεται στον Πίνακα 3 που ακολουθεί.

Πίνακας 3: Επικίνδυνα υλικά στη διαδικασία Διάλυσης πλοίων

Ίνες αμιάντου, σκόνες
Βαρέα και τοξικά μέταλλα (μόλυβδος, υδράργυρος, κάδμιο, χαλκός, ψευδάργυρος κ.λπ.)
Οργανομεταλλικές ουσίες (τριβουτυλικός κασσίτερος κ.λπ.)
Μπαταρίες, υγρά πυρόσβεσης
PCBs και χλωριούχο πολυβινύλιο (PVC) (προϊόντα καύσης)
Αέρια συγκόλλησης
Πτητικές οργανικές ενώσεις (διαλύτες)

Στην Εικόνα 5 που ακολουθεί παρουσιάζεται το είδος και η πιθανή θέση των επικίνδυνων ουσιών που συναντώνται συνήθως σε ένα πλοίο.



Πηγή: Taylan, 2014, σελ. 10

Εικόνα 5: Είδος και η πιθανή θέση των επικίνδυνων ουσιών που συναντώνται σε ένα πλοίο

Παρόλο που υπάρχουν περιβαλλοντικοί νόμοι, στην πράξη δεν φαίνεται να εφαρμόζονται σε όλα τα διαλυτήρια και ειδικότερα σε αυτά της Νότιας Ασίας, που είναι και τα μεγαλύτερα στον κόσμο (Devaultetal. 2016). Για παράδειγμα, το 1995 το Ναυτιλιακό Συμβούλιο του Γκουτζαράτ παρουσίασε έναν κατάλογο υλικών που δημιουργήθηκαν ως επικίνδυνα απόβλητα από την διάλυση 348 πλοίων στο Alang της Ινδίας. Ο Πίνακας 4 που ακολουθεί παρουσιάζει την ποσότητα επικίνδυνων αποβλήτων που προέκυψε για το έτος 1995.

Πίνακας 4: Δημιουργία επικίνδυνων αποβλήτων από την διάλυση 348 πλοίων στο Alang της Ινδίας (στοιχεία 1995)

Επικίνδυνα απόβλητα	Τόνοι ετησίως
Αμιάντος	175

Υαλοβάμβακας	2.000
Καουτσούκ	40
Rexene	50
πλαστικά και καλώδια	20
υπολείμματα ιλύος	800
μολυσμένα υλικά	200
Σύνολο	3.355

Πηγή: Kumar, 2009, σελ. 17

Ο Hillyer(2011), αναφερόμενος συγκεκριμένα στα διαλυτήρια Alang και Sosiya της Ινδίας – τα μεγαλύτερα του κόσμου – υποστηρίζει ότι οι δραστηριότητες διάλυσης έχουν οδηγήσει σε μείωση της βιομάζας, όπως μετράται από την αφθονία και την ποικιλότητα των ειδών, τόσο των φυτών όσο και των ζώων, ενώ δεν υπάρχει σχεδόν καμία βλάστηση στην περιοχή. Τα δάση mangroves (μανγκρόβια) εξαφανίστηκαν λίγο μετά την άφιξη της βιομηχανίας διάλυσης πλοίων στην περιοχή, ενώ το τοπικό θαλάσσιο περιβάλλον παρουσιάζει πολύ χαμηλά επίπεδα ζωοπλαγκτόν και φυτοπλαγκτόν. Σήμερα είναι γνωστό ότι οι ρύποι μπορούν να αναμειγνύονται με αιωρούμενα στερεά και να ταξιδεύουν μεγάλες αποστάσεις μέσω των ρευμάτων και των παλιρροιών, μολύνοντας ακόμα και πολύ μακρινές από την πηγή περιοχές. Πράγματι, η ακτογραμμή σε απόσταση 100 χιλιομέτρων ανατολικά και δυτικά των διαλυτηρίων Alang και Sosiya παρουσιάζει ίχνη ρύπων καθώς και ελαίων, που σχετίζονται με τη διαδικασία της διάλυσης πλοίων.

Στην συνέχεια παρουσιάζονται αναλυτικότερα ορισμένα από τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα που συνδέονται με την βιομηχανία της διάλυσης πλοίων.

Αερομεταφερόμενη ρύπανση

Στις συσκευές ψύξης των πλοίων εξακολουθούν να υπάρχουν ακόμα χλωροφθοράνθρακες (CFC) και άλλες αλογονωμένες ενώσεις, λόγω της μεγάλης ηλικίας των πλοίων, αν και η χρήση των ενώσεων αυτών έχει απαγορευτεί από το 1985. Όπως αναφέρουν χαρακτηριστικά οι Devaultetal. (2016), η διάλυση των πλοίων ενδεχομένως θα προκαλεί

ρύπανση από τις ενώσεις αυτές μέχρι το 2039, αν και έχει παρατηρηθεί σημαντική μείωση από το 2015.

Επίσης, στις περιοχές διάλυσης των πλοίων παρατηρούνται υψηλές συγκεντρώσεις από ίχνη μετάλλων στον ατμοσφαιρικό αέρα, πολύ υψηλότερα από τα επίπεδα που θεωρούνταν αποδεκτά από την αμερικανική EPA ή τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας. Σε σύγκριση με τις μολυσμένες πόλεις και τις βιομηχανικές περιοχές σε όλο τον κόσμο, το μέγεθος είναι τουλάχιστον διπλάσιο. Κατά την διαδικασία διάλυσης απελευθερώνονται Cd, Cr, Cu και Co, ενώ στην περιοχή προστίθεται και η ρύπανση από i, Mn, Pb και Zn λόγω της κυκλοφορίας φορτηγών γύρω από τα διαλυτήρια (Devaultetal. 2016).

Στα πλοία υπάρχουν επίσης, υψηλές ποσότητες αμιάντου ο οποίος ευθύνεται για την πρόκληση αναπνευστικών βλαβών και σοβαρών ασθενειών, όπως ο καρκίνος. Εξαιτίας του μεγέθους των σωματιδίων του, της μορφής και των συστατικών του, ο αμιάντος μπορεί να εισχωρήσει στους πνεύμονες προκαλώντας αλλεργίες και δημιουργώντας βλάβες στους ιστούς, δυσχεραίνοντας την αναπνοή και ευνοώντας την καρκινογένεση. Τα στοιχεία δείχνουν ότι υπάρχουν κι άλλες επιπτώσεις του αμιάντου που θα πρέπει να λαμβάνονται επίσης, υπόψη, συμπεριλαμβανομένου του περιτοναϊκού νεοπλασματος και του καρκίνου των ωοθηκών(Devaultetal. 2016).

Ρύπανση παράκτιων υδάτων

Στα διαλυτήρια πλοίων υπάρχουν πολυάριθμες πηγές οργανικών χημικών ουσιών, όπως για παράδειγμα των πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων, οι οποίοι καταλήγουν στα παράκτια ύδατα. Για παράδειγμα, οι υδρογονάνθρακες πετρελαίου υπολογίζονται στις περιοχές των διαλυτηρίων του Alang της Ινδίας να είναι περίπου 1400 $\mu\text{g} / \text{L}$, ενώ στα επιφανειακά ύδατα της περιοχής του Piram— ενός νησιού κοντά στα διαλυτήρια του Alang, με ποικιλία προστατευόμενων ειδών – η συγκέντρωσή τους υπολογίζεται περίπου 8,2 $\mu\text{g} / \text{L}$ ακόμα και σε απόσταση 30 χιλιομέτρων. Στον Πίνακα 5 που ακολουθεί παρουσιάζονται αναλυτικά οι συγκεντρώσεις ορισμένων στοιχείων στα παράκτια ύδατα της περιοχής διαλυτηρίων του Alang, καθώς και οι μέγιστες επιτρεπτές συγκεντρώσεις που προτείνει ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας. Τα δεδομένα αυτά, δείχνουν ότι τα παράκτια ύδατα στις περιοχές των διαλυτηρίων είναι ιδιαίτερα μολυσμένα, και όπως αναφέρουν χαρακτηριστικά

οι Devaultetal. (2016, σελ. 8) τα διαλυτήρια: «συγκαταλέγονται μεταξύ των περισσότερο μολυσμένων περιβαλλόντων στον κόσμο».

Πίνακας 5: Συγκεντρώσεις στοιχείων στα παράκτια ύδατα στις περιοχές των διαλυτηρίων του Alang της Ινδίας και οι μέγιστες επιτρεπτές συγκεντρώσεις του Π.Ο.Υ.

	Cd	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn
Υψηλότερη μέση συγκέντρωση στο Alang	341	1226	3122	2889	4139	522	1570	4271
Χαμηλότερη μέση συγκέντρωση στο Alang	561	1665	3939	3662	4920	944	2036	5832
Μέση συγκέντρωση σε τοποθεσία αναφοράς	43	44	41	115	121	37	33	42
Μέγιστες επιτρεπτές συγκεντρώσεις του Π.Ο.Υ.	3	50	2000	2000	20	20	10	20

Πηγή: Devault et al. 2016, σελ. 8

Θα πρέπει ωστόσο να αναφερθεί ότι, ανάλογα με το διαλυτήριο, η διάλυση πλοίων μπορεί να αποτελεί μια εποχική δραστηριότητα. Για παράδειγμα, οι περιοχές που εμφανίζουν περιόδους μουσώνων διατηρούν μειωμένο επίπεδο δραστηριότητας λόγω της βροχής και του γεγονότος ότι οι εργαζόμενοι συνήθως επιστρέφουν στην πατρίδα τους κατά τη διάρκεια των βροχοπτώσεων. Κατά τη διάρκεια του μουσώνων όμως, τα ύδατα της βροχής μεταφέρουν ρύπανση από τα ναυπηγεία διάλυσης στην θάλασσα. Ωστόσο, η περίοδος των μουσώνων, που επηρεάζει την Ινδία και το Μπαγκλαντές και, σε μικρότερο βαθμό, την Κίνα και το Πακιστάν, αποτελεί μια περίοδο χαμηλότερης ρύπανσης της θάλασσας εξαιτίας της αδράνειας των ναυπηγείων διάλυσης (Devaultetal. 2016).

Ρύπανση παράκτιων περιοχών

Οι δραστηριότητες διάλυσης οδηγούν σε ρύπανση στην παράκτια περιοχή των διαλυτηρίων, με την ποσότητα αποβλήτων να υπολογίζεται σε περίπου 10-15 kg / m². Τα απόβλητα αυτά προέρχονται τόσο από τους εργάτες (σφουγγάρια, έλαια αναμειγμένα με σφουγγάρια, υφάσματα, απορρίμματα τροφίμων, καουτσούκ, προστασία κ.ά.) όσο και από τα πλοία (χημικά, μέταλλα, πλαστικά, χρώματα, αφρός πολυστερίνης, τέφρα, γυαλί, μόνωση για μέταλλα κ.ά.), αλλά και από τη διαδικασία προσάραξης στην ακτή (σπασμένα ξύλα, δέρματα κ.ά.). Λόγω των βρώμικων συνθηκών που επικρατούν στα διαλυτήρια, συχνά χρησιμοποιούνται και ως χωματερές για τα οικιακά απόβλητα (Devaultetal. 2016).

Εργασιακοί κίνδυνοι

Τέλος, θα πρέπει να επισημανθεί ότι η διαδικασία διάλυσης πλοίων συνδέεται και με έναν μεγάλο βαθμό εργασιακών κινδύνων. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι η Διεθνής Οργάνωση Εργασίας (International Labour Orgaization) θεωρεί την διάλυση πλοίων ως την πιο επικίνδυνη εργασία στον κόσμο (NGO Shipbreaking Platform, 2016a). Οι κυριότεροι από αυτούς τους εργασιακούς κινδύνους παρουσιάζονται συγκεντρωμένοι στον Πίνακα 6 που ακολουθεί.

Πίνακας 6: Εργασιακοί κίνδυνοι από την διαδικασία Διάλυσης πλοίων

Συχνές αιτίες ατυχημάτων	
<ul style="list-style-type: none"> • Χειρισμός βαρέων αντικειμένων • Ανεπάρκεια οξυγόνου σε κλειστούς χώρους • Πρόσβαση σε πλοία υπό σταδιακή διάλυση (δάπεδα, σκάλες, διάδρομοι) • Απουσία ατομικού εξοπλισμού προστασίας, πρακτικών διαχείρισης, πινακίδων ασφαλείας • Ηλεκτρισμός (ηλεκτροπληξία) • Κακός φωτισμός • Γερανοί, βαρούλκα ανύψωσης και εξοπλισμοί έλξης 	<ul style="list-style-type: none"> • Φωτιές και εκρήξεις: Εύφλεκτα και εκρηκτικά υλικά • Πτώσεις από ύψος εντός του πλοίου ή στο έδαφος • Χτυπήματα από αντικείμενα που πέφτουν ή κινούμενα αντικείμενα • Παγίδευση ή συμπίεση • Γλίστρημα σε υγρές επιφάνειες • Απότομο σπάσιμο καλωδίων, σχοινιών, αλυσίδων, ιμάντων • Αιχμηρά αντικείμενα

Επικίνδυνες ουσίες και απόβλητα	
<ul style="list-style-type: none"> • Ίνες αμιάντου, σκόνες • Βαρέα μέταλλα (μόλυβδος, υδράργυρος, κάδμιο, χαλκός, ψευδάργυρος κ.λπ.) • Αναθυμιάσεις ηλεκτροσυγκόλλησης • Οργανοκασσιτερικές ενώσεις (TBT κ.λπ.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Πτητικές οργανικές ενώσεις (διαλύτες) • Έλλειψη ενημέρωσης για τους κινδύνους (αποθήκευση, σήμανση, φύλλα δεδομένων ασφαλείας υλικών) • Μπαταρίες, υγρά πυροσβεστήρων • Συμπιεσμένα αέρια
Φυσικοί κίνδυνοι	
<ul style="list-style-type: none"> • Θόρυβος • Δονήσεις 	<ul style="list-style-type: none"> • Ακραίες θερμοκρασίες • Ακτινοβολίες (UV, ραδιενεργά υλικά)
Μηχανικοί κίνδυνοι	
<ul style="list-style-type: none"> • Φορητά και άλλα οχήματα • Αστοχίες μηχανών και εξοπλισμού • Σκαλωσιές, σταθερές και φορητές κλίμακες • Κακή συντήρηση μηχανών και εξοπλισμού 	<ul style="list-style-type: none"> • Επιπτώσεις από αιχμηρά εργαλεία • Απουσία φρούρησης ασφαλείας σε μηχανές • Ηλεκτροκίνητα εργαλεία χειρός, πριόνια, τροχοί, εργαλεία κοπής. • Δομική αστοχία στο πλοίο
Βιολογικοί κίνδυνοι	
<ul style="list-style-type: none"> • Τοξικοί θαλάσσιοι οργανισμοί • Κίνδυνος μεταδοτικών ασθενειών που μεταδίδονται από παράσιτα, ζώφια, τρωκτικά, έντομα και άλλα ζώα που μπορεί να μολύνουν το πλοίο 	<ul style="list-style-type: none"> • Δαγκώματα ζώων • Φορείς λοιμωδών νοσημάτων (φυματίωση, ελονοσία, δάγκειος πυρετός, ηπατίτιδα, λοιμώξεις του αναπνευστικού κ.ά.)
Εργονομικοί και ψυχοκοινωνικοί κίνδυνοι	

<ul style="list-style-type: none"> • Κακώσεις λόγω επαναλαμβανόμενης καταπόνησης, ακατάλληλης στάσης του σώματος, επαναλαμβανόμενης και μονότονης εργασίας, υπερβολικού φόρτου εργασίας • Ψυχολογικό στρες, ανθρώπινες σχέσεις (επιθετική συμπεριφορά, κατάχρηση αλκοόλ και ναρκωτικά, βία) 	<ul style="list-style-type: none"> • Πολύωρα ωράρια εργασίας, βάρδιες, νυχτερινή εργασία, προσωρινή απασχόληση • Φτώχεια, χαμηλοί μισθοί, μικρή ηλικία, έλλειψη εκπαίδευσης, κοινωνικό περιβάλλον
Γενικά προβλήματα	
<ul style="list-style-type: none"> • Έλλειψη κατάρτισης σε θέματα ασφάλειας και υγείας • Ανεπαρκής πρόληψη των ατυχημάτων και επιθεωρήσεις • Κακή οργάνωση εργασίας 	<ul style="list-style-type: none"> • Ανεπαρκείς εγκαταστάσεις έκτακτης ανάγκης, πρώτων βοηθειών και διάσωσης • Ανεπαρκής στέγαση και αποχέτευση • Έλλειψη ιατρικών εγκαταστάσεων και κοινωνικής προστασίας

