

**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ  
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Νικόλαος Τσούλης.**

**ΘΕΜΑ Επίδραση της υποχρέωσης τήρησης των νέων ορίων αερίων ρύπων στην οικονομική απόδοση του στόλου.**

**ΤΟΥ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ: Χρήστου Παληογιάννη  
Α.Γ.Μ: 4381**

**Ημερομηνία ανάληψης της εργασίας:**

**Ημερομηνία παράδοσης της εργασίας:**

<i>α/α</i>	<i>ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ</i>	<i>ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ</i>	<i>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ</i>	<i>ΥΠΟΓΡΑΦΗ</i>
<i>1</i>				
<i>2</i>				
<i>3</i>				
	<b>ΤΕΛΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ</b>			

**Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ : Τσούλης Νικόλαος**

## Περιεχόμενα

Πρόλογος.....	3
Συνοτμεύσεις.....	4
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο .....</b>	<b>5</b>
1.1 Κλιματική Αλλαγή και Φαινόμενο του Θερμοκηπίου .....	5
1.2 Αέρια του θερμοκηπίου.....	8
1.3 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την ναυτιλία.....	10
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο .....</b>	<b>11</b>
2.1 Θεσμικό πλαίσιο.....	11
2.2 MARPOL Annex VI - Θεσμικό Πλαίσιο για την Ατμοσφαιρική ρύπανση από τα πλοία ..	13
2.3 Ναυτιλία και Διοξείδιο του άνθρακα. ....	16
2.4 Θεσμικό Πλαίσιο για τον περιορισμό των GHG από τα πλοία.....	19
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο .....</b>	<b>21</b>
3.1 Προτεινόμενα μέτρα μείωσης των εκπομπών CO2 στη ναυτιλία. ....	21
3.2 Προτάσεις MBM .....	22
3.3 Ένα Διεθνές Ταμείο για τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου απο τα πλοία.....	23
3.4 Ένα παγκόσμιο σύστημα εμπορίας ρύπων για τη διεθνή ναυτιλία.....	24
3.5 Σύγκριση μέτρων MBMs με βάση κύρια κριτήρια αξιολόγησης.....	26
3.6 Οικονομικός αντίκτυπος MBM στη ναυτιλία.....	27
Συμπεράσματα .....	30
Βιβλιογραφικές αναφορές .....	31
Διαδικτυακές Πηγές.....	32

## Πρόλογος

Ένα απο τα σημαντικότερα θέματα των ημερών μας είναι η εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου, και η μόλυνση που προκαλούν. Οι θαλάσσιες μεταφορές, παρουσιάζουν τα χαμηλότερα ποσοστά εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, πάρα ταύτα η συμμόρφωση με κάποια μέτρα ώστε να αντιμετωπιστούν τα αέρια αυτά είναι επιτακτική. Η εφαρμογή μέτρων έχει σχεδιαστεί με βάσει τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της ναυτιλιακής βιομηχανίας.

Η Διεθνής Κοινότητα, σχεδιάζει πρακτικά μέτρα τα οποία καταγράφονται σε ένα θεσμικό πλαίσιο για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής.

Στην παρούσα εργασία λοιπόν, αναφερόμαστε στη κλιματική αλλαγή η οποία προέρχεται απο την ναυτιλία. Μέσα απο πηγές βιβλιογραφικές κυρίως και συγκεκριμένα σύμφωνα με το έγγραφο Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργεια & Κλιματικής Αλλαγής - Τα αποτελέσματα της διάσκεψης της Κοπεγχάγης γίνεται αναφορά στην παρούσα εργασία για τις επιπτώσεις της ναυτιλίας στο περιβάλλον και συγκεκριμένα την οικονομική επίδραση στην ναυτιλία. Παραθέτονται διαγράμματα λεπτομερέστερα τα οποία έχουν αντληθεί απο την σελίδα του IMO αλλά και UNCTAD, τα οποία εξηγούν ποσοτικά την επίπτωση των αερίων του θερμοκηπίου τα οποία προέρχονται απο την ναυτιλία στο οικονομικό κομμάτι της.

Στη συνέχεια θα γίνει αναφορά για δράσεις του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού και τον περιορισμό των αερίων. Ακόμα παρουσιάζονται οι προτάσεις του IMO και τα νομοθετικά πλαίσια ώστε να αξιολογηθεί η αποδοτικότητα των προτεινόμενων τεχνικών. Τα νομοθετικά πλαίσια αυτά αναφέρονται στην επίσημη σελίδα του IMO, απο όπου και έχουν αντληθεί αρκετά διαγράμματα και πίνακες. Θα αναφερθούν τα δέκα αρχικά αγοροκεντικά μέτρα MBM και θα αναλυθούν αυτά τα οποία είναι πιο λειτουργικά και βελτιστοποιούν την ενεργειακή απόδοση.

Τέλος θα αναλυθούν τα συμπεράσματα της εργασίας αυτής για την αποτελεσματικότητα των μέτρων.

## Συντομεύσεις

GHG – αέρια του θερμοκηπίου

CO<sub>2</sub> – διοξείδιο του άνθρακα

MBM - αγοροκεντρικών μέτρων

ETS - Σύστημα Εμπορίας Ρύπων

IMO - Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού

Ε.Ε – Ευρωπαϊκή Ένωση

UNFCCC - Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Μεταβολές

SO<sub>2</sub> - διοξείδια του θείου

Nox - τα οξείδια του αζώτου

PM - τα αιωρούμενα σωματίδια

VOCS - πτητικές οργανικές ενώσεις

MEPC - Επιτροπή Προστασίας Θαλάσσιου Περιβάλλοντος

HFCs - όζον

HCFCs - υδροχλωροφθοράνθρακες

EIS - Σύστημα κινήτρων αποδοτικότητας

SECT - βασικά πρότυπα  
απόδοσης

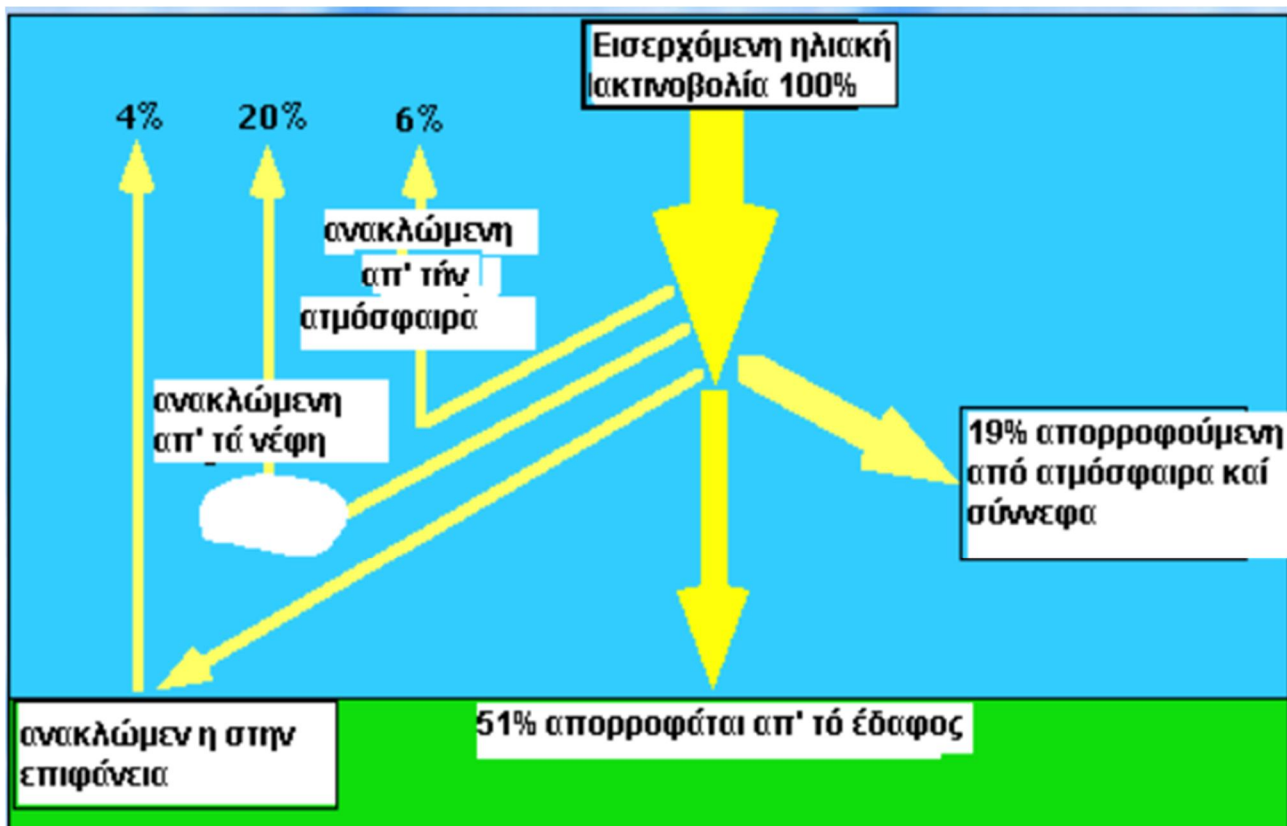
# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο

Ατμοσφαιρική Ρύπανση και Ναυτιλία

## 1.1 Κλιματική Αλλαγή και Φαινόμενο του Θερμοκηπίου

Η κλιματική αλλαγή οφείλεται στην υπέρμετρη αύξηση των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα. Έχει να κάνει λοιπόν με την αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη, την ξηρασία και το λιώσιμο των πάγων. Οι αλλαγές αυτές προφανώς και επηρεάζουν τα οικοσυστήματα και την βιοποικιλότητα, πάρα ταύτα έχουν σημαντικό αντίκτυπο τόσο σε οικονομικό όσο και σε κοινωνικό επίπεδο.

Βασικό αίτιο της κλιματικής αλλαγής αποτελεί το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου. Είναι μια φυσική διαδικασία κατά την οποία η γή διατηρείται ζεστή σε ένα λογικό επίπεδο τιμών θερμοκρασίας, της τάξης των 15 βαθμών Κελσίου. Στις μέρες μας λόγω της υπέρμετρης ανθρώπινης δραστηριότητας η ανάπτυξη των ρύπων τείνουν να σχηματίζουν ένα είδος φράγματος που καλύπτει την γη σαν οροφή θερμοκηπίου. Το φράγμα αυτό να μεν επιτρέπει την είσοδο της ηλιακής ακτινοβολίας αλλά περιορίζει έως και αποτρέπει την έξοδο της ακτινοβολίας στο διάστημα. Απόρροια αυτής της δραστηριότητας είναι το φαινόμενο του θερμοκηπίου.



Σύμφωνα με καταγραφές και έρευνες, το CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα πριν την βιομηχανική επανάσταση ήταν 280 ppm. Στις μέρες μας η συγκέντρωση του στην ατμόσφαιρα αγγίζει τα 400 ppm και ζητούμενο της διεθνούς κοινότητας είναι η συγκέντρωση του να μην ξεπεράσει το 500 parts per million. Η θερμοκρασία παγκοσμίως έχει αυξηθεί κατά 0,8 βαθμούς Κελσίου τα τελευταία 150 χρόνια, στόχος λοιπόν είναι να μην ξεπεράσει τους 2<sup>ο</sup>. Οι εκπομπές ρύπων θα πρέπει καταρχάς να σταθεροποιηθούν και στην συνέχεια να μειωθούν κατά 50% μέχρι και το 2050 σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990.

Οι αναπτυσσόμενες χώρες μακροχρόνια θα πρέπει να λάβουν συγκεκριμένα μέτρα ώστε να επιτύχουν τα επιθυμητά επίπεδα ρύπων στην ατμόσφαιρα. Συγκεκριμένα η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θέσει ως στόχο τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 80% για το 2020 και μέχρι και 95% το 2050.

Τα κυριότερα αέρια του θερμοκηπίου είναι :

οι υδρατμοί, το διοξείδιο του άνθρακα, το μεθάνιο, το όζον.

