

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ



ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

στη ΝΑΥΤΙΛΙΑ

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ, ΝΑΥΤΙΛΙΑ ΚΑΙ ΠΡΑΣΙΝΑ ΠΛΟΙΑ

Τιμολέων Σταφυλάς

Διπλωματική Εργασία

που υποβλήθηκε στο Τμήμα Ναυτιλιακών Σπουδών

του Πανεπιστημίου Πειραιώς ως μέρος των

απαιτήσεων για την απόκτηση του

Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών

στην Ναυτιλία

Πειραιάς Δεκέμβριος 2022

«Το άτομο το οποίο εκπονεί την Διπλωματική Εργασία φέρει ολόκληρη την ευθύνη προσδιορισμού της δίκαιης χρήσης του υλικού, η οποία ορίζεται στη βάση των εξής παραγόντων: του σκοπού και χαρακτήρα της χρήσης (μη-εμπορικός, μη-κερδοσκοπικός, εκπαιδευτικός, ερευνητικός), 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 στη γενικότερη αξία του υπό copyright κειμένου».

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

Τα μέλη της Επιτροπής:

- Σακελλαριάδου Φανή (Επιβλέπων)
- Τζαννάτος Ερνέστος
- Τσελεπίδης Αναστάσιος

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

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η ανθρωπότητα βιώνει και εργάζεται σκληρά για να αντιμετωπίσει τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στη γη και την κοινωνία. Είναι επιστημονικά αποδεδειγμένο ότι οι περισσότερες κλιματικές αλλαγές προκαλούνται από ανθρώπινες δραστηριότητες που επιβεβαιώθηκαν στην πέμπτη έκθεση της IPCC. Μία από τις δραστηριότητες είναι και οι θαλάσσιες μεταφορές. Τα πλοία εξακολουθούν να είναι ο πιο ενεργειακά αποδοτικός τρόπος μεταφοράς. Η κλιματική αλλαγή συνεχίζει να έχει άμεσο αντίκτυπο στη ναυτιλία με τους ακόλουθους τρόπους, φυσικά φαινόμενα που προκαλούνται από αυτό, όπως το λιώσιμο των πάγων και η αλλαγή των διαδρομών αποστολής μέσω του Βόρειου Πόλου.

Ο αυξανόμενος αντίκτυπος της κλιματικής αλλαγής στους ανθρώπους έχει ασκήσει πίεση στην κυβέρνηση να λάβει περισσότερες ενέργειες για τον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Επομένως, μέσω των συνεπειών, θα επηρεάσει την υιοθέτηση όλο και πιο αυστηρής περιβαλλοντικής νομοθεσίας και κανονισμών εκπομπών ρύπανσης που προκαλεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου από τις θαλάσσιες μεταφορές. Θα μιλήσουμε για την κλιματική αλλαγή, τη ναυτιλία και τα πράσινα πλοία και στη χρησιμότητας της ανάπτυξης των “πράσινων πλοίων” στη σύγχρονη ναυτιλία.

Πίνακας περιεχομένων

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ.....	11
1.1 ΤΟ ΚΛΙΜΑ ΣΤΟ ΠΑΡΕΛΘΟΝ.....	11
1.2 ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑ.....	14
1.3 ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ.....	17
1.4 ΤΑ ΑΕΡΙΑ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥΣ.....	19
Διοξείδιο του άνθρακα (CO ₂).....	19
1.5 ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ.....	21
Ατμοσφαιρικοί ρύποι Αιωρούμενα σωματίδια.....	21
1.6 ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΟ ΚΛΙΜΑ ΚΑΙ ΣΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ.....	23
1.7 ΤΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ Η ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ.....	26
1.8 ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ.....	27
1.9 ΚΥΡΙΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	29
1.10 ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΙ ΝΑΥΣΙΠΛΟΙΑ.....	32
1.11 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΤΟΥΡΙΣΜΟ...33	
1.12 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΕΝ ΜΕΣΩ ΠΑΝΔΗΜΙΑΣ.....	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο ΠΡΑΣΙΝΑ ΠΛΟΙΑ.....	36
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΠΡΑΣΙΝΑ ΠΛΟΙΑ ΓΕΝΙΚΑ.....	36
2.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ.....	37
2.3 GREEN SHIP OF THE FUTURE.....	39
2.4 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ 2019.....	40
2.5 ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΔΟΜΗ GSF.....	42

Το Διοικητικό Συμβούλιο	43
Ευθύνες Διοικητικού Συμβουλίου	44
Διαδικασία εκλογής	44
Οικονομικά	46
Αλλαγή του καταστατικού	46
Διάλυση.....	46
2.6 ΟΙ «ΠΡΑΣΙΝΕΣ» ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ	47
2.7 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΠΡΑΣΙΝΟ ΠΛΟΙΟ	49
2.8 ΜΕΙΩΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ	50
2.9 ΣΥΣΤΗΜΑ ΧΩΡΙΣ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΕΡΜΑ, NO BALLAST SYSTEM	54
2.10 ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΩΝ ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΠΛΟΙΩΝ	54
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο ΡΥΠΑΝΣΗ ΚΑΙ ΝΑΥΤΙΛΙΑ	56
3.1 ΡΥΠΑΝΤΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΑΝΑ ΣΕΙΡΑ ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑΣ	56
3.2 ΕΙΔΙΚΕΣ ΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ	58
3.3 ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΕΥΑΙΣΘΗΤΕΣ ΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ	61
3.4 ΝΑΥΤΙΛΙΑ & ΔΙΕΘΝΗΣ ΚΩΔΙΚΑΣ ΑΣΦΑΛΟΥΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ	63
3.5 ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΚΩΔΙΚΑ ΑΠΟ ΤΙΣ ΔΙΟΙΚΗΣΕΙΣ	63
3.6 ΑΡΧΕΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΙΜΟ	64
3.7 Ο ΚΩΔΙΚΑΣ ΙSM.....	66
3.8 ΔΙΕΘΝΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗ ΓΙΑ ΤΗ ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΑΠΟ ΠΛΟΙΑ – MARPOL.....	67
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ MARPOL	67
3.9 ΤΑ ΝΑΥΠΗΓΕΙΑ ΤΗΣ ΙΑΠΩΝΙΑΣ.....	69
3.10 ΤΑ ΝΑΥΠΗΓΕΙΑ ΤΗΣ ΚΙΝΑΣ.....	70
3.11 ΤΑ ΝΑΥΠΗΓΕΙΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ	71
3.12 Η «ΠΡΑΣΙΝΗ» ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΛΙΜΕΝΩΝ.....	71
3.13 ΣΤΡΟΦΗ ΣΤΑ ΠΡΑΣΙΝΑ ΠΛΟΙΑ.....	72

3.14 ΠΡΑΣΙΝΗ ΑΝΑΝΕΩΣΗ.....	73
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ.....	76
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	79
ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	80
ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ.....	81

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία πραγματεύεται την κλιματική αλλαγή, την ναυτιλία και τα πράσινα πλοία. Είναι γνωστός ο ρυθμός εκπομπής ατμοσφαιρικών ρύπων στη ναυτιλία. Η Διεθνής Ναυτιλιακή Κοινότητα έχει προχωρήσει σε δέσμευση για μείωση των παγκόσμιων εκπομπών. Για τους παραπάνω λόγους, η παγκόσμια ναυτιλιακή βιομηχανία εφαρμόζει πολιτικές προσαρμογής, μεθόδους και περιβαλλοντικές πρακτικές.

Το περιεχόμενο αρχικά έχει σκοπό να παρέχει μια λεπτομερή αναφορά στην κλιματική αλλαγή και στην σχέση της άμεσα με την ναυτιλία. Επίσης, η εστίαση είναι στα πιο προηγμένα και αποτελεσματικά μέσα μείωσης των εκπομπών από τους ωκεανούς χρησιμοποιώντας μια φιλική προς το χρήστη εφαρμογή στο περιβάλλον. Η αναφορά στην πράσινη ναυτιλία δεν μπορεί να παραλειφθεί με σκοπό να τονιστεί το ενδιαφέρον της ναυτιλιακής κοινότητας.

Λέξεις κλειδιά: θαλάσσια ρύπανση, κλιματική αλλαγή, “πράσινα πλοία”, ναυτιλία, MARPOL, κώδικας ISM.

ABSTRACT

This paper deals with climate change, shipping and green ships. It is known that the rate of air pollutant emissions in shipping. The International Maritime Community has made a commitment to reduce global emissions. For these reasons, the global shipping industry needs adaptation policies, methods and environmental practices. The content is initially intended to provide a detailed account of climate change and its direct relevance to shipping. The focus is also on the most advanced and effective means of reducing emissions from the oceans using a user-friendly application in the environment. The reference to green shipping cannot be omitted in order to highlight the interest of the shipping community.

Key words: marine pollution, climate change, "green ships", shipping, MARPOL, ISM Code, "green ships

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο σκοπός της εργασίας είναι η παρουσίαση του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής, των επιπτώσεων του και της συμβολής των θαλάσσιων μεταφορών στην δημιουργία και στην αποτροπή του. Περιγράφεται το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής και η επίδραση του στον πλανήτη, στον άνθρωπο και στην ναυτιλία. Κατόπιν παρουσιάζεται η εξέλιξη του νομικού καθεστώτος που διέπει τις εκπομπές αερίων ρυπαντών που συμμετέχουν στην κλιματική αλλαγή από τη ναυτιλία. Περιγράφονται οι λύσεις που εφαρμόζονται για την μείωση των ρύπων και βγαίνουν συμπεράσματα σχετικά με την αποτελεσματικότητα των υφιστάμενων μέτρων.

Στην πραγματικότητα, τα πράσινα πλοία είναι ένα νέο κεφάλαιο στη ναυπηγική βιομηχανία. Χρησιμοποιούνται για εμπορικούς σκοπούς και έχουν πολλά πλεονεκτήματα περιβαλλοντικά και οικονομικά στοιχεία. Εκτός όμως από τα πλεονεκτήματα που αναμφισβήτητα προκύπτουν, υπάρχει ο προβληματισμός πως τα πράσινα πλοία είναι σε πειραματικό στάδιο και η απόδοσή τους θα κριθεί στη θάλασσα. Επίσης, ένα βασικό ερώτημα είναι αν και κατά πόσο είναι δυνατόν να υπάρξει ομαλή μετάβαση χωρίς υψηλό κόστος από το επίπεδο της έρευνας στην αγορά.

Για την μείωση των εκπομπών από πλοία δημιουργήθηκε το παράρτημα VI όπου ορίζει κανονισμούς. Η MARPOL 73/78, μια από τις σημαντικότερες συμβάσεις για το θαλάσσιο περιβάλλον, αναθεωρείται συνεχώς, και παράγει ποικίλες οδηγίες και κανονισμούς της ΕΕ που συμβάλλουν στη μείωση των εκπομπών από τα πλοία. Υπάρχουν, επίσης, ορισμένες τεχνολογίες και μέθοδοι που έχουν συμβάλει σε αυτό. Από την άλλη πλευρά, η κλιματική αλλαγή άλλοτε έχει αρνητικό αντίκτυπο σε αυτό και άλλοτε θετικό αντίκτυπο στη ναυτιλία. Ο νέος θαλάσσιος δρόμος, η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, η άνοδος της θερμοκρασία και η ισχύς του ανέμου είναι μερικές από τις επιπτώσεις του κλίματος και αλλαγές που επηρεάζουν και τις μεταφορές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^Ο ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Σύμφωνα με τη Διακυβερνητική επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC), ο γενικός ορισμός της κλιματικής αλλαγής είναι η κατάσταση του κλίματος που μπορεί να προσδιοριστεί μέσω στατιστικών δοκιμών για τη μεταβλητότητα των βροχοπτώσεων και του ανέμου. Τέτοιες διακυμάνσεις θα διαρκέσουν για μεγάλο χρονικό διάστημα, συνήθως δεκαετίες ή περισσότερο, και μπορεί να οφείλονται σε φυσικές διεργασίες ή εξωτερικές επιρροές, όπως ηλιακή δραστηριότητα, αλλαγές στην τροχιά της γης, ηφαιστειακή δραστηριότητα ή αλλαγές στη σύνθεση ή τη χρήση λόγω μακροχρόνιας ανθρώπινης παρέμβασης.

Σύμφωνα με τη Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC), ένας συγκεκριμένος ορισμός της κλιματικής αλλαγής είναι η κλιματική αλλαγή που αποδίδεται άμεσα ή έμμεσα σε διακυμάνσεις στις ανθρώπινες δραστηριότητες που παρατηρούνται κατά τη διάρκεια συγκρίσιμης χρονικής περιόδου.

Επομένως, υπάρχει σαφής διαφορά μεταξύ της κλιματικής αλλαγής που προκαλείται από αλλαγές στην ατμοσφαιρική σύνθεση που προκαλούνται από ανθρώπινες δραστηριότητες και της κλιματικής μεταβλητότητας που προκαλείται από φυσικά αίτια. Με την πιο συγκεκριμένη έννοια, η κλιματική αλλαγή είναι αυτό που μας ενδιαφέρει κατά την περίοδο που ζήσαμε και η κλιματική αλλαγή που έχει παρατηρηθεί σε παγκόσμια κλίμακα τις τελευταίες δεκαετίες. Ο πιο προφανής και εύκολα παρατηρήσιμος δείκτης είναι η αύξηση της θερμοκρασίας της γης. Σύμφωνα με μετρήσεις θερμοκρασίας που πραγματοποιήθηκαν από επιστήμονες από το Ινστιτούτο Διαστημικών Μελετών Goddard της NASA (GISS), από το 1880, η παγκόσμια μέση θερμοκρασία της γης έχει αυξηθεί κατά 0,85°C. Τα δύο τρίτα της αύξησης το 1975 και μετά, με ρυθμό περίπου 0,15-0,20 °C ανά δεκαετία.

1.1 ΤΟ ΚΛΙΜΑ ΣΤΟ ΠΑΡΕΛΘΟΝ

Οι κλιματολόγοι έχουν χρησιμοποιήσει διάφορες τεχνικές και στοιχεία για την ανασυγκρότηση του κλίματος της Γης στο παρελθόν. Αυτά τα δεδομένα μπορούν να χωριστούν σε τρεις κατηγορίες: Η πρώτη κατηγορία είναι δεδομένα έρευνας για το

κλίμα με βάση μετεωρολογικά δεδομένα. Οι παρατηρήσεις σχετικά με τα κλιματικά δεδομένα περιλαμβάνουν τη θερμοκρασία, τις βροχοπτώσεις, την ταχύτητα του ανέμου, την κατεύθυνση του ανέμου και την ατμοσφαιρική πίεση, αλλά σε πολλές περιπτώσεις, ο κύκλος δεδομένων είναι χρονικά περιορισμένος, καλύπτοντας τη διάρκεια των τελευταίων αιώνων ή ακόμη και δεκαετιών. Ένα άλλο πρόβλημα με τα αρχαία κλίματος οργάνων είναι ότι δεν υπάρχουν παρατηρήσεις στα περισσότερα μέρη της γης.

Τα περισσότερα αρχαία δεδομένων παρατήρησης σχετίζονται με τις τοποθεσίες πυκνοκατοικημένων περιοχών στην Ευρώπη και τη Βόρεια Αμερική.

Υπάρχουν πολύ λίγες ενδείξεις για τη θέση του σε ανεπτυγμένες χώρες, ακατοίκητες περιοχές και στους ωκεανούς της γης. Τον τελευταίο μισό αιώνα, πολλοί μετεωρολογικοί σταθμοί προστέθηκαν σε χερσαίες περιοχές που δεν είχαν καλυφθεί προηγουμένως. Μια άλλη σημαντική εξέλιξη στην παγκόσμια έρευνα για το κλίμα είναι η χρήση μετεωρολογικών δορυφορικών δεδομένων. Γραπτή μαρτυρία σε αρχαία που περιγράφει τον καιρό είναι η δεύτερη μεγαλύτερη κατηγορία μεθόδων για τον προσδιορισμό της κλιματικής αλλαγής. Τα καιρικά φαινόμενα που περιγράφονται συνήθως σε τέτοια δεδομένα περιλαμβάνουν παράγοντες που επικρατούσαν σε ορισμένες περιόδους του παρελθόντος, όπως πλημμύρες, ξηρασίες, σοβαροί παγετοί, εξαιρετικά χαμηλές θερμοκρασίες και περίοδοι έντονης χιονόπτωσης. Λόγω της υποκειμενικής φύσης του, υπάρχουν προβλήματα στην ερμηνεία αυτών των δεδομένων.

Η γραπτή μαρτυρία στα καιρικά αρχαία είναι η δεύτερη μεγαλύτερη κατηγορία μεθόδων για τον προσδιορισμό της κλιματικής αλλαγής. Τα καιρικά φαινόμενα που περιγράφονται συνήθως σε τέτοια δεδομένα περιλαμβάνουν παράγοντες που επικρατούσαν σε ορισμένες περιόδους του παρελθόντος, όπως πλημμύρες, ξηρασία, σοβαροί παγετοί, εξαιρετικά χαμηλές θερμοκρασίες και περίοδοι έντονης χιονόπτωσης. Λόγω της υποκειμενικότητας αυτών των δεδομένων, υπάρχουν προβλήματα στην ερμηνεία αυτών των δεδομένων. Μπορούμε να αναλύσουμε τα βιολογικά δεδομένα, όπως οι ετήσιοι δακτύλιοι των δέντρων, για να μελετήσουμε τις αλλαγές στις καιρικές συνθήκες του πλανήτη μας στο παρελθόν. Η μελέτη των

δακτυλίων δέντρων είναι η βάση των δεδομένων για την κλιματική αλλαγή. Η σχετική πειθαρχία ονομάζεται δενδροχρονολογία.

Η κατά πλάτος αύξηση των κορμών των δέντρων κάθε χρόνο πραγματοποιείται σε στρώματα με μορφή ενός δακτυλίου. Οι αλλαγές στο πλάτος και στην πυκνότητα αυτών αποτυπώνουν τη μεταβολή του κλίματος που πραγματοποιείται από χρονιά σε χρονιά. Η πυκνότητα πρώιμου και όψιμου ξύλου, η παρουσία δακτυλίων με ζημιά από παγετό κατά τη διάρκεια μιας ψυχρής περιόδου και η σύσταση του ξύλου παρέχουν επιπλέον πληροφορίες για την αλλαγή του κλίματος. Οι αυξητικοί δακτύλιοι του κάθε χρόνο χρησιμεύουν μόνο σε περιοχές που παρουσιάζουν τον ετήσιο κύκλο αλλαγής των εποχών ενώ η θερμοκρασία ή η υγρασία αποτελούν περιοριστικό παράγοντα ανάπτυξης κατά την αυξητική περίοδο. Το πλάτος των αυξητικών δακτυλίων είναι συσχετισμένο με τις μεταβολές των κατακρημνισμάτων και της θερμοκρασίας παρελθοντικά ανά καιρούς για διάφορες περιοχές της Γης. Ο A. Douglass διαπίστωσε την συσχέτιση των ετήσιων κατακρημνισμάτων και του πλάτους των αυξητικών δακτυλίων δέντρων σε περιβάλλον κλιματικού στρες (έλλειψη υγρασίας) στις νοτιοδυτικές ΗΠΑ. Η Δενδροχρονολογία έχει χρησιμοποιηθεί επίσης για τη μελέτη επέκτασης και υποχώρησης των παγετώνων.

Η γενικότερη άποψη του κλίματος και των μεταβολών του ανά τα προηγούμενα χρόνια παρουσιάζεται από τα γεωλογικά στοιχεία που αποτυπώνονται κατά την επέκταση και υποχώρηση των παγετώνων. Διακυμάνσεις στο κλίμα μπορούν να μετρηθούν με την ανάλυση των φυσαλίδων ατμοσφαιρικού αέρα που παγιδεύεται στον πάγο, οι οποίες παρέχουν ενδείξεις για την κατάσταση της ατμόσφαιρας. Αναλύοντας τα δείγματα των ιζημάτων των ωκεανών που περιέχουν κελύφη οργανισμών από παλαιότερες εποχές παρέχονται τέτοιου είδους πληροφορίες. Υπάρχουν κι άλλες διαδικασίες για την έρευνα της ανακατασκευής του κλίματος του παρελθόντος που βασίζονται στις πληροφορίες των απολιθωμάτων της γύρης σε σπηλιές, τη χρονολόγηση των στρωμάτων ανθρακικού ασβεστίου στους σταλακτίτες των σπηλαίων, τη μελέτη της αναλογίας των ισοτόπων οξυγόνου σε κοράλλια κ.λπ.

Ωστόσο, οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής δεν σχετίζονται μόνο με το φυσικό περιβάλλον, αλλά και με την ανθρώπινη κοινωνία. Καθώς αυξάνεται η συγκέντρωση

διοξειδίου του άνθρακα στο νερό, αλλαγές όπως η αύξηση της στάθμης της θάλασσας, η απερίημωση, η αυξημένη ένταση του καιρού και το χαμηλότερο pH του ωκεανού αναμένεται να οδηγήσουν σε καταστροφή του οικοσυστήματος και τη μετανάστευση του πληθυσμού. Δεν είναι δύσκολο να δούμε ότι οι φτωχές αναπτυσσόμενες χώρες έχουν πληγεί περισσότερο. Οι άνθρωποι που ζουν εκεί συνήθως εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από το φυσικό τους περιβάλλον και έχουν τους λιγότερους πόρους για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής (UNESCO 2017). Αυτή η κατάσταση επιδεινώνεται λόγω της υπερβολικής εκμετάλλευσης των φυσικών πόρων και της ταχείας αύξησης του πληθυσμού της γης.

Οι φτωχές χώρες και οι αναπτυσσόμενες χώρες συμμετέχουν στο παγκόσμιο οικονομικό σύστημα κυρίως ως παραγωγοί φτηνών πρώτων υλών που χρειάζονται οι βιομηχανίες στις ανεπτυγμένες χώρες, ενώ οι βιομηχανίες στις ανεπτυγμένες χώρες είναι κυρίως υπεύθυνες για την κλιματική αλλαγή. Λόγω της σχετικής βελτίωσης του βιοτικού επιπέδου, έδειξαν σημαντική αύξηση του πληθυσμού και η εξάρτηση και ο φανατισμός οδήγησαν στην άπληστη εκμετάλλευση των φυσικών πόρων, οδηγώντας στην επιδείνωση του φυσικού περιβάλλοντος και κατά συνέπεια στο διευρυνόμενο χάσμα μεταξύ του βιοτικού επιπέδου αναπτυσσόμενων χωρών. Οι αυξανόμενες θερμοκρασίες, η απερίημωση, οι πόλεμοι και οι μεταγενέστερες μετακινήσεις του πληθυσμού αναμένεται επίσης να προκαλέσουν προβλήματα δημόσιας υγείας. Οι πολίτες σε πολλές περιοχές θα αναγκαστούν να ζήσουν σε άγνωστες κλιματολογικές συνθήκες, καθιστώντας τους ευάλωτους σε ασθένειες που θα επωφεληθούν από τις νέες συνθήκες. Ήδη σε ορισμένα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης παρατηρείται αύξηση του αριθμού των θανάτων που σχετίζονται με τον καύσωνα, ενώ σε άλλα σημειώνεται μείωση των θανάτων που σχετίζονται με το κρύο (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2014). Οι μεταβολές στην κατανομή ορισμένων ασθενειών που μεταδίδονται με το νερό και φορέων νόσων αναμένεται να γίνουν περισσότερο αισθητές, καθώς η πρόσβαση σε καθαρό πόσιμο νερό, για εκατοντάδες εκατομμύρια ανθρώπους, καθίσταται πλέον ιδιαίτερα δύσκολη.

1.2 ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑ

Η ατμόσφαιρα γενικά θεωρείται το αέριο περίβλημα ενός πλανήτη. Η ατμόσφαιρα της γης είναι πολύ σημαντική για τη διατήρηση της ζωής καθώς προσφέρει το μέσο

για την ανακύκλωση της ενέργειας, των θρεπτικών συστατικών και του νερού στον πλανήτη. Επίσης, αποτελεί την φυσική ασπίδα προστασίας των ζώντων οργανισμών από τις βλαβερές επιδράσεις της κοσμικής ακτινοβολίας.

Συγκεκριμένα, η ατμόσφαιρα (1) μας παρέχει τις ακόλουθες λειτουργίες: • Οξυγόνο για την αναπνοή. • Το άζωτο που είναι απαραίτητο συστατικό για τα βακτήρια και τα φυτά για τη σύνθεση πρωτεΐνης. • Διοξείδιο του άνθρακα που χρησιμοποιείται στη φωτοσύνθεση των φυτών. • Μεταφορά νερού, γιατί χωρίς αυτήν δεν μπορεί να λειτουργήσει ο υδρολογικός κύκλος. Υδρολογικός κύκλος (2) είναι η μεταφορά και η ανακύκλωση του νερού μετά την εξάτμισή του από τους ωκεανούς και τα ποτάμια στην ατμόσφαιρα, καθώς και μέσω της βροχής, της δροσιάς και του χαλαζιού στον ωκεανό και στη γη μετά από βροχόπτωση.

Ο υδρολογικός κύκλος αποτελεί τη φυσική ασπίδα προστασίας από τις βλαβερές ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες του σύμπαντος και του ήλιου. Επίσης, απορροφά την υπέρυθη ακτινοβολία από την ηλιακή ενέργεια την οποία κατόπιν επανεκπέμπει στο διάστημα. Με τον τρόπο αυτό η ατμόσφαιρα αποτρέπει την εμφάνιση μεγάλων θερμοκρασιακών διαφορών στην γη.

Η ατμόσφαιρα δημιουργεί τον καιρό, ο οποίος με τη σειρά του διαμορφώνει το κλίμα σε διάφορα μέρη του κόσμου. Συγκεκριμένα, ο καιρός ορίζεται ως η φυσική κατάσταση της ατμόσφαιρας σε σύντομο χρονικό διάστημα. Ως κλίμα ορίζεται ο μέσος καιρός σε μια περιοχή, ο οποίος είναι αποτέλεσμα μακροχρόνιας παρατήρησης διαφόρων μετεωρολογικών στοιχείων όπως η θερμοκρασία, οι βροχοπτώσεις, η ατμοσφαιρική πίεση και η ταχύτητα του ανέμου. Η αλληλεπίδραση μεταξύ της ατμόσφαιρας και του ωκεανού είναι πολύ ισχυρή και σημαντική επειδή δημιουργεί άνεμο, κύματα και ωκεάνια ρεύματα στον ωκεανό.

Σε αντίθεση με την ατμόσφαιρα, ο ωκεανός μπορεί να απορροφήσει και να απελευθερώσει πολλή θερμότητα, ενώ η θερμοκρασία δεν αλλάζει σχεδόν καθόλου. Για το λόγο αυτό, έχουν τεράστιο αντίκτυπο στο κλίμα της Γης, απορροφώντας θερμότητα από την ατμόσφαιρα το καλοκαίρι και απελευθερώνοντας θερμότητα το χειμώνα. Το εσωτερικό του ωκεανού διέρχεται από ωκεάνια ρεύματα όπως τα ποτάμια, και αυτά τα ωκεάνια ρεύματα μεταφέρουν θερμότητα στη γη μαζί με νερό διαφορετικής θερμοκρασίας και αλατότητας. Οι γεωγραφικές τοποθεσίες αυτών των

θερμών και ψυχρών ρευμάτων, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα, αποτελούν τη «ζώνη θαλάσσιων μεταφορών».

