

**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ: ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΗΛΙΔΕΣ, ΜΟΛΥΝΣΗ
ΤΩΝ ΘΑΛΑΣΣΩΝ, ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟΥΣ
ΥΔΡΟΒΙΟΤΟΠΟΥΣ**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ: ΜΥΤΑΡΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΜΠΕΓΚΑΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:
Κ. ΣΤΕΦΑΝΙΑ ΛΑΜΠΟΥΡΑ**

ΝΕΑ ΜΗΧΑΝΙΩΝΑ

2013

**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ: ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΗΛΙΔΕΣ, ΜΟΛΥΝΣΗ ΤΩΝ
ΘΑΛΑΣΣΩΝ, ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟΥΣ
ΥΔΡΟΒΙΟΤΟΠΟΥΣ**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ:

ΜΥΤΑΡΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΑΜ:3769

ΜΠΕΓΚΑΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ

ΑΜ:3770

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ:

Βεβαιώνεται η ολοκλήρωση της παρακάτω πτυχιακής εργασίας

Ο καθηγητής

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Κατά την τελευταία 35ετία η αύξηση του εμπορίου που διενεργείται με τα πλοία έχει αυξηθεί κατακόρυφα λόγω της παραγωγής, μεταφοράς και κατανάλωσης μεγάλων ποσοτήτων πρώτων υλών και προϊόντων. Η αλματώδης ανάπτυξη της βιομηχανίας και η συγκέντρωση μεγάλων πληθυσμών σε ορισμένες γεωγραφικές περιοχές της γης καθώς και η χρήση του πετρελαίου ως κύρια πηγή ενέργειας, έχουν σαν αποτέλεσμα την υποβάθμιση της ποιότητας του περιβάλλοντος δηλαδή του χώρου μέσα στον οποίο ο άνθρωπος ζει και αναπτύσσει τις διάφορες δραστηριότητες του.

Στην χώρα μας αλλά και σε ολόκληρο τον κόσμο καταβάλλεται συνεχής προσπάθεια για την προστασία του περιβάλλοντος γενικά, ψηφίζοντας εθνικούς νόμους, καταρτίζοντας διεθνείς συμβάσεις και κανονισμούς. Γενικά κάθε κράτος ανά τον κόσμο και κάθε οργάνωση ή οργανισμός προσπαθεί να λάβει το κάθε δυνατό μέτρο ώστε να περιορίσει την ρύπανση του περιβάλλοντος.

Η εργασία αυτή αναφέρεται στις πηγές από τις οποίες ρυπαίνεται η θάλασσα ενώ παράλληλα παρέχονται και ορισμένες βασικές πρακτικές οδηγίες για τον εντοπισμό, αντιμετώπιση καθώς και για την πρόληψη της ρύπανσης από πετρελαιοειδή βασισμένες στις απαιτήσεις των διάφορων οργανισμών (MARPOL 73/78), οργανώσεων καθώς και στην ισχύουσα νομοθεσία του κάθε κράτους για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος.

abstract

During the last 35 years the trade conducted by ships has increased sharply due to production, transportation and consumption of large quantities of raw materials and products. The rapid development of industry, the gathering of large populations in certain geographic areas of land and the use of oil as a primary energy source, result in the degradation of environmental quality that is the space in which people live and develops various activities.

In our country, but also around the world effort is being continued to protect the environment, voting national laws, forming international conventions and regulations. Generally, each state in the world and any organization or body is trying to take every possible measure to reduce environmental pollution.

This paper refers to the sources from which sea is being polluted, while providing some basic practical guidance for the identification, treatment and prevention of oil pollution based on the requirements of various constitutions (MARPOL 73/78), organizations and the applicable laws of each state for the protection of the marine environment.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η συνειδητοποίηση του προβλήματος της θαλάσσιας ρύπανσης χρονολογείται λίγο μετά τη λήξη του δευτέρου παγκοσμίου πολέμου. Στις μέρες μας παρατηρήθηκε μια βαθμιαία αύξηση στην εισαγωγή ρυπογόνων στοιχείων στο θαλάσσιο περιβάλλον, ενώ σήμερα έφθασε να αποτελεί ένα από τα βασικά και καθημερινά ερωτήματα των περιβαλλοντολόγων παγκοσμίως.

Η ρύπανση και η προστασία των θαλασσών αφορά όμως σε αρκετά μεγάλο βαθμό και την Ελλάδα που το ιστορικό της περιβάλλον ήταν και είναι άρρηκτα δεμένο με την θάλασσα. Αν αναλογιστεί κανείς ότι οι ελληνικές ακτές εκτείνονται σε μήκος 15.000 χιλιομέτρων, τότε ο κάθε ένας μπορεί να συνειδητοποιήσει το μέγεθος των εύθηνων, αλλά και των υποχρεώσεων του να προστατέψει τις θάλασσες και τις παραλίες μας. Που εκτός από την τεράστια οικονομική και πολιτισμική σημασία τους αποτελούν σήμερα πόλο έλξης για εκατομμύρια τουρίστες.

Στο χώρο τις διεθνούς θεσμικής προστασίας του θαλάσσιου περιβάλλοντος εδώ και 28 χρόνια κυριαρχεί ο ορισμός που διατυπώθηκε το 1970 στο πλαίσιο της ομάδας ειδικών των Ηνωμένων Εθνών για τις επιστημονικές πλευρές της θαλάσσιας ρύπανσης (G.E.S.A.M.A ή Group Of Experts On The Scientific Aspects Of Marine Pollution). Σύμφωνα με τον ορισμό αυτό, ως ρύπανση της θάλασσας θεωρείται “Η άμεση ή έμμεση εισαγωγή από τον άνθρωπο ουσιών ή ενέργειας στο θαλάσσιο περιβάλλον περιλαμβανόμενων και τον εκβολών ποταμών, με αποτέλεσμα βλάβη στους ζώντες οργανισμούς, κίνδυνους για την ανθρώπινη υγεία, εμπόδια στις θαλάσσιες δραστηριότητες περιλαμβανομένης της αλιείας χειροτέρευση της ποιότητας του θαλάσσιου νερού και μείωση των δυνατοτήτων χρήσης του για ψυχαγωγικούς σκοπούς”. Ο προηγούμενος ορισμός χρησιμοποιήθηκε στο πλαίσιο της προπαρασκευαστικής φάσης της συνδιασκέψεως του ΟΗΕ για το Ανθρώπινο Περιβάλλον (Στοκχόλμη 1972), ενώ σχεδόν αυτούσιος υιοθετήθηκε και από την νέα Σύμβαση για το δίκαιο της θάλασσας (1982) ως ορισμός της ρύπανσης του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Αντίθετα ως θαλάσσια μόλυνση (Marine contamination) καλείται η παρουσία υψηλών συγκεντρώσεων παθογόνων μικροοργανισμών ή ιζημάτων στο

θαλάσσιο περιβάλλον. Άρα η μόλυνση μπορεί να προμηγνύει κίνδυνους αλλά δεν συνιστά ρύπανση εκτός αν:

1. Προκαλείται από ανθρώπινες δραστηριότητες.
2. Εάν έχει βλαβερές συνέπειες για το θαλάσσιο περιβάλλον.

Για να κατανοήσουμε το πρόβλημα της θαλάσσιας ρύπανσης δεν φθάνει να γνωρίζουμε μόνο τον ορισμό της ρύπανσης αλλά και τους παράγοντες που ασκούν σημαντική επίδραση στην γρήγορη εξάπλωση του φαινομένου στην σημερινή εποχή. Ενδεικτικά αναφέρω τους έξι λόγους:

1. Έντονη αστικοποίηση
2. Η συγκεντρώσει συγκεκριμένων βιομηχανικών δραστηριοτήτων σε περιορισμένες γεωγραφικές περιοχές.
3. Χρήση του πετρελαίου ως κύρια πηγή ενέργειας.
4. Μεγάλη αύξηση της θαλάσσιας μεταφοράς του πετρελαίου και άλλων στοιχείων .
5. Η διαφοροποίηση των αποστάσεων μεταξύ των κέντρων εξαγωγής και των κέντρων εισαγωγής , κατανάλωσης ,επεξεργασίας ,με τελικό αποτέλεσμα την σοβαρή επιμήκυνση των μέσων θαλάσσιων μεταφορών.
6. Η τεχνολογική πρόοδο
7. Η πληθυσμιακή έκρηξη του "τρίτου κόσμου" και της υπερκατανάλωσης του λεγόμενου "πρώτου κόσμου"
8. Ρύπανση από την εξόρυξη και την και εκμετάλλευση του βυθού των θαλασσών.

Αρκετά σημαντικές ποσότητες απούλητων ή ρύπων πολλά εκ των οποίων τοξικά και επιβλαβή για το θαλάσσιο περιβάλλον εξακολουθούν να απορρίπτονται και να διαρρέουν στην θάλασσα λόγο των πηγών που προανέφερα. Οι σημαντικότερες μορφές ρύπων που καταλήγουν στη θάλασσα είναι οι έξι:

Τα μέταλλα ,οι υδρογονάνθρακες πετρελαίου ,οι χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες, τα παρασιτοκτόνα, οι συνθετικές οργανικές ενώσεις ,τα απορρίμματα , τα απορρυπαντικά οι μικρο οργανισμοί και τέλος η ραδιενέργεια.

Για την καλύτερη μελέτη της θαλάσσιας ρύπανσης πρέπει να λυθούν υπόψη και οι τρόποι μεταφοράς των ρύπων από τις Ηπείρους στους ωκεανούς , τόσο σφαιρικό όπως είναι με την μεταφορά τους από την ατμόσφαιρα , όσο και τοπικά από της εκβολές των ποταμών και τις εκροές των διαφόρων αγωγών . οι ρύποι καταλήγουν στο θαλάσσιο περιβάλλον διαμέσου των έξι οδών:

1. Με τους ποταμούς που μεταφέρουν οργανικές και ανόργανες επικίνδυνες και τοξικές ενώσεις.

2. Με απευθείας απόχυση υγρών αποβλήτων στις ακτές μέσω αγωγών ή μεταφορά με πλοία και απόθεση στη θάλασσα υγρών και στερεών τοξικών ενώσεων .

3. Από την ατμόσφαιρα.

4. Με τις θαλάσσιες μεταφορές.

Το θέμα με το οποίο θα ασχοληθούμε εκτενέστερα σε αυτή την εργασία είναι η ρύπανση της θάλασσας από τα εμπορικά πλοία (Ships Generated Pollution) και πιο συγκεκριμένα της ρύπανσης από πετρελαιοειδή καθώς και τους τρόπους αντιμετώπισης αυτών. Κατά την επιχειρησιακή τους περίοδο τα εμπορικά πλοία ρυπαίνουν το θαλάσσιο περιβάλλον κατά τις συνήθεις διαδικασίες φορτοεκφορτώσεις ,καθαρισμού δεξαμενών, ερματισμού και αφερματισμού, επισκευών και συντηρήσεων πλοίου , απορρίψεων λυμάτων και αποβλήτων (Λειτουργική Ρύπανση). Καθώς και κάθε λογής ατυχήματα εξαιτίας του φορτίου που μεταφέρουν ή ατυχήματα που οφείλονται σε λανθασμένες ενέργειες ή παραλήψεις του ανθρώπινου δυναμικού που έχει την ευθύνη διακυβέρνησης του πλοίου π.χ. Πυρκαγιές ή Εκρήξεις , Προσαράξεις, Συγκρούσεις(Ατυχηματική Ρύπανση).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΡΥΠΑΝΣΗ

ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ

Ως ατυχηματική ρύπανση ορίζεται η ρύπανση που προκαλείται στο θαλάσσιο περιβάλλον από εμπορικά πλοία κατά την επιχειρησιακή τους περίοδο, τα οποία παθαίνουν κάποιο σοβαρό ατύχημα. Σοβαρά ατυχήματα θεωρούνται αυτά που περιλαμβάνουν πυρκαγιά, έκρηξη, προσάραξη, πρόσκρουση, βαριά ζημιά λόγω καιρού και ρήγματα, που έχουν ως αποτέλεσμα ζημιές στο πλοίο που το καθιστούν αναξιόπλοο, ρύπανση, βλάβη ανάγκη ρυμουλκήσεως ή βοήθειας από την ξηρά. Πιο αναλυτικά οι περιπτώσεις απωλειών πλοίων ή και φορτίων που οδηγούν σε ρύπανση του θαλάσσιου περιβάλλοντος μπορούν να συνοψιστούν στα εξής:

- 1. Βύθιση πλοίου** κυρίως στην ανοιχτή θάλασσα λόγω δυσμενών κλιματολογικών συνθηκών ή μετατόπιση του φορτίου. (Foundering Or Sinking). Με αποτέλεσμα να κοπεί το πλοίο σε δυο κομμάτια αυτή η μορφή ατυχήματος συχνά είναι η φυσική συνέχεια των άλλων ατυχημάτων.
- 2. Προσάραξη πλοίου** (Grounding) ή όταν το πλοίο εξοκείλει (πεσμένο έξω) συνήθως σε παράκτιες περιοχές με πυκνή κυκλοφορία εξαιτίας μηχανικής βλάβης, κακοκαιρίας ή λανθασμένης πλοήγησης. Τα μεγάλης χωρητικότητας δεξαμενόπλοια (Very Large Crude Oil Carriers – V.L.C.C.) είναι ιδιαίτερα ευπαθή σε τέτοιου είδους ατυχήματα, κυρίως λόγω των διαστάσεων τους και της ύπαρξης ελάχιστου χώρου για ελιγμούς. Όπως για παράδειγμα το πλοίο Metula (1974) με φορτίο 190000τ πετρελαίου. Ενώ έπλεε προς Χιλή και ενώ βρίσκονταν στα στενά του Μαγγελάνου, λόγω της σφοδρής κακοκαιρίας, και ενός λάθους ναυσιπλοΐας προσάραξε σε ύφαλους με την μέγιστη ταχύτητα του, με αποτέλεσμα την έκχυση 50000τ φορτίου στο θαλάσσιο περιβάλλον.
- 3. Σύγκρουση ή επαφή του πλοίου.** Στην πρώτη περίπτωση αναφερόμαστε σε σύγκρουση με άλλο ή άλλα πλοία σε θαλάσσιες περιοχές με συχνή κυκλοφορία (εσωτερικά ύδατα, αιγιαλίτιδες ζώνες, διεθνή στενά). Στην δεύτερη περίπτωση αναφερόμαστε σε επαφή με μια μόνιμη εγκατάσταση π.χ. μεταφορικά μέσα ξηράς, προβλήτες λιμένων, πλατφόρμες εξόρυξης, πλατφόρμες εξόρυξης πετρελαίου. Στατιστικές αναλύσεις έχουν δείξει ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των συγκρούσεων είναι το αποτέλεσμα ανθρώπινου λάθους.
- 4. Πυρκαγιά ή και έκρηξη** (Fire or Explosion) που εμφανίζει υψηλά ποσοστά σε ανθρώπινες απώλειες αφού συνήθως το πλοίο δεν έχει άμεση βοήθεια από την

πλησιέστερη ακτή στις περιπτώσεις που το πλοίο μεταφέρει επικίνδυνο φορτίο.

