



**ΠΑΝΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ  
Π.Μ.Σ. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΒΛΑΧΟΣ  
ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΝΙΚΟΛΑΪΔΗΣ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΘΕΜΑ:**

***« Πρόληψη της Ρύπανσης στη Ναυτιλία και  
στη Ναυπηγοεπισκευαστική Βιομηχανία »***

**ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΣΤΑΥΡΟΥΛΙΔΑΚΗ ΑΜΑΛΙΑ**

**A.M.: 7104M008**

**Αθήνα, Φεβρουάριος 2007**

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	<b>4</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΔΗ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΤΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ</b>	<b>8</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΤΟ ΔΙΕΘΝΕΣ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ</b>	<b>10</b>
<b>2.1 ΓΕΝΙΚΟ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ</b>	<b>10</b>
2.1.1 LONDON DUMPING CONVENTION 1972	10
2.1.2 Η ΝΕΑ ΣΥΜΒΑΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΔΙΚΑΙΟ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ (UNCLOS III) 1982	14
<b>2.2 ΤΟ ΔΙΕΘΝΕΣ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΡΡΙΨΗ ΠΕΤΡΕΛΑΪΚΩΝ ΡΥΠΑΝΤΩΝ</b>	<b>17</b>
2.2.1 OILPOL 1954	19
2.2.2 MARPOL 1973/1978	21
2.2.2.1 ΤΑ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΣΥΝΘΗΚΗΣ MARPOL 73/78	23
2.2.2.1.1 Παράρτημα II (χημικά υλικά σε υγρή μορφή)	23
2.2.2.1.2 Παράρτημα IV (Ρύπανση από απορρίψεις λυμάτων)	24
2.2.2.1.3 Παράρτημα V (απορρίμματα πλοίων)	26
<b>2.3 ΔΙΑΦΟΡΕΣ MARPOL 73/78 - OILPOL '54</b>	<b>29</b>
<b>2.4 Η ΣΥΝΟΛΟΣ ΤΗΣ BARCELONA, 1978-ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ ΘΑΛΑΣΣΑ</b>	<b>31</b>
<b>2.5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b>	<b>34</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ</b>	<b>37</b>
<b>3.1 ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΑΠΟ ΤΙΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>	<b>37</b>
<b>3.2 ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΝΑΥΠΗΓΕΙΑ</b>	<b>38</b>
3.2.1 ΤΑ ΔΥΟ ΜΕΓΑΛΑ ΝΑΥΠΗΓΕΙΑ ΣΚΑΡΑΜΑΓΚΑ ΚΑΙ ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ	39
<b>3.3 ΕΠΗΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΑΠΟ ΤΑ ΝΑΥΠΗΓΕΙΑ</b>	<b>40</b>
<b>3.4 Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΚΑΙ Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ</b>	<b>41</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΝΑΥΠΗΓΙΚΗ ΚΑΙ ΝΑΥΠΗΓΟ-ΕΠΙΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ</b>	<b>53</b>
<b>4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	<b>53</b>
<b>4.2 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΝΑΥΠΗΓΙΚΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ</b>	<b>53</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ</b>	<b>55</b>
<b>5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	<b>55</b>
<b>5.2 ΜΟΡΦΗ ΝΑΥΠΗΓΕΙΩΝ</b>	<b>55</b>
<b>5.3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΚΑΘΕΛΚΥΣΗΣ</b>	<b>58</b>

5.4	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΠΛΟΙΩΝ	59
5.5	ΚΥΡΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	62
5.6	ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ	64
5.7	ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ ΠΛΟΙΩΝ	65
5.8	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΓΡΑΦΕΙΑ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ	66
5.9	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΛΙΠΑΝΣΗ ΜΕ ΔΙΑΛΥΤΕΣ	68
5.10	ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	69
5.11	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΜΕ ΔΙΑΛΥΤΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟΡΡΥΠΑΝΤΙΚΑ	69
5.12	ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΒΑΦΗΣ	74
5.12.1	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΠΙΣΤΡΩΣΗΣ ΒΑΦΗΣ	75
5.12.2	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΒΑΦΗΣ	76
5.12.3	ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΒΑΦΗΣ	78
5.13	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΜΕ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΥΑΛΟΒΑΜΒΑΚΑ	79
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΕΙΣΡΟΕΣ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ ΚΑΙ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΡΥΠΑΝΤΩΝ</b>		<b>81</b>
6.1	ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	81
6.2	ΒΑΨΙΜΟ	83
6.3	ΕΠΙΜΕΤΑΛΛΩΣΗ ΚΑΙ ΦΙΝΙΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ	84
6.4	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟΥ FIBERGLASS	85
6.5	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΕΙΩΝ	86
6.6	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΛΙΠΑΝΣΗ ΜΕ ΔΙΑΛΥΤΕΣ	87
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ</b>		<b>90</b>
7.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	90
7.2	ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ	90
7.3	ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ ΟΥΣΙΩΝ	91
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8. ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ</b>		<b>99</b>
8.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	99
8.2	ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	99
8.3	ΒΑΦΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΡΩΣΗ	102
8.4	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟΥ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑ	111
8.5	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΛΙΠΑΝΣΗ ΜΕ ΔΙΑΛΥΤΕΣ	113
8.5.1	ΕΞΑΛΕΙΨΗ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΔΙΑΛΥΤΩΝ	113
8.5.2	ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΤΗΣ ΒΑΦΗΣ ΧΩΡΙΣ ΔΙΑΛΥΤΕΣ	115
8.5.3	ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΔΙΑΛΥΤΗ	116
8.5.4	ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΔΙΑΛΥΤΩΝ	120
8.6	ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	120

<i><b>ΕΠΙΛΟΓΟΣ</b></i>	<i><b>122</b></i>
<i><b>ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΟΡΩΝ</b></i>	<i><b>123</b></i>
<i><b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b></i>	<i><b>124</b></i>

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εμπορική ναυτιλία διαχρονικά, αναμφισβήτητα απετέλεσε το κυριότερο μέσο της οικονομικής ανάπτυξης και της εδραίωσης του διεθνούς εμπορίου, συνδέοντας τα κέντρα παραγωγής με τα κέντρα κατανάλωσης, ανάγοντας τα επιμέρους γεωγραφικά σημεία της υφηλίου σε ένα σύνθετο οργανικό δίκτυο παραγωγικού ιστού που ενοποιεί την αλυσίδα παραγωγής και κατανάλωσης εξαλείφοντας τις πτυχώσεις και τις ασυνέχειες που αυτή εξ ορισμού ενέχει λόγω της γεωγραφικής αποκέντρωσης των παραγωγικών και καταναλωτικών πόλων. Σαν άμεσο συμπέρασμα εξάγεται η παρατήρηση πως η ναυτιλία αποτελεί αναγκαίο διαμεσολαβητή, προκειμένου τα προϊόντα της παραγωγής να φθάνουν στα σημεία της κατανάλωσης, με συγκεκριμένες προδιαγραφές και σε καθορισμένο χρονικό διάστημα με το μικρότερο δυνατό μεταφορικό κόστος –ευθύ ή εναλλακτικό-, προαπαιτήσεις που μόνον η εμπορική ναυτιλία δύναται εκ θέσεως να ικανοποιήσει αλλά και να διασφαλίσει. Σε γενικές γραμμές, δυνάμεθα από τα διδάγματα της ιστορίας να συμπεράνουμε πως χωρίς την ύπαρξη της εμπορικής ναυτιλίας, ο σύγχρονα εξυφαινόμενος παραγωγικός ιστός<sup>1</sup>, δεν θα είχε τη μορφή που φαίνεται να προσλαμβάνει σήμερα.

Μέσα λοιπόν από την ολοένα αυξανόμενη σημασία της εμπορικής ναυτιλίας για την παγκόσμια οικονομία και το διεθνές εμπόριο -του οποίου η συμβολή στην υγιή οικονομική ανάπτυξη είναι κρίσιμης σημασίας-, και λόγω του έμφυτου διεθνούς χαρακτήρα της αλλά και της πολυδιάσπαρτης διάρθρωσης της παγκόσμιας ναυτιλιακής αγοράς, αυτή προσλαμβάνει όλο και περισσότερες ιδιαιτερότητες στη μορφή της, που αναπόφευκτα τη διαφοροποιούν ουσιαστικά από τις υπόλοιπες βιομηχανίες.

Σαν αποτέλεσμα της ιδιαιτερότητας του ναυτιλιακού προϊόντος αλλά και των συνθηκών παραγωγής του, η ναυτιλιακή βιομηχανία προσπαθεί να αποκρυσταλλώσει

<sup>1</sup> Ιδίως η σημερινή μορφή του στα πλαίσια μιας ολοένα και ταχύτερα αλλά και εντατικότερα παγκοσμιοποιούμενης αγοράς με κάθετα αποσυγκεντροποιούμενες παραγωγικές αλυσίδες που προϋποθέτουν μεγαλύτερη διασπορά των σημείων παραγωγής πρώτων υλών-μεταποίησης και κατανάλωσης και περισσότερο περίπλοκη διάρθρωση

τον συνεχώς αναμορφούμενο χαρακτήρα της που αμφιταλαντεύεται ανάμεσα στο δίπολο του αιτήματος για ελεύθερη επιχειρηματική δράση βάσει ιδιωτικοοικονομικών κριτηρίων αφενός, και αφετέρου του αιτήματος για ευαισθητοποίηση των επιχειρήσεων στους τομείς της κοινωνικής τους ευθύνης και προϊούσης της κοινωνικής αυτής ευθύνης, της αδήριτης ανάγκης για τη θεσμική και νομική ρύθμιση του τομέα των θαλασσίων μεταφορών.

Μετά το Β' παγκόσμιο πόλεμο άρχισαν εντονότερα σε σχέση με το παρελθόν να εμφανίζονται τάσεις για τη συγκρότηση ενός συλλογικού πλαισίου κανόνων με διεθνή εμβέλεια. Το αίτημα για την προστασία του περιβάλλοντος από τις ναυτιλιακές δραστηριότητες άρχισε να προβάλλεται σαν πρωταρχικής σημασίας λόγω κυρίως του υψηλού κοινωνικού κόστους της υποβάθμισης του περιβάλλοντος-θαλασσίου κυρίως – και της μη αναστρέψιμης καταστροφής μη ανανεώσιμων πόρων που προκαλείται από τη ρύπανση για την οποία είναι υπεύθυνη η ναυτιλία.

Κατά προφανή τρόπο, συζητώντας για τη νομική ρύθμιση της ναυτιλιακής βιομηχανίας, εγείρονται πλείστα θέματα ναυτιλιακής πολιτικής, αντίθεσης συμφερόντων αλλά και διπλωματικών στρατηγικών που σε συνδυασμό με το μέγεθος της ναυτιλιακής βιομηχανίας και των κεφαλαίων που αυτή απασχολεί καθιστούν τη διαδικασία της νομοθετικής ρύθμισης δυσχερέστερη και βραδεία.

Το ειδικότερο θέμα του νομοθετικού πλαισίου που, υπό τη σκιά των ανωτέρω παρατηρήσεων, θα μας απασχολήσει στην παρούσα ανάλυση, είναι το θέμα της εκούσιας απόρριψης απορριμμάτων ουσιών και υλικών κατά την παραγωγική διαδικασία των μεταφορικών υπηρεσιών, σαν τμήμα της λειτουργικής ρύπανσης που προκαλεί η ναυτιλιακή παραγωγή<sup>2</sup>.

*Το γεγονός ότι η εκούσια απόρριψη ουσιών και υλικών από τα πλοία σχετίζεται άμεσα και συμπεριλαμβάνεται στη λειτουργική ρύπανση, αποτελεί στην ουσία ένα πολύ πρόσφορο έδαφος για την υπαγωγή της σε νομοθετική ρύθμιση και ταυτόχρονα καθιστά ευκολότερη την προσπάθεια πρόληψης ενδεχόμενης ρύπανσης. Ο τακτός και*

<sup>2</sup> λειτουργικές εκούσιες απορρίψεις και dumping. Σημειώνεται ότι οι δυο όροι είναι παρεμφερείς αλλά όχι ταυτόσημοι

λειτουργικός χαρακτήρας της εκούσιας απόρριψης αποβλήτων ή απορριμμάτων<sup>3</sup>, που σχετίζεται άμεσα με τις επιχειρησιακές λειτουργίες του πλοίου απαραίτητες για την ολοκλήρωση της παραγωγικής διαδικασίας, καθιστά τη νομοθετική ρύθμιση ευδοκιμότερη στην προβολή της στην ναυτιλιακή παραγωγική πλατφόρμα<sup>4</sup>.

Σύμφωνα με τον ορισμό που δόθηκε στην σύμβαση του Λονδίνου (1972), το “dumping” ορίστηκε ως ακολούθως: «Το ocean dumping που μπορεί να αναγνωριστεί ως η εκούσια διάθεση συγκεκριμένων τοξικών, επιβλαβών, δηλητηριωδών ή αδιάλυτων ουσιών και υλικών στη θάλασσα<sup>5</sup> από πλοία και αεροσκάφη», και αποτελεί μια από τις μείζονες πηγές ρύπανσης του θαλασσίου περιβάλλοντος δεδομένης της περιπλοκότητας της αλληλοσυσχέτισης μεταξύ των οικονομικών πολιτικών και περιβαλλοντικών συμφερόντων που ενέχονται σε αυτήν καθιστώντας ιδιαίτερα δύσκολη την προσέγγιση μιας συμφωνίας σχετικά με τα μέσα αντιμετώπισης του προβλήματος»<sup>6</sup>

Ύστερα λοιπόν από την παραδοχή της ύπαρξης του προβλήματος που καθιστά αναγκαία τη θέσπιση και τη διαμόρφωση ενός πλαισίου με αναγκαστικό χαρακτήρα, η διαδικασία ρύθμισης του ζητήματος των εκουσίων απορρίψεων σε νομικό επίπεδο έχει διφυή υπόσταση που συνοψίζεται σε:

- i) Την εισαγωγή κανόνων και προτύπων νομικά έγκυρων και
- ii) Την εφαρμογή των νομικών διατάξεων και την επιβολή της υποχρέωσης συμμόρφωσης προς τα προρρηθέντα πρότυπα.

<sup>3</sup> Να σημειωθεί ότι το dumping δεν ταυτίζεται εννοιολογικά και κατ' απόλυτο τρόπο με την εκούσια απόρριψη καθώς δεν περιλαμβάνει το θαλάσσιο έρμα και τα σεντινόνα του πλοίου κλπ, που αφενός θεωρείται ότι υπάγονται στη λειτουργική ρύπανση αφετέρου αποτελούν τεκμήρια εκούσιας απόρριψης αλλά όχι dumping. Πηγή: Βλάχος, «Η διακίνηση των αγαθών και η ρύπανση του θαλασσίου περιβάλλοντος», Πειραιάς, 1995.

<sup>4</sup> Σε αντίθεση με την ατυχηματική ρύπανση που τις περισσότερες φορές είναι αστάθμητου και απρόβλεπτου χαρακτήρα, η λειτουργική ρύπανση σχετίζεται με την παραγωγική μεθοδολογία της επιχείρησης, την εκπαίδευση του ανθρώπινου δυναμικού, τη γενικότερη διαχειριστική πολιτική της επιχείρησης και εν τέλει το βαθμό ευαισθητοποίησης της περί της κοινωνικής της ευθύνης.

<sup>5</sup> Να σημειωθεί ότι εξαιρούνται υλικά βυθοκορήσεων

<sup>6</sup> Σε ελεύθερη μετάφραση του υπογράφοντος. Πηγή: «The Law of the Sea: Pollution by Dumping: Legislative History of Articles 1, par. 1(5), 210&216 of the United Nations Convention on the Law of Sea», New York: United Nations, 1985 UN 71.48.18

Στην παρούσα ανάλυση θα επιχειρήσουμε να αναλύσουμε τις διεθνείς συμβάσεις<sup>7</sup> σχετικά με την εκούσια απόρριψη ουσιών και υλικών από τα πλοία, θα ασχοληθούμε επιπλέον με κάποιες συμβάσεις που έχουν ιδιαίτερη σημασία για την Ευρώπη και τη Μεσόγειο ειδικότερα<sup>8</sup> αλλά και θα αναλύσουμε εκτενώς το πρόβλημα της ρύπανσης και τους τρόπους πρόληψης της όπως εντοπίζεται στην ναυπηγοεπισκευαστική βιομηχανία.

---

<sup>7</sup> όπως LDC 1972, UNCLOS III, OILPOL 1954, MARPOL 73/78

<sup>8</sup> όπως OSLO 1972, HELSINKI 1974, BARCELONA 1978



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΔΗ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΤΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Όπως ήδη προαναφέρθηκε οι εκούσιες απορρίψεις αφορούν σε ένα ιδιαίτερα εκτενές πεδίο ρυπαντικών ουσιών και δραστηριοτήτων, περιλαμβάνοντας τις λειτουργικές διαδικασίες αλλά και τις απορρίψεις φορτίου(dumping)<sup>9</sup>. Πιο συγκεκριμένα, επιμερίζουμε τις απορριπτόμενες ύλες στις εξής:

### **i) Πετρελαιοειδή κατάλοιπα προελεύσεως μηχανοστασίου (κοινώς σεντινόερα)**

Περιλαμβάνει υπολείμματα καυσίμων λιπαντικών σκουριά, υγρά ψύξης κλπ. Αυτό που θα πρέπει να τονιστεί είναι πως η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει ουσίες προερχόμενες από το πετρέλαιο ή εν γένει χημικές ουσίες επιβλαβείς, που ξεπερνούν την δυνατότητα άμυνας του θαλάσσιου περιβάλλοντος, με αποτέλεσμα τη συνεχή μόλυνση. Οι μικροεστίες μόλυνσης που δημιουργούνται, σωρευτικά είναι πολύ σημαντικές γιατί η απόρριψη τέτοιων ουσιών ήταν –τουλάχιστον μέχρι πρόσφατα – η προσφιλέστερη –και πλέον ανέξοδη λύση – για τους διαχειριστές του πλοίου.

### **ii) Κατάλοιπα φορτίου**

Αυτά τα κατάλοιπα φορτίου, κυρίως πετρελαιοειδή, προέρχονται από τους χώρους αποθήκευσης του φορτίου που διαρρέουν και συγκεντρώνονται στις σεντίνες φορτίου οπότε και δημιουργείται πάλι το πρόβλημα της διάθεσης τους.

### **iii) Λύματα του πλοίου**

Το πρόβλημα των λυμάτων είναι πιο έντονο στην επιβατηγό ναυτιλία όπου το θαλάσσιο περιβάλλον επιβαρύνεται άμεσα με μεγάλες ποσότητες λυμάτων που δεν διαλύονται έγκαιρα από τη θάλασσα με αποτέλεσμα να δημιουργείται ρύπανση. Συνδυαστικά δε με το γεγονός πως οι περιορισμοί είναι σχετικά μικροί και όχι αυστηροί, αντιλαμβάνεται κανείς τους κινδύνους που εγκυμονούνται για το περιβάλλον.

<sup>9</sup> Βλάχος «Εμπορική ναυτιλία και θαλάσσιο περιβάλλον» Πειραιάς 1999, σελ.162-165

**iv) Απορρίμματα του πλοίου( garbage)**

Είναι κατανοητό το γεγονός πως ένα εμπορικό πλοίο –περισσότερο τα επιβατηγά- παράγει καθημερινά μεγάλες ποσότητες απορριμμάτων και καθίσταται ευνόητο πως σε ετήσια π.χ. βάση, οι ποσότητες αυτές είναι ιδιαίτερες μεγάλες σε βαθμό τέτοιο, ώστε να επηρεάζουν αισθητά την ισορροπία του οικοσυστήματος.

**v) Απορρίψεις φορτίου στη θάλασσα**

Πρόκειται για ειδική περίπτωση dumping που ορίστηκε στο πρώτο μέρος της παρούσας μελέτης.

**vi) Χημικές ουσίες**

Το γεγονός ότι οι ιδιότητες των χημικών ουσιών που μεταφέρονται από τα χημικά φορτία (chemical carriers) μπορεί να αποβούν πολύ πιο καταστροφικές για το θαλάσσιο περιβάλλον από το πετρέλαιο, υποβαθμίζει την υστέρηση των χημικών ουσιών σε όρους διαρρεόμενης ποσότητας από τα πλοία σε σχέση με τα πετρελαιοειδή και πιστεύουμε ότι τοποθετεί το πρόβλημα της επικινδυνότητας των χημικών ουσιών στη σωστή του διάσταση .

Στις ανωτέρω γενικές κατηγορίες θα μπορούσαν να συνοψισθούν οι ρυπαντικές ουσίες που απειλούν το θαλάσσιο περιβάλλον μέσω των εκούσιων απορρίψεων καθώς και σε συσχετισμό με τη λειτουργική παράμετρο της προέλευσης τους.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΤΟ ΔΙΕΘΝΕΣ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

### 2.1 ΓΕΝΙΚΟ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

#### 2.1.1 LONDON DUMPING CONVENTION 1972

Η ιδιαιτερότητα της σύμβασης του Λονδίνου, που την καθιστά διακριτή και πολύ σημαντική στο διεθνές πεδίο του ρυθμιστικού πλαισίου για τη ρύπανση του θαλασσίου περιβάλλοντος από εκούσιες απορρίψεις, είναι ακριβώς ότι απετέλεσε την πρώτη προσπάθεια θεραπείας των αιτιών που προκαλούν τη θαλάσσια ρύπανση σε ένα τομέα<sup>10</sup> του οποίου τα χαρακτηριστικά καθιστούν αδήριτη την ανάγκη ελέγχου. Είναι η πρώτη φορά που γίνεται αναφορά σε ρυπαντές εκτός των πετρελαϊκών<sup>11</sup> και το γεγονός αυτό αναδεικνύει την ανάγκη που υπήρχε στις αρχές της δεκαετίας του 1970 για τον έλεγχο της ασύδοτης ρύπανσης του περιβάλλοντος από τα πλοία.

Η συνθήκη που υπογράφηκε κατέχει παγκόσμιο χαρακτήρα και συμβάλλει στο διεθνή έλεγχο της θαλάσσιας ρύπανσης. Απαγορεύει αυστηρά την εκούσια απόρριψη συγκεκριμένων ουσιών και υλικών, που θεωρούνται επικίνδυνα για την ισορροπία του θαλασσίου οικοσυστήματος, ενώ προβλέπει την ελεγχόμενη και λελογισμένη απόρριψη συγκεκριμένων αναγνωρισμένων υλικών, και την παραχώρηση δικαιώματος απόρριψης υπό ένα καθεστώς αδειών για άλλους τύπους ρυπαντών<sup>12</sup>.

Η γενική περιβαλλοντική προσέγγιση της σύμβασης του Λονδίνου 1972, έγκειται στη παραδοχή ότι το θαλάσσιο περιβάλλον και οι οργανισμοί που το συνθέτουν, αποτελούν κληρονομιά της ανθρωπότητας και ότι η συντηρητική και η προστασία τους αφορά στο κοινωνικό συμφέρον. Η πρόληψη της υποβάθμισης της ποιότητας του περιβάλλοντος αλλά και η παραδοχή ότι το θαλάσσιο περιβάλλον κατέχει περιορισμένη δυνατότητα αφομοίωσης και διάλυσης των ρυπαντών που εκλύονται σε αυτό, αλλά και αναπαραγωγής των φυσικών πόρων, συνθέτουν εν πολλοίς το σύμπλεγμα των στόχων της νομοθεσίας αυτής.

<sup>10</sup> δηλ των εκουσίων απορρίψεων άρα και της συνειδητής και ηθελημένης ρίψης ρυπαντικών ουσιών στη θάλασσα, που αποτελούν προϊόν λήψης αποφάσεων από τα στελέχη των πλοίων και των επιχειρήσεων που τα διαχειρίζονται

<sup>11</sup> είχαν προηγηθεί συμβάσεις για τη ρύπανση από πετρέλαιο π.χ. oil pol 1954

<sup>12</sup> οι λεγόμενες special permit (Annex II&III) & general permit (Annex III)

Σημειώνεται στο αρχικό κείμενο της συνθήκης<sup>13</sup> το γεγονός πως τα κράτη έχουν το αναφαίρετο δικαίωμα της εκμετάλλευσης των φυσικών πόρων στα όρια της γεωγραφικής και νομικής τους δικαιοδοσίας<sup>14</sup> αρκεί αυτό να μην έρχεται σε αντίθεση με τη διατήρηση της ποιότητας του περιβάλλοντος σε περιοχές εκτός της δικαιοδοσίας τους. Ακολουθεί η παραδοχή πως τα κράτη θα εφαρμόσουν τα απαραίτητα μέτρα για την πρόληψη της ρύπανσης από εκούσιες απορρίψεις και για την καλύτερευση της ποιότητας του περιβάλλοντος .

Η σύμβαση αποτελείται από 22 κύρια άρθρα που περιέχουν τις βασικές της διατάξεις. Στο άρθρο 2 προβλέπεται η σύγκλιση των αντιφατικών πολιτικών των κρατών σε κοινούς στόχους όπως αυτοί καθορίζονται από τη σύμβαση , ενώ στο άρθρο 3 δίνονται οι απαραίτητοι ορισμοί όπου άξιο αναφοράς είναι *το γεγονός πως οι διατάξεις της σύμβασης δεν αφορούν στη λειτουργική ρύπανση από τις συνήθεις διαδικασίες του πλοίου αλλά και στις περιπτώσεις όπου η διάθεση ουσιών και υλικών στη θάλασσα δεν προσλαμβάνει τα χαρακτηριστικά της εκουσιότητας. Είναι προφανές πως η σύμβαση του Λονδίνου αφορά μόνο σε διαδικασίες dumping όπως αυτές ορίζονται στο 3<sup>ο</sup> άρθρο της<sup>15</sup>.*

Στο 4<sup>ο</sup> άρθρο<sup>16</sup>, προβλέπεται η ρητή απαγόρευση της εκούσιας απόρριψης ουσιών και υλικών από όλα τα κράτη, ενώ εξαιρέσεις παρέχονται μόνον κατόπιν ειδικής άδειας και ύστερα από εκτενείς μελέτες. Περιπτώσεις που θα λαμβάνουν δικαίωμα μη εφαρμογής των διατάξεων του άρθρου αυτού, αφορούν στη διάσωση ανθρώπων ή κατασκευών (πλοίων ή άλλων) εάν και μόνον αν το dumping αποτελεί τη μοναδική διαθέσιμη λύση για την αντιμετώπιση του κινδύνου.

Το 5<sup>ο</sup> άρθρο αφορά στο καθεστώς χορήγησης αδειών και το επόμενο (6<sup>ο</sup>) αναφέρεται στην υποχρέωση των κρατών στη δημιουργία κρατικών αρχών που θα επιβάλλουν τη

<sup>13</sup> επίσημο κείμενο “Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping Wastes and Other Matter” 29 December 1972 ,Πηγή: UNEP, Register of International Treaties and Other Agreements in The Field of the Environment

<sup>14</sup> υπαγόμενη στις διατάξεις της εθνικής τους νομοθεσίας

<sup>15</sup> σε αντίθεση με τις διατάξεις των oilpol '54 & Marpol '73/'78 αλλά και τα παραρτήματα IV&V της Marpol '73/'78

<sup>16</sup> οι απαγορευόμενες ουσίες αναφέρονται στο 1<sup>ο</sup> παράρτημα ενώ οι αναφορές του 2<sup>ου</sup> παραρτήματος αφορούν μόνο σε περιπτώσεις ειδικής άδειας και στο 3<sup>ο</sup> οι περιπτώσεις γενικής άδειας

νομοθεσία στις περιοχές δικαιοδοσίας τους και θα παρακολουθούν και θα ελέγχουν την εφαρμογή της νομοθεσίας αυτής.

Στο 7<sup>ο</sup> άρθρο αναφέρονται τα πλαίσια δικαιοδοσίας του κράτους :

- πλοία υπό την εθνική σημαία
- πλοία που φορτοεκφορτώνουν και κινούνται στα χωρικά ύδατα του κράτους αυτού
- πλοία που επισκευάζονται σε δεξαμενές εντός των ορίων του κράτους και είναι ύποπτα για dumping

Σημειώνεται πως τα πλοία που απολαμβάνουν ασυλίας σύμφωνα με τους διεθνώς κείμενους νόμους, εξαιρούνται από τις διατάξεις της σύμβασης αυτής.

Το 10<sup>ο</sup> άρθρο αφορά στη δημιουργία μηχανισμών –από τα κράτη- απόδοσης της αστικής ευθύνης για τη ρύπανση που προκαλείται από dumping.

Στο 11<sup>ο</sup> άρθρο τα κράτη υποχρεούνται στη θέσπιση μέτρων πρόληψης ρύπανσης από:

- Υδρογονάνθρακες-περιλαμβανομένου του πετρελαίου-
- Λοιπών επικινδύνων ουσιών
- Ρυπαντών που παράγονται κατά την επιχειρησιακή λειτουργία πλοίων και θαλασσίων κατασκευών
- Ραδιενεργά υλικά
- Υλικά βιολογικού και χημικού πολέμου
- Ρυπαντές που προκύπτουν από διεργασίες βυθοκόρησης ή εκμετάλλευσης του βυθού

Τη διαμόρφωση και εφαρμογή της σύμβασης του Λονδίνου, ακολούθησε μια σειρά αναθεωρήσεων ξεκινώντας από το 1978 και καταλήγοντας στην πιο πρόσφατη του 1996. Αναλυτικότερα, η αναθεώρηση του 1978, τέθηκε σε εφαρμογή στις 12 Οκτωβρίου του 1978 και αφορά στον τρόπο επίλυσης των διαφορών που είναι πιθανόν να εγερθούν .Η αναθεώρηση του 1980 αφορά στη λίστα των ουσιών και στις

συνθήκες καύσης τους. Ιδιαίτερη μνεία εδώ, γίνεται στις ιδιαιτερότητες των ουσιών αυτών και στις ειδικές εφαρμογές καύσης για κάθε διαφορετικό είδος ουσιών. Στην αναθεώρηση του 1989 γίνεται μνεία στο καθεστώς χορήγησης αδειών όπως αυτή προβλέπεται στο 3<sup>ο</sup> παράρτημα της αρχικής σύμβασης. Πριν την έκδοση άδειας θα πρέπει να προσκομίζονται επιστημονικά τεκμήρια σχετικά με τις ακριβείς συνιστώσες της ρύπανσης και των επιδράσεων της στο θαλάσσιο οικοσύστημα.

Οι αναθεωρήσεις του 1993 είναι αρκετά σημαντικές καθώς εισάγουν την απαγόρευση της απόρριψης χαμηλά ραδιενεργών υλικών και επιπλέον απέσυραν την εξαίρεση της απόρριψης των βιομηχανικών αποβλήτων, αλλά και απαγόρευσαν την καύση των αποβλήτων αυτών στις θαλάσσιες περιοχές. Οι αναθεωρήσεις αυτές έγιναν με το σκεπτικό<sup>17</sup> ότι αν και μέχρι τότε οι προαναφερθείσες περιπτώσεις dumping επιτρέπονταν, οι πρακτικές χρησιμοποίησης της θάλασσας σαν ένα αποθετήριο αποβλήτων έχουν κατά πολύ μεταβληθεί και αυτή η εξέλιξη επιβάλλει τη λήψη άμεσων μέτρων.

Πέρα όμως από τις προαναφερθείσες αναθεωρήσεις, πιο σημαντικό στέκεται το πρωτόκολλο του 1996! Το πρωτόκολλο αυτό, δημιουργείται προς αντικατάσταση της σύμβασης του 1972. Η σημαντικότερη καινοτομία βρίσκεται στο άρθρο 3 όπου και γίνεται αναφορά στην *προληπτική μεθοδολογία*<sup>18</sup> του πρωτοκόλλου. Αυτή προϋποθέτει τη λήψη καταλλήλων προληπτικών μέτρων ακόμα και σε περιπτώσεις όπου η σχέση μεταξύ των ρυπαντών και των καταστρεπτικών τους αποτελεσμάτων δεν είναι ευθεία ή εν πάσει περιπτώσει προφανής. Μια ακόμη πολύ σημαντική καινοτομία είναι η εισαγωγή της αρχής «*Ο ρυπαίνων πληρώνει*». Εν συνεχεία, έπεται η αναθεώρηση της μαύρης λίστας του 1<sup>ου</sup> παραρτήματος της σύμβασης του Λονδίνου, όπου με το πρωτόκολλο του 1996 –που είναι κατά πολύ αυστηρότερο– απαγορεύονται κάθε είδους απορρίψεις εκτός αν τα υλικά ανήκουν σε κάποια από τις κατωτέρω κατηγορίες:

<sup>17</sup> όπως αναφέρεται στα πρακτικά, πηγή: IMO

<sup>18</sup> σύμφωνα με το επίσημο κείμενο, γίνεται αναφορά και στην πρόνοια αλλά και στην πρόληψη αποδίδοντας έτσι ένα ολοκληρωμένο χαρακτήρα στην προσέγγιση της ρύπανσης –στον απόηχο της διεθνούς διαφωνίας για τη νΣΔτΘ '82–

- Υλικά βυθοκορήσεως
- Σεντινόνερα
- Υπολλείματα αλιευμάτων
- Πλοία και πλατφόρμες –εν γένει διάφορες κατασκευές –
- Αδρανή και ανόργανα γεωλογικά υλικά
- Οργανικό υλικό φυσικής προελεύσεως
- Ογκώδη αντικείμενα από σίδηρο, τσιμέντο, εν τη απουσία σκοπού εγκατάλειψης τους

Εξαίρεση από τα παραπάνω δίνεται στο άρθρο 8 του πρωτοκόλλου όπου υπάρχει συμφωνία με το άρθρο 4 της αρχικής συνθήκης του 1972 όσον αφορά τις καταστάσεις εκτάκτου κινδύνου. Το 5<sup>ο</sup> άρθρο του πρωτοκόλλου απαγορεύει ρητά την καύση αποβλήτων σε θαλάσσιες περιοχές<sup>19</sup>, στο άρθρο 6 δε, απαγορεύονται οι «εξαγωγές» αποβλήτων από τα κράτη προς άλλα, συνήθως κράτη του 3<sup>ου</sup> κόσμου. Το πρωτόκολλο υποθέτει μια διετή περίοδο μετάβασης προς το πλήρες καθεστώς εφαρμογής των διατάξεων του, για νέα κράτη, ενώ υπεύθυνος για την εφαρμογή του πλαισίου ορίζεται ο IMO.

Παρατηρούμε πως στο πέρασμα του χρόνου, οι ανάγκες για συνεχώς διευρυνόμενα ρυθμιστικά πλαίσια επεκτείνονται, καθώς τα προβλήματα που πηγάζουν από τις δραστηριότητες της ναυτιλιακής και όχι μόνον βιομηχανίας πολλαπλασιάζονται. Η συνεχής παρακολούθηση των εξελίξεων – που σύμφωνα με τις συμβάσεις ανατίθεται σε εξειδικευμένα όργανα που συστήνονται για το σκοπό αυτό- θεωρείται επιβεβλημένη για την ικανοποίηση των στόχων του διεθνούς κινήματος για την αναβάθμιση της ποιότητας του θαλασσίου περιβάλλοντος.

### **2.1.2 Η ΝΕΑ ΣΥΜΒΑΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΔΙΚΑΙΟ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ (UNCLOS III) 1982**

Η συνθήκη του 1982 αποτελεί το σύνθετο αποτέλεσμα μιας μακρόχρονης και έντονης νομοπαραγωγικής προσπάθειας, αλλά και την ικανοποίηση του αιτήματος για ένα συγκεντρωτικό νομικό πλαίσιο γύρω από περιβαλλοντικά θέματα. Η ολιστική

---

<sup>19</sup> ενώ η αρχική συνθήκη του 1972 επέτρεπε κάτι τέτοιο

προσέγγιση του δικαίου της θάλασσας –overall ecosystem approach- που επιτεύχθηκε στη σύμβαση του 1982, δικαιολογεί τη θεώρηση της σαν το κύριο σώμα ενός νομικού πλέγματος που επιστεγάζει τις θαλάσσιες δραστηριότητες και τα ζητήματα που εγείρονται σε αυτές. Τα νέα στοιχεία που εν πολλοίς εισήγαγε η ν.Σ.Δ.τ.Θ, είναι οι αρχές της βιωσιμότητας και της αειφόρου ανάπτυξης. Καταφανώς, στη νέα σύμβαση, δεν εκφράζεται απλώς το αίτημα για ένα καλύτερο περιβάλλον αλλά προσδιορίζονται με περισσότερη ενάργεια οι ποιοτικές παράμετροι που εξειδικεύουν τα χαρακτηριστικά αυτού του αιτήματος.

Με την αποκατάσταση λοιπόν της ευκρίνειας των στόχων<sup>20</sup> της περιβαλλοντικής πολιτικής και της νομικής της επένδυσης, παρά την εννοιολογική πολυσημία των όρων βιωσιμότητα και αειφόρος ανάπτυξη, αλλά και την αλληλοεπικάλυψη των ορισμών των αρχών πρόνοιας και πρόληψης, οι διεθνείς οργανισμοί απέκτησαν ένα σημείο αναφοράς ως προς τη νομοπαραγωγική και ρυθμιστική δραστηριότητα τους. Ένα σημείο αναφοράς του οποίου η εγκυρότητα είναι αναμφισβήτητη χωρίς να αποκλείονται τα περιθώρια που επιδέχονται βελτιώσεις<sup>21 22</sup>.

Ειδική μνεία στο υπό εξέτασιν θέμα, -τη ρύπανση από εκούσιες απορρίψεις ουσιών στο θαλάσσιο περιβάλλον- γίνεται από τη σύμβαση στα άρθρα 210 και 216. Στο πρώτο εδάφιο του άρθρου 210, γίνεται λόγος για τη μεθοδολογική προσέγγιση της ρύπανσης, που όμως αυτοπεριορίζεται στα στενά χωρία του τριπτύχου πρόληψη – μείωση - έλεγχος, υπονοώντας μια οργανική διαδοχικότητα της οποίας η μονόδρομη διαδοχή οδηγεί απευθείας σε συζητήσεις περί της εγκυρότητας της φιλοσοφίας της περιβαλλοντικής προσέγγισης που επιχειρήθηκε με τη σύμβαση αυτή, αλλά και στο πρόβλημα της απουσίας της αρχής της πρόνοιας, από τις διατάξεις της. Με απλούστερα λόγια, η προβληματική που αναπτύχθηκε γύρω από την αποτελεσματικότητα των διατάξεων της νΣΔτΘ, έγκειται στο ότι αυτή αναφέρεται περισσότερο στο τρίπτυχο πρόληψη – μείωση - έλεγχος που προϋποθέτει την ύπαρξη μόλυνσης., *προλαμβάνοντας για την αντιμετώπιση της*, χωρίς να επιστρατεύει την

<sup>20</sup> εκφεύγει από τους σκοπούς της παρούσης περαιτέρω αναφορά στα γενικά χαρακτηριστικά της ν ΣΔτΘ '82

<sup>21</sup> βάσει εκτενέστερης ανάλυσεως στο «Διεθνής Ναυτιλιακή Πολιτική και Η Νέα Σύμβαση για το Δίκαιο της Θάλασσας» Γ.Π Βλάχος - Γ.Δ.Σαμιώτης Αθήνα 1997 σελ.183-203

<sup>22</sup> Όπως η σχετική αλλά όχι παντελής έλλειψη από τα κείμενα της σύμβασης της έννοιας της πρόνοιας



αρχή της πρόνοιας ώστε να προσφέρει μια καθετοποιημένα ολοκληρωμένη πρόταση στο πεδίο της προστασίας του περιβάλλοντος.

Η προσέγγιση λοιπόν που προτείνεται ευθαρσώς από τη σύμβαση, είναι κατασταλτικής φύσεως αφήνοντας έτσι ελλειπείς τις αρχές της βιώσιμης και αειφόρου ανάπτυξης, που βασίζονται στην παραδοχή (θεωρητικό επίπεδο) και την εφαρμογή (πρακτικό επίπεδο) της αρχής της πρόνοιας, και που αποτελούν τις κυριότερες καινοτομίες της νΣΔτΘ.

Με αυτό το αναλυτικό δόγμα λοιπόν γίνονται οι αναφορές της σύμβασης στις περιπτώσεις dumping στο άρθρο 210. Εν συνεχεία τα κράτη επιφορτίζονται με τις δραστηριότητες της επιβολής του πλαισίου και της εφαρμογής του τριπτύχου της περιβαλλοντικής στρατηγικής που προτείνεται από τη σύμβαση.

Το τρίτο εδάφιο κάνει λόγο για το καθεστώς αδειών απο τις αρμόδιες κυβερνήσεις περί των δικαιωμάτων εκούσιας απόρριψης, αλλά η διάταξη αυτή, σαν προγενέστερη του πρωτοκόλλου του 1996 είναι απόλυτα ασύμβατη με τις σύγχρονες διατάξεις άρα και αδόκιμη<sup>23</sup>.

Το τέταρτο εδάφιο ομιλεί περί της θέσπισης κανόνων –διεθνούς και περιφερειακού βεληνεκούς - μέσω των διεθνών οργανισμών, οι οποίοι θα υπόκεινται σε τακτές αναθεωρήσεις ή επανεξετάσεις, όταν οι τρέχουσες απαιτήσεις από το νομικό πλαίσιο το καθιστούν παρωχημένο<sup>24</sup>.

Το πέμπτο εδάφιο αφορά στα δικαιώματα dumping στα όρια της ΑΟΖ ή της υφαλοκρηπίδας και προβλέπει πως αυτά θα είναι αποδόσιμα μόνον σε περίπτωση έγκρισης του παρακτίου κράτους και συνεννόησης με τυχόν άλλα κράτη των οποίων τα συμφέροντα ενδεχομένως να θίγονται από τα εκάστοτε ειδικά καθεστώτα ρύθμισης.

Παρατηρούμε λοιπόν πως το άρθρο 210 της νΣΔτΘ, κινείται στο πνεύμα της σύμβασης του Λονδίνου του 1972 χωρίς στην ουσία να εισάγει κάτι το καινούργιο.

