



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

Διπλωματική εργασία

Ο Ευρωπαϊκός Κανονισμός MRV για τις Εκπομπές CO<sub>2</sub> και ο Διεθνής Κανονισμός του IMO για το Σύστημα Συλλογής Δεδομένων (Data Collection System, DCS) της κατανάλωσης καυσίμου στα πλοία. Στόχοι, εφαρμογή και εκτιμώμενη επίδραση στην μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από τα πλοία.

The European MRV Regulation on CO<sub>2</sub> emissions and the IMO International Regulation on the Data Collection System (DCS) for fuel consumption on board ships. Objectives, implementation and estimated impact on the reduction of air pollution from ships.

Συγγραφέας

ΓΚΕΡΓΚΕΣ ΜΑΡΙΟΣ

51117067

Επιβλέπων καθηγητής:

Δρ. Νικόλαος Φραγκιαδάκης

Αιγάλεω, 2022

Η σελίδα έχει μείνει σκοπίμως κενή



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

### **Διπλωματική εργασία**

Ο Ευρωπαϊκός Κανονισμός MRV για τις Εκπομπές CO<sub>2</sub> και ο Διεθνής Κανονισμός του ΙΜΟ για το Σύστημα Συλλογής Δεδομένων (Data Collection System, DCS) της κατανάλωσης καυσίμου στα πλοία. Στόχοι, εφαρμογή και εκτιμώμενη επίδραση στην μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από τα πλοία.

### **Συγγραφέας**

ΓΚΕΡΓΚΕΣ ΜΑΡΙΟΣ (Α.Μ.: 51117067)

### **Επιβλέπων**

Νικόλαος Φραγκιαδάκης

Ακ. Υπότροφος Καθηγητής ΠΑ.Δ.Α.

### **Ημερομηνία εξέτασης**

14/07/2022

### **Εξεταστική Επιτροπή**

Αλέξανδρος Θεοδουλίδης,  
Επίκουρος Καθηγητής ΠΑ.Δ.Α.

Νικόλαος Φραγκιαδάκης,  
Ακ. Υπότροφος Καθηγητής  
ΠΑ.Δ.Α.

Θωμάς Π. Μαζαράκος,  
Επίκουρος Καθηγητής ΠΑ.Δ.Α.

Η σελίδα έχει μείνει σκοπίμως κενή

## ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Μάριος Γκέργκες του Άνουαρ, με αριθμό μητρώου 51117067 φοιτητής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Μηχανικών του Τμήματος Ναυπηγών, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

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

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

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο, εκφράζουν τον συγγραφέα, και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής.

Ο Δηλών



Μάριος Γκέργκες

Η σελίδα έχει μείνει σκοπίμως κενή

## Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Δρ. Νικόλαο Φραγκιαδάκη, ο οποίος με τίμησε δίνοντας μου την ευκαιρία να εκπονήσω το θέμα της διπλωματικής μου εργασίας. Θα ήθελα να τον ευχαριστήσω για τον πολύτιμο χρόνο που αφιέρωσε και τις σημαντικές πληροφορίες που προσέφερε κατά τη διάρκεια συγγραφής της, έως την περάτωση αυτής.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου και τα κοντινά μου άτομα, τα οποία κατά την διάρκεια των ακαδημαϊκών σπουδών, στάθηκαν αρωγοί στην προσπάθεια ολοκλήρωσης των προπτυχιακών μου σπουδών.

*«Έχουμε γη και πατρίδα, όταν έχουμε πλοία και θάλασσα»*

Η σελίδα έχει μείνει σκοπίμως κενή



## Περίληψη

Η ασφάλεια στην ναυσιπλοΐα ήταν πάντοτε ένα από τα βασικότερα αγαθά που μετέφερε ένα πλοίο. Από την ανθρώπινη ζωή, μέχρι τις διεθνείς συμβάσεις μόλυνσης θαλασσίων υδάτων. Ενώ αυτά προσέφεραν πολλά, έλλειπαν ακόμα ρυθμιστικές αρχές, οι οποίες θα ήταν υπεύθυνες για την εφαρμογή κανονιστικών πλαισίων. Στην εργασία θα αναπτυχθούν ο ευρωπαϊκός κανονισμός EU MRV και ο διεθνής κανονισμός του IMO, DCS.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια γενική εισαγωγή για την κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου και τις συνέπειες αυτών τόσο από άλλες πηγές εκπομπών όσο και από τη ναυτιλία.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνονται αναφορές στις πιο σημαντικές διεθνείς συμβάσεις, οι οποίες αποτέλεσαν ασπίδα προστασίας για τη διατήρηση των θερμοκρασιών του πλανήτη στα επιτρεπόμενα όρια.

Στο τρίτο κεφάλαιο αναπτύσσονται όλες οι μέθοδοι που υπήρχαν πριν την υιοθέτηση των δύο κανονισμών.

Στο τέταρτο και πέμπτο κεφάλαιο γίνεται ανάλυση στον κανονισμό MRV και τους τρόπους παρακολούθησης.

Στο έκτο κεφάλαιο γίνεται ανάλυση στον κανονισμό DCS και τους τρόπους παρακολούθησης.

Στο έβδομο κεφάλαιο περιγράφονται κάποια προβλήματα τα οποία προέκυψαν κατά την συγγραφή του κανονισμού και στην μετέπειτα πρακτική του εφαρμογή που μέχρι σήμερα κάποια δεν έχουν επιλυθεί.

Στο όγδοο κεφάλαιο γίνεται μνεία στις νέες προσθήκες που θα γίνουν στους κανονισμούς.

Στο ένατο κεφάλαιο υπάρχουν τα συμπεράσματα και διαγράμματα.

Το δέκατο κεφάλαιο περιέχει προτάσεις.

Λέξεις κλειδιά: EU MRV, DCS, MARPOL ANNEX VI, IMO

## Summary

Safety in shipping has always been one of the most important goods that ships carry. From human life, to international maritime pollution conventions. While these offered much, there was still a lack of regulatory authorities responsible for implementing regulatory frameworks. In this thesis, the European regulation EU MRV, and the international regulation of IMO, DCS will be presented.

The first chapter gives a general introduction to climate change and global warming, and their consequences from other sources of emissions as well as from shipping.

In the second chapter, references are made to the most important international conventions, which have been a protective shield to keep global temperatures within permissible limits. The third chapter develops all those methods that existed before the adoption of the two regulations.

The fourth and fifth chapters provide a relevant analysis of the MRV regulation, and ways of monitoring.

Chapter six provides a relevant analysis of the DCS regulation, and ways of monitoring.

The seventh chapter describes some problems that arose during the writing of the regulation, and in its subsequent practical application, some of which have not yet been resolved.

Chapter eight refers to the new additions to be made to the regulations.

The ninth chapter contains conclusions and diagrams.

Chapter ten presents proposals.

Key words: EU MRV, DCS, MARPOL ANNEX VI, IMO

## Περιεχόμενα

Περίληψη.....	9
Summary.....	10
Εισαγωγή.....	17
Ενότητα 1 : Φαινόμενο του θερμοκηπίου .....	20
1.1 Αέρια του Θερμοκηπίου.....	21
1.2 Επίδραση των αερίων στην κλιματική αλλαγή .....	22
1.2.1 Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO <sub>2</sub> ).....	22
1.2.2 Εκπομπές μεθανίου (CH <sub>4</sub> ).....	24
1.2.3 Εκπομπές οξειδίου του αζώτου (NO <sub>x</sub> ) .....	26
1.2.4 Εκπομπές φθοριούχων αερίων .....	27
1.3 Εκπομπές καυσαερίων από την ναυτιλία .....	28
Ενότητα 2: Διεθνείς Συμβάσεις για την εκπομπή αερίων .....	30
2.1 Η Σύμβαση – Πλαίσιο για την κλιματική αλλαγή (UNFCCC) .....	30
2.1.1 Χώρες Παρατήματος I .....	30
2.1.2 Χώρες Παραρτήματος II .....	30
2.1.3 Χώρες Παραρτήματος III .....	30
2.2 Πρωτόκολλο του Κιότο.....	31
2.2.1 Τροποποίηση της Ντόχα.....	32
• Διεθνής εμπορία εκπομπών (IET).....	33
• Κοινή Εφαρμογή (Join Implementation – JI).....	33
• Μηχανισμός Καθαρής Ανάπτυξης (CMD – Clean Development Mechanism) .....	33
2.3 Συμφωνία του Παρισιού .....	34
Ενότητα 3: Μέτρα ενεργειακής απόδοσης .....	35
3.1 Δείκτης Σχεδιασμού Ενεργειακής Απόδοσης (Energy Efficiency Design Index – EEDI) 35	
3.1.1 Επιτευχθείς (attained) δείκτης EEDI.....	35
3.1.2 Απαιτούμενος (required) δείκτης EEDI .....	36
3.2 Λειτουργικός Δείκτης Ενεργειακής Απόδοσης (Energy Efficiency Operational Indicator – EEOI) .....	41
3.3 SEEMP – Σχέδιο Διαχείρισης Ενεργειακής Απόδοσης Πλοίου .....	42
3.3.1 Σχεδίαση – Planning .....	43
3.3.2 Υλοποίηση – Implementation .....	44
3.3.3 Παρακολούθηση – Monitoring .....	44
3.3.4 Αυτοεκτίμηση και Βελτίωση (Self – Evaluation and Improvement) .....	44
Ενότητα 4: Ευρωπαϊκός Κανονισμός MRV .....	46
4.1 Σχετικά με την νομοθεσία του MRV.....	47

4.1.1 Άρθρο 1 .....	48
4.1.2 Άρθρο 2 .....	48
4.1.3 Άρθρο 3 .....	48
4.1.4 Άρθρο 4 .....	48
4.1.5 Άρθρο 5 .....	49
4.1.6 Άρθρο 6 .....	49
4.1.7 Άρθρο 7 .....	50
4.1.8 Άρθρο 8 .....	51
4.1.9 Άρθρο 9 .....	51
4.1.10 Άρθρο 10 .....	51
4.1.11 Άρθρο 11 .....	52
4.1.12 Άρθρο 12 .....	53
4.1.13 Άρθρο 13 .....	53
4.1.14 Άρθρο 14 .....	54
4.1.15 Άρθρο 15 .....	55
4.1.16 Άρθρο 16 .....	55
4.1.17 Άρθρο 17 .....	56
4.1.18 Άρθρο 18 .....	56
4.1.19 Άρθρο 19 .....	56
4.1.20 Άρθρο 20 .....	57
4.1.21 Άρθρο 21 .....	58
4.1.22 Άρθρο 22 .....	59
4.1.23 Άρθρο 23 .....	59
4.1.24 Άρθρο 24 .....	60
4.1.25 Άρθρο 25 .....	60
4.1.26 Άρθρο 26 .....	60
Ενότητα 5: Μέθοδοι παρακολούθησης .....	61
5.1 Μέθοδοι TBM.....	61
5.1.1 ENTEC .....	61
5.1.2 STEAM.....	61
5.1.3 TNO.....	62
5.1.4 CARB .....	62
5.1.5 Χρήση ερωτηματολογίων.....	62
5.2 Μέθοδοι SBM.....	62
5.2.1 Συσκευές μέτρησης επί του πλοίου (On board monitoring devices – OBMD) .....	62

5.2.2 Φορητά συστήματα μέτρησης εκπομπών (Portable Emissions Measurement Systems – PEMS) .....	63
5.3 Τρόποι που ανήκουν στην κατηγορία SBM, και προτείνονται από τον κανονισμό MRV .....	63
5.3.1 Σημείωμα παράδοσης καυσίμου (BDN – Bunker Delivery Note) και αποθεματικά δεξαμενής καυσίμου κατά περιοδικά διαστήματα .....	63
5.3.2 Παρακολούθηση δεξαμενής καυσίμου επί του πλοίου .....	64
5.3.3 Μετρητές ροής .....	65
5.3.4 Συνεχείς μετρήσεις εκπομπών CO <sub>2</sub> (Direct emissions measurement).....	65
Ενότητα 6: Ο κανονισμός του IMO, DCS .....	67
6.1 MARPOL Παράρτημα (Annex) VI .....	67
6.2 Ιστορική Αναδρομή .....	68
6.3 Εφαρμογή Κανονισμού DCS .....	69
6.4 Διαφορές σχετικά με SEEMP I και SEEMP II .....	70
6.5 Δεδομένα που συλλέγονται .....	70
6.5.1 Χρονοδιάγραμμα DCS .....	71
6.6 Μέθοδοι παρακολούθησης προτεινόμενοι από τον IMO .....	72
6.6.1 Μέθοδος BDN.....	72
6.6.2 Μέθοδος μετρητών ροής .....	73
6.6.3 Παρακολούθηση δεξαμενών επί του πλοίου .....	73
6.6.4 Συντελεστές εκπομπών – Συντελεστής μετατροπής C <sub>F</sub> .....	74
6.7 Επαλήθευση .....	75
6.8 Επιβεβαίωση από ελεγκτική αρχή .....	75
6.9 Κυρώσεις .....	76
Ενότητα 7: Συγκριτική αξιολόγηση MRV – DCS.....	77
7.1 MRV .....	77
7.2 DCS.....	78
7.3 Πίνακας με τις σημαντικότερες διαφορές .....	79
7.4 Δυσκολίες .....	81
7.4.1 Ως προς το πεδίο εφαρμογής.....	81
7.4.2 Ζητήματα νομικού χαρακτήρα .....	81
7.4.3 Προστασία δεδομένων.....	81
7.4.4 Εγκυρότητα δεδομένων .....	82
7.4.5 Προβλήματα με την επαλήθευση .....	82
Ενότητα 8 :Τροποποιήσεις / Αλλαγές σε υφιστάμενους κανονισμούς .....	84
8.1 Κανονισμός EU MRV.....	84

8.1.1 EU – ETS (European Emission Trading Scheme / Εμπορεία εκπομπών) .....	85
8.1.2 Αποφάσεις σχετικά με την ναυτιλία και τη EU – ETS.....	86
8.2 Ζώνη ελέγχου εκπομπής θείου (SECA) στη Μεσόγειο.....	87
8.3 Αναθεώρηση στον Κανονισμό IMO DCS .....	88
8.3.1 EEXI .....	88
8.3.2 Δείκτης Έντασης Άνθρακα (CII – Carbon Index Indicator).....	90
Ενότητα 9: Συμπεράσματα.....	93
Ενότητα 10: Προτάσεις.....	99
Bibliography.....	101
Παραρτήματα.....	105

## Εικόνες

Εικόνα 1: Φαινόμενο του θερμοκηπίου, Πηγή: IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007	21
Εικόνα 2: Ετήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub> , από την καύση ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ενέργειας και τσιμέντου. Η χρήση γης παραλείπεται. [2000 – 2020] Πηγή: Our World In Data , 2020	23
Εικόνα 3: Ετήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub> , από την καύση ορυκτών καυσίμων και χρήση γης. [2000 – 2020] Πηγή: Our World In Data, 2020	24
Εικόνα 4: Ετήσιες εκπομπές CH <sub>4</sub> , ανά μήνα έτους μαζί με θερμοκρασιακή ανωμαλία. [1998 – 2020] Πηγή: methanlevels.org	25
Εικόνα 5: Πηγές εκπομπών CH <sub>4</sub> . Πηγή: IEA, 2020	25
Εικόνα 6: Εκπομπή οξειδίου του αζώτου (χιλιάδες μετρικοί τόνοι ισοδύναμου CO <sub>2</sub> [2000 – 2018], Πηγή: The World Bank, 2022	27
Εικόνα 7: Διάγραμμα εκπομπής φθοριούχων αερίων του θερμοκηπίου [1990 – 2017], Πηγή: European Environment Agency (EEA), 2019	28
Εικόνα 8: Συνολική καταμέτρηση εκπομπών από την ναυτιλία σε διεθνές επίπεδο (mil tones), Πηγή: IMO REDUCTION OF GHG EMISSIONS FROM SHIPS Fourth IMO GHG Study: 2020	29
Εικόνα 9: Ποσοστό μεγαλύτερων εκπομπών CO <sub>2</sub> ανά κατηγορία πλοίου, Πηγή: The Impact of Alternative Fuels on Ship Engine Emissions and After treatment Systems: A Review, 2022	29
Εικόνα 10: Διάγραμμα μείωσης συντελεστή EEDI, ανάλογα με την φάση, Πηγή: IMO Train the Trainer (TTT) Course on Energy Efficient Ship Operation, Module 2 – Ship Energy Efficiency Regulations and Related Guidelines, 2016	36
Εικόνα 11: Γραμμές αναφοράς EEDI όπως αναπτύχθηκαν από τον IMO , Πηγή: IMO Train the Trainer (TTT) Course on Energy Efficient Ship Operation, Module 2 – Ship Energy Efficiency Regulations and Related Guidelines , 2016	38
Εικόνα 12: Attained EEDI formula , Πηγή: Research Report No 104 Nelly Forsman ICEEDI Power requirements according to FSIC rules and EEDI compliance	40
Εικόνα 13: Φάσεις SEEMP, Πηγή: SWOT ANALYSIS OF SHIP ENERGY EFFICIENCY MANAGEMENT PLAN (SEEMP), 2021	43
Εικόνα 14: Χρονικές Φάσεις MRV, Πηγή: Economic and operational impact of the MRV implementation on maritime transport processes, 2019	47
Εικόνα 15: Δράσεις του IMO μέχρι το 2023, Πηγή: The IMO initial strategy for reducing GreenhouseGas(GHG) emissions, and its follow-up actions towards 2050, 2020	68
Εικόνα 16: : Χρονικές Φάσεις DCS, Πηγή: SUBMISSION OF YOUR SEEMP PART II FOR REVIEW - REMINDER	71
Εικόνα 17: : Χρονοδιάγραμμα κανονισμών, Πηγή: EU MRV and IMO DCS Regulations	77
Εικόνα 18: Πιθανή κάλυψη παράκτιων περιοχών που εκτίθενται σε εκπομπές, με τη θεσμοθέτηση SECA zone Πηγή: A Maritime Emission Control Area for the Mediterranean Sea? Technological Solutions and Policy Options for a 'Med ECA', 2020	87
Εικόνα 19: Διαδικασία ελέγχου EEXI έως και την πιστοποίηση Πηγή: New IMO Regulations on EEXI & CII to Cut Carbon Intensity from Existing Ships, 2021	89
Εικόνα 20: Απαιτούμενος δείκτης CII Πηγή: New IMO Regulations on EEXI & CII to Cut Carbon Intensity from Existing Ships/HKJB & HKIMT ACTIVITIES, 2021	91
Εικόνα 21: Χώρες μέλη της E.E. που έχουν υιοθετήσει διάφορες διεθνείς συμβάσεις, Πηγή : European Maritime Transport Environmental Report, 2021	94
Εικόνα 22: Πλοία με σημαίες μελών κρατών της E.E., Πηγή : European Maritime Transport Environmental Report, 2021	95
Εικόνα 23: Πορεία των συνολικών ατμοσφαιρικών εκπομπών από πλοία, σε διάφορες περιοχές της Ευρώπης, Πηγή : European Maritime Transport Environmental Report, 2021	95
Εικόνα 24: Έλεγχοι από αρχές λιμένα σε πλοία που δεν είχαν ελλείψεις και σε αυτά που είχαν, συμβαλλόμενα με την MARPOL , Πηγή : European Maritime Transport Environmental Report, 2021	96
Εικόνα 25: Ανακατανομή των 10 μεγαλύτερων χωρών με πλοία (αριστερά) ενώ απέναντι (δεξιά) δείχνει την ποσότητα CO <sub>2</sub> ανά χώρα , Πηγή : Mitigation of CO <sub>2</sub> emissions from international shipping through national allocation, 2021	97

Εικόνα 26: Προβλεπόμενες ετήσιες εκπομπές CO<sub>2</sub> από τον τομέα της ναυτιλίας, Πηγή: *Decarbonizing the international shipping industry: Solutions and policy recommendations*, 2017 \_\_\_\_\_ 98

## Πίνακες

Πίνακας 1: Περιεκτικότητα σε άνθρακα, και τιμές Cf διαφόρων καυσίμων Πηγή: <i>Analyzing the Energy Efficiency Design Index (EEDI) Performance of a Container Ship</i> , 2020 _____	37
Πίνακας 2: Σταθερές για τον υπολογισμό του EEDI αναφοράς, Πηγή: <i>RESOLUTION MEPC.203(62)</i>	38
Πίνακας 3: Συντελεστής μείωσης X, Πηγή: <i>IMO Train the Trainer (TTT) Course On Energy Efficient Ship Operation Module 2 – Ship Energy Efficiency Regulations and Related Guidelines</i> , 2016 _____	39
Πίνακας 4: Τιμές του CF για EEOI, Πηγή: <i>GUIDELINES FOR VOLUNTARY USE OF THE SHIP ENERGY EFFICIENCY OPERATIONAL INDICATOR (EEOI)</i> , MEPC.1/Circ.684, 17 August 2009, Ref. T5/1.01 _____	42
Πίνακας 5: Διαφορές μεταξύ MRV και DCS _____	80
Πίνακας 6: : Χρονολογίες συμβάσεων, Πηγή: <i>A Maritime Emission Control Area for the Mediterranean Sea? Technological Solutions and Policy Options for a ‘Med ECA’</i> , 2020 _____	88
Πίνακας 7: Συντελεστής μείωσης, Πηγή <i>MEPC 76/15/Add.1</i> , 2021 _____	89
Πίνακας 8: Θέση ιδιοκτήτη και ναυλωτή, πριν και μετά το 2023, <i>New IMO Regulations on EEXI &amp; CII to Cut Carbon Intensity from Existing Ships/HKJB &amp; HKIMT ACTIVITIES</i> , 2021 _____	92



## Εισαγωγή

Η διεθνής ναυτιλία αντιστοιχεί περίπου με το 2,2 % της παγκόσμιας εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) [1]. Οι εκπομπές από τη διεθνή ναυτιλία αναμένεται να αυξηθούν κατά 50% - 250%, κυρίως λόγω της ανάπτυξης του παγκόσμιου θαλάσσιου εμπορίου [1].

Στη διεθνή σκηνή, υφίστανται τρεις διεθνείς συμβάσεις. Η Σύμβαση – Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή (UNFCCC) που καθιερώθηκε το 1992 και έχει ως σκοπό να επιτύχει τη σταθεροποίηση των συγκεντρώσεων των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα. Μέχρι το 1995, οι χώρες διαπραγματεύονταν τρόπους, που θα βοηθούσαν στην ενίσχυση της παγκόσμιας αντίδρασης και δύο χρόνια αργότερα θεσμοθετήθηκε το πρωτόκολλο του Κιότο [2]. Το πρωτόκολλο του Κιότο, που υιοθετήθηκε το 1997, καλεί τις χώρες του Παραρτήματος I (Άρθρο 2.2), να συνεχίσουν τον περιορισμό ή τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τη ναυτιλία, μέσω του Διεθνή Ναυτιλιακού Οργανισμού (ΙΜΟ). Η έδρα του, βρίσκεται στο Λονδίνο, ενώ ιδρύθηκε το 1948 από τα Ηνωμένα Έθνη. Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός, έχει ως σκοπό να συσπειρώσει τις κυβερνήσεις και τη ναυτιλιακή βιομηχανία, να προάγει τη συνεργασία μεταξύ αυτών, με απώτερο σκοπό την προάσπιση της ασφάλειας στη θάλασσα, και την πρόληψη από τη θάλασσα ρύπανση [3]. Η πρώτη δεσμευτική περίοδο του πρωτοκόλλου ξεκίνησε το 2008 και έληξε το 2012. Η δεύτερη περίοδος ξεκίνησε 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου το 2013, και έληξε το 2020. Υπάρχουν 197 μέλη στη Σύμβαση, και 192 μέλη στη Σύμβαση Κιότο [2].

Τον Ιούλιο του 2011, ο ΙΜΟ, για να μειώσει την εκπομπή επιβλαβών αερίων και να παραμείνει στον περιορισμό για τη μέση αυξανόμενη θερμοκρασία στον πλανήτη, εισήγαγε κανονισμούς στη ναυτιλιακή βιομηχανία. Οι κανονισμοί αυτοί αναφέρονται στον δείκτη σχεδιασμού ενεργειακής απόδοσης (Energy Efficient Design Index – EEDI), το σχέδιο διαχείρισης ενεργειακής απόδοσης (Ship Energy Efficiency Management Plan – SEEMP), καθώς και τον επιχειρησιακό δείκτη ενεργειακής απόδοσης (Energy Efficiency Operational Indicator – EEOI) [4]. Οι κανονισμοί τέθηκαν σε ισχύ από το 2013 [5].

Εν συνεχεία έχουμε τη συμφωνία του Παρισιού. Είναι μια νομικά (διεθνής) δεσμευτική συνθήκη για την κλιματική αλλαγή. Εγκρίθηκε στο COP21 (Conference of the Parties) του Παρισιού, στις 12 Δεκεμβρίου του 2015, και τέθηκε σε ισχύ στις 4 Νοεμβρίου του 2016. Ως σκοπό έχει να περιορίσει την υπερθέρμανση του πλανήτη κάτω από τους 2°C (κατά προτίμηση στους 1,5 °C), συγκριτικά με τα προ – βιομηχανικά επίπεδα. Η συμφωνία αποτελεί ορόσημο στις προσπάθειες δεκαετιών για την κλιματική αλλαγή, αφού αποτελεί για πρώτη φορά, μια σύμβαση, που φέρνει κοντά όλα τα κράτη, έχοντας ως κοινό στόχο την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής [6]. Ο κανονισμός (2015/757), μαζί με την τροποποιητική οδηγία (2009/16/ΕΚ) για την παρακολούθηση, αναφορά και επαλήθευση ( monitoring – reporting - verification) των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>). Οδήγησαν στη δημιουργία του Ευρωπαϊκού Κανονισμού MRV, η οποία τέθηκε σε ισχύ 1<sup>η</sup> Ιουλίου του 2015. Ο κανονισμός εφαρμόζεται σε όλα τα πλοία, με φορτίο GT>5000GT, ή μεταφέροντας επιβάτες, ανεξαρτήτως σημαίας, με απόπλου από / και προς λιμένες της ΕΕ, και στον Ευρωπαϊκό Οικονομικό Χώρο (ΕΟΧ), και υποχρεώνει τα πλοία από 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2018, στην υποβολή εκθέσεων περί εκπομπών διοξειδίου το άνθρακα (CO<sub>2</sub>), ενώ η ίδια χρονιά αποτέλεσε την πρώτη περίοδο αναφοράς [7]. Παράλληλα ο ΙΜΟ, υιοθέτησε έναν κανονισμό συλλογής δεδομένων καυσίμου (Fuel Oil Data Collection System – DCS), για πλοία ολικής χωρητικότητας GT>5000GT, υποχρεωτικού χαρακτήρα, που αναγκάζει τα πλοία να συλλέγουν και να αναφέρουν, σε μία βάση δεδομένων του ΙΜΟ από το 2019. Εγκρίθηκε από την Επιτροπή Προστασίας Θαλάσσιου Περιβάλλοντος του ΙΜΟ (Marine Environment Protection Committee / ΜΕΡΡ70), αφού έγιναν τροποποιήσεις στο Κεφάλαιο 4 του παραρτήματος VI (Annex VI) της ΜΑΡΡΟΛ,

προσθέτοντας τον κανονισμό 22<sup>A</sup>, στις 28 Οκτωβρίου 2016, ενώ οι τροποποιήσεις τέθηκαν σε ισχύ 1<sup>η</sup> Μαρτίου 2018 [8].

Ιστορική αναδρομή συνθηκών, σύμφωνα με τον UNFCCC

- 1988: Ίδρυση Διακυβερνητικής Επιτροπής για την κλιματική αλλαγή (Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC)
- Νοέμβριος του 1990: IPCC και Δεύτερη Παγκόσμια διάσκεψη για το κλίμα: Πρόσκληση για Παγκόσμια Συνθήκη
- Δεκέμβριος του 1990: Εκκίνηση διαπραγματεύσεων της Γενικής Συνέλευσης του ΟΗΕ για μια Σύμβαση – Πλαίσιο
- Μάιος του 1992: Έγκριση σύμβασης – κειμένου της Σύμβασης – Πλαίσιο των Ηνωμένων εθνών για την κλιματική αλλαγή
- Ιούνιος του 1992: Ανοίγει προς υπογραφή η Σύμβαση – Πλαίσιο στη Σύνοδο Κορυφής για τη Γη, στο Ρίο
- 21 Μαρτίου του 1994: Τίθεται σε ισχύ η Σύμβαση – Πλαίσιο με 196. Ετήσιο Conference of Parties (COP) για την συζήτηση διάφορων θεμάτων για την κλιματική αλλαγή
- Απρίλιος του 1995: COP 1 στο Βερολίνο, βάσεις για Πρωτόκολλο του Κιότο
- Αύγουστος του 1996: Η γραμματεία της UNFCCC μεταφέρεται από τη Γενεύη στη Βόννη
- 11 Δεκεμβρίου του 1997: COP 3, υιοθέτηση Πρωτοκόλλου του Κιότο, και η πρώτη στο κόσμο συνθήκη μείωσης εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (GHGs)
- Ιούλιος του 2001: COP 6, Part 2: Ευρεία πολιτική συμφωνία σχετικά με το επιχειρησιακό εγχειρίδιο κανόνων για το Πρωτόκολλο του Κιότο, στη Βόννη
- Νοέμβριος του 2001: Μαρακές: COP 7, επικύρωση Πρωτοκόλλου Κιότο, μαζί με κανονιστικά πλαίσια συμμόρφωσης, κανόνες για την παγκόσμια εκπομπή καυσαερίων, λογιστικές διαδικασίες
- Ιανουάριος του 2005: Έναρξη του EU ETS (Emission Trading System): ακρογωνιαίος λίθος και βασικός πυλώνας της πολιτικής της ΕΕ για την καταπολέμηση των αερίων του θερμοκηπίου με οικονομικά αποδοτικό τρόπο
- 16 Φεβρουαρίου του 2005: Η Ρωσική Ομοσπονδία υποβάλλει έγγραφο επικύρωσης της, στο Πρωτόκολλο του Κιότο, επισφραγίζοντας την έναρξη ισχύος του
- Δεκέμβριος του 2005: Μόντρεαλ: COP 11 που λειτουργεί σε συνδυασμό ως την πρώτη διάσκεψη μερών (Conference Meeting of The Parties / CM1)
- Ιανουάριος του 2006: Μηχανισμός Καθαρής Ανάπτυξης για τις επιχειρήσεις (Μηχανισμός στο Πλαίσιο του Κιότο / CDM – Clean Development Mechanism)
- Νοέμβριος του 2006: Ναϊρόμπι: COP 12, το επικουρικό Σώμα Επιστημονικών και Τεχνολογικών Συμβούλων (Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice SBSTA) αναλαμβάνει πρόγραμμα για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή
- Δεκέμβριο του 2007: COP 13, Έγκριση Οδικού Χάρτη του Μπαλί, συμπεριλαμβανομένου του Σχέδιου Δράσης του Μπαλί. Το σχέδιο έχει 5 κατηγορίες: κοινό όραμα, μετριασμός, προσαρμογή, τεχνολογία και χρηματοδότηση
- Ιανουάριος του 2008: Έναρξη μηχανισμού του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Επιτρέπει σε μια χώρα με δέσμευση μείωσης ή περιορισμού εκπομπών να λάβει ή να της αφαιρέσουν μονάδες μείωσης εκπομπών (emission reduction points – ERU)
- Δεκέμβριος του 2008: Ποζνάν: COP 14, βοήθεια στις αναπτυσσόμενες χώρες για να ακολουθήσουν και αυτές το Πρωτόκολλο του Κιότο
- Δεκέμβριος του 2009: Κοπεγχάγη: COP 15, οι ανεπτυγμένες χώρες δεσμεύονται έως 30 δις δολάρια, σε χρηματοδότηση ταχείας εκκίνησης για τη περίοδο 2010 – 2012

- Δεκέμβριος του 2010: Κανκούν: COP 16, πακέτο βοήθειας από τις ανεπτυγμένες χώρες στις αναπτυσσόμενες, για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής
- Δεκέμβριος του 2011: Ντερμπάν: COP 17, τα μέλη δεσμεύονται για μια νέα παγκόσμια συμφωνία έως το 2015, για την περίοδο πέραν του 2020
- 6 Δεκεμβρίου του 2011: Νερμπάν: COP 17, Momentum of Change, η UNFCCC εμφανίζει τις καινοτόμους και μεταμορφωτικές δράσεις για το κλίμα
- Δεκέμβριος του 2012: Ντόχα: COP 18 , οι κυβερνήσεις συμφωνούν να εργαστούν γρήγορα για μια παγκόσμια συμφωνία για την κλιματική αλλαγή έως το 2015 και κλιμάκωση των προσπαθειών πριν το 2020. Εκκίνηση δεύτερης περιόδου του Πρωτοκόλλου του Κιότο
- Σεπτέμβριος του 2013: Νέα εστία για τη γραμματεία της UNFCCC στη Βόννη
- 27 Σεπτεμβρίου του 2013: Η IPCC δημοσιεύει το 2<sup>ο</sup> μέρος της πέμπτης έκθεσης αξιολόγησης, σχετικά με την επιστήμη της κλιματικής αλλαγής, συνεισφορά της ομάδας εργασίας 1
- Νοέμβριος του 2013: Βαρσοβία: COP 19, εγχειρίδιο για την αποψίλωση και υποβάθμιση των δασών, όπως και μηχανισμό για τις απώλειες και τις ζημιές που προκαλούνται από μακροπρόθεσμες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής
- Μάρτιος του 2014: 20<sup>η</sup> επέτειος UNFCCC
- 31 Μαρτίου του 2014: Η IPCC δημοσιεύει το 2<sup>ο</sup> μέρος της πέμπτης έκθεσης αξιολόγησης, σχετικά με την επιστήμη της κλιματικής αλλαγής, συνεισφορά της ομάδας εργασίας 2
- Σεπτέμβριος του 2014: Ο Γ.Γ. των Ηνωμένων Εθνών, καλεί διάφορους φορείς να κινητοποιήσουν δράσεις και φιλοδοξίες για την κλιματική αλλαγή πριν το COP 21 στο Παρίσι το 2015
- Δεκέμβριος 2014: Λίμα: COP 20, τελευταία συλλογική ώθηση προς νέα ουσιαστική οικουμενική συμφωνία το 2015, από τις κυβερνήσεις
- Δεκέμβριος του 2015: Παρίσι: COP 21, Έγκριση της συμφωνίας του Παρισιού
- Νοέμβριος 2016: Μακαρές: COP 22, συμφωνία για να προχωρήσει η συγγραφή του βιβλίου κανόνων της Συμφωνίας του Παρισιού
- Νοέμβριος 2017: Μπούλα: COP 23, Διάσκεψη του ΟΗΕ (6 – 7 Νοεμβρίου), υπό την προεδρία των Φίτζι
- Νοέμβριος 2017: Μπούλα: COP 23, συμφωνία για περισσότερες δράσεις πριν το 2020, στη Βόννη
- Δεκέμβριος 2017: One Planet Summit , περί οικονομικών δεσμεύσεων για ένα μέλλον με χαμηλές εκπομπές άνθρακα
- Οκτώβριος του 2018: Η IPCC επιβεβαιώνει τη σημασία του στόχου 1,5°C
- Δεκέμβριος 2018: COP 24, Πολωνία: Πακέτο του Κατοβίτσε, υιοθέτηση κατευθυντήριων γραμμών για την εφαρμογή της Συμφωνίας του Παρισιού
- Μάρτιος του 2019 : Αφρική: Ενθάρρυνση για των εθνικά καθορισμένων συνεισφορών στο πλαίσιο της Συμφωνίας του Παρισιού, για την επίτευξη των στόχων της βιώσιμης ανάπτυξης του 2030
- Αύγουστος του 2019: Σύνοδος Κορυφής του ΟΗΕ, Εβδομάδα Κλίματος της Λατινικής Αμερικής και της Καραϊβικής στο Σαλβαδόρ της Βραζιλίας
- Σεπτέμβριος του 2019: Εβδομάδα Κλίματος Ασίας Ειρηνικού στο Shenzhen της Κίνας
- 23 Σεπτεμβρίου του 2019: Διάσκεψη Κορυφής του ΟΗΕ και τόνωση της φιλοδοξίας, και επιτάχυνση των προσδοκιών της Συμφωνίας του Παρισιού
- Δεκέμβριος του 2019: COP 25, Βασικός στόχος, η ολοκλήρωση πολλών θεμάτων, όσον αφορά την πλήρη εφαρμογή της Συμφωνίας του Παρισιού, στη Μαδρίτη
- Δεκέμβριος του 2021: COP 26, Υιοθέτηση του Συμφώνου της Γλασκώβης από τα έθνη, για θεσμοθέτηση της δεκαετίας 2020 – 2030, ως δεκαετία δράσης και στήριξης για το κλίμα, Ηνωμένο Βασίλειο της Μεγάλης Βρετανίας και Βόρειας Ιρλανδίας [9].

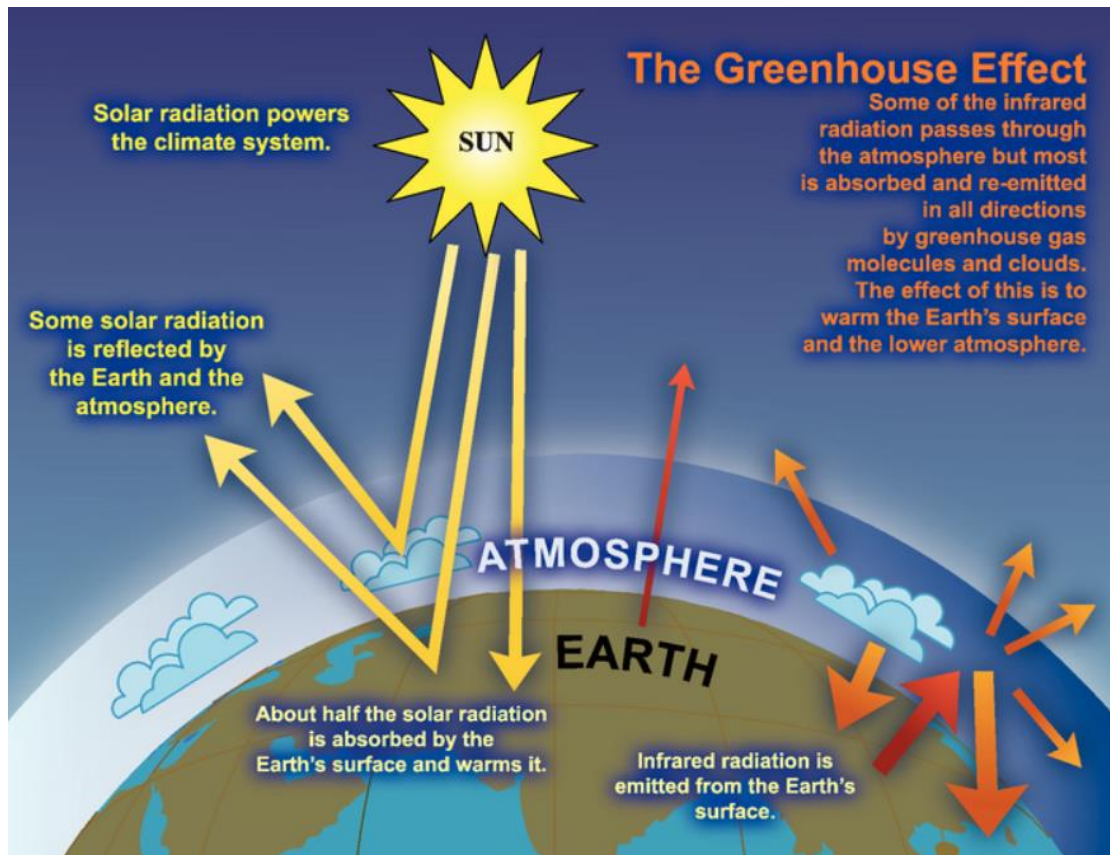
## Ενότητα 1 : Φαινόμενο του θερμοκηπίου

Τον 18<sup>ο</sup> αιώνα, ο χαρακτηρισμός αυτός χρησιμοποιήθηκε για τις διάφορες διαδικασίες που γίνονται στην ατμόσφαιρα λόγω των στοιχείων που περιέχει. Από τα μέσα του 20<sup>ου</sup> αιώνα, ο όρος κατοχυρώθηκε για να περιγράψει την μεταβλητότητα των καιρικών συνθηκών. Το θερμοκήπιο χρησιμοποιείται από άτομα που ασχολούνται με τον αγροτικό τομέα. Η κατασκευή επιτρέπει να μουν οι ακτίνες του ηλίου μέσα και να επιφέρει αύξηση της θερμοκρασίας στο εσωτερικό. Η κατασκευή αποτρέπει τις ακτίνες να επιστρέψουν στο περιβάλλον, με αποτέλεσμα όταν χτυπήσουν ξανά την κάλυψη, να επιστρέψουν πίσω στο εσωτερικό και να προσφέρουν πάλι θερμότητα. Αυτό χρησιμοποιείται σε μέρη ή στιγμές, στις οποίες θα χρειαζόμασταν τον ήλιο για αρκετό διάστημα μέσα στην ημέρα, αλλά για πολλούς λόγους αυτό είναι αδύνατο.

Ο τρόπος με τον οποίο λειτουργεί και στη Γη, είναι αρκετά κοινός. Η ακτινοβολία που εκπέμπει ο ήλιος και φτάνει στη Γη, είναι με ορατό μάτι. Από το παρατηρήσιμο φως που εισέρχεται στην ατμόσφαιρα, το 30% επιστρέφει πίσω λόγω των σύννεφων, των θαλάσσιων επιφανειών, το χιόνι και το χερσαίο κομμάτι καλυπτόμενο από πάγο. Η ακτινοβολία που απορροφάται από τη Γη (δηλαδή περίπου το 70%) και την αποβάλλει, με κατεύθυνση να γυρίσει στο διάστημα, αποτελεί ακτινοβολία με μεγάλο μήκος κύματος, μετονομαζόμενη ως υπέρυθρη ακτινοβολία. Τα μικρά σωματίδια που περιέχονται στην ατμόσφαιρα, ή αλλιώς «ίχνη αερίων», λόγω της μικρής συμμετοχής στην σύσταση της ατμόσφαιρας, μπορούν να συλλέξουν την εξερχόμενη προς το διάστημα, ακτινοβολία, δημιουργώντας ένα κλειστό σύστημα μεταξύ επιφάνειας και ατμόσφαιρας.

Τα συγκεκριμένα «ίχνη αερίων», επιτρέπουν στην εισερχόμενη ακτινοβολία να φτάσει στη Γη, αλλά δεν την αφήνουν όταν αυτή εκπέμπεται από την Γη προς το διάστημα. Το φαινόμενο αυτό, είναι πανομοιότυπο με αυτό του θερμοκηπίου. Αν δεν υπήρχε το φαινόμενο του θερμοκηπίου, θα είχε ως συνέπεια, η θερμοκρασία της Γης στην επιφάνεια της, να ήταν μικρότερη από τη θερμοκρασία ψύχους. Αν τα «ίχνη αερίων» υφίσταντο αύξηση, θα οδηγούσε στο να απορροφάται περισσότερη θερμική ακτινοβολία (εκπέμπεται από την Γη), που θα είχε ως επακόλουθο την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας σε παγκόσμιο επίπεδο.

Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, σημαντικός παράγοντας στο φαινόμενο αυτό, αποτελεί η επιφάνεια που τελικά προσπίπτει η εισερχόμενη ακτινοβολία. Αν από το διάστημα καταλήξει σε μια άσπρη επιφάνεια, αυτή θα επιστρέψει πίσω, με αποτέλεσμα να μην έχουμε αποτελεσματική αύξηση της θερμοκρασίας στην επιφάνεια της Γης. Αν όμως, από το διάστημα, καταλήξει σε κάποια σκούρα ή και ερημική επιφάνεια, η ακτινοβολία θα απορροφηθεί σε μεγάλο βαθμό, κάτι που θα επιφέρει αύξηση της θερμοκρασίας στην επιφάνεια της Γης. Στην περίπτωση που υπάρχουν πολλά σύννεφα, λειτουργεί αρνητικά (είτε θετικά για κάποιους), που έχει ως συνέπεια τη μείωση της ακτινοβολίας που φτάνει στη Γη, ενώ παράλληλα ελαττώνει τη θερμική ακτινοβολία που εκπέμπεται από τη Γη, προς το διάστημα. [10].



Εικόνα 1: Φαινόμενο του θερμοκηπίου, Πηγή: IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007

## 1.1 Αέρια του Θερμοκηπίου

Αέρια του θερμοκηπίου, ονομάζονται εκείνα τα αέρια, που παγιδεύουν τη θερμότητα στην ατμόσφαιρα, προκαλώντας το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Τα αέρια αυτά χωρίζονται στις παρακάτω κατηγορίες:

- Διοξείδιο του Άνθρακα ( $\text{CO}_2$ ): Το διοξείδιο του άνθρακα εισέρχεται στην ατμόσφαιρα μέσω της καύσης των ορυκτών καυσίμων (άνθρακας, φυσικό αέριο, πετρέλαιο), στερεών αποβλήτων, δέντρων και άλλων βιολογικών υλικών, ενώ εκπομπή διοξειδίου έχουμε και σε τελικά παράγωγα, μέσω χημικών ενώσεων (π.χ. κατασκευή τσιμέντου). Το διοξείδιο του άνθρακα απομακρύνεται (ή περιορίζεται), όταν απορροφάται από τα φυτά, ως ένα κομμάτι του βιολογικού κύκλου του άνθρακα.
- Μεθάνιο ( $\text{CH}_4$ ): Το μεθάνιο εκπέμπεται κατά την παραγωγή και μεταφορά άνθρακα, φυσικού αερίου, και πετρελαίου. Οι εκπομπές αερίου προκύπτουν επίσης από την κτηνοτροφία και άλλες γεωργικές δραστηριότητες, από τη χρήση γης και την αποσύνθεση οργανικών αποβλήτων σε χώρους υγειονομικής ταφής αστικών στερεών αποβλήτων.
- Οξείδιο του αζώτου ( $\text{N}_2\text{O}$ ): Το οξείδιο του αζώτου εκπέμπεται κατά τη διάρκεια της γεωργίας, της χρήσης γης, των βιομηχανικών δραστηριοτήτων, της καύσης ορυκτών καυσίμων και στερεών αποβλήτων, καθώς και κατά την επεξεργασία των λυμάτων.

- Φθοριώμενα αέρια : Οι υδροφθοράνθρακες, οι υπερφθοράνθρακες, το εξαφθοριούχο θείο και το τριοφθοριούχο άζωτο, είναι συνθετικά, ισχυρά αέρια του θερμοκηπίου, όπου εκπέμπονται από διάφορες βιομηχανικές διεργασίες. Τα φθοριούχα αέρια μερικές φορές χρησιμοποιούνται ως υποκατάστατα ουσιών, που καταστρέφουν το στρατοσφαιρικό όζον (π.χ. χλωροφθοράνθρακες, υδροχλωροφθοράνθρακες). Τα συγκεκριμένα αέρια εκπέμπονται σε μικρότερες ποσότητες, αλλά επειδή είναι ισχυρά αέρια θερμοκηπίου, ονομάζονται ως αέρια υψηλού δυναμικού υπερθέρμανσης του πλανήτη (HGWP). [11].

## 1.2 Επίδραση των αερίων στην κλιματική αλλαγή

Η επίδραση του κάθε αερίου στην κλιματική αλλαγή εξαρτάται από τρεις παράγοντες:

1. Σε πόση ποσότητα βρίσκεται στην ατμόσφαιρα

Συγκέντρωση ή αφθονία, είναι η ποσότητα ενός αερίου στην ατμόσφαιρα. Μεγαλύτερες εκπομπές τέτοιων αερίων θα οδηγήσουν σε μεγαλύτερες ποσότητες αυτών στην ατμόσφαιρα. Ως μονάδα μέτρησης ορίζονται τα ppm (parts per million), ppb (parts per billion) ή ppt (parts per trillion).

2. Πόσο καιρό παραμένουν στην ατμόσφαιρα

Κάθε ένα από αυτά τα αέρια, μπορεί να παραμείνει στην ατμόσφαιρα για διαφορετικές χρονικές περιόδους, από μερικά χρόνια έως και χιλιάδες χρόνια. Τα αέρια παραμένουν στην ατμόσφαιρα για αρκετό καιρό, που σημαίνει πως η ποσότητα που προσμετράται στην ατμόσφαιρα, είναι περίπου ίδια σε όλο τον κόσμο, ανεξάρτητα από την πηγή των εκπομπών.

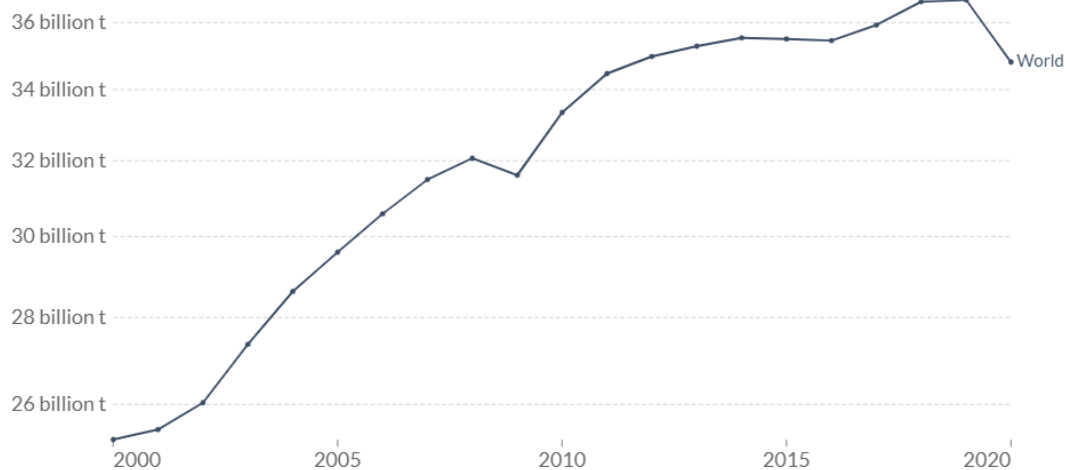
3. Πόσο έντονα επηρεάζουν την ατμόσφαιρα

Για κάθε αέριο έχει υπολογιστεί το GWP (global warming potential) του, που αντικατοπτρίζει το πόσο λίγο ή πολύ παραμένει στην ατμόσφαιρα, κατά μέσο όρο και πόσο έντονα απορροφά ενέργεια. Τα αέρια με μεγάλο GWP, απορροφούν περισσότερη ενέργεια ανά λίβρα, συγκριτικά με τα αέρια που έχουν χαμηλότερο GWP, με αποτέλεσμα να συμβάλλουν στη θερμοκρασιακή αύξηση της Γης.

