

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ

ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗΝ ΝΑΥΤΙΛΙΑ

«Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΩΝ ΠΡΑΣΙΝΩΝ

ΛΙΜΕΝΩΝ»

Ηλέκτρα Γκουσδοβά

Διπλωματική Εργασία
που υποβλήθηκε στο Τμήμα Ναυτιλιακών Σπουδών
του Πανεπιστημίου Πειραιώς ως μέρος των
απαιτήσεων για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού
Διπλώματος Ειδίκευσης στην Ναυτιλία

Πειραιάς
Σεπτέμβρης 2021

ΔΗΛΩΣΗ ΑΥΘΕΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ (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 του τμήματος, που χρησιμοποιεί σε σχέση με το όλο κείμενο υπό copyright, και των πιθανών συνεπειών της χρήσης αυτής στην αγορά ή στη γενικότερη αξία του υπό copyright κειμένου.

ΣΕΛΙΔΑ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή που ορίστηκε από τη ΓΣΕΣ του Τμήματος Ναυτιλιακών Σπουδών Πανεπιστημίου Πειραιώς σύμφωνα με τον Κανονισμό Λειτουργίας του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Ναυτιλία.

Τα μέλη της Επιτροπής ήταν:

- Σακελλαριάδου Φανή (Επιβλέπουσα)
- Τζαννάτος Ερνέστος
- Τσελεπίδης Αναστάσιος

Η έγκριση της Διπλωματικής Εργασίας από το Τμήμα Ναυτιλιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Πειραιώς δεν υποδηλώνει αποδοχή των γνώμων της συγγραφέως.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ τον σύντροφό μου για την απεριόριστη υποστήριξη και υπομονή που μου χάρισε καθ'όλη τη διάρκεια της συγγραφής αυτής της εργασίας. Ευχαριστώ τον φίλο μου Δ. για τις διαφωτιστικές του απαντήσεις στις ερωτήσεις μου και για την ηθική υποστήριξη. Ευχαριστώ τους γονείς μου και την αδερφή μου για αγάπη τους. Ευχαριστώ θερμά την κυρία Σακελλαριάδου που δέχτηκε να επιβλέψει αυτή την εργασία και ευχαριστώ τα μέλη της εξεταστικής επιτροπής, κο Τζαννάτο και κο Τσελεπίδη.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
2. ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΛΙΜΑΝΙΩΝ	2
2.1. ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΟΥ ΟΡΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΛΙΜΑΝΙΟΥ	2
2.2. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΛΙΜΕΝΩΝ	4
2.2.1. ΤΟ ΛΙΜΑΝΙ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΙΑ, ΕΛΛΑΔΑ	4
2.2.2. ΤΟ ΛΙΜΑΝΙ ΤΗΣ ΑΜΒΕΡΣΑΣ, ΒΕΛΓΙΟ	6
2.2.3. ΤΟ ΛΙΜΑΝΙ ΤΟΥ ΟΣΛΟ, ΝΟΡΒΗΓΙΑ	8
2.2.4. ΤΟ ΛΙΜΑΝΙ ΤΟΥ ΜΠΟΥΣΑΝ, Ν. ΚΟΡΕΑ	9
3. ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΛΙΜΑΝΙΩΝ	12
3.1. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ	13
3.2. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ	15
3.3. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ	17
3.4. ΗΧΟΡΥΠΑΝΣΗ	19
3.5. ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕ ΤΙΣ ΤΟΠΙΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ	20
3.6. ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΠΛΟΙΩΝ	22
3.7. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΔΑΤΩΝ	25
3.8. ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΑ ΤΩΝ ΛΙΜΕΝΩΝ	26
3.9. ΒΥΘΟΚΟΡΗΣΗ	29
3.10. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΛΙΜΕΝΑ	32
4. ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΠΡΑΣΙΝΗ ΣΥΜΦΩΝΙΑ GREEN DEAL	35
4.1. ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΚΑΙ ΣΕ ΤΙ ΑΠΟΒΛΕΠΕΙ Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΠΡΑΣΙΝΗ ΣΥΜΦΩΝΙΑ	35
4.2. Η ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗ ΤΗΣ ΛΙΜΕΝΙΚΗΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΠΡΑΣΙΝΗ ΣΥΜΦΩΝΙΑ	36

5. TO CLEAN TRUCK PROGRAM, ΛΙΜΑΝΙ ΤΟΥ LOS ANGELES	38
5.1. ΤΟ ΛΙΜΑΝΙ ΤΟΥ LOS ANGELES ΜΙΑ ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	38
5.2. ΓΙΑΤΙ ΝΑ ΑΝΑΦΕΡΘΕΙ ΤΟ “CLEAN TRUCK PROGRAM”	39
5.3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ “CLEAN TRUCK PROGRAM”	40
5.4. ΟΙ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΡΥΠΟΙ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2005-2019	43
5.5. ΚΟΣΤΗ ΚΑΙ ΕΣΟΔΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2008-2020.....	49
5.6. ΟΙ ΛΟΓΟΙ ΥΙΟΘΕΤΗΣΗΣ ΤΟΥ “CLEAN TRUCK PROGRAM”	51
5.7. ΒΛΕΨΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ	52
6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	54
7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	56

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1.: Οι 10 προτεραιότητες των ευρωπαϊκών λιμένων. Πηγή: ESPO, 2020.

Σχήμα 2.: Οι τρεις πυλώνες της αειφόρου ανάπτυξης. Πηγή: Sánchez & Schubert (2019)

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1.: Αρνητικές επιπτώσεις των ατμοσφαιρικών ρύπων. Πηγή: Bailey & Solomon (2004).

Πίνακας 2.: Δραστηριότητες κατασκευής πράσινου λιμένα. Ποιοι οι στόχοι και με τι τρόπους επιτυγχάνονται. Πηγή Xu και Leilei (2018)

Πίνακας 3.: Ανάλυση συνολικών εκπομπών για τα έτη 2019 και 2007.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1.: Οι τύποι απορριμμάτων που παράγονται ετησίως από βιομηχανίες και κτήρια στο λιμάνι του Port Louis, Mauritius. Πηγή: Mohee, et al. (2012)

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1.: Μαγκρόβια Δάση. Πήγη: Conservation International

Εικόνα 2.: Αλμυροί Βάλτοι. Πηγή: Britannica

Εικόνα 3.: Θαλάσσια Φανερόγαμα. Πηγή: Smithsonian Ocean Portal

Εικόνα 4.: Κοινότητες Μακροφυκών. Πηγή: Marine Spatial Ecology Lab

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΜΑΤΩΝ

Γράφημα 1.: DPM σε τόνους ανά έτος, και συνολικός αριθμός VMT ανά έτος.

Γράφημα 2.: DPM σε γραμμάρια ανά μίλι ανά έτος.

Γράφημα 3.: NOx σε τόνους ανά έτος, και συνολικός αριθμός VMT ανά έτος.

Γράφημα 4.: NOx σε γραμμάρια ανά μίλι ανά έτος.

Γράφημα 5.: SOx σε τόνους ανά έτος, και συνολικός αριθμός VMT ανά έτος.

Γράφημα 6.: SOx σε γραμμάρια ανά μίλι ανά έτος.

Γράφημα 7.: Έσοδα, Έξοδα και Κέρδος ανα έτος σχετικά με το CTP.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΜΗΣΕΩΝ

AAPA: American Association of Port Authorities (Αμερικανική Ένωση Λιμενικών Αρχών)

BPA: British Port Association (Βρετανική Ένωση Λιμένων)

CAAP: Clean Air Action Plan

CO₂: Διοξείδιο του άνθρακα

CTP: Clean Truck Program

DPM: Diesel Particulate Matter (σωματιδιακή ύλη Ντίζελ)

EEDI: Energy Efficiency Design Index (Σχεδιαστικός Δείκτης Ενεργειακής Απόδοσης) [Port of Los Angeles]

EPA: United States Environmental Protection Agency (Οργανισμός Προστασίας Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Πολιτειών)

ESPO: European Sea Ports Organization (Ευρωπαϊκός Οργανισμός Θαλάσσιων Λιμένων)

IAPH: International Association of Ports and Harbors (Διεθνής Ένωση Λιμένων)

IMO: International Maritime Organization (Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός)

ITS: Intelligent transportation system (Ευφυές σύστημα μεταφορών)

LNG: Liquefied Natural Gas (Υγροποιημένο Φυσικό Αέριο)

LSFO: Low-Sulfur Fuel Oil

MGO: Marine Gas Oil

NO_x: Οξείδια του Αζώτου

POLA: Port of Los Angeles (Λιμάνι του Λος Άντζελες)

PERS: Port Environmental Review System (Σύστημα Επιθεώρησης Λιμενικού Περιβάλλοντος)

PDTR: Port Drayage Truck Registry

SDM: Self-Diagnosis Method (Μέθοδος Αυτοδιάγνωσης)

SO_x: Οξείδια του Θείου

VMT: Vehicle Miles Travelled

WPCI: World Port Climate Initiative (Παγκόσμια Πρωτοβουλία Λιμένων για το κλίμα)

WPSP: World Ports Sustainability Program (Παγκόσμιο Πρόγραμμα Βιωσιμότητας Λιμένων)

ΟΛΠ: Οργανισμός Λιμένος Πειραιά

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σε αυτή την εργασία παρουσιάζεται η έννοια του «πράσινου λιμανιού» και δίνονται ορισμένα παραδείγματα πρακτικών από τέσσερις ξεχωριστές περιπτώσεις λιμανιών που χαρακτηρίζουν ένα λιμάνι πράσινο. Στη συνέχεια αναλύονται ορισμένα περιβαλλοντικά και κοινωνικά προβλήματα που αποτελούν δημοφιλείς προτεραιότητες για λιμένες οι οποίοι επιθυμούν να ακολουθήσουν βιώσιμες πρακτικές και να αυτοπροβληθούν ως «πράσινοι». Έπειτα γίνεται μια εισαγωγή στο νομοθετικό σχέδιο Green Deal της Ευρωπαϊκής Ένωσης και μια αναφορά στην υποδοχή που είχε από τη λιμενική κοινότητα της Ευρώπης. Τέλος αναλύεται εις βάθος το “Clean Truck Program” του λιμανιού του Λος Άντζελες, τα αποτελέσματά του στην μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, τα έσοδα/έξοδα του προγράμματος, και οι λόγοι υιοθέτησής του παρ’όλο που οικονομικά δεν έχει αποφέρει κέρδος.

Λέξεις κλειδιά: πράσινο λιμάνι, clean truck program, λιμάνι του Λος Άντζελες, πράσινη συμφωνία, περιβαλλοντικές προτεραιότητες των ευρωπαϊκών λιμένων

ABSTRACT

This paper presents the concept of "green port" and gives some examples of practices from four separate port cases that characterize a port as green. It then analyzes some of the environmental and social problems that are popular priorities for ports wishing to pursue sustainable practices and promote themselves as "green". After that, the European Union's Green Deal bill is introduced and a reference is made to the reception it received from the European port community. Finally, the "Clean Truck Program" of the port of Los Angeles is analyzed in depth, its contribution in the reduction of air pollution, the revenues / expenses of the program, and the reasons for its adoption, although the finances have not been profitable.

Keywords: green port, clean truck program, port of Los Angeles, green deal, environmental priorities of European Ports

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο προβληματισμός και η ευαισθητοποίηση γύρω από θέματα περιβαλλοντικής ρύπανσης, αλλά και η απαίτηση προς τις βιομηχανίες να αναλάβουν τις ευθύνες για την πρόληψη ή τον καθαρισμό της ρύπανσης που προκαλούνται από τις δραστηριότητες τους οδηγεί τόσο σε αυστηρότερη νομοθεσία γύρω από τη ρύπανση, αλλά και σε εθελοντικές δράσεις και εθελοντικά μέτρα των βιομηχανιών που χρησιμοποιούνται σα μηχανισμός μάρκετινγκ για να προωθήσουν την πράσινη εικόνα τους. Από τα παραπάνω προκύπτει το πράσινο λιμάνι σαν τάση των τελευταίων χρόνων. Ο σκοπός αυτής της εργασίας είναι να παρουσιάσει και να αναλύσει την έννοια και τις προτεραιότητες του πράσινου λιμανιού και επίσης να αναλύσει σε βάθος το “Clean Truck Program” του λιμανιού του Λος Άντζελες που στοχεύει στη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης προερχόμενη από τα φορτηγά που εισέρχονται στο λιμάνι και ειδικότερα τους λόγους υιοθέτησής του, τον αντίκτυπο στους μετρήσιμους ρύπους στο λιμάνι και τα οικονομικά οφέλη του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.: ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΛΙΜΑΝΙΩΝ

2.1. ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΟΥ ΟΡΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΛΙΜΑΝΙΟΥ

Η γενική ιδέα της κατασκευής ενός πράσινου λιμανιού είναι η προσέγγιση της αειφόρου ανάπτυξης (Anastasopoulos, Kolios & Stylios, 2011), όπου η αειφόρος ανάπτυξη μπορεί να οριστεί ως η κατάσταση στην οποία το λιμάνι μπορεί να καλύψει τις δικές του ανάγκες, χωρίς να θέτει σε κίνδυνο το μέλλον του (ESPO, 1995), ή ως μια διαδικασία αλλαγής στην οποία η εκμετάλλευση των πόρων, η κατεύθυνση των επενδύσεων, ο προσανατολισμός της τεχνολογικής ανάπτυξης, και οι θεσμικές αλλαγές βρίσκονται σε αρμονία και ενισχύουν τόσο τις τρέχουσες όσο και τις μελλοντικές δυνατότητες για την κάλυψη των ανθρώπινων αναγκών (Chiu, R., Lin, L., & Ting, S., 2014). Στην ουσία, η αειφόρος ανάπτυξη αναγνωρίζει την αλληλεξάρτηση περιβαλλοντικών, κοινωνικών και οικονομικών συστημάτων και προωθεί την ισότητα, τη δικαιοσύνη και την παγκόσμια ιθαγένεια. Τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει πολλές προσπάθειες για τον έλεγχο των περιβαλλοντικών επιπτώσεων στα λιμάνια και η μεταστροφή προς πράσινες πρακτικές είναι η τάση για τα λιμάνια σε όλον τον κόσμο (Azarkamand, Wooldridge & Darbra, 2020) (Anastasopoulos et al., 2011), καθώς η πράσινη ανάπτυξη φαίνεται να αποτελεί τον τρόπο επίδιωξης οικονομικής ανάπτυξης, αποτρέποντας παράλληλα την υποβάθμιση του περιβάλλοντος, την απώλεια βιοποικιλότητας και τη μη βιώσιμη χρήση φυσικών πόρων (Chiu et al., 2014). Εξάλλου, η έκθεση του ΟΟΣΑ (2010) ήδη είχε επισημάνει ότι υπήρχαν αυξημένες ανησυχίες σχετικά με την δυνητική περιβαλλοντική αειφορία προηγούμενων προτύπων οικονομικής ανάπτυξης, κι έτσι έγινε σαφές ότι το περιβάλλον και η οικονομία δεν μπορούσαν πλέον να εξετάζονται μεμονωμένα. Ενώ δεν υπάρχει

επίσημη οργάνωση που να πιστοποιεί ένα λιμάνι ως «πράσινο»¹, πολλά λιμάνια χρησιμοποιούν τον τίτλο ως μια στρατηγική μάρκετινγκ, ή τέτοιοι τίτλοι αποδίδονται από μελετητές (Lawer, Herbeck & Flitner, 2019). Ο Ζης (2019) περιγράφοντας την έννοια του πράσινου λιμανιού υπογραμμίζει την σημαντικότητα της ταυτόχρονης κοινωνικής, οικονομικής και περιβαλλοντικής αναβάθμισης, χωρίς όμως να υποβαθμίζεται η σημασία του ως λιμάνι που εξυπηρετεί αποτελεσματικά τις απαιτήσεις των μοντέρνων οικονομιών. Γίνεται προσπάθεια λοιπόν να βρεθεί ένα σημείο ισορροπίας μεταξύ περιβαλλοντικών επιπτώσεων (στις οποίες συμπεριλαμβάνεται και η αποτελεσματική διαχείριση πόρων) και οικονομικής ανάπτυξης σε ότι αφορά στις λιμενικές δραστηριότητες, στις λειτουργίες και στη διαχείριση. Σε αυτόν τον ορισμό δείχνουν να συμφωνούν αρκετοί μελετητές, όπως οι Lawer et al. (2019), και οι Anastasopoulos et al. (2011). Στο θέμα αυτό οι Lawer et al. (2019) έρχονται να αναδείξουν πως τα λιμάνια τα οποία ονομάζονται «πράσινα» είναι συνήθως λιμάνια που έχουν υλοποιήσει έργα και πρωτοβουλίες που αφορούν μόνο στην ποιότητα του αέρα και στην κλιματική αλλαγή ή/και εκείνα που χρησιμοποιούν ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ή καθαρά καύσιμα για λιμενικές λειτουργίες, ενώ τείνει να παραγνωρίζεται η συνεισφορά λιμανιών που επενδύουν σε άλλα περιβαλλοντικά ζητήματα εξίσου σημαντικά, όπως η βυθοκόρηση, ή η διαχείριση αποβλήτων που δημιουργούνται από πλοία ή και από το ίδιο το λιμάνι². Μελετητές όπως ο Ζης (2019) ορίζουν ένα λιμάνι ως πράσινο από τη στιγμή που έχει μια ανεπτυγμένη στρατηγική για την μείωση των ατμοσφαιρικών ρύπων, της ρύπανσης των υδάτων

¹ Μια περίπτωση όπου κάποιος οργανισμός χορηγεί πιστοποίηση που σχετίζεται με την αειφόρο ανάπτυξη των λιμανιών είναι ο ESPO (European Sea Ports Organisation), ο οποίος χορηγεί την ετικέτα «EcoPorts» σε λιμάνια που έχουν περάσει από την διαδικασία πιστοποίησης για το πρότυπο Ports Environmental Review System (PERS) ή σε λιμάνια που έχουν λάβει τη διεθνή πιστοποίηση ISO 14001, αλλά ο ESPO αφορά μόνο σε Ευρωπαϊκά Λιμάνια (Lawer, Herbeck & Flitner, 2019).

² Τα λιμάνια της Δυτικής Αφρικής σπάνια αναγνωρίζονται ως πράσινα ακόμα κι αν ακολουθούν καινοτόμες πρακτικές που στοχεύουν σε μείωση του περιβαλλοντικού αντίκτυπού τους, ενώ λιμάνια της Ευρώπης και της Βόρειας Αμερικής έχουν μελετηθεί πολύ περισσότερο και έχουν ταυτοποιηθεί ως «πράσινα» σε μεγαλύτερη κλίμακα. (Lawer et al., 2019)

και της ενεργειακής κατανάλωσης, ή έχει επενδύσει σε προηγμένες τεχνολογίες που βελτιώνουν την περιβαλλοντική απόδοση – αυτός δηλαδή ο ορισμός του πράσινου λιμανιού είναι σχετικά περιοριστικός. Σε αυτό το σημείο αξίζει να επισημανθεί ότι τα λιμάνια μεταξύ τους διαφέρουν σε μέγεθος, ενεργειακές απαιτήσεις και περιβαλλοντικές προτεραιότητες και επίσης βρίσκονται σε χώρες σε διαφορετικά επίπεδα οικονομικής ανάπτυξης και με διαφορετική νομοθεσία, κι έτσι οι πρακτικές που ακολουθούνται από τις λιμενικές αρχές και τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται προκειμένου να αντιμετωπίσουν τα περιβαλλοντικά τους ζητήματα ποικίλουν έτσι ώστε να έχουν νόημα για το κάθε λιμάνι ξεχωριστά. Η έννοια του πράσινου λιμανιού λοιπόν νοείται καλύτερα ως ένα αόριστο όραμα με χαλαρό σύνολο διαφορετικών πρακτικών και μέτρων που στοχεύουν στη μετάβαση λιμανιών προς την αειφορία. Έτσι, η ενασχόληση με την ιδέα του πράσινου λιμανιού γίνεται τοπική πρακτική που ενσωματώνεται σε συγκεκριμένες ώρες και μέρη (Lawer, Herbeck & Flitner, 2019).

2.2. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΛΙΜΕΝΩΝ

Οι πράσινες πρακτικές που μπορεί ένα λιμάνι να ακολουθεί εκδηλώνονται με διάφορους τρόπους στα λιμάνια ανά τον κόσμο. Παρακάτω θα παρατεθούν μερικά παραδείγματα λιμανιών με σύντομη περιγραφή ορισμένων πρακτικών που ακολουθούν οι οποίες θεωρούνται ότι στοχεύουν στην περιβαλλοντική αναβάθμιση της ευρύτερης περιοχής ή/και της μείωσης του περιβαλλοντικού τους αντίκτυπου.

