



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ, ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ  
ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
«Οργάνωση, Λειτουργία, Ανάπτυξη & Διοίκηση Λιμένων»**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Θέμα:**

**Ο ΛΙΜΕΝΑΣ ΜΗΔΕΝΙΚΩΝ ΡΥΠΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΛΙΜΕΝΙΚΗ  
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ**

---

**ZERO EMISSION PORT IN GREEK PORT INDUSTRY**

**Αθανάσιος Πορφύρης(Α.Μ.: ΔΛΜ-20-006)  
Επιβλέπων καθηγητής: Φαίδων Κομισόπουλος**

**Αθήνα**

**Δεκέμβριος 2022**

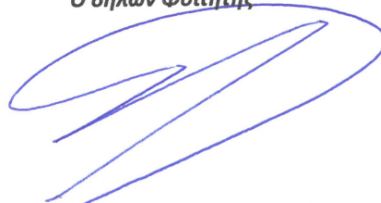
## ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Αθανάσιος Πορφύρης του Βασιλείου με αριθμό μητρώου ΔΛΜ-20-006 φοιτητής του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών Οργάνωση, Λειτουργία, Ανάπτυξη & Διοίκηση Λιμένων του Τμήματος του Τμήματος Διοίκησης Επιχειρήσεων της Σχολής Διοικητικών, Οικονομικών & Κοινωνικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Ο δηλών Φοιτητής



Αθανάσιος Πορφύρης

## Μέλη Τριμελούς Επιτροπής

1. Φαίδων Κομισόπουλος

2. Νικόλαος Τσότσολας

3. Μπινιώρης Σπυρίδων

## Περίληψη

Η έννοια Λιμένας Μηδενικών Ρύπων ή «Πράσινο Λιμάνι» θα αναλύσουμε μέσω μια γενικής άποψης των βασικών στοιχείων των περιβαλλοντικών ζητημάτων στη ναυτιλία, ιδιαίτερα από την σκοπιά του λιμένα.

Αναλυτικότερα θα παρουσιαστούν οι σύγχρονες προκλήσεις που αντιμετωπίζουν Λιμένες στην Ευρώπη και πως με την κλιματική αλλαγή να είναι προ των πυλών επηρεάζουν την στοχοθεσία και το μέλλον των Λιμένων.

Στην συνέχεια θα αναλύσουμε την διεθνή περιβαντολογική νομοθεσία και τις μεταβολές που υπέστη στο πέρασμα του χρόνου στους Ευρωπαϊκούς και Διεθνής Κανονισμούς. Η ανάλυση και παρουσίαση των σύγχρονων τεχνολογιών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας θα οδηγήσουν στην καλύτερη κατανόηση για το πώς μπορεί να επιτευχθεί η μείωση των ρύπων σύμφωνα με τις απαιτήσεις που τίθενται από τις συμφωνίες των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Τέλος γίνεται παρουσίαση του Λιμένα της Ηγουμενίτσας και η μεθοδολογική προσέγγιση αλλά και υλοποίηση των στόχων του για την μετατροπή του σε Λιμένα Μηδενικών Ρύπων.

**Λέξεις Κλειδιά :** Λιμένας Μηδενικών Ρύπων, Λιμένας Ηγουμενίτσας, Πράσινο Λιμάνι, Βιωσιμότητα

## Abstract

The concept of Zero Emission Port or "Green Port" will be analyzed through an overview of the main elements of environmental issues in shipping, especially from the port's point of view.

The modern challenges faced by Ports in Europe will be presented in more detail and how, with climate change just around the corner, they affect the Ports' target location and future.

We will then analyze the international environmental legislation and the changes it has undergone over time in the European and International Regulations. The analysis and presentation of modern technologies of Renewable Energy Sources will lead to a better understanding of how the reduction of pollutants can be achieved in accordance with the requirements set by the agreements of the member states of the European Union.

Finally, there is a presentation of the Port of Igoumenitsa and the methodological approach as well as the implementation of its goals for its transformation into a Zero Emission Port.

**Keywords :** Zero Emission Port, Port of Igoumenitsa, Green Port, Sustainability

## Περιεχόμενα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 <sup>ο</sup> : ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΛΙΜΕΝΩΝ .....	10
1.1 Συγκέντρωση Μεγάλου Αριθμού Πλοίων Σε Μικρή Περιοχή .....	10
1.2 Λιμένας Και Πόλη.....	11
1.3 Δραστηριότητα Λιμένων Και Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις .....	12
1.4 Κλιματική Αλλαγή .....	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 <sup>ο</sup> : ΔΙΕΘΝΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΛΙΜΕΝΩΝ .....	17
2.1 Παρουσίαση της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας (Green Deal) .....	17
2.2 Η υιοθέτηση της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Θαλασσιών Λιμένων (ESPO).....	20
2.3 Παρουσίαση της MARPOL – (Marine Pollution) .....	20
2.3 Παρουσίαση του IMO – (International Maritime Organization) .....	22
2.4 Παρουσίαση του WPSP – (World Port Sustainability Program) .....	24
2.5 Παρουσίαση της ESPO – (European Sea Ports Organization) .....	26
2.6 Παρουσίαση Προτύπου ISO 14001 .....	27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 <sup>ο</sup> : ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	28
3.1 Φωτοβολταϊκά Συστήματα Για Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας.....	28
3.2 Συστήματα Γεωθερμία .....	29
3.3 Αιολική Ενέργεια .....	30
3.4 Υγροποιημένο Φυσικό Αέριο (LNG).....	32
3.5 Πράσινο Υδρογόνο (Green Hydrogen) .....	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 <sup>ο</sup> : Η Περιβαλλοντική Διάσταση Στο Επίκεντρο της Στρατηγικής του Λιμένα Της Ηγουμενίτσας .....	35
4.1 Ο Λιμένας της Ηγουμενίτσας.....	35
4.2 Περιγραφή του Οργανισμού Λιμένος Ηγουμενίτσας Α.Ε.....	36
4.3 Λιμενικές Εγκαταστάσεις, Υποδομές και Κτίρια Οργανισμού Λιμένα Ηγουμενίτσας Α.Ε.....	38
4.3.1 Ο Νέος Λιμένας Ηγουμενίτσας.....	38
4.3.2 Ο Παλιός Λιμένας Ηγουμενίτσας .....	39
4.3.3 Υποδομές Και Κτίρια Λιμένα Ηγουμενίτσας .....	40
4.4 Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας Οργανισμού Λιμένα Ηγουμενίτσας.....	44

4.5 Η Ολιστική Προσέγγιση Και Η Εφαρμογή Στον Λιμένα Ηγουμενίτσας .....	45
4.6 Παρουσίαση Μελετών Για Την Τροφοδοσία Πλοίων Με Υγροποιημένο Φυσικό Αέριο Στον Λιμένα Ηγουμενίτσας (#Αξονας 1#) .....	49
4.7 Μελέτες Για Τον Εξηλεκτρισμό Των Λιμενικών Υποδομών Λιμένα Ηγουμενίτσας (#Αξονας 2#) .....	53
4.8 Μελέτες Για Την Ορθολογιστική Διαχείριση Των στερεών Αποβλήτων Του Λιμένα Ηγουμενίτσας (#Αξονας 3#) .....	55
4.9 Μελέτες Για Την Συνολική Ολιστική Προσέγγιση Του Λιμένα Ηγουμενίτσας (#Αξονας 4#) .....	55
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	57
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	59
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ .....	61

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Λιμένας Πειραιά .....	11
Εικόνα 2 : Ρήνος Γερμανία Αύγουστος 2022 .....	15
Εικόνα 3: Εκπομπές, προβλέψεις και στόχοι της ΕΕ .....	17
Εικόνα 4: Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ανά τομέα στην ΕΕ.....	19
Εικόνα 5: Marpol 73/78 AnnexI –VI .....	21
Εικόνα 6: Λογότυπο IMO .....	23
Εικόνα 7: Οι Δεκαεπτά Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης από τον WPSP,.....	24
Εικόνα 8: Επίσημο Λογότυπο ESPO .....	26
Εικόνα 9: Λογότυπο ISO 14001:2015 .....	27
Εικόνα 10: Διάταξη Φωτοβολταϊκού Συστήματος .....	28
Εικόνα 11: Διάταξη Συστήματος Γεωθερμίας .....	30
Εικόνα 12: Ανεμογεννήτριες Οριζόντιου Και Κάθετου Άξονα,.....	31
Εικόνα 13: Παγκόσμιος Χάρτης Απεικόνισης Emission Control Areas.....	32
Εικόνα 14: Πλοίο Μεταφοράς Και Λειτουργίας Με LNG, .....	33
Εικόνα 15: Μεθοδολογία Παραγωγής Πράσινου Υδρογόνου .....	34
Εικόνα 16 : Λιμένας Ηγουμενίτσας .....	35
Εικόνα 17: Χάρτης Διευρωπαϊκού Δικτύου Μεταφορών TEN-T .....	36
Εικόνα 18: Οργανόγραμμα Ο.Λ.ΗΓ.Α.Ε. ....	38
Εικόνα 19: Νέος Λιμένας Ηγουμενίτσας, Α' Φάση .....	39
Εικόνα 20: Αεροφωτογραφία Παλαιού Λιμένα Ηγουμενίτσας .....	40
Εικόνα 21: Επιβατικός Σταθμός 1 .....	41
Εικόνα 22: Επιβατικός Σταθμός 2.....	42
Εικόνα 23: Θέσεις Υποδομών και Κτιρίων Λιμένα Ηγουμενίτσας .....	43
Εικόνα 24:Πιστοποίηση EMAS Ο.Λ.ΗΓ Α.Ε.....	45
Εικόνα 25: Προτεινόμενη Διάταξη Προβλήτας ΥΦΑ, .....	50
Εικόνα 26: Μετακινούμενο όχημα Καλωδίων Ηλεκτροδότησης Πλοίων, .....	54

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1 : Στατιστικά Στοιχεία Διακίνησης Λιμένα Ηγουμενίτσας.....	10
Πίνακας 2: Λιμενικές Δραστηριότητες .....	12



## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΜΗΣΕΩΝ

ΑΠΕ : Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Ο.Λ.ΗΓ.Α.Ε. : Οργανισμός Λιμένος Ηγουμενίτσας Α.Ε.

CO<sub>2</sub> : Διοξείδιο του άνθρακα

EMAS : European Eco-Management System

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

LNG (Υ.Φ.Α.) : Liquefied Natural Gas (Υγροποιημένο Φυσικό Αέριο)

MARPOL : Marine Pollution

IMO : International Maritime Organization

NO<sub>x</sub> : Οξείδια του Αζώτου

OPS : Onshore Power Supply

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

SOLAS : Safety of Life at Sea

SO<sub>x</sub> : Οξείδια του Αζώτου

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

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αν προσπαθήσουμε να αποδώσουμε τον ορισμό της έννοιας Λιμενική Βιομηχανία ορίζεται ως η χρησιμότητα των λιμένων, η ποιότητα των υπηρεσιών που προσφέρει στους χρήστες τους, η καταλληλότητα της Χερσαίων Ζώνης τους και η άμεση πρόσβαση στους οδικούς άξονες μεταφοράς από και προς την ενδοχώρα. (Σταυριδόπουλος, 2016)

Η Ελληνική Λιμενική Βιομηχανία αποτελείται από 13 Οργανισμούς Λιμένων και δεκάδες Λιμενικά Ταμεία τα οποία διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της οικονομίας, του πολιτισμού και του εμπορίου καλούνται πια να αντιμετωπίσουν νέες προκλήσεις με σημαντικότερη από αυτές την μετατροπή τους σε Πράσινους Λιμένες δηλαδή λιμένες φιλικούς προς το περιβάλλον και με μηδενικό ενεργειακό αποτύπωμα.

Με την αλλαγή του κλίματος να είναι θέμα μείζονος σημασίας στην ατζέντα όλων κρατών παγκοσμίως και την δέσμευση των Ευρωπαϊκών Κρατών Μελών μέσω της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας (Green Deal) που μέσω ενός ολοκληρωμένου σχεδίου προτάσεων θα εξασφαλίζει την μείωση των καθαρών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 55% έως το 2030 και τις μηδενικές καθαρές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου έως το 2050, με την οικονομική ανάπτυξη αποσυνδεδεμένη από την χρήση πόρων.

Ο σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανάλυση της έννοιας του Λιμένα Μηδενικών Ρύπων, η παρουσίαση της Ευρωπαϊκής περιβαλλοντικής νομοθεσίας που διέπουν τους λιμένες σήμερα και η εφαρμογή των συγχρόνων τεχνολογιών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας ώστε να καταστεί αυτό εφικτό.

Τέλος η ανάλυση της ολιστικής προσέγγισης του Λιμένα Ηγουμενίτσας για την μετατροπή του σε Λιμένα Μηδενικού Ενεργειακού αποτυπώματος.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup> : ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΛΙΜΕΝΩΝ

### 1.1 Συγκέντρωση Μεγάλου Αριθμού Πλοίων Σε Μικρή Περιοχή

Οι λιμένες είναι παγκόσμιοι κόμβοι μεταφοράς επιβατών και προϊόντων μέσω των πλοίων και αποτελούν ένα από τα κυριότερα κομμάτια της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την συγκέντρωση μεγάλου αριθμού πλοίων σε μια μικρή γεωγραφική περιοχή για παράδειγμα για την περίπτωση του λιμένα Ηγουμενίτσας σύμφωνα με τα στατιστικά στοιχεία της ΕΛΙΜΕ όπως φαίνεται και στον *Πίνακα 1* αγγίζουν τα 12.000 πλοία με την διακίνηση των ΙΧ στις 600.000, και φορτηγά 280.000 ετησίως.

*Πίνακας 1 : Στατιστικά Στοιχεία Διακίνησης Λιμένα Ηγουμενίτσας.  
Πηγή : ΕΛΙΜΕ*

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΛΙΜΕΝΑ ΗΓΟΥΜΕΝΙΤΣΑΣ**

		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΠΛΟΙΩΝ</b>														
	ΑΚΤΟΠΛΟΙΑ	14.428	14.116	11.908	11.662	10.906	10.529	10.565	10.636	12.586	12.762	11.222	9.356	10.014
	ΚΡΟΥΑΖΙΕΡΑ		1	1	4	14	13	6	7	8	14	5	1	2
<b>ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΕΠΙΒΑΤΩΝ</b>														
ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΑΠΟΠΛΟΙ Κ' ΚΑΤΑΠΛΟΙ	ΑΚΤΟΠΛΟΙΑ	1.716.879	1.654.138	1.533.321	1.437.096	1.598.224	1.616.851	1.561.605	1.604.725	1.759.239	1.889.426	1.816.717	840.773	1.144.545
ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΑΠΟΠΛΟΙ Κ' ΚΑΤΑΠΛΟΙ	ΑΚΤΟΠΛΟΙΑ	1.088.513	1.176.950	1.107.570	851.895	893.812	896.130	799.720	822.155	918.064	953.203	955.684	408.204	623.980
	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>2.805.392</b>	<b>2.831.088</b>	<b>2.640.891</b>	<b>2.288.991</b>	<b>2.492.036</b>	<b>2.512.981</b>	<b>2.361.325</b>	<b>2.426.880</b>	<b>2.677.303</b>	<b>2.842.629</b>	<b>2.772.401</b>	<b>1.248.977</b>	<b>1.768.525</b>
	ΚΡΟΥΑΖΙΕΡΑ		123	156	1.827	4.650	3.096	3.090	7.623	9.088	12.650	1.053	102	558
<b>ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ</b>														
		<b>ΕΠΙΒΑΤΗΓΑ ΙΧ</b>												
ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΑΠΟΠΛΟΙ Κ' ΚΑΤΑΠΛΟΙ	ΙΧ	446.831	417.090	370.683	338.355	346.413	343.974	336.301	352.000	396.167	430.872	399.983	230.243	321.259
ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΑΠΟΠΛΟΙ Κ' ΚΑΤΑΠΛΟΙ	ΙΧ	282.732	306.115	287.951	215.437	221.487	212.154	186.928	199.020	218.143	231.875	236.513	92.722	159.686
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΙΧ</b>	<b>729.563</b>	<b>723.205</b>	<b>658.634</b>	<b>553.792</b>	<b>567.900</b>	<b>556.128</b>	<b>523.229</b>	<b>551.020</b>	<b>614.310</b>	<b>662.747</b>	<b>636.496</b>	<b>322.965</b>	<b>480.945</b>
		<b>ΦΟΡΤΗΓΑ</b>												
ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΑΠΟΠΛΟΙ Κ' ΚΑΤΑΠΛΟΙ	ΦΟΡΤΗΓΑ	98.391	87.229	80.446	79.814	83.131	83.318	85.518	88.333	95.801	117.243	107.364	85.342	98.469
ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΑΠΟΠΛΟΙ Κ' ΚΑΤΑΠΛΟΙ	ΦΟΡΤΗΓΑ	164.288	163.859	154.417	141.041	138.690	149.768	153.872	158.670	174.809	177.338	175.780	171.264	207.917
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΦΟΡΤΗΓΩΝ</b>	<b>262.679</b>	<b>251.088</b>	<b>234.863</b>	<b>220.855</b>	<b>221.821</b>	<b>233.086</b>	<b>239.390</b>	<b>247.003</b>	<b>270.610</b>	<b>294.581</b>	<b>283.144</b>	<b>256.606</b>	<b>306.386</b>
		<b>ΔΙΚΥΚΛΑ</b>												
ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΑΠΟΠΛΟΙ Κ' ΚΑΤΑΠΛΟΙ	ΔΙΚΥΚΛΑ	17.018	16.197	16.036	14.193	15.831	14.120	14.503	13.365	15.033	14.521	13.415	8.372	10.440
ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΑΠΟΠΛΟΙ Κ' ΚΑΤΑΠΛΟΙ	ΔΙΚΥΚΛΑ	10.260	12.387	11.429	8.032	8.738	9.830	10.297	9.718	11.349	12.540	13.467	2.108	6.596
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΔΙΚΥΚΛΩΝ</b>	<b>27.278</b>	<b>28.584</b>	<b>27.465</b>	<b>22.225</b>	<b>24.569</b>	<b>23.950</b>	<b>24.800</b>	<b>23.083</b>	<b>26.382</b>	<b>27.061</b>	<b>26.882</b>	<b>10.480</b>	<b>17.036</b>
<b>ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ</b>														
	ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΑ (TEUS)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι η διαχείριση του τεράστιου όγκου πλοίων αλλά και των οχημάτων ΙΧ -Φορτηγών δημιουργεί περιβαλλοντικά άλλα και κυκλοφοριακά προβλήματα τόσο στην λιμενική ζώνη όσο και στον αστικό ιστό.

## 1.2 Λιμένας Και Πόλη

Οι περισσότεροι μεγάλοι λιμένες στην Ελλάδα είναι μοχλοί ανάπτυξης για την περιβάλλουσα πόλη (*Εικόνα1*) που καθορίζουν τόσο τον μελλοντικό πολεοδομικό σχεδιασμό της, με την πλειοψηφία των περιπτώσεων να ακολουθεί την επέκταση του λιμένα όσο και την οικονομική δραστηριότητα της δημιουργώντας νέες θέσεις εργασίες και δραστηριότητες.



*Εικόνα 1: Λιμένας Πειραιά*

Οι λιμενικές υποδομές (αποθήκες, επιβατικοί σταθμοί, στέγαστρα κλπ) όπως και ο μηχανολογικός εξοπλισμός (γερανογέφυρες) των λιμένων έρχονται σε αντιδιαστολή με αρχιτεκτονική της πόλης αλλά και του φυσικού τοπίου.

Τα προβλήματα που σχετίζονται μεταξύ Λιμένα και πόλης εστιάζονται στα εξής :

- Αλλαγή της μορφολογίας του φυσικού εδάφους της χερσαίας ζώνης και της παράκτιας ζώνης για την κατασκευή υποδομών για την εκτέλεση λιμενικών υπηρεσιών
- Η μεταφορά φορτίων και επιβατών από και προς τα πλοία δημιουργεί κυκλοφοριακά και περιβαλλοντικά προβλήματα στην με την υπερφόρτωση του οδικού δικτύου με αποτέλεσμα την υποβάθμιση της ποιότητας ζωής των περιοχών που γειτνιάζουν με τον λιμένα. Από την άλλη πλευρά όμως οι χερσαίοι χώροι του λιμένα που χρησιμοποιούνται ως χώροι στάθμευσης συμβάλουν στην επίλυση προβλημάτων στάθμευσης των κατοίκων και επισκεπτών της πόλης.

