



Δεκέμβριος 2020 - Ιανουάριος - Φεβρουάριος 2021

Ναυτική Επιθεώρηση

ΤΕΥΧΟΣ 614 - Τόμος 181ος

ΒΡΑΒΕΙΟ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

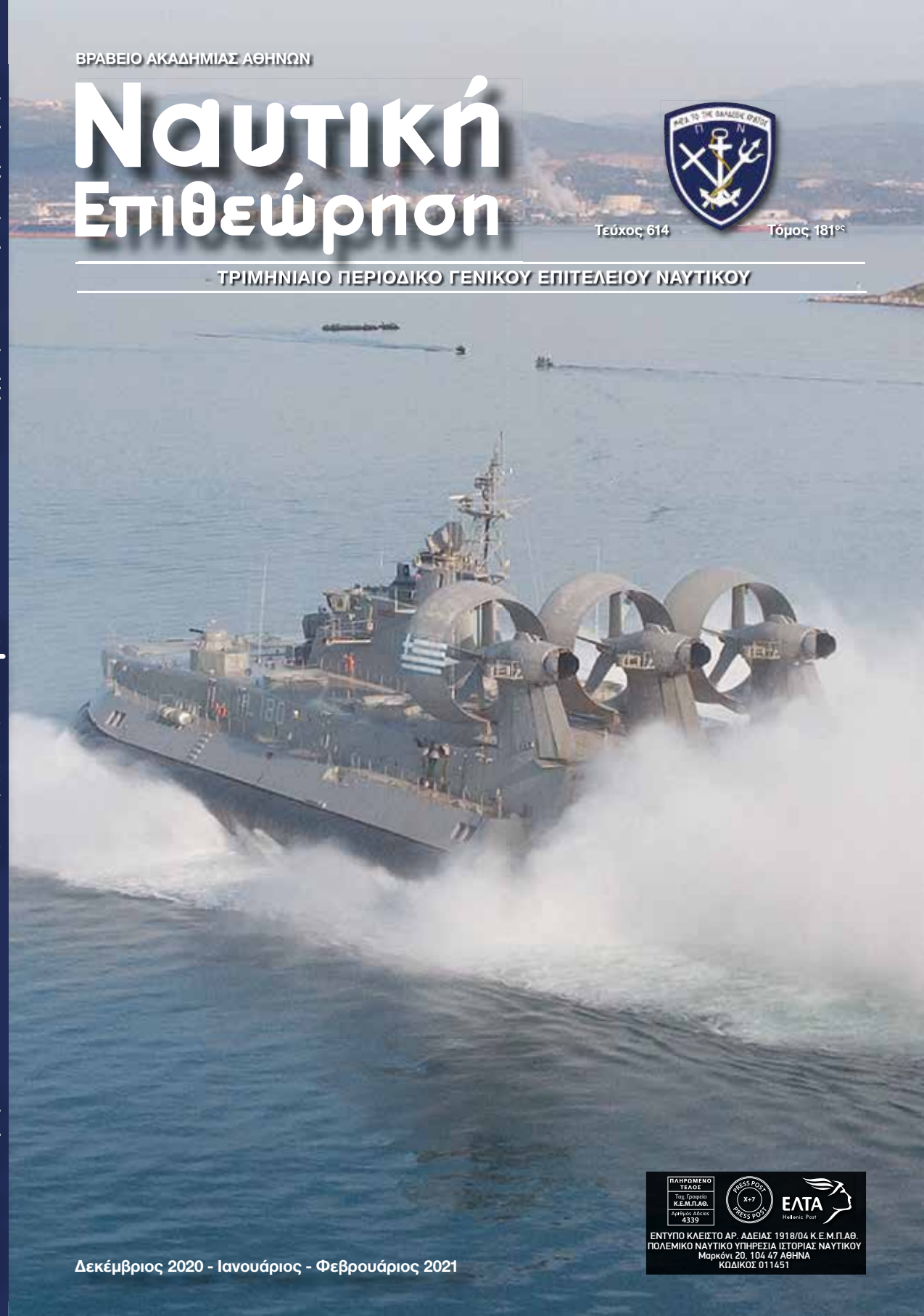
Ναυτική Επιθεώρηση



Τεύχος 614

Τόμος 181ος

ΤΡΙΜΗΝΙΑΙΟ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΓΕΝΙΚΟΥ ΕΠΙΤΕΛΕΙΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ



Δεκέμβριος 2020 - Ιανουάριος - Φεβρουάριος 2021

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ
ΤΕΥΧΟΣ
Τομ. Γραφείο
Κ.Ε.Μ.Π.Α.Ο.
Αριθμός έτος
4339

ΕΛΤΑ
Ναυτική Πρωτότυπο

ΕΝΤΥΠΟ ΚΛΕΙΣΤΟ ΑΡ. ΑΔΕΙΑΣ 1918/04 Κ.Ε.Μ.Π.Α.Ο.
ΠΟΛΕΜΙΚΟ ΝΑΥΤΙΚΟ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΙΣΤΟΡΙΑΣ ΝΑΥΤΙΚΟΥ
Μαρσάνη 20, 104 47 ΑΘΗΝΑ
ΚΩΔΙΚΟΣ 011451



Κλιματική Αλλαγή: Πραγματικότητα και Προβληματισμοί. Ο Ρόλος της Ναυτιλίας στην Ατμοσφαιρική Ρύπανση και Όξυνση του Φαινομένου

Του **Αθανασίου Τάση**
Επισμηναγού (ΜΕ) ΠΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Κλιματική αλλαγή: Μύθος ή Πραγματικότητα; Και αν αποτελεί πραγματικότητα, πόσο μας επηρεάζει και τι πρέπει να κάνει η ανθρωπότητα για να περιοριστούν οι επιπτώσεις μελλοντικά; Ερωτήματα που πλανώνται, παρατηρώντας τη συχνότητα και ένταση ακραίων καιρικών φαινομένων και φυσικών καταστροφών σε κάθε γωνιά του Πλανήτη.

Σκοπός της παρούσας εργασίας αποτελεί η αποτύπωση της πραγματικότητας που διέπει το φαινόμενο, τεκμηριώνοντας επιστημονικά τα αίτια πρόκλησης, τις επιπτώσεις, αλλά και το μερίδιο εύθυνης των χωρών στην συντελούμενη θερμοκρασιακή άνοδο του Πλανήτη. Η εργασία εστιάζει στον τομέα της ναυτιλίας και επισημαίνει τη συμβολή της στο φαινόμενο με την έκλυση ρυπογόνων ουσιών στην ατμόσφαιρα, οι οποίες συντελούν στο επονομαζόμενο φαινόμενο θερμοκηπίου που επιφέρει την κλιματική αλλαγή. Ταυτόχρονα, πραγματοποιείται προσπάθεια πρόβλεψης των επιπτώσεων του φαινομένου στην Ελλάδα και στις Ένοπλες Δυνάμεις της χώρας ειδικότερα για την έγκαιρη προετοιμασία και λήψη μέτρων.

Τις τελευταίες δεκαετίες, η Διεθνής Κοινότητα, αφουγκραζόμενη το πρόβλημα, καταβάλλει προσπάθειες αντιμετώπισης του φαινομένου, προτείνοντας μέτρα περιορισμού των ρυπογόνων αερίων του θερμοκηπίου. Στην παρούσα, καταγράφονται χαρακτηριστικές διεθνείς συμφωνίες – σταθμοί, αλλά και οργανισμοί με επίκεντρο την ναυτιλία, που συμβάλλουν θετικά στην αποτελεσματική αντιμετώπιση. Ωστόσο, ποιες είναι οι πραγματικές προθέσεις των χωρών - ρυπαντών στην παγκόσμια γεωπολιτική σκακιέρα για την ουσιαστική αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής; Στην παρούσα εργασία καταγράφονται προβληματισμοί οι οποίοι, κατά την κρίση του συγγραφέα, διαγράφουν το μέλλον δυσσίωνα για την αντιμετώπιση του ουσιώδους αυτού ζητήματος που δύναται να κρίνει μελλοντικά τη βιωσιμότητα του ανθρώπου και των οικοσυστημάτων πάνω στη Γη.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

«Πόσο θλιβερή είναι η σκέψη ότι η φύση μιλάει και η ανθρωπότητα δεν ακούει»

Victor Hugo, 1802 – 1885
Γάλλος Συγγραφέας

Αρετή, αρμονία, μέτρο, ισορροπία. Έννοιες που ο Έλληνας φιλόσοφος Αριστοτέλης είχε ως απαιτούμενες για την ευδαιμονία του ανθρώπου. Κι όμως, χιλιάδες χρόνια αργότερα, αυτή η συμμετρία και το μέτρο σβήνει. Η αρχέγονη ισορροπία μεταξύ του ανθρώπου και του περιβάλλοντος χάνεται στο όνομα της παντοκρατορίας του χρήματος. Η δημιουργία, μετά την έκρηξη της βιομηχανικής Επανάστασης, του *Homo Economicus*, του «Οικονομικού Ανθρώπου», έθεσε υπό αμφισβήτηση τις βασικές αρχές της ανθρωπίνης ύπαρξης (Persky, 1995). Η κατασπατάληση των φυσικών πόρων του πλανήτη, η υπέρμετρη εξόρυξη ορυκτών καυσίμων, η αποψίλωση των δασών, η έκλυση ρυπογόνων ουσιών εξασθενούν την φυσική ικανότητα αναπλήρωσης και αποκατάστασης της ισορροπίας, με ολέθριες συνέπειες. Η άνοδος της θερμοκρασίας του πλανήτη, το λιώσιμο των πάγων, η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, η έξαρση των φυσικών φαινομένων είναι μερικές από τις επιπτώσεις των υπέρμετρων παρεμβάσεων του ανθρώπου στη Φύση.

Η Κλιματική Αλλαγή είναι γεγονός... Γεγονός που απειλεί το μέλλον της ανθρωπότητας. Γεγονός που απαιτεί την έγκαιρη λήψη μέτρων για την επούλωση των πληγών και την επαναφορά της χαμένης ισορροπίας, προτού να είναι πολύ αργά. Ωστόσο, έχει γίνει αντιληπτό το καθοριστικό σταυροδρόμι που βρίσκεται η Ανθρωπότητα σήμερα;

Στην παρούσα εργασία παρατίθενται οι πραγματικές διαστάσεις του φαινομένου, τα αίτια, οι επιπτώσεις, επισημαίνοντας το ρόλο της ναυτιλίας στην όξυνση του φαινομένου από την εκπομπή ρυπογόνων ουσιών, αλλά και προβληματισμοί που διαγράφουν το μέλλον δυσσίωνα για την αντιμετώπιση της σημαντικότερης περιβαλλοντικής κρίσης από την Βιομηχανική Επανάσταση, εάν δεν γίνει αντιληπτό ότι η αποτελεσματική αντιμετώπιση μας αφορά όλους και τον καθένα ξεχωριστά. Στον Πλανήτη Γη είμαστε όλοι πλήρωμα με υποχρεώσεις.

ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΣ

Το 2018, ο σπουδαίος φυσικός Stephen Hawking στο τελευταίο βιβλίο του «Brief Answers to the Big Questions» (2018, σελ. 147-149), προειδοποιεί ότι: «Η κλιματική αλλαγή είναι μια από τις μεγαλύτερες απειλές για το μέλλον της Ανθρωπότητας. Είναι πολύ πιθανό ότι, το ανθρώπινο είδος μπορεί να εκλείψει αλλά δεν είναι αναπόφευκτο. Είναι σχεδόν βέβαιο ότι μια καταστροφή, όπως η υπερθέρμανση του πλανήτη ή ένας πυρηνικός πόλεμος, θα επέλθει στη Γη εντός 1000 ετών».

Οι προειδοποιήσεις του διάσημου επιστήμονα δεν ήταν οι πρώτες. Το 2007 κάλεσε την παγκόσμια επιστημονική κοινότητα να αφοσιωθεί στο ύψιστο καθήκον μελέτης και ενημέρωσης της Ανθρωπότητας για την πιθανή καταστροφή από την κλιματική αλλαγή, ενώ το 2006 τόνισε σε συνέντευξη του (ABC, 2006) ότι: «Είναι ορατός πλέον ο κίνδυνος να καταστεί η κλιματική αλλαγή αυτοσυντηρούμενη διαδικασία. Η τήξη των πάγων στον Αρκτικό Ωκεανό και στην Ανταρκτική ολόενα και περιορίζει την αντανάκλαση της ηλιακής ενέργειας και αυξάνει τη θερμοκρασία της Γης. Η κλιματική αλλαγή μπορεί να εξαφανίσει ολόκληρο τον Αμαζόνιο και τα άλλα μεγάλα δάση, ελαττώνοντας ακόμα περισσότερο τη δυνατότητα αποβολής του διοξειδίου του άνθρακα από την ατμόσφαιρα. Από την άλλη, η άνοδος της στάθμης της θάλασσας θα διευκολύνει την απελευθέρωση διοξειδίου του άνθρακα και μεθανίου που βρίσκονται σε αυτήν. Και τα δύο φαινόμενα, θα ενισχύσουν περαιτέρω το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την υπερθέρμανση του πλανήτη μας. Πρέπει να αναστρέψουμε το ταχύτερο δυνατόν τη διαδικασία της υπερθέρμανσης του πλανήτη μας, αν δεν είναι ήδη πολύ αργά».

Η σύσταση της Διακυβερνητικής Επιτροπής του ΟΗΕ για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) το 1998, αποτέλεσε την πρώτη ουσιαστική προσπάθεια της επιστημονικής κοινότητας για την μελέτη και έρευνα του φαινομένου της κλιματικής Αλλαγής στον Πλανήτη. Το 2019, η επιτροπή δημοσίευσε ειδική έκθεση (IPCC, 2018), στην οποία διατυπώνεται ξεκάθαρα η ευθύνη των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στο φαινόμενο ενώ, παρουσιάζονται τα σενάρια για τον

21^ο αιώνα, τα οποία είναι άκρως αποθαρρυντικά. Αποτελεί, πλέον, επιστημονικά αποδεδειγμένο γεγονός και δεν χωρεί αμφισβήτηση. Από την έναρξη της Βιομηχανικής Επανάστασης μέχρι σήμερα, η θερμοκρασία του πλανήτη έχει αυξηθεί κατά μέσο όρο 1°C και το φαινόμενο είναι ραγδαία εξελισσόμενο (Εικόνα 1). Απόρροια του ανωτέρω αυξητικού ρυθμού είναι η υπέρβαση του ορίου των +1,5°C από τη βιομηχανική επανάσταση της Συμφωνίας των Παρισίων για το κλίμα μέχρι τα μέσα του αιώνα, αν δεν υπάρξει ριζική μετατροπή των συστημάτων ενέργειας, μεταφορών και γεωργίας.

