ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ

ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

Σχολή Πλοιάρχων

Πτυχιακή Εργασία

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Σουφτάς Ραφαήλ

Ν. Μηχανιώνα 2016

Α.Ε.Ν ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ - ΣΧΟΛΗ ΠΛΟΙΑΡΧΩΝ

ΘΕΜΑ: « *ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ* »

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ/ΑΓΜ: ΣΟΥΦΤΑΣ ΡΑΦΑΗΛ / 3422

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΡΩΣΣΙΑΔΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΑ

ΕΠΙΒ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΡΩΣΣΙΑΔΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΑ

Α/Α	ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΑΞΙΟΛΟ-ΓΗΣΗ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1	ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ	ΤΣΟΥΛΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	Α΄ ΠΛΟΙΑΡΧΟΣ		
2	ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ	ΡΩΣΣΙΑΔΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΑ	ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΟΣ - ΦΥΣΙΚΟΣ		
3	ΜΕΛΟΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ				
4	**ΤΕΛΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**				

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

ΚΕΦΑΛΑΙΟ V

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα εργασία αποτελεί εγχείρημα διατριβής και ειδικότερα πτυχιακή εργασία του εγγεγραμμένου Σπουδαστή Σουφτά Ραφαήλ του Εκπαιδευτικού Ιδρύματος της Ακαδημίας Εμπορικού Ναυτικού Μακεδονίας. Σκοπός, πάντα σε συνάρτηση με το θέμα της εργασίας, είναι η εύρεση των εγγενών συστημάτων που εντοπίζονται στο παγκόσμιο πρόβλημα της κλιματικής μεταβολής, δίδοντας χώρο για μελέτη των στοιχείων, ανάλυση του προβλήματος και κατ' επέκταση προτάσεις που θα βοηθήσουν στον έλεγχο και στην επίλυσή του.

Αυτό αφορά κυρίως την επιστήμη της κλιματολογίας, τον επιστημονικό κλάδο δηλαδή, που θα συγκεντρώσει τα απαραίτητα στοιχεία με κάθε δυνατό μέσο, θα δημιουργήσει μοντέλα που θα αντικατοπτρίζουν το μέγεθος του προβλήματος και θα εφαρμόσει όλες τις πιθανές λύσεις. Σε αυτό το τμήμα της μελέτης συμπεριλαμβάνεται η έρευνα σχετικά με τα καιρικά φαινόμενα, την εμφάνιση τους τότε και την εξέλιξή τους έως σήμερα, τη σταδιακή αναδιαμόρφωση του καιρικού περιβάλλοντος και τη μετατροπή του καιρού από εκούσια και ακούσια ανθρώπινη παρέμβαση.

Ένα βασικό χαρακτηριστικό παράδειγμα σχετικό με την εκούσια παρέμβαση του ανθρώπινου παράγοντα, θα λέγαμε ότι είναι η αλματώδης τεχνολογική ανάπτυξη που για μεγάλο χρονικό διάστημα πραγματοποιούνταν χωρίς να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή και έμφαση στο γεγονός ότι ίσως και να δημιουργούνταν επιπλοκές στο πλανητικό περιβάλλον και πως η εμφάνισή τους θα γινότανε σε βάθος χρόνων χωρίς να γίνεται άμεσα αντιληπτή η καιρική αστάθεια που θα επικρατούσε στην ανώτερη ατμόσφαιρα και όχι μόνο. Τα τελευταία χρόνια στα πλαίσια της σταθεροποίησης του πλανήτη γίνονται ενέργειες, που όμως δεν είναι αρκετές για την επίτευξη της ομαλότητας, αφού ο πλανήτης επεξεργάζεται τα νέα δεδομένα και προσπαθεί από μόνος του να δημιουργήσει μια δική του ασπίδα προστασίας, έτσι οποιαδήποτε ενέργεια που δεν συμβαδίζει με τις ενέργειες αυτό-θεραπείας του απορρίπτεται ή καθίσταται αδύναμη.

Η σταδιακή αναδιαμόρφωση καθώς επίσης και η μελέτη του τρόπου και της ταχύτητας επηρεασμού της ζωής των ανθρώπων, της βιοποικιλότητας του βυθού της θάλασσας και του επίγειου τμήματος της ξηράς και κυρίως του αεριώδους τμήματος του πλανήτη είναι από τα σημαντικότερα κεφάλαια που λαμβάνουν χώρα στην εργασία και θα μελετηθούν ως προς τη φύση τους και τα αρνητικά αποτελέσματα που επιφέρουν λόγω της πλανητικής αστάθειας.

Φυσικό αποτέλεσμα με ιδιαίτερη βαρύτητα φαίνεται να είναι το οικονομικό αντίκτυπο που επιφέρει μία τέτοιου είδους κατάσταση, αυτού του βεληνεκούς. Είναι ο τομέας που αντιμετωπίζει τα περισσότερα προβλήματα, αφενός διότι ο ίδιος ο τομέας χαρακτηρίζεται από σχετική αστάθεια εφόσον βασίζει την ύπαρξή και την επικράτησή του σε ρευστό προϊόν, αφετέρου διότι όλες οι έρευνες που πραγματοποιούνται και θα πραγματοποιηθούν στο μέλλον, για την ύπαρξη των υποδομών που θα απαιτηθούν, θα πρέπει να αντλήσουν ρευστότητα από το συγκεκριμένο πόρο. Αυτό θα πραγματοποιηθεί λόγω της αναγκαιότητας, αλλά στο προδρομικό στάδιο και έπειτα στο τέλος της παρούσας διεργασίας θα γίνει απολογισμός της κατάστασης για να αναζητηθούν τα συνολικά οφέλη της αποτροπής μιας καταστροφής αυτού του είδους σε σύγκριση με το συνολικό κόστος και τη δαπάνη των οικονομικών πόρων μέσω του συστήματος του ΑΕΠ (Ακαθόριστο Εγχώριο Προϊόν) κάθε χώρας που θα συμμετάσχει σε αυτή τη δράση επανεκκίνησης του πλανήτη.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η κλιματική αλλαγή θεωρείται θέμα μείζον στις μέρες μας, το οποίο απαιτεί άμεση και δραστική λύση. Αρχικά εξετάζονται κάποιοι κλιματολογικοί παράγοντες που την επηρεάζουν όπως ο κλονισμός του νοητού Άξονα της Γης. Πραγματοποιείται μία ανασκόπηση των φαινομένων του παρελθόντος και πώς, αν αυτά συνδυαστούν μεταξύ τους, μας επιτρέπουν να συνθέσουμε το πάζλ της ζωής του πλανήτη, αναγνωρίζοντας ποιοι παράγοντες τον επηρεάζουν θετικά και ποιοι αρνητικά.

Ύστερα από εξέταση μιας σειράς διαδικασιών σε συνδυασμό με ιστορικά στοιχεία της ζωής του πλανήτη, οι επιστήμονες κατάφεραν να συνδυάσουν κάποια γεγονότα και να εξάγουν συμπεράσματα με μικρές πιθανότητες σφαλμάτων, τα οποία συνδέουν την πλανητική αντίδραση με τις εξωτερικές ανθρωπογενείς παρεμβάσεις. Μετά από μία σειρά μελετών από ιδιωτικούς και διεθνείς φορείς, γίνεται προσπάθεια πρόβλεψης της μελλοντικής κατάστασης του πλανήτη και εύρεσης μεθόδων επιστροφής του πλανήτη στη φυσιολογική του λειτουργία. Σκοπός αυτών των εργασιών είναι η απόλυτη αυθεντική γνώση περί της κατάστασης του πλανήτη και της απόδοσης αποτελεσματικών λύσεων. Καθοριστικό παράγοντα καταλαμβάνει η συνεργασία μεταξύ των Κρατών που με συνδυασμένες ενέργειες υπό την αιγίδα Διεθνών φορέων κατά της ρύπανσης του πλανήτη, προσπαθούν να διατηρήσουν τη γεωμορφολογική κατάσταση του πλανήτη ανέπαφη . Επίσης εργάζονται για να προστατέψουν τα οικονομικά συμφέροντά του πλανήτη, το επίπεδο διαβίωσης των ανθρώπων αλλά και τα υπόλοιπα έμβια όντα από τον αφανισμό.

ABSTRACT

The climatic change is considered to be a major issue nowadays, requiring immediate and drastic action. Initially, certain climatic factors, such as the nutation of the Earth’s virtual axe are being examined. A review of past phenomena is carried out and the examination of their interaction allows us to reconstruct the planet’s life puzzle, identifying the factors with a positive or negative effect

After examining a series of processes in connection to the planet’s historic data, the scientists managed to combine certain facts and draw rather accurate conclusions that connect the planet’s reactions to the external human intervention. After a series of private and international bodies’ studies, a prediction effort of the planet’s future status is attempted, along with the determination of the methods that will allow the planet to return to its normal function. All this work aims to the acquisition of the total authentic knowledge regarding the planet’s status and the specification of effective solutions. Determinant factor is the cooperation between States, which coordinate their actions within International Antipollution Forums in an attempt to keep the planet’s geomorfological status intact. They also try to protect the economic interests, the human standard of living and the other living species from extinction.

Λέξεις κλειδιά: Κλιματική αλλαγή, περιβαλλοντική ρύπανση, οικονομική αστάθεια, οικολογική καταστροφή.

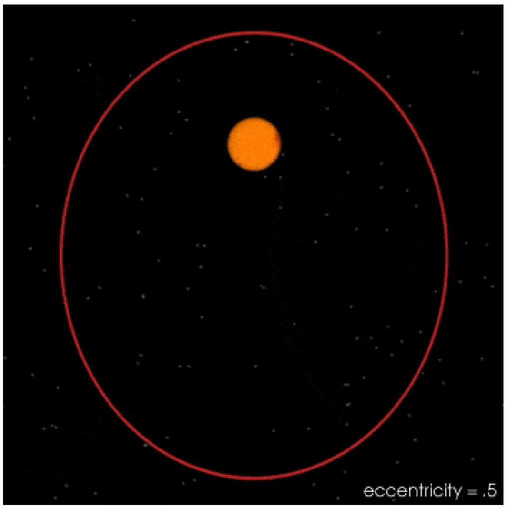
Keywords: Climate change, environmental pollution, financial instability, environmental disaster.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ:

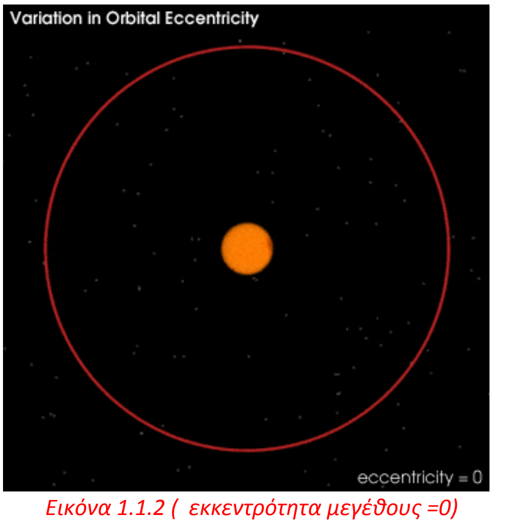
1.1) Ιστορική αναδρομή στην επιστήμη της κλιματολογίας και της εξέλιξής της:

Ορισμός: Κλιματολογία, ονομάζεται η επιστήμη που ορίζει και μελετά την εμφάνιση και την εξέλιξη των φυσικών φαινομένων της κανονικής ατμόσφαιρας, την περιγραφή και τη μελέτη ποικίλων μεταβολών των φαινομένων από τόπο σε τόπο, καθώς και τη σύνδεση των φαινομένων με την μεταβολή του φυσικού περιβάλλοντος και των ανθρωπογενών παρεμβάσεων.

Κλιματολογία {από της Ελληνικές λέξης, "κλίμα"(=μέρος- ζώνη) και "λέγω" } ή επιστήμη του κλίματος, είναι η μελέτη του κλίματος και επιστημονικά ορίζεται ως οι καιρικές συνθήκες κατά μέσο όρο για μια χρονική περίοδο. Αυτό το σύγχρονο πεδίο μελέτης θεωρείται ως υποδιαίρεση των ατμοσφαιρικών επιστημών και ένα υπό-πεδίο της φυσικής γεωγραφίας, η οποία είναι μία από τις επιστήμες της Γης. Η Κλιματολογία περιλαμβάνει επίσης πτυχές της ωκεανογραφίας και της βιοχημείας. Οι βασικές γνώσεις του κλίματος μπορεί να χρησιμοποιηθούν μέσα σε βραχυπρόθεσμο ορίζοντα πρόβλεψης του καιρού. Χαρακτηριστικά αντικείμενα μελέτης αποτελούν τα φαινόμενα τηλεσύνδεσης όπως είναι το Ελ Νίνιο-Νότια Ταλάντωση (ENSO), η ταλάντωση Madden-Ιουλιανού (MJO), η ταλάντωση του Βόρειου Ατλαντικού (NAO), η Βόρεια Δακτυλιοειδής Λειτουργία (NAM) η οποία είναι επίσης γνωστή και ως Αρκτική ταλάντωσης (AO). Η γενική εικόνα είναι ότι περίπου 6.000 χρόνια πριν, η μετά-παγετώνων τάση του πλανήτη κορυφώθηκε. Αυτό ήταν κυρίως ένα καλοκαιρινό φαινόμενο στο Βόρειο Ημισφαίριο. Με βάση στοιχεία από τη γύρη δέντρων, η μέση θερμοκρασία το καλοκαίρι σε μεσαία γεωγραφικά πλάτη του βορείου ημισφαιρίου ήταν 2 ° C έως 3 ° C θερμότερη από ό, τι σήμερα, σε μεγάλο βαθμό λόγω των αυξημένων επιπέδων της θερινής ηλιοφάνειας που κορυφώθηκε, ως αποτέλεσμα της θεωρίας (Μιλάνκοβιτς) (ταλάντωση της τροχιάς της Γης περί τον ήλιο), περίπου 9.000 χρόνια πριν.



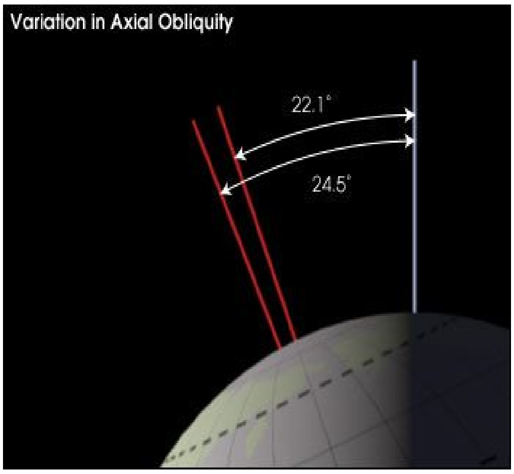
Εικόνα 1.1.1 (εκκεντρότητας μεγέθους =5)



Εικόνα 1.1.2 (εκκεντρότητα μεγέθους =0)

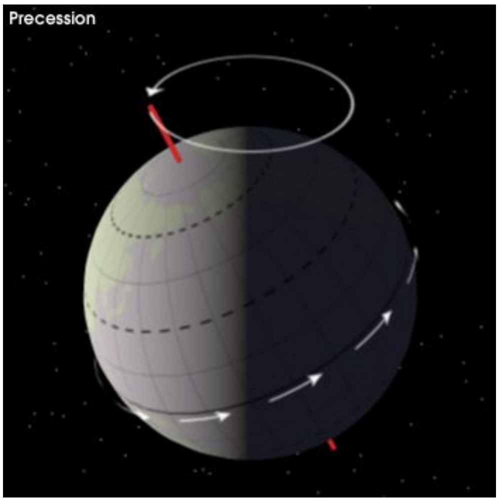
Περίπου 5.500 χρόνια πριν, στα πρώτα στάδια της ανάπτυξης των αρχαίων πολιτισμών της Αιγύπτου και της Μέσης Ανατολής, το κλίμα άρχισε να κρυώνει σταδιακά και να γίνεται πιο ξηρό. Αυτές οι αλλαγές ήταν μικρές σε σύγκριση με τις απότομες αλλαγές στο τέλος του, και κατά τη διάρκεια της τελευταίας Εποχής των Παγετώνων. Παρ ̓όλα αυτά, ορισμένες από τις αλλαγές είχαν πιο «βαθιά» αποτελέσματα, όπως η αποξήρανση της ερήμου Σαχάρα.. Γενικότερα, υπάρχουν ενδείξεις μείωσης των βροχοπτώσεων στη Μέση Ανατολή και στη Βόρεια Αφρική περίπου 4.000 χρόνια πριν. Το φαινόμενο των μέσων πλατών του Βορείου Ημισφαιρίου δηλαδή της Καναδικής

Αρκτικής και της Σιβηρίας (υπερθέρμανση πάνω από τα φυσιολογικά για την Εποχή επίπεδα, με διαφορά έως και 20°C κατά τη Χειμερινή περίοδο) διατηρήθηκε και συνεχίστηκε να υπάρχει έως και την πρώτη χιλιετία μετά Χριστό. Κατά καιρούς υπήρξαν πολλές διατυπώσεις για τους λόγους που συντελούν στην μεταβολή του κλίματος από εποχή σε εποχή και πολύ περισσότερο σήμερα, όπου ο καιρός μεταβάλλεται ακραία σε μικρότερα χρονικά διαστήματα. Πέραν τούτου ως επικρατέστερη, θεωρήθηκε ότι είναι η Θεωρία του Μιλάνγκοβιτς η οποία μάλιστα χρησιμοποιήθηκε και συνεχίζει να χρησιμοποιείται ως βάση για οποιαδήποτε κλιματολογική μελέτη όπως παραθέτεται κατωτέρω:



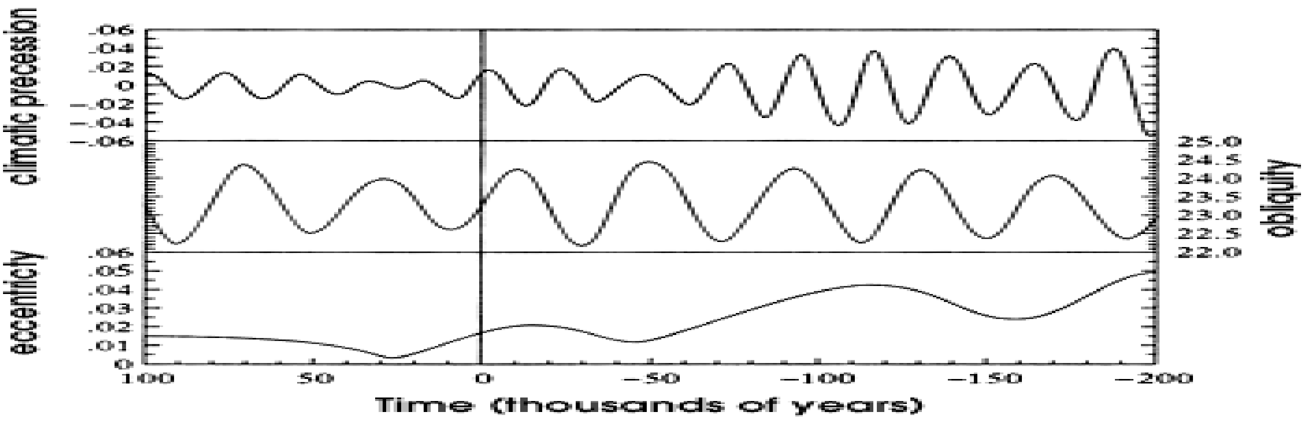
Εικόνα 1.1.4 (Μετάπτωση του άξονα)

Η θεωρία του Μιλάνκοβιτς είναι μια εξήγηση της μακροπρόθεσμης κλιματικής αλλαγής (βλέπε εικ. 1.1.5). Η θεωρία χτίστηκε από προηγούμενες εργασίες (**I.A. Αντεμάρ και James Croll**). Το 1842 ο Αντεμάρ εξήγησε το κλίμα των παγετώνων χρησιμοποιώντας μόνο τη μετάπτωση (**Davis, 2002**). Το 1864 ο Croll έγραψε για τροχιακή αλλαγή και τον πάγο των παγετώνων χρησιμοποιώντας τόσο τον κύκλο εκκεντρότητας (βλέπε εικόνες 1.1.1 και 1.1.2) όσο και τον κύκλο μετάπτωσης (βλέπε εικ. 1.1.4). Αργότερα, το 1875 έλαβε υπόψη τη λόξωση (κλίση του άξονα (βλέπε εικ. 1.1.3) και τον κύκλο μετάπτωσης (**Davis, 2002**). Ο Μιλάνκοβιτς, ήταν μαθηματικός, πήρε το έργο του Croll και έθεσε ως στόχο να αναπτύξει μια μαθηματική θεωρία της κλιματικής αλλαγής. Η Θεωρία στηρίχτηκε πρωτίστως στο ότι η Γη κινείται μέσα στο χώρο γύρω από τον ήλιο, με κυκλικές διακυμάνσεις σε τρία στοιχεία της γεωμετρίας της και ότι αυτές οι διακυμάνσεις συνδυάζονται για να παράγουν την ποσότητα της ηλιακής ενέργειας που φτάνει στη Γη (**Kaufman, 2002**). Αυτά τα τρία στοιχεία που έχουν κυκλικές διακυμάνσεις είναι η εκκεντρότητα, η λόξωση και η μετάπτωση.



Εικόνα 1.1.4 (Κλίση του άξονα)

Εκκεντρότητα είναι ένας όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει το σχήμα της τροχιάς της Γης γύρω από τον ήλιο. Η μεταβολή της τροχιάς της Γης γύρω από τον ήλιο κυμαίνεται από ένα σχεδόν ακριβή κύκλο (εκκεντρότητα = 0,0005) σε ελαφρώς επίμηκες σχήμα. Το χρονικό πλαίσιο για τον κύκλο είναι περίπου 98.000 χρόνια (**Davis, 2002**). Η επίδραση της μεταβολής είναι μια αλλαγή στην ποσότητα της ηλιακής ενέργειας από το περιήλιο (περίπου 3 Ιανουαρίου) στο αφήλιο (περίπου 4 Ιουλίου). Επί του παρόντος, η εκκεντρότητα της Γης είναι 0.016 και υπάρχει πιθανότητα για μια αύξηση 6,4 τοις εκατό σε ηλιακή ακτινοβολία από τον Ιούλιο έως Ιανουάριο (**Berger, 2001**). Ο Thomas (2002) αναφέρει, ότι η εκκεντρότητα επηρεάζει τις εποχιακές μεταβολές γιατί όταν η Γη είναι πιο κοντά στον ήλιο παίρνει περισσότερη ηλιακή ακτινοβολία. Αν αυτό συμβεί κατά τη διάρκεια του χειμώνα (Β. ημισφαίριο), ο χειμώνας είναι πιο ήπιος. Ενώ αν συμβεί κατά το καλοκαίρι (Ν. ημισφαίριο) το καλοκαίρι είναι σχετικά ζεστό.



Εικόνα 1.1.5 Μιλάνκοβιτσ (Γράφημα μεταβολής του κλίματος)

Δεδομένου του μεγάλου μεγέθους του φάσματος όπου ασχολείται η επιστήμη της κλιματολογίας θεωρήθηκε σωστό να χωριστεί σε επιμέρους ξεχωριστά τμήματα ανάλογα με το εξειδικευμένο αντικείμενο με το οποίο ασχολείται προσδιορίζοντας και ορίζοντας προς εκτενέστερη ανάλυση ως ακολούθως:

- **Περιγραφική Κλιματολογία**
- **Δυναμική Κλιματολογία**
- **Συνοπτική Κλιματολογία**
- **Εφαρμοσμένη Κλιματολογία**

Περιγραφική Κλιματολογία: Ο στόχος της περιγραφικής κλιματολογίας είναι η περιγραφή της κατανομής των κλιμάτων στην επιφάνεια του πλανήτη, σε συνδυασμό με το τοπογραφικό ανάγλυφο και τους άλλους φυσικό γεωγραφικούς παράγοντες της κάθε περιοχής, χωρίς ουσιαστική εμβάθυνση στην ανάλυση των αιτίων της δημιουργίας τους. Ανάλογα δε με την έκταση της μελετώμενης περιοχής αυτή υποδιαιρείται σε επιμέρους κλάδους που είναι γνωστοί ως **α)Μακρό-κλιματολογία**, **β)Μέσο-κλιματολογία**, **γ)Τόπο-κλιματολογία** και **δ)Μίκρο-κλιματολογία.**

Δυναμική Κλιματολογία: Η Δυναμική Κλιματολογία ασκείται κυρίως από την ερευνητική κλιματολογία , είναι μια προσπάθεια να μελετήσει και να εξηγήσει την ατμοσφαιρική κυκλοφορία πάνω από ένα μεγάλο μέρος της Γης, σε σχέση με τις διαθέσιμες πηγές και τους διάφορους μετασχηματισμούς της ενέργειας. Ο Kenneth Hare (1957) σημειώνει ότι η δυναμική κλιματολογία είναι η πρωταρχική προσέγγιση για την εξήγηση του κλίματος του κόσμου, όπως είναι οι κατατάξεις της ατμοσφαιρικής κυκλοφορίας και οι διαταραχές τους . Επιχειρεί επίσης να προσεγγίσει τους τύπους κυκλοφορίας σε περιφερειακό επίπεδο (δηλ. με επιστημονικά μοντέλα όπως είναι τα Γκαουσιανά μοντέλα (Gausse), Φυσικά μοντέλα κλπ.) . Η συμφωνία σχετικά με το πεδίο εφαρμογής της δυναμικής κλιματολογίας δεν είναι καθολική και οι διαφορές μεταξύ της δυναμικής , της συγκροτημένης και της συνοπτικής κλιματολογίας δεν είναι πάντα σαφείς (Emill Huschke , 1959). Για παράδειγμα , ο (Harrison Bergeron 1930) και άλλοι θεωρούν πως οι δύο κλάδοι ταυτίζονται.

Συνοπτική Κλιματολογία: Η Συνοπτική κλιματολογία γεννήθηκε από την επιθυμία να κατανοήσουμε καλύτερα τις διαδικασίες συνοπτικής κλίμακας από τα μέσα γεωγραφικά πλάτη: την κίνηση των αερίων μαζών, κέντρα πίεσης, συστήματα καιρού, και τα μέτωπα στο χώρο και στο χρόνο. Έτσι, ένα μεγάλο μέρος της συνοπτικής κλιματολογίας βασίζεται άμεσα ή έμμεσα από τις (Bergeron-school) θεωρίες της εξέλιξης του μέσου γεωγραφικού πλάτους κυκλώνα: πώς και πού σχηματίζονται αυτές οι κυκλωνικές κινήσεις, πώς μετακινούνται, πώς τροποποιούνται, πως διαλύονται, αλλά και πώς αυτές οι καιρικές συνθήκες επιφανείας συνοδεύουν τους αντικυκλωνικούς ομολόγους τους.

Εφαρμοσμένη Κλιματολογία: Είναι η μελέτη που εστιάζεται στη διαχείριση της ατμόσφαιρας ως πόρο και του ατμοσφαιρικού συστήματος, συμπεριλαμβανομένης της ατμοσφαιρικής κυκλοφορίας και της ενέργειας στο σύστημα. Επίσης εξετάζει την κλίμακα μεταβλητότητας, τις κλιματικές αλλαγές, τη ρύπανση του αέρα, τους κινδύνους και την ανθρώπινη συμπεριφορά. Γίνετε αναφορά στην ανθρώπινη Βιομετεωρολογία και στους κλιματικούς ορισμούς σε ότι αφορά την άνεση του κλίματος, τις καιρικές συνθήκες και τον βαθμό επηρεασμού που επιδέχεται η κοινωνία και η υγεία. Είναι ένας τομέας ο οποίος επικεντρώνεται στην αλληλοεπίδραση μεταξύ των καιρικών συνθηκών και τις καθημερινές ανθρώπινες δραστηριότητες, συμπεριλαμβανομένης της αναψυχής και της ψυχαγωγίας, της κατασκευαστικής βιομηχανίας, του λιανικού εμπορίου, των υπηρεσιών και της γεωργίας. Τέλος υπογραμμίζονται η πρόβλεψη της διαχείρισης της ατμόσφαιρας, οι τύποι και οι μέθοδοι πρόβλεψης, η ακρίβεια και η αξιοπιστία των προβλέψεων, η διάδοση και η εφαρμογή των προβλέψεων του καιρού.

Αυτοί είναι ορισμένοι τομείς εκ του συνόλου με τους οποίους ασχολείται η κλιματολογία αποδίδοντας ως επί το πλείστον το μεγαλύτερο εύρος των κανόνων και των ορισμών που απαιτούνται για γίνει αρχικά αντιληπτή η διαφορετικότητα της επιστήμης στα διάφορα επίπεδά της αλλά και για να γίνει κατανοητό το ειδικό θέμα με το οποίο ασχολείται σε κάθε διαφορετικό επίπεδό της. Παραθέτοντας το εύρος της επιστήμης θα ήταν λογικό να υπάρξουν ερωτήματα γύρω από αυτή και να απαιτηθεί η ανάγκη για την εξακρίβωση της εγκυρότητας των μελετών, κατά πόσο ευσταθούν αυτές οι μελέτες και κατά πόσο ανταποκρίνονται στην ακρίβεια των γεγονότων, προαπαιτούμενα για το κύρος της επιστήμης.
Ως φυσικό επακόλουθο της κατάστασης αυτής είναι η εύρεση αναλυτικών μαθηματικών μοντέλων, τεχνολογικών επιστημονικών εξοπλισμών, εγκαταστάσεων παρατήρησης σε διαφορετικά μέρη επάνω στον πλανήτη, σύγκριση των μεταξύ αποτελεσμάτων και κατ' επέκταση τον έλεγχο της αντικειμενικότητας δια της συγκρίσεως. Τα παραπάνω αναλύονται ως προς τη γνώση, τη μέθοδο και την τεχνολογία που χρησιμοποιείται για να μελετηθούν στην παρακάτω υποενότητα.

1.2 Σύγχρονα τεχνολογικά μοντέλα παρατήρησης της κλιματικής αλλαγής (οργανισμοί, συστήματα και μέθοδοι):

Οι πρώτες εμφανίσεις της διαταραχής του φυσικού περιβάλλοντος χρονολογούνται πριν από 6.000.000 χρόνια, όπως έχουν εκτιμήσει οι Γεωλόγοι μελετητές. Αυτό αποδεικνύεται από τις παγετώδεις και μετά- παγετώδεις περιόδους που μάλλον ήταν οι πρόδρομοι της κλιματικής αλλαγής του μέλλοντος. Στην έρευνα του Δρ. James E. Hansen και των 18 συνεργατών του φαίνεται ότι η τελευταία φυσιολογική θέρμανση του Πλανήτη υπήρξε πριν από 120.000 χρόνια, όπου η θερμοκρασία είχε φτάσει σε επίπεδα ελάχιστα υψηλότερα από τα κανονικά της και στη στάθμη της θάλασσας παρατηρήθηκε αύξηση του ύψους από 6,6 έως 10 μέτρα. Βέβαια σύμφωνα με τις σημερινές μελέτες οι περισσότεροι μελετητές που ασχολούνται με το θέμα υποστηρίζουν ότι θα πρέπει να προχωρήσουμε σε ενέργειες εγκατάλειψης των παράκτιων περιοχών δεδομένης της απότομης και υπερμεγέθους αύξηση της στάθμης της θάλασσας.

Σε ότι αφορά τις μεθόδους και πρακτικές που ακολουθούνται προς απόδειξη αυτών των αποτελεσμάτων δεν ακολουθείται ουδεμία διαφοροποιημένη πρακτική από αυτή που ακολουθείται για την εύρεση και την απόδειξη των μετεωρολογικών φαινομένων. Η μοναδική διαφορά που ξεχωρίζει αυτές τις δύο επιστήμες μεταξύ τους είναι οι χρονικοί περίοδοι όπου διενεργούνται οι επιστημονικές μετρήσεις. Η παραγωγή αποτελεσμάτων σε ότι αφορά την κλιματολογία είναι παράγωγα της συχνότητας εμφάνισης ιδίων αποτελεσμάτων με μικρές αποκλίσεις σε βάθος χρόνου, έτσι λαμβάνεται υπόψη ο μέσος όρος ο οποίος και θεωρείται αντιπροσωπευτικό δείγμα. Για την καλύτερη και ευκολότερη κατανόηση παρατίθεται ο σχετικός εξοπλισμός μετρήσεως των τιμών ως ακολούθως:

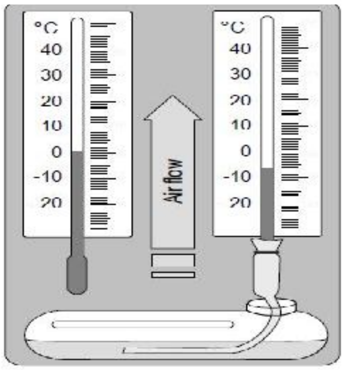
Θερμόμετρο

Βροχόμετρο

Ανεμόμετρο

Ανεμοδείκτης

Θερμό-Υγρόμετρο



Ψυχρόμετρο August

Εξατμισίμετρο

Ηλιογράφος Cambell

Βαρόμετρο

Χρησιμοποιώντας αυτούς τους μηχανισμούς και έπειτα από βραχυπρόθεσμη μελέτη, τουλάχιστον δεκαετούς παρατήρησης για να μπορούν τα αποτελέσματα να θεωρηθούν αξιόπιστα, αληθή και αμετάβλητα πολλοί οργανισμοί στον Πλανήτη προσπαθούν να καταλάβουν τις πιθανές και κατ’ επέκταση ακριβείς αιτίες που μπορεί να ευθύνονται για οποιαδήποτε ακραία μεταβολή των καιρικών φαινομένων και να προβλέψουν με επιτυχία 99% την πιθανή τροπή που θα λάβουν αυτά τα φαινόμενα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα θα μπορούσε να αποτελέσει μία συνθήκη ανορθόδοξης γένεσης διαταραχών κυκλωνικού χαρακτήρα μεγάλης εντάσεως σε μία περιοχή και περίοδο όπου σε φυσιολογικά επίπεδα και συνθήκες δεν θα εμφανιζόταν. Παραθέτονται ορισμένοι οργανισμοί οι οποίοι ασχολούνται με την παρατήρηση αυτών των μεταβολών που με τη σειρά τους ορίζονται ως Παγκόσμιοι (Global Organizations) και Ευρωπαϊκοί (European Organizations) ως ακολούθως:

Παγκόσμιοι:

Arctic Council (Αρκτικό Συμβούλιο). Το Συμβούλιο της Αρκτικής είναι ένα υψηλού επιπέδου διακυβερνητικό φόρουμ που παρέχει ένα μέσο για την προώθηση της συνεργασίας, του συντονισμού και της αλληλεπίδρασης μεταξύ των μελών της Αρκτικής και τη συμμετοχή των κοινοτήτων των αυτοχθόνων της Αρκτικής σε κοινά θέματα της, ιδίως τα θέματα της βιώσιμης ανάπτυξης και των περιβαλλοντικών μεθόδων προστασίας στην Αρκτική . Μέλη-Κράτη του Αρκτικού Συμβουλίου είναι ο Καναδάς, η Δανία (συμπεριλαμβανομένης της Γροιλανδίας και των Νήσων Φερρόε) , η Φινλανδία , η Ισλανδία , η Νορβηγία, η Ρωσική Ομοσπονδία , η Σουηδία και οι Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής .

Global Risck Forum (GRF) Davos, (Παγκόσμιο Συμβούλιο Κινδύνου). Το Παγκόσμιο Συμβούλιο Κινδύνου (GRF) του Νταβός βρίσκεται στην Ελβετία και ιδρύθηκε το 2008. Σκοπό έχει την ενίσχυση της τεχνογνωσίας και την ανταλλαγή γνώσεων για την εφαρμογή έγκαιρων στρατηγικών διαχείρισης των κινδύνων ως εργαλεία και πρακτικές λύσεις μεταξύ όλων των κλάδων και των ενδιαφερομένων πλευρών που εμπλέκονται στη πρόληψη επικίνδυνων καταστροφών και στη μείωση του ενδεχόμενου αντίκτυπου (διαχείριση και πρόληψη) . Το (GRF) Νταβός στοχεύει στη μείωση της ευπάθειας και στην αύξηση της ανθεκτικότητας για όλους τους τύπους των κινδύνων και των καταστροφών για την προστασία της ζωής, του περιβάλλοντος , τις υποδομές ζωτικής σημασίας, την ιδιοκτησία και γενικότερα την διατήρηση της παγκόσμιας κοινότητας σε βιώσιμη βάση . Το (GRF) φιλοξενεί τη διετή Διεθνή Σύνοδο Πρόληψης Καταστροφών και Κινδύνων καθώς και περιφερειακά συνέδρια από όλο τον κόσμο.

Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (GFDRR), (Παγκόσμια Διευκόλυνση για τη Μείωση των Καταστροφών και την Αποκατάσταση). Το 2006 ιδρύθηκε η Παγκόσμιος Εταιρία Διευκόλυνσης για τη Μείωση των Καταστροφών και την Αποκατάσταση (GFDRR). Είναι μια συνεργασία 38 χωρών και 7 διεθνών οργανισμών οι οποίοι δεσμεύτηκαν να βοηθήσουν τις αναπτυσσόμενες χώρες να μειώσουν την ευπάθειά τους σε φυσικούς κινδύνους και να προσαρμοστούν στην αλλαγή του κλίματος . Η αποστολή της εταιρίας είναι η μείωση γενικά των κινδύνων από τις καταστροφές (ΜΚΚ) και η προσαρμογή στην αλλαγή του κλίματος (CCA), στις στρατηγικές ανάπτυξης της χώρας με την υποστήριξη ενός πλαισίου υλοποίηση της δράσης του Hyogo (HFA). Ο Χάρτης Σύμπραξης (GFDRR) αναθεωρήθηκε τον Απρίλιο του 2010, ορίζοντας την αρχική αποστολή, τη λογική και τη δομή της διακυβέρνησής του. Η στρατηγική εταιρική σχέση GFDRR 2009-2012 : « μείωση των κινδύνων καταστροφών για βιώσιμη ανάπτυξη» , περιγράφει ένα μεσοπρόθεσμο στρατηγικό πλαίσιο για την GFDRR και στοχεύει στην ενσωμάτωση της μείωσης των κινδύνων καταστροφών και στην προσαρμογή στην αλλαγή του κλίματος για την αειφόρο ανάπτυξη.

Ευρωπαϊκοί:

European Commission's Joint Research Centre - Institute for Environment and Sustainability (IES) - (Κοινό Κέντρο Ερευνών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής - Ινστιτούτο για το Περιβάλλον και την Αειφόρο ανάπτυξη). Το Ινστιτούτο για το Περιβάλλον και την Αειφόρο ανάπτυξη (IES) είναι ένα από τα επτά επιστημονικά ινστιτούτα του Κοινού Κέντρου Ερευνών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (JRC). Η αποστολή του είναι να παρέχει επιστημονική και τεχνική στήριξη στις πολιτικές της Ε.Ε. για την προστασία του ευρωπαϊκού και παγκόσμιου περιβάλλοντος. Βρίσκεται στην Ispra της Ιταλίας, η (IES) διεξάγει έρευνα για να κατανοήσουμε τις πολύπλοκες αλληλεπιδράσεις μεταξύ της ανθρώπινης δραστηριότητας και του φυσικού περιβάλλοντος, καθώς και το πώς να διαχειριζόμαστε στρατηγικούς πόρους (το νερό, τη γη, τα δάση, τα τρόφιμα, τα μέταλλα, κλπ) με ένα πιο βιώσιμο τρόπο. Μαζί με άλλα ινστιτούτα του JRC, το IES παρέχει την επιστημονική βάση για τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη, την υλοποίηση και την αξιολόγηση των πολιτικών της Ε.Ε. που προωθούν την Πράσινη Ανάπτυξη της Ευρώπης και την παγκόσμια βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων. Λειτουργεί επίσης σε συνεργασία με άλλες Γενικές Διευθύνσεις υποστηρίζοντας τις στρατηγικές προτεραιότητες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.
Το Ινστιτούτο συγκεντρώνει διεπιστημονικές ομάδες που εργάζονται με τις παρατηρήσεις και τις αριθμητικές αναλύσεις, και αναπτύσσει τις υποδομές (ICT) που απαιτούνται για να μοιραστούν τις παρατηρήσεις και τα δεδομένα. Συνδυάζει την in-house εμπειρία με το ρόλο του ως επιστημονικό καταλύτη, προκειμένου να παρέχει μια βάση γνώσεων που είναι αναγκαίες για την αξιολόγηση των κοινωνικών, περιβαλλοντικών και οικονομικών πτυχών των επιλογών πολιτικής.

European Environment Agency (EEA), (Ευρωπαϊκή Περιβαλλοντική Επιτροπή).
Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (ΕΟΠ) είναι ένας οργανισμός της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Καθήκον του είναι να παρέχει έγκυρη και ανεξάρτητη πληροφόρηση για το περιβάλλον . Είναι μια σημαντική πηγή πληροφόρησης για όσους συμμετέχουν στην ανάπτυξη, την υιοθέτηση , την εφαρμογή και την αξιολόγηση της περιβαλλοντικής πολιτικής αλλά και το ευρύ κοινό . Επί του παρόντος , ο ΕΟΠ έχει 32 χώρες μέλη . Ο ΕΟΠ δημοσιεύει τακτικά εκθέσεις που αφορούν τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και την προσαρμογή στην Ευρώπη . Διατηρεί μια σειρά περιβαλλοντικών δεικτών για διάφορα περιβαλλοντικά θέματα, συμπεριλαμβανομένης της αλλαγής του κλίματος .

European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), (Ευρωπαϊκό Κέντρο Πρόληψης και Ελέγχου Λοιμώξεων). Είναι ο Οργανισμός που επικεντρώνεται περισσότερο στον έλεγχο των επιδημιών που προκύπτουν λόγω της κλιματικής αλλαγής. Σε γενικές γραμμές, η αλλαγή του κλίματος πρέπει να αντιμετωπιστεί μέσω δραστηριοτήτων μετριασμού, που αποσκοπούν στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών CO_2, καθώς και μέσω των δραστηριοτήτων ενεργητικής προσαρμογής, η οποία επιδιώκει να προετοιμάσει τον πληθυσμό για τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής. Στη δημόσια υγεία και στο ECDC, οι δραστηριότητές επικεντρώνονται κυρίως στην προσαρμογή. Δουλεύοντας μαζί με τους εταίρους, όπως ο ΕΕΟ (Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος) και η Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων, οι δραστηριότητές επικεντρώνονται γύρω από τρία αλληλένδετα ερωτήματα: Ποιοι είναι οι κίνδυνοι και τα τρωτά σημεία στο εσωτερικό της Ευρώπης που σχετίζονται με τις μεταδοτικές ασθένειες; Ποια είναι τα καλύτερα μέτρα προσαρμογής που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την αντιμετώπιση αυτών των κινδύνων και των τρωτών σημείων; Ποιες απαντήσεις απαιτούνται αμέσως;
Πρόσφατα, μια ομάδα ερευνητών από την Ιταλία, το Ηνωμένο Βασίλειο, τη Γερμανία και τις ΗΠΑ ανακάλυψε ότι το θερμότερο νερό των ωκεανών προκαλεί την εξάπλωση βακτηρίων του

γένους Vibrio, τα οποία κατατάσσονται ανάμεσα στα πιο επικίνδυνα παθογόνα βακτήρια και ενοχοποιούνται για την πρόκληση σοβαρής γαστρεντερίτιδας, σηψαιμίας και χολέρας **Vezzulli et al., 2011**. Ορισμένοι τύποι βακτηρίων και μικροαλγών συνδέονται με θανάτους από δηλητηριάσεις μετά από κατανάλωση οστρακοειδών.

Ενώ η μελέτη αυτή βασίστηκε σε δείγματα θαλασσινού νερού, που είχαν ληφθεί κοντά στις εκβολές των ποταμών Ρήνου και Χάμπερ (Humber), τα θαλάσσια είδη του γένους **Vibrio**, συμπεριλαμβανομένων των παθογόνων ειδών, είναι πολύ πιθανόν να παρουσιάσουν αντίστοιχες αυξητικές τάσεις και σε άλλες περιοχές στον κόσμο.

Ως μέτρο αρχικά για την αποφυγή μιας δυσμενούς κατάστασης επιδείνωσης, είναι η πραγματοποίηση μαζικών ενημερώσεων του πληθυσμού, από τις αρμόδιες Εθνικές Υπηρεσίες Υγείας, για την Ελλάδα είναι το ΚΕΛΠΝΟ, και κατ’ επέκταση αν απαιτηθεί οργανωμένος μαζικός εμβολιασμός κατά του ιού. Επίσης γίνονται ενημερώσεις και στις επιχειρήσεις ή βιομηχανίες οι οποίες δραστηριοποιούνται σε κλάδο ο οποίος μπορεί να συνδέεται με την εξάπλωση του ιού π.χ. ιχθυοκαλλιέργειες.

Ως άμεση ανταπόκριση αναφορικά με τα μέτρα πρόληψης, είναι η αναζήτηση πηγών που θα παρέχουν σαφείς εξηγήσεις σχετικά με το είδος του ιού, τι κατηγορίας είναι και πού κατατάσσεται ανάλογα με το είδος και την επικινδυνότητα του έναντι της δημόσιας υγείας.

1.3) Έρευνα και εξαγωγή έγκυρων αποτελεσμάτων, προβλέψεις.

Οι παραπάνω Οργανισμοί όπως και πολλοί άλλοι, ασχολούνται συστηματικά επί σειρά ετών για να διαπιστώσουν ότι πραγματικά υφίσταται αλλαγή το κλίμα του Πλανήτη και ότι είτε είναι ακίνδυνη αυτή η αλλαγή, είτε αν συνεχιστεί μελλοντικά θα υπάρξουν συνέπειες τόσο στο οικονομικό αλλά και στο κοινωνικό περιβάλλον. Οι κοινωνικές συνέπειες θεωρούνται βασικότερος λόγος για την ανάπτυξη αντιρρυπαντικών δράσεων, αφού απειλούν τη βιωσιμότητα του ανθρώπινου είδους καθώς και των υπολοίπων έμβιων όντων του πλανήτη. Υπάρχουν επιστημονικές ομάδες πίσω από αυτούς τους οργανισμούς οι οποίες ερευνούν με όσα μέσα τους διατίθενται τα εξής:

Σε πρώτη φάση πραγματοποιείται έρευνα για :

- Τις φάσεις των καιρικών φαινομένων
- Τις εναλλαγές μεταξύ των φαινομένων
- Την χρονική διάρκεια εμφάνισης κάθε φαινομένου
- Την διαφορετικότητα των βαρομετρικών τιμών συγκριτικά με τα φαινόμενα αλλά και με τα φυσιολογικά για την εποχή επίπεδα.

Σε δεύτερη φάση πραγματοποιείται έρευνα:

Δεδομένης της ραγδαίας Τεχνολογικής Ανάπτυξης και του ευρύτερου φάσματος του εμπορίου, για την καλύτερη κατανόηση της κατάστασης, επιστημονικά κέντρα περιβαλλοντικής ανάπτυξης διεξήγαγαν μετρήσεις και χημικές αναλύσεις στον ατμοσφαιρικό αέρα, στο θαλάσσιο περιβάλλον και στο υπέδαφος. Εντοπίστηκαν επιβλαβείς ουσίες και τις περισσότερες φορές απαγορευμένες ουσίες από βιομηχανικά απόβλητα ή εξατμίσεις. Ορισμένες από τις επιβλαβείς ουσίες είναι οι:

<u>Το διοξείδιο του άνθρακα, το μεθάνιο και το οξείδιο του αζώτου έχουν αυξηθεί σημαντικά από το 1750, ως αποτέλεσμα της ανθρώπινης δραστηριότητας.</u>

- Το ποσοστό διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα το 2005 **379 ppm** υπερβαίνει κατά πολύ τα φυσικά όρια των τελευταίων 650.000 ετών **180 - 300 ppm**. Η κυριότερη πηγή αύξησης του διοξειδίου του άνθρακα είναι η χρήση ορυκτών καυσίμων.

- Το ποσοστό του μεθανίου στην ατμόσφαιρα το 2005 **1774 ppb** υπερβαίνει κατά πολύ το φυσικό όριο των τελευταίων 650.000 ετών **320 - 790 ppb**. Η κυριότερη πηγή αύξησης του μεθανίου είναι πιθανότατα ο συνδυασμός των ανθρώπινων γεωργικών δραστηριοτήτων με τη χρήση ορυκτών καυσίμων.

- Η συγκέντρωση του οξειδίου του αζώτου αυξήθηκε από την τιμή των 270 ppb κατά την προ της βιομηχανικής επανάστασης εποχή στην τιμή των 319 ppb το 2005. Ποσοστό μεγαλύτερο του ενός τρίτου της αύξησης οφείλεται στην ανθρώπινη δραστηριότητα και κυρίως στη γεωργία.

Αναλυτικότερα η ρύπανση της ατμόσφαιρας διαιρείται σε δύο κατηγορίες, στους πρωτογενείς ρυπαντές και στους δευτερογενείς- φωτοχημικούς ρυπαντές:

Πρωτογενείς Ρυπαντές:

Διοξείδιο του θείου (SO_2). Το διοξείδιο του θείου είναι το βασικότερο προϊόν της καύσης των προϊόντων του θείου. Συχνά το SO_2 αναφέρεται σαν «η μυρωδιά του καμένου θείου» αλλά δεν είναι υπεύθυνο για την μυρωδιά του κλούβιου αυγού. Παράγεται από τα ηφαίστεια αλλά και από πολλές βιομηχανικές διαδικασίες. Προσβάλλει το αναπνευστικό σύστημα και ερεθίζει τα μάτια. Το θείο περιέχεται στο κάρβουνο και στο ακάθαρτο πετρέλαιο και η καύση τους παράγει SO_2. Περαιτέρω οξείδωση του SO_2 με την παρουσία ενός καταλύτη όπως NO_2, προκαλεί το σχηματισμό H_2SO_4 και την όξινη βροχή.

Μονοξείδιο του άνθρακα (CO). Είναι δηλητηριώδες αέριο που προέρχεται από τις μηχανές εσωτερικής καύσης, τους καυστήρες πετρελαίου ή άνθρακα, τα χυτήρια και τη χαλυβουργία. Είναι ένα προϊόν της ατελής καύσης των καυσίμων όπως το φυσικό αέριο, το κάρβουνο ή το ξύλο. Προκαλεί πονοκέφαλο και σε παρατεταμένη εισπνοή, οδηγεί στο θάνατο, γιατί καταστρέφει την αιμοσφαιρίνη.

Υδρόθειο (H_2S). Παράγεται από τα διυλιστήρια, τις εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού αποβλήτων και επεξεργασίας φρούτων. Προκαλεί ναυτία και ερεθίζει τα μάτια.

Μονοξείδιο του αζώτου (NO). Είναι προϊόν που προέρχεται από τους κινητήρες εσωτερικής καύσης και τους καυστήρες άνθρακα και πετρελαίου. Οξειδώνεται ταχύτατα σε διοξείδιο του αζώτου.

Υδρογονάνθρακες. Προέρχονται από την ατελή καύση της βενζίνης στους κινητήρες εσωτερικής καύσης. Συνδυάζονται με τα οξείδια του αζώτου και σχηματίζουν την καπνομίχλη (smog).

Μόλυβδος (Pb). Δημιουργείται από τα αυτοκίνητα και τα χυτήρια. Προκαλεί ζημιά στον εγκέφαλο, υπέρταση και ανωμαλίες στην ανάπτυξη.

Δευτερογενείς Ρυπαντές ή Φωτοχημικοί:

Διοξείδιο του αζώτου (NO_2). Προέρχεται από το NO με τη βοήθεια του ηλιακού φωτός. Προκαλεί βρογχίτιδα και μειώνει την αντίσταση του οργανισμού.

Όζον (O_3). Σχηματίζεται στο ηλιακό φως από τα οξείδια του αζώτου και τους υδρογονάνθρακες. Ερεθίζει τα μάτια και επιδεινώνει το άσθμα.

Νιτρώδες οξύ (HNO_2). Δημιουργείται από διοξείδιο του αζώτου και υδρατμούς. Προκαλεί αναπνευστικά προβλήματα.

Νιτρικό οξύ (HNO_3). Προκαλείται από το διοξείδιο του αζώτου και αποτελεί το κύριο συστατικό της όξινης βροχής. Προκαλεί αναπνευστικά προβλήματα.

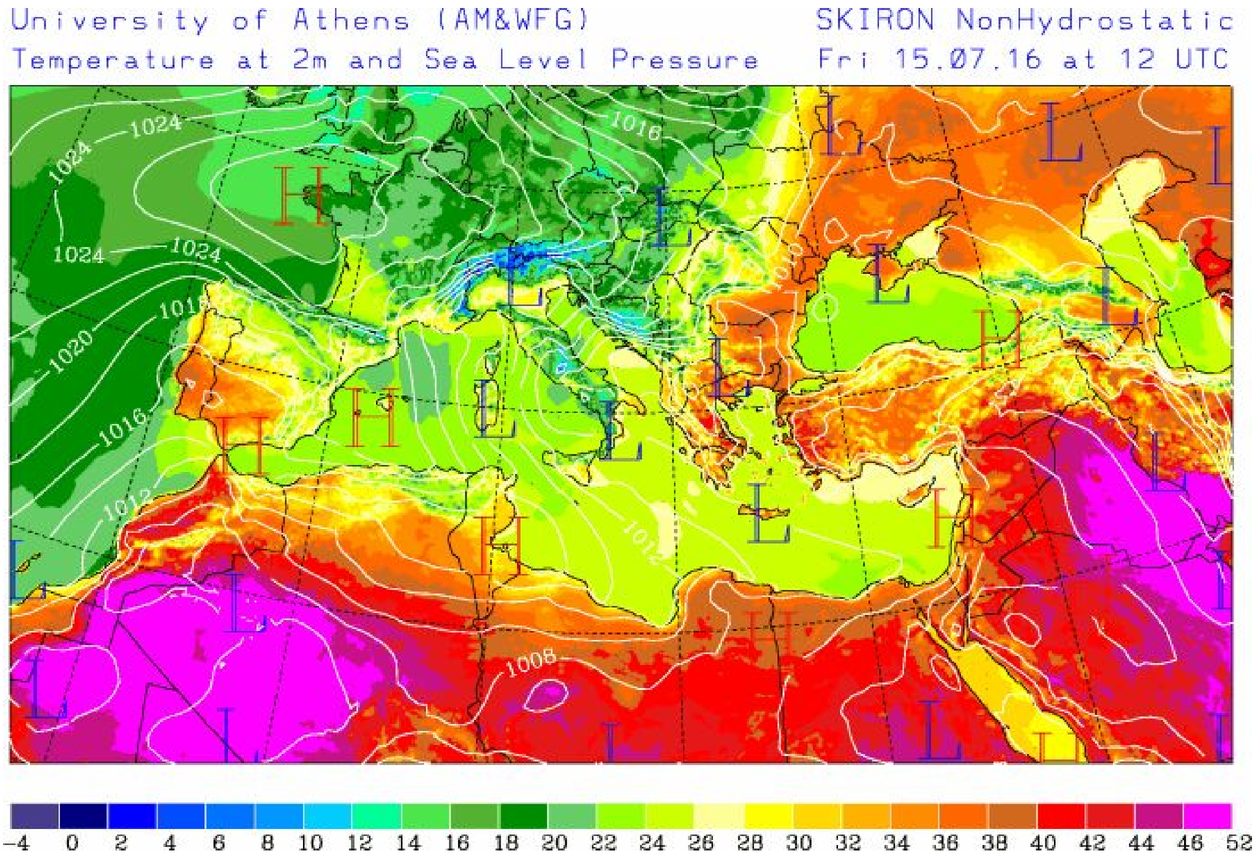
Θειικό οξύ (H_2SO4). Δημιουργείται στο ηλιακό φως από το διοξείδιο του θείου και τα ιόντα υδροξυλίου. Συμβάλλει στο σχηματισμό της όξινης βροχής και προκαλεί αναπνευστικά προβλήματα.

PAN (υπεροξυακετυλικό νιτρικό άλας). Σχηματίζεται στο ηλιακό φως από οξείδια του αζώτου και υδρογονάνθρακες. Είναι ένα ιδιαίτερα επικίνδυνο χημικό, που ερεθίζει τα μάτια και επιδεινώνει το άσθμα.

Έπειτα από την υλοποίηση της έρευνας, τα στοιχεία που περισυλλέγησαν χρησιμοποιούνται πλέον ως υπόβαθρο για την στήριξη μιας πρώτης εικόνας του κλίματος πρώτα ανά περιοχή, κατ' επέκταση ανά Χώρα και έπειτα σε Παγκόσμια κλίμακα, με τελικό σκοπό την εξαγωγή πρώτων αποτελεσμάτων. Στο πιο πρακτικό κομμάτι χρησιμοποιούνται και άλλα μέσα όπως είναι προγραμματισμένες ερευνητικές επιστημονικές πτήσεις με αεροσκάφη στην ανώτερη ατμόσφαιρα για την φωτογράφηση της εικόνας που παρουσιάζει ο Πλανήτης. Οι πτήσεις πραγματοποιούνται σε ύψος 5000 μέτρων όπου και κατά κόρων σε τέτοια ύψη συναντώνται τα ανώτερα νέφη. Τα ανώτερα νέφη σχηματίζονται σε ύψος 5.000 - 12.000 μέτρα. Θεωρούνται με την εμφάνισή τους ως αγγελιαφόροι μεταβολής του καιρού. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τρεις ομάδες νεφών: οι θύσανοι, οι θυσανοσωρείτες και τα θυσανοστρώματα. Και οι τρεις αυτές ομάδες των ανωτέρων νεφών αποτελούνται από πολύ λεπτούς παγοκρυστάλλους. Μεγάλη σημασία σε αυτό το στάδιο έχει και ο τρόπος δημιουργίας των νεφών. Ο ατμοσφαιρικός αέρας αποτελείται από υδρατμούς που έρχονται σε κατάσταση συμπύκνωσης χρησιμοποιώντας τους λεγόμενους πυρήνες συμπύκνωσης. Σε αυτή την περίπτωση την θέση των πυρήνων συμπύκνωσης λαμβάνουν όλα τα παραπάνω επιβλαβή αέρια και οι διάφορες εκπομπές στην κατώτερη, μέση και ανώτερη ατμόσφαιρα. Στην τρίτη φάση του σχεδίου εφόσον έχουμε τα δύο απαραίτητα στοιχεία, δηλαδή το μέγεθος επηρεασμού της ατμόσφαιρας ανάλογα με την περιεκτικότητά της σε μείγμα από αέρια και κατά δεύτερο λόγο την συνολική ατμοσφαιρική εικόνα σε ότι αφορά τα νέφη, τότε μελετάται η κατακρήμνιση των υδροσταγόνων λόγω της αύξησης του βάρους τους. Οι Οργανισμοί που ασχολούνται με την επιστήμη πειραματικά και σημειώνουν την στιγμιαία κατάσταση κάθε έκβασης των φαινομένων χρησιμοποιούν την μέθοδο της Ραδιοβόλισης.

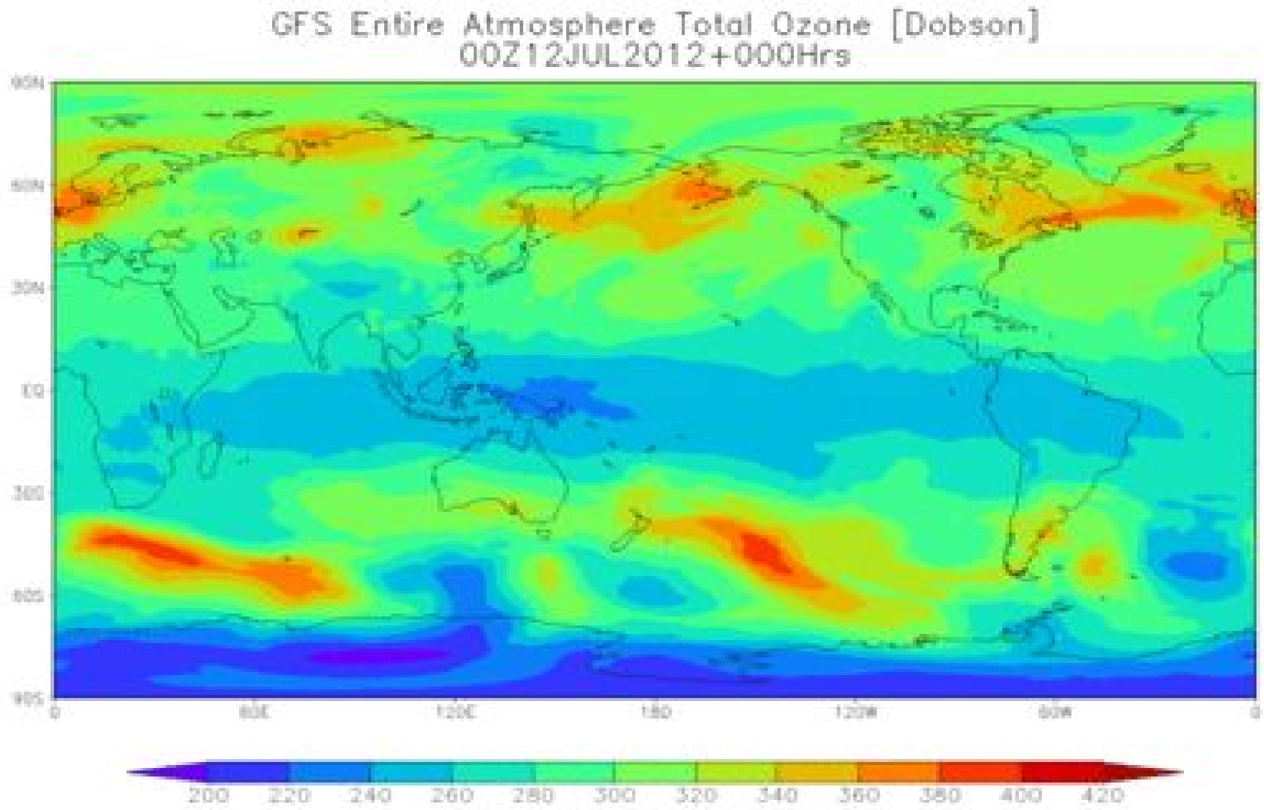
Στη μετεωρολογία ,επιστήμη συγγενικής σχέσης με την Κλιματολογία, η πρόγνωση του καιρού βασίζεται κατά κόρον στην ανάλυση, στη μελέτη και στην επεξεργασία των προγνωστικών χαρτών όπως αποτυπώνονται από τις παραμέτρους: θερμοκρασία , πίεση , υγρασία , ταχύτητα / διεύθυνση ανέμων, υετός. Η επεξεργασία των μετεωρολογικών δεδομένων, προέρχεται κυρίως από τα μετεωρολογικά μπαλόνια που συλλέγουν δύο φορές την ημέρα στοιχεία της ατμόσφαιρας και ύστερα στέλνονται προς ανάλυση στα παγκόσμια μετεωρολογικά μοντέλα. Η προγνωστική ραδιοβόλιση έρχεται σαν επιπλέον εργαλείο στα χέρια του προγνώστη μετεωρολόγου ώστε να έχει όσο το δυνατόν περισσότερα στοιχεία για τις συνθήκες της ατμόσφαιρας που πρόκειται να επικρατήσουν σε μια περιοχή. Η ραδιοβόλιση εφευρέθηκε από τον βρετανό μετεωρολόγο **Νάπιερ Σο** το 1915 , και χρησιμοποιήθηκε ευρέως σε Μεγάλη Βρετανία και Καναδά. Το πανεπιστήμιο του Γουαϊόμινγκ (Wyoming) στις δυτικές Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής προσφέρει ελεύθερα καθημερινά στο διαδίκτυο τη προγνωστική ραδιοβόληση σε συνεργασία με το παγκόσμιο αμερικανικό μοντέλο καιρού "Global Forecast System - **Gfs**". Οι προγνωστικές ραδιοβολίσεις ανανεώνονται καθημερινά ανά 6 ώρες με το τελείωμα του επιχειρησιακού αποτελέσματος πρόγνωσης του μοντέλου **Gfs** (07.00 - 13.00 - 19.00 - 01.00 για το χειμώνα) και (08.00 - 14.00 - 20.00 - 02.00) για το καλοκαίρι, με βάση ώρα Ελλάδας.

Το τελευταίο και καταλυτικό στάδιο για μία έγκυρη και έγκαιρη ενημέρωση είναι η είσοδος και η επεξεργασία των παραπάνω αποτελεσμάτων σε ένα σύστημα εισαγωγής δεδομένων και με την χρησιμοποίηση αριθμητικών μοντέλων και φίλτρων υπό την μορφή ολοκληρωμένων προγραμμάτων παρέχεται η δυνατότητα εξαγωγής πραγματικών και ικανοποιητικών αποτελεσμάτων. Υπάρχουν πολλά προγράμματα που χρησιμοποιούνται από διάφορους οργανισμούς πρόγνωσης του καιρού ανά τον κόσμο. Δύο από αυτά τα προγράμματα είναι το πρόγραμμα υπό την αιγίδα του Πανεπιστημίου Αθηνών ονόματι Σκίρων η ονομασία προέρχεται από την Αρχαίο-Ελληνική εποχή γνωστός και ως Αργέστης, Ιάπυξ ή Ολυμπιάς, είναι ο σημερινός Μαΐστρος κατά την Ναυτική Παράδοση και στη Νέο-Ελληνική γλώσσα αναφέρεται ως Βόρειο-Δυτικός **βλέπε είκ. 1.3.1**.



Εικόνα (1.3.1) απεικονίζεται η θερμοκρασία και ατμοσφαιρική πίεση για την ημερομηνία 15/07/2016 και ώρα 12:00μ.μ

Επιπλέον υπάρχει και το πρόγραμμα Gfs, των ΗΠΑ της μετεωρολογικής υπηρεσίας NOAA National Oceanic Aeronauttic Administration- Εθνική Ωκεάνια και Αεροναυτική Υπηρεσία. Με την χρησιμοποίηση αυτών των προγραμμάτων διενεργούνται οι προβλέψεις των καιρικών φαινομένων, συμπεριλαμβάνοντας όλα τα μεγέθη (Βαρομετρική τάση, Ταχύτητα και διεύθυνση ανέμων, Υγρασία, Θερμοκρασία). Επίσης δεδομένης της τεχνολογικής ανάπτυξης έχει εδραιωθεί σύστημα αναγνώρισης του μεγέθους και της ακρότητας των φαινομένων με την βοήθεια του χρωματικού φάσματος **βλέπε είκ. 1.3.2**.



Εικόνα (1.3.2) της συνολικής συγκέντρωσης ατμοσφαιρικού όζοντος GFS προσομοίωση , προβλέψεις από 00 UTC στις 12 Ιουλίου , το 2012, έως τις 16 Ιουλίου 2012, στις 00 UTC - τετραήμερη πρόγνωση - σε τρία ωριαία διαστήματα . Οι χαμηλότερες συγκεντρώσεις του όζοντος στον πλανήτη κατοικούν πάνω από την Ανταρκτική κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου . Αυτή η εικόνα έχει παραχθεί με την ανάλυση του Συστήματος ImageMagick (θερμική διαφορά) .

Η υπηρεσία NOAA εκτός από το προαναφερθέν παράδειγμα έχει να επιδείξει ποικίλα προγράμματα υπολογισμών. Είναι κατηγοριοποιημένα λογισμικά, με αποθηκευμένες ακριβείς εντολές επεξεργασίας των δεδομένων που εισάγονται από το επιστημονικό προσωπικό, ανάλογες των ζητούμενων αποτελεσμάτων.

Επίσης υπάρχουν και άλλα προγράμματα ως ακολούθως:

HYCOM: Το Ναυτικό Παγκόσμιο πρόγραμμα Hycom αφομοιώνει τις παρατηρήσεις (δορυφορικό υψόμετρο , δορυφορική και επιτόπια θερμοκρασία της επιφάνειας της θάλασσας , καθώς και τις διαθέσιμες επί τόπου κατακόρυφης θερμοκρασίας και προφίλ αλατότητας από XBTs , ARGO τα οποία επιπλέουν αφού βρίσκονται επάνω σε αγκυροβολημένες σημαδούρες) , χρησιμοποιώντας το NRL ανάπτυγμα Ναυτικού συνδυασμού και Ωκεάνιων Δεδομένων αποκωδικοποιώντας το δεδομένα με το σύστημα NCODA.

GYDAS: Είναι το Παγκόσμιο Σύστημα αφομοίωσης δεδομένων GDAS , είναι το σύστημα που χρησιμοποιείται από το Εθνικό Κέντρο για την Περιβαλλοντική Πρόβλεψη NCEP σε συνδυασμό με το σύστημα-μοντέλο πρόγνωσης GFS για την τοποθέτηση των παρατηρήσεων σε ένα δικτυωμένο μοντέλο χώρου, με σκοπό την εκκίνηση, την αρχικοποίηση και τις μετεωρολογικές προβλέψεις σύμφωνα με τα παρατηρούμενα δεδομένα.

NOGAPS: Το Επιχειρησιακό Παγκόσμιο Σύστημα Ατμοσφαιρικής Πρόβλεψης NOGAPS παρέχει αριθμητική καθοδήγηση και προϊόντα για την υποστήριξη ενός ευρέος φάσματος ναυτικών, ωκεανογραφικών και ατμοσφαιρικών απαιτήσεων . Η προγνωστική συνιστώσα του μοντέλου της NOGAPS είναι η καρδιά του συστήματος και αντιπροσωπεύει μια πολυετή προσπάθεια ανάπτυξης από τους επιστήμονες της Ναυτικής Ωκεανογραφικής και Ατμοσφαιρικής Διεύθυνσης της Ατμόσφαιρας στο Εργαστήριο Ερευνών .

Μέσα από την NOAA το Εθνικό Επιχειρησιακό Μοντέλο Αρχείων και το σύστημα διανομής , είναι διαθέσιμα σε μορφή GRIB1 σε τακτικά χρονικά διαστήματα. Η κατηγοριοποίηση γίνεται σε πλέγματα γεωγραφικού πλάτους και μήκους με ανάλυση 1.5 μοίρας χωρισμένη σε έξι ωριαία δεδομένα . Η κατακόρυφη ανάλυση κυμαίνεται από 18 έως 28 επίπεδα πίεσης , 34 επίπεδα που αναφέρονται στα βάθη και στη στάθμη της θάλασσας , στην επιφάνεια , και διάφορα άλλα επίπεδα. Τόσο οι ατμοσφαιρικές μεταβλητές όσο και οι ωκεάνιες μεταβλητές του υποδείγματος είναι διαθέσιμες.

Συμπεριλαμβανομένων των ανωτέρω Οργανισμών και των υπολογιστικών αριθμητικών μοντέλων που διαθέτουν, μπορούμε μετά βεβαιότητας να αναφέρουμε ότι η Επιστήμη της Κλιματολογίας βρίσκεται στο πιο εξελιγμένο στάδιο της πορείας της και οι πιθανότητες αστοχίας στις καιρικές προβλέψεις συνεχώς ελαττώνονται με ταχείς ρυθμούς. Παραθέτεται πινακίδιο υπολογισμού του καιρού ανά τακτά χρονικά διαστήματα.

GFS Forecasts

Model	Grid/Scale	Period of Record	Model Cycle	Output Timestep	Data Access Links
GFS-ANL	004 (0.5º) - Domain	01Jan2007–Present	4/day: 00, 06, 12, 18UTC	+00, (+03, +06 precipitation fields)	Plot|FTP4u FTP HTTP GDS TDS HAS
GFS-ANL	003 (1º) - Domain	02Mar2004–Present	4/day: 00, 06, 12, 18UTC	+00, (+03, +06 precipitation fields)	Plot|FTP4u FTP HTTP GDS TDS HAS

Model	Grid/Scale	Period of Record	Model Cycle	Output Timestep	Data Access Links
GFS	004 (0.5º) - Domain	10Oct2006–Present (approx. two years to present online)	4/day: 00, 06, 12, 18UTC	3-hourly, +000 to +192 hours	Plot|FTP4u FTP HTTP TDS HAS
GFS	003 (1º) - Domain	15Feb2005–Present (approx. 6mo to present online)	4/day: 00, 06, 12, 18UTC	3-hourly, +000 to +240 hours; 12-hourly, +252 to +384	Plot|FTP4u FTP HTTP GDS TDS HAS
GFS-AVN	003 (1º) - Domain	02Mar2004–15Feb2005	4/day: 00, 06, 12, 18UTC	3-hourly, +000 to +240 hours	Plot|FTP4u HAS
Model	**Grid/Scale**	**Period of Record**	**Model Cycle**	**Output Timestep**	**Data Access Links**
GFS-AVN	211 (81km) - Domain	01Jan2003–30Nov2004	4/day: 00, 06, 12, 18UTC	6-hourly, +000 to +180 hours; 12-hourly +192 to +240 hours	Plot|FTP4u FTP HTTP
GFS-AVN	213 (95km) - Domain	01Jan2003–30Nov2004	4/day: 00, 06, 12, 18UTC	6-hourly, +000 to +120 hours	Plot|FTP4u FTP HTTP
GFS-AVN	203 (190km) - Domain	01Feb2003–30Nov2004	4/day: 00, 06, 12, 18UTC	6-hourly, +000 to +120 hours	Plot|FTP4u FTP HTTP
GFS-AVN	202 (190km) - Domain	01Jan2003–30Nov2004	4/day: 00, 06, 12, 18UTC	6-hourly, +000 to +120 hours	Plot|FTP4u FTP HTTP
GFS-AVN	201 (381km) - Domain	01Jan2003–30Nov2004	4/day: 00, 06, 12, 18UTC	6-hourly, +000 to +120 hours	Plot|FTP4u FTP HTTP
GFS-MRF	205 (190km) - Domain	01Feb2003–	1/day:	12-hourly, +000	Plot|FTP4u FTP

Model	Grid/Scale	Period of Record	Model Cycle	Output Timestep	Data Access Links
		30Nov2004	00UTC	to +240 hours	HTTP
GFS-MRF	203 (190km) - Domain	01Feb2003–30Nov2004	1/day: 00UTC	12-hourly, +000 to +240 hours	Plot|FTP4u FTP HTTP
GFS-MRF	202 (190km) - Domain	01Jan2003–30Nov2004	1/day: 00UTC	12-hourly, +000 to +240 hours	Plot|FTP4u FTP HTTP
GFS-MRF	201 (381km) - Domain	01Jan2003–30Nov2004	1/day: 00UTC	12-hourly, +000 to +240 hours	Plot|FTP4u FTP HTTP

**** Source: Legacy NCEP NOAA Port GFS-AVN and GFS-MRF Analysis and Forecasts.**

Ο παραπάνω πίνακας, προβάλει στοιχεία καιρού παρέχοντας τα στοιχεία στα κελιά ανάλογα με το είδος της κατηγορίας που προβάλλεται όπως είναι (ημερ. μελέτης, περίοδος συλλογής πληροφοριών, χρονικός διαχωρισμός της μελέτης πχ 12ωρη-6ωρη κλπ. και στα τελευταία κελιά παρέχονται σύνδεσμοι όπου και εμφανίζονται τα στοιχεία της κάθε περιόδου.