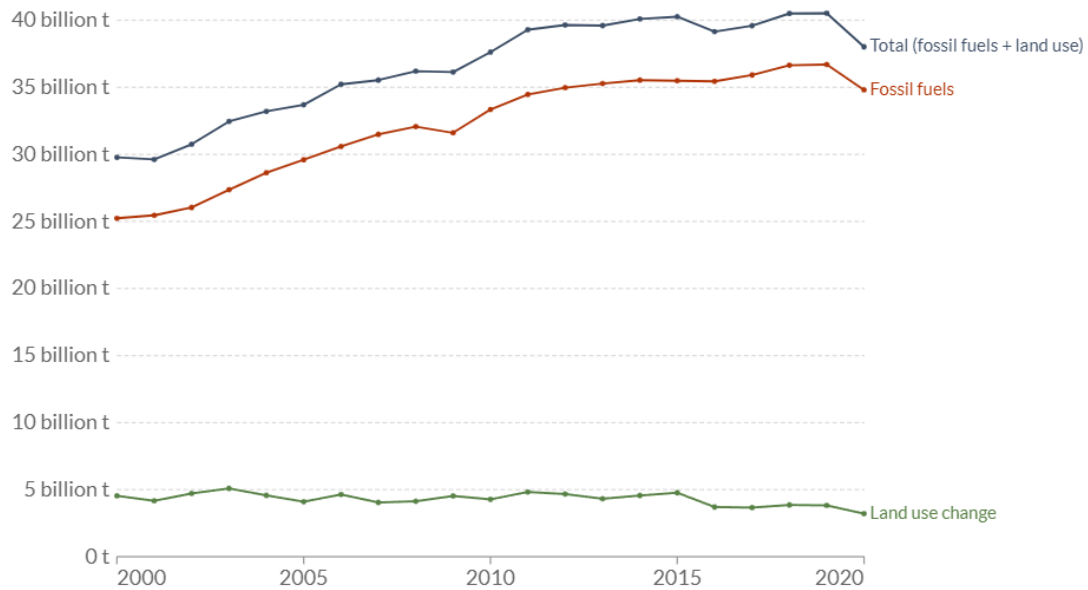
### 1.2.1 Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>):

Το διοξείδιο του άνθρακα είναι το κύριο αέριο στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, όπου εκπέμπεται από ανθρώπινες δραστηριότητες. Βρίσκεται με φυσικό τρόπο στην ατμόσφαιρα ως κομμάτι του κύκλου του άνθρακα. Ως φυσικός κύκλος του άνθρακα, νοείται η φυσική (ελεύθερη) κυκλοφορία του άνθρακα μεταξύ της ατμόσφαιρας, των ωκεανών, του εδάφους, των φυτών και των ζώων. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες επηρεάζουν τον κύκλο του άνθρακα. Αυτό σχετίζεται με το γεγονός ότι ο άνθρωπος εκπέμπει περισσότερο διοξείδιο του άνθρακα, ενώ παράλληλα επηρεάζει τη φυσική ιδιότητα των δασών και των εδαφών, να λειτουργούν ως φυσικές καταβόθρες, να απομακρύνουν και να αποθηκεύουν το CO<sub>2</sub> που βρίσκεται στην ατμόσφαιρα. Αν και εκπομπές διοξειδίου έχουμε από διάφορες φυσικές πηγές, εκείνες που ευθύνονται για το σημερινό πρόβλημα είναι οι εκπομπές από τον άνθρωπο μετά τη βιομηχανική επανάσταση. [11], [12]

- **Μεταφορές:** Η καύση ορυκτών καυσίμων, όπως βενζίνη και ντίζελ για τη μεταφορά ανθρώπων και αγαθών, αποτελεί μέρος ανθρώπινης πηγής εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα. Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει τους αυτοκινητόδρομους και τα επιβατικά οχήματα, τα αεροπορικά ταξίδια, τις θαλάσσιες μεταφορές κ.α.
- **Ηλεκτρισμός:** Η ηλεκτρική ενέργεια είναι μια σημαντική πηγή ενέργειας, όπου χρησιμοποιείται για την τροφοδοσία σπιτιών και επιχειρήσεων βιομηχανίας. Οι τύποι ορυκτών καυσίμων που χρησιμοποιούνται για να παραχθεί ηλεκτρική ενέργεια, εκπέμπουν και διαφορετικές ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα. Για την παραγωγή μιας συγκεκριμένης ποσότητας ηλεκτρικής ενέργειας, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο εκπέμπουν λιγότερη ποσότητα CO<sub>2</sub>, συγκριτικά, αν χρησιμοποιούνταν άνθρακας.
- **Βιομηχανία:** Αρκετές βιομηχανικές διεργασίες εκπέμπουν διοξείδιο του άνθρακα μέσω της κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων. Παράλληλα, οι ίδιες οι βιομηχανίες παράγουν διοξείδιο του άνθρακα, μέσω διαδικασιών που δεν προέρχονται από καύση ορυκτών καυσίμων, αλλά μέσω χημικών κατεργασιών. Αυτά περιλαμβάνουν την παραγωγή ορυκτών προϊόντων, όπως τσιμέντο, την δημιουργία μετάλλων (σίδηρο και χάλυβα), όπως και την παραγωγή χημικών ουσιών. [11], [12]



Εικόνα 2: Ετήσιες εκπομπές CO<sub>2</sub>, από την καύση ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ενέργειας και τσιμέντου. Η χρήση γης παραλείπεται. [2000 – 2020] Πηγή: Our World In Data , 2020



Εικόνα 3: Ετήσιες εκπομπές CO<sub>2</sub>, από την καύση ορυκτών καυσίμων και χρήση γης. [2000 – 2020] Πηγή: Our World In Data, 2020

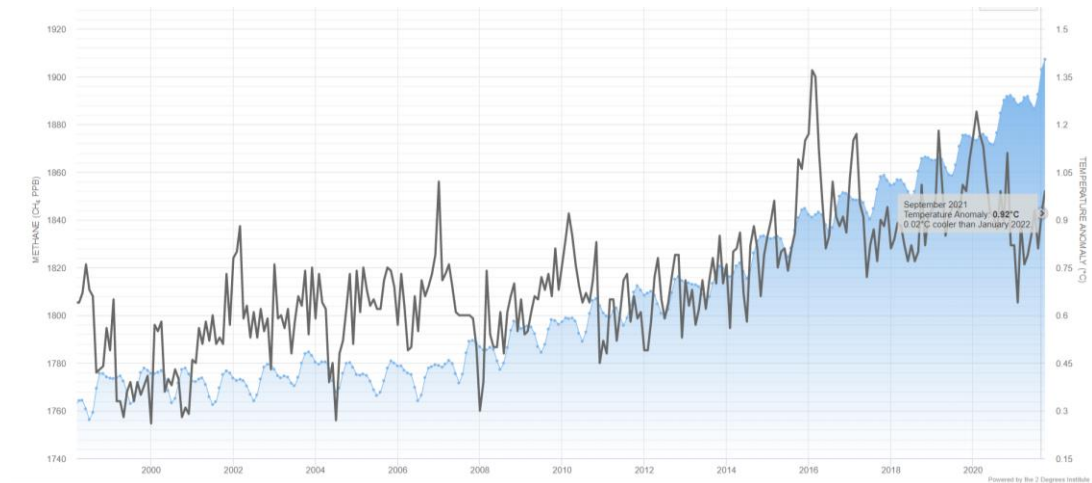
### 1.2.2 Εκπομπές μεθανίου (CH<sub>4</sub>):

Πηγές εκπομπής μεθανίου από τον ανθρώπινο παράγοντα, μπορούν να θεωρηθούν οι διαδικασίες εκείνες που έχουν να κάνουν με διαρροή φυσικού αερίου, ή εκτροφή ζώων. Εκπομπή μεθανίου μπορεί να βρεθεί και σε φυσικούς υγροτόπους. Οι φυσικές διεργασίες στο έδαφος και οι χημικές αντιδράσεις στην ατμόσφαιρα, βοηθούν στην αφαίρεση μεθανίου. Ο χρόνος παραμονής στην ατμόσφαιρα, είναι μικρότερος από αυτή του διοξειδίου του άνθρακα, αλλά μπορεί να παγιδεύσει περισσότερη ακτινοβολία συγκριτικά με το CO<sub>2</sub>. [11],[12]

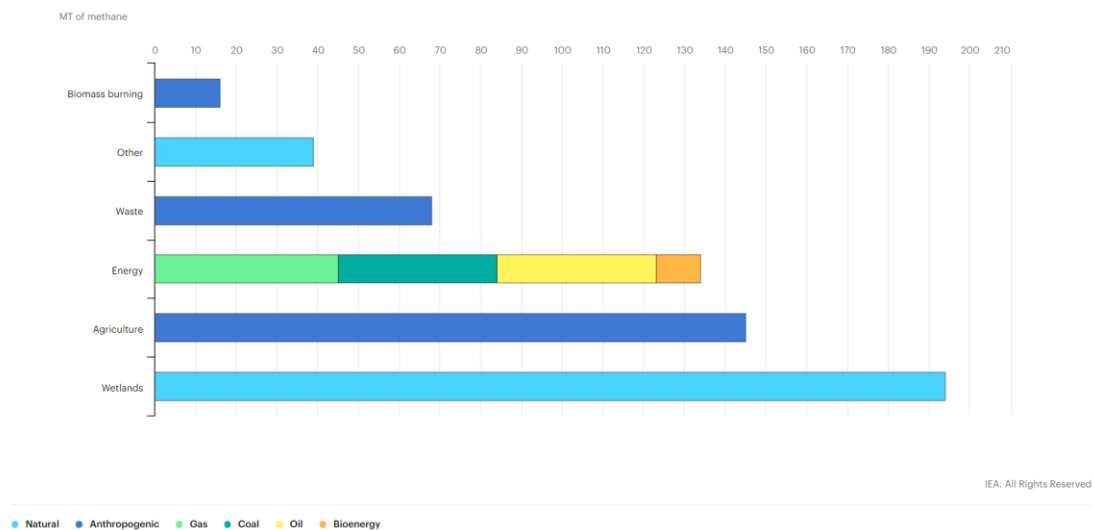
- **Γεωργία:** Τα κτηνοτροφικά ζώα, όπως βοοειδή, χοίροι κ.λπ., παράγουν μεθάνιο λόγω της φυσικής διεργασίας του πεπτικού συστήματός τους. Επίσης, όταν η ζωική κοπριά, συλλέγεται, αποθηκεύεται ή μεταφέρεται σε λιμνοθάλασσες ή δεξαμενές συγκράτησης, έχουμε παραγωγή CH<sub>4</sub>. Η εκτροφή των ζώων αυτών, γίνεται για την παραγωγή τροφίμων και άλλων προϊόντων, επομένως οι εκπομπές θεωρούνται σχετιζόμενες με τον άνθρωπο.
- **Ενέργεια και Βιομηχανία:** Το μεθάνιο αποτελεί το βασικό συστατικό του φυσικού αερίου. Εκπομπή μεθανίου έχουμε κατά τη διάρκεια παραγωγής, επεξεργασίας, αποθήκευσης, μεταφοράς και διανομής φυσικού αερίου. Επίσης στην δύλιση, παραγωγή, μεταφορά και αποθήκευση αργού πετρελαίου. Πηγή επίσης αποτελεί και η εξόρυξη άνθρακα.



- Απόβλητα από σπίτια και επιχειρήσεις: Μεθάνιο παράγεται σε χώρους που αποβάλλονται τα απόβλητα (υγειονομική χώροι ταφής) καθώς αποσυντίθενται, αλλά κατά τη διάρκεια επεξεργασίας λυμάτων. Εκπομπές CH<sub>4</sub>, έχουμε και στην επεξεργασία λυμάτων, είτε από οικίες, είτε από επιχειρήσεις. Επιπλέον, εκπομπές έχουμε στην κομποστοποίηση και την αναερόβια πέψη.



Εικόνα 4: Ετήσιες εκπομπές CH<sub>4</sub>, ανά μήνα έτους μαζί με θερμοκρασιακή ανωμαλία. [1998 – 2020] Πηγή: [methanlevels.org](http://methanlevels.org)



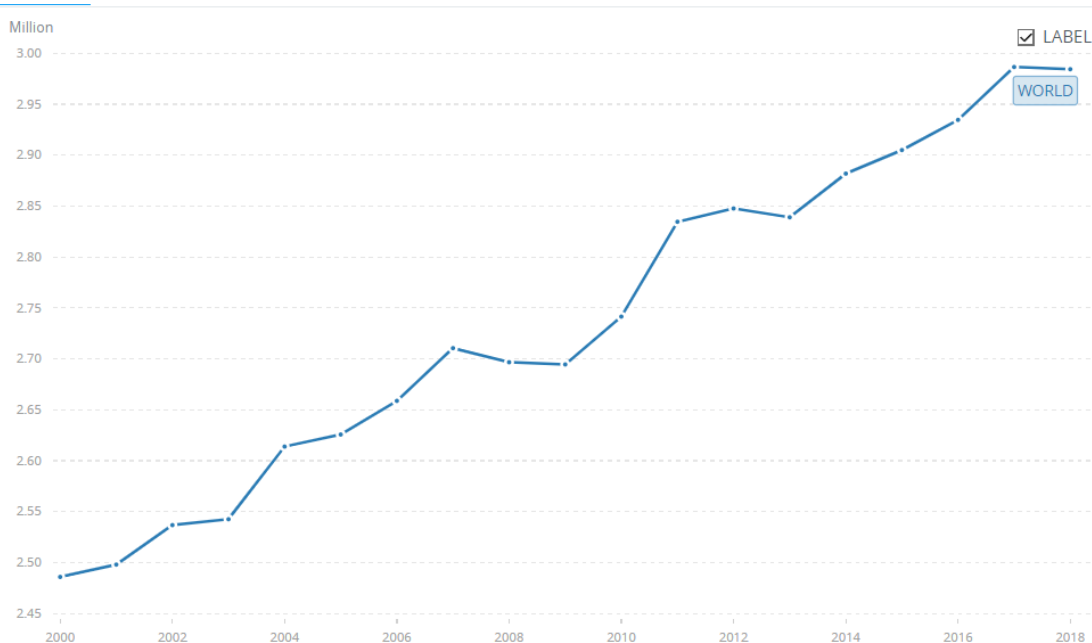
Εικόνα 5: Πηγές εκπομπών CH<sub>4</sub>. Πηγή: IEA, 2020

### 1.2.3 Εκπομπές οξειδίου του αζώτου (NO<sub>x</sub>):

Οι ανθρώπινες δραστηριότητες, όπως η γεωργία, καύση καυσίμων, η διαχείριση λυμάτων και οι βιομηχανικές κατεργασίες, αυξάνουν την ποσότητα των οξειδίων αζώτου στην ατμόσφαιρα. Τα οξείδια του αζώτου παραμένουν στην ατμόσφαιρα για 114 χρόνια, πριν αυτά καταστραφούν με χημικές αντιδράσεις. Σε παγκόσμια κλίμακα, πάνω από το 40% των εκπομπών NO<sub>x</sub>, προέρχονται από τον άνθρωπο. [11],[12]

- Γεωργία: Εκπομπή οξειδίου του αζώτου είναι αποτέλεσμα διαφόρων τρόπων που ο άνθρωπος θέλει να εκμεταλλευτεί τη γη, όπως η χρήση συνθετικών ή οργανικών λιπασμάτων και άλλων διαφορετικών ειδών καλλιέργεια γης, η διαχείριση της κοπριάς, και η καύση (γεωργικών) καταλοίπων.
- Καύση καυσίμων: Παραγωγή NO<sub>x</sub>, έχουμε και από την καύση καυσίμων. Η ποσότητα όμως αυτών, εξαρτάται από το καύσιμο, την τεχνολογία καύσης του καυσίμου, τη συντήρηση και τον τρόπο λειτουργίας.
- Βιομηχανία: Δημιουργία NO<sub>x</sub> ως υποπροϊόν κατά τη διαδικασία παραγωγής χημικών, όπως νιτρικό οξύ (χρησιμοποιείται για την παραγωγή συνθετικού λιπάσματος) και αδιπικού οξέος που χρησιμοποιείται για την παραγωγή ίνας, νάιλον και άλλα συνθετικά προϊόντα.
- Απόβλητα: Επιπρόσθετα, NO<sub>x</sub> έχουμε και κατά την επεξεργασία οικιακών λυμάτων, κατά τη διάρκεια της νιτροποίησης ή τις από νιτροποίησης του αζώτου, που συνήθως βρίσκεται στη μορφή ουρίας, αμμωνίας και πρωτεϊνών.

Οι εκπομπές του αζώτου μπορούν να εμφανιστούν, μέσω διαφόρων πηγών που έχουν σχέση με τον κύκλο του αζώτου και πιο συγκεκριμένα με τη φυσική κυκλοφορία του αζώτου στην ατμόσφαιρα και στους μικροοργανισμούς που ζουν σε έδαφος και νερό. Το άζωτο μπορεί να προσαρμοστεί σε διάφορες χημικές μορφές μέσω του κύκλου του αζώτου. Κυρίαρχη πηγή αποτελεί η εκπομπή αζώτου από βακτήρια που διασπών στο άζωτο σε γη και ωκεανούς. Τα NO<sub>x</sub> μειώνονται από την ατμόσφαιρα, όταν απορροφηθεί από συγκεκριμένους τύπους των βακτηρίων, ή να καταστραφεί από υπεριώδη ακτινοβολία, ή χημικές αντιδράσεις. [11]



Εικόνα 6: Εκπομπή οξειδίου του αζώτου (χιλιάδες μετρικοί τόνοι ισοδύναμου CO<sub>2</sub> [2000 – 2018], Πηγή: The World Bank, 2022

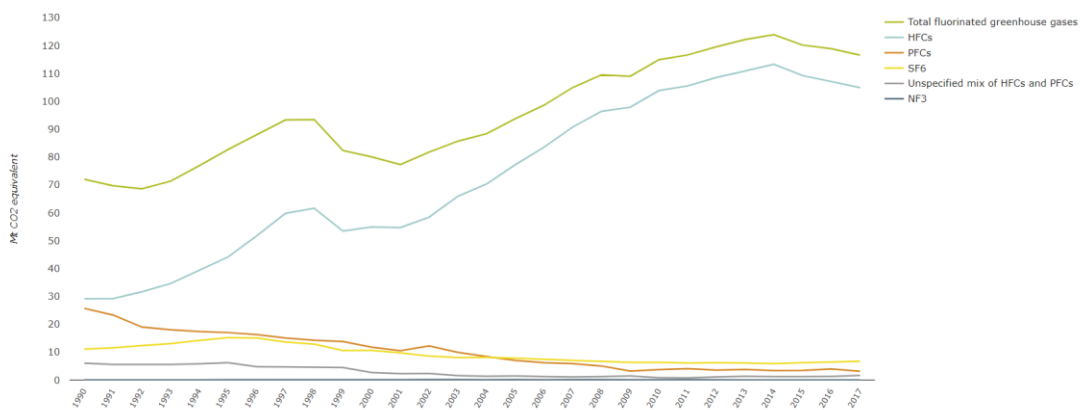
#### 1.2.4 Εκπομπές φθοριούχων αερίων:

Τα αέρια αυτά δεν έχουν καμία σχέση με τα άλλα του φαινομένου το θερμοκηπίου. Δεν υπάρχουν «φυσικές» πηγές οι οποίες τα παράγουν. Η μόνη πηγή που υπάρχει, έχει να κάνει αποκλειστικά με δραστηριότητες που κάνει ο άνθρωπος. Αποβάλλονται στην ατμόσφαιρα, όταν χρησιμοποιούνται ως υποκατάστατα ουσιών, που έχει ως επακόλουθο την καταστροφή του όζοντος (π.χ. ως ψυκτικά μέσα), όπως και άλλων διάφορων κατεργασιών/ εργασιών της βιομηχανίας, όπως η παραγωγή αλουμινίου ή ημιαγωγών. Τα αέρια αυτά, έχουν υψηλό δυναμικό υπερθέρμανσης του πλανήτη (GWP), σε σχέση με τα άλλα αέρια του θερμοκηπίου. Αυτό σημαίνει πως μικρές ποσότητες των αερίων αυτών, μπορούν να προκαλέσουν πολύ μεγάλα προβλήματα, συγκρατώντας περισσότερη θερμοκρασία στην ατμόσφαιρα της γης, αυξάνοντας τη θερμοκρασία σε παγκόσμιο επίπεδο. Έχουν μεγάλο χρόνο ζωής στην ατμόσφαιρα, αναμιγνύονται και μεταφέρονται σε όλο τον πλανήτη. Αφαιρούνται μόνο όταν καταστραφούν από τον ήλιο στο ανώτερο στρώμα τα ατμόσφαιρας. Σύμφωνα με τα παραπάνω, τα αέρια αυτά είναι τα πιο επικίνδυνα και μακροβιότερα αέρια που προκαλεί ο άνθρωπος. Υπάρχουν τέσσερις κατηγορίες αυτών: υδροφθοράνθρακες, υπερφθοράνθρακες, εξαφθοριούχο θείο και τριφθοριούχο άζωτο.

- Υποκατάστατα ουσιών: Οι υδροφθοράνθρακες, χρησιμοποιούνται ως ψυκτικά μέσα, προωθητικά αεροζόλ, ως διαλύτες για επιβραδυντικά φωτιάς. Η κυριότερη πηγή εκπομπής είναι από τα ψυκτικά υγρά, που χρησιμοποιούνται από σπίτια και οχήματα. Δημιουργήθηκαν για να αντικαταστήσουν τους χλωροφθοράνθρακες και τους υδροχλωροφθοράνθρακες, επειδή δε καταστρέφουν το στρώμα του στρατοφαιρικού όζοντος. Τα δύο τελευταία καταργούνται με τον χρόνο, λόγω της σύμβασης του Πρωτοκόλλου του Μόντρεαλ. Η υδροφθορολεφίνη είναι ένα συστατικό που έχει ως σκοπό να αντικαταστήσει τους υδροφθοράνθρακες, γιατί έχει χαρακτηριστεί ως αέριο

με λιγότερο χρόνο ζωής, και μικρό δυναμικό υπερθέρμανσης (GWP). Ακόμα χρησιμοποιούνται σε μικρές εφαρμογές (π.χ. ψυκτικά υγρά, προθητικά αεροζόλ κλπ.).

- Βιομηχανία: Οι υπερφθοράνθρακες χρησιμοποιούνται ως υποκατάστατο της παραγωγής αλουμινίου και χρήση αυτών σε ημιαγωγούς. Έχουν μεγάλο χρόνο ζωής στην ατμόσφαιρα (10000 και μεγάλο GWP). Το εξαφθοριούχο θείο χρησιμοποιείται για την επεξεργασία μαγνησίου και κατασκευή ημιαγωγών, καθώς και σε αέριο ιχνηθέτη για την ανίχνευση διαρροών.
- Μεταφορά και διανομή ηλεκτρισμού: Το εξαφθοριούχο θείο χρησιμοποιείται ως μονωτικό αέριο σε εξοπλισμό μετάδοσης, χωρίς να παραλείπεται και η περίπτωση των διακοπών. Το εξαφθοριούχο θείο έχει ένα GWP ίσο με 22800, κατατάσσοντας το ως το πιο ισχυρό αέριο του θερμοκηπίου σύμφωνα με τον IPCC. [11], [12]



Εικόνα 7: Διάγραμμα εκπομπής φθοριούχων αερίων του θερμοκηπίου [1990 – 2017], Πηγή: European Environment Agency (EEA), 2019

Οι εκπομπές αντιπροσωπεύονται ως ισοδύναμο CO<sub>2</sub> εκατομμυρίων τόνων (Mt), χρησιμοποιώντας τις τιμές του δυναμικού υπερθέρμανσης (GWP) σύμφωνα με τον IPCC.

### 1.3 Εκπομπές καυσαερίων από την ναυτιλία

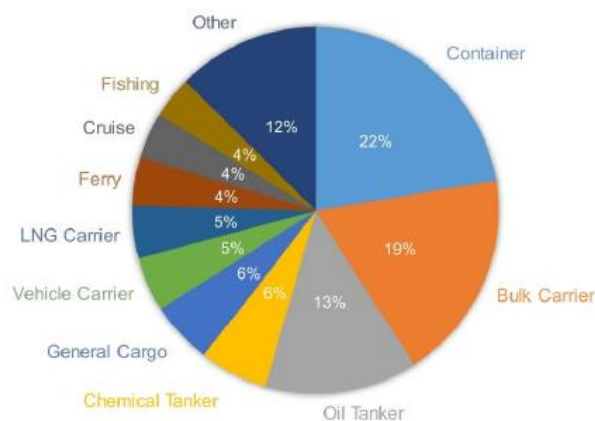
Η ναυτιλία αποτελεί σημαντικό κλάδο για την ομαλότητα στην παγκόσμια οικονομία και στον εφοδιασμό. Αποτελεί το οικονομικότερο μέσο σχετικά με την μεταφορά μεγάλης ποσότητας χύδην φορτίου, για μακρινές αποστάσεις, από λιμάνι σε λιμάνι, συγκριτικά με την οδική ή τη σιδηροδρομική μεταφορά φορτίου. Με την βοήθεια των πάνω από 62.000 πλοίων και συνολική χωρητικότητα σε DWT να ξεπερνά τους 2 δις τόνους [13], πραγματοποιείται η μεταφορά άνω του 80% του παγκόσμιου εμπορείου σε διάφορα προϊόντα, όπως : τρόφιμα, ορυκτά καύσιμα, χημικά κ.λπ. Το θαλάσσιο εμπόριο και την ανάπτυξη αυτού μέχρι σήμερα, αποτελεί θεμελιώδη

μέθοδο μεταφοράς αγαθών για την ευμάρεια, εκπληρώνοντας κοινωνικό – οικονομικές ανάγκες και τη συνοχή αυτών.

Εξαιτίας της μεγάλης κλίμακας του ναυτιλιακού κλάδου, συγκριτικά με άλλους τρόπους μεταφοράς φορτίων, οι εκπομπές των πλοίων σε περιοχές λιμένων, παράκτιες περιοχές και πιο σημαντικά στην υγεία του ανθρώπου, σχετικά με την ποιότητα του αέρα, παραμένουν σε ανησυχητικά επίπεδα. Συνεπώς και η ναυτιλιακή βιομηχανία συμβάλλει αρνητικά στο παγκόσμιο φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής. Σύμφωνα με την τέταρτη μελέτη του IMO για τα αέρια του θερμοκηπίου [15], αποτελεί φιλοδοξία η μείωση των καυσαερίων άνθρακα κατά 40% μέχρι το 2030, και 50% μέχρι το 2050, έχοντας ως σημείο αναφοράς τις εκπομπές του 2008. Αναφορικά με την αύξηση των εκπομπών, υπήρξε αύξηση κατά 9,6% στη συμβολή των αερίων του θερμοκηπίου μέσω των πλοίων (από 977 εκ τόνους 2012, σε 1.076 εκ τόνους το 2018). Το μερίδιο ευθύνης της ναυτιλίας στην παραγωγή εκπομπών αυξήθηκε από 2,76% σε 2,89% (από το 2012 έως το 2018). Η αύξηση του διεθνούς εμπορίου μέσω θάλασσας αποτελεί και τον κύριο παράγοντα για την αύξηση του μεριδίου από την μεριά της ναυτιλιακής βιομηχανίας.

Year	Global anthropogenic CO <sub>2</sub> emissions	Total shipping CO <sub>2</sub>	Total shipping as a percentage of global	Voyage-based International shipping CO <sub>2</sub>	Voyage-based International shipping as a percentage of global	Vessel-based International shipping CO <sub>2</sub>	Vessel-based International shipping as a percentage of global
2012	34,793	962	2.76%	701	2.01%	848	2.44%
2013	34,959	957	2.74%	684	1.96%	837	2.39%
2014	35,225	964	2.74%	681	1.93%	846	2.37%
2015	35,239	991	2.81%	700	1.99%	859	2.44%
2016	35,380	1,026	2.90%	727	2.05%	894	2.53%
2017	35,810	1,064	2.97%	746	2.08%	929	2.59%
2018	36,573	1,056	2.89%	740	2.02%	919	2.51%

Εικόνα 8: Συνολική καταμέτρηση εκπομπών από την ναυτιλία σε διεθνές επίπεδο (mil tones), Πηγή: IMO REDUCTION OF GHG EMISSIONS FROM SHIPS Fourth IMO GHG Study: 2020



Εικόνα 9: Ποσοστό μεγαλύτερων εκπομπών CO<sub>2</sub> ανά κατηγορία πλοίου, Πηγή: The Impact of Alternative Fuels on Ship Engine Emissions and After treatment Systems: A Review, 2022

## Ενότητα 2: Διεθνείς Συμβάσεις για την εκπομπή αερίων

### 2.1 Η Σύμβαση – Πλαίσιο για την κλιματική αλλαγή (UNFCCC)

Η σύμβαση ξεκίνησε να δέχεται χώρες – μέλη, οι οποίες θα ήθελαν να ενταχθούν, το 1992, στην συνδιάσκεψη του Ρίο. Δύο χρόνια αργότερα τέθηκε σε ισχύ. Μέχρι το 2015, είχαν υπογράψει 196 μέλη, μετατρέποντας την σύμβαση πλαίσιο, σε μία από τις πιο αποδεκτές περιβαλλοντικές συμβάσεις.

Η UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change – Σύμβαση Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών) είχε ως σκοπό, να θεσμοθετήσει κάποιες αρχές (ή έννοιες) για να γίνει περισσότερο κατανοητός, ο σκοπός της σύμβασης αυτής καθ' αυτής. Κάποια από αυτά έχουν να κάνουν με την βιώσιμη ανάπτυξη, την πρόληψη, την αρχή ανάληψης ευθύνης (αυτός που ρυπαίνει, πληρώνει), οι κοινές και διαφοροποιημένες ευθύνες, όπως και την προσθήκη μέτρων που έχουν ως σκοπό τον μετριασμό των αερίων και την επιβράδυνση της κλιματικής αλλαγής. Η σύμβαση δεν είχε τη μορφή υποχρεωτικού χαρακτήρα, επομένως και όλα τα παραπάνω δεν είχαν χρονοδιάγραμμα, χωρίς αυστηρούς στόχους και μηχανισμούς επιβολής κυρώσεων ή εποπτείας. Αυτό οδήγησε λίγα χρόνια μετά στη σύμβαση του Κιότο.

Η σύμβαση χωρίζει τα κράτη σε διαφορετικές κατηγορίες, που έχει ως σκοπό την διαφοροποίηση των υποχρεώσεων κάθε χώρας.

#### 2.1.1 Χώρες Παραρτήματος I

Περιλαμβάνει τις ανεπτυγμένες χώρες, αυτές που έχουν ήδη βιομηχανίες και είναι μέλη του ΟΟΣΑ (Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης), όσο και χώρες με μεταβαλλόμενες οικονομίες για εκείνο το χρονικό διάστημα (EIT Economy In Transition). Επίσης περιλαμβάνει τα βαλκανικά κράτη, τη Ρωσία, χώρες της Βαλτικής, όπως και την κεντρική Ευρώπη. Σκοπός των χωρών του παραρτήματος I μέχρι το 2000, ήταν να γυρίσουν στα επίπεδα εκπομπών του 1990. Οι χώρες με μεταβαλλόμενη οικονομία είχαν κάποια χρονικά περιθώρια για την επίτευξη του στόχου. (Αυστραλία, Βέλγιο, Ελλάδα, Εσθονία, Γαλλία, Γερμανία κ.α.)

#### 2.1.2 Χώρες Παραρτήματος II

Οι χώρες αυτές είναι οι ίδιες με του Παραρτήματος I, εξαιρουμένων αυτών που η οικονομία τους είναι σε μετάβαση και δεν ανήκουν στον ΟΟΣΑ. Σκοπός των χωρών είναι να προσφέρουν οικονομική βοήθεια στις αναπτυσσόμενες χώρες, βοηθώντας και αυτές να αντιμετωπίσουν την κλιματική αλλαγή. Επίσης οι χώρες του Παραρτήματος II, μπορούν να προωθήσουν πράσινες τεχνολογίες και στις EIT και στις αναπτυσσόμενες. (Ιταλία, Ιαπωνία, Νορβηγία, Καναδάς, Δανία κ.α.)

#### 2.1.3 Χώρες Παραρτήματος III

Οι χώρες οι οποίες δεν ανήκουν στο παράρτημα I. Σε αυτές συγκαταλέγονται οι χώρες υπό ανάπτυξη. Υποκατηγορίες των χωρών του παραρτήματος III, είναι ήδη οι χώρες που βιώνουν μεμονωμένα περιστατικά περιβαλλοντικών περιορισμών λόγω της τοποθεσίας τους. Αυτές μπορεί να είναι χώρες με ξηρασία, ή αν η οικονομία τους βασίζεται στην εξόρυξη ορυκτού καυσίμου. Οι τελευταίες είναι και εκείνες που θα δεχόντουσαν πλήγμα στην οικονομία, λόγω

των μέτρων περιορισμού. Η σύμβαση προνοεί για τις οικονομίες των χωρών αυτών και για την διασφάλιση των πιο ευάλωτων, προωθεί επενδύσεις, ασφάλεια και τεχνολογία. (π.χ. Ινδονησία, Μεξικό, Νεπάλ, Ταϊλάνδη, Δημοκρατία του Κονγκό κ.α.)

Ο λόγος για τον οποίο δεν θεσμοθετήθηκαν κανόνες που έπρεπε να ακολουθηθούν σε κάποιο χρονικό πλαίσιο από τις αναπτυσσόμενες χώρες, αποτελεί πως εκείνη τη χρονική περίοδο, τα κράτη αυτά δεν είχαν συμβάλει σημαντικά ως προς το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Πρωταρχικό μέλημα για τις χώρες αυτές, ήταν η εκβιομηχάνιση και η καταπολέμηση της φτώχειας, η ανάπτυξη της κοινωνίας και οικονομίας κ.α. [16].

## 2.2 Πρωτόκολλο του Κιότο

Την ίδια χρονιά που τέθηκε σε ισχύ η Σύμβαση – Πλαίσιο, κατανοήθηκε πως θα ήταν δύσκολο να επιτευχθούν οι στόχοι. Γι' αυτό στις 12 Δεκεμβρίου του 1997, υιοθετήθηκε το Πρωτόκολλο του Κιότο, το οποίο τέθηκε σε ισχύ στις 16 Φεβρουαρίου του 2005. Σήμερα στη σύμβαση βρίσκονται 192 μέλη. Το πρωτόκολλο του Κιότο έχει ως βάση την Συμφωνία – Πλαίσιο, θέτοντας στόχους, χρονικά πλαίσια και δεσμεύσεις, ώστε να υλοποιηθεί πρακτικά η Σύμβαση – Πλαίσιο. Εν ολίγοις, δεσμεύει βιομηχανικές χώρες και χώρες με μεταβατικές οικονομίες να περιορίσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου σύμφωνα με τους συμφωνηθέντες επιμέρους στόχους. Η ίδια η Σύμβαση ζητά μόνο από τις χώρες, να υιοθετήσουν πολιτικές και μέτρα, τα οποία θα βοηθήσουν στον μετριασμό των εκπομπών, όπως και να υποβάλλουν εκθέσεις, σε διαφορετικές χρονικές περιόδους. Δεσμεύει περισσότερο τις ανεπτυγμένες χώρες, και τις επιβαρύνει περισσότερο με την αρχή της «κοινής αλλά διαφοροποιημένης ευθύνης», καθιστώντας τις χώρες αυτές στον βαθμό που τους αναλογεί, υπεύθυνες αναγνωρίζει και τους καταλογίζει ευθύνες σε μεγάλο βαθμό για τα σημερινά επίπεδα εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα.

Στο Παράρτημα Β, το Πρωτόκολλο θέτει δεσμευτικούς στόχους μείωσης των εκπομπών, σε 37 βιομηχανικές και με μεταβατική οικονομία χώρες, και για την Ευρωπαϊκή Ένωση. Συνολικά οι στόχοι, ανέρχονται σε μέση μείωση εκπομπών κατά 5%, συγκριτικά με τα επίπεδα του 1990, κατά την πρώτη πενταετία, 2008 – 2012 (πρώτη περίοδος υποχρεώσεων). [16], [17].

Χώρες Παραρτήματος Β: Αυστραλία, Αυστρία, Βέλγιο, Βουλγαρία\*, Καναδάς, Κροατία\*, Τσεχία\*, Δανία, Εσθονία\*, Ευρωπαϊκή Κοινότητα, Φιλανδία, Γαλλία, Γερμανία, Ελλάδα, Ουγγαρία\*, Ισλανδία, Ιρλανδία, Ιταλία, Ιαπωνία, Λετονία, Λίχτενσταϊν, Λιθουανία\*, Λουξεμβούργο, Μονακό, Κάτω Χώρες, Νέα Ζηλανδία, Νορβηγία, Πολωνία\*, Πορτογαλία, Ρουμανία\*, Ρωσική Ομοσπονδία\*, Σλοβακία\*, Σλοβενία\*, Ισπανία, Σουηδία, Ελβετία, Ουκρανία\*, Ηνωμένο Βασίλειο της Μεγάλης Βρετανίας και Βόρειας Ιρλανδίας, Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής.

Με \*, οι χώρες αυτές, οι οποίες βρίσκονται εν μέσω διαδικασία μετάβασης, σε οικονομία της αγοράς [18].

Τα αέρια για τα οποία κάνει λόγο το Πρωτόκολλο είναι:

- Διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>)
- Μεθάνιο (CH<sub>4</sub>)
- Υποξείδιο του αζώτου (NO<sub>2</sub>)
- Υδροφθοράνθρακες (HFC<sub>s</sub>)
- Υπερφθοράνθρακες (PFC<sub>s</sub>)
- Εξαφθοριούχο θείο (SF<sub>6</sub>)

Το διοξείδιο, το μεθάνιο και το υποξείδιο αζώτου εκπέμπονται από την φύση, αλλά η ποσότητα αυτών αυξήθηκε, ύστερα την εκβιομηχάνιση της κοινωνίας για λόγους ανάπτυξης, οικονομίας. Οι υδροφθοράνθρακες, υπερφθοράνθρακες και το εξαφθοριούχο θείο, αποτελούν εκπομπές που προέρχονται από τον ανθρώπινο παράγοντα, δηλαδή ανθρώπινες δραστηριότητες. Όπως αναφέραμε, οι υπερφθοράνθρακες και οι υδροφθοράνθρακες αντικαθιστούν τους χλωροφθοράνθρακες, επειδή το Πρωτόκολλο του Μόντεραλ, έθεσε την απαγόρευση τους. Το εξαφθοριούχο θείο, βοηθά βιομηχανία και στον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό. [16]

Αξίζει να σημειωθεί, πως το Πρωτόκολλο του Κιότο περιέχει υποχρεωτικούς – δεσμευτικούς όρους, για τις χώρες που ανήκουν στο Παράρτημα Ι, και πως αυτό θα οδηγήσει σε καινοτόμους μηχανισμούς, οι οποίοι θα βοηθήσουν στην επίτευξη των στόχων. Στο Annex B του Πρωτοκόλλου αναφέρονται οι στόχοι επί τοις εκατό, για 38 χώρες (οι οποίες είναι ανεπτυγμένες) αλλά και γενικότερα για αυτές που είναι στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Οι στόχοι έπρεπε να επιτευχθούν κατά την πρώτη φάση δέσμευσης, δηλαδή το 2008 – 2012, συγκριτικά με τις εκπομπές που υπήρχαν το 1990. Αν και ο παγκόσμιος μέσος όρος για την μείωση των αερίων ήταν στο 5,2%, η κάθε χώρα είχε διαφορετικό, διότι δεν έχουν όλες οι χώρες το ίδιο επίπεδο ανάπτυξης και δεν εκπέμπουν όλες το ίδιο. Διάφορα ποσοστά: Η Ευρωπαϊκή Ένωση 8%, Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής 7%, Καναδάς, Ουγγαρία, Ιαπωνία στο 6% (μείωση). Στην Ισλανδία και στην Αυστραλία, επιτρέπεται να αυξήσουν το ποσοστό κατά 8% και 10% αντίστοιχα. [16]

### 2.2.1 Τροποποίηση της Ντόχα

Στην Ντόχα του Κατάρ, στις 8 Δεκεμβρίου του 2012, τα μέλη με την απόφαση (1/CMP.8) και σύμφωνα με τα άρθρα 20 και 21 του Πρωτοκόλλου του Κιότο, εγκρίθηκε τροποποίηση, για τη δεύτερη περίοδο ανάληψης υποχρεώσεων η οποία ξεκίνησε το 2013 και διήρκεσε μέχρι το 2020. Σύμφωνα με το άρθρο 21, παράγραφος 7, και άρθρο 20, παράγραφος 4, η τροποποίηση υπόκειται στην αποδοχή των μελών του πρωτοκόλλου. Μέχρι τις 28 Οκτωβρίου του 2020, 147 μέλη κατέθεσαν την αποδοχή τους. Αφού η αποδοχή ήταν μεγαλύτερη από τα 3/4 των μελών (144 ελάχιστο), η τροποποίηση τέθηκε σε ισχύ στις 31 Δεκεμβρίου του 2020.

Η τροπολογία περιέχει:

- Νέες δεσμεύσεις για τα μέλη του παραρτήματος Ι του Πρωτοκόλλου του Κιότο, τα οποία συμφώνησαν να αναλάβουν δεσμεύσεις κατά τη δεύτερη περίοδο ανάληψης υποχρεώσεων
- Αναθεωρημένη λίστα αερίων θερμοκηπίου, που θα πρέπει να μελετηθούν και να αναφερθούν
- Διάφορες άλλες αποφάσεις, που έπρεπε να επικαιροποιηθούν

Στην πρώτη περίοδο ζητήθηκε μείωση εκπομπών, κατά 5% λιγότερο από τα επίπεδα του 1990. Για την δεύτερη περίοδο ζητήθηκε μείωση 18% με τα επίπεδα του 1990. Σημαντικό στοιχείο



στο Πρωτόκολλο του Κιότο, αποτελεί η δημιουργία ευέλικτων μηχανισμών αγοράς, οι οποίοι βασίζονται στο εμπόριο αδειών για τις εκπομπές. Σύμφωνα με το πρωτόκολλο, οι χώρες – μέλη πρέπει να επιτύχουν τους στόχους που θέτει η τροποποίηση της Ντόχα, μέσω εθνικής νομοθεσίας. Ωστόσο και το πρωτόκολλο, προσφέρει στα μέλη πρόσθετα μέσα, για την επίτευξη των στόχων μέσω τριών μηχανισμών που βασίζονται στην αγορά [17]:

- **Διεθνής εμπορία εκπομπών (IET):** Σύμφωνα με το άρθρο 17 του Πρωτοκόλλου του Κιότο, οι χώρες που υπάγονται σε δεσμεύσεις περί εκπομπών αερίων, μπορούν να αποκτήσουν μονάδες εκπομπών (emission units), από άλλες χώρες, οι οποίες και αυτές είναι δεσμευμένες από το πρωτόκολλο. Πρακτικά, χώρες που διαθέτουν μονάδες εκπομπών προς εξοικονόμηση, δηλαδή έχουν περιθώριο περισσότερων εκπομπών, αλλά δε το κάνουν, αυτές οι μονάδες πωλούνται σε άλλες χώρες που υπερβαίνουν τους στόχους τους. Υπήρξε η ανησυχία πως ενδεχομένως, κάποιες χώρες θα εκμεταλλεύονταν το δικαίωμα πώλησης των μονάδων αυτών, με αποτέλεσμα να αδυνατούν την επίτευξη των στόχων τους. Κάθε χώρα διατηρεί ένα απόθεμα ασφαλείας από ERU, CER, AAU, ή και RMU στο εθνικό της μητρώο. Το IET μέσω του πρωτοκόλλου, ώθησε στη δημιουργία του EU – ETS (Emission Trading Scheme της ΕΕ). [19]

Οι επιτρεπόμενες εκπομπές (από τα μέλη και τους στόχους του Παραρτήματος Β) χωρίζονται σε εκχωρημένες μονάδες ποσού (assigned amount units). Ως RMU (Removal Unit) ορίζεται η μονάδα απομάκρυνσης, βάσει δραστηριοτήτων που διενεργούνται μέσω εκμετάλλευσης της γης. Το ERU (Emission Reduction Unit), ορίζεται η μονάδα μείωσης εκπομπών, που προέρχεται από ένα υλοποιημένο κοινό έργο. Το CER (Certified Emission Reduction), αποτελεί την πιστοποιημένη μείωση εκπομπών, που προέρχεται από την δραστηριότητα έργου, όπου ο μηχανισμός του προάγει την καθαρή ανάπτυξη.

- **Κοινή Εφαρμογή (Join Implementation – JI):** Σύμφωνα με το άρθρο 6 του πρωτοκόλλου, μέσω του μηχανισμού JI, μια χώρα που είναι δεσμευμένη σύμφωνα με το πρωτόκολλο, για τη μείωση ή τον περιορισμό εκπομπών, μπορεί να λάβει μέρος σε ένα έργο (μείωσης εκπομπών ή αφαίρεσης εκπομπών) σε οποιαδήποτε άλλη χώρα, η οποία είναι και αυτή δεσμευμένη για τη μείωση των ρύπων, μετρώντας τις προκύπτουσες μονάδες, προς την εκπλήρωση των στόχων του πρωτοκόλλου. Τα έργα αυτά, κερδίζουν μονάδες μείωσης εκπομπών (ERU – Emission Reduction Units), όπου μία μονάδα ισοδυναμεί σε έναν τόνο CO<sub>2</sub>. Οι μετρήσεις (δηλαδή η μείωση των εκπομπών μέσω του έργου) πρέπει να είναι αληθινές, μετρήσιμες, επιβεβαιωμένες, και επιπλέον, θα πρέπει να υπολογιστούν οι εκπομπές εκείνες που θα υπήρχαν, αν δεν είχε πραγματοποιηθεί το έργο. [19]
- **Μηχανισμός Καθαρής Ανάπτυξης (CMD – Clean Development Mechanism):** Σύμφωνα με το άρθρο 12 του πρωτοκόλλου, ο μηχανισμός αυτός, επιτρέπει τη μείωση εκπομπών (ή αφαίρεση εκπομπών) μέσω εφαρμογών σε αναπτυσσόμενες χώρες, για να συλλεχθούν οι πιστοποιημένες πιστώσεις μείωσης εκπομπών (CER – Emission Reduction Credits), όπου κάθε μια πιστωτική μονάδα, ισοδυναμεί με ένα τόνο CO<sub>2</sub>. Πρακτικά, οι βιομηχανικές (και ανεπτυγμένες) χώρες, επενδύουν και δημιουργούν τέτοιους μηχανισμούς, ώστε να βοηθήσουν τις αναπτυσσόμενες χώρες να υλοποιήσουν τους στόχους τους. Αυτές οι πιστωτικές μονάδες, μπορούν να ανταλλαχθούν, να πουληθούν, ή να χρησιμοποιηθούν από τις ανεπτυγμένες και βιομηχανικές χώρες, ως

μέσο εκπλήρωσης και των δικών τους υποχρεώσεων. Τα έργα αυτά πρέπει να πληρούν αυστηρές προϋποθέσεις, ώστε να διασφαλίζεται πως οι εκπομπές που μελετώνται, να είναι μετρήσιμες, πραγματικές και επαληθεύσιμες. Ο μηχανισμός αυτός, εποπτεύεται από το εκτελεστικό συμβούλιο του CMD. [19]

### 2.3 Συμφωνία του Παρισίου

Η κλιματική αλλαγή αποτελεί έναν παγκόσμιο κίνδυνο, ο οποίος δεν κάνει διακρίσεις μεταξύ οικονομιών και πολιτισμών. Αποτελεί ένα πραγματικό πρόβλημα, το οποίο απαιτεί συνεργασία και συντεταγμένες λύσεις, διαφόρων επιπέδων. Για την αποφυγή αρνητικών αποτελεσμάτων αυτής, οι ηγέτες των κρατών στη διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή (COP 21) στις 12 Δεκεμβρίου του 2015, κατέληξαν σε μια συμφωνία ορόσημο, τη Συμφωνία του Παρισίου. Η συμφωνία θέτει μακροπρόθεσμους στόχους για την καθοδήγηση όλων των εθνών:

- Σημαντική μείωση εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου, για να περιορίσουμε την παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας κατά 2°C, ενώ γίνονται παράλληλες προσπάθειες, να περιοριστεί η αύξηση στους 1,5°C.
- Έλεγχος των κρατών κάθε πέντε χρόνια, για το εάν εκπληρώνουν τις δεσμεύσεις τους.
- Παροχή οικονομικών πόρων σε αναπτυσσόμενες χώρες, ώστε να μετριαστούν οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

Η συμφωνία του Παρισίου αποτελεί μια νομικά δεσμευτική διεθνή συνθήκη. Τέθηκε σε ισχύ στις 4 Νοεμβρίου του 2016. Σήμερα, έχουν δεσμευτεί 193 μέλη (192 χώρες και η Ευρωπαϊκή Ένωση) και έχουν εισέλθει σε αυτή. Η συμφωνία περιέχει δεσμεύσεις από όλες τις χώρες, για μείωση των εκπομπών τους και τη συνεργασία αυτών, για την καταπολέμηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Καλεί τα κράτη που είναι στη συμφωνία με την πάροδο του χρόνου, να αυξήσουν τις δεσμεύσεις τους. Παρέχει βοήθημα, για το πως οι ανεπτυγμένες χώρες θα βοηθήσουν τις αναπτυσσόμενες. Η συμφωνία συμπεριλαμβάνει επίσης, ένα βιώσιμο πλαίσιο, το οποίο παραθέτει συντεταγμένες οδηγίες για τις επόμενες γενιές.

Η συμφωνία βασίζεται σε ένα πενταετή κύκλο, ο οποίος με την πάροδο του χρόνου, γίνεται περισσότερο φιλόδοξος από άποψη δράσεων για την κλιματική αλλαγή. Στο τέλος κάθε κύκλου, αναμένεται από κάθε χώρα, η υποβολή ενός επικαιροποιημένου σχεδίου δράσης για το κλίμα, γνωστό και ως Εθνική Καθορισμένη Προσφορά (NDC – Nationally Determined Contribution). Μέσα από αυτό το σχέδιο, η κάθε χώρα καταγράφει τις κινήσεις της, σχετικά με τη μείωση των αερίων του θερμοκηπίου. Για καλύτερη πλαισίωση των μακροπρόθεσμων στόχων, η Συμφωνία του Παρισίου, καλεί τις χώρες να διατυπώσουν και να υποβάλουν μακροπρόθεσμες στρατηγικές, μη υποχρεωτικού χαρακτήρα. [6]

## Ενότητα 3: Μέτρα ενεργειακής απόδοσης

Στην 62<sup>η</sup> συνέλευση της Επιτροπής Προστασίας Θαλάσσιου Περιβάλλοντος (MEPC62), η οποία διήρκησε από τις 11 έως 15 Ιουλίου, κεντρικό της θέμα ήταν το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Η επιτροπή, ενέκρινε τις αναθεωρήσεις του παραρτήματος VI της MARPOL, εισάγοντας έτσι τον δείκτη σχεδιασμού ενεργειακής απόδοσης (EEDI), και το σχέδιο διαχείρισης ενεργειακής απόδοσης πλοίου (SEEMP). Ο δείκτης EEDI έγινε υποχρεωτικός για τα νέα πλοία, και ο SEEMP για όλα τα πλοία, σύμφωνα με την έγκριση των τροποποιήσεων του παραρτήματος VI (ψήφισμα MEPC,203,62). [20]

### 3.1 Δείκτης Σχεδιασμού Ενεργειακής Απόδοσης (Energy Efficiency Design Index – EEDI)

Ο δείκτης αποτελεί το πιο σημαντικό τεχνικό μέτρο, με σκοπό να προωθήσει τη χρήση ενεργειακά αποδοτικότερου εξοπλισμού και μηχανών, στα νεότευκτα πλοία άνω των 400GT. Ο κανονισμός αυτός, απαιτεί να υπάρχει ένα ελάχιστο όριο στο επίπεδο της ενεργειακής απόδοσης ανά μίλι χωρητικότητας (π.χ. τονομίλι), όπου αυτό εξαρτάται από το είδος του πλοίου, το μέγεθος του κλπ. Ο κανονισμός τέθηκε σε υποχρεωτική εφαρμογή στις 1 Ιανουαρίου του 2013, ύστερα από δύο χρόνια, μέχρι δηλαδή να ομαλοποιηθεί και ο τρόπος κατασκευής των πλοίων στα ναυπηγεία (φάση 0). Από την ημερομηνία αυτή, θα πρέπει τα πλοία να είναι σύμφωνα, με τον ελάχιστο δείκτη σχεδιασμού ενεργειακής απόδοσης. Κάθε πέντε χρόνια, ο κανονισμός θα γίνεται πιο αυστηρός, δηλαδή θα αλλάζει το ελάχιστο επίπεδο του δείκτη EEDI. Με τον τρόπο αυτό, τονώνεται η καινοτομία και η τεχνική ανάπτυξη όλων των μερών εκείνων, που βοηθούν ή και επηρεάζουν την καύση του καυσίμου σε ένα πλοίο. Ο δείκτης αποτελεί έναν δεσμευτικό ως προς την απόδοση, μηχανισμό. Δίνει τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί οποιαδήποτε τεχνολογία. Αυτό σημαίνει πως σχεδιαστές και κατασκευαστές, μπορούν να επιλέξουν από τον πιο φθηνό, μέχρι τον πιο ακριβό μηχανισμό, αρκεί να υπάρχει συμμόρφωση με τον κανονισμό. Ο δείκτης προσδιορίζει έναν συγκεκριμένο αριθμό, για ένα συγκεκριμένο σχέδιο πλοίου, όπου εκφράζεται σε γραμμάρια διοξειδίου το άνθρακα ανά μίλι χωρητικότητας (όσο πιο μικρό τόσο πιο αποδοτικός ο σχεδιασμός του πλοίου) και υπολογίζεται από έναν τύπο, όπου λαμβάνει υπόψιν τις τεχνικές παραμέτρους σχεδίασης του πλοίου.