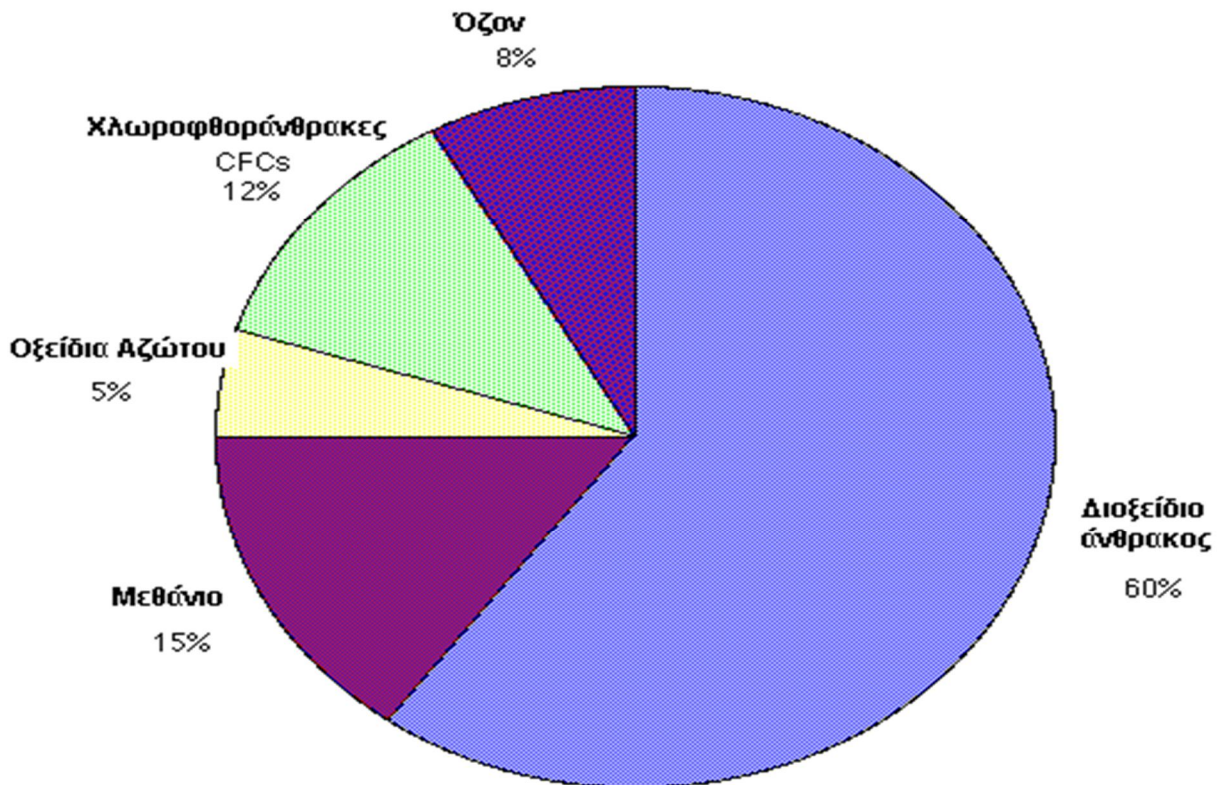
Άλλα αέρια που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου αλλά έχουν μικρότερη επιρροή είναι, το μονοξείδιο του αζώτου, οι υπερφθοράνθρακες, οι υδροφθοράνθρακες, το εξαφθοριούχο θείο και οι υδροχλωροφθοράνθρακες.

Αέρια Θερμοκηπίου	Συγκέντρωση τό 1750	Συγκέντρωση σήμερα	Ποσοστό μεταβολής	Προέλευση
Διοξείδιο του άνθρακα	280 ppm	360 ppm	29 %	Οργανική αποσύνθεση, Πυρκαγιές δασών, Ηφαίστεια, Καύσιμα Αποδασώσεις, κ.λπ.
Μεθάνιο	0.70 ppm	1.70 ppm	143 %	Υγρότοποι, Οργανική αποσύνθεση, Τερμίτες, Φυσικό αέριο – πετρελαιοπηγές, Καύση βιομάζας, Ρυζοκαλλιέργειες, Κτήνη, Σκουπιδότοποι
Οξείδια αζώτου	280 ppb	310 ppb	11 %	Δάση, Λιβάδια, Ωκεανοί, Απορρίμματα, Καλλιέργειες, Λιπάσματα; Καύση Βιομάζας, Καύσιμα
χλωροφθοράνθρακες (CFCs)	0	900 ppt	-	Ψυγεία, Ψεκασμοί, Αεριοθούμενα, Απορρυπαντικά
Όζον	Άγνωστο	Ποικίλει	-	Δράση ηλιακής ακτινοβολίας επί μορίων Οξυγόνου και τεχνητή παραγωγή διά μέσου της φωτοχημικής αιθαλομίχλης

Πίνακας (Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική αλλαγή IPCC)

Βλέπουμε λοιπόν πως οι συγκεντρώσεις του διοξειδίου του άνθρακα έχουν αυξηθεί κατα πολύ απο το 1750 μέχρι σήμερα και μάλιστα βρίσκονται σε υψηλά επίπεδα. Παράλληλα στην παρακάτω διαγραμματική απεικόνιση βλέπουμε οτι το 60% του διοξειδίου του άνθρακα προέρχεται απο ανθρώπινη δραστηριότητα. Η αύξηση της χρήσης ορυκτών καυσίμων με την εκβιομηχάνιση έχει αυξήσει σημαντικά τη συγκέντρωση CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα.

#### ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΩΝ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΩΝ ΡΥΠΙΩΝ ΣΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ



Το κοινωνικοοικονομικό αντίκτυπο της αλλαγής αυτής είναι μια πρόκληση. Οι επιπτώσεις θα είναι σοβαρές. Εάν η θερμοκρασία αυξηθεί κατα περίπου 2 βαθμούς Κελσίου τότε τα οικοσυστήματα θα απειληθούν με αφανισμό, οι πάγοι θα λιώσουν και προφανώς θα αυξηθεί ο κίνδυνος πλημμύρων εν συνεχεία όμως τα αποθέματα νερού θα μειωθούν σημαντικά. Μεγάλα τμήματα της Νότιας Αμερικής, της Κίνας και των Άνδεων θα τεθούν σε κίνδυνο. Οι σοδειές στην Αφρική θα μειωθούν και ίσως σταματήσει η παραγωγή και αγορά τους με αποτέλεσμα να μην υπάρχουν οι αναγκαίες ποσότητες για την επιβίωση των ανθρώπων. Η κλιματική αλλαγή θα αυξήσει τους θανάτους παγκοσμίως απο τον υποστιτισμό και λοιμώδεις ασθένειες θα εξαπλωθούν ραγδαία. Όπως βλέπουμε λοιπόν η κλιματική αλλαγή είναι αρκετά μεγάλη απειλή και μεγάλο εμπόδιο για την αντιμετώπιση της φτώχειας. Οι λιγότερο αναπτυσσόμενες χώρες είναι ήδη τρομερά εξαρτημένες απο την γεωργία, και η κλιματική αλλαγή θα επιφέρει αλλαγές τόσο σε οικονομικούς όσο και σε υγειονομικούς τομείς. Το χαμηλό κατά κεφαλήν εισόδημα των χωρών αυτών τις κάνει εύλωτες απέναντι στην κλιματική αλλαγή, θα επιφέρει μείωση αγροτικών εισοδημάτων και ως αποτέλεσμα αυτού θα είναι η αύξηση της φτώχειας και μείωση επενδυτικής ικανότητας αυτών των χωρών για ένα καλύτερο μέλλον.

## 1.2 Αέρια του θερμοκηπίου.

Όπως έχει ήδη ανφερθεί και προηγουμένως τα κυριότερα αέρια του θερμοκηπίου είναι : οι υδρατμοί, το διοξείδιο του άνθρακα, το μεθάνιο, το όζον, το μονοξείδιο του αζώτου, οι υπερφθοράνθρακες, οι υδροφθοράνθρακες, το εξαφθοριούχο θείο και οι υδροχλωροφθοράνθρακες. Συγκρίνοντας στοιχεία των δεκαετιών 1960 και 1970 καταλαβαίνουμε ότι οι συγκεντρώσεις σε διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα αυξήθηκαν σημαντικά, γεγονός που έπρεπε να μας θορυβήσει και να οδηγήσει τους επιστήμονες σε κάποια δράση. Για τον λόγο αυτό ο Παγκόσμιος Οργανισμός Μετεωρολογίας κ το Διακυβερνητικό Πάνελ για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) πίεσαν τις κυβερνήσεις ώστε το 1992 να δημιουργήσουν τη Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Μεταβολές (UNFCCC), η οποία και υπογράφηκε στην Συνάντηση κορυφής για την προστασία της Γής το ίδιο έτος.

## ΟΙ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΕ ΚΑΙ ΣΤΟΝ ΚΟΣΜΟ





**Table SPM.5:** Characteristics of post-TAR stabilization scenarios (Table TS 2, 3.10)<sup>a)</sup>

Category	Radiative forcing (W/m <sup>2</sup> )	CO <sub>2</sub> concentration <sup>c)</sup> (ppm)	CO <sub>2</sub> -eq concentration <sup>c)</sup> (ppm)	Global mean temperature increase above pre-industrial at equilibrium, using "best estimate" climate sensitivity <sup>b), c)</sup> (°C)	Peaking year for CO <sub>2</sub> emissions <sup>d)</sup>	Change in global CO <sub>2</sub> emissions in 2050 (% of 2000 emissions) <sup>d)</sup>	No. of assessed scenarios
I	2.5-3.0	350-400	445-490	2.0-2.4	2000-2015	-85 to -50	6
II	3.0-3.5	400-440	490-535	2.4-2.8	2000-2020	-60 to -30	18
III	3.5-4.0	440-485	535-590	2.8-3.2	2010-2030	-30 to +5	21
IV	4.0-5.0	485-570	590-710	3.2-4.0	2020-2060	+10 to +60	118
V	5.0-6.0	570-660	710-855	4.0-4.9	2050-2080	+25 to +85	9
VI	6.0-7.5	660-790	855-1130	4.9-6.1	2060-2090	+90 to +140	5
Total							177

- a) The understanding of the climate system response to radiative forcing as well as feedbacks is assessed in detail in the AR4 WGI Report. Feedbacks between the carbon cycle and climate change affect the required mitigation for a particular stabilization level of atmospheric carbon dioxide concentration. These feedbacks are expected to increase the fraction of anthropogenic emissions that remains in the atmosphere as the climate system warms. Therefore, the emission reductions to meet a particular stabilization level reported in the mitigation studies assessed here might be underestimated.
- b) The best estimate of climate sensitivity is 3°C [WG 1 SPM].
- c) Note that global mean temperature at equilibrium is different from expected global mean temperature at the time of stabilization of GHG concentrations due to the inertia of the climate system. For the majority of scenarios assessed, stabilisation of GHG concentrations occurs between 2100 and 2150.
- d) Ranges correspond to the 15<sup>th</sup> to 85<sup>th</sup> percentile of the post-TAR scenario distribution. CO<sub>2</sub> emissions are shown so multi-gas scenarios can be compared with CO<sub>2</sub>-only scenarios.

Συγκεντρώσεις αερίων θερμοκηπίου, Πηγή IPCC

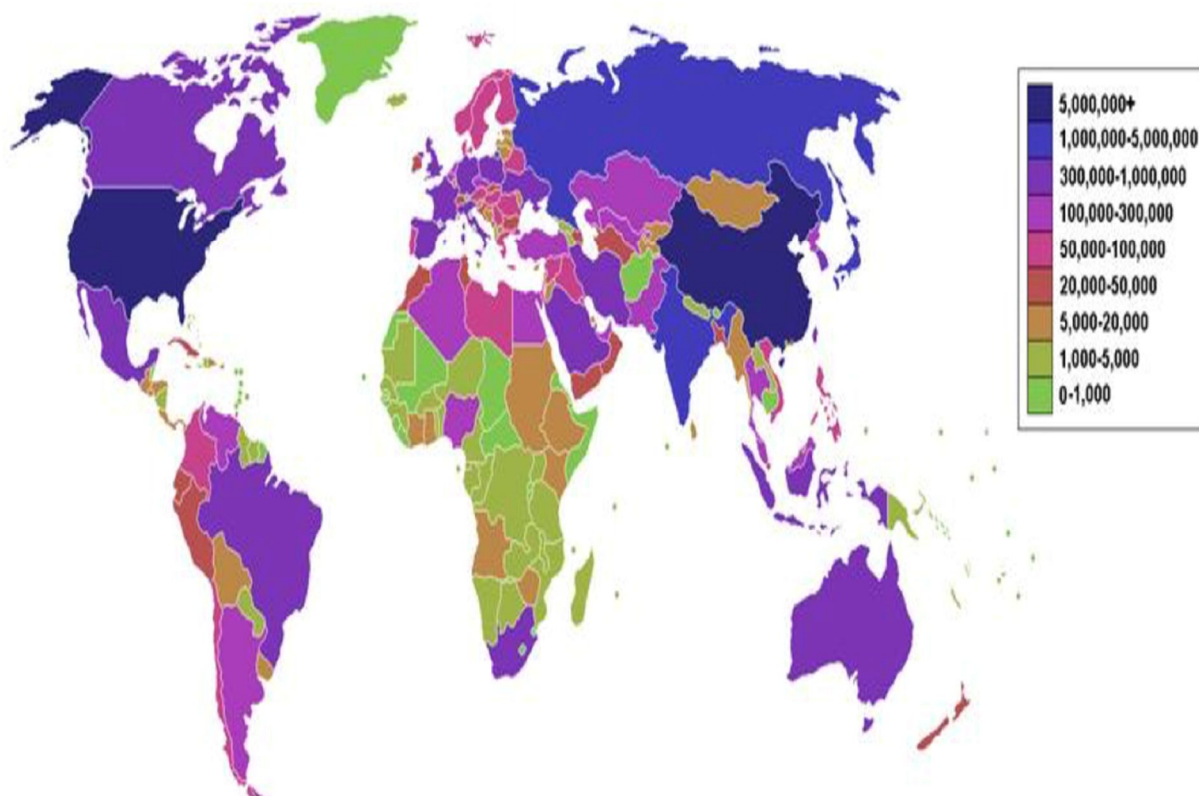
### 1.3 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την ναυτιλία.

