

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ

Α.Ε.Ν ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΠΛΟΙΑΡΧΩΝ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ: ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.
ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ**



Σπουδαστής: Βρακάς Ιωάννης (Α.Γ.Μ : 3481)

Σπουδαστής: Κατάκης Ιωάννης (Α.Γ.Μ : 3488)

Επιβλέπων καθηγητής: Ματούλας Αθανάσιος

Νέα Μηχανιώνα Ιούνιος 2017

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ

Α.Ε.Ν ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΜΑΤΟΥΛΑΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

ΘΕΜΑ: ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.
ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ.

ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ: ΒΡΑΚΑΣ ΙΩΑΝΝΗΣ - ΚΑΤΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

Α.Γ.Μ: 3481 - 3488

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΑΝΑΛΗΨΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

Όνοματεπώνυμο	Ειδικότητα	Αξιολόγηση	Υπογραφή
Τσούλης Νικόλαος	Πλοίαρχος Α' Ε.Ν.		
Ματούλας Αθανάσιος	Μαθηματικός		
Ρωσσιάδου Κωνσταντίνα	Φυσικός - Μετεωρολόγος		
ΤΕΛΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ			

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ: ΤΣΟΥΛΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Πρόλογος	5
Περίληψη	6
Abstract.....	7
Εισαγωγή.....	8
Κεφάλαιο 1 ^ο : Γενικοί Ορισμοί	
1.1 Ορισμός Θάλασσας.....	9
1.2 Ορισμός Θαλάσσιου Περιβάλλοντος.....	10
1.3 Ορισμός Ρύπανσης.....	10
1.3.1 Ορισμός Άμεσης Ρύπανσης.....	11
1.3.2 Ορισμός Έμμεσης Ρύπανσης.....	11
1.4 Ορισμός Θαλάσσια Ρύπανσης.....	12
1.5 Ορισμός Μόλυνσης.....	13
1.6 Ορισμός Θαλάσσιων Μεταφορών.....	13
Κεφάλαιο 2 ^ο : Περί Θαλάσσιας Ρύπανσης	
2.1 Πηγές Θαλάσσιας Ρύπανσης.....	14
2.2 Βασικές κατηγορίες ατυχημάτων που προκαλούν ρύπανση.....	17
2.3 Παραδείγματα Ρύπανσης Των Υδάτων.....	22
2.3.1 EXXON VALDEX.....	22
2.3.2 PRESTIGE.....	24
2.3.3 DEEPWATER HORIZON1.....	28
2.3.4 Λίμνη Αράλη Στο Καζακστάν.....	31
2.4 Ρύπανση από λειτουργικές διαδικασίες του πλοίου.....	32
2.5 Βασικοί χημικοί ρύποι πλοίων.....	37
Κεφάλαιο 3 ^ο : Διεθνές Θεσμικό Πλαίσιο	
3.1 Εισαγωγή.....	40
3.2 OILPOL 1954.....	41
3.3 LONDON DUMPING CONVENTION.....	42
3.4 MARPOL 1973-1978.....	44
3.5 CONVENTION of BARCELONA.....	47
3.6 OPRC.....	48
3.7 Πρωτόκολλο OPRC-HNS.....	49
3.8 Διεθνής Σύμβαση - AFS 2001.....	50
3.9 Διεθνής Σύμβαση BMW 2004.....	51
3.10 Η Διεθνής Σύμβαση για την Ασφαλή και Περιβαλλοντικά Ορθή Ανακύκλωση των Πλοίων (SR 2009).....	51
3.11 Ο Νόμος OPA (Oil pollution act 90').....	52

3.12 Διεθνής Κώδικας Διαχείρισης Ασφάλειας.....	52
3.13 Κανονισμοί και Οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.....	53
Κεφάλαιο 4 ^ο : Επιπτώσεις Θαλάσσιας Ρύπανσης	
4.1 Επιπτώσεις στην οικολογία.....	56
4.2 Επιπτώσεις στην οικονομία.....	57
4.3 Επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία.....	59
4.4 Επιπτώσεις στην αισθητική.....	60
4.5 Επιπτώσεις από την ρύπανση των υδάτων.....	61
Κεφάλαιο 5 ^ο : Πρόληψη και Αντιμετώπιση της Θαλάσσιας Ρύπανσης	
5.1 Εισαγωγή.....	63
5.2 Διεθνής Ομοσπονδία Πλοιοκτητών Δεξαμενοπλοίων για Θέματα.....	65
5.3 Διπύθμενα πλοία (<i>double bottoms</i>) ως μέσο αντιμετώπισης της θαλάσσιας Ρύπανσης.....	67
5.4 Εγκαταστάσεις επί του πλοίου.....	68
5.5 Τρόποι αντιμετώπισης πετρελαιοκηλίδων.....	73
5.5.1 Φυσικές μέθοδοι.....	76
5.5.2 Μη Χημικές μέθοδοι.....	76
5.5.3 Χημικές Μέθοδοι.....	78
Συμπεράσματα.....	80
Βιβλιογραφία.....	81
Ευχαριστίες.....	83

Πρόλογος

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία με τίτλο *Ί προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Πρόληψη και αντιμετώπιση.*” επιχειρήσαμε να αναλύσουμε τους τρόπους και τις μεθόδους με τους οποίους μπορεί να προληφθεί η θαλάσσια ρύπανση. Πρώτο και κύριο μέλημα μας ήταν να αντιληφθούμε βασικές έννοιες που σχετίζονται με το περιβάλλον και τη φυσική διαμόρφωση του. Στη συνέχεια εξετάσαμε αναλυτικότερα το θαλάσσιο περιβάλλον και τις μορφές ρύπανσης που σχετίζονται με αυτό. Διαπιστώσαμε μέσα από την ερευνητική διαδικασία πως οι ρυπογόνοι παράγοντες επιδρούν στη επιβάρυνση των περιβαντολλογικών προβλημάτων. Επίσης εξετάστηκε διεξοδικά η επίδραση της ναυτιλιακής δραστηριότητας στην μόλυνση των θαλασσών.

Βεβαίως δεν παραλείψαμε να επικεντρωθούμε στους θεσμούς που πλαισιώνουν την θαλάσσια ρύπανση. Αναλυτικότερα μπορέσαμε να συγκεντρώσουμε τους πιο συγχρόνους κανονισμούς και νομικές διατάξεις που πραγματεύονται τα εν λόγω ζητήματα. Τέλος, παρουσιάζουμε τα συστήματα που έχουν προταθεί και εφαρμόζονται για την πρόληψη και την καταστολή της θαλάσσιας ρύπανσης. Όπως είναι προφανές αυτή είναι μια διαδικασία εν εξελίξει και η επιστημονική κοινότητα ευελπιστεί πως οι θαλάσσιοι ρύποι θα μειωθούν στο ελάχιστο δυνατό.

Θεωρούμε πως η εκπόνηση της παρούσας πτυχιακής εργασίας μας έδωσε την δυνατότητα να συνειδητοποιήσουμε έμπρακτα την σημαντικότητα των ναυτιλιακών δραστηριοτήτων στο θαλάσσιο (και όχι μόνο) περιβάλλον. Επιπροσθέτως μας ευαισθητοποίησε και άλλαξε την προϋπάρχουσα ματιά μας στα ζητήματα προστασίας του περιβάλλοντος.

Περίληψη

Η θάλασσα εδώ και αιώνες έχει τροφοδοτήσει όλες τις εκφάνσεις των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Είναι κύρια πηγή πρώτων υλών, πεδίο οικονομικής ενασχόλησης και εύρυθμων εμπορικών λειτουργιών. Όπως καθίσταται εύλογο αυτή η τόση τακτική τριβή του ανθρώπινου παράγοντα με την υδάτινη μάζα προκαλεί επιπτώσεις πάσης φύσεως στο θαλάσσιο περιβάλλον. Σε αυτή την εργασία μελετώνται οι βασικές έννοιες που σχετίζονται με τη θαλάσσια ζωή και γίνεται απόπειρα ανεύρεσης αιτιών των κύριων παραγόντων μόλυνσης του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Δίνεται βάση στις ποικίλες μορφές ρύπανσης που προέρχονται από τις ναυτιλιακές δραστηριότητες και πρωτίστως από τα πλοία. Επιπλέον, γίνεται μια μικρή(στα πλαίσια της πτυχιακής) ανάλυση ναυτικών ατυχημάτων και ναυαγίων τα οποία οδήγησαν σε ιδιαίτερα καταστρεπτικά αποτελέσματα για το περιβάλλον. Η παράθεση τους έχει ως σκοπό την κατανόηση της εξέλιξης βασικών νομοθετημάτων που τροποποίησαν την θέαση της ναυτιλιακής ζωής. Μετέπειτα κάνουμε μια απόπειρα ιστορικής αναδρομής στα νομοθετήματα και τις συμβάσεις που καθιερώθηκαν με σκοπό την ουσιαστική και ενδεδειγμένη κατοχύρωση της περιβαλλοντολογικής προστασίας. Τέλος, δίνεται μια εικόνα για τα σύγχρονα μέτρα αντιμετώπισης της θαλάσσιας ρύπανσης και των τεχνολογικών συστημάτων που αναπτύχθηκαν ώστε να γίνει η πιο ωφέλιμη διαχείριση των ναυτιλιακών ρύπων. Με αυτό τον τρόπο βλέπουμε προς τα πού κινείται η μοντέρνα αντίληψη για την αντιμετώπιση των ρύπων και ποιες μορφές ενέργειες γίνονται προσφιλείς στις μεγάλες βιομηχανίες της παγκόσμιας οικονομίας. Εν κατακλείδι, οδηγούμαστε στην συμπερασματική διαδικασία για τους τρόπους και τις συμπεριφορές τις οποίες πρέπει να πορευθούν οι ναυτικοί, οι ναυτιλιακές εταιρείες και οι εκάστοτε κυβερνήσεις.

Abstract

It's a common knowledge that maritime activity offered to humanity many ways to survive and provide resources for many generations. It is the main source of raw materials, field of economic engagement and well functioning commercial functions. It is also reasonable that the regular rubbing of the human factor in the body of water causes any kind of impact on the marine environment. In this paper we study the basic concepts and it is an attempt of finding the causes of the main contaminants of the marine environment. Marine pollution is based on various forms of pollution from shipping activities and primarily from ships. Moreover, it becomes a low (in the dissertation) analysis of maritime accidents and wrecking having produced a particularly devastating effect on the environment. Their juxtaposition is aimed at understanding the evolution of basic instruments that have changed the view of the shipping life. Finally, we are giving an insight into modern measures to combat marine pollution and technologies that accompany them. This way we can see which way the modern perception moves to tackle pollution and what types of actions are cherished in major industries of the global economy.

Εισαγωγή

Το πρόβλημα της θαλάσσιας ρύπανσης είναι γνωστό ότι έχει προβληματίσει την ανθρωπότητα, λόγω ανεξέλεγκτων εκπομπών των λυμάτων στον υδάτινο χώρο που διαπιστώθηκε λίγο πριν την δεκαετία του 1970. Ο κίνδυνος επίδρασης της ρύπανσης σε βιολογικούς παράγοντες, καθώς και η επιβίωση του θαλάσσιου περιβάλλοντος, είναι πλέον μεγάλος και ορατός. Με την διέλευση των ετών η αλλαγή της εκάστοτε νομοθεσίας, η εξασφάλιση μέτρων και τα κριτήρια προστασίας του θαλάσσιου περιβάλλοντος, ήταν αναγκαία γιατί το παγκόσμιο ποσοστό ρύπανσης καθώς και η λανθασμένη αντίληψη περί της απεραντοσύνης του θαλάσσιου περιβάλλοντος έκανε τον άνθρωπο ανεύθυνο απέναντι στο θαλάσσιο πλούτο. Υπήρχε η λανθασμένη και αυθαίρετη αντίληψη πως το απύθμενο βάθος των ωκεανών καθώς και οι καιρικές συνθήκες θα καθιστούσαν αδύνατη την θαλάσσια ρύπανση στις παράκτιες περιοχές. Όμως σύμφωνα με πρόσφατες μελέτες ωκεανολόγων καθώς και επιστημόνων οι οποίοι ασχολούνται με την ποιότητα του θαλάσσιου περιβάλλοντος, παρουσιάστηκαν μελέτες σύμφωνα με τις οποίες διαπιστώθηκε ότι το 90% της ενάλιας ζωή βρίσκεται σε αβαθείς και παράκτιες περιοχές. Στις περιοχές αυτές η ρύπανση προέρχεται κυρίως από πηγές στη στεριά (εργοστάσια, αποχετευτικοί αγωγοί, αγωγοί όμβριων υδάτων, κτλ.). Όμως το αποτέλεσμα των μελετών αυτών έδειξε ότι ο κίνδυνος ανεπανόρθωτης καταστροφής του θαλάσσιου βασιλείου και πλούτου ήταν πλέον ορατός. Η ανησυχία των επιστημόνων κρούει τον κώδωνα του κινδύνου για τις “κλειστές θάλασσες” όπως η περιοχή της μεσογείου η οποία λόγω της ανεξέλεγκτης ρύπανσης κινδυνεύει να καταστεί ένα νεκρό θαλάσσιο περιβάλλον. Αυτό οφείλεται κατά κύριο λόγο στη υπερβολική απόρριψη ρυπογόνων ουσιών καθώς και στην άκρατη ρίψη βιομηχανικών κατάλοιπων. Η ανησυχία αυτή καθώς και οι ορατές πλέον επιπτώσεις ανάγκασαν τις κρατικές υπηρεσίες, τους διεθνείς οργανισμούς και τις κυβερνήσεις των ενδιαφερομένων χωρών να συγκαλέσουν συνέδρια και να λάβουν άμεσες αποφάσεις, μέτρα και αυστηρές κυρώσεις ώστε να καταστεί υψηλά στη συνείδηση της ανθρωπότητας η μέριμνα και η ενσυνείδητη προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος.

Κεφάλαιο 1^ο

1. Γενικοί ορισμοί

1.1 Θάλασσα

Από την άποψη της ναυτικής γεωγραφίας θάλασσα καλείται η υγρή μάζα που καλύπτει τα 3/4 της επιφάνειας της Γης. Η τεράστια αυτή υγρή έκταση διακρίνεται σε επί μέρους εκτάσεις ανάλογα με τους χώρους που καταλαμβάνουν αυτές. Οι πολύ μεγάλες θαλάσσιες εκτάσεις ονομάζονται Ωκεανοί οι οποίοι και καταλαμβάνουν συνολική επιφάνεια 354 εκατομμύρια τετραγωνικά χιλιόμετρα.

Θαλάσσιες εκτάσεις μικρότερες των Ωκεανών που σχηματίζονται ανάμεσα σε νησιά ή σε μεγάλες εκτάσεις ξηράς ονομάζονται θάλασσες (Μεσόγειος, Βόρειος, Αντιλλών). Όταν η έκτασή τους είναι ακόμη μικρότερη ονομάζονται πελάγη, όπως το Αιγαίο, το Ιόνιο κλπ. Όταν δε μια θαλάσσια έκταση περιορίζεται έντονα από τη ξηρά τότε ονομάζεται κόλπος.



Εικόνα 1.1.1 Θάλασσα

Από την άποψη του Διεθνούς δικαίου η θάλασσα διακρίνεται σε Χωρικά ύδατα, Οικονομική ζώνη και Αιγιαλίτιδα ζώνη που υπάγονται στη κυριαρχία της παράκτιας χώρας, τις κλειστές θάλασσες που περιβάλλονται από στεριά π.χ. Νεκρά θάλασσα) που ανήκουν στη κυριαρχία του παράκτιου ή παράκτιων χωρών, στις εσωτερικές θάλασσες που περιβάλλονται από ξηρά αλλά συγκοινωνούν με την ανοιχτή θάλασσα όπως η Αζοφική που ταυτίζεται με αυτή και τέλος τις «ανοικτές θάλασσες» ή Διεθνή ύδατα που δεν υπάγονται σε κανενός κράτους τη δικαιοδοσία.

1.2 Θαλάσσιο Περιβάλλον

Ως "θαλάσσιο περιβάλλον" εννοείται η έκταση που καλύπτει η θάλασσα και στις περιπτώσεις που υπάρχουν εκβολές ποταμών, τα σημεία μέχρι τα οποία το νερό παύει να είναι αλμυρό (όρια γλυκού νερού).



Εικόνα 1.1.2 Θαλάσσιο περιβάλλον

Στο θαλάσσιο περιβάλλον ζουν και αναπτύσσονται τα "θαλάσσια οικοσυστήματα" δηλαδή το σύνολο της θαλασσινής χλωρίδας και πανίδας.

Προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος είναι το σύνολο των ενεργειών, μέτρων και έργων που έχουν στόχο την πρόληψη της υποβάθμισης του περιβάλλοντος ή την αποκατάσταση, διατήρηση ή βελτίωσή του.

1.3 Ρύπανση

Ρύπανση είναι η επιβάρυνση του περιβάλλοντος με κάθε παράγοντα (ρύπο) που έχει βλαπτικές επιδράσεις στους οργανισμούς. Στους ρύπους ανήκουν συγκεκριμένες χημικές ουσίες και διάφορες μορφές ενέργειας όπως η θερμότητα, ο ήχος και οι ακτινοβολίες.

Οι μορφές ρύπανσης εξαρτώνται από το τμήμα του περιβάλλοντος που επηρεάζεται όσο και από τη μορφή των ρύπων.

Μορφές ρύπανσης είναι οι εξής:

- Θαλάσσια ρύπανση
- Ατμοσφαιρική ρύπανση
- Ρύπανση εδαφών
- Ηχητική ρύπανση

1.3.1 Άμεση Ρύπανση

Άμεση ρύπανση είναι αυτή που μπορεί να αντιληφθούμε άμεσα. Ένα παράδειγμα άμεσης ρύπανσης είναι η περίπτωση ενός ποταμού ή μιας λίμνης, όπου καταλήγουν τοξικά απόβλητα και προκαλείται άμεσος κι αιφνίδιος θάνατος ψαριών.

1.3.2 Έμμεση Ρύπανση

Έμμεση ρύπανση είναι η μορφή ρύπανσης, που δεν αντιλαμβανόμαστε εύκολα, επειδή δεν είναι ορατή. Για παράδειγμα, όταν καταλήγουν σε ένα ποτάμι ή σε μια λίμνη ή στη θάλασσα λύματα ή απόβλητα, σε ποσότητες που δεν μπορούν τα υδατικά οικοσυστήματα να καθαρίσουν, είναι πολύ πιθανό να προκληθούν σταδιακά αλλαγές στα είδη που υπάρχουν σε αυτό. Ορισμένα είδη αναπτύσσονται υπερβολικά, ενώ άλλα περιορίζονται ή εξαφανίζονται (ευτροφισμός). Σε πιο προχωρημένο επίπεδο ρύπανσης, μπορεί το διαλυμένο στο νερό οξυγόνο να μειωθεί και να αρχίσει η παραγωγή άλλων αερίων, επικίνδυνων για τις μορφές ζωής (υδρόθειο, αμμωνία κα).



Εικόνα 1.1.3 Παγκόσμια ρύπανση

1.4 Θαλάσσια ρύπανση

Ρύπανση υδάτων ονομάζεται οποιαδήποτε μεταβολή των φυσικών, χημικών και βιολογικών παραμέτρων του νερού (θαλασσών, ποταμών, λιμνών), λόγω της παρουσίας σε αυτό ουσιών σε ποσότητα που υπερβαίνει τα φυσιολογικά όρια. Η μεταβολή αυτή μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις στον άνθρωπο, σε άλλους ζωικούς ή φυτικούς οργανισμούς και γενικότερα να διαταράξει την ισορροπία των οικοσυστημάτων σε μικρή ή μεγάλη γεωγραφική κλίμακα. Οι ουσίες αυτές διαλύονται στο νερό, επιπλέουν ή κατακάθονται στον πυθμένα και προέρχονται κυρίως από ανθρωπογενείς δραστηριότητες, όπως το πετρέλαιο και τα λιπάσματα. Επίσης, είναι πιθανή η απελευθέρωση ενέργειας υπό τη μορφή θερμότητας ή ραδιενέργειας, η οποία προκαλεί αύξηση της θερμοκρασίας του νερού, οπότε έχουμε τη «θερμική ρύπανση των υδάτων».



Εικόνα 1.1.4 Θαλάσσια ρύπανση

Η ομάδα ειδικών του ΟΗΕ (GESAMP) ορίζει την θαλάσσια ρύπανση ως την *είσβαση από τον άνθρωπο στο θαλάσσιο περιβάλλον (συμπεριλαμβανομένων και των εκβολών των ποταμών) ουσιών ή ενέργειας, άμεσα ή έμμεσα, με αποτέλεσμα δηλητηριώδεις συνέπειες, όπως βλάβες σε έμβιους οργανισμούς, κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία, παρεμπόδιση θαλάσσιων δραστηριοτήτων συμπεριλαμβανομένης της αλιείας, μείωση της ποιότητας για τη χρήση του θαλασσινού νερού και ελάττωση της θελκτικότητας των υδάτων.*

1.5 Μόλυνση

Μόλυνση είναι μια ειδική κατηγορία ρύπανσης, που οφείλεται σε μικροοργανισμούς. Όταν καταλήγουν σε ποτάμια, λίμνες ή στη θάλασσα βρώμικα νερά από κατοικίες, νοσοκομεία, χώρους απόρριψης σκουπιδιών κλπ μπορεί να προκαλέσουν διάφορες μορφές ρύπανσης: για παράδειγμα, ρύπανση εξαιτίας της παρουσίας χημικών, βλαβερών ουσιών, αλλά και μόλυνση εξαιτίας της παρουσίας μικροβίων και γενικότερα παθογόνων οργανισμών στα βρώμικα νερά.



Εικόνα 1.1.5 Μόλυνση οργανισμών από τα ύδατα

1.6 Θαλάσσια Μεταφορά

Οι θαλάσσιες μεταφορές αποτελούν ένα ιδιαίτερα ευρύ πεδίο των γενικών μεταφορών ανθρώπων και φορτίων, που εκτελούνται με εμπορικά πλοία, η ιστορία των οποίων χάνεται στα βάθη των αιώνων. Ποσοστό 80-85% του παγκόσμιου εμπορίου διεξάγεται με πλοία. Η ναυπήγηση σκαφών από την εποχή του Ομήρου και η συνεχής εξέλιξη από το κουπί στο ιστίο, την εφεύρεση της πυξίδας, όπου επέτρεψε στους θαλασσοπόρους την ανακάλυψη νέων θαλάσσιων οδών και τόπων ανάπτυξης εμπορίου και στη συνέχεια η εφαρμογή του ατμού, της έλικας και της επιλογής του σιδήρου και του χάλυβα ως μέσον υλικού, έδωσαν μια εκπληκτική πρόοδο στις θαλάσσιες μεταφορές.

Η σύγχρονη ναυπηγική βιομηχανία, με την παράλληλη διάνοιξη διωρύγων, την βελτίωση των λιμενικών εγκαταστάσεων και την ίδρυση μεγάλων ναυτιλιακών εταιρειών, παρουσιάζει μια εκπληκτική άνοδο που όμοιά της δεν υφίσταται σε άλλους τομείς μεταφορών. Με τη σύγχρονη και ευρύτατη εξειδίκευση των τύπων των πλοίων το διεθνές εμπόριο πραγματοποιείται σε τεράστιες ποσότητες με το μικρότερο δυνατό κόστος. Για παράδειγμα η ανάγκη μεταφορών μεγάλων ποσοτήτων



Εικόνα 1.1.6 Πλοίο μεταφοράς κοντέινερ

φορτίων ιδιαίτερα χύδην (χύμα) οδήγησε στη ναυπήγηση των φορτηγών bulk carriers , των φορτηγιδοφόρων, των εμπορευματοκιβωτίων αλλά και αυτών των δεξαμενοπλοίων, καθώς και άλλων πολλών, που συνεχίζουν με σταδιακή αύξηση μεγεθών. Οι άλλοτε, πριν μερικών δεκαετιών, υφιστάμενες διεθνείς γραμμές τακτικών (δρομολογίων) και ελεύθερων, στις μέρες μας φέρονται να έχουν υποστεί μεγάλο πλήγμα από τους παραπάνω εξειδικευμένους τύπους πλοίων. Σήμερα μόνο ιδιαίτερα ακριβά είδη μεταφέρονται με αεροπλάνα που όμως έχουν αυξήσει την μεταφορά προσώπων. Οι δε χερσαίες μεταφορές συνεχίζουν τη διακίνηση αγαθών σε επιμέρους μικρές ποσότητες αλλά και με αύξηση του επιβατηγού κοινού χωρίς όμως ιδιαίτερη ανάγκη εξειδικευμένων μέσων μεταφορών.

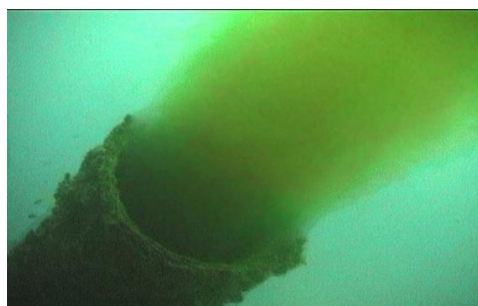
Κεφάλαιο 2^ο

2.1 Πηγές θαλάσσιας ρύπανσης

Ο πλανήτης Γη αποτελείται κατά περίπου 70% από νερό, το μεγαλύτερο ποσοστό του οποίου βρίσκεται στους ωκεανούς. Αν και στο νερό βασίζεται η ύπαρξη περισσότερων από 7 δισεκατομμυρίων ανθρώπων, ο άνθρωπος ακόμα και σήμερα συνεχίζει να το ρυπαίνει, απορρίπτοντας κάθε λογής απόβλητα και ρύπους, μετατρέποντας τους ωκεανούς σε χωματερές.