Τα πλοία που εφαρμόζεται ο κανονισμός είναι: χύδην φορτίου, δεξαμενόπλοια, μεταφοράς αερίου, μεταφοράς LNG, E/K, γενικού φορτίου, φορτηγά πλοία – ψυγεία, Ro – Ro (μεταφοράς αμαξιών), επιβατηγά Ro – Ro, και κρουαζιερόπλοια με συμβατική πρόωση (κάποια μήκαν αργότερα του κανονισμού). [21]

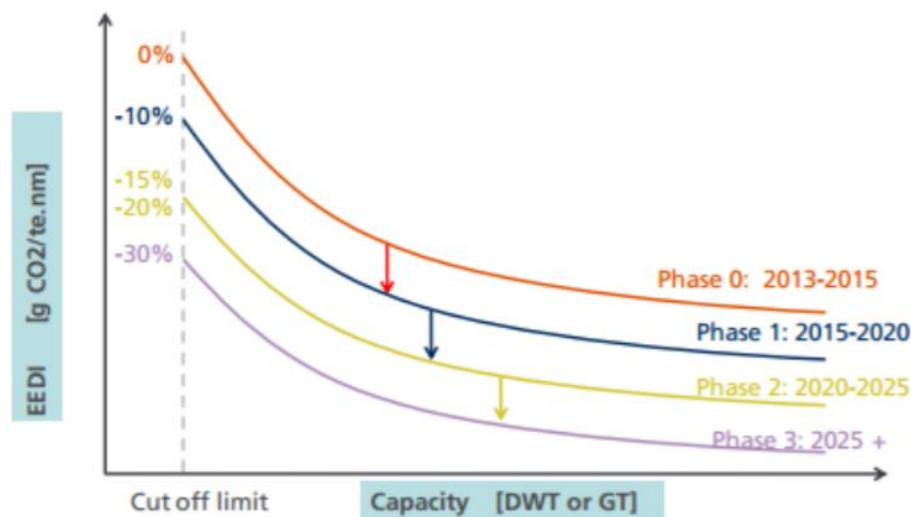
#### 3.1.1 Επιτευχθείς (attained) δείκτης EEDI:

- Ο δείκτης αυτός πρέπει να υπολογίζεται για κάθε νέο πλοίο, κάθε νέο πλοίο όταν υφίσταται μεγάλη μετατροπή σε αυτό, ή υπάρχοντα πλοία στα οποία αν εφαρμοστούν πολλές αλλαγές, η διοίκηση μπορεί να το θεωρήσει νέο πλοίο
- Ο δείκτης, δεν ισχύει για όλα τα πλοία (π.χ. αλιευτικά, δεν είναι υπόχρεα)
- Υπολογίζεται σύμφωνα με σχετικές οδηγίες του IMO
- Συνοδεύεται από το τεχνικό φάκελο του EEDI (technical file), ο οποίος πρέπει να φέρει πληροφορίες της διαδικασίας υπολογισμού του
- Πρέπει να επαληθεύεται από τη Διοίκηση ή κάποιον εξουσιοδοτημένο οργανισμό

### 3.1.2 Απαιτούμενος (required) δείκτης EEDI:

Ο απαιτούμενος δείκτης είναι το ρυθμιστικό όριο για τον δείκτη, όπου ο υπολογισμός του περιλαμβάνει «γραμμές αναφοράς» και «συντελεστές μείωσης»:

- Ως γραμμή αναφοράς: μια αρχή αναφοράς EEDI για κάθε τύπο πλοίου, (λαμβάνοντας υπόψιν και το μέγεθος του πλοίου εννοείται ένα επίπεδο αναφοράς EEDI για κάθε τύπο πλοίου. Ο υπολογισμός του απαιτούμενου δείκτη λαμβάνει υπόψιν το μέγεθος του πλοίου)
- Συντελεστής μείωσης: Αντιπροσωπεύει το ποσοστό μείωσης του δείκτη EEDI σε σχέση με τη γραμμή αναφοράς κάθε πλοίου
- Εξαιρέσεις: Μικρότερα σε μέγεθος πλοία, εξαιρούνται από το να έχουν έναν απαιτούμενο δείκτη, για τεχνικούς λόγους
- Φάσεις: Ο δείκτης θα εφαρμόζεται σε διάφορες φάσεις, ανά διαφορετικά διαστήματα. Αυτή την στιγμή βρισκόμαστε στην φάση 2 (2020 – 2024). [21]



Εικόνα 10: Διάγραμμα μείωσης συντελεστή EEDI, ανάλογα με την φάση, Πηγή: IMO Train the Trainer (TTT) Course on Energy Efficient Ship Operation, Module 2 – Ship Energy Efficiency Regulations and Related Guidelines, 2016

Ο πιο απλός τύπος για τον υπολογισμό του EEDI είναι [21]:

$$EEDI = \frac{\text{Επιπτώσεις στο περιβάλλον}}{\text{Όφελος για την κοινωνία}} = \frac{\text{Εκπομπές πλοίου σε CO}_2}{\text{Μεταφορικό έργο}}$$

Η ενότητα υπολογισμού του δείκτη EEDI, προστέθηκε στο παράρτημα VI (Annex VI) της MARPOL με την οδηγία MEPC.1/Circ.681 στη συνάντηση MEPC που διοργάνωσε ο IMO(2011), και τέθηκε σε ισχύ από τον Ιανουάριο του 2013[21]:

$$EEDI = \frac{P * SFC * Cf}{DWT * V_{ref} \text{ ton-mile}} \cdot gCO_2, \text{ όπου:}$$

- ❖  $P$ : Το 70% της ισχύος του κινητήρα (κύρια και βοηθητική) σε kW
- ❖  $SFC$ : Ποσότητα καυσίμου που καίγεται από τους κινητήρες σε KW (specific fuel consumption)
- ❖  $C_f$ : Ρυθμός εκπομπών καυσίμων που χρησιμοποιεί το πλοίο (αδιάστατος συντελεστής δίνεται από τον πίνακα 1)
- ❖  $DWT$ : Χωρητικότητα πλοίου σε τόνους
- ❖  $V_{ref}$ : Ταχύτητα πλοίου (σε κόμβους) [22]

Τύπος Καυσίμου	Αναφορά	Περιεκτικότητα σε άνθρακα	$C_f$ (t -CO <sub>2</sub> /t-Fuel)
Πετρέλαιο ντίζελ	ISO 8217 Grades DMX through DMB	0,8744	3,206
Ελαφρύ μαζούτ (LFO)	ISO 8217 Grades RMA Through RMD	0,8594	3,151
Βαρύ μαζούτ (HFO)	ISO 8217 Grades RME Through RMK	0,8494	3,114
Υγροποιημένο Πετρέλαιο (LPG)	Propane Butane	0,8182 0,8264	3,000 3,030
Φυσικά αέρια (LNG)		0,7500	2,750
Μεθανόλη		0,3750	1,375
Αιθανόλη		0,5217	1,913

Πίνακας 1: Περιεκτικότητα σε άνθρακα, και τιμές  $C_f$  διαφόρων καυσίμων Πηγή: *Analyzing the Energy Efficiency Design Index (EEDI) Performance of a Container Ship, 2020*

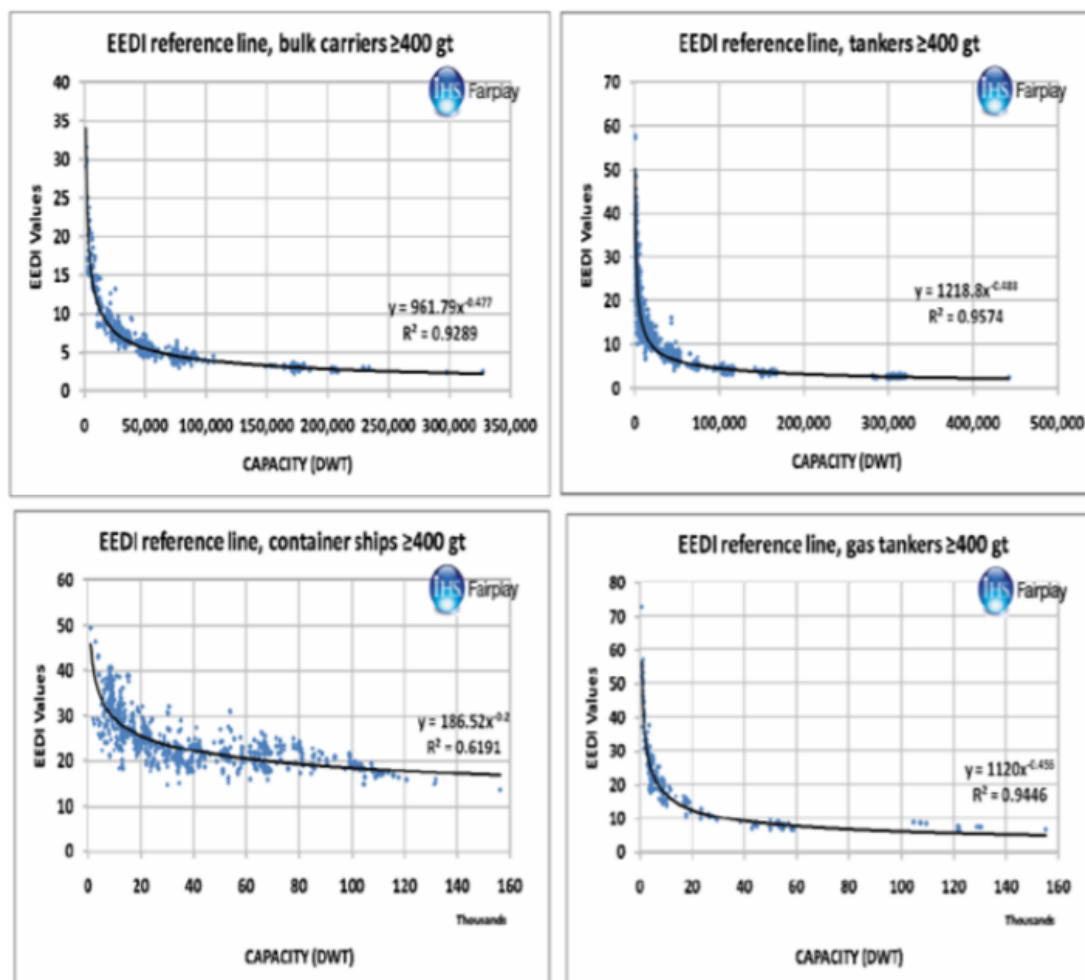
Υπολογισμός απαιτούμενου Δείκτη[22]:

$$\text{Reference EEDI} = a \times b^{-c} \text{ όπου,}$$

- ❖  $a$  και  $c$ : συμφωνημένες σταθερές για κάθε είδους πλοίου που περιλαμβάνονται στον κανονισμό
- ❖  $b$ : χωρητικότητα πλοίου [22]

Ship Type	a	b	c
Bulk Carrier	961,79	DWT	0,477
Gas Tanker	1120	DWT	0,456
Tanker	1218,8	DWT	0,488
Container Ship	174,22	DWT	0,201
General Cargo Ship	107,48	DWT	0,216
Refrigerated Cargo Ship	227,01	DWT	0,244
Combination Carrier	1219	DWT	0,488
Ro – Ro Cargo Ship	1405,15	DWT	0,498
Ro – Ro Passenger Ship	752,16	DWT	0,381
LNG Carrier	2253,7	DWT	0,474
Cruise passenger ship having non-conventional propulsion	170,84	GRT	0,124

Πίνακας 2: Σταθερές για τον υπολογισμό του EEDI αναφοράς, Πηγή: RESOLUTION MEPC.203(62)



Εικόνα 11: Γραμμές αναφοράς EEDI όπως αναπτύχθηκαν από τον IMO, Πηγή: IMO Train the Trainer (TTT) Course on Energy Efficient Ship Operation, Module 2 – Ship Energy Efficiency Regulations and Related Guidelines, 2016

Ο απαιτούμενος δείκτης αναφοράς:

$$\text{Απαιτούμενος EEDI} = \frac{1-X}{100} * \text{EEDI Αναφοράς, όπου}$$

- ❖ *X*: ποσοστό μείωσης ανάλογα την ηλικία του πλοίου και το είδος
- ❖ Απαιτούμενος EEDI: δεν πρέπει να υπερβαίνει αυτόν της αναφοράς [22]

Είδος Πλοίου	Μέγεθος	Φάση 0	Φάση 1	Φάση 3	Φάση 4
Bulk Carrier	20.000 DWT και άνω	0	10	20	30
	10.000 - 20.000 DWT	v/α	0-10*	0-20*	0-30*
Gas Carrier	10.000 DWT και άνω	0	10	20	30
	2000 - 10.000 DWT	v/α	0-10*	0-20*	0-30*
Tanker	20.000 DWT και άνω	0	10	20	30
	4000 - 20.000 DWT	v/α	0-10*	0-20*	0-30*
Container Ship	15.000 DWT και άνω	0	10	20	30
	10.000 - 15.000 DWT	v/α	0-10*	0-20*	0-30*
General Gargo Ships	15.000 DWT και άνω	0	10	15	30
	3000 - 15.000 DWT	v/α	0-10*	0-15*	0-30*
Refrigerated Cargo carrier	5000 DWT και άνω	0	10	15	30
	3000 - 5000 DWT	v/α	0-10*	0-15*	0-30*
Combination Carrier	20.000 DWT και άνω	0	10	20	30
	4000 - 20.000 DWT	v/α	0-10*	0-20*	0-30*
LGN carrier***	10.000 DWT και άνω	v/α	10**	20	30
Ro Ro cargo ship (οχήματα)***	10.000 DWT και άνω	v/α	5**	15	30
Ro Ro cargo ship ***	2000 DWT και άνω	v/α	5**	20	30
	1000 - 2000 DWT	v/α	0-5*,**	0-20*	0-30*
Ro Ro passenger Ship***	1000 DWT και άνω	v/α	5**	20	30
	250 - 1000 DWT	v/α	0-5*,**	0-20*	0-30*
Cruise Passenger Ship***	85.000 GT και άνω	v/α	5**	20	30
	25.000 - 85.000 GT	v/α	0-5*,**	0-20	0-30*

Πίνακας 3: Συντελεστής μείωσης *X*, Πηγή: IMO Train the Trainer (TTT) Course On Energy Efficient Ship Operation Module 2 – Ship Energy Efficiency Regulations and Related Guidelines, 2016

Σημείωση: με v/α δεν υφίσταται απαιτούμενος EEDI

Με \* ορίζεται πως ο συντελεστής μείωσης θα πρέπει να υπολογίζεται μέσω γραμμικής παρεμβολής, μεταξύ δύο τιμών, όπου θα εξαρτάται από το μέγεθος το πλοίου. Επομένως, το μικρότερο μέγεθος πλοίου, θα πρέπει να λαμβάνει και τον μικρότερο συντελεστή μείωσης.

Με \*\* ορίζεται πως τίθεται σε ισχύ στα πλοία από 1<sup>η</sup> Σεπτεμβρίου 2015.

Με \*\*\* ορίζεται πως τίθεται (ο συντελεστής μείωσης) στα νεότευκτα πλοία τα οποία παραδίδονται από 1<sup>η</sup> Σεπτεμβρίου του 2019, όπως αναγράφεται στον κανονισμό (παράγραφος 43, κανονισμός 2).

Ο απαιτούμενος δείκτης EEDI εφαρμόζεται στον τύπο και μέγεθος πλοίων, όπως αναγράφονται στην στήλη 1 και 2, του πίνακα 3. Για τα συγκεκριμένα πλοία, ο κανονισμός 22 ορίζει, πως ο επιτευχθείς δείκτης, πρέπει να είναι μικρότερος ή ίσος του απαιτούμενου δείκτη EEDI.

Επιτευχθείς δείκτης EEDI (Attained EEDI) ≤ Απαιτούμενου δείκτη EEDI (Required EEDI), όπου

Επιτευχθείς δείκτης: Ο πραγματικός δείκτης EEDI (attained) του πλοίου, που υπολογίζεται από το ναυπηγείο και επαληθεύεται από έναν διαπιστευμένο (αναγνωρισμένο) οργανισμό.

Ο τύπος υπολογισμού του δείκτη ορίζεται ως εξής:

$$\frac{\left( \sum_{j=1}^n f_j \right) \left( \sum_{i=1}^{n_{ME}} P_{ME} \cdot C_{FME(i)} \cdot SFC_{ME(i)} \right) + \left( P_{AE} \cdot C_{FAE} \cdot SFC_{AE} \right) + \left( \frac{\left( \sum_{j=1}^n f_j \cdot \sum_{i=1}^{n_{PTI}} P_{PTI(i)} - \sum_{i=1}^{n_{eff}} f_{eff(i)} \cdot P_{AE_{eff(i)}} \right) C_{FAE} \cdot SFC_{AE}}{f_i \cdot f_e \cdot f_l \cdot f_w \cdot Capacity \cdot V_{ref}} \right) - \left( \sum_{i=1}^{n_{eff}} f_{eff(i)} \cdot P_{eff(i)} \cdot C_{FME} \cdot SFC_{ME} \right)}{\text{Correction factors}}$$

Εικόνα 12: Attained EEDI formula, Πηγή: Research Report No 104 Nelly Forsman ICEEDI Power requirements according to FSIC rules and EEDI compliance

Πρώτος όρος: Κύρια μηχανή

Δεύτερος όρος: Βοηθητικός κινητήρας

Τρίτος όρος: Γεννήτριες / Κινητήρες άξονα

Τέταρτος όρος: Καινοτόμος τρόπος παραγωγής και κατανάλωση ενέργειας

Πέμπτος όρος: Διορθωτικοί παράγοντες

Όροι στην εξίσωση:

- Χωρητικότητα: Χωρητικότητα σε DWT ή GT στην θερινή γραμμή φόρτωσης (E/K εφαρμόζεται το 70% του DWT).
- $C_{FAE}$ : Συντελεστής άνθρακα για το καύσιμο των βοηθητικών κινητήρων [ γρCO<sub>2</sub>/γρ καυσίμου]
- $C_{FME}$ : Συντελεστής άνθρακα για το καύσιμο στις κύριες μηχανές [ γρCO<sub>2</sub>/γρ καυσίμου]
- $f_c$ : Συντελεστής διόρθωσης χωρητικότητας πλοίων με εναλλακτικούς τύπους φορτίου που επηρεάζουν στο DWT (πχ πλοία LNG)
- $f_{eff}$ : Συντελεστής διόρθωσης λόγω τεχνολογικών καινοτομιών στην ενεργειακή απόδοση
- $f_i$ : Συντελεστής διόρθωσης της χωρητικότητας του πλοίου με τεχνικά / ρυθμιστικά στοιχεία που επηρεάζουν την ικανότητα του πλοίου
- $f_j$ : Συντελεστής διόρθωσης για ειδικά σχεδιαστικά χαρακτηριστικά πλοίου (π.χ, πλοία κατηγορίας πάγου)
- $f_w$ : Συντελεστής διόρθωσης για μείωση ταχύτητας λόγω συγκεκριμένων θαλάσσιων καιρικών συνθηκών
- $n_{eff}$ : Αριθμός καινοτόμων τεχνολογιών
- $n_{ME}$ : Αριθμός κύριων μηχανών
- $n_{PTI}$ : Αριθμός συστημάτων τροφοδοσίας (π.χ. κινητήρες άξονα)
- $P_{AE}$ : Απαιτούμενη ισχύς βοηθητικών κινητήρων [kW]
- $P_{ME}$ : Ισχύς κύριας μηχανής, στο 75% της ονομαστικής ισχύος (Maximum Continuous Rating) [kW]
- $P_{TI}$ : Ισχύς του κινητήρα άξονα [kW]
- $SFC_{AE}$ : Συντελεστής ειδικής κατανάλωσης καυσίμου στους βοηθητικούς κινητήρες [gr/ kWh]
- $SFC_{ME}$ : Συντελεστής ειδικής κατανάλωσης καυσίμου στους κύριους κινητήρες [gr/ kWh]



- $V_{ref}$ : Ταχύτητα πλοίου με ισχύ πρόωσης ίση με  $P_{ME}$ , γραμμή φορτώσεως θέρους και υπό ήρεμων θαλάσσιων καιρικών φαινομένων [κόμβοι] [24]

### 3.2 Λειτουργικός Δείκτης Ενεργειακής Απόδοσης (Energy Efficiency Operational Indicator – EEOI)

Ο λειτουργικός δείκτης ενεργειακής απόδοσης (EEOI – πρώην επιχειρησιακός δείκτης CO<sub>2</sub>), αποτελεί εργαλείο για την καταμέτρηση της εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα CO<sub>2</sub> στο περιβάλλον ανά μεταφορικό έργο. Από την άλλη πλευρά, αντιπροσωπεύει την πραγματική μεταφορική αποδοτικότητα / αποτελεσματικότητα του πλοίου σε λειτουργία. Ο ετήσιος υπολογισμός του EEOI αποτελεί σημαντικό στοιχείο. Ο δείκτης αλλάζει κάθε φορά που το πλοίο τελειώνει από ένα ταξίδι, λόγω εξωτερικών παραγόντων, όπως η θαλάσσια περιοχή, καιρός, βάρος μεταφοράς. Δηλαδή, ο δείκτης EEOI παρέχει έναν ακριβή αριθμό για κάθε ταξίδι. Η μονάδα μέτρησης, εξαρτάται από τον τρόπο καταμέτρησης του μεταφερόμενου φορτίου πχ [τόνοι CO<sub>2</sub> / (τόνοι / ναυτικά μίλια)] ή [τόνοι CO<sub>2</sub> / (TEU/ ναυτικά μίλια)] ή [τόνοι CO<sub>2</sub> / (άτομα / ναυτικά μίλια)] κλπ. Ο υπολογισμός του EEOI γίνεται από την παρακάτω σχέση, η οποία όσο μικρότερο αριθμό βγάλει, τόσο πιο ενεργειακά αποδοτικό το πλοίο που μελετάται. Ο απλοϊκός τύπος υπολογισμού είναι ο παρακάτω [25],[26]:

$$EEOI = \frac{\text{Πραγματική εκπομπή CO}_2}{\text{Μεταφορικό έργο}}$$

Η εξίσωση που χρησιμοποιείται για ένα ταξίδι, είναι η εξής [25],[26]:

$$EEOI = \frac{\sum j \times FC_j \times C_{F_j}}{m_{cargo} \times D_j}$$

Για τον υπολογισμό του EEOI για έναν μεγάλο αριθμό πλοίων υπολογίζεται με τη σχέση [25],[26]:

$$\text{Μέσος EEOI}_{(\text{Average EEOI})} = \frac{\sum i \sum j (FC_{ij} \times C_{F_j})}{\sum i (m_{cargo,i} \times D_i)}, \text{ όπου}$$

- $j$ : ο τύπος καυσίμου που χρησιμοποιείται
- $i$ : αριθμός ταξιδιού πλοήγησης
- $FC_{ij}$ : η μάζα του καυσίμου που καταναλώθηκε  $j$ , για το αριθμό ταξιδιού  $i$
- $C_{F_j}$ : συντελεστής που δείχνει την παραγόμενη ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα CO<sub>2</sub>, που παράχθηκε από ποσότητα καυσίμου  $j$  που καταναλώθηκε
- $m_{cargo}$ : το βάρος του φορτίου που μεταφέρθηκε (τόνοι για εμπορικά, GT για επιβατηγά)
- $D_i$ : η απόσταση του ταξιδιού (ναυτικό μίλι) [25] [26]

Ο συντελεστής  $C_F$ , αποτελεί έναν αδιάστατο συντελεστή που μετατρέπει την κατανάλωση καυσίμου (σε γραμμάρια), σε εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα CO<sub>2</sub>, όπου και εκεί μετριέται σε γραμμάρια, με βάση την περιεκτικότητα σε άνθρακα. Ο παρακάτω πίνακας προσδιορίζει τον συντελεστή, ανάλογα το καύσιμο:

NO	Τύπος Καυσίμου	Αναφορά	Περιεκτικότητα σε άνθρακα	CF (τ-CO <sub>2</sub> /τ-καυσίμου)
1	Ντίζελ	ISO 8217 Grades DMX through DMC	0,875	3,206
2	Ελαφρύ Μαζούτ (LFO)	ISO 8217 Grades RMA through RMD	0,86	3,15104
3	Βαρύ Μαζούτ (HFO)	ISO 8217 Grades RMA through RMK	0,85	3,1144
4	Υγροποιημένο Αέριο Πετρελαίου (LPG)	Propane butane	0,819 - 0,827	3 - 3,03
5	Υγροποιημένο Φυσικό Αέριο (LNG)		0,75	2,75

Πίνακας 4: Τιμές του CF για EEOI, Πηγή: GUIDELINES FOR VOLUNTARY USE OF THE SHIP ENERGY EFFICIENCY OPERATIONAL INDICATOR (EEOI), MEPC.1/Circ.684, 17 August 2009, Ref. T5/1.01

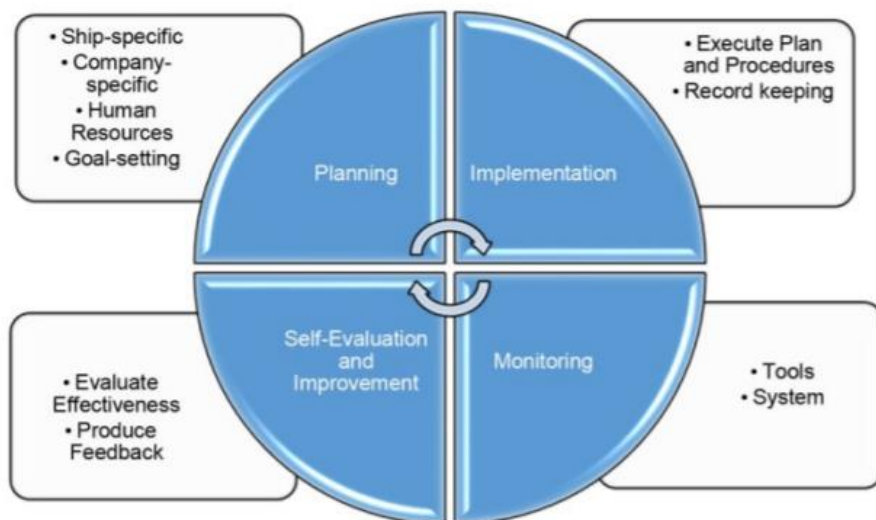
### 3.3 SEEMP – Σχέδιο Διαχείρισης Ενεργειακής Απόδοσης Πλοίου

Εγκρίθηκε από τον Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό (IMO, MEPC 62), και αναφέρεται στους κανονισμούς του. Απαιτείται για όλα τα πλοία (νέα και παλιά) άνω των 400 GT σε διεθνή πλόες, από την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου του 2013. Ως επακόλουθο, έχει η εφαρμογή τεχνικών και επιχειρησιακών μέτρων επί του πλοίου, με σκοπό τη θέσπιση ενός μηχανισμού για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του πλοίου. Το SEEMP αποτελεί ουσιαστικά έναν οδηγό (για νέα και υπάρχοντα πλοία) για τις ναυτιλιακές εταιρείες, ενσωματώνοντας βέλτιστες πρακτικές για την λειτουργία πλοίων με αποδοτική χρήση καυσίμων. Για να διαχειρίζονται καλύτερα πλοίο ή στόλο με την πάροδο του χρόνου, παρέχονται κατευθυντήριες οδηγίες για χρήση του EEOI, όπου είναι μη υποχρεωτικού χαρακτήρα. Ο δείκτης επιτρέπει τον υπολογισμό του καυσίμου όταν βρίσκεται σε λειτουργία το πλοίο, και να υπολογισθεί αν η μεταβολή κάποιας παραμέτρου στο πλοίο, θα αλλάξει και τον δείκτη EEOI (πχ καθαρισμός έλικας, ή νέα προπέλα ή βελτιωμένη σχεδίαση ταξιδιού κλπ.) [20],[25],[28]

Το SEEMP, συνδέεται ξεχωριστά για κάθε πλοίο, διότι η εταιρεία που το κατέχει, εκμεταλλεύεται ή ελέγχει το πλοίο, ακολουθεί μια συγκεκριμένη εταιρική πολιτική διαχείρισης ενέργειας. Το SEEMP αναγνωρίζει ότι δεν υπάρχουν δύο ναυτιλιακές, ή δύο πλοιοκτήτες που λειτουργούν με ακριβώς την ίδια λογική ή με την ίδια πολιτική, αλλά και πως τα πλοία λειτουργούν υπό ένα ευρύ φάσμα διαφορετικών συνθηκών. Ναυτιλιακές εταιρείες ήδη έχουν θεσπίσει ένα σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης (EMS) ακολουθώντας το πρότυπο ISO 14001. Η παρακολούθηση της περιβαλλοντικής αποδοτικότητας πρέπει να αποτελεί αναπόσπαστο στοιχείο για την πολιτική της εταιρείας.

Το SEEMP έχει ως σκοπό την βελτιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης του πλοίου μέσω των παρακάτω βημάτων [28]:

- Σχεδίαση (Planning)
- Υλοποίηση (Implementation)
- Παρακολούθηση (Monitoring)
- Αυτοεκτίμηση και Βελτίωση (Self – Evaluation and Improvement)



Εικόνα 13: Φάσεις SEEMP, Πηγή: SWOT ANALYSIS OF SHIP ENERGY EFFICIENCY MANAGEMENT PLAN (SEEMP), 2021

### 3.3.1 Σχεδίαση – Planning

Η σχεδίαση αποτελεί μια από τις πιο σημαντικές (αν όχι την πιο σημαντική) φάσεις του SEEMP, μιας και προσδιορίζει την τρέχουσα ενεργειακή κατάσταση του πλοίου και την αναμενόμενη βελτίωση στην ενεργειακή απόδοση του πλοίου. Αυτό σημαίνει πως θα πρέπει να αφιερωθεί ένας επαρκής χρόνος για τον προγραμματισμό και την ανάπτυξη ενός κατάλληλου, πρακτικού και εφικτού σχεδίου. Αφού κατανοηθεί η ενεργειακή αποδοτικότητα του πλοίου, με το SEEMP ερευνώνται τα μέτρα εκείνα που συμβάλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας και θα βοηθήσουν στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Επίσης προσδιορίζει ποια μέτρα μπορούν να υιοθετηθούν για την περαιτέρω ενεργειακή αναβάθμιση. Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, κάθε εταιρεία - πλοίο έχει δικιά της ενεργειακή πολιτική. Έτσι και στο planning, το πλοίο θεωρείται ως μια ανεξάρτητη μονάδα για την εφαρμογή ειδικών μέτρων, και πως τα μέτρα από πλοίο σε πλοίο μπορούν να διαφέρουν.

- Μέτρα για τα πλοία και την Εταιρεία

Η βελτίωση την ενεργειακής απόδοσης δεν είναι μονόπλευρο θέμα, και δεν εξαρτάται κατ' απόλυτη τιμή από τα άτομα που διαχειρίζονται το πλοίο. Η εξάρτηση είναι πολύ - παραγοντική, όπως ναυπηγεία, λιμάνια, ναυλωτές, πλοιοκτήτες, ιδιοκτήτες φορτίου κλπ. Ο συντονισμός όλων αυτών των φορέων, θα άφηνε ένα θετικό αποτύπωμα σχετικά με την βελτίωση της αποδοτικότητας / αποτελεσματικότητας του πλοίου. Εκτός αυτού, προτείνεται στις ναυτιλιακές εταιρείες, να έχουν ένα γενικότερο σχέδιο, το οποίο θα βοηθήσει στην γενικότερη διαχείριση και αποτελεσματικότητα του στόλου. Μέτρα ειδικά για το πλοίο θα μπορούσαν να είναι: η βελτιστοποίηση ταχύτητας, δρομολόγηση καιρού, συντήρηση κύτους, λειτουργία μηχανών κλπ. Μέτρα γενικότερα για την ίδια την εταιρεία: βελτιωμένη επικοινωνία με άλλα ενδιαφερόμενα μέρη, υπηρεσίες λειτουργίας ή διαχείρισης κυκλοφορίας.

- Ανάπτυξη ανθρωπίνου δυναμικού

Για την καλύτερη αποτελεσματικότητα και σταθερότητα στην εφαρμογή των μέτρων που έχουν ληφθεί ή θα ληφθούν, για ένα πλοίο ως μονάδα, ή ως στόλο, σημαντικός παράγοντας είναι η ευαισθητοποίηση και άρτια εκπαίδευση του προσωπικό, είτε χερσαία είτε επί του

πλοίου. Η κατάρτιση του προσωπικού ενθαρρύνεται, και θεωρείται σημαντική για την απρόσκοπτη διαδικασία του προγραμματισμού.

- Προσδιορισμός στόχου

Το τελευταίο βήμα του σχεδιασμού, αποτελεί η τοποθέτηση ενός στόχου. Η πτυχή αυτού το βήματος είναι προαιρετική, και δεν υπόκειται από εξωτερική επιθεώρηση. Αντικείμενο αυτού, αποτελεί αν το πεδίο δράσης των προαναφερθέντων πρωτοβουλιών, έχουν θετικό αντίκτυπο, δηλαδή επιφέρουν τα αναμενόμενα αποτελέσματα, και συνάμα, να αποτελέσει κίνητρο σε επίπεδο πλοίου και εταιρείας, η στροφή προς την ενεργειακή απόδοση. Η μορφή του στόχου μπορεί να είναι ευέλικτη (π.χ. ετήσιες εκπομπές, ή συγκεκριμένοι στόχοι σχετικά με την εφαρμογή του ΕΕΟΙ). Οποιοσδήποτε κι αν είναι αυτός ο σκοπός, πρέπει να είναι μετρήσιμος και ευνόητος. [24]. [27]

### 3.3.2 Υλοποίηση – Implementation

Αφού καθοριστούν τα μέτρα εκείνα, σύμφωνα με το προηγούμενο βήμα, είναι σημαντικό η καθιέρωση ενός μηχανισμού (ή συστήματος), που θα υλοποιεί τα προσδιορισμένα και επιλεγμένα μέτρα, για την εύρυθμη διαχείριση των διαδικασιών εκείνων για την ενεργειακή απόδοση. Για να γίνει αυτό, διαχωρίζονται καθήκοντα και οι αρμοδιότητες, και τοποθετείται ειδικευμένο προσωπικό για την εφαρμογή αυτών. Θα πρέπει να αναφέρεται επίσης ο χρόνος και ο τόπος της υλοποίησης των μέτρων. Τα προβλεπόμενα μέτρα θα πρέπει να είναι πρακτικά εφαρμόσιμα και σύμφωνα με τον προκαθορισμένο μηχανισμό. Η διατήρηση – καταγραφή πρακτικών (αρχείων), αποτελεί στοιχείο αυτοαξιολόγησης σε μελλοντικό χρόνο. Σε περίπτωση που κάποιο μέτρο δεν είναι εφαρμόσιμο, θα πρέπει να προσδιορίζεται από έκθεση, και να αρχειοθετείται για εσωτερική χρήση. [25], [28]

### 3.3.3 Παρακολούθηση – Monitoring

Η ενεργειακή απόδοση ενός πλοίου θα πρέπει να παρακολουθείτε σε ποσοτικό επίπεδο με μέθοδο που έχει θεσπιστεί και σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα. Ο ΕΕΟΙ, που αναπτύχθηκε από τον ΙΜΟ (Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό), είναι ένα από τα διεθνώς αναγνωρισμένα εργαλεία, και με τον τρόπο που πλαισιώνεται, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μέσο για την λήψη ποσοτικών δεικτών σχετικά με την ενεργειακή απόδοση του πλοίου. Αν γίνει χρήση του, προτείνεται να ακολουθηθούν με όσα προδιαγράφονται στην οδηγία ΜΕΡC.1/Circ.684, και να προσαρμόζονται ανάλογα το πλοίο, τις συγκεκριμένες περιοχές εμπορίας πλοίου κλπ. Αν χρησιμοποιηθεί άλλο εργαλείο, πρέπει να αναφέρεται στην διαδικασία του σχεδιασμού, επομένως θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί πρώτο στάδιο (σχεδιασμός). Όσο περισσότερες καταγραφές υπάρχουν, τόσο πιο αξιόπιστα τα αποτελέσματα. Για να μπορεί προσωπικό του πλοίου να εκτελεί τα καθήκοντα του χωρίς περιττών επιβαρύνσεων, συνίσταται να γίνονται από το προσωπικό στην στεριά, στον βαθμό που είναι εφικτό. Αν το πλοίο χρειαστεί να εμπλακεί σε επιχείρηση έρευνας και διάσωσης, προτείνεται να μην συμπεριληφθούν αυτά τα δεδομένα στο κομμάτι της παρακολούθησης της ενεργειακής απόδοσης (π.χ. να μην συμπεριληφθούν στον ΕΕΟΙ), αλλά να αποθηκευτούν ξεχωριστά. [25], [28]

### 3.3.4 Αυτοεκτίμηση και Βελτίωση (Self – Evaluation and Improvement)

Αποτελεί το τελευταίο βήμα της κυκλικής ζωής του SEEMP. Ο σκοπός αυτού, είναι η αξιολόγηση και η αποδοτικότητα των μέτρων που έχουν υλοποιηθεί, και να μελετηθούν λεπτομερώς για την καλύτερη κατανόηση του επιπέδου βελτιώσεων που παρατηρούνται στο εκάστοτε πλοίο. Συμπεριλαμβάνεται επίσης σχολιασμός για τα μέτρα αυτά (π.χ. αποδοτικό, ή μη αποδοτικό) ώστε να βοηθήσει στην βελτίωση του επόμενου κύκλου. Για να γίνει αυτό θα

πρέπει να δημιουργηθεί ο κατάλληλος μηχανισμός, και οι κατάλληλες διαδικασίες ώστε να επιτευχθεί. Η διαδικασία θα πρέπει να εφαρμόζεται σε τακτά χρονικά διαστήματα, χρησιμοποιώντας δεδομένα που προκύπτουν από την εφαρμογή παρακολούθησης (βήμα 3). Σε αυτά τα περιοδικά διαστήματα, θα πρέπει να αξιολογούνται τα μέτρα, ώστε να υπάρχει βελτίωση σε επόμενο τακτικό έλεγχο (π.χ. ανά τετράμηνο και συνολική εκτίμηση σε ετήσια βάση). [25], [28]

## Ενότητα 4: Ευρωπαϊκός Κανονισμός MRV

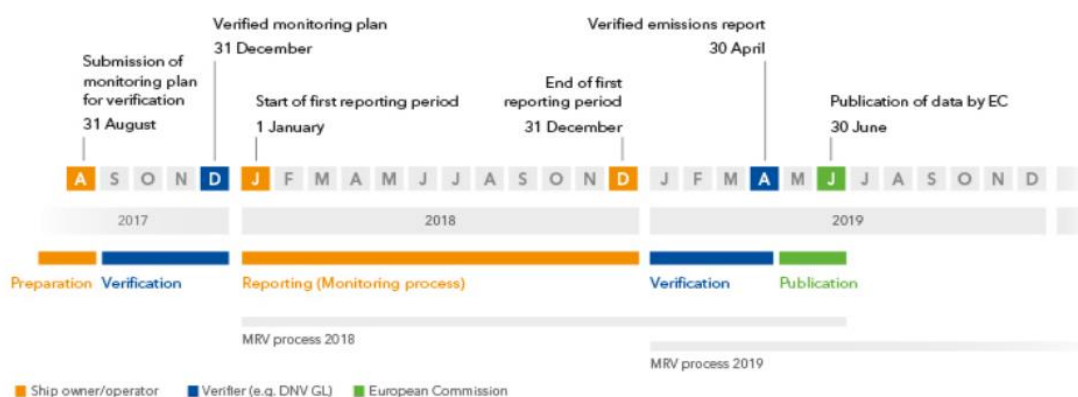
Οι παραγόμενες εκπομπές που προέρχονται από την παγκόσμια ναυτιλία, υπολογίζονται περίπου στο 1 δις τόνους τον χρόνο, που αντιστοιχεί στο 3% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε παγκόσμια κλίμακα, και το 4% των συνολικών εκπομπών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αυτά αναμένεται να αυξηθούν περισσότερο από το διπλάσιο, χωρίς να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα. Το 2013 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότεινε την ενσωμάτωση των εκπομπών στην πολιτική ατζέντα την Ευρωπαϊκής Ένωσης, με σκοπό την μείωση των εγχώριων εκπομπών, παραγόμενα από κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η Ευρωπαϊκή Ένωση, εξετάζοντας τους κανονισμούς που έχει θέσει ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (IMO) για την παγκόσμια ναυτιλία, κρίθηκαν μη επαρκείς στην προσπάθεια μείωσης των εκπομπών από τις διεθνείς πλόες. Βάσει αυτού του εγχειρήματος, η Ευρωπαϊκή Ένωση προσπάθησε να εφαρμόσει ένα δικό της πλαίσιο σχετικά με την παρακολούθηση, υποβολή εκθέσεων και επαλήθευση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), με την μέθοδο MRV ( Monitor – Review – Verification). Μετά από δύο χρόνια, εγκρίνοντας τον κανονισμό της Ευρωπαϊκής Ένωσης 2015/757, μαζί με την τροποποιημένη οδηγία του 2009/16/ΕΚ, οδήγησαν στην δημιουργία του κανονισμού MRV, και υιοθέτηση του, με ημερομηνία ισχύος από 1<sup>η</sup> Ιουλίου 2015, με ισχύ από το 2018.

Ο κανονισμός έχει στόχο τρεις βασικούς πυλώνες[29],[30]:

- Την παρακολούθηση, αναφορά και επαλήθευση των εκπομπών άνθρακα
- Την μείωση των αερίων που συμβάλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, προερχόμενα από τον τομέα της ναυτιλίας
- Διάφορα άλλα μέτρα, που βασίζονται στην αγορά (MBM – Market Bases Measures)

Η «ομπρέλα» του κανονισμού περιλαμβάνει όλα τα πλοία των 5000 κόρων (GT) και άνω, τα οποία μεταφέρουν πολίτες, ή εμπόρευμα για εμπορικούς σκοπούς, για οποιαδήποτε σημαία κράτους φέρει το πλοίο, και για πλόες από και προς ευρωπαϊκούς λιμένες. Ο κανονισμός αποτελεί εργαλείο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με σκοπό την καταπολέμηση των εκπομπών που συμβάλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, και την κλιματική αλλαγή. [7]

Εξαιρούνται πολεμικά πλοία, βοηθητικά πλοία, αλιευτικά, ξύλινα πλοία, πλοία χωρίς πρόωση με μηχανικά μέσα, και κυβερνητικά πλοία που η χρήση τους είναι μη εμπορική. Καθίσταται υποχρεωτική καταγραφή των εκπομπών και την κατανάλωση καυσίμου, από και προς λιμένων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όσο βρίσκεται εν πλω σε θαλάσσια κυριαρχία της ΕΕ(ή σε Ευρωπαϊκά ύδατα), και στο αγκυροβόλιο. Διάφορα άλλα στοιχεία προς καταγραφή συμπεριλαμβάνουν την απόσταση που διένυσε, ο χρόνος διακίνησης στη θάλασσα, λεπτομέρειες σχετικά με το μεταφερόμενο εμπόρευμα, μέση ενεργειακή απόδοση που εκφράζεται μέσω της κατανάλωσης καυσίμου ή εκπομπές άνθρακα ανά απόσταση ή ανά μεταφορικό έργο. [30]



Εικόνα 14: Χρονικές Φάσεις MRV, Πηγή: *Economic and operational impact of the MRV implementation on maritime transport processes, 2019*

Αύγουστος 2017: Κατάθεση του σχεδίου παρακολούθησης

Δεκέμβριος 2017: Το σχέδιο μέχρι τότε έχει εγκριθεί

Ιανουάριος 2018: Αρχή περιόδου καταγραφής

Δεκέμβριος 2018: Πέρασ περιόδου καταγραφής

Απρίλιος 2019: Η έκθεση εκπομπών έχει εγκριθεί

Ιούνιος 2019: Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δημοσιεύει τα στοιχεία

#### 4.1 Σχετικά με την νομοθεσία του MRV

Ο κανονισμός θεσμοθετήθηκε για να μπορεί να ελέγχεται καλύτερα η εκπομπή καυσαερίων από την ναυτιλιακή κοινότητα. Δόθηκε η κατάλληλη προσοχή για τις εκπομπές μέσω διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), με τα οξείδια αζώτου (NO<sub>x</sub>), με το μεθάνιο (CH<sub>4</sub>), με διάφορα σωματίδια (PM), και με τον μαύρο άνθρακα (BC). Η επιτροπή μέσω συσκέψεων, έθεσε ως στόχο την μείωση της ατμοσφαιρικής πίεσης σε ποσοστό 40% μέχρι το 2030, συγκριτικά με τις εκπομπές το 1990. Σε επίπεδο ένωσης (E.E.), για να είναι εφικτό ο περιορισμός αερίων, θα έπρεπε να θεσπιστεί ένας μηχανισμός ΥΠΕ (παρακολούθηση – υποβολή εκθέσεων – έγκριση). Λόγω του πολύπλοκου χαρακτήρα, δηλαδή των διατάξεων, για να μπορέσει να εφαρμοστεί σε από όλα τα κράτη χωρίς διακρίσεις, έλαβε την μορφή κανονισμού. Αυτό σημαίνει πως όλα τα κράτη μέλη, έπρεπε να τον εγκρίνουν και να τον θέσουν στις νομοθεσίες κράτους. Λόγω διαφορετικών μεγεθών ναυτιλιακών επιχειρήσεων, θεωρήθηκε σκόπιμο να εφαρμοστεί στα πλοία άνω των 5000 κόρων, αντικατοπτρίζοντας το 55% των πλοίων που διενεργούν πλόες σε λιμάνια της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Τα πλοία αυτά, είναι υπεύθυνα για το 90% των αερίων. Προς διευκόλυνση σε εφοπλιστές και διαχειριστές, ο κανονισμός έδωσε βάση κυρίως στις εκπομπές CO<sub>2</sub>, ενώ ταυτόχρονα έχει ετήσιο χαρακτήρα. Η επαλήθευση αυτών γίνεται από εγκεκριμένους φορείς, οι οποίοι είναι ανεξάρτητοι και νομικού προσώπου. Κάθε κράτος μέλος είναι υπεύθυνο για τον έλεγχο των πλοίων, και αν αυτά συμμορφώνονται με τις κείμενες διατάξεις. Το κάθε μέλος πρέπει να είναι υπεύθυνο για την δημιουργία δικών του κυρώσεων, σχετικά με πλοία που αποκλίνουν από τη νομοθεσία. Ο χαρακτήρας αυτών, πρέπει να είναι αποτελεσματικός, αναλογικός και αποτρεπτικός.

Κράτη τα οποία δεν έχουν λιμάνια, πλοία χωρίς να σημαία του εκάστοτε κράτους, ή αν τα εθνικά τους νηολόγια δεν είναι ανοιχτά, επιτρέπεται η μη εφαρμογή των μέτρων. Αυτό

αναιρείται στην περίπτωση που έστω και ένα πλοίο φέρει ως σημαία, την σημαία του κράτους, και εντάσσεται στην κατηγορία άνω των 5000 κόρων (ή αν δεν εφαρμόζεται σε αυτό, λόγω εξαίρεσης). Η ευρωπαϊκή επιτροπή, θέσπισε μέτρα επικουρικά, λαμβάνοντας υπόψιν πως λόγω του διεθνή χαρακτήρα του κανονισμού, δεν ήταν εύκολο. Λόγω του διεθνή χαρακτήρα του κανονισμού, και η αδυναμία των κρατών μελών για την επίτευξη αυτού, θέσπισε μέτρα επικουρικά. Αν και ο κανονισμός ψηφίστηκε και τέθηκε σε ισχύ την 1<sup>η</sup> Ιούλη 2015, δόθηκε χρόνος μέχρι τον Δεκέμβριο του 2017, για να μπορέσουν τα κράτη και η ναυτιλιακή κοινότητα να εφαρμόσει τον νέο κανονισμό με την μεγαλύτερη δυνατή αποτελεσματικότητα. [29],[30]

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

### Γενικές διατάξεις

#### 4.1.1 Άρθρο 1

##### Αντικείμενο

Αναφορά τον λόγο για τον οποίο δημιουργήθηκε ο κανονισμός, όπως έχει αναφερθεί και πιο πάνω.

#### 4.1.2 Άρθρο 2

Γίνεται αναφορά σε ποια ήδη πλοίων εφαρμόζεται ο κανονισμός. Δηλαδή, σε πλοία άνω των 5000 GT, που πλέουν σε θαλάσσια Ευρωπαϊκή οικονομική ζώνη, ή σε οποιοδήποτε λιμάνι κράτους μέλους της ΕΕ. Αναφέρει επίσης τις κατηγορίες πλοίων που εξαιρούνται (π.χ. πολεμικά, πλοία που δρουν για το ίδιο το κράτος κλπ).

#### 4.1.3 Άρθρο 3

Το άρθρο τρία, περιέχει κάποιους ορισμούς για το νομοσχέδιο. Ορισμό για την εκπομπή CO<sub>2</sub>, ελεγκτή, έγγραφο συμμόρφωσης κλπ.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### ΤΜΗΜΑ 1

Αρχές και τρόποι σχετικά με την παρακολούθηση και την κατάθεση εκθέσεων

#### 4.1.4 Άρθρο 4

##### Αρχές παρακολούθησης και κατάθεσης εκθέσεων

Σύμφωνα με το κεφάλαιο 2, τμήμα 1, άρθρο 4, περιγράφονται επτά αρχές, στις οποίες η εταιρεία πρέπει να συμβαδίζει με αυτές. Οι αρχές αναφέρονται στις εταιρείες, και τον τρόπο που διαχειρίζονται τα δεδομένα τους. Θεωρεί πως για λόγους παγκόσμιου συμφέροντος σχετικά με την κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου, οι ναυτιλιακές θα λάβουν υπόψιν τον κανονισμό, θα μελετούν τις εκπομπές των πλοίων, θα μεριμνούν για την καταγραφή τη μελέτη και την εξαγωγή συμπερασμάτων, και πως τα αποτελέσματα θα είναι συγκρίσιμα, κατανοητά και όχι συνειδητά εσφαλμένα. Αν είναι εσφαλμένα λόγω λάθους, μπορούν να τροποποιηθούν.



#### 4.1.5 Άρθρο 5

##### Πρακτικές για την παρακολούθηση και άλλα δεδομένα

Στη προηγούμενο άρθρο, ο κανονισμός αναφέρει τις αρχές κατά την υποβολή έκθεσης. Εξαιτίας αυτού, κάθε πλοίο πρέπει να παρακολουθεί τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, σύμφωνα με τις αναφερόμενες μεθόδους στον κανονισμό (Παράρτημα 1). Η επιτροπή έχει το αξίωμα να τροποποιεί (άρθρο 13) τις μεθόδους παρακολούθησης και τους κανόνες (Παράρτημα 1 και 2 αντίστοιχα), για να είναι σύμφωνη με διεθνή και ευρωπαϊκούς κανονισμούς και πρότυπα. Η Επιτροπή έχει την εξουσία αλλαγής και να αναθεωρεί λεπτομέρειες στις μεθόδους παρακολούθησης (σύμφωνα με το άρθρο 23, και Παραρτήματα 1 και 2).

## ΤΜΗΜΑ 2 ΣΧΕΔΙΟ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ

#### 4.1.6 Άρθρο 6

##### Περιεχόμενο, υποβολή για το σχέδιο παρακολούθησης

Οι εταιρείες έπρεπε να έχουν καταθέσει μέχρι την 31 Αυγούστου 2017, το σχέδιο, τις πληροφορίες, και τον τρόπο καταγραφής των δεδομένων. Σε περίπτωση πλοίου που ο παρών κανονισμός εφαρμοζόταν για πρώτη φορά, δινόταν ένα εύλογο χρονικό διάστημα για την υποβολή του μηχανισμού, όχι περισσότερο από δύο μήνες μετά τον πρώτο πλου, σε λιμάνι κράτους ΕΕ. Το σχέδιο παρακολούθησης πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον τα παρακάτω:

- Στοιχεία και τύπος πλοίου (αριθμός IMO, λιμάνι νηολόγησης, όνομα πλοιοκτήτη).
- Ονομασία εταιρείας, διεύθυνση, τηλέφωνο, ηλεκτρονική διεύθυνση υπεύθυνου επικοινωνίας
- Αναφορά με των πηγών εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα επί του πλοίου όπως : κύριες και βοηθητικές μηχανές, αεροστρόβιλοι, λέβητες, γεννήτριες με χρήση εσωτερικού αερίου, και τύποι καυσίμου που χρησιμοποιούνται
- Περιγραφή διαδικασιών, συστημάτων και ευθυνών για την ανανέωση της λίστας σχετικά με τις πηγές εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα την περίοδο καταγραφής
- Περιγραφή σχετικά με τις διαδικασίες που χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση περί πληρότητας σχετικά με τον κατάλογο που αναφέρονται οι πλόες του πλοίου
- Περιγραφή διαδικασιών που χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση της κατανάλωσης του καυσίμου στο πλοίο , όπως και :
  - ❖ Την επιλογή της μεθόδου που επιλέχθηκε (παράρτημα 1 του κανονισμού) και γίνεται χρήση αυτής, για τον υπολογισμό κατανάλωσης καυσίμου κάθε πηγής εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα, και όπου δύναται η περιγραφή του μηχανισμού μέτρησης
  - ❖ Τις διαδικασίες που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό της ποσότητας καυσίμου για ανεφοδιασμό, τις δεξαμενές καυσίμου με καύσιμο, περιγραφή μηχανισμού μέτρησης, και οι διαδικασίες καταγραφής, αποστολής (διαβίβασης), ανάκτησης, και αρχειοθέτηση πληροφοριών σχετικά με τις διαδικασίες μέτρησης, όπου δύναται
  - ❖ Η μέθοδος που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της πυκνότητας, όπου δύναται
  - ❖ Την διαδικασία εκείνη που εξασκείται για να εξασφαλίσει πως η ολική αβεβαιότητα σχετικά με τις καταμετρήσεις του καυσίμου, ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις που θέτονται στον κανονισμό, και όπου δύναται, να γίνονται αναφορές σε διεθνή κανόνες, ρήτρες από συμφωνίες μεταξύ εταιρείας – πελάτη ή σε πρότυπα που δίνει ο κατασκευαστής

- Συντελεστές εκπομπών για κάθε τύπο καυσίμου, ή στην περίπτωση χρήσης εναλλακτικών καυσίμων, οι μέθοδοι αυτοί που προσδιορίζουν τον συντελεστή, συμπεριλαμβανομένου και τον τρόπο δειγματοληπτικού ελέγχου, οι μέθοδοι ανάλυσης, και περιγραφή των εγκεκριμένων εργαστηρίων που χρησιμοποιούνται και ακολουθούν το πρότυπο ISO 17025
- Περιγραφή των διαδικασιών που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό περί δεδομένων δραστηριότητας πλοίου ανά ταξίδι, που συμπεριλαμβάνει:
  - Τις διαδικασίες, τις ευθύνες και τις πηγές δεδομένων που προσδιορίζουν και καταγράφουν την απόσταση
  - Τις διαδικασίες, τις ευθύνες, τις μαθηματικές εξισώσεις και τις πηγές δεδομένων που προσδιορίζουν και καταγράφουν το μεταφερόμενο φορτίο και τον αριθμό των επιβατών, όπου δύναται
  - Τις διαδικασίες, τις ευθύνες, τις μαθηματικές εξισώσεις και τις πηγές δεδομένων που προσδιορίζουν και καταγράφουν τον χρόνο που διένυσε στην θάλασσα μεταξύ του λιμανιού αναχώρησης και άφιξης
- Περιγραφή της μεθόδου που χρησιμοποιείται για την χρήση κοντινών δεδομένων (υποκατάστατα), και την συμπλήρωση κενών στα δεδομένα
- Φύλλο που περιγράφονται όλες οι αναθεωρήσεις, που έγιναν, για ποιον λόγο, όπως και ιστορικό αναθεωρήσεων

#### 4.1.7 Άρθρο 7

##### Τροποποίηση στο σχέδιο παρακολούθησης

Η εταιρεία τροποποιεί το σχέδιο παρακολούθησης αν εμπίπτει σε οποιαδήποτε από τις ακόλουθες περιπτώσεις:

- 1) Σε περίπτωση αλλαγή εταιρείας
- 2) Χρήση νέων καυσίμων, ή αν προκύψουν νέες πηγές CO<sub>2</sub>, τα οποία δεν συμπεριλαμβάνονται στον μηχανισμό
- 3) Έλλειψη δεδομένων, χρήση νέων μαθηματικών μοντέλων, στατιστικές αναλύσεις, δειγματοληπτικοί έλεγχοι, ή για οποιοδήποτε άλλο λόγο που επηρεάζει την συλλογή δεδομένων από τις εκπομπές CO<sub>2</sub>
- 4) Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την εφαρμοζόμενη μέθοδο παρακολούθησης ήταν λανθασμένα
- 5) Όταν διαπιστώνεται πως μέρος του κανονισμού δεν είναι σύμφωνο με τις προϋποθέσεις του κανονισμού και απαιτείται εξορθολογισμός αυτού από την εταιρεία (άρθρο 13 παράγραφος 1)

Οι εταιρείες είναι υποχρεωμένες να ενημερώνουν και να παρουσιάζουν στους ελεγκτές, οποιαδήποτε τροποποίηση του σχεδίου παρακολούθησης εμπρόθεσμα και χωρίς καθυστερήσεις. Τροποποιήσεις που γίνονται λόγω των 2, 3, 4 αξιολογούνται από τον ελεγκτή, και εκείνος ενημερώνει αν αυτές συμμορφώνονται με τον κανονισμό.