Καθότι οι εκπομπές ρύπων που προέρχονται από την ναυτιλία είναι υψηλές για τα σημερινά δεδομένα ο Διεθνής Οργανισμός IMO και άλλοι φορείς αποφάσισαν την θέσπιση νομοθεσιών για να βελτιωθεί η περιβαλλοντική απόδοση. Είναι γνωστό ότι η διεθνής ναυτιλία είναι υπεύθυνη για την μεταφορά του 90% του παγκόσμιου εμπορίου και είναι υπεύθυνη για το 2,7% εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Το ποσοστό είναι αρκετά μικρό εάν αναλογιστούμε ότι η εναέριες μεταφορές μολύνουν περισσότερο το περιβάλλον. Πάρα ταύτα εάν δεν ληφθούν μέτρα οι εκπομπές από τα πλοία θα ευξηθούν ραγδαία κατά 200% μέχρι το 2050.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθούν οι σημαντικότεροι ναυτικοί ρύποι οι οποίοι είναι οι παρακάτω,

Το διοξείδιο του άνθρακα, το όζον, το διοξείδιο του θείου, τα οξείδια του αζώτου, οι πτητικές οργανικές ενώσεις και τα αιωρούμενα σωματίδια. Όλα τα παραπάνω αέρια προφανώς και συμβάλλουν στην ρύπανση της ατμόσφαιρας αλλά ευτυχώς τα διοξείδια του θείου SO<sub>2</sub>, τα οξείδια του αζώτου NO<sub>x</sub>, τα αιωρούμενα σωματίδια PM και οι πτητικές οργανικές ενώσεις VOCS υπόκεινται σε νομοθετικούς περιορισμούς. Καθώς τα προηγούμενα αέρια έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής στην ατμόσφαιρα, απελευθερώνουν τοξικές ενώσεις των οποίων οι επιπτώσεις τους στα οικοσυστήματα είναι σημαντική και ειδικότερα για την ποιότητα του νερού αλλά και την βλάστηση.

Οι εκπομπές θείου από τα πλοία έχουν σημαντικό ρόλο στον σχηματισμό μικροσκοπικών ενώσεων με τα οποία το νερό συμπυκνώνεται και γίνεται σύννεφο, και λόγω αυτού στην συνέχεια μεταβάλλεται η ατμοσφαιρική ισορροπία θερμότητας.



Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα σε εκατομμύρια μετρικούς τόνους από την καύση ορυκτών καυσίμων ανά περιφέρεια.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο

Ναυτιλία

### 2.1 Θεσμικό πλαίσιο

Το θεσμικό πλαίσιο στη περίπτωση αυτή έχει διεθνή χαρακτήρα καθώς η πλειοψηφία των ελληνόκτητων πλοίων ανήκουν σε νομικά πρόσωπα τα οποία έχουν την έδρα τους σε τρίτες χώρες. Η Ελληνική πολιτεία στηρίζει εξ' αρχής με θεσμικό πλαίσιο την ναυτιλιακή επιχειρηματική δραστηριότητα. Η Ελληνική ναυτιλιακή πολιτική ακολουθεί ένα συγκεκριμένο νομικό πλαίσιο το οποίο επιδιώκει την επικράτηση του ελεύθερου και θεμιτού ανταγωνισμού. Υπάρχουν πολλές χώρες οι οποίες για διαφορετικούς λόγους λαμβάνουν μέτρα μονομερή, κάτι το οποίο η Ελλάδα αποφεύγει και σε κάθε ευκαιρία υπερασπίζεται τους Διεθνείς κανόνες και νόμους. Οδηγός της Ελληνικής ναυτιλιακής πολιτικής είναι η Διεθνή Σύμβαση για το Δίκαιο της Θάλασσας αλλά των λοιπών διεθνών Συμβάσεων που έχουν εκφραστεί από τον Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό (ΙΜΟ). Η σύγχρονη Ελληνική ναυτιλιακή πολιτική άρχισε να εφαρμόζεται από το 1953. Τότε αρχίζει λοιπόν και δημιουργείται το νομικό πλαίσιο το οποίο βεβαίως και θα υποστεί κάποιες τροποποιήσεις αλλά και συμπληρώσεις. Το Νομοθετικό Διάταγμα 2687/1952 για παράδειγμα, βασίζεται στην Ελληνική κυβερνητική ναυτιλιακή πολιτική και θέμα του έχει την προσέλκυση και προστασία ξένων κεφαλαίων. Όσον αφορά το κομμάτι της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και το Θεσμικό Πλαίσιο, ένα θέμα το οποίο είναι στο επίκεντρο των συζητήσεων της ναυτιλιακής κοινότητας, παρότι υπάρχουν ρυθμίσεις για αέρια όπως για παράδειγμα SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> και άλλων η ναυτιλία έχει στραφεί στις απαιτήσεις του Κιότο για την επίτευξη του στόχου, μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Για να φτάσουμε στο σημείο να έχουμε ένα νομικό πλαίσιο για την ατμοσφαιρική ρύπανση και μάλιστα αυτό το θεσμικό πλαίσιο να είναι παγκοσμίας εμβέλειας, πέρασε αρκετός καιρός κυρίως λόγω αντικρουόμενων πολιτικών συμφερόντων. Εφόσον το μεγαλύτερο μέρος του εμπορίου γίνεται μέσω της ναυτιλίας, η διεθνή κοινότητα, εφόσον αναγνώρισε τους κινδύνους της κλιματικής αλλαγής αλλά και τις ανυσηχητικές αυξήσεις των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, κινητοποιήθηκε, υπογράφοντας Σύμβαση – Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή από το σύνολο των χωρών του πλανήτη από τον Μάιο

του 1992 στο Ρίο ντε Τζανέιρο. Οι χώρες οι οποίες και αποτελούν τα συμβαλλόμενα μέρη είναι 186.

Το πιο σημαντικό βέβαια απ όλα τα μέτρα του IMO είναι η Σύμβαση για την θαλάσσια ρύπανση MARPOL 73/78 η οποία είναι ένας συνδιασμός των συμβάσεων που επικυρώθηκαν εν έτη 1973 και 1978. Η σύμβαση αυτή περιλαμβάνει κανόνες και νόμους για την πρόληψη και μείωση της ρύπανσης απο τα πλοία, λόγω ατυχημάτων. Περιλαμβάνει έξι Παραρτήματα με ειδικές περιοχές και με αυστηρούς ελέγχους για τις ρυπάνσεις των πλοίων. Περιληπτικά τα Παραρτήματα περιλαμβάνουν τα εξής,

Παράρτημα I: Κανονισμοί για την Πρόληψη Ρύπανσης από Πετρέλαιο ξεκίνησε να ισχύει απο την 2 Οκτωβρίου 1983, καλύπτουν την πρόληψη πετρελαϊκής ρύπανσης από λειτουργικά μέτρα.

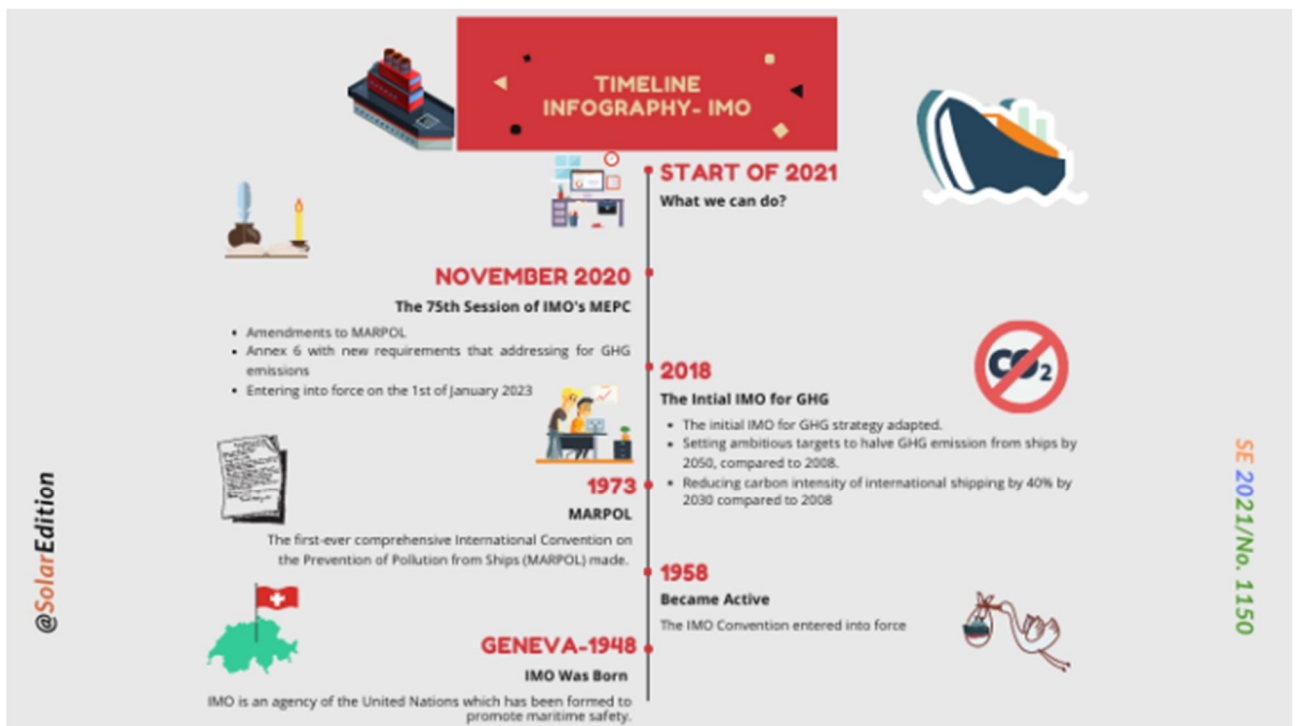
Παράρτημα II: Κανονισμοί για τον έλεγχο της Ρύπανσης από Υγρές Τοξικές Ουσίες Χύδην ξεκίνησε να ισχύει απο τις 2 Οκτωβρίου 1983, και καθορίζουν τα κριτήρια απόρριψης και μέτρα για τον έλεγχο της ρύπανσης από επιβλαβείς ουσίες που μεταφέρονται χύμα.

Παράρτημα III: Πρόληψη Ρύπανσης από Επιβλαβείς Ουσίες που Μεταφέρονται δια Θαλάσσης σε Συσκευασμένη Μορφή άρχισε να ισχύει απο την 1 Ιουλίου 1992 και περιέχει γενικές απαιτήσεις για την έκδοση λεπτομερών προτύπων για συσκευασία, σήμανση, τοποθέτηση ετικετών, έκδοση εγγράφων, ποσότητες, περιορισμούς, εξαιρέσεις και αναφορές για την πρόληψη ρύπανσης από επιβλαβείς ουσίες.

Παράρτημα IV: Πρόληψη Ρύπανσης από Λύματα από τα Πλοία άρχισε να ισχύει την 27 Σεπτεμβρίου 2003, περιέχει ομάδα κανονισμών σχετικά με την απόρριψη λυμάτων στη θάλασσα, τον εξοπλισμό και συστήματα των πλοίων για τον έλεγχο των απορρίψεων λυμάτων, την παροχή ευκολιών στα λιμάνια και τερματικούς σταθμούς για την παραλαβή λυμάτων.

Παράρτημα V: Πρόληψη Ρύπανσης από Απορρίμματα από τα Πλοία τέθηκε σε ισχύ την 31 Δεκεμβρίου 1988 και απαιτεί τον διαχωρισμό των διαφόρων τύπων απορριμμάτων.

Παράρτημα VI: Πρόληψη Ρύπανσης του Αέρα από Πλοία ξεκίνησε να ισχύει την 19 Μαΐου 2005 και το αναθεωρημένο Παράρτημα VI την 1 Ιουλίου 2010): θέτει όρια στις εκπομπές καυσαερίων των πλοίων στα οξειδίων του θείου και οξειδίων του αζώτου, καθώς και μικροσωματιδίων, και απαγορεύει τις ηθελημένες εκπομπές ουσιών που καταστρέφουν το όζον, όπως οι υδροχλωροφθοράνθρακες.



## 2.2 MARPOL Annex VI - Θεσμικό Πλαίσιο για την Ατμοσφαιρική ρύπανση από τα πλοία

Το συγκεκριμένο παράρτημα της MARPOL Annex VI αναθεωρήθηκε από τη MEPC (Επιτροπή Προστασίας Θαλάσσιου Περιβάλλοντος), το οποίο και υιοθετήθηκε την 10 Οκτωβρίου 2008 και είναι αυτό το παράρτημα το οποίο περιορίζει του ατμοσφαιρικούς ρύπους που προέρχονται από τα πλοία, όπως οξειδία του θείου (SO<sub>x</sub>), των οξειδίων του αζώτου (NO<sub>x</sub>) και απαγορεύει τις εκπομπές ουσιών που καταστρέφουν το όζον (ODS). Οι εκπομπές αυτές αναφέρονται στο παράρτημα 3 της Σύμβασης ως ,

Εκπομπές που καταστρέφουν το Όζον οι οποίες και περιλαμβάνονται στον 12ο κανονισμό του παραρτήματος και πιο συγκεκριμένα :

Απαγορεύονται οι εκπομπές που καταστρέφουν το όζον (HFCs), οι νέες εγκαταστάσεις μπορούν να χρησιμοποιούν μόνο υδροχλωροφθοράνθρακες (HCFCs), και τέλος όταν απομακρύνονται από τα πλοία οι ουσίες αυτές που καταστρέφουν το όζον πρέπει να παραδίδονται σε ειδικές εγκαταστάσεις υποδοχής (MEPC 58).

