



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΠΕΡΙΟΧΗ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ



*«Ανάπτυξη πλατφόρμας (analytics software platform) για την  
ανάλυση και παρουσίαση δεδομένων των ναυτιλιακών εταιριών  
που σχετίζονται με την παρακολούθηση, καταγραφή και  
επαλήθευση των εκπομπών ρύπων (MRV)»*

**Διπλωματική Εργασία**

**Σπύρος Πάντος**

**Σεπτέμβριος 2020**

**ΑΘΗΝΑ**

Σπύρος Πάντος

«Ανάπτυξη πλατφόρμας (analytics software platform) για την ανάλυση και παρουσίαση δεδομένων των ναυτιλιακών εταιριών που σχετίζονται με την παρακολούθηση, καταγραφή και επαλήθευση των εκπομπών ρύπων (MRV)»

15/10/2020

Διπλωματική Εργασία

Σχολή Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών

Συγγραφέας : Σπύρος Πάντος

Επιβλέπων: Δημήτριος Β. Λυρίδης Αναπληρωτής Καθηγητής Ε.Μ.Π

ΑΘΗΝΑ

## Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική εργασία στο τμήμα Ναυπηγών Μηχ. Μηχανικών ΕΜΠ ολοκληρώθηκε μετά από πολυδιάστατη έρευνα και προσωπική μελέτη αλλά υπάρχουν κι αρκετά πρόσωπα που αξίζουν ένα μεγάλο ευχαριστώ για την πολύτιμη βοήθεια τους.

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω τον **κ. Δημήτριο Λυρίδη (Αναπληρωτή καθηγητή ΕΜΠ)** για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε και την ανάθεση της σημαντικής διπλωματικής εργασίας, η οποία μου αποκάλυψε νέους ορίζοντες και στόχους ως μηχανικού. Θα πρέπει να τονίσω επίσης πως χωρίς την ουσιώδη επίβλεψη και πλήρη κατανόηση για τις σημαντικές δυσκολίες κατά τη διάρκεια της εργασίας, θα ήταν ανέφικτο να φτάσω στον επιθυμητό στόχο μου.

Ακόμα θέλω να ευχαριστήσω τον **κ. Νικόλαο Βεντίκο (Αναπληρωτή καθηγητή ΕΜΠ)** για την πρόθυμη καθοδήγησή του και τις εποικοδομητικές συζητήσεις που με βοήθησαν να μετουσιώσω τις θεωρητικές μου γνώσεις σε πιο πρακτικά εργαλεία ώστε να προχωρήσω αδιάλειπτα στην ολοκλήρωση της εργασίας μου.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τη σύζυγο μου και μητέρα του νεογέννητου παιδιού μου, **Μαρία-Δανάη Σαμαρτζή** για την αδιάλειπτη υποστήριξη της καθ' όλη την διάρκεια των σπουδών μου που παρόλες τις δυσκολίες ήταν πάντα δίπλα μου.

*Το να αισθάνεσαι ευγνωμοσύνη και να μην το λες είναι σαν να τυλίγεις ένα δώρο και να μην το δίνεις.*

*William Arthur Ward, 1921-1994, Αμερικανός συγγραφέας*

## Περίληψη

**Εισαγωγή :** Ο κανονισμός MRV (Monitoring, Reporting, Verification) της ΕΕ 2015/757 σχετικά με την «παρακολούθηση, αναφορά και εξακρίβωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα από τις θαλάσσιες μεταφορές» εγκρίθηκε από το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο (ΕΚ) και το Κοινοβούλιο και τέθηκε σε ισχύ την 1η Ιουλίου 2015. Ο πρωταρχικός στόχος του κανονισμού είναι η μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> από τις θαλάσσιες μεταφορές.. Ειδικότερα όταν σχετίζεται με τη ναυτιλία όπου κατέχει το 90% του παγκόσμιου εμπορίου τότε μπορούμε να αναλογιστούμε πόσο σημαντικές είναι αυτές οι δράσεις οι οποίες θα επηρεάσουν σε μεγάλο βαθμό το περιβάλλον και την κοινωνία.

**Σκοπός της διπλωματικής** είναι η ανάπτυξη μιας νέας πλατφόρμας ως προς την ανάλυση και απεικόνιση δεδομένων ναυτιλίας ως προς το πρότυπο του MRV που αφορά κυρίως τις εκπομπές διοξειδίου του Άνθρακα αλλά και κατανάλωση καυσίμου. Όπως και συγκριτική ανάλυση και αξιολόγηση των διεθνών δεδομένων σε σχέση με την Ελλάδα σύμφωνα με τα επίσημα δεδομένα της Ε.Ε στο Thetis MRV.

**Μεθοδολογία :** Διεξήχθη μια σύγχρονη έρευνα σε ναυτιλιακά δεδομένα σε παγκόσμιο επίπεδο ώστε να αξιολογηθούν τα αποτελέσματα μέσω της εφαρμογής του MRV αλλά και από την εξαγωγή συμπερασμάτων από την πλατφόρμα ανάλυσης και απεικόνισης δεδομένων. Κατά την αξιολόγηση των δεδομένων λάβαμε υπόψιν πολλά κριτήρια είτε σε επίπεδο της Ελλάδας είτε σε παγκόσμιο επίπεδο όπως για παράδειγμα τα λιμάνια νηολόγησης , την χώρα εγγραφής αλλά και τον τύπο των πλοίων ώστε να έχουμε πολυσύνθετη ανάλυση και διαφορετικές οπτικές γωνίες για την εξαγωγή των συμπερασμάτων μας. Σε κάποιες περιπτώσεις έγιναν κάποιες παραδοχές λόγω έλλειψης δεδομένων αφού επιτρέπεται στις εταιρίες να τα αναφέρουν και να τα καταγράψουν μόνο εθελοντικά στην έκθεση αναφοράς τους.

**Συμπεράσματα :** Η επίγνωση της ανάγκης της μείωσης των εκπομπών αερίων διοξειδίου του άνθρακα αλλά και της κατανάλωσης καυσίμου οδήγησε την Ε.Ε στην δημιουργία ενός προτύπου που θα καταγράφει και επιβεβαιώνει την ορθή λειτουργία κάθε



πλοίου ως προς τους κανόνες της Ε.Ε. για την σταδιακή μείωση των εκπομπών αερίου. Είναι σημαντικό να αλλάξει η νοοτροπία των εταιριών που θα πρέπει να κατανοήσουν πόσο σημαντικό είναι ώστε να υπάρχει κοινό όφελος σε παγκόσμιο επίπεδο για το περιβάλλον. Μέσω της εφαρμογής μας, θα μπορούσε να υπάρχει άμεση και αποτελεσματική ανάλυση σε κάθε εταιρία αλλά και στην Ε.Ε. ώστε να μπορούσαν και οι δυο πλευρές να λάβουν τα κατάλληλα μέτρα βελτίωσης της κατάστασης είτε από άποψη λειτουργίας από την πλευρά των ναυτιλιακών είτε νομικά / κανονιστικά από την πλευρά της Ε.Ε αλλά και του Ι.Μ.Ο.

### **Λέξεις κλειδιά**

Κανονισμός ΕΕ «Αναφοράς, επαλήθευσης, παρακολούθησης» , Thetis MRV, Πλατφόρμα ανάλυσης Δεδομένων, Εκπομπές αερίων CO<sub>2</sub>,

## **Abstract**

**Introduction:** EU 2015/757 MRV (Monitoring, Reporting, and Verification) Regulation on "monitoring, reporting and verification of marine carbon dioxide emissions" adopted by the European Council (EC) and Parliament and entered into force on 1 July 2015. The primary objective of the Regulation is to reduce CO<sub>2</sub> emissions from maritime transport, which will greatly affect the environment and society.

The purpose of this project is the development of a new platform in terms of analysis and display of shipping data in terms of the MRV model that mainly concerns carbon dioxide emissions and fuel consumption. As well as comparative analysis and evaluation of international data in relation to Greece according to official EU data on Thetis MRV.

**Methodology:** A modern survey of maritime data was conducted worldwide to evaluate the results through the application of MRV but also from the drawing of conclusions from the data analysis and visualization platform. In evaluating of the data, we took into account many criteria either at the level of Greece or at the global level, such as the ports of registration, the country of registration and the type of ships, so we had a complex analysis and different perspectives for drawing our conclusions. In some cases, some assumptions were made due to lack of data as companies are allowed to report them and record them only voluntarily.

**Conclusions:** The awareness of the need to reduce carbon dioxide emissions and fuel consumption has led the EU to create a model that will record and confirm the proper operation of each ship in accordance with EU rules for the gradual reduction of gas emissions. It is important to change the mindset of companies that need to understand how important it is to have a common global benefit to the environment. Through our application, there could be immediate and effective analysis in every company but also in the EU so that both sides could take the appropriate measures to improve the situation either in terms of operation on the part of the shipping or legally / regulatory side of the EU and the I.M.O.

## **Keywords**

Monitoring Verification Reporting, MRV, Hellenic Shipping, Thetis MRV, Data Analysis Platform, CO<sub>2</sub> Emissions

## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1 - Οξείδια του Αζώτου σύμφωνα με IMO - Κανονισμός 13 - 2008 .....	15
Πίνακας 2 - Ιστορικό Εκδόσεων (Παράρτημα II) .....	31
Πίνακας 3 – Συντελεστές εκπομπών ανά τύπο καυσίμου – Παράρτημα 2 .....	32
Πίνακας 4 - Συγκριτική αξιολόγηση των μεθόδων ΚΠΑ και ΕΑΚ (Torrises, 1998).....	125
Πίνακας 5 - Υπολογισμός NPV για περίπτωση Α.....	129
Πίνακας 6 - Υπολογισμός NPV για περίπτωση Α (μέθοδος Β) .....	129
Πίνακας 7 - Υπολογισμός NPV για περίπτωση Β.....	130
Πίνακας 8 - Υπολογισμός NPV για περίπτωση Β (Μέθοδος Β).....	130
Πίνακας 9 - Υπολογισμός NPV με ίδιες ταμειακές ροές .....	130
Πίνακας 10 - Υπολογισμός IRR / NPV με κόστος κεφαλαίου (1 <sup>η</sup> περίπτωση) .....	131
Πίνακας 11 - Υπολογισμός IRR / NPV με κόστος κεφαλαίου (2η περίπτωση) .....	132

## Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1 - Διαδικασία MRV EU (European Commission 2020).....	26
Εικόνα 2 - Συγκριτική αξιολόγηση των Analytics and Business Intelligence Platforms (Gartner 2020) .....	37
Εικόνα 3 - Εισαγωγή δεδομένων από διάφορες πηγές δεδομένων .....	40
Εικόνα 4 - Ανανέωση δεδομένων από τις πηγές μας .....	46
Εικόνα 5 - Μοντέλο λειτουργίας BI (Microsoft).....	47
Εικόνα 6 - Πίνακες δεδομένων.....	48
Εικόνα 7 - Queries steps μέσω Interface (PBI platform) .....	48
Εικόνα 8 - Μοτίβο απεικόνισης δεδομένων .....	49
Εικόνα 9 - Μοντελοποίηση δεδομένων με τις ανάλογες συσχετίσεις των πινάκων .....	50
Εικόνα 10 - Συγκριτικό γράφημα δεδομένων φέτος και πέρσι στον ίδιο χρονικό άξονα ....	51
Εικόνα 11 - Γράφημα δεδομένων σε χρονικό άξονα .....	52
Εικόνα 12 - Συνοπτικά φίλτρα ως προς τις απεικονίσεις μας .....	62
Εικόνα 13 - Υπολογισμός EIV .....	75
Εικόνα 14 - Ταμπλό με γραφήματα και πίνακες (Dashboard Platform – PBI online service) .....	119
Εικόνα 15 - Δοκιμαστικά QA στο Ταμπλό απεικόνισης.....	121

## Συνεισφορά διπλωματικής

Η συνεισφορά της διπλωματικής συνοψίζεται ως εξής:

1. Μελετήσαμε το πρότυπο του MRV (Monitoring Reporting Verification)
2. Υλοποιήσαμε πλατφόρμα ανάλυσης δεδομένων για τα δεδομένα του MRV
3. Αξιολογήσαμε μέσω των απεικονίσεων τις επιδόσεις των ναυτιλιακών εταιριών
4. Αναλύσαμε τα αποτελέσματα σε επίπεδο ελληνικής σημαίας αλλά και σε παγκόσμιο επίπεδο όπου τα δεδομένα για την Ελλάδα ήταν ανεπαρκή.

### Οργάνωση κειμένου

- ✓ Στο 1<sup>ο</sup> κεφάλαιο αναφερόμαστε καθαρά στο θεωρητικό υπόβαθρο της ναυτιλίας και του περιβάλλον.
- ✓ Στο 2<sup>ο</sup> κεφάλαιο παρουσιάζουμε την είσοδο του MRV στην ναυτιλία , αλλά και αναλυτικά την μεθοδολογία εναρμόνισης ώστε να έχουμε τις απαραίτητες πληροφορίες για το MRV στα τεχνικά μέσα αλλά και άποψη ποιότητας δεδομένων.
- ✓ Στο 3<sup>ο</sup> κεφάλαιο έχουμε την ανάλυση της δημιουργίας της πλατφόρμας με την χρήση των δεδομένων του Thetis MRV για τα δύο τελευταία έτη.
- ✓ Στο 4<sup>ο</sup> κεφάλαιο έχουμε την αξιολόγηση μέσω των οικονομικών δεικτών IRR και NPV.
- ✓ Στο 5<sup>ο</sup> κεφάλαιο παρουσιάζονται συνοπτικά τα συμπεράσματα της διπλωματικής και μελλοντικές επεκτάσεις που θα μπορούσε να έχει η εφαρμογή του MRV μέσω της πλατφόρμας.
- ✓ Τέλος στα παραρτήματα παρουσιάζονται αναλυτικά κώδικες αλλά και το πρότυπο του MRV σε πρότυπη μορφή από την Ε.Ε όπως και οι αντίστοιχοι απαιτούμενοι πίνακες.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες.....	3
Περίληψη .....	4
Abstract .....	6
Keywords .....	6
Κατάλογος Πινάκων.....	7
Κατάλογος Εικόνων .....	7
Συνεισφορά διπλωματικής.....	8
Οργάνωση κειμένου .....	8
Κεφάλαιο 1 : Δράσεις Ευρωπαϊκής Ένωσης για το Περιβάλλον και τις Θάλασσες μεταφορές.....	11
1.1 Εισαγωγή .....	11
1.2 Ναυτιλία και οικονομία.....	12
1.3 Αέρια του θερμοκηπίου (GHG).....	13
1.4 Τεχνικά και λειτουργικά μέτρα για τη μείωση των εκπομπών CO <sub>2</sub> από τα πλοία.....	16
1.5 Το όραμα της ΕΕ για τις θαλάσσιες μεταφορές .....	20
1.6 Συμπεράσματα από τις δράσεις της ΕΕ στην Ναυτιλία .....	21
Κεφάλαιο 2 : Η είσοδος του MRV στην Ναυτιλία.....	24
2.1 Κανονισμός EU MRV .....	24
2.2 Οι βασικές αρχές του MRV.....	25
2.3 Η διαδικασία εφαρμογής του κανονισμού EU MRV .....	26
2.4 Μεθοδολογία Εναρμόνισης με το κανονισμό MRV .....	30
2.4.1 Προαπαιτούμενα για την εναρμόνιση με τον κανονισμό του MRV .....	30
Κεφάλαιο 3 : Πλατφόρμα Ανάλυσης και Απεικόνισης Δεδομένων MRV .....	36
3.1 Εισαγωγή .....	36
3.2 Έρευνα ως προς το εργαλείο για την δημιουργία της πλατφόρμας ανάλυσης δεδομένων .....	37
3.3 Πηγή δεδομένων Thetis MRV – Ναυτιλιακά Δεδομένα .....	38
3.4 Εισαγωγή Δεδομένων – Προεργασία - Αυτοματοποίηση .....	39
3.4.1 Εισαγωγή δεδομένων.....	40
3.4.2 Προεργασία .....	44

3.4.3 Αυτοματοποίηση .....	45
3.5 Μοντελοποίηση των δεδομένων.....	49
3.6 Κώδικας DAX και M Query.....	51
3.6.1 DAX (Data Analysis Expressions).....	51
3.6.2 M Query.....	52
3.7 Ανάλυση και απεικόνιση των δεδομένων .....	61
3.8 Ταμπλό αποτελεσμάτων .....	118
3.9 Συμπεράσματα.....	122
Κεφάλαιο 4 : Καθαρή Παρούσα αξία (NPV) – Εσωτερικός Βαθμός απόδοσης (IRR) .....	123
4.1 Οικονομική Αξιολόγηση επενδύσεων μέσω NPV και IRR .....	123
4.2 Αξιολόγηση Επένδυσης : Εκτιμήσεις.....	126
4.2.1 Υπολογισμός Καθαρής Παρούσας αξίας (NPV).....	127
4.2.2 Υπολογισμός Εσωτερικού Βαθμού απόδοσης .....	131
Κεφάλαιο 5 : Γενικά Συμπεράσματα και μελλοντικές προεκτάσεις .....	133
5.1 Μελλοντικές προεκτάσεις ως προς την επιχειρηματική ευφυΐα .....	135
Βιβλιογραφία .....	137
Παράρτημα Α : EU MRV Regulation (Άρθρα από την E.E).....	141
Παράρτημα Ι - Μέθοδοι παρακολούθησης για τις εκπομπές CO <sub>2</sub> .....	179
Παράρτημα ΙΙ - Παρακολούθηση άλλων συναφών πληροφοριών.....	184
Παράρτημα ΙΙΙ - Στοιχεία που πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν για τις κατ' εξουσιοδότηση πράξεις των άρθρων 15 και 16 .....	188
Παράρτημα Β : Κώδικες M Query για δημιουργία πινάκων.....	190
Παράρτημα Γ : Υπόδειγμα για σχέδια παρακολούθησης.....	201

# Κεφάλαιο 1 : Δράσεις Ευρωπαϊκής Ένωσης για το Περιβάλλον και τις Θάλασσες μεταφορές

## 1.1 Εισαγωγή

Η Ε.Ε με στόχο τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> από τη ναυτιλία σε επίπεδο ΕΕ, δημιούργησε ένα σύστημα παρακολούθησης, αναφοράς και επαλήθευσης (MRV) των εκπομπών CO<sub>2</sub> των πλοίων το οποίο εισήχθη την 1<sup>η</sup> Ιουλίου το 2015 ως «Κανονισμός MRV». Ο δηλωμένος στόχος της ήταν να παράγει ακριβείς πληροφορίες για τις εκπομπές CO<sub>2</sub> των μεγάλων πλοίων (πάνω από 5000GT) που χρησιμοποιούν λιμένες της Ε.Ε και για την παροχή κινήτρων για βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κάνοντας αυτές πληροφορίες διαθέσιμες στο κοινό. (EU 2015) Την 1η Ιουλίου 2019, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δημοσίευσε τα πρώτα δεδομένα για τα πλοία που μπήκαν σε λιμάνια της ΕΕ εντός του 2018. Αυτό το ορόσημο σηματοδότησε την ολοκλήρωση του πρώτου ετήσιου κύκλου εφαρμογής του κανονισμού, επιτρέποντας την έγκαιρη αξιολόγηση του αποτελεσματικότητας. (EU 2019)

Ο κύριος σκοπός μας είναι η ανάπτυξη μιας νέας πλατφόρμας, ώστε να μπορούμε να επιτύχουμε ανάλυση και απεικόνιση των δεδομένων ναυτιλίας ως προς το πρότυπο του MRV που αφορά κυρίως τις εκπομπές διοξειδίου του Άνθρακα αλλά και κατανάλωση καυσίμου. Όπως και συγκριτική ανάλυση και αξιολόγηση των διεθνών δεδομένων σε σχέση με την Ελλάδα σύμφωνα με τα επίσημα δεδομένα της Ε.Ε στο Thetis MRV. Αυτό θα επιλύσει θέματα μελλοντικών αυστηρών κανονισμών και θέματα αποδοχής από τα ενδιαφερόμενα μέρη αφού θα υπάρχει σαφή και ξεκάθαρη εικόνα για τις τάσεις της Ναυτιλίας σε κάθε επίπεδο είτε αυτό λέγεται τύπος πλοίου είτε λιμάνι νηολόγησης.

Ο σκοπός μας για να γίνει πραγματικότητα χρειάζεται δύο βασικά βήματα όπως την ανάπτυξη ηλεκτρονικής πλατφόρμας στο PowerBI (Microsoft Software) και στη συνέχεια να βγάλουμε τα συμπεράσματα μας, μέσω ανάλυσης, αξιολόγησης και απεικόνισης των δεδομένων του MRV στην ηλεκτρονική πλατφόρμας. Στη συνέχεια θα γίνει αντίστοιχα και οικονομική αξιολόγηση με χρήση των μεθόδων της Καθαρής Παρούσας Αξίας (Net Present Value - NPV) και Εσωτερικού Βαθμού Απόδοσης (Internal Rate of Return – IRR). Λόγω

αρκετών δυσκολιών που υπάρχουν ως προς την επικοινωνία και την συλλογή δεδομένων με τις ναυτιλιακές εταιρίες, θα χρησιμοποιηθούν τα δεδομένα από όλες τις εταιρίες όπως έχουν γίνει αναφορά στην πλατφόρμα της E.E (Thetis MRV) ώστε το δείγμα μας να είναι ολοκληρωμένο για να μπορούμε να αξιολογήσουμε τα δεδομένα μας με πολύ μεγάλη ακρίβεια και να γίνει εξαγωγή αξιόπιστων συμπερασμάτων.

## **1.2 Ναυτιλία και οικονομία**

Η ναυτιλία αποτελεί αδιαμφισβήτητα έναν από τους πιο δυναμικούς και εξωστρεφείς κλάδους της οικονομίας. Σε παγκόσμιο επίπεδο, η ναυτιλία και οι θαλάσσιες μεταφορές διαδραματίζουν ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο και είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με την παγκοσμιοποιημένη αγορά, καθώς το εμπόριο διεξάγεται στο πλαίσιο των κανόνων που η ίδια η παγκοσμιοποίηση διαμορφώνει, στο πλαίσιο της ελεύθερης και ενιαίας αγοράς και του ανόθευτου ανταγωνισμού. Επιπλέον, οι θαλάσσιες μεταφορές είναι ο πλέον αποτελεσματικός, συμφέρων και ασφαλής τρόπος για τη μεταφορά μεγάλων ποσοτήτων πρώτων υλών, αγαθών και προϊόντων, συμβάλλουν σημαντικά στην οικονομική και κοινωνική ευημερία μιας χώρας και αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της παραγωγικής διαδικασίας και του εμπορίου. (Χρυσικού 2018)

Η ΕΕ αποκομίζει τεράστια οικονομικά οφέλη από τις ναυτιλιακές και παραναυτιλιακές δραστηριότητες των μελών της αυξάνοντας το Α.Ε.Π. της ίδιας της Ένωσης, ενισχύοντας την στρατηγική της θέση στο διεθνές περιβάλλον, βελτιώνοντας σημαντικά την διαπραγματευτική της ισχύ στους διεθνείς διακρατικούς οργανισμούς που συμμετέχει με τους οποίους να έχουν συσταθεί για να λαμβάνουν καθοριστικές αποφάσεις και να διαμορφώνουν πολιτικές σε παγκόσμιο επίπεδο. Εξάλλου, η ΕΕ αποτελεί μία από τις σημαντικότερες εμπορικές περιοχές του κόσμου διαθέτοντας τον μεγαλύτερο αριθμό εμπορικών λιμένων και καλύπτοντας πάνω από το 1/3 των παγκόσμιων εισαγωγών.



## 1.3 Αέρια του θερμοκηπίου (GHG)

### Διοξείδιο του Άνθρακα (CO<sub>2</sub>)

Η διεθνής ναυτιλία είναι μια μεγάλη και αυξανόμενη πηγή εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Η ΕΕ υποστηρίζει την παγκόσμια δράση για την αντιμετώπιση αυτών των εκπομπών και έχει θεσπίσει μέτρα συλλογής δεδομένων σε ολόκληρη την ΕΕ.

Οι θαλάσσιες μεταφορές εκπέμπουν περίπου 940 εκατομμύρια τόνους CO<sub>2</sub> ετησίως και είναι υπεύθυνες για περίπου 2,5% των παγκόσμιων εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (GHG) (3η μελέτη IMO GHG).

Αυτές οι εκπομπές προβλέπεται να αυξηθούν σημαντικά εάν δεν ληφθούν γρήγορα μέτρα μετριασμού. Σύμφωνα με την 3η μελέτη του θερμοκηπίου του IMO, οι εκπομπές θαλάσσιων μεταφορών θα μπορούσαν, υπό το συνήθη σενάριο, να αυξηθούν μεταξύ 50% και 250% έως το 2050, υπονομεύοντας τους στόχους της Συμφωνίας του Παρισιού.

Ταυτόχρονα, υπάρχει σημαντική ανεκμετάλλευτη δυνατότητα μείωσης των εκπομπών με οικονομικά και αποδοτικά μέτρα. Πολλά τεχνικά και λειτουργικά μέτρα, όπως αργός ατμός (Slow steaming), δρομολόγηση σύμφωνα με τον καιρό (Weather routing), αντίθετες περιστρεφόμενες έλικες και συσκευές απόδοσης πρόωσης (contra-rotating propellers), μπορούν να προσφέρουν μεγαλύτερη εξοικονόμηση καυσίμου από την απαιτούμενη επένδυση. Παρόλο που μια παγκόσμια προσέγγιση για την αντιμετώπιση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τη διεθνή ναυτιλία υπό την ηγεσία του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (ΔΝΟ) θα ήταν η πιο αποτελεσματική και επομένως προτιμότερη, η σχετική αργή πρόοδος στον IMO έχει ωθήσει την ΕΕ να αναλάβει δράση (EU Policy)

### Εκπομπές SO<sub>x</sub>

Οι εκπομπές οξειδίων του θείου SO<sub>x</sub> από ναυτικές μηχανές ελέγχονται κατά κύριο λόγο του ποσοστού του θείου που περιέχει το καύσιμο. Για τον λόγο αυτό ο IMO έχει προδιαγράψει συγκεκριμένα ποσοστά θείου που πρέπει να περιέχει το ναυτιλιακό καύσιμο τόσο παγκοσμίως όσο και περιοχές που ελέγχονται οι τιμές των εκπομπών (SO<sub>x</sub>

Emission Control Areas – SECAs). Στο σημείο αυτό θα πρέπει να υπογραμμισθεί ότι η παραγωγή καυσίμων (προϊόντων απόσταξης) με πολύ χαμηλό ποσοστό θείου από διάφορα διυλιστήρια ανά τον κόσμο είναι δυσχερής και κοστοβόρα εξαιτίας κυρίως του υψηλού κόστους εγκατάστασης και λειτουργίας των μονάδων αποθείωσης. Για τον λόγο αυτό είναι εμπορικά διαθέσιμα στην παρούσα φάση συστήματα επεξεργασίας καυσαερίων (Exhaust Gas Treatment Systems – EGTS) τα οποία έχουν την δυνατότητα δραστικής περιστολής των εκπομπών SO<sub>x</sub>. Τα συστήματα αυτά χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- Τα ένυδρα συστήματα (πλυντρίδες) έκπλυσης καυσαερίων και δέσμευσης των εκπομπών SO<sub>x</sub> και αιωρούμενα σωματίδια (Particulate Matter)
- Τα ξηρά συστήματα επεξεργασίας καυσαερίων και δέσμευσης SO<sub>x</sub> και αιωρούμενων σωματιδίων. (Regulation 14 Annex VI of MARPOL 73/78)

Τα ένυδρα συστήματα περιστολής SO<sub>x</sub> διακρίνονται σε συστήματα που χρησιμοποιούν ως μέσο δέσμευσης SO<sub>x</sub> το θαλασσινό νερό (συστήματα ανοικτού κυκλώματος), σε συστήματα που χρησιμοποιούν υδατικό διάλυμα γλυκού νερού και NaOH (συστήματα κλειστού κυκλώματος) και σε υβριδικά συστήματα που μπορούν να λειτουργούν ως συστήματα ανοικτού ή κλειστού κυκλώματος. Ακόμα στην κατηγορία των ένυδρων συστημάτων δέσμευσης SO<sub>x</sub> εντάσσονται οι πλυντρίδες καυσαερίων που είναι ενσωματωμένες σε κυκλώματα ανακυκλοφορίας καυσαερίων, τα οποία χρησιμοποιούνται σε ναυτικές μηχανές diesel για την μείωση των NO<sub>x</sub> και ένυδρα συστήματα επεξεργασίας αδρανών αερίων που παράγονται σε δεξαμενές αποθήκευσης αργού πετρελαίου ή χημικών προϊόντων δεξαμενόπλοιων. Τέλος στην εμπορική αγορά υπάρχουν διαθέσιμα και ξηρά συστήματα περιστολής SO<sub>x</sub> τα οποία χρησιμοποιούν ενυδατωμένο ασβέστη ή ασβεστόλιθο για την απορρόφηση των SO<sub>x</sub> από καυσαέρια (Zannis, Theodos, Ifantis 2017)

Από το 2020, το παγκόσμιο όριο θείου του IMO για τα θαλάσσια καύσιμα τέθηκαν σε ισχύ, απαιτώντας από όλα τα πλοία να χρησιμοποιούν καύσιμα με περιεκτικότητα σε θείο

όχι περισσότερο από 0,50%. Αυτή η απόφαση-ορόσημο θα είναι σημαντική για την μείωση της επίδρασης των εκπομπών στην ανθρώπινη υγεία.

### Εκπομπές NOx

Ο έλεγχος των εκπομπών των οξειδίων του Αζώτου (NOx) στον κινητήρα ντίζελ επιτυγχάνεται μέσω των απαιτήσεων έρευνας και πιστοποίησης που οδηγούν στην έκδοση Πιστοποιητικού για την Πρόληψη της Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης (EIAPP) και την επακόλουθη απόδειξη της συμμόρφωσης σε λειτουργία σύμφωνα με τις απαιτήσεις των υποχρεωτικών κανονισμών.

Οι απαιτήσεις ελέγχου NOx του παραρτήματος VI ισχύουν για τον εγκατεστημένο κινητήρα ντίζελ πλοίου με ισχύ εξόδου άνω των 130 kW, εκτός εκείνων που χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για λόγους έκτακτης ανάγκης, ανεξάρτητα από τη χωρητικότητα του πλοίου στο οποίο είναι εγκατεστημένοι αυτοί οι κινητήρες. Οι ορισμοί του «εγκατεστημένου» και του «κινητήρα ντίζελ πλοίου». Ισχύουν διαφορετικά επίπεδα ελέγχου (Βαθμίδες) με βάση την ημερομηνία κατασκευής του πλοίου και σε οποιοδήποτε συγκεκριμένο επίπεδο όπου η πραγματική οριακή τιμή καθορίζεται από την ονομαστική ταχύτητα του κινητήρα: (IMO - Regulation 13 - 2008)

Πίνακας 1 - Οξείδια του Αζώτου σύμφωνα με IMO - Κανονισμός 13 - 2008

Tier	Ship construction date on or after	Total weighted cycle emission limit (g/kWh) n = engine's rated speed (rpm)		
		n < 130	n = 130 - 1999	n ≥ 2000
I	1 January 2000	17.0	$45 \cdot n^{(-0.2)}$ e.g., 720 rpm – 12.1	9.8
II	1 January 2011	14.4	$44 \cdot n^{(-0.23)}$ e.g., 720 rpm – 9.7	7.7
III	1 January 2016	3.4	$9 \cdot n^{(-0.2)}$ e.g., 720 rpm – 2.4	2.0

Πλέον για την μείωση των εκπομπών NOx , με νεότερους κανονισμούς έχουν γίνει αυστηρότερα τα πρότυπα των κινητήρων στα νεότερα πλοία σε περιοχές ελέγχου εκπομπών (NOx ECAs). Με αυτές τις αλλαγές έγινε σταδιακή μείωση 16-22% από το 2011 και αντίστοιχα 80% από το 2016 σε σύγκριση με τα ποσοστά του 2000.

Επιπλέον, όλες οι χώρες πέτυχαν τον στόχο που έθεσαν για το 2010. Οι εκπομπές NOX εξακολούθησαν να μειώνονται στο ΟΟΣΑ συνολικά από το 2000, αλλά λιγότερο από τις εκπομπές SOX. Αυτό οφείλεται κυρίως στις αλλαγές στη ζήτηση ενέργειας, στις πολιτικές ελέγχου της ρύπανσης και στην τεχνική πρόοδο. Στο στα τέλη της δεκαετίας του 2000, μετά την επιβράδυνση της οικονομικής δραστηριότητας.(OECD 2015)

#### **1.4 Τεχνικά και λειτουργικά μέτρα για τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> από τα πλοία**

Το EEDI (Energy Efficiency Design index) υιοθετήθηκε επίσημα από τον IMO τον Ιούλιο του 2011 και ισχύει για νέα πλοία από 2013 και μετά. Το EEDI μπορεί να θεωρηθεί ως εργαλείο βάσει επιδόσεων που επιτρέπει στους σχεδιαστές και κατασκευαστές να επιλέξουν από διάφορες διαθέσιμες οικονομικά αποδοτικές τεχνολογίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για συγκεκριμένο σχεδιασμό πλοίου. Το EEDI παρέχει ένα συγκεκριμένο σχήμα για ένα μεμονωμένο πλοίο.Ο σχεδιασμός εκφράζεται σε γραμμάρια CO<sub>2</sub> ανά μίλι χωρητικότητας πλοίου (η μικρότερη τιμή δείχνει καλύτερη αποδοτικότητα). Η διατύπωση λαμβάνει υπόψη τις εκπομπές, τη χωρητικότητα και την ταχύτητα του πλοίου. Υπάρχει μια τιμή αναφοράς και η επιτευχθείσα τιμή EEDI πρέπει να είναι μικρότερη από αυτήν. (Vladimir, Nikola 2017)

Εκτός από τον σχεδιαστικό δείκτη υπάρχει και το σχέδιο διαχείρισης ενεργειακής απόδοσης SEEMP (Ship Energy Efficiency Management Plan) όπου υιοθετήθηκε από τον IMO (Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός) και αναφέρεται σε κανονισμούς και μετρήσεις. Απαιτείται σε όλα τα πλοία άνω των 400 GT με διεθνές ταξίδια από την 1η Ιανουαρίου 2013. Σύμφωνα με αυτό, τα επιχειρησιακά και τεχνικά μέτρα θα εφαρμοστούν επί του σκάφους με στόχο τη βελτίωση της ενέργειας για βέλτιστη αποδοτικότητα και μείωση της κατανάλωσης

καυσίμου στα πλοία. Εκτός αυτού, το SEEMP είναι ενδιαφέρον ως εργαλείο διαχείρισης ενεργειακής απόδοσης για όλα τα πλοία που συνεργάζονται με το ΕΕΟΙ (Λειτουργικός δείκτης ενεργειακής απόδοσης). Η φιλοσοφία του υποστηρίζει την διαχείριση της ενεργειακής απόδοσης των πλοίων και επίσης στη μείωση των εκπομπών αερίου του θερμοκήπιου.(TRAN 2017)

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω υπάρχει και ο λειτουργικός δείκτης ενεργειακής απόδοσης ΕΕΟΙ το οποίο είναι ένα εργαλείο για τη μέτρηση των εκπομπών αερίων CO<sub>2</sub> στο περιβάλλον ανά μεταφορά. Από την άλλη πλευρά, αντιπροσωπεύει την πραγματική απόδοση μεταφοράς ενός πλοίου σε λειτουργία. Ο ετήσιος υπολογισμός ΕΕΟΙ είναι απαραίτητος και θα αλλάξει μετά από κάθε ταξίδι λόγω των εξωτερικών παραγόντων,όπως κατάσταση περιβάλλοντος πλοήγησης, θαλάσσια περιοχή, καιρός, περιβάλλοντική θερμοκρασία, βάρος φορτίου κ.α

Η μονάδα του ΕΕΟΙ εξαρτάται από τη μέτρηση του φορτίου που μεταφέρεται ή την εργασία μεταφοράς που πραγματοποιείται, π.χ., τόνος CO<sub>2</sub> / (τόνοι / ναυτικά μίλια), τόνος CO<sub>2</sub> / (άτομο / ναυτικά μίλια) κ.λπ. Το ΕΕΟΙ υπολογίζεται με τον ακόλουθο τύπο, στο οποίο μια μικρότερη τιμή ΕΕΟΙ σημαίνει ένα πιο ενεργειακά αποδοτικό πλοίο: (TRAN 2017)

$$EEOI = \frac{\text{actual CO}_2 \text{ emission}}{\text{performed transport work}}$$

### **Αγορακεντρικοί Μηχανισμοί (MBM) για τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> από τα πλοία**

Είναι αναμενόμενο πως με την αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού θα αυξηθούν και οι ανάγκες του παγκόσμιου εμπορίου, όπου αυτό συνεπάγεται με αυξημένη κατανάλωση καυσίμου και εκπομπών αερίου CO<sub>2</sub>. Η ενεργειακή απόδοση βελτιώνεται σταδιακά και λόγω της εξάρτησης από ορυκτά καύσιμα συνεπάγεται ότι το επίπεδο των εκπομπών δύσκολα μπορεί να μειωθεί. Γι' αυτό θα πρέπει να εξετασθούν περιπτώσεις αγορακεντρικών μηχανισμών με την άμεση σύνδεση χρηματοπιστωτικού μηχανισμού κεφαλαίων όπου θα διατίθενται στην μείωση των εκπομπών αερίων στην Ναυτιλία.(IMO 2009)

Μετά την μελέτη για τα GHG το 2009 (IMO Buhaug et al. 2009 ), υπήρχε μεγάλη δραστηριότητα όπου ήταν σε μεγάλο βαθμό σε δύο «παράλληλους» δρόμους. Το πρώτο κομμάτι κυρίως αφορά τον λεγόμενο Δείκτη Ενεργειακής Απόδοσης (EEDI). Το δεύτερο κομμάτι αφορά τους αγορακεντρικούς μηχανισμούς MBM. Είναι ενδιαφέρον ότι η συζήτηση για αυτά τα δύο κομμάτια έχει διεξαχθεί χωρίς εμφανή σύνδεση μεταξύ των δύο, παρόλο που και τα δύο κομμάτια αφορούν τον ίδιο στόχο (μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από πλοία). Στην πραγματικότητα αυτά τα κομμάτια δεν είναι χωριστά, καθώς ορισμένα από τα προτεινόμενα MBM ενσωματώνουν το EEDI στη διατύπωση τους. Για το MBM, μια ομάδα εμπειρογνομόνων διορίστηκε από το γενικό γραμματέα του IMO μετά προσέλευση κρατών μελών και είχε την ευθύνη να αξιολογήσει έως και δέκα ξεχωριστές προτάσεις MBM, που υποβάλλονται από διάφορα κράτη μέλη και άλλους οργανισμούς. Όλες οι υποβληθείσες προτάσεις MBM περιγράφουν προγράμματα και διαδικασίες που θα στοχεύουν στην μείωση GHG μέσω μειώσεων εκπομπών είτε «εντός κλάδου» από τη ναυτιλία είτε μειώσεων μέσω «εκτός τομέα» μέσω της συλλογής κεφαλαίων που θα χρησιμοποιηθούν για δραστηριότητες μετριασμού σε άλλους τομείς που θα συνέβαλλαν στην παγκόσμια μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.(Psaraftis 2012)

Ο IMO διατύπωσε εννέα κριτήρια για την αξιολόγηση των μέτρων μείωσης των αερίων του θερμοκηπίου, συμπεριλαμβανομένων των MBM, τα ακόλουθα:

1. Περιβαλλοντική αποτελεσματικότητα
2. Αποδοτικότητα κόστους και πιθανός αντίκτυπος στο εμπόριο και την αειφόρο ανάπτυξη
3. Η δυνατότητα παροχής κινήτρων για τεχνολογική αλλαγή και καινοτομία
4. Πρακτική σκοπιμότητα εφαρμογής MBM
5. Η ανάγκη μεταφοράς τεχνολογίας και ανάπτυξης ικανοτήτων στο πλαίσιο της ανάπτυξης χωρών με λιγότερη ανάπτυξη, είτε τα μικρά αναπτυσσόμενα νησιά
6. Η σχέση με άλλες σχετικές συμβάσεις (UNFCCC, Πρωτόκολλο του Κιότο και Παγκόσμιος Οργανισμός Εμπορίου) και η συμβατότητα με το εθιμικό διεθνές δίκαιο
7. Ο πιθανός πρόσθετος διοικητικός φόρτος και οι νομικές πτυχές για τις εθνικές διοικήσεις στην εφαρμογή και επιβολή του MBM

8. Ο πιθανός πρόσθετος φόρτος εργασίας, η οικονομική επιβάρυνση και ο επιχειρησιακός αντίκτυπος για μεμονωμένα πλοία, την ναυτιλιακή βιομηχανία και ο θαλάσσιος τομέας συνολικά στην εφαρμογή MBM

9. Η συμβατότητα με τις υφιστάμενες διατάξεις επιβολής και ελέγχου βάσει του Νομικό πλαίσιο του IMO. (Psaraftis 2012)

### **Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών (ETS)**

Στις 11 Δεκεμβρίου 2019, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή (EC) ανακοίνωσε τη νέα Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία. Με την ανακοίνωση η Ευρωπαϊκή επιτροπή αναγνώρισε ότι προτείνει την επέκταση του Ευρωπαϊκού εμπορίου εκπομπών στο ναυτιλιακό τομέα. Δεν προσδιορίστηκε χρονοδιάγραμμα από την ΕΕ, αλλά ως μέρος της αναπτυξιακής της πρότασης, αναμένεται να προετοιμάσει μια εκτίμηση επιπτώσεων για διαβούλευση με τα ενδιαφερόμενα μέρη κατά τη διάρκεια του 2020.

Η συμπερίληψη της ναυτιλίας στο σύστημα εμπορίας εκπομπών της ΕΕ (EU-ETS) θα μπορούσε να έχει πολλές νομικές, τεχνικές, πρακτικές και πολιτικές επιπτώσεις για την ΕΕ και τα κράτη μέλη της, όπως την αποτελεσματικότητα της παγκόσμιας ναυτιλίας στον τομέα των μεταφορών και το σημαντικότερο, πως θα επηρεάσει την εξουσία της παγκόσμιας ρυθμιστικής αρχής της βιομηχανίας, των Ηνωμένων Εθνών, του Διεθνή Ναυτιλιακού Οργανισμού (IMO).(Hughes 2020)

Πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι οι εκπομπές από τη διεθνή ναυτιλία δεν απαιτείται να καλύπτονται από τις Εθνικά καθορισμένες συνεισφορές (Nationally determined contributions) που πραγματοποιούνται από τα κράτη μέλη της ΕΕ βάσει της συμφωνίας του Παρισιού εντός της Σύμβασης - πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την αλλαγή του κλίματος (UNFCCC), και την ένταξη της ναυτιλίας.Επομένως, το EU-ETS ενδέχεται να έχει ελάχιστο άμεσο αντίκτυπο στην παράδοση Εθνικών καθορισμένων συνεισφορών (NDC) των κρατών της ΕΕ. (Hughes 2020)

Η άλλη πτυχή της συμπερίληψης διεθνών εμπορικών πλοίων στο EU-ETS με απόφαση της Ε.Ε, είναι ότι θα μπορούσε να δημιουργήσει ένα προηγούμενο που ενδέχεται να καθυστερήσει ή ακόμη και να καθυστερήσει η διαπραγμάτευση με τον ΙΜΟ. εάν άλλη κυβέρνηση αναφέρει ότι η ΕΕ έχει καταλήξει στο συμπέρασμα ότι ο ΙΜΟ δεν είναι σε θέση να παραδώσει ένα συντονισμένο σχέδιο για την κλιματική αλλαγή και τη ναυτιλιακή βιομηχανία.

## **1.5 Το όραμα της ΕΕ για τις θαλάσσιες μεταφορές**

Σήμερα, ο ναυτιλιακός τομέας της ΕΕ αντιμετωπίζει πολλές προκλήσεις που περιορίζουν τις δυνατότητές του. Σε αυτή την κατεύθυνση, η πολιτική της ΕΕ για την Ναυτιλία και τα Ευρωπαϊκά λιμάνια προσπαθεί να προωθήσει δράσεις που πρόκειται να ενισχύσουν τη θέση τους. Έτσι, προωθούνται δράσεις μέσω της Waterborne η οποία είναι ΕΕ Τεχνολογική πλατφόρμα και προωθεί στρατηγικά ερευνητικά θεματολόγια για το 2030-2050 ώστε να εξαλειφθούν οι περιβαλλοντικές εκπομπές (συμπεριλαμβανομένων των εκπομπών αερίων του διοξειδίου του άνθρακα) καθώς και ρύπανση των υδάτων και εκπομπές θορύβου. Όπως επίσης η μετατροπή της ναυτιλίας σε τομέας με βάση τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αποτελεί επίσης προτεραιότητα. (Waterborne , 2018)

Η βελτίωση της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας του θαλάσσιου τομέα είναι ένα από τα κύριους στόχους της ΕΕ. Αν και οι θαλάσσιες μεταφορές αναγνωρίζονται ως οι πιο ενεργειακά αποδοτικές και περιβαλλοντικά ως βιώσιμο μέσο μεταφοράς μεγάλου αριθμού φορτίων, η ναυτιλιακή βιομηχανία παράγει ένα εξαιρετικά υψηλό ποσοστό εκπομπών (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2016).

Εκτός από τους περιβαλλοντικούς κανονισμούς θεωρεί πως η ψηφιοποίηση είναι το κλειδί για την αποτελεσματική ενσωμάτωση της ναυτιλίας σε πολυτροπικά αλυσίδες εφοδιασμού. Σήμερα, αναφορές σε έγγραφο μορφή και παροχή των ίδιων πληροφοριών πολλές φορές μεταξύ λιμένων, πλοίων και ΕΕ εξακολουθούν να υπάρχουν σε κάποιο βαθμό. Για αυτόν τον λόγο, υπάρχει μεγάλη ανάγκη για απλούστευση των διοικητικών διατυπώσεων για τη ναυτιλία και τη θαλάσσια μεταφορά εμπορευμάτων.



Για το λόγο αυτό, η Επιτροπή στοχεύει: α) στην ανάπτυξη ηλεκτρονικής δήλωσης φορτίου (eManifest) που θα ενσωματώσει όλα τα έγγραφα που σχετίζονται με το φορτίο σε ένα μόνο ηλεκτρονικό έγγραφο και β) δημιουργία ενός ευρωπαϊκού θαλάσσιου περιβάλλοντος ενιαίου “παραθύρου” που θα απλοποιήσει τις δηλώσεις των φορτίων και τις αναφορές αποστολής σε λιμένες της ΕΕ. Με αυτόν τον τρόπο, το χάσμα με τις χερσαίες μεταφορές θα μπορεί εξαλειφθεί και ο θαλάσσιος τομέας θα αυξήσει την ελκυστικότητά του (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2016). Το Waterborne (2018) (Ευρωπαϊκή πλατφόρμα έρευνας και καινοτομίας) απεικονίζει επίσης τη συνδεσιμότητα έξυπνων πλοίων και σκαφών με έξυπνες θύρες και υποδομές μέσω ψηφιοποίησης. Στο όραμα της Waterborne (2018) για το 2030 έως 2050, οι ροές δεδομένων θα βελτιωθούν και θα αυτοματοποιηθούν σε μεγάλο βαθμό, ενώ τα πληροφοριακά συστήματα θα είναι αυτόνομα τόσο στη ναυτιλία όσο και στις εσωτερικές δραστηριότητες. Μελλοντικά τα πλοία θα είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να μπορούν να ενημερώνονται συνεχώς με ενημερωμένες ψηφιακές τεχνολογίες καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους (Waterborne, 2018).

## **1.6 Συμπεράσματα από τις δράσεις της ΕΕ στην Ναυτιλία**

Η Βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων των θαλάσσιων μεταφορών περιλαμβάνονται στην ατζέντα της ΕΕ για μια δεκαετία, ξεκινώντας το 2009 με την στρατηγική στις θαλάσσιες μεταφορές, η Λευκή Βίβλος του 2011 για τις μεταφορές και πιο πρόσφατα η στρατηγική του 2016 για τις χαμηλές εκπομπές και η δήλωση της Βαλέτα 2017. Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ενέκρινε επίσης ψηφίσματα ζητώντας από την ΕΕ να αναλάβει περισσότερη ευθύνη για τις εκπομπές στις θαλάσσιες μεταφορές. (EC Policy 2019, Λευκή βίβλος 2011)

Το 2013, η Επιτροπή χάραξε μια στρατηγική για προοδευτική ενσωμάτωση των εκπομπών από τις θαλάσσιες μεταφορές στην Ευρωπαϊκή πολιτική για το κλίμα, βασιζόμενη σε τρία διαδοχικά βήματα:

- ✓ Παρακολούθηση, αναφορά και επαλήθευση εκπομπών CO<sub>2</sub> από θαλάσσιες μεταφορές ·

- ✓ Καθορισμός στόχων μείωσης αερίων θερμοκηπίου για τον τομέα των θαλάσσιων μεταφορών
- ✓ Ανάπτυξη περαιτέρω μέτρων, συμπεριλαμβανομένων μέτρων που βασίζονται στην αγορά, μεσοπρόθεσμα έως μακροπρόθεσμα

Στην αρχή το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το συμβούλιο εξέδωσε τον κανονισμό (ΕΕ) 2015/757 για την παρακολούθηση, αναφορά και εξακρίβωση στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από τις θαλάσσιες μεταφορές τον Απρίλιο 2015. Τον Φεβρουάριο του 2019 η Επιτροπή ενέκρινε πρόταση αναθεώρησης του κανονισμού, λαμβάνοντας υπόψη κατά περίπτωση, τη συλλογή δεδομένων του ΙΜΟ για κατανάλωση καυσίμου που εφαρμόζεται σε παγκόσμιο επίπεδο. Η ανασκόπηση συζητείται αυτήν τη στιγμή ως μέρος της συνήθους νομοθετικής διαδικασίας. Αρκετά άλλα νομοθετικά κείμενα και πολιτικές της ΕΕ υποστήριξη της βιώσιμης μετάβασης των θαλάσσιων τομέα, συμπεριλαμβανομένων πολιτικών για την ενεργειακή απόδοση, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, υποδομές και έρευνα και καινοτομία.(Ευρωπαϊκή επιτροπή 2019)

Προς το παρόν, μόνο οι εκπομπές εσωτερικής ναυσιπλοΐας και οι εκπομπές από εσωτερικές πλωτές οδούς καλύπτονται από μέτρα μετριασμού σε επίπεδο ΕΕ (μέσω της προσπάθειας κοινής χρήσης κανονισμών). Η διεθνής ναυτιλία παραμένει το μόνο μέσο μεταφοράς που δεν περιλαμβάνεται στην δέσμευση της Ευρωπαϊκής Ένωσης για μείωση του εκπομπών αερίων του Θερμοκηπίου.(Ευρωπαϊκή επιτροπή 2019)

Το 2019, η Επιτροπή παρουσίασε την Ευρωπαϊκή πράσινη Συμφωνία (EU Green Deal) - ένας χάρτης πορείας που καθορίζει πώς να γίνει η Ευρώπη η πρώτη ουδέτερη ως προς το κλίμα ήπειρος έως το 2050, με ενίσχυση της οικονομίας, βελτίωση της υγείας των ανθρώπων και την ποιότητα ζωής, τη φροντίδα της φύσης και να μην μείνει κανένας πίσω.

Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία καλύπτει όλους τους τομείς της οικονομίας, συμπεριλαμβανομένων των πλωτών μεταφορών. Σε αυτό πλαίσιο, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή θα εξετάσει την επέκταση του συστήματος εμπορίας εκπομπών ώστε να καλυφθεί ο ναυτιλιακός τομέας, μαζί με άλλα πιθανά μέτρα που αποσκοπούν στην ενίσχυση του τομέα με συμβολή στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής (Ευρωπαϊκό Green Deal 2019)

Τέλος, όπως βλέπουμε και η Ευρώπη εισέρχεται όλο και πιο κοντά στον «ψηφιακό» κόσμο και προσπαθεί μέσω της ψηφιοποίησης να διορθωθεί παθογένειες της ναυτιλίας είτε καθαρά σε πληροφοριακό κομμάτι είτε σε θέματα που επηρεάζουν άμεσα το περιβάλλον και δεν μπορούσε πραγματικά να γίνει έλεγχος ώστε να πιστοποιήσουν ότι τηρούνται όλοι οι απαραίτητοι κανονισμοί για τις θαλάσσιες μεταφορές.

## Κεφάλαιο 2 : Η είσοδος του MRV στην Ναυτιλία

### 2.1 Κανονισμός EU MRV

Αν κάνουμε μια αναδρομή στο παρελθόν και συγκεκριμένα στην δεκαετία του 1990, η πολιτική της ΕΕ για τη ρύπανση των αερίων του θερμοκηπίου ήταν ανά τομέα, όπως η γεωργία, η βιομηχανία ή μονάδες παραγωγής ενέργειας. Όσον αφορά για τις μεταφορές, η ίδια τμηματική προσέγγιση ήταν αναγκαία με ιδιαίτερες απαιτήσεις ως προς τις οδικές, αεροπορικές και θαλάσσιες μεταφορές. Ωστόσο, η στρατηγική σχετικά με την ατμοσφαιρική ρύπανση έχει γίνει πιο παγκόσμια και το πρόσφατο Ευρωπαϊκό ενεργειακό πλαίσιο για το κλίμα 2030 που στοχεύει σε μείωση εκπομπών κατά 40% στα επίπεδα του 1990 έως το 2030 και επιβολή δεσμεύσεων για όλες τις βιομηχανίες και ιδίως από τις θαλάσσιες μεταφορές (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2014).

Η ΕΕ αποφάσισε να θεσπίσει έναν κανονισμό αντί για μια οδηγία που επιτρέπει στα κράτη μέλη μια συγκεκριμένη στιγμή για τη μεταφορά των διατάξεών του στο βαθμό που ένας κανονισμός είναι δεσμευτικός ως προς όλα τα μέρη του και ισχύει αμέσως ως κανόνας σε όλες τις χώρες της ΕΕ, χωρίς να χρειάζεται να μεταφερθεί στο εθνικό δίκαιο. Στη συνέχεια, αυτό το νέο νομικό μέσο ικανοποιεί έναν διπλό στόχο: πρώτον, κατανοεί ότι «οι θαλάσσιες μεταφορές έχουν αντίκτυπο στο παγκόσμιο κλίμα και στην ποιότητα του αέρα» και δεύτερον, (Laurent 2016)

- 1) Εφαρμογή του συστήματος MRV εκπομπών: για τον ακριβή προσδιορισμό της ποσότητας εκπομπών CO<sub>2</sub> των πλοίων
- 2) Καθορισμός ενδιάμεσων στόχων μείωσης: στόχος για καθορισμό συμφωνημένων παγκόσμιων προτύπων ενεργειακής απόδοσης
- 3) Εισαγωγή ενός MBM: τιμολόγηση των εκπομπών CO<sub>2</sub> για την επίτευξη μειώσεων εκπομπών, όπως και άρση των εμποδίων στην αγορά και εφαρμογή της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει».

## 2.2 Οι βασικές αρχές του MRV

Όπως προτείνεται από τον τίτλο του, ο κανονισμός MRV 2015/757 βασίζεται σε τρεις βασικές αρχές: Παρακολούθηση, αναφορά και επαλήθευση, συμμόρφωση με την απλή ιδέα ότι «Δεν μπορείς να μειώσεις κάτι αν δεν το μετρήσεις πρώτα ». Οι υποχρεώσεις παρακολούθησης και αναφοράς είναι υπό τις ευθύνες των ναυτιλιακών εταιρειών ενώ οι επαληθεύσεις πρέπει να πραγματοποιούνται από ένα διαπιστευμένο τρίτο νομικό πρόσωπο: ο ελεγκτής, ο οποίος πρέπει να είναι ανεξάρτητος από την εταιρεία.

Αναμφίβολα νηογνώμονες από τη Διεθνή Ένωση εταιριών ταξινόμησης (IACS) και οι εξειδικευμένες εταιρείες θα παίζουν σημαντικό ρόλο στην επαλήθευση εκπομπών άνθρακα που συνίσταται κυρίως στην αξιολόγηση και πιστοποίηση της συμμόρφωσης των έγγραφων που διαβιβάζονται από τις ναυτιλιακές εταιρείες. Θεωρείται ως αποστολή «δημοσίου συμφέροντος» και ο ρόλος είναι στρατηγικός σε διπλό επίπεδο, πρώτον κατά την εκτέλεση του ίδιου του κανονισμού MRV στο βαθμό που ο ελεγκτής παρεμβαίνει σε ολόκληρο το σύστημα από την προετοιμασία της παρακολούθησης έως την ετήσια υποβολή εκθέσεων και, δεύτερον, στον περιορισμό των εκπομπών CO<sub>2</sub> των πλοίων με τη σύσταση τεχνικών βελτιώσεων από τις ενδιαφερόμενες εταιρείες. (Faury, Fedi 2016)

## 2.3 Η διαδικασία εφαρμογής του κανονισμού EU MRV

Ο κανονισμός του EU MRV έχει μια σαφή διαδικασία όπου περιγράφεται με 6 βήματα όπως περιγράφονται παρακάτω :



Εικόνα 1 - Διαδικασία MRV EU (European Commission 2020)

### 1<sup>ο</sup> Βήμα : Εκπόνηση σχεδίου παρακολούθησης

**Το πρώτο βήμα της διαδικασίας MRV είναι η σύνταξη του σχεδίου παρακολούθησης.**

Στο 1<sup>ο</sup> βήμα οι ναυτιλιακές εταιρίες θα πρέπει να καθορίσουν ένα σχέδιο παρακολούθησης και στη συνέχεια να προχωρήσουν στην διαδικασία παρακολούθησης και της αναφοράς. Σε αυτό το σημείο η εταιρία θα πρέπει να αναφέρει πως θα γίνει η εφαρμογή των προαπαιτούμενων του κανονισμού χωρίς καμιά ασάφεια και ιδανικά να ακολουθήσει προκαθορισμένα πρότυπα που ορίζονται από την νομοθεσία.

Σύμφωνα με το MRV οι εταιρείες έχουν την δυνατότητα να επιλέξουν ανάμεσα σε τέσσερις μεθόδους παρακολούθησης καυσίμων που επηρεάζουν άμεσα τις εκπομπές CO<sub>2</sub> όπου αναφέρονται παρακάτω :

1. Σημείωση παράδοσης καυσίμων (BDN) και περιοδικό έλεγχο αποθεμάτων των δεξαμενών καυσίμων
2. παρακολούθηση δεξαμενής καυσίμων επί του σκάφους ·
3. μετρητές ροής για ισχύουσα διαδικασία καύσης
4. άμεσες μετρήσεις εκπομπών CO<sub>2</sub>

Εκτός από τα παραπάνω, είναι σημαντικό θα πρέπει να οριστεί και το επίπεδο αβεβαιότητας ανάλογα την μέθοδο που θα επιλέξει η εταιρία.

Όπως φαίνεται και παραπάνω , μετά την δημιουργία του σχεδίου παρακολούθησης θα πρέπει ο διαπιστευμένος ελεγκτής να προχωρήσει στην πλήρη αξιολόγηση του σχεδίου και σε περίπτωση που αναγνωρίσει ότι το σχέδιο παρεκκλίνει από την ορθή λειτουργία σύμφωνα με τις απαιτήσεις του MRV τότε θα πρέπει να ενημερώσει την εταιρία και να αναθεωρήσει το σχέδιο παρακολούθησης και να προχωρήσει εκ νέου στην τελική αξιολόγηση. Επίσης η Ε.Ε προτρέπει τις εταιρίες σε εθελοντική βάση να καταχωρούν το σχέδιο παρακολούθησης ως πρότυπο στο Thetis MRV. (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2020)

## **Βήμα 2: Παρακολούθηση και αναφορά**

Στη συνέχεια, μετά την θετική αξιολόγηση του σχεδίου παρακολούθησης από τον ελεγκτή τότε οι ναυτιλιακές εταιρίες μπορούν ένα βήμα παρακάτω το οποίο είναι η παρακολούθηση και αναφορά των παραμέτρων που απαιτεί το πρότυπο σε ετήσια βάση.

Είναι πολύ σημαντικό πως τα δεδομένα που ζητούνται από το MRV είναι πληροφορίες που ήδη υπάρχουν στα πλοία το οποίο σημαίνει δεν χρειάζονται περαιτέρω βήματα και αλλαγές από τις εταιρίες αλλά και την βελτίωση της αποτελεσματικότητας του προτύπου. Αυτές οι πληροφορίες είναι κυρίως οι εκπομπές CO<sub>2</sub>, η κατανάλωση καυσίμου αλλά και άλλων πληροφοριών κατά την διάρκεια του ταξιδιού είτε στο λιμάνι.

Εκτός από τις υποχρεωτικές πληροφορίες , δίνεται η ευκαιρία στις εταιρίες να αναφέρουν άλλες πληροφορίες εθελοντικά για την καλύτερη αξιολόγηση των εκπομπών CO<sub>2</sub> αλλά και των δεικτών ενεργειακής απόδοσης. Φυσικά αυτό δίνει την ευκαιρία από την καλύτερη αξιολόγηση να ληφθούν πιο σωστά μέτρα και να δούνε τις αδυναμίες που υπάρχουν είτε στο νομοθετικό πλαίσιο είτε στο λειτουργικό των εταιριών. (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2020)

Πρέπει να τονιστεί ότι οι ελεγκτές είναι υπεύθυνοι μέχρι ένα σημείο, αφού τελικά οι ναυτιλιακές εταιρείες είναι τελικά υπεύθυνες για την ακρίβεια και την πληρότητα αφού πρέπει να καταγράψουν, να συλλέξουν, να αναλύσουν και τεκμηριώσουν τα δεδομένα παρακολούθησης, συμπεριλαμβανομένων παραδοχών, αναφορών, παραγόντων εκπομπών όπως και δεδομένα δραστηριότητας. Έτσι και η διαδικασία του ελεγκτή θα είναι ξεκάθαρή κατά την αξιολόγηση των δεδομένων και του σχεδίου παρακολούθησης.

### **Βήμα 3: Παροχή αναφοράς εκπομπών**

Κατά την διαδικασία του τρίτου βήματος της διαδικασίας MRV, οι εταιρείες θα πρέπει να προετοιμάσουν μια έκθεση εκπομπών και κατανάλωσης καυσίμου βάσει των δραστηριοτήτων παρακολούθησής μέσα στην πλατφόρμα του Thetis MRV.

### **Βήμα 4: Επαλήθευση της έκθεσης εκπομπών**

Εφόσον ολοκληρωθεί η απαιτούμενη διαδικασία με την καταχώρηση της έκθεσης εκπομπών τότε ο ανεξάρτητος διαπιστευμένος ελεγκτής πρέπει να προχωρήσει στην επιβεβαίωση των εκπομπών που έχει καταχωρηθεί. Ο ελεγκτής βάση της νομοθεσίας θα πρέπει να αξιολογήσει και να επαληθεύσει την αξιοπιστία και την ακρίβεια των δεδομένων και στη συνέχεια εφόσον δεν υπάρχουν λάθη και πληροί όλες τις προϋποθέσεις της νομοθεσίας μπορεί να εκδώσει έκθεση επαλήθευσης με χαρακτηρισμό «ικανοποιητική».



## **Βήμα 5: Έκδοση εγγράφου συμμόρφωσης**

Εφόσον μια έκθεση εκπομπών επαληθευτεί ικανοποιητικά, τότε ο ελεγκτής συντάσσει την έκθεση επαλήθευσης, εκδίδει έγγραφο συμμόρφωσης και ενημερώνει την επιτροπή και το κράτος σημαίας που ανήκει. Αυτό το έγγραφο επιβεβαιώνει τη συμμόρφωση ενός πλοίου με τις απαιτήσεις του κανονισμού για μια συγκεκριμένη περίοδος αναφοράς. Πρέπει να υπάρχει ενημέρωση επί του σκάφους μέχρι τις 30 Ιουνίου. Το έγγραφο συμμόρφωσης δημιουργείται από την ηλεκτρική πλατφόρμα του Thetis MRV και έχει ισχύ για μια περίοδο 18 μηνών. (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2020)

## **Βήμα 6: Δημοσίευση πληροφοριών και Ετήσια Έκθεση**

Η Ευρωπαϊκή επιτροπή, σύμφωνα με την νομοθεσία πρέπει να δημοσιοποιήσει τις εκπομπές CO<sub>2</sub> αλλά και τα άλλα δεδομένα μέχρι τις 30 Ιουνίου κάθε έτους και αυτά να είναι διαθέσιμα στην δημόσια ιστοσελίδα του Thetis MRV. Όπου στην προκειμένη περίπτωση ο κάθε χρήστης έχει την δυνατότητα να εξάγει αυτές τις πληροφορίες άρα υπάρχει υψηλό επίπεδο διαφάνειας και αυτό είναι κλειδί ως προς τις ναυτιλιακές εταιρίες ώστε να κατανοήσουν την σημαντικότητα της μείωσης των εκπομπών και της κατανάλωσης και να υιοθετήσουν βέλτιστα πρότυπα ενεργειακής απόδοσης.

## **Επιβολή κυρώσεων κατά την διαδικασία της ΕΕ MRV**

Τα κράτη μέλη εφαρμόζουν και επιβάλλουν το EU MRV με επιθεώρηση πλοίων που εισέρχονται στα λιμάνια τους κάτω από την δικαιοδοσία των κρατών μελών και λαμβάνοντας όλα τα απαραίτητα μέτρα για να διασφαλιστεί ότι τα πλοία που φέρουν τη σημαία τους είναι σε συμμόρφωση με τον κανονισμό αλλά και έχουν τα απαιτούμενα έγγραφα του κανονισμού.

Η μη συμμόρφωση θα πρέπει να έχει ως αποτέλεσμα την εφαρμογή κυρώσεων που καθορίζονται από τα κράτη μέλη. Αυτές οι κυρώσεις πρέπει να είναι αποτελεσματικές, αναλογικές και αποτρεπτικές. Η απέλαση είναι το τελευταίο μέτρο όταν ένα πλοίο δεν συμμορφώνεται για δύο ή περισσότερες διαδοχικές περιόδους αναφοράς.(ΕΕ Άρθρο 20 2015)

## **2.4 Μεθοδολογία Εναρμόνισης με το κανονισμό MRV**

Σύμφωνα με το άρθρο 6 του κανονισμού MRV, οι εταιρείες χρησιμοποιούν τυποποιημένα σχέδια παρακολούθησης βάσει προτύπων. Αυτά τα πρότυπα συμπεριλαμβάνουν τους κανόνες για την ομοιόμορφη εφαρμογή του που καθορίζονται από την Επιτροπή μέσω μιας εκτελεστικής πράξης.

Για πρακτικούς λόγους, το πλάνο του πρότυπου παρακολούθησης θα μπορούσε να παρέχεται σε ηλεκτρονική μορφή με πίνακες και πεδία κειμένου, π.χ. MS Excel. Ο σχεδιασμός του πρέπει να επιτρέπει στους υπεύθυνους υπαλλήλους από εταιρείες να εξοικειωθούν με αυτό γρήγορα. Μπορεί να υπάρχουν μερικές λειτουργίες που θα καθοδηγήσουν τις εταιρείες μέσω της φόρμας αν περάσουν από το πρότυπο από την αρχή έως το τέλος. Οι συναρτήσεις θα πρέπει να εξαρτώνται από την προηγούμενη είσοδο, όπως τα κελιά που αλλάζουν χρώμα εάν δεν απαιτείται είσοδος. (Mes et all 2016)

Σε πολλά πεδία, οι εταιρείες θα πρέπει να μπορούν να επιλέγουν από προκαθορισμένες εισόδους ("αναπτυσσόμενες λίστες"). Ορισμένα πεδία θα πρέπει να επιτρέπει στις εταιρείες να εισάγουν το δικό τους κείμενο ακόμη και αν υπάρχει τέτοια αναπτυσσόμενη λίστα (αναπτυσσόμενες λίστες που περιέχουν κενές καταχωρήσεις λίστας). Προτείνεται ότι το πλάνο του πρότυπου παρακολούθησης διατηρείται στα αγγλικά ως εμπορική γλώσσα στον ναυτιλιακό τομέα προκειμένου να διευκολυνθεί η συμμόρφωση για τις εταιρείες. (Mes et all 2016)

### **2.4.1 Προαπαιτούμενα για την εναρμόνιση με τον κανονισμό του MRV**

Για να ολοκληρωθεί και να εφαρμοστεί πλήρως ο κανονισμός κάθε εταιρία θα πρέπει να συμπληρώσει τους αντίστοιχους πίνακες που προτείνει η Ευρωπαϊκή επιτροπή σε συνεργασία με τους ειδικούς στο MRV , έτσι έχουν δημιουργηθεί 6 κατηγορίες απαιτήσεων για κάθε ναυτιλιακή εταιρία. (MES 2016 , EC 2016)

## Μέρος Α : Φύλλο καταγραφής αναθεωρήσεων

Στην προκειμένη περίπτωση το 1<sup>ο</sup> μέρος περιλαμβάνει έναν πίνακα όπου αφορά των αριθμό εκδόσεων ώστε να μπορεί να φανεί η μοναδικότητα και ιστορικότητα των εκδόσεων μέσα στο χρόνο.Ενδεικτικά όπως φαίνεται ο πίνακας 2 παρακάτω :

*Πίνακας 2 - Ιστορικό Εκδόσεων (Παράρτημα II)*

Αριθμός έκδοσης	Ημερομηνία Αναφοράς	Κατάσταση στην ημερομηνία αναφοράς	Αναφορές σε κεφάλαια όπου έχουν γίνει αναθεωρήσεις ή τροποποιήσεις , περιλαμβάνοντας σύντομες εξηγήσεις των αλλαγών
1.2	05/05/2019	Προσχέδιο εργασίας	Νέο σχέδιο παρακολούθησης

## Μέρος Β: Βασικά στοιχεία

Στα βασικά στοιχεία η εταιρία θα πρέπει να καταχωρήσει πληροφορίες όπου αφορούν την ταυτότητα του πλοίου , πληροφορίες της εταιρίας , πηγές εκπομπών με τους αντίστοιχους συντελεστές αλλά και διαδικασίες, συστήματα και αρμοδιότητες που χρησιμοποιούνται για την επικαιροποίηση της πληρότητας των πηγών εκπομπών.

Ενδεικτικά θα αναφέρουμε τον πίνακα με τους συντελεστές εκπομπών που είναι η πρότυπη μορφή για τον υπολογισμό των εκπομπών αερίων των ναυτιλιακών εταιριών.

Πίνακας 3 – Συντελεστές εκπομπών ανά τύπο καυσίμου – Παράρτημα 2

Τύπος καυσίμου	Συντελεστές εκπομπών ΙΜΟ (σε τόνους CO <sub>2</sub> /τόνο καυσίμου)
Βαρύ μαζούτ (αναφορά: ISO 8217 βαθμίδες από RME έως RMK)	3,114
Ελαφρύ μαζούτ (αναφορά: ISO 8217 βαθμίδες από RMA έως RMD)	3,151
Ντίζελ/πετρέλαιο εσωτερικής καύσης (αναφορά: ISO 8217 βαθμίδες από DMX έως DMB)	3,206
Υγραέριο (LPG-προπάνιο)	3,000
Υγραέριο (LPG-βουτάνιο)	3,030
Υγροποιημένο φυσικό αέριο	2,750
Μεθανόλη	1,375
Αιθανόλη	1,913
Άλλα καύσιμα με μη συμβατικό συντελεστή εκπομπών	

### Μέρος Γ : Δεδομένα δραστηριότητας

Σε αυτή την ενότητα θα πρέπει να καταχωρηθούν δεδομένα που αφορά την δραστηριότητα των πλοίων της εταιρίας. Αρχικά θα πρέπει να οριστεί αν η εταιρία προτίθεται να χρησιμοποιήσει τις προϋποθέσεις εξαιρέσης με βάση το άρθρο 9 παράγραφος 2 ώστε να μην αναφέρει την κατανάλωση καυσίμου σε κάθε διαδρομή , βέβαια αυτό προϋποθέτει περισσότερα από 300 ταξίδια εντός λιμανιών δικαιοδοσίας Ε.Ε.

Στην συνέχεια πρέπει να οριστούν τα δεδομένα από τα καύσιμα άρα θα πρέπει να γίνει η καταγραφή και παρακολούθηση καυσίμου , όπου αυτό περιλαμβάνει πολλές συγκεκριμένες διαδικασίες και ίσως είναι και από τα πιο σημαντικά σημεία αφού επηρεάζει άμεσα τις εκπομπές αερίων.

Ενδεικτικά οι εταιρίες θα πρέπει να ακολουθήσουν τις παρακάτω διαδικασίες ως προς καταγραφή των καυσίμων

- Μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της κατανάλωσης καυσίμου ανά πηγή εκπομπών

- Διαδικασίες για τον καθορισμό των αποθεμάτων καυσίμων και του καυσίμου σε δεξαμενές
- Τακτική διασταύρωση της ποσότητας εφοδιασμού όπως προβλέπεται στο BDN με την ποσότητα εφοδιασμού που προσδιορίζεται με μέτρηση επί του πλοίου
- Περιγραφή των χρησιμοποιούμενων οργάνων μέτρησης
- Διαδικασίες καταγραφής, ανάκτησης, διαβίβασης και αποθήκευσης πληροφοριών σχετικών με τις μετρήσεις
- Μέθοδος για τον προσδιορισμό της πυκνότητας
- Επίπεδο αβεβαιότητας που συνδέεται με την παρακολούθηση των καυσίμων:
- Διαδικασίες διασφάλισης της ποιότητας του εξοπλισμού μετρήσεων
- Μέθοδος για τον προσδιορισμό του διαχωρισμού της κατανάλωσης καυσίμου μεταξύ εμπορευματικών και επιβατικών μεταφορών (μόνο για πλοία ro-pax)
- Διαδικασίες για τον καθορισμό και την καταγραφή της κατανάλωσης καυσίμου σε φορτωμένες πλώες (προαιρετική παρακολούθηση)
- Διαδικασίες για τον καθορισμό και την καταγραφή της κατανάλωσης καυσίμου για τη θέρμανση του φορτίου (προαιρετική παρακολούθηση)
- Διαδικασίες για τον καθορισμό και την καταγραφή της κατανάλωσης καυσίμου για τον δυναμικό προσδιορισμό θέσης (προαιρετική παρακολούθηση για πετρελαιοφόρα και «άλλους τύπους πλοίων»)

Στο επόμενο βήμα θα πρέπει να καταγραφούν αναλυτικά τα ταξίδια του κάθε πλοίου με την απαιτούμενη αναλυτική διαδικασία που θα περιλαμβάνει από την διανυόμενη απόσταση ανά ταξίδι από λιμάνι σε λιμάνι αλλά και σε ειδικές περιστάσεις που αφορούν ταξίδια μέσα σε πάγο. Φυσικά μαζί με αυτές τις πληροφορίες είναι σημαντικό και επακόλουθο να υπάρχουν πληροφορίες μεταφερθέν φορτίο και αριθμός επιβατών για την καλύτερη εξαγωγή συμπερασμάτων από την εκπομπή αερίων. Βέβαια σε κάποιους τύπους πλοίων όπως δεξαμενόπλοια μεταφοράς χημικών προϊόντων και πλοία μεταφοράς χύδην φορτίων μπορεί προαιρετικά η εταιρία να προσδιορίσει και να καταγράψει την μέση πυκνότητα του φορτίου.

Ένας ακόμη σημαντικό στατιστικό είναι ο χρόνος παραμονής στην θάλασσα που συσχετίζεται άμεσα η ταχύτητα με την απόσταση των λιμανιών όπως και σε εξαιρετικές περιπτώσεις ο χρόνος παραμονής στη θάλασσα με πλεύση σε πάγο.

### **Μέρος Δ : Κενά δεδομένων**

Στο 4<sup>ο</sup> μέρος έχουμε τις διαδικασίες επι των δεδομένων το οποίο είναι εξίσου σημαντικό με τα υπόλοιπα διότι αν υπάρχουν κενά στα δεδομένα τα συμπεράσματα μπορούν να είναι λάθος είτε οι παραδοχές που θα γίνουν για τον υπολογισμό κάποιων μετρήσεων να είναι μη αποδεκτές ειδικά όταν αυτό θα γίνει από μη εξειδικευμένο προσωπικό που δεν έχει μεγάλη εμπειρία.

