

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**



**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ στην**  
**ΝΑΥΤΙΛΙΑ**

**GREEN SHIPS AND THEIR INTERNATIONAL**  
**ECONOMIC IMPACT**

Βαρυπάτη Παυλίνα Ηδύλη

Διπλωματική εργασία

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

Πειραιάς, Σεπτέμβριος 2016

## **Δήλωση Αυθεντικότητας**

«Το άτομο το οποίο εκπονεί την Διπλωματική Εργασία φέρει ολόκληρη την ευθύνη προσδιορισμού της δίκαιης χρήσης του υλικού, η οποία ορίζεται στην βάση των εξής παραγόντων: του σκοπού και χαρακτήρα της χρήσης (εμπορικός, μη κερδοσκοπικός ή εκπαιδευτικός), της φύσης του υλικού που χρησιμοποιεί (τμήμα του κειμένου, πίνακες, σχήματα, εικόνες ή χάρτες), του ποσοστού και της σημαντικότητας του τμήματος που χρησιμοποιεί σε σχέση με το όλο κείμενο υπό copyright και των πιθανών συνεπειών της χρήσης αυτής στην αγορά ή στην γενικότερη αξία του υπό copyright κειμένου.»

Η Δηλούσα

Βαρυπάτη Παυλίνα Ηδύλη

## Σελίδα Τριμελούς Επιτροπής

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

Τα μέλη της Επιτροπής ήταν:

- Καθηγητής Βλάχος Γεώργιος (Επιβλέπων)
- Καθηγητής Τσελεπίδης Αναστάσιος
- Επίκουρος Καθηγητής Σαμιώτης Γεώργιος

Η έγκριση της Διπλωματικής Εργασίας από το Τμήμα Ναυτιλιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Πειραιώς δεν υποδηλώνει αποδοχή των γνωμών του συγγραφέα.»

## Πρόλογος

Η εκπόνηση της συγκεκριμένης Διπλωματικής Εργασίας έγινε κατόπιν ενδιαφέρουσας μελέτης και έρευνας και αποτελεί την ολοκλήρωση των σπουδών μου στο Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών στην Ναυτιλία του Πανεπιστημίου Πειραιώς.

Για την συγγραφή της ακόλουθης Διπλωματικής Εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα Καθηγητή μου κύριο Γεώργιο Βλάχο για την καθοδήγηση και την βοήθειά του κατά την διάρκεια συγγραφής της, καθώς και για τις συμβουλές του καθ' όλη την διάρκεια των σπουδών μου. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τα μέλη της κριτικής επιτροπής, Καθηγητή Τσελεπίδη Αναστάσιο και Επίκουρο Καθηγητή Σαμιώτη Γεώργιο.

Ακόμη, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου για την στήριξη και την συμπαράστασή τους από το προπτυχιακό μου μέχρι σήμερα και την αδερφή μου Σοφία για την ηθική υποστήριξη που μου προσφέρει πάντα. Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ στους φίλους μου που στέκονται πάντα δίπλα μου κι ιδιαίτερα στον Πολύζο Δημήτριο για την πολύτιμη βοήθεια που μου προσέφερε αυτά τα δύο χρόνια των μεταπτυχιακών σπουδών μου.

## Πίνακας Περιεχομένων

Δήλωση Αυθεντικότητας .....	ii
Σελίδα Τριμελούς Επιτροπής .....	iii
Πρόλογος.....	iv
Πίνακας Περιεχομένων .....	v
Περίληψη.....	vi
Abstract .....	viii
Εισαγωγή.....	1
Κεφάλαιο 1: Σύντομη Ιστορική Αναδρομή και Ορισμοί.....	4
Κεφάλαιο 2: Σύγχρονες Εξελίξεις.....	9
Κεφάλαιο 3: Η Σχέση Ναυτιλίας – Περιβάλλοντος.....	19
3.1 Η Πρωτοβουλία GSF (Green Ship of the Future) .....	26
3.2 Η Προσπάθεια της ECO MARINE POWER .....	31
3.3 Η Χρήση του LNG ως καυσίμου.....	31
Κεφάλαιο 4: Νομοθετικές Ρυθμίσεις και Επεμβάσεις .....	38
4.1 Πόρισμα της Επιτροπής OSPAR του 2009 .....	39
4.2 Ευρωπαϊκός Κανονισμός 757/2015.....	40
4.3 BALLAST WATER CONVENTION (BWM – Ballast Water Management) .....	44
Κεφάλαιο 5: Οι Επιπτώσεις .....	48
5.1 Οι Θεσμικές Επιπτώσεις.....	53
5.2 Οι Τεχνολογικές Επιπτώσεις .....	57
5.3 Οι Οικονομικές Επιπτώσεις.....	59
5.4 Οι Οικολογικές Επιπτώσεις.....	62
5.5 Οι Επιπτώσεις στην Αγορά .....	63
5.6 Οι Διαχειριστικές Επιπτώσεις .....	64
Συμπεράσματα .....	65
Βιβλιογραφία.....	70

## Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1.1: Range of expected increase in GHG emissions from shipping.....	6
Διάγραμμα 1.2: International shipping emissions.....	6
Διάγραμμα 3.3.1: Confirmed Scrubber Projects .....	34
Διάγραμμα 3.3.2: Scrubber Projects per vessel type.....	34

Διάγραμμα Α): Shipping's CO <sub>2</sub> Reduction Goals.....	67
---	----

## **Κατάλογος Πινάκων**

Πίνακας 2.1: Παράμετροι της «πράσινης» ναυτιλίας .....	9
--	---

## Περίληψη

Η «πράσινη» ναυτιλία (green shipping), όπως έχει εξελιχθεί μέχρι σήμερα και όπως κυρίως αναμένεται να επηρεάσει την παγκόσμια ναυτιλιακή βιομηχανία τα αμέσως επερχόμενα χρόνια, αποτελεί την νέα μεγάλη πρόκληση του χώρου αλλά και την εξαργύρωση της διαχρονικής οφειλής της ναυτιλίας στο περιβάλλον (θάλασσα, ατμόσφαιρα, παράλια), το οποίο την φιλοξενεί και το επιβαρύνει.

Η εργασία αυτή, η οποία επιχειρεί να εξετάσει την πορεία της πράσινης ναυτιλίας μέχρι σήμερα και να αξιολογήσει τις επιπτώσεις της, αναπτύσσεται σε πέντε κεφάλαια. Στην διαμόρφωσή της έχουν ληφθεί υπ' όψιν όλες οι εξελίξεις του χώρου μέχρι και μερικές ημέρες πριν την υποβολή της. Το πρώτο κεφάλαιο (Σύντομη ιστορική αναδρομή και ορισμοί) εξετάζει την διαχρονική εξέλιξη, έστω και κάπως σπασμωδική μέχρι τώρα, των αρχών και πρακτικών της και επιχειρεί να ορίσει το πεδίο εφαρμογής της, το οποίο φαίνεται να περιλαμβάνει τα πάντα, δηλαδή τόσο τον σχεδιασμό όσο και την λειτουργία των πλοίων. Το δεύτερο κεφάλαιο (Σύγχρονες εξελίξεις) περιγράφει εν συντομία την μεγάλη και επιταχυνόμενη πρόοδο των τελευταίων ετών, ιδίως μετά την Συμφωνία του Παρισιού για την Κλιματική Αλλαγή, την ανεπιφύλακτη συμμετοχή των μεγάλων εταιρειών στην προσπάθεια αυτή, αλλά και την εξαιρετικά γρήγορη διάχυση του σχετικού προβληματισμού σε κάθε σχετική δραστηριότητα με καθημερινές σχεδόν «θετικές» εξελίξεις και αναφορές. Το τρίτο κεφάλαιο (Η σχέση ναυτιλίας – περιβάλλοντος) επιχειρεί να στοιχειοθετήσει την ιδιότυπη αυτή διαχρονική σχέση, να αναδείξει το αναπόφευκτο της συμμετοχής και της ναυτιλίας στην παγκόσμια προσπάθεια για τον περιορισμό της αυξανόμενης θερμοκρασίας του πλανήτη, αλλά και να περιγράψει κάποιες αναληφθείσες ήδη πρωτοβουλίες προς την κατεύθυνση αυτή. Το τέταρτο κεφάλαιο (Νομοθετικές ρυθμίσεις και επεμβάσεις) εξετάζει την κατάσταση από πλευράς θεσμικού πλαισίου, αφού στην δράση αυτή η ναυτιλία παρουσιάζει μία σχεδόν συστηματική καθυστέρηση και δυσπραγία στην λήψη και κυρίως στην δεσμευτική ενεργοποίηση των αποφάσεων και να αναδείξει τις δυσκολίες για την λήψη τους. Στο πέμπτο κεφάλαιο (Επιπτώσεις) επιχειρείται μία ανάλυση των πάσης φύσεως επιπτώσεων από την εισαγωγή της πράσινης ναυτιλίας (θεσμικές, τεχνολογικές, οικονομικές, περιβαλλοντικές, διαχειριστικές). Τέλος, στο κεφάλαιο των «Συμπερασμάτων» αξιολογούνται όλα όσα έχουν ήδη αναφερθεί στα προηγούμενα κεφάλαια και τεκμαίρεται η αναγκαιότητα της στροφής της παγκόσμιας ναυτιλίας προς την «πράσινη» εκδοχή της, με ότι

αυτό σημαίνει, αφού η προοπτική αυτή αποτελεί απαίτηση της κοινωνίας, αλλά και υποχρέωση της ίδιας της ναυτιλιακής οικογένειας.

## **Abstract**

Green shipping is a relatively new phenomenon but will have a major influence on the maritime world in the coming years. It will perhaps be the greatest challenge for the industry and must compensate for the damage done to the environment over many, many years.

This study contains five chapters and attempts to analyze and evaluate the consequences of green shipping. The first chapter (Brief historical retrospective and definitions) deals with the principles of the up until now, slow evolution of green shipping. It tries to define its scope, which covers almost everything to do with the design and operation of a ship. Chapter two (Current evolution) covers the progress of green shipping in recent years. Such progress has accelerated following the signing of the Paris Agreement on climate change together with its very fast diffusion in all fields with positive news and reports. The third chapter (The relationship between maritime commerce and the environment) attempts to provide the framework for this strange long term relationship and to prove the inevitable necessity for the maritime industry to participate in the global effort to limit planet warming. It describes certain initiatives already undertaken in this direction. Chapter four (Legislation and regulation) examines the existing legislative framework. It describes the difficulties in the decision making process due to delays anticipated by the relevant institutions involved in committing to and subsequently activating an agreement. The fifth chapter (Consequences) analyzes and evaluates the impact green shipping will have on the commercial maritime world. It covers the long term consequences on the legal, technological, economic, environmental and managerial aspects of shipping. Lastly, the concluding paragraph considers all of the above mentioned issues and presents the case for the maritime industry to urgently accept the clear message from society in general to adopt green shipping without further delay.



## **Λέξεις Κλειδιά – Key Words**

‘Πράσινη’ ναυτιλία (Green shipping), εκπομπές αερίων (gas emission), έρμα (ballast), κλιματική αλλαγή (climate change), εναλλακτικά καύσιμα (alternative fuels)

## Εισαγωγή

Μία από τις πρώτες δραστηριότητες του ανθρώπου να γνωρίσει τον περίγυρό του και να τιθασεύσει το αφιλόξενο περιβάλλον του – στην περίπτωσή μας την θάλασσα - ήταν η ναυσιπλοΐα. Από τα κουπιά στα ιστία, από την σωματική ρώμη στην εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας και από εκεί στις κάθε είδους μηχανές, από τους αστερισμούς και την εμπειρία στους λεπτομερείς χάρτες και στην αυτοματοποιημένη πλοήγηση, η ναυσιπλοΐα των μικρών αποστάσεων και των περιορισμένων φορτίων μετατράπηκε σταδιακά και με πολύ υψηλό τίμημα στην εμπορική ναυτιλία, την οποία γνωρίζουμε. Το μόνο κοινό ίσως χαρακτηριστικό, το οποίο διατήρησε η ναυτιλία στην διάρκεια των αιώνων, ήταν η παγκοσμιότητά της.

Εδώ και πολλά - πολλά χρόνια η ναυτιλία αποτελεί μία από τις πλέον εκτεταμένες οικονομικές δραστηριότητες του ανθρώπου και επηρεάζει με διάφορους τρόπους την ζωή, την οικονομία, την τεχνολογία αλλά και το περιβάλλον του. Αποτελεί δε με διαφορά τον μεγαλύτερο μεταφορέα αγαθών και εμπορευμάτων σε παγκόσμια κλίμακα. Όπως κάθε ανθρώπινη δραστηριότητα, έτσι και η ναυτιλία αφήνει – δυστυχώς - τα ίχνη της στον πλανήτη Γη με διάφορους τρόπους. Η ναυπήγηση των ξύλινων σκαφών αποψίλωσε κάποτε με μη αντιστρεπτό τρόπο μεγάλες δασικές περιοχές του πλανήτη εξ αιτίας της κοπής και χρήσεως συγκεκριμένων δέντρων, τα οποία δεν μπορούσαν όμως να πολλαπλασιαστούν εύκολα. Η μεσαιωνική Ευρώπη έφτασε πολύ κοντά στον πληθυσμιακό αφανισμό της εξ αιτίας των μολυσμένων αρουραίων, τους οποίους μετέφεραν ακούσια τα ιστιοφόρα της εποχής από την Ανατολή. Οι φάλαινες κινδύνεψαν και κινδυνεύουν να εξαφανιστούν εξ αιτίας της συνδυασμένης ικανότητας του ανθρώπου, αλλά και των πλοίων να τις κυνηγούν και της νομοθεσίας κάποιων κρατών να το επιτρέπει ακόμη. Τα τελευταία χρόνια πολλές θαλάσσιες περιοχές ρυπάνθηκαν επικίνδυνα εξ αιτίας των αστοχιών πλοίων και ανθρώπων. Όπως όλες οι μηχανές εσωτερικής καύσεως, έτσι και η ναυτιλία χρησιμοποιεί ως καύσιμο diesel και μάλιστα πολύ βαρύ κλάσμα, το οποίο καιόμενο παράγει βλαπτικά οξειδία του θείου και του αζώτου, αλλά και αέρια του θερμοκηπίου (greenhouse gases – GHGs), τα οποία με την σειρά τους επηρεάζουν αρνητικά το κλίμα της γης και το περιβάλλον (και μικροσωματίδια, τα οποία βλάπτουν την υγεία του ανθρώπου). Αν και η κίνηση των πλοίων είναι πολύ λιγότερο επιβαρυντική από αυτή των φορτηγών ή των αεροπλάνων ανά μονάδα

φορτίου και χιλιόμετρο, η διεθνής ναυτιλία συνολικά παράγει τόσα αέρια του θερμοκηπίου, όσα σχεδόν η Γερμανία στο σύνολό της. Προκειμένου να αποκτηθεί μία απλή τάξη μεγέθους των εκπομπών CO<sub>2</sub> παρατίθενται συγκριτικά στοιχεία από την σχετική μελέτη του IMO του 2014 : ένα πολύ μεγάλο πλοίο μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων (18.000 teu) εκπέμπει 3,0 g/t/km, ένα δεξαμενόπλοιο (119.000 dwt) 5,9 g/t/km, ένα πλοίο μεταφοράς ξηρού φορτίου (35.000 t) 7,9g/t/km, ένα μεγάλο φορτηγό αυτοκίνητο 80 g/t/km και ένα αεροσκάφος (B-747, 113t) 435 g/t/km (Benett, 2016).

Οι θαλάσσιες μεταφορές αγαθών και ανθρώπων προσέφεραν και προσφέρουν μία ανεκτίμητη, διαρκή υπηρεσία στον πολιτισμό μας, ο οποίος δεν μπορεί να γίνει κατανοητός χωρίς την συμμετοχή της ναυτιλίας. Ως εκ τούτου ήταν απλώς θέμα χρόνου να αγγίξει και την ναυτιλία η διαρκώς διογκούμενη παγκόσμια ευαισθησία για την προστασία / βελτίωση του περιβάλλοντος / κλίματος, εκεί όπου δρα με εμφανώς βλαπτικό τρόπο. Έτσι, κατά την διάρκεια των τελευταίων δέκα περίπου ετών γεννήθηκε και ανδρώθηκε και στην περίπτωση της ναυτιλίας η αντίστοιχη «πράσινη» εκδοχή της, η οποία, παρά τις όποιες δυσκολίες και καθυστερήσεις στην εφαρμογή της, φαίνεται να σηματοδοτεί και να καθορίζει το μέλλον της. Η προσφορότερη δικαιολογία για την καθυστέρηση αυτή εντοπίζεται στο γεγονός ότι η δράση της ναυτιλίας καλύπτει κατά κύριο λόγο τις ανοικτές θάλασσες του πλανήτη, γενικά μακριά από κατοικημένες αστικές περιοχές και εθνικές δικαιοδοσίες, κάτι το οποίο επέτρεψε και διευκόλυνε την αργότερη ευαισθητοποίηση στην σχέση ναυτιλίας / περιβάλλοντος.

Άλλωστε δεν μπορεί να θεωρηθεί τυχαία η, μεταξύ άλλων, σχετική με την «πράσινη ναυτιλία» αναφορά του νέου γενικού γραμματέα του IMO Kitack Lim στην παρθενική ομιλία του στην σύνοδο του Λονδίνου τον Απρίλιο του 2016 για τις προκλήσεις, τις οποίες έχει να αντιμετωπίσει η παγκόσμια ναυτιλία : “ ... But we are also facing ever-more complex environmental challenges, such addressing GHG (greenhouse gases) emissions in light of the Paris Agreement; the sulphur regulation in 2020; and implementation of the Ballast Water Management and Hong Kong Conventions”. Και συνέχισε : “Almost everyone in the world today relies on shipping to some extent. We should grasp the opportunity to let those outside know the contribution of shipping to the social, economic and environmental pillars of sustainable development. Initiatives taken by various entities on ocean government will also have a significant effect on our work, in particular the development of an internationally legally – binding instrument under UNCLOS on the conservation and sustainable use of

marine biological diversity in areas beyond national jurisdiction. The absence in the Paris Agreement on Climate Change of any specific mentioning on shipping in the final text in no way diminishes the strong commitment of IMO as the global regulator of the shipping industry to continue to work to address GHG emissions. IMO is the only organization to have adopted energy – efficiency measures that are legally binding across an entire global industry” (Anon., 2016).

## Κεφάλαιο 1: Σύντομη Ιστορική Αναδρομή και Ορισμοί

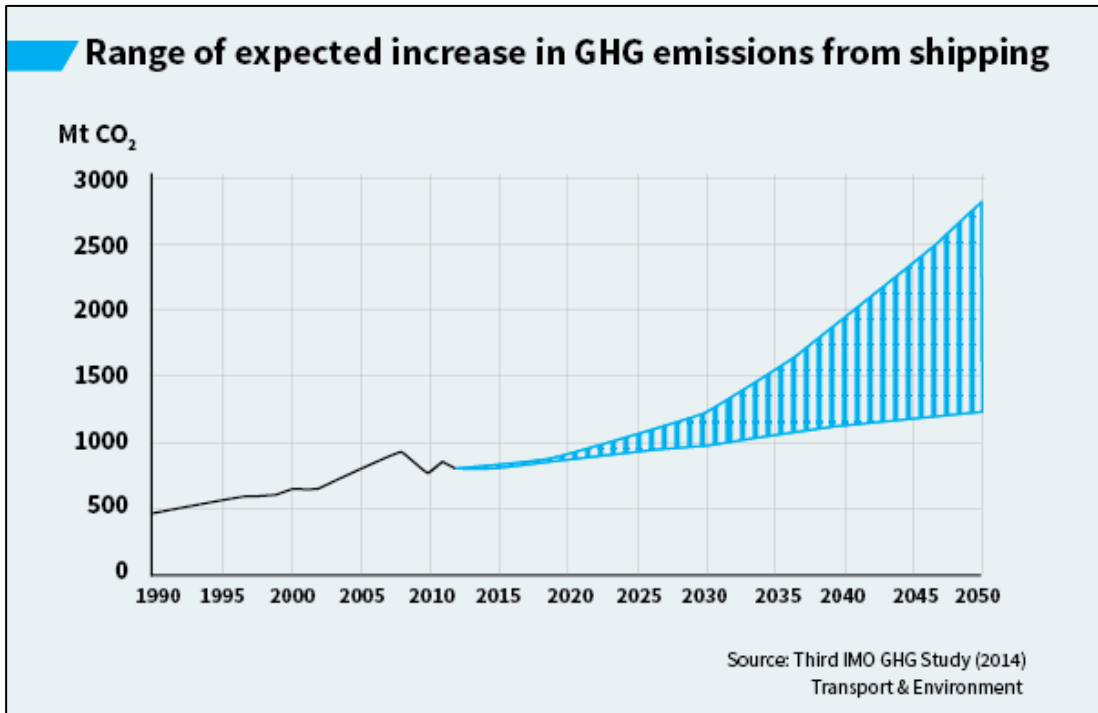
Η ναυτιλία, το περιβάλλον και η ρύπανση της θάλασσας από μεταφερόμενους ή διασκορπιζόμενους υδρογονάνθρακες κατά αποκλειστικό σχεδόν λόγο, διατηρούν μία ειδική σχέση πολλών ετών. Αυτή η σχέση αποκτά μία επίσημη, νομική πλέον μορφή περίπου από την δεκαετία του 1960 με συνεχείς προσαρμογές και εξελίξεις, οι οποίες ενεργοποιούνται συνήθως μετά από μεγάλα ναυάγια, συγκρούσεις πλοίων, πετρελαιοκηλίδες και άλλα παρόμοια γεγονότα, τα οποία δεν καλύπτονταν από την τότε νομοθεσία και η διαχείρισή τους άφηνε ερωτήματα ευθυνών και κενά σοβαρών συνεπειών μεγάλης μάλιστα αξίας και επιπτώσεων, ειδικά αν τα συμβάντα βρίσκονταν στα όρια εθνικών δικαιοδοσιών.

Από την ανασκόπηση της σχετικής ελληνικής βιβλιογραφίας των δεκαετιών 1990 και του 2000 [ (Σαμιώτης, 1997), (Βλάχος, 1995), (Αλεξόπουλος, 1995), (Τσαλτάς, 1990), (Βλάχος, 2007)] προκύπτει ότι το ενδιαφέρον των διεθνών οργανισμών και των εμπλεκόμενων περί την ναυτιλία φορέων επικεντρωνόταν αποκλειστικά στην ρύπανση της θάλασσας εξ αιτίας της ναυτιλίας (ατυχηματικής, αλλά και λειτουργικής) και στις διάφορες μεθόδους για την βελτιωμένη αντιμετώπισή της. Την ίδια εποχή ενσωματώνεται στο σκεπτικό αυτό και η ασφάλεια της ναυσιπλοΐας, διαμορφώνοντας το απαραίτητο υπόβαθρο για την προστασία του περιβάλλοντος, το οποίο, ως κοινωνικό αγαθό υψηλής σημασίας, αρχίζει να αποκτά όλο και μεγαλύτερη βαρύτητα στο διεθνές επιχειρηματικό γίνεσθαι και στην καθημερινότητα των ανθρώπων. Τίποτα όμως δεν προοιωνίζει ακόμη την ολιστική θεώρηση της έννοιας «περιβάλλον», με την οποία έρχεται να αντιπαρατεθεί η πλέον «πράσινη ναυτιλία». Η οικολογία, ως έννοια και ως λέξη, και ο γενικότερος προβληματισμός για το σύνολο των επιπτώσεων ενός πλοίου και όχι μόνο στο πάσης φύσεως περιβάλλον, λείπουν από το λεξιλόγιο της ναυτιλίας και της σχετικής νομοθεσίας, όπως περιγράφεται στα βιβλία αυτά.

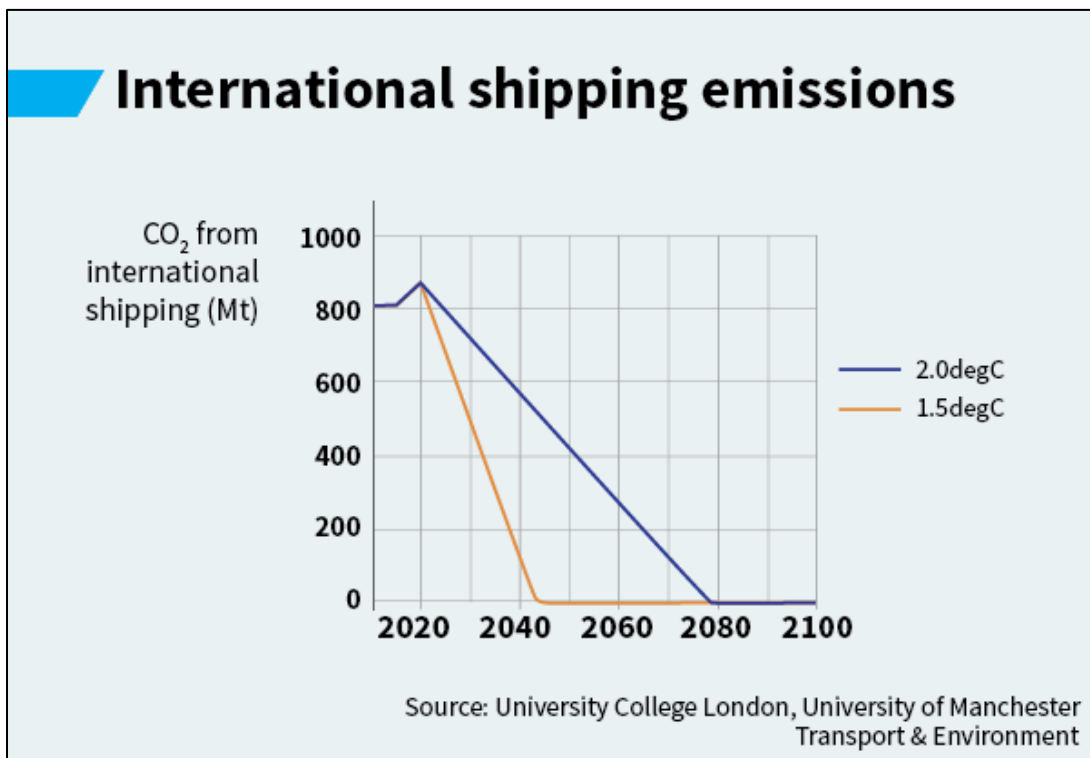
Εντοπίστηκε όμως από την βιβλιογραφική αυτή ανασκόπηση ένα ενδιαφέρον κοινό χαρακτηριστικό μεταξύ του τότε και του τώρα, συγκεκριμένα η μεγάλη δυστοκία και κατά συνέπεια η χρονική υστέρηση μεταξύ της υπογραφής μίας διεθνούς συμφωνίας για το θαλάσσιο περιβάλλον και της πραγματικής ημερομηνίας ενεργοποίησής της. Για παράδειγμα, η συνθήκη MARPOL υπογράφηκε το 1973, αλλά τέθηκε σε ισχύ μόλις δέκα χρόνια αργότερα, το 1983. Αν και για την ιδιαιτερότητα αυτή της ναυτιλίας θα γίνει λόγος και σε

μεταγενέστερο στάδιο της εργασίας, φαίνεται ότι τα θέματα της προστασίας του περιβάλλοντος βρίσκουν αρκετές αντιδράσεις από τις ναυτιλιακές επιχειρήσεις. Αυτό μπορεί να συμβαίνει γιατί επιβάλλουν επενδύσεις ή πρόστιμα, αυξάνουν το λειτουργικό τους κόστος και συχνότατα συμβαίνουν στην ανοικτή θάλασσα, όπου οι έννοιες και οι ευθύνες έχουν εντελώς διαφορετική βαρύτητα από τα παράλια και τις εθνικές δικαιοδοσίες.

Το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της ναυτιλίας εντοπίζεται στις εκπομπές διαφόρων αερίων από τα καύσιμα των πλοίων και στην επιβάρυνση του θαλάσσιου οικοσυστήματος από το έρμα των πλοίων. Σύμφωνα με τον IMO (Παγκόσμιος Οργανισμός Ναυτιλίας) οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), οι οποίες οφείλονται στην ναυτιλία, ισούνται με το 2,2% του συνόλου των εκπομπών από ανθρώπινες δραστηριότητες για το 2012 με προοπτική όμως να αυξηθούν κατά 2 – 3 φορές μέχρι το 2050, εάν δεν ληφθούν αποτελεσματικά μέτρα. Από το σημείο αυτό πρέπει να τονιστεί ότι γενικώς τα λειτουργικά / περιβαλλοντικά στοιχεία, τα οποία αφορούν την ναυτιλία, κρίνονται από την υπόλοιπη διεθνή κοινότητα, η οποία έχει ήδη επιβαρυνθεί με την αντιμετώπιση των αερίων του θερμοκηπίου και άλλων πηγών ρυπάνσεως, ως ελλιπή, αποσπασματικά και αναξιόπιστα. Προκειμένου να δοθεί εξ αρχής μία αριθμητική αίσθηση, αλλά και μία γραφική απεικόνιση των μεγεθών γύρω από τις εκπομπές της ναυτιλίας σε CO<sub>2</sub>, παρατίθενται δύο σχετικά διαγράμματα. Το πρώτο του IMO από το 2014, το οποίο επιχειρεί να προβλέψει την αύξηση των εκπομπών αυτών μέχρι και το 2050 χωρίς την λήψη κάποιων μέτρων (από τους 750-800 Mt το 2015 σε 2.800 Mt το 2050) και το δεύτερο του University College of London και του University of Manchester, το οποίο επιχειρεί να δείξει τι πρέπει να γίνει στην ναυτιλία, ώστε να επιτευχθεί ο στόχος της Συμφωνίας του Παρισιού για την μείωση της θερμοκρασίας του πλανήτη κατά 1,5-2,0 βαθμούς Κελσίου (Commission, 2015) :



Διάγραμμα 1.1: Range of expected increase in GHG emissions from shipping



Διάγραμμα 1.2: International shipping emissions

Η πρώτη συνάντηση του αρμόδιου Working Group του IMO για το θέμα των αερίων ρύπων των πλοίων έλαβε χώρα στο Όσλο από 23 – 28 Ιουνίου του 2008. Στόχος της ήταν η ανάπτυξη του τεχνικού περιεχομένου των μηχανισμών μείωσης των αερίων εκπομπών, ο οποίος θα μπορούσε να αποτελέσει τμήμα του μελλοντικού καθεστώτος του IMO για τον έλεγχο των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από την ναυτιλία, αλλά και ενός προσχεδίου για περαιτέρω μελέτη από την Marine Protection Committee του IMO. Από τότε, αν και με σχετικά αργό ρυθμό, το θεσμικό πλαίσιο αλλά και η τεχνολογία των πλοίων κινούνται σαφώς προς μία «πράσινη» κατεύθυνση, όπως έχουμε συνηθίσει να ονομάζουμε την εισαγωγή της οικολογικής παραμέτρου σε μία οικονομική δραστηριότητα ευρείας κλίμακας. Ακόμη και στην Συνθήκη του Παρισιού για την Κλιματική Αλλαγή (Paris Agreement – December 2015) δεν προβλέπεται ρητή αναφορά για την περίπτωση της ναυτιλίας. Η Συνθήκη όμως αυτή, σε συνδυασμό με τα επιταχυνόμενα φαινόμενα στο κλίμα της γης από την υπερθέρμανση του πλανήτη, αποτέλεσε το έναυσμα για την συντονισμένη επιτάχυνση των διαδικασιών όλων των φορέων της ναυτιλίας για το θέμα αυτό.