2.1) Συγκριτική μελέτη των καιρικών φαινομένων ανά χρονική περίοδο.

Η παγκόσμια επιφανειακή θερμοκρασία προκύπτει από ένα πυκνό δίκτυο μετρήσεων στη ξηρά αλλά και στους ωκεανούς, που χρονολογείται από το 1880. Κατά τη διάρκεια του περασμένου αιώνα, η μέση θερμοκρασία της επιφάνειας της Γης αυξήθηκε περίπου κατά 1.0 ºC. Τα έντεκα θερμότερα έτη όπως έχουν καταγραφεί εντοπίζονται στον 20^{o} αιώνα, από το 1980 μέχρι το 1995. Τα υψηλότερα γεωγραφικά πλάτη έχουν θερμανθεί περισσότερο από τις περιοχές του ισημερινού. Για τη μέτρηση της θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας μέχρι το ύψος 30.000 ποδιών, χρησιμοποιήθηκαν δορυφόροι, ξεκινώντας από το 1979. Η μακροπρόθεσμη καταγραφή στην επιφάνεια και οι πρόσφατες δορυφορικές παρατηρήσεις διαφέρουν, αλλά το γεγονός αυτό δεν αποτελεί έκπληξη: οι δύο τεχνικές μετρούν τη θερμοκρασία σε διαφορετικά τμήματα του συστήματος Γης (στην επιφάνεια και σε διάφορα στρώματα της ατμόσφαιρας). Εκτός από αυτό, μία ποικιλία παραγόντων, όπως π.χ. η παρουσία των αερομεταφερόμενων υλικών από την έκρηξη του ηφαιστείου Πινατούμπο σε υψόμετρο 1.991m) επηρεάζουν κάθε εγγραφή με έναν διαφορετικό τρόπο. Δορυφορικές παρατηρήσεις αρχικά έχουν ερμηνευθεί ως παρουσία μικρής αέριας ψυχρής μάζας, αλλά πιο πρόσφατες αναλύσεις που αντιπροσωπεύουν φυσικά, τις βραχυπρόθεσμες διακυμάνσεις συνεπάγονται αύξηση της θερμοκρασίας, όπως ακριβώς έχουν δείξει και οι επίγειες μετρήσεις για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Για την πλήρη αξιολόγηση και συνεισφορά αυτού του συνόλου πληροφοριών, γίνεται προσπάθεια απόκτησης περισσοτέρων δεδομένων από τους δορυφόρους. Η τελευταία γενική παρατήρηση της διαφορετικότητας των θερμοκρασιακών επιπέδων, λαμβάνοντας υπόψη τα αιωρούμενα σωματίδια, τέθηκε ως αφορμή για σκέψη και περαιτέρω έλεγχο σε μεγαλύτερο βάθος αιώνων, για την πλήρη αξιολόγηση των στοιχείων.

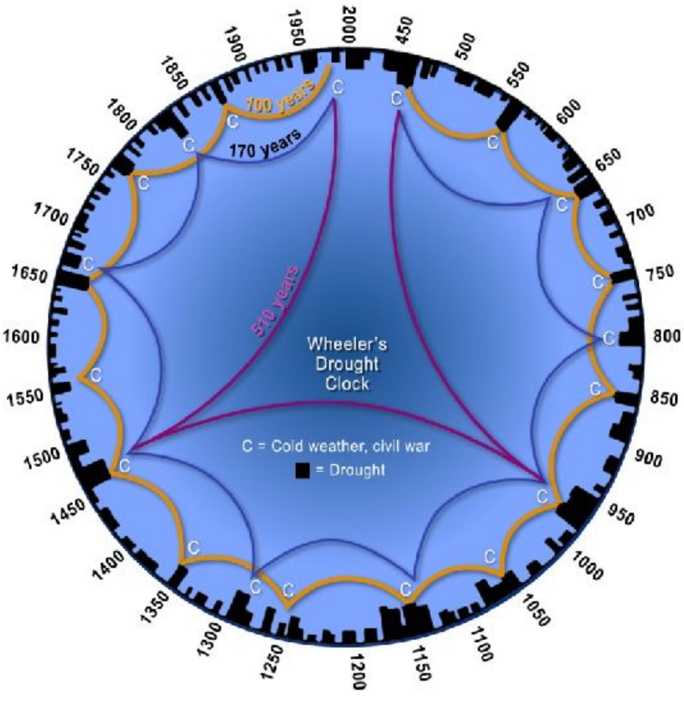
Summary of distinct climatic periods during the Holocene epoch

Period	Name	Climate conditions
14,000 years ago	Holocene warming	Slow warming from the last ice age, large ice melt
10,000 - 8500 BC	Younger - Dryas	Rapid cooling, prolonged cold period, then Rapid warming
5000 - 3000 BC	Climatic optimum	Warm conditions, temperatures were perhaps 1 to 2 degrees Celsius warmer than they are today. Great ancient civilizations began and flourished.
3000 - 2000 BC		Cooling trend, drops in sea level and the emergence of many islands.
2000 - 1500 BC		Short warming trend
1500 - 750 BC		Colder temperatures and renewed ice growth, sea level drop of between 2 to 3 meters below present day levels.
1100 - 1300 AD	Little Climatic Optimum or Medieval Optimum	Warm, nwarmest climate since the Climatic Optimum, Vikings established settlements on Greenland and Iceland.
1300 - 1550 AD		Cool and more extreme weather; abandonment of settlements in the Southwest United States,
1550 to 1850 AD	Little Ice Age	Coldest temperatures since the beginning of the Holocene. Populations die from crop failure and famine in Europe.
1850 AD - present	Contemporary climate	Warming trend

Πίνακας 2.1.1 (αναπαράσταση της κυκλικής διαδοχής των καιρικών περιόδων).
Πηγή: Πανεπιστήμιο Αριζόνα, Αμερικής

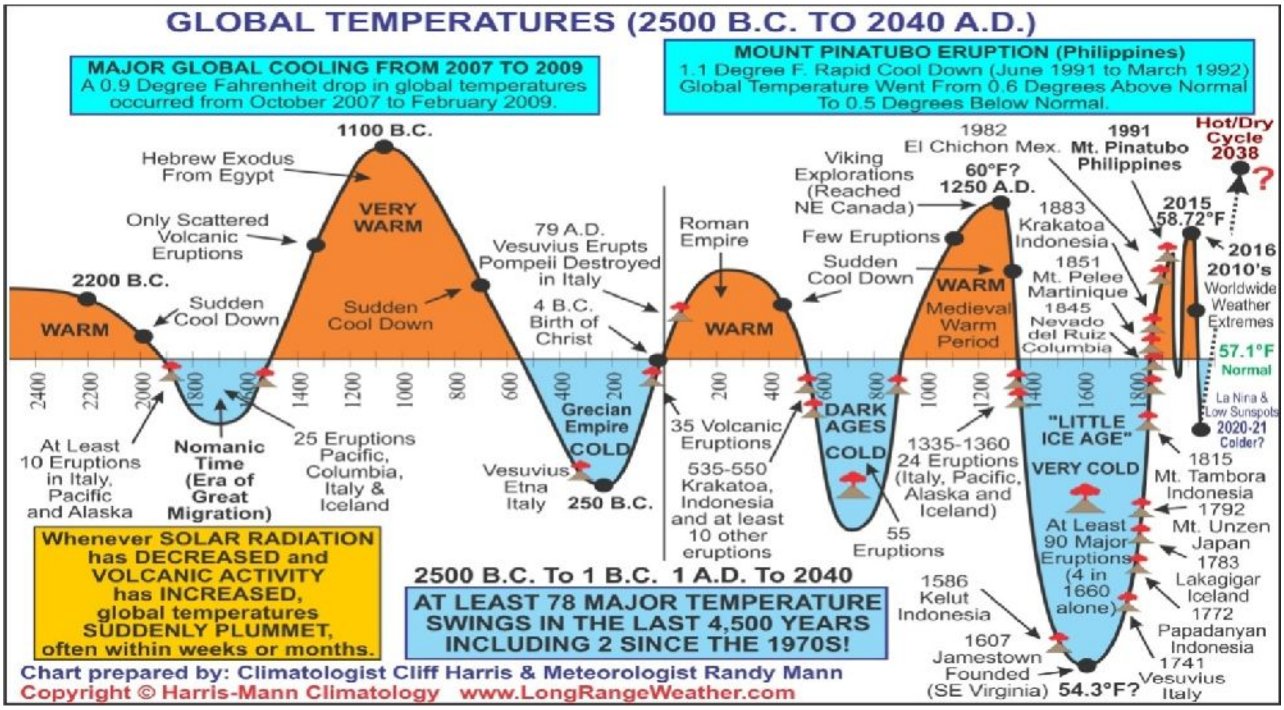
Στον παραπάνω πίνακα συναντάται μια πιο γενική εικόνα των θερμοκρασιακών μεταβολών ολόκληρου του Πλανήτη και μάλιστα πολύ πριν το 1880 όπως προαναφέρθηκε. Αυτή η αντίδραση του πλανήτη σίγουρα μπορεί να βάλει τον οποιοδήποτε σε σκέψεις, του τύπου μήπως ο πλανήτης και αυτή τη φορά περνάει πάλι από κάποια φάση ;. Μήπως αφού πραγματοποιηθεί ο κύκλος επιστρέψει στα κανονικά επίπεδα; Είναι ορισμένες σκέψεις και ερωτηματικά τα οποία αποδοκιμάζονται από την επιστημονική κοινότητα ακόμα και στις μέρες μας, ύστερα από την ραγδαία τεχνολογική ανάπτυξη στον μετεωρολογικό τομέα και γενικότερα την ανάπτυξη των κλιματικών μοντέλων που έχουν διαδεχτεί την προηγούμενη απαρχαιωμένη τεχνολογία. Η συλλογή εκπληκτικών δεδομένων σήμερα, σίγουρα δίνουν μία πιο ξεκάθαρη εικόνα για την κατάσταση του πλανήτη. Η ολόκαινος εποχή ή ολόκαινος υποπερίοδος ή αλλούβιος υποπερίοδος, ή απλώς το ολόκαινο (Holocene), είναι μία γεωλογική εποχή στην ιστορία της Γης, η πλέον πρόσφατη. Αυτή η εποχή άρχισε με το τέλος της πλειστοκαίνου εποχής, περίπου 10 ως 12 χιλιάδες χρόνια πριν, και συνεχίζεται μέχρι σήμερα. Το ολόκαινο αποτελεί μέρος της **τεταρτογενούς περιόδου**. Η ονομασία προέρχεται από τις ελληνικές λέξεις **ὅλος** και **καινός** (= νέος), και σημαίνει «εντελώς πρόσφατη», «ολοκαίνουργια». Ο όρος «αλλούβιος» προέρχεται από τα νεότερα μη ηφαιστειογενή γεωλογικά στρώματα που είναι δυνατό να υπάρξουν στις προσχώσεις των ποταμών. Σήμερα ταυτίζεται από τους ειδικούς με την τρέχουσα θερμή περίοδο που είναι γνωστή ως **MIS 1** και μπορεί να θεωρηθεί ως μία μέσο-παγετώδης περίοδος. Κατά την περίοδο του ολοκαίνου, περί το $15^{ο}$ – $19^{ο}$ αιώνα, αναπτύχθηκε μία μέσο-παγετώδης εποχή η οποία χαρακτηρίζεται από μείωση θερμοκρασίας, της τάξης του 1,0-1,5 ºC και επηρέασε κυρίως τα μέσα Γεωγραφικά Πλάτη καθώς και την Ελλάδα **Ζέρεφος:2007-2010**. Έπειτα από αυτή την περίοδο και μετά το τέλος του $19^{ο}$ αιώνα, η θερμοκρασία άρχισε και πάλι να ανεβαίνει στα προηγούμενα επίπεδά της, κάτι που συνεχίζεται μέχρι την εποχή μας. Η τελευταία μέσο-παγετώδης περίοδος φαίνεται ευκρινώς στο σχηματικό διάγραμμα του Δρ. Raymond H. Wheeler καθώς και μία περίοδος των τελευταίων 1550 ετών **βλέπε εικ. 2.1.2**.

Ο Δρ. Raymond H. Wheeler (1892-1961) ανέπτυξε ένα ρολόι για την πρόβλεψη των επαναλαμβανόμενων ξηρασιών, το οποίο συνέπεσε με την ύπαρξη ψυχρότερων κλιμάτων . Βρήκε ότι κάθε 170 χρόνια , το κλίμα θα μετατρέπεται σε πιο κρύο και ξηρό, καθώς επίσης θα αλλάζει και η κοινωνική διάθεση του πληθυσμού μετατρέποντάς την επίσης σε πιο αρνητική, οι εμφύλιοι πόλεμοι θα πολλαπλασιάζονται και η οικονομία θα υποφέρει από την εμφάνιση οικονομικής κατάρρευσης. Παρά το γεγονός ότι ολοκλήρωσε το έργο του κατά τη διάρκεια της χρονικής περιόδου από το 1930 - 1950, ήταν σε θέση να προβλέψει με ακρίβεια το δεύτερο μισό του 20ου αιώνα , με βάση τις καμπύλες που διαγραφόντουσαν ξανά και ξανά σαν ρολόι από το 600 π.Χ. έως σήμερα. Το ρολόι της ξηρασίας δείχνει τις μικρότερες καμπύλες ανά 100 έτη ψυχρής και ξηρής περιόδου, οι οποίες περικλείονται από τις μεγαλύτερες καμπύλες που αντιπροσωπεύουν διάστημα 170 χρόνων. Όταν τα κυρτά των καμπυλών των δύο χρονικών περιόδων μελέτης συγχρονίζονται, το κλίμα εμφανίζει πιο δυσμενείς συνθήκες για επιβίωση . Το γεγονός ότι σε ορισμένες περιπτώσεις τα κυρτά δείχνουν να μη ταιριάζουν απόλυτα, δεν σημαίνει πως δεν υφίστανται οι ακραίες μεταβολές των καιρικών συνθηκών. Βέβαια υπάρχουν

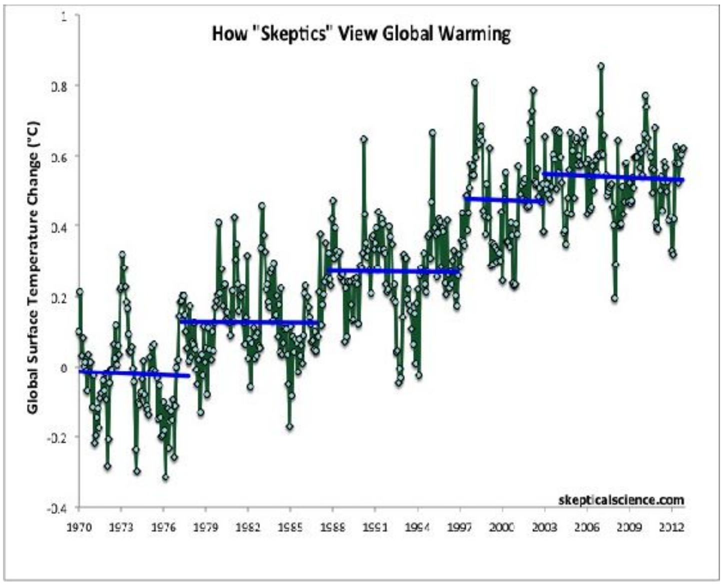


Εικόνα 2.1.2, Το ρολόι πρόβλεψης της ξηρασίας του Dr. Wheeler’s.

και οι περιπτώσεις όπως εντοπίζονται και στην (εικόνα 2.1.2) όπου τα ημικύκλια δεν συγχρονίζονται σε ένα κύμα. Αυτό δεν σημαίνει πως δεν υπάρχουν μεταβολές, αλλά η περίοδος εκείνη είναι πιο ήπια. Μπορείτε να δείτε τις προβλέψεις της έναρξης μιας κρύας και ξηρής περιόδου στον κύκλο των 170 χρόνων ακριβώς πριν από το έτος 2000 . Είναι γνωστό ότι οι κρύες και ξηρές περίοδοι της ιστορίας σχεδόν πάντα έχουν οδηγήσει σε εμφύλιους πολέμους , εξεγέρσεις και στην πρόκληση οικονομικής ύφεσης ή υφέσεις (ο κύριος λόγος είναι η περιορισμένη πρόσβαση σε τρόφιμα). Υπάρχει επίσης, μια πιο σφαιρική προσέγγιση η οποία εμφανίζει και την μελλοντική κατάσταση της θερμοκρασίας της επιφάνειας της Γής σε σχέση με το παρόν **βλέπε εικ. 2.1.3**



Εικόνα 2.1.3: Χρονοδιάγραμμα της Παγκόσμιας Κλιματικής κατάστασης του Πλανήτη Γη

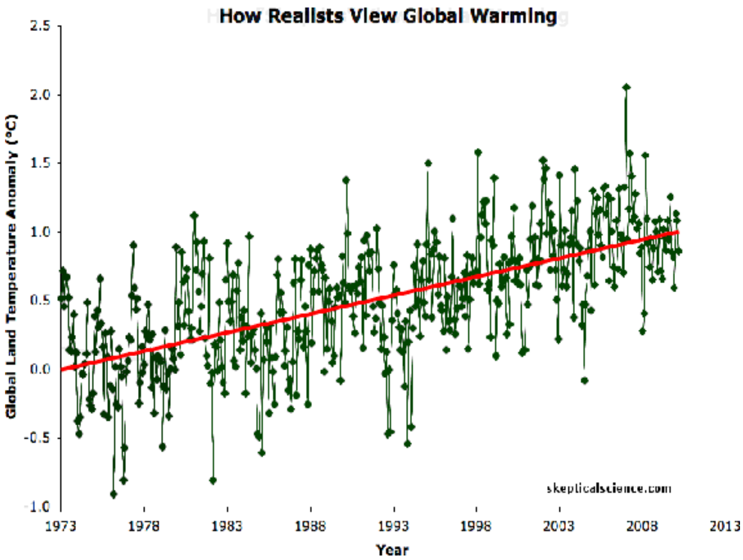


Εικόνα 2.1.4, Εμφάνιση των ψυχρών περιόδων

Χρησιμοποιώντας τις δύο τελευταίες εικόνες που εμφανίζονται παραπάνω και παραλληλίζοντας τα στοιχεία όπως φαίνονται, μπορούμε να εξάγουμε αποτελέσματα τα οποία θεωρούνται βάσιμα για την επικράτηση μίας εμπεριστατωμένης ορθολογικής θεωρίας, περί «Αναθέρμανσης» και «Ψύξης» του Πλανήτη κάθε μερικούς αιώνες και ακριβέστερα μέσος όρος διάρκειας κάθε περιόδου είναι 2,3 αιώνες. Αν και υπάρχει μία σταθερότητα σε ότι αφορά την διάρκεια κάθε περιόδου, παρατηρείται μεγάλη διαφοροποίηση στο μέγεθος της έντασης της κάθε περιόδου, στις καταστάσεις είτε ψύχους, είτε θέρμανσης όσο προχωράμε προς το σήμερα και το μέλλον. Αυτό το γεγονός σίγουρα γεννά το ερώτημα, για ποιο λόγο να συμβαίνει κάτι τέτοιο. Μία από τις πιο κοινές παρανοήσεις σχετικά με την τροποποίηση του κλίματος (**σκεπτικιστική αντίληψη**) είναι η διαφορά μεταξύ των βραχυπρόθεσμων θορύβων και του μακροπρόθεσμου σήματος. Στην πραγματικότητα το σενάριο της υπερθέρμανσης είναι ένατο στη λίστα των πιο διαδεδομένων για το κλίμα μύθους, και της "ψύξης" είναι πέμπτο. Αυτός ο μύθος προέρχεται από μια έλλειψη κατά-νόησης του τι ακριβώς σημαίνει υπερθέρμανση του πλανήτη. Ο όρος αναφέρεται στη μακροπρόθεσμη αύξηση της θερμοκρασίας του παγκό-σμιου κλίματος. Συνήθως μετράται για ένα χρονικό διάστημα περίπου 30 ετών και άνω, όπως ορίζεται από τον Παγκόσμιο Μετεωρολογικό Οργανισμό. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η υπερθέρμανση του πλανήτη προκαλείται από μια παγκόσμια ενεργειακή ανισορροπία. Τελικός αποδέκτης της ανισορροπίας αυτής είναι η Γη, η οποία απορροφά και συγκρατεί μεγαλύτερα ποσά ενέργειας από τον Ήλιο. Αυτό είναι και το λεγόμενο φαινόμενο του **Θερμοκηπίου**. Επίσης υπάρχουν κάποιες ενστάσεις μεταξύ δύο επιστημονικών ομάδων, τους «Σκεπτικιστές» και τους «Ρεαλιστές».

«Η άποψη των Σκεπτικιστών εναντίων Ρεαλιστών»

Οι σκεπτικιστές υποστηρίζουν και έχουν έρθει σε διαφωνία με τους υπόλοιπους ερευνητές του κλίματος, ότι η παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας έχει σταματήσει πλέον και πώς περνάμε σε στάδιο της ψύξης **βλέπε εικ. 2.1.4** το οποίο χωρίζεται σε έξι χρονικές περιόδους. Σύμφωνα με τη νέα επιφανειακή θερμοκρασία του Berkeley Earth σημειώνεται αύξηση, της τάξης **0.27°C** όπως φαίνεται στο γράφημα **εικόνα 2.1.5**. Οι Ρεαλιστές υποστηρίζουν ότι ενώ η παγκόσμια τάση του πλανήτη εκτείνεται σε πολλές δεκαετίες, η μεγαλύτερη τάση ψύξης κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου είναι 10 χρόνια. Αυτή η διένεξη είναι εμφανής στην παραπάνω εικόνα, δείχνοντας την διαφορά της περιόδου κατά μήκος της έρευνας μεταξύ του «βραχυπρόθεσμου θορύβου» ή του «μακροπρόθεσμου σήματος». Αν από το σύνολο της γραφικής παράστασης αποκόψουμε μικρά τμήματα και τα εξετάσουμε, θα συμπεράνουμε ότι εν μέρει διεξάγεται έρευνα αλλά τα αποτελέσματα είναι ανακριβή, πχ η χρονική περίοδος 1980-1995, δεν εμφανίζει τίποτα το ιδιαίτερο και έτσι θα πιστεύαμε ότι οδηγούμαστε σε ψύξη. Από την άλλη πλευρά του μακροπρόθεσμου σήματος και σύμφωνα με τον Διδάκτωρ Επιστήμονα κλιματολογίας **Dr**. **Richard Muller** παρατηρώντας τα τμήματα σε αποδεκτά χρονικά διαστήματα όπως αυτά ορίζονται, βλέπουμε ότι υπάρχει αύξηση της θερμοκρασίας κατά την προαναφερόμενη τιμή. Συνοψίζοντας όλα τα παραπάνω, αποδεικνύεται ότι ο Πλανήτης θερμαίνεται και δεν ψύχεται όπως προσπαθούν ορισμένες επιστημονικές ομάδες να αποδείξουν από τη μία, αλλά και ότι η περίοδος θέρμανσής του είναι φυσιολογική, εφόσον από την αρχή της ζωής του έχει εμφανίσει ποικιλομορφία στην επιφανειακή του θερμοκρασία. Η μόνη ιδιαίτερη περίπτωση που εξετάζεται στενά είναι οι υποθέσεις και οι επιστημονικές έρευνες που πραγματοποιούνται γύρω από το φαινόμενο του θερμοκηπίου με κύρια πηγή της έξαρσης του φαινομένου την ραγδαία αύξηση των επιπέδων CO_2 και της έκλυσης του στην ατμόσφαιρα.



Εικόνα 2.1.5, Σταδιακή εμφάνιση της νέας επιφανειακής θερμοκρασίας

2.2) Συχνότητα εμφάνισης ακραίων καιρικών φαινομένων και γιατί.

Ως εμφάνιση ακραίων καιρικών φαινομένων μπορεί να χαρακτηριστεί οποιαδήποτε τιμή σε κάποιο από τα μεγέθη (βροχή, θερμοκρασία, ατμοσφαιρική πίεση, άνεμος, ξηρασία και χαλαζόπτωση) που δεν συμβαδίζει με τα φυσιολογικά δεδομένα και για την εποχή επίπεδα. Από τον Παγκόσμιο Μετεωρολογικό Οργανισμό έχουν διεξαχθεί έρευνες, συμπεριλαμβανομένης και της συνεργασίας με διάφορα Πανεπιστήμια ανά τον κόσμο, για την συλλογή υλικού, στην προσπάθεια τους να καταστεί εφικτή η κατανόηση της αλλαγής των φαινομένων καθώς και το μέγεθος της αλλαγής που πραγματοποιείται. Για την επίτευξη του σκοπού, η έρευνα πραγματοποιείται σε βάθος ετών προσπαθώντας τα αποτελέσματα να είναι πιο αληθή προσεγγίζοντας κατά το δυνατόν τον τρόπο αντίδρασης του Πλανήτη στα διάφορα ερεθίσματα και επιρροές που δέχεται είτε από την βιοποικιλότητα η οποία φυσικά έχει μεταβληθεί (αύξηση πλήθους, εκτροφή συγκεκριμένων ειδών της πανίδας), αλλά κυρίως από τους ανθρωπογενείς παράγοντες και την ευρύτερη ανάπτυξη των τεχνολογικών επιτευγμάτων.

<u>World: Highest Temperature:</u>

Η πιο ακραία επιφανειακή θερμοκρασία που παρατηρήθηκε ποτέ, συνέβη στον πρώην Γροιλανδικό σταθμό και νυν Καλιφόρνιας των ΗΠΑ **βλέπε εικ. 2.2.1**. Ο υδράργυρος είχε καταφέρει να αγγίξει τους 58°C (134°F) στις 10 Ιουλίου του 1913. Δεν δόθηκε ιδιαίτερη σημασία υποστηρίζοντας πως το γεγονός προκλήθηκε από τοπική αμμοθύελλα η οποία μετέφερε υλικά με αυξημένη θερμοκρασία. Συνεπώς εικαζόταν ότι το φαινόμενο ήταν τοπικό, και ως δεύτερος λόγος, θεωρήθηκε η πιθανή δυσλειτουργία της κατάγραφικής συσκευής, έτσι έμεινε η υπόθεση στα αρχεία. Το 2010-2012 έρχεται η επιστημονική-ερευνητική κοινότητα σε επαφή με ένα εκπληκτικό και παράδοξο γεγονός, επαναλαμβάνεται η υπόθεση της ακραίας θερμοκρασίας του ερευνητικού σταθμού της Καλιφόρνια, μόνο που τώρα είναι αρκετά μακριά από τις ΗΠΑ. Το γεγονός εντοπίζεται στην περιοχή <u>El Azizia</u> της Λιβύη. Ο Παγκόσμιος Μετεωρολογικός Οργανισμός (WMO) και η Επιτροπή Κλιματολογίας του οργανισμού (EKM) με ειδική διεθνή ομάδα μετεωρολογικών εμπειρογνωμόνων πραγματοποίησε έρευνα σε βάθος προσπαθώντας να φέρουν στην επιφάνεια τα στοιχεία που έλλειπαν. Η ερευνητική ομάδα αποτελούνταν από εκπροσώπους των Κρατών της Λιβύης, της Ιταλίας, της Ισπανίας, της Αιγύπτου, της Γαλλίας, του Μαρόκου, της Αργεντινής, των Ηνωμένων Πολιτειών και του Ηνωμένου Βασιλείου. Ύστερα από ενδελεχή έλεγχο που πραγματοποιήθηκε από όλους τους εκπροσώπους για το πιο πιθανό και ακριβές σενάριο, η

Εικόνα 2.2.1 Photograph of old Greenland Ranch Station, California, USA

	Place	Date	Degrees Fahrenheit	Degrees Celsius
World (Antarctica)	Vostok	July 21, 1983	−129	−89
Asia	Oimekon, Russia	Feb. 6, 1933	−90	−68
	Verkhoyansk, Russia	Feb. 7, 1892	−90	−68
Greenland	Northice	Jan. 9, 1954	−87	−66
North America (excl. Greenland)	Snag, Yukon, Canada	Feb. 3, 1947	−81	−63
United States	Prospect Creek, Alaska	Jan. 23, 1971	−80	−62
U.S. (excl. Alaska)	Rogers Pass, Mont.	Jan. 20, 1954	−70	−56.5
Europe	Ust 'Shchugor, Russia	Jan.[1]	−67	−55
South America	Sarmiento, Argentina	June 1, 1907	−27	−33
Africa	Ifrane, Morocco	Feb. 11, 1935	−11	−24
Australia	Charlotte Pass, N.S.W.	June 29, 1994	−9	−22
Oceania	Mauna Kea, Hawaii	May 17, 1979	12	−11

Σχήμα 2.2.2, παρατήρηση χαμηλότερων θερμοκρασιών

ακραία θερμοκρασία των 58°C απορρίπτεται από την επιτροπή αξιολόγησης του Παγκόσμιου Μετεωρολογικού Οργανισμού με τις αιτιολογίες ότι α) επιτόπια παρατήρηση που δεν ήταν αντιπροσωπευτική της γύρω περιοχής της ερήμου, (β) προβληματικά όργανα, (γ) κακή αντιστοίχιση της ακραίας θερμοκρασίας με άλλες κοντινές τοποθεσίες (δ) ο ερευνητής ήταν νέος και άπειρος ως προς την ανάλυση των δεδομένων και υποστηρίχτηκε πιθανή απόκλιση από την πραγματική τιμή της τάξεως των 6°C.

World: Lowest Temperature:

Σχήμα 2.2.3, χειρόγραφο ημερολόγιο drought & flood

Σύμφωνα με τον Δρ Stephen Warren, του Πανεπιστημίου της Ουάσινγκτον 22/8/2007: Το παγκόσμιο ρεκόρ για την χαμηλότερη θερμοκρασία ορίστηκε στο σταθμό Βοστόκ, Ανταρκτική, στις 21 Ιουλίου 1983. Η θερμοκρασία που αναφέρθηκε για πρώτη φορά αγγίζει τους -89,4°C όπως αυτό φαίνεται στον πίνακα των drought & flood Vostok, Antarctica [77°32ʹS, 106°40ʹE, elevation: 3420m (11,220ft)]. Ωστόσο, η πραγματική αναφερόμενη θερμοκρασία, ήταν **-89,2°C**, όπως φαίνεται στο ημερολόγιο των μηνιαίων δελτίων **σχήμα 2.2.2**, το οποίο φωτογραφήθηκε στο γραφείο του καιρού Vostok τον Ιανουάριο του 1991. Το σφάλμα drought και flood (1997) ήταν μάλλον το αποτέλεσμα της μετατροπής από Κελσίου σε Φαρενάιτ **σχήμα 2.2.3** και στρογγυλοποίηση σε -129 ° F και στη συνέχεια πίσω-μετατροπή σε Κελσίου. Επίσης υπήρξε προγενέστερη αναφορά για ακραία χαμηλή θερμοκρασία περί του 1960 από τον Αμερικάνικο Στρατό του τομέα έρευνας και Τοπογραφίας.

World: Highest Sea Level Air Pressure Below 750 meters

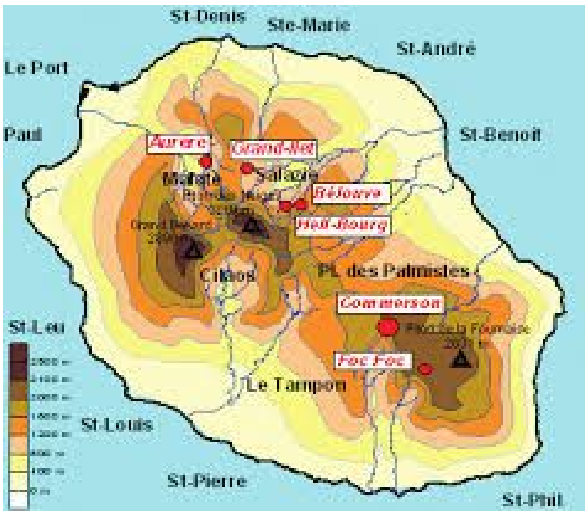
Στο 1200GMT στις 31/12/1968, η πίεση στο κέντρο του τεράστιου αντικυκλώνα πάνω από τη Σιβηρία έφτασε 1083.8 hPa. Επτά σταθμοί κατέγραψαν πιέσεις μεγαλύτερες από 1070 hPa, υποδεικνύοντας ότι η πίεση στο **Agata** (βαροδεικτικοί χάρτες) ήταν σύμφωνη με τη γενική κατάσταση πάνω από την περιοχή. Αυτό το ρεκόρ είχε επανεκτιμηθεί το 2012 υπό το πρίσμα μιας εκδήλωσης υψηλής πίεσης το 2001 στη Μογγολία. Ως αποτέλεσμα της εν λόγω έρευνας, η κατηγορία της «Υψηλότερης Επιφανειακής Πίεσης" αναδιαρθρώθηκε σε δύο ξεχωριστές κατατάξεις: Επιφανειακής πίεσης πάνω από 750 μέτρα και επιφανειακής πίεσης κάτω από 750 μέτρα. Αυτή η διαδικασία αιτιολογήθηκε, λόγο της διαφοράς των πιθανών τάσεων π.χ. διαφορετική θερμοβαθμίδα ή βαροβαθμίδα που συνδέονται με αυξομειούμενες θερμοκρασιακές τιμές καθ' ύψος και μεταβολή της ατμοσφαιρικής πίεσης καθέτου διευθύνσεως επί των ισοβαρών.

World: Highest Sea Level Air Pressure Above 750 meters

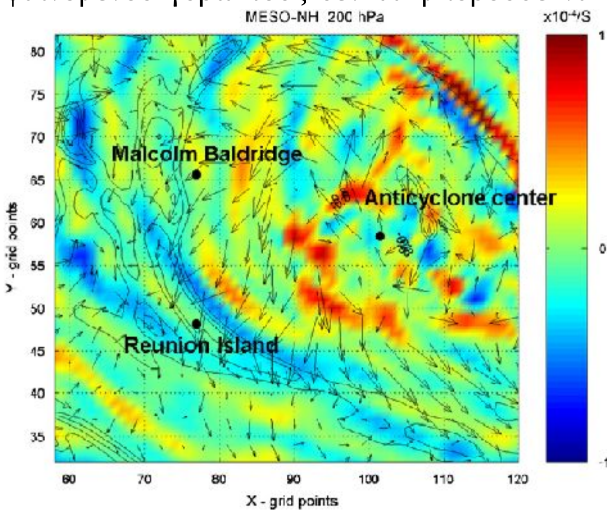
Στις 30 Δεκεμβρίου, 2004 στο Tosontsengel της Μογγολίας, στις 2 πμ., τοπική ώρα, στις, (1800 UTC) η πίεση του σταθμού αυξήθηκε σε 846,5 hPa. Χρησιμοποιώντας την παρεχόμενη πίεση του σταθμό 846,5 hPa, το γεωδυναμικό ύψος των 1.725,8 m, και την θερμοκρασία του περιβάλλοντος αέρα -44.8ºC, δημιουργήθηκε η μέθοδος από τον WMO για τη μετατροπή της πίεσης στο επίπεδο της επιφάνειας της θάλασσας. Σύμφωνα με τις οριζόμενες παραμέτρους κρίθηκε από τον οργανισμό το προσαρμοσμένο μοντέλο να χρησιμοποιείται ως σταθερά τιμή της πίεσης στην επιφάνεια της θάλασσας, της τάξεως των 1089.1mb . Παρά το γεγονός ότι ο σταθμός αυτός υπερβαίνει το πρότυπο κατώτατου ορίου WMO για μείωση στο επίπεδο της θάλασσας δηλαδή, τα 750 m ως το 0/αρχή, ορισμένοι εισηγητές για την ακραία Κλιματική αλλαγή έχουν αποδεχθεί αυτό το ρεκόρ με την προειδοποίηση της ειδικής κατηγορίας. Δηλαδή ότι το μοντέλο θα χρησιμοποιηθεί μόνο για τις αξιολογήσεις πάνω από 750μ. Η επιτροπή αξιολόγησης του Παγκόσμιου Μετεωρολογικού Οργανισμού αποδέχτηκε την εφαρμογή του μοντέλου δεδομένου ότι λόγω της διαφοράς πίεσης στο επίπεδο της θάλασσας εν συγκρίσει με το επίπεδο μελέτης, θεωρήθηκε απαραίτητη η δημιουργία υποθετικής θερμοβαθμίδας με συντελεστή ατμόσφαιρας 6,4 (**Κ.Θ**) Km^{-1}. Αυτό ήταν και το καταληκτικό γεγονός για την οριοθέτηση των μετρήσεων σε υψηλό υψόμετρο.