Σε αυτό το μέρος θα πρέπει να καταγραφούν οι μέθοδοι που πρέπει να χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό της κατανάλωσης καυσίμου όπου είναι άκρως σημαντικό για την συσχέτιση με τις εκπομπές αερίων. Όπως αντίστοιχα και οι μέθοδοι που πρέπει να χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση των κενών των δεδομένων που αφορούν τη διανυθείσα απόσταση που είναι από τα βασικότερα κριτήρια για να συνδυάσεις την απόσταση με την κατανάλωση, την ταχύτητα και τις αναφερθείσες εκπομπές αερίων. Επιπλέον οι ναυτιλιακές εταιρίες είναι αναγκαίο να καταγράψουν τις μεθόδους που πρέπει να χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση των κενών των δεδομένων που αφορούν το μεταφερόμενο φορτίο αλλά και μεθόδους που πρέπει να χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση των κενών των δεδομένων που αφορούν τον χρόνο παραμονής στη θάλασσα ώστε να υπάρχει πλήρη διαφάνεια και αξιοπιστία ως προς τις εκπομπές CO<sub>2</sub> που καταγράφουν και αναφέρουν.

Επειδή πάντα μπορεί να προκύψει κάποιο σοβαρό θέμα και να έχουμε κενά στα δεδομένα θα πρέπει να ληφθούν μέτρα μετριασμού του προβλήματος. Σε αυτή την περίπτωση όταν λείπουν δεδομένα σχετικά με τον προσδιορισμό των εκπομπών πλοίου, ο διαχειριστής πρέπει να χρησιμοποιεί δευτερεύοντα δεδομένα σύμφωνα με μια εναλλακτική μέθοδο. Βέβαια οι λόγοι για τους οποίους στα δεδομένα έχει εφαρμοστεί η μεθοδολογία του κενού και η χρησιμοποιείται η προσέγγιση για την ποσότητα των εκπομπών πρέπει να αναφέρεται στην εκπομπή αερίων. (MES et all 2016)

## **Μέρος Ε : Διαχείριση**

Στο 5<sup>ο</sup> μέρος έχουμε τις διαδικασίες που αφορούν κυρίως την ελεγκτική πλευρά της εταιρίας ως προς την εφαρμογή του κανονισμού όπως χρειάζεται. Αρχικά θα πρέπει να γίνεται τακτικός έλεγχος της καταλληλότητας του σχεδίου παρακολούθησης αλλιώς να προχωράνε στις απαραίτητες παρατηρήσεις και διορθώσεις μέχρι την επαναξιολόγηση του. Η εταιρία οφείλει να προχωρά σε εσωτερική εξέταση και επικύρωση των δεδομένων κατά την παρακολούθηση της υποβολής έκθεσης στην Ε.Ε και όπου χρειάζεται να ζητά συμβουλευτικά την βοήθεια από τις ελεγκτικές και να προχωρά σε διορθωτικές κινήσεις.

Εκτός από τα παραπάνω είναι άκρως σημαντικό αν δεν μπορεί η ίδια η εταιρία να προχωρήσει σε όλες τις απαραίτητες διαδικασίες και ζητάει εξωτερική βοήθεια θα πρέπει ανά πάσα στιγμή να υπάρχει σωστή επικοινωνία και να γνωρίζει κάθε διαδικασία ώστε να ξέρει για την ποιότητα των πληροφοριών που παραδίδονται αλλά ανά πάσα στιγμή να μπορεί να αναλάβει τον έλεγχο όπως χρειάζεται. Ακόμα θα πρέπει να υπάρχει πλήρη καταγραφή με τα κατάλληλα έγγραφα , είτε έντυπα είτε ηλεκτρονικά ώστε ανά πάσα στιγμή να μπορούν να αναζητηθούν οι απαραίτητες πληροφορίες ειδικά σε έναν έλεγχο σε κάποιο λιμάνι.

## **Μέρος ΣΤ : Περισσότερες πληροφορίες**

Στο τελευταίο μέρος, οι εταιρίες μπορούν να καταγράψουν συμπληρωματικές πληροφορίες σχετικό με τις διαδικασίες παρακολούθησης αλλά αναλυτική επεξήγηση όρων και ακρωνύμιων που χρησιμοποιούνται για να μην υπάρχει οποιαδήποτε παρερμηνεία κατά τον έλεγχο των δεδομένων.

## Κεφάλαιο 3 : Πλατφόρμα Ανάλυσης και Απεικόνισης Δεδομένων MRV

### 3.1 Εισαγωγή <sup>1</sup>

Στη σήμερον ημέρα θα πρέπει να κατανοήσουμε πως βρισκόμαστε σε μια εποχή όπου η τεχνολογία και τα «δεδομένα» έχουν μια εκρηκτική άνοδο σε ποσότητα και ποιότητα σε όλους τους τομείς της παγκόσμιας οικονομίας. Από την πλευρά μας θα δώσουμε προτεραιότητα στις θαλάσσιες μεταφορές όπου αν και έχει προχωρήσει σε μια σημαντική πρόοδο τα τελευταία χρόνια, παραμένει σχετικά πίσω σε σχέση με άλλους τομείς. Ο σκοπός μας είναι να αναδείξουμε το MRV μέσω της ανάλυσης και απεικόνισης των δεδομένων και να κεντρίσουμε το ενδιαφέρον όλων των ενδιαφερόμενων μερών είτε λέγεται κράτος είτε εταιρία ώστε να αντιληφθεί την αξία της γρήγορης, μεθοδικής και ενοποιημένης ανάλυσης της πληροφορίας ώστε να μπορεί να εξάγει σημαντικά και σωστά αποτελέσματα που επηρεάζουν σε επίπεδο εταιρίας αλλά και σε επίπεδο κράτους.

Όπως γνωρίζουμε, ο ναυτιλιακός τομέας είναι ένας τομέας που δύσκολα αναλαμβάνει πρωτοβουλίες που θα εμφανίζει δεδομένα προς το κοινό. Θεωρείτε ένας κλειστός τομέας όπου υπάρχει μεγάλος ανταγωνισμός και κάθε πληροφορία μπορεί να ζημιώσει ή να αποφέρει κέρδη ως προς τις ναυτιλιακές εταιρίες. Έτσι λοιπόν, όταν μπορείς να έχεις την πραγματική εικόνα της επιχείρησής σου είτε αυτό λέγεται κατανάλωση καυσίμου είτε εκπομπές ρύπων καταλαβαίνουμε άμεσα πόσο σημαντικό είναι ως προς την σωστή διαχείριση των πλοίων αλλά και απέναντι στις υποχρεώσεις που θα έχει η επιχείρηση ως προς την Ε.Ε αλλά και τον Ι.Μ.Ο.

Έτσι λοιπόν, λαμβάνοντας όλα αυτά τα κριτήρια αλλά και την ασφάλεια των δεδομένων, καταλήξαμε στην ανάπτυξη μιας πλατφόρμας όπου θα μπορούμε να εισάγουμε, επεξεργαστούμε και να εξάγουμε τα αποτελέσματα με ευελιξία. Όμως φυσικά αυτό δεν είναι

---

<sup>1</sup> <https://b2bsalescafe.files.wordpress.com/2020/04/gartner-magic-quadrant-for-analytics-and-business-intelligence-platforms-feb-2020.pdf>



αρκετό, σε μια τεχνολογική έκρηξη έτσι λοιπόν θα εφαρμόσουμε τις μεθοδολογίες μας μέσω του PowerBI από την Microsoft , για μια διαδραστική οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων αλλά και την δυνατότητα ασφαλών συμπερασμάτων.

### 3.2 Έρευνα ως προς το εργαλεία για την δημιουργία της πλατφόρμας ανάλυσης δεδομένων <sup>2</sup>

Για να μπορέσουμε να φτάσουμε στα επιθυμητά εργαλεία θα έπρεπε να γίνει ενδελεχής έλεγχος και να λάβουμε υπόψιν έρευνες που έχουν γίνει πάνω στα συγκεκριμένα εργαλεία τα οποία έχουν κάνει τεράστια άλματα στην τεχνολογία των δεδομένων. Έτσι λοιπόν, θα λάβουμε υπόψιν τα αποτελέσματα της Gartner όπου είναι μια παγκόσμια εταιρεία έρευνας και παροχής συμβουλών που παρέχει πληροφορίες, συμβουλές και εργαλεία για ηγέτες στον τομέα της πληροφορικής, της χρηματοδότησης, του ανθρώπινου δυναμικού, της εξυπηρέτησης πελατών και της υποστήριξης, των επικοινωνιών, της νομικής και της συμμόρφωσης, του μάρκετινγκ, των πωλήσεων και της αλυσίδας εφοδιασμού.

**Σύμφωνα με τις έρευνες των τελευταίων 2 ετών έχουμε τα εξής :**

#### Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms.



Εικόνα 2 - Συγκριτική αξιολόγηση των Analytics and Business Intelligence Platforms (Gartner 2020)

<sup>2</sup> <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2020/02/gartners-2020-magic-quadrant-bi-analytics-tools/>

Όπως βλέπουμε σε σύγκριση όλων των εργαλείων, την πρωτοκαθεδρία την έχει η Microsoft με το PowerBI και στη συνέχεια το Tableau. Λαμβάνοντας υπόψιν κριτήρια που αφορούν την ναυτιλία, όπου απαιτεί ευελιξία στα δεδομένα και εύκολη σύνδεση πολλών διαφορετικών τύπων δεδομένων και πολλές φορές μη δομημένων τότε η επιλογή είναι μονόδρομος. Ακόμα αναγνωρίζουμε ότι το PowerBI, έχει μεγάλη συνδεσιμότητα με άλλα εργαλεία όπου χρησιμοποιούνται ήδη σε ναυτιλία αλλά και σε βάσεις δεδομένων όπως για παράδειγμα η SQL , Excel , R , Python.

Στην παρούσα ανάλυση θα εργαστούμε κυρίως με βάσεις πάνω στο Excel αλλά και με την γλώσσα «DAX» δηλαδή Data Analytics Expressions όπου αναφέρεται σε μια βιβλιοθήκη συναρτήσεων και τελεστών που μπορούν να συνδυαστούν για τη δημιουργία τύπων και εκφράσεων. Επίσης θα γίνει και αναφορά ως προς την γλώσσα SQL όπου αναφέρεται σε γλώσσα ερωτημάτων που επικοινωνεί με την βάση δεδομένων. Τέλος, έχουμε και την M Power Query language όπου έχει την δυνατότητα δυναμικών ερωτημάτων κατά την μοντελοποίηση και εισαγωγή των δεδομένων όπως επίσης την δυνατότητα «πολτοποίησης των δεδομένων» (Mashup) δηλαδή την εισαγωγή πολλαπλών και διαφορετικών πηγών δεδομένων και δημιουργία μιας καινοτόμας υπηρεσίας.

### **3.3 Πηγή δεδομένων Thetis MRV – Ναυτιλιακά Δεδομένα <sup>3</sup>**

Ως εγκεκριμένη πηγή για την μελέτη των δεδομένων μας ως προς το MRV θα είναι τα επίσημα δεδομένα που έχουν καταχωρηθεί στο Thetis MRV. Συγκεκριμένα ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός για την Ασφάλεια στη Θάλασσα (EMSA) ανέπτυξε ένα νέο πρόγραμμα το Thetis MRV, επιτρέποντας στις εταιρείες που είναι υπεύθυνες για τη λειτουργία μεγάλων πλοίων που χρησιμοποιούν λιμένες της ΕΕ να αναφέρουν τις εκπομπές CO<sub>2</sub> σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΕ) 2015/757 για την παρακολούθηση, την υποβολή εκθέσεων και την επαλήθευση του CO<sub>2</sub> από τα θαλάσσια μεταφορά.

---

<sup>3</sup> <https://mrv.emsa.europa.eu/#public/eumrv>

Μέσω αυτής της διαδικτυακής εφαρμογής, όλα τα σχετικά μέρη που προβλέπονται από τον κανονισμό μπορούν να εκπληρώσουν τις υποχρεώσεις παρακολούθησης και αναφοράς τους με κεντρικό και εναρμονισμένο τρόπο.

Το Thetis MRV περιλαμβάνει μια υποχρεωτική και μια εθελοντική ενότητα: μέσω της υποχρεωτικής ενότητας, οι εταιρείες θα δημιουργήσουν εκθέσεις εκπομπών οι οποίες στη συνέχεια θα αξιολογηθούν από τους επαληθευτές που θα εκδώσουν ένα έγγραφο συμμόρφωσης στο σύστημα ενώ μέσω της εθελοντικής ενότητας, οι εταιρείες μπορούν να συντάξουν τα σχέδια παρακολούθησής τους και το σύστημα θα τα καταστήσει διαθέσιμα.

Στη συνέχεια, θα χρησιμοποιήσουμε δεδομένα από το «UNCTAD»<sup>4</sup>, δηλαδή Ενωμένα Έθνη για το εμπόριο και την ανάπτυξη (United Nation conference on trade and development) για την περαιτέρω διερεύνηση και ενδυνάμωση της αξίας των δεδομένων που αφορά το MRV. Όπως και άλλες πηγές δεδομένων από τον ΙΜΟ (Παγκόσμιος οργανισμός ναυτιλίας) ή από το World Port index (εκδόθηκε από Εθνική Υπηρεσία Γεωχωρικών Πληροφοριών των ΗΠΑ) για να παρατηρήσουμε την συσχέτιση των δεδομένων και να βγάλουμε καλύτερα συμπεράσματα από τα αποτελέσματα της απεικόνισης των δεδομένων του MRV.

Ήταν εξαιρετικά δύσκολο, να βρεθούν ελεύθερες πηγές δεδομένων με ολοκληρωμένη εικόνα για τον παγκόσμιο ναυτιλιακό στόλο σε επίπεδο πλοίου και ο λόγος οφείλεται στο ότι δεν υπάρχει μια ενοποιημένη βάση που να είναι καταχωρημένα όλα τα στοιχεία κάθε πλοίου. Όμως, γίνονται σοβαρές προσπάθειες από ιδιωτικές εταιρίες που έχουν κάνει σημαντική καταγραφή πληροφοριών για τα καράβια είτε για το MRV αλλά και πέρα από αυτό όπως γενικών πληροφοριών αλλά τέτοιες πληροφορίες θεωρούνται εμπιστευτικές άρα και μη προσβάσιμες είτε θα έπρεπε να γίνει επί πληρωμής.

### **3.4 Εισαγωγή Δεδομένων – Προεργασία - Αυτοματοποίηση**

Πριν ξεκινήσει η εισαγωγή δεδομένων για να μοντελοποιήσουμε και να προχωρήσουμε στην ανάλυση θα πρέπει να αντιληφθούμε πως μπορεί να γίνει η ενοποίηση των δεδομένων, την ποιότητα και την αξιοπιστία που θα έχουμε από την συγκεκριμένη προετοιμασία.

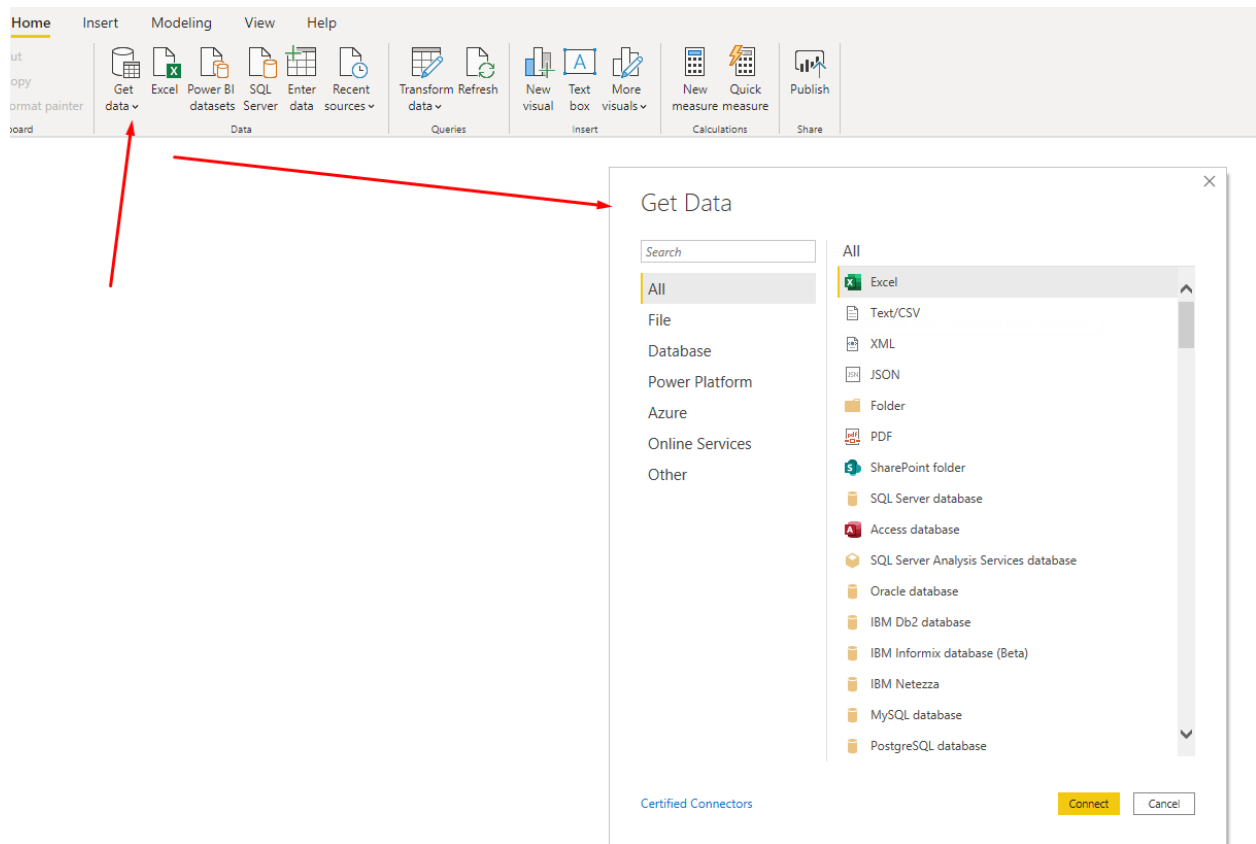
---

<sup>4</sup> [https://unctadstat.unctad.org/wds/ReportFolders/reportFolders.aspx?sCS\\_ChosenLang=en](https://unctadstat.unctad.org/wds/ReportFolders/reportFolders.aspx?sCS_ChosenLang=en)

Ο στόχος μας είναι η αυτοματοποίηση όλων των διαδικασιών ώστε η πλατφόρμα μας να εισάγει , να καθαρίζει και να παρουσιάζει τα δεδομένα όπως θα απαιτούν τα ενδιαφερόμενα μέλη (πλοιοκτήτες , ελεγκτές, Ευρωπαϊκή Ένωση).

Εφόσον γνωρίζουμε τις πηγές δεδομένων μας προχωράμε ως εξής :

1. Get Data
2. Επιλογή του είδους της πηγής
3. Εισαγωγή Δεδομένων
4. Μετασχηματισμός



Εικόνα 3 - Εισαγωγή δεδομένων από διάφορες πηγές δεδομένων

### 3.4.1 Εισαγωγή δεδομένων

Οι κύριες πηγές που θα εργαστούμε θα είναι σε μορφή excel που είναι η πιο διαδεδομένη πηγή δεδομένων που έχει χρησιμοποιηθεί από τους περισσότερους χρήστες σε

οποιοδήποτε τομέα. Ακόμα το αρχείο excel , προσομοιάζει ιδανικά πολλές βάσεις δεδομένων με πίνακες δισδιάστατης μορφής όπως ο SQL.

Πριν γίνει οποιαδήποτε εισαγωγή δεδομένων πρέπει να έχουμε το πλάνο εργασίας και το μοντέλου μας ώστε να μπορούμε να προχωρήσουμε στην ανάλυση και παρουσίαση των δεδομένων μας.

Από τον έλεγχο των δεδομένων του Thetis MRV έχουμε τα παρακάτω πεδία :

*Πίνακας 3 - Data fields #1 Thetis MRV*

Data Fields #1
Data Fields #1
IMO Number
Name
Ship type
Reporting Period
Technical efficiency
Port of Registry
Home Port
Ice Class
DoC issue date
DoC expiry date
Verifier Number
Verifier Name
Verifier NAB
Verifier Address
Verifier City
Verifier Accreditation number

Verifier Country
Method A
Method B
Method C
Method D
Total fuel consumption [m tonnes]
Fuel consumptions assigned to On laden [m tonnes]
Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]
CO <sub>2</sub> emissions from all voyages between ports under a MS jurisdiction [m tonnes]
CO <sub>2</sub> emissions from all voyages which departed from ports under a MS jurisdiction [m tonnes]
CO <sub>2</sub> emissions from all voyages to ports under a MS jurisdiction [m tonnes]
CO <sub>2</sub> emissions which occurred within ports under a MS jurisdiction at berth [m tonnes]
CO <sub>2</sub> emissions assigned to Passenger transport [m tonnes]
CO <sub>2</sub> emissions assigned to Freight transport [m tonnes]
CO <sub>2</sub> emissions assigned to On laden [m tonnes]
Annual Total time spent at sea [hours]

*Πίνακας 4 - Data fields #2 Thetis MRV*

<b>Data Fields #2</b>
Annual average Fuel consumption per distance [kg / n mile]
Annual average Fuel consumption per transport work (mass) [g / m tonnes · n miles]
Annual average Fuel consumption per transport work (volume) [g / m <sup>3</sup> · n miles]
Annual average Fuel consumption per transport work (dwt) [g / dwt carried · n miles]

Annual average CO <sub>2</sub> emissions per distance [kg CO <sub>2</sub> / n mile]
Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (mass) [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]
Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (volume) [g CO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup> · n miles]
Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) [g CO <sub>2</sub> / dwt carried · n miles]
Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (pax) [g CO <sub>2</sub> / pax · n miles]
Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (freight) [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]
Through ice [n miles]
Total time spent at sea [hours]
Total time spent at sea through ice [hours]
Direct emissions
Fuel consumption per distance on laden voyages [kg / n mile]
Fuel consumption per transport work (mass) on laden voyages [g / m tonnes · n miles]
Fuel consumption per transport work (volume) on laden voyages [g / m <sup>3</sup> · n miles]
Fuel consumption per transport work (dwt) on laden voyages [g / dwt carried · n miles]
Fuel consumption per transport work (pax) on laden voyages [g / pax · n miles]
Fuel consumption per transport work (freight) on laden voyages [g / m tonnes · n miles]
CO <sub>2</sub> emissions per distance on laden voyages [kg CO <sub>2</sub> / n mile]
CO <sub>2</sub> emissions per transport work (mass) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]
CO <sub>2</sub> emissions per transport work (volume) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup> · n miles]
CO <sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / dwt carried · n miles]
CO <sub>2</sub> emissions per transport work (pax) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / pax · n miles]
CO <sub>2</sub> emissions per transport work (freight) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]
Additional information to facilitate the understanding of the reported average operational energy efficiency indicators

Average density of the cargo transported [m tonnes / m <sup>3</sup> ]
---

Παρατηρούμε ότι τα δεδομένα μας επικεντρώνονται στις εκπομπές αερίων CO<sub>2</sub> αλλά και στην κατανάλωση καυσίμου. Σίγουρα κάποιες πληροφορίες είναι πολύ σημαντικές για την αξιοπιστία των δεδομένων μας όπως ο IMO αριθμός που μπορεί να ταυτοποιήσει το κάθε πλοίο αλλά τα στοιχεία του ελεγκτή που έκανε τον έλεγχο στα δεδομένα για το κάθε πλοίο. Λαμβάνοντας υπόψιν αυτές τις πληροφορίες προχωράμε στην δημιουργία νέων πεδίων που έχουν αξία ως προς τις απεικονίσεις των αποτελεσμάτων μας.

### 3.4.2 Προεργασία

Παρατηρήθηκε ότι πολλά δεδομένα έλειπαν για να προχωρήσουμε στις αναλύσεις μας αλλά και πολλά δεδομένα ήταν προβληματικά επομένως είχαν αντίκτυπο στην αξιοπιστία των αποτελεσμάτων μας έτσι προχωρήσαμε στα κάτωθι βήματα :

1. Καθαρισμό δεδομένων από ανούσιες πληροφορίες που δεν είχαν αξία για το κάθε πεδίο π.χ. missing source values σε αριθμητικό πεδίο, αλφαριθμητικά στοιχεία σε λάθος πεδία, iceclass κ.α
2. Δημιουργία νέων πεδίων όπως η χώρα κάθε πλοίου έχοντας ως πηγή το λιμάνι εγγραφής
3. Διόρθωση λεκτικών λαθών που θα επηρέαζε στην ομαδοποίηση των δεδομένων αλλά και στα αθροιστικά αποτελέσματα όπως για παράδειγμα το λιμάνι Majuro που υπήρχε με τουλάχιστον 10 διαφορετικούς τρόπους. Όταν τα πεδία χρησιμοποιούνται ως λέξεις κλειδιά θα πρέπει τα δεδομένα να έχουν 100% ακρίβεια και συνάφεια και οποιαδήποτε λάθη θα επιφέρουν αλλοίωση των αποτελεσμάτων.
4. Σύνδεση των δεδομένων από 2 διαφορετικά έτη για το 2018 και 2019 για να μπορούμε να κάνουμε συγκρίσεις ανάμεσα στα 2 έτη από επίπεδο καραβιού μέχρι επίπεδο χώρας.
5. Μορφοποίηση κάθε πεδίου για να φανερώνει τον πραγματικό τύπο του πεδίου και για όλους επίδοσης του συστήματος να καταναλώνει λιγότερους πόρους π.χ. όταν



υπάρχει ένας αριθμός με πολλά δεκαδικά ψηφία καλό είναι να ορίζεται ως δεκαδικό με 2 ψηφία ή όταν γνωρίζουμε ότι υπάρχει ακέραιος αριθμός τότε δε θα πρέπει να γίνεται χρήση δεκαδικού τύπου πεδίου.

Κάθε προεργασία είναι αναγκαία είτε η πηγή μας είναι κάποιο αρχείο excel είτε οποιαδήποτε βάση από Server. Ακόμα και αν η καταχώρηση των δεδομένων ήταν σε επίπεδο πινάκων μέσα σε βάση δεδομένων SQL , θα έπρεπε να υπάρξει έλεγχος διότι αν αναλογιστούμε πόσα διαφορετικά άτομα έχουν κάνει καταχώρηση δεδομένων και ίσως με διαφορετική εξοικείωση ο καθένας για την αξία των δεδομένων τότε μπορούμε να αναλογιστούμε πόσο δύσκολο είναι να υπάρχει τυποποίηση. Υπάρχουν βέβαια μέθοδοι για μετριάσμο των προβλημάτων στην εισαγωγή των δεδομένων αν ορίσουμε κριτήρια και εύρος τιμών σε κάθε διαφορετικό πεδίο π.χ. Στην εισαγωγή χώρας να μην επιτρέπει το σύστημα καταχώρηση αριθμού.

Βέβαια, δεν είναι εφικτό να διορθώσουμε όλα τα προβλήματα στα δεδομένα διότι είναι φύση αδύνατον να βρούμε πληροφορίες που κατέχει μόνο η εκάστοτε εταιρία όπως για παράδειγμα υπήρχαν κενές ημερομηνίες στα έγγραφα των πλοίων αλλά και κενά πεδία στα λιμάνια βάσης τους, όπως και στην επιλογή του icelass όπου κάθε εταιρία μπορούμε να χρησιμοποιήσει διαφορετικές κατηγορίες ανάλογα την χώρα που επιθυμούσε. Πολύ σημαντικό σε όλα αυτά , θεωρείτε και το βάρος του караβιού το οποίο λείπει από τα δεδομένα μας αν και γνωρίζουμε ότι κάθε πλοίο είναι πάνω από 5000 Gross Tonnage.

### **3.4.3 Αυτοματοποίηση**

Η αυτοματοποίηση στην περίπτωση μας, είναι κάθε διαδικασία που λαμβάνει ρόλο στην ανάλυση μας και μπορεί να επιτευχθεί αυτόματα από το σύστημα χωρίς ιδιαίτερη παραμετροποίηση από τον χρήστη.

Η 1<sup>η</sup> και σημαντικότερη αυτοματοποίηση είναι κατά την εισαγωγή των δεδομένων. Αν αναλογιστούμε ότι κάθε μήνα κάθε χρόνο θα έχουμε νεότερα δεδομένα , δεν θέλουμε να επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία εισαγωγής των δεδομένων αλλά να ζητάμε μέσω εντολής να γίνουν ανανέωση τα δεδομένα και να γίνεται αυτοματοποιημένα με την

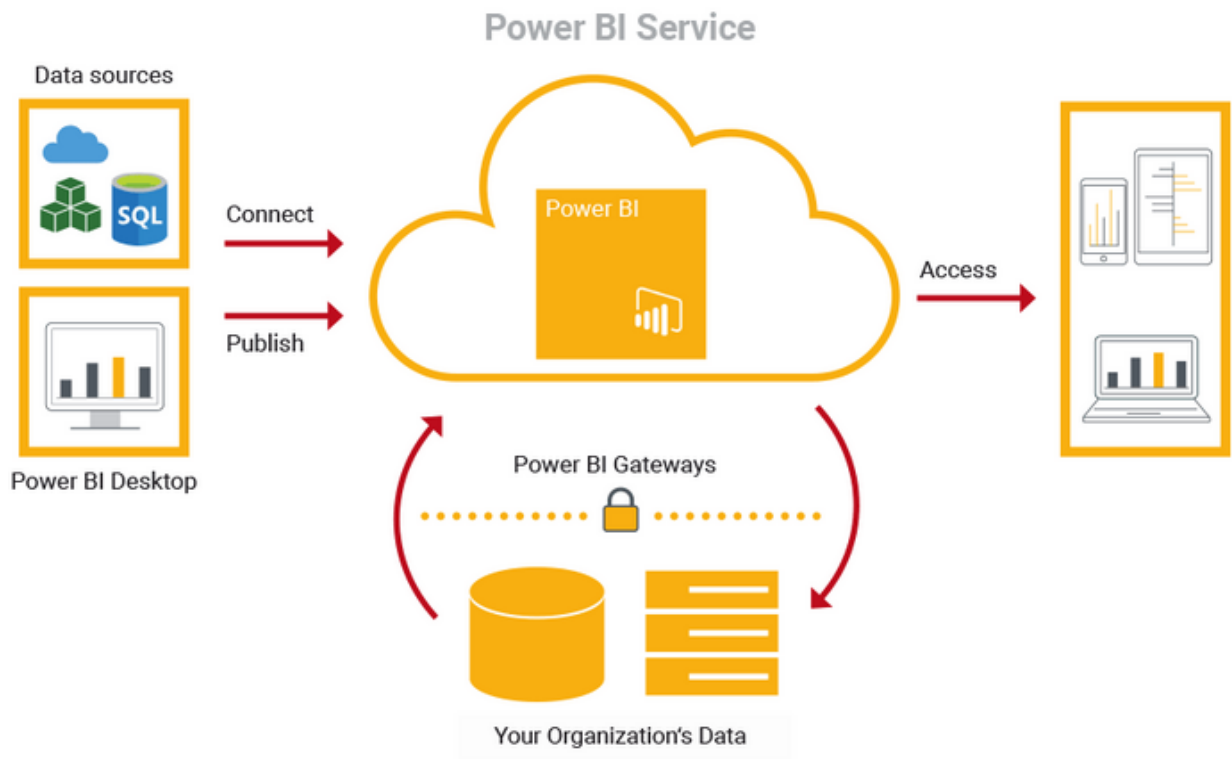
προϋπόθεση ότι έχουν οριστεί σωστά οι τοποθεσίες των δεδομένων και ο τύπος των δεδομένων χωρίς ελλιπή πεδία.



Εικόνα 4 - Ανανέωση δεδομένων από τις πηγές μας

Βέβαια, υπάρχει η δυνατότητα πλήρης αυτοματοποίησης της εισαγωγής των δεδομένων μέσω “Gateway” το οποίο είναι ένα εργαλείο σύνδεσης με το BI tool , το οποίο γίνεται η «γέφυρα» για να σύνδεση της MRV πλατφόρμας δεδομένων μας με κάθε εξωτερική βάση , αρκεί να έχουμε καθολική πρόσβαση στα δεδομένα των βάσεων.<sup>5</sup>

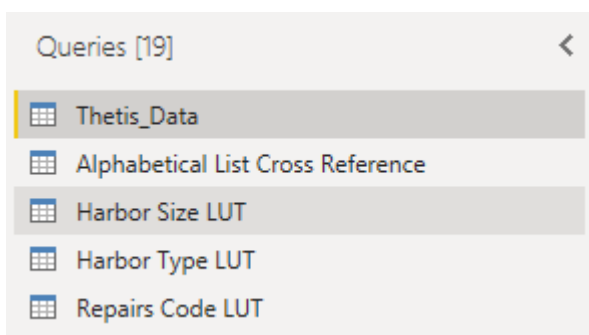
<sup>5</sup> <https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/fundamentals/power-bi-service-overview>



Εικόνα 5 - Μοντέλο λειτουργίας BI (Microsoft)

Τέλος, πολλές φορές είναι αναγκαίο να λάβουμε πληροφορίες από διαφορετικούς Servers, πριν γίνει εισαγωγή στο μοντέλο της πλατφόρμα μας. Σε αυτή την περίπτωση, ειδικά αν αφορά SQL Servers, θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε μεθόδους ETL (Extract Transformation Load) όπως για παράδειγμα το Visual Studio με το οποίο μπορούμε να κτίσουμε αυτόματα όλες τις διαδικασίες και να λαμβάνει παράλληλα τα δεδομένα από πολλούς Servers ως προς τον δικό μας, ώστε να προχωράει στην μετατροπή τους όπου αυτό χρειάζεται και στο τέλος να τα αποθηκεύει σε μια νέα κεντρική βάση όπου θα μπορούμε να αντλήσουμε τα δεδομένα μέσω του PowerBI.

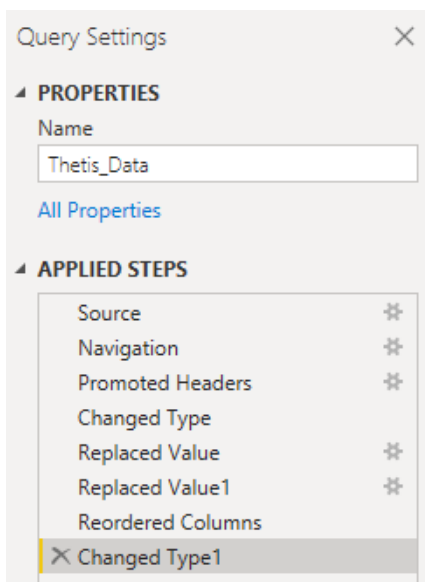
Η 2<sup>η</sup> αυτοματοποίηση, είναι η αναγνώριση των δεδομένων και η μετατροπή στην μορφή που θέλουμε είτε αυτό θεωρείτε αλλαγή του τύπου των πεδίων είτε ένωση πινάκων είτε δημιουργία αθροιστικών δεδομένων. Για την περίπτωση μας, όπως βλέπουμε τα δεδομένα από το Thetis MRV σε μορφή πίνακα:



Sort #	IMD Number	Name	Ship type	Reporting Period	Technical efficiency	Technical Method	Efficiency (Grammes of CO <sub>2</sub> per tonne of cargo)
1	1	6602898 OCEAN MAJESTY	Passenger ship	2019	EIV (31.73 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	EIV	
2	2	6703343 EQUALITY	Other ship types	2019	EIV (57.84 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	EIV	
3	3	7043843 TALOS	Ro-ro ship	2019	EIV (48.71 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	EIV	
4	4	7128332 SEA WIND	Ro-pax ship	2019	EIV (9.29 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	EIV	
5	5	7205910 SARDINIA REGINA	Ro-pax ship	2019	EIV (10.78 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	EIV	
6	6	7224459 RIGELI	Ro-pax ship	2019	EIV (155.7 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	EIV	
7	7	7225910 AEGEAN ODYSSEY	Passenger ship	2019	EIV (116.18 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	EIV	
8	8	7226952 FJARDVAGEN	Ro-ro ship	2019	EIV (43 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	EIV	
9	9	7230599 MARKO POLO	Ro-pax ship	2019	EIV (45 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	EIV	
10	10	7304314 ALBATROS	Passenger ship	2019	Not Applicable	Not Applicable	

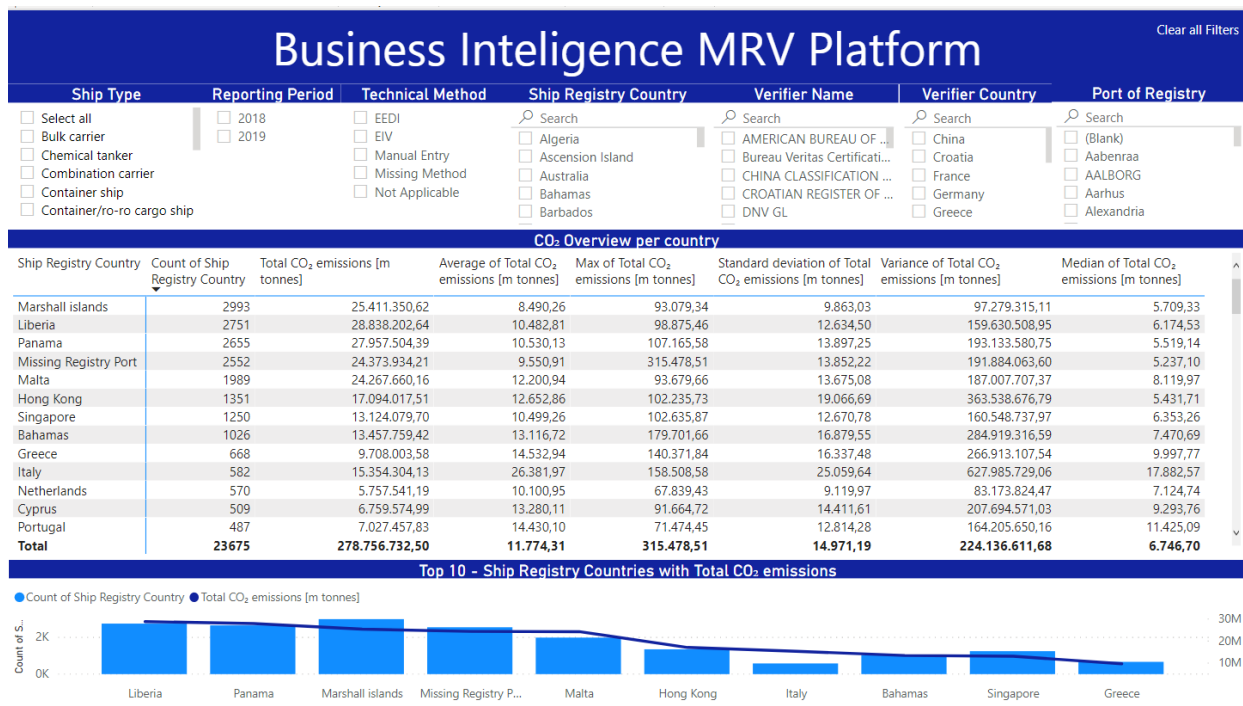
Εικόνα 6 - Πίνακες δεδομένων

Και τέλος , την προεργασία σε βήματα ώστε κάθε φορά να πραγματοποιούνται προκαθορισμένα πράγματα που πρέπει να γίνουν ανάλογα τα κριτήρια που θα ορίσει ο χρήστης.



Εικόνα 7 - Queries steps μέσω Interface (PBI platform)

Η 3<sup>η</sup> αυτοματοποίηση είναι η παρουσίαση των δεδομένων στην μορφή που θέλουμε. Άρα όταν δημιουργήσουμε αποτελέσματα σε πίνακες και γραφήματα, θέλουμε με την ανανέωση των δεδομένων και όλες τις προηγούμενες διαδικασίες να μπορεί να γίνει αυτόματη ανανέωση των γραφημάτων. Όπως ενδεικτικά παρακάτω όπου έχουμε πολλαπλά φίλτρα και δύο απεικονίσεις σε πίνακα αλλά και σε διάγραμμα μπάρας.



Εικόνα 8 – Ενδεικτικό μοτίβο απεικόνισης δεδομένων

### 3.5 Μοντελοποίηση των δεδομένων

Η μοντελοποίηση των δεδομένων ίσως είναι το δυσκολότερο και το πιο απαιτητικό κομμάτι που απαιτείται ως προς την ανάλυση και την απεικόνιση των δεδομένων μας. Με απλά λόγια, όταν λέμε μοντελοποίηση εννοούμε την δημιουργία ενός πλάνου σύνδεσης και συσχέτισης των διαφορετικών πηγών δεδομένων με απώτερο σκοπό την δημιουργία συνδυαστικών αποτελεσμάτων. Όλα αυτά περιλαμβάνουν την πλήρη κατανόηση των κλειδιών των πινάκων όπου μπορεί να συνδεθεί ένας πίνακας με έναν άλλο αλλά και η μοντελοποίηση συσχετίσεων π.χ. 1 προς 1, 1 προς πολλά κτλ.

Παρακάτω παρουσιάζουμε την μοντελοποίηση στα δεδομένα μας



πινάκων ώστε κατά την δημιουργία των συναρτήσεων να λαμβάνουμε πεδία από διάφορα πεδία ή όχι.

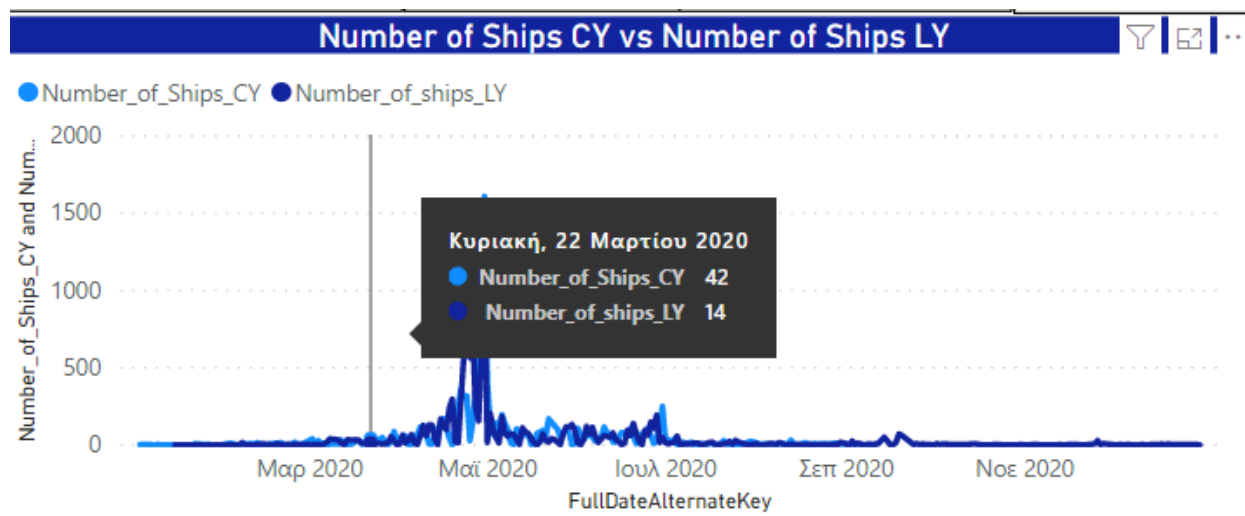
## 3.6 Κώδικας DAX και M Query

### 3.6.1 DAX (Data Analysis Expressions)

Κατά την δημιουργία σύνθετων αποτελεσμάτων απαιτείται η χρήση DAX<sup>6</sup> (Data Analysis Expressions) όπου στην πραγματικότητα είναι η δημιουργία μαθηματικών συναρτήσεων με λογική προγραμματισμού για την δημιουργία πολύπλοκων συναρτήσεων / μετρήσεων.

Ένα παράδειγμα χρήσης Dax, ήταν ο υπολογισμός του αριθμού των καραβιών για φέτος και για πέρσι την ίδια χρονική στιγμή. Μπορεί να ακούγεται κάτι εύκολο αλλά στην πραγματικότητα, αν δεν γίνει χρήση DAX , δεν μπορεί σε ένα διάγραμμα να γίνει η παράλληλη απεικόνιση των δεδομένων. Εδώ έρχεται η χρήση των συναρτήσεων που μπορούν να μας επιλύσουν τέτοια προβλήματα.

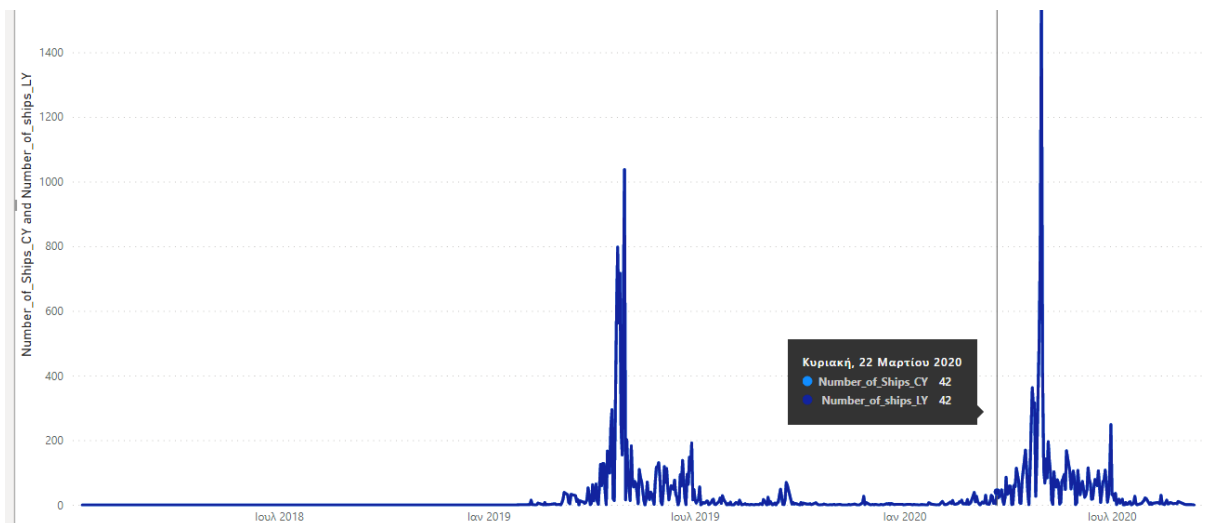
Για παράδειγμα, στις 22 Μαρτίου 2020, έχουμε 42 καράβια ενώ αντίστοιχα 22 Μάρτιου 2019 έχουμε 14 καράβια.



Εικόνα 10 - Συγκριτικό γράφημα δεδομένων φέτος και πέρσι στον ίδιο χρονικό άξονα

<sup>6</sup> <https://docs.microsoft.com/en-us/dax/>

Αν δεν εφαρμόζαμε DAX, τότε θα είχαμε το παρακάτω αποτέλεσμα:



Εικόνα 11 - Γράφημα δεδομένων σε χρονικό άξονα

Όπου εμφανίζονται τα αποτελέσματα κάθε μία στον χρόνο που ορίζεται χωρίς να μπορείς να κάνεις άμεση σύγκριση τα φετινά δεδομένα με τα περσυνά.

Ενδεικτικά οι συναρτήσεις :

```
Number_of_Ships_CY = COUNTA(Thetis_Data[IMO Number])  
Number_of_ships_LY = CALCULATE([Number_of_Ships_CY],  
SAMEPERIODLASTYEAR('Calendar'[FullDateAlternateKey]))
```

### 3.6.2 M Query

Η χρήση της M Language <sup>7</sup> Query, αφορά την διασύνδεση και την παράλληλη επεξεργασία πολλαπλών δεδομένων. Το M προέρχεται από την Mash up τεχνολογία που εφαρμόζει , δηλαδή την πολτοποίηση των δεδομένων με την έννοια της παράλληλης επεξεργασίας και της αποτελεσματικότητας σε σχέση με άλλες γλώσσες πάνω στην χρήση δεδομένων.

Ενδεικτικά θα παρουσιάσουμε τα M Queries των πιο βασικών πινάκων για την δημιουργία και το μετασχηματισμό των πινάκων μας :

<sup>7</sup> <https://docs.microsoft.com/en-us/powerquery-m/>



## Thetis Data

let

```
Source = Excel.Workbook(File.Contents("C:\Users\Spyros\Desktop\Διπλωματική  
Εργασία EMII\Data For Analysis\MRV Modified Files\2019-v58-MRV v9_Final.xlsx"),  
null, true),
```

```
Thetis_Data_Sheet = Source{[Item="Thetis_Data",Kind="Sheet"]}[Data],
```

```
#"Promoted Headers" = Table.PromoteHeaders(Thetis_Data_Sheet,  
[PromoteAllScalars=false]),
```

```
#"Changed Type" = Table.TransformColumnTypes("Promoted Headers",{{"Sort #",  
Int64.Type}, {"IMO Number", Int64.Type}, {"Name", type text}, {"Ship type", type text},  
{"Reporting Period", Int64.Type}, {"Technical efficiency", type text}, {"Technical  
Method", type text}, {"Efficiency (Grammes of CO2 per#(lf)ton-nautical mile)", type  
number}, {"Port of Registry", type text}, {"New Port of Registry", type text}, {"Ship  
Registry Country", type text}, {"Home Port", type text}, {"Ice Class", type text}, {"New Ice  
Class", type text}, {"DoC issue date", type date}, {"DoC expiry date", type date}, {"Doc  
Date Difference", Int64.Type}, {"Verifier Number", type any }, {"Verifier Name", type  
text}, {"Verifier NAB", type text}, {"Verifier Address", type text}, {"Verifier City", type  
text}, {"Verifier Accreditation number", type text}, {"Verifier Country", type text},  
{"Method A", type text}, {"Method 1", Int64.Type}, {"Method B", type text}, {"Method 2",  
Int64.Type}, {"Method C", type text}, {"Method 3", Int64.Type}, {"Method D", type any},  
{"Method 4", type any}, {"Total fuel consumption [m tonnes]", type number}, {"Fuel  
consumptions assigned to On laden [m tonnes]", type any}, {"Total CO2 emissions [m  
tonnes]", type number}, {"Calculated - Total CO2 emissions [m tonnes]", type number},  
{"Emissions per Consumption", type number}, {"CO2 emissions from all voyages between  
ports under a MS jurisdiction [m tonnes]", type number}, {"CO2 emissions from all voyages  
which departed from ports under a MS jurisdiction [m tonnes]", type number}, {"CO2  
emissions from all voyages to ports under a MS jurisdiction [m tonnes]", type number},  
{"CO2 emissions which occurred within ports under a MS jurisdiction at berth [m tonnes]",  
type number}, {"CO2 emissions assigned to Passenger transport [m tonnes]", type any},  
{"CO2 emissions assigned to Freight transport [m tonnes]", type any}, {"CO2 emissions  
assigned to On laden [m tonnes]", type any}, {"Annual Total time spent at sea [hours]", type  
number}, {"Annual Total time spent at sea [Days]", type number}, {"Annual average Fuel  
consumption per distance [kg / n mile]", type any}, {"Annual average Fuel consumption per  
transport work (mass) [g / m tonnes · n miles]", type any}, {"Annual average Fuel  
consumption per transport work (volume) [g / m3 · n miles]", type any}, {"Annual average  
Fuel consumption per transport work (dwt) [g / dwt carried · n miles]", type any}, {"Annual
```

average Fuel consumption per transport work (pax) [g / pax · n miles]", type any}, {"Annual average Fuel consumption per transport work (freight) [g / m tonnes · n miles]", type any}, {"Annual average CO<sub>2</sub> emissions per distance [kg CO<sub>2</sub> / n mile]", type any}, {"Annual average CO<sub>2</sub> emissions per transport work (mass) [g CO<sub>2</sub> / m tonnes · n miles]", type any}, {"Annual average CO<sub>2</sub> emissions per transport work (volume) [g CO<sub>2</sub> / m<sup>3</sup> · n miles]", type any}, {"Annual average CO<sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) [g CO<sub>2</sub> / dwt carried · n miles]", type any}, {"Annual average CO<sub>2</sub> emissions per transport work (pax) [g CO<sub>2</sub> / pax · n miles]", type any}, {"Annual average CO<sub>2</sub> emissions per transport work (freight) [g CO<sub>2</sub> / m tonnes · n miles]", type any}, {"Through ice [n miles]", type any}, {"Total time spent at sea [hours]", type number}, {"Total time spent at sea [Days]", type number}, {"Total time spent at sea through ice [hours]", type any}, {"Direct emissions", type any}, {"Fuel consumption per distance on laden voyages [kg / n mile]", type any}, {"Fuel consumption per transport work (mass) on laden voyages [g / m tonnes · n miles]", type any}, {"Fuel consumption per transport work (volume) on laden voyages [g / m<sup>3</sup> · n miles]", type text}, {"Fuel consumption per transport work (dwt) on laden voyages [g / dwt carried · n miles]", type any}, {"Fuel consumption per transport work (pax) on laden voyages [g / pax · n miles]", type text}, {"Fuel consumption per transport work (freight) on laden voyages [g / m tonnes · n miles]", type text}, {"CO<sub>2</sub> emissions per distance on laden voyages [kg CO<sub>2</sub> / n mile]", type any}, {"CO<sub>2</sub> emissions per transport work (mass) on laden voyages [g CO<sub>2</sub> / m tonnes · n miles]", type any}, {"CO<sub>2</sub> emissions per transport work (volume) on laden voyages [g CO<sub>2</sub> / m<sup>3</sup> · n miles]", type text}, {"CO<sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) on laden voyages [g CO<sub>2</sub> / dwt carried · n miles]", type any}, {"CO<sub>2</sub> emissions per transport work (pax) on laden voyages [g CO<sub>2</sub> / pax · n miles]", type text}, {"CO<sub>2</sub> emissions per transport work (freight) on laden voyages [g CO<sub>2</sub> / m tonnes · n miles]", type text}, {"Additional information to facilitate the understanding of the reported average operational energy efficiency indicators", type any}, {"Average density of the cargo transported [m tonnes / m<sup>3</sup>]", type any })),

#"Replaced Value" = Table.ReplaceValue("#"Changed Type","N/A","",Replacer.ReplaceValue,{"Fuel consumptions assigned to On laden [m tonnes]", "Total CO<sub>2</sub> emissions [m tonnes]", "Calculated - Total CO<sub>2</sub> emissions [m tonnes]", "Emissions per Consumption", "CO<sub>2</sub> emissions from all voyages between ports under a MS jurisdiction [m tonnes]", "CO<sub>2</sub> emissions from all voyages which departed from ports under a MS jurisdiction [m tonnes]", "CO<sub>2</sub> emissions from all voyages to ports under a MS jurisdiction [m tonnes]", "CO<sub>2</sub> emissions which occurred within ports under a MS jurisdiction at berth [m tonnes]", "CO<sub>2</sub> emissions assigned to Passenger transport [m tonnes]", "CO<sub>2</sub> emissions assigned to Freight transport [m tonnes]", "CO<sub>2</sub> emissions assigned to On laden [m tonnes]", "Annual Total time spent at sea [hours]", "Annual Total time spent at sea [Days]", "Annual average Fuel consumption per distance [kg / n mile]", "Annual average Fuel consumption per transport work (mass) [g / m tonnes · n miles]", "Annual average Fuel

consumption per transport work (volume) [g / m<sup>3</sup> · n miles]", "Annual average Fuel consumption per transport work (dwt) [g / dwt carried · n miles]", "Annual average Fuel consumption per transport work (pax) [g / pax · n miles]", "Annual average Fuel consumption per transport work (freight) [g / m tonnes · n miles]", "Annual average CO<sub>2</sub> emissions per distance [kg CO<sub>2</sub> / n mile]", "Annual average CO<sub>2</sub> emissions per transport work (mass) [g CO<sub>2</sub> / m tonnes · n miles]", "Annual average CO<sub>2</sub> emissions per transport work (volume) [g CO<sub>2</sub> / m<sup>3</sup> · n miles]", "Annual average CO<sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) [g CO<sub>2</sub> / dwt carried · n miles]", "Annual average CO<sub>2</sub> emissions per transport work (pax) [g CO<sub>2</sub> / pax · n miles]", "Annual average CO<sub>2</sub> emissions per transport work (freight) [g CO<sub>2</sub> / m tonnes · n miles]", "Through ice [n miles]", "Total time spent at sea [hours]", "Total time spent at sea [Days]", "Total time spent at sea through ice [hours]", "Direct emissions", "Fuel consumption per distance on laden voyages [kg / n mile]", "Fuel consumption per transport work (mass) on laden voyages [g / m tonnes · n miles]", "Fuel consumption per transport work (volume) on laden voyages [g / m<sup>3</sup> · n miles]", "Fuel consumption per transport work (dwt) on laden voyages [g / dwt carried · n miles]", "Fuel consumption per transport work (pax) on laden voyages [g / pax · n miles]", "Fuel consumption per transport work (freight) on laden voyages [g / m tonnes · n miles]", "CO<sub>2</sub> emissions per distance on laden voyages [kg CO<sub>2</sub> / n mile]", "CO<sub>2</sub> emissions per transport work (mass) on laden voyages [g CO<sub>2</sub> / m tonnes · n miles]", "CO<sub>2</sub> emissions per transport work (volume) on laden voyages [g CO<sub>2</sub> / m<sup>3</sup> · n miles]", "CO<sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) on laden voyages [g CO<sub>2</sub> / dwt carried · n miles]", "CO<sub>2</sub> emissions per transport work (pax) on laden voyages [g CO<sub>2</sub> / pax · n miles]", "CO<sub>2</sub> emissions per transport work (freight) on laden voyages [g CO<sub>2</sub> / m tonnes · n miles]", "Additional information to facilitate the understanding of the reported average operational energy efficiency indicators", "Average density of the cargo transported [m tonnes / m<sup>3</sup>]}),

#"Replaced Value1" = Table.ReplaceValue("#"Replaced Value","Missing source values!","",Replacer.ReplaceValue,{"Fuel consumptions assigned to On laden [m tonnes]", "Total CO<sub>2</sub> emissions [m tonnes]", "Calculated - Total CO<sub>2</sub> emissions [m tonnes]", "Emissions per Consumption", "CO<sub>2</sub> emissions from all voyages between ports under a MS jurisdiction [m tonnes]", "CO<sub>2</sub> emissions from all voyages which departed from ports under a MS jurisdiction [m tonnes]", "CO<sub>2</sub> emissions from all voyages to ports under a MS jurisdiction [m tonnes]", "CO<sub>2</sub> emissions which occurred within ports under a MS jurisdiction at berth [m tonnes]", "CO<sub>2</sub> emissions assigned to Passenger transport [m tonnes]", "CO<sub>2</sub> emissions assigned to Freight transport [m tonnes]", "CO<sub>2</sub> emissions assigned to On laden [m tonnes]", "Annual Total time spent at sea [hours]", "Annual Total time spent at sea [Days]", "Annual average Fuel consumption per distance [kg / n mile]", "Annual average Fuel consumption per transport work (mass) [g / m tonnes · n miles]", "Annual average Fuel consumption per transport work (volume) [g / m<sup>3</sup> · n miles]", "Annual average Fuel consumption per transport work (dwt) [g / dwt carried · n miles]", "Annual average Fuel

consumption per transport work (pax) [g / pax · n miles]", "Annual average Fuel consumption per transport work (freight) [g / m tonnes · n miles]", "Annual average CO<sub>2</sub> emissions per distance [kg CO<sub>2</sub> / n mile]", "Annual average CO<sub>2</sub> emissions per transport work (mass) [g CO<sub>2</sub> / m tonnes · n miles]", "Annual average CO<sub>2</sub> emissions per transport work (volume) [g CO<sub>2</sub> / m<sup>3</sup> · n miles]", "Annual average CO<sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) [g CO<sub>2</sub> / dwt carried · n miles]", "Annual average CO<sub>2</sub> emissions per transport work (pax) [g CO<sub>2</sub> / pax · n miles]", "Annual average CO<sub>2</sub> emissions per transport work (freight) [g CO<sub>2</sub> / m tonnes · n miles]", "Through ice [n miles]", "Total time spent at sea [hours]", "Total time spent at sea [Days]", "Total time spent at sea through ice [hours]", "Direct emissions", "Fuel consumption per distance on laden voyages [kg / n mile]", "Fuel consumption per transport work (mass) on laden voyages [g / m tonnes · n miles]", "Fuel consumption per transport work (volume) on laden voyages [g / m<sup>3</sup> · n miles]", "Fuel consumption per transport work (dwt) on laden voyages [g / dwt carried · n miles]", "Fuel consumption per transport work (pax) on laden voyages [g / pax · n miles]", "Fuel consumption per transport work (freight) on laden voyages [g / m tonnes · n miles]", "CO<sub>2</sub> emissions per distance on laden voyages [kg CO<sub>2</sub> / n mile]", "CO<sub>2</sub> emissions per transport work (mass) on laden voyages [g CO<sub>2</sub> / m tonnes · n miles]", "CO<sub>2</sub> emissions per transport work (volume) on laden voyages [g CO<sub>2</sub> / m<sup>3</sup> · n miles]", "CO<sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) on laden voyages [g CO<sub>2</sub> / dwt carried · n miles]", "CO<sub>2</sub> emissions per transport work (pax) on laden voyages [g CO<sub>2</sub> / pax · n miles]", "CO<sub>2</sub> emissions per transport work (freight) on laden voyages [g CO<sub>2</sub> / m tonnes · n miles]", "Additional information to facilitate the understanding of the reported average operational energy efficiency indicators", "Average density of the cargo transported [m tonnes / m<sup>3</sup>"])),

#"Reordered Columns" = Table.ReorderColumns("#Replaced Value1",{"Sort #", "IMO Number", "Name", "Ship type", "Reporting Period", "Technical efficiency", "Technical Method", "Efficiency (Grammes of CO<sub>2</sub> per#(lf)ton-nautical mile)", "Port of Registry", "New Port of Registry", "Ship Registry Country", "Home Port", "Ice Class", "New Ice Class", "DoC issue date", "DoC expiry date", "Doc Date Difference", "Verifier Number", "Verifier Name", "Verifier NAB", "Verifier Address", "Verifier City", "Verifier Accreditation number", "Verifier Country", "Method A", "Method 1", "Method B", "Method 2", "Method C", "Method 3", "Method D", "Method 4", "Total fuel consumption [m tonnes]", "Fuel consumptions assigned to On laden [m tonnes]", "Total CO<sub>2</sub> emissions [m tonnes]", "Calculated - Total CO<sub>2</sub> emissions [m tonnes]", "Emissions per Consumption", "CO<sub>2</sub> emissions from all voyages between ports under a MS jurisdiction [m tonnes]", "CO<sub>2</sub> emissions from all voyages which departed from ports under a MS jurisdiction [m tonnes]", "CO<sub>2</sub> emissions from all voyages to ports under a MS jurisdiction [m tonnes]", "CO<sub>2</sub> emissions which occurred within ports under a MS jurisdiction at berth [m tonnes]", "CO<sub>2</sub> emissions assigned to Passenger transport [m tonnes]", "CO<sub>2</sub> emissions assigned to Freight transport [m tonnes]", "CO<sub>2</sub> emissions assigned to On laden [m tonnes]", "Annual Total time

spent at sea [hours]", "Annual Total time spent at sea [Days]", "Annual average Fuel consumption per distance [kg / n mile]", "Annual average Fuel consumption per transport work (mass) [g / m tonnes · n miles]", "Annual average Fuel consumption per transport work (volume) [g / m<sup>3</sup> · n miles]", "Annual average Fuel consumption per transport work (dwt) [g / dwt carried · n miles]", "Annual average Fuel consumption per transport work (pax) [g / pax · n miles]", "Annual average Fuel consumption per transport work (freight) [g / m tonnes · n miles]", "Annual average CO<sub>2</sub> emissions per distance [kg CO<sub>2</sub> / n mile]", "Annual average CO<sub>2</sub> emissions per transport work (mass) [g CO<sub>2</sub> / m tonnes · n miles]", "Annual average CO<sub>2</sub> emissions per transport work (volume) [g CO<sub>2</sub> / m<sup>3</sup> · n miles]", "Annual average CO<sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) [g CO<sub>2</sub> / dwt carried · n miles]", "Annual average CO<sub>2</sub> emissions per transport work (pax) [g CO<sub>2</sub> / pax · n miles]", "Annual average CO<sub>2</sub> emissions per transport work (freight) [g CO<sub>2</sub> / m tonnes · n miles]", "Through ice [n miles]", "Total time spent at sea [hours]", "Total time spent at sea [Days]", "Total time spent at sea through ice [hours]", "Fuel consumption per distance on laden voyages [kg / n mile]", "Fuel consumption per transport work (mass) on laden voyages [g / m tonnes · n miles]", "Fuel consumption per transport work (volume) on laden voyages [g / m<sup>3</sup> · n miles]", "Fuel consumption per transport work (dwt) on laden voyages [g / dwt carried · n miles]", "Fuel consumption per transport work (pax) on laden voyages [g / pax · n miles]", "Fuel consumption per transport work (freight) on laden voyages [g / m tonnes · n miles]", "CO<sub>2</sub> emissions per distance on laden voyages [kg CO<sub>2</sub> / n mile]", "CO<sub>2</sub> emissions per transport work (mass) on laden voyages [g CO<sub>2</sub> / m tonnes · n miles]", "CO<sub>2</sub> emissions per transport work (volume) on laden voyages [g CO<sub>2</sub> / m<sup>3</sup> · n miles]", "CO<sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) on laden voyages [g CO<sub>2</sub> / dwt carried · n miles]", "CO<sub>2</sub> emissions per transport work (pax) on laden voyages [g CO<sub>2</sub> / pax · n miles]", "CO<sub>2</sub> emissions per transport work (freight) on laden voyages [g CO<sub>2</sub> / m tonnes · n miles]", "Average density of the cargo transported [m tonnes / m<sup>3</sup>]", "Direct emissions", "Additional information to facilitate the understanding of the reported average operational energy efficiency indicators"}),

#"Changed Type1" = Table.TransformColumnTypes("#Reordered Columns",{ "Average density of the cargo transported [m tonnes / m<sup>3</sup>]", type number}, {"CO<sub>2</sub> emissions per transport work (freight) on laden voyages [g CO<sub>2</sub> / m tonnes · n miles]", type number}, {"CO<sub>2</sub> emissions per transport work (pax) on laden voyages [g CO<sub>2</sub> / pax · n miles]", type number}, {"CO<sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) on laden voyages [g CO<sub>2</sub> / dwt carried · n miles]", type number}, {"CO<sub>2</sub> emissions per transport work (volume) on laden voyages [g CO<sub>2</sub> / m<sup>3</sup> · n miles]", type number}, {"CO<sub>2</sub> emissions per transport work (mass) on laden voyages [g CO<sub>2</sub> / m tonnes · n miles]", type number}, {"CO<sub>2</sub> emissions per distance on laden voyages [kg CO<sub>2</sub> / n mile]", type number}, {"Fuel consumption per transport work (freight) on laden voyages [g / m tonnes · n miles]", type number}, {"Fuel consumption per transport work (pax) on laden voyages [g / pax · n miles]", type number}, {"Fuel consumption per transport

work (dwt) on laden voyages [g / dwt carried · n miles]", type number}, {"Fuel consumption per transport work (volume) on laden voyages [g / m<sup>3</sup> · n miles]", type number}, {"Fuel consumption per transport work (mass) on laden voyages [g / m tonnes · n miles]", type number}, {"Fuel consumption per distance on laden voyages [kg / n mile]", type number}, {"Total time spent at sea through ice [hours]", type number}, {"Total time spent at sea [Days]", type number}, {"Total time spent at sea [hours]", type number}, {"Through ice [n miles]", type number}, {"Annual average CO<sub>2</sub> emissions per transport work (freight) [g CO<sub>2</sub> / m tonnes · n miles]", type number}, {"Annual average CO<sub>2</sub> emissions per transport work (pax) [g CO<sub>2</sub> / pax · n miles]", type number}, {"Annual average CO<sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) [g CO<sub>2</sub> / dwt carried · n miles]", type number}, {"Annual average CO<sub>2</sub> emissions per transport work (volume) [g CO<sub>2</sub> / m<sup>3</sup> · n miles]", type number}, {"Annual average CO<sub>2</sub> emissions per transport work (mass) [g CO<sub>2</sub> / m tonnes · n miles]", type number}, {"Annual average CO<sub>2</sub> emissions per distance [kg CO<sub>2</sub> / n mile]", type number}, {"Annual average Fuel consumption per transport work (freight) [g / m tonnes · n miles]", type number}, {"Annual average Fuel consumption per transport work (pax) [g / pax · n miles]", type number}, {"Annual average Fuel consumption per transport work (dwt) [g / dwt carried · n miles]", type number}, {"Annual average Fuel consumption per transport work (volume) [g / m<sup>3</sup> · n miles]", type number}, {"Annual average Fuel consumption per transport work (mass) [g / m tonnes · n miles]", type number}, {"Annual average Fuel consumption per distance [kg / n mile]", type number}, {"Annual Total time spent at sea [Days]", type number}, {"Annual Total time spent at sea [hours]", type number}, {"CO<sub>2</sub> emissions assigned to On laden [m tonnes]", type number}, {"CO<sub>2</sub> emissions assigned to Freight transport [m tonnes]", type number}, {"CO<sub>2</sub> emissions assigned to Passenger transport [m tonnes]", type number}, {"CO<sub>2</sub> emissions which occurred within ports under a MS jurisdiction at berth [m tonnes]", type number}, {"CO<sub>2</sub> emissions from all voyages to ports under a MS jurisdiction [m tonnes]", type number}, {"CO<sub>2</sub> emissions from all voyages which departed from ports under a MS jurisdiction [m tonnes]", type number}, {"CO<sub>2</sub> emissions from all voyages between ports under a MS jurisdiction [m tonnes]", type number}, {"Emissions per Consumption", type number}, {"Calculated - Total CO<sub>2</sub> emissions [m tonnes]", type number}, {"Total CO<sub>2</sub> emissions [m tonnes]", type number}, {"Fuel consumptions assigned to On laden [m tonnes]", type number}, {"Total fuel consumption [m tonnes]", type number}})

in

#"Changed Type1"

## Calendar

let

StartDate = #date(2018,01,01),

EndDate = #date(2021,12,31),

NumberOfDays = Duration.Days( EndDate - StartDate ),

Dates = List.Dates(StartDate, NumberOfDays+1, #duration(1,0,0,0)),

#"Converted to Table" = Table.FromList(Dates, Splitter.SplitByNothing(), null, null, ExtraValues.Error),

#"Renamed Columns" = Table.RenameColumns(#"Converted to Table",{{"Column1", "FullDateAlternateKey"}}),

#"Changed Type" = Table.TransformColumnTypes(#"Renamed Columns",{{"FullDateAlternateKey", type date}}),

#"Inserted Year" = Table.AddColumn(#"Changed Type", "Year", each Date.Year([FullDateAlternateKey]), type number),

#"Inserted Month" = Table.AddColumn(#"Inserted Year", "Month", each Date.Month([FullDateAlternateKey]), type number),

#"Inserted Month Name" = Table.AddColumn(#"Inserted Month", "Month Name", each Date.MonthName([FullDateAlternateKey]), type text),

#"Inserted Quarter" = Table.AddColumn(#"Inserted Month Name", "Quarter", each Date.QuarterOfYear([FullDateAlternateKey]), type number),

#"Inserted Week of Year" = Table.AddColumn(#"Inserted Quarter", "Week of Year", each Date.WeekOfYear([FullDateAlternateKey]), type number),

#"Inserted Week of Month" = Table.AddColumn(#"Inserted Week of Year", "Week of Month", each Date.WeekOfMonth([FullDateAlternateKey]), type number),

#"Inserted Day" = Table.AddColumn(#"Inserted Week of Month", "Day", each Date.Day([FullDateAlternateKey]), type number),

#"Inserted Day of Week" = Table.AddColumn(#"Inserted Day", "Day of Week", each Date.DayOfWeek([FullDateAlternateKey]), type number),

#"Inserted Day of Year" = Table.AddColumn(#"Inserted Day of Week", "Day of Year", each Date.DayOfYear([FullDateAlternateKey]), type number),

```

#"Inserted Day Name" = Table.AddColumn("#Inserted Day of Year", "Day Name", each
Date.DayOfWeekName([FullDateAlternateKey]), type text),

#"Changed Type1" = Table.TransformColumnTypes("#Inserted Day Name",{{"Year",
Int64.Type}}),

#"Added Custom" = Table.AddColumn("#Changed Type1", "LocalDateTime", each
DateTime.LocalNow()),

#"Added Custom1" = Table.AddColumn("#Added Custom", "UTC", each
DateTimeZone.SwitchZone([LocalDateTime],+2)),

#"Changed Type2" = Table.TransformColumnTypes("#Added
Custom1",{{"LocalDateTime", type datetimezone}}),

#"Removed Columns" = Table.RemoveColumns("#Changed Type2",{ "UTC"}),

#"Added Custom2" = Table.AddColumn("#Removed Columns", "UTC", each
DateTimeZone.SwitchZone([LocalDateTime],+2)),

#"Changed Type3" = Table.TransformColumnTypes("#Added Custom2",{{"Quarter",
Int64.Type}, {"Month", Int64.Type}, {"Week of Year", Int64.Type}, {"Week of Month",
Int64.Type}, {"Day", Int64.Type}, {"Day of Week", Int64.Type}, {"Day of Year",
Int64.Type}})

in

#"Changed Type3"

```

## Country Codes

```

let

Source = Web.BrowserContents("https://www.iban.com/country-codes"),

#"Extracted Table From Html" = Html.Table(Source, {{"Column1",
"TABLE[id='myTable'] > * > TR > :nth-child(1)"}, {"Column2", "TABLE[id='myTable'] >
* > TR > :nth-child(2)"}, {"Column3", "TABLE[id='myTable'] > * > TR > :nth-child(3)"},
{"Column4", "TABLE[id='myTable'] > * > TR > :nth-child(4)"}},
[RowSelector="TABLE[id='myTable'] > * > TR"]),

#"Promoted Headers" = Table.PromoteHeaders("#Extracted Table From Html",
[PromoteAllScalars=true]),

```



```
#"Changed Type" = Table.TransformColumnTypes("#Promoted Headers",{{"Country",  
type text}, {"Alpha-2 code", type text}, {"Alpha-3 code", type text}, {"Numeric",  
Int64.Type}})
```

in

```
#"Changed Type"
```

**Ο κώδικας για τους υπόλοιπους πίνακες θα προσπαρηθούν στα παραρτήματα.**

### **3.7 Ανάλυση και απεικόνιση των δεδομένων**

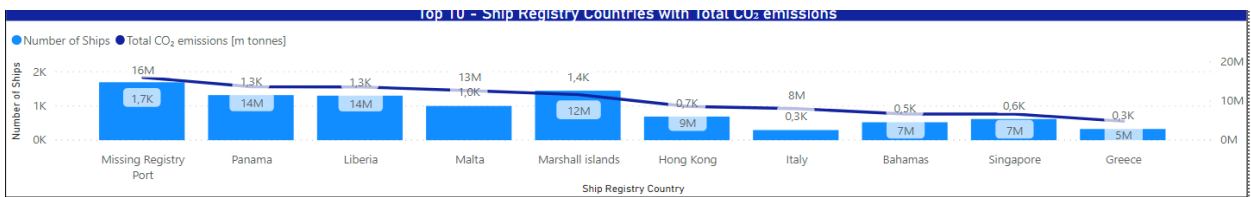
Στο παρών κεφάλαιο θα παρουσιάσουμε ενδεικτικά όλες τις αναλύσεις και απεικονίσεις των δεδομένων από το Thetis MRV. Επιπλέον δεδομένα και πίνακες που υπάρχουν στην πλατφόρμα είναι καθαρά για ερευνητικούς σκοπούς και δεν αφορούν άμεσα το MRV.

Η λογική της πλατφόρμας έχει 3 βασικά χαρακτηριστικά, όπως απλότητα, διότι κάθε σελίδα εμφανίζει παρόμοια φίλτρα για να μπορεί να γίνει πλήρη κατανόηση των χαρακτηριστικών στην εκάστοτε περίπτωση, απλά, μη σύνθετα διαγράμματα και πίνακες για την καλύτερη κατανόηση από τον χρήστη. Το 2<sup>ο</sup> βασικό χαρακτηριστικό είναι η ευχρηστία αφού μπορούμε να δούμε απλές και σύνθετες απεικονίσεις σε ταχύτατο χρόνο και υπάρχει η δυνατότητα καθοδήγησης του χρήστη αλλά και η αρχική επαναφορά σε περίπτωση λανθασμένου χειρισμού. Το 3<sup>ο</sup> και βασικότερο χαρακτηριστικό είναι η αξιοπιστία των δεδομένων αφού δεν αλλοιώνει τα αρχικά δεδομένα αλλά έχουμε δημιουργήσει νέα πεδία με σαφή χαρακτηριστικά και χωρίς κενά στα δεδομένα μας όπου αυτό είναι εφικτό.



