



ΔΠΜΣ

Διοίκηση στη Ναυτική Επιστήμη και Τεχνολογία

Διπλωματική Εργασία

Port Greening Measures and Environmental Port Charges

Μέτρα για πράσινα λιμάνια και λιμενικές περιβαλλοντικές χρεώσεις

Στυλιανός Μαμαλάκης

MNΣΝΔ 20041

Επιβλέπων:

Ευστράτιος Παπαδημητρίου

Πειραιάς,

Ιούνιος, 2022

## 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.

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

ΜΕΛΟΣ Α΄: **Ευστράτιος Παπαδημητρίου**, Καθηγητής

ΜΕΛΟΣ Β΄: **Ιωάννης Λαγούδης**, Επίκουρος Καθηγητής

ΜΕΛΟΣ Γ΄: **Διονύσιος Πολέμης**, Επίκουρος Καθηγητής



Στυλιανός Μαμαλάκης,  
*Port Greening Measures and Environmental Port Charges*  
Μέτρα για πράσινα λιμάνια και λιμενικές περιβαλλοντικές χρεώσεις

Θα ήθελα να ευχαριστήσω το εκπαιδευτικό προσωπικό του ΜΠΣ «Διοίκηση στη Ναυτική Επιστήμη και Τεχνολογία» για όλη την καθοδήγηση και βοήθειά του καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος και ιδιαίτερα τον επιβλέποντα καθηγητή της παρούσας διπλωματικής εργασίας κ. Ευστράτιο Παπαδημητρίου.

*“Ευχαριστίες ή αφιέρωση”*



## Περίληψη

Οι λιμένες συνδέονται άμεσα με τις θαλάσσιες μεταφορές και τη ναυτιλία ως χώροι διακίνησης επιβατών και φορτίων. Ταυτόχρονα, οι δραστηριότητες που αναπτύσσονται εντός του λιμενικού χώρου βοηθούν στην ανάπτυξη βιομηχανικών και εμπορικών δραστηριοτήτων. Όμως, οι λιμενικές δραστηριότητες έχουν επιφέρει περιβαλλοντικές επιπτώσεις και ανησυχία.

Τα Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) περιλαμβάνουν μια σειρά εσωτερικών αξιολογήσεων, σχεδίων και δράσεων υλοποίησης, βοηθώντας τα λιμάνια να μειώσουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που δημιουργούνται από τις λιμενικές εργασίες.

Τα τελευταία χρόνια, πολλά λιμάνια στο πλαίσιο της εταιρικής κοινωνικής ευθύνης έχουν αναπτύξει περιβαλλοντικές στρατηγικές, προσφέροντας προγράμματα κινήτρων για την ενθάρρυνση της «πράσινης» ναυτιλίας. Η διαφοροποίηση των λιμενικών τελών αποτελεί σημαντικό εργαλείο για την εφαρμογή στρατηγικών που σχετίζονται με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη λειτουργία των πλοίων.

Αυτή η μελέτη παρουσιάζει μια επισκόπηση των Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης Λιμένων και της πολιτικής κορυφαίων θαλάσσιων λιμένων παγκοσμίως για φιλικά προς το περιβάλλον προγράμματα κινήτρων.

### Λέξεις – Κλειδιά

Λιμένες, Περιβαλλοντικές επιπτώσεις, Περιβαλλοντικές στρατηγικές, Πράσινη ναυτιλία, Λιμενικά τέλη



## **Abstract**

Ports are directly connected to maritime transport and shipping because they are transport places for passengers and cargo. At the same time, the activities developed in the ports area help in the development of industrial and commercial activities. On the other hand, port activities have brought environmental impact and concern.

Environmental Management Systems (EMS) include a range of internal evaluations, plans, and implementation actions, helping ports reduce environmental impacts.

In recent years, many ports have developed corporate social responsibility and environmental strategies, offering incentive programs to encourage "green" shipping. Port charges diversification is an important tool for implementing strategies related to the environmental impact of ship operations.

This thesis presents an overview of Port Environmental Management Systems and the policy of leading seaports worldwide for environmentally friendly incentive schemes.

### **Keywords:**

Ports, Environmental impacts, Environmental strategies, Green shipping, Port charges



## Πίνακας Περιεχομένων

Περίληψη .....	v
Abstract .....	vi
Πίνακας Περιεχομένων .....	vii
Πίνακας Εικόνων .....	viii
Συντιμήσεις .....	ix
1. Εισαγωγή.....	1
1.1 Αντικείμενο .....	2
1.2 Σκοπός της διπλωματικής εργασίας .....	2
1.3 Δομή της διπλωματικής εργασίας .....	2
1.4 Μεθοδολογία.....	3
2. Περιβαλλοντική Ρύπανση λιμένων.....	4
2.1 Η περιβαλλοντική ρύπανση από λιμενικές δραστηριότητες .....	4
2.2 Το Διεθνές Νομικό Πλαίσιο .....	15
2.2.1 Ο ρόλος του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού .....	15
2.2.2 Η ΔΣ MARPOL – Marine Pollution .....	16
2.2.3 Το Παγκόσμιο Πρόγραμμα Λιμενικής Αειφορίας–WPSP( <i>World Port Sustainability Program</i> ) .....	18
2.2.4 Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Θαλάσσιων Λιμένων .....	20
2.3 Η Ευρωπαϊκή λιμενική πολιτική .....	21
2.4 Η σημασία των «πράσινων» λιμένων .....	22
3. Δείκτες Περιβαλλοντικής Απόδοσης Λιμένων .....	23
3.1 Ο Ρόλος των Δεικτών Περιβαλλοντικής Απόδοσης.....	23
3.2 Μεθοδολογία επιλογής δεικτών .....	26
3.2.1 Μέθοδοι Λιμενικού Τομέα .....	26
3.2.2 Μέθοδοι Μεμονωμένων Λιμένων.....	27
3.3 Η αναγκαιότητα εργαλείων προσδιορισμού και εφαρμογής περιβαλλοντικών δεικτών .....	28
4. Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης Λιμένων .....	30
4.1 Ιστορική εξέλιξη .....	30
4.2 Ο ρόλος των Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης Λιμένων .....	32
4.3 Το Πρότυπο ISO 14001 .....	34
4.4 Το Πρότυπο EMAS .....	34
4.5 Σύγκριση προτύπων ISO – EMAS .....	37
4.6 Η Μέθοδος της Αυτοδιάγνωσης.....	37
4.7 Το σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης PERS.....	40
5. Ο Ρόλος των περιβαλλοντικών τελών στους πράσινους λιμένες.....	41
5.1 Λιμενικά τέλη και ανάπτυξη λιμένα .....	41
5.2 Η σημασία των περιβαλλοντικών τελών για την ανάπτυξη του λιμένα .....	44
5.3 Περιπτώσεις εφαρμογής περιβαλλοντικών τελών σύγχρονων λιμένων .....	45
Συμπεράσματα.....	52
Βιβλιογραφία.....	54



## Πίνακας Εικόνων

Εικόνα 1: Τα κυριότερα ζητήματα για το περιβάλλον στα λιμάνια της Ευρώπης (Πηγή: <a href="http://www.ecoport.com">http://www.ecoport.com</a> - Πρόσβαση 20/02/2022) .....	5
Εικόνα 2: Τα κυριότερα προβλήματα για το περιβάλλον σε λιμάνια της Ευρώπης .....	9
Εικόνα 3: Χρήση ανεμογεννητριών στο λιμάνι του Ρότερνταμ .....	9
Εικόνα 4: Τα παραρτήματα της ΔΣ MARPOL .....	18
Εικόνα 5: Οι στόχοι βιώσιμης ανάπτυξης μέσω του WPSP .....	19
Εικόνα 6: Δείκτες επιχειρησιακής απόδοσης πλοίου – KPI .....	24
Εικόνα 7: Δείκτες EPI .....	25
Εικόνα 8: Η μέθοδος SEAs .....	29
Εικόνα 9: Πρόσβαση στο εργαλείο TEAP .....	30
Εικόνα 10: Το πρότυπο EMAS .....	35
Εικόνα 11: Το εγχειρίδιο Αυτοδιάγνωσης .....	38
Εικόνα 12: Καταγραφή προφίλ λιμένα .....	39
Εικόνα 13: Εργασίες φορτοεκφόρτωσης στο λιμάνι του Long Beach .....	42
Εικόνα 14: Το λιμάνι του Newcastle .....	43
Εικόνα 15: Το λιμάνι του Vancouver .....	46
Εικόνα 16: Το λιμάνι του Prince Rupert .....	47
Εικόνα 17: Το λιμάνι του Los Angeles .....	48
Εικόνα 18: Το λιμάνι του Goteborg .....	49
Εικόνα 19: Το λιμάνι της Αμβέρσας – Antwerp .....	50
Εικόνα 20: Το λιμάνι του Αμβούργου – Hamburg .....	51





## Συντμήσεις

AAPA	American Association of Port Authorities
AIVP	Association International Villes Ports
BCH Code	Bose Chaudhuri and Hocquenghem Code
BWM	Ballast Water Management System
BWMP	Ballast Water Management Plan
ECAs	Emission Control Areas
ECOSLC	ECO Sustainable Logistic Chain foundation
EMAS	Eco Management and Audit Scheme
EMS	Environmental Management System
EPIs	Environmental Performance Indicators
ESPO	European Ship Ports Organisation
GHG	Greenhouse Gas
GloMEEP	Global Maritime Energy Efficiency Partnership
GRI	Global Reporting Initiative
IBC Code	International Bulk Chemical Code
IMDG Code	International Maritime Dangerous Goods Code
IMO	International Maritime Organization
ISO	International Standards Organization
LNG	Liquefied Natural Gas
MEPC	Marine Environmental Protection Committee Marine Pollution
NTU	Nanyang Technological University of Singapore
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development
PERS	Port Environmental Review System
PIs	Performance Indicators
SCR	Selective Catalytic Reduction
SDM	Self Diagnosis Method
SEAs	Significant Environmental Aspects
SECAs	Sulphur Emission Control Areas
SOPEP	Ship Oil Pollution Emergency Plan
TEAP	Tool for the identification and assessment of Environmental Aspects in Ports
WHO	World Health Organization
WPSP	World Port Sustainability Program
ΔΣ	Διεθνής Σύμβαση
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΟΚ	Ευρωπαϊκή Οικονομική Κοινότητα
ΟΗΕ	Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών
ΣΔΛ	Σύστημα Διαχείρισης Λιμένων
ΣΠΔ	Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης



## 1. Εισαγωγή

Στη σύγχρονη ναυτιλία, οι λιμένες αποτελούν σημαντικούς πυλώνες στην παγκόσμια μεταφορική αλυσίδα, διασυνδέοντας θαλάσσια και χερσαία μέσα μεταφοράς και εξυπηρετώντας, πέρα από τη διακίνηση επιβατών, τόσο τη μεταφορά εμπορευμάτων όσο και την προσωρινή αποθήκευσή τους (Κουρμπέλα, 2017, EC, 2013)

Σύμφωνα με τους ερευνητές (Martinez- Lopez & al, 2021Κουρμπέλα, 2017, EC, 2013, Κοροντζής, 2010) οι υπηρεσίες που παρέχει κάθε λιμένας έχουν δύο (2) βασικούς αποδέκτες: αφενός τη ναυτιλιακή εταιρία μέσω παροχής υπηρεσιών πλοήγησης, ρυμούλκησης ή /και άλλου τύπου στα πλοία της και αφετέρου το φορτίο καθώς για τη φόρτωση, εκφόρτωση ή αποθήκευσή του χρησιμοποιούνται οι υποδομές του. Για τη χρήση των υπηρεσιών και υποδομών, οι οποίες παρέχονται από τη λιμενική αρχή ή διάφορες ιδιωτικές εταιρίες, καθένα από τα προηγούμενα μέρη καλείται να πληρώσει αντίστοιχο αντίτιμο, το οποίο καλείται «λιμενικό τέλος».

Λόγω των ανωτέρω υπηρεσιών που παρέχονται στις εγκαταστάσεις τους, το περιβαλλοντικό αποτύπωμα των λιμένων είναι έντονο και γίνεται εντονότερο όσο οι λιμενικές εργασίες επεκτείνονται. Από την άλλη, λόγω της παγκόσμιας ευαισθητοποίησης αναφορικά με το περιβάλλον, η διεθνής κοινότητα λαμβάνει ολοένα και πιο αυστηρά μέτρα για τον περιορισμό της περιβαλλοντικής ρύπανσης από βιομηχανικές (άρα και ναυτιλιακές) δραστηριότητες. Η εναρμονισμένη νομοθεσία για τις εκπομπές λιμένων περιλαμβάνει αυστηρότερο πλαίσιο λειτουργίας βασισμένο στην υποχρεωτική χρέωση, η οποία απεικονίζει τη ρύπανση του περιβάλλοντος από τα πλοία στα λιμάνια (Martinez – Lopez & al., 2021). Από την πλευρά του, το λιμάνι θα πρέπει να χρεώνει, αντίστοιχα, τα πλοία που το επισκέπτονται και λαμβάνοντας υπόψη ότι τα βασικά λιμενικά τέλη καλύπτουν το κατασκευαστικό και λειτουργικό κόστος του, ευνόητο είναι το περιβαλλοντικό τέλος να καλύπτει τις περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις λόγω εκπομπών αέριων ρύπων κατά τον ελλιμενισμό των πλοίων.

Τα Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (Environmental Management Systems- EMS) αποτελούν ολοκληρωμένα συστήματα εσωτερικών πολιτικών, αξιολογήσεων, σχεδίων και δράσεων εφαρμογής, προς υποβοήθηση των διαχειριστών λιμένων στον εντοπισμό, στη διαχείριση και στην αντιμετώπιση ρυπάνσεων του περιβάλλοντος (ISO, 2015). Το διεθνές πρότυπο ISO 14001 και το “Σχέδιο Οικολογικής Διαχείρισης και



Ελέγχου-EMAS (Eco Management and Audit Scheme -EMAS) αποτελούν τα σημαντικότερα από αυτά.

Κεντρική θέση στη δημιουργία των Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης κατέχουν οι δείκτες ανάπτυξης λιμένων, οι οποίοι αποτελούν βάση για την αξιολόγηση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των λιμένων με στόχο τη διαμόρφωση της κατάλληλης στρατηγικής πολιτικής, η οποία θα συμβάλει στην «αειφόρο» ανάπτυξή τους. Σημαντικά εργαλεία στην εφαρμογή της εν λόγω στρατηγικής αποτελούν τα διαφοροποιημένα λιμενικά τέλη και η παροχή εκπτώσεων, ανάλογα με τις ρυπάνσεις που προκαλούν τα πλοία κατά τη διάρκεια του ελλιμενισμού τους.

## **1.1 Αντικείμενο**

Θέμα αυτής της εργασίας είναι *ο ρόλος των Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης στην ανάπτυξη των λιμένων και τα μέτρα που λαμβάνονται εκ μέρους των λιμένων*, βάσει περιβαλλοντικών κριτηρίων, για τον περιορισμό των δυσμενών συνεπειών από τη δραστηριοποίησή τους, με στόχο τη μετάβαση σε μια πιο «πράσινη» ναυτιλία.

## **1.2 Σκοπός της διπλωματικής εργασίας**

Μέσω της εργασίας αυτής αναζητήθηκαν, μελετήθηκαν και εξήχθησαν συμπεράσματα αναφορικά με τα μέτρα που λαμβάνουν οι πράσινοι λιμένες και τις περιβαλλοντικές χρεώσεις που επιβάλλουν οι Οργανισμοί Λιμένων.

Επειδή η μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στις λιμενικές περιοχές είναι επωφελής για όσους εμπλέκονται στις λιμενικές εργασίες και την τοπική κοινωνία, παρουσιάζονται οι σημαντικότερες αιτίες ρύπανσης από τις λιμενικές δραστηριότητες, τα Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης που εφαρμόζονται από τους διαχειριστές των λιμένων και τα κίνητρα που χορηγούνται στα πλοία μέσω των λιμενικών τελών, με στόχο την απόκτηση ολοκληρωμένης εικόνας αναφορικά με τη «βιώσιμη» ανάπτυξη των λιμένων.

## **1.3 Δομή της διπλωματικής εργασίας**

Η εν λόγω εργασία απαρτίζεται από έξι κεφάλαια.



Το Κεφάλαιο 1 είναι εισαγωγικό και περιλαμβάνει το αντικείμενο, τον σκοπό, την δομή και την μεθοδολογία της εργασίας.

Στο Κεφάλαιο 2 παρουσιάζονται οι αιτίες και μορφές ρύπανσης από τις λιμενικές δραστηριότητες, ενώ γίνεται εκτενής αναφορά τόσο σε Διεθνείς Περιβαλλοντικές Συμβάσεις και Κανονισμούς που διέπουν τη ναυτιλιακή βιομηχανία, όσο και σε Διεθνείς Οργανισμούς που εκπονούν και επιτηρούν την τήρηση των ανωτέρω Συμβάσεων και Κανονισμών.

Το Κεφάλαιο 3 αναφέρεται στο ρόλο των Δεικτών που χρησιμοποιούνται από τους λιμένες ως βασικό εργαλείο δημιουργίας ενός σωστού Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης Λιμένα μέσω εκτενούς παρουσίασης της μεθοδολογίας επιλογής τους.

Το Κεφάλαιο 4 εστιάζει στη σημασία των Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης ως μέρος της περιβαλλοντικής πολιτικής των λιμένων, δίνοντας έμφαση στην παρουσίαση των προτύπων ISO 14001, EMAS, PERS και της Μεθόδου Αυτοδιάγνωσης.

Στο Κεφάλαιο 5 παρουσιάζεται ο ρόλος των περιβαλλοντικών τελών ως εργαλεία βιώσιμης ανάπτυξης των λιμένων και αναφέρονται στρατηγικές περιβαλλοντικών τελών που ακολουθούν οι σύγχρονοι «πράσινοι» λιμένες.

Στο Κεφάλαιο 6 αναφέρονται τα συμπεράσματα της εργασίας και προτείνονται θέματα για επιπλέον έρευνα.

## **1.4 Μεθοδολογία**

Η παρούσα διπλωματική εργασία μέσω της ανασκόπησης διεθνούς βιβλιογραφίας παρακολουθεί την εξέλιξη της περιβαλλοντικής ρύπανσης από τις λιμενικές εργασίες και το κοινωνικό κόστος που απορρέει από αυτές. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται οι προσπάθειες της Διεθνούς Ναυτιλιακής Κοινότητας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης να μειώσουν τις επιπτώσεις του φαινομένου μέσω της δημιουργίας Διεθνούς Κανονιστικού Πλαισίου και Οργανισμών εποπτείας και ελέγχου εφαρμογής του πλαισίου αυτού.

Καθότι, το βασικό αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας είναι ανάδειξη της ωφέλειας που προκύπτει από την εφαρμογή Συστημάτων Διαχείρισης Λιμένων (ΣΔΛ) και το ρόλο των λιμενικών τελών ως εργαλείο «πράσινης» ανάπτυξης, αναζητήθηκαν και παρουσιάζονται τα σημαντικότερα ΣΔΛ που εφαρμόζονται στους «πράσινους» λιμένες, ενώ γίνεται προσπάθεια ανάδειξης του ρόλου των λιμενικών χρεώσεων (τελών), ως κίνητρο



για τα πλοία που ελλιμενίζονται, μέσω παρουσίασης του τρόπου λειτουργίας σημαντικών διεθνών λιμένων.

Στην εργασία αυτή υπήρξαν ερωτήματα, που απαντώνται στα συμπεράσματα.

Ερευνητικό Ερώτημα 1:

*Υπάρχει ωφέλεια από τη χρήση των Συστημάτων Διαχείρισης Λιμένων, για τον λιμένα και την τοπική κοινωνία, στα πλαίσια του όρου «βιώσιμη ανάπτυξη»;*

Ερευνητικό Ερώτημα 2:

*Με ποιο τρόπο τα λιμενικά τέλη μπορούν να ωφελήσουν την ανάπτυξη των λιμένων, ως πρακτική χορήγησης κινήτρων για κατασκευή πλοίων φιλικών ως προς το περιβάλλον;*

Καταλήγοντας, η έρευνα της εργασίας σχετίζεται με συμπεράσματα και προτάσεις για τα οφέλη που προκύπτουν από τη σωστή τήρηση των Συστημάτων Διαχείρισης, τόσο για τους λιμένες όσο και για την κοινωνία.

## **2. Περιβαλλοντική Ρύπανση λιμένων**

### **2.1 Η περιβαλλοντική ρύπανση από λιμενικές δραστηριότητες**

Καθώς τα λιμάνια έχουν κεντρική σημασία σε εσωτερικές και εξωτερικές μεταφορές φαίνεται ότι η επέκταση των δραστηριοτήτων τους, προκειμένου να αυξήσουν τον κύκλο εργασιών τους, προκαλεί σοβαρά περιβαλλοντικά ζητήματα. Ο Παλάντζας, διακρίνει τα περιβαλλοντικά ζητήματα στα λιμάνια σε δύο είδη (2008):

- I. Τα θέματα για το περιβάλλον που έχουν σχέση με τη δραστηριότητα του λιμένα και ο φορέας διαχείρισής του που τα αντιμετωπίζει αμέσως.
- II. Θέματα για το περιβάλλον, λόγω επίδρασης του λιμανιού με τον παρακείμενο αστικό, εμπορικό και βιομηχανικό ιστό, τόσο γεωγραφικά όσο και λειτουργικά, από εγκαταστάσεις και εταιρείες ιδιωτών στην περιοχή του λιμανιού.

Παρότι οι επιπτώσεις στο περιβάλλον από τις εργασίες στα λιμάνια δεν είναι όμοιες για όλα τα λιμάνια αφού σχετίζονται με τα ειδικότερα γνωρίσματά τους, τα λιμάνια παρουσιάζουν παρόμοια προβλήματα αναφορικά με το περιβάλλον, η αντιμετώπιση των οποίων αποτελεί προτεραιότητα.