World: Greatest Ninety-Six-Hour (4 day) Rainfall

Το γεγονός συνέβη με το πέρασμα του κυκλώνα Gamede στο Νότιο Ινδικό Ωκεανό. Οι νήσοι Ρενιόν βρίσκονται περίπου 670 χιλιόμετρα ανατολικά της Μαδαγασκάρης στον Ινδικό Ωκεανό. Τα μεγάλα βουνά που δεσπόζουν στην περιοχή (3071 meters) και οι απότομες κοιλάδες) ενισχύουν ορεογραφική ανάταση. Μια αρκετά ομοιόμορφη κατανομή της βροχής παρατηρήθηκε κατά τη διάρκεια των τεσσάρων ημερών στις δύο υψηλότερες περιοχές, Commerson και Μπελκόμπ, όπου και έλαβαν τη μεγαλύτερη συνολική βροχόπτωση. Στις 25 και 26 Φεβρουαρίου 2007 υψηλά ποσοστά παρατηρήθηκαν και πάλι σε Commerson, Hell-Bourg και Bélouve. Στις 27, τα ποσοστά βροχοπτώσης είχαν μείωση στους σταθμούς στο βόρειο τμήμα του νησιού, διατηρώντας την ίδια τάξη μεγέθους στο νότιο μισό. Ακόμα και αν κάποιος μπορεί να αμφισβητήσει τη συμπεριφορά της βροχόμετρων σε τέτοιες ακραίες συνθήκες μια γενική ανησυχία για την επαλήθευση των ακραίων βροχοπτώσεων, φαίνεται ότι οι παρατηρούμενες βροχοπτώσεις ρεκόρ είναι πράγματι αξιόπιστες. Ακόμα και η πιθανολογία για λάθος των οργάνων λόγο ισχυρών ανέμων και της δημιουργίας του αεροδυναμικού φαινομένου γύρω τους δεν θα μπορούσε να μεταβάλει τις τιμές στο ύψος των παραγόμενων αποτελεσμάτων. Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι προηγούμενες επίσημες τιμές βροχόπτωσης είναι παγκόσμιο ρεκόρ στην Ρεϋνιόν. Η ακραία σε ποσοστό βροχόπτωση 3.929 χιλιοστά σε περίοδο πάνω από 72 ώρες, όπως καταγράφεται στο (Cratere de Commerson βλέπε **εικ. 2.2.4, 2.2.5** είναι τώρα η νέα συνολική παγκόσμια βροχόπτωση η οποία μέχρι το πέρας έφτασε τα 4.869 χιλιοστά .



Εικόνα 2.2.4, Η νήσος La Reunion, Cratere de Commerson.



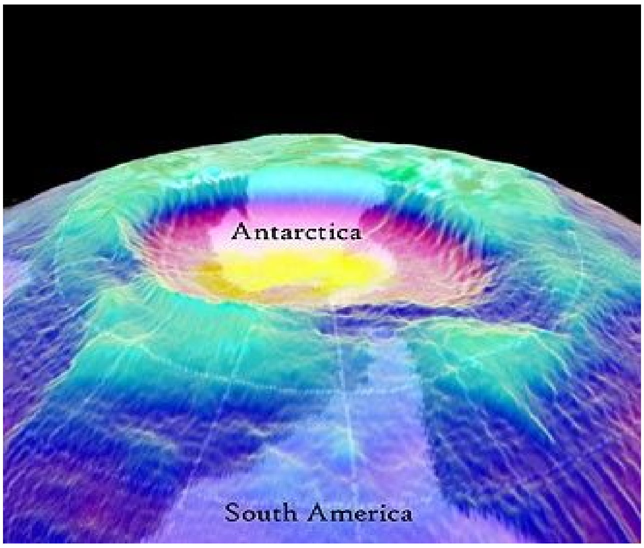
Εικόνα 2.2.5, Ακτίνα δράσης του Αντικυκλώνα πλησίον της Reunion με κατεύθυνση προς αυτή

World: Longest Recorded Dry Period

Όπως αυτό φαίνεται από τα στοιχεία του Arizona State University, η μεγαλύτερη περίοδος ξηρασίας εμφανίστηκε στην Χιλή. Ποιο συγκεκριμένα στην περιοχή Arica Arica, Chile [18°29'S, 70°18'W, elevation: 65m (213ft)]. Οι αριθμοί φαίνονται εξωπραγματικοί αφού κάνοντας οι επιστήμονες έναν υπολογισμό του μέσω όρου της βροχόπτωσης για την περιοχή σημειώθηκε η τιμή του (0,08 cm) για την διάρκεια 59 ετών. Μάλιστα υπάρχει και τοπικό περιστατικό για την Χιλή, στην έρημο Ατακάμα δεν έπεσε ούτε σταγόνα σε χρονικό διάστημα από τον Οκτώβριο 1903 έως τον Ιανουάριο του 1918, δηλαδή πάνω από 14 έτη.

2.3) Φαινόμενο του θερμοκηπίου και η εξέτασή του CO_2 ως επίσημου παράγοντα

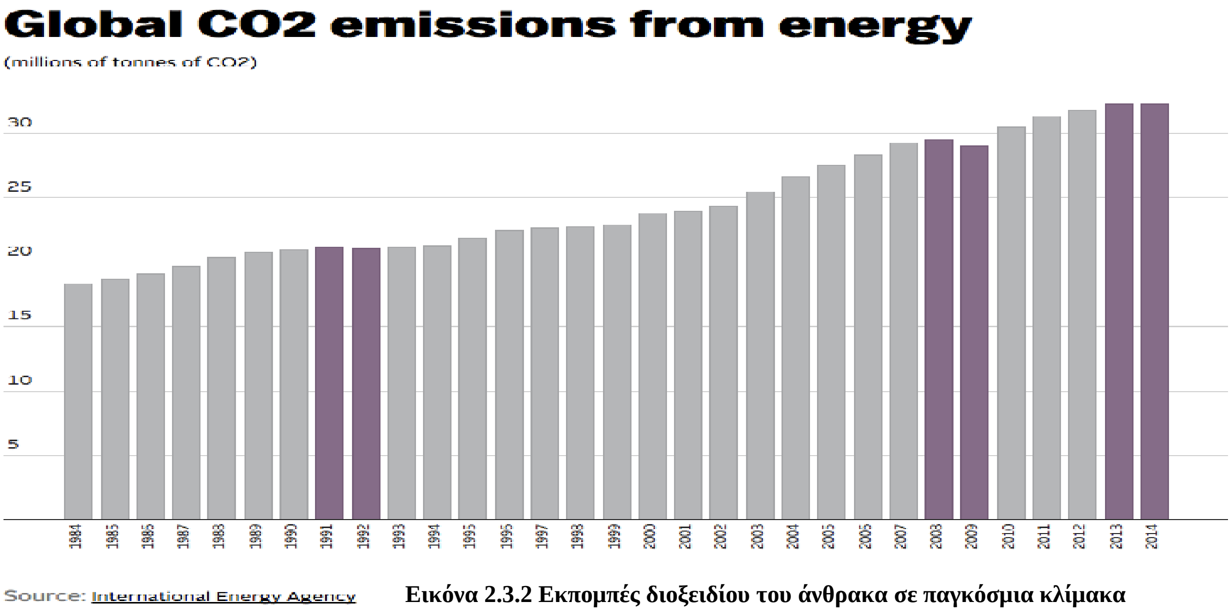
Σήμερα πολλοί είναι αυτοί που θα συμφωνούσαν πώς ο καιρός δεν είναι όπως στο παρελθόν και πως φαίνεται πραγματικά να αλλάζει με ραγδαίο ρυθμό. Αρκετές είναι οι φορές όπου παρατηρείται είτε παράταση, είτε σμίκρυνση στη διάρκεια κάποιας εποχής του χρόνου, κάτι που όπως είναι φυσικό, γίνεται αντιληπτό μέσω των καιρικών φαινομένων που επικρατούν και κυριαρχούν σε κάθε εποχή. Πέρα από τα φαινόμενα όμως, εξετάζεται ένας παράγοντας ο οποίος έγινε αντιληπτός τα τελευταία 20-25 χρόνια. Πρόκειται για την φθίνουσα κατάσταση στην οποία έχει περιέλθει το προστατευτικό περίβλημα που καλύπτει τον Πλανήτη μας από εκείνες τις επιβλαβείς επιδράσεις που έρχονται από το διάστημα. Μία απειλή, από την οποία προστατευόμαστε μέσω αυτού του μανδύα, είναι η υπεριώδης ακτινοβολία που εκπέμπεται από τις εκρήξεις μεγατόνων που πραγματοποιούνται στην εξωτερική επιφάνεια του Ήλιου όπου παράγονται τεράστια ποσά ενέργειας και αποδίδει στον Πλανήτη Γη, φως, θερμότητα και το κυριότερο ζωή. Ο μανδύας που περικλείει στο εσωτερικό του τη Γη ονομάζεται Οζονόσφαιρα ή όπως συνηθίζεται Όζον. Το όζον αποτελείται από τρία άτομα οξυγόνου (O_3) και η Οζονόσφαιρα **εικ. 2.3.1** βρίσκεται σε απόσταση 20- 40 χλμ. από την επιφάνεια της θάλασσας. Έχει παρατηρηθεί από ερευνητές επιστήμονες ότι υπάρχει και σε πολύ χαμηλότερα στρώματα από το ύψος δημιουργίας των διαφόρων μορφών υετού και μάλιστα δημιουργεί και επιπλοκές στην ανθρώπινη υγεία. Το φαινόμενο που συγκλόνισε την παγκόσμια επιστημονική κοινότητα ήταν η εμφάνιση τρύπας στο Όζον πάνω από την ευρύτερη περιοχή της Ανταρκτικής το 1985. Μετά την σχετική ανακάλυψη υπογράφηκε το Πρωτόκολλο του Μόντρεαλ το 1987 με 196 συμβαλλόμενα μέλη - Χώρες και αργότερα εγκρίθηκε η συνθήκη του Κιότο, Σύμβαση- πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την αλλαγή του κλίματος, Μάιος 1992. Σύμφωνα λοιπόν με τη Σύμβαση του Κιότο, όπως αυτό αναφέρεται στο Παράρτημα Α΄, της υποενότητας «Αέρια που συμβάλουν στο φαινόμενο του Θερμοκηπίου» διατυπώνονται ευκρινώς ως επιβλαβείς ουσίες για την βιωσιμότητα του Όζοντος οι παρακάτω χημικές ενώσεις:



Εικόνα 2.3.1 Οζονόσφαιρα στον Νότιο Πόλο

Διοξείδιο του άνθρακα (CO_2)	Υποξείδιο του αζώτου (N_2O)	Υπερφθοράνθρακες (PFCs)
Μεθάνιο (CH_4)	Υδροφθοράνθρακες (HFCs)	Εξαφθοριούχο θείο (SF_6)

Αυτές είναι οι κυριότερες χημικές ενώσεις που επιταχύνουν την καταστροφή της Οζονόσφαιράς. Το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) **εικ. 2.3.2** είναι παράγωγο της χημικής αντίδρασης της καύσης,



Εικόνα 2.3.2 Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα σε παγκόσμια κλίμακα

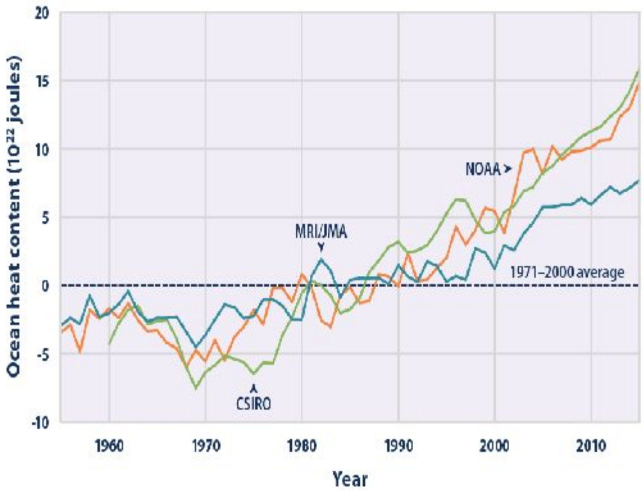
η οποία συναντάται σε όλες της μορφές παραγωγής ενέργειας ή οποιοδήποτε έργου δύνεται μέσω των μηχανών εσωτερικής καύσεως. Η πιο απλή περίπτωση η οποία εξηγείται με αδιάσειστα στοιχεία είναι η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Για να παραχθεί 1 kWh (3.6 MJ) ηλεκτρικής ενέργειας σε θερμικό σταθμό με απόδοση 37% απαιτούνται 3.6 / 0.37= 9.7 MJ θερμικής ενέργειας τα οποία περιέχονται σε 1.6 kg λιγνίτη με θερμογόνο δύναμη 6.1 MJ/kg. Επίσης απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα 300 gr C που ισοδυναμούν με 1.1 kg CO_2. Αναλογιζόμενος κάποιος τα ποσά ενέργειας που θα χρειαστούν για να τροφοδοτήσουν μία μεγάλη πόλη, πόσο μάλλον όταν γίνεται λόγος για μία ολόκληρη χώρα, πόσοι μετρικοί τόνοι λιγνίτη θα πρέπει να καταναλωθούν, και το μείζον ζήτημα πόσο θα είναι το μέγεθος της οικολογικής καταστροφής από την έκλυση του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα. Επίσης υπάρχουν πάρα πολλές εφαρμογές όπως είναι η αυτοκίνητο-βιομηχανίες, οργανωμένα θερμοκήπια, οικιακή θέρμανση, πλοία κλπ. που συμβάλλουν στην επιδείνωση της κατάστασης. Ο παραπάνω πίνακας **εικόνα 2.3.2** είναι πιστή απεικόνιση της παγκόσμιας ρύπανσης από το (CO_2) 1984- 2014.

3.1) Επίδραση των φαινομένων στο θαλάσσιο περιβάλλον

Όπως είναι φυσικό όταν γίνεται λόγος για κλιματική αλλαγή, σίγουρα συμπεριλαμβάνονται και οι μεταβολές που συμβαίνουν στο εξωτερικό περιβάλλον, δηλαδή στην στεριά και στην θάλασσα. Η θάλασσα από τη φύση της είναι απρόβλεπτη. Μας δίνει απλά κάποια σημάδια για την κατανόηση και τον εντοπισμό επικείμενων γεγονότων, αφού φυσικά προηγηθεί επίπονος και πολύ προσεκτικός έλεγχος καθώς και ανάλυση των στοιχείων. Το ερώτημα που πραγματικά γεννάται είναι, πόσο μεγάλη είναι η διαφορά στην συμπεριφορά του θαλάσσιου περιβάλλοντος η οποία προκλήθηκε από την παγκόσμια κλιματική αλλαγή σε σχέση με το παρελθόν; Το 70 % της επιφάνειας της Γης, καλύπτουν οι ωκεανοί και οι θάλασσες που έχουν μια αμφίδρομη σχέση με τον καιρό και το κλίμα. Οι ωκεανοί επηρεάζουν τον καιρό σε τοπική ως και παγκόσμια κλίμακα, ενώ οι αλλαγές στο κλίμα μπορεί να αλλάξουν ριζικά πολλές ιδιότητες των ωκεανών. Το κεφάλαιο αυτό εξετάζει πώς έχουν αλλάξει ορισμένα από αυτά τα σημαντικά χαρακτηριστικά των ωκεανών στην πάροδο του χρόνου.

Έχει αποδειχτεί ότι η ποσότητα της θερμότητας που αποθηκεύεται στον ωκεανό έχει αυξηθεί σημαντικά από το 1950. Το θερμικό περιεχόμενο των ωκεανών όχι μόνο καθορίζει τη θερμοκρασία της επιφάνειας της θάλασσας, αλλά επίσης επηρεάζει το επίπεδο της θάλασσας και τα ρεύματα.

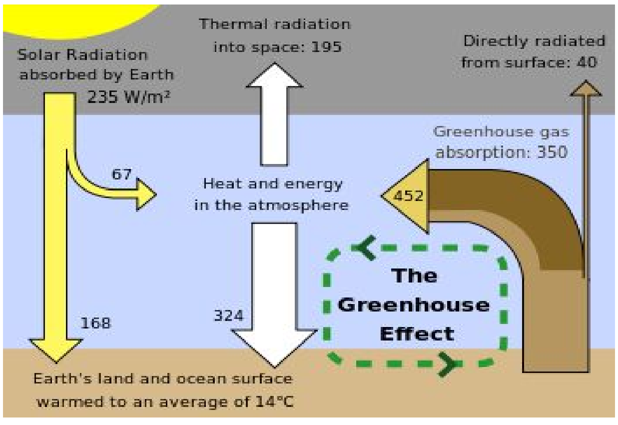
Όταν το φως του ήλιου φθάνει στην επιφάνεια της γης, οι ωκεανοί απορροφούν ένα μέρος της ηλιακής ενέργειας και το αποθηκεύουν ως θερμότητα. Αυτή η θερμότητα απορροφάται αρχικά από την επιφάνεια της θάλασσας, ενώ ένα μέρος αυτής της απορροφημένης θερμότητας εξαπλώνεται σε βαθύτερα νερά. Τα ρεύματα κινούν επίσης αυτήν την θερμότητα σε όλο τον κόσμο. Το νερό έχει πολύ μεγαλύτερη θερμοχωρητικότητα από τον αέρα, που σημαίνει ότι οι ωκεανοί μπορούν να απορροφήσουν μεγαλύτερα ποσά θερμικής ενέργειας με την παραμικρή αύξηση της θερμοκρασίας.



Εικόνα 3.1.1 Ωκεάνιο θερμικό περιεχόμενο 1955-2015
Data sources: CSIRO, 2016, MRI/JMA, 2016 NOAA, 2016
Web update: August 2016

Η συνολική ποσότητα της θερμότητας που αποθηκεύεται στους ωκεανούς ονομάζεται "θερμικό περιεχομένου των ωκεανών" **εικ. 3.1.1** και οι μετρήσεις της θερμοκρασίας του νερού αντανακλούν την ποσότητα της θερμότητας στο νερό, σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή και τοποθεσία. Η θερμοκρασία των ωκεανών παίζει σημαντικό ρόλο στο κλιματολογικό σύστημα της Γης δεδομένου ότι τα επιφανειακά ύδατα των ωκεανών παρέχουν ενέργεια για την δημιουργία καταιγίδων και ως εκ τούτου επηρεάζουν τις καιρικές συνθήκες.

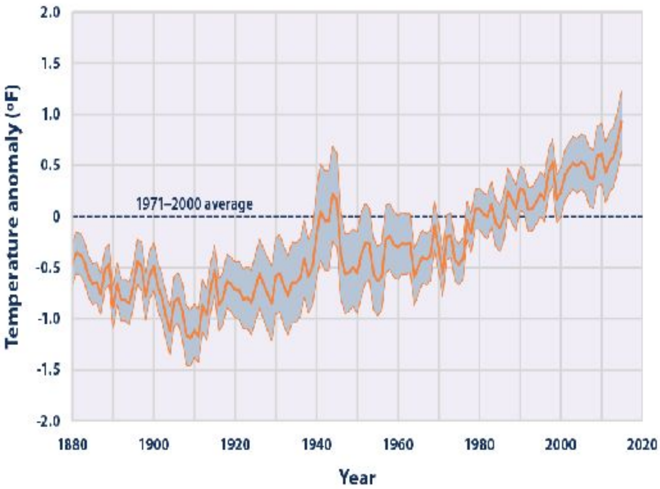
Η εντατικοποίηση του φαινομένου του θερμοκηπίου **εικ. 3.1.2** σημαίνει τον εγκλωβισμό περισσότερης θερμικής ενέργειας στον πλανήτη μας. Οι ωκεανοί δεν έχουν θερμανθεί όσο η ατμόσφαιρα, αν και έχουν απορροφήσει το 90% της επιπλέον θερμότητας από το 1955. Αυτό σημαίνει πως αν κάποια στιγμή κορεστούν οι ωκεανοί από την θερμότητα τότε η αύξησή της θερμοκρασίας στην ατμόσφαιρα θα είναι ραγδαία. Επίσης η επικείμενη αύξηση της θερμότητας των θαλασσίων υδάτων μπορούν να επιφέρει μια επιταχυνόμενη κίνηση των θαλασσίων ρευμάτων λόγω της θερμικής διαφοράς. Η επιτάχυνση της κίνησης των ρευμάτων ανά περιοχή θα αποτελούσε πηγή για όξυνση των καιρικών φαινομένων που σχετίζονται με την επιφανειακή θερμοκρασία, στις περιοχές όπου ήδη



Εικόνα 3.1.2 Κατανομή της θερμικής ενέργειας

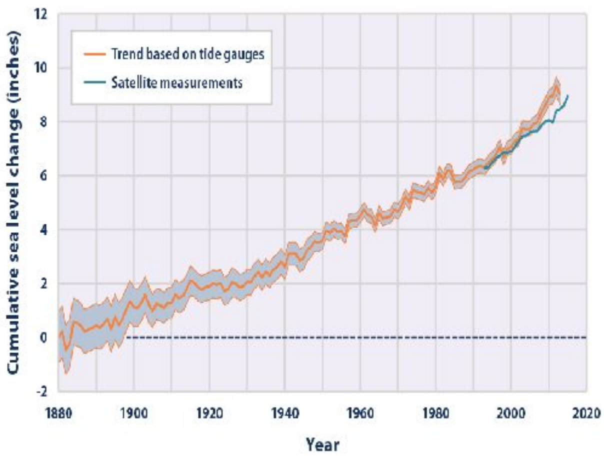
αντιμετωπίζουν εκτεταμένες καταστροφές κατά καιρούς. Επίσης θα επηρέαζε τη θαλάσσια βιοποικιλότητα κυρίως σε τόπους όπου το προσδόκιμο της επιβίωσης των ειδών είναι μικρό. Σχετική αναφορά με τα παραπάνω, αποτελεί η αναφορά πιο εξειδικευμένα στην επιφανειακή θερμοκρασία των υδάτων και ποιοι κίνδυνοι εγκυμονούνται από μία κατάσταση όπως αυτή.

Η θερμοκρασία του νερού στην επιφάνεια του ωκεανού είναι μια σημαντική φυσική ιδιότητα των ωκεανών . Η θερμοκρασία της επιφάνειας των ωκεανών του πλανήτη ποικίλλει ανάλογα κυρίως με το γεωγραφικό πλάτος, με τα θερμότερα νερά γενικά να βρίσκονται κοντά στον ισημερινό και τα πιο κρύα ύδατα στην Αρκτική και στην Ανταρκτική. Καθώς οι ωκεανοί απορροφούν περισσότερη θερμότητα στην επιφάνεια, αυξάνεται η επιφανειακή θερμοκρασία και οι μηχανισμοί ωκεάνιας κυκλοφορίας που μεταφέρουν ζεστό και κρύο νερό σε όλο τον κόσμο υπόκεινται σε αλλαγή. Η θέρμανση της επιφάνειας της θάλασσας **εικ. 3.1.3/1880-2015** έχει επιφέρει δυσχερείς συνθήκες για διάφορα είδη που ζουν και αναπαράγονται ή δημιουργούνται μέσα σε αυτή. Ορισμένα μάλιστα είδη, όπως τα κοράλλια και οι κοραλλιοειδείς ύφαλοι καταστρέφονται, διαταράσσοντας την ευαίσθητη ωκεάνια ζωή. Υπάρχουν και επεκτάσεις που αφορούν θέματα υγείας.



Εικόνα 3.1.3 Μέσος όρος της παγκόσμιας θέρμανσης της θαλάσσιας επιφάνειας, 1880–2015 Data source: NOAA, 2016
Web update: August 2016

Ακόμη η επιταχυνόμενη κίνηση που προκαλείται από την ραγδαία μεταβολή της θερμοκρασίας διαταράσσει και την ισορροπία του βυθού όπου φιλοξενούνται διάφορα είδη από πλαγκτόν, είδη ψαριών και μικροοργανισμών. Η διατάραξη της ισορροπίας του βυθού κλονίζει την ισορροπία όλου του πλανητικού συστήματος. Αυτή η κατάσταση θα αλλοίωνε την γνώση που έχει περισυλλέξει ο άνθρωπος για το βυθό ως και σήμερα. Το συμπέρασμα αυτό οφείλεται στην τεράστια αλλαγή λόγω της μετανάστευσης των ειδών από τόπο σε τόπο και της αμφιβολίας κατά πόσο θα μπορέσουν να επιβιώσουν στο νέο τόπο παραμονής. Επειδή οι ωκεανοί συνεχώς αλληλεπιδρούν με την ατμόσφαιρα, η αύξηση της θερμοκρασίας της επιφάνειας της θάλασσας μπορεί να έχει σοβαρές επιπτώσεις στο παγκόσμιο κλίμα. Αυξήσεις της θερμοκρασίας της επιφάνειας της θάλασσας έχουν οδηγήσει σε αύξηση του ποσού των ατμοσφαιρικών υδρατμών πάνω από τους ωκεανούς. Αυτοί οι υδρατμοί τροφοδοτούν τα καιρικά συστήματα λόγω της κατακρήμνισης, αυξάνοντας τον κίνδυνο δυνατής βροχής και τη δημιουργία χιονιού, καθώς επίσης και την επίσπευση φαινομένων όπως είναι οι τυφώνες και οι τροπικές καταιγίδες σύμφωνα με τους δείκτες Δραστηριότητας. Οι αλλαγές στη θερμοκρασία της επιφάνειας της θάλασσας μπορεί να μετατοπίσουν τις θύελλες και ενδεχομένως να συμβάλλουν στην αύξηση της ξηρασίας σε ορισμένες περιοχές. Η διαφορετική από την προβλεπόμενη θερμοκρασία της επιφάνειας της θάλασσας αναμένεται επίσης να



Εικόνα 3.1.4 Μέσος όρος αύξησης του ύψους της θάλασσας από το κέντρο της Γης σε παγκόσμια κλίμακα 1880-2015 Data sources: CSIRO, 2015 NOAA, 20164
Web update: August 2016

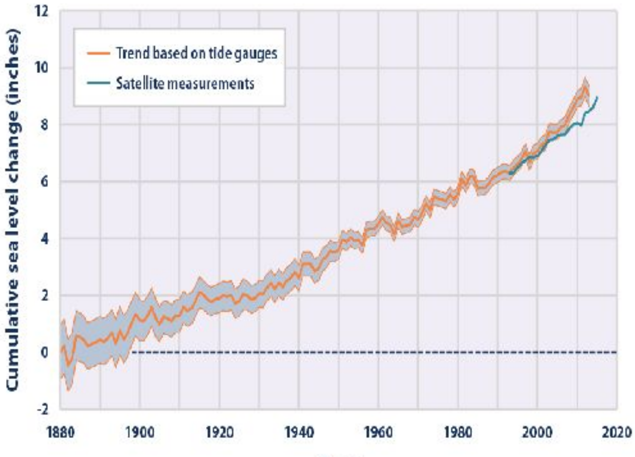
επιμηκύνει την εποχή ανάπτυξης για ορισμένα βακτήρια που μπορούν να μολύνουν τα θαλασσινά βρώσιμα παράγωγα και να προκληθεί τροφιμογενής νόσος, αυξάνοντας έτσι τον κίνδυνο για την υγεία.

Πέρα από τις μεταβολές που εμφανίζονται λόγω της θερμικής ανομοιομορφίας στους ωκεανούς και στις θάλασσες, θα πρέπει να αναλογιστούμε ότι οποιαδήποτε μεταβολή επηρεάζει και άλλους παράγοντες.

Η θερμοκρασία που αναφέρθηκε παραπάνω είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την αύξηση της στάθμης των ωκεανών (εικόνα 3.1.4) και αυτό για δύο προφανείς λόγους:

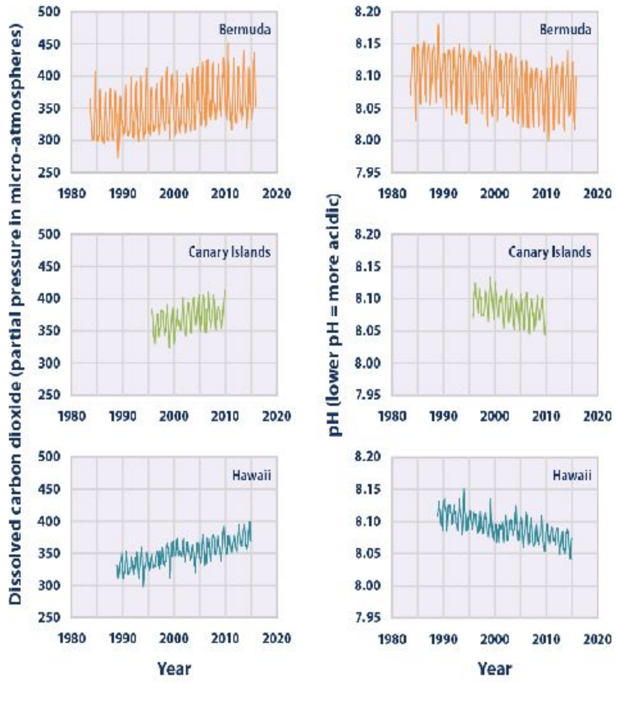
Ο πρώτος λόγος είναι διότι οι μεταβολές του όγκου του νερού και πάγου στη γη (δηλαδή των παγετώνων και των πάγων) μπορεί να αυξήσει ή να μειώσει τον όγκο του νερού στον ωκεανό.

Ο δεύτερος λόγος είναι όπως ζεσταίνεται το νερό, διαστέλλεται ελαφρώς, μια επίδραση που είναι αθροιστική σε όλο το βάθος των ωκεανών.



Εικόνα 3.1.4 Μέσος όρος αύξησης του ύψους της θάλασσας από το κέντρο της Γης σε παγκόσμια κλίμακα 1880-2015 Data sources: CSIRO, 2015 NOAA, 20164
Web update: August 2016

Όπως είναι φυσικό, με την αύξηση της στάθμης της θάλασσας λόγο της αύξησης της θερμοκρασίας τα προβλήματα δεν σταματούν εδώ. Η αλλαγή της στάθμης της θάλασσας μπορεί να επηρεάσει τις ανθρώπινες δραστηριότητες στις παράκτιες περιοχές. Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας πλημμυρίζει τους υγροτόπους σε χαμηλό υψόμετρο , διαβρώνει τις ακτές, συμβάλλει στην παράκτια πλημμύρα, και αυξάνει τη ροή του αλμυρού νερού σε εκβολές ποταμών και σε υπόγειους υδροφορείς. Το υψηλό επίπεδο της θάλασσας καθιστά επίσης πιο ευάλωτες σε επιθέσεις από φυσικά φαινόμενα τις περιοχές που βρίσκονται κοντά ή κάτω από το επίπεδο της θάλασσας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η Ολλανδία, χώρα που υπάγεται στις λεγόμενες κάτω χώρες . Το ¼ της χώρας βρίσκεται 6,71 μέτρα κάτω από την θάλασσα, για αυτό το λόγο περιφρουρείται από τοίχους μήκους 3.000 χιλιομέτρων που την προστατεύουν από την Βόρεια Θάλασσα. Για να αποφύγουν οι επιστήμονες οποιαδήποτε παρανόηση σχετικά με την αληθή στάθμη υιοθέτησαν δύο διαφορετικούς τρόπους μέτρησης.



Εικόνα 3.1.5 Ωκεάνια επίπεδα του διοξειδίου του άνθρακα οξύτητας, 1983-2015, Data sources: Bates, 2016 González-Dávila, 2012 Dore, 2015 Web update: August 2016

Ο πρώτος τρόπος ονομάζεται (Relative sea) δηλαδή σχετική στάθμη και το μέτρο της ορίζεται m/h από το μέγεθος των παλιρροιών δηλαδή υψομετρική διαφορά μεταξύ των φάσεων άμπωτη και πλημμυρίδας που λαμβάνει η θάλασσα σχετικά με την επιφάνεια του στέρεου εδάφους.

Ο δεύτερος τρόπος ονομάζεται (absolute sea) είναι η μέτρηση στην αλλαγή της μέσης στάθμης της θάλασσας σε σχέση με ένα συμβατικό επίγειο σύστημα συντεταγμένων με την προέλευση του στο κέντρο της μάζας της Γης.

Το σχήμα (εικόνα 3.1.5) δείχνει τη σχέση μεταξύ των αλλαγών στα επίπεδα του διοξειδίου του άνθρακα στον ωκεανό (μετρούμενο στην αριστερή στήλη ως μερική πίεση, ένας συνηθισμένος τρόπος μέτρησης της ποσότητας ενός αερίου) και της οξύτητας (μετρούμενη ως pH στη δεξιά στήλη). Τα στοιχεία προέρχονται από δύο σταθμούς παρατήρησης στο Βόρειο Ατλαντικό Ωκεανό (Κανάριοι Νήσοι, Βερμούδες) και έναν στον Ειρηνικό (Χαβάη). Το μοτίβο πάνω-κάτω δείχνει την επίδραση των εποχιακών διακυμάνσεων.
Σε αυτό το σημείο παρατηρείται μία ακόμη δραστηριότητα που εκτελεί το θαλάσσιο περιβάλλον στην προσπάθειά του να εξομαλύνει τις διάφορες βίαιες τροποποιήσεις στο περιβάλλον, κυρίως λόγω της ανθρώπινης δραστηριότητας. Φαίνεται πως το σύνολο των ωκεανών λειτουργεί ως φυσικό φίλτρο απέναντι στην ατμόσφαιρα, απορροφώντας το περίσσιο διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) το οποίο αποθηκεύεται μέσα στους ωκεανούς μέχρι να αφομοιωθεί και να διαλυθεί. Το ζήτημα είναι πως ενώ ακόμα και σήμερα δεν έχει πάψει αυτή η δραστηριότητα, εμφανίζεται υπερβολικά αυξημένη η περιεκτικότητα διοξειδίου σε τέτοιο βαθμό όπου δεν καθίσταται αρκετό το φυσικό φιλτράρισμα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα του μεγέθους είναι πως σε διάρκεια 250 χρόνων έως και σήμερα, το θαλάσσιο περιβάλλον κατάφερε να φιλτράρει το 28% του διοξειδίου του άνθρακα το οποίο κυρίως παράγεται από την καύση ορυκτού πετρελαίου. Κατά δεύτερο λόγο γίνετε αναφορά στην αύξηση της οξύτητας του νερού κατεβάζοντας το δείκτη από βασικό σε όξινο. Αυτή η δραστηριότητα έχει αρνητικό αντίκτυπο στη μεταβολή των θρεπτικών ουσιών της θάλασσας καθώς επίσης και στη δημιουργία μιας ισχυρής χημικής ένωσης που ονομάζεται ανθρακικό οξύ. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη βίαιη μετανάστευση διαφόρων θαλάσσιων μορφών ζωής από τόπο σε τόπο όπως είναι διάφορα είδη ψαριών, οστρακοειδών, μαλακίων και τη γέννηση ενός ιδιαίτερου είδους πλαγκτόν διαταράσσοντας την ισορροπία της φύσης. Η αναφορά αυτή σχετικά με το θαλάσσιο ζωικό περιβάλλον θα επεξηγηθεί εκτενέστερα σε επόμενο κεφάλαιο, δεδομένου ότι όλα ζουν και επιβιώνουν μέσα σε μια ζωική αλυσίδα, οποιαδήποτε διατάραξη μπορεί και δημιουργεί πλήγμα σε όλους τους τομείς που αρχίζουν από τους βιοποριστικούς τρόπους επιβίωσης της ανθρωπότητας (σχετικά με την διατάραξη της τροφικής αλυσίδας), συμπεριλαμβανομένων και των διαφόρων ειδών που επηρεάζονται όπως αναφέρθηκε, μέχρι την παγκόσμια οικονομία και το κυριότερο, την παγκόσμια ανθρώπινη υγεία και την γένεση νέων μορφών ασθένειας.