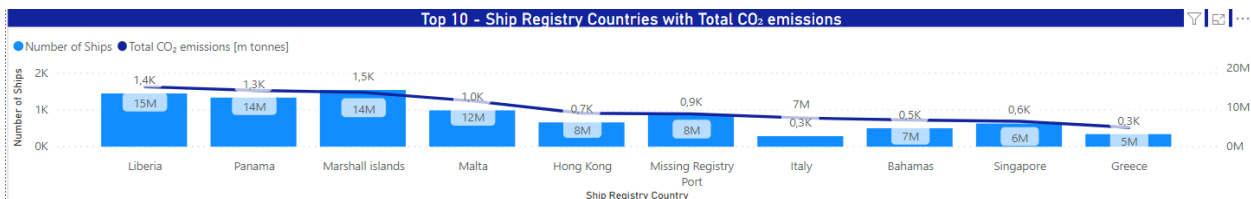
### Page 1 – CO<sub>2</sub> Overview per country – General – 2018 <sup>8</sup>

CO <sub>2</sub> Overview per country							
Ship Registry Country	Number of Ships	Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Average of Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Max of Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Standard deviation of Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Variance of Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Median of Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]
Missing Registry Port	1695	16.036.407,75	9.461,01	315.478,51	15.072,18	227.170.645,93	4.906,01
Panama	1319	13.647.563,48	10.346,90	99.773,74	14.118,73	199.338.609,74	5.402,90
Liberia	1302	13.604.802,96	10.449,16	87.076,58	12.641,24	159.800.957,93	6.122,06
Malta	1001	12.645.007,93	12.632,38	93.679,66	14.417,87	207.875.091,95	8.187,32
Marshall islands	1448	11.626.161,22	8.029,12	86.015,10	9.094,15	82.703.644,63	5.603,95
Hong Kong	690	8.604.375,18	12.470,11	92.182,85	18.825,93	354.415.611,34	5.267,13
Italy	296	8.052.200,59	27.203,38	158.508,58	26.044,59	678.320.717,29	18.665,33
Bahamas	524	6.679.554,39	12.747,24	179.701,66	16.946,21	287.174.150,92	7.088,77
Singapore	619	6.671.178,77	10.777,35	72.324,84	13.206,97	174.423.940,08	6.191,42
Greece	327	4.816.252,97	14.728,60	140.371,84	16.322,59	266.426.965,05	10.289,10
<b>Total</b>	<b>12088</b>	<b>142.544.091,68</b>	<b>11.792,20</b>	<b>315.478,51</b>	<b>15.460,68</b>	<b>239.032.614,71</b>	<b>6.646,49</b>



### Page 1 – CO<sub>2</sub> Overview per country – General - 2019

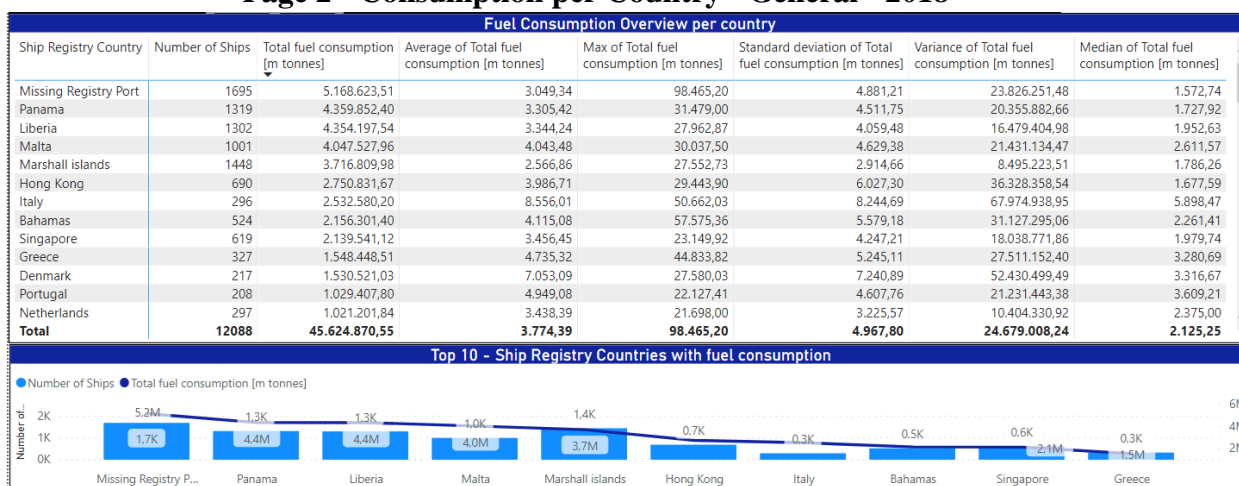
CO <sub>2</sub> Overview per country							
Ship Registry Country	Number of Ships	Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Average of Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Max of Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Standard deviation of Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Variance of Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Median of Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]
Liberia	1449	15.233.399,68	10.513,04	98.875,46	12.628,36	159.475.420,24	6.239,37
Panama	1336	14.309.940,91	10.711,03	107.165,58	13.672,66	186.941.636,47	5.684,70
Marshall islands	1545	13.785.189,40	8.922,45	93.079,34	10.514,46	110.553.786,29	5.895,03
Malta	988	11.622.652,23	11.763,82	79.381,61	12.864,14	165.486.090,53	8.006,53
Hong Kong	661	8.489.642,33	12.843,63	102.235,73	19.312,97	372.990.739,68	5.537,54
Missing Registry Port	857	8.337.526,46	9.728,74	83.269,93	11.047,43	122.045.607,53	5.839,76
Italy	286	7.302.103,54	25.531,83	150.190,98	23.968,10	574.469.732,70	17.326,60
Bahamas	502	6.778.205,03	13.502,40	108.956,53	16.801,02	282.274.418,11	7.770,02
Singapore	631	6.452.900,93	10.226,47	102.635,87	12.115,57	146.787.128,19	6.414,70
Greece	341	4.891.750,61	14.345,31	120.551,01	16.349,54	267.307.373,97	9.849,47
<b>Total</b>	<b>11587</b>	<b>136.212.640,82</b>	<b>11.755,64</b>	<b>151.825,28</b>	<b>14.442,85</b>	<b>208.595.851,36</b>	<b>6.857,02</b>



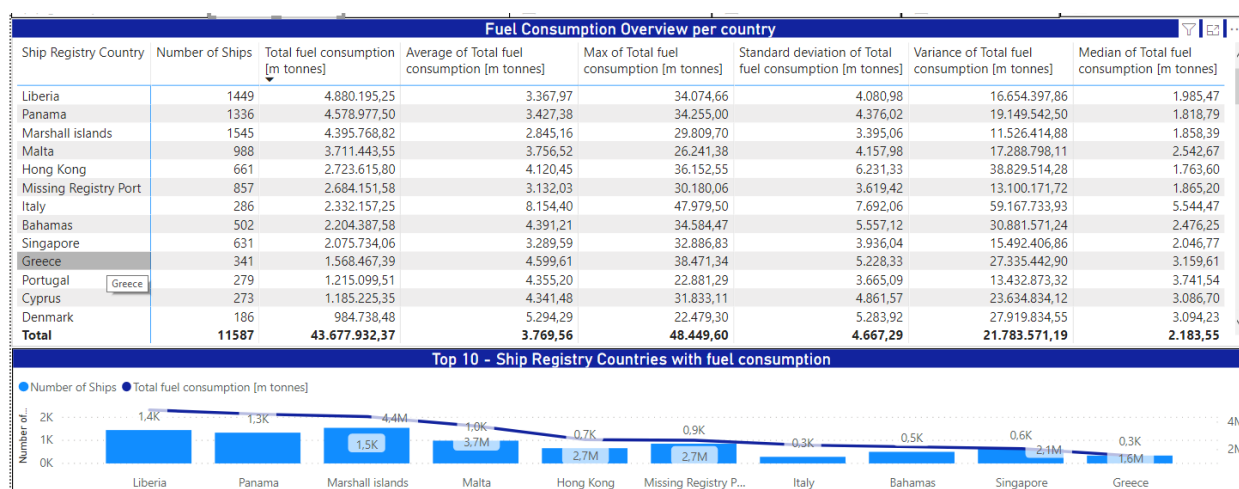
Όπου παρατηρούμε στην 1<sup>η</sup> σελίδα όπου αναφέρεται στις εκπομπές αερίων ανά χώρα, ότι οι 3 πρώτες χώρες από άποψη εκπομπών αερίων ανήκουν στην Liberia, Panama και Marshall islands. Αντίστοιχα και η Ελλάδα βρίσκεται στην 10<sup>η</sup> θέση στις εκπομπές αερίων

και όπως θα παρατηρήσουμε δεν υπήρξε κάποια βελτίωση ως προς τις εκπομπές μετά της περιόδου του 2018 και του 2019. Ακόμα σημαντική διαφορά που παρατηρείται είναι ότι οι κανόνες έγιναν πιο αυστηροί κατά το 2<sup>ο</sup> έτος αναφοράς , αφού όπως μπορούμε να δούμε το 1<sup>ο</sup> έτος είχαμε 1695 καράβια σε σύνολο 12088 (14%) που δεν είχαν δηλώσει το λιμάνι εγγραφής ενώ το 2019 είχαμε 857 στα 11587 (7,4%). Ακόμα ένα σημαντικό χαρακτηριστικό είναι και ο μ.ό. των εκπομπών όπου όπως παρατηρούμε την καλύτερη θέση στην 10αδα την έχουν τα Marshall islands και την χειρότερη η Ιταλία με σχεδόν τριπλάσιο αριθμό εκπομπών ανά καράβι.

## Page 2 - Consumption per Country - General - 2018



## Page 2 - Consumption per Country – General - 2019



Παρατηρούμε ότι η κατανάλωση καυσίμου έχει άμεση συσχέτιση με τις εκπομπές αερίων, επομένως θα πρέπει να ληφθεί υπόψιν για μελλοντικά μέτρα μείωσης της κατανάλωσης. Αυτό θα έχει ως συνέπεια όχι απλά την μείωση των εκπομπών αερίων αλλά και οφέλη ως προς τα κέρδη της επιχείρησης άρα οι ναυτιλιακές επιχειρήσεις θα πρέπει να επενδύουν στις νεότερες τεχνολογίες είτε στην τεχνολογία καυσίμων είτε μηχανών κυρίως. Στις πρώτες θέσεις παραμένουν η Λιβερία , ο Παναμάς και τα νησιά Marshall ως προς το σύνολο ενώ η Ελλάδα βρίσκεται στην 10<sup>η</sup> θέση ως προς το σύνολο της κατανάλωσης. Όμως είναι σημαντικό να δούμε και τον μ.ό. κατανάλωσης όπου στην προκειμένη περίπτωση έχουμε ως βάση 3700 m tonnes και βλέπουμε ότι η Ελλάδα αποκλίνει από το μ.ό. του συνόλου σε μικρό βαθμό , όμως εξαίρεση στον κανόνα φαίνεται ότι είναι η Ιταλία όπου ο μ.ό. είναι σχεδόν διπλάσιος με 8.154,40 m tonnes.

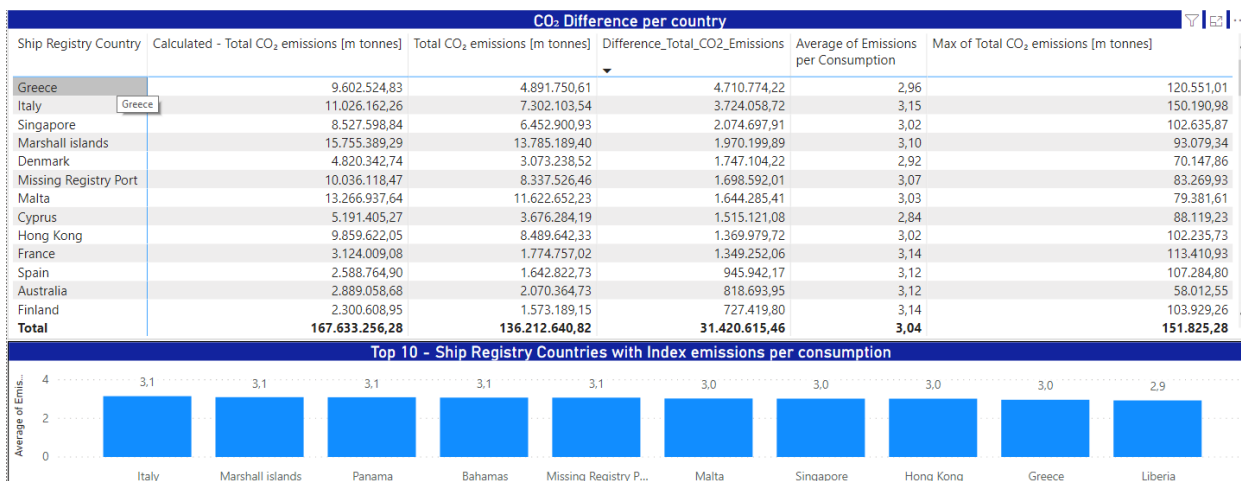
### Page 3 - CO<sub>2</sub> Difference per Country – 2018

CO <sub>2</sub> Difference per country					
Ship Registry Country	Calculated - Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Difference_Total_CO2_Emissions	Average of Emissions per Consumption	Max of Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]
Marshall islands	169.357.562,79	11.626.161,22	157.731.401,57	3,03	86.015,10
Italy	12.176.643,30	8.052.200,59	4.124.442,71	3,16	158.508,58
Denmark	8.589.360,27	4.784.409,12	3.804.951,15	2,88	86.055,85
Missing Registry Port	18.731.021,62	16.036.407,75	2.694.613,87	2,65	315.478,51
Singapore	8.368.457,75	6.671.178,77	1.697.278,98	2,99	72.324,84
Greece	6.434.232,07	4.816.252,97	1.617.979,10	3,01	140.371,84
Hong Kong	10.184.814,28	8.604.375,18	1.580.439,10	2,94	92.182,85
Spain	3.029.366,93	1.549.610,29	1.479.756,64	3,29	136.386,33
Cyprus	4.375.330,66	3.083.290,80	1.292.039,86	3,04	91.664,72
Sweden	2.868.127,91	1.587.796,50	1.280.331,41	3,14	92.290,82
Panama	14.808.676,43	13.647.563,48	1.161.112,95	3,05	99.773,74
France	2.843.515,71	1.935.963,49	907.552,22	3,14	141.853,48
Bahamas	7.550.403,11	6.679.554,39	870.848,72	2,99	179.701,66
<b>Total</b>	<b>329.767.174,08</b>	<b>142.544.091,68</b>	<b>187.223.082,40</b>	<b>2,97</b>	<b>315.478,51</b>

Top 10 - Ship Registry Countries with Index emissions per consumption	
Italy	3.2
Panama	3.0
Marshall islands	3.0
Greece	3.0
Malta	3.0
Singapore	3.0
Bahamas	3.0
Hong Kong	2.9
Liberia	2.9
Missing Registry P...	2.6

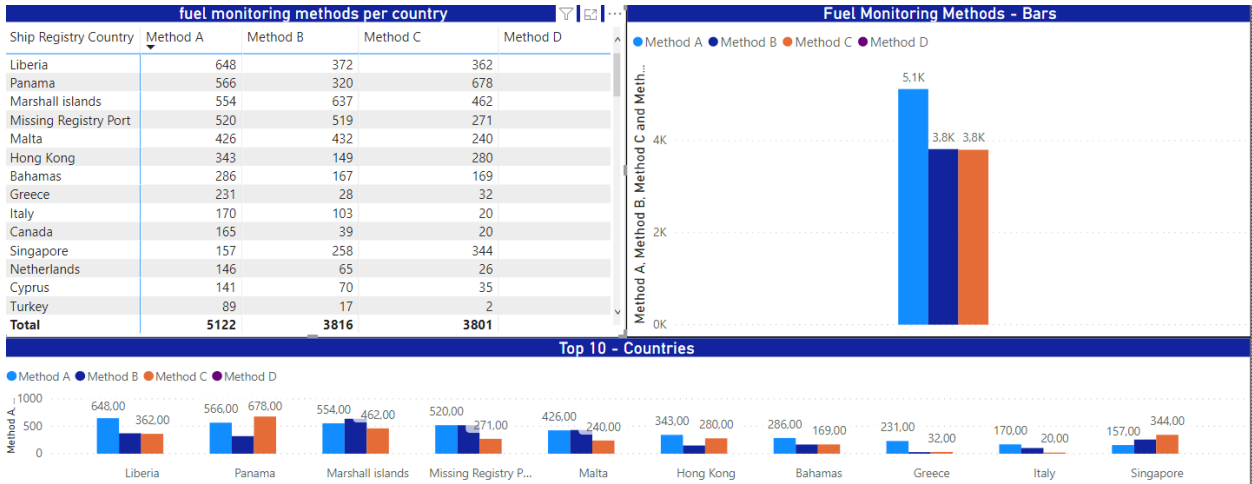
### Page 3 - CO<sub>2</sub> Difference per Country – 2019



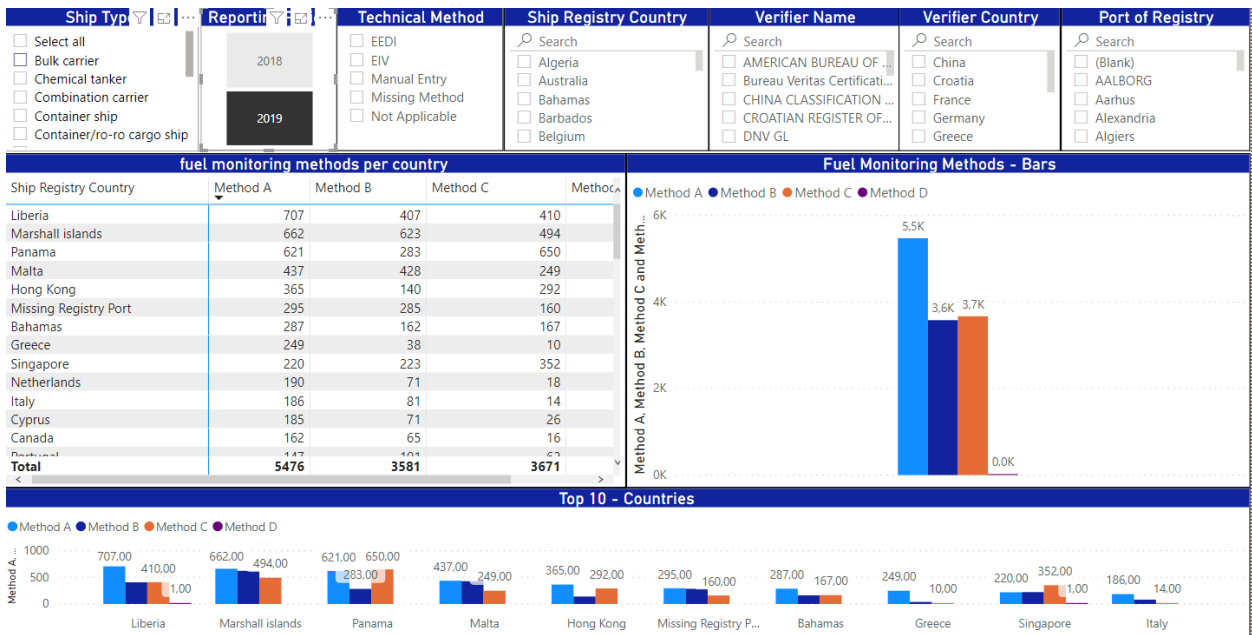
Κάθε εταιρία είναι σημαντικό να δίνει αναλυτικά τις εκπομπές αερίων εκτός από το σύνολο ανά καράβι. Έτσι έχουμε προχωρήσει στον επαναυπολογισμό, κάθε μεμονωμένης αναφοράς για τις εκπομπές ώστε να βγάλουμε το υπολογιζόμενο σύνολο εκπομπών αερίων και να επιβεβαιώσουμε αν έχουμε τυχόν διαφορές με την αναφορά που έχει γίνει στο σύνολο εκπομπών του καραβιού.

Από ότι παρατηρούμε, η Ελλάδα βρίσκεται στην 1<sup>η</sup> θέση από άποψη διαφοράς από τα υπολογιζόμενα σε σχέση με αυτά που έχει γίνει αναφορά ως σύνολο και ακολουθεί η Ιταλία με την Σιγκαπούρη. Είναι σαφές πως θα πρέπει να βελτιωθεί η διαδικασία καταγραφής όλων των πληροφοριών και να γίνει πιο αυστηρός ο κανονισμός για να μην υπάρχουν τέτοιες μεγάλες αποκλίσεις που να δημιουργούν ασάφεια ως προς την αξιοπιστία της καταγραφής αλλά και ολόκληρης της διαδικασίας αν εφαρμόζεται κατά γράμμα από τις εταιρίες.

## Page 4 - Methods overview per country – General – 2018



## Page 4 - Methods overview per country – General – 2019



Για την κατανάλωση των καυσίμων έχουμε τις 4 μεθόδους

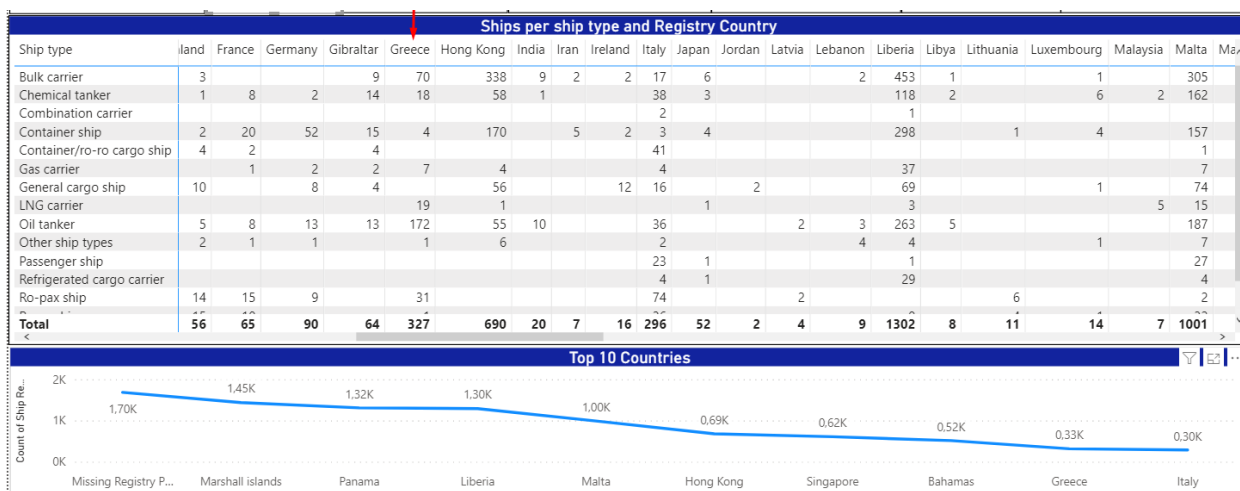
- A. δελτία παράδοσης καυσίμου (BDN) και περιοδική απογραφή δεξαμενών καυσίμου·
- B. παρακολούθηση των δεξαμενών καυσίμου στο πλοίο·
- C. ροόμετρα για τις εφαρμοστέες διεργασίες καύσης·
- D. άμεσες μετρήσεις των εκπομπών CO2.

Παρατηρούμε ότι αν και έχουμε 4 μεθόδους, η πιο διαδεδομένη είναι η 1<sup>η</sup> μέθοδος και στη συνέχεια έρχεται η 2<sup>η</sup> μέθοδος και η 3<sup>η</sup> μέθοδος. Η τελευταία δεν έχει απήχηση στις εταιρίες λόγω της δυσκολίας και της αβεβαιότητας που υπάρχει στην άμεση μέτρηση.

Επίσης σε σχέση με το 2018 , υπάρχει μια τάση αύξησης της μεθόδου C σε σχέση με την μέθοδο B, διότι οι εταιρίες ίσως να λαμβάνουν τα μέτρα τους και να έχουν προχωρήσει στους απαραίτητους μετρητές ροής καυσίμου με πλήρη αυτοματοποίηση καταγραφής άρα να κερδίζουν χρόνο και ποιότητα στις μετρήσεις τους.

Η Ελλάδα ακολουθεί τα παγκόσμια πρότυπα, με την συντριπτική πλειοψηφία να επιλέγει την 1<sup>η</sup> μέθοδο κατανάλωσης καυσίμου.

### Page 5 - Ship Type and Registry Country – 2018





## Page 5 - Ship Type and Registry Country – 2019

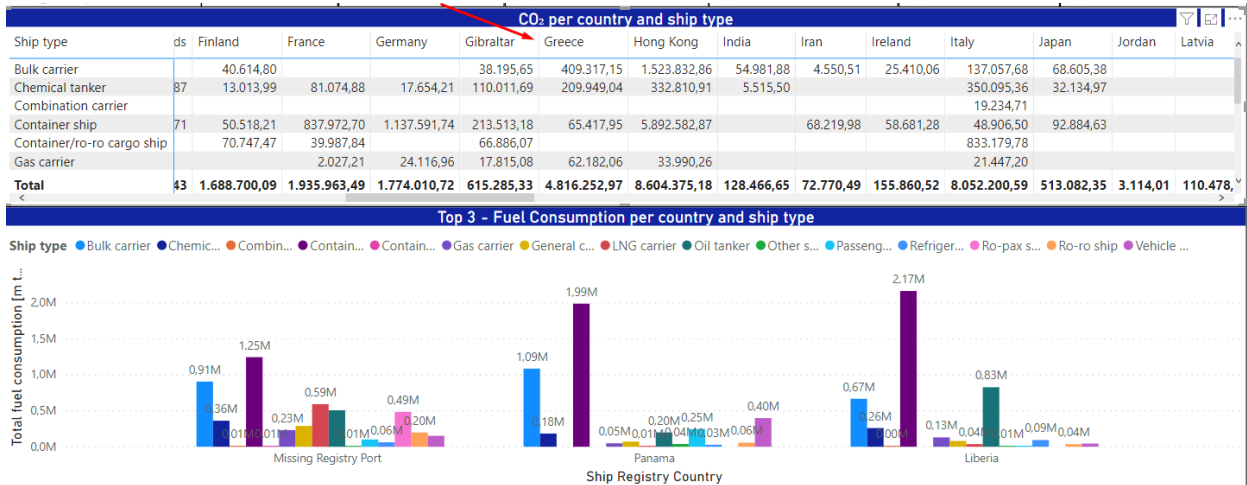
Ships per ship type and Registry Country																					
Ship type	Iceland	France	Georgia	Germany	Gibraltar	Greece	Hong Kong	India	Iran	Ireland	Italy	Japan	Jordan	Kuwait	Latvia	Lebanon	Liberia	Libya	Lithuania	Luxembourg	Malta
Bulk carrier	3		1	1	7	66	303	5		2	15	9				2	507			2	
Chemical tanker	1	6		1	13	23	60				36	3					137	2		2	
Combination carrier											2						1				
Container ship	1	15		49	15	5	152		5	1	2	10					360		1	1	
Container/ro-ro cargo ship	3	3			4						28										
Gas carrier		1		2	2	6	8				3						46				
General cargo ship	9			10	8		66			15	17		2		1		68			1	
LNG carrier						17	6					2					6				
Oil tanker	5	10		13	14	178	58	10			41	1		4	3		275	3		1	
Other ship types	2	1				1	6				2						6	5		1	
Passenger ship											26										
Refrigerated cargo carrier											4	1					26				
Ro-pax ship	13	16		9		39					73				2					6	
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>61</b>	<b>1</b>	<b>88</b>	<b>67</b>	<b>341</b>	<b>661</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>18</b>	<b>286</b>	<b>57</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>1449</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	

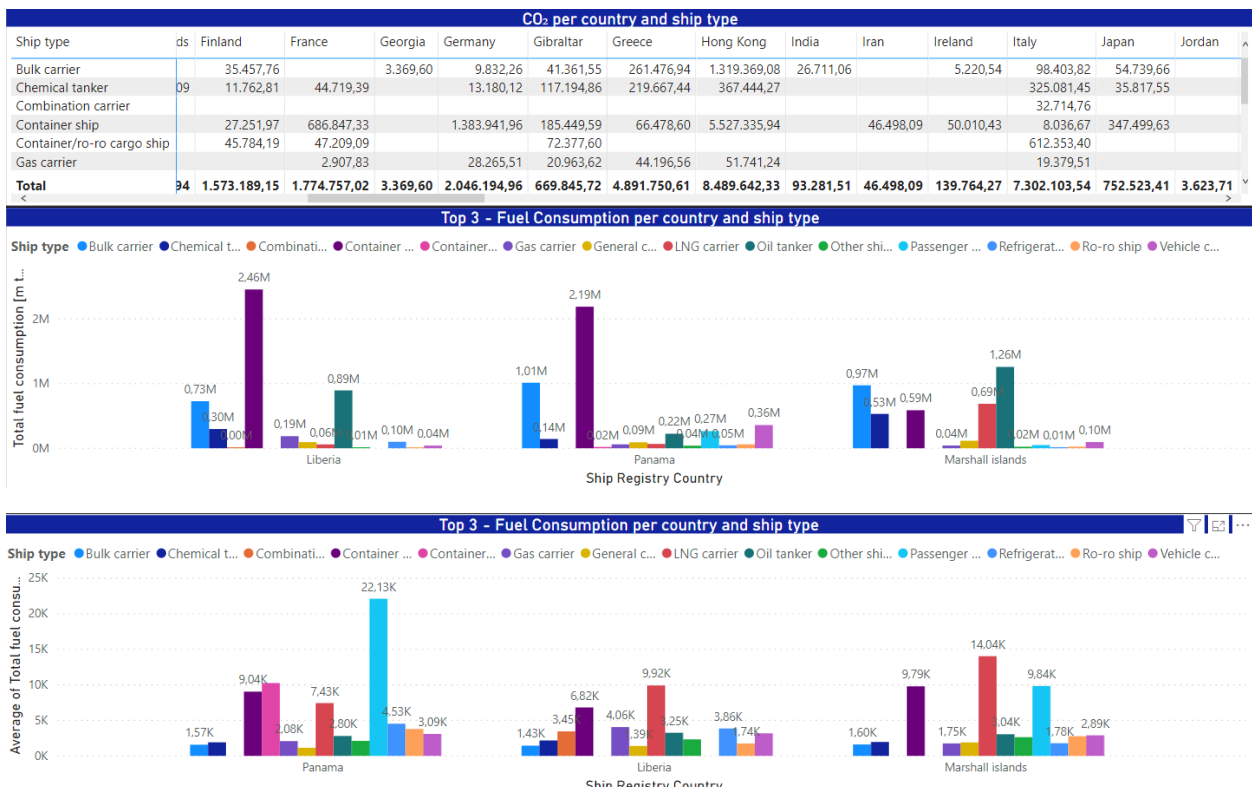
Top 10 Countries																			
Marshall Islands	1,55K	Liberia	1,45K	Panama	1,34K	Malta	0,99K	Missing Registry P...	0,86K	Hong Kong	0,66K	Singapore	0,63K	Bahamas	0,50K	Greece	0,34K	Italy	0,29K

Σε σύγκριση των δεδομένων μεταξύ του 2018 και του 2019 για την Ελλάδα, παρατηρούμε ότι υπάρχει μια μικρή αύξηση στο σύνολο των πλοίων αλλά ανά κατηγορία η αύξηση είναι σχεδόν αναλογική ανά είδος πλοίου. Η μόνη διαφορά από 2018, είναι η μείωση των πλοίων τύπου LNG Carrier που αυτό σημαίνει είτε έχει αλλάξει λιμάνι εγγραφής είτε κάποιο από αυτά τα πλοία αποσύρθηκε. Τέλος, μια σημαντική παρατήρηση ως προς το σύνολο των καταγεγραμμένων πλοίων, υπάρχει σημαντική μείωση στα Bulk carriers που αυτό μπορεί να σημαίνει την αυστηροποίηση των κριτηρίων για τα συγκεκριμένα πλοία.

## Page 6 - CO<sub>2</sub> Emissions by ship type – 2018



## Page 6 - CO<sub>2</sub> Emissions by ship type – 2019

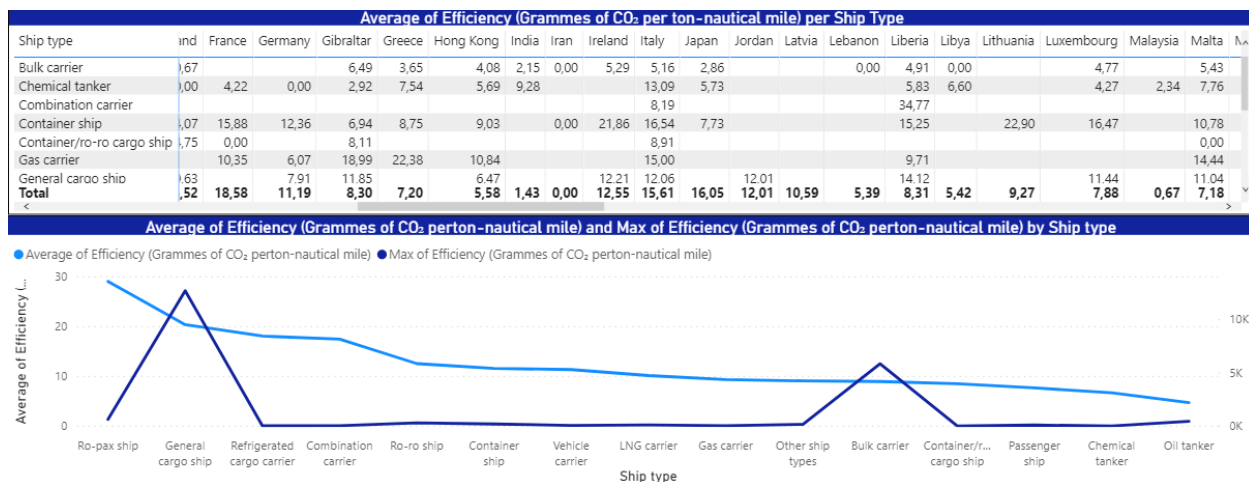


### Average fuel consumption

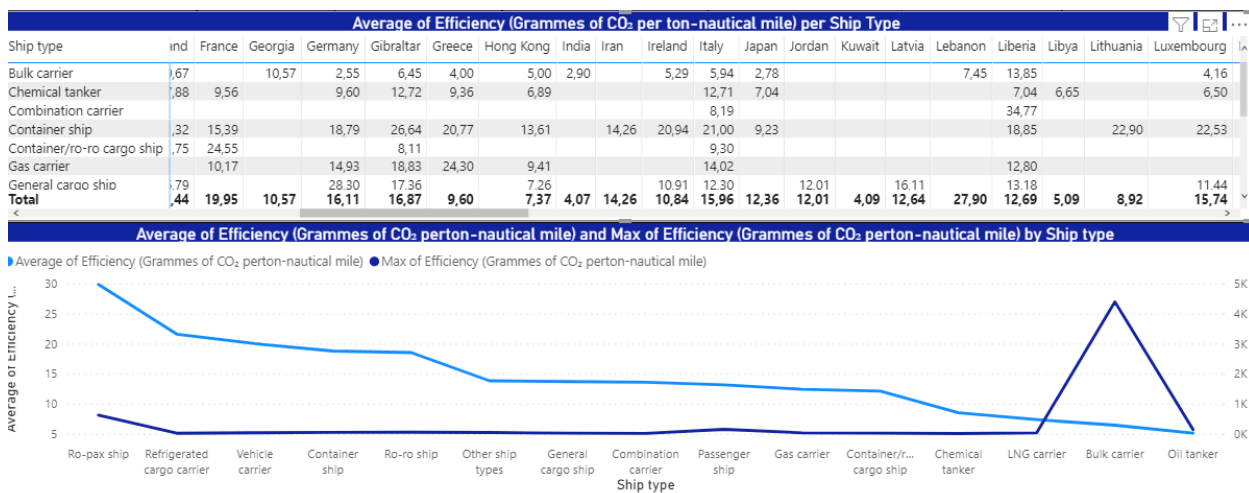
Ως προς τις εκπομπές αερίων ανάλογα τον τύπο πλοίου, η 1<sup>η</sup> κατηγορία είναι των containers, 2<sup>η</sup> κατηγορία τα Oil tankers και στη συνέχεια τα bulk carriers σύμφωνα με τα σύνολα όμως αν κάνουμε συγκριτική μελέτη στον μ.ό. ανά πλοίο η εικόνα αλλάζει άρδην και τα Passenger ships όμως και τα LNG Carriers έχουν τα πρωτεία.

Σίγουρα για την γενική μείωσή των εκπομπών πρέπει να ληφθούν μέτρα για τα περισσότερα καράβια αλλά και γι' αυτά που είναι πιο ρυπογόνα ανά τύπο πλοίου.

### Page 7 - Technical Efficiency by Ship Type – 2018



### Page 7 - Technical Efficiency by Ship Type – 2019

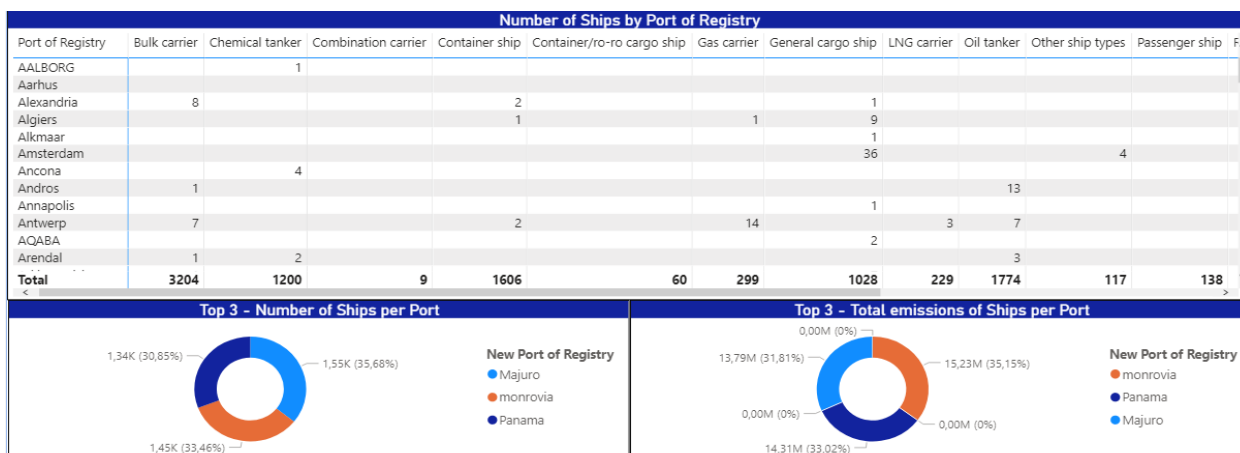


Στα παραπάνω διαγράμματα/πίνακες έχουμε τον μ.ό. της αποδοτικότητας σύμφωνα με τις μεθοδολογίες που μας έχει αναφέρει η εκάστοτε εταιρία(σύμφωνα με το EEDI, EIV κ.α).

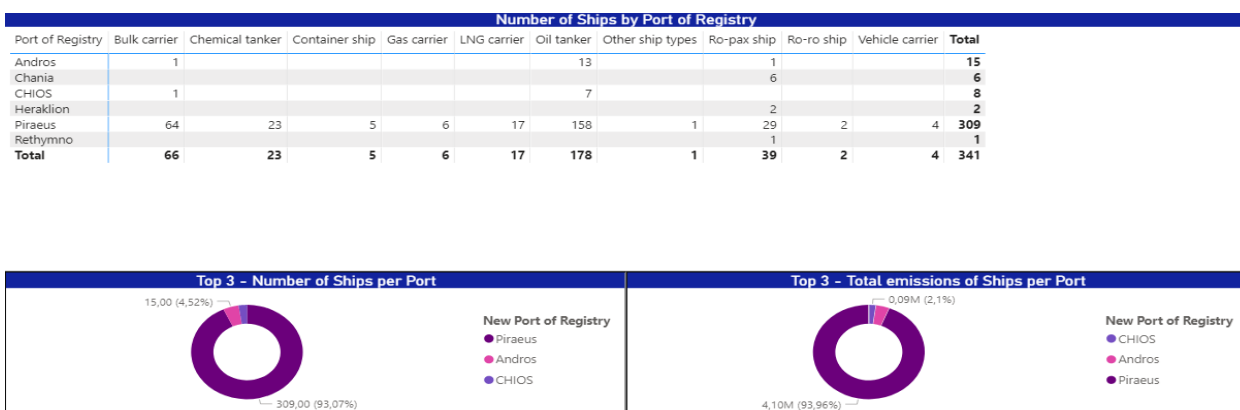
Η αποδοτικότητα στα oil tankers φαίνεται πως είναι η καλύτερη διότι έχει την χαμηλότερη εκπομπή CO<sub>2</sub> ανά ναυτικό μίλι που κυμαίνεται γύρω στα 5gr και στα δύο έτη, ενώ στην χειρότερη θέση με την υψηλότερη εκπομπή είναι τα Ro-Pax Ship όπου ο μ.ό. είναι 29,5 περίπου 6 φορές χειρότερος σε σχέση με τα Oil tankers. Αυτό μπορεί να οφείλεται στο ότι τα Ro-Pax πλοία κάνουν πολλές και μικρότερες διαδρομές και το φορτίο τους είναι σχετικά ευμετάβλητο αφού αφορά οχήματα και επιβάτες.

Ακόμα έχουμε ορίσει μια 2<sup>η</sup> γραμμή που μας δείχνει την μέγιστη τιμή της αποδοτικότητας και παρατηρούμε κάποιες ακραίες τιμές που αυτά απαιτούν έλεγχο και επιβεβαίωση από τον ελεγκτή.

### Page 8 - Number of Ships per Port – General – 2019



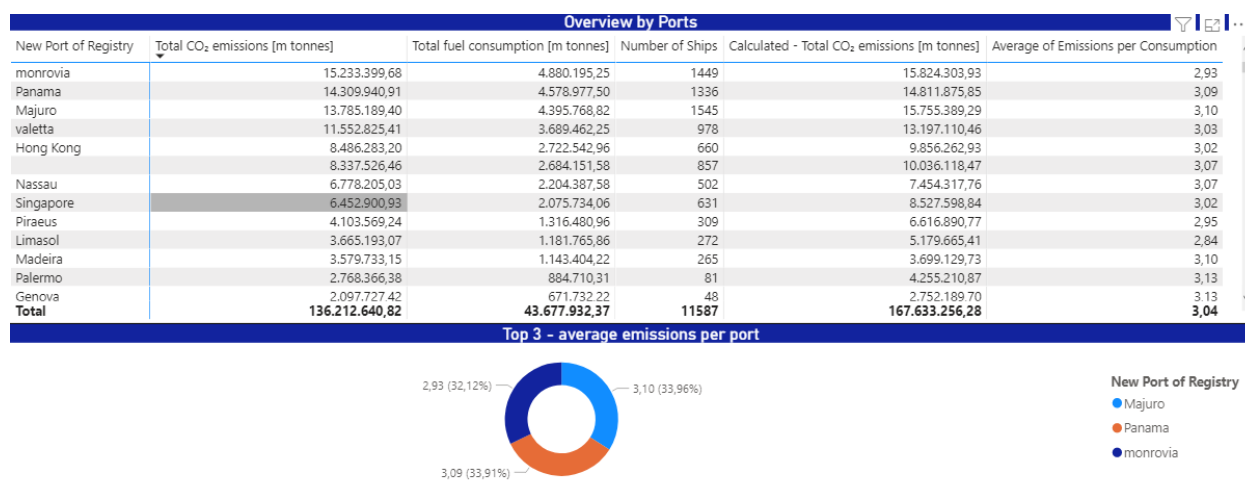
### Page 8 - Number of Ships per Port – Greece - 2019



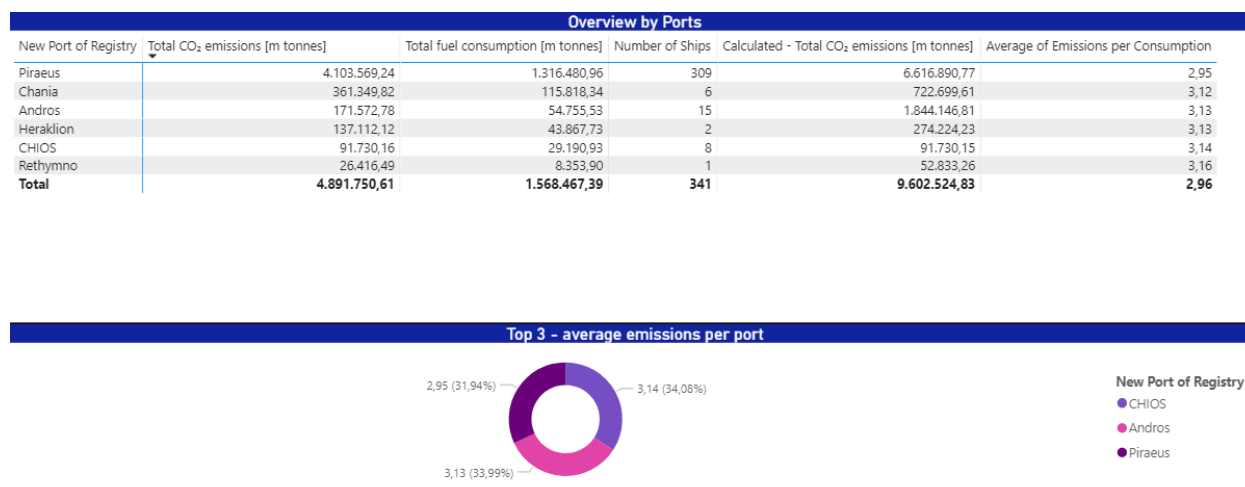
Στα παραπάνω διαγράμματα βλέπουμε ότι σε διεθνή επίπεδο τα πρωτεία από άποψη αριθμό πλοίων στην 1<sup>η</sup> θέση βρίσκεται το Majuro , ενώ αντίστοιχα βρίσκεται στις εκπομπές στην 3<sup>η</sup> θέση , που αυτό μπορεί να οφείλεται στους τύπους των πλοίων που είναι εγγεγραμμένα αλλά και στην απόδοση τους αντίστοιχα. Ενώ στην 2<sup>η</sup> θέση σε αριθμό βρίσκεται η Μονροβία που όμως είναι 1<sup>η</sup> σε επίπεδο εκπομπών αερίων.

Ενώ στην Ελλάδα, η εικόνα είναι ξεκάθαρη όπου η πρώτη τριάδα απαρτίζεται από τον Πειραιά , την Άνδρο και την Χίο όπως αντίστοιχα και στις εκπομπές αερίων.

### Page 9 - CO<sub>2</sub> Emissions overview per Port – General – 2019

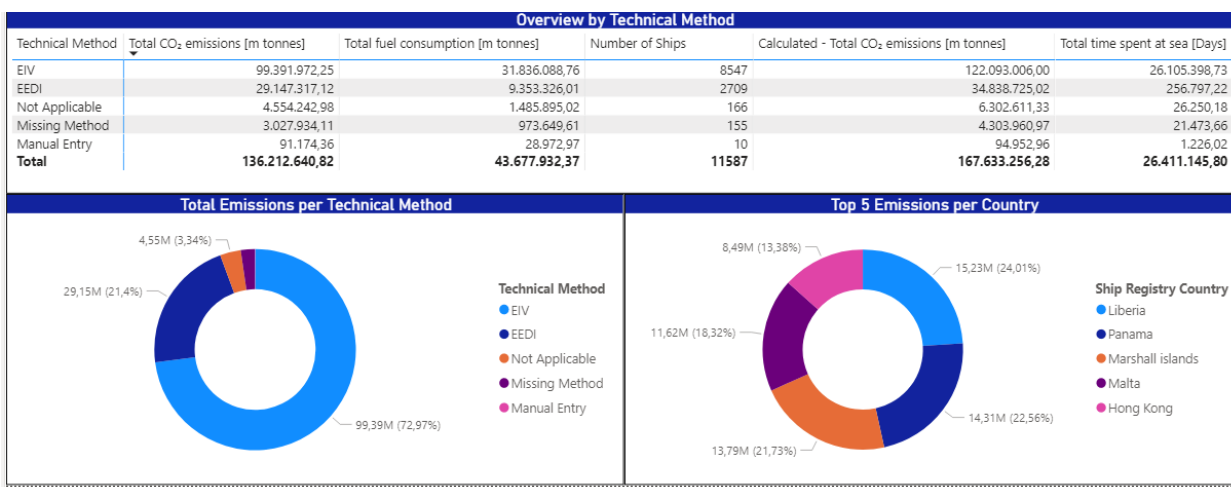


### Page 9 - CO<sub>2</sub> Emissions overview per Port – Greece – 2019

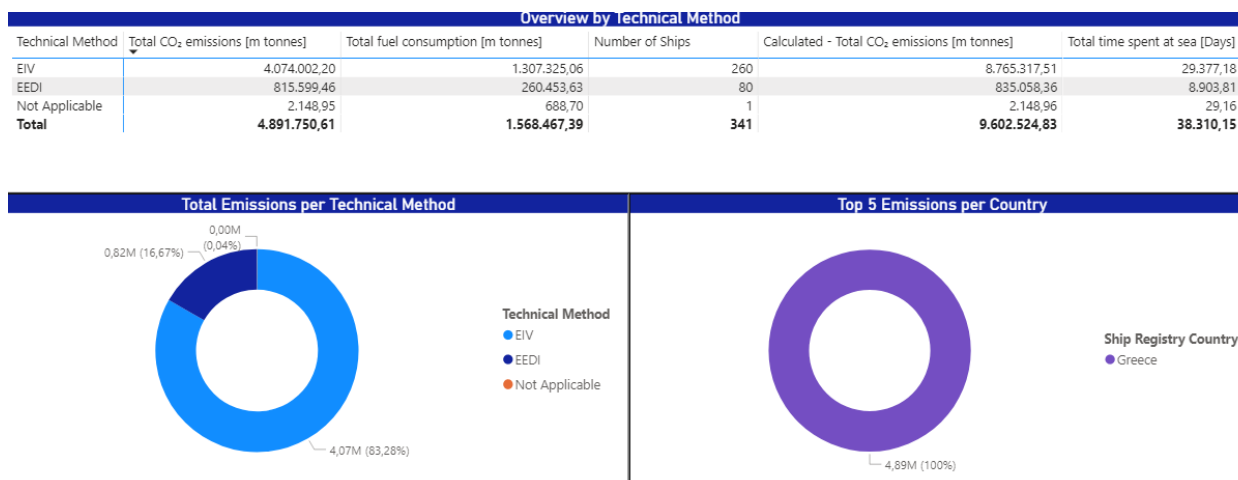


Στη σελίδα 9 , εκτός από το λιμάνι του Πειραιά που κάνει την διαφορά , βλέπουμε όμως ότι έχει την καλύτερη αναλογία σε σχέση μεταξύ εκπομπών προς κατανάλωση. Κατά την ανάλυση για κάθε λιμάνι , βλέπουμε ότι οι υπολογιζόμενες εκπομπές είναι σχεδόν 10 φορές πάνω σε σχέση με όσα έχουν δηλωθεί. Αντίστοιχα στο Ηράκλειο βλέπουμε με 2 καράβια , όπου έχουν πολύ υψηλότερη κατανάλωση και εκπομπές σε σχέση με άλλα λιμάνια , που λογικά οφείλεται στον διαφορετικό τύπο πλοίου όπως είδαμε και παραπάνω για κάποιες κατηγορίες.

### Page 10 - Technical Methods Overview – General – 2019



### Page 10 - Technical Methods Overview – Greece - 2019



Ως προς την κατηγορία των τεχνικών μεθόδων, φαίνεται πως κυριαρχεί το EIV (Estimated Index Value) που υπολογίζεται με τον παρακάτω τύπο :

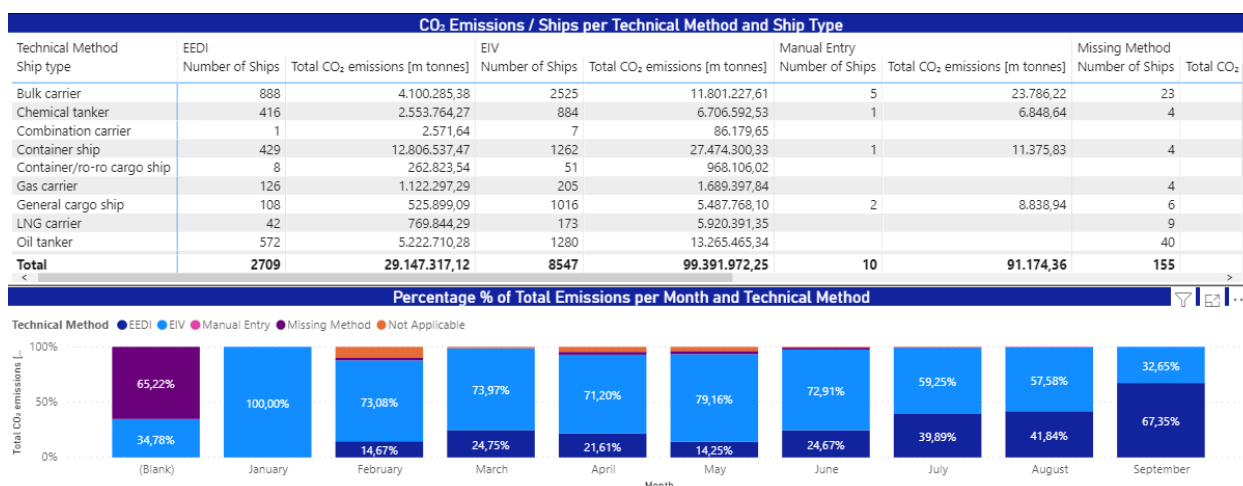
$$\text{Estimated Index Value} = 3.1144 \cdot \frac{190 \cdot \sum_{i=1}^{NME} P_{MEi} + 215 \cdot P_{AE}}{\text{Capacity} \cdot V_{ref}}$$

Εικόνα 13 - Υπολογισμός EIV

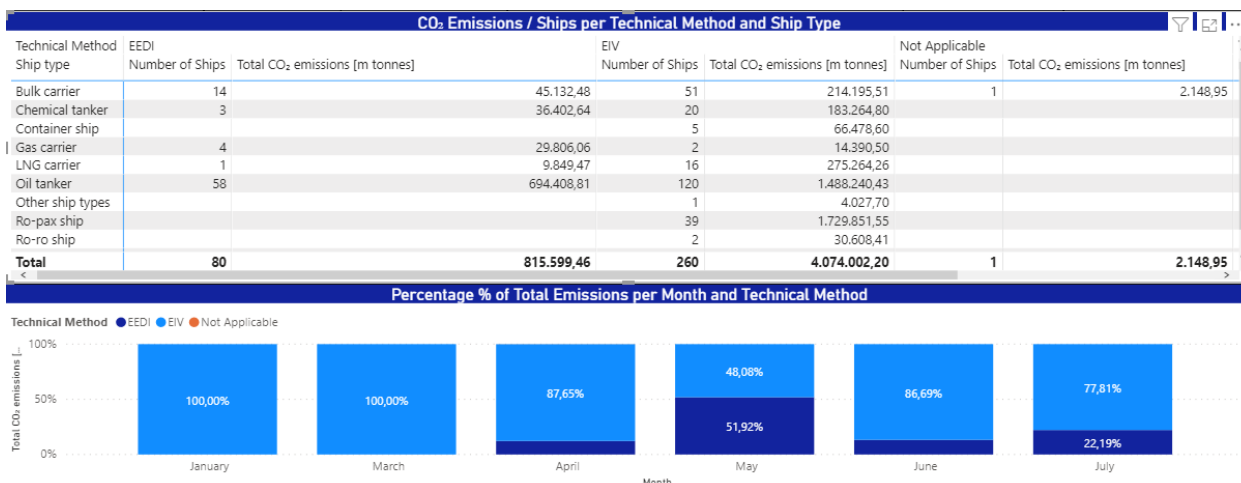
Περίπου το 73% ακολουθεί με την μέθοδο EIV και στη συνέχεια έχουμε τον EEDI (Energy Efficiency Design Index) με ποσοστό 21,4% και ακολουθούν άλλες 3 παρεμφερείς περιπτώσεις όπως «Not applicable» με 3,34% , με 2,22% όπου δεν έχει καταχωρηθεί ο συντελεστής αποδοτικότητας και τέλος με λιγότερο από 0,05% εκτιμήσεις αποδόσεις χωρίς να υπάρχει κάποια μέθοδος.

Αντίστοιχα και τα πλοία που είναι εγγεγραμμένα στην Ελλάδα, είναι το 83,28% EIV , 16,67% EEDI και «Not applicable» περίπου στο 0,05% . Η συσχέτιση με το 2018 μας δείχνει ότι η μέθοδος EEDI αυξήθηκε περίπου 4% και η μέθοδος EIV κατά 10% από περιπτώσεις που έλειπαν τα τεχνικά στοιχεία. Όσο οι εταιρίες αρχίσουν να κατανοούν πλήρως το MRV και τους κανονισμούς αναμένεται η μέθοδος EEDI να αυξηθεί.

## Page 11 - Technical Methods by Ship Type – General – 2019

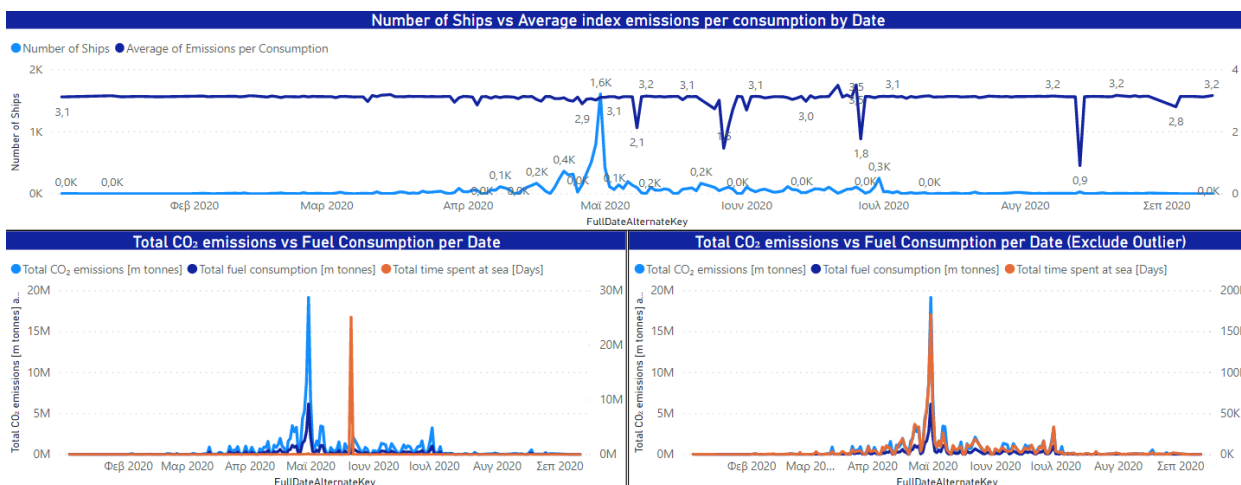


## Page 11 - Technical Methods by Ship Type – Greece – 2019



Όπως περιμέναμε η μέθοδος EIV τα περισσότερα πλοία αλλά και τα περισσότερες εκπομπές αερίων σχεδόν τριπλάσιο βαθμό από τον EEDI , ενώ αξιοσημείωτο είναι η περίπτωση των General Cargo ships που αυτή η αναλογία είναι ένα προς δέκα. Εκτός αυτού , δούμε το 2<sup>ο</sup> διάγραμμα η μέθοδος υπερέχει τους πρώτους μήνες του έτους ενώ αυτό αντιστρέφεται στις τελευταίες αναφορές όπως για παράδειγμα τον Σεπτέμβρη. Αυτό βέβαια μπορεί να οφείλεται και στις λιγότερες καταχωρήσεις αυτή την περίοδο. Ακόμα και για την Ελλάδα κατά τους τελευταίους μήνες εμφανίζεται αύξηση του EEDI ειδικά τον Μάιο που είναι από τους πιο συχνούς μήνες καταχώρησης όπως θα δούμε σε επόμενα διαγράμματα.

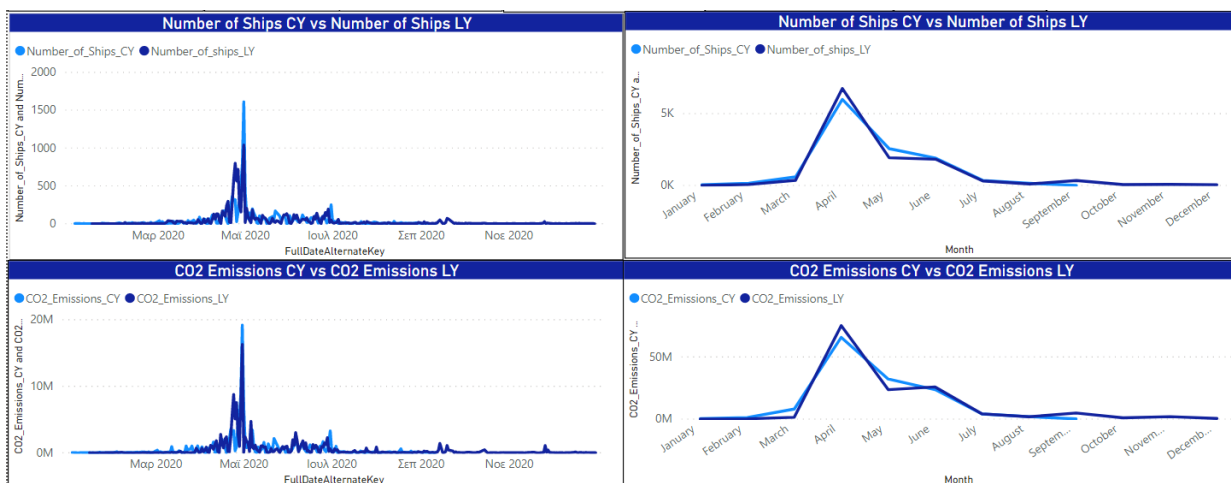
## Page 12 - Emissions per Consumption by Date – General – 2019



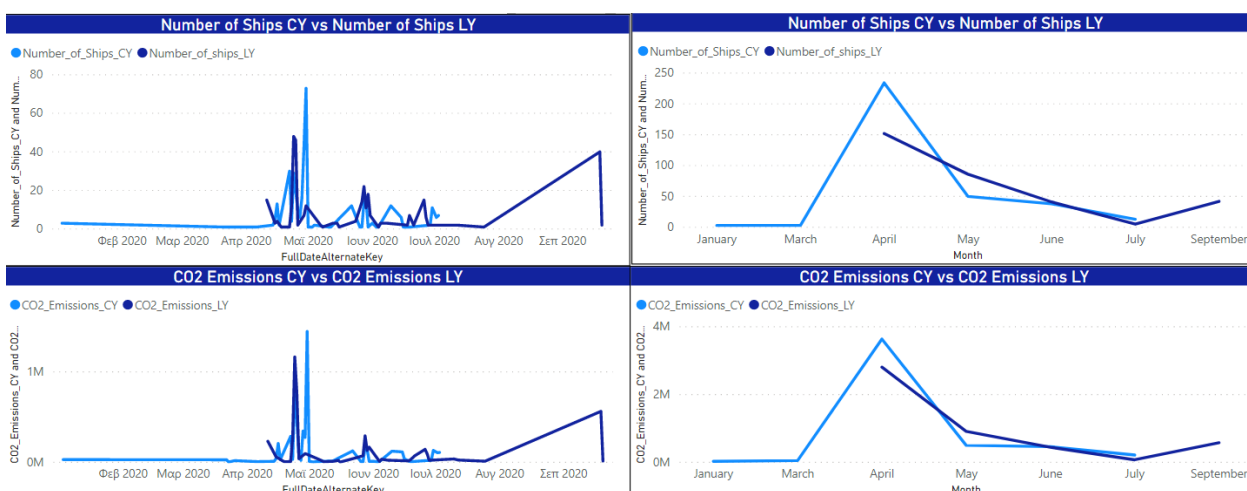




## Page 13 - Calendar Date CY LY – General – 2019

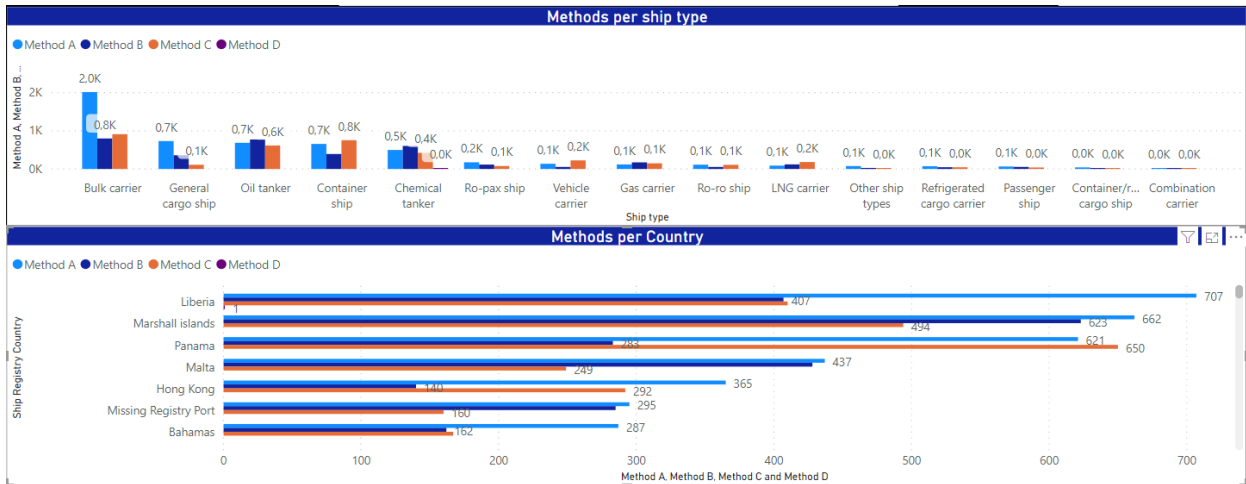


## Page 13 - Calendar Date CY LY – Greece – 2019

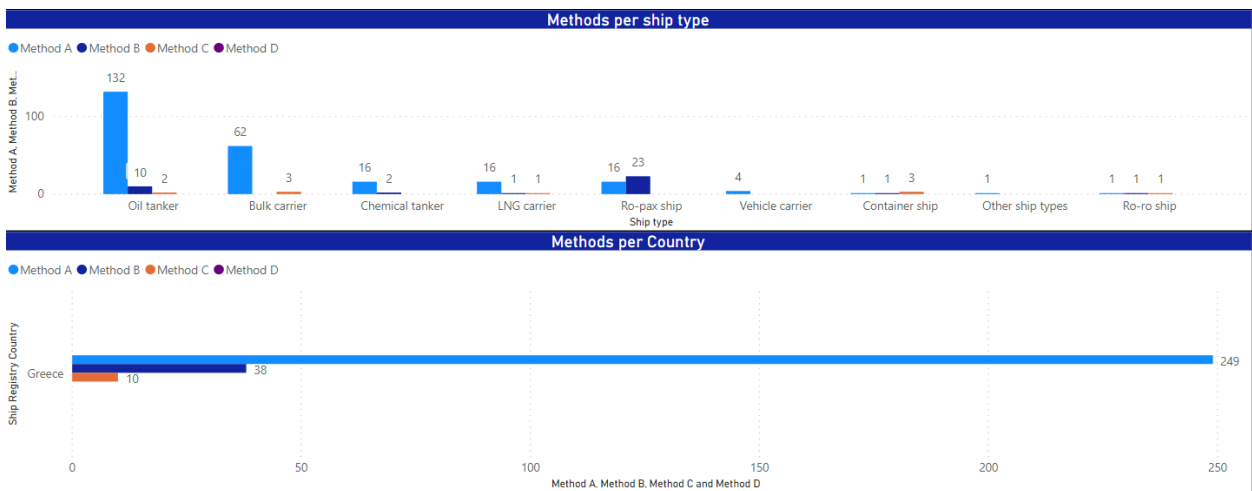


Για να δούμε την πορεία του MRV τα 2 τελευταία έτη , θα πρέπει να γίνει μια παράλληλη σύγκριση στο ίδιο επίπεδο χρόνου. Αμεσα μπορούμε να διακρίνουμε ότι Απρίλιο και Μάιο έχουμε την μέγιστη συγκέντρωση όσον αφορά τον αριθμό των πλοίων και τα 2 έτη. Το προηγούμενο έτος (μπλε γραμμή) επεκτείνεται σε όλο το έτος και αυτό ίσως επειδή ήταν το 1<sup>ο</sup> έτος και ήταν σε φάση προσαρμογής κάθε εταιρία. Για τα πλοία με σημαία της Ελλάδας, αν και το 1<sup>ο</sup> έτος είχαν ξεκινήσει από το Peak της περιόδου δηλαδή τον Απρίλιο μέχρι το Σεπτέμβρη, ενώ το 2<sup>ο</sup> έτος ξεκίνησαν από την αρχή του έτους με Peak ξανά τον Απρίλιο και ολοκλήρωσαν μέχρι Ιούλιο.

## Page 14 - Consumption Methods by Ship Type – General – 2019



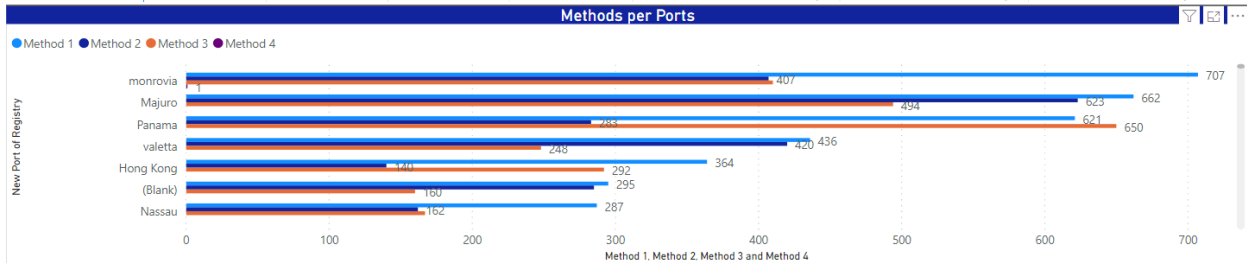
## Page 14 - Consumption Methods by Ship Type – Greece – 2019



Μπορεί να είδαμε παραπάνω τις μεθόδους ανά χώρα , αλλά σίγουρα είναι εξίσου σημαντικό να κατανοήσουμε την εικόνα και βάση το τύπου των πλοίων. Στην συγκεκριμένη κατηγορία η Ελλάδα διαφέρει αρκετά από το σύνολο των χωρών, αφού όπως φαίνεται από την σύγκριση στις κύριες κατηγορίες τύπου πλοίων 1<sup>ο</sup> στα oil tankers , στην Ελλάδα υπερέχει η μέθοδος A ενώ για τις υπόλοιπες χώρες η μέθοδος B. Για τα Bulk carriers εδώ υπάρχει ανάλογη εικόνα όπου επικρατεί η μέθοδος A αλλά δεν υπάρχει καμιά αναφορά στην μέθοδο B όπως υπάρχει σε άλλες χώρες. Τέλος διαφοροποίηση και στην 3<sup>η</sup> κατηγορία τα Ro-Pax ship αφού για την Ελλάδα έχουμε την μέθοδο B σε μεγαλύτερο βαθμό ενώ για τα άλλα κράτη την μέθοδο A. (Όταν λέμε κράτη πάντα θα εννοούμε την σημαία νηολόγησης)

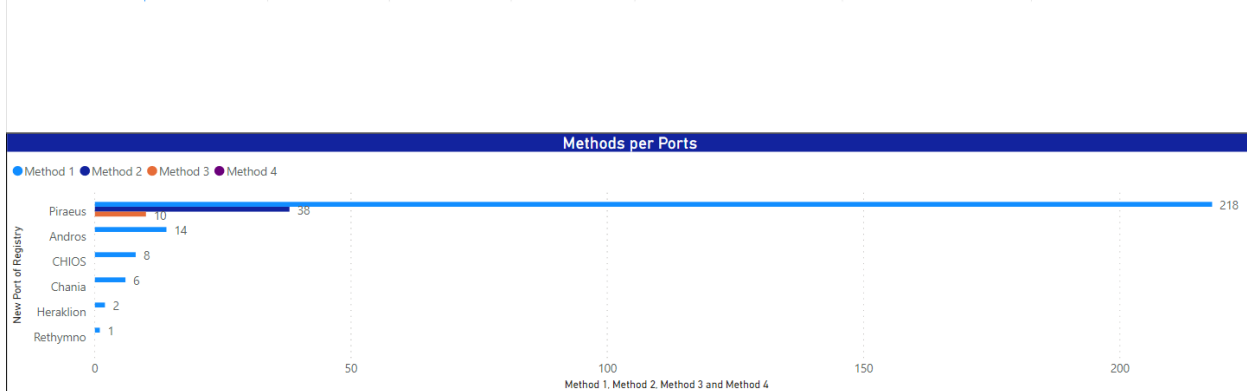
## Page 15 - Consumption Methods by Country – General – 2019

Consumption Methods by Country							
Ship Registry Country	Count of Method A	Count of Method B	Count of Method C	Count of Method D	Total fuel consumption [m tonnes]	Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Total time spent at sea [Days]
Algeria	10	16	7		82.323,62	254.330,47	2.048,78
Australia	36	74	58		669.886,73	2.070.364,73	18.322,33
Bahamas	287	162	167		2.204.387,58	6.778.205,03	51.891,28
Barbados	14	6	6		33.570,51	105.273,79	2.080,97
Belgium	9	18	15		145.844,56	448.347,01	3.710,17
Belize	14	2			13.779,38	43.152,29	1.153,08
Bermuda	7	34	52		625.575,93	1.871.991,62	7.457,92
Bulgaria	3	6			16.906,29	52.917,11	1.561,71
<b>Total</b>	<b>5476</b>	<b>3581</b>	<b>3671</b>	<b>2</b>	<b>43.677.932,37</b>	<b>136.212.640,82</b>	<b>26.411.145,80</b>

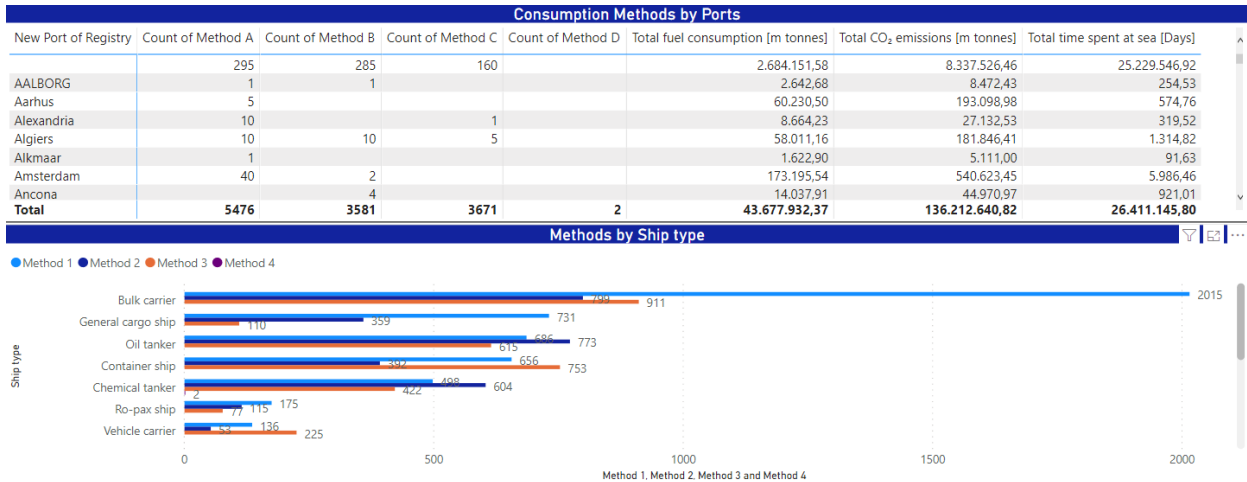


## Page 15 - Consumption Methods by Country – Greece - 2019

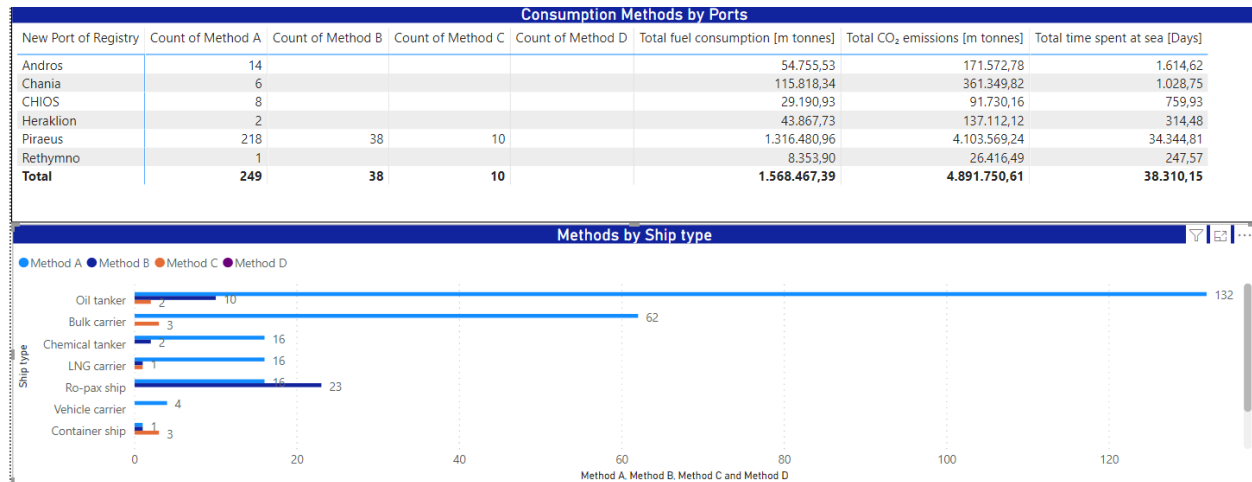
Consumption Methods by Country							
Ship Registry Country	Count of Method A	Count of Method B	Count of Method C	Count of Method D	Total fuel consumption [m tonnes]	Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Total time spent at sea [Days]
Greece	249	38	10		1.568.467,39	4.891.750,61	38.310,15
<b>Total</b>	<b>249</b>	<b>38</b>	<b>10</b>		<b>1.568.467,39</b>	<b>4.891.750,61</b>	<b>38.310,15</b>



## Page 16 - Consumption Methods per Port – General – 2019



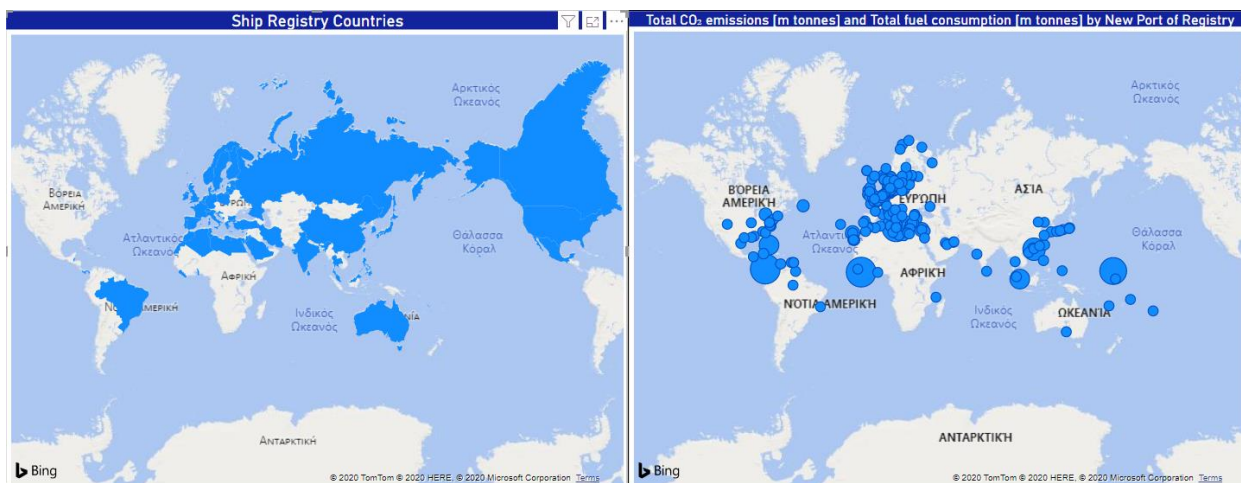
## Page 16 - Consumption Methods per Port – Greece – 2019



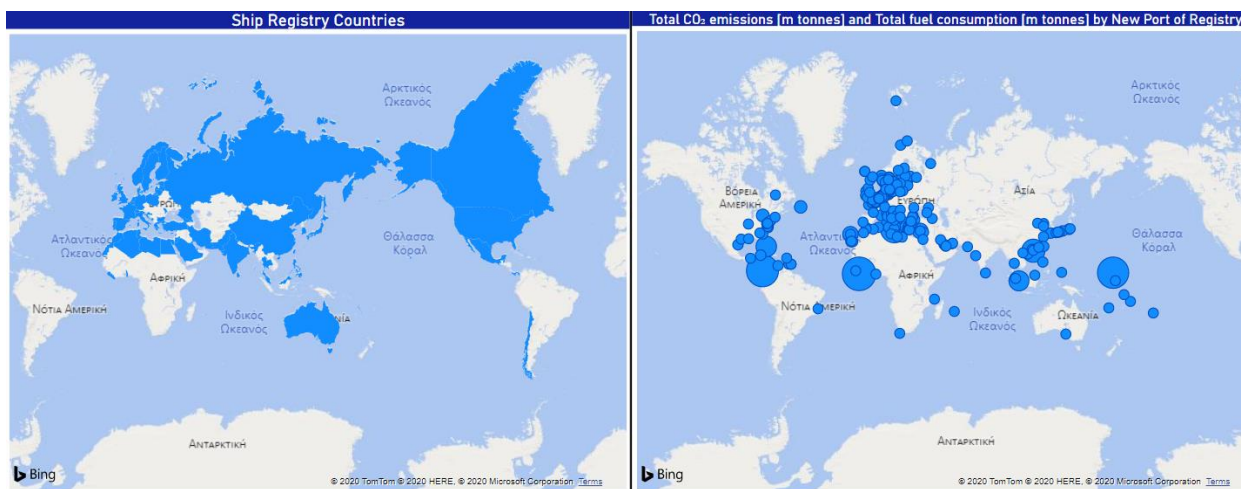
Στα παραπάνω διαγράμματα της σελίδας 15-16, παρατηρούμε ότι τα 3 πρώτα λιμάνια νηολόγησης έχουν διαφορετική εικόνα ως προς την μέθοδο B και μέθοδο C ενώ ειδικά η Μονροβία και ο Παναμάς. Σε αυτό σίγουρα θα παίζει ρόλο ο τύπος των εγγεγραμμένων πλοίων.