Πηγή: Κοτρίκλα, 2015, σελ. 210

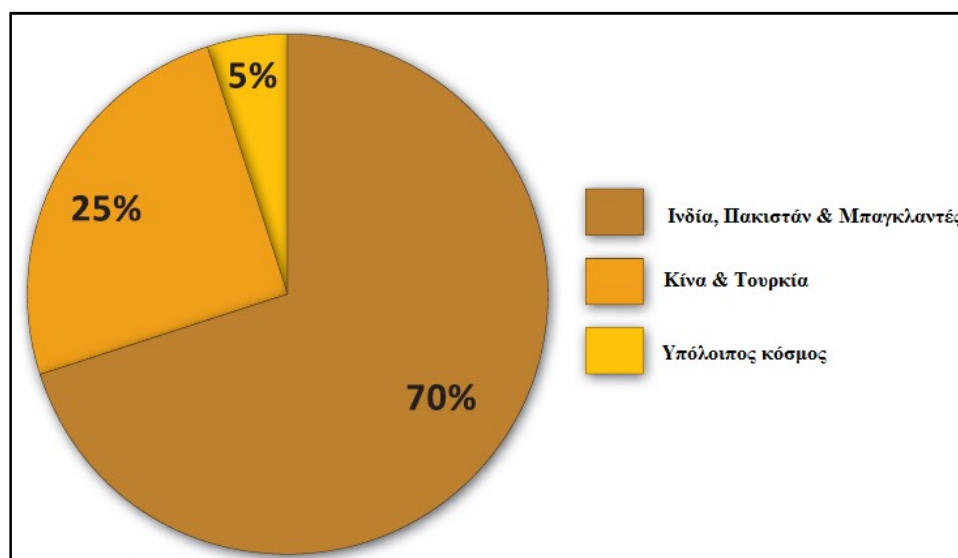
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΔΙΑΛΥΣΗΣ ΠΛΟΙΩΝ

3.1 Η αγορά της Διάλυσης Πλοίων

3.1.1 Εισαγωγή

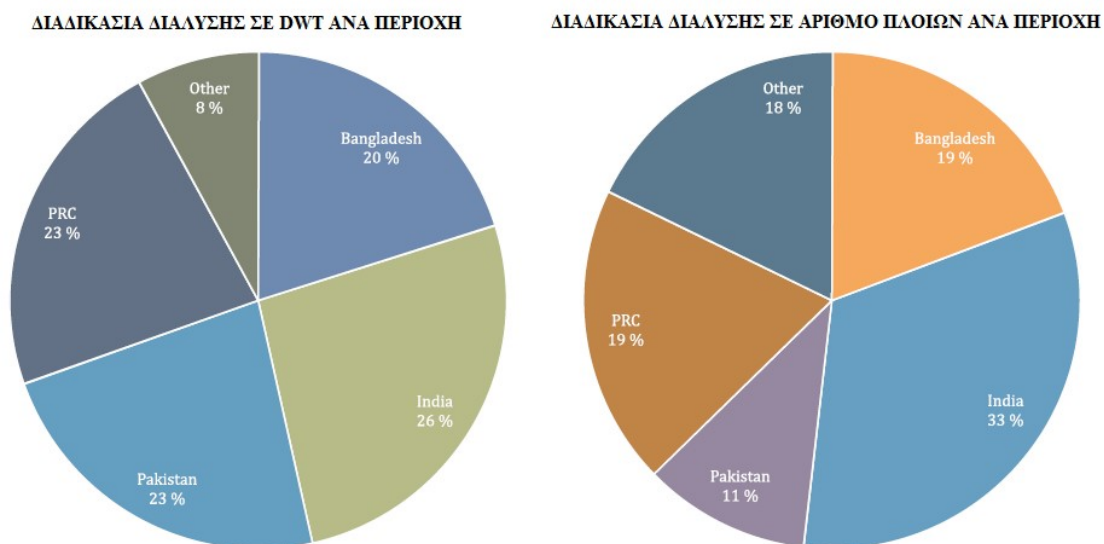
Η ναυτιλιακή βιομηχανία αποτελείται από τέσσερις αγορές: α) την ναυπηγική αγορά που κατασκευάζει τα πλοία, β) την αγορά εμπορευματικών μεταφορών που παρέχει τη θαλάσσια μεταφορά εμπορευμάτων, γ) την αγορά πώλησης και αγοράς που εμπορεύεται μεταχειρισμένα πλοία και δ) την αγορά διάλυσης όπου πωλούνται παλιά πλοία για ανακύκλωση. Κάθε μία από αυτές τις αγορές έχει τα δικά της βασικά στοιχεία, αλλά οι τέσσερις αγορές παραμένουν στενά συσχετισμένες (Devaultetal. 2016).

Σήμερα, η παγκόσμια αγορά διάλυσης πλοίων μονοπωλείται σχεδόν, από τρεις χώρες: το Πακιστάν, την Ινδία και κυρίως το Μπαγκλαντές, οι οποίες, όπως φαίνεται στο Διάγραμμα της Εικόνας 6, αποτελούν το 70% της παγκόσμιας βιομηχανίας. Η επιτυχία της βιομηχανίας διάλυσης πλοίων στις χώρες αυτές, οφείλεται στην έλλειψη εφαρμογής των νομοθεσιών για το περιβάλλον και την ασφάλεια, καθώς και στο χαμηλό κόστος εργασίας και τις ευνοϊκές γεωγραφικές συνθήκες. Η Τουρκία και η Κίνα, με κάπως πιο αυστηρούς κανονισμούς για το περιβάλλον και την ασφάλεια, αντιπροσωπεύουν περίπου το 25% της βιομηχανίας.



Εικόνα 6: Η Παγκόσμια Αγορά Διάλυσης πλοίων (στοιχεία του 2010)

Οι Karlis και Polemis (2016), παρουσιάζουν πιο πρόσφατα στοιχεία, συγκεκριμένα του 2015, όπου παρατηρούμε ότι η Κίνα, η Ινδία, το Μπαγκλαντές και το Πακιστάν κατέχουν το 82% όσον αφορά τον αριθμό των πλοίων και το 92% όσον αφορά τους DWT² που διαλύονται, όπως φαίνεται χαρακτηριστικά στο διάγραμμα της Εικόνας 7. Πιο αναλυτικά η διαδικασία διάλυσης σε DWT στην Ινδία αντιπροσωπεύει το 26% της παγκόσμιας αγοράς, στην Κίνα (PRC) το 23%, στο Πακιστάν το 23%, στο Μπαγκλαντές το 20% και στις υπόλοιπες χώρες το 8%. Σε αριθμό πλοίων η Ινδία αντιπροσωπεύει το 33% της παγκόσμιας αγοράς, το Μπαγκλαντές το 19%, η Κίνα (PRC) το 19%, το Πακιστάν το 11% και οι υπόλοιπες χώρες το 18%.



Εικόνα 7: Η Παγκόσμια Αγορά Διάλυσης πλοίων (στοιχεία του 2010)

Τα διαλυτήρια της Ευρώπης και των Η.Π.Α. ακολουθούν τους αυστηρότερους κοινωνικούς και περιβαλλοντικούς κανονισμούς και χρησιμοποιούν τις πιο βιώσιμες μεθόδους, αλλά η χωρητικότητά τους δεν χρησιμοποιείται επαρκώς, δεδομένου ότι τα

²dead weight tonnage – dwt = Χωρητικότητα εκτοπίσματος

περιθώρια κέρδους για τους πλοιοκτήτες τείνουν να είναι υψηλότερα εάν το πλοίο πωλείται για διάλυση σε χώρα που δεν είναι μέλος του ΟΟΣΑ (Helfre, 2013).

Στον Πίνακα 7 που ακολουθεί παρουσιάζεται ο αριθμός των πλοίων που υπέστησαν διάλυση κατά την περίοδο 1994 – 2002, σε διάφορες χώρες του κόσμου. Παρατηρούμε ότι από τα 3.854 πλοία που αποσυναρμολογήθηκαν την περίοδο αυτή, το 58% πραγματοποιήθηκε στην Ινδία. Από τον Πίνακα 7 προκύπτει επίσης, ότι από τις οκτώ κορυφαίες χώρες διάλυσης πλοίων, οι έξι είναι ασιατικές χώρες, ενώ περισσότερο από το 80% της παγκόσμιας αγοράς διάλυσης πλοίων πραγματοποιείται στην Ασία.

Πίνακας 7 Παγκόσμια αγορά διάλυσης πλοίων (1994 – 2002)

Χώρα	Αριθμός πλοίων	Σύνολο LDT ³ (Εκατομμύρια τόνοι)	% πλοίων	% τόνων
Ινδία	2.245	16.135.949	58,25	45,09
Μπαγκλαντές	529	7.737.562	13,73	21,62
Κίνα	379	4.734.533	9,83	13,23
Πακιστάν	192	3.521.888	4,98	9,84
Τουρκία	109	379.641	2,83	1,06
Βιετνάμ	29	372.882	0,75	1,04
Ισπανία	18	59.439	0,46	0,17
Μεξικό	18	75.746	0,46	0,21
Άλλες χώρες	345	2.771.663	8,71	7,74
Σύνολο	3.854	35.789.303	100,00	100,00

Πηγή: Misra, 2009 σελ. 111

Πιο αναλυτικά, οι Sarrafetal. (2002), παρουσιάζουν την ετήσια δραστηριότητα διάλυσης πλοίων για την περίοδο 2002 – 2009 σε παγκόσμιο επίπεδο, έτσι όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 8 που ακολουθεί. Στο σημείο αυτό αξίζει να επισημανθεί ότι από το 2002 έως το

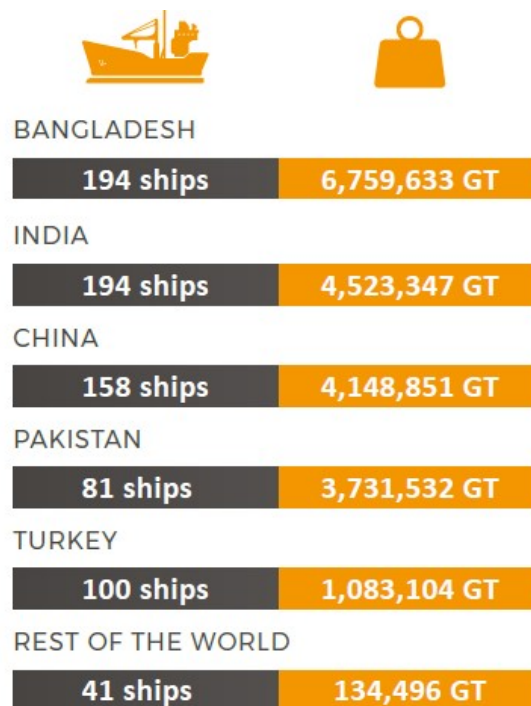
³Light displacementton – LDT = τόνος καθαρού εκτοπίσματος

2007 υπήρξε σημαντική πτώση στην δραστηριότητα διάλυσης πλοίων σε όλες τις χώρες, η οποία ωστόσο ανακάμφθηκε από το 2008 και μετά. Όπως θα δούμε αναλυτικά σε επόμενο κεφάλαιο, η βιομηχανία της διάλυσης πλοίων παρουσιάζει άνθηση σε περιόδους οικονομικής ύφεσης, όπως αυτή που προέκυψε σε παγκόσμιο επίπεδο το 2008. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να αποσυρθούν περισσότερα πλοία από ότι στην προηγούμενη περίοδο οικονομικής ανάκαμψης.

Πίνακας 8: Δραστηριότητα διάλυσης πλοίων σε LDT και σε ποσοστό (2002 – 2009)

Χώρες	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Κίνα								
LDT	1.466.780	1.985.070	716.360	86.510	112.950	9.130	245.360	2.223.870
%	21%	33%	22%	6%	6%	1%	8%	27%
Ινδία								
LDT	2.892.210	2.606.170	971.710	373.830	321.490	556.120	1.091.500	3.155.230
%	41%	44%	30%	28%	16%	35%	35%	38%
Μπαγκλαντές								
LDT	1.659.450	782.010	1.294.210	795.030	1.181.160	650.750	1.372.050	1.863.530
%	24%	13%	40%	59%	58%	41%	44%	23%
Τουρκία								
LDT	69.370	56.560	24.130	12.860	230.000	3.110	0	178.500
%	1%	1%	1%	1%	11%	0%	0%	2%
Πακιστάν								
LDT	358.410	196.520	77.040	7.350	56.790	152.660	135.550	574.480
%	5%	3%	2%	1%	3%	10%	4%	7%
Άλλες χώρες								
LDT	523.620	260.590	126.490	72.990	149.740	204.710	249.690	242.470
%	8%	4%	4%	5%	7%	13%	8%	3%

Τα τελευταία διαθέσιμα στοιχεία για την αγορά της διάλυσης πλοίων προέρχονται από την έκθεση της NGO Shipbreaking Platform (2016a) και παρουσιάζονται στο διάγραμμα της Εικόνας 8. Παρατηρούμε ότι το Μπαγκλαντές είναι η πρώτη χώρα επιλογής με 194 πλοία και 6.759.633 GT. Στο σημείο αυτό, η NGO Shipbreaking Platform επισημαίνει ότι η χώρα με τις χειρότερες πρακτικές διάλυσης πλοίων, δηλαδή το Μπαγκλαντές, αποτέλεσε την πρώτη επιλογή, γεγονός που είναι αποκαλυπτικό για την κοινότητα των πλοιοκτητών που προσπαθεί ανεπιτυχώς να προωθήσει την εικόνα της φιλικότητας προς το περιβάλλον και υποτίθεται ότι εκφράζει ανησυχίες για τις αρνητικές επιπτώσεις της διαδικασίας διάλυσης πλοίων.



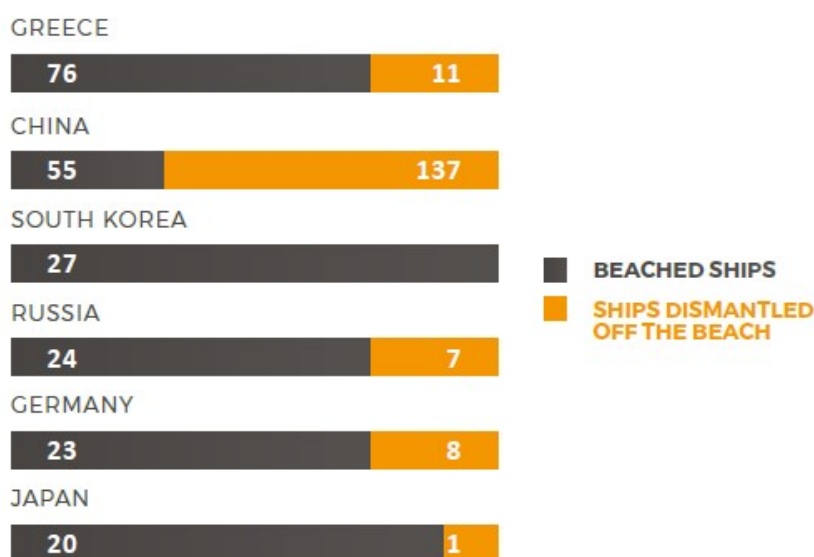
Πηγή: NGO Shipbreaking Platform, 2016a, σελ. 6

Εικόνα 8: Η Παγκόσμια Αγορά Διάλυσης πλοίων (στοιχεία του 2015)

Τα περισσότερα πλοία που διαλύθηκαν το 2015 ήταν φορτηγά πλοία που μεταφέρουν χύμα ομοειδή φορτία (bulk carrier), ακολουθούμενα από πλοία μεταφοράς γενικών φορτίων (general cargo), τα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων (container ship), τα πλοία

μεταφοράς πετρελαίου και φυσικού αερίου (oil and gas tankers), τα πλοία μεταφοράς οχημάτων (Roll-On/Roll-Off), τα επιβατηγά πλοία και τα πετρελαιοφόρα (oil platforms). Εξετάζοντας το μέγεθος των πλοίων που διαλύθηκαν το 2015, τα μεγαλύτερα πλοία διαλύθηκαν στο Πακιστάν, με δεύτερο το Μπαγκλαντές, ενώ στην Ινδία διαλύθηκαν κυρίως πλοία μεσαίου μεγέθους. Στην Κίνα και την Τουρκία υπάρχει η τάση διάλυσης μικρότερων κατά μέσο όρο πλοίων, από ότι στις υπόλοιπες χώρες. Συνεπώς, όπως επισημαίνει η NGO Shipbreaking Platform (2016a), τα μεγάλα πλοία είναι πιθανότερο να διαλυθούν στο Πακιστάν ή το Μπαγκλαντές όπου οι συνθήκες είναι χειρότερες.

Οι κυριότερες πλοιοκτήτριες χώρες του κόσμου (Ελλάδα, Γερμανία, Ιαπωνία, Νότια Κορέα και Ρωσία) έστειλαν σχεδόν όλα τα παλαιά σκάφη τους για διάλυση στα υποβαθμισμένα διαλυτήρια της Νότιας Ασίας, όπου η διάλυση γίνεται με την μέθοδο της προσάραξης στην ακτή (beaching), όπως φαίνεται στο διάγραμμα της Εικόνας 9. Η NGO Shipbreaking Platform (2016a), επισημαίνει ότι οι μεγάλες πλοιοκτήτριες χώρες σπάνια ενδιαφέρονται για την ορθή ανακύκλωση των πλοίων και έχουν ελάχιστα νομικά ή οικονομικά κίνητρα για την αλλαγή των πρακτικών τους. Η μόνη διαφορά φαίνεται στους πλοιοκτήτες της Κίνας, οι οποίοι πωλούν τα πλοία τους στο τέλος του κύκλου ζωής τους σε κινέζικα διαλυτήρια, καθώς λαμβάνουν κρατικές επιδοτήσεις για αυτό.