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Θαλάσσιων Λιμένων ( European Sea Ports Organisation - ESPO) στην ετήσια αναφορά του (2020), αναγνωρίζει τις σημαντικότερες περιβαλλοντικές



προτεραιότητες των ευρωπαϊκών λιμένων στην αντιμετώπιση περιβαλλοντικών προβλημάτων, όπως φαίνεται στην εικόνα 1.



Εικόνα 1: Τα κυριότερα ζητήματα για το περιβάλλον στα λιμάνια της Ευρώπης  
(Πηγή:<http://www.ecoport.com> - Πρόσβαση 20/02/2022)

### Η ατμοσφαιρική ρύπανση

Η καθαρή ατμόσφαιρα έχει κορυφαία περιβαλλοντική σημασία για το σύνολο των λιμανιών της Ευρώπης. Το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι πολύ σοβαρό, καθώς ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (World Health Organization - WHO) θεωρεί την ατμοσφαιρική ρύπανση σημαντικό περιβαλλοντικό κίνδυνο για την υγεία, εκτιμώντας ότι οδηγεί σε τρία εκατομμύρια θανάτους ετησίως (2017). Επιπρόσθετα, οι ερευνητές (Kura & al. 2014, Caric, 2012, Παλάντζας 2008) συσχετίζουν τις εκπομπές ρύπων από λιμενικές δραστηριότητες με πιθανές αρνητικές επιπτώσεις στη φύση και στην υγεία των ατόμων που δραστηριοποιούνται ή κατοικούν κοντά στα λιμάνια, όπως :

- Η κλιματική αλλαγή
- Η πρόκληση νέφους και η καταστροφή του όζοντος της ατμόσφαιρας
- Η αύξηση της οξύτητας των ωκεανών
- Το φαινόμενο του ευτροφισμού στους ωκεανούς
- Η μείωση της βιοποικιλότητας.
- Η αύξηση παγκοσμίως επιδημιών και μολύνσεων λόγω βακτηρίων.
- Πνευμονολογικά και καρδιολογικά προβλήματα

Ειδικότερα, οι εκπομπές ρύπων από λιμενικές δραστηριότητες , προκαλούν όλο και περισσότερη ανησυχία. Το μονοξείδιο του άνθρακα, (CO), το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>),



τα οξείδια του αζώτου (NO<sub>x</sub>) και θείου (SO<sub>x</sub>), οι υδρογονάνθρακες (HC), οι πτητικές οργανικές ενώσεις (VOCs) και τα αιωρούμενα σωματίδια (PM), αποτελούν τα τελευταία χρόνια πεδίο συνεχούς έρευνας, γεγονός που μπορεί να αποτελέσει μια δυνητική βάση για μελλοντικούς στόχους. Σε γενικές γραμμές, οι εκπομπές ρύπων μπορούν να διακριθούν σε εκπομπές αερίων θερμοκηπίου (Greenhouse Gas-GHG), οι οποίες επηρεάζουν την κλιματική αλλαγή και σε τοπικούς ατμοσφαιρικούς ρύπους, όπως τα SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> και PM, που είναι επικίνδυνα για την υγεία του ανθρώπου, διότι ως αερολύματα προκαλούν άσθμα και καρκίνο στο πνεύμονα κατά 5 έως 10 φορές περισσότερο (Caric, 2012).

Στη Σιγκαπούρη, η ερευνητική ομάδα του Nanyang Technological University of Singapore - NTU μέτρησε τις εκπομπές CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, PM, CH<sub>4</sub> (μεθάνιο) από τον Ιούλιο του 2020 έως τον Ιούλιο του 2021 και τα ευρήματα συγκρίθηκαν με το σύνολο του 2019.

Από τα ερευνητικά ευρήματα διαπιστώθηκε σημαντική αύξηση των εκπομπών ρύπων σε μεγάλα λιμάνια στην πανδημία COVID-19. Πιο συγκεκριμένα, κατά την περίοδο της πανδημίας, οι εκπομπές στο λιμάνι της Σιγκαπούρης υπερδιπλασιάστηκαν (123%), διπλασιάστηκαν στο Λος Άντζελες (100%), ενώ παρουσίασαν αύξηση σχεδόν κατά δύο τρίτα (65%) στο Λονγκ Μπιτς της Καλιφόρνια και πάνω από ένα τέταρτο (27%) στο Αμβούργο της Γερμανίας. Έρευνα του NTU έδειξε ότι οι εκπομπές των πλοίων και στα τέσσερα λιμάνια αυξήθηκαν κατά μέσο όρο 79% λόγω χρονικής παράτασης και καθυστέρησης των διαδικασιών στο λιμάνι εξαιτίας της πανδημίας.

Η εξέλιξη της ναυτικής μηχανολογίας, προσφέρει σήμερα σειρά διαθέσιμων τεχνολογιών μείωσης εκπομπών ρύπων από πλοία τόσο στα λιμάνια όσο και στην ανοιχτή θάλασσα. Οι σημαντικότερες από αυτές περιλαμβάνουν (Winnes et al., 2015):

- Εναλλακτικά καύσιμα, όπως υδροποιημένο φυσικό αέριο, βιοκαύσιμα, μεθανόλη, υβριδισμός με τη βοήθεια μπαταριών και υδρογόνου.
- Επεξεργασία καυσαερίων, όπως επιλεκτική καταλυτική μείωση (Selective Catalytic Reduction-SCR) και πλυντρίδες (Scrubbers).
- Τεχνικά - επιχειρησιακά μέτρα, όπως απόδοση κύτους και προωστήριων μηχανών, εκτέλεση ταξιδιού, εφοδιαστική αλυσίδα.

Τα περισσότερα πλοία χρησιμοποιούν κατά κύριο λόγο πετρέλαιο για καύσιμο, η καύση του οποίου παράγει εκπομπές των περισσότερων από τα προαναφερθέντα αέρια. Η αυστηροποίηση του κανονιστικού πλαισίου του παραρτήματος VI της MARPOL, σχετικά





με τον περιορισμό των ατμοσφαιρικών ρύπων ώθησε τη ναυτιλιακή βιομηχανία στη δημιουργία μεθόδων μείωσης εκπομπών ρύπων από πλοία.

Πολλές μεγάλες ναυτιλιακές εταιρίες σε συνεργασία με κατασκευαστές κινητήρων αναπτύσσουν προωστήρια συστήματα για να λειτουργούν τα πλοία με λιγότερους αέριους ρύπους. Η Celebrity Cruises πρώτη εγκατέστησε σε κρουαζιερόπλοιο κινητήρα αεριοστροβίλου με αποτέλεσμα τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του θείου 98% και των οξειδίων του αζώτου 80% (Sweeting & al., 2006).

Οι επιπτώσεις ρυπογόνων εκπομπών πλοίων είναι πιο αισθητές σε λιμάνια και παράκτιες περιοχές. Η μείωση των εκπομπών ρύπων πλοίων στον αέρα με την εισαγωγή αποθειωμένων καυσίμων, τη χρήση υγροποιημένου φυσικού αερίου (Liquefied Natural Gas - LNG) ως καύσιμο των μηχανών πλοίων, τη χρήση καταλυτικών μετατροπέων και πλυντρίδων καθώς, έχουν αντίκτυπο στη μη επιδείνωση της κλιματικής αλλαγής, στη μείωση το όξινου περιβάλλοντος και στις υπόλοιπες περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Για τους ερευνητές, η αποτελεσματικότητα αναφορικά με μικρότερες εκπομπές ρύπων του λιμένα ενός κράτους εξαρτάται από το ποσοστό παραγωγής ανανεώσιμων πηγών ενέργειας της ίδιας της χώρας, άρα τα κράτη με παραγωγή ενέργειας εχθρική στο περιβάλλον μετακινούν εκπομπές ρύπων αλλού. Οι Vaishnav et al.,(2016) διαπίστωσαν ότι 70 έως 150 εκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ θα ήταν δυνατό να διατεθούν σε έξοδα υγείας με τον εξοπλισμό των αναγκών σε ένα τέταρτο από τα δύο τρίτα όλων των σκαφών που φεύγουν από τα αμερικανικά λιμάνια. Είναι γνωστό ότι μόνο 28 λιμένες στον κόσμο διαθέτουν εγκαταστάσεις «ψυχρής τροφοδότησης ενέργειας», όπου έχουμε εγκατεστημένη κρύα διαδικασία με λήψη ηλεκτρικής ενέργειας στο πλοίο από τη στεριά, γεγονός που δείχνει πόσο χαμηλή ήταν η χρήση μέχρι τώρα. Συνήθως στα μεγάλα λιμάνια με αυξημένη ενεργειακή ζήτηση, στις πιο πολλές περιπτώσεις είχαν χαρακτηριστικό γνώρισμα το μικρό αριθμό θέσεων ελλιμενισμού, όπως εξειδικευμένο τερματικό κρουαζιέρας ή εμπορευματοκιβωτίων, ιδιαίτερα στην πρώτη περίπτωση, καθώς έχουν υψηλότερες ξενοδοχειακές απαιτήσεις από άλλα σκάφη λόγω του αριθμού των επιβατών επί του πλοίου.

Τα κύρια εμπόδια είναι το κόστος εγκατάστασης και το γεγονός ότι το πλοίο πρέπει να τοποθετήσει επίσης τεχνολογία σύνδεσης επί του σκάφους, κάτι που θα κάνουν μόνο εάν είναι πιθανό να χρησιμοποιούν συχνά αυτό το σύστημα (Innes, A., & Monios, J.,2018). Ωστόσο, εκείνα τα σκάφη που πραγματοποιούν συχνά προσεγγίσεις στα ίδια



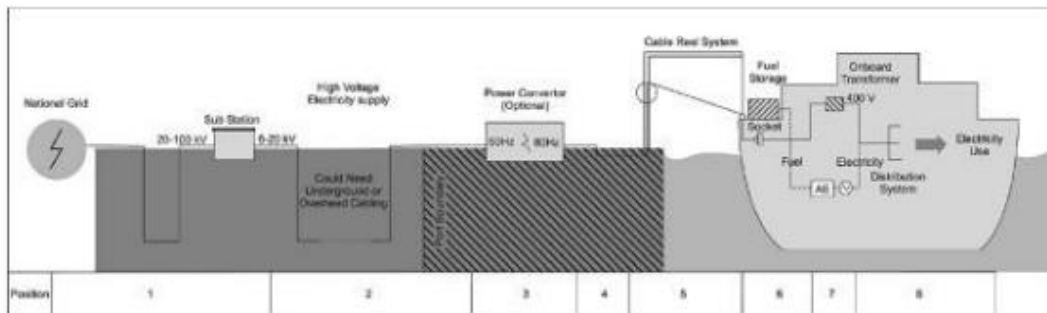


λιμάνια, μπορούν να εξοικονομήσουν χρήματα πληρώνοντας ηλεκτρική ενέργεια και όχι καύσιμα, ειδικά όταν αυξάνεται το κόστος καυσίμων.

Η χρήση υγροποιημένου φυσικού αερίου ως καύσιμο προωστήριων μηχανών πλοίων στην ανοικτή θάλασσα κερδίζει συνεχώς έδαφος και για κάποιους ερευνητές (Styhre & al., 2017, Winnes & al., (2015) η επέκταση της χρήσης του ως καύσιμο κύριων και βοηθητικών κινητήρων κατά τη διάρκεια του ελλιμενισμού του πλοίου αποτελεί μια καλή επιλογή για μικρότερη εκπομπή αερίων ρύπων. Για τους ίδιους ερευνητές, η χρήση καυσίμου LNG στο αγκυροβόλιο μπορεί να αποτελέσει εναλλακτική λύση στη λήψη ρεύματος από την ξηρά, επειδή σχεδόν εξαλείφει την τοπική ατμοσφαιρική ρύπανση, η οποία είναι το βασικό ζήτημα για τα λιμάνια κατοικημένων περιοχών. Όπως επισημαίνουν οι Winnes & al. (2015) «...δεδομένου ότι το μερίδιο των συνολικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στις λιμενικές περιοχές είναι χαμηλό σε σύγκριση με τις εκπομπές κατά τον πλου, μια λιμενική πόλη μπορεί να ωφεληθεί περισσότερο από την ιεράρχηση των τοπικών ζητημάτων πριν από το παγκόσμιο πρόβλημα». Το LNG μικραίνει κάπως τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου σε σχέση με τη λήψη ρεύματος από την ξηρά, έχει σχεδόν ίδια απόδοση και επιπρόσθετα απαιτεί επενδύσεις υποδομής χαμηλότερου κόστους σε σχέση με την «ψυχρή τροφοδότηση».

Από την άλλη πλευρά, δεν μπορεί να παραληφθεί το κόστος μετατροπής των κινητήρων για να κάψουν το καύσιμο αυτό, ούτε η ηχορύπανση που προκαλείται από τους κύριους και βοηθητικούς κινητήρες στο χρονικό διάστημα που το πλοίο μένει στο λιμάνι.

Η μέθοδος λήψης ρεύματος από την ξηρά ή «ψυχρή τροφοδότηση» πλοίων (Cold Ironing), αναφέρεται στον τρόπο που ακολουθείται όταν τα πλοία που είναι στο αγκυροβόλιο συνδέονται με ηλεκτρική ενέργεια από την ακτή αντί να λειτουργούν με τις βοηθητικές τους γεννήτριες για να παράσχουν ισχύ προκειμένου να καλύψουν τις ανάγκες τους.



Εικόνα 2: Τα κυριότερα προβλήματα για το περιβάλλον σε λιμάνια της Ευρώπης  
(Πηγή: [www.abb.com](http://www.abb.com) - Πρόσβαση 20/02/2022)

Οι Wilmsmeier και Sprengler (2016) διερεύνησαν τρόπους αύξησης της ενεργειακής απόδοσης μέσω πιο σύγχρονου εξοπλισμού χειρισμού, διαφοροποιημένων λιμενικών και τερματικών τελών και εφαρμογής συστημάτων διαχείρισης ενέργειας. Συζητήθηκαν περιπτώσεις λιμένων οι οποίοι εφαρμόζουν στρατηγικές διαχείρισης ενεργειακής ζήτησης ή παράγουν πράσινη ενέργεια επί τόπου, μέσω ανεμογεννητριών, ηλιακών συλλεκτών ή θερμοηλεκτρικών σταθμών και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ενώ τα λιμάνια δεν θεωρούν απαραίτητη την παραγωγή ενέργειας ως πηγή εξωτερικών εσόδων, αλλά ως παράμετρο μείωσης λειτουργικού κόστους και περιβαλλοντικού αποτυπώματος.



Εικόνα 3: Χρήση ανεμογεννητριών στο λιμάνι του Ρότερνταμ  
(Πηγή: [www.portofrotterdam.com](http://www.portofrotterdam.com))

### Η κατανάλωση ενέργειας

Υψηλή θέση στις προτεραιότητες των Ευρωπαϊκών λιμένων καταλαμβάνει η ενεργειακή κατανάλωση των λιμένων. Οι βασικές πηγές κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας σε ένα λιμένα ταξινομούνται, σύμφωνα με τον Παλάντζα (2008), ως ακολούθως:



- Λειτουργία ηλεκτροκίνητων ή βενζινοκίνητων οχημάτων και μηχανημάτων
- Φωτισμός εσωτερικών και εξωτερικών χώρων
- Θέρμανση και ψύξη κτιρίων και εγκαταστάσεων
- Παραγωγή ζεστού νερού χρήσης ή θέρμανσης
- Ψυγεία και ψυκτικοί θάλαμοι συντήρησης ευπαθών προϊόντων

Η έρευνα για την ενεργειακή απόδοση στο λιμένα προκειμένου να αποφεύγεται υπερβολική κατανάλωση ενέργειας και η χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας όπου είναι δυνατό, αποτελούν βασικές πρακτικές διαχείρισης της ενεργειακής κατανάλωσης του λιμένα.

### **Η ρύπανση από απόβλητα και απορρίμματα**

Σημαντικό πρόβλημα για τους Ευρωπαϊκούς λιμένες αποτελεί η αντιμετώπιση θεμάτων των αποβλήτων και σκουπιδιών από πλοία και οι ευκολίες υποδοχής απορριμμάτων (Waste Reception Facilities). Σε αυτό έχουν συντελέσει αφενός ο μεγαλύτερος όγκος των αποβλήτων λόγω «γιγαντισμού» των πλοίων και αφετέρου η αναθεωρημένη οδηγία σχετικά με τις λιμενικές εγκαταστάσεις παραλαβής και διαχείρισης απορριμμάτων (Caric, 2012). Τα απόβλητα περιλαμβάνουν: πλαστικό, γυαλί, χαρτί, αλουμίνιο, οργανικό υλικό, σφάγια ζώων, χρησιμοποιημένα μαγειρικά λάδια, στάχτη αποτεφρωτήρα, υπολείμματα φορτίου καθώς και αλιευτικό εξοπλισμό (Corti, 2013).

Ο IMO αναγνωρίζοντας ότι η ύπαρξη εγκαταστάσεων υποδοχής είναι ζωτικής σπουδαιότητας για την κανονική εφαρμογή της MARPOL, ενθάρρυνε, μέσω της Επιτροπής Προστασίας Θαλάσσιου Περιβάλλοντος (Marine Environmental Protection Committee - MEPC) τα κράτη - μέλη, ιδιαίτερα τα συμβαλλόμενα, να παρέχουν επαρκείς εγκαταστάσεις υποδοχής.

Η κατάλληλη απόρριψη των απορριμμάτων εκτός των υπολειμμάτων τροφών δεν επιτρέπεται στη Μεσόγειο Θάλασσα, τη Βαλτική Θάλασσα, τη Μαύρη Θάλασσα και την Ερυθρά Θάλασσα (Antoniou & al. 2008).

Η βιομηχανία της ναυτιλίας παράγει παγκοσμίως σχεδόν 1.000.000 τόνους οργανικών αποβλήτων κάθε χρόνο. Την ίδια ώρα ένα κρουαζιερόπλοιο μεταφοράς 3.000 επιβατών παράγει εβδομαδιαία περίπου 50-70 τόνους στερεών αποβλήτων, ενώ ένας επιβάτης παράγει σχεδόν 1kg στερεά απόβλητα καθημερινά (Caric, 2012).



Η αντιμετώπιση θεμάτων στερεών αποβλήτων μπορεί να βελτιωθεί αναφορικά με τις χειραίες δραστηριότητες στα λιμάνια και τη διαχείριση και επεξεργασία στο πλοίο. Οι πιο πολλές εταιρίες κρουαζιεροπλοίων έχουν στα πλοία τους προγράμματα ανακύκλωσης προκειμένου να μειώσουν τα στερεά απόβλητα. Η Holland America χρησιμοποιεί ανακυκλωμένο χαρτί ως έντυπο υλικό στα πλοία της, ενώ η Carnival Cruises εφαρμόζει στα δικά της πλοία συστήματα ανακύκλωσης μέσω των οποίων επιτυγχάνει περίπου 65% ανακύκλωση στερεών αποβλήτων (Gaffney, 2012).

### **Η ρύπανση των υδάτων**

Η ποιότητα των υδάτων ενός λιμένα αποτελεί συνδυασμό διαφορετικών λόγων- πηγών, όπως αγωγοί αστικών, βιομηχανικών και βιοτεχνικών λυμάτων, ποτάμια και παραποτάμια συστήματα, ατμοσφαιρικές εκπομπές που καταλήγουν στην υδάτινη στήλη και μεταφορά ιζημάτων και αιωρούμενων ρύπων από το πέλαγος (Παλάντζας 2008). Κατά τους ερευνητές (Adams & al., 2009, Παρδάλη, 2007, Goulielmos, 2000), υπάρχουν δύο βασικές μορφές ρύπανσης στα λιμάνια : η λειτουργική και η ατυχηματική ρύπανση.

Η *λειτουργική ρύπανση* είναι οποιαδήποτε ρύπανση, που επηρεάζει το θαλάσσιο περιβάλλον λόγω της δραστηριοποίησης του λιμένα, ή του τερματικού σταθμού και των εργασιών εντός των λιμενικών περιοχών, η συχνή επανάληψή των οποίων ενδέχεται να δημιουργήσει σοβαρά προβλήματα στη δημόσια υγεία (Παρδάλη, 2007). Η φορτοεκφόρτωση, ο ερματισμός ή αφερματισμός, η απόρριψη λειτουργικών αποβλήτων, οι εργασίες επισκευής και συντήρησης και οι μεταγίσεις καυσίμων αποτελούν παραδείγματα λειτουργικής ρύπανσης. Στο είδος αυτό μπορούν να ενταχθούν και δραστηριότητες των λιμένων οι οποίες αποτελούν πηγή περιβαλλοντικών οχλήσεων, όπως η κυκλοφορία οχημάτων και φορητών, η λειτουργία εξοπλισμού χειρισμού φορτίων, η αποθήκευση και ο χειρισμός χημικών ουσιών, η βαφή και η αφαίρεση χρώματος από τα πλοία, καθώς και οι εργασίες εκβάθυνσης λιμένων (Adams & al., 2009).

Από την άλλη, η *ατυχηματική ρύπανση* οφείλεται είτε σε τυχαία γεγονότα τα οποία προκύπτουν κατά την παροχή λιμενικών υπηρεσιών, όπως οι διαρροές φορτίων, οι πυρκαγιές και οι εκρήξεις, είτε σε διαδικασίες όπως ο ανεφοδιασμός του πλοίου με καύσιμα, η επισκευή του πλοίου, η απόρριψη απορριμμάτων στο λιμάνι και η συντήρηση του τερματικού σταθμού. Οι συνέπειες στην περίπτωση αυτού του είδους ρύπανσης είναι ιδιαίτερα σοβαρές, καθώς ενδέχεται να οδηγήσουν σε απώλειες ανθρώπινης ζωής, πλοίου,



φορτίου δημιουργώντας ταυτόχρονα σημαντική επιβάρυνση του περιβάλλοντος (Goulielmos, 2000).