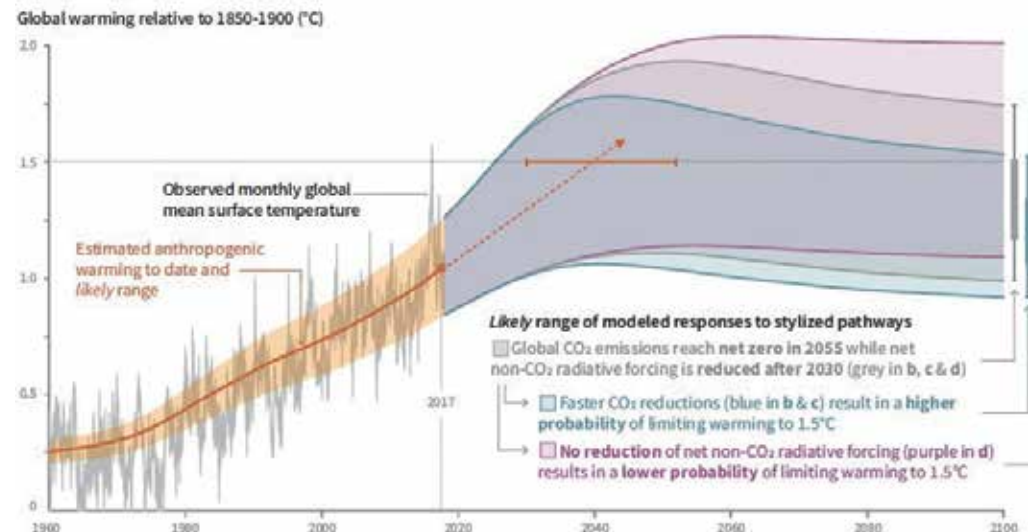
Σύμφωνα με την ειδική έκθεση (IPCC, 2018), για να διατηρηθεί η θερμοκρασία κάτω από +1,5°C, οι χώρες θα πρέπει να μειώσουν τις παγκόσμιες εκπομπές CO₂ κατά 45% κάτω από τα επίπεδα του 2010 μέχρι το 2030 και να φτάσουν στο μηδέν γύρω στο 2050, επιβεβαιώνοντας τα προηγούμενα συμπεράσματα σχετικά με την ανάγκη λήξης καύσης των ορυκτών καυσίμων. Οι βραχύβιοι ρύποι του κλίματος, όπως το μεθάνιο, θα πρέπει επίσης να μειωθούν σημαντικά ενώ, η αποτυχία επίτευξης των ανωτέρω ορίων και η περαιτέρω υπερθέρμανση του πλανήτη, θα αυξήσει δραματικά τους κινδύνους για τον ανθρώπινο πολιτισμό και τα οικοσυστήματα που στηρίζουν τη ζωή στη Γη.

Τί ακριβώς σημαίνει η ανωτέρω μέση θερμοκρασιακή άνοδος του Πλανήτη θα αναλυθεί στις επόμενες παραγράφους, σε μια προσπάθεια συνοπτικής αλλά περιεκτικής καταγραφής του φαινομένου. Πρωτίτερα, όμως, καθίσταται απαραίτητη η αποσαφήνιση της έννοιας της κλιματικής αλλαγής για την κατανόηση του ουσιώδους αυτού ζητήματος που δύναται να κρίνει μελλοντικά τη βιωσιμότητα του ανθρώπου και των οικοσυστημάτων πάνω στη Γη.

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

ΟΡΙΣΜΟΣ

Με τον όρο Κλιματική Αλλαγή, αναφερόμαστε στη μεταβολή του παγκόσμιου κλίματος και ειδικότερα σε μεταβολές των μετεωρολογικών συνθηκών που εκτείνονται σε μεγάλη χρονική κλίμακα. Η μεταβολή αυτή οφείλεται είτε σε



Εικόνα 1. Παγκόσμια Μεταβολή Θερμοκρασίας και Μελλοντικές Αποκρίσεις σε Σενάρια Εκπομπής Αερίων Θερμοκηπίου
Πηγή: IPCC, 2018

φυσικές διαδικασίες είτε σε ανθρώπινες δραστηριότητες (Pielke, 2004).

Για να καταστεί εφικτή η διάκριση μεταξύ των μεταβολών που επέρχονται στο κλίμα από φυσικά ή ανθρωπογενή αίτια ορίστηκε, στη Σύμβαση - Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Μεταβολές (UNFCCC) ως Κλιματική Αλλαγή, η μεταβολή στο κλίμα που οφείλεται άμεσα ή έμμεσα σε ανθρώπινες δραστηριότητες, διακρίνοντας τον όρο από την κλιματική μεταβλητότητα που έχει φυσικά αίτια.

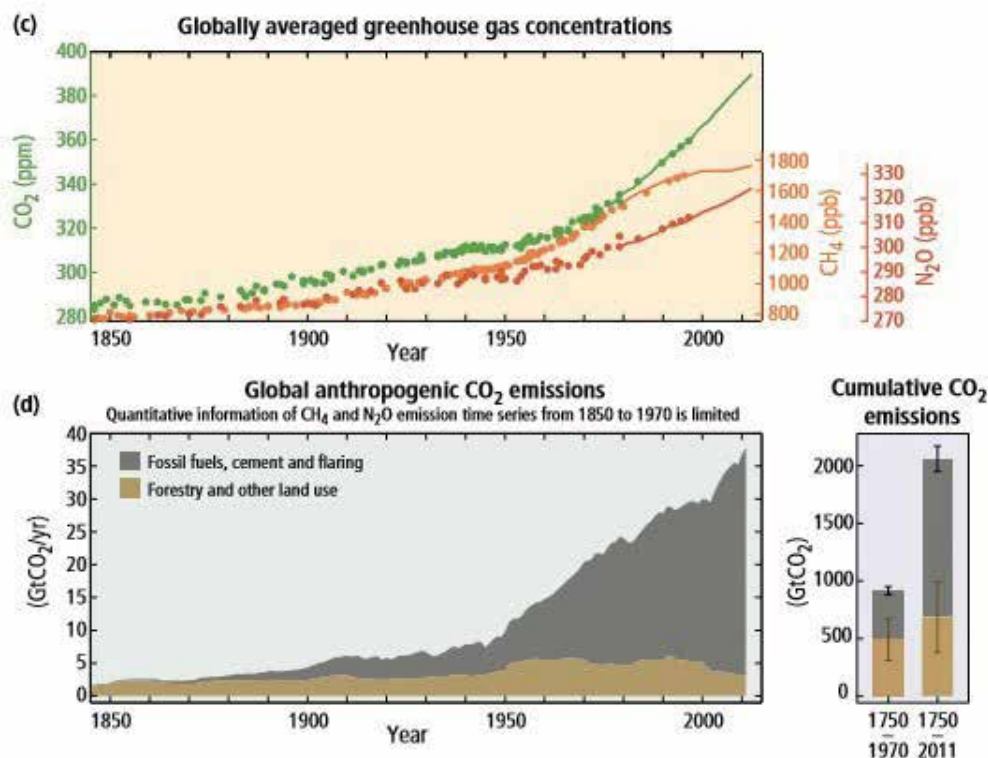
ΦΥΣΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ - ΔΙΑΤΑΡΑΧΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ

Οι κλιματικές συνθήκες στη Γη διακρίνονται από μια συνεχή ροή ενέργειας από τον ήλιο. Η θερμική ενέργεια του ήλιου διαπερνά την ατμόσφαιρα της Γης και θερμαίνει την επιφάνειά της. Όσο αυξάνει η θερμοκρασία της επιφάνειας, η Γη στέλνει, υπό τη μορφή υπέρυθρης ακτινοβολίας, θερμική ενέργεια πίσω στην ατμόσφαιρα. Ένα μέρος αυτής της ενέργειας απορροφάται από αέρια, τα λεγόμενα αέρια του θερμοκηπίου, όπως το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), το μεθάνιο (CH₄), το υποξείδιο του αζώτου (N₂O), το όζον (O₃) και οι υδατμοί (H₂O), παγιδεύοντας έτσι την ενέργεια και διατηρώντας τη μέση

θερμοκρασία της Γης στους περίπου 15°C. Αυτά τα επίπεδα θερμοκρασίας είναι απαραίτητα για τη διατήρηση της ζωής στον Πλανήτη. Δίχως τα αέρια αυτά, η θερμοκρασία της Γης θα έφτανε τους -18°C, «παγώνοντας» τις περισσότερες μορφές ζωής (NASA, 2019).

Το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) είναι το πιο σημαντικό από τα αέρια που διατηρούν τα επιθυμητά επίπεδα θερμοκρασίας στη Γη. Οι διεργασίες εκπομπής και απορρόφησης CO₂ αποτελούν τον φυσικό κύκλο του αερίου και είναι υπεύθυνες για τη διατήρηση της ισορροπημένης συγκέντρωσής του στην ατμόσφαιρα. Μέσω της αποσύνθεσης των φυτών, της αναπνοής ζωικών οργανισμών, των ηφαιστειακών εκρήξεων ελευθερώνεται CO₂ στην ατμόσφαιρα το οποίο απορροφάται εκ νέου μέσω της φωτοσύνθεσης και της διάλυσης του στο νερό (π.χ. στους ωκεανούς). Η Φύση έχει προνοήσει για την σχεδόν τέλεια διατήρηση της ισορροπίας εκπεμπόμενου CO₂ και της αντίστοιχης ποσότητας που απορροφάται. Ακόμα, όμως, και μικρές αλλαγές οφειλόμενες σε ανθρώπινες δραστηριότητες επηρεάζουν την εύθραυστη ισορροπία.

Και εδώ βρίσκεται η απαρχή του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής. Η διατάραξη της ισορροπίας έχει συντελεστεί, ως αποτέλεσμα



Εικόνα 2. Συγκεντρώσεις και Εκπομπές Αερίων του Θερμοκηπίου σε Παγκόσμιο Επίπεδο Πηγή: IPCC, 2018 Πηγή IPCC, 2014, p.151

της Βιομηχανικής Επανάστασης από το 1880 και έπειτα, με την αδιάκοπη, αυξανόμενη και αλόγιστη εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου, την εμφάνιση νέων απειλών που συμβάλλουν στο φαινόμενο, όπως των υδροφθορανθράκων (HFCs), υπερφθορανθράκων (PFCs) και του εξαφθοριούχου θείου (SF6) (UNEP, 2019), αλλά και την καταστροφή των φυσικών οικοσυστημάτων του Πλανήτη που δρουν ως αποτρεπτική ασπίδα στην όξυνση του φαινομένου.

ΑΙΤΙΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ

Σύμφωνα με την 5η Έκθεση Αξιολόγησης για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC, 2014), οι ανθρωπογενείς εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που προέρχονται από την υπερβολική χρήση ορυκτών πόρων, όπως ο άνθρακας, ο λιγνίτης, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο έχουν αυξηθεί από την προβιομηχανική εποχή εξαιτίας της οικονομικής και πληθυσμιακής ανάπτυξης, οδηγώντας σε ατμοσφαιρικές συγκεντρώσεις CO₂, CH₄ και N₂O σε μεγέθη που είναι πρωτοφανή των τελευταίων 800.000 ετών.

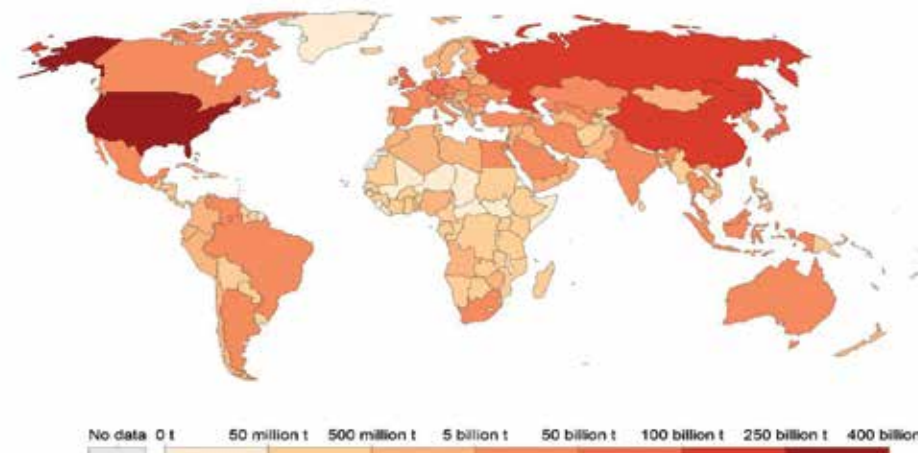
Ως αποτέλεσμα της υπέρμετρης εκπομπής αερίων, δημιουργείται ένα φράγμα συγκράτησης ολοένα και μεγαλύτερης ενέργειας στη Γη, αποτρέποντας την έκλυση της στο Διάστημα. Τα κατωτέρω διαγράμματα είναι χαρακτηριστικά της εκθετικής αύξησης της συγκέντρωσης αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα από το 1850 και έπειτα (Εικόνα 2).

ΤΟ ΜΕΡΙΔΙΟ ΕΥΘΥΝΗΣ ΤΩΝ ΧΩΡΩΝ

Αποτελεί κοινή διαπίστωση πως, όλες οι χώρες, δεν έχουν συμβάλει το ίδιο στην πρόκληση του φαινομένου. Πρωταγωνιστικό ρόλο στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου έχουν οι τριάντα περίπου ανεπτυγμένες χώρες του Βορρά οι οποίες, από την απαρχή της Βιομηχανικής Επανάστασης, απομυζούν τα ορυκτά καύσιμα

Cumulative CO₂ emissions, 2017

Cumulative carbon dioxide (CO₂) emissions represents the total sum of CO₂ emissions produced from fossil fuels and cement since 1751, and is measured in tonnes.