5. Απώλειες λόγω πολεμικών εχθροπραξιών (War loss) ιδιαίτερα όταν τα εμπορικά πλοία έχουν επιταχθεί από την κυβέρνηση ενός κράτους για την μεταφορά καυσίμων κατά την διάρκεια εμπόλεμων καταστάσεων.

6. Ζημιές στη δομή του πλοίου (Structure failure), ιδιαίτερα στο εξωτερικό ή στα τοιχώματα των δεξαμενών κλιματολογικών συνθηκών, μετατόπισης φορτίου, κακής συντήρησης με προφανή συνέπεια τη μη αντοχή των υλικών.

7. Ετερόκλητα ατυχήματα τα οποία περιλαμβάνουν:

▫ Μικτές μορφές των παραπάνω π.χ. πυρκαγιά και βύθιση, πρόσκρουση και βύθιση, προσάραξη και πυρκαγιά, σύγκρουση και έκρηξη.

▫ Εσκεμμένη βύθιση του πλοίου (Scuttling) με την μέθοδο ανοίγματος οπών στα ύφαλα του πλοίου πιθανότατα για να μην περιέλθει στα χέρια του εχθρού ή ακόμα για την εξοικονόμηση παράνομου χρήματος (ασφάλεια πλοίου).

▫ Εξαφάνιση πλοίου χωρίς αιτιολόγηση (Unexplained Disappearance).

▫ Εγκατάλειψη πλοίου (Ships Abandoned)

Είναι ευνόητο ότι όσο μεγαλύτερες είναι οι ποσότητες φορτίου που μεταφέρουν τα πλοία, τόσο μεγαλύτερη θα είναι η πρόκληση ζημιάς στο θαλάσσιο περιβάλλον με όλες τις σχετικές συνέπειες. Σαν αποτέλεσμα τα «γιγάντια» πλοία απειλούν με γιγαντιαία κινδύνους τις περιοχές μέσα στις οποίες κινούνται, παρά την προσπάθεια της διεθνούς νομοθεσίας που στοχεύει να περιορίσει τους κινδύνους αυτούς.

Η σημασία του γεγονότος επιτείνεται από το ότι τα γιγαντιαία πλοία είναι κυρίως μεταφοράς χύδην υγρών λ.χ. Tankers τύπου V.L.C.C. ή U.L.C.C (Ultra Large Crude Carriers) και σε πολύ μικρότερο βαθμό πλοία μεταφοράς χύδην ξηρών φορτίων λ.χ. τύπου Ore / Bulk / Oil ή Ore / Oil ή Ore Carriers. Έτσι, βυθίσεις γιγαντιαίων πλοίων συνοδεύονται σχεδόν πάντοτε από ρύπανση με αργό πετρέλαιο που αποτελεί μια από τις χειρότερες μορφές ρύπανσης.

Η θαλάσσια ρύπανση που προκαλείται από αργό πετρέλαιο, από πετρελαιοειδή ή από ορισμένα χημικά φορτία εξαιρετικά μεγάλης τοξικότητας για το θαλάσσιο περιβάλλον, προξενεί μεγάλη διαταραχή στο θαλάσσιο οικοσύστημα, ενώ συγχρόνως η καταπολέμηση της είναι επίπονη, χρονοβόρα και εξαιρετικά δαπανηρή, με αμφίβολα μάλιστα αποτελέσματα στις περιπτώσεις εκείνες που δρουν ιδιαίτερες επιβαρυντικές συνθήκες (λ.χ. κλιματολογικές).

Ορισμός

Ως λειτουργική ρύπανση θα ορίσουμε οποιαδήποτε μη ατυχηματικής μορφής ρύπανση που προξενεί στο θαλάσσιο περιβάλλον η συνήθης λειτουργία ενός εμπορικού πλοίου. Η λειτουργική ρύπανση είναι δυνατόν να αναζητηθεί σε κάθε φάση του κύκλου της ζωής ενός πλοίου, δηλαδή στην αρχή (κατασκευή ή κτίσιμο του πλοίου), στην κανονική οικονομική του ζωή (συντηρήσεις και επισκευές, φορτοεκφορτώσεις, μεταγίσεις καυσίμων, ερματισμός) και στο τέλος (διάλυση του πλοίου ή αλλιώς scrap).

Αναλυτικότερα η λειτουργική ρύπανση μπορεί να αναζητηθεί:

1. Στην ναυπήγηση (κτίσιμο του πλοίου)

Η ναυπήγηση που πραγματοποιείται είτε σε πλωτή δεξαμενή ξηρού τύπου και στις δύο περιπτώσεις υπολείμματα από χρώματα και υφαλοχρώματα που είναι πλουσιότατα σε βαρέα μέταλλα, υπολείμματα από γράσα, λάδια και βαλβολίνες υπολείμματα από αμμοβολές και υδροβολές, σκουριές από τις λαμαρίνες, άχρηστα ηλεκτρόδια, υπολείμματα από καλώδια, σωλήνες κ.τ.λ. έρχονται σε άμεση επαφή με το θαλάσσιο περιβάλλον από την στιγμή που θα ανοίξει το «θυρόπλοιο» της δεξαμενής.

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 διαφορές 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.

2. Στην τακτική και έκτακτη συντήρηση του πλοίου.

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. 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 κ.τ.π. κατά τους οποίους το πλοίο δεν πραγματοποιεί έσοδα) συντελούν στην ένταση του φαινομένου.

3. Στις 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, πετρελαϊκά προϊόντα κ.α. ξεφεύγουν από τα στόμια ή απόν κορμό των σωληνώσεων σε οποιοδήποτε μήκος των διαδρομών μεταξύ terminal και δεξαμενής φορτίου και διαχέονται στο θαλάσσιο περιβάλλον, δημιουργώντας μια αργή, αλλά σταθερή ρύπανση.

Εδώ θα πρέπει να αναφερθεί ότι τα βασικά αίτια είναι το φθαρμένο υλικό σωληνώσεων, στομιών, αγωγών κ.α. και η άγνοια, η αδιαφορία ή η αδυναμία εξεύρεσης των κατάλληλων ανταλλακτικών επιτόπου για τις απαραίτητες επισκευές ή και αντικαταστάσεις και όχι το χρηματικό κόστος του εγχειρήματος το οποίο είναι αρκετά μικρό .

Οι μεταγίσεις καυσίμων από την στεριά στο πλοίο ή από πλοίο σε άλλο πλοίο ,παρουσιάζουν σχεδόν ίδιας μορφής προβλήματα με τα παρά πάνω, γι' αυτό το λόγο θα συνεξετάζονται με τις διαδικασίες φορτοεκφόρτωσης. Ωστόσο κυρίαρχη διαφορά παραμένει το γεγονός ότι οι μεταγίσεις καυσίμων αφορούν σε όλα τα εμπορικά πλοία (Bulk Carriers , General Cargo) και όχι μόνο σε πλοία μεταφοράς υγρών φορτίων (Tankers , Chemical Carriers).

Στην περίπτωση που το φορτίο είναι χύδην ξηρό, πάλι μπορεί να προξενήσει ρύπανση στο θαλάσσιο περιβάλλον. Τόσο κατά τη φόρτωση όσο και κατά την εκφόρτωση και ανεξάρτητα από την μέθοδο που θα χρησιμοποιηθεί λ.χ Silo,Craps κ.τ.λ. Ένα μέρος του φορτίου πέφτει πάνω στο πλοίο ή και κατευθείαν στην θάλασσα στο κανό του terminal(dock) και του πλοίου .Εδώ υπαίτιος μπορεί να είναι ένας ισχυρός άνεμος ή ακόμη (το συνηθέστερο) λάθος υπολογισμός ή αδιαφορία του χειρίστη του μηχανήματος φορτοεκφορτώσεις.

Η κατάσταση επιτείνεται αμέσως μετά , όταν η συνήθεις πρακτική περιβάλει να ξεπλένεται το κατάστρωμα του πλοίου με κρουνούς υψηλής πίεσης και τα υπολείμματα του φορτίου να καταλήγουν άμεσα στη θάλασσα με όλες τις δυσάρεστες συνέπειες που επακολουθούσαν .Επειδή το φαινόμενο δεν έχει διόλου περιοριστεί ο I.M.O στοχεύει να εντάξει την επίλυση του προβλήματος στη δημιουργία ενός νέου παραρτήματος της σύμβασης MARPOL 73/78.

Όταν το πλοίο ετοιμάζεται να παραλάβει φορτίο, πραγματοποιεί τις διαδικασίες αφερματισμού, δηλαδή ξαναρίχνει το θαλάσσιο έρμα από τις δεξαμενές φορτίου στην θάλασσα.

4.Στις διαδικασίες ερματισμού και αφερματισμού

Τα κάθε είδους πετρελαιοφόρα πλοία είναι αναγκασμένα από την διάρθρωση της αγοράς να εκτελούν το ένα από τα δύο ταξίδια τους χωρίς φορτίο, δεδομένου ότι κατευθύνονται από μια καταναλωτική περιοχή πετρελαιοειδών (π.χ. Ιαπωνία, Δ. Ευρώπη) σε

μια παραγωγική - εξαγωγική περιοχή (π.χ. Μέση Ανατολή, Β. Αφρική) για παραλαβή φορτίου. Στο άφορτο αυτό ταξίδι είναι αναγκασμένα να γεμίσουν τις δεξαμενές τους με θαλασσινό έρμα (ή αλλιώς σαβούρα) για να είναι τεχνικά δυνατή η πλεύση. Στο άφορτο αυτό ταξίδι είναι αναγκασμένα να γεμίσουν τις δεξαμενές τους με θαλασσινό έρμα (ή αλλιώς σαβούρα) για να είναι τεχνικά δυνατή η πλεύση. Όταν το πλοίο ετοιμάζεται να παραλάβει το φορτίο, πραγματοποιεί τις διαδικασίες αφερματίσμου, δηλαδή ξανά ρίχνει το θαλάσσιο έρμα από τις δεξαμενές του φορτίου στη θάλασσα. Τότε όμως συμπαρασύρονται και κάθε είδους κατάλοιπα φορτίου που βρίσκονται στις δεξαμενές και προξενείτε αξιόλογη πετρελαϊκή κηλίδα. Παράλληλα με τις διαδικασίες ερματίσμου μπορούμε να κάνουμε μια σύντομη αναφορά και στις διαδικασίες πλύσης των δεξαμενών φορτίου. Η συνήθης πρακτική που εφαρμόζεται για τον καθαρισμό τους με σκοπό να φορτωθεί νέο φορτίο, αφορά την πλύση αυτών με θαλασσινό νερό (μέθοδος Butter worth) με άμεση συνέπεια την απόρριψη των κατάλοιπων φορτίου στη θάλασσα

Η διεθνής κοινότητα ανέλαβε την επίλυση των σοβαρών αυτών προβλημάτων εξελεγκτικά με διάφορες συμβάσεις τελική απόρροια των οποίων είναι η σύμβαση MARPOL η οποία εξετάζει και άλλες προαναφερόμενες μορφές λειτουργικής ρύπανσης λ.χ σήμερα τα δεξαμενόπλοια είναι εφοδιασμένα με το σύστημα C.O.W δηλαδή την πλύση των δεξαμενών με το ίδιο το φορτίο.

5. Στην διάλυση του πλοίου

Στις ειδικές μονάδες διάλυσης πλοίων και παραγωγής παλιοσίδηρου (scrap), η πρόκληση θαλάσσιας ρύπανσης είναι επίσης αξιόλογη, σε σχέση με τις προηγούμενες περιπτώσεις.

Τούτο 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: α) από νερά πλύσης των χώρων του πλοίου πριν από την κοπή για να το απαλλάξουν από κατάλοιπα πετρελαιοειδών, αδρανών σκουριών κ.α. β) από νερά πυροσβεστικών συστημάτων που χρησιμοποιούνται για την κατάσβεση πυρκαγιών και γ) 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 αποτελέσματα των διαδικασιών κοπής και αποσυναρμολόγησης των λαμαρινών λόγω υψηλών θερμοκρασιών.

6.Στις 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 λ.χ. 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 σεντινόερων 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.

Μικροδιαρροές όμως μπορεί να συμβαίνουν και στους χώρους του φορτίου (Cargo Spaces) είτε αυτό είναι υγρό είτε είναι ξηρό. Τα κατάλοιπα αυτά του φορτίου συγκεντρώνονται πάλι σε ειδικό χώρο (σεντίνα φορτίου) και αργά ή γρήγορα προκύπτει και πάλι το πρόβλημα της απαλλαγής από αυτά

γ) Λήμματα του πλοίου

Το πλήρωμα ενός εμπορικού πλοίου που πραγματοποιεί υπερπόντια ταξίδια (20-25 ατόμων) δημιουργεί λύματα οικιακής μορφής σε σταθερή βάση (λ.χ απόβλητα αποχετεύσεων, νιπτήρων και λουτρών ,ακάθαρτα νερά κάθε είδους). Είναι ευνόητο ότι πολύ γρήγορα προκύπτει το πρόβλημα της διάθεσης τους, η οποία γίνεται απευθείας στο θαλάσσιο περιβάλλον με μικρούς σχετικά περιορισμούς.