<sup>23</sup> τουλάχιστον για τις χώρες που έχουν επικυρώσει τη δεύτερη

<sup>24</sup> ως αυτό αποδεικνύεται ανεπαρκές στο να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις αυτές

Στο άρθρο 216 της σύμβασης που και αυτό αφορά στη εκούσια απόρριψη υλών από πλοία, καθορίζονται οι φορείς της εφαρμογής της επιβολής και του ελέγχου της συμμόρφωσης στις απαιτήσεις των νομοθετικών διατάξεων και αυτοί είναι:

- Το παράκτιο κράτος, για τα χωρικά ύδατα, την ΑΟΖ και την υφαλοκρηπίδα,
- το κράτος της σημαίας που φέρει το πλοίο
- οποιοδήποτε κράτος στα εδάφη του οποίου ολοκληρώνονται διαδικασίες φόρτωσης υλικών με στόχο την απόρριψη τους σε κάποια θαλάσσια περιοχή

Συμπερασματικά, θα μπορούσαμε να παρατηρήσουμε ότι οι διατάξεις της νΣΔτΘ κινούνται στο πνεύμα των διατάξεων της σύμβασης του Λονδίνου-ακριβέστερα, δεν έρχονται σε αντίθεση με αυτές – χωρίς να προσφέρουν κάτι ουσιώδες στην ανάγκη για τον έλεγχο της ρύπανσης από εκούσιες απορρίψεις. Αναφέρονται τηλεγραφικά<sup>25</sup> στις έννοιες της ΑΟΖ της υφαλοκρηπίδας και των χωρικών υδάτων,<sup>26</sup> χωρίς να υπεισέρχονται σε ιδιαίτερες λεπτομέρειες του θέματος. Προβάλλονται σαν ένα συμπλήρωμα των υπαρχουσών –τότε- συμβάσεων, κυρίως ως προς την προβολή της εφαρμογής των συμβάσεων αυτών στις εισαχθείσες έννοιες από την νΣΔτΘ<sup>27</sup> οπότε αποτελούν «εξυπηρετήσεις» μάλλον προς τη μεριά της σύμβασης του 1982.

## 2.2 ΤΟ ΔΙΕΘΝΕΣ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΡΡΙΨΗ ΠΕΤΡΕΛΑΪΚΩΝ ΡΥΠΑΝΤΩΝ

Η ραγδαία αυξανόμενη χρησιμοποίηση του πετρελαίου σαν καυσίμου κίνησης των πλοίων και η γενίκευση της στις δύο πρώτες δεκαετίες του 20<sup>ου</sup> αιώνα, ως αποτέλεσμα των εγγενών πλεονεκτημάτων που συγκέντρωνε έναντι των εναλλακτικών τεχνολογιών της εποχής εκείνης, οδήγησαν σε μία άνευ προηγουμένου ποσοτική επέκταση της χρήσης του πετρελαίου στη ναυτιλία. Σαν άμεση συνέπεια τα πλοία που κατασκευάζονταν την εποχή εκείνη εξοπλίζονταν με πετρελαιοκίνητες μηχανές των οποίων τα πλεονεκτήματα τις κατέστησαν τελικά και τις επικρατέστερες στις εφαρμογές ναυτικής πρόωσης.

<sup>25</sup> όσον αφορά τις διαδικασίες dumping. Γενικά στη σύμβαση οι αναφορές είναι αναλυτικότερες

<sup>26</sup> έννοιες που αναπτύχθηκαν για πρώτη φορά στα κείμενα της νΣΔτΘ

<sup>27</sup> στις έννοιες της ΑΟΖ της υφαλοκρηπίδας και των χωρικών υδάτων

Η διεύρυνση της χρήσης του πετρελαίου, δεν περιορίστηκε μόνον στη ναυτική πρόωση, αλλά αυτό μετατράπηκε σε ένα από τα πιο δημοφιλή φορτία. Η τάση του γιγαντισμού των δεξαμενόπλοιων<sup>28</sup>, η γεωγραφική διαφορικότητα των σημείων παραγωγής, διύλισης και κατανάλωσης του πετρελαίου, η αύξηση χρήσης αυτοκινήτων στις ανεπτυγμένες χώρες, που πυροδοτούσε την αύξηση της ζήτησης πετρελαίου και η αναμφισβήτητη επικινδυνότητα του για το θαλάσσιο περιβάλλον το ενήγαγαν στο υπ' αριθμόν ένα αντικείμενο ενδιαφέροντος των διεθνών νομοπαραγωγικών φορέων.

Οι πρώτοι προβληματισμοί σχετικά με την παρουσία του πετρελαίου ως ρυπαντή του θαλασσίου περιβάλλοντος, εκφράστηκαν στη Βρετανία μετά το τέλος του Α' παγκοσμίου πολέμου –το 1921- με αποτέλεσμα την υιοθέτηση του Oil in Navigable Waters Act 1922. Η συνθήκη απαγόρευε ρητά την απόρριψη πετρελαίου στα ύδατα της Μ. Βρετανίας και της Ιρλανδίας επιβάλλοντας χρηματικά πρόστιμα στους παραβάτες και υποβάλλοντας τους πλοιοκτήτες στην τήρηση βιβλίου πετρελαίου στα πλοία τους.

Με τη μεσολάβηση του Β' Παγκοσμίου Πολέμου η επόμενη σημαντική προσπάθεια ήλθε με την έκθεση της επιτροπής Faulkner το 1952. Η έκθεση αυτή έθιγε το πρόβλημα της ρύπανσης του θαλασσίου περιβάλλοντος από το πετρέλαιο καταλήγοντας στο συμπέρασμα πως αυτό και τα συστατικά του δημιουργούν τη μεγαλύτερη ρύπανση, διαπιστώνοντας ταυτόχρονα ότι το όριο απόρριψης πετρελαίου σε απόσταση 50 ναυτικών μιλίων από τις ακτές δεν ήταν επαρκές, αφού παρατηρήθηκαν στις ακτές απορρίψεις δεξαμενόπλοιων που είχαν γίνει ακόμα και από τα 150 ναυτικών μιλίων.. Η έκθεση της επιτροπής απετέλεσε τον πρόδρομο της OILPOL 1954 την οποία και θα δούμε στο ακόλουθο μέρος.

<sup>28</sup> το πρώτο δεξαμενόπλοιο 100.000 dwt, παραδόθηκε το 1959 και είναι ενδεικτικό της τάσης γιγαντισμού που έδωσε στους πλοιοκτήτες τη δυνατότητα να αναπτύξουν αυξημένη κερδοφορία μέσω των οικονομιών κλίμακας. Στα μέσα της δεκαετίας του '60 είχαν τοποθετηθεί οι πρώτες παραγγελίες για VLCCS 200.000 dwt.

### 2.2.1 OILPOL 1954

Η επικινδυνότητα του πετρελαίου για το θαλάσσιο περιβάλλον δημιούργησε όπως είδαμε και πιο πάνω προβληματισμό, ο οποίος οδήγησε στην έκθεση της επιτροπής Faulkner και συνεπαγόμενα στη σύμβαση του Λονδίνου το 1954. Η υλοποίηση και διαχείριση της συνθήκης που υπογράφηκε κατά τη σύνοδο αυτή, ανατέθηκε στον IMO που είχε δημιουργηθεί από τα Ηνωμένα Έθνη λίγους μήνες πριν από την εφαρμογή της συνθήκης το 1958.

Η σύνοδος αναγνώρισε το γεγονός πως η μεγαλύτερη ρύπανση του θαλασσίου περιβάλλοντος προκύπτει από τις λειτουργικές διαδικασίες των πλοίων<sup>29</sup>, όπως ο καθαρισμός των δεξαμενών φορτίου των Δ/Ξ. Την εποχή εκείνη η συνηθέστερη μέθοδος ήταν η πλύση με νερό και η αποπομπή του προϊόντος μίγματος, μέσω αντλιών, στο θαλάσσιο περιβάλλον. Η OILPOL '54, απαγόρευσε την απόρριψη πετρελαϊκών αποβλήτων στη θάλασσα σε μια συγκεκριμένη ακτίνα από την ακτή, αλλά και εισήγαγε ποσοτικούς περιορισμούς περιεκτικότητας σε πετρέλαιο για τα απόβλητα αυτά.

Πιο συγκεκριμένα, η σύμβαση στην αρχική μορφή της απαγόρευσε την απόρριψη πετρελαίου ή μίγματος αυτού με περιεκτικότητα άνω των 100 ppm<sup>30</sup> σε απόσταση από την ακτή μικρότερη των 50ν.μ. Μια σημαντική επισήμανση που θα έπρεπε να γίνει σε αυτό το σημείο είναι ότι η ρύθμιση αυτή δεν αφορούσε σε μη δεξαμενόπλοια ειδικά σε περιοχές των οποίων τα λιμάνια δεν διέθεταν ευκολίες αποδοχής και διαχείρισης πετρελαιοειδών αποβλήτων<sup>31</sup>.

Το έτος 1962, έγιναν κάποιες αναθεωρήσεις στις διατάξεις της αρχικής σύμβασης που αφορούσαν στον καθορισμό των γεωγραφικών ορίων<sup>32</sup>. Τα όρια αυτά διακανονίσθηκαν στα 100 ναυτικά μίλια από την ακτή αλλά τα αποτελέσματα δεν ήταν τόσο ενθαρρυντικά για τους κατωτέρω λόγους<sup>33</sup>:

<sup>29</sup> Άλλωστε μέχρι εκείνη την περίοδο δεν είχε σημειωθεί κάποιο μεγάλο ατύχημα Δ/Ξ

<sup>30</sup> parts per million

<sup>31</sup> Πηγή: Γ.Π. Βλάχος, «Εμπορική Ναυτιλία και Θαλάσσιο Περιβάλλον» Αθήνα 1999

<sup>32</sup> Πηγή: IMO Organization, επίσημο κείμενο "International Convention for the Prevention of Pollution of the Sea by Oil (OILPOL 1954)"

<sup>33</sup> Γ.Π. Βλάχος, «Εμπορική Ναυτιλία και Θαλάσσιο Περιβάλλον» Αθήνα 1999, σελ 293

- οι δυνατότητες ελέγχου των παραβάσεων ήταν κατα πολύ περιορισμένες και ο βαθμός δυσκολίας τους ιδιαίτερα υψηλός
- η απροθυμία του κράτους στην ποινική δίωξη των πλοιάρχων των πλοίων της σημαίας του, που παρανομούσαν
- αντίδραση πολλών κρατών στη δημιουργία ευκολιών υποδοχής αποβλήτων λόγω του υψηλού κόστους τους αλλά και της έλλειψης τεχνογνωσίας

Το 1967 το ανεπάντεχο ατύχημα του Torrey Canyon με την ακολουθούμενη ρύπανση των 120.000 τόνων αργού πετρελαίου που απετέλεσε τη μεγαλύτερη ρύπανση που είχε γνωρίσει η ανθρωπότητα, ήγειρε πλείστα ερωτηματικά και προβληματισμούς σχετικά με την αποτελεσματικότητα των ήδη υπάρχουσών διατάξεων αλλά και φανέρωσε τις αδυναμίες του υπάρχοντος πλαισίου αστικών αποζημιώσεων σε περιπτώσεις μαζικής ρύπανσης<sup>34</sup>

Κατά τη 2<sup>η</sup> αναθεωρητική περίοδο της συνθήκης το 1969, η παραδοχή πως η λειτουργική πετρελαϊκή ρύπανση είναι σημαντικότερη της ατυχηματικής, τελούσε ακόμη υπό καθεστώς γενικής αναγνώρισης. Σε αυτή την κατεύθυνση, υιοθετήθηκε το σύστημα LOT<sup>35</sup>. Το σύστημα αυτό<sup>36</sup> είχε πολλαπλά πλεονεκτήματα στην εξοικονόμηση πετρελαίου αλλά και στην προστασία του περιβάλλοντος. Ακόμη, η αναθεώρηση προέβλεπε το ποσοστό απόρριψης να μην υπερβαίνει τα 60 λίτρα και η συνολική ποσότητα απόρριψης να μην υπερβαίνει τα 1/15.000 της συνολικής μεταφορικής ικανότητας του πλοίου.

Το 1969<sup>37</sup> η συνέλευση του IMO, αποφάσισε τη σύγκληση διεθνούς συνόδου με σκοπό την υιοθέτηση μιας νέας νομοθεσίας, που θα περιείχε τους όρους της OILPOL του 1954 ύστερα από τις αναθεωρήσεις της, αλλά και θα την υπερκάλυπτε. Αιτία ήταν το αίσθημα που κυριαρχούσε, ότι η κείμενη νομοθεσία δεν ήταν επαρκής παρά τις συνεχόμενες βελτιωτικές τροποποιήσεις που είχε υποστεί. Η σύνοδος αυτή

<sup>34</sup> «*The Law of the Sea: Pollution by Dumping: Legislative History of Articles.*» New York: United Nations, 1985.

<sup>35</sup> Load On Top που πρώτο παρουσιάστηκε το 1963 σε διασκέψεις του IMO με τη συμμετοχή πετρελαϊκών κολοσσών (SHELL EXXON)

<sup>36</sup> αφορούσε στη συγκέντρωση των μιγμάτων σε ειδική δεξαμενή όπου και διαχωρίζονταν σε νερό και πετρέλαιο. Το νερό αντλούταν και διαθέτονταν στο περιβάλλον, και το πετρέλαιο αντλούταν ο στο τερματικό φόρτωσης

<sup>37</sup> και το 1971 έγιναν κάποιες αναθεωρήσεις στην OILPOL, σχετικά με το μέγεθος των δεξαμενών των πλοίων, αλλά δεν ίσχυσαν ποτέ λόγω της έλευσης της MARPOL

ορίστηκε για το 1973 αλλά οι συζητήσεις είχαν ξεκινήσει ήδη από το 1970. Σε αυτή τη σύνοδο υιοθετήθηκε η MARPOL την οποία θα δούμε στη συνέχεια.

### 2.2.2 MARPOL 1973/1978

Η σύμβαση αποσκοπεί στην πλήρη εξάλειψη της ρύπανσης του θαλασσίου περιβάλλοντος, από επιβλαβείς ουσίες. Το αρχικό κείμενο του 1973-καθώς ακολούθησε αναθεώρηση με το πρωτόκολλο του 1978-, περιλαμβάνει πέντε παραρτήματα εκ των οποίων τα

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV.** Ρύπανση από πετρέλαιο

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V.** Ρύπανση από χημικές ουσίες

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI.** Ρύπανση από λύματα

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VII.** Ρύπανση από απορρίμματα

αφορούν στο θέμα που μας ενδιαφέρει.

Η συνθήκη της συνόδου του 1973 δεν απέχει πολύ από τις διατάξεις της προκατόχου της, ύστερα βέβαια από τις αναθεωρήσεις που αυτή είχε υποστεί. Πράγματι, η συνθήκη του 1973, στην ουσία επέκτεινε και βελτίωσε την OILPOL, σε ποικίλα ειδικά πεδία. Συγκεκριμενοποίησε ειδικές απαιτήσεις για το συνεχή έλεγχο της διάθεσης πετρελαιοειδών μιγμάτων και συμπεριέλαβε την υποχρέωση των κρατών στη δημιουργία σταθμών υποδοχής καταλοίπων. Ειδικότερα, οι διατάξεις που είχαν περιληφθεί στο νομικό καθεστώς της OILPOL 1954, και παρέμειναν ενεργές αλλά και απαράλλαχτες στη συνθήκη του 1973, συνοψίζονται στις παρακάτω:

- Το ποσοστό απόρριψης να μην υπερβαίνει τα 60 λίτρα ανά μίλι και η συνολική ποσότητα απόρριψης να μην υπερβαίνει τα 1/30.000 της συνολικής μεταφορικής ικανότητας του πλοίου<sup>38</sup>.
- Απαγόρευση της απόρριψης πετρελαίου ή μίγματος αυτού με περιεκτικότητα άνω των 100 ppm<sup>39</sup> σε απόσταση από την ακτή μικρότερη των 50 ναυτικά μίλια

<sup>38</sup> πρόκειται για τη μοναδική καινοτομία της συνθήκης, αφού στην ουσία, περιόριζε τα όρια που είχαν μέχρι τότε θεσπιστεί

<sup>39</sup> parts per million

- Υποβολή των πλοιοκτητών στην τήρηση βιβλίου πετρελαίου στα πλοία τους όπου θα καταγράφονται λεπτομερώς οι ποσότητες πετρελαίου οι κινήσεις του αλλά και λεπτομέρειες σχετικά με τα υπολείμματα
  - Αναγνώριση του συστήματος « load on top» (LOT)
- Μια ακόμη σημαντική καινοτομία της συνθήκης του 1973, ήταν ο καθορισμός ειδικών ζωνών οι οποίες θεωρούνται τόσο ευάλωτες στη μόλυνση από πετρέλαιο , ώστε να προβλέπεται η σχεδόν απόλυτη και με λίγες εξαιρέσεις<sup>40</sup> απόρριψη πετρελαίου ή υπολειμμάτων ή μιγμάτων αυτού. Οι περιοχές αυτές είναι οι ακόλουθες:
- Μεσόγειος θάλασσα<sup>41</sup>
  - Μαύρη θάλασσα και Βαλτική θάλασσα
  - Ερυθρά θάλασσα
  - Περσικός κόλπος

Τα πλοία κατά τη διέλευση τους από αυτές τις περιοχές θα πρέπει να είναι κατάλληλα εξοπλισμένα για τη συγκράτηση των αποβλήτων και την παράδοση τους στον πρώτο σταθμό υποδοχής καταλοίπων.

Το πρωτόκολλο του 1978 εισήγαγε κάποιες μεταρρυθμίσεις στο παράρτημα I της αρχικής συνθήκης ενώ θα πρέπει να αναφερθεί ότι το αρχικό κείμενο του 1973 πριν ακόμη τεθεί σε ισχύ και εφαρμογή, απορροφήθηκε από το πρωτόκολλο του 1978 που τελικά τέθηκε σε ισχύ το 1983. Η καθυστέρηση αυτή αποδόθηκε σε τεχνικές δυσχέρειες και αδυναμίες οικονομικής φύσεως. Οι κυριότερες από αυτές τις μεταρρυθμίσεις συνοψίζονται στις ακόλουθες:

<sup>40</sup> για την ακρίβεια ελάχιστες και εναργώς καθορισμένες

<sup>41</sup> το καθεστώς προστασίας της Μεσογείου συμπληρώθηκε από τη σύμβαση στις Βαρκελώνης όπως θα δούμε παρακάτω



- Με το πρωτόκολλο απαιτούνται πλέον χωριστές δεξαμενές έρματος (SBT)<sup>42</sup> για πλοία άνω των 20000 dwt, ενώ με το κείμενο του '73 απαιτούντο για πλοία μεγαλύτερα των 70000 dwt
- Σαν εναλλακτική λύση για τον καθαρισμό των δεξαμενών των Δ/Ξ προτάθηκε η μέθοδος απόπλυσης με πετρέλαιο υπό πίεση και υψηλή θερμοκρασία -COW<sup>43</sup>-
- Για τα υπάρχοντα Δ/Ξ προβλέφθηκε μια περίοδος χάριτος δυο εως τεσσάρων ετών κατά την οποία θα μπορούσαν να χρησιμοποιούν το σύστημα των καθαρών δεξαμενών έρματος (CBT), όπου το έρμα δεν θα έρχεται σε επαφή με το φορτίο

Οι απαιτήσεις της MARPOL για τον έλεγχο των απορρίψεων που προαναφέρθηκαν, θα πρέπει να σημειωθεί πως δεν ισχύουν σε περιπτώσεις κινδύνου της ασφάλειας του πλοίου ή διάσωσης ανθρώπινης ζωής, και σε περίπτωση μηχανικής βλάβης εφόσον το πλήρωμα δεν ενήργησε σκόπιμα.

### 2.2.2.1 ΤΑ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΣΥΝΘΗΚΗΣ MARPOL 73/78

#### 2.2.2.1.1 Παράρτημα II (χημικά υλικά σε υγρή μορφή)

Το II παράρτημα της συνθήκης MARPOL 73/78 περιέχει όπως και το πρώτο, τις διατάξεις υποχρεωτικής συμμόρφωσης από τα κράτη όπως αποφασίσθηκε το 1973. Αφορά κυρίως σε επιβλαβείς για το περιβάλλον ουσίες σε υγρή μορφή, ενώ σε αυτό περιγράφονται λεπτομερειακά τα κριτήρια απόρριψης στο περιβάλλον αλλά και ο έλεγχος της ρύπανσης που προκύπτει από τις απορρίψεις αυτές. Στο παράρτημα αυτό<sup>44</sup>, γίνεται αναφορά και εκτίμηση σε 250 περίπου ουσίες που αναγνωρίστηκαν σαν επικίνδυνες για το περιβάλλον, συνθέτοντας έτσι μια «μαύρη» λίστα που αποτελείται από τέσσερις κατηγορίες με την πρώτη κατηγορία να περιλαμβάνει τα πιο επικίνδυνα χημικά και τις υπόλοιπες να τίθενται σε διαδοχικότητα φθίνουσας διαβάθμισης της επικινδυνότητας.

<sup>42</sup> Segregated Ballast Tanks

<sup>43</sup> Crude Oil Washing

<sup>44</sup> Πηγή: IMO *MARPOL Annex II - Regulations for the Control of Pollution by Noxious Liquid Substances in Bulk*.



Η απόρριψη τέτοιων ουσιών στο θαλάσσιο περιβάλλον αλλά και υπολειμμάτων των ουσιών αυτών σε μορφές μίγματος, επιτρέπεται μόνον σε ειδικά διαμορφωμένες εγκαταστάσεις υποδοχής στα λιμάνια, μέχρι να ικανοποιηθούν από τα πλοία συγκεκριμένες προτυποποιημένες φόρμες προδιαγραφών<sup>45</sup> οι οποίες βέβαια ποίκιλλαν ανάλογα με την κατηγορία ουσιών της λίστας της συνθήκης στην οποία υπαγόταν το φορτίο.

Σε κάθε περίπτωση πάντως, καμία απόρριψη επικινδύνων χημικών ουσιών ή υπολειμμάτων δεν επιτρεπόταν σε ακτίνα μικρότερη των 12 ναυτικών μιλίων από την πλησιέστερη ακτή. Σε περιοχές δε όπως η Βαλτική θάλασσα και η Μαύρη θάλασσα, ύστερα από εκτιμήσεις της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος, ελήφθησαν ακόμη πιο αυστηρές διατάξεις.

Η ιδιαιτερότητα της ρύπανσης από χημικές ουσίες και που την καθιστά επικίνδυνη για το περιβάλλον πηγάζει από τις αδιόρατες ιδιότητες των ουσιών αυτών. Μια χαρακτηριστικά πολύ μικρή ποσότητα χημικής ουσίας, διαρρέουσα στη θάλασσα, δύναται να συντελέσει στη μεταβολή της χημικής ισορροπίας και στην ενεργοποίηση αλυσιδωτών αντιδράσεων, που μπορούν να επιφέρουν δυσανάλογες της ποσότητας ζημιές στο θαλάσσιο οικοσύστημα.

#### **2.2.2.1.2 Παράρτημα IV(Ρύπανση από απορρίψεις λυμάτων)**

Η διάθεση λυμάτων των πλοίων στο θαλάσσιο περιβάλλον δύναται να δημιουργήσει τις συνθήκες εκτεταμένης μόλυνσης και κινδύνου για τη δημόσια υγεία. Τα λύματα και οι μικροοργανισμοί που αναπτύσσονται σε αυτά προκαλούν μείωση του οξυγόνου στο νερό και θέτουν το θαλάσσιο περιβάλλον σε μια αναερόβια κατάσταση που εμποδίζει τη φωτοσύνθεση. Επιπλέον τα λύματα μπορούν να αποτελέσουν κίνδυνο για τον πληθυσμό των αλιευμάτων, μεταθέτοντας τον κίνδυνο στη δημόσια υγεία.

<sup>45</sup> μια ακόμη περίπτωση αντιμετώπισης τεχνικών προβλημάτων στην εφαρμογή των διατάξεων της συνθήκης που τελικά συνέτεινε στην καθυστέρηση της εφαρμογής της μέχρι το 1983 και μετά την αναθεώρηση –αντικατάσταση της –από– στο πρωτόκολλο του 1978. Πρόσθετα, οι τεχνικές διαχείρισης αποβλήτων και υπολειμμάτων στα λιμάνια, βρίσκονταν σε πρώιμο στάδιο, γεγονός που επέφερε πρόσθετες δυσχέρειες στη συμμόρφωση με τις νομικές ρυθμίσεις.

Το IV παράρτημα της MARPOL απαγορεύει ρητά τη διάθεση λυμάτων από τα πλοία σε απόσταση μικρότερη των τεσσάρων ναυτικών μιλίων από την πλησιέστερη ακτή εκτός αν διαθέτουν σε λειτουργία μια μονάδα επεξεργασίας των λυμάτων εν πλώ. Σε αυτή την περίπτωση τα όρια επεκτείνονται στα 4 έως 12 ναυτικών μιλίων από την ακτή.

Και στην περίπτωση των λυμάτων, τα κράτη επωμίζονται την υποχρέωση δημιουργίας λιμενικών ευκολιών υποδοχής λυμάτων, ενώ για την κύρωση της συνθήκης απαιτείται η συμμετοχή του 50% της παγκόσμιας χωρητικότητας ή η επικύρωση της από 15 ναυτιλιακά κράτη. Η συνθήκη αφορά σε πλοία άνω των 200κοχ, ή σε πλοία που απασχολούν-φιλοξενούν πλήρωμα ή επιβάτες άνω των 10 ατόμων .

Κατά τη διαδικασία εφαρμογής των διατάξεων του παραρτήματος, ανεγέρθησαν πολλά προβλήματα και στοχεύοντας προς την επίλυση των προβλημάτων αυτών, η ΜΕΡC<sup>46</sup>, στην 44<sup>η</sup> σύνοδο της το Μάρτιο του 2000, αποφάσισε την αναθεώρηση του 4<sup>ου</sup> παραρτήματος, το οποίο όμως δεν μπορεί να τεθεί σε ισχύ προτού τεθεί το αρχικό κείμενο.

Η αναθεώρηση προβλέπει την ύπαρξη τεχνικών μέσων και εγκαταστάσεων διαχείρισης αποβλήτων στα πλοία, εγκαταστάσεων που κατηγοριοποιήθηκαν σε τρεις ομάδες<sup>47</sup>:

- εγκαταστάσεις διαχείρισης λυμάτων
- συστήματα βιολογικού διαχωρισμού και καθαρισμού των λυμάτων
- μια δεξαμενή για την κατακράτηση των λυμάτων μεγέθους αναλόγου με τις επιχειρησιακές ανάγκες του πλοίου, με σκοπό την παράδοση των λυμάτων σε κάποιο λιμάνι

Υποκείμενα σε αυτές τις ρυθμίσεις τέθηκαν τα πλοία που συγκαταλέγονται στις εξής κατηγορίες:

<sup>46</sup> Marine Environment Protection Committee (MEPC)

<sup>47</sup> IMO organization επίσημο κείμενο *Annex IV: Prevention of pollution by sewage from ships*

- Νεότευκτα πλοία χωρητικότητας άνω των 400 κοχ
- Νεότευκτα πλοία κάτω των 400 κοχ που απασχολούν περισσότερα από 15 άτομα
- Παλαιά πλοία άνω των 400 κοχ με μια περίοδο απαλλαγής των 5 ετών από την εφαρμογή των διατάξεων της συνθήκης
- Παλαιά πλοία μικρότερα των 400 κοχ που απασχολούν περισσότερα από 15 άτομα με μια περίοδο εξαίρεσης διάρκειας 5 ετών από την εφαρμογή των διατάξεων.

Τελικά το κείμενο κυρώθηκε από 88 κράτη που αντιπροσωπεύουν το 51% της παγκόσμιας χωρητικότητας.

### 2.2.2.1.3 Παράρτημα V (απορρίμματα πλοίων)

Τα πλοία στον επιχειρησιακό χρόνο τους παράγουν μεγάλες ποσότητες απορριμμάτων, είτε αυτά προέρχονται από τη χρησιμοποίηση των ξενοδοχειακών ευκολιών του πλοίου είτε από τις λειτουργίες της παραγωγής. Σε ετήσια βάση και επιπλέον, αν συνεκτιμήσουμε το συνολικό αριθμό των πλοίων που κινούνται στις θάλασσες της υφηλίου, μπορούμε να αποκτήσουμε μια γενική εικόνα, επαρκή όμως για να καταδείξει το μέγεθος του όγκου των απορριμμάτων που παράγονται, αλλά και να αναδείξει τις πτυχές του περιβαλλοντικού προβλήματος που θα δημιουργηθεί εάν έστω και μια μικρή ποσότητα αυτών διατεθεί στη θάλασσα.

Στο σχετικό παράρτημα της MARPOL προβλέπεται ότι η διαχείριση των απορριμμάτων θα πρέπει να συνάδει με τις απαιτήσεις της κοινωνίας στην οποία ανήκει το λιμάνι όπου καταπλέει το πλοίο.

Κάθε πλοίο<sup>48</sup>, με ολική χωρητικότητα άνω των 400 κοχ αλλά και κάθε πλοίο που πιστοποιείται ότι απασχολεί ή μεταφέρει 15 άτομα και άνω, καθώς και κάθε μόνιμη δεξαμενή, θα πρέπει να εφοδιάζονται και να τηρούν ένα βιβλίο απορριμμάτων και να εφαρμόζουν ένα ολοκληρωμένο σχέδιο διάθεσης ή επεξεργασίας απορριμμάτων. Το σχέδιο αυτό θα προβλέπει γραπτές διαδικασίες για τη συλλογή αποθήκευση διαχείριση επεξεργασία και τελική διάθεση των απορριμμάτων.

<sup>48</sup> Γ.Π Βλάχος «Διεθνής Ναυτιλιακή Πολιτική», Αθήνα, 2000 σελ. 126-131

Τα απορρίμματα που θα απογράφονται στο βιβλίο αυτό, θα κωδικοποιούνται σε κατηγορίες όπως οι ακόλουθες:

- Πλαστικές ύλες
- Επιπλέοντα υλικά συσκευασίας
- Αλεσμένα προϊόντα χάρτου, γυαλιών, μετάλλων,
- Προϊόντα χάρτου, ράκων, μετάλλων ,γυαλιών
- Κατάλοιπα και υπολείμματα τροφίμων
- Στάχτες και υπολείμματα αποτεφρωτήρα

Οι διαδικασίες που θα πρέπει να εγγράφονται στο βιβλίο, αφορούν:

Κατά τη διάθεση απορριμμάτων στη θάλασσα. Οι εγγραφές θα πρέπει να περιλαμβάνουν:

- Ημερομηνία και ώρα απόρριψης
- Γεωγραφική θέση του πλοίου
- Κατηγορία απορριμμάτων που απορρίφθηκαν
- Ποσότητα που απορρίφθηκε και υπογραφή του πλοιάρχου

Κατά την παράδοση απορριμμάτων σε λιμενικές ευκολίες. Οι εγγραφές περιλαμβάνουν :

- Ημερομηνία και ώρα παράδοσης
- Λιμάνι, όνομα πλοίου
- Κατηγορίες απορριμμάτων που παραδόθηκαν
- Ποσότητα που παραδόθηκε, υπογραφή του αξιωματικού. Ο πλοίαρχος θα λαμβάνει από τον υπεύθυνο για το νόμο διαχειριστή της υποδοχής ένα πιστοποιητικό όπου θα αναφέρονται οι λεπτομέρειες της διαδικασίας. Το αποδεικτικό αυτό θα διατηρείται στα αρχεία του πλοίου για ένα ημερολογιακό έτος.

Κατά την αποτέφρωση απορριμμάτων. Οι εγγραφές που θα πρέπει να γίνουν αφορούν σε:

- Ημερομηνία και ώρα έναρξης αποτέφρωσης
- Στίγμα του πλοίου
- Ποσότητα που αποτεφρώθηκε
- Υπογραφή αξιωματικού

Οι ειδικότερες διατάξεις του παραρτήματος θα μπορούσαν να κωδικοποιηθούν στον ακόλουθο πίνακα<sup>49</sup>. Στον οικείο πίνακα, παρουσιάζονται οι απορρίψεις που επιτρέπονται από τη νομοθεσία για πλοία και πλωτές κατασκευές, εντός και εκτός των ορίων των ειδικών ζωνών αλλά και σε συνάρτηση με την απόσταση των σημείων απόρριψης από τις πλησιέστερες ακτές. Οι παρατηρήσεις που θα μπορούσαν να γίνουν σε αυτό το σημείο είναι ότι η νομοθεσία είναι πολύ αυστηρή για τις πλωτές δεξαμενές, ενώ για τις ειδικές περιοχές λαμβάνονται αυστηρότερα μέτρα για την προστασία τους. Σε αυτές τις περιοχές τα όρια επεκτείνονται στα 12 μίλια ενώ επιτρέπεται η απόρριψη μόνο αλεσμένων τροφίμων που εύκολα αποδομούνται στο θαλάσσιο στοιχείο και πρόσθετα δεν προκαλούν ρύπανση (μόλυνση).

---

<sup>49</sup> εμπνευσμένο από :Γ.Π Βλάχος «Διεθνής Ναυτιλιακή Πολιτική», Αθήνα, 2000 σελ. 130

Απόσταση από την ακτή ( <i>d</i> )	Εντός Ειδικής Περιοχής (πλοία)	Εκτός Ειδικής Περιοχής (πλοία)	Πλωτές εξέδρες
$3n.m < d < 12n.m$	-----	Αλεσμένα: υπολείμματα τροφίμων, χαρτιά, ράκες, γυαλιά	-----
$12n.m < d < 25n.m$	Υπολείμματα αλεσμένων τροφίμων	Χαρτιά, ράκες, γυαλιά μεταλλικά αντικείμενα, τρόφιμα	Τρόφιμα αλεσμένα
$25n.m < d$	Υπολείμματα τροφίμων αλεσμένα ή μη	Ξυλεία επενδύσεων, υλικά συσκευασίας	Τρόφιμα αλεσμένα

### 2.3 ΔΙΑΦΟΡΕΣ MARPOL 73/78 - OILPOL '54

Όπως είδαμε και σε προηγούμενο μέρος, η σύμβαση της συνόδου του 1973 βασίστηκε εν πολλοίς στη φιλοσοφία της προκατόχου της OILPOL '54, αναθεωρημένης το 1962 και το 1969. Βέβαια θα παρατηρήσουμε πως οι διαφορές που διχάζουν τις δύο συμβάσεις είναι τόσο σημαντικές που εν τέλει καθίσταται εξαιρετικά δυσχερές το να ξεχωρίσουμε αυτοτελή τμήματα της μίας στις διατάξεις της άλλης.

Πρόσθετα, οι σκοποί της MARPOL είναι κατά πολύ διευρυμένοι σε σχέση με της προκατόχου της, αλλά αυτό οφείλεται μάλλον σε ένα συνδυασμό παραγόντων που επηρεάζουν με πολυδιάσπαρτες παραμετρικές αναφορές στο ευρύ φάσμα της οικονομικής δραστηριότητας κυρίως, από την οποία πηγάζει η ρύπανση. Η έντονη και ραγδαία βιομηχανοποίηση και η αναβάθμιση του παγκοσμίου δείκτη βιομηχανικής παραγωγής, σε σχέση με τα αναπτυξιακά πρότυπα που ακολουθήθηκαν από τα κράτη, αλλά και τα ατυχηματικά γεγονότα της ναυτιλίας, που προηγήθηκαν και θορύβησαν ιδιαίτερος την κοινή γνώμη αλλά και τις κεντρικές εξουσίες, κέντρισαν το ελεγκτικό ενδιαφέρον των διεθνών οργανισμών. Οι εξελίξεις αυτές σε συσχέτιση

με τις γεωμετρικά αυξανόμενες ανάγκες για ευρύτερα και σύγχρονα με τις δραστηριότητες νομικά πλαίσια, ώθησαν στην επέκταση των αντικειμένων στοχοθεσίας του IMO. Για τους λόγους αυτούς, χωρίς βέβαια η αναφορά να θεωρείται επαρκής<sup>50</sup>, θα μπορούσαμε εύκολα να καταχωρίσουμε τις κύριες ασυμβατότητες των κειμένων των νομοθεσιών αυτών στις ακόλουθες παρατηρήσεις:

- Η καθιέρωση αυστηρά ελεγχόμενων ειδικών ζωνών όπου η νομοθεσία επιβεβαιώνεται σαν πολύ αυστηρή όσον αφορά στα ελεγκτικά καθήκοντα των κρατών στα οποία ανήκουν οι ζώνες αυτές, είναι μια πρωτοβουλία της MARPOL. Τα κριτήρια του καθορισμού των περιοχών αυτών σαν ειδικών ζωνών, αφορούν κυρίως στο ιστορικό ρύπανσης που παρουσιάζουν –εκ του οποίου εκτιμάται και η υφιστάμενη επιβάρυνση του οικοσυστήματος- αλλά και από τις ιδιαίτερες συνθήκες στην κάθε περίπτωση.
- Η MARPOL, επεκτείνει το φάσμα των δραστηριοτήτων της και σε άλλες μορφές ρύπανσης που προβληματίζουν το παγκόσμιο περιβαλλοντικό κίνημα και δεν ασχολείται μόνο με τους ρυπαντές υδρογονανθρακικής μορφής και ειδικότερα πετρελαϊκής, όπως η OILPOL
- Στα κείμενα της MARPOL, εμφανίζεται μια νέα αρχή για την οποία έγινε λόγος και στο μέρος περί της νΣΔτΘ(1982), που δεν είναι άλλη από την αρχή της πρόληψης, η οποία διαφαίνεται προφανώς σε όλο το ανάπτυγμα του κειμένου
- Στις ειδικές περιοχές δεν επιτρέπεται καμία απόρριψη πετρελαίου ενώ καθιερώνονται τα συστήματα SBT, COW, OWS, LOT, AST, IGS.<sup>51</sup>
- Αναφέρεται και στην ατυχηματική ρύπανση ,ενώ στην OILPOL, οι αναφορές εξαντλούνταν μόνο στη λειτουργική, αφενός γιατί πίστευαν πως η συχνότητα και η σταθερότητα του χαρακτήρα της λειτουργικής ρύπανσης την καθιστούσε *σωρευτικά πιο επικίνδυνη για το θαλάσσιο περιβάλλον*, αφετέρου επειδή μέχρι την εποχή εκείνη δεν είχε σημειωθεί –εκτός του Torrey Canyon, ειδικά για τις τελευταίες της αναθεωρήσεις , – κανένα σοβαρό ατύχημα που να οδηγήσει σε μαζικής κλίμακας ρύπανση.

<sup>50</sup> πόσο μάλλον εξαντλητική!

<sup>51</sup> Γ.Π Βλάχος «Διεθνής Ναυτιλιακή Πολιτική» Αθήνα 2000, σελ.118

Όπως καθίσταται πρόδηλο οι ποιοτικές διαφορές ανάμεσα στις δύο συνθήκες καθίστανται διακριτές, προσδίδοντας σε καθεμία από τις νομοθεσίες τον ιδιαίτερο χαρακτήρα που προσλαμβάνουν, ασυσχέτιστα με το γεγονός πως η μεταγενέστερη βασίστηκε θεσμικά στην προγενέστερη της. Πρόκειται αναμφισβήτητα για δυο συνθήκες με διαφορετικό χαρακτήρα διστάμενους σκοπούς, βαθμό αυστηρότητας, διαφορισμοί που δικαιολογούνται από το γεγονός πως καθεμία από τις συνθήκες αυτές θεσπίστηκε για την αντιμετώπιση συγκεκριμένων προβλημάτων όπως αυτά υποδεικνύονταν από τη στοχοθεσία, που με την ενδιάμεση πάροδο μιας δεκαετίας δεν θα μπορούσε να παραμείνει στάσιμα ή δογματικά προσανατολισμένη στα ίδια αντικείμενα.

#### 2.4 Η ΣΥΝΟΔΟΣ ΤΗΣ BARCELONA, 1978-ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ ΘΑΛΑΣΣΑ

Η συμφωνία της Βαρκελώνης, συγκαταλέγεται στις συμφωνίες περιφερειακής ισχύος- έχουν διεθνή χαρακτήρα αλλά όχι σε ευρύ πεδίο-, και αφορά στην προστασία του Μεσογειακού θαλασσιού περιβάλλοντος από τις απορρίψεις ρυπαντικών ουσιών και υλικών. Η μεσόγειος θάλασσα, αποτελεί μια γεωγραφική περιοχή που λόγω του κλειστού χαρακτήρα της κοιλότητας που την περικλείει, δεν έχει δυνατότητα ανανέωσης των υδάτων ή αυτή εν πάσει περιπτώσει είναι πολύ περιορισμένη. Στο κείμενο της συνθήκης<sup>52</sup>, αναγνωρίζεται ρητά αυτή η ιδιαιτερότητα του μεσογειακού περιβάλλοντος και προβάλλεται σαν μια από τις αιτίες της σύγκλησης της συνόδου, καθώς υπάρχει νομικό κενό στην κάλυψη των ιδιαιτεροτήτων της Μεσογείου για την προστασία της από τη ρύπανση.

Στο πρωτόκολλο για την πρόληψη της ρύπανσης στη Μεσόγειο από εκούσιες απορρίψεις, που περιέχεται στο κείμενο της συνθήκης και περιλαμβάνει δεκαπέντε κύρια άρθρα και τρία παραρτήματα, τίθεται υπό συζήτηση το θέμα του dumping στη Μεσόγειο.

<sup>52</sup> στο προοίμιο «*Convention on the Protection of the Mediterranean Sea Against Pollution, and Protocols*», Convention: 1976, επίσημο κείμενο από OPCW Organization



Στο 3<sup>ο</sup> άρθρο του πρωτοκόλλου δίνονται ο αναγκαίοι ορισμοί για τις εκούσιες απορρίψεις που είναι ομοιότυποι των αντιστοίχων της σύμβασης του Λονδίνου του 1972<sup>53</sup>.

Το IV άρθρο προβλέπει την απαγόρευση της απόρριψης από κάθε πλοίο ουσιών που περιλαμβάνονται στο 1<sup>ο</sup> παράρτημα ενώ για τις ουσίες που περιλαμβάνονται στο II παράρτημα απαιτεί την ύπαρξη καθεστώτος ειδικών αδειών προκειμένου να παρέχεται το δικαίωμα της απόρριψης (άρθρο 5). Για τις ουσίες που αναφέρονται στο 3<sup>ο</sup> παράρτημα, απαιτείται η προηγούμενη χορήγηση γενικής άδειας (άρθρο 6). Οι άδειες αυτές θα χορηγούνται κατόπιν εξέτασως των περιπτώσεων. Οι περιπτώσεις όπου δεν θα ισχύουν οι διατάξεις της παρούσης, είναι πανομοιότυπες με τις αντίστοιχες της Σύμβασης του Λονδίνου δηλ. σε περιπτώσεις κινδύνου ανθρώπινης ζωής, παρουσίας και θαλάσσιας περιπέτειας(άρθρο8). Από τις απαγορεύσεις της σύμβασης, εξαιρούνται τα σκάφη που τελούν υπό κυβερνητική διαχείριση (άρθρο 11 εδάφιο 2) επακολουθεί όμως μια διακριτική προτροπή για την εφαρμογή των πολιτικών της σύμβασης και από αυτά τα σκάφη.