Απευθείας απόθεση: Πολλά από τα στερεά απόβλητα, που παράγονται, καταλήγουν στους ωκεανούς. Πλαστικές σακούλες, γυάλινα μπουκάλια, υλικά συσκευασιών – αν δεν τοποθετηθούν σε ειδικούς κάδους μπορούν να φτάσουν στην θάλασσα.

Αποχετεύσεις: Σε πολλά μέρη στον κόσμο, η ροή από τις αποχετεύσεις καταλήγει, είτε χωρίς, είτε με ελάχιστη, επεξεργασία στους θαλάσσιους αποδέκτες. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι στη Μεσόγειο το 60% των αστικών αποβλήτων φτάνει στην θάλασσα χωρίς να έχει περάσει πρώτα από



Εικόνα 2.1.1 Ρύπανση μέσω αποχέτευσης

εγκαταστάσεις επεξεργασίας υγρών αποβλήτων.

Λιπάσματα: Τα υπολείμματα λιπασμάτων από αγροτικές εκμεταλλεύσεις, που καταλήγουν σε παράκτιες περιοχές εντείνουν την θαλάσσια ρύπανση. Οι θρεπτικές ουσίες, που περιέχονται στα λιπάσματα, προκαλούν το φαινόμενο του ευτροφισμού – τα άλγη των υδάτινων αποδεκτών αναπτύσσονται υπέρμετρα και καταναλώνουν το οξυγόνο που υπάρχει στο νερό, προκαλώντας συνθήκες



Εικόνα 2.1.2 Ρύπανση μέσω λιπασμάτων

ασφυξίας στους υπόλοιπους θαλάσσιους οργανισμούς, που δεν μπορούν να επιβιώσουν. Ο ευτροφισμός έχει δημιουργήσει τεράστιες «νεκρές ζώνες» σε διάφορα υδάτινα περιβάλλοντα της υφής, όπως στον Κόλπο του Μεξικού και τη Βαλτική Θάλασσα.

Πετρελαιοειδή: Οι πετρελαιοκηλίδες προκαλούν τεράστια οικολογική καταστροφή στους ωκεανούς – αλλά αποτελούν μόνο το 12% από το σύνολο των πετρελαιοειδών που καταλήγουν στις θάλασσες κάθε χρόνο. Σύμφωνα με μελέτη του Εθνικού Συμβουλίου Έρευνας των



Εικόνα 2.1.3 Ρύπανση από πετρέλαιο

Η.Π.Α., το 36% των πετρελαιοειδών εισρέει στα θαλάσσια περιβάλλοντα από αποχετεύσεις και ποταμούς ως υγρό απόβλητο, μέσω της βροχής, από τις οικιστικές και τις βιομηχανικές ζώνες. Οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες, που περιέχονται στα πετρελαιοειδή, είναι ιδιαίτερος τοξικοί στους θαλάσσιους οργανισμούς και επιπλέον είναι εξαιρετικά δύσκολος ο καθαρισμός του νερού από αυτούς, με αποτέλεσμα να παραμένουν ως υπόλειμμα στις θάλασσες και τα θαλάσσια ιζήματα για πολλά χρόνια.

Ρύπανση από τα πλοία: Οι μηχανές των πλοίων προκαλούν ρύπανση στην θάλασσα, καθώς με τη λειτουργία τους εκλύουν την περίσσεια του καυσίμου που δεν χρειάζονται, με αποτέλεσμα το καύσιμο αυτό να καταλήγει στη θάλασσα και να θανατώνει τη πανίδα και χλωρίδα της. Επίσης, η εκκένωση των καταλοίπων



Εικόνα 2.1.4 Ρύπανση υδάτων από τα πλοία

του φορτίου μεταφορικών πλοίων μπορεί να προκαλέσει φαινόμενα ρύπανσης σε λιμάνια, θαλάσσιες οδούς και ωκεανούς. Τα πλοία, επίσης, προκαλούν ηχορύπανση, η οποία διαταράσσει τη θαλάσσια ζωή, ενώ τέλος το νερό από τις δεξαμενές έρματος των πλοίων μπορεί να διασπείρει επικίνδυνα άλγη και άλλους επιβλαβείς οργανισμούς στη θάλασσα.

Τοξικές και ραδιενεργές χημικές ουσίες: Για αιώνες, οι ωκεανοί αποτελούσαν έναν «βολικό» αποδέκτη των αποβλήτων που παραγόταν στη στεριά, συμπεριλαμβανομένων των τοξικών ουσιών, όπως φυτοφάρμακα, χημικά όπλα και ραδιενεργά απόβλητα (στρατιωτικά και βιομηχανικά). Επιπροσθέτως, χημικές ουσίες μπορούν να διαφύγουν στη θάλασσα κατά την παρασκευή, την χρήση ή την απόρριψή τους, όπως επίσης από ατυχήματα, διαρροές ή φωτιές. Μικροσκοπικοί οργανισμοί στη βάση της τροφικής αλυσίδας, όπως το πλαγκτόν στους ωκεανούς, απορροφούν αυτές τις χημικές ουσίες κατά τη διατροφή τους. Επειδή τα χημικά αυτά δε διασπώνται εύκολα, συσσωρεύονται στο πλαγκτόν, με αποτέλεσμα οι συγκεντρώσεις των χημικών να είναι υψηλότερες στο πλαγκτόν από ότι στο γύρω θαλάσσιο περιβάλλον. Αυτά τρώγονται από μικρά ζώα και η συγκέντρωση πάλι ανεβαίνει. Αποτέλεσμα αυτού, είναι ότι οι οργανισμοί που βρίσκονται ψηλότερα στην τροφική αλυσίδα, όπως για παράδειγμα οι φώκιες, μπορούν να έχουν επίπεδα μόλυνσης εκατομμύρια φορές υψηλότερα από το νερό στο οποίο ζούνε.

Καυσαέρια αυτοκινήτων και βιομηχανιών: Τα καυσαέρια των αυτοκινήτων και των βιομηχανιών δεν κατευθύνονται απευθείας προς στον ωκεανό, αλλά καταλήγουν στις θάλασσες μέσω της όξινης βροχής. Η όξινη βροχή αποτελείται από αέριους ρύπους που έχουν αναμειχθεί με το βρόχινο νερό και όταν φτάσει στον ωκεανό ρυπαίνει το νερό και προκαλεί τον θάνατο πολλών ψαριών.



Εικόνα 2.1.5 Καυσαέρια αυτοκινήτων

Θερμική ρύπανση: Αναφέρεται στο νερό ψύξης που απαιτείται στα εργοστάσια ηλεκτροδότησης και σε βιομηχανικές μονάδες. Η διαφορά θερμοκρασίας του ύδατος είναι θανατηφόρα για τα κοράλλια και για άλλους αντίστοιχα ευαίσθητους θαλάσσιους οργανισμούς. Επίσης, εκτοπίζει θαλάσσια είδη.



Εικόνα 2.1.6 Θερμική Ρύπανση

2.2 Βασικές κατηγορίες ναυτιλιακών ατυχημάτων που προκαλούν ρύπανση

Βύθιση του πλοίου (foundering or sinking) κυρίως στην ανοιχτή θάλασσα λόγω δυσμενών κλιματολογικών συνθηκών ή μετατόπισης του φορτίου με αποτέλεσμα να κοπεί το πλοίο σε δύο κομμάτια. Για να θεωρηθεί η βύθιση σαν ολική απώλεια του πλοίου αυτό εξαρτάται από παράγοντες όπως η πιθανότητα να ανελκυστεί σε σχέση με την κατάσταση του και τον τόπο του



Εικόνα 2.2.1 Βύθιση του πλοίου

ατυχήματος καθώς και οι διαθέσιμες υπηρεσίες επιθαλάσσιας αρωγής.

Προσάραξη του πλοίου (grounding) ή όπως κοινώς αποκαλείται όταν το πλοίο «πέφτει έξω» (stranding) συνήθως σε παράκτιες περιοχές με πυκνή κυκλοφορία λόγω κυρίως μηχανικής βλάβης, κακοκαιρίας και λανθασμένης πλοήγησης. Τα μεγάλης χωρητικότητας δεξαμενόπλοια (Very Large



Εικόνα 2.2.2 Προσάραξη πλοίου

Crude Carriers) είναι ιδιαίτερα ευπαθή σε τέτοιου είδους ατυχήματα λόγω των διαστάσεων τους και της ύπαρξης ελάχιστου χώρου για ελιγμούς (manoeuvring).

Case Study: η περίπτωση του δεξαμενόπλοιου *METULA* που το έτος 1974 με φορτίο 190.000 τόνων πετρελαίου ενώ έπλεε προς τη Χιλή, επέλεξε πορεία διαμέσου των στενών του Μαγγελάνου λόγω της σφοδρής κακοκαιρίας. Ένα λάθος ναυσιπλοΐας οδήγησε στην προσάραξη σε υφάλους με τη μέγιστη ταχύτητα του με αποτέλεσμα τη διαρροή 50.000 τόνων φορτίου στο θαλάσσιο περιβάλλον.

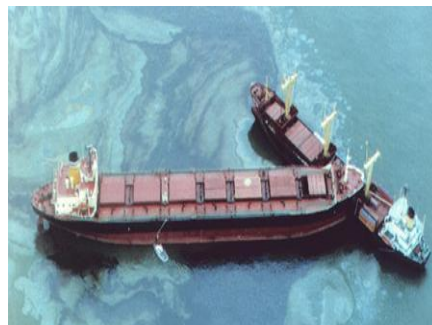


Εικόνα 2.2.3 M/T METULA

Με σκοπό να μειωθούν τα ατυχήματα εξαιτίας προσαραξέων ο IMO έχει εκτιμήσει ποιες θαλάσσιες περιοχές με μεταβαλλόμενο βάθος είναι κατάλληλες για πλοία με μεγάλα βυθίσματα και ποιες είναι σωστό να αποφεύγονται διότι δεν έχει γίνει ακόμη συστηματική έρευνα.

Σύγκρουση (collision) ή επαφή του πλοίου (contact). Στην πρώτη περίπτωση με άλλο πλοίο κυρίως σε λιμένες ή τερματικούς σταθμούς και στις θαλάσσιες περιοχές με συχνή κυκλοφορία λ.χ. διεθνή στενά, διώρυγες, κλπ.

Case Study: το δεξαμενόπλοιο *PATMOS* το έτος 1985 με φορτίο 83.000 τόνων συγκρούστηκε στα στενά της Μεσσίνας στην Ιταλία με ένα άλλο πετρελαιοφόρο που βρισκόταν σε ταξίδι υπό έρμα (δηλαδή χωρίς φορτίο). Η ποσότητα πετρελαίου που χύθηκε στο θαλάσσιο περιβάλλον ήταν μικρή αλλά η οικολογική καταστροφή ήταν μεγάλη.



Εικόνα 2.2.4 Σύγκρουση πλοίων

Στη δεύτερη περίπτωση έχουμε επαφή του πλοίου με μία μόνιμη εγκατάσταση π.χ. μεταφορικά μέσα ξηράς, προβλήτες λιμένων, πλατφόρμες εξόρυξης πετρελαίου. Οι στατιστικές αναλύσεις θεωρούν ότι περίπου το 90% των περιπτώσεων σύγκρουσης και επαφής είναι αποτέλεσμα ανθρώπινου λάθους.

Σπουδαίο ρόλο στη μείωση των ναυτικών ατυχημάτων από συγκρούσεις διαδραματίζει η σύμβαση του IMO «Διεθνείς κανονισμοί για την αποφυγή των συγκρούσεων στη θάλασσα» (1972), η οποία καθιερώνει τις υποχρεωτικές πορείες πλοίων (traffic separation schemes), ιδίως σε περιοχές που υπάρχει συχνή κυκλοφορία, και νέα βελτιωμένα συστήματα ραντάρ (το λεγόμενο ARPA).

Έκρηξη (explosion) ή και πυρκαγιά (fire) που εμφανίζει υψηλά ποσοστά σε απώλειες ανθρώπινων ζωών διότι συνήθως το πλοίο δεν έχει άμεση βοήθεια από την πλησιέστερη ακτή και οι επικρατούσες συνθήκες είναι εξαιρετικά δύσκολες ιδίως κατά τη διάρκεια σφοδρής κακοκαιρίας όταν μεταφέρεται επικίνδυνο φορτίο.

Case Study: το δεξαμενόπλοιο *CASTILLO DE BELLVER* το έτος 1983 φορτωμένο με 250.000 τόνους πετρέλαιο τυλίχθηκε στις φλόγες κοντά στο λιμάνι του Κέιπταουν στη Νότια Αφρική. Ακολούθησαν μαζικές εκρήξεις και σαν αποτέλεσμα το πλοίο κόπηκε σε δύο κομμάτια αλλά οι άνεμοι που



Εικόνα 2.2.5 M/T CASTILLO DE BELLVER

έπνεαν στην περιοχή βοήθησαν να αποφευχθεί μεγάλη ζημιά στις ακτές από τη διαρροή πετρελαίου.

Ακόμη και μετά την εγκατάσταση νέων συστημάτων πάνω στο πλοίο όπως η χρήση του αδρανούς αερίου (Inert Gas System) και η πλύση των δεξαμενών με αργό πετρέλαιο (Crude Oil Washing) για τη μείωση των ποσοστών του οξυγόνου εντός των δεξαμενών φορτίου δεν έχει επιλύσει οριστικά το πρόβλημα της πρόληψης των εκρήξεων στα δεξαμενόπλοια.

Ζημιές στη δομή του πλοίου (structural failure) που συνήθως εμφανίζονται είτε στο εξωτερικό περίβλημα του πλοίου (hull) είτε στα τοιχώματα των δεξαμενών (bulkheads) εξαιτίας κυρίως καιρικών συνθηκών, μετατόπισης φορτίου και μηχανικής βλάβης, κακής συντήρησης με προφανή συνέπεια την μη αντοχή των υλικών.

Case Study: το δεξαμενόπλοιο *WAFRAH* το έτος 1971 φορτωμένο με 40.000 τόνους αργό πετρέλαιο ζήτησε τη βοήθεια ρυμουλκών όταν ακινητοποιήθηκε λόγω μηχανικής βλάβης και πλημμύρισε το μηχανοστάσιο ενώ βρισκόταν κοντά στις ακτές της Νότιας Αφρικής, αλλά η επιχείρηση διάσωσης απέτυχε και η πετρελαιοκηλίδα κατέστρεψε μεγάλες εκτάσεις της παράκτιας ζώνης και μεγάλο αριθμό της θαλάσσιας πανίδας.



Εικόνα 2.2.6 M/T WAFRAH

Πρέπει όμως να αναφέρουμε για αυτό το είδος ατυχήματος ότι η σχετική ανθεκτικότητα στην κατασκευή ενός πλοίου σχετίζεται άμεσα με την ηλικία του, στοιχείο που επιβεβαιώνεται από τον υψηλό μέσο όρο ηλικίας του παγκόσμιου στόλου δεξαμενόπλοιων, ιδίως των μεγάλων πλοίων.

Απώλειες λόγω πολεμικών εχθροπραξιών (war losses), οι οποίες συμβαίνουν σε δύο περιπτώσεις. Πρώτον, όταν τα δεξαμενόπλοια έχουν επιταχθεί από την κυβέρνηση ενός κράτους για τη μεταφορά καυσίμων κατά τη διάρκεια εμπόλεμων καταστάσεων και δεύτερον, όταν απασχολούνται εξαιρετικά μεγάλης χωρητικότητας δεξαμενόπλοια για τη μεταφορά πετρελαίου σε περιόδους πετρελαϊκών κρίσεων για οικονομικούς λόγους και εισέρχονται σε περιοχές που υπάρχουν εχθροπραξίες.

Ετερόκλητα ατυχήματα τα οποία μπορούμε να τα διαχωρίσουμε σε τέσσερις υποκατηγορίες:

(α) Μικτές μορφές των παραπάνω π.χ. πυρκαγιά και βύθιση, σύγκρουση και βύθιση, προσάραξη και πυρκαγιά, σύγκρουση και έκρηξη. Το φαινόμενο των μικτών μορφών ατυχημάτων προβάλλει αρκετές δυσκολίες στην κατηγοριοποίηση τους διότι εξαρτάται από το ποιος οργανισμός κάνει την επεξεργασία των στοιχείων, π.χ. ένα πλοίο προσaráσσει ενώ προσπαθούσε να αποφύγει μία σύγκρουση αλλά τελικώς συγκρούεται με άλλο πλοίο, τι είδους ατύχημα θα θεωρηθεί αυτό

(β) Εσκεμμένη βύθιση του πλοίου (scuttling) με τη μέθοδο του ανοίγματος οπών στα ύφαλα του πλοίου για να μην περιέλθει αυτό στην κατοχή του εχθρού σε περιόδους πολέμου ή για την εξοικονόμηση χρημάτων π.χ. ασφάλεια του πλοίου όταν ο πλοιοκτήτης δίνει εντολή για βύθιση του πλοίου.

Case Study: το δεξαμενόπλοιο *SALEM* το έτος 1980 αποτελεί τη σοβαρότερη υπόθεση ναυτικής απάτης όταν βυθίστηκε εσκεμμένα από το πλήρωμα πλησίον των ακτών της Σενεγάλης αφού είχε ήδη εκφορτώσει το φορτίο του στη Νότιο Αφρική (190.000 τόνοι), αφήνοντας 15.000 τόνους στις δεξαμενές φορτίου μαζί με θαλασσινό έρμα για να φαίνεται περισσότερο πειστική η απώλεια.



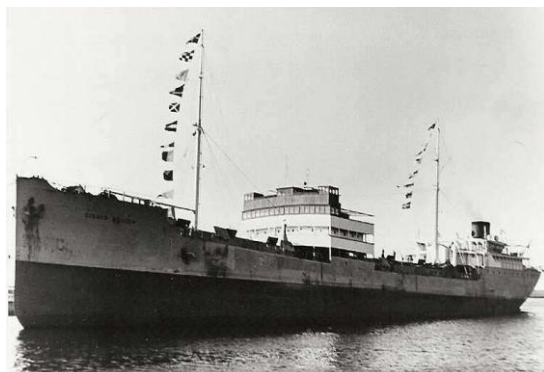
Εικόνα 2.2.7 M/T SALEM

(γ) Εξαφάνιση του πλοίου χωρίς αιτιολόγηση (disappearance).

Case Study: το δεξαμενόπλοιο *MILTON IATRIDIS* το έτος 1969 φορτωμένο με 9.500 τόνους καυστική σόδα ενώ έπλεε προς τη Δυτική Αυστραλία εξαφανίστηκε ανεξήγητα μαζί με το πλήρωμα. Παρόλο που έγινε η διεξαγωγή εκτεταμένων ερευνών από θάλασσα και αέρα δεν βρέθηκε ούτε ένα αποδεικτικό στοιχείο για την απώλεια του πλοίου και παραμένει ακόμη και σήμερα ένα από τα μυστήρια της θάλασσας.

(δ) Εγκατάλειψη του πλοίου (abandoned).

Case Study: το δεξαμενόπλοιο *EASTLAND TRADER* το έτος 1968 φορτωμένο με αργό πετρέλαιο και κατεύθυνση προς το Χόνγκ Κόνγκ, εγκαταλείφθηκε από το πλήρωμα του κοντά στις ακτές της Αλγερίας διότι αντιμετώπιζε προβλήματα σοβαρών διαρροών πετρελαίου από τον πυθμένα του.



Εικόνα 2.2.8 M/T EASTLAND TRADER

2.3 Παραδείγματα ρύπανσης των υδάτων

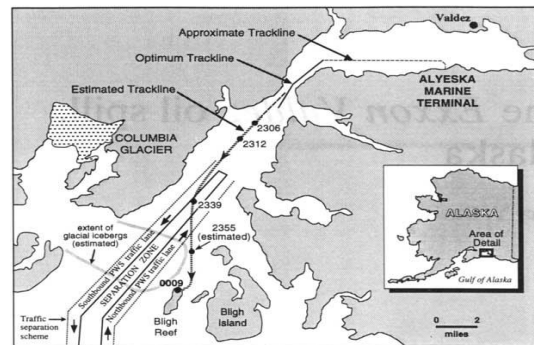
2.3.1 EXXON VALDEZ

Στις 24 Μαρτίου του 1989, το τάνκερ Exxon Valdez προσάραξε στον ύφαλο Blight στον Πορθμό Prince William στην Αλάσκα. Χρειάστηκαν μόλις λίγα λεπτά για να ανοίξει μια μεγάλη τρύπα στο μονό κέλυφος του τάνκερ και να χυθούν στα παρθένα νερά περίπου 40 χιλιάδες τόνοι (11



Εικόνα 2.3.1.1 M/T EXXON VALDEZ

εκατομμύρια γαλόνια) αργού πετρελαίου. Το ασύλληπτο ατύχημα ήταν το χειρότερο που είχε σημειωθεί μέχρι τότε στην αμερικανική ιστορία. Κατέστρεψε περισσότερα από 1.300 μίλια ακτογραμμής, διαταράσσοντας τις συνθήκες ζωής και διαβίωσης των ανθρώπων της περιοχής και σκοτώνοντας εκατοντάδες χιλιάδες πουλιά και θαλάσσια ζώα. Όλα συνέβησαν όταν ο καπετάνιος του πλοίου, Joseph J. Hazelwood, έφυγε από τη γέφυρα σε μια κρίσιμη στιγμή. Ο Hazelwood, είχε πει πέντε διπλά βότκες τη νύχτα της καταστροφής, σύμφωνα με τους μάρτυρες και εγκατέλειψε το πηδάλιο, αφήνοντάς το στα χέρια του τρίτου αξιωματικού, Gregory Cousins, ο οποίος ωστόσο δεν είχε ούτε την εμπειρία, ούτε το απαιτούμενο δίπλωμα. Η διαρροή σταμάτησε μετά από λίγες ημέρες, ωστόσο η αποκατάσταση δεν έχει ημερομηνία λήξης.



Εικόνα 2.3.1.2 M/T EXXON VALDEZ course

Περισσότερα από 600.000 πουλιά, εκατομμύρια ψάρια και θαλάσσια ζώα βρήκαν ακαριαίο θάνατο, ενώ το φυσικό οικοσύστημα δεν έχει ακόμη ανακάμψει. Η ζημιά για τον κλάδο της αλιείας έχει διαρκέσει πολλά χρόνια. Αρχικά διατάχθηκε από ομοσπονδιακό δικαστήριο, να καταβάλει η Exxon 5 δισεκατομμύρια δολάρια για τις ζημιές το 1994. Μια έφεση όμως της εταιρείας το 2006 μείωσε το ποσό σε 2,5 δις δολάρια. Το 2008, το Ανώτατο Δικαστήριο των ΗΠΑ προχώρησε σε νέα μείωση του ποσού αναφορικά με τις ζημιές στην αλιεία κάνοντάς το λίγο πάνω από 500 εκατομμύρια δολάρια. Περισσότερα από 2 δισεκατομμύρια δολάρια έχουν δαπανηθεί για τον καθαρισμό της περιοχής. Η Exxon έχει καταβάλει τουλάχιστον 1 δισεκατομμύριο δολάρια ως αποζημίωση. Λίγο μετά το τρομερό ατύχημα, δημιουργήθηκε μια νέα βιομηχανία για την προστασία του περιβάλλοντος, με οικολογικές ομάδες, εμπειρογνώμονες και αντιμετώπιση κρίσεων.

2.3.2 PRESTIGE

Η δεκαετία του 1970 στην Ιαπωνία πραγματοποιήθηκε μια μαζική ναυπήγηση δεξαμενόπλοιων που κάλυπταν οριακά τις απαιτήσεις ασφαλείας της εποχής εκείνης. Αυτές οι προδιαγραφές είχαν ως αποτέλεσμα να παραχθούν δεξαμενόπλοια πολύ γρήγορα με ιδιαίτερα χαμηλές τιμές προκειμένου να καλύψουν άμεσα την ιδιαίτερα αυξημένη ζήτηση της εποχής εκείνης. Από τα 1.800 δεξαμενόπλοια που κυκλοφορούν στις θάλασσες υπολογίζεται ότι περίπου 300 είναι μονοπύθμενα, κατασκευασμένα στην Ιαπωνία πριν από το 1980, επομένως ευάλωτα στα ατυχήματα.

Το Prestige ήταν ένα από τα πλοία εκείνα. Ναυπηγήθηκε το 1976 στα ναυπηγεία Hitachi Zosen της Ιαπωνίας. Επίσης έγινε γνωστό ότι ο Αμερικανικός νηογνώμονας που παρακολουθούσε το πλοίο είχε διαπιστώσει προβλήματα και είχε δώσει εντολές για την αποκατάστασή τους.

Το ατύχημα

Το δεξαμενόπλοιο Prestige, ιδιοκτησία μιας offshore λιβεριανής εταιρείας με σημαία Μπαχάμες, ελληνοκτητο σύμφωνα με δημοσιεύματα, μεταφέροντας 77,000 τόνους πετρέλαιο (fuel oil) από τη Λιθουανία με προορισμό την Σιγκαπούρη, κόπηκε στη μέση αφού έχασε την ευστάθειά του λόγω καιρού, και αφού παρέμεινε ακυβέρνητο για μεγάλο χρονικό διάστημα βυθίστηκε τελικά στ' ανοιχτά των βορειοδυτικών ακτών της Ισπανίας.



Εικόνα 2.3.2.1 M/T PRESTIGE

Το ναυάγιο πραγματοποιήθηκε όταν το πετρελαιοφόρο, που είχε παρουσιάσει μηχανική αβάρια, δεν άντεξε τα κύματα και τη μεγάλη κακοκαιρία και κόπηκε στα δύο. Ο καπετάνιος επί έξι μέρες πάλευε με τα κύματα και σε συνεργασία με σωστικά συνεργεία προσπαθούσε να σώσει το πλοίο. Από την άλλη πλευρά, οι αρχές της Ισπανίας δεν έδωσαν ποτέ άδεια πλεύσης του Prestige σε ασφαλές καταφύγιο.