- Για τους λιμένες που διαχειρίζονται χύδην φορτίο θα πρέπει υπό προϋποθέσεις και τηρώντας την περιβαλλοντική νομοθεσία να λαμβάνουν όλα τα απαιτούμενα μέτρα για την αποφυγή της αιώρησης σκόνης από τα υλικά που φορτοεκφορτώνονται στα πλοία.

Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε την άμεση και στενή αλληλεξάρτηση της Πόλης από τον Λιμένα και με την συνεργασία Λιμένα και Τοπικών Αρχών τα αποτελέσματα για την ομαλή συνύπαρξη είναι πολλαπλά και θετικά

### 1.3 Δραστηριότητα Λιμένων Και Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις

Ένα οικολογικό λιμάνι, γνωστό και ως «ΠΡΑΣΙΝΟ ΛΙΜΑΝΙ» είναι ένα λιμάνι βιώσιμης ανάπτυξης, που πληροί όχι μόνο τις περιβαλλοντικές του απαιτήσεις, άλλα αποκοπεί και οικονομικά οφέλη. (Anastasopoulou, et al., 2011)

Σαν κύριο στόχο του Πράσινου Λιμανιού είναι η δημιουργία ενός καλού οικολογικού περιβάλλοντος με υψηλή οικονομική αποδοχή για την εξασφάλιση της αρμονικής και βιώσιμης κατασκευής των αξών κοινότητα – οικονομίας -περιβάλλον και να καθιερωθεί σε ηγετική θέση στις σύγχρονες συνδυασμένες μεταφορές, logistics, λιμενικές υπηρεσίες και ολοκληρωμένο βιομηχανική ανάπτυξη. (Zuin, et al., 2009)

Οι κύριες λιμενικές δραστηριότητες (portactivities) κατηγοριοποιούνται όπως εμφανίζονται στον *Πίνακα 2* :

*Πίνακας 2: Λιμενικές Δραστηριότητες*

α/α	Λιμενική Δραστηριότητα
1	Φορτοεκφόρτωση και διαχείριση εμπορευματοκιβωτίων
2	Φορτοεκφόρτωση και διαχείριση πετρελαιοειδών
3	Φορτοεκφόρτωση και διαχείριση υγρών φορτίων
4	Φορτοεκφόρτωση και διαχείριση φορτίων χύδην
5	Κίνηση και αγκυροβολία πλοίων
6	Χερσαία λειτουργία οχημάτων βαρέως τύπου
7	Βυθοκόρηση (Dredging)
8	Κατασκευές, επισκευές και εργασίες συντήρησης πλοίων
9	Διαχείριση αποβλήτων από τα πλοία (πετρελαιοειδή μίγματα, επιβλαβή υγρά, λύματα και στερεά απορρίμματα)
10	Λιμενικές υπηρεσίες (Ρυμούλκηση, πλοήγηση, πυρόσβεση)
11	Λειτουργία και συντήρηση κτιριακών υποδομών
12	Κατασκευή, επισκευή και συντήρηση προβλητών και οδικού άξονα
13	Καθαρισμός και πλύσιμο δεξαμενών και άλλων χώρων του λιμένα
14	Διαχείριση αποβλήτων από τις λιμενικές εγκαταστάσεις

Όλες οι προαναφερθείς δραστηριότητες του *Πίνακα 2* έχουν επίδραση στο περιβάλλον από τις οποίες άλλες γίνονται άμεσα ορατές και μη ορατές επηρεάζοντας το οικοσύστημα και την ποιότητα του.

Η ρύπανση του αέρα προέρχεται από την :

- i. Εκπομπή σωματιδίων από την δραστηριότητα της φορτοεκφόρτωσης χύδην φορτίων, εμπορευματοκιβωτίων, την κίνηση των βαρέων οχημάτων και τις επισκευαστικές εργασίες σε χερσαίες εγκαταστάσεις και πλοία.
- ii. Εκπομπή καυσαερίων με επιβλαβή σωματίδια όπως OC, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, HC από την λειτουργία πλοίων, οχημάτων και μηχανημάτων.
- iii. Εκπομπή πτητικών οργανικών ενέσεων (VOCs) από την φορτοεκφόρτωση και διαχείριση πετρελαιοειδών φορτίων
- iv. Εκπομπή διαφόρων επιβλαβών αερίων από επισκευές πλοίων και 9 κτιριακών εγκαταστάσεων

Η θαλάσσια ρύπανση προέρχεται από την :

- i. Διαρροή κατά την φορτοεκφόρτωση πετρελαιοειδών από πλοίο στην ξηρά
- ii. Διαρροή κατά την φορτοεκφόρτωση υγρών φορτίων από πλοίο στην ξηρά
- iii. Διαρροή από ατύχημα σε πλοίο ή στην Χερσαία Ζώνη Λιμένα
- iv. Κατά τις υποβρύχιες εργασίες και ειδικότερα κατά την βυθοκόρηση θολότητα, αιώρηση και καθίζηση ιζημάτων μείωση της διείσδυσης του φωτός και αλλοίωση του βυθού.
- v. Ρύπανση από μη κατάλληλα χρώματα στην γάστρα του πλοίου
- vi. Μεταφορά επιβλαβών οργανισμών μέσω του έρματος (προς σταθεροποίηση του πλοίου) με αποτέλεσμα την καταστροφή του οικοσυστήματος
- vii. Λύματα (graywaters) από τις εγκαταστάσεις του λιμένα ή του πλοίου στο αγκυροβόλιο.
- viii. Διασπορά μέρους από το χύδην φορτίου τα την φορτοεκφόρτωση του

Η Ηχορύπανση προέρχεται από την :

- i. Θόρυβος από την κίνηση βαρέων οχημάτων, μηχανημάτων και την κυκλοφοριακή συμφόρηση
- ii. Θόρυβος από εργασίες συντήρησης των πλοίων
- iii. Θόρυβος από την τις μηχανές του πλοίου και κατά τις κινήσεις για την πρόσβηση και τις ταλαντώσεις της κατασκευής

Η Ρύπανση του εδάφους προέρχεται από την :

- i. Διαρροή επικίνδυνων υγρών από οχήματα και μηχανήματα
- ii. Διαρροή κατά την επισκευή πλοίων
- iii. Διαρροή κατά την επεξεργασία λυμάτων
- iv. Απόρριψη καυσίμων από ατύχημα ή διαρροή
- v. Διασπορά μέρους από το χύδην φορτίου τα την φορτοεκφόρτωση του

Η παραγωγή Αποβλήτων προέρχεται από :

- i. Απόβλητα από τα πλοία (λύματα, Στερεά και Υγρά Κατάλοιπα Πλοίων)
- ii. Απορρίμματα από τις λιμενικές εγκαταστάσεις
- iii. Υπολείμματα από τις επισκευαστικές εργασίες των πλοίων
- iv. Υπολείμματα από έργα σε λιμενικές εγκαταστάσεις και από ανάπλαση στην Χερσαία Ζώνη Λιμένα
- v. Υπολείμματα βυθοκορήσεων
- vi. Οργανικά απόβλητα από την διαχείριση στερών φορτίων
- vii. Μη οργανικά απόβλητα από την διαχείριση στερεών φορτίων
- viii. Επικίνδυνα απόβλητα
- ix. Τοξικά απόβλητα
- x. Βαρέα μέταλλα από επισκευαστικές εργασίες ή διάλυση πλοίων
- xi. Κατάλοιπα από δεξαμενισμού πλοίων

Η κατανάλωση πόρων που προέρχεται από :

- i. Η κατανάλωση του πόσιμου νερού και η επιβάρυνση του υδροφόρου ορίζοντα της περιοχής για εργασίες στην ναυτεπισκευαστική ζώνη και στις εγκαταστάσεις του Λιμένα
- ii. Κατανάλωση καυσίμων για την λειτουργία οχημάτων και μηχανήματων του Λιμένα
- iii. Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας κατά την λειτουργία των λιμενικών εγκαταστάσεων, φωτισμός και σε μηχανήματα

## 1.4 Κλιματική Αλλαγή

Η αλλαγή του κλίματος από την υπερθέρμανση του πλανήτη από τα αέρια του θερμοκηπίου που σχετίζονται με τις μεταφορές από την ανθρώπινη δραστηριότητα βρίσκεται στην κορυφή της ατζέντα των κρατών παγκοσμίως.

Όπως προαναφέρθηκε από τις λιμενικές δραστηριότητες τα αέρια που οφείλονται στην καταστροφή του όζοντος θεωρούνται το διοξείδιο του άνθρακα ( $\text{CO}_2$ ), το μεθάνιο ( $\text{CH}_4$ ) και το οξείδιο του αζώτου ( $\text{N}_2\text{O}$ ) με τις θαλάσσιες μεταφορές και την λιμενική δραστηριότητα να κατέχει ποσοστό 2,4 % για την περίοδο 2007-2012 σε εκπομπές των συγκεκριμένων αερίων παγκοσμίως που αντιστοιχεί σε 1.036 εκατομμύρια τόνους.(Azarkamand, etal., 2020)

Με την υπερθέρμανση του πλανήτη να οφείλεται να έχει τεράστιες επιπτώσεις στο περιβάλλον (ξηρασία, πλημμύρες, λιώσιμο των πάγων στην Ανταρκτική και την Γροιλανδία και άνοδο της στάθμης της θάλασσας) που με την σειρά τους επηρεάζουν αρνητικά τις οικονομίες πολλών χωρών.(ESPO, 2012)

Πρόσφατο παράδειγμα των ποταμών της Κεντρικής Ευρώπης όπως του Ρήνου στην Γερμανία, με αποτέλεσμα να διακοπούν τα δρομολόγια πλοίων ή να εκτελούνται με δυσκολία λόγω της δραματικής μείωσης της στάθμης του αφήνοντας πολλές βιομηχανίες χωρίς πρώτες ύλες αναγκάζοντας να μειώσουν ή ακόμα και να διακόψουν την παραγωγή τους με ζημίες εκατοντάδων δισεκατομμυρίων ευρώ για την οικονομία. (ΕΘΝΟΣ, 2022)



*Εικόνα 2 : Ρήνος Γερμανία Αύγουστος 2022  
Πηγή : ethnos.gr*

Η κλιματική αλλαγή όμως επηρεάζει και την ανθρώπινη υγεία προκαλώντας τραυματισμούς, ασθένειες και ακόμα και τον θάνατο λόγω της θερμικής πίεσης, της εξάπλωσης μολυσματικών ασθενειών και της ρύπανσης της ατμοσφαιράς.(Macpherson, 2021)

Η κατάσταση στα επόμενα χρόνια θα επιδεινωθεί για την ανθρώπινη υγεία με παθήσεις όπως όξυνση των αναπνευστικών προβλημάτων, αύξηση των αλλεργιογόνων παθήσεων λόγω της υψηλής συγκέντρωσης σε του διοξειδίου του άνθρακα, αλλαγές στην χλωρίδα και την πανίδα με αποτέλεσμα των υποσιτισμό μεγάλων πληθυσμιακών ομάδων καθώς και την δυσκολία εύρεσής πόσιμου νερού.

Τα ανωτέρω θα οδηγήσουν σε μετανάστευση πληθυσμών σε αστικά περιβάλλοντα με την συνέπεια την αύξηση της ρύπανσης και την εξάπλωση νέων μολυσματικών ασθενειών.(Barnes , etal., 2013)



Οι Λιμένες θα αντιμετωπίσουν σοβαρά προβλήματα έναντι των άλλων υποδομών λόγω της αλλαγής της μέσης στάθμης της θάλασσας, τις αλλαγές στις καιρικές συνθήκες (καταιγίδες, ανέμους, ξηρασία, κυματισμούς και παλίρροιες, καθίζησης του εδάφους και σεισμούς, θερμοκρασίας οξύτητας και αλατότητας του νερού, των επιπέδων των πάγων. (Azarkamand, et al., 2020)

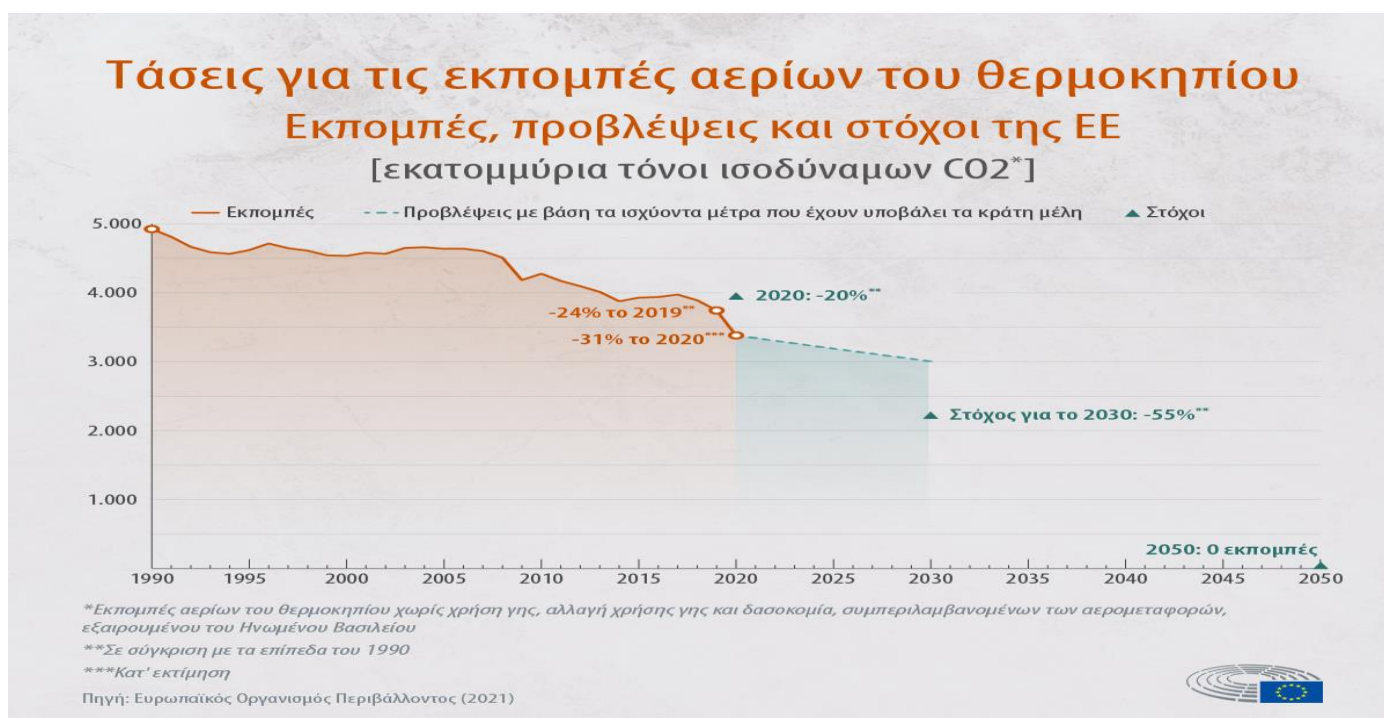
Βάση των στοιχείων αυτών οι επιστημονικές κοινότητες άλλα και μεγάλο μέρος των λιμένων είναι πεπεισμένοι ότι οι λιμένες θα πρέπει να αντιμετωπίσουν με προτεραιότητα τις πολιτικές που στοχεύουν στην αποτροπή της κλιματικής αλλαγής για παράδειγμα το Green Deal της Ευρωπαϊκής Ένωσης. (ESPO, 2021)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>: ΔΙΕΘΝΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΛΙΜΕΝΩΝ

### 2.1 Παρουσίαση της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας (Green Deal)

Η άνοδος τη μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας κατά 0,95 έως 1,20° C από την αντίστοιχη του 19<sup>ου</sup> αιώνα με την παγκόσμια επιστημονική κοινότητα να αναφέρει ότι πρέπει το μέγιστο όριο να μην ξεπεράσει τους +2,00° C ώστε να αποφευχθούν οι καταστροφικές συνέπειες στο κλίμα και στο περιβάλλον, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο τον Νοέμβριο του 2019 κήρυξε κατάσταση κλιματικής έκτακτης ανάγκης καλώντας την Ευρωπαϊκή Επιτροπή να υποβάλει τις προτάσεις της για την μείωση των εκπομπών του αερίου του θερμοκηπίου με στόχο τον περιορισμό της υπερθέρμανσης του πλανήτη.

Τον Δεκέμβριο του 2019 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσίασε στο Κοινοβούλιο την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία (European Green Deal) που την ενέκρινε με νέο νόμο για το κλίμα στις 24 Ιουνίου 2021 θέτοντας νομικά δεσμευτικό τον στόχο για μείωση των εκπομπών κατά 55% έως το 2030 (Fit for 55%) και την κλιματική ουδετερότητα έως το 2050. (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2022)



Εικόνα 3: Εκπομπές, προβλέψεις και στόχοι της ΕΕ  
Πηγή : ΕΟΠ (2021)

Για την ομαλή μετάβαση στην Πράσινη Συμφωνία με την προσαρμογή στον στόχο με την αναθεωρημένη δέσμη μέτρων σχετικά με :

- Την αναθεώρηση για την εμπορία εκπομπών ώστε να συμπεριληφθούν οι ρυπογόνοι τομείς όπως των κατασκευών και των οδικών μεταφορών με την σταδιακή κατάργηση των δικαιωμάτων εκπομπών έως το 2032.
- Την θέσπιση ισοτίμων όρων ανταγωνισμού για τις εκπομπές από την χρήση άνθρακα.
- Η σύσταση οργανισμού για την αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχεια και της φτώχειας κινητικότητας για την διασφάλισης μιας δίκαιης ενεργειακής μετάβασης.

Επίσης με η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έθεσε σε εφαρμογή μηχανισμούς για την περαιτέρω μείωση των ρύπων σε τομείς όπως :

- Πυρηνικοί σταθμοί και βιομηχανία  
Για τους σταθμούς ηλεκτροπαραγωγή και την βιομηχανία δημιουργήθηκε η αγορά άνθρακα μέσω του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών Αερίων το οποίο προμηθεύει με άδειες εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα της εταιρίες που δραστηριοποιούνται εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης και τις επιβραβεύει με για την μείωση της εξάρτησης τους από ρυπογόνους πόρους.
- Κατασκευαστικός Τομέας και Γεωργία  
Στους νευραλγικούς τομείς για την οικονομία των κρατών μελών ο περιορισμός των εκπομπών θα υπολογίζεται βάση το κατά κεφαλήν ακαθάριστο εγχώριο προϊόν των χωρών.
- Μεταφορές  
Στις οδικές μεταφορές το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ενέκρινε πρόταση για μηδενικές εκπομπές έως το 2035 από νέα αυτοκίνητα και ημιφορτηγά στην ΕΕ.

Για τις θαλάσσιες μεταφορές μέσω του πακέτου “Fit for 55” εγκρίθηκε η χρήση εναλλακτικών καυσίμων για μείωση έως και 55% μέχρι το 2035.