Στο 9<sup>ο</sup> άρθρο βρίσκεται μια καινοτομία της σύμβασης. Οι διατάξεις της δεν ισχύουν κατ' απόλυτο τρόπο σε περίπτωση που οι ουσίες του Ιου παραρτήματος είναι επικίνδυνες για τη δημόσια υγεία και η διάθεση τους στην ξηρά θα εγκυμονούσε κινδύνους για τη δημόσια υγεία των πληθυσμών. Εάν δεν υπάρχει εναλλακτική λύση, ο οργανισμός αναλαμβάνει την εξεύρεση κάποιας λύσης με τελευταία εναλλακτική επιλογή την διάθεση τους στη θάλασσα.

Στο 11<sup>ο</sup> άρθρο, καθορίζονται οι αποδέκτες των ρυθμίσεων αυτών ήτοι:

- Σκάφη υπό την εθνική σημαία του κράτους που έχει αναλάβει την εφαρμογή των διατάξεων στη δικαιοδοσία του,
- Σκάφη που φορτώνουν απόβλητα σε περιοχές της δικαιοδοσίας του κράτους
- Σκάφη ύποπτα για τη διενέργεια παράνομων απορρίψεων

<sup>53</sup> άρθρο 3 εδάφια 3&4:-dumping:-εκούσια απόρριψη αποβλήτων από (αερο) σκάφη

-εκούσια απόρριψη σκαφών στη θάλασσα

-Δεν περιλαμβάνονται απόβλητα προκύπτοντα από τις λειτουργικές διαδικασίες των πλοίων και τη διάθεση απορριμμάτων στη θάλασσα με σκοπό διάφορο της εγκατάλειψης.

Οι διατάξεις της συνθήκης δεν είναι δεσμευτικές και το κάθε κράτος μπορεί να λάβει μέτρα για την εισαγωγή νόμων που δεν αντιτίθενται στην πολιτική και τους σκοπούς της συνθήκης αλλά αντίθετα διευρύνουν το πεδίο των ελέγχων(άρθρο 13). Στο άρθρο 14 αναλύονται οι υποχρεώσεις των κρατών όσον αφορά τους ελέγχους και τις αναφορές προς τον οργανισμό στα πλαίσια των διμερών-πολυμερών συναντήσεων που θα σχετίζονται με θέματα του πρωτοκόλλου.

Η συνθήκη της Βαρκελώνης, περιλαμβάνει αναφορές και σε άλλα θέματα της Μεσογείου όπως είναι η ρύπανση από πετρελαιοειδή από ατυχηματικά συμβάντα ή η αντιμετώπιση κινδύνων ρύπανσης σε περιόδους έκτακτης ανάγκης ή κατά τη διάρκεια μιας ναυτικής περιπέτειας και η συνεργασία προς την επίτευξη των στόχων(1976).

Μια άλλη φροντίδα της συνθήκης αφορά στη πρόληψη της ρύπανσης από παράκτιες ή χερσαίες δραστηριότητες<sup>54</sup>.

Οι διατάξεις της σύμβασης της Βαρκελώνης, έγιναν δεκτές από τα κράτη της Ευρωπαϊκής Ένωσης<sup>55</sup> με ανακούφιση, αλλά και η επίσημη οργάνωση της Ε.Ε συνάδοντας με τις αποφάσεις της συνόδου, πήρε ανάλογα μέτρα. Πιο συγκεκριμένα, η Ε.Ε θέσπισε<sup>56</sup> την απόφαση 77/585/EEC σύμφωνα με την οποία δίνεται η δυνατότητα προσάρτησης στη συμφωνία της Βαρκελώνης και ειδικότερα για το πρωτόκολλο για τις εκούσιες απορρίψεις και το πρωτόκολλο για την ανάληψη κοινής δράσης σε περιπτώσεις κινδύνου ή ατυχημάτων. Τελικά η Ε.Ε συντάχθηκε με τις αποφάσεις της Βαρκελώνης και τα συνεπαγόμενα πρωτόκολλα με τις αποφάσεις 81/420/EEC, 83/101/EEC και 84/132/EEC. Κοινός στόχος είναι η διατήρηση της ισορροπίας του περιβάλλοντος στη Μεσόγειο και η πρόληψη για τυχόν ρύπανση από ουσίες ή υλικά.

Η συνεργασία των κρατών όμως και η ενασχόληση της Ε.Ε με τα θέματα της Μεσογείου δεν έμειναν στάσιμες τα χρόνια που ακολούθησαν. Τον Ιούνιο του 1995

<sup>54</sup> Υπεγράφη στην Αθήνα το 1980. Ένα ακόμη πρωτόκολλο στα πλαίσια της συνθήκης της Βαρκελώνης είναι και αυτό που υπεγράφη στη Γενεύη το 1982, και αφορά σε ειδικά προστατευμένες περιοχές. Αυτά υπεγράφησαν μετά τη σύνοδο της Βαρκελώνης και έχουν βελτιωτικό-προσθετικό χαρακτήρα.

<sup>55</sup> Από 21 Μεσογειακά κράτη συνολικά και 4 κράτη μέλη της Ε.Ε (Ελλάδα, Γαλλία, Ιταλία Ισπανία)

<sup>56</sup> Πηγή: Ευρωπαϊκή Ένωση

το Ευρωπαϊκό συμβούλιο έλαβε μια απόφαση (COM(95) 202 final) σχετική με την επικύρωση των αναθεωρήσεων της συνθήκης της Βαρκελώνης σε μια προσπάθεια διεύρυνσης της συνεργασίας υπό το πλαίσιο της συνθήκης αυτής.

Τον Ιανουάριο του 1999, η επιτροπή παρουσίασε μια νέα πρόταση (COM(99) 29 final - CNS 99/0023), σύμφωνα με την οποία παρότρυνε την αποδοχή των αναθεωρήσεων του πρωτοκόλλου για τις εκούσιες απορρίψεις. Τα συμβαλλόμενα μέρη υιοθέτησαν τις αναθεωρήσεις της συνόδου του 1999 στη Βαρκελώνη, υπογραμμίζοντας του στόχους της καταπολέμησης της μόλυνσης από εκούσιες απορρίψεις στη Μεσόγειο αλλά και από ανεξέλεγκτες καύσεις απορριμμάτων.

Καθίσταται σαφές πως ο άνευ όρων στόχος των Μεσογειακών κρατών αλλά και η πρόθεση της πολιτικής της Ε.Ε στο θέμα της Μεσογείου είναι προσανατολισμένοι σε κοινές κατευθύνσεις. Η στενή συνεργασία σε συνδυασμό με την εφαρμογή δόκιμων και αποτελεσματικών πολιτικών πρόληψης και ελέγχου, θα αποφέρουν καρπούς σε ένα τόσο ευαίσθητο και σημαντικό ζήτημα όπως η ισορροπία του οικοσυστήματος της Μεσογειακής θαλάσσιας λεκάνης.

## 2.5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η έρευνα του διεθνούς θεσμικού πλαισίου για τις εκούσιες απορρίψεις μολυσματικών και ρυπαντικών ουσιών και υλικών στο θαλάσσιο περιβάλλον δείχνουν ότι η βασική ειδοποιός διαφορά του συγκεκριμένου τύπου ρύπανσης από τους υπολοίπους<sup>57</sup>, έγκειται στο χαρακτήρα της εκουσιότητας που προσλαμβάνει στην τυπική της μορφή. Και είναι αυτός ο χαρακτήρας της εκουσιότητας που την καθιστά δεκτικότερη σε νομοθετικές ρυθμίσεις, και ειδικούς ελέγχους προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι ρύποι, προϊόντες από την ασυνείδητη συμπεριφορά των πληρωμάτων των πλοίων ή των διαχειριστών τους. Η καθημερινή συχνότητα της ρύπανσης από εκούσιες απορρίψεις σε συνδυασμό με το παγκόσμιο μέγεθος της ναυτιλιακής βιομηχανίας και τον υψηλό βαθμό σποραδικότητας που αυτή παρουσιάζει καθιστούν την εξεύρεση λύσης στο πρόβλημα δυσχερέστερη.

<sup>57</sup> ατυχηματική ρύπανση, ρύπανση κατά τη ναυπήγηση ή τη διάλυση, ρύπανση στα λιμάνια κλπ.

Η ναυτιλία παραδοσιακά είναι μια βιομηχανία διαρθρωμένη σε συμφωνία με τους κανόνες μίας σχεδόν τέλεια ανταγωνιστικής αγοράς και φαίνεται λογικό να διέπεται από τους κανόνες της. Οι προσπάθειες που γίνονται εκ μέρους των διεθνών οργανισμών να ρυθμίσουν τις διαδικασίες της ναυτιλιακής παραγωγής, έχουν εγκλωβίσει τη ναυτιλιακή πρακτική σε ένα ιδιαίτερα *ασφυκτικό ρυθμιστικό κλοιό* που προβληματίζει τους πλοιοκτήτες και γενικά τους ασκούμενους στη ναυτιλιακή παραγωγή.

Τους ίδιους όμως θα έπρεπε να προβληματίζει και η επιβάρυνση του περιβάλλοντος από τις δραστηριότητες τους, όπως αυτές προβάλλονται μέσα από τη φιλοσοφία της ελαχιστοποίησης του κόστους και της μετακύλισης μέρους αυτού στο κοινωνικό σύνολο, υποδαυλίζοντας την ένταση και το μέγεθος των εξωτερικών αντιοικονομιών που προκαλούν υποβαθμίζοντας το περιβάλλον. Μέσα από αυτές τις θέσεις διαφαίνεται ευκρινώς η σημασία της *επιχειρηματικής κουλτούρας* στη σύγχρονη ναυτιλιακή βιομηχανία μέσα από το διαχρονικό αίτημα της αγοράς για *ποιότητα* στις ναυτιλιακές υπηρεσίες. Αναμφισβήτητα στη δέσμη της ποιότητας συμπεριλαμβάνεται και η προστασία του περιβάλλοντος κατέχοντας εδραία θέση όχι μόνο στη δέσμη αυτή αλλά και στα κοινωνικά αιτήματα και στις αρχές της βιωσιμότητας και της περιβαλλοντικής αειφορίας όπως αυτές εκφράστηκαν από την UNCLOS III.

Θα μπορούσαμε να υποστηρίξουμε –με μια αρκετή δόση διπλωματίας– πως το δίκαιο ανάμεσα στα ναυτιλιακά συμφέροντα και τα κοινωνικά δικαιώματα βρίσκεται κάπου στη μέση. Γίνεται όμως κατανοητό ότι με αυτή την προσέγγιση τα αποτελέσματα των ακολουθούμενων πολιτικών ποτέ δεν θα αριστοποιηθούν. Ο ρόλος των πολιτικών των διεθνών οργανισμών και των ρυθμίσεων που αυτοί προωθούν με χαρακτήρα νομικής επιβολής, μετουσιώνεται σε μια τεχνική εξισορρόπηση των αντιτιθέμενων δυναμικών που διαφεντεύουν τη σχέση –αντίθεση ιδιωτικοοικονομικών συμφερόντων και κοινωνικών αιτημάτων, προάγοντας μια τεχνητή ισορροπία στο υπάρχον σύστημα καταδικάζοντας το όμως στην αναπόφευκτη πρόσληψη της μορφής διελκυστίνδας.

Μέσω των ως ανωτέρω παρατηρήσεων, στην προσπάθεια να αναλύσουμε το νομοθετικό έργο των διεθνών συμβάσεων<sup>58</sup> θα βρεθούμε αντιμέτωποι με την ολοένα

---

<sup>58</sup> Οι οποίες σε μεγάλο βαθμό επικαλύπτονται, επικυρώνοντας η επόμενη την προηγούμενη

και αυξανόμενη ανάγκη για αποτελεσματικότερους ελέγχους αλλά και αρκετά μετριοπαθείς πολιτικές. Άλλωστε, μια πολιτική με επαχθείς όρους για τους πλοιοκτήτες δεν απολαμβάνει του βαθμού συμμορφώσεως που ο νομοθέτης ή το σύνολο που αυτός εκπροσωπεί θα επιθυμούσαν, ενώ εδώ θα πρέπει να τονισθεί η ανομοιογένεια<sup>59</sup> της αγοράς που προσφέρει ανά αξιόλογο πλήθος ασυνεχειών και ασυμβατοτήτων τέτοιων ώστε ομοιόμορφες πολιτικές να μην ανταποκρίνονται στις ανάγκες τις οποίες καλούνται να εξυπηρετήσουν<sup>60</sup>.

Ένας ακόμη παράγοντας που επηρεάζει αρνητικά την αποτελεσματικότητα των νομικών συμβάσεων, είναι ότι η ναυτιλία είναι μια βιομηχανία με ασυνήθιστα έντονες διακυμάνσεις και ασυνήθιστα έντονο ανταγωνισμό. Σε περιόδους κρίσης, η επιβίωση όσων αψηφούν τις διατάξεις του νόμου είναι πιο βέβαιη από των υπολοίπων. Η *τήρηση ή μη του νόμου ανάγεται με αυτόν τον τρόπο σε ανταγωνιστικό όπλο των επιχειρήσεων*. Ο έλεγχος λοιπόν για τον οποίο κάνουν λόγο όλες οι σύνοδοι και περιλαμβάνεται στις διατάξεις των κειμένων τους, θα έπρεπε να είναι πιο αποτελεσματικός και ουσιαστικός. Η *εμβάθυνση* των ελεγκτικών φορέων στο αντικείμενο της δραστηριότητος τους φαίνεται σήμερα περισσότερο απο ποτέ επιβεβλημένη.

Οι συμβάσεις που αναφέραμε στα προηγούμενα μέρη αυτού του κεφαλαίου, λίγο έως πολύ συνοψίζουν τους ιδίους ή ομοιότυπους στόχους αλλά και θεσμοθετούν ομοιότυπες διατάξεις. Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της εφαρμογής τους είναι αναγκαία ώστε να αποφασισθούν ενδεχόμενες αναθεωρήσεις κλπ. Θα πρέπει να διακριβωθούν τα βαθύτερα αίτια –που στη θεωρητική τους βάση τουλάχιστον είναι οικονομικά<sup>61</sup>– για την αποτυχία ή την μη αναμενόμενη επιτυχία των νόμων.

<sup>59</sup> που εντείνεται με την ύπαρξη των ανοικτών νηολογίων που προωθεί μια αγορά δυο ταχυτήτων η οποία δεν ανταμείβει τους παραγωγούς με ποιότητα και επιχειρηματική κουλτούρα όσο θα έπρεπε...

<sup>60</sup> ένας συμπαγής, ομοιόμορφος νομοθετικός κανόνας, δεν θα μπορούσε κατά τη γνώμη μας να σημειώσει ικανοποιητικά αποτελέσματα εφαρμοζόμενος σε μια αγορά με χαρακτηριστικά όπως σποραδικότητα, ανομοιογένεια, εγγενή διαφορικότητα και υψηλό αίσθημα ανταγωνισμού.

<sup>61</sup> Πως θα μπορούσαμε άλλωστε να ισχυριστούμε πως οι πλοιοκτήτες επιβουλεύονται την καταστροφή του περιβάλλοντος, ένα φαινόμενο στο οποίο αναλογικά –σε σχέση με τις υπόλοιπες ανθρώπινες δραστηριότητες– έχουν μικρή συμμετοχή

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

### 3.1 ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΑΠΟ ΤΙΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

Η ταχύτατη ανάπτυξη του ανθρώπινου πληθυσμού και των βιομηχανικών δραστηριοτήτων είχαν σαν επακόλουθο την διοχέτευση στην βιόσφαιρα ρύπανσης, με επακόλουθο την δημιουργία δυσάρεστων, ανθυγιεινών ή και επικινδύνων καταστάσεων . Η έκταση των φαινομένων αυτών τις τελευταίες δεκαετίες κατέδειξαν την ανάγκη μίας περισσότερο αποτελεσματικής αντιμετώπισης της ρύπανσης .

Στο παρελθόν η αντιμετώπιση της ρύπανσης έχει περάσει από διάφορα στάδια όπως η ανεξέλεγκτη απόρριψη, η επαρκής διασπορά των αποβλήτων στο περιβάλλον και η λήψη μέτρων για την μείωσή της . Στην τελευταία περίπτωση υπάγονται και τα μέτρα μετά την παραγωγική διαδικασία (end of the pipe technologies) .

Ήταν φυσικό επακόλουθο η προσπάθεια αντιμετώπισης της ρύπανσης να στραφεί προς την αντιμετώπισή της με εξάλειψή της ή περιορισμό της στην πηγή . Με τον τρόπο αυτό δημιουργήθηκε η κατεύθυνση προς την καθαρή παραγωγή (clean production ) , η οποία θεωρητικά είναι μία παραγωγή χωρίς ρύπανση . Επειδή αυτό δεν είναι εντελώς εφικτό, υπάρχει ο εναλλακτικός όρος της καθαρότερης τεχνολογίας ( cleaner production ) ο οποίος στην πράξη είναι ο ίδιος με τον προηγούμενο.

Γενικά ο όρος καθαρή παραγωγή (clean production ουσιαστικά είναι μία στρατηγική για την παραγωγή προϊόντων, διαδικασιών και υπηρεσιών ενσωματώνοντας περιβαλλοντικές πρακτικές στην αντιμετώπιση των προβλημάτων ρύπανσης με παράλληλη μείωση του κόστους παραγωγής, περιλαμβάνοντας την μείωση και ελάττωση αποβλήτων και την κατά το δυνατόν καλύτερη χρησιμοποίηση ενέργειας και των πόρων

Η εισαγωγή των αντιλήψεων αυτών επέφεραν πολλές και βασικές αλλαγές στην εισαγωγή και διαχείριση των περιβαλλοντικών προβλημάτων στις επιχειρήσεις, την νομοθεσία και την τεχνολογία. Παραδείγματος χάριν εισήχθησαν τα συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO 14000, EMAS και Οικολογικού σήματος, στη

νομοθεσία, εισήχθησαν Οδηγίες όπως η 96/61 για την Ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης στη βιομηχανία, άλλες Οδηγίες που εισάγουν τις καθαρές τεχνολογίες όπως το σχέδιο Οδηγίας για την μείωση των εκπομπών των οργανικών πτητικών ενώσεων ( VOCs ), από την χρήση διαλυτών, και από την αποθήκευση και διακίνηση πετρελαιοειδών.

Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που δημιουργούνται στο περιβάλλον από βιομηχανικές και άλλες παρεμφερείς δραστηριότητες, η Ευρωπαϊκή Ένωση υιοθετεί την εφαρμογή ενός συστήματος Ολοκληρωμένου Ελέγχου και Πρόληψης της Ρύπανσης (Integrated Pollution Prevention and Control, IPPC) σύμφωνα με την Οδηγία 96/61. Ο Ολοκληρωμένος Έλεγχος και η Πρόληψη της Ρύπανσης αντιμετωπίζει το περιβάλλον ως ενιαίο σύνολο και αποβλέπει στην επίλυση του προβλήματος της ρύπανσής του μέσω της πρόληψης στην πηγή δημιουργίας των ρύπων. Όπου αυτό δεν είναι δυνατόν, αποβλέπει στην ελαχιστοποίηση του κινδύνου ρύπανσης του περιβάλλοντος από τις βιομηχανικές και τις άλλες δραστηριότητες.

Η ναυπηγική και η ναυπηγό - επισκευαστική βιομηχανία αποτελούν κλάδους της βιομηχανικής δραστηριότητας οι οποίοι αναπόφευκτα έχουν δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον. Στα γενικότερα λοιπόν πλαίσια της ανάγκης πρόληψης της ρύπανσης και της λήψης μέτρων για μείωση της παραγωγής ρύπων στην πηγή, κρίνεται σκόπιμο η έρευνα πάνω στο πεδίο αυτό για τις εγκαταστάσεις ναυπήγησης και κατασκευής πλοίων.

### **3.2 ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΝΑΥΠΗΓΕΙΑ**

Τα οργανωμένα ναυπηγεία στην Ελλάδα είναι του Σκαραμαγκά, της Ελευσίνας, το Megatechnica στο Πέραμα, το Νεώριο της Σύρου και τα υπό ιδιωτικοποίηση ναυπηγεία της Αυλίδας. Σημαντικό ρόλο ωστόσο, κύρια ως προς τις επισκευές, έχει παίξει και η Ναυπηγοεπισκευαστική Ζώνη Πειραιά-Περάματος που λειτουργεί με βάση αυτόνομες μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις. Οι δραστηριότητες των επιχειρήσεων αυτών, οι οποίες τα τελευταία χρόνια βρίσκονται σε βαθιά κρίση, έχουν υπερβεί κατά καιρούς το 50% του συνολικού επισκευαστικού έργου που εκτελείται



στην Ελλάδα, χάρη στη σημαντική επισκευαστική και κατασκευαστική τεχνογνωσία των συνεργείων που απασχολούνται στη Ν/ Ζώνη.

Η μεγαλύτερη ναυπηγική βιομηχανική μονάδα είναι τα ναυπηγεία Σκαραμαγκά, τόσο ως προς τον κύκλο των εργασιών όσο και ως προς τον αριθμό των απασχολούμενων. Συνολικά ωστόσο, τα τελευταία 15 χρόνια ο κύκλος εργασιών στα ελληνικά ναυπηγεία μειώνεται συνεχώς, το ίδιο και ο αριθμός των απασχολούμενων. Επισημαίνεται ότι μέχρι το 1985 τα ναυπηγεία απασχολούσαν περίπου 15.000 κύρια εργαζόμενους, και γύρω στους 20.000 -30.000 περιφερειακά εργαζόμενους σε μικροβιοτεχνίες του Πειραιά. Σήμερα δεν απασχολούνται περισσότεροι από 4.500 - 5.000 εργαζόμενοι.

### **3.2.1 ΤΑ ΔΥΟ ΜΕΓΑΛΑ ΝΑΥΠΗΓΕΙΑ ΣΚΑΡΑΜΑΓΚΑ ΚΑΙ ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ**

Σήμερα οι εργασίες των ναυπηγείων Σκαραμαγκά βασίζονται πρωτίστως στην κατασκευή και τον εκσυγχρονισμό πλοίων στα πλαίσια του εξοπλιστικού προγράμματος του πολεμικού ναυτικού και την κατασκευή βαγονιών χάρη στις προγραμματικές συμφωνίες με τον Οργανισμό Σιδηροδρόμων Ελλάδος και τον ΗΣΑΠ. Δευτερευόντως δε, στις επισκευές πλοίων του εμπορικού ναυτικού, και πρόσφατα, στην κατασκευή τριών οχηματαγωγών πλοίων.

Οι εργασίες των ναυπηγείων Ελευσίνας επικεντρώνονται στην κατασκευή πλοίων για το πολεμικό ναυτικό και την κατασκευή βαγονιών για τον ΟΣΕ. Σε ότι αφορά τις επισκευές, υπολογίζονται κατά μέσον όρο σε 160 πλοία το χρόνο, κύρια του εμπορικού ναυτικού, ενώ γίνονται και εκτεταμένες μετασκευές πλοίων. Επίσης, υπάρχει μια δραστηριότητα που αφορά στην κατασκευή γερανογεφυρών για τον ΟΛΘ, πλωτών εξέδρων, γεφυρών και δεξαμενών, μίας ναυπηγικής κλίνης από τις μεγαλύτερες στην Ευρώπη, καθώς και μια σειρά άλλων μηχανοκατασκευών για άλλους κλάδους της βιομηχανίας.



### 3.3 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΑΠΟ ΤΑ ΝΑΥΠΗΓΕΙΑ

Η ύπαρξη των δύο μεγάλων ναυπηγείων στον κόλπο της Σαλαμίνας έχουν δημιουργήσει σοβαρά προβλήματα τόσο στο θαλάσσιο περιβάλλον όσο και στην ευρύτερη περιοχή του Θριάσιου Πεδίου.

Ειδικότερα, ο κόλπος της Ελευσίνας είναι σοβαρά ρυπασμένος και ευτροφικός. Τους καλοκαιρινούς μήνες παρουσιάζεται η στρωμάτωση των νερών και το διαλυμένο οξυγόνο κάτω από τα 15m σχεδόν μηδενίζεται, οπότε γίνονται απαγορευτικές οι συνθήκες σε τέτοια βάθη για τη ζωή των ψαριών. Χαρακτηριστική είναι η περιοχή Ευταξίας (βάθος 33m), όπου στο βυθό το καλοκαίρι εμφανίζονται μεγάλες συγκεντρώσεις αμμωνίας (από έλλειψη οξυγόνου). Ο ευτροφισμός εκδηλώνεται ιδιαίτερα στις περιοχές Ασπροπύργου και Νέας Περάμου. Το πρόβλημα εξακολουθεί να υπάρχει έντονο στο βυθό, όπου η βελτίωση είναι δύσκολη. Τα ιζήματα του βυθού παρουσιάζουν μεγάλες συγκεντρώσεις σε οργανικό άνθρακα ( $C_{org}$ ), φωσφόρο, άζωτο, βαριά μέταλλα και λάδια. Είναι χαρακτηριστικό ότι οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων εμφανίζονται μπροστά στα δυο Ναυπηγεία (Ελευσίνας και Σκαρμαγκά), του χρωμίου ειδικότερα στις εκβολές του Ρέματος Αγίου Γεωργίου (βυρσοδεψεία) και των λαδιών μπροστά στα δυο Διυλιστήρια. Γενικότερα στις ακτές παρατηρούνται οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις μετάλλων στα αιωρούμενα σωματίδια αλλά και διαλυμένων μετάλλων καθώς και μετάλλων στα ιζήματα.

Επίσης, τα ναυπηγεία που βρίσκονται στη περιοχή του Θριάσιου Πεδίου αποτελούν σοβαρή εστία ρύπανσης από πετρελαϊκά κατάλοιπα.

Γενικά, η γενικότερη κρίση της ναυπηγίας στην Ελλάδα αλλά και η διαπίστωση ότι δεν υπάρχει συγκεκριμένη περιβαλλοντική πολιτική από τις επιχειρήσεις, συντελεί στην έλλειψη στοιχείων σχετικά με το είδος, την ποσότητα και την διάθεση των παραγόμενων αποβλήτων. Κάποια περιορισμένα στοιχεία που υπάρχουν από το ΥΠΕΧΩΔΕ φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 3.1 Ποσότητες και Επεξεργασία αποβλήτων από Ναυπηγεία**

Είδος Αποβλήτων	Επεξεργασία	Ποσότητα στερεών αποβλήτων και ιλύων (τόνοι)		
		1998	1999	2000
Πετρελαιοειδείς ιλύες από την επεξεργασία ερμάτων και slops	Προκαταρκτική αποθήκευση σε ειδικά σχεδιασμένους χώρους εντός των περιοχών των εταιρειών Αποτέφρωση με ανάκτηση θερμότητας στα διυλιστήρια πετρελαίου	1.000	1.000	2.163
Ξέσματα από τον καθαρισμό των μεταλλικών επιφανειών των πλοίων και χρησιμοποιημένο υλικό αμμοβολής	Εγκλωβισμός ως πρόσθετο στην τσιμεντοβιομηχανία	16.500	13.781	6.231
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>17.500</b>	<b>14.781</b>	<b>8.394</b>

(Πηγή: ΥΠΕΧΩΔΕ, Τμήμα Στερεών Αποβλήτων)

### 3.4 Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΚΑΙ Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει προχωρήσει στη θέσπιση περιβαλλοντικής νομοθεσίας (Οδηγίες, Αποφάσεις και Κανονισμοί) είτε με τη μορφή εξειδικευμένων νομοθετημάτων είτε στα πλαίσια γενικότερων διατάξεων που περιλαμβάνουν τον καθορισμό ποσοτικοποιημένων στόχων για την υλοποίηση των βασικών παραμέτρων για την προστασία του περιβάλλοντος. Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφεται λεπτομερώς η ισχύουσα Ευρωπαϊκή Νομοθεσία που διέπει τα θέματα προστασίας του περιβάλλοντος καθώς και η εναρμόνιση της Ελληνικής νομοθεσίας. Σημειώνεται ότι έχουν συμπεριληφθεί οι διατάξεις που αφορούν και σχετίζονται άμεσα με την βιομηχανική δραστηριότητα και τις επιπτώσεις της στα περιβαλλοντικά μέσα.

Πίνακας 3.2 Η Ευρωπαϊκή Νομοθεσία και αντίστοιχη εναρμόνιση στην Ελληνική

ΘΕΜΑ	ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ
Γενικό Πλαίσιο Προστασίας Περιβάλλοντος		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Νόμος 1650/86 ΦΕΚ 160/Α/86 της 09/07/1986 για την προστασία του περιβάλλοντος εξουσιοδοτεί την έκδοση Π.Δ. ΚΥΑ κλ.π.</li> </ul>
Γενικό Πλαίσιο Διαχείρισης Αποβλήτων	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Οδηγία 75/442/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 15/7/1975 για τα απόβλητα</li> <li>▪ Οδηγία Πλαίσιο 91/156/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 18/3/91, για την τροποποίηση της Οδηγίας 75/442/ΕΟΚ περί των στερεών αποβλήτων</li> <li>▪ Απόφαση 94/3/ΕΚ της 20/12/1993, για την θέσπιση ευρωπαϊκού καταλόγου αποβλήτων σύμφωνα με το άρθρο 1<sup>α</sup> της Οδηγίας 75/442/ΕΟΚ Περί των στερεών αποβλήτων</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ΚΥΑ 49541/1424/86 περί στερεών αποβλήτων (ΦΕΚ 444/Β) (έχει αντικατασταθεί)</li> <li>▪ ΚΥΑ 69728/824/96 περί των μέτρων και όρων για την διαχείριση των στερεών αποβλήτων (ΦΕΚ 358/Β)</li> <li>▪ ΚΥΑ 114218/97 σχετικά με την κατάρτιση πλαισίου προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων (ΦΕΚ 1<sup>ο</sup>16/Β)</li> </ul>
Ρύπανση και Οχλήσεις	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Κανονισμός (ΕΟΚ) αριθ. 2158/93 της Επιτροπής της 28ης Ιουλίου 1993 για την εφαρμογή τροποποιήσεων της διεθνούς σύμβασης για την ασφάλεια της ζωής στη θάλασσα, του 1974, καθώς και της διεθνούς σύμβασης για την πρόληψη της ρύπανσης από τα πλοία, του</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ΚΥΑ 69269/5387/90 για την κατάταξη έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες, τον καθορισμό του περιεχομένου Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) και Ειδικών Περιβαλλοντικών Μελετών (ΕΠΜ) και λοιπές συναφείς διατάξεις, σύμφωνα με τον Ν. 1650/1986 (ΦΕΚ 678/Β)</li> </ul>

ΘΕΜΑ	ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ
	<p>1973, για τους σκοπούς του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 613/91</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Οδηγία 96/61/ΕΚ του Συμβουλίου της 24ης Σεπτεμβρίου 1996 σχετικά την ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης</li> <li>▪ Οδηγία 97/11/ΕΚ για την εκτίμηση των επιπτώσεων ορισμένων δημοσίων και ιδιωτικών έργων στο περιβάλλον</li> <li>▪ Απόφαση 2000/479/ΕΚ της 17 Ιουλίου 2000, περί υιοθέτησης ενός ευρωπαϊκού μητρώου ρυπογόνων εκπομπών (EPER) σύμφωνα με την οδηγία 96/61/ΕΚ του Συμβουλίου σχετικά με την ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης (IPPC)</li> </ul>	
<p><b>Προστασία και Διαχείριση Υδάτων</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Οδηγία 76/464/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 4ης Μαΐου 1976 περί ρυπάνσεως που προκαλείται από ορισμένες επικίνδυνες ουσίες που εκχέονται στο υδάτινο περιβάλλον της Κοινότητας</li> <li>▪ Οδηγία 80/68/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 17ης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ΚΥΑ 18186/271/88 σχετικά με τα μέτρα και περιορισμοί για την προστασία του υδάτινου περιβάλλοντος και ειδικότερα καθορισμός οριακών τιμών των επικίνδυνων ουσιών στα υγρά απόβλητα ( ΦΕΚ 126/Β 01/01/1988)</li> <li>▪ ΚΥΑ 121878/1/95 για την αποδοχή οδηγιών του διεθνούς κώδικα</li> </ul>

ΘΕΜΑ	ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ
	<p>Δεκεμβρίου 1979 περί προστασίας των υπογείων υδάτων από τη ρύπανση που προέρχεται από ορισμένες επικίνδυνες ουσίες</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Οδηγία 83/513/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 26ης Σεπτεμβρίου 1983 για τις οριακές τιμές και τους ποιοτικούς στόχους για τις απορρίψεις καδμίου</li> <li>▪ Οδηγία 88/347/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 16ης Ιουνίου 1988 για την τροποποίηση του παραρτήματος II της οδηγίας 86/280/ΕΟΚ σχετικά με τις οριακές τιμές και τους ποιοτικούς στόχους για τις απορρίψεις ορισμένων επικίνδυνων ουσιών που υπάγονται στον κατάλογο I του παραρτήματος της οδηγίας 76/464/ΕΟΚ</li> <li>▪ Οδηγία του συμβουλίου 90/154/ΕΟΚ που τροποποιεί την οδηγία 76/454/ΕΟΚ, περί ρυπάνσεως που προκαλείται από ορισμένες επικίνδυνες ουσίες που εκχέονται στο υδάτινο περιβάλλον της Κοινότητας</li> <li>▪ Απόφαση αριθ. 2850/2000/ΕΚ</li> </ul>	<p>διαχείρισης για την ασφαλή λειτουργία των πλοίων και για την πρόληψη ρύπανσης του περιβάλλοντος (ISM code) που υιοθετήθηκε από τον ΙΜΟ. (ΦΕΚ 709/Β 17/08/1995</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ΚΥΑ 26857/553/88 σχετικά με τα μέτρα και περιορισμοί για την προστασία των υπόγειων νερών από απόρριψη επικίνδυνων ουσιών.</li> <li>▪ Προεδρικό Διάταγμα 205/90 σχετικά με την αύξηση των ανωτάτων ορίων των προστίμων που επιβάλλονται κατά των παραβατών της νομοθεσίας για την προστασία του θαλασσιού περιβάλλοντος.(ΦΕΚ 79 Α, 15/06/90)</li> </ul>

ΘΕΜΑ	ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ
	<p>του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 20ής Δεκεμβρίου 2000, για τη θέσπιση κοινοτικού πλαισίου συνεργασίας στον τομέα της ακούσιας ή εκούσιας θαλάσσιας ρύπανσης</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Απόφαση αριθ. 2455/2001/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 20ής Νοεμβρίου 2001, για τη θέσπιση του καταλόγου ουσιών προτεραιότητας στον τομέα της πολιτικής των υδάτων και τροποποίησης της οδηγίας 2000/60/EK</li> </ul>	
Έλεγχος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Οδηγία 80/779/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 15ης Ιουλίου 1980 περί των οριακών τιμών και των ενδεικτικών τιμών της ποιότητας της ατμοσφαιρας για το διοξείδιο του θείου και τα αιωρούμενα σωματίδια</li> <li>▪ Οδηγία 84/360/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 28ης Ιουνίου 1984 σχετικά με την καταπολέμηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από βιομηχανικές εγκαταστάσεις</li> <li>▪ Οδηγία 1999/13/ΕΚ του</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Πράξη Υπουργικού Συμβουλίου 99/87 σχετικά με τις οριακές και κατευθυντήριες τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας σε διοξείδιο του θείου και αιωρούμενα σωματίδια.</li> <li>▪ Νόμος 8243/1113/91 σχετικά Καθορισμός μέτρων και μεθόδων για την πρόληψη και μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος από εκπομπές αερίων.</li> </ul>

ΘΕΜΑ	ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ
	<p>Συμβουλίου της 11ης Μαρτίου 1999 για τον περιορισμό των εκπομπών πτητικών οργανικών ενώσεων που οφείλονται στη χρήση οργανικών διαλυτών σε ορισμένες δραστηριότητες και εγκαταστάσεις</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Οδηγία 2001/81/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 23ης Οκτωβρίου 2001, σχετικά με εθνικά ανώτατα όρια εκπομπών για ορισμένους ατμοσφαιρικούς ρύπους</li> </ul>	
<p><b>Χημικές Ουσίες και Βιομηχανία</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Οδηγία 67/548/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 27/6/1967 περί προσεγγίσεως των νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων περί ταξινομήσεως, συσκευασίας και επισήμανσεως των επικίνδυνων ουσιών</li> <li>▪ Μεταγενέστερες οδηγίες σχετικά με την προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο της οδηγίας 67/548/ΕΟΚ (πιο πρόσφατες: 94/69/ΕΚ, 96/54/ΕΚ, 96/56/ΕΚ, 97/69/ΕΚ, 98/73/ΕΚ, 98/98/ΕΚ, 1999/33/ΕΚ, 2000/32/ΕΚ, 2000/33/ΕΚ)</li> <li>▪ Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1488/94</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ΚΥΑ 378/94 περί των επικίνδυνων ουσιών, ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση αυτών (ΦΕΚ 705/Β)</li> <li>▪ Νόμος 2516/97 για την ίδρυση και λειτουργία βιομηχανικών και βιοτεχνικών εγκαταστάσεων και άλλες διατάξεις.</li> <li>▪ Προεδρικό διάταγμα 329/83 σχετικά με την ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση των επικίνδυνων ουσιών σε συμμόρφωση με τις οδηγίες του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 67/548/ΕΟΚ, 69/81/ΕΟΚ, 71/141/ΕΟΚ, 73/147/ΕΟΚ, 75/409/ΕΟΚ, 79/831/ΕΟΚ και της Επιτροπής των Ευρωπαϊκών</li> </ul>

ΘΕΜΑ	ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ
	<p>της Επιτροπής της 28ης Ιουνίου 1994 για τον καθορισμό των αρχών αξιολόγησης των κινδύνων για τον άνθρωπο και το περιβάλλον από τις υπάρχουσες ουσίες σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΟΚ) αριθ. 793/93 του Συμβουλίου</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Οδηγία 96/82/ΕΚ του Συμβουλίου της 9ης Δεκεμβρίου 1996 για την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζόμενων με επικίνδυνες ουσίες</li> <li>▪ 98/433/ΕΚ: Απόφαση της Επιτροπής της 26ης Ιουνίου 1998 περί των εναρμονισμένων κριτηρίων για τις απαλλαγές σύμφωνα με όσα ορίζονται στο άρθρο 9 της οδηγίας 96/82/ΕΚ του Συμβουλίου για την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζόμενων με επικίνδυνες ουσίες [κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό E(1998) 1758]</li> <li>▪ 2000/509/ΕΚ: Απόφαση της Επιτροπής, της 25ης Ιουλίου 2000, για το σχέδιο εθνικών διατάξεων που κοινοποιήθηκαν από το Βασίλειο του Βελγίου</li> </ul>	<p>Κοινοτήτων 76/907/ΕΟΚ, 79/390/ΕΟΚ. (ΦΕΚ 118/Α 01/01/1983)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Υπουργική Απόφαση 47943/88 για τους όρους λειτουργίας εγκαταστάσεων απολίπανσης επιφανειών που λειτουργούν σε καταστήματα επιφανειακής επεξεργασίας μετάλλων στην ευρύτερη περιοχή της Αθήνας. (ΦΕΚ 807/Β 01/01/1988 )</li> <li>▪ Υπουργική Απόφαση 18187/272/88 σχετικά με τον καθορισμό μέτρων και περιορισμών για την αντιμετώπιση κινδύνων από ατυχήματα μεγάλης έκτασης, που περικλείουν ορισμένες βιομηχανικές δραστηριότητες. (ΦΕΚ 126/Β 03/03/1988)</li> <li>▪ ΚΥΑ 5697/590/00 σχετικά με τον Καθορισμό μέτρων και όρων για την αντιμετώπιση των κινδύνων από ατυχήματα μεγάλης έκτασης σε εγκαταστάσεις ή μονάδες λόγω της ύπαρξης επικίνδυνων ουσιών (ΦΕΚ 405/Β</li> </ul>



ΘΕΜΑ	ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ
	<p>σχετικά με τους περιορισμούς στην εμπορία και στη χρήση οργανοκασσιτερικών ενώσεων [κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό E(2000) 2016]</p>	
<p><b>Διασυνοριακή Μεταφορά</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Απόφαση 93/98/ΕΟΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 1/2/1993, σχετικά με την σύναψη της Σύμβασης για τον έλεγχο της διασυνοριακής διακίνησης επικίνδυνων αποβλήτων και της διάθεσής τους – Σύμβαση της Βασιλείας (Μάρτιος 1989)</li> <li>▪ Κανονισμός του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Κοινότητας 259/93 της 1/2/1993, σχετικά με την παρακολούθηση και τον έλεγχο των μεταφορών αποβλήτων στο εσωτερικό της Κοινότητας καθώς και κατά την είσοδο και έξοδό τους</li> <li>▪ Οδηγία 93/75/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 13/9/1993 για τις ελάχιστες προδιαγραφές που απαιτούνται για τα πλοία τα οποία κατευθύνονται σε ή αποπλέουν από κοινοτικούς λιμένες μεταφέροντας επικίνδυνα ή ρυπογόνα εμπορεύματα</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ν. 2203/94 ΦΕΚ 58/Α/94 της 15/04/1994. Επικύρωση της Σύμβασης της Βασιλείας για τον έλεγχο των διασυνοριακών μεταφορών επικίνδυνων αποβλήτων και της διάθεσής τους.</li> <li>▪ Π.Δ.346/94 ΦΕΚ.183/Α/94. Αναφορές των πλοίων που καταπλέουν σε ή αποπλέουν από Ελληνικούς λιμένες και μεταφέρουν επικίνδυνα ή ρυπογόνα φορτία.</li> </ul>

ΘΕΜΑ	ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ
<b>Μεταφορά Επικίνδυνων Εμπορευμάτων</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Οδηγία 96/86/ΕΚ της Επιτροπής της 13/12/1996, για την προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο της οδηγίας 94/55/ΕΚ του Συμβουλίου σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών όσον αφορά την οδική μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων.</li> <li>▪ Οδηγία 96/49/ΕΚ του Συμβουλίου της 23/7/1996, για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις σιδηροδρομικές μεταφορές επικίνδυνων εμπορευμάτων. (RID)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ν. 1741/1987 ΦΕΚ 225/Α/87. Κύρωση της Ευρωπαϊκής Συμφωνίας για την Διεθνή Οδική Μεταφορά Επικίνδυνων Εμπορευμάτων ADR που υπογράφηκε στην Γενεύη την 30/9/1957.</li> <li>▪ ΑΠ. 71538/2968/97 ΦΕΚ 821/Β/1997. Απόφαση του Υπουργού Μεταφορών κι Επικοινωνιών με την οποία έγινε αποδεκτό το αναθεωρημένο κείμενο της Συμφωνίας ADR της 1/5/95.</li> <li>▪ Π.Δ.104/99 ΦΕΚ.113/Α/99. Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας προς τις διατάξεις της οδηγίας 94/55/ΕΚ της 21/11/1994, για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις οδικές μεταφορές επικίνδυνων εμπορευμάτων.</li> <li>▪ ΚΥΑ για εναρμόνιση της Ελληνικής Νομοθεσίας με τις διατάξεις της οδηγίας 96/49/ΕΚ. (RID)</li> <li>▪ ΚΥΑ 205/183571/87 για την καθιέρωση βιβλίου φορτίου για πλοία που μεταφέρουν επιβλαβείς υγρές ουσίες χύμα (ΦΕΚ 119/Β)</li> <li>▪ ΚΥΑ 195/Φ.183570/87 για τον καθορισμό τύπου διεθνούς πιστοποιητικού πρόληψης της ρύπανσης από μεταφορά επιβλαβών υγρών ουσιών χύμα (ΦΕΚ 119/Β)</li> </ul>

ΘΕΜΑ	ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ΚΥΑ 3231/88 για τον καθορισμό τύπου πιστοποιητικού καταλληλότητας για τη μεταφορά επικίνδυνων χημικών χύμα (ΦΕΚ 137/Β)</li> </ul>
<b>Πρόστιμα Αποζημιώσεις</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ΚΥΑ 59388/3363/88 περί του τρόπου οργάνων και διαδικασιών επιβολής και είσπραξης των διοικητικών προστίμων του άρθρου 30 του Ν. 1650/86 (ΦΕΚ. 638/Β)</li> <li>▪ ΚΥΑ 743/Φ.183507/77 περί της διαδικασίας καταβολής συνεισφορών στο Διεθνές Κεφάλαιο αποζημίωσης ζημιών ρύπανσης από πετρελαιοειδή (ΦΕΚ 226/Β)</li> </ul>
<b>Χρησιμοποιημένα Ορυκτέλαια</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Οδηγία 75/439/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 16/6/1975, περί διαθέσεως των χρησιμοποιούμενων ορυκτελαίων</li> <li>▪ Οδηγία 87/101/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 22/12/1986, για την τροποποίηση της οδηγίας 75/439/ΕΟΚ περί της διαθέσεως των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ΚΥΑ 71560/3053/85 περί της διαθέσεως των χρησιμοποιούμενων ορυκτελαίων (ΦΕΚ 665/Β)</li> <li>▪ ΚΥΑ 98012/2001/96 περί του καθορισμού μέτρων και όρων για την διαχείριση των χρησιμοποιούμενων ορυκτελαίων (ΦΕΚ 40/Β)</li> </ul>

ΘΕΜΑ	ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ
Οικολογική Διαχείριση και Έλεγχος	<ul style="list-style-type: none"> <li>Κανονισμός 1836/93 της 29/6/93 για την εκούσια συμμετοχή των επιχειρήσεων του βιομηχανικού τομέα σε κοινοτικό σύστημα οικολογικής διαχείρισης και οικολογικού ελέγχου</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Άμεση ισχύ στην Ελληνική Νομοθεσία</li> </ul>

Επίσης, η Ελληνική Νομοθεσία περιλαμβάνει τις παρακάτω ρυθμίσεις σχετικά με τις ναυπηγικές εργασίες:

**Πίνακας 3.3**

Νόμος	Περιγραφή
Αποφ. 67288/1934 Φ.Ε.Κ. 119, τεύχος Β', της 7 Σεπτ. 1934	«Περί κανονισμού εργασίας υφαλοχρωματιστών, σφυροκόπων και λεβητοκαθαριστών»
Π.Δ. 190/1984 Φ.Ε.Κ. 64 Α/15-5.84	Υγιεινή και ασφάλεια των εργαζόμενων σε ναυπηγικές εργασίες.
Αποφ. 131782/1987 Φ.Ε.Κ. 601 Β' της 10 Νοεμ. 1987	Σύσταση μικτών επιτροπών ελέγχου στην ναυπηγοεπισκευαστική ζώνη Πειραιά-Δραπετσώνας-Κερατσινίου-Περάματος-Σαλαμίνας.
Αποφ. 131517/1988 Φ.Ε.Κ. 711 Β' της 28 Σεπτ. 1988	Τήρηση βιβλίου ημερήσιας παρουσίας απασχολούμενου προσωπικού στη ναυπηγοεπισκευαστική ζώνη Πειραιά-Δραπετσώνας-Κερατσινίου-Περάματος-Σαλαμίνας.
Αποφ. 69613/12296/1988 Φ.Ε.Κ. 587 Β' της 24 Αυγ. 1988	Καθορισμός αποζημίωσης εκπροσώπων εργαζομένων και του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας που συμμετέχουν στις μικτές Επιτροπές Ελέγχου σε οικοδομές και εργοταξιακά έργα και σε Επιτροπές Ελέγχου στη ναυπηγοεπισκευαστική ζώνη Πειραιά-Δραπετσώνας-Κερατσινίου-Περάματος-Σαλαμίνας.