Στην Ελλάδα, επικρατεί το λιμάνι του Πειραιά όπως και η μέθοδος A που είναι η μοναδική μέθοδος στα μικρότερα λιμάνια.

## Page 17 - Ship Country Map – General – 2018



## Page 17 - Ship Country Map – General – 2019



Στο παραπάνω διάγραμμα , βλέπουμε ότι σχεδόν όλες οι χώρες του κόσμου εφαρμόζουν το MRV εκτός φυσικά από χώρες που δεν δραστηριοποιούνται στην Ναυτιλία όπως η Κεντρική Ασία και η Κεντρική με την Νότια Αφρική. Ως προς τα λιμάνια , παρατηρούμε 3 μεγάλες κουκίδες ως προς τα 3 βασικά λιμάνια νηολόγησης δηλαδή Monrovia , Panama και Marshall islands όπως και την Σιγκαπούρη που ακολουθεί.

## Page 18 - Overview CO<sub>2</sub> per Verifier – General – 2019

Overview per Verifier Name							
Verifier Name	Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Calculated - Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Difference_Total_CO2_Emissions	Total fuel consumption [m tonnes]	Total time spent at sea [Days]	Count of IMO Number	Average of Emissions per Consumption
DNV GL	39.973.938,62	41.649.086,61	1.675.147,99	12.851.165,23	351.364,43	2628	3,13
AMERICAN BUREAU OF SHIPPING HELLENIC SINGLE MEMBER LIMITED LIABILITY COMPANY (ABS HELLENIC S.M. LTD)	23.636.530,72	33.874.689,26	10.238.158,54	7.590.117,75	188.421,18	1936	3,13
RINA Services Spa	15.580.852,60	24.477.020,26	8.896.167,66	4.975.831,54	25.274.003,43	980	2,97
Lloyd's Register Quality Assurance Ltd	11.900.227,04	15.848.185,00	3.947.957,96	3.828.883,39	95.934,87	915	2,99
VERIFAVIA (UK) LTD	9.459.504,93	12.488.526,88	3.029.021,95	3.025.250,78	102.916,80	893	3,12
Nippon Kaiji Kyokai, Innovation and Sustainability Department	9.432.753,63	10.102.166,29	669.412,66	3.029.386,23	84.002,31	1144	3,13
Bureau Veritas Certification France	8.812.179,37	10.651.854,46	1.839.675,09	2.819.015,26	123.644,96	944	3,13
HELLENIC LLOYD'S S.A.	4.539.085,96	4.697.451,82	158.365,86	1.447.271,84	55.671,25	505	3,14
CHINA CLASSIFICATION SOCIETY	3.935.873,94	3.943.114,78	7.240,84	1.260.196,61	24.192,75	413	2,55
EMICERT	2.524.792,99	2.617.723,30	92.930,31	831.321,98	22.683,20	380	2,14
Korean register of shipping	2.445.489,94	2.440.870,73	-4.619,21	753.191,69	31.138,15	313	3,26
EnvService GmbH	817.030,67	817.024,00	-6,67	259.993,00	12.869,79	120	2,15
Swiss Climate EcoCare GmbH	784.428,14	784.429,20	1,06	249.081,08	14.484,12	95	3,15
ICS Verification Services Single Member P.C.	761.475,96	959.727,00	198.251,04	242.112,83	10.484,96	130	3,14
VERIFAVIA SARL	756.132,25	1.339.852,26	583.720,01	244.293,10	3.636,80	24	3,09
<b>Total</b>	<b>136.212.640,82</b>	<b>167.633.256,28</b>	<b>31.420.615,46</b>	<b>43.677.932,37</b>	<b>26.411.145,80</b>	<b>11587</b>	<b>3,04</b>

## Page 18 - Overview CO<sub>2</sub> per Verifier – Greece – 2019

Overview per Verifier Name							
Verifier Name	Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Calculated - Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Difference_Total_CO2_Emissions	Total fuel consumption [m tonnes]	Total time spent at sea [Days]	Count of IMO Number	Average of Emissions per Consumption
RINA Services Spa	1.452.466,00	5.338.664,70	3.886.198,70	463.011,27	9.051,03	64	3,14
HELLENIC LLOYD'S S.A.	934.269,57	945.218,52	10.948,95	297.663,63	9.910,61	89	3,14
VERIFAVIA (UK) LTD	759.661,89	1.508.815,12	749.153,23	241.286,11	2.697,49	14	3,15
AMERICAN BUREAU OF SHIPPING HELLENIC SINGLE MEMBER LIMITED LIABILITY COMPANY (ABS HELLENIC S.M. LTD)	611.167,84	616.007,82	4.839,98	204.233,77	4.602,09	55	3,04
DNV GL	565.004,11	565.004,17	0,06	180.538,00	6.507,61	45	3,13
EMICERT	451.981,61	451.975,90	-5,71	144.327,35	3.945,37	45	2,78
Bureau Veritas Certification France	36.345,70	36.345,66	-0,04	11.553,78	669,96	4	3,15
ICS Verification Services Single Member P.C.	29.817,81	89.453,43	59.635,62	9.565,23	379,11	3	3,12
Korean register of shipping	29.265,67	29.269,07	3,40	9.338,91	339,95	5	3,13
CHINA CLASSIFICATION SOCIETY	10.961,77	10.961,81	0,04	3.497,57	106,10	15	0,63
Nippon Kaiji Kyokai, Innovation and Sustainability Department	10.808,64	10.808,63	-0,01	3.451,77	100,83	2	3,13
<b>Total</b>	<b>4.891.750,61</b>	<b>9.602.524,83</b>	<b>4.710.774,22</b>	<b>1.568.467,39</b>	<b>38.310,15</b>	<b>341</b>	<b>2,96</b>

Αν λάβουμε ως κριτήριο τους ελεγκτές των πλοίων , σε παγκόσμιο επίπεδο διακρίνεται με σαφή υπεροχή η DNV GL και στη συνέχεια η ABS Hellenic, ως προς τον αριθμό των πλοίων αλλά και σε αναλογία εκπομπής ρύπων όπως και κατανάλωσης καυσίμων. Αξιοσημείωτο ως προς παρατήρηση είναι ο χαμηλός δείκτης εκπομπών προς κατανάλωση σε verifiers όπως China classification Society με δείκτη 2,55 , Emicert με 2,14 αλλά και η envService GmbH με 2,15. Εκτός του καλού δείκτη έχουν και σχετικά μικρή απόκλιση από το συνολικό σε σχέση με τους υπολογιζόμενους ρύπους.



Για τα πλοία με την Ελληνική σημαία , φαίνεται ότι έχει διαμοιραστεί ο αριθμός των πλοίων όμως σε πλεονεκτική θέση φαίνεται πως είναι η Rina Services SPA και η Hellenic LLOYD's S.A, αν φυσικά λάβουμε υπόψιν τον αριθμό των πλοίων.

### Page 19 - Verifier by Ship Type – Greece – 2018

Verifier per Ship Type						
Verifier Name	Total					
Ship type	CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Total fuel consumption [m tonnes]	Total time spent at sea [Days]	Number of Ships	Average of Emissions per Consumption	
Oil tanker	2.142.367,27	684.031,87	20.467,75	172	3,11	
Ro-pax ship	1.461.897,92	465.553,18	4.954,27	31	3,14	
Bulk carrier	409.317,15	130.728,41	5.024,43	70	2,68	
LNG carrier	370.754,95	130.422,14	1.552,63	19	2,81	
Chemical tanker	209.949,04	66.845,96	2.985,50	18	3,14	
Vehicle carrier	73.082,22	23.428,53	907,96	4	3,12	
Container ship	65.417,95	20.964,74	254,46	4	3,12	
Gas carrier	62.182,06	19.718,76	1.292,56	7	3,14	
Ro-ro ship	11.959,02	3.784,12	159,80	1	3,16	
Other ship types	9.325,39	2.970,80	187,54	1	3,14	
<b>Total</b>	<b>4.816.252,97</b>	<b>1.548.448,51</b>	<b>37.786,92</b>	<b>327</b>	<b>3,01</b>	

Verifier per Ship Type										
RINA Services Spa		AMERICAN BUREAU OF SHIPPIN...	VERIFAVIA (UK) LTD	EMICERT	Lloyd's Register Quality As...	DNV GL				
Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Total fuel c...	Total CO <sub>2</sub> emissions [m ton...	Total f...	Total CO <sub>2</sub> emissions [m t...	Total ...	Total CO <sub>2</sub> emissions [m t...	Total ...	Total CO <sub>2</sub> emissions [...	Tota...	Total CO <sub>2</sub> em... T...

### Page 19 - Verifier by Ship Type – Greece – 2019

Verifier per Ship Type						
Verifier Name	Total					
Ship type	Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Total fuel consumption [m tonnes]	Total time spent at sea [Days]	Number of Ships	Average of Emissions per Consumption	
Oil tanker	2.182.649,24	696.260,02	21.493,00	178	3,13	
Ro-pax ship	1.729.851,55	550.739,41	6.463,06	39	3,14	
Bulk carrier	261.476,94	83.445,83	3.274,52	66	2,33	
Chemical tanker	219.667,44	69.819,29	2.970,23	23	3,14	
LNG carrier	285.113,73	100.245,58	1.259,78	17	2,82	
Gas carrier	44.196,56	14.010,60	1.073,55	6	3,15	
Vehicle carrier	67.680,44	21.681,48	939,88	4	3,12	
Container ship	66.478,60	21.291,26	412,50	5	3,12	
Ro-ro ship	30.608,41	9.694,28	351,39	2	3,16	
Other ship types	4.027,70	1.279,64	72,25	1	3,15	
<b>Total</b>	<b>4.891.750,61</b>	<b>1.568.467,39</b>	<b>38.310,15</b>	<b>341</b>	<b>2,96</b>	

Verifier per Ship Type									
RINA Services Spa		HELLENIC LLOYD'S S.A.	VERIFAVIA (UK) LTD	AMERICAN BUREAU OF...	DNV GL	EMICERT			
Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Total fuel con...	Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Total fu...	Total CO <sub>2</sub> emissions [m t...	Total ...	Total CO <sub>2</sub> emission...	Tot...	Total CO <sub>2</sub> emissio...	Tota...

Ως προς τον τύπο των πλοίων τα στοιχεία των καταναλώσεων και εκπομπών είναι σχετικά παραπλήσια , το μόνο που αλλάζει είναι ο Verifier. Στην 1<sup>η</sup> θέση παραμένει η Rina , ενώ στην 2<sup>η</sup> θέση ανέβηκε η Hellenic LLOYD's SA σε σχέση με τον ABS Hellenic και η Verifania στην 3<sup>η</sup> θέση.



## Page 20 - Verifier per Ship Country – Greece – 2018

Verifier per Country					
Verifier Name	AMERICAN BUREAU OF SHIPPING HELLENIC SINGLE MEMBER LIMITED LIABILITY COMPANY (ABS HELLENIC S.M. LTD)			Bureau Veritas Certification France	
Ship Registry Country	Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Total fuel consumption [m tonnes]	Number of Ships	Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Total fuel consumption [m tonnes]
England					
Estonia					
Faroe Islands				61.963,72	19.704,88
Finland					
France	764.230,38	244.755,80	18	687.453,22	218.655,64
Germany	187.015,58	59.241,94	14	19.767,78	6.343,10
Gibraltar	5.088,19	1.590,56	1	39.157,55	12.478,60
Greece	817.957,39	273.307,86	67	34.906,14	11.070,08
Hong Kong	2.928.416,12	935.497,45	236	167.928,53	53.644,16
India	5.515,50	1.757,00	1		
Iran					
Ireland	58.681,28	18.772,01	2	96.007,69	30.458,87
Italy	176.240,82	46.843,29	10	303.713,92	97.341,34
Japan					
Jordan				3.114,01	994,22
Latvia					
Lebanon					
Liberia	3.001.661,71	961.085,13	279	634.708,88	202.769,57
<b>Total</b>	<b>28.284.609,81</b>	<b>9.055.329,42</b>	<b>2162</b>	<b>8.809.242,97</b>	<b>2.818.997,74</b>

## Page 20 - Verifier per Ship Country – Greece – 2019

Verifier per Country					
Verifier Name	AMERICAN BUREAU OF SHIPPING HELLENIC SINGLE MEMBER LIMITED LIABILITY COMPANY (ABS HELLENIC S.M. LTD)			Bureau Veritas Certification France	
Ship Registry Country	Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Total fuel consumption [m tonnes]	Number of Ships	Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Total fuel consumption [m tonnes]
England					
Estonia					
Faroe Islands				55.271,78	1
Finland					
France	609.402,83	195.157,60	13	691.442,05	21
Georgia					
Germany	180.087,92	57.024,34	13	21.274,48	
Gibraltar				32.723,17	1
Greece	611.167,84	204.233,77	55	36.345,70	1
Hong Kong	2.341.292,17	747.321,51	206	183.019,79	5
India	2.170,28	691,90	1		
Iran					
Ireland	50.010,43	15.994,87	1	89.753,84	2
Italy	89.852,95	26.785,89	9	202.313,63	6
Japan					
Jordan				3.623,71	
Kuwait					
Latvia					
Lebanon					
<b>Total</b>	<b>23.636.530,72</b>	<b>7.590.117,75</b>	<b>1936</b>	<b>8.812.179,37</b>	<b>2.818.997,74</b>

## Page 21 - Verifier Consumption methods by Ship Type – Greece – 2018

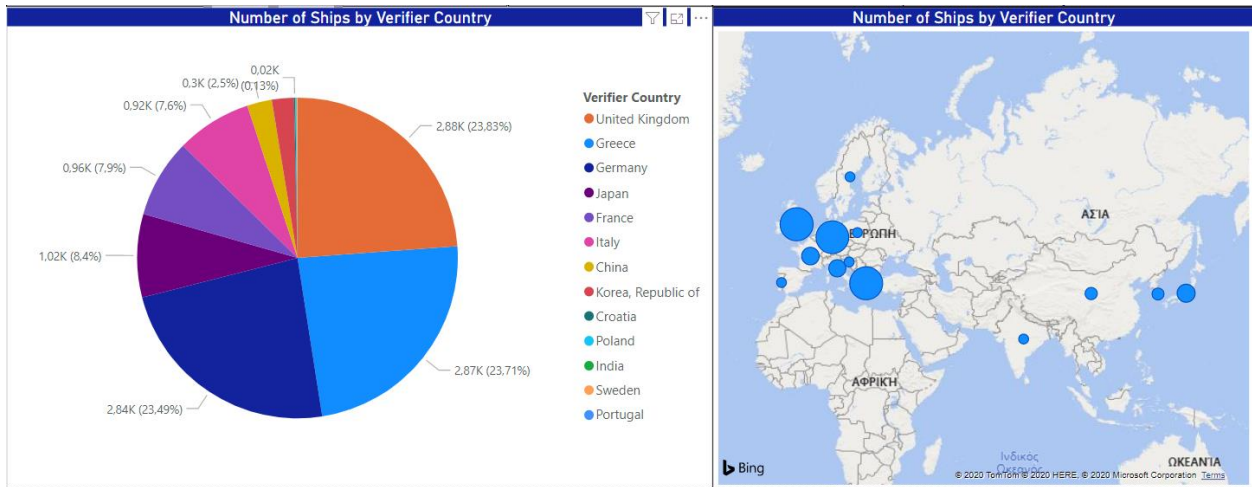
Verifier per Ship Type																
Verifier Name	Nippon Kaiji Kyokai, Innovation and Sustainability Department				RINA Services Spa				VERIFAVIA (UK) LTD				Total			
Ship type	Method A	Method B	Method C	Method D	Method A	Method B	Method C	Method D	Method A	Method B	Method C	Method D	Method A	Method B	Method C	Method D
Bulk carrier	1												60	1	4	
Chemical tanker					4	2							12	2		
Container ship													1		3	
LNG carrier													19		19	
Oil tanker					36	2	2						121	13	5	
Other ship types													1			
Ro-pax ship					9					12			12	12		
Ro-ro ship									1			1	1		1	
Vehicle carrier													4			
<b>Total</b>	<b>1</b>				<b>49</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>1</b>	<b>12</b>	<b>1</b>		<b>231</b>	<b>28</b>	<b>32</b>	

## Page 21 - Verifier Consumption methods by Ship Type – Greece – 2019

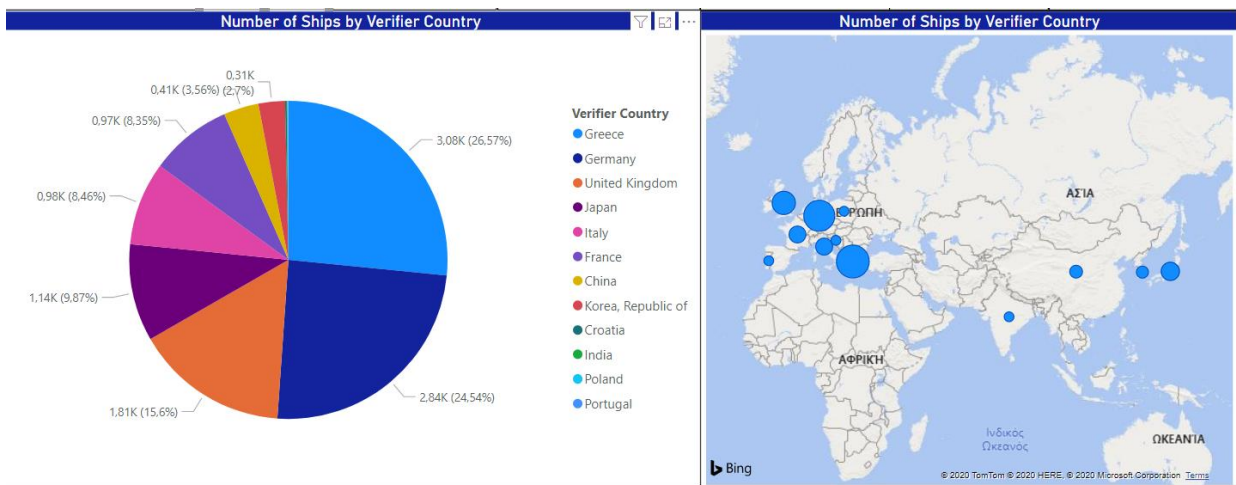
Verifier per Ship Type																
Verifier Name	Nippon Kaiji Kyokai, Innovation and Sustainability Department				RINA Services Spa				VERIFAVIA (UK) LTD				Total			
Ship type	Method A	Method B	Method C	Method D	Method A	Method B	Method C	Method D	Method A	Method B	Method C	Method D	Method A	Method B	Method C	Method D
Bulk carrier	2												62		3	
Chemical tanker					4	2							16	2		
Container ship													1	1	3	
LNG carrier													16	1	1	
Oil tanker					34								132	10	2	
Other ship types													1			
Ro-pax ship					13	11				12			16	23		
Ro-ro ship									1	1	1		1	1	1	
Vehicle carrier													4			
<b>Total</b>	<b>2</b>				<b>51</b>	<b>13</b>			<b>1</b>	<b>13</b>	<b>1</b>		<b>249</b>	<b>38</b>	<b>10</b>	

Από τους πίνακες των σελίδων 20 και 21, αντιλαμβανόμαστε ότι υπάρχει επιβεβαίωση των προηγούμενων στατιστικών είτε για τις μεθόδους είτε για τις ανά έτος και ανά χώρα. Μια σημαντική λεπτομέρεια είναι ότι η Verifania είναι η μόνη που εφαρμόζει κυρίως την μέθοδο B ενώ και η ABS Hellenic φαίνεται ότι επιλέγει και τις 3 πρώτες μεθόδους. Ενώ οι άλλοι ελεγκτές κατά βάση στην μέθοδο A.

## Page 22 - Number of Ships Verifier Country – General – 2018



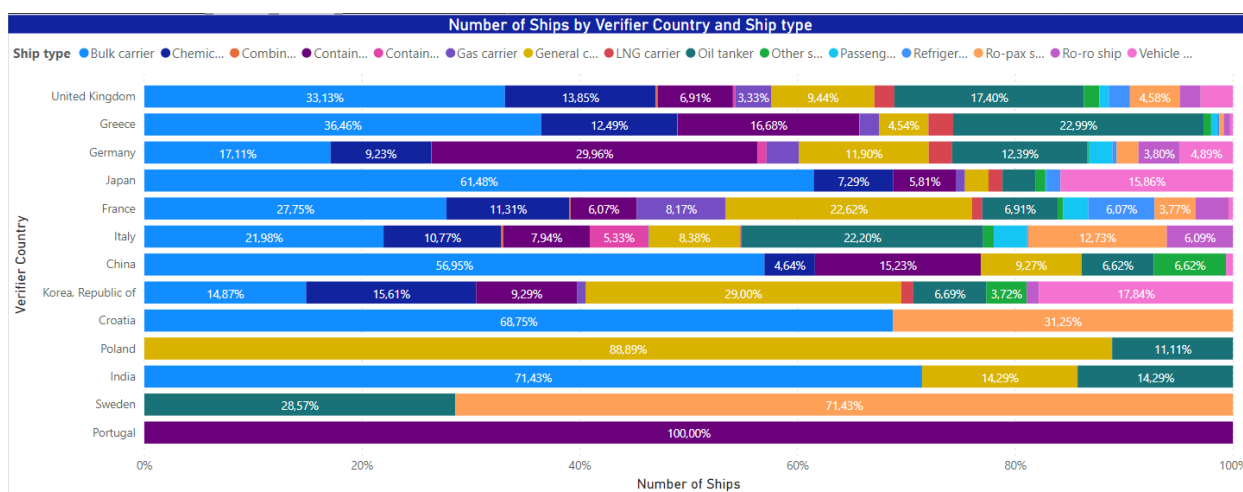
## Page 22 - Number of Ships Verifier Country – General – 2019



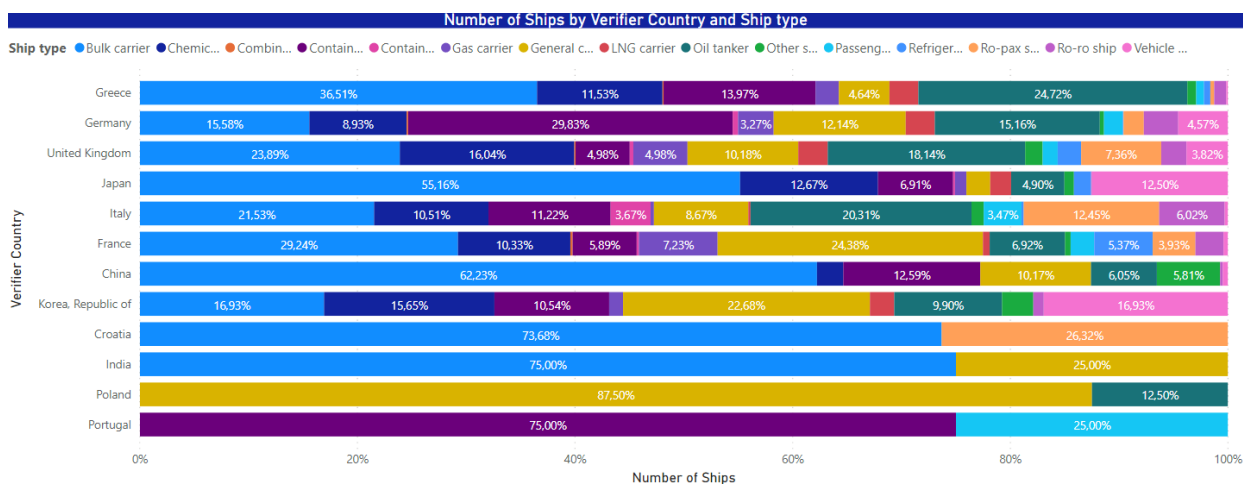
Το μερίδιο αγοράς για κάθε ελεγκτή σε μια τόσο κλειστή αγορά είναι σημαντική και απαιτεί καλή συνεργασία με τον πελάτη / πλοίο ως προς την καταγραφή των απαιτούμενων πληροφοριών ώστε το πλοίο να πάρει την απαιτούμενη πιστοποίηση. Το 2018, οι πρώτες 3 χώρες κατά σειρά ήταν το Ηνωμένο Βασίλειο με μικρή διαφορά 23,83% και στη συνέχεια η Ελλάδα με 23,71% και μετά η Γερμανία με 23,49%. Όμως αυτή η εικόνα άλλαξε για το 2019, αφού η πρώτη 3αδα για το μερίδιο αγοράς έχει ως εξής : 1<sup>η</sup> η Ελλάδα με 26,57% , 2<sup>η</sup> η Γερμανία με 24,54% και το Ηνωμένο Βασίλειο με 15,6%. Αυτή η δραματική αλλαγή ίσως

οφείλεται σε διεθνούς πολιτικούς και οικονομικούς παράγοντες από την αποχώρηση του Ηνωμένου Βασιλείου από την Ευρωπαϊκή Ένωση.

### Page 23 - Verifier Country and Ship Type – General – 2018



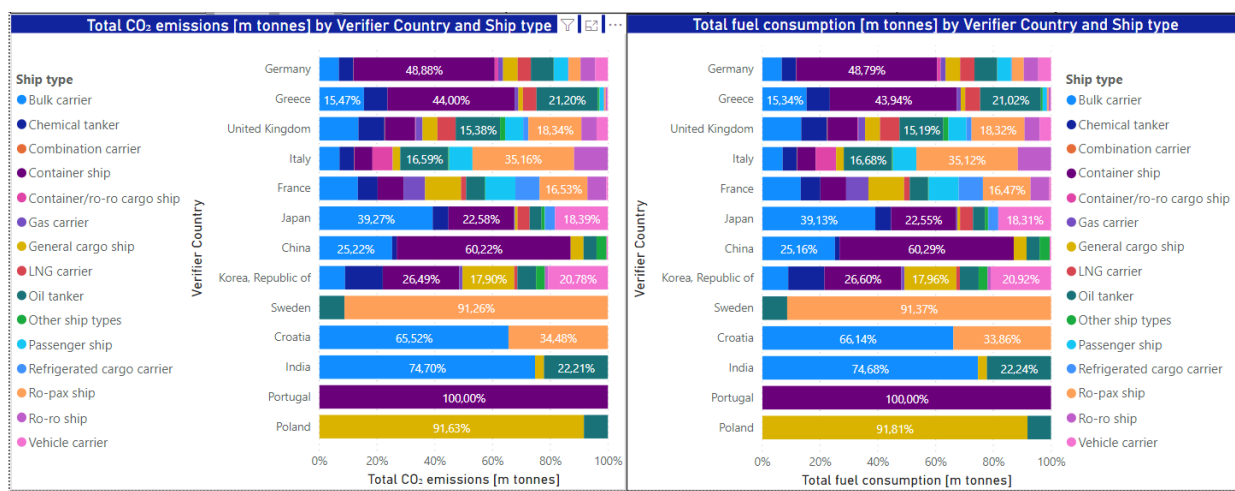
### Page 23 - Verifier Country and Ship Type – General – 2019



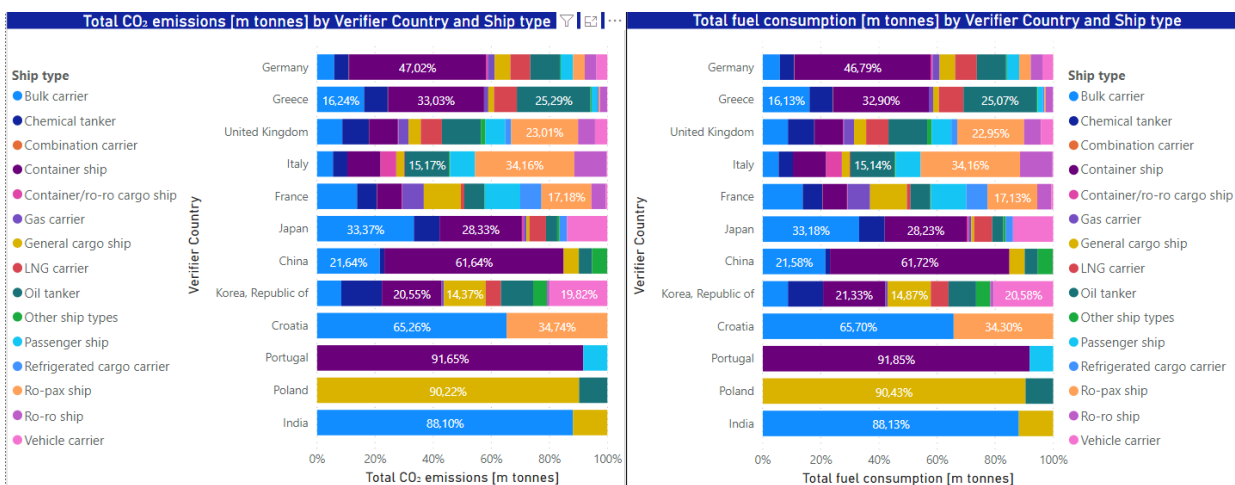
Ως προς την σύγκριση των δύο ετών σε σχέση με τον Verifier και το είδος του πλοίου, η προηγούμενη αύξηση της Ελλάδος (Verifier) φαίνεται από την αύξηση του ποσοστού των oil Tankers αλλά κατοχύρωση των καλών ποσοστών του προηγούμενου έτους. Ενώ στον αντίποδα επιβεβαιώνεται η πτώση των Verifiers του Ηνωμένου Βασιλείου όπου έχασαν αρκετό ποσοστό από το στόλο των bulk carriers όπου σε απόλυτους αριθμούς από 954 πλοία έφτασαν τα 432 δηλαδή μια μείωση της τάξεως του 50%.

Επιπλέον, το 2019, δεν υπάρχει κάποια καταχώρηση από Σουηδικό Verifier που αυτό υποδεικνύει ότι είτε σταμάτησε την λειτουργία λόγω του μικρού αριθμών πλοίου το 1<sup>ο</sup> έτος είτε τα πλοία μεταφέρθηκαν σε άλλον Verifier για μεγαλύτερη αξιοπιστία λόγω της εμπειρίας τους.

### Page 24 - CO<sub>2</sub> Consumption Verifier Country Ship Type – General – 2018



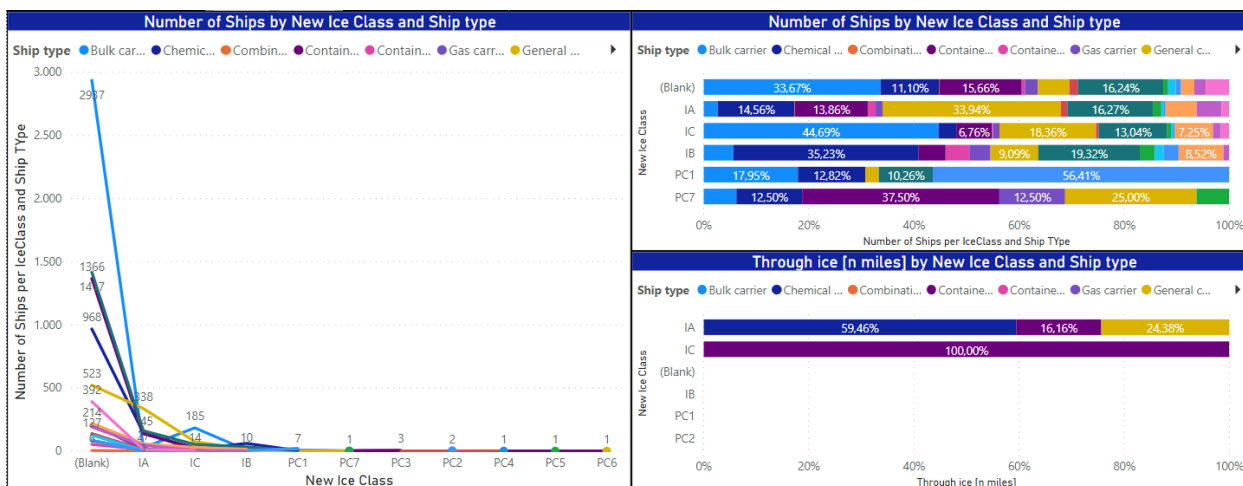
### Page 24 - CO<sub>2</sub> Consumption Verifier Country Ship Type – General – 2019



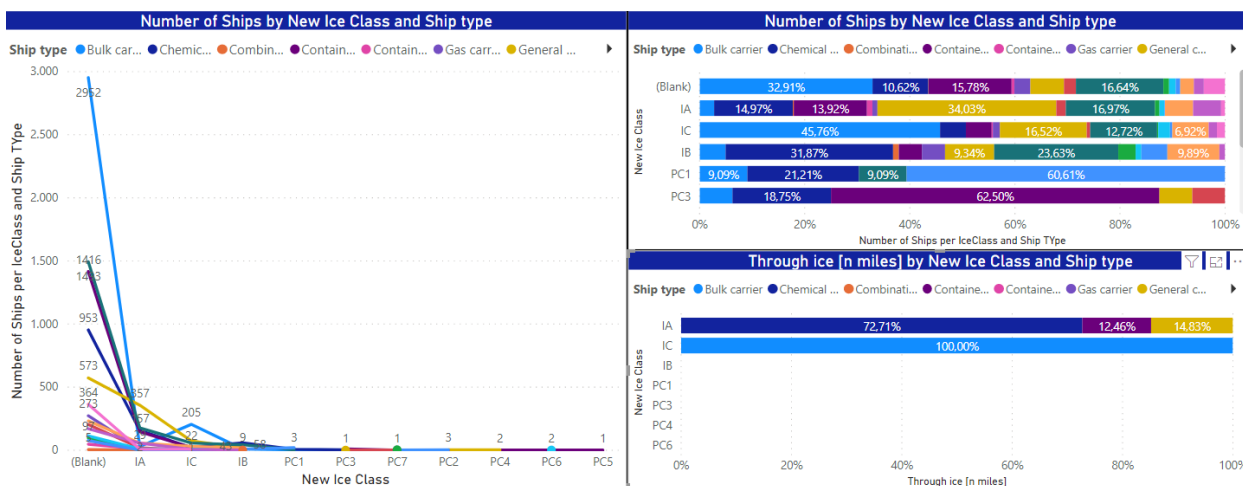
Κατά γενική ομολογία, κάθε ελεγκτής θα πρέπει να έχει την εικόνα ως προς το είδος πλοίων που έχει και σε κατηγορίες με υψηλά ποσοστά κατανάλωσης καυσίμου και εκπομπής

αερίων θα πρέπει να έχει πιο αυστηρά συμβουλευτικά μέτρα. Στην περίπτωση των Ελληνικών Verifiers για παράδειγμα, οι 3 κατηγορίες είναι τα Bulk carriers, τα Containerships αλλά και τα oil tankers όπου είναι κάτι αναμενόμενο με της μορφή της Ελληνικής ναυτιλίας.

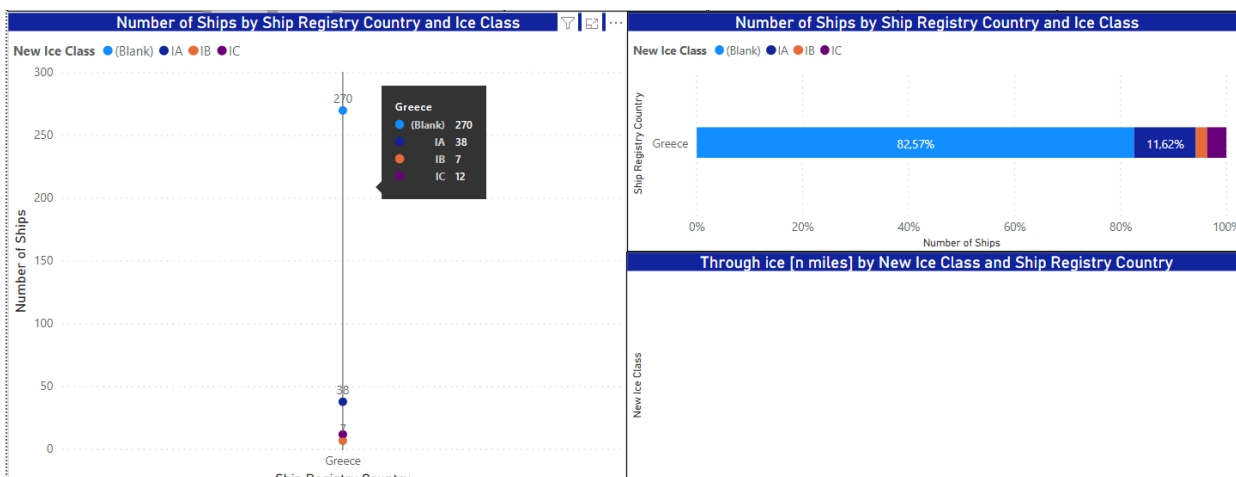
### Page 25 - Ice class by Ship type – General – 2018



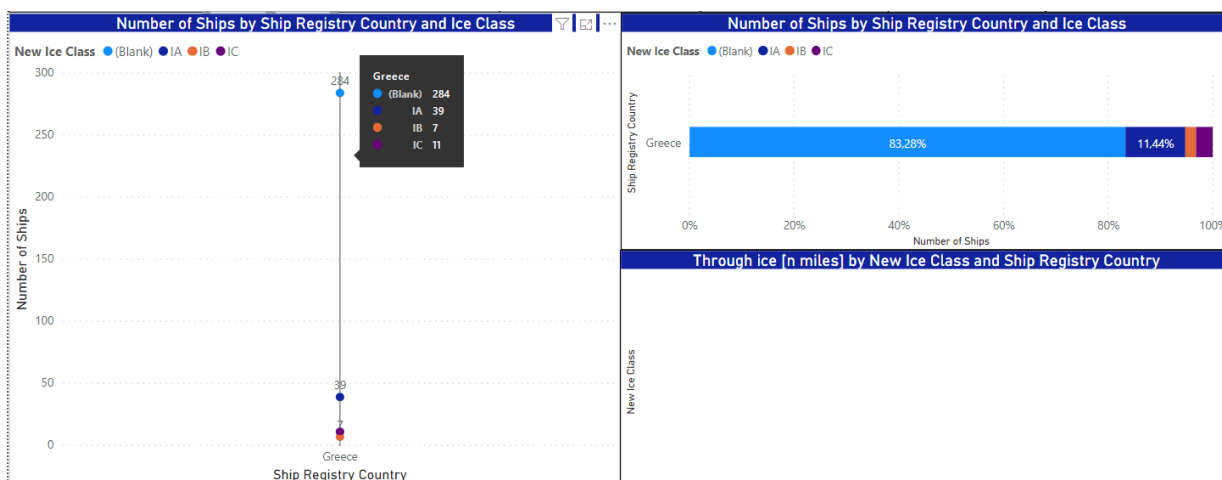
### Page 25 - Ice class by Ship type – General - 2019



## Page 26 - Ice Class by country – Greece – 2018



## Page 26 - Ice Class by country – Greece – 2019



Όπως γνωρίζουμε κάποια πλοία λαμβάνουν ένα βαθμό «ice class» όπου αναφέρεται στην δυνατότητα που έχει το καράβι να πλέει μέσα σε πάγο. Προφανώς αυτό έχει μεγάλη αξία για τις βόρειες χώρες όπου υπάρχει πιθανότητα να παγώσουν τα νερά και να χρειαστεί να διασχίσει παγωμένα νερά.

Όπως βλέπουμε και από τα διαγράμματα περίπου το 71% (8500 από τα 11587 πλοία) δεν έχουν κατηγορία Iceclass. Το 29% για να μπουν σε αυτή την κατηγοριοποίηση σίγουρα θα έχουν αυξήσει το κόστος τους λόγω παραμετροποίησης της πλώρης αφού θα πρέπει να είναι πιο παχιά με μεγαλύτερη αντοχή. Εκ του αποτελέσματος, η πλοήγηση σε πάγο είναι

μηδαμινή σε σχέση με τα ταξίδια που κάνουν σε όλο τον κόσμο, άρα είναι φυσιολογικό που δεν προχωράνε οι εταιρίες σε αυτή την κατηγοριοποίηση.

### Page 27 - Annual Average CO<sub>2</sub> Emissions per Ship type – General - 2019

Annual average Emissions by Ship Type						
Ship type	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per distance [kg CO <sub>2</sub> / n mile]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) [g CO <sub>2</sub> / dwt carried · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (freight) [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (mass) [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (pax) [g CO <sub>2</sub> / pax · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (volume) [g CO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup> · n miles]
Ro-pax ship	181.042,26		190.355,48		558.452,05	
Ro-ro ship	89.155,80			65.953,19	342.489,48	
Passenger ship	134.035,79				125.425,64	
Bulk carrier	1.192.544,39			22.236.057,67		
Chemical tanker	369.417,22			24.628.092,96		
Combination carrier	3.506,55			26.762,46		
Container ship	965.351,34	31,88		66.652,75		
Container/ro-ro cargo ship	22.888,56			84,99		1.836,34
Gas carrier	109.101,42			143.153,60		
General cargo ship	230.337,50	13.353.523,26		13.272.817,34		
LNG carrier	218.978,49			212,71		14.524,57
Oil tanker	855.981,16			43.403,29		
Other ship types	39.045,63	14.053,19		29.625,10		
Refrigerated cargo carrier	37.691,39			71.364,12		
Vehicle carrier	177.981,82	487,28		49.006,68		
<b>Total</b>	<b>4.627.059,32</b>	<b>13.368.095,61</b>	<b>190.355,48</b>	<b>60.633.186,86</b>	<b>1.026.367,17</b>	<b>16.360,91</b>

### Page 27 - Annual Average CO<sub>2</sub> Emissions per Ship type – Greece – 2019

Annual average Emissions by Ship Type						
Ship type	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per distance [kg CO <sub>2</sub> / n mile]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) [g CO <sub>2</sub> / dwt carried · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (freight) [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (mass) [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (pax) [g CO <sub>2</sub> / pax · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (volume) [g CO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup> · n miles]
Ro-pax ship	20.507,10		21.690,89		11.976,85	
Bulk carrier	18.158,80			1.525,05		
Chemical tanker	8.642,42			407,69		
Container ship	3.382,28			185,50		
Gas carrier	1.710,80			453,74		
LNG carrier	13.017,24					214,47
Oil tanker	88.397,19			1.598,45		
Other ship types	273,99	66,57		66,57		
Ro-ro ship	498,76			626,73		
Vehicle carrier	1.036,27			409,31		
<b>Total</b>	<b>155.624,85</b>	<b>66,57</b>	<b>21.690,89</b>	<b>5.273,04</b>	<b>11.976,85</b>	<b>214,47</b>



## Page 28 - Annual CO<sub>2</sub> Emissions per Country – General – 2018

Annual average Emissions By Country						
Ship Registry Country	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per distance [kg CO <sub>2</sub> / n mile]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) [g CO <sub>2</sub> / dwt carried · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (freight) [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (mass) [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (pax) [g CO <sub>2</sub> / pax · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (volume) [g CO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup> · n miles]
Missing Registry Port	941.848,13	7.194,53	14.390,89	227.614.249,07	838.514,75	1.450,57
Marshall Islands	512.491,53	438.903,40		223.404.712,12	4.450,22	324,68
Liberia	494.939,35	1.037.060,86		351.124.791,63	3.373,51	75,03
Panama	492.717,58	2.310,23		144.181.855,73	5.807,45	25,83
Malta	375.390,95	27.486,26	6.300,75	171.709.391,93	25.123,56	146,07
Hong Kong	281.772,95	32.766,57		40.812,37		6,03
Singapore	230.970,02	4.517.505.055,49		156.069,91		91,02
Bahamas	226.625,71	513,33	2.068,84	31.498,72	46.799,43	300,28
Greece	154.599,65	57,72	166.586,56	3.753,69	15.580,32	343,04
Italy	138.368,87	361,56	66.033,12	8.174,71	106.720,67	412,14
Denmark	101.425,46		2.476,78	7.882,63	16.290,45	22,10
Cyprus	79.705,57	525,98	58.048,77	158.469,44	81.263,57	52,07
Norway	79.424,27	1.094,99	11.215,22	5.491,47	11.729,85	64,17
Portugal	77.341,04	1.200,51	103,22	9.060,75	4.218,98	217,31
Netherlands	70.058,94	59.618,91	219,80	21.247,74	3.942,80	243,29
Australia	60.504,03	420,25	4,43	41.994,19	2,62	70,98
Canada	48.907,98	156.150,63		9.151,65		
United Kingdom	47.620,83		1.396,51	20.692.610,42	51.984,57	67,88
Germany	45.559,81	308.136,66	3.655,86	2.518,71	33.452,05	
Bermuda	45.171,21			393,36	7.467,50	256,73
<b>Total</b>	<b>4.880.022,17</b>	<b>4.519.646.595,75</b>	<b>397.802,58</b>	<b>1.464.835.591,28</b>	<b>1.431.070,36</b>	<b>9.200,46</b>

## Page 28 - Annual CO<sub>2</sub> Emissions per Country – General – 2019

Annual average Emissions By Country						
Ship Registry Country	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per distance [kg CO <sub>2</sub> / n mile]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) [g CO <sub>2</sub> / dwt carried · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (freight) [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (mass) [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (pax) [g CO <sub>2</sub> / pax · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (volume) [g CO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup> · n miles]
Liberia	779.975,95	2.305,20		22.292.964,77		438,73
Marshall Islands	573.993,74	13.241.547,57		13.264.054,84	4.512,76	543,62
Panama	524.048,62	2.643,23		35.000,16	6.008,33	86,08
Malta	355.589,12	15.087,73	8.628,07	92.822,47	34.614,07	148,15
Missing Registry Port	313.286,16	3.393,66	17.134,03	24.566.293,21	340.631,66	293,27
Hong Kong	267.863,65	1.312,13		21.692,37		61,10
Singapore	229.677,71	472,31		15.368,19		136,07
Bahamas	223.495,35	707,46	1.115,87	20.395,29	48.676,03	499,30
Greece	155.624,85	66,57	21.690,89	5.273,04	11.976,85	214,47
Italy	132.120,49	521,68	17.748,99	64.175,48	69.698,01	324,31
Portugal	95.143,35	1.649,85	36,81	12.693,38	6.319,97	429,89
Cyprus	90.890,94	600,37	53.200,48	9.728,47	115.332,74	133,70
Norway	87.310,93	1.221,71	6.632,65	5.944,41	18.052,70	57,18
Denmark	71.406,15	158,81	4.656,31	5.199,02	15.059,90	42,26
Australia	63.916,79	465,70	0,37	6.150,98	1,67	200,57
South Korea	59.404,68			18.527,23		
Netherlands	58.380,38	7.256,97	198,55	11.172,29	3.993,28	65,18
Canada	49.075,98	72.713,75		9.014,68		80,76
Bermuda	46.498,49			392,67	4.248,52	383,35
Germany	45.909,73	507,16	3.015,47	1.978,25	26.593,30	
<b>Total</b>	<b>4.627.059,32</b>	<b>13.368.095,61</b>	<b>190.355,48</b>	<b>60.633.186,86</b>	<b>1.026.367,17</b>	<b>16.360,91</b>

## Page 29 - Annual CO<sub>2</sub> Emissions per Port – Greece – 2018

Annual average Emissions By Port of Registry						
New Port of Registry	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per distance [kg CO <sub>2</sub> / n mile]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) [g CO <sub>2</sub> / dwt carried · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (freight) [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (mass) [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (pax) [g CO <sub>2</sub> / pax · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (volume) [g CO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup> · n miles]
Piraeus	139.184,34	57,72	164.950,55	3.620,68	15.433,31	343,04
Andros	6.223,07		21,29	72,72	21,29	
Chania	4.256,22		1.453,24		112,95	
CHIOS	4.636,79			60,29		
Rethymno	299,23		161,48		12,77	
<b>Total</b>	<b>154.599,65</b>	<b>57,72</b>	<b>166.586,56</b>	<b>3.753,69</b>	<b>15.580,32</b>	<b>343,04</b>

## Page 29 - Annual CO<sub>2</sub> Emissions per Port – Greece – 2019

Annual average Emissions By Port of Registry						
New Port of Registry	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per distance [kg CO <sub>2</sub> / n mile]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) [g CO <sub>2</sub> / dwt carried · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (freight) [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (mass) [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (pax) [g CO <sub>2</sub> / pax · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (volume) [g CO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup> · n miles]
Piraeus	136.383,56	66,57	19.231,61	5.103,91	11.762,03	214,47
Andros	7.117,88		1,98	104,46	1,93	
Chania	4.239,17		1.488,64		107,67	
CHIOS	5.951,69			64,67		
Heraklion	1.623,88		802,20		92,14	
Rethymno	308,67		166,46		13,08	
<b>Total</b>	<b>155.624,85</b>	<b>66,57</b>	<b>21.690,89</b>	<b>5.273,04</b>	<b>11.976,85</b>	<b>214,47</b>

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα στις σελίδες 27,28,29 όπου αναφερόμαστε στο ετήσιο Μ.Ο CO<sub>2</sub> ανά απόσταση ([kg CO<sub>2</sub> / n mile]), είναι εύκολο να διαπιστώσουμε ότι τα Bulk Carriers έχουν τον μεγαλύτερο μ.ό. ανά έτος. Ακόμα μπορούμε να δούμε επιμέρους πληροφορίες όπως για τα Ro-Pax που γίνεται η αντίστοιχη αναγωγή ανά άτομο. Κάποιες κατηγορίες είναι προφανές ότι είναι κενό διότι δεν έχει νόημα να καταγραφής αν το φορτίο του δεν συμπίπτει με την κατηγορία καταγραφής, όπως για παράδειγμα σε ένα Oil tanker δεν χρειάζεται να μετράμε ανά επιβάτη τους ρύπους διότι οι επιβάτες είναι μόνο το προσωπικό που εργάζεται και όχι επιβάτες ως πελάτες.

Η Ελλάδα αλλά και το λιμάνι του Πειραιά, βρίσκεται στην 9<sup>η</sup> θέση ως προς τον ετήσιο μ.ό. εκπομπών αερίων ανά ναυτικό μίλι σε παγκόσμια κλίμακα ενώ σε τοπικό επίπεδο είναι στην 1<sup>η</sup> θέση και συνεχίζει η Άνδρος με την Χίο. Στις πρώτες θέσεις με αρνητικό αντίκτυπο βέβαια είναι κατά σειρά η Λιβερία , Marshall islands , ο Παναμάς και συνεχίζει η Μάλτα.

## Page 30 - Annual CO<sub>2</sub> Emissions per Date – General – 2019

Annual average Emissions By Month						
Month Name	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per distance [kg CO <sub>2</sub> / n mile]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) [g CO <sub>2</sub> / dwt carried · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (freight) [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (mass) [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (pax) [g CO <sub>2</sub> / pax · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (volume) [g CO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup> · n miles]
Φεβρουάριος	32.255,80	1.041,38		5.419,18	2.425,61	9,41
Μάρτιος	213.889,59	44.132,31	6,65	57.773,75	12.892,64	370,53
Απρίλιος	2.388.604,45	25.851,15	66.816,13	47.104.182,78	742.265,35	12.668,77
Μάιος	1.003.094,27	14.538,61	64.453,52	85.164,17	150.365,50	1.263,01
Ιούνιος	783.188,90	13.204.636,41	32.172,59	13.352.747,70	81.215,44	1.964,72
Ιούλιος	149.389,68	77.252,18	4.350,65	10.464,29	15.958,52	43,73
Αύγουστος	50.900,46	623,84	14.070,81	16.924,84	15.856,90	25,45
Σεπτέμβριος	3.109,42	6,46	511,21	457,93	474,94	15,29
<b>Total</b>	<b>4.627.059,32</b>	<b>13.368.095,61</b>	<b>190.355,48</b>	<b>60.633.186,86</b>	<b>1.026.367,17</b>	<b>16.360,91</b>

Annual average Emissions By Quarter						
Quarter	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per distance [kg CO <sub>2</sub> / n mile]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) [g CO <sub>2</sub> / dwt carried · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (freight) [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (mass) [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (pax) [g CO <sub>2</sub> / pax · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (volume) [g CO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup> · n miles]
	463,84			2,25		
1	248.308,30	45.186,96	7.980,57	63.242,90	20.230,52	379,94
2	4.174.887,62	13.245.026,17	163.442,24	60.542.094,65	973.846,29	15.896,50
3	203.399,56	77.882,48	18.932,67	27.847,06	32.290,36	84,47
<b>Total</b>	<b>4.627.059,32</b>	<b>13.368.095,61</b>	<b>190.355,48</b>	<b>60.633.186,86</b>	<b>1.026.367,17</b>	<b>16.360,91</b>

## Page 30 - Annual CO<sub>2</sub> Emissions per Date – Greece – 2019

Annual average Emissions By Month						
Month Name	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per distance [kg CO <sub>2</sub> / n mile]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) [g CO <sub>2</sub> / dwt carried · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (freight) [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (mass) [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (pax) [g CO <sub>2</sub> / pax · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (volume) [g CO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup> · n miles]
Ιανουάριος	551,27		7.973,92		4.912,27	
Μάρτιος	2.822,01			33,16		
Απρίλιος	106.181,33		13.712,16	3.805,78	7.059,75	20,29
Μάιος	20.127,48	66,57		573,89		6,00
Ιούνιος	19.546,20		4,81	744,49	4,83	188,18
Ιούλιος	6.396,56			115,72		
<b>Total</b>	<b>155.624,85</b>	<b>66,57</b>	<b>21.690,89</b>	<b>5.273,04</b>	<b>11.976,85</b>	<b>214,47</b>

Annual average Emissions By Quarter						
Quarter	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per distance [kg CO <sub>2</sub> / n mile]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) [g CO <sub>2</sub> / dwt carried · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (freight) [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (mass) [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (pax) [g CO <sub>2</sub> / pax · n miles]	Annual average CO <sub>2</sub> emissions per transport work (volume) [g CO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup> · n miles]
1	3.373,28		7.973,92	33,16	4.912,27	
2	145.855,01	66,57	13.716,97	5.124,16	7.064,58	214,47
3	6.396,56			115,72		
<b>Total</b>	<b>155.624,85</b>	<b>66,57</b>	<b>21.690,89</b>	<b>5.273,04</b>	<b>11.976,85</b>	<b>214,47</b>

Όπως και στο παγκόσμιο στόλο , έτσι και στα πλοία ελληνικής σημαίας , ο ετήσιος μ.ό. όρος είναι μεγαλύτερος τον Απρίλιο και μετά στον Μάιο , το οποίο ήταν αναμενόμενο αφού αυτή την περίοδο είχαμε τις μεγαλύτερες εκπομπές αερίων και κατανάλωση καυσίμου από τα προηγούμενα διαγράμματα.

## Page 31 - Annual Consumption per Ship type – General – 2019

Annual average Emissions Ship Type						
Ship type	Annual average Fuel consumption per distance [kg / n mile]	Annual average Fuel consumption per transport work (dwt) [g / dwt carried · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (freight) [g / m tonnes · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (mass) [g / m tonnes · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (pax) [g / pax · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (volume) [g / m <sup>3</sup> · n miles]
Bulk carrier	380.788,18			7.128.507,80		
Container ship	308.874,87	10,18		21.318,50		
Oil tanker	272.035,23			13.683,40		
Chemical tanker	117.018,43			7.697.033,08		
LNG carrier	76.111,10			75,51		5.034,60
General cargo ship	73.356,37	4.242.306,89		4.216.597,79		
Ro-pax ship	57.668,41		60.580,38		177.849,09	
Vehicle carrier	56.877,17	156,01		15.647,23		
Passenger ship	42.707,26				39.656,06	
Gas carrier	35.380,14			45.669,85		
Ro-ro ship	28.462,42			21.047,70	109.882,11	
Other ship types	12.550,52	4.452,04		9.338,21		
<b>Total</b>	<b>1.482.300,64</b>	<b>4.246.925,12</b>	<b>60.580,38</b>	<b>19.200.265,93</b>	<b>327.387,26</b>	<b>5.621,07</b>

Annual average Emissions Ship Type							
Bulk carrier	Container ship	Oil tanker	Chemical tan...	LNG carrier	Ro-pax ship	Passen...	Ro-r...
380.79K	308.87K	272.04K	117.02K	76.11K	57.67K	42.71K	28.46K
				General cargo ship	Vehicle carrier	Gas car...	
				73.36K	56.68K	35.38K	

## Page 31 - Annual Consumption per Ship type – Greece – 2019

Annual average Emissions Ship Type						
Ship type	Annual average Fuel consumption per distance [kg / n mile]	Annual average Fuel consumption per transport work (dwt) [g / dwt carried · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (freight) [g / m tonnes · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (mass) [g / m tonnes · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (pax) [g / pax · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (volume) [g / m <sup>3</sup> · n miles]
Oil tanker	28.197,36			509,68		
Ro-pax ship	6.524,91		6.911,16		3.807,02	
Bulk carrier	5.797,11			486,69		
LNG carrier	4.626,67					76,50
Chemical tanker	2.750,77			129,64		
Container ship	1.083,34			59,31		
Gas carrier	543,72			143,91		
Vehicle carrier	331,95			131,12		
Ro-ro ship	157,95			198,37		
Other ship types	87,05	21,15		21,15		
<b>Total</b>	<b>50.100,83</b>	<b>21,15</b>	<b>6.911,16</b>	<b>1.679,87</b>	<b>3.807,02</b>	<b>76,50</b>

Annual average Emissions Ship Type					
Oil tanker	Ro-pax ship	Bulk carrier	LNG carrier	Chemical tan...	0,00
28.20K	6.52K	5.80K	4.63K	2.75K	
				Container ship	

## Page 32 - Annual Consumption per Country – General – 2018

Annual average Fuel Consumption						
Ship Registry Country	Annual average Fuel consumption per distance [kg / n mile]	Annual average Fuel consumption per transport work (dwt) [g / dwt carried · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (freight) [g / m tonnes · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (mass) [g / m tonnes · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (pax) [g / pax · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (volume) [g / m <sup>3</sup> · n miles]
Missing Registry Port	302.258,86	2.287,35	4.590,67	67.695.234,96	266.241,96	478,52
Marshall islands	163.832,23	139.920,59		70.828.021,53	1.412,71	107,05
Liberia	158.294,71	331.519,11		112.044.308,80	1.052,25	26,90
Panama	157.445,96	737,77		45.917.400,56	1.837,90	9,28
Malta	120.223,67	8.583,57	2.021,25	54.750.857,82	7.996,41	51,29
Hong Kong	90.060,61	10.488,04		13.056,85		2,18
Singapore	74.005,20	1.449.023.987,22		49.939,98		32,35
Bahamas	72.941,90	163,30	657,30	10.038,27	14.836,78	102,98
Greece	49.869,00	18,39	52.168,80	1.196,25	4.961,52	121,52
Italy	43.540,57	115,39	20.739,96	2.599,97	33.882,38	131,77
Denmark	32.455,31		789,21	2.519,98	5.155,72	7,53
Cyprus	25.529,08	166,30	18.469,06	50.547,32	25.795,52	18,84
<b>Total</b>	<b>1.562.044,18</b>	<b>1.449.704.817,11</b>	<b>125.329,33</b>	<b>461.661.833,12</b>	<b>454.544,37</b>	<b>3.086,74</b>

Annual average Fuel Consumption												
Missing Registry Port	Marshall islands	Liberia	Panama	Malta	Hong Kong	Bahamas	Italy	Cyprus	Nethe...	Ber...		
302.26K	163.83K	158.29K	157.45K	120.22K	90.06K	72.94K	43.54K	Norway	Austra...	Ger...		
					Singapore	Greece	Denm...	Portugal	Canada	Fra...		
					74.01K	49.87K	32.46K		Unite...			

## Page 32 - Annual Consumption per Country – General – 2019

Annual average Fuel Consumption						
Ship Registry Country	Annual average Fuel consumption per distance [kg / n mile]	Annual average Fuel consumption per transport work (dwt) [g / dwt carried · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (freight) [g / m tonnes · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (mass) [g / m tonnes · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (pax) [g / pax · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (volume) [g / m <sup>3</sup> · n miles]
Liberia	249.523,34	735,23		7.146.712,51		158,24
Marshall islands	182.615,09	4.206.637,19		4.213.762,95	1.429,80	178,54
Panama	167.690,90	844,75		11.171,19	1.907,32	30,54
Malta	113.382,68	4.774,58	2.724,00	29.404,93	10.940,26	51,87
Missing Registry Port	100.615,50	1.080,15	5.444,62	7.677.478,43	108.772,54	105,00
Hong Kong	85.808,56	418,68		6.937,12		21,80
Singapore	73.733,45	151,71		4.898,25		48,68
Bahamas	72.526,40	225,19	352,18	6.520,52	15.328,17	173,47
Greece	50.100,83	21,15	6.911,16	1.679,87	3.807,02	76,50
Italy	42.025,59	166,43	5.665,39	20.483,83	22.241,43	103,69
Portugal	30.382,57	525,57	11,73	4.043,07	1.991,21	137,32
Cyprus	29.207,63	189,60	17.008,37	3.097,16	36.885,24	46,34
<b>Total</b>	<b>1.482.300,64</b>	<b>4.246.925,12</b>	<b>60.580,38</b>	<b>19.200.265,93</b>	<b>327.387,26</b>	<b>5.621,07</b>

Annual average Fuel Consumption												
Liberia	Marshall islands	Panama	Malta	Missing Registry Port	Singapore	Greece	Portugal	Den...	Neth...	U...		
249.52K	182.62K	167.69K	113.38K	100.62K	73.73K	50.10K	Cyprus	Austr...	Berm...			
				Hong Kong	Bahamas	Italy	Norway	Sout...	Canada	Ger...		
				85.81K	72.53K	42.03K						

## Page 33 - Annual Consumption per Port – Greece – 2018

Annual average Fuel Consumption per Port						
New Port of Registry	Annual average Fuel consumption per distance [kg / n mile]	Annual average Fuel consumption per transport work (dwt) [g / dwt carried · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (freight) [g / m tonnes · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (mass) [g / m tonnes · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (pax) [g / pax · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (volume) [g / m <sup>3</sup> · n miles]
Andros	1.989,25		6,83	23,23		6,83
Chania	1.364,08		465,62			36,18
CHIOS	1.479,65			19,23		
Piraeus	44.941,06	18,39	51.645,10	1.153,79	4.914,47	121,52
Rethymno	94,96		51,25		4,04	
<b>Total</b>	<b>49.869,00</b>	<b>18,39</b>	<b>52.168,80</b>	<b>1.196,25</b>	<b>4.961,52</b>	<b>121,52</b>

Annual average Fuel Consumption per Port		
Piraeus	44.94K	1.3...
Andros	1.99K	1.3...
CHIOS	1.48K	

## Page 33 - Annual Consumption per Port – Greece – 2019

Annual average Fuel Consumption per Port						
New Port of Registry	Annual average Fuel consumption per distance [kg / n mile]	Annual average Fuel consumption per transport work (dwt) [g / dwt carried · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (freight) [g / m tonnes · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (mass) [g / m tonnes · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (pax) [g / pax · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (volume) [g / m <sup>3</sup> · n miles]
Andros	2.270,39		0,63	33,31		0,62
Chania	1.358,10		476,80			34,48
CHIOS	1.885,57			20,56		
Heraklion	519,49		256,64		29,48	
Piraeus	43.969,67	21,15	6.124,45	1.626,00	3.738,30	76,50
Rethymno	97,61		52,64		4,14	
<b>Total</b>	<b>50.100,83</b>	<b>21,15</b>	<b>6.911,16</b>	<b>1.679,87</b>	<b>3.807,02</b>	<b>76,50</b>

Annual average Fuel Consumption per Port		
Piraeus	43.97K	1.36K
Andros	2.27K	1.36K
CHIOS	1.89K	Her...

Όπως και με την επιβεβαίωση ως προς τις εκπομπές αερίων έτσι και με την κατανάλωση καυσίμου, παρατηρούμε παραπλήσια συμπέρασμα δηλαδή ότι τα μεγαλύτερα λιμάνια νηολόγησης έχουν το ετήσιο μ.ό. κατανάλωσης καυσίμου και ως προς τα δεδομένα της Ελλάδας το λιμάνι του Πειραιά αν λάβουμε υπόψιν φυσικά τον εκάστοτε μ.ό. αθροιστικά.

Αν όμως λάβουμε υπόψιν τον καθαρό μ.ό. από όλα τα καράβια τότε παρατηρούμε ότι στην 1<sup>η</sup> τριάδα βρίσκεται η South Korea , 2<sup>η</sup> οι Αντίλλες της Ολλανδίας και στην 3<sup>η</sup> οι Βερμούδες . Μπορεί επειδή δεν υπάρχει μεγάλο πλήθος πλοίων και να μην φαίνεται σε άλλα report αλλά σημαντικό είναι να παρατηρηθεί που οφείλεται ο υψηλός μ.ό. κατανάλωσης ανά μίλι. Επίσης μπορούμε να παρατηρούμε ότι στα αντίστοιχα λιμάνια υπάρχει υψηλός δείκτης με την εξής σειρά : 1<sup>η</sup> θέση το Zeebrugge με περίπου 559,59 , στην 2<sup>η</sup> το JEJU με 595,23 και στην 3<sup>η</sup> θέση το Southampton με 458,65.

Ship Registry Country	Average of Annual average Fuel consumption per distance [kg / n mile]
South Korea	595,23
Netherlands	331,41
Antilles	
Bermuda	248,82
Malaysia	231,03
Spain	198,67
Liberia	184,15
Tunisia	180,91
Estonia	171,07
Belgium	167,59
Germany	166,67
France	162,93
<b>Total</b>	<b>131,71</b>

New Port of Registry	Average of Annual average Fuel consumption per distance [kg / n mile]
ZEEBRUGGE	595,59
Jeju	595,23
Southampton	458,65
La Valletta	418,89
Hammerfest	371,18
Willemstad	331,41
Rungsted	329,74
Roskilde	313,28
Taarbaek	307,13
Harwich	293,34
Larvik	282,59
<b>Total</b>	<b>131,71</b>

Ενώ αν κάνουμε την απεικόνιση ως προς τον τύπο πλοίου , τότε τα LNG Carriers αλλά και τα passengers ships είναι τα πιο κοστοβόρα από άποψη κατανάλωσης ανά μίλι.

Ship type	Average of Annual average Fuel consumption per distance [kg / n mile]
LNG carrier	311,93
Passenger ship	280,97
Container ship	185,40
Ro-pax ship	159,31
Oil tanker	146,57
Vehicle carrier	139,75
Container/ro-ro cargo ship	121,85
Bulk carrier	117,49
Ro-ro ship	111,62
Other ship types	108,19
Gas carrier	105,30
<b>Total</b>	<b>131,71</b>

### Page 34 - Annual Consumption per Date – General – 2019

Annual average Fuel Consumption per Month						
Month Name	Annual average Fuel consumption per distance [kg / n mile]	Annual average Fuel consumption per transport work (dwt) [g / dwt carried · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (freight) [g / m tonnes · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (mass) [g / m tonnes · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (pax) [g / pax · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (volume) [g / m <sup>3</sup> · n miles]
↑	147,14			0,71		
Ιανουάριος	689,92	4,20	2.551,32	15,95	1.570,90	
Φεβρουάριος	10.308,60	330,51		1.718,90	764,34	3,40
Μάρτιος	68.724,63	14.090,17	2,08	18.438,04	4.070,86	126,53
Απρίλιος	765.012,29	8.203,16	21.182,67	14.902.246,29	237.130,24	4.350,52
Μάιος	322.669,40	4.642,04	20.575,75	27.175,27	47.810,01	434,89
Ιούνιος	249.736,08	4.194.841,62	10.238,35	4.241.886,34	25.864,98	676,91
Ιούλιος	47.749,20	24.612,61	1.382,25	3.334,98	5.010,28	15,46
Αύγουστος	16.225,64	198,74	4.485,29	5.297,68	5.014,51	7,94
Σεπτέμβριος	1.037,74	2,07	162,67	151,77	151,14	5,42
<b>Total</b>	<b>1.482.300,64</b>	<b>4.246.925,12</b>	<b>60.580,38</b>	<b>19.200.265,93</b>	<b>327.387,26</b>	<b>5.621,07</b>
Annual average Fuel Consumption per Quarter						
Quarter	Annual average Fuel consumption per distance [kg / n mile]	Annual average Fuel consumption per transport work (dwt) [g / dwt carried · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (freight) [g / m tonnes · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (mass) [g / m tonnes · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (pax) [g / pax · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (volume) [g / m <sup>3</sup> · n miles]
1	79.723,15	14.424,88	2.553,40	20.172,89	6.406,10	129,93
2	1.337.417,77	4.207.686,82	51.996,77	19.171.307,90	310.805,23	5.462,32
3	65.012,58	24.813,42	6.030,21	8.784,43	10.175,93	28,82
<b>Total</b>	<b>1.482.300,64</b>	<b>4.246.925,12</b>	<b>60.580,38</b>	<b>19.200.265,93</b>	<b>327.387,26</b>	<b>5.621,07</b>

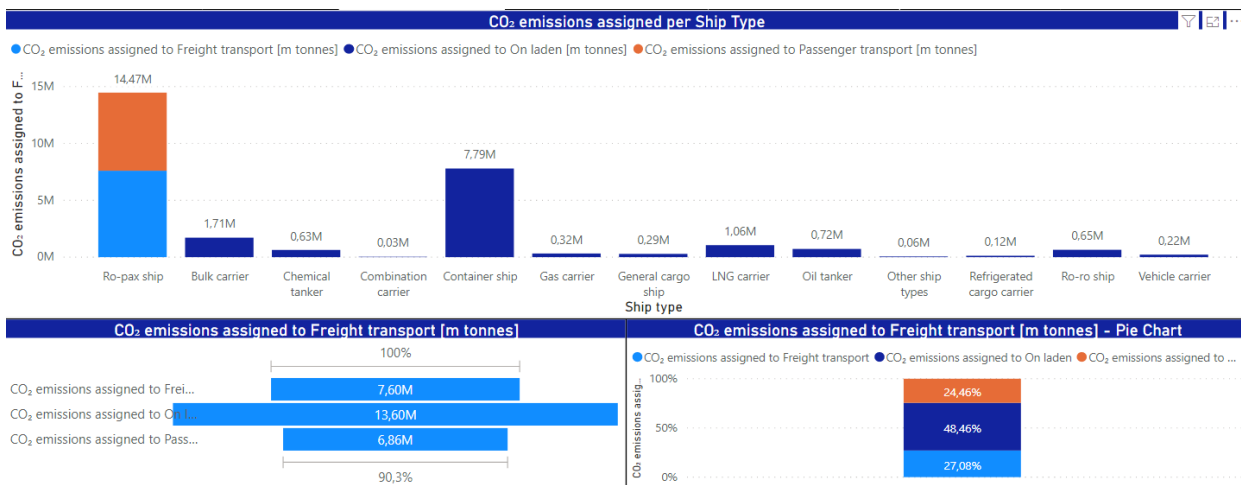
### Page 34 - Annual Consumption per Date – Greece - 2019

Annual average Fuel Consumption per Month						
Month Name	Annual average Fuel consumption per distance [kg / n mile]	Annual average Fuel consumption per transport work (dwt) [g / dwt carried · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (freight) [g / m tonnes · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (mass) [g / m tonnes · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (pax) [g / pax · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (volume) [g / m <sup>3</sup> · n miles]
↑						
Ιανουάριος	176,53		2.551,32		1.570,90	
Μάρτιος	904,31			10,63		
Απρίλιος	33.897,53		4.358,30	1.213,25	2.234,58	7,29
Μάιος	6.448,65	21,15		183,08		2,18
Ιούνιος	6.629,71		1,54	235,91	1,54	67,03
Ιούλιος	2.044,10			37,00		
<b>Total</b>	<b>50.100,83</b>	<b>21,15</b>	<b>6.911,16</b>	<b>1.679,87</b>	<b>3.807,02</b>	<b>76,50</b>
Annual average Fuel Consumption per Quarter						
Quarter	Annual average Fuel consumption per distance [kg / n mile]	Annual average Fuel consumption per transport work (dwt) [g / dwt carried · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (freight) [g / m tonnes · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (mass) [g / m tonnes · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (pax) [g / pax · n miles]	Annual average Fuel consumption per transport work (volume) [g / m <sup>3</sup> · n miles]
1	1.080,84		2.551,32	10,63	1.570,90	
2	46.975,89	21,15	4.359,84	1.632,24	2.236,12	76,50
3	2.044,10			37,00		
<b>Total</b>	<b>50.100,83</b>	<b>21,15</b>	<b>6.911,16</b>	<b>1.679,87</b>	<b>3.807,02</b>	<b>76,50</b>

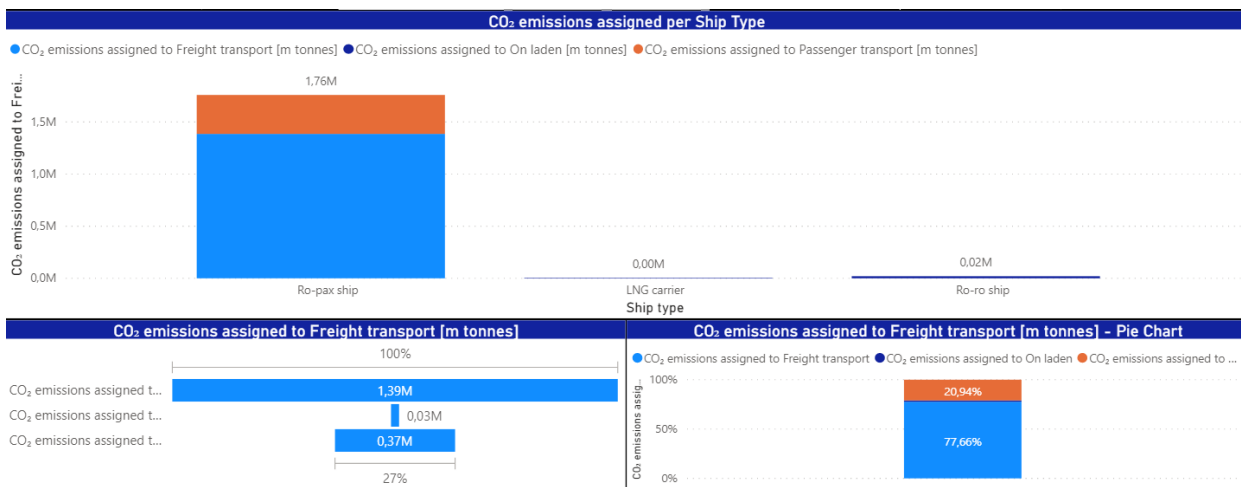


Στην σελίδα 34, φαίνεται ότι το 2<sup>ο</sup> τρίμηνο είναι το υψηλότερο από άποψη κατανάλωσης λόγω και του πληθυσμού των καραβιών όπου συσσωρεύεται Απρίλιο και Μάιο.