## ΤΜΗΜΑ 3

### Παρακολούθηση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα

#### 4.1.8 Άρθρο 8

Παρακολούθηση εκπομπής διοξειδίου το άνθρακα και άλλες συναφείς πληροφορίες

Σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις του παρόντος κανονισμού (άρθρο 13 παρ. 1) δίνονται οι επιλογές στην εταιρεία να παρακολουθεί τις εκπομπές ανά ταξίδι ή ανά ετήσια βάση, χρησιμοποιώντας κάποια από τις αναφερόμενες μεθόδους στα σχετικά παραρτήματα του κανονισμού (Παράρτημα 1, μέρος Β), και υπολογισμών των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (Παράρτημα 1, μέρος Α).

#### 4.1.9 Άρθρο 9

Παρακολούθηση ανά ταξίδι:

Σύμφωνα με το σχέδιο παρακολούθησης, το οποίο έχει μελετηθεί και εξετασθεί για την επάρκεια του, όταν ένα πλοίο, το οποίο έχει τελικό προορισμό λιμάνι, ή φεύγει από αυτό, το οποίο υπαγόταν στην κυριαρχία του εκάστοτε κράτους μέλους, η ναυτιλιακή εταιρεία η οποία είναι υπεύθυνη για αυτό, πρέπει να παρακολουθεί τα παρακάτω :

- Το λιμάνι άφιξης ή αποχώρησης, στο οποίο συμπεριλαμβάνεται η ημερομηνία και η ώρα άφιξης η αναχώρησης
- Τον συντελεστή εκπομπών και την ποσότητα (εκπομπών) για κάθε είδος καυσίμου το οποίο καταναλώθηκε
- Ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα που απελευθερώθηκε
- Πόση απόσταση διένυσε
- Ο χρόνος που παρέμεινε στη θάλασσα
- Εμπόρευμα που μεταφέρθηκε
- Μεταφορικό έργο

Σύμφωνα με κείμενες παραγράφους της νομοθεσίας, μια επιχείρηση εξαιρείται από την παρακολούθηση των παραπάνω πληροφοριών, αν το εκάστοτε πλοίο emπίπτει στις παρακάτω περιπτώσεις :

1. Όλοι οι πλους του πλοίου βρίσκονται εντός την επικράτειας και κυριαρχίας του κράτους μέλους (π.χ. εσωτερική ναυτιλία)
2. Το πλοίο, σύμφωνα με το ημερολόγιο, εκτελεί πάνω από 300 πλόες κατά την περίοδο της αναφοράς

#### 4.1.10 Άρθρο 10

Παρακολούθηση ανά ημερολογιακό έτος

Σύμφωνα με το σχέδιο παρακολούθησης, το οποίο έχει εξετασθεί και εγκριθεί σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις, για κάθε πλοίο, και για κάθε ημερολογιακό έτος, οι εταιρείες πρέπει να καταγράφουν :

- Ποσότητα εκπομπής αερίων και συντελεστή εκπομπών για κάθε είδος καυσίμου που καταναλώνεται επί του πλοίου
- Ολική συγκεντρωμένη ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα CO<sub>2</sub> που έχει αποβληθεί στο περιβάλλον και εντός εύρους εφαρμογής του παρόντα κανονισμού
- Ολική συγκεντρωμένη ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα CO<sub>2</sub> που έχει αποβληθεί από πλόες, μεταξύ λιμανιών κρατών μελών που βρίσκονται στη δικαιοδοσία τους
- Ολική συγκεντρωμένη ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα CO<sub>2</sub> που έχει αποβληθεί από πλόες, όπου το λιμάνι αναχώρησης βρίσκεται στη δικαιοδοσία κράτους μέλους
- Ολική συγκεντρωμένη ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα CO<sub>2</sub> που έχει αποβληθεί από πλόες, σε όλα τα λιμάνια που βρίσκονται στη δικαιοδοσία του κράτους μέλους
- Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα που προήλθαν από ελλιμενισμό σε λιμάνια, σε δικαιοδοσία κράτους μέλους
- Συνολική απόσταση που διένυσε το πλοίο
- Ο χρόνος που παρέμεινε στη θάλασσα
- Συνολικό μεταφορικό έργο
- Μέση ενεργειακή απόδοση

Οι εταιρείες μπορούν να παρακολουθούν την εκπομπή CO<sub>2</sub>, και καταμέτρηση κατανάλωσης καυσίμου, με διαφορετικές διαδικασίες, σύμφωνα με άλλα κριτήρια που υπάρχουν στο σχέδιο παρακολούθησης, και τα οποία έχουν εγκριθεί.

#### ΤΜΗΜΑ 4

##### 4.1.11 Άρθρο 11

##### Υποβολή εκθέσεων

Από το 2019, και για κάθε επόμενο χρόνο, οι ναυτιλιακές μέχρι και τις 30 Απριλίου κάθε έτους, πρέπει να καταθέσουν στην επιτροπή όσο και στις αρχές των κρατών σημαίας, έκθεση εκπομπών σχετιζόμενη με τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα CO<sub>2</sub>, όπως και άλλες σχετικές πληροφορίες, που συλλέχθηκαν καθ' όλη τη διάρκεια αναφοράς, και για κάθε πλοίο που έχει υπό ευθύνη της η εταιρεία. Η έκθεση έχει ελεγχθεί πριν την κατάθεση της από διαπιστευμένο ανεξάρτητο ελεγκτή.

Όταν υπάρξει αλλαγή εταιρείας, η εταιρεία θα πρέπει να διασφαλίσει πως κάθε πλοίο που ελέγχει, πληροί όλες τις προϋποθέσεις του κανονισμού καθ' όλη τη περίοδο αναφοράς κατά την οποία ανέλαβε τα χρέη ενός διαφορετικού πλοίου.

Αν γίνει αλλαγή πλοίου από εταιρεία σε εταιρεία, κατά την περίοδο αναφοράς, η νέα εταιρεία που θα ελέγχει το πλοίο, θα πρέπει να διασφαλίζει πως το εκάστοτε πλοίο πληροί όλες τις προϋποθέσεις του κανονισμού.

Κατά τη διάρκεια υποβολής, οι εταιρείες πρέπει να καταθέτουν :

- 1) Γενικά στοιχεία του πλοίου και της εταιρείας
  - a. Όνομα πλοίου
  - b. Αναγνωριστικός αριθμός IMO
  - c. Λιμάνι νηολόγησης ή λιμάνι βάσης
  - d. Πληροφορίες σχετικά με την κατηγορία πάγου του πλοίου, αν υπάρχει στο σχέδιο παρακολούθησης
  - e. Τεχνική αποδοτικότητα του πλοίου (EEDI)
  - f. Όνομα πλοιοκτήτη
  - g. Διεύθυνση και κύρια έδρα επιχείρησης του πλοιοκτήτη
  - h. Όνομα επιχείρησης (αν όχι του πλοιοκτήτη)

- i. Διεύθυνση και κύρια έδρα επιχείρησης (αν όχι του πλοιοκτήτη)
  - j. Διεύθυνση, τηλέφωνο και ηλεκτρονική διεύθυνση του υπεύθυνου επικοινωνίας
- 2) Η ταυτότητα του ελεγκτή που έλεγξε την έκθεση
  - 3) Πληροφορίες σχετικά με τον μηχανισμό (τρόπο) παρακολούθησης που χρησιμοποιήθηκε και το σχετικό επίπεδο αβεβαιότητας
  - 4) Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ετήσια παρακολούθηση και τις διάφορες παραμέτρους

#### 4.1.12 Άρθρο 12

##### Μέθοδος κατάθεσης εκθέσεως εκπομπών

Ο τρόπος με τον οποίο αποστέλλονται οι εκθέσεις, είναι μέσω αυτοματοποιημένων συστημάτων, και συστήματα ανταλλαγής δεδομένων, συμπεριλαμβανομένου και των ηλεκτρικών προτύπων. Η επιτροπή μέσω της εκτελεστικής αρμοδιότητας της, θέτει τις πράξεις, τους τεχνικούς κανόνες και εγκαθιδρύει τα συστήματα ανταλλαγής δεδομένων, όπως και τα ηλεκτρονικά πρότυπα.

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

#### ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗ – ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΣΗ

#### 4.1.13 Άρθρο 13

##### Επαλήθευση των εκθέσεων που έχουν κατατεθεί στον ελεγκτή

Ο ελεγκτής είναι εκείνος που μετά τον έλεγχο, θα αξιολογήσει την συμμόρφωση της υποβληθείσας έκθεσης με τον κανονισμό, σύμφωνα με συγκεκριμένα άρθρα της νομοθεσίας MRV (6 και 7). Σε περίπτωση μη συμμόρφωσης με τον κανονισμό, η εταιρεία είναι υποχρεωμένη να τροποποιήσει το σχέδιο παρακολούθησης, και να αποστείλει εκ νέου στον ελεγκτή, την αναθεωρημένη μορφή του, και αυτό πρέπει να γίνει πριν την εκκίνηση της περιόδου αναφοράς. Η επαναξιολόγηση του τροποποιημένου σχεδίου γίνεται σε χρονική διάρκεια συμφωνημένη μεταξύ της εταιρείας και του ελεγκτή, και δεν πρέπει σε καμία περίπτωση αυτή η χρονική περίοδος να τελειώνει ή να ξεπερνά την ημερομηνία έναρξης της περιόδου αναφοράς.

Ο ελεγκτής αξιολογεί τη συμμόρφωση της έκθεσης εκπομπών με τις απαιτήσεις συγκεκριμένων άρθρων και παραρτημάτων του κανονισμού (8 και 12 και 1 και 2 αντίστοιχα). Πιο συγκεκριμένα ο ελεγκτής ελέγχει αν οι εκπομπές CO<sub>2</sub> και άλλες συναφείς πληροφορίες που συμπεριλαμβάνονται στην έκθεση, έχουν προσδιοριστεί και αναλυθεί σύμφωνα με συγκεκριμένα άρθρα του κανονισμού (8,9,10 του σχεδίου παρακολούθησης).

Αφού η έκθεση αξιολογηθεί, και κριθεί πως δεν περιέχει στοιχεία που οδηγούν σε ανακρίβειες, ο ελεγκτής εκδίδει μια πιστοποίηση, στην οποία αναγνωρίζεται από τον ίδιο πως η έκθεση ελέγχθηκε, επιβεβαιώθηκε, και κρίθηκε επαρκής και ικανοποιητική με τους κανονισμούς. Στην πιστοποίηση επίσης αναφέρεται ο σχετιζόμενος ρόλος και τα ζητήματα του ελεγκτή, στο σχέδιο παρακολούθησης.

Στην περίπτωση που μετά το πέρας της αξιολόγησης κριθεί πως η έκθεση των εκπομπών περιέχει ανακριβή στοιχεία ή δεν συμμορφώνεται πλήρως με τις απαιτήσεις του παρόντος κανονισμού, ο ελεγκτής πρέπει να ενημερώσει την εκάστοτε εταιρεία εγκαίρως. Με την σειρά της, η εταιρεία διορθώνει τα ανακριβή στοιχεία ή τα σημεία με τα οποία δεν είναι σύμφωνη με

τον κανονισμό, ώστε να συνεχιστεί απρόσκοπτα η διαδικασία αξιολόγησης της έκθεσης, και να περατωθεί μέσα στον χρονικό ορίζοντα που αναφέρει ο κανονισμός. Μαζί με την αναθεωρημένη έκθεση, κατατίθενται στον ελεγκτή οποιαδήποτε άλλη αναγκαία πληροφορία η οποία οδήγησε στην διόρθωση των σφαλμάτων που ο ελεγκτής έλεγξε κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης. Ο ελεγκτής με την σειρά του, στην έκθεση αξιολόγησης του αναφέρει εάν όσα σημεία που επισημάνθηκαν, και τα οποία δεν πληρούσαν τις απαιτήσεις του κανονισμού, διορθώθηκαν από την εταιρεία. Στην περίπτωση που τα σημεία εκείνα δεν πληρούν τις προϋποθέσεις, αν σε γενικό ή ειδικό επίπεδο οδηγούν σε αναληθή στοιχεία ή ανακρίβειες, εν γνώσει της εταιρείας ή μη, εκδίδεται πρακτικό έκθεσης αξιολόγησης, όπου ο ελεγκτής επισημαίνει πως η έκθεση των εκπεμπόμενων αερίων δε συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις που θέτει ο κανονισμός.

#### 4.1.14 Άρθρο 14

Πλαίσιο συμμόρφωσης και απαιτήσεις για τους ελεγκτές : Ο ρόλος του ελεγκτή στον κανονισμό / Απαιτήσεις κανονισμού από ελεγκτές :

Ο ελεγκτής αποτελεί ανεξάρτητος φορέας από την εταιρεία, ή από τον ιδιοκτήτη του πλοίου που είναι προς εξέταση συμμόρφωσης με τον κανονισμό, και εκτελεί έργο δημόσιου συμφέροντος. Για τον λόγο αυτό, ο ίδιος ο ελεγκτής και η νομική διάσταση του επαγγέλματος του, δεν σχετίζεται με την εταιρεία ή τον διαχειριστή / ιδιοκτήτη του πλοίου, δεν έχει στην κατοχή του εταιρεία και δεν συνεργάζεται με την εταιρεία, παράγοντες που θα μπορούσαν να οδηγήσουν τον ελεγκτή να παρεκκλίνει από το έργο του.

Όταν ο ελεγκτής πρέπει να αξιολογήσει την έκθεση εκπομπών και των ενεργειών παρακολούθησης που εφαρμόζονται από την εταιρεία, λαμβάνει υπόψιν και εξετάζει διεξοδικά τον βαθμό εγκυρότητας, αξιοπιστίας και ακρίβειας των μηχανισμών παρακολούθησης όσο και τα δεδομένα και τις πληροφορίες που σχετίζονται με άμεσα ή έμμεσα με τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) :

- 1) Την μέθοδο που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό κατανάλωσης καυσίμου στους πλόες του εξεταζόμενου πλοίου
- 2) Τα αναφερόμενα στοιχεία περί κατανάλωσης καυσίμου και άλλες πληροφορίες σχετικά με τις μετρήσεις και τους υπολογισμούς.
- 3) Αν γίνεται χρήση και ποιος ο συντελεστής εκπομπών
- 4) Τις μεθόδους υπολογισμού που οδηγούν στον υπολογισμό των συνολικών εκπομπών CO<sub>2</sub>
- 5) Τις μεθόδους υπολογισμού που οδηγούν στον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης

Ο διαπιστευμένος ελεγκτής λαμβάνει υπόψιν μόνο τις εκθέσεις εκπομπών, οι οποίες έχουν κατατεθεί σύμφωνα με το άρθρο 12 του κανονισμού, με έγκυρα δεδομένα, με τις πληροφορίες που εμπεριέχονται να οδηγούν σε πρακτικά συμπεράσματα ως προς τον προσδιορισμό των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), με μικρό βαθμό αβεβαιότητας και αν πληρούνται τα παρακάτω :

α) Τα δεδομένα που είναι προσαρτημένα στην έκθεση, προέρχονται από εκτιμήσεις βασισμένα από στοιχεία που εντοπίστηκαν από τις κινήσεις και τα χαρακτηριστικά του εκάστοτε πλοίου (π.χ. ισχύ εγκατάστασης)

β) Τα δεδομένα που είναι προσαρτημένα στην έκθεση, δεν είναι προϊόν ανακολουθιών, ειδικότερα όταν υπάρχει σύγκριση της συνολικής ποσότητας όγκου καυσίμου

που προμηθεύεται το πλοίο σε ετήσια βάση, με την (συγκεντρωτική) συνολική κατανάλωση στους πλόες που πραγματοποιεί το πλοίο

γ) Τα δεδομένα έχουν συλλεχθεί σύμφωνα με τους κανονισμούς της νομοθεσίας

δ) Τα οποιαδήποτε βιβλία του πλοίου, είναι ενήμερα και συμπληρώνονται με συνέπεια

#### 4.1.15 Άρθρο 15

##### Διαδικασία αξιολόγησης / εκτίμησης

Ο ελεγκτής είναι υπεύθυνος για τον εντοπισμό διαφόρων πιθανών κινδύνων που μπορεί να σχετίζονται με την παρακολούθηση και την υποβολή εκθέσεων, συγκρίνοντας την αναφερόμενη ποσότητα εκπομπής CO<sub>2</sub>, με εκτιμώμενα στοιχεία που προκύπτουν από τις κινήσεις και τα χαρακτηριστικά του πλοίου (π.χ. ισχύ εγκατάστασης). Στην περίπτωση αποκλίσεων, ο ελεγκτής διεξάγει αναλυτικό έλεγχο

Ο ελεγκτής θα πρέπει να εντοπίσει τους πιθανούς κινδύνους οι οποίοι σχετίζονται με τις διάφορες φάσεις των υπολογιστικών βημάτων, και να επανεξετάζει όλες τις πηγές δεδομένων, και των εφαρμοζόμενων μεθοδολογιών.

Ο ελεγκτής θα πρέπει να λάβει υπόψιν οποιαδήποτε μέθοδο ελέγχου κινδύνων που η εταιρεία χρησιμοποιεί για να μειώσει την αβεβαιότητα στα αποτελέσματα, συναρτήσει με την ακρίβεια που προσφέρουν οι εφαρμοζόμενες μέθοδοι παρακολούθησης

Η επιχείρηση παρέχει οποιαδήποτε επιπρόσθετη πληροφορία στον ελεγκτή, για την ομαλή συνέχιση και διεκπεραίωση της επαληθευτικής διαδικασίας. Ο ελεγκτής έχει το δικαίωμα να ελέγξει την αξιοπιστία αυτών (επιπρόσθετες πληροφορίες και δεδομένα), κατά τη διάρκεια της διαδικασίας επαλήθευσης, μέσω δειγματοληπτικών ελέγχων.

Η επιτροπή έχει την εξουσία κατ' εντολή της, να εισάγει πράξεις, οι οποίες θα έχουν ως αποτέλεσμα την εμβάθυνση των κανόνων που αναφέρονται στις διαδικασίες αξιολόγησης του παρόντος άρθρου. Οι προσθήκες αυτές, πλαισιώνονται από τις επαληθευτικές αρχές (άρθρο 14) και τα διεθνή πρότυπα.

#### 4.1.16 Άρθρο 16

##### Πιστοποίηση ελεγκτών

Ο ελεγκτής που αξιολογεί το σχέδιο της παρακολούθησης, τις αναφορές σχετικά με τις εκπομπές, την πιστοποίηση αξιολόγησης και συμμόρφωσης με τον κανονισμό, διαπιστεύεται για τις εφαρμογές και τις δραστηριότητες που πρέπει να ασκήσει σύμφωνα με τον κανονισμό, από εθνικούς οργανισμούς πιστοποίησης, σύμφωνα με τον κανονισμό του ΕΚ, υπ' αριθμό 756|2008.

Εφόσον ο κανονισμός δεν περιέχει ειδικά κριτήρια ή διατάξεις για την διαπίστευση αυτών, θεωρούνται σε ισχύ οι διατάξεις του παραπάνω κανονισμού, υπ' αριθμό 756|2008.

Δίνεται στην επιτροπή το δικαίωμα να μπορεί να εκδίδει αυτεπάγγελτα διατάξεις (σύμφωνα με το άρθρο 23), ώστε να εξειδικεύσει τον τρόπο με τον οποίο διαπιστεύεται ένας ελεγκτής. Στην περίπτωση έκδοσης αυτών, λαμβάνονται υπόψιν από την επιτροπή τα στοιχεία που προσδιορίζονται στο παράρτημα 3 και μέρος β. Όλες οι πράξεις βασίζονται στις αρχές της επαλήθευσης (άρθρο 14), και τα κείμενα πρότυπα που αναγνωρίζονται διεθνώς.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### Συμμόρφωση με τον κανονισμό και Κοινοποίηση πληροφοριών

#### 4.1.17 Άρθρο 17

Απαραίτητα έγγραφα για την συμμόρφωση με τον κανονισμό Εφόσον είναι σύμφωνη η έκθεση εκπομπών κατά τα απαιτούμενα των σχετιζόμενων άρθρων (11 και 15, παράρτημα I και II). Ο διαπιστευμένος ελεγκτής μπορεί να εκδώσει έγγραφο το οποίο βεβαιώνει πως το εκάστοτε πλοίο συμμορφώνεται με τον κανονισμό.

- Πληροφορίες που εμπεριέχονται στο έγγραφο συμμόρφωσης :
  - (1) Στοιχεία της ταυτότητας του πλοίου (Όνομα, Αριθμός IMO, λιμάνι νηολόγησης, λιμάνι βάσης)
  - (2) Ονομασία, διεύθυνση βάσης επιχείρησης και πλοιοκτήτη
  - (3) Στοιχεία του ελεγκτή
  - (4) Ημερομηνία που εκδόθηκε το έγγραφο, χρονική ισχύς του, και για ποια περίοδο καταγραφής αναφέρεται
- Τα έγγραφα που πιστοποιούν τη συμμόρφωση, έχουν χρονική ισχύ 18 μήνες μετά το πέρας της περιόδου αναφοράς
- Με την έκδοση αυτών των εγγράφων, ο ελεγκτής χωρίς χρονική καθυστέρηση, πρέπει να ενημερώσει την επιτροπή και τις αρχές του κράτους σημαίας. Οι πληροφορίες [(1),(2),(3),(4)] που εμπεριέχονται στην διαβίβαση, αποστέλλονται μέσω αυτοματοποιημένων συστημάτων, ηλεκτρονικά πρότυπα κλπ.
- Η επιτροπή μέσω της εξουσίας που κατέχει, μπορεί να καθορίσει τους τεχνικούς κανόνες που σχετίζονται με τα ηλεκτρονικά πρότυπα, και τους μορφότυπους ανταλλαγής δεδομένων. Οι πράξεις αυτές μέσω της εκτελεστικής εξουσίας της επιτροπής, κοινοποιούνται με την διαδικασία εξέτασης (24,2 άρθρο και παράγραφος αντίστοιχα).

#### 4.1.18 Άρθρο 18

Υποχρεωτικότητα πλοίου να φέρει τα έγγραφα συμμόρφωσης :

Μέχρι και τις 30 Ιουνίου του κάθε έτους, ακολουθώντας το πέρας την περιόδου αναφοράς, πλοία τα οποία πλέουν σε λιμάνι ή αποπλέουν σε λιμάνι, ή βρίσκονται σε λιμάνι δικαιοδοσίας κράτους μέλους, και τα οποία πραγματοποίησαν πλόες κατά την περίοδο της αναφοράς, πρέπει να φέρει το πλοίο τα έγκυρα έγγραφα συμμόρφωσης.

#### 4.1.19 Άρθρο 19

Συμμόρφωση με την διαδικασία παρακολούθησης, την καταβολή εκθέσεων εκπομπών και επιθεώρηση

Σύμφωνα με τις πληροφορίες που κοινοποιούνται (άρθρο 21 παρ. 1), κάθε κράτος μέλος πρέπει να εξαντλήσει με βάση όσα μέσα έχει, για να διασφαλίσει την ακολουθία των πλοίων τους (που φέρουν τη σημαία κράτους) με τις απαιτήσεις που απαιτούν η παρακολούθηση και η έκθεση (άρθρα 8 κ 12), και θεωρεί πως η έκδοση του πιστοποιητικού γίνεται με τα κριτήρια που ορίζονται στον παρόντα κανονισμό (άρθρο 17 παρ. 4).



Το κράτος μέλος διασφαλίζει πως οποιοσδήποτε έλεγχος πλοίου γίνεται σε λιμάνια δικαιοδοσίας του, διενεργούνται με την τροποποιητική οδηγία 2009|16|ΕΚ, και ελέγχει αν το πλοίο έχει έγγραφο συμμόρφωσης.

Για οποιοδήποτε πλοίο κατά το οποίο δεν έχει τις κατάλληλες πληροφορίες που ορίζονται / ζητούνται στο άρθρο 21 παρ. 2, κατά τη διάρκεια που εισέρχεται σε λιμάνι κράτους μέλους, το οποίο έχει την κυριαρχία του λιμανιού και της θάλασσας, το κράτος μέλος μπορεί να ελέγξει το πλοίο αν κατέχει έγγραφο συμμόρφωσης.

#### 4.1.20 Άρθρο 20

##### Χρηματικές ποινές, εναλλαγή πληροφορίας, και απόφαση εκδίωξης

Το κάθε κράτος μέλος, θα πρέπει να δημιουργήσει ένα σύστημα για την μη επιτυχή συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της παρακολούθησης και έκθεσης (άρθρο 8 και 12), και θα πρέπει να λάβουν όλα εκείνα τα μέτρα που απαιτούνται, για να διασφαλιστεί πως τα πρόστιμα υποβάλλονται. Οι ποινές έχουν αποτελεσματικό, αναλογικό και αποτρεπτικό χαρακτήρα. Τα κράτη ήταν υπόχρεα να στείλουν μέχρι την 1<sup>η</sup> Ιουλίου του 2017, τις κείμενες διατάξεις, και να ειδοποιούν χωρίς καθυστέρηση την επιτροπή σε περίπτωση αλλαγών.

Το κάθε κράτος μέλος πρέπει να οργανώσει ένα αποτελεσματικό σύστημα ανταλλαγής πληροφοριών, και να δημιουργήσει μια σχέση συνεργασίας ανάμεσα των εθνικών αρχών τους, οι οποίες εξασφαλίζουν την τήρηση των υποχρεώσεων που ορίζονται στην παρακολούθηση και στην έκθεση εκπομπών, ή κατά περίπτωση, στους φορείς εκείνους που είναι αρμόδιοι για τις ποινές. Σε περίπτωση κύρωσης, αυτό αποστέλλεται στην επιτροπή, στον EMSA (Ευρωπαϊκός Οργανισμός για την Ασφάλεια στη Θάλασσα ΕΟΑΘ), σε άλλα κράτη μέλη, και στο κράτος σημαίας του πλοίου (αν η επικύρωση ποινής έγινε σε λιμάνι τρίτης χώρας με αυτή του κράτος σημαίας).

Πλοίο ή πλοία που απέτυχαν τη συμμόρφωση με τους κανονισμούς, σχετικά με την παρακολούθηση και την έκθεση εκπομπών για δύο ή περισσότερες σε συνεχόμενες περιόδους καταγραφής φορές, και οι ποινές απέτυχαν τη συμμόρφωση, οι αρχές του κράτους λιμένα μπορούν να διατάξουν εκδίωξη στο εκάστοτε πλοίο, όπου αποστέλλεται στην επιτροπή, στον EMSA, σε άλλα κράτη μέλη, και στο κράτος σημαίας του πλοίου. Με την κίνηση αυτή, ο πλους του πλοίου σε οποιοδήποτε λιμάνι ενός κράτους μέλους απαγορεύεται, και αίρεται μόνο όταν η εταιρεία συμμορφωθεί πλήρως με τις κείμενες διατάξεις του κανονισμού (άρθρα 11 και 18). Η απαγόρευση τερματίζεται όταν η εταιρεία κοινοποιήσει στην εκάστοτε αρχή του κράτους μέλους που διέταξε εκδίωξη, έγγραφο βεβαίωσης συμμόρφωσης. Σε περίπτωση που πλοίο βρίσκεται σε κατάσταση κινδύνου, εφαρμόζονται οι διεθνείς ναυτιλιακοί κανόνες της θάλασσας.

Ο ιδιοκτήτης του πλοίου, ο υπεύθυνος κ.λπ., χαιρεί το δικαίωμα να προσφύγει δικαστικά για την εκδίωξη που ασκήθηκε, και ενημερώνεται από τις αρμόδιες αρχές του κράτους λιμένα. Ο τρόπος με τον οποίο διενεργείται η διαδικασία (γραφειοκρατία) παραμένει στην ευχέρεια του εκάστοτε κράτους μέλους.

Κράτη μέλη χωρίς εθνικά ή εκμεταλλευόμενα από ιδιωτικούς φορείς λιμάνια, κράτη χωρίς εθνικό νηολόγιο, πλοία που δε χρησιμοποιούν την σημαία τους και δεν εμπίπτουν στον κανονισμό λόγω χαρακτηριστικών ή κατηγορίας πλοίου, και γενικότερα τα κράτη που δεν έχουν κάποιο πλοίο υπό την σημαία τους, μπορούν να παρεκκλίνουν από τις διατάξεις αυτές. Για οποιαδήποτε αλλαγή το κράτος μέλος ειδοποιεί χωρίς χρονική καθυστέρηση την επιτροπή.

#### 4.1.21 Άρθρο 21

##### Κοινοποίηση δεδομένων και γραπτή αναφορά (έκθεση) Επιτροπής

1) Μέχρι τις 30 Ιουνίου κάθε έτους, η Επιτροπή κοινοποιεί στο δημόσιο κοινό της πληροφορίες που συνέλλεξε σχετικά με τις εκθέσεις εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, ακολουθώντας τις κείμενες διατάξεις του κανονισμού (άρθρο 11), όπως και άλλες πληροφορίες που κατονομάζονται επίσης στην νομοθεσία (παράγραφος 2 του παρόντος άρθρου)

2) Η έκθεση που λαμβάνεται και δημοσιεύεται από την Επιτροπή, περιέχει τα παρακάτω :

- i. Στοιχεία του πλοίου (αναγνωριστικός αριθμός IMO , λιμάνι βάσης ή νηολόγησης
- ii. Απόδοση του πλοίου (π.χ. EEDI)
- iii. Η ετήσια εκπομπή διοξειδίου το άνθρακα
- iv. Το καύσιμο που καταναλώθηκε σε ετήσια βάση λόγω των δρομολογίων του πλοίου
- v. Το μέσο καύσιμο (σε ποσότητα) που καταναλώθηκε και η εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα ανά απόσταση που διένυσε
- vi. Το μέσο καύσιμο (σε ποσότητα) που καταναλώθηκε και η εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα ανά απόσταση που διένυσε μαζί με φορτίο
- vii. Ο συνολικός χρόνος που το πλοίο ήταν εν πλω
- viii. Η μέθοδος που χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση
- ix. Ημερομηνία ισχύος και ημερομηνία λήξης ισχύος του πιστοποιητικού περί συμμόρφωσης
- x. Στοιχεία του φορέα ελέγχου (ελεγκτής)
- xi. Η εθελοντική προσθήκη διαφόρων άλλων δεδομένων ή πληροφοριών σχετικά με την παρακολούθηση και την αναφορά αυτών στην έκθεση, όπως ορίζεται στις κείμενες διατάξεις του κανονισμού (Άρθρο 10)

3) Σε περίπτωση που στη συγκεντρωτική λίστα δεδομένων (προηγούμενη παράγραφος) αναφέρονται δεδομένα τα οποία δε σχετίζονται με τις εκπομπές CO<sub>2</sub>, είναι πιθανό πως θα μπορούσε να βλάψει το εμπορικό συμφέρον, το οποίο αποτελεί αυτοτελές δικαίωμα και υπερισχύει σχετικά με το δημόσιο συμφέρον (που προσφέρει ο κανονισμός MRV). Η εταιρεία έχει το δικαίωμα να τροποποιήσει κάποιες πληροφορίες και δεδομένα, με σχετική αίτηση, για να προστατεύσει τα συμφέροντα της. Αν η τροποποιημένη έκθεση είναι αδύνατη, η Επιτροπή αποκρύπτει τα στοιχεία αυτά, και δεν είναι διαθέσιμα για το κοινό.

4) Η επιτροπή κοινοποιεί μια έκθεση (ετήσια βάση) αναφερόμενο για τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και άλλα σχετικά δεδομένα σχετικά με τις θαλάσσιες μεταφορές, που θα τα ακολουθούν συγκεντρωτικά και επεξηγηματικά δεδομένα και αποτελέσματα, με απώτερο σκοπό να δίνεται η δυνατότητα στο ευρύ κοινό να αξιολογεί τις εκπομπές CO<sub>2</sub>, και την ενεργειακή αποδοτικότητα των θαλάσσιων μεταφορών, με διάφορα χαρακτηριστικά (π.χ. ανά μέγεθος, κατηγορία πλοίου, και άλλα.

5) Ανά δύο χρόνια, η επιτροπή αξιολογεί την επίπτωση που έχει η θαλάσσια μεταφορά στο κλίμα (σε παγκόσμια κλίμακα) είτε με τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, ή με άλλες πληροφορίες που δε σχετίζονται με το CO<sub>2</sub>.

6) Οι εργασίες της επιτροπής, που έχουν ως σκοπό να διασφαλίσουν τη συνεχή συμμόρφωση με τον κανονισμό (άρθρο 12 και 17 του κανονισμού), εποπτεύονται από τον EMSA (ή ΕΟΑΘ) έχοντας επικουρικό χαρακτήρα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### Διεθνής Συνεισφορά

#### 4.1.22 Άρθρο 22

##### Διεθνής Συνεργασία

Η επιτροπή σε τακτά χρονικά διαστήματα, ενημερώνει τον Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό (ΙΜΟ) και άλλα διεθνή φόρα (π.χ. οργανισμοί), σχετικά με την πρακτική εφαρμογή της MRV. Οι αρμοδιότητες και οι αποφάσεις, διαχωρίζονται με τον τρόπο που ορίζονται από τις συνθήκες.

Επιτροπή και μέλη αποστέλλουν σε τρίτα κράτη πληροφορίες, σχετικά με το πως θα μπορέσουν να εφαρμόσουν πιο εύκολα ή να εξελίξουν την παρακολούθηση, καταγραφή, και σύνταξη έκθεσης.

Αν υπάρξει ομόφωνη απόφαση για την δημιουργία ενός ενιαίου παγκόσμιου κανονισμού τύπου MRV, ή άλλα μέτρα με σκοπό την μείωση των εκπομπών, τα οποία εφαρμόζονται παντού το ίδιο, η επιτροπή θα επαναξιολογήσει τον κανονισμό αυτόν (MRV), και αν θεωρηθεί αναγκαίο, θα προταθούν από την ίδια τροπολογίες, ώστε να είναι σύμφωνη η παρούσα νομοθεσία με την παγκόσμια.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### Εξουσία, Εξουσιοδοτήσεις, εκτελεστική αρμοδιότητα και τελικές διατάξεις

#### 4.1.23 Άρθρο 23

##### Εξάσκηση της εξουσιοδότησης

Η νομική διάσταση της επιτροπής σχετικά με την κατ' εξουσιοδότηση πράξης υπόκεινται στις προϋποθέσεις αυτού του άρθρου. Σημαντικό αποτελεί το γεγονός ότι η επιτροπή θα πρέπει να θέσει σε διαβούλευση μια πράξη πριν την προσθέσει στον κανονισμό. Η διαβούλευση πραγματοποιείται με εμπειρογνώμονες, όπως και με εμπειρογνώμονες των κρατών μελών.

Η επιτροπή λαμβάνει την εξουσία για την προσθήκη κάποιας πράξης μέσα από τον κανονισμό (άρθρο 5 παρ. 2, άρθρο 15 παρ.5, άρθρο 16 παρ.3), με χρονική διάρκεια πέντε χρόνων, με αρχή την 1<sup>η</sup> Ιουλίου 2015. Οι αρμοδιότητες που υφίστανται, παρατείνεται κατά ίσο χρόνο (πέντε χρόνια), με τη μέθοδο της σιωπηλής αποδοχής. Αυτό διακόπτεται στην περίπτωση που ή το Ε.Κ. ή το Συμβούλιο εκφράσει αντίρρηση. Η ένσταση πρέπει να γίνει το πολύ έως και 3 μήνες πριν από το τέλος κάθε περιόδου.

Η εξουσία σχετικά με την εξουσιοδότηση πράξεων, που προκύπτει από τα τρία άρθρα που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο, μπορούν θίξουν την ακεραιότητα της επιτροπής, και μπορεί να γίνει οποιαδήποτε στιγμή ή από το Ε.Κ. ή το Συμβούλιο. Σε περίπτωση ανάκλησης, σταματάει και η εξουσία περί εξουσιοδότησης. Η ανάκληση έχει ισχύ από την στιγμή που θα δημοσιευτεί στην ΕΕΕΕ (Επίσημη Εφημερίδα Ευρωπαϊκής Ένωσης) ή σε μεταγενέστερο χρόνο (αν αυτό οριστεί). Οι προηγούμενες πράξεις πριν την αίτηση ανάκλησης, έχουν ισχύ και μετά την αφαίρεση της εξουσιοδότησης.

Σε περίπτωση έκδοσης πράξης από την Επιτροπή, αυτό ανακοινώνεται και κοινοποιείται στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο.

Η πράξη που εκδίδει η Επιτροπή σύμφωνα με τα άρθρα που αναφέρθηκαν στην παράγραφο 2 αυτού του άρθρου, ισχύει αν υπάρξει σιωπηρή αποδοχή σε Ε.Κ. και Συμβούλιο, δηλαδή χωρίς

την κατάθεση κάποιας ένστασης σε διάστημα δύο μηνών από την ημερομηνία κοινοποίησης στους δύο παραπάνω θεσμούς ή αν λίγο πριν το τέλος, καταστήσουν σαφές στην επιτροπή πως δε θα καταθέσουν ένσταση. Υπάρχει παράταση έως δύο μηνών, αν αυτό ζητηθεί από την Ε.Κ. ή το Συμβούλιο.

#### 4.1.24 Άρθρο 24

##### Διαδικασία Επιτροπής

Σύσταση επιτροπής σύμφωνα με κείμενη διάταξη κανονισμού της ΕΕ υπ' αριθμό 525|2013 (Άρθρο 26), του Ε.Κ. και του Συμβουλίου, και έχει επικουρικό χαρακτήρα στην σχέση της με την Επιτροπή. Η επικουρική επιτροπή έχει χαρακτήρα σύμφωνα με τον κανονισμό της Ε.Ε 182|2011.

Αν γίνει παραπομπή σε αυτή την παράγραφο, χρησιμοποιείται κείμενη διάταξη του κανονισμού της ΕΕ, υπ' αριθμό 182|2011 (παρ. 5). Αν δεν υπάρξει γνωμοδότηση από την επιτροπή επικουρικού χαρακτήρα, η Επιτροπή δεν παρέχει έγκριση στην εκτελεστική πράξη, και εφαρμόζεται διαφορετικό πλαίσιο από τον κανονισμό με υπ' αριθμό 182|2011 (άρθρο 5, παρ. 4, εδάφιο τρίτο).

#### 4.1.25 Άρθρο 25

##### Τροποποίηση στην οδηγία 2009|16|ΕΚ

Αναφέρει την προσθήκη στην τροποποιητική οδηγία, που αναφέρει και ο τίτλος, για να μπορεί να λάβει νομική και πρακτική υπόσταση ο κανονισμός MRV.

#### 4.1.26 Άρθρο 26

##### Ισχύ του κανονισμού

Αναφέρει την αρχή ισχύος του κανονισμού, που είναι από την 1<sup>η</sup> Ιουλίου 2015.

Μετά και το τελευταίο άρθρο, το 26<sup>ο</sup>, ο κανονισμός έχει δύο παραρτήματα. Το πρώτο αναφέρεται στις μεθόδους συλλογής, και το δεύτερο παράρτημα, σε άλλες συναφείς πληροφορίες. [31]

## Ενότητα 5: Μέθοδοι παρακολούθησης

Οι μέθοδοι συλλογής δεδομένων, διακρίνονται σε:

- Μέθοδοι βάσει πλοίου (SBM – ship based method)
- Μέθοδοι θεωρητικής βάσης (TBM – theoretical based method)

Η πρώτη μεθοδολογία αναφέρεται με τις μετρήσεις εκπομπών επί του πλοίου, για κάθε ένα πλοίο ξεχωριστά. Η δεύτερη μέθοδος σχετίζεται με συλλογή (κατά ένα μέρος) δεδομένων μέσω μοντελοποίησης, και δεν υφίσταται περιορισμός στα δεδομένα που μπορεί να καταγραφθούν. Οι έντεκα τρόποι είναι οι εξής[32]:

1. ENTEC (UK Limited)
2. STEAM (Ship Traffic Emissions Assessment Model)
3. TNO (Netherlands)
4. CARB
5. Χρήση ερωτηματολογίων
6. Συσκευές μέτρησης επί του σκάφους
7. PEMS (Φορητά συστήματα μέτρησης εκπομπών)
8. Μετρητές ροής
9. Συνεχείς μετρήσεις εκπομπών (CEM)
10. Παρακολούθηση δεξαμενής καυσίμου
11. BDN και περιοδική αποθεματοποίηση δεξαμενών καυσίμου / Σημείωμα παράδοσης καυσίμου (BDN – Bunker Delivery Note) και αποθεματικά δεξαμενής καυσίμου

### 5.1 Μέθοδοι TBM

#### 5.1.1 ENTEC

Στόχος αυτής της μεθόδου, είναι η προκαταρκτική μελέτη ή εργασία σχετικά με τις εκπομπές ενός πλοίου (εκάστοτε) στις ευρωπαϊκές χώρες, και συγκεκριμένα τις εκπομπές διοξειδίου του θείου (SO<sub>2</sub>), οξείδια αζώτου (NO<sub>x</sub>), πτητικές οργανικές ενώσεις (VOCs), σωματίδια (PM) και διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) για τέσσερις πενταετίες, από το 2000 έως το 2020. Με την συγκεκριμένη μέθοδο, χρησιμοποιούνται επτά μέθοδοι για την ανάλυση αποτελεσμάτων. [32]

#### 5.1.2 STEAM

Χρήση μοντέλου για τον υπολογισμό εκπομπών πλοίου. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται για να αξιολογήσει τις εκπομπές καυσαερίων που προκύπτουν από την κυκλοφορία πλοίων στη θάλασσα, δίνοντας βάση στα μηνύματα που παρέχονται από την υπηρεσία AIS (Σύστημα αυτόματης αναγνώρισης – Automatic identification system). Το σύστημα αυτό δείχνει την θέση και πορεία των εκπομπών πλοίου, με υψηλή χωρική ανάλυση. Το μοντέλο λαμβάνει υπόψιν και τα τεχνικά δεδομένα ενός πλοίου. Η τελευταία αναβάθμιση περιέχει όλα τις εκπομπές που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο. Το μοντέλο επιπλέον, δέχεται την επιρροή που έχουν οι θαλάσσιες διαδρομές του πλοίου σε μεγάλη ακρίβεια, όσο και η ταχύτητα του σκάφους, το φορτίο του κινητήρα, περιεκτικότητα θείου στο καύσιμο, πολύ κινητήριος κινητήρας, διάφοροι μέθοδοι μείωσης, όπως και την επίδραση των κυμάτων στο πλοίο. Η μέθοδος αυτή περιλαμβάνει την πλειονότητα όλων των σωματιδίων (PM), όπως και οργανικό άνθρακα, τέφρα κ.λπ. [32]

### 5.1.3 TNO

Μέθοδοι που χρησιμοποιούνται από την TNO. Αποτελεί μια μέθοδο που εκτιμά την εκπομπή καυσαερίων στις Κάτω Χώρες (Ολλανδία), από την Ολλανδικό Οργανισμό Εφαρμοσμένων Επιστημονικών Ερευνών. Μελετήθηκε από τον οργανισμό TNO στα πλαίσια ενός ερευνητικού προγράμματος για τα σωματίδια (PM), περιγράφοντας τις μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν για να εκτιμήσουν τις εκπομπές από την ναυτιλία, προσθέτοντας διάφορες παραμέτρους, όπως τα διάφορα είδη πλοίων. Οι μέθοδοι δίνουν βαρύτητα στους συντελεστές εκπομπών (emission factors) και σε δεδομένα που προκύπτουν από την δραστηριότητα του πλοίου, για την εκτίμηση εκπομπών σε ελλιμενισμένα, και εσωτερικής ναυτιλίας πλοία. [32]

### 5.1.4 CARB

Μέθοδος από το συμβούλιο αεροπορικών πόρων της Καλιφόρνια. Αποτελεί έρευνα με σκοπό να ερευνήσει τις εκπομπές των πλοίων στα λιμάνια Καλιφόρνιας. Η έρευνα δίνει έμφαση σε ιδιοκτήτες – πλοιοκτήτες ή ναυλωτές πλοίων, με κατηγορίες πλοίων όπως δεξαμενόπλοια, γραμμές κρουαζιέρα, οχηματαγωγά, εμπορευματοκιβωτίων κ.α. , εφαρμόζοντας το σε πλοία που επισκέφτηκαν τα λιμάνια το 2006, τόσο σε πλοία με σημαία κράτους εγχώρια, όσο και ξένα. Το αποτέλεσμα της έρευνας έχουν σκοπό να εμπλουτίσουν στην απογραφή των εκπομπών από ποντοπόρα πλοία (ocean going vessels – OGVs), ώστε να πλαισιωθεί με τα κατάλληλα δεδομένα, ένας κανονισμός που επιφέρει μείωση στις εκπομπές από τα OGVs. [32]

### 5.1.5 Χρήση ερωτηματολογίων

Η συγκεκριμένη μέθοδος, κάνει χρήση ερωτηματολογίων, συλλέγοντας πληροφορίες εκπομπών πλοίων στα λιμάνια. Σύμφωνα με το άρθρο, θεωρείται σχετικά παρόμοιο με το CARB, αλλά από μια πιο γενική προσέγγιση. Οι ερωτήσεις που εμπεριέχονται, έχουν να κάνουν σχέση με διάφορα χαρακτηριστικά και πληροφορίες πλοίου, όπως την ονομασία του πλοίου, κατηγορία (τύπος πλοίου), όγκος πλοίου, ημερομηνία ανέγερσης – κατασκευής, αναγνωριστικός αριθμός IMO. Στην συνέχεια επικεντρώνεται στην κατανάλωση του καυσίμου σε διάφορες καταστάσεις υπηρεσίας πλοίου, π.χ. πλόες για λόγους αναψυχής, εκπομπές κατά τη διάρκεια ελιγμών προς την είσοδο σε λιμάνι, καθώς αγκυροβολεί, και κατά την διάρκεια που βρίσκεται στο αγκυροβόλιο. Επίσης ερωτώνται η ποιότητα του καυσίμου, και ο τύπος της μηχανής ή γενικότερα μηχανημάτων που κάνουν χρήση καυσίμου. Ο σκοπός αυτής της μεθόδου, είναι να δημιουργήσει μια βάση δεδομένων για ένα ευρύ φάσμα πλοίων και ενδεχόμενες εκπομπές αυτών. [32]

## 5.2 Μέθοδοι SBM

### 5.2.1 Συσκευές μέτρησης επί του πλοίου (On board monitoring devices – OBMD)

Αποτελεί μέθοδο η οποία βασίζεται στα μετρητικά συστήματα – μετρητικές συσκευές που βρίσκονται στο πλοίο συνέχεια. Αυτά μπορεί να είναι GPS, όπως και μετρητικά κατανάλωσης καυσίμου από τον κινητήρα. Τα καύσιμα ενός πλοίου κατά τον πλου, μπορούν να υπολογιστούν υπό διάφορες συνθήκες κατά τη διάρκεια της υπηρεσίας του (διαφορετική ταχύτητα και συνθήκες καιρού). Με τα δεδομένα που καταγράφει το GPS, προσεγγιστικά μπορεί να γίνει υπολογισμός κατανάλωσης καυσίμου. Στην περίπτωση που η κατανάλωση

καυσίμου συνδυάζεται με τα δεδομένα του GPS (π.χ. ταχύτητα πλοίου και θέση), δύναται να υπολογιστεί άμεσα η αποδοτικότητα του καυσίμου. Τα μετρητικά όργανα που χρησιμοποιούνται στη μηχανή ή άλλα συστήματα, η μέτρηση τους βασίζεται στις ροές που έχει το καύσιμο (fuel flow). Η κατηγορία – τύπος καυσίμου, όσο και η ποσότητα του σε θείο, πρέπει να επιβλέπεται και να παρακολουθείται. [32]

### 5.2.2 Φορητά συστήματα μέτρησης εκπομπών (Portable Emissions Measurement Systems – PEMS)

Τα συστήματα αυτά έχουν την μορφή ενός μικρού εργαστηρίου. Η χρήση τους ενδείκνυται σε περίπτωση που θέλουμε να εφαρμόσουμε κάποια δοκιμή ή (και) να εφαρμοστεί αξιολόγηση εκπομπών μιας κινούμενης πηγής (π.χ. πλοία, γερανοί, αμαξοστοιχίες κ.α.). Η διαδικασία χρησιμοποιείται με σκοπό την ένδειξη περί συμμόρφωσης με κανονισμό, παρακολούθηση εκπομπών ή αν πρέπει να ληφθούν αποφάσεις σχετικά με την εκπομπή που μετρήθηκε. Η μέθοδος μπορεί να καταμετρήσει CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, και PM. Η μέθοδος αυτή (έχει δειγματοληπτικό χαρακτήρα και δεν αποτελεί μέθοδο για συνεχή παρακολούθηση εκπομπών). Δεν χρησιμοποιείται για συνεχόμενη / συνεχή μέτρηση εκπομπών. [32]

### 5.3 Τρόποι που ανήκουν στην κατηγορία SBM, και προτείνονται από τον κανονισμό MRV:

Ο κανονισμός δίνει την ελευθερία στην εκάστοτε εταιρεία να επιλέξει τον τρόπο παρακολούθησης που επιθυμεί η ίδια, και να τον εφαρμόσει σε ένα πλοίο. Η εταιρεία είναι υπεύθυνη να χρησιμοποιήσει τα κατάλληλα εκείνα μέσα, που θα διασφαλίσουν την απρόσκοπτη και συνεχή εφαρμογή της μεθόδου.

1. BDN και περιοδική αποθεματοποίηση δεξαμενών καυσίμου / Σημείωμα παράδοσης καυσίμου (BDN – Bunker Delivery Note) και αποθεματικά δεξαμενής καυσίμου
2. Παρακολούθηση δεξαμενής καυσίμου
3. Μετρητές ροής
4. Συνεχείς μετρήσεις εκπομπών (CEM)

Δίνεται η επιλογή στην εταιρεία να εφαρμόσει σε πλοίο παραπάνω από μία μέθοδο, δηλαδή συνδυαστικού χαρακτήρα, αν αυτό βοηθά στην καλύτερη συγκέντρωση δεδομένων σχετικά με την κατανάλωση καυσίμου, και εφόσον εγκριθεί από τον διαπιστευμένο ελεγκτή. [32]

#### 5.3.1 Σημείωμα παράδοσης καυσίμου (BDN – Bunker Delivery Note) και αποθεματικά δεξαμενής καυσίμου κατά περιοδικά διαστήματα:

Η πρώτη μέθοδος εφαρμόζεται δίνοντας βάση στον συνδυασμό ποσότητας και το είδος ή τύπος καυσίμου, όπως αυτά είναι ορισμένα στο BDN (Bunker Delivery Note – Δελτίο παράδοσης καυσίμου), μαζί με την καταμέτρηση - των αποθεματικών σε καύσιμο - δεξαμενής πλοίου. Η ακρίβεια των πληροφοριών που καταγράφονται στο BDN, διαφέρει ανάλογα τον τρόπο με τον οποίο αναφέρεται η ποσότητα καυσίμου στο BDN. Σύμφωνα με το άρθρο [32] τα BDN έχουν ακρίβεια της τάξης 1% - 5%. Η κατανάλωση ενός καυσίμου σε μία περίοδο υπολογίζεται με το αλγεβρικό άθροισμα του καυσίμου που είναι διαθέσιμο στην αρχή της περιόδου και του καυσίμου που παραδόθηκε, και την αφαίρεση του καυσίμου που είναι διαθέσιμο με το πέρας της περιόδου, και οι όποιες εκκενώσεις – αποβολές των εκάστοτε δεξαμενών μεταξύ την αρχή και το πέρας την περιόδου.

Καύσιμο που καταναλώθηκε = Αρχικό διαθέσιμο καύσιμο + Προσθήκη καυσίμου κατά τον πλου – Τελικό διαθέσιμο καύσιμο – Εκκένωση δεξαμενής / δεξαμενών.

Η περίοδος ορίζεται ως ο χρόνος δύο κατάπλων ενός πλοίου, ή διαφορετικά, η χρονική διάρκεια του πλοίου σε λιμάνι. Αποτελεί υποχρέωση να ορίζεται ο τύπος του καυσίμου, και η ποσότητα θείου για το καύσιμο που χρησιμοποιήθηκε σε μία περίοδο.

Στην περίπτωση που τα BDN δεν είναι διαθέσιμα επί του πλοίου, η μέθοδος δεν μπορεί να εφαρμοστεί, ειδικότερα αν το φορτίο αποτελεί ταυτόχρονα και καύσιμο. (π.χ. ΥΦΑ σε αέρια μορφή).