2.2.1. Το Λιμάνι του Πειραιά, Ελλάδα

Ακολουθώντας παράλληλα τις επιταγές της Ευρωπαϊκής και Εθνικής Περιβαλλοντικής Νομοθεσίας αλλά και τους Διεθνείς Κανονισμούς ο Οργανισμός Λιμένος Πειραιά πάει ένα βήμα παραπέρα εφαρμόζοντας προγράμματα παρακολούθησης της ποιότητας του θαλάσσιου περιβάλλοντος σε συνεργασία με Πανεπιστημιακούς Φορείς και Ειδικούς Επιστημονικούς Συνεργάτες. Μέσω των προγραμμάτων αυτών, ο ΟΛΠ παίρνει πολύτιμες πληροφορίες που στοχεύουν στη λήψη κατάλληλων ή καταλληλότερων διορθωτικών μέτρων για το εκάστοτε πρόβλημα. Οι τομείς στους οποίους επικεντρώνεται ο ΟΛΠ όπως παρουσιάζονται στην επίσημη ιστοσελίδα του είναι οι ακόλουθοι:

- Ποιότητα θαλάσσιου περιβάλλοντος: Πραγματοποιείται η λήψη δείγματος θαλασσινού νερού και ιζημάτων προκειμένου να εξεταστούν ως προς μικροβιολογικούς, φυσικούς και χημικούς παράγοντες.
- Ποιότητα ακουστικού περιβάλλοντος: Αναγνωρίζοντας την ακουστική επιβάρυνση που προκαλούν οι δραστηριότητες του λιμένα, ο ΟΛΠ έχει φροντίσει για την τοποθέτηση ηχοπετασμάτων κατά μήκος σχολείου της περιοχής που γειτνιάζει με τις λιμενικές εγκαταστάσεις. Επίσης ως προς την καταπολέμηση της ακουστικής επιβάρυνσης εξετάζονται δενδροφυτεύσεις.
- Ποιότητα ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος: Ο ΟΛΠ έχει εγκατασταθεί και λειτουργεί Σταθμός Παρακολούθησης Αερίων Ρύπων για την καταγραφή των συγκεντρώσεων αερίων ρύπων σε 24ωρη βάση. Σκοπός είναι από την αξιολόγηση των καταγραφών να προκύψουν χρήσιμα συμπεράσματα για τα επίπεδα επιβάρυνσης της ατμόσφαιρας, καθώς και για τις κύριες πηγές προέλευσης των ρύπων αυτών.
- Φυτοτεχνική διαμόρφωση χερσαίας ζώνης: Ο ΟΛΠ ενίσχυσε το ήδη υπάρχον πράσινο με τη φύτευση νέων δέντρων και θάμνων, συμβατών με τα υπάρχοντα είδη και τις τοπικές κλιματικές συνθήκες με στόχο την αισθητική αναβάθμιση, τη βελτίωση των μικροκλιματικών συνθηκών με τη

δέσμευση αερίων ρύπων και την βελτιστοποίηση συνθηκών συντήρησης του πρασίνου (εξοικονόμηση νερού, ελεγχόμενη χρήση φυτοφαρμάκων κλπ.).

- Ενεργειακή διαχείριση: Ο ΟΛΠ αναλαμβάνει δράση ενημέρωσης των υπαλλήλων του σχετικά με τις καλές πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας και παράλληλα, προχωρά σε ανάλογες ενέργειες προς την κατεύθυνση αυτή, όπως προμήθεια ηλεκτρικών συσκευών με κριτήριο την ενεργειακή κλάση και την ενεργειακή πιστοποίηση, συστηματική συντήρηση εγκαταστάσεων κλιματισμού και θέρμανσης και αντικατάσταση των συμβατικών λαμπτήρων με λαμπτήρες εξοικονόμησης ενέργειας. Ακόμα ανέλαβε την πρωτοβουλία για την κατασκευή πράσινης ταράτσας σε κτίριο των λιμενικών εγκαταστάσεων επιτυγχάνοντας έτσι μείωση των ενεργειακών απαιτήσεων του κτιρίου, τόσο το χειμώνα για θέρμανση, όσο και το καλοκαίρι για ψύξη. Επιπρόσθετα η πράσινη ταράτσα βοηθά στο να βελτιώνεται η αισθητική των κατοίκων στη γειτονική περιοχή.
- Διαχείριση αποβλήτων: Ο ΟΛΠ εφαρμόζει σύστημα διαχείρισης αποβλήτων που παράγονται στις εγκαταστάσεις του (γραφεία, συνεργεία, επιβατικοί σταθμοί, αποθήκες κλπ.) βάσει του οποίου ακολουθείται πρόγραμμα διαχωρισμού και ανακύκλωσης.

2.2.2. Το Λιμάνι της Αμβέρσας, Βέλγιο

Το Λιμάνι της Αμβέρσας έχει θέσει στόχο να γίνει κλιματικά ουδέτερο έως το 2050 κι έτσι επενδύει σε καινοτομίες που θα κάνουν το λιμάνι πιο πράσινο. Από την επίσημη ιστοσελίδα του λιμανιού γνωστοποιείται ότι η λιμενική αρχή του λιμανιού της Αμβέρσας έχει επενδύσει στα ακόλουθα έργα προκειμένου να βελτιώσει το περιβαλλοντικό της αποτύπωμα:

- Περιορισμός των εκπομπών CO₂ μέσω νέων τύπων σκαφών: Το λιμάνι της Αμβέρσας επενδύει στον εκσυγχρονισμό του στόλου των σκαφών της

- (ρυμουλκά , βυθοκόρους, άλλα σκάφη) με νέα πιο πράσινα και ενεργειακά πιο αποδοτικά σκάφη. Επιπλέον η λιμενική αρχή λαμβάνει υπόψη της τις διαθέσιμες νέες τεχνολογίες κι έτσι επενδύει σε ρυμουλκά που έχουν κινητήρες καύσης που δουλεύουν με εναλλακτικά καύσιμα, όπως το υδρογόνο σε συνδυασμό με το παραδοσιακό ντίζελ.
- Παροχή χώρου εξέλιξης και καινοτομίας: Το λιμάνι της Αμβέρσας με το «NextGen District» έχει προσφέρει ένα χώρο περίπου 88 εκταρίων σε εταιρείες προκειμένου να αναπτύξουν τις δραστηριότητες τους εκεί και να αποτελέσει η περιοχή έναν νέο κόμβο στην καινοτομία και στην κυκλική και βιώσιμη οικονομία. Το «NextGen District» θα είναι ένας βιομηχανικός χώρος όπου στα προϊόντα στο τέλος του κύκλου ζωής τους θα δοθεί μια δεύτερη ή τρίτη ζωή, θα διερευνηθούν λύσεις που στόχο έχουν την κυκλική οικονομία και θα διεξαχθούν πειράματα με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Οι εταιρείες στις οποίες θα δοθεί δικαίωμα χρήσης και εγκατάστασης στο χώρο θα έχουν βασικές δραστηριότητες εντός της βιομηχανίας επεξεργασίας (κυρίως χημικών διεργασιών) και της μεταποιητικής βιομηχανίας, με ενδιαφέρον για τη μετάβαση στην ενέργεια.
 - Περιορισμός των εκπομπών CO₂ μέσω παροχής ηλεκτρικής ενέργειας από την ξηρά: Η φιλοδοξία είναι όλα τα πλοία στο λιμάνι να χρησιμοποιούν ηλεκτρική ενέργεια από την αποβάθρα και να σβήνουν τους κινητήρες τους όταν είναι αγκυροβολημένοι. Ήδη όλα τα πλοία του στόλου του λιμανιού χρησιμοποιούν την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας ξηράς για τις ανάγκες τους.
 - Παροχή κινήτρων για μειώσεις στη ρύπανση: Το λιμάνι δίνει έκπτωση ανάλογα με τις εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων παρέχοντας έτσι κίνητρο στους πλοιοκτήτες να βρουν τη βέλτιστη λύση για τις εκπομπές των πλοίων τους.
 - Αντιμετώπιση της ρύπανσης των πλαστικών: Το λιμάνι της Αμβέρσας αναλαμβάνει διάφορες πρωτοβουλίες για την πρόληψη της ρύπανσης και

την προστασία της φύσης με τον καθαρισμό των πλαστικών απορριμμάτων, όπως η χρήση σκαφών που συλλέγουν πλωτά απορρίμματα και πλαστικά, αλλά και η κήρυξη διαγωνισμού για την αναζήτηση ενός καινοτόμου τρόπου αντιμετώπισης της ρύπανσης που προκαλείται από τα πλαστικά.

- Μελέτη της οσφρητικής ρύπανσης: Το λιμάνι έχει εγκαταστήσει μια καινοτόμο τεχνολογία που ανιχνεύει και καταγράφει τις οσμές που παράγονται στο λιμάνι. Σκοπός αυτού του έργου είναι να συλλεχθούν επαρκή δεδομένα για τις τάσεις και τις πηγές των οσμών στο λιμάνι και να ενημερώνεται η τοπική κοινότητα σε πραγματικό χρόνο όποτε μια δυσάρεστη μυρωδιά έχει απελευθερωθεί.

2.2.3. Το Λιμάνι του Όσλο, Νορβηγία

Το λιμάνι του Όσλο αποτελεί ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα πράσινου λιμανιού. Χαρακτηριστικά, στο σχέδιο δράσης το 2018 είχε δηλωθεί πως η λιμενική αρχή αποσκοπεί στη μείωση 85% στις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου μέχρι το 2030, και μακροπρόθεσμα αποσκοπεί σε μηδενικούς ρύπους. Η λιμενική αρχή ευελπιστεί ότι θα εκπληρώσει τους στόχους αυτούς ακολουθώντας τις παρακάτω μεθόδους μείωσης του περιβαλλοντικού αποτυπώματός του λιμανιού:

- Διαφοροποίηση των λιμενικών τελών με σκοπό την επιβράβευση πλοίων χαμηλών εκπομπών: Αυτό το μέτρο περιλαμβάνει την εισαγωγή του δείκτη «Environmental Ship Index» - ESI). Ο ESI αντιπροσωπεύει το συνολικό επίπεδο εκπομπών για όλες τις λειτουργίες, εστιάζοντας ιδιαίτερα στη λειτουργία κατά τη διάρκεια της πλεύσης. Οι εκπτώσεις στα λιμενικά τέλη δίνονται μόνο εάν τα μέτρα στα πλοία μειώνουν το CO₂, το NO_x και το SO_x πέρα από τις απαιτήσεις που ορίζονται στους εθνικούς και διεθνείς νόμους και κανονισμούς.

- Πρόγραμμα Grønt Kystfartsprogram: Το πρόγραμμα αυτό στο οποίο συμμετέχει η δημοτική αρχή του Όσλο είναι ένα πρόγραμμα συνεργασίας μεταξύ του ιδιωτικού και του δημόσιου τομέα. Ο στόχος αυτού του προγράμματος είναι η Νορβηγία να καθιερώσει την πιο αποδοτική, φιλική προς το περιβάλλον παράκτια κυκλοφορία στον κόσμο που λειτουργεί εξ ολοκλήρου ή εν μέρει με μπαταρίες, LNG ή άλλα φιλικά προς το περιβάλλον καύσιμα. Προς επίτευξη αυτού, το πρόγραμμα τρέχει διάφορα έργα που επικεντρώνονται σε θέματα όπως χρήση υδρογόνου σε επιβατηγά πλοία, χρήση μπαταριών σε συστήματα φορτοεκφόρτωσης, έρευνα γύρω από τους τρόπους μείωσης ρύπων από αλιευτικά σκάφη κ.α.
- Παροχή ηλεκτρικής ενέργειας από την ξηρά: Οι εγκαταστάσεις λειτουργούν για δυο συγκεκριμένες πλοιοκτήτριες εταιρείες και εξυπηρετούν έως και 3 πλοία συνολικά. Η αναμενόμενη μείωση του CO₂ εκτιμάται σε 2300 τόνους CO₂ ετησίως, εάν υποθέσουμε πλήρη χρήση της εγκατάστασης. Αυτό το μέτρο θα βοηθήσει επίσης στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά περίπου 50% στο λιμάνι, και επίσης θα μειώσει τις τοπικές εκπομπές σε παρόμοιο επίπεδο. Το μέτρο θα μειώσει επίσης τον θόρυβο σε μια περιοχή που καταλαμβάνεται από πολύ κόσμο και χαρακτηρίζεται από τουρισμό.
- Συνεργασία με άλλα λιμάνια κρουαζιέρας με σκοπό τον καθορισμό συλλογικών απαιτήσεων: Αυτό το μέτρο περιλαμβάνει συζήτηση με άλλα λιμάνια κρουαζιέρας και πολιτικούς ηγέτες σε αυτούς τους τομείς, ώστε να μπορούν να εργαστούν από κοινού για να καθορίσουν τις απαιτήσεις για τις εθνικές και διεθνείς αρχές και τη βιομηχανία κρουαζιέρας όσον αφορά την τεχνολογία για μειωμένες εκπομπές από κρουαζιερόπλοια μιας και η συνεργασία για την κάλυψη των συλλογικών απαιτήσεων από έναν μεγάλο αριθμό λιμένων θα δώσει στη βιομηχανία ένα σημαντικά ισχυρότερο κίνητρο να προσαρμοστεί σε νέες τεχνολογικές και περιβαλλοντολογικές απαιτήσεις.

2.2.4. Το Λιμάνι του Μπουσάν, Ν. Κορέα

Το λιμάνι Μπουσάν της Νότιας Κορέας έχει σημειώσει πρόοδο στο να γίνει πράσινο λιμάνι στο πλαίσιο της προσπάθειας της κυβέρνησης να οδηγήσει την οικονομία προς μια ανάπτυξη χαμηλών εκπομπών άνθρακα και φιλική προς το περιβάλλον. Ορισμένες από τις πρακτικές που ακολουθούνται, είναι οι παρακάτω:

- Μηδενικές εκπομπές με τη χρήση πλήρως ηλεκτρικών επιβατηγών: Το επιβατηγό αυτό πλοίο αναμένεται να παραδοθεί το 2022 και αντιπροσωπεύει την πρώτη δέσμευση για ένα σχέδιο από τις τοπικές αρχές να αντικαταστήσουν 140 κρατικά πλοία συμβατικής τροφοδοσίας με εκείνα που λειτουργούν με πιο καθαρές εναλλακτικές λύσεις έως το 2030. Το catamaran ferry θα λειτουργεί με μέση ταχύτητα 13 κόμβων μεταξύ των λιμένων του Μπουσάν και του Νότου του Μπουσάν και θα τροφοδοτείται από δύο μπαταρίες 1.068-kWh, οι οποίες θα παρέχουν αρκετή ισχύ στο πλοίο για να ολοκληρώσει έως και τέσσερα ταξίδια επιστροφής πριν φορτίσει από την ακτή κατά τη διάρκεια των ολονυκτίων στάσεων του.
- Μέτρα για τη μείωση της σκόνης: Η Λιμενική Αρχή του Busan (BPA) έχει λάβει μέτρα για να μειώσει το επίπεδο σκόνης που προκύπτει από τις λιμενικές της δραστηριότητες, επενδύοντας περαιτέρω σε συστήματα μετεπεξεργασίας καυσαερίων που μειώνει κατά 80% ή περισσότερο τη λεπτόκοκκη σκόνη και το NOx που εκλύονται από τους ντιζελοκίνητους γερανούς μεταφοράς. Έτσι κι αλλιώς όμως το πλήθος των ντιζελοκίνητων γερανών είναι αρκετά μικρό σε σχέση με το συνολικό πλήθος των γερανών, με αναλογία 37 στα 122 στο Βόρειο Λιμάνι (North Port)³, με τους υπόλοιπους γερανούς του λιμανιού να λειτουργούν με ηλεκτρική ενέργεια.

³ Το λιμάνι του Μπουσάν αποτελείται από τέσσερα λιμάνια - North Port, South Port, Gamcheon Port και Dadaepo Port.

- Επέκταση λιμανιού με χρήση πράσινων πρακτικών: Η λιμενική αρχή κατά τη συνεχή επέκταση του λιμένα δεν ξεχνά την περιβαλλοντική της ευθύνη. Για τις ανάγκες των νέων θέσεων ελλιμενισμού, το λιμάνι επενδύει σε ηλεκτρικό εξοπλισμό, αντί σε συμβατικό εξοπλισμό που λειτουργεί με ντίζελ. Ακόμα, για τις ενεργειακές ανάγκες στα γραφεία στο πιο νεοσύστατο τμήμα του λιμανιού, η λιμενική αρχή έχει στραφεί σε ένα μείγμα γεωθερμικής και ηλιακής ενέργειας.
- Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις οροφές: Το 2022 αναμένεται να ολοκληρωθεί η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων στις στέγες κτιρίων γραφείων και αποθηκών. Πρόκειται για ένα δίκτυο της τάξης των 100 μεγαβάτ και θα αποτελεί την μεγαλύτερη κάλυψη σε οροφές στον κόσμο. Μια τέτοια εγκατάσταση μπορεί να τροφοδοτήσει 100.000 νοικοκυριά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.: ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΛΙΜΑΝΙΩΝ

Παρακάτω θα αναλυθούν κάποιες από τις περιβαλλοντικές και κοινωνικές προκλήσεις που καλούνται τα λιμάνια να αντιμετωπίσουν και οι κίνδυνοι που εγκυμονούνται. Οι κατηγορίες που αναλύονται καθώς και η σειρά που παρουσιάζονται αντιστοιχούν στις «10 προτεραιότητες των ευρωπαϊκών λιμένων» σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Θαλάσσιων Λιμένων (ESPO) όπως παρουσιάστηκαν στην ετήσια περιβαλλοντική του έκθεση (2020).⁴



Σχήμα 1.: Οι 10 προτεραιότητες των ευρωπαϊκών λιμένων. Πηγή: ESPO, 2020.

⁴ Η παραπάνω λίστα σε καμία περίπτωση δεν καλύπτει το σύνολο των προκλήσεων στις οποίες ένα πράσινο λιμάνι θα μπορούσε να επιλέξει να εστιάσει. Σε διάφορα άρθρα, όπως σε αυτό των Chiu, R., Lin, L., & Ting, S. (2014) που επιχειρήσει να προτείνει ένα μοντέλο ανάλυσης για την αξιολόγηση ενός πράσινου λιμανιού, έχουν ληφθεί υπόψη άλλοι ή και επιπλέον παράγοντες.

3.1. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ

Όπως αναφέρουν στο άρθρο τους οι Bailey & Solomon (2004) τα λιμάνια είναι σημαντικές πηγές ατμοσφαιρικών ρύπων που επηρεάζουν την υγεία των ανθρώπων που ζουν στην ευρύτερη γεωγραφική περιοχή και συμβάλλουν σημαντικά σε προβλήματα ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Αναφορικά με τους κυριότερους ατμοσφαιρικούς ρύπους σχετιζόμενους με λιμενικές δραστηριότητες που μπορούν να επηρεάσουν την ανθρώπινη υγεία το άρθρο τους περιλαμβάνει τα καυσαέρια ντίζελ, την σωματιδιακή ύλη ντίζελ, τις πτητικές οργανικές ενώσεις, τα οξειδία του αζώτου, το όζον και τα οξειδία του θείου⁵. Πηγές αυτών των καυσαερίων στα λιμάνια είναι τα καράβια, τα λιμενικά σκάφη, ο εξοπλισμός χειρισμού φορτίου, τα τρένα που φτάνουν στα λιμάνια και τα βαρέα οχήματα (Port of Los Angeles, 2019). Στον πίνακα 1. παρουσιάζονται οι αρνητικές επιπτώσεις που είναι συνδεδεμένες με τον κάθε τύπο ρύπου. Ο πίνακας δημιουργήθηκε με στοιχεία από τη μελέτη των Bailey & Solomon (2004) για τις ανάγκες αυτής της εργασίας και μόνο.

Ατμοσφαιρικός Υποκατηγορία Αρνητικές Επιπτώσεις Ρύπος

<i>Καυσαέρια Ντίζελ</i>	Προβλήματα στο αναπνευστικό σύστημα
	ερεθισμός στα μάτια και τη μύτη
	Ανάπτυξη αλλεργιών και άσθματος
	Καρκίνος στον πνεύμονα
	Άλλου τύπου καρκίνοι
<i>Σωματιδιακή Υλη Ντίζελ</i>	προβλήματα στο αναπνευστικό σύστημα
	ανάπτυξη άσθματος
	καρδιακές παθήσεις

⁵ Σημαντικός ρύπος επίσης είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), αλλά αυτός έχει επιπτώσεις περισσότερο σε παγκόσμια κλίμακα, παρά σε τοπική, συμβάλλοντας στην υπερθέρμανση του πλανήτη (Toscano & Murena 2019).

		πρόωροι θάνατοι
		καρκίνος στον πνεύμονα
		εισαγωγές στο νοσοκομείο
		σχολική/εργασιακή απουσία
<i>Πτητικές Οργανικές Ενώσεις</i>	βενζόλιο	καρκίνος
	τολουόλιο	γενετικές ανωμαλίες
		αποβολές
	φορμαλδεϋδή	πιθανός καρκίνος
		ερεθισμός στους αεραγωγούς
	1,3-βουταδιένιο	καρκίνος
	άλλες	καρκίνος
		αναπαραγωγική βλάβη
		ανάπτυξη άσθματος
	νευρολογικές διαταραχές	
<i>Οξείδια του Αζώτου</i>		προβλήματα στο αναπνευστικό σύστημα
		επιδείνωση αλλεργικών/ασθματικών αντιδράσεων
		αυξημένη πιθανότητα εμφάνισης άσθματος σε παιδιά
<i>Όζον</i>		αναπνευστικές λοιμώξεις
		ανάπτυξη άσθματος
		επιδείνωση ασθματικών αντιδράσεων
		χρόνια αναπνευστικά προβλήματα
		επιδείνωση αρνητικών επιπτώσεων άλλων ατμοσφαιρικών ρύπων
		πρόωροι θάνατοι
		εισαγωγές στο νοσοκομείο

	σχολική απουσία
Οξείδια του Θείου	προβλήματα στο αναπνευστικό σύστημα
	επιδείνωση ασθματικών αντιδράσεων μαζί με Nox αυξάνουν τις αλλεργικές αντιδράσεις σε κοινά αλλεργιογόνα

Πίνακας 1.: Αρνητικές επιπτώσεις των ατμοσφαιρικών ρύπων. Πηγή: Bailey & Solomon (2004).

