

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ  
ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**



**ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΤΙΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**



**ΔΠΜΣ**

**Διοίκηση στη Ναυτική Επιστήμη και Τεχνολογία**

**Διπλωματική Εργασία**

**ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΛΙΜΕΝΩΝ  
ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ**

**Γιαννούλης Ι. Γεώργιος**

**ΜΝΣΝΔ 20014**

**Πειραιάς**

**Οκτώβριος 2022**



*Γιαννούλης Ι. Γεώργιος,  
Περιβαλλοντική Διαχείριση Λιμένων*

#### ΔΗΛΩΣΗ ΑΥΘΕΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ / ΖΗΤΗΜΑΤΑ COPYRIGHT

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

#### ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

ΜΕΛΟΣ Α΄: Σ. Καλλίγερος, Αναπληρωτής Καθηγητής Σ.Ν.Δ. (Επιβλέπων)

ΜΕΛΟΣ Β΄: Β. Τσελέντης, Ομότιμος Καθηγητής Παν. Πειραιώς, Διδάσκων ΔΠΜΣ

ΜΕΛΟΣ Γ΄: Δρ. Φραγκούλη Κρόκο, Δ/ντη Τυποποίησης ΕΣΥΠ-ΕΛΟΤ, Διδάσκων ΔΠΜΣ



## Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	5
ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	6
1. ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ.....	8
1.1 Νομοθεσία για τους λιμένες.....	8
1.2 Νομοθεσία για το Περιβάλλον.....	12
1.2.1 Διεθνής Νομοθεσία.....	12
1.2.2 Εθνική Νομοθεσία.....	13
1.2.3 Κυρώσεις.....	13
2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΙΜΕΝΩΝ.....	15
2.1 Ιστορική εξέλιξη της Διεθνούς Περιβαλλοντικής Πολιτικής.....	15
2.1.1 Ιστορική εξέλιξη των Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης.....	18
3. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΡΥΠΩΝ.....	22
3.1 Ρύπανση του αέρα .....	22
3.2 Ρύπανση της θάλασσας.....	26
3.2.1 Ρύπανση από τα απόβλητα των πλοίων.....	26
3.2.2 Ρύπανση κατά τη συντήρηση και την επισκευή των πλοίων.....	27
3.2.3 Ρύπανση λόγω βρόχινων απορροών.....	27
3.2.4 Ρύπανση λόγω ευτροφισμού.....	28
3.2.6 Συστατικά υφαλοχρωμάτων.....	29
3.2.7 Εκβάθυνση (βυθοκόρηση) καναλιών.....	29
3.3 Επιδράσεις στον χώρο του λιμανιού και στις γειτονικές κοινότητες.....	29
3.3.1 Ηχορύπανση.....	29
3.3.2 Φωτορύπανση.....	30
3.4 Αλλαγή της διαχειριστικής πρακτικής με στόχο της μείωσης της ρύπανσης στο λιμάνι.....	30
3.4.1 Αλλαγές των παλιών τεχνολογίας μηχανών και εγκατάσταση συστημάτων καθαρισμού των καυσαερίων στα ρυμουλκά σκάφη.....	31
3.4.2 Ενέργεια από την ξηρά.....	31
3.4.3 Καθαρότερα καύσιμα.....	32
3.4.4 Καθαρότερα πλοία.....	32
3.4.5 Αλλαγές στον εξοπλισμό διαχείρισης των φορτίων των φορτίων.....	32
3.4.6 Αλλαγές στα φορτηγά μεταφοράς αγαθών.....	33
3.4.7 Απορροές υδάτων από βροχές.....	33
3.4.8 Επιλογή τοποθεσίας και σχεδιασμός του λιμανιού.....	34
3.5 Ευκολίες υποδοχής.....	35
4. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ (MONITORING).....	37
4.1 Η Αναγκαιότητα Χρήσης Δεικτών Περιβαλλοντικής Ποιότητας.....	39
4.2 Ταξινόμηση Περιβαλλοντικών Δεικτών.....	41



4.3 Βασικά Κριτήρια Επιλογής Δεικτών .....	41
4.4. Δείκτες αξιολόγησης οικολογικού λιμένα .....	42
5. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΟΥ ΟΡΑΝΙΣΜΟΥ ΛΙΜΕΝΟΣ ΠΕΙΡΑΙΩΣ .....	44
5.1 Παρακολούθηση της ποιότητας Θαλασσίων Υδάτων & ιζημάτων .....	44
5.2 Παρακολούθηση των εκπομπών ρύπων .....	45
5.3 Παρακολούθηση της κατανάλωσης ενέργειας .....	46
5.4 Παρακολούθηση της ποιότητας του Ακουστικού Περιβάλλοντος .....	47
5.5 Παρακολούθηση της διαχείρισης αποβλήτων .....	48
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	50
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	51
ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ .....	52



*Γιαννούλης Ι. Γεώργιος,  
Περιβαλλοντική Διαχείριση Λιμένων*

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εστιάζει στη περιβαλλοντική διαχείριση των λιμένων μέσω του θεσμικού πλαισίου προστασίας του περιβάλλοντος που επιβάλλεται στη λειτουργία τους. Καθώς και στη κατηγοριοποίηση των ρύπων και τους τρόπους παρακολούθησης και διαχείρισης τους. Για την καλύτερη ανάδειξής τους, εξετάζεται ως παράδειγμα ο Οργανισμός λιμένος Πειραιώς.

## Abstract

This thesis focuses on the environmental management of ports through the institutional framework of environmental protection which is imposed on their operation, as well as the categorization of pollutants and the ways of monitoring and managing them. In order to highlight them better, the Piraeus Port Organization can be considered as an example



## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην Ευρώπη μετά το τέλος του Β΄ Παγκόσμιου πολέμου ξεκίνησαν τα κράτη να κατασκευάζουν μεγάλα εμπορικά λιμάνια, με σκοπό την ανάπτυξη της οικονομίας μέσω εισαγωγών και εξαγωγών των προϊόντων.

Σήμερα, στην Ευρωπαϊκή Ένωση ο λιμενικός τομέας έχει μέγιστη σημασία και αποτελεί ειδικού ενδιαφέροντος, αφού διακινεί το 90% των εμπορικών συναλλαγών της Ένωσης με τρίτες χώρες, το 35% περίπου της ενδοκοινοτικής κυκλοφορίας, καθώς και 200 εκατομμύρια επιβάτες ετησίως.

Στις θαλάσσιες μεταφορές η ενέργεια που καταναλώνεται από ένα φορτηγό πλοίο αντιπροσωπεύει περίπου το 10% του κόστους σε συνάρτηση με την μεταφορά μέσω του οδικού ή του σιδηροδρομικού δικτύου. Επίσης, το ύψος της επένδυσης σε θαλάσσιες υποδομές είναι φθηνότερο και πιο αποτελεσματικό σε σχέση με τις χερσαίες μεταφορές.

Γνωρίζοντας ότι η ακτογραμμή της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι περίπου 20.000 χλμ. και ότι οι βιομηχανικές πόλεις βρίσκονται σε απόσταση μικρότερη από τα 400 χλμ. από το πλησιέστερο λιμάνι, οι μεταφορές αγαθών και πρώτων υλών μέσω θαλάσσης είναι η καλύτερη και η πιο οικονομική λύση.

Με την πάροδο των χρόνων, σταδιακά διαπιστώθηκε ότι οι θαλάσσιες μεταφορές, οι λιμενικές δραστηριότητες, η ίδρυση και η επέκταση νέων λιμανιών, καθώς και μια σειρά από ναυτικά ατυχήματα δημιούργησαν ρύπανση και υποβάθμιση των θαλασσών.

Έτσι, τα τελευταία χρόνια η ρύπανση έχει αναδειχθεί ως θέμα μέγιστης σημασίας και ενδιαφέροντος στη διεθνή κοινότητα με τόσο τους επιστήμονες όσο και τους οργανισμούς να έχουν στρέψει τα ενδιαφέρον τους πάνω σε αυτό.

Ως αποτέλεσμα όλων αυτών στα μέσα της δεκαετίας του '90 η Ε.Ε. θέσπισε τους πρώτους κανόνες και οδηγίες που αφορούν στην περιβαλλοντική διαχείριση των λιμένων που ανήκουν στην επικράτεια της. Στο εξής τα λιμάνια ήταν υποχρεωμένα να υιοθετήσουν όλες τις αποφάσεις και τους κανόνες και να ακολουθούν στρατηγικές φιλικές προς το περιβάλλον.



*Γιαννούλης Ι. Γεώργιος,  
Περιβαλλοντική Διαχείριση Λιμένων*

Στόχος των κανόνων ήταν από τη μια μεν πλευρά η αποδοτικότερη και ισόρροπη λειτουργία και ανάπτυξη των λιμανιών, και, από την άλλη δε, η δραματική μείωση των επιπτώσεων στο περιβάλλον, καθώς και η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας.



## 1. ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Τα λιμάνια δεδομένου ότι αποτελούν τον κύριο άξονα του εμπορίου, θα πρέπει να εφαρμόζουν τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης με ιδιαίτερη βαρύτητα στην προστασία του περιβάλλοντος, η οποία είναι πλέον άμεσα συνυφασμένη με την οικονομική βιωσιμότητα και ανάπτυξη κάθε δραστηριότητας. Λόγω της γεωγραφικής θέσης που κατέχει η Ελλάδα στην περιοχή της Μεσογείου αλλά και της κομβικής θέσης των λιμένων της στον Ευρωπαϊκό χώρο, εξελίσσεται διαρκώς μια τεχνολογική ανάπτυξη, σύμφωνη με τις αρχές της αειφορίας και της προστασίας του περιβάλλοντος

### 1.1 Νομοθεσία για τους λιμένες

Σύμφωνα με την ιστοσελίδα του Οργανισμού Λιμένων Πειραιώς([www.olp.gr](http://www.olp.gr))

1. Διεθνή Σύμβαση Marpol 73/78 «για την αποφυγή ρύπανσης της θάλασσας από πλοία, 1973, όπως αυτή τροποποιήθηκε από το σχετικό προς αυτή πρωτόκολλο του 1978»

Παράρτημα Δ.Σ. MARPOL 73/78	Είδος Ρυπαντή	Ισχύ Παρρητήματος διεθνώς	Απαιτήση για Ευκολίες Υποδοχής Λιμένων σύμφωνα με τη Δ.Σ. MARPOL 73/78
I	Πετρελαιοειδή	V	V
II	Υγρές Χύδην Επιβλαβείς Χημικές Ουσίες	V	V
III	Ουσίες Επιβλαβείς σε συσκευασία	V	X
IV	Λύματα	V	V
V	Στερεά Απορρίμματα	V	V
VI	Ατμοσφαιρικές Εκπομπές	X	V

Πηγή: Διεθνή Σύμβαση Marpol 73/78 ,1993 Γ.Δουμάνης

2. Π.Δ.2 1180/1981 (ΦΕΚ 293Α/ 6.10.1981) «Περί ρυθμίσεως θεμάτων αναγομένων εις τα της ιδρύσεως και λειτουργίας βιομηχανιών, βιοτεχνιών, πάσης φύσεως μηχανολογικών εγκαταστάσεων και αποθηκών και της εκ τούτων διασφαλίσεως περιβάλλοντος εν γένει»





3. Ν.<sup>3</sup> 1269/1982 (ΦΕΚ 89Α/ 21.7.1982) «Για την κύρωση της Δ.Σ. περί προλήψεως της ρύπανσης της θάλασσας από πλοία του 1973 και του πρωτοκόλλου του 71978, που αναφέρεται σ' αυτή τη σύμβαση»
4. Ν. 1650/1986 (ΦΕΚ 160Α/16-10-1986) «Για την προστασία του περιβάλλοντος»
5. Ν.2252/1994 (ΦΕΚ 192Α/ 18.11.1994) «Κύρωση Δ.Σ. για την ετοιμότητα, συνεργασία και αντιμετώπιση της ρύπανσης της θάλασσας από πετρέλαιο, 1990 και άλλες διατάξεις»
6. Π.Δ. 55/1998 (ΦΕΚ 58Α/ 20.4.1998) «Προστασία θαλάσσιου περιβάλλοντος»
7. Οδηγία 2000/59/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27<sup>ης</sup> Νοεμβρίου 2000 σχετικά με τις λιμενικές εγκαταστάσεις παραλαβής αποβλήτων πλοίου και καταλοίπων φορτίου που δημοσιεύτηκε στην Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων CL 332 της 28.12.2000.»
8. «Ν. 2939/2001 (ΦΕΚ 179Α/6.8.2001) Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων - Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.) και άλλες διατάξεις»
9. Π.Δ. 11/2002 (ΦΕΚ 6Α/21.1.2002) «Εθνικό Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης για την αντιμετώπιση περιστατικών ρύπανσης από πετρέλαιο και άλλες επιβλαβείς ουσίες»
10. Ν. 3010/2002 (ΦΕΚ 91Α/25.4.2002) «Εναρμόνιση του Ν. 1650/1986 με τις Οδηγίες 97/11 Ε.Ε. και 96/61 ΕΕ, διαδικασία οριοθέτησης και ρυθμίσεις θεμάτων για τα υδατορέματα και άλλες διατάξεις»
11. ΚΥΑ<sup>4</sup> 50910/2727/2003 (ΦΕΚ 1909Β/22.12.2003) «Μέτρα και όροι για τη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων. Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης»
12. ΠΔ 109/2004 (ΦΕΚ 75Α/5.3.2004) «Μέτρα και όροι για την εναλλακτική διαχείριση των μεταχειρισμένων ελαστικών. Πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείρισή τους»
13. ΠΔ 115/2004 (ΦΕΚ 80Α/5.3.2004) «Αντικατάσταση της 73537/1438/1995 ΚΥΑ "Διαχείριση των ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών που περιέχουν ορισμένες επικίνδυνες ουσίες" (Β 781) και 19817/2000 ΚΥΑ "Τροποποίηση



- της 73537/1995 ΚΥΑ κλπ" (Β 963). Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των χρησιμοποιημένων Ηλεκτρικών Στηλών και Συσσωρευτών»
14. ΠΔ 117/2004 (ΦΕΚ 82Α/5.3.2004) «Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις των Οδηγιών 2002/95 "σχετικά με τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού" και 2002/96 "σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού" του Συμβουλίου της 27ης Ιανουαρίου 2003"»
15. ΠΔ 82/2004 (ΦΕΚ 64Α/2.5.2004) «Αντικατάσταση της 98012/2001/1996 ΚΥΑ Καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων (Β40). Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των Αποβλήτων Λιπαντικών Ελαίων (ΑΛΕ)»
16. ΑΗΠ 513586/724/2006 (ΦΕΚ 383Β/ 28.3.2006) «Μέτρα, όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ για τα επικίνδυνα απόβλητα του Συμβουλίου της 12ης Δεκεμβρίου 1991. Αντικατάσταση της υπ' αριθμ. 19396/1546/1997 κοινή υπουργική απόφαση Μέτρα και όροι για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων» (Β 604)»
17. Υ.Α.6 13586/724/2006 (ΦΕΚ 384Β/28.3.2006) «Καθορισμός μέτρων, όρων και μεθόδων για την αξιολόγηση και τη διαχείριση του θορύβου στο περιβάλλον, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2002/49/ΕΚ σχετικά με την αξιολόγηση και τη διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου» του Συμβουλίου της 25-6-2002»
18. ΑΗΠ 24944/1159/2006 (ΦΕΚ 791Β/30.6.2006) «Έγκριση Γενικών Τεχνικών Προδιαγραφών για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων σύμφωνα με το άρθρο 5 (παρ.Β) της υπ' αριθμ. 13588/725 κοινή υπουργική απόφαση Μέτρα, όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων κλπ» (Β 383) και σε συμμόρφωση με τις διατάξεις του άρθρου 7 (παρ.1) της οδηγίας 91/156/ΕΚ του Συμβουλίου της 18ης Μαρτίου 1991»
19. Ν. 3661/2008 (ΦΕΚ 89Α/19.5.2008) «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής



- κατανάλωσης των κτιρίων και άλλες διατάξεις»
20. ΚΥΑ 8111.1/41/2009 (ΦΕΚ 412B/6.3.2009) «Μέτρα και όροι για τις λιμενικές εγκαταστάσεις παραλαβής αποβλήτων που παράγονται στα πλοία και καταλοίπων φορτίου σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της υπ' αριθμ. 2007/71/ΕΚ οδηγίας. Αντικατάσταση της υπ' αριθμ. 3418/07/2002 (ΦΕΚ 712B) Κοινής Υπουργικής Απόφασης Μέτρα και όροι για τις λιμενικές εγκαταστάσεις παραλαβής αποβλήτων που παράγονται στα πλοία και καταλοίπων φορτίου».
  21. ΦΕΚ7 Β' 412/06-03-2009 «Μέτρα και όροι για τις λιμενικές εγκαταστάσεις παραλαβής αποβλήτων που παράγονται στα πλοία και καταλοίπων φορτίου σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της υπ' αριθμ. 2007/71/ΕΚ οδηγίας. Αντικατάσταση της υπ' αριθμ. 3418/07/02 (ΦΕΚ 712 Β') κοινής υπουργικής απόφασης Μέτρα και όροι για τις λιμενικές εγκαταστάσεις παραλαβής αποβλήτων που παράγονται στα πλοία και καταλοίπων φορτίου».06-03-2009
  22. Ν3614/2007 - (ΦΕΚ 267) «Διαχείριση, έλεγχος και εφαρμογή αναπτυξιακών παρεμβάσεων για την προγραμματική περίοδο 2007 - 2013.03-12-2007»
  23. ΕΚ725/2004 «Κανονισμός (ΕΚ) του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και Συμβουλίου της 31ης Μαρτίου 2004 για τη βελτίωση της ασφάλειας στα πλοία και τις λιμενικές εγκαταστάσεις.31-03-2004»
  24. Ν2932/2001 - (ΦΕΚ 145) «Ελεύθερη παροχή υπηρεσιών στις θαλάσσιες ενδομεταφορές - Σύσταση Γενικής Γραμματείας Λιμένων και Λιμενικής Πολιτικής – Μετατροπή Λιμενικών Ταμείων σε Ανώνυμες Εταιρείες και άλλες διατάξεις.27-06-2001»
  25. Οδηγία 2005/33/ΕΚ «σχετική με ατμοσφαιρική ρύπανση που οφείλεται στα πλοία. Οι εκπομπές που προέρχονται από τη ναυτιλία λόγω της καύσης καυσίμων πλοίων με υψηλή περιεκτικότητα σε θείο συμβάλλουν στην ατμοσφαιρική ρύπανση με τη μορφή διοξειδίου του θείου και αιωρούμενων σωματιδίων, βλάπτουν την υγεία του ανθρώπου, προκαλούν ζημίες στο περιβάλλον, στη δημόσια και ιδιωτική περιουσία και στην πολιτιστική κληρονομιά και συμβάλλουν στην οξίνιση.»



## 1.2 Νομοθεσία για το Περιβάλλον

Επίσης σύμφωνα με την ιστοσελίδα του Υπουργείου Εμπορικής Ναυτιλίας (<http://www.yen.gr>) :

### 1.2.1 Διεθνής Νομοθεσία

- Δ.Σ.8 CLC 1992: Για την αστική ευθύνη του πλοιοκτήτη, συνέπεια ζημιών ρύπανσης από πετρέλαιο.
- Δ.Σ. Βαρκελώνη 1976: Για την προστασία της Μεσογείου Θάλασσης από την ρύπανση.
- Δ.Σ. Λονδίνου 1972: Για την πρόληψη της ρύπανσης της θάλασσας από τα πλοία.
- Δ.Σ. MARPOL 73/78: Για την πρόληψη της ρύπανσης από τα πλοία.
- Παράρτημα VI της Δ.Σ. MARPOL 73/78: Για την πρόληψη της Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης από πλοία ( Air Pollution ANNEX ).
- Δ.Σ. Κεφαλαίου 1992: Για την ίδρυση διεθνούς κεφαλαίου για την αποζημίωση ζημιών ρύπανσης από πετρέλαιο.
- Δ.Σ. "OPRC 1990": Για την ετοιμότητα, συνεργασία και αντιμετώπιση της ρύπανσης της θάλασσας από πετρέλαιο.
- Δ.Σ. "OPRC - HNS" 2000: Για την ετοιμότητα, συνεργασία και αντιμετώπιση περιστατικών ρύπανσης της θάλασσας από επικίνδυνες και επιβλαβείς ουσίες.
- Διμερής Συμφωνία Ελλάδος Ιταλίας 1978: Περί προστασίας του Ιονίου Πελάγους.
- Κανονισμοί & Οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης ( EU ) που αναφέρονται στο θαλάσσιο περιβάλλον.



### 1.2.2 Εθνική Νομοθεσία

- Ν.Δ.9 187/73: Κώδικας Δημοσίου Ναυτικού Δικαίου.
- Π.Δ.10 55/98: Για την προστασία του θαλασσίου περιβάλλοντος (Ν.743/77)
- Ν. 1650/86: Για την προστασία του περιβάλλοντος.
- Π.Δ. 11/2002: Εθνικό Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης για την αντιμετώπιση περιστατικών ρύπανσης από πετρέλαιο και άλλες επιβλαβείς ουσίες.
- Ε 1β/221/1965 Υγειονομική Διάταξη.
- Νομαρχιακές Αποφάσεις.
- Κανονισμοί Λιμένα.
- Αριθ. Υ.Α. 2411.1/07/03/ΦΕΚ Β' 850/27-06-2003 - Οδηγίες / διαδικασίες για την αντιμετώπιση περιστατικών πλοίων που βρίσκονται σε κατάσταση ανάγκης ή κινδύνου σύμφωνα με τις απαιτήσεις του άρθρου 20 της Οδηγίας 2002/ 59 ορισμός περιοχών καταφυγής.

### 1.2.3 Κυρώσεις

- Σύμφωνα με τις διατάξεις των ανωτέρω νόμων, οι υπαίτιοι ρύπανσης της θάλασσας και των ακτών τιμωρούνται ποινικά και διοικητικά ενώ οι Έλληνες ναυτικοί τιμωρούνται επιπρόσθετα και πειθαρχικά.
- Ποινικές Κυρώσεις: Από τα αρμόδια Ποινικά Δικαστήρια (φυλάκιση από 10 ημέρες μέχρι 5 χρόνια).
- Διοικητικές Κυρώσεις: Από τις Λιμενικές Αρχές επιβάλλεται πρόστιμο μέχρι 58.694 ευρώ και σε σοβαρά περιστατικά από τον Υπουργό Εμπορικής Ναυτιλίας μέχρι 1.173.881 ευρώ. Όταν η ρύπανση προκαλείται από μία εγκατάσταση ξηράς, η δικαιοδοσία για επιβολή κυρώσεων μέχρι 120.000 ευρώ ανήκει στον οικείο Νομάρχη και σε σοβαρά περιστατικά επιβάλλεται πρόστιμο



*Γιαννούλης Ι. Γεώργιος,  
Περιβαλλοντική Διαχείριση Λιμένων*

μέχρι 733.676 ευρώ από τον Υπουργό ΠΕΧΩΔΕ και κατά περίπτωση συναρμόδιο Υπουργό.

- Πειθαρχικές Κυρώσεις: Από το Πειθαρχικό Συμβούλιο Εμπορικού Ναυτικού (ΠΣΕΝ) και περιλαμβάνουν την προσωρινή ή οριστική στέρηση του ναυτικού επαγγέλματος.
- Αστική Ευθύνη: Στην Ελλάδα έχει εφαρμογή η διεθνώς αποδεκτή Αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει».

Οι κυρώσεις όταν συντρέχουν οι νόμιμες προϋποθέσεις επιβάλλονται αθροιστικά από εντελώς ανεξάρτητα όργανα.



## 2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΙΜΕΝΩΝ

### 2.1 Ιστορική εξέλιξη της Διεθνούς Περιβαλλοντικής Πολιτικής

Μέχρι τα μέσα του 20ου Αιώνα, λόγω της πολύ μεγάλης βιομηχανικής ανάπτυξης δημιουργήθηκαν άμεσα και έμμεσα προβλήματα τα οποία η διεθνής κοινότητα δεν είχε συνειδητοποιήσει μέχρι τότε τα άμεσα αλλά και έμμεσα προβλήματα που ήδη είχαν αρχίσει να δημιουργούνται κυρίως από τις περιβαλλοντικές πιέσεις της αλματώδους βιομηχανικής

Μόλις το 1955 γίνεται στο Preston (New Jersey) το πρώτο διεθνές συνέδριο για το περιβάλλον, ενώ το 1960 οι πρώτοι οικολόγοι ξεκινούν τη δράση τους με το αίτημα για μια καλλίτερη ποιότητα ζωής προς την οικολογική σκέψη και τη διατήρηση της ποιότητας ζωής οι πρώτοι οικολόγοι.

Παρόλο που επισημάνθηκαν και κατανοήθηκαν όλες οι περιβαλλοντικές Παρά το γεγονός ότι εντοπίστηκαν και αναγνωρίστηκαν οι περιβαλλοντικές πιέσεις στην διεθνή διάσκεψη του Preston, έπρεπε να περάσουν δέκα επτά χρόνια για να πραγματοποιηθεί το Δεύτερο Παγκόσμιο Συνέδριο για την προστασία του Περιβάλλοντος (1972) που οργανώθηκε υπό την αιγίδα του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών (Ο.Η.Ε.) στην Στοκχόλμη.

Σε αυτό το συνέδριο δυστυχώς δεν προτάθηκε κανένα νομικό κείμενο που να υποχρεώνει για περαιτέρω δράση ούτε και έγινε σοβαρή ανάλυση για τα βασικά αίτια της παγκόσμιας κρίσης στο περιβάλλον. Όμως είχαν εντοπισθεί σημαντικές διαπιστώσεις οι οποίες που έγιναν αργότερα σημεία αναφοράς σε περιφερειακό και παγκόσμιο επίπεδο. Στο συνέδριο αυτό καθιερώθηκε η 5η Ιουνίου ως ημέρα για το Περιβάλλον

Στα επόμενα χρόνια και μέχρι το 1980 δεν σημειώθηκε καμία αξιόλογη δράση. Την χρονιά όμως αυτή ανακοινώθηκε στην Ουάσιγκτον το πόρισμα Γη 2000» (Global 2000



Report) το οποίο έγινε η αφορμή για πολλές ανακοινώσεις για το θέμα της υποβάθμισης του περιβάλλοντος από τον άνθρωπο.

Το 1983 Ο Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών στην γενική του συνέλευση αποφάσισε να δημιουργήσει μια παγκόσμια επιτροπή για το περιβάλλον και την ανάπτυξη (W.C.E.D.), Σκοπός αυτής της επιτροπής ήταν να συντάξει μια έκθεση με θέμα "Το κοινό μας μέλλον". Οι εργασίες της ολοκληρώθηκαν τον Φεβρουάριο του 1987 και δημοσιεύθηκε τον Απρίλιο του ίδιου έτους. Και έτσι έγινε γνωστή η βασική αρχή (Brundtland) της αειφόρου ανάπτυξης σύμφωνα με την οποία: "η ανάπτυξη είναι βιώσιμη και αειφόρος όταν καλύπτουμε τις δικές μας ανάγκες χωρίς να στερούμε το δικαίωμα - δυνατότητα των μελλοντικών γενιών να καλύψουν τις δικές τους".

Την ίδια χρονιά (1987), δημοσιεύεται το Πρωτόκολλο του Μόντρεαλ, στο οποίο αναφέρονταν όλες οι χημικές ενώσεις που καταστρέφουν το στρώμα του όζοντος για τις οποίες αποφασίστηκε η σταδιακή απαγόρευση χρήσης όλων των αλογονωμένων υδρογονανθράκων. Την ίδια χρονιά ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO) δημοσιεύει την σειρά προτύπων ISO 9000 που στόχο έχει την επίτευξη της βέλτιστης ποιότητας.

Μεσολαβεί μια πενταετία σχεδόν κατά την διάρκεια της οποίας πολλοί τοπικοί και διεθνείς οργανισμοί καθιερώνουν αρκετούς κανονισμούς και πρότυπα που αφορούν στην περιβαλλοντική βελτίωση και στην μείωση των περιβαλλοντικών πιέσεων.

Το 1992 οργανώνεται στο Rio de Janeiro η Παγκόσμια Συνδιάσκεψη του Ο.Η.Ε. για το περιβάλλον και την ανάπτυξη U.N.C.E.D με την εντυπωσιακή συμμετοχή 170 χωρών. Σε αυτήν συζητήθηκαν υπεγράφησαν σχετικά πρωτόκολλα για θέματα που αφορούσαν στην αλλαγή του κλίματος, στην βιοποικιλότητα, στην ανάπτυξη και το περιβάλλον, στην διαχείριση των φυσικών πόρων με βάση τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης.

Στην ίδια συνδιάσκεψη υπεγράφη σχετικό κείμενο ανάλογων δεσμεύσεων για το μέλλον της Γης, γνωστό ως Agenda 21.





Την ίδια χρονιά δημιουργείται στο Ηνωμένο Βασίλειο η σειρά προτύπων BS 7750 και η Ε.Ε. προτείνει την διαχείριση των φυσικών πόρων με περιβαλλοντικούς ελέγχους. Μετά από ένα χρόνο δημοσιεύεται ο κανονισμός 1836/93 EMAS, ο οποίος άρχισε να ισχύει από 1995. Το 1996 δημιουργείται από το Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης η σειρά προτύπων ISO14000. 2

Το 2002 λαμβάνει χώρα η σύνοδος κορυφής του Ο.Η.Ε. στο Γιοχάνεσμπουργκ που συγκέντρωσε εκπροσώπους από 174 χώρες του κόσμου, 106 αρχηγούς κρατών και κυβερνήσεων και 5000 επίσημους απεσταλμένους κυβερνήσεων. Η σύνοδος αυτή προώθησε δύο βασικά κείμενα-διακηρύξεις που αναφέρονταν πρώτον στην δέσμευση των κρατών να δράσουν για την επίτευξη της αειφόρου ανάπτυξης και δεύτερον στην στρατηγική εφαρμογής εκείνων των δράσεων που θα βοηθήσουν στην εξεύρεση και την διάθεση πόσιμου νερού και την δημιουργία συστημάτων υγιεινής.