3.2) Επίδραση του φαινομένου στην ξηρά

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου σε σχέση με τη γη λαμβάνει ποικίλες διαστάσεις. Μπορεί να αρχίσει μία ανάλυση από την κτηνοτροφία και την παραγωγή κρέατος, έως την παγκόσμια υγεία και τις καρκινογενέσεις.
Αρχικά γίνεται αναφορά στην κτηνοτροφία. Εδώ υπάρχει μία μικρή διαφοροποίηση σε σχέση με τους προηγούμενους παράγοντες, δεδομένου ότι κατά ένα μικρό μέρος, η κτηνοτροφία συνεισφέρει στην καταστρεπτική δράση του διοξειδίου του άνθρακα, αυξάνοντας την παραγωγή του μέσω των ζωικών λυμάτων και των παράγωγών τους. Αυτή η ανάλυση έχει προκύψει από την συνδιάσκεψη και την τελική απόφαση για την αντιμετώπιση του αναφερομένου προβλήματος από τον Οργανισμό Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ) το 2006 και της αρμόδιας επιτροπής Food and Agriculture Organization (FAO). Σε παγκόσμιο επίπεδο, είναι μία από τις μεγαλύτερες πηγές αερίων του θερμοκηπίου και ένας από τους κορυφαίους παράγοντες συνάφειας στην απώλεια της βιοποικιλότητας, ενώ στις ανεπτυγμένες και τις αναδυόμενες χώρες, είναι ίσως η κύρια πηγή ρύπανσης των υδάτων. Αλλαγή στη ζήτηση για το κρέας μπορεί να αλλάξει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, και αυτό διότι επηρεάζεται η παραγωγή κρέατος σε παγκόσμια κλίμακα. Έχει υπολογιστεί ότι η παγκόσμια κατανάλωση κρέατος μπορεί να διπλασιαστεί **2000-2050**, κυρίως ως συνέπεια της αύξησης του παγκόσμιου πληθυσμού, αλλά και εν μέρει λόγω της αυξημένης κατά κεφαλήν κατανάλωση κρέατος (μεγάλο μέρος της αύξησης της κατανάλωσης κατά κεφαλήν συμβαίνει στον αναπτυσσόμενο κόσμο). Η παγκόσμια παραγωγή και η κατανάλωση κρέατος και πουλερικών έχει πρόσφατα αυξηθεί κατά 5% ετησίως. Οι τάσεις

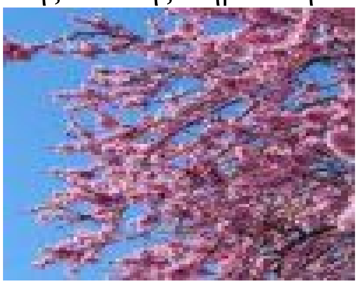
διαφέρουν μεταξύ των κλάδων της κτηνοτροφίας. Για παράδειγμα, η παγκόσμια κατά κεφαλήν κατανάλωση χοιρινού κρέατος έχει αυξηθεί πρόσφατα (σχεδόν εξ' ολοκλήρου λόγω των αλλαγών στην κατανάλωση στο εσωτερικό της Κίνας), ενώ η παγκόσμια κατά κεφαλήν κατανάλωση κρέατος μηρυκαστικών έχει μειωθεί. Σύμφωνα με την αρμόδια επιτροπή του ΟΗΕ για να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα καταφεύγουμε σε λύσεις όπως είναι ο εξαναγκασμός του εμπορίου στην δημιουργία και διάθεση υποκατάστατων τροφών κρέατος. Εξάλλου υπάρχει έκθεση για αυτό, όπου σύμφωνα με τα στοιχεία της παραγωγής που καταρτίζονται από τον FAO, το 74% της χωρητικότητας της παγκόσμιας παραγωγής ζωικού κεφαλαίου το 2011 αντιστοιχούσε σε προϊόντα **μη-κρέας.**

Εικόνα 3.2.1 Nollana paradoxa

Πέραν τούτου, υπάρχουν και άλλα προβλήματα που εμφανίζονται λόγω της κατάστασης. Επηρεάζεται σημαντικά η παραγωγικότητα του ζωικού κεφαλαίου όπως είναι τα αυγά (ως παράγωγο) αλλά και η γενικότερη αναπτυξιακή ικανότητα των ιδίων των κτηνών.

Υπάρχουν βέβαια και άλλες επεκτάσεις σε τομείς όπως είναι η φυτική παραγωγή. Μια άλλη συνέπεια της όλης κατάστασης είναι η μείωση της παραγωγής του πρωτογενούς τομέα. Ως επακόλουθο της υπερθέρμανσης είναι φυσικό για παράδειγμα τα σιτηρά, το ρύζι και άλλα προϊόντα είτε να γίνονται πρόωρα, είτε λόγω της ξηρασίας να μην μπορούν να αναπτυχθούν φτάνοντας στο επιτρεπτό επίπεδο της συγκομιδής. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της κατάστασης, με δραματικά αποτελέσματα στο ύψος της παραγωγής, αποτέλεσε η παρατήρηση του φαινομένου της ανάπτυξης των δημητριακών παραγώγων στη Ανατολική και Κεντρική Κίνα. Έπειτα από την αλματώδη ανάπτυξη της παραγωγής μεταξύ των χρονολογιών 1980- 2005 της τάξεως 86%, άρχισε η πτώση της κάτι που ανησύχησε την τοπική κοινότητα αφού τα δημητριακά για την Κίνα αποτελούν τη βασική πηγή τροφής αλλά και το βασικό εισόδημα από την εξαγωγή τους ως πρώτες ύλες. Η πτώση παρατηρήθηκε μεταξύ 2005-2010. Για την απόδειξη του προβλήματος χρησιμοποιήθηκε ένα μοντέλο τριών διαφορετικών δημητριακών (σιτάρι, καλαμπόκι και ρύζι) σε πέντε κύρια συστήματα αγροκαλλιέργειας. Χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικές περιοχές παραγωγής ανάλογα με το κυρίαρχο είδος δημητριακών. Τα αποτελέσματα ήταν ακριβή. Σε ορισμένες περιοχές όπου την περίοδο άνθισης της παραγωγής εμφανιζόταν μεγάλος συντελεστής, με το παρόν πείραμα αποδείχτηκε πως είτε παρέμενε στα ίδια επίπεδα ανάπτυξης, είτε ο ρυθμός είχε πέσει και παρουσιαζόταν πτώση της παραγωγής. Πιο συγκεκριμένα η απόδοση του ρυζιού στην επικράτειά του ενώ αρχικά εμφάνιζε μεγάλη ανάπτυξη σε έκταση 12,3 εκατομμύρια εκτάρια, κατά την περίοδο της πτώσης σημειώθηκε στάσιμη παραγωγή στο 50% της συνολικής έκτασης. Η απόδοση των σιτηρών ενώ εμφανίστηκε αυξημένη σε έκταση 13,8 εκατομμύρια εκτάρια, τα 3,8% της συνολικής έκτασης παρέμειναν στάσιμα και το ίδιο ακριβώς συνέβη και στην παραγωγή του αραβοσίτου με διαφορετικούς συντελεστές στην έκταση. Ένας από τους κυριότερους παράγοντες του προβλήματος όπως προέκυψε ήταν ο περιορισμός του νερού, η μεταβλητότητα του κλίματος, καθώς και άλλοι περιβαλλοντικοί περιορισμοί, που υπονομεύουν την αυξημένη απόδοση των καλλιεργειών και της παραγωγικότητας της γεωργίας σε αυτά τα συστήματα και απειλούν το μέλλον της επισιτιστικής ασφάλειας.

Εικόνα 3.2.2 Ranungulus asiaticus



Εικόνα 3.2.3 Cercis Silliquastrum

Πολλά είναι ακόμα το κομμάτια που συνθέτουν το πάζλ του φαινομένου του θερμοκηπίου που έχει αντίκτυπο στην ξηρά. Αναγκαστικές μεταναστεύσεις και εξαφανίσεις ζώων . Τα φυτά και τα ζώα μεταναστεύουν σε υψηλότερα υψόμετρα και γεωγραφικά πλάτη. Υπάρχουν ακόμα και τώρα είδη μορφών ζωής που ήδη ζουν σε ακραίες συνθήκες όπως τα φυτά και τα ζώα που βρίσκονται μόνο στις αλπικές περιοχές. Αυτά μπορεί να εξαφανιστούν, επειδή κυριολεκτικά δεν έχουν καμία θέση στον πλανήτη για να μείνουν, ενώ άλλοι θάμνοι και δέντρα καταπατούν την τούνδρα του πλανήτη. Η ισορροπία στις ζώνες των φυτών έχει διαταραχτεί, εμφανίζοντας είδη χαμηλού Γεωγραφικού Πλάτους σε υψηλότερα. Πραγματοποιώντας μελέτη σε φυτά, δέντρα και θάμνους σε διαφορετικές κλιματολογικές συνθήκες όπως είναι η Μεσόγειος, η Νότια Αφρική, η Χιλή, η Αυστραλία και η Καλιφόρνια ΗΠΑ, σε ορισμένα από αυτά τα φυτά **εικόνα 3.2.1-3.2.3** ήταν εμφανές πως έχουν αναπτύξει προσαρμοστικούς μηχανισμούς στην καλοκαιρινή ξηρασία ως ακολούθως:

Η αειφυλλία, χαρακτηριστικό των θάμνων, εξυπηρετεί στην εξοικονόμηση του νερού που χρειάζονται για την έκπτυξη νέων φύλλων στην αρχή της βλαστικής περιόδου, την άνοιξη εξασφαλίζεται μέχρι και 5πλασια ποσότητα νερού.

Επιπλέον συνήθως έχουν βαθιές ρίζες, για να απορροφούν το νερό από τα βαθύτερα στρώματα του εδάφους, ενώ τα μικρά και δερματώδη φύλλα περιορίζουν τη διαπνοή (απώλεια νερού μέσω των στομάτων των φύλλων).

Σε περιόδους ξηρασίας έχουν την ιδιότητα να κλείνουν τα στόματα των φύλλων, σταματώντας τη διαδικασία της διαπνοής, αναστέλλοντας τη βιολογική τους δραστηριότητα.

Κάποια είδη, επιπλέον, για να ελέγξουν τα υδατικά αποθέματα του εδάφους, διαχέουν στο έδαφος ουσίες ανασταλτικές για τη βλάστηση σπόρων και την ανάπτυξη νεαρών φυτών, διασφαλίζοντας την υγρασία του εδάφους.

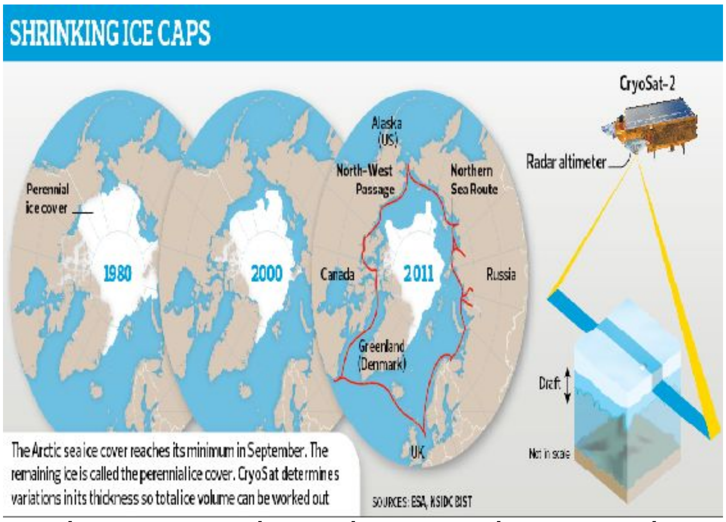
Τα φρύγανα, από την άλλη πλευρά, έχουν ως βασικό χαρακτηριστικό τον εποχιακό διμορφισμό, εμφανίζουν, δηλαδή διαφορετική μορφή το χειμώνα απ’ ότι το καλοκαίρι, προκειμένου να αντιμετωπίσουν την ξηρασία. Το χειμώνα έχουν μεγάλα φύλλα, που πέφτουν στα τέλη της άνοιξης, ενώ το καλοκαίρι εμφανίζουν μμικρότερα. Με αυτό τον τρόπο περιορίζουν τη διαπνοή και εξοικονομούν νερό. Τα πολλά ετήσια φυτά, πάλι, που απαντώνται στα φρύγανα, έχουν ήδη ρίξει σπόρους το καλοκαίρι - δεν έχουν άρα απαιτήσεις για νερό - και βλασταίνουν το φθινόπωρο με τις πρώτες βροχές.

Άλλα είδη των περιοχών, έχουν φύλλα γκρι ή πολύ ανοιχτόχρωμα **π.χ. Eremophila spp**, που αντανακλούν το φως και ελαχιστοποιούν την εξάτμιση του νερού ή ρίχνουν τα φύλλα τους την ξηρή περίοδο προκειμένου να κερδίσουν υγρασία **π.χ. κάποια Quercus spp**, ενώ κάποια **π.χ. Cistus spp, Quercus spp, Ceanothus spp** αλλάζουν προσανατολισμό στα φύλλα σε περιόδους ξηρασίας προκειμένου να μειώσουν τα επίπεδα ηλιακού φωτός που προσλαμβάνουν. Επίσης το φαινόμενο της μετανάστευσης εμφανίστηκε και σε ένα ακόμη είδος της οικογένειας των δέντρων. Πρόκειται για την εμφάνιση της ζαχαρώδους σφενδάμης, του οποίου η εμφάνιση στα μέρη των ΗΠΑ και του Καναδά τα προηγούμενα χρόνια θεωρούνταν από σπάνια έως ακατόρθωτη. Αυτό ήταν ένα ακόμα στοιχείο πως συνεχίζεται η τροποποίηση του οικοσυστήματος και μάλιστα με γοργούς ρυθμούς.

Οι έντονες ομοιότητες στα χαρακτηριστικά ενός μέρους της χλωρίδας των περιοχών έχουν οδηγήσει σε θεωρίες περί εξελικτικής σύγκλισης λόγω του κλίματος. Πρόσφατες έρευνες μοριακής φυλογενετικής, όμως, αποδεικνύουν ότι κάποια χαρακτηριστικά, όπως η σκληροφυλλία - που θεωρούνταν χαρακτηριστικά εξελικτικών διεργασιών λόγω του κλίματος, προϋπήρχαν της διαμόρφωσης του μεσογειακού κλίματος, επομένως ενδεχομένως πρόκειται για ήδη υφιστάμενα στις περιοχές είδη που είχαν νωρίτερα εξελιχθεί κατά τέτοιο τρόπο που τους επέτρεψε να επιβιώσουν στις συνθήκες του νέου κλίματος

Υπάρχουν επίσης περιπτώσεις όπου το διοξείδιο του άνθρακα δρα θετικά πάνω σε ορισμένη βλάστηση, με το μειονέκτημα όμως πως το είδος αυτής της βλάστησης θεωρείται επιβλαβές για την ανθρώπινη υγεία. Πιο συγκεκριμένα το πρόβλημα αυτό επέρχεται με την ανάπτυξη αλλεργιογόνων και επιβλαβών φυτών. Η αύξηση των συγκεντρώσεων του διοξειδίου άνθρακα (CO_2) στην ατμόσφαιρα λειτουργεί ως λίπασμα σε πολλά φυτά. Αυτές οι αλλαγές μπορεί να τονώσουν την ανάπτυξη σε ορισμένες καλλιέργειες, δέντρων και ζιζανίων, όπου αυξάνονται κάτω από υψηλή θερμοκρασία καθώς το κλίμα ζεσταίνει. Μερικά ισχυρά αλλεργιογόνα και επιβλαβή φυτά, όπως είναι ο δηλητηριώδης κισσός, φαίνεται να ευδοκιμούν ιδιαίτερα σε συνθήκες όπου επικρατεί ζεστό και πλούσιο σε CO_2 κλίμα. Η ιδιαιτερότητα του προβλήματος είναι ότι επηρεάζει τους ανθρώπους, περίπου σε ποσοστό 80%, οι οποίοι πάσχουν από την συγκεκριμένη αλλεργική αντίδραση.

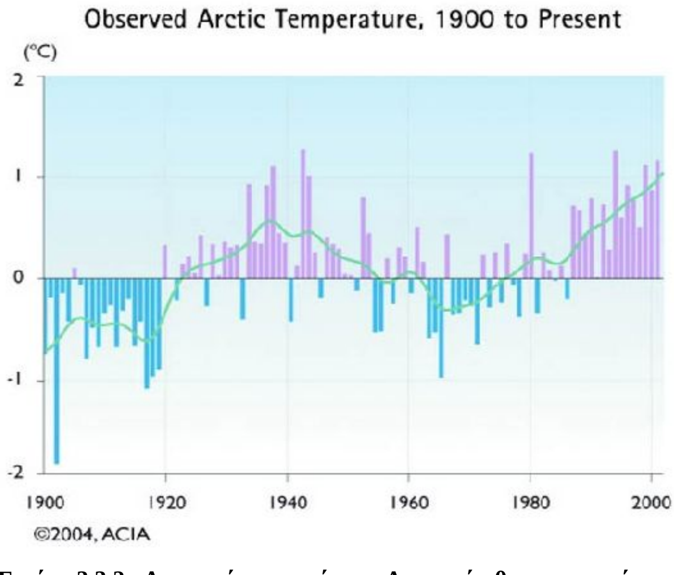
3.3) Βόρεια πολική και Αρκτική ζώνη σε κατάσταση συναγερμού



Εικόνα 3.3.1 Αναπαράσταση πίνακα Αρκτικών θερμοκρασιών. Source: (ACIA) Arctic Climate Impact Assessment

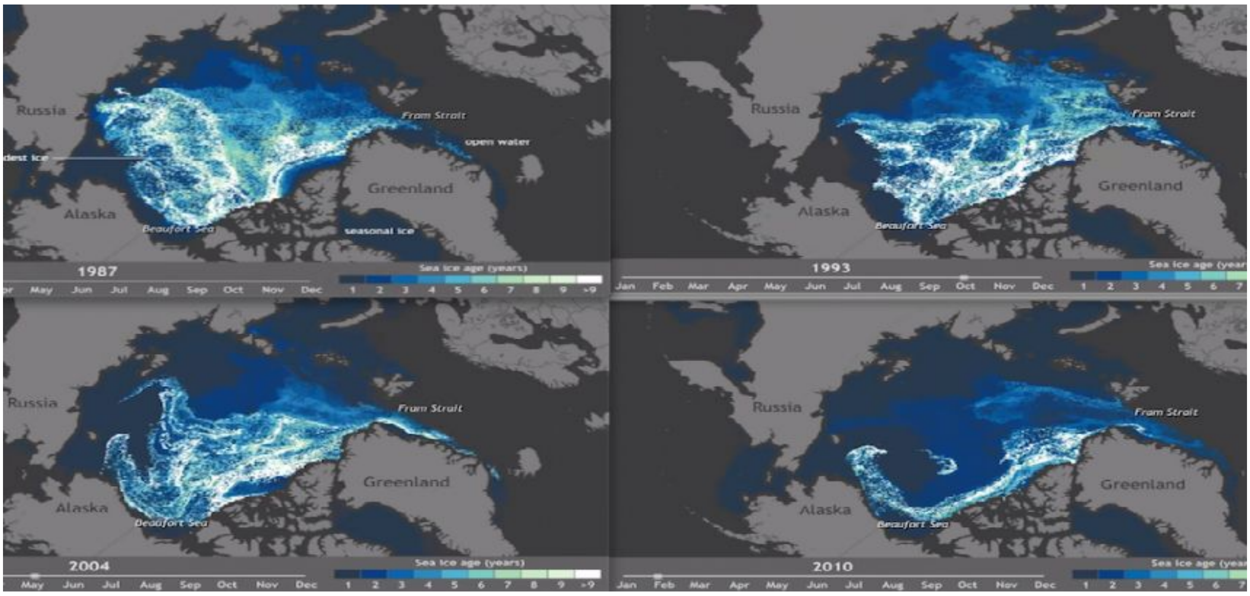
Ο Βόρειος πόλος ακόμα και πριν από την εμφάνιση του φαινομένου του «θερμοκηπίου», είχε να αντιμετώπισει και τα δικά του ζητήματα τα οποία μετέπειτα συνδέθηκαν με την υπερθέρμανση του πλανήτη και όπως αποδεικνύεται επιδεινώθηκε η τροπή των πραγμάτων. Ερευνητές και επιστήμονες στην προσπάθεια τους να κατανοήσουν την κίνηση των μαγνητικών πόλων, παρατηρήσανε ότι οι πόλοι κάθε έτος μετακινούνται από τα Ανατολικά προς τα Δυτικά και αντιστρόφως μόνο μερικά εκατοστά. Το πόρισμα που προέκυψε εμφάνιζε ότι κινείται και ο Γεωγραφικός Πόλος, κάτι που αποδείχθηκε το 1899 σύμφωνα με την σχετική διαγράμμιση της πορείας του κατά τον νοητό άξονα της Γης και με την συμβολή για τον υπολογισμό της θέσης, σύμφωνα με τα άστρα.

Αργότερα, όταν ήταν πλέον διαθέσιμη η απαιτούμενη τεχνολογία, πραγματοποιήθηκε σύγκριση των αποτελεσμάτων της πρώτης μεθόδου έναντι της τηλεμετρίας χρησιμοποιώντας το δορυφορικό σύστημα που περιβάλει τον πλανήτη. Το 2000 πραγματοποιείται η δραματική αλλαγή της μετατόπισης του Βόρειου Πόλου κατά 75^{o} Ανατολικότερα φτάνοντας ο νοητός άξονας της Γης να συμπίπτει με τον πρώτο Μεσημβρινό του Γκρίνουιτς. Δεν θα μπορούσε σε καμία περίπτωση να θεωρηθεί ως μία τυπική απόκλιση από τους επιστήμονες, όπως επισημαίνει και ο επιστήμονας της NASA jet propulsion laboratory of California, **Surendra Adhikari**. Για τουλάχιστον μια δεκαετία, οι επιστήμονες έχουν υποψιαστεί ότι τα τεράστια ποσά της τήξης που λαμβάνουν χώρα σε παγετώνες σε όλο τον κόσμο θα μπορούσαν να αναδιανείμουν σημαντικά τη μάζα της Γης. Αυτό είναι ιδιαίτερα αληθές όταν πρόκειται για τα τεράστια φύλλα πάγου πάνω από τη Γροιλανδία και τη Δυτική Ανταρκτική. Αν ο πάγος εξαφανίζεται από το ένα μέρος της συνολικής μάζας της Γης και επανεγκαθίσταται αλλού, ο πλανήτης αλλάζει γύρω από τον άξονά του προς τον τόπο όπου έχασε μάζα. Αυτό πιστεύανε οι περισσότεροι επιστήμονες, μέχρι τη στιγμή της υπόθεσης που



Εικόνα 3.3.2 Αναπαράσταση πίνακα Αρκτικών θερμοκρασιών. Source: (ACIA) Arctic Climate Impact Assessment

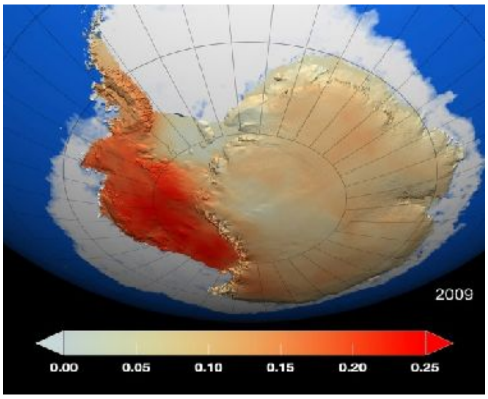
διατύπωσε ο **Adhikari**. Όπως είναι η τεράστια μάζα πάγου που μεταβάλλεται και μαζί με αυτή μεταβάλλεται και η κίνηση του πλανήτη κατά τον νοητό άξονά του, το ίδιο συμβαίνει και όταν μεγάλος όγκος υγρού εκτοπίζεται από ένα μέρος ή εκλείπει. Βέβαια προς το παρόν είναι μόνο υποθέσεις χωρίς να έχουν αποδειχθεί πλήρως σε εργαστήριο. Η στοιχειοθέτηση της παραπάνω ερμηνείας του προβλήματος από την πλευρά του **Adhikari** και των συναδέλφων του έγινε ως εξής. Όπως αναφέρει και ο συν-συγγραφέας **Erik Ivins**, η περιστροφική κίνηση του πόλου μετατοπίζεται προς την Ευρώπη, επειδή υπήρξε μια μαζική απώλεια νερού από τις λίμνες και τους υδροφόρους ορίζοντες στην Ευρασία, γύρω από την Κασπία Θάλασσα, και την Ινδία. Οι υψηλότερες θερμοκρασίες έχουν οδηγήσει σε μεγαλύτερη εξάτμιση και λιγότερες βροχοπτώσεις σε πολλές περιοχές και σε συνδυασμό με την αλματώδη αύξηση του ανθρώπινου πληθυσμού οδήγησαν στην αποστράγγιση των λιγοστών αποθεμάτων των υπόγειων υδάτων από δεξαμενές και φρεάτια χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η Σαουδική Αραβία, όπου η αξία του νερού φτάνει σε δυσθεώρητα ύψη. Ο Βόρειος πόλος δεν ήταν πάντα σε αυτή την κατάσταση. Το κυρίαρχο χαρακτηριστικό ήταν ο πάγος που δέσποζε παντού με διάφορα είδη και σχήματα, διατηρώντας την ισορροπία της φύσης. Από το 1880 ακόμα είχαν παρατηρηθεί στοιχεία που υποδήλωναν την μελλοντική υποχώρηση των πάγων αλλά κανείς δεν είχε προβλέψει την ταχύτητα με την οποία πραγματοποιούντο η αλλαγή. Ως αποτέλεσμα πολλών μελετών και ακόμα περισσοτέρων παρατηρήσεων από ερευνητικές αποστολές που στάλθηκαν στην Αρκτική ζώνη, προέκυψε πως ο ρυθμός μεταβολής δεν παραμένει σταθερός. Μερικοί επιστήμονες μάλιστα συνήθιζαν να το παρομοιάζουν με τη δίοδο που δημιουργείται κατά το πέρασμα μίας μικροποσότητας υγρού δια μέσω γήινων τοιχωμάτων , το οποίο με την πάροδο του χρόνου αυξάνει σε ορμή και παροχή. Έτσι λειτουργεί και επιδρά η κλιματική αλλαγή και στους πόλους. Καθώς η θερμοκρασία αυξάνεται, όλο και μεγαλύτερο μέρος των παγετώνων υποχωρεί και πλημυρίζει τους πόλους. Στην προκειμένη περίπτωση η ορμή και η παροχή συντελεί και συνδέεται με την τήξη των πάγων και τα γήινα τοιχώματα είναι το υπόλοιπο μέρος του πλανήτη. Αποτέλεσμα αυτής της δραστηριότητας, είναι η μεγάλη επίδραση στις ζωές των κατοίκων του Αρκτικού κύκλου ύψος **πληθυσμού 1.000.000**. Διαταράσσεται η πανίδα με την εξαφάνιση ειδών, διότι δεν παρέχεται επαρκής χώρος για την παραμονή τους, καθώς επίσης και



Εικόνα 3.3.3 Απεικόνιση της τήξης του πάγου στον Αρκτικό Κύκλο. Source: NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration

οι τροφικές τους συνήθειες λόγω έλλειψης τροφής. Καθώς ο πόλος λιώνει, το νερό που βρίσκεται παγιδευμένο υπό μορφή πάγου απελευθερώνεται στα αλμυρά ύδατα του ωκεανού, αλλάζοντας την αλμυρότητα και τρέποντας σε φυγή, προς αναζήτηση νέου τόπου, τα θαλάσσια όντα που ζουν και επιβιώνουν εκεί. Άρα εκτός των άλλων, διαταράσσεται και η τροφική αλυσίδα.

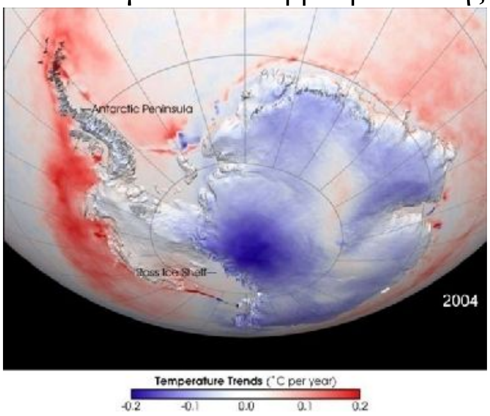
Η αύξηση της θερμοκρασίας **εικόνα 3.3.2** , αν είναι σοβαρότητας κινδύνου 5 για τον υπόλοιπο πλανήτη, για τους πόλους είναι σοβαρότητας κινδύνου 10. Όπως προαναφέρθηκε η τήξη τους συντελεί στην επιδείνωση της κατάστασης επηρεάζοντας γεγονότα όπως είναι η μεταβολή και μετάπτωση του νοητού άξονα της Γης έως και τα καιρικά φαινόμενα. Συγκεκριμένα ο Βόρειος Αρκτικός κύκλος, σύμφωνα με μελέτες, κινδυνεύει να τεθεί υπό εξαφάνιση **εικόνες 3.3.1/3.3.3**, αφού σύμφωνα με τους ερευνητές, το καπέλο του πλανήτη καλυπτόμενη περιοχή από πάγο εξαφανίζεται με ρυθμό 4% ετησίως. Αυτό σημαίνει πως αν συνεχιστεί αυτή η κατάσταση μέχρι το 2100 όλη η στέρεα επιφάνεια, θα έχει μετατραπεί σε νερό. Παρόμοια κατάσταση επικρατεί και στο Νότιο αρκτικό κύκλο (Ανταρκτική). Η Ανταρκτική Χερσόνησος είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη σε μικρές αυξήσεις της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας, η οποία έχει αυξηθεί σχεδόν κατά 3 °C στην περιοχή τα τελευταία 50 χρόνια. Η αύξηση αυτή είναι περίπου 10 φορές γρηγορότερη από το μέσο όρο στον υπόλοιπο κόσμο. Αυτό την καθιστά ως μια εξαιρετική περιοχή μελέτης.



Εικόνα 3.3.5 Δυτικό τμήμα της Αρκτικής χερσονήσου 2009. Source: NASA

Η θερμοκρασία της Δυτικής Ανταρκτικής έχει επίσης αυξηθεί (εικόνες 3.3.4-3.3.5) κατά ένα συγκρίσιμο ποσό. Αυτή είναι η περιοχή που συνδέεται με την υπόλοιπη χερσόνησο και εκτείνεται προς τα Διανταρκτικά Όρη. Η θερμοκρασία της Ανατολικής Ανταρκτικής έχει αυξηθεί κατά πολύ μικρότερη ποσότητα ή έχει παραμείνει σταθερή. Αυτή είναι η περιοχή στην άλλη πλευρά των Διανταρκτικών Ορέων. Η αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί θραύση στα επίπεδα των πάγων. Αν παρέμενε η θερμοκρασία στα επίπεδα που κυμαίνεται τώρα δεν θα υπήρχε κανένα πρόβλημα. Όμως στην περίπτωση όπου η αύξησή της θα συνεχιστεί, τότε οι πάγοι που βρίσκονται περιμετρικά της χερσονήσου θα υποχωρήσουν.

Η υποχώρηση αυτή θα έχει ως αποτέλεσμα να αφεθούν ελεύθεροι να κινηθούν οι παγετώνες που βρίσκονται εγκλωβισμένοι πάνω στη χερσόνησο και παρουσιάζουν σταθερή μεταβολή στην κίνησή τους έως σήμερα. Η κατάσταση αυτή θα επέτρεπε την ραγδαία κίνηση έως ότου εισέλθουν στην θάλασσα. Η απότομη είσοδος του όγκου αυτών των παγετώνων θα προκαλούσε άμεση αύξηση της στάθμης της θάλασσας με ότι αυτό συνεπάγεται. Η θερμοκρασία της Ανταρκτικής ως σύνολο προβλέπεται να αυξηθεί κατά ένα μικρό ποσό για τα επόμενα 50 χρόνια. Οποιαδήποτε αύξηση του ποσοστού της τήξης των πάγων αναμένεται να αντισταθμιστεί εν μέρει από την αύξηση των χιονοπτώσεων, ως αποτέλεσμα της αύξησης της εξάτμισης λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας. Η έκταση του ετήσιου θαλάσσιου πάγου έχει αλλάξει τόσο στην Αρκτική όσο και την Ανταρκτική. Και στις δύο περιπτώσεις η εξήγηση παραμένει ίδια, δηλαδή η υπερθέρμανση του πλανήτη.



Εικόνα 3.3.4 Δυτικό τμήμα της Αρκτικής χερσονήσου 2004. Source: NASA

Το στρώμα πάγου της Δυτικής Ανταρκτικής (στα δυτικά της Ανταρκτικής χερσονήσου) έχει αραιώσει σημαντικά ως αποτέλεσμα των ανώτερων θερμοκρασιών στη γύρω περιοχή του Ανταρκτικού Ωκεανού. Η ανώτερη αύξηση της θερμοκρασίας που παρατηρήθηκε σε αυτή την περιοχή από το 1955, ήταν 1 °C. Η μεγαλύτερη αραίωση πάγου παρατηρήθηκε στην περιοχή Amudsen. Πολλοί παγετώνες όπως και 10 υποστρώματα πάγου έχουν υποχωρήσει τα τελευταία χρόνια. Το 87% των παγετώνων κατά μήκος της δυτικής ακτής της Ανταρκτικής Χερσονήσου έχει υποχωρήσει τα τελευταία 50 χρόνια, με τους περισσότερους από αυτούς να παρουσιάζουν επιταχυνόμενη υποχώρηση τα τελευταία 12 χρόνια. Το Μάιο 2014 όπως αποκάλυψε η **WAISI** (west Antarctic ice sheet initiative), η βίαιη μετακίνηση υποστρωμάτων πάγου και παγετώνων είναι γεγονός που φαίνεται να είναι ασταμάτητο. Βέβαια θα πάρει ακόμα ένα πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα για να συμβεί αυτό. Το κλειδί είναι τα 182.000 km^2 ή (70.000 τετραγωνικά μίλια) του παγετώνα Thwaites ο οποίος χτυπήθηκε από υψηλότερες θερμοκρασίες από αυτές του Amudsen. Το νερό οδηγήθηκε από τις αλλαγές στα πρότυπα του ανέμου σε αυτό το τμήμα της Ανταρκτικής. Μόνο η κατάρρευση του παγετώνα Thwaites θα μπορούσε να οδηγήσει σε αύξηση του επιπέδου της θάλασσας, σε παγκόσμιο επίπεδο κατά 1.2m ή (4 ft). Τώρα αν κοντά σε αυτό το γεγονός της κατάρρευσης του παγετώνα Thwaites προστεθεί και η πλήρης κατάρρευση του Δυτικού τμήματος της χερσονήσου θα κάναμε λόγο πέραν της αύξησης της στάθμης του 1.2m, συμπληρωματικά άλλα 3-4m. Αυτό θα μπορούσε να οδηγήσει σε μια συνολική αύξηση της παγκόσμιας στάθμης ύψους 4-5m

Η κατάρρευση του παγετώνα και η άνοδος της στάθμης της θάλασσας εκτιμάται ότι θα προχωρήσει αργά για περίπου διακόσια χρόνια, αλλά τότε πιθανότατα θα έχει επιταχυνθεί σημαντικά. Θεωρείται ότι μπορεί να υπάρχουν δύο σταθερές καταστάσεις για το WAIS (West Antarctic Ice Sheet): Μία όπως είναι αυτή τη στιγμή (ή μάλλον όπως ήταν περίπου πριν από 50 χρόνια) ή να μην υπάρχει καθόλου. Από το 1992 έως το 2011, ο Thwaites παγετώνας υποχώρησε περίπου 14 χιλιόμετρα, πιο γρήγορα από οπουδήποτε αλλού στην Ανταρκτική.

3.4) Γεωμορφολογικές- Γεωπολιτικές διαστάσεις του προβλήματος

Η παγκόσμια κλιματική αλλαγή, δεν επιδρά αρνητικά μόνο σε όσα έχουν αναφερθεί παραπάνω. Πλέον τα γεγονότα λαμβάνουν διαστάσεις σε ακραία επίπεδα, επηρεάζοντας την ίδια την εμφάνιση της Γης αλλά και την αλληλεπίδραση που παρουσιάζεται μεταξύ της πλανητικής μορφολογίας και της ανθρώπινης δραστηριότητας. Σε αυτό το σημείο έρχονται να προστεθούν δύο είδη επιστημών, η Γεωμορφολογία και η Γεωπολιτική επιστήμη.

Γεωμορφολογία: Με την ελληνική σύνθετη ονομασία Γεωμορφολογία, που έχει καταστεί διεθνής, φέρεται ως ιδιαίτερος επιστημονικός κλάδος της Φυσικής Γεωγραφίας. Αντικείμενο έρευνας και μελέτης του κλάδου αυτού, σε αντίθεση με τη Γεωδαισία, είναι τα επιμέρους τοπογραφικά χαρακτηριστικά της Γης, επί της μορφής και του σχήματος της . Δηλαδή η περιγραφή και η ταξινόμηση των διαφόρων μορφών του φυσικού ανάγλυφου της Γης καθώς και η αναζήτηση της προέλευσης των διαφόρων γεωμορφών.

Εικόνα 3.4.1 Παγετώνας Perito Moreno, Αργεντινή δίπλα σε λίμνη.