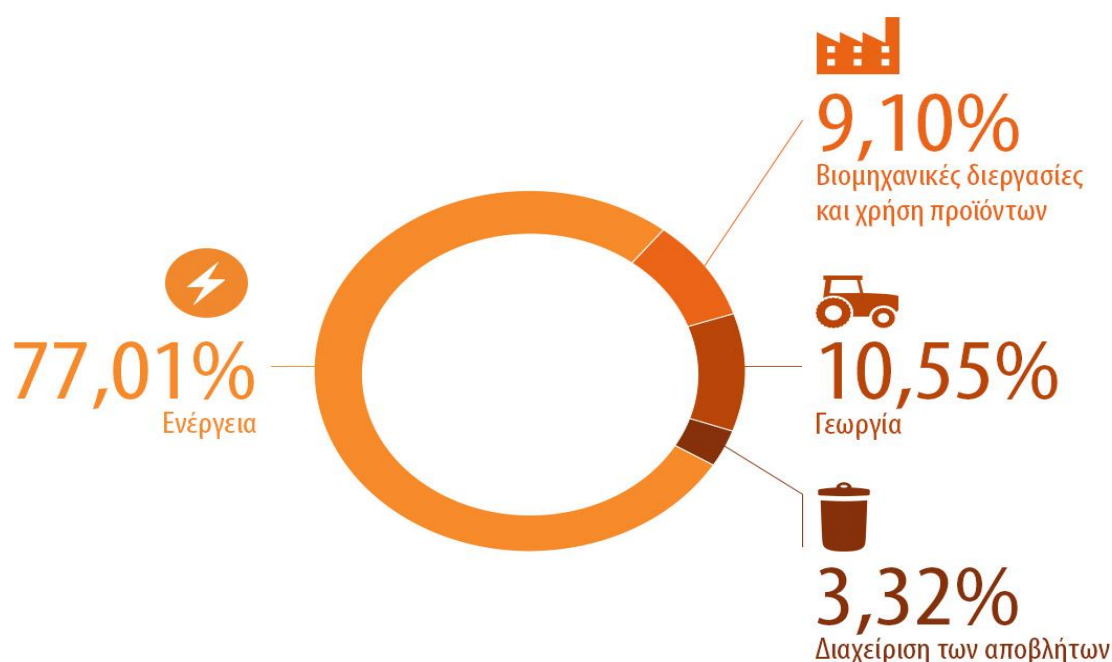
Τέλος για τις αερομεταφορές το Κοινοβούλιο τάχθηκε υπέρ της αναθεώρησης του συστήματος εμπορίας εκπομπών και για τις πτήσεις που αναχωρούν από τον Ευρωπαϊκό Οικονομικό Χώρο.

- Χρήση Γης, Αλλαγή Χρήσης Γης Και Δασοκομία  
Η προστασία των δασών είναι πρωτεύον στόχος λόγω της δυνατότητας απορρόφησης διοξειδίου του άνθρακα. Επίσης τέθηκε ο στόχος της διασφάλισης των «διαρροών άνθρακα» δηλαδή η μετατόπιση των ρυπογόνων βιομηχανιών εκτός της ΕΕ.
- Αντιμετώπιση της ενεργειακής πρόκλησης  
Η Ευρωπαϊκή Πολιτική για καθαρή ενέργεια μεαύξηση του ποσοστού των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στο 32% της συνολικής ενέργειας που

καταναλώνεται και η νομοθετική ρύθμισή για απελευθέρωση της παραγωγής πράσινης ενέργειας.

Επίσης η βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας στο 32,5% μέχρι το 2030 με νομοσχέδιο που αφορά την αντικατάσταση και αναβάθμιση των ενεργοβόρων ηλεκτρικών συσκευών των κτιρίων και νοικοκυριών. (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2022).

## Εκπομπές ρύπων στην ΕΕ ανά τομέα\* το 2019



\*Εξαιρούνται οι μεταβολές στη χρήση της γης, η χρήση γης και η υλοτομία (LULUCF)  
Τα ποσοστά δεν αθροίζουν 100% λόγω στρογγυλοποίησης

Πηγή: Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (ΕΟΠ)



Εικόνα 4: Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ανά τομέα στην ΕΕ  
Πηγή : Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος

## 2.2 Η υιοθέτηση της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Θαλασσιών Λιμένων (ESPO)

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Θαλασσιών Λιμένων (ESPO) με κοινή πρωτοβουλία των μελών της από το 1993 καθιέρωσε τον κώδικα περιβαλλοντικής δεοντολογίας με την επικαιροποίηση και αναθεώρηση του στις προκλήσεις των καιρών.

Με αφορμή τις αλλαγές στο νομοθετικό και περιβαλλοντικό πλαίσιο από το 2012 που επέφερε η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία (Green Deal) για ταχεία ενεργειακή πράσινη μετάβαση, τα λιμάνια της Ευρώπης έρχονται αντιμέτωπα με τεράστιες προκλήσεις αλλά και σημαντικές ευκαιρίες για στρατηγικές και επενδυτικές αποφάσεις. (ESPO, 2021)

Η ESPO έχοντας διαδραματίσει έναν σημαντικό ρόλο στην ενθάρρυνση και την παροχή προτάσεων μέλη της για να επιτύχουν την πράσινη μετάβαση εξέδωσε τον Πράσινο Οδηγό 2021 (ESPO Green Guide 2021) ο οποίος είναι πλήρως εναρμονισμένος με την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία.

Κυρίως στόχος είναι η καθοδήγηση και υποστηρίξει των Οργανισμών Λιμένων στις οικολογικές φιλοδοξίες τους, παρέχοντας τα εργαλεία και τις πρακτικές στις νέες περιβαλλοντικές απαιτήσεις και δεσμεύσεις με κύριους άξονες την υποδομή για χρήση εναλλακτικών καυσίμων, αναβάθμιση των λιμενικών εγκαταστάσεων υποδοχής και την οδηγία της ΕΕ για τα αέρια του θερμοκηπίου.

## 2.3 Παρουσίαση της MARPOL – (Marine Pollution)

Από τον Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό (IMO) υπογράφηκε το 1973 και τροποποιήθηκε και τέθηκε σε εφαρμογή με το Πρωτόκολλο του 1978 η Διεθνής Σύμβαση για την Πρόληψη της Ρύπανσης από Πλοία (MARPOL 73/78).

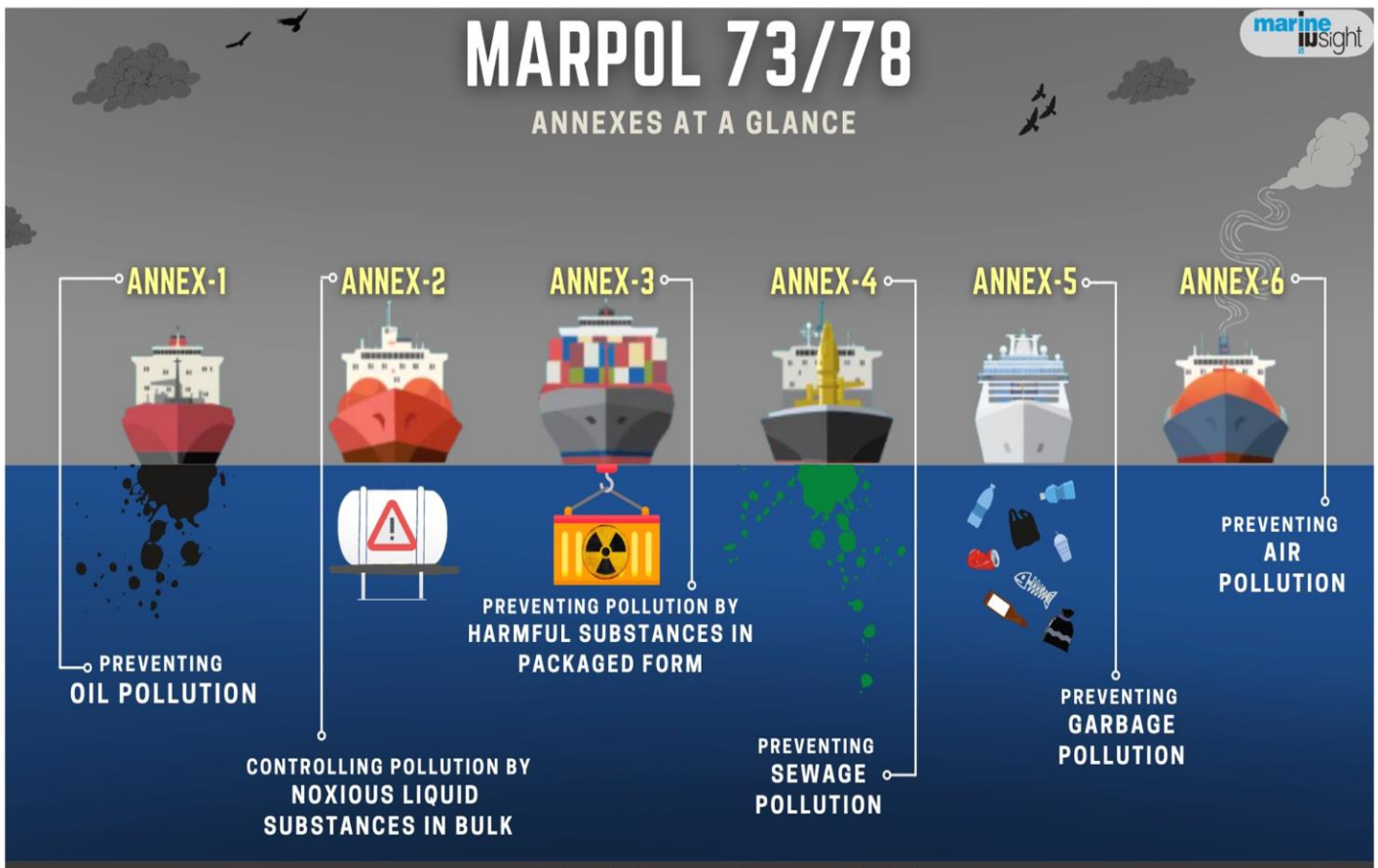
Από τον Ιανουάριο του 2018, 156 κράτη είναι συμβαλλόμενα μέρη της σύμβασης που αντιστοιχεί σε ποσοστό 99,42% των πλοίων της παγκόσμιας ναυτιλίας και είναι υποχρεωμένα να υπόκεινται στις απαιτήσεις της (MARPOL 73/78) από την χώρα στην οποία πλέουν. (Wikipedia, 2022)

Η σύμβαση περιλαμβάνει έξι παραρτήματα (Annexes) τα οποία κατηγοριοποιούν την ρύπανση του θαλασσιού περιβάλλοντος βάση συγκεκριμένων υλικών όπως θα αναλυθούν παρακάτω.

# MARPOL 73/78

ANNEXES AT A GLANCE

marine  
insight



Εικόνα 5: Marpol 73/78 Annex I – VI  
Πηγή : marineinsight.com

## **Παράρτημα I (Annex I): Πετρελαιοειδή μίγματα και Κατάλοιπα**

Το Παράρτημα I ορίζει την πρόληψη ρύπανσης από πετρέλαιο κατά την λειτουργία του πλοίου ή σε περίπτωση ατυχήματος (International Oil Pollution Prevention Certificate – IOPPC), περιλαμβάνει σχέδιο έκτακτης ανάγκης αντιμετώπισης ρύπανσης από Πετρελαιοειδή (SOPEP), εγχειρίδια για την παρακολούθηση και λειτουργία του συστήματος απόρριψης πετρελαίου (OMD), την λειτουργία και εξοπλισμού πλύσης αργού πετρελαίου (Crude Oil Washing) και σχέδιο μεταφόρτωσης από Πλοίο σε Πλοίο (Ship to Ship Transfer). (Μαραγκός, 2020)

## **Παράρτημα II (Annex II): Επιβλαβείς υγρές ουσίες χύδην**

Το Παράρτημα II περιέχει κανονισμούς για την πρόληψη ρύπανσης της θάλασσας από δεξαμενόπλοια μεταφοράς υγρών επιβλαβών ουσιών σε χύδην μορφή.

Περιλαμβάνει τον κώδικα χημικών χύδην (BCH Code) και τον Διεθνή Κώδικα Χημικών Χύδην (IBC Code) για την κατασκευή και τον εξοπλισμό των πλοίων που μεταφέρουν επικίνδυνα χημικά χύδην.

### ***Παράρτημα III (Annex III) : Επικίνδυνα συσκευασμένα φορτία***

Το Παράρτημα III περιέχει κανονισμούς και κατευθύνσεις για την πρόληψη ρύπανσης από επιβλαβείς ουσίες που μεταφέρονται σε συσκευασμένη μορφή.

Σε συνδυασμό με τον Διεθνή Ναυτιλιακό Κώδικα Επικίνδυνων Φορτίων (International Marine Dangerous Goods Code) εφαρμόζονται σε όλα τα πλοία που διεθνών πλόων που μεταφέρουν επιβλαβής ουσίες σε συσκευασμένη μορφή.

### ***Παράρτημα IV (AnnexIV) : Λύματα***

Το Παράρτημα IV περιλαμβάνει κανονισμούς για την πρόληψη της ρύπανσης από τα λύματα των πλοίων. Η απόρριψη τους απαγορεύεται εκτός και αν το πλοίο έχει σύστημα επεξεργασίας λυμάτων εγκεκριμένου τύπου ή εάν διαθέτει σύστημα πιστοποιημένο για τον τεμαχισμό και απολύμανσης των λυμάτων. Η απόρριψή τους γίνεται σε απόσταση άνω των 12 ναυτικών μιλίων από την πλησιέστερη ακτή.

### ***Παράρτημα V (AnnexV) : Στερεά Απορρίμματα***

Το Παράρτημα V αναφέρεται σε κανονισμούς για την πρόληψη της θαλάσσιας ρύπανσης από απορρίμματα πλοίων διεθνών πλοών. Ως απορρίμματα ορίζονται όλα τα είδη από απόβλητα τροφών, πλαστικά, κατάλοιπα φορτίου, μαγειρικά λάδια, αλιευτικούς μηχανισμούς και οργανικά υπολείμματα ζώων με εξαίρεση αυτά των ψαριών συμπεριλαμβανομένων των οστρακοειδών, τα οποία παράγονται κατά την κανονική λειτουργία του πλοίου με σκοπό την συνεχή ή περιοδική απόρριψη τους.

### ***Παράρτημα VI (AnnexVI) : Αέρια Ρύπανση***

Το Παράρτημα IV περιέχει τους κανονισμούς για την αποφυγή της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από τα καυσαέρια των πλοίων. Οι κανονισμοί αναφέρουν πως θα επιτευχθεί η μείωση των αέριων εκπομπών του συντελούν στην καταστροφή του όζοντος όπως το οξείδιο του αζώτου (NO<sub>x</sub>), το οξείδιο του Θείου (SO<sub>x</sub>), των αιρούμενων σωματιδίων (PM), και πτητικών οργανικών ενώσεων (VOCs). (Μαραγκός, 2020)

## **2.3 Παρουσίαση του IMO – (International Maritime Organization)**

Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (IMO) ιδρύθηκε από τα Ηνωμένα Έθνη (UN) το 1948 στην διεθνή διάσκεψη της Γενεύης για την θέσπιση διεθνών κανονισμών για την βελτίωση της ασφάλειας στην θάλασσα.

Η σύμβαση του IMO τέθηκε σε ισχύ το 1958 και το επόμενο έτος έγινε η σύγκληση του νέου Οργανισμού.

Οι σκοποί του Οργανισμού όπως συνοψίζονται στο άρθρο 1(α) είναι να :« Να παρέχει μηχανισμούς συνεργασίας μεταξύ των κυβερνήσεων στον τομέα των κυβερνητικών

ρυθμίσεων και πρακτικών που σχετίζονται με τεχνικά θέματα κάθε είδους και επηρεάζουν την ναυτιλία που ασκείται στο διεθνές εμπόριο, καθορίζουν τα πρότυπα ασφάλειας στην θάλασσα, την αποτελεσματικότητα στην ναυσιπλοΐα και την πρόληψη και τον έλεγχο της θαλάσσιας ρύπανσης από τα πλοία.

Το πρώτο κύριο μέλημα του IMO ήταν η έκδοση της Διεθνούς Σύμβασης για την Ασφάλεια της Ζωής στη θάλασσα (SOLAS) το 1960 και καθιέρωσε την διευκόλυνση της διεθνούς θαλάσσιας κυκλοφορίας, των γραμμών φόρτωσης και η μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων και η αναθεώρηση του συστήματος φόρτωσης μέτρησης χωρητικότητας των πλοίων.

Με αφορμή την αύξηση των της ποσότητα πετρελαίου που μεταφέρεται δια θαλάσσης και τα ατυχήματα στα δεξαμενοπλοίων καθιέρωσε την Διεθνή Σύμβαση για την πρόληψη της ρύπανσης από τα πλοία το 1973 όπως τροποποιήθηκε από το σχετικό πρωτόκολλο του 1978 (MARPOL 73/78) η οποία καλύπτει όχι μόνο την τυχαία και λειτουργική ρύπανση από πετρέλαιο αλλά και την ρύπανση από χημικά, εμπορεύματα σε συσκευασμένη μορφή, λύματα, σκουπίδια και ατμοσφαιρική ρύπανση.

Στις αρμοδιότητες του επίσης είναι η υπολογισμός και καταβολή των αποζημιώσεων από στους πληγέντες από ρύπανση, βάση δύο συνθηκών του 1969 και του 1971 όπως τροποποιήθηκαν το 1992 και το 2000 που αύξησαν τα όρια των αποζημιώσεων.

Στην δεκαετία του 2000 επικεντρώθηκε στην θαλάσσια ασφάλεια από έννομες ενέργειες με την θέσπιση του Διεθνούς Κώδικα Ασφάλειας Πλοίων και Λιμενικών Εγκαταστάσεων (ISPS) που κατέστη υποχρεωτικό βάσει των τροποποιήσεων της SOLAS που εγκρίθηκαν το 2002. Νέες συμβάσεις σχετικά με το θαλάσσιο περιβάλλον που αφορά αντιρρυπαντικά συστήματα (anti-fouling systems) το 2001, η διαχείριση των υδάτων του έρματος (Ballast Water Treatment) το 2004 και η ασφαλή και φιλική προς το περιβάλλον ανακύκλωση των πλοίων το 2009.

Ο IMO θα διατηρεί τον ηγετικό ρόλο ως παγκοσμίως ρυθμιστής της ναυτιλίας, προωθώντας την αναγνώριση και την πρόοδο της διεθνούς ναυτιλίας αντιμετωπίζοντας τις σύγχρονες προκλήσεις. (International Maritime Organization, 2022)



Εικόνα 6: Λογότυπο IMO  
Πηγή :[www.imo.org](http://www.imo.org)



## 2.4 Παρουσίαση του WPSP – (World Port Sustainability Program)

Ιδρύθηκε το 2017 με σκοπό να επιδείξει την παγκόσμια ηγετική θέση των λιμένων στη συμβολή στους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών.

Το πρόγραμμα θέλει να δώσει τη δυνατότητα στους φορείς της λιμενικής κοινότητας παγκοσμίως να συνεργαστούν με επιχειρηματικούς, κυβερνητικούς και κοινωνικούς φορείς για τη δημιουργία βιώσιμης προστιθέμενης αξίας για τις τοπικές κοινότητες και τις ευρύτερες περιοχές στις οποίες είναι ενσωματωμένα τα λιμάνια τους.

Οι λιμένες ως οφείλουν να ανταποκριθούν στις νέες προκλήσεις σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο και την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου του 2016 τέθηκαν και επίσημα σε ισχύ οι 17 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ) για την Ατζέντα της Βιώσιμης Ανάπτυξης του 2030 που ψηφίστηκαν στην Σύνοδο Κορυφής του ΟΗΕ τον Σεπτέμβριο του 2015.

Μέσα στα επόμενα δεκαπέντε χρόνια οι χώρες θα εκκινήσουν προσπάθειες για τον τερματισμό κάθε μορφής φτώχειας, την καταπολέμηση των ανισοτήτων και την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής διασφαλίζοντας ότι κανείς δεν θα μείνει πίσω. (World Port Sustainability Program, 2022)



Εικόνα 7 : Οι Δεκαεπτά Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης από τον WPSP,  
Πηγή : <https://sustainableworldports.org/wp-content/uploads/17-UN-Sustainable-Development-Goal>

Το πρόγραμμα κατατάσσει τους 17 Στόχους σε πέντε κατηγορίες που η κάθε μια καλύπτει μια θεματική ενότητα οι οποίες είναι :

- *Κλιματική Αλλαγή και Ενέργεια*

Η συμφωνία των Παρισίων στοχεύει μακροπρόθεσμα στη σταθεροποίηση της ανόδου της παγκόσμιας θερμοκρασίας σε επίπεδο κάτω τον 2 βαθμών Κελσίου που θα οδηγήσει στην μείωση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.

Με την μείωση των εκπομπών του αερίων ρύπων θα επιτευχθεί μια ισορροπία κατά το δεύτερο ήμισυ του 21<sup>ου</sup> αιώνα αλλά και την ανάληψη πρωτοβουλιών για την χρήση εναλλακτικών μορφών ενέργειας στην ναυτιλία, στις λιμενικές και χερσαίες δραστηριότητες καθώς και την τόνωση της κυκλικής οικονομίας.

- *Κοινοτική Προσέγγιση και σχέσεις Λιμένα – Πόλεως*

Οι λιμένες λειτουργώντας ως μοχλός ανάπτυξης για τις πόλεις αλλά και τις περιφέρειες στις οποίες εδρεύουν οφείλουν να αναπτύξουν συνεργασίες και να συμμετέχουν σε διάλογο με τους τοπικούς φορείς για την επίλυση προβλημάτων και την ομαλή συνύπαρξη τους.