Σαφής, μονοσήμαντος και γενικώς αποδεκτός ορισμός της «πράσινης ναυτιλίας», παρά την σχετική κατάχρηση του όρου των τελευταίων τουλάχιστον ετών, δεν υπάρχει. Χωρίς αμφιβολία όλοι συμφωνούν ότι αναφερόμαστε σε μία εξέλιξη της ναυτιλίας, η οποία δίνει πολύ μεγαλύτερη βαρύτητα στην αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την λειτουργία της από ότι ίσχυε μέχρι σήμερα. Αντιθέτως, υπάρχουν πολλοί και ισχυροί λόγοι για την ασάφεια αυτή, οι οποίοι έχουν να κάνουν με το εύρος των περιβαλλοντικών επιπτώσεων τις οποίες επιχειρεί να θεραπεύσει και το βάθος της θεραπείας αυτής.

Η Ιαπωνία ήδη από το 2012 προσπαθεί να θέσει το ζήτημα αυτό στην διεθνή κοινότητα, προκειμένου να μπορέσει να διαμορφώσει τα εξαγωγικά κίνητρα για την ναυπηγική βιομηχανία της, δηλαδή ποιων προδιαγραφών υπό ναυπήγηση πλοία δικαιούνται τον τίτλο «πράσινο πλοίο» και επομένως την χρηματοδότηση υπό ειδικούς όρους. Κάτι τέτοιο όμως δεν έχει ακόμη επιτευχθεί (Anon., 2012).

Ως πράσινη ή αειφόρος ναυτιλία (green or sustainable shipping) ορίζεται, σε γενικές γραμμές, εκείνη, στην οποία οι λειτουργικές και οι υποστηρικτικές δράσεις μίας ναυτιλιακής επιχείρησης (transport and logistics operations) τείνουν με συστηματικό και συνεχή τρόπο στον περιορισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (GHGs). Η εκπομπή των αερίων



αυτών, το αποτύπωμα άνθρακα κάθε επιχείρησης, αναφέρεται κυρίως στην παραγωγή του διοξειδίου του άνθρακα από τα καυσαέρια των πλοίων και συνδέεται κυρίως με την κλιματική αλλαγή και την συμμετοχή της ναυτιλίας σε αυτήν. Σίγουρα όμως, ο ορισμός αυτός δεν περιγράφει και δεν χωρά άλλωστε την κινητικότητα η οποία έχει αναπτυχθεί τα τελευταία χρόνια στην νομοθεσία και στην τεχνολογία της ναυτιλίας με κίνητρο πάντοτε την βλάβη, την οποία προκαλεί η ναυτιλία στο κάθε μορφής περιβάλλον.

Η πράσινη ναυτιλία άλλωστε δεν μπορεί και δεν πρέπει να περιοριστεί μόνο στις εκπομπές των αερίων και δη του CO<sub>2</sub>. Η προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος, η διάλυση των παλαιών πλοίων και η διαχείριση των λιμένων, εντάσσονται επίσης στην ίδια ακριβώς λογική διαμορφώνοντας μια αλληλουχία συναφών δραστηριοτήτων της αλυσίδας της παγκόσμιας ναυτιλίας. Άρα, στην πράσινη ναυτιλία η αποτελεσματικότητα των θαλασσίων μεταφορών συμβαδίζει με την ελαχιστοποίηση των βλαβών στην υγεία και στην οικολογία, χωρίς βεβαίως να υποβαθμίζεται η οικονομική παράμετρος της λειτουργίας της. Και αυτή ακριβώς η σχέση αποτελεί και το κλειδί της επιτυχίας ή όχι της μεγάλης αυτής προσπάθειας, η οποία, ενώ δείχνει αναπόφευκτη για την παγκόσμια ναυτιλία, ακόμη κινείται με αργά και κάπως δειλά και επισφαλή βήματα.

## Κεφάλαιο 2: Σύγχρονες Εξελίξεις

Την περίοδο αυτή τέσσερις τουλάχιστον βλαπτικές εκπομπές των πλοίων βρίσκονται στην επικαιρότητα, απασχολούν όλους του εμπλεκόμενους φορείς και αποτελούν τον πυρήνα της «πράσινης ναυτιλίας». Στον πίνακα, ο οποίος ακολουθεί και προέρχεται από την εκτίμηση του Μαρτίου 2015 του επενδυτικού οίκου Schroders για υποψήφιους επενδυτές στην ναυτιλία, επιχειρείται μία συνοπτική περιγραφή / καταγραφή του ισχύοντος καθεστώτος και των επιπτώσεών τους, αφού επ’ αυτών θα βασιστεί μεγάλο μέρος των αναλύσεων / συμπερασμάτων της εργασίας :

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΧΡΟΝΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	ΕΚΤΑΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	ΕΠΙΠΤΩΣΗ ΣΤΑ ΟΡΕΧ	ΕΠΙΠΤΩΣΗ ΣΤΑ CAPEX
SO <sub>x</sub>	2020 ή 2025	τοπική	υψηλή	υψηλή
NO <sub>x</sub>	2016	τοπική	περιορισμένη	υψηλή
CO <sub>2</sub>	αβέβαιος	παγκόσμια	υψηλή	υψηλή
Έρμα	09-2017	παγκόσμια	περιορισμένη	υψηλή

Πίνακας 2.1: Παράμετροι της «πράσινης» ναυτιλίας

Μία απλή, γρήγορη ανάγνωση του πίνακα δείχνει ότι η επίλυση των συγκεκριμένων περιβαλλοντικών επιπτώσεων της ναυτιλίας απαιτεί υψηλές επενδύσεις και ίσως αξιοπρόσεκτες λειτουργικές επιβαρύνσεις, ενώ ο χρόνος και το εύρος εφαρμογής τους εμπεριέχουν προς το παρόν πολλές ασάφειες.

Το καταλυτικό υπέδαφος, το οποίο επιτάχυνε τις όποιες προηγούμενες ιδέες και προσπάθειες προς μία καθαρότερη ναυτιλία και ατύπως επισημοποίησε την υποχρέωση των εμπλεκόμενων για δράση, ήταν η πρόσφατη (Δεκέμβριος 2015) Συμφωνία του Παρισιού (Paris Agreement) για την μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) (Anon., n.d.). Φιλόδοξος στόχος της πολυσυζητημένης αυτής παγκόσμιας συμφωνίας είναι να περιορίσει την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της γης μεταξύ 1,5 – 2,0 βαθμών Κελσίου. Στο τελικό κείμενο της συμφωνίας, ενώ προβλέπεται η υποχρέωση ακόμη και των αναπτυσσόμενων χωρών προς την κατεύθυνση της μείωσης των εκπομπών CO<sub>2</sub>, δεν υπάρχει σαφής δεσμευτική αναφορά για την ναυτιλία και τις αερομεταφορές. Η «παράλειψη» αυτή δεν απαλλάσσει βεβαίως την ναυτιλία από την ανάληψη των υποχρεώσεών της. Στον

IMO πέφτει πλέον το βάρος για την διαμόρφωση και διατύπωση του νέου θεσμικού πλαισίου, ώστε η ναυτιλία να συνδράμει στην παγκόσμια αυτή προσπάθεια χωρίς υπεκφυγές και παλινδρομήσεις. Είναι γεγονός και αξίζει βεβαίως να αναφερθεί ότι ήδη από το 2011 οι κανονισμοί του IMO προβλέπουν ότι τα υπό ναυπήγηση πλοία του 2025 θα είναι κατά 30% τουλάχιστον αποτελεσματικότερα από τα ναυπηγηθέντα το 2000, άρα θα εκπέμπουν μικρότερη ποσότητα CO<sub>2</sub>. Με βάση όλες τις αναμενόμενες σχεδιαστικές και τεχνολογικές βελτιώσεις στα πλοία έχει εκτιμηθεί ότι η ναυτιλία θα μειώσει το εκπεμπόμενο CO<sub>2</sub> κατά 50% το 2050 σε σύγκριση με αυτό του 2007. Όλα αυτά όμως τα μελλοντικά σχέδια δεν ευνοούν την τρέχουσα θέση και υποχρέωση της ναυτιλίας στον αγώνα για την αναστροφή ή την συγκράτηση της κλιματικής αλλαγής. Άλλωστε και η ναυτιλία θα κληθεί σύντομα να τοποθετηθεί στο κομβικής σημασίας ερώτημα / δίλημμα, το οποίο αντιμετώπισαν ή αντιμετωπίζουν ήδη άλλοι κλάδοι, όπως παραδείγματος χάριν η παραδοσιακή βιομηχανία, εάν δηλαδή στόχος είναι η αληθινή μείωση των αερίων του θερμοκηπίου, την οποία υποστηρίζουν όλες οι περιβαλλοντικές οργανώσεις και η κοινωνία ευρύτερα και όχι μόνο, ή μία «λογιστικού» τύπου αντιμετώπιση του θέματος, την οποία κατά κύριο λόγο προωθούν οι γραφειοκρατίες τύπου Ε.Ε και ΔΝΤ. Πρόκειται για το γνωστό και περιβόητο «Εμπόριο Ρύπων», σύμφωνα με το οποίο η ενδιαφερόμενη επιχείρηση μπορεί να απαλλαγεί από σημαντικό μέρος των υποχρεώσεών της «εξαγοράζοντας» ρύπους από άλλους φορείς, οι οποίοι έχουν σχετικό «περιθώριο» και όχι να μειώσει υποχρεωτικά και συγκεκριμένα το αποτύπωμά της. Εκτός από την ειδική φορολόγηση / επιβάρυνση δεν προκύπτει βεβαίως καμία βελτίωση της κλιματικής αλλαγής. Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο πάντως έχει ήδη προτείνει να ενταχθεί και η παγκόσμια ναυτιλία στο ETS (European Trading Scheme) ασκώντας πιέσεις στον IMO να αποδεχθεί ένα παρόμοιο MBM (Market Based Measure). Στην πρόσφατη συνάντηση στο Παρίσι και το ΔΝΤ πρότεινε, χωρίς όμως να επιτύχει να περιληφθεί στο τελικό κείμενο, να επιβληθεί στην ναυτιλία ένας φόρος \$100/τόνο καυσίμου για την αντιμετώπιση του προβλήματος. Να σημειωθεί ότι προς την κατεύθυνση αυτή, δηλαδή του χρηματικού αντισταθμίσιματος και όχι της πραγματικής μείωσης των ρύπων, κινείται και ο ICAO (International Civil Aviation Authority), προκειμένου να εκτονωθεί κάπως η κατάσταση για τον ρυπαρότερο ως προς τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου φορέα των μεταφορών, αυτόν των αερομεταφορών, με την σχετικά εύκολη «εξαγορά» ρύπων. Η λογική αυτή δείχνει αμφιλεγόμενη για την ναυτιλία, αφού πολλές χώρες – μέλη του IMO, κυρίως από τις αναπτυσσόμενες, την θεωρούν ως έναν επιπλέον φόρο, ο οποίος θα

επιβαρύνει το διεθνές εμπόριο και θα δυσχεράνει την ανάπτυξή τους. Ο κίνδυνος να προωθηθεί η προσέγγιση αυτή ελλοχεύει, αφού υπάρχουν και υποστηρικτές της σκεπτόμενοι ότι έτσι μετατίθενται σε βάθος χρόνου οι απαραίτητες επενδύσεις για τον εκσυγχρονισμό των πλοίων τους, όταν ίσως θα έχουν απαντηθεί από την επιστήμη πολλά αναπάντητα ερωτήματα. Η όποια τελική απόφαση του IMO για την επιβολή ενός τέλους – φόρου επί των καυσίμων για την προς το παρόν αντιμετώπιση του θέματος οφείλει να λάβει υπ' όψιν της και την εκπεφρασμένη αρχή για την «διαφοροποίηση» μεταξύ ανεπτυγμένων και αναπτυσσόμενων χωρών της UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change), δηλαδή ότι μεταξύ των χωρών αυτών θα υπάρχει και διαφορετική ευθύνη για την μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>. Δεδομένου ότι η ναυτιλία είναι μια παγκόσμια οικονομική δραστηριότητα, αυτό σημαίνει ότι οι ίδιοι ακριβώς κανόνες πρέπει να εφαρμόζονται σε όλους τους ενδιαφερόμενους, ανεξαρτήτως σημαίας. Εάν ο IMO αναπτύξει την λογική ενός δασμού, ο οποίος σχετίζεται με την σημαία (flag blind), αυτό θα αποτελεί μία μείζονα πρόκληση. Ο ICS (International Chamber of Shipping), ως άμεσα ενδιαφερόμενος φορέας, πρότεινε στην MEPC (Marine Environment Protection Committee) του IMO τον Απρίλιο του 2016 σε άμεση σχεδόν εφαρμογή της Συμφωνίας του Παρισιού, αν και οι διεθνείς μεταφορές δεν συμπεριλαμβάνονταν στο τελικό κείμενο, να καθορίσει τα όρια των εκπομπών CO<sub>2</sub> προωθώντας ένα σχετικό αίτημα των Marshall Islands. Γνωστοποίησε επίσης στον IMO ότι η ναυτιλία οφείλει να μην εξαιρεθεί από την παγκόσμια προσπάθεια και να αποδεχτεί τις μειώσεις εκπομπών CO<sub>2</sub> των ανεπτυγμένων χωρών. Άμεση προτεραιότητα για τον ICS είναι να εξασφαλισθεί ότι το σύστημα συλλογής δεδομένων για την εκπομπή CO<sub>2</sub> από τα πλοία θα γίνει αποδεκτό και ότι θα υλοποιηθεί υποχρεωτικά στον συντομότερο δυνατό χρόνο (ίσως και από το 2018). Όλα αυτά αναμένεται να συμφωνηθούν στην επόμενη σύνοδο της MEPC του IMO τον προσεχή Οκτώβριο (Anon., n.d.). Δεδομένου ότι παρά την μεγάλη πτώση των τιμών του πετρελαίου τα καύσιμα εξακολουθούν να αποτελούν το μείζον κόστος της ναυτιλίας, η μείωση στην κατανάλωσή τους κι επομένως η μείωση της εκπομπής CO<sub>2</sub> απασχολούν τον κλάδο εντονότατα λόγω ιδίου συμφέροντος. Πάντως πρέπει να σημειωθεί ότι η Συμφωνία του Παρισιού έχει προβλέψει την διαφορετική ταχύτητα, με την οποία οι διάφοροι τομείς της οικονομίας μπορούν να απομακρυνθούν από την χρήση συμβατικών ορυκτών καυσίμων. Και δυστυχώς για την ναυτιλία, τον κατ' εξοχήν κλάδο για την ανάπτυξη των αναδυόμενων οικονομιών και την εξάλειψη της φτώχειας μέσω του παγκόσμιου εμπορίου, αν δεν συμβεί

κάτι εξαιρετικά αναπάντεχο στην χρήση των συμβατικών καυσίμων, δεν είναι δυνατόν να τα εγκαταλείψει σε τακτό, σύντομο χρόνο.

Είναι πάντως γεγονός αναμφισβήτητο ότι οι αναφορές όλων των εμπλεκόμενων παραγόντων για την πράσινη ναυτιλία γίνονται τον τελευταίο καιρό και με κάθε ευκαιρία (συνέδρια, άρθρα και συνεντεύξεις) συχνότερες και δεν αφήνουν περιθώρια παρερμηνειών για το απαραίτητο και το επείγον του πράγματος. Ακολουθεί ένα μικρό απάνθισμα των αναφορών αυτών από διάφορες πηγές και αφορμές, οι οποίες καλύπτουν όλο το φάσμα των πιθανών «πράσινων» επεμβάσεων στην ευρύτερη ναυτιλία :

- Στο Ευγενίδειο Ίδρυμα έλαβε χώρα (Τετάρτη 06-04-2016) Forum της GREEN4SEA με 6 ενότητες : τις προοπτικές της πράσινης ναυτιλίας, την διαχείριση του έρματος, την ενεργειακή αποτελεσματικότητα, την παρακολούθηση, καταγραφή και επιβεβαίωση των αερίων εκπομπών, τις εξελίξεις στα καύσιμα για την ικανοποίηση των νέων απαιτήσεων και το υγροποιημένο αέριο ως καύσιμο (Anon., n.d.).
- Στα πρόσφατα Ποσειδώνια υπήρχε ειδικό συνέδριο (Τετάρτη 08-06-2016) με τίτλο «Where is shipping heading after COP21», το οποίο διοργανώθηκε από την HELMEPA με βασικούς ομιλητές από τους IMO, ICS, IACS, INTERTANCO, INTERCARGO και την Ε.Ε και στόχο την εξέταση των τρόπων, με τους οποίους η διεθνής ναυτιλία θα συμβάλλει στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, δεδομένου ότι έχει πλέον υιοθετηθεί η σχετική Συμφωνία του Παρισιού (Anon., n.d.).
- Το 38<sup>ο</sup> Propulsion & Emissions Conference έγινε στο Αμβούργο (11-12/05/2016) και μεταξύ των θεμάτων του υπήρχαν και τα σχετικά με την πράσινη ναυτιλία : emission control areas : ongoing policy 2020 to 2025, slow steaming : impact from usage of new low-sulphur fuels and fuel switching, MRV implementation (Anon., n.d.).
- Μεταξύ 21<sup>ης</sup> και 24<sup>ης</sup> Μαρτίου 2017 θα διεξαχθεί στην Κοπεγχάγη η 14<sup>η</sup> ετήσια σύνοδος GST (Green Ship Technology) (Anon., n.d.).
- Το Green Port Congress θα διεξαχθεί στην Βενετία (12-14/10/2016) και όλα τα θέματά του έχουν άμεση σχέση με την εφαρμογή των αρχών και των τεχνικών της πράσινης ναυτιλίας στα λιμάνια, αφού και αυτά διαδραματίζουν ζωτικό ρόλο στην αλυσίδα αυτή (Anon., n.d.).
- Η ιαπωνική ναυπηγική τεχνολογία έχει ήδη στραφεί στον σχεδιασμό και στην ναυπήγηση πλοίων φιλικών προς το περιβάλλον. Η KAWASAKI Heavy Industries θεωρεί ότι η κίνηση των πλοίων με φυσικό αέριο (LNG) αντί του diesel αναμένεται να επεκταθεί τα επόμενα

χρόνια και κινείται ήδη προς την κατεύθυνση αυτή. Η MARITIME INNOVATION JAPAN, κοινή επένδυση των OSHIMA Shipbuilding IMABARI Shipbuilding ανέπτυξε ένα μικρού μεγέθους πλοίο μεταφοράς 3.000 εμπορευματοκιβωτίων με χαμηλότερη αντίσταση στην κίνησή του, επιτυγχάνοντας μείωση των καυσίμων κατά 10-20%.

- Οι πολυεθνικές ευρωπαϊκές μη κυβερνητικές οργανώσεις Seas at Risk και Transport & Environment προειδοποιούν ότι ο βασικός στόχος της Συμφωνίας του Παρισιού για την αύξηση της θερμοκρασίας κατά 1,5 – 2,0 βαθμούς Κελσίου δεν μπορεί να επιτευχθεί χωρίς την περικοπή των αερίων εκπομπών της ναυτιλίας και ότι χρειάζονται επείγοντα μέτρα από την Ε.Ε και τον IMO (Αnon., 2016).
- Τα λιμάνια της Antwerp και του Rotterdam προετοιμάζονται, ώστε να διαθέτουν από το 2017 και το 2020 αντίστοιχα μόνιμες εγκαταστάσεις εφοδιασμού πλοίων με LNG (Αnon., 2016) (Αnon., 2016).
- Η Κίνα και συγκεκριμένα η Διοίκηση για την Ασφάλεια της Ναυτιλίας (CMSA) εξέδωσε νέες οδηγίες, οι οποίες τίθενται σε ισχύ από την 01-04-2016 για το λιμάνι της Σαγκάης, η οποία ανήκει στις περιοχές ECA (Emission Control Areas), για τις απαιτήσεις και τις διαδικασίες, τις οποίες οφείλουν να ακολουθούν τα πλοία σε ότι αφορά την χρήση καυσίμου με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο. Αναμένονται σύντομα να τεθούν σε ισχύ αντίστοιχες οδηγίες για τα λιμάνια Ningbo-Zhoushan, Suzhou και Nantong (Αnon., 2016).
- Η Δανία (Environmental Protection Agency και Danish Maritime Authority) δημοσίευσε ένα σχέδιο δράσεως για το 2016, προκειμένου να υποστηρίξουν την ισχύ των κανονισμών για τις εκπομπές των πλοίων σε οξείδια του θείου στην χώρα, αλλά και στις γειτονικές χώρες (Αnon., 2016).
- Το Ιράν, με αφορμή και την άρση των περιοριστικών μέτρων, ανακοίνωσε ότι προκειμένου να αποφύγει την εξάπλωση της χολέρας μέσω του έρματος των πλοίων, αποφάσισε να επιβάλλει μία σειρά περιοριστικών μέτρων και ελέγχων (Αnon., 2016).
- Το Αμερικανικό Επιμελητήριο Ναυτιλίας (CSA) έστειλε επιστολή διαμαρτυρίας στην Αμερικανική Ακτοφυλακή (USCG), επειδή η τελευταία φαίνεται να μην εγκρίνει την μέθοδο MPN (Most Probable Number) για την διαχείριση του έρματος (BWM), επιχειρηματολογώντας για τα πλεονεκτήματά της και την αντίθετη απόφαση άλλων χωρών του IMO (Αnon., 2016).
- Η ιαπωνικών συμφερόντων K-Line (Kawasaki – Kisen – Kaisha), ένας από τους μεγαλύτερους μεταφορείς αγαθών παγκοσμίως, στην προσπάθειά της να μειώσει δραστικά το

περιβαλλοντικό αποτύπωμά της, ανακοίνωσε ότι στο πρώτο από τα οκτώ υπό ναυπήγηση πλοία της του Drive Green Project για την μεταφορά αυτοκινήτων, μήκους 200m και πλάτους 37.5m Drive Green Highway ικανότητας 7.500 οχημάτων, το οποίο κατελκύστηκε τον Φεβρουάριο του 2016, τοποθετήθηκαν στο επάνω κατάστρωμα 900 ηλιακοί συσσωρευτές προηγμένης τεχνολογίας της επίσης ιαπωνικής Solar Frontier, με ικανότητα παραγωγής 150KW ηλεκτρικής ενέργειας, με τα οποία θα φωτίζονται οι λαμπτήρες LED των καταστρωμάτων των οχημάτων. Το πλοίο αυτό, όπως και όσα έπονται, έχουν σχεδιαστεί και εξοπλιστεί με όλα τα διαθέσιμα «εργαλεία και μέσα», ώστε να εκπέμπει 25% λιγότερο CO<sub>2</sub>, 50% λιγότερο NO<sub>x</sub> και 90% λιγότερο SO<sub>x</sub> ανά μεταφερόμενο όχημα. Αθροιστικά τα νέα αυτά πλοία της K-Line έχουν ενσωματωθεί ότι μπορεί να μειώσουν την κατανάλωση καυσίμων και να βελτιώσουν την ενεργειακή συμπεριφορά του πλοίου : μηχανές της Kawasaki χαμηλής εκπομπής NO<sub>x</sub> (με υδατικό γαλάκτωμα του καυσίμου και ανακυκλοφορητή καυσαερίων), υψηλής αποδόσεως έλικα, σύστημα ανακτήσεως θερμότητας καυσαερίων για γεννήτρια diesel, ηλιακά συστήματα, σύστημα υποστηρίξεως πλευσεως και δείκτης καταναλώσεως καυσίμου πραγματικού χρόνου, σχεδιασμός μειωμένης αντιστάσεως στον αέρα, χρώματα χαμηλής τριβής, βελτιωμένο σύστημα αντλίας του θαλάσσιου νερού ψύξεως, σύστημα εκπλύσεως καυσαερίων της Mitsubishi (scrubber) και μεγαλύτερη μεταφορική ικανότητα (Anon., 2016).

- Η DHL, μέλος της CCWG (Clean Cargo Working Group), η οποία έχει ήδη καταφέρει μέσα από διάφορες δράσεις να μειώσει το δικό της οικολογικό αποτύπωμα κατά 40% από το 2007, προσφέρει στους πελάτες της μέσω της πρωτοβουλίας της GO GREEN την δυνατότητα να μειώσουν και το δικό τους αποτύπωμα άνθρακα στις θαλάσσιες μεταφορές τους, χρησιμοποιώντας πλοία τα οποία έχουν χαμηλότερες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (DHL, 2015).
- Η Wartsila (ship design and electrical & automation offices) σε εφαρμογή των νέων κανονισμών της νορβηγικής κυβέρνησης για την εξάλειψη των επικίνδυνων αέριων εκπομπών από τα ferry – boats παρουσίασε τις νέες σχεδιαστικές ιδέες της, οι οποίες συνδυάζουν υψηλή ενεργειακή απόδοση και χαμηλή αντίσταση μέσα και έξω από το νερό χρησιμοποιώντας συσσωρευτές ή υβρίδια μηχανής – συσσωρευτών και κίνηση με LNG ή biofuel. Έτσι, κατά την εταιρεία, τα συμβατικά ρυπαρά καύσιμα φεύγουν από το παιχνίδι και οι αέριες εκπομπές μηδενίζονται (Anon., 2016).

- Η μεγάλη ναυτιλιακή εταιρεία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων APL από τον Ιούνιο 2016 (μέλος του ομίλου CMA CGM) ανακοίνωσε ότι μεταξύ 2009 και 2015 επέτυχε μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά 45,5% μετέχοντας στην προσπάθεια τη πράσινης ναυτιλίας. Ο στόχος αυτός υλοποιήθηκε από την εταιρεία χρησιμοποιώντας ένα μίγμα τεχνικών βελτιώσεων και αριστοποιήσεων στα ταξίδια και στα πλοία καθώς και καινούργια πλοία με υψηλότερη αποτελεσματικότητα στα καύσιμα και καλύτερη περιβαλλοντική συμπεριφορά (Anon., 2016).
- Η φινλανδική Nanol Technologies, παραγωγός ειδικών πρόσθετων λιπαντικών υψηλής απόδοσης, ανακοίνωσε ότι η κατανάλωση καυσίμων μειώθηκε αποδεδειγμένα κατά 2% στο πλοίο M/V Seagard, ένα πλοίο go-go μεταφοράς φορτίου, το οποίο χρησιμοποίησε την τεχνολογία της στις μηχανές του. Την δοκιμή παρακολούθησε η Lloyd's Register (Anon., 2016).
- Η ελληνικών συμφερόντων Neda Maritime Agency έγινε η πρώτη ναυτιλιακή στον κόσμο, η οποία κέρδισε «πόντους άνθρακα» μέσω του σχετικού προγράμματος της Akzo Nobel Marine Coatings. Το τάνκερ της εταιρείας Argenta μετέτρεψε το anti-fouling σύστημα, το οποίο χρησιμοποιούσε, με μία επικάλυψη του κήτους από την σειρά Intersleek της Akzo, το οποίο δεν περιέχει βιοκτόνα και κατάφερε να μειώσει την κατανάλωση καυσίμων και εκπομπής CO<sub>2</sub> κατά 9%. Οι 13.375 «πόντοι άνθρακα» μεταφράζονται δυνητικά σε αξία \$60.000. Το πρόγραμμα αυτό ξεκίνησε το 2014 και επιβραβεύει πλοία, τα οποία χρησιμοποιώντας επικαλύψεις νέας τεχνολογίας, οι οποίες συμβάλλουν στην αειφόρο ανάπτυξη, επιτυγχάνουν βελτιωμένες λειτουργικές επιδόσεις και μειωμένες εκπομπές αερίων (Anon., 2016).
- Το βρετανικό Chamber of Shipping εκτιμά ότι τα ναυπηγεία και οι εταιρείες ταξινόμησης θα αντιμετωπίσουν μία στενωπό μέχρι το 2020, αφού πολλές ναυτιλιακές έχουν αποφασίσει να ολοκληρώσουν την Επιθεώρηση για την Ανανέωση του Διεθνούς Πιστοποιητικού για την Πρόληψη από Πετρελαϊκή Ρύπανση (IOPP) εξ αιτίας των ασαφειών της Συνθήκης του IMO για την Διαχείριση του Έρματος (BWM) και των θέσεων της Αμερικανικής Ακτοφυλακής για τα κριτήρια των νεκρών / ζώντων οργανισμών (Anon., 2016).
- Η ιαπωνική ναυτιλιακή Mitsui OSK Lines, από τους μεγαλύτερους παγκόσμιους παίκτες και φανατική οπαδός της πράσινης ναυτιλίας, ανακοίνωσε ότι σε συνεργασία με τον Tokyo Keiki Inc. διεξήγαγε μία λειτουργική επίδειξη του νέου «εργαλείου» της για τον αυτόματο έλεγχο της πορείας ενός πλοίου, του Advanced Control for Ecology (ACE). Τα αποτελέσματα έδειξαν εξοικονόμηση ενέργειας κατά 1,5%. Το σύστημα αυτό συλλέγει και επεξεργάζεται μία σειρά δεδομένων, όπως τον άνεμο και την παλίρροια, και διορθώνει αυτόματα την πορεία



του πλοίου ελαχιστοποιώντας τις αποκλίσεις και τις αλλαγές πορείας του πλοίου κατά την διάρκεια ενός ταξιδιού. Με τον τρόπο αυτό το πλοίο καταναλώνει λιγότερα καύσιμα σε σχέση με τον συμβατικό τρόπο ελέγχου της πορείας του (Anon., 2016). Η Mitsui ανακοίνωσε επίσης το σχέδιο του νέου σκάφους της για την μεταφορά οχημάτων, το οποίο ναυπηγείται στα Minaminippon Shipbuilding Co και θα παραδοθεί το 2017. Με ιδιαίτερα στρογγυλεμένη πλώρη θα ελαχιστοποιεί την αντίσταση του ανέμου και θα μειώσει τις εκπομπές CO<sub>2</sub> κατά 2% σε σύγκριση με τα σημερινά αντίστοιχα πλοία. Το νέο σχήμα είναι αποτέλεσμα κοινής προσπάθειας των Mitsui OSK Lines, Mitsui TechnoTrade και Akishima Laboratories (Anon., 2016).