Πηγή: NGO Shipbreaking Platform, 2016a, σελ. 7

Εικόνα 9: Πρακτικές διάλυσης πλοίων από τις κορυφαίες πλοιοκτήτριες χώρες

Στην συνέχεια ακολουθεί η ανάλυση της αγοράς για τις χώρες με την μεγαλύτερη δραστηριότητα διάλυσης πλοίων και συγκεκριμένα, για το Μπαγκλαντές, την Ινδία, το Πακιστάν, την Κίνα, την Τουρκία και για ορισμένες επιπλέον χώρες.

3.1.2 Μπαγκλαντές

Όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα, το Μπαγκλαντές αποτελεί σήμερα μια από τις τρεις κυριότερες χώρες στις οποίες πραγματοποιείται η διάλυση πλοίων, σε παγκόσμιο επίπεδο. Ωστόσο, όπως αναφέρει χαρακτηριστικά ο Kumar(2009), η δραστηριότητα αυτή εισήχθη στην χώρα με έναν αρκετά τυχαίο τρόπο: κατά τη διάρκεια ενός σοβαρού κυκλώνα το 1960, ένα ελληνικό πλοίο με την ονομασία «*MD Alpine*» προσάραξε στην ακτή του Sitakund. Μετά από κάποιο χρονικό διάστημα, ένα χαλυβουργείο στην πόλη Τσιταγκόνγκ ανέλαβε την διάλυσή του.

Σήμερα, η βιομηχανία διάλυσης πλοίων στο Μπαγκλαντές είναι ιδιαίτερα ανταγωνιστική με περιθώρια κέρδους έως 16% (Helfre, 2013). Το Μπαγκλαντές βασίζεται στην αποσυναρμολόγηση των πλοίων ως τη μοναδική πηγή πόρων σιδηρομεταλλεύματος στη χώρα. Η διάλυση πλοίων αντιπροσωπεύει περίπου το 80% των χαλυβουργικών αναγκών της χώρας (Kumar, 2009; Hillyer, 2011), ενώ προσφέρει 30.000 θέσεις άμεσης απασχόλησης και 100.000 με 200.000 θέσεις έμμεσης απασχόλησης (Kumar, 2009). Το κέντρο της βιομηχανίας διάλυσης πλοίων του Μπαγκλαντές βρίσκεται στην περιοχή Sitakund στην πόλη Τσιταγκόνγκ, η οποία διαθέτει 30 ναυπηγεία διάλυσης (Hillyer, 2011). Στις Εικόνες 10 και 11 που ακολουθούν παρουσιάζεται η διάλυση πλοίων στα διαλυτήρια της Τσιταγκόνγκ.



Πηγή: The Guardian (2016), Inside the shipbreaking yards of Chittagong - in pictures <https://www.theguardian.com/world/gallery/2012/may/06/shipbreaking-yards-chittagong-in-pictures>

Εικόνα 10: Διάλυση πλοίου σε διαλυτήριο στην πόλη Τσιταγκόνγκ του Μπαγκλαντές



Πηγή: The Guardian (2016), Inside the shipbreaking yards of Chittagong - in pictures: <https://www.theguardian.com/world/gallery/2012/may/06/shipbreaking-yards-chittagong-in-pictures>

Εικόνα 11: Διάλυση πλοίου σε διαλυτήριο στην πόλη Τσιταγκόνγκ του Μπαγκλαντές

Ωστόσο, θα πρέπει να αναφερθεί ότι παρόλο που η βιομηχανία διάλυσης πλοίων λειτουργεί εδώ και 40 περίπου χρόνια στο Μπαγκλαντές, δεν υπάρχει ακόμα κάποιο νομικό καθεστώς για τη ρύθμιση αυτού του κλάδου και εξακολουθεί να παραμένει μια δραστηριότητα που βασίζεται στην αγορά (Hillyer, 2011). Τα περισσότερα πλοία που διαλύονται στο Μπαγκλαντές είναι πετρελαιοφόρα, καθώς παρέχουν το μεγαλύτερο μέρος του χάλυβα. Ωστόσο, η διάλυση πετρελαιοφόρων είναι επικίνδυνη. Χαρακτηριστικό είναι άλλωστε, το γεγονός ότι το Μπαγκλαντές υφίσταται τις περισσότερες πυρκαγιές και ατυχήματα, ενώ η παράκτια ζώνη και η αλιεία έχουν πληγεί σε μεγάλο βαθμό (Kumar, 2009).

3.1.3 Ινδία

Η κύρια περιοχή της Ινδίας στην οποία πραγματοποιείται σήμερα η διάλυση πλοίων είναι η περιοχή Alang, η οποία βρίσκεται στην βορειοδυτική πλευρά της Ινδίας, στη περιφέρεια Γκουτζαράτ (Lloyd's Register, 2011). Μέχρι την δεκαετία του 1980, η βιομηχανία διάλυσης πλοίων βρισκόταν στο ναυπηγείο Darukhana κοντά στη Βομβάη. Ωστόσο, οι δραστηριότητες ήταν περιορισμένες καθώς περιελάμβαναν την διάλυση πλοίων μικρού μεγέθους. Ωστόσο, στα τέλη της δεκαετίας του 1970 οι δραστηριότητες διάλυσης πλοίων αναγνωρίστηκαν ως σημαντική πηγή εφοδιασμού με χάλυβα, με αποτέλεσμα η κυβέρνηση της Γκουτζαράτ – μια περιοχή με υψηλή ζήτηση σε χάλυβα – να αποφασίσει την δημιουργία των διαλυτηρίων στις ακτές της (Misra, 2009). Έτσι, το 1983 ιδρύθηκαν τα διαλυτήρια Alang και Sosiya, καθώς τα παλιρροιακά, γεωγραφικά και κλιματικά χαρακτηριστικά καθιστούν τις περιοχές αυτές ιδανικές για την διαδικασία της διάλυσης πλοίων με την μέθοδο της προσάραξης στην ακτή (Kumar, 2009). Οι περιοχές αυτές διαθέτουν φυσικά χαρακτηριστικά που τις καθιστούν ιδανικές για την διάλυση μεγάλων πλοίων με την μέθοδο της προσάραξης στην ακτή: μια μακρά επικλινή υφαλοκρηπίδα, μια μεγάλη παλιρροιακή περιοχή που φτάνει τα 15 χιλιόμετρα και σχετικά άνυδρες συνθήκες, που επιτρέπουν στα πλοία να προσαράξουν στην ακτή κατά τη διάρκεια των υψηλών παλιρροιών (Galley, 2014).

Από το 1992 έως το 2014 στην περιοχή του Alang έχουν διαλυθεί περισσότερα από 5.000 πλοία, που αντιστοιχούν σε περίπου 35,6 εκατομμύρια LDT (Galley, 2014). Σήμερα, το διαλυτήριο του Alang δεν είναι απλώς το μεγαλύτερο στην Ινδία, αλλά και σε όλον τον

κόσμο. Η περιοχή έχει έκταση μεγαλύτερη από 15 χιλιόμετρα και στην πραγματικότητα καλύπτει δύο διαλυτήρια (το Alang και το Sosiya) (Misra, 2009), στα οποία απασχολούνται περίπου 35.000 εργαζόμενοι και αποσυναρμολογείται περίπου ένα πλοίο την ημέρα (Hillyer, 2011). Το διαλυτήριο του Alang έχει τη δυνατότητα να αποσυναρμολογήσει VLCC⁴ και ULCC⁵ πλοία, γεγονός που δεν υπάρχει σε κανένα άλλο διαλυτήριο του κόσμου (Misra, 2009). Στην Εικόνα12 που ακολουθεί παρουσιάζεται η διάλυση ενός πλοίου στο διαλυτήριο του Alang.



Πηγή: Marine Insight (2015), Alang, Gujarat: The World's Biggest Ship Breaking Yard & A Dangerous Environmental Time Bomb: <http://www.marineinsight.com/environment/alang-gujarat-the-world%E2%80%99s-biggest-ship-breaking-yard-a-dangerous-environmental-time-bomb/>

Εικόνα 12: Διάλυση πλοίου σε διαλυτήριο στο Alang της Ινδίας

3.1.4 Πακιστάν

Το Πακιστάν είναι η πρώτη χώρα στην ασιατική ήπειρο που ξεκίνησε την αποσυναρμολόγηση των πλοίων χωρίς μια συμπληρωματικά εγκατεστημένη ναυπηγική

⁴ Very Large Crude Carrier: Tanker of 160,000-320,000 Dead Weight Tonnage

⁵ Ultra Large Crude Carrier: Tanker of 320,000 Dead Weight Tonnage

βιομηχανία (Hillyer, 2011). Στη δεκαετία του 1980, το διαλυτήριο του Gadani ήταν το μεγαλύτερο στον κόσμο, με περισσότερους από 30.000 άμεσους εργαζομένους που παρήγαγαν περίπου 1 εκατομμύριο τόνους μετάλλου (Kumar, 2009). Ωστόσο, παρόλο που τα ναυπηγεία διάλυσης του Πακιστάν διατηρούν το φθηνότερο εργατικό δυναμικό στην Ασία, η βιομηχανία διάλυσης μειώνεται λόγω των αυξανόμενων τιμών των απόβλητων μετάλλων και των υψηλών εισαγωγικών δασμών που επέβαλε το Πακιστάν (Hillyer, 2011). Για παράδειγμα, το 2001 παρήχθησαν μόλις 160.000 τόνοι μετάλλου, καθώς οι υψηλοί δασμοί και ο ανταγωνισμός από τα ναυπηγεία στην Ινδία και το Μπαγκλαντές έχουν μειώσει την παραγωγή του Gadani (Kumar, 2009).

Στην Εικόνα 13 που ακολουθεί παρουσιάζεται η προσάραξη ενός πλοίου στο διαλυτήριο του Gadani.



Πηγή: Atlas Obscura(2015), Ship Breaking Yard of Gadani: <http://www.atlasobscura.com/places/ship-breaking-yard-gadani>

Εικόνα 13: Διάλυση πλοίου σε διαλυτήριο στο Gadani του Πακιστάν

3.1.5 Κίνα

Το 1993 σχεδόν τα μισά πλοία στον κόσμο διαλύθηκαν στις ακτές της Κίνας. Ωστόσο, η βιομηχανία της Κίνας επισκιάστηκε σύντομα από άλλες βιομηχανίες της ασιατικής ηπείρου

(Hillyer, 2011), εξαιτίας κυρίως της αυξημένης φορολογίας που επιβάλλεται στην Κίνα. Η βιομηχανία διάλυσης πλοίων της Κίνας αναπτύχθηκε όμως, ιδιαίτερα με την κρίση στον ναυτιλιακό κλάδο το 2009, σε συνδυασμό με μια σειρά μέτρων από το Συμβούλιο της Επικρατείας της χώρας για την ενθάρρυνση των τοπικών ναυτιλιακών εταιρειών να διαλύουν τα πλοία τους σε εθνικά διαλυτήρια, αλλά και τον αυστηρό έλεγχο της κινεζικής κυβέρνησης στις εξαγωγές των κινεζικών πλοίων για διάλυση (Galley, 2014).

Η Κίνα έχει σήμερα περίπου 90 διαλυτήρια που βρίσκονται στα χαμηλότερα σημεία των ποταμών Yangtze και Pearl. Το κεντρικό διαλυτήριο κέντρο βρίσκεται στο ZhangJiang στην επαρχία Jiangsu, περίπου 220 χλμ. από τη θάλασσα σε ένα κανάλι 1.500 μ. από το ποτάμι, όπου μπορούν να διαλυθούν έως και τέσσερα πλοία ταυτόχρονα. Άλλες τοποθεσίες διαλυτηρίων βρίσκονται στις επαρχίες Guangdong και Fujian. Χαρακτηριστικό των διαλυτηρίων της Κίνας είναι το γεγονός ότι δεν χρησιμοποιείται η μέθοδος της προσάραξης στην ακτή, αλλά η μέθοδος παρά την αποβάθρα (Galley, 2014). Στην Εικόνα 14 που ακολουθεί παρουσιάζονται οι εγκαταστάσεις διάλυσης πλοίων σε διαλυτήριο της εταιρείας Jiangsu Yangzijiang Shipbuilding Group Limited στην Jiangsu.



Πηγή: Jiangsu Yangzijiang Shipbuilding Group Limited: <http://www.yzjship.com/>

Εικόνα 14: Διάλυση πλοίου στην Jiangsu της Κίνας

3.1.6 Τουρκία

Η βιομηχανία διάλυσης πλοίων στην Τουρκία είναι αρκετά παλιά, καθώς έως το 1976 λειτουργούσαν τα διαλυτήρια του GoldenHorn στην Κωνσταντινούπολη, στηρίζοντας την τοπική βιομηχανία μετάλλων. Επίσης, λειτούργησε ένα διαλυτήριο πλοίων στο Seymen, περίπου 100 χιλιόμετρα νοτιοανατολικά της Κωνσταντινούπολης, εξυπηρετώντας τον ίδιο σκοπό. Ωστόσο, το 1976 η βιομηχανία διάλυσης πλοίων μεταφέρθηκε στη σημερινή της θέση της, στο Aliaga στις ακτές του Αιγαίου της Τουρκίας, (Neşeretal. 2008). Η συγκεκριμένη θέση παρουσιάζεται στην Εικόνα 15 που ακολουθεί. Η περιοχή εκτείνεται περίπου για 1.300 μέτρα κατά μήκος της ακτογραμμής και καταλαμβάνει έκταση 600.000 m². Σήμερα υπάρχουν 21 ναυπηγεία διάλυσης που λειτουργούν στην περιοχή. Η ετήσια παραγωγική ικανότητα των συγκεκριμένων ναυπηγείων διάλυσης είναι περίπου 900.000 LTD και το μεγαλύτερο μέγεθος ενός πλοίου που μπορεί να διαλυθεί είναι 50.000 LTD. Όσον αφορά στο ανθρώπινο δυναμικό, στα ναυπηγεία διάλυσης της Τουρκίας μπορούν να απασχολούνται περίπου 2.000 εργαζόμενοι με πλήρη απασχόληση (Taylan, 2014).



Πηγή: Taylan, 2014, σελ. 7

Εικόνα 15: Η περιοχή Διάλυσης πλοίων Aliaga στην Τουρκία

Η διαδικασία διάλυσης πλοίων στο Aliaga της Τουρκίας δεν πραγματοποιείται με την μέθοδο της προσάραξης στην ακτή, όπως στο Πακιστάν, την Ινδία και το Μπαγκλαντές, αλλά με μια τροποποιημένη διάλυση σε νεωλκείο. Υπάρχει ένα σημαντικό βάθος κοντά στην ακτή και ακόμη και μεγάλα πλοία των 10.000 LDT ρυμουλκούνται στην ξηρά. Το έδαφος της ξηράς είναι σκληρό και τα οχήματα και οι γερανοί μπορούν να λειτουργούν κοντά στο πλοίο στην ακτή (Neşeretal. 2008), όπως φαίνεται στην Εικόνα 16 που ακολουθεί.