Καθώς τα ζεστά επιφανειακά νερά μετακινούνται από τις τροπικές περιοχές στον Βόρειο Ατλαντικό, η αλατότητα και η πυκνότητά τους αυξάνονται καθώς το νερό εξατμίζεται. Φτάνοντας ψηλά στον Βόρειο Ατλαντικό, μεταξύ Νορβηγίας και Γροιλανδίας, αυτό το πυκνό νερό ψύχεται, βυθίζεται και ρέει στον κρύο νότιο ωκεανό, όπου συγχωνεύεται με το κρύο νερό εκεί και βυθίζεται γύρω από την Ανταρκτική. Αυτό το νερό είναι τώρα κρύο και βαθύ, εξαπλώνεται στις λεκάνες του Ινδικού Ωκεανού και του Ειρηνικού, όπου σταδιακά ανακαλύπτεται ξανά και επιστρέφει ως θερμό ρεύμα χαμηλής αλατότητας για να αντικαταστήσει τα νερά που βυθίζονται στον Βόρειο Ατλαντικό Ωκεανό. Η ζώνη μεταφοράς νερού και θερμότητας των ωκεανών του κόσμου περιέχει 15 φορές την ποσότητα νερού από όλα τα ποτάμια στη γη.

Η Σύσταση της Ατμόσφαιρας

Η χημική σύνθεση της ατμόσφαιρας είναι (σύνθεση όγκου ξηρής βάσης): Α) Κύρια σύνθεση: άζωτο 78,048% οξυγόνο 20,946% Β) λιγότερο κύρια (ελάσσονα) σύνθεση: ακατέργαστο 0,934% διοξείδιο του άνθρακα 0,0340% ή 340 ppm Γ) σπάνιο αέριο νέον 18,18 ppm , ίλιον 5,24 ppm Επιπλέον, η ατμόσφαιρα περιέχει νερό με συγκέντρωση μεταξύ 0,1-5% vol. Από την επιφάνεια της θάλασσας σε υψόμετρο 100 χιλιομέτρων, η χημική σύνθεση της ατμόσφαιρας παραμένει σχεδόν αμετάβλητη και αυτό το στρώμα ονομάζεται το ίδιο στρώμα. Στην ατμόσφαιρα, η συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα και του νερού στην ατμόσφαιρα ποικίλλει από περιοχή σε περιοχή. Σε υψόμετρα άνω των 100 χιλιομέτρων, η χημική σύνθεση της ατμόσφαιρας ποικίλλει από υψόμετρο σε υψόμετρο λόγω της μοριακής διάχυσης της σύνθεσής της.

Η Δομή της Ατμόσφαιρας

Η ατμόσφαιρα χωρίζεται καθ ύψος από διαδοχικά στρώματα. Συγκεκριμένα, το στρώμα της ατμόσφαιρας από την επιφάνεια της θάλασσας μέχρι περίπου το ύψος των 12 χιλιομέτρων ονομάζεται τροπόσφαιρα. Η τροπόσφαιρα χαρακτηρίζεται από ελάττωση θερμοκρασίας καθ ύψος.

Η τροπόσφαιρα έχει ομοιόμορφη σύσταση ενώ περιέχει το 85% της μάζας της ατμόσφαιρας και το 90% της υγρασίας και της σκόνης της ατμόσφαιρας. Το γεγονός αυτό την καθιστά σημαντική για τη λειτουργία του κύκλου του νερού.

Η τροπόσφαιρα είναι το πιο σημαντικό μέρος της ατμόσφαιρας επειδή είναι το υλικό που ανταλλάσσει με την επιφάνεια της γης: • θερμότητα • θρεπτικά συστατικά και • η οριζόντια στρατόσφαιρα είναι το επόμενο στρώμα μετά την τροπόσφαιρα. Εκτείνεται από την τροπόσφαιρα σε περίπου 50 χιλιόμετρα πάνω από την επιφάνεια της γης. Η σύνθεση αυτού του τμήματος δεν είναι ομοιόμορφη. Η στρατόσφαιρα είναι σημαντική γιατί είναι το μέρος όπου κινείται η αέρια μάζα-άνεμος. Στη στρατόσφαιρα, το στρώμα του όζοντος μπορεί να απορροφήσει την επιβλαβή κοσμική ακτινοβολία, επομένως είναι ένα φυσικό εμπόδιο για την προστασία της ζωής στη γη. Το μεσαίο στρώμα είναι το επόμενο στρώμα μετά τη στρατόσφαιρα και μπορεί να φτάσει έως και 80 χιλιόμετρα πάνω από την επιφάνεια της γης. Το θερμικό στρώμα είναι το επόμενο στρώμα μετά το μεσαίο στρώμα.

1.3 ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

Το κλίμα διαμορφώνει τη συνεχή ροή της ηλιακής ενέργειας στη γη. Η θερμική ενέργεια από τις ακτίνες του ήλιου περνά μέσα από την ατμόσφαιρα και θερμαίνει την επιφάνεια της γης. Η συνολική ηλιακή ακτινοβολία που δέχεται η γη είναι ισοδύναμη με ροή περίπου 1966 W/m² στο όριο της ατμόσφαιρας. Το 30% της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας αντανακλάται στο διάστημα. Το υπόλοιπο 70% της ηλιακής ακτινοβολίας απορροφάται, το 20% της οποίας απορροφάται από την ατμόσφαιρα (συμπεριλαμβανομένου του στρώματος του όζοντος της στρατόσφαιρας) και το 50% απορροφάται από την επιφάνεια της γης και τους ωκεανούς. Λόγω της πολύ υψηλής θερμοκρασίας που επικρατεί στην επιφάνεια του ήλιου, η ηλιακή ενέργεια εκπέμπεται κυρίως σε μικρά μήκη κύματος στις ορατές και υπεριώδεις περιοχές του φάσματος. Το μεγαλύτερο μέρος της ηλιακής ενέργειας που εισέρχεται από την ατμόσφαιρα βρίσκεται στην ορατή περιοχή του ορατού φωτός του φάσματος και θερμαίνει την επιφάνεια της γης και των ωκεανών.

Εφόσον η Γη θερμαίνεται, εκπέμπει με τη σειρά της ενέργεια υπό την μορφή θερμικής ακτινοβολίας προς το διάστημα σε μεγάλα μήκη κύματος στην υπέρυθη

ζώνη του φάσματος λόγω του ότι η επιφάνεια της είναι πολύ ψυχρότερη σε σύγκριση με την επιφάνεια του ήλιου.

Υπό κανονικές συνθήκες, η ατμόσφαιρα περιέχει πολύ μικρές ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα, μεθανίου, υδρατμών και ίχνη οξειδίων του αζώτου. Αυτά τα αέρια είναι διαφανή στο ορατό φως, επομένως δεν εμποδίζουν το ηλιακό φως να περάσει από την ατμόσφαιρα, αλλά μπορούν να απορροφήσουν το μεγαλύτερο μέρος της ενέργειας (υπέρυθρη ακτινοβολία) πριν η γη διαφύγει στο διάστημα. Επομένως, επιστρέφουν τη λαμβανόμενη ακτινοβολία στην επιφάνεια της γης, δηλαδή επιστρέφουν στη γη και στον ωκεανό και προκαλούν άνοδο της θερμοκρασίας της γης. Αυτά τα αέρια λειτουργούν ως κουβέρτες ή θερμοκήπια, ένα φυσικό φαινόμενο που προκαλεί υπερθέρμανση του πλανήτη, που ονομάζεται «φαινόμενο του θερμοκηπίου». Μέσω αυτής της διαδικασίας, η μέση θερμοκρασία της επιφάνειας της γης είναι περίπου 15°C, καθιστώντας την κατοικήσιμη. Έχει υπολογιστεί ότι χωρίς τα αέρια του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα της γης, η μέση θερμοκρασία της γήινης επιφάνειας θα ήταν περίπου -180C.

Η συσσώρευση αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα της γης από ανθρώπινες δραστηριότητες (κυρίως από την καύση υδρογονανθράκων) εντείνει το φαινόμενο του θερμοκηπίου και προκαλεί περαιτέρω άνοδο της θερμοκρασίας της γης, οδηγώντας σε σημαντική κλιματική αλλαγή. Η «χαμηλή παγκόσμια θερμοκρασία» αντιπροσωπεύει τη μέση θερμοκρασία ολόκληρης της επιφάνειας της γης. Ωστόσο, η υπερθέρμανση του πλανήτη εξαρτάται κυρίως από το πόση ενέργεια λαμβάνει η γη από τον ήλιο και το ποσοστό που «αντανακλάται» πίσω στο διάστημα, το οποίο είναι ένα αρκετά σταθερό ποσό με την πάροδο του χρόνου.

Στο παρελθόν, πτώση της θερμοκρασίας κατά 1-2 βαθμούς ήταν αρκετή για να βυθίσει τη Γη στη Μικρή Εποχή των Παγετώνων. Πριν από 20.000 χρόνια, μια πτώση 5 βαθμών ήταν αρκετή για να θάψει ένα μεγάλο μέρος της Βόρειας Αμερικής κάτω από μια γιγάντια μάζα πάγου

1.4 ΤΑ ΑΕΡΙΑ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥΣ

Ως αέρια του θερμοκηπίου θεωρούμαι τα παρακάτω: Υδρατμοί, διοξείδιο του άνθρακα, μεθάνιο, όζον, υποξείδιο του αζώτου, υδροφθοράνθρακες, πλήρως φθοριωμένοι υδρογονάνθρακες ή υπερφθοράνθρακες, εξαφθοριούχο θείο.

Ο βαθμός απορρόφησης της θερμικής ακτινοβολίας και η σχετική συμβολή της στο «φαινόμενο του θερμοκηπίου» έχουν ως εξής: α) Διοξείδιο του άνθρακα 60%, μεγάλη διάρκεια ζωής, β) Μεθάνιο 15%, μεγάλη διάρκεια ζωής, γ) Οξείδιο του αζώτου-NO₂ 5%, σύντομη διάρκεια ζωής, και δ) CFC 11% και μεγάλη διάρκεια ζωής. Πρόσφατες μελέτες και εκθέσεις (3) δείχνουν ότι οι υδρατμοί είναι ένα σημαντικό αέριο του θερμοκηπίου. Το νερό με τη μορφή υδρατμών στην ατμόσφαιρα είναι το μικρότερο μέρος της μάζας του, που κυμαίνεται από 0,1 έως 5% k. Ωστόσο, οι υδρατμοί ευθύνονται για το 95% των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα (3). Τα μόρια υδρατμών έχουν την ικανότητα να αποθηκεύουν θερμότητα λόγω της δομής τους, η οποία είναι πολύ σημαντική για το σχηματισμό καταιγίδων και την ατμοσφαιρική κυκλοφορία (3).

Η ένυδρη ουσία είναι μέρος του υδρολογικού κύκλου (2). Είναι ένα σύστημα κλειστού κύκλου νερού. Το νερό ρέει από τον ωκεανό και το έδαφος προς την ατμόσφαιρα και στη συνέχεια επιστρέφει στο έδαφος μέσω της εξάτμισης και του ιδρώτα, της συμπύκνωσης και της βροχόπτωσης. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες δεν θα αυξήσουν την περιεκτικότητα σε ένυδρες ουσίες στην ατμόσφαιρα. Ωστόσο, ο θερμότερος αέρας μπορεί να διατηρήσει περισσότερη υγρασία, επομένως η αύξηση της θερμοκρασίας θα επιδεινώσει περαιτέρω την κλιματική αλλαγή.

Διοξείδιο του άνθρακα (CO₂)

Το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) είναι ένα από τα πιο σημαντικά αέρια του θερμοκηπίου. Πριν από 4 δισεκατομμύρια χρόνια, η συγκέντρωσή του στην ατμόσφαιρα ήταν πολύ μεγαλύτερη από σήμερα (80%, ενώ η παρατηρούμενη συγκέντρωση σήμερα είναι 0,03%). Όμως μέσω της φωτοσύνθεσης, με το πέρασμα του χρόνου, το ποσοστό της συγκέντρωσής του στην ατμόσφαιρα έχει μειωθεί πολύ. Όλο αυτό το διοξείδιο του άνθρακα παγιδεύεται σε ζωντανούς οργανισμούς και στη συνέχεια σχηματίζει ορυκτά, άνθρακα και πετρέλαιο στον στερεό φλοιό της γης.

Κατά τη φυσική κυκλοφορία του διοξειδίου του άνθρακα, η περιεκτικότητα σε διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα διατηρείται σε ισορροπία.

Μέσω της αναπνοής και της αποσύνθεσης των φυτών και των ηφαιστειακών εκρήξεων, το φυσικό διοξείδιο του άνθρακα απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα. Το διοξείδιο του άνθρακα δεσμεύεται από την ατμόσφαιρα μέσω της φωτοσύνθεσης των φυτών. Υπάρχει επίσης μια ανταλλαγή διοξειδίου του άνθρακα μεταξύ της ατμόσφαιρας και του ωκεανού, η οποία εξαρτάται από τη μερική πίεση του διοξειδίου του άνθρακα στα επιφανειακά νερά και στο ανώτερο στρώμα της ατμόσφαιρας. (2).

Η ποσότητα του διοξειδίου του άνθρακα που παράγεται φυσικά και η ποσότητα του διοξειδίου του άνθρακα που αφαιρείται φυσικά είναι σχεδόν πλήρως ισορροπημένα. Ωστόσο, οι ανθρώπινες δραστηριότητες έχουν αντίκτυπο σε αυτή την ισορροπία και αποτελούν την κύρια αιτία της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Το μεθάνιο (CH₄) παράγεται από τη βιολογική διαδικασία της αποικοδόμησης οργανικών ουσιών, ιδιαίτερα απουσία οξυγόνου, που συντίθεται από τη δράση βακτηρίων σε οργανικές ουσίες. Το μεθάνιο παγιδεύεται κάτω από την επιφάνεια και όταν οι σεισμοί ή οι γεωτρήσεις προκαλούν ρωγμές στον φλοιό της γης, το μεθάνιο απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα. Η κτηνοτροφία, η εξόρυξη άνθρακα, η καύση άνθρακα, η γεώτρηση πετρελαίου και η καλλιέργεια ρυζιού είναι οι κύριες ανθρώπινες δραστηριότητες που εκπέμπουν μεθάνιο στην ατμόσφαιρα.

Τα οξείδια του αζώτου (NO_x), ως προϊόντα όλων των τύπων καύσης και ορισμένων βιολογικών δραστηριοτήτων (όπως η αποσύνθεση λιπασμάτων), εισέρχονται στην ατμόσφαιρα, οδηγώντας στο σχηματισμό του «φαινόμενου του θερμοκηπίου» και της «τρύπας του όζοντος». Τα οξείδια του αζώτου διασπώνται σε νιτρικά ή άζωτο και οξυγόνο με πολύ αργό ρυθμό (0,7% ετησίως). Οι χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες HFC, CFC και SF₆ προέρχονται από ανθρώπινες δραστηριότητες και περιέχονται σε σπρέι, χημικούς διαλύτες, ψυγεία, κλιματιστικά κ.λπ. Εισέρχεται γρήγορα στη στρατόσφαιρα, προκαλώντας το «φαινόμενο του θερμοκηπίου» και προκαλώντας την «τρύπα του όζοντος».

1.5 ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ

Η εκπομπή ρύπων στην ατμόσφαιρα οφείλεται σε φυσικές διεργασίες (βιολογικές δραστηριότητες, ηφαίστεια, πυρκαγιές κα) και σε ανθρωπογενείς δραστηριότητες (βιομηχανία, παραγωγή ενέργειας, θέρμανση, μεταφορές κα). Οι ρύποι που εκπέμπονται απευθείας στην ατμόσφαιρα ονομάζονται πρωτογενείς. Οι σημαντικότεροι είναι τα αιωρούμενα σωματίδια (σκόνη, καπνός, σωματίδια βαρέων μετάλλων, όπως μολύβδου (Pb) και νικελίου (Ni), το διοξείδιο του θείου (SO₂), το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), οι υδρογονάνθρακες, το χλώριο (Cl₂) και το φθόριο (F₂)). Δευτερογενείς ρύποι ονομάζονται οι ρύποι που σχηματίζονται από μετασχηματισμό ή ως προϊόν χημικής αντίδρασης πρωτογενών ρύπων με συμμετοχή του ηλιακού φωτός, της θερμοκρασίας ή/και της υγρασίας, όπως πχ το SO₃ από το SO₂ ή το όζον.

Τα σημαντικότερα είναι το μονοξείδιο του αζώτου (NO), το διοξείδιο του αζώτου (NO₂) και το όζον (O₃). Η ατμοσφαιρική ρύπανση είναι η παρουσία ρύπων στην ατμόσφαιρα, δηλαδή η συσσώρευση διαφόρων ουσιών, θορύβου, ακτινοβολίας ή άλλων μορφών ενέργειας σε ορισμένη ποσότητα ή διάρκεια, που μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την υγεία των οργανισμών και γενικά να διαταράξει την κλίμακα.

Ατμοσφαιρικοί ρύποι Αιωρούμενα σωματίδια

Αυτός ο όρος αναφέρεται σε στερεά σωματίδια και σταγονίδια υγρού που έχουν διάμετρο μικρότερη από 10μm και διασκορπισμένα στην αέρια φάση (1, 4). Η σκόνη του εδάφους, ο καπνός, η τέφρα και οι ανθρώπινες δραστηριότητες συχνά ανιχνεύονται στην ατμόσφαιρα και προκαλούν αναπνευστικές ασθένειες, ειδικά στους ηλικιωμένους, τα παιδιά και τα άτομα με αυτήν την ασθένεια. Το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) πρόκειται για ένα άχρωμο και άοσμο αέριο που είναι προϊόν ατελούς καύσης σε διάφορους κινητήρες (όπως κινητήρες αυτοκινήτων). Έχει αρνητική επίδραση στην υγεία γιατί μειώνει την ικανότητα του αίματος να μεταφέρει οξυγόνο στους ιστούς, γεγονός που μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στο καρδιαγγειακό και στο νευρικό σύστημα.

Η συγκέντρωση του CO σε απομακρυσμένες περιοχές είναι περίπου 0,1ppm (1). Σε κατοικημένες περιοχές η συγκέντρωση του ανέρχεται περίπου στα 15 ppm, ενώ στους δρόμους ταχείας κυκλοφορίας φθάνει μέχρι τα 50 ppm. Σε χαμηλές συγκεντρώσεις,

επιηρεάζει άτομα με καρδιακά προβλήματα, ενώ σε υψηλότερες επηρεάζει αρνητικά ακόμα και υγιή άτομα, επιφέροντας ζαλάδα, πονοκεφάλους και σωματική κόπωση.

Διοξείδιο του θείου (SO₂) είναι αέριο άχρωμο και άοσμο σε χαμηλές συγκεντρώσεις, αλλά με έντονη μυρωδιά σε υψηλότερες. Είναι σημαντικός αέριος ρύπος καθώς παράγεται από την καύση των στερεών και υγρών καυσίμων που περιέχουν θείο. Επηρεάζει άτομα με αναπνευστικά προβλήματα νεαρής και μεγάλης ηλικίας. Προκαλεί σοβαρές αλλοιώσεις στα οικοσυστήματα, καθώς συμβάλλει στο φαινόμενο της όξινης βροχής και προκαλεί τη νέκρωση ορισμένων φυτών. Μειώνει την οξύτητα λιμνών και ποταμών, δημιουργώντας ακραίες συνθήκες ακατάλληλες για την υδρόβια ζωή.

Οξείδια του αζώτου (NO_x) Το διοξείδιο το αζώτου (NO₂) παράγεται από μια χημική αντίδραση του μονοξειδίου του αζώτου (NO) στο ηλιακό φως. Οι κύριες πηγές οξειδίων του αζώτου είναι η καύση υγρών και ορυκτών καυσίμων στα οχήματα, τη θέρμανση και τη βιομηχανία (4). Είναι οι κύριοι ρύποι των φωτοχημικών νεφών και της όξινης βροχής. Μπορεί να προκαλέσει αναπνευστικά προβλήματα σε ασθματικούς και παιδιά και μπορεί επίσης να επηρεάσει τη βλάστηση. Το όζον (O₃) είναι ο κύριος δευτερεύων ρύπος του φωτοχημικού νέφους. Στο ανώτερο στρώμα της ατμόσφαιρας απορροφά την επιβλαβή υπεριώδη ακτινοβολία και προστατεύει τη ζωή στη γη. Είναι προϊόν φωτόλυσης οξυγόνου. Στο κάτω στρώμα, είναι το προϊόν της αντίδρασης φωτόλυσης των οξειδίων του αζώτου παρουσία άκαυτων υδρογονανθράκων που εκπέμπονται από τις μηχανές εσωτερικής καύσης των οχημάτων και αποτελεί βασικό συστατικό του φωτοχημικού νέφους.

Σε υψηλές συγκεντρώσεις, μπορεί να επηρεάσει αρνητικά τον πνευμονικό ιστό και να προκαλέσει προβλήματα σε άτομα που πάσχουν από αναπνευστικές ασθένειες . Ακόμη και για υγιή άτομα, η έκθεση σε υψηλές συγκεντρώσεις όζοντος μπορεί να προκαλέσει ερεθισμό του αναπνευστικού συστήματος, αναπνευστική δυσχέρεια, ξηρότητα του λαιμού, πόνο στο στήθος, βήχα, ναυτία, ακόμη και πνευμονία.

1.6 ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΟ ΚΛΙΜΑ ΚΑΙ ΣΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ

Η επίσημη θέση της διεθνούς κοινότητας για την κλιματική αλλαγή εκφράζεται μέσω της Διακυβερνητικής Επιτροπής των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC). Στην τέταρτη έκθεση της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (AR4) (IPCC) που δημοσιεύτηκε το 2007, οι κύριες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής είναι οι εξής: 1) Ανομοιόμορφη υπερθέρμανση του πλανήτη 2) Μείωση παροχής νερού 3) Αλλαγές στην κατεύθυνση του ανέμου 4) Αλλαγές βροχοπτώσεων σε αρόσιμες εκτάσεις και τύπους καλλιεργειών 5) Ερημοποίηση 6) Άνοδος της στάθμης της θάλασσας 7) Η εξαφάνιση ζώων και φυτών 8) Το λιώσιμο των παγετώνων και μεγάλης κλίμακας μετακινήσεις πληθυσμών στον Βόρειο και Νότιο Πόλο.

Η τέταρτη έκθεση επισήμανε επίσης: 1) 90% βεβαιότητα ότι η κλιματική αλλαγή αποδίδεται σε ανθρώπινες δραστηριότητες, που είναι πολύ υψηλότερο από το αντίστοιχο ποσοστό στην προηγούμενη έκθεση 2) Η λεγόμενη «ευαισθησία για το κλίμα», δηλαδή ο τρόπος αντιμετώπισης στις κλιματικές αλλαγές με τον διπλασιασμό της συγκέντρωσης των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα. Σε σύγκριση με το προβιομηχανικό επίπεδο, η προηγούμενη εκτίμηση για την άνοδο της θερμοκρασίας ήταν 2,5°C, ενώ η τελευταία ήταν 3°C. 3) Έχει επιβεβαιωθεί ότι εάν δεν μειωθούν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, η μέση θερμοκρασία της γης θα αυξηθεί από 1,1°C σε 6,4°C έως το 2095. 4) Πιστεύεται ότι είναι δυνατό να αυξηθεί η ένταση των τροπικών καταιγίδων.

5) Εάν η μέση θερμοκρασία της γης αυξηθεί από 1,9°C σε 4,6°C από το προβιομηχανικό επίπεδο, τότε το ανώτερο στρώμα πάγου της Γροιλανδίας θα εξαφανιστεί και θα προκαλέσει άνοδο της στάθμης της θάλασσας κατά 6-7 μέτρα, τα αποθέματα νερού που αποθηκεύονται σε παγετώνες και χιονοδρόμια θα μειωθούν, με αποτέλεσμα την έλλειψη νερού για περισσότερους από 1 δισεκατομμύριο ανθρώπους. 6) Το 20% έως 30% όλων των ζωντανών όντων στη γη θα αντιμετωπίσει μεγαλύτερο κίνδυνο εξαφάνισης, εάν η παγκόσμια μέση θερμοκρασία αυξηθεί περισσότερο από 1,5-2,5°C.

7) Σε χαμηλότερα γεωγραφικά πλάτη, και κυρίως σε ξηρές και τροπικές περιοχές, ακόμα και μικρές αυξήσεις της θερμοκρασίας της τάξης των 1°C - 2°C, αναμένεται να αυξήσουν τον κίνδυνο λιμών 8) Μετά το 2080 πολλά εκατομμύρια ανθρώπων αναμένεται να επηρεαστούν από πλημμύρες στα σπίτια και τις επιχειρήσεις τους εξαιτίας της ανόδου της στάθμης της θάλασσας κάθε χρόνο.

Υψηλός κίνδυνος είναι οι πυκνοκατοικημένες περιοχές και οι περιοχές χαμηλού υψομέτρου με περιορισμένη προσαρμοστικότητα. Ακόμη πιο ανησυχητικό είναι ότι τα τελευταία επιστημονικά στοιχεία δείχνουν ότι η κλιματική αλλαγή επιταχύνεται πολύ πιο γρήγορα από ό,τι προβλέπει το AR4. Επιπλέον, τα παρατηρούμενα αποτελέσματα είναι πολύ νωρίτερα από τα αναμενόμενα-συνήθως με διαφορά δεκαετιών, κυρίως επειδή το κλιματικό σύστημα ανταποκρίνεται πιο έντονα από το αναμενόμενο και οι εκπομπές αυξάνονται ταχύτερα από το φυσιολογικό. Είναι πιο επείγον από ποτέ να ληφθούν άμεσα κατάλληλα μέτρα ώστε η παγκόσμια θερμοκρασία να μην αυξηθεί περισσότερο από 2°C σε σχέση με το προβιομηχανικό επίπεδο. Αυτό θεωρείται ότι είναι το όριο όπου μπορούμε να δούμε πολλά μη αναστρέψιμα αποτελέσματα.

5η έκθεση IPCC (AR5) Η πιο πρόσφατη μελέτη της IPCC είναι η 5η έκθεση, μέρη της οποίας δημοσιεύονται σταδιακά από το 2013. Οι διαπιστώσεις και τα ευρήματα που αναφέρονται παρακάτω είναι βάσει του “synthesis report” της 5ης έκθεσης που δημοσιεύτηκε την 1/11/14.

Μέσα από αυτή την έκθεση, τα στοιχεία που συνθέτουν το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής έχουν γίνει πιο συγκεκριμένα και ξεκάθαρα. Συγκεκριμένα: Προσδιορισμένες αλλαγές και αιτίες, η επίδραση των ανθρώπων στο κλίμα είναι σαφής και οι πρόσφατες ανθρωπογενείς εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου έχουν φτάσει σε υψηλό επίπεδο. Η κλιματική αλλαγή έχει πολλές επιπτώσεις στον άνθρωπο και στα οικοσυστήματα. Δεν υπάρχει αμφιβολία για τη θέρμανση και οι αλλαγές που παρατηρούνται από το 1950 είναι άνευ προηγουμένου. Η ατμόσφαιρα και οι ωκεανοί θερμαίνονται, η ποσότητα του πάγου και του χιονιού μειώνεται και η στάθμη της θάλασσας ανεβαίνει. Έχουν παρατηρηθεί αλλαγές στα ακραία καιρικά φαινόμενα. Η περίοδος από το 1983 έως το 2012 φαίνεται να είναι η θερμότερη τρεις δεκαετίες των τελευταίων 1400 ετών στο βόρειο ημισφαίριο.

Η μέση βαρυτική αύξηση της θερμοκρασίας (εδάφους και επιφάνειας ωκεανών) από το 1880 έως το 2012 ήταν $0,85^{\circ}\text{C}$. Οι ακραία χαμηλές θερμοκρασίες έχουν επίσης μειωθεί, ενώ οι υψηλές θερμοκρασίες αυξήθηκαν. Από το 1971 έως το 2010, το 90% της θερμότητας που παγιδεύτηκε στη γη προκάλεσε τη θέρμανση του υπερκείμενου φορτίου του ωκεανού (βάθους 75 μέτρων). Μεταξύ 1971 και 2010, η θερμοκρασία του άνω ωκεανού (75 μέτρα σε βάθος) αυξανόταν κατά $0,11^{\circ}\text{C}$ κάθε δέκα χρόνια. Κατά μέσο όρο, οι βροχοπτώσεις στο βόρειο ημισφαίριο έχουν αυξηθεί από το 1951. Οι εξαιρετικά υψηλές βροχοπτώσεις έχουν αυξηθεί. Οι αλλαγές στην αλατότητα των ωκεανών αποτελούν έμμεση ένδειξη αλλαγών στον κύκλο του νερού των ωκεανών.