Σε αυτό το σημείο πραγματοποιείται η μελέτη για το βαθμό συνεισφοράς της κλιματικής αλλαγής σε αυτή. Η αλλαγή μελετάται ανάλογα με τα κυρίαρχα καιρικά φαινόμενα που επικρατούν ή στην περίπτωση όπου έχουν μεταβληθεί ριζικά, τι διαφοροποιήσεις μπορεί να παρουσιαστούν. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι, παρά την ικανότητα των παγκόσμιων κλιματικών μοντέλων **GCMs** για να προβλέψουμε τη μελλοντική θερμοκρασία, τη βροχόπτωση και τη στάθμη της θάλασσας, δεν θεωρείται πιθανό να υπάρξουν αντιδράσεις και στα γεωμορφολογικά (επιφάνεια της γης) συστήματα παρά το γεγονός ότι υπάρχουν σημαντικές ανατροφοδοτήσεις μεταξύ των διαδικασιών επιφάνειας και κλίματος. Αυτές οι ανατροφοδοτήσεις περιλαμβάνουν μεταβολές στην κάλυψη χιονιού / πάγου που οδηγούν σε αλλαγή της λευκαύγειας και του ενεργειακού ισοζύγιου . Οι αλλαγές στα χερσαία οικοσυστήματα και η διάβρωση της επιφάνειας της γης

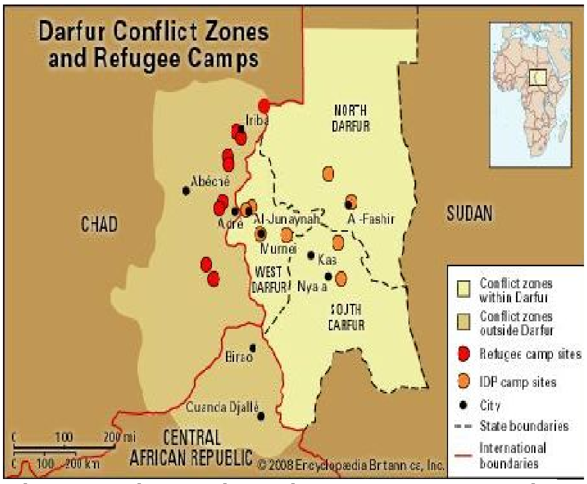
οδηγούν σε αλλαγές στην αποθήκευση του άνθρακα και παραλλαγές στις καιρικές συνθήκες που οδηγούν σε μεταβολές της ροής κατιόντων στους ωκεανούς και κατ' επέκταση μεταβολές στην ικανότητά απορρόφησης του διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) από αυτούς.
Οι μελέτες των γεωμορφολογικών διεργασιών βασίζονται συνήθως σε μικρές γεωγραφικές περιοχές, σε μικρές χρονικές κλίμακες και δεν είναι στενά συνδεδεμένες με τις εισροές ή εκροές των κλιματικών μοντέλων GCMs (General Circulation Models). Η αναγνώριση της σχέσης μεταξύ του εξ' αναγκασμένου κλίματος και της γεωμορφολογικής ανταπόκρισης μπορεί να δώσει μια καλύτερη κατανόηση της ευαισθησίας των γεωμορφολογικών συστημάτων. Η υπερθέρμανση του πλανήτη, σε συνδυασμό με την αλλαγή χρήσης της γης, την αστικοποίηση και τη γεωμηχανική, δημιουργεί γεωμορφολογικά συστήματα που λειτουργούν εντός των διαρθρωτικών περιορισμών σε επιβεβλημένο ρυθμό άνευ προηγουμένου σε όλη την ανθρώπινη ιστορία. Συμπερασματικά, είναι κρίσιμο να γνωρίζουμε το πώς, πού και σε ποια ποσοστά αυτά τα γεωμορφολογικά συστήματα θα ανταποκριθούν στο κλίμα και τις ανθρωπογενείς επιδράσεις.
Χαρακτηριστικό παράδειγμα των γεωμορφολογικών διαστάσεων αποτελεί η ύπαρξη λίμνης στα όρια ενός παγετώνα **εικόνα 3.4.1**. Στις μέρες μας είναι από τις πλέον συνηθισμένες καταστάσεις που επικρατούν σε ψυχρά κλίματα και μάλιστα τυγχάνει να εμφανίζονται επεκτάσεις αυτής της κατάστασης και σε πιο θερμές ζώνες.

<u>Ροές συντριμμιών</u>

Ένα ακόμα πολύ σημαντικό πρόβλημα είναι οι ροές συντριμμιών. Είναι ένας κοινός κίνδυνος που εμφανίζεται κοντά σε ορεινές περιοχές και σε απόκρημνες πλαγιές. Μία τέτοια κατάσταση ενεργοποιείται με ακραίες βροχοπτώσεις οι οποίες φέρονται ως το πιο κοινό έναυσμα για μοιραίες ροές συντριμμιών. Ένας άλλος παράγοντας μπορεί να θεωρηθεί και η χιονοστιβάδα, επίσης σύνηθες φαινόμενο στα απόκρημνα χιονισμένα όρη και στις οροσειρές, συνήθως την Άνοιξη που η θερμοκρασία αυξάνεται.. Για τις Άλπεις, η κύρια αιτία ροών συντριμμιών είναι υψηλής έντασης και διάρκειας βροχόπτωση . Σύμφωνα με μελλοντικές προβλέψεις, δεδομένης της κλιματικής αλλαγής, είναι πιθανόν ότι οι αυξήσεις σε ακραίες βροχοπτώσεις θα μεταβάλουν τη συχνότητα της ροής συντριμμιών. Η καλύτερη κατανόηση του πώς μπορεί η ροή συντριμμιών να επηρεάσει την ζωή προκύπτει από το γεγονός ότι οι ορεινοί οικισμοί βρίσκονται σε άμεσο κίνδυνο καθώς και πληθώρα από άλλα προβλήματα που εμφανίζουν ως κύρια πηγή τους το αντίστοιχο καταλυτικό γεγονός.
Γενικότερα η επικρατούσα κλιματική αλλαγή αλλοιώνοντας την εξωτερική επιφάνεια της ξηράς συντελεί στην όξυνση ή στην δημιουργία νέων προβλημάτων. Χαρακτηριστικές είναι οι περιπτώσεις της τήξης των πάγων, των κατολισθήσεων , των χιονοστιβάδων και των έντονων βροχοπτώσεων που συμβαίνουν λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας και της ποσότητας των υδρατμών λόγω εξάτμισης. Εκτός από τις γεωμορφολογικές διαστάσεις έρχονται να προστεθούν στο σύνολο των προβλημάτων και η γεωπολιτικές διαστάσεις ως ακολούθως.

Γεωπολιτική: Είναι η επιστήμη που άνθησε στα τέλη του 19ου αιώνα. Οι λόγοι της αναγκαιότητας για την ύπαρξή της είναι η εξέταση, η μελέτη, η ανάλυση και η ερμηνεία της αλληλεξάρτησης μεταξύ φύσης/γεωγραφικού χώρου (περιβάλλοντος) και ανθρωπίνων δραστηριοτήτων, καθώς και η πολιτισμική σχέση του ανθρώπου με το φυσικό περιβάλλον. Ως σκοπό έχει την αξιοποίηση/αύξηση της ισχύος (οικονομικής ή/και στρατιωτικής), στο παρόν και κυρίως στο μέλλον. Το όνομά της θεμελιώθηκε για πρώτη φορά από τον Σουηδό καθηγητή και φιλόσοφο πολιτικό **Rudolf Kjellén** το **1899**.
Η σημασία της ενσωμάτωσης της κλιματικής αλλαγής στην γεωπολιτική ανάλυση έρχεται στο προσκήνιο όταν κάποιος θεωρεί πως υπάρχουν υποθέσεις που βρίσκονται πίσω από τα γεωπολιτικά σενάρια. Όπως θα γίνει σαφές, αυτές οι υποθέσεις στηρίζονται στις ιδέες σχετικά με τη γεωγραφική εξουσία που αντλείται από τις συγκεκριμένες δυνατότητες και τις προκλήσεις ενός μεταβαλλόμενου περιβάλλοντος. Όπως προαναφέρθηκε, οι περισσότεροι μελετητές της

γεωπολιτικής επιστήμης αντιμετωπίζουν το φυσικό περιβάλλον ως μέρος του μίγματος, αντί να επικεντρώνονται στα δυνητικά πλεονεκτήματα και στις αδυναμίες συγκεκριμένων κρατών και περιφερειών με βάση αναγωγές των σημερινών πολιτικών και οικονομικών συνθηκών. Είναι δύσκολο να συζητήσει κανείς σήμερα τη σύγχρονη γεωπολιτική λογοτεχνία, επειδή, σε αντίθεση με την εποχή του Ψυχρού Πολέμου, δεν υπάρχει επί του παρόντος καμία συναίνεση σχετικά με τις γεωπολιτικά θεμέλια του διεθνούς συστήματος.



Εικόνα 3.4.2 Χάρτης ζώνης σύγκρουσης στο Νταρφούρ και στρατόπεδα προσφύγων.

Θα λέγαμε πώς αν και το παρόν αναφέρεται ως εισαγωγή στα δρώμενα και επί ποσοτικής ποσόστωσης η επίδραση που προκαλείται σε πολιτικό και γεωγραφικό επίπεδο είναι εμφανής διότι όσο και αν δεν είναι φανερό στους κοινούς παρατηρητές που δεν ασχολούνται με το αντικείμενο, μπορούμε μετά βεβαιότητας να υποστηρίξουμε ότι είναι πρόβλημα η οριοθέτηση της γεωγραφικής επικράτειας κάθε χώρας. Πάρα πολλά προβλήματα παραμένουν άλυτα λόγω διαφορών μεταξύ των χωρών, με κύριο πρωταγωνιστή την κυριαρχία μέσω της επίδειξης της δύναμης/ ισχύος (εικόνα 3.4.2) του εκάστοτε ανεπτυγμένου ή και αναπτυσσόμενου κράτους. Παράδειγμα αποτελούν τα ακόλουθα συμβάντα τα οποία μάλιστα έρχονται και σε αντιστοιχία με το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής.

Yemen and the Middle East – Υεμένη και Μέση Ανατολή

Τα αποθέματα πετρελαίου της Μέσης Ανατολής έχουν υπάρξει σημείο ανάφλεξης για συγκρούσεις, προκαλώντας τους στρατιωτικούς ηγέτες να παρακολουθούν εκ του σύνεγγυς την Υεμένη. Η χώρα πλήττεται από αστάθεια που σχετίζεται, εν μέρει, και με την έλλειψη νερού, η οποία αναμένεται να επιδεινωθεί με την κλιματική αλλαγή. Η κύρια οδός ενέργειας, δηλαδή το εμπόριο της περιοχής τρέχει ακριβώς έξω από την ακτή της Υεμένης, καθιστώντας το ευάλωτο σε επιθέσεις ή αποκλεισμό από πειρατές ή άλλες επαναστατικές ομάδες. Είναι επτά μίλια μακριά από την ακτή της Υεμένης η ναυτιλιακή λωρίδα. Όπως έχει δηλώσει ο Neil Morisetti (2013), Υποναύαρχος του Υπουργείο Άμυνας της Βρετανίας και επίτροπος του κλίματος ,της ενέργειας και ασφάλειας του Ηνωμένου Βασιλείου, μια ενδεχόμενη διακοπή λειτουργίας της ενεργειακής μεταφοράς θα μπορούσε να ακρωτηριάσει την παγκόσμια οικονομία. Μία παρόμοια κατάσταση επικρατεί και στην γειτονική ήπειρο την Αφρική. Λαμβάνοντας υπόψη την έκταση του προβλήματος έλλειψης τροφίμων και νερού σε πολλά μέρη της Αφρικής, η ήπειρος είναι εξαιρετικά ευάλωτη σε ξηρασίες που συνδέονται με την κλιματική αλλαγή, (δήλωση **Robert W. Corell climate scientist**). Μακροπρόθεσμη ξηρασία στο Σουδάν συνέβαλε στην εθνοκάθαρση στο Νταρφούρ (1,9 εκατ. άνθρωποι εγκατέλειψαν τις εστίες τους), πρόσθεσε. Η σύγκρουση, αποκάλυψε επίσης η διεθνής κοινότητα, δεν είναι διατεθειμένη να ανταποκριθεί σε τέτοιου είδους σενάρια. Κατά τον Corell, αναμένονται παρόμοια σενάρια όπως του Νταρφούρ να διαδραματιστούν και σε άλλες περιοχές ξανά και ξανά επιδεικνύοντας το Μπανγκλαντές και τη Νότια Ασία. Μεταξύ των αυξήσεων στις παράκτιες πλημμύρες και την αποξήρανση των παγετώνων των Ιμαλαΐων, ο πληθυσμός στις νότια ασιατικές χώρες αντιμετωπίζει ήδη καταστροφές και μείωση στις προμήθειες του γλυκού νερού. Το **task Force** (ειδικό απόσπασμα) σχετικά με τους φόβους του Ναυτικού περί Κλιματικής Αλλαγής, είναι ότι οι πλημμύρες ή οι ελλείψεις τροφίμων στο Μπαγκλαντές θα μπορούσαν να προκαλέσουν μαζικές μεταναστεύσεις προς την Ινδία και αύξηση των εθνικών συγκρούσεων. Κάτι ανάλογο παρατηρείται στην Ελλάδα και σε ένα μέρος της υπόλοιπης Ευρώπης, καθώς οι οικογένειες ανταγωνίζονται για τους πόρους και την επιβίωση. Στο σύνολο του Γεωπολιτικού συστήματος, έρχεται να προστεθεί και το κυματοειδές αποτέλεσμα που δημιουργείται από την καταστροφή της αλυσίδας εφοδιασμού ηλεκτρονικών συσκευών και άλλων παραγόμενων υλικών και οχημάτων που διοχετεύονται στον υπόλοιπο κόσμο από την Ταϊλάνδη. Η Ταϊλάνδη μαζί με την Μαλαισία επλήγησαν το 2014 από τις πλημμύρες, με τεράστιες καταστροφές και πολύ υψηλό οικονομικό κόστος σύμφωνα με την αναφορά του **Morisetti 2014**.

4.1) Επίδραση της κλιματικής αλλαγής στον άνθρωπο

Η κλιματική αλλαγή έχει επιφέρει ενδεχομένως μόνιμες αλλοιώσεις στους τομείς των γεωλογικών, βιολογικών και οικολογικών συστημάτων του πλανήτη μας. Η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος **IPCC** ισχυρίστηκε το **2003** ότι «δεν υπάρχουν νέα και ισχυρότερα στοιχεία ότι το μεγαλύτερο μέρος της αύξησης της θερμοκρασίας που παρατηρείται κατά τα τελευταία 50 χρόνια, οφείλεται σε ανθρώπινες δραστηριότητες». Αυτές οι αλλαγές έχουν οδηγήσει στην ανάδειξη των περιβαλλοντικών κινδύνων μεγάλης κλίμακας για την ανθρώπινη υγεία, όπως οι ακραίες καιρικές συνθήκες, η καταστροφή του όζοντος, ο αυξημένος κίνδυνος δασικών πυρκαγιών, η απώλεια της βιοποικιλότητας, οι κίνδυνοι σε συστήματα παραγωγής τροφίμων και η παγκόσμια εξάπλωση των μολυσματικών ασθενειών. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) εκτιμά ότι 160.000 θάνατοι, από το 1950, αποδίδονται άμεσα στην κλιματική αλλαγή. Πολλοί πιστεύουν ότι πρόκειται για μια συντηρητική εκτίμηση.
Μέχρι σήμερα, η κατάσταση που επικρατεί γύρω από την αλλαγή του κλίματος θεωρείται ως παραμελημένη συζήτηση. Πολύ λίγη έρευνα έχει διεξαχθεί σχετικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, στην υγεία, στην προσφορά τροφίμων, στην οικονομική ανάπτυξη, στην μετανάστευση, στην ασφάλεια, στις κοινωνικές αλλαγές, και στα δημόσια αγαθά, όπως είναι το πόσιμο νερό. Οι ανθρώπινες επιδράσεις μπορεί να είναι τόσο αρνητικές όσο και θετικές. Οι κλιματικές αλλαγές στη Σιβηρία, για παράδειγμα, αναμένεται να βελτιώσουν την παραγωγή τροφίμων και την τοπική οικονομική δραστηριότητα, τουλάχιστον βραχυπρόθεσμα έως μεσοπρόθεσμα. Πολυάριθμες μελέτες δείχνουν, ωστόσο, ότι οι τρέχουσες και μελλοντικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην ανθρώπινη κοινωνία είναι και θα συνεχίσουν να είναι συντριπτικά αρνητικές.
Η πλειοψηφία των αρνητικών επιπτώσεων της αλλαγής του κλίματος μέσω της εμπειρίας, φαίνεται να αφορούν κυρίως τις φτωχές κοινότητες και γενικότερα χαμηλού εισοδήματος σε όλο τον κόσμο, οι οποίες παρουσιάζουν πολύ υψηλότερα επίπεδα ευπάθειας σε περιβαλλοντικούς καθοριστικούς παράγοντες της υγείας, του πλούτου και άλλους παράγοντες, και πολύ χαμηλότερα επίπεδα της διαθέσιμης ικανότητας για την αντιμετώπιση της περιβαλλοντικής αλλαγής. Μια παγκόσμια έκθεση για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον άνθρωπο που δημοσιεύθηκε από την **Global Humanitarian Forum** το **2009**, εκτίμησε ότι πάνω από 300.000 νεκροί και περίπου 125 δις $ θα είναι οι ετήσιες απώλειες για κάθε χρόνο που περνά.. Οι κυριότεροι λόγοι που συνεισφέρουν στην αύξηση της θνησιμότητας οφείλονται στην επιδείνωση των πλημμυρών και των ξηρασιών στις αναπτυσσόμενες χώρες και προκαλούνται από την αλλαγή του κλίματος,. Αυτό εγείρει επίσης ερωτήματα για την κλιματική δικαιοσύνη, δεδομένου ότι οι 50 λιγότερο αναπτυγμένες χώρες του πλανήτη επωμίζονται τα αρνητικά αποτελέσματα τρίτων, ενώ οι ίδιες ευθύνονται για ποσοστό εκπομπής ρύπων, της τάξεως μόνο του 1% των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Περεταίρω αναλύονται οι επιμέρους επιπτώσεις ως ακολούθως:

<u>Παράγοντες που επηρεάζουν</u>

I. Υγεία
II. Πόσιμο νερό

III. Οικονομική ανάπτυξη
IV. Προσφορά τροφίμων

I. Υγεία

1. Αγγειακή νόσος - Ερυθρομελαλγία

Ένα καλό παράδειγμα των επιπτώσεων της υπερθέρμανσης του πλανήτη για την υγεία μπορεί να αποτελέσει η ασθένεια της Ερυθρομελαλγίας **εικ. 4.1.1**. Αυτή είναι μια αγγειακή νόσος που συνήθως προκαλείται με τη συμμετοχή της μεταβολής της θερμοκρασίας, η οποία οδηγεί σε σύνδρομα συμπεριλαμβανομένων πόνο καύσου, αυξημένη θερμοκρασία, ερύθημα και οίδημα, κυρίως στα χέρια και τα πόδια . Σε μια κινεζική μελέτη, η επιδημία της Ερυθρομελαλγίας που εμφανίζεται αρκετά στη νότια Κίνα, πιθανότατα οφείλεται στην απότομη πτώση της θερμοκρασίας μετά από μια γρήγορη αύξηση της, και τις επιπτώσεις που αυτό έχει στο σώμα. Οι μικρές επιφανειακές αρτηρίες των άκρων, έντονα συστέλλονται και διαστέλλονται κατά τη διάρκεια της απότομης πτώσης και αύξησης της θερμοκρασίας, ερεθίζοντας έντονα την επέκταση των τριχοειδών αγγείων στις νευρικές απολήξεις, δημιουργώντας τα παραπάνω συμπτώματα. Καθώς προχωρά η κλιματική αλλαγή, εκτιμάται ότι θα είναι περισσότερα τα κρούσματα Ερυθρομελαλγίας λόγω των ακραίων καιρικών φαινομένων που προβλέπεται να αυξηθούν κατά τις επόμενες δεκαετίες. Εκτενέστερα, παραθέτονται στοιχεία της πάθησης, από επιστήμονες ερευνητές:
Η ερυθρομελαλγία (ΕΜ) είναι σπάνια κατάσταση, χαρακτηριζόμενη από αύξηση της θερμοκρασίας του δέρματος, έντονη ερυθρότητα, διόγκωση και έντονο καυστικό πόνο των μελών **Rauck RL 1996, Cohen JS, 2000**. Οι εκδηλώσεις αυτές τυπικά βελτιώνονται με την έκθεση της προσβληθείσας περιοχής στο κρύο και συνήθως δεν ανταποκρίνονται στα αναλγητικά.

ΤΥΠΟΙ ΕΥΘΡΟΜΕΛΑΛΓΙΑΣ. Διακρίνονται 3 τύποι ερυθρομελαλγίας Drenth JP - Michiels JJ 1990 :

- Ερυθρομελαλγία συνδεόμενη με θρομβοπενία
- Πρωτοπαθής ερυθρομελαλγία
- Δευτεροπαθής ερυθρομελαλγία.

Επιπρόσθετα, ένας επιδημικός τύπος οφειλόμενος στον **poxvirus** έχει αναφερθεί στη Βόρεια Κίνα **Zheng ZM 1988**.

Οι **Kurzrock - Cohen (Kurzrock R. - Cohen PR. 1991** διακρίνουν την ερυθρομελαλγία σε 2 κατηγορίες:

- Τύπος των ενηλίκων, ο οποίος μπορεί να είναι ιδιοπαθής ή δευτεροπαθής, και
- Πρώιμος ιδιοπαθής νεανικός τύπος **Kurzrock R - Cohen PR. 1991, Mork C - Kvernebo K. 2000**.

Εικόνα 4.1.1 Ερυθρομελαλγία σε 77χρονη γυναίκα

Η ΕΜ θεωρείται οξεία όταν τα συμπτώματα διαρκούν <1 μήνα, και χρόνια, όταν διαρκούν >1 μήνα **Kurzrock R - Cohen PR 1991, Kalgaard OM 1997, Mork C - Kvernebo K. 2000**.

Ερυθρομελαλγία συνδεόμενη με θρομβοπενία :

- Είναι ο συχνότερος τύπος ΕΜ

- Μπορεί να παρατηρηθεί μεμονωμένα ή σε συνδυασμό με αληθή πολυκυτταραιμία ή μυελοΐνωση και είναι ευαίσθητος στη θεραπεία με ασπιρίνη.

Πρωτοπαθής ερυθρομελαλγία :

- Παρουσιάζεται στην παιδική ή εφηβική ηλικία, συχνότερα στα κορίτσια
- Μπορεί να είναι οικογενής κληρονομούμενη σύμφωνα με το αυτοσωμικό υπολειπόμενο πρότυπο κληρονομικότητας (**Finley WH 1992**).
- Είναι σχεδόν πάντα συμμετρική και ανθεκτική στη θεραπεία.

Δευτεροπαθής ερυθρομελαλγία :

- Είναι συχνότερη στους ενήλικες.
- Συνδέεται με διάφορες υποκείμενες νοσολογικές καταστάσεις (εκτός από την θρομβοπενία) γι’ αυτό και δεν ανταποκρίνεται στη θεραπεία με ασπιρίνη.

2. <u>Ελονοσία, Ελεφαντίαση, νόσος της κοιλάδας του Rift, κίτρινος και δάγκειος πυρετός</u>.

Είναι μόνο μερικές από τις παθήσεις που επηρεάζουν το γενετικό κώδικα του ανθρώπινου είδους. Ειδικά στη σημερινή εποχή είναι πολλά τα κρούσματα, ορισμένων εκ των προαναφερθέντων παθήσεων, που εντοπίζονται σε μεγάλο εύρος έκτασης ανά την υφήλιο. Ο κυριότερος λόγος έξαρσης των παθήσεων, είναι η αλματώδης αύξηση της θερμοκρασίας σε συνάρτηση με την αύξηση της υφιστάμενης υγρασίας.

Ο βασικότερος φορέας των ασθενειών αυτών είναι τα διάφορα είδη κουνουπιών που επιτελούν το έργο της εμφύτευσης της νόσου.

Οι ασθένειες που μεταδίδονται μέσω των κουνουπιών είναι ίσως η μεγαλύτερη απειλή για τον άνθρωπο, καθώς περιλαμβάνουν την ελονοσία, την ελεφαντίαση, την νόσο της κοιλάδας του Rift, τον κίτρινο και τον δάγκειο πυρετό.

Οι μελέτες δείχνουν υψηλότερη επικράτηση των ασθενειών αυτών σε περιοχές που έχουν βιώσει ακραίες πλημμύρες και ξηρασίες. Οι πλημμύρες δημιουργούν περισσότερα στάσιμα νερά που λειτουργούν ως κέντρα αναπαραγωγής και επώασης για τα αυγά των κουνουπιών. Όπως το κλίμα ζεσταίνει πάνω από τους ωκεανούς και τις παράκτιες περιοχές, η θερμοκρασία φαίνεται να είναι επίσης ανοδική και σε υψηλότερα υψόμετρα, επιτρέποντας τα κουνούπια να επιβιώνουν και σε περιοχές που ποτέ δεν ήταν σε θέση να επιβιώσουν πριν. Καθώς το κλίμα συνεχίζει να ζεσταίνεται, υπάρχει ο κίνδυνος ότι η ελονοσία θα κάνει επιστροφή στον ανεπτυγμένο κόσμο.

Ένας ακόμη ξενιστής που προσβάλει το ανοσοποιητικό ανθρώπινο σύστημα είναι τα τσιμπούρια. Επίσης, επιβιώνουν εύκολα στις υψηλότερες θερμοκρασίες που τους επιτρέπουν να τρέφονται και να αναπτύσσονται με ταχύτερο ρυθμό. Τα μαύρα πόδια των τσιμπουριών, είναι φορείς της νόσου του **Lyme**. Όταν δεν σιτίζονται, συντηρούν το σώμα τους απορροφώντας την υγρασία του εδάφους. Τα τσιμπούρια πεθαίνουν όταν το κλίμα γίνεται είτε πάρα πολύ κρύο, είτε πάρα πολύ ξηρό, λόγω αφυδάτωσης.

Ο φυσικός περιβαλλοντικός έλεγχος, εφόσον διαταράσσεται, επιτρέπει την ανεξέλεγκτη αύξηση των παράσιτων αυτού του είδους με ανησυχητικό ρυθμό αναπαραγωγής, αυξάνοντας ταυτόχρονα και την εμφάνιση της νόσου του **Lyme**, τόσο σε αριθμό κρουσμάτων όσο και περιοχικά καθώς εμφανίζεται σε περιοχές που δεν ευδοκιμούσε τα προηγούμενα έτη.

Εκτός των προβλημάτων που σχετίζονται με την υγεία, η γκάμα των προβλημάτων λόγω της κλιματικής αλλαγής είναι πολύ μεγάλη. Επόμενο πρόβλημα που εντοπίζεται είναι στην ύπαρξη και την υγιεινή του πόσιμου νερού.

II. Πόσιμο Νερό: Η σχέση που φαίνεται να έχει η κλιματική αλλαγή με το πόσιμο νερό είναι μοναδική και αξιοσημείωτη. Είναι γεγονός ότι ένα πολύ μεγάλο μέρος του πόσιμου νερού

χρησιμοποιείται και για αγροτικούς σκοπούς (άρδευση) αφήνοντας αιχμές για την ανάληψη ενός μεριδίου ευθύνης. Η σχέση η οποία φαίνεται να υπάρχει είναι, ότι δεν έχουν όλες οι χώρες σύστημα διαχωρισμού κατά τη διαδικασία εξόρυξης, μέσω της γεώτρησης, του αποθηκευμένου νερού στο υπέδαφος, έτσι τις περισσότερες φορές το ίδιο το νερό που προωθείται για πόση, φαίνεται να οδηγείται και για πότισμα.
Ένα δεύτερο γεγονός που επιβαρύνει την κατάσταση είναι η αυξημένη ζήτηση λόγω της ραγδαίας αύξησης του παγκόσμιου πληθυσμού, κυρίως στις τρίτες και στις αναπτυσσόμενες χώρες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αυξημένη ζήτηση νερού. Πώς όμως αυτό συνδέεται με την κλιματική αλλαγή; Τα συστήματα που χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό του νερού ώστε να χρησιμοποιηθεί στην ύδρευση, απαιτούν μεγάλες ποσότητες ενέργειας, που παράγεται κυρίως από την καύση του άνθρακα, του φυσικού αερίου, του πετρελαίου και άλλων ορυκτών καυσίμων. Έτσι, όταν χρησιμοποιούμε το νερό, χρησιμοποιούμε επίσης και ενέργεια που συμβάλλει στην αλλαγή του κλίματος. Επιπλέον, το εμφιαλωμένο νερό είναι κάτι μικρό, αλλά πραγματικά και αυτό συμβάλλει στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, επειδή απαιτούνται καύσιμα για να δημιουργηθούν τα πλαστικά μπουκάλια καθώς και να μεταφερθούν σε όλη τη χώρα ακόμη και στον κόσμο. Αυτό είναι περιττό, αν σκεφτεί κανείς ότι το εμφιαλωμένο νερό είναι συχνά απλώς φιλτραρισμένο νερό βρύσης.
Ως τρίτος παράγοντας, φέρεται η ακατάλληλη κατάσταση των μέσων διοχέτευσης και μεταφοράς του νερού. Αυτά είναι οι δεξαμενές αποθήκευσης και κυρίως οι αγωγοί δια μέσω των οποίων ρέει το νερό. Κατά καιρούς παρουσιάστηκαν κρούσματα ασθενειών καθώς και μεταδιδόμενων νοσημάτων στις τρίτες χώρες, όπου, όπως αποδείχθηκε αργότερα, ο κύριος υπεύθυνος ήταν η εσωτερική επιφάνεια των αγωγών όπου είχαν κατακαθίσει μικρόβια και μικροοργανισμοί που μόλυναν το νερό. Ενώ από την μία καταβάλλεται προσπάθεια εξοικονόμησης και αποθήκευσης του νερού, από την άλλη γίνεται επιμόλυνση καθαρών υδάτων.

III. Οικονομική ανάπτυξη: Φυσικά οποιοσδήποτε μπορεί να καταλάβει σύμφωνα με τα στοιχεία περί ανάπτυξης σε συσχετισμό με τη ρύπανση του περιβάλλοντος, ότι η οικονομική ανάπτυξη δεν επιφέρει μόνο οφέλη. Για αν καταλάβουμε ακριβώς πώς λειτουργεί, φέρεται ως παράδειγμα το εξής: Η βιομηχανία που ασχολείται καθαρά με την οικονομική εκμετάλλευση του συσκευασμένου ύδατος θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι συγκαταλέγεται στην κατηγορία των πιο προσοδοφόρων επιχειρήσεων, αλλά το πραγματικό ερώτημα παραμένει να είναι, με τι κόστος; Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, μπορεί να θεωρηθεί άσκοπη η διακίνηση του συσκευασμένου ύδατος, δεδομένου ότι αποτελεί προϊόν ίδιο με αυτό του οικιακού δικτύου (βρύσης) απλά τοποθετώντας ένα τοπικό φίλτρο στη γραμμή. Η περιβαλλοντική βλάβη που προκαλείται από όλους τους συντελεστές παραγωγής και διακίνησης του ύδατος, μόνο καταστροφική θα μπορούσε να θεωρηθεί. Χωρίς όμως να σημαίνει ότι το πρόβλημα σταματά εδώ.

Η εμπορία του νερού είναι μόνο η αρχή του διαλόγου. Σήμερα αυτό που κυριαρχεί στο μεγαλύτερο μέρος του πλανήτη είναι η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας η οποία στοχεύει κατά κύριο λόγο στην αποκόμιση του μεγαλύτερου δυνατού κέρδους. Η ζωή του ανθρώπου βασίζεται πλέον στην τεχνολογία σε καθημερινή βάση ακόμα και για τα πιο απλά πράγματα. Αυτό φαίνεται από την αυξημένη ζήτηση αγαθών είτε τροφίμων, είτε τεχνολογικού εξοπλισμού ακόμα και από άτομα που ζουν σε τρίτες χώρες, ενώ τα προηγούμενα χρόνια δεν είχαν πρόσβαση σε τεχνολογικά υλικά αγαθά.

Κάθε ένα από αυτά τα υλικά αγαθά, για να παραχθεί χρησιμοποιεί ορισμένους πόρους όπως είναι η ηλεκτρική ενέργεια, το φυσικό αέριο, το πετρέλαιο, το υγραέριο, το αργό πετρέλαιο κλπ. Εδώ συμπεριλαμβάνεται και η διεργασία της κατεργασίας ενός υλικού με απώτερο σκοπό να χρησιμοποιηθεί για την εκπλήρωση άλλου σκοπού. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η εξόρυξη του γαιάνθρακα για τον οποίο δαπανάται ενέργεια και κατά την διάρκεια της εξόρυξής του, αλλά και κατά τη διάρκεια όπου μετατρέπεται η εκλυόμενη ενέργεια από τη χημική καύση σε κινητική ενέργεια για την παραγωγή έργου. Στην προκειμένη περίπτωση, το παράδειγμα αφορά την παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας. Σχετικά με την οικονομική ανάπτυξη, δεν θα μπορούσαμε να παραλείψουμε και το γεγονός των θαλάσσιων μεταφορών. Εκατοντάδες χιλιάδες τόνοι φορτίων, μεταφέρονται καθημερινά μέσω θαλάσσης δίνοντας ζωή στον πλανήτη. Σε αυτό το σημείο είναι που σπεύδουν διάφοροι οργανισμοί και διεθνείς συμβάσεις, που αφορούν την προστασία του θαλασσίου περιβάλλοντος και του περιβάλλοντος στην ξηρά και στον αέρα, με στόχο την εξομάλυνση της ήδη βεβαρυμμένης κατάστασης που σχετίζεται με την κλιματική αλλαγή. Εν κατακλείδι συμπεραίνεται ότι, ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στις αναπτυσσόμενες χώρες, καθώς, ενώ μόνο το 20-25 τοις εκατό των επενδύσεων συμβαίνει σήμερα σε αυτές, λόγω της αναμενόμενης ταχείας οικονομικής ανάπτυξης, ένα μεγάλο μέρος επενδύσεων και οικονομικών ροών θα χρειαστεί μελλοντικά να καλύψουν οι ίδιες:

Λόγω της οικονομικής τους ανάπτυξης, η ζήτηση ενέργειας στις αναπτυσσόμενες χώρες θα αυξηθεί σημαντικά.

Οι επενδυτικές ροές προς τις αναπτυσσόμενες χώρες εκτιμώνται περίπου σε ποσοστό 46% των συνολικών επενδύσεων που θα υλοποιηθούν έως το 2030. Άμεσο μέτρο πρόληψης θεωρήθηκαν οι εκπεμπόμενοι ρύποι αυτής της δραστηριότητας. Οι προκύπτουσες μειώσεις εκπομπών που επιτυγχάνονται από τις εν λόγω χώρες έως το 2030 θα ανέλθει σε ποσοστό 68% της παγκόσμιας μείωσης των εκπομπών. Πρόσθετες επενδύσεις και χρηματοοικονομικές ροές της προσαρμογής αυτής, στις αναπτυσσόμενες χώρες, εκτιμάται ότι θα ανέλθουν από του ύψους των 28 δις στα 67 δις δολάρια .

IV. Προσφορά τροφίμων: Από τον 18ο αιώνα, οι ανθρώπινες δραστηριότητες έχουν απελευθερώσει στην ατμόσφαιρα μεγάλες ποσότητες αερίων όπως το διοξείδιο του άνθρακα και το μεθάνιο. Η συντριπτική πλειονότητα αυτών των αερίων έχει προέλθει από τη καύση στερεών ορυκτών καυσίμων, τις βιομηχανικές διεργασίες και την αποψίλωση των δασών. Εκτιμάται ότι η εκπομπή αερίων από συστήματα τροφίμων, βασισμένη σε δεδομένα του 2008, βρίσκεται μεταξύ 19-29%. Η συσσώρευση αυτών των αερίων στην ατμόσφαιρα, γνωστών ως αερίων του θερμοκηπίου, εγκλωβίζει θερμότητα και λειτουργεί ως κουβέρτα γύρω από τη γη. Παρόλο που υπάρχει μια μειονότητα που διαφωνεί, σε αυτό το φαινόμενο, γνωστό ως φαινόμενο του θερμοκηπίου, έχει αποδοθεί η πρόκληση της συνολικής αύξησης της θερμοκρασίας στη γήινη ατμόσφαιρα (δηλαδή, υπερθέρμανση του πλανήτη). Το αποτέλεσμα αυτής της θέρμανσης μπορεί να επηρεάσει και να μεταβάλλει το κλίμα της γης οδηγώντας σε κλιματική αλλαγή.