Η απόρριψη έρματος, δηλαδή θαλασσινού νερού που χρησιμοποιείται για τη σταθεροποίηση των πλοίων κατά την άφορτη πλευση τους (Water Ballast), αποτελεί μία από τις σημαντικότερες πηγές ρύπανσης, καθώς μέσω των εργασιών ερματισμού (Ballasting) και αφερματισμού (Deballasting), επιτρέπει την μεταφορά και εξάπλωση μη γηγενών ειδών ψαριών, φυτών, παθογόνων οργανισμών και βακτηριδίων σε ξένα ύδατα, δημιουργώντας τεράστιες ανισορροπίες στο θαλάσσιο οικοσύστημα (OECD 2013).

Σε μια προσπάθεια αντιμετώπισης του φαινομένου, ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (International Maritime Organization - IMO) δημιούργησε τη Διεθνή Σύμβαση (ΔΣ) για τον Έλεγχο και τη Διαχείριση του Έρματος των πλοίων και των ιζημάτων (Ballast Water Management System - BWM), η οποία τέθηκε σε ισχύ το 2017 και αναθεωρήθηκε το 2019. Βάσει της BWM, όλα τα πλοία πρέπει να διαθέτουν ειδικό σχέδιο διαχείρισης έρματος (Ballast Water Management Plan - BWMP) και να τηρούν βιβλίο έρματος, με στόχο την πρόληψη της εξάπλωσης των παραπάνω ειδών (David and Gollasch, 2015).

Σημαντικό ρόλο στη ρύπανση των υδάτων διαδραματίζουν οι εργασίες βυθοκόρησης (Dredging), οι οποίες είναι μεν απαραίτητες για τη διασφάλιση της προσβασιμότητας του λιμένα ή για την κατασκευή κυματοθραυστών, όμως ενδέχεται να προκαλέσουν μολύνσεις στα ιζήματα και τον περιβάλλοντα θαλάσσιο χώρο (OECD 2013).

Για το λόγο αυτό, κρίνεται σκόπιμο οι εργασίες αυτές να εκτελούνται μακριά από ευαίσθητες περιβαλλοντικά περιοχές, ενώ σε περίπτωση κατά την οποία στα προϊόντα εκσκαφής περιέχονται ρυπαντικά φορτία, τότε πρέπει να ληφθούν μέτρα ώστε οι αποθέσεις να καλυφθούν από «υγιή» υλικά, ώστε να αποφευχθεί διασπορά των ρυπαντικών φορτίων.

### **Η υποβάθμιση της βιοποικιλότητας**

Οι συνέπειες της λειτουργίας των λιμανιών στη βιοποικιλότητα οφείλονται κυρίως σε εκπομπές αέριων ρύπων, στη βυθοκόρηση και στη μεταφορά νερού έρματος.

Αναλυτικότερα, σύμφωνα με στοιχεία του OECD (2013):

- Η εκπομπή ρύπων SO<sub>x</sub> και NO<sub>x</sub> από τη λειτουργία των μηχανών και των βοηθητικών μηχανημάτων των πλοίων κατά τη διάρκεια του ελλιμενισμού τους συντελούν στην οξίνιση του φυσικού περιβάλλοντος, έχοντας αρνητικές επιπτώσεις



στη χλωρίδα και στην πανίδα οικοσυστημάτων, ενώ τα ΝΟ<sub>x</sub> αποτελούν παράγοντα ευτροφισμού, που επηρεάζει τα οικοσυστήματα.

- Η εισαγωγή αλλόθωνων ειδών μέσω ερματισμού / αφερματισμού, όπως προαναφέραμε, εκτοπίζει τα ενδημικά είδη, αλλοιώνοντας το χαρακτήρα και επηρεάζοντας τη λειτουργία των τοπικών βιοκοινοτήτων.
- Οι εργασίες βυθοκόρησης μπορούν να προκαλέσουν καταστροφή στον τόπο κατοικίας των θαλάσσιων ειδών.
- Ο θόρυβος μπορεί να ταραξεί την ηρεμία των ζώων στις λιμενικές ζώνες.

### **Η ρύπανση του εδάφους**

Βασική αιτία ρύπανσης του εδάφους είναι η διάβρωση λόγω τροποποίησης της φυσικής μεταφοράς παράκτιων ιζημάτων (OECD, 2013). Δευτερεύουσες πηγές ρύπανσης σύμφωνα με τον OECD αποτελούν η όξινη βροχή που δημιουργείται από τις εκπομπές SO<sub>x</sub>, ΝΟ<sub>x</sub>, η ρήψη πετρελαίου από οχήματα και αποθήκες καυσίμων και η διαρροή χημικών λόγω καταστροφής των πλοίων (2013).

Η ρύπανση του εδάφους δημιουργεί προβλήματα στην τοπική βιοποικιλότητα και αχρηστεύει γεωργικές περιοχές χρήσιμες για παραγωγικούς σκοπούς (OECD, 2013).

Καλές πρακτικές διαχείρισης της ποιότητας του εδάφους του λιμένα αποτελούν τόσο η συλλογή και απόρριψη των επικίνδυνων αποβλήτων σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς, όσο και η παροχή κατάλληλου δικτύου διανομής νερού σε κτιριακές ανάγκες και πλοία.

### **Η ηχορύπανση**

Ο θόρυβος λειτουργιών του λιμένα αποτελεί παγκοσμίως μεγάλο περιβαλλοντικό πρόβλημα, ειδικότερα στην περίπτωση κατά την οποία το λιμάνι είναι δίπλα σε αστικές περιοχές και η δραστηριότητά του είναι εικοσιτετράωρη.

Κύριες πηγές ηχορύπανσης από τους λιμένες αποτελούν κατά σειρά οι ναυπηγοεπισκευαστικές εργασίες και ο ελλιμενισμός των πλοίων, ιδιαίτερα των επιβατηγών οχηματαγωγών και των πλοίων κρουαζιέρας, λόγω του ότι είναι κοντά οι επιβατικοί τερματικοί σταθμοί στο κέντρο της πόλης (Παλάντζας 2008).





Οι ερευνητές (Kura & al, 2014, OECD, 2013, Παλάντζας, 2008) καταγράφουν ως πηγές ηχορύπανσης εξαιτίας των λιμανιών, τους θορύβους που προκαλούνται από γερανούς, φορτηγά, τρένα και από ποικίλες δραστηριότητες, όπως η οδική κυκλοφορία.

Η ηχορύπανση επηρεάζει την υγεία των κατοίκων των περιοχών γύρω από το λιμένα και των εργαζομένων στο λιμένα, γεγονός που μπορεί να αποτελέσει ανασταλτικό παράγοντα στα σχέδια του λιμένα για μελλοντική επέκταση (Kura et al. 2014).

Επιπρόσθετα, η ηχορύπανση επηρεάζει αρνητικά τις περιβαλλοντικές συνθήκες των αστικών κέντρων και την κοινωνική, οικονομική κατάσταση πολλών περιοχών, με αποτέλεσμα να παρατηρείται συχνά μετεγκατάσταση των κατοίκων από τις πόλεις σε περιοχές με χαμηλό επίπεδο θορύβου (Παλάντζας, 2008).

### **Η κυκλοφοριακή συμφόρηση**

Οι δραστηριότητες ενός λιμένα μπορεί να προκαλέσουν κυκλοφοριακή συμφόρηση, επηρεάζοντας την πόλη, καθώς μεγάλο μέρος των μεταφορών εμπορευμάτων στη ξηρά μεταξύ λιμανιού και ενδοχώρας πραγματοποιείται με οχήματα, που επιβαρύνουν την οδική κυκλοφορία στις ήδη επιβαρυνμένες μητροπολιτικές περιοχές (OECD, 2013).

Η κατάσταση επιδεινώνεται ιδιαίτερα με την απουσία ανεξάρτητου οδικού δικτύου για τις μεταφορές (Βεράνη, 2008) και φυσικά, με τη σειρά της, η συμφόρηση αυτή ενδέχεται να επηρεάσει αρνητικά το λιμάνι (OECD, 2013).

### **Η αισθητική του τοπίου**

Σύμφωνα με τον OECD, η εικόνα των λιμένων, με σωρούς ξηρών φορτίων και άλλων υλικών, προκαλούν δυσάρεστες εντυπώσεις. Επιπρόσθετα, η ύπαρξη σκόνης επηρεάζει την ορατότητα, η συνεχής λειτουργία των λαμπτήρων στο λιμάνι αφενός ενοχλούν τις γειτονικές κατοικημένες περιοχές, αφετέρου προκαλούν προβλήματα βιολογικών ρυθμών, θανάτους σε πτηνά, που επειδή έλκονται από το δυνατό φως, κάνουν συνέχεια κύκλους γύρω από τις εστίες φωτός μέχρι να εξαντληθούν ή να πέσουν επάνω τους (2013).

### **Οι κοινωνικές επιπτώσεις**

Η ανάπτυξη των δραστηριοτήτων των λιμένων μπορεί να επηρεάσει τη ζωή της τοπικής κοινωνίας, διαταράσσοντας τις τοπικές φυσικές λειτουργίες και τον τρόπο ζωής των



κατοίκων και επηρεάζοντας αρνητικά τον τουρισμό μιας παράκτιας περιοχής, μέσω των λειτουργικών αποβλήτων που παράγονται (OECD, 2013).

## 2.2 Το Διεθνές Νομικό Πλαίσιο

### 2.2.1 Ο ρόλος του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού

Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (International Maritime Organization -IMO) είναι οργανισμός των Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ) που ασχολείται με την ασφάλεια της παγκόσμιας ναυτιλίας και την πρόληψη της θαλάσσιας και ατμοσφαιρικής ρύπανσης από τα πλοία.

Οι στόχοι του ΟΗΕ για την αειφόρο ανάπτυξη υλοποιούνται από τον IMO, μέσω της Επιτροπής Προστασίας Θαλάσσιου Περιβάλλοντος (MEPC) η οποία ασχολείται με περιβαλλοντικά ζητήματα και μέσω σημαντικών Διεθνών Συμβάσεων (International Conventions), όπως η Διεθνής Σύμβαση (ΔΣ) για την πρόληψη της Ρύπανσης από πλοία MARPOL 73/78, η ΔΣ για την ετοιμότητα, συνεργασία και αντιμετώπιση της ρύπανσης της θάλασσας από πετρέλαιο και επιβλαβείς ουσίες, (IMO, n.d.), η ΔΣ για τα αντιρρυπαντικά συστήματα (Anti – Fouling Systems , 2001), η ΔΣ για τη διαχείριση των υδάτων έρματος (Ballast Water Treatment - 2004) και η ΔΣ για την ασφαλή και περιβαλλοντικά ορθή ανακύκλωση των πλοίων (Χονγκ Κονγκ, 2009).

Τα τελευταία χρόνια ο Οργανισμός έχει αναπτύξει ένα νέο σύνολο εργαλείων μέτρησης των εκπομπών από πλοία και λιμάνια. Το Ship Emissions Toolkit και το Port Emissions Toolkit αναπτύχθηκαν στο πλαίσιο του έργου Global Maritime for Energy Efficiency Partnership (GloMEEP) και αναπτύχθηκαν μετά από δοκιμές κατά τη διάρκεια των εθνικών και περιφερειακών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που πραγματοποιήθηκαν σε 10 χώρες (Κίνα, Τζαμάικα, Ινδία, Φιλιππίνες, Νότια Αφρική, Μαρόκο, Αργεντινή, Μαλαισία, Γεωργία, Παναμάς), οι οποίες συμμετείχαν στο έργο.

Το Ship Emissions Toolkit περιλαμβάνει πλαίσιο και εργαλεία υποστήριξης αποφάσεων για την αξιολόγηση των ευκαιριών μείωσης των εκπομπών στις θαλάσσιες μεταφορές. Παρέχει καθοδήγηση σε χώρες που επιδιώκουν την ανάπτυξη και ενίσχυση πολιτικών προς αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τα πλοία και ενθαρρύνει την αξιολόγηση των εκπομπών και τον εντοπισμό ευκαιριών μείωσης των εκπομπών του εγχώριου στόλου. (GloMEEP, 2018). Για το λόγο αυτό περιλαμβάνει τρεις πρακτικούς οδηγούς (GloMEEP, 2018) :





- Ο οδηγός 1, παρέχει κατευθύνσεις για τη διεξαγωγή ταχείας αξιολόγησης προς δημιουργία ποσοτικών και ποιοτικών πληροφοριών που σχετίζονται με τις εκπομπές της ναυτιλίας μιας χώρας.
- Ο οδηγός 2, παρέχει πληροφορίες τόσο για τους φορείς χάραξης πολιτικής σε χώρες που προετοιμάζονται για την ενσωμάτωση, καθώς και πληροφορίες για την ανάπτυξη του νομικού πλαισίου και την ενσωμάτωση των κανονισμών του παραρτήματος VI της MARPOL στην εθνική νομοθεσία.
- Ο οδηγός 3, υποστηρίζει την ανάπτυξη εθνικής στρατηγικής με στόχο τη μείωση των εκπομπών πλοίων, η οποία μπορεί να κατευθύνει τις πιθανές επιλογές πολιτικής και επενδύσεων.

Το Port Emissions Toolkit αναγνωρίζει ότι τα πλοία δεν λειτουργούν ανεξάρτητα και ότι οι εκτιμήσεις των λιμενικών εκπομπών πρέπει να εκτείνονται πέραν των ίδιων των πλοίων, ώστε να περιλαμβάνουν όλες τις πηγές εκπομπών που σχετίζονται με το λιμάνι, συμπεριλαμβανομένων των ποντοπόρων πλοίων, οχημάτων, μηχανών σιδηροδρόμου ή και ηλεκτρικού δικτύου. Για το λόγο αυτό περιλαμβάνει δύο οδηγούς (GloMEEP, 2018) :

- Ο οδηγός 1 περιλαμβάνει τις τελευταίες μεθόδους απογραφής εκπομπών και απευθύνεται σε λιμένες που σκοπεύουν να αναπτύξουν ή να βελτιώσουν τις εκτιμήσεις των εκπομπών ρύπων ή εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.
- Ο οδηγός 2 περιλαμβάνει προσεγγίσεις και μεθόδους που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους λιμένες για την ανάπτυξη, αξιολόγηση, εφαρμογή και την παρακολούθηση εθελοντικών μέτρων ελέγχου για τις εκπομπές που υπερβαίνουν τα ανώτερα όρια των κανονισμών.

### 2.2.2 Η ΔΣ MARPOL – Marine Pollution

Η ΔΣ για την Πρόληψη της Ρύπανσης από τη ναυτιλία (MARPOL) αποτελεί τη σημαντικότερη Διεθνή Σύμβαση για θέματα θαλάσσιας λειτουργικής και ατυχηματικής ρύπανσης από πλοία. Υιοθετήθηκε στις 2 Νοεμβρίου 1973 από τον IMO ([www.imo.org](http://www.imo.org)) και σε συνδυασμό με το Πρωτόκολλο του 1978, τέθηκε σε ισχύ στις 2 Οκτωβρίου 1983 με το όνομα MARPOL 73/78.

Η ΔΣ έχει έξι (6) Παραρτήματα (Annexes) για τις κατηγορίες ρύπανσης, που στοχεύουν στην πρόληψη και στη μείωση της θαλάσσιας ρύπανσης.

Το *Παράρτημα I (Annex I)* αναφέρεται στην αποφυγή ρίψης πετρελαίου και πετρελαιοειδών υγρών στη θάλασσα από τα πλοία, τόσο κατά τη δραστηριοποίησή τους,



όσο και σε τυχόν ατυχήματα. Στο Παράρτημα περιλαμβάνεται και το σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης για την αντιμετώπιση της θαλάσσιας ρύπανσης με πετρέλαιο από τα πλοία (Ship Oil Pollution Emergency Plan - SOPEP) μέσω του οποίου ορίζονται πρακτικές και δίνονται κατευθύνσεις αντιμετώπισης διαρροής πετρελαίου στη θάλασσα, ενώ γίνεται σχετικός έλεγχος από τις αρμόδιες Αρχές του κράτους σημαίας πλοίου και από τους επιθεωρητές του Λιμανιού Port State Control).

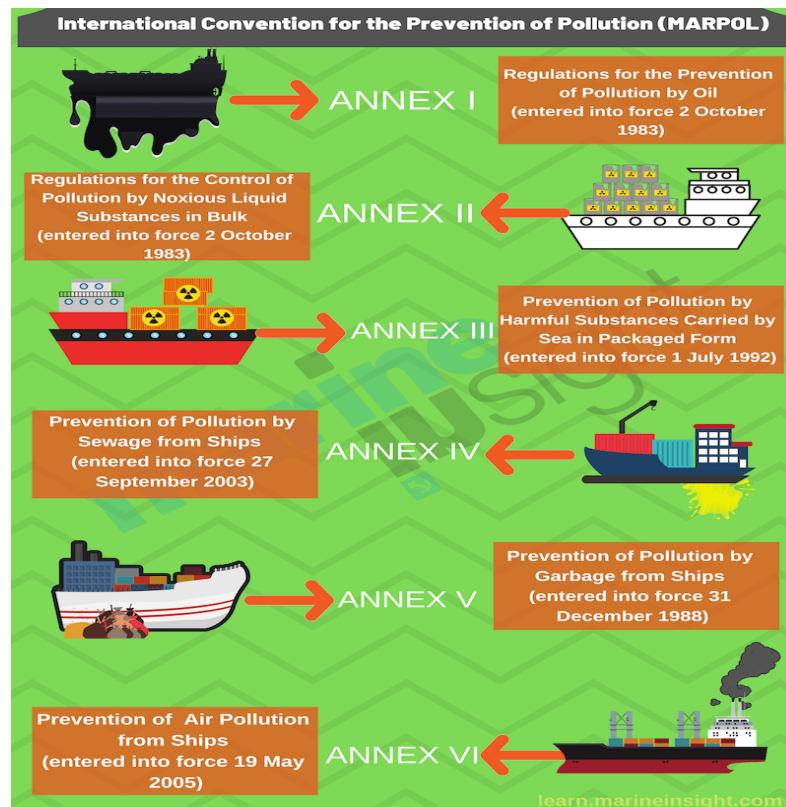
Το Παράρτημα II (I Annex II) αφορά στην πρόληψη ρίψης μεταφορεμένων υγρών επιβλαβών ουσιών. Απαγορεύεται η ρίψη 250 συγκεκριμένων επιβλαβών ουσιών σε απόσταση δώδεκα (12) ναυτικών μιλίων από την ακτή. Επιπρόσθετα, το Παράρτημα περιλαμβάνει τον Διεθνή Κώδικα Χημικών Φορτίου (IBC Code) και προβλέπει ότι τα πλοία που προορίζονται για τη μεταφορά χημικών, πρέπει να ακολουθούν τον αντίστοιχο κώδικα (BCH Code).

Το Παράρτημα III (I Annex III) περιλαμβάνει προϋποθέσεις και τρόπους για την πρόληψη της ρύπανσης από επιβλαβείς ουσίες που μεταφέρονται από πλοία σε εμπορευματοκιβώτια, λαμβάνεται υπόψη ο Διεθνής Ναυτιλιακός Κώδικας Επικίνδυνων Αγαθών (International Maritime Dangerous Goods Code- IMDG Code) και καθορίζονται οι επιβλαβείς ουσίες που ίσως μπορούν να ρυπαίνουν τη θάλασσα.

Το Παράρτημα IV (Annex IV) αναφέρεται σε θέματα για τον έλεγχο της ρύπανσης στη θάλασσα από τα λύματα. Η ρίψη λυμάτων από τα σκάφη επιτρέπεται μόνο από πλοία που διαθέτουν σύστημα επεξεργασίας λυμάτων (Sewage Treatment Plant) συγκεκριμένου τύπου ή πιστοποιημένο σύστημα τεμαχισμού και απολύμανσης λυμάτων σε απόσταση τριών (3) ναυτικών μιλίων. Σε διαφορετική περίπτωση η ρίψη θα πραγματοποιείται σε απόσταση άνω των δώδεκα (12) ναυτικών μιλίων από την κοντινότερη ακτή.

Το Παράρτημα V (Annex V) εστιάζει στην αποφυγή ρύπανσης που προκαλείται από τα απορρίμματα, ορίζει τα είδη σκουπιδιών και την απόσταση απόρριψής τους από την κοντινότερη ακτή, ενώ απαγορεύει εντελώς την απόρριψη στη θάλασσα πλαστικών, σε οποιαδήποτε μορφή.

Το Παράρτημα VI (Annex VI) περιλαμβάνει απαιτήσεις για πρόληψη της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από τα πλοία λόγω εκπομπών καυσαερίων, θέτοντας όρια σχετικά με τα οξείδια του θείου, του αζώτου και τις πτητικές οργανικές ενώσεις. Επιπρόσθετα, ορίζονται Ελεγχόμενες Περιοχές Εκπομπών Ρύπων (Emission Control Areas - ECAs) και περιοχές εκπομπών θείου (Sulphur Emission Control Areas - SECAs).



Εικόνα 4: Τα παραρτήματα της ΔΣ MARPOL  
(Πηγή: <https://www.marineinsight.com>- Πρόσβαση 2/03/2022)

### 2.2.3 Το Παγκόσμιο Πρόγραμμα Λιμενικής Αειφορίας–WPSP(*World Port Sustainability Program*)

Το WPSP δημιουργήθηκε το 2017 με στόχο την ανταπόκριση των λιμένων σε τοπικές, περιφερειακές και παγκόσμιες προκλήσεις, όπως η κλιματική αλλαγή, η κινητικότητα, η κοινωνική ένταξη και η μετανάστευση.