δ) Απορρίμματα του πλοίου

Όμοιος όπως προανέφερα, το πλήρωμα ενός εμπορικού πλοίου παράγει μεγάλη ποσότητα απορριμμάτων κάθε είδους (λ.χ. υπολείμματα τροφών, κουτιά, χαρτιά, πλαστικά, σακούλες κ.τ.λ.) τα οποία κάθε άλλο παρά αποτελούν αμελητέα 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 μάλιστα βάση, θα διατάραζε αργά ή γρήγορα το θαλάσσιο οικοσύστημα . Εξάλλου πολλές φορές έχουμε γίνει μάρτυρες αντικαταστάσεων εικόνων σε παράκτιες περιοχές από την συσσώρευση απορριμμάτων.

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. Επειδή εδώ πρόκειται για εντελώς ειδική περίπτωση 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 σ' 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.

Έτσι πέρα από την παροχή υπηρεσιών διακίνησης εμπορευμάτων κ' επιβατών λειτουργούν και ως κόμβοι διαμετακόμισης συνδέοντας τις θαλάσσιες με τις χερσαίες, τις σιδηροδρομικές, τις εναέριες 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 λ.χ η ρυμουλκήση , ο ανεφοδιασμός καυσίμων, συντήρηση ,διαχείριση κατάλοιπων και απορριμμάτων κ.α.

Από τα παραπάνω γίνεται αντιληπτό πως όσο περισσότερο διευρύνονται οι λιμενικές δραστηριότητες τόσο περισσότερο αυξάνονται και οι κίνδυνοι πρόκλησης ρύπανσης όχι μόνο στο θαλάσσιο και υποθαλάσσιο περιβάλλον .Αλλά και στην ατμόσφαιρα , δεδομένου ότι μια εστία ρύπανσης προκαλεί αλυσιδωτές αντιδράσεις σε όλο το οικοσύστημα. Επηρεάζοντας το σύνολο των οργανισμών.

ΡΥΠΑΝΣΗ ΑΠΟ ΤΙΣ ΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ **(ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΗ)**

Η ρύπανση της θάλασσας από πετρέλαιο δεν είναι νέο φαινόμενο. Διαρροές πετρελαίου από ξύλινα πλοία έχουν αναφερθεί από το 1754 στην Κασπία θάλασσα. Όμως το πρόβλημα άρχισε να γίνεται οξύ με την μετατροπή των πλοίων από ατμοκίνητα σε ντιζελοκίνητα. Αν και η παραγωγή, μεταφορά, επεξεργασία και κατανάλωση αποτελούν τις 4 φάσεις της ζωής του πετρελαίου, ωστόσο η ρύπανση που προκαλεί έχει συσχετιστεί στην κοινή γνώμη κυρίως με την μεταφορά του.

Σήμερα σχεδόν όλες οι θάλασσες έχουν μετρήσιμο φιλμ, οφειλόμενο σε υδρογονάνθρακες πετρελαϊκής προέλευσης καθώς και μικροσκοπικούς βώλους πίσσας, ενώ περιοχές λιμένων φορτώσεων και εκφορτώσεων έχουν μεγαλύτερη ποσότητα.

Το πετρέλαιο με την είσοδο του στην θάλασσα μεταφέρεται με τους ανέμους, τα ρεύματα, τα κύματα και τις παλίρροιες. Οι διάφορες φυσικές και χημικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα όπως η διασπορά, η εξάτμιση, η διάλυση, γαλακτωματοποίηση η πρόσληψη από οργανισμούς και η ιζηματοποίηση μεταβάλλουν συνεχώς την σύνθεση των πετρελαιοκηλίδων.

Πιστεύεται ότι τα πλούσια σε πτητικά συστατικά πετρέλαια είναι τοξικότερα, ενώ μεγάλες φθορές στα οικοσυστήματα προκαλούνται και από ελαφρά κλάσματα όπως πετρέλαιο Diesel και βενζίνη που είναι περισσότερο διαλυτά στο νερό. Τα διαλυτά και λεπτότατα διασκορπισμένα κλάσματα προσδίδουν έντονη οσμή στα νερά και εξουδετερώνουν την οσμή των φυσικών ουσιών παρεμποδίζοντας την αναπαραγωγή των οργανισμών. Το επιφανειακό φιλμ ελαττώνει την οξυγόνωση του νερού και την είσοδο του φωτός με αποτέλεσμα την δυσλειτουργία της φωτοσύνθεσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ-ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΗΛΙΔΩΝ

Τα διάφορα πετρελαιοειδή μπορούν να καταχτούν σε δυο βασικές κατηγορίες,

α) Σε αυτά που δεν δημιουργούν επίμονες πετρελαιοκηλίδες στην θάλασσα και τείνουν να διασκορπιστούν και να εξαφανιστούν από την επιφάνεια της γρήγορα(Gasoline , Naphtha , Kerosene ,Diesel)

β) Σ' αυτά που δημιουργούν επίμονες πετρελαιοκηλίδες στην επιφάνεια της θάλασσας, διαχέονται αργά και συνήθως απαιτούν άμεση επέμβαση για αντιμετώπιση και καθαρισμό (αργό πετρέλαιο, βαριά κλάσματα διύλισης)

Οι βασικές ιδιότητες ενός πετρελαιοειδούς που επηρεάζουν την συμπεριφορά της πετρελαιοκηλίδας στην επιφάνεια της θάλασσας είναι:

- ↪ Το ειδικό βάρος
- ↪ Τα χαρακτηριστικά της απόσταξης
- ↪ Το ιξώδες
- ↪ Το σημείο ροής

Ειδικό βάρος

Το ειδικό βάρος ενός πετρελαιοειδούς είναι η πυκνότητα του σε σχέση με αυτή του καθαρού ύδατος. Έτσι τα περισσότερα πετρελαιοειδή, όντας ελαφρότερα του ύδατος, έχουν ειδικό βάρος μικρότερο του (1) και καθότι δεν είναι υδατοδιαλυτά επιπλέουν στην επιφάνεια του νερού.

Χαρακτηριστικά απόσταξης

Δίνουν πληροφορίες σχετικά με την πτητικότητα των πετρελαιοειδών. Καθώς η θερμοκρασία ενός πετρελαιοειδούς ανέρχεται, διάφορα συστατικά του φθάνουν στο σημείο βρασμού τους και αποσπάζονται (αεριοποιούνται)

Ιξώδες

Το ιξώδες ενός πετρελαιοειδούς είναι το μέτρο αντίστασης του στη ροή. Υψηλού ιξώδους πετρελαιοειδή ρέουν με δυσκολία, ενώ χαμηλού ιξώδους έχουν υψηλή κινητικότητα. Το ιξώδες μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας και κατά συνέπεια η θερμοκρασία της επιφάνειας της θάλασσας και η ηλιακή ακτινοβολία πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για την εκτίμηση του ιξώδους της πετρελαιοκηλίδας.

ΤΑ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΥΓΡΑ ΦΟΡΤΙΑ

A) Το αργό πετρέλαιο (Crude Oil ή Rock Oil)

Είναι η βάση όλων των πετρελαιοειδών προϊόντων και αποτελεί πρώτη ύλη των διυλιστηρίων πετρελαίου. Είναι ελαιώδες, εύφλεκτο, βαριάς χαρακτηριστικής οσμής και το χρώμα του κυμαίνεται ανάλογα με την προέλευση του (κιτρινωπό, σκουρόκοκκινο, πράσινο φθορίζον, μαύρο). Διαιρείται σε τουλάχιστον 140 βασικές κατηγορίες, ανάλογα με την «βαθμό ελαφρότητας» του αυτό μετράτε σε βαθμούς A.P.I (American Petroleum Institute Gravity) και κυμαίνεται από min 10,2 A.P.I GR . Μεταφέρεται θαλάσσια σε εξαιρετικά μεγάλες ποσότητες σε αναλογικά μεγάλες αποστάσεις. Τα προϊόντα πετρελαίου

Τα προϊόντα ενός διυλιστηρίου χαρακτηρίζονται είτε ως «μαύρα» (υπολείμματα), είτε ως «λευκά» (αποστάγματα). Μεταφέρονται σε μαζική κλίμακα θαλασσίως. Οι βασικές τους κατηγορίες υπολογίζονται σε 17 και χωρίζονται σε μεγάλο βαθμό υποκατηγοριών:

- 1.AVGAS (Aviation Gas) καύσιμο αεροπλάνων, με επτά υποκατηγορίες
- 2.TURBO FUEL (Kerosene based) ή καύσιμο κινητήρων τούρμπο αεροπορίας, με πέντε υποκατηγορίες.

- 3.TURBO FUEL(Nartha Gas) με τέσσερις υποκατηγορίες. Προορίζεται για κινητήρες με μεγάλη απόδοση και έχει σαν βάση τη νάφθα (βενζίνη).
- 4.GASOLINE (Βενζίνη) με 18 υποκατηγορίες. Είναι παράγωγο της νάφθας.
- 5.POWER FORMED FEED VIRGIN NARTHA με 17υποκατηγορίες. Πρόκειται για το ελαφρότερο κλάσμα που συλλέγεται «κατά την απόσταξη του αργού πετρελαίου.
- 6.WHITE SPIRIT το οποίο είναι εξευγενισμένο νέφτι με 4 υποκατηγορίες .Πρόκειται για κλάσματα που εκτείνονται σε περιοχές βρασμού μεταξύ βενζίνης και κηροζίνης.
- 7.VAPORATION OIL (χρωματισμένο). Ανήκει στην κατηγορία των πτητικών προϊόντων. Μπορεί να υγροποιηθεί σε συνθήκες ελαφριάς ψύξης ή και πίεσης. Από περιβαλλοντικής πλευράς αποτελεί άριστο καύσιμο γιατί δεν περιέχει σχεδόν καθόλου θειάφι και καίγεται πλήρως, χωρίς δηλαδή κατάλοιπα ή άκαυστα στοιχεία.
- 8.REGULAR KEROSENE (μη χρωματισμένο) με 3 βασικές κατηγορίες.
- 9.PREMIUM KEROSENE (χρωματισμένο) με 2 βασικές κατηγορίες.
- 10.D.F.O. (Distillate Fuel Oil) με 7 βασικές υποκατηγορίες. Περιλαμβάνει τα «καθαρά» καύσιμα με ευρύτατη χρήση (π.χ. βιομηχανικά καύσιμα ,καύσιμα γεωργικών μηχανημάτων, εντομοκτόνα κ.α.) Λαμβάνονται από βαρύτερα κλάσματα πετρελαίου ή με καταλυτική πυρόλυση.
- 11.GAS OIL με 10 βασικές υποκατηγορίες. Αποτελείται από το Light Gas Oil (ελαφρύ) και το Heavy Gas Oil (βαρύ). Χρησιμοποιείται ως συστατικό του Diesel.
- 12.GRACKED GAS OIL με 2 υποκατηγορίες. Πρόκειται για Gas Oil που έχει υποστεί πυρόλυση (θερμική ή καταλυτική).
- 13.MARINE DIESEL OIL με 2 υποκατηγορίες. Πρόκειται για το γνωστό diesel , δηλαδή πετρέλαιο εσωτερικής καύσης. Χρησιμοποιείται είτε σε υψηλόστροφες μηχανές (κεντρική θέρμανση ,αυτοκίνητου) είτε σε χαμηλόστροφες μηχανές (πλοία , ηλεκτροπαραγωγή).
- 14.FUEL OIL, με 14 υποκατηγορίες. Είναι το πετρέλαιο εξωτερικής καύσης ή μαζούτ. Προέρχεται κυρίως από υπολείμματα της ατμοσφαιρικής απόσταξης του αργού πετρελαίου.
- 15.CUT FEED, με 7 βασικές υποκατηγορίες. Πρόκειται για την πρώτη ύλη που τροφοδοτεί τις μονάδες που παράγουν το AVGAS.
- 16.CRUDE OIL. Είναι αμερικανικής προέλευσης και έχει εξωτερικά μεγάλο ειδικό βάρος.
- 17.CRUDE OIL COMPONENT, με 2 βασικές υποκατηγορίες. Είναι τα διάφορα συστατικά του αργού πετρελαίου, όπως λ.χ. χημικές ενώσεις, διαλύτες, αλκοόλες, οξέα κ.α.

Τόσο το αργό πετρέλαιο όσο και όλα τα παραπάνω πετρελαιοειδή, όταν χυθούν στην θάλασσα σχηματίζουν αμέσως μια μικρή ή μεγάλη κηλίδα, η οποία απλώνεται γρήγορα. Η κηλίδα αυτή ερχόμενη σε επαφή με το θαλασσινό νερό και κάτω από την επίδραση πολλών παραγόντων (οξυγόνο, ηλιακό φως, κυματισμός κ.α.) εξατμίζει γρήγορα όλα τα πολύ πτητικά κλάσματα του πετρελαϊκού φορτίου.

Ακολουθεί ο «διασκορπισμός» του πετρελαϊκού προϊόντος στο θαλάσσιο νερό, φυσική διαδικασία η οποία περιορίζει πάλι τόσο τον όγκο, όσο και την τοξικότητα του ρύπου. Κάτω από την επίδραση σφοδρών ανέμων ή ισχυρού κυματισμού, η διαδικασία του διασκορπισμού επιταχύνεται σημαντικά.

Ταυτόχρονα με το φυσικό διασκορπισμό, πραγματοποιείται και το φαινόμενο της «διάλυσης» των πετρελαϊκών προϊόντων στο θαλάσσιο νερό. Γενικά είναι διαδικασία μάλλον δύσκολη, δεδομένου ότι η διαλυτότητα των πετρελαϊκών προϊόντων στο νερό είναι μικρή. Ωστόσο τα λεγόμενα «Ελαφρά Προϊόντα» είναι δυνατόν κάτω από ευνοϊκές συνθήκες (μεγάλη θερμοκρασία και κυματισμός) να διαλυθούν στο θαλάσσιο νερό, αν και όχι σε σημαντικό βαθμό, δεδομένου ότι τα «ελαφρά προϊόντα» εξατμίζονται κυρίως παρά διαλύονται.