3.2. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Η πιο συχνά αναφερόμενη παγκόσμια περιβαλλοντική ανησυχία που σχετίζεται με τις μεταφορές είναι η υπερθέρμανση του πλανήτη και η κλιματική αλλαγή (ESPO, 2012) η οποία προκαλείται από τις εκπομπές των αερίων θερμοκηπίου (IAPH, 2010) (Azarkamand, Wooldridge & Darbra, 2020). Ενώ ορισμένα αέρια θερμοκηπίου εκπέμπονται φυσικά, η πλειονότητα της διεθνούς επιστημονικής κοινότητας⁶ συμφωνεί ότι η ανθρώπινη δραστηριότητα έχει αυξήσει σημαντικά τα αέρια θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα της Γης, οδηγώντας σε επιτάχυνση της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Τα κύρια GHGs είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), το μεθάνιο (CH₄) και το οξείδιο του αζώτου (N₂O), και η συνεισφορά του ναυτικού κλάδου είναι σημαντική, καθώς για τις περιόδους 2007-2012 οι εκπομπές από τα πλοία είχαν αγγίξει περίπου τους 1.036 εκατομμύρια τόνους εκπομπών GHG ετησίως και αντιπροσώπευαν το 2,4% των παγκόσμιων εκπομπών άνθρακα (Azarkamand, et al., 2020). Υπάρχει προσπάθεια σε όλον τον κόσμο για μείωση ατμοσφαιρικών ρύπων με στροφή σε μη ορυκτά καύσιμα, παρόλα αυτά η ζήτηση ενέργειας είναι υψηλή και αναμένεται να αυξηθεί με την πάροδο των ετών (ESPO, 2012).

⁶ Σύμφωνα με τη Macpherson (2014) το 89% των μετεωρολόγων πιστεύει ότι η κλιματική αλλαγή υφίσταται και συμβαίνει κατά κύριο λόγο εξαιτίας της ανθρώπινης δραστηριότητας.

Η υπερθέρμανση του πλανήτη ως αποτέλεσμα των εκπομπών αερίου θερμοκηπίου θα έχει πολλαπλές επιπτώσεις στο περιβάλλον και στην υγεία. Κάποιες από αυτές είναι η τήξη των πολικών πάγων στη Γροιλανδία και την Ανταρκτική και η μακροπρόθεσμη άνοδο της στάθμης της θάλασσας (ESPO, 2012). Επίσης, ο ολοένα πιο ακραίος καιρός θα προκαλεί τραυματισμό, ασθένεια και θάνατο λόγω θερμικής πίεσης, ατμοσφαιρικής ρύπανσης και μολυσματικών ασθενειών (Macpherson, 2014). Πιο συγκεκριμένα, αναμένεται όξυνση των αναπνευστικών προβλημάτων – περισσότερα αλλεργιογόνα τα οποία θα είναι αποτέλεσμα αιτίων που θα έχουν επέλθει με φυσικό τρόπο, όπως οι υψηλότερες συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα στο περιβάλλον, οι θερμότερες θερμοκρασίες και οι αλλαγές στην χλωρίδα, αλλά και αποτέλεσμα πρακτικών που θα αναγκαστούμε να υιοθετήσουμε για να αντιμετωπίσουμε την κλιματική αλλαγή, όπως μετασκευές στα νοικοκυριά για εξοικονόμηση ενέργειας και η κομποστοποίηση (Barnes, Alexis, Bernstein, Cohn, Demain, Horner, . . . Phipatanakul, 2013). Ακόμα, οι πιο ζεστές μέρες μπορούν να αυξήσουν τα επίπεδα του όζοντος στο επίπεδο του εδάφους, τα νέα πρότυπα βροχόπτωσης θα αυξήσουν την υγρασία που εμφανίζεται σε εσωτερικούς χώρους και τα οικοσυστήματα μπορούν να διαταραχθούν με επιπτώσεις στον άνθρωπο, όπως θα ήταν η εμφάνιση σε νέες περιοχές αρθροπόδων που τσιμπούν και δαγκώνουν (Barnes, et al., 2013). Οι Barnes, et al. πληροφορούν επιπλέον ότι η κλιματική αλλαγή και το αυξημένο ενεργειακό κόστος μπορεί να ωθήσει κύματα πληθυσμών να μετακομίσουν σε αστικά περιβάλλοντα, πράγμα που μπορεί να έχει ως συνέπεια αυξημένη ρύπανση και επιδείνωση των μολυσματικών ασθενειών. Τέλος, πρόβλημα θα αποτελέσουν και οι ελλείψεις που θα παρατηρηθούν σε καθαρό νερό και τρόφιμα, και οι αστάθεια των τιμών σε ενέργεια και γεωργικά προϊόντα (Macpherson, 2014).

Φυσικά, λόγω του χαρακτήρα των λιμανιών και της θέσης τους, τα ίδια τα λιμάνια θα αντιμετωπίσουν σοβαρά προβλήματα λόγω της κλιματικής αλλαγής. Οι Becker, Ng, Mcevoy & Mullett (2018) αναφέρουν πως σε αυτά που θα

αποτελέσουν πρόκληση για τα λιμάνια συμπεριλαμβάνονται η αλλαγή της μέσης στάθμης της θάλασσας, τα αλλαγμένα πρότυπα σε καταιγίδες, ανέμους, θερμοκρασία, ξηρασία, κύματα και παλίρροιες, οι νέοι ρυθμοί καθίζησης, η μεταναστευτική συμπεριφορά των ειδών, η θερμοκρασία του νερού, τα επίπεδα πάγου, η αλατότητα και η οξύτητα. Με βάση αυτό, μεγάλο μέρος των λιμενικών κοινοτήτων (ESPO, 2020) και των επιστημονικών κοινοτήτων (Azarkamand, 2020) πιστεύει ότι τα λιμάνια πρέπει να αντιμετωπιστούν ως προτεραιότητες στις πολιτικές που στοχεύουν την κλιματική αλλαγή⁷.

3.3. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ

Η ενεργειακή απόδοση αφορά κυρίως στην παροχή των ίδιων υπηρεσιών με λιγότερη κατανάλωση ενέργειας και επίσης σχετίζεται με τη χρήση φιλικής προς το περιβάλλον και βιώσιμης ενέργειας για την παροχή αυτών των υπηρεσιών (Iris & Lam, 2019). Η επιδίωξη μέγιστης ενεργειακής απόδοσης κρίνεται σημαντική, εφόσον η ενεργειακή ζήτηση της διεθνούς ναυτιλίας, συμπεριλαμβανομένων των θαλάσσιων λιμένων, είχε αυξητική τάση τα προηγούμενα χρόνια⁸, και συνεπώς αυξάνει το ενεργειακό και το γενικό κόστος, τους ρύπους και τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου (Iris & Lam, 2019).

Η ενεργειακή απόδοση σύμφωνα με τους Iris & Lam (2019) μπορεί να επιτευχθεί, ανάμεσα σε άλλους, με τους ακόλουθους τρόπους⁹. Αρχικά η λύση μπορεί να βρεθεί στην λειτουργική αποδοτικότητα, εφόσον η ορθότερη χρήση των πόρων (π.χ. χρόνος χρήση εξοπλισμού, χρόνος εργασιών, λειτουργία σε ώρες αιχμής κ.α.)

⁷ Παράδειγμα τέτοιων πολιτικών είναι το Green Deal της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

⁸ Σύμφωνα με την έκθεση της UNCTAD (2016) η ενεργειακή ζήτηση της διεθνούς ναυτιλίας έχει αυξηθεί κατά 1,6% ετησίως κατά μέσο όρο μεταξύ 2000 και 2015.

⁹ Είναι αυτονόητο πως οι τρόποι επίτευξης μέγιστης ενεργειακής απόδοσης δε θα φέρουν τα ίδια αποτελέσματα σε όλα τα λιμάνια και στον ίδιο βαθμό. Κάθε λιμάνι οφείλει να κάνει τις δικές του οικονομικές, τεχνικές και περιβαλλοντικές μελέτες για να βρει τις ιδανικότερες λύσεις.

μπορεί να περιορίσει τις ανάγκες σε ενέργεια. Έπειτα, η ενεργειακή απόδοση επηρεάζεται έντονα από τις τεχνολογικές εξελίξεις στην παραγωγή, αποθήκευση, διανομή, μετατροπή και κατανάλωση ενέργειας, αλλά και στην αποδοτικότητα της κατανάλωσης καυσίμου. Εδώ αξίζει να αναφερθεί ότι τα τελευταία χρόνια έχει σημειωθεί στροφή προς την ηλεκτροδότηση του εξοπλισμού στα λιμάνια, εφόσον οι εκπομπές από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας είναι σημαντικά λιγότερες σε σύγκριση με τα ορυκτά καύσιμα, η ενεργειακή απόδοση του είναι σε πολλές περιπτώσεις καλύτερη από αυτή των ορυκτών καυσίμων και είναι και αρκετά οικονομική η χρήση του ηλεκτρισμού. Έτσι, έχουν αυξηθεί η ηλεκτρική τροφοδότηση ελλιμενισμένων πλοίων από την στεριά (cold ironing)¹⁰ και η ηλεκτροκίνηση για τα μηχανήματα του λιμένα¹¹ προκειμένου να επιτευχθεί μέγιστη ενεργειακή απόδοση. Ακόμα, έχουν κάνει την εμφάνιση τους αυτοματοποιημένοι τύποι εξοπλισμού οι οποίοι συμβάλλουν στη βελτίωση της αποδοτικότητας των λειτουργιών και στη μείωση της ανθρώπινης συμμετοχής. Και τέλος, τεχνολογίες για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του φωτισμού εφαρμόζονται σε πολλά λιμάνια χρησιμοποιώντας λαμπτήρες LED αντί για λαμπτήρες νατρίου υψηλής πίεσης.

3.4. ΗΧΟΡΥΠΑΝΣΗ

Για πολλά χρόνια η ηχορύπανση δεν αντιμετωπιζόταν σαν ένα σοβαρό ζήτημα των βιομηχανικών κέντρων, αλλά θεωρείτο περισσότερο ως μια «ενόχληση», ή ένα αναγκαίο κακό που υποχρεωτικά περιβάλλει το αστικό περιβάλλον (Mustonen, 2013). Όπως έχει αποκαλυφθεί όμως, όση περισσότερη έρευνα γίνεται

¹⁰ Οι Zis et al. (2014) διαπίστωσαν ότι οι λιμένες, με υψηλότερους μέσους χρόνους χειρισμού πλοίων, έχουν τις υψηλότερες δυνατότητες εξοικονόμησης μέσω του cold ironing.

¹¹ Οι Yang & Chang (2013) ανακάλυψαν ότι οι ηλεκτροκίνητοι γερανοί (E-RTG - Rubber-Tired Gantry crane) προσφέρουν σημαντική βελτίωση της απόδοσης σε σύγκριση με τους RTG, και μπορούν να επιτύχουν εξοικονόμηση ενέργειας 86,60%.

για τις επιπτώσεις του θορύβου, τόσοι περισσότεροι κίνδυνοι ξεσκεπάζονται, και λαμβάνοντας υπόψη την αυξανόμενη περιβαλλοντική συνείδηση, την εμφάνιση της εταιρικής κοινωνικής ευθύνης και την τάση για την επιδίωξη της βιωσιμότητας έχει δημιουργηθεί μια αυξανόμενη πίεση για τη λήψη μέτρων μείωσης του θορύβου, και φυσικά οι λιμένες δεν μπορούν να μείνουν απέξω από αυτό (Mustonen, 2013). Η ηχορύπανση μπορεί να περιγραφεί με τον ορισμό του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου ως «οι ανεπιθύμητοι ή επιβλαβείς θόρυβοι στο ύπαιθρο που δημιουργούνται από ανθρώπινες δραστηριότητες, συμπεριλαμβανομένων των θορύβων που εκπέμπονται από μεταφορικά μέσα, από οδικές, σιδηροδρομικές και αεροπορικές μεταφορές και από χώρους βιομηχανικής δραστηριότητας» (EC, 2002). Οι λιμενικές περιοχές περιέχουν πολλές πηγές θορύβου σε διάφορους τομείς με διαφορετικά χαρακτηριστικά μεταξύ τους, όπως τα ferries, τα πλοία, τα ναυπηγεία, η βιομηχανία, οι εμπορικές δραστηριότητες και οι βοηθητικές υπηρεσίες (Schenone, Pittaluga, Repetto, & Borelli, 2014). Το γεγονός ότι δεν υπάρχουν αξιόπιστα δεδομένα για την έκθεση του πληθυσμού ή και του εργατικού δυναμικού στο θόρυβο (Mustonen, 2013) (Curcuruto, Fabozzi, & Nataletti, 2003), όπως επίσης και ότι δεν υπάρχουν τυποποιημένοι δείκτες και όργανα για τη μέτρηση και το χαρακτηρισμό του τύπου του θορύβου (Schenone, et al., 2014) καθιστούν περίπλοκη την αντιμετώπιση του προβλήματος της ηχορύπανσης. Είναι όμως γνωστό ότι οι δέκτες είναι αφενός οι άνθρωποι σε κοντινή απόσταση από την πηγή, όπως οι εργάτες, οι τουρίστες και ο τοπικός πληθυσμός, και αφετέρου οι θαλάσσιοι οργανισμοί (Schenone, et al., 2014). Οι αρνητικές επιπτώσεις στον άνθρωπο αφορούν πρωτίστως την υγεία, και, όπως πληροφορεί η Mustonen (2013) τα πιο ευρεία αποτελέσματα του θορύβου είναι στην ακοή, αφού αρκεί τόσο ένας και μόνο εκκωφαντικός ήχος, όσο και μακροχρόνια έκθεση σε μικρότερους ήχους για να προκληθούν προβλήματα στην ακοή¹². Επίσης, η έκθεση στο θόρυβο σχετίζεται με καρδιαγγειακές παθήσεις,

¹² Οι Curcuruto, et al. (2003) αναφέρουν ότι η απώλεια της ακοής είχε υπάρξει η πιο συχνή επαγγελματική ασθένεια στην Ιταλία αφορώντας σε ποσοστό πάνω από 50% των κρατικών

διαταραχές του ύπνου και γνωστική δυσλειτουργία στα παιδιά, αλλά και με ορμονικές δυσλειτουργίες, αφού η έκθεση στο θόρυβο πυροδοτεί μια αντίδραση στρες που μπορεί να ανεβάσει τα επίπεδα ορμονών στρες (Mustonen, 2013). Ο θόρυβος ακόμα δημιουργεί και προβλήματα κοινωνικής φύσεως, ιδίως για τους εργαζόμενους σε χώρους με ηχορύπανση, εφόσον ο θόρυβος είναι μια διαρκής αιτία δυσφορίας και άγχους, με συνέπειες τη μειωμένη απόδοση, την απώλεια συγκέντρωσης, την ευερεθιστότητα ή και επιθετικότητα στις διαπροσωπικές σχέσεις στο χώρο εργασίας (Curcuruto, et al., 2003). Τελευταίες αλλά εξίσου σημαντικές είναι οι αρνητικές επιπτώσεις στους θαλάσσιους οργανισμούς, καθώς ο θόρυβος που παράγεται από τα πλοία μπορεί να ταξιδέψει σε μεγάλες αποστάσεις και τα θαλάσσια είδη που μπορεί να βασίζονται στον ήχο για τον προσανατολισμό, την επικοινωνία και τη διατροφή τους, μπορούν να υποστούν βλάβη από αυτήν την ηχητική ρύπανση (Nitonye, & Uyi, 2018).

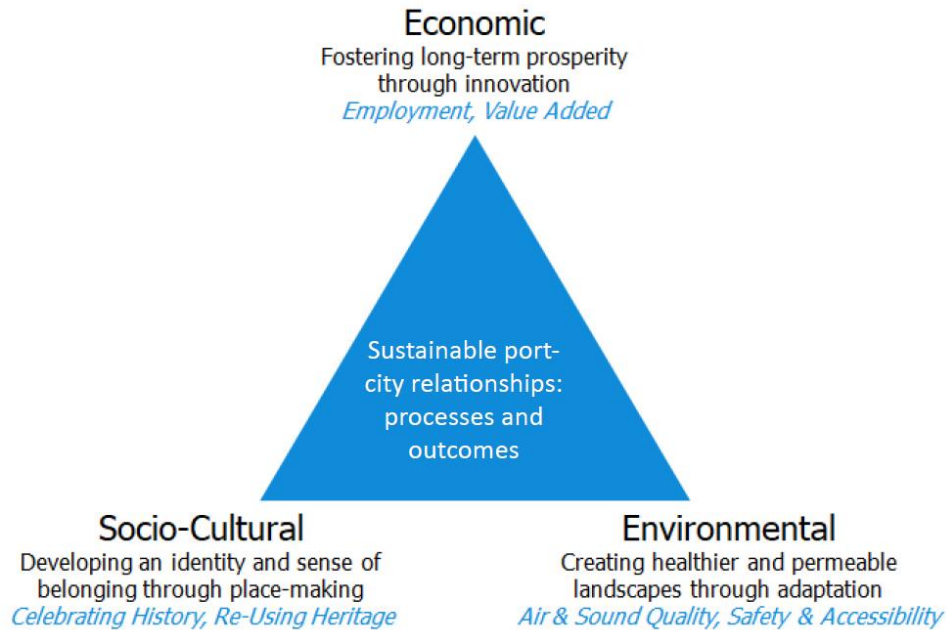
3.5. ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕ ΤΙΣ ΤΟΠΙΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ

Στις παράκτιες περιοχές παρατηρείται ένα ισχυρό φαινόμενο αστικοποίησης και σύμφωνα με μελέτες, αυτές οι περιοχές υφίστανται τη μεγαλύτερη δημογραφική πίεση και ο τοπικός πληθυσμός θα υποφέρει περισσότερο από τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής (Creel, 2003, Sengupta et al., 2018). Έτσι, υπάρχει μια επιτακτική ανάγκη να υπάρξει κάποια πρόνοια για να μειωθεί ο αρνητικός αντίκτυπος από τα λιμάνια και να υπάρξουν βιώσιμες σχέσεις μεταξύ λιμένων και πόλεων. Αρκετές έρευνες αστικής πολιτικής έχουν λάβει χώρα σε σχέση με το θέμα αυτό, αλλά έχουν επικεντρωθεί κυρίως στην αντιστάθμιση ή τη μείωση των αρνητικών επιπτώσεων, δηλαδή στην αντιμετώπιση των συμπτωμάτων παρά στη ριζική αλλαγή των προβληματικών πρακτικών, κι ως αποτέλεσμα δε μπορεί να

επιδομάτων που δίνονταν για επαγγελματική ασθένεια.

εγγυηθεί η μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα της σχέσης λιμένα-πόλης (Sánchez & Schubert, 2019). Σύμφωνα με τους Sánchez & Schubert (2019) η σχέση λιμένα-πόλης πρέπει να γίνει αντιληπτή βάσει των τριών πυλώνων της αειφόρου ανάπτυξης¹³ – οικονομία, περιβάλλον και κοινωνία. Ο πρώτος πυλώνας της οικονομίας στοχεύει στη μακροπρόθεσμη ανάπτυξη μέσω της καινοτομίας, δημιουργώντας απασχόληση και προστιθέμενη αξία. Ο δεύτερος πυλώνας του περιβάλλοντος στοχεύει στην δημιουργία πιο υγιών τοπίων προσαρμόζοντας τις λειτουργίες των λιμένων στις περιβαλλοντικές απαιτήσεις. Ο τρίτος πυλώνας της κοινωνίας επικεντρώνεται στην ανάπτυξη ταυτότητας και αίσθησης του ανήκειν μέσω της δημιουργίας θέσεων και της εμπλοκής των πολιτών σε πολιτιστικά ή καλλιτεχνικά δρώμενα ή δρώμενα που περιλαμβάνουν συζητήσεις για την ανάπτυξη του λιμένα και εκπαιδευτικές πρωτοβουλίες. Σύμφωνα με τον Campbell (1996) οι τρεις πυλώνες μπορούν να αναπαρασταθούν σαν τις τρεις κορυφές ενός τριγώνου και η αειφόρος ανάπτυξη είναι μια απροσδιόριστη περιοχή στο κέντρο. Οι παραπάνω έννοιες μπορούν να συνοψιστούν στο παρακάτω σχήμα (Σχήμα 2.).