Σημαντικοί εταίροι για τη βιωσιμότητα του Προγράμματος είναι η Αμερικάνικη Ένωση Λιμενικών Αρχών (AAPA), ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Θαλάσσιων Λιμένων (ESPO), η Διεθνής Ένωση Πόλεων και Λιμένων (AIVP) και η Παγκόσμια Ένωση Υποδομών Μεταφορών μέσω Υδάτων (PIANC).



Εικόνα 5: Οι στόχοι βιώσιμης ανάπτυξης μέσω του WPSP  
(Πηγή: <https://sustainableworldports.org> - Πρόσβαση 15/03/2022)

Στην εικόνα 5 παρουσιάζονται οι (17) στόχοι βιώσιμης ανάπτυξης του ΟΗΕ, οι οποίοι επιμερίζονται, μέσω του προγράμματος, σε πέντε (5) κατηγορίες κάθε μία εκ των οποίων καλύπτει ένα εύρος θεμάτων σε μια προσπάθεια συντονισμού και ενίσχυσης της συνεργασίας των λιμένων με όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη. Οι κατηγορίες είναι:

- I. *Κλιματική Αλλαγή και Ενέργεια* : Οι λιμένες οφείλουν να αναπτύξουν εργαλεία μείωσης εκπομπών ατμοσφαιρικών ρύπων από λιμενικές δραστηριότητες και αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες για χρήση εναλλακτικών μορφών ενέργειας και ενίσχυσης της κυκλικής οικονομίας.
- II. *Κοινοτική Προσέγγιση και σχέσεις λιμένα - πόλης*: Οι φορείς της περιοχής λιμένος πρέπει να συνεργάζονται για τη λύση ζητημάτων στον ευρύτερο χώρο του λιμανιού και να συνεργάζονται με τους αστικούς φορείς για παροχή καινοτόμων υπηρεσιών που συμβάλλουν στην αναβάθμιση των αστικών προαστίων του λιμένα.
- III. *Διακυβέρνηση και Ηθική*: Οι φορείς διαχείρισης λιμένων οφείλουν να τηρούν υψηλά πρότυπα δεοντολογίας και διαφάνειας στη διακυβέρνηση των λιμένων, προσφέροντας ίσες ευκαιρίες σε όλους και καταπολεμώντας κάθε είδους διαφθορά.
- IV. *Ανθεκτική/Ελαστική Υποδομή*: Τα λιμάνια και οι υποδομές τους οφείλουν να καλύπτουν τις ανάγκες της ναυτιλίας και των χερσαίων μεταφορών, να αντέχουν στα ακραία καιρικά φαινόμενα και να συνυπάρχουν αρμονικά με τις τοπικές κοινότητες.



- V. *Ασφάλεια και Υγεία* : Οι λιμένες, κατά τη διάρκεια εκτέλεσης εργασιών εντός του χώρου τους, οφείλουν να εφαρμόσουν κανόνες διασφάλισης της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων.

#### **2.2.4 Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Θαλάσσιων Λιμένων**

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Θαλάσσιων Λιμένων (European Sea Ports Organisation - ESPO), ιδρύθηκε το 1993 και αποτέλεσε τον πρώτο φορέα προστασίας του περιβάλλοντος στα Ευρωπαϊκά λιμάνια. Το 1994 εξέδωσε τον πρώτο του Περιβαλλοντικό Κώδικα Πρακτικής για τη διαχείριση των ευρωπαϊκών λιμανιών, ενώ το 1997 ξεκίνησε το Πρόγραμμα «ECO – Information», με στόχο τη βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών στα λιμάνια (Eco Ports, n.d.).

Ο Οργανισμός, μέσω του προγράμματος «ECOPORT» (2002-2005), επιχείρησε να εφαρμόσει για πρώτη φορά ένα ΣΠΔ (Darba et al., 2009) δημιουργώντας ένα δίκτυο λιμένων, με στόχο τη βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσής τους υιοθετώντας κοινή προσέγγιση σε θέματα προστασίας του περιβάλλοντος. Το δίκτυο περιλαμβάνει 98 ευρωπαϊκά λιμάνια , από τα οποία 50 διαθέτουν πιστοποίηση ISO και 32 διαθέτουν πιστοποίηση PERS (EcoPorts, n.d.). Οκτώ (8) από τα λιμάνια του δικτύου είναι ελληνικά : του Πειραιά, της Θεσσαλονίκης, της Ηγουμενίτσας , της Κέρκυρας, του Βόλου, της Ραφήνας, του Ρεθύμνου και της Σκύρου. Βέβαια από αυτά τα λιμάνια, πιστοποίηση για κάποιο περιβαλλοντικό πρότυπο διαθέτουν μόνο τα τέσσερα πρώτα, διότι το κόστος είναι ιδιαίτερα υψηλό και τα υπόλοιπα , ως μικρότερα, δεν μπορούν να ανταπεξέλθουν.

Το 2010 ιδρύθηκε το ECO Sustainable Logistic Chain Foundation (ECOSLC), ένα ανεξάρτητο μη κερδοσκοπικό Ίδρυμα το οποίο παρέχει, μέσω του Lloyd's Register, πιστοποίηση σε λιμάνια εντός και εκτός Ε.Ε. Το εγχείρημα υποστηρίζεται από τον ESPO και την Αμερικανική Ένωση Λιμενικών Αρχών (American Association of Port Authorities - AAPA) (ECOSLC n.d.).

Ο ESPO, μέσω του Περιβαλλοντικού Κώδικα, προτείνει τη συνεχή περιβαλλοντική παρακολούθηση των λιμένων ως βασικό εργαλείο για την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξής τους. Η παρακολούθηση γίνεται είτε με τη βοήθεια αισθητήρων και ειδικού εξοπλισμού του λιμένα, είτε μέσω δορυφόρου, ενώ τα στοιχεία που συλλέγονται συμβάλλουν στην έγκαιρη λήψη μέτρων για μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος του λιμένα.



## 2.3 Η Ευρωπαϊκή λιμενική πολιτική

Η Ε.Ε διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στο διεθνή διάλογο για το περιβάλλον, στις αποφάσεις για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής πολιτικής των λιμανιών.

Η βασική νομοθεσία για την προστασία της βιοποικιλότητας στην ΕΕ είναι (EPRS, 2015):

- Η Οδηγία για τα Πουλιά (2009/147/ΕΚ) περί διατήρησης των άγριων πουλιών και περιορισμού Ζωνών Ειδικής Προστασίας.
- Η Οδηγία για τα Ενδιαιτήματα (92/43/ΕΟΚ), η οποία τροποποιήθηκε το 2013 και ορίζει Ειδικές Ζώνες Διατήρησης
- Ο Κανονισμός για τα Εισβολικά Ξενικά Είδη (1143/2014), για την προστασία της βιοποικιλότητας από την εισβολή ξενικών ειδών.
- Ως προς την κλιματική αλλαγή, στόχος είναι η βελτίωση της ποιότητας του αέρα, η οποία θα επιτευχθεί μέσω της μείωσης των αερίων του θερμοκηπίου που οφείλονται στις εκπομπές πλοίων και μεταφορών από και προς την ενδοχώρα.
- Οι μακροπρόθεσμοι στόχοι της Ευρωπαϊκής Επιτροπής περιλαμβάνουν τον Χάρτη Πορείας για μια ανταγωνιστική οικονομία χαμηλών επιπέδων άνθρακα για το 2050 (2050 Road Map) και τον Ενεργειακό Χάρτη Πορείας για το 2050 για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 80- 95% κάτω από τα επίπεδα του 1990 έως το 2050 (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2012).
- Στον τομέα της ναυτιλίας και των λιμανιών, με την έκδοση της 2ης Λευκής Βίβλος (2001) καθορίζεται ένα κοινό ευρωπαϊκό πλαίσιο για φιλικότερους προς το περιβάλλον τρόπους μεταφοράς.
- Το 2006 καταρτίζεται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή η Πράσινη Βίβλος της Λιμενικής Πολιτικής (Maritime Policy Green Paper), με στόχο τη βιώσιμη ανάπτυξη των λιμένων (Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 2006).
- Οι κυριότερες Οδηγίες που σχετίζονται άμεσα ή έμμεσα με την προστασία του περιβάλλοντος στα λιμάνια (Παλάντζας, 2008) είναι:
- Η Οδηγία 84/360/ΕΟΚ, για την καταπολέμηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από βιομηχανικές εγκαταστάσεις και η Οδηγία 96/62/ΕΚ για τη Διαχείριση και Αξιολόγηση της Ποιότητας του Ατμοσφαιρικού Αέρα.





- Η Οδηγία 96/61/EK για τον ολοκληρωμένο έλεγχο της ρύπανσης με τη μείωση της χρήσης φυσικών πόρων, ενέργειας και εκπομπών κάθε τύπου
- Η Οδηγία για τα επικίνδυνα απόβλητα 94/31/EK, η Οδηγία 2002/59/EK για τις λιμενικές εγκαταστάσεις παραλαβής αποβλήτων πλοίου και κατάλοιπων φορτίου και η Οδηγία 2006/12/EK για τα στερεά απόβλητα.
- Η Οδηγία 76/464/ΕΟΚ, που κωδικοποιήθηκε με την Οδηγία 2006/11/ΕΕ, για τη ρύθμιση της ρύπανσης από υδρόβιους οργανισμούς και χημικές ουσίες και συμπληρώθηκε από την Οδηγία 2008/105/EK, η οποία θέτει περιβαλλοντικά πρότυπα ποιότητας.
- Η Οδηγία 92/43/ΕΟΚ για τη διατήρηση των φυσικών ενδιαιτημάτων, καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας, καθιερώνοντας το δίκτυο «Natura 2000».
- Η Οδηγία 2001/42/EK για την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τα τεχνικά λιμενικά έργα.
- Η Οδηγία 2002/49/EK για την αξιολόγηση και τη διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου, καθορίζει ειδικό δείκτη θορύβου.
- Η Οδηγία 2004/35/EK, που αφορά την περιβαλλοντική ευθύνη για την πρόληψη και την αποκατάσταση περιβαλλοντικής ζημιάς σε θάλασσα, έδαφος, λιμάνια, αέρα και εφαρμόζεται σε περιπτώσεις απόρριψης βαρέων μετάλλων σε ύδατα ή στον αέρα από βιομηχανικές δραστηριότητες ή στη διαχείριση αποβλήτων ή στην παραγωγή επικίνδυνων χημικών ουσιών.
- Η Οδηγία 2000/60/EK για το νερό μαζί με την Οδηγία Βιότοπων (92/43/ΕΟΚ), όπου γίνεται ο προσδιορισμός των προστατευόμενων ζωνών, μπαίνουν περιορισμοί στην εκβάθυνση και τη διάθεση υλικών βυθοκόρησης, ενώ απαγορεύεται σε ορισμένες περιοχές που θα απειλούσαν την ποιότητα νερού.
- Η Οδηγία 2008/56/EK για τη Θαλάσσια Στρατηγική, που έχει ως στόχο την επίτευξη καλής οικολογικής κατάστασης για τα ευρωπαϊκά θαλάσσια ύδατα.
- Η Οδηγία 2006/32/EK για την ενεργειακή απόδοση, με στόχο τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας.

## 2.4 Η σημασία των «πράσινων» λιμένων

Τα σύγχρονα λιμάνια διαφέρουν αρκετά από τα παραδοσιακά, διότι αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι των θαλάσσιων μεταφορών, κατέχοντας σημαντικό ρόλο στην



αλυσίδα μεταφορών. Λόγω της παγκοσμιοποίησης και των οικονομικών κλίμακας, οι σύγχρονοι λιμένες φέρνουν σε επαφή παραγωγούς και καταναλωτές, ως μέλη ενός οργανωμένου δικτύου διανομής προϊόντων, διαθέτοντας υποδομές διαχείρισης φορτίων και παροχής υποστηρικτικών λειτουργιών προστιθέμενης αξίας στο τελικό προϊόν (Wright, 2011). Από την άλλη, ο οξύς ανταγωνισμός, ο οποίος δεν περιορίζεται μόνο στη θαλάσσια περιοχή, αλλά εκτείνεται έως την ενδοχώρα, οδηγεί τους λιμένες σε επέκταση των δραστηριοτήτων τους, γεγονός που αυξάνει την περιβαλλοντική πίεση.

Το ζητούμενο είναι αν και σε ποιο βαθμό οι υπάρχοντες λιμένες μπορούν να γίνουν πιο οικολογικοί.

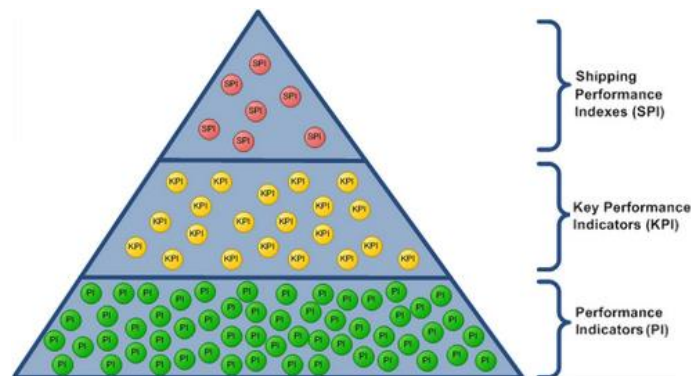
Ο όρος «Πράσινο Λιμάνι» (Green Port) χρησιμοποιείται για να περιγράψει κάθε λιμάνι που στοχεύει στη βιώσιμη ανάπτυξη, εξισορροπώντας τις σχέσεις μεταξύ επιχειρηματικού συμφέροντος και περιβαλλοντικών επιπτώσεων (Anastasopoulos & al., 2011). Για την επίτευξη του «πράσινου» στόχου, οι Anastasopoulos & al. εστιάζουν στην υιοθέτηση μιας ολοκληρωμένης πολιτικής αναφορικά με τη διαχείριση περιβαλλοντικών θεμάτων και αποβλήτων, συνοδευόμενη από διαρκή περιβαλλοντική εκπαίδευση του προσωπικού των λιμένων (2011). Ορισμένοι συγγραφείς (Acciaro et al., 2014b), προχωρούν ένα βήμα παραπέρα εστιάζοντας στο ρόλο του λιμένα ως ιδιοκτήτη, ρυθμιστή και διαχειριστή της κοινότητας. Σύμφωνα με αυτούς, ο λιμένας εκτός των λειτουργικών δραστηριοτήτων, οφείλει να αναλαμβάνει πρωτοβουλίες μέσω οικειοθελών προγραμμάτων, όπως η χρήση δεικτών «πράσινων» πλοίων και οι εκπτώσεις λιμενικών τελών, προσφέροντας κίνητρα στους μεταφορείς που χρησιμοποιούν τα λιμάνια τους, σύμφωνα με συγκεκριμένα κριτήρια. Ανάμεσα στα διάφορα κίνητρα για πράσινες δραστηριότητες, η αύξηση της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης μπορεί να είναι κρίσιμη για την ανάπτυξη των πράσινων στρατηγικών μιας επιχείρησης (Luan et al., 2016).

### **3. Δείκτες Περιβαλλοντικής Απόδοσης Λιμένων**

#### **3.1 Ο Ρόλος των Δεικτών Περιβαλλοντικής Απόδοσης.**

Οι Δείκτες Απόδοσης (Performance Indicators - PIs) χρησιμοποιούνται παγκοσμίως για να αναδείξουν την απόδοση ενός βιολογικού, φυσικού, χημικού, περιβαλλοντικού, οικονομικού ή κοινωνικού συστήματος (Jakobsen, 2008).





Εικόνα 6: Δείκτες επιχειρησιακής απόδοσης πλοίου – KPI  
(Πηγή: [www.shipping-kpi.org](http://www.shipping-kpi.org) - Πρόσβαση 12/03/2022)

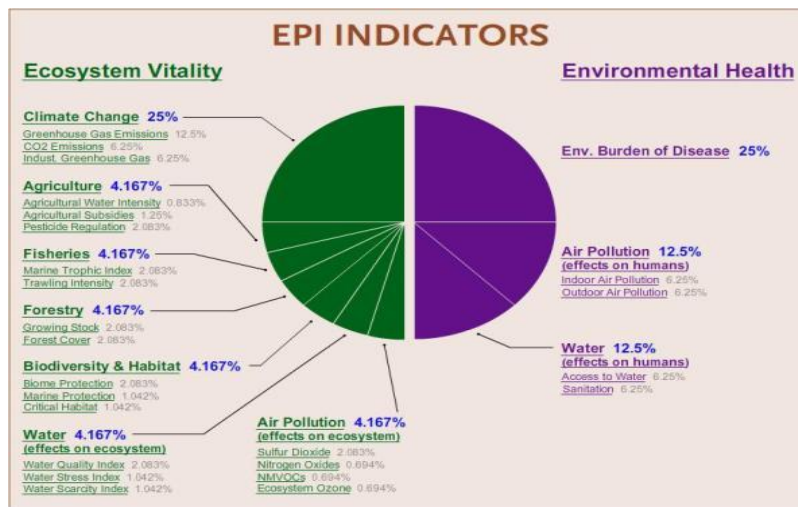
Ειδικά για τους λιμένες, η χρήση των Δεικτών Περιβαλλοντικής Απόδοσης (Environmental Performance Indicators - EPIs) αποτελεί αφενός ένα ισχυρό «εργαλείο» αξιολόγησης των περιβαλλοντικών τους επιδόσεων και προσπάθειας ελαχιστοποίησης του περιβαλλοντικού τους αποτυπώματος, αφετέρου μια απόδειξη συμμόρφωσης και συνεχούς βελτίωσης, μέσω επιστημονικών στοιχείων και ποσοτικοποιήσιμων μέτρων (Donnelly et al., 2007).

Ο προσδιορισμός των δεικτών απόδοσης συνδέεται στενά με τις περιβαλλοντικές πτυχές του λιμένα. Κατά μία έννοια πρόκειται για έννοιες αλληλένδετες. Σύμφωνα με το ISO 14001, μια περιβαλλοντική πτυχή είναι ένα στοιχείο των δραστηριοτήτων, των προϊόντων και των υπηρεσιών ενός οργανισμού που μπορεί να αλληλοεπιδράσει με το περιβάλλον (Da Fonseca, 2015), όπως για παραδείγματα οι εκπομπές αέριων ρύπων, οι απορρίψεις νερού, η παραγωγή αποβλήτων, οι εκπομπές θορύβου. Οι δείκτες είναι απαραίτητοι για τον έλεγχο της απόδοσης αυτών των πτυχών, ιδιαίτερα όσων κρίνονται σημαντικοί για τη λειτουργία και την ανάπτυξη του λιμένα. Λόγου χάρη, στην περίπτωση των εκπομπών αέριων ρύπων, οι σχετικοί δείκτες θα μπορούσαν να είναι η συγκέντρωση οξειδίων του θείου ή οξειδίων του αζώτου.

Οι δείκτες αναπτύσσονται συνεχώς και αποτελούν βασικά στοιχεία ενός Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης Λιμένων, διότι παρέχουν ποσοτικές πληροφορίες που επιτρέπουν στον οργανισμό να επαληθεύσει την συνεχή βελτίωσή τους (Perotto et al., 2008).



Στυλιανός Μαμαλάκης,  
*Port Greening Measures and Environmental Port Charges*  
Μέτρα για πράσινα λιμάνια και λιμενικές περιβαλλοντικές χρεώσεις



Εικόνα 7: Δείκτες EPI  
(Πηγή: [www.performancemagazine.org](http://www.performancemagazine.org) - Πρόσβαση 2/03/2022)

Σύμφωνα με τους ερευνητές (Da Fonseca, 2015, Gautam & Singh, 2010, De Leffe et al., 2003, Dantes, 2003, Lehane et al., 2002,) η χρήση δεικτών είναι απαραίτητη για την αξιολόγηση περιβαλλοντικών πληροφοριών και για την επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων. Ειδικότερα, χρησιμοποιούνται:

- Για παρακολούθηση της προόδου και ενημέρωση αναφορικά με τάσεις και αλλαγές με την πάροδο του χρόνου.
- Για μέτρηση της απόδοσης μιας Αρχής και αξιολόγησης επιδόσεων αναφοράς σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο.
- Για αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των εφαρμοζόμενων πολιτικών, μέτρηση της προόδου ως προς τους περιβαλλοντικούς στόχους και παροχή σταθερής βάσης για μελλοντικούς στόχους.
- Για παροχή πληροφοριών έγκαιρης προειδοποίησης, υποδεικνύοντας κίνδυνο πριν από την πρόκληση σοβαρών βλαβών.
- Για πληροφόρηση αναφορικά με τη συμμόρφωση του οργανισμού στις επιτρεπόμενες νομικές παραμέτρους.
- Για βελτίωση των σχέσεων με τα ενδιαφερόμενα μέρη και αύξηση της εμπιστοσύνης επενδυτών, μετόχων, τραπεζών και ασφαλιστών.
- Για την ευαισθητοποίηση του κοινού σε περιβαλλοντικά ζητήματα.



Ωστόσο, από τους ίδιους ερευνητές καταγράφονται και κάποιοι περιορισμοί, οι οποίοι σχετίζονται κυρίως με τη δυσκολία ορισμένων δεικτών να περιγράψουν την κατάσταση του περιβάλλοντος με χρήση μικρού αριθμού παραμέτρων, με την περιορισμένη διαθεσιμότητα δεδομένων και με την ευαισθησία λόγω διαφοροποίησης ορισμένων δεικτών ανάλογα με τις βραχυπρόθεσμες περιβαλλοντικές αλλαγές.

Εκτός από τις λιμενικές αρχές, οι περιβαλλοντικοί δείκτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν από εταιρείες και βιομηχανίες που επενδύουν στην περιοχή του λιμανιού, όπως πελάτες, φορείς εκμετάλλευσης τερματικών και ναυτιλιακές εταιρείες, από πολιτικούς φορείς και από κοινοτικά μέρη, όπως μη κυβερνητικές οργανώσεις και περιβαλλοντικές ομάδες (ESPO, 2012).