Οξειδία του Αζώτου, τα οποία είναι υπεύθυνα για την όξινη βροχή και περιλαμβάνονται στον 13ο κανονισμό του παραρτήματος και συγκεκριμένα αναφέρει ότι, οι εκπομπές όλων των μηχανών (εκτός των μηχανών έκτακτης ανάγκης) που εγκαθίσταται στα πλοία θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις όσον αφορά στις εκπομπές οξειδίων του αζώτου. Οι μηχανές που είναι εγκατεστημένες στα πλοία πριν από την 1η Ιανουαρίου 2000 και δεν ορίζονται από τον πίνακα θα πρέπει να καλύψουν τις απαιτήσεις για την μείωση των εκπομπών όπως ορίζει ο κανονισμός. Η

Σύμβαση μείωσης των εκπομπών οξειδίων του αζώτου θα συμβάλει στην δημιουργία ποιοτικού αέρα στην ατμόσφαιρα στις παράκτιες περιοχές.

Οξειδία του Θείου, τα οποία προέρχονται απο την κύρια μηχανή αλλά και τις βοηθητικές μηχανές. Η μείωση των οξειδίων του θείου μπορεί να επιτευχθεί με την επεξεργασία των καυσαερίων, που εκλύονται από τους κινητήρες, καθώς και με τον καθαρισμό των καυστήρων.

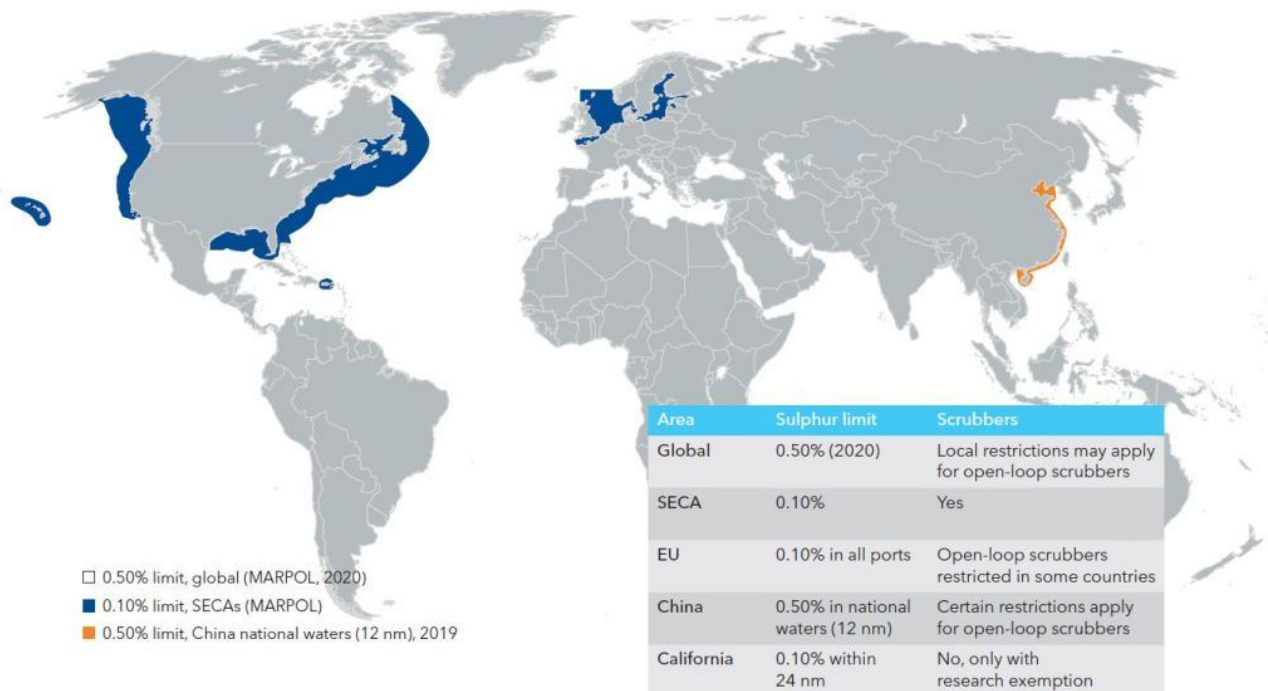
Πτητικές Οργανικές Ενώσεις, οι οποίες περιλαμβάνονται στον κανονισμό 15 του βου παραρτήματος της MARPOL 73/78 και περιλαμβάνει διατάξεις για τον έλεγχο και την μείωση των εκπομπών πτητικών οργανικών ενώσεων. Οι ενώσεις αυτές προέρχονται απο το φορτίο και μπορούν να επηρεάσουν τον άνθρωπο αλλά και το περιβάλλον. Ο κανονισμός αυτός καθορίζει τα παρακάτω, κάθε λιμάνι θα πρέπει να ορίζει ρητά τους περιορισμούς που θα θέτει για τις εκπομπές πτητικών οργανικών ενώσεων, Κάθε λιμάνι να ορίζει ρητά τους περιορισμούς που θα θέτει για τις εκπομπές πτητικών οργανικών ενώσεων θα πρέπει να ενημερώνει τον IMO τουλάχιστον έξι μήνες πριν, οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου δεν περιλαμβάνονται στο υπάρχον θεσμικό πλαίσιο της Διεθνούς Σύμβασης για την Θαλάσσια Ρύπανση (MARPOL 73/78).

Στο παράρτημα αυτό προφανώς και έχουμε ειδικές περιοχές όπως η Βαλτική Θάλασσα, η Βόρεια θάλασσα και γενικά κάθε θαλάσσια περιοχή συμπεριλαμβανομένων και των λιμένων όπου οι εκπομπές προκαλούν βλάβες στα χερσαία και θαλάσσια οικοσυστήματα και μπορεί να προκαλούν προβλήματα στην δημόσια υγεία.

ECAs	Controlled compounds	Adopted by IMO	Entry into force	Effective from
<i>Baltic Sea area</i>	SOx	26 Sept 1997	19 May 2005	19 May 2006
	NOx	7 Jul 2017	1 Jan 2019	1 Jan 2021*
<i>North Sea area</i>	SOx	22 Jul 2005	22 Nov 2006	22 Nov 2007
	NOx	7 Jul 2017	1 Jan 2019	1 Jan 2021*
<i>North American Sea area</i>	SOx; PM	26 Mar 2010	1 Aug 2011	1 Aug 2012
	NOx	26 Mar 2010	1 Aug 2011	1 Jan 2016*
<i>US Caribbean Sea area</i>	SOx; PM	26 Jul 2011	1 Jan 2013	1 Jan 2014
	NOx	26 Jul 2011	1 Jan 2013	1 Jan 2016*

\* In effect for NOx Tier III compliant ships built on or after this date

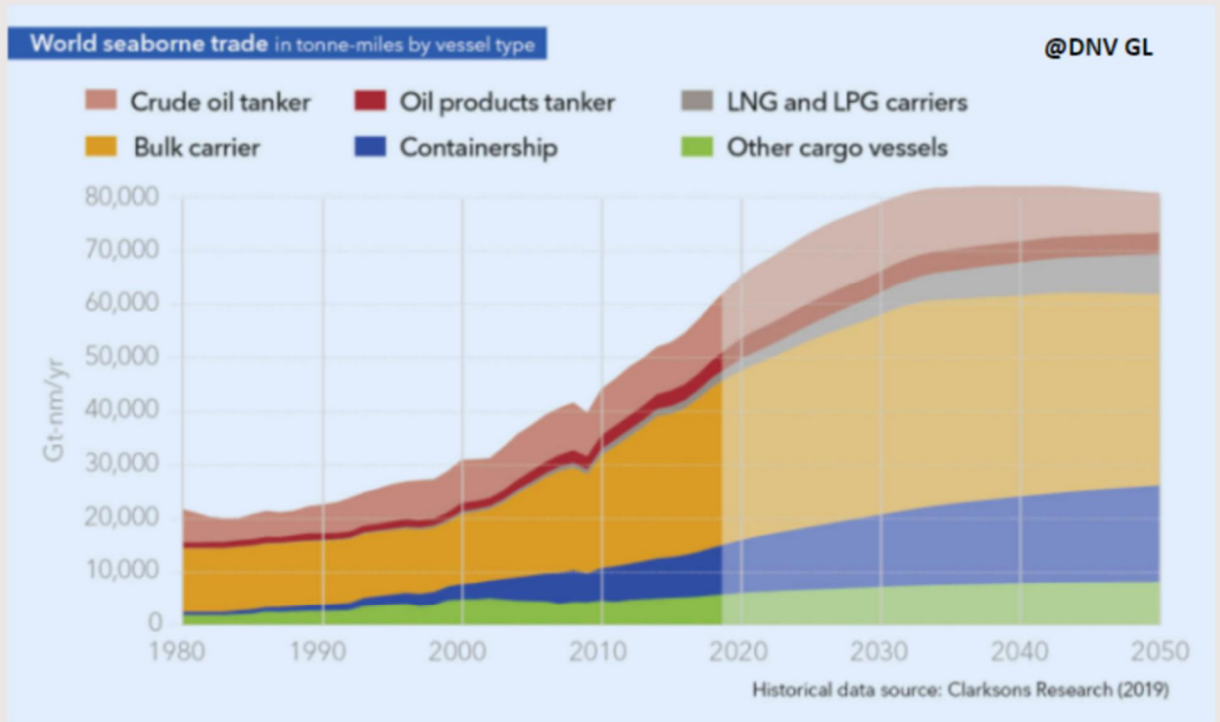
Tier	Ship construction date on or after	Total weighted cycle emission limit (g/kWh) n = engine's rated speed (rpm)		
		n < 130	n = 130 -1999	n ≥2000
I	1 January 2000	17.0	$45.n^{-0.2}$ e.g., 720 rpm -- 12.1	9.8
II	1 January 2011	14.4	$44.n^{-0.23}$ e.g., 720 rpm -- 9.7	7.7
III	1 January 2016*	3.4	$9.n^{-0.2}$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



### 2.3 Ναυτιλία και Διοξείδιο του άνθρακα.

Με μετρήσεις που έχουν γίνει πριν την βιομηχανική επανάσταση η συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα ήταν 280ppm, σήμερα η σύγκεντρωση αυτή έχει φτάσει τα 400ppm, και στόχος είναι να μην ξεπεράσει τα 500ppm και βέβαια η αύξηση της θερμοκρασίας να μην ξεπεράσει τους 2 βαθμούς Κελσίου. Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει το οικοσύστημα και διαταράσσει τις ισορροπίες και ιδιαίτερα στην ναυτιλία όπου οι διεργασίες της παράγουν ατμοσφαιρικούς ρύπους κυρίως από τις μηχανές, ηλεκτρομηχανές, λέβητες, και η ποσότητα του διοξειδίου του άνθρακα που παράγεται από τα πλοία είναι ανάλογη με την κατανάλωση του καυσίμου και βεβαίως την ποιότητα – περιεκτικότητα του άνθρακα στα καύσιμα. Συγκεκριμένα ένας τόνος ναυτικού πετρελαίου παράγει περίπου 3,190 τόνους διοξειδίου του άνθρακα ενώ ένας τόνος Η.Φ.Ο παράγει 3,02 τόνους διοξειδίου του άνθρακα. Αντίστοιχα για τα υγραεριοκίνητα πλοία η παραγωγή του διοξειδίου του άνθρακα αντιστοιχεί στο 76% της παραγωγής CO<sub>2</sub> από τη χρήση του Η.Φ.Ο.