Αν και το μέλλον της Διεθνούς Περιβαλλοντικής Πολιτικής παρουσιάζεται πιθανά "δυσοίωνο" σε ότι αφορά στην δέσμευση των κρατών για την μείωση των Περιβαλλοντικών πιέσεων, η Ευρωπαϊκή Ένωση παρά το γεγονός ότι το μέλλον της Διεθνούς Περιβαλλοντικής Πολιτικής παρουσιάζεται "δυσοίωνο" σε ότι αφορά στην δέσμευση των κρατών για την μείωση των Περιβαλλοντικών πιέσεων πιστή στις δεσμεύσεις της μέσω των Συνθηκών και Προγραμμάτων που έχει επικυρώσει τροποποιημένες Συνθήκες Παρισιού (18-4-1951) και Ρώμης (25-3-1957) σύμφωνα με την Ενιαία Ευρωπαϊκή Πράξη ( 1-7-1987), Συνθήκη του Μάαστριχ, Συνθήκη Άμστερνταμ, Σύμβαση Aarhus, Πέμπτο και Έκτο πρόγραμμα δράσης για το περιβάλλον], συνεχίζει να ενισχύει σημαντικά την μελλοντική της ανάπτυξη

Προχωράει ακόμη περισσότερο και καθιερώνει την αρχή της προφύλαξης και της συνεχούς βελτίωσης των δραστηριοτήτων όλων των τομέων δράσης με την καθιέρωση και ενίσχυση εθελοντικής συμμετοχής των "οργανισμών" παραγωγής και παροχής υπηρεσιών με κύριο στόχο η βελτίωση και αναβάθμιση του περιβάλλοντος να θεωρείται προσωπική υπόθεση του καθενός.



Ως σημαντικότερο επιστέγασμα της Περιβαλλοντικής Πολιτικής της μπορεί να θεωρηθεί το Κοινοτικό Σύστημα Οικολογικής Διαχείρισης και Ελέγχου EMAS που στηρίζεται στην αποδοχή της ευρύτερης κοινωνικής ευθύνης ως παράγοντα επιχειρησιακής πολιτικής εκ μέρους των παντοειδών οργανισμών τόσο του δημοσίου όσο και του ιδιωτικού και κοινωνικού τομέα..

#### 2.1.1 Ιστορική εξέλιξη των Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης

1. Τον Ιούλιο του 1993 υιοθετήθηκε από την Ε.Ε. ο Κοινοτικός Κανονισμός 1836/93, ο οποίος εισαγάγει την Οικολογική Διαχείριση και Έλεγχο επιτρέποντας στις επιχειρήσεις την εθελοντική συμμετοχή τους σε ένα σχέδιο περιβαλλοντικής διαχείρισης, που θα λειτουργεί ως εργαλείο περιβαλλοντικής πολιτικής και που το επινόησε η Ε.Ε. ως ένα βήμα προς τον σκοπό της αιεφόρου ανάπτυξης. Το νέο αυτό εργαλείο απευθυνόταν αρχικά κατά κύριο λόγο στις επιχειρήσεις του βιομηχανικού τομέα της Ε.Ε. και του Ε.Ο.Χ.

2. Στο διάστημα 1993-1995 δημιουργήθηκαν οι αρμόδιοι φορείς σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κανονισμού για τον έλεγχο και την τελική πιστοποίηση των βιομηχανικών μονάδων που θα επιθυμούσαν την εναρμόνιση των δραστηριοτήτων τους με τις απαιτήσεις του κανονισμού.

3. Τον Απρίλιο του 1995 και όπως προβλεπόταν από τον ίδιο τον κανονισμό (έναρξη εφαρμογής 21 μήνες μετά την δημοσίευσή του) το EMAS ήταν έτοιμο να δεχθεί την εθελοντική συμμετοχή εταιρειών του μεταποιητικού τομέα (βιομηχανία).

4. Το 1996 μετά την δημοσίευση από τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης της σειράς προτύπων για την περιβαλλοντική διαχείριση γνωστής ως ISO 14000, η Επιτροπή αναγνώρισε τα EN ISO 14000 ως ένα σημαντικό εργαλείο για την βήμα προς βήμα εφαρμογή του EMAS. Αναγνωρίστηκε επίσης ότι όλοι οι τομείς ανάπτυξης έχουν σημαντικές επιδράσεις στο περιβάλλον και ότι το περιβάλλον θα "κερδίσει" από την βέλτιστη περιβαλλοντική διαχείριση σε όλους τους τομείς. Σύμφωνα με το άρθρο 14 του κανονισμού επιτρεπόταν η επέκταση του σχεδιασμού και σε άλλους



οικονομικούς τομείς και μερικά Κράτη Μέλη δρᾶττοντας την ευκαιρία εφήρμοσαν επιτυχημένα πιλοτικά EMAS σε αυτούς τους τομείς

5. Το 1997, ἄρχισε η αναθεώρηση του κανονισμού ὅπως προβλεπόταν στο ἄρθρο 20 του ἰδίου (Αναθεώρηση το αργότερο πέντε χρόνια μετά την έναρξη ισχύος του κανονισμού...), για να συμπεριληφθούν οι απαραίτητες τροποποιήσεις που θα είχαν προκύψει ἀπὸ τις ἐμπειρίες εφαρμογῆς του συστήματος.

6. Τον Οκτώβριο του 1998 ἡ Επιτροπή παρουσίασε πρόταση αναθεώρησης του EMAS. Η νομομοποίηση της πρότασης θα γίνει μέσω των νομοθετικών διαδικασιών.

7. Τον Μάρτιο του 2001 ο αναθεωρημένος κανονισμός EMAS εγκρίθηκε ἀπὸ το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και δημοσιεύτηκε στην Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκῶν Κοινοτήτων στις 24 Ἀπριλίου 2001. Η ισχύς του ἀρχίζει την τρίτη μέρα ἀπὸ την επίσημη δημοσίευσή του και ο κανονισμός είναι δεσμευτικός ως προς ὅλα τα μέρη του και ισχύει ἄμεσα σε κάθε Κράτος Μέλος

8. Τον Σεπτέμβριο του 2001 ἡ Επιτροπή υιοθέτησε τεχνικές οδηγίες για την εφαρμογή του συστήματος οικολογικής διαχείρισης και ελέγχου.

Τα κυριότερα στοιχεία του νέου κανονισμού είναι:

- Η επέκταση εφαρμογῆς του κανονισμού σε ὅλους τους τομείς της οικονομικής δραστηριότητας συμπεριλαμβανομένων και των Τοπικῶν Ἀρχῶν,
- Η ενσωμάτωση του EN ISO 14000 ως σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης απαιτήθηκε ἀπὸ το EMAS, για να είναι αφενός ἡ μετάβαση ἀπὸ το ISO 14001 στο EMAS πιο εύκολη και αφετέρου να αποφευχθεί μια επανάληψη που δεν θα είχε σημαντικό λόγο ὑπαρξης,



*Γιαννούλης Ι. Γεώργιος,  
Περιβαλλοντική Διαχείριση Λιμένων*

- Η υιοθέτηση ενός διακριτού και αναγνωρίσιμου λογότυπου EMAS που θα επιτρέπει στους διαπιστευμένους οργανισμούς να δημοσιοποιούν την συμμετοχή τους στο EMAS πιο αποτελεσματικά,
- Η εμπλοκή των εργαζομένων στην εφαρμογή του EMAS,
- Η ενδυνάμωση του ρόλου της περιβαλλοντικής δήλωσης για βελτίωση της διαφάνειας με την κοινοποίηση των περιβαλλοντικών λειτουργιών μεταξύ των διαπιστευμένων οργανισμών και των ενδιαφερομένων (δημοσίων και μη), μια πιο λεπτομερής εξέταση των έμμεσων επιδράσεων συμπεριλαμβανομένων των επενδύσεων κεφαλαίου, διαχειριστικές και αποφάσεις σχεδιασμού, διαδικασίες προμηθειών, επιλογή και συγκρότηση υπηρεσιών.



Τα κυριότερα στοιχεία του νέου κανονισμού είναι:

Επιβάλλεται η επέκταση εφαρμογής του κανονισμού σε όλους τους τομείς της οικονομικής δραστηριότητας συμπεριλαμβανομένων και των Τοπικών Αρχών,

Η ενσωμάτωση του EN ISO 14000 ως σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης απαιτήθηκε από το EMAS, για να είναι αφενός η μετάβαση από το ISO 14001 στο EMAS πιο εύκολη και αφετέρου να αποφευχθεί μια επανάληψη που δεν θα είχε σημαντικό λόγο ύπαρξης,

Η υιοθέτηση ενός διακριτού και αναγνωρίσιμου λογότυπου EMAS που θα επιτρέπει στους διαπιστευμένους οργανισμούς να δημοσιοποιούν την συμμετοχή τους στο EMAS πιο αποτελεσματικά,

Εμπλοκή των εργαζομένων στην εφαρμογή του EMAS,

Η ενδυνάμωση του ρόλου της περιβαλλοντικής δήλωσης για βελτίωση της διαφάνειας με την κοινοποίηση των περιβαλλοντικών λειτουργιών μεταξύ των διαπιστευμένων οργανισμών και των ενδιαφερομένων (δημοσίων και μη), μια πιο λεπτομερής εξέταση των έμμεσων επιδράσεων συμπεριλαμβανομένων των επενδύσεων κεφαλαίου, διαχειριστικές και αποφάσεις σχεδιασμού, διαδικασίες προμηθειών, επιλογή και συγκρότηση υπηρεσιών.



### 3. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΡΥΠΩΝ

Η μεγάλη κυκλοφορία πλοίων σε συνδυασμό με το μεγάλο μέγεθος τους και την έντονη κυκλοφορία πολύ ρυπογόνων φορτηγών και λοιπών εξοπλισμών, που συνεισφέρουν στην οικονομική δραστηριότητα στα λιμάνια, έχουν ως αποτέλεσμα τη δημιουργία διαφόρων ειδών ρύπων που μολύνουν το θαλάσσιο περιβάλλον στις περιοχές των λιμένων αλλά και στην ευρύτερη χερσαία περιοχή.

Δεδομένου ότι στα λιμάνια διεξάγονται δραστηριότητες βαριάς βιομηχανίας και μάλιστα στις περισσότερες περιπτώσεις αυτά βρίσκονται κοντά σε αστικό ιστό ή σε περιοχές που είναι ευαίσθητες περιβαλλοντικά, για παράδειγμα το δέλτα ποταμών, επιφέρουν ακόμα περισσότερες επιπτώσεις και τα αποτελέσματά τους είναι δυσμενή και ποικίλα για το οικοσύστημα. Κάποιες από τις αρνητικές επιδράσεις είναι η αέρια ρύπανση, με αποτέλεσμα την καταστροφή των βιότοπων, της αλιείας και την εξαφάνιση τοπικών ειδών, η θαλάσσια ρύπανση, η κυκλοφοριακή συμφόρηση, η ηχορύπανση, η φωτορύπανση και η μόλυνση του εδάφους.

Η περιβαλλοντική υποβάθμιση επιφέρει μεγάλους κινδύνους στην υγεία των κατοίκων της ευρύτερης περιοχής των λιμανιών. Η κυκλοφορία των οχημάτων και κυρίως των πετρελαιοκίνητων φορτηγών, ο τεχνολογικός εξοπλισμός για την διαχείριση και αποθήκευση των φορτίων και των διάφορων χημικών ουσιών, ο εφοδιασμός καυσίμων όλων των μέσων που συμβάλουν στην μεταφορική αλυσίδα (πλοίων, τρένων, φορτηγών και λοιπά μέσα), τα απόβλητα που αποβάλλουν τα πλοία, η βαφή πλοίων και η αφαίρεση χρωμάτων, η διάλυση πλοίων καθώς και η εκβάθυνση είναι μερικές από τις δραστηριότητες προκαλούν περιβαλλοντικές οχλήσεις.

#### 3.1 Ρύπανση του αέρα

Η αέρια ρύπανση των λιμένων οφείλεται κυρίως από τις εκπομπές των πλοίων λόγω των μηχανών εσωτερικής καύσης πετρελαίου. Αποτελούν το 14% των NO<sub>x</sub>, το 5% των



SOx και το 2% του CO<sub>2</sub> των παγκόσμιων εκπομπών από την καύση ορυκτών καυσίμων.

Τα πλοία που διανύουν μεγάλες αποστάσεις, για να μειώσουν το κόστος ώστε να μπορούν να είναι πιο ανταγωνιστικά, χρησιμοποιούν φθηνά και ακάθαρτα καύσιμα (residual fuel ή bunker). Σημαντικό παράγοντα έχουν και τα χερσαία μέσα που πλαισιώνουν την λειτουργία των λιμένων (αυτοκίνητα, φορτηγά, τρένα). Στις περισσότερες περιπτώσεις τα μέσα μεταφοράς των αγαθών απαρτίζονται από ξεπερασμένης τεχνολογίας μηχανές, με αποτέλεσμα να ρυπαίνουν πολύ περισσότερο σε σύγκριση με τα καινούργια. Σε πολλούς λιμένες η αέρια ρύπανση είναι ισάξια με αυτή των εργοστασίων και διυλιστηρίων, κυρίως σε χώρες με μεγάλη ναυτιλιακή δραστηριότητα

Δεδομένου ότι για την κυκλοφορία οχημάτων εντός δρόμου υπάρχουν σχετικές νομοθεσίες και κανονισμοί σε σχέση με τα όρια των εκπομπών τους, κάτι τέτοιο δεν υφίσταται για τα οχήματα φόρτωσης και εκφόρτωσης, όπως οι κινητοί γερανοί, με αποτέλεσμα ένα σύγχρονο όχημα χειρισμού φορτίου να είναι επιβλαβέστερο για το περιβάλλον από ένα αντίστοιχο φορτηγό όχημα.

Από τα πιο συνήθη οχήματα που εντοπίζονται στους λιμένες είναι τα βαριά φορτηγά, τα οποία διεξάγουν τις μεταφορές εμπορικού σκοπού από και προς τα λιμάνια και των οποίων το φορτίο αποτελείται από εμπορευματοκιβώτια (containers). Οι επιπτώσεις τους για την ατμοσφαιρική ρύπανση είναι δυσμενείς, καθώς αυξάνουν τόσο την κυκλοφοριακή συμφόρηση των λιμένων όσο και την κατανάλωση ενέργειας, δημιουργώντας αναμονές οχημάτων και πλοίων. Χαρακτηριστικό είναι ότι από ένα λιμάνι, κατά τη διάρκεια μιας τυπικής ημέρας, διέρχονται χιλιάδες φορτηγά οχήματα, με αποτέλεσμα την αυξημένη συγκέντρωση ρύπων στην τοποθεσία αυτή.