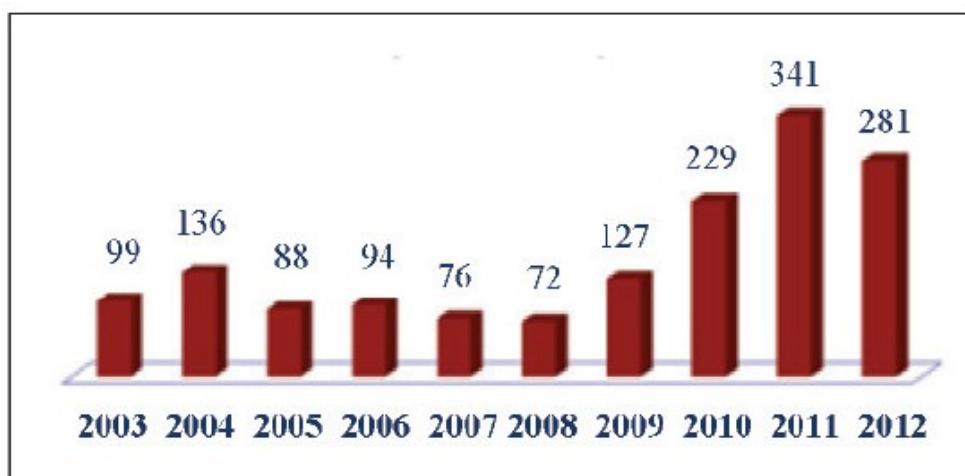


Πηγή: Neşer et al. 2008, σελ. 352

Εικόνα 16: Διάλυση πλοίου στο Aliaga της Τουρκίας

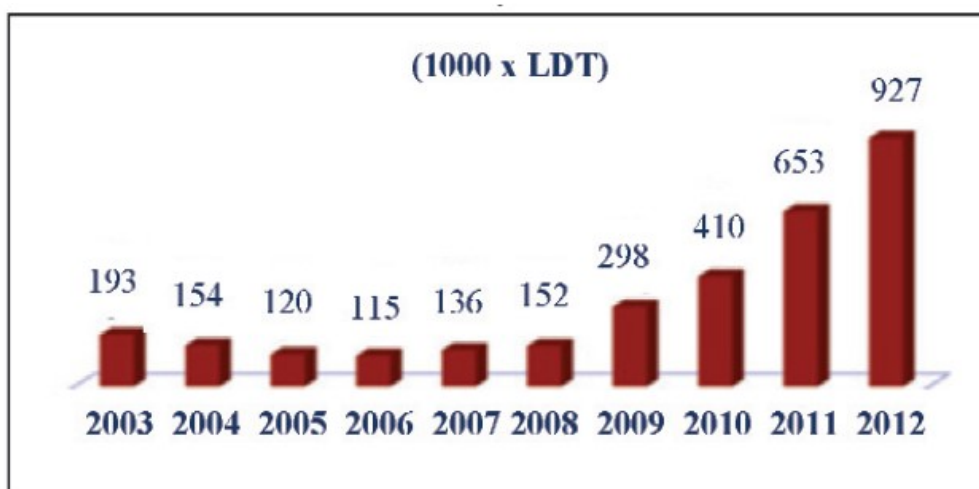
Το 2002 αποσυναρμολογήθηκαν στο Aliaga 83 πλοία με συνολικό 190.468 LDT, το 2003 99 πλοία με συνολικό 193.422 LDT και το 2004 136 πλοία με συνολικό 153.000 LDT. Ωστόσο, το 2005 ο συνολικός αριθμός των πλοίων που αποσυναρμολογήθηκαν ήταν 88 με συνολικό 120.182 LDT. Η τάση αυτή μείωσης είναι εμφανής και στα χρόνια που ακολούθησαν (Neşeretal. 2008), όπως φαίνεται και στα διαγράμματα που παρουσιάζονται στις Εικόνες 17 και 18. Παρατηρούμε ότι η μείωση συνεχίστηκε και τα έτη 2008 και 2009, όπου αποσυναρμολογήθηκαν 76 πλοία με συνολικό 136.000 LDT και 72 πλοία με συνολικό 152.000 LDT αντίστοιχα. Ωστόσο, από το 2008 και μετά παρουσιάστηκε μια αξιοσημείωτη άνοδος. Συγκεκριμένα, το 2009 αποσυναρμολογήθηκαν στο Aliaga 127 πλοία με συνολικό

298.000 LDT, το 2010 229 πλοία με συνολικό 410.000 LDT και το 2012 281 πλοία με συνολικό 927.000 LDT (Taylan, 2014).



Πηγή: Taylan, 2014, σελ. 8

Εικόνα 17: Εξέλιξη αριθμού πλοίων που διαλύθηκαν στο Aliaga στην Τουρκία (2003 – 2012)



Πηγή: Taylan, 2014, σελ. 9

Εικόνα 18: Εξέλιξη των LDTτων πλοίων που διαλύθηκαν στο Aliaga στην Τουρκία (2003 – 2012)

Η Τουρκία φαίνεται να είναι μια κατάλληλη χώρα για την διάλυση πλοίων, ειδικά για τις ευρωπαϊκές χώρες, καθώς συμμορφώνεται με τη δήλωση και τις αρχές της Σύμβασης της Βασιλείας. Οι συνεχείς πιέσεις και οι απαιτήσεις για αναβάθμιση στα τουρκικά ναυπηγεία διάλυσης, που ασκήθηκαν από τις περιβαλλοντικές και εργασιακές ομάδες(π.χ. από την

Greenpeace) και από την συνδικαλιστική οργάνωση, οδήγησαν στην έγκριση της τελευταίας έκδοσης του κανονισμού για την διάλυση πλοίων που εγκρίθηκε το 2004. Ο συγκεκριμένος κανονισμός έχει θέσει αυστηρότερους περιορισμούς στα διαλυτήρια της Τουρκίας, υποχρεώνοντάς τα, μεταξύ άλλων, να χρησιμοποιούν την μέθοδο της διάλυσης σε νεωλκείο, να τοποθετηθούν τα κατάλληλα συστήματα αποχέτευσης, να χρησιμοποιούνται εγκεκριμένες διαδικασίες αφαίρεσης αμιάντου, ενώ παράλληλα δημιουργήθηκε ένα Κέντρο Διαχείρισης Αποβλήτων (Taylan, 2014).

3.1.7 Άλλες χώρες

Άλλες χώρες στις οποίες πραγματοποιείται η διαδικασία διάλυσης πλοίων – αν και σε πολύ μικρότερο βαθμό από ότι στις χώρες που προαναφέρθηκαν – είναι το Βέλγιο, η Δανία, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Νότια Κορέα, η Σουηδία και οι Η.Π.Α. Από το 2011 έως το 2015, στις εγκαταστάσεις που βρίσκονται εκτός των κυριότερων προορισμών διάλυσης πλοίων, διαλύθηκαν συνολικά 115 πλοία (NGO Shipbreaking Platform, 2016b).

Στην **Ευρώπη**, υπάρχουν πολλά υπερσύγχρονα ναυπηγεία που εμπλέκονται αποκλειστικά ή εν μέρει με την ανακύκλωση των πλοίων. Επί του παρόντος, οι πιο δραστήριοι φορείς διάλυσης πλοίων βρίσκονται στο Βέλγιο, τη Δανία και το Ηνωμένο Βασίλειο. Άλλες εγκαταστάσεις βρίσκονται, για παράδειγμα, στην Ισπανία, τη Γαλλία, την Ιταλία, την Πορτογαλία, τη Λιθουανία, τη Νορβηγία και την Πολωνία. Τα ευρωπαϊκά διαλυτήρια είναι στην πλειοψηφία των περιπτώσεων εξοπλισμένα με τον κατάλληλο εξοπλισμό για να χρησιμοποιήσουν την μέθοδο διάλυσης παρά την αποβάθρα και την ξηρή μέθοδο σε δεξαμενές. Στην πλειονότητα των εγκαταστάσεων ανακυκλώνονται μικρά και μεσαία σκάφη, ενώ ορισμένα ανακυκλώνουν μόνο τα πλοία του ναυτικού. Παρά τις τρέχουσες τάσεις της αγοράς, σε πολλά ευρωπαϊκά ναυπηγεία έχουν επίσης, διαλυθεί μεγάλα εμπορικά πλοία (NGO Shipbreaking Platform, 2016b).

Στη **Βόρεια Αμερική** και την **Καραϊβική**, τα περισσότερα από τα ναυπηγεία ανακύκλωσης βρίσκονται στις Η.Π.Α., τον Καναδά, τη Δομινικανή Δημοκρατία, το Μεξικό και το Πουέρτο Ρίκο. Υπάρχουν επίσης, ορισμένες αδρανείς εγκαταστάσεις στον Ισημερινό και στο Κουρασάο (NGO Shipbreaking Platform, 2016b).

Στον **Καναδά**, ο κλάδος της διάλυσης πλοίων επικεντρώνεται κυρίως σε πλοία που ανήκουν στην κυβέρνηση και σε μικρότερα σκάφη στις περιοχές των Μεγάλων Λιμνών, με αποτέλεσμα να έχει σημαντική υπολειτουργικότητα (NGO Shipbreaking Platform, 2016b).

Στο **Μεξικό** τα τελευταία χρόνια έχει αναβιώσει η βιομηχανία διάλυσης πλοίων, με την ανάπτυξη ναυπηγείων ικανών να αποσυναρμολογήσουν μεσαία ή μεγάλα πλοία, τόσο στην ακτή του Κόλπου όσο και στην ακτή του Ειρηνικού. Ωστόσο, τα περιβαλλοντικά πρότυπα καθώς και η διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων στα μεξικανικά ναυπηγεία θα πρέπει να εξεταστούν προσεκτικά (NGO Shipbreaking Platform, 2016b).

Στις **Η.Π.Α.** έχουν αναπτυχθεί περιβαλλοντικά ασφαλείς και υγιείς πρακτικές, οι οποίες έχουν επηρεαστεί σε μεγάλο βαθμό από τον κύριο πελάτη της βιομηχανίας, την Ομοσπονδιακή Κυβέρνηση των Η.Π.Α. Ωστόσο, τα διαλυτήρια των Η.Π.Α. προσφέρουν μια σημαντική ευκαιρία σε πλοία με σημαία εξωτερικού που επιδιώκουν περιβαλλοντικά υγιή και ασφαλή ανακύκλωση. Τα ναυπηγεία βρίσκονται και στις τρεις ακτές της Η.Π.Α., ενώ οι εγκαταστάσεις στο Brownsville του Τέξας είναι οι πιο δραστήριες. Οι εργασίες διάλυσης των πλοίων διεξάγονται παρά την αποβάθρα είτε με την ξηρή μέθοδο σε δεξαμενές (NGO Shipbreaking Platform, 2016b).

3.2 Η παγκόσμια προσφορά και ζήτηση

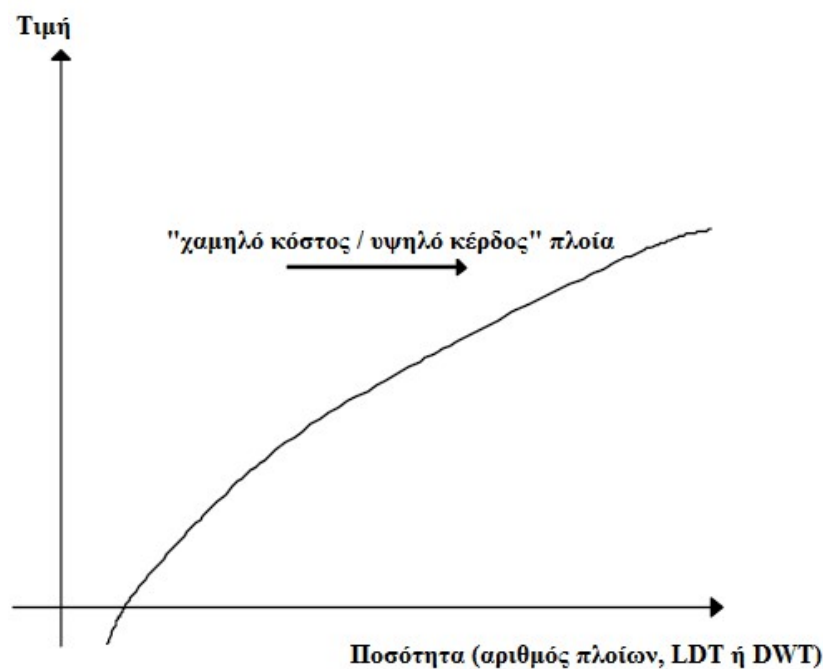
Όπως αναφέρθηκε αναλυτικά σε προηγούμενη ενότητα, ο τρόπος με τον οποίο τα πλοία πωλούνται για διάλυση είναι ακριβώς όπως και σε οποιοδήποτε άλλο τομέα της ναυτιλιακής βιομηχανίας. Γενικά, διαπιστώνεται ότι η προσφορά και η ζήτηση σε κάθε αγορά είναι στενά συνδεδεμένες. Εάν, για παράδειγμα, κατασκευαστούν μόνο λίγα νέα πλοία και αυξηθεί η ζήτηση για υπηρεσίες θαλάσσιων μεταφορών (για παράδειγμα λόγω της ανάκαμψης της παγκόσμιας οικονομίας), θα αυξηθεί η τιμή των θαλάσσιων μεταφορών. Αυτό θα επηρεάσει τόσο την αγορά μεταχειρισμένων πλοίων όσο και την αγορά της διάλυσης πλοίων. Η τιμή των μεταχειρισμένων πλοίων θα αυξηθεί αντανακλώντας το υψηλότερο δυναμικό κερδοφορίας, ενώ λιγότερα πλοία θα πωληθούν για διάλυση, επηρεάζοντας επίσης την τιμή στην αγορά διάλυσης πλοίων. Αυτό θα οδηγήσει σε αυξημένη δραστηριότητα στην αγορά νέων κατασκευών και τελικά σε πτωτική πίεση στην τιμή των υπηρεσιών θαλάσσιων μεταφορών λόγω της αυξημένης προσφοράς (Stuer - Lauridsenetal. 2004).

Η αγορά της διάλυσης πλοίων διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην εξισορρόπηση της ζήτησης και της προσφοράς στην αγορά εμπορευματικών μεταφορών. Κατά τη διάρκεια μιας ύφεσης, η παγκόσμια ζήτηση για υπηρεσίες θαλάσσιων μεταφορών καθυστερεί ή μειώνεται, γεγονός που δημιουργεί πλεονάζουσα παραγωγική ικανότητα στην αγορά εμπορευματικών μεταφορών, με αποτέλεσμα την αύξηση της διάλυσης, εξισορροπώντας έτσι τη ζήτηση και την προσφορά. Κατά την ανάκαμψη στον επιχειρηματικό κύκλο, συμβαίνει ακριβώς το αντίθετο (Stuer - Lauridsenetal. 2004).

Συνεπώς, αντιλαμβανόμαστε ότι οι ιδιοκτήτες των διαλυτηρίων διαδραματίζουν ζωτικό ρόλο στη ναυτιλιακή αγορά. Όταν παρατηρείται πτωτική τάση στην αγορά εμπορευματικών μεταφορών, ακολουθεί σύντομα μείωση της προσφοράς χωρητικότητας προκειμένου να εξισορροπηθεί η ζήτηση που δημιουργείται από το διεθνές εμπόριο θαλάσσιων μεταφορών. Έτσι, οι ιδιοκτήτες των πλοίων τίθενται υπό πίεση για την απόρριψη παλαιότερων ή λιγότερο παραγωγικών πλοίων (Legaspi, 2000). Αλλά και στην περίπτωση που τα πλοία φτάνουν στο τέλος της οικονομικής τους ζωής, οι πλοιοκτήτες προσδοκούν να έχουν κέρδη από την πώλησή τους για διάλυση (Κακαβάς, 2014).

Εάν η απόφαση ενός πλοιοκτήτη σχετικά με το πότε θα απορρίψει ένα συγκεκριμένο σκάφος δεν υπόκειται σε κανέναν περιορισμό, ο πλοιοκτήτης αποτιμά απλώς το αναμενόμενο μελλοντικό δυναμικό κέρδους και το αναμενόμενο κόστος διατήρησης του σκάφους σε λειτουργία, έναντι της τιμής που μπορεί να αποκτηθεί όταν το σκάφος πωλείται για διάλυση. Όταν τα έσοδα από την πώληση του πλοίου για διάλυση υπερτερούν της διαφοράς μεταξύ του μελλοντικού δυναμικού κέρδους και του τρέχοντος κόστους, ο πλοιοκτήτης επιλέγει ως βέλτιστη λύση να πουλήσει το πλοίο για διάλυση. Συγκεντρώνοντας τις αποφάσεις των μεμονωμένων πλοιοκτητών, λαμβάνουμε την συνολική προσφορά για διάλυση πλοίων σε οποιαδήποτε δεδομένη τιμή, με την βοήθεια της καμπύλης προσφοράς πλοίων για διάλυση, που παρουσιάζεται στην Εικόνα 19 που ακολουθεί⁶. Η εν λόγω καμπύλη απαντά στο ερώτημα: «πόσα πλοία θα πουληθούν για διάλυση, δεδομένης της τιμής που προσφέρεται στους πλοιοκτήτες;» (Stuer - Lauridsenetal. 2004).

⁶ Θα πρέπει να επισημανθεί ότι η καμπύλη που παρουσιάζεται στην Εικόνα 19 είναι μόνο επεξηγηματική, δηλαδή το σχήμα της καμπύλης δεν είναι αναγκαστικά αντιπροσωπευτικό για την αγορά διάλυσης.



Πηγή : Stuer - Lauridsen et al. 2004, σελ. 43

Εικόνα 19: Καμπύλη προσφοράς πλοίων για διάλυση

Από την καμπύλη προσφοράς πλοίων για διάλυση που παρουσιάζεται στο διάγραμμα της Εικόνας 19, προκύπτει ότι όσο αυξάνει η τιμή, τόσο αυξάνει και το κίνητρο των πλοιοκτητών να πουλήσουν τα πλοία τους για διάλυση. Δηλαδή οι πλοιοκτήτες με καλύτερα διατηρημένα και νεότερα πλοία (χαμηλό κόστος / υψηλό κέρδος) θα επιλέξουν να πουλήσουν τα πλοία τους για διάλυση όσο αυξάνει η τιμή που τους προσφέρεται. Θα πρέπει επίσης, να αναφερθεί ότι η «θέση» της καμπύλης προσφοράς πλοίων για διάλυση δεν είναι στατική. Αντίθετα, είναι δυναμική και αλλάζει όταν αλλάζουν οι βασικές αρχές ή οι βασικοί παράγοντες της ναυτιλιακής αγοράς. Μπορούν να εντοπιστούν πέντε βασικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη «θέση» της καμπύλης προσφοράς (Stuer - Lauridsen et al. 2004):

- **Το μελλοντικό δυναμικό κερδοφορίας:** αν βελτιωθούν οι γενικές συνθήκες της αγοράς στις εμπορευματικές αγορές, η καμπύλη προσφοράς μετατοπίζεται προς τα πάνω, καθώς τα υψηλά κέρδη ενθαρρύνουν τους πλοιοκτήτες να συνεχίσουν τις συναλλαγές τους. Ως εκ τούτου, οι πλοιοκτήτες απαιτούν υψηλότερη τιμή πώλησης ενός σκάφους από τις εταιρείες διάλυσης, όταν οι αγορές εμπορευματικών μεταφορών είναι ισχυρές (και αντίστροφα, στην περίπτωση μείωσης των μελλοντικών δυνατοτήτων κερδοφορίας).