- *Διακυβέρνηση και Ηθική*

Υψηλά πρότυπα δεοντολογίας και διαφάνειας, ακεραιότητα, ίσες ευκαιρίες προς όλους, καταπολέμηση της διαφθοράς και τήρηση των κανόνων Διεθνούς Δικαίου θα πρέπει να γίνονται αποδεκτά από φορείς της λιμενικής κοινότητας.

- *Ανθεκτική/ Ελαστική Υποδομή*

Οι λιμενικές υποδομές όσο και οι υποδομές που περιβάλλουν έναν λιμένα θα πρέπει να σχεδιάζονται με γνώμονα τις μελλοντικές απαιτήσεις των θαλασσίων και χερσαίων μεταφορών, τις αλλαγές των κλιματικών συνθηκών και να εναρμονίζονται με την μορφολογία των τοπικών κοινοτήτων καθώς και την πολιτιστική τους κληρονομιά.

- *Υγεία και Ασφάλεια*

Διεθνείς και Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί θέτουν τα πλαίσια για την διασφάλιση των συνθηκών των εργαζομένων για την αποφυγή ατυχημάτων (safety) αλλά και της ασφάλειας των λιμενικών εγκαταστάσεων και πλοίων από έννομες ενέργειες (security) και θα πρέπει να τηρούνται από τους φορείς διαχείρισης των λιμένων.

## 2.5 Παρουσίαση της ESPO – (European Sea Ports Organization)

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Θαλάσσιων Λιμένων ιδρύθηκε το 1993 σε συνέχεια της Ομάδας Εργασίας Λιμένων που είχε ιδρυθεί το 1974 αποτελούμενη από εκπροσώπους Λιμενικών αρχών από τα μεγαλύτερα λιμάνια της Ευρώπης.



*Εικόνα 8: Επίσημο Λογότυπο ESPO*

Με έδρα τις Βρυξέλλες εστιάζει στην χάραξη μιας κοινή πολιτική των μελών του σε τεχνικά θέματα και σε ζητήματα που απασχολούν τα μέλη του, με σημαντικότερες πρωτοβουλίες η δημοσίευση του πρώτου Περιβαλλοντικού Κώδικα Πρακτικής το 1994 και την ίδρυση των EcoPorts Λίγο αργότερα.

Η δέσμη μέτρων της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τους λιμένες η οποία εκδόθηκε το 2001 εδραίωσε το ρόλο της ESPO και προβλημάτισε τα μέλη της για τον ρόλο τους ως Λιμενικές Αρχές.

Οι πρωταρχικοί στόχοι είναι να διασφαλίσει ότι η οικονομική σημασία των λιμένων αναγνωρίζεται από την Ευρωπαϊκή Ένωση και τα κράτη μέλη της και η σωστή εκπροσώπηση τους για κάθε μέτρο που ενδέχεται να επηρεάσει τον κλάδο.

Η προώθηση του ελεύθερου και θεμιτού ανταγωνισμού στον λιμενικό τομέα, η διασφάλιση ότι οι Ευρωπαϊκοί λιμένες διαδραματίζουν πλήρως τον ρόλο τους στην επίτευξη της οικονομικής απόδοσης, η προώθηση των υψηλότερων δυνατών προτύπων ασφάλειας στα μέλη της, η ενθάρρυνση των λιμένων στην προστασία του περιβάλλοντος και την αειφορία.

Τα μέλη της είναι ενώσεις λιμένων κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης όπως Βουλγαρίας, Κροατίας, Δανίας, Φιλανδίας, Γαλλίας, Ελλάδας, Ιρλανδίας, Ιταλίας, Νορβηγίας, Πορτογαλία Ισπανία και Σουηδίας. (European Sea Port Organization , 2022)

## 2.6 Παρουσίαση Προτύπου ISO 14001

Το ISO 14001: 2015 είναι ένα διεθνές πρότυπο για τον καθορισμό των απαιτήσεων ενός συστήματος περιβαλλοντολογικής διαχείρισης μιας εταιρίας ή ενός Οργανισμού με κύρια μεθοδολογική προσέγγιση στον κύκλο Plan-Do-Check-Act (PDCA)

Με την εφαρμογή του επιτυγχάνεται η μείωση του κόστους της διαχείρισης των αποβλήτων, η εξοικονόμηση της κατανάλωσης της ενέργειας, η εξοικονόμηση των πρώτων υλών και άλλων πόρων, βελτίωση του περιβαλλοντολογικού αποτυπώματος, η ελαχιστοποίηση του κινδύνου σοβαρού περιβαλλοντολογικού ατυχήματος και η τήρηση των διαδικασιών του φορέα σε θέματα ποιότητας, υγείας και ασφάλειας.

Οι κύριες απαιτήσεις του είναι η δημιουργία από τον φορέα πιστοποίησης μιας ολοκληρωμένης περιβαλλοντολογικής πολιτικής και η συμμόρφωσή του με όλους τους ισχύοντες νόμους και κανονισμούς, εντοπισμός των περιβαλλοντολογικών απαιτήσεων που προκύπτουν από τις δραστηριότητες του φορέα που πιστοποιείται και ο καθορισμός στόχος και πολιτικής.



*Εικόνα 9: Λογότυπο ISO 14001:2015*

Οι εταιρίες ή οι οργανισμοί που το υιοθετούν απολαμβάνουν και οικονομικά οφέλη με την ενσωμάτωσή του στις οργανωτικές δομές του λιμένα και την αξιολόγηση των ευκαιριών για εξοικονόμηση πόρων και την αποφυγή ατυχημάτων εντοπίζοντας από πριν τις πηγές κινδύνων στους περιβαλλοντολογικούς τομείς.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>: ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

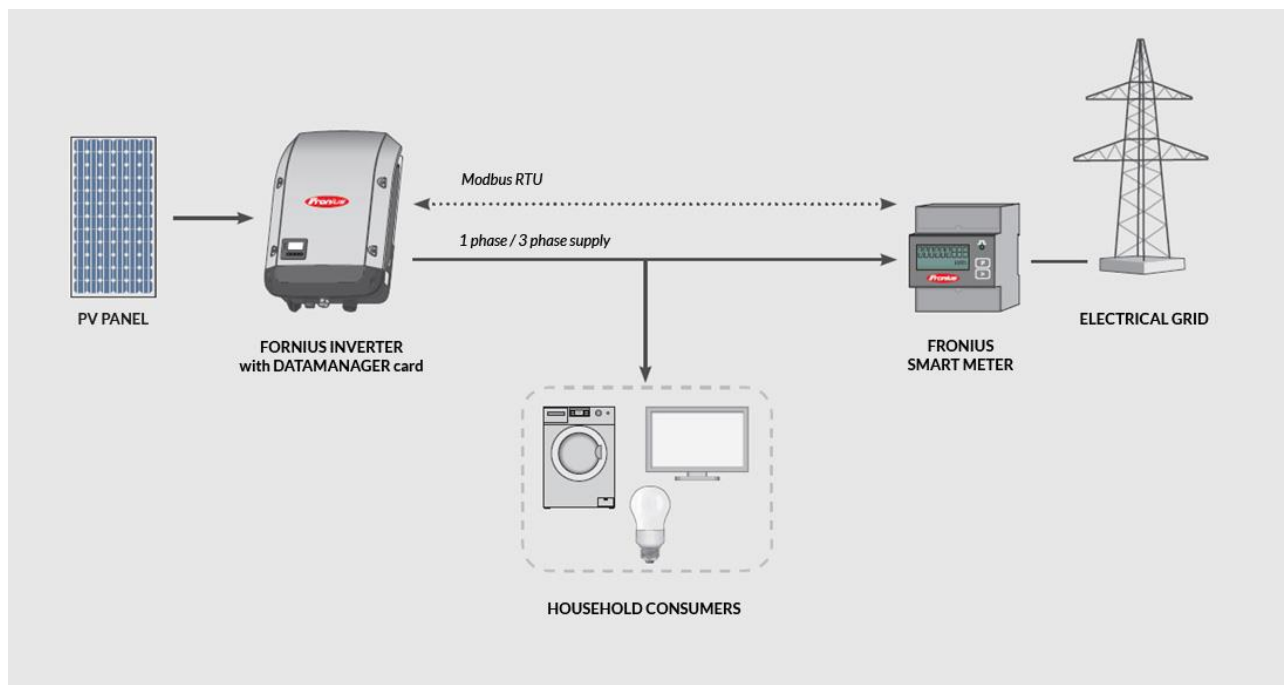
### 3.1 Φωτοβολταϊκά Συστήματα Για Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας

Φωτοβολταϊκό φαινόμενο ορίζεται η μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική ενέργεια με την απορρόφηση του φωτός από τα ηλεκτρόνια των ατόμων του Φωτοβολταϊκού στοιχείου δημιουργώντας ηλεκτρικό πεδίο που οδηγεί το ρεύμα στο φορτίο.

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια αποτελούνται από ηλιακά στοιχεία (solar cells), συνήθως τετράγωνο, συνδεδεμένα σε σειρά μεταξύ του δημιουργώντας συστοιχίες και εσωκλείονται σε ένα πλαίσιο από αλουμίνιο και καλύπτονται με γυαλί.

Η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από ένα Φωτοβολταϊκό πλαίσιο είναι συνεχούς ρεύματος (DC) και μέσω των αντιστροφών ή μετατροπέων (inverters) μετατρέπεται σε εναλλασσόμενο ρεύμα (AC) κατάλληλο να τροφοδοτήσει το δίκτυο (συνδεδεμένο σύστημα) ή να αποθηκευτεί σε μπαταρίες (αυτόνομο σύστημα).

Το Φωτοβολταϊκό σύστημα αποτελείται από Φωτοβολταϊκά πλαίσια, τον αντιστροφέα (inverter), τις βάσεις στήριξης, τις καλωδιώσεις συνδέσεις των τμημάτων, τους ηλεκτρολογικούς πίνακες και τις γειώσεις.



Εικόνα 10: Διάταξη Φωτοβολταϊκού Συστήματος  
Πηγή :Fronius .com

Η τοποθέτηση του Φωτοβολταϊκού συστήματος είναι εφικτή στο έδαφος, σε οροφές κτηρίων και στεγάστρων και σε υδάτινη επιφάνεια θάλασσα ή λίμνη (πλωτό Φωτοβολταϊκό Πάρκο) με κατάλληλη κλίση (συνήθως 30°) και προσανατολισμό (Νότιο) για την βέλτιστη απόδοση τους που συνήθως στην Ελλάδα κυμαίνεται από 1.100 έως 1.500 kWh/kwp αναλόγα το γεωγραφική θέση της περιοχής.

Τα Φωτοβολταϊκά Συστήματα ανήκουν στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας ή ήπιες μορφές ενέργειας σύμφωνα με την οδηγία 2009/28/EK του Ευρωπαϊκού κοινοβουλίου. (Wikipedia, 2022)

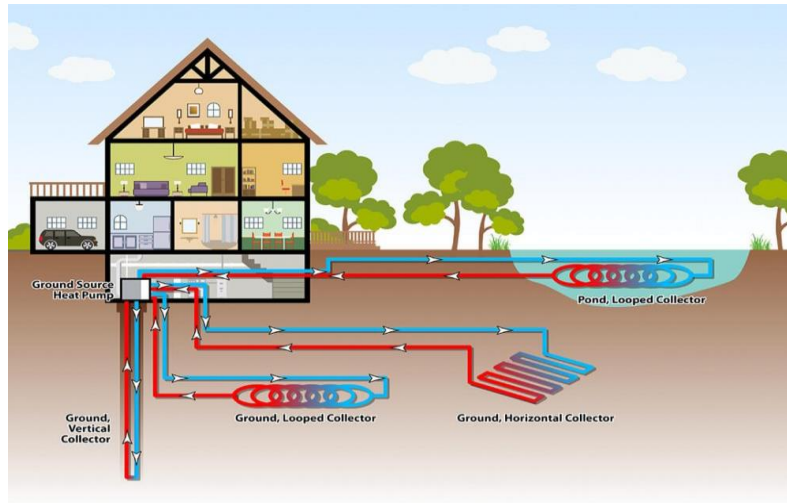
### 3.2 Συστήματα Γεωθερμία

Γεωθερμία ή Γεωθερμική ενέργεια ονομάζουμε την φυσική θερμική ενέργεια που υπάρχει στο εσωτερικό της Γης και διαρρέει προς την επιφάνεια της και επιτυγχάνεται με τους εξής δύο τρόπους :

- Με αγωγή από το εσωτερικό προς την επιφάνεια της
- Με ρεύματα μεταφοράς κοντά στα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών μέσω των υδροθερμικών φαινομένων και των ηφαιστείων.

Τα οφέλη από την αξιοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας προσφέρει πολλαπλά οφέλη ως μια ανεξάντλητη πηγή ενέργειας η οποία ανάλογα με το θερμοκρασιακό επίπεδο οι δυνατότητες κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες :

- Υψηλή ενθαλπία, με θερμοκρασία άνω των 150° C, με κύρια χρήση για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας
- Μέση ενθαλπία, με θερμοκρασία από 80° C έως 150° C, με κύρια χρήση θέρμανση χώρων και παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας
- Χαμηλή ενθαλπία, με θερμοκρασία από 25° C έως 80° C, με κύρια χρήση θέρμανση χώρων.



Εικόνα 11: Διάταξη Συστήματος Γεωθερμίας

Η γεωθερμία θεωρείται μια ήπια μορφή ενέργειας η οποία εντάσσεται στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Αν συγκρίνουμε τις επιπτώσεις της γεωθερμίας στο περιβάλλον με άλλες ΑΠΕ (Φωτοβολταϊκά Πάρκα, Αιολικά Πάρκα) προκαλεί την χαμηλότερη όχληση.

### 3.3 Αιολική Ενέργεια

Η Αιολική Ενέργεια ή Αιολικό δυναμικό είναι η παραγόμενη ενέργεια από την εκμετάλλευση του ανέμου. Περιλαμβάνεται στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας με ελάχιστο αντίκτυπο στο περιβάλλον έναντι της χρήσης των συμβατών ορυκτών καυσίμων (λιγνίτης, LNG κ.λ.π.) για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Στα αρνητικά της αιολικής ενέργειας είναι ότι λόγω του ο άνεμος είναι διακοπτόμενη πηγή ενέργειας δεν μπορεί αν γίνεται συνεχή παραγωγή ηλεκτρισμού με αποτέλεσμα για την κάλυψη των απαιτήσεων ο διαχειριστής του δικτύου θα πρέπει να καλύψει τις στιγμιαίες απαιτήσεις από άλλες πηγές όπως πυρηνική ενέργεια ή υδροηλεκτρική ενέργεια ακόμα και η αποθήκευση της ενεργείας και η χρήση της όταν απαιτηθεί. Η σωστή πρόγνωση του καιρού βοηθάει στην ορθολογιστική διαχείριση για να μπορούν να καλυφτούν οι ενεργειακές διακυμάνσεις.

Το μέσο παραγωγής για την αιολική ενέργεια είναι η ανεμογεννήτριες σχεδιασμένες από σειρά τεχνικών προδιαγραφών αποκλειστικά για την για την εκμετάλλευση του αιολικού δυναμικού κάθε περιοχής, καθορίζοντας το ύψος του πύργου, το αριθμό, μήκος και σχήμα των λεπίδων και το μέγεθος της γεννήτριας.

Τα κύρια βασικά μέρη του πλέον διαδεδομένου τύπου ανεμογεννητριών , αυτού του οριζόντιου άξονα είναι :

- Ο ρότορας, ο οποίος αποτελεί το περίπου το 20% του συνολικού κόστους περιλαμβανομένων των λεπίδων για την μετατροπή της αιολικής ενέργειας σε χαμηλής ταχύτητας κινητική.
- Η ανεμογεννήτρια η οποία αποτελεί το 34% του συνολικού κόστους περιλαμβάνοντας την γεννήτρια, τα ηλεκτρονικά συστήματα ελέγχου, και το κιβώτιο ταχυτήτων με σταθερή ή συνεχώς μεταβαλλόμενη μετάδοση, που μετατρέπουν την χαμηλή κινητική ενέργεια σε υψηλή για την παραγωγή συνεχόμενης ηλεκτρική ενέργειας (DC)

Ο πύργος έδρασης ο οποίος αποτελεί το 15% του συνολικού κόστους και περιλαμβάνει τον πύργο και τον μηχανισμό εκτροπών στροφών.

Στην περίπτωση του κάθετου άξονα η βασική διάταξη του ρότορα είναι κάθετα προς το έδαφος με βασικό πλεονέκτημα η γεννήτρια δεν χρειάζεται να είναι προς την κατεύθυνση του ανέμου για την μέγιστη απόδοση, καθιστώντας την άκρως παραγωγή σε περιοχές με μεταβλητούς ανέμους λόγω περιστροφής κατά 360° κατά στον άξονά της.



*Εικόνα 12: Ανεμογεννήτριες Οριζόντιου Και Κάθετου Άξονα,  
Πηγή: WordPress.com*



Τα αιολικά πάρκα θεωρούνται κατασκευές υψηλής περιβαλλοντικής όχλησης και υπάρχει διγνωμία για το αν τα θετικά οφέλη προς το περιβάλλον από την παραγωγή ήπιας μορφής ηλεκτρικής ενέργειας είναι πολλαπλάσια από τις αρνητικές επιπτώσεις στην μορφολογία και την βιοποικιλότητα της περιοχής εγκατάστασης τους με τον θάνατο πουλιών, θόρυβο και οχλήσεις από τα έργα υποδομής των πάρκων, η εκχέρσωση δασών για την κατασκευή δρόμων πρόσβασης προς τα πάρκα, τσιμεντοποίηση των κορυφογραμμών των βουνών με υποβάθμιση του τοπίου, διάβρωση του εδάφους και το σημαντικότερο η μόλυνση της ποιότητας των υπογείων υδάτων από διαρροή λαδιών που ένα λιτρό μπορεί να μολύνει ως και χίλια κυβικά νερό.

### 3.4 Υγροποιημένο Φυσικό Αέριο (LNG)

Το αναθεωρημένο παράρτημα VI, της MARPOL, της διεθνούς σύμβασης για τη πρόληψη της ρύπανσης του περιβάλλοντος από τα πλοία, ετέθη σε εφαρμογή την 1 Ιουλίου του 2010 με τις βασικές προβλέψεις του αναθεωρημένου παραρτήματος VI, να αφορούν τη σταδιακή μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων που αφορούν κυρίως τα οξείδια του θείου SO<sub>x</sub> και τα οξείδια του αζώτου NO<sub>x</sub>, καθώς και τα αιωρούμενα σωματίδια.

Η εκτίμηση είναι ότι θα βελτιωθεί η ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα στα λιμάνια και τις παρακείμενες πόλεις, αλλά και γενικότερα στις παράκτιες περιοχές και ;εχογν εισαχθεί στα πλαίσια της MARPOL, η δημιουργία των θαλάσσιων περιοχών ελέγχου των εκπεμπόμενων ναυτιλιακών ρύπων, ECAS (Emission Control Areas), στην Ε.Ε. και τις Η.Π.Α. με τις περιοχές αυτές πρωτοπορούν στον έλεγχο των ανωτέρω ρύπων, αλλά και την εισαγωγή κινήτρων και νέων μεθόδων για τον επιτυχή περιορισμό τους.