Source: Global Carbon Project (GCP); Carbon Dioxide Information Analysis Centre (CDIAC) OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions/ - CC BY

Εικόνα 3. Κατανομή Σωρευτικών Εκπομπών CO₂ ανά Χώρα (1751-2017). Πηγή: Ritchie & Roser, 2019

σε ξηρά και θάλασσα, αποφιλώνουν δάση, κάνουν αλόγιστη χρήση των φυσικών πόρων, παράγουν τοξικά απόβλητα κάθε μορφής σε βάρος των ανθρώπων και των οικοσυστημάτων του Πλανήτη. Και πλέον, έχει φτάσει η ώρα των φτωχών αναπτυσσόμενων χωρών του Νότου να πράξουν το ίδιο σε μια προσπάθεια δικής τους ανάπτυξης, με το παρωχημένο αναπτυξιακό μοντέλο του Βορρά, διαγράφοντας το μέλλον δυσσώينو για την ουσιαστική επίτευξη των στόχων σταθεροποίησης του κλίματος. Σύμφωνα με ειδικούς, στα επόμενα είκοσι χρόνια, ο φτωχός Νότος στην προσπάθεια ανάπτυξης, θα αποδειχτεί περισσότερο επικίνδυνος από τον πλούσιο Βορρά ενώ, ταυτόχρονα, οι ενεργειακές ανάγκες των φτωχών χωρών θα οδηγήσουν σε μεγαλύτερη συγκριτικά με τις Βόρειες χώρες, εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου (Παπαστάμου, 2014, σελ. 59-60).

Αναφορικά με τις σωρευτικές εκπομπές CO₂ των χωρών από το 1751, διαπιστώνεται ότι, οι ΗΠΑ έχουν εκπέμψει περισσότερο CO₂ από κάθε άλλη χώρα σε ποσότητα που ανέρχεται σε τετρακόσια δις τόνους (Bt), ευθυνόμενες για το 25% των παγκόσμιων ιστορικά εκπομπών.

Το ποσοστό αυτό είναι διπλάσιο σε σωρευτικές εκπομπές από την Κίνα - τον δεύτερο μεγαλύτερο ρυπαντή σε ιστορικό πλαίσιο και πρώτο σε ετήσιες εκπομπές στο παρόν. Η Ευρωπαϊκή Ένωση (EE-28) κατέχει μεγάλο συντελεστή που ανέρχεται σε 22% των ιστορικών εκπομπών ενώ, χώρες που αποτελούν ιδιαίτερα μεγάλους ρυπαντές σήμερα, όπως η Ινδία και η Βραζιλία, κατατάσσονται ιστορικά σε ευνοϊκότερη θέση (Ritchie & Roser, 2019) (Εικόνα 3).

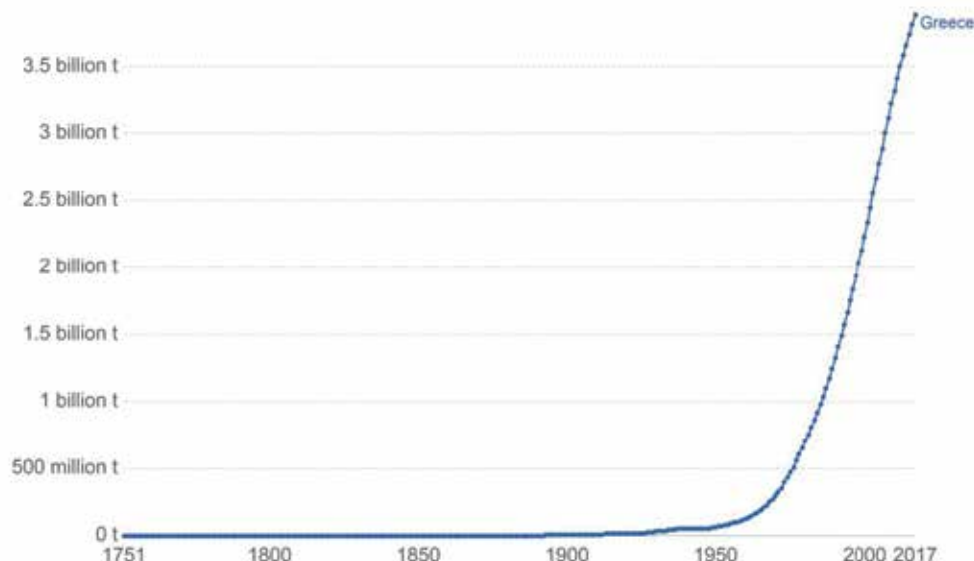
Το αποτύπωμα σωρευτικών εκπομπών CO₂ της Ελλάδας από την έναρξη της Βιομηχανικής επανάστασης ανέρχεται σε 3,88 Bt CO₂, κατατάσσοντάς την χώρα μας στην 48^η θέση παγκοσμίως σε διαχρονικές εκπομπές με αξιοσημείωτη, ωστόσο, αυξητική τάση (Ritchie & Roser, 2019) (Εικόνα 4).

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΣΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ

Πάνω από 90% του παγκόσμιου εμπορίου (ICS, 2019) μεταφέρεται στους ωκεανούς του κόσμου από 95.402 πλοία (UNCTAD, 2019). Δεδομένης της χρήσης ορυκτών καυσίμων, οι κύριες εκπομπές καυσαερίων από τα εμπορι-

Cumulative CO₂ emissions

Cumulative carbon dioxide (CO₂) emissions represents the total sum of CO₂ emissions produced from fossil fuels and cement since 1751, and is measured in tonnes.



Source: Global Carbon Project (GCP); Carbon Dioxide Information Analysis Centre (CDIAC)
OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions/ • CC BY

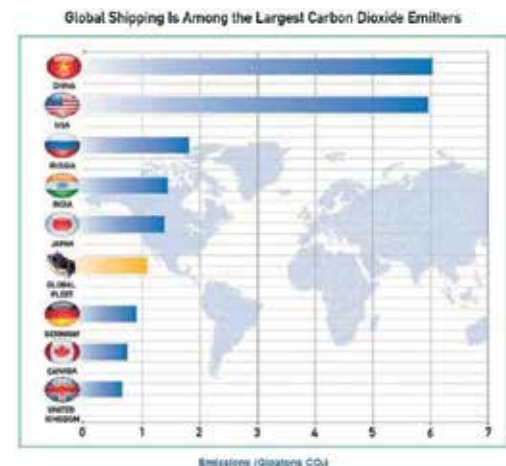
Εικόνα 4. Σωρευτικές Εκπομπές CO₂ της Ελλάδας έως το 2017.
Πηγή: Ritchie & Roser, 2019

κά πλοία, αλλά και τα πολεμικά, περιέχουν CO₂, NO_x, SO_x, CO, υδρογονάνθρακες και αιωρούμενα σωματίδια, συμβάλλοντας καθοριστικά στις ανθρωπογενείς εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα (Eyring et al, 2005). Το 2010, οι ετήσιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (GHGs) κατέτασαν τον παγκόσμιο ναυτιλιακό στόλο στην έκτη θέση μετά τις ΗΠΑ, Κίνα, Ρωσία, Ινδία και Ιαπωνία (Harrould-Kolieb & Savitz, 2010) (Εικόνα 5).

Σύμφωνα με την 3^η μελέτη του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (IMO, 2015, p.1), οι εκπομπές GHGs από τη ναυτιλία την περίοδο 2007-2012 αντιπροσώπευαν, κατά μέσο όρο, το 3,1% των συνολικών ανθρωπογενών εκπομπών CO₂ και ανέρχονταν σε 1.015 εκατομμύρια τόνους ετησίως, με πρόβλεψη αύξησης κατά 50% - 250% μέχρι το 2050 (IMO, 2015, p.4).

Με δεδομένη την ελληνική κυριαρχία στο χώρο με περισσότερα από 4.500 πλοία και εκτόπισμα που αντιστοιχεί στο 17,79% της παγκόσμιας χωρητικότητας (UNCTAD, 2019, p. 37), γίνεται αντιληπτό το μερίδιο ευθύνης της διεθνούς

αλλά και ελληνικής ναυτιλίας στο φαινόμενο, γεγονός που καθιστά αναγκαία την εφαρμογή αποτελεσματικών πρακτικών περιορισμού των αρνητικών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής από όλους τους εμπλεκόμενους φορείς.



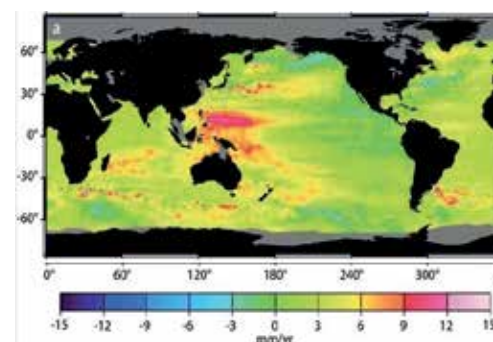
Εικόνα 5. Εκπομπές CO₂ Παγκόσμιας Ναυτιλίας Συγκριτικά με Χώρες - Ρουπαντές, 2010
Πηγή: Harrould - Kolieb, E. & Savitz, J., 2010

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής αγγίζουν κάθε τομέα της ανθρώπινης ύπαρξης. Μπορεί να είναι ορατές και άμεσα αντιληπτές αλλά και έμμεσες, μη εύκολα αντιληπτές, αλλά εξίσου σοβαρές.

ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΘΑΛΑΣΣΩΝ

Η αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη προκαλεί μείωση των πάγων σε στεριά και θάλασσα, με αποτέλεσμα να μειώνεται η αντανακλαστικότητα (φαινόμενο albedo) και περισσότερη ακτινοβολία να απορροφάται από το έδαφος και τον ωκεανό. Σύμφωνα με έρευνες, εάν δεν περιοριστούν ταχύτατα οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, ο Αρκτικός Ωκεανός θα είναι ελεύθερος από πάγο κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού πριν το 2050 (Notz & Stroeve, 2018). Το λιώσιμο των πάγων επιφέρει αύξηση της θαλάσσιας στάθμης σε παγκόσμιο επίπεδο κατά μέσο όρο 3,3mm περίπου το χρόνο (Woodworth et al, 2011) (Εικόνα 6).



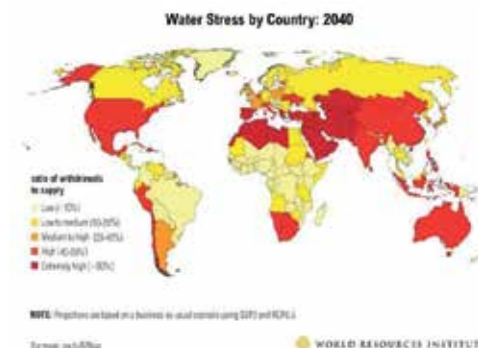
Εικόνα 6. Ρυθμός Μεταβολής Στάθμης Θάλασσας, 1993 - 2010. (α) Δορυφορικές Μετρήσεις
Πηγή: Woodworth et al, 2011

ΛΕΙΨΥΔΡΙΑ - ΞΗΡΑΣΙΑ - ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΕ ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΟΡΙΖΟΝΤΑ

Η κλιματική αλλαγή έχει αρνητικές επιπτώσεις στους υδάτινους πόρους (Εικόνα 7). Έρευνες έδειξαν ότι το ποσοστό των ανθρώπων που απειλούνται με λειψυδρία αναμένεται να αυξηθεί λόγω της κλιματικής αλλαγής (IPCC, 2014) ενώ, αύξηση της θερμοκρασίας κατά 2°C, θα

έχει ως συνέπεια 59% του παγκόσμιου πληθυσμού να εκτεθεί σε έλλειψη νερού άρδευσης (Rockstrom et al.,2009).

Σημαντικές αυξήσεις στην ξηρασία έχει η Δυτική Αφρική, η Κεντρική Ασία, η Κεντρική Αμερική, η Αυστραλία, η Μέση Ανατολή, η Ινδοκίνα και οι περιοχές μέσου πλάτους της Βόρειας Αμερικής. Οι περιοχές που πλήττονται από ξηρασία αναμένεται να επεκταθούν στο μέλλον, όπως η περιοχή της Μεσογείου, όπου θα απαιτηθεί προσαρμογή σε λιγότερο ευνοϊκές γεωργικές συνθήκες (Sillmann & Roeckner, 2008). Οι πιο ευάλωτες περιοχές, παγκοσμίως, είναι οι πεδινές παράκτιες περιοχές, διότι η άνοδος της στάθμης της θάλασσας προκαλεί διάβρωση των ακτών και διείσδυση αλμυρού νερού στον υδροφόρο ορίζοντα. Ως εκ τούτου, οι παράκτιες καλλιέργειες διατρέχουν σημαντικό κίνδυνο πλημμύρας ενώ, το απαραίτητο για την άρδευση νερό γίνεται υφάλμυρο με συνέπεια να παρατείνεται η υπεράρδευση και να μειώνεται η αγροτική παραγωγή (Wang et al, 2018).



Εικόνα 7. Πρόβλεψη Πίεσης σε Υδατικούς Πόρους για το 2040. Σενάριο Μη Λήψης Μέτρων.
Πηγή WRI, 2015

ΕΡΗΜΟΠΟΙΗΣΗ

Η ερημοποίηση, όπως έχει οριστεί στην Παγκόσμια Διάσκεψη Κορυφής του Περιβάλλοντος του Ρίο (1992), είναι η υποβάθμιση της γης σε ξηρές, ημίξηρες και άνυδρες περιοχές από την δράση πολλών παραγόντων στους οποίους περιλαμβάνονται οι κλιματικές μεταβολές και οι ανθρώπινες δραστηριότητες.

Η διάβρωση του εδάφους είναι η κυριότερη διεργασία ερημοποίησης. Η παρατεταμέ-

νη ξηρασία λόγω αύξησης της θερμοκρασίας, η ανικανότητα των εδαφών να υποστηρίξουν την τοπική βλάστηση, οι έντονες καταιγίδες και η απώλεια εδαφικής μάζας αυξάνουν την διάβρωση των εδαφών με αποτέλεσμα την εμφάνιση του μητρικού πετρώματος και τη δημιουργία κηλίδων απογυμνωμένων περιοχών. Απώλεια της υποβάθμισης είναι η απώλεια παραγωγικότητας των γεωργικών και δασικών εδαφών με αρνητικές επιπτώσεις στην οικονομία και στην κοινωνία μιας περιοχής (Τσεσμελής κ.ά., 2017).

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΕ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

Η κλιματική αλλαγή επιφέρει σημαντικές επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα. Σύμφωνα με την 5^η Έκθεση Αξιολόγησης για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC, 2014), επηρεάζονται τα οικοσυστήματα, τα είδη και η γενετική ποικιλότητα εντός των ειδών.

Η εξάπλωση των φυτικών ειδών επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό. Στην Ευρώπη παρατηρείται μετατόπιση, κυρίως λόγω ηπιότερου χειμώνα, από νοτιοδυτικά προς τα βορειοανατολικά (Harrison et al, 2006), με αυξημένο κίνδυνο εξαφάνισης ειδών μέχρι το 2080 (Thuiller et al, 2005).