- **Το κόστος διατήρησης του πλοίου σε λειτουργία:** εάν το κόστος διατήρησης των πλοίων σε λειτουργία αυξάνεται (για παράδειγμα λόγω του υψηλότερου κόστους του καυσίμου κ.λπ.), η καμπύλη προσφοράς μετατοπίζεται προς τα κάτω, δεδομένου ότι οι πλοιοκτήτες θα απαιτήσουν στη συνέχεια χαμηλότερη τιμή πώλησης ενός σκάφους από τις εταιρείες διάλυσης (και αντίστροφα, στην περίπτωση μείωσης του κόστους διατήρησης των πλοίων σε λειτουργία).
- **Ηλικιακό προφίλ του υπάρχοντος στόλου:** η καμπύλη προσφοράς μετατοπίζεται προς τα κάτω, όσο μεγαλύτερο είναι το μερίδιο των παλαιών πλοίων. Ο λόγος είναι ότι οι πιθανότητες απόκτησης κερδών μειώνονται, ενώ το κόστος λειτουργίας αυξάνεται όσο μεγαλύτερο σε ηλικία είναι το σκάφος. Ως εκ τούτου, οι πλοιοκτήτες απαιτούν, κατά μέσο όρο, χαμηλότερη τιμή πώλησης από τις εταιρείες διάλυσης εάν το μερίδιο των παλαιών πλοίων είναι υψηλό (και αντιστρόφως, στην περίπτωση που το μερίδιο παλαιών σκαφών είναι μικρό).
- **Το μέγεθος του σημερινού στόλου:** για να διατηρηθεί η ισορροπία μεταξύ άλλων, η συνεχής αύξηση του παγκόσμιου στόλου οδηγεί σε αυξημένη προσφορά πλοίων στην αγορά διάλυσης.
- **Κανονισμοί:** τα ζητήματα κανονισμών επηρεάζουν την καμπύλη προσφοράς κατεδάφισης. Αυτοί οι παράγοντες δεν υπήρχαν στο παρελθόν, αλλά αποκτούν μεγάλη σημασία αυτή τη στιγμή στην λήψη από τους πλοιοκτήτες της απόφασης: είτε να επενδύσουν στη συντήρηση και να ακολουθήσουν τη λειτουργία είτε να πουλήσουν το πλοίο για διάλυση. Ως εκ τούτου, ένα βασικό μέλημα είναι το γεγονός ότι η αυξημένη θαλάσσια ασφάλεια θα οδηγήσει πιθανώς, σε αυξημένη δραστηριότητα διάλυσης των πλοίων.

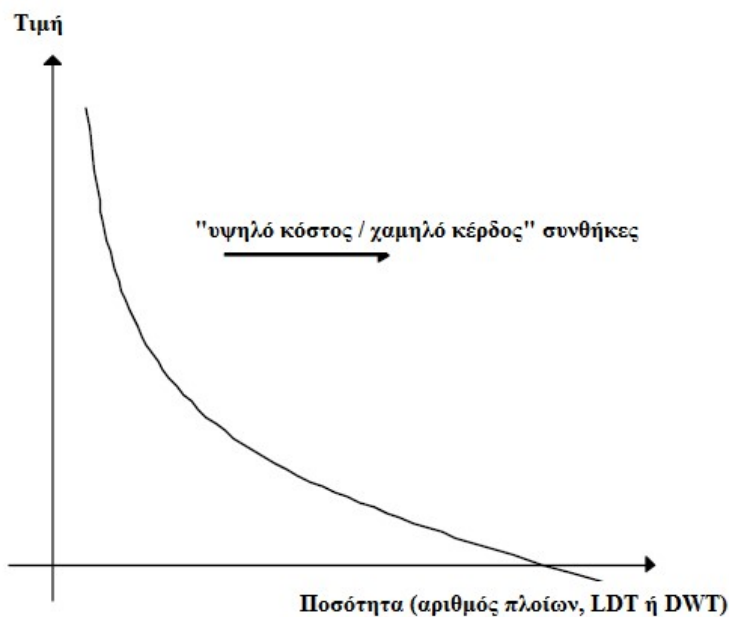
Η απόφαση όμως, μιας εταιρείας διάλυσης να αγοράσει ένα πλοίο για διάλυση επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τις δυνατότητες πώλησης του χάλυβα και των άλλων επαναχρησιμοποιήσιμων αντικειμένων από το πλοίο (Stuer - Lauridsenetal. 2004). Η ζήτηση για θραύσματα σιδήρου από τη δραστηριότητα διάλυσης πλοίων εξαρτάται όχι μόνο από την απαίτηση της κατασκευαστικής βιομηχανίας αλλά και από τη διαθεσιμότητα των πλοίων για διάλυση και τις σχετικές τιμές των θραυσμάτων σιδήρου από διάφορες άλλες βιομηχανικές πηγές (Legaspi, 2000). Εάν για κάποιο λόγο μειωθούν τα έσοδα (εάν, για παράδειγμα, μειωθεί η τιμή του χάλυβα ή των άλλων επαναχρησιμοποιούμενων εξαρτημάτων) και / ή το

κόστος λειτουργίας του διαλυτηρίου αυξηθεί, η εταιρεία διάλυσης θα απαιτήσει να αποκτήσει το πλοίο σε χαμηλότερη τιμή (Stuer - Lauridsenetal. 2004).

Επίσης, το κόστος λειτουργίας, δηλαδή το κόστος εργασίας, οι φόροι, το κόστος κεφαλαίου, οι υποδομές, οι περιβαλλοντικές απαιτήσεις κ.λπ., επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό και συνεπώς, καθορίζεται από τις τοπικές συνθήκες. Το ίδιο ισχύει και για τα έσοδα. Σε ορισμένες χώρες, η ζήτηση για χάλυβα και για τα λοιπά επαναχρησιμοποιούμενα εξαρτήματα είναι υψηλή, δηλαδή οι δυνατότητες των εσόδων είναι καλύτερες. Κατά συνέπεια, σε ορισμένες χώρες / περιφέρειες μπορεί να προσφερθεί υψηλότερη τιμή για ένα συγκεκριμένο πλοίο, εάν το κόστος των διαλυτηρίων είναι χαμηλότερο ή / και οι πιθανότητες εσόδων είναι καλύτερες. Δεδομένου ότι οι πλοιοκτήτες δεν θεωρούνται ως ιδιαίτερα ευαίσθητοι σχετικά με την τοποθεσία που θα επιλέξουν για την διάλυση των πλοίων τους, οι προαναφερθέντες παράγοντες που επηρεάζουν την πλευρά της ζήτησης, καθορίζουν τελικά την επιλογή της τοποθεσίας για την διάλυση των πλοίων (Stuer - Lauridsenetal. 2004).

Συγκεντρώνοντας τις δραστηριότητες των μεμονωμένων εταιρειών διάλυσης, λαμβάνουμε την συνολική ζήτηση σε οποιαδήποτε δεδομένη τιμή, με την βοήθεια της καμπύλης ζήτησης πλοίων για διάλυση, που παρουσιάζεται στην Εικόνα 20⁷ που ακολουθεί. Η συγκεκριμένη καμπύλη απαντά στο ερώτημα: *«πόσα πλοία θα ζητηθούν για διάλυση, δεδομένης της τιμής του πλοίου για αποσυναρμολόγηση;»*. Από την Εικόνα 20 προκύπτει ότι όσο αυξάνεται η τιμή ενός πλοίου για διάλυση, το κίνητρο για την είσοδο στην αγορά εξασθενεί και μόνο τα διαλυτήρια πλοίων με τις πιο κερδοφόρες ευκαιρίες αγοράς ή / και το χαμηλότερο λειτουργικό κόστος είναι πρόθυμα να πληρώσουν - έτσι η ζήτηση συρρικνώνεται (το αντίθετο συμβαίνει στην περίπτωση μείωσης της τιμής ενός πλοίου για διάλυση) (Stuer - Lauridsenetal. 2004).

⁷ Και στην περίπτωση αυτή, θα πρέπει να επισημανθεί ότι η καμπύλη που παρουσιάζεται στην Εικόνα 20 είναι μόνο επεξηγηματική, δηλαδή το σχήμα της καμπύλης δεν είναι αναγκαστικά αντιπροσωπευτικό για την αγορά διάλυσης.



Πηγή: Stuer - Lauridsen et al. 2004, σελ. 46

Εικόνα 20: Καμπύλη ζήτησης πλοίων για διάλυση

Η «θέση» της καμπύλης ζήτησης πλοίων για διάλυση, είναι, όπως και στην περίπτωση της καμπύλης προσφοράς, δυναμική. Η «θέση» αυτή, αλλάζει όταν αλλάζουν οι συνθήκες της αγοράς. Μπορούν να προσδιοριστούν οι ακόλουθοι βασικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη «θέση» της καμπύλης ζήτησης πλοίων για διάλυση (Stuer - Lauridsen et al. 2004):

- **Ζήτηση για χάλυβα και για άλλα επαναχρησιμοποιήσιμα εξαρτήματα:** Όταν η ζήτηση για χάλυβα και για άλλα επαναχρησιμοποιούμενα αντικείμενα αυξάνεται, το δυναμικό κέρδους από το πλοίο αυξάνεται. Συνεπώς, η προθυμία της εταιρείας διάλυσης να πληρώσει για το πλοίο αυξάνεται (και αντιστρόφως, στην περίπτωση που η ζήτηση για χάλυβα και για άλλα επαναχρησιμοποιούμενα αντικείμενα εξασθενήσει).
- **Το λειτουργικό κόστος:** το λειτουργικό κόστος, το οποίο καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από τις τοπικές συνθήκες, διαδραματίζει καίριο ρόλο στη ζήτηση των πλοίων για διάλυση. Μία αύξηση σε καθένα από τα στοιχεία κόστους που αναφέρονται παρακάτω θα μετατοπίσει την καμπύλη ζήτησης προς τα κάτω:
 - *Εργατικό κόστος:* το εργατικό κόστος διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην βιομηχανία διάλυσης πλοίων. Δεδομένης της τρέχουσας πρακτικής που

χρησιμοποιείται, η διάλυση πλοίων αποτελεί μια βιομηχανία μεγάλης εντάσεως εργασίας.

- *Κόστος διάθεσης αποβλήτων*: η βιομηχανία διάλυσης πλοίων συνεπάγεται μεγάλες ποσότητες αποβλήτων για απόρριψη.
 - *Κόστος κανονισμών (υγείας, ασφάλειας και περιβάλλοντος)*: οι κανονισμοί επηρεάζουν επίσης τη ζήτηση, καθώς οι υψηλότερες απαιτήσεις σε θέματα υγείας, ασφάλειας και περιβάλλοντος αυξάνουν το κόστος της διάλυσης πλοίων.
 - *Δασμοί εισαγωγής, δασμοί και φόροι*: οι εταιρείες διάλυσης πλοίων που υπόκεινται σε υψηλούς δασμούς, εισφορές και φόρους είναι λιγότερο ανταγωνιστικοί σε σύγκριση με τις χώρες που δεν διαθέτουν καθόλου ή έχουν χαμηλούς φόρους.
 - *Κόστος κεφαλαίου*: το κόστος κεφαλαίου διαδραματίζει ασήμαντο ρόλο στις σημερινές αγορές λόγω της βασικής φύσης της βιομηχανίας διάλυσης πλοίων. Υπάρχει δυνατότητα αύξησης της παραγωγικότητας με τη χρήση καλύτερων τεχνολογιών στη βιομηχανία, αλλά αυτό θα απαιτήσει μεγάλες επενδύσεις, οι οποίες δεν φαίνεται να είναι ανταγωνιστικές στην τρέχουσα πρακτική που χρησιμοποιείται. Ωστόσο, το κόστος κεφαλαίου μπορεί να διαδραματίσει καθοριστικό ρόλο κατά την αξιολόγηση της δυνατότητας διάλυσης πλοίων στις βιομηχανικές χώρες, καθώς η οικονομική σκοπιμότητα της διάλυσης πλοίων σε περιοχές με «υψηλό κόστος» εξαρτάται από αποτελεσματικές τεχνικές που δεν απαιτούν εργασία.
 - *Υποδομή*: όσο καλύτερη είναι η υποδομή σε ένα διαλυτήριο (δρόμοι, απόσταση από τους χαλυβουργούς, πρόσβαση στο εργατικό δυναμικό κ.λπ.), τόσο χαμηλότερο είναι το λειτουργικό κόστος.
- **Συναλλαγματικές ισοτιμίες**: οι συναλλαγματικές ισοτιμίες επηρεάζουν φυσικά την ανταγωνιστικότητα των ναυπηγείων διάλυσης πλοίων, καθώς το κόστος του ναυπηγείου διάλυσης πλοίων καταβάλλεται συνήθως σε τοπικό νόμισμα.

Από την ανάλυση που προηγήθηκε, διαπιστώνουμε ότι σε κάθε χρονική στιγμή, τα ευρύτερα παγκόσμια, περιφερειακά και εθνικά οικονομικά πλαίσια καθορίζουν τόσο την

προσφορά πλοίων για διάλυση όσο και τη ζήτηση για την παραγωγή ανακυκλώσιμων υλικών του κλάδου, κυρίως χάλυβα (Sarrafetal. 2010). Στο διάγραμμα της Εικόνας 21 που ακολουθεί παρουσιάζεται σχηματικά ο τρόπος με τον οποίο διαμορφώνεται η παγκόσμια προσφορά και ζήτηση της βιομηχανίας διάλυσης πλοίων.



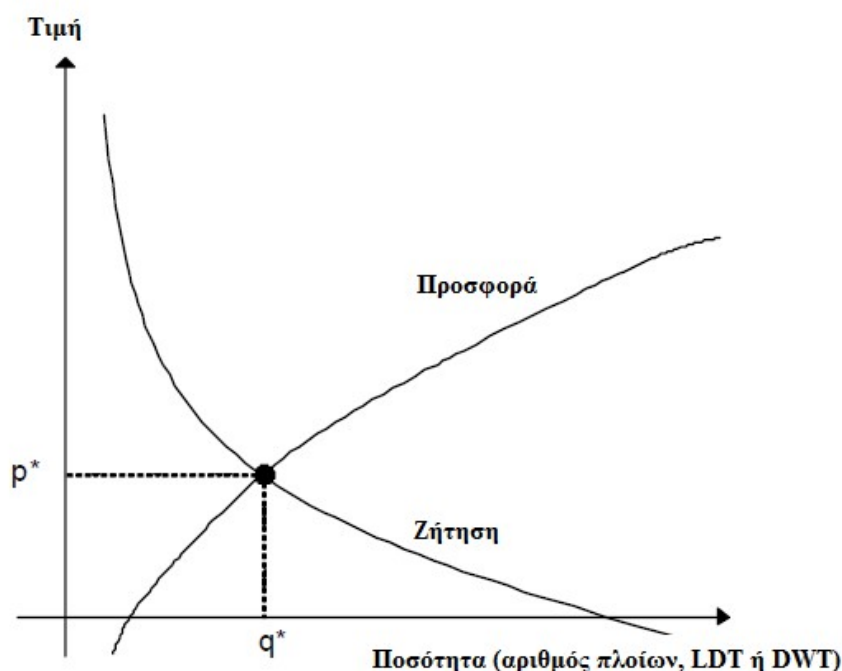
Πηγή: ίδια επεξεργασία και μετάφραση από Sarrafetal. 2010, σελ. 12

Εικόνα 21: Παγκόσμια προσφορά και ζήτηση βιομηχανίας διάλυσης πλοίων

Από την πλευρά της προσφοράς, οι τιμές των ναύλων, μαζί με το κόστος διατήρησης ενός πλοίου σε λειτουργία, αναδεικνύονται ως οι σημαντικότεροι καθοριστικοί παράγοντες της απόφασης του ιδιοκτήτη του πλοίου σχετικά με το πότε πρέπει να αποσταλεί το πλοίο για διάλυση. Όσον αφορά τη ζήτηση, η ζήτηση για θραύσματα μετάλλων στην αγορά αποτελεί

άμεση συνάρτηση της τιμής του χάλυβα και του κόστους που συνδέεται με την ίδια τη βιομηχανία διάλυσης, συμπεριλαμβανομένου του κόστους που συνδέεται με τη διαδικασία θραύσης σε σχέση με τα προβλεπόμενα έσοδα (Sarrafetal. 2010).

Στο διάγραμμα της Εικόνας 22 που ακολουθεί, παρουσιάζονται οι δύο καμπύλες – προσφοράς και ζήτησης για διάλυση πλοίων – στο ίδιο διάγραμμα, απεικονίζοντας την σχέση μεταξύ τιμής και ποσότητας (της ποσότητας που προσφέρεται ή ζητείται σε διάφορες τιμές).