- Η General Electric Marine Solutions θα εφοδιάσει την δεύτερη γενιά πλοίων triple – E της Maersk με την τεχνολογία PTO/PTI, η οποία χρησιμοποιεί την περισσευούμενη ενέργεια του πλοίου για την υποστήριξη συστημάτων και εξοπλισμού. Δρα είτε ως γεννήτρια είτε ως booster για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε όλες τις ταχύτητες πλεύσεως (Anon., 2016).
- Αλλά και στα πλοία κρουαζιέρας καταβάλλονται αντίστοιχες προσπάθειες ευθυγραμμίσεως με τις βασικές αρχές της πράσινης ναυτιλίας. Πρόσφατα παρουσιάστηκε από τον Dr. Andres Molina, υπεύθυνο του προγράμματος Peace Boat Ecoship Project το σύστημα προώσεως του πλοίου, ένας συνδυασμός αιολικής ενέργειας, στοιχείων μειωμένης οπισθέλκουσας και καθαρότερων καυσίμων. Το πλοίο αυτό, 55.000 GT και μεταφοράς 2.000 επιβατών, σχεδιάστηκε από μία ομάδα 30 μηχανικών και επιστημόνων και εκμεταλλεύεται όλες τις διαθέσιμες τεχνολογίες αιχμής για να επιτύχει 20% χαμηλότερη ενεργειακή απαίτηση, 50% μικρότερο ηλεκτρικό φορτίο και 40% χαμηλότερη εκπομπή CO<sub>2</sub> σε σχέση με τα αντίστοιχα πλοία, τα οποία έχουν ναυπηγηθεί πριν από το 2000 (Anon., 2016).
- Η πράσινη ναυτιλία έκανε την εμφάνισή της ακόμη και στα αλιευτικά σκάφη : η εταιρεία Blue North του Seattle εγκαινίασε πρόσφατα το F/V Blue North, το οποίο θεωρείται το πλέον σύγχρονο και πρωτοποριακό σκάφος του στόλου της. Με μία σειρά χαρακτηριστικών το σκάφος αυτό επιβαρύνει λιγότερο το περιβάλλον. Όλα τα υγρά λύματα συλλέγονται και επεξεργάζονται, το σύστημα ψύξεως ανακυκλώνει το νερό, η ισχύς του κινητήρα ελέγχεται από ένα «έξυπνο» σύστημα κατανομής φορτίων, ώστε τελικά να καταναλώνει λιγότερα καύσιμα. Ακόμη, τα συστήματα για την ανέλκυση και την μεταφορά μειώνουν την εργασία του πληρώματος, ενώ οι ρυθμίσεις για τις καμπίνες έχουν βελτιώσει κατά πολύ οι δύσκολες συνθήκες διαβίωσης (Anon., 2016).

- Η νορβηγική ναυπηγική βιομηχανία και οι αρχές της χώρας αποφάσισαν να προχωρήσουν στην σύνταξη του «οδικού χάρτη» για την πράσινη παράκτια ναυτιλιακή δράση στις ακτές της Νορβηγίας (Green Coastal Shipping Programme), ούτως ώστε να διασφαλισθεί ότι μέχρι το 2050 θα έχουν εγκαθιδρυθεί οι αποτελεσματικότερες και φιλικότερες για το περιβάλλον δράσεις για την δραστηριότητα αυτή. Όσα πλοία κινούνται εκεί θα χρησιμοποιούν ως καύσιμο LNG ή ηλεκτρισμό ή κάτι εναλλακτικό με στόχο 40% μείωση στα συμβατικά καύσιμα μέχρι το 2030 και 80% μέχρι το 2050. Υπό την καθοδήγηση της DNV GL έχουν προσκληθεί να συμμετέχουν στην πρωτοβουλία αυτή οι αρχές, οι ναυτιλιακές επιχειρήσεις, τα ναυπηγεία, οι λιμενικές αρχές, οι εταιρείες logistics και οι προμηθευτές (Anon., 2016).
- Κάθε τόσο και σε διάφορες χώρες σχηματίζονται (ακόμη σε εθελοντική βάση) πρωτοβουλίες, οι οποίες στοχεύουν στην ανάδειξη και στην επιβράβευση των προσπαθειών των εμπλεκόμενων φορέων της ναυτιλίας (ναυτιλιακών επιχειρήσεων, λιμένων, ναυπηγείων κ.λ.π.) για την βελτίωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Για παράδειγμα αναφέρονται : (α) η πρωτοβουλία Green Marine, η οποία δραστηριοποιείται στην Βόρεια Αμερική και μέσω των επιδόσεων σε 12 εξειδικευμένους δείκτες των συμμετεχουσών επιχειρήσεων παρέχει πιστοποιητικό περιβάλλοντος (Anon., 2016), (β) η πρωτοβουλία SSI (Sustainable Shipping Initiative), η οποία αποτελεί δημιούργημα των κορυφαίων ναυτιλιακών επιχειρήσεων και στοχεύει την επίτευξη των επιδιώξεων του οράματός της για την αειφόρο ναυτιλία του 2040 (SSI's Vision) μέσω ενός οδηγού (SSI's Roadmap) (Anon., 2016) , (γ) η πρωτοβουλία World Ports Climate Initiative (WPCI), η οποία μέσω του Περιβαλλοντικού Δείκτη του Πλοίου (Environmental Ship Index – ESI) θέλει να επιβραβεύσει τις καλύτερες περιβαλλοντικές συμπεριφορές (Anon., 2016), (δ) η B2B πρωτοβουλία Clean Cargo Working Group (CCWG), η οποία ενεργοποιείται στα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων και ασχολείται με τις εκπομπές CO<sub>2</sub> (Anon., 2016), αλλά και (ε) η απόφαση της MSC να μην μεταφέρει πλέον φορτία με προϊόντα προερχόμενα από καρχαρίες, σε μία προσπάθεια να βοηθηθεί η διατήρηση του είδους (Anon., 2016).

Η τυχαία επιλογή των αναφορών αυτών από ένα μεγάλο πλήθος δημοσιευμάτων των τελευταίων μηνών γύρω από την πράσινη ναυτιλία δείχνουν την διάχυση των αρχών και των στόχων της σε ένα ευρύτατο φάσμα φορέων, οι οποίοι άπτονται της ναυτιλίας, το τεράστιο μέγεθος της αγοράς, η οποία αναμένεται να δημιουργηθεί στα επόμενα χρόνια, την πρωτοποριακή δράση πολλών ναυτιλιακών επιχειρήσεων, οι οποίες ασχολούνται ενεργά με το θέμα πολύ πριν από την παγίωση των θεσμικών ρυθμίσεων, την πολυπλοκότητα της

τεχνολογίας και τις συνδυαστικές τεχνικές, με τις οποίες επιχειρείται η αντιμετώπιση του δύσκολου αυτού προβλήματος.

### Κεφάλαιο 3: Η Σχέση Ναυτιλίας – Περιβάλλοντος

Η ναυτιλία, το εμπόριο και το περιβάλλον συνδέονται με έναν κοινό παράγοντα: την παγκόσμια παρουσία τους. Μετέχουν στην παγκοσμιοποίηση, πολύ πριν ο όρος αυτός εισέλθει στην καθημερινότητα όλων μας. Έτσι, ενώ η ναυτιλία μεταφέρει περισσότερο από το 90% των διακινουμένων παγκοσμίως πρώτων υλών και αγαθών με έναν σχετικά οικονομικό τρόπο, δεν έχει αποφύγει την με διάφορους τρόπους ρύπανση και επιβάρυνση του περιβάλλοντος, στην θάλασσα, στον αέρα αλλά και στην ξηρά. Και εάν μερικά χρόνια πριν η κατάσταση αυτή διέλαθε για διάφορους λόγους της παγκόσμιας προσοχής, τώρα, με την έξαρση της ευαισθησίας για την κλιματική αλλαγή, η ναυτιλία, ως μεγάλη οικονομική δραστηριότητα με πολλές ρυπαίνουσες δράσεις, μπήκε στο «μάτι του κυκλώνα». Δυστυχώς γι' αυτήν, βάλλεται πλέον πανταχόθεν ως μείζων ρυπαντής, ο οποίος μάλιστα αποφεύγει ή καθυστερεί εσκεμμένα να αναλάβει τις ευθύνες και τα βάρη, οι οποίες της αντιστοιχούν, όταν άλλοι αντίστοιχοι οικονομικοί «εταίροι», όπως για παράδειγμα η βιομηχανία, έχουν προ πολλού εμπλακεί στην προσπάθεια αυτή δαπανώντας πολλούς και σπάνιους πολλές φορές πόρους. Προκειμένου η κάπως θεωρητική αυτή εισαγωγή να εξοικειωθεί με τα αδυσώπητα μεγέθη και τους αμείλικτους αριθμούς, αναφέρονται τα ακόλουθα σχετικά με την ναυτιλία και την σχέση της με το περιβάλλον (Zheng Wan, 2016) :

- Το καύσιμο των πλοίων είναι χαμηλής ποιότητας κλάσμα του πετρελαίου και περιέχει 3.500 φορές περισσότερο θείο από το diesel των αυτοκινήτων. Επομένως, η καύση του παράγει αέριους ρύπους διαφόρων ειδών σε μεγαλύτερο μάλιστα φάσμα από τα υπόλοιπα καύσιμα άλλων χρηστών (οξειδία του αζώτου και του θείου και αιωρούμενα μικροσωματίδια).
- Τα μεγάλα πλοία ρυπαίνουν τα μεγάλα λιμάνια, τα οποία με την σειρά επεκτεινόμενα καταστρέφουν τα οικοσυστήματα των ακτών και της ξηράς. Επί παραδείγματι, τα πλοία μετέχουν με το 33% έως 50% των αερίων ρύπων της ευρύτερης περιοχής του Hong – Kong.
- Τα μικροσωματίδια, τα οποία εκπέμπονται από τα πλοία, προκαλούν παγκοσμίως 60.000 θανάτους από καρδιακά νοσήματα και καρκίνο των πνευμόνων. Αν και δεν συμμετέχουν στην κλιματική αλλαγή, αποτελούν τον πλέον επικίνδυνο ρυπαντή για την ανθρώπινη υγεία. Το καλό, αν μπορεί να ειπωθεί κάτι τέτοιο, είναι ότι, εκτός από τις περιόδους ελλειμνισμού και παράκτιας κινήσεως των πλοίων, διασπείρονται σε αχανείς θαλάσσιες εκτάσεις.

- Από το 2007 μέχρι και το 2012 τα εκπεμπόμενα στην ατμόσφαιρα από τα πλοία οξείδια του αζώτου, οξείδια του θείου και το διοξείδιο του άνθρακα αντιστοιχούσαν στο 15%, 13% και 3% αντιστοίχως εξ αιτίας ανθρωπογενών δραστηριοτήτων με αυξητικές τάσεις, αν διατηρηθούν τα πράγματα ως έχουν.

- Ειδικότερα για την Ευρώπη το 2013 τα πλοία μετείχαν με το 18% των οξειδίων του αζώτου, το 18% των οξειδίων του θείου και το 11% των μικροσωματιδίων με διάμετρο μάλιστα μικρότερη των 2,5μm. Για τις οδικές μεταφορές τα αντίστοιχα μεγέθη ήταν 33%, 0% και 12%, για τις αερομεταφορές 6%, 1% και 1% και για τους σιδηροδρόμους 1%, 0% και 0%.

- Η διάλυση των πλοίων είναι μία βαρέως ρυπαίνουσα αλλά και επικίνδυνη εργασία. Οι εργαζόμενοι εκτίθενται συνεχώς σε τοξικές αναθυμιάσεις και έρχονται σε άμεση επαφή με βαρέα μέταλλα, αμίαντο και άλλα υλικά, τα οποία απαιτούν ειδικό χειρισμό. Η Ε.Ε από ετών έχει επιβάλει την διάλυση των πλοίων, τα οποία τελούν υπό την σημαία των κρατών-μελών της να γίνεται μόνο σε αδειοδοτημένα ναυπηγεία, τα οποία πληρούν την ιδιαζόντως αυστηρή νομοθεσία της. Η αλλαγή όμως της σημαίας ενός πλοίου είναι μία μάλλον εύκολη υπόθεση και η διάλυση, ως επί το πλείστον, γίνεται σε χώρες με πολύ χαλαρές προσεγγίσεις για την προστασία της εργασίας και του περιβάλλοντος (της αγοράς scrapping των πλοίων ηγούνται το Μπαγκλαντές, η Ινδία και το Πακιστάν). Μόνο στο Μπαγκλαντές το 2009 αποσιλώθηκαν 42.000 μανγκρόβια δένδρα, τα οποία προστατεύουν τις ακτές από την διαβρωτική ισχύ των μουσώνων, μαζί με τα οικοσυστήματά τους για την ανάπτυξη μονάδων scrapping πλοίων. Εικοσιένα είδη ψαριών και οστρακοειδών έχουν ήδη εξαφανιστεί εκεί. Επιπροσθέτως, κάθε εβδομάδα στις δραστηριότητες αυτές στο Μπαγκλαντές σκοτώνεται ένας εργάτης και επτά τραυματίζονται σχετικά σοβαρά.

- Η επόμενη αρνητική επίδραση της ναυτιλίας στο περιβάλλον προέρχεται από την ανάγκη να εξυπηρετούνται στα λιμάνια περισσότερα και συνεχώς μεγαλύτερα πλοία και την εξ αυτής υποχρέωση των αρχών να ανταποκριθούν στην ζήτηση είτε μεγαλώνοντας τους προβλήτες, είτε δημιουργώντας τεχνητά νησιά σε βαθύτερα ύδατα, είτε φτιάχνοντας καινούργια λιμάνια. Οι αλλαγές αυτές καταστρέφουν ανεπανόρθωτα τα εκεί οικοσυστήματα. Τα τελευταία τριάντα χρόνια το 75% των μανγκροβίων δασών της περιοχής Shenzhen της Κίνας χάθηκαν για να επεκταθεί το λιμάνι και να αλλάξει η χρήση της γης. Το αναμενόμενο για το 2019 νέο λιμάνι στην Porto Sul της Βραζιλίας έχει ήδη επιφέρει 36 σημαντικές περιβαλλοντικές

βλάβες, μεταξύ των οποίων την απομάκρυνση των φαλαινών και των δελφινιών, αλλά και την εξαφάνιση της υποβρύχιας χλωρίδας. Εκτός από αυτά φυσικά επιβαρύνεται η ατμόσφαιρα και οι υποδομές γύρω από τα πολυσύχναστα λιμάνια. Παρά την πρόσφατη διαπλάτυνσή της, η διώρυγα του Παναμά δεν μπορεί πλέον να ικανοποιήσει ούτε την κίνηση αλλά ούτε και τα υπερμεγέθη πλοία, οπότε και αποφασίστηκε η διάνοιξη νέας διώρυγας από την Νικαράγουα. Η νέα διώρυγα μήκους 280km θα αφανίσει 400.000 εκτάρια τροπικών δασών, στα οποία ενδημούν κοινότητες ιθαγενών και πολλά είδη πανίδας και χλωρίδας υπό εξαφάνιση .

- Αν σε όλα αυτά προστεθεί και το παντού και συνεχώς απορριπτόμενο έρμα των πλοίων, το οποίο αποτελεί, εκτός των άλλων, την σημαντικότερη αιτία μεταφοράς και εισβολής θαλασσιών ειδών από την μία περιοχή στην άλλη, αφού μεταφέρει ιούς, μικρόβια, αβγά, νύμφες και διάφορα άλλα έμβια είδη και απειλεί την βιοποικιλότητα με την εισαγωγή ξένων οργανισμών σε ευαίσθητα οικοσυστήματα, συμπληρώνεται η εικόνα του περιβαλλοντικού αποτυπώματος της ναυτιλίας στον πλανήτη γη και αναδεικνύονται οι πολλαπλοί και δύσκολοι στόχοι της «πράσινης ναυτιλίας».

Από τα στοιχεία της προηγούμενης παραγράφου προκύπτει ότι η ναυτιλία αποτελεί μία από τις ταχύτερα αναπτυσσόμενες πηγές παραγωγής αερίων του θερμοκηπίου στις μεταφορές μετέχοντας έτσι, με ότι της αντιστοιχεί, στην αλλαγή του κλίματος αλλά και μία μείζονα αιτία για την ρύπανση της ατμόσφαιρας, η οποία με την σειρά της προκαλεί προβλήματα υγείας, όξινης βροχής και ευτροφισμού. Όπως και η πολιτική αεροπορία, οι διεθνείς εκπομπές αερίων της ναυτιλίας είχαν εξαιρεθεί από την Συνθήκη του Κyoto του 1997 για τους κλιματικούς στόχους, οι οποίοι είχαν ανατεθεί από τον ΟΗΕ στον Παγκόσμιο Οργανισμό Ναυτιλίας (IMO) για περαιτέρω διερεύνηση. Η σχετική καθυστέρηση μάλιστα στην λήψη διεθνούς συμφωνίας επί του θέματος είχε οδηγήσει την Ευρωπαϊκή Επιτροπή να δηλώσει ότι θα σπεύσει να λάβει τοπικού ενδιαφέροντος μέτρα για την μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τα πλοία στις χώρες της Ε.Ε, κάτι το οποίο και έκανε έστω και με κάπως συντηρητικό τρόπο, μέσω του κανονισμού 757/2015 (παρουσιάζεται λεπτομερώς στην συνέχεια της εργασίας).

Εξ αρχής πρέπει να αναφερθεί ότι η ερευνητική φάση της εργασίας αυτής αντιμετώπισε ένα συστηματικό σχεδόν πρόβλημα, το οποίο οπωσδήποτε σχετίζεται με την

γενικότερη σχέση της ναυτιλίας με το περιβάλλον : τα διαθέσιμα στοιχεία για τους διάφορους ρυπαντές δεν είναι ούτε ακριβή ούτε σύγχρονα (τα περισσότερα αναφέρονται τουλάχιστον σε 5-7 χρόνια πριν), ενώ παντού ενυπάρχει και σχολιάζεται το θέμα της αξιοπιστίας τους και της εξ αυτής πλέον αδήριτης ανάγκης για την συλλογή νέων, λεπτομερών μετρήσεων, προκειμένου να θεσπιστούν κανόνες, όρια και προδιαγραφές. Άρα, μία πρόσθετη αιτία για την καθυστέρηση των όποιων αποφάσεων, είναι ήδη διαθέσιμη στα ενδιαφερόμενα μέρη (π.χ. IMO, E.E) και πιθανότατα πραγματική και απαγορευτική για ταχείες αποφάσεις. Ίσως η μεγάλη διασπορά των ρύπων και η σχετικά χαμηλή ανά πλοίο προκαλούμενη ρύπανση σε συνδυασμό πάντοτε με την «ανάγκη» του χαμηλού κόστους των καυσίμων των πλοίων να συνέβαλαν στην καθυστέρηση της σοβαρής εμπλοκής της ναυτιλίας με την οικολογία και την δημιουργία της σημερινής εικόνας της.

Σύμφωνα με στοιχεία της EUROSIF (European Sustainable Investment Forum) τα πλοία εκπέμπουν ετησίως το 8% των συνολικών εκπομπών οξειδίων του θείου ( $SO_x$ ) και το 15% των συνολικών εκπομπών  $NO_x$ , ενώ αποτελούν, λόγω των καυσίμων τους, σοβαρή πηγή εκπομπής μικροσωματιδίων PM (Anon., 2009). Αυτό το τελευταίο αποκτά ιδιαίτερη βαρύτητα στις περιοχές γύρω από τους μεγάλους λιμένες, αφού συνιστούν ιδιαίτερος βλαπτικό υλικό της υγείας των ανθρώπων. Η ατμοσφαιρική ρύπανση από τα πλοία βαίνει συνεχώς αυξανόμενη. Εάν συνεχιστεί ο ρυθμός αυτός χωρίς διορθωτική επέμβαση, το 2020 η ναυτιλία θα αναδειχθεί στην πρώτη πηγή εκπομπής τέτοιων ρύπων στην Ευρώπη ξεπερνώντας όλες τις άλλες πηγές μαζί. Ενώ οι εκπομπές από επίγειες δραστηριότητες τείνουν μειούμενες, οι εκπομπές της ναυτιλίας ακολουθούν την αντίθετη πορεία και αναμένεται να αυξηθούν το 2020 κατά 5% λόγω των μεγαλύτερων θαλάσσιων μεταφορών στο βόρειο ημισφαίριο. Σύμφωνα με στοιχεία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τις δαπάνες υγείας, οι οποίες οφείλονται στην αέρια ρύπανση, ενώ παρουσιάζουν πτώση για την περίοδο 2000 – 2020, οι προερχόμενες από την ρύπανση των αερίων της ναυτιλίας αναμένεται να αυξηθούν κατά 7% (από E58,4m σε E64,1m), ενώ σε παγκόσμιο επίπεδο οι θάνατοι από PM της ναυτιλίας θα φτάσουν τις 60.000 άτομα επικεντρωμένοι σε παράκτιες περιοχές των κύριων ναυτικών οδών (Anon., 2013). Άρα, ο υπ' αριθμόν ένα «αντίπαλος» της πράσινης ναυτιλίας είναι τα καύσιμα των πλοίων, τα οποία καίόμενα παράγουν όλα αυτά τα επιβαρυντικά αέρια για την ατμόσφαιρα, το κλίμα και την ζωή.

Το WSC (Παγκόσμιο Συμβούλιο Ναυτιλίας) εδώ και αρκετά χρόνια εργάζεται συστηματικά με όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη για την συνεχή βελτίωση των επιδόσεων της ναυτιλίας σε ότι αφορά την κάθε είδους επίδρασή της στο περιβάλλον. Η σχέση αυτή, η οποία αναπτύσσεται σε διάφορα επίπεδα, περιλαμβάνει :

- Τις αέριες εκπομπές από τα πλοία CO<sub>2</sub>, οξειδίων του αζώτου, οξειδίων του θείου και μικροσωματιδίων, οι οποίες προέρχονται από τα χρησιμοποιούμενα καύσιμα.
- Τα διάφορα υγρά απόβλητα των πλοίων.
- Την μεταφορά μέσω των πλοίων μη ιθαγενών μορφών θαλάσσιας ζωής σε άλλους τόπους.
- Την ανακύκλωση, την επαναχρησιμοποίηση και την εν γένει διαχείριση των απορριμάτων των πλοίων.

Ήδη από το 2009, με αφορμή το συνέδριο της Κοπεγχάγης του ΟΗΕ για την Κλιματική Αλλαγή, είχαν εντοπιστεί από διάφορους φορείς δυνητικές εφαρμογές, με τις οποίες η ναυτιλία θα μπορούσε να συνεισφέρει με θετικό τρόπο στο υπό εξέταση πρόβλημα βελτιώνοντας ταυτόχρονα και το οικονομικό της αποτέλεσμα, όπερ και το ζητούμενο. Δέκα από τις πλέον ενδιαφέρουσες «ιδέες» της εποχής ήταν : τα ταξίδια με χαμηλότερη από την μέγιστη ταχύτητα, η χρήση καυσίμων βελτιωμένης ποιότητας αλλά και εναλλακτικώς του LNG, η χρήση από τα πλοία ενέργειας από την ξηρά, όταν ελλιμενίζονται (cold ironing), η καταλυτική επεξεργασία των καυσαερίων των πλοίων, ο βελτιωμένος σχεδιασμός των νέων πλοίων, η βελτίωση της διαχειρίσεως των λιμένων, η αριστοποίηση του σχεδιασμού των ταξιδιών, ο εντοπισμός των πλοίων σε πραγματικό χρόνο, η εκ νέου διαπραγμάτευση των ναύλων (του όρου utmost dispatch) καθώς και τα ενεργειακά ιστία. Κοινός παρονομαστής όλων αυτών των δράσεων είναι η αντιμετώπιση των προβλημάτων (αποτελεσματικότητα και ρύπανση), τα οποία οφείλονται καθ' ολοκληρίαν στα καύσιμα των πλοίων. Το ζήτημα αυτό, όπως αναμένεται, θα αποτελέσει κεντρικό σημείο της όλης εργασίας.

Η κινητικότητα γύρω από την πράσινη ναυτιλία διατηρείται ενεργή σε όλα τα επίπεδα (θεσμών, τεχνολογίας, εφαρμογών) και καλύπτει όλα σχεδόν τα θέματα, τα οποία έχουν ήδη αναφερθεί. Σε επίρρωση αυτών αναφέρεται ότι μεταξύ 18 και 22 Απριλίου 2016 συνήλθε στο Λονδίνο η 69<sup>η</sup> σύνοδος της MEPC (Marine Environment Protection Committee) του IMO, όπου συζητήθηκαν και συμφωνήθηκαν τα ακόλουθα (Anon., 2016):



- Η εγκαθίδρυση ενός υποχρεωτικού συστήματος συλλογής πληροφοριών για την κατανάλωση καυσίμων από τα πλοία.

Το σύστημα αυτό υποχρεώνει τα πλοία για την καταγραφή και την αναφορά πληροφοριών για την κατανάλωση των καυσίμων τους και αποτελεί το πρώτο από τρία βήματα, μετά την ανάλυση των οποίων θα προκληθεί στον ΙΜΟ μία αντικειμενική, διαφανής και πλήρης διαμόρφωση πολιτικής επί του θέματος της ενεργειακής αποτελεσματικότητας των πλοίων και των εκπεμπομένων αερίων του θερμοκηπίου.

- Η μείωση της εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου από τα πλοία.

Η Σύνοδος, μετά από διεξοδική συζήτηση επί του θέματος, το οποίο προέκυψε από την Συμφωνία του Παρισιού, αποφάσισε να προχωρήσει στην συγκρότηση μιας ομάδας εργασίας στην 70<sup>η</sup> Σύνοδο για την ανάλυσή του σε βάθος.

- Η αποδοχή των παραρτημάτων της MARPOL.

Η MEPC συμφώνησε για μία σειρά παραρτημάτων στην MARPOL και στον NO<sub>x</sub> Technical Code 2008, τα οποία τίθενται σε ισχύ από την 01-09-2017.

- Η ολοκλήρωση της Συνθήκης για την Διαχείριση του Έρματος των πλοίων (BWM).

Η MEPC σημείωσε την πρόοδο, η οποία έχει σημειωθεί και καλωσόρισε την επικείμενη επικύρωση της Συνθήκης BWM και από άλλες χώρες στο άμεσο μέλλον. Επίσης, προχώρησε στην τελική αποδοχή τριών ακόμη συστημάτων για την διαχείριση του έρματος, τα οποία κάνουν χρήση ενεργών συστατικών και τόνισε ότι ο αριθμός των ήδη εγκεκριμένων έχει φθάσει τα 65.

- Η ανάδειξη των Tubbataha Reefs των Φιλιππίνων ως εξαιρετικά ευαίσθητης περιοχής.

- Η ενεργειακή αποτελεσματικότητα της διεθνούς ναυτιλίας.

Η Γραμματεία του ΙΜΟ παρέδωσε στοιχεία, σύμφωνα με τα οποία 1200 πλοία έχουν ήδη συμμορφωθεί με τις νέες σχεδιαστικές προδιαγραφές ενεργειακής αποτελεσματικότητας (EEDI), οι οποίες τέθηκαν σε ισχύ από το 2013 (MARPOL Annex VI) και προέβλεπαν την ανασκόπησή τους από τον ΙΜΟ για την λήψη διορθωτικών μέτρων. Η MEPC έδωσε οδηγίες

στον ομάδα εργασίας της να συνεχίσει να παρακολουθεί τις τεχνολογικές εξελίξεις για τις κατηγορίες των ro-ro φορτηγών και ro-ro επιβατικών πλοίων και να υποβάλει την εισήγησή της στην 70<sup>η</sup> Σύνοδο.

- Η ποιότητα των καυσίμων.

Η MEPC αξιολόγησε την εισήγηση, η οποία της υποβλήθηκε από την ειδική ομάδα εργασίας για τα πιθανά μέτρα ελέγχου ποιότητας των καυσίμων, πριν αυτά παραδοθούν στο πλοίο. Αποφασίστηκε να ζητηθεί από τις επιχειρήσεις προμήθειας καυσίμων η υποβολή στην Επιτροπή προς αξιολόγηση ενός σχεδίου best – practice για τους παρόχους καυσίμων στα πλοία.

- Η λήψη αποφάσεως για τα όρια της περιεκτικότητας σε θείο των καυσίμων μετατίθεται στην 70<sup>η</sup> σύνοδο.

Η MEPC συμφώνησε κατ' αρχήν να ληφθεί απόφαση στην 70<sup>η</sup> Σύνοδο για την ημερομηνία υλοποίησης της νέας περιεκτικότητας σε θείο των καυσίμων (0,5%), η οποία θα βασίζεται σε μία ανασκόπηση, η οποία αναμένεται να υποβληθεί τότε. Ο σχετικός κανονισμός προβλέπει την 01-01-2020 ως χρόνο ενάρξεως ισχύος υπό την προϋπόθεση ότι η αναμενόμενη μέχρι το 2018 μελέτη για την διαθεσιμότητα καυσίμου με τέτοια προδιαγραφή θα επιβεβαιώνει κάτι τέτοιο. Η πρόοδος της μελέτης αυτής παρακολουθείται από μία ειδική επιτροπή, η οποία αποτελείται από 13 κράτη – μέλη, μία κυβερνητική οργάνωση και έξι διεθνείς μη κυβερνητικές οργανώσεις.

- Η αποδοχή του εγχειριδίου «Port reception facilities – How to do it».

Από την περιληπτική περιγραφή των αποτελεσμάτων των εργασιών της 69<sup>ης</sup> Συνόδου της MEPC μπορεί εύκολα κανείς να διακρίνει τις θέσεις και την πολιτική του οργάνου αυτού του IMO στα θέματα – «αγκάθια» καθώς και τον χρόνο, τον οποίο φαίνεται να επιθυμεί να κερδίσει, πριν θεσμοθετήσει αποφάσεις υψηλού κόστους και κινδύνου. Η συνολική, φιλική προς το περιβάλλον στροφή της παγκόσμιας ναυτιλίας, με ότι αυτό μπορεί να σημαίνει σε ισορροπίες, σχέσεις και κόστος, πολύ δύσκολα θα υλοποιηθεί σε μεγάλη, υποχρεωτική κλίμακα πριν από την διέλευση δέκα τουλάχιστον ετών. Το 2025 φαίνεται να είναι ένας

ικανοποιητικός, αρχικός στόχος για την θεσμική, τεχνολογική, οικονομική και διαχειριστική υποστήριξη της στροφής αυτής.