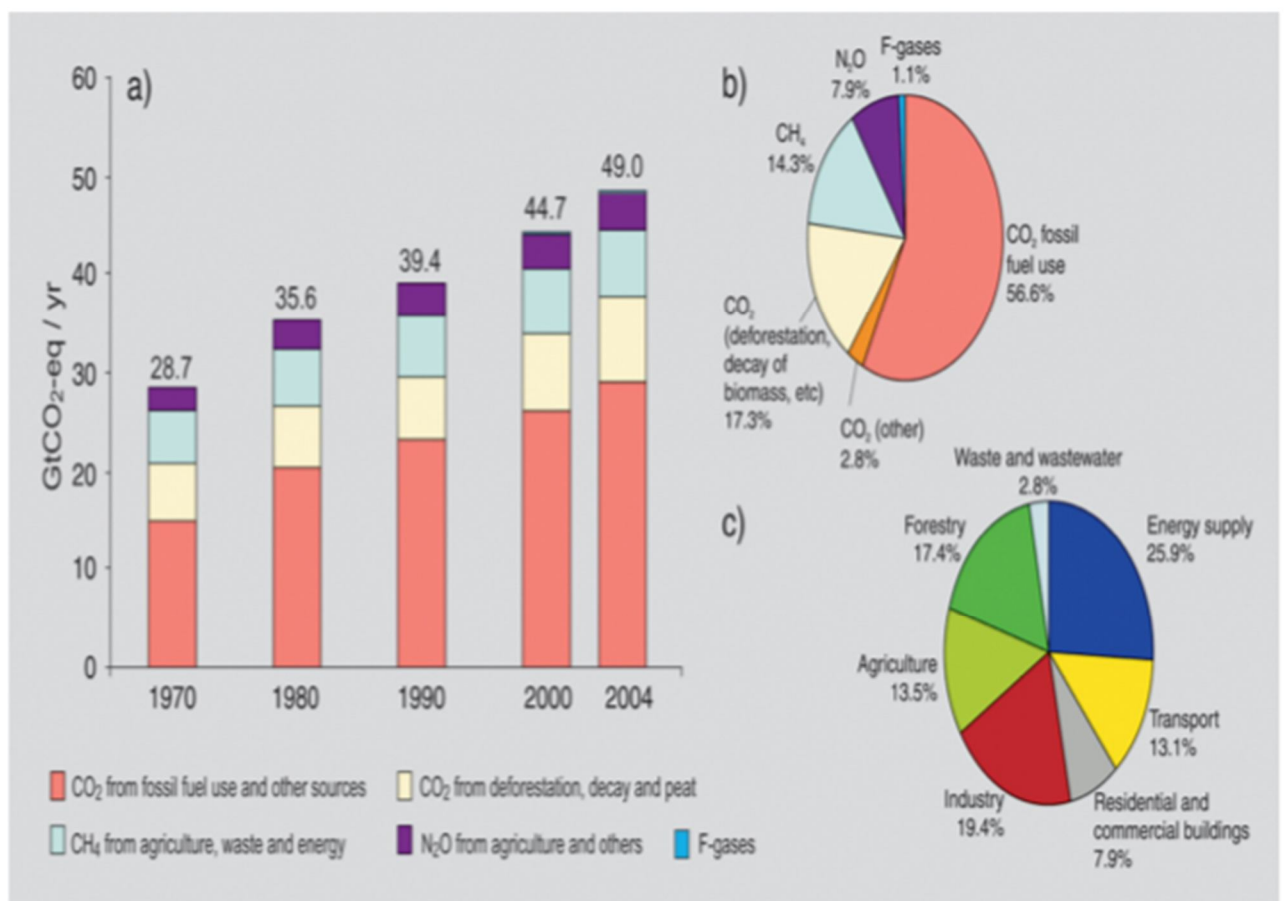
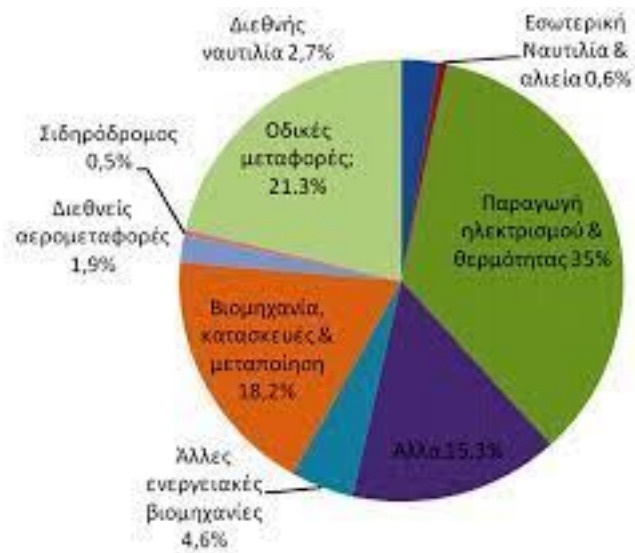
## World Seaborne Trade

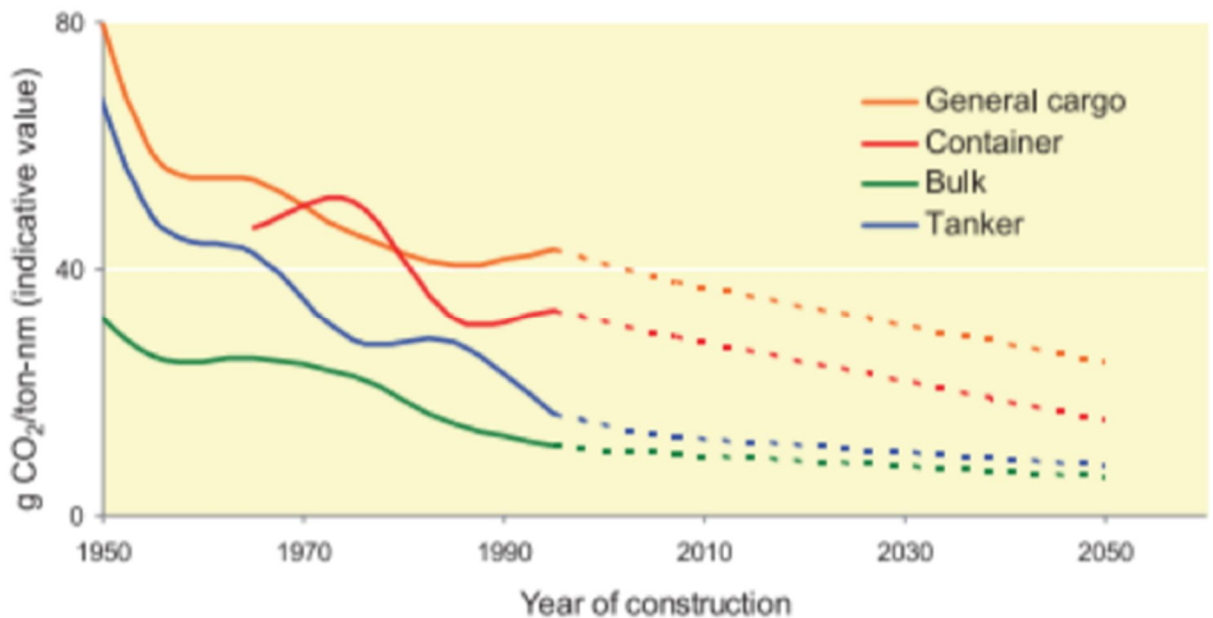
@SolarEdition

SE 2020/No. 1150

**IMO** is an Institution for Making the Shipping Sector **Greener** by Reducing CO2 Emissions

Σύμφωνα με μελέτες η διεθνής ναυτιλία συνέβαλε στο 2,7 % των παγκόσμιων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα το 2007. Προφανώς οι τάσεις είναι αυξητικές λόγω της αύξησης της παγκόσμιας ζήτησης και των θαλάσσιων μεταφορών. Μέχρι το 2050 ίσως τριπλασιαστούν οι εκπομπές αυτές σε σχέση με το 2007. Οι εκπομπές αυτές θα συμβάλλουν στην κλιματική αλλαγή αλλά αυτό θα οφείλεται στις μακροχρόνιες επιπτώσεις του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα.





## 2.4 Θεσμικό Πλαίσιο για τον περιορισμό των GHG από τα πλοία

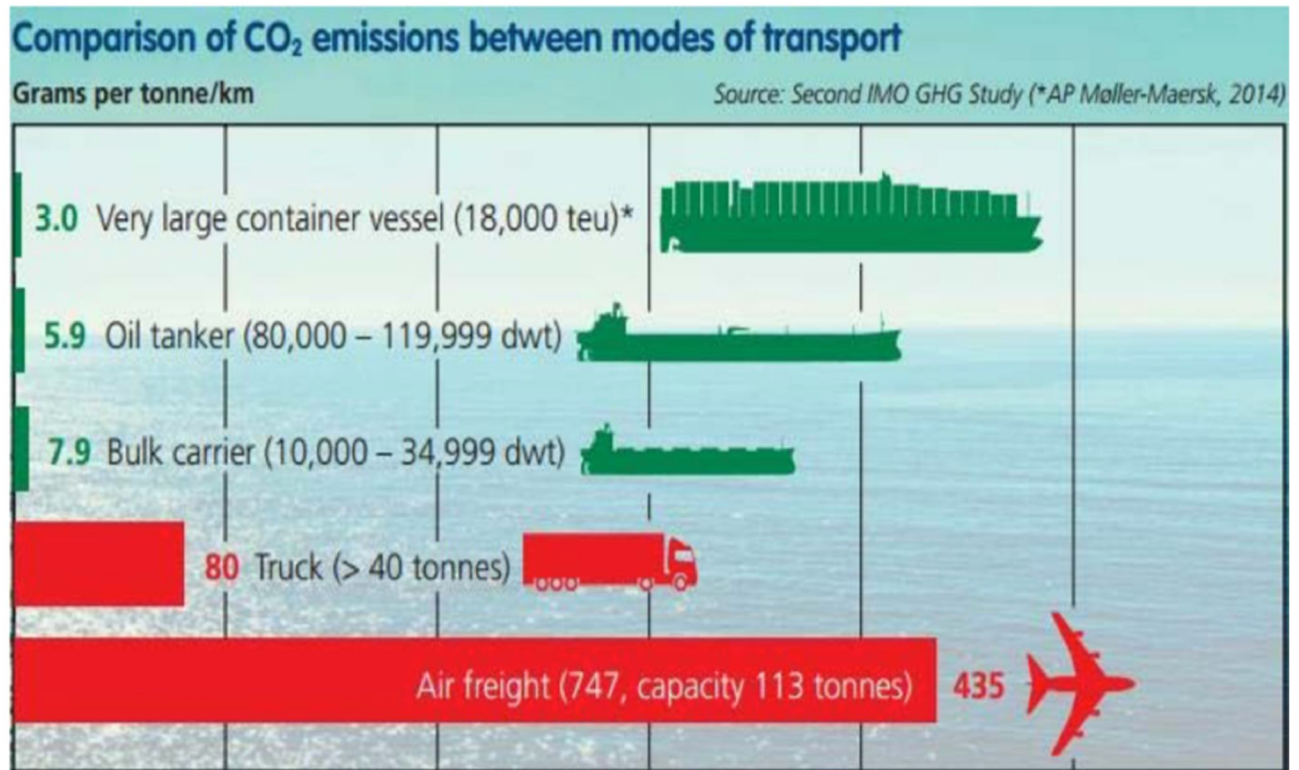
Απο τον Σεπτέμβριο του 1997 η Διεθνής Διάσκεψη των Συμβαλλόμενων Μερών υιθέτησε την Απόφαση 8 για τις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα απο τα πλοία. Η Απόφαση αυτή περιλαμβάνει στρατηγικές μείωσης των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου και βέβαια πρίν γίνει αυτό χρειάζεται να γίνει μελέτη απο τον IMO ώστε να προσδιοριστεί η ποσότητα του διοξειδίου ακριβώς. Ο IMO για να καταφέρει να έχει θετικά αποτελέσματα για την μείωση των αερίων στην ναυτιλία υιοθετεί κατά την Συνέλευση του Δεκεμβρίου 2003 την Πρόταση A.963 (23) «Πολιτικές και Πρακτικές του IMO σχετικά με τη Μείωση των Εκπομπών Αερίων του Θερμοκηπίου από τα Πλοία». Αυτό σημαίνει οτι βρέθηκε μια μεθοδολογία η οποία περιγράφει την απόδοση των αερίων του θερμοκηπίου ενός πλοίου με τη μορφή δείκτη εκπομπών αερίων θερμοκηπίου στα πλοία.

Μετά απο πιέσεις απο τον ΟΗΕ αλλά και την Ε.Ε. ο IMO συμπεριλαμβάνει όλα τα μέτρα και τις διατάξεις στο MARPOL 73/78 (Annex VI). Τα μέτρα αυτά χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες, Τεχνικά μέτρα, Κινητήρες ενεργειακής εξοικονόμησης, αποτελεσματικά συστήματα πρόωσης, χρήση εναλλακτικών καυσίμων και άλλα, το οποίο απαιτεί σταδιακή αύξηση ενεργειακής απόδοσης των πλοίων για τις επόμενες δεκαετίες.

Λειτουργικά μέτρα, αφορούν την βελτιστοποίηση της διαδρομής, και την χρήση εναλλακτικών καυσίμων με ιδιαίτερη έμφαση στην χρήση βιοκαυσίμου.

Μέτρα που βασίζονται στις απαιτήσεις της αγοράς, τα οποία χωρίζονται με την σειρά τους σε σύστημα Carbon Levy για την ίδρυση ενός ταμείου το οποίο θα χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις επένδυσης συστημάτων μείωσης των εκπομπών αλλά και την χρηματοσότηση διαφόρων ερευνητικών προγραμμάτων. Η δεύτερη κατηγορία είναι το σύστημα εμπορίας διακιωμάτων

εκπομπής το οποίο προωθεί την μείωση των εκπομπών των πλοίων αλλά και των βιομηχανικών ρύπων και βεβαίως παρέχει φορολογικά κίνητρα για μία τέτοια δράση.



	International shipping (million tonnes)	Total shipping	
		million tonnes	CO <sub>2</sub> equivalent
CO <sub>2</sub>	870	1050	1050
CH <sub>4</sub>	Not determined*	0.24	6
N <sub>2</sub> O	0.02	0.03	9
HFC	Not determined*	0.0004	≤6

\* A split into domestic and international emissions is not possible.