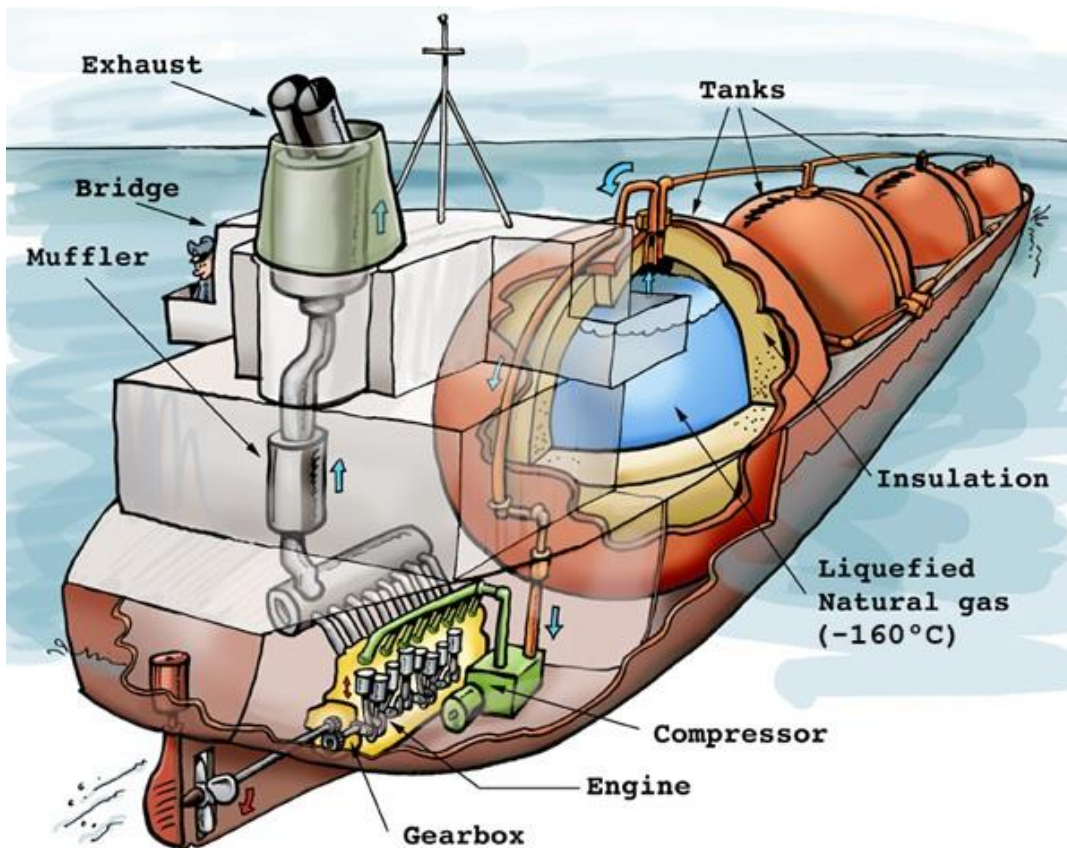
Στο πλαίσιο αυτό εισήχθη αυτονομία και η χρήση του LNG ως εναλλακτικού καύσιμου στη ναυτιλία, καθώς η καύση του είναι σημαντικά καθαρότερη και οικονομικότερη αυτής του πετρελαίου.



Εικόνα 13: Παγκόσμιος Χάρτης Απεικόνισης Emission Control Areas  
Πηγή: <http://www.cleanmarineenergy.com/mobile/shipping-emissions>

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα αναλυτικότερα είναι :

- i. Χρησιμοποιώντας το LNG ως ναυτιλιακό καύσιμο μειώνονται οι εκπομπές σε οξείδιο του θείου (SOx) κατά 90% έως 95%. Αυτό το επίπεδο μείωσης θα ενταχθεί στο πλαίσιο των λεγόμενων Περιοχών Ελέγχου των Εκπομπών (ECA, Emission Control Areas).
- ii. Η χαμηλότερη περιεκτικότητα του υγροποιημένου φυσικού αερίου σε άνθρακα σε σύγκριση με παραδοσιακά ναυτιλιακά καύσιμα επιτρέπει μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) από 20% έως 25%. Κάθε ολίσηση του μεθανίου κατά την πετρέλευση ή τις ανάγκες χρήσης πρέπει να αποφεύγεται για να διατηρηθεί αυτό το πλεονέκτημα.
- iii. Το LNG είναι λιγότερο δαπανηρό από ότι το ναυτιλιακό πετρέλαιο εσωτερικής καύσης (MGO), που θα πρέπει να χρησιμοποιείται εντός των ECA, αν δεν εφαρμόζονται άλλα τεχνικά μέτρα για τη μείωση των εκπομπών SOx.

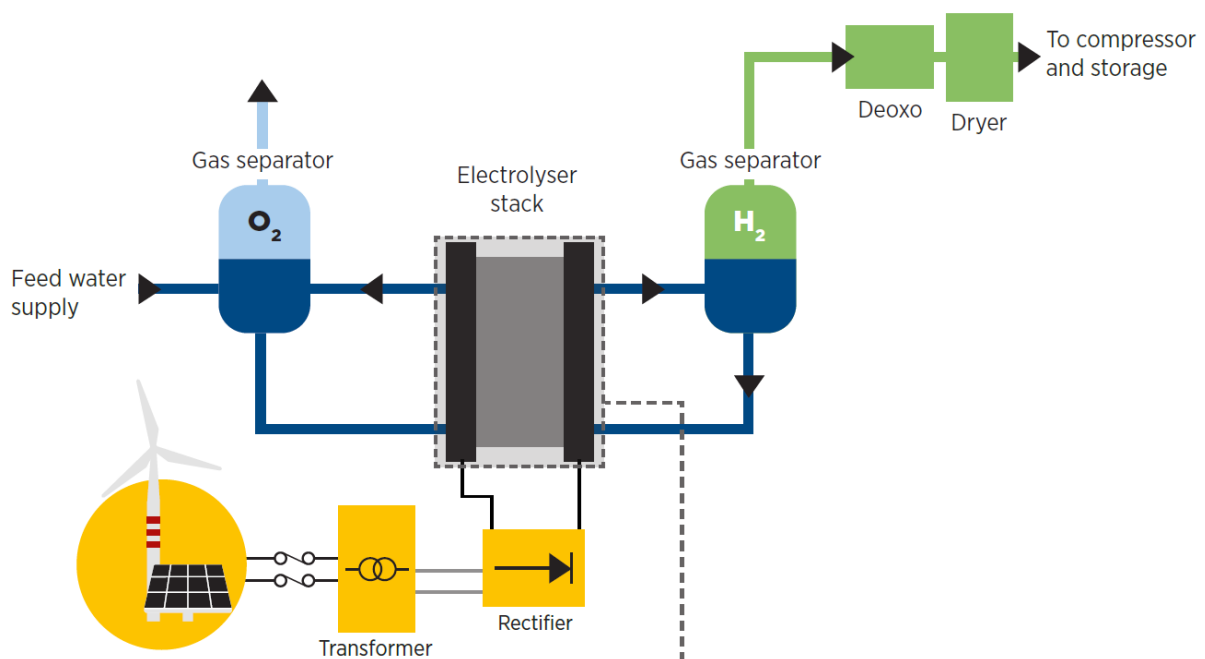


Εικόνα 14: Πλοίο Μεταφοράς Και Λειτουργίας Με LNG,  
Πηγή : <https://el.wikipedia.org/>

### 3.5 Πράσινο Υδρογόνο (Green Hydrogen)

Με την μέθοδο της ηλεκτρόλυσης δηλαδή του διαχωρισμού του νερού από ηλεκτρικό ρεύμα, το οποίο προέρχεται από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, στα κύρια χημικά στοιχεία δύο άτομα Υδρογόνο ( $H_2$ ) και Οξυγόνο ( $O$ ), παράγεται το Πράσινο Υδρογόνο.

Με το πλεονέκτημα της αποθήκευσης και την δυνατότητα καύσης όταν αυτό απαιτηθεί για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω κυψέλων καυσίμου (Fuel Cells) ή σε αέρια μορφή για την τροφοδοσία οχημάτων, πλοίων και αεροπλάνων ως καύσιμο έχει χαμηλούς έως και μηδενικούς ρύπους διοξειδίου του άνθρακα ( $CO_2$ ) καθιστώντας το δαπανηρό στην παραγωγή άλλα φιλικό προς το περιβάλλον.



Εικόνα 15: Μεθοδολογία Παραγωγής Πράσινου Υδρογόνου  
Πηγή : [energyexpress.gr](http://energyexpress.gr)

Η Ευρωπαϊκή Ένωση ευελπιστεί ότι το Πράσινο υδρογόνο θα καλύψει το 20% τους ενεργειακούς μείγματος που απαιτείται για την κάλυψη των αναγκών της στην βιομηχανία, τις μεταφορές και την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας έως το 2050 επενδύοντας σημαντικά ποσά στην έρευνα και ανάπτυξη της παραγωγής του.

Με την χρήση της περίσσειας ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ για την παραγωγή Πράσινου Υδρογόνου άλλα και την μείωση του κόστους εγκαταστάσεις μονάδων ΑΠΕ και ηλεκτρολυτών σε ποσοστό 60% τη τελευταία 10ετία υπάρχει καθιστά το Πράσινο Υδρογόνο ανταγωνιστικό έναντι των συμβατικό ορυκτών καυσίμων ακόμα και του Φυσικού Αερίου

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup> : Η Περιβαλλοντική Διάσταση Στο Επίκεντρο της Στρατηγικής του Λιμένα Της Ηγουμενίτσας

### 4.1 Ο Λιμένας της Ηγουμενίτσας

Ο Λιμένας της Ηγουμενίτσας είναι το πλησιέστερο Λιμάνια της Ελλάδας με την Ιταλία αποτελώντας γέφυρα της εφοδιαστικής αλυσίδας διακινώντας εμπορεύματα και επιβάτες από και προς της Δυτική Ευρώπη και την Μέση Ανατολής.

Με ετήσιο αριθμό επιβατών 2,5 εκατομμύρια και φορτηγών περίπου στις 250.000 καθιστούν το λιμένα έναν από τους μεγαλύτερους της Ελλάδας σε επιβατική και εμπορευματική κίνηση, αλλά και ένας από τους σημαντικότερους Λιμένες της Αδριατικής.

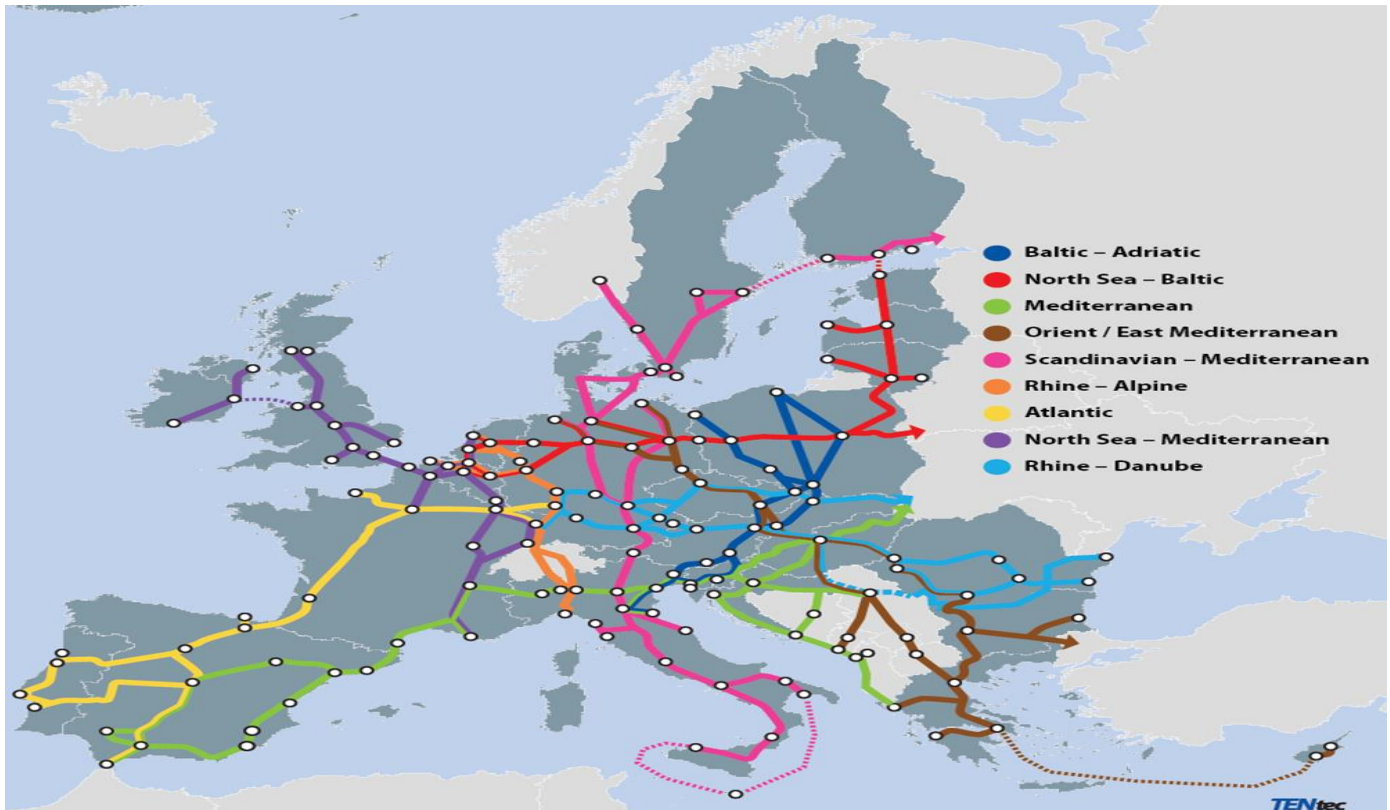
Οι κύριες συνδέσεις του με το εξωτερικό είναι οι Ιταλικοί Λιμένες Μπάρι, Μπρίντιζι, Ανκόνα, Βενετία, Τεργέστη και Ραβέννα και για το εσωτερικό τα νησιά της Κέρκυρας και των Παξών.



Εικόνα 16 : Λιμένας Ηγουμενίτσας  
Πηγή : Google Earth

Ο Λιμένας Ηγουμενίτσας θεωρείται ένας από τους σημαντικότερους κόμβους του Διευρωπαϊκού Δικτύου Μεταφορών (TEN –T) και βρίσκεται στην συμβολή των διαδρόμων : Σκανδιναβίας με την Μεσόγειο, της Μέσης Ανατολής με την Ανατολική

Μεσόγειο, της Βαλτικής με την Αδριατική και τους Διαδρόμους της Μεσογείου.  
(Οργανισμός Λιμένα Ηγουμενίτσας Α.Ε., 2022)



Note: the nine TEN-T core network corridors are based on the CEF and TEN-T Regulations (1316/2013 & 1315/2013); they have been created as a coordination instrument to facilitate the completion of major parts of the core network of strategic importance.  
Source: European Commission, Directorate-General for Mobility and Transport, TENtec Information System

Εικόνα 17: Χάρτης Διευρωπαϊκού Δικτύου Μεταφορών TEN-T  
Πηγή : <https://transport.ec.europa.eu/>

## 4.2 Περιγραφή του Οργανισμού Λιμένος Ηγουμενίτσας Α.Ε.

Η εταιρία Οργανισμός Λιμένα Ηγουμενίτσας Α.Ε. (Ο.Λ.ΗΓ.Α.Ε.) προήλθε από την μετατροπή του Νομικού Προσώπου Δημοσίου Δικαίου με την επωνυμία «Λιμενικό Ταμείο Ηγουμενίτσας» Νομικό Πρόσωπο Ιδιωτικού Δικαίου που ανήκει στο Ελληνικό Δημόσιο με τον Ν.2932/2001 και στην συνέχεια οι μετοχές της μεταβιβάστηκαν στο Ταμείο Αξιοποίησης Ιδιωτικής Περιουσίας του Δημοσίου (ΤΑΙΠΕΔ), θυγατρικής του Υπερταμείου Α.Ε., σύμφωνα με το Ν.3986/2011(ΦΕΚ 152 Α'/01.07.2011) και εντάχθηκε στους φορείς της Κεντρικής Κυβέρνησης.

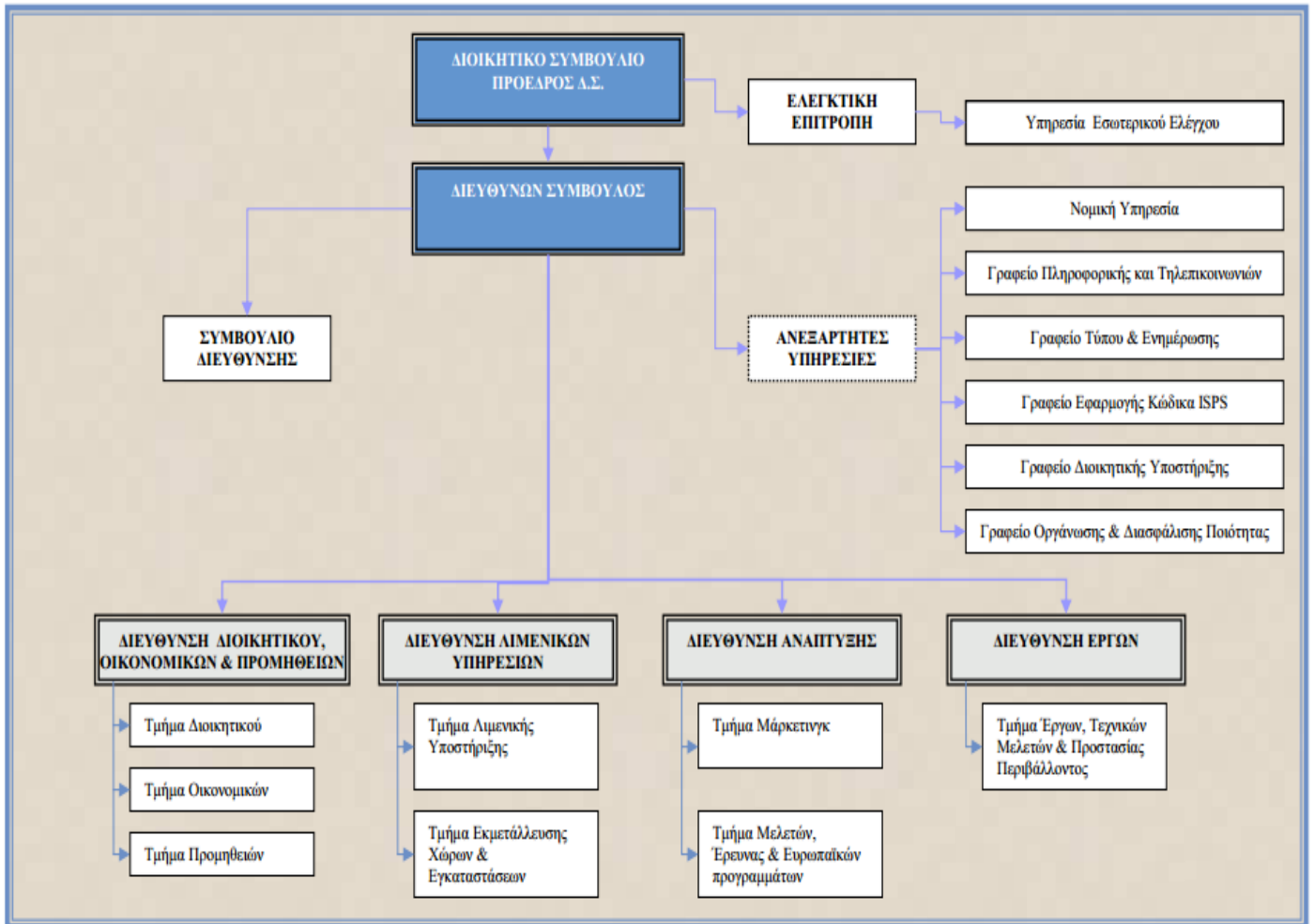
Η Ο.Λ.ΗΓ.Α.Ε. στο όραμα της θέτει υψηλούς στόχους για την ανάδειξη του λιμένα Ηγουμενίτσας ως Δυτική Πύλη των Βαλκανίων για μεταφορά επιβατών και εμπορευμάτων στην εγχώρια αλλά και στην διεθνή μεταφορά εμπορευμάτων

αξιοποιώντας την στρατηγική θέση του λιμένα με νέα έργα υποδομής, ανταγωνιστικές υπηρεσίες και υποδομές.

Ο σκοπός της εταιρίας σύμφωνα με το Καταστατικό της είναι η διοίκηση και η εκμετάλλευση των χώρων της Χερσαία Ζώνη Λιμένα Ηγουμενίτσας όπως κυρώθηκε με σύμβαση παραχώρηση μεταξύ του Ελληνικού Δημοσίου και της Ο.Λ.ΗΓ Α.Ε (ΦΕΚ 35B'/28-02-2019).