Σε περιοχές με υψηλή αλατότητα και κυρίαρχη εξάτμιση, η αλατότητα αυξάνεται, ενώ σε περιοχές με χαμηλή αλατότητα και κυρίαρχες βροχοπτώσεις, η αλατότητα μειώνεται. Οι παγετώνες συρρικνώνουν τη γη. Το στρώμα πάγου της Ανταρκτικής μειώθηκε μεταξύ 1992 και 2011. Από το 1979 έως το 2012, ο μέσος ετήσιος ρυθμός μείωσης της κάλυψης του πάγου της Αρκτικής ήταν 3,5-4,1% ανά δεκαετία. Καθώς η βιομηχανική επανάσταση άρχισε να δεσμεύει διοξείδιο του άνθρακα στον ωκεανό, δημιουργήθηκε όξυνση των ωκεανών. Συγκεκριμένα, το pH της επιφάνειας του ωκεανού έχει μειωθεί κατά 0,1, που ισοδυναμεί με αύξηση της οξύτητας που μετράται με τη συγκέντρωση ιόντων υδρογόνου κατά 26%. Από το 1901 έως το 2010, η στάθμη της θάλασσας ανέβηκε κατά 0,19μ. Από το 1950, ο ρυθμός ανόδου της στάθμης της θάλασσας έχει επιταχυνθεί.

Αιτίες της κλιματικής αλλαγής σύμφωνα με την 5η έκθεση της IPCC είναι οι εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου που έχουν αυξηθεί σε σχέση με την προβιομηχανική εποχή. Οι συγκεντρώσεις του CO_2 , CH_4 και N_2O στην ατμόσφαιρα έχουν φθάσει σε πρωτοφανή επίπεδα των τελευταίων 800.000 χρόνων.

Οι επιπτώσεις των υψηλών συγκεντρώσεων CO_2 , CH_4 και N_2O ήταν οι κύριες αιτίες υπερθέρμανσης που παρατηρήθηκαν στα μέσα του 20ου αιώνα. Η συγκέντρωση CO_2 συμβάλλει στην υπερθέρμανση του πλανήτη. Η θερμοκρασία της γης θα αυξηθεί κάτω από όλες τις πιθανές εκπομπές τον 21ο αιώνα. Τα κύματα καύσωνα θα είναι πιο συχνά και θα διαρκέσουν περισσότερο. Οι ακραίες βροχοπτώσεις θα γίνουν πιο έντονες και συχνές. Οι ωκεανοί θα συνεχίσουν να θερμαίνονται, η οξύτητα θα συνεχίσει να αυξάνεται και η στάθμη της θάλασσας θα συνεχίσει να αυξάνεται.

Σκοπός είναι η περαιτέρω μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, ώστε να μην υπάρξουν μη αναστρέψιμες αλλαγές στο κλίμα και τη γη, όπως η εξαφάνιση ζωικών και φυτικών ειδών και η μείωση των αποθεμάτων τροφίμων. Σε σύγκριση με τη θερμοκρασία πριν από την εκβιομηχάνιση, η μέση αύξηση της θερμοκρασίας πρέπει να διατηρείται κάτω από τους 2°C. Για να επιτευχθεί μια τέτοια μέτρια αύξηση στη μέση θερμοκρασία της γης, η συγκέντρωση των αερίων του θερμοκηπίου πρέπει να φτάσει τα 450 ppm CO₂ έως το 2100. Για να επιτευχθούν αυτές οι συγκεντρώσεις, οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου πρέπει να μειωθούν κατά 40% έως 70% μέχρι το 2050.

1.7 ΤΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ Η ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Ο ωκεανός παρέχει το 50% του οξυγόνου της γης, παρέχει τρόφιμα υψηλής ποιότητας ισοδύναμο με το 16% της ζωικής πρωτεΐνης που καταναλώνεται παγκοσμίως, έχει μεγάλο αριθμό ειδών που βοηθούν στην αύξηση της βιοποικιλότητας και παρέχει ευκαιρίες απασχόλησης για περισσότερα από 40 εκατομμύρια άτομα παγκοσμίως. Μια άλλη σημαντική λειτουργία του θαλάσσιου περιβάλλοντος είναι η συμβολή του στη ρύθμιση του κλίματος. Ο ωκεανός απορροφά πολύ θερμότητα από την ατμόσφαιρα και ως εκ τούτου συμβάλλει κατά 90% στη ρύθμιση της θερμοκρασίας της γης. Μικρές διακυμάνσεις στη θερμοκρασία έχουν παρατηρηθεί στο παρελθόν, αλλά η ανοδική τάση είναι υψηλότερη και ταχύτερη σε αυτό το στάδιο.

Τα τελευταία 30 χρόνια ήταν τα θερμότερα των τελευταίων 1400 ετών, με θερμοκρασίες που αυξάνονται κατά περίπου 0,85 βαθμούς Κελσίου κάθε χρόνο. Η αύξηση της επιφανειακής θερμοκρασίας της γης ονομάζεται «κλιματική αλλαγή», η οποία οφείλεται στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Η ποσότητα αερίων ρύπων που παράγονται από ανθρώπινες δραστηριότητες έχει αυξηθεί, παγιδεύεται στην ατμόσφαιρα και απορροφά την ηλιακή ενέργεια που αντανακλάται στην επιφάνεια της γης, με αποτέλεσμα μεγαλύτερη αύξηση της θερμοκρασίας. Σύμφωνα με αναφορές, από τον 18ο αιώνα έως σήμερα, το διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα έχει αυξηθεί κατά 40%. (Χατζηνικολάου Ε, 2021,tonima)

Ένα από τα λιγότερο γνωστά αποτελέσματα της κλιματικής αλλαγής είναι η λεγόμενη οξίνιση των ωκεανών. Το επιπλέον διοξείδιο του άνθρακα που εκπέμπεται από τον άνθρωπο και τελικά εισέρχεται στην ατμόσφαιρα απορροφάται από την επιφάνεια της

θάλασσας, διαταράσσοντας έτσι τη χημική ισορροπία των ανθρακικών ιόντων και των ιόντων υδρογόνου. Όταν τα ιόντα υδρογόνου αυξάνονται, το θαλασσινό νερό γίνεται πιο όξινο. Ακόμα κι αν αυτές οι αλλαγές φαίνονται ασήμαντες για εμάς (για παράδειγμα, περίπου 0,1 μονάδες στο εύρος pH), δεν είναι. Σύμφωνα με τη Διακυβερνητική Ομάδα για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC), εάν δεν υπάρχει πτωτική τάση στις ανθρωπογενείς εκπομπές, η οξύτητα των ωκεανών αναμένεται να αυξηθεί κατά 0,3-0,5 μονάδες μέχρι το τέλος αυτού του αιώνα.

Οι επιστήμονες έχουν δει πόσο δραματική είναι αυτή η μικρή αύξηση της οξύτητας για τους θαλάσσιους οργανισμούς, ειδικά εκείνους που χρησιμοποιούν ανθρακικό ασβέστιο για την κατασκευή κελυφών ή οστών (όπως κοχύλι, δίθυρα μαλάκια και κοράλλια).

Η χαμηλή συγκέντρωση ανθρακικών ιόντων οδηγεί σε μείωση των νέων συστατικών του κελύφους ή σε αύξηση της διάβρωσης των υπαρχόντων συστατικών του κελύφους. Επομένως, τα κελύφη αυτών των πλασμάτων είναι λιγότερο ανθεκτικά, επομένως είναι πιο ευαίσθητα στους αρπακτικούς και οι πληθυσμοί τους θα μειωθούν. Η οικολογική λειτουργία και η οικονομική αξία αυτών των οργανισμών είναι ιδιαίτερα σημαντικές. Επηρεάζουν τη δομή και τη λειτουργία του οικοσυστήματος, αποτελούν βασικό κρίκο στην τροφική αλυσίδα και αποτελούν τους «καθαριστές» του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Πολλά είδη είναι βρώσιμα και έχουν σημαντικά οικονομικά οφέλη επειδή αντιπροσωπεύουν το 75,5% της παγκόσμιας παραγωγής θαλάσσιας υδατοκαλλιέργειας. (13,9 εκατομμύρια τόνοι για το 2012, FAO). (Χατζηνικολάου Ε, 2021, tonima)

1.8 ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ

Η επίσημη θέση της διεθνούς κοινότητας για την αλλαγή του κλίματος εκφράζεται μέσω της Διακυβερνητικής Ομάδας των Ηνωμένων Εθνών για την αλλαγή του κλίματος (IPCC). Στην τέταρτη έκθεση που εκδόθηκε από τη Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή (AR4) (IPCC) το 2007, οι κύριες επιπτώσεις της αλλαγής του κλίματος είναι οι εξής: 1) Ανισομερή υπερθέρμανση του πλανήτη 2) Μείωση της παροχής νερού 3) Αλλαγές στην κατεύθυνση του ανέμου αλλάζουν 4) Μεταβολές βροχόπτωσης σε καλλιεργούμενες εκτάσεις και τύπους καλλιεργειών 5) Ερημοποίηση 6) Αύξηση στάθμης θάλασσας 7) Εξαφάνιση ζώων και φυτών 8)

Λιώσιμο των παγετώνων της Αρκτικής και της Ανταρκτικής και μετακίνηση πληθυσμού μεγάλης κλίμακας. (Βερτσώνης, 2015)

Η 4^η έκθεση επεσήμανε επίσης την 90% βεβαιότητα, πως η κλιματική αλλαγή αποδίδεται σε ανθρώπινες δραστηριότητες, κάτι που είναι πολύ υψηλότερο από το αντίστοιχο ποσοστό στην προηγούμενη έκθεση, την λεγόμενη «ευαισθησία του κλίματος», δηλαδή τον τρόπο που γίνονται οι κλιματικές αλλαγές, την ανταπόκριση στο διπλασιασμό της συγκέντρωσης αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα και την σύγκριση με το προ-βιομηχανικό επίπεδο. Η προηγούμενη εκτίμηση της αύξησης της θερμοκρασίας ήταν 2,5 ° C, ενώ η τελευταία ήταν 3 ° C., και βεβαίωσε πως εάν δεν μειωθούν οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου, η μέση θερμοκρασία της γης θα αυξηθεί από 1,1 ° C σε 6,4 ° C έως το 2095. Πιστεύεται ότι είναι δυνατόν να αυξηθεί η ένταση των τροπικών καταιγίδων και εάν η μέση θερμοκρασία της γης αυξηθεί από 1,9 ° C σε 4,6 ° C από το προ-βιομηχανικό επίπεδο, θα προκαλέσει την εξαφάνιση του ανώτερου στρώματος πάγου της Γροιλανδίας και θα προκαλέσει την αύξηση της στάθμης της θάλασσας κατά 6-7 μέτρα.

Τις επόμενες δεκαετίες, σύμφωνα με την 4^η Έκθεση, τα αποθέματα νερού που αποθηκεύονται σε παγετώνες και το χιόνι θα μειωθούν, με αποτέλεσμα σε περισσότερους από 1 δισεκατομμύριο ανθρώπους να λείπει νερό, το 20% έως το 30% όλων των έμβιων όντων στη γη θα αντιμετωπίσουν μεγαλύτερο κίνδυνο εξαφάνισης εάν η παγκόσμια μέση θερμοκρασία αυξάνεται περισσότερο από 1,5-2,5 ° C. Επίσης, σε περιοχές χαμηλού γεωγραφικού πλάτους, ειδικά σε ξηρές και τροπικές περιοχές, ακόμη και αύξηση θερμοκρασίας μόνο 1 °C-2 ° C αναμένεται να αυξήσει τον κίνδυνο λιμού. Μετά το 2080, εκατομμύρια άνθρωποι αναμένεται να επηρεαστούν. Λόγω της αύξησης της στάθμης της θάλασσας, τα σπίτια και οι επιχειρήσεις τους θα πλημμυρίζουν κάθε χρόνο. (Βερτσώνης, 2015)

Οι περιοχές υψηλού κινδύνου είναι πυκνοκατοικημένες περιοχές και περιοχές χαμηλού υψομέτρου με περιορισμένη προσαρμοστικότητα. Ακόμα πιο ανησυχητικό είναι ότι τα τελευταία επιστημονικά στοιχεία δείχνουν ότι η κλιματική αλλαγή επιταχύνεται πολύ πιο γρήγορα από ό, τι προβλέπει το AR4.

Επιπλέον, οι παρατηρούμενες επιπτώσεις είναι πολύ νωρίτερα από το αναμενόμενο - συνήθως δεκαετίες, κυρίως επειδή το κλιματικό σύστημα ανταποκρίνεται πιο

έντονα από το φυσιολογικό και οι εκπομπές αυξάνονται ταχύτερα από το αναμενόμενο. Τώρα πιο επείγον από ποτέ είναι να αναλάβουμε άμεση δράση για να διασφαλίσουμε ότι η υπερθέρμανση του πλανήτη δεν υπερβαίνει τους 2 ° C σε σχέση με τα προ-βιομηχανικά επίπεδα.

Αυτό θεωρείται το όριο όπου μπορούμε να δούμε πολλά μη αναστρέψιμα αποτελέσματα. Η πιο πρόσφατη μελέτη της IPCC είναι η πέμπτη έκθεση, μερικές από τις οποίες έχουν κυκλοφορήσει σταδιακά από το 2013. Τα ακόλουθα αποτελέσματα έρευνας βασίζονται στην "Συνολική Έκθεση" της 5ης έκθεσης που κυκλοφόρησε στις 11 Ιανουαρίου 2014. Μέσω αυτής της έκθεσης, τα στοιχεία που συνθέτουν το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής έχουν γίνει πιο συγκεκριμένα και σαφή. (Βερτσώνης, 2015)

Συγκεκριμένα:

Ως αναγνωρισμένες απειλές θεωρούνται ο αντίκτυπος των ανθρώπων στο κλίμα όπου είναι προφανής και οι πρόσφατες ανθρωπογενείς εκπομπές αερίων θερμοκηπίου που έχουν φτάσει σε ρεκόρ, η κλιματική αλλαγή που έχει πολλές επιπτώσεις στον άνθρωπο και τα οικοσυστήματα, η θέρμανση είναι αναμφισβήτητη και οι αλλαγές από το 1950 είναι άνευ προηγουμένου. Επίσης, η ατμόσφαιρα και ο ωκεανός που θερμαίνονται, η ποσότητα του πάγου και του χιονιού που μειώνεται και η στάθμη της θάλασσας αυξάνεται. Σύμφωνα με αναφορές, συμβαίνουν ακραίες καιρικές αλλαγές. Η περίοδος από το 1983 έως το 2012 φαίνεται να είναι η θερμότερη δεκαετία των τελευταίων 1400 ετών στο Βόρειο Ημισφαίριο.

1.9 ΚΥΡΙΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Με τη θερμοκρασία να αυξάνεται 20% ταχύτερα από τον παγκόσμιο μέσο όρο, η στάθμη της θάλασσας αναμένεται να αυξηθεί περισσότερο από ένα μέτρο έως το 2100 και η Μεσόγειος γίνεται η ταχύτερη και πιο αλμυρή θαλάσσια περιοχή στον πλανήτη. Μια νέα έκθεση του WWF που κυκλοφόρησε φέτος, την Παγκόσμια Ημέρα των Ωκεανών (8 Ιουνίου), δείχνει πώς έχει επηρεάσει η κλιματική κρίση - και σε ορισμένες περιπτώσεις ανεπανόρθωτα - μερικά από τα πιο σημαντικά θαλάσσια οικοσυστήματα στη Μεσόγειο.

Σχεδόν 1.000 εξωτικά είδη έχουν μεταναστεύσει στα θερμότερα νερά της Μεσογείου και έχουν αντικαταστήσει τα ενδημικά είδη και η αύξηση του ακραίου καιρού προκαλεί ζημιά στα θαλάσσια λιβάδια, όπως τα λιβάδια Ποσειδωνίας και στους κοραλλιογενείς υφάλους στην περιοχή. Η κλιματική κρίση αλλάζει το θαλάσσιο οικοσύστημα, το οποίο έχει αντίκτυπο σε οικονομικούς τομείς όπως η αλιεία και ο τουρισμός, καθώς και οι συνήθειες που τρώνε τα ψάρια μας.

Πρέπει επείγοντως να αναλάβουμε δράση για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, ενώ ταυτόχρονα προσαρμοζόμαστε στη νέα πραγματικότητα της θέρμανσης των ωκεανών. (WWF,2021)

Η νέα έκθεση του WWF με τίτλο "Ο αντίκτυπος της κλιματικής αλλαγής στη Μεσόγειο: Ιστορίες από υπερθέρμανση των ωκεανών" επισημαίνει τις έξι σημαντικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής: αλλαγές στη θαλάσσια βιοποικιλότητα και τα βασικά είδη ψαριών που ακολουθούν και αλλαγές ενδιαιτημάτων και τον αντίκτυπο στις τοπικές κοινότητες . Το Παγκόσμιο Ταμείο για τη Φύση επεσήμανε ότι υπάρχει ένας επικίνδυνος σύνδεσμος μεταξύ της αλλαγής του κλίματος και της τεχνητής πίεσης στη θαλάσσια ζωή, όπως η υπεραλίευση, η ρύπανση, η παράκτια ανάπτυξη και η ναυτιλία, οι οποίες έχουν επηρεάσει σοβαρά την ικανότητα ανάκαμψης του ωκεανού μας. (WWF,2021)

Οι αλλαγές στους οικοτόπους, περιβάλλον όπου ζουν οι οργανισμοί, και τους πληθυσμούς των ψαριών είναι προφανείς. Στα ισραηλινά ύδατα, τα εγχώρια μαλάκια έχουν μειωθεί κατά σχεδόν 90%, ενώ εξωτικά είδη, όπως αγριογούρουνα, αντιπροσωπεύουν το 80% των τουρκικών αλιευμάτων. Ταυτόχρονα, είδη από τις νότιες περιοχές, όπως τα barracuda, είναι πλέον πιο κοινά στα ύδατα της Λιγκουρίας στη βόρεια Ιταλία. Οι παράκτιες κοινότητες έχουν αρχίσει να προσαρμόζονται στη νέα πραγματικότητα, μαθαίνοντας να μαγειρεύουν αγριόχοιρους, μέδουσες και άλλα εξωτικά είδη ως λιχουδιές ή να δημιουργούν δίχτυα γύρω από την παραλία για να αποτρέψουν την είσοδο των μεδουσών. Οι υψηλότερες θερμοκρασίες και οι καταγίδες αλλάζουν επίσης τον πυθμένα της θάλασσας, με αποτέλεσμα λιγότερα λιβάδια Ποσειδωνίας και κοραλλιογενείς υφάλους. (WWF,2021)

Ειδικότερα, οι έξι κύριες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στη Μεσόγειο, σύμφωνα με την έρευνα, είναι οι εξής:

1. Η «ανοικοδόμηση» του ωκεανού, τα είδη που ζουν στην περιοχή εκτοπίζονται ή πεθαίνουν λόγω της αύξησης των θερμοκρασιών. Ο επικεφαλής ερευνητής της μελέτης, Paolo Albano (Paolo Albano), δήλωσε: «Σε σύγκριση με άλλες περιοχές της Μεσογείου, η απόλυτη έλλειψη κοινών ειδών στη Μεσόγειο και η ευρεία εμφάνιση μη ενδημικών ειδών καθιστούν δύσκολη την αναγνώριση του θαλάσσιου τοπίου.
2. Η μετανάστευση των ψαριών συμβαίνει σε ολόκληρη την περιοχή: σχεδόν 1.000 νέα εξωτικά είδη (126 από αυτά) έχουν εισέλθει στη Μεσόγειο, οδηγώντας σε μείωση των ενδημικών ειδών - σε ορισμένες περιοχές κατά 40%. Ταυτόχρονα, τα ψάρια μεταναστεύουν από τη νότια ακτή της Αφρικής στα ζεστά βόρεια νερά. (WWF,2021)
3. Οι μέδουσες είναι παντού. Στην περιοχή της νότιας Μεσογείου, υπάρχουν όλο και περισσότεροι πληθυσμοί μεδουσών κάθε χρόνο, και η διάρκεια γίνεται όλο και μεγαλύτερη. Χρόνια υπεραλίευσης, έφεραν μερικούς πληθυσμούς ψαριών που ανταγωνίζονται με τις μέδουσες για φαγητό στα πρόθυρα της κατάρρευσης. Ως αποτέλεσμα, ορισμένοι ψαράδες πιάνουν τώρα περισσότερες μέδουσες από τα ψάρια. (WWF, 2021)
4. Τα λιβάδια Ποσειδωνίας απειλούνται από την υπερθέρμανση της θάλασσας και την άνοδο της στάθμης της θάλασσας, τα οποία είχαν τρομερές συνέπειες για τη βιοποικιλότητα και τον «γαλάζιο άνθρακα». Αυτό δείχνει ότι τα λιβάδια Poseidonía αποθηκεύουν το 11-42% των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα των μεσογειακών χωρών.
5. Μια καταιγίδα κατέστρεψε το 30% των γοργόνιων (είδη κοραλλιών). Μέχρι σήμερα, εικονικά είδη κοραλλιών που έχουν διαδραματίσει σημαντικό ρόλο σε πολλά σύνθετα μεσογειακά οικοσυστήματα καταστρέφονται από ακραία καιρικά φαινόμενα.
6. Πρόσφατα, στην Ισπανία, στην Ιταλία και σε άλλα μέρη της Μεσογείου, το 80-100% των πληθυσμών της auricularia (μαλάκιο) εξαφανίστηκε λόγω μαζικών θανάτων. Αυτό το δίθυρο μαλάκιο είναι το μεγαλύτερο ενδημικό ζώο

στη Μεσόγειο και ένα από τα μεγαλύτερα μαλάκια στον κόσμο. Μπορεί να δημιουργήσει βιότοπο για έως και 146 διαφορετικά είδη.

Όλες οι προαναφερθείσες επιπτώσεις καταδεικνύουν σαφώς τη στενή σχέση μεταξύ του κλίματος και του ωκεανού και την ανάγκη ενίσχυσης της προστασίας των ωκεανών μας για την αποκατάσταση της βιοποικιλότητας και των πληθυσμών ψαριών και την ενίσχυση της ανθεκτικότητάς τους. Θεωρείται απαραίτητη η κατάλληλη και αποτελεσματική διαχείριση των θαλάσσιων προστατευόμενων περιοχών (MAR). Σήμερα, η προστατευόμενη περιοχή αντιπροσωπεύει μόνο το 9,68% της περιοχής της Μεσογείου και μόνο το 1,27% της περιοχής έχει αποτελεσματικά μέτρα διαχείρισης και προστασίας για ευαίσθητα οικοσυστήματα. Μια πρόσφατη μελέτη της Μεσογειακής Πρωτοβουλίας WWF με τίτλο "30 έως 30: Σενάρια για την αποκατάσταση της βιοποικιλότητας και των πληθυσμών ψαριών" έδειξε ότι το 30% της Μεσογείου Θάλασσας προστατεύεται μέσω οικοσυστημάτων, οι πληθυσμοί των ψαριών αποκαθίστανται και οι κλιματικές επιπτώσεις μειώνονται, διασφαλίζοντας ταυτόχρονα τη βιώσιμη αλιεία και τουρισμό καθώς και τροφή και ευημερία στις τοπικές κοινωνίες. (WWF,2021)

1.10 ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΙ ΝΑΥΣΙΠΛΟΙΑ

Μια διαφορετική διάσταση του αντίκτυπου της παγκόσμιας κλιματικής αλλαγής εμφανίζεται στην Αρκτική, όπου η τήξη του πάγου δημιουργεί σταδιακά μια νέα κατάσταση που θα διαμορφώσει ένα ευρύτερο στρατηγικό περιβάλλον. Η παγκόσμια κλιματική αλλαγή και οι συνακόλουθες περιβαλλοντικές αλλαγές έχουν αλλάξει το γεωγραφικό περιβάλλον της Αρκτικής, και έχουν αναδυθεί νέοι παγκόσμιοι γεωπολιτικοί συμμετέχοντες και νέα στρατηγικά ενδιαφέροντα. Η Αρκτική είναι από καιρό στα πρόθυρα των διεθνών υποθέσεων και του ανθρώπινου πολιτισμού.

Ωστόσο, η ιστορική απομόνωση της Αρκτικής τελειώνει τώρα και δεν είναι σαφές εάν αυτό θα είναι καλό ή κακό. Τον 20ο αιώνα, η Αρκτική άρχισε να υφίσταται κάποιες αλλαγές. (Βερτσώνης, 2015)

Το «άνοιγμα» της Αρκτικής λόγω της τήξης του πάγου και του χιονιού θα έχει μεγάλη στρατηγική σημασία σε δύο περιοχές: α) βελτίωση της προσβασιμότητας της ενέργειας και των ορυκτών πόρων β) μείωση των αεροπορικών διαδρομών: ο πάγος

που καλύπτει την Αρκτική έχει συρρικνωθεί κατά 40% από το 1980, σχηματίζοντας σταδιακά (από το καλοκαίρι) δύο κύριες ναυτιλιακές λωρίδες: τη Βόρεια Θάλασσα Διαδρομή, η οποία είναι βασικά παράλληλη με τη βόρεια ακτή της Σιβηρίας της Ρωσίας. Το Northwest Passage (το βορειοδυτικό πέρασμα) ουσιαστικά διέρχεται από τα βόρεια νησιά του Καναδά και έχει εξαιρετικά υψηλές οικονομικές προοπτικές. (Βερτσώνης, 2015)

1.11 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΤΟΥΡΙΣΜΟ

Λόγω της αύξησης των θερμοκρασιών, της αύξησης της στάθμης της θάλασσας, της μείωσης των χιονοπτώσεων, της αύξησης της ξηρασίας και των σοβαρών καιρικών συνθηκών, η κλιματική αλλαγή και οι πολλαπλές επιπτώσεις της επηρεάζουν τον θαλάσσιο τουρισμό. Ως αποτέλεσμα, διαβρώνει την ακτή, μεταβάλλει την υποδομή (όπως ακτές, μνημεία) ή τις υποτιμά λόγω έλλειψης φυσικών συνθηκών κατάλληλων για χρήση τους (όπως έλλειψη χιονιού σε χιονοδρομικά κέντρα και μειωμένους υδάτινους πόρους για δραστηριότητες ποταμών), και αλλάζουν και τα τουριστικά προϊόντα που μπορούν να παρασχεθούν. Για παράδειγμα, η επέκταση της θερινής τουριστικής περιόδου και η μείωση του αριθμού των ημερών που είναι κατάλληλες για χειμερινές δραστηριότητες αυξάνουν τη ζήτηση για εγκαταστάσεις ψύξης. Επομένως, θα επηρεαστεί επίσης και ο δείκτης ευφορίας των τουριστών λόγω αλλαγών στη θερμοκρασία, υγρασία και παρουσία εντόμων. (ΤτΕ,2011)

Υπάρχουν συνεπώς, οικονομικές επιπτώσεις στον θαλάσσιο τουρισμό, καθώς μπορεί να μειωθεί ο αριθμός των τουριστών και ο χρόνος παραμονής τους, μειώνεται η εποχικότητα, αλλά και η μείωση εισοδημάτων από τον τουρισμό, αυξάνεται το μέσο κόστος εξυπηρέτησης των τουριστών που κάνουν την άφιξη τους, και υπάρχει κόστος αναγκαστικής διακοπής της τουριστικής υπηρεσίας που προσφέρεται λόγω της κλιματικής αλλαγής. Επίσης, δημιουργείται η ανάγκη για μείωση αερίων και ρύπανσης, αλλά και η ανάγκη για έργα που να αντιμετωπίζουν τις φυσικές επιπτώσεις και τα ακραία φαινόμενα μέσω νέων καινοτόμων βιοκλιματικών υποδομών.