Πηγή: Stuer - Lauridsen et al. 2004, σελ. 46

Εικόνα 22: Καμπύλες προσφοράς και ζήτησης πλοίων για διάλυση

Η αλληλεπίδραση των καμπυλών προσφοράς και ζήτησης καθορίζει την τιμή και την ποσότητα της αγοράς διάλυσης πλοίων. Έτσι, η ισορροπία σε μια ανταγωνιστική αγορά είναι το σημείο στο οποίο τέμνεται η καμπύλη προσφοράς και η καμπύλη ζήτησης. Το σημείο ισορροπίας αντιστοιχεί στην τιμή (p^*) και στην ποσότητα (q^*) των πλοίων που θα πωληθούν για διάλυση.

Καθώς η τιμή των πλοίων για διάλυση μειώνεται, οι εταιρείες διάλυσης πλοίων απαιτούν περισσότερα πλοία για διάλυση και αντίστροφα. Μια αλλαγή στην τιμή θα προκαλέσει μια κίνηση κατά μήκος της καμπύλης ζήτησης. Το ίδιο ισχύει και για την περίπτωση της προσφοράς. Καθώς οι τιμές των πλοίων για διάλυση αυξάνονται, οι πλοιοκτήτες θα

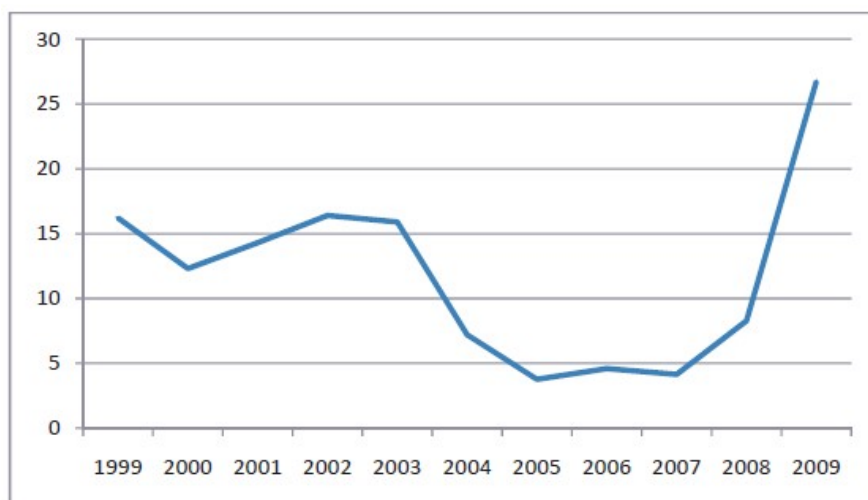
προμηθεύσουν περισσότερα πλοία στην αγορά διάλυσης και αντίστροφα. Τελικά, η ζήτηση και η προσφορά θα βρεθούν σε ισορροπία. Ιστορικά, η τιμή για την διάλυση ενός πλοίου είναι θετική, δηλαδή, οι πλοιοκτήτες λαμβάνουν χρήματα από την πώληση των πλοίων τους για διάλυση. Εντούτοις, υπό ορισμένες περιστάσεις, οι πλοιοκτήτες θα μπορούσαν να πληρώσουν τα ναυπηγεία διάλυσης των πλοίων για την ανακύκλωση των πλοίων τους. Αυτό μπορεί να συμβεί εάν η προσφορά πλοίων για κάποιο λόγο (για παράδειγμα, λόγω καθεστώτων σταδιακής κατάργησης) αυξάνεται σε επίπεδο που μπορούν να εισέλθουν στην αγορά διαλυτήρια πλοίων υψηλού κόστους. Από τεχνική άποψη, αυτό θα συμβεί εάν η καμπύλη προσφοράς κινείται τόσο πολύ προς τα δεξιά ώστε να τέμνει την καμπύλη ζήτησης δεξιά από το σημείο όπου η καμπύλη ζήτησης τέμνει τον οριζόντιο άξονα. Αυτό θα μπορούσε τελικά, εάν οι πλοιοκτήτες δεν είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν για την διάλυση των πλοίων τους, να οδηγήσει σε μια ημι-μόνιμη αγκυροβόληση των αποσυρμένων πλοίων. Εάν η υψηλή προσφορά πλοίων είναι προσωρινή, η καμπύλη προσφοράς θα μετακινηθεί πάλι προς τα αριστερά, ωθώντας ξανά την τιμή πάνω από το μηδέν. Σε μια τέτοια περίπτωση, θα είναι και πάλι κερδοφόρο για τους πλοιοκτήτες να μεταφέρουν τα πλοία τους από την ημι-μόνιμη αγκυροβόληση στα διαλυτήρια πλοίων (Stuer - Lauridsenetal. 2004).

Συνοψίζοντας, διαπιστώνουμε ότι ακόμη και αν οι τέσσερις ναυτιλιακές αγορές (ναυπηγική αγορά, αγορά εμπορευματικών μεταφορών, αγορά πώλησης και αγοράς μεταχειρισμένων πλοίων και αγορά διάλυσης) παραμένουν στενά συνδεδεμένες, η κάθε μία έχει τα δικά της βασικά στοιχεία τα οποία, για την αγορά διάλυσης πλοίων, αποτελούν το σημείο συνάντησης πολλών ετερογενών παραγόντων (Devaultetal. 2016):

- Ο όγκος των πλοίων που προσφέρονται για διάλυση συνδέεται άμεσα με τις τιμές των ναύλων, οι οποίες με τη σειρά τους εκφράζουν την αναλογία ή την πραγματικότητα της αγοράς - σε δεδομένη χρονική στιγμή - μεταξύ του όγκου των φορτίων που πρέπει να μεταφερθούν και της διαθέσιμης μεταφορικής ικανότητας.
- Η προσφορά οδηγείται από τις τιμές των ναύλων που σχετίζονται με την ναυτιλιακή αγορά. Είναι διεθνής (επηρεασμένη από το παγκόσμιο εμπόριο και την παγκόσμια οικονομία) και εξατομικεύεται σε όλη την ευρεία κοινότητα πλοιοκτητών.
- Η πλευρά της ζήτησης καθοδηγείται από την τοπική ζήτηση κυρίως για ανακυκλωμένο χάλυβα και δευτερευόντως για την τήξη προϊόντων θραυσμάτων. Η πλευρά της ζήτησης είναι εγχώρια και συγκεντρώνεται κυρίως σε 5 ναυπηγικές χώρες

με περίπου 400 σημαντικούς πρωταγωνιστές. Οι αγορές χρηματοδοτούνται και εκτελούνται μόνο σε τοπικά νομίσματα.

Στην παγκόσμια αγορά, διαπιστώνεται ότι η προσφορά πλοίων για διάλυση από τον ναυτιλιακό τομέα υπόκειται σε μεγάλες διακυμάνσεις ως συνέπεια της παγκόσμιας ζήτησης για θαλάσσιες μεταφορές. Για παράδειγμα, μεταξύ του 2004 και του 2008, η ναυτιλία αντιμετώπισε ανυπέρβατες τιμές ναύλων λόγω της μεγάλης ζήτησης για θαλάσσιες μεταφορές. Αυτή η μεγάλη ζήτηση κράτησε ακόμα και τα παλαιότερα πλοία σε λειτουργία κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου. Αυτό οδήγησε σε ένα χαμηλό αριθμό πλοίων που προσφέρθηκαν για διάλυση. Κατά μέσον όρο, διαλύονται περίπου 700 με 800 πλοία μεγαλύτερα από 499 τόνους ολικής χωρητικότητας ετησίως, αλλά κατά τη διάρκεια της εν λόγω περιόδου το ποσοστό ήταν μόνο 300 με 400 πλοία. Ωστόσο, η οικονομική ύφεση από το 2008 και μετά, οδήγησε σε μείωση της ζήτησης για θαλάσσιες μεταφορές, με αποτέλεσμα ο αριθμός των πλοίων που διαλύθηκαν να παρουσιάσει άνοδο το 2009 (Sarrafetal. 2010), όπως φαίνεται και στο διάγραμμα της Εικόνας 23.



Πηγή: Sarraf et al. 2010, σελ. 3

Εικόνα 23: Αριθμός πλοίων που διαλύθηκαν την περίοδο 1999 – 2009

Αντιλαμβανόμαστε λοιπόν, ότι η διάλυση πλοίων είναι μια εξαιρετικά ασταθής βιομηχανία, καθώς αντιμετωπίζει εναλλασσόμενες περιόδους άνθησης και παρακμής που αντιστοιχούν στη δυναμική της προσφοράς και της ζήτησης. Συγκεκριμένα, διαπιστώνουμε ότι η βιομηχανία ανθεί σε περιόδους οικονομικής συρρίκνωσης και ύφεσης ενώ επηρεάζεται

αρνητικά σε περιόδους οικονομικής ανάπτυξης. Οι Sarrafetal (2010) υποστηρίζουν ότι η παγκόσμια ζήτηση δεν αναμένεται να πέσει στα προηγούμενα χαμηλά επίπεδα, ακόμη και αν η παγκόσμια οικονομία ανακάμψει. Αυτό οφείλεται στη δημιουργία μιας τεράστιας λίστας παραγγελιών στα ναυπηγεία διάλυσης κατά τη διάρκεια των ετών άνθησης, η οποία εξακολουθεί να υφίσταται. Ήδη από το 2010 που συνέταξαν την έκθεσή τους οι Sarrafetal, υπήρχαν πολλά πλοία, τα οποία θα κατέληγαν αναμφισβήτητα στην διάλυση στα επόμενα δέκα χρόνια.

3.3 Κερδοφορία και ανταγωνιστικότητα

Όπως και κάθε άλλη βιομηχανία, έτσι και αυτή της διάλυσης πλοίων καθοδηγείται μεταξύ άλλων και από λόγους κερδοφορίας. Η απόφαση ενός διαλυτηρίου να εισέλθει στην αγορά επηρεάζεται από τις εθνικές και τοπικές δυνατότητες πώλησης θραυσμάτων μετάλλων και άλλων ανακυκλώσιμων ειδών, τα οποία θα καθορίσουν τα πιθανά έσοδά του. Η διάρθρωση του κόστους (που ποικίλλει από χώρα σε χώρα) καθορίζεται κυρίως από τους τοπικούς μισθούς, τους δασμούς και τις λοιπές υποχρεώσεις, αλλά και από το επίπεδο εφαρμογής των εθνικών και διεθνών κανονισμών σχετικά με την ασφάλεια στο χώρο εργασίας και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Συνήθως, η εργασία αποτελεί την σημαντικότερη μεταβλητή από την πλευρά του κόστους (Sarrafetal. 2010).

Οι εξελίξεις στην αγορά έχουν αποδείξει ότι οι τιμές των μεταχειρισμένων πλοίων είναι πολύ ασταθείς και παράδοξες, ενώ μπορεί σε ορισμένες περιπτώσεις να είναι υψηλότερες ακόμα και από τις τιμές της κατασκευής νέων πλοίων. Αυτό τονίζει το γεγονός ότι η αξία ενός πλοίου βασίζεται όχι μόνο στο πόσο κοστίζει για να κατασκευαστεί, αλλά και στην «υπολειμματική αξία» του σε οποιαδήποτε δεδομένη στιγμή (Devaultetal. 2016). Μπορεί να υπάρχει ζήτηση για διάλυση πλοίων από τους ιδιοκτήτες των διαλυτηρίων, ωστόσο οι τιμές που μπορούν να προσφερθούν επηρεάζονται από διάφορους παράγοντες που είναι συνήθεις στη ναυτιλιακή βιομηχανία. Η αναμενόμενη «υπολειμματική αξία» του πλοίου που αντιστοιχεί στην εκτιμώμενη επένδυση κατά την κατασκευή του πλοίου, δεν ανταποκρίνεται σε αυτό που προσφέρεται στην αγορά διάλυσης πλοίων (Legaspi, 2000). Μια άλλη σημαντική πτυχή είναι το γεγονός ότι η αναμενόμενη χρήσιμη διάρκεια ζωής των πλοίων μπορεί να διαφέρει σημαντικά. Οι τελευταίες εξελίξεις στην αγορά δίνουν μια

χαρακτηριστική εικόνα αυτής της πραγματικότητας. Πριν από το 2005, η χρήσιμη διάρκεια ζωής που ήταν γενικά αποδεκτή από τους πλοιοκτήτες για τα τάνκερ ήταν τα 25 χρόνια, για τα πλοία που μεταφέρουν χύμα ομοειδή φορτία ήταν περισσότερα από 30 χρόνια και για τα επιβατικά και τα πλοία μεταφοράς LNG έφταναν τα 40 χρόνια. Ωστόσο, τα υψηλά ναύλα μπορεί να διατηρήσουν τα πλοία μεγαλύτερο χρονικό διάστημα ή και να οδηγήσουν ακόμη και σε μετατροπή τους σε διαφορετικούς τύπους πλοίων. Η ανάλυση της αγοράς δείχνει ότι τα πλοία που μεταφέρουν χύμα ομοειδή φορτία, τα πλοία γενικού φορτίου και τα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων λειτουργούσαν περισσότερο από 40 έτη κατά την περίοδο 2005 – 2010, ενώ τα τάνκερ, για παράδειγμα, μετατράπηκαν σε βυτιοφόρα ακολουθώντας το υψηλό επίπεδο ζήτησης. Μετά την κατάρρευση στις τιμές των ναύλων, πολλά πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων ηλικίας 15 - 17 ετών πωλήθηκαν για ανακύκλωση, καθώς δεν βρήκαν κανέναν αποδέκτη στην αγορά λόγω των μειωμένων ναύλων, παρόλο που τα πλοία αυτά κατασκευάστηκαν για διάρκεια ζωής 30 ετών. Συνεπώς, η πιθανή διάρκεια ζωής των πλοίων μπορεί να διαφέρει σημαντικά από την αναμενόμενη οικονομική διάρκεια ζωής τους (Devaultetal. 2016).

Όπως αναφέρθηκε και στην προηγούμενη ενότητα, η προσφορά πλοίων για θραύσματα μετάλλων αυξήθηκε σημαντικά σε παγκόσμιο επίπεδο από το 2008 και μετά, λόγω της οικονομικής ύφεσης. Ως αποτέλεσμα αυτής της πλεονάζουσας προσφοράς, η τιμή που μπορούσαν να λάβουν οι ιδιοκτήτες των πλοίων για την διάλυση, μειώθηκε απότομα το φθινόπωρο του 2008. Ωστόσο, καθώς ο όγκος της ναυτιλίας άρχισε να αυξάνεται ξανά και τα ποσοστά άρχισαν να βελτιώνονται, σημειώθηκε μερική ανάκτηση αυτής της τιμής το 2009. Μέχρι την ύφεση του 2008, οι πλοιοκτήτες αξιολογούσαν τις επενδύσεις ή την χρηματοδότησή τους με τους ακόλουθους μέσους όρους: 25 - 30 έτη για φορτηγά πλοία (τάνκερ, κοντέινερ και πλοία που μεταφέρουν χύμα ομοειδή φορτία) και 35 - 40 έτη για άλλα είδη πλοίων (κρουαζιερόπλοια, οχηματαγωγά, υπεράκτια σκάφη κ.λπ.). Εστιάζοντας στα φορτηγά πλοία, τα έτη οικονομικής άνθησης μεταξύ 2005 και 2008, τα πλοία διαπραγματεύονταν κερδοφόρα χωρίς περιορισμούς ηλικίας. Από το 2008 όμως, η μέση ηλικία των πλοίων έχει μειωθεί σημαντικά. Ο λόγος είναι ότι το εμπορικό δυναμικό των πλοίων συνδέεται άμεσα με το φορτίο και την κερδοφορία τους (Devaultetal. 2016).

Η δομή του κόστους εκμετάλλευσης των πλοίων μπορεί να περιγραφεί ως εξής (Devaultetal. 2016):

Κεφαλαιουχικές δαπάνες + Λειτουργικές δαπάνες

Όσον αφορά τις κεφαλαιουχικές δαπάνες, οι τιμές των παλαιότερων πλοίων είναι χαμηλότερες, με αποτέλεσμα το οικονομικό κόστος να είναι αυτόματα χαμηλότερο. Έτσι, οι πλοιοκτήτες επιλέγουν να τοποθετηθούν στην αγορά μεταχειρισμένων και να αποκτήσουν πλοία ηλικίας άνω των 30 ετών. Τα πλοία τελικά πωλούνται για ανακύκλωση αν δεν βρεθούν αγοραστές για να συνεχίσουν τη λειτουργία τους. Αυτό μπορεί να οφείλεται στην τεχνολογική ή οικονομική απαξίωση των πλοίων, σε κανονιστικές ή νομοθετικές αλλαγές ή στις εμπορευματικές συναλλαγματικές ισοτιμίες / συνθήκες της αγοράς που δεν το καθιστούν βιώσιμο (Devaultetal. 2016).

Από την στιγμή που τα πλοία τοποθετηθούν στην αγορά διάλυσης θεωρούνται πλέον με διαφορετικό τρόπο από ότι θεωρούνταν κατά την κατασκευή τους. Συγκεκριμένα, δεν θεωρούνται πλέον ως μέσο μεταφοράς, αλλά αποτελούν εμπορεύματα, δηλαδή, δευτερογενείς πρώτες ύλες υπό τη μορφή πλωτής περιουσίας (σιδηρούχων και μη σιδηρούχων μετάλλων). Ωστόσο, τα πλοία θα πρέπει να παραμείνουν συμβατά με το ναυτικό και το θαλάσσιο νομικό δίκαιο και τα πρότυπα που απαιτούνται από το διεθνές δίκαιο για τη ναυσιπλοΐα, την ασφάλεια στη θάλασσα και τα θέματα που σχετίζονται με τη σημαία, μέχρι την παράδοσή τους στα ναυπηγεία διάλυσης (Devaultetal. 2016).