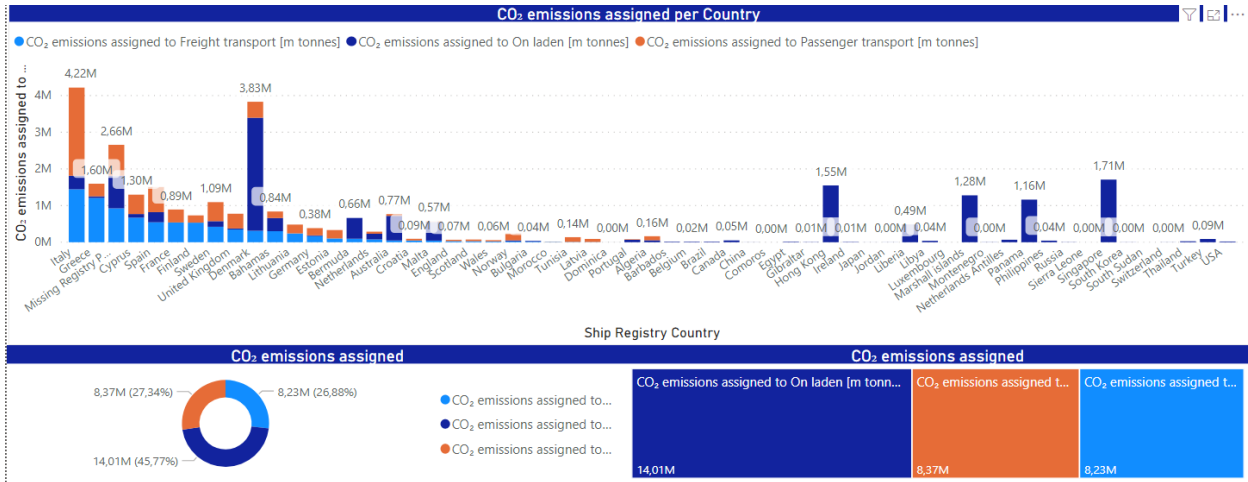
### Page 35 - CO<sub>2</sub> Emissions assigned Ship Type – General – 2019



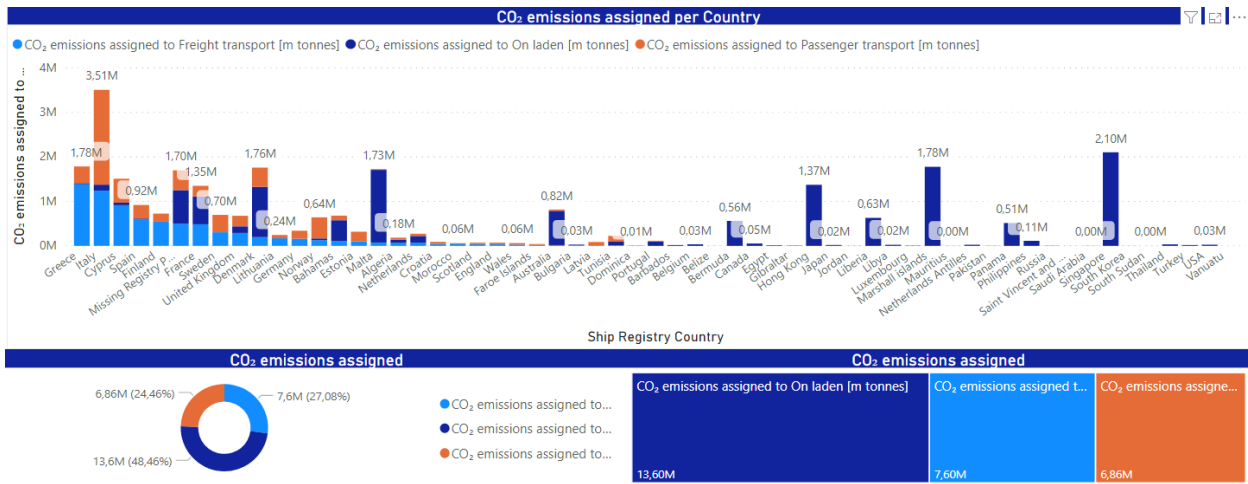
### Page 35 - CO<sub>2</sub> Emissions assigned Ship Type – Greece – 2019



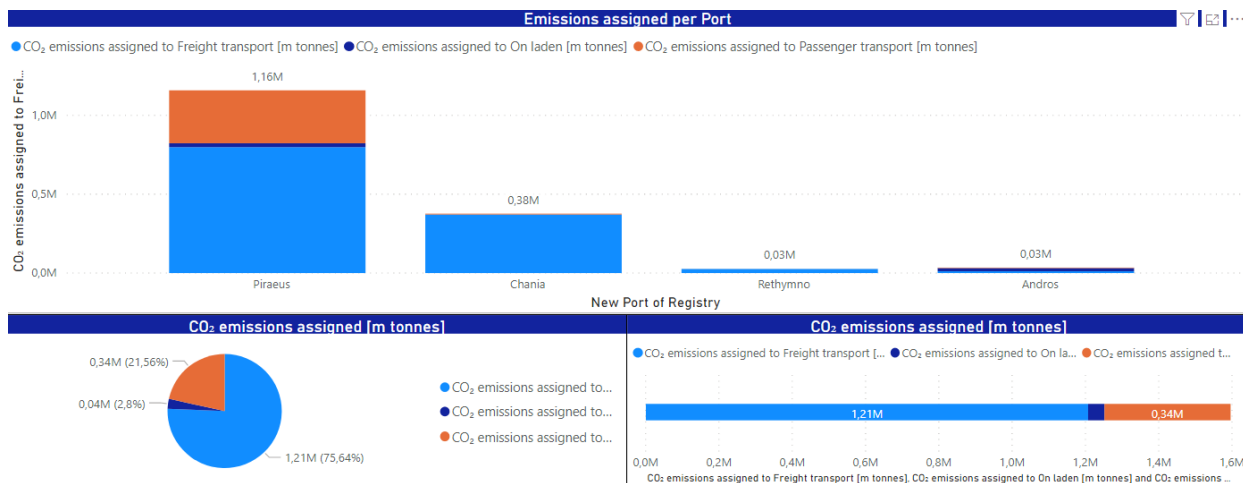
## Page 36 - CO<sub>2</sub> Emissions assigned Countries – General – 2018



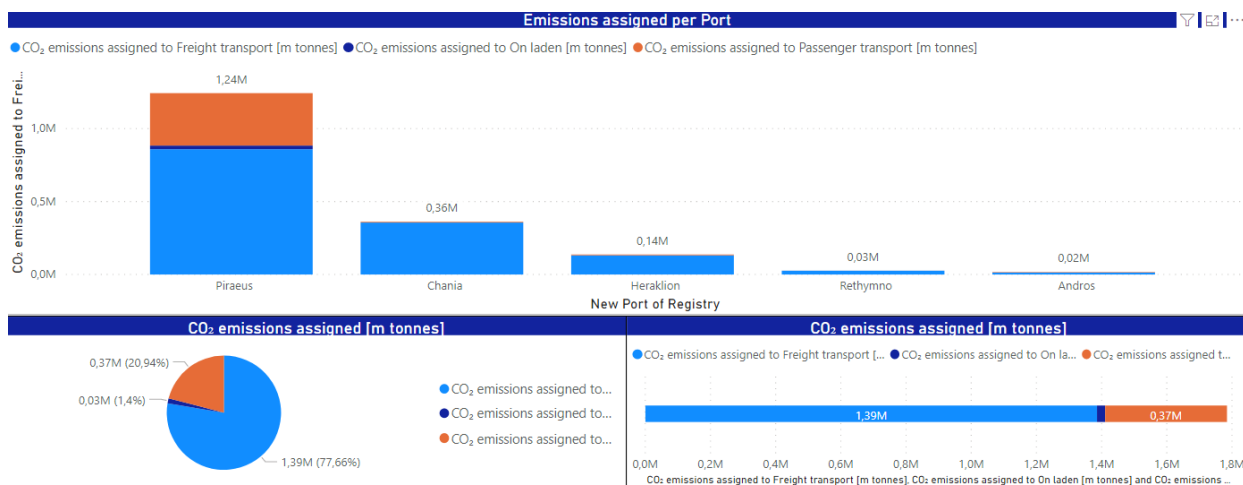
## Page 36 - CO<sub>2</sub> Emissions assigned Countries – General – 2019



## Page 37 - CO<sub>2</sub> Emissions assigned per Port – Greece – 2018



## Page 37 - CO<sub>2</sub> Emissions assigned per Port – Greece – 2019

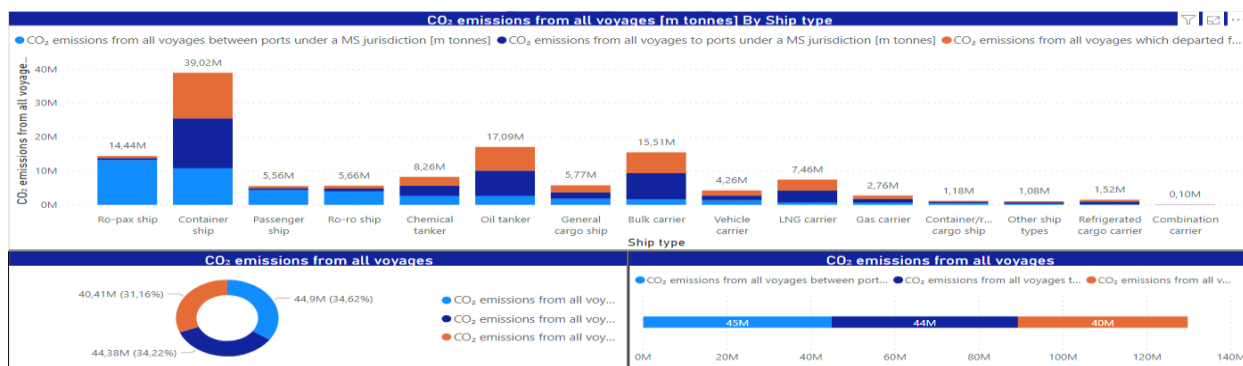


Στις σελίδες 35 έως 37, έχουμε 3 κατηγορίες εκχώρησης εκπομπών ρύπων , 1<sup>η</sup> περίπτωση όταν ένα πλοίο είναι φορτωμένο , 2<sup>η</sup> περίπτωση όταν κάνει εμπορική μεταφορά και στην 3<sup>η</sup> περίπτωση όταν μεταφέρει επιβάτες. Θα πρέπει να τονίσουμε ότι οι συγκεκριμένες πληροφορίες είναι στην ευχέρεια της κάθε εταιρίας αν θέλει ή όχι να της αναφέρει στο Thetis. Η ανάλυση μας φυσικά θα λαμβάνει υπόψιν μόνο δεδομένα που υπάρχουν χωρίς να γίνονται ιδιαίτερες παραδοχές στο ότι υπάρχουν ελλιπή δεδομένα όπως για παράδειγμα στην Ελλάδα όπου αν και έχει αρκετά Oil tanks δεν γίνεται καθόλου αναφορά από τις εταιρίες.

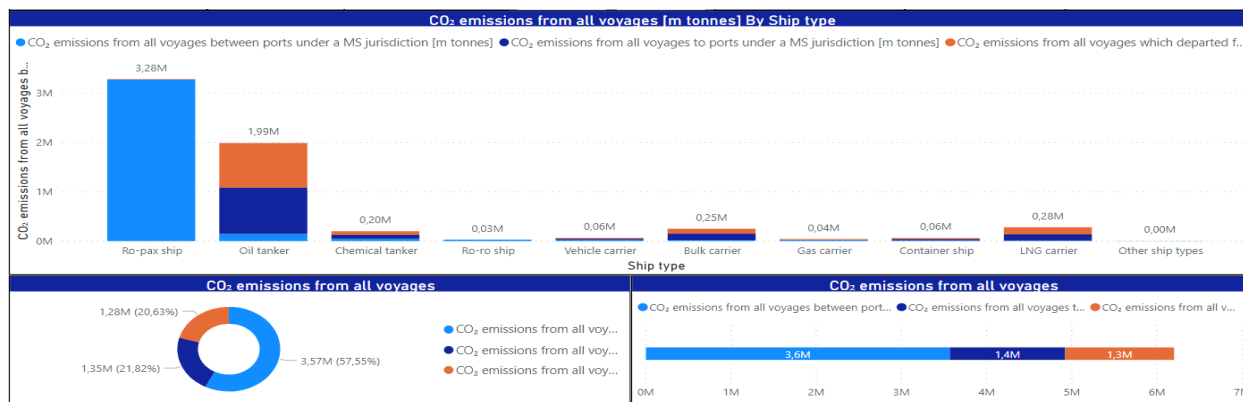
Οι 2 από τις 3 κατηγορίες που αφορούν εμπορικό φορτίο και passengers , αναφέρεται αποκλειστικά για τα πλοία Ro-Pax όπως φαίνεται και στη σελίδα 35, ενώ όλα τα άλλα είδη πλοίων κάνουν αναφορά εκπομπών όταν είναι φορτωμένα γενικά. Την ίδια εικόνα έχουμε και στην Ελλάδα αφού κατά 99% μόνο τα Ro-Pax πλοία αναφέρουν τα συγκεκριμένα δεδομένα.

Στη συνέχεια αν δούμε από οπτική γωνία της χώρας και δούμε την κατανομή ως προς το εμπορικό φορτίο, τότε η Ελλάδα έχει το μέγιστο παγκοσμίως και συνεχίζει η Ιταλία και η Κύπρος. Ενώ για την περίπτωση του φορτίου των επιβατών η Ιταλία έχει σχεδόν 4 φορές πάνω ρύπους για την μεταφορά επιβατών από τον 2<sup>ο</sup> σε σχέση με την Κύπρο και την Νορβηγία. Ως προς την αναφορά για τα λιμάνια η Λεμεσός και ο Πειραιάς είναι πρώτες με τις εκπομπές για το εμπορικό φορτίο. Θα πρέπει εδώ να αναφέρουμε ότι και η Valleta είναι σε υψηλή θέση αλλά από εκπομπές αερίων για γενικό φορτίο.

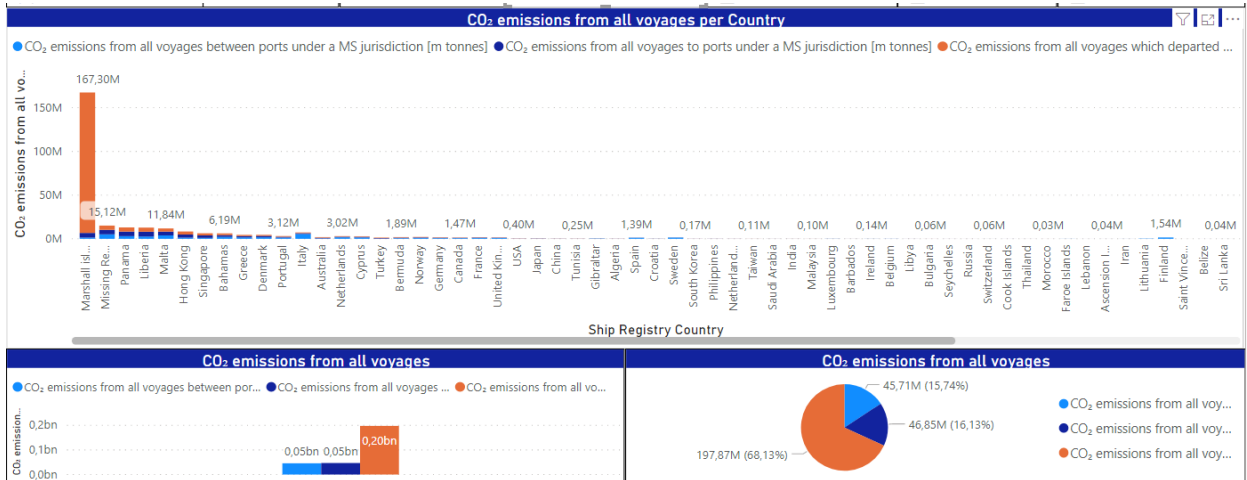
### Page 38 - CO<sub>2</sub> Emissions from all voyages – General – 2019



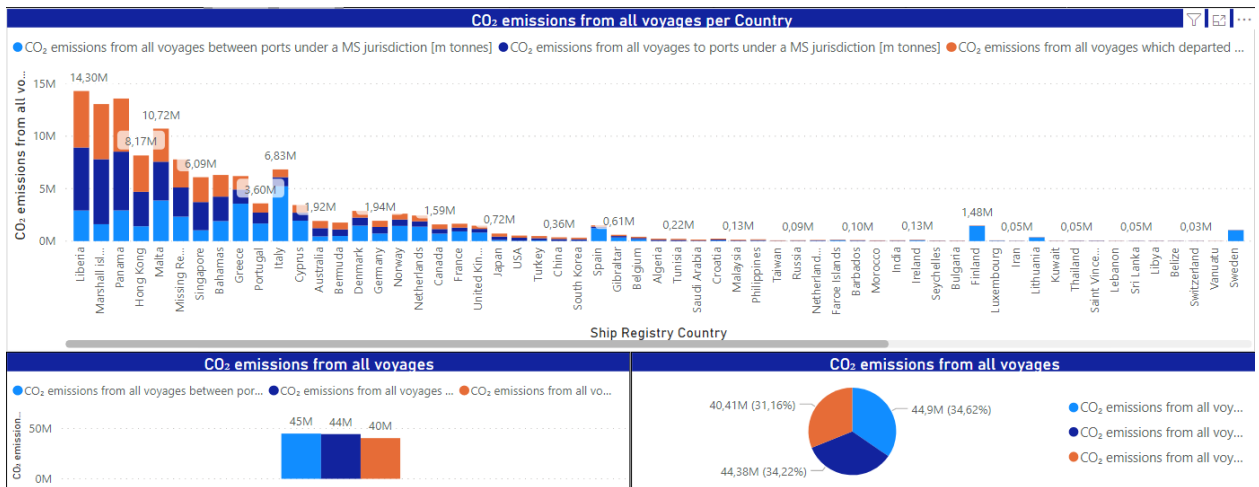
### Page 38 - CO<sub>2</sub> Emissions from all voyages – Greece – 2019



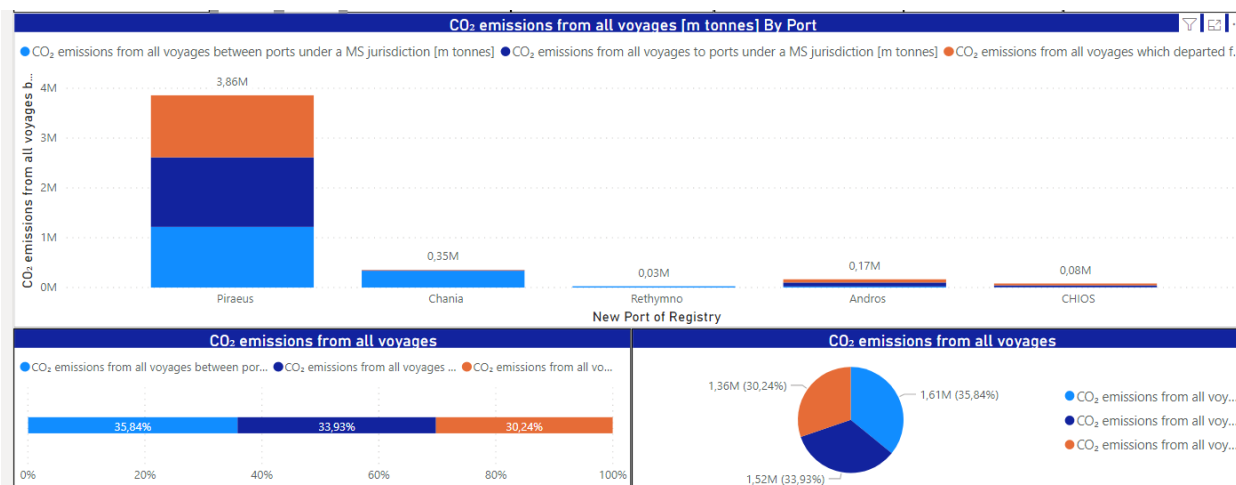
## Page 39 - CO<sub>2</sub> Emissions from all voyages Country – General – 2018



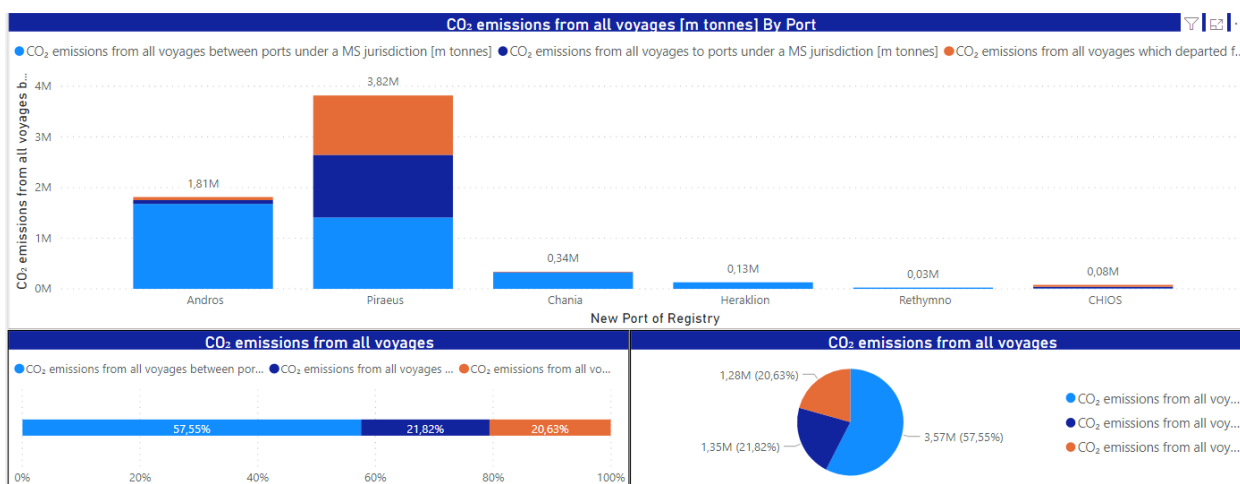
## Page 39 - CO<sub>2</sub> Emissions from all voyages Country – General – 2019



## Page 40 - CO<sub>2</sub> Emissions all by Port – Greece – 2018



## Page 40 - CO<sub>2</sub> Emissions all by Port – Greece – 2019



Στη συνέχεια άλλες 3 κατηγορίες εκπομπών , οι οποίες είναι εθελοντικές ανά εταιρία / ανά καράβι αν θέλουν να τις αναφέρουν ώστε να υπάρχει καλύτερη εικόνα για το πλοίο αλλά και για τα σύνολα. Σίγουρα κάθε επιπλέον πληροφορία εφόσον έχει ελέγχει , είναι σημαντικό για να κατανοήσουμε πλήρως που, πότε και πως καταγράφονται οι εκπομπές και αναφέρονται αντιστοίχως. Αυτές οι 3 κατηγορίες λοιπόν είναι οι παρακάτω :

1. Εκπομπές CO<sub>2</sub> από όλα τα δρομολόγια μεταξύ λιμένων που υπάγονται σε κράτη μέλη
2. Εκπομπές CO<sub>2</sub> από όλα τα ταξίδια σε λιμένες υπό δικαιοδοσία κρατών μελών Ε.Ε.

### 3. Εκπομπές CO<sub>2</sub> από όλα τα ταξίδια που αναχώρησαν από λιμένες υπό δικαιοδοσία κράτους μέλους

Αρχικά αν μελετήσουμε τα αποτελέσματα ως προς το τύπο πλοίου, θεωρώ ότι είναι αναμενόμενα τα αποτελέσματα και επιβεβαιώνουν έτσι και την ορθότητα των δεδομένων. Για παράδειγμα τα ro-Pax ships, τα Passengers ships που συνήθως κάνουν μεταφορές σε σχετικά μικρές αποστάσεις αναμένεται να μετακινούνται μεταξύ λιμένων κρατών μελών ενώ στην άλλη πλευρά έχουμε τα Oil tankers και τα Bulk carriers που συνήθως κάνουν μακριά ταξίδια εκτός κρατών μελών. Όμως υπάρχει και η ενδιάμεση κατάσταση με τα Containers όπου εξυπηρετούν πολλές και διαφορετικές ανάγκες εσωτερικά των κρατών μελών αλλά και εξωτερικά με μακρινές μεταφορές.

Έτσι λοιπόν, αν δούμε και από άποψη χώρας και λιμανιών, τα μεγάλα ξένα λιμάνια νηολόγησης έχουν εκπομπές με την 2<sup>η</sup> περίπτωση και την 3<sup>η</sup> και όχι τόσο μεταξύ κρατών μελών όπως για παράδειγμα το Majuro / Marshall islands, Monrovia / Liberia κ.α. Ενώ για την Ελλάδα το κεντρικό λιμάνι που είναι ο Πειραιάς έχει εκπομπές και από τις 3 κατηγορίες λόγω του παγκόσμιου εμπορίου και ενδιαφέροντος ως λιμάνι ενώ τα μικρότερα είναι καθαρά για μετακινήσεις μεταξύ λιμένων εντός κρατών μελών και προφανώς για εσωτερικά δρομολόγια.

#### Page 41 - CO<sub>2</sub> Emissions per ship type – General – 2018

CO <sub>2</sub> emissions per work					Average CO <sub>2</sub> emissions per				
Ship type	CO <sub>2</sub> emissions per distance on laden voyages [kg CO <sub>2</sub> / n mile]	CO <sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / dwt carried · n miles]	CO <sub>2</sub> emissions per transport work (mass) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]	CO <sub>2</sub> emissions per transport work (volume) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup> · n miles]	Ship type	Average of CO <sub>2</sub> emissions per distance on laden voyages [kg CO <sub>2</sub> / n mile]	Average of CO <sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / dwt carried · n miles]	Average of CO <sub>2</sub> emissions per transport work (mass) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]	Average of CO <sub>2</sub> emissions per transport work (volume) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup> · n miles]
Bulk carrier	83.233,28		22.921,70		Passenger ship	1.207,53			
Container ship	67.248,89		7.833,65	13,00	LNG carrier	994,37			6,64
Oil tanker	47.058,15		1.005,93		Container ship	652,90		27,88	13,00
LNG carrier	45.741,15			305,58	Oil tanker	588,23		8,25	
Chemical tanker	26.986,16		2.054,03		Gas carrier	417,78		28,10	
Gas carrier	22.977,85		1.939,08		Other ship types	382,43	25,26	66,71	
General cargo ship	16.335,50	2.146,28	2.660,87		Ro-ro ship	380,81		94,30	
Passenger ship	8.452,73				Bulk carrier	325,13		53,81	
Ro-ro ship	6.473,72		2.734,70		Refrigerated cargo carrier	295,02		203,09	
Refrigerated cargo carrier	3.540,23		2.640,14		Chemical tanker	252,21		13,88	
Other ship types	1.529,71	75,77	533,65		General cargo ship	196,81	18,19	46,68	
Vehicle carrier	538,40		238,14		Vehicle carrier	199,47		249,74	
<b>Total</b>	<b>330.115,77</b>	<b>2.222,05</b>	<b>44.661,89</b>	<b>330,02</b>	<b>Total</b>	<b>427,06</b>	<b>18,36</b>	<b>38,63</b>	<b>6,88</b>

## Page 41 - CO<sub>2</sub> Emissions per ship type – General – 2019

CO <sub>2</sub> emissions per work					Average CO <sub>2</sub> emissions per				
Ship type	CO <sub>2</sub> emissions per distance on laden voyages [kg CO <sub>2</sub> / n mile]	CO <sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / dwt carried · n miles]	CO <sub>2</sub> emissions per transport work (mass) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]	CO <sub>2</sub> emissions per transport work (volume) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup> · n miles]	Ship type	Average of CO <sub>2</sub> emissions per distance on laden voyages [kg CO <sub>2</sub> / n mile]	Average of CO <sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / dwt carried · n miles]	Average of CO <sub>2</sub> emissions per transport work (mass) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]	Average of CO <sub>2</sub> emissions per transport work (volume) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup> · n miles]
Bulk carrier	107,027.89		3,356.32		LNG carrier	1,028.14			6.50
Container ship	105,897.85		5,957.70		Combination carrier	660.54		12,861.41	
LNG carrier	55,519.83			364.20	Container ship	626.61		18.97	
Oil tanker	47,256.67		773.41		Oil tanker	450.06		7.03	
Chemical tanker	36,413.49		2,008.31		Refrigerated cargo carrier	414.55		312.91	
Gas carrier	23,310.03		6,662.78		Other ship types	402.43	68.48	640.50	
General cargo ship	17,331.79	5,080.71	9,339.17		Gas carrier	388.50		107.46	
Ro-ro ship	10,385.49		3,501.37		Ro-ro ship	370.91		120.74	
Other ship types	4,426.70	68.48	8,326.51		Bulk carrier	292.43		7.53	
Refrigerated cargo carrier	2,487.31		2,816.20		Chemical tanker	269.73		13.30	
Combination carrier	1,321.07		25,722.81		General cargo ship	208.82	59.08	259.42	
Vehicle carrier	121.70		2,191.66		Vehicle carrier	121.70		63.63	
<b>Total</b>	<b>411,499.82</b>	<b>5,149.19</b>	<b>70,656.24</b>	<b>364.20</b>	<b>Total</b>	<b>403.43</b>	<b>59.19</b>	<b>58.54</b>	<b>6.50</b>

## Page 42 - CO<sub>2</sub> Emissions per work country – General – 2018

CO <sub>2</sub> emissions per work					Average CO <sub>2</sub> emissions per				
Ship Registry Country	CO <sub>2</sub> emissions per distance on laden voyages [kg CO <sub>2</sub> / n mile]	CO <sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / dwt carried · n miles]	CO <sub>2</sub> emissions per transport work (mass) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]	CO <sub>2</sub> emissions per transport work (volume) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup> · n miles]	Ship Registry Country	Average of CO <sub>2</sub> emissions per distance on laden voyages [kg CO <sub>2</sub> / n mile]	Average of CO <sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / dwt carried · n miles]	Average of CO <sub>2</sub> emissions per transport work (mass) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]	Average of CO <sub>2</sub> emissions per transport work (volume) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup> · n miles]
Marshall islands	64,260.91	22.39	1,591.72	135.43	Spain	1,543.85		1,971.45	
Missing Registry Port	28,514.64	69.16	1,768.43	41.38	Egypt	1,232.42		9.25	
Singapore	28,254.01	41.54	3,381.23	18.46	Australia	1,181.14		29.46	
Panama	25,766.15	276.84	1,830.85		Sweden	1,017.46		6.77	
Denmark	21,144.28		1,286.63		Denmark	813.24		15.50	
Hong Kong	20,896.54	253.31	1,972.95		Bermuda	769.71		17.20	6.07
Bahamas	20,154.38	46.40	1,111.10	8.62	Netherlands	682.52	36.79	52.55	
Liberia	17,306.10	460.04	670.03		Antilles				
Malta	16,541.83	365.92	1,842.97		Italy	653.24	0.72	41.19	
Spain	15,438.50		19,714.54		Bahamas	516.78	11.60	22.68	4.31
Australia	15,354.84		677.51		Belgium	498.31		3.31	
Bermuda	13,854.85		206.35	91.02	Greece	484.66		7.72	
<b>Total</b>	<b>330,115.77</b>	<b>2,222.05</b>	<b>44,661.89</b>	<b>330.02</b>	<b>Total</b>	<b>427.06</b>	<b>18.36</b>	<b>38.63</b>	<b>6.88</b>

## Page 42 - CO<sub>2</sub> Emissions per work country – General – 2019

CO <sub>2</sub> emissions per work					Average CO <sub>2</sub> emissions per				
Ship Registry Country	CO <sub>2</sub> emissions per distance on laden voyages [kg CO <sub>2</sub> / n mile]	CO <sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / dwt carried · n miles]	CO <sub>2</sub> emissions per transport work (mass) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]	CO <sub>2</sub> emissions per transport work (volume) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup> · n miles]	Ship Registry Country	Average of CO <sub>2</sub> emissions per distance on laden voyages [kg CO <sub>2</sub> / n mile]	Average of CO <sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / dwt carried · n miles]	Average of CO <sub>2</sub> emissions per transport work (mass) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]	Average of CO <sub>2</sub> emissions per transport work (volume) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup> · n miles]
Marshall islands	85,997.48	81.25	1,608.32	167.93	Bermuda	691.61		19.40	5.48
Hong Kong	49,630.59	562.40	9,542.39		France	612.24		17.90	
Singapore	45,980.05	91.61	5,581.99	20.41	Malta	551.24	1,051.93	64.24	
Malta	40,240.80	3,155.78	4,946.68		Netherlands	541.09	26.51	42.22	
Liberia	31,148.54	90.93	1,153.12		Antilles				
Bermuda	23,514.86		213.45	126.04	Dominica	530.02		5.99	
Missing Registry Port	22,349.16	11.19	1,395.03	7.82	Denmark	528.81		12.92	
Panama	21,476.51	209.11	4,022.70		Greece	489.92		158.32	2.99
Bahamas	17,770.05	39.30	1,227.84	12.43	Spain	478.60		279.07	
France	12,244.74		358.05		Belgium	476.97		5.49	
Philippines	9,965.41		453.64		Italy	474.78	24.21	1,752.82	
Italy	7,121.65	24.21	26,292.29		Bahamas	455.64	9.83	27.91	4.14
<b>Total</b>	<b>411,499.82</b>	<b>5,149.19</b>	<b>70,656.24</b>	<b>364.20</b>	<b>Total</b>	<b>403.43</b>	<b>59.19</b>	<b>58.54</b>	<b>6.50</b>



Page 43 - CO<sub>2</sub> Emissions per work per Port – General – 2018

CO <sub>2</sub> emissions per work					Average CO <sub>2</sub> emissions per work				
New Port of Registry	CO <sub>2</sub> emissions per distance on laden voyages [kg CO <sub>2</sub> / n mile]	CO <sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / dwt carried · n miles]	CO <sub>2</sub> emissions per transport work (mass) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]	CO <sub>2</sub> emissions per transport work (volume) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup> · n miles]	New Port of Registry	Average of CO <sub>2</sub> emissions per distance on laden voyages [kg CO <sub>2</sub> / n mile]	Average of CO <sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / dwt carried · n miles]	Average of CO <sub>2</sub> emissions per transport work (mass) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]	Average of CO <sub>2</sub> emissions per transport work (volume) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup> · n miles]
Majuro	64,260,91	22,39	1,591,72	135,43	Santa Cruz de Tenerife	3,174,42		0,67	
Singapore	28,514,64	69,16	1,768,43	41,38	Norfolk	2,682,69		13,90	
Panama	25,766,15	276,84	1,830,85		Alexandria	1,232,42		9,25	
Hong Kong	21,118,10	253,31	1,986,82		Taarbaek	1,101,45		7,64	
Nassau	20,154,38	46,40	1,111,10	8,62	Svendborg	1,095,22		10,48	
monrovia	17,306,10	460,04	670,03		Maribo	1,017,46		6,50	
valetta	15,295,05	365,92	1,817,41		Humblebaek	1,009,48		6,89	
Hamilton	13,854,85		206,35	91,02	Mogeltønder	995,90		6,32	
Norfolk	13,413,47		194,54		Genova	984,68		16,14	
Santa Cruz de Tenerife	12,697,68		2,66		København	953,81		6,27	
Copenhagen	8,534,65		764,39		Hellerup	933,76		7,76	
Alexandria	6,162,10		83,22		Ringkøbing	893,09		8,67	
<b>Total</b>	<b>330,115,77</b>	<b>2,222,05</b>	<b>44,661,89</b>	<b>330,02</b>	<b>Total</b>	<b>427,06</b>	<b>18,36</b>	<b>38,63</b>	

Page 43 - CO<sub>2</sub> Emissions per work per Port – General – 2019

CO <sub>2</sub> emissions per work					Average CO <sub>2</sub> emissions per work				
New Port of Registry	CO <sub>2</sub> emissions per distance on laden voyages [kg CO <sub>2</sub> / n mile]	CO <sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / dwt carried · n miles]	CO <sub>2</sub> emissions per transport work (mass) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]	CO <sub>2</sub> emissions per transport work (volume) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup> · n miles]	New Port of Registry	Average of CO <sub>2</sub> emissions per distance on laden voyages [kg CO <sub>2</sub> / n mile]	Average of CO <sub>2</sub> emissions per transport work (dwt) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / dwt carried · n miles]	Average of CO <sub>2</sub> emissions per transport work (mass) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / m tonnes · n miles]	Average of CO <sub>2</sub> emissions per transport work (volume) on laden voyages [g CO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup> · n miles]
Majuro	85,997,48	81,25	1,608,32	167,93	Augusta	884,77		12,870,73	
Hong Kong	49,630,59	562,40	9,542,39		Hamilton	691,61		19,40	5,48
Singapore	45,980,05	91,61	5,581,99	20,41	Genova	652,37		11,74	
valetta	40,240,80	3,155,78	4,946,68		Marseille	612,24		17,90	
monrovia	31,148,54	90,93	1,153,12		MISURATA	587,67		6,52	
Hamilton	23,514,86		213,45	126,04	Rome	579,90		7,41	
Panama	21,476,51	209,11	4,022,70		Oran	551,39		22,29	
Nassau	17,770,05	39,30	1,227,84	12,43	valetta	551,24	1,051,93	64,24	
Marseille	12,244,74		358,05		Willemstad	541,09	26,51	42,22	
Manila	9,965,41		453,64		Portsmouth	530,02		5,99	
Madeira	4,014,21	6,46	88,75		Skovshoved	528,81		8,97	
London	3,602,10		174,79		Piraeus	489,92		158,32	2,99
<b>Total</b>	<b>411,499,82</b>	<b>5,149,19</b>	<b>70,656,24</b>	<b>364,20</b>	<b>Total</b>	<b>403,43</b>	<b>59,19</b>	<b>58,54</b>	<b>6,50</b>

## Page 44 - Fuel Consumption per work by Ship Type – General – 2018

Fuel Consumption per work					
Ship type	Fuel consumption per distance on laden voyages [kg / n mile]	Fuel consumption per transport work (dwt) on laden voyages [g / dwt carried · n miles]	Fuel consumption per transport work (mass) on laden voyages [g / m tonnes · n miles]	Fuel consumption per transport work (volume) on laden voyages [g / m <sup>3</sup> · n miles]	Fuel consumptions assigned to On laden [m tonnes]
Bulk carrier	26.252,33		4.010,08		557.896,56
Container ship	21.526,69		2.505,04	4,18	2.464.472,72
LNG carrier	15.540,97			105,87	216.834,03
Oil tanker	14.461,81		315,05		236.457,14
Chemical tanker	8.614,42		649,83		195.059,60
Gas carrier	7.628,92		624,71		115.548,62
General cargo ship	5.211,80	684,45	850,56		120.955,88
Passenger ship	2.679,66				274.743,00
Ro-ro ship	2.071,59		875,86		197.782,47
Refrigerated cargo carrier	1.131,68		842,17		52.497,23
Other ship types	488,26	24,21	168,28		33.908,17
<b>Total</b>	<b>105.778,48</b>	<b>708,66</b>	<b>10.947,45</b>	<b>113,73</b>	<b>4.471.595,33</b>

Fuel Consumption per work					
Container ship	Bulk carrier	Passenger ship	LNG carrier	Ro-ro ship	Gas ca...
Fuel consumptions assigned to On laden [m tonnes]	Fuel consumptions assign...	Fuel consumptions assi...	Fuel consumptio...	Fuel consum...	Fuel co...
		Oil tanker	Chemical tanker	General car...	Re...
		Fuel consumptions as...	Fuel consumption...	Fuel consum...	Fu...

## Page 44 - Fuel Consumption per work by Ship Type – General – 2019

Fuel Consumption per work					
Ship type	Fuel consumption per distance on laden voyages [kg / n mile]	Fuel consumption per transport work (dwt) on laden voyages [g / dwt carried · n miles]	Fuel consumption per transport work (mass) on laden voyages [g / m tonnes · n miles]	Fuel consumption per transport work (volume) on laden voyages [g / m <sup>3</sup> · n miles]	Fuel consumptions assigned to On laden [m tonnes]
Bulk carrier	34.166,59		1.071,39		546.851,44
Container ship	33.885,62		1.905,52		2.494.899,51
LNG carrier	18.794,85			124,81	350.750,07
Oil tanker	14.910,51		239,81		228.925,39
Chemical tanker	11.616,82		640,35		201.680,01
Gas carrier	7.713,78		2.139,18		106.275,23
General cargo ship	5.524,73	1.621,83	2.978,16		91.513,27
Ro-ro ship	3.326,78		1.120,81		206.723,11
Other ship types	1.411,12	21,91	2.599,24		18.662,95
Refrigerated cargo carrier	794,73		900,86		39.004,14
Combination carrier	401,07		8.207,66		9.839,41
<b>Total</b>	<b>132.585,11</b>	<b>1.643,74</b>	<b>22.503,30</b>	<b>124,81</b>	<b>4.365.515,77</b>

Fuel Consumption per work					
Container ship	Bulk carrier	LNG carrier	Chemical tanker	Gas c...	Gen...
Fuel consumptions assigned to On laden [m tonnes]	Fuel consumptions assign...	Fuel consumptions assigne...	Fuel consumptio...	Fuel c...	Fuel ...
		Oil tanker	Ro-ro ship	Vehi...	Re...
		Fuel consumptions assigne...	Fuel consumption...	Fuel ...	

## Page 45 - Fuel Consumption per work by Country – General – 2018

Fuel Consumption per work					
Ship Registry Country	Fuel consumption per distance on laden voyages [kg / n mile]	Fuel consumption per transport work (dwt) on laden voyages [g / dwt carried · n miles]	Fuel consumption per transport work (mass) on laden voyages [g / m tonnes · n miles]	Fuel consumption per transport work (volume) on laden voyages [g / m <sup>3</sup> · n miles]	Fuel consumptions assigned to On laden [m tonnes]
Marshall islands	20,556,00	7,16	507,90	43,45	408,632,07
Missing Registry Port	9,323,53	22,06	563,86	14,93	286,551,39
Singapore	9,118,39	13,32	1,081,00	6,65	548,812,55
Panama	8,217,83	88,62	580,45		367,857,17
Denmark	6,771,07		411,65		986,919,05
Bahamas	6,687,82	14,83	360,06	3,09	117,237,05
Hong Kong	6,678,72	81,05	627,80		493,661,59
Liberia	5,534,59	147,39	214,21		155,252,65
Malta	5,283,31	116,01	588,58		161,884,70
Bermuda	4,956,76		65,67	32,92	188,896,63
Australia	4,923,14		214,52		214,767,34
<b>Total</b>	<b>105,778,48</b>	<b>708,66</b>	<b>10,947,45</b>	<b>113,73</b>	<b>4,471,595,33</b>

CO <sub>2</sub> emissions per work									
Denmark	Singapore	Hong Kong	Marshall islands	Panama	Australia	Malta	Bahamas	Ne...	Sw...
Fuel consumptions assigned to On laden [m tonnes]	Fuel consumptions assign...	Fuel consumptions assi...	Fuel consumptions...	Fuel consumptions assigned t...	Fuel consumptio...	Fuel consum...	Fuel consu...	Fue...	Fue...
				Missing Registry Port	Bermuda	Liberia	Italy	Tur...	
				Fuel consum...	Fuel consumptio...	Fuel consum...	Fuel consum...		
							Spain		

## Page 45 - Fuel Consumption per work by Country – General – 2019

Fuel Consumption per work					
Ship Registry Country	Fuel consumption per distance on laden voyages [kg / n mile]	Fuel consumption per transport work (dwt) on laden voyages [g / dwt carried · n miles]	Fuel consumption per transport work (mass) on laden voyages [g / m tonnes · n miles]	Fuel consumption per transport work (volume) on laden voyages [g / m <sup>3</sup> · n miles]	Fuel consumptions assigned to On laden [m tonnes]
Marshall islands	27,492,32	25,86	512,78	53,91	567,965,71
Hong Kong	15,850,48	179,82	3,055,06		438,613,50
Singapore	14,790,68	29,06	1,778,09	7,35	675,337,49
Malta	12,885,86	1,008,52	1,581,25		522,754,68
Liberia	9,950,68	28,77	368,41		200,899,17
Bermuda	8,259,69		67,91	45,58	187,668,09
Missing Registry Port	7,206,39	3,57	446,31	2,82	242,157,12
Panama	6,860,90	66,99	1,287,28		163,973,05
Bahamas	5,936,87	12,54	397,36	4,47	153,619,96
France	3,918,24		114,20		200,181,40
Philippines	3,181,99		144,95		36,139,14
<b>Total</b>	<b>132,585,11</b>	<b>1,643,74</b>	<b>22,503,30</b>	<b>124,81</b>	<b>4,365,515,77</b>

CO <sub>2</sub> emissions per work									
Singapore	Marshall islands	Malta	Hong Kong	Denmark	Australia	France	Panama	Italy	Ne...
Fuel consumptions assigned to ...	Fuel consumptions assign...	Fuel consumptions assi...	Fuel consumptions a...	Fuel consumptions assigne...	Fuel consumptions a...	Fuel consumptio...	Fuel consum...	Phil...	Un...
				Missing Registry Port	Liberia	Bermuda	Bahamas	Por...	
				Fuel consumptions assigne...	Fuel consumptions ...	Fuel consumptio...	Fuel consum...	Tun...	

## Page 46 - Fuel Consumption per work by Port – General – 2018

Fuel Consumption per work					
New Port of Registry	Fuel consumption per distance on laden voyages [kg / n mile]	Fuel consumption per transport work (dwt) on laden voyages [g / dwt carried - n miles]	Fuel consumption per transport work (mass) on laden voyages [g / m tonnes - n miles]	Fuel consumption per transport work (volume) on laden voyages [g / m <sup>3</sup> - n miles]	Fuel consumptions assigned to On laden [m tonnes]
Majuro	20.556,00	7,16	507,90	43,45	408.632,07
	9.323,53	22,06	563,86	14,93	286.551,39
Singapore	9.118,39	13,32	1.081,00	6,65	548.812,55
Panama	8.217,83	88,62	580,45		367.857,17
Hong Kong	6.749,45	81,05	632,23		494.373,73
Nassau	6.687,82	14,83	360,06	3,09	117.237,05
monrovia	5.534,59	147,39	214,21		155.252,65
Hamilton	4.956,76		65,67	32,92	188.896,63
valetta	4.884,76	116,01	580,41		154.660,74
Norfolk	4.304,50		62,30		197.070,50
Santa Cruz de Tenerife	3.963,29		0,84		1.468,97
<b>Total</b>	<b>105.778,48</b>	<b>708,66</b>	<b>10.947,45</b>	<b>113,73</b>	<b>4.471.595,33</b>

CO <sub>2</sub> emissions per work											
Singapore	Copenhagen	Hong Kong	Majuro	Panama	Norfolk	monrovia	Nassau	La Val...	Li...	M...	
Fuel consumptions assign...	Fuel consumptions ass...	Fuel consumptions ass...	Fuel consumptions...	Fuel consumptions assigned t... (Blank)	Fuel consumptio...	Fuel consum...	Fuel consum...	Fuel c...	IST...	M...	
					Hamilton	valetta	Dragor	Svend...	So...		
							Kobenhavn	Heller...	Pal...		
								Napoli	Ma...		

## Page 46 - Fuel Consumption per work by Port – General - 2019

Fuel Consumption per work					
New Port of Registry	Fuel consumption per distance on laden voyages [kg / n mile]	Fuel consumption per transport work (dwt) on laden voyages [g / dwt carried - n miles]	Fuel consumption per transport work (mass) on laden voyages [g / m tonnes - n miles]	Fuel consumption per transport work (volume) on laden voyages [g / m <sup>3</sup> - n miles]	Fuel consumptions assigned to On laden [m tonnes]
Majuro	27.492,32	25,86	512,78	53,91	567.965,71
Hong Kong	15.850,48	179,82	3.055,06		438.613,50
Singapore	14.790,68	29,06	1.778,09	7,35	675.337,49
valetta	12.885,86	1.008,52	1.581,25		522.754,68
monrovia	9.950,68	28,77	368,41		200.899,17
Hamilton	8.259,69		67,91	45,58	187.668,09
	7.206,39	3,57	446,31	2,82	242.157,12
Panama	6.860,90	66,99	1.287,28		163.973,05
Nassau	5.936,87	12,54	397,36	4,47	153.619,96
Marseille	3.918,24		114,20		200.181,40
Manila	3.181,99		144,95		36.139,14
<b>Total</b>	<b>132.585,11</b>	<b>1.643,74</b>	<b>22.503,30</b>	<b>124,81</b>	<b>4.365.515,77</b>

CO <sub>2</sub> emissions per work											
Singapore	Majuro	valetta	Hong Kong	(Blank)	Norfolk	Marseille	Panama	Ma...			
Fuel consumptions assigned to ...	Fuel consumptions assign...	Fuel consumptions assi...	Fuel consumptions a...	Fuel consumptions as...	Fuel consumptions ...	Fuel consumptio...	Fuel consum...	Ma...			
					Kobenhavn	monrovia	Hamilton	Nassau	Sve...		
								Lon...			
								La ...			

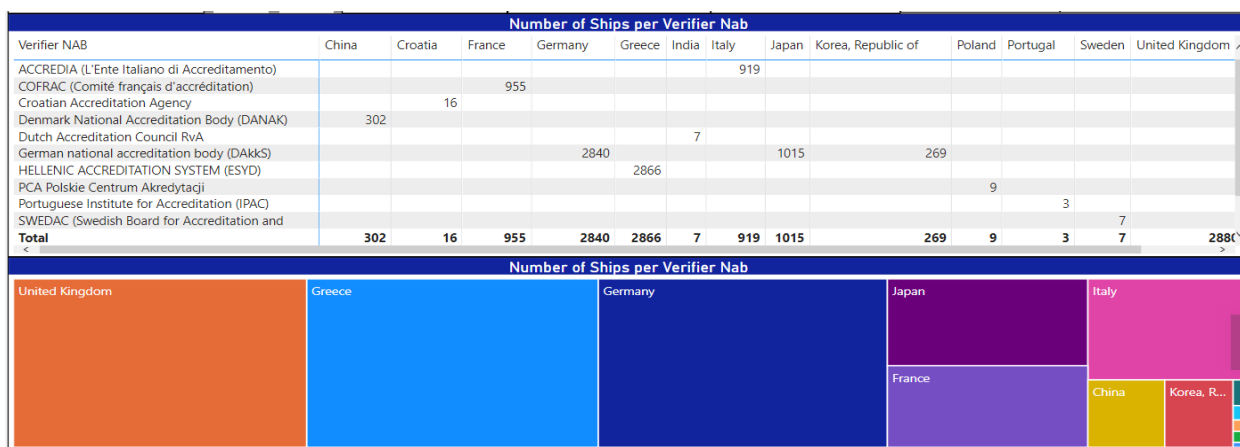
Στις σελίδες των reports , 41 έως 46 έχουμε επιπλέον εθελοντικές πληροφορίες είναι οι εκπομπές αερίων και η κατανάλωση καυσίμου ως προς την απόσταση που διανύει ένα πλοίο φορτωμένο και φυσικά ανάλογα την κατηγορία που μετριέται το φορτίο. Για να έχουμε μια πιο καλή εικόνα θα γίνει η σύγκριση ως προς την απόσταση και όχι ως προς τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά.

Όπως έχουμε ήδη αποδείξει η συσχέτιση καυσίμου και εκπομπών είναι «γραμμική» και αλληλένδετη. Έτσι λοιπόν βλέπουμε ότι τα Bulk carriers φορτωμένα καταναλώνουν παραπάνω καύσιμα ανά ναυτικό μίλι σε σχέση με τα Containers που έχουν τα πρωτεία όπως

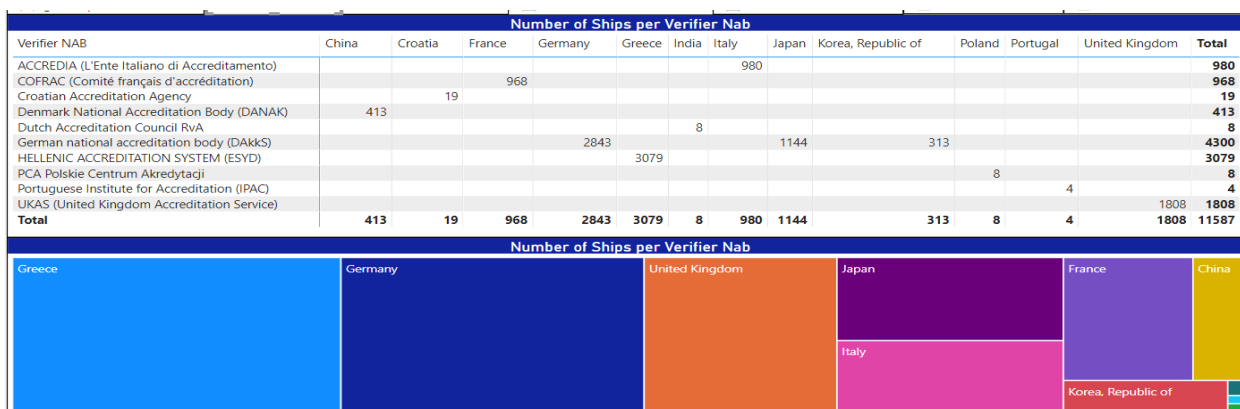
φαίνεται στο 2<sup>ο</sup> διάγραμμα με τις εκπομπές που ορίζονται όταν είναι φορτωμένο. Επιπλέον σε επίπεδο χώρας / λιμανιού , τα Marshall islands είναι στην 1<sup>η</sup> θέση , ενώ στην 2<sup>η</sup> θέση ενώ αναμένουμε κάποιο από τα υπόλοιπα λιμάνια σε αριθμό στόλου , έχουμε το Hong Kong και την Σιγκαπούρη και αυτό προφανώς θα οφείλεται και στο είδος εγγεγραμμένων πλοίων στους συγκεκριμένους λιμένες αλλά και στις μεγάλες αποστάσεις από τα κράτη μέλη της E.E.

Μια αξιοσημείωτη πληροφορία είναι η αλλαγή στις εκπομπές της Δανίας από το 2018 στο 2019. Εκεί που ήταν 1<sup>η</sup> στις αναφορές όταν τα πλοία ήταν φορτωμένα , την 2<sup>η</sup> χρονιά ήταν στην 5<sup>η</sup> θέση στις εκπομπές και στην κατανάλωση. Αυτό οφείλεται στο μεγάλο σχέδιο της Δανίας ως προς την μείωση των εκπομπών κατά 70% μέσα στην επόμενη δεκαετία.

### Page 47 - Verifier Nab – General – 2018



### Page 47 - Verifier Nab – General - 2019



Κάθε χώρα εκτός από τις ελεγκτικές εταιρίες, έχει τους εθνικούς φορείς διαπίστευσης όπου για την Ελλάδα είναι ο ESYD (Hellenic Accreditation System) κάτω από τον ESYD υπάρχουν οι παρακάτω ελεγκτές :

- ABS Hellenic S.M LTD
- Dromon Bureau of Shipping
- EMICERT
- EUROCERT S.A
- HELLENIC LLOYD'S S.A
- ICS Verification Services Single Member P.C
- PricewaterhouseCoopers S.A (PwC)

Όπως φαίνεται από τα αριθμητικά αποτελέσματα οι ελεγκτές της Ελλάδος έχουν τα περισσότερα πλοία κάτω από την εποπτεία και την συμβουλευτική τους ιδιότητα και ακολουθεί η Γερμανία και το Ηνωμένο Βασίλειο. Επίσης μπορούμε να αντιληφθούμε πως η Ναυτιλιακή αγορά είναι ανοιχτή παγκοσμίως και δεν έχει ιδιαίτερα η σημαία νηολόγησης ποιον ελεγκτή θα εμπιστευτεί.

## Page 48 - Ship Type General – Greece – 2018

General Stats by ShipType				
Ship type	Total time spent at sea [Days]	Total fuel consumption [m tonnes]	Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Number of Ships
Oil tanker	20.467,75	684.031,87	2.142.367,27	172
Bulk carrier	5.024,43	130.728,41	409.317,15	70
Ro-pax ship	4.954,27	465.553,18	1.461.897,92	31
Chemical tanker	2.985,50	66.845,96	209.949,04	18
LNG carrier	1.552,63	130.422,14	370.754,95	19
Gas carrier	1.292,56	19.718,76	62.182,06	7
Vehicle carrier	907,96	23.428,53	73.082,22	4
Container ship	254,46	20.964,74	65.417,95	4
Other ship types	187,54	2.970,80	9.325,39	1
Ro-ro ship	159,80	3.784,12	11.959,02	1
<b>Total</b>	<b>37.786,92</b>	<b>1.548.448,51</b>	<b>4.816.252,97</b>	<b>327</b>

General Stats by ShipType				
Oil tanker		Ro-pax ship	Bulk carrier	LNG carrier
Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Total fuel consumption...	Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Total fuel consumption...	Total CO <sub>2</sub> emissions...
				Total CO <sub>2</sub> emissions...
				Total fuel consumption...
				Vehicle carrier

## Page 48 - Ship Type General – Greece – 2019

General Stats by ShipType				
Ship type	Total time spent at sea [Days]	Total fuel consumption [m tonnes]	Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Number of Ships
Oil tanker	21.493,00	696.260,02	2.182.649,24	178
Ro-pax ship	6.463,06	550.739,41	1.729.851,55	39
Bulk carrier	3.274,52	83.445,83	261.476,94	66
Chemical tanker	2.970,23	69.819,29	219.667,44	23
LNG carrier	1.259,78	100.245,58	285.113,73	17
Gas carrier	1.073,55	14.010,60	44.196,56	6
Vehicle carrier	939,88	21.681,48	67.680,44	4
Container ship	412,50	21.291,26	66.478,60	5
Ro-ro ship	351,39	9.694,28	30.608,41	2
Other ship types	72,25	1.279,64	4.027,70	1
<b>Total</b>	<b>38.310,15</b>	<b>1.568.467,39</b>	<b>4.891.750,61</b>	<b>341</b>

General Stats by ShipType				
Oil tanker		Ro-pax ship	LNG carrier	Chemical...
Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Total fuel consumption...	Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Total fuel consumption...	Total CO <sub>2</sub> emissions...
				Total CO <sub>2</sub> emissions...
				Total fuel consumption...
				Vehicle carrier

Σε μια σύγκριση ως προς το χρόνο παραμονής στη Θάλασσα με τις εκπομπές ρύπων , βλέπουμε τα εξής : 1<sup>ο</sup> ότι ο αριθμός παραμονής στη Θάλασσα είναι ξεκάθαρα για τα oil Tankers ενώ από το 2018 , στο 2019 έχουμε μια αλλαγή από Bulk Carriers σε Ro-Pax ships. Αν δούμε την αναλογία εκπομπών αερίων σε σχέση με τις μέρες στη Θάλασσα μεταξύ των 3<sup>ων</sup> πρώτων τύπων πλοίου , ξεκάθαρα τα Ro-Pax υστερούν και ίσως θα πρέπει να γίνει περαιτέρω έλεγχος και μέριμνα ως προς την μείωση των ρύπων.

## Page 49 - Country General – General – 2018

General Stats by Country				
Country	Total time spent at sea [Days]	Total fuel consumption [m tonnes]	Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Number of Ships
Marshall Islands	129,996.57	3,716,809.98	11,626,161.22	1448
Malta	128,645.03	4,047,527.96	12,645,007.93	1001
Liberia	122,379.24	4,354,197.54	13,604,802.96	1302
Panama	109,117.05	4,359,852.40	13,647,563.48	1319
Singapore	56,884.13	2,139,541.12	6,671,178.77	619
Bahamas	53,471.77	2,156,301.40	6,679,554.39	524
Netherlands	52,120.21	1,021,201.84	3,202,067.54	297
Italy	51,653.57	2,532,580.20	8,052,200.59	296
Greece	37,786.92	1,548,448.51	4,816,252.97	327
Portugal	33,838.70	1,029,407.80	3,221,811.86	208
Canada	30,833.47	498,779.18	1,567,921.46	215
Cyprus	30,548.47	993,664.03	3,083,290.80	236
Denmark	28,726.64	1,530,521.03	4,784,409.12	217
Norway	27,751.83	733,190.01	2,315,637.31	221
Australia	20,338.44	636,442.79	1,981,428.83	165
Germany	14,093.65	566,600.92	1,774,010.72	90
United Kingdom	14,021.30	557,507.21	1,746,015.47	125
Turkey	13,379.98	446,552.19	1,392,848.08	104
Finland	12,912.93	540,198.84	1,688,700.09	56
Sweden	12,627.09	506,912.00	1,587,796.50	59
Gibraltar	12,000.83	194,960.48	615,285.33	64
France	10,984.17	618,230.86	1,935,963.49	65
<b>Total</b>	<b>1,310,513.18</b>	<b>45,624,870.55</b>	<b>142,544,091.68</b>	<b>12088</b>

## Page 49 - Country General – General – 2019

General Stats by Country				
Country	Total time spent at sea [Days]	Total fuel consumption [m tonnes]	Total CO <sub>2</sub> emissions [m tonnes]	Number of Ships
Marshall Islands	143,475.25	4,395,768.82	13,785,189.40	1545
Liberia	134,542.86	4,880,195.25	15,233,399.68	1449
Malta	130,774.29	3,711,443.55	11,622,652.23	988
Panama	114,066.64	4,578,977.50	14,309,940.91	1336
Singapore	60,436.76	2,075,734.06	6,452,900.93	631
Bahamas	51,891.28	2,204,387.58	6,778,205.03	502
Netherlands	48,270.86	814,209.89	2,555,473.65	273
Italy	47,109.43	2,332,157.25	7,302,103.54	286
Portugal	45,113.50	1,215,099.51	3,805,645.97	279
Greece	38,310.15	1,568,467.39	4,891,750.61	341
Cyprus	36,175.96	1,185,225.35	3,676,284.19	273
Canada	32,718.03	535,713.68	1,683,900.77	231
Norway	31,572.84	913,172.13	2,842,508.02	244
Denmark	25,621.24	984,738.48	3,073,238.52	186
Australia	18,322.33	669,886.73	2,070,364.73	167
Germany	14,320.21	653,594.11	2,046,194.96	88
Sweden	13,184.30	370,976.97	1,158,172.58	58
Gibraltar	12,690.18	212,229.57	669,845.72	67
United Kingdom	11,779.94	523,899.93	1,639,843.89	108
Finland	11,627.49	503,564.87	1,573,189.15	51
France	10,476.95	566,546.07	1,774,757.02	61
Spain	8,181.57	528,189.66	1,642,822.73	52
<b>Total</b>	<b>26,411,145.80</b>	<b>43,677,932.37</b>	<b>136,212,640.82</b>	<b>11587</b>

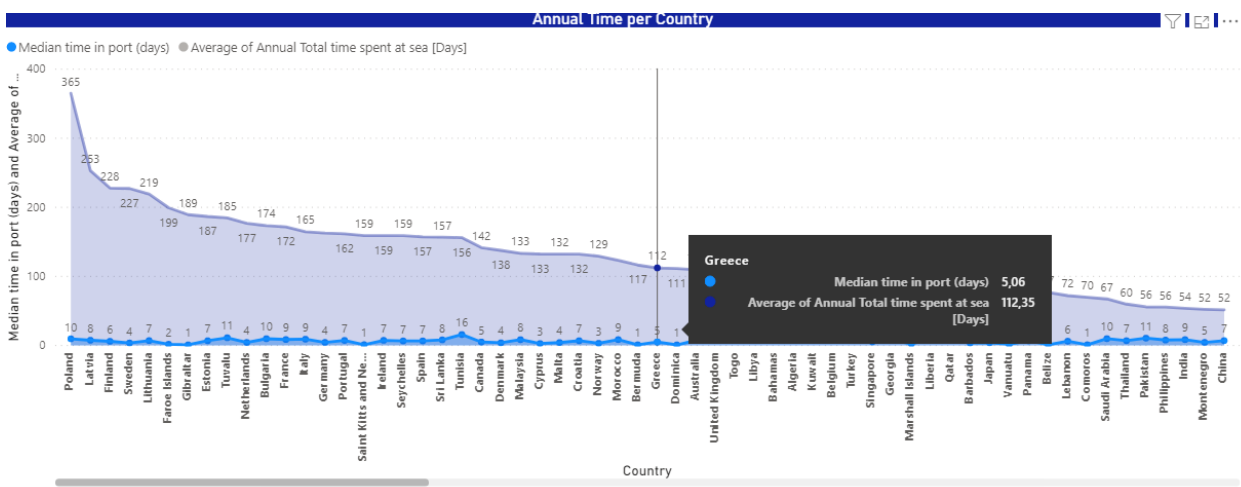
Σε επίπεδο χωρών , σε σχέση με την το χρόνο παραμονής στη θάλασσα στην 1<sup>η</sup> θέση είναι τα Νησιά Marshall αλλά αν το δούμε αναλογικά με τον αριθμό των πλοίων τότε η Μάλτα βρίσκεται στην 1<sup>η</sup> θέση. Αν και οι υπόλοιπες χώρες έχουν αυξήσει την κατανάλωση καυσίμου και εκπομπών η Μάλτα παρότι αύξηση το χρόνο παραμονής στη Θάλασσα έχει ρίξει την κατανάλωση και τις εκπομπές αερίων σε μεγάλο βαθμό. Όσο για την Ελλάδα βλέπουμε ότι παραμένει σχεδόν στα ίδια επίπεδα σε όλους τους τομείς.



## Page 50 - Port Call General – General – 2019

Annual average Emissions					Annual average Emissions																
Country	Average age of vessels	Average cargo carrying capacity (dwt) per vessel	Average container carrying capacity (TEU) per container ship	Average size (GT) of vessels	Greece	Cyprus	Baha...	Turk...	Thai...	Den...	Bulg...	Alg...	Egypt	Swe...	Pol...	Mo...	Jap...	No...	Mal...		
Greece	23,00	118247	3839	23513,00																	
Cyprus	20,13	36881	1934	8754,63																	
Bahamas	20,00	190351	3681	34109,50																	
Turkey	18,63	199804	3130	29214,13																	
Denmark	18,13	50417	1785	9484,50																	
Thailand	18,13	169197	2117	27648,50																	
Bulgaria	18,00	80590	1584	11253,75																	
Algeria	17,13	182957	1115	24741,63																	
Egypt	16,63	234510	4530	34228,75																	
Sweden	16,50	52219	1505	11466,13																	
Poland	16,38	201376	2411	31391,50																	
Japan	15,75	123260	1640	19568,13																	
Montenegro	15,75	36721	1297	14551,00																	
Norway	15,63	81907	789	10437,63																	
Malta	15,50	39270	4469	13074,50																	
Malaysia	15,00	188684	3787	31581,63																	
Saudi Arabia	15,00	234908	7753	33597,88																	
Italy	14,88	98070	4067	17152,25																	
Jordan	14,88	256392	5816	40070,13																	
Barbados	14,75	34894	1026	16823,75																	
Philippines	14,75	74501	1816	10089,38																	
<b>Total</b>	<b>13,01</b>	<b>8160691</b>	<b>185478</b>	<b>21553,17</b>																	

## Page 51 - Port Call Maximum – General – 2019



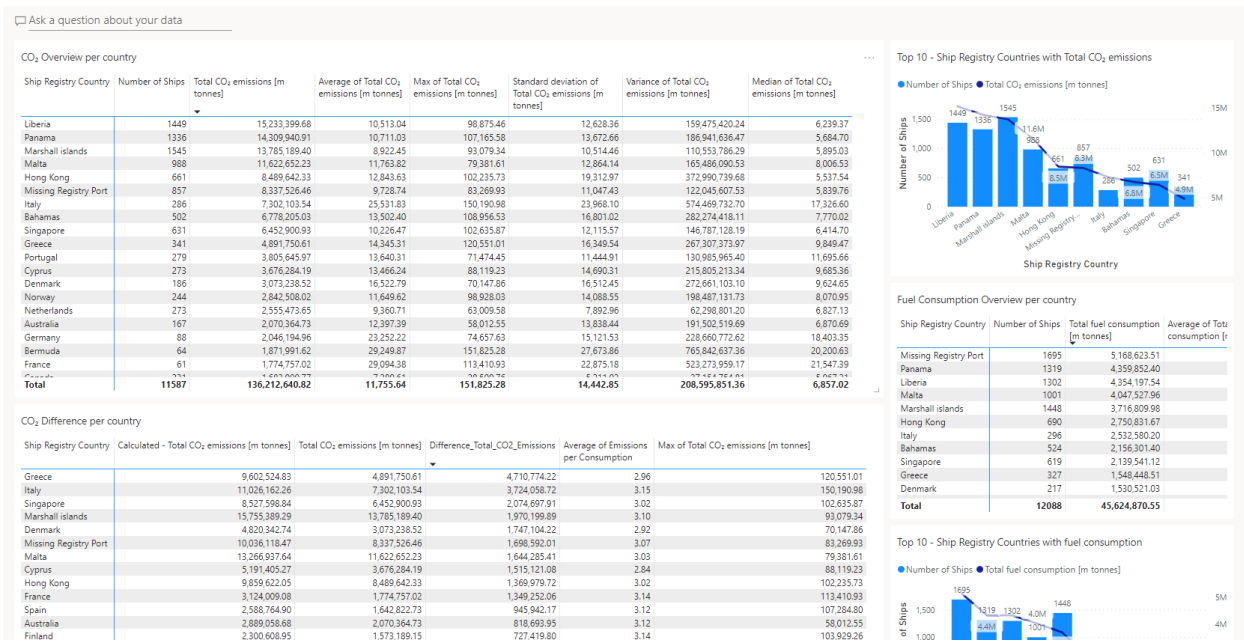
Εκτός από τα δεδομένα του Thetis, για να έχουμε λίγο πιο ανοιχτή εικόνα και να αντιλαμβανόμαστε τις εκπομπές και τις καταναλώσεις σε σχέση με το χρόνο ταξιδιού, χρόνος μέσα στα λιμάνια λαμβάνουμε κάποια στοιχεία από τις αναφορές των λιμανιών.

Αρχικά να σχολιάσουμε ότι ο Ελληνικός στόλος φαίνεται (βάση σημαίας) ότι είναι ο πιο «γερασμένος» αφού έχει τον υψηλότερο μ.ό. στα 23 χρόνια ενώ σε παγκόσμιο επίπεδο είναι 13,01. Προφανώς και η ηλικία παίζει μεγάλο ρόλο αφού πολλές νέες τεχνολογίες είτε σε επίπεδο μηχανής είτε στο σχέδιο του πλοίου δεν μπορεί να εφαρμόζονται εύκολα σε παλαιότερα πλοία.

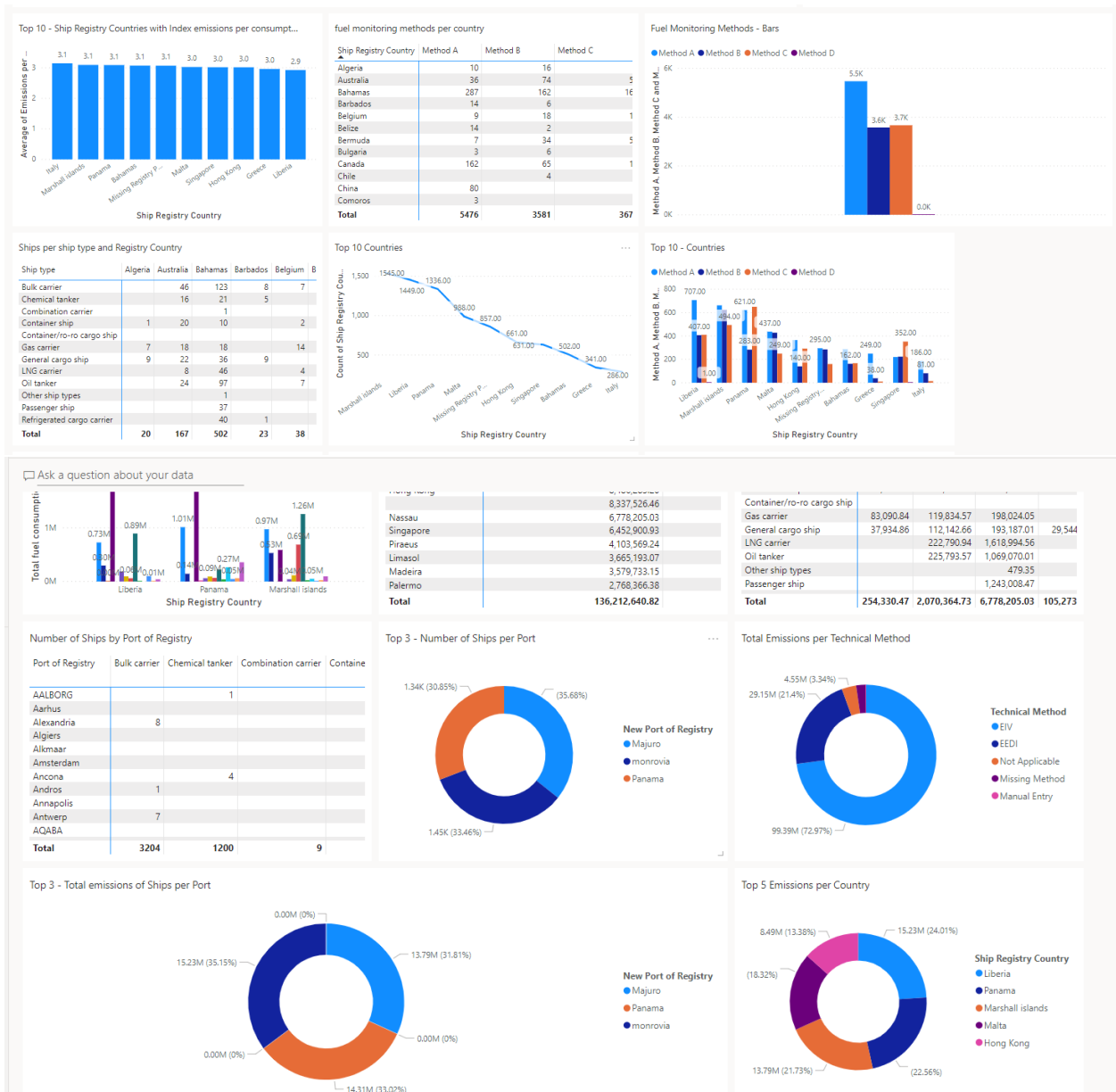
Τέλος, τα πλοία με ελληνική σημαία φαίνεται ότι περίπου το 1/3 του χρόνου ταξιδεύουν και ο μέσος χρόνος μέσα στα λιμάνια είναι 5 μέρες. Από άποψη χρόνου σε λιμάνια, δεν εξαρτάται πάντα από το λιμένα αλλά και από το είδος του πλοίου πόσο χρόνο χρειάζεται για να φορτώσει / ξεφορτώσει αλλά και από την αξία του φορτίου.