¹³ όπως έχουν οριστεί από τα Ηνωμένα Έθνη (WCED, 1987)



Σχήμα 2.: Οι τρεις πυλώνες της αειφόρου ανάπτυξης. Πηγή: Sánchez & Schubert (2019)

3.6. ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΠΛΟΙΩΝ

Τα απόβλητα από πλοία ορίζονται από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ως «όλα τα απόβλητα, συμπεριλαμβανομένων των καταλοίπων φορτίου, τα οποία παράγονται κατά το δρομολόγιο πλοίου ή κατά τις εργασίες φόρτωσης, εκφόρτωσης και καθαρισμού, και τα οποία εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής των παραρτημάτων I, II, IV, V και VI της σύμβασης MARPOL καθώς επίσης και τα απόβλητα που αλιεύονται παθητικά» (EC, 2019). Τέτοια απόβλητα που τα πλοία ή/και οι λιμενικές αρχές καλούνται να διαχειριστούν είναι το γυαλί, τα μεταλλικά απορρίμματα, τα πλαστικά δοχεία, το χαρτόνι, τα απορρίμματα συσκευασίας, τα λιπαρά νερά υδροσυλλεκτών, τα απόβλητα και τα επικίνδυνα απόβλητα, π.χ. μπαταρίες, επιβλαβή υγρά, απορρίμματα χρωμάτων, αχρησιμοποίητα ή ληγμένα φαρμακευτικά προϊόντα κ.λπ. (Zuin, Belac, & Marzi, 2009). Σχετικά με την

ποσότητα των απορριμμάτων/λυμάτων που δημιουργούνται ας αναφερθεί πως έχει εκτιμηθεί ότι ένα μέσο κρουαζιερόπλοιο παράγει τουλάχιστον 1 kg στερεών αποβλήτων συν δύο μπουκάλια και δύο μεταλλικά δοχεία, ανά επιβάτη ανά ημέρα και κατά μέσο όρο 50 τόνους νερό αποχέτευσης ανά ημέρα (Sweeting & Wayne, 2003). Κάποια είδη απορριμμάτων/λυμάτων επεξεργάζονται επάνω στο πλοίο και απορρίπτονται στη θάλασσα όπου αυτό επιτρέπεται. Γενικά, τα ανακυκλώσιμα διαχωρίζονται και αν δεν αποθηκευτούν για απόρριψη στην στεριά, υποβάλλονται σε επεξεργασία επί του πλοίου π.χ. θραύση γυαλιού. Περίπου το 75-85% των υπολειπόμενων αποβλήτων¹⁴ αποτεφρώνεται (εξαρτάται από την ηλικία του πλοίου και τις εγκαταστάσεις του), με την τέφρα να απορρίπτεται στη θάλασσα όταν επιτρέπεται βάσει της MARPOL 73/78 ή να αποθηκεύεται για εκφόρτωση στο λιμάνι (Butt, 2007). Επίσης τα νερά που προέρχονται από την τουαλέτα (black water) και αυτά που προέρχονται από τα ντους, τους νεροχύτες, τα πλυντήρια κ.ο.κ. (grey water) υπό προϋποθέσεις απορρίπτονται στα θαλάσσια ύδατα (Zuin, Belac, & Marzi, 2009).

Όσα απορρίμματα/λύματα δε μπορούν να απορριφτούν στη θάλασσα, τα πλοία οφείλουν να τα παραδίδουν σε λιμάνια για περαιτέρω διαχείριση. Πολύ συχνά τα λιμάνια δίνουν κίνητρα ώστε να μην καταφύγει κανένα πλοίο στην απόρριψη στη θάλασσα, όπως συμβαίνει στην περίπτωση αρκετών Ευρωπαϊκών λιμανιών που στην τιμολόγηση τους επιβάλλουν πληρωμή για ξεφόρτωση απορριμμάτων, ακόμα και αν η υπηρεσία δε χρησιμοποιηθεί (Sanches et al., 2020). Ο τρόπος με τον οποίο τα λιμάνια αντιμετωπίζουν τα απόβλητα των πλοίων συνδέονται στενά με την εγχώρια πολιτική που αφορά σε χερσαία απόβλητα, τις διαθέσιμες εγκαταστάσεις και την πολιτική της εκάστοτε λιμενικής αρχής (Butt, 2007). Επιπλέον, μια πρόκληση για τα λιμάνια μπορεί να αποτελέσει το γεγονός ότι πρέπει να καταφέρουν να λειτουργήσουν σε ισορροπία με τους προαναφερθέντες

¹⁴ Τα περισσότερα πλαστικά αποθηκεύονται για απόρριψη σε ακτές, καθώς υπάρχει πλήρης απαγόρευση της απόρριψης πλαστικών στη θάλασσα και της αποτέφρωσης ορισμένων πλαστικών (Sweeting & Wayne, 2003).

κανονισμούς αλλά και με τους διεθνείς ναυτιλιακούς κανονισμούς. Και ασφαλώς οι εργασίες τους δεν αφορούν μόνο τις δικές τους εγκαταστάσεις, αλλά οφείλουν να συνάψουν συμφωνίες με άλλες οντότητες που επεξεργάζονται τα λύματα/απορρίμματα (Wilewska-Bien & Anderberg, 2018).

Απώτερος στόχος είναι η βιώσιμη ανάπτυξη. Οι περισσότερες ανεπτυγμένες χώρες ιεραρχούν τις επιλογές διαχείρισης των αποβλήτων από την πρόληψη, στην επαναχρησιμοποίηση, στην ανακύκλωση και τελικά στην απόρριψη (Butt, 2007). Όσο μεγαλύτερη έμφαση δοθεί στα στάδια που βρίσκονται πρώτα σε ιεραρχία, τόσο περισσότερο η βιωσιμότητα μπορεί να επιτευχθεί. Η σωστή διαχείριση των αποβλήτων και ο περιορισμός τους έχει σαν αποτέλεσμα την ελάττωση του περιβαλλοντικού αντίκτυπου για την επεξεργασία τους. Κάποιες μελέτες, όπως των Zuin, Belac, & Marzi (2009) που μελέτησαν τον κύκλο ζωής των απορριμμάτων στο λιμάνι του Koror, εστιάζουν στην αποτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων στις ευρύτερες περιοχές του λιμανιού λόγω της διαχείρισης αποβλήτων πλοίων. Διαπίστωσαν ότι στο σύστημα που μελέτησαν οι καρκινογόνοι παράγοντες, όπως οι διοξίνες και οι ανόργανες εκπομπές, ειδικά τα βαρέα μέταλλα, ήταν τα πιο κρίσιμα σημεία. Επιπλέον, η τελική επεξεργασία των αποβλήτων ήταν καθοριστικός παράγοντας, καθώς ο τοπικός χώρος υγειονομικής ταφής έλαβε ολόκληρο το ποσό που συλλέχθηκε, αυξάνοντας έτσι το φορτίο και τον αντίκτυπο στην περιοχή. Χαρακτηριστικά η μελέτη αναφέρει ότι το 95,3% όλων των περιβαλλοντικών επιπτώσεων προκαλούνται από την τελική επεξεργασία των αποβλήτων. Όσον αφορά τη φάση συλλογής αποβλήτων, το περιβαλλοντικό φορτίο προκαλείται κυρίως από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και τη μεταφορά με φορτηγό. Από την άλλη, η συλλογή λιπαρών υδάτων των πλοίων επιτρέπει την μετατροπή τους σε δευτερογενή καύσιμα συμβάλλοντας έτσι στη μείωση της εξάντλησης των πόρων, δηλαδή το φυσικό αέριο και τον άνθρακα και τις εκπομπές αέρα.

3.7. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Όπως περιγράφουν στο άρθρο τους οι Nitonye και Uyi (2018) οι διάφορες πηγές ρύπανσης των υδάτων είναι πολυπληθείς και οι επιπτώσεις είναι αρνητικές τόσο για το φυσικό περιβάλλον και οικοσύστημα όσο και για τον αστικό πληθυσμό. Σύμφωνα με το ίδιο άρθρο η ρύπανση των υδάτων, η οποία προκαλείται κυρίως από ανθρώπινο λάθος ή αμέλεια μέσω της εισαγωγής ουσιών ή ενέργειας στο θαλάσσιο περιβάλλον, μπορεί να επέλθει από ατυχήματα δεξαμενοπλοίων και τη συνεπαγόμενη δημιουργία πετρελαιοκηλίδας, εξατμίσεις μηχανικού εξοπλισμού, απόρριψη λυμάτων από το λιμάνι και τα πλοία, απόρριψη έρματος, απόρριψη λιπαρών υδάτων, σκουπίδια και άλλα στερεά απόβλητα, υφαλοχρώματα, τυχαίες διαρροές και εκπομπές από τον χειρισμό υγρού ή ξηρού φορτίου, και από πολλές περισσότερες πηγές.

Οι επιπτώσεις από αυτές τις πηγές είναι ποικίλες ανάλογα με τις αιτίες τους. Μερικές από αυτές είναι η εισαγωγή ξενικών ειδών (ζώων, φυτών ιών, βακτηρίων, κλπ) μέσω του θαλάσσιου έρματος απορριπτέο από τα πλοία που προκαλεί οικολογικές καταστροφές στα θαλάσσια οικοσυστήματα, η εισαγωγή χημικών ουσιών οι οποίες μπορούν να λειτουργήσουν σαν δηλητήριο για τους έμβιους οργανισμούς ή/και να περάσουν στην τροφική αλυσίδα πλήττοντας έτσι πάμπολλους άλλους οργανισμούς συμπεριλαμβανομένου και του ανθρώπου, η εισαγωγή χημικών ουσιών που καταναλώνουν το οξυγόνο της θάλασσας και μπορεί να οδηγήσει σε υποξία και στη δημιουργία νεκρής ζώνης, η εισαγωγή θρεπτικών ουσιών στο θαλάσσιο οικοσύστημα που οδηγεί σε ευτροφισμό στην επιφάνεια του νερού και οδηγεί σε αύξηση της πρωτογενούς παραγωγικότητας του οικοσυστήματος και σε έλλειψη οξυγόνου στο νερό, η ρύπανση με πετρέλαιο που δηλητηριάζει οργανισμούς, οδηγεί σε θάνατο ψάρια και θαλασσοπούλια, διαταράσσει τον κύκλο των κοραλλιογενών υφάλων και παρεμποδίζει τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης αφανίζοντας έτσι θαλάσσια φυτά, η εισαγωγή σκουπιδιών στα οικοσυστήματα τα οποία οδηγούν σε θάνατο τα θαλάσσια ζώα

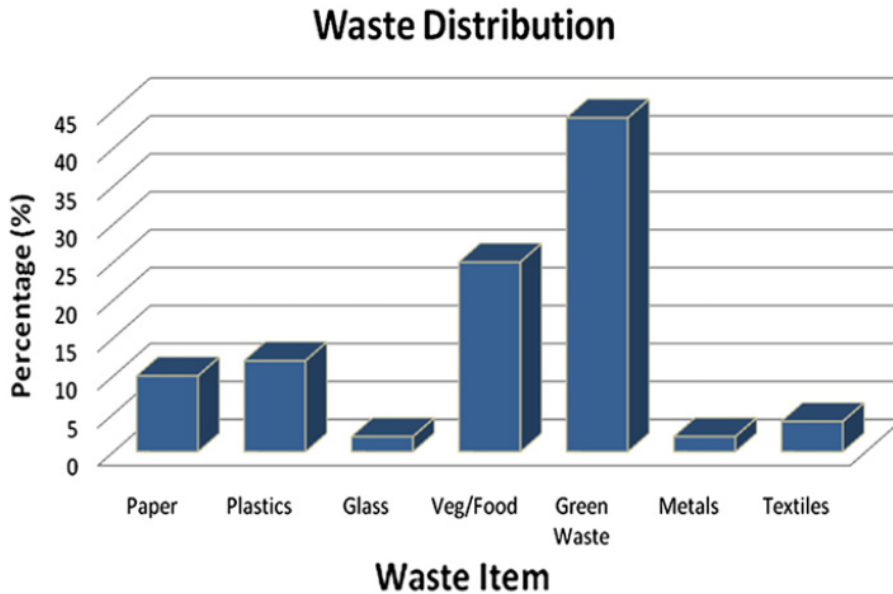
που τα καταναλώνουν ή/και περνάνε στην τροφική αλυσίδα, πλήγματα στην αλιευτική και στην τουριστική βιομηχανία, κ.α. (Nitonye και Uyi 2018).

3.8. ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΑ ΤΩΝ ΛΙΜΕΝΩΝ

Οι λιμένες αποτελούν πολύ συχνά κόμβους μετακίνησης επιβατών αλλά και τοποθεσίες όπου πραγματοποιούνται βιομηχανικές δραστηριότητες. Οι εργασίες και η μετακίνηση μεγάλων μαζών κοινού έχουν ως αποτέλεσμα, ανάμεσα σε άλλα, την παραγωγή απορριμμάτων. Δύο ευρέως διαδεδομένες πρακτικές αντιμετώπισης των απορριμμάτων αποτελούν η καύση σε αποτεφρωτήρα και η απόρριψη σε χώρους υγειονομικής ταφής (ESPO, 2012). Και οι δύο αυτές μέθοδοι έχουν αρνητική επίδραση στο περιβάλλον καθώς προκαλούν ρύπανση στον αέρα, στο νερό και στο έδαφος, απελευθερώνοντας CO₂ και CH₄ στην ατμόσφαιρα και χημικά/φυτοφάρμακα στη γη και στα υπόγεια ύδατα (ESPO, 2012). Η υγειονομική ταφή καταλαμβάνει επίσης πολύτιμο χώρο (ESPO, 2012). Η πρόκληση των λιμένων είναι να συμβάλουν στη μείωση των αποβλήτων με ασφαλή και αποτελεσματικό τρόπο.

Μια έρευνα όπως αυτή των Mohee, et al. (2012) για το λιμάνι του Port Louis, Mauritius, η οποία κατέγραψε τους τύπους απορριμμάτων που παράγονται ετησίως από βιομηχανίες και κτήρια μπορεί να δώσει μια εικόνα για τα πιο συχνά είδη, όπως παρουσιάζονται στο Διάγραμμα 1. Τα αποτελέσματα μιας τέτοιας έρευνας δεν μπορούν να βρεθούν εύκολα. Όπως επισημαίνουν οι Mohee, et al. (2012) στην ίδια έρευνα, τα λιμάνια δεν είναι υποχρεωμένα να αναφέρουν τις ποσότητες και τα είδη των απορριμμάτων τους, όπως δηλαδή συμβαίνει με τα πλοία. Η πρόταση τους είναι η πρακτική που εφαρμόζεται στα πλοία να επεκταθεί και στους χρήστες λιμενικών εγκαταστάσεων, ώστε να δημιουργηθεί μια

καταγραφή η οποία θα βοηθήσει να γίνονται πιο αποτελεσματικές επιλογές για την επεξεργασία των απορριμμάτων.



Διάγραμμα 1.: Οι τύποι απορριμμάτων που παράγονται ετησίως από βιομηχανίες και κτήρια στο λιμάνι του Port Louis, Mauritius. Πηγή: Mohee, et al. (2012)

Για να χαρακτηριστεί πράσινο κάποιο λιμάνι απαιτούνται συνεκτικές πολιτικές και κανονισμοί προκειμένου να καθοριστούν τα βήματα της εφαρμογής του μοντέλου που θέλει η λιμενική αρχή να εφαρμόσει, και ως εκ τούτου και όσον αφορά στη διαχείριση απορριμμάτων, οι περισσότεροι λιμένες που αποσκοπούν στην αειφόρο ανάπτυξη αναπτύσσουν σχέδια διαχείρισης αποβλήτων (Badurina, Cukron, & Dundonίc, 2017). Το σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων μπορεί να καθορίσει με ακρίβεια τα προβλήματα και θα προσφέρει λύσεις που ανταποκρίνονται στις μοναδικές ανάγκες του λιμένα και της ευρύτερης περιοχής. Συνήθως στο σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων συνυπάρχουν πρακτικές που έχουν σα στόχο τόσο τη διαχείριση αποβλήτων του λιμανιού, αλλά και αυτών που προέρχονται από τα καράβια. Το σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων μέσω της καταγραφής των βημάτων και των αποτελεσμάτων βοηθάει επίσης να θέτονται

στόχοι, όπως στο παράδειγμα του λιμανιού του Dover όπου οι ετήσιοι στόχοι ορίζονται για τη μείωση των αποβλήτων στην υγειονομική ταφή και την αύξηση της ανακύκλωσης και της ενέργειας από απόβλητα που παράγονται σε ολόκληρο το λιμάνι (ESPO, 2012).

Η ESPO που προωθεί την έννοια των πράσινων λιμανιών μέσα από την πρωτοβουλία “EcoPorts”¹⁵ παρέχει συμβουλευτική στα λιμάνια του δικτύου της πώς να επιτευχθούν με τον καλύτερο τρόπο οι στόχοι για την αειφόρο ανάπτυξη. Στους οδηγούς της¹⁶ αναφέρεται στην προσέγγιση που προωθεί και η ίδια η Ευρωπαϊκή Ένωση σε άλλες περιπτώσεις, η οποία βασίζεται στις αρχές της α) πρόληψης, β) ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης, και γ) βελτίωση της τελικής απόρριψης. Τις ίδιες αρχές προωθεί και η ESPO μέσα από οδηγίες που αφορούν συγκεκριμένα στα σχέδια διαχείρισης απορριμμάτων των λιμανιών με προτάσεις όπως τη διαβούλευση με εφοπλιστές, ενοικιαστές και άλλους χρήστες λιμένων κατά τον σχεδιασμό των εγκαταστάσεων υποδοχής του λιμένα και το σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων, την επένδυση σε εξοπλισμό για το βέλτιστο χειρισμό αποβλήτων, τον καθορισμό στόχων για τη μείωση της ποσότητας απορριμμάτων που δημιουργούνται από λιμενικές αρχές, τον καθορισμό στόχων για αύξηση της ανακύκλωσης και της επαναχρησιμοποίησης, την διευκόλυνση της προσπάθειας των χρηστών του λιμανιού να διαχωρίζουν και να παραδίδουν τα απόβλητά τους με αποτελεσματικό τρόπο, κ.α.

Η διαχείριση αποβλήτων του λιμένα είναι ένα ζήτημα που απαιτεί συνέργεια τουλάχιστον τριών στρατηγικών ομάδων που συνυπάρχουν στο λιμάνι, δηλαδή (1) προσωπικό λιμενικών αρχών, (2) λιμενικών βιομηχανιών και (3) των κοινοτήτων

¹⁵ “Το EcoPorts είναι η κύρια περιβαλλοντική πρωτοβουλία του ευρωπαϊκού λιμενικού τομέα. Ξεκίνησε από έναν αριθμό λιμένων το 1997 και ενσωματώθηκε πλήρως στον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Θαλάσσιων Λιμένων (ESPO) από το 2011. Η πρωταρχική αρχή των EcoPorts είναι η ευαισθητοποίηση σχετικά με την προστασία του περιβάλλοντος μέσω της συνεργασίας και της ανταλλαγής γνώσεων μεταξύ λιμένων και η βελτίωση περιβαλλοντική διαχείριση.” (Πηγή: από την ιστοσελίδα του EcoPorts)

¹⁶ Green Guide, ESPO 2012

που ζουν γύρω από λιμενική περιοχή, και ενώ η εκπαίδευση για τις δύο πρώτες ομάδες μπορεί να γίνει βραχυπρόθεσμα, η ευαισθητοποίηση του κοινού θα πρέπει να είναι ταυτόχρονα βραχυπρόθεσμη και να επανεξετάζεται σε τακτική βάση (Mohee, et al., 2012).

3.9. ΒΥΘΟΚΟΡΗΣΗ

Η βυθοκόρηση είναι η απομάκρυνση ιζημάτων και υπολειμμάτων από τον πυθμένα των λιμανιών και είναι μια απαραίτητη διαδικασία προκειμένου να διατηρηθεί ή να αυξηθεί το βάθος των καναλιών πλοήγησης, των αγκυροβολίων ή των περιοχών ελλιμενισμού (US Department of Commerce, 2013). Τα σκάφη και τα πλοία απαιτούν μια ορισμένη ποσότητα νερού για να επιπλέουν και να μην αγγίζουν τον πυθμένα, και όσο τα πλοία συνεχίζουν να γιγαντώνονται τόσο το απαραίτητο βάθος νερού για να υπάρξει ασφαλής διέλευση αυξάνεται. Η βυθοκόρηση μπορεί να οδηγήσει σε διάφορες αρνητικές επιπτώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον. Τέτοιες επιπτώσεις μπορεί να είναι ιδιαίτερα σημαντικές όταν οι δραστηριότητες λαμβάνουν χώρα κοντά σε ευαίσθητα παράκτια και θαλάσσια περιβάλλοντα, τα οποία είναι εκ φύσεως ρηχά και η πρόσβαση πλοήγησης είναι φυσικά περιορισμένη (Erfteimeijer et al., 2013).