Τα όργανα διοίκησης της εταιρίας κατατάσσονται σε τρεις βαθμίδες :

- Η Γενική Συνέλευση ως το ανώτερο όργανο αυτής, αποφασίζει για κάθε υπόθεση της, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά από τον νόμο ή το καταστατικό της εταιρίας αποτελώντας τον μοναδικό μέτοχο που είναι το Ελληνικό Δημόσιο και εκπροσωπείται από τους νόμιμους εκπροσώπους που ορίζονται στο καταστατικό της.
- Το Διοικητικό Συμβούλιο είναι το ανώτερο όργανο διοίκησης της εταιρίας, με αρμοδιότητα να διαμορφώνει την στρατηγική και πολιτική ανάπτυξης έχοντας την ευθύνη εποπτείας, ελέγχου και διαχείρισης την περιουσία της. Αποφασίζει για όλα τα θέματα που αφορούν την Εταιρία μέσα στα πλαίσια του εταιρικού σκοπού, με εξαίρεση εκείνα που, σύμφωνα με τον Νόμο ή το καταστατικό της, ανήκουν αποκλειστικά σε αρμοδιότητα άλλων οργάνων.
- Ο Διευθύνων Σύμβουλος, μέλος του Διοικητικού Συμβουλίου, με ανεξάρτητη διάρκεια θητείας από εκείνα των υπόλοιπων μελών. Δύναται να ασκεί παράλληλα τα καθήκοντα Προέδρου του Διοικητικού Συμβουλίου και προΐσταται όλων των Υπηρεσιών, εκτός αυτής του Εσωτερικού Ελέγχου, διευθύνει το έργο της εταιρίας, λαμβάνει της αναγκαίες αποφάσεις μέσα στα πλαίσια των διατάξεων που διέπουν την λειτουργία της, των εγκεκριμένων προγραμμάτων και προϋπολογισμών βάση του Στρατηγικού και Επιχειρησιακού Σχεδίου. (Οργανισμός Λιμένα Ηγουμενίτσας Α.Ε., 2022)



Εικόνα 18: Οργανόγραμμα Ο.Λ.ΗΓ.Α.Ε.  
Πηγή : olig.gr

## 4.3 Λιμενικές Εγκαταστάσεις, Υποδομές και Κτίρια Οργανισμού Λιμένα Ηγουμενίτσας Α.Ε.

### 4.3.1 Ο Νέος Λιμένας Ηγουμενίτσας

Η Ο.Λ.ΗΓ. Α.Ε. διαθέτει προς εξυπηρέτηση των πλοίων που εκτελούν δρομολόγια γραμμών εξωτερικού, από και προς Ιταλικούς λιμένες:

- Κτίριο τερματικού σταθμού επιβατών T1 συνολικής επιφάνειας 6.326,00 m<sup>2</sup>.
- Κτίριο τερματικού σταθμού T2 συνολικής επιφάνειας: 3.041,46 m<sup>2</sup>.

Χερσαία ζώνη 210 στρ., εκ των οποίων 130 στρ. χερσαία λιμενική ζώνη και 80 στρ. χώροι στάθμευσης και λοιποί βοηθητικοί χώροι & 118 στρέμματα της Β' φάσης.

- 12 θέσεις πρυμοδέτησης με δυνατότητα ταυτόχρονης εξυπηρέτησης έως και 7 πλοίων. Σε κάθε θέση ανήκουν περίπου 20 στρ. χερσαίων χώρων.

Παροχή υπηρεσιών υδροδότησης και ηλεκτροδότησης πλοίων.  
Μήκος κρηπιδωμάτων: 781 μ. Δίαυλο πλάτους 170μ., το μήκος αυτού δε είναι 2.000μ. και το βάθος 10,50 μ. (Οργανισμός Λιμένα Ηγουμενίτσας Α.Ε., 2022)



*Εικόνα 19: Νέος Λιμένας Ηγουμενίτσας, Α' Φάση  
Πηγή : olig.gr*

#### **4.3.2 Ο Παλιός Λιμένας Ηγουμενίτσας**

Μέχρι το 1996 το φυσικό λιμάνι στο μυχό του όρμου της Ηγουμενίτσας οροθετούνταν από δύο προβλήτες, μία στον βορρά και μία στο νότο. Η βόρεια προβλήτα είχε μήκος 100 μ. και πλάτος 30 μ. Εκεί πρυμνοδετούσαν τα Ο/Γ πλοία που εκτελούσαν τη γραμμή Ιταλίας-Ελλάδος.

Με την κατασκευή του νέου λιμανιού, η οποία ξεκίνησε το Μάιο του 1996, τα πράγματα άλλαξαν ριζικά. Το παλιό λιμάνι σήμερα, χρησιμοποιείται για να στεγάζεται τμήμα των υπηρεσιών του Κεντρικού Λιμεναρχείου Ηγουμενίτσας. Του αντιστοιχεί χερσαίος χώρος μήκους 330 μέτρων και βάθους 7.

Νότια από το Παλιό Λιμάνι βρίσκεται ο λιμένας των πορθμείων που εκτελούν τις γραμμές εσωτερικού. Έχει μήκος 370 μ. και ωφέλιμο βάθος 5 μ.





*Εικόνα 20: Αεροφωτογραφία Παλαιού Λιμένα Ηγουμενίτσας  
Πηγή : olig.gr*

### **4.3.3 Υποδομές Και Κτίρια Λιμένα Ηγουμενίτσας**

Εντός του περιφραγμένου χώρου του Νέου Λιμένα βρίσκονται τα ακόλουθα κτίρια:

Ο Επιβατικός Σταθμός T1, διώροφο κτίριο που αποτελείται από ισόγειο, μεσόροφο και Α' όροφο, όπου στεγάζονται ένα μέρος των υπηρεσιών του Οργανισμού Λιμένος Ηγουμενίτσας και οι υπηρεσίες του Λιμεναρχείου της Ηγουμενίτσας.

Το ισόγειο του κτιρίου καταλαμβάνει συνολικά 4.608 τετραγωνικά μέτρα από τα οποία τα 4.284 τετραγωνικά μέτρα είναι χώροι αναμονής των επιβατών. Οι χώροι αναμονής των επιβατών ορίζονται από την υποδοχή με το αίθριο, το βοηθητικό κλιμακοστάσιο στο βάθος, ο χώρος ελέγχου και ο χώρος εξυπηρέτησης του κοινού. Εκεί υπάρχουν καταστήματα υγειονομικού ενδιαφέροντος (καφέ, εστιατόρια), πρακτορεία ναυτιλιακών εταιρειών για την έκδοση εισιτηρίων και την εξυπηρέτηση των επιβατών εξωτερικού, τα καταστήματα Αφορολόγητων Ειδών (Duty Free). Στον ίδιο χώρο λειτουργούν και μηχανήματα αυτόματης ανάληψης μετρητών τραπεζών, ενώ υπάρχει ελεύθερο ασύρματο δίκτυο. Στο εσωτερικό του κτιρίου υπάρχουν άνετες αίθουσες αναμονής του κοινού και χώροι υγιεινής επιβατών (δεξιά και αριστερά) για την διευκόλυνση των επιβατών.

Όλες οι επιχειρήσεις που λειτουργούν εντός του Νέου επιβατικού σταθμού έχουν σύμβαση παραχώρησης με τον Οργανισμό Λιμένος Ηγουμενίτσας, για τον χώρο που καταλαμβάνουν. Οι επιχειρήσεις μαζικής εστίασης αδειοδοτούνται από τον Οργανισμό Λιμένος Ηγουμενίτσας, όσο αφορά την λειτουργία τους, ενώ τα πρακτορεία των ναυτιλιακών εταιρειών αυτά αδειοδοτούνται από το κεντρικό Λιμεναρχείο της Ηγουμενίτσας.

Στο μεσοπάτωμα του κτιρίου 455 τετραγωνικών μέτρων βρίσκονται οι Η/Μ εγκαταστάσεις του κτιρίου.



*Εικόνα 21: Επιβατικός Σταθμός 1  
Πηγή : olig.gr*

Πυροσβεστικός Σταθμός : Αποτελείται από ένα κτίριο (πυροσβεστικό φυλάκιο) και ένα χώρο δεξαμενής καυσίμων. Το κτίριο εξυπηρετεί τις γραφειακές ανάγκες, ενδιαίτησης των πυροσβεστών και του πυροσβεστικού πλοιαρίου και στέγαστρο των οχημάτων.

Κτίρια και φυλάκια της Νότιας (κεντρικής) πύλης εισόδου οχημάτων : Αποτελείται από δύο κτίρια και τέσσερα φυλάκια ελέγχου οχημάτων. Η πύλη αυτή είναι η κεντρική είσοδος / έξοδος οχημάτων προς και από τα πλοία, όπου γίνεται η ταχύτερη προσπέλαση των οχημάτων προς την Εγνατία οδό. Το εμβαδό κάθε κτιρίου είναι : 230,50 m<sup>2</sup>.

Κτίριο Η/Μ εγκαταστάσεων : Με εμβαδόν 260,00 m<sup>2</sup> στεγάζει την δεξαμενή ύδρευσης, την δεξαμενή πυρόσβεσης, δεξαμενές καυσίμων, την γεννήτρια, τους πίνακες χαμηλής τάσης, τους μετασχηματιστές, τους πίνακες μέσης τάσης και τον χώρο της ΔΕΗ.

Κτίριο Επιβατικού Σταθμού T2 : Με εμβαδόν 3.041,46 m<sup>2</sup>, όπου στεγάζονται τα γραφεία του Οργανισμού Λιμένος Ηγουμενίτσας και οι υπηρεσίες του. Το κτίριο περιλαμβάνει: χώρους υποδοχής και πληροφοριών, αίθουσες αναμονής, καφέ – μπαρ, εστιατόριο – κουζίνες, καταστήματα, γραφεία υπηρεσιών στο ισόγειο και στον όροφο, πρακτορεία, ιατρείο, χώρους WC γυναικών, ανδρών και ΑΜΕΑ, χώρους καθαριστών, βοηθητικούς χώρους, αποθήκες, διαδρόμους κυκλοφορίας, ανελκυστήρες και μηχανοστάσια, κλιμακοστάσια, χώρους για Η/Μ εγκαταστάσεις, ημιυπαίθριους χώρους, στοές.



*Εικόνα 22: Επιβατικός Σταθμός 2  
Πηγή : olig.gr*

Κτίριου Επιβατικού Σταθμού T3 : 2,324.80 m<sup>2</sup> ο οποίος θα εξυπηρετεί ελέγχους που υπαγορεύει η Συνθήκη Schengen και θα αποτελεί τον σταθμό υποδοχής κρουαζιερόπλοιων.

Επίσης στον περιφραγμένο χώρο του Νέου Λιμένα βρίσκονται τα κτίρια των υπηρεσιών του Τελωνείου και του Σταθμού Υγειονομικού και Κτηνιατρείου.

Εκτός του περιφραγμένου χώρου του Νέου Λιμένα, σε απόσταση λίγων μέτρων βρίσκεται το Πορθμείο Εσωτερικού, χώρος έκτασης 50 στρεμμάτων, όπου εξυπηρετούνται τα δρομολόγια εσωτερικού που έχει μήκος αποβάθρων 370 μ. και ωφέλιμο βάθος αποβάθρας 5 μ. Στους χώρους του πορθμείου εσωτερικού βρίσκονται τα ακόλουθα:

- Εκδοτήρια εισιτηρίων για τα δρομολόγια εσωτερικού
- Κτίριο του συλλόγου των λιμενεργατών / φορτοεκφορτών

- Κτίριο των καβοδετών
- Χώρος για την γεφυροπλάστιγγα
- Τουαλέτες για την εξυπηρέτηση των επιβατών

Οι Η/Μ Εγκαταστάσεις των δυο επιβατικών σταθμών περιλαμβάνουν πλήρη Υδραυλική Εγκατάσταση, πλήρη Εγκατάσταση Αποχέτευσης του κτιρίου, πλήρη Εγκατάσταση Πυρόσβεσης, Εγκατάσταση Αυτόματης Κατάσβεσης, Εγκατάσταση Κλιματισμού – Θέρμανσης – Αερισμού, πλήρη Εγκατάσταση Ισχυρών Ρευμάτων, πλήρη εγκατάσταση δικτύων Ασθενών Ρευμάτων (δηλ. Πυρανίχνευσης, Εγκατάσταση Τηλεφώνων – DATA , Εγκατάσταση Μεγάφωνών, Εγκατάσταση Διανομής Σήματος R-TV, Εγκατάσταση Συστημάτων Ελέγχου Πρόσβασης, Εγκατάσταση Ηλεκτρικών Ρολογιών, Εγκατάσταση Κλειστού κυκλώματος Τηλεόρασης, Εγκατάσταση Συστήματος Ελέγχου Εγκαταστάσεων και Διαχείρισης Κτιρίων – BMS) , πλήρη Εγκατάσταση Αντικεραυνικής Προστασίας και Γειώσεων και εγκατάσταση Εξοπλισμού των Μεταφορικών Εγκαταστάσεων (υδραυλικοί ανελκυστήρες). (Οργανισμός Λιμένα Ηγουμενίτσας Α.Ε., 2022)



Εικόνα 23: Θέσεις Υποδομών και Κτιρίων Λιμένα Ηγουμενίτσας  
 Πηγή : olig.gr

#### 4.4 Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας Οργανισμού Λιμένα Ηγουμενίτσας

Ο Οργανισμός Λιμένα Ηγουμενίτσας είναι πιστοποιημένος με τα αυστηρότερα διεθνή πρότυπα ως προς της υπηρεσίες που προσφέρει αλλά και για την περιβαλλοντολογική του διαχείριση.

Αναλυτικότερα :

- i. ISO 9001:2008 : Η Ο.Λ.ΗΓ.Α.Ε. έχει εγκαταστήσει, τεκμηριώσει, εφαρμόσει και διατηρεί Σύστημα Διαχείρισης της Ποιότητας (ΣΔΠ), σύμφωνα με τις απαιτήσεις του διεθνούς προτύπου ISO 9001. Ο απώτερος σκοπός είναι η συνεχής βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών ελλιμενισμού πλοίων γραμμών Εσωτερικού, Εξωτερικού & Κρουαζιερόπλοιων. Υψηλές υπηρεσίες στην διακίνηση επιβατών, οχημάτων και φορτίων καθώς και η διαχείριση συγχρηματοδοτούμενων έργων από Εθνικά αλλά και Ευρωπαϊκά προγράμματα, δημόσια τεχνικά έργα υποδομών, δημόσια έργα προμηθειών και υπηρεσιών, δημόσιες συμβάσεις προμηθειών και υπηρεσιών.
- ii. EMAS (ECO – Management And Audit Scheme) : Με την υπ' αριθμ. οικ. πρωτ. 141/3/2-1-2017 Απόφαση του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας εγκρίθηκε η καταχώρηση του Ο.Λ.ΗΓ.Α.Ε., για τον χώρο δραστηριοτήτων της, στο μητρώο EMAS με αριθμό καταχώρησης EL-000112.

Έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι ελάχιστοι λιμένες έχουν στην Ευρώπη κατά την καταχώρησή τους στο EMAS είναι πιστοποιημένοι κατά ISO αλλά και πιστοποιημένοι κατά PERS και ένας από αυτούς είναι η Ο.Λ.ΗΓ.Α.Ε.

Το EMAS βασίζεται στον κανονισμό (ΕΚ) αριθμ. 1221/2009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου όσο αφορά την συμμετοχή οργανισμών με περιβαλλοντολογικές επιπτώσεις (βιομηχανίες, τουρισμό, δημόσια διοίκηση, εκπαίδευση) στο σύστημα οικολογικής διαχείρισης και ελέγχου βάση των Ευρωπαϊκών Κανονισμών, με στόχο την αξιολόγηση και αναβάθμιση των περιβαλλοντολογικών τους επιδόσεων και τρόπους μείωσης χωρίς να επηρεάζεται η λειτουργία των δραστηριοτήτων τους.

Με την ανωτέρω πιστοποίηση οι εμπλεκόμενοι φορείς γνωρίζουν ότι ο πιστοποιημένος οργανισμός έχει ελεγχθεί και συμμορφωθεί με την ισχύουσα περιβαλλοντική νομοθεσία, έχουν εντοπιστεί οι επιπτώσεις στον περιβάλλον από την λειτουργία του και είναι σε τροχιά μείωσης τους και εξοικονόμησης φυσικών πόρων.



Εικόνα 24: Πιστοποίηση EMAS Ο.Λ.ΗΓ.Α.Ε.  
Πηγή : olig.gr

- iii. ISO 14001 «Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης « Παροχή Υπηρεσιών /Ελλιμενισμού Πλοίων και Διακίνησης Επιβατών, Οχημάτων και Φορτίων»: Με την περιβαλλοντική πιστοποίηση κατά PERS (Port Environmental Review System) τις 28/3/2013, από το ECOPORTS ύστερα από έγκριση ανεξάρτητου αξιολογητή Lloyd's Register η Ο.Λ.ΗΓ.Α.Ε. αιτήθηκε την χορήγηση πιστοποίησης κατά ISO 14001 εφαρμόζοντας τις προβλεπόμενες διαδικασίες.

Η εφαρμογή περιβαλλοντικής διαχείρισης το οποίο στοχεύει στην αντιρρύπανση και στην προστασία της φύσης, παρακολουθώντας εθνική, ευρωπαϊκή και διεθνή νομοθεσία, η πρόληψη ατυχημάτων και η μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος του Λιμένα από λειτουργίες του εξασφάλισαν την ανωτέρω πιστοποίηση.

Η ανασκόπηση και αναθεώρηση ανά τακτά χρονικά διαστήματα, τα αποτελέσματα των επιθεωρήσεων, εξασφαλίζει την επικαιροποίηση των προτύπων.

#### 4.5 Η Ολιστική Προσέγγιση Και Η Εφαρμογή Στον Λιμένα Ηγουμενίτσας

Οι εκπομπές από πλοία στους λιμένες είναι σημαντικές, καθώς σύμφωνα με το Διεθνές Φόρουμ Μεταφορών (International Transport Forum) εκτιμάται ότι εκπέμπονται ετησίως εκατομμύρια τόνοι διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) και χιλιάδες τόνοι Οξειδία του Αζώτου, Οξειδία του Θείου (NO<sub>x</sub>, Sox) και αιωρούμενα σωματίδια (PM10).

Έτσι, τα λιμάνια αποτελούν σημαντική πηγή ατμοσφαιρικών ρύπων που μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την ποιότητα του αέρα των πόλεων που βρίσκονται κοντά.

Η ραγδαία αύξηση των εκπομπών ατμοσφαιρικών ρύπων στους Λιμένες αποδίδεται στο γεγονός ότι ο Ναυτιλιακός Τομέας διαδραματίζει έναν αξιοσημείωτο και διαρκώς αυξανόμενο ρόλο στη μεταφορά εμπορευμάτων και πληθυσμού σε όλο τον κόσμο. Ειδικότερα, πάνω από το 80% του παγκόσμιου εμπορίου κατ' όγκο και πάνω από το 70% της αξίας του μεταφέρεται με πλοία και διακινείται μέσω λιμένων παγκοσμίως (UNCTAD, 2017).

Οι εκπομπές από πλοία έχουν σημαντικό κόστος στους λιμένες, το οποίο υπερβαίνει το ποσό των 12 δισεκατομμυρίων ευρώ ετησίως στους 50 μεγαλύτερους λιμένες, που βρίσκονται στις 36 χώρες του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ).

Επιπλέον, πάνω από 230 εκατομμύρια άνθρωποι εκτίθενται άμεσα στις εκπομπές που παράγονται από τους κορυφαίους 100 λιμένες παγκοσμίως, οι οποίες είναι αποτέλεσμα ναυτιλιακών δραστηριοτήτων.

Οι περισσότερες εκπομπές αέριων ρύπων που προέρχονται από πλοία στους λιμένες (CH<sub>4</sub>, CO, CO<sub>2</sub> και NO<sub>x</sub>) εκτιμάται ότι θα αυξηθούν τέσσερις φορές έως το 2050. Αυτό θα οδηγήσει σε εκπομπές CO<sub>2</sub>, που προέρχονται από πλοία στα λιμάνια, σε περίπου 70 εκατομμύρια τόνους μέχρι το 2050, ενώ οι εκπομπές NO<sub>x</sub> εκτιμάται ότι μπορεί να φτάσουν και τους 1,3 εκατομμύρια τόνους.

Τα προαναφερθέντα στοιχεία δείχνουν πόσο σημαντικό είναι για τους Οργανισμούς Λιμένων να εκτιμήσουν το ενεργειακό τους αποτύπωμα που είναι αποτέλεσμα των επιχειρησιακών δραστηριοτήτων τους.