Πηγή: Second IMO GHG Study 2009

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο

### 3.1 Προτεινόμενα μέτρα μείωσης των εκπομπών CO<sub>2</sub> στη ναυτιλία.

Ο διεθνής ναυτιλιακός οργανισμός, στην συνεδρίαση MEPC 56 τον Ιούλιο του 2006 ξεκίνησε την εξέταση των μέτρων ώστε τον Ιούλιο του 2009 στο MEPC 59 η επιτροπή να αναγνωρίσει τα τεχνικά και λειτουργικά μέτρα και να αποφανθεί οτι τελικά δεν είναι επαρκή καιικανοποιητικά ώστε να μειωθεί η παραγωγή των αερίων του θερμοκηπίου. Οι προτάσεις που λήφθηκαν υπόψη απο την επιτροπή συμπεριέλαβαν συστήματα εισφορών για τις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα απο την ναυτιλία. Τα μέτρα τα οποία έχουν ανακοινωθεί είναι δέκα και συγκεκριμένα είναι τα ακόλουθα,

Διεθνές Ταμείο για τις εκπομπές του θερμοκηπίου απο τα πλοία. Οποιαδήποτε εκπομπή είναι μεγαλύτερη απο τον στόχο, θα γίνονται αντισταθμιστικές δραστηριότητες οι οποίες θα χρηματοδοτούνται απο το ταμείο αυτό, στο οποίο τα πλοία για κάθε τόνο καυσίμου που αγοράζουν καταβάλλουν κάποιο χρηματικό ποσό.

Το σχέδιο μόχλευσης κινητήρων. Το ταμείο των αερίων του θερμοκηπίου συλλέγεται για την θαλάσσια προστασία και επιστρέφεται στα πλοία.

Εισφορά λιμανιού. Περιλαμβάνει εισφορές, ομοιόμορφης δαπάνης για όλα τα πλοία που καταπλέουν σε αντίστοιχους λιμένες.

Αποδοτικότητα πλοίου και πιστωτικών συναλλαγών. Υποβάλλει όλα τα πλοία σε ένα πρότυπο ενεργειακής αποδοτικότητας.

Αποδοτικό σύστημα υποβοήθησης. Περιλαμβάνει την υποχρεωτή καθιέρωση προτύπων για τα υπάρχοντα πλοία.

Παγκόσμιες εκπομπές στο σύστημα Εμπορίας. Περιλαμβάνει το πλαφόν που πρέπει να υπάρχει για τις καθαρές εκπομπές απο τη διεθνή ναυτιλία.

Παγκόσμιες εκπομπές στο σύστημα Εμπορίας για τη διεθνή ναυτιλία, Οι εκπομπές στο σύστημα εμπορίου για τις διαθνείς ναυτιλιακές το οποίο καθορίζει πρόσθετες λεπτομέρειες σχετικά με την προηγούμενη πρόταση.

Αγοροκεντρικά μέσα, η επιβολή εξόδων θα πρέπει να είναι ανάλογη με την συνεισφορά στη διεθνή ναυσιπλοΐα και τις παγκόσμιες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Τέλος ο εκπαιδευτικός μηχανισμός, ο οποίος έρχεται να εξισορροπίσει τον οικονομικό αντίκτυπο ενός MBM.

Για να μπορέσουν οι παραπάνω κανόνες να είναι ευκολόχρηστοι οι κυβερνήσεις και οι πλοιοκτήτες συμφώνησαν σε συμμαχίες ώστε να μειωθεί ο αριθμός των βασικών κατηγοριών MBM σε 5.

Διεθνές ταμείο/εισφορά αερίων του θερμοκηπίου	Παγκόσμιο σύστημα εμπορίας ρυπών	Υβριδικό σύστημα βασισμένο στο EEDI.	Μηχανισμός επιστροφής χρημάτων	Σύστημα βασισμένο στον κρατικό έλεγχο των λιμένων
---	----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------	---

### 3.2 Προτάσεις MBM

Στο σημείο αυτό θα αναλύσουμε τις προτάσεις MBM, προτού γίνουν συγχωνεύσεις.

Διεθνές Ταμείο για τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου απο τα πλοία. Το συγκεκριμένο ταμείο είναι μια επιπλέον χρηματική επιβάρυνση στα καύσιμα των πλοίων. Στόχος βέβαια είναι η μείωση των εκπομπών, οπότε και οι πλοιοκτήτες καταβάλλουν για κάθε τόνο καυσίμου που αγοράζεται ένα χρηματικό ποσό το ποίο είναι παγκόσμια αποδεκτό. Το ταμείο θα βάζει κανόνες στα πλοία και όχι στα κράτη, σε περίπτωση που υπερβούν τους 400 τόνους GT. Η αντιστάθμιση θεωρείται επομένως, ένας τρόπος για την ανάληψη ευθύνης για τις επιπτώσεις στο κλίμα από τον κλάδο της ναυτιλίας, χωρίς βεβαίως να επηρεάζεται το εμπόριο. Η προταση αυτή θα έχει έναν συγκεκριμένο παγκόσμιο στόχο ώστε να μειωθούν οι εκπομπές των αερίων, με μέτρο σύγκρισης είτε το 1990, είτε το 2005 ή το 2007, και ενώ δεν θα υπάρξει πλαφόν επι των εκπομπών, όσοι παρουσιάσουν εκπομπές ανώτερες του συμφωνηθέντος θα αντισταθμίζονται απο την αγο'ρα εγκεκριμένων πιστώσεων μείωσης των εκπομπών. Οι αντισταθμιστικές δραστηριότητες θα χρηματοδοτούνται από καταβολές των πλοίων για κάθε τόνο καυσίμου που αγοράζεται.

Ένα παγκόσμιο σύστημα εμπορίας ρύπων για τη διεθνή ναυτιλία (ETS), η εμπορία ρύπων θα απαιτεί απο κάθε πλοιοκτήτη είτε να επενδύσει σε μέτρα βελτίωσης είτε να αγοράσει διακλώματα εκπομπής απο άλλα πλοία ή απο άλλο κλάδο πέρα απο αυτό της ναυτιλίας. Μέρος απο τα έσοδα αυτά θα μπορούσαν να δωθούν σε χώρες αναπτυσσόμενες και σε οποιαδήποτε οικονομική ανεπιθύμητη επίπτωση που μπορεί να υπάρξει.

Σύστημα κινήτρων αποδοτικότητας (EIS), το συγκεκριμένο σύστημα είναι μια πρόταση της Ιαπωνίας και του WSC, ώστε να παρακινήσει την βελτίωση της αποδοτικότητας του παγκόσμιου στόλου όσον αφορά την κατανάλωση καυσίμων και τις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα. Η κοινή πρόταση λοιπόν συνιστά τη θέσπιση ρητών προτύπων αποδοτικότητας και για τα νέα πλοία και για τα ήδη υπάρχοντα πλοία.

Εμπορία μονάδων πίστωσης αποδοτικότητας πλοίου με βασικά πρότυπα απόδοσης (SECT), οι Η.Π.Α προτείνουν πρότυπα δεικτών αποδοτικότητας ώστε να επέλθει η μείωση των εκπομπών του θερμοκηπίου. Υπό το SECT, όλα τα πλοία θα υπόκεινται σε υποχρεωτικά πρότυπα ενεργειακής απόδοσης, και όχι σε κάποιο ανώτατο όριο στις εκπομπές. Το SECT έχει ως στόχο την βελτίωση της αποδοτικότητας εντός της ναυτιλίας και δεν προσπαθεί να θέσει ένα συνολικό ανώτατο όριο εκπομπών.

Εναλλακτικές λύσεις αντί των MBMs – Μπαχάμες, Η Μπαχάμες είναι οι μόνες που πιστεύουν ότι δεν χρειάζεται να εφαρμοστούν MBM, καθώς θα χρειαστεί γραφειοκρατία και πιθανές καθυστερήσεις στις εφαρμογές. Ο μόνος τρόπος που βλέπουν μείωση των εκπομπών ρύπων είναι μέσα από επιχειρηματικά ή τεχνικά μέσα.

Έλεγχος των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου των πλοίων από τον κρατικό έλεγχο λιμένων. Μέσω θεσμικών ρυθμίσεων, Η πρόταση αυτή έχει ως άμεσο στόχο το πλοίο και όχι τον πλοιοκτήτη ή τον ναυλωτή. Η χρέωση θα βασίζεται στο ποσό του καυσίμου που θα καταναλώνεται και με ειδικούς δίκτες υπολογισμού των εκπομπών των καυσαερίων θα επακολουθεί η χρέωση.

Ένας μηχανισμός αποζημίωσης για τις αναπτυσσόμενες χώρες, Η Διεθνής Ένωση για την Προστασία της Φύσης έχει προτείνει έναν ειδικό μηχανισμό ώστε να επιστρέφονται στα αναπτυσσόμενα κράτη τα οποία θα ισοβαθμίσουν τις οικονομικές επιπτώσεις κάποιου MBM.

### **3.3 Ένα Διεθνές Ταμείο για τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από τα πλοία.**

Στο σημείο αυτό θα αναλύσουμε περαιτέρω τι ακριβώς είναι το Διεθνές Ταμείο για τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από τα πλοία. Το Ταμείο αυτό ουσιαστικά θα είναι μια επιβάρυνση στα καύσιμα των πλοίων. Οι πλοιοκτήτες θα είναι υποχρεωμένοι να δίνουν μία επιπρόσθετη επιβάρυνση για κάθε τόνο καυσίμου πέρα από το συμφωνηθές. Το Ταμείο θα θέτει κανονισμούς στα πλοία και όχι στα κράτη. Τα πλοία τα οποία θα εκτελούν διεθνείς μεταφορές και βέβαια υπάρχει υπέρβαση ορίου τότε και πάλι το Ταμείο θα θέτει κανονισμούς. Οι εισφορές θα συλλέγονται είτε μέσω των προμηθευτών καυσίμων των πλοίων είτε μέσω των άμεσων πληρωμών αερίων του θερμοκηπίου. Το Ταμείο πρόκειται να εξυπηρετεί τις αναγκαίες αντισταθμίσεις και ανάλογα με την πρόοδο του στόχου θα επανεξετάζεται. Βέβαια η προσαύξηση αυτή θα περάσει και στον καταναλωτή καθώς έχει και αυτός μερίδιο ευθύνης στην αύξηση των εκπομπών του θερμοκηπίου από την στιγμή που μεταφέρει εμπορεύματα. Η πρόταση τονίζει ότι τα κεφάλαια θα πρέπει να διατεθούν για τις λιγότερο αναπτυγμένες χώρες και για τα αναπτυσσόμενα μικρά νησιωτικά κράτη. Τα έσοδα θα καλύπτουν και το κόστος διαχείρισης του διαχειριστή του Ταμείου, αλλά και της ερευνητικής δραστηριότητας. *‘Σύμφωνα με την ομάδα εμπειρογνομόνων της MEPC που διενήργησε μία μελέτη για τα MBM το 2010, το ποσό που καταβάλλεται ανά τόνο καυσίμου θα ήταν ένα μικρό ποσοστό μπροστά σε μία πολύ μεγαλύτερη τιμή καυσίμων. Με βάση το στόχο του 10% κάτω από τα επίπεδα του 2007, το ποσοστό εισφοράς αναμένεται να αντιπροσωπεύει λιγότερο από το 2% του κόστους των καυσίμων το 2020 και λιγότερο από το 4% του κόστους των καυσίμων του 2030. Οι προτείνοντες του Ταμείου ισχυρίζονται ότι η εισαγωγή μιας εισφοράς των αερίων του θερμοκηπίου θα επηρεάσει μόνο ένα τμήμα του μεταβλητού κόστους’ (IMO,2010a).*

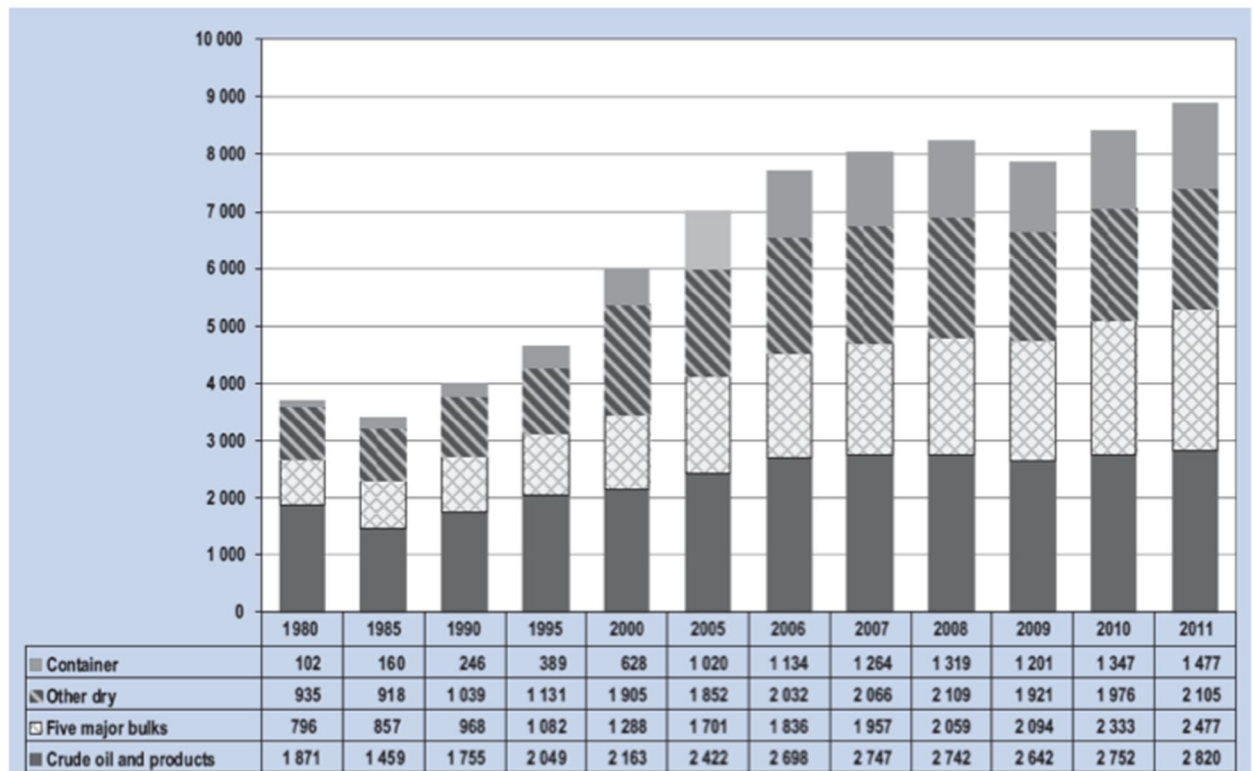
### 3.4 Ένα παγκόσμιο σύστημα εμπορίας ρύπων για τη διεθνή ναυτιλία