Η ξηρασία και η θερμική ένταση έχουν μεταβάλει τη σύνθεση, τη δομή και βιογεωγραφία των δασών. Ιδιαίτερη ανησυχία προκαλεί η αύξηση θνησιμότητας των δέντρων λόγω ξηρασίας και θερμικής καταπόνησης που αποδεικνύει ότι τα δάση γίνονται πιο ευάλωτα στην αλλαγή του κλίματος, εγκυμονώντας σημαντικούς κινδύνους, οικολογικούς και κοινωνικούς (Allen et al, 2010).

Όσον αφορά στα είδη ζώων, παρατηρείται μετακίνηση βορειότερα και σε μεγαλύτερα υψόμετρα. Ωστόσο, ο ρυθμός αλλαγής του κλίματος, ο κατακερματισμός των ενδιαιτημάτων και άλλων παραγόντων εμποδίζει την μετακίνηση αυτή, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε προοδευτική μείωση βιοποικιλότητας (Βέλλα κ.ά., 2011).

Ανεπηρέαστοι δεν μένουν οι υδροβιότοποι, οι οποίοι είναι ιδιαίτερα ευπαθή οικοσυστήματα στην κλιματική αλλαγή. Η ξηρασία, λόγω αύξησης της θερμοκρασίας, αναμένεται να

προκαλέσει μείωση της επιφάνειάς τους από 5,3 - 13,6% (Armandine Les Landes et al, 2014).

ΟΞΙΝΙΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΞΥΓΟΝΩΣΗ ΩΚΕΑΝΩΝ

Οι ωκεανοί καταλαμβάνουν το 71% της επιφάνειας της Γης με σημαντική συμβολή στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, αφού απορροφούν περίπου το ένα τέταρτο του CO₂ που εκπέμπεται συνολικά στην ατμόσφαιρα (Land et al, 2015). Ωστόσο, οι ολοένα και περισσότερο απορροφούμενες ποσότητες CO₂, προκαλούν μείωση του PH των ωκεανών και αύξηση της οξύτητας με την παραγωγή ανθρακικού οξέος (CO₂+H₂O←→H₂CO₃), μια αύξηση που εκτιμάται σε 26% από τη βιομηχανική επανάσταση (Land et al, 2015). Πέραν τούτου, η αύξηση της θερμοκρασίας έχει έντονο αντίκτυπο στη δομή και λειτουργία των θαλάσσιων οικοσυστημάτων, καθώς μειώνεται η διαλυτότητα του οξυγόνου (O₂) με συνέπεια την αποξυγόνωση των ωκεανών (Laffoley & Baxter, 2019).

Η οξίνιση και αποξυγόνωση έχουν ήδη δραματικές επιπτώσεις στην βιοποικιλότητα των ωκεανών με μεταβολές στην κατανομή των πληθυσμών και μείωση των ευαίσθητων ειδών. Η οξίνιση αποτελεί άμεση απειλή για τα είδη που συνθέτουν τους σκελετούς τους από ανθρακικό ασβέστιο (CaCO₃), όπως κοράλλια, καβούρια, αστακοί κ.λ.π. (Bijma et al, 2013). Τα επόμενα 100 χρόνια αναμένεται να αυξηθεί η θερμοκρασία 1 - 3°C στον ύφαλο Great Barrier στην Αυστραλία, το οποίο θα είναι μοιραίο για τον πληθυσμό των κοραλλιών (Brierley & Kingsford, 2009). Παράλληλα, οι χαμηλές συγκεντρώσεις O₂ καθιστούν αφιλόξενα τμήματα των ωκεανών για πολυκύτταρους οργανισμούς, γεγονός που επηρεάζει και τα αρπακτικά ζώα καθώς, όσοι οργανισμοί μπορούν, θα μεταναστεύσουν για να αποφύγουν τις χαμηλές συγκεντρώσεις, ενώ οι υπόλοιποι θα κινδυνεύσουν να αφανιστούν. Η επέκταση των ζωνών χαμηλού O₂ επηρεάζει τις παραγωγικές αλιευτικές περιοχές παγκοσμίως, με σοβαρές οικονομικές και οικολογικές συνέπειες (Brierley & Kingsford, 2009).

ΑΚΡΑΙΑ ΚΑΙΡΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

Η αλλαγή του κλίματος επιδρά άμεσα στα καιρικά φαινόμενα. Από στοιχεία των τελευταίων δεκαετιών προκύπτει ότι, οι φυσικές καταστροφές από ακραία καιρικά φαινόμενα όπως, τυφώνες, ξηρασίες, καύσωνες, ισχυρές βροχοπτώσεις έχουν αυξηθεί σε παγκόσμιο επίπεδο. Αναλύσεις αποκάλυπτουν ότι, 68% όλων των ακραίων μετεωρολογικών φαινομένων που έχουν μελετηθεί έως σήμερα προκαλούνται από την ανθρωπογενή κλιματική αλλαγή. Οι καύσωνες αντιπροσωπεύουν το 43% αυτών των περιπτώσεων, οι ξηρασίες το 17% και οι έντονες βροχοπτώσεις ή οι πλημμύρες το 16% (Carbon Brief, 2019).

Με την συνεχόμενη αλλαγή του κλίματος, η τυπολογία των κατακρημνισμάτων (βροχή, χιόνι, χαλάζι) θα μεταβληθεί. Ορισμένες περιοχές θα αντιμετωπίσουν μεγαλύτερη ετήσια κατακρήμνιση και πιο τακτικές κατανομές στη βροχοπτώση, ενώ άλλες λιγότερα ετήσια ποσά κατακρήμνισης και υψηλότερη μεταβλητότητα των βροχοπτώσεων. Μάλιστα η συχνότητα των ακραίων ισχυρών βροχοπτώσεων θα αυξηθεί με παράλληλη εμφάνιση πλημμυρών (Jentsch & Beierkuhnlein, 2008).

ΔΑΣΙΚΕΣ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ

Η έντονη ξηρασία και η αύξηση της θερμοκρασίας συμβάλουν άμεσα στην αύξηση των δασικών πυρκαγιών (Flannigan et al, 2006). Οι πρωτοφανείς δασικές πυρκαγιές της ανατολικής Αυστραλίας της τρέχουσας αντιπυρικής περιόδου, αποτελούν ένδειξη των αλλαγών που μπορεί σήμερα να συντελούνται εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής, συμπεριλαμβανομένων των συχνότερων και πιο σοβαρών πυρκαγιών (Nolan et al, 2020). Πέραν τούτου, η επιμήκυνση της αντιπυρικής περιόδου για πολλές περιοχές του πλανήτη αποτελεί πραγματικότητα με σημαντικές οικονομικές επιπτώσεις, λόγω αύξησης της δασοπυρόσβεσης (Liu et al, 2010).

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ

Η αλλαγή του κλίματος, λόγω αύξησης συγκέντρωσης αερίων του θερμοκηπίου από ανθρωπογενείς δραστηριότητες, έχει ποικίλες επιπτώσεις τόσο στην υγεία όσο και στην ποιότητα της ζωής του ανθρώπου.

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

Οι επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία μπορεί να είναι άμεσες ή έμμεσες. Οι άμεσες σχετίζονται με τα ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως ξηρασία, καύσωνες, τροπικές καταιγίδες και κυκλώνες ενώ, οι έμμεσες, με την μείωση ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα και με την διάδοση μολυσματικών ασθενειών, όπως χολέρα, ελονοσία, δάγκειος πυρετός, ιός του Δυτικού Νείλου κ.ά.

Ακραία ατμοσφαιρική θερμοκρασία αυξάνει τη νοσηρότητα και τη θνησιμότητα ατόμων με καρδιαγγειακά ή αναπνευστικά προβλήματα, με τα παιδιά και τους ηλικιωμένους να εμφανίζονται περισσότερο επιρρεπείς. Το 2003, κύμα καύσωνα που έπληξε την Ευρώπη είχε ως αποτέλεσμα τον θάνατο 22.000 περίπου ατόμων, κυρίως ηλικιωμένων των χωρών της Β. Ευρώπης, που δεν είχαν συνηθίσει σε τόσο υψηλές θερμοκρασίες. Μελέτη του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας προβλέπει ότι, το 2030, θα χάσουν την ζωή τους επιπλέον 38.000 ηλικιωμένοι από καύσωνες που οφείλονται στην κλιματική αλλαγή (WHO, 2014).

ΥΠΟΣΙΤΙΣΜΟΣ

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας κατατάσσει τον υποσιτισμό ως το μεγαλύτερο πρόβλημα υγείας παγκοσμίως που οφείλεται στη κλιματική αλλαγή. Χώρες οι οποίες έχουν ήδη χαμηλή παραγωγή σε τρόφιμα, όπως οι υποσαχάριες χώρες της Αφρικής και η Νότια Ασία, θα εμφανίσουν στο μέλλον ακόμα μεγαλύτερες μειώσεις σε τρόφιμα και συνεπώς αύξηση του πληθυσμού, κυρίως μικρών παιδιών, που υποφέρει από υποσιτισμό (Franchini & Mannucci, 2015). Το 2030, επιπλέον 95.000 παιδιά θα χάσουν τη ζωή τους από υποσιτισμό οφειλόμενο στην κλιματική αλλαγή (WHO, 2014).

ΔΙΑΡΡΟΪΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Η αύξηση της θερμοκρασίας, η ξηρασία και οι έντονες πλημμύρες έχουν σαν αποτέλεσμα την μείωση του πόσιμου νερού. Στις περιοχές της Νότιας Ασίας και της υποσαχάριας Αφρικής, η έλλειψη πόσιμου νερού και η μη αξιόπιστη πρόσβαση σε υγιεινή, αυξάνουν τα ποσοστά διαρροϊκών ασθενειών, ειδικά στα παιδιά. Μελέτες

αποδεικνύουν ότι, αύξηση της θερμοκρασίας κατά 1°C έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του κινδύνου για αυτές τις ασθένειες κατά 3 - 11% (Franchini & Mannucci, 2015). Για το 2030, οι προβλέψεις αναφέρουν πως, επιπλέον 48.000 παιδιά θα χάσουν τη ζωή τους από διαρροϊκές ασθένειες που οφείλονται στην κλιματική αλλαγή (WHO, 2014).

ΜΟΛΥΣΜΑΤΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Η αύξηση της θερμοκρασίας και τα ακραία καιρικά φαινόμενα που οφείλονται στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, σχετίζονται με την εξάπλωση μολυσματικών ασθενειών. Τα βακτήρια της σαλμονέλας και της ελονοσίας πολλαπλασιάζονται ταχύτερα με την αύξηση της θερμοκρασίας. Πολλές ζωονοσογόνες λοιμώξεις επηρεάζονται από την κλιματική αλλαγή με εξάπλωση σε περιοχές που πριν ήταν αφιλόξενες για αυτές. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η πρόσφατη διάδοση του ιού του Δυτικού Νείλου στην περιοχή της Μεσογείου και στη Βόρεια Αμερική (Franchini & Mannucci, 2015). Σύμφωνα με μελέτη του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, το 2030 θα χάσουν την ζωή τους επιπλέον 60.000 παιδιά από ελονοσία (μαλάρια) οφειλόμενη στην κλιματική αλλαγή (WHO, 2014).

ΨΥΧΙΚΗ ΥΓΕΙΑ

Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει αρνητικά και την ψυχική υγεία. Μολονότι η κακή ψυχική υγεία δεν οφείλεται κατά κύριο λόγο ή αποκλειστικά στη κλιματική αλλαγή, οι επιστήμονες πιστεύουν ότι, η ευημερία του ανθρώπου απειλείται από αυτή. Χαρακτηριστικά αναφέρεται η συσχέτιση της αυτοκτονίας 59.000 Ινδών αγροτών τις τελευταίες τρεις δεκαετίες με την τάση αύξησης της θερμοκρασίας στη χώρα (Carleton, 2017, 2018). Επίσης, τα ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως οι πλημμύρες, σχετίζονται με υψηλά επίπεδα μετατραυματικού στρες (Thomas et al, 2014).

ΜΕΤΑΝΑΣΤΕΥΣΗ

Η μετακίνηση των πληθυσμών υπήρξε πάντα ένας τρόπος αντιμετώπισης της περιβαλλοντι-

κής αλλαγής. Από τους προϊστορικούς χρόνους, ευρήματα αποδεικνύουν την μετανάστευση του ανθρώπινου είδους από την μια κλιματική ζώνη στην άλλη με σκοπό την διασφάλιση της επιβίωσής του (Groeneveld, 2017). Αντίστοιχα, η κλιματική αλλαγή θα έχει σταδιακά αυξανόμενο αντίκτυπο στην υποβάθμιση του περιβάλλοντος και σε περιβαλλοντικά εξαρτώμενα κοινωνικοοικονομικά συστήματα, με πιθανότητα να προκληθεί σημαντική μετακίνηση πληθυσμού μελλοντικά, σε πιο «φιλικές» προς αυτόν περιοχές, της ίδιας χώρας ή διαφορετικής (Warner et al, 2010). Οι προβλέψεις αναφέρουν ότι, οι περιβαλλοντικοί μετανάστες, θα ανέλθουν σε 200 εκατομμύρια περίπου έως το 2050 (Myers, 2002) από αίτια που σχετίζονται με την υπερθέρμανση του πλανήτη, όπως μουσώνες ή ιδιαίτερα έντονες βροχοπτώσεις, εκτεταμένη ξηρασία, άνοδο της στάθμης της θάλασσας και πλημμύρες σε παράκτιες περιοχές (Pragna, 2018).

ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η έρευνα του WWF Ελλάς σε συνεργασία με το Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών (2009), με τίτλο «Το αύριο της Ελλάδας», επιχειρεί μια πρόβλεψη για τις κλιματικές συνθήκες στην Ελλάδα την περίοδο 2020-2050.

Σύμφωνα με την έρευνα, οι κάτοικοι των περισσότερων πόλεων της χώρας θα υπόκεινται μέχρι και σε 20 περισσότερες ημέρες καύσωνα ετησίως, εντείνοντας την δυσφορία. Παράλληλα, η συνολική βροχόπτωση θα μειωθεί αλλά αναμένεται να αυξηθούν κατά 10-20% οι ακραίες βροχοπτώσεις. Ως εκ τούτου, διαφαίνεται αύξηση κινδύνου τόσο για πλημμυρικά επεισόδια όσο και για εξάπλωση πυρκαγιών στα περιαστικά δάση. Η κλιματική αλλαγή αναμένεται να θέσει σε μεγάλη δοκιμασία ευρύτερα τις δασικές περιοχές της χώρας, καθώς προβλέπεται αύξηση των ημερών με υψηλό ρίσκο εμφάνισης πυρκαγιάς ενώ, παρουσιάζεται αυξημένος κίνδυνος για ερημοποίηση νέων εκτάσεων και μείωση στη διαθεσιμότητα νερού.