Με αφορμή όλα αυτά και την συνεχώς διευρυνόμενη πίεση προς την ναυτιλία για την προστασία του περιβάλλοντος και την ανάληψη της ευθύνης, η οποία της αντιστοιχεί, τα τελευταία δέκα χρόνια έχουν μορφοποιηθεί διάφορες δράσεις, οι οποίες κινούνται προς την κατεύθυνση της «πράσινης ναυτιλίας» διευρύνοντάς την συνεχώς με παράλληλο στόχο την βελτίωση της αποτελεσματικότητας, ούτως ώστε να υπάρχει και το οικονομικό κίνητρο για τις απαραίτητες, υψηλές επενδύσεις.

### **3.1 Η Πρωτοβουλία GSF (Green Ship of the Future)**

Η πρωτοβουλία GSF αποτελεί μια δανέζικη έμπνευση λειτουργούσα ήδη από το 2008 από μία ομάδα ιδιωτικών επιχειρήσεων και δημόσιων φορέων με στόχο την ανάπτυξη και την δοκιμή τεχνολογιών φιλικών προς το περιβάλλον και την κλιματική αλλαγή, ώστε να γίνει αποτελεσματικότερη η ενεργειακή κατανάλωση αλλά και να μειωθεί το λειτουργικό κόστος των πλοίων (Anon., n.d.)

Τέσσερις μεγάλες δανέζικες εταιρείες (Aalborg Industries, A.P. Moller – Maersk, MAN Diesel, Odensee Steel shipyard), οι οποίες δραστηριοποιούνται με διάφορους τρόπους στην ναυτιλία, σε συνεργασία με την Αρχή Εμπορικής Ναυτιλίας της Δανίας, αποφάσισαν από το 2008 να αναλάβουν την πρωτοβουλία GSF αναγνωρίζοντας την σημαντική περιβαλλοντική ευθύνη, η οποία ενδημεί στην αγορά της ναυτιλίας. Μέσα σε ένα διάστημα τεσσάρων περίπου ετών η πρωτοβουλία GSF κατάφερε να επιτύχει τους στόχους της και στην συνέχεια, βασισμένη στην γνώση και την εμπειρία της, διαμόρφωσε το έργο EUROBLUEINNO (κόστους 16m euro), στο οποίο συμμετείχαν 40 φορείς από την αγορά και τα πανεπιστήμια με στόχο πλέον την ανάπτυξη εμπορικών προϊόντων και υπηρεσιών. Μετά την ολοκλήρωση και αυτού του έργου φάνηκε καθαρά ότι υπήρχε πολύς χώρος για δραστηριοποίηση αλλά και ανάγκη συντονισμού νέων «πράσινων» πρωτοβουλιών στην ναυτιλία. Έτσι, τα μέλη του GSF αποφάσισαν τον Απρίλιο του 2015 να ενεργοποιήσουν εκ νέου την συνεργασία τους και να συνεχίσουν την προσπάθειά τους.

Ο αρχικός στόχος της πρωτοβουλίας GSF ήταν να μειώσει τις συνολικές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα CO<sub>2</sub> κατά 30%, των οξειδίων του θείου SO<sub>x</sub> κατά 90% και των

οξειδίων του αζώτου NO<sub>x</sub> κατά 90%. Επιμέρους προγράμματα της πρωτοβουλίας σε ένα πλοίο μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων 8.500 teu και σε ένα φορτηγό πλοίο 35.000 dwt επέτυχαν μειώσεις του CO<sub>2</sub> κατά 25%, των SO<sub>x</sub> κατά 98% και των NO<sub>x</sub> κατά 80%, χωρίς να μειώσουν την ταχύτητά τους. Ορισμένες από τις βελτιώσεις αυτές έχουν ήδη περάσει από την δοκιμαστική στην πραγματική εφαρμογή σε 40 πλοία δανέζικης ιδιοκτησίας. Οι «πράσινες» τεχνολογίες, οι οποίες αναπτύχθηκαν και δοκιμάστηκαν στα πλαίσια της πρωτοβουλίας αυτής, εντοπίζονται σε δέκα σημεία του σχεδιασμού και της λειτουργίας του πλοίου :

(α) Στις μηχανές (engines)

Τα μέλη της πρωτοβουλίας GSF, μέσω διαφόρων επί μέρους προγραμμάτων, επικεντρώθηκαν στην αριστοποίηση της αποτελεσματικότητας των μηχανών των πλοίων με στόχο να μειωθούν οι εκπομπές αερίων. Νέες τεχνολογίες προσφέρουν ακριβέστερη και περισσότερο ευέλικτη ρύθμιση των μηχανών και υπόσχονται εξοικονόμηση ενέργειας. Αυτορυθμιζόμενες μηχανές και μηχανές χαμηλής ταχύτητας αντικαθιστούν την αραιή και χειροκίνητη διόρθωση της σχέσης του φορτίου της μηχανής / συνθήκες λειτουργίας με αυτοματοποιημένες λύσεις μειώνοντας την κατανάλωση καυσίμου κατά 3%. Ταυτόχρονα, η χρήση ενός συστήματος SCR (Selective Catalytic Reduction) μειώνει τις εκπομπές NO<sub>x</sub> κατά 80% σε σύγκριση με μία μηχανή χωρίς SCR.

(β) Στα καύσιμα (fuel)

Τα μέλη της πρωτοβουλίας GSF ενδιαφέρονται για άμεσες αλλά και για μακροχρόνιες λύσεις για την μείωση της κατανάλωσης καυσίμων. Η συχνή ανάλυση της σύστασης των καυσίμων ενός πλοίου μπορεί να μειώσει κυρίως τις εκπομπές SO<sub>x</sub>. Παράλληλα εξετάστηκε η περίπτωση να χρησιμοποιηθεί ως μελλοντικό καύσιμο υγροποιημένο αέριο (LNG). Για παράδειγμα, η μετατροπή του καυσίμου σε ένα πολύ γρήγορο ferry από diesel σε LNG μπορεί να μειώσει την εκπομπή CO<sub>2</sub> κατά 25%, των NO<sub>x</sub> κατά 35% (ή και κατά 85 – 90% εάν χρησιμοποιείται βαρύτερο κλάσμα diesel) και να μηδενίσει αυτή των SO<sub>x</sub>. (Ειδικά για την χρήση του LNG θα γίνει ειδική, λεπτομερέστερη αναφορά σε επόμενη παράγραφο της εργασίας).

(γ) Στις απώλειες θερμότητας των μηχανών (waste heat)

Τα μέλη της πρωτοβουλίας GSF ανέπτυξαν διάφορους τρόπους για την ανάκτηση της απορριπτόμενης θερμότητας, είτε με την μορφή ηλεκτρικής ενέργειας, είτε με την επαναχρησιμοποίησή της για την θέρμανση των χώρων του φορτίου. Έχοντας ως αντικειμενικό σκοπό την εξεύρεση πρακτικών και αποτελεσματικών λύσεων τα μέλη της GSF επικεντρώθηκαν στην ανάπτυξη / εγκατάσταση συστημάτων για την ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση της απορριπτόμενης θερμότητας, χωρίς να επηρεάζεται ο βασικός σχεδιασμός του πλοίου. Τα καύσιμα αποτελούν ένα πολύ μεγάλο μέρος του λειτουργικού κόστους κάθε πλοίου. Η επαναχρησιμοποίηση της απορριπτόμενης θερμότητας των μηχανών για την θέρμανση χώρων του φορτίου μπορεί να εξοικονομήσει μέχρι και 20% της συνολικής ετήσιας κατανάλωσης των καυσίμων ενός πλοίου και επομένως να μειώσει την εκπομπή CO<sub>2</sub> και το κόστος των καυσίμων. Οι μελέτες της GSF έδειξαν επίσης ότι η ανάκτηση της απορριπτόμενης θερμότητας ως ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να μειώσει την ανάλωση καυσίμου έως και κατά 8tn/ημέρα σε ένα δεξαμενόπλοιο, το οποίο χρησιμοποιεί 42tn καυσίμου σε ημερήσια βάση. Οι δοκιμές έδειξαν μείωση των εκπομπών έως και 14% με την ανάκτηση της ούτως ή άλλως απορριπτόμενης θερμότητας υπό την μορφή ηλεκτρικής ενέργειας.

(δ) Στα καταιονιστικά συστήματα των καυσαερίων (scrubber systems)

Τα μέλη της πρωτοβουλίας GSF ανέπτυξαν ένα σύστημα για την κατακράτηση των βλαπτικών σωματιδίων (PM), το οποίο μειώνει την εκπομπή τους κατά 80% και αυτή των SO<sub>x</sub> έως και 98%. Η μείωση μάλιστα των SO<sub>x</sub> είναι τέτοια, σαν να γινόταν χρήση καυσίμου με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο. Οι δανέζικες εταιρείες επέτυχαν να αναπτύξουν ένα τέτοιο σύστημα, το οποίο ικανοποιεί όλες τις σχετικές περιβαλλοντικές απαιτήσεις, χρησιμοποιώντας μάλιστα φιλικά, διαθέσιμα υλικά, όπως το θαλασινό νερό.

(ε) Στην ανακύκλωση των καυσαερίων (exhaust gas recirculation)

Τα μέλη της πρωτοβουλίας GSF ανέπτυξαν το πρώτο σύστημα ανακυκλοφορίας των καυσαερίων (EGR – exhaust gas recirculation) για χαμηλής ταχύτητας πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων με δίχρονες μηχανές. Στις δοκιμές οι εκπομπές NO<sub>x</sub> μειώθηκαν κατά 80%. Ο νέος κανονισμός του IMO για τις εκπομπές NO<sub>x</sub> Tier III για το 2016 προβλέπει την

μειώσή τους κατά 80%. Το σύστημα EGR της πρωτοβουλίας GSF επιτυγχάνει την επίδοση αυτή, ενώ ταυτόχρονα μειώνει και τα εκπεμπόμενα SO<sub>x</sub> έως και 19%.

(στ) Στην βελτιστοποίηση της διαγωγής διαμήκους (trim optimization)

Η αριστοποίηση της πορείας μπορεί επίσης να μειώσει τις εκπομπές μειώνοντας την αντίσταση του νερού και χαμηλώνοντας την κατανάλωση των καυσίμων. Τα μέλη της πρωτοβουλίας GSF χρησιμοποιώντας προγράμματα τελευταίας τεχνολογίας έχουν αναπτύξει ένα γράφημα, το οποίο συνδυάζει με ακρίβεια την πορεία, την οπισθέλκουσα και την αποτελεσματικότητα (κατανάλωση καυσίμου). Μελέτες σε ένα πλοίο μεταφοράς χημικών, οι οποίες βρίσκονται σε φάση επιβεβαίωσης, έχουν δείξει ότι αριστοποιώντας την πορεία μπορεί να επιτευχθεί μείωση του καυσίμου έως και 80%.

(ζ) Στα συστήματα ψύξεως (cooling systems)

Τα συστήματα ψύξεως είναι από τα πλέον ενεργοβόρα συστήματα του πλοίου. Οι μελέτες δείχνουν ότι μπορεί να επιτευχθεί μέχρι και 90% εξοικονόμηση ενέργειας για την λειτουργία των αντλιών, εάν εμπλουτιστεί το σύστημα ψύξεως με αντλίες νέας τεχνολογίας. Ήδη τα μέλη του GSF ανέπτυξαν ειδικά πακέτα για την βελτίωση της αποτελεσματικότητας του συστήματος ψύξεως, τόσο για τον εκσυγχρονισμό των ήδη εγκατεστημένων, όσο και για τα νεότευκτα πλοία. Για παράδειγμα, η χρήση μίας καινούργιας αντλίας με εξελιγμένο και αυτορυθμιζόμενο αλγόριθμο ελέγχου σε ένα πλοίο μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων 7.000 τευ μειώνει την κατανάλωση καυσίμου κατά 235tn ανά έτος, δηλαδή ελαττώνει την παραγωγή CO<sub>2</sub> κατά 731tn.

(η) Στην λειτουργία του πλοίου (operations)

Τα μέλη της πρωτοβουλίας GSF μελέτησαν και απέδειξαν ότι η μείωση των εκπομπών συμβαδίζει με την χρήση του κατάλληλου εξοπλισμού για την παρακολούθηση και την διόρθωση της λειτουργίας των μηχανών. Τα λειτουργικά συστήματα των νέων πλοίων χρησιμοποιούν δεδομένα από πολλούς αισθητήρες αλλά και μαθηματικά μοντέλα προκειμένου να επιτύχουν αριστοποιημένη λειτουργία και εξοικονόμηση ενέργειας. Με ειδικό λογισμικό για τον σχεδιασμό της διαδρομής, το οποίο συνεχώς ενημερώνει για μετεωρολογικά δεδομένα και εκτελεί υπολογισμούς για την αντίσταση στην κίνηση, τα μέλη

του GSF απέδειξαν ότι με τα «εργαλεία» αυτά και μόνο επέρχονται οικονομία στα καύσιμα και την εκπομπή CO<sub>2</sub> έως και κατά 4%.

(θ) Στους υπερσυμπιεστές (turbochargers)

Οι υπερσυμπιεστές επιδρούν με δραστικό τρόπο στην κατανάλωση καυσίμου. Τα μέλη της πρωτοβουλίας GSF χρησιμοποιούν υπερσυμπιεστές προκειμένου να αναπτύξουν τρόπους εξοικονόμησης του κόστους. Μέσω ενός εκσυγχρονισμού, οι υψηλής αποτελεσματικότητας υπερσυμπιεστές βελτιώνουν ακόμη περισσότερο την απόδοσή τους επιτυγχάνοντας πληρέστερη καύση του καυσίμου μειώνοντας δραστικά την παραγωγή οξειδίων του αζώτου. Επιπροσθέτως, θέτοντας εκτός λειτουργίας έναν υπερσυμπιεστή τα πλοία μπορούν να βελτιστοποιήσουν την κατανάλωση καυσίμου σε χαμηλά φορτία των μηχανών και πάντοτε μέσα στα όρια της πιστοποίησης του IMO. Με τον τρόπο αυτό, μειώνονται οι εκπομπές μέχρι και 25% ανά ναυτικό μίλι, χωρίς να απαιτείται η ακριβή επαναπιστοποίηση.

(ι) Στα ελεύθερα τοξικών και βιοκτόνων υφαλοχρώματα (biocide – free paint)

Τα τοξικά πρόσθετα των χρωμάτων, τα οποία εμποδίζουν τις αποθέσεις στα ύφαλα των πλοίων, όπως ο χαλκός και τα τριβουτυλίδια, τα οποία αποσκοπούν στην θανάτωση των έμβιων οργανισμών, μπορεί να βλάψουν την θαλάσσια ζωή. Η απόθεση οργανισμών στα ύφαλα μεγαλώνει την αντίσταση του πλοίου και οδηγεί σε υψηλότερη κατανάλωση καυσίμου και εκπομπών CO<sub>2</sub>. Η πρωτοβουλία GSF απέδειξε ότι τα ελεύθερα τέτοιων ουσιών υφαλοχρώματα, χρησιμοποιώντας επικαλυπτικά με υδατικά gel, κρατούν τις αποθέσεις μακριά από τα ύφαλα, ελαττώνουν την αντίσταση και την κατανάλωση καυσίμου και επομένως μειώνουν την εκπομπή CO<sub>2</sub>. Ένα μεγάλο φάσμα πλοίων με διαφορετικές γεωμετρίες επέτυχαν μειωμένη κατανάλωση καυσίμου έως και 8%.

Από όσα αναφέρθηκαν γίνεται σαφές ότι τα μέλη της πρωτοβουλίας GSF, τα οποία υπερβαίνουν πλέον τα σαράντα ένα, έχουν επιτύχει πολλές και σοβαρές τεχνολογικές καινοτομίες και νέες μεθόδους, με συνέπεια η ναυτιλία να γίνεται περιβαλλοντικά φιλική αλλά και οικονομικά δελεαστική ξεπερνώντας σε επιδόσεις τα υπάρχοντα όρια και τις ισχύουσες προδιαγραφές.

### **3.2 Η Προσπάθεια της ECO MARINE POWER**

Η ιαπωνικών συμφερόντων ECO MARINE POWER ιδρύθηκε τον Ιούλιο του 2010 στην Fukuoka από την Ohori Capital με σκοπό την ανάπτυξη και την προώθηση στην ναυτιλιακή αγορά περιβαλλοντικά φιλικών συστημάτων ισχύος και προώσεως. Εξ αρχής η εταιρεία έβαλε ως στόχο τον σχεδιασμό και την παραγωγή νεωτερικών προϊόντων, τα οποία θα προσφέρουν στα πλοία μικρότερο αποτύπωμα άνθρακα, δηλαδή χαμηλότερες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Γενικώς εργάζεται σε υβριδικά συστήματα παραγωγής ισχύος (hybrid marine power), τα οποία συνδυάζοντας ηλιακή, αιολική και ηλεκτρική ενέργεια επιτυγχάνουν σημαντικά χαμηλότερες καταναλώσεις ορυκτού καυσίμου και επομένως μικρότερη εκπομπή CO<sub>2</sub>. Σε σχετικά προχωρημένο στάδιο ενός φουτουριστικού σχεδιασμού βρίσκεται η πρωτοβουλία της υπό την επωνυμία Acquarius, μία επαναστατική λύση, η οποία βασίζεται στα δικής της ιδέας «ενεργειακά ιστία» (energy sails), τα οποία αποτελούν μία πηγή ενέργειας πάνω στο πλοίο, η οποία όμως αναλώνει ανανεώσιμη ηλιακή και αιολική ενέργεια. Σύμφωνα με πρόσφατη ανακοίνωση της εταιρείας (08-04-2016) η παραγωγή των σταθερών ιστίων αυτών, τα οποία θα εγκαθίστανται εύκολα σε ένα πλοίο και θα λειτουργούν πλήρως αυτόματα, άρχισε ήδη από την TERAMOTO IRON WORKS και αναμένεται να αρχίσει η δοκιμαστική εγκατάστασή τους σε πλοία και να γίνουν όλες οι απαραίτητες μετρήσεις και έλεγχοι. Το βήμα αυτό θεωρείται προαπαιτούμενο για την πιστοποίηση του Acquarius, το οποίο αναμένεται να συμβάλλει θετικά και στο κόστος λειτουργίας του πλοίου. Αξίζει να αναφερθεί η αισιόδοξη εκτίμηση αλλά και η πρωτότυπη καμπάνια της εταιρείας για το σύστημά της, η οποία κάνει έναν παραλληλισμό μεταξύ του θρυλικού Cutty Sark των τελών του 19<sup>ου</sup> αιώνα, το οποίο έπιανε μέχρι και 17 knots χωρίς την παραμικρή επιβάρυνση του περιβάλλοντος με μηδενική κατανάλωση ορυκτών καυσίμων, με ένα σύγχρονο tanker του 21<sup>ου</sup> αιώνα, το οποίο ταξιδεύει με 12-16 knots, αναλώνει τόνους καυσίμου ημερησίως και παράγει βλαπτικά οξειδία του άνθρακα, του αζώτου και του θείου (Anon., n.d.).

### **3.3 Η Χρήση του LNG ως καυσίμου**

Από όλες τις διαθέσιμες σήμερα λύσεις για την μείωση των αερίων (ειδικώς των οξειδίων του θείου SO<sub>x</sub>) και των μικροσωματιδίων (PM) από τα καύσιμα των πλοίων εξ αιτίας της αυστηρότερης νομοθεσίας, η οποία ήδη ισχύει και θα γίνει υποχρεωτική από το



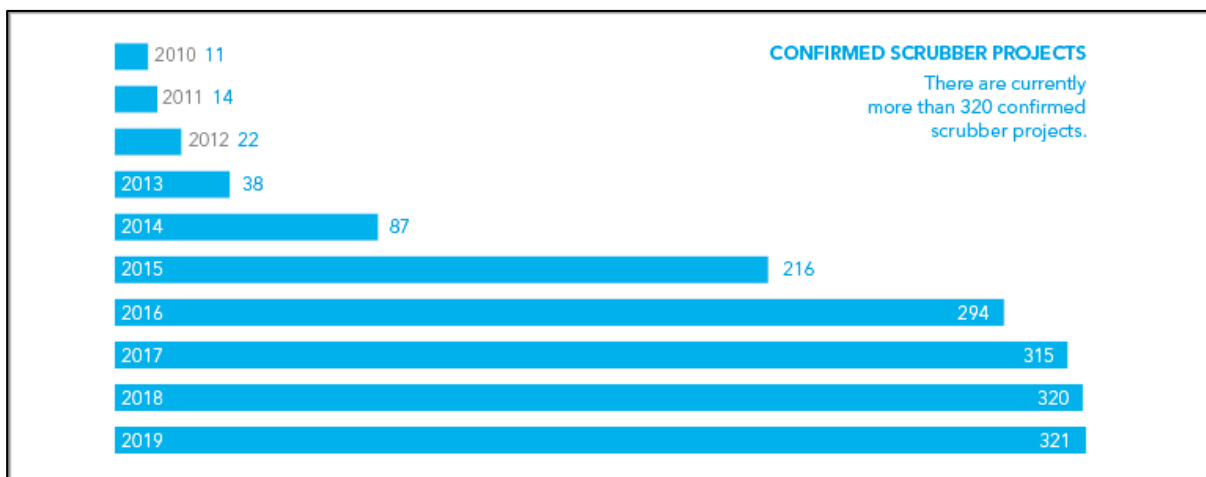
2020 τουλάχιστον στις ΗΠΑ και στην Ε.Ε, η πλέον αποτελεσματική φαίνεται να είναι αυτή της χρήσης ως καυσίμου του υδροποιημένου αερίου (LNG), αφού προς το παρόν φαίνεται να υπάρχει πρόβλημα διαθεσιμότητας με καύσιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο, τα οποία είναι και αρκετά ακριβότερα από τα συνήθη. (Για μία εναλλακτική, συμβατική λύση, αυτήν της χρήσης καταιονιστικών συστημάτων για την κατακράτηση και επεξεργασία των καυσαερίων, έγινε ήδη αναφορά στην πρωτοβουλία της GSF). Εύκολα γίνεται κατανοητό ότι πρόκειται για μία ριζική αλλαγή της λειτουργίας ενός πλοίου και σε κάθε περίπτωση χρήζει ειδικής προσοχής, αφού απαιτεί μεταβολή στον εξοπλισμό, στον ανεφοδιασμό, στην αποθήκευση, στην ταξινόμηση. Μία τέτοιας εμβέλειας μεταβολή κρύβει από πίσω της μεγάλα οικονομικά συμφέροντα, αφού μία πιθανή διάδοσή του ως καυσίμου πλοίων ανοίγει για το LNG νέους ορίζοντες και ταυτόχρονα διαταράσσει το status quo της από πολλών δεκαετιών αγοράς. Δεν είναι τυχαίο άλλωστε ότι για την πληροφόρηση και την εκπαίδευση των ενδιαφερομένων επιχειρήσεων, επειδή οπωσδήποτε μία τέτοια απόφαση εμπεριέχει υψηλό ρίσκο, καταβάλλεται από την «άλλη πλευρά» συστηματική προσπάθεια προβολής και ενημέρωσης (GL, 2015).

Εάν ανατρέξει κάποιος στην σχετικά σύγχρονη ιστορία των πλοίων, μπορεί να διακρίνει την περίοδο από το 1870 έως το 1920, οπότε τα πλοία έγιναν μηχανοκίνητα χρησιμοποιώντας ως καύσιμο άνθρακα, από το 1920 έως το 1940, οπότε έλαβε χώρα μία σταδιακή αλλαγή του καυσίμου σε βαρέα κλάσματα του πετρελαίου και από το 1940 και μετά, οπότε τα καύσιμα αυτά κυριάρχησαν στην αγορά. Η ανεξαρτησία από τις καιρικές συνθήκες και η αξιοπιστία των χρόνων των ταξιδιών υπήρξαν τα κίνητρα για την μετάβαση από τον άνεμο στον άνθρακα. Η μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα, η ευκολότερη διαχείριση και οι καθαρότερες εργασίες υπήρξαν τα κίνητρα για την μετάβαση από τον άνθρακα στο πετρέλαιο. Η υπό συζήτηση νέα μεταβολή στα καύσιμα των πλοίων ωθείται από την αγωνία για το περιβάλλον, την διαθεσιμότητα των καυσίμων, το κόστος τους και την ενεργειακή ασφάλεια.

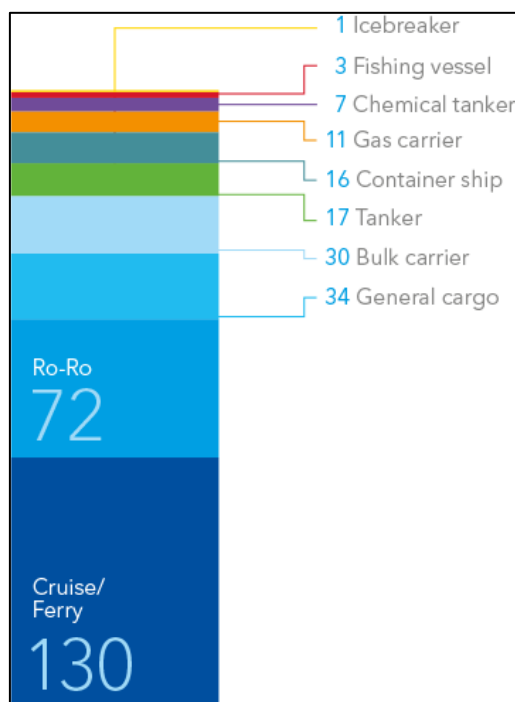
Η θέσπιση των περιοχών ECA (Emission Controlled Areas) στις ΗΠΑ και την Ευρώπη, οι οποίες, όπως όλα δείχνουν, αναμένεται σύντομα να επεκταθούν (Κίνα), όπου οι εκπομπές SO<sub>x</sub> οφείλουν να μειωθούν δραστικά, άνοιξε για την ναυτιλία την συζήτηση για τους τρόπους επίλυσης του προβλήματος : υφιστάμενα καύσιμα, αλλά με ένα πρόσθετο σύστημα για την κατακράτηση και την επεξεργασία SO<sub>x</sub> και μικροσωματιδίων ή νέα καύσιμα

με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο ή νέες, εναλλακτικές προτάσεις (LNG, ethanol, biodiesel, ηλιακή / αιολική ενέργεια). Μόνο στις υφιστάμενες περιοχές ECA η κατανάλωση καυσίμων ανέρχεται σε 30-50m τόνους με σίγουρες αυξητικές τάσεις. Τα κριτήρια με τα οποία πρέπει να αξιολογηθούν οι πιθανές λύσεις, περιλαμβάνουν την διαθεσιμότητα του καυσίμου, το κόστος της επένδυσης για την όποια αλλαγή, την τεχνική δυσκολία, την ηλικία του πλοίου και την πιθανή μεταβολή του λειτουργικού κόστους του, εάν δεχτούμε ότι όλες επιτυγχάνουν το απαιτητό περιβαλλοντικό αποτέλεσμα. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή οι εφοπλιστικές εταιρείες θα χρειαστεί να επενδύσουν ένα ποσό μεταξύ E2,6bn και E11bn για να προσαρμοστούν στην νέα απαίτηση για το θείο, αλλά τα νέα όρια θα εξοικονομήσουν περίπου E30bn από τις δαπάνες υγείας.

Η πρώτη λύση αναφέρεται στο υφιστάμενο βαρύ κλάσμα του πετρελαίου, το οποίο, εάν δεν υπήρχαν τα πλοία θα αποτελούσε δυσεπίλυτο «βάρος» για τα διυλιστήρια, έχει ένα καλά οργανωμένο και αξιόπιστο δίκτυο εφοδιασμού, δοκιμασμένη τεχνογνωσία, μία τουλάχιστον τριακονταετία με εξασφαλισμένα πετρελαϊκά αποθέματα, κόστος καυσίμου ανάλογο με την τιμή του πετρελαίου, αλλά χρειάζεται ένα σχετικά μικρό χώρο στο πλοίο και ένα κόστος επένδυσης για την εγκατάσταση του νέου εξοπλισμού (scrubbers). Ήδη στην αγορά κυκλοφορούν διάφορα προϊόντα, τα οποία επαγγέλλονται την ριζική λύση του προβλήματος των οξειδίων του θείου από τα καυσαέρια των πλοίων και φυσικά την ικανοποίηση των αυστηρών προδιαγραφών. Από τις διαθέσιμες πληροφορίες προκύπτει ότι το κόστος μίας τέτοιας προσθήκης κινείται μεταξύ E1-5m. Δείχνει να είναι μία μάλλον βατή, συντηρητική λύση με μικρό ρίσκο και υποφερτό κόστος επένδυσης. Η απόφαση της ιδιοκτησίας επηρεάζεται και από τον χρόνο, τον οποίο το κάθε πλοίο κάνει στις περιοχές ECA και την ηλικία του. Προκειμένου να δοθεί μία λεπτομερέστερη εικόνα της σημερινής κατάστασης της συγκεκριμένης αγοράς, αλλά και της πορείας των πραγμάτων, παρατίθενται τα σχετικά στοιχεία της DNV GL, της εξειδικευμένης σε θέματα επιχειρηματικού κινδύνου διεθνούς εταιρείας γερμανικών-νορβηγικών συμφερόντων, για τις παραγγελίες σε συστήματα scrubber αλλά και του είδους των πλοίων, τα οποία ήδη αποφάσισαν την επέμβαση αυτή. Προς το παρόν το «ενδιαφέρον» δείχνει περιορισμένο και εντοπίζεται κυρίως σε εταιρείες και πλοία, τα οποία χρησιμοποιούν κατά κύριο λόγο τις ελεγχόμενων εκπομπών περιοχές και λιμάνια της Βαλτικής. Η εικόνα αποτελεί οπωσδήποτε δείγμα της επιφυλακτικής πολιτικής των ναυτιλιακών επιχειρήσεων εν' όψει τελικών, δεσμευτικών αποφάσεων :



Διάγραμμα 3.3.1: Confirmed Scrubber Projects



Διάγραμμα 3.3.2: Scrubber Projects per vessel type

Η δεύτερη λύση, αυτή του εξευγενισμένου καυσίμου, υστερεί την στιγμή αυτή ως προς την διαθεσιμότητα του νέου καυσίμου αλλά και την σημαντικά ακριβότερη τιμή του (περίπου 50% υψηλότερη αυτής των συμβατικών). Τεχνικά, δεδομένου ότι οι υπάρχουσες μηχανές δεν χρειάζονται καμία επέμβαση, είναι απλώς θέμα χρόνου να προσαρμοστεί η

αγορά, δηλαδή τα διυλιστήρια, σε ένα καύσιμο με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο, ιδίως μάλιστα εάν ο χρόνος υποχρεωτικής εφαρμογής του κανονισμού μεταφερθεί στο 2025 από το ισχύον 2020. Υστερεί, αφού θα αυξήσει σημαντικά το λειτουργικό κόστος σε μελλοντικό χρόνο, όταν η εικόνα της οικονομίας είναι εξαιρετικά δύσκολο να προβλεφθεί με ακρίβεια. Αυτό θα γίνει ακόμη δυσμενέστερο, εάν η τιμή του πετρελαίου αυξηθεί στα επόμενα χρόνια, κάτι όχι και τόσο απίθανο. Μία υποχρεωτική βέβαια επέμβαση, δηλαδή εάν το σημερινό επιλεκτικό καθεστώς εφαρμογής γίνει προσεχώς διεθνής προδιαγραφή, σίγουρα αμβλύνει το πρόβλημα του αυξημένου κόστους και της ανταγωνιστικότητας, αφού θα ισχύσει για όλους. Ο επιμερισμός του επιπλέον κόστους παραμένει ένα σοβαρό θέμα. Εάν πάντως η παγκόσμια ναυτιλία κερδίσει το στοίχημα του χρόνου (δηλαδή για το 2025), δείχνει να είναι η βολικότερη λύση, αφού δεν απαιτεί κάποια επιπλέον επένδυση.