Στο σημείο αυτό να σημειωθεί ότι εκτός των containers , άλλες εστίες ρύπανσης εντός των λιμένων δημιουργούν τα αυτοκίνητα, τα ελαφριά και μέτρια φορτηγά (light and medium duty), τα οχήματα του προσωπικού των λιμένων, τα σκάφη αναψυχής, ντιζελοκίνητες γεννήτριες κ.λπ.



Σύμφωνα με τα παραπάνω, διαπιστώνεται ότι οι εκπομπές αέριων ρύπων εντός των λιμένων είναι υψηλές με κύριους τους τα SO<sub>x</sub> - Οξειδία του θείου, NO<sub>x</sub> - Οξειδία του αζώτου, O<sub>3</sub> - Όζον, Αιωρούμενα στερεά, VOCs - Πτητικές οργανικές ενώσεις και άλλους ρύπους όπως CO – μονοξείδιο του άνθρακα, βαρέα μέταλλα κ.α.

Όσον αφορά στα οξειδία του θείου (NO<sub>x</sub>), επικρατέστερο είναι το διοξείδιο του θείου (SO<sub>2</sub>), τοξικό άχρωμο αέριο με έντονη οσμή. Παράγεται από το φυσικό φαινόμενο της έκρηξης ηφαιστείου, αλλά και από τις βιομηχανικές δραστηριότητες κατά την καύση του άνθρακα και των παράγωγων πετρελαίου. Χαρακτηριστικό είναι ότι ο άνθρακας και το μαζούτ συγκεντρώνουν πάνω από 3% (ή 3.000 ppm) θείο. Ως εκ τούτου, έχει διαπιστωθεί ότι η κυριότερη πηγή θείου προέρχεται από την καύση του άνθρακα κατά τις βιομηχανικές δραστηριότητες. Ωστόσο, συγκεντρώσεις οξειδίου του θείου προκαλούνται και από άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες (βλ. Πίνακα 5). Εκτός από το μαζούτ, διοξείδιο του θείου υπάρχει και σε άλλα παράγωγα πετρελαίου. Στον Πίνακα 6 καταγράφεται το περιεχόμενο θείου σε διάφορους τύπους καυσίμων.

Το οξείδιο του θείου στην ατμόσφαιρα, σε συνδυασμό με την ύπαρξη υγρασίας δημιουργεί περαιτέρω οξείδωση, σχηματίζοντας το θειικό οξύ (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) και το φαινόμενο της όξινης βροχής. Οι επιπτώσεις της όξινης βροχής είναι σοβαρές και ποικίλες και εξαρτώνται κυρίως από την ποσότητα συγκέντρωσης θείου και τον χρόνο έκθεσης σε αυτή. Μερικές από αυτές είναι η αποψίλωση δασών, καθώς είναι καυστική για τα φύλλα των δέντρων και, εν γένει, για τα φυτά, η διάβρωση οικοδομικών υλικών και μετάλλων και βλάβες στην ανθρώπινη υγεία (Αναγνωστόπουλος 1985).

Χαρακτηριστικό παράδειγμα των επιπτώσεων του θειικού οξέος αποτελούν οι αρχαιολογικοί χώροι, όπως η Ακρόπολη. Συγκεκριμένα, όταν το οξείδιο του θείου (SO<sub>2</sub>) έρθει σε επαφή με το ανθρακικό ασβέστιο του μαρμάρου (CaCO<sub>3</sub>) μετατρέπεται σε γύψο (CaSO<sub>4</sub>) ο οποίος παραμένει στην επιφάνεια και, σε περίπτωση βροχής, ως υδροδιαλυτός φέρει μεγάλο βάρος, επιβαρύνοντας το μάρμαρο και προκαλώντας του, κατά αυτόν τον τρόπο, ρωγμές και φθορές.

Όσον αφορά στην ανθρώπινη υγεία, το θειικό οξύ (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) προσβάλλει το αναπνευστικό σύστημα. Αυτό συμβαίνει όταν κατά τη διαδικασία μετατροπής των υδρατμών από αέρια σε υγρή μορφή, μέσω της συμπύκνωσης, απορροφάται οξείδιο του θείου (SO<sub>2</sub>), που υπάρχει στην ατμόσφαιρα, και μετατρέπεται σε θειικό οξύ





( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Η εισπνοή σωματιδίων που αποτελούνται από θειικό οξύ συμβάλλει στην όξυνση αναπνευστικών προβλημάτων, όπως βήχας –στην προσπάθεια των βρόγχων, να εμποδίσουν την είσοδο των σωματιδίων στο αναπνευστικό σύστημα, ερεθισμό στους πνεύμονες και στα μάτια και, τέλος, καρδιοαναπνευστικά προβλήματα.

Εκτός από τα οξείδια του θείου, στους ρύπους που εκπέμπονται στα λιμάνια παρατηρούνται, όπως προαναφέρθηκε, και οξείδια του αζώτου ( $\text{NO}_x$ ). Ο σχηματισμός τους οφείλεται είτε στην αντίδραση του αζώτου ( $\text{N}_2$ ) με το οξυγόνο ( $\text{O}_2$ ) σε συνθήκες καύσης είτε ακόμη κατά τη διαδικασία άμεσης οξείδωσης οργανικών αζωτούχων ενώσεων των καυσίμων. Στην ομάδα των οξειδίων του αζώτου που συναντώνται σε μεγαλύτερο ποσοστό στα λιμάνια είναι το αέριο μίγμα μονοξειδίου του αζώτου ( $\text{NO}$ ) και το διοξείδιο του αζώτου ( $\text{NO}^2$ ) που βρίσκεται στην ατμόσφαιρα. Συνέπεια των οξειδίων του αζώτου στην ατμοσφαιρική ρύπανση αποτελεί η δημιουργία φωτοχημικής αιθαλομίχλης (smog) στην ατμόσφαιρα των αστικών κέντρων, κατά τη συνύπαρξή τους με το ηλιακό φως και οργανικές ενώσεις.

Επομένως, η φωτοχημική αιθαλομίχλη ή νέφος ή καπνομίχλη δημιουργείται από μία σειρά χημικών αντιδράσεων των οξειδίων του αζώτου ( $\text{NO}_x$ ) με υδρογονάνθρακες, αιωρούμενα σωματίδια της ατμόσφαιρας, τα οποία προέρχονται είτε από το ίδιο το φυσικό περιβάλλον, όπως η γύρη, τα μικρόβια, σκόνη, ηφαιστεια κ.λπ., είτε από βιομηχανικές διεργασίες μέσω της καύσης, καθώς, επίσης, και την επίδραση του ηλιακού φωτός. Αξιοσημείωτο είναι να αναφερθεί ότι στην περίπτωση των λιμανιών μεγάλη συγκέντρωση αιωρούμενων σωματιδίων στην ατμόσφαιρα συμβαίνει σε περιπτώσεις μεταφοράς χύδην ξηρών φορτίων (Παρδάλη-Λαϊνού, 1996).

Τέτοιου είδους φορτία αποτελούν τα σιδηρομεταλλεύματα, ο άνθρακας κ.ά. Κατά την αποθήκευσή τους διενεργούνται οι προαναφερόμενες χημικές αντιδράσεις δημιουργώντας σκόνη και ανεπιθύμητες οσμές. Αποτέλεσμα αυτών είναι η απώλεια της τάξης του 1% του φορτίου στον τελικό προορισμό.

Πρόκειται για μία πολύ σημαντική απώλεια, εάν συνυπολογιστούν οι μεταφερόμενες ποσότητες σε παγκόσμιο επίπεδο. Εκτός αυτού, η βιομηχανική σκόνη που δημιουργείται βλάπτει την ανθρώπινη υγεία. Με σκοπό την αντιμετώπισή της, πλέον σε μεγάλα λιμάνια απαιτείται ειδικός εξοπλισμός για την αποθήκευση των χύδην ξηρών φορτίων.



Ωστόσο, η φύση και συγκεκριμένα η ατμόσφαιρα διαθέτει δικούς της μηχανισμούς απομάκρυνσης των ατμοσφαιρικών ρύπων. Όπως ήδη έχει αναφερθεί, τα αιωρούμενα σωματίδια μπορούν να μετατραπούν σε πυρήνες συμπύκνωσης υδρατμών. Με αυτόν τον τρόπο, ενσωματώνονται στα υδροσταγονίδια της ατμόσφαιρας και απομακρύνονται μέσω της βροχής στην επιφάνεια της γης.

Τα αιωρούμενα σωματίδια επιδρούν στην παρουσία των αέριων ρύπων. Αρχικά, έχουν την ικανότητα να προσαρτούν στην επιφάνειά τους βλαβερές ουσίες για την ατμόσφαιρα, όπως π.χ. τις χημικές αντιδράσεις που προκαλούν την καπνομίχλη. Μάλιστα, ο λόγος επιφάνειας και όγκου των σωματιδίων είναι αντιστρόφως ανάλογος με τη διάμετρό τους, γεγονός που ενισχύει την όλη θετική τους επίδραση στο περιβάλλον. Εν συνεχεία, αντανακλούν το ηλιακό φως, με αποτέλεσμα να εμποδίζουν την ορατότητα. Επιπλέον, όπως προαναφέρθηκε, τα σωματίδια λειτουργούν ως πυρήνες συμπύκνωσης υδρατμών και, έτσι, δημιουργούνται σύννεφα, με αποτέλεσμα να σημειώνονται καιρικά φαινόμενα, όπως η βροχή, το χαλάζι κ.λπ., τα οποία με τη σειρά τους συνεισφέρουν στη μείωση της ρύπανσης. Τέλος, τα σωματίδια μεγέθους μεγαλύτερου των 10 μm, που εισπνέονται από τον άνθρωπο, έχουν την ικανότητα να απομονώνονται στη ρινική κοιλότητα ή στον φάρυγγα και να απομακρύνονται χωρίς τη δημιουργία προβλήματος. Ωστόσο, τα σωματίδια μεγέθους μικρότερου των 0,1 μm κατά την εισπνοή καταλήγουν στον πνεύμονα, προκαλώντας σοβαρά προβλήματα.

Εν κατακλείδι, οι συνέπειες στην ανθρώπινη υγεία από τους αέριους ρύπους είναι ανυπολόγιστες. Ανάμεσα τους περιλαμβάνονται ασθένειες του αναπνευστικού συστήματος, του καρδιακού, καθώς και καρκίνος. Παράλληλα, οι συνέπειες στο οικοσύστημα είναι εξίσου επικίνδυνες, εφόσον χημικές αντιδράσεις, που προκαλούνται από την ατμοσφαιρική ρύπανση, υπό την επίδραση του ηλιακού φωτός δημιουργούν το όζον και άλλες βλαβερές οργανικές ενώσεις.

## 3.2 Ρύπανση της θάλασσας

### 3.2.1 Ρύπανση από τα απόβλητα των πλοίων

Σύμφωνα με το θεσμικό πλαίσιο, οι τύποι των αποβλήτων που παράγονται από τα πλοία είναι ποικίλοι και διαφορετικοί, με αποτέλεσμα την κατηγοριοποίησή τους. Τα βασικότερα αποτελούν τα πετρελαιοειδή απόβλητα, τα οποία οφείλουν την παρουσία



τους στα υπολείμματα καυσίμων, στο ακάθαρτο έρμα, στο φιλτράρισμα του πετρελαίου, στον καθαρισμό των δεξαμενών (σεντινόνερα), καθώς και τα λύματα και απορρίμματα που παράγονται στο εσωτερικό του πλοίου λόγω χρήσης από τον άνθρωπο.

Διαπιστώνεται ότι η ρίψη τέτοιου είδους αποβλήτων στη θάλασσα των λιμένων οδηγεί σε τεράστια μόλυνση, η αποφυγή της οποίας απαιτεί αρκετά δαπανηρό χειρισμό καθαρισμού. Λόγω τόσο του κόστους όσο και της μη αποτελεσματικότητας τέτοιων διαδικασιών, τα λιμάνια οφείλουν να παρέχουν εγκαταστάσεις υποδοχής καταλοίπων (ευκολίες υποδοχής- reception facilities), όπου τα πλοία παραδίδουν τα απόβλητά τους, καταβάλλοντας τα αναλογούντα τέλη. (Παρδάλη-Λαϊνού, 1996).

### 3.2.2 Ρύπανση κατά τη συντήρηση και την επισκευή των πλοίων

Η ρύπανση προκαλείται ακόμα και από τις εργασίες συντήρησης και επισκευής των πλοίων. Οι εργασίες αυτές γίνονται κυρίως σε εγκαταστάσεις υποδοχής πλοίων ή ναυπηγείων, όπου, όμως, δεν πληρούνται τα πρωτόκολλα διαχείρισης των ρύπων με αποτέλεσμα την απόρριψή τους στο θαλάσσιο περιβάλλον. Επίσης, σημαντικό ρόλο στη ρύπανση διαδραματίζουν και οι εργασίες που διενεργούνται εκτός ναυπηγείων, σε δεξαμενές ή αποβάθρες των λιμένων, όπως οι εργασίες αμμοβολής, βαφής κ.λπ., κατά τις οποίες δημιουργούνται απόβλητα λόγω μεγάλης συγκέντρωσης χημικών, χρωμάτων, σκουριάς κ.ά., τα οποία καταλήγουν στη θάλασσα. (Παρδάλη-Λαϊνού, 1996).

### 3.2.3 Ρύπανση λόγω βρόχινων απορροών

Το φαινόμενο της βροχής, αν και εκ πρώτης όψεως επιδρά θετικά στο αστικό περιβάλλον, κάτι τέτοιο δεν ισχύει για το υδάτινο περιβάλλον των πόλεων. Το έδαφος των πόλεων και, συγκεκριμένα, των λιμένων, αποτελείται από υδατοστεγή υλικά (τσιμέντο και άσφαλτο), με αποτέλεσμα το νερό της βροχής να μην απορροφάται στο εσωτερικό του εδάφους και να παρασύρεται μέσω δικτύου στη θάλασσα. Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα να καταλήγουν στη θάλασσα μέσω των βρόχινων απορροών όλοι οι συσσωρευμένοι ρύποι του εδάφους. Ανάμεσά τους βρίσκονται επικαθίσεις



αέριων ρύπων, βιομηχανικά απόβλητα, όπως χημικά, πετρελαιοειδή κ.ά., βαρέα μέταλλα, αστικά λύματα, και απόβλητα από γεωργικές δραστηριότητες. Αξιοσημείωτο είναι ότι η ρύπανση από βρόχινες απορροές αποτελεί τη μεγαλύτερη πηγή ρύπανσης των παράκτιων περιοχών των ΗΠΑ και τη δεύτερη μεγαλύτερη πηγή ρύπανσης των εκβολών των ποταμών.