Σε νεότερη έκθεση της WWF για την κλιματική αλλαγή αναφέρεται ότι αύξηση της θερμοκρασίας κατά 1,5°C στην περιοχή της Μεσογείου θα επιφέρει αύξηση των δασικών

πυρκαγιών στη χώρα μας κατά 41% και στους 2°C κατά 62%, οι ακραίοι καύσωνες που κανονικά εμφανίζονται μια φορά στα είκοσι χρόνια, στον 1,5°C θα αυξηθούν κατά 173% και στους 2 °C κατά 478% ενώ, οι ραγδαίες βροχοπτώσεις στον 1,5 °C κατά 10% και στους 2 °C κατά 21% (WWF, 2018).

Η Τράπεζα της Ελλάδος, το 2011, επισμαίνει πως το οικονομικό κόστος της κλιματικής αλλαγής για τη χώρα μας είναι εξαιρετικά υψηλό στο δυσμενέστερο σενάριο, το συνολικό κόστος για την ελληνική οικονομία θα ανέλθει στα 701 δις ευρώ έως το 2100, ποσό υπερδιπλάσιο του εθνικού μας χρέους το 2009. Στην Έκθεση τονίζεται πως, η υιοθέτηση πολιτικών που προστατεύουν το κλίμα είναι η οικονομικότερη επιλογή που διαθέτουμε. Εφόσον η Ελλάδα μειώσει δραστικά τις εκπομπές, στο πλαίσιο αντίστοιχης παγκόσμιας προσπάθειας, το συνολικό κόστος θα ανέλθει στα €436 δις, ήτοι κατά €265 δις μικρότερο (Τράπεζα της Ελλάδος, 2011, σελ. 509). Τα ανωτέρω, καθιστούν επιτακτική την αλλαγή του ενεργειακού μοντέλου και της παραγωγικής βάσης της οικονομίας της Ελλάδας (WWF, 2018).

ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΝΟΠΛΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ

Σύμφωνα με την ισχύουσα Περιβαλλοντική Πολιτική του ΥΠΕΘΑ (2014, σελ. 21), η κλιματική αλλαγή θα έχει αντίκτυπο στις Ένοπλες Δυνάμεις (ΕΔ) της χώρας, καθώς εκτιμάται ότι θα επηρεαστεί ο επιχειρησιακός τρόπος λειτουργίας και η καθημερινή λειτουργία των στρατιωτικών εγκαταστάσεων, λόγω μεταβολών των φυσικών χαρακτηριστικών των θεάτρων επιχειρήσεων αλλά και περιορισμού των διαθέσιμων ενεργειακών και υδατικών πόρων.

Με γνώμονα τα ανωτέρω, διακρίνεται η ανάγκη προσαρμογής της λειτουργίας των ΕΔ, προκειμένου να αντιμετωπιστούν έγκαιρα και με επιτυχία οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, συμβάλλοντας στην επίτευξη των αντίστοιχων εθνικών στόχων. Στο πλαίσιο αυτό, απαιτείται τόσο η υιοθέτηση χρήσης ουσιών οι οποίες δεν συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, όσο και η περιστολή εκπομπής αερίων που οξύνουν το φαινόμενο, περιορί-

ζοντας την εξάρτηση από ορυκτά καύσιμα με παράλληλη ενίσχυση της χρήσης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Περιβαλλοντική Πολιτική ΥΠΕΘΑ, 2014, σελ. 21).

Αναντίρρητα, οι επιχειρησιακές απαιτήσεις τίθενται σε απόλυτη προτεραιότητα και δεν θα πρέπει να παρεμποδίζεται η υλοποίηση του επιχειρησιακού έργου των ΕΔ. Ωστόσο, θα πρέπει να καταβάλλεται κάθε δυνατή προσπάθεια για την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Ως εκ τούτου, οι αρχές βιώσιμης ανάπτυξης που έχουν υιοθετηθεί από το ΥΠΕΘΑ αποσκοπούν στην υποστήριξη, όπου είναι εφικτό, του επιχειρησιακού έργου, παρέχοντας την δυνατότητα έγκαιρης προετοιμασίας για την αντιμετώπιση των προκλήσεων του μέλλοντος (ανθρωπογενή κλιματική αλλαγή, διαθεσιμότητα ενεργειακών πόρων) (Περιβαλλοντική Πολιτική ΥΠΕΘΑ, 2014, σελ. 17).

Προκλήσεις οι οποίες θα σχετίζονται τόσο με την εκτέλεση του επιχειρησιακού έργου υπό δυσμενέστερες ενίοτε συνθήκες (ακραία καιρικά φαινόμενα, δείκτης δυσφορίας, αλλαγή φυσικών χαρακτηριστικών πεδίων εκπαίδευσης και μάχης κλπ.) όσο και με αυξημένη συνδρομή των ΕΔ στο κοινωνικό σύνολο για την αντιμετώπιση φυσικών καταστροφών (αεροπορική βεση, αεροδιακομιδές, διάθεση προσωπικού και μέσων), γεγονός που καθιστά αναγκαία την λήψη μέτρων προσαρμογής των ΕΔ στην κλιματική αλλαγή, το ταχύτερο δυνατό.

ΔΙΕΘΝΗΣ ΑΦΥΠΝΙΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Η Κλιματική Αλλαγή δεν αφήνει περιθώρια για εφησυχασμό. Η Διεθνής Κοινότητα λαμβάνει μέτρα που εκτείνονται από Νομοθετικές ρυθμίσεις και φόρους για τον περιορισμό εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου μέχρι κίνητρα για Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, σε μια προσπάθεια ανάσχεσης των δυσάρεστων και πολυδιάστατων επιπτώσεων αλλαγής του κλίματος στον Πλανήτη. Ενδεικτικά, αναφέρονται συμφωνίες - σταθμοί και οργανισμοί που συμβάλλουν στην αντιμετώπιση του προβλήματος ενώ, επισμαίνονται δράσεις για τον περιορισμό των ατμοσφαιρικών ρύπων στον τομέα της Ναυτιλίας.

Η ΣΥΜΒΑΣΗ - ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Η Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC) (1992) αποτελεί την μοναδική διεθνή συνθήκη με αντικείμενο καθαρά το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής. Έθεσε φιλόδοξους αλλά μη δεσμευτικούς στόχους που εστιάζονται στην σταθεροποίηση συγκέντρωσης των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα σε επίπεδα που δεν προκαλούν σοβαρές επιπτώσεις στον άνθρωπο και στο Κλίμα της Γης. Αποτελέσει ένα από τα πέντε «προϊόντα» της Διάσκεψης του Ρίο μαζί με την Agenda 21, τη Διακήρυξη του Ρίο για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη, τη Δήλωση για τις Αρχές των Δασών και τη Συνθήκη των Ηνωμένων Εθνών για την Βιοποικιλότητα. Οι διαπραγματεύσεις διήρκαν από τον Φεβρουάριο του 1991 μέχρι τις 9 Μαΐου 1992 και τελικά υπογράφηκε στις 3-14 Ιουνίου του 1992, στο πλαίσιο των εργασιών Διάσκεψης του Ρίο. Τέθηκε σε ισχύ στις 21-3-1994 και οδήγησε, πέντε χρόνια αργότερα, τον Δεκέμβριο του 1997, στην υπογραφή του Πρωτοκόλλου του Κιότο στην Ιαπωνία (Παπαστάμου, 2014, σελ. 225-226).

Η ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Ένα σημαντικό όργανο στη μάχη κατά της κλιματικής αλλαγής αποτελεί η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC). Συστάθηκε το 1988 με την Απόφαση 43/53 της Γενικής Συνέλευσης των Ηνωμένων Εθνών με πρωτοβουλία του Παγκόσμιου Οργανισμού Μετεωρολογίας (WMO) και του Προγράμματος των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον (UNEP). Αντικείμενο έχει την επιστημονική αξιολόγηση των τεχνικών, οικονομικών και κοινωνικών δεδομένων για την αντιμετώπιση του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής (IPCC, 2020).

Το έργο της Διακυβερνητικής Επιτροπής αναγνωρίζεται διεθνώς και σε αρκετές περιπτώσεις συνέβαλε καθοριστικά στη λήψη σημαντικών αποφάσεων για τη Διεθνή Κοινότητα. Αυτός είναι ο λόγος που το 2007 της

απονεμήθηκε το Νόμπελ Ειρήνης για σημαντική συμβολή στη Διεθνή Κοινότητα (Παπαστάμου, 2014, σελ. 229-230).

ΤΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΤΟΥ ΚΙΟΤΟ (COP-3)

Το Πρωτόκολλο του Κιότο αποτέλεσε απόρροια της Συνθήκης - Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή. Οι συζητήσεις για την οριστικοποίηση των διατάξεων διήρκαν έξι χρόνια από το 1998 μέχρι το 2004. Το πρωτόκολλο ενέταξε στο Παράρτημα Ι τις βιομηχανικές χώρες και τις χώρες του πρώην Ανατολικού Μπλοκ και τις υποχρέωσε να περιορίσουν τις εκπομπές των αερίων ρύπων του θερμοκηπίου κατά 5,2%, κατά μέσο όρο την περίοδο 2008 – 2012, με έτος αναφοράς το 1990 (Παπαστάμου, 2014, σελ. 230).

Αποτελεί αξιοσημείωτο γεγονός ότι, για πρώτη φορά, δεσμεύτηκαν μόνο οι βιομηχανικές χώρες ως κύριες υπεύθυνες για τις επιπτώσεις της παραγωγικής τους δραστηριότητας στο περιβάλλον. Με το εν λόγω πρωτόκολλο, το CO₂ και τα ισοδύναμά του μεταμορφώθηκαν σε προϊόν και ως εκ τούτου οι ρύποι απέκτησαν τιμή με το σκεπτικό «Αυτός που ρυπαίνει, πληρώνει». Αυτό είχε ως συνεπακόλουθο, τη δημιουργία συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου, δίνοντας τη δυνατότητα στα συμβαλλόμενα κράτη να αγοράζουν «μονάδες Κιότο» από άλλα κράτη, για να ανταποκριθούν στους εθνικούς τους στόχους περιορισμού των αερίων του θερμοκηπίου (Παπαστάμου, 2014, σελ. 233).

Ειδικότερα στην Ευρωπαϊκή Ένωση, το 2005, υιοθετήθηκε ένα πρωτοποριακό σύστημα εμπορίας ρύπων, το επονομαζόμενο EU-ETS (European Union Emissions Trading Scheme), προσφέροντας οικονομικό κίνητρο για τον περιορισμό της εκπομπής και την πώληση σημαντικής αδιάθετης ποσότητας σε άλλες επιχειρήσεις (European Commission, 2020). Ωστόσο, δεν είναι λίγες οι φωνές που επικρίνουν το πρωτόκολλο του Κιότο πως επέφερε υποβιβασμό του ζητήματος του Κλίματος της Γης σε εμπορική συνδιαλλαγή δικαιωμάτων εκπομπών με μοναδική μέριμνα την αγορά τους σε συμφέρουσα τιμή (Παπαστάμου, 2014, σελ. 74).

Πως θα μπορούσε, άραγε, κάποιος να κατηγορήσει τους επικριτές αυτούς, όταν διακρίνεται προσπάθεια των μεγάλων ρυπαντών του Βορρά να εξαγοράσουν φθηνά δικαιώματα από τις φτωχές χώρες του Νότου για να συνεχίσουν το καταστροφικό έργο εκπομπής ρύπων. Αντιτίρρητα, ο σκεπτικισμός είναι έντονος γύρω από το ζήτημα.

ΤΟ COP 21 ΣΤΟ ΠΑΡΙΣΙ

Ιστορική έχει κριθεί η Συμφωνία που υπογράφηκε από τον πρωτοφανή αριθμό 196 ηγετών χωρών του Πλανήτη μετά από πολυήμερες διαπραγματεύσεις στο Παρίσι, το 2015. Η Συμφωνία προέβλεπε ότι, οι κυβερνήσεις των χωρών, θα πρέπει να συγκρατήσουν την άνοδο της θερμοκρασίας μέχρι το 2100 «αρκετά κάτω» από τους +2,0 βαθμούς Κελσίου και έως +1,5°C, σε σχέση με τη θερμοκρασία της Γης προ της Βιομηχανικής Επανάστασης (UNFCCC, 2015, p.2).

Για την επίτευξη του στόχου, οι παγκόσμιες ετήσιες κατά κεφαλήν εκπομπές θα πρέπει να πέσουν σε λιγότερο από έναν μετρικό τόνο μέχρι το 2075. Ένα τέτοιο κατά κεφαλήν ετήσιο επίπεδο εκπομπών αναλογεί με χώρες όπως η Αϊτή, η Υεμένη και το Μαλάουι ενώ, συγκριτικά, των ΗΠΑ, της Ευρώπης και της Κίνας ανέρχονταν το 2015 σε 17, 7 και 6 τόνους αντίστοιχα (Koonin, 2015). Δεδομένων των αντιδράσεων των ΗΠΑ, της Κίνας και άλλων χωρών για ενδεχόμενες επιπτώσεις στην οικονομία τους, η συμφωνία δεν έθετε νομικά δεσμευτικούς στόχους για τις εκπομπές άνθρακα. Οι χώρες – μέλη θα παρουσιάζουν εθελοντικούς στόχους για τη μείωση ή συγκράτηση των εγχώριων εκπομπών, οι οποίοι θα επανεξετάζονται σε τακτά χρονικά διαστήματα.

ΔΙΕΘΝΗΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΝΑΥΣΙΠΛΟΪΑΣ (IMO)

Με δεδομένο ότι, οι θαλάσσιες μεταφορές θα συνεχίσουν να αναπτύσσονται ταχύτατα με το παγκόσμιο εμπόριο, απαιτείται μια συνολική προσέγγιση για την περαιτέρω βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και τον αποτελεσματικό έλεγχο των εκπομπών από τη διεθνή ναυτιλία.