Η χρήση άλλων καυσίμων, όπως το LNG ή το biodiesel ή η μεθανόλη, συνιστά μία επανάσταση στην κίνηση των πλοίων, αν και έχει ήδη κάποιο μικρό παρελθόν. Επιλύει οριστικά το πρόβλημα των εκπομπών των οξειδίων του θείου, του αζώτου και των μικροσωματιδίων, αφού ως καύσιμο θεωρείται φιλικό προς το περιβάλλον. Απαιτεί όμως ριζική μεταβολή στις μηχανές και τις δεξαμενές των πλοίων, άρα σημαντικό κόστος επένδυσης εξ αρχής και αντιμετωπίζει, σήμερα τουλάχιστον, μεγάλη δυσκολία στον ανεφοδιασμό. Στις ΗΠΑ μόλις στις αρχές του 2015 ολοκληρώθηκε η πρώτη επένδυση στο λιμάνι Fourchon (Louisiana) για ανεφοδιασμό πλοίων με LNG, ενώ αντίστοιχες προσπάθειες γίνονται σε αρκετά λιμάνια της ECA της Βαλτικής. Το άλλο λεπτό σημείο για μία τόσο μεγάλη απόφαση είναι ότι η διαφορά στο κόστος λειτουργίας του πλοίου δεν φαίνεται να είναι τέτοια, ώστε να αποσβένει γρήγορα ένα τέτοιο κόστος επένδυσης. Αυτό όμως μπορεί να αλλάξει, εάν ως πελάτης εμφανιστεί σοβαρά πλέον η ναυτιλία. Επειδή το LNG αποτελεί καύσιμο με γεωπολιτική σημασία, είναι γεγονός ότι καταβάλλεται αξιοπρόσεκτη προσπάθεια για την κατά το δυνατόν επέκτασή του στην κίνηση των πλοίων. Προς το παρόν ο ρυθμός εξάπλωσής του πάντως είναι σχετικά χαμηλός και στο άμεσο μέλλον δεν διαφαίνεται κάποια ριζική στροφή. Η χρήση, υπό την μορφή συμπληρωματικών πηγών ενέργειας, ακόμη καθαρότερων μορφών, όπως η ηλιακή και η αιολική ενέργεια, τις οποίες ευαγγελίζονται διάφορα φουτουριστικά projects, αν και ακούγονται γοητευτικές, έχουν το εγγενές μειονέκτημα της διαθεσιμότητας του ήλιου ή του ανέμου και πολύ δύσκολα θα διεκδικήσουν αξιόλογο μερίδιο της αγοράς τα επόμενα τουλάχιστον χρόνια. Πάντως, αν μη τι άλλο, η τεχνολογία της ναυτιλίας ψάχνεται.

Σύμφωνα και πάλι με στοιχεία της DNV GL, το φυσικό αέριο είναι το φθηνότερο και με σημαντική επάρκεια διαθέσιμο ορυκτό καύσιμο. Η χρήση του ως καυσίμου στα πλοία καλύπτει όλες τις καινούργιες προδιαγραφές. Το δε πρόσθετο κόστος για την εγκατάσταση του εξοπλισμού για την χρησιμοποίηση LNG εκτιμάται ότι θα αποσβεστεί σε διάστημα 3 – 6 ετών, κάτι το οποίο φυσικά εξαρτάται από την εκάστοτε τιμή του φυσικού αερίου και την σταδιακή επέκταση των ελεγχόμενων περιοχών των αερίων εκπομπών των πλοίων (ECA – Emission Controlled Areas). Ένα πλοίο κινούμενο με LNG χρειάζεται ειδικά διαμορφωμένες μηχανές και δεξαμενές καυσίμων, ένα ειδικό σύστημα εξατμίσεως και ένα διπλά μονωμένο δίκτυο σωληνώσεων. Ένα επιπλέον πρόβλημα αποτελεί το μεγαλύτερο μέγεθος των δεξαμενών του LNG, το οποίο όμως αναμένεται να αμβλυνθεί με την είσοδο στην αγορά των πρισματικών δεξαμενών. Η DNV GL εκτιμά ότι ο σημερινός μικρός στόλος των κινούμενων με LNG πλοίων θα αυξηθεί μέσα στην επερχόμενη δεκαετία και θα διαμορφωθεί ένας διαφοροποιημένος στόλος παράκτιων και ποντοπόρων πλοίων. Τον Ιανουάριο του 2015 υπήρχαν 57 κινούμενα με LNG πλοία σε λειτουργία και 75 σε παραγγελία. Από αυτά 49 και 28 αντίστοιχα έχουν ταξινομηθεί από την DNV GL. Νέες τεχνικές λύσεις βρίσκονται υπό ανάπτυξη, ενώ έχει ολοκληρωθεί η εργασία για την διαμόρφωση του IMO IGF Code, ώστε να υπάρχει μία κοινή βάση για τα κινούμενα με LNG πλοία. Τα σε λειτουργία ή υπό κατασκευή πλοία καλύπτονται (πιστοποίηση SOLAS) από έναν ενδιάμεσο κανονισμό του IMO (MSC-285). Η χρησιμοποίηση ως καυσίμου στα πλοία του φυσικού αερίου μηδενίζει στην πράξη την εκπομπή SO<sub>x</sub> και μικροσωματιδίων, ενώ η εκπομπή NO<sub>x</sub> μειώνεται κατά 40-90% αναλόγως του είδους των μηχανών. Το θέμα της απελευθέρωσης στην ατμόσφαιρα μη καμένου LNG φαίνεται να έχει λυθεί με τις νέες μηχανές και έτσι το φυσικό αέριο υπερτερεί των συμβατικών καυσίμων των πλοίων σε ότι αφορά την εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου, στην «καρδιά» δηλαδή της πράσινης ναυτιλίας. Βασικό εμπόδιο στην γρήγορη εξάπλωση στην χρήση LNG ως καυσίμου στα πλοία είναι το περιορισμένο δίκτυο ανεφοδιασμού στα λιμάνια. Η απόφαση πολλών προμηθευτών φυσικού αερίου να καλύψουν αυτό το κενό της αγοράς σε συνδυασμό με την δυνατότητα για αποθήκευση LNG για μακρύ διάστημα στα πλοία αναμένεται να δώσει ώθηση στην σημαντική αυτή μεταβολή στην κίνηση των πλοίων. Μάλιστα ο οργανισμός ISO ήδη αναπτύσσει μία οδηγία για τον εφοδιασμό πλοίων με LNG για να συμβάλλει στην υποστήριξη και στην ταχύτερη διάδοση της οικολογικής αυτής λύσης.

Η κινητικότητα γύρω από την χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου στα πλοία διατηρείται σε υψηλό επίπεδο, τόσο για την περαιτέρω διάδοσή του, όσο όμως και από την σε

βάθος εξέταση του ζητήματος των διαρροών του κατά την φόρτωση ενός πλοίου. Στην πρώτη περίπτωση υπάγονται, για παράδειγμα, ο εξ αρχής σχεδιασμός από την BG Group του Blue Amazon, ενός καινούργιου πλοίου, το οποίο θα χρησιμοποιεί LNG και θα εξοικονομεί 3-5% στα καύσιμά του, σύμφωνα με τους σχεδιαστές του αλλά και η προσπάθεια, την οποία καταβάλλουν λιμάνια και τερματικοί σταθμοί, ιδίως στην ελεγχόμενη περιοχή της Σουηδίας και της Νορβηγίας, ώστε να αποκτήσουν τα μέσα και τις διαδικασίες για τον ασφαλή εφοδιασμό πλοίων με φυσικό αέριο. Στην δεύτερη και μάλλον απειλητικότερη περίπτωση, η αμερικανική υπηρεσία MARAD του Υπουργείου Μεταφορών ανακοίνωσε ότι οι πιθανές διαρροές μεθανίου κατά την διάρκεια εφοδιασμού των πλοίων με LNG μπορεί να θέσει εν αμφιβόλω τα πλεονεκτήματα από την χρήση του φυσικού αερίου για το φαινόμενο του θερμοκηπίου, αφού μπορεί να διαφεύγει στην ατμόσφαιρα το πολύ περισσότερο επικίνδυνο μεθάνιο.

Εκτιμώντας τα περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη από την χρήση υγροποιημένου φυσικού αερίου από την ναυτιλία η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει ήδη εκδώσει σχετική οδηγία, η οποία προβλέπει ότι από το 2025 τα σημαντικότερα λιμάνια της Ευρώπης θα πρέπει να διαθέτουν τις απαραίτητες υποδομές για τον ανεφοδιασμό των πλοίων με LNG. Προϊόν της οδηγίας αυτής για τον ελλαδικό χώρο είναι το χρηματοδοτούμενο από τον μηχανισμό «Συνδέοντας της Ευρώπη» πρόγραμμα POSEIDON MED II, στο οποίο μετέχουν επίσης η Ιταλία και η Κύπρος. Η Ελλάδα εκπροσωπείται από την ΔΕΦΑ και στόχος του είναι να αποκτήσουν τις κατάλληλες υποδομές εφοδιασμού πλοίων με LNG τα λιμάνια του Πειραιά, των Πατρών, της Ηγουμενίτσας, του Ηρακλείου και της Λεμεσού.

## Κεφάλαιο 4: Νομοθετικές Ρυθμίσεις και Επεμβάσεις

Η σοβαρότητα του θέματος των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τις διάφορες ανθρώπινες δραστηριότητες και η κατά τα φαινόμενα πολύ ταχύτερη επίδρασή του φαινομένου στο κλίμα της γης (π.χ. η επιταχυνόμενη αύξηση της παγκόσμιας μέσης θερμοκρασίας με συστηματικό σχεδόν τρόπο, το γεγονός της επιταχυνόμενης τήξεως των πάγων) έχουν ενεργοποιήσει, έστω και καθυστερημένα και όχι αλόγιστα, την παγκόσμια κοινότητα για την λήψη των κατάλληλων κατά περίπτωση νομοθετικών ρυθμίσεων και επεμβάσεων για την προσεκτική παρακολούθηση και την κατά το δυνατόν μείωση / καθυστέρηση του.

Ιστορικά, το μεγαλύτερο μέρος του θεσμικού καθεστώτος, το οποίο επηρεάζει την ναυτιλία και τις μεταφορές, έχει προέλθει από τις προδιαγραφές των καυσίμων και του επιπέδου των εκπομπών από την καύση τους, τα οποία θεσπίστηκαν στις ΗΠΑ από την EPA (Environmental Protection Agency). Το πρώτο βήμα μάλιστα έγινε το μακρινό 1965 με την Clean Air Act. Μόνο η πολιτεία της Καλιφόρνια έβαλε τότε αυστηρότερες απαιτήσεις, επειδή αντιμετώπιζε ήδη προβλήματα με την ρύπανση της ατμόσφαιρας. Αργότερα προς την κατεύθυνση αυτή κινήθηκαν άλλες 11 πολιτείες. Σχετικά πρόσφατα, η EPA τελειοποίησε τις προδιαγραφές των καυσίμων με την έκδοση των Heavy Duty Highway Engine Rule (2007) και Locomotive and Marine Diesel Rule (2008) προσδοκώντας μείωση των μικροσωματιδίων και ορισμένων άλλων ρυπαντών κατά 90% ή και περισσότερο. Από τότε μέχρι σήμερα οι κάπως ασυντόνιστες, αποσπασματικές και οπωσδήποτε ασαφείς και χαλαρές νομοθετικές ρυθμίσεις έγιναν, υπό το βάρος της κοινωνικής ευαισθησίας και της ορατής πλέον πραγματικότητας των φαινομένων του θερμοκηπίου, περισσότερες, απαιτητικότερες και άρχισαν να περιλαμβάνουν και τα πρώην «χαϊδεμένα παιδιά» της περιβαλλοντικής πολιτικής, δηλαδή τις αερομεταφορές και την ναυτιλία.

Σε ότι αφορά λοιπόν την ναυτιλία, η οποία μάλλον τελευταία εισέρχεται στην διαδικασία περιορισμού των αερίων του θερμοκηπίου, έχουν ήδη ληφθεί οι ακόλουθες θεσμικές πράξεις και αποφάσεις κατά χρονολογική σειρά.

#### **4.1 Πόρισμα της Επιτροπής OSPAR του 2009** (αξιολόγηση της επιρροής της ανθρώπινης δραστηριότητας στο θαλάσσιο περιβάλλον και ιδιαίτερα στον Βόρειο και Ανατολικό Ατλαντικό Ωκεανό)

Η συνθήκη OSPAR για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος του Βόρειου και Ανατολικού Ατλαντικού Ωκεανού, η οποία υπογράφηκε στο Παρίσι την 22-09-1992, τέθηκε σε εφαρμογή την 25-03-1998. Την συνθήκη έχουν αποδεχθεί το Βέλγιο, η Δανία, η Φινλανδία, η Γαλλία, η Γερμανία, η Ισλανδία, η Ιρλανδία, το Λουξεμβούργο, η Ολλανδία, η Νορβηγία, η Πορτογαλία, η Σουηδία και το Ηνωμένο Βασίλειο. Η συστηματική εφαρμογή της έδωσε έντεκα χρόνια μετά (2009) μία αναφορά για τις αρνητικές συνέπειες των θαλασσιών μεταφορών στην υπό παρακολούθηση περιοχή. Τα σημαντικότερα πορίσματά της είναι (Αnon., 2009) :

- Οι αυξανόμενες θαλάσσιες μεταφορές επιβάλλουν την ταχύτερη αντιμετώπιση των φαινομένων, τα οποία προέρχονται από την ναυτιλία.
- Η μόλυνση της Βόρειας Θάλασσας από πετρελαιοειδή φαίνεται να μειώνεται.
- Οι κηλίδες πετρελαιοειδών από θαλάσσια ατυχήματα χρήζουν προληπτικών μέτρων και επαρκή συστήματα αντιμετώπισης πρέπει να αναπτυχθούν.
- Η αυξανόμενη αέρια ρύπανση από τα πλοία πρέπει να απασχολήσει την παγκόσμια κοινότητα.
- Η βελτιωμένη συλλογή δεδομένων για τις θαλάσσιες μεταφορές κρίνεται αναγκαία για μια καλύτερη μελλοντική αξιολόγηση.

Ταυτόχρονα αναγνωρίζονται και επισήμως οι ακόλουθες βλαπτικές συνέπειες για το περιβάλλον εξ αιτίας της ναυτιλίας :

- Ρύπανση της θάλασσας από πετρελαιοειδή και άλλα τοξικά ή επικίνδυνα υλικά λόγω της απόρριψης φορτίων από ατύχημα, λειτουργία ή παράνομη πράξη.
- Ρύπανση της ατμόσφαιρας από αέριες εκπομπές και μικροσωματίδια από τα καυσαέρια των μηχανών (κατά την διάρκεια των ταξιδιών, κατά τον ελλιμενισμό, κατά την συντήρηση / αδράνεια των πλοίων).
- Απελευθέρωση τοξικών χημικών και βαρέων μετάλλων από υφαλοχρώματα και ανόδους.
- Μεταφορά μη ιθαγενών θαλάσσιων οργανισμών από τα ύφαλα των πλοίων και το έρμα.



- Φυσική ρύπανση περιοχών από την απώλεια πλοίων ή φορτίων.
- Ηχητική ρύπανση του θαλάσσιου περιβάλλοντος και πρόσκρουση με θαλάσσια θηλαστικά.

Σε ότι αφορά τα αέρια του θερμοκηπίου η έκθεση αναφέρει ότι το σημαντικότερο εύρημα ήταν το μεγάλο κενό στην διαθέσιμη τότε γνώση και πληροφόρηση για την «συνδρομή» της παγκόσμιας ναυτιλίας στο φαινόμενο, κάτι το οποίο δικαιολογεί και την γενικότερη καθυστέρηση στην διαμόρφωση διεθνούς νομοθεσίας επί του θέματος. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι η συμμετέχουσα στο πρόγραμμα OSPAR Μεγάλη Βρετανία δεν μπορούσε να διαθέσει ακριβείς πληροφορίες για τις εκπομπές των αερίων αυτών ακόμη και εάν είχαν προμηθευτεί καύσιμα από βρετανικά λιμάνια (εκτός από τα αλιευτικά σκάφη και όσα κινούνταν κοντά στις ακτές, για τα οποία υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία).

#### **4.2 Ευρωπαϊκός Κανονισμός 757/2015** (για την παρακολούθηση, την αναφορά και την επιβεβαίωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στις θαλάσσιες μεταφορές)

Τα σημαντικότερα σημεία της νομοθεσίας αυτής, η οποία επιχειρεί να στρέψει και την ναυτιλία προς την «πράσινη» οικονομία, είναι τα ακόλουθα (Anon., 2015) :

- Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανέμενε χωρίς αποτέλεσμα μέχρι και την 31-12-2011 μήπως προκύψει μία διεθνής νομοθετική ρύθμιση για την μείωση των εκπομπών από την ναυτιλία μέσω της Συνθήκης για το Κλίμα του ΟΗΕ ή τον IMO.
- Είναι κοινώς γνωστό και αποδεκτό ότι οι θαλάσσιες μεταφορές μετέχουν με αρνητικό τρόπο στην ποιότητα της ατμόσφαιρας και στην παγκόσμια μεταβολή του κλίματος μέσω των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, οξειδίων του αζώτου, οξειδίων του θείου, σωματιδίων και μαύρου άνθρακα.
- Η διεθνής εμπορική ναυτιλία ήταν η μόνη μεταφορική δραστηριότητα, η οποία δεν περιλαμβανόταν στην δέσμευση της Κοινότητας για την μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Μεταξύ του 1990 και του 2007 οι εκπομπές CO<sub>2</sub> από την ναυτιλία, σε ότι αφορά την Ε.Ε, αυξήθηκαν κατά 48%.
- Παρόμοιες ενέργειες θα αναληφθούν από την Επιτροπή και για τις εκπομπές άλλων αερίων πλην του CO<sub>2</sub>, για τα οποία ακόμη τώρα η επιστημονική κοινότητα αποκτά τις απαραίτητες γνώσεις.

- Σύμφωνα με την απόφαση της 05-02-2014 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου η Επιτροπή και τα Κράτη – Μέλη οφείλουν να λάβουν τα κατάλληλα μέτρα σε όλους τους τομείς της οικονομίας, ώστε μέχρι το 2030 η ενδοκοινοτική παραγωγή αερίων του θερμοκηπίου να μειωθεί κατά 40% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990 και να υπάρξει μία δίκαιη συμμετοχή της Ε.Ε στην παγκόσμια προσπάθεια.
- Τον Ιούλιο του 2011 ο ΙΜΟ αποδέχτηκε κάποια τεχνικά και λειτουργικά μέτρα, συγκεκριμένα τον Δείκτη για την Ενεργειακή Αποτελεσματικότητα κατά τον σχεδιασμό (EEDI) για τα καινούργια πλοία και τον Δείκτη για την Διαχείριση της Ενεργειακής Αποτελεσματικότητας (SEEMP), τα οποία αναμένεται να μειώσουν την προσδοκώμενη αύξηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Από μόνα τους όμως δεν μπορούν να επιφέρουν μείωση σε απόλυτα μεγέθη για την ναυτιλία, ώστε να ευθυγραμμιστεί με την παγκόσμια προσπάθεια για τον περιορισμό της θερμοκρασίας του πλανήτη στους 2° C.
- Σύμφωνα με στοιχεία, τα οποία έδωσε στην Επιτροπή ο ΙΜΟ, η ενεργειακή κατανάλωση και η εκπομπή CO<sub>2</sub> από την ναυτιλία θα μπορούσαν να μειωθούν κατά 75%, εάν εφαρμόζονταν ορισμένα λειτουργικά μέτρα και βελτιώνονταν υφιστάμενες τεχνολογίες. Επειδή οι επεμβάσεις αυτές θα βελτιώναν το λειτουργικό κόστος της ναυτιλίας, υπάρχει ισχυρό κίνητρο για την εφαρμογή τους.
- Ως πρώτο βήμα για την μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> της ναυτιλίας σε κοινοτικό επίπεδο, θεωρείται η παρακολούθηση, καταγραφή και επαλήθευση (MRV) των εκπομπών αυτών από την κατανάλωση των καυσίμων των πλοίων. Η δημόσια διαθεσιμότητα των μετρήσεων αυτών αναμένεται να συνεισφέρει στην άρση των εμποδίων (market barriers), τα οποία δυσχεραίνουν την εφαρμογή διαφόρων μέτρων, τα οποία δρουν αρνητικά στο κόστος και τα οποία θα μπορούσαν να μειώσουν την εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου από τις θαλάσσιες μεταφορές.
- Η αποδοχή μέτρων για την μείωση των αερίων του θερμοκηπίου και την κατανάλωση καυσίμων από την ναυτιλία εμποδίζεται από την έλλειψη αξιόπιστων πληροφοριών για την αποτελεσματικότητα των καυσίμων ή την διαθεσιμότητα τεχνολογιών για τον ανασχεδιασμό των πλοίων, από την έλλειψη προσβασιμότητας στις επενδύσεις για την αποτελεσματικότητα των πλοίων, αλλά και από την ύπαρξη διαφορετικών κινήτρων (π.χ. οι ιδιοκτήτες των πλοίων δεν κερδίζουν από επενδύσεις για την αποτελεσματικότητα των πλοίων τους, δεδομένου ότι η δαπάνη για τα καύσιμα ανήκει στον operator).

- Από τις συζητήσεις με τα ενδιαφερόμενα μέρη προέκυψε ότι μία βηματική προσέγγιση για την ένταξη και της εμπορικής ναυτιλίας στην κοινοτική δέσμευση για την μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> θα εφαρμοζόταν με την υλοποίηση ενός καλά δομημένου MRV συστήματος για τις εκπομπές CO<sub>2</sub> από τα πλοία στην πρώτη φάση και με την «τιμολόγησή» τους στην επόμενη φάση.
- Η εισαγωγή του κοινοτικού MRV συστήματος αναμένεται να οδηγήσει σε μείωση των εκπομπών κατά 2% σε σχέση με την συνηθισμένη κατάσταση και μείωση του κόστους κατά 1,2bn euro μέχρι το 2030 καθώς και στην άρση των εμποδίων (κυρίως όσων αναφέρονται στην έλλειψη πληροφοριών για την αποτελεσματικότητα των πλοίων στα καύσιμα και στην ενέργεια). Δεδομένης της παγκόσμιας φύσεως της ναυτιλίας η πλέον κατάλληλη και αποτελεσματική μέθοδος για την μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου θα πρέπει να προκύψει από μία διεθνή συμφωνία.
- Όλα τα ενδοκοινοτικά ταξίδια, όλα τα εισερχόμενα ταξίδια από τον τελευταίο μη – κοινοτικό λιμένα έως τον πρώτο κοινοτικό λιμένα και όλα τα εξερχόμενα ταξίδια από τον τελευταίο κοινοτικό λιμένα έως τον πρώτο μη – κοινοτικό λιμένα θεωρούνται ότι εμπίπτουν στην σχεδιαζόμενη διαδικασία καταγραφής. Οι εκπομπές CO<sub>2</sub> στα κοινοτικά λιμάνια, ακόμη και των πλοίων συνοδείας και των κινήσεών τους εντός των λιμένων, θα πρέπει επίσης να καταγράφονται, με στόχο την μείωση ή την εξάλειψή τους. Οι κανόνες αυτοί καλύπτουν όλα τα πλοία μεταφοράς εμπορευμάτων και ανθρώπων χωρίς διάκριση ανεξαρτήτως της σημαίας τους. Δεν εφαρμόζονται στις περιπτώσεις πλοίων, όπως τα παγοθραυστικά, σε όσα εγκαθιστούν σωληνώσεις ή παράκτιες εγκαταστάσεις.
- Στόχος της πρωτοβουλίας αυτής είναι να ελαχιστοποιήσει την διοικητική γραφειοκρατία των ιδιοκτητών και των ναυλωτών και να αριστοποιήσει τον λόγο κόστους / ωφελείας χωρίς να θέσει σε κίνδυνο τον αντικειμενικό σκοπό, να καλύψει δηλαδή ένα μεγάλο μέρος από τα εκπεμπόμενα αέρια του θερμοκηπίου από τις θαλάσσιες μεταφορές. Για τον λόγο αυτό η εφαρμογή του εντοπίζεται μόνο στους μεγάλους παραγωγούς τέτοιων αερίων, δηλαδή σε πλοία μεγαλύτερα των 5.000 GT. Το όριο αυτό καλύπτει το 55% περίπου των διακινουμένων πλοίων στην Ε.Ε και αντιστοιχεί στο 90% περίπου των σχετικών αερίων εκπομπών.
- Για να μειωθεί ακόμη περισσότερο η διοικητική επιβάρυνση των εφοπλιστών και των ναυλωτών, η παρακολούθηση περιορίζεται μόνο στο CO<sub>2</sub> και όχι στο σύνολο των αερίων του θερμοκηπίου.

- Η διεθνής συνθήκη του IMO για την Πρόληψη από την Ρύπανση των Πλοίων (MARPOL) προβλέπει την υποχρεωτική εφαρμογή του EEDI για τα καινούργια πλοία και την χρήση του SEEMP για το σύνολο του παγκόσμιου στόλου.

Ο Κανονισμός καθορίζει εξ αρχής τρεις ημερομηνίες - ορόσημα :

(\*) Μέχρι την 31<sup>η</sup> Αυγούστου 2017 : υποβολή στον φορέα πιστοποίησης του μηχανισμού παρακολούθησης των εκπομπών CO<sub>2</sub> και των υπόλοιπων συναφών πληροφοριών για κάθε πλοίο μεγαλύτερο των 5.000GT, το οποίο επισκέπτεται κοινοτικό λιμάνι.

(\*) Από την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2018 : παρακολούθηση των εκπομπών CO<sub>2</sub> ανά ταξίδι βάσει της μεθόδου, η οποία έχει επιλεγεί.

(\*) Μέχρι την 30<sup>η</sup> Απριλίου κάθε έτους, αρχής γενομένης από το 2019 : υποβολή στην Επιτροπή και στις αρχές της χώρας της σημαίας του πλοίου σχετικής αναφοράς, η οποία έχει προηγουμένως κριθεί επαρκής από τον φορέα πιστοποίησης.

Στον Κανονισμό 757/2015 της Ε.Ε ορίζονται δύο σημαντικές δραστηριότητες για τα πλοία και τις ναυτιλιακές επιχειρήσεις (Fradelos, 2016) :

- Η παρακολούθηση της κατανάλωσης των καυσίμων

- Η συλλογή των πληροφοριών και το σύστημα αναφοράς

Επειδή όμως η αγορά (δηλαδή η πραγματικότητα) κινείται με εντελώς διαφορετικούς ρυθμούς από την γραφειοκρατία (δηλαδή την αναμενόμενη νομοθετική ρύθμιση) αξίζει στο σημείο αυτό να αναφερθούν δύο χαρακτηριστικά παραδείγματα των επιτελούμενων μεταβολών στον χώρο των εναλλακτικών καυσίμων των πλοίων για την ριζική αντιμετώπιση των αυστηρών προδιαγραφών, όπως παρατίθενται από την DNV GL, η οποία φαίνεται ότι πρωτοστατεί στον χώρο αυτό. Η πρώτη περίπτωση αναφέρεται στο πρώτο συμβόλαιο ταξινόμησης της DNV GL για δύο μεγάλα φορτηγά πλοία (25.600 dwt), τα οποία κινούνται και με LNG. Τα δύο πλοία σχεδιάζονται από την φινλανδική Deltamarine για λογαριασμό της επίσης φινλανδικής ναυτιλιακής ESL Shipping Ltd και όταν χρησιμοποιούν το προτιμώμενο LNG η εκπομπή CO<sub>2</sub> θα είναι κατά 50% μειωμένη σε σύγκριση με τα σημερινά αντίστοιχα πλοία. Η δεύτερη περίπτωση αναφέρεται στην ταξινόμηση του πρώτου μεγάλου πλοίου

μεταφοράς χημικών, του LINDANGER (49.999 dwt) της νορβηγικής ναυτιλιακής Westfal-Larsen Management, το οποίο χρησιμοποιεί δύο πηγές καυσίμων (συμβατικά και μεθανόλη) με χαμηλό σημείο ανάφλεξης. Το πλοίο, το πρώτο από δύο αδέλφια, ναυπηγήθηκε από την Hyundai Mipo Dockyard και αποτελεί την πρώτη εφαρμογή του είδους σε τέτοια κλίμακα. Σύμφωνα με τον Πρόεδρο και CEO της εταιρείας : « We are not only welcoming a new vessel but a groundbreaking innovative technology to the shipping industry». Οι νέες μηχανές σχεδιάστηκαν από την MAN και κατασκευάστηκαν από την Hyundai. Το πλοίο θα ναυλωθεί στην Waterfront Shipping, 100% θυγατρική της Methanex Corporation, του μεγαλύτερου παραγωγού συνθετικής μεθανόλης παγκοσμίως. Τα καυσαέρια, λόγω της μεθανόλης, θα περιέχουν 95% λιγότερα SO<sub>x</sub> και 30% λιγότερα NO<sub>x</sub> συγκρινόμενα με τα συμβατικά καύσιμα.

### **4.3 BALLAST WATER CONVENTION (BWM – Ballast Water Management)**

Εκτός από την αναφερόμενη στα αέρια του θερμοκηπίου νομοθεσία, υπάρχει και μία σειρά άλλων θεσμικών παρεμβάσεων, οι οποίες αφορούν το ευρύτερο περιβάλλον, στο οποίο δραστηριοποιείται η παγκόσμια ναυτιλία. Και το θαλάσσιο περιβάλλον, το οποίο υπόκειται σε βλαπτική επίδραση από την κίνηση των πλοίων, έχει ήδη αποκτήσει μια ειδική νομοθεσία, η οποία αναφέρεται στην διαχείριση του έρματος (ballast water management).