Οι υγιείς παράκτιοι και θαλάσσιοι βιότοποι φυτών, όπως τα μαγγρόβια δάση (Εικόνα 1.), οι αλμυροί βάλτοι (Εικόνα 2.), τα θαλάσσια φανερόγαμα (Εικόνα 3.) και οι κοινότητες μακροφυκών (Εικόνα 4.) παρέχουν ένα τεράστιο φάσμα υπηρεσιών οικοσυστήματος σε παράκτιες κοινότητες: προστατεύουν τις ακτές από τις καταιγίδες και την επίθεση κυμάτων, αποτρέπουν τη διάβρωση των ακτών, δεσμεύουν διοξείδιο του άνθρακα, παρέχουν τροφή μέσω της αλείας κ.α (Erfteimeijer et al., 2013). Επίσης συμβάλλουν σημαντικά στη ρύθμιση του κλίματος, καθώς αυτά τα ενδιαίτηματα συλλαμβάνουν περισσότερο από το μισό

διοξειδίο του άνθρακα που συλλαμβάνεται παγκοσμίως σε ετήσια βάση από την φωτοσυνθετική δραστηριότητα (Erfemeijer et al., 2013).



Εικόνα 1.: Μαγκρόβια Δάση.
Πηγή: Conservation International



Εικόνα 2.: Αλμυροί Βάλτοι.
Πηγή: Britannica



Εικόνα 3.: Θαλάσσια Φανερόγαμα.
Πηγή: Smithsonian Ocean Portal



Εικόνα 4.: Κοινότητες Μακροφυκών.
Πηγή: Marine Spatial Ecology Lab

Η βυθοκόρηση δηλαδή η κατασκευή λιμένων και πλωτών οδών σε κοντινή απόσταση από παράκτιους βιότοπους φυτών μπορεί να έχει δυσμενείς επιπτώσεις σε αυτούς τους βιότοπους. Αυτές οι επιπτώσεις μπορεί να είναι άμεσες λόγω ανασκαφής ή ταφής (βυθοκόρηση και πλωτές οδούς) ή από το αποτύπωμα κατασκευής (ανάπτυξη λιμένων), ή έμμεσες λόγω τροποποιήσεων των φυσικών διαδικασιών που προκαλούνται από την ανάπτυξη, τις λιμενικές εργασίες, τη ναυτιλία, την εντατικοποίηση της χρήσης γης και τη χρήση της θάλασσας και τη βιομηχανική ανάπτυξη (Erfteimeijer et al., 2013). Οι επιπτώσεις αυτές επίσης εντοπίζονται όχι μόνο τον ίδιο τον βιότοπο, αλλά και τις γύρω περιοχές, και επιπλέον έχουν αποδείξει την αντοχή τους στον χρόνο. Ως εκ τούτου, μεμονωμένα έργα βυθοκόρησης και μεταφοράς υλικών μπορεί να έχουν άμεσες και έμμεσες περιβαλλοντικές επιπτώσεις σε μια κλίμακα από μέτρα έως δεκάδες χιλιόμετρα και μήνες έως αιώνες και να χαρακτηρίζονται προσωρινές ή μόνιμες (Erfteimeijer et al., 2013). Το είδος αυτών των επιπτώσεων κυμαίνεται από την άμεση απώλεια βλάστησης (είτε αναδυόμενης είτε βυθισμένης) λόγω της απομάκρυνσης ή της ταφής της, την πρόκληση θανατηφόρου στρες στα φυτά λόγω των αλλαγών στην ποιότητα του νερού (ιδίως στη θολερότητα και στην καθίζηση) και μακροπρόθεσμες αλλαγές στην υδρολογία, την έκπλυση, τα φορτία των θρεπτικών και μολυσματικών ουσιών ή / και τα πρότυπα διάβρωσης / καθίζησης (Erfteimeijer et al., 2013). Πιο συγκεκριμένα, σχετικά με τα μαγκρόβια δάση και τους αλμυρούς βάλτους, ξαφνικά γεγονότα υψηλής καθίζησης μπορεί να προκαλέσουν μείωση της ανάπτυξης και της θνησιμότητας, και λόγω του ότι παρατηρείται μια χρονική καθυστέρηση μεταξύ σοβαρών γεγονότων καθίζησης και μετρήσιμων αντιδράσεων στο στρες, καθίσταται δύσκολη η παρακολούθηση και η προσαρμοστική διαχείριση των σχετικών επιπτώσεων βυθοκόρησης σε τέτοιες περιοχές (Erfteimeijer et al., 2013). Σε σχέση με τα θαλάσσια φανερόγαμα οι κύριες πιθανές επιπτώσεις περιλαμβάνουν φυσική απομάκρυνση ή / και ταφή της βλάστησης και επιπτώσεις αυξημένης θολερότητας και καθίζησης, γεγονότα που μπορεί να αποβούν μοιραία ανάλογα το είδος των φανερόγαμων και το μέγεθος

της καταστροφής (Erfteimeijer et al., 2013). Αντίστοιχα με τα θαλάσσια φανερόγαμα, οι κοινότητες των μακροφύκων είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες στη μείωση της διαθεσιμότητας του φωτός και στα αυξημένα ποσοστά καθίζησης, και αλλαγές στη φύση του υποστρώματος μπορούν να επηρεάσουν τη σύνθεση του είδους των μακροφυκών (Erfteimeijer et al., 2013).

Λαμβάνοντας υπόψη την αξιολογή συνεισφορά των παράκτιων και θαλάσσιων βιότοπων είναι ευκόλως αντιληπτό ότι είναι προτιμότερο τα λιμάνια και οι δραστηριότητες βυθοκόρησης να βρίσκονται και να λαμβάνουν χώρα μακριά από τους βιότοπους, αλλά αυτό δεν είναι πάντα εφικτό. Μία λύση σε αυτό θα ήταν η υιοθέτηση υψηλού επιπέδου στρατηγικών σχεδιασμών προκειμένου να τοποθετούνται οι κατάλληλες εγκαταστάσεις και δραστηριότητες στις βέλτιστες τοποθεσίες, αλλά και να διασφαλιστεί ότι προστατεύονται οι βασικές διαδικασίες του οικοσυστήματος και η ευαίσθητη παράκτια/θαλάσσια βλάστηση (Erfteimeijer et al., 2013).

3.10. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΛΙΜΕΝΑ

Η ανάπτυξη του λιμένα που λαμβάνει χώρα στις παράκτιες ζώνες αποτελεί συχνά πηγή διαμάχης. Οι ακτογραμμές προσφέρουν καταφύγιο σε μερικά από τα πλουσιότερα οικοσυστήματα στον κόσμο όσον αφορά την ποικιλία των φυτών και των ζώων (ESPO, 2007). Επίσης αποτελούν ελκυστικό τόπο εγκατάστασης ανθρώπων, είτε γιατί εξαρτώνται οικονομικά από αυτά τα οικοσυστήματα, είτε λόγω της φυσικής ομορφιάς και της γεωγραφίας. Συντελείται λοιπόν λόγος για σύγκρουση συμφερόντων, καθώς από την πλευρά των λιμενικών αρχών τους επιβάλλεται μια πίεση από τον παγκόσμιο ανταγωνισμό να προσφέρουν υποδομή και εγκαταστάσεις που να ικανοποιούν τις επιθυμίες των πελατών τους και αυτό μπορούν να το κάνουν αξιοποιώντας περαιτέρω τις ακτογραμμές για τα

συμφέροντά τους. Απαιτείται λοιπόν μια ολοκληρωμένη αξιολόγηση, καθορισμός στόχων και σχεδιασμός παράκτιων συστημάτων και πόρων. Σε αυτά θα περιλαμβάνονται:

- μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων για κάθε έργο επέκτασης,
- οι λιμενικές αρχές να εμπλέκονται στις διαδικασίες προσδιορισμού προστατευόμενων περιοχών,
- οι λιμενικές αρχές να βρίσκονται σε διάλογο με τις ΜΚΟ και τοπικές αρχές σχετικά με τη διαχείριση μιας περιοχής που έχει οριστεί ως τόπος όπου ακμάζουν οικοσυστήματα,
- και να διασφαλίζεται από τις λιμενικές αρχές ότι συλλέγουν τη γνώμη του κοινού και των ενδιαφερομένων κατά την περίοδο προγραμματισμού για ένα έργο (ESPO, 2003).

Ορισμένοι μελετητές, όπως οι Guo, Ren, & Jiang (2021) θεωρούν ότι η πράσινη ανάπτυξη αναμένεται να γίνει η μελλοντική αναπτυξιακή κατεύθυνση, εφόσον τα περιβαλλοντικά προβλήματα που έχει επιφέρει η ανάπτυξη των λιμανιών είναι σοβαρά και έκδηλα. Έχοντας μελετήσει περιπτώσεις πράσινων λιμανιών αναφέρουν πως η κατασκευή ηλεκτροκίνητων γερανογέφυρων στα τερματικά εμπορευματοκιβωτίων και η χρήση υβριδικών ηλεκτροκίνητων ελαστικοφόρων γερανών συμβάλλουν, πέρα από την προστασία του περιβάλλοντος, στη αύξηση της αποδοτικότητας και στη μείωση των λειτουργικών κοστών και των κοστών συντήρησης του λιμανιού. Οι Xu και Leilei (2018) πιστεύουν πως οι δραστηριότητες κατασκευής του πράσινου λιμένα θα πρέπει να πραγματοποιούνται κυρίως από τις πτυχές όπως αυτές συνοψίζονται στον Πίνακα 2.:

Στόχος Με τι τρόπους επιτυγχάνεται

<i>Βελτίωση του επίπεδου διαχείρισης</i>	Μέσω της ανάπτυξης σχεδίου δράσης
	Μέσω της οργάνωση ειδικών κεφαλαίων ειδικά για την ανάπτυξη του Πράσινου Λιμένα

	<p>Μέσω της δημοσίευσης της ετήσιας έκθεσης για την ανάπτυξη του Πράσινο Λιμένα, κα.</p> <p>Μέσω της δημιουργίας τμημάτων κατασκευής Πράσινου Λιμένα</p>
<i>Ενίσχυση της κατάρτισης προσωπικού</i>	<p>Μέση της τακτικής επιμόρφωσης πάνω στην τεχνολογία μείωσης των εκπομπών και εξοικονόμησης ενέργειας</p> <p>Μέσω της ανταλλαγής εμπειριών</p> <p>Μέση της προώθησης της κουλτούρας της εξοικονόμησης ενέργειας και της προστασίας του περιβάλλοντος</p> <p>Μέσω της χρήσης της πίεσης από την κοινή γνώμη</p>
<i>Χρήση αναλογικά περισσότερης καθαρής ενέργειας</i>	<p>Μέση της βελτίωσης της τεχνολογίας ηλεκτροκίνητων και αεριοκίνητων ελαστικοφόρων οχημάτων για λιμενική χρήση</p> <p>Μέσω της δυναμικής προώθησης της αιολικής, της ηλιακής, της γεωθερμικής, της ωκεάνιας, και άλλων μορφών καθαρής ενέργειας για χρήση π.χ. στον φωτισμό και σε συστήματα ψύξης</p>
<i>Ενίσχυση της βελτίωσης των λειτουργιών των λιμένων</i>	<p>Μέσω της χρήσης έξυπνης τεχνολογίας ελέγχου</p> <p>Μέσω της χρήσης τεχνολογίας αντιστάθμισης άεργου ισχύος</p> <p>Μέσω της χρήσης τεχνολογίας ανάκτησης ενέργειας και αποθήκευσης ενέργειας για γερανούς εμπορευματοκιβωτίων</p> <p>Μέσω χρήση κινητήρων συνεχούς ρεύματος (DC) για γερανούς εμπορευματοκιβωτίων</p>
<i>Ενίσχυση της Περιβαλλοντικής Προστασίας του Λιμένα</i>	<p>Μέσω της χρήσης εξοπλισμού εξοικονόμησης νερού</p> <p>Μέσω της δημιουργίας σχεδίου διαχείρισης έκτακτης ανάγκης για τη ρύπανση του περιβάλλοντος</p> <p>Μέσω της χρήσης μη παραδοσιακών πηγών νερού για εργασίες όπως έκπλυση τουαλέτας, πότισμα, ψεκασμό δρόμων, πλύσιμο και ψύξη αυτοκινήτων</p> <p>Μέσω της διασφάλισης του πράσινου της περιοχής του λιμένα φυτεύοντας δέντρα</p>

Πίνακας 2.: Δραστηριότητες κατασκευής πράσινου λιμένα. Ποιοι οι στόχοι και με τι τρόπους επιτυγχάνονται. Πηγή Xu και Leilei (2018)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.: ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΠΡΑΣΙΝΗ ΣΥΜΦΩΝΙΑ GREEN DEAL

4.1. ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΚΑΙ ΣΕ ΤΙ ΑΠΟΒΛΕΠΕΙ Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΠΡΑΣΙΝΗ ΣΥΜΦΩΝΙΑ

Τον Δεκέμβρη του 2019 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσίασε την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία (European Green Deal), ένα φιλόδοξο σχέδιο για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και των προκλήσεων που σχετίζονται με το περιβάλλον. Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία αποβλέπει στον μετασχηματισμό της Ευρωπαϊκής Ένωσης σε μια ευημερούσα κοινωνία που διαθέτει μια «οικονομία σύγχρονη, ανταγωνιστική και αποδοτική ως προς τη χρήση των πόρων» (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2019). Βασικός στόχος της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας αποτελεί η μείωση των εκπομπών κατά 50% με 55% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990 έως το 2030, και η κλιματική ουδετερότητα ως το 2050, δηλαδή ο μηδενισμός των καθαρών εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Πιο συγκεκριμένα για τη ναυτιλία, καθώς και για τον υπόλοιπο μεταφορικό κλάδο, αυτό σημαίνει μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου κατά 90% (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2020) και προς επίτευξη αυτού του στόχου, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσίασε έναν «αρχικό χάρτη πορείας των βασικών πολιτικών και μέτρων» που ανέμενε να ξεκινήσουν να υλοποιούνται από το 2020 και το 2021, ως ακολούθως (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2019):

- Στρατηγική για βιώσιμη και έξυπνη κινητικότητα
- Πρόσκληση χρηματοδότησης για τη στήριξη της ανάπτυξης δημόσιων σημείων επαναφόρτισης και ανεφοδιασμού ως μέρος της υποδομής εναλλακτικών καυσίμων.
- Αξιολόγηση των νομοθετικών επιλογών για την ενίσχυση της παραγωγής και της προσφοράς βιώσιμων εναλλακτικών καυσίμων για τους διάφορους τρόπους μεταφοράς.

- Αναθεωρημένη πρόταση οδηγίας για τις συνδυασμένες μεταφορές.
- Επανεξέταση της οδηγίας για τις υποδομές εναλλακτικών καυσίμων και το διευρωπαϊκό δίκτυο μεταφορών — Κανονισμός για τις μεταφορές.
- Πρωτοβουλίες για την αύξηση και την καλύτερη διαχείριση της μεταφορικής ικανότητας των σιδηροδρόμων και των εσωτερικών πλωτών οδών.
- Πρόταση για αυστηρότερα πρότυπα εκπομπών ατμοσφαιρικών ρύπων για οχήματα με κινητήρα εσωτερικής καύσης.

4.2. Η ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗ ΤΗΣ ΛΙΜΕΝΙΚΗΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΠΡΑΣΙΝΗ ΣΥΜΦΩΝΙΑ.

Η λιμενική κοινότητα της Ευρώπης, ειδικότερα η ESPO (European Sea Ports Organization) χαιρέτισε την Πράσινη Συμφωνία, καθώς υποστηρίζει πλήρως την μεταστροφή σε πιο βιώσιμες λύσεις για τις μεταφορές και πιστεύει ότι τα λιμάνια κατέχουν στρατηγικό ρόλο στην επίτευξη αυτού του στόχου. Βέβαια, ενώ τα λιμάνια είναι παράγοντες κλειδιά στην επίτευξη της μείωσης των εκπομπών στον μεταφορικό κλάδο, η ESPO πιστεύει ότι δεν θα πρέπει να επωμιστούν ολοκληρωτικά το βάρος των απαραίτητων μετατροπών που αφορούν σε λιμενική δραστηριότητα. Σύμφωνα με την ESPO θα πρέπει, αφενός να υπάρξει συμμετοχή και συνεργασία με τους παρόχους και παραγωγούς ενέργειας, ιδιοκτήτες φορτίων και θαλάσσιους μεταφορείς αλλά και με τα νομοθετικά όργανα, αφετέρου να υπάρξουν οικονομικές διευκολύνσεις, όπως οι φορολογικές ελαφρύνσεις για την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας από ξηρά, η υποστήριξη των επενδύσεων σε LNG¹⁷

¹⁷ Η ευρωπαϊκή οικονομία αποβλέπει στο να είναι ανεξάρτητη από τα ορυκτά καύσιμα, συμπεριλαμβανομένου και του φυσικού αερίου (Baltic Port Organization, 2021), έτσι το LNG θεωρείται, ακόμα και από την ίδια την ESPO, σαν μια ενδιάμεση λύση στις μεταφορές των μηδενικών ρύπων.

που έχουν γίνει ως τώρα και η δέσμευση για δημόσιες και ιδιωτικές επενδύσεις¹⁸ σε λιμενικές εγκαταστάσεις, ώστε να καταστεί πιο οικονομικά βιώσιμη λύση οι πιο πράσινες πρακτικές και τεχνολογίες που τα λιμάνια καλούνται να υιοθετήσουν. Είναι επίσης κατανοητό ότι κάθε λιμάνι διαφέρει από το επόμενο, κι έτσι γνώμη της ESPO είναι πως κάθε λιμενική αρχή θα πρέπει να συντάξει ξεχωριστά ένα πλάνο για την μετατροπή του εκάστοτε λιμανιού. Η ESPO εκτιμά ότι θα γίνει ομαλότερη μετάβαση αν δεν υπάρξουν συνταγογραφούμενες πρακτικές, αλλά αντίθετα αν η προσέγγιση είναι τεχνολογικά ουδέτερη και εστιάζει μόνο στο στόχο που είναι προς επίτευξη, και όχι στον τρόπο που θα επιτευχθεί. Το επίπεδο ψηφιοποίησης θα παίζει μεγάλο ρόλο ασφαλώς, καθώς με τη βελτίωση της επικοινωνίας, τη συλλογή και την ανταλλαγή πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο, οι διαδικασίες εφοδιασμού μπορούν να βελτιστοποιηθούν και οι υποδομές και τα μέσα μπορούν να χρησιμοποιηθούν με καλύτερο τρόπο (ESPO, 2020). Η ESPO ακόμα υποστηρίζει πως τα λιμάνια μπορούν να παίξουν ακόμη πιο σημαντικό ρόλο στις πράσινες μεταφορές¹⁹, καθώς εναλλακτικές των οδικών μεταφορών μπορούν να είναι οι θαλάσσιες αρτηρίες και οι θαλάσσιες μεταφορές μικρών αποστάσεων μαζί με άλλες εναλλακτικές, όπως ο σιδηρόδρομος. Τέλος, δεδομένου του διεθνούς χαρακτήρα του ναυτιλιακού τομέα, μια παγκόσμια προσέγγιση είναι απαραίτητη για την επιτυχία των μέτρων που βασίζονται στην αγορά, έτσι η ESPO υποστηρίζει ότι η Ευρωπαϊκή Ένωση θα πρέπει να αυξήσει την πίεση στον IMO (International Maritime Organization) για την εφαρμογή παγκοσμίων μέτρων έως το 2023, ώστε να συνεχίσουν τα ευρωπαϊκά λιμάνια να είναι ανταγωνιστικά.

¹⁸ Παράδειγμα προγράμματος χρηματοδότησης από την Ευρωπαϊκή Ένωση αποτελεί το πρόγραμμα “Horizon 2020”.

¹⁹ Η Baltic Port Organization (2021) προβλέπει ακόμα πως τα λιμάνια θα γίνουν σημαντικά κέντρα εφοδιασμού και παραγωγής ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως η αιολική και η ηλιακή ενέργεια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.: ΤΟ “CLEAN TRUCK PROGRAM”, ΛΙΜΑΝΙ ΤΟΥ LOS ANGELES

5.1. ΤΟ ΛΙΜΑΝΙ ΤΟΥ LOS ANGELES – ΜΙΑ ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το Λιμάνι του Λος Άντζελες ιδρύθηκε στις 9 Δεκεμβρίου 1907 και βρίσκεται στη δυτική ακτή των Η.Π.Α., στην πολιτεία της Καλιφόρνιας. Καταλαμβάνει στο σύνολό του περίπου 30,350 στρέμματα, όπου τα 17,400 είναι γη και τα υπόλοιπα θάλασσα και έχει μια ακτογραμμή μήκους 69 χιλιομέτρων. Γειτνιάζει με το λιμάνι του Λονγκ Μπιτς μαζί με το οποίο αποτελούν τα λιμάνια του Κόλπου του Σαν Πέδρο. Διακινώντας διάφορα προϊόντα από αβοκάντο έως ψευδάργυρο, το λιμάνι του Λος Άντζελες διαθέτει τερματικούς σταθμούς επιβατών και φορτίου, συμπεριλαμβανομένων κρουαζιέρας, εμπορευματοκιβωτίων, αυτοκινήτων, χύδην ξηρού και υγρού φορτίου και εγκαταστάσεις αποθήκης που διαχειρίζονται φορτία αξίας δισεκατομμυρίων δολαρίων κάθε χρόνο. Αποτελεί ένα από τα πιο πολυσύχναστα θαλάσσια λιμάνια στον κόσμο και κορυφαία πύλη για το διεθνές εμπόριο στη Βόρεια Αμερική και κατατάσσεται ως το νούμερο ένα λιμάνι εμπορευματοκιβωτίων στις Ηνωμένες Πολιτείες κάθε χρόνο από το 2000. Τον Ιούνιο του 2021 το λιμάνι του Λος Άντζελες έγινε το πρώτο λιμάνι στο δυτικό ημισφαίριο που επεξεργάστηκε 10 εκατομμύρια TEUs²⁰ σε διάστημα 12 μηνών, κλείνοντας το οικονομικό έτος 2020/2021 με σχεδόν 10,9 εκατομμύρια TEU. Μόνο τον Μάιο του 2021 το Λιμάνι επεξεργάστηκε περισσότερα από 1 εκατομμύριο TEU – ο πιο πολυσύχναστος μήνας στην ιστορία του Λιμένα και η πρώτη φορά που λιμάνι του Δυτικού Ημισφαιρίου έφτασε το ορόσημο του 1 εκατομμύριο σε ένα μήνα. Το λιμάνι υποστηρίζει απασχόληση για 1.585.000 θέσεις εργασίας στις ΗΠΑ. Διαθέτει 25 τερματικούς σταθμούς φορτίου, 82 γερανούς εμπορευματοκιβωτίων, 8 τερματικούς σταθμούς εμπορευματοκιβωτίων

²⁰ ένα TEU ισοδυναμεί με ένα τυποποιημένο εμπορευματοκιβώτιο μήκους 20 ποδών.