Γενικά η κερδοφορία των διαλυτηρίων προκύπτει, όπως και σε κάθε άλλη επιχειρηματική δραστηριότητα, από τα έσοδα και τα έξοδα, τα σημαντικότερα εκ των οποίων είναι τα εξής (Sarrafetal. 2010):

Έσοδα

- *Χάλυβας*: το πιο σημαντικό ανακυκλώσιμο προϊόν της διάλυσης πλοίων από πλευράς όγκου και εσόδων. Ο χάλυβας που ανακτάται από την διάλυση πλοίων είτε θερμαίνεται και ανακυκλώνεται είτε λιώνει και επανακατεργάζεται.
- *Άλλα ανακυκλώσιμα αντικείμενα*: συμπεριλαμβανομένων των μη σιδηρούχων απορριμμάτων, των μηχανημάτων, των επίπλων και των εξαρτημάτων, των σχοινιών και των καλωδίων. Ουσιαστικά, όλα τα στοιχεία που μπορούν να ανακτηθούν από ένα πλοίο ανακυκλώνονται με κάποια μορφή.

Έξοδα

- *Αγορά πλοίου*

- *Κόστη επένδυσης*(για εξοπλισμό και διάφορα έργα υποδομής, όπως γερανοί, περονοφόρα οχήματα, αποθήκευση και στέγαση)
- *Χρηματοοικονομικά έξοδα*
- *Εργατικό κόστος*
- *Υπηρεσίες κοινής ωφέλειας* (π.χ. οξυγόνο, LPG, ντίζελ και ηλεκτρική ενέργεια)
- *Φόροι, δασμοί κ.λπ.* (π.χ. φόροι εισαγωγής)
- *Μισθώματα* (π.χ. για χρήση γης)
- *Άλλα έξοδα* (π.χ. για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων)

Αξίζει να σημειωθεί στο σημείο αυτό, ότι το κόστος των διαδικασιών διάλυσης πλοίων φαίνεται τα τελευταία χρόνια να παρουσιάζει μια τάση μείωσης. Για παράδειγμα, στον Πίνακα 9 που ακολουθεί παρατίθενται στοιχεία, από τα οποία είναι εμφανής μια τάση μείωσης του κόστους των τυποποιημένων μεθόδων ανακύκλωσης πλοίων (διάλυση σε νεωλκείο, διάλυση παρά την αποβάθρα, ξηρή μέθοδος σε δεξαμενές), με την πάροδο του χρόνου στις Η.Π.Α. Παρατηρούμε μια σημαντική μείωση των συνολικών δαπανών για τις συγκεκριμένες μεθόδους ανακύκλωσης.

Πίνακας 9: Κόστος τυποποιημένων μεθόδων ανακύκλωσης πλοίων (διάλυση σε νεωλκείο, διάλυση παρά την αποβάθρα, ξηρή μέθοδος σε δεξαμενές)

Έτος	Αριθμός πλοίων	Κόστος ανά πλοίο (\$ million)	Κόστος ανά τόνο (\$/LDT)
1999	4	3,98	1.226
2000	6	3,04	830
2001	5	2,85	735
2002	4	2,78	531
2003	8	2,30	574
2004	3	2,16	495

2005	8	1,88	370
------	---	------	-----

Πηγή: Choi et al., 2016, σελ. 86

Ενδιαφέρον παρουσιάζει το παράδειγμα των Sarrafetal (2010), οι οποίοι υπολογίζουν την κερδοφορία των διαλυτηρίων του Μπαγκλαντές και του Πακιστάν. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν παρουσιάζονται συγκεντρωμένα στον Πίνακα 10 που ακολουθεί. Από τα αποτελέσματα αυτά, παρατηρούμε ότι τα συνολικά έσοδα στα διαλυτήρια του Μπαγκλαντές είναι κατά 100.000 \$ περίπου περισσότερα, κυρίως λόγω των μεγαλύτερων εσόδων από τα ανακυκλώσιμα υλικά, παρόλο που τα έσοδα στα διαλυτήρια του Πακιστάν από τον χάλυβα είναι περισσότερα. Επίσης, παρατηρούμε ότι τα συνολικά έξοδα στα διαλυτήρια του Πακιστάν είναι κατά πολύ, και συγκεκριμένα κατά 648.600\$, μεγαλύτερα. Συνεπώς, η κερδοφορία στα διαλυτήρια του Μπαγκλαντές είναι κατά 756.800 \$ μεγαλύτερη από ότι στα διαλυτήρια του Πακιστάν. Η κερδοφορία εκφρασμένη σε \$ / LDT φτάνει στα διαλυτήρια του Μπαγκλαντές τα 62 \$ / LDT, ενώ στα διαλυτήρια του Πακιστάν είναι μόλις 11 62 \$ / LDT.

Πίνακας 10: Κερδοφορία των διαλυτηρίων του Μπαγκλαντές και του Πακιστάν (σε \$ με βάση πλοίο Panamax των 14.800 LDT)

Κατηγορία	Στοιχείο	Μπαγκλαντές	Πακιστάν
Έσοδα	χάλυβας	4.771.500	4.992.800
	άλλα ανακυκλώσιμα υλικά	842.000	512.700
	συνολικά έσοδα	5.613.500	5.505.500
Έξοδα	αγορά πλοίου	3.848.000	3.848.000
	κόστη επένδυσης	21.900	18.300
	χρηματοοικονομικά έξοδα	147.900	265.700
	εργατικό κόστος	92.700	233.400
	αναλώσιμα	302.200	230.000
	φόροι, δασμοί κ.λπ.	263.000	693.600

	μισθώματα, εισφορές και άδειες	2.700	500
	άλλα κόστη	13.800	51.300
	συνολικά έξοδα	4.692.200	5.340.800
Κέρδος	σύνολο	921.400	164.600
	\$/LDT	62	11

Πηγή: Sarraf et al., 2010, σελ. 64

Θα πρέπει να επισημανθεί στο σημείο αυτό, ότι η τιμή που προσφέρεται για την ανακύκλωση των πλοίων εξαρτάται από τον τρόπο με τον οποίο οι εταιρείες διάλυσης προβλέπουν την αγορά, αλλά και από το τι είναι πρόθυμοι να πληρώσουν για τα πλοία που θεωρούνται πρώτες ύλες. Τα ανακυκλούμενα χαλυβουργικά προϊόντα που παράγονται από τις δραστηριότητες διάλυσης ανταγωνίζονται άλλωστε, και με άλλα προϊόντα από άλλες βιομηχανίες. Επιπλέον, τα προϊόντα αγοράζονται σε σκληρά νομίσματα (κυρίως σε δολάρια Η.Π.Α.) αλλά μεταπωλούνται σε τοπικά νομίσματα και ως εκ τούτου, η έκθεση σε συναλλαγματικές ισοτιμίες μπορεί επίσης, να είναι επωφελής ή επιζήμια για τη βιομηχανία. Κάθε ένας από τους παράγοντες αυτούς μπορεί να έχει αντίκτυπο στη βιομηχανία διάλυσης πλοίων και στην τιμή που προσφέρεται για την ανακύκλωση πλοίων (Devaultetal. 2016).

Όπως περιγράφηκε αναλυτικά σε προηγούμενη ενότητα, οι χώρες που έχουν αναδειχθεί σε σημαντικά κέντρα ανακύκλωσης πλοίων είναι πέντε σε όλο τον κόσμο, για τον απλό λόγο ότι μπορούν να αντέξουν οικονομικά να προσφέρουν τις υψηλότερες τιμές για να εξασφαλίσουν την ανακύκλωση πλοίων. Ωστόσο, σε αυτές τις πέντε χώρες, οι αναλογίες θραυσμάτων σιδήρου που προέρχονται από την διάλυση πλοίων έναντι των εισαγόμενων θραυσμάτων σιδήρου δεν είναι οι ίδιες. Για παράδειγμα, το Μπαγκλαντές (και σε κάποιο βαθμό το Πακιστάν) εξαρτάται πολύ περισσότερο από την διάλυση πλοίων για την προμήθεια της εσωτερικής παραγωγής χάλυβα από τις τρεις άλλες χώρες (Devaultetal. 2016).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΓΟΡΑΣ ΠΛΟΙΩΝ

4.1 Εισαγωγή

Όταν έχουμε υπερβάλλουσα προσφορά πλοίων τα ναύλα και τα κέρδη των ιδιοκτητών πέφτουν. Αυτό καθιστά αντί-οικονομικό κάποια πλοία να λειτουργούν και έτσι οι πλοιοκτήτες λαμβάνουν την απόφαση να τα οδηγήσουν προς διάλυση. Συνήθως τα πλοία που οδηγούνται για διάλυση είναι τα παλαιότερα εξ αυτών. Οι νομοθεσίες αλλάζουν και επηρεάζουν τις αποφάσεις για την διάλυση των πλοίων. Όταν τα πλοία που οδηγούνται για διάλυση είναι περισσότερα από αυτά που εισέρχονται στην υπηρεσία, η υπερβάλλουσα προσφορά μειώνεται και οι τιμές ανεβαίνουν (Karlis, Polemis, & Georgakis, 2016).

Από την πλευρά του ιδιοκτήτη του πλοίου πολλοί παράγοντες επηρεάζουν την απόφαση του για να διαλύσει ένα πλοίο, αλλά ο σημαντικότερος είναι η κατάσταση που βρίσκεται η παγκόσμια αγορά. Αυτό κυρίως φαίνεται στο επίπεδο των ναύλων που επικρατούν. Επιπρόσθετα ο ιδιοκτήτης επηρεάζεται από το ποσό που του προσφέρουν για να διαλύσει το πλοίο του.

Η υπόθεση που κάνουμε είναι ότι οι τιμές συναλλάγματος επηρεάζουν τις τιμές που προσφέρουν τα διαλυτήρια για να διαλύσουν τα πλοία. Δοκιμάζουμε την παραπάνω υπόθεση εφαρμόζοντας παλινδρόμηση μεταξύ του αμερικανικού δολαρίου και των νομισμάτων των μεγαλύτερων χωρών που υπάρχουν διαλυτήρια, όπως είναι της Κίνας, της Ινδίας, του Πακιστάν και του Μπανγκλαντές. Επίσης στο μοντέλο χρησιμοποιούμε την κατάσταση των ναύλων και τον αριθμό των πλοίων που διαλύονται.

Η πώληση ενός πλοίου για διάλυση μπορεί να είναι απευθείας μεταξύ του ιδιοκτήτη και του διαλυτηρίου. Τις περισσότερες φορές όμως γίνεται μέσω ενός διαμεσολαβητή. Τα διαλυτήρια προσφέρουν συνήθως μετρητά και ένα σημαντικό ποσό σε γράμμα πίστωσης που κυμαίνεται μεταξύ εξήντα και εκατόν ογδόντα ημερών. Ο ιδιοκτήτης του πλοίου είναι σαφές ότι

προτιμάει την κατάθεση μετρητών. Οι ενδιαμέσοι διευκολύνουν την πώληση μεταξύ του ιδιοκτήτη και του διαλυτηρίου.

Υπάρχουν δυο τρόποι με τους οποίους ο ενδιάμεσος μπορεί να αγοράσει ένα πλοίο που οδεύει προς διάλυση.

- Ο πρώτος τρόπος είναι να αγοράσει το πλοίο ως έχει. Με τον τρόπο αυτό ο ενδιάμεσος αγοράζει εξ ολοκλήρου το πλοίο και κατόπιν διαπραγματεύεται με το διαλυτήριο την διάλυση του πλοίου συνήθως με ένα γράμμα πίστωσης.
- Στην δεύτερη περίπτωση ο ενδιάμεσος παρέχει ένα ποσό της τάξεως του δέκα μέχρι τριάντα τοις εκατό στον ιδιοκτήτη του πλοίου με την υπογραφή ενός Μνημονίου. Το υπόλοιπο ποσό καταβάλετε με την παράδοση του πλοίου.

Ο ενδιάμεσος μπορούμε να πούμε ότι αντιμετωπίζει ένα χρηματοοικονομικό ρίσκο με τις πιθανές διακυμάνσεις που υπάρχουν στις ισοτιμίες των νομισμάτων. Και στις δυο περιπτώσεις που αναφέρθησαν υπάρχει σημαντικό χρηματοοικονομικό ρίσκο εξαιτίας της διαφορετικής στιγμής μεταξύ της κατάθεσης των χρημάτων και της πώλησης του πλοίου στο διαλυτήριο.

Η χρονική αυτή διαφορά γεννά το ρίσκο που υπάρχει στις ισοτιμίες μεταξύ των νομισμάτων. Το ρίσκο αυτό αυξάνεται έτι περισσότερο με την χρήση γράμματος πίστωσης ως εργαλείου για την πληρωμή για το πλοίο.

Έτσι μια ροή χρήματος έχουμε από το διαλυτήριο προς τον ιδιοκτήτη του πλοίου ή τον ενδιάμεσο που θα γίνει σε Αμερικάνικα δολάρια. Αυτή η πληρωμή είναι και η μεγαλύτερη του διαλυτηρίου. Η δεύτερη εκροή είναι για τα κόστη που αφορούν εργατικά, φόρους, διάφορα χρηματοοικονομικά έξοδα και αναλώσιμα. Αυτά τα κόστη πληρώνονται σε τοπικό νόμισμα και κυμαίνονται μεταξύ του 16% για το Μπανγκλαντές και 28% για το Πακιστάν. Οι εισροές για το διαλυτήριο είναι από το χαλυβουργείο και μπορεί να είναι είτε σε τοπικό νόμισμα είτε σε δολάρια.

Οι διάφορες ροές χρήματος μπορούν να επηρεάσουν την κερδοφορία του διαλυτηρίου με πολλούς τρόπους. Κάποιες από τις χρηματοροές είναι σε δολάρια και κάποιες άλλες στο

τοπικό νόμισμα. Η διαφορά στις ισοτιμίες μεταξύ δολαρίου και τοπικού νομίσματος μπορούν να επηρεάσουν την κερδοφορία.

Το διαλυτήριο συνήθως έχει έδρα σε μια αναπτυσσόμενη χώρα. Έτσι υπάρχει η αυξανόμενη πιθανότητα μιας αντίθετης κίνησης της ισοτιμίας μεταξύ του τοπικού νομίσματος και του δολαρίου. Μια παρόμοια περίπτωση υπάρχει και με την πώληση του σκραπ στο χαλυβουργείο.

Επιπρόσθετα η χρήση γράμματος πίστωσης επηρεάζει τα χρηματοοικονομικά κόστη. Το γράμμα πίστωσης εκδίδεται σε ξένο νόμισμα. Ο χρηματοοικονομικός κίνδυνος περιλαμβάνει μια αντίθετη συμπεριφορά των ισοτιμιών. Ο κίνδυνος αυτός είναι μεγαλύτερος όσο μεγαλύτερο είναι το χρονικό διάστημα για την εξόφλησή του.

Η διάλυση πλοίων βοηθάει στην εξισορρόπηση μεταξύ των δυνάμεων της προσφοράς και της ζήτησης στη ναυτική βιομηχανία και είναι ένας βασικός παράγοντας στην ισορροπία του καθορισμού των ναύλων στην σχετική αγορά. Επίσης, υπάρχουν και περιβαλλοντικοί παράγοντες που έχουν σχέση με την ανακύκλωση των πλοίων ή την απόσυρσή τους για διάλυση.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την διάλυση των πλοίων είναι μάλλον σποραδικοί και περιορισμένοι. Επίσης η απόφαση για να οδηγηθεί ένα πλοίο προς διάλυση είναι είτε τεχνικοί είτε οικονομικοί και δεν επηρεάζεται μόνο από την τρέχουσα τιμή των ναύλων αλλά και από το γεγονός ότι περισσότερο αποδοτικά πλοία εισάγονται στην αγορά. Επίσης θα πρέπει να λάβουμε υπόψη τα υλικά που υπάρχουν μέσα στο πλοίο και αυτά επηρεάζουν την τιμή που θα έχει αυτό όταν οδηγηθεί προς διάλυση.

4.2 Μεθοδολογία της έρευνας

Θα πραγματοποιήσουμε οικονομετρική ανάλυση χρησιμοποιώντας ημερήσια δεδομένα των:

- Της τιμής του συναλλάγματος του νομίσματος του Μπανγκλαντές,
- Της τιμής του συναλλάγματος του Ινδικού νομίσματος,
- Την τιμή του νομίσματος της Κίνας,

- Την τιμή του νομίσματος του Πακιστάν,
- Τον αριθμό των πλοίων που οδηγήθηκαν προς διάλυση,
- Τον Baltic index.

Σαν εξαρτημένη μεταβλητή θα ορίσουμε την τιμή του πλοίου που πάει για διάλυση.