Τέλος, υπάρχει αυξημένο κόστος για να συντηρούνται οι παλαιότερες υποδομές, και χρειάζονται έργα με ανθρωπογενές κεφάλαιο ώστε να διατηρούνται τα θέλητρα που έχει η εκάστοτε θαλάσσια περιοχή. (ΤτΕ,2011)

1.12 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΕΝ ΜΕΣΩ ΠΑΝΔΗΜΙΑΣ

Καθώς οι χώρες κινούνται προς την ανοικοδόμηση των οικονομιών τους μετά το COVID-19, τα σχέδια ανάκαμψης μπορούν να διαμορφώσουν την οικονομία του 21ου αιώνα με τρόπους καθαρούς, πράσινους, υγιείς, ασφαλείς και πιο ανθεκτικούς. Η τρέχουσα κρίση είναι μια ευκαιρία για μια βαθιά, συστημική μετάβαση σε μια πιο βιώσιμη οικονομία που λειτουργεί τόσο για τους ανθρώπους όσο και για τον πλανήτη. Ο Γενικός Γραμματέας των Ηνωμένων Εθνών πρότεινε έξι θετικές για το κλίμα δράσεις που πρέπει να αναλάβουν οι κυβερνήσεις μόλις ξεκινήσουν την οικοδόμηση των οικονομιών και των κοινωνιών τους:

1. Πράσινη μετάβαση: Οι επενδύσεις πρέπει να επιταχυνθούν
2. Πράσινες θέσεις εργασίας, βιώσιμη και χωρίς αποκλεισμούς ανάπτυξη
3. Πράσινη οικονομία: οι κοινωνίες και οι άνθρωποι είναι πιο ανθεκτικοί μέσω μιας μετάβασης που είναι δίκαιη για όλους και δεν αφήνει κανέναν πίσω.
4. Επένδυση σε βιώσιμες λύσεις: οι επιδοτήσεις ορυκτών καυσίμων πρέπει να τερματιστούν και οι ρυπαίνοντες πρέπει να πληρώσουν για τη ρύπανσή τους.
5. Αντιμετώπιση όλων των κινδύνων για το κλίμα
6. Συνεργασία - καμία χώρα δεν μπορεί να πετύχει μόνη της.

Για την αντιμετώπιση της έκτακτης ανάγκης για το κλίμα, τα σχέδια μετά την πανδημία αποκατάστασης πρέπει να προκαλέσουν μακροχρόνιες συστημικές αλλαγές που θα αλλάξουν την πορεία των επιπέδων CO₂ στην ατμόσφαιρα. Κυβερνήσεις σε όλο τον κόσμο έχουν αφιερώσει σημαντικό χρόνο και προσπάθεια τα τελευταία χρόνια για να αναπτύξουν σχέδια για τη χάραξη ενός ασφαλέστερου και πιο βιώσιμου μέλλοντος για τους πολίτες τους. Η ενσωμάτωσή τους τώρα στο πλαίσιο του προγραμματισμού ανάκαμψης μπορεί να βοηθήσει τον κόσμο να αναπτυχθεί καλύτερα από την τρέχουσα κρίση. (Επίσημος ιστότοπος Ηνωμένων Εθνών)

- Από τον Απρίλιο του 2018, 175 μέρη έχουν επικυρώσει τη Συμφωνία του Παρισιού και 168 μέρη έχουν κοινοποιήσει τις πρώτες εθνικά καθορισμένες συνεισφορές τους στη Σύμβαση-πλαίσιο του ΟΗΕ για τη Γραμματεία της Αλλαγής του Κλίματος.

- Από τον Απρίλιο του 2018, 10 αναπτυσσόμενες χώρες είχαν ολοκληρώσει με επιτυχία και υπέβαλαν την πρώτη επανάληψη των εθνικών τους σχεδίων προσαρμογής για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.
- Τα κόμματα των αναπτυγμένων χωρών συνεχίζουν να σημειώνουν πρόοδο προς τον στόχο της από κοινού κινητοποίησης 100 δισεκατομμυρίων δολαρίων ετησίως έως το 2020 για δράσεις μετριασμού.

Χάρη στη Διακυβερνητική Ομάδα για την Κλιματική Αλλαγή γνωρίζουμε:

- Από το 1880 έως το 2012, η μέση παγκόσμια θερμοκρασία αυξήθηκε κατά 0,85 ° C . Για να το θέσουμε σε προοπτική, για κάθε 1 βαθμό αύξησης θερμοκρασίας, οι αποδόσεις σιτηρών μειώνονται κατά περίπου 5%. Ο αραβόσιτος, το σιτάρι και άλλες σημαντικές καλλιέργειες έχουν σημειώσει σημαντικές μειώσεις των αποδόσεων σε παγκόσμιο επίπεδο 40 μεγατόνων ετησίως μεταξύ 1981 και 2002 λόγω ενός θερμότερου κλίματος.
- Οι ωκεανοί έχουν θερμανθεί, οι ποσότητες χιονιού και πάγου έχουν μειωθεί και η στάθμη της θάλασσας έχει αυξηθεί. Από το 1901 έως το 2010, η παγκόσμια μέση στάθμη της θάλασσας αυξήθηκε κατά 19 εκατοστά καθώς οι ωκεανοί επεκτάθηκαν λόγω της υπερθέρμανσης και της τήξης του πάγου. Η έκταση του θαλάσσιου πάγου της Αρκτικής συρρικνώθηκε σε κάθε διαδοχική δεκαετία από το 1979, με απώλεια πάγου 1,07 εκατομμύρια km² κάθε δεκαετία. (Επίσημος ιστότοπος Ηνωμένων Εθνών)
- Λαμβάνοντας υπόψη τις τρέχουσες συγκεντρώσεις και τις συνεχιζόμενες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, είναι πιθανό ότι μέχρι το τέλος αυτού του αιώνα, η αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας θα υπερβεί τους 1,5 ° C σε σύγκριση με το 1850 έως το 1900 για όλα εκτός από ένα σενάριο . Οι ωκεανοί του κόσμου θα ζεσταθούν και το λιώσιμο του πάγου θα συνεχιστεί. Η μέση αύξηση της στάθμης της θάλασσας προβλέπεται 24 - 30 εκατοστά έως το 2065 και 40-63 εκατοστά έως το 2100. Οι περισσότερες πτυχές της κλιματικής αλλαγής θα συνεχιστούν για πολλούς αιώνες ακόμη και αν σταματήσουν οι εκπομπές.
- Οι παγκόσμιες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) έχουν αυξηθεί σχεδόν κατά 50% από το 1990.

- Οι εκπομπές αυξήθηκαν πιο γρήγορα μεταξύ του 2000 και του 2010 από ό, τι σε καθεμία από τις τρεις προηγούμενες δεκαετίες.
- Είναι ακόμα δυνατό, χρησιμοποιώντας ένα ευρύ φάσμα τεχνολογικών μέτρων και αλλαγών στη συμπεριφορά, να περιορίσουμε την αύξηση της παγκόσμιας μέσης θερμοκρασίας σε δύο βαθμούς Κελσίου πάνω από τα προ-βιομηχανικά επίπεδα.
- Οι σημαντικές θεσμικές και τεχνολογικές αλλαγές θα δώσουν καλύτερη ακρίβεια ότι η υπερθέρμανση του πλανήτη δεν θα υπερβεί αυτό το όριο. (Επίσημος ιστότοπος Ηνωμένων Εθνών)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 20 ΠΡΑΣΙΝΑ ΠΛΟΙΑ

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΠΡΑΣΙΝΑ ΠΛΟΙΑ ΓΕΝΙΚΑ

«Πράσινο πλοίο» ονομάζεται κάθε θαλάσσιο σκάφος που συμβάλλει στη βελτίωση της παρούσας περιβαλλοντικής κατάστασης κατά κάποιο τρόπο. Η τεχνολογία πράσινων πλοίων υιοθετεί διαδικασίες για τη μείωση των εκπομπών, την κατανάλωση λιγότερης ενέργειας και την αποτελεσματικότερη απόδοση. Το περιβάλλον πρέπει να λαμβάνεται υπόψη σε όλες τις λεπτομέρειες της ναυτιλίας, από την κατασκευή ενός νέου σκάφους έως τον παροπλισμό του. Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (IMO) συμβάλλει στη μείωση των επιπτώσεων στη ναυτιλιακή βιομηχανία ρυθμίζοντας τις εκπομπές καυσαερίων, την αντιρρύπανση, το έρμα, κι άλλα.

Η βιομηχανία θα γίνει πιο φιλική προς το περιβάλλον μέσω κανονισμών. Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός πρότεινε ένα όριο θείου για το 2020 στα καυσαέρια από τις στοίβες των πλοίων που εκτελούν θαλάσσια ταξίδια. Ο IMO έχει ζητήσει από τα πλοία να μειώσουν στο μισό τις συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου έως το 2050. Οι εκπομπές άνθρακα και άλλα αέρια προκαλούνται από την καύση καυσίμων στο περιβάλλον. Ένα πράσινο πλοίο θα άφηνε τις λιγότερες εκπομπές άνθρακα. Στο πλαίσιο αυτό το Green Marine, αποτελεί ένα εθελοντικό πρόγραμμα περιβαλλοντικής πιστοποίησης για τη ναυτιλιακή βιομηχανία της Βόρειας Αμερικής, το οποίο αντιμετωπίζει βασικά περιβαλλοντικά ζητήματα σχετικά με τη ρύπανση του αέρα, της γης και των υδάτων. Παράλληλα μέσα από αυτό το πρόγραμμα προσφέρεται ένα

σχέδιο για τις ναυτιλιακές εταιρείες προκειμένου αυτές να μειώσουν το συνολικό περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα. (Captain Onur Yildirim, APC Global Marine Manager, Green Shipping Technology and Achieving Carbon-Zero Today ΠΗΓΗ: <https://www.adv-polymer.com/blog/green-shipping#ch1>)

Μια άλλη σημαντική πτυχή είναι το έργο του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (IMO), ο οποίος αποτελεί βασικό παράγοντα για τον καθορισμό των κανονισμών που ισχύουν για όλα τα πλοία, ανεξάρτητα από τη σημαία. Οι κανονισμοί για την ασφαλή και περιβαλλοντικά βιώσιμη ναυτιλία πρέπει να βασίζονται σε στόχους και όχι σε συγκεκριμένες λύσεις. Τέτοιοι κανονισμοί δημιούργησαν ένα ευρύ χώρο για την καινοτομία νέων και αποτελεσματικών τεχνολογιών και προτύπων λειτουργίας. Η νέα στρατηγική για την αύξηση της ολοκλήρωσης του εμπορικού ναυτιλιακού περιβάλλοντος οδήγησε σε έρευνα σχετικά με τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, τη χρήση εναλλακτικών μορφών και τη μείωση των ενεργειακών απαιτήσεων. Εφαρμόστηκε νέα τεχνολογία ελέγχου εκπομπών ρύπων. Όλα συγκλίνουν προς μία κατεύθυνση: η πράσινη ναυτιλία αποτελεί το μέλλον. (Νικητάκος, Ν.,2014).

2.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Το Green Ship of the Future ιδρύθηκε το 2008 από τέσσερις κορυφαίες ναυτιλιακές εταιρείες στη Δανία μαζί με τη Δανική Ναυτιλιακή Αρχή, και σήμερα αποτελείται από περίπου 40 ναυτιλιακούς οργανισμούς. Αυτό το δίκτυο χρηματοδοτείται ιδιωτικά από συμμετέχοντες φορείς, όπως η βιομηχανία, τα ΜΜΕ, τα πανεπιστήμια καθώς και τεχνικά κέντρα και εμπειρογνώμονες που στοχεύουν στην ανταλλαγή εμπειριών και την ανταλλαγή δεξιοτήτων για την ανάπτυξη, εφαρμογή και αξιολόγηση φιλικών προς το περιβάλλον και ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών στη ναυτιλιακή βιομηχανία. Αυτό γίνεται με τη διεξαγωγή κοινών μεγάλων μελετών, έργων εταιρών και την παροχή φόρουμ για ανεπίσημη δικτύωση. (OECD, Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης, 2009).

Σημαντικές μελέτες διερευνούν θέματα που σχετίζονται με έναν συγκεκριμένο τύπο πλοίου και στοχεύουν στην ενσωμάτωση διαφορετικών τεχνικών λύσεων ή στην αξιολόγηση των οικονομικών τους πτυχών. Τα συνεργαζόμενα έργα επιδεικνύουν και αναπτύσσουν συγκεκριμένα συστατικά ή τεχνολογίες για ενεργειακά αποδοτικό

σχεδιασμό και λύσεις χαμηλού άνθρακα σε τομείς όπως ο σχεδιασμός πλοίων, τα μηχανήματα, η πρόωση, η λειτουργία και η εφοδιαστική. Οι συνεργάτες του έργου συμμετέχουν και συνεργάζονται με την ομάδα εργασίας του Green Ship και τουλάχιστον ένας από τους συμμετέχοντες πρέπει να έχει δανική εταιρεία.

Οι συνεργαζόμενες εταιρείες στο Green Ship of the Future αντιπροσωπεύουν όλους τους σχετικούς παράγοντες στην αλυσίδα αξίας, όπως οι πλοιοκτήτες, οι προμηθευτές, οι κατασκευαστές, οι αρχές, οι σύμβουλοι και οι νηογνώμονες, που σημαίνει ότι πολλά διαφορετικά στοιχεία συγκεντρώνονται: έρευνα, ανάπτυξη, επίδειξη, καινοτομία, εκπαίδευση, κατάρτιση και διάδοση πληροφοριών. Η συγκέντρωση όλων αυτών των τομέων εμπειρογνωμοσύνης προσφέρει μια πολύ ισχυρή πλατφόρμα για δικτύωση και ανταλλαγή εμπειρογνωμοσύνης. Με βάση την υψηλή δέσμευση κάθε εταιρείου δημιουργείται ένα περιβάλλον βασισμένο στην εμπιστοσύνη και δημιουργούνται σημαντικές μελέτες και άτυπη δικτύωση, η οποία είναι η πιο σημαντική πτυχή του Πράσινου Πλοίου του Μέλλοντος. (OECD, 2009).

Το GSF, αρχικά, έθεσε φιλόδοξους στόχους για τη μείωση των εκπομπών μέσω της συνεργασίας στο Blue Denmark. Μετά από 4 χρόνια, τα μέλη μπορούσαν να ανατρέξουν σε επιτυχημένα έργα και σε ένα ισχυρό επαγγελματικό δίκτυο. Μόλις είχαν επιτευχθεί οι αρχικοί στόχοι, το επίπεδο δραστηριότητας μειώθηκε και οι δυνάμεις ενώθηκαν για να δημιουργήσουν το Έργο EURO Blue INNOship για την αντιμετώπιση κοινωνικών προκλήσεων σε σχέση με το περιβάλλον και την ενεργειακή απόδοση. Το έργο Blue INNOship περιλαμβάνει περίπου 40 συνεργάτες από τη βιομηχανία και τα πανεπιστήμια και στόχος είναι η ανάπτυξη εμπορικών προϊόντων και υπηρεσιών.

Μετά το Blue INNOship, κατέστη σαφές, ότι εξακολουθεί να υπάρχει ένα υψηλό επίπεδο δραστηριότητας και δημιουργικότητας του έργου μέσα στον κλάδο και, κατά συνέπεια, ανάγκη για ενθάρρυνση και συντονισμό των νέων πράσινων πρωτοβουλιών έργου. Κατά συνέπεια, τον Απρίλιο του 2015 οι εταίροι στο Green Ship of the Future αποφάσισαν να αναβιώσουν τη συνεργασία. (OECD, 2009).

2.3 GREEN SHIP OF THE FUTURE

Το Green Ship of the Future (GSF) είναι ένας ανεξάρτητος μη κερδοσκοπικός οργανισμός που καθοδηγείται και χρηματοδοτείται από τα μέλη. (OECD, 2009).

Στο GSF, διερευνείται ο δρόμος προς τις θαλάσσιες μεταφορές χωρίς εκπομπές. Αυτή η προσπάθεια γίνεται με τη χρήση της υπάρχουσας ενεργειακά αποδοτικής τεχνολογίας και διερευνώντας τη χρήση νέων (ψηφιακών) τεχνολογιών. Πιστεύετε στη συνεργασία ως μέσο για μια πιο βιώσιμη ναυτιλιακή βιομηχανία και διευκολύνουμε την καινοτομία σε όλες τις αλυσίδες αξίας της ναυτιλίας.

Το GSF στοχεύει κυρίως:

- Στο να εργαστούμε για τις θαλάσσιες μεταφορές χωρίς εκπομπές,
- στην εξερεύνηση και χρήση νέων τεχνολογιών ,επιτρέποντας την καινοτομία σε όλες τις θαλάσσιες αλυσίδες αξίας.

Το GSF βασίζεται σε μια ισχυρή Δανική κληρονομιά που βασίζεται σε ανοιχτή συνεργασία και συνεργασία σε όλους τους ενδιαφερόμενους στη Ναυτιλιακή Βιομηχανία. Τα έργα και οι δραστηριότητές μας, υποστηρίζουν την αποστολή μας θεματικά και ασχολούνται με ένα ευρύ φάσμα σχετικών θεμάτων, από ενεργειακά αποδοτικό σχεδιασμό πλοίων, από 3D εκτύπωση έως ψηφιοποίηση για από-ανθρακοποίηση. Με τα χρόνια, έχουμε δημιουργήσει τον τρόπο συνεργασίας του GSF. Όταν αναπτύσσονται έργα με την ομάδα τους σε όλη την αλυσίδα αξίας, γίνεται με πολύ ανοιχτό μυαλό και εστιάζουν στα προβλήματα που θέλουν να λυθούν, πριν συζητηθεί η επιχειρηματική περίπτωση. (OECD, 2009).

Εξετάζετε έναν δρόμο για τις θαλάσσιες μεταφορές χωρίς εκπομπές και μια πιο περιβαλλοντική και οικονομική βιώσιμη θαλάσσια βιομηχανία, μέσω τριών βασικών τομέων:

1. Μελλοντικά καύσιμα.
2. Αυξημένη συσκευή ενεργειακά αποδοτικής τεχνολογίας, υπάρχουσας και νέας.
3. Από-ανθρακοποίηση μέσω της ψηφιοποίησης.

Το GSF είναι ένα ανεξάρτητο δίκτυο για ιδιοκτήτες πλοίων, OEM (κατασκευαστών), προμηθευτές και νηογνώμονες, αλλά και οργανισμούς και αρχές καθώς και ερευνητικά και εκπαιδευτικά ιδρύματα. Το GSF χρηματοδοτείται και ελέγχεται από τα μέλη. (OECD, 2009).

Επιπλέον, το Πράσινο Πλοίο του Μέλλοντος αποτελεί

- Ένα ισχυρό δίκτυο επαγγελματιών με ιδιαίτερη έμφαση στην πράσινη τεχνολογία και την καινοτομία.
- Μια πλατφόρμα για την ανάπτυξη και συμμετοχή σε επαγγελματικά έργα.
- Ορατότητα, έμπνευση και συνεργασία στο πλαίσιο της ατζέντας της πράσινης τεχνολογίας.

Στο GSF, πιστεύετε ότι η αειφόρος ανάπτυξη της ναυτιλιακής βιομηχανίας είναι ένα παγκόσμιο ζήτημα. Για αυτόν τον λόγο, τακτικά ενώνουν τις δυνάμεις τους ή τις συνδυάζουν με παρόμοιες πρωτοβουλίες όπως η International Windship Association, η Sustainable Shipping Initiative, η Smart Green Shipping Alliance και το Carbon War Room. Πρόσφατα, διοργάνωσαν τη διάσκεψη COP23 Ambition 1.5: Global Action's Action Plan με περισσότερους από 150 αντιπροσώπους από 25 χώρες.

Ο γενικός στόχος του σχεδίου είναι η μείωση των συνολικών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα ,30% άνθρακα και 90% οξείδια του θείου. Η υιοθεσία του κατάφερε να επιτύχει μείωση του διοξειδίου του άνθρακα κατά 25%, 98% οξείδια του θείου και 80% οξείδια του αζώτου. Το δανικό κανονιστικό πλαίσιο ελπίζει να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στον προγραμματισμό και γι αυτό αναπτύξτε προϊόντα φιλικά προς το περιβάλλον για ελαχιστοποίηση των ατμοσφαιρικοί ρύπων. Με την κατασκευή πράσινων πλοίων, η Δανία έχει τη Προστασία του κλίματος και του περιβάλλοντος (OECD, 2009).

2.4 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ 2019

Με τη διερεύνηση της κατανάλωσης ενέργειας και, συνεπώς, των εκπομπών CO₂, κάτι τέτοιο μπορεί να μειωθεί μέσω μετασκευασμένων και αποδεδειγμένων τεχνολογικών λύσεων. Γι αυτό, 20 μέλη του Green Ship of the Future έχουν κάνει μια σειρά έργων με ένα δείγμα πλοίων μεγάλου όγκου. (GreenPort,2021)

Εξετάστηκαν τρία διαφορετικά σκάφη, η Hafnia Lise, η Victoria Seaways και η Maersk Tianjin και χρησιμοποιήθηκαν πραγματικά δεδομένα και προφίλ λειτουργίας των συγκεκριμένων σκαφών σε μεμονωμένες περιπτώσεις. Οι εταίροι ανέλυσαν τα δεδομένα, εντόπισαν περιοχές με δυνατότητα βελτιστοποίησης ενέργειας και υπολόγισαν το αναμενόμενο κόστος σε σχέση με το δυναμικό τους για μείωση καυσίμου και CO₂.

Τα ευρήματα αναλύονται σχετικά με τη δυνατότητά τους να αποδώσουν πλήρη διετή απόδοση επένδυσης (ROI). Αν και ο στόχος αυτού του έργου δεν είναι να παρέχει μια διεξοδική επισκόπηση όλων των διαθέσιμων τεχνολογιών, εντοπίστηκαν περισσότερες από δώδεκα διαφορετικές περιοχές, με σημαντικό δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας.

Οι μεγαλύτερες δυνατότητες συνδυασμένης εξοικονόμησης ήταν 27,1%, που αντιστοιχούν σε 5,208 τόνους CO₂ ετησίως. Η περίπτωση με το μικρότερο δυναμικό όσον αφορά την εξοικονόμηση ποσοστού, 11,1%, από την άλλη πλευρά είναι η περίπτωση με το μεγαλύτερο δυναμικό μείωσης CO₂, που ισοδυναμεί με 7,350 λιγότερα τόνο CO₂ που εκπέμπεται ετησίως. Αυτό οφείλεται σε διαφορετικό επιχειρησιακό πρότυπο. (GreenPort,2021)

Ενώ, υπάρχουν διαφορές μεταξύ των μεμονωμένων σκαφών και των συμμετεχόντων παροχών που αναλύουν τις περιπτώσεις, και επομένως δεν είναι δυνατή η άμεση σύγκρισή τους, υπήρχαν πολλές γενικές γνώσεις που μπορούν να αντληθούν. Αυτά περιγράφονται στο συμπέρασμα. Είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι υπάρχουν σημαντικές πρόσθετες δυνατότητες εξοικονόμησης εάν δεν απαιτείται απόδοση επένδυσης 2 ετών. Επιπλέον, επειδή η πραγματική τιμή καυσίμου για την περίοδο του δείγματος χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό της απόδοσης επένδυσης (ROI), η πραγματική απόδοση επένδυσης υπόκειται σε αλλαγές ανάλογα με τη διακύμανση των τιμών καυσίμου τα επόμενα χρόνια.

Η άσκηση βελτιστοποίησης της κατανάλωσης ενέργειας είναι προφανώς σημαντική από περιβαλλοντική άποψη σήμερα και στρατηγικά επωφελείται από τους συσχετισμούς της με την οικονομική εξοικονόμηση από τη χρήση βελτιστοποίησης καυσίμων. Αν και, ακόμη και μετά την εφαρμογή ενός ουδέτερου καυσίμου, η βελτιστοποίηση ενέργειας παραμένει ζωτικής σημασίας. Από περιβαλλοντική σκοπιά,

διότι πιθανότατα θα φτάσουμε στα δοχεία μηδενικών εκπομπών προτού η συνδυασμένη ενεργειακή ανάγκη του κόσμου καλυφθεί από ανανεώσιμες πηγές - επομένως οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας θα εξακολουθούν να αποτελούν πόρους τρομοκρατίας που δεν πρέπει να σπαταλάμε για ανεπάρκειες. (GreenPort,2021)

Από οικονομική άποψη, θα είναι ακόμη πιο σημαντικό από ό, τι σήμερα, επειδή όλες οι πιθανές ανανεώσιμες εναλλακτικές λύσεις αναμένεται να είναι πολύ πιο ακριβές από το καύσιμο που χρησιμοποιείται σήμερα, επομένως η μελλοντική επιχειρηματική περίπτωση βελτιστοποίησης της κατανάλωσης ενέργειας θα είναι ανώτερη από τη σημερινή. Ως εκ τούτου, οι επενδύσεις σε τεχνολογίες σήμερα δεν θα ωφελήσουν μόνο το περιβάλλον, αλλά είναι επίσης δυνατό να το κάνουν με τρόπο που έχει βραχυπρόθεσμη οικονομική σημασία. Τέλος, τα διδάγματα και η τεχνογνωσία που προέρχονται από επενδύσεις που πραγματοποιούνται σήμερα στην τεχνολογία βελτιστοποίησης της ενέργειας, θα αποδειχθούν περισσότερο ως πηγή ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος στο μέλλον και, ως εκ τούτου, θα αυξήσουν την πιθανότητα συνεχούς κερδοφορίας.

Η αναμφισβήτητα πειστικότερη περιβαλλοντική επίπτωση από τη ναυτιλία, είναι η εκπομπή αερίων θερμοκηπίου - ειδικά η εκπομπή CO₂. Είναι προφανές ότι η εφαρμογή ενός ουδέτερου καυσίμου αερίων του θερμοκηπίου είναι απαραίτητη, τόσο από πλευράς περιβάλλοντος, κλίματος όσο και από άποψη συμμόρφωσης, αλλά είναι επίσης προφανές ότι θα περάσουν χρόνια πριν μπορούμε να βασιστούμε καθαρά σε βιώσιμες πηγές ενέργειας. (GreenPort,2021)

Επομένως, πρέπει να αναζητούμε συνεχώς καινοτομίες στα υπάρχοντα περιουσιακά στοιχεία και να διασφαλίσουμε τη βέλτιστη ενεργειακή απόδοση, για να διατηρήσουμε τις αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον όσο το δυνατόν χαμηλότερες και να μειώσουμε το συνολικό ενεργειακό κόστος. Αυτή η ανάγκη τονίζεται περαιτέρω λόγω της μακροχρόνιας φύσης των σκαφών, τα οποία αντιπροσωπεύουν μεγάλες επενδύσεις και υψηλό ποσοστό του λειτουργικού κόστους.