και 182 χιλιόμετρα σιδηροδρομικής γραμμής. Το Λιμάνι του Λος Άντζελες είναι επίσης γνωστό για πρωτοποριακές περιβαλλοντικές πρωτοβουλίες και για τη διαχείριση των πόρων με περιβαλλοντικά και δημοσιονομικά υπεύθυνο τρόπο.

5.2. ΓΙΑΤΙ ΝΑ ΑΝΑΦΕΡΘΕΙ ΤΟ “CLEAN TRUCK PROGRAM”

Το Clean Truck Program αποτέλεσε και εξακολουθεί να αποτελεί καινοτόμο και δραστικό μέτρο για την αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην ευρύτερη περιοχή του λιμανιού του Los Angeles μέσω πρόιμης και εθελοντικής δράσης για τη συμμόρφωση με την νομοθεσία του κράτους. Το λιμάνι του Los Angeles μιλώντας για το πρόγραμμα αναφέρει πως έχει συμβάλει στη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από φορτηγά κατά περισσότερο από 90%. Πέρα από τα εντυπωσιακά αυτά αποτελέσματα τα οποία θα αναλυθούν παρακάτω, γίνεται αναφορά στο Clean Truck Program στις σελίδες της παρούσας εργασίας διότι το λιμάνι του Los Angeles καθιστά δυνατή την πρόσβαση σε σημαντικές σχετικές πληροφορίες που είναι ζωτικές για την ανάλυση του. Στην επίσημη ιστοσελίδα του λιμανιού αναρτώνται οι οικονομικές καταστάσεις, οι καταστάσεις καταγραφής των επιπέδων των ρύπων και τα πρακτικά των συναντήσεων της διοίκησης του λιμανιού. Αυτή η διαφάνεια επιτρέπει τη διάχυση της πληροφορίας και τον παραδειγματισμό, και αποτελεί μια πρακτική την οποία πρεσβεύουν αρκετοί από αυτούς οι οποίοι είναι υπέρμαχοι της ανάπτυξης των πράσινων πρακτικών στα λιμάνια, όπως είναι π.χ. η ESPO μέσω της πρωτοβουλίας EcoPorts.

5.3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ “CLEAN TRUCK PROGRAM”

Τον Νοέμβριο του 2006, τα διοικητικά συμβούλια των λιμένων του Λος Άντζελες και του Λονγκ Μπιτς ενέκριναν το San Pedro Bay Ports Clean Air Action Plan (CAAP), ένα ολοκληρωμένο σχέδιο που αφορά στον περιορισμό των εκπομπών από φορτηγά, πλοία, τρένα, εξοπλισμούς διαχείρισης φορτίου και λιμενικά σκάφη που εξυπηρετούν το κάθε λιμάνι. Κύριο μέρος αυτού του σχεδίου αποτελεί το Clean Truck Program (CTP). Αυτό το πρόγραμμα, εφαρμόσιμο στα τερματικά εμπορευματοκιβωτίων είχε σκοπό να αντικαταστήσει ή/και να μετασκευάσει φορτηγά ντίζελ υψηλής ρύπανσης με αυτά που πληρούσαν τα πρότυπα εκπομπών EPA 2007²¹, εφαρμόζοντας ταυτόχρονα σταδιακές απαγορεύσεις εισόδου σε παλαιότερα φορτηγά. Κατά την έναρξη εφαρμογής του CTP το 2008, οι απαγορεύσεις ορίστηκαν ως ακολούθως:

1. Έως την 1η Οκτωβρίου 2008 - Απαγορεύονται από τις λιμενικές εγκαταστάσεις όλα τα φορτηγά των οποίων τα μοντέλα είναι παλιότερα από το 1989.
2. Έως την 1η Ιανουαρίου 2010 – Απαγορεύονται όλα τα φορτηγά των οποίων τα μοντέλα είναι μεταξύ των ετών 1989-1993, καθώς επίσης και φορτηγά ετών 1994-2003 που δεν είναι μετεξοπλισμένα²².
3. Έως την 1η Ιανουαρίου 2012 – Απαγορεύονται όλα τα φορτηγά που δεν πληρούν τα πρότυπα εκπομπών EPA 2007.

Αξίζει να σημειωθεί πως το CTP προηγήθηκε κατά δύο χρόνια του νόμου της Πολιτείας της Καλιφόρνια που όριζε μόλις από το 2014 όλα τα φορτηγά που

²¹ Τον Δεκέμβριο του 2000, ο Οργανισμός Προστασίας Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Πολιτειών (United States Environmental Protection Agency – EPA) ενέκρινε τη θέσπιση αυστηρών προτύπων που αποσκοπούσαν στη μείωση των εκπομπών από βαρέα φορτηγά και λεωφορεία έως και 95% και στη μείωση των επιτρεπόμενων επιπέδων θείου στα καύσιμα ντίζελ κατά 97%. Ξεκινώντας από τα μοντέλα έτους 2007, όλοι οι κινητήρες για βαρέα οχήματα τύπου ντίζελ θα απαιτούσαν τη χρήση φίλτρου σωματιδίων ντίζελ, ενώ ξεκινώντας από τα μοντέλα του 2010, όλοι οι κινητήρες για βαρέα οχήματα τύπου ντίζελ θα απαιτούν τεχνολογία ελέγχου εξάτμισης NOx.

²² Ο μετεξοπλισμός συνήθως περιλαμβάνει την προσθήκη μιας συσκευής ελέγχου εκπομπών για την απομάκρυνση εκπομπών από την εξάτμιση του κινητήρα ντίζελ.

επισκέπτονταν τα λιμάνια της Πολιτείας να πληρούν τα πρότυπα εκπομπών EPA 2007.

Με την ανανέωση του προγράμματος το 2017, από το 2018 το CTP απαγόρευσε την είσοδο σε φορτηγά που δεν ήταν μοντέλα έτους 2014 και πιο πρόσφατα.

Για να μπορέσει να επιβεβαιωθεί τήρηση όλων των παραπάνω απαγορεύσεων, το λιμάνι του Λος Άντζελες (Port of Los Angeles – POLA) δημιούργησε το “Port Drayage Truck Registry” (PDTR), ένα μητρώο στο οποίο πρέπει να εγγράφονται όλα τα φορτηγά τα οποία θέλουν μόνιμη πρόσβαση στο POLA και βάση του οποίου διενεργούνται έλεγχοι κατά την είσοδο στο λιμάνι μέχρι και σήμερα. Για να εγγράψει κάποια εταιρία μεταφορών τα φορτηγά της στο PDTR θα πρέπει να υπογράψει ένα συμφωνητικό διάρκειας 5 χρόνων το μέγιστο και ταυτόχρονα να καταβάλει ένα εφάπαξ ποσό των 2,500 Δολαρίων ΗΠΑ και 100 Δολάρια ΗΠΑ ετησίως για κάθε φορτηγό. Μετά τη λήξη της περιόδου ισχύος του συμφωνητικού πρέπει να συνταχθεί νέο και να καταβληθεί εκ νέου η συνδρομή των 2,500 Δολαρίων ΗΠΑ. Ενδεικτικά, αναφέρεται πως το 2008 είχαν συνταχθεί περίπου 500 τέτοια συμφωνητικά με εταιρίες μεταφορών, και το 2019 τα συμφωνητικά ανήλθαν στα 1350 περίπου. Φυσικά, υπάρχει πρόβλεψη για τα φορτηγά που ζητούν σπάνια πρόσβαση στις λιμενικές εγκαταστάσεις. Για αυτά τα φορτηγά τα οποία επισκέπτονται το POLA λιγότερες από 24 φορές το χρόνο έχει οριστεί ένα αντίτιμο των 30 Δολαρίων ΗΠΑ για κάθε ταξίδι.

Το POLA από την αρχή της εφαρμογής του CTP προσπάθησε να παρέχει κίνητρα στους μεταφορείς να στραφούν στις πιο πράσινες επιλογές για τα οχήματά τους. Το 2008 δημιουργήθηκε το «Scrap Truck Buyback Program» το οποίο πλήρωνε 5,000 Δολάρια ΗΠΑ σε αναδόχους του PDTR προκειμένου να δώσουν για απόσυρση φορτηγό μοντέλου προ 1989. Ακόμη, το POLA εφάρμοξε επιβολή προστίμου σε όσα φορτηγά δεν πληρούσαν τα πρότυπα εκπομπών EPA 2007. Το πρόστιμο – 35 Δολάρια ΗΠΑ για Εμπορευματοκιβώτια 20 TEU και 70 Δολάρια ΗΠΑ για Εμπορευματοκιβώτια μεγαλύτερα των 20 TEU το επιβαρυνόταν ο

ιδιοκτήτης του φορτίου. Τα έσοδα από αυτά τα πρόστιμα τα χρησιμοποίησε το POLA για να δημιουργήσει το CTP Fund (Clean Truck Program Fund), ένα ταμείο το οποίο χρηματοδοτούσε μέρος των αντικαταστάσεων των μη-συμβατών φορτηγών με άλλα συμβατά με τα πρότυπα εκπομπών EPA 2007²³, ή/και χρηματοδοτούσε εξ ολοκλήρου τους μετεξοπλισμούς μη-συμβατών φορτηγών. Έχει αναφερθεί πως το 2008 το POLA συμμετείχε έως το 80% της αγοράς του κάθε φορτηγού για το οποίο εγκρίθηκε χρηματοδότηση. Προκειμένου να λάβει την χρηματοδότηση κάποιος ανάδοχος, απαιτούνταν ταυτόχρονη απόσυρση ενός μη-συμβατού φορτηγού. Στις χρηματοδοτήσεις αυτές συμμετείχε και ο οργανισμός «South Coast Air Quality Management District», και η Πολιτεία της Καλιφόρνια μέσω προγραμμάτων όπως το «State of California Goods Movement Emission Reduction Program», το «California Energy Commission's AB 118 Alternative and Renewable Fuel and Vehicle Technology Program», το «Federal Diesel Emissions Reduction Act (DERA)» κ.α. Μέχρι το 2010, σχεδόν δύο χρόνια από την έναρξη του CTP, περισσότερο από το 90% του στόλου μετατράπηκε σε φορτηγά συμβατά με τα πρότυπα EPA 2007, ενώ το υπόλοιπο 10% επέλεξε να πληρώσει το επιβαλλόμενο πρόστιμο μόνο μέχρι τέλος του Δεκεμβρίου του 2011, εφόσον υποχρεωτικά από το 2012 όλα τα φορτηγά θα έπρεπε να είναι συμβατά με τα πρότυπα EPA 2007. Τέλος, για όσους αναδόχους υπέβαλλαν αίτηση για χρηματοδότηση, το POLA ήταν σε θέση να μεσολαβήσει και να εξασφαλίσει καλύτερες τιμές για τα φορτηγά μέσω συμφωνιών με εγκεκριμένους κατασκευαστές λόγω μεγάλου όγκου παραγγελιών είτε ανεξάρτητα είτε σε συνεργασία με το λιμάνι του Λονγκ Μπητς.

Παρακάτω θα παρατεθούν οι μετρήσεις των ατμοσφαιρικών ρύπων προερχόμενοι από φορτηγά όπως έχουν εκδοθεί από το λιμάνι για την περίοδο 2005-2019 και τα κόστη και τα έσοδα που αφορούν στο CTP για το POLA από την αρχή της

²³ Για να αντικαταστήσουν τα φορτηγά προς απόσυρση προτιμήθηκαν φορτηγά υδροποιημένου φυσικού αερίου (LNG) και συμπιεσμένου φυσικού αερίου (CNG), καθώς και ηλεκτρικά φορτηγά με μπαταρία λιθίου.

εφαρμογής του μέχρι και το 2020. Τα δεδομένα για τους ρύπους που προέρχονται από την κίνηση των φορτηγών συνελέχθησαν χάρη στις συσκευές ραδιοσυχνικής αναγνώρισης RFID (Radio Frequency Identification Device) με τις οποίες είναι εξοπλισμένα όλα τα φορτηγά στα οποία έχει δοθεί πρόσβαση στο POLA, και οι οποίες διασφαλίζουν συμμόρφωση με τους κανονισμούς του CTP. Τα γραφήματα δημιουργήθηκαν σύμφωνα με τα δεδομένα των μετρήσεων του λιμανιού και για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας και μόνο.

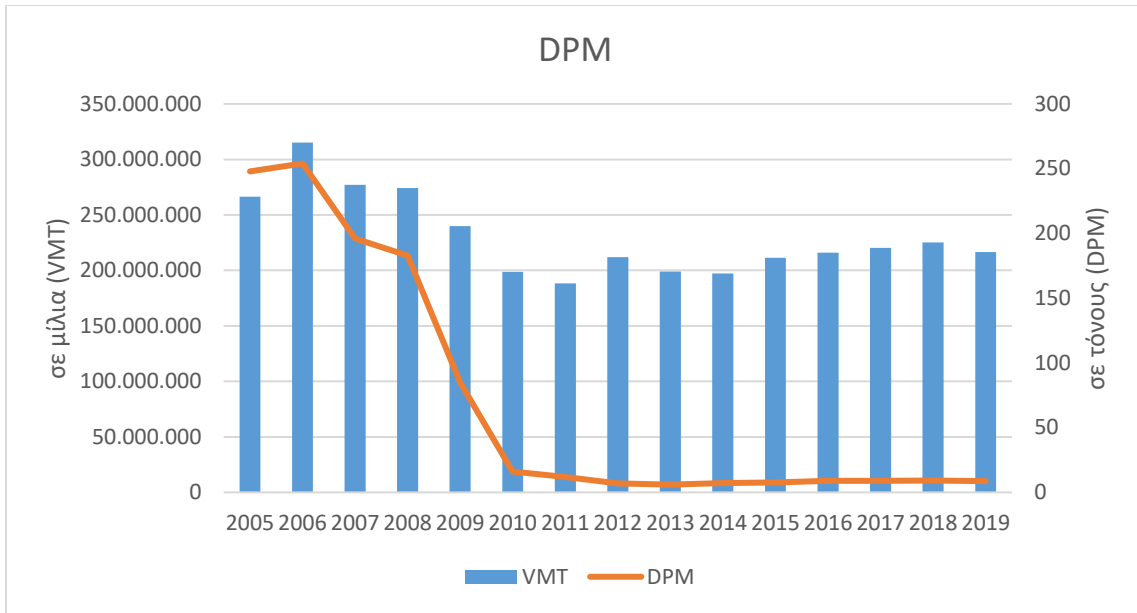
5.4. ΟΙ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΡΥΠΟΙ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2005-2019

Ακολουθούν μερικές επεξηγηματικές σημειώσεις προκειμένου τα γραφήματα να γίνουν πιο ευκόλως αντιληπτά.

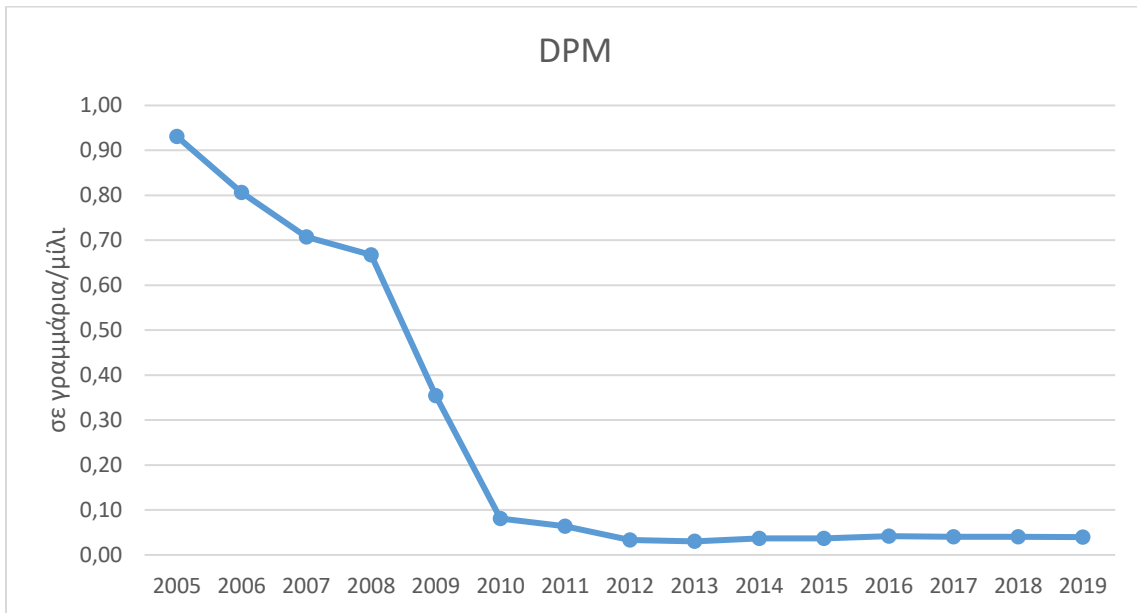
- Οι ατμοσφαιρικοί ρύποι για τους οποίους γίνεται λόγος είναι τα Σωματίδια προερχόμενα από κινητήρες Diesel (DPM), τα Οξείδια του Αζώτου (NO_x) και τα Οξείδια του Θείου (SO_x).²⁴
- Οι τιμές των ρύπων προέρχονται από βαρέα οχήματα, ειδικώς βαρέα φορτηγά, που χρησιμοποιούνται εκτενώς για τη μεταφορά φορτίου, ιδιαίτερα εμπορευματοκιβωτίων, από και προς τους θαλάσσιους τερματικούς σταθμούς μέσα στα όρια του λιμανιού. Τα περισσότερα φορτηγά που εξυπηρετούν τους τερματικούς σταθμούς του POLA είναι οχήματα ντίζελ, αλλά για τα υπόλοιπα εναλλακτικών καυσίμων τα οποία δεν εκπέμπουν DPM, οι τιμές έχουν προσαρμοστεί αναλόγως.

²⁴ Ο λόγος που γίνεται αναφορά μόνο στα DPM, NO_x και SO_x είναι διότι, ενώ στις καταγραφές των ατμοσφαιρικών εκπομπών συμπεριλαμβάνονταν και άλλα αέρια, όπως το CO και το HC, , όσο περνούσαν τα χρόνια και οι μέθοδοι καταμέτρησης εξελίσσονταν, υπήρξαν αναθεωρήσεις στις τιμές των ρύπων των προηγούμενων ετών, και σε αυτές τις αναθεωρήσεις συμπεριέλαβαν μόνο τους ρύπους για τους οποίους θα γίνει λόγος, οπότε και αυτό το γεγονός καθιστά τις μετρήσεις περισσότερο έγκυρες σε σχέση με αυτές για τα άλλα αέρια.