Τα σημειώματα παράδοσης καυσίμου, καθίστανται υποχρεωτικά σύμφωνα με τον κανονισμό της σύμβασης MAROL (Παράρτημα VI), πρέπει να διατηρούνται σε αρχείο για τρία χρόνια, και να είναι εύκολη η πρόσβαση αυτών, εάν ζητηθούν. Ο υπολογισμός του όγκου του καυσίμου που καταναλώθηκε στην μία περίοδο, γίνεται με χρήση κατάλληλων πινάκων για τις δεξαμενές καυσίμου. Η καταγραφή της δεξαμενής προκύπτει από τις μετρήσεις των δεξαμενών. Αυτό μπορεί να γίνει με αυτοματοποιημένα συστήματα, ογκομέτρηση ή βολίδα βυθομέτρησης. Η αβεβαιότητα της τρίτης μεθόδου, πρέπει να υπολογίζεται και να αναφέρεται στο σχέδιο παρακολούθησης. Αν το καύσιμο που προστέθηκε σε ανεφοδιασμό ή το υπολειπόμενο καύσιμο στη δεξαμενή εκφράζεται σε λίτρα ως μονάδα όγκου, αυτό μετατρέπεται σε μάζα από την εταιρεία, κάνοντας χρήση τις πραγματικές τιμές πυκνότητας. Η πραγματική τιμή προσδιορίζεται από:

- Επί του πλοίου μετρητικά συστήματα
- Πυκνότητα καυσίμου που έχει μετρηθεί από τον προμηθευτή όταν εφοδιάζεται το πλοίο, ή από τις τιμές μέσω του BDN

Ο πραγματικός αριθμός της πυκνότητας, έχει μονάδες κιλά ανά λίτρο, και εφαρμόζεται στην εκάστοτε θερμοκρασία και μέτρηση (εξάρτηση από θερμοκρασία). Αν για οποιονδήποτε λόγο αυτό δεν είναι διαθέσιμο (προμηθευτή και BDN), γίνεται χρήση πρότυπου συντελεστή πυκνότητας, για το συγκεκριμένο καύσιμο, εφόσον γίνει δεκτό από τον ελεγκτή. [31]

### 5.3.2 Παρακολούθηση δεξαμενής καυσίμου επί του πλοίου:

Η δεύτερη μέθοδος βασίζεται στην καταγραφή μετρήσεων που λαμβάνουν χώρα στις δεξαμενές καυσίμου επί του πλοίου. Οι καταγραφές γίνονται σε καθημερινή βάση κατά τη διάρκεια του πλου, και σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση που οι δεξαμενές καυσίμου του πλοίου γεμίζουν ή αδειάζουν.

Ως καύσιμο που καταναλώνεται σε χρονικό ορίζοντα μιας περιόδου, ορίζεται ως οι σωρευτικές συγκεντρωτικές μεταβολές στις στάθμες των δεξαμενών καυσίμου μεταξύ δύο διαδοχικών μετρήσεων.

Η περίοδος ορίζεται ως ο χρόνος δύο κατάπλων ενός πλοίου, ή διαφορετικά, η χρονική διάρκεια του πλοίου σε λιμάνι. Αποτελεί υποχρέωση να ορίζεται ο τύπος του καυσίμου, και η ποσότητα θείου σε αυτό που χρησιμοποιήθηκε σε μία περίοδο.

Η καταγραφή της δεξαμενής προκύπτει από τις μετρήσεις των δεξαμενών. Αυτό μπορεί να γίνει με αυτοματοποιημένα συστήματα, ογκομέτρηση ή βολίδα βυθομέτρησης. Η αβεβαιότητα της τρίτης μεθόδου, πρέπει να υπολογίζεται και να αναφέρεται στο σχέδιο παρακολούθησης.

Αν το καύσιμο που προστέθηκε σε ανεφοδιασμό ή το υπολειπόμενο καύσιμο στη δεξαμενή εκφράζεται σε λίτρα ως μονάδα όγκου, αυτό μετατρέπεται σε μάζα από την εταιρεία, κάνοντας χρήση τις πραγματικές τιμές πυκνότητας. Η πραγματική τιμή προσδιορίζεται από:



- Επί του πλοίου μετρητικά συστήματα
- Πυκνότητα καυσίμου που έχει μετρηθεί από τον προμηθευτή όταν εφοδιάζεται το πλοίο, ή από τις τιμές μέσω του BDN
- Χρήση της πυκνότητας που υπολογίζεται με δοκιμές ανάλυσης σε εγκεκριμένα εργαστήρια που εκτελούν δοκιμές καυσίμων (εφόσον υπάρχει)

Ο πραγματικός αριθμός της πυκνότητας, έχει μονάδες κιλά ανά λίτρο, και εφαρμόζεται στην εκάστοτε θερμοκρασία και μέτρηση (εξάρτηση από θερμοκρασία). Αν για οποιονδήποτε λόγο αυτό δεν είναι διαθέσιμο (προμηθευτή και BDN), γίνεται χρήση πρότυπου συντελεστή πυκνότητας, για το συγκεκριμένο καύσιμο, εφόσον γίνει δεκτό από τον ελεγκτή. [31]

### 5.3.3 Μετρητές ροής

Η τρίτη μέθοδος ειδικεύεται στον υπολογισμό ροής του καυσίμου επί του πλοίου. Για να προσδιοριστεί η συνολική ποσότητα καυσίμου που καταναλώθηκε σε μία περίοδο, χρειάζεται να συλλεχθούν όλα τα δεδομένα που προέκυψαν από όλα τα μετρητικά ροής επί του πλοίου, τα οποία είναι συνδεδεμένα με τις πηγές εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα.

Η περίοδος ορίζεται ως ο χρόνος δύο κατάπλων ενός πλοίου, ή διαφορετικά, η χρονική διάρκεια του πλοίου σε λιμάνι. Αποτελεί υποχρέωση να ορίζεται ο τύπος του καυσίμου, και η ποσότητα θείου σε αυτό που χρησιμοποιήθηκε σε μία περίοδο.

Η βαθμονόμηση και το ποσό αβεβαιότητας που μπορεί να υφίσταται στα μετρητικά ροής, επισημαίνονται στο σχέδιο παρακολούθησης.

Αν το καύσιμο που προστέθηκε σε ανεφοδιασμό ή το υπολειπόμενο καύσιμο στη δεξαμενή εκφράζεται σε λίτρα ως μονάδα όγκου, αυτό μετατρέπεται σε μάζα από την εταιρεία, κάνοντας χρήση τις πραγματικές τιμές πυκνότητας. Η πραγματική τιμή προσδιορίζεται από:

- Επί του πλοίου μετρητικά συστήματα
- Πυκνότητα καυσίμου που έχει μετρηθεί από τον προμηθευτή όταν εφοδιάζεται το πλοίο, ή από τις τιμές μέσω του BDN

Ο πραγματικός αριθμός της πυκνότητας, έχει μονάδες κιλά ανά λίτρο, και εφαρμόζεται στην εκάστοτε θερμοκρασία και μέτρηση (εξάρτηση από θερμοκρασία). Αν για οποιονδήποτε λόγο αυτό δεν είναι διαθέσιμο (προμηθευτή και BDN), γίνεται χρήση πρότυπου συντελεστή πυκνότητας, για το συγκεκριμένο καύσιμο, εφόσον γίνει δεκτό από τον ελεγκτή. [31]

### 5.3.4 Συνεχείς μετρήσεις εκπομπών CO<sub>2</sub> (Direct emissions measurement)

Η τέταρτη μέθοδος βασίζεται στην άμεση μέτρηση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα μπορεί να εφαρμοστεί για τις διαδρομές (πλόες) και τις εκπομπές CO<sub>2</sub>, που λαμβάνουν χώρα σε λιμάνια με δικαιοδοσία του εκάστοτε κράτους μέλους. Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα που καταμετρούνται, εμπεριέχουν CO<sub>2</sub> από κύριες μηχανές, βοηθητικές, αεροστροβίλους, λέβητες, αδρανούς αερίου γεννήτριες. Σε περίπτωση εφαρμογής αυτής της μεθόδου για την καταβολή έκθεσης εκπομπών, το καύσιμο που καταναλώθηκε βρίσκεται από τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα που μετρήθηκαν, και το συντελεστή εκπομπών για το εκάστοτε καύσιμο.

Η μέθοδος στηρίζεται στον υπολογισμό της ροής εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στις καπνοδόχους, πολλαπλασιάζοντας την συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα στις εκπομπές (ή καυσαέρια), με τη ροή των εκπομπών.

Η βαθμονόμηση και το ποσό αβεβαιότητας που μπορεί να υφίσταται στα ροόμετρα, επισημαίνονται στο σχέδιο παρακολούθησης. [31]

## Ενότητα 6: Ο κανονισμός του IMO, DCS

Ο κανονισμός ενός συστήματος που συλλέγει δεδομένα (DCS – Data Collection System), προωθήθηκε από τον IMO (Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό), και πιο συγκεκριμένα από την Επιτροπή Προστασίας Θαλάσσιου Περιβάλλοντος. Κατά το 70<sup>ο</sup> συνέδριο της το 2016, εγκρίθηκε τροπολογία MEPC(278)(70), με βασικό θέμα την συλλογή διάφορων δεδομένων σχετικά με την καταναλωτική συμπεριφορά των πλοίων σε καύσιμο. Η συγκεκριμένη οδηγία, προστέθηκε στον ήδη υπάρχον κανονισμό της MARPOL, και πιο συγκεκριμένα στο παράρτημα VI, κεφάλαιο 4, με την ονομασία 22<sup>A</sup> περί «Συλλογή και επισήμανση των διαφόρων δεδομένων σχετικά με την κατανάλωση καυσίμου από τα πλοία». Ο κανονισμός υιοθετήθηκε την 1<sup>η</sup> Μαρτίου 2018, ενώ τέθηκε σε ισχύ από 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου του 2019. [33]

### 6.1 MARPOL Παράρτημα (Annex) VI

Το παράρτημα VI, αποτελεί κομμάτι της διεθνούς σύμβασης MARPOL (Marine Pollution), σχετικά με την αποτροπή της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, από τις εκπομπές των πλοίων. Υιοθετήθηκε το 1997, με ημερομηνία ισχύος από το 2005. Πρακτικά περιορίζει τις εκπομπές NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, όσο και άλλες ουσίες που βλάπτουν το όζον ή και τον άνθρωπο. Η αναθεωρημένη εκδοχή είχε αρχή ισχύος τον Ιούλιο του 2010. Μείωση ακόμη περισσότερο των οξειδίων αζώτου και θείου, προστέθηκαν τα σωματίδια, αναγνωρίστηκαν θαλάσσιες περιοχές με πιο αυστηρή νομοθεσία, ορισμένες από τον IMO. Ονομάστηκαν ECA zones (Emission Control Area), και αποτελούνται από Βαλτική, την Βόρεια Θάλασσα και την Βόρεια Αμερική. Υπό την αναθεωρημένη MARPOL, τα όρια περί SO<sub>x</sub> ανά τα χρόνια είναι [34]:

- Από σε 4,50% σε 3,50% (Ισχύ 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2012)
- 0,50% (Ισχύ 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2020)
- 1% (Ζώνη ECA – Ισχύ 1<sup>η</sup> Ιουλίου 2010)
- 0,10% (Ζώνη ECA – Ισχύ από 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2015)

Σχετικά με τις εκπομπές NO<sub>x</sub> ανά χρονολογική εγκατάσταση μηχανής στο πλοίο :

- Tier I (από 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 1990 έως 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2000)
- Tier II (από 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2011 έως 31<sup>η</sup> Δεκεμβρίου 2015)
- Tier III (από 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2016 – )

Η αναθεωρημένη τεχνική οδηγία NO<sub>x</sub> 2008 προσθέτει ένα νέο κεφάλαιο το οποίο περιέχει διατάξεις για πιο άμεσες μετρήσεις και παρακολούθησης των μηχανών πριν το 2000, ενώ σχετικούς κύκλους δοκιμών για τις μηχανές που ανήκουν στο Tier II και Tier III [34].

Επιπρόσθετοι κανονισμοί ή τροποποιήσεις γίνονται ανά καιρούς στην MARPOL, σε όλα τα παραρτήματα, αλλά θα αναφερθούν μόνο αυτές που έγιναν ή θα γίνουν στο Annex VI [35]:

- Κατευθυντήριες οδηγίες και διευκρινιστικού χαρακτήρα όσον αφορά πιστοποιήσεις σχετικά για κινητήρες που καταναλώνουν διπλό καύσιμο και κινητήρες φυσικού αερίου. Η παραπομπή από τον IMO, σχετίζεται με τον κανονισμό 13, στην MEPC1\_Circ854. Έκδοση εγκυκλίου 1<sup>η</sup> Ιουλίου 2015
- Ο προηγούμενος κανονισμός τίθεται σε ισχύ την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου του 2016, με το σχετικό ψήφισμα MEPC251(66), για την κατηγορία III και τον έλεγχο NO<sub>x</sub> σε μηχανές ντίζελ.
- Την 1<sup>η</sup> Μαρτίου 2016 με το ψήφισμα MEPC258(67), ο IMO εισάγει αλλαγές στον τρόπο καταγραφής του IAPP (International Air Pollution Prevention)
- Με το ψήφισμα MEPC271(69), ο IMO εισάγει τις απαιτήσεις σχετικά με την καταγραφή και συμπλήρωση των εγγράφων, όταν ένα πλοίο πλέει σε ζώνες ECA, και αλλάζει κατηγορία, από II σε III. Τίθεται σε ισχύ από την 1<sup>η</sup> Σεπτεμβρίου 2017

- Από 1<sup>η</sup> Μαρτίου 2018, προστίθεται η τροπολογία με τον κανονισμό 22<sup>A</sup>, σχετικά με την καταγραφή κατανάλωσης καυσίμου από τα πλοία (DCS) MEPC278(70)
- Από 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου του 2020, πλοία εκτός ECA zone, εκπέμπουν SO<sub>x</sub>, το καύσιμο δεν πρέπει να ξεπερνά το 0,50% σε ποσότητα θείου (Άρθρο 14.1.3)
- Με το ψήφισμα MEPC305(73) που τίθεται σε ισχύ από την 1<sup>η</sup> Μαρτίου του 2020, τροποποιεί τον κανονισμό 14.1 σχετικά με την περιεκτικότητα σε θείο στο καύσιμο (0,50%)
- Από 1<sup>η</sup> Μαρτίου 2020, και για τα παραρτήματα 1,2,5,6 και την τεχνική οδηγία του 2008 σχετικά με τα οξειδία αζώτου, εγκρίνει τις τροποποιήσεις που επιτρέπουν την καταγραφή δεδομένων σε ηλεκτρονικά βιβλία. Ψηφίσματα MEPC314(74), MEPC316(74) και MEPC317(74)
- Εγκρίνεται ψήφισμα MEPC286(71), προσθέτοντας δύο νέες θαλάσσιες περιοχές στις ECA ζώνες, όπου επιτρέπεται μόνο για πλοία με κινητήρες που ανήκουν στην κατηγορία III ή για νέα πλοία μετά το 2021
- Εγκρίνεται το ψήφισμα MEPC324(75), που τίθεται σε ισχύ από 1<sup>η</sup> Απριλίου 2022, προσθέτοντας απαιτήσεις σχετικά με τη δειγματοληψία καυσίμου επί του πλοίου για τα νέα και υπάρχοντα πλοία
- Τροποποιήσεις σχετικά στους κανονισμούς 23,25,28 με το ψήφισμα MEPC328(76) που τίθενται σε ισχύ από 1<sup>η</sup> Νοεμβρίου του 2022. Προσθέτει νέες απαιτήσεις σχετικά με τον δείκτη αποδοτικότητας πλοίου (EEXI) και τον CII (δείκτης άνθρακα – Carbon Intensity Indicator) για παλιά και νέα πλοία. Ο EEXI έχει απαιτήσεις σχετικά αν αυτό έγινε πριν ή μετά την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου του 2023. Πριν από αυτό, τα πλοία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του SEEMP, με ορισμένες τροποποιήσεις (CII) [35]].

Streams of activity	2018	2019	2020		2021	2022		2023
	MEPC 73	MEPC 74	MEPC 75	MEPC 76	MEPC 77	MEPC 78	MEPC 79	MEPC 80
Candidate short-term measures (Group A) that can be considered and addressed under existing IMO instruments <sup>2</sup>	Invite concrete proposals	Consideration of proposals	Consideration and decisions on candidate short-term measures that can be considered and addressed under existing IMO instruments e.g. further improvement of the existing energy efficiency framework with a focus on EEDI and SEEMP, ITCP <sup>3</sup>					
Candidate short-term measures (Group B) that are not work in progress and are subject to data analysis	Invite concrete proposals	Consideration of proposals	Consideration and decisions on candidate short-term measures that are not work in progress and are subject to data analysis, consistent with the Roadmap <sup>3</sup>					
Candidate short-term measures (Group C) that are not work in progress and are not subject to data analysis	Invite concrete proposals	Consideration of proposals	Data analysis, in particular from IMO Fuel Oil Consumption DCS					
Candidate short-term measures (Group C) that are not work in progress and are not subject to data analysis	Invite concrete proposals	Consideration of proposals	Consideration and decisions on candidate short-term measures that are not work in progress and are not subject to data analysis e.g. National Action Plans guidelines, lifecycle GHG/carbon intensity guidelines for fuels, research and development <sup>3</sup>					
Candidate mid-/long-term measures and action to address the identified barriers	Invite concrete proposals	Consideration of proposals including identification of barriers and action to address	Progress made and timelines agreed on the development of mid- and long-term measures					
Impacts on States <sup>4</sup>	Invite concrete proposals	Finalization of procedure	Measure-specific impact assessment, as appropriate, consistent with the Initial Strategy, in particular paragraphs 4.10 to 4.13					
Fourth IMO GHG Study	Scope	Initiation of the Study	Progress report	Final report				
Capacity-building, technical cooperation, research and development	Development and implementation of actions including support for assessment of impacts and support for implementation of measures							
Follow-up actions towards the development of the revised Strategy		Ship fuel oil consumption data collection pursuant to regulation 22A of MARPOL Annex VI (DCS)			Initiation of revision of the Initial Strategy taking into account IMO DCS data and other relevant information		Adoption of revised Strategy	

<sup>2</sup> Includes ongoing work pursuant to regulation 21.6 of MARPOL Annex VI.

<sup>3</sup> "In aiming for early action, the timeline for short-term measures should prioritize potential early measures that the Organization could develop, while recognizing those already adopted, including MARPOL Annex VI requirements relevant for climate change, with a view to achieve further reduction of GHG emissions from international shipping before 2023" (paragraph 4.2 of the Initial Strategy).

<sup>4</sup> Assessment of impacts on States to be undertaken in accordance with the procedure to be developed by the Organization.

Εικόνα 15: Δράσεις του IMO μέχρι το 2023, Πηγή: The IMO initial strategy for reducing GreenhouseGas(GHG) emissions, and its follow-up actions towards 2050, 2020

## 6.2 Ιστορική Αναδρομή

Τον Οκτώβριο 2014, στην 67<sup>η</sup> συνεδρίαση η MEPC, εξέφρασε θετική άποψη στη δημιουργία ενός συστήματος όπου θα συλλέγει πληροφορίες από τα πλοία. Αφού τέθηκε σε διαβούλευση, στη συνέχεια στάλθηκε σε ομάδα εργασίας. Η MEPC συμφώνησε με τον ορισμό, τον τρόπο με τον οποίο περιγράφονταν ο κανονισμός σχετικά με τη συλλογή δεδομένων για το καύσιμο που καταναλώνεται στο εκάστοτε πλοίο, προσθέτοντας βασικά στοιχεία όπως [35]:

- Καταγραφή δεδομένων από τα πλοία
- Ενέργειες του κράτους σημαίας σχετικά με την συλλογή δεδομένων
- Ίδρυση ενός οργανισμού, όπου θα αποτελεί και κεντρική βάση των δεδομένων

Κατά το συνέδριο MEPC 68 τον Μάιο του 2015, αποφασίστηκε πως για να αναπτυχθεί ο κανονισμός σχετικά με την καταγραφή και συλλογή δεδομένων περί κατανάλωσης καυσίμου από τα πλοία, θα πρέπει να βασιστεί σε τρεις σημαντικούς πυλώνες [36]:

- 1) Συλλογή δεδομένων
- 2) Ανάλυση δεδομένων
- 3) Λήψη και εφαρμογή οποιαδήποτε άλλο μέτρου, εφ' όσον αυτό απαιτείται

Τέλος, στο 70<sup>ο</sup> συνέδριο MEPC, τον Οκτώβριο του 2016, υιοθετήθηκε η καθολική εφαρμογή των απαιτήσεων του παραρτήματος 6 (Annex VI), με το ψήφισμα MEPC(278)(70) που αφορά την καταγραφή και αναφορά της κατανάλωσης καυσίμου από όλα τα πλοία[36].

### 6.3 Εφαρμογή Κανονισμού DCS

Η εφαρμογή του κανονισμού 22<sup>A</sup> βασίζεται στην εφαρμογή δύο μερών του SEEMP. Το πρώτο μέρος παραμένει πρακτικά το ίδιο, το οποίο εφαρμόζεται σε πλοία των 400GT και άνω, πλοίο ή στόλο. Βασικό σκοπό έχει την παρακολούθηση της αποδοτικότητας του πλοίου καθώς αυξάνονται τα χρόνια υπηρεσίας, και την προώθηση καινοτομιών επί του πλοίου ή στόλου που έχουν σκοπό στην βελτίωση της απόδοσης. Το δεύτερο μέρος (SEEMP II – Καταγραφή καυσίμου – Κανονισμός DCS), όπου εφαρμόζεται σε πλοία των 5000GT και άνω, για να περιέχει τις μεθοδολογίες που χρειάζονται για την καταγραφή της κατανάλωσης καυσίμου, σύννομα με το άρθρο 22<sup>A</sup> του κανονισμού, όπως και τον τρόπο που το πλοίο χρησιμοποιεί για την καταγραφή των δεδομένων, είτε αυτό είναι για αποσταλεί στους διαχειριστές του πλοίου, είτε για κάποιον διαπιστευμένο φορέα, όπως το κράτος σημαίας. Πλοία που το GT τους ανήκει στο εσωτερικό εύρος, δηλαδή  $400 \leq GT \leq 5000$ , είναι υποχρεωμένα να ακολουθούν το πρώτο μέρος του SEEMP, σχετικά με την απόδοση του πλοίου, αλλά όχι το μέρος δεύτερο, δηλαδή τον κανονισμό 22<sup>A</sup> της MARPOL (πάρτημα 6). Όσα είναι 5000GT και άνω, πρέπει να αναθεωρήσουν τον SEEMP τους, ο οποίος θα συμβαδίζει με τις προϋποθέσεις που θέτει ο κανονισμός DCS, όσο και το ψήφισμα MEPC282(70). Ο κανονισμός δεν εφαρμόζεται σε σκάφη τα οποία πραγματοποιούν εσωτερικούς πλόες, στα σκάφη που δεν προωθούνται από μηχανοκίνητο εξοπλισμό, συμπεριλαμβανοντας και τις πλατφόρμες τύπου FPSOs, FSUs, και θαλάσσια γεωτρήματα, ανεξαρτήτως τον τρόπο προώθησης τους [33].

#### 6.4 Διαφορές σχετικά με SEEMP I και SEEMP II

SEEMP I: Όπως έχει αναφερθεί, αποτελεί σχέδιο που εφαρμόζει η εταιρεία στο εκάστοτε πλοίο, με σκοπό την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του, μέσω των παρακάτω επιλογών:

- 1) Σχεδίαση (Planning)
- 2) Υλοποίηση (Implementation)
- 3) Παρακολούθηση (Monitoring)
- 4) Αυτοεκτίμηση και Βελτίωση (Self – Evaluation and Improvement)

Το περιεχόμενο του πρώτου μέρους αποτελείται από[33],[36],[37]:

- Λεπτομέρειες πλοίου (σχεδίαση, απόδοση κ.λπ.)
- Εφαρμοζόμενα μέτρα ενεργειακής απόδοσης
- Αναφορά στους μηχανισμούς παρακολούθησης
- Μετρήσιμοι στόχοι
- Μέθοδοι αξιολόγησης

SEEMP II: Αποτελεί ουσιαστικά τον κανονισμό DCS

- 1) Λεπτομέρειες πλοίου (σχεδίαση, απόδοση κ.λπ.)
- 2) Καταγραφή καταναλωτικής συμπεριφοράς καυσίμου σύμφωνα με τον DCS
- 3) Πληροφορίες για τις ναυτικές μηχανές του πλοίου και για οποιοδήποτε άλλο μέσο που καταναλώνει καύσιμο. Καταγραφή όλους τους τύπους καυσίμου που χρησιμοποιούνται επί του πλοίου
- 4) Συντελεστές (διορθωτικοί) των καυσίμων που χρησιμοποιούνται για την τελική ανάλυση ( $C_F$ )
- 5) Μέθοδος που χρησιμοποιείται για την καταγραφή της κατανάλωσης του καυσίμου
- 6) Η μέθοδος που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της απόστασης που έχει διανύσει το πλοίο
- 7) Μέθοδος που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό των ωρών της μηχανής (και γενικά του πλοίου) που βρίσκεται σε λειτουργία
- 8) Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την συγγραφή της αναφοράς και κατάθεσης αυτής, στην διαχείριση
- 9) Εγκυρότητα δεδομένων [33],[36],[37]

#### 6.5 Δεδομένα που συλλέγονται

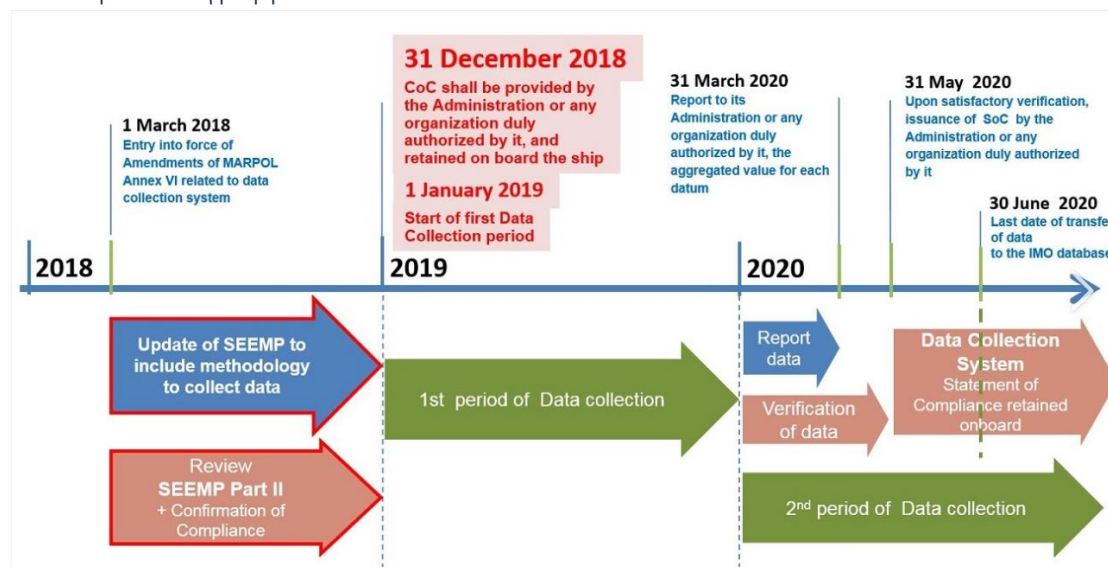
Σύμφωνα με το προσάρτημα IX του κανονισμού [33],[36],[38]

- Ταυτότητα πλοίου : Αναγνωριστικός αριθμός IMO του πλοίου
- Περίοδος καταγραφής : Ημερομηνία αρχής καταγραφής και πέρασ αυτής
- Τεχνικά χαρακτηριστικά του πλοίου:
  - o Κατηγορία πλοίου
  - o GT (ολική χωρητικότητα) πλοίου
  - o DWT πλοίου
  - o Ισχύ εξόδου (ονομαστική ισχύς σε kW) για κύριους και βοηθητικούς κινητήρες άνω των 130 kW
  - o EEDI (όπου είναι δυνατόν)
  - o Κατηγορία πάγου (όπου είναι δυνατόν)

Σχετικά με την κατανάλωση καυσίμου οι παράμετροι που πρέπει να παρακολουθούνται είναι [33],[36],[38]:

- Τύπος καυσίμου και αυτό σε μετρικούς τόνους
- Η μέθοδος που εφαρμόστηκε για την συλλογή δεδομένων περί κατανάλωσης καυσίμου
- Απόσταση που διένυσε το πλοίο
- Ώρες λειτουργίας

### 6.5.1 Χρονοδιάγραμμα DCS



Εικόνα 16: : Χρονικές Φάσεις DCS, Πηγή: SUBMISSION OF YOUR SEEMP PART II FOR REVIEW - REMINDER

1<sup>η</sup> Μαρτίου 2018: Σε ισχύ ο DCS

31 Δεκεμβρίου : Τα πλοία θα έπρεπε μέχρι τότε να αναθεωρήσουν τον SEEMP, ουσιαστικά να εφαρμόσουν το 2<sup>ο</sup> μέρος αυτού. Αν πληρούνταν οι προϋποθέσεις, δίνονταν σχετικό έντυπο που βεβαίωνε τη συμμόρφωση (CoC – Confirmation of Compliance). Τα έντυπα πρέπει να βρίσκονται επί του πλοίου σε περίπτωση ελέγχου. Περιέχονται πληροφορίες με την μέθοδο παρακολούθησης, όσο και τις ενέργειες που ακολουθεί το πλοίο για την διαβίβαση της αναφοράς στην διοίκηση. Η υποβολή του ενημερωμένου SEEMP, πραγματοποιείται από τον πλοιοκτήτη ή από τον διαχειριστή πλοίου, ενώ η αποδοχή γίνεται από τη διαχείριση ή κάποιον αναγνωρισμένο φορέα (RO – Recognized Organization).

1 Ιανουαρίου – 31 Δεκεμβρίου 2019: Καταγραφή κατανάλωσης καυσίμου, για οποιοδήποτε είδος καυσίμου, τις ώρες λειτουργίας του πλοίου και την απόσταση που διένυσε. Πραγματοποιείται και αυτό από τον πλοιοκτήτη ή τον διαχειριστή πλοίου.

31 Μαρτίου 2020: Μέχρι τότε πρέπει να έχει υποβληθεί η ετήσια αναφορά σχετικά με την παρακολούθηση του καυσίμου σε κάποιον αναγνωρισμένο φορέα ή διαχείριση. Υπεύθυνος για αυτό, είναι ο πλοιοκτήτης.

31 Μαΐου 2020: Η αναφορά έχει αξιολογηθεί και πιστοποιηθεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές που τίθενται από τον IMO. Αν αναφορά πληροί όλα τα κριτήρια, εκδίδεται βεβαίωση συμμόρφωσης από τον αναγνωρισμένο φορέα. Αποτελεί ευθύνη του φορέα.

Μετά την έκδοση βεβαίωσης συμμόρφωσης, ο φορέας ή η διοίκηση πρέπει να αποστείλει τα δεδομένα στον ΙΜΟ, για να εισαχθούν στην βάση δεδομένων, με χρονικό ορίζοντα τον 1 μήνα μετά την έκδοση βεβαίωσης. Αποτελεί ευθύνη του φορέα.

Αφού το ΙΜΟ συλλέξει τα δεδομένα, εκδίδει μια έκθεση περιλαμβάνοντας τα αποτελέσματα τα οποία σύλλεξε. [33],[36]

## 6.6 Μέθοδοι παρακολούθησης προτεινόμενοι από τον ΙΜΟ:

- Μέθοδος που γίνεται η χρήση των σημειώσεων παραλαβής καυσίμου (BDN – bunker delivery notes)
- Χρήση μετρητών ροής
- Παρακολούθηση δεξαμενών καυσίμου επί του πλοίου
- Χρήση συντελεστών εκπομπών – Συντελεστές μετατροπής  $C_f$

Η παρακολούθηση κατανάλωσης καυσίμου επί του πλοίου, δεν περιορίζεται στο καύσιμο που καταναλώθηκε μόνο από τις κύριες και βοηθητικές μηχανές, από τους λέβητες κ.λπ. Η καταγραφή των δεδομένων περιλαμβάνει καύσιμα που καταναλώθηκαν και για άλλες διεργασίες, είτε το πλοίο βρισκόταν εν πλω ή όχι. [37]

### 6.6.1 Μέθοδος BDN

Η συγκεκριμένη μέθοδος καθορίζει – υπολογίζει την ετήσια ποσότητα καυσίμου που απαιτήθηκε, παραδόθηκε και χρησιμοποιήθηκε με σκοπό την καύση (μέσω των σημειώσεων παραλαβής καυσίμου) επί του πλοίου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κανονισμού 18 της MARPOL. Οι σημειώσεις αυτές, απαιτείται να διατηρηθούν στα αρχεία του πλοίου για τρία χρόνια, αφού λάβουν ποσότητα καυσίμου. Ο κανονισμός DCS είναι αυτός που θα υποδείξει πως το πλοίο θα πρέπει να συλλέγει τα δεδομένα, να κάνει μετρήσεις στις δεξαμενές, και την εξαγωγή δεδομένων. Τα κύρια μέρη αυτή της μεθόδου είναι [32], [37]:

- 1) Ως ετήσια κατανάλωση καυσίμου, ορίζεται η συνολική μάζα καυσίμου που χρησιμοποιήθηκε επί του πλοίου, όπως αυτά αναφέρονται στα BDN. Επομένως οι σημειώσεις αυτές, μαζί με την μέθοδο, βοηθούν στον υπολογισμό της ετήσιας χρησιμοποιούμενης ποσότητας καυσίμου, προσθέτοντας την ποσότητα καυσίμου που απέμεινε από την προηγούμενη χρονιά, αφαιρώντας την ποσότητα καυσίμου που θα μεταφερθεί για το επόμενο έτος
- 2) Για τον καλύτερο υπολογισμό και προσδιορισμό της στάθμης της δεξαμενής καυσίμου πριν, αλλά και μετά το πέρας της περιόδου, ενδείκνυται αυτό να πραγματοποιείται στην αρχή και στο τέλος κάθε περιόδου
- 3) Αν το ταξίδι έχει χρονική διάρκεια ίση με αυτή μιας περιόδου, η καταμέτρηση της στάθμης της δεξαμενής καυσίμου, θα πρέπει να πραγματοποιείται στα λιμάνια αναχώρησης και άφιξης του εκάστοτε πλοίου, και με στατιστικές μεθόδους, όπως κυλιόμενους μέσους όρους συναρτήσει τις ημέρες του πλοίου
- 4) Η καταμέτρηση της δεξαμενής θα πρέπει να πραγματοποιείται με κατάλληλες μεθόδους, όπως αυτοματοποιημένα συστήματα, sounding pipes ή dip tapes. Ο τρόπος θα πρέπει να αναφέρεται στην έκθεση που θα κατατεθεί
- 5) Σε περίπτωση που υπήρξε εκφόρτωση οποιουδήποτε καυσίμου, αυτό θα πρέπει να αφαιρείται από την περίοδο παρακολούθησης κατανάλωσης καυσίμου



- 6) Στην περίπτωση που χρησιμοποιηθούν επιπρόσθετα στοιχεία και δεδομένα με σκοπό την εξομάλυνση των αποτελεσμάτων, αυτό θα πρέπει να αναφέρεται και να δικαιολογείται με στοιχεία. [33],[37]

#### 6.6.2 Μέθοδος μετρητών ροής

Με την μέθοδο αυτή, υπολογίζεται η ετήσια κατανάλωση καυσίμου με την μέτρηση της ροής των καυσίμων, χρησιμοποιώντας μετρητικά ροών. Αν για οποιοδήποτε λόγο, οι μετρητές δεν είναι αξιοποιήσιμοι, θα πρέπει να διενεργηθούν μετρήσεις για την στάθμη της δεξαμενής καυσίμου από το πλήρωμα του πλοίου, ή με κάποια εναλλακτική μέθοδο. Η αναφορά που θα υποβληθεί, θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει πληροφορίες για τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται, τον τρόπο λειτουργίας τους, πως συλλέγονται και γίνεται διακριτοποίηση δεδομένων, αλλά και ο τρόπος και οι μετρήσεις που πραγματοποιούνται για την καταμέτρηση των δεξαμενών καυσίμου. Συνοπτικά [33], [37]:

- Η κατανάλωση σε ετήσια παρακολούθηση αποτελεί το άθροισμα των ημερήσιων καταναλώσεων (και αυτών που δεν είναι στην κύρια μηχανή), όπου αυτές οι ημερήσιες καταναλώσεις υπολογίζονται από τους μετρητές
- Οι μετρητές τοποθετούνται σε τέτοια σημεία, τα οποία πρέπει να υπολογίζουν όλες τις καταναλώσεις διάφορων καυσίμων επί του πλοίου. Σε περίπτωση ειδικού τύπου καυσίμου, αυτό πρέπει να αναφέρεται στο σχέδιο παρακολούθησης (σχέδιο συλλογής δεδομένων)
- Δεν είναι υποχρεωτική η διόρθωση της μεθόδου λόγω των καταλοίπων που μπορεί να επιφέρει το καύσιμο αν ο μηχανισμός μέτρησης τοποθετηθεί μετά την daily tank, μιας και αυτό θα αφαιρείται πριν από αυτή (daily)
- Οι μετρητές ροής θα πρέπει να αναφέρονται (χαρακτηριστικά – προδιαγραφές) στην έκδοση που θα υποβληθεί. Οποιοσδήποτε καταναλωτής (μηχάνημα) καυσίμου που δεν παρακολουθείται από μετρητές ροής, θα πρέπει να αναφέρεται, ενώ η παρακολούθηση αυτού, θα πραγματοποιείται με εναλλακτικές μεθόδους που θα πρέπει να περιλαμβάνονται στην αναφορά
- Η βαθμονόμηση του κάθε μετρητή θα πρέπει να δικαιολογείται. Επίσης το πλοίο θα πρέπει να κρατάει ιστορικό σε περίπτωση αλλαγής βαθμονόμησης ή συντήρησης ενός μετρητή.

#### 6.6.3 Παρακολούθηση δεξαμενών επί του πλοίου

Ο προσδιορισμός της ετήσιας κατανάλωσης καυσίμου, όσο και για την ημερήσια κατανάλωση, προκύπτει από την μέτρηση στάθμης στις δεξαμενές καυσίμου. Η μέτρηση γίνεται με εμπειριστατωμένη μέθοδο, όπως [33], [37]:

- Αυτοματοποιημένα συστήματα
- Sounding pipes
- Dip tapes

Οι μετρήσεις των δεξαμενών θα πρέπει να διενεργούνται σε καθημερινή βάση, όταν το πλοίο βρίσκεται εν πλω, όσο και σε κάθε φόρτωση ή εκφόρτωση. Στο πλοίο πρέπει επίσης να βρίσκεται η έκθεση παρακολούθησης καυσίμου (DCS) το οποίο συμπεριλαμβάνει αρχεία / ιστορικό των μετρήσεων που πραγματοποιήθηκαν για την εύρεση της ποσότητας καυσίμου που καταναλώθηκε.

Αν για οποιοδήποτε λόγο υπάρξει διόρθωση στα αποτελέσματα, π.χ. πυκνότητα, θερμοκρασία κ.λπ. αυτό θα πρέπει να αναφέρεται.

Οδηγίες για την παρακολούθηση κατανάλωσης καυσίμου σε πλοία LNG ή BoG :

- Για να υπολογιστεί η BoG ποσότητα, μέσω του CTMS ( custody transfer measurement system), η ποσότητα που καταναλώνεται, βρίσκεται μέσω την χρήση CTMS<sub>κλεισίματος</sub> και CTMS<sub>ανοίγματος</sub> :
  - CTMS<sub>κλεισίματος</sub> : ορίζεται ως ο τελικός όγκος που βρίσκεται επί του πλοίου, όταν βρίσκεται σε τερματικό σταθμού (λιμένα) κατά την περάτωση της φόρτωσης
  - CTMS<sub>ανοίγματος</sub> : ορίζεται ο συνολικός όγκος που βρίσκεται επί του πλοίου, με την άφιξη αυτού σε λιμάνι εκφόρτωσης (λίγο πριν αρχίσει η εκφόρτωση)

Στην περίπτωση που έχουμε εκφόρτωση σε πολλά σημεία στον ίδιο τερματικό σταθμό, οποιαδήποτε προσθήκη φορτίου, θα πρέπει να λαμβάνει την δέουσα προσοχή.

- Ως εναλλακτικός τρόπος, προτείνεται η χρήση μετρητών ροής για να υπολογιστεί το BoG, αποφεύγοντας την μέθοδο του CTMS. Αυτό μετρείται είτε σε όγκο, το οποίο μπορεί να μετατραπεί σε μάζα, κάνοντας χρήση διορθωτικών συντελεστών σε πυκνότητα, θερμοκρασία ή/και πίεση, είτε απευθείας με μονάδα μάζας, χρησιμοποιώντας μετρητές τύπου Coriolis.
- Για τον υπολογισμό κατανάλωσης BoG καθώς το πλοίο βρίσκεται σε λιμάνι, η μέθοδος CTMS (άνοιγμα και κλείσιμο), πιθανόν να μη δώσει κατανάλωση στις μετρήσεις. Επομένως η χρήση των μετρητών ως εναλλακτικό εργαλείο για τον υπολογισμό της κατανάλωσης BoG σε λιμάνια, είναι η καλύτερη επιλογή. [33], [37]

#### 6.6.4 Συντελεστές εκπομπών – Συντελεστής μετατροπής $C_F$

Ο  $C_F$  αποτελεί έναν μη διαστατό συντελεστή, ο οποίος αποτελεί ο συνδυαστικός κρίκος μεταξύ της κατανάλωσης καυσίμου και τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα ( $CO_2$ ). Η συγκεκριμένη σύνδεση μεταξύ των δύο διαφορετικών αναλύσεων, προέρχεται από τον κανονισμό EEDI, το 2014 με το ψήφισμα MEPC245(66), ο οποίος εφαρμόζεται σε νέα πλοία, που σχετίζει την ενεργειακή απόδοση του πλοίου σύμφωνα με τον σχεδιασμό του. Αν τα καύσιμα που χρησιμοποιούνται, δεν εμπίπτουν σε κάποια κατηγορία από αυτές που αναφέρονται από τις κατευθυντήριες γραμμές του ψηφίσματος, ή δεν έχουν κάποιον μη διαστατό συντελεστή, ο προμηθευτής καυσίμου θα πρέπει να παρέχει έναν  $C_F$ , για το εκάστοτε προϊόν, το οποίο θα συνοδεύεται από πειστήρια [33],[37].

Στη συνέχεια αναφέρονται συγκεκριμένοι ορισμοί, και πως αυτοί ορίζονται, και πως θα πρέπει κατατίθενται σύμφωνα με τον κανονισμό του IMO:

Απόσταση πλου : Με το παράρτημα 9 της MARPOL του παραρτήματος VI συγκεκριμενοποιεί πως η απόσταση που διένυσε το πλοίο θα πρέπει να κατατίθεται στο κράτος σημαίας όπως και:

- Απόσταση που διανύει ένα πλοίο πάνω από το έδαφος, και αυτό είναι σε ναυτικά μίλια, θα πρέπει να καταγράφεται στο log – book όπως αυτό ορίζεται από την SOLAS
- Η συνολική ετήσια διανυθείσα απόσταση ορίζεται ως αυτή που πραγματοποίησε το πλοίο καθώς κινούνταν αυτόνομα, δηλαδή με την δικά του πρόωση
- Εναλλακτικές μέθοδοι δύναται να χρησιμοποιηθούν, εφόσον έχουν γίνει αποδεκτοί από την διαχείριση / κράτος σημαίας. Σε οποιαδήποτε περίπτωση, αυτό κατατίθεται και αναλύεται στο DCS

Ώρες λειτουργίας: Οι ώρες λειτουργίας ενός πλοίου ορίζονται αυτές, που το πλοίο κινείται αυτόνομα, με δικά του πρόωση. Η πληροφορία αυτή συμπεριλαμβάνεται στην έκθεση που θα κατατεθεί. Και αυτό, ακολουθεί τις ίδιες κείμενες διατάξεις όπως και η απόσταση πλου.

Αξιοπιστία δεδομένων: Στο σχέδιο συλλογής δεδομένων (DCS), περιλαμβάνονται μέτρα ποιοτικού ελέγχου, σχετικά με την συλλογή και καταγραφή δεδομένων. Η μηχανισμός αυτός θα πρέπει να ενσωματωθεί στο ήδη υπάρχον σύστημα σχετικά με τη διαχείριση περί ασφάλειας πλοίου. Επιπλέον μέτρα που θα μπορούσαν να εφαρμοστούν είναι :

- Η διαδικασία αναγνώρισης κενών μεταξύ στα δεδομένα και η δυνατότητα εξομάλυνσης αυτών
- Η διαδικασία αναγνώρισης κενών στα δεδομένα, όταν αυτό προέρχεται από δυσλειτουργία εξαρτημάτων, π.χ. ο μετρητής ροής [33],[37]

Μορφολογία κατάθεσης δεδομένων:

Όπως ορίζεται από τον κανονισμό 22<sup>A</sup>.3 της MARPOL παράρτημα 6, appendix IX, η υποβολή για γίνεται ηλεκτρονικά, μέσω μιας τυποποιημένης φόρμας που έχει δημιουργήσει ο IMO. Η υποβολή στο κράτος σημαίας γίνεται με το appendix II.

## 6.7 Επαλήθευση

Για την απρόσκοπτη διαδικασία ελέγχου για να επαληθευτούν και πιστοποιηθούν τα δεδομένα σχετικά με την ετήσια παρακολούθηση, η διοίκηση ή το κράτος σημαίας μπορεί να ζητήσει τα παρακάτω έγγραφα[33], [39]:

- 1) Αντίγραφο έγκρισης του DCS πλοίου (αναθεωρημένο SEEMP , SEEMP II)
- 2) Σημειώματα παράδοσης – παραλαβής καυσίμων (BDN), στα οποία αναφέρονται για ποιο πλοίο εκδόθηκαν
- 3) Περίληψη δεδομένων που προήρθαν από διαπιστευμένες διαδικασίες (αναλυτικές) σχετικά με την κατανάλωση καυσίμου, απόσταση και ώρες λειτουργίας
- 4) Έγγραφο που να αποδεικνύει πως το εκάστοτε πλοίο ακολούθησε το σχέδιο συλλογής δεδομένων, σύμφωνα με αυτό που ορίζεται από τον SEEMP του. Επίσης σε περίπτωση κενών δεδομένων, πως αυτά επιλύθηκαν και πως συμπληρώθηκε το κενό
- 5) Αντίγραφο δεδομένων που πιστοποιούν την κατανάλωση καυσίμου, απόσταση που διένυσε, ώρες λειτουργίας κ.λπ. (log – book πλοίου, BDNs, αναφορές άφιξης και αναχώρηση)
- 6) Οποιοδήποτε άλλο έγγραφο θεωρεί σημαντικό για την επαλήθευση της αναφοράς

## 6.8 Επιβεβαίωση από ελεγκτική αρχή

Για την επαλήθευση των παραπάνω, θα ληφθούν υπόψιν:

- a) Συνέπεια στον τρόπο συλλογής και καταγραφής δεδομένων
- b) Η πληρότητα αυτών
- c) Αβεβαιότητα δεδομένων

Ο πλοιοκτήτης ή η εταιρεία πρέπει να διασφαλίσει πως δεν παραλείπονται, δεν διαστρεβλώνουν την πραγματικότητα, και πως δεν εμπεριέχονται λάθη στα δεδομένα.

Το κύριο μέσο ή πηγή συλλογής δεδομένων αποτελεί το πλήρωμα του πλοίου. Επομένως αποτελεί σημαντικό παράγοντα η σωστή εκπαίδευση, ώστε να υπάρχει πλήρη συμμόρφωση με τον κανονισμό στην εφαρμογή του, όσο και στην συλλογή και εξαγωγή δεδομένων.

Πριν αποσταλθεί το έγγραφο για επαλήθευση είτε από το κράτος σημαίας, είτε από τον IMO, η ναυτιλιακή ελέγχει για τυχόν λάθη στα δεδομένα.

Μέτρα τα οποία θα μείωναν την αβεβαιότητα των αποτελεσμάτων θα μπορούσε να ήταν[33],[39]:

- Διαδικασία εύρεσης και αναγνώρισης κενών
- Διαδικασία αναζήτησης αναγνώρισης κενών αν αυτό προέρχεται από δυσλειτουργίες οργάνων

Κενά στα δεδομένα πρέπει να επιλύονται με μέτρα τα οποία θα αναγνωρίσουν τον τόπο και χρόνο, την αιτία, ενώ θα υπάρξει λύση για την ομαλοποίηση των δεδομένων, όσο και την αποκατάσταση της πρακτικής εφαρμογής του κανονισμού στο εκάστοτε σημείο (π.χ. κάποιο εξάρτημα στο μηχανοστάσιο κ.λπ.). Η αναφορά αυτών στα έγγραφα, προσφέρει μεγαλύτερη αξιοπιστία, ενώ αυξάνει την πιθανότητα να εγκριθεί από τους ελεγκτές χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα, έως καθόλου. Αν όμως δεν υπάρχουν αυτές οι διαδικασίες, αν υπάρχουν κενά στα δεδομένα τα οποία δεν έχουν αποκατασταθεί, οι ελεγκτές θα το εγκρίνουν πιο δύσκολα, ενώ ίσως χρειαστεί επίσκεψη ελεγκτή σε πλοίο, να ζητηθούν περισσότερα έγγραφα, ή ο ελεγκτής να καλέσει σε συνέντευξη τον πλοιοκτήτη ή κάποιον υπεύθυνο.

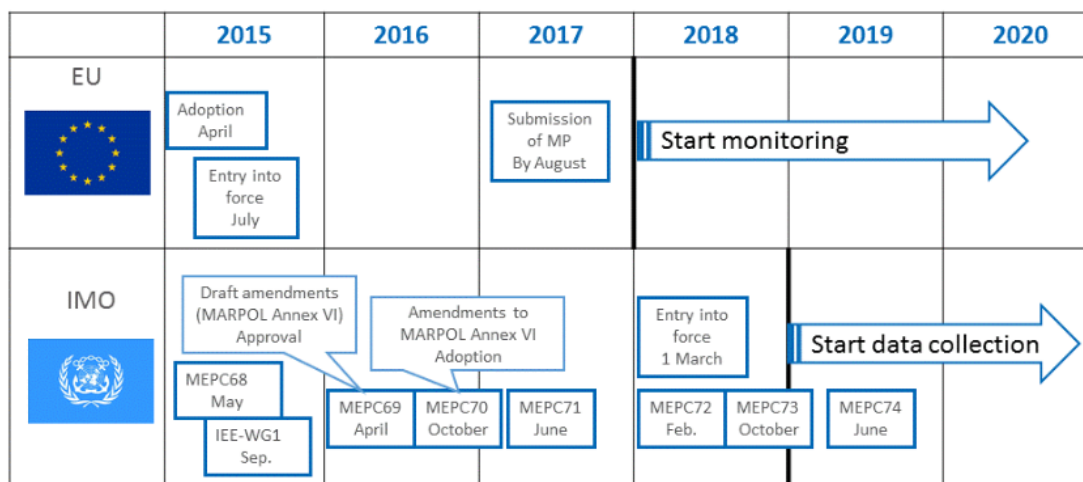
## 6.9 Κυρώσεις

Σε περίπτωση που το πλοίο για οποιονδήποτε λόγο, το πλοίο δεν συμμορφώνεται με τον κανονισμό, ως ποινή ορίζεται η κράτηση του σκάφους. [40]

Τα δεδομένα και οι στατιστικές αναλύσεις, κοινοποιούνται στην πλατφόρμα GISIS (Global Integrated Shipping Information System), την οποία διαχειρίζεται ο IMO. [38]

## Ενότητα 7: Συγκριτική αξιολόγηση MRV – DCS

### Χρονοδιαγράμματα κανονισμών MRV – DCS



Εικόνα 17: : Χρονοδιάγραμμα κανονισμών, Πηγή: EU MRV and IMO DCS Regulations

Σύμφωνα με την παραπάνω εικόνα, παρατηρούμε πως αν και οι 2 φορείς, δηλαδή Ευρωπαϊκή Ένωση, σε επίπεδο Ευρωβουλής, και ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (IMO), ξεκίνησαν την προκαταρκτική συζήτηση για περαιτέρω μείωση των εκπομπών στον κόσμο, μέσω και της ναυτιλίας, ακολουθούμενες από την Συμφωνία του Παρισιού, το 2016 (υποχρεωτικού χαρακτήρα), δεν θεσπίστηκαν και δεν τέθηκαν σε ισχύ την ίδια χρονική στιγμή, ο κανονισμός MRV και ο DCS.

### 7.1 MRV:

Ο κανονισμός στην βάση του, βασίζεται από την σύνταξη λίγων άρθρων, και μια τροποποιητική οδηγία. Τα δύο μέρη του κανονισμού, προφανώς βασίστηκαν σε παλαιότερους κανονισμούς. Η νομοθεσία είναι απλουστευμένη, δηλαδή μπορεί να αναγνωστεί και να κατανοηθεί σε ένα πολύ μεγάλο βαθμό, από άτομα εκτός του φάσματος της ναυτιλίας.

Αρχικά, παρατηρούμε πως η Ευρωπαϊκή Ένωση, υιοθέτησε και έθεσε σε ισχύ τον κανονισμό σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα. Όπως έχει αναφερθεί, η Ευρωπαϊκή Ένωση θεώρησε πως οι διεθνείς συμβάσεις και τα πρωτόκολλα, είχαν σκοπό να αξιώσουν το θέμα της υπερθέρμανσης του πλανήτη και τις συνέπειες αυτού σε παγκόσμιο επίπεδο, και να προκαλέσουν αφύπνιση, δεν είχαν πρακτικό χαρακτήρα, και η ίδια (E.E.) δεν είχε σκοπό να περιμένει. Επειδή όμως η E.E. δεν θα μπορούσε να θεσμοθετήσει κανονισμό για όλο τον κόσμο, εφαρμόστηκε σε ευρωπαϊκό επίπεδο, στη θαλάσσια κυριαρχία μελών κρατών της.