2.5 ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΔΟΜΗ GSF

Η Ετήσια Γενική Συνέλευση (Ετ.Γ.Σ.) Η Ετ.Γ.Σ. πραγματοποιείται σε συνάρτηση με την πρώτη συνεδρίαση των μελών μετά την έγκριση των ετήσιων λογαριασμών από

το Διοικητικό Συμβούλιο. Η συνάντηση θα λειτουργήσει ως συνάντηση μέλους, αλλά και με τα πρόσθετα θέματα της ημερήσιας διάταξης για τα οποία μπορούν να ψηφίσουν όλα τα μέλη. Τα μέλη ψηφίζουν επίσης το Διοικητικό Συμβούλιο κάθε δεύτερο έτος. (GreenPort,2021)

Η πρόσκληση και η ημερήσια διάταξη της Ετ.Γ.Σ. πρέπει να σταλούν στα μέλη τουλάχιστον 14 ημέρες πριν από τη συνεδρίαση. Σε περίπτωση Έκτακτης Γενικής Συνέλευσης (Εκτ.Γ.Σ.), τα μέλη πρέπει να ενημερώνονται για την ευκαιρία και την ημερήσια διάταξη της Έκτ.Γ.Σ. τουλάχιστον 14 ημέρες νωρίτερα.

Το Διοικητικό Συμβούλιο θα εξετάσει τη δομή της συνεδρίασης σε συνεχή βάση και μπορεί να περιλαμβάνει διερεύνηση σχετικών θεμάτων, δραστηριότητες ανάπτυξης έργων ή δραστηριότητες δικτύωσης.

Θα πραγματοποιούνται τουλάχιστον 3 συναντήσεις ετησίως, συμπεριλαμβανομένης της Ετ.Γ.Σ.

Το Διοικητικό Συμβούλιο

Το Διοικητικό Συμβούλιο της GSF εκλέγεται εν μέρει από τα μέλη και συνεδριάζει τουλάχιστον 3 φορές το χρόνο που κατανέμεται εξίσου κατά τη διάρκεια του ημερολογιακού έτους. Τα αυτεπαγγέλτως μέλη του Διοικητικού Συμβουλίου είναι η Δανική Ναυτιλία, η Δανική Ναυτιλία και η Δανική Ναυτιλιακή Αρχή, οι οποίες εκλέγουν κάθε ένα μέλος του Διοικητικού Συμβουλίου.

Επιπλέον, 4 μέλη του κλάδου εκλέγονται από τα μέλη. Η θητεία των μελών που διορίζονται είναι δύο έτη, τα μέλη διορίζονται προσωπικά και είναι δυνατόν να διοριστούν εκ νέου. Εάν ένα μέλος του Διοικητικού Συμβουλίου αποχωρήσει εντός θητείας, τα αποτελέσματα των εκλογών επανεξετάζονται και ο υποψήφιος της 5ης θέσης καλείται να ενταχθεί στο Διοικητικό Συμβούλιο. Το Διοικητικό Συμβούλιο μπορεί να προσκαλέσει σχετικά άτομα να συμμετάσχουν στις συνεδριάσεις του Διοικητικού Συμβουλίου, αλλά δεν έχουν δικαίωμα ψήφου. . (GreenPort, 2021)

Ευθύνες Διοικητικού Συμβουλίου

Το συμβούλιο πρέπει (GreenPort,2021)

- Να συμμετέχει ενεργά στην εποικοδομητική, βιώσιμη ανάπτυξη και ενίσχυση του GSF
- Να λειτουργούν ως πρεσβευτές για το GSF και να εργάζονται για μια συνεχή πρόοδο του οργανισμού
- Να διασφαλίζεται η συνοχή μεταξύ του σκοπού του GSF και των δραστηριοτήτων του
- Να εξασφαλίζεται η συμμόρφωση με το καταστατικό του GSF
- Βεβαίωση ότι το GSF ανταποκρίνεται στις ευθύνες του έναντι των μελών, ότι τα μέλη μπορούν να επηρεάσουν τις δραστηριότητες στο GSF και ότι στα μέλη παρέχονται σωστές και διαφανείς πληροφορίες σχετικά με τη διαχείριση, τις δραστηριότητες και τα οικονομικά του οργανισμού.
- Διασφάλιση υπεύθυνης οικονομικής διαχείρισης του οργανισμού. Το Διοικητικό Συμβούλιο μπορεί να προτείνει σχετικές αλλαγές π.χ. αμοιβές συμμετοχής βάσει των ετήσιων λογαριασμών που θα εγκριθούν στην Ετ.Γ.Σ.
- Δημιουργία ενός πλαισίου για συναντήσεις μελών και ιδέες για περιεχόμενο και θέματα.
- Υποστήριξη των τρεχουσών εργασιών της Γραμματείας.

Διαδικασία εκλογής

Η εκλογή του Διοικητικού Συμβουλίου θα διεξαχθεί στην τελευταία Ετήσια Γενική Συνέλευση (Ετ.Γ.Σ.) πριν από τη λήξη της θητείας. Η διαδικασία είναι:

Πριν από τη Γενική Συνέλευση - ανακοινώνοντας υποψηφιότητες:

- Η πρόσκληση υποψηφίων πρέπει να γίνει το αργότερο τρεις εβδομάδες πριν από τη Γενική Συνέλευση.

- Οι υποψήφιοι πρέπει να ανακοινώσουν την υποψηφιότητά τους και τα κίνητρά τους στη γραμματεία τουλάχιστον μία εβδομάδα πριν από τη συνεδρίαση.
- Η γραμματεία θα ανακοινώσει όλους τους υποψηφίους μία εβδομάδα πριν από τη Γενική Συνέλευση.

Στην Ετ.Γ.Σ. - τις εκλογές

- Σε περίπτωση 4 ή λιγότερων υποψηφίων, όλοι εκλέγονται.
- Σε περίπτωση περισσότερων υποψηφίων από τις θέσεις (4), θα χρησιμοποιηθεί ψηφοδέλτιο.
- Κάθε μέλος του GSF λαμβάνει μία ψηφοφορία στην οποία πρέπει να δηλώσει τους τέσσερις προτιμώμενους υποψηφίους τους. Σε περίπτωση που υπάρχουν περισσότεροι από ένας εκπρόσωποι ανά μέλος, οι εκπρόσωποι θα πρέπει να συμφωνήσουν σε ποιον θα ψηφίσουν. . (GreenPort,2021)
- Σε περίπτωση παλίρροιας, θα κληρώνονται ψηφοδέλτια.
- Η γραμματεία μετρά τις ψήφους και ανακοινώνει τα (νέα) μέλη του Διοικητικού Συμβουλίου

Μετά την Ετ.Γ.Σ. - εκλογή προέδρου και αντιπροέδρου

- Τουλάχιστον 7 ημέρες πριν από την επόμενη συνεδρίαση του Διοικητικού Συμβουλίου, οι υποψήφιοι για πρόεδρο και αντιπρόεδρο πρέπει να ανακοινωθούν στη γραμματεία.
- Εάν υπάρχουν περισσότεροι από ένας υποψήφιοι για κάθε θέση, η γραμματεία θα ανακοινώσει τους υποψηφίους στο διοικητικό συμβούλιο πριν από τη συνεδρίαση.
- Κατά τη συνεδρίαση, το Διοικητικό Συμβούλιο θα εκλέξει πρόεδρο και αντιπρόεδρο ή θα ψηφίσει εάν είναι απαραίτητο.
- Λίγο αργότερα, η γραμματεία ανακοινώνει το νεοεκλεγέν Συμβούλιο, πρόεδρος και αντιπρόεδρος στα μέλη της GSF.

Οικονομικά

Το Green Ship of the Future χρηματοδοτείται κυρίως από τα μέλη μέσω της ετήσιας συνδρομής. Επιπλέον έρχονται προσωρινά έργα ή / και άλλη χρηματοδότηση. Το οικονομικό έτος ακολουθεί το ημερολογιακό έτος, ωστόσο, το τέλος συνδρομής τιμολογείται τον Αύγουστο.

Οι Ετήσιοι Λογαριασμοί πρέπει να εγκριθούν και να υπογραφούν από το Διοικητικό Συμβούλιο το αργότερο 4 μήνες μετά την ολοκλήρωση του έτους και στη συνέχεια να εγκριθούν από τα μέλη της Ετ.Γ.Σ.

Ο επικεφαλής του GSF είναι εξουσιοδοτημένος υπογράφων για λογαριασμό του οργανισμού στις καθημερινές εργασίες. Η παράταση της εξουσιοδότησης καθορίζεται από το Διοικητικό Συμβούλιο. Σε οποιαδήποτε στιγμή, η GSF υποχρεούται να έχει αποταμιεύσεις ισοδύναμες με 3 μήνες αμοιβής για τους εργαζομένους.

Αλλαγή του καταστατικού

Το Καταστατικό μπορεί να τροποποιηθεί από το Συμβούλιο. Τυχόν αλλαγές θα πρέπει να εγκριθούν από τα μέλη στην Ετ.Γ.Σ. ή σε έκτακτη Γ.Σ.. Τα μέλη πρέπει να ενημερώνονται για την προτεινόμενη αλλαγή τουλάχιστον 14 ημέρες πριν από την Ετ.Γ.Σ. ή έκτακτη. . (GreenPort,2021)

Διάλυση

Το Διοικητικό Συμβούλιο μπορεί να προτείνει τη διάλυση του GSF. Το 75% των μελών πρέπει να ψηφίσουν υπέρ της διάλυσης στην επόμενη συνεδρίαση των μελών. Τα μέλη πρέπει να ενημερώνονται για την πρόταση και όλους τους σχετικούς λόγους τουλάχιστον 14 ημέρες πριν από τη συνεδρίαση. Σε περίπτωση διάλυσης, το Διοικητικό Συμβούλιο και η γραμματεία θα διασφαλίσουν ότι τυχόν νομικές υποχρεώσεις όσον αφορά έργα ή δραστηριότητες θα συναφθούν σωστά ή / και θα μεταβιβαστούν σε κατάλληλο οργανισμό. Σε περίπτωση διάλυσης, τυχόν εναπομείναντα έσοδα μετά τη σύναψη των τελικών λογαριασμών θα δωριστούν σε φιλανθρωπικό σκοπό, ΜΚΟ ή σκοπό που λειτουργεί στο θέμα της αλλαγής του κλίματος, της βιωσιμότητας και, κατά προτίμηση, της ναυτιλίας. Το Διοικητικό

Συμβούλιο θα προτείνει 3 εναλλακτικές μεταξύ των οποίων θα επιλέξουν τα μέλη. (GreenPort,2021)

Η ναυτιλία εκσυγχρονίζεται, τα πλοία είναι «πράσινα» και η θάλασσα είναι για άλλη μια φορά μπλε και καθαρή. Αυτό είναι το οικολογικό όραμα των περισσότερων ναυτιλιακών κύκλων. Η πράσινη ανάπτυξη, η οικολογία και η προστασία του περιβάλλοντος χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο ως όροι για τη ναυτιλιακή βιομηχανία, τη ναυπηγική βιομηχανία και τους επιστήμονες που ασχολούνται με τη ναυπηγική τεχνολογία. Η οικονομική κρίση εξέθεσε μια εύθραυστη παγκόσμια κοινωνία. Ευτυχώς, λόγω των καλά μελετημένων και καλά συντονισμένων δράσεων παγκόσμιας πολιτικής, οι πρόσφατες εξελίξεις έχουν δείξει σημάδια ανάκαμψης, η οποία έχει δημιουργήσει νέα εμπιστοσύνη μεταξύ επιχειρήσεων και καταναλωτών. Αυτή η πολιτική δέσμευση μπορεί να θεωρηθεί ως αναγνώριση του γεγονότος ότι η παγκόσμια παραγωγή και το εμπόριο χρησιμοποιούν τη ναυτιλία και τις σχετικές ναυτιλιακές βιομηχανίες ως το κύριο μοχλό για τη δημιουργία πλούτου για όλους μας. Για το άμεσο μέλλον, η ναυτιλία θα εξακολουθεί να βασίζεται σε ορυκτά καύσιμα. Η ναυτιλιακή βιομηχανία πρέπει να προσπαθήσει να αναπτύξει τεχνολογίες εξοικονόμησης ενέργειας και φιλικές προς το περιβάλλον, συμπεριλαμβανομένης της παραγωγής ενέργειας και της προώθησης των πλοίων, καθώς και της λειτουργίας των πλοίων.

2.6 ΟΙ «ΠΡΑΣΙΝΕΣ» ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ

Αρκετές προσπάθειες του προγράμματος επικεντρώνουν το ενδιαφέρον τους στη βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας του κινητήρα προκειμένου να μειωθούν οι εκπομπές των ρύπων. Η τεχνολογία με μεγαλύτερη ακρίβεια και πιο ευέλικτη τεχνολογία υπόσχεται σημαντική εξοικονόμηση της ενέργειας. Με αποσυντονισμένους κινητήρες και χαμηλές ταχύτητες, οι μηχανές φαίνεται να μειώνουν δυνητικά τα καύσιμα έως και 3%.

Στον τομέα των καυσίμων τα μέλη του προγράμματος GSF αναζητούν άμεσες και μακροπρόθεσμες λύσεις για τη μείωση της κατανάλωσης των καυσίμων. Η συχνή ανάλυση επί της βενζίνης επί της καύσιμης βενζίνης σε υπάρχοντα πλοία μπορεί να βοηθήσει στη μείωση της εκπομπής των οξειδίων του θείου. Ταυτόχρονα, τα μέλη του προγράμματος διερευνούν το υδροποιημένο φυσικό αέριο ως μελλοντικό

εναλλακτικό καύσιμο. Για παράδειγμα έχει αποδειχθεί ότι ένα πλοίο υψηλής ταχύτητας αλλάζοντας καύσιμο από το diesel στο υγροποιημένο φυσικό αέριο μπορεί να μειώσει τις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα κατά 25%, των οξειδίων του αζώτου κατά 35% και να εξαλείψει εντελώς τις εκπομπές των οξειδίων του θείου. Κατά τη μετάβαση από το 45 μαζούτ στο υγροποιημένο φυσικό αέριο, η μείωση των εκπομπών των οξειδίων του αζώτου μπορεί φυσικά να είναι σημαντικά υψηλότερη ενδεχομένως 85-90%. (OECD, 2009)

Αναφορικά με τη διαχείριση της θερμότητας, οι συνεργάτες του προγράμματος έχουν αναπτύξει τρόπους για την ανάκτησή της είτε ως ηλεκτρική ενέργεια είτε για τη θέρμανση σε περιοχές φορτίου. Αναλυτικότερα, τα μέλη εστιάζουν στον τρόπο εγκατάστασης ενός Συστήματος Ανάκτησης της Θερμότητας. Τα καύσιμα αντιπροσωπεύουν ένα πολύ μεγάλο μέρος των λειτουργικών εξόδων του πλοίου. Επαναχρησιμοποιώντας την θερμότητα που απορρέει από τους κινητήρες για τη θέρμανση των χώρων φορτίου είναι δυνατόν να εξοικονομηθούν μέχρι και το 20% του συνολικού ετήσιου καυσίμου ενός πλοίου, μειώνοντας έτσι τις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα και εξοικονομώντας το κόστος καυσίμων. (OECD, 2009)

Αρκετά μέλη του προγράμματος έχουν αναπτύξει από κοινού ένα σύστημα καθαρισμού (scrubber systems) των σωματιδίων PM το οποίο μειώνει την εκπομπή τους έως και 80% καθώς επίσης και τις εκπομπές των οξειδίων του θείου έως και 98%. Μέσω της συνεργασίας των μελών του προγράμματος GSF, οι ιδιωτικές εταιρείες της Δανίας έχουν δημιουργήσει μια αρκετά οικονομικά αποδοτική λύση, η οποία δεν ανταποκρίνεται μόνο στις διεθνείς απαιτήσεις αλλά παράλληλα χρησιμοποιεί περιβαλλοντικά φιλικά υλικά όπως το θαλασσίνο νερό για να επιτευχθούν οι στόχοι της.

Μέσω της πρωτοβουλίας GSF, το πρώτο Σύστημα Ανακυκλοφορίας Καυσαερίων (EGR) για τους δίχρονους κινητήρες χαμηλής ταχύτητας έχει εγκατασταθεί σε πλοίο μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων. Σε δοκιμές, οι εκπομπές οξειδίων του αζώτου μειώνονται έως και 80%. Το σύστημα αυτό το οποίο σχεδιάστηκε μόνο από τους εταίρους του προγράμματος πληροί τις απαιτήσεις αυτές κι επιπλέον μειώνει τις εκπομπές των οξειδίων του θείου έως και 19%.

Τέλος, τα συστήματα ψύξης αποτελούν έναν από τους μεγαλύτερους καταναλωτές ενέργειας σε ένα πλοίο. Οι μελέτες του προγράμματος δείχνουν ότι είναι δυνατή η εξοικονόμηση έως και 90% της απαιτούμενης ενέργειας για τη λειτουργία των αντλιών, βελτιστοποιώντας το σύστημα και χρησιμοποιώντας αντλίες ελεγχόμενης συχνότητας. Τα μέλη της GSF έχουν αναπτύξει πακέτα λύσεων, τα οποία υπόσχονται ενδεχόμενες βελτιώσεις στην αποδοτικότητα των συστημάτων ψύξης, τόσο για τον εξοπλισμό των πλοίων που βρίσκονται ήδη σε λειτουργία όσο και για εκείνον που αφορά νέα πλοία. (OECD, 2009)

2.7 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΠΡΑΣΙΝΟ ΠΛΟΙΟ

Ένα πράσινο πλοίο είναι ένα πλοίο που αποτελείται από ανακυκλωμένα και ανακαινισμένα εξαρτήματα και λειτουργεί με ανανεώσιμη ενέργεια, δηλαδή, έχει σχεδιαστεί για να επιβαρύνει όσο το δυνατόν λιγότερο το περιβάλλον κατά την κατασκευή και την πλοήγηση. Η επαναχρησιμοποίηση εξαρτημάτων πλοίου είναι πολύ ευεργετική για το περιβάλλον, επειδή εξαλείφει το περιβαλλοντικό κόστος κατασκευής και μεταφοράς νέων υλικών. Αυτό σημαίνει επίσης ότι όταν τα παλιά μέρη του πλοίου διαλύονται, δεν θα γίνουν τελικά θαλάσσια συντρίμια. Θα απορριφθούν σωστά. Η ανακύκλωση ανταλλακτικών πλοίων και η ανακαίνιση παλαιών πλοίων είναι οι ιδανικοί τρόποι αντιμετώπισης μεγάλων πλοίων για να καταστεί η ναυτιλία πιο βιώσιμη.

Ωστόσο, όταν η ανακύκλωση δεν είναι επιλογή, υπάρχουν μερικές νέες μέθοδοι που μας επιτρέπουν να κατασκευάσουμε φιλικά προς το περιβάλλον πλοία που χρησιμοποιούν ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Τα νεόκτιστα πλοία προσπαθούν να χρησιμοποιούν ηλιακή, αιολική και αεροπορική ενέργεια. (Wirana,2017)

Η ναυτιλιακή βιομηχανία κάνει ό, τι μπορεί για να συμβάλει σε ένα πιο πράσινο θαλάσσιο περιβάλλον. Σε βιομηχανικό και διοικητικό επίπεδο, η ναυτιλιακή βιομηχανία χρησιμοποιεί την τελευταία τεχνολογία για να διασφαλίσει ότι τα νέα πλοία συμβάλλουν όσο το δυνατόν περισσότερο στη μείωση της παγκόσμιας ρύπανσης. Ο σημερινός σχεδιασμός πλοίων είναι δύσκολο έργο και πρέπει να συμμορφώνεται πλήρως με τους νέους περιβαλλοντικούς κανόνες και κανονισμούς. Ορισμένες τεχνολογίες έχουν αναπτυχθεί για την επίτευξη του τελικού στόχου της κατασκευής «πράσινων πλοίων», τα οποία όχι μόνο συμμορφώνονται με τους νέους

περιβαλλοντικούς κανόνες και κανονισμούς, αλλά αφήνουν όσο το δυνατόν λιγότερα αποτυπώματα άνθρακα. Ο συνδυασμός των τεχνολογιών μπορεί να βοηθήσει στην ελαχιστοποίηση της θαλάσσιας ρύπανσης.

2.8 ΜΕΙΩΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Η ναυτιλία είναι ο κύριος τρόπος μεταφοράς παγκοσμίως. Το εμπόριο στην Ευρώπη και σε άλλες περιοχές βασίζεται στη ναυτιλία για τη μεταφορά εμπορευμάτων από τη μία γωνία της ευρωπαϊκής ηπείρου σε άλλη. Χωρίς πλοία, το σημερινό παγκόσμιο εμπόριο δεν μπορεί να λειτουργήσει. Το 70% της επιφάνειας της γης καλύπτεται από νερό.

Λαμβάνοντας υπόψη το συγκλονιστικό ποσοστό του παγκόσμιου εμπορίου (80%), αξίζει να σημειωθεί ότι η ναυτιλία είναι ήδη ο πιο φιλικός προς το περιβάλλον τρόπος μεταφοράς. Σε σύγκριση με τους συνολικούς ρύπους που εκπέμπονται, οι εκπομπές από τα πλοία είναι χαμηλές (3%). Η ρύπανση μειώνεται σε αμελητέο επίπεδο.

Το MARPOL 73/78 είναι το πιο σημαντικό σύνολο διεθνών κανονισμών για την αντιμετώπιση του περιβάλλοντος και τη μείωση της ρύπανσης από τα πλοία και ασχολείται με ορισμένα θέματα. Ωστόσο, η απόδοση του κινητήρα και ο σχεδιασμός του πλοίου έχουν επίσης βελτιωθεί σημαντικά, μειώνοντας έτσι τις εκπομπές και βελτιώνοντας την απόδοση καυσίμου. 7 θέματα που πρέπει να λάβουμε υπόψη όταν μιλάμε για μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των πλοίων :

1. Μείωση των εκπομπών αερίων (NOX, CO₂, SOX, αιθάλης, καπνού και σωματιδίων). Μάλιστα πρέπει να σημειωθεί ότι η ΕΕ ούσα ιδιαιτέρως φιλόδοξη ως προς αυτόν τον τομέα έχει θέσει ορισμένους στόχους αναφορικά με τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου προκειμένου να καταπολεμηθεί η κλιματική αλλαγή. Σκοπός της Ε.Ε είναι το να επιτευχθεί η κλιματική εξισορρόπηση μέχρι το 2050. Πρόκειται για ένα στόχο που, συνδυαστικά με τον στόχο μείωσης των εκπομπών κατά 55% μέχρι το 2030, περιλαμβάνεται επίσης στην ευρωπαϊκό Νόμο αναφορικά με το Κλίμα. Η ΕΕ έχει προβεί στην ανάληψη ποικίλων πρωτοβουλιών ώστε να επιτευχθούν οι εν λόγω στόχοι. Παράδειγμα τέτοιας πρωτοβουλίας συνιστά και η τροποποίηση του κανονισμού επιμερισμού των προσπαθειών, εντός του πλαισίου του

νομοθετικού συνόλου «Fit for 55». (επικαιρότητα Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, Μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου της ΕΕ: εθνικοί στόχοι για το 2030 ΠΗΓΗ: <https://www.europarl.europa.eu/news/el/headlines/society/20180208STO97442/meiosi-ton-ekpompon-aerion-thermokiapiou-tis-ee-ethnikoi-stochoi-gia-to-2030>)

2. Απόρριψη αποβλήτων πλοίων (Ship Waste Disposal). Σύμφωνα με το 5^ο παράρτημα της MARPOL, τα σκουπίδια περιλαμβάνουν όλα τα είδη τροφίμων, οικιακά και επιχειρησιακά απορρίμματα, όλα τα πλαστικά, υπολείμματα φορτίου, στάχτες αποτεφρωτήρα, μαγειρικό λάδι, αλιευτικά εργαλεία και πτώματα ζώων που δημιουργούνται κατά την κανονική λειτουργία του πλοίου και ενδέχεται να απορρίπτονται συνεχώς ή περιοδικά. Απαγορεύεται εντελώς η απόρριψη πλαστικών. Το επιπλέον υλικό πρέπει να απορρίπτεται σε απόσταση μεγαλύτερη των 25 ναυτικών μιλίων από την πλησιέστερη στεριά. Τρόφιμα, σερβίτσια, μπουκάλια, κουρέλια, γεύματα, κονσέρβες κ.λπ. να απορρίπτονται σε απόσταση μεγαλύτερη των 12 ναυτικών μιλίων από την πλησιέστερη ξηρά.
3. Επεξεργασία υδάτινων πόρων (Bilge Water Treatment). Η λελογισμένη διαχείριση των υδατικών πόρων σχετίζεται με όλο τον κύκλο ζωής τους στον οποίο περιλαμβάνεται η υδροληψία, η μεταφορά, η επεξεργασία, η κατανάλωση και δυνητικά η επαναχρησιμοποίηση των αποβλήτων που παράγονται. Έμφαση δίνεται στην εξοικονόμηση νερού σε ολόκληρο τον κύκλο των υδάτινων πόρων. Εναλλακτικοί υδάτινοι πόροι αξιολογούνται μόνο στην περίπτωση που μπορεί να γίνει εξοικονόμηση νερού στις άλλες φάσεις του κύκλου ζωής τους και αυτή η εξοικονόμηση έχει πλέον εξαντληθεί. Παράδειγμα στην προκειμένη περίπτωση θα μπορούσε να αποτελέσει το γεγονός ότι διόλου ευκαταφρόνητες ποσότητες νερού «εξαφανίζονται» στα δίκτυα μεταφοράς και διανομής του νερού λόγω διαρροών που οφείλονται σε βλάβες ή σε πλημμελή συντήρηση και λανθασμένες συνδέσεις. Σύγχρονα έργα μείωσης αυτών των διαρροών έχουν τη δυνατότητα να περιορίσουν σε μεγάλο βαθμό αυτές τις απώλειες. Πλέον εξετάζονται νέοι πόροι ύδατος που θα προέρχεται από τεχνολογίες επαναξιοποίησης του νερού από επεξεργασία λυμάτων και αφαλάτωσης του υφάλμυρου και του αλμυρού, θαλασσινού

νερού. Οι τεχνολογίες αυτές δεν συνέφεραν οικονομικά στο παρελθόν αλλά πλέον είναι επίκαιρες. Επιπροσθέτως, η υπερβολική άντληση των υπόγειων νερών έχει κόστος στο περιβάλλον, στην ενέργεια και στην οικονομία το οποίο κόστος θα μπορούσε να εξισορροπηθεί με την αντικατάσταση της εκμετάλλευσης αυτών των υδάτων μέσω κατάλληλων έργων αξιοποίησης των επιφανειακών νερών που δεν έχουν τύχει εκμετάλλευσης. Παραδείγματα αυτών των έργων θα μπορούσαν να αποτελέσουν τα φράγματα, οι λιμνοδεξαμενές, τα διυλιστήρια, κλπ. (Ορθολογική διαχείριση υδατικών πόρων, ΠΗΓΗ: <https://www.malv.gr/consulting-viosimi-eje.php?lang=el>)

4. Επεξεργασία μαύρων λυμάτων (Black Waste Water Treatment). Μία από τις τρέχουσες προκλήσεις σε παγκόσμιο επίπεδο είναι η επεξεργασία όσο το δυνατόν περισσότερων λυμάτων στις μονάδες επεξεργασίας λυμάτων. Σύμφωνα με την Έκθεση Παγκόσμιας Ανάπτυξης Υδάτων του 2017 των Ηνωμένων Εθνών, με τίτλο Wastewater – The Untapped Resource, τα λύματα μπορούν να αποτελέσουν βασικό πόρο για την κάλυψη της αυξανόμενης ζήτησης του πλανήτη για γλυκό νερό και πρώτες ύλες. Τα λύματα είναι το νερό του οποίου η ποιότητα έχει τεθεί σε κίνδυνο από ανθρώπινη παρέμβαση και ταξινομείται ως αστικό, οικιακό ή βιομηχανικό, ανάλογα με την προέλευση του. Οι μονάδες επεξεργασίας λυμάτων (WWTP) είναι επιφορτισμένες με τη συλλογή νερού από μια κατοικημένη περιοχή ή βιομηχανικό τομέα και την απομάκρυνση των ρύπων της. Αυτή η διαδικασία στοχεύει στην επιστροφή αυτού του πόρου στον κύκλο του νερού, είτε με απόρριψή του σε υδάτινα ρεύματα είτε επαναχρησιμοποιώντας τον σε δραστηριότητες όπως η γεωργία. Το νερό που εισέρχεται στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων υφίσταται μια σειρά από φυσικές, χημικές και βιολογικές διεργασίες για την απομάκρυνση των ρύπων που περιέχει. Αυτές οι διαδικασίες συνήθως χωρίζονται σε τέσσερα στάδια γνωστά ως προκαταρκτικές, πρωτογενείς, δευτερογενείς και τριτογενείς θεραπείες. Επιπλέον, οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων πραγματοποιούν επίσης άλλες διεργασίες που σχετίζονται με τα υποπροϊόντα που λαμβάνονται στις διάφορες επεξεργασίες. Ορισμένες από αυτές τις διαδικασίες, όπως η επεξεργασία και η διαχείριση της λάσπης, είναι σημαντικές επειδή είναι

πολύπλοκες στη διαχείριση και παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον. (The four stages of wastewater treatment plants, ΠΗΓΗ: <https://www.idrica.com/blog/stages-of-wastewater-treatment-plants/>)

5. Επεξεργασία γκρι λυμάτων (Grey Waste Water Treatment). Ως γκρίζα λύματα ορίζονται τα λύματα που παράγονται εγχώρια χωρίς να συμπεριλαμβάνονται σε αυτά τα απόβλητα. Τα απόβλητα διαφέρουν από τα γκρίζα λύματα κυρίως λόγω της μεγαλύτερης πυκνότητας οργανικής φόρτισης. Με τον αποτελεσματικό καθαρισμό, το γκρίζο λύμα μπορεί να είναι πολύ χρήσιμο σε διάφορες εφαρμογές όπως το πότισμα, το ξέπλυμα τουαλέτας, το πλύσιμο ρούχων κ.λπ. Το επεξεργασμένο γκρίζο λύμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την άρδευση τόσο των αναλώσιμων όσο και των μη αναλώσιμων φυτών παραγωγής τροφίμων. Θρεπτικά συστατικά όπως το άζωτο και ο φώσφορος βρίσκονται στο γκρίζο λύμα και προσφέρονται ως φανταστική πηγή τροφής για αυτά τα φυτά. Το γκρίζο λύμα που χρησιμοποιείται για άρδευση θα πρέπει να καθαρίζεται γιατί εξακολουθεί να περιέχει πολλά σωματίδια και διαφορετικά θα εμπόδιζε το σύστημα άρδευσης. (Grey Water Treatment Systems, ΠΗΓΗ: <https://pureaqua.com/grey-water-treatment-systems/>)
6. Επεξεργασία έρματος (Ballast Water Treatment). Πρόκειται για ένα σύστημα επεξεργασίας που αφορά υδρόβιους οργανισμούς, μικροοργανισμούς και μικρόβια στα οποία δίδεται μαγνητική σκόνη στο νερό έρματος κατά την πλήρωσή του, στη συνέχεια το νερό αναδεύεται και πραγματοποιείται μαγνητικός διαχωρισμός. Δεν χρησιμοποιούνται χημικά για αποστείρωση.
7. Υποβρύχια υφαλοχρώματα (Underwater Coatings). Πρόκειται για μια εξειδικευμένη κατηγορία βαφών που αφορά τα υποβρύχια και που εφαρμόζονται σαν εξωτερικό στρώμα στο κύτος του πλοίου ή του σκάφους, προκειμένου να μειωθεί ο ρυθμός ανάπτυξης ή και να γίνει ευκολότερη η απομάκρυνση των οργανισμών που εντοπίζονται σε αυτό το μέρος του πλοίου και του σκάφους και είναι δυνατόν να επηρεάσουν αρνητικά την απόδοση και την ανθεκτικότητά του.