### 3.8 Ταμπλό αποτελεσμάτων

Εκτός από τα αναλυτικά Reports έχουμε και τα ταμπλό αποτελεσμάτων<sup>9</sup> όπου μπορούμε να συγκεντρώσουμε γραφήματα και αποτελέσματα από οποιοδήποτε Report και να δημιουργήσουμε ένα σύνολο αποτελεσμάτων όπου μπορεί ο χρήστης με μια ματιά να δει ότι ακριβώς χρειάζεται. Ενδεικτικά θα δείξουμε κάποια παράδειγμα από τις πρώτες σελίδες.



<sup>9</sup> <https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/create-reports/service-dashboards>



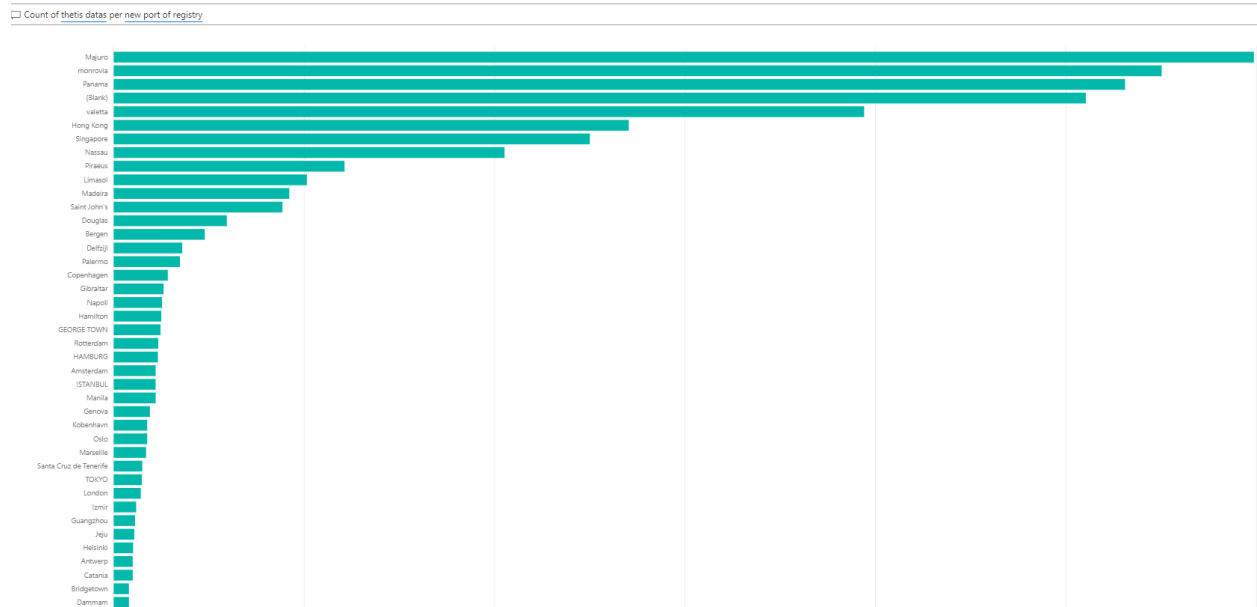
Εικόνα 14 - Ταμπλό με γραφήματα και πίνακες (Dashboard Platform – PBI online service)

Ένα πολύ σημαντικό πλεονέκτημα είναι ότι ανάλογα τις πληροφορίες που θα προσθέσουμε στο ταμπλό, θα μας προτείνει μέσω του συστήματος «Ask a question» να μπορείς να κάνεις μια γραπτή ερώτηση και να σου εμφανίσει τα αποτελέσματα στην βέλτιστη μορφή. Υπάρχει ακόμα η δυνατότητα ορισμού προκαθορισμένων ερωτήσεων σε

περίπτωση που ο χρήστης δυσκολεύεται να κρίνει τι αποτελέσματα πρέπει να εξάγει για να προχωρήσει στην ανάλυση του.

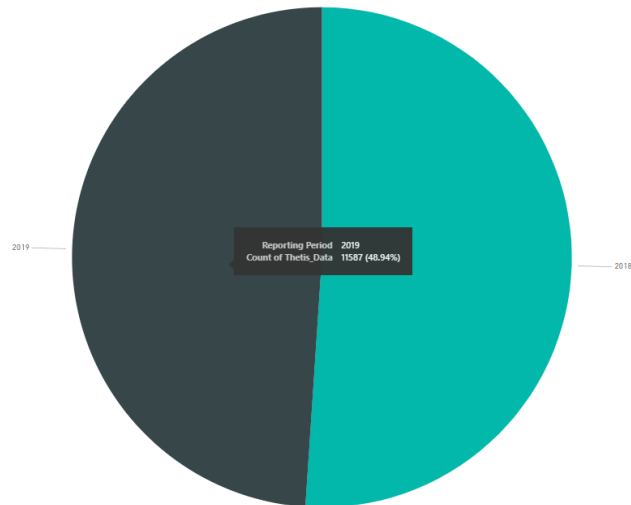
Για παράδειγμα,

“Count of thetis datas per new port of registry”



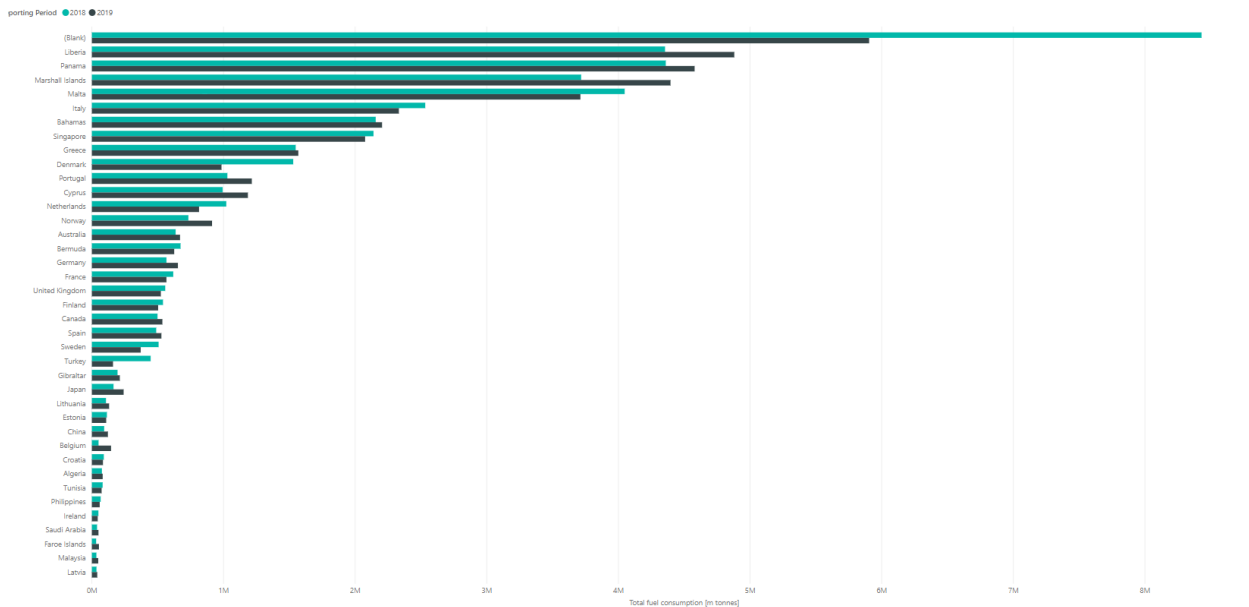
“Count of thetis data’s per reporting period in pie chart”

Count of thetis datas per reporting period in pie chart



"Total fuel consumption [m tonnes] by period and country in bar chart

total fuel consumption [m tonnes] by period and country in bar chart



Εικόνα 15 - Δοκιμαστικά QA στο Ταμπλό απεικόνισης

Στην παρούσα στιγμή γίνεται αντιληπτό, ότι πλέον υπάρχουν πολλαπλή τρόποι για να αντλήσουμε τις πληροφορίες που θέλουμε. Οι γραπτές εντολές φυσικής γλώσσας είναι

προφανώς πιο εύκολο σε κάποιον χρήστη από ότι να γράψει έναν κώδικα ή να σκεφτεί με χρήση αριθμητικών πινάκων.

### **3.9 Συμπεράσματα**

Αρχικά , πρέπει να αντιληφθούμε πως η επιτυχία ενός προγράμματος ανάλυσης δεδομένων είναι τα δεδομένα που παρέχονται προς ανάλυση και απεικόνιση. Γίνεται αντιληπτό πως τα τελευταία χρόνια με την χρήση του MRV , η υπευθυνότητα και η αξιοπιστία των ναυτιλιακών ως προς την περιβάλλον παίρνει «σάρκα» και «οστά», δηλαδή με απλά λόγια πλέον υπάρχει σαφή εικόνα και έλεγχος για τις εκπομπές αερίων.

Ακόμα και με ελλιπή δεδομένα και με πολλά προβλήματα αφού δεν είναι σαφές ακόμα στις εταιρίες πως θα πρέπει να τα καταγράφουν και να εφαρμόζουν όλες τις διαδικασίες , αλλά φυσικά και το MRV χρήση βελτίωσης και φυσικά να ενημερωθούν κατάλληλα τα υπεύθυνα πρόσωπα μέσα στις εταιρίες που ασχολούνται με αυτό το θέμα , υπάρχει ξεκάθαρη εικόνα που μπορούμε να δούμε ποιες χώρες είναι οι πιο προβληματικές , ποια λιμάνια αλλά και ποιο είδος πλοίου έχεις τις μεγαλύτερες εκπομπές αλλά και την μεγαλύτερη κατανάλωση καυσίμου ώστε μετά με νομοθετικές παρεμβάσεις από την Ε.Ε αλλά και λειτουργικές μέσω από τις εταιρίες να βελτιωθεί η κατάσταση.

Είναι σαφές πως πλέον με τις απεριόριστες δυνατότητες ανάλυσης αλλά και απεικόνισης των δεδομένων μπορούμε να δούμε πολύ γρήγορα και με μεγάλη ακρίβεια , όλες τις πληροφορίες που χρειαζόμαστε για να επιβεβαιώσουμε ότι πληρούν τα κριτήρια του MRV.

Τέλος, πρέπει να αντιληφθούμε ότι σε μια εποχή της τεχνολογίας και της «πληροφορίας», τα επόμενα χρόνια θα έχουμε τεράστια ανάπτυξη σε «έξυπνα» εργαλεία που στην παρούσα φάση τα χειρίζονται σε μεγάλο βαθμό οι χρήστες , ενώ μελλοντικά αυτό θα εξελιχθεί σε πλήρη αυτοματοποίηση με την τεχνητή νοημοσύνη όπου ακόμα και ένας τυχαίος χρήστης με φωνητικές εντολές θα μπορούσε να εξάγει τις πληροφορίες που χρειάζεται. Σίγουρα όλα αυτά είναι προ των πυλών και θα πρέπει να ληφθεί υπόψιν και η ασφάλεια των δεδομένων, διότι κάθε νέα τεχνολογία πρέπει πρώτα να ασφαρίζεται και μετά να διαμοιράζεται.

## Κεφάλαιο 4 : Καθαρή Παρούσα αξία (NPV) – Εσωτερικός Βαθμός απόδοσης (IRR)

### 4.1 Οικονομική Αξιολόγηση επενδύσεων μέσω NPV και IRR <sup>10</sup>

Για να μελετήσουμε αν «αξίζει» να επενδύσουμε στο συγκεκριμένο Project ως προς την πλατφόρμα ανάλυσης δεδομένων θα προχωρήσουμε στην χρήση δύο βασικών μεθόδων αξιολόγησης επενδύσεων την NPV = Net Present Value δηλαδή Καθαρή Παρούσα αξία και στον δείκτη IRR = Internal Rate of Return.

Αναλυτικότερα, η Καθαρά Παρούσα Αξία (ΚΠΑ) ορίζεται ως η διαφορά της παρούσας αξίας των ετήσιων εισοδημάτων μείον την παρούσα αξία των ετήσιων εξόδων, συμπεριλαμβανομένων των επενδύσεων. Στην πράξη κι εφόσον έχει καταστρωθεί ο πίνακας των ταμειακών ροών, η ΚΠΑ υπολογίζεται ως η διαφορά των χρηματικών εισροών (καθαρών ταμειακών ροών μετά φόρων) μείον το κόστος των επενδύσεων, όπως, δίνεται από τον ακόλουθο τύπο: (Psaras , Flamos 2019)

$$\text{ΚΠΑ} = \sum_{t=1}^n \frac{\text{ΚΤΡ}_t}{(1+\varepsilon)^t} - E_0$$

όπου: ΚΠΑ = η Καθαρά Παρούσα Αξία του σχεδίου

ΚΤΡ<sub>τ</sub> = η Καθαρή Ταμειακή Ροή το έτος τ

E<sub>0</sub> = η αρχική επένδυση το χρόνο τ=0

n = η διάρκεια ζωής του επενδυτικού σχεδίου

ε = το επιτόκιο προεξόφλησης

---

<sup>10</sup> <http://academics.epu.ntua.gr/LinkClick.aspx?fileticket=N28xqW892mU%3D&tabid=384&mid=1834>

Ενώ ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης (EBA) του κεφαλαίου μπορεί να οριστεί ως το επιτόκιο προεξόφλησης που μηδενίζει τη χρηματοροή, δηλ. εκείνο το επιτόκιο που εξισώνει την αρχική επένδυση με την αξία όλων των μελλοντικών ταμειακών ροών. Η διαφορά μεταξύ του επιτοκίου που δίνεται από τον EBA και του επιτοκίου της προεξόφλησης έγκειται στο γεγονός ότι το πρώτο προσδιορίζεται από τα χαρακτηριστικά του πίνακα των ταμειακών ροών (για το λόγο αυτό καλείται και εσωτερική απόδοση) ενώ το επιτόκιο προεξόφλησης καθορίζεται εξωγενώς από τον επενδυτικό φορέα. Ο τύπος που δίνει τον EBA είναι ο ακόλουθος: (Psaras, Flamos 2019)

$$ΚΠΑ = 0 = \sum_{t=1}^v \frac{ΚΤΡ_t}{(1+EBA)^t} - E_0$$

όπου: ΚΤΡ τ = η Καθαρή Ταμειακή Ροή το έτος τ

E0 = η αρχική επένδυση το χρόνο τ=0

v = η διάρκεια ζωής του επενδυτικού σχεδίου

EBA = το επιτόκιο προεξόφλησης που καθιστά την ΚΠΑ = 0

Όταν εξετάζεται ένα εναλλακτικό σχέδιο ανεξάρτητα από εναλλακτικές επιλογές, τότε οι όροι αποδοχής ή απόρριψής του σε σχέση με τα δύο αυτά κριτήρια διαμορφώνονται ως εξής:

#### **α. Για την Καθαρά Παρούσα Αξία**

- ΚΠΑ > 0, η επένδυση θεωρείται συμφέρουσα
- ΚΠΑ = 0, το οικονομικό αποτέλεσμα της επένδυσης είναι οριακό
- ΚΠΑ < 0, η επένδυση απορρίπτεται

#### **β. Για τον Εσωτερικό Βαθμό Απόδοσης του κεφαλαίου:**

- EBA > από το ελάχιστο αποδεκτό επιτόκιο προεξόφλησης, η επένδυση θεωρείται συμφέρουσα



- EBA = με το ελάχιστο αποδεκτό επιτόκιο προεξόφλησης, η επένδυση θεωρείται οριακή, εφαρμόζεται όταν δεν υπάρχει καλύτερη εναλλακτική λύση
- EBA < από το ελάχιστο αποδεκτό επιτόκιο προεξόφλησης, η επένδυση απορρίπτεται.

Ανεξαρτήτως χρησιμοποιούμενου κριτηρίου, όταν πραγματοποιείται σύγκριση μεταξύ δύο ή περισσότερων εναλλακτικών επενδυτικών σχεδίων προκρίνεται το σχέδιο που εμφανίζει την καλύτερη απόδοση, δηλ. την υψηλότερη ΚΠΑ ή τον υψηλότερο ΕΑΚ. Όπως αναφέρθηκε και οι δύο μέθοδοι χρησιμοποιούνται ευρύτατα και μάλιστα σε συνδυασμό, καθώς κάθε μία από τις δύο μεθόδους εμφανίζει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.

Αναλυτικά παρουσιάζονται στην παρακάτω σύγκριση

Πίνακας 4 - Συγκριτική αξιολόγηση των μεθόδων ΚΠΑ και ΕΑΚ (Torries, 1998 – p49)

<b>Καθαρή Παρούσα Αξία</b>	<b>Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης</b>
1. Μετράει το απόθεμα του πλούτου, που είναι συμβατό με την οικονομική θεωρία, π.χ. μεγιστοποίηση της χρησιμότητας. Όμως, δεν προσδιορίζει κατά πόσο χρησιμοποιείται αποτελεσματικά το κεφαλαίο.	1. Μετράει το βαθμό συσσώρευσης πλούτου ή το ρυθμό μεταβολής του πλούτου. Αναδεικνύει την αποτελεσματικότητα της χρήσης του κεφαλαίου, αλλά όχι το συνολικό αποτέλεσμα του σχεδίου.
2. Το μέγεθος της ΚΠΑ είναι εξαρτώμενο από το επιτόκιο προεξόφλησης και από το μέγεθος της αρχικής επένδυσης. Η ΚΠΑ αυξάνει για σχέδια μεγαλύτερου μεγέθους.	2. Ο EBA είναι ανεξάρτητη του μεγέθους της αρχικής επένδυσης. Για να μεγαλώσει ο EBA πρέπει η επένδυση να αποφέρει μεγαλύτερα κέρδη.
3. Απαιτεί πρόβλεψη τιμών για τα έξοδα και τις πωλήσεις.	3. Απαιτεί πρόβλεψη τιμών για τα έξοδα και τις πωλήσεις
4. Απαιτεί την επιλογή ενός εξωτερικού επιτοκίου προεξόφλησης και δεδομένου ότι η επιλογή είναι δύσκολη χαρακτηρίζεται ως αδυναμία της μεθόδου.	4. Αναφέρεται ότι ο EBA δεν απαιτεί παρά μόνο γνώση του ελάχιστου αποδεκτού βαθμού απόδοσης για σύγκριση.

5. Θεωρεί ότι τα ετήσια μερίσματα επανεπενδύονται με το κόστος κεφαλαίου της επιχείρησης.	5. Θεωρεί ότι τα ετήσια μερίσματα επανεπενδύονται με το επιτόκιο ίσο με τον EBA.
6. Αναφέρεται συχνά ότι η ΚΠΑ έχει μόνο μια τιμή σε αντίθεση με τον EBA που εμφανίζει το πρόβλημα των πολλαπλών ριζών.	6. Πολλαπλές ρίζες μπορεί να υπάρχουν και αυτό δυσχεραίνει την ανάλυση. Αναφέρεται μόνο ως αδυναμία του EBA
7. Η ΚΠΑ κατατάσσει ορθά αμοιβαίως αποκλειόμενα σχέδια υπό συνθήκες περιορισμένου κεφαλαίου.	7. Ο EBA κατατάσσει ορθά αμοιβαίως αποκλειόμενα σχέδια υπό συνθήκες περιορισμένου κεφαλαίου.

## 4.2 Αξιολόγηση Επένδυσης : Εκτιμήσεις

Στην αξιολόγηση θα πρέπει να κάνουμε κάποιες εκτιμήσεις ως προς το κόστος κεφαλαίου το οποίο υπολογίζεται από τον παρακάτω τύπο του σταθμισμένου μέσου κόστος κεφαλαίου (Weighted Average Cost of Capital)<sup>11</sup> : (Cambel 2019)

$$WACC = E/V * C_e + D/V * C_d * (1 - T)$$

Όπου έχουμε:

- E = Αξία ιδίων κεφαλαίων
- Δ = Αξία χρέους
- C<sub>e</sub> = Κόστος ιδίων κεφαλαίων
- C<sub>d</sub> = Κόστος χρέους
- V = D + E
- T = συντελεστής φόρου

Όπως επίσης ότι θα πρέπει να είναι σαφές ότι κατά την αξιολόγηση μας το κέρδος θα είναι συμφέρουσα αν φυσικά αποφέρουν μεγαλύτερο κέρδος από ότι η τράπεζα. Στην

<sup>11</sup> <https://www.profitwell.com/blog/discount-rate-formula>

περίπτωση μας όμως λόγω χαμηλών επιτοκίων οι επενδύσεις εφόσον έχουν θετικό πρόσημο αναμένονται πιο κερδοφόρες από ότι σε μια τράπεζα.

Για τον υπολογισμό του WACC θα λάβουμε υπόψιν κατ'εκτίμηση τιμές που θα είναι κοντά στα δεδομένα του έργου μας.

Κόστος ιδίων κεφαλαίων 8 %

Μετοχικό κεφάλαιο 6.000 €

Κόστος χρέους 5 %

Χρέος 5.000 €

Εταιρικός φορολογικός συντελεστής 28 %

**WACC 6,0 %**

Όπως προαναφέραμε η εναλλακτική επένδυση είναι η κατάθεση των χρημάτων με το αντίστοιχο επιτόκιο αναγωγής όπου στην καλύτερη των περιπτώσεων κυμαίνεται στο 1.5% σε ετήσια βάση σύμφωνα με το Ελληνικό τραπεζικό σύστημα.

#### **4.2.1 Υπολογισμός Καθαρής Παρούσας αξίας (NPV)**

Για τον υπολογισμό του NPV θα εφαρμόσουμε 2 διαφορετικές στρατηγικές ως προς την δημιουργία του έργου μας , όπου στην 1<sup>η</sup> περίπτωση θα δώσουμε ολόκληρο το αρχικό ποσό στην αρχή ενώ στην 2<sup>η</sup> περίπτωση θα κάνουμε μια πιο ορθολογική προσέγγιση για την μείωση του κόστους.

Το αρχικό κεφάλαιο που θα απαιτηθεί είναι ως εξής:

- Εξοπλισμός (Server, Η/Υ , γραφεία κ.α) – 4000 Ευρώ
- Πάγια έξοδα (κόστος για ενοίκιο , κόστος έναρξης επιχείρησης) – 1000 Ευρώ
- Λογισμικό (κόστος για άδειες λογισμικών Premium Cloud Server) – 6000 ευρώ

Επομένως από τα παραπάνω εξάγουμε την αρχική επένδυση  $E_0=11.000$  Ευρώ την χρονική στιγμή  $t=0$ . Η διάρκεια ζωής και για τις 2 περιπτώσεις θα θεωρήσουμε ότι τα 5 χρόνια και το επιτόκιο προέφορλησης  $\epsilon$  θα το ορίσουμε 1.5% όσο και το επιτόκιο των τραπεζών. Οι ταμειακές ροές ανά έτος θα διαφέρουν με την εκάστοτε περίπτωση διότι στην 1<sup>η</sup> περίπτωση θα επιλέξουμε μια πιο επιθετική στρατηγική ως προς την αγορά και στην 2<sup>η</sup> μια πιο μετριοπαθή όπου το κόστος της επένδυσης θα είναι πιο σταδιακό ανάμεσα στο  $t=0$  και  $t=1$ .

### 1<sup>η</sup> περίπτωση

Αφού αντιλαμβανόμαστε το κενό της ναυτιλιακής αγοράς από υπηρεσίες έξυπνης επιχειρηματικότητας σε ανταγωνιστικές τιμές, θα πρέπει εξ'άρχης να γίνει ολοκληρωμένη η επένδυση ώστε να έχουμε άμεσα όφελος και άριστες υπηρεσίες προς τις εταιρίες.

Άρα έχουμε  $E_0 = 11.000$  Ευρώ

Χρόνος ζωής  $t = 5$  χρόνια

Επιτόκιο αναγωγής  $\epsilon = 1,5\%$

Και ταμειακές ροές ανά έτος

Έτος	0	1	2	3	4	5
Ταμειακές Ροές	-11000	2000	3500	3000	3000	5000

Άρα έχουμε τον υπολογισμό ως εξής :

PV Δείκτης:  $t=0$  PV Δείκτης =  $PV_{t-1} / (1+\epsilon)$  (1<sup>η</sup> μεθοδολογία)

Πίνακας 5 - Υπολογισμός NPV για περίπτωση A

Περίπτωση A						
<b>Επιτόκιο Αναγωγής</b>	<b>1,5%</b>					
<b>Έτος</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Ταμειακές ροές</b>	<b>-11.000,00</b>	<b>2.000,00</b>	<b>3.500,00</b>	<b>3.000,00</b>	<b>3.000,00</b>	<b>5.000,00</b>
<b>PV Δείκτης</b>	<b>100%</b>	<b>99%</b>	<b>97%</b>	<b>96%</b>	<b>94%</b>	<b>93%</b>
<b>PV Ταμειακών ροών</b>	<b>-11.000,00</b>	<b>1.970,44</b>	<b>3.397,32</b>	<b>2.868,95</b>	<b>2.826,55</b>	<b>4.641,30</b>
<b>PV Αθροιστικό</b>	<b>-11.000,00</b>	<b>-9.029,56</b>	<b>-5.632,24</b>	<b>-2.763,29</b>	<b>63,26</b>	<b>4.704,56</b>
<b>Καθαρή Παρούσα Αξία NPV</b>	<b>4.704,56</b>					

Ενώ με την 2<sup>η</sup> μεθοδολογία υπολογίζεται βάση του τύπου

$$NPV = (2000/(1+1,5\%)^1 + (3500/(1+1,5\%)^2 + \dots + 5000/(1+1,5\%)^5 - 11.000) = 4.704,56$$

Πίνακας 6 - Υπολογισμός NPV για περίπτωση A (μέθοδος B)

<b>Επιτόκιο Αναγωγής</b>	<b>1,5%</b>			
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>2.000,00</b>	<b>3.500,00</b>	<b>3.000,00</b>	<b>3.000,00</b>	<b>5.000,00</b>
101,50%	103,02%	104,57%	106,14%	107,73%
1.970,44	3.397,32	2.868,95	2.826,55	4.641,30
<b>Σύνολο</b>	<b>Αρχικό</b>	<b>NPV</b>		
<b>15.704,56</b>	<b>-11.000,00</b>	<b>4.704,56</b>		

## 2<sup>η</sup> περίπτωση

Θα λάβουμε μια μετριοπαθή επένδυση στην αρχή αλλά εν τέλει το σύνολο της επένδυσης θα είναι το ίδιο.

Το αρχικό κεφάλαιο θα είναι 6000 για να καλύψει τα εκτιμώμενα έξοδα εκτός από τις άδειες λογισμικού όπου το κόστος μπορεί να μειωθεί σε μηδενικό για την αρχή της επιχείρησης. Όμως θα πρέπει να γίνει η επένδυση το 1<sup>ο</sup> έτος για να μπορεί το η επιχείρηση να λειτουργεί σωστά με πραγματικά δεδομένα.

Άρα έχουμε με την 1<sup>η</sup> μεθοδολογία :

Πίνακας 7 - Υπολογισμός NPV για περίπτωση Β

Περίπτωση Β						
Επιτόκιο Αναγωγής	1,5%					
Έτος	0	1	2	3	4	5
Ταμειακές ροές	-6.000,00	-4.000,00	3.500,00	3.000,00	3.000,00	5.000,00
PV Δείκτης	100%	99%	97%	96%	94%	93%
PV Ταμειακών ροών	-6.000,00	-3.940,89	3.397,32	2.868,95	2.826,55	4.641,30
PV Αθροιστικό	-6.000,00	-9.940,89	-6.543,57	-3.674,62	-848,07	3.793,23
Καθαρή Παρούσα Αξία NPV	3.793,23					

Είτε με την 2<sup>η</sup> μεθοδολογία

Πίνακας 8 - Υπολογισμός NPV για περίπτωση Β (Μέθοδος Β)

Επιτόκιο Αναγωγής				
1,5%				
1	2	3	4	5
-4.000,00	3.500,00	3.000,00	3.000,00	5.000,00
101,50%	103,02%	104,57%	106,14%	107,73%
-3.940,89	3.397,32	2.868,95	2.826,55	4.641,30
<b>Σύνολο</b>	<b>Αρχικό</b>	<b>NPV</b>		
9.793,23	-6.000,00	3.793,23		

Στην περίπτωση Β λαμβάνουμε υπόψιν ότι οι ταμειακές ροές θα είναι μειωμένες το 1<sup>ο</sup> έτος λόγω μη υποστηρίξης ικανό αριθμό πελάτων άρα τα έσοδα θα είναι -1000 ευρώ.

Επομένως σύμφωνα με το αποτέλεσμα του NPV(1<sup>η</sup> περίπτωση) > NPV (2<sup>η</sup> περίπτωση)

Δηλαδή 4704,56 έναντι 3793,23.

Αν βέβαια, κάνουμε αυστηρές παραδοχές και θεωρήσουμε ότι και στις 2 περιπτώσεις θα έχουμε τις ίδιες ταμειακές ροές (όπως και άλλα κριτήρια π.χ ρίσκο) τότε για την 2<sup>η</sup> περίπτωση έχουμε :

Πίνακας 9 - Υπολογισμός NPV με ίδιες ταμειακές ροές

<b>Επιτόκιο Αναγωγής</b>				
	<b>1,5%</b>			
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>-3.000,00</b>	<b>3.500,00</b>	<b>3.000,00</b>	<b>3.000,00</b>	<b>5.000,00</b>
101,50%	103,02%	104,57%	106,14%	107,73%
-2.955,67	3.397,32	2.868,95	2.826,55	4.641,30
<b>Σύνολο</b>	<b>Αρχικό</b>	<b>NPV</b>		
<b>10.778,46</b>	<b>-6.000,00</b>	<b>4.778,46</b>		

Τότε αλλάζει η εικόνα και η 2<sup>η</sup> περίπτωση φαίνεται καλύτερη από την 1<sup>η</sup>. Κατά την εκτίμηση μας θα επιλέξουμε το 1<sup>ο</sup> σενάριο διότι είναι πιο κοντά στην πραγματικότητα και δεν αναμένονται τα ίδια οφέλη όταν δεν παρέχονται ίδιες υπηρεσίες.

#### 4.2.2 Υπολογισμός Εσωτερικού Βαθμού απόδοσης

Για την κάθε περίπτωση θα γίνει ο υπολογισμός IRR όπως και η σύγκριση με το μέσο κόστος κεφαλαίου για να δούμε αν είναι συμφέρουσα η επένδυση αφού πλέον έχουμε καταλήξει πως ο NPV είναι σε κάθε περίπτωση θετικός.

1<sup>η</sup> περίπτωση

Πίνακας 10 - Υπολογισμός IRR / NPV με κόστος κεφαλαίου (1<sup>η</sup> περίπτωση)

Περίπτωση Α						
<b>Κόστος κεφαλαίου</b>		<b>6,0%</b>				
<b>Έτος</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Ταμειακές Ροές</b>	<b>-11.000,00</b>	<b>2.000,00</b>	<b>3.500,00</b>	<b>3.000,00</b>	<b>3.000,00</b>	<b>5.000,00</b>
<b>PV δείκτης</b>	<b>100%</b>	<b>94%</b>	<b>89%</b>	<b>84%</b>	<b>79%</b>	<b>75%</b>
<b>PV Ταμειακών Ροών</b>	<b>-11.000,00</b>	<b>1.886,79</b>	<b>3.114,99</b>	<b>2.518,86</b>	<b>2.376,28</b>	<b>3.736,29</b>
<b>PV Αθροιστικό</b>	<b>-11.000,00</b>	<b>-9.113,21</b>	<b>-5.998,22</b>	<b>-3.479,36</b>	<b>-1.103,08</b>	<b>2.633,21</b>
<b>Net present value</b>	<b>2.633,21</b>					
<b>IRR (Internal Rate of Return)</b>	<b>13,48%</b>					

Ενώ στην 2<sup>η</sup> περίπτωση έχουμε

Πίνακας 11 - Υπολογισμός IRR / NPV με κόστος κεφαλαίου (2η περίπτωση)

Περίπτωση Β						
<b>Κόστος κεφαλαίου</b>	<b>6,0%</b>					
<b>Έτος</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Ταμειακές Ροές	-6.000,00	-4.000,00	3.500,00	3.000,00	3.000,00	5.000,00
<b>PV δείκτης</b>	<b>100%</b>	<b>94%</b>	<b>89%</b>	<b>84%</b>	<b>79%</b>	<b>75%</b>
PV Ταμειακών Ροών	-6.000,00	-3.773,58	3.114,99	2.518,86	2.376,28	3.736,29
PV Αθροιστικό	-6.000,00	-9.773,58	-6.658,60	-4.139,74	-1.763,46	1.972,83
<b>Net present value</b>	<b>1.972,83</b>					
<b>IRR (Internal Rate of Return)</b>	<b>12,37%</b>					

Άρα επιλέξουμε το μεγαλύτερο IRR όπου στην προκειμένη περίπτωση θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο από το ποσοστό του κόστους κεφαλαίου δηλαδή το 6%.

**IRR (A) > IRR (B) > WACC ή 13,48% > 12,37% > 6,0 %**

Άρα η επένδυση αξίζει και στις 2 περιπτώσεις όμως σύμφωνα με τα κριτήρια μας, η 1<sup>η</sup> περίπτωση που έχει μεγαλύτερο IRR και αντίστοιχα NPV άρα είναι τελική επιλογή.



## **Κεφάλαιο 5 : Γενικά Συμπεράσματα και μελλοντικές προεκτάσεις**

### **Επιχειρηματική ευφυΐα και ναυτιλιακές επιχειρήσεις**

Η Επιχειρηματική Ευφυΐα είναι η χρήση λογισμικού υψηλού επιπέδου για επιχειρηματικές εφαρμογές και όχι μόνο. Προχωρεί την τελευταία δεκαετία, στη δύναμη επεξεργασίας, τη συνδεσιμότητα και τις έξυπνες τεχνολογίες τα οποία προκάλεσαν δυναμικό ενδιαφέρον για τη χρήση λογισμικού ευφυΐας στις επιχειρήσεις . Όλο και περισσότερο, οι πελάτες αλλά και άλλα ενδιαφερόμενα μέρη διασυνδέονται απευθείας με τα συστήματα των επιχειρήσεων όπου το επίπεδο αποτελεσματικής νοημοσύνης τους επηρεάζει άμεσα Τα επιχειρηματικά συστήματα αλληλεπιδρούν όλο και περισσότερο αυτόματα με άλλα επιχειρηματικά συστήματα, το οποίο εγείρει επίσης θέματα ανταγωνιστικής και συνεργατικής νοημοσύνης. Επιπλέον, αυτές οι άμεσες αλληλεπιδράσεις (όπως η συλλογή και χρήση δεδομένων) οδηγούν σε νέες ευκαιρίες για βελτίωση των πληροφοριακών συστημάτων.

Ο τομέας της ναυτιλίας είναι ένα «ακατέργαστο διαμάντι» όπου λόγω της κλειστής δομής του έχει μείνει αρκετά πίσω σε σχέση με άλλους τομείς ως προς την τεχνολογία της πληροφορίας. Παρόλα αυτά, με την νομοθέτηση για ένα ολοκληρωμένο σύστημα παρακολούθησης , παρουσίασης και επαλήθευσης των εκπομπών CO<sub>2</sub>, (MRV) έχουμε μεγάλη εξέλιξη και ευκαιρίες εδραίωσης εφαρμογών επιχειρηματικής ευφυΐας.

### **Διαφάνεια και αξιοπιστία**

Μπορεί από άποψη διαφάνειας οι Ε.Ε να παρουσιάζει τα δεδομένα των εταιριών μέσω του Thetis αλλά δεν έχει φτάσει ακόμα σε υψηλό επίπεδο αξιοπιστίας όσο αναφορά τα αποτελέσματα των δεδομένων λόγω είτε ασάφειας ως προς τα ζητούμενα του MRV είτε ως προς τα χειριστικά / υπολογιστικά λάθη των εταιριών. Μέσω μιας πλατφόρμας επιχειρηματικής ευφυΐας υπάρχει η δυνατότητα άμεσης απεικόνισης των αποτελεσμάτων άρα και εντοπισμός αποκλίσεων από τα όρια που μπορεί να θέσει η Ε.Ε και ο ΙΜΟ. Αυτό

συνεπάγεται με πλήρη αυτοματοποίηση ολόκληρης της διαδικασίας σε ένα μεγάλο εύρος και εν δυνάμει αύξηση της αξιοπιστίας των εταιριών.

## **Βιωσιμότητας της εταιρίας**

Ειδικότερα σε μια εποχή ανάκαμψης από την οικονομική κρίση , οι εταιρίες αναζητούν μεθόδους μείωσης κόστους και αύξησης της κερδοφορίας είτε με απλά λόγια συστατικά για την βιωσιμότητας της εταιρίας και την ανάπτυξη της. Όταν υπάρχει μια ξεκάθαρη στρατηγική αποφάσεων μέσω της επιχειρηματικής ευφυΐας είναι ξεκάθαρο και για τους επενδυτές να πάρουν πιο γρήγορες και πιο σωστές αποφάσεις για να επενδύσουν στις ναυτιλιακές εταιρίες με λιγότερο ρίσκο.

Ως προς την πλατφόρμα, θα δημιουργήσει ανάγκη από εξειδικευμένο προσωπικό που υπάρχει ήδη στην σύγχρονη Ελλάδα και την Ε.Ε και θα μειώσει μη αναγκαίο λειτουργικό κόστος μέσω των χρονοβόρων διαδικασιών αλλά και λάθως αποφάσεων ως προς την διαχείριση του στόλου των εταιριών με άρνητικές επιπτώσεις στα οικονομικά της εταιρίας.

## **Περιβάλλον**

Μια ναυτιλιακή επιχείρηση εφαρμόζοντας περιβαλλοντικές δράσεις και αποφάσεις λαμβάνοντας υπόψιν πραγματικά αποτελέσματα σε μικρό χρονικό διάστημα θα έχει τα παρακάτω :

1. Οικονομικά οφέλη (π.χ εξοικονόμηση καυσίμων , μείωση φορολογίας κτλ)
2. Αποφυγή κυρώσεων και προστίμων από την καταπάτηση διεθνών κανονισμών για το περιβάλλον

Ως προς την πλευρά την κοινωνική και του Ευρωπαϊκού κράτους θα έχουμε επίσης μείωση της ρύπανσης άρα καλύτερο επίπεδο ζωής και ευεξίας για τους κατοίκους αλλά και βελτίωση του οικοσυστήματος.Ακόμα θα μειωθούν οι συνέπειες στην κλιματική αλλαγή που έχει επέλθει τις τελευταίες δεκαετίες από την ανεξέλεκτη μόλυνση από τις εκπομπές αερίων

αλλά και τα φαινόμενα κοινωνικής «έκρηξης» και διαμαρτυρίας ειδικότερα στην Ευρώπη όπου κοινωνικές ομάδες πιέζουν τις εκάστοτε κυβερνήσεις ως προς αυτή την κατεύθυνση.

### **5.1 Μελλοντικές προεκτάσεις ως προς την επιχειρηματική ευφυΐα**

Όπως αντιλαμβανόμαστε το μέλλον αναμένεται να είναι ακόμα πιο περίπλοκο και θα απαιτεί διαχείριση ρίσκου αλλά και πιο δύσκολες αποφάσεις και αυτό οφείλεται στους εξής παράγοντες:

- Το εξωτερικό περιβάλλον είναι ασταθές και μεταβάλλεται με μεγάλη ταχύτητα.
- Ο ρυθμός λειτουργίας έχει εντατικοποιηθεί, με αποτέλεσμα οι αποφάσεις να λαμβάνονται υπό την πίεση του χρόνου.
- Έχει διαπιστωθεί αύξηση του ανταγωνισμού ποσοτικά αλλά και ποιοτικά.
- Οι επιχειρήσεις γιγαντώνονται και διασπείρονται γεωγραφικά, με αποτέλεσμα να καθίσταται δυσκολότερη η διαχείριση τους.
- Το ανθρώπινο δυναμικό είναι ποιοτικά αναβαθμισμένο και διαθέτει υψηλή εξειδίκευση και αυξημένες δυνατότητες.
- Η απορρύθμιση κανονιστικών διατάξεων επιτρέπει στις επιχειρήσεις μεγαλύτερη ευελιξία κινήσεων, με αποτέλεσμα να αυξάνεται το πλήθος των εναλλακτικών λύσεων.
- Ο ρυθμός παροχής πληροφοριών είναι καταγιστικός. Η δυνατότητα παροχής πρωτόγνωρα ποιοτικής πληροφόρησης είναι παρούσα.

Για τον λόγους αυτούς, η παροχή κατάλληλης πληροφόρησης αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για τη λήψη επιτυχημένων αποφάσεων. Κατάλληλη πληροφόρηση σημαίνει ότι δίνεται η σωστή πληροφορία στο σωστό άτομο την αναγκαία χρονική στιγμή. Βελτιωμένες αποφάσεις και κατ' επέκταση βελτιωμένο μάνατζμεντ μπορούν να αυξήσουν τις επιδόσεις της επιχείρησης και να της εξασφαλίσουν το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Τα συστήματα Επιχειρηματικής Ευφυΐας συμβάλλουν σε αυτήν την κατεύθυνση, προσφέροντας πληροφόρηση και μειώνοντας τον βαθμό αβεβαιότητας κατά τη λήψη αποφάσεων

Τέλος, μετά από όλα αυτά θεωρούμε αυτονόητο, πως λόγω αυτής της αναγκαιότητας της νέας εποχής που θεωρείτε η εποχή της πληροφορίας , η εφαρμογή μας (ή και γενικότερα) θα έχει εδραιωθεί μέσα στα επόμενα 5-10 χρόνια αλλά με σημαντικές προσθήκες όπως η τεχνητή νοϋμοσύνη και φυσικά όποιος δεν ακολουθήσει αυτή την οδό είναι πολύ πιθανό να μην αντέξει τον ανταγωνισμό πάνω στις θαλάσσιες μεταφορές και κατ'επέκταση βιώσιμη στρατηγική μέσω έξυπνων και γρήγορων αποφάσεων.

# Βιβλιογραφία

## Ελληνική Βιβλιογραφία

1. Λυρίδης, Σχινάς (2002) « Σημειώσεις Λογιστικής και Τεχνικής Ανάλυσης» σελ.18-29
2. Zannis, Theodoros & Yfantis, E.A. & Katsanis, John & Pariotis, Efthimios & Papagiannakis, Roussos. (2017). Επισκόπηση Σύγχρονων Ναυτικών Τεχνολογιών Επεξεργασίας Απαερίων και Περιστολής Οξειδίων του Θείου (SOx)-Μέρος II: Πρακτικές Εφαρμογές, Χαρακτηριστικά Απόδοσης και Οικονομικά Στοιχεία.
3. Χρυσικού, Α. (2018). Περιλήψεις πτυχιακών: Ανάλυση ελληνικής και ευρωπαϊκής ναυτιλιακής πολιτικής υπό τοπρίσμα της παγκοσμιοποίησης της οικονομίας. Region & Periphery, 0(6-7), 108-110
4. Ελληνική Ένωση Προστασίας θαλάσσιου περιβάλλοντος (2014) «Θαλάσσιο περιβάλλον» διερευνώντας τη σχέση του μαζί μας – υποστήριξη από Lloyd’s Register Foundation (the Foundation)\* <https://hempacadets.gr/files/HELMEPA-LRF-MarEnv-2014.pdf>
5. Ψαράς, Φλάμος (2019), Οικονομική Αξιολόγηση Ενεργειακών Επενδύσεων, <http://academics.epu.ntua.gr/>
6. Κανονισμός (ΕΕ) 2015/757 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 29ης Απριλίου 2015, για την παρακολούθηση, την υποβολή εκθέσεων και επαλήθευση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα από θαλάσσιες μεταφορές και για την τροποποίηση της οδηγίας 2009/16/ΕΚ
7. Κατ’εξουσιοδότηση κανονισμός (ΕΕ) 2016/2072 της Επιτροπής της 22ας Σεπτεμβρίου 2016 σχετικά με τις επαληθευτικές δραστηριότητες και τη διαπίστευση των ελεγκτών σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΕ) 2015/757 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την παρακολούθηση, την υποβολή εκθέσεων και επαλήθευση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα από θαλάσσιες μεταφορές
8. Κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμός (ΕΕ) 2016/2071 της Επιτροπής, της 22ας Σεπτεμβρίου 2016, για την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΕ) 2015/757 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τις μεθόδους για την παρακολούθηση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, τους κανόνες παρακολούθησης και άλλες σχετικές πληροφορίες
9. Εκτελεστικός κανονισμός (ΕΕ) 2016/1927 της Επιτροπής, της 4ης Νοεμβρίου 2016, σχετικά με τα υποδείγματα για τα σχέδια παρακολούθησης, τις εκθέσεις εκπομπών και τα έγγραφα συμμόρφωσης σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΕ) 2015/757 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την παρακολούθηση, την υποβολή εκθέσεων και επαλήθευση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα από θαλάσσιες μεταφορές
10. Εκτελεστικός Κανονισμός (ΕΕ) 2016/1928 της Επιτροπής της 4ης Νοεμβρίου 2016 για τον προσδιορισμό του μεταφερόμενου φορτίου για κατηγορίες πλοίων που δεν είναι επιβατηγά,ro-ro και πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων, σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΕ) 2015/757 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την παρακολούθηση, την υποβολή εκθέσεων και επαλήθευση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα από θαλάσσιες μεταφορές, Ευρωπαϊκή Επιτροπή
11. Οδηγία (ΕΕ) 2018/410 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 14ης Μαρτίου 2018 για την τροποποίηση της οδηγίας 2003/87/ΕΚ με σκοπό την ενίσχυση οικονομικά αποδοτικών μειώσεων των εκπομπών και την προώθηση επενδύσεων χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών και της απόφασης (ΕΕ) 2015/1814, Ευρωπαϊκή Επιτροπή

12. EE (2011) Λευκή Βίβλος : Χάρτης πορείας για έναν Ενιαίο Ευρωπαϊκό Χώρο Μεταφορών – Για ένα ανταγωνιστικό και ενεργειακά αποδοτικό σύστημα μεταφορών, Ευρωπαϊκή Επιτροπή

### **Ξένη Βιβλιογραφία**

1. Psaraftis, Harilaos. (2012). Market-based measures for greenhouse gas emissions from ships: A review. *WMU Journal of Maritime Affairs*. 11. 10.1007/s13437-012-0030-5.
2. Vladimir, Nikola & Ančić, Ivica & Šestan, Ante. (2017). Importance of the energy efficiency design index (EEDI) in the overall container ship design procedure
3. Fedi, Laurent. (2016). The European ships' Monitoring, Reporting and Verification (MRV): Pre-evaluation of a Regional Regulation on Carbon Dioxide Inventory
4. Bernad Marr, *Data Strategy: How to Profit from a World of Big Data, Analytics and the Internet of Things* (2017)
5. Cindy Howson, *Successful Business Intelligence, Second Edition: Unlock the Value of BI & Big Data 2nd Edition* (2014)
6. Wayne W. Eckerson, *Performance Dashboards: Measuring, Monitoring, and Managing Your Business* by Wayne W. Eckerson (2010)
7. OECD (2015), "Sulphur oxides (SOX) and nitrogen oxides (NOX) emissions", in *Environment at a Glance 2015: OECD Indicators*, OECD Publishing, and Paris
8. IMO, (2012) "Guidelines on the method of calculation of the attained Energy Efficiency Design Index (EEDI) for new ships", Resolution MEPC.212 (63), Annex-8, pp. 1-20,
9. IMO, (2012) "Guidelines for Calculation of Reference Lines for Use with the Energy Efficiency Design Index (EEDI)", Resolution MEPC.215 (63), Annex-11, pp. 1-4,
10. IMO, (2014) "Third IMO GreenHouse Gas Study 2014 – Executive summary and final report" Published in 2015 by the International maritime organization Albert Embankment, London SE1 7SR
11. Hughes (2020) , Implications of application of the EU Emissions Trading System (ETS) to international shipping, and potential benefits of alternative Market-Based Measures (MBMs) , ECSA and ICS 2020
12. Faury, Olivier & Fedi, Laurent & Etienne, Laurent & Rigot-Muller, Patrick & Stephenson, Scott & Cheaitou, Ali. (2018). Artic Navigation : Stakes , Benefits and limits of the Polaris system . *Journal of Ocean Technology*. 13. 54-67.
13. EU 2019 , "Communication from the commission to the European parliament, The European Council, The Council, The European economic and social committee of the regions" The European Green Deal COM/2019/640 final
14. Tromaras et all (2019) , Future Technology Directions in EU Maritime Transport , IAME 2019 Conference, June 25th – 28th, Athens, Greece
15. Waterborne, (2016), Global trends driving maritime innovation, Maritime Europe Strategy
16. Waterborne, (2020), Partnership Proposal for Zero Emissions waterborne transport  
[https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/research\\_and\\_innovation/funding/documents/european\\_partnership\\_for\\_zero-emission\\_waterborne\\_transport.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/research_and_innovation/funding/documents/european_partnership_for_zero-emission_waterborne_transport.pdf)
17. EU (2018) , Multimodal logistics platforms , 2018 CEF Transport call Information Day  
[https://ec.europa.eu/inea/sites/inea/files/12\\_logistics\\_ocakoglu\\_gzim\\_web.pdf](https://ec.europa.eu/inea/sites/inea/files/12_logistics_ocakoglu_gzim_web.pdf)

18. Torries (1998), Evaluating Mineral Projects: Application and misconceptions, Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc.
19. Tien Anh Tran (2017) , A Research on the Energy Efficiency Operational Indicator EEOI Calculation Tool on M/V NSU JUSTICE of VINIC Transportation Company, Vietnam, Journal of Ocean Engineering and Science (2017)

## Ηλεκτρονική Βιβλιογραφία και χρήσιμες ιστοσελίδες

1. Thetis MRV  
<https://mrv.emsa.europa.eu/#public/emission-report>
2. Portuguese Environment Agency  
[https://apambiente.pt/zdata/MARITIMOS/02\\_guidance\\_monitoring\\_reporting\\_parameters\\_en.pdf](https://apambiente.pt/zdata/MARITIMOS/02_guidance_monitoring_reporting_parameters_en.pdf)
3. Cambell (2019) - Discount Rate Formula: Calculating Discount Rate [WACC/APV]  
<https://www.profitwell.com/recur/all/discount-rate-formula>
4. European commission – Reducing emissions from shipping sector  
[https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/shipping\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/shipping_en)
5. DNV-GL EU MRV and IMO DCS  
<https://www.dnvgl.com/maritime/insights/topics/EU-MRV-and-IMO-DCS/index.html>
6. International chamber of shipping – European Union MRV regulation  
<https://www.ics-shipping.org/docs/default-source/resources/ics-guidance-on-eu-mrv.pdf?sfvrsn=10>
7. Verifania Shipping - The EU Monitoring, Reporting & Verification (MRV)  
<https://www.verifavia-shipping.com/shipping-carbon-emissions-verification/shipping-mrv-regulation-the-eu-monitoring-reporting-verification-mrv-6.php>
8. Dromon Bureau of Shipping - EU MRV REGULATION FAQ  
<https://www.dromon.com/eu-mrv-regulation-faq/>
9. Q&A: Revision of the Shipping MRV Regulation – June 2020  
<https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/Revision%20of%20the%20shipping%20MRV%20regulation%20-%20Q%26A.pdf>
10. EU MRV REGULATION AND APPROVED VERIFICATION BODIES  
<https://www.bimco.org/news/environment-protection/20170504-eu-mrv-regulation-and-approved-verification-bodies>
11. EU Regulation 2015/757 monitoring of greenhouse gas emissions  
<https://www.rina.org/en/eu-mrv>
12. MARITIME MRV HOW TO PREPARE FOR CARBON EMISSIONS REPORTING  
<https://www.sgs.com/~media/Local/UK/Documents/Presentations/SGS%20EHS%20Maritime%20MRV%20Webinar%20EN%2016%2011%20V2.pdf>
13. Infographic: EU MRV Regulations  
<https://www.shipownersclub.com/lossprevention/infographic-eu-mrv-regulations/>
14. Liberia – Maritime Authority (2018)  
[https://www.liscr.com/sites/default/files/online\\_library/Marine%20Advisory\\_01-2018\\_2.pdf](https://www.liscr.com/sites/default/files/online_library/Marine%20Advisory_01-2018_2.pdf)

15. Everything you ever wanted to know about Microsoft Power BI  
<https://www.nigelfrank.com/blog/everything-you-ever-wanted-to-know-about-microsoft-power-bi/>
16. EU Open Data Portal  
<https://data.europa.eu/euodp/en/node/6563>
17. PowerBI Documentation  
<https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>
18. United Nations conference on trade and development - Data  
[https://unctadstat.unctad.org/wds/ReportFolders/reportFolders.aspx?sCS\\_ChosenLang=en](https://unctadstat.unctad.org/wds/ReportFolders/reportFolders.aspx?sCS_ChosenLang=en)
19. CO<sub>2</sub> and Greenhouse Gas Emissions  
<https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>
20. Commission publishes information on CO<sub>2</sub> emissions from maritime transport  
[https://ec.europa.eu/clima/news/commission-publishes-information-co2-emissions-maritime-transport\\_en](https://ec.europa.eu/clima/news/commission-publishes-information-co2-emissions-maritime-transport_en)
21. Sea fairer: Maritime transport and CO<sub>2</sub> emissions  
[https://oecdobserver.org/news/fullstory.php/aid/2600/Sea\\_fairer:\\_Maritime\\_transport\\_and\\_CO2\\_emissions.html](https://oecdobserver.org/news/fullstory.php/aid/2600/Sea_fairer:_Maritime_transport_and_CO2_emissions.html)
22. IMO - Greenhouse Gas Emissions  
<http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Pages/GHG-Emissions.aspx>
23. How to write queries in DAX to interrogate SSAS tabular models  
<https://www.wiseowl.co.uk/blog/s2480/dax-query.htm>
24. Using DAX as a Query Language  
<https://www.elegantbi.com/post/daxquerylanguage>
25. Data analysis expressions  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Data\\_analysis\\_expressions](https://en.wikipedia.org/wiki/Data_analysis_expressions)
26. Dax queries documentation  
<https://docs.microsoft.com/en-us/dax/dax-queries>
27. M queries documentation  
<https://docs.microsoft.com/en-us/powerquery-m/>
28. Basics of M: Power Query Formula Language  
<https://radacad.com/basics-of-m-power-query-formula-language>
29. Microsoft Power Query M Formula Language Specification  
<https://cdn.fs.teachablecdn.com/DzgkTzvxQCCXLL8LYLBs>
30. EEDI Test & Trials for EMSA II  
<http://www.emsa.europa.eu/main/air-pollution/149-air-pollution/1310-eedi-test-a-trials-for-emsa-ii.html>
31. Energy Efficiency Measures  
<http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Pages/Technical-and-Operational-Measures.aspx>
32. Air Pollution, Energy Efficiency and Greenhouse Gas Emissions  
<http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Pages/Default.aspx>
33. Lloyd's register, 2017b, Zero-Emission Vessels 2030. How do we get there  
[http://www.lrs.or.jp/news/pdf/LR\\_Zero\\_Emission\\_Vessels\\_2030.pdf](http://www.lrs.or.jp/news/pdf/LR_Zero_Emission_Vessels_2030.pdf)
34. Lloyd's Register Marine & UCL Energy Institute, 2014, Global Marine Fuel Trends 2030



## **Παράρτημα Α : EU MRV Regulation (Άρθρα από την Ε.Ε)**

### **ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) 2015/757 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ**

**της 29ης Απριλίου 2015**

**για την παρακολούθηση, την υποβολή εκθέσεων και επαλήθευση των εκπομπών  
διοξειδίου του άνθρακα από θαλάσσιες μεταφορές και για την τροποποίηση της  
οδηγίας 2009/16/ΕΚ**

**(Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ)**

ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ ΚΑΙ ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ  
ΕΝΩΣΗΣ,

Έχοντας υπόψη τη Συνθήκη για τη λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης, και ιδίως το άρθρο  
192 παράγραφος 1,

Έχοντας υπόψη την πρόταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής,

Κατόπιν διαβίβασης του σχεδίου νομοθετικής πράξης στα εθνικά κοινοβούλια,

Έχοντας υπόψη τη γνώμη της Ευρωπαϊκής Οικονομικής και Κοινωνικής Επιτροπής <sup>(1)</sup>,

Αφού ζήτησε τη γνώμη της Επιτροπής των Περιφερειών,

Αποφασίζοντας σύμφωνα με τη συνήθη νομοθετική διαδικασία <sup>(2)</sup>,

Εκτιμώντας τα ακόλουθα:

(1) Η οδηγία 2009/29/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου <sup>(3)</sup> και η  
απόφαση αριθ. 406/2009/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου <sup>(4)</sup> διά  
των οποίων ζητείται να συμβάλουν όλοι οι τομείς της οικονομίας, συμπεριλαμβανομένων  
των διεθνών θαλάσσιων μεταφορών, στη μείωση των εκπομπών, ορίζει: εάν έως τις

31 Δεκεμβρίου 2011 δεν εγκριθεί από τα κράτη μέλη διεθνής συμφωνία η οποία, στους στόχους μειώσεων που θα ορίζει, θα περιλαμβάνει τις εκπομπές της διεθνούς ναυτιλίας, μέσω του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (IMO), ή δεν εγκριθεί μια τέτοια συμφωνία μέσω της σύμβασης-πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή από την Κοινότητα, η Επιτροπή θα πρέπει να διατυπώσει πρόταση να περιληφθούν οι εκπομπές της διεθνούς ναυτιλίας στη δέσμευση για μείωση των εκπομπών που αναλαμβάνει η Κοινότητα, με στόχο να τεθεί σε ισχύ η προτεινόμενη πράξη έως το 2013. Η πρόταση αυτή θα πρέπει να ελαχιστοποιεί τυχόν αρνητικό αντίκτυπο επί της ανταγωνιστικότητας της Κοινότητας λαμβάνοντας υπόψη τα δυνάμει οφέλη για το περιβάλλον.

- (2) Οι θαλάσσιες μεταφορές έχουν επιπτώσεις στο παγκόσμιο κλίμα και στην ποιότητα του αέρα, ως αποτέλεσμα των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) και άλλων εκπομπών, π.χ. των εκπομπών οξειδίων του αζώτου (NO<sub>x</sub>), οξειδίων του θείου (SO<sub>2</sub>), μεθανίου (CH<sub>4</sub>), σωματιδίων (PM) και μαύρου άνθρακα (BC).
- (3) Οι διεθνείς θαλάσσιες μεταφορές παραμένουν το μόνο μέσο μεταφοράς που δεν περιλαμβάνεται στη δέσμευση της Ένωσης για μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Σύμφωνα με την εκτίμηση επιπτώσεων που συνοδεύει την πρόταση για τον παρόντα κανονισμό, οι εκπομπές CO<sub>2</sub> από διεθνείς θαλάσσιες μεταφορές που σχετίζονται με την Ένωση αυξήθηκαν κατά 48 % μεταξύ 1990 και 2007.
- (4) Με βάση την ταχύτητα αναπτυσσόμενη επιστημονική κατανόηση των επιπτώσεων στο παγκόσμιο κλίμα των εκπομπών από θαλάσσιες μεταφορές που δεν σχετίζονται με το CO<sub>2</sub>, θα πρέπει να διενεργείται τακτικά επικαιροποιημένη αξιολόγηση του αντικτύπου στο πλαίσιο του παρόντος κανονισμού. Βάσει των αξιολογήσεών της, η Επιτροπή θα πρέπει να αναλύει τις συνέπειες για τις πολιτικές και τα μέτρα με στόχο τη μείωση των εκπομπών.
- (5) Στο ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου της 5ης Φεβρουαρίου 2014 σχετικά με πλαίσιο για τις πολιτικές που αφορούν το κλίμα και την ενέργεια με χρονικό ορίζοντα το έτος 2030 καλείται η Επιτροπή και τα κράτη μέλη να θέσουν ως δεσμευτικό στόχο για την ΕΕ τη μείωση, μέχρι το 2030, των εγχώριων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 40 % σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο

επεσήμανε επίσης ότι, για να ανταποκριθεί η Ένωση στις παγκόσμιες προσπάθειες κατά το μερίδιο που της αναλογεί, θα χρειαστεί να συμβάλουν όλοι οι τομείς της οικονομίας στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

(6) Το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, στα συμπεράσματά του της 23ης και 24ης Οκτωβρίου 2014, τάχθηκε υπέρ ενός δεσμευτικού στόχου της ΕΕ για εγγώρια μείωση των εκπομπών αερίου του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 40 % έως το 2030 σε σύγκριση με το 1990. Το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο αναφέρθηκε επίσης στη σημασία της μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και των κινδύνων που συνδέονται με την εξάρτηση του τομέα των μεταφορών από τα ορυκτά καύσιμα, και κάλεσε την Επιτροπή να εξετάσει περαιτέρω μέσα και μέτρα για μια σφαιρική και τεχνολογικά ουδέτερη προσέγγιση, μεταξύ άλλων, για την προώθηση της μείωσης των εκπομπών και της ενεργειακής απόδοσης στις μεταφορές.

(7) Στο 7ο πρόγραμμα δράσης για το περιβάλλον <sup>(5)</sup> επισημαίνεται ότι για να ανταποκριθεί η Ένωση στις παγκόσμιες προσπάθειες κατά το μερίδιο που της αναλογεί, θα χρειαστεί να συμβάλλουν όλοι οι τομείς της οικονομίας στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Σε αυτό το πνεύμα, το 7ο πρόγραμμα δράσης για το περιβάλλον υπογραμμίζει ότι είναι αναγκαίο να συνοδευτεί η λευκή βίβλος για τις μεταφορές του 2011 από ισχυρό πλαίσιο πολιτικής.

(8) Τον Ιούλιο του 2011 ο IMO ενέκρινε τεχνικά και λειτουργικά μέτρα, ειδικότερα τον σχεδιαστικό δείκτη ενεργειακής αποδοτικότητας (Energy Efficiency Design Index/EEDI) για τα νέα πλοία και το Εγχειρίδιο Διαχείρισης Ενεργειακής Αποδοτικότητας στα πλοία (Ship Energy Efficiency Management Plan/SEEMP), τα οποία θα επιφέρουν μεν βελτιώσεις όσον αφορά τον περιορισμό της αναμενόμενης αύξησης των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου αλλά δεν αρκούν από μόνα τους για να εξασφαλίσουν τις μειώσεις, σε απόλυτες τιμές, των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου από τις διεθνείς θαλάσσιες μεταφορές που απαιτούνται προκειμένου να διατηρηθεί η πορεία προς την επίτευξη του παγκόσμιου στόχου για περιορισμό της αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη κάτω από τους 2 °C.

- (9) Σύμφωνα με τα στοιχεία που έχει παράσχει ο ΙΜΟ, η ειδική ενεργειακή κατανάλωση και οι εκπομπές CO<sub>2</sub> των πλοίων θα μπορούσαν να μειωθούν έως και 75 % μέσω της εφαρμογής λειτουργικών μέτρων και υφιστάμενων τεχνολογιών· σημαντικό μέρος αυτών των μέτρων μπορεί να χαρακτηριστεί οικονομικώς αποδοτικό και μάλιστα σε βαθμό που να προσφέρει καθαρά οφέλη για τον τομέα, αφού η μείωση των δαπανών για τα καύσιμα θα αντισταθμίσει τυχόν λειτουργικό ή επενδυτικό κόστος.
- (10) Η καλύτερη δυνατή επιλογή για να περιοριστούν οι εκπομπές CO<sub>2</sub> από τη ναυτιλία σε ενωσιακό επίπεδο εξακολουθεί να είναι η δημιουργία ενός συστήματος παρακολούθησης, υποβολής εκθέσεων και επαλήθευσης (σύστημα ΠΥΕ) των εκπομπών CO<sub>2</sub> με βάση την κατανάλωση καυσίμου των πλοίων, ως πρώτο βήμα μιας κλιμακωτής προσέγγισης της υπαγωγής των εκπομπών από τις θαλάσσιες μεταφορές στη δέσμευση της Ένωσης για μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, μαζί με τις εκπομπές άλλων τομέων που ήδη συμπεριλαμβάνονται στην εν λόγω δέσμευση. Η πρόσβαση του κοινού στα δεδομένα για τις εκπομπές θα συμβάλει στην άρση των φραγμών της αγοράς που εμποδίζουν την υιοθέτηση πολλών μέτρων με αρνητικό κόστος που θα επέφεραν μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τις θαλάσσιες μεταφορές.
- (11) Η θέσπιση μέτρων με σκοπό τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και της κατανάλωσης καυσίμων παρεμποδίζεται από την ύπαρξη φραγμών στην αγορά, όπως η έλλειψη αξιόπιστων στοιχείων σχετικά με την απόδοση του καυσίμου των πλοίων ή διαθέσιμων τεχνολογιών για τη μετασκευή των πλοίων, η αδυναμία πρόσβασης σε πηγές χρηματοδότησης για επενδύσεις στην απόδοση των πλοίων και τα αποκλίνοντα κίνητρα, δεδομένου ότι οι πλοιοκτήτες δεν αποκομίζουν οφέλη από τις επενδύσεις τους στην απόδοση των πλοίων όταν οι δαπάνες για καύσιμα βαρύνουν τους διαχειριστές
- (12) Από διαβουλεύσεις με τα ενδιαφερόμενα μέρη και συζητήσεις με διεθνείς εταίρους προκύπτει ότι θα πρέπει να υιοθετηθεί μια κλιμακωτή προσέγγιση της υπαγωγής των εκπομπών από τις θαλάσσιες μεταφορές στη δέσμευση της Ένωσης για μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, με την εφαρμογή ενός άρτιου συστήματος ΠΥΕ για τις εκπομπές CO<sub>2</sub> από τις θαλάσσιες μεταφορές ως πρώτο βήμα και την τιμολόγηση των εν

λόγω εκπομπών σε μεταγενέστερο στάδιο. Η προσέγγιση αυτή διευκολύνει την επίτευξη σημαντικής προόδου σε διεθνές επίπεδο, όσον αφορά τη συμφωνία σχετικά με τους στόχους μείωσης των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και περαιτέρω μέτρα για την υλοποίηση των εν λόγω μειώσεων με ελάχιστο κόστος.

(13) Η καθιέρωση ενός ενωσιακού συστήματος ΠΥΕ αναμένεται ότι θα οδηγήσει σε επίπεδα εκπομπών μειωμένα κατά 2 % σε σύγκριση με τα συνήθη επίπεδα και σε συνολική μείωση του καθαρού κόστους έως και 1,2 δισεκατ. EUR μέχρι το 2030 δεδομένου ότι μπορεί να συμβάλει στην εξάλειψη των φραγμών αγοράς, ιδίως όσων σχετίζονται με την έλλειψη στοιχείων για την αποδοτικότητα των πλοίων παρέχοντας στις συναφείς αγορές συγκρίσιμα και αξιόπιστα στοιχεία σχετικά με την κατανάλωση καυσίμου και την ενεργειακή αποδοτικότητα. Η κατ' αυτόν τον τρόπο μείωση του κόστους των μεταφορών θα διευκολύνει το διεθνές εμπόριο. Επιπλέον, η ύπαρξη αξιόπιστου συστήματος ΠΥΕ αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για κάθε αγορακεντρικό μέτρο, πρότυπο απόδοσης ή άλλο μέτρο, είτε αυτό εφαρμόζεται σε ενωσιακό είτε σε παγκόσμιο επίπεδο. Παρέχει επίσης αξιόπιστα δεδομένα για τον καθορισμό επακριβών στόχων μείωσης των εκπομπών και την παρακολούθηση της συμβολής των θαλάσσιων μεταφορών στη μετάβαση προς μια οικονομία χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Δεδομένης της διεθνούς φύσης της ναυτιλίας, η προτιμώμενη και πλέον αποτελεσματική μέθοδος μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στις διεθνείς θαλάσσιες μεταφορές είναι μέσω παγκόσμιας συμφωνίας.

(14) Όλοι οι πλόες εντός της Ένωσης, οι πλόες εισόδου από τον τελευταίο λιμένα εκτός Ένωσης προς τον πρώτο λιμένα κατάπλου στην Ένωση και οι πλόες εξόδου από λιμένα της Ένωσης προς τον επόμενο λιμένα κατάπλου εκτός Ένωσης, συμπεριλαμβανομένων των πλοίων άνευ φορτίου, θα πρέπει να θεωρούνται συναφείς για τους σκοπούς της παρακολούθησης. Θα πρέπει επίσης να καλύπτονται οι εκπομπές CO<sub>2</sub> στους λιμένες της Ένωσης, μεταξύ άλλων οι εκπομπές που προκύπτουν κατά τον ελλιμενισμό των πλοίων ή τις κινήσεις τους εντός των λιμένων, ιδίως εφόσον είναι διαθέσιμα ειδικά μέτρα για τον περιορισμό ή την αποφυγή των συγκεκριμένων εκπομπών. Οι σχετικοί κανόνες θα πρέπει να ισχύουν χωρίς διακρίσεις, για όλα τα πλοία ανεξαρτήτως της σημαίας τους.

Ωστόσο, καθώς ο παρών κανονισμός επικεντρώνεται στις θαλάσσιες μεταφορές, δεν θα πρέπει να θεσπίζει απαιτήσεις για την παρακολούθηση, την υποβολή εκθέσεων και την επαλήθευση όσον αφορά κινήσεις και δραστηριότητες πλοίων που δεν εξυπηρετούν τον σκοπό της μεταφοράς φορτίου ή επιβατών για εμπορικούς σκοπούς, όπως βυθοκόρηση, θραύση πάγων, τοποθέτηση αγωγών ή δραστηριότητες σε υπεράκτιες εγκαταστάσεις.

(15) Προκειμένου να διασφαλιστούν ίσοι όροι ανταγωνισμού για τα πλοία που επιχειρούν σε δυσμενέστερες κλιματικές συνθήκες, θα πρέπει να δοθεί η δυνατότητα συμπερίληψης συγκεκριμένων πληροφοριών σχετικά με την κατηγορία πάγου του πλοίου και την πλοήγηση σε πάγο στα δεδομένα που παρακολουθούνται βάσει του παρόντος κανονισμού

(16) Λόγω του σύνθετου και εξαιρετικά τεχνικού χαρακτήρα των θεσπιζόμενων διατάξεων, της ανάγκης να ισχύουν ενιαίοι κανόνες στο σύνολο της Ένωσης, ώστε να αντικατοπτρίζουν τον διεθνή χαρακτήρα των θαλάσσιων μεταφορών, με τον αναμενόμενο κατάπλου πλήθους πλοίων σε λιμένες διαφορετικών κρατών μελών, καθώς και για να διευκολυνθεί η εφαρμογή ανά την Ένωση, το προτεινόμενο σύστημα ΠΥΕ θα πρέπει να λάβει τη μορφή κανονισμού.

(17) Ένα αξιόπιστο ενωσιακό σύστημα ΠΥΕ ειδικά για τα πλοία θα πρέπει να βασίζεται στον υπολογισμό των εκπομπών από την κατανάλωση καυσίμων κατά τους πλόες από και προς λιμένες της Ένωσης, διότι τα στοιχεία για τις πωλήσεις καυσίμων δεν μπορούν να παρέχουν δεόντως ακριβείς εκτιμήσεις της κατανάλωσης καυσίμων εντός του συγκεκριμένου πεδίου εφαρμογής, λόγω της μεγάλης χωρητικότητας των δεξαμενών καυσίμου των πλοίων.

(18) Το ενωσιακό σύστημα ΠΥΕ θα πρέπει επίσης να καλύπτει και άλλες συναφείς πληροφορίες που επιτρέπουν τον προσδιορισμό της αποδοτικότητας των πλοίων ή τη διεξοδικότερη ανάλυση των παραγόντων που επηρεάζουν την παραγωγή εκπομπών, διαφυλάσσοντας παράλληλα την εμπιστευτικότητα των εμπορικών ή βιομηχανικών πληροφοριών. Το συγκεκριμένο πεδίο εφαρμογής εναρμονίζει επίσης το ενωσιακό σύστημα ΠΥΕ με τις διεθνείς πρωτοβουλίες που αποσκοπούν στην επιβολή προτύπων

αποδοτικότητας για τα υπάρχοντα πλοία, καλύπτοντας και λειτουργικά μέτρα, και συμβάλλει στην εξάλειψη των φραγμών αγοράς που σχετίζονται με την έλλειψη στοιχείων.

(19) Για να ελαχιστοποιηθεί η διοικητική επιβάρυνση των πλοιοκτητών και των διαχειριστών, ιδίως των μικρών και μεσαίων επιχειρήσεων, και να βελτιστοποιηθεί η σχέση κόστους-οφέλους του συστήματος ΠΥΕ, χωρίς να τεθεί σε κίνδυνο ο στόχος της κάλυψης του μεγαλύτερου μέρους των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου από τις θαλάσσιες μεταφορές, οι κανόνες του ΠΥΕ θα πρέπει να ισχύουν μόνο για τους μεγάλους προξένους εκπομπών. Μετά από λεπτομερή και αντικειμενική ανάλυση των μεγεθών και των εκπομπών των πλοίων που καταπλέουν και αποπλέουν σε και από λιμένες της Ένωσης, επιλέχθηκε ένα όριο ολικής χωρητικότητας (GT) ίσο με 5 000. Τα πλοία άνω των 5 000 GT αποτελούν το 55 % του συνόλου των πλοίων που καταπλέουν στους λιμένες της Ένωσης και αντιπροσωπεύουν περίπου το 90 % των σχετικών εκπομπών. Το αμερόληπτο αυτό όριο θα εξασφαλίσει την κάλυψη των περισσότερων από τους σχετικούς πρόξενους εκπομπών. Η επιλογή χαμηλότερου ορίου θα είχε ως αποτέλεσμα μεγαλύτερη διοικητική επιβάρυνση, ενώ ένα υψηλότερο όριο θα περιόριζε την κάλυψη των εκπομπών και, κατ' επέκταση, την περιβαλλοντική αποτελεσματικότητα του συστήματος ΠΥΕ.

(20) Για να μειωθεί ακόμη περισσότερο η διοικητική επιβάρυνση των πλοιοκτητών και διαχειριστών, οι κανόνες παρακολούθησης θα πρέπει να επικεντρωθούν στο CO<sub>2</sub>, καθώς κατέχει μακράν το σημαντικότερο μερίδιο στις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από τις θαλάσσιες μεταφορές.

(21) Στους εν λόγω κανόνες θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι υφιστάμενες απαιτήσεις και τα δεδομένα που είναι ήδη διαθέσιμα πάνω στα πλοία: συνεπώς, οι εταιρείες θα πρέπει να έχουν δυνατότητα επιλογής μιας από τις ακόλουθες τέσσερις μεθόδους παρακολούθησης: χρήση των δελτίων παράδοσης καυσίμου επί του πλοίου, παρακολούθηση των δεξαμενών καυσίμου, όργανα μέτρησης ροών για τις συναφείς διεργασίες καύσης ή άμεσες μετρήσεις των εκπομπών. Ένα σχέδιο παρακολούθησης,

ειδικό για κάθε πλοίο, θα πρέπει να τεκμηριώνει την πραγματοποιούμενη επιλογή και να παρέχει περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με την εφαρμογή της επιλεγμένης μεθόδου.