#### 3.2.4 Ρύπανση λόγω ευτροφισμού

Όπως αναφέρθηκε στην αρχή του κεφαλαίου, στους λιμένες εκπέμπονται σε μεγάλο βαθμό οξειδία του αζώτου ( $\text{NO}_x$ ), όταν το άζωτο (N) μέσω της βροχής καταλήγει στη θάλασσα, έχει την ιδιότητα, σε συνδυασμό με άλλα συστατικά, όπως φωσφορούχων ουσιών, ανάπτυξης πλαγκτονικών ειδών, δηλαδή του φαινομένου του ευτροφισμού. Η συσσώρευση φυτικών οργανισμών έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της συγκέντρωσης οξυγόνου και της εισροής ηλιακού φωτός. Επομένως, οι ζωντανοί οργανισμοί δεν έχουν το απαραίτητο οξυγόνο για να ζήσουν και, παράλληλα, οι φυτικοί οργανισμοί δεν μπορούν να φωτοσυνθέσουν, με αποτέλεσμα τη μείωση των ψαριών στη θάλασσα και τη γενικότερη διατάραξη του θαλάσσιου οικοσυστήματος.

#### 3.2.5 Ρύπανση από τις διαρροές πετρελαίου

Η ρύπανση από διαρροές πετρελαίου είναι συχνό φαινόμενο και σε αυτή την κατηγορία συγκαταλέγονται διαρροές από δεξαμενόπλοια και εμπορικά πλοία είτε λόγω ατυχήματος είτε εκ προθέσεως, καθώς δεν τηρούνται τα απαραίτητα πρωτόκολλα μεταφοράς, αποθήκευσης και συντήρησης για οικονομικούς κυρίως λόγους. Οι διαρροές πετρελαίου στο θαλάσσιο περιβάλλον από τον περιβάλλοντα χώρο των λιμένων πραγματοποιούνται με διάφορους τρόπους.

Αρχικά, κατά τη μεταφορά και αποθήκευση υγρών χύδην φορτίων, όπως το αργό πετρέλαιο, τα παράγωγά του κ.ά., υπάρχουν πολλοί κίνδυνοι μόλυνσης. Η μεταφορά των υγρών φορτίων διενεργείται μέσω αγωγών, οι οποίοι ενδέχεται λόγω πίεσης να διαρρηχθούν. Παράλληλα, ενδέχεται να υπάρχει πρόβλημα στη σύνδεση μεταξύ πλοίου και ξηράς ή ανεπάρκεια στη συντήρηση των δεξαμενών. Για τέτοιου είδους



διαδικασίες πρέπει να τηρούνται τα ειδικά πρωτόκολλα εκφόρτωσης, να ελέγχονται συχνά οι αγωγοί και να συντηρούνται σωστά οι δεξαμενές. Τέλος, σημαντικό ποσοστό μόλυνσης της θάλασσας παρατηρείται και κατά τη διάρκεια ανεφοδιασμού των πλοίων. (ΠαρδάληΛαΐνου, 1996) (National Research Council, 2003).

### 3.2.6 Συστατικά υφαλοχρωμάτων

Τα υφαλοχρώματα αποτελούν προστατευτικά χρώματα με τα οποία βάφονται τα ύφαλα των πλοίων για την αποφυγή της επικάθισης θαλάσσιων οργανισμών. Το πιο ισχυρό υφαλόχρωμα υπήρξε ο τριβουτυλοκασσιτέρος, ο οποίος όμως αποδείχθηκε ιδιαίτερα τοξικός για πολλά είδη οργανισμών, εκτός αυτών που επικάθονται στα ύφαλα των πλοίων, καθώς οι οργανικές ενώσεις του κασσιτέρου δεν διαλύονται στο νερό και συσσωρεύονται. Συγκεκριμένα, επιδρούν στο ορμονικό σύστημα των οργανισμών και θηλυκοί οργανισμοί αναπτύσσουν αρσενικά χαρακτηριστικά, φαινόμενο γνωστό ως imposex.

### 3.2.7 Εκβάθυνση (βυθοκόρηση) καναλιών

Απαραίτητη διαδικασία για την εξασφάλιση της απρόσκοπτης πρόσβασης των πλοίων στους λιμένες αποτελεί η εκβάθυνση (ή βυθοκόρηση). Πρόκειται για την απομάκρυνση του ιζήματος που έχει συσσωρευθεί στον πυθμένα, προκειμένου να εξασφαλιστεί το απαιτούμενο βάθος για τη διέλευση των πλοίων. Ωστόσο, η διαδικασία αυτή είναι ιδιαίτερα επιζήμια για το θαλάσσιο περιβάλλον, καθώς υλικά και ουσίες που είχαν συγκεντρωθεί στον πυθμένα, διαχέονται στο ευρύτερο περιβάλλον.

## 3.3 Επιδράσεις στον χώρο του λιμανιού και στις γειτονικές κοινότητες

### 3.3.1 Ηχορύπανση

Η ηχορύπανση στις περιοχές πέριξ των λιμένων είναι ένα σημαντικό πρόβλημα τόσο για τους ανθρώπους όσο για την πανίδα των περιοχών αυτών. Επιφέρει σοβαρές συνέπειες στην ανθρώπινη υγεία, όπως προβλήματα ακοής, αϋπνία, υψηλή πίεση και



νευρικότητα. Ταυτόχρονα, η ηχορύπανση επηρεάζει την παραμονή των υδρόβιων θηλαστικών και των πτηνών στις περιοχές αυτές και τα απομακρύνει. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η εκπομπή ήχων χαμηλής συχνότητας που παράγονται από πλοία ή σκάφη κατά την πλεύση τους στη θάλασσα και επηρεάζει την επικοινωνία των θηλαστικών. Για τους παραπάνω λόγους σε πολλά ευρωπαϊκά λιμάνια παρατηρούνται πρωτοβουλίες με σκοπό τη μείωση του θορύβου.

### 3.3.2 Φωτορύπανση

Εκτός του φαινομένου της ηχορύπανσης, στους λιμένες υπάρχει έντονο και το φαινόμενο της φωτορύπανσης. Επιδρά το ίδιο αρνητικά στην πανίδα των περιοχών, καθώς προκαλεί αποπροσανατολισμό και διαταραχή του βιορυθμού, καθώς και στην ανθρώπινη ζωή με προβλήματα όρασης και νευρικών διαταραχών.

### 3.4 Αλλαγή της διαχειριστικής πρακτικής με στόχο της μείωσης της ρύπανσης στο λιμάνι.

Γενικές Οδηγίες με σκοπό την μείωση της ρύπανσης στο λιμάνι μπορεί να περιλαμβάνουν τα κάτωθι :

- Αλλαγή του γερασμένου στόλου οχημάτων σκαφών και γενικά του εξοπλισμού ξηράς με νεότερης τεχνολογίας μοντέλα.
- Αλλαγή των κινητήρων όλων των ειδών εξοπλισμού με νέους αντιρρυπαντικής τεχνολογίας.
- Χρήση καταλυτών στις εξατμίσεις όλων κινητήρων.
- Αλλαγή παλαιού είδους καυσίμου με άλλον τύπο νέας τεχνολογίας



#### 3.4.1 Αλλαγές των παλιών τεχνολογίας μηχανών και εγκατάσταση συστημάτων καθαρισμού των καυσαερίων στα ρυμουλκά σκάφη

Κύριες μηχανές ντίζελ.

Γενικά ο μέσος χρόνος ζωής μιας μηχανής ντίζελ παλαιάς τεχνολογίας είναι 20 - 30 χρόνια. Στα πλοία που εξυπηρετούν τις εργασίες ενός λιμανιού πχ ρυμουλκά λάντζες κλπ μπορεί να δοθούν ειδικά οικονομικά κίνητρα για την αλλαγή των παλαιών κινητήρων δίχρονων ή τετράχρονων με νέας τεχνολογίας πιο καθαρούς και με καταλύτες.

Βέβαια είναι αναγκαίο να έχουν μετρηθεί πρωτίστως οι εκπομπές καυσαερίων, οι ώρες λειτουργίας και η παλαιότητα αυτών και η δημιουργία ενός χρονοδιαγράμματος για την σταδιακή αντικατάστασή τους.

#### 3.4.2 Ενέργεια από την ξηρά

Βοηθητικές μηχανές ντίζελ.

Τα πλοία κατά την παραμονή τους στο λιμάνι λειτουργούν κατά κανόνα τις βοηθητικές τους μηχανές για τις ανάγκες φωτισμού, θέρμανσης εξαερισμού κλπ του πλοίου. Η λειτουργία τους αυτή επιβαρύνει την ατμοσφαιρική ρύπανση του αέρα.

Μία από τις λύσεις του προβλήματος είναι η τροφοδοσία με ενέργεια από την ξηρά μέσω μιας εγκατάστασης ή η αναβάθμισης ενός υποσταθμού παραγωγής ενέργειας.

Η λύση αυτή μπορεί να περιλαμβάνει μετασχηματιστές και ανάλογες καλωδιώσεις για τα σκάφη. Βέβαια θα πρέπει οι εκπομπές ρύπων από τον υποσταθμό να είναι σημαντικά μικρότερες από τις εκπομπές των βοηθητικών μηχανών. Επίσης μπορεί να γίνει χρήση εναλλακτικών μορφών ενέργειας ή φυσικού αερίου.

Ένας μεγάλος παράγοντας δυσκολίας στην εφαρμογή χερσαίας παροχής ηλεκτρικής ενέργειας στα δεμένα σκάφη είναι το υψηλό κόστος (κόστος υποσταθμού, καλωδιώσεων και κόστος γης).



Ορισμένα σκάφη δεν θα έχουν τις σωστές συνδέσεις για να έχουν κανονική σύνδεση και το μόνο που μπορεί να γίνει στην περίπτωση αυτή είναι σε φάσεις ανακαίνισης των σκαφών να εφοδιαστούν με τις κατάλληλες συνδεσμολογίες.

#### 3.4.3 Καθαρότερα καύσιμα

Οι εκπομπές ρύπων στα λιμάνια από τα σκάφη μπορεί να μειωθούν σημαντικά εάν μειωθεί το περιεχόμενο των καυσίμων σε θείο (S).

Τα μεγάλα σκάφη συνήθως καίνε το ποιο ακάθαρτο διαθέσιμο καύσιμο (“bunker” ή “residual” fuel). Τα επιθυμητά καύσιμα σε αυτή την περίπτωση είναι αυτά με χαμηλό ποσοστό σε θείο και που έχουν μειωμένες εκπομπές SO<sub>x</sub> ‘αλλά επίσης μειωμένες εκπομπές και σε άλλους ρύπους όπως τα NO<sub>x</sub> και τα αιωρούμενα σωματίδια (PMs).

#### 3.4.4 Καθαρότερα πλοία.

Τα λιμάνια, ως οργανισμοί, δεν μπορούν να απαιτήσουν από τα μεγάλα ποντοπόρα σκάφη να πληρούν περισσότερο αυστηρά όρια εκπομπών. Για να επιβληθεί η αλλαγή αυτή στα καύσιμα Μπορούν να τεθούν κίνητρα για τα σκάφη που προσεγγίζουν συχνά το λιμάνι με την μορφή διαφοροποιημένων εισφορών ή απ’ ευθείας χρηματικών επιχορηγήσεων στις εταιρείες

#### 3.4.5 Αλλαγές στον εξοπλισμό διαχείρισης των φορτίων των φορτίων

Οι κάθε είδους ανυψωτικοί μηχανισμοί και τα μεταφορικά μέσα εντός των λιμένων συμβάλουν στην αύξηση των ρύπων και μπορεί να μειωθούν με τους πάρα κάτω αναφερόμενους τρόπους.

1. Αντικατάσταση παλαιού τύπου μηχανικών κινητήρων του εξοπλισμού που χρησιμοποιούν ως καύσιμο το πετρέλαιο με νεότερης τεχνολογίας κινητήρες που χρησιμοποιούν ως καύσιμο προπάνιο ή φυσικό αέριο ή ένα υβριδικό σύστημα με ηλεκτρική μπαταρία και κάποιο καύσιμο. Ειδικά η χρήση φυσικού αερίου μπορεί να





οδηγήσει σε περισσότερο από 60% μείωση των Nox's και 30% μείωση των αιωρούμενων σωματιδίων.

2. Αν ο παρόν εξοπλισμός των κινητήρων είναι μικρότερος των 10 ετών θα μπορούσε να συμβάλει στην μείωση η τοποθέτηση καταλυτών.
3. Η χρήση καθαρότερων καυσίμων και ειδικά με χαμηλότερη περιεκτικότητα σε θείο θα βοηθούσε επίσης, ειδικά στην χρήση των καταλυτών οι οποίοι αχρηστεύονται από την υψηλή παρουσία του στοιχείου αυτού.

#### 3.4.6 Αλλαγές στα φορτηγά μεταφοράς αγαθών.

Και στην περίπτωση της διακίνησης των φορτίων με φορτηγά αυτοκίνητα θα ήταν χρήσιμη η απόσυρση των παλαιότερων και την αντικατάστασή τους με καινούργιας τεχνολογίας, καθαρότερα οχήματα. Τα παλαιότερα οχήματα που θα εξακολουθήσουν να είναι σε χρήση είναι σημαντικό και αυτά να εξοπλιστούν με καταλύτες και φίλτρα για την συγκράτηση των αιωρούμενων σωματιδίων στις εξατμίσεις τους. Επίσης άλλος ένας παράγοντας μόλυνσης που θα μπορούσε να μειωθεί είναι η λειτουργία των κινητήρων των φορτηγών που παρέχουν ενέργεια σε στάση, είτε για λόγους ετοιμότητας είτε για να παρέχεται θέρμανση, εξαερισμός ή κλιματισμός στην καμπίνα του οδηγού. Τα λιμάνια θα πρέπει να παρέχουν ηλεκτρική ενέργεια σε χώρους στάθμευσης για τα ψυγεία που μπορεί να μεταφέρονται.

#### 3.4.7 Απορροές υδάτων από βροχές.

Η ποιότητα του νερού των λιμανιών επηρεάζεται άμεσα και από τις χερσαίες απορροές. Επειδή η μεγαλύτερη επιφάνεια των λιμανιών είναι ασφαλοστρωμένη και αδιαπέραστη από τη βροχή, το νερό της βρόχινης απορροής των λιμανιών, εμπλουτισμένο με ρύπους που ξεπλένονται από τον αέρα και τις στερεές επιφάνειες, καταλήγει άμεσα στη θάλασσα.

Σε κάθε περίπτωση, η πρόληψη δίνει καλύτερα αποτελέσματα από την αντιμετώπιση, π.χ. με καθαρισμό των νερών των απορροών των λιμανιών.



#### 3.4.8 Επιλογή τοποθεσίας και σχεδιασμός του λιμανιού.

Γενικώς τα λιμάνια καταλαμβάνουν μεγάλες εκτάσεις στην ξηρά και τη θάλασσα. Πολύ συχνά είναι χωροθετημένα δίπλα σε αστικές ή ευαίσθητες οικολογικά περιοχές (π.χ. εκβολές ποταμών).