Σε πολλές περιπτώσεις εκτός από την δημιουργία film και σβώλων πίσσας παρατηρούνται και γαλακτώματα από προσμίξεις πετρελαϊκού προϊόντος και θαλασσινού νερού. Το γαλάκτωμα αυτό αυξάνει σημαντικά τον όγκο του ρύπου και πολλαπλασιάζει τις δυσμενείς επιδράσεις του στο περιβάλλον (θάλασσα και ακτή).

Ανάλογα με την πυκνότητα του φορτίου, προκαλούνται διαφορετικής σημασίας ζημιές στο θαλάσσιο περιβάλλον. Έτσι λ.χ.

α) Τα πετρελαϊκά προϊόντα με ελαφρά κλάσματα (λ.χ. βενζίνη, κηροζίνη κ.α.) πλήττουν κυρίως με άμεση τοξική δράση τους θαλάσσιους πληθυσμούς τόσο στην επιφάνεια όσο και στο βάθος, ιδίως αν το ατύχημα έχει γίνει κοντά στις ακτές ή σε κλειστή περιοχή.

β) Τα «βαρέα» προϊόντα πλήττουν τους θαλάσσιους οργανισμούς με μηχανική, παρά με άμεση τοξική δράση. Γι' αυτό το λόγο εάν το οικοσύστημα δεν διασπαστεί από την μαζική επικάλυψη αυτού του θανάσιμου «πέπλου» είναι πιθανό αργότερα να αυτοκαθαριστεί σε σημαντικό βαθμό, ιδίως αν το ατύχημα έγινε σε θαλάσσια περιοχή όπου υπάρχει μεγάλη μηχανική ενέργεια των κυμάτων (παλίρροιας, τρικυμίες κ.ά.).

Αντίθετα, σε κλειστές θάλασσες (π.χ. Μεσόγειος, Μαύρη θάλασσα, κ.α.) ή κοντά σε ακτές, η παρουσία μαζικής ποσότητας αργού πετρελαίου ή βαρέων πετρελαϊκών προϊόντων, μπορεί να συντελέσει στον ολοκληρωτικό θάνατο μιας περιοχής, με διάσπαση του φαινομένου που αποκαλείται «αλυσίδα της ζωής».

ΠΕΤΡΕΛΑΪΚΑ ΚΑΤΑΛΟΙΠΑ

Λόγω της διαφορετικής του προέλευσης, η ποιότητα και η σύσταση του πετρελαίου διαφέρει από περιοχή σε περιοχή. Διακόσιες έως τριακόσιες διαφορετικές ενώσεις προέρχονται από το αργό πετρέλαιο. Το 50 - 98% του πετρελαίου αποτελείται από υδρογονάνθρακες, οι κυριότερες κατηγορίες των οποίων είναι οι παρακάτω:

α) **Αλκάνια** (παραφίνες). Είναι οι ενώσεις με 5-7 άτομα άνθρακα. Είναι υγρές ενώ εκείνες με μεγαλύτερο αριθμό ατόμων βρίσκονται σε στερεή κατάσταση. Τα αλκάνια είναι σχετικά μη τοξικές ενώσεις. Όσο μικρότερος είναι ο αριθμός των ατόμων άνθρακα, τόσο πιο πτητικές και ευδιάλυτες είναι στο νερό.

β) **Κυκλοαλκάνια**. Αυτά έχουν 5-6 άτομα άνθρακα. Αποτελούν το 30 - 60% του πετρελαίου. Οι ενώσεις αυτές είναι πολύ ανθεκτικές στην μικροβιολογική αποικοδόμηση.

γ) **Αρωματικές ενώσεις**. Είναι πτητικές ενώσεις και αποτελούν το 2- 4% του πετρελαίου.

δ) **Άλλες ενώσεις**. Εκτός από τους υδρογονάνθρακες υπάρχουν και άλλες ενώσεις από τις οποίες πιο σημαντικές είναι οι θειούχες. Το θείο που περιέχεται στο πετρέλαιο μπορεί να φθάσει μέχρι και 10%. Στις θειούχες ενώσεις οφείλεται η χαρακτηριστική γεύση των ψαριών και μυδιών που έχουν έρθει σε επαφή με το πετρέλαιο.

ΠΛΩΤΑ ΜΕΣΑ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΙΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΤΩΝ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΥΓΡΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ

1) Δεξαμενόπλοια μεταφοράς Αργού Πετρελαίου (Διεθνώς Tankers) Μεταφερόμενο επικίνδυνο φορτίο: Αργό Πετρέλαιο

2) Δεξαμενόπλοια προϊόντων πετρελαίου (Product Carriers) Μεταφερόμενο επικίνδυνο φορτίο: Παράγωγα Πετρελαίου.

3) Δεξαμενόπλοια προϊόντων πετρελαίου (Product Oil Carriers) Μεταφερόμενο επικίνδυνο φορτίο :προϊόντα Πετρελαίου

4) Δεξαμενόπλοια παραγωγών και αργού πετρελαίου (Product/ Crude Oil Carriers) Μεταφερόμενο επικίνδυνο φορτίο: Συνήθως εναλλακτικά, πιθανόν μερικές φορές και ταυτόχρονα, αργό πετρέλαιο και προϊόντα πετρελαίου.

5) Πλοία μεταφορά υγροποιημένων αερίων πετρελαίου (L.P.G. Carriers) Μεταφερόμενο επικίνδυνο φορτίο: όλα τα αέρια του πετρελαίου σε υγροποιημένη μορφή κάτω από ψύξη, πίεση.

6) Πλοία συνδυασμένων χύδην μεταφορών (Combined Carriers) Μεταφερόμενο επικίνδυνο φορτίο: Αργό πετρέλαιο ή παράγωγα πετρελαίου ή διάφορες μορφές σιδηρομεταλλεύματος, αργό πετρέλαιο ή άνθρακα.

7) Φορτηγίδες ανοιχτής θαλάσσης (Sea Going Barges) Μεταφερόμενο επικίνδυνο. φορτίο: αποκλειστικά είτε αργό πετρέλαιο είτε προϊόντα πετρελαίου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΚΙΝΗΣΗ ΚΑΙ «ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΗΡΑΝΣΗΣ» ΜΙΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΗΛΙΔΑΣ

Η πρόβλεψη της πιθανής πορείας μιας πετρελαιοκηλίδας είναι ιδιαίτερα σημαντική για την αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση της. Οι κυριότερες δυνάμεις που καθορίζουν πόσο γρήγορα θα απλωθεί το πετρέλαιο και προς ποια κατεύθυνση είναι δύο:

1. Η εξάπλωση του πετρελαίου.

Η εξάπλωση του πετρελαίου είναι μια από τις πιο σημαντικές διεργασίες που πραγματοποιούνται κατά τα πρώτα στάδια της πετρελαιορύπανσης. Στα πρώτα στάδια το πετρέλαιο εξάπλώνεται ως συνεχή και συνεκτική μάζα και ο ρυθμός εξάπλωσης εξαρτάται από το ιξώδες του. Πετρελαιοειδή υψηλού ιξώδους εξάπλώνονται αργά. Αυτά που χύνονται σε θερμοκρασίες χαμηλότερες του σημείου ροής τους δεν εξάπλώνονται καθόλου. Η ταχύτητα της εξάπλωσης είναι πολύ υψηλή κατά τα πρώτα λεπτά της διαρροής του πετρελαίου και ελαττώνεται στην συνέχεια όσο το πάχος της κηλίδας γίνεται μικρότερο.

2. Οι καιρικές συνθήκες που επικρατούν

Οι βασικοί παράγοντες που επηρεάζουν την κίνηση της κηλίδας είναι ο άνεμος και το κάθε είδους ρεύματα περιλαμβανομένης και της παλίρροιας. Έτσι μια κηλίδα πετρελαίου θα κινηθεί σε μια συνισταμένη των διευθύνσεων του ρεύματος και του ανέμου. Άλλοι παράγοντες που επιδρούν είναι ο κυματισμός και η θερμοκρασία.

3. Γήρανση μιας πετρελαιοκηλίδας

Γήρανση ονομάζεται οι φυσικοχημικές αλλαγές τις οποίες υφίσταται η πετρελαιοκηλίδα και συμβαίνουν ταυτόχρονα αλλά η σπουδαιότητα τους είναι μεταβλητή. Άλλες διεργασίες που επιδρούν στην εξάπλωση με λιγότερα ή περισσότερα εμφανή αποτελέσματα είναι:

4.Εξάτμιση

Ο ρυθμός και η ένταση της εξάτμισης προσδιορίζονται κυρίως από την πτητικότητα του πετρελαίου .Όσο μεγαλύτερο είναι το ποσοστό τα χαμηλού σημείου ζεύξεως των προϊόντων τόσο πιο έντονη είναι η εξάτμιση .Ταραγμένη , υψηλές ταχύτητες ανέμων και υψηλές θερμοκρασίες αυξάνουν το ρυθμό της εξάτμισης.

5.Διάχυση (Διασκορπισμός)

Κύματα και περιδινήσεις στην επιφάνεια της θάλασσας δρουν επί της κηλίδας και παράγουν σταγονίδια διαφόρων διαμέτρων ανάλογα με την διαθέσιμη ενέργεια. Μερικά σταγονίδια παραμένουν εν αιωρήσει ενώ οι μεγαλύτερες σταγόνες αναδύονται στην επιφάνεια κάπου πίσω από την κύρια μάζα της κηλίδας και είτε συσσωρεύονται με άλλες κηλίδες για να σχηματίσουν ξανά τμήμα της κηλίδας είτε διαχέονται σε πολύ λεπτό στρώμα.

Ο ρυθμός διάχυσης εξαρτάται σημαντικά από την φύση του πετρελαίου και την κατάσταση της θάλασσας. Το πάχος της κηλίδας το οποίο εξαρτάται από την ποσότητα της ρύπανσης και το βαθμό εξάπλωσης, είναι ένας επίσης σημαντικός παράγοντας του ρυθμού διασκορπισμού καθότι μικρότερες σταγόνες δημιουργούνται από λεπτές κηλίδες.

6.Γαλακτωματοποίηση

Μερικά πετρελαιοειδή τείνουν να απορροφούν νερό και σχηματίζουν γαλακτώματα αυξάνοντας τον όγκο του ρυπαντή τρεις ή τέσσερις φορές. Τέτοια γαλακτώματα έχουν συνήθως το ρυθμό διασκορπισμού του ρυπαντή.

Αυτός είναι ο κύριος λόγος για την εμμονή των ελαφρών και μέσων αργών πετρελαίων στην επιφάνεια της θάλασσας. Σε μέτριες ως άγριες θάλασσες τα περισσότερα πετρελαιοειδή σχηματίζουν γαλακτώματα. Απορρόφηση νερού συνήθως έχει σαν αποτέλεσμα την αλλαγή χρώματος από μαύρο σε καφέ, πορτοκαλί ή κίτρινο.

7.Διάλυση

Το πετρέλαιο είναι γενικά από ελάχιστα διαλυτό έως αδιάλυτο στο νερό. Μόνο ορισμένα ελαφρά κλάσματα παρουσιάζουν κάποια διαλυτότητα αλλά αυτά τείνουν να εξατμίζονται με πολύ ταχύτερους ρυθμούς.

8.Οξείδωση

Συνήθως η οξείδωση τείνει να δημιουργήσει ανθεκτικά συσσωματώματα πετρελαίου όπως είναι οι γνωστές μας πίσσες που αποτελούνται από έναν οξειδωμένο φλοιό σε στερεή ή ημιστερεή κατάσταση και ένα λιγότερο γηρασμένο εσωτερικό πυρήνα σε παχύρρευστη συνήθως μορφή.

9.Ιζηματοποίηση

Η βύθιση και καταβύθιση πετρελαιοειδών είναι σχετικά σπάνια γιατί το ειδικό βάρος του πετρελαίου δύσκολα πλησιάζει εκείνο του θαλασσινού νερού. Εντούτοις, σε ορισμένες

περιπτώσεις παρατηρείται το φαινόμενο της βύθισης. Την καταβύθιση πετρελαίου μπορεί να προκαλέσει η ενσωμάτωση σε αυτό σωματιδίων ιζημάτων από το βυθό που αυξάνουν το ειδικό του βάρος. Σε κάθε περίπτωση η βύθιση πετρελαίου δυσκολεύει ή καθιστά αδύνατη την περισυλλογή του.

10.Διασπορά

Τουλάχιστον 90 είδη από θαλάσσιους μικροοργανισμούς και μύκητες είναι ικανά να βιοαποικοδομήσουν μερικά συστατικά του πετρελαίου. Την ικανότητα αυτή την έχουν και μερικά φύκι. Οι οργανισμοί αυτοί βρίσκονται κυρίως σε θαλάσσιες περιοχές όπου υπάρχει ρύπανση από πετρέλαιο. Η αποτελεσματικότητα των βακτηριδίων αυτών εξαρτάται από έναν αριθμό περιβαλλοντικών παραμέτρων. Από μερικά πειράματα συμπεραίνουμε ότι η βιοαποικοδόμηση είναι πολύ μικρή σε μικρές θερμοκρασίες. Η ποσότητα των οργανικών ουσιών στο θαλασσινό νερό, των θρεπτικών συστατικών των αιωρούμενων σωματιδίων και του διαλυμένου οξυγόνου παίζουν σημαντικό ρόλο στην βιοαποικοδόμηση. Οι ταχύτητες βιολογικής οξείδωσης στα βαθιά νερά των ωκεανών είναι πολύ μικρές, λόγω της χαμηλής θερμοκρασίας της ανεπάρκειας οξυγόνου και της έλλειψης φωτός. Η μικροβιακή αποικοδόμηση των υδρογονανθράκων πετρελαίου είναι γρηγορότερη, όταν το πετρέλαιο είναι διασκορπισμένο με την μορφή σταγονιδίων στην υδάτινη μάζα παρά όταν επιπλέει στην επιφάνεια.