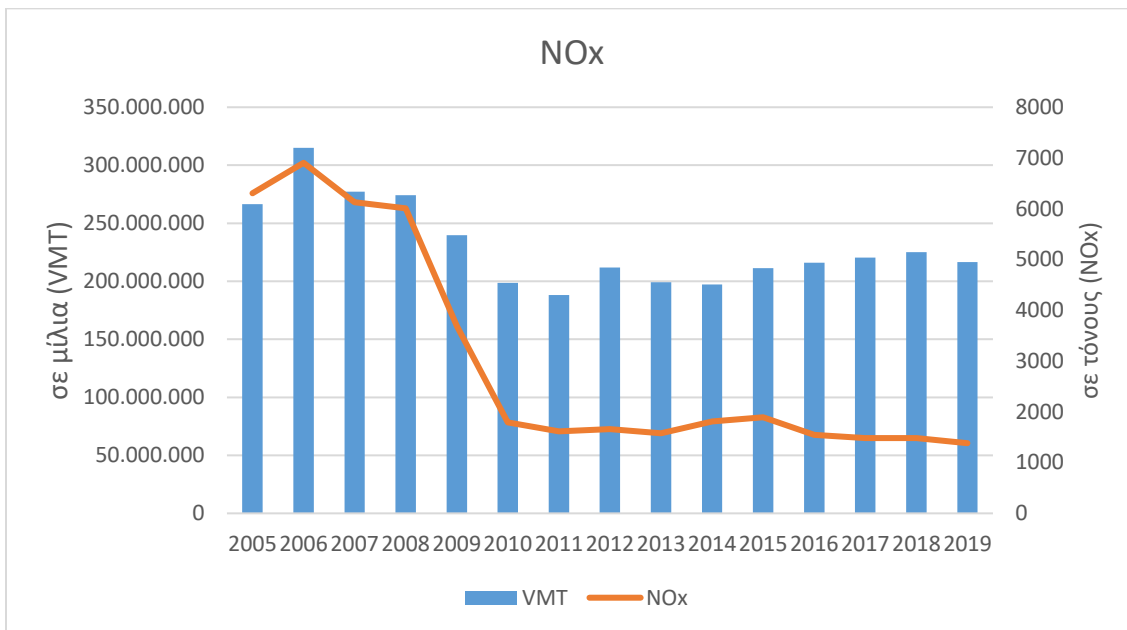
- Στα γραφήματα που ακολουθούν χρησιμοποιείται η έννοια VMT (Vehicle Miles of Travel), η οποία είναι μια τιμή που προσεγγίζει τον συνολικό αριθμό μιλίων που διανύθηκαν από όλα τα οχήματα για ένα συγκεκριμένο έτος. Προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό των αριθμών των οχημάτων που εισήλθαν στο POLA με τα μέσο ταξίδι του καθενός μετρημένο σε μίλια.
- Υπάρχουν δύο είδη γραφημάτων για κάθε ρύπο. Το ένα παρουσιάζει τις συνολικές τιμές του ρύπου ανά έτος και παράλληλα παρουσιάζει τον συνολικό αριθμό των VMT, και το άλλο, βασισμένο στις τιμές του πρώτου, παρουσιάζει το ρύπο σε γραμμάριο ανά μίλι προκειμένου να βοηθήσει τον αναγνώστη να αντιληφθεί την πραγματική πτώση της παραγωγής των ρύπων ανεξάρτητα από την κίνηση των φορτηγών στο POLA, η οποία είναι κατανοητό πως δεν έχει υπάρξει σταθερή για όλα τα χρόνια.



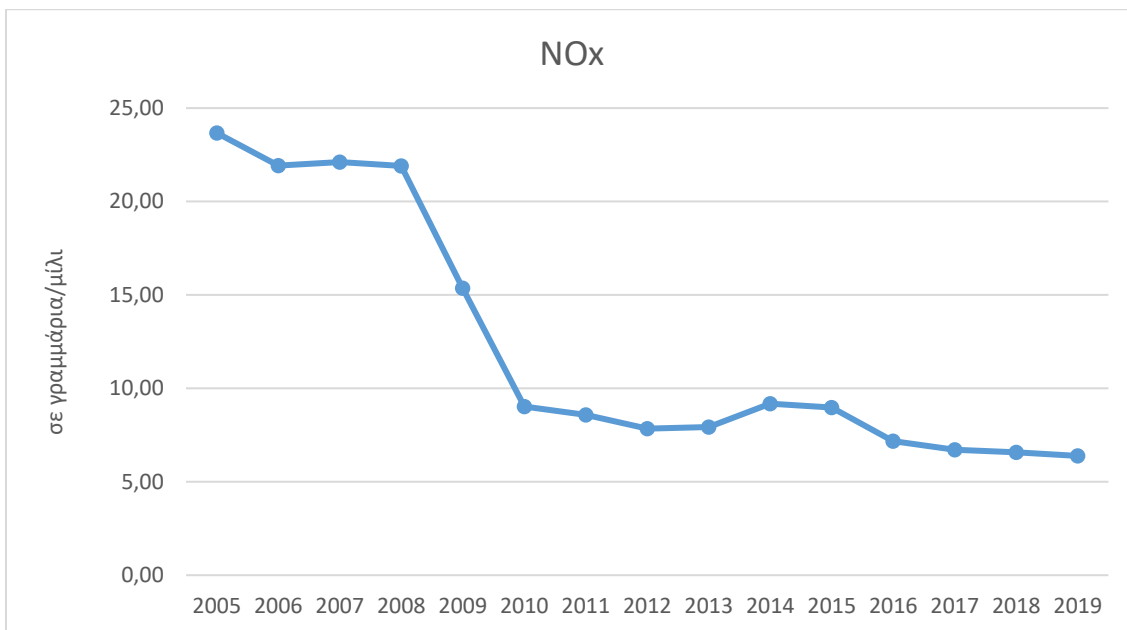
Γράφημα 1.: DPM σε τόνους ανά έτος, και συνολικός αριθμός VMT ανά έτος.



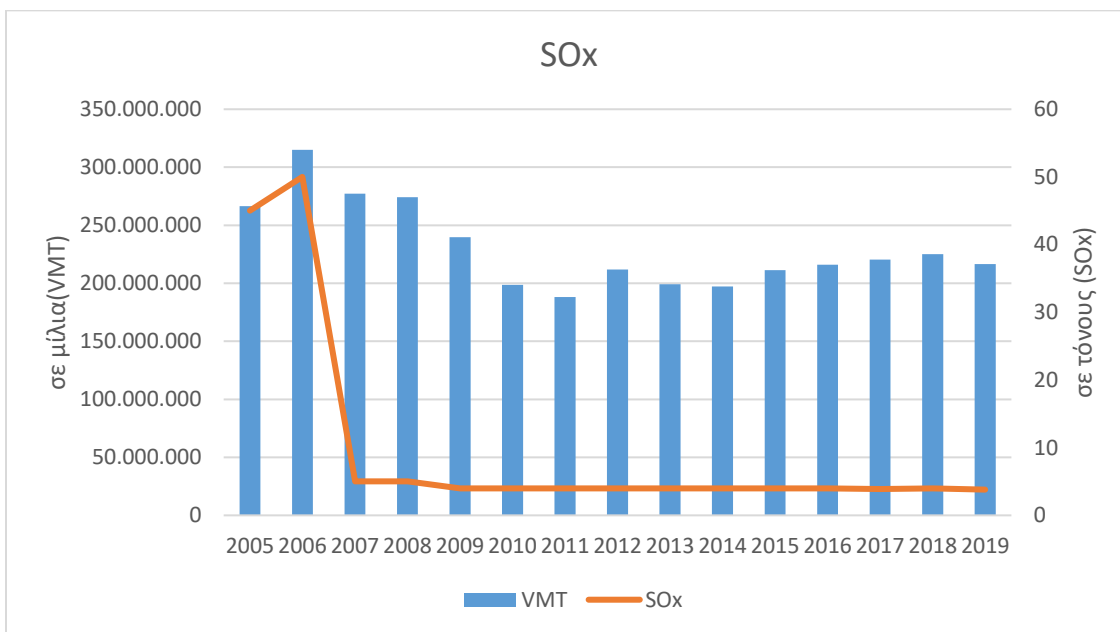
Γράφημα 2.: DPM σε γραμμάρια ανά μίλι ανά έτος.



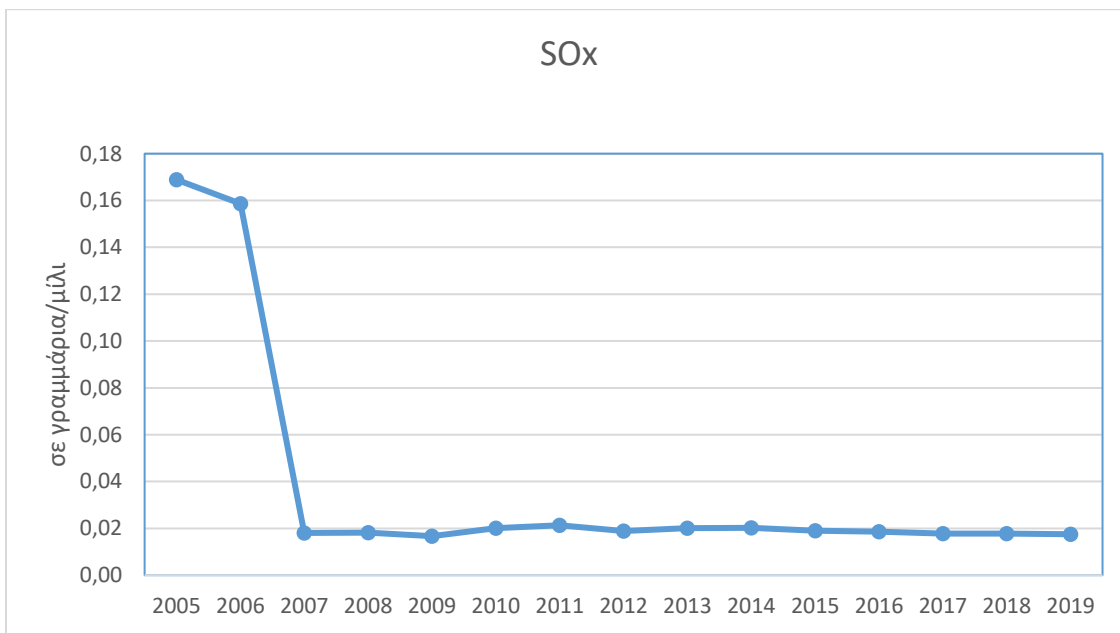
Γράφημα 3.: NOx σε τόνους ανά έτος, και συνολικός αριθμός VMT ανά έτος.



Γράφημα 4.: NOx σε γραμμάρια ανά μίλι ανά έτος.



Γράφημα 5.: SOx σε τόνους ανά έτος, και συνολικός αριθμός VMT ανά έτος.



Γράφημα 6.: SOx σε γραμμάρια ανά λίτρο ανά έτος.

Από τα γραφήματα γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι η μεγαλύτερη συμμετοχή των φορτηγών είναι εν γένει στις εκπομπές NO_x, ακολούθως στις εκπομπές DPM, και τέλος έχουν μια μικρή συμμετοχή στις εκπομπές SO_x. Στις εκπομπές DPM και NO_x υπήρξε μια δραματική πτώση από την αρχή της εφαρμογής του CTP το 2008. Στις εκπομπές SO_x η μείωση στις τιμές ήρθε ήδη από το 2007, αλλά όπως πληροφορεί η ανάλυση του λιμανιού για τους ρύπους, ο λόγος ήταν επειδή όλα τα φορτηγά χρησιμοποιούσαν ντίζελ εξαιρετικά χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο (ULSD). Αυξήσεις στις τιμές κατά τις περιόδους μετά την εφαρμογή του CTP, όπως στην περίπτωση του NO_x μεταξύ των ετών 2013 και 2014, δικαιολογείται σύμφωνα με την ανάλυση του POLA λόγω του ότι ο στόλος των φορτηγών είχε παλιώσει ήδη έναν χρόνο, ενώ γενικά παρατηρείται ότι οι τιμές έχουν κρατηθεί σε σταθερά χαμηλά επίπεδα.

Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 1.) μπορούμε να δούμε ενδεικτικά τις συνολικές τιμές για DPM, NO_x και SO_x από όλες τις πηγές του λιμανιού και το ποσοστό συμμετοχής της κάθε πηγής για τα έτη 2007 (πριν την εφαρμογή του CTP) και 2019 (11 χρόνια μετά την αρχική εφαρμογή του CTP). Δεν μπορούν να εξαχθούν με ασφάλεια συμπεράσματα σχετικά με την συνολική πτώση ή όχι των τιμών των ρύπων, καθώς δεν υπάρχουν στοιχεία για την επισκεψιμότητα στο λιμάνι. Είναι σημαντικό να αναφερθεί επίσης το γεγονός ότι το λιμάνι στα πλαίσια του CAAP έκανε κι άλλες δράσεις προκειμένου να μειώσει τις εκπομπές και από τις υπόλοιπες πηγές εκτός των φορτηγών, όπως το «Vessel Speed Reduction Program», που στόχευε τις εκπομπές από τα πλοία, και το «Everport Advanced Yard Tractor Deployment Project», που στόχευε τις εκπομπές από τον εξοπλισμό διαχείρισης φορτιού, οπότε και η φαινομενική μείωση του ποσοστού συμμετοχής των φορτηγών δεν μπορεί να εξακριβωθεί με όσα στοιχεία παρουσιάζονται εδώ. Παρόλα αυτά, σε κάποιες περιπτώσεις η πτώση στις τιμές που παρουσιάζονται στον Πίνακα 1. είναι εντυπωσιακή, όπως στις τιμές του NO_x, όπου οι συνολικές εκπομπές μειώθηκαν στο 1/3 των τιμών του 2007 και για αυτό αξίζει να

αναφερθεί. Ο πίνακας δημιουργήθηκε σύμφωνα με τα δεδομένα των μετρήσεων του λιμανιού και για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας και μόνο.

	2007		2019	
	(σε τόνους ανά έτος)		(σε τόνους ανά έτος)	
Εκπομπές DPM				
Ωκεανοπώρα πλοία	333	39%	41	37%
Σκάφη	53	6%	26	23%
Εξοπλισμός Διαχείρισης Φορτίου	45	5%	5	4%
Σιδηρόδρομος	60	7%	32	28%
Φορτηγά	370	43%	9	8%
	861	100%	113	100%
Εκπομπές Νοx				
Ωκεανοπώρα πλοία	6.142	34%	2.743	44%
Σκάφη	1.281	7%	755	12%
Εξοπλισμός Διαχείρισης Φορτίου	1.662	9%	410	7%
Σιδηρόδρομος	1.675	9%	882	14%
Φορτηγά	7.343	41%	1.382	22%
	18.103	100%	6.172	99%
Εκπομπές Sox				
Ωκεανοπώρα πλοία	3.718	98%	102	93%
Σκάφη	1	0%	1	1%
Εξοπλισμός Διαχείρισης Φορτίου	2	0%	2	2%
Σιδηρόδρομος	55	1%	1	1%
Φορτηγά	6	0%	4	3%
	3.782	99%	110	100%

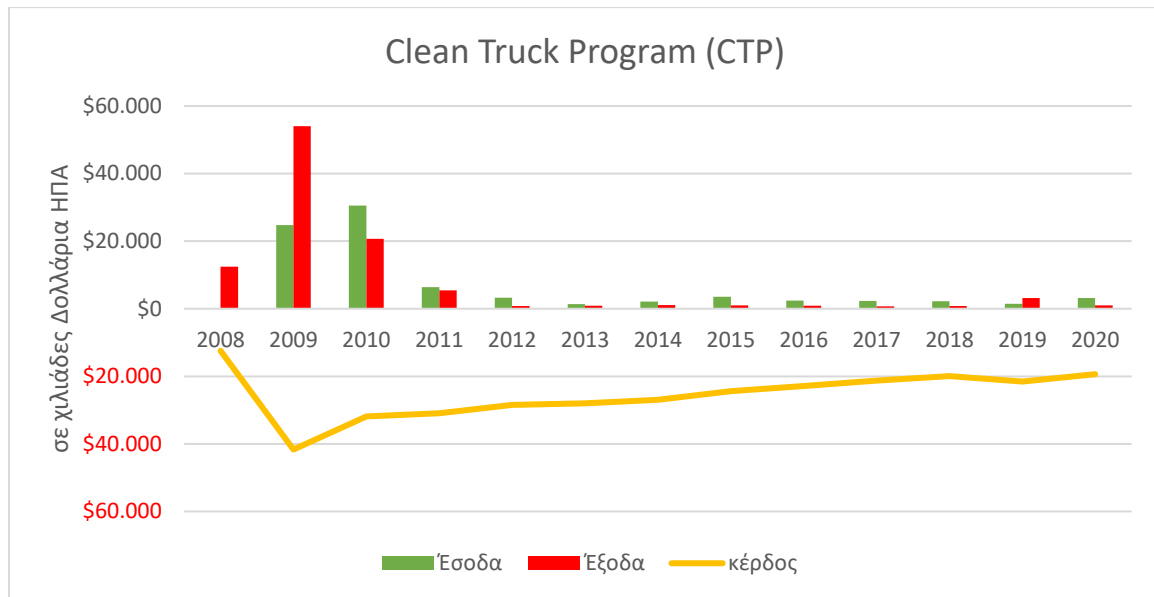
Πίνακας 3.: Ανάλυση συνολικών εκπομπών για τα έτη 2019 και 2007.

5.5. ΚΟΣΤΗ ΚΑΙ ΈΣΟΔΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2008-2020.

Οι τιμές που παρουσιάζονται στο παρακάτω γράφημα πάρθηκαν από τις οικονομικές καταστάσεις των ετών 2008-2020²⁵. Από τα στοιχεία που αναφέρονται, τα έσοδα αφορούν στις συνδρομές από τις εταιρίες μεταφορών για να εγγράψουν τα φορτηγά τους στο PDTR, σε εισφορές από κρατικές ενισχύσεις, και σε πρόστιμα προερχόμενα από τους ιδιοκτήτες των φορτίων που χρησιμοποιούσαν φορτηγά μη-συμβατά με τα πρότυπα ΕΡΑ μέχρι τα τέλη του

²⁵ Κάθε οικονομικό έτος που αναφέρεται στις οικονομικές καταστάσεις έχει κατάληξη τον Ιούνιο του ίδιου έτους.

2011, και τα έξοδα αφορούν σε επιχορηγήσεις που έδινε το POLA σε ιδιοκτήτες φορτηγών αλλά και σε διοικητικά κόστη του προγράμματος. Δίνεται επίσης και το κέρδος που προσέφερε το πρόγραμμα, όπως προκύπτει από τη συνολική διαφορά εσόδων και εξόδων. Το γράφημα δημιουργήθηκε σύμφωνα με τα δεδομένα των οικονομικών καταστάσεων του λιμανιού και για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας και μόνο.



(σε χιλιάδες Δολάρια ΗΠΑ)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Έσοδα	\$0	\$24.787	\$30.505	\$6.376	\$3.250	\$1.409	\$2.119	\$3.520	\$2.384	\$2.340	\$2.186	\$1.457	\$3.187
Έξοδα	\$12.464	\$54.003	\$20.692	\$5.445	\$790	\$934	\$1.100	\$949	\$897	\$704	\$831	\$3.120	\$1.014
κέρδος	-\$12.464	-\$41.680	-\$31.867	-\$30.936	-\$28.476	-\$28.001	-\$26.982	-\$24.411	-\$22.924	-\$21.288	-\$19.933	-\$21.596	-\$19.423

Γράφημα 7.: Έσοδα, Έξοδα και Κέρδος ανα έτος σχετικά με το CTP.

Σύμφωνα με το παραπάνω γράφημα, το CTP δεν έχει καταφέρει να αποφέρει κέρδος στο λιμάνι. Σύμφωνα με τις οικονομικές καταστάσεις του POLA, το διοικητικό συμβούλιο δεν περιμένει το CTP να καταφέρει ποτέ να αποφέρει περισσότερα κέρδη από όσα έχει κοστίσει αναδρομικά, παρόλα αυτά από το 2014 το Συμβούλιο είχε θέσει έναν πιο ρεαλιστικό στόχο και αυτός ήταν τα έξοδα να μην υπερβαίνουν τα έσοδα του κάθε έτους. Όπως μπορούμε να διακρίνουμε από το γράφημα αυτός ο στόχος κατά βάση επιτυγχάνετο, σίγουρα μετά το πέρας των δύο πρώτων χρόνων της εφαρμογής του CTP, όπου πολλές επιχορηγήσεις

δόθηκαν καθώς μεγάλος αριθμός φορτηγών δεν ήταν συμβατός με τα πρότυπα EPA. Εξακριβώνεται επίσης αυτό που αναφέρθηκε νωρίτερα, δηλαδή ότι μέχρι το 2010 ο στόλος των φορτηγών μεταμορφώθηκε κατά 90% σε φορτηγά συμβατά με τα πρότυπα EPA, αφού το 2011, σύμφωνα με το γράφημα, τα έσοδα, μέρος των οποίων προέρχονταν από το πρόστιμο σε φορτηγά μη συμβατά με τα πρότυπα EPA, μειώθηκαν δραματικά. Έχει ενδιαφέρον να επισημανθεί ότι η μαζική χρήση φορτηγών μη-συμβατών με τα πρότυπα EPA έφερνε ταυτόχρονα και περισσότερα έσοδα, λόγω της συλλογής των προστίμων για το CTP Fund, αλλά και περισσότερα έξοδα, λόγω του ότι δίνονταν από το POLA περισσότερες οικονομικές ενισχύσεις προς αγορά φορτηγών συμβατών με τα πρότυπα EPA – αυτός ήταν άλλωστε και ο λόγος ύπαρξης του CTP Fund.