Η απρόβλεπτη και εν πολλοίς αόρατη εισαγωγή θαλασσίων ειδών (φυτών και ζώων) σε άλλα οικοσυστήματα αποτελεί σοβαρή απειλή για την διαταραχή της ισορροπίας του θαλασσίου περιβάλλοντος, όπως έχει αποδειχθεί από την πρώτη αθώα παρατήρηση του φαινομένου από το μακρινό 1903 (καταστροφή φυτοπλαγκτόν). Έχει από καιρού αποδειχθεί ότι η ναυτιλία αποτελεί τον σημαντικότερο δίαυλο των μετακινήσεων αυτών, οι οποίες σε συνδυασμό με την άνοδο της θερμοκρασίας των θαλασσών διαμορφώνουν ένα ευνοϊκό τοπίο για την εξάπλωσή τους. Τις τελευταίες εβδομάδες μάλιστα η ελληνική κοινή γνώμη βομβαρδίζεται καθημερινά για τους κινδύνους από την απειλητική εξάπλωση του επικίνδυνου και δηλητηριώδους τροπικού λεοντόψαρου (pterois miles) στις θάλασσές μας, η οποία θα οδηγήσει σταδιακά στη εξαφάνιση του ροφού. Προφανώς το πρόβλημα διογκώθηκε από την ραγδαία επέκταση της ναυτιλίας των τελευταίων δεκαετιών και ειδικότερα από την χρήση των ασφάλινων κητών των πλοίων από το 1920, τα οποία επέτρεψαν να

χρησιμοποιείται ως έρμα θαλασσινό νερό αντί των μέχρι τότε στερεών υλικών για λόγους ασφάλειας, αλλά και αποτελεσματικότητας διαφόρων διεργασιών των πλοίων. Σε αρκετές περιπτώσεις η κατάσταση δείχνει να βρίσκεται εκτός ελέγχου, ενώ όλες οι πλευρές συμφωνούν ότι τα πράγματα θα χειροτερέψουν, αν δεν ληφθούν επείγοντως μέτρα. Σύμφωνα με στοιχεία του IMO το έρμα των πλοίων, το οποίο κάθε χρόνο απορρίπτεται στην θάλασσα ανέρχεται σε 3-5 δισεκατομμύρια τόνους θαλασσινού νερού, το οποίο περιέχει τουλάχιστον 7.000 διαφορετικά έμβια θαλάσσια είδη.

Η Διεθνής Συνθήκη για τον Έλεγχο και την Διαχείριση του Έρματος και των Ιζημάτων των Πλοίων (BWM επί το συντομότερο) είχε γίνει αποδεκτή από τον IMO από τον Φεβρουάριο του 2004 υπό τον όρο να τεθεί σε ισχύ δώδεκα μήνες μετά την υπογραφή της από 30 τουλάχιστον χώρες, οι οποίες όμως να εκπροσωπούν το 35% της χωρητικότητας της παγκόσμιας ναυτιλίας (Anon., n.d.). Μέχρι τον Ιούνιο του 2016, 51 χώρες ή 34.87% της παγκόσμιας χωρητικότητας έχουν προσυπογράψει την συνθήκη θέτοντάς την επί της ουσίας σε ισχύ. Αξίζει βεβαίως να αναφερθεί (προκειμένου να αποκτηθεί μια πραγματική εικόνα των χρόνων, τους οποίους «χρειάζεται» η ναυτιλία για να δράσει) ότι οι συζητήσεις στον IMO για το θέμα αυτό άρχισαν το 1991 και η τελική συνθήκη υπογράφηκε 13 χρόνια αργότερα, χωρίς ακόμη να ισχύει κανονικά. Άρα, «χρειάστηκαν» τουλάχιστον 15 ολόκληρα χρόνια για κάτι πασιφανές, το οποίο χωρίς αμφιβολία προκαλείται από την ναυτιλία.

Η Συνθήκη BWM εφαρμόζεται σε όλα τα πλοία και τις υπεράκτιες κατασκευές, οι οποίες έχουν έρμα. Μόλις ισχύσει, οι εφοπλιστές / διαχειριστές των πλοίων οφείλουν να εξασφαλίζουν ότι (Anon., 2014):

- Ένα αποδεκτό σχέδιο για την διαχείριση του έρματος είναι διαθέσιμο και εκτελείται στο πλοίο.
- Όλες οι περί το έρμα λειτουργίες εκτελούνται σύμφωνα με το σχέδιο και λαμβάνοντας υπ' όψιν την ασφάλεια του πλοίου (π.χ. το έρμα αλλάζει στον ωκεανό, γίνεται πρότερη επεξεργασία του στο πλοίο πριν την απόρριψή του ή απορρίπτεται σε συγκεκριμένο σημείο υποδοχής).
- Συγκεκριμένος αξιωματούχος του πλοίου ευθύνεται για την διαχείριση του έρματος, ενώ ο ίδιος και το πλήρωμα έχουν επαρκή εκπαίδευση για την εκτέλεση των σχετικών καθηκόντων τους.

- Ένα ειδικό αρχείο τηρείται στο πλοίο, το οποίο είναι πάντοτε ενημερωμένο.
- Κάθε πλοίο με χωρητικότητα μεγαλύτερη των 400 GT επιθεωρείται και εκδίδεται διεθνές πιστοποιητικό για την διαχείριση του έρματος.

Τον Απρίλιο του 2016 στην 69<sup>η</sup> σύνοδό της η Επιτροπή του IMO για την Προστασία του Θαλάσσιου Περιβάλλοντος (MEPC) αποδέχτηκε σχέδιο προσθήκης στον Κανονισμό B-3 της Συνθήκης BWM θέτοντας τις καταληκτικές ημερομηνίες για την εγκατάσταση στα πλοία αποδεκτών συστημάτων για την διαχείριση του έρματος. Επί της ουσίας η MEPC καθόρισε την ημερομηνία συμμορφώσεως κάθε πλοίου στην BWM ανάλογα με την ημερομηνία κατασκευής του και την ημερομηνία της επιθεώρησης για την επανέκδοση του πιστοποιητικού του για την IOPP (International Oil Pollution Prevention certificate issued under MARPOL, annex 1). Επομένως, όσα πλοία έχουν κατασκευαστεί πριν την ημέρα της EIF (Entry Into Force) πρέπει να συμμορφωθούν με την πρώτη επιθεώρηση για ανανέωση της IOPP, ενώ όσα κατασκευάζονται μετά την ημέρα της EIF πρέπει να συμμορφώνονται κατά την παράδοση.

Στην πράξη η νομοθετική αυτή ρύθμιση σημαίνει ότι οι ναυτιλιακές εταιρείες οφείλουν να προσαρμοστούν το ταχύτερο και να μεριμνήσουν για την εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος στα πλοία τους λαμβάνοντας υπ' όψιν ότι κάτι τέτοιο επιβάλλει την μη λειτουργία του πλοίου για κάποιο διάστημα. Επειδή η «αγορά» μπορεί να χαρακτηριστεί ως ώριμη για την εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος, πολλές εταιρείες με διαφορετικού τύπου πιστοποιημένες εφαρμογές διαπληκτίζονται για την εξασφάλιση ενός συμβολαίου, όπως πολύ χαρακτηριστικά φάνηκε κατά την διάρκεια των φετινών Ποσειδωνίων και στις διαφημίσεις των εξειδικευμένων περιοδικών (Wartsila, Erma First, Goltens, Trojan Marinex, Cathodic, Ecochlor, Hyde Marine, Zeppelin και πολλές άλλες).

Και μία ευχάριστη είδηση κυριολεκτικά «επί του πιεστηρίου»: Την 9<sup>η</sup> Σεπτεμβρίου 2016, λίγες ώρες πριν την ολοκλήρωση της εργασίας αυτής, ο IMO επιτέλους ανακοίνωσε ότι και η Φινλανδία αποδέχτηκε την διεθνή συνθήκη για την διαχείριση του έρματος (BWM), οπότε με την προσθήκη αυτή (52 χώρες εκπροσωπώντας το 35,1441% του tonnage του παγκόσμιου εμπορικού στόλου) η συνθήκη ενεργοποιείται αυτομάτως και επισήμως από την 8<sup>η</sup> Σεπτεμβρίου 2017. Ο Γενικός Γραμματέας του IMO μάλιστα δήλωσε : “This is a truly significant milestone for the health of our planet. The spread of invasive species has been

recognized as one of the greatest threats to the ecological and the economic well-being of the planet. These species are causing enormous damage to biodiversity and the valuable natural riches of the earth upon which we depend. Invasive species also cause direct and indirect health effects and the damage to the environment is often irreversible. The entry into force of the Ballast Water Management Convention will not only minimize the risk of invasions by alien species via ballast water, it will also provide a global level playing field for international shipping, providing clear and robust standards for the management of ballast water on ships” (Anon., 2016).



## Κεφάλαιο 5: Οι Επιπτώσεις

Όπως όλα δείχνουν και προϊδεάζουν, η «πράσινη ναυτιλία» με όλες τις εκφάνσεις και τις εφαρμογές της θα αποτελέσει την επερχόμενη υποχρεωτική και ριζική εξέλιξη στην τεράστια αγορά των θαλασσιών μεταφορών με στόχο πλέον την δραστικότερη προστασία του περιβάλλοντος. Είναι προφανές ότι μία τέτοιας εμβέλειας και πολυπλοκότητας μεταβολή θα έχει μία σειρά σοβαρών επιπτώσεων σε όλα τα εμπλεκόμενα με την ναυτιλία μέρη και σε πολλαπλά μάλιστα επίπεδα. Από όσα έχουν προαναφερθεί, οι επιπτώσεις αυτές μπορεί να κατηγοριοποιηθούν σε :

- ΘΕΣΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ
- ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ
- ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ
- ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ
- ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ
- ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Είναι τόσο σοβαρές και συνεχείς οι επερχόμενες μεταβολές για την ναυτιλία, ώστε η LLOYD's LIST έχει δημιουργήσει ένα ειδικό site αφιερωμένο στην παρακολούθηση των κρίσιμων «πράσινων» (και φυσικά όχι μόνο) χρονολογιών, ημερομηνιών και σχετικών υποχρεώσεων / συμμορφώσεων των πλοίων. Για τα επόμενα πέντε έτη τα κομβικά αυτά σημεία, από τα οποία τα περισσότερα άπτονται περιβαλλοντικών θεμάτων, είναι :

### 2016

- Ιανουάριος : οι ΗΠΑ νομοθετούν για το έρμα των υπαρχόντων πλοίων.
- Ιανουάριος : ο Kitack Lim είναι ο νέος γενικός γραμματέας του IMO.
- Ιανουάριος : τίθεται σε ισχύ ο κανονισμός NOx tier III.
- Ιανουάριος : αίρονται οι διεθνείς κυρώσεις προς το Ιράν και οι ΗΠΑ βγάζουν από την «μαύρη λίστα» τις ναυτιλιακές, οι οποίες είχαν παραβιάσει το εμπάργκο.

- Ιούλιος : η αναφορά του βάρους των εμπορευματοκιβωτίων γίνεται υποχρεωτική.
- Ιούλιος : καταληκτική ημερομηνία του ECDIS για τα μεγάλα πλοία μεταφοράς ξηρού φορτίου.
- Οκτώβριος : αναμένεται να αρχίσει από τον IMO η ανάπτυξη του σχήματος αναφοράς των εκπομπών CO<sub>2</sub> σε παγκόσμια κλίμακα.
- Δεκέμβριος : καταληκτική ημερομηνία για την δημοσίευση των αποδεκτών από την E.E εγκαταστάσεων για την ανακύκλωση διαφόρων αποβλήτων των πλοίων.

## **2017**

- Ιανουάριος : τίθεται σε ισχύ ο Κώδικας για τους Πόλους.
- Ιανουάριος : καταληκτική ημερομηνία για το ECDIS (για πλοία μεταφοράς ξηρού φορτίου μέσου μεγέθους).
- Αύγουστος : οι ιδιοκτήτες πλοίων, τα οποία οδεύουν προς κοινοτικά λιμάνια, οφείλουν να έχουν συγκεκριμένο σχέδιο για την παρακολούθηση του CO<sub>2</sub> εγκεκριμένο προηγουμένως από αρμόδιο ευρωπαϊκό φορέα στα πλαίσια του οικείου Κανονισμού 757/2015.

## **2018**

- Ιανουάριος : καταληκτική ημερομηνία για την ανασκόπηση της διαθεσιμότητας για την ναυτιλία να χρησιμοποιεί καύσιμα με περιεκτικότητα σε θείο χαμηλότερη από 0,5% (IMO).
- Ιούλιος : καταληκτική ημερομηνία για το ECDIS (για πλοία μεταφοράς ξηρού φορτίου μικρού μεγέθους).

## **2019**

- Απρίλιος : καταληκτική ημερομηνία για την υποβολή της πρώτης αναφοράς του MRV του Κανονισμού 757/2015 της E.E.

## 2020

- Ιανουάριος : σε παγκόσμιο επίπεδο οι εκπομπές SO<sub>x</sub> πέφτουν στο 0,5% (μπορεί η ανασκόπηση του 2018 να επεκτείνει το όριο αυτό στον Ιανουάριο του 2025).
- Ιανουάριος : μπαίνει σε εφαρμογή η δεύτερη φάση του EEDI.
- Ιανουάριος : όλα τα πλοία, τα οποία εκφορτώνουν στις ΗΠΑ οφείλουν να διαθέτουν σύστημα επεξεργασίας του έρματος.
- Δεκέμβριος : αρχίζει η εφαρμογή της συμφωνίας των Παρισίων του ΟΗΕ (όπου τα της ναυτιλίας παραμένουν ακόμη ασαφή).
- Δεκέμβριος : καταληκτική ημερομηνία της Ε.Ε για την ανακύκλωση των αποβλήτων των πλοίων (επιθεωρήσεις πλοίων και πιστοποιητικά ΙΗΜ).

Ως πρώτο βήμα στην προσέγγιση των επιπτώσεων από την αναπόφευκτη εξάπλωση της πράσινης ναυτιλίας επιχειρείται να καθοριστούν οι stakeholders της τεράστιας αυτής δραστηριότητας. Θεωρώντας την θαλάσσια μεταφορά ως μέρος μιας μακριάς εφοδιαστικής αλυσίδας γίνεται σαφές ότι η περιβαλλοντική ευαισθησία δεν περιορίζεται στα πλοία και μόνο, όπου βεβαίως πέφτει το κύριο βάρος, αλλά επηρεάζει όλα τα μέλη της αλυσίδας αυτής, εάν θέλουμε να έχει το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα, κάτι το οποίο και επιβάλλεται να συμβεί. Άλλωστε τον δρόμο έχουν ανοίξει ήδη οι μεγάλοι πελάτες της ναυτιλίας, οι οποίοι έχουν από καιρού αναδείξει την περιβαλλοντική ευαισθησία και όχι μόνο σε κομβικής σημασίας παράμετρο της εταιρικής τους ταυτότητας και επικοινωνίας. Επιχειρήσεις - κολοσσοί, όπως η IKEA, η WAL-MART, η MATTEL και πολλές άλλες, οι οποίες διακινούν τεράστιες ποσότητες εμπορευμάτων ετησίως σε όλο τον κόσμο, έχουν αναπτύξει σχετικές «πράσινες» πρωτοβουλίες, οι οποίες με την σειρά τους επηρεάζουν όλη την εφοδιαστική αλυσίδα τους και αναγκάζουν τους ενδιάμεσους παίκτες, όπως και τις ναυτιλιακές επιχειρήσεις, να προσαρμόζονται σταδιακά αλλά υποχρεωτικά στις καινούργιες απαιτήσεις τους. Και είναι σχεδόν βέβαιο ότι τον δρόμο αυτό θα ακολουθήσουν σε σύντομο χρόνο όλοι οι «πελάτες» των ναυτιλιακών επιχειρήσεων μεταφέροντας το σχετικό μέρος της αλυσίδας στον φορέα, ο οποίος το υλοποιεί (θαλάσσιες μεταφορές, χερσαίες μεταφορές, λιμένες, εταιρείες συσκευασίας κ.λ.π).

Οι σπουδαιότεροι stakeholders της μακράς περιβαλλοντικής αλυσίδας για την ναυτιλία η οποία είναι μια μεταφορική δραστηριότητα με παγκόσμιο ενδιαφέρον, αλλά και οικονομική αποτελεσματικότητα είναι : φυσικά οι ναυτιλιακές επιχειρήσεις, οι οποίες ασκούν την μεταφορική πράξη (transport operators), οι πελάτες, οι οποίοι χρειάζονται το μεταφορικό έργο (primary customers) και οι διάφοροι φορείς, οι οποίοι συμμετέχουν στην διεκπεραίωση της μεταφορικής διαδικασίας (transport facilitators). Είναι προφανές ότι οι πολύ μεγάλες επιχειρήσεις/φορείς της κάθε κατηγορίας ηγούνται των προσπαθειών για την πράσινη στροφή και στην ναυτιλία και πάντοτε καινοτομούν (συνήθως αρκετά πριν από την επίσημη νομοθετική ρύθμιση) ανοίγοντας νέους δρόμους, βελτιώνοντας το επίπεδο εμπιστοσύνης του κοινωνικού συνόλου προς την οικολογική συμπεριφορά των θαλασσίων μεταφορών, ορίζοντας περίπου τις κάθε είδους προδιαγραφές, αλλά και βάζοντας εμπόδια για κάποιο χρόνο στον ανταγωνισμό. Χαρακτηριστικά παραδείγματα επιχειρήσεων με πράσινο προσανατολισμό, ο οποίος μορφοποιείται και υλοποιείται πολύ πριν οι διεθνείς κανονισμοί το απαιτήσουν, αποτελούν : από την πρώτη ομάδα των stakeholders οι ναυτιλιακές Maersk, CMA CGM Group, Mitsui, από την δεύτερη ομάδα οι εμπορικοί γίγαντες IKEA και η Wal – Mart και από την τρίτη η Velocity Express αλλά και τα λιμάνια του Hong – Kong και της Στοκχόλμης.

Η περίπτωση της Maersk (προφανώς υπάρχουν και άλλα σχετικά παραδείγματα) αποτελεί υπόδειγμα «προς τους άλλους ναυτιλομένους», εάν επιτρέπεται μια τέτοια έκφραση για την μεγαλύτερη εταιρεία του κλάδου. Από το Sustainability Report 2015 της εταιρείας (Anon., 2015), το οποίο πρόσφατα δημοσιοποιήθηκε σε συνέχεια αυτών του 2012, 2013 και 2014, κάτι το οποίο δείχνει το διάστημα προβληματισμού της και περιλαμβάνει διάφορα σχετικά θέματα, επιλέγονται ορισμένα σημαντικά σημεία :

(α) Το κείμενο προλογίζεται από τον τότε Διευθύνοντα Σύμβουλο του Ομίλου, κάτι το οποίο, έστω και σε συμβολικό επίπεδο, αναδεικνύει την βαρύτητα, την οποία έχει για την Maersk η πράσινη / αειφόρος ναυτιλία. Άλλωστε από τα λόγια του Nils Andersen προκύπτει ότι η προσπάθεια αυτή δεν είναι πολυτέλεια αλλά υπευθυνότητα και προαπαιτούμενο για την μακροχρόνια ανταγωνιστικότητα. Η εταιρεία με καινούργια πλοία και εκσυγχρονισμό των παλαιότερων μειώνει με διάφορους τρόπους την εκπομπή του CO<sub>2</sub>, ώστε να συμβάλλει με τον τρόπο της στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, ενώ παράλληλα στοχεύει σε δύο μηδενικά αποτελέσματα, τα οποία όμως δυστυχώς, κατά την δήλωσή της, δεν έχει ακόμη

επιτύχει, δηλαδή αυτά των θανάτων από εργατικά ατυχήματα και της ρύπανσης από πετρελαιοκηλίδες. Η τετραετής σχεδόν ενασχόλησή της με την «πράσινη ναυτιλία» δείχνει όχι μόνο την αίσθηση ευθύνης της εταιρείας για το οικολογικό αποτύπωμά της αλλά και την υστέρηση των εμπλεκόμενων φορέων της ναυτιλίας να επισημοποιήσουν το θεσμικό μέρος των υποχρεώσεων αυτών.

(β) Η εκπομπή CO<sub>2</sub> από την Maersk Line ανέρχεται σε 44,6g /TEU/km (η αντίστοιχη τιμή για το 2014 ήταν 46,7g /TEU/km), όταν η μέση επίδοση του κλάδου για το 2015 ήταν 53,4g /TEU/km. Ο στόχος του ομίλου για την περίοδο 2010-2020 είναι να επιτύχει μείωση κατά 30% και για τα πλοία της Maersk Lines κατά 60% (με βάση μετρήσεων το 2007). Η συνολική μείωση από το 2010 ανέρχεται σε 23% και για τα πλοία της σε 42%. Να σημειωθεί ότι για το 2015 και με χαμηλές τιμές πετρελαίου η Maersk κατανάλωσε καύσιμα συνολικής αξίας \$3bn. Άρα, αν η μείωση στην παραγωγή CO<sub>2</sub> αναλογεί σε αντίστοιχη μείωση στην κατανάλωση καυσίμων, η μείωση του λειτουργικού κόστους της είναι σημαντικότερη και επιτυγχάνεται ο αναμενόμενος από πολλούς συνδυασμός περιβαλλοντικών επενδύσεων / περιβαλλοντικών επιδόσεων / μειωμένου λειτουργικού κόστους.

(γ) Η Maersk καταβάλλει συντονισμένες και συστηματικές προσπάθειες, ώστε να γίνει αντιληπτή η σημασία και οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και η αντιμετώπισή της εντός και εκτός της εταιρείας. Μετέχει σε κάθε οργανωμένη προσπάθεια προς την κατεύθυνση αυτή και συνειδητά υποστηρίζει ότι κακώς η ναυτιλία εξαιρέθηκε από την Συνθήκη του Παρισιού για την κλιματική αλλαγή, με ότι αυτό σημαίνει στην καθυστέρηση λήψης των σχετικών αποφάσεων.

(δ) Η ανακύκλωση των πλοίων αποτελεί μία άλλη δραστηριότητα κλίμακας στην συνολική αλυσίδα της ναυτιλίας, στην οποία οι περιβαλλοντικοί όροι καταπατούνται με βίαιο πολλές φορές τρόπο σε συνδυασμό και με την ανύπαρκτη ασφάλεια της εργασίας. Από τα 768 πλοία, τα οποία όδευσαν προς ανακύκλωση μέσα στο 2015, τα 460 έλαβαν χώρα σε ακτές της Ινδίας, του Πακιστάν και του Μπαγκλαντές, χώρες με αμφισβητούμενη εργατική και οικολογική συνείδηση και ανύπαρκτη νομοθεσία. Στόχος της Maersk είναι να συμβάλλει, όσο μπορεί, ώστε η διαδικασία αυτή να γίνεται παντού με τον ίδιο τρόπο με σεβασμό στον άνθρωπο και στο περιβάλλον. Έτσι, επιλέχθηκε το Alang της Ινδίας ως η προσφορότερη εγκατάσταση για την διάλυση των πλοίων της εταιρείας και καταβάλλονται προσπάθειες για

την αναβάθμιση όλης της περιοχής. Η επιπλέον δαπάνη ανά πλοίο για μία παρόμοια περιβαλλοντικά αναβαθμισμένη προσέγγιση δεν είναι υψηλότερη από \$1-2m και η εταιρεία είναι πρόθυμη να την επωμισθεί.

Από την σύντομη αυτή παρουσίαση προκύπτει ότι η εμπλοκή του υψηλού management στην προσπάθεια, η ποσοτικοποίηση και η συστηματική παρακολούθηση των στόχων, η προσπάθεια για συνεχή βελτίωση τους πέραν ίσως των «απαιτήσεων», αλλά και η διάχυση της οικολογικής συνείδησης και ευθύνης σε όλη την αλυσίδα των δράσεων της εταιρείας αποτελούν τα βασικά χαρακτηριστικά της πρωτοβουλίας αυτής, η οποία τοποθετεί την Maersk στην πρωτοπορία της παγκόσμιας ναυτιλίας και την καθιστά υπόδειγμα του κλάδου και στον τομέα αυτό, ενώ παρέχει πολύτιμο υλικό στις υπόλοιπες ναυτιλιακές επιχειρήσεις να δουν το μέλλον στην πράξη και να κατανοήσουν τις διάφορες παραμέτρους ενός παρόμοιου εγχειρήματος.

Αξίζει όμως να αναφερθεί και μία άλλη παράμετρος της πράσινης ναυτιλίας, η οποία φαίνεται να ισχύει μέχρι στιγμής τουλάχιστον. Σύμφωνα με έρευνα του UCL Energy Institute και του Carbon War Room, τα αποτελέσματα της οποίας ανακοινώθηκαν μόλις την 30<sup>η</sup> Αυγούστου, η αγορά συχνά αποτυγχάνει να επιβραβεύσει τους ιδιοκτήτες των πλοίων υψηλής αποτελεσματικότητας με καλύτερους ή προτιμητέους ναύλους, παρ' ότι τα πλοία αυτά αφήνουν πολλά χρήματα σε αυτούς, οι οποίοι πληρώνουν τα καύσιμά τους. Η τάση αυτή προφανώς δεν ευνοεί τις προσπάθειες για μια ναυτιλία με χαμηλότερο αποτύπωμα άνθρακα και πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπ' όψιν (Anon., 2016). Αναλυτικότερα λοιπόν οι επιπτώσεις από την εγκαθίδρυση της «πράσινης ναυτιλίας» έχουν ως εξής :

## **5.1 Οι Θεσμικές Επιπτώσεις**

Αν και ο όρος βρίσκεται στην πρώτη γραμμή του ενδιαφέροντος της παγκόσμιας κοινότητας αρκετά περισσότερο από μία δεκαετία, προς το παρόν το ενδιαφέρον αυτό δεν έχει μεταφραστεί σε επίσημους κανόνες και θεσμούς γενικά αποδεκτούς και δεσμευτικά εφαρμοστέους, όπως έχει ήδη αναφερθεί και σε προηγούμενη παράγραφο της εργασίας. Το έλλειμμα αυτό μεταφέρει χρονικά την επίσημη έναρξη και φυσικά την ολοκλήρωση της φιλόδοξης αυτής πρωτοβουλίας και γεννά απορίες και προβληματισμό μέσα και έξω από την οικογένεια της ναυτιλίας. Ο πρόσφατος ευρωπαϊκός κανονισμός, επί της ουσίας, επέτρεψε

την μετακίνηση από το 2018 τουλάχιστον και μετά την πρακτική νομοθετική πλευρά και προσέθεσε περισσότερη γραφειοκρατία και κάποιον, μικρό πρόσθετο κόστος για τα πλοία, προσφέροντας ίσως άλλη μία «περίοδο χάριτος», μέχρις ότου ο IMO ή κάποιος άλλος διεθνούς εμβέλειας και αξιοπιστίας φορέας έρθει να καθαρίσει το τοπίο και να θέσει τους πραγματικούς όρους του παιχνιδιού.

Ένα άλλο ενδεικτικό παράδειγμα θεσμικής ανομοιομορφίας και σκέψεων αναφέρεται στην τεράστια διαφορά των επιτρεπτών ορίων στην περιεκτικότητα σε θείο στα καύσιμα των πλοίων : οι ΗΠΑ, η Μεγάλη Βρετανία και η Νορβηγία, χώρες με αναπτυγμένη οικολογική ευαισθησία, έχουν θεσπίσει στα χωρικά ύδατά τους τα 1.000ppm, η Κίνα και η Ινδία, χώρες με εντελώς διαφορετική περιβαλλοντική συνείδηση, τα 35.000ppm, όταν, για απλή σύγκριση μεγεθών και μόνο, τα αυτοκίνητα στην Ευρωπαϊκή Ένωση έχουν τα 10ppm. Οι τεράστιες αυτές διαφορές σε ένα κρίσιμο συστατικό αναδεικνύουν ότι ακόμη και σήμερα τα ζητήματα αυτά, άρα και οι λύσεις τους, δεν έχουν κοινή θεώρηση από τα εμπλεκόμενα μέρη (κρατικές και διεθνείς αρχές) και προφανώς δίνουν εντελώς διαφορετικά περιβαλλοντικά και οικονομικά μηνύματα, αλλά και αποτελέσματα.

Είναι αδιαμφισβήτητο βεβαίως γεγονός, ότι η παγκόσμια ναυτιλία αποτελεί τον πλέον αποδοτικό τρόπο, ως προς την ενεργειακή κατανάλωση, για την μεταφορά μεγάλων όγκων και ποσοτήτων φορτίου σε συνδυασμό με την τεράστια διασπορά των πιθανών ρυπαντών (εκτός κάποιων σπάνιων ειδικών περιπτώσεων, οι οποίες εκθέτουν ανεπανόρθωτα την ναυτιλία και την κάνουν να φαίνεται ανεύθνη στα μάτια του κόσμου). Η σύνδεση της κλιματικής αλλαγής με την εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου ανεξαρτήτως του τόπου ή του σημείου παραγωγής τους έβαλε σιγά – σιγά και την ναυτιλία στο στόχαστρο, όπως και τις εναέριες μεταφορές. Επομένως, η διεθνής κοινότητα περιμένει πλέον και από τους φορείς της ναυτιλίας να προσαρμοστούν στην νέα παγκόσμια τάση και να θεσμοθετήσουν σε τακτό χρόνο πλέον το κατάλληλο πλαίσιο για την αντιμετώπιση του ζητήματος. Βεβαίως, επειδή η ναυτιλία δεν έχει μόνο την συγκεκριμένη πηγή οικολογικού κινδύνου, η ίδια προσέγγιση και ευαισθησία αναμένεται να επιδειχθεί από τους οικείους φορείς για το σύνολο των βλαπτικών προς το περιβάλλον άμεσων αλλά και έμμεσων δράσεων της ναυτιλίας. Τα ανώτατα αποδεκτά όρια των «ρυπαντών» και ο καταληκτικός υποχρεωτικός πλέον χρόνος εφαρμογής της όποιας νομοθεσίας αποτελούν τα σημεία – κλειδιά των μακρών συνήθως διαπραγματεύσεων, των ασκουμένων από ενδιαφερόμενα μέρη πιέσεων, των υποχωρήσεων

αλλά και του ύψους του μεγέθους της κάθε φοράς καινούργιας θεσμοθετημένης «αγοράς» για την αντιμετώπιση του προβλήματος.