11.Καταβύθιση

Τα πηλώδη σφαιρίδια συχνά αποτελούν ζώη για ορισμένους θαλάσσιους οργανισμούς. Τα ασβεστούχα τμήματα των οργανισμών αυτών μπορούν να αυξήσουν το ειδικό βάρος των σφαιριδίων, τόσο ώστε να γίνει μεγαλύτερο από αυτό του θαλασσινού νερού, με αποτέλεσμα να καταβυθίζονται. Όταν χρησιμοποιούνται χημικά απορρυπαντικά για την καταπολέμηση της πετρελαιοκηλίδας τότε το πετρέλαιο εισχωρεί σε μεγάλο βαθμό ανάμεσα στους κόκκους των ιζημάτων. Εισχωρώντας βαθιά στο ίζημα, το πετρέλαιο παραμένει σταθερό εφ' όσον δεν έρχεται σε επαφή με το επιφανειακό στρώμα που περιέχει οξυγόνο. Τελικά παραμένει εκεί για εκατομμύρια χρόνια με τη μορφή απολιθωμάτων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΗΛΙΔΩΝ

ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΤΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΗΛΙΔΩΝ ΜΕ ΕΙΔΙΚΟΥΣ

ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ ΑΠΟ ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ

Στις αρχές της δεκαετίας του 1980 άρχισε να εφαρμόζεται η επιτήρηση της θάλασσας από ειδικά αεροπλάνα για τους διάφορους ρύπους και πιο ειδικά για τις πετρελαιοκηλίδες. Με τον τρόπο αυτό έγινε δυνατό να επιτευχθεί:

Μια συνεχής επιτήρηση και έλεγχος της θάλασσας σε μεγάλη έκταση για τον εντοπισμό πετρελαιοκηλίδων λόγω ατυχημάτων αλλά και λόγω ρύπανσης από χερσαίες πηγές που διοχετεύουν τα απόβλητα τους στη θάλασσα.

Εξακρίβωση και επιβεβαίωση ασαφών και ανακριβών πληροφοριών σχετικά με την ρύπανση από πετρελαιοκηλίδες, αποφεύγοντας έτσι άσκοπες και πολυδάπανες επιχειρήσεις και μέτρα.

Εντοπισμός της ρύπανσης από πετρέλαιο και ταυτοποίηση της πηγής του. Αυτό απαιτεί επίσης ηλεκτρονικούς και οπτικούς ανιχνευτές.

Συντονισμός επιχείρησης πλοίων για την απομάκρυνση των πετρελαιοκηλίδων.

Το πετρέλαιο που χύνεται στη θάλασσα εξαπλώνεται γρήγορα στην επιφάνεια του νερού και καλύπτει μια σχετικά μεγάλη επιφάνεια σε σύντομο χρονικό διάστημα. Για να αποβεί επιτυχής και αποτελεσματική μια επιχείρηση πλοίων για καταπολέμηση των πετρελαιοκηλίδων ,θα πρέπει να καθοδηγούνται και να κατευθύνονται στις μεγάλες πετρελαιοκηλίδες με το μεγαλύτερο πάχος στιβάδας πετρελαίου.

ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΟΙ ΤΥΠΟΙ ΑΝΙΧΝΕΥΤΩΝ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΑΠΟ ΑΕΡΑ

Το αερομεταφερόμενο ραντάρ πλευρικής θέας (Side-Looking Air-borne Radar, SLAR).Το ραντάρ αυτό λειτουργεί σαν ένας ανιχνευτής μεγάλου εύρους για ανίχνευση μεγάλης έκτασης λεπτών στρωμάτων πετρελαίου στην επιφάνεια του νερού. Σαρώνει την επιφάνεια του νερού κατά τη διεύθυνση της πτήσης χρησιμοποιώντας παλμούς ραντάρ, παρέχοντας τη δυνατότητα κάλυψης αποστάσεων από 25 έως 30 χιλιομέτρων.

Ο σαρωτής UV/IR (υπεριώδους – υπέρυθρου) χρησιμοποιεί φασματικές περιοχές στο υπεριώδες (0.32-0.38cm) και στο υπέρυθρο (8.5 –14 cm)και ,σαν ανιχνευτής κοντινού εύρους ,ερευνά την επιφάνεια του νερού στην περιοχή ναδίρ του αεροσκάφους γραμμή με γραμμή .Το κανάλι UV καταγράφει το ανακλώμενο στην επιφάνεια ηλιακό φως και εμφανίζει πολύ λεπτά στρώματα πετρελαίου πάχους εκατοστού του χιλιοστού, τα οποία είναι μόλις αναγνωρίσιμα με το μάτι. Το κανάλι IR καταγράφει τη θερμική ακτινοβολία της επιφάνειας του ωκεανού .Εφόσον οι θερμοκρασίες του αργού πετρελαίου και της ελεύθερης επιφάνειας του νερού γενικά διαφέρουν, η ρύπανση γίνεται ορατή σε αυτή τη θερμική εικόνα. Το κανάλι UV χρειάζεται ηλιακό φως και έτσι , δεν είναι κατάλληλο για όλες τις

καιρικές συνθήκες , ενώ για το IR οι μετρήσεις μπορούν να γίνουν και κατά την διάρκεια της νύχτας.

Το ραδιόμετρο μικροκυμάτων (MWR) είναι επίσης ένας ανιχνευτής κοντινού εύρους. Παρ'όλα αυτά μετρά τη φυσική ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που εκπέμπεται θερμικά στην κλίμακα εκατοστού των μήκων κύματος. Για το λόγο αυτό έχει ικανότητα μεγάλου βαθμού σε όλες τις καιρικές συνθήκες. Ο MWR χρησιμοποιεί τα εξαρτημένα από τα μήκη κύματος φαινόμενα παρεμπόδισης για τα πάχη στρωμάτων στην κλίμακα του χιλιοστού συγκεκριμένα με το "χρωματικό ιριδισμό" στην περίπτωση των πολύ λεπτών στρωμάτων πετρελαίου.

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Ο έλεγχος και η εκτίμηση των δεδομένων επιτυγχάνεται με ένα σύστημα επεξεργασίας των δεδομένων. Τα μετρούμενα αποτελέσματα του ανεξάρτητου ανιχνευτή μπορούν να εμφανισθούν εκλεκτικά και σε συγκεκριμένους συνδυασμούς σε μια τηλεοπτική οθόνη μαζί με σημαντικά δεδομένα όπως η ημερομηνία χρόνος και γεωγραφικές συντεταγμένες.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΗΛΙΔΩΝ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΓΕΝΙΑΣ

Το σύστημα πρώτης γενιάς περιορίστηκε στην τεχνολογία των ανιχνευτών που ήταν λειτουργικά διαθέσιμη στις αρχές της δεκαετίας του 1980. Εντούτοις τα ερευνητικά κέντρα και η βιομηχανία δημιούργησαν τους ανιχνευτές δεύτερης γενιάς. Το νέο σύστημα περιλαμβάνει σε σύγκριση με το σύστημα πρώτης γενιάς τις εξής βελτιώσεις:

- ↪ Συνυπολογισμός και των ρύπων εκτός του πετρελαίου ,ταξινόμηση των ρύπων και βελτίωση της μεθόδου προσδιορισμού του πάχους των ρύπων.
- ↪ Βελτίωση της επεξεργασίας των δεδομένων του ανιχνευτή και της παρουσίας των δεδομένων.
- ↪ Περισσότερο εκτεταμένα εύρη.
- ↪ Εισαγωγή ενός νέου συστήματος με νέους ανιχνευτές για την ανίχνευση και μέτρηση των ρύπων , νέο ναυσιπλοϊκό εξοπλισμό καθώς και ένα νέο αεροσκάφος κατάλληλο από τεχνικής και οικονομικής άποψης για την εργασία αυτή.

Το νέο σύστημα περιλαμβάνει νέους ανιχνευτές όπως ο ανιχνευτής φθορισμού Laser ,και ένα βελτιωμένο ραδιόμετρο μικροκυμάτων. Με το νέο σύστημα επιτυγχάνεται:

- ↪ Ανίχνευση και άλλων ρύπων εκτός του πετρελαίου όπως π.χ χημικών ουσιών στην

επιφάνεια του νερού.

- ↪ Ανάλυση (ποσότητα και διασπορά ,ταξινόμηση κλπ) των ρύπων που ανιχνεύονται.
- ↪ Τοποθέτηση ενός συστήματος σύνδεσης των δεδομένων για τη μεταβίβαση των εναέριων δεδομένων στις επίγειες υπηρεσίες.

ΝΕΟΙ ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ

Ο ανιχνευτής φθορισμού Laser (Laser fluorosensor, LFS) είναι ανιχνευτής κοντινού εύρους και λειτουργεί όπως ο ανιχνευτής IR/UV και το ραδιόμετρο μικροκυμάτων σε συνηθισμένα ύψη πτήσεων από 100m έως 500m. Πηγή Laser υψηλής ισχύος δημιουργεί πολύ βραχείς έντονους φωτεινούς παλμούς στην ορατή ή υπεριώδη φασματική περιοχή που μεταφέρονται στην επιφάνεια της θάλασσας και δημιουργούν σκεδασμό και φθορισμό του φωτός στα ανώτερα στρωματά του νερού. Τα σήματα αυτά ανιχνεύονται με ένα τηλεσκόπιο υψηλής φωτεινής έντασης διαχωρίζονται με οπτικά φίλτρα σε διάφορα φασματικά τμήματα και η ένταση τους μετράται από φωτοανιχνευτές.

Τέλος με τους ανιχνευτές φθορισμού Laser επιτυγχάνονται οι παρακάτω στόχοι με αποτέλεσμα τον γρήγορο εντοπισμό και καταπολέμηση της ρύπανσης από πετρελαιοειδή :

- ↪ Χαρτογράφηση λεπτών στρωμάτων στην επιφάνεια της θάλασσας και σε εύρος 150μ κατά μήκος της πτήσης.
- ↪ Ταυτοποίηση της κατηγορίας ουσιών και επιμέρους ταξινόμηση.
- ↪ Προσδιορισμός των στρωμάτων που έχουν ένα πάχος μεταξύ 0.1 και 10μm.
- ↪ Ανίχνευση πετρελαιοκηλίδων στην επιφάνεια της θάλασσας καθώς και ποσοτήτων πετρελαίου που συμπαρασύρονται κάτω από την επιφάνεια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΤΡΟΠΟΙ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΗΛΙΔΩΝ

ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΗΛΙΔΩΝ

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 εξατμισμό 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.

Ο μηχανικός καθαρισμός βρίσκει εφαρμογή σε, παράκτιες περιοχές και όταν η θάλασσα είναι ήρεμη, ενώ όταν επικρατεί τρικυμία η εφαρμογή της μεθόδου είναι πολύ δύσκολη.

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.

ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΗΛΙΔΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ ΤΟΥ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ (CLEAN MAG)

Τα διάφορα προβλήματα που προέρχονται από την εφαρμογή των προηγούμενων μεθόδων θα μπορούσαν να έχουν επιλυθεί κατά 100% μόνο στην περίπτωση όπου το πετρέλαιο θα συλλεγόταν από τη θάλασσα πριν αυτό μετατραπεί σε γαλάκτωμα και στερεοποιηθεί. Για να μπορέσει αυτό να επιτευχθεί προτείνεται μια νέα μέθοδος για τον καθαρισμό των πετρελαιοκηλίδων, η οποία βασίζεται στην τεχνική του μαγνητικού διαχωρισμού και έχει εντυπωσιακά αποτελέσματα σε εργαστηριακό επίπεδο. Η μέθοδος αυτή μπόρεσε να καθαρίσει μια κηλίδα πετρελαίου από μια υδάτινη επιφάνεια κατά 100%. Η προτεινομένη μέθοδος χρησιμοποιεί ένα επιπλέον πετρελαϊκό υλικό προσρόφησης (ελαιοφυτικό) με μαγνητικό χαρακτήρα. Το υλικό αυτό όταν απλώνεται πάνω σε μια πετρελαϊκή επιφάνεια απορροφά το πετρέλαιο με την απλή επαφή. Εξαιτίας του μαγνητικού του χαρακτήρα μπορεί να περισυλλεχτεί από διάφορα μαγνητικά μέσα (ηλεκτρομαγνητικά μόνιμα μαγνητικά μέσα) σε σύντομο χρόνο και σύμφωνα με τις εμπειρίες να συλλέγει περίπου 100% του διασκορπισμένου πετρελαίου. Το υλικό αυτό έχει τα πλεονεκτήματα ότι

δεν είναι τοξικό και είναι ανακυκλώσιμο.

Ο διασκορπισμός του υλικού εξαρτάται από το μέγεθος της πετρελαιοκηλίδας και μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε με πνευματικά συστήματα τοποθετημένα σε μικρά πλοία είτε με αεροπλάνα όπως C 130 ,είτε με ελικόπτερα σαν αυτά που χρησιμοποιούνται στην αντιμετώπιση δασικών πυρκαγιών. Η συλλογή του υλικού και του πετρελαίου μπορεί να γίνει με τη χρήση μαγνητικών μέσων, τοποθετημένα σε πλοία περισυλλογής. Τα μαγνητικά μέσα περιλαμβάνουν ηλεκτρομαγνητικούς γερανούς ή συστήματα κυλιόμενων ταινιών με ένα κάδο σε χαμηλότερο επίπεδο.

Η άντληση κατά 100% δεν μπορεί να είναι εφικτή σε περίπτωση που το πάχος της πετρελαιοκηλίδας είναι μικρότερο από 3mm

Από τα εργοστασιακά πειράματα, οι μελέτες μας έχουν οδηγήσει στα εξής:

- ↪ Με την χρήση της μεθόδου αυτής έχουμε μια ολική περισυλλογή του διασκορπισμένου πετρελαίου.
- ↪ Η χαμηλή πυκνότητα του υλικού αυτού το κάνει πρακτικά αβύθιστο εξαιτίας της σύνθεσης του δεν είναι τοξικό.

Κατά τη διάρκεια και μετά τη φάση απορρόφησης, οι κόκκοι του υλικού εξαιτίας της μόνιμης μαγνήτισης τους σχηματίζουν μια μάζα με χαμηλή κινητικότητα εντός του νερού που οφείλεται στον όγκο τους. Αυτό βοηθάει στην καθυστέρηση της επέκτασης της επιφάνειας της κηλίδας και γι' αυτό το λόγο παρέχεται αρκετός χρόνος για την επιχείρηση της απορρύπανσης. Κατά συνέπεια η κηλίδα δεν μπορεί να φτάσει την ακτογραμμή.