2.9 ΣΥΣΤΗΜΑ ΧΩΡΙΣ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΕΡΜΑ, NO BALLAST SYSTEM

Το IMO Ship Ballast Convention επικεντρώνεται στη μείωση της απομάκρυνσης ιζημάτων και μικροοργανισμών μέσω του έρματος στο πλοίο. Προκειμένου να αποφευχθεί αυτή η κατάσταση, βρίσκονται σε εξέλιξη σχέδια για την κατασκευή ενός «σκάφους χωρίς έρμα». Πλοία χωρίς έρμα ή παρόμοια συστήματα μπορούν να μειώσουν σημαντικά αυτό το πρόβλημα. Πρόκειται για ένα πολλά υποσχόμενο σχέδιο που στοχεύει στον έλεγχο μικροοργανισμών και στον τερματισμό όλων των απαιτήσεων για ακριβό εξοπλισμό αποστείρωσης όπως ακριβά φίλτρα, υπερϊώδη ακτινοβολία, χημικά μικροβιοκτόνα και άλλες τεχνολογίες. (Dasgupta,S.2016).

Σε αντίθεση με τις παραδοσιακές δεξαμενές έρματος, ένας διαμήκης σωλήνας είναι χτισμένος κάτω από την ίσαλο γραμμή του πλοίου μέσω του οποίου ρέει νερό όταν το πλοίο κινείται. Ο αγωγός αποτελείται από μια κεντρική δεξαμενή λαδιού, δύο ενδιάμεσες δεξαμενές λαδιού και δύο πλευρικές δεξαμενές λαδιού. Αν πρόκειται για φορτηγό, βρίσκονται βασικά κάτω από την καμπίνα. Το νερό εισέρχεται από το τόξο και ρέει έξω από την πρύμνη. Παράγει μια σταθερή ροή θαλασσινού νερού μέσω ενός δικτύου κορμών δέντρων που εισέρχονται από το τόξο και καταλήγουν στην πρύμνη κάτω από την ίσαλο γραμμή, μειώνοντας έτσι την πιθανή μεταφορά μολυσμένου νερού μέσω του ωκεανού. Επιπλέον, αυτό μπορεί να είναι μια τεράστια οικονομική ώθηση, επιβεβαιώνοντας ότι κάθε σκάφος μπορεί να εξοικονομήσει περίπου 540.000 δολάρια ΗΠΑ σε καθαρό κόστος κεφαλαίου. (Dasgupta,S.2016).

2.10 ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΩΝ ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΠΛΟΙΩΝ

Τα αυξανόμενα περιβαλλοντικά ζητήματα οδήγησαν στην ανάγκη για κατευθυντήριες γραμμές από το Διεθνές Ναυτιλιακό Οργανισμό (IMO) προκειμένου να δημιουργηθεί ένα κατάλληλο θεσμικό πλαίσιο για την ανάπτυξη πράσινων πλοίων. Ο IMO, αποτελεί οργανισμό του ΟΗΕ, είναι ο πιο σημαντικός οργανισμός στον κόσμο, υπεύθυνος για την ανάπτυξη ενός κανονιστικού πλαισίου για τη ναυτιλία. Είναι ένας σημαντικός διεθνής οργανισμός που προωθεί κανονισμούς και πολιτικές που σχετίζονται με την πρόληψη της ρύπανσης, το προσωπικό θαλάσσιων μεταφορών και την ασφάλεια φορτίου, την ασφάλεια πλοήγησης και την ποιότητα του πληρώματος. Η σύμβαση που περιέχει διατάξεις για τη θαλάσσια ρύπανση, για την πρόληψη της ρύπανσης από πλοία και τη σχετική νομοθεσία είναι η MARPOL 1973/78. Πρόκειται

για μια από τις σημαντικότερες συμβάσεις για το θαλάσσιο περιβάλλον. Η επιτροπή προστασίας του θαλάσσιου περιβάλλοντος (Marine Environmental Committee, MEPC) είναι η τεχνική επιτροπή υψηλού επιπέδου του ΔΝΟ (Διεθνή Ναυτιλιακού Οργανισμού) για περιβαλλοντικά θέματα. (Παρδάλη Ι. Αγγελική, 2007)

Η οικολογική ευαισθητοποίηση αναγκάζει άλλους ρυθμιστικούς οργανισμούς όπως ο Διεθνή Ναυτιλιακός Οργανισμός και η Ευρωπαϊκή Ένωση να δώσουν προτεραιότητα στη μείωση των εκπομπών και στην ανάπτυξη ενός κανονιστικού πλαισίου για τα πράσινα πλοία. Οι κανονισμοί του IMO περιλαμβάνουν κανονισμούς για την ανακύκλωση πλοίων και τη μείωση των ρυπαντικών πλοίων. Ο οργανισμός έχει καθορίσει μια σειρά απαιτήσεων για νέα πλοία. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις εκπομπές NOX και SOX. Επιπλέον, ορισμένες απαιτήσεις μείωσης CO (μονοξείδιο του άνθρακα) έχουν αναθεωρηθεί μέσω των ιδρυμάτων του οργανισμού.

Σύμφωνα με μια μελέτη του IMO (η δεύτερη μελέτη του θερμοκηπίου του IMO το 2009), αναλύθηκαν αέρια θερμοκηπίου από πλοία. Αυτά τα αέρια αντιπροσώπευαν ένα μικρό ποσοστό τέτοιων εκπομπών στον κόσμο (περίπου 2,7%), αλλά λόγω των θαλάσσιων μεταφορών συνεχίζει να αναπτύσσεται. Για το σκοπό αυτό, ο οργανισμός έχει λάβει διάφορα μέτρα για τη μείωση αυτών των εκπομπών. Αυτά τα μέτρα περιλαμβάνουν ειδικές προδιαγραφές για νέα πλοία. (Department of Economics and Social Affairs, 2011)

Από την 1η Ιανουαρίου 2013, η τροποποίηση του παραρτήματος VI της MARPOL για την πρόληψη της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από τα πλοία εισήγαγε ένα νέο κεφάλαιο σχετικά με την ενεργειακή απόδοση των πλοίων (αρ. 4), και συνεπώς ανάγκασε τον δείκτη σχεδιασμού να είναι δείκτης σχεδιασμού ενεργειακής απόδοσης (EEDI) για νέα εμπορικά πλοία και όλο το σχέδιο διαχείρισης ενεργειακής απόδοσης πλοίου (SEEMP). Ο IMO εισήγαγε επίσης τον Δείκτη Λειτουργικής Ενεργειακής Απόδοσης (EEOI) για τις εργασίες πλοίων.

Ο IMO (2009) διακρίνει επίσης το σχεδιασμό του πλοίου από τα επιχειρησιακά μέτρα που πρέπει να ληφθούν. Ο EEDI καθορίζει πρότυπα για την ενεργειακή χρήση νέων πλοίων, λαμβάνοντας υπόψη τη φέρουσα ικανότητα (σε τόνους νεκρού βάρους) και την ταχύτητα του πλοίου, και χρησιμοποιείται για την προσαρμογή διαφορετικών επιλογών πλοίου. Ο απώτερος στόχος είναι η μείωση των απαιτήσεων καυσίμου.

Αυτά τα νέα πλοία μπορεί να περιλαμβάνουν νέα πλοία με πιο προηγμένα χαρακτηριστικά. Σχεδιασμός, σύστημα μείωσης τριβής νερού, βελτιωμένοι κινητήρες, έλικες και άλλα συστήματα, ενώ ταυτόχρονα μπορεί και να χρησιμοποιείται σύστημα πρόωσης βασισμένο στην αιολική ενέργεια. Επιπλέον, αυτά τα νέα πλοία χρησιμοποιούν ηλιακή ενέργεια και γεννήτριες για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των συστημάτων τους.

Αντιθέτως, ο ΕΕΟΙ ενεργεί ως βοηθητικό σύστημα μετρώντας την επιχειρησιακή απόδοση του πλοίου από την άποψη της ενεργειακής απόδοσης. Συγκεκριμένα, μετρά την ποσότητα καυσίμου που χρησιμοποιείται ανά μονάδα φορτίου σε μια δεδομένη απόσταση, δηλαδή ανά μονάδα αντικειμένου μεταφοράς. Ο ΙΜΟ συνιστά τη χρήση ενός δείκτη λιμένα για τη διαφοροποίηση των λιμενικών χρεώσεων, ώστε οι ναυλωτές ή οι ιδιοκτήτες φορτίου να μπορούν πάντα να διαπραγματευτούν εκ νέου τις συμβάσεις τους με βάση την ενεργειακή απόδοση του πλοίου. Η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και βιοκαυσίμων είναι ένας άλλος πυλώνας της στρατηγικής μείωσης των εκπομπών σύμφωνα με το Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό. Τα βιοκαύσιμα και οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας περιλαμβάνουν υδροποιημένο φυσικό αέριο (ΥΦΑ), καθώς και χαμηλές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Ωστόσο, μέχρι στιγμής, σύμφωνα με τον ΙΜΟ, αυτός ο τύπος ενέργειας δεν αρκεί για να θεωρηθεί ως η κύρια πηγή ενέργειας για τα πλοία. (Y.Hayashi, W. Rothengatter, W. Schade,2011)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^Ο ΡΥΠΑΝΣΗ ΚΑΙ ΝΑΥΤΙΛΙΑ

3.1 ΡΥΠΑΝΤΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΑΝΑ ΣΕΙΡΑ ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑΣ

Οι θαλάσσιες μεταφορές καλύπτουν σχεδόν το 90% της παγκόσμιας διακίνησης φορτίων έναντι του 10% των ποσοτήτων που διακινούνται με τα αεροπορικά, οδικά, σιδηροδρομικά μέσα μεταφοράς και αγωγούς. Ένα σημαντικό στοιχείο είναι ότι σε πολλές περιπτώσεις δεν υπάρχει εναλλακτική λύση μεταφοράς συγκεκριμένων φορτίων παρά μόνο μέσω της θάλασσας. Η ναυτιλία, είναι η πιο φιλική προς το περιβάλλον δραστηριότητα μεταφοράς προϊόντων και αγαθών, καθώς ενώ πραγματοποιεί το 90% των μεταφορών, συμβάλλει μόνο κατά 3% περίπου στις εκπομπές αέριων ρύπων.

Παρότι το πλοίο είναι το πιο φιλικό προς το περιβάλλον μέσο μεταφοράς, συμβάλλει αναπόφευκτα στην ρύπανση του ατμοσφαιρικού, θαλάσσιου και χερσαίου περιβάλλοντος με πολλούς τρόπους. Η ρύπανση του περιβάλλοντος από τη ναυτιλία έχει αντίκτυπο, στην ατμόσφαιρα, στη θάλασσα, αλλά και στην στεριά. Η ρύπανση της ατμόσφαιρας, είναι γνωστό ότι έχει αρνητικές επιπτώσεις τόσο στην υγεία του ανθρώπου όσο και σε κατασκευές και μηχανήματα. Οι αέριοι ρύποι μπορούν να προκαλέσουν προβλήματα υγείας, δυσφορία από τις οσμές και διάβρωση μηχανικών μερών και ηλεκτρικού εξοπλισμού.

Μια κατηγορία αέριων ρύπων που προέρχονται από την ναυτιλία είναι τα αέρια που θερμοκηπίου, δηλαδή το CO₂ (διοξείδιο του άνθρακα), N₂O (υποξείδιο του αζώτου), CH₄ (μεθάνιο), HFC (υδροφθοράνθρακας που εκπέμπεται ως παραπροϊόν της βιομηχανικής παραγωγής), SF₆ (εξαφθοριούχο θείο). Μια άλλη κατηγορία είναι τα αιωρούμενα σωματίδια (PM₁₀), τα αέρια που σχετίζονται με την τρύπα του όζοντος (NO_x και VOCs - Volatile Organic Compounds) και τέλος αέριοι ρύποι που προκαλούν όξινη βροχή και τα SO_x (οξειδία του θείου), NH₃ (αμμωνία) και NO_x τα οποία επίσης προκαλούν όξινη βροχή. Αν η διάμετρος των σωματιδίων είναι μεγαλύτερη του 1 nm, τότε είναι σωματιδιακοί, ενώ αν η διάμετρος τους είναι μικρότερη του 1 nm, είναι αέριοι.

Το θαλάσσιο περιβάλλον, επιβαρύνεται με τοξικά απόβλητα από τα υφαλοχρώματα των πλοίων, μικροοργανισμούς που μεταφέρονται μέσω του θαλάσσιου έρματος και την γάστρα, νερό από τις σεντίνες του πλοίου και πετρελαιοκηλίδες σε περίπτωση ατυχημάτων. Επιπλέον επιβαρυντικοί παράγοντες είναι τα σκουπίδια που προέρχονται από την διαβίωση των πληρωμάτων των πλοίων και απορρίπτονται στη θάλασσα, από λιπαντικά, καθώς επίσης και νερό που χρησιμοποιείται για χρήση, όπως πλύσιμο πιάτων, πλυντήρια και ατομική καθαριότητα των πληρωμάτων.

Το έδαφος επίσης επιβαρύνεται με πολλούς τρόπους από τις θαλάσσιες μεταφορές, κυρίως με απορρίμματα από τα πλοία, αμμοβολές που χρησιμοποιήθηκαν κατά την διάρκεια επισκευών, υπολείμματα λάσπης από δεξαμενές που δεν έχουν υποστεί καμία επεξεργασία, αλλά και κομμάτια χάλυβα τα οποία προέκυψαν από την διάλυση πλοίων ή από εργασίες. Ένα βασικό θέμα που επίσης απασχολεί τη ναυτιλιακή κοινότητα είναι το πόσο CO₂ προέρχεται από τη ναυτιλία. Δυο πρόσφατες έρευνες, η

μα από το IMO Expert Group σχετικά με την ρύπανση του αέρα και η δεύτερη μελέτη σχετικά με τα αέρια του θερμοκηπίου από τον IMO το 2009 (Second IMO GHG Study 2009) καταλήγουν σε πολύ ενδιαφέροντα συμπεράσματα.

Χρησιμοποιώντας το 2007 ως έτος αναφοράς, διαπιστώνουμε ότι οι εκπομπές CO₂ προερχόμενες από την ναυτιλία φτάνουν τα 1.100 εκατομμύρια τόνους με πρόβλεψη ότι το 2020 θα φτάσουν στα 1.400 εκατομμύρια τόνους. Δηλαδή θα έχουμε μια αύξηση κατά 27% περίπου των εκπομπών που προέρχονται από την ναυτιλία. Συνολικά η ναυτιλία παράγει περίπου το 2,7% του CO₂ που προέρχεται από ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Σύμφωνα πάντα με την μελέτη του IMO, με βάση ένα μεσαίας κλίμακας σενάριο εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου και αν δεν υπάρξει μια συγκεκριμένη πολιτική μείωσης τους, το έτος 2050 οι εκπομπές από τα πλοία θα αυξηθούν κατά 200% έως 300% (εν συγκρίσει με το έτος αναφοράς 2007) ως αποτέλεσμα της αύξησης του παγκοσμίου εμπορίου.

3.2 ΕΙΔΙΚΕΣ ΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

Στα παραρτήματα I, II και V της MARPOL 73/78 ως «ειδικές περιοχές» ορίζονται συγκεκριμένες θαλάσσιες περιοχές. Λόγω των διαφόρων οικολογικών και ωκεανογραφικών χαρακτηριστικών και της κίνησης των πλοίων από συγκεκριμένες περιοχές, έχουν υιοθετηθεί υποχρεωτικές μέθοδοι αποφυγής της θαλάσσιας ρύπανσης. Το επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος σε αυτές τις περιοχές είναι υψηλότερο από αυτό των άλλων θαλάσσιων περιοχών. Η σύμβαση προβλέπει επίσης μέτρα ελέγχου της ρύπανσης σε αυτές τις ειδικές περιοχές και τα μέτρα αυτά είναι διεθνώς αναγνωρισμένα. Αυτές οι περιοχές είναι η Μεσόγειος Θάλασσα, η Ερυθρά Θάλασσα, ο Περσικός Κόλπος και η Βαλτική Θάλασσα και άλλες, όπως φαίνεται στο πίνακα. Η απόρριψη πετρελαίου ή παραγώγων πετρελαίου απαγορεύεται αυστηρά σε αυτές τις περιοχές. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τη MARPOL, ως ειδικές περιοχές χαρακτηρίζονται οι ακόλουθες περιοχές:

Ειδικές Περιοχές	Ημερομηνία ανακήρυξης	Τέθηκε σε ισχύ	Εφαρμόστηκ ε
------------------	--------------------------	-------------------	-----------------

Annex I: Ρύπανση από Πετρέλαιο			
Μεσόγειος θάλασσα	2 Νοεμβρίου 1973	2 Οκτωβρίου 1983	2 Οκτωβρίου 1983
Βαλτική θάλασσα	2 Νοεμβρίου 1973	2 Οκτωβρίου 1983	2 Οκτωβρίου 1983
Μαύρη θάλασσα	2 Νοεμβρίου 1973	2 Οκτωβρίου 1983	2 Οκτωβρίου 1983
Ερυθρά θάλασσα	2 Νοεμβρίου 1973	2 Οκτωβρίου 1983	*
Περσικός Κόλπος	2 Νοεμβρίου 1973	2 Οκτωβρίου 1983	1 Αύγουστου 2008
Κόλπος του Άντεν	1 Δεκεμβρίου 1987	1 Απριλίου* 1989	
Ανταρκτική	16 Νοεμβρίου1990	17 Μαρτίου 1992	17 Μαρτίου 1992

Θάλασσες			
Βορειοδυτικής Ευρώπης	25 Σεπτεμβρίου 1997	1 Φεβρουαρίου 1999	1 Αυγούστου 1999
Αραβική θάλασσα (περιοχή Ομάν)	15 Οκτωβρίου 2004	1 Μαρτίου 2008	1 Αυγούστου 2008
Ύδατα νότια της Νοτίου Αφρικής	13 Οκτωβρίου 2006	1 Μαρτίου 2008	1 Αυγούστου 2008
Annex II: Ρύπανση από Υγρές Επιβλαβείς Ουσίες			
Ανταρκτική	30 Οκτωβρίου	1 Ιουλίου 1994	1 Ιουλίου 1994

	1992		
Annex V: Ρύπανση από Απορρίμματα			
Μεσόγειος θάλασσα	2 Νοεμβρίου 1973	31 Δεκεμβρίου 1988	1 Μαΐου 2009
Βαλτική θάλασσα	2 Νοεμβρίου 1973	31 Δεκεμβρίου 1988	1 Οκτωβρίου 1989
Μαύρη θάλασσα	2 Νοεμβρίου 1973	31 Δεκεμβρίου 1988	*
Ερυθρά θάλασσα	2 Νοεμβρίου 1973	31 Δεκεμβρίου 1988	*
Περσικός Κόλπος	2 Νοεμβρίου 1973	31 Δεκεμβρίου 1988	1 Αυγούστου 2008
Βόρεια θάλασσα	17 Οκτωβρίου 1989	18 Φεβρουαρίου 1991	18 Φεβρουαρίου 1991
Ανταρκτική (νότια από τον 60° νότιο παράλληλο)	16 Νοεμβρίου 1990	17 Μαρτίου 1992	17 Μαρτίου 1992
Ευρύτερη περιοχή της Καραϊβικής συμπεριλαμβανομένου του κόλπου του Μεξικό και της			

Θάλασσας της	4 Ιουλίου 1991	4 Απριλίου 1993	1 Μαΐου 2011
καραϊβικής			
Annex VI: Ατμοσφαιρική Ρύπανση από πλοία (Περιοχές Ελέγχου Εκπομπών)			
Βαλτική θάλασσα	26 Σεπτεμβρίου		
(SO_x)	1997	19 Μαΐου 2005	19 Μαΐου 2006
Βόρεια θάλασσα		22 Νοεμβρίου	22 Νοεμβρίου
(SO_x)	22 Ιουλίου 2005	2006	2007
Βόρειος Αμερική	26 Μαρτίου	1 Αυγούστου	1 Αυγούστου
(SO_x και NO_x)	2010	2011	2012

Πίνακας: Ειδικές Περιοχές με βάση την σύμβαση MARPOL

Πηγή: IMO, www.imo.org/OurWork/Environment/PollutionPrevention/SpecialAreasUnderMARPOL/Pages/Default.aspx

3.3 ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΕΥΑΙΣΘΗΤΕΣ ΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

Το ψήφισμα Α.982 (24) του ΙΜΟ «Αναθεωρημένες κατευθυντήριες γραμμές για τον εντοπισμό και τον προσδιορισμό των ιδιαίτερα ευαίσθητων θαλάσσιων περιοχών» ορίζει τα πρότυπα που πρέπει να πληροί μια θαλάσσια περιοχή για να ταξινομηθεί ως ιδιαίτερα ευαίσθητη θαλάσσια περιοχή. Αυτά τα πρότυπα βασίζονται στη βιοποικιλότητα του οικοσυστήματος που περιβάλλει και στη σπανιότητα και την ευαισθησία της ρύπανσης που προκαλείται από ανθρώπινες δραστηριότητες. Ο ορισμός που δόθηκε από τον Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό είναι: "Ιδιαίτερα

ευαίσθητες θαλάσσιες περιοχές αναφέρονται σε περιοχές που απαιτούν ειδική προστασία μέσω δράσεων του ΙΜΟ λόγω της αναγνωρισμένης οικολογικής, κοινωνικοοικονομικής και επιστημονικής σημασίας τους και είναι ευάλωτες σε πιθανές διεθνείς ναυτιλιακές δραστηριότητες. Τα μέτρα και οι ενέργειες που μπορούν να ληφθούν περιλαμβάνουν:

- ✚ καθορισμό της πορείας του πλοίου ώστε να αποφεύγεται η διέλευση από μια ιδιαίτερα ευαίσθητη θαλάσσια περιοχή,
- ✚ Αυστηρή εφαρμογή των κανόνων της MARPOL σχετικά με την απόρριψη έρματος στη θάλασσα και εξοπλισμού του πλοίου και ,
- ✚ Εγκατάσταση VTS (Vessel Traffic Services). (ΙΜΟ,2012). Πρόκειται για ένα σύστημα παρακολούθησης της θαλάσσιας κυκλοφορίας που έχει θεσπιστεί από λιμενικές αρχές, παρόμοιο με τον έλεγχο εναέριας κυκλοφορίας για αεροσκάφη. Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός ορίζει την υπηρεσία κυκλοφορίας πλοίων ως "υπηρεσία που εφαρμόζεται από αρμόδια αρχή που αποσκοπεί στη βελτίωση της ασφάλειας και της αποτελεσματικότητας της κυκλοφορίας των πλοίων και στην προστασία του περιβάλλοντος. Η υπηρεσία θα έχει την ικανότητα να αλληλεπιδρά με την κυκλοφορία και να ανταποκρίνεται σε καταστάσεις κυκλοφορίας που αναπτύσσονται σε περιοχή εξυπηρέτησης της κυκλοφορίας των σκαφών". Τα τυπικά συστήματα υπηρεσίας κυκλοφορίας πλοίων χρησιμοποιούν ραντάρ, τηλεόραση κλειστού κυκλώματος, ραδιοτηλεφωνία και σύστημα αυτόματης αναγνώρισης για να παρακολουθούν τις κινήσεις του σκάφους και να παρέχουν ασφάλεια πλοήγησης σε περιορισμένη γεωγραφική περιοχή. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, οι υπηρεσίες κυκλοφορίας πλοίων ιδρύονται και λειτουργούν από το Κέντρο Πλοήγησης της Ακτοφυλακής. Ορισμένες υπηρεσίες λειτουργούν ως συνεργασίες μεταξύ του Λιμενικού Σώματος και ιδιωτικών φορέων.(Vessel traffic service From Wikipedia, the free encyclopedia ΠΗΓΗ: https://en.wikipedia.org/wiki/Vessel_traffic_service)

3.4 ΝΑΥΤΙΛΙΑ & ΔΙΕΘΝΗΣ ΚΩΔΙΚΑΣ ΑΣΦΑΛΟΥΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Ο σκοπός του Διεθνούς Κώδικα Διαχείρισης Ασφάλειας (International Safety Management, ISM) είναι να παρέχει ένα διεθνές πρότυπο για την ασφαλή διαχείριση και λειτουργία των πλοίων, των οποίων η λειτουργία βεβαιώνεται από την έκδοση δύο ειδών πιστοποιητικών, ενός για το γραφείο (DOC) και ενός για το κάθε πλοίο (SMC) αλλά και για την πρόληψη της ρύπανσης. Τα πιστοποιητικά αυτά εκδίδονται από τη σημαία ή από το τον νηογνώμονα.