Η κλιματική αλλαγή, όπως έχει προαναφερθεί, είναι μια σημαντική και διαρκής αλλαγή για τις καιρικές συνθήκες. Αυτές οι αλλαγές μπορεί να οδηγήσουν σε πιο ακραίες καιρικές συνθήκες, όπως ισχυρότερα συστήματα καταιγίδων, αυξημένη συχνότητα δυνατών βροχοπτώσεων και παρατεταμένες περίοδοι ξηρασίας. Η συνολική αύξηση της θερμοκρασίας μπορεί επίσης να οδηγήσει σε λιώσιμο των πολικών πάγων, αύξηση του επιπέδου της θάλασσας, όξυνση των ωκεανών, παράκτιες πλημμύρες και αλλαγή των θαλάσσιων ρευμάτων. Οι πρόσφατες εκτιμήσεις της IPCC υποδεικνύουν πιθανή θερμοκρασιακή αύξηση 1,5°C ή μεγαλύτερη για κάποια μέρη του κόσμου, μέχρι το τέλος του 21ου αιώνα.

Οι πιθανές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στη διαθεσιμότητα τροφής και στη πρόσβαση σε αυτή (δηλαδή στη διασφάλιση της τροφής) έχει ερευνηθεί και συζητηθεί ευρέως. Η κλιματική αλλαγή γενικά φαίνεται να έχει αρνητική επίπτωση στη διασφάλιση της τροφής, ειδικά στις αναπτυσσόμενες χώρες. Αντίθετα με τη διασφάλιση της τροφής, οι πιθανές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην ασφάλεια των τροφίμων είναι ένα νέο πεδίο έρευνας. Η Μονάδα Αναδυόμενων Κινδύνων Emergency Risk Unit της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων European Food Safety Authority, EFSA, έχει αναγνωρίσει την κλιματική αλλαγή ως τον οδηγό για διαφαινόμενους κινδύνους όσον αφορά στην ασφάλεια των τροφίμων και των ζωοτροφών, μέσο και μάκρο-πρόθεσμα. Η βελτίωση της κατανόησης των πιθανών επιδράσεων της κλιματικής αλλαγής στην ασφάλεια των τροφίμων είναι σημαντική, λαμβάνοντας υπόψη τις επιπτώσεις που μπορεί να έχει στην διασφάλιση της τροφής.

Παραθέτονται εκατέρωθεν ορισμένες περιπτώσεις προσβολής της τροφής από παθογόνους μικροοργανισμούς και χημικές ουσίες.

Θέματα μικροβιολογίας

Η ικανότητα των μικροοργανισμών π.χ. βακτήρια, ιοί, παράσιτα, να επιβιώνουν και να αναπτύσσονται επηρεάζεται από το περιβάλλον, συμπεριλαμβανομένων της θερμοκρασίας και της υγρασίας. Πολλά τροφιμογενή παθογόνα, όπως τα μικρόβια Salmonella και Campylobacter, αναπτύσσονται γρήγορα σε θερμές και υγρές συνθήκες. Επιπλέον, πολλά τροφιμογενή νοσήματα δείχνουν εποχικές αλλαγές στην εμφάνισή τους. Οι αυξήσεις σε θερμοκρασία και υγρασία καθώς και οι ακραίες καιρικές συνθήκες θα επηρεάσουν την ικανότητα πολλών τροφιμογενών παθογόνων βακτηρίων να επιβιώνουν ή/και να αναπτύσσονται κάτω από τέτοιες συνθήκες. Μερικές από αυτές τις επιδράσεις θα μπορούσαν να είναι θετικές ή αρνητικές αναφορικά με την ασφάλεια τροφίμων, δηλαδή θα μπορούσαν να αυξήσουν ή να μειώσουν την ικανότητα των τροφιμογενών παθογόνων να επιβιώσουν/αναπτυχθούν. Παρ όλα αυτά, αυτό θα εξαρτηθεί από τις ειδικές απαιτήσεις των μικροοργανισμών για ανάπτυξη/επιβίωση και την ικανότητά τους να επιβιώνουν και να αναπτύσσονται σε διαφορετικές συνθήκες από το φυσιολογικό τους περιβάλλον.

Χημικά θέματα

Αλλαγές στη φύση και στο επίπεδο της μετάδοση διάφορων χημικών και τοξινών μπορεί να επιδράσουν στην ασφάλεια των τροφών μας. Η κλιματική αλλαγή μπορεί να επηρεάσει τις γεωργικές πρακτικές. Τα είδη που καλλιεργούνται και ο τρόπος καλλιέργειας θα διαφοροποιηθούν από χώρα σε χώρα. Το είδος και το πλήθος παρασίτων, ζιζανίων, εντόμων και τρωκτικών θα αλλάξουν. Αυτό μπορεί να διαφοροποιήσει το είδος, το επίπεδο και τη χρήση των χημικών (φυτοφάρμακα) και λιπασμάτων στις καλλιέργειες. Παρ όλα αυτά, η χρήση χημικών στις Ευρωπαϊκές καλλιέργειες ρυθμίζεται αυστηρά και παρακολουθείται, ώστε να εξασφαλίζεται η ασφάλεια αυτών των τροφών. Τοξίνες, όπως οι μυκοτοξίνες, παράγονται από κάποιους μύκητες που αναπτύσσονται σε καλλιέργειες. Μπορούν να καταναλωθούν μέσω των επιμολυσμένων καλλιεργειών ή έμμεσα από ζωικά προϊόντα (δηλαδή κρέας, γάλα) ζώων που έχουν σιτιστεί με επιμολυσμένες ζωοτροφές. Η παραγωγή τέτοιων τοξινών μπορεί να επηρεαστεί από τις συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας. Για παράδειγμα, η Μονάδα Αναδυόμενων Κινδύνων της EFSA έχει αναγνωρίσει μεταβαλλόμενα μοτίβα επιμόλυνσης από μυκοτοξίνες σε καλλιέργειες δημητριακών όπως το σιτάρι, το καλαμπόκι και το ρύζι. Οι μυκοτοξίνες μπορούν να προκαλέσουν ένα ευρύ φάσμα τοξικών επιδράσεων τόσο στα ζώα όσο και στους ανθρώπους. Μερικές από τις πλέον κοινές μυκοτοξίνες είναι καρκινογόνες και γενοτοξικές ή μπορεί να στοχεύουν σε συγκεκριμένα όργανα του σώματος, όπως οι νεφροί ή το ήπαρ. Η αύξηση της θερμοκρασίας των ωκεανών μπορεί επίσης να επιδράσει στην ανάπτυξη επικίνδυνων άλγεων, τα οποία παράγουν θαλάσσιες βιοτοξίνες. Αυτές συσσωρεύονται στα οστρακόδερμα, π.χ. σε μύδια, κυδώνια και σε ορισμένα ψάρια που χρησιμοποιούνται στη διατροφή μας και θα μπορούσαν να προκαλέσουν ασθένειες με την κατανάλωσή τους. Μια πρόσφατη έξαρση της δηλητηρίασης **ciguatera** (προκαλείται μετά την κατανάλωση κάποιων ειδών ψαριού στων οποίων τη σάρκα έχει συσσωρευτεί η τοξίνη **ciguatoxin** έπειτα από κατανάλωση πλαγκτόν που την παράγει) που σχετίζεται με την κατανάλωση επιμολυσμένων ψαριών έχει αναφερθεί στα Κανάρια Νησιά, με τουλάχιστον 10 ανθρώπους να έχουν προσβληθεί.

4.2 Πρόκληση ασταθούς κατάστασης στη ζωική και φυτική βιοποικιλότητα

Η βιολογική ποικιλότητα, ή αλλιώς ¨βιοποικιλότητα¨ αναφέρεται στην ποικιλία των μορφών ζωής όπως είναι: τα διάφορα ζώα, οι μικροοργανισμοί, τα γονίδια που περιέχουν και τα οικοσυστήματα που σχηματίζουν. Έτσι ο όρος βιοποικιλότητα αγκαλιάζει όλες τις μορφές ζωής που υπάρχουν στον πλανήτη.

Σύμφωνα με την σύμβαση για τη βιολογική ποικιλότητα **Άρθρο 2, ορισμοί, Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας** βιοποικιλότητα είναι:

Ορισμός: Βιολογική ποικιλότητα ή βιοποικιλότητα: Οι διαφορετικές δομές με τις οποίες εκφράζεται η ζωή στα διαφορετικά επίπεδα οργάνωσής της, από το γενετικό, το επίπεδο των ειδών, το επίπεδο των οικοσυστημάτων, μέχρι το επίπεδο του τοπίου, όπου κι αν βρίσκονται αυτές οι δομές, δηλαδή στην ξηρά, στο νερό ή στον αέρα, καθώς και τον τρόπο έκφρασης αυτής της ποικιλίας σε χωρική και χρονική κλίμακα.

Το γεγονός της ασταθούς κατάστασης εισήχθη στα θέματα του καταλόγου διαβουλεύσεων σε παγκόσμια κλίμακα με την διάσκεψη του Ρίο, τον Ιούνιο του 1992. Η διάσκεψη ήταν αποκορύφωμα της παγκόσμιας αναγνώρισης της ανάγκης να διατηρηθεί η ¨βιοποικιλότητα¨ καθώς επίσης και η αναγνώριση της διεθνούς πολιτικής του όρου, βιοποικιλότητα. Η Ελλάδα είναι μία από τις Χώρες που συμμετέχουν στο πρόγραμμα.

Την παρούσα σύμβαση συνυπογράφουν έπειτα από την σύσταση των κρατών - μελών της ΕΕ και τα νέο-εισερχόμενα Μέλη. Τα συμβαλλόμενα Κράτη- Μέλη αποδέχονται όλους τους όρους του προγράμματος καθώς επίσης και του 3 βασικούς όρους του θεσμικού πλαισίου οι οποίοι προάγουν:

- τη διατήρηση της βιολογικής ποικιλομορφίας (δηλ. της ποικιλίας των έμβιων όντων που υπάρχουν στη Γη)·
- την αυτοσυντηρούμενη χρησιμοποίηση των συστατικών της βιολογικής ποικιλομορφίας·
- τον ορθό και ισότιμο καταμερισμό των πλεονεκτημάτων που θα προκύψουν από τη χρησιμοποίηση των γενετικών πόρων.

Η υλοποίηση των τριών αυτών στόχων προϋποθέτει την ύπαρξη κάποιων βασικών σημείων, που πρέπει να ακολουθηθούν ώστε να περιοριστεί οποιαδήποτε εκτροπή από πιθανές λοξοδρομήσεις ενάντια του project, που μπορεί να πραγματοποιηθεί κατά περίπτωση. Για παράδειγμα, ενώ κάποιο Κράτος-Μέλος έχει αποδεχθεί αρχικά τους όρους, μπορεί αργότερα η νέο- εκλεγείσα Κυβέρνηση να θελήσει για δικούς της λόγους τους οποίους και θα στοιχειοθετήσει, να προσπαθήσει μέσω των ισχυρισμών της να παρακάμψει κάποια πράγματα. Θέτοντας η επιτροπή, μέσω της διάσκεψης, τα **Βασικά Σημεία** αποκλείει τέτοιου είδους καταστάσεις.

ΒΑΣΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ: Η σύμβαση προβλέπει ότι κάθε κυβέρνηση που έχει υπογράψει:

- θα συνεργάζεται με συναδελφικές κυβερνήσεις και διεθνείς οργανισμούς για να διασφαλιστεί η διατήρηση και η αυτοσυντηρούμενη χρησιμοποίηση της βιολογικής ποικιλομορφίας·
- θα αναπτύσσει κατάλληλες στρατηγικές και θα ενσωματώνει την προστασία της βιολογικής ποικιλομορφίας στην εθνική διαδικασία λήψης αποφάσεων, τα διακλαδικά σχέδια, τα προγράμματα και τις πολιτικές·
- θα επιλέγει και θα παρακολουθεί τη βιολογική ποικιλομορφία και τους παράγοντες που την επηρεάζουν·
- θα διατηρεί τη βιολογική ποικιλομορφία μέσω:
    1. της εγκατάστασης και της καλής διαχείρισης των προστατευομένων περιοχών, καθώς και της προστασίας των οικοσυστημάτων και των φυσικών **οικότοπων**·
    2. της προαγωγής μιας περιβαλλοντολογικά συνετής και αυτοσυντηρούμενης ανάπτυξης σε περιοχές γειτονικές των προστατευόμενων περιοχών·

3. της αποκατάστασης των υποβαθμισμένων οικοσυστημάτων και της προαγωγής της ανασύστασης των απειλουμένων ειδών·
4. της ρύθμισης, της διαχείρισης ή του ελέγχου των κινδύνων που συνδέονται με τη χρησιμοποίηση και απελευθέρωση ζώντων τροποποιημένων βιοτεχνολογικά οργανισμών (δηλ. γενετικά τροποποιημένων οργανισμών)·
5. της πρόληψης της εισαγωγής, του ελέγχου ή της εξάλειψης των χώρο-κατακτητικών ξένων ειδών·
6. της προστασίας και της ενθάρρυνσης της παραδοσιακής χρήσης των βιολογικών πόρων·
7. της θέσπιση συμπληρωματικών μέτρων διατήρησης.

Η σύμβαση προβλέπει επίσης ότι οι υπογράφοντες θα πρέπει:

- να ενσωματώνουν την προβληματική ποικιλομορφία σχετικά με τη βιολογική ποικιλομορφία και να την αναφέρουν στο εθνικό σύστημα λήψεως αποφάσεων·
- να αποφεύγουν ή να ελαχιστοποιούν αρνητικές επιπτώσεις από τη χρήση των βιολογικών πόρων (π.χ. μέσω των αξιολογήσεων των περιβαλλοντικών επιπτώσεων)·
- να ενθαρρύνουν τη συνεργασία για τη διατήρηση της βιολογικής ποικιλομορφίας μεταξύ των αρχών και του ιδιωτικού τομέα και να θέτουν κίνητρα σε εφαρμογή·
- να βοηθούν τις αναπτυσσόμενες χώρες στον εντοπισμό, τη διατήρηση και την αυτοσυντηρούμενη χρησιμοποίηση της βιολογικής ποικιλομορφίας τους, παρέχοντας έρευνα, επιστημονική και τεχνική εκπαίδευση, καθώς και την κατάλληλη επιμόρφωση·
- να προάγουν την ευαισθητοποίηση του ευρύτερου κοινού σχετικά με τη σημασία της βιολογικής ποικιλομορφίας·
- να αξιολογούν τον αντίκτυπο που μπορεί να έχουν οι αποφάσεις στη βιολογική ποικιλομορφία ή στους γείτονές τους.
- Οι εθνικές κυβερνήσεις θα διευκολύνουν την πρόσβαση στους γενετικούς πόρους τους για περιβαλλοντικά συνεπή αξιοποίηση με αμοιβαία συμφωνηθέντες όρους, που θα υπόκεινται σε εκ των προτέρων συναίνεση.
- Τα συμβαλλόμενα μέρη θα εξασφαλίζουν δίκαιη κατανομή των χρηματικών και μη χρηματικών ωφελημάτων από τη χρησιμοποίηση (έρευνα και ανάπτυξη) των εν λόγω γενετικών πόρων.
- Οι εθνικές κυβερνήσεις συμφωνούν:
- να μοιράζονται τεχνολογία, ειδικά με τις αναπτυσσόμενες χώρες·
- να ανταλλάσσουν δημόσια διαθέσιμες πληροφορίες σχετικά με τη διατήρηση και την αυτοσυντηρούμενη χρησιμοποίηση της βιολογικής ποικιλομορφίας·
- να προωθούν τη διεθνή και επιστημονική συνεργασία·
- να μοιράζονται τα αποτελέσματα και τα ωφελήματα που προκύπτουν από τις βιοτεχνολογίες από γενετικούς πόρους·

Το Global Environment Facility παρέχει οικονομικούς πόρους στις αναπτυσσόμενες χώρες για την υλοποίηση της σύμβασης. Ο πυρήνας του προϋπολογισμού του προέρχεται από εθνικές κυβερνήσεις με σημαντικές πρόσθετες εθελοντικές συνεισφορές.

Το πρόγραμμα τέθηκε σε εφαρμογή από τις 25 Οκτωβρίου του 1993. Το επιχειρησιακό σχέδιο πλαισιώνεται από τα θεσμικά πρωτόκολλα:

- Το πρωτόκολλο της Καρθαγένης για τη βιοασφάλεια
- Το πρωτόκολλο της Ναγκόγια για την πρόσβαση στους γενετικούς πόρους και τον δίκαιο και ισότιμο καταμερισμό των οφελών που απορρέουν από τη χρησιμοποίησή τους.

Τον Οκτώβριο του 2010 στη Ναγκόγια της Ιαπωνίας, τα συμβαλλόμενα μέρη της σύμβασης συμφώνησαν σε ένα 10ετές στρατηγικό σχέδιο για την καταπολέμηση της απώλειας της βιολογικής ποικιλομορφίας και όρισαν 20 στόχους, γνωστούς ως στόχοι του Aichi, για την επίτευξη αυτού του στόχου. Οι δεσμεύσεις αυτές αντικατοπτρίζονται στη στρατηγική της ΕΕ για τη βιοποικιλότητα με ορίζοντα το 2020.

5.1) Οικονομική καταστροφή ή Παγκόσμια οικονομική ωφέλεια.

Καταστροφικές συνέπειες:
Οι σοβαρές αρνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής έχουν ήδη αρχίσει να γίνονται αισθητές και όπως φαίνεται επιδεινώνονται διαρκώς, σύμφωνα με τις πρόσφατες εκθέσεις της Διακυβερνητικής Επιτροπής των Ηνωμένων Εθνών για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC).
«Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στον πλανήτη υπερβαίνουν σημαντικά τις υψηλότερες συγκεντρώσεις που καταγράφονται στους πυρήνες του πάγου κατά τη διάρκεια των τελευταίων 800.000 χρόνων», όπως αναφέρουν οι εκθέσεις. του **IPCC**. Τα ατμοσφαιρικά επίπεδα του διοξειδίου του άνθρακα, τα οποία προέρχονται κυρίως από την καύση ορυκτών καυσίμων, έχουν αυξηθεί κατά 40% από την προ-βιομηχανική εποχή.
Όπως αναφέρεται σε σχετικό άρθρο του **Business Insider** που συμφωνεί και με τις εκθέσεις του ΟΗΕ , μερικές από τις πιο σοβαρές και ζημιογόνες συνέπειες της κλιματικής αλλαγής σε όλο τον κόσμο είναι οι ακόλουθες:
1. Η κλιματική αλλαγή είναι εξωφρενικά ακριβή υπόθεση. Καταστροφή περιουσιακών στοιχείων, βίαιοι εκτοπισμοί, ξηρασίες, εξαφανίσεις ειδών και πολλά αντίστοιχα φαινόμενα θα έχουν επιπρόσθετο κόστος για την παγκόσμια οικονομία. Μέχρι το 2030, η κλιματική αλλαγή αναμένεται να κοστίσει στην παγκόσμια οικονομία 700.000.000.000 δολάρια ετησίως, σύμφωνα με τους ερευνητές.

2. Εκατοντάδες εκατομμύρια άνθρωποι θα εκτοπιστούν μέχρι το 2050. Όπως αναφέρει ο **Αντόνιο Γκουτιέρες**, Ύπατος Αρμοστής του ΟΗΕ (2005-2015) για τους Πρόσφυγες, το 2008, 36.000.000 άνθρωποι εκτοπίστηκαν από τις φυσικές καταστροφές. Τουλάχιστον 20.000.000 από αυτούς τους ανθρώπους εκδιώχθηκαν από τα σπίτια τους από καταστροφές που σχετίζονταν με την αλλαγή του κλίματος, όπως η ξηρασία και η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, δήλωσε ο Γκουτιέρες. Ο Εσωτερικός Οργανισμός Μετανάστευσης υπολογίζει ότι 200.000.000 άνθρωποι μέχρι το 2050 θα αναγκαστούν να εγκαταλείψουν τα σπίτια τους λόγω των περιβαλλοντικών αλλαγών.

3. Εξάπλωση δάγκειου πυρετού και ελονοσίας. Η θανατηφόρα λοιμώδης νόσος της ελονοσίας, στοίχισε 627.000 ζωές το 2012. Ωστόσο, η ταχύτερα αναπτυσσόμενη λοιμώδης νόσος στον κόσμο είναι ο δάγκειος πυρετός, με μια 30πλάσια αύξηση στην συχνότητα εμφάνισής της κατά τη διάρκεια των τελευταίων 50 ετών, αναφέρει ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας. Καθώς οι θερμοκρασίες ανεβαίνουν και τα μοτίβα των βροχοπτώσεων αλλάζουν εντείνοντας την υγρασία, τα κουνούπια που μεταφέρουν ασθένειες είναι πιθανόν να εξαπλώνονται σε ευρύτερες περιοχές και να ζουν περισσότερους μήνες το χρόνο, σύμφωνα με το Συμβούλιο Άμυνας των φυσικών πόρων.

4. Οι πυρκαγιές θα οκταπλασιαστούν μέχρι το 2100. Για κάθε ένα βαθμό Κελσίου που αυξάνεται η θερμοκρασία, η περιοχή που καίγεται από πυρκαγιές θα αυξηθεί κατά έναν παράγοντα δύο έως τέσσερα, σύμφωνα με μια έκθεση από την Εθνική Ακαδημία Επιστημών.

5. Ένα επιπλέον 8% του παγκόσμιου πληθυσμού θα βιώσει λειψυδρία μέχρι το 2100. Το 2013, περίπου 1,3 δισεκατομμύρια άνθρωποι ζούσαν σε περιοχές με λειψυδρία, σύμφωνα με μια μελέτη. Οι ερευνητές υπολόγισαν ότι ένα επιπλέον 8% του πληθυσμού, θα εισέλθει σε κατάσταση «νέας ή επιβαρυντικής λειψυδρίας αποκλειστικά και μόνο λόγω της αλλαγής του κλίματος με αύξηση της θερμοκρασίας κατά 2 βαθμούς Κελσίου μέχρι το 2100.»

6. Οι τυφώνες θα μπορούσαν να γίνουν μέχρι και 11% πιο έντονοι και 20% πιο υγροί μέχρι το 2100. Ο βασικός καταστροφικός παράγοντας που κοστίζει δισεκατομμύρια δολάρια στα παράκτια κράτη είναι οι τυφώνες. Πρόσφατη εθνική αξιολόγηση του κλίματος διαπίστωσε ότι η κατηγορία 4 και 5 τυφώνων (οι ισχυρότεροι) έχουν αυξηθεί σε συχνότητα, ένταση και διάρκεια από το 1980. Δεν είναι ακόμα σαφές πόσο μπορεί να αποδοθεί στον άνθρωπο ή σε φυσικά αίτια, αλλά οι επιστήμονες επισημαίνουν ότι η «η τάση αυτή αναμένεται να συνεχιστεί» και ότι η κλιματική αλλαγή μόνο να χειροτερεύσει μπορεί την κατάσταση.

7. Απειλούνται 136 από τα πιο ιστορικά μέρη του κόσμου. Αν η παγκόσμια θερμοκρασία αυξηθεί κατά ένα βαθμό Κελσίου, πάνω από 40 από τις τοποθεσίες παγκόσμιας κληρονομιάς θα βυθιστούν, μέσα στα επόμενα 2.000 χρόνια, ενώ αν η θερμοκρασία αυξηθεί 3 βαθμούς Κελσίου, ο αριθμός αυτός ανέρχεται σε 136 θέσεις. Ιστορικά κέντρα πόλεων όπως η Βενετία, η Κωνσταντινούπολη, και η Αγία Πετρούπολη, είναι από τα πρώτα που επηρεάζονται.

8. Κάποια μικρά νησιωτικά έθνη θα χαθούν. Νησιά με χαμηλό υψόμετρο στις τροπικές περιοχές είναι ιδιαίτερα ευάλωτα στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας. «Έχει προταθεί ότι η ίδια η ύπαρξη ορισμένων κρατών απειλείται από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας που συνδέεται με την υπερθέρμανση του πλανήτη», εξηγεί η IPCC.

9. Το 100% των υφάλων απειλούνται με εξαφάνιση μέχρι το 2050. Η κλιματική αλλαγή δημιουργεί δυσμενείς συνθήκες για την επιβίωση των κοραλλιογενών υφάλων. Εάν οι παγκόσμιες και τοπικές απειλές για τους υφάλους συνεχιστούν, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή, όλοι οι ύφαλοι είναι πιθανό να εξαφανιστούν μέχρι το 2050, σύμφωνα με ευρήματα του Ινστιτούτου Παγκόσμιων Πόρων. Η αύξηση της οξύτητας των ωκεανών που δημιουργείται από υψηλότερα επίπεδα διοξειδίου του άνθρακα σημαίνει λιγότερα ανθρακικά ιόντα, ένα βασικό συστατικό για την κατασκευή του σκελετού των κοραλλιών. Από την προβιομηχανική εποχή, τα επίπεδα ανθρακικών ιόντων των ωκεανών έχουν μειωθεί κατά 25% σύμφωνα με την έκθεση.

10. Επιπλέον 20.000.000 περισσότερα παιδιά θα πεινάσουν μέχρι το 2050 Μια έκθεση από το Παγκόσμιο Πρόγραμμα Τροφίμων αναμένει ακραία καιρικά φαινόμενα όπως πλημμύρες, ξηρασίες, πυρκαγιές δασών, και τροπικούς κυκλώνες που θα βλάψουν τα καλλιεργήσιμα εδάφη, απειλώντας την ασφάλεια των τροφίμων για εκατομμύρια ανθρώπους. Οι κλιματικές επιπτώσεις στην απόδοση των καλλιεργειών θα αυξήσουν τον αριθμό των υποσιτισμένων παιδιών κατά περίπου 11.000.000 στην Ασία, 10.000.000 στην Αφρική και 1.400.000 στις ΗΠΑ και στη Λατινική Αμερική, ανέφερε η έκθεση.

Πέρα από το φάσμα των νοσημάτων που προκλήθηκαν και συνεχίζουν να προκαλούνται και την αναβίωση ασθενειών που είχαν εξαφανιστεί τουλάχιστον στις αναπτυγμένες Χώρες, όλα τα παραπάνω όπως αναφέρονται, με μία πιο εξειδικευμένη ματιά, αποδεικνύουν βαθύτατη οικονομική απώλεια του Παγκόσμιου ΑΕΠ. Σίγουρα μπορεί τα παραπάνω να προκαλούν αίσθηση και τρόμο στους περισσότερους ανθρώπους, αλλά υπάρχει και η καλή πλευρά τους. Καταβάλλονται υπεράνθρωπες και φιλότιμες προσπάθειες, μέσω των επιστημών, κυρίως περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος, να υιοθετηθούν διαδικασίες, προσαρμοσμένες τόσο στην καθημερινότητα των ανθρώπων αλλά και στην παραγωγική διαδικασία των μεγάλων βιομηχανιών παραγωγής όλων αυτών των τεχνολογικών επιτευγμάτων που προστέθηκαν στον σημερινό πλανήτη όπως τον γνωρίζουμε.

Εξισορρόπηση και μεταβολή των αρνητικών στοιχείων σε θετικά:

Εφόσον υπάρχει κανονιστικό πλαίσιο γύρω από τη ρύπανση του περιβάλλοντος και την προστασία του από ρυπογόνες ουσίες του ευρύτερου φάσματος, υπήρξαν ορισμένοι κλάδοι που γνώρισαν ανάπτυξη εκμεταλλευόμενοι αυτή την κατάσταση. Υπήρξε δόμηση τέτοιου πλαισίου (Πράσινο Πλαίσιο), το οποίο μετέτρεψε το μέχρι πρότινος πρόβλημα- μειονέκτημα, σε πλεονέκτημα – ευκαιρία ανάπτυξης παροχών, υπηρεσιών και τεχνικής υποστήριξης.
Ονομαστικά οι κλάδοι είναι:

i. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στην ηλεκτροπαραγωγή
ii. Τομέας κατασκευών για την ενεργειακή αποδοτικότητα στα κτήρια
iii. Ασφαλιστικός τομέας
iv. Βιοκαύσιμα
v. Τρόφιμα και ποτά
vi. Τηλεπικοινωνίες
vii. Τουρισμός

Παρακάτω αναπτύσσονται ορισμένοι από αυτούς.

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στην ηλεκτροπαραγωγή

Ο τομέας των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή παρουσιάζει σημαντικές επενδυτικές ευκαιρίες κυρίως λόγω του ιδιαίτερα ευνοϊκού κανονιστικού πλαισίου που έχει υιοθετηθεί σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη δραστική μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Πολλές ιδιωτικές εταιρίες έχουν στραφεί σε αυτού του είδους παραγωγής ενέργειας, κυρίως ηλεκτρικής,

Παράμετροι	**Ποιοτική Αξιολόγηση**	**Παρατηρήσεις**	
Αλλαγή κλιματικών συνθηκών		Μικρές διαφοροποιήσεις στην παραγωγικότητα των περισσότερων τεχνολογιών ΑΠΕ. Αρκετά σημαντική μείωση της παραγωγικότητας των υδρο-ηλεκτρικών.	
Κανονιστικό πλαίσιο		Ιδιαίτερα ευνοϊκό πλαίσιο ανάπτυξης των ΑΠΕ, ιδίως αιολικών και φωτοβολταϊκών.	
Συμπεριφορά καταναλωτών		Αύξηση της ζήτησης για πράσινη / καθαρή ενέργεια.	
Τεχνολογική και άλλη καινοτομία		διείσδυση ΑΠΕ για μείωση του ενεργειακού κόστους και του περιβαλλοντικού αποτυπώματος επιχειρήσεων. Αύξηση της ζήτησης για στοιχεία εξοπλισμού ΑΠΕ.	

Πίνακας 5.1.i: Ποιοτική ανάλυση παραμέτρων σχετικών με την κλιματική αλλαγή που επηρεάζουν την ανάπτυξη των ΑΠΕ στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας.

αλλά όχι μόνο. Υπάρχουν τουλάχιστον για το Ελλαδικό χώρο, χρηματοδοτούμενα προγράμματα, τα οποία απευθύνονται και σε χρήστες οικιακού περιβάλλοντος, προάγοντας την ιδέα αφενός της οικονομικής ανάπτυξης και αφετέρου τη δημιουργία οικολογικής συνείδησης στους

καταναλωτές. Πιο συγκεκριμένα οι συνθήκες που ευνόησαν τη δημιουργία και την επικράτηση αυτής της ιδέας παρουσιάζονται στον **πίνακα 5.1.i**.
Οι επενδύσεις που θα απαιτηθούν για την κατασκευή των εν λόγω μονάδων εκτιμώνται συνολικά στα επίπεδα των €16,8 δισ. για ολόκληρη τη δεκαετία 2010-2020. Ταυτόχρονα θα αναπτυχθεί περαιτέρω και η αγορά λειτουργίας και συντήρησης των μονάδων αυτών, ο κύκλος εργασιών της οποίας αναμένεται να αυξηθεί από €43 εκατ. το 2010 σε €505 εκατ. το 2020.

Τομέας κατασκευών για την ενεργειακή αποδοτικότητα στα κτήρια

Το ευνοϊκό κανονιστικό πλαίσιο για προώθηση της ενεργειακής αποδοτικότητας αποτελεί τη σημαντικότερη παράμετρο για την ανάπτυξη του κλάδου (**πίνακα 5.1.ii**). Ειδικά η ενεργειακή αναβάθμιση του υφιστάμενου κτηριακού αποθέματος αποτελεί τη μεγαλύτερη πρόκληση για τον κλάδο, δεδομένης και της ύφεσης της οικοδομικής δραστηριότητας που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια ως απόρροια της οικονομικής κρίσης. Με βάση τα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας που περιλαμβάνονται στο 1ο Εθνικό σχέδιο δράσης για την Ενεργειακή Αποδοτικότητα, προκύπτει ότι οι συνολικές επενδύσεις που αναμένονται στον τομέα αυτό για όλη τη δεκαετία 2010-2020 φθάνουν στα επίπεδα των € 7,1 δισ. Επιπλέον, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει και η κατασκευή νέων ενεργειακά αποδοτικών κτηρίων, και πιο συγκεκριμένα κτηρίων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης ή εκπομπών CO_2 (zero-E buildings), που τίθεται ως δεσμευτικός στόχος πλέον σε διάφορες ανεπτυγμένες χώρες αλλά και στην Ευρωπαϊκή Ένωση συνολικά (οδηγία 2010/31/ΕΕ). Στο πλαίσιο αυτό επιχειρηματικές ευκαιρίες αναμένεται να προκύψουν κυρίως για:

- Επιχειρήσεις που ασχολούνται με την παραγωγή και εμπορία ηλιακών συλλεκτών
- Επιχειρήσεις παραγωγής και εμπορίας εξοπλισμού και υλικών εξοικονόμησης ενέργειας
- Επιχειρήσεις που ασχολούνται με την εκμετάλλευση μη μεταλλικών ορυκτών για την δημιουργία ειδικών μονωτικών υλικών.
- Κατασκευαστικές εταιρείες
- Επιχειρήσεις παροχής σχετικών υπηρεσιών.

Παράμετροι	**Ποιοτική Αξιολόγηση**	**Παρατηρήσεις**	
Αλλαγή κλιματικών συνθηκών	☺	θετική επίδραση στην αγορά αναμένεται να έχει η αυξημένη ζήτηση για συστήματα κλιματισμού και δροσισμού. Αύξηση των καταστροφών λόγω των ακραίων καιρικών φαινόμενων συνεπάγεται αύξηση του κύκλου εργασιών του τομέα των κατασκευών για επιδιορθώσεις κ.λπ.	
Κανονιστικό πλαίσιο	☺ ☺	Ευνοϊκό πλαίσιο για την υλοποίηση παρεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας και ένταξης συστημάτων ΑΠΕ στα κτήρια. Ανάπτυξη της αγοράς κατασκευής κτηρίων πολύ χαμηλής ή μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης.	

Συμπεριφορά καταναλωτών		ολοένα περισσότεροι καταναλωτές ευαισθητοποιούνται προς την κατεύθυνση της ορθολογικής χρήσης ενέργειας στα κτήρια, της αγοράς εξοπλισμού υψηλής ενεργειακής απόδοσης κ.λπ	
Τεχνολογική και άλλη καινοτομία		Επιχειρήσεις εφαρμόζουν μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας, στοχεύοντας κυρίως στη μείωση του λειτουργικού τους κόστους. Ζήτηση για καινοτόμα προϊόντα και υπηρεσίες που σχετίζονται με την εξοικονόμηση ενέργειας	

Πίνακας 5.1. ii: ποιοτική ανάλυση παραμέτρων σχετικών με την κλιματική αλλαγή που επηρεάζουν την εφαρμογή μέτρων αύξησης της ενεργειακής αποδοτικότητας στα κτήρια.

Ασφαλιστικός Τομέας

Όπως είναι φυσικό, δεν θα μπορούσε να μην προκληθεί έντονο ενδιαφέρον προς επένδυση στον ασφαλιστικό τομέα. Είναι συντελεστής του τριτογενούς τομέα κυρίως, του οποίο το αντικείμενο εργασίας έρχεται σε άμεση ανταπόκριση με τα παράγωγα της κλιματικής αλλαγής.