Το μεσοδιάστημα 2015 έως 2017, αποτέλεσε ένα εύλογο χρονικό διάστημα, ώστε να δοθεί η ευκαιρία να ψηφιστεί όχι μόνο η νομοθεσία, αλλά και να εφαρμοστούν κανονισμοί που πρέπει να συμμορφωθεί το κράτος (π.χ. οι κυρώσεις αφέθηκαν στην διακριτική ευχέρεια του κάθε κράτους, αλλά ελέγχθηκαν από την E.E., ώστε να βεβαιώσουν και τα κράτη πως οι κυρώσεις έχουν αποτελεσματικό χαρακτήρα και όχι τιμωρητικό). Σε αυτό το διάστημα, δόθηκε και για τα πλοία, για να μπορέσουν να εφαρμόσουν την καλύτερη δυνατή επιλογή ως μέθοδο παρακολούθησης, διότι όπως έχει αναφερθεί, και δεν μπορεί να εφαρμοστεί μια μέθοδος καθολικά για ένα στόλο, διότι το κάθε πλοίο θέλει την δικιά του μελέτη.

Αν και ο θεσμός της Ευρώπης λογίζεται από αρκετή γραφειοκρατία, στο συγκεκριμένο ζήτημα παρατηρούμε καθυστέρηση της διαδικασίας, γεγονός που δείχνει πως η Ευρώπη ήταν

αποφασισμένη να κάνει τις κατάλληλες ενέργειες, χωρίς καθυστερήσεις. Από εκεί και μετά, δηλαδή το 2018 και μετά, αποτελεί μια υποχρέωση για συγκεκριμένη κατηγορία πλοίων, η οποία θα αναφερθεί πιο κάτω. Ο κανονισμός, στο κεφάλαιο 5, άρθρο 22, παράγραφος 3, ορίζεται πως η Ευρωπαϊκή Επιτροπή είναι σύμφωνη στην τροποποίηση των δικών της όρων, μετά από σχετική εξέταση, με σκοπό να είναι συνοδοιπόρος με την διεθνή συμφωνία, εφόσον αυτή συμφωνηθεί και προάγει το δημόσιο συμφέρον. Τα αποτελέσματα ανακοινώνονται στον THETIS – MRV και διαχειρίζεται από τον EMSA, ενώ είναι διαθέσιμο για το κοινό.

## 7.2 DCS:

Ο κανονισμός αποτελεί επί το πλείστον μια συνέχεια του SEEMP, και τροποποιήσεις στον διεθνή κανονισμό MARPOL, προσθέτοντας νέες παραγράφους στο παράρτημα 6. Η κατανόηση του κανονισμού είναι δύσκολη, μιας και IMO από την φύση του ειδικεύεται μόνο με την ναυτιλία, συγκριτικά με την Ε.Ε.

Ο IMO δεν προχώρησε σε ουσιαστική νομοθέτηση κανονισμού, όπως έγινε από την Ε.Ε., αλλά για πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα δημοσίευε ψηφίσματα, τα οποία να μεν περιείχαν μηχανισμούς με τα καύσιμα των πλοίων, αλλά δεν αποτελούσε έναν αυτόνομο κανονισμό, με βάση την κατανάλωση, εκπομπή καυσαερίων κ.λπ. Ενώ ο IMO σαν οργανισμός είναι πολύ μικρότερος από αυτόν της Ε.Ε., αποδείχτηκε πως η εσωτερική γραφειοκρατία, ή άλλα συμφέροντα, εμπόδιζαν την δημιουργία αυτοτελούς διεθνούς νομοθεσίας.

Ο κανονισμός τίθεται σε ισχύ τρία χρόνια μετά την ψήφιση του MRV, δηλαδή το 2018 όπου βγήκαν και εν συνεχεία άλλα ψηφίσματα, μερικά από αυτά ήταν ενημερωτικού χαρακτήρα σχετικά με τον τρόπο παρακολούθησης ή κατάθεσης των δεδομένων. Το ίδιο έτος, έπρεπε να κατατεθεί η τροποποίηση ή με άλλα λόγια, η αναθεώρηση του SEEMP, και κατάθεση αυτού προς αποδοχή ως σχεδίου παρακολούθησης, όπου από το 2019, θα εφαρμόζεται. Εικάζεται πως επειδή ο κανονισμός DCS βγήκε πιο μετά από τον MRV, και όπως θα σχολιαστεί μετά, έχουν παρόμοιες μεθόδους παρακολούθησης, να θεώρησε ο IMO πως δεν χρήζει περαιτέρω χρόνου, και ότι αυτό μπορεί να γίνει σε μικρό χρονικό διάστημα η επιλογή μεθόδου παρακολούθησης, και αποδοχής αυτού, μιας και τα πλοία που έπλεαν σε ευρωπαϊκή θαλάσσια ζώνη, είχαν ήδη μια επιβεβαιωμένη μέθοδο παρακολούθησης.

Η εφαρμογή μιας νομοθεσίας σε παγκόσμιο επίπεδο θα θεωρούνταν πιο χρονοβόρα, διότι η καθολική υποχρεωτικότητα δεν εφαρμόζεται μόνο σε πλοία, αλλά σε διαφορετικές χώρες, με διαφορετικές οικονομίες, και ναυτιλιακές ικανότητες. Όπως ο MRV, έτσι και ο DCS, εφαρμόζεται σε συγκεκριμένη κατηγορία πλοίων. Τα δεδομένα κοινοποιούνται στον GISIS, και διαχειρίζεται από τον IMO.

### 7.3 Πίνακας με τις σημαντικότερες διαφορές

	MRV	DCS
Ημερομηνία που υιοθετήθηκε / τέθηκε σε ισχύ	2015 / 2018	2018 / 2019
Εύρος εφαρμογής	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Πλοία των 5000GT και άνω</li> <li>• Πλοία που εκτελούν πλόες σε κυριαρχία και θαλάσσια δικαιοδοσία Ε.Ε., μέσω των μελών κρατών</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Πλοία των 5000GT και άνω</li> <li>• Πλοία που εκτελούν διεθνή πλόες</li> </ul>
Εξαίρεση :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Πολεμικά πλοία</li> <li>• Βοηθητικά πλοία</li> <li>• Αλιευτικά</li> <li>• Πλοία χωρίς μηχανική πρόωση</li> <li>• Κυβερνητικά πλοία μη εμπορικού σκοπού</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Πλοία εσωτερικού</li> <li>• Πλοία χωρίς μηχανική πρόωση</li> <li>• Πλατφόρμες FPSO, FSU</li> </ul>
Πρώτη περίοδος καταγραφής	2018	2019
Συμμόρφωση (με την εφαρμογή μέτρου)	Αξιολόγηση του μέτρου που θα εφαρμοστεί, πριν αρχίσει η περίοδος καταγραφής	Επιβεβαίωση πως εφαρμόζεται η παρακολούθηση σύμφωνα με τα πρότυπα (CoC-Confirmation of Compliance)
Αναφορά	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κατανάλωση καυσίμου σε θάλασσα και λιμένες</li> <li>• Εκπομπές καυσαερίων άνθρακα</li> <li>• Μεταφερόμενο φορτίο</li> <li>• Απόσταση πιο διένυσε το πλοίο στη θάλασσα</li> <li>• Ώρες πλοίου στη θάλασσα εξαιρουμένου του αγκυροβολίου (όχι όμως τα υπόλοιπα σε αγκυροβόλιο)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Συνολική ποσότητα καυσίμου που καταναλώθηκε</li> <li>• Απόσταση που διένυσε</li> <li>• Ώρες στη θάλασσα</li> <li>• Η χωρητικότητα πλοίου (dwt)</li> </ul>
Φορέας έκδοσης συμμόρφωσης	Ανεξάρτητοι διαπιστευμένοι ελεγκτές (ISO 14064)	Αρχές της σημαίας, ή αναγνωρισμένοι φορείς
Έκδοση στοιχείων	Διαθέσιμα στο κοινό, σε ξεχωριστή βάση δεδομένων (EU THETIS)	Ανωνυμία στα δεδομένα. Για το κοινό προσφέρονται κάποια συγκεντρωτικά στοιχεία με τις εκπομπές (IMO GISIS)

Μορφολογία τεχνικής έκθεσης	Τετελεσμένη μορφή / Τυποποιημένη μορφή σχετικά με την έκθεση αναφοράς, όπως αυτή νομοθετείται στην εκάστοτε πράξη από την εκτελεστική εξουσία της επιτροπής	Τετελεσμένη / τυποποιημένη μορφή όπως αυτό θεσπίζεται στο κατευθυντήριο οδηγία Appendix 3 της στο ψήφισμα MEPC282(70).
Εθελοντική αναφορά	Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δέχεται επιπλέον πληροφορίες εθελοντικού χαρακτήρα	Δεκτό στον βαθμό εξομάλυνσης στοιχείων μέτρησης
Συνδυαστική παρακολούθηση	Ναι αν προσφέρει μεγαλύτερη ακρίβεια, περισσότερες πληροφορίες, ή σε περίπτωση βλάβης	Δεκτή εφ' όσον εξομαλύνουν τα στοιχεία μέτρησης
Συμμόρφωση (με την καταγραφή δεδομένων)	Έγγραφο συμμόρφωσης DoC (Document of compliance, εκδίδεται μέχρι και τέλη Ιουνίου κάθε έτος, ισχύ 18 μήνες, 12 + 6)	Δήλωση συμμόρφωσης SoC (Statement of compliance, εκδίδεται μέχρι και τέλη Μαΐου κάθε έτος, διάρκεια 12 μήνες)
Διαδικασία	Σχέδιο παρακολούθησης, 37 ενότητες	DCS – SEEMP II, 9 ενότητες
Κυρώσεις*	Διακριτική ευχέρεια κάθε μέλους	Κράτηση πλοίου

Πίνακας 5: Διαφορές μεταξύ MRV και DCS

Οι κυρώσεις αν και αποτελούν διακριτική ευχέρεια της κάθε χώρας μέλους για τον MRV, ενώ για τον σχετικά νέο κανονισμό IMO, μόνο η κράτηση πλοίου, δε μπορεί να αξιολογηθεί με βάση τα δεδομένα και της πληροφορίες του κανονισμού.



## 7.4 Δυσκολίες

Όπως κάθε άλλη καθολικά υποχρεωτική νομοθεσία, έτσι και αυτές στον ναυτιλιακό κλάδο, είτε έμμεσα από κράτη μέλη με κοινοτική οδηγία (MRV), είτε αυτή του IMO σε διεθνές επίπεδο. Αξίζουν να σημειωθούν οι ανησυχίες που προέκυψαν σχετικά με τον υποχρεωτικό χαρακτήρα του κανονισμού.

### 7.4.1 Ως προς το πεδίο εφαρμογής:

Υπενθυμίζεται ότι ο κανονισμός εφαρμόζεται σε πλοία με μεγαλύτερα ή ίσα 5000 GT, σε όλα τα λιμάνια και οικονομικές ζώνες της Ε.Ε., για κάθε μέλος κράτος, και για τις σημαίες όλων των εθνικοτήτων, με σκοπό την εποπτεία των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και το καύσιμο που καταναλώθηκε. Εκτός από αυτά πρέπει να καταναλώνεται το μεταφορικό μέσο ή εργασίες, όπου ορίζεται ως το μεταφερόμενο αγαθό επί την απόσταση που έχει διανύσει το πλοίο. Πλοία που χρησιμοποιούν έρμα, θεωρείται και αυτό ως μεταφερόμενο φορτίο.

Ως λιμένας προέλευσης γενικότερα, θεωρείται το λιμάνι εκείνο όπου το πλοίο παραλαμβάνει ή παραδίδει φορτίο, όμοια αν επιβιβάζονται επιβάτες ή αποβίβαση αυτών. Περιπτώσεις για ανεφοδιασμό, αλλαγές στο πλήρωμα ή για κάποια συντήρηση δεν λογίζονται ως λιμένες προέλευσης, οι συγκεκριμένες στάσεις σε λιμάνια από ένα πλοίο. Γι' αυτό τον λόγο τα πλοία πρέπει να συμπληρώνουν από μόνα τους, αποστάσεις, ώρες διαμονής, σκοπός επίσκεψης σε λιμάνι κ.λπ. [41]

### 7.4.2 Ζητήματα νομικού χαρακτήρα:

Ο κανονισμός MRV, ως κοινοτική οδηγία, δεν χρειαζόταν κάποια εθνικού χαρακτήρα τροποποίηση για κάποιο μέλος, διότι από το ψήφισμα της υιοθέτησης, τα μέλη κράτη έπρεπε να εναρμονιστούν με τον κανονισμό, και να ψηφίσουν την άμεση προσχώρησή τους στην εθνική νομοθεσία. Αυτό που αφέθηκε στην διακριτική ευχέρεια, ήταν τα πρόστιμα και τα είδη κυρώσεων που θα εφαρμοζόντουσαν.

Η νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης, θεωρείται πως ξεπερνά και τα δικά της χωρικά ύδατα, ή ΑΟΖ (Αποκλειστική Οικονομική Ζώνη), διότι η νομοθεσία της προβλέπει πως αν ο λιμένας άφιξης ή αναχώρησης ανήκει σε μέλος κράτος, και κατ' επέκταση στην ευρωπαϊκή ζώνη, θα πρέπει να καταγράφεται και να αναφέρεται ο πλους.

Σχετικά με την συμμόρφωση του κανονισμού, η νομοθεσία κατ' ονομάζει ως υπεύθυνο παράγοντα την «Εταιρεία». Ως «εταιρεία», πρακτικά θεωρείται ο πλοιοκτήτης, ο διαχειριστής, οποιοδήποτε άλλο νομικό ή φυσικό πρόσωπο, όπως π.χ. ένας ναυλωτής. Ο προβληματισμός από μεριά «εταιρειών» ή πλοιοκτητών ήταν πως το πλοίο δεν βρίσκεται υπό πλήρη έλεγχο από την εταιρεία. Το πιστοποιητικό εθνικότητας προσδιορίζει τον πλοιοκτήτη και όχι την εταιρεία που διαχειρίζεται το πλοίο από στεριά, γι' αυτό τον λόγο η νομοθεσία προσθέτει πως «υπεύθυνη θεωρείται η εταιρεία, ή οποιοσδήποτε άλλος οργανισμός ο οποίος έχει τεθεί για την επίβλεψη και την ομαλή λειτουργία του πλοίου από τον νόμιμο ιδιοκτήτη αυτού» (νομοθεσία MRV). Ο ευκολότερος τρόπος για την αποφυγή παρεξήγησης, θα ήταν να οριστεί ως υπεύθυνη, η εταιρεία που καταγράφεται στο πιστοποιητικό της SOLAS. [41]

### 7.4.3 Προστασία δεδομένων:

Σχετικά με την προστασία, υπήρξε μεγάλη συζήτηση για το που θα δημοσιεύονται και ποιος θα έχει πρόσβαση στα δεδομένα. Αποφασίστηκε πως τα δεδομένα θα αποθηκεύονται κεντρικά στην Ευρωπαϊκή Ένωση, και με πρόσβαση από τα κράτη μέλη και την επιτροπή, από τον Μάρτιο του 2016. Ο κανονισμός επίσης όριζε πως οι ετήσιες εκπομπές πρέπει να κατατίθεντο και στο κράτος σημαίας του πλοίου, που ενώ έχει πλου σε ευρωπαϊκά λιμάνια, η σημαία του είναι εκτός Ε.Ε.. Ο λόγος ανησυχίας προέκυψε από το γεγονός πως τρίτες χώρες, με κρατικές

ναυτιλιακές ανταγωνίζονται αυτές του ιδιωτικού τομέα. Επομένως, τέθηκε ως ερώτημα αν αυτές οι ναυτιλιακές θα πρέπει να έχουν πρόσβαση σε αυτά τα δεδομένα. [41]

#### 7.4.4 Εγκυρότητα δεδομένων:

##### Καταγραφή μετρήσεων

Ο κανονισμός ζητά σε πολύ συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα την καταγραφή δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα, ζητείται κατά την άφιξη του πλοίου στο λιμάνι. Κατά κανόνα, το πλήρωμα του πλοίου απασχολείται για τον συνεχή και άρτιο χειρισμό του πλοίου. Η μέτρηση των δεξαμενών ή η καταγραφή τιμής που δίνει ένα ροόμετρο, αναγκαστικά θα ολοκληρωθεί μετά το πέρας των άλλων απαραίτητων διεργασιών. Αυτό μπορεί να αποφευχθεί αν σε ένα πλοίο έχει εγκατασταθεί μηχανισμός αυτόματης εξαγωγής και καταγραφής δεδομένων. Με τα παραπάνω, προσδιορίζεται η αβεβαιότητα των μετρήσεων στον ανθρώπινο παράγοντα όπως ορίζει / ορίζεται στον κανονισμό.

##### Έννοια μεταφερόμενου φορτίου

Στην κατηγορία των Ε/Κ, το συνολικό εμπόρευμα (TEU) υπολογιζόταν από τον αριθμό των εμπορευματοκιβωτίων (container) πολλαπλασιαζόμενο με ένα θεσμοθετημένο μεικτό βάρος (GW – gross weight), συνήθως 10 τόνων. Το νούμερο αυτό προέκυψε, διότι κατά κανόνα το βάρος του φορτίου το δήλωνε ο αποστολέας χωρίς κάποια επαλήθευση. Επομένως, για να μπορέσει το πλοίο να πλεύσει με ασφάλεια, θεωρήθηκε ένα βάρος κατά πολύ μεγαλύτερο, ώστε να υφίσταται και κάποιος βαθμός ασφάλειας. Αν το πλοίο δηλαδή πληρούσε τις προϋποθέσεις με συνολικό μεταφερόμενο φορτίο TEU x 10 tns, τότε για οποιαδήποτε άλλο μικρότερο ή ίσο των 10 τόνων εμπόρευμα, το πλοίο υπερπληρούσε τις απαιτήσεις. Η επιτροπή MSC (safety committee) του IMO, τροποποίησε την συγκεκριμένη μορφή υπολογισμού, στο πλαίσιο της SOLAS, με τη νέα μορφή του κανονισμού να απαιτεί τον ακριβή υπολογισμό του κάθε φορτίου. [41]

#### 7.4.5 Προβλήματα με την επαλήθευση:

Σύμφωνα με την απόφαση του IMO [41] πλοία πρέπει να είναι εφοδιασμένα με σύστημα AIS (Automatic Identification System), τα οποία μπορούν να καταγράψουν το στίγμα του πλοίου, την αναγνώριση αυτού ως πολιτικό πλοίο, εναλλαγή πληροφοριών με αρχές και πλοία. Η συγκεκριμένη απαίτηση ήρθε με τον κανονισμό V/19, ως τροποποιητική / αναθεώρηση του μέρους V της SOLAS. Πιο συγκεκριμένα, ο εξοπλισμός αυτός μπορεί να

- Παρέχει πληροφορίες για το πλοίο όπως [41].[42]:
  - Ταυτότητα πλοίου
  - Τύπος πλοίου
  - Θέση πλοίου
  - Πορεία και ταχύτητα πλοίου, κ.α.
- Λήψη παρόμοιων πληροφοριών από άλλα πλοία
- Παρακολούθηση και εντοπισμό άλλων πλοίων
- Παράδοση – παραλαβή πληροφοριών και δεδομένων με διάφορους φορείς στην στεριά

Η χρήση του συγκεκριμένου εργαλείου μπορεί να είναι δύσκολη. Ο επαληθευτής θα πρέπει να αξιολογήσει την πληρότητα της λίστας λιμένων που επισκέφτηκε το πλοίο, και την εκάστοτε αιτιολογία αυτής (π.χ. φόρτωση – εκφόρτωση, εφοδιασμός κ.λπ.). Ο μόνος τρόπος για την επιβεβαίωση αυτών είναι μέσω του συστήματος AIS, δηλαδή αν η λίστα συμπίπτει με τα

στίγματα που κατέγραψε ο μηχανισμός. Ωστόσο, και αυτός ο τρόπος συνεισφέρει στη αβεβαιότητα των δεδομένων. Το AIS, μπορεί να απενεργοποιηθεί από το πλοίο ανά διαστήματα. Επίσης, μπορεί να καταγράψει το στίγμα του πλοίου συγκριτικά με τα όρια ενός λιμένα, αλλά δεν μπορεί να αναγνωρίσει αν το πλοίο παρέμεινε στο λιμάνι ή απλά ήταν διερχόμενο αυτού, όπως και τον λόγο της στάσης. Λόγω των παραπάνω, ο ελεγκτής θα πρέπει να είναι πολύ προσεκτικός στην αξιολόγηση των πληροφοριών που παρέχονται από το πλοίο ή την εταιρεία, ενώ αφήνεται και στην κρίση του ελεγκτή η ζήτηση συμπληρωματικών εγγράφων. [41]

Οι παραπάνω ασάφειες σε νομικό ή πρακτικό επίπεδο, δημιουργήθηκαν από τον κανονισμό MRV. Τα συγκεκριμένα και άλλα ζητήματα προέρχονται κυρίως από την ναυτιλιακή κοινότητα, για λόγους συμφέροντος, διαφάνειας, αθέμιτου ανταγωνισμού ή φόβου κυρώσεων. Αν και δεν έχει υπάρξει κάποια τροποποιητική οδηγία για τα συγκεκριμένα που αναφέρθηκαν, φαίνεται να ομαλοποιήθηκαν τα πράγματα από την ναυτιλιακή κοινότητα, και όσους συμβάλουν στο εγχείρημα της πράσινης ναυτιλίας. Θεωρείται βέβαιο, πως παρόμοια θέματα προέκυψαν και με την ισχύ του κανονισμού DCS του IMO, με τον δεύτερο κανονισμό να απλοποιεί ή να λύνει κάποια θέματα σύμφωνα με τον πρώτο. Π.χ. : επίλυση αθέμιτου ανταγωνισμού αφού τα δεδομένα δεν δημοσιοποιούνται. Για νομικού χαρακτήρα ανακρίβειες, συνηθίζεται από τον IMO, σύμφωνα και με άλλους κανονισμούς να αφήνεται στη διακριτική ευχέρεια του αναγνώστη να μεταφράσει αυτός όπως θέλει τον κανονισμό, ή να απλοποιηθεί ο κανονισμός σε πρακτικό επίπεδο, και σε προκαθορισμένα όρια.

## Ενότητα 8 :Τροποποιήσεις / Αλλαγές σε υφιστάμενους κανονισμούς

### 8.1 Κανονισμός EU MRV

Το 2019, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, για να εναρμονιστεί με το σύστημα συλλογής δεδομένων DCS του IMO, εξέφρασε την απόφαση της, στην περεταίρω τροποποίηση του κανονισμού, όπως και η ίδια είχε δηλώσει πως θα εφαρμόσει στον κανονισμό, εφ' όσον κριθεί σωστό. Σκοπός της αναθεώρησης αποτελεί η μείωση της γραφειοκρατίας και συμπλήρωση πολλαπλών εγγράφων, αφού πολλές εταιρείες καταθέτουν δύο διαφορετικές φόρμες, τόσο στην Ευρώπη όσο και στον IMO. Η επιτροπή προσθέτει πως ο κανονισμός δεν χάνει το κύρος του, και θα συνεχίσει μέσω αυτού να επιτυγχάνει στόχους και πολιτικές, και κοινοτικό, όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο. Το Σεπτέμβριο του 2019, μετά από διαβούλευση, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, αποδέχτηκε σημαντικό αριθμό τροποποιήσεων που είχαν κατατεθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή για έγκριση.

Οι τροποποιήσεις που ψηφίστηκαν δεν αφορούσαν μόνο την μείωση του κενού μεταξύ Ευρωπαϊκής πολιτικής με αυτή του IMO, αλλά και κάποιες από αυτές θα μπορούσαν να συμβάλλουν θετικά στο Green Deal εγχείρημα της Ευρώπης, όσο για την φιλοδοξία της περί μηδενικών εκπομπών μέχρι το 2050. Ανάμεσα στις τροποποιήσεις, το κοινοβούλιο αποδέχτηκε τη διεύρυνση του φάσματος ευθύνης, με το να προσθέτουν πως και οι χρονοναυλωτές, ή ναυλωτές γενικότερα, θα πρέπει να συμμορφώνονται με την νομοθεσία. Ο όρος «εταιρεία» αποσαφηνίζεται, και ορίζεται ως υπεύθυνος, οποιοδήποτε φυσικό ή νομικό πρόσωπο εκείνος ο οποίος πληρώνει τα καύσιμα για τον πλου του πλοίου. Οι αλλαγές περιλαμβάνουν επίσης [43]:

- 1) Περιορισμός στον άνθρακα κατά 40% μέχρι το 2030. Μη συμμόρφωση επιφέρει κυρίως κυρώσεις οικονομικού χαρακτήρα.
- 2) Προσθήκη ΣΑΕ (Σύστημα Αξιολόγησης Επιδόσεων) για τα πλοία, το 2022.
- 3) Μηδενισμός των εκπομπών από τα πλοία μέχρι το 2030 καθώς αυτά βρίσκονται αγκυροβολημένα
- 4) Επέκταση του κανονισμού MRV στο μεθάνιο από το 2022, ενώ δύναται η επιλογή της διεύρυνσης του πεδίου εφαρμογής, τόσο σε εκπομπές όσο και σε απορρίψεις.
- 5) Περισσότερη διαφάνεια ως προς τις πληροφορίες που παρέχονται από τις εταιρείες
- 6) Εισαγωγή της ναυτιλιακής βιομηχανίας στο EU – ETS

Οι παραπάνω αλλαγές, πιθανόν να επιφέρουν διαταραχή στον ναυτιλιακό κλάδο, διότι σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα, οι αναθεωρήσεις θα θεωρούσαν και τον χρονοναυλωτή (charterer) ως υπεύθυνο για την ομαλή εφαρμογή του κανονισμού και στους τρεις κλάδους, (παρακολούθηση – αναφορά – επαλήθευση). Θα ήταν υπεύθυνοι για την συμμόρφωση του πλοίου με τον κανονισμό, και γενικότερα με κανονισμούς που έχουν ως σκοπό την ελάττωση του άνθρακα. Αυτό σημαίνει πως ο χρονοναυλωτής είναι αντιμέτωπος με οικονομικές επιπτώσεις στην περίπτωση που δεν πληροί κριτήρια.

Σε βάθος χρόνου, οι χρονοναυλωτές, έχουν σκοπό να μισθώνουν πλοία, που όχι μόνο συμμορφώνονται με τον κανονισμό, αλλά πλοία που έχουν και στο αγκυροβόλιο μηδενικές εκπομπές. Αυτό, μόνο οικονομία και εξασφάλιση μεταφοράς φορτίου σε λιμάνι της Ε.Ε. θα μπορούσε να επιφέρει. Στην περίπτωση που πλοίο δεν πληροί την απαίτηση μηδενικών εκπομπών στο αγκυροβόλιο, ο ναυλωτής θα επιβαρύνεται με περισσότερα έξοδα, διότι αυτές οι εκπομπές πρέπει να καταγραφούν, να σημειωθούν, να μελετηθούν.

Το κείμενο της τροποποιημένης κοινοτικής οδηγίας αναμενόταν να τροποποιηθεί το πρώτο τρίμηνο του 2021, με ισχύ από το 2022. Παράλληλα η Ευρώπη κάνει αλλαγές και στο EU ETS. Μένει να φανεί αν οι παραπάνω προσθήκες – αλλαγές – τροποποιήσεις θα επιφέρουν αλλαγές στην ναύλωση των πλοίων. [43], [44]

### 8.1.1 EU – ETS (European Emission Trading Scheme / Εμπορεία εκπομπών)

Η ίδρυση του κανονισμού έγινε το 2005, ενώ αποτέλεσε ορόσημο ως ένα διεθνούς επιπέδου σύστημα εμπορίας καυσίμου παγκόσμια. Η νομοθεσία πρακτικά θεσμοθετεί ένα ανώτατο όριο εκπομπών, και εν συνεχεία αυτού, μια επιχείρηση έχει το δικαίωμα να αγοράσει άδεια εκπομπών ή να πουλήσει. Συνεπώς μια εταιρεία που φτάνει στο όριο των εκπομπών έχει δικαίωμα να αγοράσει από κάποια άλλη που έχει πλεόνασμα, αποφεύγοντας έτσι τις κυρώσεις που θα τις είχαν επιβληθεί σε περίπτωση που ξεπερνούσε το όριο εκπομπών. Η αγορά εκπομπών σαν δικαίωμα αποτελεί μια μορφή «ποινής», μιας και η εταιρεία θα πρέπει να πληρώσει μια άλλη για να τα λάβει. Η διαφορά με μια εταιρεία που βρίσκεται συνέχεια κάτω από το όριο εκπομπών και πουλάει δικαιώματα εκπομπών, σε σχέση με μια που συστηματικά αγοράζει εκπομπές (δηλαδή ξεπερνά το ανώτατο όριο εκπομπών), είναι πως η μια επιβραβεύεται πως καταφέρνει να κρατά σε χαμηλό επίπεδο τις εκπομπές της, ενώ η άλλη τιμωρείται με τον αιτιολογία πως διαχρονικά δεν έχει ενδιαφερθεί για την μείωση των εκπομπών της. Επιπρόσθετα, αν μια εταιρεία εκπέμπει περισσότερα και χωρίς να έχει αγοράσει δικαιώματα περισσότερων εκπομπών, βεβαιώνονται πρόστιμα, έχοντας ως σκοπό να παροτρύνουν την εταιρεία να μεριμνήσει για την μείωση των εκπομπών της. [45]

Με την πάροδο του χρόνου, το ανώτατο όριο μειώνεται, με αποτέλεσμα τα διαθέσιμα δικαιώματα εκπομπών να μειώνονται και αυτά. Οι περισσευούμενες εκπομπές διατίθενται σε δημοπρασία, αλλά η τελική τιμή προκύπτει από την ζήτηση από μεριά αγοράς. Θεωρείται πιθανό η μείωση της ζήτησης σε δικαιώματα, όσο και η αύξηση της τιμής σε προσφερόμενα δικαιώματα. Ο συνδυασμός της πώλησης και συγχρόνως η οικονομική κύρωση, επιφέρει έσοδα στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Η ναυτιλία δεν άνηκε στο εύρος της εφαρμογής του EU – ETS. Με την προσθήκη του κλάδου της ναυτιλίας, οι πλόες μετά το 2022, προστίθεται ένα επιπλέον κόστος, από της εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>). Το EU – ETS αποτελεί μια προέκταση του κανονισμού MRV, ακολουθώντας τις αξίες και τους σκοπούς που πρεσβεύει ο MRV, δημιουργώντας και μια ανεξάρτητη από τον MRV πλατφόρμα συλλογής δεδομένων. Το κανονιστικό πλαίσιο όσον αφορά για την καταγραφή δεδομένων, είναι ίδιο με τον MRV, δηλαδή σε πλοία άνω των 5000GT και άνω, φόρτωση ή εκφόρτωση φορτίου ή επιβατών προς ή/και σε τουλάχιστον ένα σημείο της EOX (Ευρωπαϊκός οικονομικός χώρος), από ένα σημείο της EOX σε ένα άλλο, δηλαδή μεταξύ κρατών μελών. Όπως και στον MRV δεν είχε διευκρινιστεί επακριβώς ποιος είναι ο υπεύθυνος του πλοίου.

Συγκριτικά με τον κανονισμό MRV, στην εμπορία εκπομπών, ειδικά για την ναυτιλία, παραμένει θέμα συζήτησης οι ευθύνες, οι υποχρεώσεις και τα δικαιώματα για εκείνο το άτομο που διαχειρίζεται το πλοίο, ή για τις οντότητες οι οποίες είναι υπεύθυνες για το πλοίο, σε διάφορα χρονικά διαστήματα. Παρατηρείται πως το πρόβλημα αυτό πρέπει να επιλυθεί πριν την εισαγωγή της ναυτιλίας στο EU – ETS. [45],[46]

### 8.1.2 Αποφάσεις σχετικά με την ναυτιλία και τη EU – ETS

Τον Ιούλιο του 2021, η Ε.Ε. ανακοίνωσε μέτρα, τα οποία θα μπορούσαν να συμβάλλουν στη μείωση των καθαρών εκπομπών GHG's (αερίων θερμοκηπίου) στην Ευρωπαϊκή ήπειρο, κατά 55% μέχρι το 2030, συγκριτικά με τα επίπεδα εκπομπών του 1990. Ανάμεσα στα μέτρα, ονομαζόμενα “Fit for 55”, περιέχεται και μια αναθεωρημένη μορφή της πρότασης σχετικά με την προσθήκη των εκπομπών άνθρακα στο EU – ETS, αντικαθιστώντας την προηγούμενη πρόταση που είχε καταθέσει και είχε ψηφιστεί από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο το 2020, και αυτή σχετική με την προσθήκη της ναυτιλίας στο σύστημα εκπομπών, από το 2023 και μετά.

Η ένταξη των θαλασσιών μεταφορών στις προτάσεις του Fit for 55, εμπεριέχει νέες οδηγίες οι οποίες τροποποιούν[47]:

- Η κοινοτική οδηγία 2003/87/EC (Σχετικά με το σύστημα ETS), η οποία αποτελεί πράξη νομοθετικού περιεχομένου της Ευρωπαϊκής Ένωσης, διέποντας έτσι και το σύστημα EU – ETS
- Ο κανονισμός 2015/757 (Σχετικά με τον κανονισμό παρακολούθησης) η οποία αποτελεί πράξη νομοθετικού περιεχομένου, διέποντας την παρακολούθηση – αναφοράς – επαλήθευσης αερίων ρύπων άνθρακα από τα πλοία [47]

Η παραπάνω νομοθεσία θα εφαρμόζεται :

- Πλοία των 5000GT και άνω, τα οποία χρησιμοποιούνται σε πλόες για μεταφορά πολιτών ή αγαθών για εμπορικούς σκοπούς, εξαιρουμένων πολεμικών πλοίων, πλοία ναυτικού που έχουν επικουρικό εφαρμογή, αλιευτικά, πλοία χωρίς μηχανοκίνητη πρόωση, κυβερνητικά πλοία που δεν χρησιμοποιούνται για εμπορικούς λόγους
- Οι ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα που ελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα από τα εκάστοτε πλοία

Θα απαιτηθεί επίσης μερική παραίτηση δικαιωμάτων για την αντιμετώπιση :

- 50% των ρύπων σε πλοία πραγματοποιούν πλόες που έχουν άφιξη ή αναχώρηση κάποιο λιμάνι της Ε.Ε
- 100% των ρύπων σε πλοία που διενεργούν πλόες ανάμεσα σε λιμένες της Ε.Ε. υφίστανται ελλιμενισμό σε λιμάνι της Ευρώπης

Η παραχώρηση δικαιωμάτων θα είναι υποχρεωτική για την καταπολέμηση του διοξειδίου του άνθρακα από τα πλοία, και σταδιακά θα αυξάνεται :

- 20% των εξακριβωμένων εκπομπών που δηλώθηκαν για το 2023
- 45% των εξακριβωμένων εκπομπών που δηλώθηκαν για το 2024
- 70% των εξακριβωμένων εκπομπών που δηλώθηκαν για το 2025
- 100% των εξακριβωμένων εκπομπών που δηλώθηκαν για το 2026

Κυρώσεις :

- Δημοσιοποίηση στοιχείων των ναυτιλιακών εταιρειών που δε συμμορφώνονται με τον κανονισμό περί παράδοσης δικαιωμάτων.
- Πρόστιμο 100 € ανά τόνο άνθρακα που εκπέμπεται πέρα από τα υφιστάμενα όρια ενός πλοίου
- Εταιρεία που αποτυγχάνει να συμμορφωθεί με τον κανονισμό σχετικά με την παραχώρηση των δικαιωμάτων της για 2 ή περισσότερα χρόνια, υπάρχει η πιθανότητα άρνησης εισόδου πλοίου σε λιμένες και δέσμευση αυτών που βρίσκονται ήδη σε νερά της Ε.Ε. [47]

## 8.2 Ζώνη ελέγχου εκπομπής θείου (SECA) στη Μεσόγειο

Τον Δεκέμβριο του 2021, στο COP22, 22 χώρες υπέγραψαν τη Σύμβαση της Βαρκελώνης, που έλαβε χώρα στην Αττάλεια της Τουρκίας. Στο υπογεγραμμένο κείμενο, συμφωνήθηκε η καθιέρωση της Μεσογείου, ζώνη περιορισμού των εκπομπών θείου (SECA) για την ναυσιπλοΐα στο πλαίσιο της σύμβασης MARPOL (Annex VI), με την πρόταση να τίθεται στον IMO προς αποδοχή, το οποίο είχε ως μήνα ορόσημο τον Ιούνιο του 2022, από την MEPC (MEPC78/11/1).



Εικόνα 18: Πιθανή κάλυψη παράκτιων περιοχών που εκτίθενται σε εκπομπές, με τη θεσμοθέτηση SECA zone Πηγή: *A Maritime Emission Control Area for the Mediterranean Sea? Technological Solutions and Policy Options for a 'Med ECA', 2020*

Επικρατέστερη ημερομηνία ισχύς θεωρείται η 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2025. Αυτό σημαίνει πως η περιεκτικότητα σε θείο από 0,5% (εφαρμογή από 1/1/2020), θα πρέπει να είναι 0,1%. Είναι γνωστό πως τόσα χρόνια η Μεσόγειος θάλασσα δεν απολαμβάνει κανένα σχετικό καθεστώς όπως άλλες χώρες του παρακάτω πίνακα :

Χώρες που υπέγραψαν :

Αλβανία, Αλγερία, Βοσνία και Ερζεγοβίνη, Κροατία, Κύπρος, Αίγυπτος, Γαλλία, Ελλάδα, Ισραήλ, Ιταλία, Λίβανο, Λιβύη, Μάλτα, Μονακό, Μαυροβούνιο, Μαρόκο, Σλοβενία, Ισπανία, Συρία, Τυνησία, Τουρκία και η Ευρωπαϊκή Ένωση.

Περιοχή	Έτος αρχικής συμφωνίας	Έτος σε ισχύ συμφωνίας		
		SOx	PM	NOx
Βαλτική	1997	2006	Δ/Υ	2021
Βόρεια Θ.	2005	2007	Δ/Υ	2021
Βόρεια ΗΠΑ	2010	2012	2012	2006
US caribbean	2011	2014	2014	2006

Πίνακας 6: : Χρονολογίες συμβάσεων, Πηγή: *A Maritime Emission Control Area for the Mediterranean Sea? Technological Solutions and Policy Options for a 'Med ECA', 2020*

Σε κάποιες από τις παραπάνω δεν έχει καθιερωθεί κάποιος κανονισμός για τα σωματίδια. Ωστόσο συζητήσεις για οξειδία αζώτου δεν υπάρχουν προτάσεις και αποτελέσματα, συμφωνήθηκε όμως να γίνει συζήτηση της NECA zone στη Μεσόγειο. SECA zone για θείο, NECA για οξειδία αζώτου, και ECA και για τα δύο. [48],[49],[50]

### 8.3 Αναθεώρηση στον Κανονισμό IMO DCS

Η πολιτική του IMO για τα αέρια του θερμοκηπίου (GHG's), επανεξετάστηκε το 2020, αναθεωρώντας τους κανονισμούς με προσθήκες – τροποποιήσεις στον EEXI και στον CII, έχοντας ως σκοπό την βελτίωση (δηλαδή τη μείωση) συγκέντρωσης άνθρακα στην ατμόσφαιρα που δημιουργείται από τα πλοία. Ο IMO θέλει μείωση κατά ποσοστό τουλάχιστον 40% και 70% μέχρι το 2050, συγκρίνοντας με τα επίπεδα εκπομπών του 2008. (Η Ευρώπη προτείνει 55 έως το 2030 , πιο αυστηρή). Για να γίνει το πρώτο, η MEPC 75 προέβη σε αλλαγές στη σύμβαση της MARPOL για τη μείωση του ρυθμού εκπομπής άνθρακα από τα ήδη υπάρχον πλοία.

Η ενεργειακή αποδοτικότητα των υπάρχοντων πλοίων EEXI (Energy Efficiency eXisting ship Index), αφορά τον δείκτη με τον οποίο το πλοίο αναβαθμίζεται και εφοδιάζεται. Από την άλλη έχουμε τον δείκτη έντασης άνθρακα (Carbon Intensity Indicator) ο οποίος αφορά τον τρόπο που λειτουργεί ένα πλοίο. Αναμενόμενη ημερομηνία ισχύς αυτών είναι η 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2023. [50]

#### 8.3.1 EEXI :

Πρακτικά είναι σχεδόν ίδιο με τον δείκτη EEDI, εφαρμόζεται στα ίδια είδη και διαστάσεις πλοίων, με την διαφορά ότι εφαρμόζεται σε όλα τα υφιστάμενα πλοία, ανεξάρτητα της ημερομηνίας ναυπήγησης τους. Ο συντελεστής EEXI γίνεται ίσος με τον δεύτερο από τον Ιανουάριο του 2022, με κάποιες τροποποιήσεις, ώστε οι δυνατότητες των υπάρχοντων πλοίων έναντι των νέων, να εξισορροπηθούν. [52],[53]

$$\text{Attained EEXI} \leq \text{Required EEXI} = \left(1 - \frac{y}{100}\right) \times \text{EEDI reference line value}$$

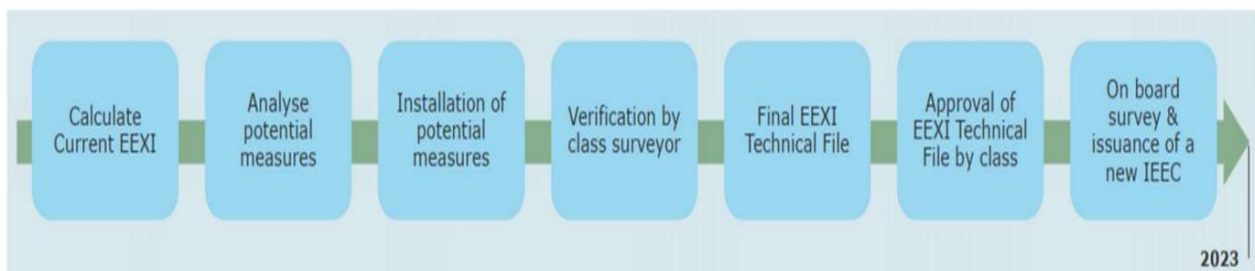
y: συντελεστής μείωσης με διάφορες τιμές ανά πλοίο στον πίνακα:



Τύπος Πλοίου	Μέγεθος	Συντελεστής μείωσης
BULK CARRIER	200.000 DWT και πάνω	15
	20.000 - 199.999 DWT	20
	10.000 - 19.999 DWT	0-20*
GAS CARRIER	15.000 DWT και πάνω	30
	10.000 - 14.999 DWT	20
	2.000 - 9.999 DWT	0-20*
TANKER	200.000 DWT και πάνω	15
	20.000 - 199.999 DWT	20
	4.000 - 19.999 DWT	0-20*
CONTAINERSHIP	200.000 DWT και πάνω	50
	120.000 - 199.999 DWT	45
	80.000 - 119.999 DWT	35
	40.000 - 79.999 DWT	30
	15.000 - 39.999 DWT	20
	10.000 - 14.999 DWT	0-20*
GEN CARGO	15.000 DWT και πάνω	30
	3.000 - 14.999 DWT	0-30*
REF CARGO CARRIER	5.000 DWT και πάνω	15
	3.000 - 4.999 DWT	0-15*
COMBINATION CARRIER	20.000 DWT και πάνω	20
	4.000 - 19.999 DWT	0-20*
LNG CARRIER	10.000 DWT και πάνω	30
RO-RO CARGO (VECH. CARRIER)	10.000 DWT και πάνω	15
RO-RO CARGO SHIP	2.000 DWT και πάνω	5
	1.000 - 1.999 DWT	0-5*
RO-RO PASSENGER SHIP	1.000 DWT και πάνω	5
	250 - 999 DWT	0-5*
CRUISE PASSENGER SHIP HAVING NON-CONVENTIONAL PROPULSION	85.000 DWT και πάνω	30
	25.000 - 84.999 DWT	0-30*

Πίνακας 7: Συντελεστής μείωσης, Πηγή MEPC 76/15/Add.1, 2021

Οι πλοιοκτήτες θα πρέπει να ελέγχουν ανά χρονικά διαστήματα τον βαθμό του EEXI, όπου ο επιτευχθείς πρέπει να είναι μικρότερος από τον απαιτούμενο. Αν πληρούνται οι προϋποθέσεις, εκδίδεται πιστοποιητικό.



Εικόνα 19: Διαδικασία ελέγχου EEXI έως και την πιστοποίηση Πηγή: New IMO Regulations on EEXI & CII to Cut Carbon Intensity from Existing Ships, 2021

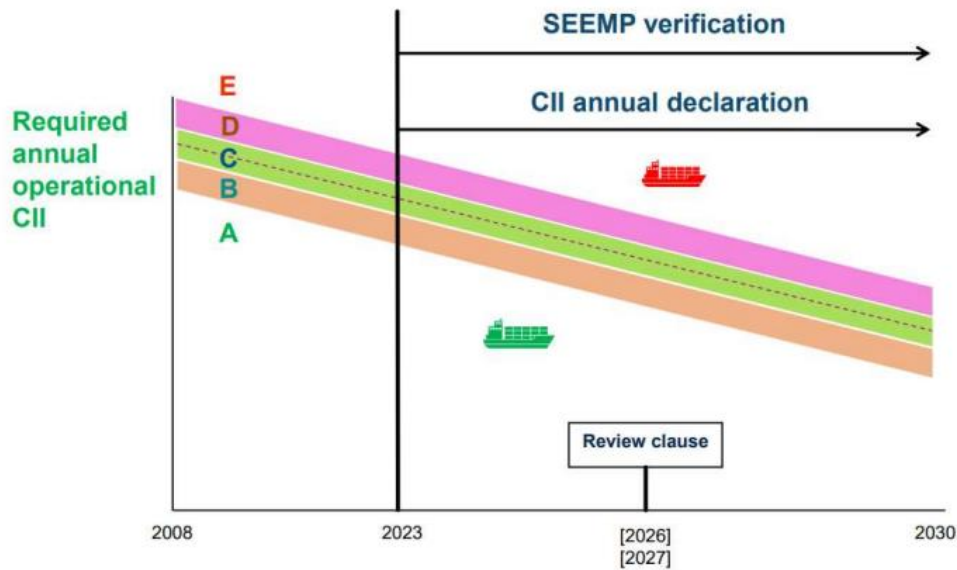
### 8.3.2 Δείκτης Έντασης Άνθρακα (CII – Carbon Index Indicator)

Από το 2023, όσα πλοία εμπίπτουν στο κανονιστικό πλαίσιο, θα πρέπει να αξιολογούν τον δείκτη CII. Οι υπεύθυνοι του πλοίου (π.χ. εταιρεία), θα πρέπει υποβάλλουν ένα SEEMP III μέχρι το τέλος του 2022, το οποίο θα πρέπει να πιστοποιηθεί από κάποιον αναγνωρισμένο φορέα. Αποτελεί το τρίτο κομμάτι του κανονισμού SEEMP, αναφέροντας σε προηγούμενη παράγραφο πως το δεύτερο μέρος του SEEMP αποτελεί τον κανονισμό IMO DCS. Η στρατηγική του IMO είναι να επιτύχει μείωση 30% μέχρι το 2030 και 70% μέχρι το 2050, με τιμή αναφοράς τις εκπομπές του 2008.

Το SEEMP III πρέπει να περιέχει [54] :

- 1) Περιγραφή μεθοδολογίας για τον υπολογισμό CII
- 2) Τον απαιτούμενο (required) CII για τα επόμενα 3 έτη
- 3) Τον τρόπο που τον οποίο το πλοίο θα επιτύχει την επίτευξη τον απαιτούμενο CII για τα επόμενα 3 χρόνια
- 4) Διεργασίες αξιολόγησης και περαιτέρω βελτίωσης [54]

Σύμφωνα με τα παραπάνω, τα στοιχεία που θα συλλέγονται από τον κανονισμό DCS του IMO, διότι είναι τμήμα του κανονισμού DCS, και θα αξιολογούνται. Τον επόμενο χρόνο, δηλαδή από το 2024, το κάθε πλοίο θα αξιολογείται με : A, B, C, D, E. Στην περίπτωση που ένα πλοίο βαθμολογηθεί με «E» σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή, ή βαθμολογία «D» για 3 συνεχόμενες χρονιές, οι διοικήσεις των πλοίων υποχρεούνται να τροποποιήσουν το εκάστοτε SEEMP III, ώστε να αξιολογηθεί και να επαληθευτεί από κάποιον διαπιστευμένο φορέα, με σκοπό να επιτύχουν «C» ή καλύτερο βαθμό. [50], [51],[54]



Εικόνα 20: Απαιτούμενος δείκτης CII Πηγή: New IMO Regulations on EEXI & CII to Cut Carbon Intensity from Existing Ships/HKJB & HKIMT ACTIVITIES, 2021

Εφαρμογή σε πλοία:

- 5000 GT και άνω
- Πλοία χύδην φορτίου
- Μεταφορές αερίου (Gas Carrier)
- Δεξαμενόπλοια
- Πλοία εμπορευματοκιβωτίων
- Πλοία γενικού φορτίου (General cargo)
- Πλοία ψυγεία
- RO – RO
  - Οχημάτων
  - Εμπορευματικό
  - Επιβατηγό
- Μεταφοράς ΥΦΑ
- Επιβατηγά κρουαζιέρας [53]

Τύπος CII [50]:

$$\text{Required annual operational CII} = \left(1 - \frac{Z}{100}\right) \times CII_R$$

όπου Z = συντελεστής μείωσης

$CII_R$  = τιμή αναφοράς (reference value)

	Πριν το 2023	Μετά το 2023
Πλοιοκτήτης	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η τιμή του καυσίμου επιβαρύνει τον ναυλωτή</li> <li>• Δεν υπάρχει ενδιαφέρον για εξοικονόμηση καυσίμου</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η τιμή του καυσίμου επιβαρύνουν τον ναυλωτή</li> <li>• Η αξιολόγηση CII είναι συνδεδεμένη με τον πλοιοκτήτη</li> <li>• Όσο μικρότερη αξιολόγηση τόσο λιγότερο ανταγωνιστικό</li> </ul>
Ναυλωτής	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Έλλειψη διαφάνειας στις πραγματικές επιδόσεις</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Λαμβάνει υπόψη την αξιολόγηση CII ενός πλοίου πριν την ναύλωση</li> </ul>

Πίνακας 8: Θέση ιδιοκτήτη και ναυλωτή, πριν και μετά το 2023, *New IMO Regulations on EEXI & CII to Cut Carbon Intensity from Existing Ships/HKJB & HKIMT ACTIVITIES, 2021*

## Ενότητα 9: Συμπεράσματα

Η σχετική ανάλυση των δύο κανονισμών προσφέρει πλούσια και ευρεία κατανόηση σε βάθος για τους δύο κανονισμούς. Γίνεται αντιληπτός ο χρόνος υιοθέτησης μιας πρότασης, συγκριτικά με τον χρόνο ισχύος. Μια πρόταση σε ένα COP, μπορεί να γίνει διεθνή σύμβαση για την ναυτιλία.

Αρχικά παρατηρήσαμε πόσο σημαντικό είναι το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής, τι ρόλο λαμβάνει σε αυτό η ναυτιλία και με ποιους τρόπους μπορεί αν αποφευχθεί.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση αν και δεν αποτελεί διεθνή φορέα για την ναυτιλία σαν τον IMO, έχει χαράξει καθαρή πορεία προς την πρώτη κλιματικά ουδέτερη ήπειρο στον κόσμο. Αν και υπάρχει γραφειοκρατία σε ευρωπαϊκό επίπεδο, φαίνεται πως υπάρχει σταθερή αλλά σημαντική πορεία προς τα μπροστά. Αποδεικνύεται από τον κανονισμό MRV, ο οποίος προφανώς και πέτυχε, δηλαδή και οι ίδιοι οι πλοιοκτήτες ήταν διατεθειμένοι να βοηθήσουν στο φαινόμενο της υπερθέρμανσης και της αέριας ρύπανσης όπως μπορούσαν. Στο EU MRV, που βρίσκεται υπό την αιγίδα του γενικότερου Green Deal που προσπαθεί να εφαρμόσει η Ευρώπη, προστίθεται και το EU – ETS, σχετικά με την εμπορία εκπομπών, κάνοντας ένα ακόμη βήμα προς τις μηδενικές εκπομπές.

Από την άλλη ο IMO, ως διεθνής οργανισμός, και πιο ειδικός σε θέματα ναυσιπλοΐας, φαινόταν μέχρι πριν κάποια χρόνια ανενεργός. Συνήθιζε να εφαρμόζει τροποποιήσεις σε ήδη διεθνείς συμβάσεις. Αυτό άλλαξε μετά τον MRV, δημιουργώντας έναν άλλον κανονισμό σχετικά με την ναυτιλία, τον DCS. Ακολουθώντας τα βήματα της Ευρώπης, εφάρμοσε και ο IMO, έναν δικό του κανονισμό, σε διεθνές επίπεδο. Μετά από λίγα χρόνια έρχεται να προσθέσει το EEXI και το CII το οποίο θα αναγκάσει τα πλοία να γίνουν πιο αποδοτικά και πιο πράσινα.

Οι κανονισμοί έχουν προνοήσει γενικότερα αρκετές πιθανές περιπτώσεις, τόσο για την αδυναμία κάποιας μέτρησης, όσο και για την εκπαίδευση του προσωπικού.

Η εφαρμογή των κανονισμών υφίσταται με τα ήδη υπάρχοντα πλοία. Οι καμπύλες αναφοράς, δηλαδή εκείνες οι οποίες παράγονται με την εξαγωγή στατιστικών δεδομένων (trendlines) παράγονται με τους υφιστάμενους κανονισμούς και τις κείμενες διατάξεις. Επομένως δεν υφίσταται διάκριση σε κάποια κατηγορία ή μέγεθος πλοίου.