Τελικά το πλοίο βυθίστηκε στις 19 Νοεμβρίου 2002 στα ανοικτά της Κορμπουθιόν και το φορτίο 50,000 τόνων πετρελαίου που υπήρχε στις δεξαμενές του μονοπύθμενου δεξαμενόπλοιου, διέφυγε στη θάλασσα προκαλώντας τεράστια ρύπανση. Ο Έλληνας πλοίαρχος, Αποστόλης Μαγκούρας, ο επικεφαλής μηχανικός, Νικόλαος Αργυρόπουλος, και ο ύπαρχος, Ειρηναίος Μαλότος, συνελήφθησαν από τις ισπανικές αρχές με κατηγορίες σχετικά με τη ρύπανση του περιβάλλοντος.

Το απομαγνητοφωνημένο περιεχόμενο μιας κασέτας που ήρθε στη δημοσιότητα άνοιξε εκ νέου τον «φάκελο» του ναυαγίου του δεξαμενόπλοιου Prestige και τις συζητήσεις για τον χειρισμό κρίσεων από της εντεταλμένες αρχές. Η υπόθεση, που αποτέλεσε την αφορμή επίσπευσης της λήψης δέσμης μέτρων από την Ευρωπαϊκή Ένωση για τα δεξαμενόπλοια, αλλά και ανελέητου κατηγορητηρίου κατά της ελληνόκτητης αλλά και ελληνικής ναυτιλίας από «ειδικούς» και μη, ακόμη και σε πολιτικό επίπεδο, μετά τη δημοσιοποίηση των στοιχείων, φαίνεται ότι θα λάβει τη διάσταση που της αρμόζει. Σύμφωνα με δημοσιεύματα του διεθνούς ναυτιλιακού Τύπου, σε δύσκολη θέση αναμένεται να βρεθεί η ισπανική κυβέρνηση μετά την αποκάλυψη νέων στοιχείων σχετικά με το ναυάγιο του Prestige, στοιχεία τα οποία δείχνουν, αν μη τι άλλο, την προχειρότητα με την οποία η Ισπανία περισσότερες πληροφορίες αντιμετώπισε την κατάσταση, δημιουργώντας στην ουσία μεγαλύτερο πρόβλημα από αυτό που υπήρχε.

Η απόφαση για απομάκρυνση, από τις ακτές, του Prestige ελήφθη χωρίς την ύπαρξη τεχνικής συμβουλής περίπου τρεις ώρες αφού το πλοίο εξέπεμψε σήμα κινδύνου. Στην σχετική κασέτα, που το αριστερό κόμμα Izquierda Unida άφησε να διαρρεύσει στον εθνικό ισπανικό ραδιοφωνικό σταθμό Cadena Ser, ο τότε γενικός διευθυντής της Διεύθυνσης Εμπορικής Ναυτιλίας της Ισπανίας, José Luis López Sors, ακούγεται να συνομιλεί με τον επικεφαλής του εθνικού κέντρου ναυτιλιακής διάσωσης, Pedro Sánchez. Σύμφωνα με τον ραδιοφωνικό σταθμό και την εφημερίδα El País, η συνομιλία αυτή έγινε μεταξύ 16:40 και 17:25 το απόγευμα της 13ης Νοεμβρίου του 2002, ενώ το Prestige είχε ήδη εκπέμψει SOS από τις 15:15 του ίδιου απογεύματος. Κατά τη διάρκεια της συζήτησης, ο κ. Sánchez ακούγεται να λέει ότι η πρόθεση των ναυτιλιακών αρχών είναι να ρυμουλκηθεί το πλοίο από τις ακτές, μέχρι να ναυαγήσει. Επίσης, οι δύο άνδρες συζητούν για το βάθος της θάλασσας στην περιοχή όπου έγινε το ατύχημα και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις του ναυαγίου σε πιο ρηχά ύδατα.

Οι μυστηριώδεις ιδιοκτήτες

Σύμφωνα με τον «Independent», «η οικογένεια Κούλουθρου πιστεύεται ότι βρίσκεται πίσω από το Prestige, ιδιοκτήτρια του οποίου εμφανίζεται η εταιρεία Mare Shipping Inco-rporation, ενώ διαχειρίστρια του εμφανίζεται η εταιρεία Universe Maritime, που έχει την έδρα της στην Αθήνα. Το πλοίο ήταν εγγεγραμμένο στο νηολόγιο των Μπαχαμών,



Εικόνα 2.3.2.2 PRESTIGE oil spill location

αν και ο εκπρόσωπος της εταιρείας Universe αρνήθηκε ότι η εν λόγω εταιρεία έχει την οποιαδήποτε σχέση με το πλοίο».

Ιδρυτής της ναυτιλιακής οικογένειας Κούλουθρου ήταν ο Γιάννης Κούλουθρος, ο οποίος απεβίωσε το 1981, έχοντας ήδη δημιουργήσει στην Ελλάδα από τη δεκαετία του 1970 ισχυρά ναυτιλιακά συμφέροντα. Η ανυπαρξία κληρονόμων είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία μιας εταιρείας διαχείρισης που ανέλαβε τη δουλειά, στην οποία μετείχαν άλλα μέλη της οικογένειας αλλά και άλλοι επενδυτές.

Αυτή η εταιρεία διαχείρισης πιστεύεται, κατά τον «Independent», ότι βρίσκονταν πίσω από τη Mare Shipping, η οποία είχε στην κατοχή της ένα μόνο πλοίο, το Prestige. Η εφημερίδα εξάλλου ανέφερε ότι και η εταιρεία Universe, που είχε αναλάβει να διαχειρίζεται εμπορικό στόλο που συνδέεται με την οικογένεια Κούλουθρου, ανέλαβε να διαχειρίζεται το Prestige από την εταιρεία Laurel Sea Transport πριν από δύο χρόνια. Το «Prestige» είναι ασφαλισμένο κατά κινδύνων θαλάσσιας ρύπανσης αντί των 25 εκατομμυρίων δολαρίων και η κάλυψη αυτή ισχύει ανεξάρτητα από το αν οι ιδιοκτήτες του αποδειχθεί ότι φέρουν ευθύνη γι' αυτήν.

Τα τραγικά αποτελέσματα του ναυαγίου

Οι συνέπειες του ατυχήματος είναι πολύ σοβαρές για την οικολογία της γύρω περιοχής, με άμεσες κοινωνικές και οικονομικές προεκτάσεις:

- Η συνολικού μήκους 200 χλμ. πετρελαιοκηλίδα απείλησε μια περιοχή μείζονος οικολογικής σημασίας και μια ιδιαίτερα σημαντική ζώνη αλιείας.
- Οι ισχυροί άνεμοι και τα θαλάσσια ρεύματα παρέσυραν την πετρελαιοκηλίδα προς το νεοσύστατο Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο των Ατλαντικών νήσων της Γαλικίας, που είναι το σημαντικότερο ισπανικό οικοσύστημα για θαλάσσια πουλιά και άγρια ζωή.
- Οι ισπανικές αρχές είχαν απαγορεύσει την αλιεία σε μήκος 100 χλμ. γύρω από τη πόλη La Coruña, όπου ο τοπικός πληθυσμός συντηρείται από την αλιεία και τον τουρισμό.
- Παρά την κινητοποίηση αρχών και εθελοντών, η πετρελαιοκηλίδα είχε ρυπάνει τις ακτές: 35 χιλιόμετρα ακτών σύμφωνα με τις αρχές ή 200 χιλιόμετρα σύμφωνα με τις ενώσεις αλιέων, με άμεσες επιπτώσεις όχι μόνο στο περιβάλλον αλλά και την τοπική οικονομία.
- Ας σημειωθεί ότι αρκεί ένα λίτρο πετρελαίου για να ρυπανθεί στη θάλασσα μια έκταση όσο δύο γήπεδα ποδοσφαίρου. Μπορούμε να φανταστούμε τι ζημιά κάνουν 10.000-20.000 τόνοι στη θάλασσα.

2.3.3 DEEPWATER HORIZON1

Στις 20 Απρίλη του 2010 το ατύχημα στην πλατφόρμα Deepwater Horizon1 ήταν μια βόμβα η οποία δε σκότωσε μόνο ένδεκα άνδρες και τραυμάτισε ακόμα δεκαεπτά, αλλά ήταν και μια οικολογική βόμβα στον κόλπο του Μεξικού, ο οποίος αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα οικοσυστήματα στον κόσμο . Μία φυσαλίδα φυσικού αερίου



Εικόνα 2.3.3.1 Deepwater Horizon1

αποτελέσει το έναυσμα για την έκρηξη και τη φωτιά που εκδηλώθηκε στην εξέδρα. Αλλά αυτό ήταν μόνο η αρχή. Σχεδόν πέντε εκατομμύρια βαρέλια αργού πετρελαίου και άλλων ουσιών χύνονταν για 87 ημέρες στη θάλασσα ανεξέλεγκτα από τη γεώτρηση και μόλυναν την ευρύτερη περιοχή και όχι μόνο (Draft Phase II, 2012). Το πετρέλαιο επηρέασε όλες τις πτυχές των παράκτιων και θαλάσσιων οικοσυστημάτων (Natural Resource Damage Assessment, 2012). Τεχνικές ομάδες αποτελούμενες από επιστήμονες και μεγάλα ακαδημαϊκά ιδρύματα επικεντρώθηκαν στην αξιολόγηση των βλαβών που προκάλεσε το τεχνο-ατύχημα² στο θαλάσσιο περιβάλλον. Πληροφορίες εξακολουθούν να συλλέγονται ακόμη και σήμερα, ώστε να διαπιστωθεί το μέγεθος της καταστροφής στους μηχανισμούς των οικοσυστημάτων από τις παράκτιες περιοχές ως τα αμέτρητα βάθη του ωκεανού (op.cit.). Επιστήμονες ισχυρίζονται πως πρόκειται για τη μεγαλύτερη βιολογική καταστροφή στην ανθρώπινη ιστορία μπροστά στην οποία ωχριά εκείνη του ναυτικού τεχνο-ατυχήματος Exxon Valdez, 1989 στην Αλάσκα. Τα πράγματα στο μέλλον προβλέπεται να γίνουν χειρότερα. Πολλά από τα είδη του ζωικού βασιλείου που μολύνθηκαν από την πετρελαιοκηλίδα δεν πέθαναν αμέσως αλλά ο οργανισμός τους και το αμυντικό τους σύστημα προσβλήθηκε σοβαρά και σιγά-σιγά εξαφανίζονται (Corn & Copeland, 2010). Η διαρροή του επικίνδυνου αργού πετρελαίου στη θάλασσα ήταν καταστρεπτική για τα οικοσυστήματα της περιοχής.

Επιπτώσεις

Οι επιπτώσεις ήταν τόσο οικονομικές για τον κύριο μέτοχο που ήταν η BP όσο ήταν και για την περιβαλλοντική καταστροφή που έφερε όλο αυτό. Η πετρελαιοκηλίδα επικράτησε στην περιοχή για 87 ημέρες. Η ποσότητα της, εκτιμήθηκε εξ αρχής από τον Βρετανικό προμηθευτή πετρελαίου πως αναλογούσε όσο 1.000 με 5.000 βαρέλια ημερησίως. Ωστόσο η Τεχνική Ομάδα Ελέγχου Ροής, δήλωσε πως αναλογούσε όσο με 62.000 βαρέλια, αποδεικνύοντας ότι ήταν σε ταχεία φάση και κατάφεραν συνολικά να περισυλλέξουν μόνο το 10%. Η BP κατηγορήσε την Αμερικάνικη κυβέρνηση ότι υπέρβαλε με τις δικές της εκτιμήσεις, αμφισβητώντας σφαιδρά και επιμένοντας στην δική της.

Σύμφωνα με δορυφορικές εικόνες, το μέγεθος της πετρελαιοκηλίδας έφτασε στα 180,000 χιλιόμετρα, όσο δηλαδή είναι η πολιτεία της Οκλαχόμα. Στις αρχές Ιουνίου ξεβράστηκε μια έκταση 201 χιλιομέτρων συμπεριλαμβανομένων αυτών της Λουϊζιάνας, της Φλόριντας, στην περιοχή του Μισσισιπιπή, και στην πολιτεία της Αλαμπάμα. Άλλη μια έκταση 26 χιλιομέτρων κάλυψε ακτές της Λουϊζιάνας, τον Σεπτέμβριο του ίδιου έτους. Τον Οκτώβριο όμοια κατάληξη προέκυψε και στην πολιτεία του Τέξας.

Οι επιπτώσεις προς την βιοποικιλότητα

Πέρα από την αναμενόμενη μόλυνση των υδάτων οδηγήθηκαν στον θάνατο αρκετά είδη πτηνών και θηλαστικών εκ των οποίων πολλά από αυτά να είναι υπό εξαφάνιση. Για παράδειγμα η συχνότητα θανάτου των δελφινιών στον κόλπο, από το 2002 έως και το 2009 έφτανε στον αριθμό 63. Μετά την διαρροή αυξήθηκε στους 125, και ακολούθησε ένας μεγάλος αριθμός αυτών το 2011, στους 335 όμως στα επόμενα έτη, παρατηρήθηκε πτώση. Επιπλέον, ο αριθμός φωλεών των θαλάσσιων χελωνών μειώθηκε κατά πολύ, χωρίς όμως να υπάρχει ακριβής αριθμός ζωής τους.

Οι επιπτώσεις προς τον ανθρώπινο πληθυσμό

Προς τα τέλη Μαΐου του 2010, επτά ψαράδες νοσηλεύτηκαν με την πρώτη υποψία των γιατρών να πηγαίνει στους βλαπτικούς παράγοντες του πετρελαίου. Το νέο αυτό κινητοποίησε την BP να ζητήσει από το Εθνικό Ινστιτούτο Επαγγελματικής Ασφάλειας και Υγείας να προχωρήσει σε μια αξιολόγηση κινδύνων υγείας. Εν τέλει,

έπειτα από εξετάσεις δεν διαπιστώθηκε κάτι τέτοιο, αλλά εμφανίστηκαν σημάδια κόπωσης λόγω της εντατικής εργασίας τους.

Τον Ιούνιο του 2010, η Νοσοκομειακή Διεύθυνση της Λουιζιάνα είχε δεχτεί 143 περιστατικά, εκ των οποίων τα 108 είχαν να κάνουν με εθελοντές καθαριστές και τα 35 με κατοίκους. Ως πιθανή κύρια αιτία αναφέρθηκε πως ήταν οι χημικές ιδιαιτερότητες που περιέχει το πετρέλαιο.



Εικόνα 2.3.3.2 Deepwater Horizon1 location

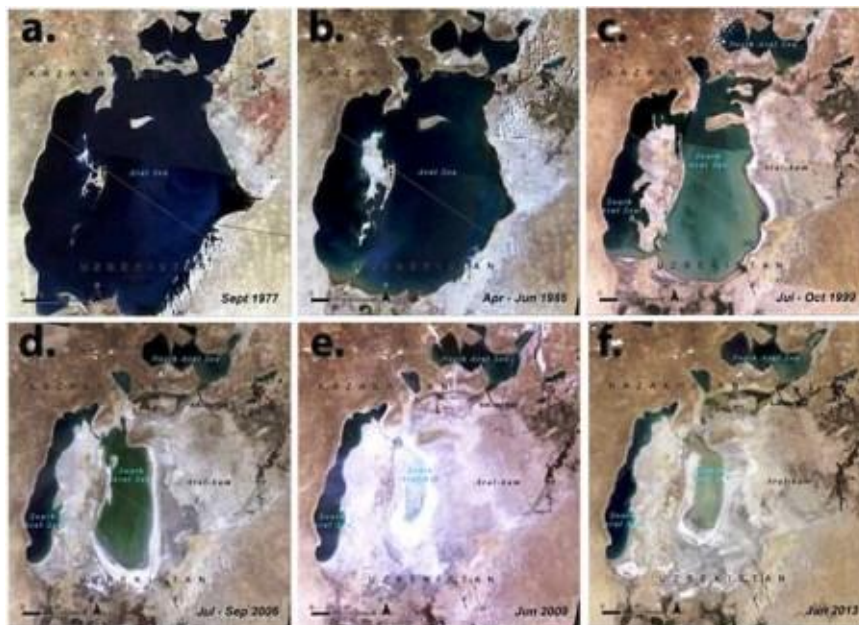
Πάνω σε αυτό ασχολήθηκε ο Εθνικός Οργανισμός Υγείας της Αμερικής, και χρειάστηκαν 5 χρόνια για την πλήρη ανάλυση των αιτιών. Ο Μάικ Ρομπισό ο οποίος είναι Φυσικός στην Λουιζιάνα είχε ισχυριστεί πως ήταν "η μεγαλύτερη δημόσια αρρώστια από χημικές ουσίες που έχει γίνει ποτέ σε αυτήν την χώρα". Τον Ιούλιο, δέχτηκαν αιματολογικές εξετάσεις οι εθελοντές εργαζόμενοι στις παραθαλάσσιες πολιτείες, με την Βίλμα Σούμπρα να λέει πως η εύρεση χημικών πτητικών ουσιών δείχνει την προσβολή του ανθρώπινου οργανισμού από αυτές. Ένας χημικός τοξικολόγος, ο Ρίκι Όττ έχοντας την εμπειρία από το συμβάν του 1979, πρότεινε την εγκατάλειψη των γύρω κατοίκων και των εθελοντών επειδή πολλοί άνθρωποι σε εκείνο το συμβάν απέκτησαν μακροχρόνια προβλήματα υγείας.

Το 2012, προειδοποίησαν τους εθελοντές καθαριστές για πιθανά συμπτώματα ίδια με αυτά που αντιμετώπισαν κατά το παρελθόν άλλοι, από τέτοιου είδους καταστροφές. Ερεθισμός στον λαιμό, ναυτία, παρουσία αίματος στα ούρα, συνεχείς εμετούς, αναπνευστικές δυσκολίες και υπέρταση ήταν μερικά από τα κύρια συμπτώματα που παρατηρήθηκαν. Το 2013 κάτοικοι που ζούσαν κοντά στον κόλπο, επισκέφτηκαν το τοπικό τους Κέντρο Υγείας, λόγω συμπτωμάτων όπως νευρική κατάσταση και ψυχικές ασθένειες. Οι πιο πολλές επισκέψεις ήταν κυρίως από το γυναικείο φύλο καθώς και από ανήλικα παιδιά.

2.3.4 Λίμνη Αράλη στο Καζακστάν

Η καταστροφή μιας από τις μεγαλύτερες λίμνες του κόσμου Η λίμνη Αράλη στο Καζακστάν ήταν ως το 1960 η 4η σε μέγεθος λίμνη στον κόσμο. Μεταξύ 1966 και 1994 η στάθμη της κατέβηκε 16 μέτρα, ο όγκος των νερών της μειώθηκε κατά 75% και η έκτασή της στο μισό. Η πόλη Αράλσκ, σημαντικό λιμάνι και λουτρόπολη της λίμνης, σήμερα απέχει 40 χιλιόμετρα από τις όχθες της. Ενώ στη λίμνη ψάρευαν χιλιάδες ψαράδες 160 τόνους ψαριών καθημερινά, σήμερα επιβιώνουν μόνο 2 από τα 24 είδη ψαριών εξαιτίας της ρύπανσης από φυτοφάρμακα και λιπάσματα αλλά και της αύξησης της περιεκτικότητας των νερών σε αλάτι.

Τα υπολείμματα φυτοφαρμάκων, το αλάτι και η σκόνη μεταφέρονται από τον άνεμο εκατοντάδες χιλιόμετρα μακριά. Οι γύρω περιοχές πλήττονται από δεκάδες ανεμοστρόβιλους, που μεταφέρουν τα βλαβερά για την υγεία υλικά. Οι λιγοστές καλλιέργειες περιέχουν υπολείμματα φυτοφαρμάκων που χρησιμοποιήθηκαν πριν από δεκαετίες. Χιλιάδες άνθρωποι αναγκάστηκαν να μεταναστεύσουν, πολλοί υποφέρουν από αναπνευστικές λοιμώξεις, καρκίνους (κυρίως Η “λίμνη”),τύφο, ηπατίτιδα, διάρροια, πολλά παιδιά γεννιούνται με σοβαρές ασθένειες ή βλάβες.



Εικόνα 2.3.4.1 Σταδιακή εξαφάνιση της λίμνης Αράλη

2.4 Ρύπανση από λειτουργικές διαδικασίες του πλοίου

Ως λειτουργική ρύπανση ορίζεται οποιαδήποτε μορφή ρύπανσης ,που δεν προέρχεται από ατύχημα, η οποία προκαλεί στο θαλάσσιο περιβάλλον η συνηθισμένη λειτουργία ενός εμπορικού πλοίου. Η λειτουργική ρύπανση είναι δυνατόν να αναζητηθεί σε κάθε φάση του κύκλου της ζωής ενός πλοίου, όπως στην αρχή (κατασκευή ή κτίσιμο του πλοίου), στην κανονική οικονομική του ζωή (συντηρήσεις και επισκευές, φορτοεκφορτώσεις, μεταγγίσεις καυσίμων, ερματισμός) και στο τέλος (διάλυση του πλοίου).Αναλυτικότερα η λειτουργική ρύπανση μπορεί να αναζητηθεί:

Ναυπήγηση πλοίου :

Στην περίπτωση αυτή μιλάμε για μια γενικότερη ρύπανση που δεν είναι ιδιαίτερα έντονη κατά το στάδιο της ναυπήγησης. Οι κυριότεροι ρύποι είναι υπολείμματα από χρώματα και υφαλοχρώματα που είναι πλούσια σε βαρέα μέταλλα (χαλκός, κασσίτερος, μόλυβδος), υπολείμματα από γράσα, λαδιά και βαλβολίνες, υπολείμματα από αμμοβολές και υδροβολές, σκουριές από λαμαρίνες, άχρηστα ηλεκτρόδια κτλ, έρχονται σε άμεση επαφή με το θαλάσσιο περιβάλλον. Σημαντική ρύπανση στο θαλάσσιο περιβάλλον κατά το στάδιο της ναυπήγησης, μπορεί να προκαλέσει και η εγκατάσταση της μηχανής του πλοίου. Τυπικά απόβλητα σε μια τέτοια περίπτωση είναι οι διάφορες λιπαντικές ουσίες, το κατάλοιπο των σεντίνων, οι μπαταρίες και τα ψυκτικά υγρά. Επίσης κατά την διαδικασία παραγωγής ενέργειας κυρίως για τα μεγάλα μεγέθους πλοία, αρκετά σημαντική ρύπανση μπορεί να προκληθεί από τον καθορισμό των καζανιών και μηχανών καθώς και από τις διαδικασίες χαλκεύματος και γαλβανισμού. Η ρύπανση που προκαλείται στο θαλάσσιο περιβάλλον από τις εργασίες που πραγματοποιούνται πάνω στο πλοίο κατά το στάδιο της ναυπήγησης του οφείλεται τις περισσότερες φορές στην ανθρώπινη άγνοια, καθώς και στην αδιαφορία.



Εικόνα 2.4.1 Ναυπήγηση πλοίου

Τακτική και Έκτακτη Συντήρηση :

Η ρύπανση που προκαλείται κατά τη διάρκεια των τακτικών και έκτακτων συντηρήσεων και επισκευών που συνοδεύουν υποχρεωτικά ένα πλοίο κατά τη διάρκεια του βίου του, είναι παρόμοια με αυτή της ναυπήγησης του πλοίου. Σ' αυτή την περίπτωση για την συμπίεση του κόστους (περιορισμός του συνολικού χρόνου παραμονής στις δεξαμενές) καθώς και για την αύξηση του ακαθάριστου εσόδου (περιορισμός των νεκρών χρόνων για συντηρήσεις κατά τους οποίους το πλοίο δεν πραγματοποιεί έσοδα) συντελούν στην ένταση του φαινομένου. Παρόμοιας μορφής ρύπανση του θαλάσσιου περιβάλλοντος προκαλείται κατά την διάρκεια των τακτικών και έκτακτων συντηρήσεων και επισκευών, οι οποίες συνοδεύουν υποχρεωτικά ένα πλοίο καθ' όλη τη διάρκεια του βίου του.

Διάλυση Πλοίων :

Στις ειδικές μονάδες διάλυσης πλοίων και παραγωγής παλιοσίδηρου (scrap), η πρόκληση θαλάσσιας ρύπανσης είναι επίσης αξιόλογη, σε σχέση με τις προηγούμενες περιπτώσεις. Αυτό οφείλεται στο ότι τα υπολειμματικά υλικά αμελητέας αξίας, είναι συνήθως πολλά και κατά κανόνα καταλήγουν στη θάλασσα με οποιοδήποτε τρόπο. Συγκεκριμένα η ρύπανση που προκύπτει από την διάλυση ενός πλοίου, οφείλεται σε υγρά, στερεά και αέρια απόβλητα. Τα υγρά απόβλητα προέρχονται από νερά πλύσης των χώρων του πλοίου πριν από την κοπή για να τα απαλλάξουν από κατάλοιπα πετρελαιοειδών, αδρανών σκουριών, από νερά πυροσβεστικών συστημάτων που χρησιμοποιούνται για την κατάσβεση πυρκαγιών και από νερά πλύσης των χώρων της διαλυτικής μονάδας για να αποφευχθεί η διαρροή ρυπαντικών ουσιών προς την ξηρά. Τα στερεά απόβλητα προέρχονται από την συσσώρευση σημαντικών ποσοστών σκουριάς, λάσπης, ρινισμάτων σιδήρου, ξύλου και πλαστικών. Η ρύπανση που προκαλούν τα υγρά και στερεά απόβλητα εξαρτώνται από το μέγεθος των πλοίων που θα διαλυθούν, καθώς και από το σχετικό βαθμό καθαριότητας των κατάλοιπων, αλλά και τον προσεκτικό τρόπο εργασίας. Τέλος, στα αέρια ανήκουν ο καπνός και οι σκόνες που είναι φυσικά



Εικόνα 2.4.2 Διάλυση πλοίου

αποτελέσματα των διαδικασιών κοπής και αποσυναρμολόγησης των λαμαρινών λόγω υψηλών θερμοκρασιών.