Έχει βρεθεί πως το CLEAN MAG μπορεί να ανακυκλωθεί. Από τα πειράματα, βρέθηκε ότι εάν η ποσότητα του CLEAN MAG που έχει είδη απορροφήσει ένα ποσοστό πετρελαίου ξηραθεί και στεγνωθεί, το υλικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί ξανά.

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΙ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ

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 separator) 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.

ΜΕΘΟΔΟΣ 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, γι' 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 π.μ 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).

ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ ΚΑΤΑΛΟΙΠΩΝ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟΥ (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 σεντινόνερων και να γίνεται σχετική εγγραφή στο βιβλίο πετρελαίου.

ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΡΕΣ ΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ / ΝΕΡΟΥ (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.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΥΛΙΣΗΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ (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.

ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΞΕΧΩΡΙΣΤΟΥ ΕΡΜΑΤΟΣ (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:

Κατά πρώτων 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. Γι αυτούς τους λόγους έγινε διαφοροποίηση στην εφαρμογή του συστήματος, ανάλογα με την ηλικία και το tonnage των πλοίων. Τα πλοία μεγάλης χωρητικότητας ή μικρής ηλικίας έχουν μεγαλύτερες δυνατότητες για απόσβεση του κόστους μετατροπής από αντίστοιχα πλοία μικρής χωρητικότητας ή μεγάλης ηλικίας.

Κατά δεύτερων 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.

ΠΛΥΣΙΜΟ ΜΕ ΑΡΓΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ (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.

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΟΠΛΟΙΩΝ

Μια λύση είναι το σχέδιο Underpressure, δηλαδή η δημιουργία ενός «κενού» (vacuum) στον χώρο των δεξαμενών που είναι ελεύθερες φορτίου (ullage space) με σκοπό τη συγκράτηση του φορτίου στη δεξαμενή όταν συμβεί κάποιο ρήγμα στον πυθμένα του πλοίου. Δύο προτάσεις υπάρχουν για την εφαρμογή του σχεδίου, ανάλογα με τον τρόπο δημιουργίας του κενού, δηλαδή ενεργητικά ή παθητικά. Η ενεργητική μέθοδος βασίζεται στις κατάλληλες αντλίες που θα εκκενώσουν τον χώρο που είναι ελεύθερος φορτίου και θα δημιουργήσουν το επιθυμητό κενό. Η παθητική μέθοδος στηρίζεται στην ιδέα ότι σε μια δεξαμενή που έχει υποστεί ρήγμα καθώς το φορτίο διαφεύγει δημιουργείται κενό αέρα και αυτόματα διακόπτεται η διαδικασία διαρροής του φορτίου.

Βασική προϋπόθεση του σχεδίου αυτού είναι το σφράγισμα όλων των συνδέσεων και των γραμμών που οδηγούν στις δεξαμενές για να επιτραπεί η δημιουργία κενού. Οι συνδέσεις που αφορούν τη λειτουργία αυτή είναι η γραμμή αδρανούς αερίου (Inert gas line) και τα πνευματικά επιστόμια (Vent P.V. valves) τα οποία βασίζονται στην αρχή της πίεσης του αέρα και λειτουργούν αυτόματα από το Control Room.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΕΡΙΣΥΛΛΟΓΗΣ ΚΗΛΙΔΑΣ COULOMBI EGG – POLMIS

Ορισμένες εναλλακτικές προτάσεις που έχουν θεωρητική μόνο σημασία είναι οι εξής:

α) Το δεξαμενόπλοιο Coulombi Egg σύμφωνα με το

οποίο το κήτος του τάνκερ χωρίζεται σε ανώτερες και κατώτερες δεξαμενές φορτίου από ένα οριζόντιο χώρισμα (διάφραγμα) που βρίσκεται στο μισό περίπου του βυθίσματος του πλοίου. Οι κατώτερες δεξαμενές χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για τη μεταφορά έρματος, ενώ οι άνω κεντρικές δεξαμενές είναι καλά προστατευόμενες δεξαμενές φορτίου.

β) Το σύστημα POLMIS, το οποίο στηρίζεται στην ύπαρξη χωρισμάτων σε σχήμα «Υ» μέσα στις δεξαμενές φορτίου και περιλαμβάνει την ύπαρξη δύο μεγάλων δεξαμενών ανάγκης έτσι ώστε σε περίπτωση ανάγκης το φορτίο να μπορεί να μεταφερθεί σ' αυτές.

γ) Σύστημα περισυλλογής κηλίδας, το οποίο προτάθηκε από την UNITOR με σκοπό την προστασία από τη ρύπανση ως αποτέλεσμα σύγκρουσης ή προσάραξης. Το σχέδιο περιλαμβάνει ένα Container 30.000 τόνων το οποίο είναι συνδεδεμένο με μια αντλία φορτίου. Σε περίπτωση ατυχήματος ρίχνεται στη θάλασσα και αντλεί το πετρέλαιο που διαφεύγει.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΣΥΜΦΩΝΙΕΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΠΟΦΥΓΗ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΠΛΟΙΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΟΡΑ 90

Η ΟΡΑ' 90 σαφώς ορίζει ένα συγκεκριμένο σχέδιο για τα tankers, δηλαδή καθιστά υποχρεωτική την εφαρμογή των διπλών περιβλημάτων ασφαλείας (Double hull) καθώς και των διπύθμενων ασφαλείας (Double bottom) για όλα τα νέα δεξαμενόπλοια που καταπλέουν σε περιοχές των Η.Π.Α.

Συγκεκριμένα:

Όλα τα νέα εμπορικά πλοία, παράδοση μετά την 1/1/94 με χωρητικότητα κάτω των 5.000 GRT απαιτείται να εφοδιάζονται με διπλά περιβλήματα ή διπλούς πυθμένες. Τα ήδη υπάρχοντα αυτού του μεγέθους απαιτείται να συμμορφώνονται με τη νέα κατασκευή μετά την 1/1/2015.

Όλα τα νέα εμπορικά πλοία άνω των 5.000GRT απαιτείται να έχουν Double Bottom. Εξαιρούνται μέχρι την 1/1/2015 τα πλοία που μεταφορτώνουν σε μικρότερα πλοία πέραν των 60ν.μ. από τις ακτές τις Η.Π.Α.

Όλα τα υπάρχοντα πλοία άνω των 5.000 GRT θα πρέπει να προσαρμοστούν στις νέες διατάξεις για τα Double Hull και Double bottom ή να αποσυρθούν σταδιακά αρχίζοντας από το έτος 1995 σύμφωνα με την ηλικία και την χωρητικότητά τους.

Double Hull, σημαίνει για τα V.L.C.C. (πλοία μεταφορικής ικανότητας μεγαλύτερης των 200.000 DWT) ένα κενό διάστημα περίπου 2-3 μέτρων μεταξύ του εσωτερικού σκάφους και των δεξαμενών φορτίου. Οι υποστηρικτές των D.H–D.B ισχυρίζονται ότι θα προστατεύσει το θαλάσσιο περιβάλλον καλύτερα σε περιπτώσεις προσαράξεων ή συγκρούσεων σε περιοχές πυκνής κίνησης και ιδιαίτερα κοντά στις ακτές. Η κατασκευαστική αντοχή του πλοίου θα αυξηθεί, αυξάνοντας έτσι την ικανότητα του πλοίου να επιζήσει μετά το ατύχημα. Η διάρρηξη, μετά από σύγκρουση ή προσάραξη, ενός μεγάλου πλευρικού Ballast tank σε πλοίο χωρίς διπλά κελύφη, θα έχει ως συνέπεια μεγάλη απώλεια πλευστότητας κι ευστάθειας .Αντίθετα από τις έρευνες του γερμανικού νηογνώμονα (Germanischer Lloyd's) προκύπτει ότι σε περιπτώσεις

πρόσκρουσης σε υφάλους ή βραχώδεις ακτές το κενό των 2-3 μέτρων που ορίζεται για τα V.L.C.C. θα προστατεύσει τις δεξαμενές φορτίου μόνο όταν το πλοίο έχει ταχύτητα μικρότερη των 4 κόμβων / ώρα. Μια ταχύτητα 7.3 κόμβων / ώρα στην περίπτωση της πρόσκρουσης θα απαιτούσε κενό 6 μέτρων.

Πιστεύεται ότι ' τα δεξαμενόπλοια που είναι εφοδιασμένα με διπλούς πυθμένες θα προσφέρουν προστασία σε περιπτώσεις μη σφοδρής σύγκρουσης, πράγμα που ισχύει και στα συμβατικά tankers. Όταν η πρόσκρουση ή προσάραξη στα βράχια ή αβαθή ύδατα είναι ισχυρή η μέθοδος αυτή δε μειώνει τα ποσοστά ρύπανσης. Συγκεκριμένα στην περίπτωση του "AMOCO CADIZ" (1978) προφανώς ο διπλός πυθμένας δεν θα πρόσφερε τίποτα αφού ουσιαστικά το πλοίο «κόπηκε στα δύο».

Ένα άλλο επιχείρημα υπέρ της νέας αυτής τεχνικής είναι ότι θα δώσει μια καλύτερη τοποθέτηση των δεξαμενών καυσίμων και απλούστευση του συστήματος σωληνώσεων. Μερικές ναυτιλιακές εταιρίες ισχυρίζονται ότι το αυξημένο κόστος κατασκευής αντισταθμίζεται από οικονομίες που προέρχονται από καλύτερο χειρισμό φορτίου - έρματος, αποτελεσματικότερο αποστράγγισμα των δεξαμενών φορτίου και ευκολότερο καθαρισμό των δεξαμενών που όλα μαζί συντελούν σε ταχύτερες διαδικασίες φορτοεκφόρτωσης.

Υπάρχουν όμως αντιρρήσεις ως προς την ωφελιμότητα των tankers με διπλούς πυθμένες. Συγκεκριμένα:

Η επιθεώρηση ενός ν.1.0.0. στους εσωτερικούς χώρους με σκοπό την ανεύρεση πιθανών διαβρώσεων, είναι μία δύσκολη εργασία και αυτό γιατί απαιτείται εξέταση τουλάχιστον 1.200 χιλιομέτρων μεταλλικών κολλήσεων.

Η πρόσβαση στον κενό χώρο ανάμεσα στα εξωτερικά περιβλήματα και στις δεξαμενές είναι αρκετά δύσκολη και η χρήση αυτού του κενού ως δεξαμενή έρματος είναι σχεδόν βέβαιο ότι θα δημιουργήσει απρόβλεπτα προβλήματα

Οι σταγόνες νερού που θα παραμείνουν στα τοιχώματα του πλοίου θα επιταχύνουν τις διαδικασίες σκωρίασης. Επίσης η εφαρμογή αντιδιαβρωτικών βαφών είναι σχεδόν αδύνατη λόγω του κλειστού χώρου.

Στο κενό μεταξύ των δύο σκαφών συγκεντρώνονται μεγάλες ποσότητες αερίων και καθώς η περιεκτικότητα σε οξυγόνο θα είναι μεγάλη η δημιουργία σπινθήρων και η διαφυγή από τις ρωγμές εκρηκτικών αερίων μπορούν να προκαλέσουν εκρήξεις με τα γνωστά αποτελέσματα.

Σε όλες αυτές τις περιπτώσεις, πιστεύεται ότι τα πλοία που είναι εφοδιασμένα με D.H – D.Bδεν ελαχιστοποιούν τα ποσοστά ενδεχόμενης ρύπανσης. Εξάλλου και για τα υπάρχοντα δεξαμενόπλοια η πλήρωση των δεξαμενών έρματος, όταν είναι κενές, με αδρανές αέριο, μειώνει τις πιθανότητες εκρήξεων. Βέβαια το κόστος κατασκευής και μετασκευής θα πρέπει να μεγαλώσει σημαντικά αφού θα πρέπει να προβλεφθεί η πλήρης εγκατάσταση νέων σωληνώσεων ανάμεσα στα δύο τοιχώματα για την προέκταση του συστήματος **Inert Gas System**. Όσον αφορά τα δεξαμενόπλοια νέου τύπου, οι πιθανότητες είναι ίδιες γιατί η πλήρωση αυτού του κενού με αδρανές αέριο, είναι ουσιαστικά δεξαμενή έρματος.

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΞΗΡΑ

Για κάθε είδους απόβλητα που δεν επιτρέπεται να απορριφθούν στη θάλασσα, και συγκεντρώνονται στα πλοία, προβλέπεται να διατίθενται σε, ειδικές εγκαταστάσεις της ξηράς τους λεγόμενους σταθμούς υποδοχής καταλοίπων (Slop Reception Facilities).

Σύμφωνα με τη σύμβαση MARPOL 73/78 κάθε χώρα -μέλος έχει την ευθύνη να εξασφαλίσει επαρκείς σταθμούς υποδοχής για τα κάθε είδους κατάλοιπα και απορρίμματα που παράγονται από τα πλοία. Επιπλέον θα πρέπει να υπάρχουν πολλοί σταθμοί σε μια χώρα π.χ. τερματικοί σταθμοί φορτοεκφόρτωσης, επισκευάσθηκα κέντρα, θαλάσσιοι οδοί κ.λπ. Δυστυχώς όμως η πραγματικότητα είναι εντελώς διαφορετική. Οι περισσότερες χώρες δεν έχουν συμμορφωθεί με τις συμβατικές τους υποχρεώσεις πιθανώς λόγω άγνοιας του προβλήματος, σχολαστικής γραφειοκρατίας ή ακόμα και οικονομικής στενότητας. Οι δε υπάρχουσες ευκολίες υποδοχής κάθε. άλλο παρά μπορούν να χαρακτηριστούν σαν τέτοιες αφού:

Είναι αναλογικά με τις ανάγκες της διεθνούς ναυτιλίας ελάχιστες αριθμητικά και μη σωστά κατανεμημένες.