Νόμος	Περιγραφή
Αποφ. 3232/41/1989	Συγκρότηση εννεαμελούς επιτροπής στη ναυπηγοεπισκευαστική ζώνη Πειραιά-Δραπετσώνας-Κερατσινίου-Περάματος-Σαλαμίνας και διαδικασία ελέγχου επικινδύνων αερίων στα πλοία και πλωτά ναυπηγήματα.
Π.Δ. 70/1990 Φ.Ε.Κ. 31Α' της 14 Μαρτ. 1990	Υγιεινή και Ασφάλεια των Εργαζομένων σε ναυπηγικές εργασίες.
Αποφ. 3116.3/8/1993 Φ.Ε.Κ. 563/Β'/28.7.1993	Απαιτούμενος ελάχιστος εξοπλισμός συνεργείων για ναυπηγοεπισκευαστικές εργασίες σε πλοία επισκευαζόμενα στη ναυπηγοεπισκευαστική ζώνη Πειραιά-Δραπετσώνας-Κερατσινίου-Περάματος-Σαλαμίνας.
Αποφ. 2009371/972/0022/1994 Φ.Ε.Κ. 152 Β' της 4-3-1994	Καθορισμός αμοιβής των εκπροσώπων των εργαζομένων και των εκπροσώπων του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας που συμμετέχουν στις μικτές Επιτροπές Ελέγχου σε οικοδομές και εργοταξιακά έργα και σε Επιτροπές Ελέγχου στη ναυπηγοεπισκευαστική ζώνη Πειραιά-Δραπετσώνας-Κερατσινίου-Περάματος-Σαλαμίνας».
Αποφ. 2059729/6388/0022/1994 ΦΕΚ 798Β'/24-10-1994	Καθορισμός αμοιβής από 1.1.1991 των εκπροσώπων των εργαζομένων και των εκπροσώπων του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας που συμμετέχουν στις μικτές Επιτροπές Ελέγχου σε οικοδομές και εργοταξιακά έργα και σε Επιτροπές Ελέγχου στη ναυπηγοεπισκευαστική ζώνη Πειραιά-Δραπετσώνας-Κερατσινίου-Περάματος-Σαλαμίνας.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΝΑΥΠΗΓΙΚΗ ΚΑΙ ΝΑΥΠΗΓΟ-ΕΠΙΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ**

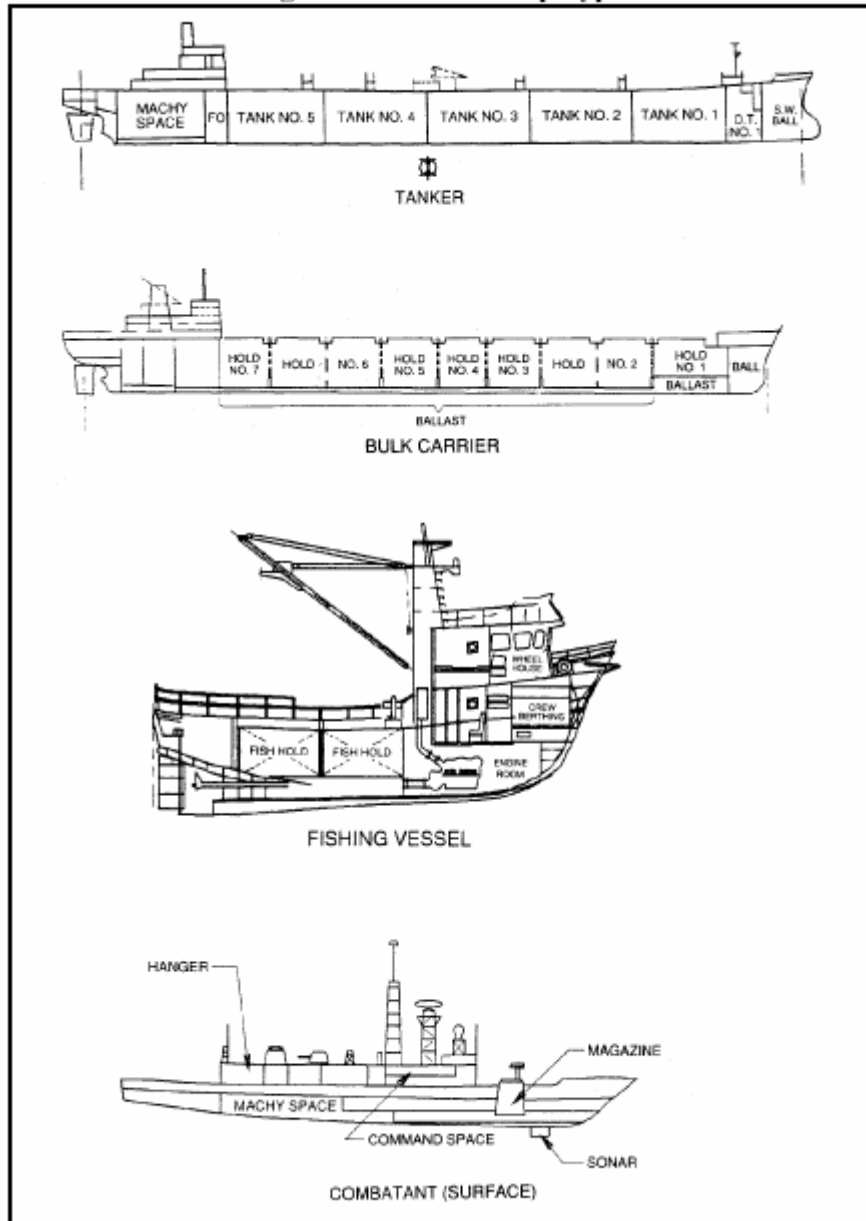
### **4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η ναυπηγική και ναυπηγό-επισκευαστική βιομηχανία κατασκευάζει και επισκευάζει πλοία, φορτηγίδες και άλλα μεγάλα σκάφη είτε με δικούς τους κινητήρες ή ρυμουλκούμενα από άλλα σκάφη . Στη βιομηχανία αυτή ακόμα περιλαμβάνονται οι μετατροπές και οι αλλαγές πλοίων και η κατασκευή παράκτιων πλατφόρμων άντλησης φυσικού αερίου και πετρελαίου.

### **4.2 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΝΑΥΠΗΓΙΚΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ**

Τα Ναυπηγεία ή οι εγκαταστάσεις που κατασκευάζουν ή και επισκευάζουν πλοία λειτουργούν υπό εργασιακή καθεστώς. Αντίθετα με τις υπόλοιπες βιομηχανίες, γίνεται δεκτός ένας μικρός αριθμός παραγγελιών κάθε χρόνο που συνήθως θέλει χρόνια να περατωθεί. Παραγγελίες για πλοία και επισκευές κυρίως γίνονται από εταιρείες ή τις κυβερνήσεις. Οι εντολοδόχες εταιρείες συνήθως είναι εμπορικές, επιβατικές, και εταιρείες αναψυχής, εταιρείες ακτοπλοϊκές, πετροχημικές, εμπορικής αλιείας και εταιρείες ρυμουλκών .

Figure 1: Profiles of Ship Types



Source: Adapted from *Ship Production*, Storch, et. al.,

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ

### 5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Ναυπηγική & Ναυπηγοεπισκευαστική βιομηχανία έχει χαρακτηριστικά τόσο της κατασκευαστικής όσο και της μεταποιητικής βιομηχανίας. Ο κλάδος χρησιμοποιεί και παράγει μια μεγάλη γκάμα συστατικών μεταποίησης μαζί με τα βασικά κατασκευαστικά υλικά. Όπως και στη κατασκευαστική βιομηχανία, έτσι και στην Ναυπηγική απαιτούνται πολλοί εργάτες με διαφορετικές ειδικότητες εργαζόμενοι όλοι σε μια καλά δομημένη οργάνωση.

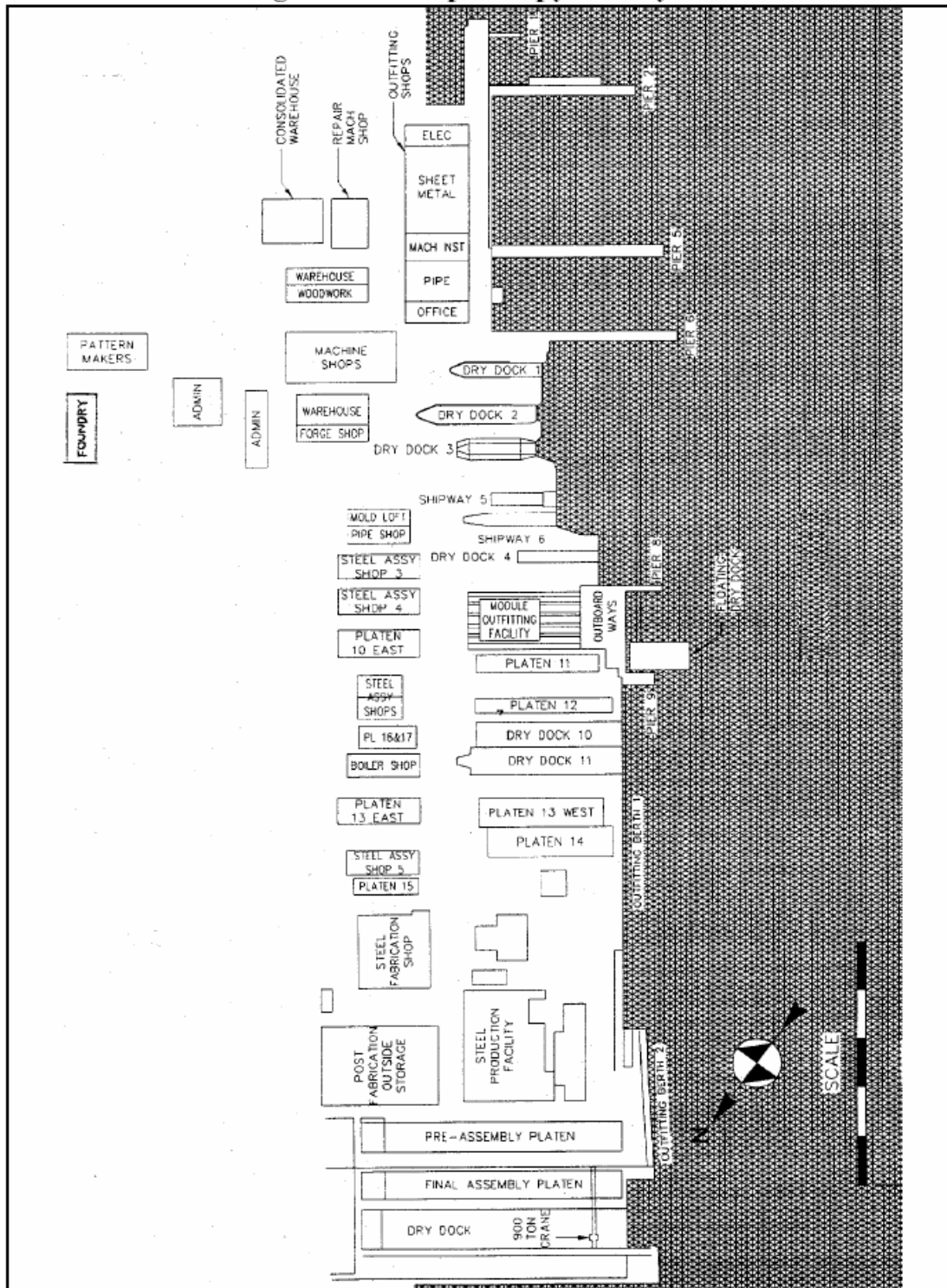
Η κατασκευή νέων πλοίων και η επισκευή έχουν πολλές κοινές βιομηχανικές διεργασίες. Και οι δύο εφαρμόζουν ουσιαστικά ίδιες πρακτικές κατασκευής, διεργασίες, εγκαταστάσεις και έχουν τις ίδιες μονάδες υποστήριξης. Επιπλέον, και οι δύο υποκλάδοι απαιτούν υψηλού επιπέδου εξειδικευμένη εργασία γιατί πολλές από τις διαδικασίες (κυρίως στην επισκευή πλοίων) έχουν μικρή δυνατότητα αυτοματοποίησης. Και οι δύο απαιτούν τέλειο σχεδιασμό, μηχανική και διατομεακή επικοινωνία. Παρόλα αυτά, η κατασκευή των πλοίων απαιτεί γενικά πολύ μεγαλύτερη οργάνωση εξαιτίας του μεγέθους του εργατικού δυναμικού, του φόρτου εργασίας, τον αριθμό των εξαρτημάτων και την πολυπλοκότητα στην επικοινωνία (π.χ. σχέδια και προγράμματα παραγωγής) που περιστοιχίζουν τη ροή εργασίας και ναυπήγησης.

### 5.2 ΜΟΡΦΗ ΝΑΥΠΗΓΕΙΩΝ

Οι εγκαταστάσεις ναυπήγησης και επισκευής αποτελούνται συνήθως από διάφορες συγκεκριμένες διατάξεις που εκτείνονται έτσι ώστε να διευκολύνουν τη ροή των υλικών και εξαρτημάτων. Τα περισσότερα ναυπηγεία χτίστηκαν τις προηγούμενες δεκαετίες και οι αλλαγές στη μορφή των ναυπηγείων έγιναν σταδιακά ανταποκρινόμενες στις τεχνολογικές εξελίξεις, στις απαιτήσεις για πλοία διαφορετικών τύπων και τη διαθεσιμότητα γης και προκυμαίων. Έτσι δεν υπάρχει ένα τυπικό παράδειγμα μορφής ναυπηγείων. Υπάρχουν ωστόσο κάποιες εγκαταστάσεις που είναι κοινές στα περισσότερα μεγάλα ναυπηγεία. Αυτές οι εγκαταστάσεις περιλαμβάνουν :



- i) Δεξαμενές καθαρισμού υφάλων
- ii) Περιοχές ναυπήγησης
- iii) Προβλήτες και αγκυροβόλια
- iv) Εργαστήρια.



### 5.3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΚΑΘΕΛΚΥΣΗΣ

Υπάρχουν πολύ λίγα ναυπηγεία που έχουν τη δυνατότητα να κατασκευάζουν ή να επισκευάζουν πλοία κάτω από στέγαστρα. Στις πιο πολλές περιπτώσεις η κατασκευή και η επισκευή γίνεται σε υπαίθριους χώρους. Πολύ δουλειά γίνεται πάνω, μέσα ή κάτω από το νερό το οποίο γίνεται δέκτης μέρους των εκροών ρύπων του ναυπηγείου. Τα πλοία μπορεί να είναι κατασκευής είτε στεγανής δεξαμενής ή θαλάσσης.

Μια *δεξαμενή θαλάσσης* είναι μια προβλήτα ή νηοδόχος όπου το πλοίο μπορεί να προσεγγίσει και να δέσει. Ένα πλοίο που έχει το κουφάρι εκτεθειμένο στην ατμόσφαιρα λέγεται *στεγανής δεξαμενής*. Υπάρχει μεγάλος αριθμός εγκαταστάσεων δεξαμενισμού και καθέλκυσης όπως διάδρομοι ναυπήγησης, πλωτές δεξαμενές, μόνιμες δεξαμενές και εγκαταστάσεις ανέλκυσης με σιδηροτροχιές.

#### Διάδρομοι Ναυπήγησης.

Οι διάδρομοι ναυπήγησης χρησιμοποιούνται μόνο για την κατασκευή πλοίων και την απελευθέρωση τους στα παρακείμενα ύδατα. Τα νέα πλοία κατασκευάζονται και καθελκύονται από κάποιον από τους δύο βασικούς τύπους διαδρόμων : διαμήκης διάδρομος καθέλκυσης και πλευρικής καθέλκυσης.

#### Πλωτές δεξαμενές.

Οι πλωτές δεξαμενές είναι πλωτά σκάφη δεμένα στη στεριά που έχουν την ικανότητα να βυθίζονται κάτω από το νερό προκειμένου να σηκώσουν τα πλοία πάνω από την επιφάνεια του. Οι πλωτές δεξαμενές συνήθως χρησιμοποιούνται για την επισκευή πλοίων, αν και σε κάποιες περιπτώσεις γίνονται και κατασκευαστικές εργασίες. Όταν μια στεγανή δεξαμενή καταδύεται γεμίζοντας τις δεξαμενές έρματος με νερό, τα πλοία τοποθετούνται πάνω σε ξύλινα υπόβαθρα της καρίνας τα οποία βρίσκονται στο κατάστρωμα της δεξαμενής. Η θέση του πλοίου πάνω στη στεγανή δεξαμενή διατηρείται ενώ οι δεξαμενές έρματος αδειάζει έτσι ώστε να σηκωθεί η δεξαμενή και το πλοίο πάνω από την επιφάνεια του νερού.

### Μόνιμες δεξαμενές.

Οι μόνιμες δεξαμενές είναι τεχνητά ορθογώνιοι όρμοι που μπορεί να εισέρθει και να εξέλθει το πλοίο από το νερό. Τα πλοία επιπλέουν στην περιοχή της δεξαμενής όταν αυτή έχει νερό. Στεγανές πόρτες κλείνουν πίσω από το πλοίο και το νερό διοχετεύεται από το χώρο της δεξαμενής στα παρακείμενα ύδατα. Ικανά συστήματα άντλησης χρησιμοποιούνται για να απομακρύνουν το περισσότερο νερό. Οι μόνιμες δεξαμενές συνήθως έχουν μια κεκλιμένη βάση που οδηγεί το νερό σε κανάλια που συνδέονται με μικρότερες αντλίες έτσι ώστε και τα τελευταία ίχνη νερού να απομακρυνθούν.

### Σιδηροτροχιές Καθέλκυσης .

Οι Σιδηροτροχιές Καθέλκυσης έχουν την ικανότητα να ανελκύουν και να καθελκύουν πλοία. Είναι παρόμοιες με τους διαδρόμους τελικής καθέλκυσης αλλά είναι μικρότεροι. Οι σιδηροτροχιές αποτελούνται ουσιαστικά από μια σιδηροδρομική πλατφόρμα και σιδηροδρομικές ράγες. Οι σιδηρόδρομοι είναι ασφαλισμένοι σε μια κεκλιμένη τσιμεντένια πλάκα που φτάνει μέχρι το νερό σε βάθος αρκετό να καθελκυθεί ένα πλοίο.

## **5.4 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΠΛΟΙΩΝ**

Οι περισσότερες κατασκευές νέων πλοίων γίνονται χρησιμοποιώντας μεθόδους προσανατολισμένων περιοχών, όπως και η μέθοδος κατασκευής του τμήματος των υφάλων (Hull Block Construction Method, HBCM). Στην HBSCM, ο σκελετός του πλοίου διαιρείται νοητά σε ένα αριθμό τμημάτων. Ο προσδιορισμός των υφάλων έχει τεράστια επίδραση στην αποτελεσματικότητα της κατασκευής του πλοίου. Συνεπώς, τα πλαίσια σχεδιάζονται προσεχτικά ώστε να ελαχιστοποιηθεί η δουλειά και να αποφευχθούν προβλήματα προγραμματισμού. Τα πλαίσια κατασκευάζονται και ενώνονται σε πέντε γενικά κατασκευαστικά στάδια.

Το 1<sup>ο</sup> στάδιο αφορά στην αγορά και το χειρισμό των πρώτων υλών καθώς και στην παρασκευή των βασικών μερών απ' αυτές. Οι πρωταρχικές πρώτες ύλες περιλαμβάνουν ατσάλινες λαμαρίνες, ράβδους και δομικά στελέχη. Η κατασκευή των

μερών πραγματοποιείται σε όλο το ναυπηγείο σε διάφορα εργαστήρια και χώρους εργασίας ανάλογα με τις συγκεκριμένες πρώτες ύλες.

Στο 2<sup>ο</sup> στάδιο, η κατασκευή αφορά τη σύνδεση των διάφορων μελών σε συναρμολογούμενα κομμάτια.

Στο 3<sup>ο</sup> στάδιο, τα κομμάτια και η συναρμολόγηση κολλάνε σε ένα προτμηματικό σύνολο τα οποία στη συνέχεια προσαρμόζονται μαζί κατά το στάδιο 4<sup>ο</sup> για να σχηματίσουν τα τμήματα. Τα τμήματα αυτά είναι τρισδιάστατα μέρη του πλοίου και είναι τα μεγαλύτερα κομμάτια που θα συναρμολογηθούν μακριά από το χώρο ανέγερσης. Τα τμήματα αυτά είναι σχεδιασμένα ούτως ώστε να είναι σταθερές κατασκευές που δεν έχουν ανάγκη προσωρινής στήριξης ή ενδυνάμωσης. Συχνά, τουλάχιστον η μια πλευρά του τμήματος αποτελεί τμήμα του εξωτερικού υφάλου του πλοίου. Τα μεγέθη των τμημάτων που μπορούν να κατασκευαστούν σε ένα ναυπηγείο εξαρτάται από τη δυνατότητα συναρμολόγησης του ναυπηγείου, τη μεταφορά και την ανέγερση των τμημάτων και των μερών στο υπό κατασκευή πλοίο.

Στο 5<sup>ο</sup> στάδιο το πλοίο ανεγείρεται από τα επιμέρους τμήματα.

Άλλη σημαντική παράμετρος της ναυπήγησης είναι ο εξοπλισμός του πλοίου. Η διαδικασία εξόπλισης του πλοίου η οποία περιλαμβάνει την κατασκευή όλων των μερών του πλοίου τα οποία δεν είναι κατασκευαστικής φύσεως, πραγματοποιείται ταυτόχρονα με την κατασκευή του πλοίου, τους γεραμούς, τα κατάρτια, τη μηχανή, τις αντλίες, τις πόρτες και άλλα εξαρτήματα. Οι βασικές πρώτες ύλες περιλαμβάνουν σωλήνες, μεταλλικές λαμαρίνες, ηλεκτρικό εξοπλισμό και μηχανήματα. Η μέθοδος προσανατολισμένης περιοχής πρακτικά χρησιμοποιείται για τη συναρμολόγηση των κομματιών που σχηματίζουν τους κύριους μηχανικούς χώρους όπως το δωμάτιο μηχανής, τα αντλιοστάσια και βοηθητικά μηχανουργεία. Τμήματα μπορούν να συναρμολογηθούν πάνω στο πλοίο κατά τη διάρκεια ανέγερσης των υφάλων.

Figure 4: General Ship Manufacturing Levels

LEVEL # 1	PURCHASING AND PRE-ASSEMBLY	A) PURCHASING OF RAW MATERIALS. B) TRANSFORMING THE MATERIALS INTO PARTS. (i.e., PLATE STEEL INTO SHAPES AND PIPE INTO PIPE SPOOLS)
LEVEL #s 2 & 3	SUB-ASSEMBLY	JOINING THOSE PARTS PRODUCED AT LEVEL #1 INTO LARGER SUB-ASSEMBLIES.
LEVEL # 4	ASSEMBLY AND OUTFITTING	JOINING PARTS AND SUB-ASSEMBLIES TOGETHER TO FORM LARGE SECTION OF THE SHIP CALLED HULL BLOCKS.
LEVEL # 5	ERECTION	INSTALLATION OF THE HULL BLOCK ONTO THE SHIP UNDER CONSTRUCTION, THUS THE SHIP IS BEING ERECTED.
LEVEL # 6	SYSTEM COMPLETION AND TEST AND TRIAL	SYSTEMS ON THE SHIP (i.e., ELECTRICAL, HEATING AND VENTILATION, PLUMBING, ETC.) ARE CONNECTED TOGETHER, TESTED, AND TESTED BEFORE DELIVERY TO THE CUSTOMER.

Source: Adapted from NSRP, *Introduction to Production Processes and Facilities in the Steel Shipbuilding and Repair Industry*, 1993.

## 5.5 ΚΥΡΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Τα περισσότερα ναυπηγεία έχουν κοινές τις παρακάτω κυριότερες εγκαταστάσεις , χώρους εργασίας ή εξειδικευμένο εξοπλισμό.

### Prime Line

Είναι μια μεγάλη μηχανή ψεκασμού χρώματος λούστρου για τις ακατέργαστες ατσάλινες λαμαρίνες, προετοιμάζοντας αυτές για παραγωγή. Οι λαμαρίνες, τα εξαρτήματα και ο συνδυασμός αυτών μπαίνουν από τη μια άκρη της γραμμής, περνάνε από ένα τμήμα ψεκασμού και μετά από ένα τμήμα λούστρο . Το πρώτο χέρι χρώματος που καλείται λούστρο χρησιμεύει για την αποφυγή σκουριάματος του μετάλλου κατά τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας.

### Panel Line

Αποτελούνται από κινούμενους ιμάντες και κυλίνδρους για να μετακινούνται οι λαμαρίνες για να συνδεθούν. Η σύνδεση των λαμαρινών περιλαμβάνει τη θερμική συγκόλληση των άκρων είτε από την μια πλευρά είτε και από τις δύο. Η διπλή συγκόλληση απαιτεί η panel line να μπορεί να στρίβει τη λαμαρίνα όταν έχει κολλήσει από τη μια πλευρά. Κάθετοι δοκοί επίσης συγκολλούνται με τη χρήση αυτόματων μηχανών συγκόλλησης. Μετά τη συγκόλληση το πλεονάζον ατσάλι κόβεται .

### Platen Line

Οι γραμμές αυτές είναι ο χώρος όπου τα τμήματα συναρμολογούνται. Έτσι τα Platen δημιουργούν γραμμές συναρμολόγησης εκεί που οι ατσάλινες κατασκευές των τμημάτων παρασκευάζονται. Τα προ-συναρμολογημένα κομμάτια από την Panel Line και το εργαστήριο επιμετάλλωσης μεταφέρονται στο Platen και σχηματίζονται σε τμήματα. Στα Platen υπάρχουν μηχανήματα συγκόλλησης και κοπής ατσαλιού και γερανοί για την μετακίνηση των υλικών.



## Rolls

Είναι μεγάλα εξαρτήματα κυλινδρικού σχήματος που χρησιμοποιούνται για να ζυγίζουν και να μορφοποιούν τις λαμαρίνες σε καμπύλες επιφάνειες για το κοίλο τμήμα των υφάλων. Τα Rolls αποτελούνται από μεγάλους κυλινδρικούς άξονες και ένα κινητήρα. Ποικίλουν πολύ σε μέγεθος και τεχνολογία σε κάθε ναυπηγείο. Κάποιοι από τους νέους Rolls ελέγχονται από Η/Υ ενώ τα παλαιότερα μηχανήματα είναι χειρονακτικά.

## Pin Jigs

Τα Pin Jigs είναι Platen Lines που χρησιμοποιούνται για να συναρμολογηθούν τα κοίλα τμήματα που σχηματίζουν το εξωτερικό μέρος της καμπύλης επιφάνειας των υφάλων. Τα Pin Jigs είναι απλώς μια σειρά από κάθετους κοχλιωτούς γρύλους που στηρίζουν τα κοίλα τμήματα κατά τη διάρκεια της κατασκευής. Σε ένα Pin Jig τοποθετείται ειδικά για το υπό κατασκευή κοίλο τμήμα. Το ύψος του Pin Jig καθορίζεται από τα ναυπηγικά σχέδια του πλοίου.

## Περιστροφικές Πλάκες

Είναι μηχανήματα όπου τοποθετούνται τα τμήματα των υφάλων και περιστρέφονται. Η ικανότητα να περιστρέψει εύκολα ένα κομμάτι σε μια θέση μειώνει τον χρόνο που θα χρειάζονταν οι γερανοί. Οι περιστρεφόμενες πλάκες επίσης εκμεταλλεύονται τις καλύτερες αποδόσεις που συμβαίνουν όταν οι εργάτες μπορούν να συγκολλήσουν σε κάθετη γραμμή προς τα κάτω. Η προς τα κάτω συγκόλληση παρέχει καλύτερης ποιότητας συγκόλληση με μεγαλύτερους βαθμούς απόδοσης. Τα περιστρεφόμενα τραπέζια χρησιμοποιούνται επίσης για να εξοπλίζουν το πλοίο εξαιτίας της καλύτερης πρόσβασης στις θέσεις εξοπλισμού.

## Χειρισμός Υλικών

Ο χειρισμός των υλικών είναι μια σημαντική παράμετρος μιας αποτελεσματικής ναυπήγησης. Σημαντική συνεργασία χρειάζεται ανάμεσα στη διανομή των υλικών



και στο πρόγραμμα παραγωγής . Τα υλικά πρέπει να πάνε στην κατάλληλη τοποθεσία του ναυπηγείου την κατάλληλη στιγμή που θα πρέπει να τοποθετηθούν στο υπό κατασκευαζόμενο κομμάτι . Ο τυπικός εξοπλισμός για το χειρισμό υλικών περιλαμβάνει γερανούς, μάντες, βιομηχανικά συστήματα , καρότσια και ειδικά συστήματα ανέλκυσης.

## 5.6 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ

Το δομικό πλαίσιο των περισσότερων πλοίων κατασκευάζεται από διάφορες βαθμίδες ατσαλιού ήπιας και υψηλής ανθεκτικότητας. Το αλουμίνια και τα άλλα μη σιδηρούχα υλικά χρησιμοποιούνται σε κάποιες υπερκατασκευές και άλλες περιοχές όπου απαιτείται ειδική αντίσταση σε διάβρωση. Παρόλο αυτά, άλλα κοινά υλικά όπως ανοξείδωτο ατσάλι, γαλβανισμένο ατσάλι και κράματα χαλκού χρησιμοποιούνται σε πολύ μικρότερη ποσότητα από το ατσάλι.

Η κυρίως πρώτη ύλη για την κατασκευή των πλοίων είναι η ατσάλινη λαμαρίνα. Οι λαμαρίνες τυπικώς κόβονται στο επιθυμητό μέγεθος με αυτόματους κοπτήρες πριν να συγκολληθούν μαζί για να σχηματίσουν τα δομικά στοιχεία του σκάφους.

Οι διεργασίες συγκόλλησης γίνονται συνήθως σε κάθε μέρος του ναυπηγείου. Η διεργασία αφορά τη συνένωση μετάλλων θερμαίνοντας τις επαπτόμενες επιφάνειες σε εξαιρετικά υψηλές θερμοκρασίες έτσι ώστε αυτές να λιώσουν μέσω ενός λιωμένου γेमιστικού υλικού. Ένα ηλεκτρικό τόξο ή φλόγα αερίου χρησιμοποιούνται για να ζεστάνουν τις άκρες της ένωσης επιτρέποντας να τηχθούν μαζί με ένα χυτό μέταλλο γेमίσματος της μορφής ηλεκτροδίου, καλωδίου ή ράβδου. Υπάρχουν πολλές διαφορετικές τεχνικές συγκόλλησης που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία. Οι περισσότερες μπορούν να ταξινομηθούν είτε ως ηλεκτρική συγκόλληση είτε ως συγκόλληση αερίου, αν και οι ηλεκτροσυγκόλληση είναι η πιο συνήθης.

Ένας σημαντικός παράγοντας που επιδρά στην ανθεκτικότητα της συγκόλλησης είναι η προφύλαξη του ηλεκτρικού τόξου, που απομονώνει την περιοχή του λιωμένου μετάλλου συγκόλλησης από την ατμόσφαιρα. Στις εξαιρετικά υψηλές θερμοκρασίες της συγκόλλησης, το λιωμένο μέταλλο αντιδρά ταχέως με το οξυγόνο και το άζωτο της ατμόσφαιρας και ελαττώνει την αντοχή της συγκόλλησης. Προκειμένου να

αποφύγουμε την παραπάνω πρόσμιξη και να μειώνουμε την ποιότητα της συγκόλλησης η προφύλαξη από την ατμόσφαιρα είναι αναγκαία. Στις περισσότερες διεργασίες συγκόλλησης, η προφύλαξη αυτή επιτυγχάνεται με την προσθήκη ρευστού ή αερίου ή συνδυασμό και των δύο. Όταν ένα ρευστό υλικό χρησιμοποιείται, τα αέρια που προκαλούνται από την εξάτμιση και την χημική αντίδραση στο άκρο του ηλεκτροδίου οδηγούν στον συνδυασμό μιας ασπίδας ρευστού και αερίου που προστατεύουν τη συγκόλληση από την ατμόσφαιρα. Οι διάφοροι τύποι της ηλεκτροσυγκόλλησης εφαρμόζουν διάφορες μεθόδους για να επιτύχουν την προστασία του τόξου.

## 5.7 ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ ΠΛΟΙΩΝ

Η επισκευή πλοίων γενικά περιλαμβάνει τις μετατροπές, επιθεωρήσεις, επισκευή σημαντικών ζημιών και επιδιορθώσεις δευτερεύοντος εξοπλισμού. Αν και οι ειδικές μέθοδοι επισκευής ποικίλουν από δουλειά σε δουλειά, πολλές από τις λειτουργίες είναι όμοιες με αυτές τις κατασκευές νέων πλοίων. Οι λειτουργίες επισκευής ωστόσο είναι γενικά μικρότερης κλίμακας και γίνονται με γρηγορότερους ρυθμούς. Οι εργασίες μπορεί να διαρκέσουν από μια μέρα ως ένα χρόνο. Οι επιδιορθώσεις συχνά έχουν αυστηρό χρονικό περιθώριο, απαιτούν από τη δουλειά να πραγματοποιηθεί όσο το δυνατόν γρηγορότερα έτσι ώστε τα πλοία να μπου ξανά στη λειτουργία.. Σε πολλές περιπτώσεις, μηχανήματα όπως σωληνώσεις εξαερισμού, ηλεκτρικά και άλλα, προκατασκευάζονται πριν την άφιξη του πλοίου. Συχνά οι επισκευές είναι καταστάσεις έκτακτης ανάγκης με περιορισμένη προειδοποίηση γεγονός που καθιστά την επισκευή γρήγορη και απρόβλεπτη. Οι τυπικές εργασίες συντήρησης και επισκευής περιλαμβάνουν :

Αμμοβολή και βάνιμο της καρίνας των υφάλων των υπερκατασκευών και αμπαριών και των χώρων εργασίας του πλοίου.

Εκτενές επανακτίσιμο / επανακατασκευή και εγκαταστάσεις μηχανημάτων όπως ντηζελομηχανών, τουρμπίνων, γεννητριών , αντλιοστασίων κ.λ.π.

Επιθεώρηση, συντήρηση και εγκατάσταση συστημάτων.

Αντικατάσταση και νέα εγκατάσταση συστημάτων όπως συστήματα πλοήγησης, ναυμαχίας, επικοινωνίας και αναβάθμισης δικτύου πλοηγών.

Επισκευές στην προπέλα και στο πηδάλιο , αλλαγές και ευθυγραμμίσεις .

Δημιουργία χώρου για νέες μηχανές με κοψίματα της υπάρχουσας ασφάλινης κατασκευής και προσθήκης νέων τοίχων , δικών καθέτων φάσεις κ.λ.π.

Επιπρόσθετα κάποια μεγαλύτερα ναυπηγεία μπορούν να αναλάβουν έργα εκτενών επισκευών και μετατροπών που μπορεί να περιλαμβάνουν :

Μετατροπή πλοίων ανεφοδιασμού σε νοσοκομειακά, κόψιμο του πλοίου στη μέση και εγκατάσταση νέου τμήματος για να επιμηκυνθεί το πλοίο, αντικατάσταση τεμαχίων του πλοίου που έχουν εξοκειλεί , ολοκλήρωση του καθαρισμού των αρμών, κατασκευαστική αναδιαμόρφωση και εξοπλισμός με συστήματα ναυμαχιών, εκτενής ανασχεδιασμός του εσωτερικού ή εξωτερικού τμήματος του πλοίου.