(22)Κάθε εταιρεία που είναι υπεύθυνη, για το σύνολο μιας περιόδου αναφοράς, για πλοίο το οποίο εκτελεί ναυτιλιακές δραστηριότητες, θα πρέπει να θεωρείται υπεύθυνη για όλες τις υποχρεώσεις παρακολούθησης και υποβολής εκθέσεων που προκύπτουν σε σχέση με την εν λόγω περίοδο αναφοράς, συμπεριλαμβανομένης της υποβολής επαρκώς επαληθευμένης έκθεσης εκπομπών. Σε περίπτωση αλλαγής εταιρείας, η νέα εταιρεία θα πρέπει να είναι υπεύθυνη μόνο για τις υποχρεώσεις παρακολούθησης και υποβολής εκθέσεων που αφορούν την περίοδο αναφοράς κατά την οποία επήλθε η αλλαγή εταιρείας. Για να διευκολύνεται η εκπλήρωση των υποχρεώσεων αυτών, η νέα εταιρεία θα πρέπει να λαμβάνει αντίγραφο του πλέον πρόσφατου σχεδίου παρακολούθησης και, κατά περίπτωση, του εγγράφου συμμόρφωσης.

(23)Στο παρόν στάδιο, το ενωσιακό σύστημα ΠΥΕ δεν θα πρέπει να καλύπτει άλλα αέρια θερμοκηπίου ούτε άλλους κλιματικούς ή ατμοσφαιρικούς ρύπους, ώστε να αποφευχθεί η επιβολή απαιτήσεων εγκατάστασης εξοπλισμού μετρήσεων που δεν είναι επαρκώς αξιόπιστος ή διαθέσιμος στο εμπόριο, οι οποίες θα μπορούσαν να παρακωλύσουν την εφαρμογή του ενωσιακού συστήματος ΠΥΕ.

(24)Η Διεθνής σύμβαση του IMO για την πρόληψη της ρύπανσης από τα πλοία (MARPOL) προβλέπει την υποχρεωτική εφαρμογή του EEDI στα νεότευκτα πλοία και τη χρήση SEEMP σε ολόκληρο τον παγκόσμιο στόλο.

(25)Για να ελαχιστοποιηθεί η διοικητική επιβάρυνση των πλοιοκτητών και των διαχειριστών εκμετάλλευσης πλοίων, η υποβολή εκθέσεων και η δημοσίευση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτές θα πρέπει να οργανωθεί σε ετήσια βάση. Με τον περιορισμό της δημοσίευσης των πληροφοριών σχετικά με τις εκπομπές, την κατανάλωση καυσίμων και την απόδοση σε ετήσιους μέσους όρους και συγκεντρωτικά αριθμητικά στοιχεία, θα πρέπει να αντιμετωπιστούν και τα ζητήματα εμπιστευτικότητας. Προκειμένου να διασφαλιστεί ότι δεν θα υπονομεύεται η προστασία νόμιμων οικονομικών συμφερόντων τα οποία υπερισχύουν έναντι του δημόσιου συμφέροντος που εξυπηρετεί η



δημοσιοποίηση, θα πρέπει να εφαρμόζεται διαφορετικός βαθμός συγκέντρωσης στοιχείων σε εξαιρετικές περιπτώσεις κατόπιν αιτήματος της εταιρείας. Τα υποβαλλόμενα στην Επιτροπή δεδομένα θα πρέπει να ενσωματώνονται σε στατιστικές, στον βαθμό που κρίνονται συναφή για την ανάπτυξη, την παραγωγή και τη διάδοση ευρωπαϊκών στατιστικών σύμφωνα με την απόφαση 2012/504/ΕΕ της Επιτροπής <sup>(6)</sup>.

(26) Η επαλήθευση από διαπιστευμένους ελεγκτές θα πρέπει να εξασφαλίζει ότι τα σχέδια παρακολούθησης και οι εκθέσεις εκπομπών είναι ορθά και πληρούν τις απαιτήσεις του παρόντος κανονισμού. Ως σημαντική συνιστώσα της απλούστευσης της επαλήθευσης, οι ελεγκτές θα πρέπει να εξακριβώνουν την αξιοπιστία των δεδομένων, συγκρίνοντας τα δεδομένα των εκθέσεων με κατ' εκτίμηση δεδομένα που βασίζονται σε στοιχεία εντοπισμού των κινήσεων και χαρακτηριστικά των πλοίων. Οι σχετικές εκτιμήσεις θα μπορούσαν να παρέχονται από την Επιτροπή. Για τη διασφάλιση της αμεροληψίας, οι ελεγκτές θα πρέπει να είναι ανεξάρτητες και ικανές νομικές οντότητες και να έχουν διαπιστευθεί από εθνικούς οργανισμούς διαπίστευσης που έχουν ιδρυθεί δυνάμει του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 765/2008 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου <sup>(7)</sup>.

(27) Τα πλοία θα πρέπει να διαθέτουν έγγραφο συμμόρφωσης που να έχει εκδοθεί από ελεγκτή, για να καταδεικνύουν την εκπλήρωση των υποχρεώσεων παρακολούθησης, υποβολής εκθέσεων και επαλήθευσης. Οι ελεγκτές θα πρέπει να ενημερώνουν την Επιτροπή σχετικά με την έκδοση των εν λόγω εγγράφων.

(28) Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός για την Ασφάλεια στη Θάλασσα (ΕΟΑΘ) θα πρέπει, εντός των ορίων της εντολής του, να επικουρεί την Επιτροπή στην άσκηση ορισμένων καθηκόντων, με βάση την πείρα από την άσκηση ανάλογων καθηκόντων που αφορούν την ασφάλεια στη θάλασσα.

(29) Η επιβολή της εκπλήρωσης των υποχρεώσεων που σχετίζονται με το σύστημα ΠΥΕ θα πρέπει να στηρίζεται σε υφιστάμενα μέσα, και συγκεκριμένα σε εκείνα που έχουν θεσπιστεί κατ' εφαρμογή της οδηγίας 2009/16/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου <sup>(8)</sup> και της οδηγίας 2009/21/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του

Συμβουλίου <sup>(9)</sup> καθώς και στις πληροφορίες που αφορούν την έκδοση εγγράφων συμμόρφωσης. Το έγγραφο που επιβεβαιώνει τη συμμόρφωση του πλοίου με τις υποχρεώσεις παρακολούθησης και υποβολής εκθέσεων θα πρέπει να προστεθεί στον κατάλογο των πιστοποιητικών και εγγράφων που αναφέρονται στο παράρτημα IV της οδηγίας 2009/16/ΕΚ.

(30) Τα κράτη μέλη θα πρέπει να μεριμνούν για την επιθεώρηση των πλοίων που εισέρχονται σε λιμένες της επικράτειάς τους και για τα οποία δεν υπάρχουν ορισμένες από τις απαιτούμενες πληροφορίες σχετικά με το έγγραφο συμμόρφωσης.

(31) Η μη συμμόρφωση με τις διατάξεις του παρόντος κανονισμού θα πρέπει να επισύρει την επιβολή κυρώσεων. Τα κράτη μέλη θα πρέπει να θεσπίσουν κανόνες σχετικά με αυτές τις κυρώσεις. Οι κυρώσεις αυτές θα πρέπει να είναι αποτελεσματικές, αναλογικές και αποτρεπτικές.

(32) Είναι σκόπιμο να προβλέπεται η δυνατότητα εκδίωξης πλοίου, εάν αυτό δεν έχει εκπληρώσει τις υποχρεώσεις παρακολούθησης και υποβολής εκθέσεων για δύο ή περισσότερες διαδοχικές περιόδους αναφοράς και δεν έχει επιτευχθεί συμμόρφωση με τη λήψη άλλων μέτρων επιβολής. Ένα τέτοιο μέτρο θα πρέπει να εφαρμόζεται κατά τρόπο ώστε να παρέχεται η δυνατότητα επανόρθωσης εντός εύλογου χρονικού διαστήματος.

(33) Τα κράτη μέλη που δεν διαθέτουν θαλάσσιους λιμένες στην επικράτειά τους ούτε πλοία που φέρουν τη σημαία τους και εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του παρόντος κανονισμού ή τα κράτη μέλη που έχουν κλείσει τα εθνικά τους νηολόγια θα πρέπει να μπορούν να παρεκκλίνουν από τις διατάξεις του παρόντος κανονισμού σχετικά με τις κυρώσεις, για όσο διάστημα κανένα τέτοιο πλοίο δεν φέρει τη σημαία τους.

(34) Το ενωσιακό σύστημα ΠΥΕ θα πρέπει να χρησιμεύσει ως υπόδειγμα για την εφαρμογή παγκόσμιου συστήματος ΠΥΕ. Το παγκόσμιο σύστημα ΠΥΕ είναι προτιμότερο, καθώς μπορεί να θεωρηθεί αποτελεσματικότερο χάρη στο ευρύτερο πεδίο εφαρμογής. Στο πλαίσιο αυτό, και με απώτερο στόχο τη διευκόλυνση της εκπόνησης διεθνών κανόνων στους κόλπους του ΙΜΟ για την παρακολούθηση, την υποβολή εκθέσεων και την

επαλήθευση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τις θαλάσσιες μεταφορές, η Επιτροπή θα πρέπει να ανταλλάσσει τακτικά συναφείς πληροφορίες σχετικά με την εφαρμογή του παρόντος κανονισμού με τον ΙΜΟ και άλλους σχετικούς διεθνείς οργανισμούς και να υποβάλλονται σχετικές προτάσεις στον ΙΜΟ. Εφόσον επιτευχθεί συμφωνία για παγκόσμιο σύστημα ΠΥΕ, η Επιτροπή θα πρέπει να επανεξετάσει το ενωσιακό σύστημα ΠΥΕ με στόχο την εναρμόνισή του με το παγκόσμιο σύστημα ΠΥΕ.

(35) Προκειμένου να λαμβάνονται υπόψη οι σχετικοί διεθνείς κανόνες και τα διεθνή και ευρωπαϊκά πρότυπα καθώς επίσης οι τεχνολογικές και επιστημονικές εξελίξεις, θα πρέπει να εξουσιοδοτηθεί η Επιτροπή να εκδίδει πράξεις σύμφωνα με το άρθρο 290 της Συνθήκης για τη λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όσον αφορά την επανεξέταση ορισμένων τεχνικών πτυχών της παρακολούθησης και της υποβολής εκθέσεων σχετικά με τις εκπομπές CO<sub>2</sub> από τα πλοία, καθώς και την περαιτέρω εξειδίκευση των κανόνων για την επαλήθευση των εκθέσεων εκπομπών και των μεθόδων για τη διαπίστευση των ελεγκτών. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να πραγματοποιεί η Επιτροπή τις κατάλληλες διαβουλεύσεις κατά τις προπαρασκευαστικές εργασίες της, μεταξύ άλλων και σε επίπεδο εμπειρογνομόνων. Κατά την προετοιμασία και τη σύνταξη κατ' εξουσιοδότηση πράξεων η Επιτροπή θα πρέπει να εξασφαλίζει την ταυτόχρονη, έγκαιρη και ενδεδειγμένη διαβίβαση των σχετικών εγγράφων στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και στο Συμβούλιο.

(36) Προκειμένου να διασφαλιστούν ενιαίες προϋποθέσεις χρήσης τυποποιημένων προτύπων για την παρακολούθηση των εκπομπών CO<sub>2</sub> και άλλων πληροφοριών, αυτόματων συστημάτων και τυποποιημένων ηλεκτρονικών προτύπων για τη συνεκτική υποβολή αναφοράς των εκπομπών CO<sub>2</sub> και άλλων συναφών πληροφοριών στην Επιτροπή και στις αρχές των ενδιαφερόμενων κρατών σημαίας, καθώς και για την εξειδίκευση των τεχνικών κανόνων που προσδιορίζουν τις ισχύουσες παραμέτρους για κατηγορίες πλοίων που δεν είναι επιβατηγά, go-go και πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων, και την αναθεώρηση των παραμέτρων αυτών, θα πρέπει να ανατεθούν στην Επιτροπή εκτελεστικές αρμοδιότητες. Οι εν λόγω αρμοδιότητες θα πρέπει να ασκούνται σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 182/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου <sup>(10)</sup>.

(37) Δεδομένου ότι ο στόχος του παρόντος κανονισμού, δηλαδή η παρακολούθηση, υποβολή εκθέσεων και επαλήθευση των εκπομπών CO<sub>2</sub> από τα πλοία, ως πρώτο βήμα μιας κλιμακωτής προσέγγισης για τον περιορισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, δεν είναι δυνατόν να επιτευχθεί επαρκώς με μονομερή δράση των κρατών μελών, λόγω του διεθνούς χαρακτήρα των θαλάσσιων μεταφορών, μπορεί όμως, λόγω της κλίμακας και των αποτελεσμάτων του, να επιτευχθεί καλύτερα σε ενωσιακό επίπεδο, η Ένωση δύναται να θεσπίζει μέτρα σύμφωνα με την αρχή της επικουρικότητας που διατυπώνεται στο άρθρο 5 της Συνθήκης για την Ευρωπαϊκή Ένωση. Σύμφωνα με την αρχή της αναλογικότητας, που διατυπώνεται στο ίδιο άρθρο, ο παρών κανονισμός δεν υπερβαίνει τα αναγκαία όρια για την επίτευξη του εν λόγω στόχου.

(38) Οι κανόνες που διέπουν το σύστημα ΠΥΕ θα πρέπει να είναι σύμφωνοι με την οδηγία 95/46/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου <sup>(11)</sup> και του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 45/2001 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου <sup>(12)</sup>.

(39) Ο παρών κανονισμός θα πρέπει να αρχίσει να ισχύει την 1η Ιουλίου 2015, ώστε να εξασφαλιστεί ότι τα κράτη μέλη και οι ενδιαφερόμενοι φορείς θα έχουν στη διάθεσή τους επαρκή χρόνο προκειμένου να λάβουν τα αναγκαία μέτρα για την αποτελεσματική εφαρμογή του πριν από την έναρξη της πρώτης περιόδου αναφοράς, την 1η Ιανουαρίου 2018,

ΕΞΕΔΩΣΑΝ ΤΟΝ ΠΑΡΟΝΤΑ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ:

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

### ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

#### *Άρθρο 1*

#### **Αντικείμενο**

Ο παρών κανονισμός ορίζει κανόνες για την επακριβή παρακολούθηση, υποβολή εκθέσεων και επαλήθευση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) και άλλων συναφών

πληροφοριών από τα πλοία που καταπλέουν σε λιμένες, βρίσκονται εντός λιμένων ή αποπλέουν από λιμένες οι οποίοι υπάγονται στη δικαιοδοσία κράτους μέλους, ώστε να προωθηθεί η μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> από τις θαλάσσιες μεταφορές με οικονομικά αποδοτικό τρόπο.

## *Άρθρο 2*

### **Πεδίο εφαρμογής**

1. Ο παρών κανονισμός εφαρμόζεται στα πλοία ολικής χωρητικότητας άνω των 5 000, όσον αφορά τις εκπομπές CO<sub>2</sub> που παράγονται κατά τη διάρκεια των πλόων τους από τον τελευταίο λιμένα κατάπλου προς λιμένα που υπάγεται στη δικαιοδοσία κράτους μέλους και από λιμένα κατάπλου που υπάγεται στη δικαιοδοσία κράτους μέλους προς τον επόμενο λιμένα κατάπλου, καθώς και ενόσω βρίσκονται εντός λιμένων κατάπλου που υπάγονται στη δικαιοδοσία κράτους μέλους.
2. Ο παρών κανονισμός δεν εφαρμόζεται στα πολεμικά πλοία, στα βοηθητικά πλοία του πολεμικού ναυτικού, στα αλιευτικά σκάφη και πλοία επεξεργασίας αλιευμάτων, στα ξύλινα πλοία πρωτόγονης κατασκευής, στα σκάφη χωρίς μηχανική πρόωση ή στα πλοία που ανήκουν σε δημόσιες αρχές και χρησιμοποιούνται για μη εμπορικούς σκοπούς.

## *Άρθρο 3*

### **Ορισμοί**

Για τους σκοπούς του παρόντος κανονισμού, ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί:

- α) «**εκπομπές CO<sub>2</sub>**»: η έκλυση CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα από τα πλοία·
- β) «**λιμένας κατάπλου**»: ο λιμένας στον οποίο σταθμεύει ένα πλοίο για τη φόρτωση ή εκφόρτωση εμπορευμάτων ή για την επιβίβαση ή αποβίβαση επιβατών· κατά συνέπεια εξαιρούνται οι στάσεις με αποκλειστικό σκοπό τον ανεφοδιασμό με καύσιμα, την τροφοδοσία, την αντικατάσταση του πληρώματος, τον δεξαμενισμό ή τις επισκευές στο πλοίο και/ή στον εξοπλισμό του, οι στάσεις σε λιμένες σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης ή κινδύνου, οι μεταφορές μεταξύ πλοίων έξω από λιμένες και οι στάσεις με μοναδικό σκοπό

την αναζήτηση καταφυγίου λόγω κακοκαιρίας ή όσες επιβάλλονται λόγω επιχειρήσεων αναζήτησης και διάσωσης·

γ) «**πλους**»: κάθε μετακίνηση πλοίου από ή προς κάποιο λιμένα κατάπλου που αποσκοπεί στη μεταφορά επιβατών ή φορτίου για εμπορικούς σκοπούς·

δ) «**εταιρεία**»: ο πλοιοκτήτης ή άλλο νομικό ή φυσικό πρόσωπο, όπως ο διαχειριστής ή ο ναυλωτής γυμνού πλοίου, στο οποίο ο πλοιοκτήτης έχει αναθέσει την ευθύνη της εκμετάλλευσης του πλοίου·

ε) «**ολική χωρητικότητα**» (**GT**): η ολική χωρητικότητα, υπολογιζόμενη σύμφωνα με τους κανονισμούς περί καταμέτρησης της χωρητικότητας που περιλαμβάνονται στο παράρτημα 1 της Διεθνούς σύμβασης για την καταμέτρηση της χωρητικότητας των πλοίων, που εξέδωσε στις 23 Ιουνίου 1969 στο Λονδίνο ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (IMO), ή σε τυχόν διάδοχη σύμβαση αυτής·

στ) «**ελεγκτής**»: νομική οντότητα που διεξάγει επαληθευτικές δραστηριότητες και έχει διαπιστευθεί από εθνικό οργανισμό διαπίστευσης δυνάμει του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 765/2008 και του παρόντος κανονισμού·

ζ) «**επαλήθευση**»: οι δραστηριότητες ελεγκτή που αποσκοπούν στην εκτίμηση της συμμόρφωσης των διαβιβαζόμενων από την εταιρεία εγγράφων με τις απαιτήσεις του παρόντος κανονισμού·

η) «**έγγραφο συμμόρφωσης**»: έγγραφο που αφορά συγκεκριμένο πλοίο και έχει χορηγηθεί στην εταιρεία από τον ελεγκτή, το οποίο βεβαιώνει τη συμμόρφωση του πλοίου με τις απαιτήσεις του παρόντος κανονισμού για συγκεκριμένη περίοδο αναφοράς·

θ) «**άλλες συναφείς πληροφορίες**»: στοιχεία που αφορούν τις εκπομπές CO<sub>2</sub> από την κατανάλωση καυσίμων, το μεταφορικό έργο και την ενεργειακή αποδοτικότητα των πλοίων και καθιστούν δυνατή την ανάλυση των τάσεων των εκπομπών και την αξιολόγηση των επιδόσεων των πλοίων·

ι) «**συντελεστής εκπομπών**»: ο μέσος ρυθμός εκπομπής ενός αερίου του θερμοκηπίου ως προς τα δεδομένα δραστηριότητας μιας ροής πηγής, με την παραδοχή πλήρους οξείδωσης

στην περίπτωση της καύσης και πλήρους μετατροπής στην περίπτωση όλων των άλλων χημικών αντιδράσεων·

ια) **«αβεβαιότητα»:** παράμετρος η οποία συνδέεται με το αποτέλεσμα του προσδιορισμού ενός μεγέθους και χαρακτηρίζει τη διασπορά των τιμών που θα μπορούσε εύλογα να αποδοθεί στο συγκεκριμένο μέγεθος, συμπεριλαμβανομένων των επιδράσεων τόσο των συστηματικών όσο και των τυχαίων παραγόντων· η παράμετρος αυτή εκφράζεται σε ποσοστό επί τοις εκατό και περιγράφει διάστημα εμπιστοσύνης περί τη μέση τιμή το οποίο περικλείει το 95 % των προκυπτουσών τιμών, λαμβανομένης υπόψη της τυχόν ασύμμετρης κατανομής των τιμών·

ιβ) **«συντηρητική»:** με τον όρο αυτό νοείται ότι έχει καθοριστεί σειρά παραδοχών, ώστε να αποκλειστεί το ενδεχόμενο υποεκτίμησης των ετήσιων εκπομπών ή υπερεκτίμησης των αποστάσεων ή των ποσοτήτων μεταφερόμενου φορτίου·

ιγ) **«περίοδος αναφοράς»:** ένα ημερολογιακό έτος στη διάρκεια του οποίου πρέπει να παρακολουθούνται οι εκπομπές CO<sub>2</sub> και να αναφέρονται σε έκθεση. Για πλόες που αρχίζουν και τελειώνουν στη διάρκεια δύο διαφορετικών ημερολογιακών ετών, τα δεδομένα παρακολούθησης και υποβολής εκθέσεων καταχωρίζονται στο πρώτο κατά σειρά ημερολογιακό έτος·

ιδ) **«ελλιμενισμένο πλοίο»:** πλοίο που βρίσκεται ασφαλώς προσδεμένο ή αγκυροβολημένο σε λιμένα που υπάγεται στη δικαιοδοσία κράτους μέλους κατά τη διάρκεια της παραμονής του για φόρτωση, εκφόρτωση ή διανυκτέρευση, συμπεριλαμβανομένου του χρόνου που διανύει όταν δεν εκτελεί εργασίες φορτοεκφόρτωσης·

ιε) **«κατηγορία πάγου»:** χαρακτηρισμός πλοίου που του αποδίδεται από τις αρμόδιες εθνικές αρχές του κράτους σημαίας ή από φορέα αναγνωρισμένο από το εν λόγω κράτος, ο οποίος σημαίνει ότι το πλοίο είναι ειδικά σχεδιασμένο για ναυσιπλοΐα σε θάλασσες υπό συνθήκες πάγου.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ Π

### ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΑΙ ΥΠΟΒΟΛΗ ΕΚΘΕΣΕΩΝ

## **ΤΜΗΜΑ 1**

### ***Αρχές και μέθοδοι παρακολούθησης και υποβολής εκθέσεων***

#### ***Άρθρο 4***

##### **Κοινές αρχές της παρακολούθησης και της υποβολής εκθέσεων**

1. Σύμφωνα με τις απαιτήσεις που ορίζονται στα άρθρα 8 έως 12, οι εταιρείες παρακολουθούν και αναφέρουν, για κάθε πλοίο τους, τις συναφείς παραμέτρους κατά τη διάρκεια μιας περιόδου αναφοράς εντός όλων των λιμένων που υπάγονται στη δικαιοδοσία κράτους μέλους και για κάθε πλοίο προς ή από λιμένα που υπάγεται στη δικαιοδοσία κράτους μέλους.
2. Η παρακολούθηση και η υποβολή εκθέσεων είναι πλήρεις και καλύπτουν τις εκπομπές CO<sub>2</sub> από την καύση καυσίμων, κατά τη διάρκεια του πλοίου και κατά τον ελλιμενισμό των πλοίων. Οι εταιρείες εφαρμόζουν τα κατάλληλα μέτρα για την αποτροπή κενών στα δεδομένα που αφορούν μία περίοδο αναφοράς.
3. Η παρακολούθηση και η υποβολή εκθέσεων πρέπει να γίνονται με συνέπεια και να είναι συγκρίσιμες διαχρονικά. Οι εταιρείες χρησιμοποιούν για το σκοπό αυτό τις ίδιες μεθόδους παρακολούθησης και τα ίδια σύνολα δεδομένων, με την επιφύλαξη τροποποιήσεων που αξιολογούνται από τον ελεγκτή.
4. Οι εταιρείες λαμβάνουν, καταγράφουν, συγκεντρώνουν, αναλύουν και τεκμηριώνουν τα δεδομένα παρακολούθησης, συμπεριλαμβανομένων των παραδοχών, βιβλιογραφικών παραπομπών, συντελεστών εκπομπών και δεδομένων δραστηριότητας, με διαφανή τρόπο που επιτρέπει την αναπαραγωγή του υπολογισμού των εκπομπών CO<sub>2</sub> από τον ελεγκτή.
5. Οι εταιρείες εξασφαλίζουν ότι ο υπολογισμός των εκπομπών CO<sub>2</sub> δεν είναι συστηματικά ούτε ενσυνείδητα ανακριβής. Εντοπίζουν και περιορίζουν κάθε πηγή ανακριβειών.
6. Οι εταιρείες καθιστούν δυνατή την έκφραση εύλογης βεβαιότητας ως προς την αρτιότητα των παρακολουθούμενων και αναφερόμενων δεδομένων για τις εκπομπές CO<sub>2</sub>.



7. Οι εταιρείες μεριμνούν ώστε να λαμβάνουν υπόψη τους τις συστάσεις που περιλαμβάνονται στις εκθέσεις επαλήθευσης που εκδίδονται σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 3 ή 4 στην επακόλουθη παρακολούθηση και υποβολή εκθέσεων.

#### *Άρθρο 5*

### **Μέθοδοι παρακολούθησης εκπομπής CO<sub>2</sub> και άλλες συναφείς πληροφορίες**

1. Για τους σκοπούς του άρθρου 4 παράγραφοι 1, 2 και 3, οι εταιρείες προσδιορίζουν για κάθε πλοίο τους τις εκπομπές CO<sub>2</sub>, σύμφωνα με οποιαδήποτε από τις μεθόδους του παραρτήματος I και παρακολουθούν άλλες συναφείς πληροφορίες σύμφωνα με τους κανόνες του παραρτήματος II ή που εγκρίνονται κατά το παράρτημα αυτό.
2. Ανατίθεται στην Επιτροπή η εξουσία να εκδίδει κατ' εξουσιοδότηση πράξεις σύμφωνα με το άρθρο 23 για την τροποποίηση των μεθόδων του παραρτήματος I και των κανόνων του παραρτήματος II, προκειμένου να ληφθούν υπόψη οι σχετικοί διεθνείς κανόνες καθώς επίσης τα διεθνή και ευρωπαϊκά πρότυπα. Ανατίθεται επίσης στην Επιτροπή η εξουσία να εκδίδει κατ' εξουσιοδότηση πράξεις σύμφωνα με το άρθρο 23 για την τροποποίηση των παραρτημάτων I και II ώστε να αναθεωρούνται οι λεπτομέρειες των μεθόδων παρακολούθησης που προβλέπονται στα εν λόγω παραρτήματα με βάση τις τεχνολογικές και επιστημονικές εξελίξεις.

## **ΤΜΗΜΑ 2**

### ***Σχέδιο παρακολούθησης***

#### *Άρθρο 6*

### **Περιεχόμενο και υποβολή του σχεδίου παρακολούθησης**

1. Έως την 31η Αυγούστου 2017, οι εταιρείες υποβάλλουν για κάθε πλοίο τους στους ελεγκτές σχέδιο παρακολούθησης, στο οποίο αναφέρεται η επιλεγείσα μέθοδος παρακολούθησης και υποβολής εκθέσεων σχετικά με τις εκπομπές CO<sub>2</sub> και άλλες συναφείς πληροφορίες.

2. Παρά την παράγραφο 1, για τα πλοία που εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του παρόντος κανονισμού για πρώτη φορά μετά τις 31 Αυγούστου 2017, η εταιρεία υποβάλλει σχέδιο παρακολούθησης στον ελεγκτή χωρίς αδικαιολόγητη καθυστέρηση, το αργότερο δε δύο μήνες μετά τον πρώτο κατάπλου του εκάστοτε πλοίου σε λιμένα που υπάγεται στη δικαιοδοσία κράτους μέλους.

3. Το σχέδιο παρακολούθησης τεκμηριώνει πλήρως και με διαφάνεια τη μεθοδολογία παρακολούθησης για το υπό κρίση πλοίο, περιλαμβάνοντας τουλάχιστον τα ακόλουθα στοιχεία:

α) ταυτότητα και τύπο του πλοίου, όπου περιλαμβάνονται το όνομα, ο κωδικός αριθμός του IMO για το πλοίο και ο λιμένας νηολόγησης ή λιμένας βάσης του πλοίου, καθώς και το όνομα του πλοιοκτήτη·

β) επωνυμία της εταιρείας και διεύθυνση, αριθμός τηλεφώνου και διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου του αρμοδίου επικοινωνίας·

γ) περιγραφή των ακόλουθων πηγών εκπομπών CO<sub>2</sub> επί του πλοίου: κύριοι και βοηθητικοί κινητήρες, αεριοστρόβιλοι, λέβητες και γεννήτριες αδρανούς αερίου, και χρησιμοποιούμενοι τύποι καυσίμων·

δ) περιγραφή των χρησιμοποιούμενων διαδικασιών και συστημάτων και των αρμοδιοτήτων για την επικαιροποίηση του καταλόγου των πηγών εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά την περίοδο αναφοράς·

ε) περιγραφή των χρησιμοποιούμενων διαδικασιών για την παρακολούθηση της πληρότητας του καταλόγου πλόων·

στ) περιγραφή των διαδικασιών για την παρακολούθηση της κατανάλωσης καυσίμου στο πλοίο, η οποία περιλαμβάνει:

i) τη μέθοδο που επελέγη μεταξύ των μεθόδων του παραρτήματος I για τον υπολογισμό της κατανάλωσης καυσίμου ανά πηγή εκπομπών CO<sub>2</sub>, καθώς και περιγραφή του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού μετρήσεων, κατά περίπτωση,

- ii) τις διαδικασίες μέτρησης της ποσότητας ανεφοδιασμού με καύσιμο και του καυσίμου στις δεξαμενές, περιγραφή των χρησιμοποιούμενων οργάνων μετρήσεων και τις διαδικασίες καταγραφής, ανάκτησης, διαβίβασης και αποθήκευσης πληροφοριών σχετικά με τις μετρήσεις, κατά περίπτωση,
  - iii) τη μέθοδο που επελέγη για τον προσδιορισμό της πυκνότητας, κατά περίπτωση,
  - iv) τη διαδικασία με την οποία εξασφαλίζεται ότι η συνολική αβεβαιότητα των μετρήσεων καυσίμου ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του παρόντος κανονισμού, με παραπομπή, εάν είναι δυνατόν, στην εθνική νομοθεσία, σε ρήτρες συμβάσεων πελατών ή σε πρότυπα ακριβείας των προμηθευτών καυσίμου·
- ζ) ενιαίους συντελεστές εκπομπών που χρησιμοποιούνται για κάθε τύπο καυσίμου ή, στην περίπτωση των εναλλακτικών καυσίμων, μεθόδους προσδιορισμού των συντελεστών εκπομπών, συμπεριλαμβανομένης της μεθοδολογίας δειγματοληψίας, των μεθόδων ανάλυσης και περιγραφή των χρησιμοποιούμενων εργαστηρίων με τη διαπίστευση των εργαστηρίων αυτών κατά ISO 17025, εφόσον υπάρχει·
- η) περιγραφή των διαδικασιών που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό των δεδομένων δραστηριότητας ανά πλου, η οποία περιλαμβάνει:
- i) τις διαδικασίες, τις αρμοδιότητες και τις πηγές δεδομένων για τον προσδιορισμό και την καταγραφή της απόστασης,
  - ii) τις διαδικασίες, τις αρμοδιότητες, τους μαθηματικούς τύπους και τις πηγές δεδομένων για τον προσδιορισμό και την καταγραφή του μεταφερόμενου φορτίου και του αριθμού των επιβατών, κατά περίπτωση,
  - iii) τις διαδικασίες, τις αρμοδιότητες, τους μαθηματικούς τύπους και τις πηγές δεδομένων για τον προσδιορισμό και την καταγραφή του χρόνου παραμονής στη θάλασσα μεταξύ του λιμένα αναχώρησης και του λιμένα άφιξης·
- θ) περιγραφή της μεθόδου που θα χρησιμοποιείται με σκοπό τον προσδιορισμό υποκατάστατων τιμών για τη συμπλήρωση κενών των δεδομένων·

ι) φύλλο καταγραφής των αναθεωρήσεων με όλες τις λεπτομέρειες των αναθεωρήσεων που έγιναν.

4. Το σχέδιο παρακολούθησης μπορεί επίσης να περιέχει πληροφορίες σχετικά με την κατηγορία πάγου του πλοίου ή/και τις διαδικασίες, τις αρμοδιότητες, τους μαθηματικούς τύπους και τις πηγές δεδομένων για τον προσδιορισμό και την καταγραφή της διανυθείσας απόστασης και του χρόνου παραμονής στη θάλασσα κατά την πλεύση σε πάγο.

5. Οι εταιρείες χρησιμοποιούν τυποποιημένα σχέδια παρακολούθησης, βασισμένα σε πρότυπα. Τα εν λόγω πρότυπα, συμπεριλαμβανομένων των τεχνικών κανόνων για την ομοιόμορφη εφαρμογή τους, καθορίζονται από την Επιτροπή μέσω εκτελεστικών πράξεων. Οι εν λόγω εκτελεστικές πράξεις εκδίδονται από την Επιτροπή σύμφωνα με τη διαδικασία εξέτασης στην οποία παραπέμπει το άρθρο 24 παράγραφος 2.

#### *Άρθρο 7*

#### **Τροποποιήσεις του σχεδίου παρακολούθησης**

1. Οι εταιρείες ελέγχουν τακτικά και τουλάχιστον ετησίως, αν το σχέδιο παρακολούθησης του πλοίου αντικατοπτρίζει τη φύση και τη λειτουργία του και κατά πόσον η μεθοδολογία παρακολούθησης επιδέχεται βελτίωση.

2. Η εταιρεία τροποποιεί το σχέδιο παρακολούθησης σε οποιαδήποτε από τις ακόλουθες περιπτώσεις:

α) αλλαγή της εταιρείας·

β) εμφάνιση νέων εκπομπών CO<sub>2</sub>, λόγω νέων πηγών εκπομπών ή χρήσης νέων καυσίμων που δεν έχουν ακόμη περιληφθεί στο σχέδιο παρακολούθησης·

γ) εάν αλλαγές στη διαθεσιμότητα των δεδομένων, λόγω χρήσης νέων τύπων εξοπλισμού μετρήσεων, νέων μεθόδων δειγματοληψίας ή αναλυτικών μεθόδων ή για άλλους λόγους, είναι δυνατόν να επηρεάσουν την ακρίβεια του προσδιορισμού των εκπομπών CO<sub>2</sub>.

δ) εάν έχει διαπιστωθεί ότι τα δεδομένα που προέκυψαν από την εφαρμοζόμενη μέθοδο παρακολούθησης ήταν εσφαλμένα:

ε) οποιοδήποτε τμήμα του σχεδίου παρακολούθησης διαπιστώνεται ότι δεν πληροί τις απαιτήσεις του παρόντος κανονισμού και απαιτείται η αναθεώρησή του από την εταιρεία, σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 1.

3. Οι εταιρείες κοινοποιούν χωρίς αδικαιολόγητη καθυστέρηση στους ελεγκτές κάθε πρόταση τροποποίησης του σχεδίου παρακολούθησης.

4. Τυχόν τροποποιήσεις του σχεδίου παρακολούθησης με βάση τα στοιχεία β), γ) και δ) της παραγράφου 2 του παρόντος άρθρου υπόκεινται σε αξιολόγηση από τον ελεγκτή, σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 1. Μετά την αξιολόγηση, ο ελεγκτής ανακοινώνει στην εταιρεία αν οι εν λόγω τροποποιήσεις επηρεάζουν τη συμμόρφωση.

### ***ΤΜΗΜΑ 3***

#### ***Παρακολούθηση των εκπομπών CO<sub>2</sub> και άλλων συναφών πληροφοριών***

##### *Άρθρο 8*

#### **Παρακολούθηση των εκπομπών στη διάρκεια περιόδου αναφοράς**

Από την 1η Ιανουαρίου 2018 και με βάση το σχέδιο παρακολούθησης που έχει αξιολογηθεί σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 1, οι εταιρείες παρακολουθούν τις εκπομπές CO<sub>2</sub> για κάθε πλοίο ανά πλου και ανά έτος, εφαρμόζοντας την κατάλληλη μέθοδο υπολογισμού εκπομπών CO<sub>2</sub> μεταξύ εκείνων που παρατίθενται στο παράρτημα I μέρος Β και υπολογίζοντας τις εκπομπές CO<sub>2</sub> σύμφωνα με το παράρτημα I μέρος Α.

##### *Άρθρο 9*

#### **Παρακολούθηση ανά πλου**

1. Με βάση το σχέδιο παρακολούθησης που έχει αξιολογηθεί σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 1, οι εταιρείες παρακολουθούν, σύμφωνα με το παράρτημα I μέρος Α και το

παράρτημα II μέρος A, για κάθε πλοίο που καταπλέει σε ή αποπλέει από λιμένα που υπάγεται στη δικαιοδοσία κράτους μέλους, και για κάθε διαδρομή μεταξύ των λιμένων αυτών, τις εξής παραμέτρους:

- α) λιμένα αναχώρησης και λιμένα άφιξης, με ημερομηνία και ώρα αναχώρησης και άφιξης·
- β) ποσότητα και συντελεστής εκπομπών για κάθε χρησιμοποιούμενο τύπο καυσίμου, συνολικά·
- γ) εκπομπές CO<sub>2</sub>·
- δ) διανυθείσα απόσταση·
- ε) χρόνο παραμονής στη θάλασσα·
- στ) μεταφερθέν φορτίο·
- ζ) Μεταφορικό έργο.

Οι εταιρείες δύνανται επίσης να παρακολουθούν τις πληροφορίες που αφορούν την κατηγορία πάγου του πλοίου και την πλεύση σε πάγο, κατά περίπτωση.

2. Κατά παρέκκλιση από την παράγραφο 1 του παρόντος άρθρου και με την επιφύλαξη του άρθρου 10, μία εταιρεία εξαιρείται από την υποχρέωση παρακολούθησης των πληροφοριών της παραγράφου 1 του παρόντος άρθρου ανά πλοίο, για συγκεκριμένο πλοίο, στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- α) όλοι οι πλόες του πλοίου κατά τη διάρκεια της περιόδου αναφοράς έχουν ως λιμένα αναχώρησης ή άφιξης λιμένα εντός της δικαιοδοσίας κράτους μέλους· και
- β) το πλοίο, σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμά του, εκτελεί περισσότερους από 300 πλόες κατά τη διάρκεια της περιόδου αναφοράς.

## Παρακολούθηση ανά έτος

Με βάση το σχέδιο παρακολούθησης που έχει αξιολογηθεί σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 1, οι εταιρείες παρακολουθούν, σύμφωνα με το παράρτημα Ι μέρος Α και το παράρτημα ΙΙ μέρος Β, τις ακόλουθες παραμέτρους, για κάθε πλοίο και κάθε ημερολογιακό έτος:

- α) ποσότητα και συντελεστή εκπομπών για κάθε χρησιμοποιούμενο τύπο καυσίμου, συνολικά·
- β) συνολική συγκεντρωτική ποσότητα CO<sub>2</sub> που έχει εκλυθεί εντός του πεδίου εφαρμογής του παρόντος κανονισμού·
- γ) συγκεντρωτικές εκπομπές CO<sub>2</sub> από όλους τους πλόες μεταξύ λιμένων που υπάγονται στη δικαιοδοσία κράτους μέλους·
- δ) συγκεντρωτικές εκπομπές CO<sub>2</sub> από όλους τους πλόες με αναχώρηση από λιμένες που υπάγονται στη δικαιοδοσία κράτους μέλους·
- ε) συγκεντρωτικές εκπομπές CO<sub>2</sub> από όλους τους πλόες προς λιμένες που υπάγονται στη δικαιοδοσία κράτους μέλους·
- στ) εκπομπές CO<sub>2</sub> που σημειώθηκαν κατά τον ελλιμενισμό εντός λιμένων που υπάγονται στη δικαιοδοσία κράτους μέλους·
- ζ) συνολική διανυθείσα απόσταση·
- η) συνολικό χρόνο παραμονής στη θάλασσα·
- θ) συνολικό μεταφορικό έργο·
- ι) Μέση ενεργειακή απόδοση.

Οι εταιρείες δύνανται να παρακολουθούν τις πληροφορίες που αφορούν την κατηγορία πάγου του πλοίου και την πλεύση σε πάγο, κατά περίπτωση.

Οι εταιρείες δύνανται επίσης να παρακολουθούν την κατανάλωση καυσίμου και τις εκπομπές CO<sub>2</sub> με διαφοροποιήσεις βάσει άλλων κριτηρίων που προβλέπονται στο σχέδιο παρακολούθησης.

**ΤΜΗΜΑ 4**  
**Υποβολή εκθέσεων**

*Άρθρο 11*

**Περιεχόμενο της έκθεσης εκπομπών**

1. Από το 2019 και έως τις 30 Απριλίου κάθε έτους, οι εταιρείες υποβάλλουν στην Επιτροπή και στις αρχές των οικείων κρατών σημαίας έκθεση που αφορά τις εκπομπές CO<sub>2</sub> και άλλες συναφείς πληροφορίες σε όλη τη διάρκεια της περιόδου αναφοράς, για κάθε πλοίο ευθύνης τους, και έχει κριθεί ικανοποιητική από ελεγκτή σύμφωνα με τις απαιτήσεις του άρθρου 13.
2. Σε περίπτωση αλλαγής εταιρείας, η νέα εταιρεία εξασφαλίζει ότι κάθε πλοίο για το οποίο είναι υπεύθυνη πληροί τις απαιτήσεις του παρόντος κανονισμού σε όλη τη διάρκεια της περιόδου αναφοράς κατά την οποία αυτή ανέλαβε την ευθύνη του συγκεκριμένου πλοίου.
3. Οι εταιρείες συμπεριλαμβάνουν στην αναφερόμενη στην παράγραφο 1 έκθεση εκπομπών τις ακόλουθες πληροφορίες:
  - α) στοιχεία ταυτότητας του πλοίου και της εταιρείας, στα οποία περιλαμβάνονται:
    - i) το όνομα του πλοίου,
    - ii) ο κωδικός αριθμός IMO,
    - iii) ο λιμένας νηολόγησης ή λιμένας βάσης,
    - iv) η κατηγορία πάγου του πλοίου, εφόσον περιλαμβάνεται στο σχέδιο παρακολούθησης,
    - v) η τεχνική απόδοση του πλοίου (σχεδιαστικός δείκτης ενεργειακής αποδοτικότητας (Energy Efficiency Design Index/EEDI) ή εκτιμώμενη τιμή δείκτη (Estimated Index Value/EIV), σύμφωνα με την απόφαση MEPC.215 (63) του IMO, κατά περίπτωση),



- vi) το όνομα του πλοιοκτήτη,
  - vii) η διεύθυνση του πλοιοκτήτη και η κύρια έδρα των επιχειρήσεών του,
  - viii) η επωνυμία της εταιρείας (εάν δεν ταυτίζεται με τον πλοιοκτήτη),
  - ix) η διεύθυνση της εταιρείας (εάν δεν ταυτίζεται με τον πλοιοκτήτη) και η έδρα της,
  - x) η διεύθυνση, ο αριθμός τηλεφώνου και η διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου του αρμοδίου επικοινωνίας·
- β) η ταυτότητα του ελεγκτή που αξιολόγησε την έκθεση εκπομπών·
- γ) πληροφορίες σχετικά με τη χρησιμοποιούμενη μέθοδο παρακολούθησης και τον σχετικό βαθμό αβεβαιότητας·
- δ) τα αποτελέσματα της ετήσιας παρακολούθησης των παραμέτρων σύμφωνα με το άρθρο 10.

#### *Άρθρο 12*

### **Μορφότυπος της έκθεσης εκπομπών**

1. Η έκθεση εκπομπών υποβάλλεται με αυτοματοποιημένα συστήματα και μορφότυπους ανταλλαγής δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων των ηλεκτρονικών προτύπων.
2. Η Επιτροπή θέτει με εκτελεστικές πράξεις τους τεχνικούς κανόνες για τους μορφότυπους ανταλλαγής δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων των ηλεκτρονικών προτύπων. Οι εν λόγω εκτελεστικές πράξεις σύμφωνα με τη διαδικασία εξέτασης στην οποία παραπέμπει το άρθρο 24 παράγραφος 2.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ III**

### **ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΣΗ**

#### *Άρθρο 13*

### **Πεδίο των επαληθευτικών δραστηριοτήτων και έκθεση επαλήθευσης**

1. Ο ελεγκτής εκτιμά τη συμμόρφωση του σχεδίου παρακολούθησης με τις απαιτήσεις των άρθρων 6 και 7. Εφόσον στην εκτίμηση επισημαίνονται ελλείψεις συμμόρφωσης με τις εν λόγω απαιτήσεις, η αντίστοιχη εταιρεία αναθεωρεί το σχέδιό της αναλόγως και υποβάλλει το αναθεωρημένο σχέδιο προς τελική εκτίμηση από τον ελεγκτή πριν από την έναρξη της περιόδου αναφοράς. Η αναθεώρηση γίνεται εντός προθεσμίας που συμφωνείται μεταξύ της εταιρείας και του ελεγκτή. Σε καμία περίπτωση η προθεσμία αυτή δεν εκτείνεται μετά την έναρξη της περιόδου αναφοράς.

2. Ο ελεγκτής εκτιμά τη συμμόρφωση της έκθεσης εκπομπών CO<sub>2</sub> με τις απαιτήσεις των άρθρων 8 έως 12 και των παραρτημάτων I και II.

Ειδικότερα, ο ελεγκτής εκτιμά αν οι εκπομπές CO<sub>2</sub> και άλλες συναφείς πληροφορίες που περιλαμβάνονται στην έκθεση εκπομπών του άρθρου 11 έχουν προσδιοριστεί σύμφωνα με τα άρθρα 8, 9 και 10 και με το σχέδιο παρακολούθησης.

3. Εφόσον η εκτίμηση επαλήθευσης καταλήξει στο συμπέρασμα με εύλογη βεβαιότητα από τον ελεγκτή ότι η έκθεση εκπομπών είναι απαλλαγμένη από ουσιώδεις ανακρίβειες, ο ελεγκτής εκδίδει έκθεση επαλήθευσης στην οποία δηλώνει ότι η έκθεση εκπομπών επαληθεύθηκε και κρίθηκε ικανοποιητική. Στην έκθεση επαλήθευσης προσδιορίζονται όλα τα συναφή με το έργο του ελεγκτή ζητήματα.

4. Εφόσον η εκτίμηση επαλήθευσης καταλήξει στο συμπέρασμα ότι η έκθεση εκπομπών περιλαμβάνει ανακρίβειες ή ελλείψεις συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις του παρόντος κανονισμού, ο ελεγκτής ενημερώνει εγκαίρως την εταιρεία. Σε αυτή την περίπτωση, η εταιρεία διορθώνει τυχόν ανακρίβειες ή ελλείψεις συμμόρφωσης ώστε να καταστεί δυνατή η έγκαιρη ολοκλήρωση της επαληθευτικής διαδικασίας και υποβάλλει στον ελεγκτή την αναθεωρημένη έκθεση εκπομπών και κάθε άλλη αναγκαία πληροφορία για τη διόρθωση των ελλείψεων συμμόρφωσης που επισημάνθηκαν. Στην έκθεση επαλήθευσης, ο ελεγκτής αναφέρει αν οι ανακρίβειες ή οι ελλείψεις συμμόρφωσης που επισημάνθηκαν κατά την εκτίμηση επαλήθευσης διορθώθηκαν από την εταιρεία. Όταν οι κοινοποιηθείσες ανακρίβειες ή ελλείψεις συμμόρφωσης δεν έχουν διορθωθεί και, μεμονωμένα ή σωρευτικά, οδηγούν σε

ουσιαστικές ανακρίβειες, ο ελεγκτής εκδίδει έκθεση επαλήθευσης αναφέροντας ότι η έκθεση εκπομπών δεν είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις του παρόντος κανονισμού.

#### *Άρθρο 14*

##### **Γενικές υποχρεώσεις και αρχές που ισχύουν για τους ελεγκτές**

1. Ο ελεγκτής είναι ανεξάρτητος από την εταιρεία ή τον διαχειριστή του εξεταζόμενου πλοίου και διεξάγει τις δραστηριότητες που απαιτούνται βάσει του παρόντος κανονισμού με γνώμονα το δημόσιο συμφέρον. Προς τούτο, ο ελεγκτής και οποιοδήποτε τμήμα της ίδιας νομικής οντότητας δεν είναι εταιρεία ούτε διαχειριστής πλοίου, δεν είναι ιδιοκτήτης εταιρείας ούτε ανήκει στην ιδιοκτησία εταιρείας και δεν έχει σχέσεις με την εταιρεία οι οποίες θα μπορούσαν να πλήξουν την ανεξαρτησία και την αμεροληψία του.

2. Κατά την επαλήθευση της έκθεσης εκπομπών και των διαδικασιών παρακολούθησης που εφαρμόζει η εταιρεία, ο ελεγκτής εκτιμά την εγκυρότητα, την αξιοπιστία και την ακρίβεια των συστημάτων παρακολούθησης και των αναφερόμενων στην έκθεση δεδομένων και πληροφοριών σχετικά με τις εκπομπές CO<sub>2</sub>, και ειδικότερα:

α) της μεθόδου καταλογισμού της κατανάλωσης καυσίμων σε πλόες·

β) των αναφερθέντων στοιχείων για την κατανάλωση καυσίμου και των σχετικών μετρήσεων και υπολογισμών·

γ) της επιλογής και της χρήσης συντελεστών εκπομπών·

δ) των υπολογισμών με τους οποίους προσδιορίζονται οι συνολικές εκπομπές CO<sub>2</sub>·

ε) των υπολογισμών με τους οποίους προσδιορίζεται η ενεργειακή απόδοση.

3. Ο ελεγκτής λαμβάνει υπόψη μόνο τις εκθέσεις εκπομπών που έχουν υποβληθεί σύμφωνα με το άρθρο 12, μόνον εάν έγκυρα και αξιόπιστα δεδομένα και πληροφορίες καθιστούν δυνατό τον προσδιορισμό των εκπομπών CO<sub>2</sub> με εύλογο βαθμό βεβαιότητας και εφόσον πληρούνται οι ακόλουθες προϋποθέσεις:

- α) τα αναφερόμενα δεδομένα είναι συνεπή με εκτιμήσεις που βασίζονται σε στοιχεία εντοπισμού των κινήσεων και χαρακτηριστικά των πλοίων, όπως η εγκατεστημένη ισχύς·
- β) τα αναφερόμενα δεδομένα είναι απαλλαγμένα από ανακολουθίες, ιδίως όταν συγκρίνεται ο συνολικός όγκος καυσίμου που προμηθεύεται ετησίως κάθε πλοίο με τη συγκεντρωτική κατανάλωση καυσίμου κατά τους πλόες που εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του παρόντος κανονισμού·
- γ) κατά τη συλλογή των δεδομένων τηρούνται οι ισχύοντες κανόνες· και
- δ) τα σχετικά βιβλία του πλοίου είναι πλήρη και συνεπή.

#### *Άρθρο 15*

#### **Διαδικασίες επαλήθευσης**

1. Ο ελεγκτής εντοπίζει τους πιθανούς κινδύνους που συνδέονται με τη διαδικασία παρακολούθησης και υποβολής εκθέσεων, συγκρίνοντας τις αναφερόμενες εκπομπές CO<sub>2</sub> με εκτιμήσεις που βασίζονται σε στοιχεία εντοπισμού των κινήσεων και χαρακτηριστικά των πλοίων, όπως η εγκατεστημένη ισχύς. Εφόσον διαπιστώσει σημαντικές αποκλίσεις, διενεργεί διεξοδικότερες αναλύσεις.
2. Ο ελεγκτής εντοπίζει τους πιθανούς κινδύνους που συνδέονται με τα διάφορα στάδια των υπολογισμών, εξετάζοντας όλες τις εφαρμοζόμενες πηγές δεδομένων και μεθοδολογίες.
3. Ο ελεγκτής λαμβάνει υπόψη κάθε αποτελεσματική μέθοδο ελέγχου των κινδύνων που εφαρμόζει η εταιρεία για τη μείωση του βαθμού αβεβαιότητας, σε συνάρτηση με την ακρίβεια των χρησιμοποιούμενων μεθόδων παρακολούθησης.
4. Η εταιρεία παρέχει στον ελεγκτή κάθε συμπληρωματική πληροφορία που επιτρέπει στον τελευταίο να διεκπεραιώσει τις επαληθευτικές διαδικασίες. Κατά την επαληθευτική

διαδικασία ο ελεγκτής μπορεί να διενεργεί δειγματοληπτικούς ελέγχους για να διαπιστώνει την αξιοπιστία των αναφερόμενων δεδομένων και πληροφοριών.

5. Ανατίθεται στην Επιτροπή η εξουσία να εκδίδει κατ' εξουσιοδότηση πράξεις σύμφωνα με το άρθρο 23, με σκοπό την περαιτέρω εξειδίκευση των κανόνων που διέπουν τις αναφερόμενες στον παρόντα κανονισμό επαληθευτικές δραστηριότητες. Κατά την έκδοση των πράξεων αυτών, η Επιτροπή λαμβάνει υπ' όψιν τα στοιχεία που ορίζονται στο παράρτημα III μέρος Α. Οι τιθέμενοι με τις εν λόγω κατ' εξουσιοδότηση πράξεις κανόνες βασίζονται στις σχετικές με την επαλήθευση αρχές του άρθρου 14 και στα συναφή, διεθνώς αποδεκτά πρότυπα.

#### *Άρθρο 16*

#### **Διαπίστευση ελεγκτών**

1. Οι ελεγκτές που αξιολογούν σχέδια παρακολούθησης και εκθέσεις εκπομπών και συντάσσουν τις εκθέσεις εκπομπών και τα έγγραφα επαλήθευσης και συμμόρφωσης του παρόντος κανονισμού διαπιστεύονται για τις δραστηριότητες που εμπίπτουν στον παρόντα κανονισμό από εθνικούς οργανισμούς διαπίστευσης δυνάμει του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 765/2008.

2. Σε περίπτωση που ο παρών κανονισμός δεν περιλαμβάνει ειδικές διατάξεις για τη διαπίστευση των ελεγκτών, εφαρμόζονται οι σχετικές διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 765/2008.

3. Ανατίθεται στην Επιτροπή η εξουσία να εκδίδει κατ' εξουσιοδότηση πράξεις σύμφωνα με το άρθρο 23, με σκοπό την περαιτέρω εξειδίκευση των μεθόδων διαπίστευσης ελεγκτών. Κατά την έκδοση των πράξεων αυτών, η Επιτροπή λαμβάνει υπ' όψιν τα στοιχεία που ορίζονται στο παράρτημα III μέρος Β. Οι τιθέμενες με εν λόγω κατ' εξουσιοδότηση πράξεις μέθοδοι βασίζονται στις αρχές επαλήθευσης του άρθρου 14 και στα συναφή, διεθνώς αποδεκτά πρότυπα.

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV**

## ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

### *Άρθρο 17*

#### **Έγγραφο συμμόρφωσης**

1. Εφόσον η έκθεση εκπομπών πληροί τις απαιτήσεις των άρθρων 11 έως 15 και των παραρτημάτων I και II, ο ελεγκτής εκδίδει έγγραφο συμμόρφωσης για το σχετικό πλοίο βασιζόμενος στην έκθεση εκπομπών.
2. Το έγγραφο συμμόρφωσης περιλαμβάνει τις ακόλουθες πληροφορίες:
  - α) ταυτότητα του πλοίου (όνομα, κωδικός αριθμός IMO και λιμένας νηολόγησης ή λιμένας βάσης)·
  - β) όνομα και διεύθυνση του πλοιοκτήτη και κύρια έδρα των επιχειρήσεών του·
  - γ) ταυτότητα του ελεγκτή·
  - δ) ημερομηνία έκδοσης του εγγράφου συμμόρφωσης, διάρκεια ισχύος του και περίοδος αναφοράς την οποία καλύπτει.
3. Τα έγγραφα συμμόρφωσης θεωρούνται έγκυρα έγγραφα για περίοδο 18 μηνών μετά τη λήξη της περιόδου αναφοράς.
4. Ο ελεγκτής ενημερώνει χωρίς καθυστέρηση την Επιτροπή και την αρχή του κράτους σημαίας σχετικά με την έκδοση εγγράφων συμμόρφωσης. Ο ελεγκτής διαβιβάζει τις αναφερόμενες στην παράγραφο 2 πληροφορίες με αυτοματοποιημένα συστήματα και μορφότυπους ανταλλαγής δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων των ηλεκτρονικών προτύπων.
5. Η Επιτροπή καθορίζει, με εκτελεστικές πράξεις, τους τεχνικούς κανόνες σχετικά με τους μορφότυπους ανταλλαγής δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων των ηλεκτρονικών προτύπων. Οι εν λόγω εκτελεστικές πράξεις εκδίδονται σύμφωνα με τη διαδικασία εξέτασης στην οποία παραπέμπει το άρθρο 24 παράγραφος 2.

### *Άρθρο 18*

### **Υποχρέωση εφοδιασμού των πλοίων με έγκυρο έγγραφο συμμόρφωσης**

Έως την 30ή Ιουνίου του έτους που ακολουθεί τη λήξη περιόδου αναφοράς, τα πλοία που καταπλέουν σε λιμένες, βρίσκονται εντός λιμένων ή αποπλέουν από λιμένες οι οποίοι υπάγονται στη δικαιοδοσία κράτους μέλους και τα οποία έχουν πραγματοποιήσει πλόες κατά τη διάρκεια της εν λόγω περιόδου αναφοράς φέρουν έγκυρο έγγραφο συμμόρφωσης.

#### *Άρθρο 19*

### **Συμμόρφωση με τις υποχρεώσεις παρακολούθησης και υποβολής εκθέσεων και επιθεωρήσεις**

1. Με βάση τις πληροφορίες που δημοσιεύονται σύμφωνα με το άρθρο 21 παράγραφος 1, κάθε κράτος μέλος λαμβάνει κάθε αναγκαίο μέτρο για να διασφαλίσει τη συμμόρφωση των πλοίων που φέρουν τη σημαία του με τις απαιτήσεις παρακολούθησης και υποβολής εκθέσεων που καθορίζονται στα άρθρα 8 έως 12 και θεωρεί το γεγονός ότι έχει εκδοθεί, σύμφωνα με το άρθρο 17 παράγραφος 4, έγγραφο συμμόρφωσης για το οικείο πλοίο ως απόδειξη της εν λόγω συμμόρφωσης.
2. Κάθε κράτος μέλος εξασφαλίζει ότι σε κάθε επιθεώρηση πλοίου σε λιμένα της δικαιοδοσίας του, η οποία διενεργείται σύμφωνα με την οδηγία 2009/16/EK, ελέγχεται ότι το πλοίο φέρει έγκυρο έγγραφο συμμόρφωσης.
3. Για κάθε πλοίο ως προς το οποίο δεν είναι διαθέσιμες οι αναφερόμενες στο άρθρο 21 παράγραφος 2 στοιχεία θ) και ι) πληροφορίες κατά τον χρόνο όπου αυτό εισέρχεται σε λιμένα ο οποίος υπάγεται στη δικαιοδοσία κράτους μέλους, το κράτος μέλος μπορεί να ελέγχει ότι το πλοίο φέρει έγκυρο έγγραφο συμμόρφωσης.

#### *Άρθρο 20*

### **Κυρώσεις, ανταλλαγή πληροφοριών και διαταγή εκδίωξης**

1. Τα κράτη μέλη θεσπίζουν σύστημα κυρώσεων για αδυναμία συμμόρφωσης με τις υποχρεώσεις παρακολούθησης και υποβολής εκθέσεων που καθορίζονται στα άρθρα 8 έως 12 και λαμβάνουν κάθε αναγκαίο μέτρο για τη διασφάλιση της επιβολής των κυρώσεων αυτών. Οι κυρώσεις αυτές είναι αποτελεσματικές, αναλογικές και αποτρεπτικές. Τα κράτη μέλη κοινοποιούν τις εν λόγω διατάξεις στην Επιτροπή έως την 1η Ιουλίου 2017 και την ενημερώνουν χωρίς καθυστέρηση για κάθε μεταγενέστερη τροποποίηση.
2. Τα κράτη μέλη οργανώνουν αποτελεσματική ανταλλαγή πληροφοριών και συνεργασία μεταξύ των εθνικών τους αρχών οι οποίες διασφαλίζουν τη συμμόρφωση με τις υποχρεώσεις παρακολούθησης και υποβολής εκθέσεων ή, κατά περίπτωση, των αρχών τους οι οποίες είναι αρμόδιες για τις διαδικασίες επιβολής κυρώσεων. Οι εθνικές διαδικασίες επιβολής κυρώσεων από κράτος μέλος κατά συγκεκριμένου πλοίου κοινοποιούνται στην Επιτροπή, στον Ευρωπαϊκό Οργανισμό για την Ασφάλεια στην Θάλασσα (ΕΟΑΘ), στα λοιπά κράτη μέλη και στο οικείο κράτος σημαίας.
3. Στην περίπτωση των πλοίων που δεν συμμορφώθηκαν με τις απαιτήσεις παρακολούθησης και υποβολής εκθέσεων για δύο ή περισσότερες διαδοχικές περιόδους αναφοράς και όταν δεν έχει επιτευχθεί συμμόρφωση με τη λήψη άλλων μέτρων επιβολής, η αρμόδια αρχή του κράτους μέλους του λιμένα εισόδου μπορεί να εκδίδει διαταγή εκδίωξης η οποία κοινοποιείται στην Επιτροπή, στον ΕΟΑΘ, στα λοιπά κράτη μέλη και στο οικείο κράτος σημαίας. Η έκδοση διαταγής εκδίωξης συνεπάγεται ότι όλα τα κράτη μέλη απαγορεύουν την είσοδο του πλοίου το οποίο αφορά η διαταγή σε οποιοδήποτε λιμένα τους, μέχρις ότου η εταιρεία εκπληρώσει τις υποχρεώσεις παρακολούθησης και υποβολής εκθέσεων που της επιβάλλονται σύμφωνα με τα άρθρα 11 και 18. Η εκπλήρωση των εν λόγω υποχρεώσεων επιβεβαιώνεται με την κοινοποίηση έγκυρου εγγράφου συμμόρφωσης στην αρμόδια εθνική αρχή η οποία εξέδωσε τη διαταγή εκδίωξης. Η παρούσα παράγραφος δεν θίγει τους διεθνείς ναυτιλιακούς κανόνες που ισχύουν για τα πλοία σε κατάσταση κινδύνου.
4. Ο πλοιοκτήτης ή ο διαχειριστής ή ο αντιπρόσωπός τους στα κράτη μέλη έχει δικαίωμα αποτελεσματικής δικαστικής προσφυγής κατά της διαταγής εκδίωξης και ενημερώνεται καταλλήλως από την αρμόδια αρχή του κράτους μέλους του λιμένα εισόδου. Τα κράτη μέλη θεσπίζουν και διατηρούν κατάλληλες διαδικασίες για το σκοπό αυτό.



5. Κάθε κράτος μέλος χωρίς θαλάσσιους λιμένες στην επικράτειά του το οποίο έχει κλείσει το εθνικό του νηολόγιο ή δεν έχει πλοία υπό τη σημαία του τα οποία εμπίπτουν στον παρόντα κανονισμό, και ενόσω δεν υπάρχουν πλοία υπό τη σημαία του, μπορεί να παρεκκλίνει του παρόντος άρθρου. Όταν κράτος μέλος προτίθεται να κάνει χρήση της παρέκκλισης, το κοινοποιεί στην Επιτροπή το αργότερο την 1η Ιουλίου 2015. Όλες οι επακόλουθες αλλαγές κοινοποιούνται επίσης στην Επιτροπή.

### *Άρθρο 21*

#### **Δημοσίευση πληροφοριών και έκθεση της Επιτροπής**

1. Έως την 30ή Ιουνίου κάθε έτους, η Επιτροπή δημοσιοποιεί τις πληροφορίες σχετικά με εκπομπές CO<sub>2</sub> που δηλώνονται σύμφωνα με το άρθρο 11 καθώς και τις πληροφορίες που προβλέπονται στην παράγραφο 2 του παρόντος άρθρου.
2. Η Επιτροπή περιλαμβάνει τα ακόλουθα στις πληροφορίες που δημοσιοποιεί:
  - α) την ταυτότητα του πλοίου (όνομα, κωδικός αριθμός IMO και λιμένας νηολόγησης ή λιμένας βάσης)·
  - β) την τεχνική απόδοση του πλοίου (EEDI ή EIV, κατά περίπτωση)·
  - γ) τις ετήσιες εκπομπές CO<sub>2</sub>·
  - δ) τη συνολική ετήσια κατανάλωση καυσίμου κατά τους πλόες·
  - ε) τη μέση ετήσια κατανάλωση καυσίμου και εκπομπές CO<sub>2</sub> ανά διανυθείσα απόσταση·
  - στ) τη μέση ετήσια κατανάλωση καυσίμου και εκπομπές CO<sub>2</sub> ανά διανυθείσα απόσταση και μεταφερθέν φορτίο·
  - ζ) το συνολικό ετήσιο χρόνο παραμονής στη θάλασσα·
  - η) την εφαρμοζόμενη μέθοδο παρακολούθησης·
  - θ) την ημερομηνία έκδοσης και την ημερομηνία λήξης του εγγράφου συμμόρφωσης·
  - ι) την ταυτότητα του ελεγκτή που αξιολόγησε την έκθεση εκπομπών.

ια)κάθε άλλη πληροφορία η οποία μπορεί να υπάγεται σε παρακολούθηση και αναφορά σε οικειοθελή βάση, σύμφωνα με το άρθρο 10.

3. Όταν, λόγω ειδικών συνθηκών, η δημοσιοποίηση κατηγορίας συγκεντρωτικών δεδομένων σύμφωνα με την παράγραφο 2, η οποία δεν αφορά εκπομπές CO<sub>2</sub>, μπορεί κατ' εξαίρεση να υπονομεύσει την προστασία εμπορικού συμφέροντος το οποίο πρέπει να προστατευθεί ως νόμιμο οικονομικό συμφέρον υπερισχύον έναντι του δημοσίου συμφέροντος το οποίο εξυπηρετεί η δημοσιοποίηση σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1367/2006 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου <sup>(13)</sup>, εφαρμόζεται διαφορετικό επίπεδο συγκέντρωσης των συγκεκριμένων δεδομένων, κατόπιν αιτήματος της εταιρείας, με σκοπό την προστασία του εν λόγω συμφέροντος. Αν η εφαρμογή διαφορετικού επιπέδου συγκέντρωσης είναι αδύνατη, η Επιτροπή δεν καθιστά τα εν λόγω δεδομένα διαθέσιμα στο κοινό.

4. Η Επιτροπή δημοσιεύει ετήσια έκθεση σχετικά με τις εκπομπές CO<sub>2</sub> και άλλες συναφείς πληροφορίες για τον τομέα των θαλάσσιων μεταφορών, συμπεριλαμβανομένων συγκεντρωτικών και επεξηγούμενων αποτελεσμάτων, με σκοπό την ενημέρωση του κοινού και τη δυνατότητα αξιολόγησης των εκπομπών CO<sub>2</sub> και της ενεργειακής απόδοσης των θαλάσσιων μεταφορών ανά μέγεθος, τύπο πλοίου, δραστηριότητα ή άλλη κατηγορία που θεωρείται συναφής.

5. Η Επιτροπή αξιολογεί ανά διετία το συνολικό αντίκτυπο του τομέα των θαλάσσιων μεταφορών στο παγκόσμιο κλίμα, μεταξύ άλλων μέσω εκπομπών ή αποτελεσμάτων που δεν έχουν σχέση με το CO<sub>2</sub>.

6. Ο ΕΟΑΘ επικουρεί, στο πλαίσιο της εντολής του, την Επιτροπή στις εργασίες της για την τήρηση του παρόντος άρθρου και των άρθρων 12 και 17 του παρόντος κανονισμού, σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1406/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου <sup>(14)</sup>.

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ V**  
**ΔΙΕΘΝΗΣ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ**

*Άρθρο 22*

**Διεθνής συνεργασία**

1. Η Επιτροπή ενημερώνει τακτικά τον ΙΜΟ και άλλους σχετικούς διεθνείς οργανισμούς σχετικά με την εφαρμογή του παρόντος κανονισμού, με την επιφύλαξη της κατανομής των αρμοδιοτήτων ή των διαδικασιών λήψης αποφάσεων που προβλέπουν οι Συνθήκες.
2. Η Επιτροπή και, κατά περίπτωση, τα κράτη μέλη ανταλλάσσουν τεχνικές πληροφορίες με τρίτες χώρες όσον αφορά, ειδικότερα, την περαιτέρω εξέλιξη των μεθόδων παρακολούθησης, την οργάνωση της υποβολής εκθέσεων και την επαλήθευση των εκθέσεων εκπομπών.
3. Σε περίπτωση που επιτευχθεί διεθνής συμφωνία σχετικά με παγκόσμιο σύστημα παρακολούθησης, υποβολής εκθέσεων και επαλήθευσης των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου ή σχετικά με παγκόσμια μέτρα για τη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου από τις θαλάσσιες μεταφορές, η Επιτροπή επανεξετάζει τον παρόντα κανονισμό και, εάν το κρίνει σκόπιμο, προτείνει σχετικές τροποποιήσεις προκειμένου να ευθυγραμμισθεί με την εν λόγω διεθνή συμφωνία.

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ VI**  
**ΕΞΟΥΣΙΕΣ ΚΑΤ' ΕΞΟΥΣΙΟΔΟΤΗΣΗ, ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΕΣ ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ**  
**ΤΕΛΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ**

## Άρθρο 23

### Άσκηση της εξουσιοδότησης

1. Η εξουσία έκδοσης κατ' εξουσιοδότηση πράξεων ανατίθεται στην Επιτροπή υπό τους όρους του παρόντος άρθρου. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να ακολουθεί η Επιτροπή τη συνήθη της πρακτική και να διενεργεί διαβουλεύσεις με τους εμπειρογνώμονες, συμπεριλαμβανομένων των εμπειρογνομένων των κρατών μελών, πριν από την έκδοση των ανωτέρω πράξεων.
2. Η προβλεπόμενη στα άρθρα 5 παράγραφος 2, 15 παράγραφος 5 και 16 παράγραφος 3 εξουσία έκδοσης κατ' εξουσιοδότηση πράξεων ανατίθεται στην Επιτροπή για περίοδο πέντε ετών από την 1η Ιουλίου 2015. Η Επιτροπή συντάσσει έκθεση σχετικά με την εξουσιοδότηση το αργότερο εννέα μήνες πριν από τη λήξη της περιόδου των πέντε- ετών. Η ανάθεση των αρμοδιοτήτων παρατείνεται σιωπηρώς για περιόδους ίσης διάρκειας, εκτός εάν το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ή το Συμβούλιο εκφράσει αντιρρήσεις όσον αφορά την παράταση το αργότερο τρεις μήνες πριν από τη λήξη κάθε περιόδου.
3. Η εξουσιοδότηση που προβλέπεται στα άρθρα 5 παράγραφος 2, 15 παράγραφος 5 και 16 παράγραφος 3 μπορεί να ανακληθεί ανά πάσα στιγμή από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ή το Συμβούλιο. Η απόφαση ανάκλησης επιφέρει τη λήξη της εξουσιοδότησης που προσδιορίζεται σε αυτήν. Η εν λόγω απόφαση τίθεται σε ισχύ την επομένη της δημοσίευσής της στην *Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης* ή σε μεταγενέστερη ημερομηνία που ορίζεται σε αυτήν. Δεν θίγει το κύρος των κατ' εξουσιοδότηση πράξεων που ήδη ισχύουν.
4. Μόλις η Επιτροπή εκδώσει κατ' εξουσιοδότηση πράξη, την κοινοποιεί ταυτόχρονα στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και στο Συμβούλιο.
5. Η κατ' εξουσιοδότηση πράξη που εκδίδεται δυνάμει των άρθρων 5 παράγραφος 2, 15 παράγραφος 5 και 16 παράγραφος 3 τίθεται σε ισχύ μόνον εφόσον δεν διατυπωθεί αντίρρηση από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ή το Συμβούλιο εντός προθεσμίας δύο μηνών από την κοινοποίηση της πράξης στα ανωτέρω όργανα, ή εφόσον, πριν από τη λήξη της προθεσμίας αυτής, τόσο το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο όσο και το Συμβούλιο ενημερώσουν την Επιτροπή

ότι δεν θα προβάλουν αντιρρήσεις. Η εν λόγω προθεσμία παρατείνεται κατά δύο μήνες με πρωτοβουλία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου ή του Συμβουλίου.

#### *Άρθρο 24*

#### **Διαδικασία επιτροπής**

1. Η Επιτροπή επικουρείται από την επιτροπή που έχει συσταθεί δυνάμει του άρθρου 26 του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 525/2013 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου <sup>(15)</sup>. Η εν λόγω επιτροπή αποτελεί επιτροπή κατά την έννοια του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 182/2011.
2. Όταν γίνεται παραπομπή στην παρούσα παράγραφο, εφαρμόζεται το άρθρο 5 του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 182/2011. Αν η επιτροπή δεν γνωμοδοτήσει, η Επιτροπή δεν εγκρίνει το σχέδιο εκτελεστικής πράξης και εφαρμόζεται το άρθρο 5 παράγραφος 4 τρίτο εδάφιο του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 182/2011.

#### *Άρθρο 25*

#### **Τροποποιήσεις στην οδηγία 2009/16/ΕΚ**

Προστίθεται το ακόλουθο σημείο στον κατάλογο του Παραρτήματος IV της οδηγίας 2009/16/ΕΚ:

«50. Έγγραφο συμμόρφωσης εκδοθέν σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΕ) 2015/757 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 29ης Απριλίου 2015, για την παρακολούθηση, την υποβολή εκθέσεων και την επαλήθευση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα από τις θαλάσσιες μεταφορές και για την τροποποίηση της οδηγίας 2009/16/ΕΚ (\*)».

#### *Άρθρο 26*

#### **Έναρξη ισχύος**

Ο παρών κανονισμός αρχίζει να ισχύει την 1η Ιουλίου 2015.

Ο παρών κανονισμός είναι δεσμευτικός ως προς όλα τα μέρη του και ισχύει άμεσα σε κάθε κράτος μέλος.

Στρασβούργο, 29 Απριλίου 2015.

*Για το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο*

*Ο Πρόεδρος*

M. SCHULZ

*Για το Συμβούλιο*

*Η Πρόεδρος*

Z. KALNIŅA-LUKAŠEVICA

---

(<sup>1</sup>) [EE C 67 της 6.3.2014, σ. 170](#).

(<sup>2</sup>) Θέση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου της 16ης Απριλίου 2014 (δεν έχει δημοσιευθεί ακόμη στην Επίσημη Εφημερίδα) και θέση του Συμβουλίου σε πρώτη ανάγνωση της 5ης Μαρτίου 2015 (δεν έχει δημοσιευθεί ακόμη στην Επίσημη Εφημερίδα). Θέση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου της 28ης Απριλίου 2015 (δεν έχει δημοσιευθεί ακόμη στην Επίσημη Εφημερίδα).

(<sup>3</sup>) Οδηγία 2009/29/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 23ης Απριλίου 2009, για τροποποίηση της οδηγίας 2003/87/EK με στόχο τη βελτίωση και την επέκταση του συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου της Κοινότητας ([EE L 140 της 5.6.2009, σ. 63](#)).

(<sup>4</sup>) Απόφαση αριθ. 406/2009/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 23ης Απριλίου 2009, περί των προσπαθειών των κρατών μελών να μειώσουν τις οικείες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου, ώστε να τηρηθούν οι δεσμεύσεις της Κοινότητας για μείωση των εκπομπών αυτών μέχρι το 2020 ([EE L 140 της 5.6.2009, σ. 136](#)).

(<sup>5</sup>) Απόφαση αριθ. 1386/2013/EE του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 20ής Νοεμβρίου 2013, σχετικά με γενικό ενωσιακό πρόγραμμα δράσης για το περιβάλλον έως το 2020 «Ευημερία εντός των ορίων του πλανήτη μας» ([EE L 354 της 28.12.2013, σ. 171](#)).

(<sup>6</sup>) Απόφαση 2012/504/EE της Επιτροπής, της 17ης Σεπτεμβρίου 2012, για την Eurostat ([EE L 251 της 18.9.2012, σ. 49](#)).