Είναι ποσοτικά ανεπαρκείς, αφού δε διαθέτουν τα μηχανήματα και τους αποθηκευτικούς χώρους οι οποίοι θα επέτρεπαν μια γρήγορη εκφόρτωση των κάθε είδους καταλοίπων και απορριμμάτων.

Ασκούν «πολιτική προτίμησης» ως προς ορισμένου τύπου κατάλοιπα

τα οποία είναι οικονομικά εκμεταλλεύσιμα και αδιαφορούν για τα υπόλοιπα. Στις χειρότερες μάλιστα περιπτώσεις προσπαθούν να αποτρέψουν την εκφόρτωση των «φτωχών» καταλοίπων και των απορριμμάτων με κάθε είδους πολιτική (τιμολογιακή, τελωνειακή, διοικητική).

Οι λόγοι που συντέλεσαν σε αυτό το φαινόμενο είναι η έλλειψη εμπειρίας για τη δημιουργία τέτοιων ευκολιών υποδοχής, το μεγάλο απαιτούμενο κόστος κατασκευής, η απαιτούμενη παράκτια έκταση κοντά στους λιμένες καθώς και προβλήματα αισθητικά και περιβαλλοντικά.

Το αποτέλεσμα είναι ότι εμπορικά πλοία προκειμένου να συμμορφώνονται με τις υποχρεώσεις της διεθνούς νομοθεσίας, θα πρέπει να αντιμετωπίζουν «ένα κόστος διαφοροποίησης της πορείας» κι ένα επίσης «κόστος αναμονής» (χαμένος χρόνος μέσα και έξω από τις εγκαταστάσεις υποδοχής καταλοίπων). Ένας σημαντικός αριθμός πλοιοκτητών και πλοιάρχων αρνείται να εφαρμόσει τις διεθνείς συνθήκες που αφορούν την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος ή τις εφαρμόζει εντελώς περιστασιακά,

Τα πρόστιμα και οι κυρώσεις δε φάνηκε να λύνουν το πρόβλημα. Αυτό γιατί αν δημιουργηθεί μεγάλη κλίμακας ρύπανση, το οικολογικό κόστος είναι σημαντικότατο και δεν είναι δυνατόν όχι μόνο να αποζημιωθεί αλλά ούτε καν να μετρηθεί. Το κόστος καυσίμων για διαφοροποίηση της πορείας του πλοίου δεν είναι καθόλου μικρό. Είναι φυσικό σε στιγμές κρίσης ή ακόμα και απλής ύφεσης στην αγορά, λίγοι πλοιοκτήτες θα μπορούσαν να αντέχουν σε σταθερή βάση τις παραπάνω διαφοροποιήσεις πορείας.

Υπήρχαν πολλά δυσεπίλυτα προβλήματα που αντιμετώπιζε ο IMO από τα κράτη μέλη:

- Άρνηση υπογραφής της σύμβασης από πολλές χώρες μέλη του IMO
- Η επιθυμία μεν για υπογραφή της σύμβασης αλλά με πολλή μεγάλη καθυστέρηση για να εκτελεστεί πλήρως.
- Η άρνηση παροχής στοιχείων που αφορούν τις ευκολίες υποδοχής στον IMO από χώρες μέλη οι οποίες έχουν μάλιστα υπογράψει προ πόλου τη σύμβαση (από πολλές προσπάθειες του IMO για να συλλέξει πληροφορίες, είχαν απαντήσει μέχρι και το έτος 1987 μόνο 33 χώρες μέλη, οι τρεις μάλιστα από τις οποίες ανέφεραν επίσημα ότι δεν έχουν κάνει κανένα σχετικό έργο).
- Η παροχή ανακριβών στοιχείων και δεδομένων στον IMO, στοιχείων που απλώς προσπαθούν να καλύψουν την ποσοτική και ποιοτική ανεπάρκεια

των περισσότερων από τους σταθμούς ευκολιών υποδοχής που υπάρχουν σήμερα.

Από το έτος 1994 η εφαρμογή της MARPOL είναι υποχρεωτική και τα κράτη - μέλη που δεν τηρούν τους όρους της σύμβασης αντιμετωπίζουν την πιθανότητα να καταγγεληθούν διεθνώς ως μη σεβόμενα την υπογραφή τους. Συμβάλλοντας με αυτόν τον τρόπο στη συντήρηση του προβλήματος της ρύπανσης των θαλασσών.

Από τα παραπάνω γίνεται κατανοητό γιατί η πολιτική της Σουηδίας δέχεται κάθε είδους Garbage δωρεάν και αποτελεί λαμπρό παράδειγμα.

Βεβαίως υπάρχει και η περίπτωση των λιμανιών του Ισραήλ, όπου λειτουργούν παντού κανονικά ευκολίες υποδοχής το κόστος όμως των οποίων είναι ενσωματωμένο στο τιμολόγιο υπηρεσιών του λιμανιού (ανεξάρτητα δηλαδή από το εάν θα γίνει χρήση των ευκολιών υποδοχής ή όχι). Πρόκειται για μια ενδιαμέση λύση οποία πρακτικά έχει αποδώσει.

Ειδικότερα ορισμένες περιοχές κατά προτίμηση οι κλειστές θάλασσες π.χ. Μεσόγειος, Μαύρη θάλασσα έχουν ανάγκη εγκατάστασης σταθμών υποδοχής καταλοίπων. Η διαθεσιμότητα των σταθμών υποδοχής καταλοίπων είναι λανθασμένα κατανοημένη. Η ρύπανση της Μεσογείου θάλασσας από τα εμπορικά πλοία παραμένει σε ένα μη αποδεκτό επίπεδο. Υπολογίζεται ότι εκχύνονται στον ευρύτερο θαλάσσιο χώρο της Μεσογείου 450.000 τόνοι πετρελαίου από ακάθαρτο έρμα, 60.000 τόνοι από σεντίνες και κατάλοιπα καυσίμων, 30.000 τόνοι τοξικές ουσίες και περίπου 500.000 κυβικά μέτρα απορρίμματα κάθε χρόνο λόγω των εξής αμελειών των κυβερνήσεων κάθε κράτους:

- ↪ Στην έλλειψη πολιτικών αποφάσεων των κυβερνήσεων των κρατών - μελών για κοινή συνεργασία και αντιμετώπιση του προβλήματος
- ↪ Στα προβλήματα επένδυσης και χρηματικής υποστήριξης για την κατασκευή νέων σταθμών, την αναβάθμιση των ήδη υπαρχόντων καθώς και την κάλυψη των λειτουργικών εξόδων τους.
- ↪ Στην απροθυμία κοινής εφαρμογής των διατάξεων των συμβάσεων
- ↪ Στον ανεπαρκή αριθμό εκπαιδευμένου προσωπικού στα Μεσογειακά λιμάνια
- ↪ Στην ανεπαρκή περιφερειακή ανάπτυξη και συνεργασία στους λιμενικούς ελέγχους και την οργάνωση των θαλασσιών οδών.

Με τα σημερινά δεδομένα, τα μέτρα βελτίωσης θα πρέπει να αποσκοπούν στην παρακίνηση των Μεσογειακών κρατών να γίνουν μέλη

της σύμβασης MARPOL αλλά και να υπάρξουν οι προϋποθέσεις για άμεση συνεργασία με τα κράτη της Μαύρης θάλασσας.

Εξαιτίας της ανεπάρκειας των σταθμών υποδοχής καταλοίπων, μια προτεινόμενη λύση διεθνώς είναι οι πλωτές ευκολίες υποδοχής καταλοίπων. δηλαδή δεξαμενόπλοια κατάλληλα κατασκευασμένα που να μπορούν να δέχονται και να επεξεργάζονται τα κατάλοιπα και απορρίμματα των πλοίων. Αυτά τα δεξαμενόπλοια βρίσκονται μόνιμα εγκατεστημένα στα λιμάνια. Τα πλεονεκτήματα αυτής της μεθόδου συνίστανται στο χαμηλό κόστος εγκατάστασης, στη δυνατότητα μετακίνησης και στην αποφυγή χρησιμοποίησης παράκτιας έκτασης και τεχνολογικού εφοπλισμού των λιμανιών.

Παρουσιάζεται όμως στο φαινόμενο αυτού του είδους οι μετατροπές να γίνονται σε πλοία σχετικά μεγάλης ηλικίας και παλαιάς τεχνολογίας. Τα πλωτά εργαστήρια σκάφη αντιμετωπίζουν συχνά σε μεγάλο βαθμό το πρόβλημα της τακτικής συντήρησης (προφανώς για λόγους οικονομίας τα τελευταία κατάλοιπα της επεξεργασίας των πετρελαιοειδών σε μορφή λάσπης, παραμένουν στον πυθμένα των δεξαμενών, ενώ θα έπρεπε ανά τακτά χρονικά διαστήματα να επιχειρείται καθαρισμός τους), αλλά και της παρακολούθησης και του ελέγχου των εργασιών, διότι είναι μόνιμα αγκυροβολημένα μέσα στον λιμένα.

Εάν το πλωτό εργαστήριο - πλοίο εμφανίζει σημάδια κόπωσης των υλικών του (κύτος, τοιχώματα δεξαμενών κλπ. λόγω υπερφόρτωσης), ενδέχεται σε άσχημες καιρικές συνθήκες να προκαλέσουν ανοίγματα σε κάποια σημεία του πλοίου με αποτέλεσμα να διαρρεύσουν τα απόβλητα στη θάλασσα και να αυξηθεί τρομακτικά το οικολογικό κόστος.

Σε ένα λιμάνι καταπλέουν πλοία με κατάλοιπα διαφόρων συνθέσεων. Οι πλωτές ευκολίες υποδοχής πρέπει να μπορούν να επεξεργάζονται κατάλοιπα σε ευρύ φάσμα και να διαχωρίζουν το μίγμα νερού - πετρελαίου μέχρι τα 15 P.P.M. Οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται διακρίνονται στα εξής στάδια:

Διαχωρισμός άμμου / σκουριάς, όπου τα κατάλοιπα διέρχονται από μια επιφάνεια στερεών για να συγκρατηθούν τα τυχόν στερεά υπάρχοντα σώματα.

Διαχωρισμός νερού / πετρελαίου με βαρύτητα, με δεδομένη τη διαφορά ειδικού βάρους το νερό κατεβαίνει προς τον πυθμένα και ελέγχεται εάν η περιεκτικότητα του σε πετρέλαιο είναι μικρότερη από 5 P.P.M. οπότε

και αποθηκεύεται στη θάλασσα.

Διαχωρισμός νερού / πετρελαίου με φυγοκέντρωση, εφόσον το μίγμα είναι περισσότερο από 5 P.P.M., στο στάδιο αυτό γίνεται χρήση ειδικών διαφραγμάτων από ελαιόφυλλα για τα σταγονίδια του πετρελαίου που δεν μπορούν να διαχωριστούν λόγω) μεγέθους.

Διαχωρισμός νερού-πετρελαίου με φιλτράρισμα, εφόσον έγινε ο έλεγχος του μίγματος πάλι διοχετεύεται στη θάλασσα αλλιώς οδηγείται σε φίλτρα με ειδικά πετρελαιοαπορροφητικά υλικά όπου και τα τελευταία στοιχεία πετρελαίου παρακρατούνται. Το νερό μετά από αυτό το στάδιο ελέγχεται και εάν βρεθεί με περιεκτικότητα περισσότερη από 5 P.P.M. οδηγείται ξανά στον διαχωριστήρα βαρύτητας, ειδάλλως αποχετεύεται στη θάλασσα

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΦΥΓΗ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ ΑΠΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΗ

Με πολλούς τρόπους το πετρέλαιο εισέρχεται στο θαλάσσιο περιβάλλον προκαλώντας ρύπανση.

Οι πιο πιθανές περιπτώσεις είναι οι εξής:

- ↪ Κατά την άντληση του πετρελαίου από υποθαλάσσια κοιτάσματα που οφείλεται σε φυσική διαρροή ή βλάβη.
- ↪ Από ναυτικά ατυχήματα πλοίων όπως προσαράξεις, συγκρούσεις κ.τ.λ.
- ↪ Από διάφορες εργασίες σε δεξαμενόπλοια που είναι δυνατόν μετά από πλύσιμο δεξαμενής φορτίου να ριφθεί στη θάλασσα ποσότητα πετρελαίου.
- ↪ Από εργασίες μετάγγισης πετρελαίου.

ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΣΥΜΦΩΝΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΙΑΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

Η πρώτη διεθνής σύμβαση που απέβλεπε στην προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος από πετρελαιοειδή ήταν η γνωστή Oilpol 54, που άρχισε να εφαρμόζεται από το 1958.

Στην αρχική της μορφή η σύμβαση απαγορεύει την απόρριψη πετρελαίου ή πετρελαιώδους μίγματος σε απόσταση μικρότερη από 50 μίλια από την πλησιέστερη ακτή. Ακολούθησαν τροποποιήσεις κατά το έτος 1962 περιέχοντας αυστηρότερα μέτρα για τις απορρίψεις πετρελαίου στη θάλασσα. Ακόμα με την σύμβαση αυτή έγινε η εισαγωγή ενός νέου ναυτιλιακού εγγράφου, του βιβλίου πετρελαίου.

Η ανωτέρω σύμβαση τροποποιήθηκε ξανά δύο φορές, το 1969 και το 1971. Οι τροποποιήσεις του 1969 τέθηκαν σε εφαρμογή το 1973. Έτσι αναπτύχθηκε και καθιερώθηκε η σύμβαση MARPOL. 73/78.

Η σύμβαση MARPOL θεωρείται από τις σπουδαιότερες στον τομέα της θαλάσσιας ρύπανσης του θαλάσσιου περιβάλλοντος από πετρέλαιο και άλλες επιβλαβείς ουσίες και την ελαχιστοποίηση της ατυχηματικής απόρριψης του πετρελαίου και άλλων επιβλαβών ουσιών. Καθιερώνει επίσης γενικά εφαρμόσιμες σταθερές και αυστηρότερα μέτρα ελέγχου της ρύπανσης σε ορισμένες διεθνώς καθορισμένες «ειδικές περιοχές». Το αρχικό κείμενο του 1973 περιελάμβανε 5 παραρτήματα:

Annex I: Ρύπανση από πετρέλαιο (ισχύει από 2-10 -1983)

Annex II: Ρύπανση από υγρές επιβλαβείς ουσίες χύμα (ισχύει από 6-4-1987)

Annex III: Ρύπανση από επιβλαβείς ουσίες που μεταφέρονται δια θαλάσσης σε συσκευασίες, εμπορευματοκιβώτια, φορητές δεξαμενές ή βυτιοφόρο οχήματα (ισχύει από 1-7-1992).