Οι αναγκαίες εγκαταστάσεις στην ξηρά περιλαμβάνουν υποδομές δρόμων και σιδηροδρόμων, αποθήκες και βιομηχανικές μονάδες. Οι αρχές των λιμένων θα πρέπει να παρέχουν αποβάθρες που θα εξυπηρετούν πλοία μεγαλού μήκους και βυθίσματος και τερματικούς σταθμούς που θα φιλοξενούν τεράστιες ποσότητες αγαθών και προϊόντων (OECD, 2011).

Η εγκατάσταση και επέκταση των λιμανιών στις παράκτιες ζώνες δημιουργεί συγκρούσεις αναφορικά με τις χρήσεις γης. Ένα χρήσιμο εργαλείο για την επίλυση των συγκρούσεων σε τέτοιες περιπτώσεις είναι η ολοκληρωμένη διαχείριση των παράκτιων ζωνών, η οποία δεν εστιάζει μόνο στην προστασία της φύσης, αλλά λαμβάνει υπόψη της και την οικονομική ανάπτυξη, φιλοδοξώντας να συγκεράσει τα δύο αυτά στοιχεία σε ένα πλαίσιο βιωσιμότητας.

Εκτός από τις πιέσεις στα οικοσυστήματα, τα λιμάνια μπορεί να απειλούν την αστική ανάπτυξη, καθώς επιχειρούν επεκτάσεις προς γειτονικές συνεκτικές αστικές περιοχές, ή αντιστρόφως να περιορίζεται η ανάπτυξή τους από την αστική επέκταση παρακείμενων πόλεων (OECD, 2011).

Για την επίλυση του θέματος, ορισμένα λιμάνια επεκτείνονται προς τη θάλασσα και άλλα εγκαθίστανται σε νέες τοποθεσίες, μακριά από τις πόλεις.

Είναι σημαντικό να χωροθετούνται τα λιμάνια κοντά σε υπάρχουσες υποδομές οδικών δικτύων ώστε να μην δημιουργούνται προβλήματα κυκλοφοριακής συμφόρησης από την κίνηση των μεγάλων φορτηγών σε ανεπαρκείς δρόμους.

Επίσης θα πρέπει να χωροθετούνται μακριά από κατοικημένες περιοχές ώστε να προστατεύονται οι κοινότητες από την ρύπανση, το θόρυβο και τις λοιπές επιδράσεις μιας βαριάς βιομηχανικής δραστηριότητας. Θα πρέπει να περιλαμβάνουν υποδομές για καθαρότερα καύσιμα, όπως το φυσικό αέριο και για παροχή ηλεκτρικής ενέργειας σε δεμένα πλοία στις αποβάθρες ώστε να μην καίνε βαριά και ρυπογόνα καύσιμα.



Επειδή οι μεταφορές με σιδηρόδρομο ρυπαίνουν πολύ λιγότερο σε σχέση με τις μεταφορές με τα φορτηγά, είναι σημαντικό να υπάρχει σιδηροδρομική υποδομή στους νέους τερματικούς σταθμούς των λιμανιών.

### 3.5 Ευκολίες υποδοχής

Με βάση την Σύμβαση MARPOL 73/78 κάθε λιμάνι πρέπει να διαθέτει έναν χώρο ειδικά κατασκευασμένο ώστε να παραλαμβάνει τα απόβλητα υγρά ή στερεά από κάθε πλοίο που φτάνει στο λιμάνι. Οι εγκαταστάσεις αυτές θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες με τέτοιο τρόπο ώστε να μην δημιουργούν αδικαιολόγητες καθυστερήσεις και να είναι επαρκείς για τις ανάγκες αυτών.

Οι εγκαταστάσεις αυτές θα παραλαμβάνουν πετρέλαιο, ελαιώδη μίγματα, λύματα και απορρίμματα των πλοίων καθώς και θείο και αλογονωμένα παράγωγα. Οι διευκολύνσεις αυτές για τα πλοία είναι απολύτως απαραίτητες ώστε να αποκλεισθεί η πιθανότητα της ρύπανσης του λιμένος και του θαλάσσιου περιβάλλοντος συνολικά.

Ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες του κάθε λιμανιού οι ευκολίες υποδοχής αυτές μπορεί να είναι της μορφής σταθερές ή κινητές. Οι κινητές περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων φορτηγίδες μηχανοκίνητες ή ρυμουλκούμενες καθώς επίσης και χερσαία μεταφορικά μέσα. Οι σταθερές χερσαίες εγκαταστάσεις προϋποθέτουν ένα κεντρικό χώρο του λιμανιού για την συλλογή των αποβλήτων σε σχετικά μικρά λιμάνια. Όμως εάν το λιμάνι είναι μεγάλο, προϋποθέτει ότι το πλοίο πρέπει να αλλάξει αγκυροβόλιο για να προσεγγίσει το σημείο συλλογής και αυτό κοστίζει σε χρόνο και σε δαπάνη.

Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθούν χερσαία μεταφορικά μέσα για την συλλογή των αποβλήτων. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τα ακόλουθα σημεία:

- Η ικανότητα φόρτωσης των χερσαίων οχημάτων είναι συνήθως πολύ μικρότερη από αυτή των φορτηγίδων.
- Οι κινήσεις των οχημάτων αυτών στην αποβάθρα μπορεί να αλληλεπιδράσουν με άλλες λειτουργίες του λιμένα. Για παράδειγμα, απαγορεύεται η είσοδος οχημάτων σε ορισμένους λιμενοβραχίονες, κυρίως σε αυτούς που γίνεται διαχείριση προϊόντων



*Γιαννούλης Ι. Γεώργιος,  
Περιβαλλοντική Διαχείριση Λιμένων*

πετρελαίου, υγροποιημένου αερίου, μεγάλων όγκων χημικών ουσιών ή συσκευασμένων επικίνδυνων υλικών.

- Η επιφάνεια του δαπέδου της αποβάθρας και των οδών μεταφοράς πρέπει να έχει την δυνατότητα ασφαλούς και γρήγορης μεταφοράς



## 4. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ (MONITORING)

Η τοποθεσία κάθε λιμανιού αποτελεί ένα σύνθετο περιβάλλον το οποίο εξαρτάται από το μέγεθος την τοποθεσία την γειτνίαση με την βιομηχανία την πόλη και το είδος της λειτουργίας του.

Οι δραστηριότητες του μπορεί να επιδράσουν με πολλούς τρόπους στο περιβάλλον της ξηράς στην θάλασσα και στην ατμόσφαιρα .

Όμως η εκτίμηση των επιδράσεων αυτών είναι δύσκολο να εντοπισθεί δεδομένου πολλοί τομείς του περιβάλλοντος συμμετέχουν ταυτόχρονα στην διαδικασία αυτή.

Το Βρετανικό πρότυπο 7750 (British Standard 7750 ή BS7750), είναι το πρότυπο συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης που εξασφαλίζει και αποδεικνύει την συμμόρφωση των εταιριών με την περιβαλλοντική πολιτική, καθώς και με τους περιβαλλοντικούς στόχους που έχουν θέσει, συμπεριλαμβάνοντας την ισχύουσα νομοθεσία.

### Περιβαλλοντικοί Έλεγχοι

Ως περιβαλλοντικός έλεγχος χαρακτηρίζεται η συστηματική εξέταση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ ενός λιμανιού και του περιγυρού του. Οι περιβαλλοντικοί έλεγχοι αποτελούν ένα απαραίτητο εργαλείο, προκειμένου να αποδειχθεί ότι πραγματοποιείται πρόοδος στο λιμάνι από τους στόχους και τα προγράμματα που τέθηκαν. Οι έλεγχοι μπορεί να περιλαμβάνουν την εκτίμηση των αποτελεσμάτων μιας πρόσφατης διορθωτικής παρέμβασης ή/και εκτιμήσεις της ποιότητας του περιβάλλοντος γενικά. Τα στοιχεία που θα συλλεχθούν από τους αρχικούς και τους περιοδικούς ελέγχους, επιτρέπουν τον προσδιορισμό της αποτελεσματικότητας των στόχων και των σχεδίων, τόσο σε ποσοτικούς, όσο και σε ποιοτικούς όρους.

Πολλά λιμάνια εφαρμόζουν στρατηγικές δειγματοληψιών, μετρήσεων, αρχειοθέτησης κ.τ.λ., οι οποίες παρέχουν πληροφορίες σχετικά με:

- τα βυθίσματα
- την κατεύθυνση των ανέμων
- την ισχύ των ανέμων



- τα ρεύματα
- τη παλιρροιακή στάθμη
- τα γεωχημικά χαρακτηριστικά του πυθμένα.
- τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του ύδατος  
την ποιότητα της ατμόσφαιρας.

Οι μελέτες αρχικών δεδομένων (που τροφοδοτούν με δεδομένα και το σύστημα παρακολούθησης περιβαλλοντικών παραμέτρων), μπορούν να περιλαμβάνουν ένα συνδυασμό από τα παρακάτω στοιχεία:

- Παλαιότερες και υφιστάμενες καιρικές συνθήκες: Ειδικότερα, κατεύθυνση και ισχύ ανέμου, διάφορα μετεωρολογικά φαινόμενα, κυματισμός, δυναμική μεταφοράς ιζημάτων και ρυπαντών κ.α.
- Μέση θερμοκρασία της θάλασσας
- Μέση θερμοκρασία της ατμόσφαιρας
- Μέση στάθμη της θάλασσας: Χρήσιμος μακροπρόθεσμος δείκτης για την καταγραφή εποχιακών και κλιματολογικών μεταβολών
- Ποιότητα νερού - φυσικοχημικές παράμετροι: π.χ. αγωγιμότητα, διαλυμένο οξυγόνο, pH, θολότητα κ.α.
- Ποιότητα νερού - μικροβιολογικές παράμετροι
- Θαλάσσια ζωή: η πυκνότητα και η ποικιλία των ειδών που ζουν στο περιβάλλον ενός λιμανιού, μπορούν να παρέχουν σημαντικά στοιχεία, σχετικά για την «υγεία» του λιμανιού. Η παρουσία/ απουσία, η εμφάνιση ή εξαφάνιση συγκεκριμένων ειδών, είναι ενδεικτικά για δυσμενείς αλλαγές στο τοπικό περιβάλλον και καταδεικνύουν την ανάγκη για περαιτέρω έρευνα
- Υλικά πυθμένα: Πληροφορίες για το βάθος και την ποιότητα των υποστρωμάτων που προκύπτουν από βυθομετρήσεις με χρήση τεχνολογιών τύπου eco sounding, side scan sonar, υποβρύχια βιντεοσκόπηση, δειγματοληψία και επιτόπιες παρατηρήσεις από καταδύσεις), μπορούν να δώσουν μια εικόνα των βιολογικών, των γεωμορφολογικών χαρακτηριστικών της παρουσίας ρυπαντών καθώς και της μορφολογίας του πυθμένα.



#### 4.1 Η Αναγκαιότητα Χρήσης Δεικτών Περιβαλλοντικής Ποιότητας

Οι περιβαλλοντικοί δείκτες αποτελούν ζήτημα υψίστου ενδιαφέροντος των επιστημονικών μελετών, καθώς διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διαχείριση της αειφορίας και, εν γένει, της περιβαλλοντικής πολιτικής. Η παρακολούθηση, καταγραφή και διαχείριση της περιβαλλοντικής κατάστασης είναι μία ιδιαίτερα σύνθετη και δύσκολη διαδικασία. Η χάραξη περιβαλλοντικής πολιτικής απαιτεί τη μελέτη δεδομένων, την επεξεργασία και την ανάλυσή τους, ώστε να υπάρξουν αξιόπιστα συμπεράσματα. Για τον λόγο αυτό, η εστίαση τόσο του επιστημονικού τομέα όσο και του πολιτικού στη χρήση δεικτών καταδεικνύει την επιτακτική τους ανάγκη για τη χρήση ενός εργαλείου ανάλυσης των περιβαλλοντικών συνθηκών, αλλά και ένα σημείο αναφοράς της περιβαλλοντικής ποιότητας (Γεωργαράκος, 2009).

Προϋπόθεση των περιβαλλοντικών δεικτών αποτελεί η εφαρμογή ενός συστήματος μέτρησης, το οποίο ανέκαθεν αποτελούσε τροχοπέδη των όσων εγχειρημάτων είχαν σημειωθεί, καθώς απουσίαζε από τις υφιστάμενες μελέτες η εστίαση σε μία παράμετρο της αειφορίας και η διακριτή στόχευση (π.χ. περιβαλλοντικός παράγοντας, οικονομικός, κοινωνικός κ.λπ.).

Κυρίαρχο μέλημα των περιβαλλοντικών δεικτών είναι η μέτρηση των περιβαλλοντικών επιδόσεων τόσο σε μακροεπίπεδο (πλανήτη) όσο και σε μικροεπίπεδο (επιχείρηση). Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τη χρήση δεικτών σε επίπεδο κρατών, καθώς η αειφορία έχει διεισδύσει ως κυρίαρχο ζήτημα στην πολιτική. Χαρακτηριστικό είναι ότι η ρύπανση του περιβάλλοντος και η αξιοποίηση των φυσικών πόρων αποτελούν τα κυριότερα θέματα για τα οποία διαμορφώνονται περιβαλλοντικοί δείκτες.

Η περιβαλλοντική πολιτική που βασίζεται στη χρήση περιβαλλοντικών δεικτών απαιτεί συστηματική επιστημονική προσέγγιση, αλλά και διάθεση των απαιτούμενων πόρων. Ωστόσο, όσο μείζον και αν αναδεικνύεται συνεχώς το ζήτημα, η εξέλιξη στον τομέα αυτό δεν είναι αξιοσημείωτη και ανάλογη των διακηρύξεων και προσδοκιών. Το γεγονός αυτό οφείλεται στην αδυναμία κατανόησης του μεγέθους του περιβαλλοντικού προβλήματος, καθώς και στην απουσία των αναλογούντων οικονομικών πόρων.



Η χρήση των δεικτών περιβαλλοντικής ποιότητας συμβάλλει μέσω της μέτρησης και ανάλυσης στην αντιμετώπιση των προβλημάτων εν τη γενέσει τους, παρέχοντας στους ιθύνοντες την ουσιαστική επίλυσή τους. Η καταγραφή και αναγνώριση των στόχων των δεικτών δίνουν τη δυνατότητα στους ενδιαφερομένους να ερευνήσουν επιτόπια τα περιβαλλοντικά ζητήματα. Με αυτόν τον τρόπο, αναγνωρίζονται τα προβλήματα και τίθενται οι προτεραιότητες.

Παράλληλα, εντοπίζονται οι μη αποτελεσματικές ενέργειες και αναδιανέμονται τα κονδύλια και οι διαθέσιμοι πόροι. Εν συνεχεία, οι δείκτες αποτελούν τεκμήρια για συγκριτική μελέτη σε επίπεδο κρατικό ή τοπικό. Τέλος, αναδεικνύουν τις αποτελεσματικές πρακτικές που πρέπει να υιοθετηθούν.