Ωστόσο, όπως έχει αναγνωρίσει το πρωτόκολλο του Κιότο, οι εκπομπές CO₂ από τη παγκόσμια ναυτιλία δεν μπορούν να αποδοθούν σε συγκεκριμένη εθνική οικονομία λόγω της φύσης και της πολύπλοκης λειτουργίας του, ενώ ούτε η Συμφωνία στο Παρίσι περιλάμβανε μέτρα περιορισμού των εκπομπών στον τομέα. Το κενό αυτό καλύπτει ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (ΔΝΟ), ως αρμόδιο διαχειριστικό όργανο, επιδιώκοντας ενεργά τον περιορισμό και την μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (GHGs) από τη διεθνή ναυτιλία (IMO, 2020).

Η αρμόδια Επιτροπή Προστασίας Θαλάσσιου Περιβάλλοντος του IMO (MEPC) ενέκρινε το 2018, το ψήφισμα MEPC.304 (72) σχετικά με την αρχική στρατηγική και το όραμα του οργανισμού που επιβεβαιώνει τη δέσμευσή του για μείωση των εκπομπών GHGs από την παγκόσμια ναυτιλία το συντομότερο δυνατό, τουλάχιστον κατά 50% έως το 2050 σε σύγκριση με το 2008, με απώτερο στόχο την σταδιακή κατάργησή τους με διαδικασίες επείγοντος, σύμφωνα με τους στόχους της Συμφωνίας του Παρισιού για την θερμοκρασία του Πλανήτη (IMO, 2020).

Την τρέχουσα περίοδο, η MEPC εξετάζει προτάσεις βελτίωσης της επιχειρησιακής ενεργειακής απόδοσης των υφιστάμενων πλοίων ανά περίπτωση, μείωσης του φαινομένου «ολίσθησης του μεθανίου», της εκπομπής δηλαδή άκαυστου μεθανίου στην ατμόσφαιρα, αλλά και ευρύτερα των εκπομπών πτητικών οργανικών ενώσεων, την ενθάρρυνση χρήσης εναλλακτικών καυσίμων χαμηλών και μηδενικών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, καθώς και τη σύνταξη σχεδίου ψηφίσματος που να καλεί τα κράτη μέλη να αναπτύξουν εθελοντικό εθνικό σχέδιο δράσης με σκοπό τη συμβολή στη μείωση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου από τη διεθνή ναυτιλία (IMO, 2020).

Η απαγόρευση του ΔΝΟ χρήσης από τις αρχές του τρέχοντος έτους στην παγκόσμια ναυτιλία καυσίμων με περιεκτικότητα θείου μεγαλύτερη του 0,5% (VLSFO 0,5% περιεκτικότητα), εκτός αν υφίσταται ισοδύναμο μέτρο, π.χ. πλυντρίδες αερίων (scrubbers), με σκοπό την προστασία της ανθρώπινης υγείας και του περιβάλλοντος, σηματοδοτεί μια νέα επο-

κή για τη ναυτιλία. Παρά τα παρουσιαζόμενα προβλήματα αρχικής εφαρμογής, μεταξύ των οποίων η χαμηλή διαθεσιμότητα και το υψηλότερο κόστος (Τέλλογλου, 2020), αποδεικνύουν έμπρακτα την ανάγκη ενεργειακής μετάβασης και χρήσης εναλλακτικών καυσίμων μηδενικών εκπομπών στα εμπορικά πλοία, όπως η αλκοόλη, το βιομεθάνιο και η αμμωνία (Ναυτικά Χρονικά, 2019). Μια ενεργειακή μετάβαση που θα πρέπει να μελετηθεί και εφαρμοστεί σε όλους τους τύπους πλοίων, ακόμα και των πολεμικών εάν δεν βλάπτεται η επιχειρησιακή αξιοποίηση, για την καθολική αντιμετώπιση της προκαλούμενης ατμοσφαιρικής ρύπανσης στον τομέα.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι, η αντιμετώπιση του ουσιαστικού ζητήματος της Κλιματικής Αλλαγής συναντά και θα συνεχίσει να συναντά στο μέλλον σημαντικά εμπόδια. Αυτά οφείλονται, ως επί το πλείστον, είτε σε συγκρούσεις οικονομικών συμφερόντων, είτε σε έλλειψη συντονισμένων δράσεων, αγνοώντας τις αυξανόμενες, παγκοσμίως, επιπτώσεις του προβλήματος. Ορισμένα από τα εμπόδια αυτά δημιουργούν σοβαρούς προβληματισμούς για την δυνατότητα επίτευξης των στόχων σταθεροποίησης του κλίματος σε επίπεδο +1,5°C από την θερμοκρασία του πλανήτη προ βιομηχανικής επανάστασης, δημιουργώντας ένα κλίμα απαισιοδοξίας για τα μελλούμενα. Οι σημαντικότεροι λόγοι αναπτύσσονται κατωτέρω.



Εικόνα 8. Άνοδος της στάθμης της θάλασσας σε Μικρά Νησιωτικά Κράτη. Πηγή: UNEP, 2020

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΑΝΕΠΤΥΓΜΕΝΩΝ - ΑΝΑΠΤΥΣΣΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ

Ο ανταγωνισμός και η δυσπιστία μεταξύ των πλούσιων ανεπτυγμένων κρατών του Βορρά και των αναπτυσσόμενων κρατών του Νότου αποτελεί γεγονός που δεν αποκρύπτεται σε κάθε ευκαιρία. Χαρακτηριστική ήταν η δήλωση του Προέδρου της Κίνας Xi Jinping κατά την έναρξη της Διάσκεψης για το κλίμα στο Παρίσι

το 2015, σύμφωνα με την οποία: “Έχει κρίσιμη σημασία στις συνομιλίες να ληφθούν υπόψη οι οικονομικές διαφορές μεταξύ των χωρών και να επιτραπεί στις διάφορες χώρες να αναπτύξουν τις δικές τους λύσεις στο πρόβλημα της ανόδου της θερμοκρασίας στον πλανήτη”. Η Κίνα, η οποία εκπέμπει τη μεγαλύτερη ποσότητα αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου από κάθε άλλη χώρα, ανέκαθεν τόνιζε πως οι ανεπτυγμένες χώρες πρέπει να αναλάβουν το μεγαλύτερο μέρος ευθύνης για την άνοδο της θερμοκρασίας, ενώ στις αναδυόμενες οικονομίες θα πρέπει να δοθεί ελευθερία να αναπτυχθούν (skai.gr, 2015).

Στο σημείο αυτό, τίθεται ένα καίριο ερώτημα. Ποια κυβέρνηση πλούσιας ανεπτυγμένης χώρας, εξαρτημένη από τα ορυκτά καύσιμα, εν μέσω διεθνών οικονομικών προκλήσεων, θα αναλάμβανε το κόστος απεξάρτησης της οικονομίας από αυτά και θα προέβαινε σε αλλαγή

των καταναλωτικών συνθηκών; Αντίστοιχα, ποια αναπτυσσόμενη ή φτωχή χώρα θα θυσιάσει την φαινομενική βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης των πολιτών της που επιφέρει η ρυπογόνος εκβιομηχάνιση, αναστέλλοντας τα προγράμματα αυτά; (Παπαστάμου, 2014, σελ. 54). Και μάλιστα, όταν το αίσθημα ανταγωνισμού και συγκρίσεων μεταξύ των ανεπτυγμένων και αναπτυσσόμενων χωρών για την οικονομική κυριαρχία, την επιβολή και την ικα-

| | 2016 | 2017 | 2018 | 1Q19 | 2Q19 | 3Q19 | 4Q19 | 2019 | 1Q20 | 2Q20 | 3Q20 | 4Q20 | 2020 |
|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| World demand | | | | | | | | | | | | | |
| OECD | 47.00 | 47.54 | 47.93 | 47.65 | 47.26 | 48.44 | 48.44 | 47.95 | 47.73 | 47.31 | 48.51 | 48.51 | 48.02 |
| Americas | 24.89 | 25.07 | 25.55 | 25.22 | 25.38 | 26.03 | 26.02 | 25.66 | 25.43 | 25.56 | 26.19 | 26.18 | 25.84 |
| Europe | 13.98 | 14.32 | 14.31 | 13.99 | 14.23 | 14.68 | 14.30 | 14.30 | 13.94 | 14.20 | 14.66 | 14.28 | 14.27 |
| Asia Pacific | 8.14 | 8.15 | 8.08 | 8.45 | 7.64 | 7.73 | 8.12 | 7.99 | 8.37 | 7.56 | 7.66 | 8.05 | 7.91 |
| DCs | 31.56 | 32.13 | 32.62 | 32.97 | 32.87 | 33.49 | 33.14 | 33.12 | 33.54 | 33.44 | 34.12 | 33.79 | 33.73 |
| FSU | 4.63 | 4.70 | 4.82 | 4.75 | 4.74 | 5.02 | 5.11 | 4.91 | 4.83 | 4.81 | 5.11 | 5.19 | 4.99 |
| Other Europe | 0.70 | 0.72 | 0.74 | 0.75 | 0.71 | 0.75 | 0.84 | 0.76 | 0.76 | 0.72 | 0.76 | 0.85 | 0.77 |
| China | 11.80 | 12.32 | 12.71 | 12.63 | 13.19 | 12.98 | 13.43 | 13.06 | 12.91 | 13.50 | 13.28 | 13.77 | 13.37 |
| (a) Total world demand | 95.69 | 97.41 | 98.82 | 98.76 | 98.76 | 100.69 | 100.95 | 99.80 | 99.78 | 99.79 | 101.78 | 102.12 | 100.88 |

Πίνακας 1. Παγκόσμια Πετρελαϊκή Απαίτηση σε εκατομμύρια βαρέλια ανά ημέρα (mb/d) Πηγή: (OPEC, 2019). Monthly Oil Market Report (Dec. 2019)

νοποίηση των γεωπολιτικών και όχι μόνο συμφερόντων είναι ιδιαίτερα έντονο και βαρύνουσας σημασίας για την εξωτερική πολιτική των περιφερειακών δυνάμεων;

Ως εκ τούτου, παρατηρείται τα κράτη των ταχύτατα βιομηχανικών χωρών του Νότου (Βραζιλία, Κίνα, Ινδία, Μαλαισία, Μεξικό, Ταϊλάνδη) να διαφοροποιούνται με τις περισσότερες χώρες της Ασίας, Νότιας Αμερικής και Αφρικής λόγω διαφορετικού ρυθμού ανάπτυξης ενώ, ταυτόχρονα, παρατηρούνται σημαντικές διαφωνίες της ΕΕ με τον Καναδά, τις ΗΠΑ, την Αυστραλία, τη Νέα Ζηλανδία και την Ιαπωνία σε ζητήματα διαχείρισης των εναλλακτικών μορφών ενέργειας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής (Παπαστάμου, 2014, σελ. 62).

Και οι διαφωνίες δεν σταματούν εδώ. Συνεχίζονται στο εσωτερικό των αναπτυσσόμενων χωρών, δημιουργώντας στην διπλωματική σκακιέρα υπομάδες κοινών συμφερόντων, βασιζόμενες στο παραγωγικό μοντέλο κάθε χώρας. Έτσι, διαπιστώνεται η απαίτηση των κρατών – μελών του Οργανισμού Πετρελαιοεξαγωγικών χωρών (OPEC)¹ για μεγαλύτερες εξορύξεις πετρελαίου, καθώς μελέτες αποδεικνύουν την αύξηση της παγκόσμιας απαίτησης σε πετρελαιοειδή (Πίνακας 1) σε αντίθεση με τις χώρες που απειλούνται άμεσα από την κλιματική αλλαγή, όπως

1 Τον Οργανισμό απαρτίζουν 14 χώρες μέλη και συγκεκριμένα η Αλγερία, η Αγκόλα, το Κονγκό, το Εκουαδόρ, η Ισημερινή Γουινέα, η Γκαμπόν, το Ιράν, το Ιράκ, το Κουβέιτ, η Λιβύη, η Νιγηρία, η Σαουδική Αραβία, τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα και η Βενεζουέλα. (<http://www.opec.org>)

τα μικρά Νησιωτικά κράτη², τα οποία ανήμπορα παρατηρούν την άνοδο της στάθμης της θάλασσας να εξαφανίζει από το χάρτη τις χώρες τους και καταρτίζουν σχέδια εκκένωσης αυτών (Εικόνα 8).

ΜΗ ΔΕΣΜΕΥΤΙΚΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑΣ ΤΩΝ ΣΥΜΦΩΝΙΩΝ

Ο μη νομικά δεσμευτικός χαρακτήρας των συμφωνιών, όπως επαληθεύτηκε και στην Διάσκεψη για την Κλιματική Αλλαγή στο Παρίσι το 2015, δηλαδή ο «soft Law» χαρακτήρας των Συμφωνιών, όπως ονομάζεται το καθεστώς χαλαρών δεσμεύσεων, αποτελεί εφιαλτήριο για την αναιρέση των συμφωνηθέντων. Ο σχεδιασμός, η λήψη μέτρων και η υλοποίηση δράσεων για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής στηρίζεται σε ένα βασικό χαρακτηριστικό που θα πρέπει να διακρίνει την πολιτική μιας χώρας: Την Ηθική. Γιατί η ηθική αποτελεί θεμέλιο λίθο κάθε πανανθρώπινης προσπάθειας που στοχεύει στη βιωσιμότητα. Διακρίνονται,

2 Τα «Μικρά Νησιωτικά Κράτη» περιλαμβάνουν 6 χώρες Αφρικής (Σεϋθέλλες, Μαυρίκιος, Πράσινο Ακρωτήριο, Νήσοι Κόμορος, Γουινέα – Μπισάου, Σάο Τόμε και Πρίνσιπε), 22 νησιά Ασίας και Ειρηνικού (Σαμόα, Μπαχρέιν, Βόρειες Μαριάνες, νήσοι Cook, Φίτζι, Γαλλική Πολυνησία, Γκουάμ, Κιριμπάτι, Μαλδίβες, Νήσοι Μάρσαλ, Μικρονησία, Ναούρου, Νέα Καληδονία, Νίουε, Παλάου, Παπούα Νέα Γουινέα, Σαμόα, Νήσοι Σολομώντα, Τιμόρ – Λέστε, Τόγκα, Τουβαλού και Βανουάτου) και 23 νησιά Καραϊβικής και Λατινικής Αμερικής (Ανγκουίλα, Αντίγκουα και Μπαρμπούντα, Αρούμπα, Μπαχάμες, Μπαρμίντοτς, Μπελίτζε, Βρετανικές Παρθένες Νήσοι, Αμερικάνικες Παρθένες Νήσοι, Κούβα, Δομίνικος, Δομινικανή Δημοκρατία, Γρενάδα, Γουιάνα, Αϊτή, Τζαμάικα, Μονσεράτ, Ολλανδικές Αντίλλες, Πόρτο Ρίκο, Σαιν Κιτς και Νέβις, Saint Lucia, Άγιος Βικέντιος και Γρεναντίνες, Σουρινάμ, Τριντάντ και Τομπάγκο)

ΑΡΝΗΤΕΣ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ

Η δράση οργανώσεων που εκπροσωπούν πολυεθνικές εταιρείες και μεγάλες επιχειρήσεις, αποτελούν ένα σημαντικό εμπόδιο στην προσπάθεια λήψης ουσιαστικών μέτρων για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων τη κλιματικής αλλαγής.