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα της πολυπλοκότητας αλλά και των οικονομικών μεγεθών, τα οποία υποκρύπτονται και φυσικά διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην λήψη των αποφάσεων, αποτελεί η υπό συζήτηση την περίοδο αυτή στον IMO για τον καθορισμό του χρόνου εφαρμογής του ανωτάτου ορίου για την περιεκτικότητα των καυσίμων των πλοίων σε θείο. Η Συνθήκη MARPOL του 2009 (Annex VI) όρισε ως ανώτατο όριο του θείου των καυσίμων των πλοίων, τα οποία κινούνται έξω από τα όρια των Περιοχών Ελεγχόμενων Εκπομπών (ECA), το 0,5%. Η Επιτροπή για την Προστασία του Θαλάσσιου Περιβάλλοντος (MEPC) του IMO αναμένεται να αποφασίσει τον ερχόμενο Οκτώβριο, εάν αυτό θα ισχύσει από τον Ιανουάριο του 2020 ή του 2025, όπως προέβλεπε το οικείο άρθρο της Συνθήκης. Δεδομένου ότι η τιμή του καυσίμου, το οποίο συμμορφώνεται στην καινούργια απαίτηση, είναι κατά 50% περίπου ακριβότερη από το ήδη χρησιμοποιούμενο (residual fuel), η σημασία και η «αξία» της απόφασης είναι περισσότερο από προφανής. Σήμερα μόνο στις ECA των ΗΠΑ και της Βορειοδυτικής Ευρώπης γίνεται χρήση καυσίμων με περιεκτικότητα σε θείο χαμηλότερη του 0,1%. (Ας σημειωθεί ότι μέχρι το 2020 και η Κίνα, όπου η κατάσταση της ατμόσφαιρας των περισσότερων λιμανιών της τείνει να γίνει απελπιστική, αναμένεται ότι θα καθορίσει τις δικές της ECA, άρα θα ασκήσει μεγαλύτερη πίεση στην διαδικασία λήψης αποφάσεων). Με τις σημερινές χαμηλές τιμές καυσίμων μέχρι το 2020, η υποχρεωτική εφαρμογή καυσίμων χαμηλής περιεκτικότητας θείου μεταφράζεται σε υψηλότερες δαπάνες εφοδιασμού, οι οποίες θα βρίσκονται περίπου στα υψηλά όρια των τιμών του 2014. Εάν η τιμή των καυσίμων ανέβει κάπως (π.χ. στα \$70 / βαρέλι), τότε η διαφορά τιμής μεταξύ των δύο περιπτώσεων θα φτάσει στα \$400 / t καυσίμου. Ο IMO υποχρεούται να υποβάλλει στα κράτη – μέλη μέχρι τον Οκτώβριο του 2016 μία μελέτη για την διαθεσιμότητα καυσίμου χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο, προκειμένου να ληφθεί απόφαση για την υλοποίηση του όρου της Συνθήκης από τον Ιανουάριο του 2020. Στην πραγματικότητα όμως πρόκειται για μια, κατά κύριο λόγο, πολιτική απόφαση, δεδομένου ότι το θείο αποτελεί επικίνδυνο στοιχείο για την υγεία του ανθρώπου αλλά και την αιτία για την οξίνιση των ωκεανών, οπότε, έστω και εάν εκπέμπεται σε μακρινές και ακατοίκητες περιοχές, η ναυτιλία οφείλει να ευθυγραμμιστεί με την γενικότερη περιβαλλοντική ευαισθησία. Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει ήδη αποφασίσει, ανεξαρτήτως των τελικών θέσεων του IMO, ότι μέσα στο όριο των 200 n.m. από τις χώρες – μέλη (ακόμη και στα νησιά τους οπουδήποτε επί



της γης), θα χρησιμοποιούνται από τα πλοία καύσιμα με ανώτατο όριο σε θείο 0,5%. Έτσι, επί του πρακτέου, μένουν διάφορες θαλάσσιες λωρίδες ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος, όπου αυτό το μέτρο θα μπορεί να μην εφαρμόζεται. Επομένως, η απόφαση του IMO θα έχει να κάνει περισσότερο με την διαθεσιμότητα των βελτιωμένων καυσίμων, παρά με την τιμή τους. Από ότι φαίνεται τα διυλιστήρια δεν θα είναι σε θέση σήμερα να εφοδιάζουν την αγορά χωρίς πρόβλημα με καύσιμα πλοίων με 0,5% σε θείο και μέχρι το 2020, ενώ θα υπάρχουν διαθέσιμα καύσιμα με 0,1% σε θείο, προφανώς ακριβότερα και προοριζόμενα και για άλλες εφαρμογές. Η κρισιμότητα της ημερομηνίας εφαρμογής επηρεάζει με άμεσο και καταλυτικό τρόπο τις επενδυτικές αποφάσεις των εφοπλιστών, οι οποίοι πρέπει να διαλέξουν μεταξύ των εναλλακτικών λύσεων για την αντιμετώπιση του προβλήματος από την ρύπανση του θείου (εγκατάσταση scrubbers ή στροφή προς το φυσικό αέριο) ή προς την πρόωρη ανακύκλωση των πλοίων τους. Η μέχρι στιγμής εφαρμογή των ECA έδειξε ότι στην διάρκεια των 10 περίπου ετών (2005 – 2015) δεν υπήρξαν άξιες λόγου αντιδράσεις συνειδητής μη εφαρμογής και η περιεκτικότητα σε θείο έπεσε από το 1,5% στο 0,1%. Αν και η συνολική υποχρεωτική εφαρμογή είναι μια πολύ δυσκολότερη περίπτωση, γίνεται εμφανής η ανάγκη να ληφθεί από τον IMO μία καθαρή και γρήγορη απόφαση τον ερχόμενο Οκτώβριο για το θέμα αυτό.

Άλλωστε, η ίδια δυστοκία χαρακτηρίζει και τις εξελίξεις στο θέμα του ballast water management, όπου, ενώ θεσμικά και τεχνολογικά τα πράγματα δείχνουν ολοκληρωμένα μετά από αρκετά χρόνια προετοιμασίας από τον IMO, οι ημερομηνίες δεσμευτικής εφαρμογής προς τα παρόν δεν έχουν συμφωνηθεί από όλες τις χώρες, κάτι το οποίο επιβεβαιώνει την γενικότερη δυσκολία της ναυτιλίας στην γρήγορη θεσμοθέτηση περιβαλλοντικών λύσεων.

Αν σε όλα αυτά τα θεσμικά προβλήματα – καθυστερήσεις, τα οποία σημειωτέον αφορούν αποκλειστικά και μόνο τα πλοία, προστεθούν και τα δύο άλλα μέρη της οικολογικής αλυσίδας του κλάδου (λιμένες και διαλυτήρια πλοίων), τα οποία εμπλέκουν και άλλους ξένους προς την ναυτιλία φορείς, τότε η ολοκλήρωση των απαραίτητων θεσμών της «πράσινης ναυτιλίας» φαντάζει μια μάλλον μακρινή υπόθεση, πόσο μάλλον η πραγματική εφαρμογή τους, με ότι αυτό μπορεί να σημαίνει για τον κλάδο και την κοινωνία. Ένα πλήρες και μη αμφιλεγόμενο θεσμικό πλαίσιο για την πράσινη ναυτιλία, το οποίο θα ολοκλήρωνε ο IMO σε δεσμευτικό χρόνο, θα προσέφερε μια ανεκτίμητη υπηρεσία στον κλάδο και θα τον καθιστούσε ισότιμο εταίρο με όλους τους άλλους παραγωγικούς κλάδους, οι οποίοι, με τον

έναν ή τον άλλο τρόπο, επιμερίζονται εδώ και αρκετό χρόνο το κόστος της προστασίας του περιβάλλοντος του πλανήτη.

## 5.2 Οι Τεχνολογικές Επιπτώσεις

Η στροφή της παγκόσμιας ναυτιλίας προς την πράσινη μορφή της είναι μάλλον θέμα χρόνου και φυσικά «προδιαγραφών», άρα κατ' επέκταση κόστους επενδύσεων, το οποίο αποτελεί και την πραγματική «τροχοπέδη» στην επιτάχυνση των εξελίξεων. Επειδή η «αγορά» το γνωρίζει αυτό από καιρό, οι «παραγωγοί» των τεχνικών λύσεων (ναυπηγεία, τεχνικές εταιρείες και εξειδικευμένα εργαστήρια) έχουν από αρκετού χρόνου αρχίσει να παρουσιάζουν στους «πελάτες» τους (τις ναυτιλιακές επιχειρήσεις) τις ιδέες τους, άλλες συμβατικές και άλλες εξωτικές με μάλλον υψηλό κόστος κτήσεως και εγκατάστασης. Τα οικεία περί την ναυτιλία περιοδικά, έντυπα και sites βρίθουν από σχετικές διαφημίσεις και αναφορές, στις οποίες υπερτονίζονται λέξεις και έννοιες - κλειδιά, όπως περιβάλλον, κλιματική αλλαγή, βελτίωση λειτουργικού κόστους, εκπομπές αερίων, οικολογικά φιλικό κ.λ.π., με στόχο να εξοικειώσουν τους ανθρώπους της ναυτιλίας με έννοιες και πρακτικές, οι οποίες δεν κατείχαν πρωτεύουσα θέση στην κουλτούρα και στο λεξιλόγιό τους, τις οποίες όμως, όπως όλα δείχνουν, σχετικά σύντομα οφείλουν να μάθουν και το κυριότερο να διαχειριστούν.

Πάντοτε όμως οι λύσεις αυτές προσπαθούν να προσφέρονται με το απαραίτητο κίνητρο του μειωμένου κόστους λειτουργίας, κάτι το οποίο φαίνεται ότι αντισταθμίζει την απαραίτητη επένδυση και γλυκαίνει το «πικρό χάπι» για τους εφοπλιστές. Αν και η οικολογική συμπεριφορά ενός κλάδου μεταφράζεται συνήθως και σε λειτουργική επιβάρυνση, στην ναυτιλία φαίνεται ότι η τεχνολογία καταβάλλει συστηματική προσπάθεια να αντιστρέψει τον κανόνα αυτό και να επιτύχει λύσεις, οι οποίες να ισοσκελίζουν κατά κάποιο τρόπο το «αναγκαίο κακό» στοχεύοντας στην μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και καυσίμων από τα πλοία.

Η μείωση της εκπομπής CO<sub>2</sub> αποτελεί πρωτεύοντα στόχο για την πράσινη ναυτιλία λόγω της αποδεδειγμένης σχέσης του με την κλιματική αλλαγή, κάτι το οποίο δεν μπορεί να μηδενιστεί, αλλά μπορεί να επιτευχθεί με διάφορες «τεχνικές». Σε πρώτη ανάγνωση το «πράσινο» φαίνεται να αποτελεί ακόμη για την ναυτιλία μια εκ των έξωθεν επιβαλλόμενη

υποχρέωση και όχι μια εσωτερική ανάγκη επιμερισμού των βαρών από την συμμετοχή της στην κλιματική αλλαγή και στην ρύπανση. Προφανώς και υπάρχουν οι εξαιρέσεις του κανόνα με ναυτιλιακές επιχειρήσεις αλλά και κρατικούς φορείς, οι οποίοι καινοτομούν και στα περιβαλλοντικά θέματα, αρκετά πριν αυτά καταστούν υποχρεωτικά.

Η «πράσινη ναυτιλία» συγκινεί και ενδιαφέρει την προηγμένη τεχνολογία, αφού η οριακή ενεργειακή εξοικονόμηση στα πλοία μόνο με αυτό τον τρόπο είναι δυνατόν να επιτευχθεί. Εκτός αυτού, μέχρι και νάνο – εφαρμογές αναπτύσσονται από το Πολυτεχνείο της Λωζάνης (EPFL) για τα φίλτρα εξόδου των καυσαερίων των πλοίων, τα οποία θα συγκρατούν τα οξείδια του θείου και του αζώτου με οικολογικό τρόπο, ενώ τα υπόλοιπα της επεξεργασίας μπορεί να οδεύουν στην παραγωγή λιπασμάτων (Anon., 2016), ενώ σε ερευνητικό επίπεδο ακόμη και στην Ελλάδα –πρόγραμμα ECOMARINE- εξετάζεται η μείωση των καυσίμων με την ανάκτηση θερμοηλεκτρικής ενέργειας με προηγμένες τεχνικές (M. Loupis, n.d.).

Εάν τελικά εφαρμοστούν οι διάφορες τεχνικές λύσεις, οι οποίες έχουν προταθεί ή βρίσκονται υπό ανάπτυξη για τον δραστικό περιορισμό των αερίων του θερμοκηπίου, το σημαντικό τεχνολογικό όφελος για την ναυτιλία, το οποίο ταυτόχρονα είναι και οικονομικό και οικολογικό, εντοπίζεται στην μείωση των καταναλισκόμενων καυσίμων (άρα στην μείωση του λειτουργικού κόστους των πλοίων και στην μείωση του όγκου των εκπεμπομένων καυσαερίων). Με μικρά ίσως ανά αξιολογούμενη δράση οφέλη, αλλά αρκούντως ικανοποιητικά στην αθροιστική εφαρμογή τους επιτυγχάνεται εν τέλει μία σημαντική θετική μεταβολή, η οποία αλλάζει με επαναστατικό τρόπο επί τα βελτίω την αποτελεσματικότητα στην κίνηση των πλοίων και ίσως διευκολύνει την λήψη των αποφάσεων. Η συστηματική εμπλοκή των μεγάλων ναυτιλιακών επιχειρήσεων στην προσπάθεια αυτή και οι συνεχείς ανακοινώσεις τους για την θετική εξέλιξη διαφόρων πρωτοβουλιών τους, οι οποίες υποστηρίζονται από «χειρουργικής ακρίβειας» τεχνολογικές λύσεις, φαίνεται να κατηγοριοποιούν τα πλοία σε «καθαρά» και σε «βρώμικα», όσο ο IMO καθυστερεί την θεσμική αντιμετώπιση του θέματος και να δημιουργεί έναν ιδιότυπο ανταγωνισμό στην ναυτιλία. Ορισμένα πλοία να μην μπορούν να επισκεφθούν προσεχώς κάποια λιμάνια περιβαλλοντικά ευαίσθητων χωρών, ενώ τα πλοία, τα οποία θα έχουν υποστεί την τεχνολογική αναβάθμισή τους, να κινούνται με χαμηλότερο κόστος.

### 5.3 Οι Οικονομικές Επιπτώσεις

Η επίσημη θέσμιση από τον IMO ή από άλλους φορείς των διεθνών ορίων, των τεχνικών προδιαγραφών και των χρονικών περιθωρίων αναγκαστικής προσαρμογής για όλα αυτά, τα οποία συνιστούν εν μέρει ή εν όλω την πράσινη ναυτιλία (ιδίως των ορίων εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου) αλλά και η έγκριση / πιστοποίηση των διάφορων τεχνολογικών προτάσεων, οι οποίες μπορούν να αντιμετωπίσουν με αποτελεσματικό τρόπο τις διάφορες βλαπτικές απειλές, οδηγούν αναπόφευκτα στο επόμενο σημαντικό και κρίσιμότερο βήμα, την επένδυση δηλαδή από την πλευρά των ναυτιλιακών επιχειρήσεων για την ικανοποίηση των απαιτήσεων αυτών. Από τις μέχρι σήμερα προτεινόμενες τεχνικές «λύσεις» ορισμένες επικεντρώνονται στον σχεδιασμό νέων πλοίων, άρα έχουν διαφορετικό χρονικό ορίζοντα και άλλες, ίσως οι περισσότερες και για προφανείς λόγους, σε διάφορες επεμβάσεις «τοπικού» χαρακτήρα στο πλοίο, ώστε, σε κάθε περίπτωση, να μειώνεται το αποτύπωμα άνθρακα του πλοίου και να βελτιώνεται, όπου είναι δυνατόν το λειτουργικό κόστος του. Η δεύτερη αυτή προσέγγιση σε καμία περίπτωση δεν μεταφράζεται σε χαμηλό κόστος επένδυσης (αγορά και εγκατάσταση), αφού σχεδόν πάντοτε απαιτεί την ακινησία του πλοίου και μια επέμβαση σημαντικού μεγέθους.

Η πορεία της παγκόσμιας οικονομίας, με την οποία η ναυτιλία έχει αμοιβαία σχέση συμβιωτικής εξάρτησης, αποτελεί την «λυδία λίθο» για το εύρος και την ταχύτητα της προσαρμογής στην νέα κατάσταση πραγμάτων. Σε συνδυασμό πάντοτε με τα άμεσα οφέλη για την λειτουργία του πλοίου από μια «πράσινη» επένδυση, αν υπάρχουν, τα οποία αποτελούν το ισχυρότερο δέλεαρ για την όποια απόφαση της ιδιοκτησίας. Είναι προφανές ότι στην περίπτωση της κλιματικής αλλαγής, η οποία αποτελεί πιεστικό πρόβλημα, το μόνο ίσως, το οποίο μπορεί να κάνει η ναυτιλία είναι να κερδίσει και άλλο λίγο χρόνο, κάτι για το οποίο ήδη κατηγορείται από διάφορους περιβαλλοντικούς φορείς. Φυσικά η συμμετοχή της στην κλιματική αλλαγή δεν είναι το ίδιο πράγμα με την κάπως μακρινή και ίσως αθέατη άλλου είδους ρύπανση των ωκεανών, οπότε δύσκολα μπορεί να συμβεί μια σημαντική χρονική μετάθεση προσαρμογής, πέραν ίσως της δεκαετίας, άρα και η ανάγκη των σχετικών επενδύσεων.

Από όσα έχουν προηγηθεί γίνεται εμφανές το τεράστιο μέγεθος της αγοράς, το οποίο γεννά μία υποχρεωτική πλέον εφαρμογή της «πράσινης ναυτιλίας», αλλά και οι συνέπειές

της. Αν και οι διάφορες τεχνικές λύσεις, οι οποίες έχουν αναπτυχθεί από τις ενδιαφερόμενες εταιρείες και ήδη διαφημίζονται έντονα, διαφέρουν μεταξύ τους σημαντικά και δεν έχουν όλες επισήμως πιστοποιηθεί, θα επιχειρηθεί μια οικονομική προσέγγιση / εκτίμηση της αγοράς της πράσινης ναυτιλίας, σε ότι αφορά την σχέση της με την ρύπανση από τα πλοία.

Από το 1940 περίπου, οπότε τα βαρέα, άχρηστα σε άλλες εφαρμογές κλάσματα του πετρελαίου απετέλεσαν το αποκλειστικό καύσιμο των πλοίων, οι ενδιαφερόμενοι χαιρόνταν για το σχετικά χαμηλό κόστος τους και την σχεδόν απεριόριστη διαθεσιμότητά τους, αλλά και αδιαφορούσαν – μάλλον δικαιολογημένα - για τα υποπροϊόντα από την καύση τους. Σήμερα όλοι αναγνωρίζουν ότι τα καύσιμα αυτά αποτελούν την αιτία του προβλήματος για την παραγωγή αερίων του θερμοκηπίου και επομένως τον βασικό στόχο της όποιας σοβαρής μεταβολής επί τα βελτίω. Στις προηγούμενες παραγράφους της εργασίας έχουν αναλυθεί οι πιθανές εναλλακτικές τεχνικές λύσεις (βελτιωμένα καύσιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο, πρόσθετος εξοπλισμός για την κατακράτηση/έκπλυση των καυσαερίων και τον καθαρισμό τους, χρήση LNG, σχεδιαστικές επεμβάσεις για την μείωση της καταναλώσεως καυσίμου), οι οποίες εν μέρει ή εν όλω βελτιώνουν ποσοτικά και ποιοτικά την παραγωγή των αερίων από τις μηχανές ενός πλοίου.

Στην χονδρική αυτή εκτίμηση της υπό διαμόρφωση αγοράς από την εφαρμογή των πράσινων νομοθεσιών με συντηρητικές επεμβάσεις (δυστυχώς μόνο για την διαχείριση έρματος εντοπίστηκαν αξιόπιστες πληροφορίες οικονομικής φύσεως) χρησιμοποιούνται τα ακόλουθα βασικά μεγέθη, όπως προκύπτουν από τις διαθέσιμες σχετικές πληροφορίες (Statista /01-01-2015) :

\* Συνολικός αριθμός πλοίων σε κυκλοφορία : 60.000

\* Συνολικός αριθμός πλοίων σε παραγγελία : 1.000

\* Μέσο κόστος νέου εξοπλισμού για την διαχείριση του έρματος : \$ 800.000 – 1.000.000

\* Συντηρητική εκτίμηση μεγέθους αγοράς για την διαχείριση του έρματος : \$ 48bn - \$ 60bn

Κάτι αντίστοιχο ως αγορά, ίσως και αρκετά μεγαλύτερο, θα προκύψει για την αντιμετώπιση των εκπεμπόμενων οξειδίων θείου και αζώτου.

Άρα, μόνο η επενδυτική αντιμετώπιση του έρματος των πλοίων γεννά μια αγορά, την οποία αναμένεται να καρπωθούν οι ειδικές εταιρείες κατασκευής του εξοπλισμού αυτού και τα ναυπηγεία για την εγκατάστασή του, η οποία θα υπερβεί κατά πολύ τα \$ 50 bn σε ένα μικρό διάστημα 3-4 ετών, προκειμένου να συμμορφωθούν οι ναυτιλιακές επιχειρήσεις στην νέα νομοθεσία (Μπέλλος, 2016). Εάν σε αυτά προστεθούν και τα αντίστοιχα για την αντιμετώπιση των αερίων οξειδίων του θείου και του αζώτου, τότε προκύπτει ένα μέγεθος, το οποίο μπορεί και να δικαιολογεί την όποια καθυστέρηση των τελικών αποφάσεων, ειδικά όταν η αγορά κλονίζεται.

Εκτός όμως από την πλευρά των επενδυτικών οικονομικών επιπτώσεων (οικονομική επιβάρυνση των ναυτιλιακών επιχειρήσεων) και την δημιουργία μιας τεράστιας αγοράς για πολλές άλλες επιχειρήσεις (ναυπηγεία, εταιρείες παραγωγής εξειδικευμένου εξοπλισμού, φορείς ταξινομήσεως και πιστοποιήσεως πλοίων) η πράσινη ναυτιλία επηρεάζει και την άλλη όψη του νομίσματος, δηλαδή το λειτουργικό κόστος του πλοίου. Και επειδή τα πλοία ζουν συνήθως περισσότερο από 20 χρόνια, οι όποιες μεταβολές στο λειτουργικό κόστος τους ισχύουν για τον κύκλο ζωής τους και έχουν συνήθως μεγαλύτερη βαρύτητα για τους αποφασίζοντες. Από την μια πλευρά είναι βέβαιο ότι η πιθανή υποχρεωτική χρήση καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο οδηγεί αναπόφευκτα σε υψηλότερο λειτουργικό κόστος. Από την άλλη πλευρά όμως, οι διαθέσιμες πληροφορίες από τις εταιρείες σχεδιασμού και παραγωγής των διαφόρων «εργαλείων» για την αντιμετώπιση κυρίως του CO<sub>2</sub> κινούνται κατά κύριο λόγο προς την αισιόδοξη κατεύθυνση. Είναι γεγονός ότι η «ανάγκη» (υποχρεωτικός περιορισμός του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των πλοίων έστω και αν δεν έχει λάβει ακόμη επίσημο χαρακτήρα) επιβάλλει την επανεξέταση παγιωμένων καταστάσεων και την επινόηση ακόμη και οριακών βελτιώσεων για την μείωση των ενεργειακών απαιτήσεων των πλοίων και επομένως την με έμμεσο τρόπο άμεση μείωση των αερίων εκπομπών. Ο χρόνος για την επαλήθευση των μικρών αυτών βελτιώσεων είναι αρκετά μικρός και οι δοκιμές λίγες για να θεωρούνται όλες αποδεκτές και εφαρμόσιμες. Από τις διάφορες ανακοινώσεις φαίνεται ότι, αν μπορούσαν όλες να δράσουν σε ένα πλοίο, επιτυγχάνεται δραστική μείωση των ενεργειακών του απαιτήσεων, άρα και του αναλίσκόμενου καυσίμου και κατ' επέκταση του λειτουργικού κόστους του από την παράμετρο αυτή.

Για την περίπτωση του πρόσθετου λειτουργικού κόστους για την διαχείριση του έρματος, αν και ο μεγάλος αριθμός ειδών και ηλικιών των πλοίων περιπλέκει το πρόβλημα,

μία εκτίμηση της εξειδικευμένης εταιρείας Arctic Securities αναφέρει ότι για τα πλοία με ηλικία μικρότερη των δέκα ετών μια μέση ημερήσια επιβάρυνση είναι της τάξεως των \$274, ενώ για τα μεγαλύτερης ηλικίας πλοία μπορεί να υπερβεί και τα \$1.000 ημερησίως (Μπέλλος, 2016).

#### 5.4 Οι Οικολογικές Επιπτώσεις

Η βελτίωση του οικολογικού αποτυπώματος της ναυτιλίας αποτελεί το έναυσμα για την πράσινη εκδοχή της. Εάν η «πράσινη ναυτιλία» θεσμοθετηθεί τελικά επίσημα και συμπεριλάβει με σχετική αυστηρότητα (σε επιτρεπόμενες τιμές ρύπων και χρόνο εφαρμογής), όλα όσα σήμερα φαίνεται να απασχολούν το κλίμα, την κοινωνία αλλά και την ίδια, οι επιπτώσεις, έστω και σε κάποιο βάθος χρόνου, αυτά θα έχουν σημαντικότερο αντίκτυπο στο σημερινό αμφιλεγόμενο οικολογικά πρόσωπό της. Η πάντοτε πρωτοπόρος Σουηδία ανακοίνωσε ήδη τα πρώτα αποτελέσματα από την εφαρμογή ενός μόνο έτους (2015) της νέας κοινοτικής νομοθεσίας για την μείωση των εκπομπών των SO<sub>x</sub>, τα οποία εκ πρώτης όψεως δείχνουν να κινούνται προς την σωστή κατεύθυνση. Στην περιοχή του λιμανιού του Gothenburg, το οποίο ανήκει στις περιοχές ελεγχόμενων εκπομπών (ECA), οι εκπομπές θείου από την ναυτιλία μειώθηκαν πέραν του 70% και αυτές των μικροσωματιδίων κατά 50% (Anon., 2016). Δεν μπορεί να είναι τυχαίο ότι οι πρώτες αποφάσεις για την χρήση εναλλακτικών καυσίμων (ναυπήγηση νέας τεχνολογίας πλοίων με χαμηλότερη κατανάλωση άρα και εκπομπή CO<sub>2</sub>) ανήκουν σε ναυτιλιακές της περιοχής της Βαλτικής. Η αντιμετώπιση των εκπομπών CO<sub>2</sub> συνιστά την πολυπλοκότερη περίπτωση και οδηγεί επί της ουσίας στον σχεδιασμό νέων πλοίων και στην καλύτερη περίπτωση νέων μηχανών για την χρήση δύο ειδών καυσίμων.

Με τις προτεινόμενες τεχνικές και όχι μόνο λύσεις δείχνει να είναι εφικτό να ελαχιστοποιηθεί η εκπομπή αερίων οξειδίων του θείου και του αζώτου και των επιβλαβών μικροσωματιδίων, αλλά και να μειωθεί δραστικά η εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα (ως αποτέλεσμα συνδυασμού διαφόρων δράσεων επί του πλοίου). Αν σε αυτά προστεθούν η ήδη προωθούμενη διαχείριση του έρματος, η οποία θα εξαλείψει σχεδόν την ανεπιθύμητη εισβολή επικίνδυνων θαλασσίων ειδών σε άλλα οικοσυστήματα και η επιβαλλόμενη επέκταση της «πράσινης» νοοτροπίας στα λιμάνια (σε γενικές γραμμές έχει ήδη αρχίσει) και στα διαλυτήρια πλοίων (παρά τις δυσκολίες η ασκούμενη πίεση προς τις ενδιαφερόμενες χώρες

φαίνεται ότι μάλλον θα ενταθεί στο ορατό μέλλον), η συνδρομή της ναυτιλίας στην προστασία του περιβάλλοντος θα έχει κάνει ένα τεράστιο άλμα προς τα εμπρός και θα έχει αντιμετωπίσει με επιτυχημένο τρόπο τις βλάβες, τις οποίες με άμεσο ή έμμεσο τρόπο του προκαλεί. Κάποιες από αυτές ίσως να μην είναι πλέον δυνατόν να αντιστραφούν, σίγουρα όμως δεν θα επιδεινωθούν.

## 5.5 Οι Επιπτώσεις στην Αγορά

Εάν όλα ή και κάποια, από όσα συνιστούν την πράσινη ναυτιλία, αρχίσουν να υλοποιούνται αμέσως από ορισμένες ναυτιλιακές επιχειρήσεις, όπως δείχνουν τα πράγματα, ελλοχεύει ο σοβαρός «κίνδυνος» να κατηγοριοποιηθούν τα πλοία σε «πράσινα» και μη, προτού καν ολοκληρωθούν οι σχετικές, μακρόσυρτες θεσμικές διαδικασίες. Τα «καλά» και τα «κακά» πλοία θα ανταγωνίζονται πλέον με εντελώς διαφορετικούς όρους, αφού είναι πολύ πιθανόν, όλα όσα διαδραματίζονται σήμερα, να οδηγήσουν ορισμένες κερδοφόρες «γραμμές» σε ένα διαφορετικό καθεστώς και να βγάλουν πολλούς παίκτες από την αγορά τουλάχιστον μέχρις ότου προσαρμοστούν στην καινούργια, δαπανηρότερη πραγματικότητα. Οι σκέψεις αυτές δεν υπονοούν ότι η πράσινη ναυτιλία δεν χρειάζεται και ότι υπάρχουν εναλλακτικές λύσεις για την προστασία του κλίματος του πλανήτη από την δράση της παγκόσμιας ναυτιλίας. Όπως όλες όμως οι αγορές, έτσι και αυτή, διέπεται από κανόνες ανταγωνισμού (θεμιτούς και αθέμιτους), η εφαρμογή των οποίων «ανοίγει» ή/και «κλείνει» «παράθυρα», τα οποία οι καταλληλότερα προετοιμασμένοι εκμεταλλεύονται με τον αποδοτικότερο γι' αυτούς τρόπο. Οι συνδυασμοί των αποφάσεων των ναυτιλιακών επιχειρήσεων για την ικανοποίηση των όποιων «προδιαγραφών» είναι τόσο πολλοί και δύσκολοι στην αξιολόγησή τους σε βάθος χρόνου (η αρχή του life cycle cost χαρακτηρίζει άλλωστε την ναυτιλία) και οι εξωτερικοί stakeholders τόσοι πολλοί και ισχυροί και με διαφορετικά συμφέροντα (εθνικά κράτη, κοινωνικές ομάδες, μεγάλες επιχειρήσεις ως προμηθευτές, αλλά και ως πελάτες), ώστε η πράσινη ναυτιλία, αν και μια αναντίρρητη αναγκαιότητα, να αποτελεί και γρίφο για πολύ ικανούς λύτες.