Annex IV: Ρύπανση από λύματα (δεν ισχύει ακόμα).

Annex V: Ρύπανση από απορρίμματα (ισχύει από 31-12-1988).

Εκτός από τα 5 παραρτήματα υπάρχουν και δύο πρωτόκολλα:

Protocol I: Υποχρεωτικές αναφορές περιστατικών ρύπανσης από επιβλαβείς ουσίες (άρθρο 8 της ρύπανσης)

Protocol II: Διαδικασία διαιτησίας για διακανονισμό διαφωνιών (άρθρο 10 της σύμβασης)

Σύμφωνα με την σύμβαση τα Tankers από 150GRT και πάνω και όλα τα άλλα πλοία από 400 GRT υπόκεινται σε καθυστερήσεις με σκοπό να τους χορηγηθεί το πιστοποιητικό International Oil Pollution Prevention (I.O.P.P.). Επίσης σύμφωνα με το άρθρο 20 πρέπει τα παραπάνω πλοία να τηρούν βιβλίο πετρελαίου. Η σύμβαση ακόμα υποχρεώνει τα παράκτια κράτη και ιδιαίτερα

αυτά που βρίσκονται μέσα σε ειδικές περιοχές να εγκαταστήσουν στα λιμάνια τους ευκολίες υποδοχής επεξεργασίας πετρελαιοειδών καταλοίπων.

Οι διαφορές της σύμβασης MARPOL με την σύμβαση OILPOL 1954 και τις τροποποιήσεις των ετών 1962 και 1969 έγκειται:

- ↪ Στην επανακαθιέρωση ειδικών περιοχών δηλαδή: Μεσόγειος, Βαλτική, Μαύρη θάλασσα, Ερυθρά θάλασσα και Περσικός Κόλπος.
- ↪ Καμιά απόρριψη πετρελαίου δεν επιτρέπεται στις περιοχές αυτές ακόμα και για δεξαμενόπλοια που είναι εφοδιασμένα με το σύστημα LOAD ON TOP.
- ↪ Καλύπτει όλες τις μορφές ρύπανσης της θάλασσας από πλοία και δεν περιορίζεται μόνο στο πετρέλαιο.
- ↪ Προβλέπει μέτρα για την αποφυγή ή τον περιορισμό της ρύπανσης που είναι δυνατόν να προκληθεί από ατυχήματα πλοίων
- ↪ Οι διεθνείς οργανισμοί και το θαλάσσιο περιβάλλον

Οι ειδικευμένοι οργανισμοί του συστήματος των Ηνωμένων Εθνών για το περιβάλλον

U.N.E.S.C.O (Οργανισμός για την εκπαίδευση, την επιστήμη και την κουλτούρα). έχει δείξει μεγάλη ευαισθησία για το περιβάλλον είτε μέσα από ειδικές έρευνες είτε μέσα από την οργάνωση διεθνών συνδιασκέψεων με αποτέλεσμα τη συμβατική ρύθμιση πολλών περιβαλλοντικών προβλημάτων. ιδιαίτερη είναι και η απόφαση της U.N.E.S.C.O να θέσει υπό την αιγίδα της τη συνθήκη του “RAMSAR” για την προστασία των υδροβιότοπων διεθνούς σημασίας.

I.M.O.(International Maritime Organization ή Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός). Είναι από τους παλαιότερους οργανισμούς που έχουν συμβάλει στην προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος .Ο οργανισμός επικεντρώνει τις λειτουργίες του στους τομείς της ναυσιπλοΐας, φορτίων ,τεχνολογίας, διευκόλυνση των μεταφορών ,στα θέματα νομικής φύσης , ναυτικής ασφάλειας καθώς και προστασίας του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Η βάση της εργασίας του I.M.O πραγματοποιείται χάρη σε 5 επιτροπές και μεγάλο αριθμό υποεπιτροπών .Αυτές είναι:

- ↪ Επιτροπή Ναυτικής Ασφάλειας(Maritime Safety Committee)
- ↪ Επιτροπή Προστασίας Θαλάσσιου Περιβάλλοντος (Marine Environment Protection

Committee) Η επιτροπή ερευνά τα προβλήματα και συντονίζει όλες τις Επιτροπές Διευκόλυνσης (Facilitation Committee) καθώς και τις δραστηριότητες που σχετίζονται με τον έλεγχο της ρύπανσης του θαλάσσιου περιβάλλοντος που προκαλείται από τα πλοία.

- ↪ Νομική Επιτροπή (Legal Committee)
- ↪ Επιτροπή Τεχνικής Συνεργασίας (Technical Cooperation Committee)

ΛΟΙΠΕΣ ΟΡΓΑΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

Η Ευρωπαϊκή Ένωση η οποία έχει συμβάλει κατά πολύ στο συντονισμό των δραστηριοτήτων των μελών της και στην οργάνωση των ενεργειών που τα μέλη έχουν αναλάβει για την αντιμετώπιση της περιβαλλοντικής υποβάθμισης τόσο σε αυστηρά περιφερειακό εθνικό επίπεδο, όσο και σε εθνικό.

Το συμβούλιο της Ευρώπης έχει επιδείξει σημαντικό έργο με τη σύσταση της "Επιτροπής Ειδικών για την διατήρηση της φύσης και των φυσικών πηγών, και το Ευρωπαϊκό Κέντρο Πληροφόρησης για την προστασία της φύσης

Διάφορες διεθνείς οργανώσεις μη κυβερνητικού αλλά κυρίως επιστημονικού χαρακτήρα οργανωμένες σε εθελοντική κυρίως βάση :

- ↪ Greenpeace
- ↪ W.W.F for Nature (Παγκόσμιο ταμείο για την φύση)
- ↪ UNOARRE (Ένωση των φίλων της γης)
- ↪ I.U.C.N (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources – The World Conservation ή Διεθνής Ένωση για την Διατήρηση της φύσης και των Φυσικών Πόρων)
- ↪ I.C.O.M.O.S (Διεθνές Συμβούλιο Μνημείων και Τόπων)
- ↪ CLUB OF ROME
- ↪ EUROPEAN ENVIRONMENTAL BUREAU (Ευρωπαϊκό Γραφείο Περιβάλλοντος)
- ↪ "HELMERA" (Hellenic Marine Environmental Protection Association Ελληνική Ένωση Προστασίας Περιβάλλοντος) κ.α

Το σύνολο των παραπάνω Διεθνών Οργανισμών και Ενώσεων έχει συντελέσει μέχρι σήμερα στην υπογραφή μεγάλου αριθμού συμφωνιών, συνθηκών, συμβάσεων κλπ άλλων

περισσότερο αποδεκτών από τα περισσότερα κράτη, οι οποίες κατατάσσονται

1. Σε διεθνείς συμφωνίες για την πρόληψη της ρύπανσης ειδικά από πλοία.
2. Σε διεθνείς συμφωνίες για την πρόληψη της θαλάσσιας ρύπανσης ειδικά από τις απορρίψεις.
3. Σε διεθνείς συμφωνίες για την πρόληψη της θαλάσσιας ρύπανσης ειδικά από υποθαλάσσιες δραστηριότητες.
4. Σε διεθνείς συμφωνίες που αφορούν γενικά την πρόληψη της θαλάσσιας ρύπανσης από οποιαδήποτε πηγή ,συσχετίζοντας την αφ' ενός με την χερσαία ρύπανση, αφετέρου με ευρύτερα ζητήματα ανάπτυξης και διεθνούς συνεργασίας.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ρύπανση της θάλασσας από πετρέλαιο προκαλεί το έντονο ενδιαφέρον της κοινής γνώμης γιατί η μορφή αυτή της ρύπανσης είναι ορατή και ο περισσότερος κόσμος τη συναντά είτε στις ακτές όπου κολυμπά είτε από εικόνες στην τηλεόραση και στον τύπο, κάθε φορά που υπάρχει μια θεαματική πετρελαιοκηλίδα.

Είναι δύσκολο όμως να κατανοήσουμε το μέγεθος του προβλήματος αυτού εάν δεν γνωρίζουμε, την σύσταση του πετρελαίου, τις μεθόδους καταπολέμησης της πετρελαιοκηλίδας, τους τρόπους με τους οποίους καταλήγουν τα πετρελαιοειδή στην θάλασσα καθώς και τις καταστροφικές συνέπειες στους ζώντες οργανισμούς του πλανήτη των οποίων τα αποτελέσματα θα είναι ορατά κατά το πέρασμα των αιώνων.

Σύμφωνα με τα προαναφερόμενα στοιχεία που παρουσιάζονται στην πτυχιακή εργασία με θέμα «Ρύπανση της θάλασσας από πετρελαιοειδή και τρόποι αντιμετώπισης της» καταλήγουμε στο εξής συμπέρασμα. Οι εθνικοί και διεθνείς μηχανισμοί έχουν θεσπισθεί για την ελαχιστοποίηση της απελευθέρωσης πετρελαίου στο θαλάσσιο περιβάλλον από μεταφορικές δραστηριότητες. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων δυο δεκαετιών, αυτές οι στρατηγικές εμφανίζονται να έχουν οδηγήσει σε μείωση στη συχνότητα των ατυχημάτων των πετρελαιοφόρων και στις ποσότητες του πετρελαίου που εισέρχεται στο θαλάσσιο περιβάλλον δια μέσου τυχαίων όσο και λειτουργικών απελευθερώσεων.

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΜΑΡΠΟΛ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 73 – 78 (ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΑΠΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ)
2. ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ (ΜΑΡΠΟΛ 73 – 78 Δ.Α ΔΟΥΜΑΝΗ)
3. ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ (Γ . Π . ΒΛΑΧΟΣ)
4. Η ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΩΝ ΘΑΛΑΣΣΩΝ (Κ . Κ . ΦΥΤΙΑΝΟΥ- Β . Φ . ΣΑΜΑΝΙΔΟΥ)
5. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΜΕ ΠΛΟΙΑ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (Δ . Α . ΔΟΥΜΑΝΗΣ)
6. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΑΠΟ ΙΣΤΙΟΣΕΛΙΔΑ INTERNET

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη.....	3
Abstract.....	4
Πρόλογος.....	5

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΡΥΠΑΝΣΗ

Ατυχηματική Ρύπανση.....	8
Λειτουργική Ρύπανση.....	10
Ρύπανση Από Τις Θαλάσσιες Μεταφορές(Πετρελαιοειδή).....	15

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ-ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

Ιδιότητες Των Πετρελαιοκηλίδων.....	17
Τα Επικίνδυνα Υγρά Φορτία.....	18
Πετρελαϊκά Κατάλοιπα.....	20
Πλωτά Μέσα Της Θαλάσσιας Μεταφοράς Των Επικίνδυνων Υγρών Φορτίων.....	21

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Κίνηση και «Διεργασίες Γήρανσης» Μιας Πετρελαιοκηλίδας.....	22
---	----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΗΛΙΔΩΝ

Ανίχνευση Των Πετρελαιοκηλίδων Με Ειδικούς Ανιχνευτές Από Αεροσκάφη.....	25
Σημαντικότεροι Τύποι Ανιχνευτών Ρύπανσης Από Αέρα.....	25
Επεξεργασία Δεδομένων.....	26
Συστήματα Ανίχνευσης Πετρελαιοκηλίδων Δεύτερης Γενιάς.....	26
Νέοι Ανιχνευτές.....	27

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΤΡΟΠΟΙ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΗΛΙΔΩΝ

Καταπολέμηση Των Πετρελαιοκηλίδων.....	28
Καταπολέμηση Των Πετρελαιοκηλίδων Με Την Μέθοδο Του Μαγνητικού Διαχωρισμού(CLEAN MAG).....	30
Εγκαταστάσεις Επί Του Πλοίου.....	31
Μέθοδος BUTTER WORTH.....	32

Σύστημα Παρακολούθησης και Έλεγχου Απόρριψης Πετρελαιοειδών Κατάλοιπων Μηχανοστασίου (OIL DISCHARGE MONITORING AND CONTROL SYSTEM).....	33
---	----

Ανιχνευτές Διαχωριστήρες Της Επιφάνειας Πετρελαίου /Νερού (OIL WATER INTERFACE DETECTORS).....	34
Σύστημα Διύλισης Πετρελαίου (OIL FILTERING SYSTEM).....	34
Δεξαμενές Ξεχωριστού Έρματος (SEGREGATED BALLAST TANKS).....	34
Πλύσιμο Με Αργό Πετρέλαιο (CRUDE OIL WASHING).....	35
Εναλλακτικές Προτάσεις Στις Κατασκευές Δεξαμενόπλοιων.....	35
Σύστημα Περισυλλογής Κηλίδας COULOMBI EGG-POLMIS.....	35

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΣΥΜΦΩΝΙΕΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΠΟΦΥΓΗ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

Υποχρεώσεις Των Πλοίων Από Την OPA 90.....	37
Εγκαταστάσεις Στην Ξηρά.....	39
Οδηγίες Για Την Αποφυγή Ρύπανσης Της Θάλασσας Από Πετρελαιοειδή.....	43
Διεθνείς Συμφωνίες Για Την Πρόληψη Της Θαλάσσιας Ρύπανσης.....	43
Οι Ειδικευμένοι Οργανισμοί Του Συστήματος Των Ηνωμένων Εθνών Για Το Περιβάλλον.....	45
Λοιπές Οργανώσεις και Διεθνείς Οργανισμοί.....	46
Επίλογος-Συμπεράσματα.....	48
Φωτογραφικό Υλικό.....	49
Βιβλιογραφία.....	56
Περιεχόμενα.....	57