Οι οργανώσεις αυτές επηρεάζουν Κυβερνήσεις και πολίτες θολώνοντας τα νερά στην πραγματική απόδοση του προβλήματος. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η «Συμμαχία για το Παγκόσμιο Κλίμα» (Global Climate Coalition, GCC) (1998 – 2002), μια πρωτοβουλία ιδιωτικών εταιρειών ορυκτών καυσίμων, κατασκευών, μεταφορών και εμπορίου που είχε στόχο να τονίσει την αβεβαιότητα για το φαινόμενο, ενισχύοντας την αδράνεια της κοινωνίας, των νομοθετών και κυβερνήσεων, πετυχαίνοντας να επηρεάσει την πολιτική ηγεσία πολλών χωρών για την «σπατάλη δημοσίων πόρων» που συνεπαγόταν η εφαρμογή μέτρων περιορισμού του φαινομένου (Climate Investigations Center, 2019).

Το 2015, τα συντηρητικά ιστιτούτα CFACT και HEARTLAND που έσπερναν αμφιβολίες για το φαινόμενο του θερμοκηπίου μέτρησαν μόλις 30 θεατές στη διήμερη συνάντηση που διοργάνωσαν στο Παρίσι, κάνοντας πολλούς να θεωρούν ότι ακούστηκε το κύκνειο άσμα των αρνητών της κλιματικής αλλαγής. Ωστόσο, διαφαίνεται ότι, δεν θα καταθέσουν τα όπλα εύκολα όσοι ωφελούνται από το «ψήσιμο» του πλανήτη. Δεν πρόκειται, αμαχητί, το σύστημα να δεχτεί τις κείσιανές πολιτικές που απαιτεί η αντιμετώπιση της ανθρωπογενούς κλιματικής αλλαγής, όπως ουσιαστικές κρατικές παρεμβάσεις για την επιτάχυνση της ενεργειακής μετάβασης, την υιοθέτηση γεωργικών πρακτικών που δεν ταιριάζουν στις πολυεθνικές και σημαντικές επενδύσεις σε καθαρές μαζικές μεταφορές (Μπέρση, 2015).

Η πρόσφατη αποχώρηση των ΗΠΑ από τη ιστορική για το Κλίμα Συμφωνία των Παρισίων του 2015, λόγω της άδικης οικονομικής επιβάρυνσης που επιβάλλεται στους Αμερικανούς εργαζόμενους, τις επιχειρήσεις και τους φορολογούμενους (Romero, 2019), επιβεβαιώνει την ανησυχία για επιστροφή των μεγάλων ρυπαντών στο «business as usual». Μια ιστορία που επαναλαμβάνεται,

όπως το 1992, όταν η Συνθήκη - Πλαίσιο για την Κλιματική Αλλαγή υπογραφόταν, ενώ οι διαπραγματεύσεις για τον Παγκόσμιο Οργανισμό Εμπορίου (ΠΟΕ) διεξάγονταν σε ένα παράλληλο σύμπαν (Μπέρση, 2015). Στο ίδιο έργο θεατές με διαφορετικούς πρωταγωνιστές και θύμα της υπόθεσης, την ίδια την Ανθρωπότητα.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Αναμφισβήτητα, οι δυσκολίες που καλείται να αντιμετωπίσει η Ανθρωπότητα στην προσπάθεια ελάττωσης των ατμοσφαιρικών ρύπων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου για την επίτευξη του στόχου σταθεροποίησης του κλίματος είναι πολυδιάστατες, μηδενός εξαιρουμένου τομέα, όπως ο τομέας της Ναυτιλίας και των θαλάσσιων μεταφορών ευρύτερα. Ωστόσο, παρά τις αντιξοότητες, τα εμπόδια και τις προκλήσεις, παρατηρείται, την εποχή που διανύουμε, κάτι που γεμίζει αισιοδοξία και αναθερμαίνει την πίστη ότι υπάρχει δυνατότητα αποτελεσματικής αντιμετώπισης, ακόμα και στο παρά πέντε, του προβλήματος.

Αυτό δεν είναι άλλο, από την αναδυόμενη πανανθρώπινη συνεργασία σε όλα τα μήκη και πλάτη της Γης: Κυβερνήσεις, Διεθνείς Οργανισμοί, Περιβαλλοντικές Οργανώσεις, Μη Κυβερνητικές Οργανώσεις και η κοινωνία ευαισθητοποιημένων πολιτών συστρατεύονται σταδιακά στην υπηρεσία προστασίας του περιβάλλοντος.

Σύμφωνα με τον διαπρεπή Νομικό Μιχαήλ Δεκλερή (2005, σελ. 14-15): «[...] Ο κόσμος, πλέον, δεν είναι πια ο ίδιος. Η συντριπτική πλειοψηφία των λαών της Γης έχει επίγνωση των νέων προβλημάτων που υπερέβησαν την προβληματική του παρελθόντος. Το πρόβλημα δεν είναι πλέον σοσιαλισμός ή φιλελευθερισμός, κρατισμός ή ελεύθερη αγορά, δημόσια κτήση ή ιδιοκτησία και άλλα παρόμοια απλουστευτικά ψευτοδιλήμματα. Το πρόβλημα είναι ένα και παγκόσμιο: βιωσιμότητα, δηλαδή εναρμόνιση του Πολιτισμού μας με τη φέρουσα ικανότητα της Γης ως οικοσυστήματος [...] φωτίζεται ο σκληρός πυρήνας του προβλήματος, που είναι η αποκατάσταση της ισορροπίας του συστήματος των αξιών του ανθρώπου».

Σήμερα, τα πλεονεκτήματα που προσφέρει απλόχερα στην ανθρωπότητα η τεχνολογική εξέλιξη με την χρήση και αξιοποίηση πολύπλοκων

μαθηματικών μοντέλων και προγραμμάτων υπολογιστών, σε συνδυασμό με τις δυνατότητες που παρέχουν οι δορυφόροι στην παροχή εικόνων σε στιγμιαίο χρόνο για κάθε σημείο της Γης, προσδίδουν απεριόριστες δυνατότητες στην ανάλυση και ερμηνεία του φαινομένου.

Ταυτόχρονα, η ενεργή συμμετοχή επιστημόνων όλων των ειδικοτήτων αλλά και της κοινωνίας των πολιτών στα περιβαλλοντικά ζητήματα, πρωτοφανής για τα ιστορικά δεδομένα, μπορεί να καταστεί αρωγός στην προσπάθεια επίτευξης του στόχου σταθεροποίησης του κλίματος.

Ίσως το κλειδί να βρίσκεται στην πίστη στο όραμα της βιώσιμης ανθρώπινης κοινωνίας. Μιας κοινωνίας που ενδιαφέρεται πραγματικά για το μέλλον των επόμενων γενιών, ως αναπόσπαστο τμήμα ενός μεγαλύτερου, αρμονικά φτιαγμένου οικοσυστήματος, της Φύσης, που υπήρχε πολύ πριν τον άνθρωπο...

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ABC News, 2007. Changes in Our Solar System: Is Trouble Coming? Διαθέσιμο στο διαδίκτυο: <https://abcnews.go.com/2020/Science/story?id=2319559&page=1> (30/1/2019)

Allen, C. D., Macalady, A. K., Chenchouni, H., Bachelet, D., McDowell, N., et al.. (2010). A global overview of drought and heat-induced tree mortality reveals emerging climate change risks for forests. *Forest Ecology and Management*, 259 (4), pp. 660-684. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2009.09.001>

Armandine Les Landes, A., Aquilina, L., Ridder, J., Longuevergne, L., Page, C., Goderniaux, P., (2014). Investigating the respective impacts of groundwater exploitation and climate change on wetland extension over 150 years. *Journal of Hydrology*. 509. 367-378. [10.1016/j.jhydrol.2013.11.039](https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2013.11.039)

BBC, 2018. What is Fracking and why is it controversial? Διαθέσιμο: <https://www.bbc.com/news/uk-14432401> (13/1/2020)

Βέλλα, Ε., Κυριακοπούλου, Ε., Ξεπαπαδέας, Α., Τσιαούση, Β., Δουλγέρης, Χ., Κεμιτζόγλου, Δ., Παπαδήμος, Δ., Σεφερλής, Μ., Χρυσοπολίτου, Β., (2011). Κίνδυνοι και

Επιπτώσεις της Κλιματικής Μεταβολής στη Βιοποικιλότητα και στα Οικοσυστήματα. Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής. Τράπεζα της Ελλάδας. Αθήνα

Bijma, J., Pörtner, H.-O., Yesson, C., Rogers, A., (2013). Climate change and the oceans – What does the future hold? *Marine Pollution Bulletin* volume 74, issue 2, P495-505 2013 DOI: [10.1016/j.marpolbul.2013.07.022](https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2013.07.022)

Brierley, A., Kingsford, M., (2009). Impacts of Climate Change on Marine Organisms and Ecosystems, *Current Biology*, Volume 19, Issue 14, 2009, Pages R602-R614, <https://doi.org/10.1016/j.cub.2009.05.046>

Bruno, K., Karliner, J. (2002). Earthsummit.biz: The Corporate Takeover of Sustainable Development. Food First Books. California

Carbon Brief, (2019). How climate change affects extreme weather around the world. Διαθέσιμο: <https://www.carbonbrief.org/mapped-how-climate-change-affects-extreme-weather-around-the-world> (17/1/20)

Carleton TA, (2018). Reply to Plewis, Murari et al., and Das: The suicide-temperature link in India and the evidence of an agricultural channel are robust. *Proc Natl Acad Sci USA* 115 (2): E118-E121; DOI: [10.1073/pnas.1715454115](https://doi.org/10.1073/pnas.1715454115)

Carleton TA, (2017). Crop-damaging temperatures increase suicide rates in India. *Proc Natl Acad Sci USA* 114 (33) 8746-8751; DOI: [10.1073/pnas.1701354114](https://doi.org/10.1073/pnas.1701354114)

Climate Investigations Center, (2019). Global Climate Coalition: Climate Denial Legacy Follows Corporations. Διαθέσιμο στο: <https://climateinvestigations.org/global-climate-coalition-industry-climate-denial/> (14/1/2020)

Δεκλερής, Μ. (2005). Εισαγωγή στη Βιώσιμη Πολιτεία. Αθήνα: Βιώσιμος Κόσμος

Doyle, A., (2007). Norway says cars neither “green” nor “clean”. REUTERS.COM. Διαθέσιμο: <https://www.reuters.com/article/environment-cars-dc/norway-says-cars-neither-green-nor>

-clean-idUSL0671323420070906?-feedType=RSS&feedName=environmentNews&pageNumber=2&sp=true (14/1/2020)

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, (2012). Ψήφισμα του ΕΚ της 21/11/12 σχετικά με τις επιπτώσεις των δραστηριοτήτων εξόρυξης σχιστολιθικού φυσικού αερίου και σχιστολιθικού πετρελαίου στο Περιβάλλον [2011/2308 (INI)]. Διαθέσιμο: <https://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?type=REPORT&reference=A7-2012-0283&language=EL> (13/1/2020)

European Commission, (2020). Climate Action. EU Emissions Trading System (EU ETS). Διαθέσιμο: https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_en. (27/1/2020)

Eyring, V., H. W. Kohler, J. van Aardenne, and A. Lauer, (2005). Emissions from international shipping: 1. The last 50 years, *Journal of Geophysical Research*, 110, D17305, doi:10.1029/2004JD005619

Flannigan, M., Amiro, B., Logan, K., Stocks, B. & Wotton, M. (2006). Forest Fires and Climate Change in the 21st Century. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change. 11. 847-859. 10.1007/s11027-005-9020-7

Franchini, M., Mannucci, P-M, (2015). Impact on human health of climate changes. *European Journal of Internal Medicine*, Volume 26, Issue 1, 2015, Pages 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2014.12.008>

FY 2020 Green Book, (2019). National Defense Budget Estimates for Fiscal Year 2020. Office of the Under Secretary of Defense (Comptroller), Department of Defense, USA. Διαθέσιμο: https://comptroller.defense.gov/Portals/45/Documents/defbudget/fy2020/FY20_Green_Book.pdf (14/1/2020)

GEF, (2020). About us. Global Environment Facility. Διαθέσιμο: <https://www.thegef.org/about-us> (14/1/2020)

Green Initiatives, (2020). Are you Being Greenwashed? Διαθέσιμο: <https://greeninitiatives.cn/blog-description/green-initiatives-guide-to-greenwashing-part-1--are-you-being--greenwashed-> (21/1/2020)

Groeneveld, E. (2017). Early Human Migration. *Ancient History Encyclopedia*. Διαθέσιμο: <https://www.ancient.eu/article/1070/> (24/1/2020)

Harrison, P.A. & Berry, P. & Butt, Nathalie & New, Mark. (2006). Modelling climate change impacts on species' distributions at the European scale: Implications for conservation policy. *Environmental Science & Policy*. 9. 116-128. 10.1016/j.envsci.2005.11.003

Harrould - Kolieb, E., Savitz, J. (2010). Shipping Solutions, Technological and Operational Methods Available to Reduce CO₂. OCEANA. Διαθέσιμο: <https://oceana.org/reports/shipping-solutions-technological-and-operational-methods-available-reduce-co2> (7/1/2020)

Hawking, St., 2018. Brief Answers to the Big Questions. Bantam Books, New York, pp. 147-9, 159

ICS, (2019). Shipping and World Trade. International Chamber of Shipping. Διαθέσιμο: www.marisec.org/shippingfacts/worldtrade/index.php (6/1/2020)

IMO, (2020). Greenhouse Gas Emissions. Διαθέσιμο: <http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Pages/GHG-Emissions.aspx> (22/1/2020)

IMO, (2015). Third IMO GHG Study 2014. Executive Summary and Final Report. Διαθέσιμο: <http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Documents/Third%20Greenhouse%20Gas%20Study/GHG3%20Executive%20Summary%20and%20Report.pdf> (22/1/2020)

IPCC, (2020). About the IPCC. Διαθέσιμο: <https://www.ipcc.ch/about/> (27/1/2020)

IPCC, (2018). Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable de-

velopment, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. In Press.