### **3.2 Μεθοδολογία επιλογής δεικτών**

Αυτή η ενότητα ερευνά τις ήδη υπάρχουσες μεθόδους που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό δεικτών σε λιμένες. Οι μέθοδοι που έχουν βρεθεί παρουσιάζονται παρακάτω ταξινομημένες σε δύο ομάδες: τις μεθόδους που έχουν αναπτυχθεί εστιάζοντας σε ολόκληρο τον ευρωπαϊκό λιμενικό τομέα και τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται σε μεμονωμένους λιμένες.

#### **3.2.1 Μέθοδοι Λιμενικού Τομέα**

Η μέθοδος που αναπτύχθηκε στα πλαίσια του ερευνητικού έργου INDAPORT (2002-2004), στοχεύει στη δημιουργία συστημάτων δεικτών για την εφαρμογή μιας βιώσιμης περιβαλλοντικής διαχείρισης λιμένων (PerisMora et al., 2005). Η έρευνα περιελάμβανε τον προσδιορισμό 21 λιμενικών δραστηριοτήτων που ήταν εφαρμόσιμες στη μελέτη περίπτωσης του Λιμένα της Βαλένθια, οι οποίες υποβλήθηκαν σε περιβαλλοντική ανάλυση.

Η περιγραφή κάθε δραστηριότητας έγινε μέσω μιας διαδικασίας διαγράμματος βημάτων, η οποία επέτρεψε τον εντοπισμό εισροών και εκροών περιβαλλοντικών πτυχών που επηρεάζονται από αυτές τις διαδικασίες και δραστηριότητες, ενώ η διασταύρωση πτυχών και δραστηριοτήτων επέτρεψε τον εντοπισμό των πιο σχετικών επιπτώσεων από τις δραστηριότητες αυτές. Με τον τρόπο αυτό, διαπιστώθηκαν οι σημαντικότερες από αυτές. Μέσω της συγκεκριμένης μεθοδολογίας δόθηκαν προς εφαρμογή δεκαεπτά (17)



επιλεγμένοι δείκτες συστήματος λιμένων, μεταξύ των οποίων ξεχωρίζουν οι συνολικές ετήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου και η συνολική ετήσια κατανάλωση νερού.

### 3.2.2 Μέθοδοι Μεμονωμένων Λιμένων

Έρευνες που διεξήχθησαν σε μεμονωμένους λιμένες κατέδειξαν ότι ενώ οι δείκτες χρησιμοποιούνται από μεγάλο σύνολο λιμένων, ελάχιστοι από αυτούς ήταν σε θέση να εξηγήσουν το λόγο χρήσης τους.

Η Ευρωπαϊκή Έκθεση Βιωσιμότητας Λιμενικής Βιομηχανίας, το 2016, αποκάλυψε ότι το 66% των λιμένων που απάντησαν έχουν προσδιορίσει περιβαλλοντικούς δείκτες για την παρακολούθηση των τάσεων στις περιβαλλοντικές επιδόσεις (ESPO, 2016). Ωστόσο, όταν ζητήθηκε από τα λιμάνια να καταγράψουν τους περιβαλλοντικούς δείκτες που χρησιμοποιήθηκαν, οι απαντήσεις περιλάμβαναν ένα ευρύ φάσμα δεικτών, περίπου εκατό (100). Αυτό δείχνει ότι παρόλο που οι λιμένες είναι πιο ευαισθητοποιημένοι για τα οφέλη από τη χρήση περιβαλλοντικών δεικτών, δεν υπάρχει κοινή προσέγγιση ως προς τους δείκτες που υιοθετούν.

Σε άλλη έρευνα αναφορικά με τις μεθοδολογίες που χρησιμοποιούν οι λιμένες για τον προσδιορισμό δεικτών, εξετάστηκαν 51 λιμένες της Ε.Ε, 39 μη Ευρωπαϊκοί, 13 λιμενικοί φορείς και 17 μαρίνες.

Στο δείγμα των λιμενικών αρχών της ΕΕ, τα ερευνητικά ευρήματα έδειξαν ότι μεγάλος αριθμός λιμένων δημοσιεύει τον κατάλογο δεικτών που χρησιμοποιούν (37 από 51). Ωστόσο, ελάχιστοι (10 από 51) εξήγησαν την προέλευση αυτών των δεικτών. Όπως προκύπτει οι πηγές των δεικτών ήταν τυποποιημένοι κατάλογοι δεικτών προερχόμενοι από την Παγκόσμια Πρωτοβουλία Αναφοράς (GRI, 2013) ή από το πρότυπο EMAS (EC, 2009).

Στις λιμενικές αρχές εκτός ΕΕ, τα αποτελέσματα ήταν λιγότερο ενθαρρυντικά. Παρόλο που 26 λιμένες δημοσίευσαν τη λίστα δεικτών, μόνο ένας παρείχε την πηγή (οδηγίες GRI) και τους δείκτες που προέκυψαν.

Το εντυπωσιακό στοιχείο στις παραπάνω περιπτώσεις είναι ότι δεν παρουσιάστηκε καμία μεθοδολογία για τον προσδιορισμό δεικτών.



Αναφορικά με τους φορείς εκμετάλλευσης λιμένων, το 38,5% από αυτούς παρείχαν τον κατάλογο δεικτών και το 30,8% την πηγή, η οποία ήταν ο κατάλογος των προτεινόμενων δεικτών από το GRI και το EMAS.

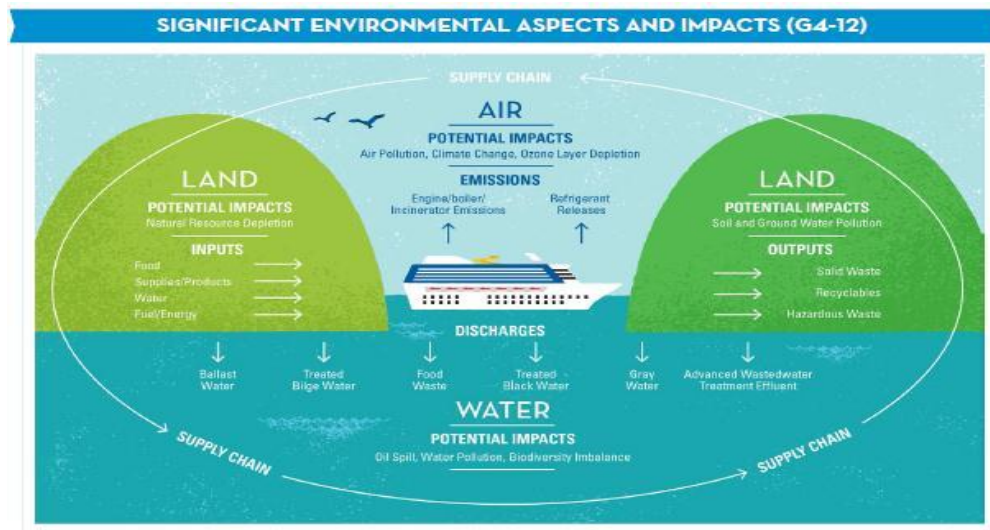
Τέλος, στις μαρίνες, υπήρχε υψηλότερο ποσοστό (47%) των λιμένων που δημοσίευσαν τους δείκτες και την πηγή η οποία ήταν το πρότυπο EMAS (EC, 2009).

### **3.3 Η αναγκαιότητα εργαλείων προσδιορισμού και εφαρμογής περιβαλλοντικών δεικτών**

Στις προηγούμενες ενότητες του παρόντος κεφαλαίου, εξετάστηκαν τα οφέλη και η σημασία του προσδιορισμού περιβαλλοντικών δεικτών και αναφέρθηκαν οι λόγοι που τους καθιστούν δομικά στοιχεία της περιβαλλοντικής διαχείρισης ενός λιμένα.

Η έλλειψη κοινής προσέγγισης εκ μέρους των λιμένων ως προς τους δείκτες που υιοθετούν, οδήγησε στην ανάγκη δημιουργίας μιας κοινής μεθόδου αναφορικά με τον εντοπισμό των κατάλληλων δεικτών με πιο αξιόπιστο τρόπο.

Προκειμένου να βοηθηθούν οι λιμένες στον εντοπισμό των Σημαντικών Περιβαλλοντικών Πτυχών τους (Significant Environmental Aspects -SEAs)”, αναπτύχθηκε ένα εργαλείο στο πλαίσιο του ερευνητικού έργου PERSEUS (PERSEUS, 2012). Ονομάζεται «Εργαλείο για τον εντοπισμό και την αξιολόγηση περιβαλλοντικών πτυχών στα λιμάνια» (Tool for the Identification and Assessment of Environmental Aspects in Ports-TEAP) είναι έγκυρο, δημοσίως διαθέσιμο για κάθε Λιμενική Αρχή, ενδείκνυται για όλες τις κατηγορίες λιμένων και είναι απόλυτα εξατομικευμένο καθώς υποδεικνύει ένα σύνολο δεικτών απόδοσης ανάλογα με το περιβαλλοντικό προφίλ κάθε λιμένα – χρήση.



Εικόνα 8: Η μέθοδος SEAs  
(Πηγή: [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net) - Πρόσβαση 13/04/2022)

Προκειμένου ν' αναπτυχθεί το συγκεκριμένο εργαλείο, δημιουργήθηκε πρώτα μια απογραφή των υπάρχοντων περιβαλλοντικών δεικτών στους λιμένες. Τα αποτελέσματα της έρευνας σχετικά με τις κατευθυντήριες γραμμές της “Παγκόσμιας Πρωτοβουλίας Αναφοράς (Global Reporting Initiative-GRI), οι πληροφορίες από περιβαλλοντικές ανασκοπήσεις του ESPO, διάφορα ερευνητικά ευρήματα, νομοθετικές πράξεις, περιβαλλοντικές εκθέσεις λιμένων και πρότυπα EMS συνέβαλαν στον εντοπισμό σχεδόν 650 δεικτών, για το λόγο αυτό απαιτήθηκε η μείωση του εκτεταμένου καταλόγου σε ένα μικρότερο και καταλληλότερο για εφαρμογή σε λιμένες. Η διαδικασία φιλτραρίσματος περιλάμβανε τρία κύρια στάδια: ένα πρώτο φίλτρο με ένα σύνολο πέντε κριτηρίων, μια διαδικασία ανασυγκρότησης και ένα δεύτερο φίλτρο με έξι κριτήρια. Με τον τρόπο αυτό, μετά την αξιολόγηση όλων των δεικτών, επιλέχθηκαν 171 δείκτες οι οποίοι ενσωματώθηκαν στο TEIP.

Στο εργαλείο αυτό, ο κατάλογος των σημαντικών πτυχών του λιμένα μπορεί να ληφθεί μέσω της αυτόματης διαδικτυακής εφαρμογής του TEAP ή μέσω εισαγωγής των πτυχών με μη αυτόματο τρόπο. Ορισμένοι δείκτες λαμβάνονται αμέσως όταν η πτυχή επιλέγεται ως σημαντική και άλλοι δείκτες ενεργοποιούνται αφού απαντηθεί ένα σύνολο σχετικών ερωτήσεων. Σε κάθε περίπτωση, ο χρήστης λαμβάνει ένα σύνολο δεικτών που προτείνονται για παρακολούθηση στο λιμένα, μαζί με οδηγίες και συστάσεις για την εφαρμογή του.

Εκτός των παραπάνω, το συγκεκριμένο «εργαλείο» συνδέεται με το «Εργαλείο Προσδιορισμού και Εφαρμογής Περιβαλλοντικών Λιμενικών Δεικτών (Tool for the





Identification and Assessment of Environmental Indicators in Ports -TEIP). Τα αποτελέσματα των πτυχών που λαμβάνονται στο TEAP μπορούν να μεταφερθούν απευθείας στο TEIP για τη σύνταξη δεικτών (Puig et al., 2015).

Εικόνα 9: Πρόσβαση στο εργαλείο TEAP  
(Πηγή: [www.perseus-net.eu](http://www.perseus-net.eu) - Πρόσβαση 17/04/2022)

## 4. Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης Λιμένων

### 4.1 Ιστορική εξέλιξη

Η διεθνής κοινότητα συνειδητοποίησε τα περιβαλλοντικά προβλήματα λόγω της μεγάλης βιομηχανικής ανάπτυξης, περί τα μέσα του εικοστού αιώνα.

Το πρώτο διεθνές συνέδριο για το περιβάλλον, διεξήχθη στο Preston των ΗΠΑ το 1955 και παρότι έγιναν γνωστές οι δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη λειτουργία της βιομηχανίας, το δεύτερο παγκόσμιο συνέδριο για την προστασία του Περιβάλλοντος έγινε αρκετά αργότερα, το 1972, στη Στοκχόλμη, όπου το μόνο ενδιαφέρον στοιχείο ήταν η καθιέρωση της 5ης Ιουνίου ως «ημέρα Περιβάλλοντος». Κοινό σημείο και των δύο συνεδρίων, ήταν οι αναφορές και διαπιστώσεις στις περιβαλλοντικές πιέσεις, δίχως όμως να αναλυθούν επαρκώς οι αιτίες και να ληφθούν μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος.

Την αδράνεια της Παγκόσμιας κοινότητας σε περιβαλλοντικά θέματα ήρθε να διακόψει το πόρισμα «Γη 2000» (Global 2000 Report), το 1980, μέσω του οποίου οι επιστήμονες προειδοποιούσαν για την υποβάθμιση του περιβάλλοντος από την ανθρώπινη αμετροέπεια. Οι δημοσιεύσεις ανάγκασαν τον Οργανισμό Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ) το 1983 να



δημιουργήσει την Παγκόσμια Επιτροπή Περιβάλλοντος και Ανάπτυξης (W.C.E.D.) με στόχο την εξέταση του θέματος και τη σύνταξη έκθεσης.

Το 1987 μπορεί να χαρακτηριστεί ως έτος – ορόσημο λόγω αφενός του πορίσματος της Παγκόσμιας Επιτροπής που εστιάζει στη βιώσιμη και αειφόρο ανάπτυξη και αφετέρου λόγω του Πρωτοκόλλου του Μόντρεαλ, μέσω του οποίου γίνονται γνωστές οι χημικές ενώσεις που καταστρέφουν το στρώμα του όζοντος, γεγονός που οδήγησε στη σταδιακή κατάργηση των αλογονωμένων υδρογονανθράκων. Το ίδιο έτος, ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO) δημοσιεύει την σειρά προτύπων ISO 9000 με στόχο την επίτευξη της βέλτιστης ποιότητας (To & al., 2014).

Η Παγκόσμια Συνδιάσκεψη του ΟΗΕ για το περιβάλλον και την ανάπτυξη (UNCED), το 1992 στο Rio de Janeiro, με συμμετοχή 170 χωρών και παρουσία αρχηγών κρατών του πλανήτη, οδήγησε στην σύνταξη και υπογραφή πρωτόκολλων για θέματα κλιματικής αλλαγής, διαχείρισης φυσικών πόρων με βάση τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης. Την ίδια χρονιά δημιουργείται στο Ηνωμένο Βασίλειο η σειρά προτύπων BS 7750, ενώ το 1993 δημοσιεύεται ο κανονισμός 1836/93 EMAS, με ισχύ από το 1995.

Το 1994, ο Οργανισμός European Sea Ports (ESPO) δημοσίευσε τον πρώτο Κώδικα Πρακτικής για το περιβάλλον, ο οποίος αποτέλεσε συλλογική δέσμευση των ευρωπαϊκών λιμενικών διοικήσεων για βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος.

Το 1996 δημιουργείται από το Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης η σειρά προτύπων ISO14000.

Το 2002, στη Σύνοδο Κορυφής του ΟΗΕ στο Γιοχάνεσμπουργκ, η παγκόσμια κοινότητα περίμενε να γίνει ένα βήμα παραπάνω, με την προώθηση δύο βασικών κειμένων - διακηρύξεων που αφορούσαν στην δέσμευση των κρατών για αειφόρο ανάπτυξη και στην πρωτοβουλία δράσεων για την εξάλειψη της φτώχειας, όμως τα αποτελέσματα ήταν απογοητευτικά.

Σε αντίθεση με την παγκόσμια κοινότητα, η ΕΕ διαχρονικά έχει επιδείξει ιδιαίτερη περιβαλλοντική «ευαισθησία», μέσω :

- Της επικύρωσης των τροποποιημένων Συνθηκών Παρισιού και Ρώμης, το 1987
- Της Συνθήκης Μάαστριχ
- Της Συνθήκης Άμστερνταμ
- Της Σύμβαση Aarhus
- Του Πέμπτου και Έκτου προγράμματος δράσης για το περιβάλλον





- Της καθιέρωσης και ενίσχυσης εθελοντικής συμμετοχής των οργανισμών παραγωγής και παροχής υπηρεσιών με κύριο στόχο την αναβάθμιση του Περιβάλλοντος
- Της δημιουργίας του Κοινοτικού Συστήματος Οικολογικής Διαχείρισης και Ελέγχου - EMAS

Των παραπάνω ενεργειών, είχε προηγηθεί η δημιουργία Ομάδας Εργασίας Λιμένων, εκ μέρους της Ευρωπαϊκής Επιτροπής το 1974. Η επιτροπή, αποτελούμενη από εκπροσώπους λιμενικών αρχών από τα μεγάλα λιμάνια της Ευρώπης, στοχεύει στην ανασκόπηση των περιβαλλοντικών αποδόσεων και επαναπροσδιορίζει τις περιβαλλοντικές προτεραιότητες κάθε λιμένα (ESPO, 2013).

Στις αρχές του 1993, δημιουργείται ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Θαλάσσιων Λιμένων, ως ανεξάρτητος οργανισμός προάσπισης των συμφερόντων των λιμένων (ESPO, 2012).

Τον Ιούλιο του 1993 υιοθετήθηκε από την ΕΕ ο Κοινοτικός Κανονισμός 1836/93, ο οποίος εισαγάγει την Οικολογική Διαχείριση και Έλεγχο.

Το 1996, μετά την δημοσίευση από τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης της σειράς προτύπων για την περιβαλλοντική διαχείριση ISO 14000, η Επιτροπή αναγνώρισε τα πρότυπα EN ISO 14000 ως ένα σημαντικό εργαλείο για την εφαρμογή του EMAS.

Τον Οκτώβριο του 1998 η Επιτροπή παρουσίασε πρόταση αναθεώρησης του EMAS. Η νομιμοποίηση της πρότασης θα γινόταν μέσω των νομοθετικών διαδικασιών.

Τον Μάρτιο του 2001, ο αναθεωρημένος κανονισμός EMAS εγκρίθηκε από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο.

Το Σεπτέμβριο του 2001 η Επιτροπή υιοθέτησε τεχνικές οδηγίες για την εφαρμογή του συστήματος οικολογικής διαχείρισης και ελέγχου.

## **4.2 Ο ρόλος των Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης Λιμένων**

Όπως αναλύσαμε παραπάνω, τα λιμάνια αποτελούν πηγές ατμοσφαιρικής ρύπανσης και για το λόγο αυτό οι φορείς οφείλουν να οργανώσουν τη λειτουργία των λιμένων που διαχειρίζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να εξισορροπείται η οικονομική ανάπτυξη με τη βιωσιμότητά τους. Ένας βιώσιμος λιμένας είναι εκείνος στον οποίο οι εμπλεκόμενοι φορείς λειτουργούν υπεύθυνα, στη βάση μιας οικονομικής στρατηγικής «πράσινης» ανάπτυξης, συνδυάζοντας ένα μακροπρόθεσμο όραμα για την περιοχή στην οποία βρίσκεται ο λιμένας με την προνομιακή του θέση εντός της εφοδιαστικής αλυσίδας, ώστε να διασφαλίσουν την



ανάπτυξη που προβλέπει τις ανάγκες των μελλοντικών γενεών, για δικό τους όφελος και για την ευημερία της περιοχής γύρω από το λιμένα (Vellinga, 2013).

Στο πλαίσιο αυτό, κάθε οργανισμός λιμένα έχοντας καταγράψει τις λιμενικές δραστηριότητες και αξιολογήσει το περιβαλλοντικό αποτύπωμα που προκύπτει από αυτές, έχει τη δυνατότητα να εκπονήσει ένα αποτελεσματικό Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (λαμβάνοντας υπόψη τις σχετικές νομοθεσίες και τους ισχύοντες κανονισμούς) ώστε μέσω λεπτομερούς προγραμματισμού διαδικασιών να οδηγηθεί στην επίτευξη των στόχων που έχει θέσει. Το Σχέδιο αυτό, για να είναι αποδοτικό, θα πρέπει να περιλαμβάνει (Saengsupavanich et al., 2008) :

- Δημιουργία οργανωτικών δομών και ορισμό υπεύθυνου για κάθε ζήτημα
- Συνεχή εκπαίδευση προσωπικού
- Προετοιμασία σχεδίων έκτακτης ανάγκης
- Έλεγχο, παρακολούθηση και διόρθωση εφαρμογών του σχεδίου, όπου απαιτείται.

Τα Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης Λιμένων αναπτύχθηκαν στην Ευρώπη την τελευταία εικοσαετία (ESPO, 2012) με στόχο να αποτελέσουν σημαντικό εργαλείο για τις εταιρίες, αναφορικά με το χειρισμό των περιβαλλοντικών πτυχών και επιπτώσεων των δραστηριοτήτων τους στο περιβάλλον. Ουσιαστικά αποτελεί μια σειρά κυκλικών δράσεων με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος (Κοτρίκλα, 2015).

Η αποτελεσματική περιβαλλοντική διαχείριση των λιμένων πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις πιθανές επιπτώσεις στο περιβάλλον, τις επιλογές μέτρων, τις μεθόδους πρόβλεψης, τις πληροφορίες για τους περιβαλλοντικούς δείκτες και τη νομοθεσία (PPRISM, 2012).