Έτσι η εξίσωση του οικονομετρικού μοντέλου θα έχει την μορφή:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 * X_1 + \beta_2 * X_2 + \beta_3 * X_3 + \beta_4 * X_4 + \beta_5 * X_5 + \beta_6 * X_6 + \varepsilon$$

Οι τιμές των νομισμάτων θα ληφθούν σε ημερήσια βάση από Investing.com και θα τα μεταφέρουμε σε ένα excel. Για την παλινδρόμηση θα χρησιμοποιήσουμε το οικονομετρικό πακέτο Gretl το οποίο και διατίθεται ελεύθερα στο διαδίκτυο.

Σύμφωνα με τον Καθηγητή Χάλκο (2005), κρίσιμη είναι η μεταβλητή p (p – value) που θα εξάγει το πρόγραμμα. Στην περίπτωση που η μεταβλητή p είναι μικρότερη από 0,05 τότε θα δεχθούμε την μηδενική υπόθεση, σε διαφορετική περίπτωση θα την απορρίψουμε.

Σημαντικά στοιχεία είναι οι παράμετροι Adj – R και R – squared, που δείχνουν το πόσο η εξαρτημένη μεταβλητή, εξαρτάται από τις τιμές που λαμβάνουν οι ανεξάρτητες μεταβλητές.

4.3 Παρουσίαση αποτελεσμάτων

Υπόδειγμα 2: OLS, χρήση των παρατηρήσεων 1-11

Εξαρτημένη μεταβλητή: I_Scrap

συντελεστής τυπ. σφάλμα t-λόγος p-τιμή

const	-37,8175	121,293	-0,3118	0,7708
l_Ships	1,74781	0,713051	2,451	0,0704 *
l_Pakistan	-3,17832	6,58159	-0,4829	0,6544
l_China	4,56182	6,06070	0,7527	0,4935
l_India	0,944856	6,02334	0,1569	0,8829
l_Bangladesh	15,9990	18,4152	0,8688	0,4340
l_BHSI	-1,21275	1,11625	-1,086	0,3384

Μέσος εξαρτ. μεταβλ.	13,28469	T.A. εξαρτ. μτβλ.	0,270049
Άθρ. τετρ. καταλ.	0,116932	T.Σ. παλινδρόμησης	0,170977
R-τετράγωνο	0,839658	Προσαρμ. R-τετράγωνο	0,599144
F(6, 4)	3,491100	P-τιμή(F)	0,123262
Λογ-πιθανοφάνεια	9,383987	Akaike κριτήριο	-4,767975
Schwarz κριτήριο	-1,982708	Hannan-Quinn	-6,523696

Παρατηρούμε ότι ο συντελεστής R-τετράγωνο είναι 0,84 κάτι το οποίο σημαίνει ότι η εξαρτημένη μεταβλητή περιγράφεται κατά 84% από τις διακυμάνσεις των ανεξαρτήτων μεταβλητών. Επίσης παρατηρούμε ότι εκτός από τον σταθερό όρο, στατιστικά σημαντική είναι η μεταβλητή των πλοίων που θα πάνε προς διάλυση. Οι άλλες μεταβλητές, όπως οι ισοτιμίες των νομισμάτων και ο δείκτης δεν είναι στατιστικά σημαντικές.

Εξαρτημένη μεταβλητή: l_Scrap

συντελεστής τυπ. σφάλμα t-λόγος p-τιμή

const	69,7034	74,8027	0,9318	0,4042
l_Ships	1,33157	0,676546	1,968	0,1204
l_Pakistan	-6,20566	6,45551	-0,9613	0,3908
l_China	7,87542	5,78108	1,362	0,2448
l_India	-0,836641	6,53062	-0,1281	0,9042
l_Bangladesh	-3,40800	9,10014	-0,3745	0,7270
l_BPNI	-0,0148713	0,0307687	-0,4833	0,6541
Μέσος εξαρτ. μεταβλ.	13,28469	T.A. εξαρτ. μτβλ.	0,270049	
Άθρ. τετρ. καταλ.	0,143082	T.Σ. παλινδρόμησης	0,189131	
R-τετράγωνο	0,803799	Προσαρμ. R-τετράγωνο	0,509498	
F(6, 4)	2,731216	P-τιμή(F)	0,174992	
Λογ-πιθανοφάνεια	8,273947	Akaike κριτήριο	-2,547893	
Schwarz κριτήριο	0,237374	Hannan-Quinn	-4,303614	

Παρατηρούμε εδώ ότι, καμία μεταβλητή δεν είναι στατιστικά σημαντική παρά μόνο ο σταθερός όρος. Το μοντέλο περιγράφει σύμφωνα με το R – τετράγωνο την εξαρτημένη μεταβλητή κατά περίπου 80% από την συμπεριφορά των ανεξάρτητων μεταβλητών που έχουμε.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την βιβλιογραφική επισκόπηση που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της παρούσης εργασίας, διαπιστώνουμε ότι η βιομηχανία διάλυσης πλοίων βρίσκεται σχεδόν αποκλειστικά σε αναπτυσσόμενες χώρες του κόσμου, με κυριότερες την Ινδία, το Μπαγκλαντές, το Πακιστάν και την Κίνα. Πρόκειται για μια βιομηχανία που παρέχει σημαντικά κίνητρα στις αναπτυσσόμενες χώρες, καθώς αποτελεί οικονομικό καταλύτη για τις χώρες αυτές. Από την άλλη πλευρά όμως, η βιομηχανία διάλυσης πλοίων οδηγεί στην παραγωγή επικίνδυνων υλικών που προκαλούν οικολογική ανισορροπία στις περιοχές αυτές. Επιπρόσθετα, η διαδικασία είναι επικίνδυνη για τους εργαζομένους, λόγω της τοξικότητας των επικίνδυνων υλικών και των ατυχημάτων που συμβαίνουν συχνά στα διαλυτήρια. Υπό το πρίσμα των ανωτέρω διαπιστώσεων, τα οικονομικά οφέλη σε αντιδιαστολή με το κοινωνικό και περιβαλλοντικό κόστος όσον αφορά την διαδικασία διάλυσης πλοίων, αποτελεί θέμα που εγείρει σημαντικές αμφισβητήσεις.

Από την οικονομική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε, διαπιστώνουμε ότι σε κάθε χρονική στιγμή, τα ευρύτερα παγκόσμια, περιφερειακά και εθνικά οικονομικά πλαίσια καθορίζουν τόσο την προσφορά πλοίων για διάλυση όσο και τη ζήτηση για την παραγωγή ανακυκλώσιμων υλικών του κλάδου, κυρίως του χάλυβα. Από την πλευρά της προσφοράς, οι κυριότεροι παράγοντες επίδρασης είναι οι εξής: α) οι τιμές των ναύλων, β) το κόστος διατήρησης ενός πλοίου σε λειτουργία και γ) οι κανονισμοί λειτουργίας. Όσον αφορά την ζήτηση, οι κυριότεροι παράγοντες επίδρασης είναι οι εξής: α) η ζήτηση της αγοράς για χάλυβα και άλλα ανακυκλώσιμα στοιχεία, β) το εργατικό κόστος και άλλα κόστη και γ) οι κανονισμοί σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Διαπιστώθηκε επίσης, ότι οι συνθήκες που επικρατούν στην ευρύτερη οικονομία επηρεάζουν αναπόφευκτα και την βιομηχανία διάλυσης πλοίων, με μία σχέση όμως αντιστρόφως ανάλογη. Συγκεκριμένα, η βιομηχανία της διάλυσης πλοίων παρουσιάζει άνθηση σε περιόδους οικονομικής ύφεσης, όπως αυτή που προέκυψε σε παγκόσμιο επίπεδο το 2008.

Όσον αφορά την κερδοφορία των διαλυτηρίων και την ανταγωνιστικότητάς τους, διαπιστώθηκε αυτό που είναι εμφανές και από τα στατιστικά στοιχεία: οι χώρες οι οποίες μπορούν να προσφέρουν υψηλότερες τιμές στους πλοιοκτήτες για την αγορά των πλοίων – διατηρώντας όμως την υψηλή κερδοφορία τους – είναι και αυτές που είναι τελικά και οι πιο ανταγωνιστικές. Πρόκειται για τις χώρες της Νότιας Ασίας, οι οποίες καταφέρνουν να

διατηρήσουν υψηλές τιμές κυρίως λόγω της έλλειψης περιβαλλοντικών και εργατικών περιορισμών, γεγονός το οποίο τις οδηγεί στην φθηνή λύση της διάλυσης με την μέθοδο της προσάραξης στην ακτή.

Το βασικό συμπέρασμα λοιπόν, που προκύπτει από την βιβλιογραφική επισκόπηση που πραγματοποιήθηκε στην παρούσα εργασία, είναι το γεγονός ότι η αγορά διάλυσης πλοίων είναι μια δυναμική αγορά που επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τις τοπικές, αλλά και τις διεθνείς συνθήκες της αγοράς. Ένα βασικό επίσης, συμπέρασμα που προέκυψε είναι το γεγονός ότι οι πλοιοκτήτες δεν δείχνουν την απαιτούμενη ευαισθησία απέναντι στα περιβαλλοντικά ζητήματα της βιομηχανίας διάλυσης πλοίων, καταφεύγοντας στην συντριπτική τους πλειοψηφία στις οικονομικά συμφέρουσες επιλογές της Νότιας Ασίας.

Τέλος, βλέπουμε ότι τα ευρήματα που προέκυψαν από την οικονομετρική ανάλυση δεν συμφωνούν με τη βιβλιογραφική επισκόπηση που προηγήθηκε. Αυτό πιθανό να συμβαίνει γιατί το πλήθος των παρατηρήσεων που είχαμε (μόνο για το 2017 – σε μηνιαία βάση) ήταν πάρα πολύ μικρό. Θα χρειαζόμασταν πάνω από τριάντα παρατηρήσεις για να μπορέσουμε να εξάγουμε ασφαλή συμπεράσματα για το μοντέλο που μελετάμε.

Στο πρώτο μοντέλο που κάναμε παλινδρόμηση εξήχθη το συμπέρασμα ότι η τιμή των πλοίων που πάνε για απόσυρση εξαρτάται άμεσα από τον αριθμό των πλοίων που θα αποσυρθούν και όχι από τις τιμές των ισοτιμιών. Αυτό δεν φαίνεται λογικό, διότι αν υπάρχει μεγάλη προσφορά πλοίων προς απόσυρση θα έπρεπε να μειώνεται η τιμή τους ή αν υπάρχει κάποια άλλη μεταβλητή που δεν έχουμε συμπεριλάβει στο μοντέλο και θα διόρθωνε την παραπάνω ανωμαλία.

Επίσης ο Baltic Index που περιγράφει την αγορά, βρέθηκε ότι δεν είναι στατιστικά σημαντικός για την ανάλυση που κάναμε και αυτό μπορούμε και πάλι να το αποδώσουμε στην έλλειψη παρατηρήσεων που θα μας διευκόλυναν να εξάγουμε τα κατάλληλα ως προς την θεωρία, ανάλυσή μας.

Πιθανόν αν βάζαμε και άλλες παραμέτρους μέσα στην παλινδρόμηση να είχαμε διόρθωση των σημείων που δεν είναι λογικά αλλά και να χρησιμοποιήσουμε παραπάνω παρατηρήσεις που θα μας επέτρεπαν να εξάγουμε καλύτερα αποτελέσματα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνόγλωσση

Κακαβάς, Ι. (2014). *Διαλυτήρια Πλοίων*. Διπλωματική Εργασία. Αθήνα: Πανεπιστήμιο Πειραιά, Τμήμα Ναυτιλιακών Σπουδών, Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Ναυτιλία.

Κοτρίκλα, Α. (2015). *Ναυτιλία και περιβάλλον*. Αθήνα:Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.

Πιτσάκης, Α. (2014). *Ανακύκλωση Πλοίων*. Διπλωματική Εργασία. Αθήνα: Πανεπιστήμιο Πειραιά, Τμήμα Ναυτιλιακών Σπουδών, Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Ναυτιλία.

Φάτσης, Σ. (2012). *Η Διαδικασία Διάλυσης του Πλοίου*. Πτυχιακή Εργασία. Αθήνα: Πανεπιστήμιο Πειραιά, Τμήμα Ναυτιλιακών Σπουδών.

Χάλκος, Γ. (2005). *Οικονομετρία : Θεωρία και Πράξη*. Αθήνα: Γκιούρδας.

Ξενόγλωσση

Alcaidea, J. I., Piniella, F., &Rodríguez-Díaza, E. (2016). The “Mirror Flags”: Ship registration in globalised ship breaking industry. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 48, 378-392.

Chang, Y. C., Wang, N., &Durak, O. S. (2010). Ship recycling and marine pollution. *Marine pollution bulletin*, 60(9), 1390 - 1396.

Choi, J. K., Kelley, D., Murphy, S., &Thangamani, D. (2016). Economic and environmental perspectives of end-of-life ship management. *Resources, Conservation and Recycling*, 107, 82 - 91.

Demaria, F. (2010). Shipbreaking at Alang–Sosiya (India): an ecological distribution conflict. *Ecological economics*, 70(2), 250-260.

- Devault, D. A., Beilvert, B., & Winterton, P. (2016). Ship breaking or scuttling? A review of environmental, economic and forensic issues for decision support. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-34.
- Galley, M. (2014). *Shipbreaking: Hazards and Liabilities*. Cham, Switzerland: Springer International Publishing.
- Helfre, J. F. (2013). Controversial Shipbreaking Dismantles Stakeholder Trust. *Sustainalytics*, April 2013.
- Hillyer, H. H. (2011). The Hard Reality of Breaking Up: The Global Transboundary Movement of Ocean Vessel Demolition and Waste. *Vermont Journal of Environmental Law*, 13, 755 - 795.
- ILPI (2016). *Shipbreaking Practices in Bangladesh, India and Pakistan. An Investor Perspective on the Human Rights and Environmental Impacts of Beaching*. Oslo: International Law and Policy Institute (ILPI).
- Karlis, T., & Polemis, D. (2016). Ship demolition activity: A monetary flow process approach. *Pomorstvo: Scientific Journal of Maritime Research*, 30(2), 128-132.
- Karlis, T., Polemis, D., & Georgakis, A. (2016). Ship demolition activity. An evaluation of the effect of currency exchange rates on ship scrap values. *SPOUDAI-Journal of Economics and Business*, 66(3), 53- 70.
- Kumar, R. (2009). *Ship Dismantling: A status report on South Asia*. India: Euroconsult Mott MacDonald and WWF-India.
- Legaspi, R. D. (2000). *Ship recycling : analysis of the shipbreaking countries in Asia*. Dissertation. Malmö, Sweden: World Maritime University.
- Lloyd's Register (2011). *Ship recycling Practice and regulation today*. London: Lloyd's Register.
- Misra, H. (2009). Status of Ship-Breaking Industry in India. *IUP Journal of Managerial Economics*, 7(3/4), 109 - 116.
- Neşer, G., Ünsalan, D., Tekoğul, N., & Stuer-Lauridsen, F. (2008). The shipbreaking industry in Turkey: environmental, safety and health issues. *Journal of cleaner production*, 16(3), 350-358.

NGO Shipbreaking Platform (2016a). *Annual Report 2015*. Brussels: NGO Shipbreaking Platform.

NGO Shipbreaking Platform (2016b). *Substandard shipbreaking: a global challenge*. Brussels: NGO Shipbreaking Platform.

Pastorelli, S. (2014). *EU Ship Recycling Regulation: What's in it for South Asia?*. Brussels: European Institute for Asian Studies.

Sarraf, M., Stuer-Lauridsen, F., Dyoulgerov, M., Bloch, R., Wingfield, S., &Watkinson, R. (2010). *Ship breaking and recycling industry in Bangladesh and Pakistan*. Washington: The World Bank.

Stuer - Lauridsen, F., Husum, H., Jensen, M. P., Odgaard, T., Winther, K. M. (2004). *Oil Tanker Phase-out and the Ship Scrapping Industry: A Study on the Implications of the Accelerated Phase Out Scheme of Single Hull Tankers Proposed by the EU for the World Ship Scrapping and Recycling Industry*. Final Report. Brussels: European Commission, Directorate-General Energy and Transport.

Sujauddin, M., Koide, R., Komatsu, T., Hossain, M. M., Tokoro, C., &Murakami, S. (2016). Ship Breaking and the Steel Industry in Bangladesh: A Material Flow Perspective. *Journal of Industrial Ecology*, 1 - 13.

Taylan, M. (2014). An Insight into Ship Recycling: Facts and Figures. *SPOUDAI-Journal of Economics and Business*, 63 (3-4), 5 - 14.

Ηλεκτρονικές Πηγές

Atlas Obscura (2015), *Ship Breaking Yard of Gadani*: <http://www.atlasobscura.com/places/ship-breaking-yard-gadani>

Jiangsu Yangzijiang Shipbuilding Group Limited: <http://www.yzjship.com/>

Marine Insight (2015), *Alang, Gujarat: The World's Biggest Ship Breaking Yard & A Dangerous Environmental Time Bomb*: <http://www.marineinsight.com/environment/alang-gujarat-the-world%E2%80%99s-biggest-ship-breaking-yard-a-dangerous-environmental-time-bomb/>

New Zealand Legislation: <http://www.legislation.govt.nz>

The Guardian 2016, *Inside the shipbreaking yards of Chittagong - in pictures*:
<https://www.theguardian.com/world/gallery/2012/may/06/shipbreaking-yards-chittagong-in-pictures>