## **5.8 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΓΡΑΦΕΙΑ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ**

Γενικά ,τα ναυπηγεία έχουν έναν αριθμό εργαστηρίων τα οποία είτε επεξεργάζονται συγκεκριμένες πρώτες ύλες ή παρέχουν εξειδικευμένες υπηρεσίες . Τα εργαστήρια υποστήριξης από πολλές απόψεις είναι μικροί κατασκευαστές που παράγουν υλικά για να υποβοηθήσουν την παραγωγή. Τα συνήθη εργαστήρια ή υπηρεσίες υποστήριξης ναυπήγησης ή επισκευών περιγράφονται παρακάτω:

*Το εργαστήριο σωληνώσεων* είναι υπεύθυνο για την κατασκευή και συναρμολόγηση των συστημάτων σωληνώσεων. Τα συστήματα αυτά είναι μεγαλύτερη εξοπλιστική ανάγκη για τη ναυπήγηση. Τα τμήματα των μικρών σωληνώσεων, γνωστά ως πηνία σωληνώσεων συναρμολογούνται στο εργαστήριο αυτό και μεταφέρονται στα διάφορα στάδια της κατασκευής. Τα πηνία σωληνώσεων μορφοποιούνται και κατασκευάζονται ανά μηχανολογικό σχέδιο, προγραμματίζονται για κατασκευή και στέλνονται στα διάφορα στάδια για εγκατάσταση. Πολλά εργαστήρια κολλάνε ετικέτες στα μασούρια για να προσδιορίσουν το μέρος του τμήματος που θα τοποθετηθεί. Ένα τυπικό πλοίο μπορεί να έχει πάνω του από 10000 έως και 25000 τέτοια μασούρια. Κάποιες από τις διεργασίες στο εργαστήριο περιλαμβάνουν συγκόλληση σωλήνων, κάμψη σωλήνων, απομάκρυνση ρευστού, αμμοβολή με χοντρή άμμο, καθαρισμό με οξέα, βάψιμο, γαλβανισμό και έλεγχο πίεσης. Μερικά από τα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται στο εργαστήριο είναι τα εξής : συγκολλητές σωληνώσεων, τόννος, πριόνια, τροχός, ψαλίδες για την κοπή ελασμάτων, ρινιστές, κόπτες για τρύπες και καμπτήρες σωλήνων.

Το *μηχανουργείο* εξυπηρετεί όλες τις ανάγκες του ναυπηγείου για μηχανήματα αν και οι ακριβείς λειτουργίες του ποικίλουν καθ' όλη τη ναυπηγική βιομηχανία. Οι εργασίες στο μηχανουργείο ξεκινούν από την ανακατασκευή αντλιών ως το στρίψιμο ενός άξονα προπέλας μήκους 25 ποδών στον τόρνο. Ο εξοπλισμός των μηχανουργείων αποτελείται από: τόρνος, φρέζες, τρυπάνια, πριονοταινίες, μεγάλες πρέσες, τραπέζια εργασίας και δεξαμενή καθαρισμού.

Το *εργαστήριο μεταλλικών φύλλων* είναι γενικά υπεύθυνο για την κατασκευή και εγκατάσταση αγωγών εξαερισμού και πηνίων εισαγωγής αέρα. Χρησιμοποιώντας μηχανολογικά σχέδια και ειδικά εργαλεία, το εργαστήριο αυτό κατασκευάζει συστήματα εξαερισμού για νέες κατασκευές, αλλά και επισκευές. Στο εργαστήριο κόβονται, μορφοποιούνται, λυγίζουν, συγκολλούνται, καλύπτονται και βάφονται και άλλα μέταλλα για τα συστήματα εξαερισμού. Πολλά εργαστήρια είναι επίσης υπεύθυνα και για τη συναρμολόγηση μεγάλων πτερυγίων, αγωγών και εξαρτημάτων θέρμανσης και κλιματισμού. Οι εργάτες κάνουν την εγκατάσταση των αγωγών κατά τα διάφορα στάδια της κατασκευής.

Τα *ηλεκτρολογεία* κάνουν μια σειρά από εργασίες καθ' όλη τη βιομηχανία. Σε πολλές περιπτώσεις, τα ηλεκτρολογεία τοποθετούν, ξαναχτίζουν, κατασκευάζουν και ελέγχουν τα ηλεκτρικά εξαρτήματα. Οι ηλεκτρολόγοι επίσης τοποθετούν τον ηλεκτρικό εξοπλισμό του πλοίου είτε επί του τμήματος επί του πλοίου. Επί του τμήματος είναι εκεί που τα ηλεκτρικά εξαρτήματα τοποθετούνται και επί του πλοίου τα καλώδια διακλαδίζονται σε όλο το πλοίο συνδέοντας τα ηλεκτρικά συστήματα. Τα ηλεκτρολογεία έχουν δεξαμενές επιμετάλλωσης δεξαμενές καταβύθισης για επικάλυψη λούστρου, μηχανήματα ελέγχου και άλλο ειδικό εξοπλισμό.

Το *σιδηρουργείο* είναι παλιός όρος που χρησιμοποιούνταν για το εργαστήριο του ναυπηγείου που ασχολείται με τη χύτευση μετάλλων ή την σφυρηλάτηση. Η χύτευση και η σφυρηλάτηση τώρα στα ναυπηγεία είναι σπάνια. Με την πάροδο των χρόνων οι εργασίες αυτές ανατέθηκαν σε εξωτερικούς συνεργάτες. Οι συνεργάτες αυτοί είναι συνήθως χυτήρια που κυρίως ασχολούνται με την σφυρηλάτηση και τη χύτευση των μετάλλων. Τα ναυπηγεία που έχουν σιδηρουργεία, συνήθως έχουν μεγάλους φούρνους και άλλο εξοπλισμό χυτηρίου.

Το λαμαρινοκοπέιο είναι ένας γενικός όρος που χρησιμοποιείται για το χώρο και τις διαδικασίες στο ναυπηγείο που κόβει, λυγίζει και προ-συναρμολογεί κομμάτια ατσαλιού. Το λαμαρινοκοπέιο χρησιμοποιεί τα μηχανολογικά σχέδια για να κάνουν σχήματα λαμαρινών. Τα σχήματα κόβονται και μορφοποιούνται όπως είναι αναγκαίο. Τα περισσότερα λαμαρινοκοπέια έχουν χειροκίνητα ή αυτοματοποιημένα μέσω Η/Υ εργαλεία. Οι τύποι των μηχανημάτων που συνήθως υπάρχουν στα εργαστήρια αυτά είναι μηχανές κοπής, μηχανές κάμψης του ατσαλιού και κυλινδρικής κάμψης της λαμαρίνας, ψαλίδια για την κοπή εξαρτημάτων, πρέσες, μηχανές για διάτρηση οπών και φούρνοι για θερμική κατεργασία. Το λαμαρινοκοπέιο στέλνει τα κομμάτια και τις προ-συναρμολογήσεις που κατασκευάζει στα διάφορα στάδια της κατασκευής ή στο χώρο επιμετάλλωσης για τοποθέτηση.

Οι υπηρεσίες παραγωγής που παρέχονται από αυτό το τμήμα περιλαμβάνουν: ξυλουργικά, ανέγερση σκαλωσιάς, εργασίες γερανών, εργασίες για την τοποθέτηση σκοινιών, συντήρησης εγκαταστάσεων και εξοπλισμού ή άλλες δραστηριότητες υποστήριξης της παραγωγής. Οι υπηρεσίες παραγωγής μπορεί να ομαδοποιηθούν σε ένα τμήμα ή να διαιρεθούν σε ξεχωριστά εργαστήρια για κάθε μια παρεχόμενη υπηρεσία.

## **5.9 ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΛΙΠΑΝΣΗ ΜΕ ΔΙΑΛΥΤΕΣ**

Ο καθαρισμός και η απολίπανση με διαλύτες είναι συνήθης στην Ναυπηγική & Ναυπηγο-επισκευαστική βιομηχανία. Ο καθαρισμός και η απολίπανση τυπικώς πραγματοποιούνται είτε με ψυχρό καθαρισμό είτε με απολίπανση με ατμό. Ο ψυχρός καθαρισμός αναφέρεται σε λειτουργίες στις οποίες ο διαλύτης χρησιμοποιείται σε θερμοκρασία δωματίου και οι επιφάνειες ή τα κομμάτια διαβρέχονται σε μια δεξαμενή με διαλύτη. Ο διφασικός καθαρισμός πολλές φορές χρησιμοποιείται για να συνδυάσει το ξέπλυμα νερού πριν και μετά τον καθαρισμό με διαλύτη που είναι αδιάλυτο στο νερό και νερό τοποθετούνται σε μια δεξαμενή όπου και διαχωρίζονται με το διαλύτη να πηγαίνει στον πυθμένα. Τα κομμάτια βυθίζονται στο λουτρό του νερού πριν φτάσουν το διαλύτη και μετά ξεπλένονται στη φάση του νερού καθώς απομακρύνονται από τη δεξαμενή.

Στην απολίπανση με ατμό, τα κομμάτια και οι επιφάνειες καθαρίζονται με ζεστό ατμό και διαλύτη. Ο διαλύτης βρίσκεται σε μια ειδικά σχεδιασμένη δεξαμενή όπου και βράζει δημιουργώντας ατμούς στο πάνω τμήμα της δεξαμενής. Τα κομμάτια παραμένουν στη ζώνη του ατμού όπου ο ατμός του διαλύτη συμπυκνώνεται στην επιφάνεια απομακρύνοντας τη βρωμιά και τα λάδια καθώς ξαναγυρνά στην υγρή φάση διαλύτη. Με αυτόν τον τρόπο, μόνο ατμοί καθαρού διαλύτη έρχονται σε επαφή με το κομμάτι. Μια συσκευή συμπύκνωσης στο πάνω μέρος της δεξαμενής ελαττώνει τις ποσότητες του διαλύτη που διαφεύγουν στην ατμόσφαιρα.

### 5.10 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ

Σε μεγάλο βαθμό, η επιτυχία της επίστρωσης της επιφάνειας βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στην ποιότητα προετοιμασίας της. Όλα τα χρώματα τελικά ξεθωριάζουν αλλά η πλειονότητα των πρώιμων αστοχιών οφείλεται στην απώλεια αντοχής που προκαλεί μια ακατάλληλη προετοιμασία της επιφάνειας. Η προετοιμασία είναι τυπικώς μια από τις σημαντικότερες πηγές αποβλήτων και εκροών ρυπαντών στα ναυπηγεία.

Τεχνικές προετοιμασίας μιας επιφάνειας χρησιμοποιούνται για να απομακρύνουν ακαθαρσίες όπως σκουριές, βρωμιές, άλατα, παλαιά χρώματα και γράσα. Οι ακαθαρσίες που παραμένουν σε μια επιφάνεια είναι οι πρωταρχικές αιτίες της πρώιμης αστοχίας των επιστρώσεων. Ανάλογα με τη θέση μιας επιφάνειας και τις ακαθαρσίες χρησιμοποιούνται διάφορες τεχνικές:

- Καθαρισμός με διαλύτη απορρυπαντικά και ατμό.
- Αμμοβολή
- Προετοιμασία με εργαλεία.
- Αμμοβολή και Υδροβολή
- Χημική προετοιμασία.

### 5.11 ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΜΕ ΔΙΑΛΥΤΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟΡΡΥΠΑΝΤΙΚΑ

Η διαδικασία απομάκρυνσης γράσων λιπαντικών και άλλων με τη βοήθεια διαλυτών, γαλακτωμάτων, απορρυπαντικών και άλλων καθαριστικών συστατικών χρησιμοποιούνται συχνά για την προετοιμασία των επιφανειών. Ο καθαρισμός με διαλύτες περιλαμβάνει σκούπισμα, τρίψιμο, ψεκάσμο, απολίπανση με ατμό και

καθαρισμό με γαλάκτωμα, με κουρέλια και βούρτσες ώσπου η επιφάνεια να καθαριστεί. Το τελικό σκούπισμα πρέπει να γίνεται με καθαρό πανί ή βούρτσα και διαλύτη. Ανόργανες ουσίες όπως χλωριούχα, θειικά και σκουριά θα μπορούν να αφαιρεθούν με οργανικούς διαλύτες.

Σε πολλές περιπτώσεις ο καθαρισμός με ατμό είναι μια καλύτερη εναλλακτική από το σκούπισμα με διαλύτες. Ο ατμοκαθαρισμός ή υψηλής πίεσης πλύσιμο εφαρμόζεται για να απομακρύνει τη βρωμιά που υπάρχει πάνω στο παλιό χρώμα. Πολλοί ατμοκαθαριστές μαζί με απορρυπαντικά αφαιρούν προϊόντα πετρελαίου και συχνά παλιό ξεφτισμένο χρώμα. Μετά τον καθαρισμό, το κομμάτι ξεπλένεται με καθαρό νερό και αφήνεται να στεγνώσει. Συνήθως η επιφάνεια είναι έτοιμη για να περαστεί το πρώτο χέρι μπογιάς, αν και πολλές επιφάνειες μπορεί να χρειάζονται περαιτέρω προετοιμασία πριν το βάψιμο.

### Ρεύμα αέρα

Το αποξεστικό ρεύμα αέρα είναι η πιο κοινή μέθοδος για την αφαίρεση του χρώματος και την προετοιμασία μιας επιφάνειας. Η σκουριά χαλκού και άνθρακα και τα ρινίσματα ατσαλιού είναι συνήθως μέσα λείανσης με ριπή αέρα. Η άμμος χαλκού και ατσαλιού αποτελείται από μικρά, γωνιώδη σωματίδια ενώ οι σφαίρες ατσαλιού είναι μικρές στρογγυλές μπάλες. Η σκουριά χαλκού γενικά χρησιμοποιείται μια ή δυο φορές πριν μικρύνει τόσο ώστε να μην είναι πλέον αποτελεσματική. Οι κόκκοι και οι σφαίρες ατσαλιού συνήθως χρησιμοποιούνται από 50 έως 50000 φορές πριν να χάσουν την αποτελεσματικότητά τους. Οι μεταλλικοί κόκκοι ή σφαιρίδια διατίθενται σε διάφορες ποιότητας σκληρότητας και μεγέθους.

Οι φυγοκεντρικοί φυσητήρες που καλούνται επίσης και περιστροφικοί φυσητήρες ή αυτόματοι είναι οι πιο δημοφιλείς μέθοδος για την αμμοβολή ατσαλιού επιφανειών. Στο φυγοκεντρικό φυσητήρα, μεταλλικοί κόκκοι προωθούνται στην επιφάνεια έτσι ώστε να δημιουργούν ένα περιστρεφόμενο τροχό. Οι φυγοκεντρικοί φυσητήρες είναι μεγάλοι και δεν μετακινούνται εύκολα. Έτσι δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για όλες τις ανάγκες για αμμοβολή σε ένα ναυπηγείο. Τα κομμάτια που πρέπει να προετοιμαστούν, πρέπει να μεταφερθούν στη μηχανή και να περάσουν μέσα από έναν ιμάντα ή περιστρεφόμενο τραπέζι. Σε επίπεδες επιφάνειες, οι φυγοκεντρικές μηχανές



μπορούν να προσδώσουν ομοιόμορφο φύσημα σε υψηλούς ρυθμούς παραγωγής. Περισσότερος χρόνος απαιτείται για την ετοιμασία επιφανειών που έχουν δύσκολη πρόσβαση.

Η διαδικασία αυτή επιτρέπει την εύκολη ανάκτηση των μέσων λείανσης για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση γεγονός που οδηγεί σε σημαντική εξοικονόμηση υλικών και εξόδων διάθεσής τους. Οι μεγάλες φυγοκεντρικές μηχανές βρίσκονται συχνά στην prime line για την ετοιμασία ακατέργαστων φύλλων ατσαλιού πριν την επικάλυψη (γόμωση). Άλλες μηχανές φυγοκέντρισης που είναι μικρότερες χρησιμοποιούνται για την ετοιμασία μικρών τμημάτων πηνίων-σωλήνων και ατσάλινων υπό-συναρμολογήσεων πριν τη βαφή . Οι αεροφουσητήρες είναι ένα από τα πιο συνηθισμένα είδη φυσηματος στην Ναυπηγική & Ναυπηγό-επισκευαστική βιομηχανία. Στη ριπή με αέρα, το λειαντικό μεταφέρεται μέσω ιμάντα στην επιφάνεια για να προετοιμαστεί με αέρα μέσης ή υψηλής πίεσης (περίπου 1000p/inch<sup>2</sup> ) μέσω ενός ακροφύσιου με ταχύτητες που φτάνουν στα 450 lt /sec . Τα μέσα λείανσης είναι χαλκοσκωρία, ανθρακοσκωρία και άλλοι μεταλλικοί κόκκοι. Παλαιότερα, χρησιμοποιούνταν άμμος αλλά αντικαταστάθηκε από τους κόκκους μετάλλου εξαιτίας των δυσμενών επιπτώσεων στην ανθρώπινη υγεία και στο περιβάλλον που έχει η σκόνη πυριτίου που υπάρχει στην άμμο. Οι ριπές αέρος γίνονται συνήθως χειρονακτικά από τους εργάτες του ναυπηγείου είτε μέσα σε κτίρια είτε σε ανοικτούς χώρους , ανάλογα με την εφαρμογή.

### Προετοιμασία με εργαλεία χειρός

Εργαλεία όπως ο τροχός, οι μεταλλικές βούρτσες, τα ματσακόνια, τα τρυπάνια, περιστροφικά εργαλεία σφυρηλάτησης και άλλα κρουστικά εργαλεία χρησιμοποιούνται συνήθως στα ναυπηγεία για την ετοιμασία επιφανειών. Τα εργαλεία είναι ιδανικά για μικρές εργασίες σε δυσπρόσιτες περιοχές και σε μέρη όπου η αμμοβολή είναι δύσκολο να πραγματοποιηθεί . Ο καθαρισμός των επιφανειών με εργαλεία χειρός φαίνεται αρκετά αργός αν και όταν απομακρύνονται μεγάλα κομμάτια σκουριάς είναι αποτελεσματικός και οικονομικός. Τα κρουστικά εργαλεία όπως τα ματσακόνια και τα τρυπάνια είναι τα καλύτερα για την αφαίρεση μεγάλων αποθέσεων ουσιών. Τα εργαλεία χειρός είναι γενικά λιγότερο αποτελεσματικά στην



αφαίρεση εκτεταμένης επιφανειακής σκουριάς γιατί μπορεί να καταστρέψουν την μεταλλική επιφάνεια.. Τα εργαλεία χειρός είναι γενικά αεροκίνητα αντί για ηλεκτρικά γιατί είναι ελαφρύτερα, ευκολότερα στο χειρισμό , δεν υπερθερμαίνονται και δεν υπάρχει κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.

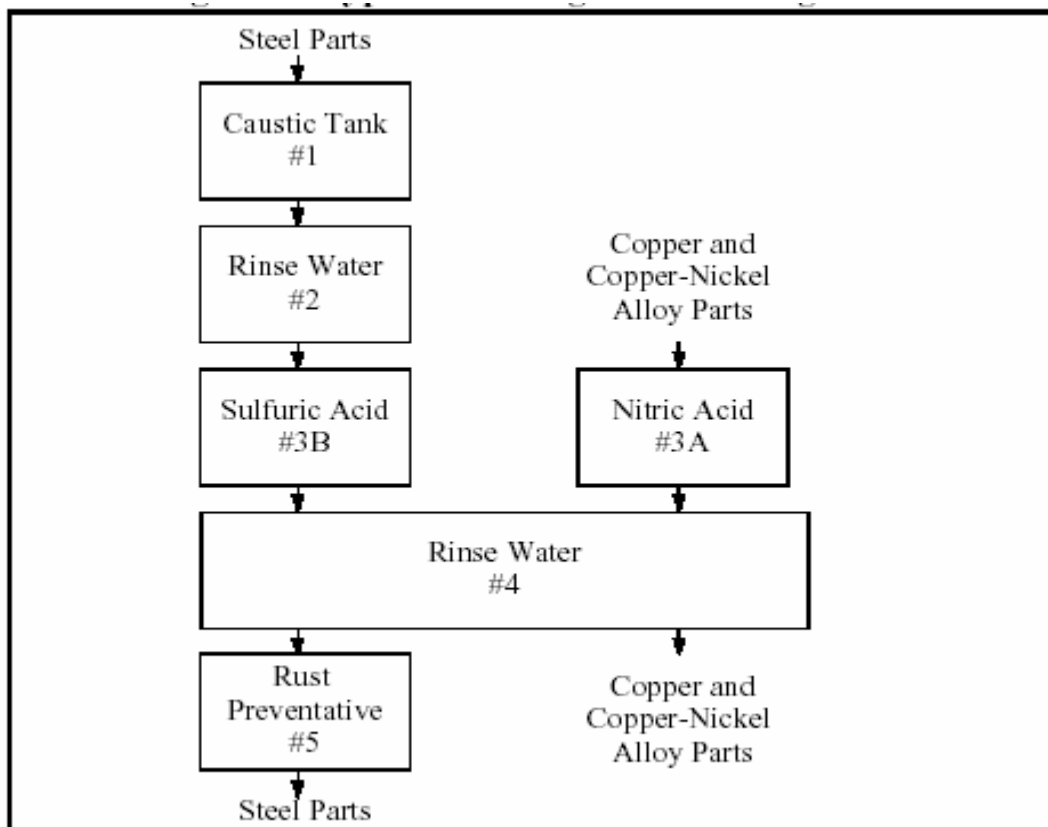
### Υδροβολή Λειαντικού

Η υδροβολή λειαντικού πραγματοποιείται γενικά στα πλοία που επισκευάζονται σε πλωτές δεξαμενές ή σε άλλες θέσεις επισκευών. Η υδροβολή περιλαμβάνει τη ριπή με ένα μίγμα νερού, αέρα ή στερεών στιλβωτικού. Δεν πραγματοποιείται στο ναυπηγείο όπως το ξηρό φύσημα εργασίας του υδατικού περιεχομένου της ριπής . Η υγρή ριπή λειαντικών δεν είναι συνηθισμένη στην Ναυπηγική & Ναυπηγο-επισκευαστική βιομηχανία εξαιτίας της έλλειψης αποδοχής από τους πελάτες. Αντί αυτού, η υδροβολή εφαρμόζεται ευρέως η οποία χρησιμοποιεί μόνο νερό υψηλής πίεσης για να απομακρύνει το ξεφτισμένο χρώμα, τα φυτά και όστρακα που έχουν προσκολληθεί στα ύφαλα, τη λάσπη και το αλατόνερο από την καρίνα του πλοίου. Η υδροβολή συχνά ακολουθείται από μια ριπή αέρα για την τελική ετοιμασία της επιφάνειας.

### Χημική Προετοιμασία

Οι χημικές ετοιμασίες επιφανειών αποτελούνται από αφαιρετικά χρωμάτων, καθαριστικά διαλύματα αλκαλίων και γλωριωμένες διαλύτες. Τα αλκαλικά καθαριστικά υπάρχουν σε μια μεγάλη ποικιλία μορφών και χρησιμοποιούνται με διάφορους τρόπους .Τα αλκαλικά καθαριστικά μπορούν να βουρτσιστούν, να ψεκαστούν και να εφαρμοστούν μόνο σε δεξαμενές εμβάπτισης. Οι αλκαλικές δεξαμενές διαλύματος καυστικής σόδας χρησιμοποιούνται συχνά για το καθαρισμό τμημάτων και την προετοιμασία αυτών για βάψιμο. Αφού η επιφάνεια έχει καθαριστεί, ξεπλένεται καλά πριν τοποθετηθεί ένα υλικό επίστρωσης. Πολλοί διαλύτες και αλκαλικά καθαριστικά δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μη σιδηρούχα υλικά , όπως ο μπρούτζος , το αλουμίνιο και το γαλβανισμένο ατσάλι τα οποία συχνά βρίσκονται στα πλοία.

Η οξύνιση είναι μια διεργασία χημικής απόξεσης με την οποία η επιφάνεια προετοιμάζεται για καλή συνοχή του χρώματος. Η διαδικασία της οξύνισης εφαρμόζεται σε ναυπηγεία κυρίως για την προετοιμασία των δικτύων σωληνώσεων ή μικρών κομματιών για βάνιμο. Παρόλα αυτά η διαδικασία και οι ποιότητες διαφέρουν από ναυπηγείο σε ναυπηγείο. Η διαδικασία περιλαμβάνει ένα σύστημα 5 δεξαμενών εμβάπτισης.



Το παραπάνω σχήμα δείχνει πως τοποθετούνται οι δεξαμενές. Για την οξύνιση ατσάλινων τμημάτων και συστημάτων σωλήνων, η δεξαμενή 1 χρησιμεύει για την απομάκρυνση πετρελαίου, γράσου και άλλων ακαθαρσιών από την επιφάνεια που θα υποβληθεί σε όξυνση. Το περιεχόμενο της δεξαμενής 1 αποτελείται γενικά από ένα μίγμα 5-8% καυστικής σόδας και νερού σε θερμοκρασία 180-200 °F. Το κομμάτι κατόπιν βυθίζεται στη δεξαμενή 2 όπου ξεπλένεται η καυστική σόδα (pH 8-13). Στη συνέχεια το ατσάλι εμβάπτιζεται στη δεξαμενή 3, όπου περιέχει ένα μίγμα 6-10% θεικού οξέως και νερού σε θερμοκρασία 140-160 °F. Η δεξαμενή 4 είναι η δεξαμενή έκπλυσης του οξέως σε pH 5-7. Τέλος ο ατσάλινος σωλήνας ή κομμάτι, βυθίζεται σε

ένα παρεμποδιστικό σκουριάς από φωσφορικού μίγματος 5% στη δεξαμενή 5 . Το κομμάτι αφήνεται να στεγνώσει πλήρως πριν την εφαρμογή βαφής.

Μερικά πλοία έχουν μεγάλα συστήματα σωληνώσεων τα οποία είναι κατά κύριο λόγο από κράματα χαλκού – νικελίου ή χαλκού . Η όξυνση του χαλκού είναι γενικά μια διαδικασία 2 σταδίων . Το πρώτο στάδιο είναι η εμβάπτιση του σωλήνα στη δεξαμενή 3, όπου υπάρχει ένα μίγμα νιτρικού οξέως 3-6% στους 140-160 °F . Το νιτρικό οξύ απομακρύνει τα γράσα που υπάρχουν στην επιφάνεια και την ετοιμάζει για βάνιμο. Μετά , ο σωλήνας βυθίζεται στη δεξαμενή 4 για έκπλυση του οξέως , μετά από την οποία θεωρείται ότι έχει τελειώσει η επεξεργασία του. Όταν το κομμάτι στεγνώσει, η τελική επίστρωση μπορεί να πραγματοποιηθεί.

#### Επιμετάλλωση και επεξεργασία της επιφάνειας

Η επιμετάλλωση και η επεξεργασία της επιφάνειας εφαρμόζονται στα ναυπηγεία για να μεταβάλλουν τις μεταλλικές ιδιότητες της επιφάνειας, προκειμένου να αυξηθεί η αντίσταση στη διάβρωση και στην απόξεση και να βελτιωθεί η ηλεκτρική αγωγιμότητα. Η επιμετάλλωση και η επεξεργασία επιφανειών περιλαμβάνουν χημική και ηλεκτροχημική μετατροπή , τη σκλήρυνση της επένδυσης , την επίστρωση του μετάλλου και την ηλεκτρική επιμετάλλωση.

### **5.12 ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΒΑΦΗΣ**

Η εφαρμογή ενός κατάλληλου συστήματος επίστρωσης επιφανείας είναι σημαντική για την Ναυπηγική & Ναυπηγο-επισκευαστική βιομηχανία . Η διάβρωση και η φθορά που σχετίζεται με το θαλάσσιο περιβάλλον έχει καταστροφικές επιδράσεις στα πλοία και στα μέρη του καταστρώματος. Η συντήρηση της δομικής ακεραιότητας των πλοίων και η ορθή λειτουργία των εξαρτημάτων τους είναι ο κύριος λόγος των συστημάτων επίχρισης με χρώμα ή πίσσα.

Το βάνιμο πραγματοποιείται σχεδόν σε κάθε σημείο του ναυπηγείου. Αυτό οφείλεται στη μεγάλη ποικιλία των εργασιών που εκτελούνται στα ναυπηγεία. Η φύση της ναυπήγησης και επισκευής απαιτεί τη χρήση διαφόρων τύπων βαφών να

χρησιμοποιούνται σε πολλές εφαρμογές. Οι τύποι των βαφών κυμαίνονται από επιχρίσματα με βάση το νερό έως υψηλής απόδοσης εποξικά επιχρίσματα. Ο τύπος της βαφής που απαιτείται για κάποια συγκεκριμένη εφαρμογή εξαρτάται από το περιβάλλον όπου θα εκτεθεί η επίστρωση. Γενικά υπάρχουν 6 περιοχές όπου υπάρχει απαίτηση για βάψιμο καταστρώματος.

- i) Το κάτω μέρος της καρίνας.
- ii) Η ίσαλος γραμμή.
- iii) Υπερκατασκευές.
- iv) Εσωτερικοί χώροι και αμπάρια.
- v) Καταστρώματα εκτεθειμένα στη βροχή, τον άνεμο, και τη θάλασσα.
- vi) Κινητός εξοπλισμός.

Συχνά οι πλάκες καθορίζουν τον τρόπο βαφής ή αυτός καθορίζεται από τον πλοιοκτήτη, έτσι τα ναυπηγεία δεν έχουν την ικανότητα να επιλέξουν ή να προτείνουν ένα συγκεκριμένο τρόπο. Τα πολεμικά πλοία μπορεί να απαιτούν έναν ειδικό τρόπο βαφής για κάθε εφαρμογή μέσω στρατιωτικών προδιαγραφών. Πολλοί παράγοντες συνυπολογίζονται όταν επιλέγεται μια συγκεκριμένη εφαρμογή. Ανάμεσα στους παράγοντες είναι οι περιβαλλοντικές συνθήκες, η σοβαρότητα / κρισιμότητα έκθεσης στο περιβάλλον, οι χρόνοι ξήρανσης και επεξεργασίας, οι διαδικασίες και ο εξοπλισμός για την εφαρμογή της.

### 5.12.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΠΙΣΤΡΩΣΗΣ ΒΑΦΗΣ

Οι βαφές αποτελούνται από 3 βασικά συστατικά: τη χρωστική ουσία, το συνεκτικό και το φέρον διαλύτη. Οι χρωστικές ουσίες είναι μικρά σωματίδια τα οποία γενικά καθορίζουν το χρώμα καθώς και άλλες ιδιότητες που σχετίζονται με την επίστρωση. Παραδείγματα χρωστικών ουσιών περιλαμβάνουν: οξείδιο του ψευδαργύρου, άνθρακας, ανθρακοπίσσα, μόλυβδο, αλουμίνιο και σκόνη ψευδαργύρου. Το συνεκτικό μπορεί να θεωρηθεί ως η κόλλα που κρατάει τις χρωστικές μαζί. Πολλές βαφές καθορίζονται από τον τύπο του συνδετικού. Το συνδετικό είναι επίσης πολύ σημαντικό για τον καθορισμό των χαρακτηριστικών της απόδοσης της επίστρωσης. Ο διαλύτης προστίθεται για να αραιώσει τις βαφές έτσι ώστε να ρέουν στην επιφάνεια και μετά να στεγνώσουν. Το ποσοστό του διαλύτη στο χρώμα εξαρτάται όταν το

χρώμα στεγνώνει. Κάποιοι τυπικοί διαλύτες είναι: ακετόνη, ξυλένιο, νερό αντιδιαβρωτικό και αντιρρυπαντικά χρώματα συνήθως χρησιμοποιούνται στα ύφαλα του πλοίου και είναι οι 2 βασικοί τύποι βαφών της ναυπηγικής βιομηχανίας.

Οι προστατευτικές βαφές χρησιμοποιούνται για να εμποδίσουν την ανάπτυξη των θαλάσσιων οργανισμών στα ύφαλα του πλοίου. Οι βασισμένες σε χαλκό και τριβουτυλικό κασσίτερο χρησιμοποιούνται ευρέως ως προστατευτικά. Αυτές οι μπογιές απελευθερώνουν μικρές ποσότητες τοξικών τα οποία αποτρέπουν τους θαλάσσιους οργανισμούς να αναπτύσσονται στη καρίνα. Αντιδιαβρωτικές βαφές βασίζονται είτε σε βινύλιο , βερνίκι ή πιο σύγχρονα σε εποξικά συστήματα επίστρωσης. Το πρώτο σύστημα που εφαρμόζεται σε ακατέργαστα φύλλα ατσαλιού και κομμάτια είναι γενικά το αστάρι της προκατασκευής. Η επίστρωση αυτού του στρώματος είναι σημαντική για να διατηρηθεί η καλή κατάσταση του κομματιού καθ όλη την παραγωγική διαδικασία. Το αστάρισμα της προπαρασκευής γίνεται σε χαλύβδινες λαμαρίνες, σχηματισμούς , τμήματα σωλήνων ή πτερωτών εξαερισμού. Τα περισσότερα αστάρια είναι πλούσια σε ψευδάργυρο με οργανικά ή ανόργανα συνεκτικά. Τα πυριτικά ψευδαργύρου κυριαρχούν στα αστάρια ψευδαργύρου . Τα συστήματα επίστρωσης με ψευδάργυρο προστατεύουν τις επιστρώσεις σχεδόν με τον ίδιο τρόπο όπως το γαλβάνισμα. Αν ο ψευδάργυρος επιστρώνεται σε χάλυβα τότε το οξυγόνο αντιδρά με το δεύτερο προς σχηματισμό οξειδίου του ψευδαργύρου το οποίο δημιουργεί ένα πιο σταθερό στρώμα που δεν επιτρέπει στο νερό ή τον αέρα να έρθει σε επαφή με το ατσάλι.

### 5.12.2 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΒΑΦΗΣ

Υπάρχουν πολλοί τύποι εξοπλισμού βαφής που χρησιμοποιούνται στη ναυπηγική βιομηχανία . Οι δύο κύριες μέθοδοι που εφαρμόζονται είναι πεπιεσμένος αέρας και αεροστεγές ψεκασμό . Οι ψεκαστήρες πεπιεσμένου αέρα αποσύρθηκαν από τη βιομηχανία εξαιτίας της μικρής ικανότητας του συστήματος . Τα βοηθούμενα από αέρα συστήματα βαφής ψεκάζουν συγχρόνως αέρα και χρώμα / μπογιά που προκαλεί την ατμοποίηση μερικού χρώματος και να στεγνώνει γρήγορα πριν φτάσει στην επιφάνεια. Η αποτελεσματικότητα της μεταφοράς των αεροψεκαστήρων μπορεί να

κυμαίνεται από 65% έως 80% . Η μικρή απόδοση μεταφοράς οφείλεται κυρίως στον υπερψεκασμό στις παρεκκλίσεις και στις ατέλειες του αεροψεκαστήρα .

Ο πιο ευρύς χρησιμοποιούμενος τρόπος βάσης είναι το αεροστεγές ψέκασμα . Το αεροστεγές είναι μια μέθοδος κατά την οποία η βαφή συμπιέζεται σε μια ανθρακική γραμμή και έχει μια βελόνα ψεκασμού στο τέλος. Αυτοί οι ξεκαστήρες χρησιμοποιούν την υδροστατική πίεση αντί του αέρα για να προωθούν το χρώμα. Είναι λειτουργικά πιο καθαρά και έχουν λιγότερα προβλήματα διαρροών γιατί το σύστημα απαιτεί μικρότερη πίεση . Οι αεροστεγείς ψεκαστήρες έχουν μέχρι 90% απόδοση μεταφοράς. Μια νέα τεχνολογία που μπορεί να προστεθεί στον αεροστεγή ψεκαστήρα ονομάζεται μεγάλου όγκου χαμηλή πίεση (High Volume Low Pressure). Η HLVP προσδίδει ακόμα καλύτερη μεταφορική απόδοση υπό ορισμένες συνθήκες. Ο θερμικός ψεκασμός είναι η εφαρμογή επιστρώσεων ψευδαργύρου ή αλουμινίου στο χάλυβα για αντιδιαβρωτική προστασία μεγάλης διάρκειας. Ο θερμικός ψεκασμός λέγεται επίσης και μεταλλικός ψεκασμός ή ψεκασμός με φλόγα. Ο ψεκασμός αυτός είναι σημαντικά διαφορετικός από τις συμβατικές πρακτικές επίστρωσης εξαιτίας του εξειδικευμένου εξοπλισμού και το σχετικά αργό ρυθμό παραγωγής. Το αρχικό κόστος του θερμικού ψεκασμού είναι συνήθως υψηλό σε σύγκριση με το βάνιμο αν και όταν ο κύκλος ζωής λαμβάνεται υπ όψιν , τότε ο θερμικός ψεκασμός γίνεται πιο ανταγωνιστικός οικονομικά. Πολλά ναυπηγεία διαθέτουν δικές τους θερμοψεκαστικές μηχανές ενώ άλλα αναθέτουν την υπεργολαβία για τις θερμοψεκαστικές εργασίες.

Ο θερμοψεκασμός μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε στο εργαστήριο είτε επί του πλοίου . Υπάρχουν 2 βασικοί τύποι θερμοψεκαστών : τα καλώδια καύσης και ο ψεκασμός με ηλεκτρικό τόξο. Ο τύπος με τα καλώδια καύσης αποτελείται από εύφλεκτα αέρια και ένα σύστημα φλόγας με ένα συρμάτινο ρυθμιστή τροφοδοσίας . Τα εύφλεκτα αέρια λιώνουν το προς ψεκασμό υλικό . Ο ψεκαστήρας ηλεκτρικού τόξου αντίθετα χρησιμοποιεί ένα τόξο παροχής ενέργειας για να λιώνει το φλεγόμενο υλικό προς ψεκασμό.

### 5.12.3 ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΒΑΦΗΣ

Το βάνσιμο πραγματοποιείται σχεδόν σε κάθε χώρο του ναυπηγείου από το αρχικό αστάρισμα του ατσαλιού έως τις τελευταίες λεπτομέρειες βαφής του πλοίου. Οι μέθοδοι βαξίματος ποικίλουν πολύ από μέθοδο σε μέθοδο . Η ανάμιξη της βαφής πραγματοποιείται και χειρονακτικά και μηχανικά και πρέπει να γίνεται σε χώρο προστατευμένο.

Το βάνσιμο της καρίνας γίνεται και κατά την επισκευή των πλοίων και την κατασκευή νέων. Η ετοιμασία της επιφάνειας των υφάλων στα επισκευαζόμενα πλοία κανονικά πραγματοποιείται όταν το πλοίο βρίσκεται πλήρης σε στεγανή δεξαμενή . Στις νέες κατασκευές με τις τεχνικές που προαναφέρθηκαν . Οι βαφές ψεκάζονται στην καρίνα με αεροστεγείς ψεκαστήρες και υψηλής πρόσβασης εξοπλισμό στους ανθρώπινους αναβατήρες .

Η υπερκατασκευή του πλοίου αποτελείται από τα εκτεθειμένα καταστρώματα, τις καμπίνες και την κατασκευή πάνω από το κυρίως κατάστρωμα. Σε πολλές περιπτώσεις , χρησιμοποιούνται σκαλωσιές επί του πλοίου για να φτάσουν τις κεραίες, τα δωμάτια και άλλες υπερκατασκευές. Τα ξάρτια συνήθως τοποθετούνται αν είναι πιθανό η βαφή και υλικό αμμοβολής να πέσει στα παρακείμενα νερά. Στα επισκευαζόμενα πλοία , η υπερκατασκευή του πλοίου βάφεται συνήθως όταν αυτό έχει προσορμίσει . Οι ελαιοχρωματιστές φτάνουν την υπερκατασκευή με σκαλωσιές , σκάλες ή διάφορα ανυψωτικά μηχανήματα. Το σύστημα ξαρτιών που χρησιμοποιήθηκε για την ανύψωση της αμμοβολής θα παραμείνει στη θέση του για να βοηθήσει στην συγκράτηση του υπερψεκασμού.

Οι δεξαμενές και τα διαμερίσματα επί του πλοίου πρέπει να επιστρωθούν και να ξαναεπιχριστούν για να διατηρηθεί η μακροζωία του πλοίου . Η επανεπίστρωση των επισκευαζόμενων δεξαμενών απαιτεί μεγάλο προετοιμασία της επιφάνειας . Η πλειονότητα των αμπαριών είναι στο κάτω μέρος του πλοίου. Οι δεξαμενές προετοιμάζονται για βάνσιμο χρησιμοποιώντας διαλύτη και καθαρικά για να αφαιρεθεί το συσσωρευμένο πετρέλαιο και γράσο. Ικανοποιητικός εξαερισμός και αναπνευστήρες απαιτούνται αυστηρά για όλες τις εργασίες ετοιμασίας και βαφής δεξαμενών και διαμερισμάτων. Η βαφή πραγματοποιείται επίσης και μετά τη



συναρμολόγηση των κομματιών της καρίνας. Αφού τα τμήματα φύγουν από την περιοχή συναρμολόγησης, μεταφέρονται στην περιοχή αμμοβολής που ετοιμάζονται προς βαφή. Παρόλα αυτά, πολλά ναυπηγεία κινούνται προς την κατεύθυνση εφαρμογής ενός προκαθορισμένου ασταριού που δε χρειάζεται να αφαιρεθεί.

Πολλά τμήματα χρειάζεται να υποστούν επίχριση πριν την τοποθέτησή τους. Για παράδειγμα τα πηλίκια σωλήνων, οι πτερωτές των εξαεριστήρων και οι πόρτες βάφονται πριν μπουν στο κυρίως τμήμα. Η βαφή των μικρών κομματιών πραγματοποιείται σε διάφορα εργαστήρια ενώ κάποια άλλα βάφονται σε μια συγκεκριμένη θέση που λειτουργεί από το τμήμα βαφών. Βάψιμο εσωτερικού χώρου τέτοιου τύπου συνήθως γίνεται σε θάλαμο ψεκασμού. Οι θάλαμοι αυτοί δεσμεύουν τους υπερψεκασμούς, ελέγχουν την εισαγωγή ακαθαρσιών στο περιβάλλον εργασίας και μειώνουν την πιθανότητα εκρήξεων και φωτιάς. Οι δύο κύριοι τύποι δεξαμενών βαφής είναι του ξηρού φίλτρου και πλύσης νερού. Οι θαλάμοι ξηρού φίλτρου χρησιμοποιούν μέτρα φίλτρανσης για να κατακρούουν τα στερεά της βαφής σπρώχνοντας προφιλτραρισμένα αέρια μέσω του θαλάμου μετά από την λειτουργία ψεκασμού και μέσω του μέσου φίλτρανσης.

Οι θάλαμοι πλύσης νερού χρησιμοποιούν μια κουρτίνα νερού για να εγκλωβίσουν τον υπερψεκασμό της βαφής σπρώχνοντας τον αέρα που περιέχει βαφή μέσω ενός κυκλοφορούντος ρεύματος νερού. Νερό προστίθεται περιοδικά στις δεξαμενές του θαλάμου για να καλυφθούν οι απώλειες της εξάτμισης, ενώ χημικά προστίθεται για να βελτιώσουν τη μορφή απόθεσης της μπογιάς. Η λεκάνη αποστράγγισης περιοδικά αδειάζεται συνήθως κατά τη διάρκεια γενικού καθαρισμού και συντήρησης του συστήματος.