Η αξιολόγηση των εκπομπών από τις προσδιορισμένες πηγές εντός των εγκαταστάσεων του ΟΛΗΓ βασίζεται στο πρότυπο ISO - 14064. Το πρότυπο ISO λαμβάνει υπόψη όλες τις πηγές εκπομπών και τους συλλέκτες άνθρακα για τους οποίους ήταν τα δεδομένα διαθέσιμα, υπολογίζοντας ότι το συνολικό ενεργειακό αποτύπωμα του Οργανισμού ανέρχεται σε περίπου **4.142 tn CO<sub>2</sub>**.

Με βάση το ISO - 14064, ο ορισμός των πηγών εκπομπών που σχετίζονται με τις δραστηριότητες του Οργανισμού ταξινομούνται ως:

- **Άμεσες εκπομπές,**
- **Έμμεσες εκπομπές,**
- **Άλλες έμμεσες εκπομπές.**

Τα όρια των δραστηριοτήτων, σε σχέση με τις εκπομπές CO<sub>2</sub>, ορίζονται ως όλες οι άμεσες και έμμεσες λειτουργίες του Οργανισμού, δραστηριότητες – υπηρεσίες. Οι

τελευταίες δεν θα πραγματοποιούνταν / εκτελούνταν εάν ο Οργανισμός δεν υπήρχε στην περιοχή.

### **Άμεσες εκπομπές CO<sub>2</sub> και συλλέκτες άνθρακα:**

Σε σχέση με τις άμεσες εκπομπές και τους συλλέκτες άνθρακα, τα ποσοτικοποιημένα στοιχεία είναι οι άμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από εγκαταστάσεις εντός των ορίων του Οργανισμού.

Οι άμεσες εκπομπές CO<sub>2</sub> που παράγονται από ηλεκτρική και θερμική ενέργεια, εξάγονται ή διανέμονται από τον Οργανισμό, αναφέρονται ξεχωριστά, αλλά δεν αφαιρούνται από τις συνολικές άμεσες εκπομπές CO<sub>2</sub> του Οργανισμού.

### **Έμμεσες εκπομπές CO<sub>2</sub>:**

Όσον αφορά τις έμμεσες εκπομπές ενέργειας, τα ποσοτικοποιημένα στοιχεία είναι οι έμμεσες εκπομπές CO<sub>2</sub> που προέρχονται από την κατανάλωση εισαγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας και ορυκτών καυσίμων (βενζίνη/ντίζελ), για την εσωτερική λειτουργία και τις παρεχόμενες υπηρεσίες του Λιμένα, καθώς και την εξωτερική τεχνική βοήθεια που παρέχεται από εργολάβους στο λιμάνι.

### **Άλλες έμμεσες εκπομπές CO<sub>2</sub>:**

Σε σχέση με άλλες έμμεσες εκπομπές, τα ποσοτικοποιημένα στοιχεία είναι άλλες έμμεσες εκπομπές CO<sub>2</sub> με βάση τις απαιτήσεις / ανάγκες της αναμενόμενης χρήσης και την τεκμηρίωση των αερίων του θερμοκηπίου (π.χ. ντίζελ που χρησιμοποιείται για θέρμανση).

Η μεθοδολογική προσέγγιση κατατάχθηκε σε τέσσερις χρονικές περιόδους (Φάσεις) και αναλυτικότερα :

- i. Φάση I (2019) : Στην αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης των ενεργειακών απαιτήσεων και υποδομών της Ο.Λ.ΗΓ. Α.Ε. και την ανάλυση των εθνικών, ευρωπαϊκών και διεθνών Περιβαλλοντικών στόχων.
- ii. Φάση II (2020) : την τεχνική και επιστημονική εμπειρογνωμοσύνη, ο προσδιορισμός αναγκών της Ο.Λ.ΗΓ.Α.Ε., η καταγραφή των προοπτικών και ο προσδιορισμός των δράσεων για ενεργειακή μετάβαση του Λιμένα Ηγουμενίτσας σε φιλικότερες προς το περιβάλλον λύσεις και στην εξοικονόμηση πόρων και ενέργειας.



- iii. Φάση III (2020) : Η αποτύπωση των απαιτούμενων προς υλοποίηση ενεργειών και αναζήτηση χρηματοδοτικών εργαλείων για την ένταξη των προτάσεων
- iv. Φάση IV (2021-2022) : Η εξασφάλιση συγχρηματοδοτήσεων και η υλοποίηση μελετών και οριστικών σχεδίων για τα έργα ενεργειακής μετάβασης
- v. Φάση V (2023) : Η ανεύρεση χρηματοδότησης με την κατάθεση πρότασης σε εθνικά ή ευρωπαϊκά χρηματοδοτικά προγράμματα και η δημοπράτηση με διαγωνιστική διαδικασία για την υλοποίηση των έργων.

Από την ανωτέρω διαδικασία προέκυψε το σχέδιο δράσης και υλοποίησης σε τέσσερις άξονες :

- i. Άξονας 1 : Συγχρηματοδότηση Μελετών για την χρήση Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου (LNG) μέσω του Ευρωπαϊκού προγράμματος Poseidon – MED II

- ii. Άξονας 2 : Συγχρηματοδότηση Μελετών με ένταξη στο ευρωπαϊκό πρόγραμμα CEF (Connecting Europe Facility) για την χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας ως εναλλακτικό καύσιμο στα πλοία χρήστες του λιμένα, η οποία έχει ως συνέπεια την σημαντική μείωση των εκπομπών αέριων ρύπων των πλοίων.

Χρήση συστήματος εναλλαγής μπαταριών σε πλοία μικρών αποστάσεων καθώς επίσης και συστήματος φόρτισης οχημάτων με σκοπό τη χρήση του ηλεκτρισμού ως εναλλακτικό καύσιμο.

Χρήση υποδομών για την αποθήκευση της ενέργειας (συσσωρευτές) που παράγεται μέσω ανανεώσιμων πηγών με σκοπό την τροφοδότηση πλοίων και οχημάτων

Χρήση ενός ολοκληρωμένου ψηφιακού συστήματος ελέγχου για την κεντρική διαχείριση των επιμέρους συστημάτων.

- iii. Άξονας 3 : Συγχρηματοδότηση μελετών από το ευρωπαϊκό πρόγραμμα ECO-WAVES για την μελέτη διαχείρισης των στερεών αποβλήτων του Λιμένα Ηγουμενίτσας

- iv. Άξονας 4 : Χρηματοδότηση από ίδιους πόρους της Ο.Λ.ΗΓ.Α.Ε. :

- ✓ Την πιστοποίηση του φορέα διαχείρισης ως προς την περιβαλλοντική του διαχείριση.

- ✓ Την σύνταξη μελετών για την κατασκευή Φωτοβολταϊκού πάρκου και αιολικού πάρκου για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών του Λιμένα από Ανανεώσιμες Πηγές,
- ✓ Την αντικατάσταση όλων των λαμπτήρων κτιρίων και των πυλώνων φωτισμού με τεχνολογία LED.
- ✓ Την εγκατάσταση συστήματος γεωθερμίας στις κτιριακές υποδομές για την απεμπλοκή από τα ορυκτά καύσιμα και την εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας
- ✓ Την ορθολογική διαχείριση του πόσιμου νερού με εξασφάλιση εναλλακτικών πόρων για την αποφυγή επιβάρυνσης του υδροφόρου ορίζοντα και του δικτύου ύδρευσης της πόλης της Ηγουμενίτσας.

#### **4.6 Παρουσίαση Μελετών Για Την Τροφοδοσία Πλοίων Με Υγροποιημένο Φυσικό Αέριο Στον Λιμένα Ηγουμενίτσας (#Άξονας 1#)**

Στα πλαίσια της δράσης «POSEIDON MED II» μελετήθηκε ο σχεδιασμός και η κατασκευή των απαραίτητων λιμενικών υποδομών για την τροφοδοσία πλοίων με Υγροποιημένο Φυσικό Αέριο (LNG Bunkering) στο Βορειοδυτικό τμήμα του Λιμένα Ηγουμενίτσας. Οι λιμενικές υποδομές αποτελούν μέρος ενός ευρύτερου συστήματος υποδομών για την ανάπτυξη δικτύου αποθήκευσης, μεταφοράς, διανομής και προμήθειας ΥΦΑ.

Ως προτεινόμενη περιοχή ανάπτυξης των λιμενικών και χερσαίων υποδομών, στα πλαίσια της συγκεκριμένης δράσης, προκρίθηκε η περιοχή βορειοδυτικά του Νέου Λιμένα στην περιοχή των λιμενικών εγκαταστάσεων (Προβλήτα) τσιμέντων.

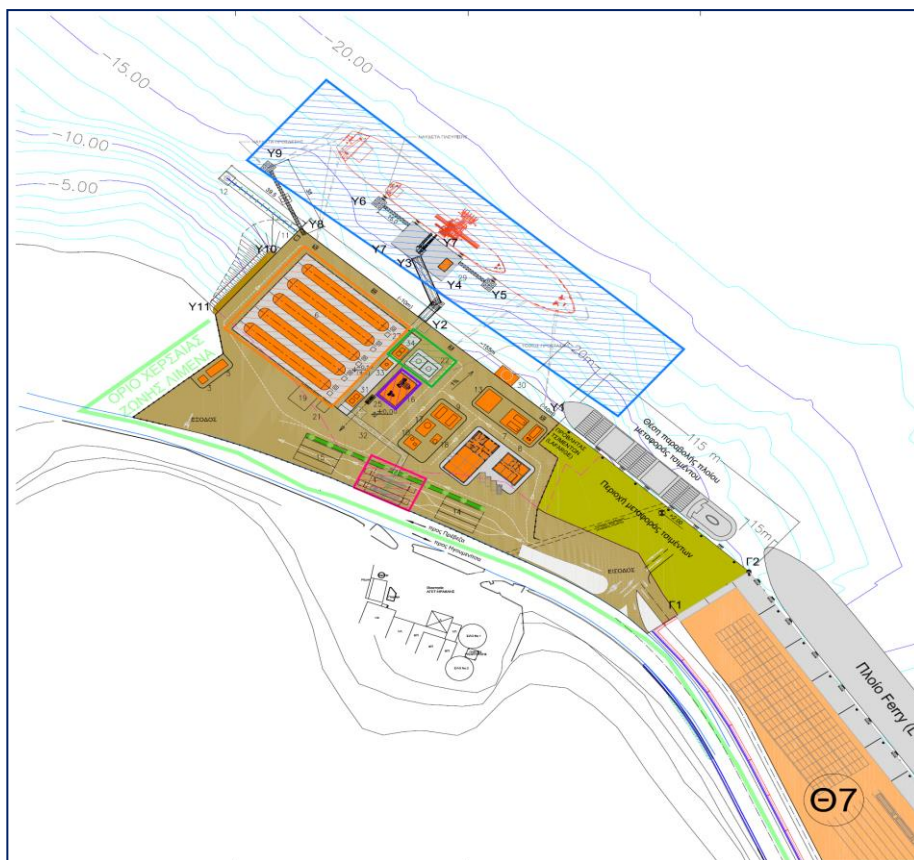
Στη συγκεκριμένη περιοχή υπάρχει διαθέσιμη χερσαία έκταση περίπου ίση με 7.418 τμ. Η περιοχή βρίσκεται εντός της χερσαίας ζώνης Λιμένα. Για τις απαιτήσεις των χερσαίων υποδομών η περιοχή αυτή θα επεκταθεί κατά 13.329 τμ προσφέροντας συνολικά μια έκταση των 20.747 τμ.

Έμπροσθεν της διαμορφούμενης χερσαίας επιφάνειας, θα κατασκευαστεί γεφύρωμα πρόσβασης και κεντρικής εξέδρας εργασίας όπου θα γίνεται η εκφόρτωση ΥΦΑ.

Το γεφύρωμα πρόσβασης θα είναι εξοπλισμένο με όλες τις απαραίτητες υποδομές, σωληνώσεις και εξοπλισμό που απαιτείται για την παραβολή και πρόσδεση του πλοίου μεταφοράς LNG, για τις διαδικασίες φορτοεκφόρτωσης καθώς και τα συστήματα ελέγχου για την επίτευξη του απαιτούμενου επιπέδου ασφάλειας.

Η λιμενική εγκατάσταση για την εξυπηρέτηση των πλοίων που μεταφέρουν Υ.Φ.Α. με σκοπό την τροφοδοσία των δεξαμενών στην χερσαία εγκατάσταση, αποτελείται από ευθύγραμμο γεφύρωμα πρόσβασης (jetty) επί βάθρων, το οποίο καταλήγει στην κεντρική πλατφόρμα φορτώσεως/εκφορτώσεως. Εκατέρωθεν της κεντρικής πλατφόρμας προβλέπονται ναύδετα πρόσδεσης/ πλεύρισης και ένα πλωτό ναύδετο στο βόρειο τμήμα.

Με βάση την επιλογή θα κατασκευαστεί κρηπίδωμα εκατέρωθεν του προβλήτα τσιμέντων, το οποίο θα έχει μήκος 115μ από το πέρας της Γ΄ Φάσης έως και τον προβλήτα των τσιμέντων και πρόσθετα 155μ από τον βορειότερο άκρο του προβλήτα προς τα βόρεια. Η διεύθυνση του προτεινόμενου κρηπιδώματος στρέφεται κατά 13 μοίρες σε σχέση με το κρηπίδωμα της Γ΄ Φάσης ακολουθώντας μια παραλληλία ως προς την ακτογραμμή.



Εικόνα 25: Προτεινόμενη Διάταξη Προβλήτας ΥΦΑ,  
Πηγή : olig.gr

Το Υ.Φ.Α. θα μεταφέρεται από και προς δεξαμενόπλοια Υ.Φ.Α. με δυναμικότητες μεταξύ 1.000 m<sup>3</sup> και 20.000 m<sup>3</sup>. Τα δεξαμενόπλοια αυτά θα προσδένονται σε ειδικό προβλήτα εφοδιασμένο με τον εξοπλισμό που απαιτείται για τις λειτουργίες φόρτωσης και εκφόρτωσης, με το επιθυμητό επίπεδο ασφάλειας.

Το βάθος στον χώρο του προβλήτα θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 10 m. Τα πλοία που θα τροφοδοτούν τον λιμένα της Ηγουμενίτσας με Υ.Φ.Α. θα έχουν μέγιστη δυναμικότητα 20.000 m<sup>3</sup>. Το πιθανότερο είναι να χρησιμοποιηθούν, ένα πλοίο ανεφοδιασμού 7.000 m<sup>3</sup>

για τη μεταφορά και εκφόρτωση του Υ.Φ.Α. στο λιμάνι της Ηγουμενίτσας και ένα μικρό πλοίο τροφοδοσίας 1.000 m<sup>3</sup> για τη διαδικασία φόρτωσης και αερίλευσης. Οι απαιτήσεις των πλοίων που θα τροφοδοτούνται με Υ.Φ.Α. θα πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψη σε κάθε περίπτωση.

Ο προβλήτας θα διαθέτει όλον τον εξοπλισμό που χρειάζεται για τις λειτουργίες πρόσδεσης, φόρτωσης και εκφόρτωσης, καθώς και όλα τα συστήματα ελέγχου που απαιτούνται για την επίτευξη του απαιτούμενου επιπέδου ασφάλειας.

Βασικά στοιχεία του συστήματος θα είναι οι βραχίονες φόρτωσης (σταθεροί ή με εύκαμπτα στοιχεία) που θα τοποθετηθούν στην άκρη του προβλήτα για τη σύνδεση με τα δεξαμενόπλοια καθώς και το σύνολο των, κατάλληλα μονωμένων, κρυογενικών αγωγών που θα επιτρέπουν τη μεταφορά του Υ.Φ.Α. στην εγκατάσταση αποθήκευσης και αντιστρόφως. Ο βραχίονας φόρτωσης θα είναι διαμέτρου 8".

Μια γραμμή ανακυκλοφορίας θα διατηρεί τους αγωγούς εκφόρτωσης Υ.Φ.Α. ψυχρούς και ένας αναμικτήρας ατμών θα περιορίζει την αύξηση της θερμοκρασίας της αέριας φάσης που θα οδηγείται από τις δεξαμενές του πλοίου προς την εγκατάσταση αποθήκευσης.

Ένας βραχίονας ή εύκαμπτος αγωγός επιστροφής ατμών, διαμέτρου 10", θα οδηγεί την αέρια φάση στις δεξαμενές αποθήκευσης Υ.Φ.Α. ή στις δεξαμενές του πλοίου προκειμένου να εξισώνεται η πίεση των δεξαμενών του πλοίου και των δεξαμενών αποθήκευσης κατά τις διαδικασίες φόρτωσης ή εκφόρτωσης αντίστοιχα. Η ποσότητα ατμών εξαρτάται από την παροχή Υ.Φ.Α. κατά τη φόρτωση ή εκφόρτωση, την απόσταση του προβλήτα από τις δεξαμενές και από τη δυναμικότητα του συστήματος επεξεργασίας των ατμών κατά τη δεδομένη στιγμή.

Ο χειρισμός των βραχιόνων θα γίνεται από κοινό υδραυλικό σύστημα διαχείρισης (QCDC) και κάθε βραχίονας θα διαθέτει σύστημα ταχείας αποδέσμευσης για περιπτώσεις επείγουσας ανάγκης (PERC - Powered Emergency Release Coupling).

Το υποσύστημα ESD (Emergency Shut Down) θα δίνει εντολή κλεισίματος στις δικλίδες ταχείας φραγής για την απομόνωση της γραμμής φόρτωσης και εκφόρτωσης ΥΦΑ σε περίπτωση επείγουσας ανάγκης.

Ο νέος προβλήτας θα περιέχει τα εξής συστήματα:

- Παροχή υγρού αζώτου
- Παροχή νερού
- Καλώδια επικοινωνίας ESD
- Καλώδια γείωσης

- Σειρήνες και φώτα για το σύστημα πυρανίχνευσης και διαρροής αερίου
- Δέστρες ταχείας αποδέσμευσης
- Σύστημα πρόσδεσης
- Επαρκή αριθμό προσκρουστήρων
- Τηλεσκοπικό διάδρομο πρόσβασης στο πλοίο με αυτοοριζοντιούμενα σκαλοπάτια.

Ένα τοπικό κέντρο ελέγχου θα κατασκευαστεί στον προβλήτα, στις οθόνες και τους πίνακες του οποίου θα δρομολογηθούν όλα τα σήματα των συστημάτων κατανεμημένου ελέγχου (DCS) και ESD.

Ο νέος προβλήτας θα προστατεύεται από ειδικό σύστημα ενεργού πυροπροστασίας, το οποίο μαζί με την παθητική πυροπροστασία και το σύστημα πυρανίχνευσης, αποτελούν μέρος της συνολικής στρατηγικής για την επίτευξη του στόχου του ελέγχου και ελαχιστοποίησης των συνεπειών οποιασδήποτε εκδήλωσης φωτιάς.

Η επιλογή συστήματος ενεργού πυροπροστασίας θα βασιστεί στις απαιτήσεις και συστάσεις των εφαρμοζόμενων προτύπων και κωδίκων σχεδιασμού (π.χ. EN 1473 και NFPA) και στην εκτίμηση των κινδύνων που σχετίζονται με τη σχεδιαζόμενη εγκατάσταση.

Οι περιοχές ασφαλείας (ζώνες ασφάλειας, επικίνδυνες περιοχές αερίου), οι ζώνες αποκλεισμού και η βαθύτερη εκτίμηση των απαιτήσεων από το σύστημα πυροπροστασίας, θα προσδιοριστούν μέσω της μελέτης ασφάλειας που θα εκπονηθεί κατά τη φάση του βασικού σχεδιασμού.