Θεωρείται ένας αποτελεσματικός και αποδοτικός μηχανισμός ένα παγκόσμιο σύστημα εμπορίας εκπομπών στη διεθνή ναυτιλία. Καταρχάς θα υπήρχε η απαίτηση απο κάθε πλοίο να έχει ανάλογη άδεια εκπομπών για κάθε μονάδα διοξειδίου του άνθρακα που θα παρήγαγε. Ο πλοιοκτήτης απο την πλευρά του θα μπορούσε είτε να επενδύσει στα μέτρα μείωσης είτε να αγοράσει διακιώματα εκπομπής απο άλλα πλοία. Τα πλοία θα έχουν αρχεία και έναν λογαριασμό διεθνούς μητρώου ETS το οποίο και θα περιέχει ῥητρα εξαίρεσης και να μπορεί να απαλλάσσει ορισμένα ταξίδια προς κάποιες αναπτυσσόμενες χώρες, οπότε και θα μπορούν να αποκτούν δικαιώματα. Το 2010 μια έρευνα κατάφερε να εξετάσει αρκετές προτάσεις για πιθανά ETS οι οποίες και ήταν σύμφωνες με τον IMO. Υπάρχουν χώρες που έχουν προτείνει να υπάρχουν συγκεκριμένα πλαφόν για τις συνολικές εκπομπές τις διεθνούς ναυτιλίας, βεβαίως κρίνουν αναγκαίο να θεσπιστούν μηχανισμοί συναλλαγών έτσι ώστε να διευκολύνουν την επίτευξη απαραίτητων μειώσεων των εκπομπών. Στη περίπτωση αυτή εννοείται πως προβλέπονται περιορισμένες εξαιρέσεις για κάποιες ειδικές διαδρομές προς μικρα νησιωτικά κράτη. Η υλοποίηση εν τέλη ολοκληρώνεται σε τρεις φάσεις. Η πρώτη φάση αναφέρεται στο έτος 2005 – 2007 και ενώ δώθηκαν στις εταιρείες δωρεάν άδειες για να εκπέμπουν συγκεκριμένο επίπεδο διοξειδίου του άνθρακα στην συνέχει ήταν υποχρεωμένες να αγοράσουν πρόσθετα διακιώματα ώστε να καλύψουν επιπλέον εκπομπές. Η δεύτερη φάση η οποία έλαβε μέρος εν έτη 2008 – 2012 όπου το πρόγραμμα έγινε αυστηρότερο όσον αφορά τα ανώτατα όρια με σκοπό να αποφευχθεί η υποτίμηση της τιμής του άνθρακα, κάτι το οποίο και συνέβει στην πρώτη φάση. Παρατηρήθηκε οτι οι μεγάλες ρυπογόνες εταιρείες καταχρώνται το ETS της E.E καταφέροντας να εξαργυρώσουν πιστώσεις άνθρακα. Τέλος η Τρίτη φάση η οποία λαμβάνει χώρα εν έτη 2012 μέχρι και 2020 περιλαμβάνει αυστηροποίηση των ορίων των εκπομπών. Σε αντίθεση με την φάση 1 και 2 στις οποίες τα ανώτατα όρια ήταν στην διακριτική ευχέρεια κάθε κράτους τώρα το ανώτατο όριο θα είναι καθορισμένο σε πανευρωπαϊκό επίπεδο. Απο το 2013 και ύστερα το πεδίο εφαρμογής του ETS της E.E επεκτάθηκε ώστε να περιλαμβάνει νέους τομείς και νέα αέρια ώστε να καλύψει οποιαδήποτε πηγή εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα.





Πηγή: Second IMO GHG Study 2009



Πηγή: UNCTAD – Review of Maritime Transport 2011

### 3.5 Σύγκριση μέτρων MBMs με βάση κύρια κριτήρια αξιολόγησης

Ο IMO βασίστηκε πάνω σε εννέα βασικές αρχές για να ανπτύξει τα MBM για την μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα.

Καταρχάς η **συμβολή στην μείωση των συνολικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου** είναι αποτελεσματική. Ενώ δεν υπάρχει ποσοτικός στόχος για την μείωση των εκπομπών στο ναυτιλιακό τομέα, η αποτελεσματικότητα των προτάσεων χαρακτηρίζεται από τα αποτελέσματα. Όσον αφορά το παγκόσμιο σύστημα εμπορίας ETS η μείωση των εκπομπών αερίων είναι αρκετά υψηλή. **Είναι δευμεντικοί και περιλαμβάνουν όλες τις διαφορετικές σημαίες.** Εφόσον η ναυτιλία είναι μια διεθνής βιομηχανία τα προτινόμενα μέτρα περιλαμβάνουν όλες τις σημαίες και βεβαίως αυτό δίνει κίνητρο για αλλαγή σημαίας. Στην περίπτωση του ETS η παγκόσμια εμπέλεια είναι πολύ αρκετά δύσκολη και αυτό καθώς οιδιοκτητικές απαιτήσεις ενός τέτοιου εγχειρήματος είναι αρκετά μεγάλη. **Καλή σχέση κόστους και απόδοσης.** Ένα MBM κατά τον IMO θα πρέπει να είναι οικονομικά αποδοτικό. Βέβαια δεν διευκρινίζεται εάν η σχέση αυτή θα πρέπει να αξιολογηθεί από κοινωνικής άποξης ή καθαρά και μόνο ως ναυτιλιακός τομέας. **Να μην διαταράσσεται ο ανταγωνισμός.** Στόχος των μέτρων είναι να είναι δεσμευτικά και να ισχύουν για όλες τις σημαίες. Η παγκόσμια εμπέλεια ελαχιστοποιεί την στρέβλωση του ανταγωνισμού. Τα MBM όμως έχουν ως στόχο να προσφέρουν οικονομικά κίνητρα για την μείωση των εκπομπών. Τα νέα πλοία είναι πιο αποδοτικά από τα μικρότερα και παλαιά πλοία, οπότε για να αντισταθμιστεί αυτός ο παράγοντας θα πρέπει να χρεώνουν υψηλότερες τιμές για την ίδια υπηρεσία. Ακόμα οι διοικητικές δαπάνες των MBM μπορεί να είναι χαμηλότερες για τις μεγάλες εταιρείες από ότι για τις μικρές. Εφόσον οι διοικητικές δαπάνες δεν αφορούν τα αποτελέσματα των MBM αυτή η διαφορά μπορεί να θεωρηθεί στρέβλωση στην αγορά. **Βασίζεται στην αειφόρο περιβαλλοντική ανάπτυξη χωρίς να θιγεί το παγκόσμιο εμπόριο.** Όσο πιο αυστηρό στόχο μείωσης θέσει ένα MBM τόσο λιγότερο αποδοτικό θα είναι. Βεβαίως με τον τρόπο αυτό πλήττεται και το παγκόσμιο εμπόριο και ο τομέας γενικότερα. **Να βασίζονται στην μείωση των εκπομπών και να μην προβλέπονται συγκεκριμένες μέθοδοι.** Όλα τα προτεινόμενα συστήματα βασίζονται στην μείωση των εκπομπών. **Το κίνητρο για την μείωση δεν βασίζεται και δεν εξαρτάται από τα τεχνολογικά πρότυπα.** Όλες οι προτ΄σεις στηρίζονται στην προώθηση και τη διευκόλυνση της τεχνολογικής καινοτομίας. Η πρόταση του Διεθνούς ταμείου είναι η μικρότερη μείωση των εκπομπών εντός του ναυτιλιακού τομέα. Ένα μέρος των εσόδων θα διοχετευθεί στην έρευνα και την ανάπτυξη. Βεβαίως το αποτέλεσμα θα είναι μικρότερο σε σχέση με άλλες προτάσεις. **Να λαμβάνονται απόψεις όσον αφορά τις νέες τεχνολογίες και της ενεργειακής απόδοσης.** Το ETS επιβεβαιωμένα παρέχει ισχυρότερο κίνητρο ώστε να υπάρχει βελτίωση της αποδοτικότητας των πλοίων. **Να είναι εύκολοι στην διαχείριση.** Εφόσον το θεσμικό σύστημα αφορά εθνικές κυβερνήσεις αυτό έχει ως αποτέλεσμα να χάνονται για το ναυτιλιακό τομέα.

### 3.6 Οικονομικός αντίκτυπος MBM στη ναυτιλία.

Τα MBM είναι η πιο αποτελεσματική πολιτική μετριασμού των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου. Σημαντικό είναι να δούμε τον οικονομικό αντίκτυπο αυτών των ρυθμιστικών μέτρων, ώστε να μπορέσουμε να κρίνουμε κατα πόσο αποτελεσματική είναι η πολιτική αυτή. Στον ναυτιλιακό τομέα οι διάφοροι τύποι πλοίων που μεταφέρουν σημαντικά αγαθά έχουν επιπτώσεις στο σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών. Οι τύποι πλοίων που χρησιμοποιούμε για την διεθνή μεταφορά παράγουν σημαντικές ποσότητες εκπομπών και το κόστος εξαρτάται από την αξία του κάθε αγαθού. Οπότε μια διαθνή τιμή προϊόντος θα επηρεαστεί από ένα ETS ή από κάποιο φόρο στα καύσιμα.

Η θέσπιση των MBM προφανώς και έχουν αρκετούς λόγους για να θεσπιστούν. Οι συμφωνίες του Κανκούν οι οποίες έλαβαν μέρος το 2010 και συγκεκριμένα τον Δεκέμβριο επιβεβαίωσαν ότι ήταν ανάγκη να γίνει περικοπή των αερίων του θερμοκηπίου. Δεσμεύτηκαν ακόμα να μην αυξηθεί η θερμοκρασία πάνω από 2 βαθμούς Κελσίου. Η κλιματική αλλαγή είναι σημαντική πρόκληση και πρόκειται να επηρεάσει όλα τα κράτη χωρίς καμία εξαίρεση. Ο τομέας της ναυτιλίας όμως οφείλει να λάβει μέρος στις προσπάθειες που γίνονται ώστε να μειωθεί το φαινόμενο αυτό. Το 2007 οι εκπομπές ήταν στο 2,7% και με μετρήσεις που έχουν γίνει γνωρίζουμε ότι το 2050 το ποσοστό θα φτάσει το 18%. Οπότε και με όσα μέτρα έχουμε ήδη υπόψη τα τεχνικά και λειτουργικά μέσα δεν είναι επαρκή για την μείωση των εκπομπών. Με την υιοθέτηση όμως κάποιου MBM είναι πολύ πιθανό να κοστίζει περισσότερο αλλά και να αποκλείσει την χρήση ορισμένων μέτρων που μπορεί να πραγματοποιηθούν βραχυπρόθεσμα. Τα μέτρα αυτά είναι τα πλέον οικονομικά σαν λύση, ενώ ταυτόχρονα ενθαρρύνουν επενδύσεις σε τεχνολογίες που είναι χαμηλές σε ρύπους άνθρακα. Η καθολική εφαρμογή τέτοιων μέτρων δηλώνει σίγουρη μείωση των εκπομπών χωρίς να προκαλεί στρεβλώσεις στην αγορά. Τα προσεχεί έτη η τιμή της ενέργειας θα έχει ανοδική πορεία. Ως εκ τούτου ένα MBM θα μπορούσε να δώσει κίνητρα για επενδύσεις στην ενεργειακή απόδοση. Ένα κατάλληλο σχεδιασμένο MBM θα μπορούσε να αντισταθμίσει πλήρως οποιαδήποτε επίπτωση θα είχε αυτό σε κάποια αναπτυσσόμενη χώρα, δύνοντας όμως και προσοχή στις ανάγκες των λιγότερων αναπτυγμένων χωρών.