### **5.13 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΜΕ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΥΑΛΟΒΑΜΒΑΚΑ**

Πολλά μεσαία και μικρά ναυπηγεία κατασκευάζουν ή επισκευάζουν βάρκες και πλοία από πολυεστέρα ή φτιάχνουν είδη από πολυεστέρα για ατσάλινα πλοία. Η διαδικασία περιλαμβάνει το συνδυασμό πολυμερισμένων ρητινών με ενισχυτικό υλικό για πολυεστέρα. Οι ρητίνες πολυμερίζονται με τη βοήθεια καταλύτη ή μέσω σκληρυντικών παραγόντων. Αφού υποστεί σκλήρυνση, η σκληρή ρητίνη δεν μπορεί να μαλακώσει και επαναμορφοποιηθεί και είναι ανθεκτικότερη από τα σύνθετα



πλαστικά χωρίς ενίσχυση. Το υλικό fiberglass αποτελείται από πλεκτό ινώδες υλικό από ίνες τύπου γυαλιού. Η περιεκτικότητα σε fiberglass του ενισχυμένου υλικού κυμαίνεται από 25-60% .

Ακολουθούνται διάφορες διαδικασίες , αλλά η διαδικασία καλουπώματος είναι πιο συνήθης . Οι κατασκευές με καλούπια με ενίσχυση fiberglass τυπικά αφορά την χειρονακτική εφαρμογή ή τον ψεκασμό του ενισχυτικού fiberglass .Στην χειρονακτική μέθοδο , το υλικό ενίσχυσης εφαρμόζεται με το χέρι σε ένα βρεγμένο καλούπι με καταλυτικό μίγμα ρητίνης ή επίστρωσης ζελατίνης και κατόπιν ψεκάζεται ή σκουπίζεται με επιπλέον ρητίνη ή ζελατίνη. Στη μέθοδο με ψεκασμό , καταλυτική ρητίνη και ενισχυτικό fiberglass ψεκάζονται με μηχανικό σύστημα στην επιφάνεια των καλουπιών . Τα καλούπια χρησιμοποιούνται για να δίνουν μορφή και υποστήριξη στο σχήμα της κατασκευής. Τα περισσότερα φτιάχνονται από ξύλο και πλαστικό φινίρισμα. Τα τυπικά είδη ρητινών που χρησιμοποιούνται είναι: πολυεστερικές , εποξικές και φαινολικές. Ο τύπος της ρητίνης που θα χρησιμοποιηθεί σε μια συγκεκριμένη διεργασία εξαρτάται από τις ειδικές ιδιότητες που απαιτούνται για το τελικό προϊόν . Η ρητίνη παρέχεται σε υγρή μορφή και μπορεί να περιέχει διαλύτη . Η προετοιμασία της ρητίνης περιλαμβάνει την ανάμιξη της με διαλύτες , καταλύτες , χρωστικές ουσίες και άλλα πρόσθετα . Οι διαλύτες είναι συνήθως ακετόνες και μεθανόλη . Οι καταλύτες είναι συνήθως αμίνες , ανυδρίτες και συμπυκνώματα αλδευδών . Η ζελατίνη είναι μια βαμμένη πολυεστερική ρητίνη ή μια πολυεστερική βαφή με βάση τη ρητίνη , που περιέχει περίπου 35% στυρένιο που εφαρμόζεται στο καλούπι και στην επιφάνεια με ένα ψεκαστήρα αέρα ή με αεροστεγές ψεκαστήρα. Ο καταλύτης εκχέεται στη ρητίνη σε διαφορετική φάση και με χειροκίνητη ανάμιξη ούτως ώστε να θερμοσταθεροποιηθεί η πολυεστερική ρητίνη.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΕΙΣΡΟΕΣ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ ΚΑΙ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΡΥΠΑΝΤΩΝ

Οι πρώτες ύλες που εισέρχονται την Ναυπηγική & Ναυπηγο-επισκευαστική βιομηχανία είναι πρωταρχικά ατσάλι και άλλα μέταλλα , βαφές και διαλύτες , μέσα λείανσης και αμμοβολή .Επιπλέον μια μεγάλη ποικιλία χημικών χρησιμοποιούνται για την προετοιμασία της επιφάνειας και το φινίρισμα όπως απολιπαντικοί διαλύτες , όξινα και αλκαλικά καθαριστικά και μεταλλικά και διαλύματα επικάλυψης. Οι ρύποι και τα απόβλητα που παράγονται συνήθως περιλαμβάνουν πτητικές οργανικές ενώσεις , σωματίδια , απόβλητα διαλυτών λιπαντικών και ρητινών , λάσπες μετάλλων και υγρά απόβλητα , απόβλητα βαφών , απόβλητα ξεφτίσματα μπογιάς ή χρησιμοποιούμενα στιλβωτικά. Οι κύριες δραστηριότητες σε ένα ναυπηγείο όπου παράγονται απόβλητα και εκπομπές ρύπων παρατίθενται παρακάτω και συνοψίζεται στον πίνακα 2.

### 6.1 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται και τα απόβλητα που παράγονται κατά τη διάρκεια της ετοιμασίας των επιφανειών εξαρτάται από τις συγκεκριμένες μεθόδους που εφαρμόζονται . Η μέθοδος που επιλέγεται γίνεται με βάση την κατάσταση της επιφάνειας του μετάλλου . Ο τύπος της επίστρωσης που θα εφαρμοστεί , το μέγεθος , το σχήμα και η θέση της επιφάνειας και ο τύπος του μετάλλου , τα εισερχόμενα υλικά που χρησιμεύουν για την ετοιμασίας της επιφάνειας περιλαμβάνουν: στιλβωτικά υλικά όπως κόκκος ατσαλιού, πυριτικά ή χαλκό ή σκουριά άνθρακα, νερό καθαρισμού και απορρυπαντικά.

#### Αέριες Εκπομπές

Οι εκπομπές στην ατμόσφαιρα κατά την προετοιμασία των επιφανειών περιλαμβάνουν τις εκπομπές σωματιδίων από τη ριπή στιλβωτικών , και ξεφτιών μπογιάς. Οι εκπομπές σωματιδίων μπορεί επίσης να περιέχουν τοξικά μέταλλα τα οποία είναι ανησυχητικά τόσο για το άμεσο περιβάλλον του χώρου εργασίας όσο και αν διαφεύγουν έξω και στα περιβάλλοντα νερά.

Οι εκπομπές σωματιδίων συνήθως ελέγχονται με την προετοιμασία της επιφανείας σε κλειστούς χώρους όπου είναι εφικτό και με περίφραξη του χώρου εργασίας με προστατευτικούς φράχτες από χάλυβα , πλαστικό ή ύφασμα. Άλλες αέριες εκπομπές που μπορούν εν δυνάμει να προκύψουν κατά τη διάρκεια τέτοιων εργασιών είναι VOCs και επικίνδυνοι αέριοι ρύποι που προέρχονται από τους διαλύτες καθαρισμού , αφαιρετικών μπογιών και απολιπαντικά.

### Στερεά Απόβλητα

Τα κύρια στερεά απόβλητα που παράγονται είναι ένα μίγμα ρινισμάτων μπογιών και χρησιμοποιούμενων στιλβωτικών . Τα ξέσματα της βαφής που περιέχουν μόλυβδο και αντιρρυπαντικούς παράγοντες μπορεί να είναι επικίνδυνα , αλλά συχνά , στην πράξη , η συγκέντρωση των τοξικών συστατικών μειώνεται εξαιτίας της παρουσίας σημαντικής ποσότητας χρησιμοποιημένου μέσου αμμοβολής. Το μίγμα που προκύπτει μπορεί να είναι μη επικίνδυνο . Η λάσπη αποβλήτων που έχει ξέφτια βαφές ή ακαθαρσίες από την επιφάνεια μπορεί επίσης να προέρχεται από την περίπτωση ριπής με νερό και ριπής στιλβωτικού. Τα στιλβωτικά ριπής ή τα ξέσματα που συλλέγονται στις δεξαμενές , στα καταστρώματα ή στις στεγανές δεξαμενές πρέπει να καθαριστούν επιμελώς και να συγκεντρωθούν με την ολοκλήρωση των εργασιών και πριν η στεγανή δεξαμενή γεμίσει με νερό και βυθιστεί . Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στον καθαρισμό των ξεφτιών που περιέχουν τις αντιεπιστρωτικές τριβουτυλικές κασσιτερικές ενώσεις που έχουν αποδειχθεί ότι είναι πολύ τοξικές στα οστρακοειδή και σε άλλους θαλάσσιους οργανισμούς.

### Λύματα / Υγρά απόβλητα

Σημαντικές ποσότητες υγρών αποβλήτων μπορούν να παραχθούν όταν καθαρίζονται τα αμπάρια των πλοίων , τις δεξαμενές έρματος και τα ύφαλα πριν την ετοιμασία των επιφανειών και τη βαφή . Τέτοια υγρά απόβλητα είναι συχνά μολυσμένο με καθαριστικούς διαλύτες , λιπαντικά και καύσιμα από τα ύφαλα και τα αμπάρια . Υγρά απόβλητα μολυσμένα με ξέφτια μπογιών και ακαθαρσίες της επιφάνειας παράγονται όταν εφαρμόζεται η υγρή ριπή και η υγρή ριπή στιλβωτικού.

## 6.2 ΒΑΨΙΜΟ

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται στο βάψιμο είναι κυρίως βαφές και διαλυτικά . Τα διαλυτικά χρησιμοποιούνται στις μπογιές για να μεταφέρουν τη χρωστική ύλη και τη συνδετική ουσία στην επιφάνεια και για το καθαρισμό του εξοπλισμού βαφής . Τα VOCs και τα HAPs από τους διαλύτες βαφής είναι μια από τις πιο σημαντικές πηγές εκπομπής ρύπων της βιομηχανίας. Οι βαφές μπορεί επίσης να περιέχουν τοξικές χρωστικές όπως χρώμιο , οξείδιο του τιτανίου , μόλυβδο , χαλκό και ενώσεις τριβουτυλικού κασσίτερου. Νερό επίσης χρησιμοποιείται για το καθαρισμό των μηχανημάτων όταν χρησιμοποιούνται υδατικές βαφές.

### Αέριες Εκπομπές

Η βαφή μπορεί να προκαλέσει σημαντικές εκπομπές VOCs και HAPs όταν οι διαλύτες των βαφών εξατμίζονται καθώς στεγνώνει το χρώμα. Άλλες πηγές VOCs και HAPs μπορεί να προκύψουν όταν χρησιμοποιούνται διαλύτες για να καθαρίσουν τα βαφικά μηχανήματα όπως τα όπλα ψεκασμού , βούρτσες , δοχεία και κουρέλια. Το ψεκασμένο χρώμα που δε φτάνει στην επιφάνεια προς επίστρωση είναι μια άλλη πηγή αερίων εκπομπών. Οι διαλύτες του υπερψεκασμού εξατμίζονται ταχέως και τα εναπομείναντα σωματίδια της στεγνής μπογιάς μπορεί να διαφύγουν εκτός του χώρου και στα παρακείμενα ύδατα.

### Στερεά Απόβλητα

Τα στερεά απόβλητα που σχετίζονται με το βάψιμο θεωρείται η μεγαλύτερη κατηγορά επικίνδυνων αποβλήτων στα ναυπηγεία. Τα βασικά απόβλητα περιλαμβάνουν περισσευούμενες βαφές, δοχεία βαφής, χρησιμοποιημένα μηχανήματα , κουρέλια και άλλα υλικά με βαφή, εξαντλημένους διαλύτες , φιάλες διύλισης από ανακυκλωμένους διαλύτες καθαρισμού και λάσπες από τις λεκάνες αποστράγγισης των θαλάμων ψεκασμού. Απόβλητα που προέρχονται από αντιδιαβρωτικές βαφές βάσης μερικές φορές συλλέγονται χωριστά από τα τυπικά λιγότερο τοξικά χρώματα των ίσαλων και των εσωτερικών χώρων .Οι αντιδιαβρωτικές μπογιές περιέχουν τοξικά και μεταλλικά και οργανομεταλλικά

βιοκτόνα όπως οξείδιο του μονοσθενούς χαλκού, οξείδιο του μολύβδου και ενώσεις του τριβουτυλικού κασσιτέρου.

### Υγρά Απόβλητα

Τα υγρά απόβλητα μολυσμένα με βαφές και διαλύτες μπορεί να προέρχονται από τις διαδικασίες καθαρισμού του εξοπλισμού παρόλα αυτά , το νερό , τυπικώς , χρησιμοποιείται μόνο για το καθαρισμό από υδατοδιαλυτές βαφές . Υγρά απόβλητα επίσης παράγονται στους θαλάμους ψεκασμού με πλύσιμο νερού . Τα υγρά απόβλητα συνήθως περιέχουν οργανικούς ρύπους όπως επίσης και κάποια μέταλλα. Τα απόνερα μπορούν να επεξεργαστούν στη πηγή με τη χρήση φίλτρανσης , προσρόφησης σε ενεργό άνθρακα ή φυγοκέντρωση και κατόπιν την επαναχρησιμοποίηση αυτών να αδειάζονται.

### **6.3 ΕΠΙΜΕΤΑΛΛΩΣΗ ΚΑΙ ΦΙΝΙΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ**

Τα εισερχόμενα υλικά για την εκμετάλλευση και το φινίρισμα περιλαμβάνουν διαλύματα επιμετάλλωσης όπως χρώμιο , αλουμίνιο , μπρούτζο , ορείχαλκο , κάδμιο , χαλκό , σίδηρο , μόλυβδο , νικέλιο , ψευδάργυρο , χρυσό , πλατίνα και άργυρο. Επιπλέον διαλύτες , νερό έκπλυσης και αντισκωριακά χρησιμοποιούνται. Πολλά από τα παραγόμενα απόβλητα των επιμεταλλώσεων και του φινιρίσματος θεωρούνται επικίνδυνα εξαιτίας της τοξικότητάς τους.

### Αέριες Εκπομπές

Οι αέριες εκπομπές προέρχονται από λεπτή μεταλλική ομίχλη (ατμός) , καπνούς και φυσαλίδες αέρα από την επιφάνεια των υγρών λουτρών και την εξάτμιση των διαλυτών για τον καθαρισμό των επιφανειών πριν την επιμετάλλωση ή το φινίρισμα.

### Στερεά Απόβλητα

Τα στερεά απόβλητα περιλαμβάνουν τα υλικά επεξεργασίας λυμάτων, πυθμένες διύλισης , εξαντλημένα διαλύματα επιμετάλλωσης, κυανιούχα διαλύματα και υπολείμματα από τον καθαρισμό των δεξαμενών. Συχνά , τα παραγόμενα στερεά

απόβλητα περιέχουν σημαντικές συγκεντρώσεις τοξικών μετάλλων, κυανιούχων οξέων και αλκαλίων.

### Υγρά Απόβλητα

Τα υγρά απόβλητα είναι κυρίως νερά έκπλυσης , νερά καταστολής ή κατάσβεσης και απόνερα καθαρισμού των δεξαμενών μολυσμένα με μεταλλικά κυανιούχα, οξέα , αλκάλια , οργανικά ή διαλύτες. Τα υγρά απόβλητα είτε αποστέλλονται εκτός του χώρου προς επεξεργασία και διάθεση ή επεξεργάζονται εντός με εξουδετέρωση και συμβατική κατακρήμνιση με υδροξείδιο είτε σε POTW είτε σε επιφανειακά νερά .

## **6.4 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟΥ FIBERGLASS**

Τα εισερχόμενα υλικά για αυτές τις εργασίες περιλαμβάνουν fiberglass , υλικά καλουπώματος ή ενίσχυσης (ξύλο και πλαστικό) και ρητίνες . Άλλες ρητίνες περιλαμβάνουν εποξικές, τις πολυαμιδικές και φαινολικές ενώσεις. Συνήθως οι ρητίνες δεν είναι επικίνδυνες , ωστόσο ο διαλύτης στον οποίον διαλύονται μπορεί να είναι επικίνδυνος. Επιπρόσθετα, κάποιοι καταλύτες μπορεί να είναι επίσης επικίνδυνοι. Στους καταλύτες περιλαμβάνονται αμίνες, ανυδρίτες, συμπυκνώματα αλδευδών και καταλύτες οξέους. Τα τυπικά επικίνδυνα απόβλητα περιλαμβάνουν δοχεία μολυσμένα με υπολείμματα χημικά, λύματα έκλυσης, εξαντλημένους διαλύτες καθαρισμού , άχρηστα σύμπλοκα ρητινών που παραμένουν σε δεξαμενές ανάμιξης , διαλυμένες ρητίνες και μερικώς σκληρές ρητίνες.

### Αέριες Εκπομπές

Οργανικοί ατμοί που αποτελούνται από VOCs εκπέμπονται από νέες ρητινικές επιφάνειες κατά τη διάρκεια της κατασκευής και από τη χρήση των καθαριστικών διαλυτών . Οι πολυεστερικές ρητίνες που χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές επίστρωσης ζελατίνης περιέχουν στυρένιο κατά 35% οι εκπομπές στυρενίου και άλλων VOCs διαλυτών κατά τη διάρκεια των ψεκασμών , την ανάμιξη του βουρτσίσματος και της σκλήρυνσης μπορεί να είναι υψηλές. Επιπλέον , εκπομπές ατμών από διαλύτες παράγονται όταν η ακετόνη και το μεθυλοχλωρίδιο χρησιμοποιούνται για να καθαρίσουν την επιφάνεια του fiberglass.

### Στερεά απόβλητα

Τα στερεά απόβλητα περιλαμβάνουν υπερ-ψεκασμούς , μη χρησιμοποιούμενες ρητίνες που πέρασαν το όριο ζωής , κουτιά fiberglass βαρέλια ζελατίνης , απόβλητα διαλυτών και κουρέλια καθαρισμού.

## **6.5 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΕΙΩΝ**

Οι εργασίες μετάλλων και μηχανουργείων όπως η κοπή , το πρεσάρισμα , η διάτρηση, ο τόννος και το ακόνισμα τυπικώς αφορούν τη χρήση υψηλής ταχύτητας κοπτικών εργαλείων. Η τριβή στην άκρη κοπής της λεπίδας προκαλεί θερμότητα που μπορεί να παραμορφώσει μόνιμα το μέταλλο που επεξεργάζεται το κοπτικό εργαλείο. Ψυκτικά , όπως λάδια κοπτήρων και λιπαντικά συνεπώς εφαρμόζονται στην εξέχουσα άκρη του εργαλείου για να ελαττώσουν την υπερβολική θερμότητα , Διαλύτες χρησιμοποιούνται συχνά για να καθαρίσουν κομμάτια και εργαλεία πριν τη μηχανική επεξεργασία.

### Αέριες Εκπομπές

Αέριες εκπομπές διαφυγής προέρχονται από τη χρήση διαλυτών για καθαρισμό και απολίπανση.

### Στερεά Απόβλητα

Τα απόβλητα λάδια κοπτικών , τα λιπαντικά και οι διαλύτες απολίπανσης είναι τα κύρια στερεά απόβλητα . Ρινίσματα μετάλλων επίσης παράγονται . Τυπικά διαχωρίζονται από τα ψυκτικά , αν και είναι αναγκαία , ανακυκλώνονται όμως μαζί με τα άχρηστα μέταλλα.

### Υγρά Απόβλητα

Τα υγρά απόβλητα που περιέχουν διαλύτη καθαρισμού και γαλακτοποιημένα λιπαντικά , ψυκτικά και λάδια κοπτικών μηχανών μπορεί να παραχθούν αν τα κομμάτια καθαρίζονται ή εκπλένονται με νερό. Επιπλέον κάποια σύγχρονα λιπαντικά

και γράσα σχηματίζονται με περιορισμένο ή καθόλου ορυκτά ελαίου περιεχόμενο. Αυτά τα λιπαντικά είναι γνωστά ως ρευστά υψηλής περιεκτικότητας σε νερό . Όταν καταναλώνονται , μπορεί να οδηγήσουν στη δημιουργία λυμάτων που αποτελούνται από το πολύ 15% γαλάκτωμα ορυκτών ελαίου σε νερό.

## 6.6 ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΛΙΠΑΝΣΗ ΜΕ ΔΙΑΛΥΤΕΣ

Ο τύπος του διαλύτη που χρησιμοποιείται στα κομμάτια και στον καθαρισμό επιφανειών εξαρτάται από το είδος των ακαθαρσιών που πρέπει να απομακρυνθούν, το βαθμό του καθαρισμού που απαιτείται και τις ιδιότητες των διαφόρων διαλυτών. Οι αλογονομένοι και οι μη αλογονομένοι διαλύτες χρησιμοποιούνται και είναι συχνά και μίγματα διαφόρων διαλυτών. Τυπικοί καθαριστικοί και απολιπαντικοί διαλύτες είναι οι ορυκτές αλκοόλες, αρωματικοί υδρογονάνθρακες, αλειφατικοί υδρογονάνθρακες κετόνες , εστέρες, αλκοόλες, αιθέρες, φαινόλες και διάφοροι αλογονούχοι διαλύτες .

### Αέριες Εκπομπές

Οι ατμοί των διαλυτών αποτελούνται από VOCs και HAPs και είναι μια σημαντική εκροή ρύπων των καθαριστικών και απολιπαντικών εργασιών . Διαφυγόντες ρύποι προέρχονται από τους ατμούς των απολιπαντών , των δεξαμενών δοχείων διαλυτών και αποστακτήρων διαλυτών , των διαποτισμένων με διαλύτες υφασμάτων , και υπολείμματα διαλυτών σε κομμάτια και επιφάνειες.

### Στερεά Απόβλητα

Τα στερεά απόβλητα περιλαμβάνουν μολυσμένους ή εκχειλισμένους διαλύτες, διαλύτες που μολύνθηκαν και χάλασε η ποιότητα εξαιτίας της ακατάλληλης αποθήκευσης ή χειρισμού , υπολείμματα διαλυτών από τους πυθμένες δεξαμενών και αποστακτήρων , κουρέλια μολυσμένα με διαλύτες και περίβλημα φίλτρων και μολυσμένο χώμα από διαρροή διαλύτη.



### Υγρά Απόβλητα

Τα υγρά απόβλητα που περιέχουν διαλύτες παράγονται κατά τον καθαρισμό και την έκλυση τμημάτων και επιφανειών και όταν καθαρίζεται ο εξοπλισμός, οι δεξαμενές και οι γραμμές παραγωγής με νερό. Τα υγρά απόβλητα μολυσμένα με διαλύτες επίσης παράγονται όταν το νερό από διαφασικές διεργασίες πλυσιμάτων καθαρισμού αντικαθίσταται.

Πίνακας 6.1 Εκπεμπόμενες Ρύποι Από την Ναυπηγοεπισκευαστική Βιομηχανία

ΕΙΣΕΡΧΟΜΕΝΕΣ ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ ΚΑΙ ΕΚΡΟΕΣ ΡΥΠΑΝΤΩΝ ΣΤΗΝ ΝΑΥΠΗΓΙΚΗ & ΝΑΥΠΗΓΟΕΠΙΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ				
Βιομηχανική Διαδικασία Προετοιμασία Επιφανειών	Εισερχόμενες Ύλες	Αέριες Εκπομπές	Υγρά Απόβλητα	Στερεά Απόβλητα
Βιομηχανική Διαδικασία Προετοιμασία Επιφανειών	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Στιλβωτικά (κόκκοι χάλυβα, σφαιρίδια μολύβδου, πυριτικά ορυκτά, σκωρία χαλκού και άνθρακα)</li> <li>• Απορρυπαντικά</li> <li>• Διαλύτες απομάκρυνσης βαφής και καθαριστικά</li> <li>• Καυστικά διαλύματα</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ο Σωματίδια (μέταλλα, βαφή, στιλβωτικά)</li> <li>ο Πτητικές οργανικές ενώσεις (VOCs) από τους διαλύτες καθαρισμού και τους αφαιρετές βαφής</li> </ul>	<p>Λύματα μολυσμένα με</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☐ ξέφτια βαφής, διαλύτες καθαρισμού και αφαίρεσης βαφής</li> <li>☐ επιφανειακές ακαθαρσίες</li> <li>☐ κατάλοιπα λιπαντικών από τα αμπάρια και τις δεξαμενές υφάλων</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ξέφτια βαφής (πιθανόν αν περιέχουν μέταλλα και τριβουτυλικό κασσίτερο)</li> <li>✓ Εξαντλημένα στιλβωτικά</li> <li>✓ Ακαθαρσίες της επιφάνειας</li> <li>✓ Κατάλοιπα των αμπαριών</li> </ul>
Επιμετάλλωση και φινίρισμα Επιφανειών	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Επιμεταλλωμένα μέταλλα</li> <li>• Κυανιούχα διαλύματα</li> <li>• Νερό έκπλυσης</li> <li>• Όξινα και καυστικά διαλύματα</li> <li>• Παρεμποδιστές σκουριάς</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ο Μεταλλικά νέφη και καπνοί</li> <li>ο Πτητικές οργανικές ενώσεις (VOCs) από τους διαλύτες</li> </ul>	<p>Νερό έκπλυσης και καταστολής μολυσμένο με μέταλλα, κυανιούχα, οξέα, αλκάλια, οργανικά και διαλύτες</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ιλύες από την επεξεργασία υγρών αποβλήτων</li> <li>✓ Εξαντλημένα διαλύματα επιμετάλλωσης και κυανιούχα διαλύματα</li> <li>✓ Κατάλοιπα των λουτρών καθαρισμού</li> <li>✓ Κατάλοιπα από μπογιά και διαλύτες</li> <li>✓ Απόβλητα δοχεία βαφών και διαλυτών</li> <li>✓ Εξαντλημένα φίλτρα θαλάμων βαφής</li> <li>✓ Εξαντλημένος εξοπλισμός</li> </ul>
Βάψιμο	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Βαφές</li> <li>• Διαλύτες</li> <li>• Νερό</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ο Πτητικές οργανικές ενώσεις (VOCs) από τους διαλύτες βαφών και τον καθαρισμό του εξοπλισμού</li> <li>ο Υπερ-ψεκασμός</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Νερό καθαρισμού εξοπλισμού</li> <li>☐ Νερό καθαρισμού των αποστραγγιστικών λεκανών των θαλάμων ψεκασμού</li> <li>☐ Νερό μολυσμένο με βαφές και διαλύτες</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Κατάλοιπα από λουτρώνα καθαρισμού</li> <li>✓ Κατάλοιπα από μπογιά και διαλύτες</li> <li>✓ Απόβλητα δοχεία βαφών και διαλυτών</li> <li>✓ Εξαντλημένα φίλτρα θαλάμων βαφής</li> <li>✓ Εξαντλημένος εξοπλισμός</li> </ul>
Κατασκευή Ενισχυμένου Fiberglass	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiberglass</li> <li>• Ρητίνες</li> <li>• Διαλύτες</li> <li>• Καταλύτες σκλήρυνσης</li> <li>• Ξύλινα και πλαστικά ενισχυτικά υλικά</li> </ul>	<p>Πτητικές οργανικές ενώσεις (VOCs) που διαφεύγουν κατά τις λειτουργίες κατασκευής και σκλήρυνσης (π.χ. στυρένιο) και κατά τη διάρκεια καθαρισμού με διαλύτες ( π.χ. ακετόνη και μεθυλοχλωρίδιο</p>	<p>Μικρή ή καθόλου παραγωγή υγρών αποβλήτων</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Απόβλητο ζελατίνης</li> <li>✓ Ρητίνες</li> <li>✓ Ρητίνες που έχουν ξεπεράσει το όριο ζωής</li> <li>✓ Εξαντλημένοι διαλύτες</li> <li>✓ Χρησιμοποιημένα δοχεία</li> </ul>
Μηχανουργικές και Μεταλλικές Διαδικασίες	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Λιπαντικά κοπτήρων</li> <li>• Λιπαντικά</li> <li>• Διαλύτες</li> </ul>	<p>Πτητικές οργανικές ενώσεις (VOCs) από τη χρήση διαλυτών καθαρισμού και απολίπανσης</p>	<p>Υγρά απόβλητα που περιέχουν διαλύτες, γαλακτοποιημένα λιπαντικά και λιπαντικά και ψυκτικά κοπτήρων</p>	<p>Λιπαντικά κοπτήρων και ρινίσματα μετάλλων</p>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

### 7.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο Αμερικάνικος Κατάλογος Εκπομπής Τοξικών (Toxic Release Inventory) αποτελεί μια διεθνώς αναγνωρισμένη βάση δεδομένων για τις χημικές τοξικές ουσίες και τα δεδομένα που έχει για τις εκπομπές χημικών ουσιών από την Ναυπηγική & Ναυπηγοεπισκευαστική βιομηχανία είναι αξιόπιστα. Αν και δεν υπάρχουν πολλά ιστορικά στοιχεία για τις εκπομπές ουσιών του T.R.I. για μεγάλο χρονικό διάστημα, είναι γεγονός ότι γενικά οι εκπομπές τοξικών ουσιών μειώνονται. Πράγματι, σύμφωνα με δημοσίευση στοιχείων του T.R.I για το 1995, οι εκπομπές μέσα στο χώρο των ναυπηγείων ελαττώνουν κατά 5% μεταξύ 1994 και 1995, ενώ οι εκπομπές έχουν μειωθεί μεταξύ 1988 & 1995 κατά 46%.

Γενικά τα δεδομένα του T.R.I αποτελούν τον πρωταρχικό δείκτη για τις χημικές εκπομπές αφού αναφέρουν τον τύπο, τη ποσότητα και το μέσο αποδοχής της κάθε εκπεμπόμενης ή μετακινούμενης ουσίας.

### 7.2 ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

Σύμφωνα με στοιχεία από τη διεθνή βιβλιογραφία από την εγκατάσταση ναυπηγείων εκπέμπονται και μετακινούνται περίπου 39 χημικές ουσίες, εκ των οποίων κυρίαρχο ποσοστό κατέχουν οι πτητικές οργανικές ενώσεις (VOGs) και τα μεταλλοφόρα απόβλητα, τα οποία αποτελούν το 52% και 48% αντίστοιχα του συνόλου των εκπομπών και μετακινήσεων.

Οι εκπομπές στον αέρα, το νερό και το έδαφος αποτελούν το 37% των χημικών των ναυπηγείων. Από τις εκπομπές αυτές, το 98% διαφεύγει στην ατμόσφαιρα. Τα VOCs αποτελούν το 86% των τοξικών εκπομπών. Το υπόλοιπο μέρος είναι απόβλητα μεταλλοφόρων ουσιών.

Το ξυλένιο, η βουτυλική αλκοόλη, η μεθυλική αιθυλοκετόνη και η μεθυλική ισοβουτυλοκετόνη αποτελούν το 65% των εκπομπών. Αυτές οι οργανικές ενώσεις βρίσκονται συνήθως στους διαλύτες που χρησιμοποιούνται ευρέως στη βιομηχανία αυτή για την αραίωση των βαφών και τον καθαρισμό και απολίπανση των

μεταλλικών τμημάτων και εξοπλισμού. Το στυρένιο αποτελεί το 4% του συνόλου των εκπομπών. Τέλος, απόβλητα που φέρουν χαλκό, ψευδάργυρο και νικέλιο αποτελούν το 14% των εκπεμπόμενων υπηρεσιών. Εκπέμπονται πρωταρχικά ως διαφυγόντες ρύποι κατά τη διάρκεια εργασιών επιμετάλλωσης και επίσης ως διαφυγόντες ρύποι σκόνης για τις εργασίες αμμοβολής.

### 7.3 ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ ΟΥΣΙΩΝ

Οι μετακίνηση ρύπων εκτός χώρου αποτελούν το 63% του συνόλου των τοξικών ουσιών των ναυπηγείων. Τα μέταλλα ανέρχονται στο 67% της μετακίνησης ουσιών ενώ το υπόλοιπο είναι VOCs. Ο χαλκός, ο ψευδάργυρος και το χρώμιο αποτελούν το 70% των ουσιών που μεταφέρονται εκτός χώρου. Τα περισσότερα από αυτά είναι παλαιά μέταλλα, ρινίσματα μετάλλων, εξαντλημένα λούστρα επιμετάλλωσης και ξέσματα βαφής και εξαντλημένα στιλβωτικά. Απόβλητα διαλυτών που περιέχουν ξυλένιο, βουτυλική αλκοόλη, μεθανόλη τετραχλωριούχο άνθρακα και μεθυλική αιθυλοκετόνη αποτελούν το 70% περίπου των VOCs που μεταφέρονται από το ναυπηγείο.

Οι ουσίες που μεταφέρονται εκτός χώρου των ναυπηγείων συνήθως προορίζονται για ανακύκλωση και για χρησιμοποίησή τους για ανάκτηση ενέργειας.

Οι παρακάτω ουσίες αποτελούν μια συνοπτική περιγραφή των σημαντικότερων (από πλευράς παραγόμενης ποσότητας) τοξικών που υπάρχουν στα ναυπηγεία. Ο πίνακας περιλαμβάνει την πηγή, την τοξικότητα, την καρκινογένεση και την επίδραση στο περιβάλλον ουσιών.

Πίνακας 7.1 Κυριότερες Τοξικές Ουσίες και οι Επιπτώσεις τους

ΟΥΣΙΑ	ΠΗΓΗ	ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ	ΚΑΡΚΙΝΟΓΕΝΕΣΗ	ΕΠΙΔΡΑΣΗ
ΕΥΛΕΝΙΟ	ΚΑΘΑΡΙΣΤΙΚΟΙ ΔΙΑΛΥΤΕΣ & ΑΡΑΙΩΤΙΚΑ ΒΑΦΗΣ	-ΤΑΧΕΙΑ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ ΜΕ ΕΙΣΠΝΟΗ , ΚΑΤΑΠΟΣΗ Η΄ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΔΕΡΜΑ. -ΜΙΚΡΗ ΕΚΘΕΣΗ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ ΠΡΟΚΑΛΕΙ ΕΡΕΘΙΣΜΟ ΣΤΟ ΔΕΡΜΑ , ΣΤΑ ΜΑΤΙΑ , ΤΗ ΜΥΤΗ ΚΑΙ ΤΟ ΛΑΙΜΟ, ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΜΝΗΜΗΣ , ΠΕΙΔΡΑΣΗ ΣΤΟ ΣΥΚΩΤΙ ΚΑΙ ΤΑ ΝΕΦΡΑ -ΕΠΕΙΔΗ ΑΝΤΙΔΡΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ ΚΑΙ ΣΧΗΜΑΤΙΖΕΙ ΟΖΟΝ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙ ΣΤΟ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΑΣΘΜΑ	ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΟΤΙ ΕΙΝΑΙ ΚΑΡΚΙΝΟΓΟΝΟ	-ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ ΚΑΙ ΤΟ ΝΕΡΟ ΕΞΑΤΜΙΖΟΝΤΑΙ ΓΡΗΓΟΡΑ ΑΝΑ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΣΣΟΝΤΑΙ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ. -ΚΑΤΑΚΑΘΙΣΗ ΣΤΑ ΥΠΟΓΕΙΑ ΝΕΡΑ ΚΑΙ ΝΑ ΠΑΡΑΜΕΙΝΕΙ ΓΙΑ ΑΡΚΕΤΑ ΧΡΟΝΙΑ. -ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΣΤΑ ΚΑΤΩΤΕΡΑ ΣΤΡΩΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ ΚΑΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΟΖΟΝΤΟΣ
ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ	ΥΛΙΚΟΣ ΕΠΙΣΤΡΩΣΗΣ ΜΕΤΑΛΛΟΥ	-ΜΙΚΡΗ ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ -ΠΡΟΚΑΛΕΙ ΓΑΣΤΡΙΤΙΔΑ -ΠΡΟΚΑΛΕΙ ΛΗΘΑΡΓΟ ΖΑΛΗ ΝΑΥΤΙΑ --ΕΡΕΘΙΣΜΟ, ΜΥΪΚΗ ΑΚΑΜΨΙΑ ,ΑΠΩΛΕΙΑ ΟΡΕΞΗΣ	ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΟΤΙ ΕΙΝΑΙ ΚΑΡΚΙΝΟΓΟΝΟ	-ΜΟΛΥΝΣΗ ΣΕ ΚΟΝΤΙΝΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ -ΒΙΟΑΠΟΙΚΟΔΟΜΗΣΗ ΣΕ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥΣ
ΒΟΥΤΑΝΟΛΗ	-ΑΡΑΙΩΤΙΚΟ ΒΑΦΗΣ -ΚΑΘΑΡΙΣΤΙΚΟ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	-ΒΛΑΒΗ ΣΤΟ ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ -ΞΗΡΑΝΣΗ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΕΡΕΘΙΣΜΟΣ ΜΑΤΙΩΝ -ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΟΠΤΙΚΟ ΝΕΥΡΟ	- ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΟΤΙ ΕΙΝΑΙ ΚΑΡΚΙΝΟΓΟΝΟ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΟΜΩΣ ΣΕ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΖΩΑ ΓΙΑ ΧΡΩΜΑΤΟΣΩΜΑΤΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ ΠΟΥ ΠΙΘΑΝΟΤΑΤΑ ΔΕΙΧΝΟΥΝ ΚΑΡΚΙΝΟΓΕΝΕΣΗ	-ΕΞΑΤΜΙΖΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ -ΚΑΘΙΖΑΝΕΙ ΣΤΑ ΥΠΟΓΕΙΑ ΝΕΡΑ -ΒΙΟΑΠΟΙΚΟΔΟΜΕΙΤΑΙ
ΧΑΛΚΟΣ	-ΒΙΟΚΤΟΝΑ - ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΑ	-ΜΙΚΡΗ ΕΩΣ ΚΑΘΟΛΟΥ ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ -ΤΑ ΑΛΑΤΑ ΤΟΥ ΧΑΛΚΟΥ ΕΙΝΑΙ ΤΟΞΙΚΑ -ΜΕΓΑΛΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΒΕΒΑΡΗΜΕΝΟ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ -ΜΕΓΑΛΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΕΙΝΑΙ ΤΟΞΙΚΕΣ ΓΙΑ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥΣ	-ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΟΤΙ ΕΙΝΑΙ ΚΑΡΚΙΝΟΓΕΝΕΣ	-ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΣΟΒΑΡΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ
ΣΤΥΡΕΝΙΟ	-ΣΥΣΤΑΤΙΚΟ ΤΟΥ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑ	-ΠΡΟΚΑΛΕΙ ΕΡΕΘΙΣΜΟ ΣΤΑ ΜΑΤΙΑ -ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΣΤΟ ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ -ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΤΟΥ ΣΥΚΩΤΙΟΥ	-ΚΑΡΚΙΝΟΓΟΝΟ ΣΤΑ ΖΩΑ ΚΑΙ ΠΙΘΑΝΟΝ ΣΤΟΥΣ ΑΝΘΡΩΠΟΥΣ ΑΝ ΚΑΙ ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΕΠΙΣΗΜΗ ΑΝΑΦΟΡΑ	-ΕΛΕΥΘΕΡΕΣ ΡΙΖΕΣ ΥΔΡΟΞΥΛΙΟΥ -ΕΞΑΤΜΙΖΕΤΑΙ ΑΛΛΑ ΔΕΝ ΥΔΡΟΛΥΕΤΑΙ -ΒΙΟΑΠΟΙΚΟΔΟΜΕΙΤΑΙ ΚΑΙ ΕΙΝΑΙ ΣΧΕΤΙΚΑ ΣΤΑΘΕΡΟ

A	B	C	On-Site			Off-Site			J
			D	E	F	G	H	I	
			% Recycled	% Energy Recovery	% Treated	% Recycled	% Energy Recovery	% Treated	
Year	Quantity of Production-Related Waste (10 <sup>6</sup> lbs.) <sup>a</sup>	% Released and Transferred							% Released and Disposed <sup>c</sup> Off-site
1994	5.32	113%	1.1%	0.0%	0.7%	36.1%	12.6%	3.6%	46%
1995	6.45	100%	0.5%	0.0%	0.7%	45.7%	11.2%	2.2%	44%
1996	5.62	---	0.7%	0.0%	0.7%	40.1%	11.3%	3.1%	44%
1997	5.59	---	0.8%	0.0%	0.7%	40.6%	11.1%	3.1%	44%

Source: 1995 Toxics Release Inventory Database.

<sup>a</sup> Within this industry sector, non-production related waste < 1% of production related wastes for 1995.

<sup>b</sup> Total TRI transfers and releases as reported in Section 5 and 6 of Form R as a percentage of production related wastes.

<sup>c</sup> Percentage of production related waste released to the environment and transferred off-site for disposal.