(<sup>7</sup>) Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 765/2008 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 9ης Ιουλίου 2008, για τον καθορισμό των απαιτήσεων διαπίστευσης και εποπτείας της αγοράς όσον αφορά την εμπορία των προϊόντων και για την κατάργηση του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 339/93 του Συμβουλίου ([EE L 218 της 13.8.2008, σ. 30](#)).

(<sup>8</sup>) Οδηγία 2009/16/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 23ης Απριλίου 2009, σχετικά με τον έλεγχο των πλοίων από το κράτος λιμένα ([EE L 131 της 28.5.2009, σ. 57](#)).

- (9) Οδηγία 2009/21/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 23ης Απριλίου 2009, για την τήρηση των υποχρεώσεων του κράτους σημαίας (ΕΕ L 131 της 28.5.2009, σ. 132).
- (10) Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 182/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 16ης Φεβρουαρίου 2011, για τη θέσπιση κανόνων και γενικών αρχών σχετικά με τους τρόπους ελέγχου από τα κράτη μέλη της άσκησης των εκτελεστικών αρμοδιοτήτων από την Επιτροπή (ΕΕ L 55 της 28.2.2011, σ. 13).
- (11) Οδηγία 95/46/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 24ης Οκτωβρίου 1995, για την προστασία των φυσικών προσώπων έναντι της επεξεργασίας δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και για την ελεύθερη κυκλοφορία των δεδομένων αυτών (ΕΕ L 281 της 23.11.1995, σ. 31).
- (12) Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 45/2001 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 18ης Δεκεμβρίου 2000, σχετικά με την προστασία των φυσικών προσώπων έναντι της επεξεργασίας δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα από τα όργανα και τους οργανισμούς της Κοινότητας και σχετικά με την ελεύθερη κυκλοφορία των δεδομένων αυτών (ΕΕ L 8 της 12.1.2001, σ. 1).
- (13) Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1367/2006 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 6ης Σεπτεμβρίου 2006, για την εφαρμογή στα όργανα και τους οργανισμούς της Κοινότητας των διατάξεων της σύμβασης του Århus σχετικά με την πρόσβαση στις πληροφορίες, τη συμμετοχή του κοινού στη λήψη αποφάσεων και την πρόσβαση στη δικαιοσύνη για περιβαλλοντικά θέματα (ΕΕ L 264 της 25.9.2006, σ. 13).
- (14) Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1406/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 27ης Ιουνίου 2002, σχετικά με τη σύσταση ευρωπαϊκού οργανισμού για την ασφάλεια στη θάλασσα (ΕΕ L 208 της 5.8.2002, σ. 1).
- (15) Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 525/2013 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 21ης Μαΐου 2013, σχετικά με μηχανισμό παρακολούθησης και υποβολής εκθέσεων σχετικά με τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και άλλων πληροφοριών σε εθνικό και ενωσιακό επίπεδο που αφορούν την αλλαγή του κλίματος και την κατάργηση της απόφασης αριθ. 280/2004/ΕΚ (ΕΕ L 165 της 18.6.2013, σ. 13).

---

## Παράρτημα Ι - Μέθοδοι παρακολούθησης για τις εκπομπές CO<sub>2</sub>

### Α. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO<sub>2</sub> (ΑΡΘΡΟ 9)

Για τον υπολογισμό των εκπομπών CO<sub>2</sub> οι εταιρείες εφαρμόζουν τον ακόλουθο τύπο:

Κατανάλωση καυσίμου × συντελεστή εκπομπών

Στην κατανάλωση καυσίμων περιλαμβάνεται το καύσιμο που καταναλώνουν οι κύριοι και βοηθητικοί κινητήρες, οι αεριοστρόβιλοι, οι λέβητες και οι γεννήτριες αδρανούς αερίου.

Η κατανάλωση καυσίμων κατά τον ελλιμενισμό υπολογίζεται χωριστά.

Για τους συντελεστές εκπομπών των καυσίμων χρησιμοποιούνται, καταρχήν, προκαθορισμένες τιμές, εκτός εάν η εταιρεία αποφασίσει να χρησιμοποιεί τα σχετικά με την ποιότητα του καυσίμου δεδομένα που περιλαμβάνονται στα δελτία παράδοσης καυσίμου (BDN) και χρησιμοποιούνται για την απόδειξη της συμμόρφωσης με τους εφαρμοστέους κανονισμούς περί των εκπομπών θείου.

Οι εν λόγω προκαθορισμένες τιμές για τους συντελεστές εκπομπών βασίζονται στις πλέον πρόσφατες τιμές της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC). Οι εν λόγω τιμές είναι δυνατόν να ληφθούν από το παράρτημα VI του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 601/2012 της Επιτροπής <sup>(4)</sup>.

Για τα βιοκαύσιμα και τα εναλλακτικά μη ορυκτά καύσιμα εφαρμόζονται κατάλληλοι συντελεστές εκπομπών.

## **B. ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO<sub>2</sub>**

Η εταιρεία ορίζει στο σχέδιο παρακολούθησης τη χρησιμοποιούμενη μέθοδο παρακολούθησης για τον υπολογισμό της κατανάλωσης καυσίμων για κάθε πλοίο για το οποίο είναι υπεύθυνη και διασφαλίζει τη σταθερή εφαρμογή της μεθόδου μετά την επιλογή της.

Χρησιμοποιείται η πραγματική κατανάλωση καυσίμου για κάθε πλοίο, υπολογιζόμενη με μια από τις ακόλουθες μεθόδους:

- α) δελτία παράδοσης καυσίμου (BDN) και περιοδική απογραφή δεξαμενών καυσίμου·
- β) παρακολούθηση των δεξαμενών καυσίμου στο πλοίο·
- γ) ροόμετρα για τις εφαρμοστέες διεργασίες καύσης·
- δ) άμεσες μετρήσεις των εκπομπών CO<sub>2</sub>.

Κάθε συνδυασμός των μεθόδων αυτών ο οποίος εγκρίνεται από τον ελεγκτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί εάν ενισχύει τη συνολική ακρίβεια της μέτρησης.



## **1. Μέθοδος A: BDN και περιοδική απογραφή δεξαμενών καυσίμου**

Η παρούσα μέθοδος βασίζεται σε συνδυασμό της ποσότητας και του τύπου καυσίμου, όπως ορίζονται στα BDN, με περιοδική απογραφή δεξαμενών καυσίμου βάσει μετρήσεων στις δεξαμενές. Το καύσιμο που καταναλώνεται στη διάρκεια μιας περιόδου είναι το άθροισμα του διαθέσιμου καυσίμου στην αρχή της περιόδου και των παραδόσεων, από το οποίο αφαιρούνται το διαθέσιμο καύσιμο στο τέλος της περιόδου και οι εκκενώσεις των δεξαμενών μεταξύ της αρχής και του τέλους της περιόδου.

Περίοδος είναι ο χρόνος μεταξύ δύο κατάπλων ή ο χρόνος παραμονής σε λιμένα. Είναι αναγκαίο να προσδιορίζονται ο τύπος και η περιεκτικότητα σε θείο του καυσίμου που χρησιμοποιείται στη διάρκεια μιας περιόδου.

Η μέθοδος αυτή δεν εφαρμόζεται όταν δεν υπάρχουν BDN στο πλοίο, ιδίως όταν χρησιμοποιείται το φορτίο ως καύσιμο, για παράδειγμα απαέρια δεξαμενών υγροποιημένου φυσικού αερίου (ΥΦΑ).

Τα BDN είναι υποχρεωτικά βάσει των ισχυόντων κανονισμών του παραρτήματος VI της διεθνούς σύμβασης MARPOL, φυλάσσονται στο πλοίο για τρία έτη μετά την παράδοση των καυσίμων και πρέπει να είναι άμεσα διαθέσιμα. Η περιοδική απογραφή δεξαμενών καυσίμου στο πλοίο βασίζεται σε μετρήσεις στις δεξαμενές. Για τον προσδιορισμό του όγκου κατά τον χρόνο της μέτρησης χρησιμοποιούνται πίνακες κατάλληλοι για κάθε δεξαμενή καυσίμου. Η αβεβαιότητα που συνδέεται με τα BDN προσδιορίζεται στο σχέδιο παρακολούθησης. Οι μετρήσεις στις δεξαμενές εκτελούνται με κατάλληλες μεθόδους, όπως αυτόματα συστήματα, ογκομετρητές και βολίδες. Η μέθοδος βυθομέτρησης δεξαμενών και η συνδεδεμένη με αυτήν αβεβαιότητα προσδιορίζονται στο σχέδιο παρακολούθησης.

Εάν η ποσότητα ανεφοδιασμού με καύσιμο ή η ποσότητα καυσίμου που απομένει στις δεξαμενές προσδιορίζεται σε μονάδες όγκου, εκφραζόμενη σε λίτρα, η εταιρεία μετατρέπει την ποσότητα αυτή από όγκο σε μάζα χρησιμοποιώντας τις τιμές πραγματικής πυκνότητας. Η εταιρεία προσδιορίζει την πραγματική πυκνότητα χρησιμοποιώντας ένα από τα ακόλουθα μέσα:

α) συστήματα μέτρησης του πλοίου·

β) την πυκνότητα που μετράται από τον προμηθευτή καυσίμων κατά τον ανεφοδιασμό με καύσιμα και καταγράφεται στο τιμολόγιο ή στο BDN.

Η πραγματική πυκνότητα εκφράζεται σε kg/λίτρο και προσδιορίζεται στην εφαρμοστέα θερμοκρασία για τη συγκεκριμένη μέτρηση. Στις περιπτώσεις που δεν υπάρχουν τιμές πραγματικής πυκνότητας, εφαρμόζεται πρότυπος συντελεστής πυκνότητας για τον σχετικό τύπο καυσίμου, μετά από έγκριση του ελεγκτή.

## **2. Μέθοδος Β: Παρακολούθηση των δεξαμενών καυσίμου στο πλοίο**

Η παρούσα μέθοδος βασίζεται σε μετρήσεις σε όλες τις δεξαμενές καυσίμου του πλοίου. Οι μετρήσεις στις δεξαμενές εκτελούνται καθημερινά κατά τον πλου, καθώς και σε κάθε πλήρωση ή εκκένωση των δεξαμενών καυσίμου του πλοίου.

Το καύσιμο που καταναλώνεται στη διάρκεια μιας περιόδου είναι οι σωρευτικές μεταβολές της στάθμης των δεξαμενών καυσίμου μεταξύ δύο μετρήσεων.

Ως περίοδος νοείται ο χρόνος μεταξύ δύο κατάπλων ή ο χρόνος παραμονής σε λιμένα. Είναι αναγκαίο να προσδιορίζονται ο τύπος και η περιεκτικότητα σε θείο του καυσίμου που χρησιμοποιείται στη διάρκεια μιας περιόδου.

Οι μετρήσεις στις δεξαμενές εκτελούνται με κατάλληλες μεθόδους, όπως αυτόματα συστήματα, ογκομετρητές και βολίδες. Η μέθοδος ογκομέτρησης δεξαμενών και η συνδεόμενη με αυτήν αβεβαιότητα προσδιορίζονται στο σχέδιο παρακολούθησης.

Εάν η ποσότητα ανεφοδιασμού με καύσιμο ή η ποσότητα καυσίμου που απομένει στις δεξαμενές προσδιορίζεται σε μονάδες όγκου, εκφραζόμενη σε λίτρα, η εταιρεία μετατρέπει την ποσότητα αυτή από όγκο σε μάζα χρησιμοποιώντας τις τιμές πραγματικής πυκνότητας. Η εταιρεία προσδιορίζει την πραγματική πυκνότητα χρησιμοποιώντας ένα από τα ακόλουθα μέσα:

α) συστήματα μέτρησης στο πλοίο·

β) την πυκνότητα που μετράται από τον προμηθευτή καυσίμων κατά τον ανεφοδιασμό με καύσιμα και καταγράφεται στο τιμολόγιο ή στο BDN.

γ) την πυκνότητα που μετράται σε δοκιμή ανάλυσης που διενεργείται σε διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμής καυσίμων, εφόσον υπάρχει.

Η πραγματική πυκνότητα εκφράζεται σε kg/λίτρο και προσδιορίζεται στην εφαρμοστέα θερμοκρασία για τη συγκεκριμένη μέτρηση. Στις περιπτώσεις που δεν υπάρχουν τιμές πραγματικής πυκνότητας, εφαρμόζεται πρότυπος συντελεστής πυκνότητας για τον σχετικό τύπο καυσίμου, μετά από έγκριση του ελεγκτή.

### **3. Μέθοδος Γ: Όργανα μέτρησης ροής για τις εφαρμοστέες διεργασίες καύσης**

Η παρούσα μέθοδος βασίζεται στη μέτρηση της ροής του καυσίμου πάνω στο πλοίο. Για τον προσδιορισμό της συνολικής κατανάλωσης καυσίμου στη διάρκεια συγκεκριμένης περιόδου συνδυάζονται τα δεδομένα που έχουν προκύψει από όλα τα όργανα μέτρησης ροής τα οποία είναι συνδεδεμένα με τις σχετικές πηγές εκπομπών CO<sub>2</sub>.

Ως περίοδος νοείται ο χρόνος μεταξύ δύο κατάπλων ή ο χρόνος παραμονής του πλοίου σε λιμένα. Είναι αναγκαίο να παρακολουθούνται ο τύπος και η περιεκτικότητα σε θείο του καυσίμου που χρησιμοποιείται στη διάρκεια μιας περιόδου.

Οι εφαρμοζόμενες μέθοδοι βαθμονόμησης και η αβεβαιότητα που συνδέεται με τα χρησιμοποιούμενα όργανα μέτρησης ροής εξειδικεύονται στο σχέδιο παρακολούθησης.

Εάν η ποσότητα καυσίμου που καταναλώνεται προσδιορίζεται σε μονάδες όγκου, εκφραζόμενη σε λίτρα, η εταιρεία μετατρέπει την ποσότητα αυτή από όγκο σε μάζα χρησιμοποιώντας τις τιμές πραγματικής πυκνότητας. Η εταιρεία προσδιορίζει την πραγματική πυκνότητα χρησιμοποιώντας ένα από τα ακόλουθα μέσα:

α) συστήματα μέτρησης στο πλοίο.

β) την πυκνότητα που μετράται από τον προμηθευτή καυσίμων κατά τον ανεφοδιασμό με καύσιμα και καταγράφεται στο τιμολόγιο ή στο BDN.

Η πραγματική πυκνότητα εκφράζεται σε kg/λίτρο και προσδιορίζεται στην εφαρμοστέα θερμοκρασία για τη συγκεκριμένη μέτρηση. Στις περιπτώσεις που δεν υπάρχουν τιμές πραγματικής πυκνότητας, εφαρμόζεται συντελεστής τυπικής πυκνότητας για τον σχετικό τύπο καυσίμου, μετά από έγκριση του ελεγκτή.

#### **4. Μέθοδος Δ: Άμεσες μετρήσεις των εκπομπών CO<sub>2</sub>**

Οι άμεσες μετρήσεις των εκπομπών CO<sub>2</sub> μπορούν να χρησιμοποιούνται για τους πλόες και για τις εκπομπές CO<sub>2</sub> που πραγματοποιούνται σε λιμένες υπό τη δικαιοδοσία κράτους μέλους. Στις εκπομπές CO<sub>2</sub> περιλαμβάνονται οι εκπομπές CO<sub>2</sub> από τους κύριους και βοηθητικούς κινητήρες, τους αεριοστρόβιλους, τους λέβητες και τις γεννήτριες αδρανούς αερίου. Στην περίπτωση των πλοίων για τα οποία οι υποβαλλόμενες εκθέσεις βασίζονται στην παρούσα μέθοδο, η κατανάλωση καυσίμου υπολογίζεται από τις μετρούμενες εκπομπές CO<sub>2</sub> και τον εφαρμοστέο συντελεστή εκπομπών των αντίστοιχων καυσίμων.

Η παρούσα μέθοδος βασίζεται στον προσδιορισμό της ροής των εκπομπών CO<sub>2</sub> στις καπνοδόχους (τσιμινιέρες) με πολλαπλασιασμό της συγκέντρωσης CO<sub>2</sub> στα καυσαέρια επί τη ροή των καυσαερίων.

Οι εφαρμοζόμενες μέθοδοι βαθμονόμησης και η αβεβαιότητα που συνδέεται με τα χρησιμοποιούμενα ροόμετρα προσδιορίζονται στο σχέδιο παρακολούθησης.

---

(<sup>1</sup>) Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 601/2012 της Επιτροπής, της 21ης Ιουνίου 2012, για την παρακολούθηση και την υποβολή εκθέσεων σχετικά με τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου κατ' εφαρμογή της οδηγίας 2003/87/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (ΕΕ L 181 της 12.7.2012, σ. 30).

---

## **Παράρτημα II - Παρακολούθηση άλλων συναφών πληροφοριών**

### **A. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΑΝΑ ΠΛΟΥ (ΑΡΘΡΟ 9)**

1. Για την παρακολούθηση άλλων συναφών πληροφοριών ανά πλου (άρθρο 9 παράγραφος 1) οι εταιρείες τηρούν τους ακόλουθους κανόνες:

α)για τον καθορισμό της ημερομηνίας και ώρας άφιξης και αναχώρησης χρησιμοποιείται η ώρα Γκρίνουιτς (GMT). Ο χρόνος παραμονής στη θάλασσα υπολογίζεται με βάση τα στοιχεία αναχώρησης και άφιξης από και σε λιμένα, αντίστοιχα, εξαιρουμένης της αγκυροβόλησης·

β)η διανυθείσα απόσταση μπορεί να είναι η απόσταση της συντομότερης διαδρομής μεταξύ του λιμένα αναχώρησης και του λιμένα άφιξης ή η πραγματική διανυθείσα απόσταση. Όταν χρησιμοποιείται η απόσταση της συντομότερης διαδρομής μεταξύ του λιμένα αναχώρησης και του λιμένα άφιξης, πρέπει να εφαρμόζεται συντηρητικός διορθωτικός συντελεστής, ώστε να μην υποτιμάται σημαντικά η διανυθείσα απόσταση. Στο σχέδιο παρακολούθησης διευκρινίζεται ο χρησιμοποιούμενος υπολογισμός της απόστασης και, εάν είναι απαραίτητο, αναφέρεται ο εφαρμοζόμενος διορθωτικός συντελεστής. Η διανυθείσα απόσταση εκφράζεται σε ναυτικά μίλια·

γ)το μεταφορικό έργο προσδιορίζεται με πολλαπλασιασμό της διανυθείσας απόστασης επί το μεταφερθέν φορτίο·

δ)για την έκφραση του μεταφερθέντος φορτίου στην περίπτωση των επιβατηγών πλοίων, χρησιμοποιείται ο αριθμός επιβατών. Για όλες τις υπόλοιπες κατηγορίες πλοίων, το μεταφερθέν φορτίο εκφράζεται είτε σε μετρικούς τόνους είτε σε κανονικά κυβικά μέτρα φορτίου, κατά περίπτωση·

ε)για τα πλοία ro-ro, το μεταφερόμενο φορτίο προσδιορίζεται ως ο αριθμός των μονάδων φορτίου (φορτηγών, οχημάτων κ.λπ.) ή lane-meters πολλαπλασιασμένος επί τις προκαθορισμένες τιμές για το βάρος τους. Όταν το φορτίο που μεταφέρεται από πλοία ro-ro έχει οριστεί σύμφωνα με το παράρτημα Β της CEN EN 16258 (2012), που καλύπτει την «Μεθοδολογία για τον υπολογισμό και τη δήλωση ενεργειακής κατανάλωσης και εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στις μεταφορικές υπηρεσίες (φορτίου και επιβατών)», ο ορισμός αυτός θεωρείται σύμφωνος προς τον παρόντα κανονισμό.

Για τους σκοπούς του παρόντος κανονισμού, ως «πλοίο ro-ro» νοείται πλοίο σχεδιασμένο για τη μεταφορά μονάδων μεταφοράς φορτίου roll-on-roll-off ή με χώρους για φορτίο roll-on-roll-off.

στ)για τα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων, το μεταφερόμενο φορτίο ορίζεται ως το συνολικό βάρος του φορτίου σε μετρικούς τόνους ή, ελλείψει τούτου, ο αριθμός των μονάδων TEU (Twenty feet Equivalent Units) πολλαπλασιασμένος επί τις προκαθορισμένες τιμές για το βάρος τους. Όταν το φορτίο που μεταφέρεται από πλοίο μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων ορίζεται σύμφωνα με τις εφαρμοστέες κατευθυντήριες γραμμές του IMO ή με μέσα προβλεπόμενα στη σύμβαση για την ασφάλεια της ανθρώπινης ζωής στη θάλασσα (σύμβαση SOLAS), ο ορισμός αυτός θεωρείται σύμφωνος προς τον παρόντα κανονισμό.

Για τους σκοπούς του παρόντος κανονισμού, ως «πλοίο μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων» νοείται πλοίο σχεδιασμένο αποκλειστικά για τη μεταφορά εμπορευματοκιβωτίων στα αμπάρια και επί του καταστρώματος.

ζ)ο προσδιορισμός του μεταφερόμενου φορτίου για άλλες κατηγορίες πλοίων εκτός από επιβατηγά πλοία, πλοία ro-ro και πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων επιτρέπει τον συνυπολογισμό, κατά περίπτωση, του βάρους και του όγκου του μεταφερόμενου φορτίου και του αριθμού των μεταφερομένων επιβατών. Οι κατηγορίες αυτές περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, δεξαμενόπλοια, πλοία μεταφοράς φορτίου χύδην, πλοία γενικού φορτίου, φορτηγά πλοία ψυγεία, πλοία μεταφοράς οχημάτων και πλοία μεταφοράς συνδυασμένου φορτίου.

2.Για την εξασφάλιση ενιαίων όρων για την εκτέλεση της παραγράφου 1 στοιχείο ζ), η Επιτροπή εκδίδει, μέσω εκτελεστικών πράξεων, τεχνικούς κανόνες για τη διευκρίνιση των παραμέτρων που εφαρμόζονται σε καθεμία από τις λοιπές κατηγορίες πλοίων που αναφέρονται στην εν λόγω διάταξη.

Οι εν λόγω εκτελεστικές πράξεις εκδίδονται από την Επιτροπή, το αργότερο έως την 31η Δεκεμβρίου 2016, σύμφωνα με τη διαδικασία εξέτασης στην οποία παραπέμπει το άρθρο 25 παράγραφος 2.

Η Επιτροπή δύναται να επανεξετάζει κατά περίπτωση, μέσω εκτελεστικών πράξεων, τις εφαρμοστέες παραμέτρους που αναφέρονται στην παράγραφο 1 στοιχείο ζ). Η Επιτροπή επανεξετάζει επίσης τις παραμέτρους αυτές, όταν είναι σκόπιμο, για να ληφθούν υπ' όψιν οι τροποποιήσεις του παρόντος παραρτήματος σύμφωνα με το άρθρο 5 παράγραφος 2. Οι εν λόγω εκτελεστικές πράξεις εκδίδονται σύμφωνα με τη διαδικασία εξέτασης στην οποία παραπέμπει το άρθρο 25 παράγραφος 2.

3. Κατά τη συμμόρφωσή τους με τους κανόνες των παραγράφων 1 και 2, οι εταιρείες μπορούν επίσης να συμπεριλαμβάνουν κατ' επιλογή συγκεκριμένες πληροφορίες όσον αφορά την κατηγορία πάγου του πλοίου και την πλεύση σε πάγο.

## **B. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΑΝΑ ΕΤΟΣ (ΑΡΘΡΟ 10)**

Για την παρακολούθηση άλλων συναφών πληροφοριών ανά έτος οι εταιρείες τηρούν τους ακόλουθους κανόνες:

Οι προς παρακολούθηση σύμφωνα με το άρθρο 10 τιμές προσδιορίζονται με άθροιση των αντίστοιχων δεδομένων που αφορούν κάθε πλοίο.

Για την παρακολούθηση της μέσης ενεργειακής απόδοσης χρησιμοποιούνται τουλάχιστον τέσσερις δείκτες: κατανάλωση καυσίμου ανά απόσταση, κατανάλωση καυσίμου ανά μεταφορικό έργο, εκπομπές CO<sub>2</sub> ανά απόσταση και εκπομπές CO<sub>2</sub> ανά μεταφορικό έργο. Οι δείκτες αυτοί υπολογίζονται ως εξής:

κατανάλωση καυσίμου ανά απόσταση = συνολική ετήσια κατανάλωση καυσίμου/συνολική διανυθείσα απόσταση

κατανάλωση καυσίμου ανά μεταφορικό έργο = συνολική ετήσια κατανάλωση καυσίμου/συνολικό μεταφορικό έργο

εκπομπές CO<sub>2</sub> ανά απόσταση = συνολικές ετήσιες εκπομπές CO<sub>2</sub>/συνολική διανυθείσα απόσταση

εκπομπές CO<sub>2</sub> ανά μεταφορικό έργο = συνολικές ετήσιες εκπομπές CO<sub>2</sub>/συνολικό μεταφορικό έργο

Κατά τη συμμόρφωσή τους με αυτούς τους κανόνες, οι εταιρείες μπορούν επίσης να συμπεριλαμβάνουν κατ' επιλογή συγκεκριμένες πληροφορίες σχετικά με την κατηγορία πάγου του πλοίου και την πλεύση σε πάγο, καθώς και άλλες πληροφορίες όσον αφορά την κατανάλωση καυσίμου και τις εκπομπές CO<sub>2</sub>, με διαφοροποίηση βάσει άλλων κριτηρίων που ορίζονται στο σχέδιο παρακολούθησης.

### **Παράρτημα III - Στοιχεία που πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν για τις κατ' εξουσιοδότηση πράξεις των άρθρων 15 και 16**

#### **A. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗΣ**

- Αρμοδιότητες των ελεγκτών,
  
- έγγραφα που πρέπει να υποβάλλονται από τις εταιρείες στους ελεγκτές,
  
- διενέργεια αξιολόγησης κινδύνου από τους ελεγκτές,
  
- αξιολόγηση της συμμόρφωσης του σχεδίου παρακολούθησης,
  
- επαλήθευση της έκθεσης εκπομπών,
  
- επίπεδο σημαντικότητας,



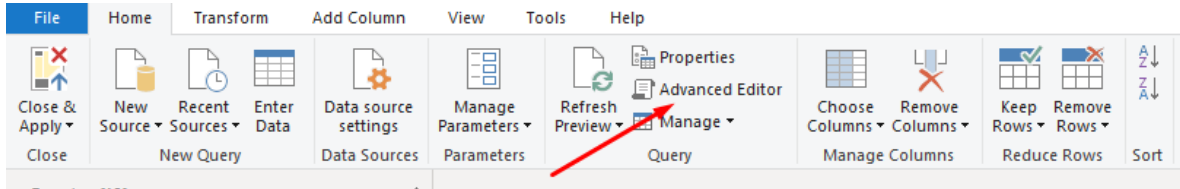
- εύλογη βεβαιότητα του ελεγκτή,
- ανακρίβειες και ελλείψεις συμμόρφωσης,
- περιεχόμενο της έκθεσης επαλήθευσης,
- συστάσεις για βελτιώσεις,
- επικοινωνία εταιρείας-ελεγκτή-Επιτροπής.

#### **B. ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΣΗ ΕΛΕΓΚΤΩΝ**

- Πώς ζητείται διαπίστευση για ναυτιλιακές δραστηριότητες,
- τρόπος αξιολόγησης των ελεγκτών από τους εθνικούς οργανισμούς διαπίστευσης προκειμένου να χορηγηθεί πιστοποιητικό διαπίστευσης,
- τρόπος διεξαγωγής της εποπτείας από τους εθνικούς οργανισμούς διαπίστευσης για να επιβεβαιωθεί η συνέχιση της διαπίστευσης,

## Παράρτημα Β : Κώδικες M Query για δημιουργία πινάκων

Για να λειτουργήσουν οι κώδικες προφανώς θα πρέπει να αλλάξει το Path όπου βρίσκεται το αρχείο είτε αν βρίσκεται σε κάποια βάση δεδομένων.



IMO ship database

let

```
Source = Excel.Workbook(File.Contents("C:\Users\Spyros\Desktop\Διπλωματική Εργασία EMΠ\Data For Analysis\IMO_Ship_Database.xlsx"), null, true),
```

```
IMO_Sheet = Source{[Item="IMO",Kind="Sheet"]}[Data],
```

```
#"Promoted Headers" = Table.PromoteHeaders(IMO_Sheet, [PromoteAllScalars=true]),
```

```
#"Changed Type" = Table.TransformColumnTypes(#"Promoted Headers",{{"Vessel Type", type text}, {"Vessel Name", type text}, {"IMO Number", Int64.Type}, {"Flag", type text}})
```

in

```
#"Changed Type"
```

### Growth Rate by Country

let

```
Source = Excel.Workbook(File.Contents("C:\Users\Spyros\Desktop\Διπλωματική Εργασία EMΠ\Data For Analysis\UNCTADstat Manual\Groth Rate per quarter per country.xlsx"), null, true),
```

```
MySheet_Sheet = Source{[Item="MySheet",Kind="Sheet"]}[Data],
```

```
#"Promoted Headers" = Table.PromoteHeaders(MySheet_Sheet,
[PromoteAllScalars=true]),
```

```
#"Changed Type" = Table.TransformColumnTypes(#"Promoted Headers",{{"Country",
type text}, {"Q1 2017", type number}, {"Q2 2017", type number}, {"Q3 2017", type
number}, {"Q4 2017", type number}, {"Q1 2018", type number}, {"Q2 2018", type
number}, {"Q3 2018", type number}, {"Q4 2018", type number}, {"Q1 2019", type
number}, {"Q2 2019", type number}, {"Q3 2019", type number}, {"Q4 2019", type
number}, {"Q1 2020", type number}, {"Q2 2020", type number}})
```

in

```
#"Changed Type"
```

### **Dtonnage per country and flag**

let

```
Source = Excel.Workbook(File.Contents("C:\Users\Spyros\Desktop\Διπλωματική
Εργασία EMII\Data For Analysis\UNCTADstat Manual\DeadWeight tonnage per country
and per port of registry.xlsx"), null, true),
```

```
#"DTonnage per country and flag_Sheet" = Source[{"Item="DTonnage per country and
flag",Kind="Sheet"}][Data],
```

```
#"Promoted Headers" = Table.PromoteHeaders(#"DTonnage per country and flag_Sheet",
[PromoteAllScalars=true]),
```

```
#"Changed Type" = Table.TransformColumnTypes(#"Promoted Headers",{{"Ownership
/ Flag of Registration", type text}, {"Bahamas", type number}, {"Bermuda", Int64.Type},
{"China", type number}, {"China, Hong Kong SAR", type number}, {"Cyprus", type
number}, {"Denmark", type number}, {"Germany", type any}, {"Greece", type number},
{"India", type number}, {"Indonesia", type number}, {"Italy", type number}, {"Japan", type
number}, {"Korea, Republic of", type any}, {"Liberia", type number}, {"Isle of Man", type
```

number}, {"Malta", type number}, {"Marshall Islands", type number}, {"Norway", type number}, {"Panama", type number}, {"Portugal", type number}, {"Saudi Arabia", type number}, {"Singapore", type number}, {"United Republic of Tanzania", type any}, {"United States of America", type any}, {"United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland excluding Channel Islands and Isle of Man", type number}, {"Total, top 20 registries", type number}, {"Other flags", type number}, {"Total all flags", type number}})

in

#"Changed Type"

### **Number of ship registry**

let

Source = Excel.Workbook(File.Contents("C:\Users\Spyros\Desktop\Διπλωματική Εργασία EMII\Data For Analysis\UNCTADstat Manual\Number of ship Merchant fleet by flag of registration and by type of ship, annual Table summary.xlsx"), null, true),

#"Number of Ship\_Country\_Registry\_Sheet" = Source{[Item="Number of Ship\_Country\_Registry",Kind="Sheet"]}[Data],

#"Promoted Headers" = Table.PromoteHeaders("#Number of Ship\_Country\_Registry\_Sheet", [PromoteAllScalars=true]),

#"Changed Type" = Table.TransformColumnTypes("#Promoted Headers",{{"ShipType/Country", type text}, {"Albania", Int64.Type}, {"Algeria", Int64.Type}, {"Angola", Int64.Type}, {"Anguilla", Int64.Type}, {"Antigua and Barbuda", Int64.Type}, {"Argentina", Int64.Type}, {"Australia", Int64.Type}, {"Austria", Int64.Type}, {"Azerbaijan", Int64.Type}, {"Bahamas", Int64.Type}, {"Bahrain", Int64.Type}, {"Bangladesh", Int64.Type}, {"Barbados", Int64.Type}, {"Belarus", Int64.Type}, {"Belgium", Int64.Type}, {"Belize", Int64.Type}, {"Benin", Int64.Type}, {"Bermuda", Int64.Type}, {"Bolivia (Plurinational State of)", Int64.Type}, {"Brazil", Int64.Type}, {"British

Virgin Islands", Int64.Type}, {" Brunei Darussalam", Int64.Type}, {" Bulgaria", Int64.Type}, {" Cabo Verde", Int64.Type}, {" Cambodia", Int64.Type}, {" Cameroon", Int64.Type}, {" Canada", Int64.Type}, {" Cayman Islands", Int64.Type}, {" Chile", Int64.Type}, {" China", Int64.Type}, {" China, Hong Kong SAR", Int64.Type}, {" China, Macao SAR", Int64.Type}, {" China, Taiwan Province of", Int64.Type}, {" Colombia", Int64.Type}, {" Comoros", Int64.Type}, {" Congo", Int64.Type}, {" Cook Islands", Int64.Type}, {" Costa Rica", Int64.Type}, {" Côte d'Ivoire", Int64.Type}, {" Croatia", Int64.Type}, {" Cuba", Int64.Type}, {" Curaçao", Int64.Type}, {" Cyprus", Int64.Type}, {" Dem. Rep. of the Congo", Int64.Type}, {" Denmark", Int64.Type}, {" Djibouti", Int64.Type}, {" Dominica", Int64.Type}, {" Dominican Republic", Int64.Type}, {" Ecuador", Int64.Type}, {" Egypt", Int64.Type}, {" El Salvador", Int64.Type}, {" Equatorial Guinea", Int64.Type}, {" Eritrea", Int64.Type}, {" Estonia", Int64.Type}, {" Ethiopia", Int64.Type}, {" Faroe Islands", Int64.Type}, {" Falkland Islands (Malvinas)", Int64.Type}, {" Fiji", Int64.Type}, {" Finland", Int64.Type}, {" France", Int64.Type}, {" French Polynesia", Int64.Type}, {" French Southern Territories", Int64.Type}, {" Gabon", Int64.Type}, {" Gambia", Int64.Type}, {" Georgia", Int64.Type}, {" Germany", Int64.Type}, {" Ghana", Int64.Type}, {" Gibraltar", Int64.Type}, {" Greece", Int64.Type}, {" Greenland", Int64.Type}, {" Grenada", Int64.Type}, {" Guam", Int64.Type}, {" Guatemala", Int64.Type}, {" Guinea", Int64.Type}, {" Guinea-Bissau", Int64.Type}, {" Guyana", Int64.Type}, {" Haiti", Int64.Type}, {" Honduras", Int64.Type}, {" Hungary", Int64.Type}, {" Iceland", Int64.Type}, {" India", Int64.Type}, {" Indonesia", Int64.Type}, {" Iran (Islamic Republic of)", Int64.Type}, {" Iraq", Int64.Type}, {" Ireland", Int64.Type}, {" Israel", Int64.Type}, {" Italy", Int64.Type}, {" Jamaica", Int64.Type}, {" Japan", Int64.Type}, {" Jordan", Int64.Type}, {" Kazakhstan", Int64.Type}, {" Kenya", Int64.Type}, {" Kiribati", Int64.Type}, {" Korea, Dem. People's Rep. of", Int64.Type}, {" Korea, Republic of", Int64.Type}, {" Kuwait", Int64.Type}, {"

Lao People's Dem. Rep.", Int64.Type}, {" Latvia", Int64.Type}, {" Lebanon", Int64.Type}, {" Liberia", Int64.Type}, {" Libya", Int64.Type}, {" Lithuania", Int64.Type}, {" Luxembourg", Int64.Type}, {" Madagascar", Int64.Type}, {" Malaysia", Int64.Type}, {" Maldives", Int64.Type}, {" Malta", Int64.Type}, {" Marshall Islands", Int64.Type}, {" Mauritania", Int64.Type}, {" Mauritius", Int64.Type}, {" Mexico", Int64.Type}, {" Micronesia (Federated States of)", Int64.Type}, {" Mongolia", Int64.Type}, {" Montenegro", Int64.Type}, {" Morocco", Int64.Type}, {" Mozambique", Int64.Type}, {" Myanmar", Int64.Type}, {" Namibia", Int64.Type}, {" Nauru", Int64.Type}, {" Netherlands", Int64.Type}, {" New Caledonia", Int64.Type}, {" New Zealand", Int64.Type}, {" Nicaragua", Int64.Type}, {" Niger", Int64.Type}, {" Nigeria", Int64.Type}, {" Niue", Int64.Type}, {" Norway", Int64.Type}, {" Oman", Int64.Type}, {" Pakistan", Int64.Type}, {" Palau", Int64.Type}, {" Panama", Int64.Type}, {" Papua New Guinea", Int64.Type}, {" Paraguay", Int64.Type}, {" Peru", Int64.Type}, {" Philippines", Int64.Type}, {" Poland", Int64.Type}, {" Portugal", Int64.Type}, {" Qatar", Int64.Type}, {" Republic of Moldova", Int64.Type}, {" Romania", Int64.Type}, {" Russian Federation", Int64.Type}, {" Saint Kitts and Nevis", Int64.Type}, {" Saint Vincent and the Grenadines", Int64.Type}, {" Samoa", Int64.Type}, {" Sao Tome and Principe", Int64.Type}, {" Saudi Arabia", Int64.Type}, {" Senegal", Int64.Type}, {" Seychelles", Int64.Type}, {" Sierra Leone", Int64.Type}, {" Singapore", Int64.Type}, {" Slovenia", Int64.Type}, {" Solomon Islands", Int64.Type}, {" Somalia", Int64.Type}, {" South Africa", Int64.Type}, {" Spain", Int64.Type}, {" Sri Lanka", Int64.Type}, {" Sudan", Int64.Type}, {" Suriname", Int64.Type}, {" Sweden", Int64.Type}, {" Switzerland, Liechtenstein", Int64.Type}, {" Syrian Arab Republic", Int64.Type}, {" Thailand", Int64.Type}, {" Timor-Leste", Int64.Type}, {" Togo", Int64.Type}, {" Tonga", Int64.Type}, {" Trinidad and Tobago", Int64.Type}, {" Tunisia", Int64.Type}, {" Turkey", Int64.Type}, {" Turkmenistan", Int64.Type}, {" Turks and Caicos Islands", Int64.Type}, {" Tuvalu", Int64.Type}, {" Ukraine",

```
Int64.Type}, {"United Arab Emirates", Int64.Type}, {"United Kingdom",
Int64.Type}, {"United Republic of Tanzania", Int64.Type}, {"United States of
America", Int64.Type}, {"Uruguay", Int64.Type}, {"Vanuatu", Int64.Type}, {"
Venezuela (Bolivarian Rep. of)", Int64.Type}, {"Viet Nam", Int64.Type}, {"
Yemen", Int64.Type}})
```

in

```
#"Changed Type"
```

### Number of ships per ownership

let

```
Source = Excel.Workbook(File.Contents("C:\Users\Spyros\Desktop\Διπλωματική
Εργασία EMII\Data For Analysis\UNCTADstat Manual\Number of Ships per country per
port registry.xlsx"), null, true),
```

```
MySheet_Sheet = Source[{Item="MySheet",Kind="Sheet"}][Data],
```

```
#"Promoted Headers" = Table.PromoteHeaders(MySheet_Sheet,
[PromoteAllScalars=true]),
```

```
#"Changed Type" = Table.TransformColumnTypes("#Promoted
Headers",{"OwnerShip/FLAG OF REGIS.", type text}, {"Bahamas", Int64.Type},
{"Bermuda", Int64.Type}, {"China", Int64.Type}, {"China, Hong Kong SAR", Int64.Type},
{"Cyprus", Int64.Type}, {"Denmark", Int64.Type}, {"Germany", Int64.Type}, {"Greece",
Int64.Type}, {"India", Int64.Type}, {"Indonesia", Int64.Type}, {"Italy", Int64.Type},
{"Japan", Int64.Type}, {"Korea, Republic of", Int64.Type}, {"Liberia", Int64.Type}, {"Isle
of Man", Int64.Type}, {"Malta", Int64.Type}, {"Marshall Islands", Int64.Type},
{"Norway", Int64.Type}, {"Panama", Int64.Type}, {"Portugal", Int64.Type}, {"Saudi
Arabia", Int64.Type}, {"Singapore", Int64.Type}, {"United Republic of Tanzania",
Int64.Type}, {"United States of America", Int64.Type}, {"United Kingdom of Great Britain
```

and Northern Ireland excluding Channel Islands and Isle of Man", Int64.Type}, {"Total, top 20 registries", Int64.Type}, {"Other flags", Int64.Type}, {"Total all flags", Int64.Type}})

in

```
#"Changed Type"
```

### Percentage of total ship per country

let

```
Source = Excel.Workbook(File.Contents("C:\Users\Spyros\Desktop\Διπλωματική Εργασία EMII\Data For Analysis\UNCTADstat Manual\Percentage of Total Ship per country per port.xlsx"), null, true),
```

```
MySheet_Sheet = Source{[Item="MySheet",Kind="Sheet"]}[Data],
```

```
#"Promoted Headers" = Table.PromoteHeaders(MySheet_Sheet, [PromoteAllScalars=true]),
```

```
#"Changed Type" = Table.TransformColumnTypes(#"Promoted Headers",{"OwnerShip/FLAG OF REGIS.", type text}, {"Bahamas", type number}, {"Bermuda", Int64.Type}, {"China", type number}, {"China, Hong Kong SAR", type number}, {"Cyprus", type number}, {"Denmark", type number}, {"Germany", Int64.Type}, {"Greece", type number}, {"India", type number}, {"Indonesia", type number}, {"Italy", type number}, {"Japan", type number}, {"Korea, Republic of", Int64.Type}, {"Liberia", type number}, {"Isle of Man", type number}, {"Malta", type number}, {"Marshall Islands", type number}, {"Norway", type number}, {"Panama", type number}, {"Portugal", type number}, {"Saudi Arabia", type number}, {"Singapore", type number}, {"United Republic of Tanzania", Int64.Type}, {"United States of America", Int64.Type}, {"United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland excluding Channel Islands and Isle of Man", type number}, {"Total, top 20 registries", type number}, {"Other flags", type number}, {"Total all flags", type number}})
```



in

```
#"Changed Type"
```

### PortCall performance

let

```
Source = Excel.Workbook(File.Contents("C:\Users\Spyros\Desktop\Διπλωματική  
Εργασία EMII\Data For Analysis\UNCTADstat Manual\Port call and performance statistics  
time spent in ports, vessel age and size, annual.xlsx"), null, true),
```

```
MySheet_Sheet = Source{[Item="MySheet",Kind="Sheet"]}[Data],
```

```
#"Promoted Headers" = Table.PromoteHeaders(MySheet_Sheet,  
[PromoteAllScalars=true]),
```

```
#"Changed Type" = Table.TransformColumnTypes("Promoted  
Headers",{{"ECONOMY", type text}, {"COMM. MARKET", type text}, {"Median time in  
port (days)", type number}, {"Average age of vessels", Int64.Type}, {"Average size (GT)  
of vessels", Int64.Type}, {"Maximum size (GT) of vessels", Int64.Type}, {"Average cargo  
carrying capacity (dwt) per vessel", Int64.Type}, {"Maximum cargo carrying capacity (dwt)  
of vessels", Int64.Type}, {"Average container carrying capacity (TEU) per container ship",  
Int64.Type}, {"Maximum container carrying capacity (TEU) of container ships",  
Int64.Type}}),
```

```
#"Filtered Rows" = Table.SelectRows("#Changed Type", each ([COMM. MARKET] <> "All ships") and ([ECONOMY] <> "World"))
```

in

```
#"Filtered Rows"
```

### **World port performance**

let

```
Source = Excel.Workbook(File.Contents("C:\Users\Spyros\Desktop\Διπλωματική Εργασία EMΠ\Data For Analysis\UNCTADstat Manual\World_Port call and performance statistics time spent in ports, vessel age and size, annual.xlsx"), null, true),
```

```
MySheet_Sheet = Source{[Item="MySheet",Kind="Sheet"]}[Data],
```

```
#"Promoted Headers" = Table.PromoteHeaders(MySheet_Sheet, [PromoteAllScalars=true]),
```

```
#"Changed Type" = Table.TransformColumnTypes("#Promoted Headers",{{"World Economy", type text}, {"COMM. MARKET", type text}, {"Median time in port (days) ", type number}, {"Average age of vessels (years)", Int64.Type}, {"Average size (GT) of vessels", Int64.Type}, {"Maximum size (GT) of vessels", Int64.Type}, {"Average cargo carrying capacity (dwt) per vessel", Int64.Type}, {"Maximum cargo carrying capacity (dwt) of vessels", Int64.Type}, {"Average container carrying capacity (TEU) per container ship", Int64.Type}, {"Maximum container carrying capacity (TEU) of container ships", Int64.Type}})
```

in

```
#"Changed Type"
```

## Country Codes

let

```
Source = Web.BrowserContents("https://www.iban.com/country-codes"),

#"Extracted Table From Html" = Html.Table(Source, {"Column1",
"TABLE[id='myTable'] > * > TR > :nth-child(1)"}, {"Column2", "TABLE[id='myTable'] >
* > TR > :nth-child(2)"}, {"Column3", "TABLE[id='myTable'] > * > TR > :nth-child(3)"},
{"Column4", "TABLE[id='myTable'] > * > TR > :nth-child(4)"},
[RowSelector="TABLE[id='myTable'] > * > TR"]),

#"Promoted Headers" = Table.PromoteHeaders("#Extracted Table From Html",
[PromoteAllScalars=true]),

#"Changed Type" = Table.TransformColumnTypes("#Promoted Headers",{"Country",
type text}, {"Alpha-2 code", type text}, {"Alpha-3 code", type text}, {"Numeric",
Int64.Type}))
```

in

```
"#Changed Type"
```

## WPI Data

let

```
Source = Access.Database(File.Contents("C:\Users\Spyros\Desktop\Διπλωματική
Εργασία EMII\Data For Analysis\WPI_Index\WPI-2019.mdb"),
[CreateNavigationProperties=true]),
```

```
"#_Wpi Data" = Source{[Schema="",Item="Wpi Data"]}[Data]
```

in

#"\_Wpi Data"

### **WPI index**

let

Source = Access.Database(File.Contents("C:\Users\Spyros\Desktop\Διπλωματική  
Εργασία\EMII\Data For Analysis\WPI\_Index\WPI-2019.mdb"),  
[CreateNavigationProperties=true]),

#"\_WPI Import" = Source{[Schema="",Item="WPI Import"]}[Data]

in

#"\_WPI Import"

## Παράρτημα Γ : Υπόδειγμα για σχέδια παρακολούθησης

Υπόδειγμα για σχέδια παρακολούθησης

Μέρος Α Φύλλο καταγραφής αναθεωρήσεων

Αριθ. έκδοσης	Ημερομηνία αναφοράς	Κατάσταση κατά την ημερομηνία αναφοράς <sup>(1)</sup>	Αναφορά στα κεφάλαια όπου έγιναν αναθεωρήσεις ή τροποποιήσεις, καθώς και σύντομη επεξήγηση των αλλαγών

Μέρος Β Βασικά στοιχεία

Πίνακας Β.1. Ταυτότητα του πλοίου

Όνομα πλοίου	
Κωδικός αριθμός IMO	
Λιμένας νηολόγησης	
Λιμένας βάσης (αν δεν είναι ίδιος με τον λιμένα νηολόγησης)	
Ονοματεπώνυμο πλοιοκτήτη	
Ενιαίος αριθμός IMO αναγνώρισης εταιρείας και καταχωρισμένου ιδιοκτήτη	
Τύπος πλοίου <sup>(2)</sup>	
Νεκρό φορτίο (σε μετρικούς τόνους)	
Ολική χωρητικότητα	
Νηογνώμονας (προαιρετικό)	
Κατηγορία πάγου (προαιρετικό) <sup>(3)</sup>	
Κράτος σημαίας (προαιρετικό)	
Πεδίο προαιρετικής περιγραφής για περαιτέρω πληροφορίες σχετικά με τα χαρακτηριστικά του πλοίου	

Πίνακας Β.2. Πληροφορίες εταιρείας

Επωνυμία εταιρείας	
--------------------	--

Διεύθυνση 1η σειρά	
Διεύθυνση 2η σειρά	
Πόλη	
Πολιτεία/Επαρχία/Περιφέρεια	
Ταχυδρομικός κωδικός	
Χώρα	
Υπεύθυνος επικοινωνίας	
Αριθμός τηλεφώνου	
Διεύθυνση ηλ. ταχυδρομείου	

**Πίνακας Β.3. Πηγές εκπομπών και χρησιμοποιούμενοι τύποι καυσίμων**

Αριθ. αναφοράς πηγής εκπομπών	Πηγή εκπομπών (ονομασία, τύπος)	Τεχνική περιγραφή της πηγής εκπομπών [απόδοση/ισχύς, συγκεκριμένη κατανάλωση μαζούτ (ΣΚΚ), έτος εγκατάστασης, αριθμός αναγνώρισης σε περίπτωση πολλαπλών πανομοιότυπων πηγών εκπομπών κ.λπ.)	(Εν δυνάμει) χρησιμοποιούμενοι τύποι καυσίμων <sup>(4)</sup>

**Πίνακας Β.4. Συντελεστές εκπομπών**

Τύπος καυσίμου	Συντελεστές εκπομπών IMO (σε τόνους CO <sub>2</sub> /τόνο καυσίμου)
Βαρύ μαζούτ (αναφορά: ISO 8217 βαθμίδες από RME έως RMK)	3,114
Ελαφρύ μαζούτ (αναφορά: ISO 8217 βαθμίδες από RMA έως RMD)	3,151
Ντίζελ/πετρέλαιο εσωτερικής καύσης (αναφορά: ISO 8217 βαθμίδες από DMX έως DMB)	3,206
Υγραέριο (LPG-προπάνιο)	3,000
Υγραέριο (LPG-βουτάνιο)	3,030
Υγροποιημένο φυσικό αέριο	2,750
Μεθανόλη	1,375
Αιθανόλη	1,913
Άλλα καύσιμα με μη συμβατικό συντελεστή εκπομπών	

Σε περίπτωση χρήσης μη συμβατικών συντελεστών εκπομπών:

Μη τυποποιημένα καύσιμα	Συντελεστής εκπομπών	Μεθοδολογίες για τον προσδιορισμό του συντελεστή εκπομπών (μεθοδολογία δειγματοληψίας, μέθοδοι ανάλυσης και περιγραφή των χρησιμοποιούμενων εργαστηρίων, εάν υπάρχουν)

**Πίνακας Β.5. Διαδικασίες, συστήματα και αρμοδιότητες που χρησιμοποιούνται για την επικαιροποίηση της πληρότητας των πηγών εκπομπών**

Τίτλος της διαδικασίας	Διαχείριση της πληρότητας του καταλόγου των πηγών εκπομπών
Παραπομπή σε υφιστάμενη διαδικασία	
Εκδοση υφιστάμενης διαδικασίας	
Περιγραφή των διαδικασιών ΠΥΕ της ΕΕ αν δεν υφίστανται ήδη εκτός του ΣΠ	
Όνομα ή θέση υπευθύνου για την εν λόγω διαδικασία	

Τόπος φύλαξης των αρχείων	
Ονομασία του συστήματος πληροφορικής που χρησιμοποιείται (κατά περίπτωση)	

## Μέρος Γ Δεδομένα δραστηριότητας

### Πίνακας Γ.1. Προϋποθέσεις εξαίρεσης με βάση το άρθρο 9 παράγραφος 2

Θέση	Πεδίο επιβεβαίωσης
Ελάχιστος αριθμός αναμενόμενων πλόων ανά περίοδο αναφοράς που εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του κανονισμού ΠΥΕ της ΕΕ σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα του πλοίου	
Υπάρχουν αναμενόμενοι πλόες ανά περίοδο αναφοράς που δεν εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του κανονισμού ΠΥΕ της ΕΕ σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα του πλοίου <a href="#">(5)</a> ;	
Πληρούνται οι προϋποθέσεις του άρθρου 9 παράγραφος 2 <a href="#">(6)</a> ;	
Εάν ναι, προτίθεστε να κάνετε χρήση της παρέκκλισης για την παρακολούθηση της ποσότητας του καυσίμου που καταναλώνεται ανά πλου <a href="#">(7)</a> ;	

### Πίνακας Γ.2. Παρακολούθηση της κατανάλωσης καυσίμου

#### Γ.2.1. Μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της κατανάλωσης καυσίμου ανά πηγή εκπομπών:

Πηγή εκπομπών <a href="#">(8)</a>	Επιλεγμένες μέθοδοι για την κατανάλωση καυσίμου <a href="#">(9)</a>

#### Γ.2.2. Διαδικασίες για τον καθορισμό των αποθεμάτων καυσίμων και του καυσίμου σε δεξαμενές:

Τίτλος της διαδικασίας	Καθορισμός των αποθεμάτων καυσίμων και του καυσίμου σε δεξαμενές
Παραπομπή σε υφιστάμενη διαδικασία	
Εκδοση υφιστάμενης διαδικασίας	
Περιγραφή των διαδικασιών ΠΥΕ της ΕΕ αν δεν υφίστανται ήδη εκτός του ΣΠ	



Όνομα ή θέση υπευθύνου για την εν λόγω διαδικασία	
Τόπος φύλαξης των αρχείων	
Ονομασία του συστήματος πληροφορικής που χρησιμοποιείται (κατά περίπτωση)	

**Γ.2.3 Τακτική διασταύρωση της ποσότητας εφοδιασμού όπως προβλέπεται στο BDN με την ποσότητα εφοδιασμού που προσδιορίζεται με μέτρηση επί του πλοίου:**

Τίτλος της διαδικασίας	Τακτική διασταύρωση της ποσότητας εφοδιασμού όπως προβλέπεται στα BDN με την ποσότητα εφοδιασμού που προσδιορίζεται με μέτρηση επί του πλοίου:
Παραπομπή σε υφιστάμενη διαδικασία	
Εκδοση υφιστάμενης διαδικασίας	
Περιγραφή των διαδικασιών ΠΥΕ της ΕΕ αν δεν υφίστανται ήδη εκτός του ΣΠ	
Όνομα ή θέση υπευθύνου για την εν λόγω διαδικασία	

**Γ.2.4. Περιγραφή των χρησιμοποιούμενων οργάνων μέτρησης:**

Εξοπλισμός μετρήσεων (όνομα)	Στοιχεία στα οποία εφαρμόζεται (π.χ. πηγές εκπομπών, δεξαμενές)	Τεχνική περιγραφή (προδιαγραφή, ηλικία, χρονικά διαστήματα συντήρησης)

**Γ.2.5 Διαδικασίες καταγραφής, ανάκτησης, διαβίβασης και αποθήκευσης πληροφοριών σχετικών με τις μετρήσεις:**

Τίτλος της διαδικασίας	Καταγραφή, ανάκτηση, διαβίβαση και αποθήκευση πληροφοριών σχετικών με τις μετρήσεις

Παραπομπή σε υφιστάμενη διαδικασία	
Εκδοση υφιστάμενης διαδικασίας	
Περιγραφή των διαδικασιών ΠΥΕ της ΕΕ αν δεν υφίστανται ήδη εκτός του ΣΠ	
Όνομα ή θέση υπευθύνου για την εν λόγω διαδικασία	
Τόπος φύλαξης των αρχείων	
Ονομασία του συστήματος πληροφορικής που χρησιμοποιείται (κατά περίπτωση)	

#### Γ.2.6. Μέθοδος για τον προσδιορισμό της πυκνότητας:

Τύπος καυσίμου/δεξαμενή	Μέθοδος προσδιορισμού πραγματικών τιμών πυκνότητας των αποθεμάτων καυσίμου <sup>(10)</sup>	Μέθοδος προσδιορισμού πραγματικών τιμών πυκνότητας καυσίμου στις δεξαμενές <sup>(11)</sup>

#### Γ.2.7. Επίπεδο αβεβαιότητας που συνδέεται με την παρακολούθηση των καυσίμων:

Μέθοδος παρακολούθησης <sup>(12)</sup>	Χρησιμοποιούμενη προσέγγιση <sup>(13)</sup>	Αξία

#### Γ.2.8. Διαδικασίες διασφάλισης της ποιότητας του εξοπλισμού μετρήσεων:

Τίτλος της διαδικασίας	Διασφάλιση της ποιότητας του εξοπλισμού μετρήσεων
Παραπομπή σε υφιστάμενη διαδικασία	
Εκδοση υφιστάμενης διαδικασίας	
Περιγραφή των διαδικασιών ΠΥΕ της ΕΕ αν δεν υφίστανται ήδη εκτός του ΣΠ	
Όνομα ή θέση υπευθύνου για την εν λόγω διαδικασία	
Τόπος φύλαξης των αρχείων	

Όνομασία του συστήματος πληροφορικής που χρησιμοποιείται (κατά περίπτωση)	
---	--

**Γ.2.9. Μέθοδος για τον προσδιορισμό του διαχωρισμού της κατανάλωσης καυσίμου μεταξύ εμπορευματικών και επιβατικών μεταφορών (μόνο για πλοία ro-px):**

Τίτλος της μεθόδου	Προσδιορισμός του διαχωρισμού της κατανάλωσης καυσίμου μεταξύ εμπορευματικών και επιβατικών μεταφορών
Εφαρμόζεται μέθοδος κατανομής σύμφωνα με το πρότυπο EN 16258 <sup>(14)</sup>	
Περιγραφή της μεθόδου για τον καθορισμό της μάζας του φορτίου και των επιβατών, συμπεριλαμβανομένης της ενδεχόμενης χρήσης προκαθορισμένων τιμών για το βάρος των μονάδων φορτίου/γραμμικά μέτρα φόρτωσης (αν χρησιμοποιείται η μέθοδος με βάση τη μάζα)	
Περιγραφή της μεθόδου για τον καθορισμό της επιφάνειας του καταστρώματος που προορίζεται για το φορτίο και της επιφάνειας που προορίζεται για τους επιβάτες, συμπεριλαμβανομένης της συνεκτίμησης των αναρτημένων καταστρωμάτων οχημάτων και των επιβατηγών οχημάτων στα καταστρώματα φορτίου (αν χρησιμοποιείται η μέθοδος με βάση την επιφάνεια)	
Διαχωρισμός της κατανάλωσης καυσίμου (σε %) σε εμπορευματικές και επιβατικές μεταφορές (αν χρησιμοποιείται μόνο η μέθοδος με βάση την επιφάνεια)	
Όνομα ή θέση υπευθύνου για την εν λόγω μέθοδο	
Μαθηματικοί τύποι και πηγές δεδομένων	
Τόπος φύλαξης των αρχείων	
Όνομασία του συστήματος πληροφορικής που χρησιμοποιείται (κατά περίπτωση)	

**Γ.2.10. Διαδικασίες για τον καθορισμό και την καταγραφή της κατανάλωσης καυσίμου σε έμφορτους πλόες (προαιρετική παρακολούθηση):**

Τίτλος της διαδικασίας	Καθορισμός και καταγραφή της κατανάλωσης καυσίμου σε έμπορτους πλόες
Παραπομπή σε υφιστάμενη διαδικασία	
Εκδοση υφιστάμενης διαδικασίας	
Περιγραφή των διαδικασιών ΠΥΕ της ΕΕ αν δεν υφίστανται ήδη εκτός του ΣΠ	
Όνομα ή θέση υπευθύνου για την εν λόγω διαδικασία	
Μαθηματικοί τύποι και πηγές δεδομένων	
Τόπος φύλαξης των αρχείων	
Ονομασία του συστήματος πληροφορικής που χρησιμοποιείται (κατά περίπτωση)	

**Γ.2.11. Διαδικασίες για τον καθορισμό και την καταγραφή της κατανάλωσης καυσίμου για τη θέρμανση του φορτίου (προαιρετική παρακολούθηση):**

Τίτλος της διαδικασίας	Καθορισμός και καταγραφή της κατανάλωσης καυσίμου για τη θέρμανση του φορτίου
Παραπομπή σε υφιστάμενη διαδικασία	
Εκδοση υφιστάμενης διαδικασίας	
Περιγραφή των διαδικασιών ΠΥΕ της ΕΕ αν δεν υφίστανται ήδη εκτός του ΣΠ	
Όνομα ή θέση υπευθύνου για την εν λόγω διαδικασία	
Μαθηματικοί τύποι και πηγές δεδομένων	
Τόπος φύλαξης των αρχείων	
Ονομασία του συστήματος πληροφορικής που χρησιμοποιείται (κατά περίπτωση)	

**Γ.2.12. Διαδικασίες για τον καθορισμό και την καταγραφή της κατανάλωσης καυσίμου για τον δυναμικό προσδιορισμό θέσης (προαιρετική παρακολούθηση για πετρελαιοφόρα και «άλλους τύπους πλοίων»):**

<b>Τίτλος της διαδικασίας</b>	<b>Καθορισμός και καταγραφή της κατανάλωσης καυσίμου για τον δυναμικό προσδιορισμό θέσης</b>
Παραπομπή σε υφιστάμενη διαδικασία	
Εκδοση υφιστάμενης διαδικασίας	
Περιγραφή των διαδικασιών ΠΥΕ της ΕΕ αν δεν υφίστανται ήδη εκτός του ΣΠ	
Όνομα ή θέση υπευθύνου για την εν λόγω διαδικασία	
Μαθηματικοί τύποι και πηγές δεδομένων	
Τόπος φύλαξης των αρχείων	
Ονομασία του συστήματος πληροφορικής που χρησιμοποιείται (κατά περίπτωση)	

### Πίνακας Γ.3. Πίνακας πλόων

<b>Τίτλος της διαδικασίας</b>	<b>Καταγραφή και προστασία της πληρότητας των πλόων</b>
Παραπομπή σε υφιστάμενη διαδικασία	
Εκδοση υφιστάμενης διαδικασίας	
Περιγραφή των διαδικασιών ΠΥΕ της ΕΕ (συμπεριλαμβανομένης της καταγραφής των πλόων, της παρακολούθησης των πλόων κ.λπ.) αν δεν υφίστανται ήδη εκτός του ΣΠ	
Όνομα ή θέση υπευθύνου για την εν λόγω διαδικασία	
Πηγές δεδομένων	
Τόπος φύλαξης των αρχείων	
Ονομασία του συστήματος πληροφορικής που χρησιμοποιείται (κατά περίπτωση)	

### Πίνακας Γ.4. Διανύομενη απόσταση

<b>Τίτλος της διαδικασίας</b>	<b>Καταγραφή και προσδιορισμός της απόστασης ανά πλο</b>
Παραπομπή σε υφιστάμενη διαδικασία	

Εκδοση υφιστάμενης διαδικασίας	
Περιγραφή των διαδικασιών ΠΥΕ της ΕΕ (συμπεριλαμβανομένης της καταγραφής και της διαχείρισης των πληροφοριών απόστασης) αν δεν υφίστανται ήδη εκτός του ΣΠ	
Όνομα ή θέση υπευθύνου για την εν λόγω διαδικασία	
Πηγές δεδομένων	
Τόπος φύλαξης των αρχείων	
Όνομασία του συστήματος πληροφορικής που χρησιμοποιείται (κατά περίπτωση)	

Διαδικασίες για τον καθορισμό και την καταγραφή της απόστασης που διανύεται κατά την πλεύση σε πάγο (προαιρετική παρακολούθηση):

<b>Τίτλος της διαδικασίας</b>	<b>Καθορισμός και καταγραφή της απόστασης που διανύεται κατά την πλεύση σε πάγο (προαιρετική παρακολούθηση):</b>
Παραπομπή σε υφιστάμενη διαδικασία	
Εκδοση υφιστάμενης διαδικασίας	
Περιγραφή των διαδικασιών ΠΥΕ της ΕΕ (συμπεριλαμβανομένης της καταγραφής και της διαχείρισης των πληροφοριών απόστασης και χειμερινών συνθηκών) αν δεν υφίστανται ήδη εκτός του ΣΠ	
Όνομα ή θέση υπευθύνου για την εν λόγω διαδικασία	
Μαθηματικοί τύποι και πηγές δεδομένων	
Τόπος φύλαξης των αρχείων	
Όνομασία του συστήματος πληροφορικής που χρησιμοποιείται (κατά περίπτωση)	

#### Πίνακας Γ.5. Μεταφερθέν φορτίο & αριθμός επιβατών

<b>Τίτλος της διαδικασίας</b>	<b>Καταγραφή και καθορισμός του ποσού του μεταφερόμενου φορτίου και/ή του αριθμού των επιβατών</b>
Παραπομπή σε υφιστάμενη διαδικασία	

Εκδοση υφιστάμενης διαδικασίας	
Περιγραφή των διαδικασιών ΠΥΕ της ΕΕ (συμπεριλαμβανομένης της καταγραφής και του καθορισμού του ποσού του μεταφερόμενου φορτίου και/ή του αριθμού των επιβατών, καθώς και της χρήσης προκαθορισμένων τιμών για τη μάζα των μονάδων φορτίου, κατά περίπτωση) αν δεν υφίστανται ήδη εκτός του ΜΡ	
Μονάδα φορτίου/επιβατών <sup>(15)</sup>	
Όνομα ή θέση υπευθύνου για την εν λόγω διαδικασία	
Μαθηματικοί τύποι και πηγές δεδομένων	
Τόπος φύλαξης των αρχείων	
Ονομασία του συστήματος πληροφορικής που χρησιμοποιείται (κατά περίπτωση)	

Διαδικασίες για τον προσδιορισμό και την καταγραφή της μέσης πυκνότητας των μεταφερόμενων φορτίων (προαιρετική παρακολούθηση για τα δεξαμενόπλοια μεταφοράς χημικών προϊόντων, τα πλοία μεταφοράς χύδην φορτίου και τα πλοία μεταφοράς συνδυασμένου φορτίου):

Τίτλος της διαδικασίας	Προσδιορισμός και καταγραφή της μέσης πυκνότητας των μεταφερόμενων φορτίων
Παραπομπή σε υφιστάμενη διαδικασία	
Εκδοση υφιστάμενης διαδικασίας	
Περιγραφή των διαδικασιών ΠΥΕ της ΕΕ (συμπεριλαμβανομένης της καταγραφής και της διαχείρισης των πληροφοριών πυκνότητας φορτίου) αν δεν υφίστανται ήδη εκτός του ΣΠ	
Όνομα ή θέση υπευθύνου για την εν λόγω διαδικασία	
Μαθηματικοί τύποι και πηγές δεδομένων	
Τόπος φύλαξης των αρχείων	
Ονομασία του συστήματος πληροφορικής που χρησιμοποιείται (κατά περίπτωση)	

**Πίνακας Γ.6. Χρόνος παραμονής στη θάλασσα**

Τίτλος της διαδικασίας	Προσδιορισμός και καταγραφή του χρόνου παραμονής στη θάλασσα από
------------------------	--

	<b>την προβλήτα του λιμένα αναχώρησης έως την προβλήτα του λιμένα άφιξης</b>
Παραπομπή σε υφιστάμενη διαδικασία	
Εκδοση υφιστάμενης διαδικασίας	
Περιγραφή των διαδικασιών ΠΥΕ της ΕΕ (συμπεριλαμβανομένης της καταγραφής και της διαχείρισης των πληροφοριών αναχώρησης από και άφιξης σε λιμένα) αν δεν υφίστανται ήδη εκτός του ΣΠ	
Όνομα ή θέση υπευθύνου για την εν λόγω διαδικασία	
Μαθηματικοί τύποι και πηγές δεδομένων	
Τόπος φύλαξης των αρχείων	
Όνομασία του συστήματος πληροφορικής που χρησιμοποιείται (κατά περίπτωση)	

Διαδικασίες για τον καθορισμό και την καταγραφή του χρόνου παραμονής στη θάλασσα κατά την πλεύση σε πάγο (προαιρετική παρακολούθηση):

<b>Τίτλος της διαδικασίας</b>	<b>Καθορισμός και καταγραφή του χρόνου παραμονής στη θάλασσα κατά την πλεύση σε πάγο</b>
Παραπομπή σε υφιστάμενη διαδικασία	
Εκδοση υφιστάμενης διαδικασίας	
Περιγραφή των διαδικασιών ΠΥΕ της ΕΕ (συμπεριλαμβανομένης της καταγραφής και της διαχείρισης των πληροφοριών αναχώρησης από και άφιξης σε λιμένα και χειμερινών συνθηκών) αν δεν υφίστανται εκτός του ΣΠ	
Όνομα ή θέση υπευθύνου για την εν λόγω διαδικασία	
Μαθηματικοί τύποι και πηγές δεδομένων	
Τόπος φύλαξης των αρχείων	
Όνομασία του συστήματος πληροφορικής που χρησιμοποιείται (κατά περίπτωση)	

#### **Μέρος Δ Κενά δεδομένων**

**Πίνακας Δ.1. Μέθοδοι που πρέπει να χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό της κατανάλωσης καυσίμου**



Τίτλος της μεθόδου	Μέθοδος που πρέπει να χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της κατανάλωσης καυσίμου
Εφεδρική μέθοδος παρακολούθησης <a href="#">(16)</a>	
Χρησιμοποιηθέντες τύποι	
Περιγραφή της μεθόδου που χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της κατανάλωσης καυσίμου	
Όνομα ή θέση υπευθύνου για την εν λόγω μέθοδο	
Πηγές δεδομένων	
Τόπος φύλαξης των αρχείων	
Ονομασία του συστήματος πληροφορικής που χρησιμοποιείται (κατά περίπτωση)	

**Πίνακας Δ.2. Μέθοδοι που πρέπει να χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση των κενών των δεδομένων που αφορούν τη διανυθείσα απόσταση**

Τίτλος της μεθόδου	Μέθοδος για την αντιμετώπιση των κενών των δεδομένων που αφορούν τη διανυθείσα απόσταση
Χρησιμοποιηθέντες τύποι	
Περιγραφή της μεθόδου αντιμετώπισης των κενών των δεδομένων	
Όνομα ή θέση υπευθύνου για την εν λόγω μέθοδο	
Πηγές δεδομένων	
Τόπος φύλαξης των αρχείων	
Ονομασία του συστήματος πληροφορικής που χρησιμοποιείται (κατά περίπτωση)	

**Πίνακας Δ.3. Μέθοδοι που πρέπει να χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση των κενών των δεδομένων που αφορούν το μεταφερόμενο φορτίο**

Τίτλος της μεθόδου	Μέθοδος για την αντιμετώπιση των κενών των δεδομένων που αφορούν το μεταφερόμενο φορτίο
Χρησιμοποιηθέντες τύποι	
Περιγραφή της μεθόδου αντιμετώπισης των κενών των δεδομένων	
Όνομα ή θέση υπευθύνου για την εν λόγω μέθοδο	
Πηγές δεδομένων	
Τόπος φύλαξης των αρχείων	
Ονομασία του συστήματος πληροφορικής που χρησιμοποιείται (κατά περίπτωση)	

**Πίνακας Δ.4. Μέθοδοι που πρέπει να χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση των κενών των δεδομένων που αφορούν τον χρόνο παραμονής στη θάλασσα**

Τίτλος της μεθόδου	Μέθοδος για την αντιμετώπιση των κενών των δεδομένων που αφορούν τον χρόνο παραμονής στη θάλασσα
Χρησιμοποιηθέντες τύποι	
Περιγραφή της μεθόδου αντιμετώπισης των κενών των δεδομένων	
Όνομα ή θέση υπευθύνου για την εν λόγω μέθοδο	
Πηγές δεδομένων	
Τόπος φύλαξης των αρχείων	
Ονομασία του συστήματος πληροφορικής που χρησιμοποιείται (κατά περίπτωση)	

## Μέρος Ε Διαχείριση

**Πίνακας Ε.1. Τακτικός έλεγχος της καταλληλότητας του σχεδίου παρακολούθησης**

Τίτλος της διαδικασίας	Τακτικός έλεγχος της καταλληλότητας του σχεδίου παρακολούθησης
Παραπομπή σε υφιστάμενη διαδικασία	

Εκδοση υφιστάμενης διαδικασίας	
Περιγραφή των διαδικασιών ΠΥΕ της ΕΕ αν δεν υφίστανται ήδη εκτός του ΣΠ	
Όνομα ή θέση υπευθύνου για την εν λόγω διαδικασία	
Τόπος φύλαξης των αρχείων	
Ονομασία του συστήματος πληροφορικής που χρησιμοποιείται (κατά περίπτωση)	

**Πίνακας Ε.2. Ελεγκτικές εργασίες: Διασφάλιση της ποιότητας και της αξιοπιστίας των τεχνολογιών των πληροφοριών**

Τίτλος της διαδικασίας	Τεχνολογίες των πληροφοριών διαχείρισης (π.χ. έλεγχοι πρόσβασης, αντίγραφα ασφαλείας, ανάκτηση και ασφάλεια)
Παραπομπή για τη διαδικασία	
Σύντομη περιγραφή της διαδικασίας	
Όνομα ή θέση υπευθύνου για τη διατήρηση των δεδομένων	
Τόπος φύλαξης των αρχείων	
Ονομασία του συστήματος που χρησιμοποιείται (κατά περίπτωση)	
Κατάλογος των σχετικών υφιστάμενων συστημάτων διαχείρισης	

**Πίνακας Ε.3. Ελεγκτικές εργασίες: Εσωτερική εξέταση και επικύρωση δεδομένων ΠΥΕ της ΕΕ**

Τίτλος της διαδικασίας	Εσωτερική εξέταση και επικύρωση δεδομένων ΠΥΕ της ΕΕ
Παραπομπή σε υφιστάμενη διαδικασία	
Εκδοση υφιστάμενης διαδικασίας	

Περιγραφή των διαδικασιών ΠΥΕ της ΕΕ αν δεν υφίστανται ήδη εκτός του ΣΠ	
Όνομα ή θέση υπευθύνου για την εν λόγω διαδικασία	
Τόπος φύλαξης των αρχείων	
Ονομασία του συστήματος πληροφορικής που χρησιμοποιείται (κατά περίπτωση)	

**Πίνακας Ε.4. Ελεγκτικές εργασίες: Διορθώσεις και διορθωτικές ενέργειες**

Τίτλος της διαδικασίας	Διορθώσεις και διορθωτικές ενέργειες
Παραπομπή σε υφιστάμενη διαδικασία	
Εκδοση υφιστάμενης διαδικασίας	
Περιγραφή των διαδικασιών ΠΥΕ της ΕΕ αν δεν υφίστανται ήδη εκτός του ΣΠ	
Όνομα ή θέση υπευθύνου για την εν λόγω διαδικασία	
Τόπος φύλαξης των αρχείων	
Ονομασία του συστήματος πληροφορικής που χρησιμοποιείται (κατά περίπτωση)	

**Πίνακας Ε.5. Ελεγκτικές εργασίες: Εξωτερική ανάθεση δραστηριοτήτων (κατά περίπτωση)**

Τίτλος της διαδικασίας	Εξωτερικά ανατιθέμενες δραστηριότητες
Παραπομπή σε υφιστάμενη διαδικασία	
Εκδοση υφιστάμενης διαδικασίας	
Περιγραφή των διαδικασιών ΠΥΕ της ΕΕ αν δεν υφίστανται ήδη εκτός του ΣΠ	
Όνομα ή θέση υπευθύνου για την εν λόγω διαδικασία	
Τόπος φύλαξης των αρχείων	

Ονομασία του συστήματος πληροφορικής που χρησιμοποιείται (κατά περίπτωση)	
---	--

**Πίνακας Ε.6. Ελεγκτικές εργασίες: Τεκμηρίωση**

Τίτλος της διαδικασίας	Τεκμηρίωση
Παραπομπή σε υφιστάμενη διαδικασία	
Εκδοση υφιστάμενης διαδικασίας	
Περιγραφή των διαδικασιών ΠΥΕ της ΕΕ αν δεν υφίστανται ήδη εκτός του ΣΠ	
Όνομα ή θέση υπευθύνου για την εν λόγω διαδικασία	
Τόπος φύλαξης των αρχείων	
Ονομασία του συστήματος πληροφορικής που χρησιμοποιείται (κατά περίπτωση)	

**Μέρος ΣΤ Περισσότερες πληροφορίες**

**Πίνακας ΣΤ.1. Κατάλογος ορισμών και συντομογραφιών**

Συντομογραφία, ακρωνύμιο, ορισμός	Επεξήγηση

**Πίνακας ΣΤ.2. Συμπληρωματικές πληροφορίες**