Οι εγκαταστάσεις που θα προστατεύονται από το σύστημα πυροπροστασίας θα είναι – ενδεικτικά και όχι περιοριστικά – οι ακόλουθες:

- οριζόντια και κατακόρυφα μεταλλικά ικριώματα
- βραχίονες φόρτωσης και συνδεδεμένες σωληνώσεις
- δοχεία εκτόνωσης
- κτήρια

Ο παραπάνω σχεδιασμός έγινε σε συνεργασία με τον Διαχειριστή Εθνικού Συστήματος Φυσικού Αερίου Α.Ε. (ΔΕΣΦΑ) και με την εταιρεία TRACTEBEL ENGINEERING S.p.A., στα πλαίσια της Δράσης POSEIDON MED II. (Οργανισμός Λιμένα Ηγουμενίτσας Α.Ε., 2022)

## 4.7 Μελέτες Για Τον Εξηλεκτρισμό Των Λιμενικών Υποδομών Λιμένα Ηγουμενίτσας (#Άξονας 2#)

Στα πλαίσια της βιώσιμης ανάπτυξης και της κυκλικής οικονομίας, τα λιμάνια ως κύριοι κόμβοι του ευρύτερου μεταφορικού συστήματος, καλούνται να αναζητήσουν βιώσιμες λύσεις που θα επιτρέπουν την περαιτέρω απρόσκοπτη λειτουργία και πρόοδο τους.

Οι μελέτες για τον εξηλεκτρισμό των υποδομών του Λιμένα Ηγουμενίτσας στοχεύουν στην συνολική ενεργειακή αναβάθμιση μειώνοντας το περιβαλλοντικό αποτύπωμα, αυξάνοντας την ενεργειακή αποδοτικότητα και βελτιστοποιώντας την διαλειτουργικότητα και παροχή υπηρεσιών προς τρίτους.

Ειδικά, όσον αφορά στην ενεργειακή αποδοτικότητα, η σύγχρονη τεχνολογία προσφέρει πολλές δυνατότητες μια εκ των οποίων είναι και η αναβάθμιση της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης και ο εξηλεκτρισμός στη ναυτιλία. Πέρα όμως από τα περιβαλλοντικά οφέλη ο εξηλεκτρισμός μπορεί να οδηγήσει σε πιο εμπορικά ανταγωνιστικούς λιμένες, προσέλκυση επενδύσεων, κινητικότητα και ανάπτυξη.

Τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά του σύγχρονου εξηλεκτρισμένου λιμένα είναι η δυνατότητα φόρτισης ηλεκτροκίνητων πλοίων, η δυνατότητα λειτουργίας των ελλιμενιζόμενων πλοίων χωρίς απαίτηση λειτουργίας των μηχανών (cold ironing), η μείωση των ατμοσφαιρικών ρύπων κατά τη παραμονή τους σε αυτά και η μείωση του θορύβου που παράγουν. Επιπλέον, είναι οι παράλληλες ενεργειακές αναβαθμίσεις που σχετίζονται με ηλεκτροφωτισμό, φόρτιση οχημάτων και χρήση του λιμένα ως ενεργειακού κόμβου.

Σκοπός της πρότασης είναι η βελτιστοποίηση της λειτουργίας του λιμένα και η ενεργειακή και περιβαλλοντική αναβάθμιση του. Με βάση αυτή την προσέγγιση, το έργο αφορά στον μετασχηματισμό του λιμένα Ηγουμενίτσας με ενεργειακά και περιβαλλοντικά σύγχρονες υποδομές με τους εξής τρόπους:

1. Χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας ως εναλλακτικό καύσιμο στα πλοία χρήστες του λιμένα, η οποία έχει ως συνέπεια την σημαντική μείωση των εκπομπών αέριων ρύπων των πλοίων.
2. Χρήση συστήματος εναλλαγής μπαταριών σε πλοία μικρών αποστάσεων καθώς επίσης και συστήματος φόρτισης οχημάτων με σκοπό τη χρήση του ηλεκτρισμού ως εναλλακτικό καύσιμο.
3. Χρήση υποδομών για την αποθήκευση της ενέργειας (συσσωρευτές) που παράγεται μέσω ανανεώσιμων πηγών με σκοπό την τροφοδότηση πλοίων και οχημάτων
4. Χρήση ενός ολοκληρωμένου ψηφιακού συστήματος ελέγχου για την κεντρική διαχείριση των επιμέρους συστημάτων.

Το έργο αποσκοπεί στην εκπόνηση μελετών υλοποίησης των εξής δράσεων:

- Εγκαταστάσεις cold ironing (ηλεκτροδότησης) & electric bunkering (battery swapping) για τα ελλιμενιζόμενα πλοία.
- Δημιουργία κεντρικού συστήματος ενεργειακής διαχείρισης και τηλεμετρικής παρακολούθησης του ενεργειακού ίχνους του λιμένα.
- Δημιουργία κεντρικού συστήματος αποθήκευσης ενέργειας ώστε να ενσωματώνονται όλες οι πηγές ενέργειας (ανανεώσιμες και άλλες) με στόχο τη χρήση της από το λιμάνι για τους σκοπούς της ηλεκτροδότησης και ηλεκτροφόρτισης.
- Μελέτης συμπληρωματικής εγκατάστασης ώστε να επιτρέπεται ταυτόχρονα η φόρτιση ηλεκτρικών και υβριδικών οχημάτων εντός του λιμένα και λεωφορείων που χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση των λιμανιών με άλλους μεταφορικούς κόμβους (π.χ. αεροδρόμια).
- Μελέτη κόστους-οφέλους του συνολικού έργου (Cost Benefit Analysis).

Το ανώτερο έργο χρηματοδοτήθηκε από το CEF Transport 2019 – General Envelope κατά 50% και το υπόλοιπο από ίδιους πόρους του εταιρικού σχήματος. (Οργανισμός Λιμένα Ηγουμενίτσας Α.Ε., 2022)



*Εικόνα 26: Μετακινούμενο όχημα Καλωδίων Ηλεκτροδότησης Πλοίων,  
Πηγή : olig.gr*

#### **4.8 Μελέτες Για Την Ορθολογιστική Διαχείριση Των στερεών Αποβλήτων Του Λιμένα Ηγουμενίτσας (#Άξονας 3#)**

Ο βασικός στόχος είναι η καθιέρωση ενός μακροπρόθεσμου, διακρατικού μοντέλου διαχείρισης των αποβλήτων, που θα περιλαμβάνει τεχνικά χαρακτηριστικά για τη διαχείριση αποβλήτων παραγόμενων στα λιμάνια αλλά και ανταλλαγή τεχνογνωσίας για την από κοινού χρήση δεξιοτήτων και λειτουργικών διαδικασιών διάθεσης απορριμμάτων.

Στους λιμένες υπάρχουν πολλά ανοιχτά ζητήματα σχετικά με τη διάθεση των αποβλήτων και τα προβλήματα είναι μεγαλύτερα στις τουριστικές και εμπορικές λιμενικές περιοχές και κυρίως κατά τη διάρκεια της καλοκαιρινής περιόδου με αύξηση των επιβατών και των εμπορευματικών μεταφορών. Αυτό αποτελεί μια αυξανόμενη απειλή για το θαλάσσιο και παράκτιο περιβάλλον.

Ο Οργανισμός Λιμένος Ηγουμενίτσας μέσω της συμμετοχής του στο ECoWaVes (Enhancing Cooperation in Waste management from Vessels in ADRION ports) έργο θα επωφεληθεί από την ανταλλαγή εμπειριών με το εταιρικό σχήμα με σκοπό την βελτίωση των υφιστάμενων σχεδίων διαχείρισης απορριμμάτων αλλά και των λιμενικών υποδομών.

Επιπλέον, το έργο θα βοηθήσει τον ΟΛΗΓ στον μετριασμό των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων και την συμμόρφωση με περιβαλλοντικά πρότυπα πέραν εκείνων που ζητούνται βάσει της νομοθεσίας.

#### **4.9 Μελέτες Για Την Συνολική Ολιστική Προσέγγιση Του Λιμένα Ηγουμενίτσας (#Άξονας 4#)**

Για την επίτευξη του στόχου της Ο.Λ.ΗΓ.Α.Ε. για την πλήρη ενεργειακή βιωσιμότητα τόσο του λιμένα όσο και των χρηστών της ο τέταρτος και τελευταίο άξονας στοχεύει στην σύνταξη ώριμων μελετών για την αδειοδότηση, χωροθέτηση και κατασκευή Φωτοβολταϊκού Πάρκου και Αιολικού Πάρκου για την παραγωγή πράσινης ενέργειας και την κάλυψη των αναγκών του Λιμένα.

Η αντικατάσταση όλων των λαμπτήρων των πυλώνων αλλά και των κτιρίων με έξυπνων λαμπτήρων νέας τεχνολογίας διόδων τύπου LED για την εξοικονόμηση ενέργειας εως και 70% με το σύστημα διαχείρισης ενέργειας του Λιμένα, χωρίς να μειώνεται η απόδοση και η ποιότητα φωτός.

Η αντικατάσταση των λεβήτων πετρελαίου και των ψηκτρών των επιβατικών σταθμών, για την κάλυψη των αναγκών ψύξης και θέρμανσης καθώς και του Ζεστού Νερού Χρήσης με αντλίες θερμότητας με γεωθερμία εκμεταλλευόμενοι το ενεργειακό δυναμικό



της θάλασσας, το οποίο έχει σταθερή θερμοκρασία, μηδενίζοντας τους έμμεσες εκπομπές του Λιμένα και μεγιστοποιώντας την απόδοση στο εξαπλάσιο.

Με τις μελέτες για την αφαλάτωση με την διαδικασία της αντίστροφης ώσμωσης περιλαμβάνει την συμπίεση κατά την οποία οι χρησιμοποιούμενες αντλίες αυξάνουν την πίεση του νερού τροφοδοσίας σε μία πίεση λειτουργίας κατάλληλη για την μεμβράνη και την αλατότητα του νερού τροφοδοσίας και τον διαχωρισμό κατά τον οποίο οι διαπερατές μεμβράνες παρεμποδίζουν την διέλευση των διαλυμένων αλάτων, ενώ επιτρέπουν στο αφαλατωμένο νερό να περάσει μέσα από αυτές.

Επίσης με την ορθολογική διαχείριση των όμβριων υδάτων δηλαδή την συγκέντρωση του βρόχινου νερού από τις οροφές των κτιρίων και των χωροδικτυωμάτων των πυλών του Λιμένα.

Η χρήση του νερού από τις παραπάνω διαδικασίες όπου δεν απαιτείται πόσιμο επιτυγχάνεται η εξοικονόμηση πόρων και αποφεύγεται η επιβάρυνση του υδροφόρου ορίζοντα αλλά και του δικτύου της πόλης.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με την κλιματική αλλαγή είναι παρόν και κανείς δεν μπορεί να το αμφισβητήσει οδηγώντας τους νομοθέτες και τα κράτη τόσο της Ευρωπαϊκής Ένωσης αλλά και σε Διεθνές επίπεδο να επιδιώκουν την αειφόρο ανάπτυξη των υποδομών τους θέτοντας αυστηρά χρονοδιαγράμματα με πρόσφατο παράδειγμα το Fit For 55%.

Οι λιμένες είναι στις κρίσιμες υποδομές που επηρεάζονται άμεσα από την κλιματική αλλαγή για παράδειγμα με την άνοδο της στάθμης της θάλασσας δημιουργούνται προβλήματα στην λειτουργία τους και απαιτείται ο επανασχεδιασμός των χερσαίων υποδομών για να αναπροσαρμοστούν στις νέες συνθήκες με δυσβάστακτα κόστη για τους φορείς διαχείρισης τους.

Με την τεχνολογία στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας να έχει κάνει ραγδαία άλματα και να είναι φιλικότερη και αποδοτικότερη ως προς το περιβάλλον η ενεργειακή μετάβαση είναι πιο εφικτή από ποτέ.

Με τους λιμένες να κατατάσσονται στους μεγάλους ρυπαντές σαν κύριοι κόμβοι της μεταφορικής αλυσίδας τόσο από την ίδια την λειτουργία τους όσο και από τις λειτουργίες των χρηστών τους (πλοία, οχήματα κ.λ.π.) είναι επιβεβλημένο ένα σχέδιο περιβαλλοντικής διαχείρισης που θα τους οδηγήσει στην μείωση των ρύπων του ατμοσφαιρικού αέρα, την μείωση και αποφυγή σοβαρών ατυχημάτων θαλάσσιας ρύπανσης, την ρύπανση των χερσαίων χώρων και του υπεδάφους, την ηχορύπανση από της συνήθης λειτουργίες λιμένα, και την εξοικονόμηση πόρων για την μείωση της ενεργειακής τους κατανάλωσης.

Ο Λιμένας της Ηγουμενίτσας με την μεθολογική προσέγγιση για την βιώσιμη ανάπτυξη του αποτελεί έναν από τους πρωτοπόρους έχοντας ολοκληρωμένο περιβαλλοντολογικό σχέδιο, με τις απαιτούμενες μελέτες για την μετατροπή σε Λιμένα Μηδενικών Ρύπων μέσω των τεσσάρων αξόνων που αναλύσαμε.

Η χρήση του LNG ως μεταβατικό καύσιμο για την μείωση των εκπομπών των ρύπων, ο εξηλεκτρισμός των πλοίων για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών κατά την παραμονή τους στους λιμένες ή χρήση μπαταριών για κοντινά δρομολόγια και την κίνηση τους εντός λιμένα, η χρήση ηλεκτροκίνητων οχημάτων και μηχανημάτων για τις λειτουργίες του λιμένα αλλά και η ανάπτυξη και προώθηση της ηλεκτροκίνησης δημιουργούν νέες απαιτήσεις και προοπτικές για τους λιμένες.

Η ορθολογιστική διαχείριση των απορριμμάτων, ο μετριασμός των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων και η συμμόρφωση με τα περιβαλλοντικά πρότυπα βάση της επικαιροποιημένης νομοθεσίας με την διαχωρισμό τους και την ανάπτυξη της κυκλικής οικονομίας εξοικονομούν και εξασφαλίζουν πόρους.

Αν και η ενεργειακή μετάβαση για την μείωση των ρύπων είναι κοστοβόρα και με μεγάλη περίοδο απόσβεσης των κεφαλαίων που δεσμεύονται, οι λιμένες σε βάθος χρόνου θα επωφεληθούν λόγω της ενεργειακής τους αυτονομίας από την κάλυψη των αναγκών από ίδιες πηγές (Φωτοβολταϊκά, ανεμογεννήτριες κλπ) και έχουν την δυνατότητα να μετατραπούν σε ενεργειακούς κόμβους τόσο για τους χρήστες τους όσο και για τις πόλεις με τις οποίες γειτνιάζουν τροφοδοτώντας τις με πράσινη ενέργεια.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Anastasopoulou, D., Kolios, S. & Stylios, C., 2011. *How will Greek Ports become Green Ports?*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: [https://www.researchgate.net/publication/287089558\\_How\\_will\\_Greek\\_ports\\_become\\_green\\_ports](https://www.researchgate.net/publication/287089558_How_will_Greek_ports_become_green_ports)
- Azarkamand, S., Wooldridge, C. & Darbra, R., 2020. *Review of Initiatives and Methodologies to reduce CO2 Emissions and Climate Change Effects in Ports*. s.l.:International Journal of Environmental Research and Public Health.
- Barnes, C. και συν., 2013. *Climate Change and our Environment : The effect on respiratory and allergic Disease..* s.l.:The Journal of Allergy and Clinical Immunology : in Practise.
- Donnelly, J., 2021. *Port Technology*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <https://www.porttechnology.org/news/what-is-a-green-port/>
- ESPO, 2012. *ecoports.com*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: [https://www.ecoports.com/assets/files/common/publications/Annex\\_1\\_Good\\_Practices\\_Version\\_2\\_July\\_2013.pdf](https://www.ecoports.com/assets/files/common/publications/Annex_1_Good_Practices_Version_2_July_2013.pdf)
- ESPO, 2021. *ecoports.com*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <https://www.ecoports.com/publications/espo-green-guide-2021-a-manual-for-european-ports-towards-a-green-future>
- ESPO, 2021. *ESPO GREEN GUIDE 2021, A manual for European ports towards a green future*, s.l.: s.n.
- European Sea Port Organization, 2022. *espo.de*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <https://www.espo.be/organisation>  
[Πρόσβαση 1 11 2022].
- <http://www.cleanmarineenergy.com/mobile/shipping-emissions>, χ.χ. [Ηλεκτρονικό].
- <https://el.wikipedia.org/>, 2., χ.χ. s.l.: s.n.
- <https://portnet.gr/eidiseis-naytilias/21687-me-megales-mpataries-dyo-oximatagora-tis-grimaldi.html>, χ.χ. [Ηλεκτρονικό].
- International Maritime Organization, 2022. *Brief History of IMO*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <https://www.imo.org/en/About/HistoryOfIMO>  
[Πρόσβαση 7 9 2022].
- Kunreuther, H. L. E., χ.χ. s.l.:s.n.

- Macpherson, C., 2021. *Climate change matter.* s.l.:Journal of Medical Ethics.
- Marinetraffic, 2., χ.χ. [Ηλεκτρονικό].
- Maxwell & Zhu, 2., χ.χ. s.l.:s.n.
- Mokhatab et al., 2., χ.χ. s.l.:s.n.
- Nikhalat et al., 2., χ.χ. s.l.:s.n.
- Pitblado & Woodward, 2., χ.χ. s.l.:s.n.
- Prevention of Air Pollution from Ships, IMO. *imo.org*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Air-Pollution.aspx>  
[Πρόσβαση 5 11 2022].
- Publications, E., 2021. *Ecoports.com*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <https://www.ecoports.com/publications/espo-green-guide-2021-a-manual-for-european-ports-towards-a-green-future>
- Rathnayaka, K. A. 2., χ.χ. s.l.:s.n.
- Safety Of Life At Sea, S., χ.χ. s.l.:s.n.
- Saglam et al., 2., χ.χ. s.l.:s.n.
- Saleem, 2., χ.χ. s.l.:s.n.
- Seamanship International, 2., χ.χ. s.l.:s.n.
- Sephton & Hazen, 2., χ.χ. s.l.:s.n.
- Soares & Santos, 2., χ.χ. s.l.:s.n.
- Soares & Santos, 2., χ.χ. s.l.:s.n.
- Strong, R., 2022. *Port Strategy*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <https://www.portstrategy.com/greenport/green-hydrogen-facility/1475574.article?adredir=1>
- terminals, L. l., χ.χ. s.l.:s.n.
- Vanem et al., 2., χ.χ. s.l.:s.n.
- Wikipedia, 2022. *www.wikipedia.org*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: [https://el.wikipedia.org/wiki/MARPOL\\_73/78](https://el.wikipedia.org/wiki/MARPOL_73/78)  
[Πρόσβαση 3 9 2022].
- Wikipedia, χ.χ. [Ηλεκτρονικό].
- Woodward & Pitblado, 2., χ.χ. s.l.:s.n.

World Port Sustainability Program, 2022. *WPSP*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <https://sustainableworldports.org/>  
[Πρόσβαση 1 11 2022].

Zuin, S., Belac, E. & Marzi, B., 2009. *Life cycle assessment of ship - generated waste management of Luka Koper*. s.l.:s.n.

ΕΘΝΟΣ, 2022. *ethnos.gr*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at:  
<https://www.ethnos.gr/World/article/220007/synagermossthgermaniagiathnxhrasiapefteie-pikindynahstathmhtoyrhnoydramatikessynepeiesgiathbiomhxaniakaioximono>

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2022. *Πώς καταπολεμά η ΕΕ την κλιματική αλλαγή*.  
[Ηλεκτρονικό]  
Available at:  
<https://www.europarl.europa.eu/news/el/headlines/society/20180703STO07129/pos-katapolema-i-ee-tin-klimatiki-allagi>

Μαραγκός, Γ., 2020. *Μονιμη Εγκύκλιος Π.Θ.Π. 15η*, s.l.: Αρχηγείο Λ.Σ. - ΕΛ. ΑΚΤ..

Οργανισμός Λιμένα Ηγουμενίτσας Α.Ε., 2022. *www.olig.gr*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: [www.olig.gr](http://www.olig.gr)  
[Πρόσβαση 10 11 2022].

Σταυριδόπουλος, Θ., 2016. *insider*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <https://www.insider.gr/eidiseis/14930/h-limeniki-biomihania-stin-ellada-toy-simera>  
[Πρόσβαση 2022].

## ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

Green Deal : (Donnelly, 2021)Port Technology:  
<https://www.porttechnology.org/news/what-is-a-green-port/>

Port Strategy :<https://www.portstrategy.com/espo/-/ecoports/1431017.article>

European Sea Ports Organisation:<https://www.ecoports.com/>

MedCruise: <https://www.medcruise.com/>

Seatrade Maritime News :<https://www.seatrade-maritime.com/asia/busan-port-going-green>

IMO : <https://www.imo.org/>