Table 5: 1995 TRI Releases for Shipbuilding and Repair Facilities (SIC 3731),  
by Number of Facilities Reporting (Releases reported in pounds/year)

CHEMICAL NAME	# REPORTING CHEMICAL	FUGITIVE AIR	POINT AIR	WATER DISCHARGES	UNDERGROUND INJECTION	LAND DISPOSAL	TOTAL RELEASES	AVG. RELEASES PER FACILITY
XYLENE (MIXED ISOMERS)	30	853,863	99,379	9,292	0	0	962,534	32,084
N-BUTYL ALCOHOL	15	278,218	60,002	2,691	0	0	340,711	22,714
COPPER COMPOUNDS	8	90,400	0	3,968	0	290	94,658	11,834
STYRENE	8	7,209	87,069	290	0	0	94,528	11,816
ZINC COMPOUNDS	6	75,417	27,278	2,920	0	290	105,865	17,644
ZINC (FUME OR DUST)	5	80,088	0	8,260	0	0	88,348	17,670
CHROMIUM COMPOUNDS	4	631	7,280	256	0	0	8,167	2,041
METHYL ETHYL KETONE	4	77,928	0	0	0	0	77,928	19,482
TOLUENE	4	25,806	30,299	0	0	0	56,105	14,021
PIKOPYLENE	4	785	290	0	0	0	1,075	264
NICKEL	4	30	0	36	0	0	66	16
COPPER	4	30	0	261	0	0	291	72
NICKEL COMPOUNDS	3	30,592	0	294	0	290	31,176	10,379
METHANOL	3	2,472	13,222	290	0	0	15,984	5,295
1,2,4-TRIMETHYLBENZENE	3	42,300	18,300	0	0	0	60,600	20,166
METHYL ISOBUTYL KETONE	3	55,979	0	0	0	0	55,979	18,660
MANGANESE	3	3,884	0	0	0	0	3,884	1,295
CHROMIUM	3	260	0	30	0	0	290	96
LEAD COMPOUNDS	2	546	0	261	0	290	1,057	529
MANGANESE COMPOUNDS	2	630	0	290	0	290	1,210	560
PHOSPHORUS	2	14,672	0	0	0	0	14,672	7,336
ETHYLBENZENE	2	16,999	1,159	0	0	0	18,158	9,079
ETHYLENE GLYCOL	2	256	25	0	0	0	282	141
METHYL TERT-BUTYL ETHER	2	425	99,555	290	0	0	100,230	50,115
BARIUM COMPOUNDS	1	3,600	0	0	0	0	3,600	3,600
CERTAIN GLYCOL ETHERS	1	22,000	5,000	0	0	0	27,000	27,000
BENZENE	1	436	84,999	0	0	0	85,425	85,425
1,1,1-TRICHLOROETHANE	1	67,000	0	0	0	0	67,000	67,000
DICHLOROMETHANE	1	8,400	0	0	0	0	8,400	8,400
DICHLOROTETRAFLUOROETHANE (CFC-114)	1	290	0	0	0	0	290	290
DICYCLOPENTADIENE	1	18	6,072	0	0	0	6,090	6,090
TRICHLOROETHYLENE	1	15,600	0	0	0	0	15,600	15,600
CUMENE	1	7	2,611	0	0	0	2,618	2,618
1,2-DICHLOROETHANE	1	31	2,634	0	0	0	2,665	2,665
ACRYLONITRILE	1	290	5	290	0	0	585	585
N-HEXANE	1	57	11,608	0	0	0	11,665	11,665
2-ETHOXYETHANOL	1	0	12,975	0	0	0	12,975	12,975
CYCLOHEXANE	1	36	3,864	0	0	0	3,880	3,880
LEAD	1	0	0	0	0	0	0	0
	43	1,778,818	574,007	29,479	0	1,290	2,383,644	55,434

Table 6: 1995 TRI Transfers for Shipbuilding and Repair Facilities (SIC 3731),  
by Number of Facilities Reporting (Transfers reported in pounds/year)

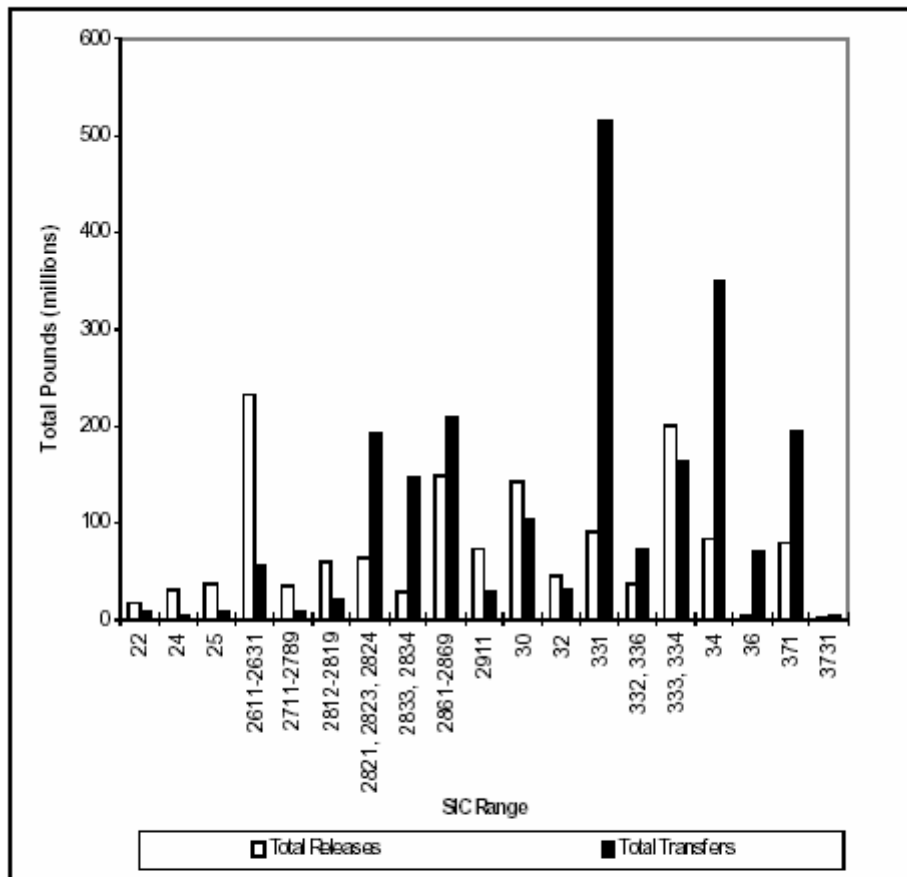
CHEMICAL NAME	# REPORTING FACILITIES	POTW TRANSFERS	DISPOSAL TRANSFERS	RECYCLING TRANSFERS	TREATMENT TRANSFERS	ENERGY RECOVERY TRANSFERS	TOTAL TRANSFERS	AVG TRANSFER PER FACILITY
XYLENE (MIXED ISOMERS)	30	290	35	221,254	14,020	407,986	645,545	21,518
N-BUTYL ALCOHOL	15	290	285	24,500	3,620	116,929	145,554	9,704
COPPER COMPOUNDS	8	1,525	3,678	647,200	44,700	.	697,303	87,163
STYRENE	8	0	2,835	118,127	2,420	30,837	154,219	19,277
ZINC COMPOUNDS	6	1,980	2,828	.	36,028	.	40,806	6,800
ZINC (FUME OR DUST)	5	14	229,950	12,200	28,382	1,837	272,423	54,485
CHROMIUM COMPOUNDS	4	261	290	647,200	2,690	.	690,361	102,590
METHYL ETHYL KETONE	4	0	.	.	.	45,705	45,705	11,429
TOLUENE	4	0	15	.	20	15,745	15,780	3,945
PROPYLENE	4	0	.	.	.	.	0	0
NICKEL	4	5	2,286	232,848	.	.	235,139	58,785
COPPER	4	5	3,678	251,005	.	.	254,688	63,672
NICKEL COMPOUNDS	3	251	.	.	7,000	.	7,251	2,417
METHANOL	3	0	5	71,286	20	2,045	75,356	25,119
1,2,4-TRIMETHYLBENZENE	3	0	.	.	.	33,883	33,883	11,294
METHYL ISOBUTYL KETONE	3	0	.	.	.	3,615	3,615	1,205
MANGANESE	3	0	.	431,480	.	.	431,480	143,827
CHROMIUM	3	5	1,000	136,008	.	.	137,013	45,671
LEAD COMPOUNDS	2	251	900	1,064	3,244	.	5,459	2,730
MANGANESE COMPOUNDS	2	0	.	.	.	.	0	0
FREON 113	2	0	.	55,438	.	.	55,438	27,719
ETHYLBENZENE	2	0	15	.	20	7,204	7,239	3,620
ETHYLENE GLYCOL	2	290	5	.	20	.	275	138
METHYL TERT-BUTYL ETHER	2	0	15	32,736	20	.	32,771	16,386
BARIUM COMPOUNDS	1	0	.	.	100	.	100	100
CERTAIN GLYCOL ETHERS	1	0	.	.	.	22,000	22,000	22,000
BENZENE	1	0	15	.	20	.	35	35
1,1,1-TRICHLOROETHANE	1	290	.	.	.	.	290	290
DICHLOROMETHANE	1	0	.	.	.	21,900	21,900	21,900
DICHLOROTETRAFLUOROETHANE (CFC-114)	1	0	.	.	.	.	0	0
DICYCLOPENTADIENE	1	0	15	.	20	.	35	35
TRICHLOROETHYLENE	1	290	.	1,200	290	.	1,700	1,700
CUMENE	1	0	5	.	20	.	25	25
1,2-DICHLOROETHANE	1	0	5	.	20	.	25	25
ACRYLONITRILE	1	0	.	69,736	.	.	69,736	69,736
N-HEXANE	1	0	15	.	20	.	35	35
2-ETHOXYETHANOL	1	0	.	.	.	200	200	200
CYCLOHEXANE	1	0	5	.	20	.	25	25
LEAD	1	0	290	.	.	.	290	290
	48	5,517	248,290	2,947,302	142,634	703,406	4,051,200	94,261



<b>Table 9: Air Pollutant Releases (tons/year)</b>						
<b>Industry Sector</b>	<b>CO</b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>PM<sub>10</sub></b>	<b>PT</b>	<b>SO<sub>x</sub></b>	<b>VOC</b>
Metal Mining	4,670	39,849	63,541	173,566	17,690	915
Nonmetal Mining	25,922	22,881	40,199	128,661	18,000	4,002
Lumber and Wood Production	122,061	38,042	20,456	64,650	9,401	55,983
Furniture and Fixtures	2,754	1,872	2,502	4,827	1,538	67,604
Pulp and Paper	566,883	358,675	35,030	111,210	493,313	127,809
Printing	8,755	3,542	405	1,198	1,684	103,018
Inorganic Chemicals	153,294	106,522	6,703	34,664	194,153	65,427
Organic Chemicals	112,410	187,400	14,596	16,053	176,115	180,350
Petroleum Refining	734,630	355,852	27,497	36,141	619,775	313,982
Rubber and Misc. Plastics	2,200	9,955	2,618	5,182	21,720	132,945
Stone, Clay and Concrete	105,059	340,639	192,962	662,233	308,534	34,337
Iron and Steel	1,386,461	153,607	83,938	87,939	232,347	83,882
Nonferrous Metals	214,243	31,136	10,403	24,654	253,538	11,058
Fabricated Metals	4,925	11,104	1,019	2,790	3,169	86,472
Electronics and Computers	356	1,501	224	385	741	4,866
Motor Vehicles, Bodies, Parts and Accessories	15,109	27,355	1,048	3,699	20,378	96,338
Dry Cleaning	102	184	3	27	155	7,441
Ground Transportation	128,625	550,551	2,569	5,489	8,417	104,824
Metal Casting	116,538	11,911	10,995	20,973	6,513	19,031
Pharmaceuticals	6,586	19,088	1,576	4,425	21,311	37,214
Plastic Resins and Manmade Fibers	16,388	41,771	2,218	7,546	67,546	74,138
Textiles	8,177	34,523	2,028	9,479	43,050	27,768
Power Generation	366,208	5,986,757	140,760	464,542	13,827,511	57,384
Shipbuilding and Repair	105	862	638	943	3,051	3,967

Source: U.S. EPA Office of Air and Radiation, AIRS Database, 1997.

Figure 6: Summary of TRI Releases and Transfers by Industry



Source: US EPA 1995 Toxics Release Inventory Database.

SIC Range	Industry Sector	SIC Range	Industry Sector	SIC Range	Industry Sector
22	Textiles	2833, 2834	Pharmaceuticals	333, 334	Nonferrous Metals
24	Lumber and Wood Products	2861-2869	Organic Chem. Mfg.	34	Fabricated Metals
25	Furniture and Fixtures	2911	Petroleum Refining	36	Electronic Equip. and Comp.
2611-2631	Pulp and Paper	30	Rubber and Misc. Plastics	371	Motor Vehicles, Bodies, Parts, and Accessories
2711-2789	Printing	32	Stone, Clay, and Concrete	3731	Shipbuilding and Repair
2812-2819	Inorganic Chemical Manufacturing	331	Iron and Steel		
2821, 2823, 2824	Plastic Resins and Manmade Fibers	332, 336	Metal Casting		

Table 10: Toxics Release Inventory Data for Selected Industries

Industry Sector	SIC Range	# TRI Facilities	TRI Releases		TRI Transfers		Total Releases + Transfers (million lbs.)	Average Releases + Transfers per Facility (pounds)
			Total Releases (million lbs.)	Ave. Releases per Facility (pounds)	Total Transfers (million lbs.)	Ave. Trans. per Facility (pounds)		
Textiles	22	339	17.8	53,000	7.0	21,000	24.8	74,000
Lumber and Wood Products	24	397	30.0	76,000	4.1	10,000	34.1	86,000
Furniture and Fixtures	25	336	37.6	112,000	9.9	29,000	47.5	141,000
Pulp and Paper	2611-2631	305	232.6	763,000	56.5	185,000	289.1	948,000
Printing	2711-2789	262	33.9	129,000	10.4	40,000	44.3	169,000
Inorganic Chem. Mfg.	2812-2819	413	60.7	468,000	21.7	191,000	438.5	659,000
Plastic Resins and Manmade Fibers	2821,2823, 2824	410	64.1	156,000	192.4	469,000	256.5	625,000
Pharmaceuticals	2833, 2834	200	29.9	150,000	147.2	736,000	177.1	886,000
Organic Chemical Mfg.	2861-2869	402	148.3	598,000	208.6	631,000	946.8	1,229,000
Petroleum Refining	2911	180	73.8	410,000	29.2	162,000	103.0	572,000
Rubber and Misc. Plastics	30	1,947	143.1	73,000	102.6	53,000	245.7	126,000
Stone, Clay, and Concrete	32	623	43.9	70,000	31.8	51,000	75.7	121,000
Iron and Steel	331	423	90.7	214,000	513.9	1,215,000	604.6	1,429,000
Metal Casting	332, 336	654	36.0	55,000	73.9	113,000	109.9	168,000
Nonferrous Metals	333, 334	282	201.7	715,000	164	582,000	365.7	1,297,000
Fabricated Metals	34	2,676	83.5	31,000	350.5	131,000	434.0	162,000
Electronics and Computers	36	407	4.3	11,000	68.8	169,000	73.1	180,000
Motor Vehicles, Bodies, Parts, and Accessories	371	754	79.3	105,000	194	257,000	273.3	362,000
Shipbuilding and Repair	3731	43	2.4	55,000	4.1	94,000	6.5	149,000

Source: US EPA Toxics Release Inventory Database, 1995.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8. ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

### 8.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο καλύτερος τρόπος να περιοριστεί η ρύπανση είναι η πρόληψή της στην πηγή. Ήδη πολλές βιομηχανίες πολλές βιομηχανίες διαφόρων κλάδων , τόσο στην Ελλάδα όσο και διεθνείς εφαρμόζουν αποτελεσματικά τεχνικές πρόληψης της ρύπανσης που βελτιώνουν την απόδοση και αυξάνουν το κέρδος ταυτόχρονα με την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων .

Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με πολλούς τρόπους όπως τη μείωση των εισερχόμενων πρώτων υλών, τον επανασχεδιασμό των διεργασιών και την επαναχρησιμοποίηση των παραπροϊόντων , βελτίωση των πρακτικών διαχείρισης ή χρήση υποκατάστατων των τοξικών χημικών ουσιών.

Με σκοπό να προωθηθούν οι παραπάνω αντιλήψεις, γίνεται στο κεφάλαιο αυτό η περιγραφή μερικών νέων τεχνολογιών και μεθόδων πρόληψης της ρύπανσης που ήδη εφαρμόζονται στη Ναυπηγική & Ναυπηγό-επισκευαστική βιομηχανία διεθνώς. Αν και οι πληροφορίες είναι δεν εξαντλητικές , εντούτοις παρέχουν τις βασικές γραμμές και αρχές που μπορούν να αξιοποιηθούν ως σημείο αφετηρίας για τις εγκαταστάσεις που ενδιαφέρονται να ξεκινήσουν ενέργειες πρόβλημα της ρύπανσης.

Σημειώνεται επίσης ότι οι συγκεκριμένες συνθήκες λειτουργίας κάθε εγκατάστασης πρέπει να ληφθούν προσεχτικά υπ όψη όταν εκτιμώνται οι επιλογές μεθόδων πρόληψης της ρύπανσης και να εξεταστούν οι πλήρεις επιπτώσεις των επιλογών αυτών στην εκπομπή ρύπων στην ατμόσφαιρα , στο νερό και στο έδαφος.

### 8.2 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ

Οι πλειονότητα των αποβλήτων προέρχεται από την προετοιμασία των επιφανειών και είναι εξαντλημένα στιλβωτικά αναμεμιγμένα με ξέσματα βαφής . Ένα τρόπος για να μειωθεί ο όγκος των αποβλήτων είναι η χρήση μέσων αμμοβολής τα οποία είναι σχετικά εύκολο να επαναχρησιμοποιηθούν.

Η σκουριά χαλκού έχει πολύ μικρό συντελεστή επαναχρησιμοποίησης και γενικά δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί πάνω από δύο φορές πριν εξασθενίσει η δραστηριότητά της.

### Κόκκοι και Σφαιρίδια Χάλυβα

Ένα από τα πιο ευρέως εφαρμοσμένα επαναχρησιμοποιούμενα στιλβωτικά , είναι οι κόκκοι χάλυβα τα οποία είναι μια διασπασμένη μορφή των σφαιριδίων χάλυβα. Ενώ οι σκουριές και οι άμμοι μπορούν να εφαρμοστούν μόνο 2 φορές , τα στιλβωτικά χάλυβα χρησιμοποιούνται 50 φορές και πλέον. Όταν χρησιμοποιείται επανακτημένο στιλβωτικό χάλυβα , απαιτείται προσοχή ώστε αυτό να μην είναι στρογγυλεμένο. Το στιλβωτικό έχει καλύτερο αποτέλεσμα έχει ένα αιχμηρό γωνιώδες σχήμα . Οι κόκκοι και τα σφαιρίδια χάλυβα απαιτούν ένα υψηλό κόστος κεφαλαίου αλλά μπορούν να χρησιμοποιηθούν επανειλημμένα σε σημείο να είναι πιο οικονομικοί από τη σκουριά χαλκού . Αυτό το μέσο μπορεί να θεωρηθεί ως επικίνδυνο μόνο όταν μολυνθεί με σημαντικά ή ξέσματα βαφής.

### Βελτίωση της Ανακυκλωσιμότητας των Λειαντικών Μέσων

Προκειμένου να επιτευχθεί η μέγιστη επαναχρησιμοποίηση των ανακυκλωμένων υλικών , πρέπει να ληφθούν μέτρα ώστε να εξασφαλιστεί ότι πράγματι μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί. Κάποια μέσα , όπως τα σφαιρίδια χάλυβα μπορούν να χρησιμοποιηθούν εκατοντάδες φορές. Είναι σημαντικό οι κόκκοι χάλυβα να ανακτώνται στο μέγιστο δυνατό βαθμό . Με εξοπλισμό περιστροφικού τύπου , αυτό γίνεται αυτόματα. Το χρησιμοποιούμενο στιλβωτικό μπορεί να αντληθεί υπό κενό και μηχανικά και να τροφοδοτηθεί στο μηχάνημα αμμοβολής. . Το περιεχόμενο του στιλβωτικού του επιτρέπει να ανακτηθεί , όταν υπό άλλες συνθήκες μπορεί να χαθεί εξαιτίας του υπερψεκασμού . Η προστασία των κόκκων από τη βροχή μπορεί επίσης να επιμηκύνει το χρόνο ζωής. Είναι πολύ σημαντικό τα ρεύματα αποβλήτων , ιδιαίτερα των επικίνδυνων , να μην αναμιγνύονται με τα χρησιμοποιούμενα μέσα λείανσης . Εξωτερικά μάζα και άλλα απόβλητα μπορούν να καταστήσουν τους κόκκους ακατάλληλους προς ανάκτηση.

Συχνά αεροκίνητος καθαριστικός εξοπλισμός χρησιμοποιείται για να προστατέψει το λειαντικό να διαχωριστεί από μεγάλα σωματίδια βαφής.. Αυτά τα συστήματα μπορούν επίσης να απομακρύνουν ελαφρά σκόνη από το βαρύ στιλβωτικό. Αυτός ο διαχωρισμός μέσων μπορεί να αποδειχθεί εξαιρετικά σημαντικός όταν η βαφή που

απομακρύνεται περιέχει βαρέα μέταλλα . Μια εναλλακτική λύση της ανάκτησης στην πηγή είναι να αποσταλεί προεπεξεργασμένη εκτός χώρου .

### Λείανση με Πλαστικά Μέσα

Σαν υποκατάστατα άλλων ειδών μέσων αμμοβολής έχουν γίνει μερικά εκτενή πειράματα με αποξεστικά πλαστικά μέσα . Η διαδικασία είναι ιδιαίτερα καλή για την απόξεση επιστρώσεων από τμήματα με εύθραυστο υπόστρωμα όπως ψευδάργυρο , αλουμίνιο και πολυεστέρα. . Μπορεί να είναι μια μακρά διαδικασία αφού αποξάνει το στρώμα κατά στρώσεις . Τα ίδια είδη και ποσότητες παράγονται όπως και στην περίπτωση με κόκκους , αλλά το πλαστικό μέσο είναι πιο ανακυκλώσιμο με τη χρήση πνευματικών διαχωριστικών μέσων που αποτελούν μέρος του εξοπλισμού απόξεσης. Το μοναδικό απόβλητό προς διάθεση είναι τα απόβλητα βαφής . Εντούτοις , η χρήση πλαστικών μέσων είναι σχετικά περιορισμένη στα ναυπηγεία. Το πλαστικό μέσο αμμοβολής δεν έχει καλά αποτελέσματα στα εποξικά χρώματα . Επιπλέον , η συσκευή αμμοβολής είναι ακριβή και απαιτεί λειτουργία μετά από εκπαίδευση.

### Απόξεση με πίδακες νερού (Υδροβολή)

Η Υδροβολή είναι ένα σύστημα απόξεσης με πίδακες νερού υψηλής πίεσης που προκαλούν βαθουλώματα και μπορεί να απομακρύνει τις περισσότερες βαφές , τέτοια συστήματα λειτουργούν με πιέσεις 3000 bar . Η Υδροβολή είναι μια εξαιρετική μέθοδος για την απομάκρυνση σκληρών και επίμονων επιστρώσεων από μεταλλικά καταστρώματα . Η μέθοδος μπορεί να εφαρμοσθεί για την απόξεση των υφάλων , την απομάκρυνση πουριού και επικαθίσεων από τις εναλλαγές θερμότητας και να απομακρύνουν επικαλύψεις καουτσούκ . Κάποια συστήματα αυτόματα απομακρύνουν τα ξέσματα βαφής και το αποξεσμένο μέταλλο από το νερό και το επαναχρησιμοποιούν για περαιτέρω αμμοβολή. Με την επανακυκλοφορία του νερού με αυτόν τον τρόπο , η ποσότητα των αποβλήτων μειώνεται αισθητά . Τα υγρά απόβλητα από τη διαδικασία αυτή είναι συνήθως κατάλληλα για διάθεση σε αποχετευτικό σύστημα , αφού έχουν αφαιρεθεί τα σωματίδια βαφής. Αν και η διαδικασία παράγει λίγα απόβλητα, δεν είναι πάντα το ίδιο αποτελεσματική όπως η λείανση με κόκκους και σχετικά υψηλά κόστη επένδυσης και συντήρησης.

### 8.3 ΒΑΦΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΡΩΣΗ

Οι βαφικές και επιστρωματικές διεργασίες είναι τυπικώς η μεγαλύτερη πηγή των εκπομπών VOC από τα ναυπηγεία. Επιπλέον, τα απόβλητα βαφής ανέρχονται πάνω από το μισό του συνόλου των επικίνδυνων αποβλήτων στα ναυπηγεία. Τα απόβλητα βαφής περιλαμβάνουν εναπομείναν βαφή σε δοχεία, υπερψεκασμούς, βαφή που δεν μπορεί πλέον να χρησιμοποιηθεί, και κουρέλια και άλλα υλικά μολυσμένα με βαφές. Σε πολλές περιπτώσεις, το ποσό των αποβλήτων βαφής μπορεί να ψεκάσει με τη χρήση εξελιγμένου εξοπλισμού, εναλλακτικών επιστρώσεων και καλές πρακτικές λειτουργίας.

Η νομοθεσία έχει θεσπίσει όρια για τις μέγιστες επιτρεπτές εκπομπές των VOC's και τα ναυπηγεία πρέπει να συμμορφωθούν με τα όρια αυτά και πρέπει να ακολουθήσουν επιλογές μείωσης της ρύπανσης.

#### 1.Εξοπλισμός Εφαρμογής

Με σκοπό να μειωθούν αποτελεσματικά τα απόβλητα βαφής και να δημιουργήσει μια επίστρωση καλής ποιότητας, χρησιμοποιούνται κατάλληλες τεχνικές εφαρμογές οι οποίες πρέπει να υποστηρίζονται με κατάλληλο εξοπλισμό. Με τη χρήση εξοπλισμού υψηλής απόδοσης μετάδοσης, το ποσό των απολεσθέντων βαφών εξαιτίας υπερψεκασμού ελαχιστοποιείται.

#### Ψεκαστήρες Υψηλού Όγκου Χαμηλής Πίεσης

Το HLVP ψεκαστικό είναι βασικά ένας συμβατικός αεροψεκαστήρας με μετατροπές και ειδικές βελόνες / ακροφύσια που παράγουν βαφή σε πολύ χαμηλή πίεση αέρα. Η πίεση των HLVP συστημάτων είναι συχνά χαμηλότερη των 10psi. Ο σχεδιασμός αυτού του ψεκαστήρα επιτρέπει καλύτερη απόδοση μετάδοσης και μειώνει τον υπερψεκασμό από ότι οι συμβατικοί αεροψεκαστήρες. Η χαμηλή πίεση λειτουργίας ελαττώνει το πλεόνασμα ώθησης και βοηθάει στην καλύτερη επίστρωση στο υπόστρωμα.

Αν και γίνονται συνεχώς βελτιώσεις για να ξεπεραστούν αυτοί οι περιορισμοί τα περισσότερα συστήματα HLVP έχουν κάποια αδιαμφισβήτητα μειονεκτήματα όπως η δυσκολία να επιστρώσουν με μεγάλο ιξώδες , ευαισθησία στις αλλαγές της εισερχόμενης πίεσης , ευαισθησία που αφορά τους χαμηλούς ρυθμούς εφαρμογής .

### Αεροστεγείς Ψεκαστήρες

Αντί να διέρχεται αέρας από το ψεκαστικό , το αεροστεγές σύστημα χρησιμοποιεί τη στατική πίεση στην υγρή βαφή. Η πίεση ασκείται στη βαφή με τη βοήθεια αντλίας που βρίσκεται σε μια μακρινή πηγή τροφοδοσίας . Αυτά τα συστήματα προτιμώνται από τα συμβατικά με αεροψεκαστήρες για 3 κυρίως λόγους : 1) Μειωμένος υπερψεκασμός και επανάκρουση / αναπήδηση 2) υψηλό ποσοστό εφαρμογής και απόδοσης μετάδοσης 3) επιτρέπει τη χρήση πολύπλοκων επιστρώσεων με αποτέλεσμα λιγότερα επιστρωτικά να απαιτούνται για να επιτευχθεί συγκεκριμένο πάχος.

Ένα σημαντικό μειονέκτημα κάποιων αεροστεγών συστημάτων είναι η δυσκολία το να φτιάξουν πολύ λεπτές επιστρώσεις. Αν επιστρώσεις μικρότερες του 1 χιλ. απαιτούνται , όπως τα επιμεταλλωτικά που εφαρμόζονται σε αντικείμενα που απαιτούν ικανότητα συγκόλλησης , μπορεί να είναι δύσκολο να χρησιμοποιηθεί ένα αεροστεγές σύστημα.

### Ηλεκτροστατικός Ψεκασμός

Ο ηλεκτροστατικός ψεκασμός χρησιμοποιεί αρνητικά φορτισμένα σταγονίδια βαφής σε περιοχή ενός θετικά φορτισμένου υποστρώματος. Τα σταγονίδια έλκονται στο υπόστρωμα και σχηματίζεται ομοιόμορφη επίστρωση . Το σύστημα αυτό λειτουργεί καλά σε κυλινδρικά και στρογγυλεμένα αντικείμενα εξαιτίας του αποτελέσματος «περιτύλιξης» που σχεδόν επιτρέπει στο αντικείμενο να επιστρωθεί από τη μία πλευρά . Χάνεται πολύ λίγη βαφή εξαιτίας του υπερψεκασμού , και έχει σημειωθεί μια απόδοση μετάδοσης της τάξης του 95% .



Προκειμένου να λειτουργεί σωστά ένα ηλεκτροστατικό σύστημα , απαιτείται η σωστή ισορροπία σε διαλύτη. Ο ρυθμός εξάτμισης πρέπει να είναι σχετικά αργός ώστε οι φορτισμένες σταγόνες να φτάνουν στο υπόστρωμα σε υγρή κατάσταση και να διαχέονται ομοιόμορφα αλλά και αρκετά γρήγορος για να αποφευχθεί το μούλιασμα. Η αντίσταση της βαφής επίσης πρέπει να είναι αργή αρκετά ώστε να βοηθάει τις σταγόνες να αποκτήσουν το μέγιστο φορτίο . Αν και τα λειτουργικά κόστη των ηλεκτροστατικών ψεκαστικών συστημάτων είναι σχετικά χαμηλά , το αρχικό κόστος επένδυσης μπορεί να είναι υψηλό. Το σύστημα αυτό έχει διαπιστωθεί ότι δουλεύει πολύ καλά για τη βαφή σε μικρά κομμάτια . Μερικές φορές , η εγκατάσταση ενός ηλεκτροστατικού συστήματος επίστρωσης πούδρας μπορεί να αντικαταστήσει τον θάλαμο ψεκασμού με νερό.

### Θερμαινόμενος Ψεκασμός

Όταν η βαφή θερμαίνεται , το ιξώδες ελαττώνεται επιτρέποντας της να εφαρμόζεται με υψηλή περιεκτικότητα σε στερεά , συνεπώς απαιτώντας λιγότερο διαλύτη. Όταν η βαφή θερμαίνεται σε ένα ειδικό δοχείο και τροφοδοτείται στον ψεκαστήρα υπό θερμοκρασία από 140° F έως 160° F , επιστρώσεις των 2 έως 4 χιλ. πάχους ξηρού φιλμ μπορούν να γίνουν σε μια εφαρμογή , οδηγώντας έτσι σε εξοικονόμηση κόστους εργασίας. Επιπρόσθετα , πολλές από τις συσχετιζόμενες εκπομπές διαλυτών ελαττώνονται. Η θέρμανση του υλικού επίστρωσης πριν την εφαρμογή μπορεί να γίνει και σε συμβατικά αλλά και σε αεροστεγή ψεκαστικά συστήματα. Ένας θερμαστής σε σειρά χρησιμοποιείται για να ζεστάνει το επιστρωτικό πριν φτάσει στο ψεκαστήρα . Καθώς το επιστρωτικό περιστρέφεται μέσα στον αέρα , ψύχεται γρήγορα και αυξάνει το ιξώδες του αφού ακουμπήσει την επιφάνεια , επιτρέποντας έτσι καλύτερη συνοχή.

### Συστήματα Πολλαπλών Εξαρτημάτων / Συστατικών

Ένα σύννηθες πρόβλημα που αντιμετωπίζουν τα ναυπηγεία είναι η υπερανάμιξη όταν γίνονται εργασίες με 2 τμήματα επιστρώσεων . Αφού τα συστατικά ενός καταλυτικού επιστρωτικού αναμιχθούν , το επίστρωμα πρέπει να εφαρμοστεί . Διαφορετικά , το πλεόνασμα του αχρησιμοποίητου επιστρωτικού θα σκληρύνει και θα πρέπει να πεταχτεί . Επιπλέον , η συσκευή επίστρωσης πρέπει να καθαριστεί αμέσως μετά τη χρήση.

Ένα μεγάλο πλεονέκτημα της τεχνολογίας πολλαπλών συστατικών είναι η εξάλειψη των αποβλήτων βαφής που παράγονται με την ανάμιξη πλεονασμάτων επιστρώσεων 2 τμημάτων . Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της χρήσης ενός ειδικού θαλάμου ανάμιξης που ανακατεύει τη χρωστική ουσία και μετά τον καταλύτη , πριν το επίστρωμα τοποθετηθεί . Κάθε συστατικό αντλείται μέσω μιας συσκευής που ελέγχει την αναλογία ανάμιξης και μετά ενώνεται στο θάλαμο ανάμιξης. Από εκεί , το αναμιγμένο επιστρωτικό πηγαίνει απευθείας στους ψεκαστήρες . Ο μόνος καθαρισμός που απαιτείται είναι του θαλάμου ανάμιξης , του ψεκαστήρα και του σωλήνα που τους τροφοδοτεί .

### Ανακύκλωση Νερού του Θαλάμου Βαφής

Διάφορες μέθοδοι και συσκευές χρησιμοποιούνται για να ελαττώσουν και να εξαλείψουν την αποβολή νερού που χρησιμοποιείται στους θαλάμους πλύσης με νερό. Αυτές οι μέθοδοι και συσκευές εμποδίζουν τη συνεχόμενη εκροή υδάτων του θαλάμου με την συνθηκοποίηση και την απομάκρυνση των στερεών της βαφής . Η βασικότερη μορφή διατήρησης του νερού είναι η απομάκρυνση των στερεών βαφής με χειρονακτικό ξάφρισμα ή ανασκάλεμα. Αυτό μπορεί να γίνει χωρίς τη συνθηκοποίηση του νερού αφού κάποιο μέρος των βαφών με βάση διαλύτες συνήθως επιπλέουν ή και βυθίζονται.

Κάποιες κοινές μέθοδοι αναφέρονται παρακάτω:

Υγρή φίλτρανση υπό κενό. Οι μονάδες υγρής φίλτρανσης υπό κενό αποτελούνται από μια βιομηχανική κεφαλή υγρού κενού σε ένα χαλύβδινο βαρέλι που έχει ένα φίλτρο. Η μονάδα χρησιμοποιείται για να καθαρίσει τα κατάλοιπα βαφής από το θάλαμο. Τα στερεά φιλτράρονται από το σάκο και το νερό επιστρέφει στο θάλαμο. Μεγάλα συστήματα δημιουργίας κενού είναι επίσης εμπορικά διαθέσιμα τα οποία μπορούν να μετακινούνται από θάλαμο σε θάλαμο με περονοφόρα ή να εγκατασταθούν μόνιμα κοντά σε ένα μεγάλο θάλαμο.

Φράγμα πλευρικής Δεξαμενής. Ένα φράγμα μπορεί να μπει στην πλευρά της πλευρικής δεξαμενής του θαλάμου επιτρέποντας στο υλικό που επιπλέει να ξεχυλίσει από το θάλαμο και να αντληθεί σε μια δεξαμενή φίλτρανσης για να ξεδιαλυνθεί.

Συνενωτής / Ενοποιητής. Ο ενοποιητής είναι μια ξεχωριστή δεξαμενή μέσα στην οποία το νερό από το θάλαμο αντλείται. Το νερό κατόπιν συνθηκοποιείται με την εισαγωγή χημικών ουσιών. Το καθαρό νερό ανακυκλώνεται στο θάλαμο.

Φίλτρανση. Διάφοροι τύποι φίλτρανσης χρησιμοποιούνται για να απομακρύνουν τα στερεά της βαφής από το νερό του θαλάμου. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της άντλησης του νερού στη μονάδα όπου τα στερεά διαχωρίζονται και επιστρέφει το νερό στο θάλαμο. Η πιο απλοποιημένη μονάδα φίλτρανσης αποτελείται από μια βάση φίλτρου βαρύτητας που χρησιμοποιεί χαρτί ή ύφασμα. Τα φίλτρα από κενό χρησιμοποιούνται επίσης, κάποια από τα οποία απαιτούν προ-επίστρωση.

Μέθοδοι Φυγοκέντρωσης. Οι δύο συνηθισμένοι τύποι φυγοκεντρικών διαχωριστήρων είναι ο υδροκυκλώνας και ο φυγοκεντρικός. Ο υδροκυκλώνας χρησιμοποιείται για τη συγκέντρωση των στερεών. Το νερό του θαλάμου βαφής εισέρχεται σε μια κυνική μονάδα υπό πίεση και περιστρέφεται γύρω από την εσωτερική επιφάνεια. Η περιστροφή μεταδίδει μια αυξημένη βαρυτική δύναμη, η οποία κάνει τα στερεά να μετακινούνται προς τα έξω προς τα τοιχώματα του κώνου. Το επεξεργασμένο νερό εξέρχεται από την κορυφή της μονάδας και τα

στερεά από τον πυθμένα. Ο φυγοκεντρικός δουλεύει με παρόμοιο τρόπο , με εξαίρεση ότι το νερό του θαλάμου εισέρχεται σε ένα περιστρεφόμενο κάδο , ο οποίο μεταδίδει την αναγκαία φυγόκεντρο δύναμη για το διαχωρισμό του νερού από τα στερεά . Μια αποτελεσματική φυγοκέντρωση χρειάζεται στενό έλεγχο των χημικών ιδιοτήτων του νερού του θαλάμου για να διασφαλιστεί μια ομοιόμορφη τροφοδοσία. Επίσης βοηθητικός εξοπλισμός όπως συσκευή ανάδευσης του νερού μπορεί να χρειάζεται.

### Μετατροπή Θαλάμου Πλύσης με Νερό σε Στεγανό Φίλτρο.

Οι θάλαμοι έκπλυσης του νερού μπορεί να μετατραπούν ή να αντικατασταθούν από θαλάμους στεγανού φίλτρου. Οι τελευταίοι έχουν τη δυνατότητα να εξαλείφουν την απόρριψη υγρών αποβλήτων αλλά δημιουργούν ένα ρεύμα στερεών αποβλήτων . Η επιλογή μεταξύ της χρήσης θαλάμου έκπλυσης με νερό και στεγανό φίλτρο βασίζεται πρωταρχικά στην ποσότητα του υπερψεκασμού. Είναι συνήθως οικονομικότερη η χρήση θαλάμου στεγανού φίλτρου όταν η χρησιμοποίηση βαφής δεν ξεπερνά τα 20 gallons /8hour shift/10 ft πλάτους θαλάμου.

## 2. Εναλλακτικές επιστρώσεις.

Η χρήση επιστρωμάτων με βάση διαλύτες μπορεί να οδηγήσει σε υψηλά κόστη προκειμένου να ικανοποιηθούν σε κανονισμούς ποιότητας αέρος και νερού . Σε προσπάθειες να μειωθεί η ποσότητα και η τοξικότητα των αποβλήτων βαφής , αναπτύχθηκαν μέθοδοι / τρόποι / είδη εναλλακτικών επιστρώσεων που δεν απαιτούν τη χρήση διαλυτών και αραιωτικών.

### Επιστρώσεις Σκόνης

Τα μεταλλικά υποστρώματα μπορούν να επικαλυφθούν με συγκεκριμένες ρητίνες απλώνοντας την κονιοποιημένη ρητίνη στην επιφάνεια και ακολούθως τη θέρμανση της . Η θερμότητα λιώνει τη ρητίνη , προκαλώντας τη ροή και τη δημιουργία ομοιόμορφης επίστρωσης . Οι 3 κύριες μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για να απλωθεί η σκόνη είναι με ρευστοποιημένη κλίνη, ηλεκτροστατικό ψεκασμό και ψεκασμό φλόγας.

Ο ψεκασμός φλόγας είναι η πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη / εφαρμοσμένη μέθοδος στα ναυπηγεία . Η σκόνη της ρητίνης εισέρχεται στο ψεκαστήρα μέσω συμπιεσμένου αέρα. Τα σωματίδια τήκονται με φλόγα υψηλής θερμοκρασίας και προωθούνται στο υπόστρωμα . Αυτή η διαδικασία χρησιμοποιείται ευρέως για εποξικές σκόνες σε επιφάνειες αλουμινίου.

Η ηλεκτροστατική μέθοδος εφαρμογής στις ίδιες αρχές με τον ηλεκτροστατικό ψεκασμό. Η σκόνη της ρητίνης απλώνεται ηλεκτροστατικά πάνω στην επιφάνεια . Θερμότητα εφαρμόζεται στην καλυμμένη επιφάνεια και η σκόνη λειώνει για να δημιουργήσει την επίστρωση. Η απόδοση μετάδοσης και η ανακυκλωσιμότητα της μεθόδου αυτής είναι πολύ υψηλή.

Η εξάλειψη των περιβαλλοντικών προβλημάτων που σχετίζονται με υγρά συστήματα είναι ένα από τα κυριότερα πλεονεκτήματα των επιστρώσεων με σκόνη. Η χρήση της εξαφανίζει την ανάγκη για διαλύτες και ως εκ τούτου οι εκπομπές VOCs είναι αμελητέες . Οι επιστρώσεις σκόνης επίσης ελαττώνουν τα απόβλητα που σχετίζονται με τις διπλές επιστρώσεις που έχουν ήδη αναμιχθεί. Αφού ο υπερψεκασμός της σκόνης μπορεί να ανακυκλωθεί , η χρήση του υλικού είναι μεγάλη ενώ η παραγωγή στερεών αποβλήτων μικρή. Πρόσφατες έρευνες έδειξαν ότι τα συστήματα με επίστρωση σκόνη είναι πιο καθαρά , πιο αποδοτικά και πιο περιβαλλοντικά αποδεκτά, ενώ προδίδουν ένα φινίρισμα καλύτερης ποιότητας από τα άλλα συστήματα επίστρωσης.

### Υδατικές Βαφές

Οι υδατικές επιστρώσεις είναι βαφές που περιέχουν ένα σημαντικό ποσοστό νερού αντι για πτητικούς διαλύτες . Αλκύδια , πολυεστέρες , ακρυλικά και εποξικά πολυμερή μπορούν να διαλυθούν και να διαχέονται μέσω του νερού . Πέρα από τη μείωση των περιβαλλοντικών κινδύνων λόγω των σημαντικά χαμηλότερων αέριων εκπομπών , η μείωση της επικίνδυνης ιλύος βαφής που παράγεται μπορεί να ελαττώσει το κόστος διάθεσής της.

Η χρήση υδατικών βαφών στα ναυπηγεία είναι περιορισμένη . Κάποια πεδία εφαρμογής μπορεί να περιλαμβάνουν το εσωτερικό μιας υπερκατασκευής ενός σκάφους και άλλες επιφάνειες που να είναι προστατευμένες από ακραίες συνθήκες.

### 3. Καλές Πρακτικές Λειτουργίας.

Σε πολλές περιπτώσεις , απλώς η αλλαγή μιας διαδικασίας βαφής μπορεί να ελαττώσει τα απόβλητα μέσω μιας καλύτερης οργάνωσης.

#### Εφαρμογή επιστρωμάτων.

Μια καλή χειρονακτική τεχνική για την εφαρμογή επίστρωσης είναι πολύ σημαντική για τη μείωση των αποβλήτων. Τα περισσότερα ναυπηγεία βασίζονται πρωταρχικά σε μεθόδους ψεκασμού για την εφαρμογή επιστρώσεων . Αν δεν εκτελούνται καλά , οι πρακτικές ψεκασμού έχουν μεγάλη πιθανότητα να δημιουργήσουν απόβλητα , έτσι η κατάλληλη εφαρμογή των μεθόδων είναι πολύ σημαντική .