5.6. ΟΙ ΛΟΓΟΙ ΥΙΟΘΕΤΗΣΗΣ ΤΟΥ “CLEAN TRUCK PROGRAM”

Ο λόγος για τον οποίο τα δύο λιμάνια του Σαν Πέδρο υιοθέτησαν το CTP και εμμένουν σε αυτό παρά το γεγονός ότι δεν είναι κερδοφόρο, υπερβαίνει τον οικονομικό παράγοντα. Η ανάγκη για θέσπιση μέτρων, όπως το CTP, που αποσκοπούσαν στον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης είχε ήδη γίνει αντιληπτή από το Συμβούλιο Αέριων Πόρων της Καλιφόρνιας (Clean Air Resources Board - CARB) που επεσήμανε πριν τη έναρξη του CTP πως η ρύπανση από το στόλο των φορτηγών που εξυπηρετεί τα δύο λιμάνια συνέβαλλε σε εκατοντάδες πρόωρους θανάτους ετησίως στη Νότια Καλιφόρνια, και το κόστος για το δημόσιο ήταν από 100 εκατομμύρια έως 590 εκατομμύρια Δολάρια ΗΠΑ ετησίως μόνο σε ό,τι αφορούσε την υγεία, που σε αυτό το κόστος μπορούν επίσης να συμπεριλαμβάνονται και οι εισαγωγές στα νοσοκομεία και η απώλεια εργάσιμης και σχολικής μέρας. Μια ανάλυση που διενεργήθηκε το 2008 από την The Boston Consulting Group για λογαριασμό του POLA έρχεται να συμπληρώσει στα παραπάνω πως η ισχύουσα κατάσταση των φορτηγών κόστιζε

συνολικά στο δημόσιο μεταξύ 500 εκατομμυρίων και 1,7 δισεκατομμυρίων δολαρίων ΗΠΑ κάθε χρόνο μέσω αναποτελεσματικών πρακτικών για τις εταιρίες μεταφορών και τους οδηγούς (υποαξιοποίηση των φορτηγών, κυκλοφοριακή συμφόρηση και επιπτώσεις στην υγεία των οδηγών) και μέσω κοστών για την κοινότητα-πόλη (συντήρηση δρόμου, περιβαλλοντικές ζημιές, ασφάλεια οχημάτων και οδηγών, φορτηγά μη-ασφαλή και κακοσυντηρημένα, και επιπτώσεις από την κυκλοφορία και στάθμευση των φορτηγών στην πόλη). Ακόμα, ένας διαρκής προβληματισμός για το Διοικητικό Συμβούλιο του POLA ήταν πώς μπορεί να επιτευχθεί αύξηση της αποδοτικότητας και επιτάχυνσης των διαδικασιών της φορτοεκφόρτωσης από τα φορτηγά στα τερματικά του λιμανιού. Σε αυτό το πλαίσιο και υπό το CTP Συσκευές Αυτόματου Εντοπισμού Οχημάτων (Automatic Vehicle Locators - AVLs) είχαν εγκατασταθεί σε φορτηγά²⁶ που χρηματοδοτήθηκαν από το POLA και από το Λιμάνι του Λονγκ Μπητς. Η συσκευή AVL κάθε φορτηγού μετέδιδε ακριβή δεδομένα θέσης και κίνησης οχήματος τα οποία μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τις βέλτιστες πρακτικές που θα μπορούσαν να υιοθετηθούν.

5.7. ΒΛΕΨΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ

Το CTP έχει χαρακτηριστεί αρκετά φιλόδοξο σχέδιο δράσης, όχι μόνο λόγω των δραματικών αλλαγών που επέφερε στον τρόπο λειτουργίας του λιμανιού όσον αφορά τα φορτηγά, αλλά και λόγω των βλέψεων του να μεταβεί στη χρήση αποκλειστικά και μόνο φορτηγών μηδενικών εκπομπών έως το 2035. Για αυτό το λόγο από το 2020 έχει στηθεί ένα νέο Clean Truck Fund το οποίο επιχορηγεί την αγορά φορτηγών μηδενικών εκπομπών και φορτηγών με χαμηλές εκπομπές NOx.

²⁶ Το 2011 οι συσκευές AVL είχαν εγκατασταθεί σε 600 φορτηγά

Αυτό το ταμείο χρηματοδοτείται από το επιβεβλημένο πρόστιμο των 10 Δολαρίων ΗΠΑ για κάθε εμπορευματοκιβώτιο με επιβάρυνση του ιδιοκτήτη του φορτίου. Εξαιρούνται τα φορτία που χρησιμοποιούν φορτηγά μηδενικών εκπομπών ή φορτηγά με χαμηλές εκπομπές ΝΟx.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6.: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με βάση όσα ειπώθηκαν στις προηγούμενες σελίδες φαίνεται ότι τα πράσινα λιμάνια αποτελούν τάση τα τελευταία χρόνια. Από την ανάλυση της έννοιας του πράσινου λιμανιού και από την παράθεση των παραδειγμάτων προκύπτει ότι στον πυρήνα του ορισμού υπάρχει η έννοια της αειφόρου ανάπτυξης, η οποία παίρνοντας ως δεδομένη την αλληλεξάρτηση περιβαλλοντικών, κοινωνικών και οικονομικών συστημάτων προωθεί τη βιώσιμη ανάπτυξη του λιμανιού. Τα όρια του ορισμού του πράσινου λιμανιού είναι αρκετά χαλαρά και έτσι πράσινα χαρακτηρίζονται πολλά και διαφορετικά μεταξύ τους λιμάνια σε ότι αφορά στις πρακτικές που ακολουθούν και στους στόχους που θέτουν – φτάνει να ικανοποιούν τη συνθήκη της αειφόρου ανάπτυξης. Ο ορισμός του «πράσινου λιμανιού» δεν είναι περιοριστικός ούτε στο χρόνο στον οποίο ένα έργο πρέπει να πραγματοποιηθεί ούτε στο μέγεθος των επενδύσεων που πρέπει να γίνουν. Η τοποθέτηση ηχοπετασμάτων για να προστατευθεί η τοπική κοινότητα από το θόρυβο που προκαλείται από τις λιμενικές δραστηριότητες είναι έργο που ενισχύει την ιδιότητα του πράσινου λιμανιού, τόσο όσο και η κατασκευή φωτοβολταϊκών στις ταράτσες των λιμενικών κτηρίων. Ο τίτλος «πράσινο λιμάνι» δεν είναι επίσημος τίτλος που δίδεται από κάποιον οργανισμό, παρά αποδίδεται είτε από μελετητές που μελετούν τις πρακτικές και τα αποτελέσματα τους κάποιων λιμανιών, είτε προωθούνται από τα ίδια τα λιμάνια σε στρατηγική μάρκετινγκ προκειμένου να διαφημίσουν την καλή εταιρική εικόνα τους και να αυξήσουν τα έσοδά τους.

Σε ότι αφορά στα προβλήματα και στις προτεραιότητες στις οποίες ένα πράσινο λιμάνι δύναται να επικεντρώσει τις δράσεις του είναι πάμπολλες – υπάρχουν σίγουρα οι δημοφιλέστερες κατηγορίες, αλλά νέες ανάγκες μπορεί να δημιουργηθούν λαμβάνοντας υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του εκάστοτε λιμανιού, της εκάστοτε τοπικής κοινότητας και της σημασίας του λιμανιού στο

παγκόσμιο εμπόριο. Όσο πιο δημοφιλής μια κατηγορία τόσες περισσότερες δράσεις γίνονται και τόσες περισσότερες μελέτες υπάρχουν για να διαδώσουν τα αποτελέσματα αυτών των δράσεων και να επηρεάσουν και άλλα λιμάνια προς αυτή την κατεύθυνση.

Η νομοθεσία σε πολλές περιπτώσεις επιδιώκει την αειφόρο ανάπτυξη μέσω προγραμμάτων όπως το Green Deal της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ωστόσο, ενώ τα λιμάνια χαιρετίζουν και υποστηρίζουν τέτοιου είδους πρωτοβουλίες, εικάζεται ότι υπάρχει ανάγκη για μεγαλύτερη συνεργασία μεταξύ των νομοθετών και των λιμενικών ενώσεων προκειμένου να αποσαφηνιστούν τα όρια της ευθύνης των λιμένων λαμβάνοντας υπόψη τις πραγματικές δυνατότητες τους για δράση, ώστε να θέτονται πιο ρεαλιστικοί στόχοι, και όχι να επωμίζονται μεγαλύτερο βάρος από αυτό που πραγματικά τους αναλογεί και αυτό που ρεαλιστικά μπορούν να σηκώσουν.

Σχετικά με το “Clean Truck Program”, αποτελεί παράδειγμα πρώιμης και εθελοντικής δράσης για την προστασία του περιβάλλοντος. Οι λιμενικές αρχές είδαν την ανάγκη να εφαρμόσουν ένα πρόγραμμα δράσης για τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης λόγω δημοσιευμένων μελετών που δείχνουν τις επιπτώσεις στην υγεία και στην οικονομία. Παρόλα τα εντυπωσιακά αποτελέσματα της εφαρμογής του προγράμματος στη μείωση των ατμοσφαιρικών εκπομπών, οι επίσημες οικονομικές καταστάσεις δείχνουν ότι το πρόγραμμα έχει υπάρξει ζημιολόγο για το λιμάνι. Η λιμενική αρχή έχει αποφασίσει να συνεχίσει και να επεκτείνει την εφαρμογή του με τον μετριοπαθή στόχο τα έξοδα κάθε έτους να μην υπερβαίνουν τα έσοδα του ίδιου έτους αναγνωρίζοντας τη σημασία των αποτελεσμάτων του προγράμματος.

BIBΛIOΓPAΦIA

- Anastasopoulou, Despina & Kolios, Stavros & Stylios, Chrysostomos. (2011). How will Greek ports become green ports?. *Geo-Eco-Marina*. 17. 73-80.
- Azarkamand, S., Wooldridge, C., & Darbra, R. M. (2020). Review of Initiatives and Methodologies to Reduce CO2 Emissions and Climate Change Effects in Ports. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(11), 3858. doi:10.3390/ijerph17113858
- Badurina, P., Cukrov, M., & Dundović, Č. (2017). Contribution to the implementation of “Green Port” concept in Croatian seaports. *Pomorstvo*, 31(1), 10-17. doi:10.31217/p.31.1.3
- Baltic Ports Organization - Baltic port outlook for 2021 and the European Green Deal discussed by the BPO Board. (2021, March). Retrieved from <http://www.bpoports.com/baltic-port-outlook-for-2021-and-the-european-green-deal-discussed-by-the-bpo-board.html>
- Barnes, C. S., Alexis, N. E., Bernstein, J. A., Cohn, J. R., Demain, J. G., Horner, E., . . . Phipatanakul, W. (2013). Climate Change and Our Environment: The Effect on Respiratory and Allergic Disease. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, 1(2), 137-141. doi:10.1016/j.jaip.2012.07.002
- Becker, A., Ng, A. K., Mcevoy, D., & Mullett, J. (2018). Implications of climate change for shipping: Ports and supply chains. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 9(2). doi:10.1002/wcc.508
- Busan cuts harmful dust levels. (2020, July 01). Retrieved September 10, 2021, from <https://www.greenport.com/news101/asia/busan-cuts-harmful-dust-levels>
- Busan port going green. (2011, December 20). Retrieved September 9, 2021, from <https://www.seatrade-maritime.com/asia/busan-port-going-green>
- Butt, N. (2007). The impact of cruise ship generated waste on home ports and ports of call: A study of Southampton. *Marine Policy*, 31(5), 591-598. doi:10.1016/j.marpol.2007.03.002
- Campbell, S. (1996). Green Cities, Growing Cities, Just Cities?: Urban Planning and the Contradictions of Sustainable Development. *Journal of the American Planning Association*, 62(3), 296–312. <https://doi.org/10.1080/01944369608975696>

[Chiu, R., Lin, L., & Ting, S. \(2014\). Evaluation of Green Port Factors and Performance: A Fuzzy AHP Analysis. *Mathematical Problems in Engineering*, 2014, 1-12. doi:10.1155/2014/802976](#)

Coral ecology. (n.d.). Retrieved July 20, 2021, from <https://www.marinespatialecologylab.org/coral>

Creel, L. (2003). Ripple effects: Population and coastal regions. Making the link. Retrieved from https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/Pnadd169.pdf

Curcuruto, S., Fabozzi, C., & Nataletti, P. (2003). Noise impact on workers and population health. In Proceedings of the 8th International Congress on Noise as a Public Health Problem.

EC (2002): Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise. Official Journal of the European Communities, 2002, L 189:12-25.

EC (2019): Directive 2019/883/EC of the European Parliament and of the Council of 17 April 2019 on port reception facilities for the delivery of waste from ships, amending Directive 2010/65/EU and repealing Directive 2000/59/EC. Official Journal of the European Communities, 2019, L 151/116

EcoPorts. (n.d.). Retrieved July 15, 2021, from <https://www.ecoport.com/>

Environmental stewardship at Busan. (2014, November 4). Retrieved September 12, 2021, from <https://www.greenport.com/news101/asia/environmental-stewardship-at-busan>

Erfteimeijer, Paul & Jury, Matt & Gabe, Bjorn & Dijkstra, Jasper & Leggett, Daniel & Foster, Tom & Shafer, Deborah. (2013). Dredging, port- and waterway construction near coastal plant habitats. *Coasts and Ports* 2013. 10.13140/RG.2.1.2723.5288.

ESPO. (2003, September). Environmental Code of Practice. Retrieved from <https://www.espo.be/media/espopublications/ESPOEnvironmentalCodeofPractice2004.pdf>

ESPO. (2007, January). Environmental Code of Practice on the Birds and Habitats Directives. Retrieved from <https://www.espo.be/media/espopublications/ESPOCodeofPracticeontheBirdsandHabitatDirectives2006.pdf>

ESPO. (2012, October). Green Guide Annex 1: Good practice examples in line with the 5 Es. Retrieved from

https://www.espo.be/media/espopublications/annex%201_good%20practices_version%201_october%202012-compressed.pdf

ESPO. (2012, October). Green Guide. Retrieved from https://www.espo.be/media/espopublications/espo_green%20guide_october%202012_final.pdf

ESPO. (2020, February). ESPO's Roadmap to implement the European Green Deal objectives in ports [Position Paper]. Retrieved from [https://www.espo.be/media/ESPO Green Deal position paper Green Deal-FINAL.pdf](https://www.espo.be/media/ESPO%20Green%20Deal%20position%20paper%20Green%20Deal-FINAL.pdf)

ESPO. (2020, November). ESPO Environmental Report 2020 [Environmental Report]. Retrieved from <https://www.espo.be/publications/espo-environmental-report-2020>

European Commission (2019), The European Green Deal. Brussels

European Commission (2020), Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, Sustainable and Smart Mobility Strategy – Putting European Transport on Track for the future. Brussels

European Sea Ports Organization, 1995. Environmental Code of Practice, Brussels: European Sea Ports Organization Secretariat

First zero-emissions ferry for South Korea. (2021, January 29). Retrieved September 9, 2021, from <https://www.greenport.com/news101/asia/first-zero-emissions-ferry-for-south-korea>

Guo, X., Ren, H., & Jiang, T. (2021). Application of the green port technology. *Journal of Physics: Conference Series*, 1920(1), 012071. doi:10.1088/1742-6596/1920/1/012071

IAPH (International Association of Ports and Harbors). IAPH Tool Box for Port Clean Air Programs. 2010. Available online: <http://iaphtoolbox.wpci.nl/DRAFT%20IAPH%20TOOL%20BOX%20%20dea.pdf>

International Maritime Organization Home Page. (n.d.). Retrieved February 13, 2021, from <https://www.imo.org/>

Iris, Ç, & Lam, J. S. (2019). A review of energy efficiency in ports: Operational strategies, technologies and energy management systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 112, 170-182. doi:10.1016/j.rser.2019.04.069

- Lawer, E. T., Herbeck, J., & Flitner, M. (2019). Selective Adoption: How Port Authorities in Europe and West Africa Engage with the Globalizing “Green Port” Idea. *Sustainability*, 11(18), 5119. doi:10.3390/su11185119
- Macpherson, C. (2014). Climate change matters. *Journal of Medical Ethics*, 40(4), 288-290. Retrieved May 15, 2021, from <http://www.jstor.org/stable/43282982>
- Mohee, R., Surroop, D., Mudhoo, A., & Rughooputh, B. K. (2012). Inventory of waste streams in an industrial port and planning for a port waste management system as per ISO14001. *Ocean & Coastal Management*, 61, 10-19. doi:10.1016/j.ocecoaman.2012.02.003
- Mustonen, M. (2013). Noise as an environmental challenge for ports (Rep. No. X). Stockholm: TFK.
- Nitonye, S. and Uyi, O. (2018) Analysis of Marine Pollution of Ports and Jetties in Rivers State, Nigeria. *Open Journal of Marine Science*, 8, 114-135. <https://doi.org/10.4236/ojms.2018.81006>
- OECD, “Interim Report of the Green Growth Strategy: Implementing our commitment for a sustainable future,” 2010, <http://www.oecd.org/dataoecd/42/46/45312720.pdf>.
- Oslo Kommune (2018, June) Port of Oslo as a Zero-Emission Port [Action Plan]
- Pamela L Reynolds reviewed by Emmett Duffy and Nancy Knowlton. (2018, December 18). Seagrass and Seagrass Beds, Smithsonian Ocean Portal. Retrieved July 20, 2021, from <https://ocean.si.edu/ocean-life/plants-algae/seagrass-and-seagrass-beds>
- Piraeus Port Authority. (n.d.). Προστασία περιβάλλοντος-Πράσινο λιμάνι. Retrieved from <https://www.olp.gr/el/prostasia-perivallontos/prostasia-perivallontos-prasino-limani>
- Port News. (n.d.). NextGen District becomes a hotspot for the circular economy in Port of Antwerp. Retrieved September 5, 2021, from <https://en.portnews.ru/news/302722/>
- Port of Antwerp. (n.d.). Sustainable port. Retrieved September 5, 2021, from [https://www.portofantwerp.com/en/Sustainable port#hydrotug](https://www.portofantwerp.com/en/Sustainable%20port#hydrotug)
- Port of Gothenburg. Onshore power supply for vessels. (n.d.). Retrieved February 8, 2021, from <https://www.portofgothenburg.com/about-the-port/greener-transport/onshore-power-supply-for-vessels/>

Power company to build world's largest solar power roof at Busan port. (2019, December 3). Retrieved September 12, 2021, from <https://www.ajudaily.com/view/20191203135101897>

Sanches, V. L., Mônica Regina Da Costa Marques Aguiar, Freitas, M. A., & Pacheco, E. B. (2020). Management of cruise ship-generated solid waste: A review. *Marine Pollution Bulletin*, 151, 110785. doi:10.1016/j.marpolbul.2019.110785

Sánchez, J. P., & Schubert, D. S. (2019). *Developing Sustainable Port-City Relationships in Europe An Institutional Analysis of Waterfront Projects Governance in Lisbon* (Unpublished doctoral dissertation).

Schenone, C., Pittaluga, I., Repetto, S., & Borelli, D. (2014, July). Noise pollution management in ports: a brief review and the EU MESP project experience. In *Proceedings of the 21st International Congress on Sound and Vibration*, Beijing, China (pp. 13-17).

Sengupta, D., Chen, R., & Meadows, M. E. (2018). Building beyond land: An overview of coastal land reclamation in 16 global megacities. *Applied Geography*. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2017.12.015>

Share the Facts About Mangroves. (n.d.). Retrieved July 20, 2021, from <https://www.conservation.org/act/share-the-facts-about-mangroves>

Sweeting, J. E., & Wayne, S. L. (2003). A shifting tide: Environmental challenges and cruise industry responses. *Cruise Ship Tourism*, 327-337. doi:10.1079/9781845930486.0327

The Port of Los Angeles: America's Port®: Port of Los Angeles. (n.d.). Retrieved March, 2021, from <https://www.portoflosangeles.org/>

Toscano, D., & Murena, F. (2019). Atmospheric ship emissions in ports: A review. Correlation with data of ship traffic. *Atmospheric Environment: X*, 4, 100050. doi:10.1016/j.aeaoa.2019.100050

UNCTAD (2016). *Review of maritime transport 2016, annual report*.

US Department of Commerce, N. O. (2013, September 06). What is dredging? Retrieved July 20, 2021, from <https://oceanservice.noaa.gov/facts/dredging.html>

WCED. (1987). *Our common future*. World Commission on Environment and Development. Oxford University Press.

- Wilewska-Bien, M., & Anderberg, S. (2018). Reception of sewage in the Baltic Sea – The port's role in the sustainable management of ship wastes. *Marine Policy*, 93, 207-213. doi:10.1016/j.marpol.2018.04.012
- Xu, G., & Leilei, L. (2018). Approach to the Construction of Green Port in Tianjin Port. *MATEC Web of Conferences*, 175, 04012. doi:10.1051/mateconf/201817504012
- Yang, Y., & Chang, W. (2013). Impacts of electric rubber-tired gantries on green port performance. *Research in Transportation Business & Management*, 8, 67-76. doi:10.1016/j.rtbm.2013.04.002
- Zis, T., North, R. J., Angeloudis, P., Ochieng, W. Y., & Bell, M. G. (2014). Evaluation of cold ironing and speed reduction policies to reduce ship emissions near and at ports. *Maritime Economics & Logistics*, 16(4), 371-398. doi:10.1057/mel.2014.6
- Zis, Th. P. V. (2019) Green Ports. In Editor's Psaraftis, H. (Ed.). *Sustainable Shipping*. Cham: Springer International Publishing, pp.407-432.
- Zuin, S., Belac, E., & Marzi, B. (2009). Life cycle assessment of ship-generated waste management of Luka Koper. *Waste Management*, 29(12), 3036-3046. doi:10.1016/j.wasman.2009.06.025