Δεδομένου ότι οι λιμένες διαφέρουν τόσο στο επίπεδο υπηρεσιών που παρέχουν όσο και στη φύση των περιβαλλοντικών προβλημάτων που αντιμετωπίζουν, το σύστημα αυτό προσφέρει ένα ασφαλές οργανωτικό και λειτουργικό πλαίσιο συνεχούς βελτιστοποίησης των περιβαλλοντικών επιδόσεων κάθε λιμένα, αναβαθμίζοντας παράλληλα την εικόνα του (ESPO, 2012). Για το σκοπό αυτό, σε κάθε λιμάνι προσφέρονται προς επιλογή, είτε γενικά συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης, όπως το ISO 14001 και το Κοινοτικό Σύστημα Οικολογικής Διαχείρισης και Οικολογικού Ελέγχου (Eco - Management and Audit Scheme – EMAS), είτε εξειδικευμένα συστήματα, όπως η Μέθοδος Αυτοδιάγνωσης (Self - Diagnosis Method– SDM) και το Σύστημα Περιβαλλοντικής Ανασκόπησης Λιμένων (Port Environmental Review System – PERS).



Σύμφωνα με τους ερευνητές (Κοτρίκλα 2015, Testa et al. 2014, McGuire 2014, Iraldo et al. 2009, Fresner & Engelhardt, 2004) τα συστήματα αυτά παρέχουν εγγύηση περιβαλλοντικής «αριστείας», η οποία είναι σε θέση να δώσει συγκριτικό πλεονέκτημα στους οργανισμούς που θα τα υιοθετήσουν σε σχέση με τους ανταγωνιστές τους.

### **4.3 Το Πρότυπο ISO 14001**

Το πρότυπο ISO 14001 ανήκει στη σειρά ISO 14000, η οποία εκδόθηκε το 1996 από τον ιδιωτικό φορέα International Organization for Standardization - ISO προκειμένου να παρέχει πρακτικά εργαλεία σε κάθε είδους και μεγέθους οργανισμό, ο οποίος επιθυμεί να ελαχιστοποιήσει το περιβαλλοντικό του αποτύπωμα. Μέσω του προτύπου καθορίζονται οι ελάχιστες απαιτήσεις βάσει των οποίων ένας οργανισμός μπορεί να σχεδιάσει την πολιτική και τους στόχους του, λαμβάνοντας υπόψη νομικούς και άλλου είδους περιορισμούς αναφορικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που προκαλούνται κατά τη λειτουργία του (Campos, Heizen, Verdinelli, & Miguel, 2015).

Πιο συγκεκριμένα, βασικός στόχος του ISO 14001 είναι η δημιουργία ενός περιβαλλοντικού συστήματος διαχείρισης για οργανισμούς, με στόχο τη συμμόρφωση με τους ισχύοντες κανονισμούς και τη βελτιστοποίηση της περιβαλλοντικής απόδοσής τους, μέσω του κύκλου Plan – Do – Check - Act (PDCA) (ISO, 2015). Οι οργανισμοί οφείλουν να καθιερώσουν και να διατηρήσουν αφενός μια διαδικασία παρακολούθησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προκαλούνται από τη λειτουργία τους, αφετέρου μια διαδικασία περιοδικής αξιολόγησης προς συμμόρφωση με τους ισχύοντες περιβαλλοντικούς κανονισμούς (Da Fonseca, 2015). Με τον τρόπο αυτό ωφελούνται από τη μείωση του λειτουργικού κόστους, καθώς διαχειρίζονται ορθότερα τους πόρους τους, ελαχιστοποιούν τον κίνδυνο προστίμων λόγω μη συμμόρφωσης σε περιβαλλοντικούς κανονισμούς, ενώ ενισχύουν την επιχειρηματική εικόνα και τη φήμη τους (Κοτρίκλα, 2015, Fresner & Engelhardt, 2004).

### **4.4 Το Πρότυπο EMAS**

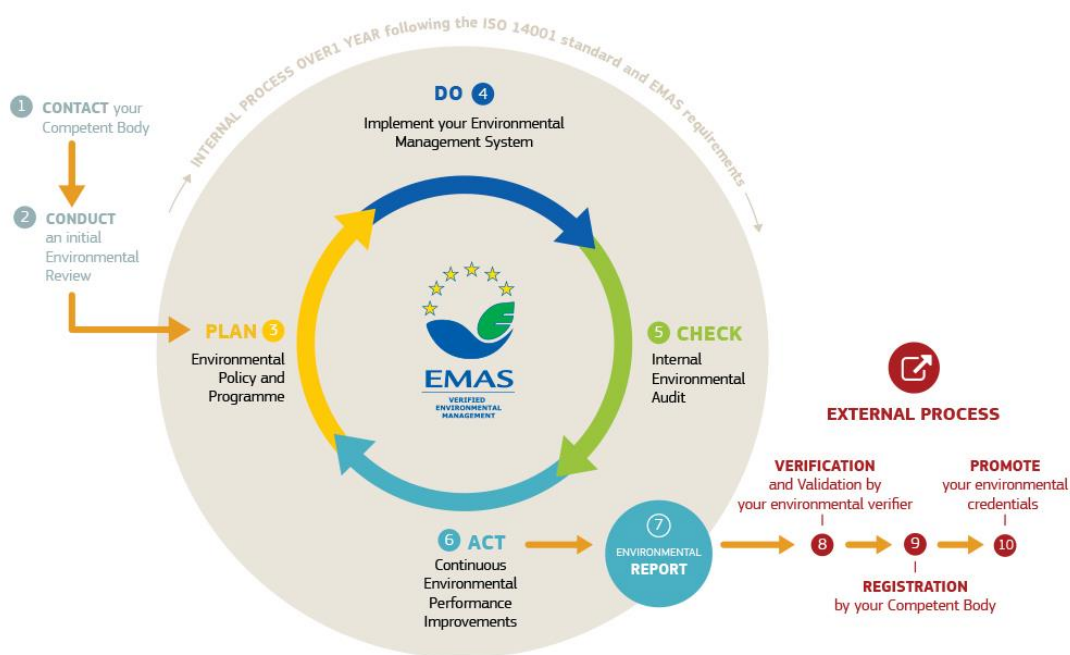
Το πρότυπο EMAS σχεδιάστηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση το 1995, αναθεωρήθηκε το 2001 και το 2009, μπορεί να εφαρμοσθεί από κάθε εταιρία ή οργανισμό που αποσκοπεί στην περιβαλλοντική βελτίωσή του και η πιστοποίηση αναγνωρίζεται μόνο εντός των συνόρων της ΕΕ.



Η πιστοποίηση του Συστήματος EMAS ενσωματώνει όλες τις προδιαγραφές περιβαλλοντικής διαχείρισης του ISO 14001 και επιπρόσθετα τις ακόλουθες (European Commission, n.d.):

- i. Ενημέρωση κοινού μέσω της περιβαλλοντικής δήλωσης EMAS
- ii. Εγγραφή από δημόσια αρχή
- iii. Έλεγχος βελτίωσης επίδοσης από φορείς περιβαλλοντικής πιστοποίησης
- iv. Νομική Συμμόρφωση
- v. Συμμετοχή των εργαζομένων

Τα παραπάνω καταδεικνύουν ότι αποτελεί πρότυπο πιο απαιτητικό από το ISO 14001.



Εικόνα 10: Το πρότυπο EMAS  
(Πηγή: [www.ec.europa.eu](http://www.ec.europa.eu) - Πρόσβαση 20/03/2022)

Το πρωτόκολλο EMAS απαριθμεί έξι (6) περιβαλλοντικούς δείκτες, προκειμένου να ελεγχθεί η επίδοση ενός λιμένα (European Commission, n.d.):

- i. Ενεργειακή απόδοση
- ii. Αποδοτικότητα υλικών
- iii. Νερό
- iv. Απόβλητα



- v. Βιοποικιλότητα
- vi. Εκπομπές CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFCs, PFCs και SF<sub>6</sub>.

Σχετικά με τους παραπάνω δείκτες, το πρότυπο EMAS παρουσιάζει ευελιξία δίνοντας τη δυνατότητα σε κάθε οργανισμό να μην αναφέρει κάποιους από αυτούς εάν κρίνει ότι δεν σχετίζονται με τις σημαντικές άμεσες περιβαλλοντικές πτυχές του (EC, 2009).

Είναι προφανές ότι ένα σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης καθίσταται πλήρες όταν ανταποκρίνεται τόσο στα πρότυπα ISO 14001, όσο και σε εκείνα του EMAS. Σύμφωνα με την Κοτρίκλα, ένα πλήρες σύστημα αποτελείται από τα ακόλουθα έξι (6) στάδια (2015):

#### I. Στρατηγική του οργανισμού αναφορικά με το περιβάλλον

Περιλαμβάνονται οι στόχοι του οργανισμού σε περιβαλλοντικά θέματα, οι οποίοι κοινοποιούνται σε εργαζόμενους και κοινό.

#### II. Επιδόσεις και διαχειριστικές πρακτικές

Καταγράφονται πλήρως το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της εταιρίας στο περιβάλλον, ενδεχόμενες διαδικασίες περιβαλλοντικής διαχείρισης και ενδεχόμενο πλαίσιο κανόνων υπό το οποίο λειτουργεί ο οργανισμός.

#### III. Σχεδίαση της περιβαλλοντικής πολιτικής

Αφού μελετηθούν οι αλληλεπιδράσεις οργανισμού - περιβάλλοντος, διαμορφώνεται η πολιτική που πρέπει να ακολουθήσει ο οργανισμός. Αυτή πρέπει να περιλαμβάνει συγκεκριμένους στόχους με χρονοδιάγραμμα υλοποίησης, ρόλους και μέσα υλοποίησης, ανάλυση ρίσκου και εναλλακτικά σχέδια.

#### IV. Εφαρμογή περιβαλλοντικής πολιτικής

Περιλαμβάνει το διαμοιρασμό των ρόλων στο προσωπικό, την εκπαίδευση του προσωπικού, την τεκμηρίωση του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης, τη διαπίστωση προσαρμογής του σε κάποιο από τα πρότυπα και την κοινοποίηση τυχόν απαιτήσεων σε εξωτερικούς συνεργάτες. Αποτελεί το πλέον απαιτητικό στάδιο.

#### V. Παρακολούθηση συστήματος

Υποδεικνύεται μια μέθοδος παρακολούθησης, μετά από συσχέτιση τριών πινάκων. Οι ποσοτικές μετρήσεις σχετικά με τις επιπτώσεις της λειτουργίας του οργανισμού στο περιβάλλον (Environmental Effects Register), συγκρίνονται τόσο με τους στόχους που έχει



θέσει ο οργανισμός (Environmental Objectives Register), ώστε να διακρίνεται η θέση του σε σχέση με τους στόχους του, όσο και με ένα αρχείο κανονιστικών διατάξεων (Environmental Regulations Register), ώστε να παρουσιάζεται η εικόνα της συμμόρφωσης του οργανισμού με το ισχύον θεσμικό πλαίσιο.

#### VI. Έλεγχος - αξιολόγηση

Στόχος του ελέγχου είναι η αναπροσαρμογή ή αναθεώρηση κάποιου στοιχείου του συστήματος και μπορεί να εκτελεσθεί είτε εσωτερικά, από στελέχη της επιχείρησης, είτε εξωτερικά, από εξωτερικούς συνεργάτες.

### **4.5 Σύγκριση προτύπων ISO – EMAS**

Το πρότυπο ISO έχει διεθνή ισχύ, ενώ το πρότυπο EMAS εφαρμόζεται μόνο από τα κράτη - μέλη της ΕΕ.

Μέσω του προτύπου ISO 14000 η βελτίωση της περιβαλλοντικής επίδοσης επιδιώκεται με έμμεσο τρόπο, σε αντίθεση με το πρότυπο EMAS το οποίο επιδιώκει συνεχή βελτίωση της περιβαλλοντικής επίδοσης του οργανισμού.

Σύμφωνα με το πρότυπο ISO, δημόσια διαθέσιμη είναι μόνο η περιβαλλοντική πολιτική του οργανισμού, ενώ στο EMAS απαιτείται λεπτομερής δημοσιοποίηση της περιβαλλοντικής δήλωσης.

Σε αντίθεση με το πρότυπο ISO, το EMAS σε αντιπαράβολή με το ISO, απαιτεί μια αρχική περιβαλλοντική θεώρηση.

Το πρότυπο ISO δεν ορίζει μέχρι που πρέπει να φθάνει η βελτίωση κάθε λειτουργίας του οργανισμού, αντίθετα με το EMAS το οποίο καθορίζει το θέμα αυτό.

Οι έλεγχοι που προβλέπονται στο ISO δεν έχουν προκαθορισμένη συχνότητα και η μέθοδος ελέγχου που ακολουθείται δεν είναι τόσο λεπτομερής όσο στο EMAS.

Το πρότυπο EMAS αποτελεί ένα ολοκληρωμένο εργαλείο, το οποίο προσφέρει μεγαλύτερη διαφάνεια, ευελιξία και αξιοπιστία σε σχέση με το ISO, διασφαλίζοντας μια συνεχώς βελτιούμενη περιβαλλοντική λειτουργία του οργανισμού.

### **4.6 Η Μέθοδος της Αυτοδιάγνωσης**

Η Μέθοδος Αυτοδιάγνωσης ( Self-Diagnosis Method - SDM) έχει σχεδιαστεί για να υποστηρίζει τους διαχειριστές λιμένων στον έλεγχο των επιδόσεων περιβαλλοντικής



Στυλιανός Μαμαλάκης,  
*Port Greening Measures and Environmental Port Charges*  
Μέτρα για πράσινα λιμάνια και λιμενικές περιβαλλοντικές χρεώσεις

διαχείρισης στο λιμάνι τους, καθώς μέσω ενός ερωτηματολογίου, είναι σε θέση να αξιολογήσουν οι ίδιοι τα περιβαλλοντικά συστήματα που εφαρμόζουν με βάση τα εθνικά και διεθνή πρότυπα.



Project part financed  
by the European Union

SuPorts Project  
Sustainable Management for European Local Ports  
Port of Corfu, June 2012



Εικόνα 11: Το εγχειρίδιο Αυτοδιάγνωσης  
(Πηγή: [www.paperzz.com](http://www.paperzz.com) - Πρόσβαση 2/03/2022)

Η αξιολόγηση περιλαμβάνει τομείς όπως η περιβαλλοντική πολιτική, η διαχείριση προσωπικού και οργανισμού, η περιβαλλοντική εκπαίδευση & επικοινωνία, τα σχέδια έκτακτης ανάγκης και βοηθά στον εντοπισμό των θετικών και αρνητικών σημείων προκειμένου ο φορέας διαχείρισης του λιμένα να προβεί έγκαιρα στις απαραίτητες διορθωτικές ενέργειες.

Οι απαντήσεις από κάθε λιμένα, εισάγονται σε βάση δεδομένων, η οποία χρησιμεύει ως πηγή πληροφόρησης για όλα τα ευρωπαϊκά λιμάνια (EcoPorts, n.d.).

Σύμφωνα με τον Τσελέντη (2007), η στοχοθεσία της μεθόδου συνίσταται:


- Στην υποστήριξη του Διοικητικού έργου μέσω της τακτικής ανασκόπησης της περιβαλλοντικής επίδοσης και πολιτικής που ασκεί.
- Στην καταγραφή και ανάλυση της υφιστάμενης περιβαλλοντικής κατάστασης του λιμένα.
- Στη λήψη στοιχείων για τη Διοίκηση και τους Ασφαλιστικούς φορείς.
- Στην αναγνώριση στοιχείων περιβαλλοντικής επικινδυνότητας, για διαμόρφωση πολιτικής του λιμένα.
- Στον έλεγχο της ευθυγράμμισης του λιμένα με τις περιβαλλοντικές διατάξεις.
- Στη σύγκριση της αποτελεσματικότητας της περιβαλλοντικής διαχείρισης με προηγούμενα έτη.





- Στη σύγκριση της περιβαλλοντικής επίδοσης και διαχείρισης με αυτές άλλων ευρωπαϊκών λιμένων.
- Ενθάρρυνση και ευαισθητοποίηση της Διοίκησης και του προσωπικού με τις αρχές της αειφόρου ανάπτυξης.
- Στην προετοιμασία του λιμένα για πιστοποίηση PERS.



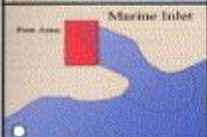


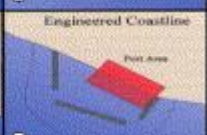
Μετά τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου, το λιμάνι εντάσσεται στο δίκτυο EcoPorts και αποκτά πρόσβαση σε επιπλέον υπηρεσίες, όπως η ανασκόπηση του συστήματος αυτοδιάγνωσης (SDM Review) και το σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης PERS στα λιμάνια (EcoPorts, n.d.).



---

**Port Location and Port Area**

Please tick the geographic setting of the Port

	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Other location: \_\_\_\_\_

Please describe the area of the Port

Area of Port's land (km<sup>2</sup> or specify units): \_\_\_\_\_

Further detail: \_\_\_\_\_

Port jurisdiction limit onshore (km or specify units): \_\_\_\_\_

Further detail: \_\_\_\_\_

Area of Port's navigable water (km<sup>2</sup> or specify units): \_\_\_\_\_

Further detail: \_\_\_\_\_

Port jurisdiction limit offshore (nautical miles): \_\_\_\_\_

Further detail: \_\_\_\_\_

Length, largest vessel (m): \_\_\_\_\_

Draught, largest vessel (m): \_\_\_\_\_

Tidal range (m): \_\_\_\_\_

Maximum draught (m): \_\_\_\_\_

Total quayage (m): \_\_\_\_\_

Εικόνα 12: Καταγραφή προφίλ λιμένα  
(Πηγή: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com) - Πρόσβαση 28/03/2022)

Η αναλυτική ανασκόπηση περιλαμβάνει (ESPO, 2012):

- Σύγκριση των απαντήσεων του λιμανιού με το πλαίσιο αναφοράς των άλλων ευρωπαϊκών λιμένων.
- Αναλυτική αναφορά προτάσεων ειδικών επιστημόνων σχετικά με την περαιτέρω ανάπτυξη του προγράμματος περιβαλλοντικής διαχείρισης του λιμένα.





- Ανάλυση χάσματος (GAP Analysis) μεταξύ της υφιστάμενης οργάνωσης και απόδοσης του λιμανιού αναφορικά με περιβαλλοντικά θέματα και αναγνωρισμένων προτύπων περιβαλλοντικής διαχείρισης (ISO 14001 και PERS)
- Ανάλυση SWOT (SWOT Analysis) για την απόδοση του λιμένα.

#### **4.7 Το σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης PERS**

Αποτελεί θεσμοθετημένο μέσο και η πιστοποίηση λιμένων με αυτό το σύστημα δηλώνει ότι ακολουθούν μια ολοκληρωμένη περιβαλλοντική διαχείριση.

Το PERS είναι προϊόν εργασίας των ίδιων των λιμανιών και στόχος του είναι να βοηθήσει οργανωτικά τα λιμάνια να επιτύχουν τους στόχους βιώσιμης ανάπτυξης.

Βασικά στοιχεία του PERS αποτελούν (Τσελέντης, 2007):

- Το προφίλ του λιμένα
- Η δήλωση περιβαλλοντικής πολιτικής
- Ο κατάλογος δραστηριοτήτων
- Οι νομικές απαιτήσεις
- Οι τεκμηριωμένες ευθύνες
- Ο έλεγχος συμμόρφωσης
- Η περιβαλλοντική έκθεση

Οι απαιτήσεις του είναι παρόμοιες με αυτές του προτύπου ISO 14001, αλλά η πιστοποίησή του γίνεται από τον ανεξάρτητο και διεθνώς αναγνωρισμένο φορέα πιστοποίησης Lloyd's Register (EcoPorts, n.d.).

Σύμφωνα με το PERS, ο λιμένας πρέπει να προσδιορίζει από πέντε έως δέκα δείκτες που σχετίζονται με τις κύριες περιβαλλοντικές πτυχές και την πολιτική του, προκειμένου να παρακολουθούνται οι περιβαλλοντικές του επιδόσεις (ESPO, 2011). Προς διευκόλυνση, παρέχονται περίπου 20 παραδείγματα περιβαλλοντικών δεικτών και μέθοδος αναφορικά με τον τρόπο επιλογής των δεικτών, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά κάθε λιμένα.

Το PERS μπορεί να υιοθετηθεί από οποιοδήποτε λιμάνι, οποιαδήποτε χρονική στιγμή και η πιστοποίηση ισχύει για περίοδο δύο (2) ετών (EcoPorts, n.d.).



## 5. Ο Ρόλος των περιβαλλοντικών τελών στους πράσινους λιμένες

### 5.1 Λιμενικά τέλη και ανάπτυξη λιμένα

Τα λιμάνια μπορούν να διαδραματίσουν βασικό ρόλο στην πράσινη θαλάσσια μετάβαση με τουλάχιστον τρεις σημαντικούς τρόπους.

Πρώτον, μπορούν να μετατρέψουν τις περιβαλλοντικά επιβλαβείς δραστηριότητες σε πιο δαπανηρές και τις φιλικές προς το περιβάλλον λιγότερο δαπανηρές, επιβάλλοντας τέλη φορολόγησης σε πλοία που δεν ευθυγραμμίζονται με τις «πράσινες» πρακτικές ή επιβραβεύοντας εκείνα που ευθυγραμμίζονται.