#### Μείωση υπερψεκασμού .

Ένας από τους πιο συνηθισμένους τρόπους παραγωγής αποβλήτων βαφής για τα ναυπηγεία είναι ο υπερψεκασμός. Ο υπερψεκασμός όχι μόνο αποβάλλει μέρος της επίστρωσης αλλά εγκυμονεί και κινδύνους για το περιβάλλον και την υγεία . Είναι πολύ βασικό ότι κάποια ναυπηγεία προσπαθούν να μειώσουν το ποσοστό υπερψεκασμού όσο το δυνατόν περισσότερο . Τεχνικές για τη μείωση αυτή περιλαμβάνουν :

- i) Τράβηγμα της σκανδάλης στο πιστόλι ψεκασμού στο τέλος κάθε περάσματος.
- ii) Αποφυγή υπερβολικής πίεσης αέρα.
- iii) Διατήρηση του πιστολιού κάθετα στην επιφάνεια που επιστρώνεται .

#### Ομοιόμορφο φινίρισμα.

Η εφαρμογή ενός καλού , ομοιόμορφου φινιρίσματος δίνει στην επιφάνεια μια επίστρωση ποιότητας με καλύτερη αποδοτικότητα από ότι ένα ομοιόμορφο τελείωμα. Μια ανομοιογενή επίστρωση δεν στεγνώνει ομαλά και συνήθως οδηγεί στη χρήση πλεονάσματος βαφής.

### Αλληλοεπικάλυψη.

Μια αλληλοεπικάλυψη κατά 50% μπορεί να μειώσει την ποσότητα αποβλήτων με αύξηση του ρυθμού παραγωγής και της συνολικά αποδοτικής εφαρμογής . Η αλληλοεπικάλυψη κατά 50% της καλυπτόμενης επιφάνειας από προηγούμενο πέρασμα επίσης ψεκάζεται. Αν χρησιμοποιείται λιγότερο από 50% αλληλοεπικάλυψη , η επιστρωμένη επιφάνεια , μπορεί να δείχνει ραβδωτή . Αν χρησιμοποιηθεί περισσότερο από 50% αλληλοεπικάλυψης , το επιστρωτικό ξοδεύεται γιατί απαιτούνται περισσότερα περάσματα για να επιστρωθεί η επιφάνεια .

### Γενικοί Κανόνες Τάξης

Μικρές ποσότητες διαλύτη και βαφής χάνονται συχνά εξαιτίας ελλιπών μεθόδων τάξης. Υπάρχει μια ποικιλία αποτροπής που μπορούν να εφαρμοστούν ώστε να ελέγχονται και να ελαχιστοποιούνται οι διαρροές . Συγκεκριμένες τακτικές για τη μεταφορά των προϊόντων και το χειρισμό των δοχείων μπορούν αποτελεσματικά να μειώσουν τις απώλειες .

Η πιθανότητα ατυχήματος και διαρροών είναι πολύ υψηλή όταν τα αραιωτικά και οι βαφές μεταφέρονται από τα δοχεία χύμα , στις συσκευές επεξεργασίας .

Η εξάτμιση μπορεί να ελεγχθεί χρησιμοποιώντας σφιχτά καπάκια εφαρμογής, κάνουλες και άλλες συσκευές . Η μείωση της εξάτμισης θα αυξήσει το ποσό του διαθέσιμου υλικού και θα οδηγήσει σε χαμηλότερο κόστος αγοράς διαλυτών .

### Δοχεία βαφής

Ένα σημαντικό ποσοστό των αποβλήτων βαφής είναι η βαφή που παραμένει μέσα στο δοχείο όταν αυτό αδειάσει , και η βαφή που έχει αποθηκευτεί όταν χρησιμοποιείται και γίνεται εκτός προδιαγραφών . Τα ναυπηγεία θα πρέπει να προσπαθήσουν να ενοποιήσουν τη χρήση βαφής για να διευκολύνουν την αγορά χύμα. Αφού τα μεγάλα δοχεία χύμα έχουν μικρότερη επιφάνεια από ότι τα μικρά κουτιά ισοδύναμου όγκου. Το ποσό αποβλήτων της βαφής του πυθμένα μειώνεται. Τα

με γάλα δοχεία μπορεί μερικές φορές να επιστραφούν στον προμηθευτή να καθαριστούν και να ξαναχρησιμοποιηθούν. Αν η αγορά βαφής σε χύμα δοχεία δεν είναι πρακτική, τότε η βαφή πρέπει να προμηθεύεται στην μικρότερη απαιτούμενη ποσότητα για να ελαχιστοποιηθούν τα απόβλητά της. Συνήθως η βαφή που παραμένει χρειάζεται να διαχειριστεί ως επικίνδυνο απόβλητο.

## 8.4 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟΥ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑ

### Εφαρμογή υλικών

Μεγάλη μείωση στα απόβλητα επιτυγχάνεται αν βελτιωθούν οι διαδικασίες εφαρμογής των υλικών. Αυτές οι διαδικασίες περιλαμβάνουν τα συστήματα διανομής ψεκαστήρων και των μεθόδων εφαρμογής της ρητίνης χωρίς ψεκασμό. Οι μέθοδοι χωρίς ψεκασμό περιλαμβάνουν συστήματα κλειστών καλουπιών, συστήματα κενών σάκων καλουπώματος, κυλινδρικούς διασπορείς ρητίνης, ενισχυτή ινών με προ-ψεκασμό και κορεσμό ρητίνης. Αυτές οι τεχνικές άνευ ψεκασμού μειώνουν τα απόβλητα υλικών και το κόστος ενέργειας κατά τη διάρκεια της εφαρμογής. Χαμηλότερη πίεση λειτουργίας μειώνει το κόστος και τη συντήρηση των γραμμών πίεσης, των αντλιών, των ρυθμιστών και των εξαρτημάτων. Επίσης οι καθαρισμοί ρουτίνας των χώρων εργασίας.

### Συστήματα Διανομής Ψεκασμού

Η διαδικασία κατασκευής πολυεστέρα καθώς και τα παραγόμενα απόβλητα εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό στα μηχανήματα και στις διεργασίες που γίνονται. Τα υπάρχοντα συστήματα διανομής της ρητίνης και της ζελατίνης περιλαμβάνουν τα παρακάτω:

Η αεροστεγής μέθοδος παράγει ένα πεπιεσμένο ρεύμα ρητίνης το οποίο ψεκάζεται ηλεκτροστατικά μέσω ακροφύσιου. Το στόμιο του ακροφύσιου και η γωνία του ψεκαστήρα μπορεί να ποικίλει χρησιμοποιώντας διάφορες άκρες. Το μέγεθος του στομίου επηρεάζει την απόδοση διανομής, με τα μεγαλύτερα στόμια να οδηγούν σε μεγαλύτερη απώλεια πρώτης ύλης. Τα αεροστεγή πιστόλια ψεκασμού θεωρούνται πολύ αποτελεσματικά για τη στάθμη της ρητίνης στην επιφάνεια εργασίας.



Το σύστημα υψηλής πίεσης χρησιμοποιείται λιγότερο εξαιτίας της μεγάλης ποσότητας ακριβού αέρα υψηλής πίεσης που απαιτείται ενώ παράγονται σημαντικές αέριες εκπομπές .

Η υποβοηθούμενη με αέρα αεροστεγής τεχνολογία αλλάζει το αεροστεγές πιστόλι με την εισαγωγή πεπιεσμένου αέρα στην εξωτερική άκρη του ρεύματος της ρητίνης καθώς αυτό εξέρχεται από το ακροφύσιο . Το ρεύμα αέρα σχηματίζει ένα «φάκελο» ο οποίος εστιάζει τη ρητίνη να ακολουθήσει μια ελεγχόμενη ροή ψεκασμού. Καθώς φτάνει περισσότερη ρητίνη στο καλούπι με αυτή την τεχνολογία , το ποσό του ψεκασμού μειώνεται οδηγώντας σε μείωση και των αέριων εκπομπών . Υπολογίζεται ότι υπάρχει εξοικονόμηση έως και 20% της καθαρής απώλειας ψεκασμού ρητίνης με υποβοηθούμενο πιστόλι σε σύγκριση με το αεροστεγές.

### Κυλινδρική Εφαρμογή Ρητίνης

Αυτή η εφαρμογή βασίζεται στην άντληση ρητίνης και καταλύτη από βαρέλια και χύμα δοχεία . Η ρητίνη και ο καταλύτης ζυγίζονται με ακρίβεια σε μια γραμμή τύπου πιστολιού αρκετά παρόμοιου με τα συστήματα πολλαπλών συστατικών . Αυτό εξαλείφει την απώλεια υλικού εξαιτίας υπερψεκασμού και την αναπήδηση της ρητίνης . Οι αέριες εκπομπές επίσης μειώνονται αισθητά με αυτόν τον τύπο συστήματος διανομής.

### Θερμοπλαστικές Ρητίνες

Οι θερμοπλαστικές ρητίνες έχουν το πλεονέκτημα να ανακυκλώνονται εύκολα εφαρμόζοντας θερμότητα η οποία επαναφέρει τη ρητίνη σε υγρή κατάσταση . Σε αυτή τη κατάσταση , η ρητίνη μπορεί να ξαναχρησιμοποιηθεί για την κατασκευή άλλων εξαρτημάτων πολυεστέρα . Η χρήση θερμοπλαστικών προσφέρει γρηγορότερη σκλήρυνση , μικρότερες εκπομπές κατά την επεξεργασία , χαμηλότερο κόστος ανά κιλό χρησιμοποιούμενης πρώτης ύλης , ευκολία στην ανακύκλωση του υλικού και σε κάποιες περιπτώσεις χαμηλότερο κόστος εργασίας.

## 8.5 ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΛΙΠΑΝΣΗ ΜΕ ΔΙΑΛΥΤΕΣ

Τα ναυπηγεία συχνά χρησιμοποιούν τεράστιες ποσότητες διαλυτών σε μια γκάμα εργασιών καθαρισμού και απολίπανσης συμπεριλαμβανομένου του καθαρισμού τμημάτων , του εξοπλισμού και την ετοιμασία της επιφάνειας πριν την επίστρωση. Το τελικό κόστος του διαλύτη που χρησιμοποιείται στις διάφορες εργασίες καθαρισμού είναι σχεδόν διπλάσιο της αρχικής τιμής αγοράς του καθαρού διαλύτη . Το επιπλέον κόστος οφείλεται αρχικά στο γεγονός ότι για κάθε βαρέλι που αγοράζεται , επιφέρει επίσης κόστη για διάθεση και μεταφορά ως επικίνδυνου υλικού.

### 8.5.1 ΕΞΑΛΕΙΨΗ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΔΙΑΛΥΤΩΝ

Η εξάλειψη της χρήσης των διαλυτών οδηγεί στην αποφυγή παραγωγής αποβλήτων εξαντλημένων διαλυτών. Η εξάλειψη μπορεί να επιτευχθεί με την χρήση μη-διαλυτικών καθαριστικών ή με την αποφυγή καθαρισμού γενικά. Οι μέθοδοι εξάλειψης των διαλυτών περιλαμβάνουν τη χρήση υδατοδιαλυτών ρευστών κοπής , προστατευτικά απολέπισης επιστρώσεων, υδατικούς καθαριστές και μηχανικά καθαριστικά συστήματα.

#### *Υδατοδιαλυτά ρευστά κοπής*

Τα υδατοδιαλυτά ρευστά κοπής μπορούν να χρησιμοποιηθούν συχνά αντί για ελαιωσή ρευστά . Τα λάδια κοπής συνήθως αποτελούνται από ένα γαλάκτωμα ελαίου σε νερό που χρησιμεύει για τη μείωση της τριβής και τη διάλυση της θερμότητας . Αν αυτά τα υγρά πρέπει να απομακρυνθούν μετά το τέλος της μηχανικής διαδικασίας , τότε χρειάζονται διαλύτες.

Στις προσπάθειες εξάλειψης της απολίπανσης με διαλύτες και των επακόλουθων αποβλήτων τους, ειδικά υδατοδιαλυτά υγρά έχουν αναπτυχθεί. Υπάρχουν μέθοδοι για τον καθαρισμό του υγρού κοπής και για την ανακύκλωση του υλικού πίσω στη λειτουργία κοπής. Τα εμπόδια για την εφαρμογή αυτής της μεθόδου είναι κόστος προμήθεια και η ανικανότητα της γρήγορης αλλαγής τύπων υγρών χωρίς τον εκτεταμένο καθαρισμό του εξοπλισμού.

### *Υδατικά καθαριστικά*

Τα υδατικά καθαριστικά, όπως βάσεις αλκαλίων, κιτρικές και καυστικές, είναι συχνά χρήσιμα υποκατάστατα των διαλυτών. Υπάρχουν πολλές ενώσεις που είναι κατάλληλες για μια ποικιλία απαιτήσεων για καθαρισμό. Πολλοί υδατικοί καθαριστές είναι τόσο αποτελεσματικοί όσο οι αλογονομένοι διαλύτες που χρησιμοποιούνται συνήθως.

Τα πλεονεκτήματα της αντικατάστασης από υδατικά καθαριστικά περιλαμβάνουν την ελαχιστοποίηση της έκθεσης των εργαζόμενων στους ατμούς των διαλυτών, τη μείωση των υποχρεώσεων και προβλημάτων διάθεση που ενέχει η χρήση διαλυτών, και το κόστος. Τα υδατικά καθαριστικά δεν εξατμίζονται τόσο γρήγορα όπως οι διαλύτες, συνεπώς μειώνονται οι απώλειες λόγω εξάτμισης. Επειδή δε, οι περισσότεροι υδατικοί καθαριστές είναι βιοδιασπώμενοι, η διάθεση δεν αποτελεί πρόβλημα όταν απομακρυνθούν οι οργανικοί ή ανόργανοι ρύποι. Η χρήση των υδατικών καθαριστικών μπορεί επίσης να οδηγήσει σε εξοικονόμηση κόστους. Αν και κάποια υδατικά καθαριστικά μπορεί να κοστίζουν λιγότερο από την ισοδύναμη ποσότητα διαλύτη, η τιμή αγοράς κάθε ενός είναι περίπου η ίδια. Το κόστος διάθεσης, οι απώλειες λόγω εξάτμισης και οι σχετικές υποχρεώσεις παρόλα αυτά ευνοούν τα υδατικά καθαριστικά.

Τα μειονεκτήματα των υδατικών καθαριστικών αντί των διαλυτών μπορεί να περιλαμβάνουν :πιθανή ανικανότητα να πετύχουν το μέγεθος καθαρισμού που απαιτείται, ασυμβατότητα μεταξύ των τμημάτων προς καθάρισμα και του διαλύματος καθαρισμού, ανάγκη αλλαγής ή αντικατάσταση του υφιστάμενου εξοπλισμού και προβλήματα σχετικά με την υγρασία που παραμένει στα υλικά που καθαρίστηκαν. Τα έλαια που απομακρύνθηκαν κατά τη διάρκεια του καθαρισμού μπορεί να επιπλέουν στην επιφάνεια του διαλύματος καθαρισμού και να εμπλακούν στο επόμενο καθάρισμα. Το ξάφρισμα των ελαίων είναι λοιπόν απαραίτητο.

### *Μηχανικά Συστήματα Καθαρισμού*

Η χρήση μηχανικών συστημάτων μπορεί επίσης να αντικαταστήσει τους διαλύτες κατά τις εργασίες απολίπανσης και καθαρισμού. Σε πολλές περιπτώσεις, ένα πιστόλι

ατμού υψηλής πίεσης και μια ροδέλα πλύσης υψηλής πίεσης μπορεί να καθαρίσει κομμάτια και επιφάνειες πιο γρήγορα και στον ίδιο βαθμό, όπως και οι διαλύτες που αντικατασταθούν. Ελαφρά απορρυπαντικά μπορούν να προστεθούν στην παροχή νερού για καλύτερο καθαρισμό. Τα απόβλητα που παράγονται από τέτοια συστήματα είναι συνήθως λιπαρά υγρά απόβλητα. Τα λύματα αυτά μπορούν να περάσουν από ένα διαχωριστήρα ελαίου / νερού, το νερό που απομακρύνεται να σταλεί στον αποχετευτικό αγωγό ενώ το υπόλειμμα ελαίου να σταλεί σε ανακυκλωτή πετρελαίου. Κάποια συστήματα ζεστού νερού και ατμού μπορούν να συμπληρωθούν με διαλύματα γαλακτωμάτων για να επιταχύνουν τη διαδικασία. Αν και αυτά τα πρόσθετα κάνουν γρηγορότερη τη διαδικασία καθαρισμού μπορεί να κάνουν πολύ δύσκολο το διαχωρισμό ελαίου και νερού και να δημιουργήσουν προβλήματα στη διάθεση των αποβλήτων.

### 8.5.2 ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΤΗΣ ΒΑΦΗΣ ΧΩΡΙΣ ΔΙΑΛΥΤΕΣ

Η μέθοδος της βαφής χωρίς διαλύτες είναι βιώσιμο υποκατάστατο της αφαίρεσης με διαλύτη. Η απομάκρυνση της βαφής κανονικά πραγματοποιείται με διαβροχή, ψεκασμό ή τρίψιμο των επιφανειών με ένα υλικό αφαίρεσης όπως το μεθυλοχλωρίδιο, τα χρωμιούχα, οι φαινόλες και ισχυρά οξέα. Αφού η ουσία παραμένει στο κομμάτι για κάποιο διάστημα, η επιφάνεια ξεπλένεται με νερό και το χαλαρό χρώμα βγαίνει με ψεκασμό ή βούρτσισμα. Οι εναλλακτικές ουσίες των διαλυτών απομάκρυνσης της βαφής περιλαμβάνουν υδατικές ουσίες, χρήση στιλβωτικών και θερμική αφαίρεση.

Οι υδατικές ουσίες όπως η καυστική σόδα χρησιμοποιούνται συχνά αντί για μεθυλοχλωρίδιο. Τα καυστικά διαλύματα έχουν το πλεονέκτημα να εξαλείφουν τις εκπομπές ατμών διαλυτών. Ένα τυπικό καυστικό λουτρό αποτελείται από διάλυμα καυστικής σόδας κατά 40% που θερμαίνεται έως και τους 200°F. Η καυστική αφαίρεση είναι γενικά αποτελεσματική για αλκυλικές ρητίνες και ελαιοχρώματα.

Η κρυογονική απομάκρυνση χρησιμοποιεί υγρό άζωτο και μη λειαντικές πλαστικές χάντρες για υλικό αμμοβολής. Η μέθοδος βασίζεται στην επίδραση της ψύξης από το υγρό άζωτο και την επίπτωση των πλαστικών βόλων. Υποβάλλοντας την επιφάνεια σε εξαιρετικά χαμηλές θερμοκρασίες δημιουργούν πίεση ανάμεσα στην επίστρωση

και το υπόστρωμα μετατρέποντας την επίστρωση εύθραυστη. Όταν οι πλαστικές σφαίρες χτυπούν την εύθραυστη επιφάνεια πραγματοποιείται αποκόλληση. Η μέθοδος είναι μη λειαντική και δεν καταστρέφει το υπόστρωμα, αλλά οι επιπτώσεις από τη συρρίκνωση του μετάλλου εξαιτίας των εξαιρετικά χαμηλών θερμοκρασιών πρέπει να παρακολουθούνται. Η διαδικασία δεν προκαλεί υγρά απόβλητα και το άζωτο, χημικώς αδρανές, υπάρχει ήδη στην ατμόσφαιρα.

Η πιο συνήθης μορφή αφαίρεσης της βαφής χωρίς διαλύτες είναι η χρήση αμμοβολής λείανσης. Η χρήση διαφόρων μεταλλικών κόκκων που προωθούνται υπό υψηλή πίεση στην επιφάνεια είναι πολύ αποτελεσματική για την απομάκρυνση θαλάσσιων επιστρώσεων.

Η μέθοδος θερμικής αφαίρεσης μπορεί να είναι χρήσιμη για αντικείμενα που δεν μπορούν να εμβαπτιστούν. Σ αυτή τη διαδικασία θερμός αέρας οδηγείται προς την επιφάνεια του αντικειμένου. Οι υψηλές θερμοκρασίες κάνουν μερικές βαφές να ξεφλουδίσουν. Η απομάκρυνση είναι αποτέλεσμα του στεγνώματος με αέρα και της ανομοιογενούς εξάπλωσης της βαφής και του υποστρώματος. Κάποιες βαφές μπορεί να λιώσουν σε υψηλές θερμοκρασίες επιτρέποντας το χρώμα να θρυμματιστεί. Ηλεκτρικές μονάδες και μονάδες ηλεκτρικής φλόγας ή φακού χρησιμοποιούνται. Ενώ το σύστημα αυτό είναι εύκολο για εφαρμογή, περιορίζεται για αντικείμενα που δεν είναι ευαίσθητα στη θερμότητα και σε επιστρώσεις που επηρεάζονται από τη θερμοκρασία.

### **8.5.3 ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΔΙΑΛΥΤΗ**

Με την εξάλειψη της χρήσης ή της ανάγκης για καθάρισμα με διαλύτες, τα σχετικά προβλήματα διάθεσης των εξαντλημένων διαλυτών εξαλείφονται επίσης. Σε περιπτώσεις όπου η εξάλειψη δεν είναι εφικτή ή πρακτική, η χρήση διαφόρων τεχνικών μείωσης αποβλήτων διαλυτών μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική ελάττωση αποβλήτων.

Οι μέθοδοι για τη μείωση της χρήσης διαλυτών μπορούν να χωριστούν σε 3 κατηγορίες. Έλεγχος στην πηγή των αέριων εκπομπών, αποδοτική χρήση του διαλύτη και του εξοπλισμού και συνάρτηση ιδιαίτερης ποιότητας του διαλύτη. Ο

έλεγχος στην πηγή αφορά στους τρόπους με τους οποίους το μεγαλύτερο μέρος του διαλύτη μπορεί να διατηρηθεί μέσα σε δοχείο και σε δεξαμενή καθαρισμού ελαττώνοντας τις πιθανότητες απωλειών λόγω εξάτμισης . Η αποδοτική χρήση του διαλύτη και του εξοπλισμού μέσω καλύτερων πρακτικών λειτουργίας μπορεί να ελαττώσει το ποσοστό του διαλύτη που απαιτείται για καθαρισμό. Η διατήρηση της ποιότητας του διαλύτη μπορεί να επιμηκύνει τον κύκλο ζωής αποτελεσματικότητας του διαλύτη.

#### *Έλεγχος αέριων εκπομπών στην πηγή.*

Ο έλεγχος αέριων εκπομπών στην πηγή μπορεί να επιτευχθεί μέσω της μετατροπής του εξοπλισμού και κατάλληλης λειτουργίας του. Κάποια άλλα μέτρα ελέγχου περιλαμβάνουν την εγκατάσταση και τη χρήση καπακιών, την αύξηση του ύψους των δεξαμενών καθαρισμού και λήψη μέτρων μείωσης της κατακάθισης του διαλύτη στον πυθμένα της δεξαμενής.

Όλες οι μονάδες καθαρισμού, συμπεριλαμβανομένων των δεξαμενών ψυχρού καθαρισμού και εμβάπτισης πρέπει να τοποθετήσουν κάποια μορφή καπακιού. . Με γνώμονα τη μείωση των αέριων εκπομπών το κάλυμμα περιστροφικού τύπου είναι προτιμότερο από τον τύπο με μεντεσέδες. Καπάκια που παλινδρομούν μπορούν να προκαλέσουν ένα αποτέλεσμα τύπου πιστονιού και να εξαναγκάσουν τους ατμούς του διαλύτη να διαφύγουν. Σε εργασίες όπως η απολίπανση με ατμό, η χρήση καπακιών μπορεί να αποτρέψει την απώλεια διαλύτη από 14 σε 5%. Για δεξαμενές που χρησιμοποιούνται συνεχώς , έχουν σχεδιάσει καλύμματα που επιτρέπουν τα κομμάτια εργασίας να μπαίνουν και να βγαίνουν από τη δεξαμενή καθώς το καπάκι παραμένει κλειστό.

Σε ένα ανοιχτό απολιπαντή ατμού , η ελεύθερη επιφάνεια ορίζεται ως η απόσταση από την κορυφή της ζώνης ατμοποίησης ως την κορυφή των δεξαμενών . Αυξάνοντας την επιφάνεια αυτή , μειώνεται σημαντικά το ποσό απώλειας διαλύτη. Ένας ψυκτήρας μπορεί επίσης να τοποθετηθεί πάνω από τη βασική σπείρα συμπύκνωσης. Αυτό το ψυχόμενο πηνίο παρόμοιο με το κέλυφος ψύξης, ψύχει τον αέρα πάνω από τη ζώνη του ατμού και δημιουργεί ένα δευτερεύον φράγμα στην απώλεια ατμού. Η

μείωση στη χρήση διαλύτη με τη χρήση ψυχομένων επιφανειών . μπορεί να είναι μέχρι 60%. Το βασικότερο μειονέκτημα ως μεθόδου είναι ότι μπορεί να εισρεύσει νερό στη δεξαμενή.

Επιπροσθέτως των μέτρων μείωσης των αέριων εκπομπών μέσω μετατροπών του εξοπλισμού ,είναι επίσης δυνατόν να ελαττωθούν μέσω κατάλληλης τοποθέτησης ή συντήρησης των μηχανημάτων . Ο καθαρισμός των δεξαμενών πρέπει να γίνεται σε περιοχές όπου οι αναταράξεις αέρα και θερμοκρασία δεν προωθούν την απώλεια ατμού.

#### *Μεγιστοποίηση της αποκλειστικότητας του λειτουργικού εξοπλισμού.*

Πέρα από τη μείωση των απωλειών ατμού, η ελάττωση του ποσού του διαλύτη που μπορεί να επιτευχθεί μέσω καλύτερων πρακτικών λειτουργίας που αυξάνουν την απόδοση των εργασιών καθαρισμού με διαλύτη . Η μεγιστοποίηση της αποκλειστικότητας των λειτουργιών εξοπλισμού μειώνει την ανάγκη για συχνό σχηματισμό , η ανάγκη να καθαριστούν τα μηχανήματα μεταξύ των διακοπών εξαλείφεται. Αποφυγή περιττών καθαριστικών . Η αποφυγή περιττών καθαρισμών επίσης δίνει τη δυνατότητα για μείωση των αποβλήτων. Για παράδειγμα , η δεξαμενή ανάμιξης βαφής καθαρίζονται συχνά μεταξύ των κενών για τη χρήση του ίδιου προϊόντος . Το ενδεχόμενο για μόλυνση μεταξύ των κενών πρέπει να εξεταστεί από την άποψη ποιοτικού ελέγχου του προϊόντος για να διαπιστωθεί αν το καθάρισμα είναι πάντα αναγκαίο.

Οι σωληνώσεις διαδικασιών συχνά καταβρέχονται με κάποιο διαλύτη ώστε να απομακρύνουν πιθανές επικαθίσεις από τα τοιχώματα των σωλήνων . Ο καθαρισμός των σωλήνων γίνεται με τη χρήση αδρανούς αερίου που προστίθεται για να αφαιρέσει τα κατάλοιπα . Αυτή η μέθοδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο αν οι σωλήνες δεν έχουν πολλές κυρτώσεις και απότομες γωνίες .

### *Σωστός Προγραμματισμός Της Παραγωγής.*

Ο σωστός προγραμματισμός της παραγωγής μπορεί να ελαττώσει τη συχνότητα των καθαρισμών εξαλείφοντας την ανάγκη καθαρισμού ανάμεσα στο τέλος μιας εργασίας και το ξεκίνημα της επόμενης . Ένα απλό παράδειγμα αυτής της διαδικασίας είναι να υπάρχει μια μικρή αλληλοεπικάλυψη των βαρδιών που πιάνουν τις ίδιες εργασίες με τον ίδιο εξοπλισμό. Αυτό επιτρέπει στον εξοπλισμό , που κανονικά θα καθοριζόταν και θα έμπαινε στην άκρη στο τέλος της βάρδιας., να ξαναχρησιμοποιηθεί κατευθείαν μετά την αλλαγή της βάρδιας.

### *Άμεσος καθαρισμός του εξοπλισμού*

Ο άμεσος καθαρισμός του εξοπλισμού μετά τη χρήση αποτρέπει τη δημιουργία επικαθίσεων και αποφεύγεται η ανάγκη κατανάλωσης επιπλέον διαλύτη. Η συσσώρευση των βρώμικων εξαρτημάτων και ο καθαρισμός τους αργότερα μπορεί επίσης να αυξήσει το απαιτούμενο χρόνο καθαρισμού.

### *Καλύτερες Λειτουργικές Διαδικασίες.*

Οι καλύτερες λειτουργικές διαδικασίες ελαχιστοποιούν τα απόβλητα από τον καθαρισμό του εξοπλισμού. Η καλύτερη εκπαίδευση των εργαζομένων , η στενότερη επιτήρηση , η βελτιωμένη συντήρηση του εξοπλισμού είναι πολύ αποτελεσματικοί τρόποι ελαχιστοποίησης των αποβλήτων .

### *Επαναχρησιμοποίηση των αποβλήτων διαλυτών*

Η επαναχρησιμοποίηση των αποβλήτων διαλυτών μπορεί να μειώσει και να εξαλείψει τα απόβλητα και να οδηγήσει σε εξοικονόμηση κόστους που σχετίζεται με τη μείωση των καταναλώσεων των πρώτων υλών . Ο διαλύτης από τους καθαρισμούς μπορεί να ξαναχρησιμοποιηθεί σε άλλες εφαρμογές καθαρισμού όπου η απαίτηση για καθαρίσμα είναι μικρότερη.



#### 8.5.4 ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΔΙΑΛΥΤΩΝ

Αν και δεν προτιμάται ως μέθοδος μείωσης της πηγής, η ανακύκλωση των διαλυτών μπορεί να αποτελέσει μια βιώσιμη εναλλακτική λύση σε κάποια ναυπηγεία. Ο σκοπός της ανακύκλωσης είναι η ανάκτηση διαλύτη από το απόβλητο, παρόμοιας καθαρότητας του αρχικού για να χρησιμοποιηθεί σε άλλες εφαρμογές. Η ανακύκλωση μπορεί ακόμα να περιλαμβάνει την άμεση χρήση του αποβλήτου διαλύτη από ένα ρεύμα αποβλήτων σε μια άλλη λειτουργία. Υπάρχει ένας αριθμός τεχνικών που εφαρμόζονται επί τόπου για να διαχωριστούν οι διαλύτες από τις ακαθαρσίες όπως: Η απόσταξη, η εξάτμιση, η καθίζηση, η φυγοκέντρωση, η φίλτρανση και ο διαχωρισμός με μεμβράνη.

#### 8.6 ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Τα ψυκτικά υγρά αποτελούν το μεγαλύτερο ρεύμα αποβλήτων που παράγεται κατά τις μηχανουργικές εργασίες. Τα υγρά απόβλητα δημιουργούνται όταν τα υγρά δεν είναι πλέον χρήσιμα εξαιτίας της μόλυνσής τους με λάδια ή χημικά πρόσθετα. Αν ο ρυθμός μόλυνσης των υγρών αυτών μειωθεί η ανάγκη για αντικατάστασή τους θα είναι λιγότερο συχνή.

##### *Αποφυγή μόλυνσης των υγρών*

Τα υγρά μπορεί να μετατραπούν σε επικίνδυνα απόβλητα εάν μολυνθούν. Αν και δεν είναι δυνατόν να εξαλειφθεί η μόλυνση είναι εφικτό να μειωθεί το μέγεθός της και συνεπώς να επιμηκυνθεί ο χρόνος ζωής των υγρών. Το κύριο επιμολυντικό των υγρών αποβλήτων είναι τα λάδια κίνησης. Ένας τρόπος για να μη συμβεί μόλυνση είναι η καλύτερη συντήρηση των καθαριστήρων και των σφραγισμάτων. Το προγραμματισμένο καθάρισμα των καρτερ και των μηχανών καθώς και οι περιοδικοί έλεγχοι των σφραγισμάτων των λαδιών ενδείκνυται.

##### *Συνθετικά Υγρά*

Τα συνθετικά υγρά έχουν πολλά πλεονεκτήματα έναντι των μη συνθετικών. Συνήθως, οι ποικιλίες συνθετικών δεν λιπαίνουν το ίδιο αποτελεσματικά, αλλά είναι

λιγότερο επιρρεπή σε μόλυνση και έχουν μεγάλη ανθεκτικότητα σε βιολογική καταστροφή.. Τα περισσότερα συνθετικά υγρά έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής και μπορούν να λειτουργούν σε μεγάλο εύρος θερμοκρασιών χωρίς δυσμενείς επιπτώσεις. Τα απλά λάδια πρέπει να αντικαθίστανται με συνθετικά όπου είναι αυτό εφικτό.

#### *Ανακύκλωση των Υγρών*

Πρέπει να σημειωθεί ότι σε πολλές περιπτώσεις, αφού η πλειονότητα των ακαθαρσιών έχει απομακρυνθεί, περαιτέρω επεξεργασία με χημικά ή συμπυκνωμένα υγρά είναι απαραίτητη πριν τα υγρά επανακυκλοφορήσουν στα μηχανήματα. Οι πιο συνηθισμένες μέθοδοι ανακύκλωσης και ανάκτησης των υγρών είναι οι παρακάτω:

- i) Φίλτραση
- ii) Ξάφρισμα κα επίπλευση
- iii) Φυγοκέντρωση
- iv) Παστερίωση
- v) Υποβιβασμός

## ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Είναι αλήθεια ότι ο περιορισμός της ρύπανσης μπορεί να είναι αποτελεσματικός μόνο αν η προσπάθεια επικεντρωθεί στην πρόληψη της. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τρόπους όπως τη μείωση των εισερχόμενων πρώτων υλών και την επαναχρησιμοποίηση των παραπροϊόντων της παραγωγής. Η πραγματοποίηση αυτών των μεθόδων, όμως, απαιτεί ανάπτυξη νέων τεχνολογιών αλλά και εξέλιξη των ήδη εφαρμοζόμενων στην ναυπηγική βιομηχανία.

Σημαντικό, βέβαια, είναι να επιλέγεται πάντα η σωστή μέθοδος που να ταιριάζει απόλυτα στις συγκεκριμένες συνθήκες λειτουργίας κάθε εγκατάστασης.

Αν η πρόληψη που αναφέρουμε, λοιπόν, γίνει αποτελεσματικά τότε σίγουρα οι επιπτώσεις της ρύπανσης στην ατμόσφαιρα, στο νερό και στο έδαφος θα ελαχιστοποιηθούν και θα δοθεί ανάσα ζωής στο περιβάλλον.

## ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΟΡΩΝ

- **Ναυπηγοεπισκευαστική βιομηχανία**: η επιχείρηση, η οποία κατέχει τις κατά το νόμο άδειες εγκατάστασης και λειτουργίας για την κατασκευή, επισκευή ή μετασκευή μεταλλικών πλοίων, πλωτών ναυπηγημάτων, τμημάτων και προωστηρίων εγκαταστάσεων τους, εφόσον η επιχείρηση αυτή παρέχει τις από το νόμο καθοριζόμενες προϋποθέσεις και τηρεί τα προβλεπόμενα λογιστικά βιβλία
- **Dead Weight Tonnage – dtw (νεκρό βάρος)**: μονάδα μέτρησης που προκύπτει ως διαφορά μεταξύ του εκτοπίσματος όταν το πλοίο είναι πλήρως φορτωμένο και του άφορτου εκτοπίσματος. Δείχνει δηλαδή τον αριθμό των τόνων που μπορεί να μεταφέρει ένα πλοίο σε φορτίο, εφόδια, νερό, καύσιμα, επιβάτες, πλήρωμα κ.λ.π.
- **Κόρος Ολικής Χωρητικότητας – Κ.Ο.Χ.**: μονάδα μέτρησης όγκου, που μετράει την ολική χωρητικότητα του πλοίου και αντιστοιχεί σε όγκο 100 κυβικών ποδών ή 2,83 κυβικών μέτρων. Σύμφωνα με αυτά ένα πλοίο χωρητικότητας 10.000 Κ.Ο.Χ. εκφράζει όγκο 28.300 κυβικών μέτρων.
- **Κόρος Καθαρής Χωρητικότητας – Κ.Κ.Χ.**: μονάδα μέτρησης όγκου που μετράει αποκλειστικά την καθαρή χωρητικότητα και ισοδυναμεί και αυτός με 2,83 κυβικά μέτρα ή με 100 κυβικά πόδια.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### A. ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **Αποστολόπουλος Β.**, *Ναυτιλιακή Βιομηχανική Περιοχή*, Εκδ. ΕΤΒΑ, Αθήνα 1983
2. **Βλάχος Γ.**, *Προβλήματα και Προοπτικές της Ελληνικής Ναυπηγικής και Επισκευαστικής Βιομηχανίας*, Εκδ. Σταμούλη, 1996
3. **Βλάχος Γ.**, *Η διακίνηση των αγαθών και η ρύπανση του θαλασσίου περιβάλλοντος*, Εκδ. Σταμούλη, Πειραιάς, 1995
4. **Βλάχος Γ.**, *Διεθνής Ναυτιλιακή Πολιτική*, Εκδ. Σταμούλης, Αθήνα 2000
5. **Βλάχος Γ.**, *Εμπορική ναυτιλία και θαλάσσιο περιβάλλον*, Εκδ. Σταμούλη Πειραιάς 1999
6. **Βλάχος Γ. - Σαμιώτης Γ.**, *Διεθνής Ναυτιλιακή Πολιτική και Η Νέα Σύμβαση για το Δίκαιο της Θάλασσας*, Εκδ. Σταμούλη, Αθήνα 1997
7. **Βλάχος Γ.**, *Ναυτιλιακή Οικονομική*, Εκδ. J & J Ελλάς, Πειραιάς 1997
8. **Βλάχος Γ. /Νικολαΐδης Ε.**, *Βασικές Αρχές Ναυτιλιακής Επιστήμης*, Εκδ. J&J Hellas, Πειραιάς 1999
9. **Βλάχος Γ.**, *Ναυπηγική Οικονομική και Στρατηγική*, Εκδ. J&J Hellas, Πειραιάς 2002
10. **Γεωργαντόπουλος Ε.**, *Ναυτιλιακή Οικονομική και Πολιτική*, Εκδ. ΟΕΔΒ, Αθήνα 1983
11. **Θεοδωρόπουλος Σ.**, *Η ναυτιλιακή πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης*, Εκδ. Σταμούλη Α.Ε., 1998
12. **Θεοδωρόπουλος Σ.**, *Ευρωπαϊκές πολιτικές για τη ναυτιλία*, Εκδ. ΤΥΠΩΘΗΤΩ-ΔΑΡΔΑΝΟΣ, 2006
13. **Κολλινιάτη Ι.**, *Ναυπηγία*, Εκδ. Ιδρύματος Ε. Ευγενίδου, 1986
14. **Μαυράκης Ι.**, *Οργάνωση και διοίκηση ναυπηγείου*, Εκδ. Σταμούλης Α.Ε., 2002
15. **Προικίου Β.**, *Οργάνωση Ναυπηγιών και Ναυπηγικών Εγκαταστάσεων*, Εκδ. Ίων,

16. **Σαχινίδης, Φ.**, *Τα ελληνικά ναυπηγεία*, Εκδ. Ελληνικό Λογοτεχνικό και Ιστορικό Αρχείο, 2004
17. **Σαμπράκος Ευ.**, *Εισαγωγή στην Οικονομική των Μεταφορών*, Εκδ. Σταμούλη, Αθήνα 2001

## **B. ΑΓΓΛΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. **Branch, Alan E.**, *Economics of Shipping Practice and Management*, Editor Kluwer Academic Publishers Group, 1988
2. **Branch, Alan E.**, *Maritime Economics*, Editor Taylor & Francis Ltd, 1998
3. **Gubbins, Edmund J.**, *The Shipping Industry: The Technology and Economics of Specialization*, Editor Gordon and Breach, 1986
4. **Heywood A.**, *Political Ideologies: An Introduction*, Editor Palgrave, New York 1998
5. **Khee A.- Tan J.**, *Vessel-source Marine Pollution*, Editor Cambridge University Press, 2005
6. **Palmer D.**, *Organizing the Shipyards*, Editor Cornell University Press, 1998

## **Γ. ΕΙΔΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. «The Law of the Sea: Pollution by Dumping :Legislative History of Articles 1,par.1(5), 210&216 of the United Nations Convention on the Law of Sea» New York :**United Nations** , 1985 UN 71.48.18
2. «Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping Wastes and Other Matter» 29 December 1972 ,Πηγή: **UNEP**, Register of International Treaties and Other Agreements in The Field of the Environment
3. «*The Law of the Sea: Pollution by Dumping: Legislative History of Articles.*» New York: **United Nations**, 1985

4. International Convention for the Prevention of Pollution of the Sea by Oil  
(OILPOL 1954)
5. **IMO**: MARPOL Annex II - Regulations for the Control of Pollution by Noxious Liquid Substances in Bulk
6. **IMO** organization επίσημο κείμενο Annex IV: Prevention of pollution by sewage from ships
7. «Convention on the Protection of the Mediterranean Sea Against Pollution, and Protocols», Convention: 1976, επίσημο κείμενο από **OPCW Organization**
8. Σημειώσεις μαθήματος Διεθνούς Ναυτιλιακής Πολιτικής, Π.Μ.Σ. Ναυτιλίας, **Βλάχος Γ.**, Πανεπιστήμιο Πειραιώς 2004

#### Δ. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. [www.epa.gov](http://www.epa.gov)
2. [www.IMO.com](http://www.IMO.com)
3. [www.OPCW.com](http://www.OPCW.com)
4. [www.Europa.eu.int](http://www.Europa.eu.int)
5. [www.mmm.gov.gr](http://www.mmm.gov.gr)
6. [www.wto.org](http://www.wto.org)
7. [www.gatt.org](http://www.gatt.org)
8. <http://tsdb.wto.org>
9. [www.peaceandjustice.org](http://www.peaceandjustice.org)
10. <http://egov.yen.gr>
11. [www.isl.org](http://www.isl.org)
12. [www.coltoncompany.com](http://www.coltoncompany.com)
13. [www.cia.com](http://www.cia.com)
14. [www.BRS-Paris.com](http://www.BRS-Paris.com)
15. [www.kmi.re.kr](http://www.kmi.re.kr)
16. [www.nee.gr](http://www.nee.gr)