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

Jentsch, A., Beierkuhnlein, C., (2008). Research frontiers in climate change: Effects of extreme meteorological events on ecosystems. *Comptes Rendus Geosciences*. 340. 624-628. 10.1016/j.crte.2008.07.002

Koonin, St. (2015). The New York Times. Αναδημοσίευση : Η Καθημερινή. Το μέλλον του Κλίματος στο Παρίσι. Διαθέσιμο: <https://www.kathimerini.gr/840450/article/epikairothta/perivallon/to-mellon-toy-klimatos-sto-parisi> (28/1/2020)

Land, P., Shutler, J., Findlay, H., Girard - Arduin, F., Sabia, R., Reul, N., Piolle, J.-F., Chapron, B. et al., (2015). Salinity from Space Unlocks Satellite-Based Assessment of Ocean Acidification. *Environmental Science & Technology* 2015 49 (4), 1987-1994. DOI: 10.1021/es504849s

Laffoley, D. & Baxter, J.M. (eds.) (2019). Ocean deoxygenation: Everyone's problem - Causes, impacts, consequences and solutions. Full report. Gland, Switzerland: IUCN. 580pp. DOI: <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2019.13.en>

Liu, Y., Stanturf, J., Goodrick, S., (2010). Trends in global wildfire potential in a changing climate. *Forest Ecology and Management*. 259. 685-697. 10.1016/j.foreco.2009.09.002

Myers N. (2002). Environmental refugees: a growing phenomenon of the 21st century. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 357(1420), 609-613.

doi:10.1098/rstb.2001.0953

Μπέρση Ε., (2015). Παραλειπόμενα της Συνόδου του Παρισιού για το Κλίμα. Η Καθημερινή. Διαθέσιμο: <https://www.kathimerini.gr/842955/article/epikairothta/perivallon/paraleipomena-ths-synodoy-toy-parisiou-gia-to-klima> (13/1/2020)

NASA, (2019). Global Climate Change. Vital Signs in the Planet. Διαθέσιμο στο διαδίκτυο: <https://climate.nasa.gov/> (2/1/2020)

Ναυτικά Χρονικά, (2019). Τα καταλληλότερα εναλλακτικά καύσιμα για τη μείωση των εκπομπών της ναυτιλίας. Διαθέσιμο: <https://www.naftikachronika.gr/2019/11/03/ta-katalliloter-enallaktika-kafsima-gia-ti-meiosi-ton-ekpompon-tis-naftilias/> (28/1/2020)

Nolan, R., Boer, M., Collins, L., Resco de Dios V., Clarke, H., Jenkins, M., Kenny, B., Bradstock, R., (2020). Causes and consequences of eastern Australia's 2019-20 season of mega-fires. *Global Change Biology*. doi:10.1111/gcb.14987

Notz, D., Stroeve, J. (2018). The Trajectory towards a Seasonally Ice-Free Arctic Ocean. *Current Climate Change Reports* 4:407-416. <https://doi.org/10.1007/s40641-018-0113-2>

OPEC, 2019. Monthly Oil Market Report (MOMR) (Dec. 2019), p. 88. Διαθέσιμο στο διαδίκτυο: <https://momr.opec.org/pdf-download/> (10/1/2020)

Παπαστάμου Ανδρέας (2014). Η «Πράσινη» Διπλωματία. Διεθνείς Σχέσεις και Προστασία του Περιβάλλοντος. Εκδόσεις Πατάκη. Αθήνα

Περιβαλλοντική Πολιτική ΥΠΕΘΑ, 2014. Διαθέσιμο : <http://www.greenarmedforces.mil.gr/index.php/%CF%80%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%B2%CE%B1%CE%B-B%CE%BB%CE%BF%CE%BD%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CF%80%CE%B-F%CE%BB%CE%B9%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE/%CF%80%>

E % B 2 % C E % B 1 % C E % B B % C E % B - B % C E % B F % C E % B D % C F % 8 4 % C E % B 9 % C E % B A % C E % A E - % C F % 8 0 % C E % B - F % C E % B B % C E % B 9 % C F % 8 4 % C E % B 9 % C E % B A % C E % A E - % C F % 8 0 % C E % B F % C E % B -

B%CE%B9%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CF%85%CF%80%CE%B5%CE%B8%CE%B1.html (23/1/2020)

Persky, J., (1995). «Retrospectives: The Ethology of Homo Economicus». The Journal of Economic Perspectives. Volume 9, Number 2, spring 1995, Pages 221–231. DOI: 10.1257/jep.9.2.221

Pielke, R. Jr, (2004). What is Climate Change? Energy & Environment. Vol 15, No 3. Διαθέσιμο: [https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1260/0958305041494576\(2/1/2020\)](https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1260/0958305041494576(2/1/2020)

Pompeo, M. (2019). On the U.S. Withdrawal from the Paris Agreement. Press Statement. US DEPARTMENT of STATE. Διαθέσιμο: [https://www.state.gov/on-the-u-s-withdrawal-from-the-paris-agreement/\(15/1/2020\)](https://www.state.gov/on-the-u-s-withdrawal-from-the-paris-agreement/(15/1/2020)

Popper, K., Ryan, A., Gombrich, E. (1994). Oracular Philosophy and the Revolt Against Reason. In The Open Society and Its Enemies: New One-Volume Edition (pp. 430–462). Princeton; Oxford: Princeton University Press. Retrieved January 13, 2020, from www.jstor.org/stable/j.ctt24hqxs.33

Pragnya, J. (2018). “Climate Change and Forced Migration”. IOSR Journal Of Humanities And Social Science (IOSR-JHSS). vol. 23 no. 06, 2018, pp. 35–43.

Ritchie, H., Roser, M. (2019). CO₂ and Greenhouse Gas Emissions. Published online at OurWorldInData.org., (2019). Retrieved from: <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions> [Online Resource] (3/1/2020)

Rockstrom, J., M. Falkenmark, L. Karlberg, H. Hoff, S. Rost, and D. Gerten, (2009). Future water availability for global food production: The potential of green water for increasing resilience to global change. Water Resources Research 45:1-16, W00A12, doi:10.1029/2007WR006767

Rogelj J, den Elzen M, Höhne M, Franzen T, Fekete H, Winkler H, Schaeffer R, Sha F, et al. (2016). Paris Agreement climate proposals need a boost to keep warming well below 2°C. Nature 534: 631-639. DOI:10.1038/na-

ture18307

Sillmann, J., Roeckner, E., (2008). Indices for extreme events in projections of anthropogenic climate change. *Climatic Change* 86, 83-104. doi:10.1007/s10584-007-9308-6

Skai.gr, 2015. Κίνα: Οι ανεπτυγμένες χώρες πρέπει να αναλάβουν τη μεγαλύτερη ευθύνη για το κλίμα. Διαθέσιμο στο: [https://www.skai.gr/news/environment/kina-oi-aneptygmenes-xores-prepei-na-analavoun-ti-megalyteri-eythyni\(13/1/2020\)](https://www.skai.gr/news/environment/kina-oi-aneptygmenes-xores-prepei-na-analavoun-ti-megalyteri-eythyni(13/1/2020)

Τέλλογλου, Τ. (2020). Σύγχυση επικρατεί στην παγκόσμια ναυτιλία με τα νέα καύσιμα. Η Καθημερινή. Διαθέσιμο: [https://www.kathimerini.gr/1059825/article/oikonomia/ellhnikh-oikonomia/sygysh-epikratei-sthn-pagkosmia-naytilia-me-ta-nea-kaysima\(28/1/2020\)](https://www.kathimerini.gr/1059825/article/oikonomia/ellhnikh-oikonomia/sygysh-epikratei-sthn-pagkosmia-naytilia-me-ta-nea-kaysima(28/1/2020)

Thomas, F., Sabel, C., Morton, K., Hiscock, R., Depledge, M. (2014). Extended impacts of climate change on health and wellbeing. *Environmental Science & Policy*. 44. 271–278. 10.1016/j.envsci.2014.08.011

Thuiller, W., Lavorel, S., Araújo, M., & Sykes, M., Prentice, I., (2005). Climate change threats to plant diversity in Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 102. 8245–50. 10.1073/pnas.0409902102

Τράπεζα της Ελλάδος, (2011). Οι Περιβαλλοντικές, Οικονομικές και Κοινωνικές Επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής στην Ελλάδα. Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής. Διαθέσιμη: [https://www.bankofgreece.gr/Publications/%ce%a0%ce%bb%ce%b7%cf%81%ce%b7%cf%82_%ce%95%ce%ba%ce%b8%ce%b5%cf%83%ce%b7.pdf\(9/1/2020\)](https://www.bankofgreece.gr/Publications/%ce%a0%ce%bb%ce%b7%cf%81%ce%b7%cf%82_%ce%95%ce%ba%ce%b8%ce%b5%cf%83%ce%b7.pdf(9/1/2020)

Τσεσμελής Δ., Κοσμάς Κ., Konstantinos S., Αλεξανδρής Στ., Καραβίτης Χρ., (2017). Σχέσεις μεταξύ τρωτότητας στη ξηρασία και στην ερημοποίηση χρησιμοποιώντας τους σύνθετους δείκτες ESA και SDVI στον Ελλαδικό χώρο. 2ο Συνέδριο Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων και Χωρικής Ανάλυσης στη Γεωργία και στο Περιβάλλον, Αθήνα.

UNEP, (2020). United Nations Environment Programme. Διαθέσιμο: [https://www.unenvironment.org/explore-topics/climate-change\(13/1/2020\)](https://www.unenvironment.org/explore-topics/climate-change(13/1/2020)

UNEP, (2019). Emissions Gap Report 2019. United Nations Environment Programme. Διαθέσιμο: [https://www.unenvironment.org/resources/emissions-gap-report-2019\(24/1/2020\)](https://www.unenvironment.org/resources/emissions-gap-report-2019(24/1/2020)

UNCTAD, (2019). Review of Marine Transport 2019, Genève. United Nations. Διαθέσιμο: [https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/rmt2019_en.pdf\(15/1/2020\)](https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/rmt2019_en.pdf(15/1/2020)

UNFCCC, (2015). COP 21. Adoption of the Paris Agreement. Διαθέσιμο: [https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09r01.pdf\(27/1/2020\)](https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09r01.pdf(27/1/2020)

Walter, L., (2010). Expert: BP a Classic Example of How “Greenwashing” Can Engulf a Company in Perilous Waters. *Environment*. Διαθέσιμο: [https://www.ehstoday.com/environment/article/21904750/expert-bp-a-classic-example-of-how-greenwashing-can-engulf-a-company-in-perilous-waters\(14/1/2020\)](https://www.ehstoday.com/environment/article/21904750/expert-bp-a-classic-example-of-how-greenwashing-can-engulf-a-company-in-perilous-waters(14/1/2020)

Wang Q.-S., Pan C.-H., Zhang G.-Z., (2018). Impact of and adaptation strategies for sea - level rise on Yangtze River Delta. *Advances in Climate Change Research* 9, 154-160. <https://doi.org/10.1016/j.accre.2018.05.005>

Warner, K., Hamza, M., Oliver-Smith, A., Renaud, F., Julca, A., (2010). Climate change, environmental degradation & migration.

Natural Hazards. 55. 689-715. 10.1007/s11069-009-9419-7

WHO, (2014). Quantitative risk assessment of the effects of climate change on selected causes of death, 2030s and 2050s. World Health Organization. Διαθέσιμο: [https://apps.who.int/iris/handle/10665/134014\(17/1/2020\)](https://apps.who.int/iris/handle/10665/134014(17/1/2020)

Woodworth, P.L., Gehrels, W.R., Nerem, R.S. (2011). Nineteenth and Twentieth Century Changes in Sea Level. *Oceanography* 24(2):80–93, doi:10.5670/oceanog.2011.29.

WRI, (2015). Aqueduct Projected Water Stress Country Rankings. World Resources Institute. Διαθέσιμο: [https://www.wri.org/resources/data-sets/aqueduct-projected-water-stress-country-rankings\(21/1/2020\)](https://www.wri.org/resources/data-sets/aqueduct-projected-water-stress-country-rankings(21/1/2020)

WWF, (2018). Κλιματική Αλλαγή, 1,5°C Θερμότερος Πλανήτης. Η Έκθεση της IPCC για την Κλιματική Αλλαγή. Διαθέσιμο: [https://www.wwf.gr/images/pdfs/WWF-briefing%20IPCC2018.pdf\(9/1/2020\)](https://www.wwf.gr/images/pdfs/WWF-briefing%20IPCC2018.pdf(9/1/2020)

WWF Ελλάς & Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, (2009). Το αύριο της Ελλάδας: επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα κατά το άμεσο μέλλον. Διαθέσιμο: http://www.wwf.gr/images/pdfs/wwf-to_avrio_tis_elladas.pdf

Young, Z. (2002). A new green order. The World Bank and the Politics of the global Environmental Facility, London, Pluto Press.

ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ



Ο Επισμηναγός (ΜΕ) Τάτσος Αθανάσιος γεννήθηκε στην Αθήνα το 1977. Εισήχθη στο Τμήμα Μηχανικών της Σχολής Ικάρων (ΣΜΑ) το 1996 με την 48η Σειρά Μηχανικών, απ' όπου αποφοίτησε το 2000 με την ειδικότητα του Μηχανικού Εγκαταστάσεων (ΜΕ). Έχει υπηρετήσει ως επιτελής σε Κατασκευαστικές Μονάδες και Υπηρεσίες Επίβλεψης της ΠΑ με καθήκοντα παρακολούθησης και επίβλεψης έργων, ως Τμηματάρχης Κατασκευών στη Διεύθυνση Εγκαταστάσεων της Διοίκησης Αεροπορικής Εκπαίδευσης, ως Τμηματάρχης Έργων NATO στη Διεύθυνση Κατασκευών της Υπηρεσίας Έργων ΠΑ και ως Τμηματάρχης Προστασίας Περιβάλλοντος και Εθνικών Έργων της Διεύθυνσης Υποδομών (Γ2) του ΓΕΑ. Από το 2019 υπηρετεί ως Επιτελής στο ΓΕΑ/ΕΓΑ. Είναι κάτοχος μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών στο Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΔΠΜΣ) του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου «Περιβάλλον και Ανάπτυξη» και ομιλεί Αγγλικά και Τουρκικά. Είναι έγγαμος και πατέρας δύο τέκνων.