Η καταγωγή του κώδικα χρονολογείται από τα τέλη της δεκαετίας του 1980, όταν υπήρχε αυξανόμενη ανησυχία για τα κακά πρότυπα διαχείρισης στη ναυτιλία. Οι έρευνες για ατυχήματα αποκάλυψαν μεγάλα λάθη από τη διοίκηση, και το 1987 η συνέλευση του IMO ενέκρινε το ψήφισμα A.596, το οποίο κάλεσε την Επιτροπή Ασφάλειας της Ναυσιπλοΐας να αναπτύξει κατευθυντήριες γραμμές για να εξασφαλίσει την ασφαλή λειτουργία των επιβατηγών οχηματαγωγών Ro-Ro.

Ο Κώδικας καθορίζει στόχους διαχείρισης της ασφάλειας και απαιτεί να δημιουργηθεί ένα σύστημα διαχείρισης ασφάλειας από την "Εταιρεία", όπου ορίζεται ο ιδιοκτήτης ή οποιοσδήποτε άλλος οργανισμός ή πρόσωπο, όπως ο διαχειριστής ή ο ναυλωτής πλοίων, που έχει αναλάβει την ευθύνη για τη λειτουργία του πλοίου και ο οποίος, με την ανάληψη αυτής της ευθύνης, έχει συμφωνήσει να αναλάβει όλα τα καθήκοντα και την ευθύνη που επιβάλλει ο Κώδικας. Στη συνέχεια, η Εταιρεία υποχρεούται να θεσπίσει και να εφαρμόσει μια πολιτική για την επίτευξη αυτών των στόχων.

Κάθε εταιρεία αναμένεται "να ορίσει ένα πρόσωπο ή άτομα στην ξηρά που να έχει άμεση πρόσβαση στο υψηλότερο επίπεδο διαχείρισης" προκειμένου να παρέχει μια σύνδεση μεταξύ της εταιρείας και εκείνων που βρίσκονται επί του σκάφους.(imo.org)

Οι διαδικασίες που απαιτούνται από τον Κώδικα πρέπει να τεκμηριώνονται και να συντάσσονται σε Εγχειρίδιο Διαχείρισης Ασφάλειας, αντίγραφο του οποίου πρέπει να φυλάσσεται επί του σκάφους.

3.5 ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΚΩΔΙΚΑ ΑΠΟ ΤΙΣ ΔΙΟΙΚΗΣΕΙΣ

Ο IMO αναγνώρισε την ανάγκη ομοιόμορφης εφαρμογής του κώδικα ISM. Το 1995, η συνέλευση του IMO υιοθέτησε κατευθυντήριες γραμμές για την εφαρμογή του

διεθνούς κώδικα διαχείρισης της ασφάλειας (ISM) από τις διοικήσεις (ψήφισμα A.788 (19)).

Το ψήφισμα κάλεσε τις κυβερνήσεις, κατά την εφαρμογή του κώδικα ISM, να συμμορφωθούν με τις οδηγίες, ιδίως όσον αφορά την εγκυρότητα του εγγράφου συμμόρφωσης και του πιστοποιητικού διαχείρισης ασφάλειας που απαιτείται από τον κώδικα ISM.

Προέτρεψε επίσης τις κυβερνήσεις να ζητήσουν από τις ενδιαφερόμενες εταιρείες να υποβάλουν αίτηση πιστοποίησης βάσει του κώδικα ISM το συντομότερο δυνατόν, να ενημερώσει τον Οργανισμό για τυχόν δυσκολίες που αντιμετώπισαν κατά τη χρήση αυτών των κατευθυντήριων γραμμών, έτσι ώστε η Επιτροπή Ασφάλειας της Ναυσιπλοΐας και η Επιτροπή Προστασίας του Θαλάσσιου Περιβάλλοντος να μπορούν να διατηρούν υπό επισκόπηση τις συνημμένες οδηγίες και να τις τροποποιούν ανάλογα με τις ανάγκες. Αυτές οι οδηγίες καθορίζουν βασικές αρχές για την επαλήθευση ότι τα πλοία που ελέγχονται από την εταιρεία να συμμορφώνονται με τον Κώδικα ISM.

3.6 ΑΡΧΕΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΙΜΟ

Το ανθρώπινο στοιχείο είναι ένα πολύπλοκο και πολυδιάστατο ζήτημα το οποίο έχει επιρροή πάνω στην ασφάλεια στη θάλασσα και στην προστασία του περιβάλλοντος. Περιλαμβάνει ολόκληρο το φάσμα των ανθρώπινων δραστηριοτήτων που εκτελούνται από τα πληρώματα των πλοίων, τη διαχείριση με βάση την ακτή, τους ρυθμιστικούς φορείς, τους αναγνωρισμένους οργανισμούς, τα ναυπηγεία, τους νομοθέτες κ.α. Όλα τα προαναφερθέντα πρέπει να συνεργαστούν για την αποτελεσματική αντιμετώπιση προβλημάτων και θεμάτων με γνώμονα το ανθρώπινο στοιχείο. Ο οργανισμός κατά την εκπόνηση κανονισμών πρέπει να τιμά τον ναυτικό και να σέβεται τις απόψεις εκείνων που δουλεύουν στη θάλασσα.

Η αποτελεσματική δράση αποκατάστασης μετά από ατυχήματα στη θάλασσα απαιτεί καλή κατανόηση της εμπλοκής του ανθρώπινου παράγοντα στην πρόκληση τους. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω διεξοδικής έρευνας και συστηματικής ανάλυσης των ατυχημάτων.

Κατά τη διαδικασία εκπόνησης κανονισμών πρέπει να αναγνωριστεί ότι υπάρχουν επαρκείς διασφαλίσεις για την αποφυγή ενός ατυχήματος οφειλόμενο στο σφάλμα ενός ατόμου. Οι κανόνες και οι κανονισμοί που απευθύνονται στους ναυτικούς πρέπει να είναι σαφείς και περιεκτικοί.

Η απόδοση του πληρώματος είναι συνάρτηση των ατομικών, των πολιτικών διαχείρισης, των πολιτιστικών παραγόντων, της εμπειρίας, της κατάρτισης, των δεξιοτήτων ασφάλειας, του εργασιακού περιβάλλοντος κ.α.

Η διάδοση πληροφοριών μέσω αποτελεσματικής επικοινωνίας είναι απαραίτητη για την ορθή διαχείριση και τις επιχειρησιακές αποφάσεις και η εξέταση θεμάτων ανθρώπινου στοιχείου πρέπει να στοχεύει στη μείωση της πιθανότητας σφάλματος όσο περισσότερο δυνατό. (imo.org)

ΣΤΟΧΟΙ

- I. Η διάθεση μίας δομημένης προσέγγισης για την ορθή εξέταση των θεμάτων σχετικά με το ανθρώπινο στοιχείο και για την χρήση κανονισμών και κατευθυντήριων γραμμών από όλες τις επιτροπές και τις υποεπιτροπές.
- II. Η πραγματοποίηση μίας ολοκληρωμένης ανασκόπησης επιλεγμένων υπαρχόντων μέσων του IMO .
- III. Η προώθηση και η επικοινωνία μίας κουλτούρας ασφάλειας στην θάλασσα και της αυξημένης ευαισθητοποίησης για το θαλάσσιο περιβάλλον.
- IV. Η παροχή ενός πλαισίου για την ενθάρρυνση ανάπτυξης ρυθμιστικών λύσεων και την αξιολόγηση τους με βάση τον ανθρώπινο παράγοντα.
- V. Η διάθεση συστήματος με σκοπό την ανακάλυψη και διάδοση μελετών και ερευνών για τα θαλάσσια συμφέροντα σχετικά με το ανθρώπινο στοιχείο, συμπεριλαμβανομένων ευρημάτων από θαλάσσια και μη θαλάσσια συμβάντα.
- VI. Παροχή υλικού στους ναυτικούς ώστε να αυξήσουν τις γνώσεις και την ευαισθητοποίηση τους σχετικά με το αντίκτυπο των ζητημάτων ανθρώπινων στοιχείων στις ασφαλείς εργασίες πλοίων, ώστε να βοηθηθούν στο να κάνουν το σωστό. (imo.org)

3.7 Ο ΚΩΔΙΚΑΣ ISM

Ο ISM (International Safety Management) Code έχει ως βάση τη δημιουργία και να θέσει σε λειτουργία ένα σύστημα ασφαλούς διαχείρισης ενός πλοίου, του οποίου η λειτουργία βεβαιώνεται από την έκδοση δύο ειδών πιστοποιητικών, ενός για το γραφείο (Document of Compliance) και ενός για το κάθε πλοίο (Safety Management Certificate). Τα πιστοποιητικά αυτά τα εκδίδει η σημαία ή – όπως κατά κανόνα συμβαίνει στην φορτηγό ναυτιλία – ο νηογνώμονας δρώντας κατ' εξουσιοδότηση αυτής.

Γραφεία που διαχειρίζονται πλοία με περισσότερες από μια σημαία, δηλαδή τα πιο πολλά, υποχρεούνται να τηρούν τόσα DOCs όσες είναι και οι σημαίες.

Νηογνώμονες εξουσιοδοτημένοι από πολλές σημαίες δύνανται να εκδίδουν πολλαπλά DOC με μία μόνο επίσκεψη στο γραφείο για έλεγχο. Το κάθε SMC είναι συνδεδεμένο με ένα και μόνο DOC και αν το DOC ανακληθεί για κάποιο σοβαρό λόγο – π.χ. σοβαρά ευρήματα κατά την διάρκεια λιμενικού ελέγχου από την αρχή – καθίσταται αυτομάτως άκυρο και το πλοίο δεν φεύγει από το λιμάνι αν δεν εκλείψουν οι λόγοι ανάκλησης και δεν εκδοθεί νέο.

Η φιλοσοφία του Συστήματος Ασφαλούς Διαχείρισης (ΣΑΔ) βασίζεται στην έγγραφη αναφορά διαχειριστικών ατελειών στην εκτέλεση διαδικασιών στο γραφείο και – κυρίως – στο πλοίο. Οι ατέλειες αυτές ονομάζονται non-conformities και προβλέπονται ειδικές διαδικασίες για το πως διορθώνονται. Η επανάληψη non-conformity που έχει διορθωθεί προηγουμένως θεωρείται σοβαρό παράπτωμα. Η διαπίστωση σοβαρού παραπτώματος ονομάζεται major non-conformity και δύναται να οδηγήσει στην ανάκληση του DOC της διαχειρίστριας.

Σε κάθε περίπτωση είναι σημαντικό να είναι σε θέση το γραφείο να αποδείξει ότι το ΣΑΔ του, λειτουργεί. Το σύστημα λειτουργεί εφόσον οι διαχειριστικές ατέλειες:

1. Εντοπίζονται εγκαίρως.
2. Αναφέρονται εγγράφως.
3. Αντιμετωπίζονται εντός εύλογου διαστήματος.
4. Και κυρίως δεν ξανασυμβαίνουν.

Η τήρηση ή μη του ISM Code αποδεικνύεται από τα έγγραφα του ΣΑΔ. Σε περίπτωση ατυχήματος, η διαπίστωση από τις αρχές ότι το ΣΑΔ λειτουργεί αποτελεί ισχυρή ένδειξη της υπευθυνότητας του διαχειριστού και του πληρώματος και μπορεί να καταλήξει απλώς σε μια minor non- conformity. (isalos.net)

3.8 ΔΙΕΘΝΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗ ΓΙΑ ΤΗ ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΑΠΟ ΠΛΟΙΑ –MARPOL

Η διεθνής σύμβαση για την πρόληψη της ρύπανσης από πλοία (MARPOL) είναι η κύρια διεθνής σύμβαση που καλύπτει την πρόληψη της ρύπανσης του θαλάσσιου περιβάλλοντος από πλοία από επιχειρησιακές ή τυχαίες αιτίες.

Η σύμβαση MARPOL εγκρίθηκε στις 2 Νοεμβρίου 1973 στο IMO. Το Πρωτόκολλο του 1978 υιοθετήθηκε ως απάντηση σε μια σειρά από ατυχήματα δεξαμενόπλοιων το 1976-1977.

Δεδομένου ότι η Σύμβαση MARPOL του 1973 δεν είχε τεθεί ακόμη σε ισχύ, το Πρωτόκολλο MARPOL του 1978 απορρόφησε τη μητρική Σύμβαση. Η συνδυασμένη πράξη τέθηκε σε ισχύ στις 2 Οκτωβρίου 1983. Το 1997, εγκρίθηκε ένα πρωτόκολλο για την τροποποίηση της σύμβασης και προστέθηκε ένα νέο παράρτημα VI το οποίο τέθηκε σε ισχύ στις 19 Μαΐου 2005. Η MARPOL ενημερώθηκε με τροποποιήσεις κατά τη διάρκεια των ετών.

Η Σύμβαση περιλαμβάνει κανονισμούς που αποσκοπούν στην πρόληψη και την ελαχιστοποίηση της ρύπανσης από τα πλοία - τόσο από τυχαία ρύπανση όσο και από τη συνήθη λειτουργία - και επί του παρόντος περιλαμβάνει έξι τεχνικά παραρτήματα. Ειδικές περιοχές με αυστηρούς ελέγχους στις λειτουργικές απορρίψεις περιλαμβάνονται στα περισσότερα παραρτήματα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ MARPOL

Παράρτημα I Κανονισμοί για την πρόληψη της ρύπανσης από το πετρέλαιο (τέθηκε σε ισχύ στις 2 Οκτωβρίου 1983)

Καλύπτει την πρόληψη της ρύπανσης από το πετρέλαιο από επιχειρησιακά μέτρα καθώς και από τυχαίες απορρίψεις. Οι τροποποιήσεις του παραρτήματος I του 1992 καθιστούσαν υποχρεωτικό για τα νέα πετρελαιοφόρα να έχουν διπλά κύτη και να

υπάρξει ένα σταδιακό χρονοδιάγραμμα για τα υπάρχοντα δεξαμενόπλοια ώστε να χωρέσουν σε διπλά κύττα, το οποίο στη συνέχεια αναθεωρήθηκε το 2001 και το 2003.

Παράρτημα II Κανονισμοί για τον έλεγχο της ρύπανσης από επιβλαβείς υγρές ουσίες χύμα (τέθηκε σε ισχύ στις 2 Οκτωβρίου 1983)

Αναφέρει λεπτομερώς τα κριτήρια απόρριψης και τα μέτρα για τον έλεγχο της ρύπανσης από επιβλαβείς υγρές ουσίες που μεταφέρονται χύμα . Περίπου 250 ουσίες αξιολογήθηκαν και συμπεριλήφθηκαν στον κατάλογο που επισυνάπτεται στη Σύμβαση. Η απόρριψη των υπολειμμάτων τους επιτρέπεται μόνο σε εγκαταστάσεις υποδοχής έως ότου τηρηθούν ορισμένες συγκεντρώσεις και συνθήκες, οι οποίες ποικίλλουν ανάλογα με την κατηγορία των ουσιών.

Σε κάθε περίπτωση, δεν επιτρέπεται η απόρριψη καταλοίπων που περιέχουν επιβλαβείς ουσίες εντός 12 μιλίων από την πλησιέστερη γη.

Παράρτημα III Πρόληψη της ρύπανσης από επιβλαβείς ουσίες που μεταφέρονται δια θαλάσσης σε συσκευασμένη μορφή (τέθηκε σε ισχύ την 1η Ιουλίου 1992)

Περιέχει γενικές απαιτήσεις για την έκδοση λεπτομερών προτύπων συσκευασίας, σήμανσης, επισήμανσης, τεκμηρίωσης, αποθήκευσης, περιορισμών ποσότητας, εξαιρέσεων και ειδοποιήσεων.

Για τους σκοπούς του παρόντος παραρτήματος, ως «επιβλαβείς ουσίες» νοούνται οι ουσίες που προσδιορίζονται ως θαλάσσιοι ρύποι στον Διεθνή Κώδικα Θαλάσσιων Επικίνδυνων Προϊόντων (Κωδικός IMDG) ή που πληρούν τα κριτήρια του Παραρτήματος III.

Παράρτημα IV Πρόληψη της ρύπανσης από τα λύματα από πλοία (τέθηκε σε ισχύ στις 27 Σεπτεμβρίου 2003)

Περιέχει απαιτήσεις για τον έλεγχο της ρύπανσης της θάλασσας από τα λύματα. Απαγορεύεται η απόρριψη λυμάτων στη θάλασσα, εκτός εάν το πλοίο απορρίπτει ομαλά και απολυμαντικά λύματα χρησιμοποιώντας εγκεκριμένο σύστημα σε

απόσταση μεγαλύτερη των τριών ναυτικών μιλίων από την πλησιέστερη γη. Τα λύματα που δεν έχουν υποστεί απολύμανση πρέπει να απορρίπτονται σε απόσταση μεγαλύτερη των 12 ναυτικών μιλίων από την πλησιέστερη ξηρά.

Παράρτημα V Πρόληψη της ρύπανσης από σκουπίδια από πλοία (τέθηκε σε ισχύ στις 31 Δεκεμβρίου 1988)

Υπάρχουν διαφορετικά είδη σκουπιδιών και προσδιορίζει τις αποστάσεις από τη γη και τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να απορριφθούν. Το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό του παραρτήματος είναι η πλήρης απαγόρευση που επιβάλλεται στη διάθεση στη θάλασσα όλων των μορφών πλαστικών.

Παράρτημα VI Πρόληψη της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από πλοία (τέθηκε σε ισχύ στις 19 Μαΐου 2005)

Θέτει όρια στις εκπομπές οξειδίου του θείου και οξειδίου του αζώτου από τα καυσαέρια του πλοίου και απαγορεύει τις σκόπιμες εκπομπές ουσιών που καταστρέφουν το όζον. Οι καθορισμένες περιοχές ελέγχου εκπομπών θέτουν αυστηρότερα πρότυπα για SO_x, NO_x και σωματιδιακά υλικά. Ένα κεφάλαιο που εγκρίθηκε το 2011 καλύπτει υποχρεωτικά τεχνικά και επιχειρησιακά μέτρα ενεργειακής απόδοσης με στόχο τη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου από πλοία.

3.9 ΤΑ ΝΑΥΠΗΓΕΙΑ ΤΗΣ ΙΑΠΩΝΙΑΣ

Η παγκόσμια ναυπηγική και ναυτιλιακή βιομηχανία συνεργάζεται με διάφορους σχετικούς οργανισμούς για την ανάπτυξη τεχνολογιών φιλικών προς το περιβάλλον. Στην Ιαπωνία, το πεδίο έρευνας και ανάπτυξης για την εξοικονόμηση ενέργειας και τη μείωση των εκπομπών CO₂ για τα πλοία είναι πολύ ενεργό. Τον Απρίλιο του 2013, η ιαπωνική ναυπηγική βιομηχανία ίδρυσε την Marine Innovation Japan Corporation (MIJAC), μια συνεργατική ερευνητική πλατφόρμα που ειδικεύεται στην έρευνα και ανάπτυξη θαλάσσιας τεχνολογίας. Οι Oshima, Sano-Yosu, Nihon Yusen, NK και ShinKurushima, Tsuneishi Shipyard είναι επενδυτές της MIJAC. Η έρευνα επικεντρώνεται στον σχεδιασμό πλοίων, την τεχνολογία πλοίων και τις καινοτομίες που σχετίζονται με τη μείωση επιβλαβών ρύπων όπως το διοξείδιο του άνθρακα.

Το πλεονέκτημα της MIJAC είναι η δυνατότητα άμεσης κατανόησης των αναγκών των πελατών μέσω κοινής έρευνας με πελάτες όπως αποστολείς, ναυτιλιακές εταιρείες, ναυπηγεία, γκρέιντερ και κατασκευαστές ναυτιλιακού εξοπλισμού. Η Mitsubishi Heavy Industries έχει αναπτύξει ένα σύστημα λίπανσης αέρα που μειώνει την τριβή του αέρα με έγχυση αέρα στο κάτω μέρος του σκάφους. Το σύστημα μπορεί να μειώσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά 25%, ανέφερε η εταιρεία σε δήλωσή. Στην πραγματικότητα, το σύστημα χρησιμοποιείται ήδη σε τρία πλοία ADM America Panamax της ιαπωνικής Sumitomo Corporation. Επιπλέον, ένα σκάφος που κατασκευάστηκε στο Oshima Shipyard όχι μόνο διαθέτει σύστημα λίπανσης αέρα, αλλά παρέχει επίσης ένα σύστημα που μειώνει την αντίσταση που δημιουργείται από το νερό.

Η Mitsu Engineering & Shipbuilding κέρδισε σύμβαση για την ανάθεση δύο ηλεκτρονικά ελεγχόμενων κινητήρων ντίζελ με έγχυση φυσικού αερίου, για τον Ισπανό εφοπλιστή Elcano. Ανάλογα με τις τιμές των καυσίμων και τις περιβαλλοντικές συνθήκες, αυτοί οι αποδοτικοί κινητήρες χαμηλής ταχύτητας μπορούν να λειτουργούν με μαζούτ ή LNG. Ως εκ τούτου, προσελκύουν την προσοχή ως μια φιλική προς το περιβάλλον νέα γενιά κινητήρων. Αξίζει να αναφέρουμε ότι η Kawasaki είναι η πρώτη εταιρεία στον κόσμο που ανέπτυξε σύστημα μείωσης ρύπων όπως το CO₂, NOX στους κινητήρες ντίζελ (Kim, 2015).

3.10 ΤΑ ΝΑΥΠΗΓΕΙΑ ΤΗΣ ΚΙΝΑΣ

Με τη σειρά της, η Κίνα προσπαθεί επίσης να αναπτύξει τεχνολογίες που σχετίζονται με φιλικά προς το περιβάλλον πλοία σε συνεργασία με διάφορους σχετικούς οργανισμούς. Για παράδειγμα, στις 26 Ιουνίου 2015, με την υποστήριξη του Υπουργείου Επιστήμης και Τεχνολογίας, ολοκληρώθηκε στο Πεκίνο ένα από τα 863 έργα που ξεκίνησε η Hudong-Zhonghua Shipyard. Η COSCO Shipyard ξεκίνησε την ανάπτυξη το 2011 και κατασκεύασε ένα πλοίο μεταφοράς χύδην φορτίου με κύριο άξονα τον «καθαρό ουρανό». Το Kamsarmax είναι ένα πλοίο μεταφοράς χύδην φορτίου με προορισμό το λιμάνι Kamsar στη Γουινέα, στη Δυτική Αφρική.

Επιπρόσθετα το ναυπηγείο έχει αναπτύξει έναν σχεδιασμό πλοίων σε συνεργασία με εταιρείες όπως η Golden Union και η Liloyd's Register. Η γραμμή «Clean Sky» αναμένεται να μειώσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά ένα σημαντικό

ποσοστό καθώς θα χρησιμοποιήσει ένα σύστημα διπλού καυσίμου από τα υπάρχοντα καύσιμα diesel, πετρέλαιο ή υγροποιημένο φυσικό αέριο (Kim,2015).

3.11 ΤΑ ΝΑΥΠΗΓΕΙΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ

Πολλές ευρωπαϊκές χώρες συνεργάζονται για φιλικά προς το περιβάλλον πλοία. Επιπλέον, υπό την ηγεσία του Ολλανδικού Ομίλου Damen, 46 ευρωπαϊκά ναυπηγεία και κατασκευαστές εξοπλισμού και ερευνητικά κέντρα σε 13 χώρες εγκαινίασαν επίσημα ένα κοινό ερευνητικό έργο για την ανάπτυξη φιλικών προς το περιβάλλον τεχνολογιών για τη ναυτιλιακή βιομηχανία. Το έργο που ονομάζεται «leanships» είναι ένα έργο τεχνικής συνεργασίας για την εξοικονόμηση ενέργειας και την προστασία του περιβάλλοντος. Στόχος είναι η μείωση της κατανάλωσης καυσίμου κατά 25%, η μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά 25% και η μείωση των εκπομπών θείου, οξειδίων του αζώτου και σωματιδίων στο μηδέν.

Το έργο είναι μία από τις πρωτοβουλίες του προγράμματος έρευνας και καινοτομίας Horizon 2020 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, που υλοποιήθηκε από το 2014 έως το 2020. Είναι επίσης σημαντικό για το έργο, να πραγματοποιήσει διάφορους τύπους περιβαλλοντικής θαλάσσιας έρευνας. Αυτό περιλαμβάνει την ανάπτυξη τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας και φιλικών προς το περιβάλλον σχετικά με πλοία μικρού και μεσαίου μεγέθους και κρουαζιερόπλοια που πλέουν στα ευρωπαϊκά ύδατα. Το συμπιεσμένο φυσικό αέριο, το υγροποιημένο φυσικό αέριο και τα καύσιμα ντίζελ πλοίων πιστεύεται ότι βελτιώνουν την απόδοση των πλοίων.

Ένα από τα πιο αντιπροσωπευτικά παραδείγματα φιλικών προς το περιβάλλον πλοίων στις ΗΠΑ είναι το έργο όπου τα πλοία του Ναυτικού χρησιμοποιούν καύσιμα κυψέλες. Το έργο τέθηκε σε εφαρμογή από το Πολεμικό Ναυτικό υπό την αιγίδα του Γραφείου Ναυτικών Ερευνών για τη μείωση του προϋπολογισμού των καυσίμων και την ανάπτυξη φιλικών προς το περιβάλλον συστημάτων παραγωγής ενέργειας.(Kim, 2015)

3.12 Η «ΠΡΑΣΙΝΗ» ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΛΙΜΕΝΩΝ

Το λιμάνι είναι η αφετηρία πολλών πλοίων και το επίκεντρο πολλών δραστηριοτήτων. Οι λιμενικοί χώροι βρίσκονται συχνά κοντά σε περιοχές, γι' αυτό συμβάλλουν τόσο στο περιβάλλον και την υγεία των κατοίκων αυτών των περιοχών.

Το κύριο χαρακτηριστικό τους είναι η πολυπλοκότητα του τομέα του προγράμματος. Η περιοχή γύρω από το λιμάνι συχνά κινδυνεύει να υποβαθμιστεί λόγω της ρύπανσης. Οι κύριες αρνητικές επιπτώσεις στον τομέα του λιμενικού περιβάλλοντος είναι:

- ✚ Καταστροφή της αλιείας
- ✚ Ατμοσφαιρική ρύπανση και χημικές εκπομπές
- ✚ Θαλάσσια ρύπανση από απόβλητα
- ✚ Ηχορύπανση
- ✚ Ρύπανση του εδάφους λόγω της παρουσίας ταμιευτήρων και η σοβαρότητα των περιβαλλοντικών προβλημάτων με τους ταμιευτήρες εξαρτάται από την τοποθεσία του λιμανιού, μέγεθος κατοχής, δραστηριότητες και αγαθά που εξυπηρετούνται.