Διαδικασίες Έρματισμού, Αφερματισμού :

Όλα τα ποντοπόρα πλοία είναι υποχρεωμένα να εκτελούν τη μια διαδρομή του ταξιδιού τους χωρίς φορτίο προκειμένου να κατευθυνθούν προς τον προορισμό παραλαβής του φορτίου τους ή της επιστροφής του. Στο άφορτο αυτό ταξίδι, είναι αναγκασμένα να γεμίσουν τις δεξαμενές τους με θαλασσινό έρμα για να είναι τεχνικά δυνατή η πλεύση. Όταν το πλοίο ετοιμάζεται να παραλάβει φορτίο πραγματοποιεί τις διαδικασίες αφερματισμού, δηλαδή ξαναρίχνει το θαλάσσιο έρμα από τις δεξαμενές στη θάλασσα. Τότε όμως συμπαρασύρονται και κάθε είδους κατάλοιπα (συνήθως πετρελαιοειδή) που βρίσκονται στις δεξαμενές και προξενείτε πετρελαιοκηλίδα. Αυτή η τακτική εφαρμοζόταν για δεκαετίες. Αν σκεφτεί κανείς τον αριθμό των πετρελαιοφόρων κάθε τύπου και κατηγορίας , αντιλαμβάνεται το μέγεθος του προβλήματος.



Εικόνα 2.4.3 Διαδικασία αφερματισμού

Όπως θα αναφερθούμε και παρακάτω μια από τις πρώτες και ιδιαζόντως επιδραστικές μορφές ερματισμού-αφερματισμού, ήταν ο καθαρισμός των δεξαμενών με τη μέθοδο Butterworth. Με άμεση συνέπεια την απόρριψη κατάλοιπων στη θάλασσα. Επίσης κατά την φορτοεκφόρτωση είναι πιθανόν ανάλογα με το είδος του υγρού (φορτίου) να προκληθεί μόλυνση. Λόγω της διαρροής από τα στόμια ή τον κορμό των σωληνώσεων.

Διαδικασίες φορτοεκφόρτωσης:

Κατά την διάρκεια τόσο των φορτώσεων, όσο και των εκφορτώσεων είναι πολύ πιθανό να προκληθεί ρύπανση στο θαλάσσιο περιβάλλον, διαφορετικής μορφής, ανάλογο με το εάν το φορτίο είναι χύδην υγρό ή χύδην ξηρό. Η φορτοεκφόρτωση χύδην υγρού φορτίου παρουσιάζει τις περισσότερες πιθανότητες για πρόκληση ρύπανσης. Στην περίπτωση αυτή, αργό πετρέλαιο, πετρελαιϊκά προϊόντα κ.α. ξεφεύγουν από τα στόμια ή από τον κορμό των σωληνώσεων σε οποιοδήποτε μήκος των διαδρομών μεταξύ «terminal» και δεξαμενής φορτίου και διαχέονται στο θαλάσσιο περιβάλλον, δημιουργώντας μια αργή, αλλά σταθερή ρύπανση.

Εκούσιες απορρίψεις ουσιών από το πλοίο: Οι εκούσιες απορριπτόμενες ύλες από ένα πλοίο μπορεί να είναι:

α) Πετρελαιοειδή κατάλοιπα που παράγονται στους χώρους του μηχανοστασίου (σεντινονερα).

Τα λειτουργικά απόβλητα κάθε μηχανοστασίου όπως καύσιμα που διαρρέουν από καμένες φλάντζες ή φθαρμένους σωλήνες, λιπαντικά, ξυσίματα χρωμάτων μηχανών, σκουριές, λιπαντικές ύλες κάθε είδους, θαλασσινό νερό που διαρρέει από το σύστημα ψύξης, θαλασσινό νερό που εισρέει από τον άξονα κ.α. συγκεντρώνονται σε σταθερή βάση σε ένα χώρο που καλείται σεντίνα του πλοίου. Όταν τα απόβλητα γεμίσουν το χώρο της σεντίνας, προκύπτει το πρόβλημα της απαλλαγής από αυτά, πρόβλημα το οποίο λύνεται με την απευθείας διάθεση των σεντινόνηρων στο θαλάσσιο περιβάλλον. Δεδομένου ότι η βάση των απόβλητων αυτών είναι το πετρέλαιο, στη διάρκεια των χρόνων προκλήθηκαν άπειρες μικρό-κηλίδες πετρελαϊκής ρύπανσης, άλλοτε ευκολότερα και άλλοτε δυσκολότερα αντιμετωπίσιμες από τις αμυντικές ικανότητες του θαλάσσιου οικοσυστήματος.

β) Κατάλοιπα φορτίου κυρίως πετρελαιοειδή που προέρχονται από τους χώρους που τοποθετείται το φορτίο.

Μικρού μεγέθους διαρροές όμως, μπορεί να συμβαίνουν και στους χώρους του φορτίου είτε αυτό είναι υγρό είτε είναι ξηρό. Τα κατάλοιπα αυτά του φορτίου συγκεντρώνονται πάλι σε ειδικό χώρο (σεντίνα φορτίου).

γ) Λήμματα του πλοίου

Το πλήρωμα ενός εμπορικού πλοίου που πραγματοποιεί υπερπόντια ταξίδια (20 – 25 ατόμων) δημιουργεί λύματα οικιακής μορφής σε σταθερή βάση (απόβλητα αποχετεύσεων, νιπτήρων και λουτρών, ακάθαρτα νερά κάθε είδους). Το πρόβλημα της διάθεσης τους είναι υπαρκτό, και επιλύεται απευθείας στο θαλάσσιο περιβάλλον με μικρούς σχετικά περιορισμούς.

δ) Απορρίμματα του πλοίου

Όπως προαναφέρθηκε, το πλήρωμα ενός εμπορικού πλοίου παράγει μεγάλη ποσότητα απορριμμάτων κάθε είδους (υπολείμματα τροφών, κουτιά, χαρτιά, πλαστικά, σακούλες κ.τ.λ.) τα οποία αποτελούν μεγάλη ποσότητα.

Μόνο για την Μεσόγειο θάλασσα έχει υπολογιστεί ότι τα απορρίμματα στα πλοία και στις πλατφόρμες πετρελαίου σε ετήσια βάση φτάνουν του 325.000 τόνους. Είναι ευνόητο ότι η απευθείας διάθεση τόσο μεγάλων ποσοτήτων και σε σταθερή όπως ορθά μπορεί να υποθέσει κάποιος, βάση, θα διατάραζε αργά ή γρήγορα το θαλάσσιο οικοσύστημα.

ε) Απορρίψεις φορτίου στη θάλασσα

Σε ορισμένες περιπτώσεις παρουσιάζεται ένα ιδιόμορφο φαινόμενο απόρριψης, όπου οι απορριπτόμενες ύλες δεν είναι λειτουργικό κατάλοιπο του πλοίου, αλλά ολόκληρο (ή τμήμα) του φορτίου. Στη διεθνή πρακτική το φαινόμενο καλείται «Dumping» και όχι «Garbage».

στ) Χημικές ουσίες

Η αύξηση της θαλάσσιας μεταφοράς χημικών προϊόντων την τελευταία δεκαετία είχε σαν αποτέλεσμα την παράλληλη αύξηση των ποσοστών ρύπανσης εξαιτίας των ατυχημάτων των «Chemical Carriers», αλλά και από τις απορρίψεις που προέρχονται από τις αντίστοιχες λειτουργικές τους διαδικασίες. Μολονότι οι ποσότητες των μεταφερόμενων χημικών είναι σημαντικά μικρότερες από τις αντίστοιχες των πετρελαιοειδών, οι πιθανότητες ρύπανσης του θαλασσίου περιβάλλοντος μπορεί να είναι πολύ μεγαλύτερες, δεδομένου ότι τα χημικά αποβαίνουν πολλές φορές πολύ πιο επικίνδυνα για τον άνθρωπο από ότι το πετρέλαιο.

ζ) Ρύπανση από λιμενικές δραστηριότητες

Η πολλαπλότητα των ρόλων που χαρακτηρίζει τα σύγχρονα λιμάνια έχει επιφέρει αλλαγές στην οικονομική, διοικητική και περιβαλλοντική πολιτική που διαμορφώνεται είτε από τις Λιμενικές Αρχές είτε από τους αρμόδιους κρατικούς φορείς. Μέσα σε αυτό το αναβαθμισμένο πλαίσιο λειτουργίας τα λιμάνια προκειμένου να αντεπεξέλθουν στις ολοένα αυξανόμενες ανάγκες του καταναλωτικού κοινού, αλλά και να εξασφαλίσουν επιβίωση τους μέσα στο ανταγωνιστικό περιβάλλον που δρουν, έχουν διευρύνει τα πεδία δράσης τους καλύπτοντας ένα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων.

Πέρα από την παροχή υπηρεσιών διακίνησης εμπορευμάτων και επιβατών λειτουργούν και ως κόμβοι διαμετακόμισης, συνδέοντας τις θαλάσσιες με τις χερσαίες, τις σιδηροδρομικές, τις εναέριας και τις παραποτάμιες μεταφορές, ενώ ταυτόχρονα αναπτύσσουν και όλες τις άλλες υπηρεσίες που



είναι απαραίτητες για την υποδοχή και την εξυπηρέτηση του διεθνούς εμπορίου. Οι υπηρεσίες αυτές αφορούν στην εξυπηρέτηση του φορτίου καθώς και στην εξυπηρέτηση του πλοίου όπως είναι η ρυμούλκηση, ο ανεφοδιασμός καυσίμων, η συντήρηση, η διαχείριση κατάλοιπων και απορριμμάτων.

2.5 Βασικοί Χημικοί Ρύποι Πλοίων

Οι χημικοί ρύποι διαχέονται και μεταφέρονται με το νερό σε μεγάλες αποστάσεις από το σημείο απόχυσής τους. Έτσι ουσιαστικά η ρύπανση δεν έχει σύνορα και εξαπλώνεται σε όλο τον πλανήτη. Γενικά οι ρύποι υφίστανται πολλές μεταβολές μέσα στο νερό και τείνουν να διασπώνται σε απλούστερες ενώσεις. Ορισμένοι, όπως τα μέταλλα και ορισμένες οργανικές ενώσεις (POP-persistent organic pollutants) παραμένουν αμετάβλητοι για πολύ χρόνο.

α) Βαρέα μέταλλα.

Στους χημικούς ρύπους συγκαταλέγονται τα βαρέα μέταλλα, τα μέταλλα δηλαδή που έχουν ειδικό βάρος μεγαλύτερο του σιδήρου. Ορισμένα από αυτά είναι ιδιαίτερα τοξικά για τα έμβια όπως ο υδράργυρος (Hg), ο Μόλυβδος (Pb), το Καδμιο (Cd), το Αρσενικό (As) προκαλώντας τους χρόνιες και οξείες βλάβες. Αντίθετα άλλα όπως τα σίδηρος (Fe), χαλκός (Cu), Ψευδάργυρος (Zn), κοβάλτιο (Co), Μαγγάνιο (Mn), Βανάδιο (V), είναι απαραίτητα για τη ζωή σε μικρές συγκεντρώσεις, αλλά σε μεγαλύτερες είναι επίσης τοξικά. Ενδιάμεσα βρίσκονται μέταλλα όπως το Σελήνιο (Se), το Νικέλιο (Ni), ο Κασσίτερος (Sn), το Χρώμιο (Cr) των οποίων η παρουσία είναι ευεργετική για τον οργανισμό. Ο πιο πάνω διαχωρισμός των μετάλλων βρίσκεται υπό συνεχή αναθεώρηση καθώς τελικά δεν υπάρχει σήμερα αμφιβολία ότι όλα τα μέταλλα είναι τοξικά στα έμβια και όχι απαραίτητα μόνο σε πολύ υψηλές συγκεντρώσεις.

Η τοξικότητά τους οφείλεται σε παρεμπόδιση της δράσης ενζύμων, την μεταβολή της διαπερατότητας των βιολογικών μεμβρανών κλπ.

β) Υδρογονάνθρακες πετρελαίου.

Μια από τις πιο σημαντικές και εκτεταμένες μορφές ρύπανσης του θαλάσσιου περιβάλλοντος είναι αυτή από τους υδρογονάνθρακες πετρελαίου. Προέρχεται σε μεγάλο βαθμό από διαρροές εξ αιτίας ατυχημάτων στην παραγωγή/εξόρυξη και μεταφορά των πετρελαιοειδών και οι επιπτώσεις της είναι μεγαλύτερες κοντά στις ακτές.



Εικόνα 2.5.2 Αντληση υδρογονανθράκων

Το πετρέλαιο δεν παραμένει στο σημείο εισόδου του στη θάλασσα, αλλά μετακινείται προς άλλες περιοχές με τους ανέμους, τα θαλάσσια ρεύματα, τα κύματα και την παλίρροια. Παράλληλα υφίσταται διάφορες διεργασίες όπως διασπορά, εξάτμιση, διάλυση, γαλακτωματοποίηση, οξείδωση, ιζηματοποίηση, βιοαποικοδόμηση.

Η τοξικότητα του πετρελαίου εξαρτάται από τη σύστασή του, τη συγκέντρωσή του και την ευαισθησία του οργανισμού. Είναι υψηλότερη στα κλάσματα μικρότερου μοριακού βάρους και σε κυτταρικό επίπεδο σχετίζεται κυρίως στην άμεση δράση των πετρελαίων στις κυτταρικές διεργασίες μεμβράνης. Οι υδρογονάνθρακες πετρελαίου δρουν επίσης μηχανικά στα φυτά και στα ζώα και κυρίως τα πουλιά, ενώ μία πολύ λεπτή στοιβάδα στην επιφάνεια της θάλασσας αρκεί για τη μείωση της διαπερατότητας του φωτός και τη δυσχέρεια της φωτοσύνθεσης, αλλά και τη μείωση της δυνατότητας διάλυσης του ατμοσφαιρικού οξυγόνου. Η αισθητική ρύπανση από τα σφαιρίδια πίσσας που συχνά εκβράζονται στις παραλίες έχει σοβαρές οικολογικές και οικονομικές επιπτώσεις.

Τέλος η χρήση των χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται ευρέως για την καταπολέμηση των πετρελαιοκηλίδων (διασκορπιστικά πετρελαίου) προκαλούν με τη σειρά τους σημαντικές επιπτώσεις στο θαλάσσιο οικοσύστημα.

γ) Χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες. Οι χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες σε αντίθεση με τα μέταλλα και τους υδρογονάνθρακες πετρελαίου, είναι όλες συνθετικές, δηλαδή ανθρωπογενούς προέλευσης. Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται κυρίως τα χλωριωμένα φυτοφάρμακα και εντομοκτόνα και τα πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs) ανήκουν στην κατηγορία των παραμένων οργανικών ρύπων (POP, Persistent Organic Pollutants) λόγω της μεγάλης τους σταθερότητας στο περιβάλλον και επομένως και της

μεγάλης τους ικανότητας για βιοσυσσώρευση, βιομεγένθυνση και βιομεταφορά μέσω της τροφικής αλυσίδας. Τα χλωριωμένα εντομοκτόνα της ομάδας του DDT χρησιμοποιήθηκαν ευρέως στη δεκαετία του '60 για την καταπολέμηση των κουνουπιών. Η χρήση τους έχει απαγορευθεί στην Ελλάδα από το 1972. Το Lindane, το οποίο διασπάται εύκολα στη φύση, χρησιμοποιείται ακόμη αλλά με κάποιους περιορισμούς. Τα PCBs χρησιμοποιήθηκαν στη βιομηχανία σαν διηλεκτρικά υγρά για μετασχηματιστές, πυκνωτές, σε υδραυλικά συστήματα, στην παρασκευή συνθετικών ελαστικών, ελαιοχρωμάτων, μελανιών, κ.λ.π. Από τα μέσα της δεκαετίας του 1970 έχει συνειδητοποιηθεί ο κίνδυνος από τις ουσίες αυτές και όλες οι Ευρωπαϊκές χώρες καθώς και οι ΗΠΑ έχουν απαγορεύσει τη χρήση τους. Είναι όμως γεγονός ότι σήμερα υπάρχουν ακόμη σε λειτουργία πυκνωτές και μετασχηματιστές που περιέχουν σαν διηλεκτρικά υγρά τα τοξικά πολυχλωριωμένα διφαινύλια, με αποτέλεσμα ρύπανση του περιβάλλοντος οφειλόμενη σε διαρροή ή σε εσφαλμένη απόρριψη και καταστροφή τους να θεωρείται πολύ πιθανή. Όλες αυτές οι ενώσεις εκτός από την ανθεκτικότητά τους έχουν και ισχυρό λιπόφιλο χαρακτήρα με αποτέλεσμα η διαλυτότητά τους στο θαλασσινό νερό να είναι πολύ μικρή. Έτσι απορροφώνται εύκολα στην αιωρούμενη σωματιδιακή ύλη, μεταφέρονται με αυτήν και τελικά καταλήγουν στα θαλάσσια ιζήματα όπου και συσσωρεύονται. Για το λόγο αυτό τα θαλάσσια ιζήματα αποτυπώνουν με τον πλέον αξιόπιστο τρόπο την κατάσταση μιας θαλάσσιας περιοχής από άποψη ρύπανσης από οργανικούς ρύπους τα οργανοχλωριωμένα εντομοκτόνα (DDTs) που χρησιμοποιήθηκαν ευρέως οι πολυχλωριωμένες διφαινυλικές ενώσεις (PCBs), τα εντομοκτόνα DDTs που λόγω του λιποδιαλυτού τους χαρακτήρα συσσωρεύονται στους ιστούς των έμβιων. Είναι γνωστή η ιδιότητά τους να αυξάνεται η συγκέντρωσή τους διαμέσου της τροφικής αλυσίδας .

δ) Ραδιενεργές ενώσεις. Οι ραδιενεργές ουσίες που βρίσκονται στις θάλασσες έχουν κυρίως φυσική προέλευση (κοσμικές ακτίνες, φλοιός της Γης), ενώ ανθρώπινες δραστηριότητες όπως η παραγωγή πυρηνικής ενέργειας, η ατμοσφαιρική δοκιμή πυρηνικών όπλων, ατυχήματα, προϊόντα ιατρικής διάγνωσης και θεραπείας, εξόρυξη και καύση του πετρελαίου κλπ συμμετέχουν άλλοτε σε μικρό και άλλοτε σε μεγαλύτερο βαθμό (π.χ. ατυχήματα στη Φουκοσίμα το 2011 & στο Τσερνομπίλ το 1985).



Εικόνα 2.5.3 Έκρηξη αντιδραστήρα στην Φουκοσίμα

Παλαιότερα γινόταν εκτεταμένη αποθήκευση των άχρηστων ραδιενεργών αποβλήτων στα

βαθεία νερά των ωκεανών, πρακτική που επιτρέπεται πλέον μόνο για τα υλικά χαμηλής ραδιενέργειας δεδομένου ότι τα χρησιμοποιημένα πυρηνικά καύσιμα έχουν μια ημιζωή που φτάνει τα 24.100 χρόνια.

3. Διεθνές Θεσμικό Πλαίσιο

3.1 Εισαγωγή

Κάθε κοινωνία για να λειτουργήσει σωστά πρέπει να θεσπίσει νόμους και θεσμικά πλαίσια τα οποία πρέπει να γίνονται αποδεκτά και να τηρούνται από το σύνολό της. Η ναυτιλία είναι ένα είδους κοινωνίας που για να λειτουργήσει σωστά και να μην υπάρχει αυθαιρεσία πρέπει να υπάρχουν νόμοι, εκλεγμένα όργανα και υπηρεσίες που θα είναι υπεύθυνα για την πρόληψη και θα διαφυλάττουν την τήρηση τους. Επίσης έχουν την αρμοδιότητα σε περίπτωση παραβίασης τους να παίρνουν αποφάσεις για τις κυρώσεις που θα επιβάλλονται.

Το κυριότερο διεθνές όργανο για την ασφάλεια των πλοίων και την πρόληψη από την πρόκληση ρύπανσης είναι ο Διεθνής Οργανισμός Ναυσιπλοΐας (IMO).

Σε αυτό το κεφάλαιο θα παραθέσουμε κάποιους από τους βασικούς κανονισμούς που έχουν θεσπιστεί για την ασφάλεια και την πρόληψη σε σχέση με την ναυτιλία για την διαφύλαξη του περιβάλλοντος.

3.2 OILPOL 1954

(Διεθνής Σύμβαση για την πρόληψη της ρύπανσης της θάλασσας από πετρέλαιο.)

Η Σύμβαση για την Πετρελαϊκή Ρύπανση του 1954 ήταν η πρώτη διεθνής συνθήκη που προσπάθησε να προστατεύσει τη θάλασσα από τη ρύπανση των πετρελαιοφόρων δεξαμενόπλοιων. Αναγνώρισε το γεγονός πως η μεγαλύτερη ρύπανση του θαλασσίου περιβάλλοντος προκύπτει από τις λειτουργικές διαδικασίες των πλοίων, όπως ο καθαρισμός των δεξαμενών. Στη δεκαετία του 1950, η συνήθης πρακτική ήταν απλά να πλένουν τις δεξαμενές με νερό και στη συνέχεια να απορρίπτουν μέσω αντλιών το προκύπτον μίγμα του ελαίου και ύδατος στη θάλασσα.



Εικόνα 3.2.1 OILPOL 1954

Η OILPOL απαγόρευσε την απόρριψη πετρελαίου, ή οποιουδήποτε μίγματος ελαίου που περιέχει περισσότερα από 100 μέρη ελαίου ανά εκατομμύριο, εντός των απαγορευμένων ζωνών. Μια απαγορευμένη ζώνη καλύπτει μια περιοχή 50 μιλίων από την πλησιέστερη ακτή.

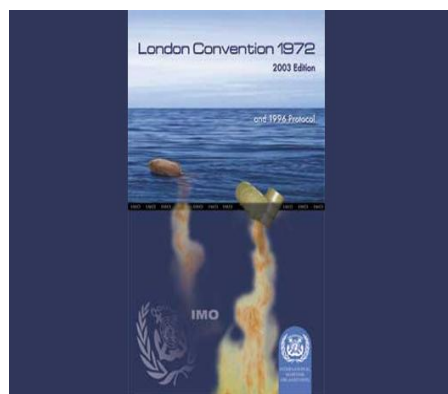
Η Σύμβαση τέθηκε σε ισχύ στις 26 Ιουλίου 1958. Με τα χρόνια επιπλέον τροπολογίες επιβάλλονται περιοδικά και περιέχουν αυστηρότερες προδιαγραφές. Για παράδειγμα, η τροπολογία του 1971 έθεσε νέες κατευθυντήριες γραμμές για τα νεόκτιστα πετρελαιοφόρα.

Ωστόσο η Σύμβαση της MARPOL το 1973/78 αντικατέστησε τη Σύμβαση του 1954. Εν τω μεταξύ ο IMO το 1965, σύστησε μια επιτροπή για την πετρελαϊκής ρύπανσης, υπό την αιγίδα της Επιτροπής Ναυτικής Ασφάλειας του, για την αντιμετώπιση θεμάτων πετρελαϊκής ρύπανσης.

3.3 LONDON DUMPING CONVENTION 1972 (Διεθνής Σύμβαση για την πρόληψη της ρύπανσης της θάλασσας από την απόρριψη καταλοίπων και άλλων υλών).

Η Διακυβερνητική Διάσκεψη για τη Σύμβαση σχετικά με την απόρριψη των αποβλήτων στη θάλασσα, που έλαβε χώρα στο Λονδίνο τον Νοέμβριο του 1972 έπειτα από πρόσκληση του Ηνωμένου Βασιλείου, εξέδωσε την εν λόγω πράξη, γνωστή ως Σύμβαση του Λονδίνου. Η σύμβαση του Λονδίνου, μία από τις πρώτες διεθνείς συμβάσεις για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος από τις ανθρώπινες δραστηριότητες, τέθηκε σε ισχύ στις 30 Αυγούστου 1975.

Από το 1977, είναι υπό την αιγίδα του IMO (International Maritime Organization). Η σύμβαση του Λονδίνου συμβάλλει στο διεθνή έλεγχο και την πρόληψη της θαλάσσιας ρύπανσης μέσω της απαγόρευση της απόρριψης ορισμένων επικίνδυνων υλικών. Επιπλέον, απαιτείται ειδική άδεια πριν από την απόρριψη μιας σειράς άλλων εγγεγραμμένων υλικών και μια γενική άδεια για άλλα απόβλητα.



Εικόνα 3.3.1 LONDON DUMPING CONVENTION 1972

«Dumping» έχει ορισθεί ως η ηθελημένη διάθεση στη θάλασσα αποβλήτων ή άλλων υλικών από σκάφη, αεροσκάφη, εξέδρες ή άλλες τεχνητές κατασκευές, καθώς και την ηθελημένη απόρριψη των εν λόγω αποβλήτων από πλοία ή εξέδρες τους. Εντός της συνθήκης υπάρχουν παραρτήματα με κατάλογους αποβλήτων που δεν μπορούν να αποτελούν αντικείμενο dumping και άλλα για τα οποία απαιτείται ειδική άδεια εναπόθεσης.

Τροπολογία που εγκρίθηκε το 1993 (η οποία τέθηκε σε ισχύ το 1994) απαγόρευσε το dumping στην θάλασσα του χαμηλού επιπέδου ραδιενεργών αποβλήτων. Επιπλέον, σε τροποποιήσεις που έγιναν σταδιακά απαγορεύτηκε η απόρριψη βιομηχανικών αποβλήτων από τις 31 Δεκεμβρίου 1995 και επιπλέον η αποτέφρωση

στη θάλασσα των παραπάνω. Το 1996 εξεδόθη ένα πρωτόκολλο στη Σύμβαση του Λονδίνου 1972 (γνωστό και ως Πρωτόκολλο του Λονδίνου), το οποίο τέθηκε σε ισχύ το 2006.