Τα οικονομικά μέτρα χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες. Σε συστήματα εισφορών όσων ρυπαίνουν και σε συστήματα εμπορίας ρύπων. Για την πρώτη κατηγορία κάθε αγοροπωλησία καυσίμων πλοίων θα πληρώνεται ένα τέλος οπότε και θα χρηματοδοτεί ένα ταμείο, τα έσοδα του οποίου θα διατίθενται σε δράσεις καταπολέμησης του φαινομένου του θερμοκηπίου. Μέρος των εσόδων αυτών θα επιστρέφεται σε πλοία τα οποία έχουν καλή ενεργειακή απόδοση.

Όσον αφορά το προτεινόμενο Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών για τη ναυτιλία αυτό θα θεσπίζεται για όρια πάνω των συνολικών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και θα εκδίδονται άδειες. Οι άδειες θα πωλούνται μέσω δημοπρασιών. Εάν κάποιο πλοίο καταφέρει να μειώσει με κάποιον τρόπο τις εκπομπές τότε θα μπορεί να πωλήσει τις άδειες που έχει επιπλέον. Εάν αυξηθούν οι εκπομπές τότε θα πρέπει να αγοράσει άδειες. Τα έσοδα από την δημοπράτηση θα χρηματοδοτούν ένα ταμείο που θα υποστηρίζει δράσεις στις αναπτυσσόμενες χώρες.

Base \ Type	Market based Instruments	Standards	Voluntary measures
Maritime GHG emissions	Most effective Most cost-effective		Not so effective Very cost-effective
Operational efficiency			
Design efficiency			

Σχέση κόστους απόδοσης για διάφορα είδη μέτρων (ICTSD, 2011)

Η συζήτηση του IMO στρέφεται στα MBM που μειώνουν τις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα και όχι σε έναν δείκτη αποδοτικότητας. Η διεθνής ναυτιλιακή κοινότητα έχει στρέψει το ενδιαφέρον της στα παρακάτω,

Το Διεθνές Ταμείο αερίων του θερμοκηπίου, το οποίο αποτελεί ένα επιπρόσθετο μέτρο για τον περιορισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και υποστηρίζεται από Ελλάδα, Δανία και Κύπρος. Η επιβολή φόρου στο στάδιο αυτό γίνεται αντιληπτή ως τέλος καυσίμων και περιλαμβάνει ένα ταμείο αποζημίωσης για τη χρηματοδότηση σχεδίων Μηχανισμού Καθαρής Ανάπτυξης ώστε να ενισχύεται η αποδοτικότητα των πλοίων. Η συμβολή στο Ταμείο θα γίνεται είτε με έγγραφη αποθήκευση καυσίμων από προμηθευτές, είτε ο πλοιοκτήτης θα είναι αρμόδιος για τη συμβολή στο GHG και στο Διεθνές Ταμείο.

Πίνακας 14: Μήτρα κόστους επένδυσης σεναρίων (Σενάριο - εξοπλισμός - κόστος σε €/kW) [79]

Σενάριο	Κόστη μετατροπής	Κινητήρας σπινθήρα	Κρυογονική ή Δεξαμενή LNG	Δεξαμενή	Σύστημα Scrubber και διαχείρισης λυμάτων	Σύστημα SCR	Συνολικό κόστος
FO 0,5%	(130.000) <sup>7</sup>					54	
Scrubber					375	54	429
LNG (Spark)		450	245				695
LNG (Dual)	190		245			54	489

Το σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών για τη ναυτιλία, είναι ένας μηχανισμός κινήτρου για την επίτευξη των στόχων ο οποίος και υποστηρίζεται από Γερμανία, Γαλλία, Νορβηγία αλλά και Ηνωμένο Βασίλειο. Στην περίπτωση αυτή οι εκπομπές περιορίζονται από ένα ανώτατο όριο. Τα δικαιώματα έχουν μια αξία η οποία και δίνει κίνητρο για την μείωση των αερίων. Τα δικαιώματα μπορούν να μεταβιβαστούν και οι μειώσεις ρύπων πραγματοποιούνται όπου είναι πιο οικονομικά αποδοτικές. Οι τιμές προφανώς και θα είναι ασταθείς, χαμηλές δηλαδή όταν το κόστος είναι μικρό και αντίστροφα. Μπορεί να αντισταθμιστεί εν μέρει από σταθερότητα των τιμών και το ETS συμπεριφέρεται ως φόρος.

Κοινά χαρακτηριστικά των συστημάτων είναι ότι και οι δύο προτάσεις απαιτούν ανάλογη διοίκηση και διαχείριση και βέβαια υπάρχουν σχετικές απαιτήσεις με τον κρατικό έλεγχο λεμένων. Τα συστήματα αυτά αυξάνουν το κόστος της χρησιμοποίησης των καυσίμων οπότε και δημιουργείται ένα επιπλέον κίνητρο για βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και βεβαίως τα κεφάλαια που αντλούνται θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για διάφορους σκοπούς αν και η συγκέντρωση των εσόδων δεν είναι βασικό στοιχείο συστήματος εμπορίας εκπομπών σε αντίθεση με το Ταμείο εισφορών.

*Πίνακας 17: Εκτιμώμενες τιμές καυσίμων των σεναρίων<sup>9</sup>*

Καύσιμο	Τιμή καυσίμου (€/MT)	Τιμή καυσίμου (€/MWh)
HFO 180 HS	337,1 €	31,1 €
MGO	581,7 €	49,2 €
FO 0,5%	508,3 €	44,1 €
LNG	350,4 €	26,0 €

## Συμπεράσματα

Η κλιματική αλλαγή είναι ένα θέμα που μας απασχολεί τον τελευταίο καιρό όλο και περισσότερο. Η ναυτιλία καθώς αποτελεί το 90% του παγκόσμιου εμπορίου λογικά και μπαίνει στο στόχαστρο της συζήτησης αυτής. Παρόλα αυτά η ναυτιλία είναι ήδη πράσινη καθώς και εκπέμπει 40 με 100 φορές λογότερο διοξείδιο του άνθρακα ανα τόνο φορτίου σε σχέση με τα τρενα και τις αεροπορικές μεταφορές. Ειδικότερα το 2,7 % αποδίδεται στην ναυτιλία ως μερίδιο στην παγκόσμια αγορά. Είναι ζωτικής σημασίας και θα πρέπει να αντιμετωπιστεί ανάλογα.

Ο Ο.Η.Ε έχει προειδοποιήσει ότι ο πλανήτης θα χρειαστεί να υιοθετήσει μια πιο βιώσιμη πορεία και να γίνουν δραστικές ενέργειες ώστε με τα μέτρα σωτηρίας που θα ληφθούν να προστατευθεί ο πλανήτης. Η Ε.Ε διαθέτει πλαίσιο το οποίο και κατευθύνει τις ενέργειες για το κλίμα μέχρι και το 2050. Αντιστοίχα η Διεθνής Σύμβαση MARPOL του IMO και τα Παραρτήματά της αντιμετωπίζουν την ανυσηχία για την ποιότητα του αέρα μέσα από μηχανισμούς επίλυσης ανεξάρτητα από την περιοχή και την σημαία.

Στο Παράρτημα VI της Σύμβασης MARPOL των νέων Κανονισμών γίνεται υποχρεωτικός ο Δείκτης Σχεδίασης της Ενεργειακής απόδοσης των νέων πλοίων αλλά και το σχέδιο ενεργειακής απόδοσης πλοίου για τα ήδη υπάρχοντα πλοία. Με την υιοθέτηση της πρώτης διεθνούς συμφωνίας δεσμευτικών και υποχρεωτικών μέτρων μείωσης των εκπομπών CO<sub>2</sub>, ο IMO απέδειξε ότι είναι σε θέση να επιτύχει περισσότερες μειώσεις στα διοξείδια του άνθρακα με την χρήση αγοροκεντρικού μέτρου MBM. Με κατάλληλα MBM και σε συνδυασμό με τεχνικά και λειτουργικά μέτρα θα δημιουργηθεί ένα ολοκληρωμένος μηχανισμός για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Οι δέκα προτάσεις του MBM περιέχουν τα συμφέροντα και τις ανησυχίες των πλευρών και θα πρέπει να γίνονται σεβαστές.

Η μείωση των εκπομπών διοξειδίων είναι ένα αρκετά σημαντικό πρόβλημα και εάν ληφθούν μέτρα τότε θα επιτευχθεί η απόλυτη μείωση των εκπομπών και είναι απαραίτητο να περιλαμβάνονται μειώσεις σε όλους τους τομείς. Μέχρι το 2050 η διεθνής ναυτιλία θα αναγκαστεί να μειώσει τις εκπομπές λαμβάνοντας τα κατάλληλα μέτρα. Τα MBM θα στοχεύουν μόνο στον ναυτιλιακό τομέα εξόρισμού.

Όσες εταιρίες δεν έχουν επιλέξει ακόμα τα περιθώρια επιλογής τους είναι περιορισμένα ανάμεσα σε marine gas oil και low sulphur oil καθότι είναι καύσιμα που δεν έχουν υψηλό κόστος τροποποίησης των μηχανών. Στην περίπτωση των νεόδμητων πλοίων υπάρχει δυνατότητα scrubber ή μηχανή καύσης υγροποιημένου φυσικού αερίου. Οι επιλογές αυτές καλό θα ήταν να γίνονται στην κατασκευή των πλοίων καθώς το κόστος για την προσθήκη τους είναι χαμηλότερο και η απόσβεση τους φέρνει κέρδη στα πλοία. Οι ναυλωτές μπορούν να εξοικονομήσουν μεγάλο ποσοστό κόστους επί την προμήθεια του καυσίμου εάν επιλέξουν πλοία με scrubber. Η ζήτηση αυτή θα ωθήσει και τους πλοιοκτήτες να επιλέξουν την κατάλληλη λύση. Οι ναυλωτές που δραστηριοποιούνται στην αγορά θα αντιμετωπίσουν μεγαλύτερο κόστος γιατί οι πλοιοκτήτες που έχουν scrubber θα είναι διατεθειμένοι να ναυλώσουν σε χαμηλότερη τιμή σε σχέση με όσους έχουν συμβατά καύσιμα. Τα διυλιστήρια για να επιλέξουν την στρατηγική τους θα βλέπουν την ζήτηση και θα πράττουν ανάλογα αναβαθμίζοντας τις εγκαταστάσεις τους.

Καθότι το κόστος θα είναι υψηλό για όλα τα μέρη οι χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί θα αντιμετωπίσουν αυξημένη ζήτηση για κεφάλαια. Από το 2018 η Nordea, η ABN Amro, η Danish Ship Finance, η DNB, η ING, η SEB και η Swedbank έδωσαν δάνειο 50 εκατομμυρίων δολαρίων στην DHT Holdings Inc. Το κόστος της ασφάλισης θα αυξηθεί καθότι θα υπάρχει υψηλότερη αξία καυσίμων.

Τέλος το Διεθνές Ταμείο αερίων επιλέγεται ως το πιο κατάλληλο MBM με εύκολη οργάνωση και εφαρμογή κάτι το οποίο εξασφαλίζει την αποτελεσματική εφαρμογή του.

## **Βιβλιογραφικές αναφορές**

Κοτρίκλα ΑΜ2016. Ναυτιλία και Περιβάλλον, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Συγγράμματα και Βοηθήματα.

Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργεια & Κλιματικής Αλλαγής - Τα αποτελέσματα της διάσκεψης της Κοπεγχάγης

Δύναμη του Ελληνικού Έμπορικού Στόλου : Ελληνική Στατιστική Αρχή

IMF (2011 Νοέμβριος) Market-Based Instruments for International Aviation and Shipping as a Source of Climate Finance

IMO (2012, Μάρτιος ) MARITIME KNOWLEDGE CENTRE - International Shipping Facts and Figures

IMO - International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL) IMO. (2010a, August). 'REDUCTION OF GHG EMISSIONS FROM SHIPS' : MEPC 61/INF.2 / 13/8/2010

IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri & L.A. Meyer (επιμ.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

Marpol 73/78 Annex VI 'Regulations for the Prevention of Air Pollution from Ships'

GREEK SHIPPING : CO-OPERATION COMMITTEE - Annual Report 2011-2012

EEA Technical Report ' The impact of international shipping on European air quality and climate forcing'

## Διαδικτυακές Πηγές

<https://solaredition.com/imo-is-paving-the-way-for-a-greener-shipping-industry-by-reducing-co2-emissions/> (01/12/2021)

<https://www.europarl.europa.eu/news/el/press-room/20150424IPR45728/meiose-ton-ekpompon-dioxeidiou-tou-anthraka-gia-ta-ploia> (01/12/2021)

<https://www.b2green.gr/el/post/42638/ypochreotiki-pistopoiisi-sta-ploia-gia-ekpompes-dioxeidiou-anthraka> (01/12/2021)

<https://nomosphysics.org.gr/14420/i-ekseliktiki-poreia-rythmisis-ton-ekpompon-tis-diethnoys-naytilias-mia-apotimisi/> (01/12/2021)

<https://www.naftemporiki.gr/finance/story/1651394/sumfonia-gia-tis-ekpompes-co2-ston-imo> (01/12/2021)

[https://www.bankofgreece.gr/RelatedDocuments/EMEKA\\_Panagiotou\\_4\\_7\\_2012.pdf](https://www.bankofgreece.gr/RelatedDocuments/EMEKA_Panagiotou_4_7_2012.pdf) (01/12/2021)