Η πλέον συνηθισμένη μέθοδος που χρησιμοποιείται είναι η δημιουργία κινήτρου με περιβαλλοντικά διαφοροποιημένη χρέωση λιμένα. Αυτός ο τρόπος εφαρμόζεται σε περίπου 28 από τα 100 μεγαλύτερα λιμάνια όσον αφορά τη μεταφορά φορτίων και εμπορευματοκιβωτίων. Παρατηρήθηκαν 50 διαφορετικές πρωτοβουλίες για περιβαλλοντική ταξινόμηση πλοίων, από τις οποίες οι 18 απευθύνονται κυρίως σε λιμένες. Χαρακτηριστικά παραδείγματα πρωτοβουλιών που χρησιμοποιούνται από τα λιμάνια είναι ο Δείκτης Καθαρής Ναυτιλίας (Clean Shipping Index -CSI), ο Περιβαλλοντικός Δείκτης Πλοίων (Environmental Shipping Index -ESI), η Πράσινη Επιβράβευση (Green Award) και ο Περιβαλλοντικός Δείκτης Λιμένων (Environmental Port Index -EPI).

Δεύτερον, οι λιμένες ως «ενεργειακοί κόμβοι» είναι σε θέση να παρέχουν ηλεκτρική ενέργεια στα πλοία από την ακτή και την απαραίτητη υποδομή για εναλλακτικά καύσιμα.

Η παροχή ηλεκτρικής ενέργειας στα πλοία επιτρέπει τη διακοπή λειτουργίας των γεννητριών των πλοίων, μειώνοντας τις αντίστοιχες εκπομπές ρύπων τους όταν βρίσκονται στο λιμάνι. Τα λιμάνια μπορούν επίσης να επαναφορτίσουν τυχόν μπαταρίες πλοίων για μετέπειτα χρήση κατά τη διάρκεια ελιγμών και πλεύσης σε χαμηλές ταχύτητες. Επίσης η παρεχόμενη ηλεκτρική ενέργεια στα πλοία μπορεί να προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως ο άνεμος και ο ήλιος (Mansson, 2017). Τέτοιες εξελίξεις θα μπορούσαν να βελτιώσουν την τρέχουσα υποδομή λιμένων και πρακτικές ανεφοδιασμού ενέργειας πλοίων.

Τρίτον, οι λιμένες έχουν σημαντικό ρόλο στη μείωση του χρόνου παραμονής πλοίων στα λιμάνια και στις εκπομπές ρύπων πλοίων.



Εικόνα 13: Εργασίες φορτοεκφόρτωσης στο λιμάνι του Long Beach  
(Πηγή: [www.porttechnology.org](http://www.porttechnology.org) - Πρόσβαση 27/03/2022)

Είναι γεγονός ότι ο χρόνος κατά τον οποίο ένα πλοίο παραμένει στο λιμάνι ή αγκυροβολημένο διαφοροποιείται σημαντικά, επηρεάζοντας τις συναλλαγές, τις υπηρεσίες, το χρόνο ολοκλήρωσης των διαδικασιών και τη λειτουργική απόδοση. (Andersson & al., 2017). Πιο συγκεκριμένα, τα φορτηγά πλοία χύδην φορτίου και εμπορευματοκιβωτίων περνούν μικρότερο μέρος χρόνου στο λιμάνι ή στο αγκυροβόλιο και σε κατάσταση ελιγμών, σε αντίθεση με τα δεξαμενόπλοια και τα πλοία μεταφοράς LNG, τα οποία καταναλώνουν μεγαλύτερο μέρος χρόνου τους σε αυτές τις διαδικασίες. Μάλιστα, τα μεγαλύτερα πλοία συνήθως περνούν το 70% –75% του χρόνου σε πλεύση. Από την άλλη, τα μικρά πλοία ξοδεύουν μεγαλύτερα ποσοστά του χρόνου λειτουργίας τους σε σύντομα ταξίδια με συχνές προσεγγίσεις στο λιμάνι με λιγότερο χρόνο σε κατάσταση πλεύσης (DNV GL, 2018). Το λιμάνι είναι σε θέση να συνεισφέρει στην ελάττωση του χρόνου παραμονής των πλοίων στο λιμάνι μέσω πιο αυτοματοποιημένων και αποτελεσματικών διαδικασιών διακίνησης φορτίου, και μέσω καλύτερου συγχρονισμού με τα πλοία που ελλιμενίζονται σε αυτό (Andersson & al., 2017).

Τα αποτελέσματα της έκθεσης «ESPO 2020» αποδεικνύουν ότι τα ευρωπαϊκά λιμάνια επενδύουν σε πράσινες υποδομές, ενώ έχουν βελτιώσει τη διαφάνειά τους απέναντι στους Ευρωπαίους πολίτες και στις τοπικές κοινότητες. Όπως αναφέρεται στην έκθεση, περίπου τα δύο τρίτα των ευρωπαϊκών λιμένων είναι πιστοποιημένα με περιβαλλοντικό πρότυπο (ISO, EMAS, EcoPorts PERS), 81% των λιμένων έχει δημιουργήσει πρόγραμμα παρακολούθησης περιβάλλοντος, ενώ τα απόβλητα αποτελούν το πιο ελεγχόμενο ζήτημα.



Το 58% των λιμένων προσφέρουν ηλεκτρική ενέργεια στα πλοία από την ξηρά για πλοία στο αγκυροβόλιο, ενώ 40% των λιμένων σχεδιάζει να προσφέρει αντίστοιχο σύστημα μέχρι το τέλος του 2022. Επίσης, το 33% των λιμένων έχει διαθέσει δεξαμενές LNG σε φορτηγά και φορτηγίδες, το 57% των λιμένων παρέχει περιβαλλοντικά διαφοροποιημένα τέλη με βάση τις εκπομπές αερίων και τα απόβλητα των πλοίων (ESPO, 2020).

Σύμφωνα με τα προαναφερόμενα, οι διαχειριστές των ευρωπαϊκών λιμένων δείχνουν να έχουν αντιληφθεί τη σημασία των «πράσινων» υπηρεσιών. Έτσι ολοένα και περισσότερα λιμάνια ετοιμάζονται να «πρασινίσουν». Ένα από αυτά είναι το λιμάνι του Newcastle, το οποίο διακρίνεται στην εικόνα 14 και θεωρείται το μεγαλύτερο λιμάνι άνθρακα στον κόσμο. Τον Ιανουάριο 2022, το λιμάνι ανακοίνωσε ότι πλέον θα τροφοδοτείται εξ ολοκλήρου από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.



Εικόνα 14: Το λιμάνι του Newcastle  
(Πηγή: [www.reporter.gr](http://www.reporter.gr) - Πρόσβαση 2/03/2022)

Ο άνθρακας θα αποτελεί μόνο το ήμισυ των εσόδων του λιμανιού το 2030. Για το λόγο αυτό έχει υπογράψει συμφωνία με την εταιρία Iberdrola εκμετάλλευσης αιολικών πάρκων Bodangora, για λιανική αγορά ενέργειας που παρέχει στο λιμάνι.

Το λιμάνι έχει μετατρέψει το 97% των οχημάτων του σε ηλεκτρικά και έχει συμμετάσχει σε άλλα έργα υποδομής για την απαλλαγή από τις ανθρακούχες δραστηριότητές του.



## 5.2 Η σημασία των περιβαλλοντικών τελών για την ανάπτυξη του λιμένα

Ένα σημαντικό εργαλείο για την εφαρμογή των περιβαλλοντικών στρατηγικών που ακολουθούν οι λιμένες αποτελεί η διαφοροποίηση των λιμενικών τελών που σχετίζονται με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τα πλοία ή η παροχή εκπτώσεων στα λιμενικά τέλη για πλοία φιλικά προς το περιβάλλον.

Η δέσμη μέτρων της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τις πράσινες μεταφορές που εγκρίθηκε τον Ιούλιο του 2008, άνοιξε το δρόμο για τον καθορισμό λιμενικών τελών με βάση την περιβαλλοντική επιβάρυνση. Αρκετά τέτοια συστήματα χρησιμοποιούνται τώρα, με κυρίαρχο τον (ESI). Η μελέτη της COGEA(2017) για διαφοροποιημένα τέλη λιμενικής υποδομής αποτελεί μια καλή επισκόπηση των προκλήσεων που συνεπάγεται η εφαρμογή. Κατά τη μελέτη, οι βασικοί παράγοντες για την επιτυχή εφαρμογή των περιβαλλοντικών τελών είναι οι εξής (COGEA, 2017):

- Να καταστεί υποχρεωτικό για όλα τα λιμάνια η εφαρμογή περιβαλλοντικών διαφοροποιημένων προστίμων/τελών για τα πλοία.
- Να καθοριστούν συγκεκριμένα και κοινά κριτήρια για κάθε παράμετρο που περιλαμβάνεται στο πρόγραμμα.
- Να καθοριστεί μια δομημένη διαδικασία εισαγωγής δεδομένων, υπολογισμών και αναφορών που εξυπηρετεί καθένα από τα εμπλεκόμενα μέρη (πλοίο, πλοιοκτήτη, λιμάνι, επαληθευτή κ.λπ.).
- Να δημιουργηθεί στενή σύνδεση με το περιβαλλοντικό σύστημα αναφοράς και μεταφορών για τους λιμένες.
- Να καθιερωθεί εθνικός και διεθνής συντονισμός και ανταλλαγή βέλτιστων πρακτικών.

Από το 2017, τα λιμάνια κρουαζιέρας της Νορβηγίας σε συνεργασία με τον έγκυρο Νορβηγικό Νηογνώμονα DNV GL ανέπτυξαν ένα «Περιβαλλοντικό Δείκτη Λιμένων» (Environmental Port Index -EPI). Ο EPI δίνει έμφαση στον πραγματικό αντίκτυπο ενός πλοίου ενώ βρίσκεται στο λιμάνι, συμπεριλαμβανομένων των λειτουργικών παραγόντων του. Πιλοτική μελέτη, σχετική με το πρόγραμμα EPI, το 2018 αναδεικνύει μεγάλη διαφοροποίηση του τρόπου λειτουργίας των κρουαζιερόπλοιων ενώ βρίσκονται στο λιμάνι. Για παράδειγμα, η κατανάλωση ενέργειας ενός πλοίου μπορεί να διαφοροποιείται σχεδόν κατά 30% ανάλογα με το ποσοστό της «πράσινης» φιλοσοφίας υπό την οποία λειτουργεί.





Συμπερασματικά, οι λιμένες αντιμετωπίζουν τη μεγάλη πρόκληση της ενίσχυσης της περιβαλλοντικής χρέωσης τελών διατηρώντας παράλληλα την ανταγωνιστικότητα τους σε υψηλό επίπεδο. Είναι προφανές ότι τα λιμενικά τέλη αποτελούν μια ευκαιρία για τη θέσπιση κινήτρων και δεδομένου ότι πρόκειται για μια καθαρή εμπορική προσαρμογή όπου όλα τα πλοία ανταγωνίζονται με δίκαιο τρόπο, μπορεί εύκολα να υιοθετηθεί από κάθε λιμένα.

### 5.3 Περιπτώσεις εφαρμογής περιβαλλοντικών τελών σύγχρονων λιμένων

Τα περισσότερα τρέχοντα περιβαλλοντικά προγράμματα που εφαρμόζονται από λιμάνια βασίζονται σε περιβαλλοντικούς δείκτες ή πιστοποιήσεις όπως:

- α. Energy Efficiency Design Index - EEDI
- β. Environmental Ship Index - ES
- γ. Green Award – GA

Με αυτόν τον τρόπο τα πιστοποιημένα πλοία μπορούν να λαμβάνουν εκπτώσεις στα βασικά λιμενικά τέλη.

Πολλά λιμάνια εισήγαγαν διαφοροποιημένα τέλη λιμένων για την προώθηση φιλικών προς το περιβάλλον θαλάσσιων μεταφορών. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι μια ελκυστική έκπτωση στα λιμενικά τέλη θα μπορούσε να μειώσει το χρόνο απόσβεσης δαπανών κεφαλαίων που επενδύονται για πλοία και πράσινες τεχνολογίες. Οικονομικά κίνητρα αυτού του είδους συμβάλλουν στην προώθηση της υιοθέτησης πράσινων τεχνολογιών και στη σημαντική μείωση ρυπογόνων εκπομπών πλοίων στους λιμένες και στα ταξίδια. Αυτό επιβεβαιώνεται από μελέτη που υποστηρίζει ότι τα κίνητρα από την περιβαλλοντική χρέωση σχετικού κόστους μπορούν να κάνουν τις επενδύσεις για πιο πράσινες τεχνολογίες περισσότερο κερδοφόρες και υπό ορισμένες συνθήκες, να συντομεύσουν το χρόνο απόσβεσης των επενδύσεων κατά ένα ή περισσότερα χρόνια (COGEA, 2017).

Το λιμάνι του Vancouver αποτελεί το καλύτερο **παράδειγμα διαφοροποίησης του προγράμματος πράσινων κινήτρων**. Με βάση την «πράσινη» απόδοση των σκαφών μέσω κριτηρίων όπως το σύστημα λήψης ρεύματος από ξηρά, το σύστημα ελέγχου ή ανάκτησης καυσαερίων, εναλλακτικά καύσιμα ή άλλες εναλλακτικές τεχνολογίες, τα πλοία χρεώνονται λιμενικά τέλη σε τέσσερα διαφορετικά επίπεδα (Rates) τιμολογίων: Χρυσό (Gold) ,



Ασημένιο (Silver), Χάλκινο (Bronze) και Βασικό (Basic), λαμβάνοντας αντίστοιχες εκπτώσεις 46,8% , 35,1% , 23,4% πάνω από το βασικό επιτόκιο των λιμενικών τελών.



Εικόνα 15: Το λιμάνι του Vancouver  
(Πηγή: [www.joc.com](http://www.joc.com) - Πρόσβαση 21/03/2022)

Άλλο παράδειγμα αποτελεί το λιμάνι του Prince Rupert, στον Καναδά, το οποίο μέσω του προγράμματος Green Wave, προσφέρει τέσσερα **επίπεδα τιμών λιμενικών τελών**: Basic, Tier 1, Tier 2, Tier 3, βάσει της ποιότητας των καυσίμων, των πρακτικών διαχείρισης και της περιβαλλοντικής πιστοποίησης. Σύμφωνα με τη λιμενική Αρχή, σκοπός του προγράμματος είναι «...να δώσει κίνητρα στους ιδιοκτήτες σκαφών να αυξήσουν την περιβαλλοντική τους ευαισθητοποίηση και να συνεχίσουν να βελτιώνουν τις επιδόσεις των σκαφών τους.» (Prince Rupert Authority, 2015). Αυτά τα λόγια αντανakλούν το νόημα των συστημάτων διαφοροποίησης, καθώς τα πλοία με άσχημες περιβαλλοντικές επιδόσεις , ενθαρρύνονται να βελτιωθούν βήμα προς βήμα.



Εικόνα 16: Το λιμάνι του Prince Rupert  
(Πηγή: [www.renewcanada.net](http://www.renewcanada.net) - Πρόσβαση 19/04/2022)

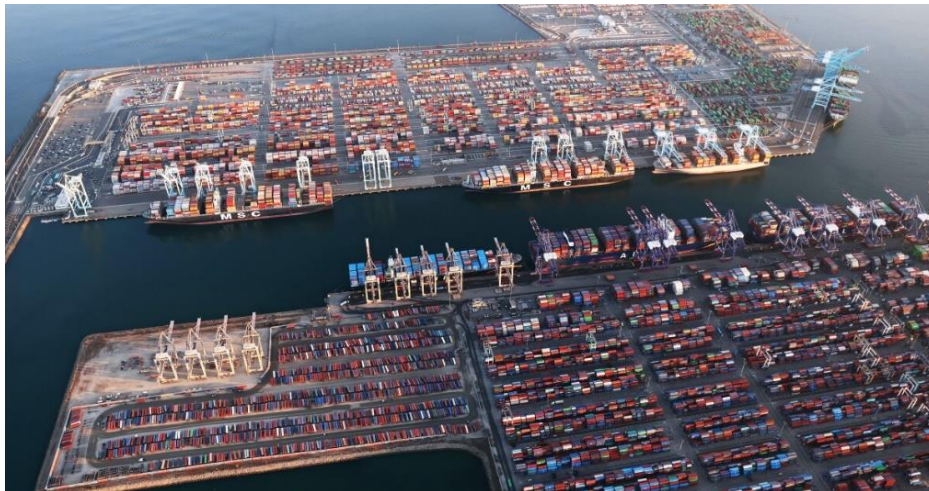
Ορισμένα λιμάνια δίνουν **έκπτωση με ένα σταθερό ποσό**. Σε αυτήν την περίπτωση, το ποσό του ετήσιου προϋπολογισμού για τα πράσινα κίνητρα θα εκτιμηθεί εύκολα.

Το λιμάνι του Los Angeles προσφέρει τρία διαφορετικά προγράμματα :

- Το πρώτο αφορά σε έκπτωση με βάση τη βαθμολογία ESI χωρίζεται σε τέσσερα επίπεδα: 250 \$ για βαθμολογία ESI 25-29, 750 \$ για βαθμολογία ESI 30-34, 1.000 \$ για βαθμολογία ESI 35-39 και 1.250 \$ για βαθμολογία ESI 40 ή μεγαλύτερη.
- Το δεύτερο πρόγραμμα, το Ocean Going Vessel 5 (OGV5) για τα πρότυπα IMO Tier II ή Tier III περιλαμβάνει κίνητρο 750 \$ ανά κλάση OGV σε πλοία με προωστήριο κινήτρα προτύπου Tier II και κίνητρο 3.250 \$ ανά κλάση OGV σε πλοία με προωστήριο κινήτρα προτύπου Tier III.
- Το τρίτο πρόγραμμα, το Technology Advancement Program Demonstration ή OGV6, προσφέρει κίνητρο 750 \$ ανά κλάση για υπάρχοντα ποντοπόρα πλοία που επιδεικνύουν τεχνολογία μείωσης των εκπομπών που μειώνει τα σωματίδια ντίζελ (DPM) και εκπομπές NOx.

Ωστόσο, μειονέκτημα έκπτωσης σταθερού ποσού αποτελεί το ύψος της έκπτωσης, καθώς δεν ευνοεί τα πολύ μεγάλα πλοία. Εάν ο λιμένας υιοθετήσει κάποιο πρόγραμμα πράσινων κινήτρων με έκπτωση σταθερού ποσού, δεν υπάρχει διαφορά μεταξύ μεγάλων και μικρών πλοίων, επομένως, το ποσό της είναι μικρότερο για τα μεγάλα πλοία σε σύγκριση με πλοία μικρού μεγέθους.





Εικόνα 17: Το λιμάνι του Los Angeles  
(Πηγή: [www.laist.com](http://www.laist.com) - Πρόσβαση 2/03/2022)

Τα συστήματα περιβαλλοντικής χρέωσης των ευρωπαϊκών λιμένων επικεντρώνονται κυρίως σε εκπτώτικα προγράμματα, τα οποία εφαρμόζονται, κατά κύριο λόγο, στα μεγάλα λιμάνια, λόγω της μεγαλύτερης οικονομικής τους ικανότητας σε σχέση με τα μικρότερα (European Commission, 2017). Για παράδειγμα, τα λιμάνια του Όσλο, του Γκέτεμποργκ και της Μασσαλίας, εφαρμόζουν περιβαλλοντικές διαφοροποιήσεις στα λιμενικά τέλη, βάσει της δυνατότητας των πλοίων που ελλιμενίζονται σε αυτά να χρησιμοποιούν ψυχρή τροφοδότηση ενέργειας από την ξηρά (Cold Ironing). Το λιμάνι της Στοκχόλμης εκτός των ανωτέρω εκπτώσεων, προσφέρει επιχορήγηση 1 εκατομμυρίου SEK, περίπου 100.000€, για τη μετασκευή πλοίων Ro-Pax που καταπλέουν τακτικά στο λιμάνι (Ports of Stockholm, 2020)

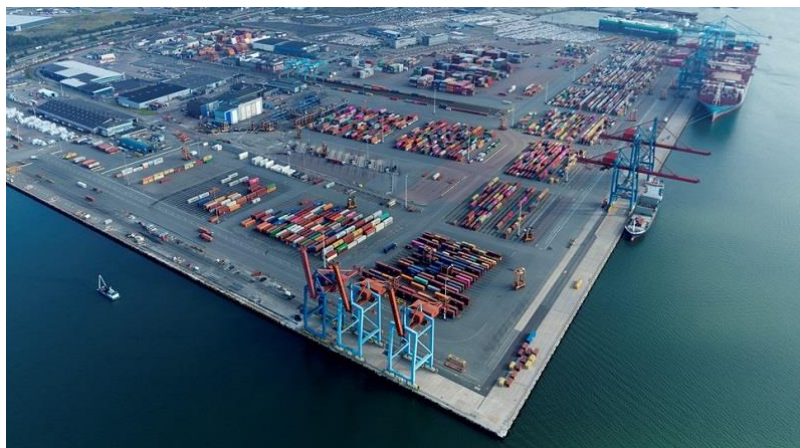
Το λιμάνι του Amsterdam χρησιμοποιεί δύο **μεμονωμένα προγράμματα κινήτρων** για πλοία και φορηγίδες εσωτερικής ναυσιπλοΐας.

- Οι πλοιοκτήτες, με την προσκόμιση του πιστοποιητικού Green Award για τα σκάφη τους, κερδίζουν έκπτωση 6% στα λιμενικά τέλη δεξαμενοπλοίων και φορηγών μεταφοράς χύδην φορτίου (Port of Amsterdam, 2015a)
- Διαφορετικό ποσοστό εκπτώσεων μπορεί να χορηγηθεί από τις εσωτερικές πλωτές οδούς με βάση τον τύπο του πιστοποιητικού Green Award: Χάλκινο 5%, Ασημί 10% και Χρυσό 15%. Επίσης, χορηγούνται επιπλέον εκπτώσεις 10% στα πλοία που



διαθέτουν πιστοποιητικό το οποίο έχει εκδοθεί πριν την 17<sup>η</sup> Ιουλίου 2014 (Port of Amsterdam, 2015b).