3.13 ΣΤΡΟΦΗ ΣΤΑ ΠΡΑΣΙΝΑ ΠΛΟΙΑ

Εννέα παγκόσμιοι κολοσσοί λιανικής, συμπεριλαμβανομένων των Amazon, IKEA και Unilever, έχουν δεσμευτεί να συνεργαστούν για να στείλουν μόνο πλοία μηδενικών εκπομπών έως το 2040. Ελπίζουν ότι με τους επιθετικούς στόχους που θέτουν, όπως περιγράφουν, θα καταφέρουν να ασκήσουν πίεση στη ναυτιλία για να μειώσει ταχύτερα τους ρύπους της, όπως αναφέρεται σε δημοσίευμα του BBC. Αξίζει να σημειωθεί ότι αυτή η βιομηχανία παράγει ένα δισεκατομμύριο τόνους ρύπων κάθε χρόνο, που ισοδυναμεί με ολόκληρη τη Γερμανία. Ωστόσο, όπως τόνισαν οι επικριτές, δεν έχει κινητοποιηθεί αρκετά για να εκπληρώσει τις δεσμεύσεις του στο πλαίσιο της συμφωνίας του Παρισιού για το κλίμα. Το Aspen Institute, ένα διακυβερνητικό όργανο που συντονίζει την εκστρατεία, ελπίζει ότι οι πληροφορίες του θα γίνουν αποδεκτές από άλλους ομίλους λιανικής και κατασκευαστικές εταιρείες.

Εκτός από την Amazon, η IKEA και η Unilever, γίγαντες ελαστικών με έδρα τη Michelin και ο ισπανικός όμιλος ρούχων Inditex συμμετέχουν ήδη στην προσπάθεια. Η σημασία των προαναφερόμενων ομάδων να ασκούν πίεση στις εταιρείες μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων αντικατοπτρίζεται στο γεγονός ότι το 90% του παγκόσμιου εμπορίου μεταφέρεται δια θαλάσσης και η ναυτιλία ευθύνεται για το 3% όλων των εκπομπών ρύπων. Τέλος, οι ειδικοί εφιστούν την προσοχή στο γεγονός ότι

χωρίς τη μετάβαση στα πράσινα πλοία, το ποσοστό αυτό θα φτάσει το 10%, δηλαδή θα υπερτριπλασιαστεί μέχρι το 2050. (Ναυτικά χρονικά,2021)

3.14 ΠΡΑΣΙΝΗ ΑΝΑΝΕΩΣΗ

Το υγροποιημένο φυσικό αέριο (LNG) συνεχίζει να κερδίζει μερίδιο ως καύσιμο πλοίων. Οι πλοιοκτήτες σε όλο τον κόσμο φαίνεται να «ψηφίζουν» LNG, τουλάχιστον ως βιώσιμη ενδιάμεση λύση, εν μέσω διαμάχης εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης σχετικά με την πρόταση της Επιτροπής να χαρακτηρίσει τόσο το LNG όσο και την πυρηνική ενέργεια ως «πράσινη». Μέχρι να φτάσουμε περιβαλλοντικά σε ουδέτερη τεχνολογία, σε ό,τι αφορά την πυρηνική ενέργεια, τουλάχιστον, τα πλοία δεν έχουν τεθεί επίσημα στο «τραπέζι των διαπραγματεύσεων», αλλά η συζήτηση συνεχίζεται εδώ και αρκετά χρόνια. Όμως το θέμα έγινε ιδιαίτερα γνωστό όταν ο ιδρυτής της Microsoft και ένας από τους πλουσιότερους ανθρώπους στον κόσμο, ο Μπιλ Γκέιτς, ανέλαβε την πρωτοβουλία μέσω της Terrapower, της εταιρείας στην οποία είναι πρόεδρος.

Η εταιρεία ανακοίνωσε μια συνεργασία με την Core-Power, η οποία αναπτύσσει πυρηνικές μπαταρίες για μεγαλύτερα πλοία και πράσινα συνθετικά καύσιμα για μικρότερα πλοία. Οι εταιρείες έχουν υποβάλει αίτηση για δίπλωμα ευρεσιτεχνίας στο Υπουργείο Ενέργειας των ΗΠΑ για να συμμετάσχουν σε ένα ειδικό πρόγραμμα χρηματοδότησης που παρέχει έως και το 50 τοις εκατό του κόστους κατασκευής μεσαίου μεγέθους θαλάσσιων αντιδραστήρων για θαλάσσιες μεταφορές. (Ναυτεμπορική,2022)

Σύμφωνα με τα τελευταία στοιχεία του νορβηγικού νηογνώμονα DNV, στα τέλη του 2021, κατασκευάστηκαν και εξοπλίστηκαν 240 περισσότερα πλοία για χρήση LNG για πρόωση παγκοσμίως από ό,τι στα τέλη του 2020. Ειδικότερα, στο νηολόγιο αναφέρεται ότι αυτή τη στιγμή 403 πλοία με δυνατότητα πρόωσης LNG βρίσκονται υπό ναυπήγηση και άλλα 251 βρίσκονται στη θάλασσα. Ο καλύτερος μήνας για παραγγελίες μεταφορέων LNG ήταν τον περασμένο Σεπτέμβριο, με 35 παραγγελίες.

Τα στοιχεία που έδωσε ο DNV δείχνουν ότι τα συμβόλαια ναυπήγησης του 2021 θα προσθέσουν ανάγκες για εφοδιασμό πλοίων με LNG που υπολογίζονται σε πάνω από 3 εκατ. τόνους ανά έτος. Αυτή την περίοδο εν ενεργεία υπάρχουν 43 επιβατηγά -

οχηματαγωγά που κινούνται με φυσικό αέριο, καθώς και 55 δεξαμενόπλοια όπως και 30 βοηθητικά offshore supply, ενώ ο αριθμός των containerships έχει φτάσει τα 28. Όσον αφορά τα υπό ναυπήγηση, 98 από αυτά είναι containerships, 56 car carriers, 55 δεξαμενόπλοια και 49 bulk carriers.

Η κινεζική ναυπηγική εταιρεία Dalian Shipbuilding (DSIC) ανακοίνωσε ότι το πρώτο δεξαμενόπλοιο VLCC στον κόσμο που λειτουργεί με LNG ολοκλήρωσε τις δοκιμές λειτουργίας αερίου. Το σκάφος μήκους 332 μέτρων κατασκευάστηκε για λογαριασμό της COSCO Shipping Energy Shipping. Το δεξαμενόπλοιο έχει μεταφορική ικανότητα 319.000 τόνων και είναι εξοπλισμένο με σύστημα πρόωσης διπλού καυσίμου χαμηλής πίεσης WinGD. Όσον αφορά την επιβατηγό ναυτιλία, η γερμανική εταιρεία AG Ems ανακοίνωσε ότι αναμένει να παραλάβει το επιβατηγό πλοίο Munsterland μέχρι το τέλος του μήνα. Το σκάφος έχει μετατραπεί για να λειτουργεί με LNG ως καύσιμο. Μόλις παραληφθεί, το σκάφος μήκους 94 μέτρων θα συνεχίσει να λειτουργεί στη διαδρομή μεταξύ του γερμανικού νησιού Borkum και του Emshavn στην Ολλανδία. (Ναυτεμπορική,2022)

Θα είναι το τρίτο πλοίο της εταιρείας που θα χρησιμοποιεί LNG και ο αδελφός του Ostfriesland είναι το πρώτο πλοίο στην Ευρώπη που μεταβαίνει σε LNG. Στη χώρα μας, το Ναυτικό Εμπορικό Επιμελητήριο Ελλάδος (NEE) ανέλαβε την πρωτοβουλία να βρει τα κονδύλια που χρειάζονται για την ανανέωση του ακτοπλοϊκού μας στόλου με πράσινα πλοία. Ένα έργο που μπορεί να απαιτεί συνολικό κεφάλαιο 11 δισ. ευρώ. Σύμφωνα με τη NEE, η ηλικία των πλοίων που εκτελούν εσωτερικές πλωτές οδούς, οι περιβαλλοντικές απαιτήσεις για την εξάλειψη των αέριων ρύπων και η αστάθεια των επιβατικών και εμπορευματικών έργων είναι προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν για να διατηρηθεί η Ελλάδα και η κοινοτική περιοχή.

Η συνδεσιμότητα αποτελεί βασική πολιτική επιλογή για την ΕΕ. Ωστόσο, το πρόγραμμα Connecting Europe Fund (CEF), το οποίο στοχεύει στην ανάπτυξη υποδομών και δικτύων, δεν έχει παράσχει βοήθεια για την αντικατάσταση πλοίων και οι ναυτιλιακές εταιρείες δεν μπορούν να ανταποκριθούν σε αυτήν την πρόκληση, η οποία απαιτεί πόρους που ξεπερνούν τα 11 δισεκατομμύρια ευρώ. Αν και έχουν τεθεί προθεσμίες για τη μείωση των αέριων ρύπων, δεν έχουν ακόμη επιτευχθεί τεχνικά εφικτές λύσεις για την αντικατάστασή τους από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (π.χ.

ηλεκτρική ενέργεια, βιοκαύσιμα, αμμωνία, υδρογόνο, μεθανόλη). (Ναυτεμπορική,2022)

Εκτός από μηχανήματα νέας τεχνολογίας και κατάλληλους αποθηκευτικούς χώρους επί του πλοίου, η μετάβαση στα οικολογικά καύσιμα προϋποθέτει επίσης τη δημιουργία κατάλληλων εγκαταστάσεων παραγωγής και δικτύων εφοδιασμού. Λαμβάνοντας υπόψη αυτούς τους παράγοντες, το Ναυτικό Επιμελητήριο Ελλάδος, με τη συνδρομή του Συνδέσμου Επιχειρήσεων Επιβατικής Μεταφοράς (ΣΕΕΝ), ανέπτυξε την ιδέα να ναυπηγηθούν πλοία με αντικαταστάσιμα συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για να φιλοξενήσουν πλοία με σταθερά συστήματα πρόωσης, μηχανήματα- συστήματα που χρησιμοποιούνται για να δημιουργηθεί ώθηση και να μετακινηθεί το πλοίο στο νερό.

Ως εκ τούτου, η ανάγκη για ανανέωση του στόλου συνδυάζεται με την ανάπτυξη της μηχανολογικής τεχνολογίας. Με τη βοήθεια εξωτερικών ειδικών συμβούλων, η ιδέα αναπτύχθηκε σε πρόταση που υποβλήθηκε σε αρμόδιους κρατικούς και κοινοτικούς φορείς και έλαβε θετική ανταπόκριση. Στη συνέχεια, μαζί με τη Σχολή Ναυτικών Μηχανικών ΕΜΠ, εκπονήθηκε τεχνική μελέτη για τον προσδιορισμό του συνολικού καυσίμου σχεδιασμού με τον καθορισμό των παραμέτρων του τύπου πλοίου που απαιτείται για την εσωτερική μας μεταφορά, τις βασικές τεχνικές προδιαγραφές και το καταλληλότερο πλοίο, π.χ.ηλεκτρική πρόωση για πορθμεία.

Η έναρξη ενός επιχειρηματικού σχεδίου και η εφαρμογή ενός έργου απόδειξης της ιδέας είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την προετοιμασία μιας ολοκληρωμένης πρότασης από κοινοτικούς και εθνικούς τραπεζικούς πόρους και χρηματοδότηση και επιδοτήσεις μετοχικού κεφαλαίου. Συγκροτήθηκε Συμβουλευτική Επιτροπή για την Ανανέωση του Ακτοπλοϊκού Στόλου, η οποία θα προτείνει τις αρχές και τις προϋποθέσεις λειτουργίας του προοδευτικού εκσυγχρονισμού του στόλου, καθώς και τα κριτήρια για την ορθολογική κατανομή των κονδυλίων.

Το ΝΕΕ ευελπιστεί ότι μέχρι το 2040 θα έχει υλοποιηθεί σημαντικό μέρος του προγράμματος για «πράσινο» και σύγχρονο ακτοπλοϊκό στόλο, που θα καλύπτει τις ανάγκες των νησιωτικών κοινωνιών και του τουρισμού.(Ναυτεμπορική,2022)

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Δεν υπάρχει αμφιβολία για την τεχνητή ανατροπή της παγκόσμιας κλιματικής ισορροπίας. Η πέμπτη έκθεση της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) κατέληξε στο συμπέρασμα ότι εάν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου δεν μειωθούν σημαντικά, η παγκόσμια μέση θερμοκρασία έως το 2095 μπορεί να αυξηθεί επικίνδυνα. Η άνοδος της θερμοκρασίας αναμένεται να οδηγήσει σε περισσότερα κύματα καύσωνα, ξηρασίες και πλημμύρες, καθώς και ισχυρότερους τυφώνες, λιώσιμο των παγετώνων και άνοδο της στάθμης της θάλασσας. Ειδικά, μέχρι το τέλος αυτού του αιώνα, η προοπτική της εύκρατης ερημοποίησης είναι μια ζοφερή αλλά ρεαλιστική προοπτική, εκτός εάν υπάρξει αλλαγή 180 μοιρών στην τοπική και παγκόσμια παραγωγή και χρήση ενέργειας και μειωθούν δραστικά τα ορυκτά καύσιμα.

Ο χρόνος είναι η πιο σημαντική παράμετρος για οποιαδήποτε έγκυρη απάντηση σε μια ερώτηση. Ο ρυθμός αλλαγής στην ενεργειακή συμπεριφορά των ατόμων, των εθνών και της διεθνούς κοινότητας πρέπει να είναι μεγαλύτερος από τον ρυθμό με τον οποίο έχει αναπτυχθεί η υπερθέρμανση του πλανήτη. Προφανώς, το να αφήσουμε τη λύση του προβλήματος στις δυνάμεις της αγοράς δεν είναι μόνο ανεπαρκές, αλλά και παραπλανητικό. Σύμφωνα με τις διακηρύξεις του Ρίο (1992) και του Γιοχάνεσμπουργκ (2002), οι πολιτικές σε διεθνές, κρατικό και τοπικό επίπεδο πρέπει να είναι σαφώς δεσμευτικές. Αυτές οι διακηρύξεις αποτελούν διεθνή εργαλεία για την επίτευξη ενός βιώσιμου παγκόσμιου οράματος.

Πρέπει τώρα να απαιτηθεί να ενσωματωθεί η διάσταση της ενεργειακής βιωσιμότητας σε κάθε δραστηριότητα και συνεπώς στις μεταφορές. Η διαχείριση ενέργειας είναι πλέον ένα από τα βασικά στοιχεία της διαφοροποίησης και των στρατηγικών πλεονεκτημάτων των ναυτιλιακών εταιρειών. Διάφορες μορφές αγοράς, από το σχεδιασμό, την κατασκευή και τη λειτουργία των πλοίων μέχρι το τέλος της ωφέλιμης ζωής τους, διέπονται από νέους νόμους και κανονισμούς.

Η λειτουργία των πλοίων θα πρέπει να είναι όχι μόνο οικονομικά εφικτή, αλλά και περιβαλλοντικά βιώσιμη. Η διαχείριση ενέργειας θα πρέπει να υλοποιείται μέσα από το τρίπτυχο «άνθρωπος- περιβάλλον- οικονομικά οφέλη». Η βελτιστοποίηση των συνθηκών λειτουργίας των πλοίων είναι ανάλογη με την ελαχιστοποίηση του

λειτουργικού κόστους και τη μείωση των εκπομπών. Ως εκ τούτου, η αναμονή για την ανάπτυξη νέων συστημάτων και τη βελτίωση των υφιστάμενων συστημάτων αναμένεται να γίνει σημαντικός παράγοντας στη ναυτιλία τα επόμενα χρόνια.

Η προτεινόμενη μέθοδος σταδιακής αντιμετώπισης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από πλοία με το σύστημα παρακολούθησης, αναφοράς και επαλήθευσης εκπομπών ως πρώτο βήμα είναι συνεπής με άλλα μέτρα που προτείνονται στο πλαίσιο του IMO, και αυτά τα μέτρα είναι πιο πρακτικά από τη θεωρία. Προφανώς, όλοι οι διεθνείς εταίροι πρέπει να συζητήσουν σοβαρά και να επιδείξουν την προθυμία τους να συμμετάσχουν στη διαδικασία του IMO προκειμένου να συμφωνήσουν σε ένα παγκόσμιο σύστημα μέτρων και πιθανών προτύπων για τη λειτουργική απόδοση του υπάρχοντος στόλου. Για να είναι αξιόπιστα και αποτελεσματικά οποιαδήποτε μέτρα, πρέπει να βασίζονται στο σύστημα MRV. Ο κύριος σκοπός ανάπτυξης του συστήματος MRV είναι η καταγραφή των εκπομπών CO₂ που οφείλονται στις θαλάσσιες μεταφορές.

Λόγω της υπερθέρμανσης του πλανήτη, διάφορες εκπομπές αερίων αποτελούν απειλή για τον άνθρωπο και όλα τα άλλα έμβια όντα. Τα θαλάσσια ατυχήματα, είτε μικρές είτε μεγάλες οικολογικές καταστροφές, είναι ένα από τα σημαντικότερα ζητήματα που πρέπει να αντιμετωπίσουμε. Οι μέθοδοι για την αντιμετώπισή τους είναι αποτελεσματικές, και λόγω της ταχείας ανάπτυξης της τεχνολογίας, μπορούμε σίγουρα να προσβλέπουμε σε πιο αποτελεσματικές μεθόδους στο μέλλον. Τα πράσινα πλοία είναι αναμφίβολα το μέλλον της ναυτιλίας. Η πρόσβαση σε αυτά είναι φυσικά μια χρονοβόρα διαδικασία, αλλά το αποτέλεσμα θα βοηθήσει στην πρόληψη της περιβαλλοντικής ρύπανσης, είτε είναι ο αέρας είτε ο ωκεανός.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η ναυτιλία δεν ευθύνεται πρωτίστως για τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Αντιθέτως, είναι ένα από τα πιο φιλικά προς το περιβάλλον αγαθά. Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός έχει συμβάλει σημαντικά στη μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος μέσω των κανονισμών και των ενεργειών του.

Για τους πλοιοκτήτες, η ναυπήγηση πράσινων πλοίων είναι επίσης ένας τρόπος μείωσης του λειτουργικού κόστους, αν και το κόστος κατασκευής ή μετατροπής σε πράσινα πλοία είναι υψηλό, επειδή η χρήση εναλλακτικών και φθηνότερων καυσίμων

είναι ένας φθηνότερος τρόπος λειτουργίας πλοίων. Οι προσπάθειες των πράσινων πλοίων αποτελούν πρόκληση για ολόκληρη τη ναυτιλιακή βιομηχανία.

Μετά τις υπάρχουσες τεχνολογίες, νέες και πιο φιλικές προς το περιβάλλον τεχνολογίες θα εμφανιστούν για την ανάπτυξη μελλοντικών τεχνολογιών. Για την πράσινη ναυτιλία, τα υπάρχοντα πλοία και τα υπό κατασκευή πλοία πρέπει να υιοθετήσουν στρατηγικές μείωσης της ρύπανσης (CO₂, SOX, NOX). Αυτό απαιτεί έρευνα και ανάπτυξη.

Η ναυτιλία εκσυγχρονίζεται, τα πλοία «πράσινα» και η θάλασσα για άλλη μια φορά γαλάζια και καθαρή. Αυτό είναι το οικολογικό όραμα των περισσότερων ναυτιλιακών κύκλων. Η πράσινη ανάπτυξη, η οικολογία και η προστασία του περιβάλλοντος χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο ως όροι για τους επιστήμονες της ναυτιλίας, της ναυπηγικής και της ναυπηγικής βιομηχανίας. Η οικονομική κρίση εξέθεσε μια εύθραυστη παγκόσμια κοινωνία.

Ευτυχώς, λόγω των καλά μελετημένων και συντονισμένων ενεργειών παγκόσμιας πολιτικής, οι πρόσφατες εξελίξεις δείχνουν σημάδια ανάκαμψης, γεγονός που δημιουργεί νέα εμπιστοσύνη μεταξύ επιχειρήσεων και καταναλωτών. Αυτή η πολιτική δέσμευσης μπορεί να θεωρηθεί ως αναγνώριση του γεγονότος ότι η παγκόσμια παραγωγή και το εμπόριο χρησιμοποιούν τη ναυτιλία και τις σχετικές ναυτιλιακές βιομηχανίες ως τον κύριο μοχλό για όλους μας για τη δημιουργία πλούτου. Για το άμεσο μέλλον, όμως, η ναυτιλία θα συνεχίσει να βασίζεται στα ορυκτά καύσιμα (πετρέλαιο, φυσικό αέριο), όπου αποτελεί τη κύρια πηγή ενέργειας σε όλο τον κόσμο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Παρδάλη Ι. Αγγελική, (2007) «Οικονομική και Πολιτική των Λιμένων» Αθήνα, Εκδόσεις Σταμούλης
- Μαμάκου Φ.,Καταζάς Α., 2014, «Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον Ελληνικό τουρισμό» ,Πτυχιακή Εργασία, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΤΜΗΜΑ ΕΜΠΟΡΙΑΣ & ΔΙΑΦΗΜΙΣΗΣ
- Βερτσώνης Α., 2015, «Κλιματική Αλλαγή και Ναυτιλία», Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Διπλωματική Εργασία
- ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ, 2011, Τράπεζα της Ελλάδος,
- Βλάχος Γ.,(2007), «Διεθνής Ναυτιλιακή Πολιτική» Β έκδοση, Αθήνα. Εκδ Σταμούλης
- Γκιζιάκης Κ., Παπαδόπουλος Α., Πλωμαρίτου Ε. (Αθήνα 2006) “Ναυλώσεις” Εκδόσεις Σταμούλη, Β’ έκδοση Σελ 918-920.
- Κολλι니아τής Ιωαν. (2006 - Α’ έκδοση 1982) «Ναυπηγία», Πειραιάς, Εκδ. Ναυτικών και Τεχνικών βιβλίων

- Παρδάλη Ι. Αγγελική, (2007) «Οικονομική και Πολιτική των Λιμένων» Αθήνα, Εκδόσεις Σταμούλης
- Τσελέντης Β. (2008), «Διαχείριση θαλάσσιου περιβάλλοντος και ναυτιλία», Πειραιάς, Εκδ. Σταμούλης
- Σακελλαριάδου Φ. (2013), «Ρύπανση και Ναυτιλία»
- Βλάχος Γ.,(2007), «Διεθνής Ναυτιλιακή Πολιτική» Β έκδοση, Αθήνα. Εκδ. Σταμούλης
- Γκιζιάκης Κ., Παπαδόπουλος Α., Πλωμαρίτου Ε. (Αθήνα 2006) “Ναυλώσεις” Εκδόσεις Σταμούλη, Β’ έκδοση Σελ 918-920.
- Κολλινιάτης Ιωαν. (2006 - Α’ έκδοση 1982) «Ναυπηγία», Πειραιάς, Εκδ. Ναυτικών και Τεχνικών βιβλίων
- Παρδάλη Ι. Αγγελική, (2007) «Οικονομική και Πολιτική των Λιμένων» Αθήνα, Εκδόσεις Σταμούλης
- Τσελέντης Β. (2009) «Απαγόρευση χρήσης TBT Υφαλοχρωμάτων – Επιπτώσεις στη Ναυτιλία»

ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Asariotis R., H. Benamara, (2012) “Maritime Transport and the Climate Change Challenge”, pp. 92.
- Conference on Technologies (LCS 2011), 22-24 June, Operations, Logistics and Modeling for Low Carbon Shipping, Glasgow, UK
- Dasgupta S. (2011) “Maersk’s Triple-E Vessels: The World’s Largest Container Ships Might Change the Face of Shipping Industry”.
- DNV (2012), “Fuel Cells for Ships, Research and Innovation Position Paper”.
- European Marine Equipment Council, (April 2010), “Green Ship Technology Book”, 2nd edition, pp. 5-21.

- Great Britain Parliament: House of Commons: Energy and Climate Change Committee, (2012). “The EU emissions trading system: tenth report of session 2010-12”, pp.89
- Green Ship Magazine (2009), “Green Ship of the Future” pp. 5-35.
- Gossling S. (2011) “Carbon Management in Tourism. Mitigating the Impacts on Climate Change”, pp.117.
- Hayashi Y., Rothengatter W., Schade W. (2011), “Transport Moving to Climate Intelligence: New Changes for Controlling Climate Impacts of Transport after the Economic Crisis”, pp. 33.
- IMO (2008b), “A mandatory CO2 Design Index for new ships,” Submitted by Denmark, Marshall Islands, BIMCO, ICS, INTERCARGO, INTERTANKO and OCIMF, MEPC 57/4/3.
- IMO (2010), “Report of the Working Group on Energy Efficiency Measures for Ships. Annex 2. Guidelines for calculation of reference lines for use with the Energy Efficiency Design Index. Paper MEPC 61/WP.10 Annex 2”, International Maritime Organization, London, UK.
- Y.Hayashi, W. Rothengatter, W. Schade (2011), “Transport Moving to Climate Intelligence: New Changes for Controlling Climate Impacts of Transport after the Economic Crisis”,
- ECOshipsFinancing.aspx, Department of Economics and Social Affairs, 2011. “Balancing the pillars for sustainable development”
- ICS (2009) “Shipping, World Trade and the Reduction of CO2 Emissions”. International Chamber of Shipping, London, UK. IMO (2011) “Ballast Water Management”
- IMO (2012) “Guidelines for the development of a ship energy efficiency management plan (SEEMP). ANNEX 9MEPC63/23”, London, UK.

- IMO (2009) “Interim Guidelines on the Method of Calculation of the Energy Efficiency Design Index for New Ships”. Circular MEPC.1/Circ.681. International Maritime Organization, London, UK.

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

- OECD, (2009) ‘Green Ship Of the Future ‘ Green Ship Magazine (Διαδίκτυο) <https://www.oecd.org/sti/ind/48365833.pdf>
- Wirana. (2017, July 27). What Is A Green Ship? – Wirana – Medium. Ανακτήθηκε από <https://medium.com/@wiranaVCB/what-is-a-green-ship-ba5120b9d05>
- Νικητάκος, Ν. (2014). Πράσινη Ναυτιλία. Ανακτήθηκε από <https://perialos.blogspot.gr/2015/02/blog-post.html>
- Danish Maritime. Green Ship of the Future. Ανακτήθηκε από <https://www.oecd.org/sti/ind/48365833.pdf>
- Dasgupta, S. (2016). Ballast- free bulk carrier [Image]. Ανακτήθηκε από <https://www.marineinsight.com/environment/what-are-non-ballast-or-ballastfree-ships/>
- Green ship of the future, official website <https://greenship.org/about/gsf-statues-new/>
- Δρ Χατζηνικολάου Ε., 2021, «Η κλιματική αλλαγή στο θαλάσσιο περιβάλλον», <https://www.tovima.gr/2021/01/21/opinions/i-klimatiki-allagi-sto-thalassio-perivallon/>
- WWF, «Η κλιματική κρίση αλλάζει τη Μεσόγειο: Οι 6 κύριες επιπτώσεις», 2021, https://www.wwf.gr/ti_kanoume/fysh/?uNewsID=3677441
- Bimco(2012)https://www.bimco.org/en/Reports/Market_Analysis/2012/0912_
- <http://www.un.org/en/development/desa/news/sustainable/sustainabledevelopment-pillars.html>

- Green Ship of the Future (2010) “Green Ship Technology Book”:
<http://tefles.eu/wpcontent/uploads/downloads/EM%20Green%20Ship%20Technology%20Book.pdf>>.
- Green Ship Technology Book. (2010):
<http://tefles.eu/wpcontent/uploads/downloads/EMEC-%20Green%20Ship%20Technology%20Book.pdf>>
- IMO (2012),
www.imo.org/ourwork/pollutionprevention/PSSAs/pages/Default.aspx,
- www.imo.org/OurWork/Environment/BallastWaterManagement/Pages/Default.aspx
- <http://www.imo.org/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Pages/GHG-Emissions.aspx>.
- <https://www.kathimerini.gr/economy/561549958/strofi-se-prasina-ploia-apo-9-omiloys/>
- <https://www.naftemporiki.gr/finance/story/1819644/nautilia-kinitikotita-gia-prasini-ananeosi-tou-stolou>