Παρατηρούμε επίσης πως οι κανονισμοί εφαρμόζονται σε σταθερό επίπεδο, ενώ και οι πλοιοκτήτες είναι διατεθειμένοι να ακολουθήσουν και οι ίδιοι μια λιγότερη ρυπογόνο ναυτιλία. Αυτό φαίνεται και από το μέγεθος (σε αριθμό) και μεταφορικό φορτίο, που συνεχώς αυξάνεται στην Ευρώπη. Πρακτικά, δεν τίθεται θέμα αποφυγής των ευθυνών, διότι για να γίνει αυτό, θα έπρεπε ένα πλοίο να αποκλείσει τους Ευρωπαϊκούς λιμένες και την ευρωπαϊκή αγορά, διότι αν ένα πλοίο με προορισμό την Ευρώπη ή εκτός Ευρώπης με άφιξη από λιμένα Ευρώπης, ή αν διασχίσει EOX/AOZ της E.E., το πλοίο είναι υποχρεωμένο να κάνει καταμέτρηση όλων των μεγεθών που ζητάει η ευρωπαϊκή νομοθεσία. Με την ίδια λογική και ο IMO.

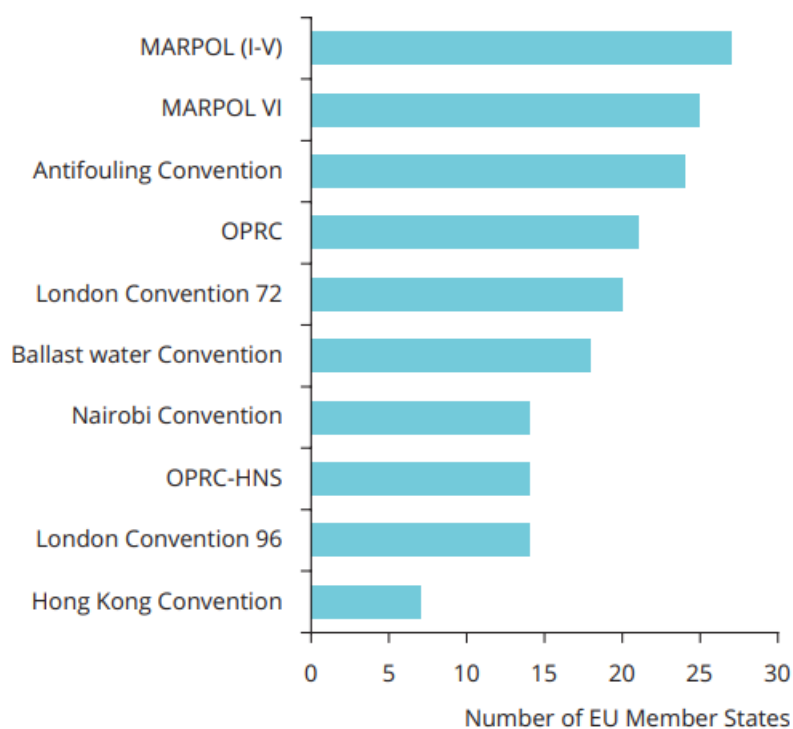
Τόσο η E.E. όσο και ο IMO, δεν εφησυχάζουν, αλλά με τα χρόνια οι κανονισμοί που έχουν θέσει σε ισχύ, γίνονται πιο απαιτητικοί. Από την άλλη, μετά την εφαρμογή των κανονισμών, εκτός από το θετικό αποτύπωμα τους, αποτελεί και μέτρο σύγκρισης μεταξύ πλοίων, για κάποιο ναυλωτή. Η ναύλωση ενός πλοίου θα εξαρτάται με τη συμμόρφωσή του στους κανονισμούς, ενώ σε κάποια δε θα μετράει μόνο η συμμόρφωση, αλλά και η αξιολόγησή του (rating).

Παρατηρούμε πως η ναυτιλία και οι θαλάσσιες μεταφορές επικεντρώνονται στην μείωση των εκπομπών. Αυτό φαίνεται από τους συνεχείς κανονισμούς, ή τροποποιήσεις που προστίθενται με τον καιρό. Ειδικότερα και η Ευρώπη και ο IMO, σύμφωνα και με όσα αναπτύχθηκαν,

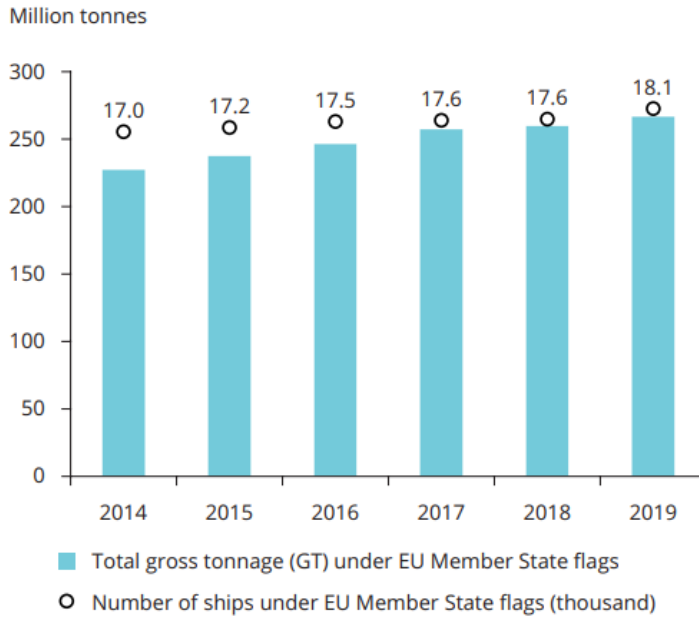
λαμβάνουν μέτρα σε μακροπρόθεσμο διάστημα, λαμβάνοντας τις πιθανές κοινωνικό – πολιτικό – οικονομικές συνθήκες, αλλά αυτό υποδηλώνει την σταθερή θέση της Ευρώπης και του ΙΜΟ στο ζήτημα αυτό.

Βλέπουμε πως πρακτικά οι 2 κανονισμοί είναι αρκετά κοινοί, με την διαφορά πως η Ευρώπη κοινοποιεί τα δεδομένα της ενώ ο ΙΜΟ όχι.

Συμπεραίνουμε πως η απανθρακοποίηση ή η πράσινη ναυτιλία είναι κάτι που έχει πρακτικό χαρακτήρα, μπορεί να μελετηθεί και να γίνουν εξαγωγή στοιχεία που θα μπορούν να μας δείξουν αν όλα εφαρμόζονται σωστά ή το αντίθετο.

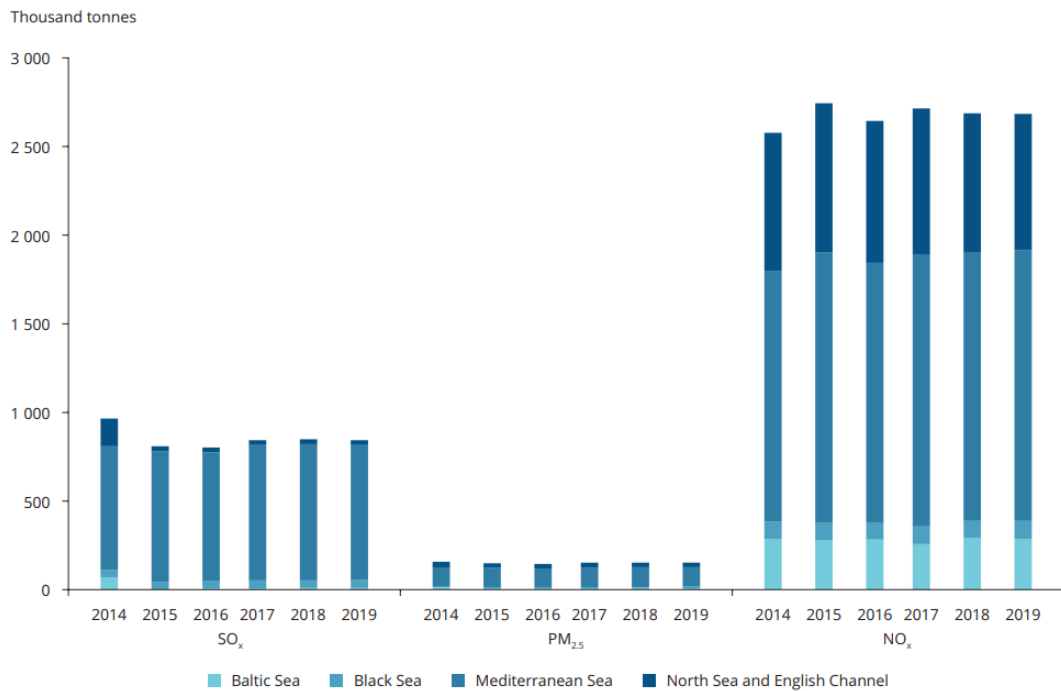


Εικόνα 21: Χώρες μέλη της Ε.Ε. που έχουν υιοθετήσει διάφορες διεθνείς συμβάσεις, Πηγή : European Maritime Transport Environmental Report, 2021



Εικόνα 22: Πλοία με σημαίες μέλους κράτους της Ε.Ε., Πηγή : European Maritime Transport Environmental Report, 2021

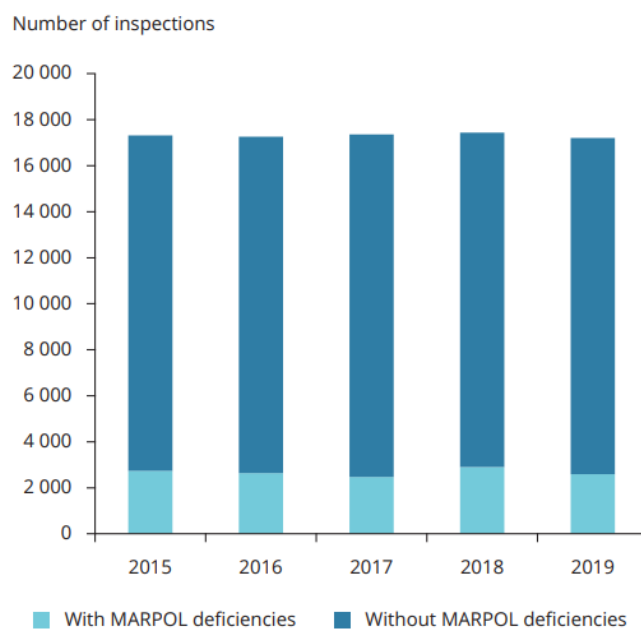
Παρατηρούμε αύξηση στον αριθμό των πλοίων, κάτι που δηλώνει πως οι ιδιοκτήτες των πλοίων βλέπουν θετικά τον κανονισμό EU MRV (πρακτική ισχύ από 2017)



Εικόνα 23: Πορεία των συνολικών ατμοσφαιρικών εκπομπών από πλοία, σε διάφορες περιοχές της Ευρώπης, Πηγή : European Maritime Transport Environmental Report, 2021

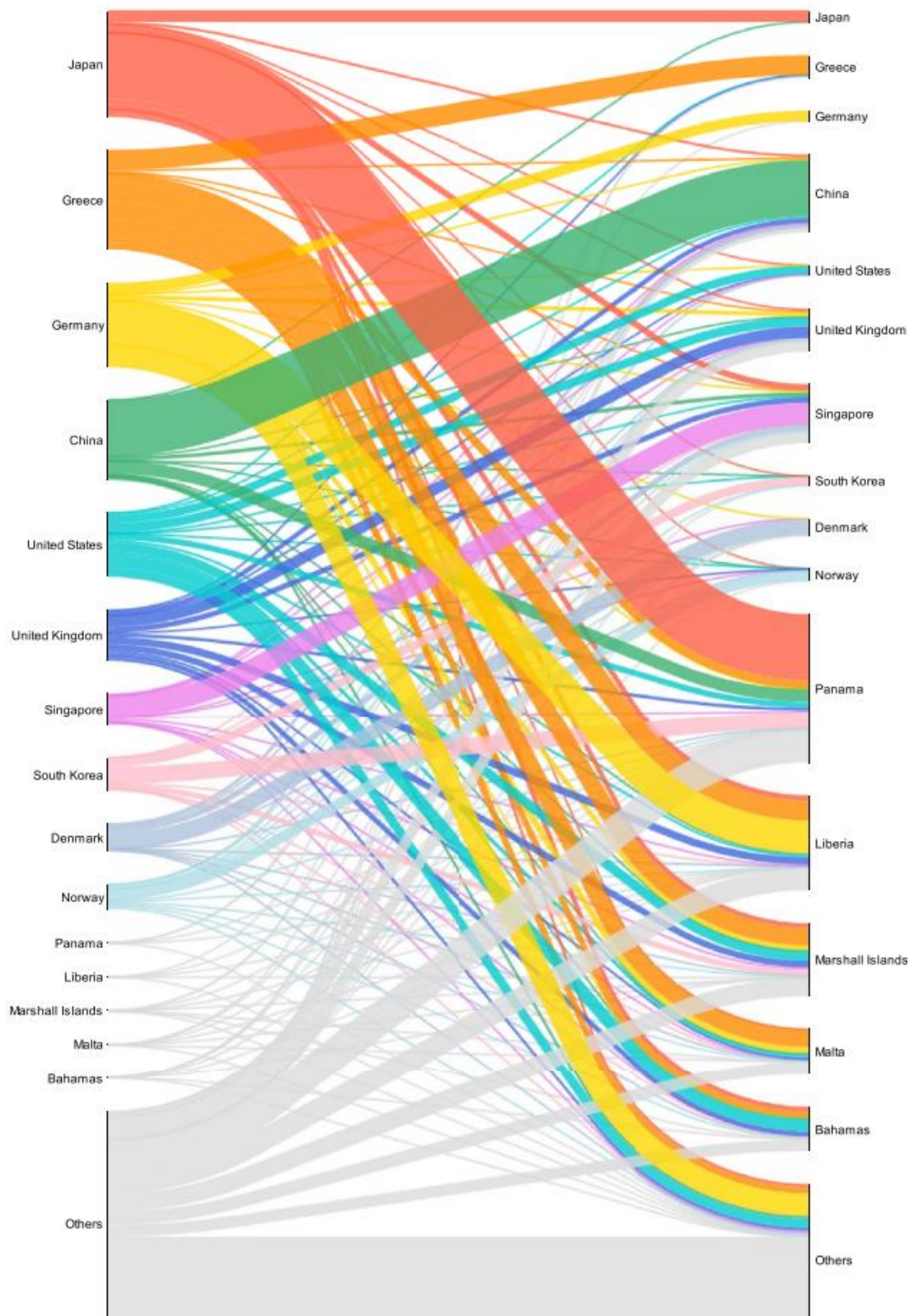
Παρατηρείται αύξηση κυρίως σε εκπομπές θείου και οξειδία αζώτου στην Περιοχή της Μεσογείου και στην Βόρεια θάλασσα. Το διάγραμμα σωστά εμφανίζει πολλές εκπομπές στη Μεσόγειο από θείο, ενώ οξειδία έχουμε αρκετά και στη Μεσόγειο και στην Βαλτική. Αυτό συμβαίνει διότι η Ελλάδα δεν είναι ECA (non SECA – NECA zone). Όπως είδαμε όμως, υπάρχει πρόταση για SECA, και αργότερα για NECA. Η βαλτική έχει μεγάλες εκπομπές

αζώτου σχετικά με τις άλλες περιοχές της Ευρώπης, διότι ο κανονισμός τέθηκε σε ισχύ για την Βαλτική το 2021 (Πίνακας 6).



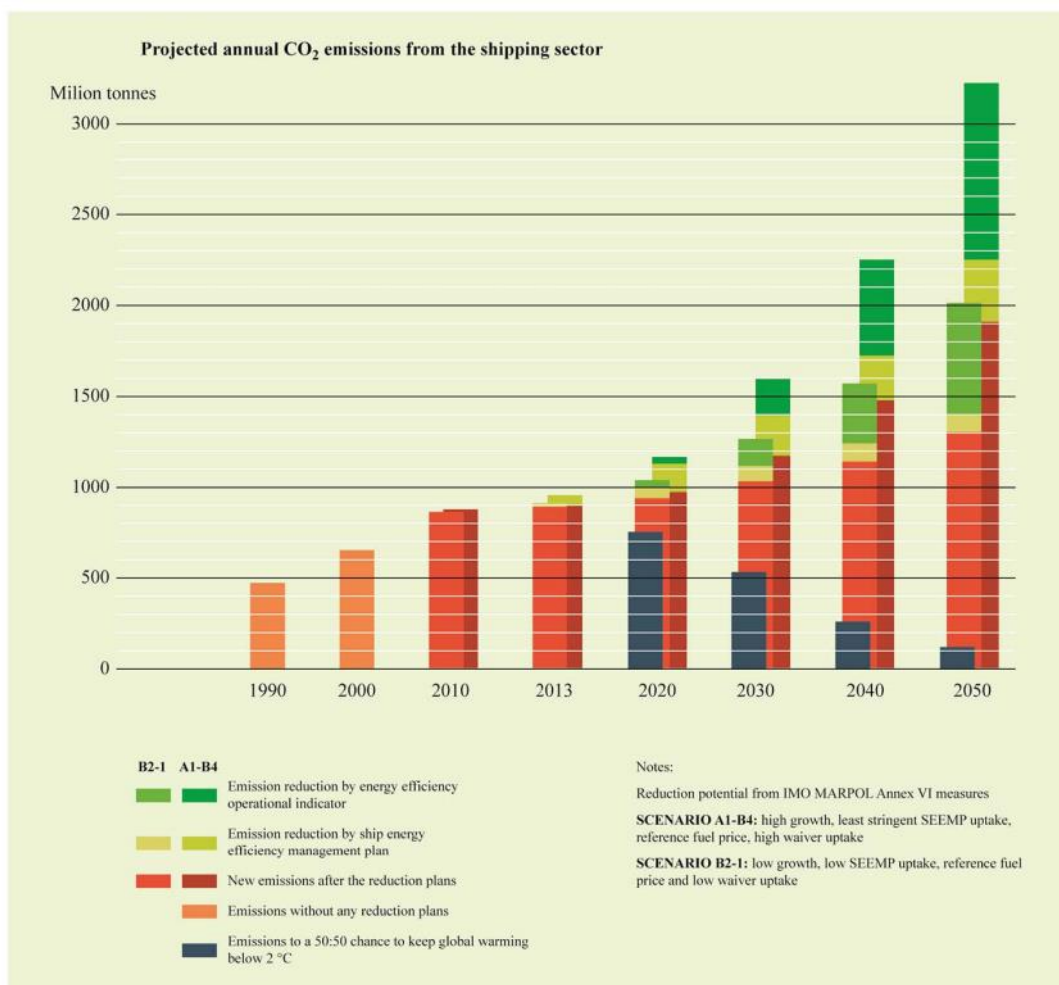
Εικόνα 24: Έλεγχοι από αρχές λιμένα σε πλοία που δεν είχαν ελλείψεις και σε αυτά που είχαν, συμβαλλόμενα με την MARPOL, Πηγή: European Maritime Transport Environmental Report, 2021





Εικόνα 25: Ανακατανομή των 10 μεγαλύτερων χωρών με πλοία (αριστερά) ενώ απέναντι (δεξιά) δείχνει την ποσότητα CO2 ανά χώρα, Πηγή: Mitigation of CO2 emissions from international shipping through national allocation, 2021

Η παραπάνω εικόνα απεικονίζει την διαφορά των αριθμών των πλοίων μιας χώρας, και ποια σημαία φέρει το πλοίο, και η διαφορά κατανομής εκπομπών από χώρα σε χώρα. Πιο γρήγορα θα φτάσει ο Παναμάς το ανώτατο όριο εκπομπών (cap), παρά τα πλοία με ελληνική σημαία, και κατ' επέκταση η Ελλάδα. Αυτό μπορεί να έχει και θετικά και αρνητικά αποτελέσματα.



Εικόνα 26: Προβλεπόμενες ετήσιες εκπομπές CO<sub>2</sub> από τον τομέα της ναυτιλίας, Πηγή: *Decarbonizing the international shipping industry: Solutions and policy recommendations, 2017*

Η παραπάνω εικόνα απεικονίζει τις εκπομπές των πλοίων, τα οποία έχουν εξαχθεί από στατιστικά δεδομένα. Παρατηρείται πως όταν υπάρχει υψηλή ανάπτυξη, λιγότερη αυστηρή υιοθέτηση (νέων κανονισμών) και καύσιμα αναφοράς, έχουμε μεγαλύτερη επιτυχία στη μείωση των εκπομπών. Αν υπάρχει χαμηλή ανάπτυξη, δυσκολία στην υιοθέτηση του SEEMP, θα βοηθήσει στη μείωση εκπομπών, αλλά σε λιγότερο βαθμό, βάζοντας σε κίνδυνο τους στόχους που πρέπει να επιτευχθούν μέχρι το 2050. Αυτό σημαίνει πως πρέπει να βρεθεί μια χρυσή τομή μεταξύ των θεσμών και της ναυτιλιακής αγοράς, διότι οι πολύ αυστηροί κανονισμοί θα δημιουργήσει δυσφορία στην ναυτιλιακή αγορά, με ενδεχόμενο τη μη ορθή τήρηση αυτών, αλλά επικικείς οι οποίοι θα ενθαρρύνουν την υιοθέτηση αυτών από πλοιοκτήτες και τις ναυτιλιακές εταιρείες, με σκοπό την ανάδειξη του προβλήματος που επιφέρουν οι εκπομπές των πλοίων, τόσο στην ανθρώπινη υγεία, όσο και στο περιβάλλον και την κλιματική αλλαγή.

## Ενότητα 10: Προτάσεις

Ο κανονισμός του IMO για την συλλογή δεδομένων (Διεθνή Ναυτιλιακού Οργανισμού – DCS), θα μπορούσε να γίνει πιο αποδοτικός, προσθέτοντας στην κείμενη νομοθεσία την παρακολούθηση των καυσαερίων. Το συγκεκριμένο μέτρο θα μπορούσε να εφαρμοστεί παράλληλα με το ETS (Emission Trading Scheme). Σύμφωνα με τα όσα αναλύθηκαν, αυτό θα σήμαινε πως αυτόματα όλες οι παράκτιες περιοχές θα θεωρούνταν υπό καθεστώς SECA αν όχι ECA, διότι θα οριζόταν ένα εύρος εκπομπών από τα πλοία. Ταυτόχρονα τα κράτη σημαίας, θα ήταν υπόχρεα να ελέγχουν τις εκπομπές των πλοίων, που είναι εγγεγραμμένα στα εκάστοτε νηολόγια. Η μη συμμόρφωση των πλοίων θα αποτελούσε λόγο για επιβολή κυρώσεων. Η μη τήρηση των παραπάνω από την αρχή, αυτομάτως θα επέφερε υποβάθμιση της σημαίας, πιθανές κυρώσεις στο κράτος σημαίας, ενώ περισσότεροι πλοιοκτήτες θα άλλαζαν νηολόγιο.

Για την καλύτερη κατανόηση του κανονισμού DCS, θα ήταν συνετό να εκδοθεί ανεξάρτητη σύμβαση ή κώδικας (Code) από τον IMO. Με τον τρόπο αυτό, θα εκδίδονταν ένας αυτοτελής κανονισμός, ενώ όπου έπρεπε θα γινόντουσαν οι όποιες παραπομπές στην σύμβαση MARPOL Annex VI (Διεθνής Σύμβαση για την ρύπανση από τα πλοία στη θάλασσα). Οι συνεχείς τροποποιήσεις στη Διεθνή Σύμβαση μπορεί να επιφέρουν δυσκολία ως προς την κατανόηση του κειμένου. Σε αυτό μπορεί να προστεθεί η γραφειοκρατία από το πρίσμα της υιοθέτησης ενός κανονισμού. Το συγκεκριμένο αναφέρεται διότι σύμφωνα και με όσα αναλύθηκαν, η διαβούλευση μιας τροποποίησης, καθίσταται δύσκολη και χρονοβόρα, συγκριτικά με την E.E.

Υιοθέτηση μιας φόρμας συμπλήρωσης των δεδομένων. Ο κανονισμός DCS, απαιτεί την παρακολούθηση καύσης, ενώ ο MRV απαιτεί την παρακολούθηση καύσης και εκπομπές καυσαερίων. Στο συγκεκριμένο σημείο, αξίζει να αναφερθεί πως οι τρόποι παρακολούθησης είναι αρκετά κοινοί σε πρακτικό επίπεδο, διευκολύνοντας τα πλοία να χρησιμοποιούν μια μέθοδο και για τους δύο κανονισμούς. Από την άλλη, ένα πλοίο που εκτελεί διεθνή πλόες, είναι υποχρεωμένο να συμπληρώνει διαφορετικές φόρμες για την E.E. και άλλες για τον IMO. Από την μία ο IMO δέχεται έγγραφα επιβεβαιωμένα από άλλους αναγνωρισμένους φορείς (E.E.), και από την άλλη ο κανονισμός 2015/757 (MRV) της E.E., αναφέρει πως η Ευρωπαϊκή Επιτροπή διατίθεται να ακολουθήσει και να υιοθετήσει κανονισμούς που μπορεί να υιοθετήσει ο IMO, στον βαθμό που το μέτρο εκείνο προασπίζει το δημόσιο συμφέρον, και διευκολύνει τα πλοία και τις εταιρείες.

Στα παραπάνω, μπορεί να προστεθεί η δημοσιοποίηση στοιχείων. Ένα πλοίο το οποίο εκτελεί πλόες στην Ευρωπαϊκή Ήπειρο, και στην Αμερική, θα πρέπει να καταθέσει παρόμοιες πληροφορίες στους ίδιους φορείς. Ο MRV (ευρωπαϊκός κανονισμός) υποχρεώνει πλοία με λιμάνι αναχώρησης ή άφιξης από λιμάνι μέλους κράτους, να καταγράψουν τα στοιχεία από την αρχή του ταξιδιού και όχι όταν εισέλθουν μόνο σε ΑΟΖ (αποκλειστική οικονομική ζώνη) ή ΕΟΧ (ευρωπαϊκός οικονομικός χώρος). Η συγκεκριμένη πρόταση εκτός από διαφάνεια (με απόκρυψη στοιχείων που θα μπορούσαν να βλάψουν το πλοίο ή την εταιρεία) θα συνέφερε ανταγωνισμό.

Οι παραπάνω προτάσεις αναφέρονται κυρίως στον IMO, διότι είναι αυτός που αποτελεί τον κανονισμό που επιδέχεται περισσότερες τροποποιήσεις και προτάσεις.

Η παραπάνω εργασία μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μεταγενέστερες μελέτες, διότι το υλικό που έχει συλλεχθεί και αναπτυχθεί, προσφέρει κατανόηση σε ορισμούς και μεγέθη, ενώ ταυτόχρονα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι εξισώσεις για την διεξαγωγή μελέτης και εξαγωγή επιστημονικών αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων. Προστίθενται επίσης οι πιο

πρόσφατες αλλαγές στους κανονισμούς, κάτι που θα μπορούσε να επιφέρει μελλοντικά περαιτέρω ανάλυση των νέων τροποποιήσεων στους κανονισμούς.

## Bibliography

- [1] L. Z. H. N. P. Shuaian Wang, "Three potential benefits of the EU and IMO's landmark efforts to monitor carbon dioxide emissions from shipping," *Frontiers of Engineering Management*, vol. 8, no. 2, pp. 310-311, 2021.
- [2] "History of the Convention," UNFCCC, [Online]. Available: <https://unfccc.int/process/the-convention/history-of-the-convention#eq-1>. [Accessed 13 7 2022].
- [3] R. V. M. B. S. v. Z. , A. H. H. K. J. P. O. I. H. B. Haakon Lindstad, "GHG emission reduction potential of EU-related," 2015.
- [4] N. D. I. M. M. V. Andrea Farkas, "Greenhouse gas emissions reduction potential by using antifouling coatings in a maritime transport industry," *Journal of Cleaner Production*, vol. 295, 2021.
- [5] M. Nakano, "IMO 2020 May Only Be A Beginning -Reinforcement of Maritime Environmental Regulations and Its Impact on Oil & Gas Industry," in *International Petroleum Exhibition & Conference*, Abu Dhabi, 2019.
- [6] "The Paris Agreement," UNFCCC, 2022. [Online]. Available: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>. [Accessed 13 7 2022].
- [7] "EUROPEAN UNION MRV REGULATION - Guidance for ships over 5000GT which carry passengers or cargo to, from or between EU/EEA ports, regardless of Flag," International Chamber of Shipping, [Online]. Available: <https://www.ics-shipping.org/wp-content/uploads/2020/08/ics-guidance-on-eu-mrv.pdf>. [Accessed 13 7 2022].
- [8] "The IMO Data Collection System (DCS)," Verifavia Shipping, [Online]. Available: <https://www.verifavia-shipping.com/shipping-carbon-emissions-verification/shipping-mrv-regulation-the-imo-data-collection-system-dcs-106.php>. [Accessed 13 7 2022].
- [9] "The Paris Agreement," UNFCCC, 2022. [Online]. Available: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>. [Accessed 13 7 2022].
- [10] Μ. Η. Κατσαφάδος Πέτρος, ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ, Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις, 2015.
- [11] "Overview of Greenhouse Gases," United States Environmental Protection Agency, 2021. [Online]. Available: <https://www.epa.gov/ghgemissions/overview-greenhouse-gases#carbon-dioxide>. [Accessed 13 7 2022].
- [12] IPCC, 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.]
- [13] Shipping Fleet Statistics: 2020. [Online]. Available: [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/967763/shipping-fleet-statistics-2020.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/967763/shipping-fleet-statistics-2020.pdf). [Accessed 13 7 2022].

- [14] "Ship Emissions Toolkit Guide No.1: Rapid assessment of ship emissions in the national context," GloMEEP Project Coordination Unit International Maritime Organization, Institute of Marine Engineering, Science and Technology (IMarEST), 2018.
- [15] IMO, "Fourth IMO GHG Study 2020," INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION, 2021.
- [16] Κ. Άννα-Μαρία, Ναυτιλία και περιβάλλον, Κάλλιπος, Άνοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις, 2015.
- [17] "What is the Kyoto Protocol?," UNFCCC, 2022. [Online]. Available: [https://unfccc.int/kyoto\\_protocol](https://unfccc.int/kyoto_protocol). [Accessed 13 7 2022].
- [18] "REPORT OF THE CONFERENCE OF THE PARTIES, ON ITS THIRD SESSION, HELD AT KYOTO, FROM 1 TO 11 DECEMBER 1997 FCCC/CP/1997/7/Add.1," in CONFERENCE OF THE PARTIES.
- [19] U. N. F. C. o. C. Change, "THE KYOTO PROTOCOL MECHANISMS," 2007. [Online]. Available: <https://unfccc.int/resource/docs/publications/mechanisms.pdf>. [Accessed 13 7 2022].
- [20] "Energy Efficiency Measures," IMO, [Online]. Available: <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Technical-and-Operational-Measures.aspx>. [Accessed 13 7 2022].
- [21] "IMO Train the Trainer (TTT) Course on Energy Efficient Ship Operation," IMO, [Online]. Available: <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/IMO-Train-the-Trainer-Course.aspx>. [Accessed 13 7 2022].
- [22] A. TOKUŞLU, "Analyzing the Energy Efficiency Design Index (EEDI)," International Journal of Environment and Geoinformatics (IJEGEO) is an international, multidisciplinary, peer reviewed, open access journal., vol. 7, no. 2, 2020.
- [23] "RESOLUTION MEPC.203(62) | AMENDMENTS TO THE ANNEX OF THE PROTOCOL OF 1997 TO AMEND THE INTERNATIONAL CONVENTION FOR THE PREVENTION OF POLLUTION FROM SHIPS, 1973, AS MODIFIED BY THE PROTOCOL OF 1978 RELATING THERETO," 2011. [Online]. Available: [https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/MEPCDocuments/MEPC.203\(62\).pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/MEPCDocuments/MEPC.203(62).pdf). [Accessed 13 7 2022].
- [24] N. Forsman, "ICEEDI Power requirements according to FSIC rules and EEDI compliance," 2018.
- [25] T. A. Tran, "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, vol. 2, no. 1, pp. 55-60, 2017.
- [26] J. Herdzik, "Energy Efficiency Operational Indicator as an Index of Carbon Dioxide Emission from Marine Transport," MIDDLE POMERANIAN SCIENTIFIC SOCIETY OF THE ENVIRONMENT PROTECTION, vol. 22, pp. 549-560, 2020.
- [27] IMO, "GUIDELINES FOR VOLUNTARY USE OF THE SHIP ENERGY EFFICIENCY OPERATIONAL INDICATOR (EEOI)," 2009.

- [28] T. B. S. V. N. H. Ivica Krmek, "SWOT ANALYSIS OF SHIP ENERGY EFFICIENCY MANAGEMENT PLAN (SEEMP)," in Naše More 2021, Dubrovnik, Croatia, 2021.
- [29] T. B. Boviatsis M, "A comparative analysis between EU MRV and IMO DCS – the need to adopt a harmonised regulatory system," in 16th International Conference on Environmental Science and Technology, Rhodes, Greece, September 2019.
- [30] "The EU Monitoring, Reporting & Verification (MRV)," Verifavia Shipping, [Online]. Available: <https://www.verifavia-shipping.com/shipping-carbon-emissions-verification/shipping-mrv-regulation-the-eu-monitoring-reporting-verification-mrv-6.php>. [Accessed 13 7 2022].
- [31] E. P. Council of the European Union, "Regulation (EU) 2015/757 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2015 on the monitoring, reporting and verification of carbon dioxide emissions from maritime transport, and amending Directive 2009/16/EC (Text with EEA relevance)," 2015.
- [32] C. B. Marcella Castells-Sanabr, "Existing Emission Calculation Methods Applied to Monitoring, Reporting and Verification (MRV) on Board," NAŠE MORE: znanstveni časopis za more i pomorstvo, 2020
- [33] IRLCLASS, "Guidance on SHIP ENERGY EFFICIENCY MANAGEMENT PLAN (SEEMP) Development of Part II – Data Collection Plan," Indian Register of Shipping, 2018.
- [34] "MARPOL Annex VI NOx Technical Code & SOx explained," [Online]. Available: <https://www.marpol-annex-vi.com/marpol-annex-vi/>. [Accessed 11 6 2022].
- [35] "MARPOL - International Convention for the Prevention of Pollution," Lloyd's Register, [Online]. Available: <https://www.lr.org/en/marpol-international-convention-for-the-prevention-of-pollution/>. [Accessed 11 6 2022].
- [36] IMO, "Data collection system for fuel oil consumption of ships," [Online]. Available: <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Data-Collection-System.aspx>. [Accessed 11 6 2022].
- [37] IMO, "RESOLUTION MEPC.282(70) GUIDELINES FOR THE DEVELOPMENT OF A SHIP ENERGY EFFICIENCY MANAGEMENT PLAN (SEEMP)," IMO, 2016.
- [38] IMO, "RESOLUTION MEPC.293(71) GUIDELINES FOR THE DEVELOPMENT AND MANAGEMENT OF THE IMO SHIP FUEL OIL CONSUMPTION DATABASE," IMO, 2017.
- [39] IMO, "RESOLUTION MEPC.292(71) 2017 GUIDELINES FOR ADMINISTRATION VERIFICATION OF SHIP FUEL OIL CONSUMPTION DATA," IMO, 2017.
- [40] Verifavia, "IMO Data Collection System (DCS) - FAQ," Verifavia, 31 7 2018. [Online]. Available: <https://www.verifavia-shipping.com/shipping-carbon-emissions-verification/news-imo-data-collection-system-dcs-faq-367.php>. [Accessed 12 6 2022].
- [41] "Shipping MRV for shipowners and operators: Challenges and Readiness," Verifavia, 2016. [Online]. Available: <https://www.verifavia-shipping.com/shipping-carbon-emissions-verification/news-shipping-mrv-for-shipowners-and-operators-challenges-and-readiness-149.php>. [Accessed 2 7 2022].

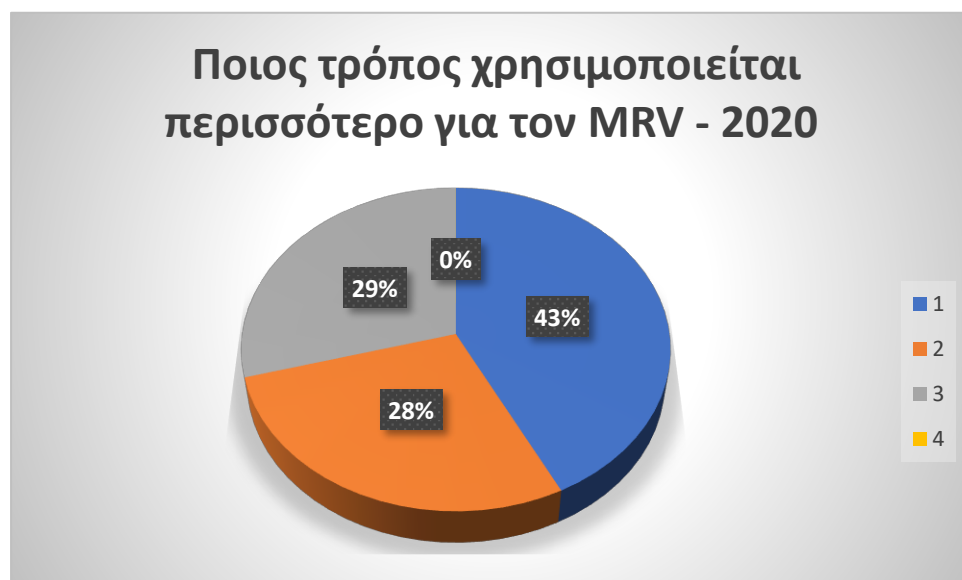
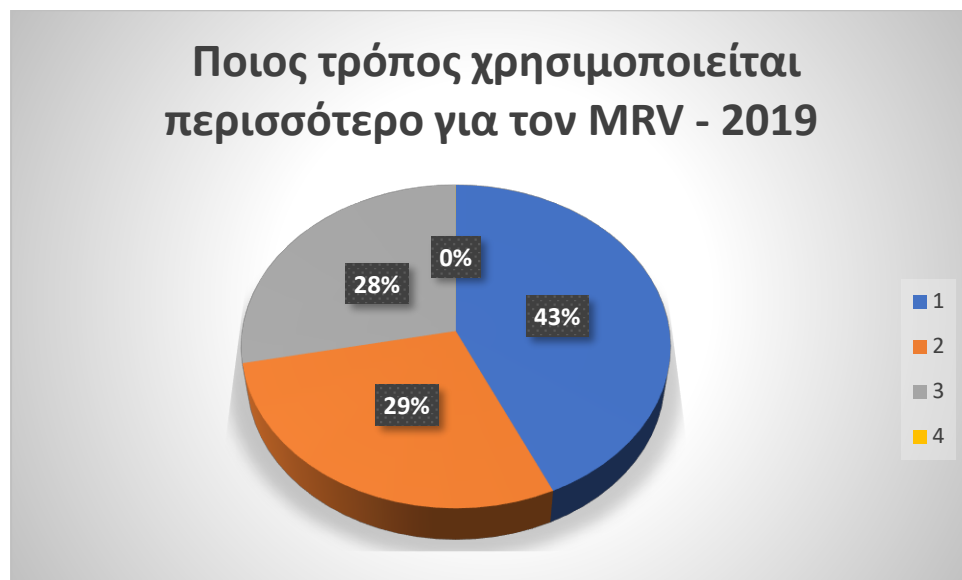
- [42] IMO, "AIS transponders," [Online]. Available: <https://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Pages/AIS.aspx>. [Accessed 2 7 2022].
- [43] LR, "A revised EU MRV Regulation and potential implications for charterers.," LR, 2020. [Online]. Available: <https://www.lr.org/en/insights/articles/revised-eumrv-regulation-and-potential-implications-for-charterers>. [Accessed 2 7 2022].
- [44] S. Vettorazzi, "Revision of the EU system for monitoring, reporting and verifying CO2 emissions from ships," October 2019. [Online]. Available: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/631760/EPRS\\_BRI\(2019\)631760\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/631760/EPRS_BRI(2019)631760_EN.pdf). [Accessed 2 7 2022].
- [45] R. H. Beth Bradley, "Decarbonisation and Shipping: EU Emissions Trading Scheme," 2020. [Online]. Available: <https://www.hilldickinson.com/insights/articles/decarbonisation-and-shipping-eu-emissions-trading-scheme>. [Accessed 2 7 2022].
- [46] Y.-M. W. Yue-Jun Zhang, "An overview of current research on EU ETS: Evidence from its operating mechanism and economic effect," Elsevier, 2010.
- [47] R. H. Beth Bradley, "Decarbonisation and shipping: EU Emissions Trading Scheme - Update," [Online]. Available: <https://www.hilldickinson.com/insights/articles/decarbonisation-and-shipping-eu-emissions-trading-scheme-update-0>. [Accessed 2 7 2022].
- [48] IMO, "Media information – MEPC 78 preview," [Online]. Available: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/IMOMediaAccreditation/Pages/MEPC-78-preview.aspx>. [Accessed 2 7 2022].
- [49] Brewer, T. A Maritime Emission Control Area for the Mediterranean Sea? Technological Solutions and Policy Options for a ‘Med ECA’. Euro-Mediterr J Environ Integr 5, 15 (2020).
- [50] IMO, "Mediterranean SOx emission control area study begins," IMO, 2018. [Online]. Available: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/Pages/WhatsNew-1120.aspx>. [Accessed 2 7 2022].
- [51] IMO, "RESOLUTION MEPC.328(76) - AMENDMENTS TO MARPOL ANNEX VI (2021 REVISED MARPOL ANNEX VI)," IMO, 2021.
- [52] S. a. T. Institute of Marine Engineering, "New IMO Regulations on EEXI & CII to Cut Carbon Intensity from Existing Ships," vol. 2, 2021.
- [53] IMO, "Further shipping GHG emission reduction measures adopted," IMO, 2021. [Online]. Available: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/pages/MEPC76.aspx>. [Accessed 2 7 2022].
- [54] ClassNK, "SEEMP, IMO DCS and CII," ClassNK, [Online]. Available: <https://www.classnk.or.jp/hp/en/activities/statutory/seemp/index.html>. [Accessed 2 7 22].



## Παραρτήματα

Στατιστικά μεγέθη από τα στοιχεία MRV – DCS

MRV (2019)/(2020)



Ως μέθοδος 1 ορίζεται η πρώτη μέθοδος, η 2 ως δεύτερη κ.ο.κ. [BDN, δεξαμενών επί του πλοίου, μετρητές ροής, μέτρηση CO<sub>2</sub>]

Από τα συνολικά πλοία κάθε έτους, παρατηρείται ότι το 17,23 (2019) και 17,51% (2020) είναι Ice Class πλοία.

Ship									DoC		Verifier		
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	
6602898	OCEAN MAJESTY	Passenger ship		2020 EIV (31.73 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	Madeira			01/07/2021	30/06/2022		Bureau Veritas Certificati	COFRAC	
6703343	EQUALITY	Other ship types		2020 EIV (57.84 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	Beirut			30/06/2021	30/06/2022		Dromon Bureau of Shippir	Hellenic Accreditati	
7037806	IONIAN STAR	Ro-pax ship		2020 EIV (19.4 gCO <sub>2</sub> /t-nm)				31/03/2021	30/06/2022		VERIFAVIA SARL	COFRAC	
7043843	TALOS	Ro-ro ship		2020 EIV (48.71 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	Piraeus	Piraeus		16/06/2021	30/06/2022		VERIFAVIA SARL	COFRAC	
7128332	SEA WIND	Ro-pax ship		2020 EIV (9.29 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	Tallinn	Tallinn	IB	26/04/2021	30/06/2022		VERIFAVIA SARL	COFRAC	
7128887	ST DAMIAN	Ro-pax ship		2020 EIV (27 gCO <sub>2</sub> /t-nm)				31/03/2021	30/06/2022		VERIFAVIA SARL	COFRAC	
7205910	SARDINIA REGINA	Ro-pax ship		2020 EIV (10.78 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	Genova			22/11/2021	30/06/2022		RINA Services Spa	ACCREDIA	
7224459	RIGEL I	Ro-pax ship		2020 EIV (155.7 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	Limassol	Republic of Panama		25/05/2021	30/06/2022		EMICERT	HELLENIC ACCREDITAT	
7226952	FJARDVAGEN	Ro-ro ship		2020 EIV (43 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	Mariehamn	Mariehamn	IA	22/06/2021	30/06/2022		VERIFAVIA SARL	COFRAC	
7230599	MARKO POLO	Ro-pax ship		2020 EIV (45 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	Rijeka			07/03/2021	30/06/2022		CROATIAN REGISTER OF SH	Croatian Accreditati	
7304314	ALBATROS	Passenger ship		2020 Not Applicable	Nassau			19/04/2021	30/06/2022		DNV GL	German national acc	
7305253	CORSICA VICTORIA	Ro-pax ship		2020 EIV (10.75 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	Genova			22/11/2021	30/06/2022		RINA Services Spa	ACCREDIA	
7310507	FIDELITY	Other ship types		2020 EIV (31.13 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	Beirut			30/06/2021	30/06/2022		Dromon Bureau of Shippir	Hellenic Accreditati	
7325095	LAMPEDUSA	Ro-pax ship		2020 EIV (35.34 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	Palermo	Palermo		29/06/2021	30/06/2022		RINA Services Spa	ACCREDIA	
7326893	MAWASHI EXPRESS	Other ship types		2020 EIV (8.86 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	Panama			08/11/2021	30/06/2022		EMICERT	HELLENIC ACCREDITAT	
7346221	SUPERFERRY II	Ro-pax ship		2020 EIV (44.89 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	PIRAEUS 9939	RAFINA		26/04/2021	30/06/2022		RINA Services Spa	ACCREDIA	
7347548	PRINCE	Ro-pax ship		2020 EIV (196.79 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	Limassol			03/06/2021	30/06/2022		ICS Verification Services S	Hellenic Accreditati	
7350090	MOBY NIKI	Ro-pax ship		2020 EIV (7.61 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	Napoli			23/07/2021	30/06/2022		RINA Services Spa	ACCREDIA	
7358755	MOBY KISS	Ro-pax ship		2020 EIV (7.31 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	Napoli			23/07/2021	30/06/2022		RINA Services Spa	ACCREDIA	
7360605	MOBY VINCENT	Ro-pax ship		2020 EIV (10.47 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	Napoli			23/07/2021	30/06/2022		RINA Services Spa	ACCREDIA	
7360617	SARDINIA VERA	Ro-pax ship		2020 EIV (10.78 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	Genova			28/12/2021	30/06/2022		RINA Services Spa	ACCREDIA	
7360681	MOBY BABY TWO	Ro-pax ship		2020 EIV (18.19 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	Napoli			23/07/2021	30/06/2022		RINA Services Spa	ACCREDIA	
7361312	MOBY DREA	Ro-pax ship		2020 EIV (5.93 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	Napoli		IC	23/07/2021	30/06/2022		RINA Services Spa	ACCREDIA	
7361324	MOBY OTTA	Ro-pax ship		2020 EIV (5.56 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	Napoli		IC	23/07/2021	30/06/2022		RINA Services Spa	ACCREDIA	
7382378	GIUSEPPE SA	Ro-pax ship		2020 EIV (13.3 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	Cagliari			23/07/2021	30/06/2022		RINA Services Spa	ACCREDIA	
7422881	YEOMAN BANK	Bulk carrier		2020 EIV (8.54 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	Monrovia			09/03/2021	30/06/2022		DNV GL	German national acc	
7426045	KEFALONIA	Ro-pax ship		2020 EIV (49.69 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	Piraeus	Poros, Cephalonia		14/05/2021	30/06/2022		RINA Services Spa	ACCREDIA	
7504598	BADER III	Other ship types		2020 EIV (35.82 gCO <sub>2</sub> /t-nm)				30/06/2021	30/06/2022		VERIFAVIA SARL	COFRAC	
7516773	GALAXY	Ro-pax ship		2020 EIV (215.79 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	Limassol			03/06/2021	30/06/2022		ICS Verification Services S	Hellenic Accreditati	
7521651	EXPRESS PEGASUS	Ro-pax ship		2020 EIV (78.24 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	Piraeus			11/05/2021	30/06/2022		RINA Services Spa	ACCREDIA	
7527306	BOI BRANCO	Other ship types		2020 EIV (40.94 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	LOME	BEIRUT		18/04/2021	30/06/2022		VERIFAVIA SARL	COFRAC	
7528611	PELAGITIS	Ro-ro ship		2020 EIV (58.25 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	Chios			16/03/2021	30/06/2022		Korean Register	DAKKS	
7529976	GEROITE NA SEVASTOPOL	Ro-ro ship		2020 EIV (32.5 gCO <sub>2</sub> /t-nm)	Varna			27/05/2021	30/06/2022		RINA Services Spa	ACCREDIA	

Verifier Address	Verifier City	Verifier Accreditation number	Verifier Country	Monitoring methods				Annual monitoring results						
				A	B	C	D	Totals						
								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]
Le Triangle de l'Arche9, coi	92937 PARIS LA DEFENSE	4-0076	France	Yes				951,37		2985,13	1505,53	267,5	367,12	844,98
2-4 Iakovou Dragatsi stree	Piraeus	1128	Greece	Yes				225,7		706,78	0	401,05	286,49	19,24
33 Avenue du Maine	Paris	4-0596	France	Yes				1543,32	N/A	4947,88	3713,13	0	0	1234,6
33 Avenue du Maine	Paris	4-0596	France	Yes		Yes		2625,33		8416,81	7966,37	0	0	450,44
33 Avenue du Maine	Paris	4-0596	France	Yes				4152,78	N/A	13137,92	11259,78	0	0	1836,65
33 Avenue du Maine	Paris	4-0596	France	Yes				685,93	N/A	2199,09	1618,61	0	0	580,3
Via Corsica 12	Genova	0020	Italy			Yes		4730,48	N/A	14978,79	12495,91	0	0	2358,34
9, KAREA str	ATHENS	874-4	Greece	Yes				1478,82	N/A	4642,83	4309,14	0	0	333,81
33 Avenue du Maine	Paris	4-0596	France	Yes				1675		5370,05	4617	0	0	753
Marasoviceva 67	21000 SPLIT	9568	Croatia		Yes			2690,22	N/A	8624,85	6435,75	0	0	2189,1
Brooktorkai 18	20457 Hamburg	D-VS-16026-01-00	Germany		Yes			1462,78		4689,67	0	0	4628,23	61,46
Via Corsica 12	Genova	0020	Italy			Yes		4493,22	N/A	14194,7	12665,46	0	0	1389,09
2-4 Iakovou Dragatsi stree	Piraeus	1128	Greece	Yes		Yes		992,1		3113,36	0	1639,63	1420,19	53,54
Via Corsica 12	Genova	0020	Italy		Yes			2850,41	N/A	9138,41	6134,64	0	0	3003,76
9, KAREA str	ATHENS	874-4	Greece	Yes				0		0	0	0	0	0
Via Corsica 12	Genova	0020	Italy	Yes				5192,43	N/A	16262,79	16262,79	0	0	0
16, Efplias Str.185 37 Pira	Piraeus	1101	Greece	Yes				589,75	N/A	1890,74	0	872,03	934,55	84,16
Via Corsica 12	Genova	0020	Italy	Yes				2457,14	N/A	7758	6109,97	0	0	1648,03
Via Corsica 12	Genova	0020	Italy	Yes				1110,26	N/A	3508,34	2243,47	0	0	1264,86
Via Corsica 12	Genova	0020	Italy	Yes				2080,01	N/A	6544,17	5046,42	0	0	1498,05
Via Corsica 12	Genova	0020	Italy	Yes				826,3	N/A	2625,97	1114,12	789,61	459,92	199,22
Via Corsica 12	Genova	0020	Italy	Yes				2304,98	N/A	7251,33	5844,7	0	0	1406,63
Via Corsica 12	Genova	0020	Italy	Yes				5413,78	N/A	16976,01	13757,15	0	0	3218,86
Via Corsica 12	Genova	0020	Italy	Yes				7545,23	N/A	23629,21	19882,05	0	0	3747,15
Via Corsica 12	Genova	0020	Italy	Yes				4836,48	N/A	15183,51	13150,39	0	0	2033,12
Brooktorkai 18	20457 Hamburg	D-VS-16026-01-00	Germany	Yes				5207,54		16463,39	14662,74	332,52	0	1468,11
Via Corsica 12	Genova	0020	Italy					4275,45	N/A	13518,02	11037,01	0	0	2481,01
33 Avenue du Maine	Paris	4-0596	France	Yes				1354,2		4266,86	0	1990,31	2208,58	67,97
16, Efplias Str.185 37 Pira	Piraeus	1101	Greece	Yes				1934,08	N/A	6115,48	0	28,36	248,89	953,21
Via Corsica 12	Genova	0020	Italy		Yes			1065,37	N/A	3359,47	3145,05	0	0	214,42
33 Avenue du Maine	Paris	4-0596	France	Yes		Yes		1444,5		4570,02	199	3157,8	1183	32
36, Myeongji ocean city 9-	Busan	D-VS-20824-01-00	Korea, Republic of	Yes				7054,19	6517,34	22288,42	20567,28	0	0	1721,14
Via Corsica 12	Genova	0020	Italy		Yes			646,6		2073	0	1511,98	460,45	100,57