Το πρωτόκολλο, το οποίο προορίζεται για να αντικαταστήσει τελικά τη σύμβαση του 1972, παρουσιάζει μια σημαντική αλλαγή στην προσέγγιση του ζητήματος της ρύθμισης της χρήσης της θάλασσας ως χώρου απόθεσης αποβλήτων υλικών. Αντί να αναφέρει ποια υλικά δεν μπορούν να αποτελούν αντικείμενο dumping, απαγορεύει κάθε απόρριψη, εκτός ίσως από αποδεκτά απόβλητα της λεγόμενης «αντίστροφης λίστας», που περιέχεται στο παράρτημα του πρωτοκόλλου.

Το Πρωτόκολλο του Λονδίνου τονίζει την "αρχή της προφύλαξης", το οποίο προβλέπει ότι τα κατάλληλα προληπτικά μέτρα που λαμβάνονται όταν υπάρχει λόγος να πιστεύουμε ότι τα απόβλητα ή άλλο υλικό που θα εισαχθεί στο θαλάσσιο περιβάλλον ενδέχεται να προκαλέσει βλάβη σε αυτό, ακόμα και όταν δεν υπάρχουν πειστικά στοιχεία που να αποδεικνύουν την αιτιώδη σχέση μεταξύ εισροών και τα αποτελέσματά τους. Αναφέρει επίσης ότι «ο ρυπαίνων θα πρέπει, κατ' αρχήν, να επωμίζεται το κόστος της ρύπανσης» και τονίζει ότι τα συμβαλλόμενα μέρη θα πρέπει να διασφαλίζουν ότι το πρωτόκολλο δεν θα πρέπει απλώς να οδηγήσει σε ρύπανση που μεταφέρεται από το ένα μέρος στο άλλο.

Τα συμβαλλόμενα μέρη της σύμβασης του Λονδίνου και το πρωτοκόλλου έλαβαν πρόσφατα μέτρα για την άμβλυνση των επιπτώσεων της αύξησης της συγκέντρωσης του CO₂ στην ατμόσφαιρα (και, κατά συνέπεια, στο θαλάσσιο περιβάλλον) και για την εξασφάλιση ότι οι νέες τεχνολογίες που έχουν ως στόχο να 'επισκευάσουν' το κλίμα, και αυτές που υπάρχει η πιθανότητα να προκαλέσουν βλάβη στο θαλάσσιο περιβάλλον, πρέπει ουσιαστικά να ελέγχονται και ρυθμίζονται. Τα υπεύθυνα όργανα έχουν στη διάθεσή τους ναυπηγούς μηχανολόγους μηχανικούς του κλίματος και τα πιο προηγμένα εφόδια αντιμετώπισης, δέσμευσης και απομόνωσης άνθρακα σε υποθαλάσσιους γεωλογικούς σχηματισμούς όπως η γονιμοποίηση των ωκεανών.

Το πρωτόκολλο του 1996 περιορίζει όλους τους τρόπους dumping, εκτός από μια λίστα επιτρεπόμενων (που απαιτούν ακόμα άδειες). Άξιο αναφοράς είναι το άρθρο 4 που ορίζει ότι τα συμβαλλόμενα μέρη "απαγορεύουν την απόρριψη κάθε είδους αποβλήτων ή άλλων υλικών, με εξαίρεση εκείνες που αναφέρονται στο παράρτημα 1."

Οι επιτρεπόμενες ουσίες είναι:

1. Βυθοκορήσεως
2. Λυματολάσπη
3. Απόβλητα των ψαριών, ή τα υλικά που προκύπτουν από βιομηχανικές εργασίες μεταποίησης ιχθύων
4. Πλοία και εξέδρες ή άλλες τεχνητές κατασκευές στη θάλασσα
5. Αδρανή, ανόργανα γεωλογικά υλικά
6. Οργανικό υλικό φυσικής προέλευσης
7. Ογκώδη αντικείμενα από σίδηρο ή τσιμέντο ή χάλυβα που δεν έχουν ουσιαστική πρόσβαση σε επιλογές διάθεσης πλην του dumping.

Στο άρθρο 5 σε αντίθεση με την Συνθήκη του Λονδίνου του 1972 απαγορεύεται ρητά η καύση αποβλήτων σε θαλάσσιες περιοχές. Το πρωτόκολλο θέτει μια διετή περίοδο μετάβασης προς το πλήρες καθεστώς εφαρμογής των διατάξεων του για τα νέα κράτη και υπεύθυνος για την εφαρμογή τους είναι ο ΙΜΟ.



Εικόνα 3.4.1 MARPOL 1973-1978

3.4 MARPOL 1973-1978 (Διεθνής Σύμβαση του 1973 για την πρόληψη της ρύπανσης της θάλασσας από πλοία, όπως τροποποιείται από το Πρωτόκολλο του 1978, σχετικά με περιστατικά ρύπανσης με επιβλαβείς ουσίες,(MARPOL 73/78)).

Η Διεθνής Σύμβαση για την Πρόληψη της Ρύπανσης από Πλοία (MARPOL) είναι η κύρια διεθνής σύμβαση που καλύπτει την πρόληψη της ρύπανσης του θαλάσσιου περιβάλλοντος από τα πλοία από τα επιχειρησιακά ή τυχαία αίτια.

Η σύμβαση περιλαμβάνει διατάξεις που στοχεύουν στην πρόληψη και την ελαχιστοποίηση της ρύπανσης από τα πλοία - ακούσιας ρύπανσης και από τις εργασίες ρουτίνας - και σήμερα περιλαμβάνει έξι τεχνικά παραρτήματα.

Ειδικά περιοχές με αυστηρούς ελέγχους για τις λειτουργικές απορρίψεις περιλαμβάνονται στα περισσότερα παραρτήματα.

Παράρτημα I (ANNEX I) Κανονισμοί για την Πρόληψη της Ρύπανσης από Πετρέλαιο (τέθηκε σε ισχύ στις 2 Οκτωβρίου 1983).

Καλύπτει την πρόληψη της ρύπανσης από το πετρέλαιο από τα επιχειρησιακά μέτρα, καθώς και από τυχαίες απορρίψεις. Τροποποιήσεις του 1992 στο παράρτημα I θα καταστήσουν υποχρεωτική για τα νέα πετρελαιοφόρα την κατασκευή διπλού κύτους και έθεσε το ζήτημα του διπλού κύτους και για τα υφιστάμενα βυτιοφόρα, το οποίο αναθεωρήθηκε στη συνέχεια το 2001 και το 2003.

Παράρτημα II (ANNEX II) Κανονισμοί για τον έλεγχο της ρύπανσης από την απόρριψη επιβλαβών υγρών ουσιών (τέθηκε σε ισχύ στις 2 Οκτωβρίου 1983).

Αναλυτικά τα κριτήρια απαλλαγής και τα μέτρα για τον έλεγχο της ρύπανσης από επιβλαβείς υγρές ουσίες που μεταφέρονται σε μεγάλο όγκο (περίπου 250 ουσίες, εκτιμήθηκαν και περιλήφθηκαν στον κατάλογο που επισυνάπτεται στη Σύμβαση) η απόρριψη των καταλοίπων τους επιτρέπεται μόνο σε εγκαταστάσεις υποδοχής μέχρι ορισμένο ποσό συγκέντρωσης και ορισμένες συνθήκες που πρέπει να τηρούνται (τα οποία ποικίλλουν ανάλογα με την κατηγορία των ουσιών) .

Σε κάθε περίπτωση, καμία απόρριψη των υπολειμμάτων που περιέχουν επιβλαβείς ουσίες δεν επιτρέπεται εντός 12 μιλίων από την πλησιέστερη ακτή.

Παράρτημα III (ANNEX III) Πρόληψη της ρύπανσης από επικίνδυνες ουσίες που μεταφέρονται δια θαλάσσης σε συσκευασμένη μορφή (τέθηκε σε ισχύ από 1ης Ιουλίου 1992).

Περιέχει γενικές απαιτήσεις για την έκδοση των λεπτομερών κανόνων σχετικά με τη συσκευασία, τη σήμανση, την επισήμανση, την τεκμηρίωση, την αποθήκευση, επίσης περιέχει ποσοτικούς περιορισμούς, εξαιρέσεις και κοινοποιήσεις.

Για τους σκοπούς του παρόντος παραρτήματος, «βλαβερές ουσίες» είναι αυτές οι ουσίες που χαρακτηρίζονται ως θαλάσσια ρύπανση στο Διεθνή Ναυτιλιακό Κώδικα Επικίνδυνων Εμπορευμάτων (IMDG Code) ή που πληρούν τα κριτήρια του προσαρτήματος του Παραρτήματος III.

Παράρτημα IV (ANNEX IV) πρόληψη της ρύπανσης από τα λύματα των πλοίων (τέθηκε σε ισχύ 27 Σεπτεμβρίου 2003).

Περιέχει τις απαιτήσεις για τον έλεγχο της ρύπανσης της θάλασσας από τα λύματα. Η απόρριψη λυμάτων στη θάλασσα απαγορεύεται, εκτός εάν το πλοίο διαθέτει σε λειτουργία μια εγκεκριμένη εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων ή όταν το πλοίο απορρίπτει κονιορτοποιημένα και απολυμασμένα λύματα χρησιμοποιώντας ένα εγκεκριμένο σύστημα σε μια απόσταση άνω των τριών ναυτικών μιλίων από την πλησιέστερη ακτή. Τον Ιούλιο του 2011, ο IMO ενέκρινε τις πιο πρόσφατες τροποποιήσεις της MARPOL παράρτημα IV, τέθηκε σε ισχύ την 1η Ιανουαρίου 2013). Οι τροποποιήσεις εισάγουν τη Βαλτική Θάλασσα ως ειδική ζώνη σύμφωνα με το παράρτημα IV και θέτουν νέες απαιτήσεις για την απόρριψη από επιβατηγά πλοία όσο είναι σε ιδιαίτερη περιοχή.

Παράρτημα V (ANNEX V) Πρόληψη της ρύπανσης από απορρίμματα των πλοίων (τέθηκε σε ισχύ 31 Δεκ. του 1988).

Ασχολείται με διάφορα είδη απορριμμάτων και καθορίζει τις αποστάσεις από την ξηρά και τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να διατεθεί. Το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό του παραρτήματος είναι η πλήρης απαγόρευση που επιβλήθηκε για την απόρριψη στη θάλασσα όλων των μορφών των πλαστικών υλών.

Τον Ιούλιο του 2011, ο IMO ενέκρινε εκτεταμένες τροποποιήσεις στο παράρτημα V, που τέθηκαν σε ισχύ την 1η Ιανουαρίου 2013. Το αναθεωρημένο παράρτημα V απαγορεύει την απόρριψη του συνόλου των απορριμμάτων στη θάλασσα, εκτός εάν δεν υπάρχει κάποια άλλη εναλλακτική λύση και κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες.

Παράρτημα VI (ANNEX VI) Πρόληψη ρύπανσης του αέρα από τα πλοία (τέθηκε σε ισχύ 19η Μάη 2005).

Θέτει όρια στο οξείδιο του θείου και οξειδίων του αζώτου από τα καυσαέρια των πλοίων και απαγορεύει τις σκόπιμες εκπομπές ουσιών που καταστρέφουν το όζον. Το 2011, μετά από εκτενή εργασία και συζήτηση ο IMO ενέκρινε πρωτοποριακά υποχρεωτικά τεχνικά και λειτουργικά μέτρα ενεργειακής απόδοσης που θα μειώσουν σημαντικά την ποσότητα των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τα πλοία. Τα μέτρα αυτά περιλαμβάνονται στο παράρτημα VI.

3.5 CONVENTION of BARCELONA (Διεθνής Σύμβαση για την προστασία της Μεσογείου Θάλασσας από τη ρύπανση).

Η Σύμβαση της Βαρκελώνης εγκρίθηκε το 1976, τέθηκε σε ισχύ το 1978, και αναθεωρήθηκε στη Βαρκελώνη το 1995. Οι δραστηριότητες στο πλαίσιο της σύμβασης συντονίζονται από τη Μονάδα Συντονισμού MAP (Mediterranean Action Plan). Στόχος της σύμβασης είναι να επιτευχθεί η διεθνής συνεργασία για μια συντονισμένη και ολοκληρωμένη προσέγγιση για την προστασία και αναβάθμιση του θαλάσσιου περιβάλλοντος και των παράκτιων περιοχών της Μεσογείου.



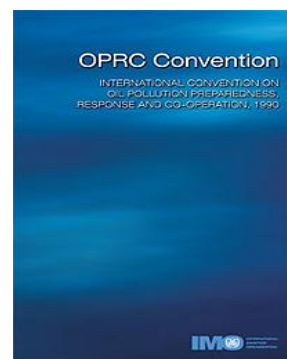
Εικόνα 3.5.1 CONVENTION OF BARCELONA

Η Σύμβαση της Βαρκελώνης είναι μια περιφερειακής ισχύος συμφωνία με διεθνή χαρακτήρα αλλά μη εφαρμόσιμο σε ευρύ πεδίο και στόχος της είναι η προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος της Μεσογείου από τις απορρίψεις ρυπογόνων ουσιών. Στο κείμενο αναγνωρίζεται η γεωγραφική ιδιαιτερότητα της Μεσογείου, ως μια κλειστού χαρακτήρα κοιλότητα που δεν έχει πλήρη δυνατότητα ανανέωσης των υδάτων της. Επίσης γίνεται προσπάθεια να καλυφθεί το νομικό κενό για την προστασία της σε σχέση με την ιδιαιτερότητα της.

3.6 OPRC (Πρωτόκολλο για την ετοιμότητα, συνεργασία και αντιμετώπιση περιστατικών ρύπανσης της θάλασσας από επικίνδυνες και επιβλαβείς ουσίες.)

Τον Ιούλιο του 1989, ο IMO συγκάλεσε τις κορυφαίες βιομηχανικές χώρες στο Παρίσι για να αναπτύξουν περαιτέρω μέτρα για την πρόληψη της ρύπανσης από τα πλοία ποντοπόρα και μη. Η πρόσκληση αυτή εγκρίθηκε από τη Συνέλευση του IMO, τον Νοέμβριο του ίδιου έτους.

Το επόμενο βήμα ήταν η αρχή των εργασιών για τη δημιουργία ενός σχεδίου συμβάσεως με στόχο την παροχή ενός παγκόσμιου πλαισίου για διεθνή συνεργασία με σκοπό την καταπολέμηση σοβαρών περιστατικών της θαλάσσιας ρύπανσης. Το βασικότερο μέλημα των κρατών μελών που πήραν μέρος σε αυτό το σχέδιο ήταν η θέσπιση μέτρων για την αντιμετώπιση περιστατικών ή απειλών ρύπανσης, σε εθνικό επίπεδο ή σε συνεργασία με άλλες χώρες.



Εικόνα 3.6.1 OPRC

Βάση της ανωτέρω σύμβασης :

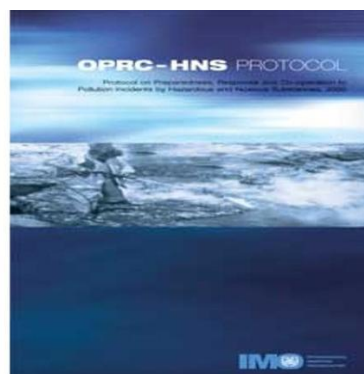
- Τα πλοία υποχρεούνται να έχουν ένα σχέδιο έκτακτης ανάγκης για τις περιπτώσεις πετρελαϊκής ρύπανσης.
- Οι πλοιοκτήτριες εταιρίες είναι υποχρεωμένες να αναπτύξουν ένα σχέδιο για τον συντονισμό από κοινού με τις διεθνείς αρχές, της αντιμετώπισης ενός περιστατικού πετρελαϊκής ρύπανσης.
- Τα πλοία ακόμη υποχρεούνται να αναφέρουν οποιοδήποτε περιστατικό ρύπανσης (ανεξάρτητα από το μέγεθός του) στις παράκτιες αρχές ενημερώνοντάς τις για τις λεπτομέρειες του εκάστοτε σχεδίου αντιμετώπισης.
- Πρέπει να διαθέτουν όλα τα πλοία εξοπλισμό για την συγκράτηση πετρελαιοκηλίδων.
- Να διεξάγουν συχνά ασκήσεις εκτάκτου ανάγκης καταπολέμησης ρύπανσης.
- Τέλος τα κράτη-μέλη είναι δεσμευμένα να παρέχουν βοήθεια σε προς τρίτους σε έκτακτης ανάγκης ρύπανσης.

Τον κύριο συντονιστικό ρόλο των παραπάνω έχει ο ΙΜΟ. Επιπρόσθετα το 2000 εγκρίθηκε ένα πρωτόκολλο της OPRC σχετικά με τις επικίνδυνες και επιβλαβείς ουσίες με τον τίτλο OPRC-HNS Protocol.

3.7 Πρωτόκολλο OPRC-HNS (για την ετοιμότητα, συνεργασία και αντιμετώπιση περιστατικών ρύπανσης της θάλασσας από επικίνδυνες και επιβλαβείς ουσίες.) (Protocol on Preparedness, Response and Co-operation to pollution Incidents by Hazardous and Noxious Substances.)

Το περιεχόμενο του πρωτοκόλλου έχει να κάνει με την συνεργασία, ετοιμότητα και την αντιμετώπιση περιστατικών ρύπανσης από επικίνδυνες και επιβλαβείς ουσίες και ακολουθεί τις αρχές της σύμβασης OPRC. Εγκρίθηκε επίσημα από τα κράτη, που είναι ήδη συμβαλλόμενα στην σύμβαση OPRC, σε συνδιάσκεψη που πραγματοποιήθηκε από τον ΙΜΟ το Μάρτιο του 2000 με έδρα το Λονδίνο.

Πρωτόκολλο εξασφαλίζει ότι τα πλοία που μεταφέρουν επικίνδυνες και επιβλαβείς ουσίες καλύπτονται από την ετοιμότητα και τα καθεστώτα απόκρισης παρόμοια με αυτά που ήδη υπάρχουν για τα περιστατικά του πετρελαίου.



Εικόνα 3.7.1 OPRC-HNS PROTOCOL

Σκοπός του OPRC-HNS Πρωτοκόλλου είναι η δημιουργία εθνικών συστημάτων για την ετοιμότητα και την αντίδραση και να παρέχει ένα παγκόσμιο πλαίσιο για διεθνή συνεργασία στην καταπολέμηση των σοβαρών περιστατικών ή απειλών της θαλάσσιας ρύπανσης. Τα πλοία υποχρεούνται να έχουν ανηρτημένο ένα σχέδιο αντιμετώπισης ρύπανσης έκτακτης ανάγκης ειδικών περιστατικών που αφορούν επικίνδυνες και επιβλαβείς ουσίες.

“Μια επικίνδυνη και βλαβερή ουσία ορίζεται ως οποιαδήποτε ουσία εκτός του πετρελαίου οι οποία εάν εισαχθεί στο θαλάσσιο περιβάλλον είναι πιθανό να δημιουργήσει κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία, να βλάψει βιολογικούς πόρους και τη θαλάσσια ζωή, να καταστρέψει υποδομές αναψυχής ή να παρεμποδίσει άλλες νόμιμες χρήσεις της θάλασσας.”

3.8 Διεθνής Σύμβαση - AFS 2001

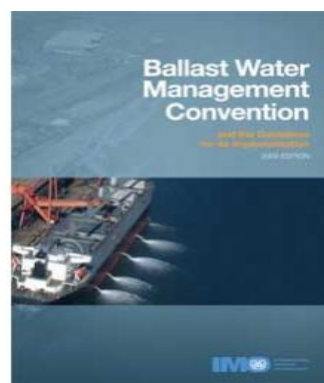
Η ΔΣ AFS 2001 υιοθετήθηκε από τον IMO την 5-10-2001 και τέθηκε σε ισχύ την 17-9-2008.

Προβλέπει (α) την απαγόρευση της χρήσης των επιβλαβών οργανοκασσιτερικών ενώσεων, οι οποίες δρουν ως βιοκτόνα, στα προστατευτικά συστήματα υφαλοχρωματισμού των πλοίων, είτε (β) την χρήση στεγανωτικού επιστρώματος που λειτουργεί ως φράγμα για την διαρροή προς την θάλασσα τέτοιων υποκειμένων ουσιών.

Σύμφωνα με την Σύμβαση αυτή τα πλοία εφοδιάζονται με:

- Διεθνές Πιστοποιητικό Προστατευτικού Συστήματος Υφαλοχρωματισμού (IAFSC), για πλοία 400 gt και άνω, τα οποία εκτελούν διεθνείς πλόες, συνοδευόμενο από Μητρώο Προστατευτικού Συστήματος Υφαλοχρωματισμού.
- Δήλωση Προστατευτικού Συστήματος Υφαλοχρωματισμού, για πλοία άνω των 24m αλλά κάτω των 400 gt, υπογεγραμμένη από τον πλοιοκτήτη ή εξουσιοδοτημένο εκπρόσωπό του.

Αντίστοιχου περιεχομένου με την Σύμβαση αυτή είναι ο Κανονισμός 782/2003 της Ε.Ε., ο οποίος τέθηκε σε ισχύ την 1-7-2003.



3.9 Διεθνής Σύμβαση BWM 2004

Η ΔΣ BWM 2004 υιοθετήθηκε την 13-2-2004 από τον IMO, δεν έχει τεθεί ακόμη σε ισχύ, ενώ αναμένεται σύντομα να πληρωθούν οι όροι κύρωσής της (30% των Κρατών Μελών και 35% της παγκόσμιας χωρητικότητας πλοίων).

Περιέχει κανονισμούς για την διαχείριση του θαλασσίου έρματος των πλοίων, οποία μπορεί να γίνεται με εναλλαγή, επεξεργασία ή παράδοσή του σε ευκολίες υποδοχής.

Σύμφωνα με την Σύμβαση αυτή τα πλοία εφοδιάζονται με:

- Διεθνές Πιστοποιητικό Διαχείρισης Θαλασσίου Έρματος, για πλοία 400 gt και άνω, τα οποία εκτελούν διεθνείς πλόες.
- Σχέδιο Διαχείρισης Θαλασσίου Έρματος.
- Βιβλίο Καταγραφής Θαλασσίου Έρματος.

3.10 Η Διεθνής Σύμβαση για την Ασφαλή και Περιβαλλοντικά Ορθή Ανακύκλωση των Πλοίων (SR 2009)

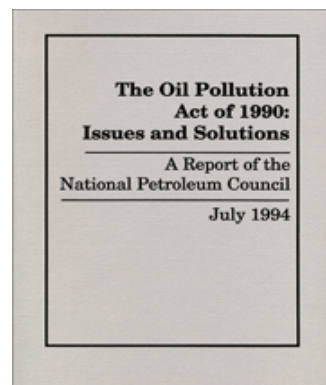
Υιοθετήθηκε την 15-5-2009 από τον IMO στο Χονγκ Κονγκ και ευρίσκεται στο στάδιο των υπογραφών από τα Κράτη Μέλη, προκειμένου να κυρωθεί. Θα τεθεί σε ισχύ 24 μήνες μετά την ημερομηνία κατά την οποία 15 Κράτη αντιπροσωπεύοντα το 40% της παγκόσμιας χωρητικότητας πλοίων θα έχουν υπογράψει και επί πλέον θα πρέπει η μέγιστη ετήσια χωρητικότητα ανακύκλωσης πλοίων των Κρατών αυτών κατά τα τελευταία 10 χρόνια να αντιπροσωπεύει όχι λιγότερο από το 3% της συνολικής τους χωρητικότητας πλοίων.

Σύμφωνα με την Σύμβαση αυτή τα πλοία εφοδιάζονται με:

- Διεθνές Πιστοποιητικό Καταγραφής Επικινδύνων Υλικών.
- Διεθνές Πιστοποιητικό Έτοιμου προς Ανακύκλωση.
- Σχέδιο Ανακύκλωσης Πλοίου

3.11 Ο Νόμος OPA (Oil pollution act 90')

Αναμφίβολα η πιο σημαντική μονομερής νομοθεσία (unilateral legislation) από την άποψη των λεπτομερέστατων διατάξεών της αλλά περισσότερο για τις επιπτώσεις στη ναυτιλιακή βιομηχανία (repercussions) και ιδιαίτερα στους στόλους των Δ/Ξ, είναι ο OPA 1990, ο οποίος έγινε Νόμος του κράτους το 1991 και τέθηκε επίσημα σε ισχύ το 1994. Ενεργοποιήθηκε από το ατύχημα



Εικόνα 3.11.1 OPA 90

του Exxon Valdez στα ύδατα της Αλάσκας (1989), αλλά περιέργως δεν ήταν η πρώτη φορά που οι ΗΠΑ επιχείρησαν να προτείνουν στο παρελθόν παρόμοια νομοθεσία.

Ήταν ουσιαστικά η πρώτη φορά που ο IMO βρέθηκε υπό σφοδρή κριτική και ορισμένα βασικά εργαλεία του, π.χ. η σύμβαση MARPOL, επρόκειτο να αγνοηθούν παντελώς, ιδίως μετά την «μαύρη περίοδο» των πολλών ατυχημάτων Δ/Ξ στα αμερικανικά ύδατα. Ουσιαστικά απειλήθηκε η ίδια η ύπαρξη του IMO. Από την τεχνική σκοπιά, κατά τη διάρκεια της συνδιασκέψεως TSPP (1978) ο πρόεδρος των ΗΠΑ Jimmy Carter είχε προτείνει για πρώτη φορά την εισαγωγή του σχεδίου DH/DB (double hull, double bottom), αλλά απορρίφθηκε από τους άλλους αντιπροσώπους των κρατών-μελών.