## 5.6 Οι Διαχειριστικές Επιπτώσεις

Η μέχρι στιγμής ευρύτερη σχέση της ναυτιλίας με την περιβαλλοντική διαχείριση των προβλημάτων, τα οποία δημιουργεί στην ατμόσφαιρα και στην θάλασσα, κρίνεται ως υποτονική, όπως και η γενικότερη ανταπόκρισή της στα προβλήματα αυτά.

Η συνεχώς διευρυνόμενη όμως και επιταχυνόμενη αναγκαστική στροφή της ναυτιλίας προς την πράσινη εκδοχή της προσθέτει, εκτός από τους θεσμούς και τον νέο σχεδιασμό / εξοπλισμό και μια καινούργια, κρίσιμη παράμετρο, αυτήν της λειτουργικής διαχείρισης (green shipping management), αφού εξ αρχής προκύπτει μια σειρά ενδιαφερόντων ερωτημάτων, όπως εάν οι καινούργιες επενδύσεις και μόνο επαρκούν για την στροφή αυτή, εάν η εικόνα του «μοναχικού λύκου», η οποία συνόδευε από ετών και χαρακτήριζε ίσως τον εφοπλισμό, χρήζει ριζικής αλλαγής και αναθεώρησης, εάν η ναυτιλία είναι μια αυτόνομη δραστηριότητα, η οποία από μόνη της μπορεί να αυτοχαρακτηριστεί ως πράσινη, εάν απαιτούνται «πράσινες» διαδικασίες (green shipping procedures) και ποιες ναυτιλιακές μπορούν να τις επωμισθούν και διάφορα άλλα παρόμοια. Για να γίνουν κάπως πρακτικά όλα αυτά, παρουσιάζεται ο τρόπος, με τον οποίο ο ναυτιλιακός κολοσσός CMA CGM, τείνει να προσαρμοστεί στην πράσινη ναυτιλία : αυτό επιτυγχάνεται με τέσσερις ενότητες δράσεων, με την αγορά πλοίων με υψηλότερη ενεργειακή αποτελεσματικότητα, με την αριστοποίηση της ροής του νερού για την μείωση της εκπομπής CO<sub>2</sub>, με την αριστοποίηση της χρησιμοποίησης των πλοίων της και με την εισαγωγή του προγράμματος μειωμένης ταχύτητας για μικρότερη κατανάλωση καυσίμων.

Η πράσινη ναυτιλία (και όχι μόνο) προσθέτει στην ορολογία και την καθημερινότητα των ναυτιλιακών επιχειρήσεων όρους και διαδικασίες από άλλους χώρους, κάπως εξωτικούς και άγνωστους, όπως κοινωνική εταιρική υπευθυνότητα (corporate social responsibility – CSR), εταιρική διακυβέρνηση (corporate governance), αειφόρος περιβαλλοντική ανάπτυξη (environmental sustainability) και διάφορες άλλες παρόμοιες, με ότι αυτές συνεπάγονται για την εφαρμογή τους και την διαφαινόμενη δραστική αλλαγή εταιρικής κουλτούρας μέσα στα ερχόμενα χρόνια. Η ναυτιλιακή επιχείρηση τείνει βαθμιαία, αλλά σταθερά προς τα στεριανά εταιρικά πρότυπα, από τα οποία απείχε τόσο πολύ στο παρελθόν.

## Συμπεράσματα

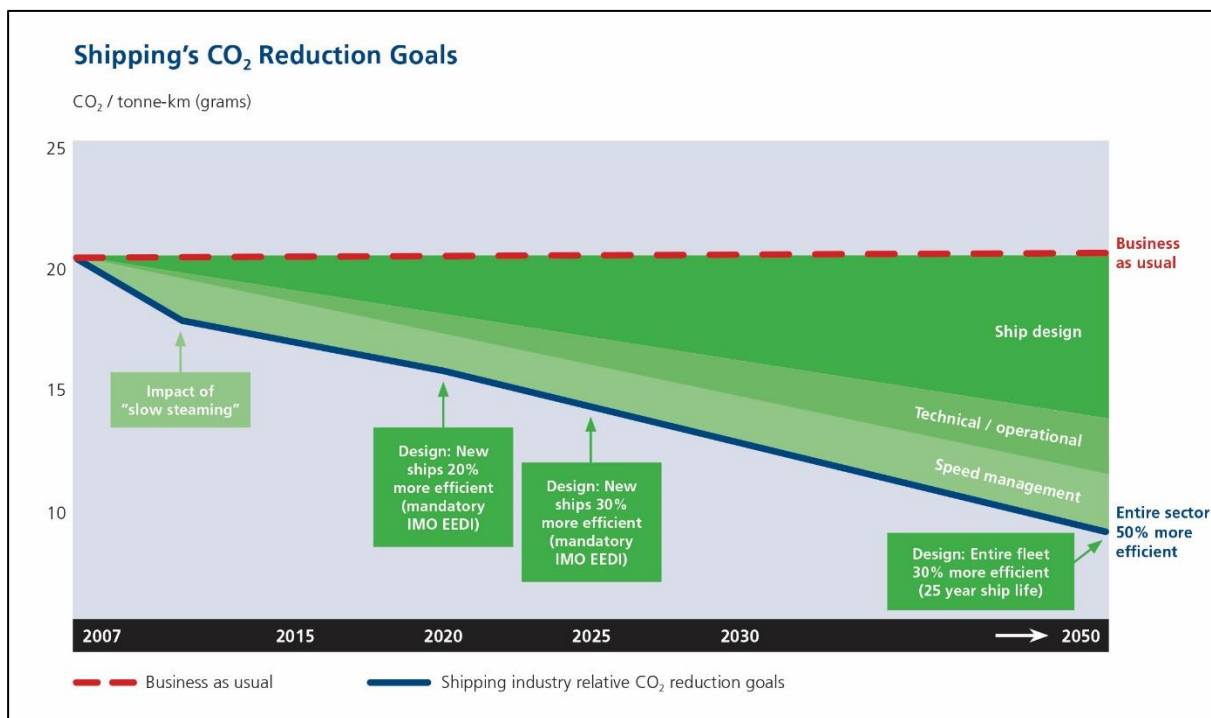
Από όσα αναφέρθηκαν στις προηγούμενες παραγράφους της εργασίας, προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα για την θέση και την προοπτική της πράσινης ναυτιλίας στο σημερινό και στο επερχόμενο ναυτιλιακό γίνεσθαι, αλλά και τις συνέπειές της στο ισχύον οικονομικό, οικολογικό και θεσμικό περιβάλλον :

- Όλες οι διαθέσιμες πληροφορίες και αναλύσεις για τις επερχόμενες εξελίξεις στην εμπορική ναυτιλία συγκλίνουν σε ένα μάλλον αδιαπραγμάτευτο σημείο : η μεγάλη και κρίσιμη αυτή δραστηριότητα για την παγκόσμια οικονομία βρίσκεται πλέον αντιμέτωπη με την ριζική βελτίωση του περιβαλλοντικού της αποτυπώματος στον αέρα (κυρίως), στην θάλασσα αλλά και στην ξηρά. Η επί μακρόν και για διάφορους λόγους σχετική ασυλία της έφτασε στο τέλος της και είναι απλώς θέμα χρόνου η εκ βάθρων προσαρμογή της στις σύγχρονες κοινωνικές απαιτήσεις και ευαισθησίες, κάτι το οποίο μεταφράζεται σε σημαντικές επενδύσεις εξοπλισμού πλοίων και λιμανιών, τεχνολογικές καινοτομίες σε πολλά σημεία με παράλληλο στόχο την ταυτόχρονη μείωση του λειτουργικού κόστους της από την πλευρά των καυσίμων (αφού κάτι τέτοιο συνάδει απόλυτα με την μείωση των αερίων εκπομπών), αλλά και διαχειριστικές προσαρμογές σε ένα συνθετότερο περιβάλλον. Η από αρχαιοτάτων χρόνων ζωτική σχέση ναυτιλίας και εμπορίου, επί της οποίας βασίζεται μια σειρά υπηρεσιών και οικονομιών, απαιτεί πλέον για την διατήρηση και την ενίσχυσή της την προσθήκη ενός νέου κρίκου, αυτού της ανάπτυξης και υλοποίησης από την ναυτιλία δραστηριοτήτων φιλικών προς το περιβάλλον.

- Ο όρος «πράσινη ναυτιλία» δεν έχει σαφή, περιοριστικό ορισμό και περιεχόμενο και επομένως παρουσιάζει σημαντική ελαστικότητα ως προς το εύρος του. Οποσδήποτε όμως αναφέρεται στην δραστική μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου (GHGs – greenhouse gases) από την ναυτιλία, δηλαδή του CO<sub>2</sub>, το οποίο επηρεάζει την κλιματική αλλαγή μέσω της αύξησης της θερμοκρασίας και προκύπτει εμμέσως από την Συμφωνία του Παρισιού. Μπορεί (και πρέπει) να συμπεριλάβει και να αντιμετωπίσει και τις υπόλοιπες αέριες εκπομπές της ναυτιλίας (οξείδια του θείου, οξείδια του αζώτου, μικροσωματίδια), όπως και τα βλαπτικά ζητήματα, τα οποία η ναυτιλία δημιουργεί στα θαλάσσια οικοσυστήματα και την βιοποικιλότητα με διάφορες δράσεις της. Εν περιλήψει, η «πράσινη ναυτιλία» είναι ένα εργαλείο-κέλυφος, το οποίο μπορεί να προσφέρει στην ναυτιλία την

απαραίτητη οικολογική συμπεριφορά, ώστε να συνεισφέρει αναλόγως του μεγέθους και της αξίας της στην βελτίωση του περιβάλλοντος του πλανήτη και να την κάνει αναπόσπαστο κρίκο της μεγάλης οικολογικής αλυσίδας, η οποία έχει αρχίσει να αναπτύσσεται και να αποτελεί πλέον απαίτηση της κοινωνίας για μια ελεγχόμενη ανάπτυξη. Η εξισορρόπηση των απαραίτητων επενδύσεων (οι οποίες φτάνουν και στην αναγκαστική αντικατάσταση των περισσότερων από τα κυκλοφορούντα πλοία) με την μείωση του λειτουργικού κόστους (το οποίο θα αυξηθεί σημαντικά, αν δεν αλλάξει κάτι) αποτελεί το μεγάλο ερωτηματικό αλλά και ερέθισμα για την θεσμοθέτηση και την εξάπλωση της πράσινης ναυτιλίας.

- Αν και τα διαθέσιμα στοιχεία για όλες τις εκπομπές αερίων της ναυτιλίας χαρακτηρίζονται από αρκετές ασάφειες και ανακρίβειες (ίσως γιατί δεν χρειαζόταν ποτέ να μετρηθούν), με αποτέλεσμα να απαιτείται σημαντική προσπάθεια εκ νέου καταγραφών και μετρήσεων για την θέσπιση από τον IMO διεθνών προδιαγραφών και χρονοδιαγραμμάτων εφαρμογής, όλα δείχνουν ότι χωρίς την λήψη άμεσων μέτρων το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της ναυτιλίας για τα επόμενα χρόνια θα κινείται προς την κακή, μάλλον αδιάφορη κατεύθυνση και θα την καθιστά στόχο αρνητικών σχολίων και επιθέσεων. Προφανώς όλα τα προβλήματα αυτά είναι σύνθετα, οι τεχνικές λύσεις, όταν ήδη υπάρχουν, απαιτούν υψηλό επενδυτικό και πιθανώς μεγαλύτερο λειτουργικό κόστος, η διαμορφωμένη κουλτούρα της ναυτιλίας δεν αλλάζει εύκολα, οι συνθήκες της διεθνούς αγοράς δεν ευνοούν πάντοτε την γρήγορη λήψη τέτοιων αποφάσεων και ισχυροί παίκτες εμφανίζουν διαφόρων ειδών «δυσκολίες», αφού οι πιθανές αποφάσεις μπορεί να θίξουν μεγάλα και παγιωμένα συμφέροντα (π.χ. η στροφή προς την κίνηση των πλοίων με LNG). Το διάγραμμα της UNCTAD, το οποίο ακολουθεί, δείχνει με χαρακτηριστικό τρόπο, ότι η πραγματική επίτευξη των στόχων για την μείωση των εκπομπών του CO<sub>2</sub>, τους οποίους «οφείλει» να επιδιώξει η παγκόσμια ναυτιλία, περνά κυρίως μέσα από την βελτίωση της αποτελεσματικότητάς της, δηλαδή από τον σχεδιασμό καινούργιων πλοίων, με ότι αυτό μπορεί να σηματοδοτεί :



Διάγραμμα Α): Shipping's CO<sub>2</sub> Reduction Goals

Πάντως, το 2020 του διαγράμματος είναι μια πολύ κοντινή ημερομηνία για τους ρυθμούς αλλαγών στην ναυτιλία, προκειμένου να έχουν συμφωνηθεί και να έχουν ληφθεί όλα τα απαραίτητα μέτρα, ώστε οι εκπομπές CO<sub>2</sub> σε παγκόσμιο επίπεδο να έχουν μειωθεί κατά 20%. Από τις τρεις συνιστώσες της μεταβολής αυτής (σχεδιασμός πλοίου, εξοπλισμός / λειτουργία, διαχείριση ταχύτητας) η πρώτη αναφέρεται μόνο σε καινούργια πλοία, η δεύτερη προϋποθέτει σημαντικές επενδύσεις και μόνο η τρίτη δείχνει κάπως διαχειρίσιμη.

- Μια συνολική απόφαση – λύση του IMO, η οποία θα κινείται προς την κατεύθυνση της πράσινης ναυτιλίας, δεν φαίνεται να διαμορφώνεται συνολικά πριν την πάροδο τουλάχιστον πέντε ετών, παρ' ότι όλα τα σχετικά προβλήματα έχουν τεθεί από καιρό, απασχολούν ειδικούς και επιτροπές και οπωσδήποτε εμφανίζουν κάποια σχετική, αργή πρόοδο. Το βέβαιο πάντως είναι ότι «το ποτάμι δεν γυρίζει πίσω». Η συμπεριφορά μάλιστα κάποιων μεγάλων της ναυτιλίας (π.χ. Maersk, Mitsui, K-Lines κ.λ.π.) έχει ήδη σηματοδοτήσει την διαδρομή της πράσινης ναυτιλίας, η οποία φαίνεται να συνιστά την νέα μεγάλη πρόκληση του κλάδου για την επερχόμενη τουλάχιστον δεκαετία, εάν φυσικά στο ίδιο διάστημα η παγκόσμια οικονομική συγκυρία εξακολουθήσει να κινείται, όπως προβλέπεται μέχρι στιγμής από τους διεθνείς οργανισμούς. Είναι προφανές ότι, εκτός από την αναγκαστική περιβαλλοντική και

οικολογική ευαισθησία, η επιλογή της πράσινης ναυτιλίας μπορεί να αποτελέσει και ένα σοβαρό «εργαλείο» διαχωρισμού της ναυτιλίας σε «καλή» και «κακή» με γέρας για την «καλή», τις καλές διαδρομές και συγκεκριμένα λιμάνια, στα οποία η «κακή» δεν θα έχει εύκολη πρόσβαση. Άλλωστε η ιδέα της απρόσκοπτης οικολογικής αλυσίδας, την οποία έχουν ήδη αρχίσει να απαιτούν οι μεγάλοι πελάτες της ναυτιλίας αλλά και κάποια μεγάλα ευρωπαϊκά και αμερικανικά λιμάνια, σπρώχνουν την ναυτιλία στην πράσινη εκδοχή της.

- Τα καύσιμα των πλοίων, ως ο αποκλειστικός παραγωγός των αερίων ρύπων της ναυτιλίας, αλλά και ο μεγαλύτερος συντελεστής του λειτουργικού κόστους τους, συγκεντρώνουν το ενδιαφέρον όλων των εμπλεκόμενων φορέων για την ανάπτυξη θεσμών και λύσεων, οι οποίες θα ανακουφίσουν ή θα εξαλείψουν, ει δυνατόν, την εξ αυτών προερχόμενη ρύπανση. Βελτίωση των σχετικών προδιαγραφών τους με υψηλότερο φυσικά κόστος, μείωση στην κατανάλωση των υφισταμένων καυσίμων με διάφορους τρόπους, σε συνδυασμό όμως και με την επεξεργασία των καυσαερίων, ριζική αλλαγή «πορείας» αποτελούν εξεταζόμενες λύσεις, ούτως ώστε το εκλυόμενο διοξείδιο του άνθρακα να μειωθεί σημαντικά και τα οξείδια του θείου και του αζώτου (ομού μετά των μικροσωματιδίων) να τείνουν σε μηδενικά μεγέθη. Μεγάλο ερωτηματικό στην περίπτωση των καυσίμων αποτελεί η περαιτέρω ραγδαία ή όχι εξάπλωση του LNG και των άλλων εναλλακτικών υλικών ως καυσίμων των πλοίων, αφού κάτι τέτοιο θα ανατρέψει ισορροπίες πολλών ετών. Εάν μάλιστα επιβεβαιωθεί η πρόσφατη εκτίμηση του Bloomberg (ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ 20-08-2016) ότι η τιμή του LNG θα πέσει σημαντικά, αφού η προσφορά θα υπερβαίνει για τα επόμενα έτη την ζήτηση, οπότε και δεν θα εμπορεύεται μόνο με μακροχρόνια συμβόλαια, όπως τώρα, αλλά on the spot, όπως το πετρέλαιο, τότε μπορεί να κυοφορείται μια μείζων μεταβολή στην ναυτιλία, η οποία θα έχει σοβαρές γεωστρατηγικές συνέπειες και επιπτώσεις.

- Η εντασσόμενη στην «πράσινη ναυτιλία» περιβαλλοντικού περιεχομένου βλάβη από το έρμα των πλοίων, το από δεκαετίας περίπου διακινούμενο στις επιτροπές του IMO θέμα του BWM (Ballast Water Management), βρίσκεται πλέον προ των πυλών της υποχρεωτικής εφαρμογής του (από τον Σεπτέμβριο του 2017) με διάφορες διαθέσιμες και πιστοποιημένες τεχνικές λύσεις, αλλά και κάποια ερωτηματικά. Και στην περίπτωση όμως αυτή ο χρόνος πλήρους εφαρμογής, σε συνδυασμό με την τρέχουσα δύσκολη οικονομική συγκυρία, μπορεί να κινηθεί με χρονική υστέρηση και αιτήσεις για αναβολές.

- Όλα αυτά, όπως και όποτε θα εφαρμοστούν τελικά με δεσμευτικό τρόπο, αναδεικνύουν μια τεράστια αγορά τόσο για τα υπό ναυπήγηση όσο και για τα ήδη ευρισκόμενα σε κυκλοφορία πλοία. Για αυτά τα δεύτερα και προς το παρόν πολύ περισσότερα πλοία αναπτύσσεται ο κύριος προβληματισμός, αφού η προσαρμογή τους σε ένα καινούργιο, απαιτητικό θεσμικό περιβάλλον μεταφράζεται σε υψηλότερο κόστος επενδύσεων, το οποίο αποτελεί την βασική τροχοπέδη για μια γρήγορη προσαρμογή. Τα καινούργια πλοία με τις αρκετά χαμηλότερες ενεργειακές καταναλώσεις (άρα μικρότερη κατανάλωση καυσίμων και χαμηλότερες εκπομπές αερίων) θα έχουν ένα ισχυρό συγκριτικό πλεονέκτημα, το οποίο, υπό συνθήκες, μπορεί να οδηγήσει την παγκόσμια ναυτιλία σε καταστάσεις ανισορροπίας και διαφορετικού ανταγωνισμού. Μια ναυτιλία δύο «ταχυτήτων» για κάποιο χρονικό διάστημα, το οποίο θα είναι σε θέση να επιδιώξουν οι μεγάλες ναυτιλιακές επιχειρήσεις και όχι μόνο, μπορεί να αποτελέσει την διέξοδο στο θεσμικό αδιέξοδο.

- Το διαφανιόμενο μέλλον, δηλαδή η πράσινη ναυτιλία, επιβάλλει αποτελεσματικότερες θαλάσσιες μεταφορές με ελαχιστοποιημένες αρνητικές επιπτώσεις στο πάσης φύσεως περιβάλλον και στην υγεία των αμέσως ή εμμέσως εμπλεκομένων. Ο αντίκτυπος της πράσινης ναυτιλίας θα επηρεάσει σταδιακά όλη την αλυσίδα – πλοία, ναυπηγεία, λιμάνια, διαλυτήρια – και θα απαιτήσει αλλαγή νοοτροπίας, τεχνολογική αναβάθμιση, υψηλές επενδύσεις και μεγάλη προσπάθεια, ώστε ο κλάδος αυτός της παγκόσμιας οικονομίας να διατηρήσει την θέση, η οποία του αντιστοιχεί και να πάψει να αποτελεί στόχο των υπολοίπων συντελεστών της οικονομίας για την ειδική «σχέση» της με το περιβάλλον και το κλίμα.

- Σε τελική ανάλυση όλα τα επί μέρους συστατικά για μια πράσινη επανάσταση στην ναυτιλία (καθαρότερα καύσιμα, βαθμός εισαγωγής ψηφιακής τεχνολογίας / αυτοματισμών στα πλοία, μέθοδοι και μέτρα για την ενεργειακή αριστοποίηση της λειτουργίας των πλοίων) εξαρτώνται άμεσα και καθοριστικά από την συνολική εικόνα της παγκόσμιας οικονομίας, την οποία η παγκόσμια ναυτιλία υπηρετεί. Εάν τα επόμενα 5-10 χρόνια της ναυτιλίας εξελιχθούν σε ένα αδύνατο οικονομικό περιβάλλον με χαμηλή ζήτηση, τότε όλα αυτά τα ωραία για την μείωση των αερίων εκπομπών των πλοίων θα καθυστερούν, θα μετατίθενται χρονικά και γενικώς θα κινούνται σε «ρηχά νερά», όση πίεση και να ασκηθεί από το κοινωνικό περιβάλλον. Στην αντίθετη περίπτωση, όλα θα επιταχυνθούν και θα κινηθούν ευκολότερα προς την επιθυμητή κατεύθυνση.

## **Βιβλιογραφία**

### **Ελληνική**

Βλάχος, Γ. Π. και Α. Β. Αλεξόπουλος, (1995). *ΤΕΧΝΙΚΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΑΠΟΨΕΙΣ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΙΑΣ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΤΩΝ ΑΓΑΘΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ*, 1η έκδοση, Εκδόσεις Α. Σταμούλης, Αθήνα - Πειραιάς.

Βλάχος, Γ. Π., (1995), *Η ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΤΩΝ ΑΓΑΘΩΝ ΚΑΙ Η ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ*, 1η έκδοση, Εκδόσεις Α. Σταμούλης, Αθήνα - Πειραιάς.

Βλάχος, Γ. Π. και Σαμιώτης Γ. Δ., (1997), *ΔΙΕΘΝΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΚΑΙ Η ΝΕΑ ΣΥΜΒΑΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΔΙΚΑΙΟ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ*, 1η έκδοση, Εκδόσεις Αντ. Ν. Σάκκουλα, Αθήνα - Κομοτηνή.

Βλάχος, Γ. Π., (2007). *Εμπορική Ναυτιλία και Θαλάσσιο Περιβάλλον*, 2η έκδοση, Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα - Πειραιάς.

Σαμιώτης, Γ. Δ. και Τσαλάς, Γ. Ι., (1990). *ΔΙΕΘΝΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ*, 1η έκδοση, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα.

### **Ξενόγλωσση**

Venus Lun Y.H, Kee-hung Lai, Wong W.Y Christina, Cheng T.C.E, (2016). *Green Shipping Management*, Springer.

## **Αρθρογραφία**

### **Ελληνική**

Μπέλλος, Η., (2016) 'Νέες δουλειές στη Ναυπηγοεπισκευή φέρνει το σύστημα BWMS', *Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ*, Σεπτέμβριος, σελ. 20,

### **Ξενόγλωσση**

Anon., (2016) 'LNG permanently available at the port of Antwerp', *GREEN4SEALog*, April-May-June, pg. 20.

Anon. (2016) 'Rotterdam to introduce new LNG Bunker incentive', GREEN4SEALog, April-May-June, pg. 20.

Anon. (2016) 'China - Emission Control Area Update', GREEN4SEALog, April-May-June, pg. 22.

Anon. (2016) 'Paris climate target "impossible" without curbing shipping emissions', GREEN4SEALog, April-May-June , pg. 23.

Anon. (2016), 'Special BW exchange requirements in Iranian ports', GREEN4SEALog, April-May-June, pg. 28.

Anon. (2016) 'CSA supports MPN Method' GREEN4SEALog, April-May-June, pg. 30.

Anon. (2016) 'Denmark to strengthen control of ship's sulphur emissions',GREEN4SEALog, April-May-June, pg. 23.

Anon. (2016) 'Large solar energy system installed onboard K-Line ship', GREEN4SEALog, April-May-June , pg. 36.

Anon. (2016) 'Zero emissions featured with new ferry concept', GREEN4SEALog, April-May-June, pg. 38.

Anon. (2016) 'Environmental Ship Index (ESI)', CSR4SEALog, June, pg. 36.

Anon. (2016) 'Sustainable Shipping Initiative', CSR4SEALog, June, pg. 36.

Anon. (2016) 'Green Marine', CSR4SEALog, June, pg. 37.

Anon. (2016) 'The Clean Cargo Working Group', CSR4SEALog, June, pg. 39.

Anon. (2016) 'MSC bans shark-related products', CSR4SEALog, June, pg. 41.

Anon. (2016) 'Nanol proves fuel savings from lubricant additive', GREEN4SEALog, July-August-September, pg. 22.

Anon. (2016) 'AkzoNobel announces first award of carbon credits', GREEN4SEALog, July August-September, pg. 27.



- Anon. (2016) 'GE to equip Triple-E', GREEN4SEALog, July-August-September, pg. 37.
- Anon. (2016) 'APL achieves carbon emissions reduction', GREEN4SEALog, July-August-September, pg. 26.
- Anon. (2016) 'Hard times await dockyards and classifications societies', GREEN4SEALog, July-August-September, pg. 28.
- Anon. (2016) 'IMO MEPC 69 Outcome', GREEN4SEALog, July-August-September, pg. 14.
- Anon. (2016) 'MOL announces next-generation car carriers "FLEXIE"', GREEN4SEALog, July-August-September, pg. 38.
- Anon. (2016) 'MOL's new tool results in 1.5% energy savings' GREEN4SEALog, July-August-September, pg. 36.
- Anon. (2016) 'Nanostructured filters to reduce emissions', GREEN4SEALog, July-August-September, pg. 24.
- Anon. (2016) 'New Sulphur Directive improves Swedish air quality' GREEN4SEALog, July-August-September, pg. 24.
- Anon. (2016) 'World's most sustainable cruise ship to be presented', GREEN4SEALog, July-August-September, pg. 41.
- Anon. (2016) 'Lim plans a voyage together', NAFTILIAKH, pg. 120.
- Benett, S. (2016) 'CO<sub>2</sub>: acting on the Paris Agreement', Seatrade Maritime Review, June, pg. 21-22.
- DNV GL (2015) 'LNG today and tomorrow', IN FOCUS – LNG AS SHIP FUEL, May, pg. 6-8.
- DNV GL (2015) 'Alternative fuels for shipping', IN FOCUS – LNG AS SHIP FUEL, May, pg. 8-11.
- DNV GL (2015) 'LNG – The right option?', IN FOCUS – LNG AS SHIP FUEL, May, pg. 12-13.
- DNV GL (2015) 'The new preference for LNG propulsion', IN FOCUS – LNG AS SHIP FUEL, May, pg. 22-23.

DNV GL (2015) 'Innovating for safer and sustainable shipping', IN FOCUS – LNG AS SHIP FUEL, May, pg. 6-8.

Fradelos, S., (2016) 'EU MRV Challenges for Ship Operators', GREEN4SEALog, Aril-May-June , pg. 14-16.

## **Διαδίκτυο**

[http://www.eurosif.org/wp-content/uploads/2014/06/eurosif\\_sr\\_shipping.pdf](http://www.eurosif.org/wp-content/uploads/2014/06/eurosif_sr_shipping.pdf)

[http://qsr2010.ospar.org/media/assessments/p00440\\_Shipping\\_Assessment.pdf](http://qsr2010.ospar.org/media/assessments/p00440_Shipping_Assessment.pdf)

<https://shiptechnology.wordpress.com/2012/05/11/define-green-shipping/>

[http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/334na4\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/334na4_en.pdf)

<http://ww2.eagle.org/content/dam/eagle/publications/2014/BWTAdvisory14312rev3.pdf>

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32015R0757>

[http://www.maersk.com/~media/the%20maersk%20group/sustainability/files/publications/2016/files/maersk\\_group\\_sustainability\\_report\\_2015\\_a3\\_final.pdf](http://www.maersk.com/~media/the%20maersk%20group/sustainability/files/publications/2016/files/maersk_group_sustainability_report_2015_a3_final.pdf)

<http://www.e-nautilia.gr/i-blue-north-egkainiazei-alieutiko-filiko-pros-to-perivallon-kai-ta-psaria/>

<http://www.green4sea.com/developing-a-roadmap-for-green-coastal-shipping/>

<http://mfame.guru/get-ready-manage-ballast-water-september-2017/>

<http://carbonwarroom.com/news/2016/08/29/news-efficient-ships-save-millions-market-fails-reward-owners>

<http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/BallastWaterManagement/Pages/Default.aspx>

<https://www.oecd.org/sti/ind/48365833.pdf>

<http://www.ecomarinepower.com/en/technologies>

[http://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris/index_en.htm)

[http://www.ics-shipping.org/news/press-releases/view-article/2016/04/14/ics-representing-shipowner-interests-at-critical-imo-marine-environment-protection-committee-\(mepc\)-meeting](http://www.ics-shipping.org/news/press-releases/view-article/2016/04/14/ics-representing-shipowner-interests-at-critical-imo-marine-environment-protection-committee-(mepc)-meeting)

<http://www.green4sea.com/2016-green4sea-successfully-concluded-on-6th-april/>

[http://www.helmepa.gr/Posidonia\\_2016/seminar.html](http://www.helmepa.gr/Posidonia_2016/seminar.html)

<http://www.propulsionconference.com/about-the-conference/conference-programme>

<https://maritime.knect365.com/green-ship-technology>

<https://www.port.venice.it/en/2016-green-port-conference-in-venice.html>

[http://www.ecomarine.gr/Fuel\\_consumption\\_reduction\\_in\\_marine\\_power\\_systems\\_through\\_thermoelectric\\_energy\\_recovery.pdf](http://www.ecomarine.gr/Fuel_consumption_reduction_in_marine_power_systems_through_thermoelectric_energy_recovery.pdf)

<http://www.nature.com/news/pollution-three-steps-to-a-green-shipping-industry-1.19369>

[http://www.dhl.gr/en/about\\_us/green\\_solutions.html](http://www.dhl.gr/en/about_us/green_solutions.html)