Από την άλλη, υπάρχουν λιμάνια που μπορούν να αναγκάσουν τα πλοία να «πρασινίσουν», μέσω **αρνητικής αποθάρρυνσης**. Για παράδειγμα, το λιμάνι του Gothenburg χρεώνει πρόσθετο κόστος για τα δεξαμενόπλοια μονού κύτους προσαυξάνοντας τα λιμενικά τέλη 100% (Port of Gothenburg, 2015α), λόγω υψηλού λειτουργικού κινδύνου καθώς μια βλάβη μπορεί να οδηγήσει σε διαρροή αργού πετρελαίου και να προκαλέσει μεγάλη οικολογική καταστροφή. Σε οικονομικούς όρους, για ένα δεξαμενόπλοιο μονού κύτους με GRT 24.242 τόνους αυτό μεταφράζεται σε αρχικά λιμενικά τέλη περίπου 72.484 SEK, που ισοδυναμούν με 7.534 ευρώ (από συναλλαγματική ισοτιμία EUR/SEK =9,6209, στις 7/8/2015).



Εικόνα 18: Το λιμάνι του Goteborg  
(Πηγή: [www.ship-technology.com](http://www.ship-technology.com) - Πρόσβαση 02/04/2022)

Το λιμάνι της Αμβέρσας (Antwerp) καθορίζει για τα θαλάσσια πλοία χαμηλότερα τέλη ως προς τα απόβλητα προς ενθάρρυνση παράδοσης σε κατάλληλες εγκαταστάσεις στο λιμάνι, κάθε είδους απορριμμάτων. Πρόκειται για μια σταθερή αποζημίωση ανά κλάση και μια μεταβλητή αποζημίωση ανά κυβικό μέτρο απορριμμάτων (Port of Antwerp , 2015).



Εικόνα 19: Το λιμάνι της Αμβέρσας – Antwerp  
(Πρόσβαση 2/03/2022 - Πηγή: [www.marineinsight.com](http://www.marineinsight.com))

Το λιμάνι του Αμβούργου προσφέρει έκπτωση 15%, με μέγιστο ποσό 2.000 €, στα λιμενικά τέλη για πλοία που τροφοδοτούνται αποκλειστικά με LNG (βαθμολογία ESI- SOx > 99) και είναι εγγεγραμμένα στην IAPH (International Association of Ports & Harbors). Επίσης, μέσω του προγράμματος επιβράβευσης « **Port Power Discount**» προσφέρει 15% εκπτώσεις για πλοία που χρησιμοποιούν ηλεκτρική ενέργεια που παρέχεται από φορηγίδα ισχύος ή παράγεται από εγκαταστάσεις εναλλακτικής ενέργειας κατά τον ελλιμενισμό τους. Η έκπτωση στα λιμενικά τέλη έχει μέγιστο όριο τα 2.000€ και δεν επιτρέπεται ο συνδυασμός τους με έκπτωση LNG. Το λιμάνι, από το καλοκαίρι του 2015, προκειμένου να ενθαρρύνει τη χρήση εναλλακτικής ενέργειας λειτουργεί εγκατάσταση σύνδεσης ηλεκτρικού ρεύματος στην ξηρά για κρουαζιερόπλοια, στον τερματικό σταθμό Altona. Παράλληλα, υπάρχει δυνατότητα παροχής εξωτερικής ενέργειας σε πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων «... ως μέρος της Πράσινης Ναυτιλιακής Γραμμής μεταξύ του λιμανιού του Αμβούργου και της Σαγκάης.» (Hamburg News, 2014).





Εικόνα 20: Το λιμάνι του Αμβούργου – Hamburg  
(Πηγή: [www.eblueconomy.com](http://www.eblueconomy.com) - Πρόσβαση 12/04/2022.)

Από τη διεθνή βιβλιογραφία προέκυψε προβληματισμός καθώς λόγω του υψηλού επενδυτικού κόστους των πλοίων, το ποσό της έκπτωσης λιμενικών τελών της μελέτης πιθανόν να μην είναι αρκετό για να αποτελέσει καθοριστικό παράγοντα για την ανάληψη σχετικών πρωτοβουλιών.

Ας σταθούμε λίγο στο παράδειγμα του λιμένα του Αμβούργου, εξετάζοντας απλά οικονομικά δεδομένα. Με κανόνες αγοράς, το τυπικό συνολικό κόστος για εγκατάσταση στο πλοίο εξοπλισμού σύνδεσης λήψης ηλεκτρικής ενέργειας από την ξηρά κυμαίνεται από 60.000 έως 140.000 ευρώ συμπεριλαμβανομένου μετασχηματιστή 0,5-2 MW (Jivén & Ab 2004). Την ίδια ώρα, ένα τυπικό φορτηγό πλοίο μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων χωρητικότητας 90.604 GRT μπορεί να λάβει μέγιστη έκπτωση 2.000 EUR έναντι της κανονικής τιμής:  $GT 0,2156 \text{ EUR/GT} * 15\% * GRT 90.604 \text{ τόνοι} = 2.930 \text{ EUR}$  ανά επίσκεψη στο λιμάνι του Αμβούργου. Δεδομένου ότι το μεγαλύτερο ταξίδι της ναυτιλιακής υπηρεσίας τακτικών γραμμών είναι 84 ημέρες μεταξύ Ασίας και Ευρώπης (Bottema, 2015), αυτό το πλοίο αναμένεται να αγκυροβολεί στο λιμάνι του Αμβούργου περίπου 4 φορές το χρόνο. Σε αυτήν την περίπτωση, το ποσό ανταμοιβής της ισχύος στην ξηρά είναι 8.000 ευρώ ετησίως για αυτό το σκάφος. Αν υποθέσουμε ότι το κόστος εγκατάστασης των συνδέσεων ηλεκτρικής ενέργειας στην ξηρά για αυτό το σκάφος είναι 100.000 ευρώ και η διάρκεια ζωής του είναι 20 χρόνια, το ετήσιο κόστος για τον εξοπλισμό θα είναι 5.000 ευρώ, πολύ χαμηλότερο από το αναμενόμενο ετήσιο ποσό ανταμοιβής των 8.000 ευρώ. Με άλλα λόγια, ο πλοιοκτήτης μπορεί λάβει μια αξιοσημείωτη ανταμοιβή μόνο από ένα λιμάνι.



Λαμβάνοντας υπόψη τα αυξημένα κόστη, ορισμένα λιμάνια ενισχύουν τη στρατηγική τους με προσθήκη **εναλλακτικών κινήτρων** αναφορικά με τις πράσινες τεχνολογίες. Για παράδειγμα ορισμένα νορβηγικά λιμάνια κρουαζιέρας δίνουν **προτεραιότητα** όσον αφορά στην κράτηση και στη χρήση ελκυστικών χώρων ελλιμενισμού σε πράσινα πλοία.

Σύμφωνα με την οδηγία 2014/94 της Ε.Ε, από το 2025 και μετά, τα λιμάνια της Ευρωπαϊκής Ένωσης που ανήκουν στα Διευρωπαϊκά Δίκτυα (TEN-T – Core Network) θα είναι σε θέση να παρέχουν ηλεκτρική ενέργεια από την ξηρά (ψυχρή τροφοδότηση – Cold Ironing) σε πλοία που ελλιμενίζονται, κατά τη διάρκεια παραμονής τους στο λιμάνι. Κατά συνέπεια, για τα πλοία που είναι συνδεδεμένα στο δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας θα υπάρχει μια ελάχιστη χρέωση, ενώ για εκείνα που δεν χρησιμοποιούν ηλεκτρική ενέργεια θα υπάρχει μεταβλητή χρέωση για τις επιπλέον εκπομπές πάνω από τα επίπεδα εκπομπών ψυχρής τροφοδότησης στην ξηρά. Το βασικό ποσό της χρέωσης θα είναι εναρμονισμένο για όλα τα κράτη μέλη, με βάση το μέγεθος και την περιβαλλοντική ταυτότητα του πλοίου, ενώ το τελικό ποσό χρέωσης θα διαφοροποιείται ανάλογα με την τοποθεσία του λιμένα (Martinez-Lopez et al, 2021).

## Συμπεράσματα

Καθώς η διεθνής και κοινοτική νομοθεσία γίνεται ολοένα και πιο αυστηρή και υποχρεωτική, κάθε διαχειριστής λιμένα καλείται να εφαρμόσει μια βιώσιμη περιβαλλοντική διαχείριση και να εναρμονιστεί με το σύνθετο πλέγμα διεθνών συμβάσεων, ευρωπαϊκών οδηγιών/κανονισμών και εθνικών νόμων, που διέπουν την προστασία του περιβάλλοντος.

Κάποιες προτάσεις που θα μπορούσαν να υιοθετηθούν για την αντιμετώπιση της ρύπανσης στα λιμάνια, αφορούν:

- Στην ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ των λιμένων, με στόχο στη διαμόρφωση κοινών βέλτιστων εκσυγχρονισμένων πρακτικών αντιμετώπισης της περιβαλλοντικής ρύπανσης, με την αρωγή σύγχρονων τεχνολογιών.
- Στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας των λιμένων, βάσει υψηλών ποιοτικών χαρακτηριστικών βασισμένων στη φιλικότητα ως προς το περιβάλλον.



- Στην ενίσχυση της συχνότητας των λιμενικών ελέγχων με σκοπό τη μεγαλύτερη συμμόρφωση των λιμένων στα περιβαλλοντικά πρότυπα και στους ισχύοντες κανονισμούς.
- Στην ώθηση ευαισθητοποίησης των εμπλεκόμενων στις λιμενικές δραστηριότητες και όχι μόνο, σε θέματα προστασίας του περιβάλλοντος.

Όπως προέκυψε από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση, καθώς τα περιβαλλοντικά προβλήματα αυξάνουν μαζί με τη μεγέθυνση των λιμανιών, η Περιβαλλοντική Πολιτική και Διαχείριση τείνει να αποτελέσει αναπόσπαστο κομμάτι της γενικότερης διαχείρισής τους, υιοθετώντας πρότυπα που οι αρχές τους έχουν ενσωματωθεί σε εθνικές και διεθνείς περιβαλλοντικές νομοθετικές και κανονιστικές διατάξεις.

Η υιοθέτηση των Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης από τους διαχειριστές λιμένων προσφέρει στα λιμάνια τη δυνατότητα συμμετοχής στο δίκτυο EcoPorts, διαδραματίζοντας σημαντικό ρόλο ως πρότυπα διαμόρφωσης περιβαλλοντικών κριτηρίων για άλλους μικρούς τοπικούς και διεθνείς λιμένες της χώρας. Κατά συνέπεια, κάθε ανακοινωθέν σχέδιο ανάπτυξης (Master Plan) πρέπει να λάβει υπόψη του την αύξηση της περιβαλλοντικής απόδοσης του λιμένα.

Οι δείκτες περιβαλλοντικών επιδόσεων αποτελούν βασικό στοιχείο για τη διασφάλιση της προστασίας του περιβάλλοντος και της βιώσιμης ανάπτυξης, καθώς παρέχουν στους διαχειριστές των λιμένων πραγματικά, ενημερωμένα δεδομένα και πληροφορίες για τις περιβαλλοντικές τους επιδόσεις. Τα τρία βασικά πρότυπα για την επίτευξη ενός Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης στον λιμενικό τομέα, το ISO 14001, το EMAS και το PERS, αναγνωρίζουν τη σημασία της χρήσης δεικτών και ενθαρρύνουν τους οργανισμούς να καθιερώσουν μια μέθοδο περιοδικής αξιολόγησης των επιδόσεων μέσω δεικτών.

Τα «πράσινα λιμάνια» θεωρούνται η απάντηση στις σύγχρονες περιβαλλοντικές προκλήσεις έχοντας ως βασική φιλοσοφία τη βιώσιμη ανάπτυξη, η οποία συμφιλιώνει τις οικονομικές δραστηριότητες με την περιβαλλοντική προστασία. Σε αυτά, οι διαχειριστές δεν αρκούνται στην αντιμετώπιση των άμεσων περιβαλλοντικών ζητημάτων, αλλά διασφαλίζουν το μακροπρόθεσμο οικολογικό αποτύπωμα του λιμανιού, σε συνεργασία με άλλα λιμάνια και όλους τους εμπλεκόμενους φορείς.

Εν κατακλείδι, καλό είναι να θυμόμαστε ότι ετούτο τον πλανήτη που ζούμε ούτε τον αγοράσαμε, ούτε μας χαρίστηκε να ζήσουμε, απλά τον δανειστήκαμε για λίγο από τους



προγόνους μας και είναι χρέος μας να αφήσουμε και στις επόμενες γενεές να τον απολαύσουν.

## Βιβλιογραφία

### Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία

1. Κοτρίκλα, Α.Μ., (2015). Ναυτιλία και περιβάλλον. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, διαθέσιμο στο (Ανάκτηση Μάρτιος 2022): <http://hdl.handle.net/11419/5478>
2. Κοροντζής, Τρ. (2010). Λιμενικά Ταμεία. Αθήνα, Σημειώσεις ΕΣΤΑ.
3. Παρδάλη Α., (2007), “Οικονομική και Πολιτική των Λιμένων, Ανταγωνισμός και Ανταγωνιστικότητα στη Σύγχρονη Λιμενική Βιομηχανία”, Εκδόσεις: Σταμούλης, Αθήνα.

### Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

4. Acciaro, M., Vanellander, T., Sys, C., Ferrari, C., Roumboutsos, A., Giuliano, G., & Kapros, S. (2014). Environmental sustainability in seaports: a framework for successful innovation. *Maritime Policy & Management*, 41(5), 480-500.
5. Adams M., Qinonez P., Pallis A., Wakeman T., (2009), “Environmental issues in port competitiveness”, Atlantic Gateway Initiative Centre for International Trade and Transportation, Working Paper 7, Dalhousie University.
6. Anastasopoulos, D., Kolios, S., Stylios, C. (2011). How will Greek ports become green ports? *Geo-Eco Marina*, 17/2011, 73-79
7. Andersson, P., & Ivehammar, P. (2017). Green approaches at sea—The benefits of adjusting speed instead of anchoring. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 51, 240-249.
8. Antoniou E., Stamatiou K., (2008). “Environmental protection and management of sea-ports. The case of Volos sea - port”
9. Belfore, S. (2003). The growth of integrated coastal management and the role of indicators in integrated coastal management: introduction to the special issue.
10. Bottema, U.H., 2015. Terminal Equipment Terminal flow chart. , (March), p.13.
11. Brandt, J., Silver, J. D., Christensen, J. H., Andersen, M. S., Bønløkke, J. H., Sigsgaard, T., & Frohn, L. M. (2013). Assessment of past, present and future health-cost externalities of





- air pollution in Europe and the contribution from international ship traffic using the EVA model system. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 13(15), 7747-7764.
12. Campos, L. M., de Melo Heizen, D. A., Verdinelli, M. A., & Miguel, P. A. C. (2015). Environmental performance indicators: a study on ISO 14001 certified companies. *Journal of Cleaner Production*, 99, 286-296.
  13. Caric H., (2012). “Cruise Tourism Environmental Risks”, *Cruise Tourism and Society: A Socioeconomic Perspective*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, (2012), Chapter 5, pp 47-67.
  14. COGEA (2017). “Differentiated Port Infrastructure Charges to Promote Environmentally Friendly Maritime Transport Activities and Sustainable Transportation”, June 2017.
  15. Coglianese, C., & Nash, J. (2001). Bolstering private-sector environmental management. *Issues in Science and Technology*, 17(3), 69-74.
  16. Corti A., (2013), “Differentiating the Methods of Waste Treatment in the Wider Caribbean Region: Introducing a Comprehensive Data-collecting Model to Promote Waste-to-Energy Practices”, Master Thesis, Master Programme in Sustainable Development, Uppsala University.
  17. Cullinane, K., & Cullinane, S. (2013). Atmospheric emissions from shipping: The need for regulation and approaches to compliance. *Transport Reviews*, 33(4), 377-401.
  18. Da Fonseca, L. M. C. M. (2015). ISO 14001: 2015: An improved tool for sustainability. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 8(1), 37-50.
  19. Dantes, 2003. Environmental Performance Indicators [Online]. Available at: [http://www.dantes.info/Tools&Methods/Environmentalinformation/enviro\\_info\\_spi\\_epi.html](http://www.dantes.info/Tools&Methods/Environmentalinformation/enviro_info_spi_epi.html) (Ανάκτηση: Απρίλιος 2022).
  20. Darbra, R. M., Ronza, A., Casal, J., Stojanovic, T. A., & Wooldridge, C. (2004). The Self Diagnosis Method: A new methodology to assess environmental management in sea ports. *Marine Pollution Bulletin*, 48(5-6), 420-428.
  21. David, M., Gollasch, S., & Hewitt, C. (2015). Global maritime transport and ballast water management. *Springer Netherlands*. doi, 10, 978-94.
  22. De Leffe, A., Luk'yanchuk, S., Michail, A., Panasevich, S., Shelest, K., Shevchenko, N., & van Duursen, J. (2003). Environmental Performance Indicators in European Ports. *European Postgraduate Course in Environmental Management (EPCEM): Amsterdam*.



23. DNV, G. (2018). Maritime forecast to 2050. *Energy Transition Outlook, 2018*.
24. Donnelly, A., Jones, M., O'Mahony, T., & Byrne, G. (2007). Selecting environmental indicator for use in strategic environmental assessment. *Environmental Impact Assessment Review, 27*(2), 161-175.
25. EC (European Commission), 2009. Regulation (EC) No 1221/2009 of the European Parliament and of the Council of 25 November 2009 on the Voluntary Participation by Organisations in a Community Eco-management and Audit Scheme
26. EC (European Commission). (2013). Europe's Seaports 2030: Challenges Ahead. Press Release Database.
27. EcoPorts (n.d.). EcoPorts Network, διαθέσιμο στο (Ανάκτηση Μάρτιος 2022): <http://www.ecoport.com/network>
28. EcoPorts (n.d.). The story of EcoPorts, διαθέσιμο στο (Ανάκτηση Μάρτιος 2022):[http://www.ecoport.com/assets/files/common/brochures/The\\_Story\\_of\\_EcoPortsv8-with\\_pictures.pdf](http://www.ecoport.com/assets/files/common/brochures/The_Story_of_EcoPortsv8-with_pictures.pdf)
29. ECOSLC (n.d.). ECOSLC About, διαθέσιμο στο (Ανάκτηση Μάρτιος 2022): <http://www.ecoslc.eu/about>
30. EC. (2011). Guidance Document, Guidelines On The Implementation Of The Birds And Habitats Directives In Estuaries And Coastal Zones, ISBN 978-92-79-19372-9
31. EMSA, 2016. *Annual overview of marine casualties and incidents 2016*.
32. ESPO (European Sea Ports Organisation), 2012. ESPO Green Guide; towards Excellence in Port Environmental Management and Sustainability. ESPO, Brussels.
33. ESPO, E. (2003). Environmental code of practice.
34. ESPO, E. (2003). Environmental code of practice.
35. ESPO. (2004). Annual Report 2004 ESPO, Brussels
36. ESPO. (2012) Green Guide: Towards Excellence in Port Environmental Management and Sustainability. ESPO
37. ESPO. (2013). Port Performance Dashboard
38. Fresner, J., & Engelhardt, G. (2004). Experiences with integrated management systems for two small companies in Austria. *Journal of Cleaner production, 12*(6), 623-631.
39. Gautam, R., & Singh, A. (2010). Critical environmental indicators used to assess environmental performance of business. *Global Business and Management Research: An International Journal, 2*(2), 224-236.



40. GRI (Global Reporting Initiative), 2013. G4 Sustainability Reporting Guidelines, Reporting Principles and Standard Disclosures (Amsterdam: The Netherlands).
41. Gaffney M., (2012), “Improving energy and emission efficiency in port terminals. The financial and environmental importance of efficiency and how to improve it”, Port technology International, Edition 46.  
[http://www.espo.be/index.php?option=com\\_content&view=article&id=92&Itemid=85](http://www.espo.be/index.php?option=com_content&view=article&id=92&Itemid=85)
42. Goulielmos A., (2000), “European Policy on Port Environment Protection”, International Journal, Vol. 2, No. 2, pp.190.
43. IMO (International Maritime Organization). (2011). IMO AND THE ENVIRONMENT
44. Indicators, E. P. P. (2012). Selection and Measurement. *Project Executive report (PPRISM WP4 D4. 2). Coordinator: European Sea Ports Organization (ESPO)*.
45. Innes, A., & Monios, J. (2018). Identifying the unique challenges of installing cold ironing at small and medium ports–The case of Aberdeen. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 62, 298-313.
46. Iraldo, F., Testa, F., & Frey, M. (2009). Is an environmental management system able to influence environmental and competitive performance? The case of the eco-management and audit scheme (EMAS) in the European union. *Journal of Cleaner Production*, 17(16), 1444-1452.
47. Iraldo, F., Testa, F., & Frey, M. (2009). Is an environmental management system able to influence environmental and competitive performance? The case of the eco-management and audit scheme (EMAS) in the European union. *Journal of Cleaner Production*, 17(16), 1444-1452.
48. ISO. (2015). Introduction to ISO 14001: 2015.
49. Jakobsen, S., Stuart, R., & Draggan, S. (2008). Environmental indicators. the encyclopedia of earth.
50. Jivén, K. & Ab, M., 2004. SHORE-SIDE ELECTRICITY FOR SHIPS IN PORTS Case studies with estimates of internal and external costs
51. Lehane, M., Le Bolloch, O., & Crawley, P. (2002). Environment in Focus 2002: Key environmental indicators for Ireland. *Wexford, Ireland: Environmental Protection Agency*, 71.
52. Løkkegaard, K. E. (1999). ISO 14031 used as a tool in ISO 14001 or as an alternative for a simple EMS. *Greener Management International*, (28), 79-89.



Στυλιανός Μαμαλάκης,  
*Port Greening Measures and Environmental Port Charges*  
Μέτρα για πράσινα λιμάνια και λιμενικές περιβαλλοντικές χρεώσεις