3.12 Διεθνής Κώδικας Διαχείρισης Ασφάλειας

Ο Διεθνής Κώδικας Διαχείρισης Ασφάλειας (ISM Code) έγινε υποχρεωτικός το 1998. Αντικειμενικός στόχος του είναι να εξασφαλισθεί η ασφάλεια, να προληφθεί ο τραυματισμός ανθρώπων ή η απώλεια ζωής, και να αποφευχθεί ζημιά στο περιβάλλον, ειδικά στο θαλάσσιο περιβάλλον, και στην περιουσία.

Ο Κώδικας καθιερώνει στόχους διαχείρισης της ασφάλειας και απαιτεί να καθιερωθεί σύστημα διαχείρισης ασφάλειας (SMS) από την “Εταιρεία”, που καθορίζεται ως ο πλοιοκτήτης ή κάθε άλλο πρόσωπο, όπως ο διαχειριστής ή ναυλωτής γυμνού πλοίου, που έχει αναλάβει την ευθύνη λειτουργίας του πλοίου. Στη συνέχεια η εταιρεία απαιτείται να καθιερώσει και εφαρμόσει πολιτική για την επίτευξη αυτών των στόχων. Τούτο απαιτεί την παροχή των αναγκαίων πόρων και υποστήριξη από την ξηρά. Κάθε εταιρεία πρέπει «να ορίσει στην ξηρά άτομο ή άτομα που θα έχουν άμεση επαφή με το ανώτατο επίπεδο διαχείρισης και θα είναι υπεύθυνα για την παρακολούθηση εφαρμογής του Συστήματος Διαχείρισης Ασφαλείας». Οι διαδικασίες που απαιτούνται από τον Κώδικα πρέπει να ορίζονται εγγράφως και να συγκεντρώνονται σε Εγχειρίδιο Διαχείρισης Ασφάλειας, αντίγραφο του οποίου πρέπει να τηρείται στο πλοίο. Για το πλοίο εκδίδεται από την Αρχή της χώρας της σημαίας του ή εξουσιοδοτημένο οργανισμό Πιστοποιητικό Διαχείρισης Ασφάλειας πενταετούς ισχύος.

3.13 Κανονισμοί και οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης

1. Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 2172/2004 για την τροποποίηση του Κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 417/2002 για την εσπευσμένη σταδιακή καθιέρωση απαιτήσεων διπλού κύτους ή ισοδύναμου σχεδιασμού για τα πετρελαιοφόρα μονού κύτους.

Ο Κανονισμός καθιέρωσε εσπευσμένη σταδιακή εφαρμογή του διπλού κύτους ή ισοδύναμων απαιτήσεων σχεδίασης για πετρελαιοφόρα μονού κύτους.

2. Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 782/2003 για την απαγόρευση οργανοκασσιτερικών ενώσεων σε πλοία.

Σκοπός του Κανονισμού είναι να μειωθούν ή εξαλειφθούν τα ανεπιθύμητα αποτελέσματα για το θαλάσσιο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία που προκαλούνται από τις οργανοκασσιτερικές ενώσεις που δρουν ως ενεργά βιοκτόνα στα αντιρρυπαντικά συστήματα που χρησιμοποιούνται στα πλοία που φέρουν τη σημαία, ή δραστηριοποιούνται υπό την εξουσία κράτους μέλους, και σε πλοία αδιακρίτως σημαίας που πλέουν προς ή από λιμάνια των κρατών μελών.

3. Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 336/2006 για την εφαρμογή του Διεθνούς Κώδικα Διαχείρισης της Ασφάλειας εντός της Κοινότητας και την κατάργηση του Κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 3051/95.

Σκοπός του Κανονισμού είναι να ενισχυθεί η διαχείριση ασφάλειας και η ασφαλής λειτουργία των πλοίων, καθώς και η πρόληψη ρύπανσης από πλοία με την εξασφάλιση ότι οι εταιρείες που τα διαχειρίζονται συμμορφώνονται με τον Κώδικα ISM.

4. Οδηγία 2000/59 σχετικά με τις λιμενικές εγκαταστάσεις παραλαβής αποβλήτων πλοίου και καταλοίπων φορτίου.

Σκοπός της Οδηγίας είναι να μειωθούν οι απορρίψεις στη θάλασσα αποβλήτων που δημιουργούνται στα πλοία και καταλοίπων φορτίων, ειδικά οι παράνομες απορρίψεις από πλοία που χρησιμοποιούν λιμάνια της ΕΕ με την βελτίωση της διαθεσιμότητας και χρήσης των ευκολιών υποδοχής τους, ώστε να ενισχυθεί η προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος.

5. Οδηγία 1999/32/EK σχετικά με τη μείωση της περιεκτικότητας ορισμένων υγρών καυσίμων σε θείο και για την τροποποίηση της Οδηγίας 93/12/ΕΟΚ.

Σκοπός της Οδηγίας είναι να μειωθούν οι εκπομπές οξειδίων του θείου που προέρχονται από την καύση ορισμένων τύπων υγρών καυσίμων ώστε να μειωθούν οι επιβλαβείς επιδράσεις τέτοιων εκπομπών στον άνθρωπο και το περιβάλλον.

6. Οδηγία 2009/20/EK σχετικά με την ασφάλιση των πλοιοκτητών για ναυτικές απαιτήσεις.

Η Οδηγία θέτει κανόνες που εφαρμόζονται σε ορισμένες πτυχές των υποχρεώσεων των πλοιοκτητών σχετικά με την ασφάλισή τους για ναυτικές απαιτήσεις.

7. Οδηγία 95/21/EK σχετικά με τον έλεγχο των πλοίων από το κράτος του λιμένα.

Σκοπός της Οδηγίας είναι να εξαλειφθούν τα υποβαθμισμένα πλοία από τα ύδατα δικαιοδοσίας των κρατών μελών με:

- την αύξηση συμμόρφωσης με την διεθνή και σχετική κοινοτική νομοθεσία για την ναυτική ασφάλεια, προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος και τις συνθήκες διαβίωσης και εργασίας στα πλοία όλων των σημαιών, και
- την καθιέρωση κοινών κριτηρίων για τον έλεγχο των πλοίων από το Κράτος του λιμένα και την εναρμόνιση των διαδικασιών για την επιθεώρηση και κράτηση, λαμβάνοντας υπόψη τις δεσμεύσεις των ναυτιλιακών Αρχών των Κρατών Μελών σύμφωνα με το Μνημόνιο Παρισίων για τον έλεγχο των πλοίων από το κράτος του λιμένα (MoU).

Κεφάλαιο 4^ο Επιπτώσεις θαλάσσιας ρύπανσης

4.1 Επιπτώσεις στην οικολογία

Οι ωκεανοί μας προσφέρουν πολλά αγαθά φιλοξενώντας το 80% της ζωής πάνω στη γη, μονάχα όμως το 1% της επιφάνειάς τους βρίσκεται υπό κάποιο καθεστώς προστασίας, ενώ πολλά άλλα θαλάσσια είδη έχουν χαθεί για πάντα ή βρίσκονται στο χείλος της εξαφάνισης. Οι αιτίες όλων αυτών των επιπτώσεων είναι καταγεγραμμένες στη διεθνή βιβλιογραφία. Συναντάται έντονα ο ανθρώπινος παράγοντας με δραστηριότητες όπως η υπεραλίευση, η ρύπανση και η φαιαινοθηρία.



Εικόνα 4.1.1 Επιπτώσεις στην οικολογία

Η αλιεία είναι μια από τις αρχαιότερες ανθρώπινες δραστηριότητες. Τη σημερινή εντατική μορφή της την απέκτησε μόλις τον περασμένο αιώνα. Η σύγχρονη εντατική αλιεία έχει οδηγήσει στην εξαφάνιση πολλών αποθεμάτων ψαριών σε πολλές θάλασσες του πλανήτη, εάν αναλογιστεί κανείς ότι η παγκόσμια αλιευτική παραγωγή έχει τετραπλασιαστεί τα τελευταία 40 χρόνια. Αυτό όμως δεν σημαίνει πως αυξήθηκαν τα αποθέματα των ψαριών. Απλά, μεγάλωσε η αποτελεσματικότητα των αλιευτικών εργαλείων και φυσικά, το μέγεθος των στόλων.

Η ρύπανση του οικοσυστήματος προκαλεί κινδύνους εμπλοκής και κατάποσης των απορριμμάτων από τα θαλάσσια ζώα και πουλιά. Τα θαλάσσια ζώα, καθώς και θαλάσσια πουλιά που μπλέκονται στα απορρίμματα παρουσιάζουν μειωμένη ικανότητα να ταξιδέψουν, να βρουν τροφή και να αποφύγουν τους θηρευτές τους και σαν αποτέλεσμα κινδυνεύουν να τραυματιστούν σοβαρά ή να πεθάνουν από αστία, ασφυξία ή πνιγμό.

Οι επιπτώσεις της κατάποσης θαλάσσιων απορριμμάτων από θαλάσσιες χελώνες, διάφορων ειδών θαλασσοπούλια, καθώς και σε άλλα ζώα της θάλασσας είναι αποδεδειγμένες. Τα θαλάσσια απορρίμματα όταν καταπίνονται από τα ζώα είτε άμεσα, επειδή μπορεί να μοιάζουν με τη λεία ή την τροφή τους, είτε έμμεσα με βιοσυσσώρευση μέσω της τροφικής αλυσίδας, είναι δυνατό να δημιουργήσουν έλκος, να φράξουν την πεπτική οδό και να μειώσουν την λήψη τροφής λόγω ενός ψευδούς αισθήματος κορεσμού, που έχει σαν αποτέλεσμα την αστία και τελικά το θάνατο.

4.2 Επιπτώσεις στην οικονομία

Η ρύπανση επηρεάζει όλους τους οργανισμούς και τα οικοσυστήματα της γης και ως τέτοιο φαινόμενο έχει παγκόσμια διάσταση. Οι οικονομικές επιπτώσεις εμφανίζονται σε τοπική ή σε παγκόσμια κλίμακα.

Μια από τις συνηθισμένες επιπτώσεις σε οικονομικό επίπεδο είναι το πλήγμα που δέχεται ο τουρισμός. Πέρα από τη θάλασσα, από τη ρύπανση πλήττονται και οι ακτές. Οι ακτές χάνουν τη φυσική τους ομορφιά και την αίγλη τους και παύουν να αποτελούν πόλο έλξης για τους τουρίστες. Αυτό έχει ως συνέπεια, χώρες οι οποίες βασίζονται στον τουρισμό να πλήττονται. Ξενοδοχειακές μονάδες, καταστήματα και διάφορες τουριστικές επιχειρήσεις βλάπτονται οικονομικά.



Εικόνα 4.2.1 Επιπτώσεις στην οικονομία

Σε πολλές τουριστικές περιοχές σε όλο τον κόσμο, για την αποφυγή της μείωσης της τουριστικής δραστηριότητας λόγω της ύπαρξης παράκτιων απορριμμάτων, οι τοπικές αρχές καταφεύγουν σε καθαρισμούς των ακτών. Οι καθαρισμοί αυτοί πραγματοποιούνται είτε με μηχανικά μέσα είτε με «το χέρι». Το οικονομικό κόστος των καθαρισμών των ακτών καλύπτεται από τις εκάστοτε τοπικές αυτοδιοικήσεις, δηλαδή από τους φορολογούμενους.

Η αγορά αλιευμάτων δέχεται επίσης μεγάλο πλήγμα. Πολλές φορές λόγω της δράσης των απορριμμάτων στα ψάρια, κρίνεται αναγκαία η απαγόρευση της διάθεσής τους στο εμπόριο. Επιπλέον, το κόστος της εμπορικής αλιείας αυξάνεται σε περιοχές που πλήττονται από



Εικόνα 4.2.2 Επιπτώσεις στην οικονομία

παράκτια, επιπλέοντα και εθνικά απορρίμματα. Τα εθνικά απορρίμματα μπλέκονται στις ανεμότρατες, ενώ τα επιπλέοντα στα δίκτυα των ψαράδων και στις προπέλες των αλιευτικών σκαφών, προξενώντας ζημιές και δεσμεύοντας τον παραγωγικό χρόνο των ψαράδων για καθαρισμό των δικτύων ή προσθέτοντας το μεγάλο κόστος της επισκευής ή αντικατάστασης χαλασμένων δικτύων και ανεμοτρατών.

Στη χώρα μας η αλιεία υπήρξε ανέκαθεν κύρια δραστηριότητα και βασική πηγή εισοδήματος για τους κατοίκους πολλών παράκτιων περιοχών και ιδίως των νησιών.

Παρά τη μικρή συμμετοχή της στο ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ΑΕΠ), μόλις 0,74% σε τρέχουσες τιμές (1990), είναι ιδιαίτερα σημαντική για την Εθνική Οικονομία. Καθώς υποκαθιστά εισαγωγές αλιευτικών προϊόντων και προσφέρει βασικές πρώτες ύλες στη μεταποιητική βιομηχανία, η οποία είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένη στην Βόρεια Ελλάδα. Επίσης και στην άμεση κατανάλωση, όπου καλύπτει σημαντικό μέρος από το έλλειμμα πρωτεϊνών υψηλής διατροφικής αξίας που εμφανίζει η χώρα μας. Συμβάλλει στην Εθνική Απασχόληση με μικρό, βέβαια ποσοστό (5,1% στη γεωργική και 1,2 % στην Εθνική), ιδιαίτερα όμως σημαντικό καθώς σε συγκεκριμένες περιοχές, όπως είναι οι μικρές νησιώτικες, όπου οι ευκαιρίες απασχόλησης είναι περιορισμένες, συχνά παρατηρείται το 30-40% του πληθυσμού να απασχολείται με την αλιεία, συντελώντας στη συγκράτηση του πληθυσμού στις εστίες του.

Μια άλλη οικονομική επίπτωση των εθνικών απορριμμάτων αλιευτικής προέλευσης είναι η «αλιεία φάντασμα». Το φαινόμενο αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα εθνικά απορρίμματα που προέρχονται από αλιευτικό εξοπλισμό εξακολουθούν να πιάνουν ψάρια και οστρακοειδή.

Μια επιπλέον σημαντική επίπτωση οικονομική αφορά τη βιομηχανία. Ο τομέας της βιομηχανίας επηρεάζεται από την ύπαρξη απορριμμάτων στην υδάτινη στήλη, καθώς αυτή αυξάνει το κόστος για την άντληση μεγάλων ποσοτήτων θαλασσινού νερού, που χρησιμοποιείται για ψύξη. Όπως στη βιομηχανία υδροποίησης φυσικού αερίου ή στις μονάδες αφαλάτωσης, επειδή τα απορρίμματα φράζουν και προξενούν βλάβες στα συστήματα άντλησης νερού.

4.3 Επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία

Σε πολλές θαλάσσιες λεκάνες απορροής υπάρχει ανεπαρκής επεξεργασία των οικιακών λυμάτων και ακατέργαστα λύματα συχνά απορρίπτονται κατευθείαν σε παράκτια νερά και ποτάμια. Σε κάποιες θάλασσες χύνονται ακατέργαστα ή μερικώς επεξεργασμένα βιομηχανικά απόβλητα που αυξάνουν σημαντικά τα φορτία ρύπανσης.



Εικόνα 4.3.1 Επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία

Δηλαδή μαζί με τα υγρά απόβλητα, μέσω των δικτύων αποχέτευσης, διαφεύγουν και στερεά απορρίμματα οικιακής χρήσης που καταλήγουν στο θαλάσσιο περιβάλλον και προκαλούν προβλήματα στη θαλάσσια ζωή. Τόσο τα αστικά λύματα, όσο και τα ιατρικά απόβλητα προκαλούν ρύπανση των νερών και κατ' επέκταση των ακτών. Τα ιατρικά στερεά απόβλητα, όταν δεν διαχειρίζονται σωστά, μπορούν να καταλήξουν στο θαλάσσιο περιβάλλον, να συσσωρευτούν σε ακτές και να αποτελέσουν κίνδυνο για την υγεία των λουομένων.

Η ρύπανση αυτή εγκυμονεί κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία, κυρίως των λουομένων οι οποίοι βρίσκονται εκτεθειμένοι σε πληθώρα ασθενειών. Συνηθισμένο κίνδυνο αποτελούν τα αιχμηρά αντικείμενα διαφόρων μεγεθών που εκβράζονται ή αφήνονται στις ακτές και μπορούν να τραυματίσουν τους λουόμενους.

4.4 Επιπτώσεις στην αισθητική

Οι επιπτώσεις στην αισθητική των ακτών λόγω ρύπανσης είναι δραματικές. Παρατηρείται ότι κατά τους χειμερινούς μήνες οι περισσότερες ελληνικές ακτές καλύπτονται από πληθώρα απορριμμάτων. Γεγονός που τις καθιστά επικίνδυνες και «αντιαισθητικές». Θα μπορούσε επίσης να αναφερθούν οι «απώλειες ευζωίας», δηλαδή οι χαρές και οι συνήθειες που στερούνται κάποιοι άνθρωποι. Τέτοιες είναι η διακοπή του ψαρέματος των ιδιωτών, η διακοπή της κολύμβησης, καθώς και η ευδαιμονία που προκαλούσε μια βόλτα στη περιοχή.

Εάν κάθε άνθρωπος γνώριζε το χρόνο ζωής των απορριμμάτων που βρίσκονται κάθε χρόνο στις ακτές, θα σκεφτόταν τις δράσεις του δυο φορές. Για παράδειγμα τα γυάλινα απορρίμματα πρακτικά δεν αποσυντίθενται ποτέ, τα πλαστικά χρειάζονται έως και περισσότερα από 400 χρόνια για να αποσυντεθούν, ενώ ένα κουτί αλουμινίου χρειάζεται 80-200 χρόνια για να αποσυντεθεί στο θαλάσσιο περιβάλλον

Επιπλέον, εάν προβάλλαμε τις ακτές της Ελλάδας κατά τους χειμερινούς μήνες, πριν την δράση των δήμων, στους τουρίστες που επισκέπτονται την Ελλάδα κατά τους θερινούς μήνες, δε θα ερχόταν κανένας.



Εικόνα 4.4.1 Σύγκριση ακτών με σκουπίδια και χωρίς σκουπίδια

4.5 Επιπτώσεις από την ρύπανση των υδάτων

Η ρύπανση των υδάτων έχει μεγάλες επιπτώσεις στην ζωή του ανθρώπου και των υπόλοιπων ζωικών και φυτικών οργανισμών αφού η υποβάθμιση της ποιότητας του νερού υπονομεύει την υγεία τους αλλά και γίνεται ακατάλληλο για άλλες γεωργικές ή βιομηχανικές χρήσεις. Η άνοδος της θερμοκρασίας από την θερμική ρύπανση έχει τραγικές συνέπειες για τους υδρόβιους οργανισμούς, οι οποίοι έχουν μικρές ανοχές στις αλλαγές της θερμοκρασίας.

- Επιπτώσεις από την χρήση βιοκτόνων

Με τον όρο βιοκτόνα εννοούμε τα εντομοκτόνα, ζιζανιοκτόνα, μυκητοκτόνα και άλλα σκευάσματα τα οποία έχουν σαν σκοπό την εξόντωση επιβλαβών για την γεωργία οργανισμών. Η σημαντικότερη συνέπεια από την χρήση τέτοιων σκευασμάτων είναι η βιολογική μεγέθυνση την οποία υφίστανται, δηλαδή η αύξηση της



Εικόνα 4.5.1 Χρήση βιοκτόνων

συγκέντρωσης τους δια μέσου των τροφικών αλυσίδων, με αποτέλεσμα την δημιουργία επιβλαβών για την υγεία του ανθρώπου ποσοτήτων. Σε πολλές περιπτώσεις οι επιβλαβείς οργανισμοί εναντίον των οποίων χρησιμοποιούνται αλόγιστα τα βιοκτόνα, παρουσιάζουν αυξημένη ανθεκτικότητα σε αυτά, με αποτέλεσμα να χρησιμοποιούνται συνεχώς μεγαλύτερες δόσεις για την καταπολέμησή τους. Τέλος με την εκτεταμένη χρήση των βιοκτόνων καταστρέφονται και κάποια ωφέλιμα παράσιτα τα οποία συγκρατούν τους πληθυσμούς των επιβλαβών οργανισμών, με αποτέλεσμα πλέον να πολλαπλασιάζονται ανεξέλεγκτα.

- Επιπτώσεις από την χρήση χημικών λιπασμάτων

Με τον όρο χημικά λιπάσματα εννοούμε κάθε χημικό σκεύασμα το οποίο έχει σαν σκοπό την αύξηση της συγκέντρωσης των θρεπτικών ουσιών οι οποίες παρέχονται στα φυτά. Η σημαντικότερη συνέπεια από την αλόγιστη χρήση τέτοιων σκευασμάτων είναι η ρύπανση που δημιουργείται στο έδαφος, στον αέρα και στις θάλασσες. Η αύξηση της συγκέντρωσης των θρεπτικών ουσιών σε λιμναία περιβάλλοντα προκαλεί το φαινόμενο του ευτροφισμού, δηλαδή την υπέρμετρη ανάπτυξη κάποιων φυτικών οργανισμών όπως τα φύκια.



Εικόνα 4.5.2 Χρήση χημικών λιπασμάτων

Κεφάλαιο 5^ο Πρόληψη και αντιμετώπιση θαλάσσιας Ρύπανσης

5.1 Εισαγωγή

Ένα από τα σημαντικά προβλήματα που «χρεώνονται» στις θαλάσσιες μεταφορές είναι η πετρελαϊκή ρύπανση από ναυτικά ατυχήματα. Σύμφωνα με στοιχεία των Ηνωμένων Εθνών, ιστορικά οι θαλάσσιες μεταφορές ευθύνονται για ένα σχετικά χαμηλό ποσοστό (26% το 1992) από τη συνολική ποσότητα των πετρελαιοειδών που καταλήγουν στη θάλασσα. Ο μεγαλύτερος όγκος έχει προέλευση χερσαίες πηγές. Επίσης, η πλειοψηφία των πετρελαιοκηλίδων οφείλεται σε αιτίες που δεν έχουν σχέση με μεγάλα ατυχήματα, αλλά αποτελούν “λειτουργικές” διαρροές.

Βέβαια, αν κάποιος αναλογιστεί ότι ετησίως καταγράφονται τουλάχιστον 7.000 κινήσεις δεξαμενοπλοίων σε όλες τις θάλασσες του κόσμου, τότε γίνεται κατανοητή η προσπάθεια της ναυτιλιακής κοινότητας να ενισχύσει τις διαδικασίες και τους κανονισμούς για την πρόληψη και αντιμετώπιση των περιστατικών εμφάνισης πετρελαιοκηλίδων. Παρακάτω κάνουμε μια συνοπτική (και σίγουρα όχι εγκυκλοπαιδική) αναφορά σε μερικά θέματα που παίζουν ή αναμένεται να παίζουν κρίσιμο ρόλο στην καταπολέμηση της πετρελαϊκής ρύπανσης από πλοία.

Σχεδίαση Πλοίου: Τα δεξαμενόπλοια διπλών τοιχωμάτων αποτελούν τη βασική λύση για την αποφυγή-πρόληψη πετρελαιοκηλίδων από τον συγκεκριμένο τύπο πλοίων. Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (IMO) αποδέχεται αυτήν την επιλογή ως την περισσότερο κατάλληλη για τις περιπτώσεις σύγκρουσης και προσάραξης. Η Ευρωπαϊκή Ένωση ορίζει το 2015 ως καταληκτική χρονολογία, για την απόσυρση των δεξαμενόπλοιων μονού τοιχώματος από τα ευρωπαϊκά νερά, ενώ με αφορμή το *Prestige* έχει προτείνει την επιτάχυνση του χρονοδιαγράμματος αυτού.

Μέσα Καταπολέμησης: Αυτά αναφέρονται στον εξοπλισμό και στις μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση και καταστολή των κηλίδων. Γενικά χωρίζονται σε κλασσικές και εναλλακτικές μεθόδους, με τις πρώτες να

περιλαμβάνουν τον μηχανικό καθαρισμό, τον χημικό καθαρισμό και τη φυσική αποικοδόμηση και τις δεύτερες να καλύπτουν ένα φάσμα προηγμένων και εξειδικευμένων επιλογών για τον καθαρισμό της πετρελαϊκής ρύπανσης στη θάλασσα. Ειδικότερα, στον μηχανικό καθαρισμό ανήκουν τα φράγματα, οι πετρελαιοσυλλέκτες, τα σκάφη περισυλλογής και τα απορροφητικά υλικά. Σημειώνεται ότι η αποδοτικότητα των μηχανικών μεθόδων περιορίζεται δραστικά από τις κακές καιρικές συνθήκες, ενώ τοπικά ρεύματα άνω του ενός κόμβου καθιστούν κάποιες από αυτές ανενεργές. Ο χημικός καθαρισμός έχει να κάνει με τη χρήση χημικών διασκορπιστικών ουσιών, μέσω καταβύθισης και άλλων. Θεωρείται ως περισσότερο αποδοτικός από τον μηχανικό καθαρισμό, αλλά σε πολλές χώρες αποτελεί την ύστατη σχετική λύση. Η φυσική αποικοδόμηση δεν χρησιμοποιείται συχνά και δικαιολογείται δύσκολα, αφού συνίσταται μόνο στην παρακολούθηση της πορείας και της τύχης της κηλίδας. Στις εναλλακτικές μεθόδους καταπολέμησης πετρελαιοκηλίδων ανήκουν η βιοαποικοδόμηση, η καύση, η άντληση φορτίου και άλλες προηγμένες λύσεις (π.χ. CleanMag).

Ανθρώπινος Παράγοντας – Εκπαίδευση: Για την πρόληψη και αντιμετώπιση τέτοιων περιστατικών έχουν καθιερωθεί ειδικά γυμνάσια καταπολέμησης της πετρελαϊκής ρύπανσης (ISM, κεφάλαιο 8 και SOLAS, κεφάλαιο III) που εξασφαλίζουν την επάρκεια του πληρώματος είτε ως προς τον περιορισμό της στο πλοίο (Oil Spill Kit), είτε ως προς τη συνολική καταπολέμησή της (SOPEP).