	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	
					Average energy efficiency									
	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 Time spent at sea [hours]	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]	
	N/A	N/A		488,87	132,07	N/A	N/A	N/A	448,73	N/A	414,4	N/A	N/A	
	N/A	N/A		603	40,75	67,66	N/A	54,28	N/A	N/A	127,62	211,88	N/A	
	2968,88	1979	N/A	995	103,93	N/A	N/A	N/A	20,43	4,32	333,19	N/A	N/A	
	N/A	N/A		3109,2	64,28	168,74	N/A	N/A	N/A	N/A	206,09	540,98	N/A	
	2911,8	8348	N/A	3619	86,64	N/A	N/A	N/A	487,93	45,43	274,09	N/A	N/A	
	1539,36	659,73	N/A	626	91,15	N/A	N/A	N/A	25,03	7,69	292,24	N/A	N/A	
	748,95	14229,84	N/A	2714,67	123,22	N/A	N/A	N/A	22,6	271,51	390,17	N/A	N/A	
	1245,96	3396,87	N/A	878,12	110,82	N/A	N/A	N/A	226,32	377,15	347,93	N/A	N/A	
	N/A	N/A		2637	48,75	86,35	N/A	N/A	N/A	N/A	156,3	276,84	N/A	
	6435,76	6435,76	N/A	2042	107,6	N/A	N/A	N/A	3,76	0,66	344,97	N/A	N/A	
	N/A	N/A		700,03	140,6	N/A	N/A	N/A	372,94	N/A	450,75	N/A	N/A	
	851,66	13343,03	N/A	2942,5	112,29	N/A	N/A	N/A	20,34	265,8	354,74	N/A	N/A	
	N/A	N/A		1642	47,82	91,44	N/A	72,75	N/A	N/A	150,06	286,95	N/A	
	84,95	9053,45	N/A	2335,4	104,82	N/A	N/A	N/A	19,72	197,19	336,04	N/A	N/A	
	N/A	N/A		0	Division by zero!	Division by zero!	N/A	Division by zero!	N/A	N/A	Division by zero!	Division by zero!	N/A	
	2005,08	14257,71	N/A	2526,5	131,24	N/A	N/A	N/A	1,27	1,27	411,05	N/A	N/A	
	1890,74	1890,74	N/A	351,88	122,66	N/A	N/A	N/A	624,36	873,72	393,25	N/A	N/A	
	6477,92	1280,07	N/A	1777,66	105,74	N/A	N/A	N/A	652,46	105,66	333,86	N/A	N/A	
	3301,33	207,01	N/A	511,12	173,18	N/A	N/A	N/A	417,61	33,69	547,24	N/A	N/A	
	5660,71	883,46	N/A	1030,98	135,37	N/A	N/A	N/A	11878,33	1475,12	425,89	N/A	N/A	
	26,26	2599,72	N/A	649,92	111,24	N/A	N/A	N/A	35,1	251,81	353,53	N/A	N/A	
	6439,18	812,15	N/A	1673,54	111,93	N/A	N/A	N/A	663,71	85,95	352,12	N/A	N/A	
	16789,26	186,76	N/A	1133,55	246,95	N/A	N/A	N/A	94,13	1,76	774,38	N/A	N/A	
	21148,14	2481,07	N/A	2092,44	206,57	N/A	N/A	N/A	325,3	25,01	646,92	N/A	N/A	
	2824,12	12359,39	N/A	3473,06	104,33	N/A	N/A	N/A	818,76	16,09	327,53	N/A	N/A	
	N/A	N/A		5739,42	103,65	6,02	N/A	N/A	N/A	N/A	327,69	19,04	N/A	
	744,57	12773,45	N/A	3119,33	93,01	N/A	N/A	N/A	30,65	356,18	294,08	N/A	N/A	
	N/A	N/A		746,2	154,57	89,27	N/A	Division by zero!	N/A	N/A	487,01	281,27	N/A	
	6115,47	6115,47	N/A	1432,7	107,42	N/A	N/A	N/A	1084,12	315,17	339,65	N/A	N/A	
	1361,51	1997,97	N/A	836,5	88,88	N/A	N/A	N/A	304,86	373,43	280,26	N/A	N/A	
	N/A	N/A		2608	46,12	79,29	N/A	Division by zero!	N/A	N/A	145,91	250,84	N/A	
	N/A	N/A	20567,27	4645	121,25	43,3	N/A	N/A	N/A	N/A	383,11	136,82	N/A	
	N/A	N/A		838,5	81,97	29,48	N/A	N/A	N/A	N/A	262,79	94,51	N/A	

			Voluntary reporting									
			Distance and time				Average energy efficiency on Laden Voyages					
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]	Time spent at sea [hours]	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 vo [kg CO <sub>2</sub> / n mile]
N/A		1407,97	N/A		488,87	N/A		N/A	N/A	N/A		N/A
169,97	N/A		N/A		603	N/A					N/A	N/A
N/A		65,5		13,85		995	N/A	N/A	N/A		N/A	
N/A	N/A		N/A		3109,2	N/A		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
N/A		1540,58		143,45		3619		N/A	N/A	N/A		
N/A		80,26		24,66	N/A		626	N/A	N/A	N/A		
N/A		71,57		859,71	N/A	2714,67	N/A	N/A	N/A	N/A		
N/A		710,56		1184,09	N/A		878,12	N/A	N/A	N/A		
N/A	N/A		N/A		2637			N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
N/A		12,06		2,12	N/A		2042	N/A	N/A	N/A		
N/A		1195,63	N/A		N/A	700,03	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A
N/A		64,27		839,68	N/A		2942,5	N/A	N/A	N/A		
228,31	N/A		N/A		N/A	1642	N/A		N/A	N/A	N/A	N/A
N/A		63,23		632,21	N/A	2335,4	N/A		N/A	N/A	N/A	N/A
Division by zero!	N/A		N/A		N/A	0	N/A		N/A	N/A	N/A	N/A
N/A		3,97		3,98	N/A	2526,5	N/A		N/A	N/A	N/A	N/A
N/A		2001,69		2801,14	N/A		351,88	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
N/A		2060,02		333,62	N/A	1777,66	N/A		N/A	N/A	N/A	N/A
N/A		1319,62		106,45	N/A		511,12	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
N/A		37371,82		4641,05	N/A	1030,98	N/A		N/A	N/A	N/A	N/A
N/A		111,55		800,23	N/A		649,92	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
N/A		2087,98		270,41	N/A	1673,54	N/A		N/A	N/A	N/A	N/A
N/A		295,16		5,51		1133,55		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
N/A		1018,72		78,32		2092,44		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
N/A		2570,4		50,5	N/A	3473,06	N/A		N/A	N/A	N/A	N/A
N/A	N/A		N/A		N/A	5739,42	N/A		N/A	N/A	N/A	N/A
N/A		96,9		1126,15	N/A		3119,33	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Division by zero!	N/A		N/A		N/A	746,2	N/A		N/A	N/A	N/A	N/A
N/A		3427,93		996,57	N/A	1432,7	N/A		N/A	N/A	N/A	N/A
N/A		965,1		1174,43	N/A		836,5	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Division by zero!	N/A		N/A		N/A	2608	N/A		N/A	N/A	N/A	N/A
N/A	N/A		N/A		N/A	4645	N/A	112,02	40,01	N/A	N/A	N/A
N/A	N/A		N/A		N/A	838,5				N/A	N/A	N/A



**Table 2: The aggregated annual amount of each type of fuel oil consumed for ships of 5,000 GT and above by EEDI ship type and EEDI size category, including the "Others" and "Passenger ship" categories for ships not subject to EEDI**

	Diesel / Gas Oil (MDO / MGO)	Ethanol	Heavy Fuel Oil (HFO)	Light Fuel Oil (LFO)	Liquefied Natural Gas (LNG)	Liquefied Petroleum Gas (LPG) – Butane	Liquefied Petroleum Gas (LPG) – Propane	Methanol	Other
<b>Bulk carrier</b>	<b>4,387,887</b>	<b>0</b>	<b>30,361,496</b>	<b>20,490,441</b>	<b>10,929</b>	<b>0</b>	<b>5,105</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
10,000 ≤ DWT < 20,000	158,178	0	316,181	303,570	795	0	0	0	0
20,000 DWT and above	4,183,640	0	30,006,510	20,147,186	10,134	0	5,105	0	0
Less than 10,000 DWT	46,069	0	38,805	39,685	0	0	0	0	0
<b>Combination carrier</b>	<b>12,388</b>	<b>0</b>	<b>89,226</b>	<b>17,491</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
20,000 DWT and above	12,388	0	89,226	17,491	0	0	0	0	0
<b>Containership</b>	<b>3,919,662</b>	<b>0</b>	<b>31,537,988</b>	<b>21,347,262</b>	<b>49,887</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>27,792</b>
10,000 ≤ DWT < 15,000	364,277	0	1,168,107	884,434	3,364	0	0	0	0
15,000 DWT and above	3,340,556	0	30,041,604	20,232,180	46,523	0	0	0	27,792
Less than 10,000 DWT	214,829	0	328,277	230,648	0	0	0	0	0
<b>Cruise passenger ship</b>	<b>1,361,318</b>	<b>0</b>	<b>1,603,873</b>	<b>114,872</b>	<b>20,109</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
25,000 ≤ GT < 85,000	522,334	0	313,267	75,225	0	0	0	0	0
5,000 ≤ GT < 25,000	75,076	0	2,124	4,106	0	0	0	0	0
85,000 GT and above	763,908	0	1,288,482	35,541	20,109	0	0	0	0
<b>Gas carrier</b>	<b>856,632</b>	<b>0</b>	<b>2,472,973</b>	<b>2,183,016</b>	<b>2,298,402</b>	<b>0</b>	<b>479</b>	<b>0</b>	<b>59,353</b>
10,000 DWT and above	657,094	0	2,282,447	2,111,855	2,296,443	0	479	0	59,353
2,000 ≤ DWT < 10,000	199,538	0	190,526	71,161	1,959	0	0	0	0
<b>General cargo ship</b>	<b>2,090,802</b>	<b>0</b>	<b>3,112,264</b>	<b>1,935,498</b>	<b>7,498</b>	<b>0</b>	<b>11,038</b>	<b>0</b>	<b>3,011</b>
15,000 DWT and above	829,636	0	2,015,359	1,087,523	3,661	0	2,865	0	481
3,000 ≤ DWT < 15,000	1,219,576	0	1,082,946	847,526	3,837	0	8,173	0	2,530
Less than 3,000 DWT	41,590	0	13,959	449	0	0	0	0	0
<b>LNG carrier</b>	<b>658,897</b>	<b>0</b>	<b>1,170,283</b>	<b>1,147,384</b>	<b>9,282,739</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
10,000 DWT and above	649,543	0	1,165,755	1,147,166	9,262,278	0	0	0	0
Less than 10000 DWT	9,354	0	4,528	218	20,461	0	0	0	0
<b>Others</b>	<b>1,924,251</b>	<b>0</b>	<b>1,287,416</b>	<b>554,214</b>	<b>37,162</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2,651</b>
5,000 GT and above	1,924,251	0	1,287,416	554,214	37,162	0	0	0	2,651
<b>Passenger ship</b>	<b>152,731</b>	<b>0</b>	<b>160,267</b>	<b>16,268</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

	Diesel / Gas Oil (MDO / MGO)	Ethanol	Heavy Fuel Oil (HFO)	Light Fuel Oil (LFO)	Liquefied Natural Gas (LNG)	Liquefied Petroleum Gas (LPG) – Butane	Liquefied Petroleum Gas (LPG) – Propane	Methanol	Other
5,000 GT and above	152,731	0	160,267	16,268	0	0	0	0	0
<b>Refrigerated cargo carrier</b>	<b>199,952</b>	<b>0</b>	<b>897,626</b>	<b>372,552</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
5,000 DWT and above	199,952	0	897,626	372,552	0	0	0	0	0
<b>Ro-ro cargo ship</b>	<b>496,349</b>	<b>0</b>	<b>1,639,211</b>	<b>385,186</b>	<b>5,153</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
2,000 DWT and above	496,313	0	1,639,211	385,186	5,153	0	0	0	0
Less than 1,000 DWT	36	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ro-ro cargo ship (vehicle carrier)</b>	<b>726,142</b>	<b>0</b>	<b>1,707,772</b>	<b>2,570,812</b>	<b>10,540</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
10,000 DWT and above	633,299	0	1,601,052	2,528,347	10,540	0	0	0	0
Less than 10,000 DWT	92,843	0	106,720	42,465	0	0	0	0	0
<b>Ro-ro passenger ship</b>	<b>708,843</b>	<b>0</b>	<b>1,717,619</b>	<b>656,474</b>	<b>129,613</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1,904</b>	<b>0</b>
1,000 DWT and above	576,385	0	1,712,695	656,474	129,613	0	0	1,904	0
250 ≤ DWT < 1,000	132,458	0	4,924	0	0	0	0	0	0
<b>Tanker</b>	<b>8,004,146</b>	<b>0</b>	<b>23,510,528</b>	<b>12,380,238</b>	<b>122,729</b>	<b>1,562</b>	<b>0</b>	<b>75,727</b>	<b>0</b>
20,000 DWT and above	6,486,604	0	21,658,247	11,157,943	92,754	1,562	0	75,727	0
4,000 ≤ DWT < 20,000	1,512,981	0	1,817,208	1,208,874	29,975	0	0	0	0
Less than 4,000 DWT	4,561	0	35,073	13,421	0	0	0	0	0
<b>Total (203,103,633)</b>	<b>25,500,000</b>	<b>0</b>	<b>101,268,542</b>	<b>64,171,708</b>	<b>11,974,761</b>	<b>1,562</b>	<b>16,622</b>	<b>77,631</b>	<b>92,807</b>



**Table 3: The number of ships that reported, including the aggregated gross tonnage and aggregated deadweight, and the aggregated annual amount of distance travelled and hours underway for ships of 5,000 GT and above by EEDI ship type and EEDI size category, including the "Others" and "Passenger ship" categories for ships not subject to EEDI**

	<b>Number of ships</b>	<b>Aggregated gross tonnage</b>	<b>Aggregated deadweight</b>	<b>Distance travelled</b>	<b>Hours underway</b>
<b>Bulk carrier</b>	<b>10,123</b>	<b>452,141,647</b>	<b>827,709,832</b>	<b>514,767,823</b>	<b>47,018,025</b>
10,000 ≤ DWT < 20,000	343	3,705,447	5,122,663	13,999,862	1,368,997
20,000 DWT and above	9,702	447,866,622	821,951,269	498,021,458	45,356,619
Less than 10,000 DWT	78	569,578	635,900	2,746,503	292,409
<b>Combination carrier</b>	<b>21</b>	<b>891,028</b>	<b>1,516,483</b>	<b>1,149,108</b>	<b>100,134</b>
20,000 DWT and above	21	891,028	1,516,483	1,149,108	100,134
<b>Containership</b>	<b>4,480</b>	<b>240,330,640</b>	<b>270,179,229</b>	<b>317,093,667</b>	<b>23,261,474</b>
10,000 ≤ DWT < 15,000	537	5,383,490	6,720,780	29,203,693	2,363,655
15,000 DWT and above	3,728	233,419,479	261,673,262	277,091,673	19,989,052
Less than 10,000 DWT	215	1,527,671	1,785,187	10,798,301	908,767
<b>Cruise passenger ship</b>	<b>237</b>	<b>19,325,064</b>	<b>1,817,606</b>	<b>6,763,403</b>	<b>602,595</b>
25,000 ≤ GT < 85,000	91	5,117,366	546,462	2,530,875	221,011
5,000 ≤ GT < 25,000	37	422,851	59,304	583,795	63,795
85,000 GT and above	109	13,784,847	1,211,840	3,648,733	317,789
<b>Gas carrier</b>	<b>855</b>	<b>32,611,232</b>	<b>32,432,198</b>	<b>56,763,092</b>	<b>4,241,852</b>
10,000 DWT and above	683	31,451,104	31,144,419	49,314,757	3,585,517
2,000 ≤ DWT < 10,000	172	1,160,128	1,287,779	7,448,335	656,335
<b>General cargo ship</b>	<b>2,181</b>	<b>29,109,510</b>	<b>40,237,642</b>	<b>95,005,166</b>	<b>8,972,137</b>
15,000 DWT and above	799	18,676,173	26,882,990	39,844,255	3,490,224
3,000 ≤ DWT < 15,000	1,366	10,314,950	13,316,920	54,884,532	5,429,707
Less than 3,000 DWT	16	118,387	37,732	276,379	52,206
<b>LNG carrier</b>	<b>457</b>	<b>48,138,108</b>	<b>38,932,001</b>	<b>39,494,650</b>	<b>2,778,241</b>
10,000 DWT and above	442	47,941,446	38,839,836	39,001,082	2,726,375
Less than 10000 DWT	15	196,662	92,165	493,568	51,866
<b>Others</b>	<b>869</b>	<b>15,575,480</b>	<b>15,263,915</b>	<b>24,054,127</b>	<b>3,598,541</b>
5,000 GT and above	869	15,575,480	15,263,915	24,054,127	3,598,541
<b>Passenger ship</b>	<b>61</b>	<b>2,028,290</b>	<b>271,632</b>	<b>1,405,112</b>	<b>136,998</b>
5,000 GT and above	61	2,028,290	271,632	1,405,112	136,998

Appendix I

**Form of International Air Pollution Prevention (IAPP) Certificate (regulation 8)**

INTERNATIONAL AIR POLLUTION PREVENTION CERTIFICATE

Issued under the provisions of the Protocol of 1997, as amended, to amend the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto (hereinafter referred to as "the Convention") under the authority of the Government of:

.....  
(full designation of the country)

by.....  
(full designation of the competent person or organization  
authorized under the provisions of the Convention)

Particulars of ship<sup>1</sup>

Name of ship .....

Distinctive number or letters .....

IMO Number<sup>2</sup> .....

Port of registry .....

Gross tonnage .....

THIS IS TO CERTIFY:

1 That the ship has been surveyed in accordance with regulation 5 of Annex VI of the Convention; and

2 That the survey shows that the equipment, systems, fittings, arrangements and materials fully comply with the applicable requirements of Annex VI of the Convention.

This Certificate is valid until (dd/mm/yyyy)<sup>3</sup>.....  
subject to surveys in accordance with regulation 5 of Annex VI of the Convention.

Completion date of the survey on which this Certificate is based (dd/mm/yyyy).....

Issued at .....

(place of issue of Certificate)

Date (dd/mm/yyyy) .....  
(date of issue)

.....  
(signature of duly authorized  
official issuing the Certificate)

<sup>1</sup> Alternatively, the particulars of the ship may be placed horizontally in boxes.

<sup>2</sup> In accordance with the IMO Ship Identification Number Scheme (resolution A.1117(30)).

<sup>3</sup> Insert the date of expiry as specified by the Administration in accordance with regulation 9.1 of Annex VI of the Convention. The day and the month of this date correspond to the anniversary date as defined in regulation 2.1.3 of Annex VI of the Convention, unless amended in accordance with regulation 9.8 of Annex VI of the Convention.



Date (dd/mm/yyyy) .....

*(seal or stamp of the authority, as appropriate)*

ENDORSEMENT TO EXTEND THE CERTIFICATE IF VALID FOR LESS  
THAN FIVE YEARS WHERE REGULATION 9.3 APPLIES

The ship complies with the relevant provisions of the Annex, and this Certificate shall, in accordance with regulation 9.3 of Annex VI of the Convention, be accepted as valid until (dd/mm/yyyy) .....

Signed.

.....  
*(signature of duly authorized official)*

Place .....

Date (dd/mm/yyyy) .....

*(seal or stamp of the authority, as appropriate)*

ENDORSEMENT WHERE THE RENEWAL SURVEY HAS BEEN  
COMPLETED AND REGULATION 9.4 APPLIES

The ship complies with the relevant provisions of the Annex, and this Certificate shall, in accordance with regulation 9.4 of Annex VI of the Convention, be accepted as valid until (dd/mm/yyyy) .....

Signed. ....  
(signature of duly authorized official)

Place .....

Date (dd/mm/yyyy) .....

(seal or stamp of the authority, as appropriate)

ENDORSEMENT TO EXTEND THE VALIDITY OF THE CERTIFICATE  
UNTIL REACHING THE PORT OF SURVEY OR FOR A PERIOD OF GRACE  
WHERE REGULATION 9.5 OR 9.6 APPLIES

This Certificate shall, in accordance with regulation 9.5 or 9.6<sup>5</sup> of Annex VI of the Convention, be accepted as valid until (dd/mm/yyyy).....

Signed. ....  
(signature of duly authorized official)

Place .....

Date (dd/mm/yyyy) .....

(seal or stamp of the authority, as appropriate)

---

<sup>5</sup> Delete as appropriate.

ENDORSEMENT FOR ADVANCEMENT OF ANNIVERSARY DATE  
WHERE REGULATION 9.8 APPLIES

In accordance with regulation 9.8 of Annex VI of the Convention, the new anniversary date is  
(dd/mm/yyyy).....

Signed.....  
(signature of duly authorized official)

Place .....

Date (dd/mm/yyyy) .....

*(seal or stamp of the authority, as appropriate)*

In accordance with regulation 9.8 of Annex VI of the Convention, the new anniversary date is  
(dd/mm/yyyy).....

Signed.....  
(signature of duly authorized official)

Place .....

Date (dd/mm/yyyy) .....

*(seal or stamp of the authority, as appropriate)*

SUPPLEMENT TO  
INTERNATIONAL AIR POLLUTION PREVENTION CERTIFICATE (IAPP CERTIFICATE)  
RECORD OF CONSTRUCTION AND EQUIPMENT

Notes	
1	This Record shall be permanently attached to the IAPP Certificate. The IAPP Certificate shall be available on board the ship at all times.
2	The Record shall be at least in English, French or Spanish. If an official language of the issuing country is also used, this shall prevail in case of a dispute or discrepancy.
3	Entries in boxes shall be made by inserting either: a cross (x) for the answers "yes" and "applicable"; or a dash (-) for the answers "no" and "not applicable", as appropriate.
4	Unless otherwise stated, regulations mentioned in this Record refer to regulations of Annex VI of the Convention and resolutions or circulars refer to those adopted by the International Maritime Organization.

1 Particulars of ship

- 1.1 Name of ship.....
- 1.2 IMO Number.....
- 1.3 Date on which keel was laid or ship was at a similar stage of construction (dd/mm/yyyy).....
- 1.4 Length (L)<sup>6</sup> metres .....

2 Control of emissions from ships

2.1 *Ozone-depleting substances* (regulation 12)

- 2.1.1 The following fire-extinguishing systems, other systems and equipment containing ozone-depleting substances, other than hydrochlorofluorocarbons (HCFCs), installed before 19 May 2005 may continue in service:

System or equipment	Location on board	Substance

<sup>6</sup> Completed only in respect of ships constructed on or after 1 January 2016 that are specially designed, and used solely for recreational purposes and to which, in accordance with regulation 13.5.2.1 or regulation 13.5.2.3, the NO<sub>x</sub> emission limit as given by regulation 13.5.1.1 will not apply.

2.1.2 The following systems containing HCFCs installed before 1 January 2020 may continue in service:

System or equipment	Location on board	Substance

2.2 Nitrogen oxides (NO<sub>x</sub>) (regulation 13)

2.2.1 The following marine diesel engines installed on this ship are in accordance with the requirements of regulation 13, as indicated:

Applicable regulation of MARPOL Annex VI (NTC = NO <sub>x</sub> Technical Code 2008) (AM = approved method)		Engine #1	Engine #2	Engine #3	Engine #4	Engine #5
1	Manufacturer and model					
2	Serial number					
3	Use (applicable application cycle(s) – NTC 3.2)					
4	Rated power (kW) (NTC 1.3.11)					
5	Rated speed (rpm) (NTC 1.3.12)					
6	Identical engine installed ≥ 1/1/2000 exempted by 13.1.1.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Identical engine installation date (dd/mm/yyyy) as per 13.1.1.2					
8a	Major conversion (dd/mm/yyyy)	13.2.1.1 & 13.2.2				
8b		13.2.1.2 & 13.2.3				
8c		13.2.1.3 & 13.2.3				
9a	Tier I	13.3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9b		13.2.2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9c		13.2.3.1		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9d		13.2.3.2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9e		13.7.1.2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10a	Tier II	13.4		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10b		13.2.2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10c		13.2.2 (Tier III not possible)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10d		13.2.3.2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10e		13.5.2 (Exemptions)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10f		13.7.1.2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11a	NO <sub>x</sub> Tier III Emission Control Areas	13.5.1.1		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11b		13.2.2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11c		13.2.3.2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Applicable regulation of MARPOL Annex VI (NTC = NO <sub>x</sub> Technical Code 2008) (AM = approved method)			Engine #1	Engine #2	Engine #3	Engine #4	Engine #5
11d		13.7.1.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	AM <sup>7</sup>	installed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13		not commercially available at this survey	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14		not applicable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.3 Sulphur oxides (SO<sub>x</sub>) and particulate matter (regulation 14)

2.3.1 When the ship operates outside of an emission control area specified in regulation 14.3, the ship uses:

- .1 fuel oil with a sulphur content as documented by bunker delivery notes that does not exceed the limit value of 0.50% m/m, and/or .....
- .2 an equivalent arrangement approved in accordance with regulation 4.1 as listed in paragraph 2.6 that is at least as effective in terms of SO<sub>x</sub> emission reductions as compared to using a fuel oil with a sulphur content limit value of 0.50% m/m .....

2.3.2 When the ship operates inside an emission control area specified in regulation 14.3, the ship uses:

- .1 fuel oil with a sulphur content as documented by bunker delivery notes that does not exceed the limit value of 0.10% m/m, and/or .....
- .2 an equivalent arrangement approved in accordance with regulation 4.1 as listed in paragraph 2.6 that is at least as effective in terms of SO<sub>x</sub> emission reductions as compared to using a fuel oil with a sulphur content limit value of 0.10% m/m .....

2.3.3 For a ship without an equivalent arrangement approved in accordance with regulation 4.1 as listed in paragraph 2.6, the sulphur content of fuel oil carried for use on board the ship shall not exceed 0.50% m/m as documented by bunker delivery notes .....

2.3.4 The ship is fitted with designated sampling point(s) in accordance with regulation 14.10 or 14.11.....

2.3.5 In accordance with regulation 14.12, the requirement for fitting or designating sampling point(s) in accordance with regulation 14.10 or 14.11 is not applicable for a fuel oil service system for a low-flashpoint fuel for combustion purposes for propulsion or operation on board the ship .....

2.4 Volatile organic compounds (VOCs) (regulation 15)

2.4.1 The tanker has a vapour collection system installed and approved in accordance with MSC/Circ.585.....

<sup>7</sup> Refer to 2014 Guidelines on the approved method process (resolution MEPC.243(66)).

2.4.2.1 For a tanker carrying crude oil, there is an approved VOC management plan .....

2.4.2.2 VOC management plan approval reference .....

2.5 *Shipboard incineration* (regulation 16)

The ship has an incinerator:

- .1 installed on or after 1 January 2000 that complies with:
  - .1 resolution MEPC.76(40), as amended<sup>8</sup> .....
  - .2 resolution MEPC.244(66) .....
- .2 installed before 1 January 2000 that complies with:
  - .1 resolution MEPC.59(33), as amended<sup>9</sup> .....
  - .2 resolution MEPC.76(40), as amended<sup>10</sup> .....

2.2 *Equivalentents* (regulation 4)

The ship has been allowed to use the following fitting, material, appliance or apparatus to be fitted in a ship or other procedures, alternative fuel oils, or compliance methods used as an alternative to that required by this Annex:

System or equipment	Equivalent used	Approval reference

THIS IS TO CERTIFY that this Record is correct in all respects.

Issued at .....  
(place of issue of the Record)

Date (dd/mm/yyyy) .....  
(date of issue) (signature of duly authorized official issuing the Record)

(seal or stamp of the authority, as appropriate)

<sup>8</sup> As amended by resolution MEPC.93(45).

<sup>9</sup> As amended by resolution MEPC.92(45).

<sup>10</sup> As amended by resolution MEPC.93(45).

## Appendix II

**Test cycles and weighting factors (regulation 13)**

The following test cycles and weighting factors shall be applied for verification of compliance of marine diesel engines with the applicable NO<sub>x</sub> limit in accordance with regulation 13 of this Annex using the test procedure and calculation method as specified in the revised NO<sub>x</sub> Technical Code 2008.

- .1 For constant-speed marine engines for ship main propulsion, including diesel-electric drive, test cycle E2 shall be applied.
- .2 For controllable-pitch propeller sets test cycle E2 shall be applied.
- .3 For propeller-law-operated main and propeller-law-operated auxiliary engines the test cycle E3 shall be applied.
- .4 For constant-speed auxiliary engines test cycle D2 shall be applied.
- .5 For variable-speed, variable-load auxiliary engines, not included above, test cycle C1 shall be applied.

Test cycle for *constant-speed main propulsion* application  
(including diesel-electric drive and all controllable-pitch propeller installations)

Test cycle type E2	Speed	100%	100%	100%	100%
	Power	100%	75%	50%	25%
	Weighting factor	0.2	0.5	0.15	0.15

Test cycle for *propeller-law-operated main and propeller-law-operated auxiliary engine* application

Test cycle type E3	Speed	100%	91%	80%	63%
	Power	100%	75%	50%	25%
	Weighting factor	0.2	0.5	0.15	0.15

Test cycle for *constant-speed auxiliary engine* application

Test cycle type D2	Speed	100%	100%	100%	100%	100%
	Power	100%	75%	50%	25%	10%
	Weighting factor	0.05	0.25	0.3	0.3	0.1

Test cycle for *variable-speed and variable-load auxiliary engine* application

Test cycle type C1	Speed	Rated				Intermediate			Idle
	Torque	100%	75%	50%	10%	100%	75%	50%	0%
	Weighting factor	0.15	0.15	0.15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.15

Appendix VIII

**Form of International Energy Efficiency (IEE) Certificate**

**INTERNATIONAL ENERGY EFFICIENCY CERTIFICATE**

Issued under the provisions of the Protocol of 1997, as amended, to amend the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto (hereinafter referred to as "the Convention") under the authority of the Government of:

.....  
*(full designation of the country)*

by .....

*(full designation of the competent person or organization  
authorized under the provisions of the Convention)*

**Particulars of ship<sup>1</sup>**

Name of ship .....

Distinctive number or letters .....

Port of registry .....

Gross tonnage .....

IMO Number<sup>2</sup> .....

**THIS IS TO CERTIFY:**

- 1 That the ship has been surveyed in accordance with regulation 5.4 of Annex VI to the Convention; and
- 2 That the survey shows that the ship complies with the applicable requirements in regulations 22, 23, 24, 25 and 26.

Completion date of survey on which this Certificate is based: ..... (dd/mm/yyyy)

Issued at .....  
*(place of issue of certificate)*

(dd/mm/yyyy): .....  
*(date of issue)* .....  
*(signature of duly authorized official  
issuing the certificate)*

*(seal or stamp of the authority, as appropriate)*

<sup>1</sup> Alternatively, the particulars of the ship may be placed horizontally in boxes.

<sup>2</sup> In accordance with the IMO Ship Identification Number Scheme (resolution A.1117(30)).

**Supplement to the International Energy Efficiency Certificate  
(IEE Certificate)**

**RECORD OF CONSTRUCTION RELATING TO ENERGY  
EFFICIENCY**

Notes:

- 1 This Record shall be permanently attached to the IEE Certificate. The IEE Certificate shall be available on board the ship at all times.
- 2 The Record shall be at least in English, French or Spanish. If an official language of the issuing Party is also used, this shall prevail in case of a dispute or discrepancy.
- 3 Entries in boxes shall be made by inserting either: a cross (x) for the answers "yes" and "applicable"; or a dash (-) for the answers "no" and "not applicable", as appropriate.
- 4 Unless otherwise stated, regulations mentioned in this Record refer to regulations in Annex VI of the Convention, and resolutions or circulars refer to those adopted by the International Maritime Organization.

**1 Particulars of ship**

- 1.1 Name of ship .....
- 1.2 IMO Number .....
- 1.3 Date of building contract .....
- 1.4 Date of major conversion (if applicable).....
- 1.5 Gross tonnage .....
- 1.6 Deadweight .....
- 1.7 Type of ship<sup>3</sup> .....

**2 Propulsion system**

- 2.1 Diesel propulsion .....
- 2.2 Diesel-electric propulsion .....
- 2.3 Turbine propulsion .....
- 2.4 Hybrid propulsion .....
- 2.5 Propulsion system other than any of the above .....

<sup>3</sup> Insert ship type in accordance with definitions specified in regulation 2. Ships falling into more than one of the ship types defined in regulation 2 should be considered as being the ship type with the most stringent (the lowest) required EEDI. If the ship does not fall into the ship types defined in regulation 2, insert "Ship other than ship types defined in regulation 2".

**3 Attained Energy Efficiency Design Index (EEDI)**

3.1 The attained EEDI in accordance with regulation 22.1 is calculated based on the information contained in the EEDI technical file, which also shows the process of calculating the attained EEDI.....

The attained EEDI is: ..... grams-CO<sub>2</sub>/tonne-nautical mile

3.2 The attained EEDI is not calculated, as:

3.2.1 the ship is exempt under regulation 22.1 as it is not a new ship as defined in regulation 2.2.18 .....

3.2.2 the type of propulsion system is exempt in accordance with regulation 19.3 .....

3.2.3 the requirement of regulation 22 is waived by the ship's Administration in accordance with regulation 19.4 .....

3.2.4 the type of ship is exempt in accordance with regulation 22.1 .....

**4 Required EEDI**

4.1 Required EEDI is: ..... grams-CO<sub>2</sub>/tonne-mile

4.2 The required EEDI is not applicable, as:

4.2.1 the ship is exempt under regulation 24.1 as it is not a new ship as defined in regulation 2.2.18.....

4.2.2 the type of propulsion system is exempt in accordance with regulation 19.3.....

4.2.3 the requirement of regulation 24 is waived by the ship's Administration in accordance with regulation 19.4 .....

4.2.4 the type of ship is exempt in accordance with regulation 24.1 .....

4.2.5 the ship's capacity is below the minimum capacity threshold in table 1 of regulation 24.2.....

**5 Attained Energy Efficiency Existing Ship Index (EEXI)**

5.1 The attained EEXI in accordance with regulation 23.1 is calculated taking into account the guidelines<sup>4</sup> developed by the Organization.....

The attained EEXI is:.....grams-CO<sub>2</sub>/tonne-mile

5.2 The attained EEXI is not calculated, as:

5.2.1 the type of propulsion system is exempt in accordance with regulation 19.3.....

5.2.2 the type of ship is exempt in accordance with regulation 23.1.....

---

<sup>4</sup> Refer to the 2021 Guidelines on the method of calculation of the attained Energy Efficiency Existing Ship Index (EEXI) (resolution MEPC.333(76))

**6 Required EEXI**

- 6.1 The required EEXI is:.....grams-CO<sub>2</sub>/tonne-mile in accordance with regulation 25
- 6.2 The required EEXI is not applicable, as:
  - 6.2.1 the type of propulsion system is exempt in accordance with regulation 19.3.....
  - 6.2.2 the type of ship is exempt in accordance with regulation 25.1.....
  - 6.2.3 the ship's capacity is below the minimum capacity threshold in table 3 of regulation 25.1.....

**7 Ship Energy Efficiency Management Plan**

- 7.1 The ship is provided with a Ship Energy Efficiency Management Plan (SEEMP) in compliance with regulation 26.....

**8 EEDI technical file**

- 8.1 The IEE Certificate is accompanied by the EEDI technical file in compliance with regulation 22.1..... 
  - 8.1.1 The EEDI technical file identification/verification number.....
  - 8.1.2 The EEDI technical file verification date.....

**9 EEXI technical file**

- 9.1 The IEE Certificate is accompanied by the EEXI technical file in compliance with regulation 23.1..... 
  - 9.1.1 The EEXI technical file identification/verification number.....
  - 9.1.2 The EEXI technical file verification date.....
- 9.2 The IEE Certificate is not accompanied by the EEXI technical file as the attained EEDI is used as an alternative to the attained EEXI.....

THIS IS TO CERTIFY that this Record is correct in all respects.

Issued at .....  
(place of issue of the Record)

(dd/mm/yyyy): .....  
(date of issue) (signature of duly authorized official issuing the Record)

(seal or stamp of the authority, as appropriate)

Appendix IX

**Information to be submitted to the IMO Ship Fuel Oil Consumption Database**

Identity of the ship

IMO Number . . . . .

Period of calendar year for which the data is submitted

Start date (dd/mm/yyyy) . . . . .

End date (dd/mm/yyyy) . . . . .

Technical characteristics of the ship

Ship type, as defined in regulation 2 of this Annex or other (to be stated) . . . . .

Gross tonnage (GT)<sup>1</sup> . . . . .

Net tonnage (NT)<sup>2</sup> . . . . .

Deadweight tonnage (DWT)<sup>3</sup> . . . . .

Power output (rated power)<sup>4</sup> of main and auxiliary reciprocating internal combustion engines over 130 kW (to be stated in kW) . . . . .

EEDI (if applicable) . . . . .

Ice class<sup>5</sup> . . . . .

Fuel oil consumption, by fuel oil type<sup>6</sup> in metric tonnes and methods used for collecting fuel oil consumption data . . . . .

Distance travelled . . . . .

Hours under way . . . . .

---

<sup>1</sup> Gross tonnage should be calculated in accordance with the International Convention on Tonnage Measurement of Ships, 1969.

<sup>2</sup> Net tonnage should be calculated in accordance with the International Convention on Tonnage Measurement of Ships, 1969. If not applicable, note "N/A".

<sup>3</sup> DWT means the difference in tonnes between the displacement of a ship in water of relative density of 1,025 kg/m<sup>3</sup> at the summer load draught and the lightweight of the ship. The summer load draught should be taken as the maximum summer draught as certified in the stability booklet approved by the Administration or an organization approved by it. If not applicable, note "N/A".

<sup>4</sup> Rated power means the maximum continuous rated power as specified on the nameplate of the engine.

<sup>5</sup> Ice class should be consistent with the definition set out in the International Code for Ships Operating in Polar Waters (Polar Code) (resolutions MEPC.264(68) and MSC.385(94)). If not applicable, note "N/A".

<sup>6</sup> Refer to the 2018 Guidelines on the method of calculation of the attained Energy Efficiency Design Index (EEDI) for new ships (resolution MEPC.308(73), as amended by resolutions MEPC.322(74) and MEPC.332(76)).



Appendix X

**Form of Statement of Compliance – Fuel Oil Consumption Reporting and Operational Carbon Intensity rating**

**STATEMENT OF COMPLIANCE – FUEL OIL CONSUMPTION REPORTING AND OPERATIONAL CARBON INTENSITY RATING**

Issued under the provisions of the Protocol of 1997, as amended, to amend the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto (hereinafter referred to as "the Convention") under the authority of the Government of:

.....  
*(full designation of the country)*

by.....  
*(full designation of the competent person or organization authorized under the provisions of the Convention)*

**Particulars of ship<sup>1</sup>**

Name of ship.....

Distinctive number or letters.....

IMO Number<sup>2</sup>.....

Port of registry.....

Gross tonnage.....

Deadweight.....

Type of ship.....

**THIS IS TO DECLARE THAT:**

- 1 the ship has submitted to this Administration the data required by regulation 27 of Annex VI to the Convention, covering ship operations from (dd/mm/yyyy) to (dd/mm/yyyy);
- 2 the data was collected and reported in accordance with the methodology and processes set out in the ship's SEEMP that was in effect over the period from (dd/mm/yyyy) to (dd/mm/yyyy);

<sup>1</sup> Alternatively, the particulars of the ship may be placed horizontally in boxes.

<sup>2</sup> In accordance with the IMO Ship Identification Number Scheme (resolution A.1117(30)).

Appendix XI

**Form of Exemption Certificate for UNSP Barges**

**INTERNATIONAL AIR POLLUTION PREVENTION EXEMPTION CERTIFICATE FOR  
UNMANNED NON-SELF-PROPELLED (UNSP) BARGES**

Issued under the provisions of the Protocol of 1997, as amended, to amend the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto (hereinafter referred to as "the Convention") under the authority of the Government of:

.....  
*(full designation of the country)*

by .....  
*(full designation of the competent person or organization  
authorized under the provisions of the Convention)*

**Particulars of ship<sup>1</sup>**

Name of ship.....

Distinctive number or letters.....

IMO Number<sup>2</sup>.....

Port of registry.....

Gross tonnage.....

**THIS IS TO CERTIFY THAT:**

1 the UNSP barge has been surveyed in accordance with regulation 3.4 of Annex VI to the Convention;

2 the survey shows that the UNSP barge:

- .1 is not propelled by mechanical means;
- .2 has no system, equipment and/or machinery fitted that may generate emissions controlled by Annex VI to the Convention; and
- .3 has neither persons nor living animals on board; and

3 the UNSP barge is exempted, under regulation 3.4 of Annex VI to the Convention from the certification and related survey requirements of regulations 5.1 and 6.1 of Annex VI to the Convention.

<sup>1</sup> Alternatively, the particulars of the ship may be placed horizontally in boxes.

<sup>2</sup> In accordance with the IMO Ship Identification Number Scheme (resolution A.1117(30)).

- 3 the attained annual operational CII of the ship from (dd/mm/yyyy) through (dd/mm/yyyy) was: ..... pursuant to regulations 28.1 and 28.2 of Annex VI of the Convention, for ships to which regulation 28 applies;<sup>3</sup>
- 4 the annual operational carbon intensity of the ship in this period is rated as  
A B C D E  
in accordance with regulation 28 of Annex VI to the Convention, for a ship to which regulation 28 applies<sup>3</sup>; and
- 5 a corrective action plan has been developed and included in the SEEMP (for a ship to which regulation 28 applies, rated as D for three consecutive years or rated as E)<sup>3</sup>

This Statement of Compliance is valid until (dd/mm/yyyy) .....

Issued at.....  
(place of issue of the Statement)

(dd/mm/yyyy): .....  
(date of issue) (signature of duly authorized official issuing the Statement)

(seal or stamp of the authority, as appropriate)

This Certificate is valid until (dd/mm/yyyy) .....  
subject to the exemption conditions being maintained.

Completion date of the survey on which this Certificate is based (dd/mm/yyyy)

Issued at .....  
*(place of issue of certificate)*

(dd/mm/yyyy): .....  
*(date of issue)*

.....  
*(signature of duly authorized official  
issuing the certificate)*

*(seal or stamp of the authority, as appropriate)*

---

**APPENDIX 1**

**SAMPLE FORM OF SHIP MANAGEMENT PLAN TO  
IMPROVE ENERGY EFFICIENCY  
(PART I OF THE SEEMP)**

Name of ship:		Gross tonnage:	
Ship type:		Capacity:	
IMO number:			

Date of development:		Developed by:	
Implementation period:	From: Until:	Implemented by:	
Planned date of next evaluation:			

**Review and update log**

Date/timeline	Updated parts	Developed by	Implemented by

**1 MEASURES**

Energy efficiency measures	Implementation (including the starting date)	Responsible personnel

**2 MONITORING**

Description of monitoring tools

**3 GOAL**

Measurable goals

**4 EVALUATION**

Procedures of evaluation

## APPENDIX 2

### SAMPLE FORM OF SHIP FUEL OIL CONSUMPTION DATA COLLECTION PLAN (PART II OF THE SEEMP)

#### 1 Review and update log

Date/timeline	Updated parts	Developed by	Implemented by

#### 2 Ship particulars

Name of ship	
IMO number	
Company	
Flag	
Year of delivery	
Ship type	
Gross tonnage	
NT	
DWT	
Attained EEDI (if applicable)	
Attained EEXI (if applicable)	
Ice class	

#### 3 Record of revision of Fuel Oil Consumption Data Collection Plan

Date of revision	Revised provision

#### 4 Ship engines and other fuel oil consumers and fuel oil types used

	Engines or other fuel oil consumers	Power	Fuel oil types
1	Type/model of main engine	(kW)	
2	Type/model of auxiliary engine	(kW)	
3	Boiler	(...)	
4	Inert gas generator	(...)	

## 5 Emission factor

$C_F$  is a non-dimensional conversion factor between fuel oil consumption and CO<sub>2</sub> emission in the 2018 Guidelines on the method of calculation of the attained Energy Efficiency Design Index (EEDI) for new ships (resolution MEPC.308(73)), as amended. The annual total amount of CO<sub>2</sub> is calculated by multiplying annual fuel oil consumption and  $C_F$  for the type of fuel.

Fuel oil Type	$C_F$ (t-CO <sub>2</sub> / t-Fuel)
Diesel/Gas oil (e.g. ISO 8217 grades DMX through DMB)	3.206
Light fuel oil (LFO) (e.g. ISO 8217 grades RMA through RMD)	3.151
Heavy fuel oil (HFO) (e.g. ISO 8217 grades RME through RMK)	3.114
Liquefied petroleum gas (LPG) (Propane)	3.000
Liquefied petroleum gas (LPG) (Butane)	3.030
Liquefied natural gas (LNG)	2.750
Methanol	1.375
Ethanol	1.913
Other (.....)	

## 6 Method to measure fuel oil consumption

The applied method for measurement for this ship is given below. The description explains the procedure for measuring data and calculating annual values, measurement equipment involved, etc.

Method	Description

## 7 Method to measure distance travelled

Description

## 8 Method to measure hours underway

Description

## 9 Processes that will be used to report the data to the Administration

Description

## 10 Data quality

Description

**APPENDIX 2bis**

**SAMPLE FORM OF SHIP OPERATIONAL CARBON INTENSITY PLAN  
(PART III OF THE SEEMP)**

**1 Review and update log**

Date/timeline	Updated parts	Developed by	Implemented by
<1 <sup>st</sup> time>			
<2 <sup>nd</sup> time>			
Etc.			

**2 Required CII over the next three years, attained CII and rating over three consecutive years**

Name of the ship		IMO number		
Company		Year of delivery		
Flag		Ship type		
Gross tonnage		DWT		
Applicable CII		<input type="checkbox"/> AER ; <input type="checkbox"/> cgDIST		
Year	Required annual operational CII	Attained annual operational CII (before any correction)	Attained annual operational CII	Operational carbon intensity rating (A, B, C, D or E):
<year -1>				
<year -2>				
<year -3>				
	Required annual operational CII			
<year>:				
<year + 1>				
<year + 2>				

**3 Calculation methodology of the ship's attained annual CII, including required data and how to obtain these data as far as not addressed in Part II**

Description

**4 Three-year implementation plan**

Description

I:\MEPC\78\MEPC 78-WP.6.docx



Company personnel to be responsible for the three-year implementation plan, monitoring and recording performance

List of measures to be considered and implemented

Measure	Impact on CII	Time and method of implementation and responsible personnel			Impediments and contingency measures	
		Milestone	Due	Responsible	Impediment	Contingencies

Calculation showing the combined effect of the measures and that the required operational CII will be achieved

Year	Required annual operational CII	Targeted operational annual CII	Targeted rating
<year>			
<year + 1>			
<year + 2>			

5 Self-evaluation and improvement

Description

6 Plan of corrective actions (if applicable)

--

Analysis of causes for inferior CII rating

Cause	Analysis of effect	Actions

**Analysis of measures in the implementation plan**

Measure	Analysis of effect	Actions

**List of additional measures and revised measures to be added to the implementation plan**

Measure	Impact on CII	Time and method of implementation and responsible personnel			Impediments and contingency measures	
		Milestone	Due	Responsible	Impediments	Contingencies

**APPENDIX 3**

**STANDARDIZED DATA REPORTING FORMAT FOR THE DATA COLLECTION SYSTEM  
AND OPERATIONAL CARBON INTENSITY TO THE ADMINISTRATION**

Name of the ship		IMO number	
Company		Year of delivery	
Flag		Ship type	
Gross tonnage		DWT	
Applicable CII		<input type="checkbox"/> AER ; <input type="checkbox"/> cgDIST	
<u>Operational carbon intensity rating</u>		<u><input type="checkbox"/>A ; <input type="checkbox"/>B ; <input type="checkbox"/>C ; <input type="checkbox"/>D ; <input type="checkbox"/>E</u>	
<u>CII for trial purpose (none, one or more on voluntary basis)</u>		<u><input type="checkbox"/>EEPI ; <input type="checkbox"/>cbDIST ; <input type="checkbox"/>clDIST ; <input type="checkbox"/>EEOI</u>	
Attained annual operational CII before any correction (AER in g CO <sub>2</sub> /dwt.nm or cgDIST in g CO <sub>2</sub> /gt.nm)			
Attained annual operational CII (AER in g CO <sub>2</sub> /dwt.nm or cgDIST in g CO <sub>2</sub> /gt.nm)			
End date for annual CII (dd/mm/yy)*			
Start date for annual CII (dd/mm/yy)*			
Attained EEDI (if applicable)			
Attained EEXI (if applicable)			
EEPI (gCO <sub>2</sub> /dwt.nm)			
cbDIST (gCO <sub>2</sub> /berth.nm)			
clDIST (gCO <sub>2</sub> /m.nm)			
EEOI (gCO <sub>2</sub> /t.nm or others)			
.....			
.....			
IMO number			
End date for DCS (dd/mm/yy)			
Start date for DCS (dd/mm/yy)			

#### APPENDIX 4

#### STANDARDIZED DATA REPORTING FORMAT FOR THE PARAMETERS TO CALCULATE THE TRIAL CARBON INTENSITY INDICATORS ON VOLUNTARY BASIS\*

Attained annual EEOI	
Metric of Cargo Mass Carried or Work Done in EEOI calculation (gCO <sub>2</sub> /t.nm or others)*****	
Transport work*****	
Attained annual EEPI (gCO <sub>2</sub> /dwt.nm)	
Laden distance travelled (n.m)	
Attained annual clDIST (gCO <sub>2</sub> /m.nm) ****	
Length of lanes (metre) ****	
Attained annual cbDIST(gCO <sub>2</sub> /berth.nm) ***	
Available lower berths***	
End date for trial CII (dd/mm/yy)**	
Start date for trial CII (dd/mm/yy)**	
IMO number**	
End date for DCS (dd/mm/yy)**	
Start date for DCS (dd/mm/yy)**	

\* For reporting a trial CII, the data should be reported as applicable taking into account the information already provided in appendix 3

\*\* Consistent with appendix 3

\*\*\* Only applicable to cruise passenger ships

\*\*\*\* Only applicable to ro-ro ships

\*\*\*\*\* As defined in section 3 of *Guidelines for voluntary use of the ship energy efficiency operational indicator (EEOI)* circulated by MEPC.1/Circ.684. The distance travelled shall be determined from berth of the port of departure to berth of the port of arrival and shall be expressed in nautical miles.

\*\*\*



HELLENIC REPUBLIC  
HELLENIC COAST GUARD

<p><b>EXPULSION ORDER &amp; NOTICE OF EXPULSION</b></p> <p>IN ACCORDANCE WITH THE PROVISIONS OF ARTICLE 20 PARAGRAPH 3 OF REGULATION (EU) 2015/757 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL OF 29 APRIL 2015 ON THE MONITORING, REPORTING AND VERIFICATION OF CARBON DIOXIDE EMISSIONS FROM MARITIME TRANSPORT, AND AMENDING DIRECTIVE 2009/16/EC</p>	<p>[Port, .....]</p> <p>Date, .....]</p> <p>Ref. No:.....</p>
--	---

- To: - **Master of the Expelled Vessel, Mr. [name of the Master]**  
 - **Shipowner of the Expelled Vessel [ via Master]**  
 - **ISM Company of the Expelled Vessel [ via Master]**

- copy: - **Ministry of Maritime Affairs and Insular Policy/  
 Hellenic Coast Guard Headquarters/  
 Marine Environment Protection Directorate**  
 - **Ministry of Maritime Affairs and Insular Policy/  
 Hellenic Coast Guard Headquarters/  
 Navigation Safety Directorate**

The undersigned acting on behalf the Port Authority of [.....] notifies you of the following:

- Name of the Vessel: [.....]  
 Flag State: [.....]  
 Port of Registry: [.....]  
 IMO number: [.....]  
 Ship-owner: [.....]

The above named vessel is expelled from the port of [.....] on [.....date], in accordance with the provisions of article 20 paragraph 3 of Regulation (EU) 2015/757 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2015 on the monitoring, reporting and verification of carbon dioxide emissions from maritime transport, and amending Directive 2009/16/EC, on grounds that have failed to comply with the monitoring and reporting requirements for two or more consecutive reporting periods, thus [.....to be inserted the reporting periods<sup>12</sup>].

It is recalled that, pursuant to article 20 paragraph 3 of Regulation (EU) 2015/757 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2015 on the monitoring, reporting and verification of carbon dioxide emissions from maritime transport, and amending Directive 2009/16/EC, as a result of this expulsion order, also the other Member States of the European Union shall refuse the entry of the ship into any of their ports until the company fulfils its monitoring and reporting obligations in accordance with Articles 11 and 18 of the above mentioned regulation.

This expulsion order is valid until the ship-owners' notification of a valid document of compliance in accordance with article 17 of Regulation (EU) 2015/757 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2015 on the monitoring, reporting and verification of carbon dioxide emissions from maritime transport, and amending Directive 2009/16/EC, to the Port Authority of .....

[The Expelling Authority/Details of the signing officer/ Signature]

<sup>12</sup> i.e. reporting periods 2018,2019 & 2020



HELLENIC REPUBLIC  
HELLENIC COAST GUARD

<b>CANCELLATION OF EXPULSION ORDER</b>	[Port, .....] Date, .....]  Ref. No:.....
--	--

To: - *Ship-owner of the Expelled Vessel*  
       *(via local Agent)*  
 - *Master of the vessel (.....name)*  
       *(via local Agent)*

copy: - Ministry of Maritime Affairs and Insular Policy/  
        Hellenic Coast Guard Headquarters/  
        Marine Environment Protection Directorate  
 - Ministry of Maritime Affairs and Insular Policy/  
        Hellenic Coast Guard Headquarters/  
        Navigation Safety Directorate

Our EXPULSION ORDER with Ref.No.: .....dated on...../...../.....

Dear Sirs,

The undersigned Competent Authority of the Hellenic Coast Guard informs you on the following:

Name of the Vessel: [.....]  
 Flag State: [.....]  
 Port of Registry: [.....]  
 IMO number: [.....]  
 Ship-owner: [.....]

Taking into account your notification of a valid document of compliance in accordance with article 17 of Regulation (EU) 2015/757 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2015 on the monitoring, reporting and verification of carbon dioxide emissions from maritime transport, and amending Directive 2009/16/EC, the above mentioned expulsion order issued with, is now cancelled.

A copy of this cancellation of expulsion order is notified to all EU Member States as well as the European Commission and EMSA are informed.

[The Expelling Authority/Details of the signing officer/ Signature]