Οι δείκτες περιβαλλοντικής ποιότητας αποτελούν τα εργαλεία με τα οποία καθορίζονται σαφώς και διακριτά οι περιβαλλοντικοί στόχοι. Καθοριστικό ρόλο διαδραματίζει η ύπαρξη πληθώρας δεδομένων, καθώς έτσι διασφαλίζεται η εξαγωγή αξιόπιστων συμπερασμάτων. Με αυτόν τον τρόπο, διαμορφώνονται παγκοσμίως βάσεις δεδομένων που οδηγούν σε εμπειρικές αναλύσεις και βελτίωση των περιβαλλοντικών μέτρων. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι η παγκόσμια κοινότητα, αν και δαπανά υπέρογκα ποσά για τη μείωση της ρύπανσης, δεν έχει καταφέρει να συλλέξει δεδομένα της περιβαλλοντικής κατάστασης μέσω των δεικτών περιβαλλοντικής ποιότητας.

Η επιστήμη κάνει μεγάλα βήματα, με σκοπό να εξελίξει τους δείκτες, αλλά τα εμπόδια συνεχίζουν να υφίστανται. Όπως προκύπτει, υπάρχουν θετικές και αρνητικές επιπτώσεις από τη χρήση τους. Μεταξύ των πλεονεκτημάτων, συγκαταλέγεται η ικανότητά τους να επεξεργάζονται σύνθετες και πολύπλοκες καταστάσεις καθώς και η απλή ερμηνεία που απαιτούν. Επίσης, ενσωματώνουν στα κριτήριά τους την όποια πρόοδο και βελτίωση στην περιβαλλοντική απόδοση. Προωθούν τις εξαγόμενες πληροφορίες προς τα έξω, ενημερώνοντας και βελτιώνοντας τη περιβαλλοντική συμπεριφορά της κοινότητας. Ωστόσο, σε περίπτωση που οι δείκτες διαμορφωθούν χωρίς την απαραίτητη προσοχή, ελλοχεύει ο κίνδυνος του αποπροσανατολισμού από τον βασικό στόχο ή η εξαγωγή λανθασμένων συμπερασμάτων, με αποτέλεσμα την υιοθέτηση ακατάλληλων μέτρων. Ένα ακόμη πολύ σημαντικό μειονέκτημά τους αποτελεί η χρήση τους για οικονομικές ή πολιτικές σκοπιμότητες.





## 4.2 Ταξινόμηση Περιβαλλοντικών Δεικτών

Σε παγκόσμιο επίπεδο, αν και δεν έχει διαμορφωθεί μία συγκεκριμένη και αποδεκτή σύσταση περιβαλλοντικών δεικτών, η οποία να είναι σε θέση να τεθεί σε ισχύ για κάθε διαφορετικό ζητούμενο, υπάρχει πληθώρα δεικτών που καταγράφουν την ποιότητα του περιβάλλοντος, οι οποίοι χρησιμοποιούνται μεμονωμένα σε διαφορετικές καταστάσεις. Με σκοπό τον περιορισμό των δεικτών, έγινε επιτακτική η ανάγκη διαμόρφωσης ενός καταλόγου κριτηρίων, ο οποίος εξασφαλίζει τη χρησιμότητα και την αποτελεσματικότητα της αναζητηθείσας πληροφορίας.

Ο σχεδιασμός περιβαλλοντικών δεικτών είναι αρκετά δύσκολη και σύνθετη διαδικασία, καθώς διατίθενται πολλές και διαφορετικές προσεγγίσεις για τον τρόπο με τον οποίο επιλέγονται οι περιβαλλοντικοί δείκτες. Προτεραιότητα για την επιλογή αποτελεί ο καθορισμός της συνθήκης, δηλαδή του τι πρόκειται να μετρηθεί, για ποιον λόγο και τι αναμένεται (Λέκα Α. κ.α 2005).

Συγκεκριμένα, στην έκθεση του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (Ο.Ο.Σ.Α.) οι δείκτες είναι ταξινομημένοι σε πεδία (βιολογικοί, φυσικοί και χημικοί δείκτες) και εστιάζουν στην αλληλεπίδραση μεταξύ του ανθρώπου και του περιβάλλοντος. Βάσει αυτής οι οικονομικές και κοινωνικές επιδιώξεις του ανθρώπου επηρεάζουν το περιβάλλον και τη σύστασή του, προκαλώντας, έτσι, κοινωνικές αντιδράσεις λόγω των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Ως εκ τούτου, οι περιβαλλοντικοί δείκτες που θα χρησιμοποιηθούν στο παραπάνω πλαίσιο πρέπει να αποτυπώνουν τα δεδομένα που χαρακτηρίζουν την αιτιώδη σχέση ανάμεσα στον άνθρωπο και το περιβάλλον. Για τον λόγο αυτό, η πιο διαδεδομένη

## 4.3 Βασικά Κριτήρια Επιλογής Δεικτών

Σύμφωνα με τον Ο.Ο.Σ.Α., τα κριτήρια επιλογής των κατάλληλων περιβαλλοντικών δεικτών στην υπό μελέτη συνθήκη είναι η πολιτική σχέση και χρησιμότητα, η αξιοπιστία και η μετρησιμότητα.



### Βασικά Κριτήρια Επιλογής Περιβαλλοντικών Δεικτών:

<b>Πολιτική σχέση και χρησιμότητα</b>	<b>Ένας περιβαλλοντικός δείκτης πρέπει:</b> Να παρέχει αντιπροσωπευτική εικόνα των περιβαλλοντικών συνθηκών, πύσεων στο περιβάλλον ή κοινωνικών αντιδράσεων. Να είναι απλός εύκολος στην ερμηνεία και ικανός να αποδώσει τις τάσεις στο χρόνο. Να ανταποκρίνεται στις μεταβολές στο περιβάλλον και στις σχετικές ανθρώπινες δραστηριότητες. Να παρέχει τις βάσεις για διεθνείς συγκρίσεις. Να έχει είτε εθνικό φάσμα ή να είναι λειτουργικός σε τοπικά περιβαλλοντικά ζητήματα εθνικής σημασίας. Να έχει σημείο αναφοράς ή σαφή όρια σύμφωνα με τα οποία θα προκύπτουν οι συγκρίσεις και η σημασία των αποτελεσμάτων.
<b>Αξιοπιστία</b>	<b>Ένας περιβαλλοντικός δείκτης πρέπει να διαθέτει:</b> Θεωρητική τεκμηρίωση σε τεχνικούς και επιστημονικούς όρους. Βάση σε διεθνή πρότυπα και συμφωνίες κύρους. Δυνατότητα σύγκρισης με οικονομικά μοντέλα, προβλέψεις και πληροφοριακά συστήματα.
<b>Μετρησιμότητα</b>	<b>Τα δεδομένα που απαιτούνται για την υποστήριξη των δεικτών πρέπει να είναι:</b> Επαρκώς διαθέσιμα ή να μπορούν να γίνουν με λογική αναλογία κόστους /οφέλους. Επαρκώς τεκμηριωμένα και αποδεκτής ποιότητας.

Πηγή: Γεωργαράκος, 2009

#### 4.4. Δείκτες αξιολόγησης οικολογικού λιμένα

Όσον αφορά στο κεντρικό θέμα της παρούσας μελέτης, την περιβαλλοντική διαχείριση των λιμένων, οι περιβαλλοντικοί δείκτες που προτιμήθηκαν ανήκουν στις εξής κατηγορίες (Chao-Feng et al., 2009):

1. Περιβαλλοντική Ποιότητα
2. Οικονομική Αποδοτικότητα και Αποτελεσματικότητα
3. Έλεγχος Ρύπανσης.
4. Περιβαλλοντική Διαχείριση
5. Κοινωνική Πρόοδος
6. Επιπτώσεις κατασκευής ή λειτουργίας.

Σε κάθε κατηγορία επιχειρείται η παρουσίαση ορισμένων δεικτών. Στην πρώτη κατηγορία περιλαμβάνονται τρεις υποκατηγορίες, Ατμόσφαιρα / ηχητικό περιβάλλον,



Βιολογικοί πόροι, υδάτινο περιβάλλον. Στη δεύτερη δύο υποκατηγορίες, η Απόδοση παραγωγής και η Οικονομία ανακύκλωσης. Στην κατηγορία Έλεγχος Ρύπανσης, η υποκατηγορία Ρυπογόνες εκπομπές. Στην τέταρτη κατηγορία, τρεις υποκατηγορίες. Καθαρή παραγωγή, οι Επενδύσεις για την προστασία του περιβάλλοντος και η Ικανότητα διαχείρισης. Στην κατηγορία κοινωνική πρόοδος, περιλαμβάνεται η υποκατηγορία Κοινωνική αξιολόγηση και στην τελευταία κατηγορία οι Επιπτώσεις από την κατασκευή και τη λειτουργία ενός εμπορικού λιμένα.

Κατηγορία	Υποκατηγορία	Δείκτες	A/A	
Περιβαλλοντική Ποιότητα	Ατμόσφαιρα / Ηχητικό περιβάλλον	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	1	
		Ποιότητα Αέρα PSI (Pollutants Standard Index)	2	
		Ποιότητα Αέρα AQI (Air Quality Index)	3	
		Περιβαλλοντολογικός Θόρυβος Ημέρας	4	
		Περιβαλλοντολογικός Θόρυβος Νύχτας	5	
	Βιολογικοί πόροι	Βλάστηση	6	
		Βιοποικιλότητα	7	
		Άκεραιότητα Οικοσυστήματος	8	
	Υδάτινο περιβάλλον	Ποιότητα νερού	9	
		Ευτροφισμού Διαλυμένου οξυγόνου (O <sub>2</sub> )	10	
		Ευτροφισμού Συγκεντρώσεις αλάτων φωσφόρου (P)	11	
		Επικινδυνότητα ιζημάτων βαρέων μετάλλων: Γεωσυσσώρευση Igeo	12	
		Επικινδυνότητα ιζημάτων βαρέων μετάλλων: Φορτίο ρύπανσης CF	13	
		Αποτελεσματικότητα των υπηρεσιών του λιμένα	14	
Οικονομική αποδοτικότητα	Απόδοση Παραγωγής	Αποδοτικότητα των υπηρεσιών του λιμένα	15	
		Επαναχρησιμοποίηση αποκατεστημένου νερού	16	
	Οικονομία ανακύκλωσης	Αξιοποίηση των στερεών βιομηχανικών αποβλήτων	17	
Έλεγχος μόλυνσης	Ρυπογόνες εκπομπές	Ποσοστό έκτασης σε κίνδυνο οξίνισης	18	
		Εκπομπές άνθρακα ανά μονάδα ΑΕΠ	19	
		Εκπομπές άνθρακα ανά κάτοικο	20	
		Κατά κεφαλή παραγωγή αστικών απορριμμάτων	21	
		Συγκέντρωση αιωρούμενων σωματιδίων σε αστικές περιοχές σταθμισμένη με το πληθυσμό	22	
Περιβαλλοντική Διαχείριση	«Καθαρή» παραγωγή	Επεξεργασία υγρών αποβλήτων	23	
		Ασφαλής εναπόθεση επικίνδυνων αποβλήτων	24	
		Αξιοποίηση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας	25	
	Επενδύσεις για προστασία του περιβάλλοντος	Ποσοστό των επιλέξιμων δαπανών, που αφορούν εφαρμογή καθαρών τεχνολογιών και διαχείριση αποβλήτων	26	
		Ποσοστό των επιλέξιμων δαπανών, που αφορούν προστασία περιβάλλοντος, εξοικονόμηση ενέργειας	27	
		Ποσοστό Χρησιμοποίησης Εγκαταστάσεων και Εξοπλισμού Προστασίας του Περιβάλλοντος	28	
	Ικανότητα διαχείρισης	Ικανοποιητική Νομοθεσία και Κανονισμοί προστασίας του περιβάλλοντος	Αναλογία προσωπικού που απασχολείται με την προστασίας του περιβάλλοντος	29
			Ικανοποιητικό Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης	30
			Αποτελεσματικότητα του συστήματος πληροφόρησης	31
Υλοποίηση των εκτιμήσεων περιβαλλοντικών επιπτώσεων ενός νέου έργου			32	
Ενημέρωση κοινού για οικολογικό λιμένα			33	
Κοινωνική πρόοδος	Κοινωνική αξιολόγηση	Ενημέρωση κοινού για οικολογικό λιμένα	34	
		Ικανοποίηση του κοινού από το περιβάλλον του λιμένα	35	
		Ικανοποίηση του πελάτη από τις εταιρίες του λιμένα	36	
Επιπτώσεις	Επιπτώσεις Κατασκευής ή Λειτουργίας	Οπτικής Όχλησης	37	
		Επιπτώσεων στην αλιεία	38	
		Επιπτώσεις στη χλωρίδα και την πανίδα του βυθού	39	



## 5. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΟΥ ΟΡΑΝΙΣΜΟΥ ΛΙΜΕΝΟΣ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Ο Ο.Λ.Π. ιδρύθηκε το 1950 και από τότε είναι αναπόσπαστο κομμάτι του διεθνούς εμπορίου και της εθνικής οικονομίας. Το λιμάνι του Πειραιά λόγω της στρατηγικής του θέσης και των υποδομών του, διαθέτει μοναδικά πλεονεκτήματα αποτελεί κόμβος κρουαζιέρας και εμπορίου για ολόκληρη τη Μεσόγειο.

Ο Οργανισμός Λιμένος Πειραιώς συγκαταλέγεται στα λιμάνια “EcoPort” και ανήκει στο Ευρωπαϊκό Δίκτυο λιμένων με “Ecoports status” και αξιολογεί την περιβαλλοντική του επίδοση με τη μέθοδο Ecoport Self Diagnosis Method Method (SDM) του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Λιμένων ESPO (European Sea Ports Organization). Έχει πιστοποιηθεί με το διεθνές πρότυπο SO 14001 και το σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης λιμένων PERS (Port Environmental Review System) από το 2004, ενώ η οργάνωση του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης του λιμανιού, πιστοποιείται από τον ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης Lloyd’s Register. Το 2017, ο ΟΛΠ πιστοποιήθηκε για πέμπτη συνεχή φορά για την εφαρμογή του αναθεωρημένου συστήματος PERS (version 5).

### 5.1 Παρακολούθηση της ποιότητας Θαλασσιών Υδάτων & ιζημάτων

Σε συνεργασία το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο και του Εργαστηρίου Υγειονομικής Τεχνολογίας της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών πραγματοποιεί το Πρόγραμμα Παρακολούθησης της ποιότητας του θαλασσινού ύδατος και ιζημάτων με σκοπό την αξιολόγηση και μελέτη του θαλασσίου περιβάλλοντος καθώς και η εύρεση προσαρμοσμένων κατάλληλων μέτρων, εφόσον κριθεί αναγκαίο. Λαμβάνονται δείγματα 2 φορές ετησίως από όλη την λιμενική περιοχή αρμοδιότητας ΟΛΠ ΑΕ



## 5.2 Παρακολούθηση των εκπομπών ρύπων

Για τον προσδιορισμό του αποτυπώματος άνθρακα, η ΟΛΠ ΑΕ έχει αναπτύξει ένα λεπτομερές σύστημα καταγραφής των ενεργειακών καταναλώσεων και υπολογισμού των αντίστοιχων εκπομπών άνθρακα.