Εγκαταστάσεις Υποδοχής Λιμένων: Σύμφωνα με τη διεθνή σύμβαση MARPOL 73/78, Παράρτημα I, επιβάλλεται η ύπαρξη τέτοιων εγκαταστάσεων σε λιμάνια μέσα σε μία ευρύτερη περιοχή. Στόχος αυτής της προσπάθειας είναι πρωτίστως ο περιορισμός της λειτουργικής ρύπανσης από πλοία, μέσω της παροχής εξειδικευμένων και ποιοτικών υπηρεσιών (π.χ. υποδοχή σεντίνας) που θα αποτρέπουν την αναίτια και πολυέξοδη καθυστέρηση των πλοίων.

Ευθύνη – Αποζημίωση: Η γενική τάση που διαμορφώνεται σε αυτό το πεδίο μπορεί να αποτυπωθεί ως εξής: «Ο ρυπαίνων πληρώνει». Σε ότι αφορά την αστική ευθύνη, η διεθνής ναυτιλιακή κοινότητα έχει συγκροτήσει κατάλληλα πλαίσια για την επαρκή κάλυψη των ζημιών και την αντιμετώπιση όλων των θεμάτων.

Ειδικότερα, υπάρχει η Διεθνής Σύμβαση Περιορισμού Αστικής Ευθύνης (CLC, 1969), η οποία έχει να κάνει με τις αντίστοιχες υποχρεώσεις του πλοιοκτήτη και θέτει αυτήν τη στιγμή το άνω όριο τους ανά περιστατικό πετρελαϊκής ρύπανσης από πλοίο, στα US\$76.500.000. Πρόσθετα, ο IMO για να ισχυροποιήσει την ευχέρεια κάλυψης των ζημιών και για να εισάγει στη συγκεκριμένη διαδικασία τις εταιρείες-εισαγωγείς πετρελαίου έχει συγκροτήσει το Διεθνές Ταμείο για την Αποζημίωση των Ζημιών από Πετρελαϊκή Ρύπανση (FUND, 1971) που προβλέπει αυτή τη στιγμή ποσά έως US\$256.000.000 ανά πετρελαιοκηλίδα. Για ρύπανση από τους υπόλοιπους τύπους πλοίων, ο IMO υιοθέτησε το 2001 τη Διεθνή Σύμβαση για την Αστική Ευθύνη για Ρυπάνσεις από Καύσιμα (BUNKER Convention) που διαμορφώθηκε στα πρότυπα της CLC. Τέλος, το πακέτο *Erika II* περιλαμβάνει νέες προτάσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης για ευθύνη και αποζημίωση.

5.2 Διεθνής Ομοσπονδία Πλοιοκτητών Δεξαμενοπλοίων για Θέματα Ρύπανσης

Η Διεθνής Ομοσπονδία Πλοιοκτητών Δεξαμενοπλοίων για θέματα Ρύπανσης, γνωστή με το διεθνές αρκτικόλεξο ΙΤΟΡΦ (προφ. Αϊτόρφ), εκ του International Tanker Owners Pollution Federation, είναι ένας διεθνής μη κυβερνητικός οργανισμός πλοιοκτητών δεξαμενοπλοίων του κόσμου, με συμβουλευτικό χαρακτήρα για την πρόληψη κινδύνων θαλάσσιας ρύπανσης αλλά και την αντιμετώπιση αυτών, που εδρεύει στο Λονδίνο.

Πρόκειται για ένα πολύ σημαντικό διεθνή οργανισμό οι τεχνικές συμβουλές του οποίου σε θέματα πρόληψης θαλάσσιας ρύπανσης από πετρελαιοειδή, αλλά και περιορισμού και σχεδιασμού αντιμετώπισης και καταστολής πετρελαιοκηλίδων εκ διαρροών, από οποιαδήποτε αιτία, (εκτός πολέμου), μετά και από μια συσσωρευμένη

τεχνογνωσία δεκαετιών, εκτιμώνται ιδιαίτερα αξιόλογες και ασφαλείς ακόμα και από τους κρατικούς φορείς και τις λιμενικές αρχές των ναυτικών χωρών.

Η ΙΤΟΡΡ διατηρεί παράλληλα μία πλούσια βάση δεδομένων για όλες τις ατυχείς προκλήσεις θαλάσσιας ρύπανσης από δεξαμενόπλοια που έχουν σημειωθεί στον κόσμο από το 1970 μέχρι σήμερα. Στα δεδομένα αυτά περιλαμβάνονται κατά περίπτωση το είδος και η ποσότητα πετρελαιοειδών, η έκταση της πετρελαιοκηλίδας, το υπαίτιο πλοίο, η αιτία της δημιουργίας, τα ληφθέντα μέτρα καθώς και το μέγεθος της καταστροφής που μπορεί να επήλθε. Όλα αυτά τα στοιχεία συγκεντρώνονται και εξετάζονται αναλυτικά όπου και στη συνέχεια με στατιστικούς πίνακες, είτε κατά γεωγραφική περιοχή, είτε κατά χρονική διάρκεια, εξάγονται πλείστα αποκαλυπτικά συμπεράσματα επί του αντικειμένου, ικανά ώστε να αποτελέσουν ασφαλείς οδηγούς όχι μόνο επί της ακολουθητέας περιβαλλοντικής πολιτικής διεθνώς ή κατά κράτος αλλά και στην εξέλιξη ναυπήγησης ασφαλέστερων δεξαμενοπλοίων, ή της επαύξησης της τεχνικής υποδομής εγκαταστάσεων πετρελαιοειδών, συνομολόγησης νέων συνθηκών κ.λπ.

Ίδρυση - Μέλη

Η ΙΤΟΡΡ ιδρύθηκε ως εθελοντική συμφωνία των πλοιοκτητών δεξαμενοπλοίων το 1969, ένα χρόνο μετά τη μεγάλη καταστροφή "Τόρρεϋ Κάννον" που σημειώθηκε στις 18 Μαρτίου του 1967 στις ΝΔ. ακτές της Αγγλίας που ήταν και η πρώτη μεγάλη οικολογική καταστροφή που προκλήθηκε από δεξαμενόπλοιο, στον κόσμο. Ακριβώς ως ανάγκη για τη διαχείριση παρόμοιων περιστατικών και λήψης μέτρων περιορισμού των όποιων επιπτώσεων αλλά και τη διασφάλιση αποζημιώσεων των πληγέντων. Στο πλαίσιο αυτό δημιουργήθηκε τότε το γνωστό σύστημα αποζημίωσης ΤΟΥΑΛΟΡ (συμφωνία αντιστάθμισης, που έληξε η ισχύς της το 1997) που περιελάμβανε ευθύνες εκτός των άλλων και του ιδιοκτήτη του φορτίου, υψηλότερα «στάνταρς» των δεξαμενοπλοίων και των εγκαταστάσεων υποδοχής των κ.λπ. με βάση του οποίου και συνομολογήθηκαν οι δύο γνωστές διεθνείς συνθήκες για την προστασία θαλασσίου περιβάλλοντος επί αστικής ευθύνης και του κοινού Ταμείου υπό τον Διεθνή Οργανισμό Ναυσιπλοΐας ,(πρώην ΙΜΚΟ), του ΟΗΕ. Πρώτος διευθύνων σύμβουλος της ΙΤΟΡΡ ανέλαβε ο Alex Hetherington.

Τα συνεχιζόμενα όμως σχετικά ατυχήματα στη δεκαετία του 1970 δημιούργησαν την ανάγκη δημιουργίας ειδικής τεχνικής υπηρεσίας της οποίας πρώτος διευθυντής της ήταν ο Αμερικάνος γνώστης του αντικειμένου εν ονόματι J .Wardley.

Τα μέλη της ΙΤΟΡΡ που καταβάλουν ετησίως σε κοινό ταμείο μια πολύ μικρή εισφορά ανά κ.ο.χ. των υπό τη πλοιοκτησία τους πλοίων, πλησιάζουν σήμερα τα 6.000 ενώ περισσότερες από 10.000 ναυτιλιακές εταιρείες βρίσκονται υπό συνεχή συνεργασία αντιπροσωπεύοντας έτσι σχεδόν το σύνολο σε χωρητικότητα δεξαμενοπλοίων πετρελαιοειδών και χημικών που εκτελούν διεθνείς μεταφορές και που υπολογίζεται σε 287 εκατομμύρια τόνους (μικτό).

5.3 Διπύθμενα πλοία (*double bottoms*) ως μέσο αντιμετώπισης της θαλάσσιας Ρύπανσης

Διπύθμενα (*double bottoms*) χαρακτηρίζονται τα στεγανά διαμερίσματα στα οποία έχει κατανεμηθεί ο μεταξύ του εξωτερικού και εσωτερικού πυθμένα χώρος του πλοίου. Η δημιουργία των διπυθμένων επιτυγχάνεται με την διαίρεση του χώρου αυτών δια της κεντρικής και των πλευρικών «σταθμίδων» κατά τον διαμήκη άξονα του σκάφους και των υδατοστεγών εδρών των νομέων κατά τον εγκάρσιο άξονα. Η επιθεώρηση της συντήρησης τους, ο σφυροκοπανισμός για τυχόν οξειδώσεις καθώς και ο χρωματισμός τους με μίνιο γίνεται από άνδρες που εισέρχονται έρποντας, στους χαμηλούς και ασφυκτικούς αυτούς χώρους, μέσω των ανθρωποθυρίδων οι οποίες και θα πρέπει μετά από τις σχετικές εργασίες να κλείνονται με αυστηρή επιμέλεια για τη διατήρηση απόλυτης στεγανότητας.

Στα μεγάλα πολεμικά πλοία τα διπύθμενα εκτείνονται και πλευρικά, κατά αμφότερες τις πλευρές του σκάφους που μπορεί να φθάνουν μέχρι του θωρηκτού καταστρώματος, αντίθετα στα εμπορικά πλοία τα διπύθμενα περιορίζονται μόνο στο κατώτερο πυθμένα του σκάφους ενώ σε μικρότερα σκάφη ακόμη και στα παλιά αντιτορπιτικά και σε μικρά περιπολικά σκάφη εκλείπουν τελείως. Εξάιρεση αποτέλεσε το παλιό υπερωκεάνιο RMS Queen Mary που όλες οι δεξαμενές του (καυσίμων, νερού, λιπαντικών κ.λπ.) ήταν πλευρικές, υπό μορφή διπυθμένων, δίνοντας έτσι την ναυπηγική εντύπωση δύο πλοίων το ένα μέσα στο άλλο.

5.4 Εγκαταστάσεις επί του πλοίου

Σύστημα LOAD ON TOP

Πριν από τη καθιέρωση του «load on top» τα περισσότερα δεξαμενόπλοια απέρριπταν το ακάθαρτο έρμα στη θάλασσα . Μετά την εκφόρτωση το πλήρωμα του κάθε δεξαμενόπλοιου γέμιζαν το 1/3 των δεξαμενών φορτίου με θαλασσινό έρμα για λόγους ευσταθείας και βυθίσματος του πλοίου. Το οποίο όμως όταν έφθαναν στο λιμάνι φόρτωσης το απέρριπταν στην θάλασσα και ας ήταν αναμεμιγμένο με 0,35% του φορτίου που είχε παραμείνει στις δεξαμενές του πλοίου. Κατά την διάρκεια του ταξιδιού άρχιζε και το πλύσιμο των δεξαμενών με νερό ώστε να μην συσσωρευτούν κατάλοιπα σε μορφή λάσπης (Sludge).

Τα κατάλοιπα αυτά έπρεπε να απορριφθούν από τις δεξαμενές φορτίου πριν την φόρτωση του νέου φορτίου.Μέχρι λοιπόν τα μέσα της δεκαετίας του 1960 τα tankers απέρριπταν το ακάθαρτο έρμα (μίγμα νερού πετρελαίου) και τα. κατάλοιπα από την πλύση των δεξαμενών στη θάλασσα. Οι απορρίψεις αυτές γίνονταν συνήθως έξω από τα όρια των 50ν.μ. από την πλησιέστερη ακτή σύμφωνα με τη σύμβαση OILPOL 1954. Το 1969 όμως καθιερώθηκε το σύστημα Load on top για την καταπολέμηση της λειτουργικής ρύπανσης των εμπορικών πλοίων.

Έτσι κατά τη διάρκεια του ερματισμού τα πετρελαϊκά κατάλοιπα των δεξαμενών (τα οποία λόγω διαφοράς του ειδικού βάρους ανεβαίνουν στη κορυφή) οδηγούνται με κατάλληλες αντλίες και σωληνώσεις σε ειδική δεξαμενή καταλοίπων (slop tanks) αποφεύγοντας έτσι την εκροή τους μαζί με το θαλασσινό νερό κατά τον αφερματισμό. Στη συνέχεια λειτουργεί ειδικός διαχωριστήρας που ξεχωρίζει (Oil water seperator) τις υπάρχουσες προσμίξεις με θαλασσινό νερό διασφαλίζοντας ότι το μίγμα του πετρελαίου δεν θα ξεπερνά την κλίμακα των 100ppm και στην συνέχεια απορρίπτεται καθαρό στην θάλασσα.

Το σύστημα Load on top συνάντησε κάποιες δυσκολίες πριν την καθιέρωση της νέας σύμβασης του IMO τη MARPOL 73/78 διότι:

- Είχε μικρή πιθανότητα επιτυχίας σε μικρής χρονικής διάρκειας ταξίδια (λιγότερο από 50 ώρες) π.χ. ενδομεσογειακά, διότι το πετρέλαιο δεν προλαβαίνει να ανέβει στην κορυφή της δεξαμενής σε τόσο μικρή χρονική περίοδο.

- Είχε μικρές πιθανότητες να λειτουργήσει αποτελεσματικά σε ταξίδια με άσχημες καιρικές συνθήκες διότι ο διαχωρισμός πετρελαίου/ νερού στις δεξαμενές καταλοίπων απαιτούσε τουλάχιστον 36 ώρες με καλή κατάσταση της θάλασσας.

Εξαρτάται επίσης από το είδος του πετρελαίου. Θεωρήθηκε νομικά παράνομο διότι ορισμένες φορές οι απορρίψεις ξεπερνούσαν τα όρια της σύμβασης OILPOL π.χ. η συνολική ποσότητα απόρριψης να μην υπερβαίνει το 1/15.000 της συνολικής χωρητικότητας του πλοίου ,τα πληρώματα συχνά δεν τηρούσαν τις τεχνικές προδιαγραφές ή δεν μπορούσαν να κρίνουν σωστά λόγω έλλειψης σχετικής εμπειρίας την περιεκτικότητα του μίγματος.

Θεωρήθηκε οικονομικά ασύμφορο διότι η κατακράτηση των καταλοίπων επί του πλοίου (retention of oil on board) και η απόρριψη τους στα λιμάνια φόρτωσης θα διπλασίαζε το χρόνο παραμονής των πλοίων και θα τα εξανάγκαζε σε μικρής διάρκειας ταξίδια να παραμένουν στην ανοιχτή θάλασσα για τον διαχωρισμό πετρελαίου / νερού.

Μέθοδος BUTTER WORTH

Είναι ο παραδοσιακός τρόπος καθαρισμού των δεξαμενών φορτίου ενός πλοίου tanker. Η μέθοδος βασίζεται στη χρησιμοποίηση μιας περιστρεφόμενης δέσμης νερού η οποία δημιουργείται χάρη σε ένα ειδικό μηχανισμό που μπαίνει στη δεξαμενή φορτίου από ανοίγματα στην οροφή της. Για τον καθαρισμό χρησιμοποιείται ζεστό νερό στους 80 βαθμούς Κελσίου και πίεση στις 12 ατμόσφαιρες.

Σε ειδικές περιπτώσεις χρησιμοποιούνται και διαλυτικά για τον πλήρη καθαρισμό π.χ. καυστική σόδα. Στην περίπτωση ορισμένων ειδών αργού πετρελαίου που η ανάμιξη τους με το ζεστό νερό μπορεί να προκαλέσει προβλήματα γίνεται εναλλακτική χρήση κρύου - ζεστού νερού. Η πλύση των δεξαμενών φορτίου με την μέθοδο αυτή θεωρείται για τα σημερινά δεδομένα ως εξαιρετικά ρυπογόνα, για αυτό κι εφαρμόζεται σε λίγες περιπτώσεις.

Για να επιτευχθεί η κατακράτηση του πετρελαίου στο πλοίο κάθε πετρελαιοφόρο πάνω από 150 GRT πρέπει να συμμορφώνεται με τις εξής απαιτήσεις:

α) Να έχει δεξαμενή ή συνδυασμό δεξαμενών καταλοίπων με αρκετή χωρητικότητα για να δέχονται αποπλύματα, υπολείμματα πετρελαίου και κατάλοιπα ακάθαρτου έρματος και να διαθέτει μέσα καθαρισμού των δεξαμενών φορτίου και μεταφοράς των υπολειμμάτων στη δεξαμενή καταλοίπων. Η ελάχιστη συνολική χωρητικότητα των δεξαμενών καταλοίπων είναι μεταξύ 0.8% και 3% της μεταφορικής ικανότητας του πλοίου ανάλογα με το είδος του συστήματος πλύσης δεξαμενών, τη διάθεση Clean ballast tanks ή Segregated ballast tanks, και τον τύπο των τοιχωμάτων των δεξαμενών. Τα νέα tankers πάνω από 70.000 DWT πρέπει να διαθέτουν τουλάχιστον δύο δεξαμενές καταλοίπων.

β) Να διαθέτει σύστημα αυτόματης παρακολούθησης και ελέγχου απόρριψης πετρελαίου με καταγραφικό όργανο (Recording device) που να καταγράφει είτε την απόρριψη πετρελαίου σε λίτρα ανά n.m και τη συνολική ποσότητα που απορρίφθηκε είτε την περιεκτικότητα του πετρελαίου (P.P.M.) και το ρυθμό απόρριψης.

γ) Να έχει εγκεκριμένους διεπιφανειακούς ανιχνευτές για τις δεξαμενές καταλοίπων καθώς και σύστημα διύλισης πετρελαίου.

SLOP TANKS

Είναι δεξαμενές που συνήθως βρίσκονται κοντά στους χώρους του μηχανοστασίου, όπου χάρη στην ύπαρξη ειδικού δικτύου σωληνώσεων συγκεντρώνονται όλα τα κατάλοιπα πετρελαιοειδών (από τους χώρους του μηχανοστασίου και του φορτίου) κατά τη διάρκεια του ταξιδιού, για να παραδοθούν στις ειδικές εγκαταστάσεις ξηράς. Οι δεξαμενές αυτές πρέπει να κατασκευάζονται έτσι ώστε Να διευκολύνεται ο καθαρισμός τους και να εκφορτώνουν τα κατάλοιπα στις λιμενικές εγκαταστάσεις ξηράς. Σε άλλους τύπους πλοίων, εκτός των δεξαμενόπλοιων, οι δεξαμενές ονομάζονται Tanks for oil sludge's (Residues).

Σύστημα Παρακολούθησης και ελέγχου απόρριψης Πετρελαιοειδών Καταλοίπων Μηχανοστασίου (Oil discharge monitoring and control system).

Πρόκειται για μια συσκευή η οποία παρακολουθεί την περιεκτικότητα σε πετρελαιοειδή που περιέχεται στα σεντινόνερα τη στιγμή που ρίχνονται στη θάλασσα. Εάν για οποιονδήποτε λόγο η περιεκτικότητα των αποβλήτων σε πετρελαιοειδή υπερβεί τα όρια της διεθνούς νομοθεσίας, τότε η απόρριψη διακόπτεται αυτόματα (σύμφωνα με τη σύμβαση MARPOL το όριο αυτό είναι 100PPM για τις κοινές περιοχές και 15PPM για τις ειδικές περιοχές Μεσόγειος, Βαλτική, Μαύρη, Ερυθρά και Περσικός Κόλπος). Σε περίπτωση βλάβης του συστήματος θα πρέπει να διακόπτεται οποιαδήποτε απόρριψη σεντινόνηρων και να γίνεται σχετική εγγραφή στο βιβλίο πετρελαίου.

Ανιχνευτές Διαχωριστήρες Της Επιφάνειας Πετρελαίου / νερού (Oil water Interface detectors)

Τα όργανα αυτά καθαρίζουν με ακρίβεια την θέση της διαχωριστικής γραμμής πετρελαίου νερού στις δεξαμενές κατάλοιπων ή στις δεξαμενές φορτίου που τοποθετήθηκαν πετρελαιοειδή μίγματα.

Σύστημα Διύλισης Πετρελαίου (Oil filtering system)

Πρόκειται για μία συσκευή που είναι μόνιμα εγκατεστημένη στο μηχανοστάσιο του πλοίου και έχει φιλτράρει τα απόβλητα για την απαλλαγή τους από τα πετρελαιοειδή. Τα όρια καθαρότητα των αποβλήτων είναι έως και 15 PPM. Εάν ξεπεραστούν τα όρια μπαίνει σε λειτουργία ειδική προειδοποιητική συσκευή.

Δεξαμενές Χωριστού Έρματος (Segregated ballast tanks)

Πρόκειται για δεξαμενές οι οποίες χρησιμεύουν για την μεταφορά, θαλασσινού έρματος. Ολόκληρο το κύκλωμα τους (αντλίες, σωληνώσεις, αντλιοστάσιο) είναι ανεξάρτητο από το αντίστοιχο κύκλωμα φορτοεκφόρτωσης των δεξαμενών φορτίου και των καυσίμων, εκμηδενίζοντας έτσι τις πιθανότητες για ρύπανση κατά τη διάρκεια των διαδικασιών ερματισμού και αφερματισμού. Η εγκατάστασή τους είναι σε επιλεγμένες θέσεις (Protective location) ώστε να παρέχεται προστασία στο πλοίο και το φορτίο, σε περίπτωση σύγκρουσης ή προσάραξης. Έτσι οι δεξαμενές Segregated ballast tanks τοποθετούνται στα πλευρά ή στα διπύθμενα του πλοίου, παρέχοντας μια επιπλέον ασφάλεια.

Η χωρητικότητα των δεξαμενών αυτών καθορίζεται με τέτοιο τρόπο ώστε το πλοίο να μπορεί να ταξιδεύει με ασφάλεια χωρίς να χρειάζεται η χρησιμοποίηση των δεξαμενών φορτίου για θαλασσινό έρμα (εκτός από την περίπτωση εξαιρετικά δυσμενών καιρικών συνθηκών, οπότε πιθανόν να χρειαστεί επιπλέον έρμα). Μεγάλο πλεονέκτημα των δεξαμενών Segregated ballast tanks ως προς τις Clean ballast tanks είναι η εξαφάνιση της πιθανότητας πρόκλησης θαλάσσιας ρύπανσης λόγω αφερματισμού. Ωστόσο δύο μεγάλα μειονεκτήματα οικονομικής φύσης μπορούν να χαρακτηρίσουν τη χρήση των S.B.T. δηλαδή:

- Σε πρώτη φάση προϋποθέτουν υψηλότατο κόστος μετασκευής λόγω εκτεταμένων εργασιών επί του πλοίου (π.χ. μετατροπές δεξαμενών, τοποθετήσεις σωληνώσεων, αγορές νέων αντλιών).
- Λίγο πριν την καθιέρωση τους, δεν ήταν αποδεκτές από χώρες με μεγάλους στόλους ανεξαρτήτων ιδιοκτητών δεξαμενόπλοιων π.χ. Ελλάδα, Νορβηγία, Δανία διότι δε γνώριζαν εάν θα γινόταν απόσβεση του πρόσθετου κόστους.
- Δευτερευόντως περιορίζουν σοβαρά τη διαθέσιμη χωρητικότητα του πλοίου σε κόρους καθαρής χωρητικότητας, αφού αφαιρούν σημαντικό μέρος από τις υπάρχουσες δεξαμενές φορτίου. Το πρόβλημα παραμένει στη σύγκριση των πλοίων μεγάλου tonnage που έχουν υποχρέωση για εφαρμογή των S.B.T., με πλοία μικρού tonnage όπου δεν υπάρχει η αντίστοιχη υποχρέωση.

Πλύσιμο με αργό πετρέλαιο (Crude oil washing)

Σύμφωνα με το σύστημα crude oil washing κατά τη διάρκεια της εκφόρτωσης, μέρος του εξερχόμενου φορτίου επανέρχεται σε κρουνούς υψηλής πίεσης που στοχεύουν τα εσωτερικά τοιχώματα των δεξαμενών φορτίου. Έτσι αφαιρούνται τα πετρελαιοειδή κατάλοιπα που απομένουν εκεί μετά την εκφόρτωση του πετρελαίου και εξέρχονται μαζί με το φορτίο τα πλεονεκτήματα αυτής της μεθόδου είναι:

- ✓ Αύξηση της παραδεδομένης ποσότητας πετρελαίου. Σχεδόν όλα τα υπολείμματα του φορτίου εκφορτώνονται μαζί με το φορτίο, εφόσον το σύστημα C.O.W εκτελείται κατά τη διάρκεια της εκφόρτωσης. Υπολογίζεται ότι με τη μέθοδο αυτή το 70 - 80% των υπολειμμάτων πετρελαίου και λάσπης μπορεί να αποδοθεί στους τερματικούς σταθμούς.

- ✓ Μείωση της ρύπανσης. Αρκετά αποτελεσματικό στην καταπολέμηση της ρύπανσης αφού ελάχιστα κατάλοιπα φορτίου παραμένουν στις δεξαμενές για να αναμιχθούν με το θαλάσσιο έρμα.