Το 2020 επένδυσε στην αλλαγή του τρόπου λειτουργίας του σταθμού εμπορευματοκιβωτίων με την αντικατάσταση των Straddle Carrier (Οχημάτων Στοιβασίας & Μεταφοράς Εμπορευματοκιβωτίων) με Terminal Tractors (Τράκτορες), για το χειρισμό των εμπορευματοκιβωτίων. Οι οποίοι έχουν μικρότερη κατανάλωση καυσίμων, με αποτέλεσμα τη μείωση της κατανάλωσης καυσίμων και κατ' επέκταση εκπομπών ρύπων.

Στον κάτωθι πίνακα συνοψίζεται το αποτύπωμα άνθρακα από τις δραστηριότητες της

Αποτύπωμα Άνθρακα (TN CO <sub>2</sub> )	2021	2020**
Συνολική Κατανάλωση Ενέργειας*	37.264	39.336
Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας*	7.967	7.766
Κατανάλωση Πετρελαίου Κίνησης για Μηχανήματα	24.077	27.169

Πηγή: Έκθεση εταιρικής υπευθυνότητας ΟΛΠ ΑΕ για το 2021

Από το 2009, σε συνεργασία με τη σχολή Χημικών μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, χρησιμοποιούν το σταθμό παρακολούθησης αέριων ρύπων προκειμένου να παρακολουθούν την ποιότητα του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος και αναζητούν δράσεις για την καταπολέμηση της ρύπανσης.

Πρόσφατα ενισχύθηκε με τρεις (3) πρόσθετους μόνιμους Σταθμούς Παρακολούθησης Ατμοσφαιρικής ρύπανσης, που συγχρηματοδοτήθηκαν μέσω της συμμετοχής της ΟΛΠ Α.Ε. στα Ευρωπαϊκά Προγράμματα PIXEL και GREEN C PORTS.



### 5.3 Παρακολούθηση της κατανάλωσης ενέργειας

Η ΟΛΠ ΑΕ έχει υιοθετήσει πολιτικές και υλοποιεί δράσεις για την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προκύπτουν από τις δραστηριότητές της, όπως τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και τη βελτίωση της ενεργειακής μας απόδοσης, με στόχο την απαλλαγή από εκπομπές άνθρακα.

	2021	2020**
Συνολική Κατανάλωση Ενέργειας* (MWh)	98.985	29.091
Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας * (MWh)	17.014	16.585
Κατανάλωση Πετρελαίου Κίνησης για Μηχανήματα (lt)	920.547	1.038.744

Πηγή: Έκθεση εταιρικής υπευθυνότητας ΟΛΠ ΑΕ για το 2021

Η Συνολική Κατανάλωση Ενέργειας 2021 σε σύγκριση με το 2020 μειώθηκε κατά 0,4%. Ωστόσο το 2020, λόγω της πανδημίας COVID19, δεν αποτελεί ένα τυπικό έτος λειτουργίας. Η αντίστοιχη σύγκριση της Συνολικής Κατανάλωσης Ενέργειας 2021 σε σύγκριση με το 2019 εμφανίζει μείωση ύψους 6%.

Για την προσπάθεια μείωσης της κατανάλωσης πόρων και για την εξοικονόμηση ενέργειας, η ΟΛΠ ΑΕ είναι παραγωγός ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Από το 2016, λειτουργεί ένας φωτοβολταϊκός σταθμός 430 kWp εντός της περιοχής του σταθμού Εμπορευματοκιβωτίων. Ο φωτοβολταϊκός σταθμός παραγωγής ενέργειας είναι συνδεδεμένος με το Ελληνικό Δίκτυο Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΔΕΔΔΗΕ) και όλη η παραγόμενη ενέργεια παρέχεται στο τοπικό δίκτυο μέσης τάσης. Η εγκατάσταση του Φωτοβολταϊκού Σταθμού προσφέρει σημαντικά οφέλη στην κοινωνία, στην αγορά ενέργειας και στην προστασία του φυσικού περιβάλλοντος.

Η εγκατάσταση ενισχύει την προβολή των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στον χώρο του λιμανιού παρέχοντας «πράσινη» ενέργεια στο διασυνδεδεμένο δίκτυο με αποτέλεσμα να συμβάλλει στην μείωση εκπομπής αέριων ρύπων και του φαινομένου του θερμοκηπίου. Καθώς επιτυγχάνεται η μείωση παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος από διασυνδεδεμένους σταθμούς που χρησιμοποιούν ορυκτά καύσιμα και περιορίζεται η εξάρτηση εισαγωγής πετρελαίου ντιζελ της χώρας



Παραγωγή Ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (Φ/Β Σταθμός)		
	2021	2020
Συνολική ενεργειακή απόδοση (kWh)	648,30	676,66
Μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (tn)	551	575

Πηγή: Έκθεση εταιρικής υπευθυνότητας ΟΛΠ ΑΕ για το 2021

Ο φωτοβολταϊκός σταθμός έχει σταθερή απόδοση και συμβολή στη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> και επομένως στη βελτίωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος της ΟΛΠ Α.Ε.

#### 5.4 Παρακολούθηση της ποιότητας του Ακουστικού Περιβάλλοντος

Η ΟΛΠ Α.Ε. διενεργεί πρόγραμμα παρακολούθησης θορύβου, το οποίο καλύπτει ολόκληρη την λιμενική περιοχή αρμοδιότητας της και παρακολουθεί τα επίπεδα θορύβου από πηγές σχετικές με τις λειτουργίες του λιμένα. Στο πρόγραμμα αυτό παρακολουθείται ο δείκτης Lden, δύο φορές ετησίως. Στο πρόγραμμα εντάσσονται τέσσερεις σταθμοί μέτρησης κυκλοφοριακού φόρτου και γίνεται αξιολόγηση των δεδομένων μετρήσεων που λαμβάνονται από τρεις σταθμούς παρακολουθούσης θορύβου. Οι σταθμοί συγχρηματοδοτήθηκαν μέσω της συμμετοχής της ΟΛΠ Α.Ε. στα Ευρωπαϊκά Προγράμματα PIXEL και GREEN C PORTS.

Για την καταπολέμηση της ηχορύπανσης διενεργεί αξιολογήσεις και διορθωτικά μέτρα με ηχοπετάσματα, κυρίως στις ευαίσθητες κοινωνικές δομές όπως είναι τα σχολεία της περιοχής που συνορεύουν με το λιμάνι.

Στο πλαίσιο αναβάθμισης της ποιότητας του ακουστικού και ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος γίνονται δενδροφυτεύσεις. Το 2020 ανατέθηκαν εργασίες αποκατάστασης του φυτεμένου δώματος, στην οροφή του κτιρίου του Σταθμού Εμπορευματοκιβωτίων. Σε έκταση 800m<sup>2</sup> φυτεύτηκαν 1.800 νέα φυτά και διαμορφώθηκε κατάλληλο αυτόματο σύστημα άρδευσης. Αποτελεί μια «καλή πρακτική» της περιβαλλοντικής διαχείρισης της ΟΛΠ Α.Ε. και ένα σημείο αναφοράς



για τη διαμόρφωση του τοπίου, την αισθητική και μικροκλιματική αναβάθμιση της λιμενικής ζώνης, μειώνοντας το περιβαλλοντικό αποτύπωμα του Σταθμού Εμπορευματοκιβωτίων.

### 5.5 Παρακολούθηση της διαχείρισης αποβλήτων

Για την διαχείριση των αποβλήτων που δημιουργούνται στις εγκαταστάσεις του, έχει υιοθετήσει συστήματα διαχείρισης απορριμμάτων με τα εξής ρεύματα:

Απόβλητα γραφείων και επιβατικών σταθμών:

- Χαρτί
- Πλαστικό
- Γυαλί
- Μέταλλο
- Ξύλο
- Συσκευασίες
- Toners
- Ηλεκτρικοί συσσωρευτές

Οι συνολικές ποσότητες αποβλήτων από τις εγκαταστάσεις και δραστηριότητες της ΟΛΠ ΑΕ για τα έτη 2021 και 2020 παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα.

ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΟΛΠ Α.Ε. (tn)	2021	2020
Οικιακού τύπου απόβλητα	646	553
Ανακυκλώσιμα απόβλητα (χαρτί, πλαστικό, γυαλί, μέταλλο, ξύλο)	546	692
Επικίνδυνα απόβλητα	651	601
Λειτουργικά απόβλητα εγκαταστάσεων ΟΛΠ Α.Ε. προς αξιοποίηση/ ανάκτηση	382	295

Πηγή: Έκθεση εταιρικής υπευθυνότητας ΟΛΠ ΑΕ για το 2021

Απόβλητα συνεργείων:

- Ηλεκτρικοί συσσωρευτές οχημάτων και βιομηχανικού τύπου
- Απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού
- Ελαστικά Οχημάτων
- Υπολείμματα ξυλείας





- Λειτουργικά απόβλητα συνεργείων
- Λειτουργικά απόβλητα δεξαμενών
- Σκραπ-Άχρηστα μεταλλικά αντικείμενα
- Απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων

Στον παρακάτω Πίνακα παρουσιάζονται οι επιμέρους ποσότητες των αποβλήτων που οδηγήθηκαν σε συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης για τα έτη 2021 και 2020 (και περιλαμβάνονται στα «Λειτουργικά απόβλητα εγκαταστάσεων της ΟΛΠ Α.Ε. προς αξιοποίηση/ανάκτηση» που αναφέρονται στον παραπάνω συνολικό Πίνακα).

ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΠΡΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ (tn)	2021	2020
Χρησιμοποιημένα Ελαστικά	21,08	47,37
Απόβλητα Ηλεκτρικού & Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού	17,18	4,81
Απόβλητα Συσσωρευτών	3,92	3,16
Απόβλητα Ηλεκτρικών Στηλών	0,05	0,19
Απόβλητα Λιπαντικών Ελαίων	8,04	8,03
Απόβλητα Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ)	14,39	16,16

Πηγή: Έκθεση εταιρικής υπευθυνότητας ΟΛΠ ΑΕ για το 2021

Ο Οργανισμός Λιμένος Πειραιώς εφαρμόζει ειδικό σχέδιο το οποίο είναι εγκεκριμένο από το αρμόδιο Υπουργείο, για την παραλαβή και διαχείριση αποβλήτων των πλοίων αλλά και για τα κατάλοιπα φορτίου σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές οδηγίες της Διεθνούς Σύμβασης για τη Θαλάσσια Ρύπανση και την MARPOL 73/78. Για το σχέδιο αυτό έχει δημιουργηθεί ένα λιμενικό σύστημα Υποδοχής Καταλοίπων για τη συλλογή και διαχείριση στερεών και υγρών αποβλήτων πλοίων από εξειδικευμένους εργολάβους.



## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η προστασία του φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος αποτελεί υποχρέωση του Κράτους και δικαίωμα του καθενός. Στην προσπάθεια για την διασφάλιση του έχουν δημιουργηθεί οδηγίες και συμβάσεις με σκοπό τη συνολική μείωση της ρύπανσης στο τομέα της ναυτιλίας. Διενεργούνται έρευνες για την ανάλυση των ρύπων και έχουν εφευρεθεί τεχνικές και διαδικασίες που ακολουθούν τα λιμάνια και τα πλοία, με στόχο την μείωση των ρύπων και την στροφή στη πράσινη ενέργεια.

Για να επιτευχθεί αυτό, οι λιμένες πρέπει να διενεργούν μια σειρά από ενέργειες προκειμένου να εξελίσσονται τεχνολογικά και να παρακολουθούν, να διαχειρίζονται και να προλαμβάνουν τους ρύπους που δημιουργούνται κατά την δραστηριότητα τους

Η παραλαβή και η διαχείριση των αποβλήτων πρέπει να είναι ανάμεσα στις βασικές λειτουργίες και σχεδιασμούς του κάθε λιμένα. Αυτό προϋποθέτει εγκαταστάσεις που να είναι επαρκείς για τις ανάγκες του καθώς και συστήματα διαχείρισης που να είναι λειτουργικά.



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός, 1993. MARPOL 73/78, Κωδικοποιημένη έκδοση, Εκδόσεις Ναυτικών και Τεχνικών Βιβλίων, Επιμέλεια Γ. Δουμάνης
2. Παρδάλη Λαΐνου Α. 1996. Η Ρύπανση του Περιβάλλοντος από την Παραγωγή Λιμενικών Υπηρεσιών και το Κόστος Αντιμετώπισής της
3. Σακελλαριάδου Φ., 1996. Κέντρα Υποδοχής Καταλοίπων
4. Ναυτικά Χρονικά, Ιανουάριος 2009
5. Τεχνικά χρονικά (1998), Περιβαλλοντική διαχείριση και οικολογικός έλεγχος (Κανονισμός EMAS), ημερίδα, τεύχος 6/98.
6. HELMEPA, 1991. MARPOL και Ναυτικοί. Ρύπανση από Πετρέλαιο, HELMEPA, Αθήνα
7. Εθνική Λιμενική Πολιτική, <http://www.yen.gr>
8. Λεουτσάκου Λ Το Λιμάνι του Πειραιά και η Συμβολή του στην Τοπική Ανάπτυξη [Βιβλίο]. - Αθήνα : Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, 2009. - Τόμ. Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας.
9. Λέκα Ακριβή, Γκούμας Σπύρος, Κασσιός Κωνσταντίνος, «Η σύγχρονη σημασία και ο ρόλος των περιβαλλοντικών δεικτών στη διαχείριση του περιβάλλοντος» HELECO 2005, TEE, Αθήνα, 3-6 Φεβρουαρίου
10. ΕΛ.Ο.Τ. (1996), “Σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης – προδιαγραφές και καθοδήγηση για τη χρήση του (ISO 14001:1996)”
11. Υπουργική απόφαση 69269/5387/25-10-1990, “Κατάταξη έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και περιεχόμενο μελετών περιβαλλοντικών επιπτώσεων Μ.Π.Ε.”, ΦΕΚ 678B/1990, Εθνικό Τυπογραφείο, Αθήνα.
12. IMO, 2003. MARPOL – How to do it, IMO, London.
13. Turning up the volume control, C. Woodridge, published at Ports and Harbours, 2007
14. Environmental initiatives in European Ports, Dr Rosa Mari Darbra Roman & Kate Royston MBA, published at Marine & Ports Review 2007



## ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

1. <http://www.ecoports.com>
2. <http://www.yen.gr>
3. [http://www.medsos.gr/medsos/ElefsinaDOCS/Elefsina\\_tselentis1.pdf](http://www.medsos.gr/medsos/ElefsinaDOCS/Elefsina_tselentis1.pdf)
4. <http://www.olp.gr>
5. <http://www.thpa.gr>
6. <http://www.minagric.gr>
7. <Http://www.technicalinstitute.gr>
8. <Http://www.google.com>
9. <Http://www.tee.gr>
10. <Http://www.flash.gr>
11. <http://www.chiosport.gr/iportall/el/main.asp>
12. <http://www.ecofriend.org>
13. <http://www.alternativeenergy.com>