5.5 Τρόποι αντιμετώπισης πετρελαιοκηλίδων

Μέχρι σήμερα δεν υπάρχει καμιά αποτελεσματική μέθοδος απομάκρυνσης των πετρελαιοκηλίδων. Μια απλή και εύκολη λύση που θα μπορούσε να εφαρμοστεί με επιτυχία σε ανοιχτή θάλασσα είναι η καύση του πετρελαίου. Η μέθοδος όμως αυτή δεν βρίσκει μεγάλη εφαρμογή για δύο κυρίως λόγους:

A) Τα πτητικά συστατικά του πετρελαίου εξατμίζονται σε σύντομο χρονικό διάστημα, με αποτέλεσμα η πετρελαιοκηλίδα να αναφλέγεται δύσκολα. Η καύση της πετρελαιοκηλίδας είναι δυνατή μόνο κατά την διάρκεια της πρώτης μισής ώρας μετά το ατύχημα, διότι με την πάροδο της μισής ώρας τα εύφλεκτα ελαφρά συστατικά του πετρελαίου έχουν εξατμιστεί.

B) Με την καύση του πετρελαίου εκλύονται μεγάλες ποσότητες καπνού, οπότε προκαλείται δευτερογενής ρύπανση της ατμόσφαιρας. Η εφαρμογή χημικών μεθόδων με χρήση γαλακτωματοποιητών (π.χ. απορρυπαντικών) για διασπορά και καταβύθιση μεγάλου ποσοστού μιας πετρελαιοκηλίδας, είναι αμφιλεγόμενη. Έτσι η ρύπανση απομακρύνεται οπτικά και παρατηρείται βελτίωση της βιοαποικοδόμησης του πετρελαίου. Η χρήση των απορρυπαντικών ουσιών που χρησιμοποιούνται για την καταστροφή των πετρελαιοκηλίδων πρέπει να είναι περιορισμένη, γιατί σε συνδυασμό με το πετρέλαιο, μπορούν να αποβούν πιο επικίνδυνες από ότι το πετρέλαιο μόνο του. Έτσι δεν θα πρέπει να αγνοείται η τοξικότητα των αντιδραστηρίων που χρησιμοποιούνται, καθώς και η σημαντική αύξηση της συγκέντρωσης των συστατικών του πετρελαίου στην υδατική φάση. Για το λόγο αυτό η εφαρμογή χημικών μεθόδων σε ρηχά νερά παράκτιων περιοχών, είναι προβληματική επειδή υπάρχει κίνδυνος δηλητηρίασης των οργανισμών που ζουν στον πυθμένα και τα υπερκείμενα στρώματα.

Τα σύγχρονα απορρυπαντικά μπορούν να ψεκαστούν από αεροπλάνα λόγω της μεγάλης ικανότητας ανάμιξης τους. Η χρήση των απορρυπαντικών συνίσταται μετά την εξάτμιση των πτητικών κλασμάτων του πετρελαίου, ώστε να αποφεύγεται ο κίνδυνος έκρηξης κατά τη διάρκεια της επιχείρησης καθαρισμού.

Τα άχυρα καθώς και κονιοποιημένη κιμωλία, μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για την απομάκρυνση του πετρελαίου από την θαλάσσια επιφάνεια. Η πιο φιλική προς το περιβάλλον μέθοδος καταπολέμησης των πετρελαιοκηλίδων είναι ο μηχανικός διαχωρισμός του μίγματος νερού – πετρελαίου από την επιφάνεια, με απομάκρυνση του νερού και επαναχρησιμοποίηση του πετρελαίου. Για την περιστολή της εξάπλωσης των πετρελαιοκηλίδων σε λιμάνια και κλειστούς χώρους όπου η θάλασσα είναι σχετικά ήρεμη, συχνή είναι η χρήση πεπιεσμένου αέρα για την δημιουργία ενός φράγματος από φυσαλίδες που εμποδίζει το πετρέλαιο να απλωθεί. Για τον ίδιο σκοπό μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ελαστικό πλωτό φράγμα. Πάντως σε περίπτωση που μια ακτή ρυπανθεί από πετρέλαιο πρέπει να εξεταστεί αν είναι απαραίτητο να καθαριστεί με διάφορες μεθόδους ή να γίνει η απομάκρυνση του πετρελαίου με φυσικές διεργασίες χωρίς την ανθρώπινη επέμβαση που μπορεί να προκαλέσει μεγαλύτερες καταστροφές στα οικοσυστήματα.

Για τον περιορισμό της εξάπλωσης των πετρελαιοκηλίδων σε λιμάνια και κλειστούς κόλπους (όπου η θάλασσα είναι σχετικά ήρεμη), συχνή είναι η εφαρμογή πεπιεσμένου αέρα για τη δημιουργία ενός φράγματος από φυσαλίδες που εμποδίζει το πετρέλαιο να απλωθεί. Για τον ίδιο σκοπό μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ελαστικό πλωτό φράγμα. Ακόμη χρησιμοποιούνται πλωτές εγκαταστάσεις για την άντληση του πετρελαίου από τις πετρελαιοκηλίδες. Στις εγκαταστάσεις αυτές γίνεται διαχωρισμός του μίγματος νερού -πετρελαίου και το νερό επαναφέρεται στη θάλασσα ενώ το πετρέλαιο απομακρύνεται. Η ικανότητα διαχωρισμού των εγκαταστάσεων αυτών ήταν περιορισμένη περίπου 40 κυβικά μέτρα την ώρα. Τέλος στις μέρες μας με την εξέλιξη της τεχνολογίας έχει βελτιωθεί η απόδοση των εγκαταστάσεων μηχανικού καθαρισμού που μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες και να απομακρύνουν μέχρι και 400τ ανά ώρα.

Τέλος σε περιπτώσεις μεγάλων πετρελαιοκηλίδων από ατυχήματα χρησιμοποιούνται ειδικά διπλοκάρινα πλοία τα οποία κινούνται σε κατεύθυνση αντίθετη με αυτή της πετρελαιοκηλίδας. Το πετρέλαιο που προκύπτει από τον διαχωρισμό του μίγματος νερού πετρελαίου αποθηκεύεται στις δεξαμενές του πλοίου, ενώ το νερό ρίχνεται στη θάλασσα.

Πάντως σε περίπτωση που μια ακτή ρυπανθεί από πετρέλαιο πρέπει να εξεταστεί εάν είναι απαραίτητο να καθαριστεί αυτή με διάφορες μεθόδους ή να γίνει η απομάκρυνση του πετρελαίου με φυσικές διεργασίες, χωρίς την ανθρώπινη επέμβαση που μπορεί να προκαλέσει μεγαλύτερες καταστροφές στα οικοσυστήματα.

Οι στρατηγικές για την αντιμετώπιση των πετρελαιοκηλίδων επηρεάζονται πολύ από ποικίλους παράγοντες, όπως ο τύπος του πετρελαίου, τα χαρακτηριστικά της περιοχής που έχει πληγεί και ενίοτε από τις γεωπολιτικές συνθήκες. Διάφορες προσεγγίσεις και τεχνολογίες έχουν αναπτυχθεί για τον έλεγχο των πετρελαιοκηλίδων στο θαλάσσιο περιβάλλον. Αυτές οι μέθοδοι έχουν μελετηθεί και έχουν αναλυθεί εκτενώς σε ποικίλα επιστημονικά έγγραφα, όπως: *Shoreline Countermeasure Manual*, *Options for Minimizing Environmental Impacts of Freshwater Spill Response*, *Understanding Oil Spills and Oil Spill Response*, and *Oil Spill Response in the Marine Environment*.

5.5.1 Φυσικές μέθοδοι

Η φυσική βιοεξυγίανση (natural attenuation) ή η φυσική αποκατάσταση είναι βασικά η επιλογή όπου δεν λαμβάνεται κάποιο μέτρο έτσι το πετρέλαιο αφήνεται να απομακρυνθεί ή να αποικοδομηθεί με φυσικά μέσα. Για μερικές πετρελαιοκηλίδες, είναι πιθανότατα πιο αποδοτικό οικονομικά και οικολογικά υγιές να αφηθεί η ρυπασμένη με πετρέλαιο περιοχή να ανακτηθεί φυσικά από το να γίνει επέμβαση σε αυτήν. Παραδείγματα τέτοιων περιπτώσεων είναι οι πετρελαιοκηλίδες σε μακρινές ή απρόσιτες τοποθεσίες όταν τα φυσικά ποσοστά απομάκρυνσης είναι γρήγορα, ή πετρελαιοκηλίδες σε ευαίσθητες περιοχές όπου οι ενέργειες καθαρισμού (cleanup actions) μπορούν να προκαλέσουν περισσότερη ζημιά από καλό. Πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι όταν χρησιμοποιείται φυσική βιοεξυγίανση ως μέθοδος καθαρισμού, απαιτείται ένα πρόγραμμα παρακολούθησης για να αξιολογηθεί η απόδοση της.

5.5.2 Μη Χημικές μέθοδοι

Οι μη χημικές μέθοδοι συγκράτησης και αποκατάστασης του μαζικού ή ελεύθερου πετρελαίου είναι η πρωταρχική επιλογή αντιμετώπισης στις Ηνωμένες Πολιτείες για τον καθαρισμό πετρελαιοκηλίδων στο θαλάσσιο περιβάλλον. Οι συνήθεις χρησιμοποιημένες μη χημικές μέθοδοι περιλαμβάνουν:

- **Φράγματα:** Τα φράγματα είναι συσκευές που έχουν κατασκευαστεί για να συγκρατηθεί και να ελεγχθεί η μετακίνηση του επιπλέοντος πετρελαίου και χρήση των εξαιρισμών για να ανακτηθεί. Τα φράγματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον εγκλωβισμό, τη συγκέντρωση και την κατεύθυνση των κηλίδων πετρελαίου. Η περιβαλλοντική επίδραση αυτής της μεθόδου είναι ελάχιστη εάν ελέγχεται η κυκλοφορία του εργατικού δυναμικού καθαρισμού.
- **Πετρελαιοσυλλέκτες:** Οι πετρελαιοσυλλέκτες είναι κάθε μηχανική συσκευή που έχει ειδικά κατασκευαστεί για να συλλέγει το πετρέλαιο (ή το μίγμα νερού/πετρελαίου) από την επιφάνεια της θάλασσας, χωρίς να αλλάξουν τα φυσικά ή και τα χημικά χαρακτηριστικά του. Οι αρχές λειτουργίας των συσκευών περισυλλογής παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία. Σύμφωνα με την αρχή που χρησιμοποιείται για την περισυλλογή του πετρελαίου από την επιφάνεια της θάλασσας προσφέρει δυνατότητα διάκρισης.
- **Σκάφη περισυλλογής (Skimmer Vessels):** Είναι σκάφη ειδικού τύπου που έχουν προσαρμοσμένη με σχεδίαση κάποιο τύπο συσκευής περισυλλογής και χρησιμοποιούνται για την ανάκτηση του επιφανειακού στρώματος του ρύπου από τη θάλασσα.
- **Καθαρισμός με υλικό απορροφητικότητας:** Χρήση υδροφοβικών υλικών για την απομάκρυνση του πετρελαίου επάνω από τη μολυσμένη επιφάνεια. Αν και η διάθεση των ρυπασμένων απορριμμάτων είναι ένα ζήτημα, η περιβαλλοντική επίπτωση αυτής της μεθόδου είναι επίσης περιορισμένη εάν η κυκλοφορία των πληρωμάτων καθαρισμού και η παραγωγή αποβλήτων ελέγχεται.
- **Μηχανική Απομάκρυνση:** Συλλογή και απομάκρυνση των ρυπασμένων επιφανειών με πετρέλαιο, των ιζημάτων χρησιμοποιώντας μηχανικό εξοπλισμό. Αυτή η μέθοδος πρέπει να χρησιμοποιηθεί μόνο όταν είναι

απαραίτητο να αφαιρεθούν μικρά ποσά υλικών με πετρέλαιο. Δεν πρέπει να ληφθεί υπόψη στον καθαρισμό των ευαίσθητων βιότοπων ή όπου η διάβρωση είναι ζήτημα.

- **Πλύση:** Έκπλυση του πετρελαίου που εμμένει κατά μήκος των ακτών στο νερό για συλλογή. Οι στρατηγικές έκπλυσης κυμαίνονται από χαμηλής πίεσεως έκπλυση με κρύο νερό μέχρι έκπλυση υψηλής πίεσης με καυτό νερό. Αυτή η μέθοδος, όταν χρησιμοποιείται ειδικά με υψηλή πίεση ή καυτό νερό, πρέπει να αποφεύγεται σε υγρά τοπους ή άλλους ευαίσθητους βιότοπους.
- **Μετακίνηση και κατακάλυψη ιζήματος:** Μετακίνηση του ρυπασμένου με πετρέλαιο ιζήματος από το ένα τμήμα της παραλίας σε άλλο ή με επιφανειακή κατεργασία του εδάφους (tilling) και ανάμιξη του ρυπασμένου ιζήματος για να ενισχυθεί ο φυσικός καθαρισμός μέσω της διασποράς του πετρελαίου στην υδάτινη στήλη και την προώθηση της αλληλεπίδρασης μεταξύ του πετρελαίου και των ανόργανων σωματιδίων. Η επιφανειακή κατεργασία του εδάφους μπορεί να προκαλέσει διείσδυση του πετρελαίου βαθιά στα ιζήματα των ακτών. Οι πιθανές περιβαλλοντικές επιδράσεις από την απελευθέρωση του πετρελαίου και τα ρυπασμένα ιζήματα στα παρακείμενα υδάτινα στρώματα πρέπει επίσης να ληφθούν υπόψη.
- **Επί τόπου κάψιμο:** Το πετρέλαιο στην ακτή καίγεται συνήθως όταν βρίσκεται πάνω σε καύσιμο υπόστρωμα όπως η βλάστηση, τα κούτσουρα και άλλα συντρίμια. Αυτή η μέθοδος μπορεί να προκαλέσει σημαντική ατμοσφαιρική ρύπανση και καταστροφή των φυτών και των ζώων.

5.5.3 Χημικές Μέθοδοι

Οι χημικές μέθοδοι, ιδιαίτερα οι χημικές ενώσεις διασποράς (dispersants), έχουν χρησιμοποιηθεί συνήθως σε πολλές χώρες ως επιλογή αντιμετώπισης. Για μερικές χώρες, όπως το Ηνωμένο Βασίλειο, όπου οι δύσκολες παράκτιες συνθήκες μπορούν να καταστήσουν τη μηχανική αντιμετώπιση προβληματική, οι χημικές ενώσεις διασποράς είναι η αρχική επιλογή. Εντούτοις, οι χημικές μέθοδοι δεν έχουν χρησιμοποιηθεί εκτενώς στις Ηνωμένες Πολιτείες λόγω της διαφωνίας σχετικά με την αποτελεσματικότητά τους και της ανησυχίας περί τοξικότητας και μακροπρόθεσμων περιβαλλοντικών επιπτώσεών τους. Σημαντικοί υπάρχοντες χημικοί παράγοντες είναι:

- **Χημικές Ενώσεις Διασποράς:** Παράγοντες διασποράς (dispersing agents), ου περιέχουν επιφανειοδραστικά ενεργές ουσίες, χρησιμοποιούνται για να αφαιρέσουν το επιπλέον πετρέλαιο από την υδάτινη επιφάνεια για να το διασκορπίσουν στην υδάτινη στήλη προτού το πετρέλαιο φθάσει και μολύνει την ακτή. Αυτό η πρακτική χρησιμοποιείται για να μειωθούν οι τοξικές πιδράσεις του πετρελαίου με τη διάλυση του σε κατώτατες συγκεντρώσεις και να επιταχυνθεί ο ρυθμός βιοδιάσπασης του με την αύξηση της αποτελεσματικής περιοχής επιφάνειάς του.
- **Απογαλακτοματοποιητές:** Χρησιμοποιούνται για να διασπάσουν τα ετρέλαιο σε νερό (oil-in-water) γαλακτώματα και για να ενισχυθεί η φυσική διασπορά.
- **Στεροποιητές:** Οι χημικές ουσίες που ενισχύουν τον πολυμερισμό του πετρελαίου χρησιμοποιούνται για να σταθεροποιήσουν το πετρέλαιο, για να ελαχιστοποιήσουν τη διάδοση και για να αυξήσουν την αποτελεσματικότητα των φυσικών διεργασιών αποκατάστασης.
- **Surface Film Chemicals:** Οι film-forming agents μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αποτρέψουν το πετρέλαιο από το να προσκολληθεί στα υποστρώματα των ακτών και για να ενισχύσουν την αφαίρεση του πετρελαίου που εμμένει στις επιφάνειες με διαδικασίες έκπλυσης με πίεση.

Συμπεράσματα

Εδώ και δεκαετίες στους κύκλους της επιστημονικής κοινότητας και όχι μόνο συζητιέται το θέμα της ρύπανσης του περιβάλλοντος και της μόλυνσης που προκαλείται από τη σωρεία ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Επίσης όλοι αυτοί οι διάλογοι συνοδεύονται από μια ανησυχία σχετικά με την έλλειψη πρώτων υλών και πλουτοπαραγωγικών πηγών. Ακόμα είναι άξιο αναφοράς πως σε παγκόσμια συνέδρια εντός οργανισμών που σχετίζονται με τη προστασία του περιβάλλοντος αναλύονται οι επιπτώσεις της οικολογικής καταστροφής και προτείνονται λύσεις για το πώς μπορούμε να τις αντιμετωπίσουμε. Όλα αυτά ζητήματα είναι ιδιαίτερος φλέγοντα μιας και τα αποτελέσματα θα γίνουν εμφανή στις επόμενες γενιές.

Όλες αυτοί προβληματισμοί βεβαίως έδωσαν ώθηση σε διάφορους επιστήμονες ,τεχνικούς και εμπειρογνώμονες να αναζητήσουν λύσεις και να ερευνήσουν με ποιο συνδυασμό τεχνολογικών μέσων δύναται να αντιμετωπιστεί η θαλάσσια ρύπανση και όλα τα παρελκόμενα αυτής. Όντως τις τελευταίες δεκαετίες διάφορα καινοτομίες έχουν έλθει στο προσκήνιο όπως τα διπύθμενα πλοία και οι ξεχωριστές δεξαμενές έρματος. Επίσης μεγάλη έκταση πήρε και το θέμα της διαχείρισης του θαλάσσιου έρματος με αξιόλογες προτάσεις ώστε να εμποδιστεί η ανεξέλεγκτη ροή θαλάσσιων οργανισμών που δρουν ως ξενιστές σε διαφορετικά περιβάλλοντα.

Αδιαμφισβήτητα τα παραπάνω αποτελούν φορείς ελπίδας και μια θετική έκβαση στην αντιμετώπιση δυσάρεστων καταστάσεων που θα επιβάρυναν το ήδη ταλαιπωρημένο και μολυσμένο θαλάσσιο περιβάλλον. Όμως δεν πρέπει να παραβλέπουμε πως η θαλάσσια ρύπανση έχει πολλές αιτίες και κάποιες από αυτές ριζώνουν σε χερσαίες πηγές. Όσο λοιπόν επικρατεί η αστικοποίηση ,ο υπέρμετρος καταναλωτισμός και η απόρριψη λυμάτων στα ύδατα των περιαστικών περιοχών δεν γίνεται να διαβλέψουμε φως στο τούνελ. Καθίσταται λοιπόν καίριο και αναγκαίο να μελετηθούν άλλοι τρόποι διαχείρισης των ρυπογόνων ουσιών (είτε έχουν χερσαία προέλευση είτε θαλάσσια) και να παρθούν αποφάσεις με γνώμονα τον οικονομικό παράγοντα αλλά και τις όλες μετέπειτα συνέπειες στο περιβάλλον και στο επίπεδο διαβίωσης των σύγχρονων κοινωνιών του ανεπτυγμένου και αναπτυσσόμενου κόσμου.

Βιβλιογραφία

Ελληνική Βιβλιογραφία

1. Γεωργιάδης, Θ., Ζιώμας, Ι., Ιγνατιάδου, Α., Καλλέργης, Γ., Καμπεζίδης, Χ., Κομνίτσας, Κ., Παπαθεοδώρου, Γ., Ρεμουντάκη, Ε., Σκορδίλης, Α., και Φερεντίνος, Γ. 2004. “Διάθεση αποβλήτων και οι επιπτώσεις τους στο περιβάλλον”, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα.
2. Γκιζιάκης, Κ. 1996, “Οικονομική Προσέγγιση του Ελέγχου της Μόλυνσης του Περιβάλλοντος”, Πρακτικά Συνεδρίου Ελληνικές Ακτές και Θάλασσες στο 2000, σελ.300.
3. Φυτιάνος - Σαμανίδου, (1988), "Η Ρύπανση των Θαλασσών", University Studio Press σελ. 93. Σίσκος, Π.Α. και Σκούλλος, Μ. Ι. 1992. “Περιβαλλοντική Χημεία Γ” Σημειώσεις Μαθήματος. Εθνικόν και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών - Τμήμα Χημείας.
4. Σκούλλος, Μ. 1988. “Χημική Ωκεανογραφία”-Μέρος Β Θαλάσσια ρύπανση, ανόργανες ύλες από τη θάλασσα, αφαλάτωση”. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
5. Α. Αθανασάκης, Θ.Κουσουρής & Σ.Κονταράτος. «Οικολογία & περιβάλλον» ΟΕΔΒ Β Τάξη Πολυκλαδικού Λυκείου
6. Φυτιάνος Κ & Σαμανίδου Β (1988). «Η ρύπανση των θαλασσών». Εκδόσεις University Studio Press
7. Θ. Κουμτζή, Κ.Φυτιάνου, Κ.Σαμαρά (1998). «Χημεία περιβάλλοντος» Εκδόσεις University Studio Press
8. Σαμπατακάκης Δ., (1991). «Ρύπανση του περιβάλλοντος από χημικές ουσίες». Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Πειραιάς

Ξενογλώσση Βιβλιογραφία

1. Alloway, B.J. 1990, “Heavy metals in soils” John Wiley & Sons, Inc. New York. Aguilar, A., and Borrell, A. 1994, “Abnormal y high polychlorinated biphenyl levels in striped dolphins (Stenella coeruleoalba) affected by the 1990-1992 Mediterranean epizootic”.
2. Plastic and their impacts in the marine environment”. In: Proceedings of the International Marine Debris Conference on Derelict Fishing Gear and the Ocean Environment, August 6–11, Hawaii Convention Center Honolulu, Hawaii Barnes, D.K.A., 2005. “Remote islands reveal rapid rise of Southern Hemisphere, sea debris”. Scientific World J., 5, 915–921.
3. Borrell, A., Aguilar, A., and Pastor, T. 1996, “Organochlorine compound levels in striped dolphins from the western Mediterranean during the period 1987-1993” In: Evans, P.G.H. (Ed.), European Research on Cetaceans 10, Kiel, Germany. pp. 281-285.
4. “Plastic particles in surface waters of the Northwestern Atlantic”, Science 185, 491–497. Derraik, J.G.B., 2002 “The pollution of the marine environment by plastic

- debris: a review". Marine Pollut. Bull. 44, 842 –852. EPA -Environmental Protection Agency, 2008. <http://www.epa.gov/mercury/exposure.htm> .
5. Clark, R. 1992, "Marine Pollution", Clarendon Press. Colton, J.B., Knapp Jr., F.D., and Burns, B.R., 1974. "Plastic particles in surface waters of the Northwestern Atlantic", Science 185, 491–497.
 6. Derraik, J.G.B., 2002 "The pollution of the marine environment by plastic debris: a review". Marine Pollut. Bull. 44, 842–852.
 7. EPA-Environmental Protection Agency, 2008. <http://www.epa.gov/mercury/exposure.htm>.
 8. EU, 2001A. Decision No 2455/2001/EC of the European Parliament and the Council of 20 November 2001 establishing the list of priority substances in the field of water policy and amending Directive 2000/60/EC. pp. 5.
 9. EU, 2001B, Commission Regulation (EC) No 466/2001 of 8 March 2001 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs, pp. 13.
 10. EU (2002), Commission Regulation (EC) No 221/2002 of 6 February 2002 amending Regulation (EC) No 466/2001 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs. pp.3.

Ηλεκτρονική Βιβλιογραφία

1. http://www.environ-develop.ntua.gr/uploads/k_6.pdf
2. www.wikipedia.org
3. http://www.environ-develop.ntua.gr/uploads/k_6.pdf
4. <http://www.intertanko.com>
5. <http://www.boston.com/bigpicture/>
6. http://dspace.lib.ntua.gr/bitstream/123456789/1729/3/zagoraiosg_oilspils.pdf
7. http://www.environ-develop.ntua.gr/uploads/k_6.pdf
8. <http://www.stevespanglerscience.com/lab/experiments/oil-spill-absorbingpolymer>
9. <http://acstec.wordpress.com/2012/11/22/ρύπανση-των-θαλασσών-και-μαγνητική-τε/>
10. http://www.cleanmag.gr/ind7_gr.htm
11. Alpers W., V. Wisman, R. Theis, H. Huehnerfuss
12. www.imo.org, Oil Pollution Convention, 1954.
13. www.imo.org , LONDON DUMPING CONVENTION,1972
14. www.imo.org , Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter.
15. www.imo.org , International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL).
16. www.imo.org , Convention of BARCELONA , 1976
17. www.imo.org , International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response & Cooperation
18. www.imo.org , Protocol on Preparedness, Response and Co-operation to pollution Incidents by Hazardous and Noxious Substances

Ευχαριστίες

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον καθηγητή μας Ματούλα Αθανάσιο, καθηγητή στην Ακαδημία Εμπορικού Ναυτικού Μακεδονίας για την εποπτεία και την πολύτιμη συμβολή του στην εκπόνηση της πτυχιακής εργασίας μας. Επίσης, θέλουμε να ευχαριστήσουμε το σύνολο των καθηγητών μας στην ΑΕΝ ΜΑΚ για την άψογη εκπαιδευτική διαδικασία και την αμέριστη βοήθεια τους κατά την διάρκεια των σπουδών μας.

Εκφράζουμε την ευγνωμοσύνη μας στην Ακαδημία Εμπορικού Ναυτικού Μακεδονίας που μας έδωσε την ευκαιρία να γίνουμε μέρος της ναυτικής εκπαίδευσης η οποία ευελπιστούμε να μας καταστήσει ικανούς αξιωματικούς του εμπορικού Ναυτικού.