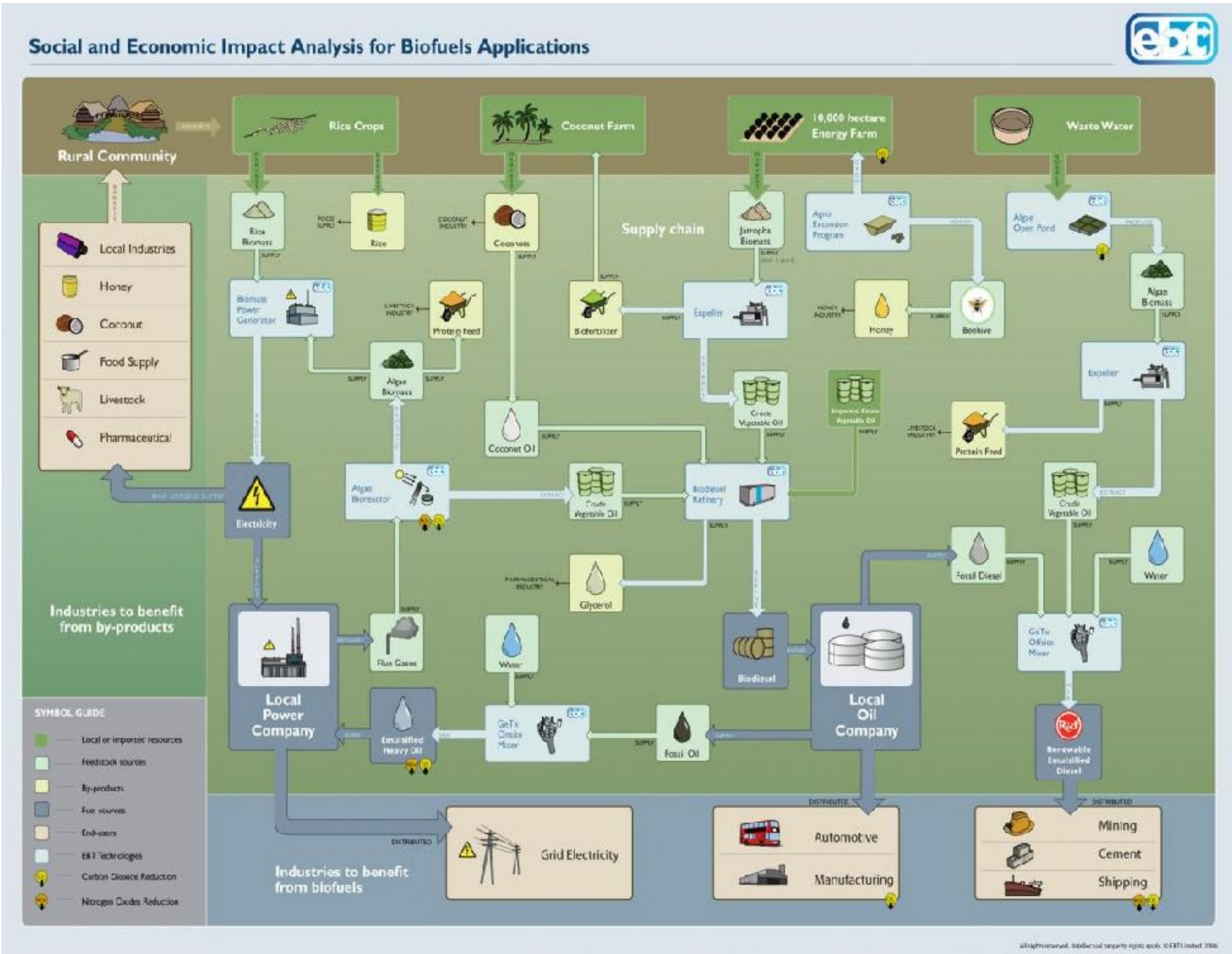
Παράμετροι	**Ποιοτική Αξιολόγηση**	**Παρατηρήσεις**
Αλλαγή κλιματικών συνθηκών		Σημαντικός κίνδυνος λόγω του ότι η εκτίμηση του κινδύνου των πελατών γίνεται δυσκολότερη και αυξάνονται οι πιθανότητες αστοχιών. Αύξηση των δαπανών αντασφάλισης αλλά και του μακρο-οικονομικού κινδύνου. σημαντικές ευκαιρίες από την αύξηση των τιμών ασφαλίστρων, από τη διάθεση νέων προϊόντων και τη διεύρυνση του πελατολογίου.
Κανονιστικό πλαίσιο		διάθεση ασφαλιστικών προϊόντων για έργα ΑΠΕ και άλλων προγραμμάτων που στοχεύουν στη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και στην προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. δραστηριοποίηση των ασφαλιστικών εταιριών στις αγορές άνθρακα.
Συμπεριφορά καταναλωτών		Αύξηση της ζήτησης για ασφαλιστικά προϊόντα λόγω των άμεσων και έμμεσων κινδύνων της κλιματικής αλλαγής.
Τεχνολογική και άλλη καινοτομία		δημιουργία και διάθεση στην αγορά νέων ασφαλιστικών προϊόντων.

Πίνακας 5.1.iii: ποιοτική ανάλυση παραμέτρων που επηρεάζει τον ασφαλιστικό τομέα μέσω της κλιματικής αλλαγής

Ως αναμενόμενο αποτέλεσμα αυτής της κατάστασης είναι η παροχή από πλευράς των ασφαλιστικών εταιριών, μίας ευρείας γκάμας ασφαλιστικών καλύψεων σε συνδυασμό με το κόστος παροχής της εκάστοτε ασφαλιστικής κάλυψης το οποίο προωθείται ως δελεαστικό και μοναδικό. Λόγω της κλιματικής αλλαγής, σε παγκόσμια κλίμακα εκτιμάται να είναι αυξημένος ο αριθμός των ασφαλιστικών αιτήσεων κυρίως λόγω του γεγονότος, της απώλειας ή μερικής καταστροφής της ιδιωτικής περιουσίας, από τα έντονα και συχνά εμφανιζόμενα καιρικά φαινόμενα.
Στο κομμάτι των νέων ασφαλιστικών προκλήσεων έρχονται να προστεθούν και οι εγκαταστάσεις Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Πρόκειται για ένα νέο είδος πακέτου, το οποίο δεν παραμένει απλά στα όρια της ασφάλισης της ίδιας της κατασκευής, αλλά εισχωρεί και στο κομμάτι που ασχολείται με τις εκπομπές του CO_2, ως μέτρο εξασφάλισης της τήρησης των συνθηκών, για τη λειτουργία συγκεκριμένης μονάδας παραγωγής. Στον **Πίνακας 5.1.iii** γίνεται αναφορά ως προς την ποιοτική ανάλυση παραμέτρων που επηρεάζει τον ασφαλιστικό τομέα μέσω της κλιματικής αλλαγής.

Βιοκαύσιμα

Τα βιοκαύσιμα, όταν πρωτοεμφανίστηκαν στην Ελλάδα, αποδόθηκαν με την ονομασία των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Γενικότερα εκτός του ότι είναι βιολογικά προϊόντα που όμως δεν υστερούν έναντι των πετρελαιοειδών παραγώγων σχετικά με την ενέργεια που αποδίδουν, αποδείχθηκαν και ως μοναδική πλουτοπαραγωγική πηγή ενέργειας. Το κομμάτι που την χαρακτηρίζει είναι ότι παραμένει αστείρευτη πηγή ενέργειας σε σχέση με τις άλλες μορφές και



Εικόνα 5.1.iv: Κύκλος επεξεργασίας της καλλιέργειας βιοκαυσίμων.

το βασικότερο που ενδιαφέρει άμεσα τους επενδυτές αυτού του είδους καλλιέργειας, είναι το φθηνότερο σε κόστος καθεστώς που διέπει τις σχέσεις της καλλιέργειας, της κατεργασίας και της διάθεσης στο ευρύ καταναλωτικό κοινό με το χαμηλότερο δυνατό κόστος.
Ένα ακόμα βασικό χαρακτηριστικό αυτής της καλλιέργειας, είναι το ότι οι βιοκαλλιέργεια 4ης γενιάς έχει την ικανότητα απορρόφησης ενός ποσοστού διοξειδίου του άνθρακα μέσω του υπεδάφους και των φυλλωμάτων. Επίσης παρουσιάζουν μεγάλη απόδοση, υπολογίζεται ότι μπορεί να αποδώσουν 30 φορές περισσότερο ανά μονάδα καλλιεργούμενης έκτασης. Παρατίθεται πίνακας αναφορικά με την ωφέλεια της καλλιέργειας βιοκαυσίμων (εικόνα 5.1.iv).

5.2) Επιπτώσεις και οφέλη στις Ναυτιλιακές επιχειρήσεις

Σίγουρα κάποιος θα πίστευε πως οι τελευταίοι που θα τους προκαλούσε προβλήματα η κλιματική αλλαγή θα ήταν οι Ναυτιλιακές Εταιρίες. Στην πραγματικότητα όμως το πρόβλημα κάποιες φορές είναι πολύ μεγάλο και πολυδιάστατο. Από τη φύση της μία ναυτιλιακή εταιρία, δεδομένης της διεθνούς επιχειρηματικής δράσης την οποία και ασκεί, είναι πολύ εύκολο να γίνει αντιληπτό πως ενδεχόμενο πρόβλημα σε πλοίο της εκάστοτε εταιρίας, θα μπορούσε να προκαλέσει δύσκολα οικονομικά προβλήματα, νομικές ευθύνες καθώς ηθικές βλάβες για το πρόσωπο που παρουσιάζει η εκάστοτε εταιρία στις διεθνείς ναυλαγορές. Ένα τέτοιο καθεστώς όπως είναι φυσικό μεταφράζεται από μερικές χιλιάδες έως και εκατομμύρια δολάρια ως κόστος αποζημίωσης κατά περίπτωση.
Ένα πλοίο φυσικά είναι προετοιμασμένο και ικανό να πλεύσει ακόμα και σε δύσκολες καιρικές συνθήκες αλλά έως ένα προκαθορισμένο βαθμό από το νηογνώμονα ο οποίος ορίζει συγκεκριμένες εγγυήσεις αξιοπλοΐας. Η κλιματική αλλαγή έχει επιφέρει τόσο μεγάλες αλλαγές που επηρεάζουν πλέον την ζωή και την επιβίωση κάποιες φορές ορισμένων ναυτιλιακών εταιριών. Συνοψίζοντας ορισμένα από τα προβλήματα λόγω κλιματικής αλλαγής θα λέγαμε ότι είναι τα εξής:

1) Καύσιμα
2) Ενισχυμένες κατασκευές
3) Ναυλοσύμφωνο- Ρήτρες- Καθυστερήσεις
4) Καταπονήσεις

Εξετάζοντας τους ανωτέρω συντελεστές με μία σύντομη ανασκόπηση, προκύπτει ότι όντος υπάρχει επιβάρυνση της λειτουργίας των ναυτιλιακών εταιριών ως ακολούθως:

Καύσιμα

Ήδη στις μέρες μας τα καύσιμα ενός πλοιαρίου που εκτελεί πλόες σε παγκόσμια κλίμακα (Ποντοπόρος Ναυτιλία) κοστίζουν αρκετά. Για παράδειγμα στις 3 Ιανουαρίου 2017 η χρηματιστηριακή τιμή του αργού πετρελαίου διαμορφωνόταν στα 52$. Ένα πλοίο με μηχανή εσωτερικής καύσης και ιπποδύναμης 21.000HP, σε κατάσταση πλεύσης “Ημιταχώς”, καταναλώνει σε 24ώρες 26 μετρικούς τόνους καυσίμου. Το αναπάντεχο πρόβλημα εδώ είναι ότι, λόγω της αλλαγής του κλίματος έχουν παρατηρηθεί ισχυρά ρεύματα σε περιοχές που τα προηγούμενα έτη επικρατούσε ή νηνεμία ή μια πιο προσιτή κατάσταση για τα πλοία. Σε ακραίες περιπτώσεις έχουν παρουσιαστεί και τα λεγόμενα abnormal waves, τα οποία μεταφέρουν τεράστια ποσά ενέργειας που επεκτείνονται για πάνω από 100 νμ. Όλες αυτές οι συγκυρίες αποτελούν ένα ακόμα πρόβλημα για τις ναυτιλιακές εταιρίες δεδομένου ότι οι περισσότερες διαχειρίζονται στόλο που αριθμεί πάνω από 20 πλοία.

Ενισχυμένες κατασκευές

Ένα πλοίο όταν ναυπηγείται, σχεδιάζεται για να πλέει σε συγκεκριμένες ζώνες. Αυτό αρχικά αφορά ως αντικείμενο τη μεταφορά υλικών αγαθών με γνώμονα τις γραμμές φορτώσεως, παρουσιάζοντας επεκτάσεις και σε άλλους τομείς. Για παράδειγμα, ένα πλοίο που πλέει πιο συχνά στα νερά του Βόρειου Ατλαντικού Ωκεανού, δεν φέρει τις ίδιες προδιαγραφές αντοχής με αυτό που πλέει στα νερά της Μεσογείου και της Ερυθράς θάλασσας. Φυσικά το πλοίο που πλέει στα Υπερβόρεια είναι μεγαλύτερης αντοχής . Με τη μεταβολή του καιρού, τεράστια κομμάτια πάγων και δύσκολες καιρικές συνθήκες αποτελούν κίνδυνο για τα πλοία χαμηλότερων προδιαγραφών λόγω ζώνης πλόων σε πιο χαμηλά Γεωγραφικά Πλάτη. Το γεγονός αυτό αναγκάζει τους πλοιοκτήτες να αναβαθμίζουν το εξωτερικό περίβλημα και τις εσωτερικές ενισχύσεις κάτι που σημαίνει, αύξηση του κόστους κατασκευής του πλοίου ενώ αντικειμενικά στο παρελθόν αυτό δεν χρειαζόταν.

Ναυλοσύμφωνο- Ρήτρες- Καθυστερήσεις

Από τη στιγμή που ο πλοιοκτήτης ή ο εφοπλιστής κλίσει τη συμφωνία μεταφοράς του εμπορεύματος, δηλώνει στους ναυλωτές ότι το πλοίο του είναι αξιόπλοο, τηρεί τους διεθνείς κανονισμούς συμμόρφωσης, έχει τα απαραίτητα πιστοποιητικά που πρέπει να το συνοδεύουν, εκπαιδευμένο και κατάλληλο πλήρωμα, καθώς και ότι το πλοίο θα φτάσει στην ώρα του στο λιμάνι κατάπλου. Σε αυτό το σημείο η κατάσταση καιρού στη θάλασσα παίζει τον καθοριστικό ρόλο. Η κλιματική αλλαγή όπως επισημάνθηκε, έχει επιφέρει δραματικές αλλαγές. Πολλά πλοία καθυστερούν να φτάσουν στον προορισμό τους στις μέρες μας λόγω των απρόοπτων καιρικών φαινομένων που συναντούν κατά την διάρκεια του ταξιδιού. Το γεγονός της καθυστέρησης, βάζει σε κίνδυνο τη συμφωνία η οποία είναι και καθορισμένη. Σε περίπτωση που ένα πλοίο αποτύχει να εκτελέσει με επιτυχία το ταξίδι του, ο εφοπλιστής οφείλει να καταβάλει ρήτρα λόγω παραβίασης του συμβολαίου μεταφοράς. Ενδεχόμενη ρήτρα εκτός του ότι μεταφράζεται σε πολλές χιλιάδες δολάρια, μπορεί να προκαλέσει και ηθική βλάβη στην αξιοπιστία που προσφέρει μια ναυτιλιακή εταιρία.

Καταπονήσεις

Ένα επιπλέον πρόβλημα που προκαλεί η εμφάνιση ακραίων καιρικών συνθηκών λόγω της κλιματικής αλλαγής, είναι η περεταίρω καταπόνηση στα βρεχάμενα μέρη κυρίως, του πλοίου αλλά και στα τμήματα του πλοίου που βρίσκονται έξω από το νερό. Οι δυνάμεις που ασκούνται κατά πλου στο πλοίο, εξασθενούν την αντοχή των υλικών με την πάροδο του χρόνου. Λόγω της μεταβολής του κλίματος έχουν παρουσιαστεί εντάσεις με τιμές πέραν του φυσιολογικού για την εποχή επίπεδα, σε ορισμένες περιοχές. Η συχνή άσκηση τέτοιον δυνάμεων στο σκάφος, το ωθεί σε ταχεία εξασθένηση. Αυτό σημαίνει ότι το πλοίο για να διατηρήσει το δικαίωμα να πλέει στην θάλασσα, θα πρέπει να οδηγηθεί για συντήρηση στο ναυπηγείο, πιο γρήγορα από την προγραμματισμένη επιθεώρηση. Αυτό σημαίνει επιπλέον οικονομική επιβάρυνση μεγάλου κόστους για τη ναυτιλιακή εταιρία.
Ένας ακόμα παράγοντας που απορρέει από τις καταπονήσεις, είναι και η περιβαλλοντική μόλυνση. Υπάρχουν παραδείγματα τέτοιων καταστάσεων όπως είναι τα εξής.

1 . Oil Tanker (90000 GRT built in 1992) Δεξαμενόπλοιο
2 . Bulk carrier (17000 GRT, built in 1981): Χύδην Φορτίου
3 . Chemical tanker (5795 GRT, built in 1977):Χημικό

Τα ανωτέρω αποτελούν εγγραφές του επίσημου Νορβηγικού Νηογνώμονα (DNV) με τίτλο «Heavy weather damage- near casualty» που δημοσιεύτηκαν την 5η Μαΐου 2001. Και στις τρείς περιπτώσεις τα πλοία δεν χάθηκαν, αλλά λόγω ακραίων καιρικών φαινομένων πλημμύρησε το πλωριό τμήμα του πλοίου με αποτέλεσμα να ρυμουλκηθεί μέχρι τον κοντινότερο λιμένα κατάπλου για περεταίρω επιθεώρηση και επισκευή.

Θετικά στοιχεία- Οφέλη

Εκτός από αρνητικά στοιχεία, η κλιματική αλλαγή έχεις επιφέρει και θετικά αποτελέσματα μέσα από συνδυασμένες κινήσεις και διαδικασίες στις Ναυτιλιακές Επιχειρήσεις. Κατά καιρούς η ναυτιλιακός κλάδος γνώριζε είτε ανάπτυξη, είτε πτώση. Αυτή η διακύμανση των καταστάσεων προέκυπτε ως αποτέλεσμα των δεδομένων, γνωστά στους χώρους του management ως προσφορά και ζήτηση. Αυτοί οι δύο παράγοντες κατά καιρούς έχουν λειτουργήσει ως αρνητικοί προς την ύπαρξη της αυθεντικής και ευγενούς ναυτιλίας. Πολλές φορές νεοσύστατες ναυτιλιακές εταιρίες που τον προηγούμενο καιρό δραστηριοποιούνταν σε άλλου είδους επιχειρήσεις, τις οποίες και χρησιμοποιούσαν ως κύρια πηγή εσόδων, διέβλεπαν λίγο πολύ επιπόλαια την παραδοσιακή ναυτιλία ως ευκαιριακή για απόκτηση μεγαλύτερων εσόδων.
Αυτό είχε ως αποτέλεσμα όχι ακριβώς την πτώση των μεγάλων ναυτιλιακών εταιριών ή και των λίγο μικρότερων, αλλά σε κάθε περίπτωση η αγορά επηρεαζόταν αρνητικά δημιουργώντας ένα καθεστώς ταχείας μεταβολής των αγορών περί των ναύλων.
Σε αυτό το σημείο έχει θετική επίδραση για τις παραδοσιακές ναυτιλιακές επιχειρήσεις η κλιματική αλλαγή.
Δεδομένου ότι είχε υπεραυξηθεί ο αριθμός των πλοίων που διέπλεαν στις θάλασσες, τέθηκε το ερώτημα αν αυτή η κατάσταση μπορούσε να συνεχιστεί ή όχι. Έτσι κρίθηκε αναγκαίο μέτρο να προστεθούν ορισμένοι κανονισμοί διεθνούς ισχύος που θα περιόριζαν τη ρύπανση του ατμοσφαιρικού και θαλάσσιου περιβάλλοντος από τις λειτουργίες των πλοίων.
Αυτομάτως από την εφαρμογή αυτόν των μέτρων και έπειτα ξεκίνησε μία διαδικασία κατά την οποία η ευκαιριακή χρήση του ναυτιλιακού κλάδου για απόκτηση εσόδων άρχισε να χάνει έδαφος. Πιο συγκεκριμένα αναφέρονται οι Διεθνείς συμβάσεις OILPOL ή οποία μετονομάστηκε σε MARPOL συμπεριλαμβανομένων και των ειδικών διατάξεων ANNEXIES, SECAs, ECAs και το Πρωτόκολλο του Κιότο.
Αργότερα κρίθηκε επιβεβλημένη η αναγκαιότητα ύπαρξης αυστηρότερων μέτρων κάτι που οδήγησε τους διεθνείς οργανισμούς ελέγχου της παγκόσμιας ρύπανσης, στην υιοθέτηση και άλλων συμβάσεων.
Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι το 2004 κατατέθηκε πρόταση για την ύπαρξη μιας νέας Διεθνούς Σύμβασης που αφορά καθαρά τις διαδικασίες διαχείρισης του θαλάσσιου έρματος, καθώς και κανόνες ερματισμού- αφερματισμού και ύπαρξη ειδικού εξοπλισμού διαχείρισης επί των πλοίου. Αυτή η κίνηση εκτός του ότι προδιαγράφει την κατάσταση ενός πιο καθαρού και ασφαλούς περιβάλλοντος από τους ρύπους παγκοσμίως, λόγω των αυξημένων απαιτήσεων-προδιαγραφών του συστήματος αλλά και του υπέρογκου κόστους αγοράς και εγκατάστασης, δίνει την δυνατότητα της αναγκαστικής ανανέωσης του Παγκόσμιου στόλου.
Λόγο του κόστους πολλές Ναυτιλιακές Εταιρίες θα προβούν σε ενέργειες καταστροφής των παλαιότερων πλοίων του στόλου τους, ενώ ταυτόχρονα γίνονται και κάποιες άλλες ευεργετικές διαδικασίες για την ανάκαμψη της παγκόσμιας οικονομίας ως ακολούθως:

- Εκμετάλλευση του μετάλλου από την καταστροφή των πλοίων (αποφέρει κέρδη στις ναυτιλιακές εταιρίες).
- Εξοικονόμηση του υπάρχοντος ορυκτού πλούτου λόγω της ανακύκλωσης δηλαδή φθηνότερη πρώτη ύλη λόγω της ανακύκλωσης, (επίσης επιφέρει κέρδη στις ναυτιλιακές εταιρίες).
- Οικονομική ανάπτυξη της ναυτιλιακής δραστηριότητας, λόγω του περιορισμού της

διαθεσιμότητας των πλοίων (προσφορά και ζήτηση, οικονομικά οφέλη για τις ναυτιλιακές εταιρίες που θα επιβιώσουν).
- Αναδιαμόρφωση του εμπορικού χάρτη και τις Διεθνούς ναυλαγοράς, λόγω του περιορισμού μεταφοράς από την οπτική της μείωσης των εναπομεινάντων σκαφών ανά είδος (επιφέρει κέρδη στις ναυτιλιακές εταιρίες).

Αυτοί είναι ορισμένοι λόγοι στους οποίους διαφαίνεται η οικονομική ανάπτυξη των κατά παράδοση ναυτιλιακών εταιριών. Προς το παρόν δεν έχει διενεργηθεί έρευνα σε παγκόσμια κλίμακα, που να απεικονίζει την συνολική οικονομική ωφέλεια για τις ναυτιλιακές εταιρίες. Ωστόσο εκτός από την οικονομική εκμετάλλευση των πλοίων, ανοίγονται και νέοι ορίζοντες απασχόλησης στο συγκριμένο θέμα από το οποίο οι ναυτιλιακές εταιρίες θα μπορούσαν να αποκομίσουν όχι και τόσο ευκαταφρόνητα οικονομικά οφέλη.

Βορειοδυτικό Πέρασμα (Αρκτικός κύκλος)

Ένα από τα σημαντικότερα θέματα που έρχεται να προστεθεί στην λίστα των θετικών στοιχείων λόγω της κλιματικής αλλαγής είναι το Βορειοδυτικό Πέρασμα μέσω του Καναδά και το Βορειοανατολικό πέρασμα. Λόγο της τήξης των πάγων στην Αρκτική ζώνη, έχουν δημιουργηθεί αυτά τα δύο μονοπάτια ικανά να εξυπηρετήσουν τη διέλευση εμπορικών πλοίων. Το μήκος του βορειοδυτικού περάσματος ανέρχεται σε 4.800 ν.μ. το οποίο περνά από τις ακτές της Ρωσίας και της Νορβηγίας συνδέοντας τη Θάλασσα Μπάρεντς και τη Θάλασσα Μπέρινγκ μέχρι τις παρυφές του Ειρηνικού Ωκεανού. Το πρώτο πλοίο που εκτέλεσε αυτό το ταξίδι ήταν το Ob River της εταιρίας Dynagas. Το εν λόγο πλοίο μάλιστα είναι αρκετά μεγάλο εφόσον έχει GRT 100244. Πιο συγκεκριμένα σύμφωνα με έρευνα βιολόγων του Κέντρου Περιβαλλοντικής Έρευνας “Smithsonian”, οι θαλάσσιοι οδοί ανοίξανε έπειτα από 2.000.000 χρόνια, θίγοντας ταυτόχρονα και το θέμα της οικολογικής καταστροφής από τη συνεχή διέλευση πλοίων.
Ένα ακόμα θέμα των περασμάτων, είναι ότι βρίσκονται σε αχαρτογράφητα νερά εγκυμονώντας κινδύνους προσάραξης.
Παρ’ όλα αυτά στις μέρες μας οι ναυτιλιακές εταιρίες εκφράζουν θετική σκέψη και παροτρύνουν τα πλοία τους να διαπλέουν μέσω των νέων θαλασσίων οδών.

Ενδεικτικά:
- Για ένα πλοίο που αποπλέει από τις ακτές της Σαγκάη για το Αμβούργο της Γερμανίας η διαδρομή στον Αρκτικό Ωκεανό, είναι 2.800 μίλια μικρότερη από τη διαδρομή μέσω της διώρυγας του Σουέζ .
- Για ένα πλοίο που αποπλέει από το Λονδίνο προς το Τόκυο μέσω του περάσματος, μειώνεται η απόσταση κατά 3.779 ν.μ. εξοικονομώντας χρόνο και καύσιμα.

Η Υπηρεσία Ναυτικής Ασφάλειας της Κίνας εξέδωσε έναν οδηγό που περιλαμβάνει μια ακριβή περιγραφή της διαδρομής που ξεκινά από τις βόρειες ακτές της Βόρειας Αμερικής στο βόρειο Ειρηνικό, σε μία προσπάθειά της να επιταχύνει και τον μεταφερόμενο αριθμό του φορτίου αλλά και την εκτέλεση του ίδιου ταξιδιού κατά τον συντομότερο χρόνο.

5.3) Αναγκαιότητα ανάπτυξης επιστημονικών κλάδων

Παρακολουθώντας την εξέλιξη της κλιματικής αλλαγής σε συνδυασμό με τους ρυπογόνους παράγοντες που συντελούν σε αυτή, με σιγουριά μπορούμε πλέον να πούμε ότι θεωρείται επιβεβλημένη η λήψη αυστηρών μέτρων για την επίλυση του προβλήματος. Στις μέρες μας καταβάλλονται προσπάθειες μέσω των οποίων εξομαλύνεται η κατάσταση, αλλά με αργούς ρυθμούς λόγω της ραγδαίας πληθυσμιακής αύξησης σε παγκόσμιο επίπεδο.

Σε αυτό το σημείο για την επίσπευση, των θετικών αποτελεσμάτων επιστρατεύεται η αυθεντική επιστημονική γνώση. Δεδομένου ότι, ο πλανήτης μιλάει μέσω της Φυσικής και της Χημείας κρίθηκε απαραίτητη η συνεργασία πολλών Επιστημονικών κλάδων οι οποίοι θα κατέληγαν σε κοινά συμπεράσματα, με απώτερο σκοπό την ανάδειξη άμεσων διαδικασιών για την αντιμετώπιση της κατάστασης.
Ορισμένες εξ αυτών συνεργαζόμενες επιστήμες είναι: **η Γεωφυσική**, **η Γεωχημεία και η Κλιματολογία**.

Οι προαναφερόμενοι επιστημονικοί κλάδοι καταλήγουν σε συμπεράσματα ερχόμενοι σε συνεννόηση με την τεχνολογική γνώση εφαρμοσμένη σε ηλεκτρονικά πρότυπα- μοντέλα μέσω πειραμάτων και κατ' επέκταση εφαρμογή στην πράξη .
Όπως είναι φυσικό για την πραγματοποίηση των δοκιμών, πρέπει αρχικά να υπάρξει η μελέτη μέσω αυτών των επιστημών, οι οποίες αναλύουν τα δεδομένα του υπεδάφους, της ατμόσφαιρας, της θάλασσας των πυθμένων των ωκεανών και μας δείχνουν κατά πόσο το ένα αντικείμενο μελέτης επηρεάζει το άλλο.
Για παράδειγμα, η **Ωκεανογραφία** μία εκ των συγγενικών επιστημών που συμπεριλαμβάνεται στην οικογένεια της **Γεωφυσικής**, χρησιμοποιεί μεγάλη ποικιλία τεχνικών μέσων, τα οποία περιλαμβάνουν:

1. Ειδικά πλοία, είτε εκ κατασκευής είτε εκ μετατροπής μεγάλων αλιευτικών. Χαρακτηρίζονται ως Ωκεανογραφικά, Υδρογραφικά ή Ερευνητικά. Αυτά διαθέτουν ενδιαιτήσεις για πρόσθετο επιστημονικό και τεχνικό προσωπικό, χώρους για εργαστήρια, βαρούλκα, ειδικό εξοπλισμό αποστολής κλπ.
2. Μισθωμένα σκάφη (συνήθως αλιευτικά) και ακάτους.
3. Υποβρύχια, επανδρωμένα και μη.
4. Βαθυσκάφη.
5. Λοιπά πλωτά μέσα, σημαντήρες, εξέδρες.
6. Όργανα μετρήσεων πεδίου (θερμογράφοι, sonar πλευρικής σάρωσης, ηχοβολιστικά βυθόμετρα, παλιρροιογράφοι κλπ)
7. Τοπογραφικά όργανα και συστήματα προσδιορισμού θέσης (π.χ. GPS).
8. Εργαστηριακό εξοπλισμό (εργαστήρια φυσικών και χημικών μετρήσεων σε δείγματα, εργαστήρια βιολογίας).
9. Καταδυτικό εξοπλισμό, ιδιαίτερα χρήσιμο στην Υδροβιολογία.
10. Υποβρύχιες φωτογραφικές μηχανές και μηχανές εικονοληψίας.

Σημαντική είναι η χρήση κατά τις τελευταίες δεκαετίες της δορυφορικής τηλεπισκόπησης και των Γεωγραφικών Πληροφορικών Συστημάτων (GIS).
Εφόσον ολοκληρωθούν τα ψηφιακά - πληροφοριακά μοντέλα σχετικά με τα δεδομένα, που πρέπει να είναι γνωστά για να χρησιμοποιηθούν ως βάση, έπειτα το σύστημα περνάει στην διαδικασία ανάπτυξης σε πραγματικές συνθήκες εφαρμογής.

Τέτοια συστήματα εφαρμογής είναι τα:

- Συστήματα μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) τα οποία έχουν ευρεία διάδοση στις μέρες μας και τοποθετούνται υπό το καθεστώς οδηγίας των Παγκόσμιων Οργανισμών πρόληψης για την ρύπανση του περιβάλλοντος.
- Σύστημα Γεωλογικής απομόνωσης με την εφαρμογή αποθήκευσης του διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) υπογείως στους χώρους από όπου έχουν εξαντληθεί τα αποθέματα πετρελαίου και φυσικού αερίου.
- Ηλιακή Γεωμηχανική: μεγάλης κλίμακας μηχανική τροποποίησης που αποσκοπεί στον περιορισμό της ποσότητας της ηλιακής ακτινοβολίας που φτάνει στη γη, σε μια

προσπάθεια να αντισταθμιστούν οι επιπτώσεις της συνεχιζόμενης έκθεσης του περιβάλλοντος και της Ατμόσφαιρας στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.

Σήμερα τέτοιου είδους εφαρμογές, γνωρίζουν ιδιαίτερη άνθιση και αναφέρονται ως δραστηριότητες του Μέλλοντος, εφόσον σύμφωνα με τα τελευταία στοιχεία ο πλανήτης θα χρειαστεί αρκετές δεκάδες χρόνια για να επανέλθει και να λειτουργήσει σε κανονικά επίπεδα, μιας και γίνεται λόγος πως η συγκεκριμένη κατάσταση θα συνεχίσει τουλάχιστον να υπάρχει για τα επόμενα 20 χρόνια.

Συμπεράσματα

Η κλιματική αλλαγή και τα προβλήματα που επιφέρει στον πλανήτη μας, έχουν πλέον δεσπόζουσα θέση στις προτεραιότητες της παγκόσμιας κοινότητας. Οι προβλέψεις για το μέλλον, είναι πλέον ανησυχητικές καθώς αυξάνει ο κίνδυνος της μεγιστοποίησης των συνεπειών του φαινομένου.

Ο συνδυασμός των υψηλότερων θερμοκρασιών και της μείωσης της μέσης βροχόπτωσης, αυξάνει το κίνδυνο εμφάνισης ξηρασίας και κυμάτων καύσωνα. Τα κύματα καύσωνα θα χαρακτηρίζονται από μεγαλύτερη σφοδρότητα, θα συμβάλλουν στην αύξηση του φωτοχημικού νέφους και στην αύξηση του κινδύνου της ανθρώπινης υγείας. Σε δεύτερη φάση όμως, η αυξημένη διάρκεια του καύσωνα όπως είναι λογικό θα επιφέρει μεγαλύτερα ποσοστά εξάτμισης των υδάτων με αποτέλεσμα να εντοπίζονται και τα αντίθετα αλλά εξίσου ακραία αποτελέσματα ξηρασίας.

Η αναμενόμενη μεγαλύτερη ένταση των βροχοπτώσεων και πλημμυρίδων, ακόμη και για περιοχές στις οποίες θα υπάρξει μείωση της μέσης βροχόπτωσης, δημιουργεί εκρηκτικό μείγμα καθότι συνδυάζεται και με άλλους παράγοντες, όπως η αστικοποίηση και οι αλλαγές στην κάλυψη από βλάστηση.

Επίσης λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας, φαίνεται να ευνοούνται, ιδιαίτερα, καταστάσεις γένεσης επιδημιών και κατά περίπτωση αναβίωσης επιδημιών του παρελθόντος, π.χ. (χολέρα).

Μια άλλη συνέπεια είναι η οικονομική καταστροφή την οποία θα βιώσουν στα επόμενα χρόνια οι κλάδοι της αλιείας, της κτηνοτροφίας του τουρισμού και των μεταφορών καθώς και άλλοι.

Τελευταία αλλά και βασικότερη επίπτωση, η οποία αντικατοπτρίζει και την πτώση της Παγκόσμιας Οικονομίας, είναι η δαπάνη που θα απαιτηθεί να γίνει, με τον όρο του «μηχανισμού στήριξης» , για την ανάκαμψη της οικολογικής συνείδησης η οποία όπως υπολογίζεται ανέρχεται σε μερικά δισεκατομμύρια ανά χώρα που θα συμμετέχει στο πρόγραμμα, για κάθε έτος.

Από τα παραπάνω, προκύπτει η επιβεβλημένη ανάγκη να κατανοηθούν έγκαιρα και σε βάθος οι διαστάσεις των επιπτώσεων που η κλιματική αλλαγή μπορεί να επιφέρει, προκειμένου τα κρατικά συστήματα διοίκησης και διαχείρισης να λάβουν τις μέριμνες που απαιτούνται.

Η διαχείριση της κλιματικής αλλαγής χρειάζεται βούληση, συνεργασία και συντονισμό σε διεθνές, εθνικό και τοπικό επίπεδο.

Στο πλαίσιο αυτό, οι νέες τεχνολογίες προσφέρουν τεράστιες δυνατότητες και πρέπει να αξιοποιηθούν κατάλληλα σε όλα τις φάσεις διαχείρισης των κινδύνων που προκύπτουν από τη κλιματική αλλαγή.

Ένα από τα μεγαλύτερα στοιχήματα για τις αρμόδιες υπηρεσίες σε διεθνές αλλά και σε τοπικό επίπεδο, για την επιτυχή προσαρμογή στη κλιματική αλλαγή, είναι η γεφύρωση του κενού ανάμεσα στην επιστημονική γνώση και στην εφαρμογή της σε όλα τα δυνατά επίπεδα επιχειρήσεων.

Ευρετήριο- Ακρωνύμια

Arctic Council (AC): Το Συμβούλιο της Αρκτικής είναι ένα υψηλού επιπέδου διακυβερνητικό φόρουμ που αντιμετωπίζει τα ζητήματα που αντιμετωπίζουν οι αρκτικές κυβερνήσεις των αυτοχθόνων πληθυσμών της Αρκτικής.

CLIMATOLOGY: Κλιματολογία είναι η μελέτη του κλίματος, επιστημονικά ορίζεται ως η μελέτη των καιρικών συνθηκών κατά μέσο όρο, κατά τη διάρκεια μιας χρονικής περιόδου.

ECA: Η Ευρωπαϊκή επιτροπή αξιολόγησης των κλιματικών αλλαγών είναι μια βάση δεδομένων των καθημερινών παρατηρήσεων μετεωρολογικών σταθμών σε όλη την Ευρώπη και σταδιακά επεκτείνεται σε χώρες της Μέσης Ανατολής και της Βόρειας Αφρικής.

EEA: Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (ΕΟΠ) είναι ο οργανισμός της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ), ο οποίος παρέχει ανεξάρτητες πληροφορίες σχετικά με το περιβάλλον, βοηθώντας έτσι όσους συμμετέχουν στην ανάπτυξη, την υιοθέτηση, εφαρμογή και αξιολόγηση της περιβαλλοντικής πολιτικής, καθώς και στην ενημέρωση του ευρύτερου κοινού. Ο οργανισμός διοικείται από ένα διοικητικό συμβούλιο που αποτελείται από εκπροσώπους των κυβερνήσεων των 33 κρατών μελών της, έναν εκπρόσωπο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και δύο επιστήμονες που διορίζονται από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, επικουρείται δε από επιτροπή επιστημόνων.

ENSO: Το Ελ Νίνιο-Νότια Ταλάντωση (ENSO) είναι ένα ακανόνιστο σύστημα περιοδικής διακύμανσης των ανέμων και των θερμοκρασιών της επιφάνειας της θάλασσας πάνω από τον τροπικό του Ανατολικού Ειρηνικού Ωκεανού, που επηρεάζει πολλές από τις τροπικές και υποτροπικές περιοχές. Η Θερμή φάση του πλανήτη είναι γνωστή ως Ελ Νίνιο και η φάση της ψύξης ως La Niña. Η Νότια Ταλάντωση είναι το συνοδευτικό ατμοσφαιρικό στοιχείο, που συνοδεύει την αλλαγή της θερμοκρασίας στην επιφάνεια της θάλασσας: Το Ελ Νίνιο συνοδεύεται από υψηλή και η La Niña από χαμηλή επιφανειακή πίεση του αέρα στον τροπικό Δυτικό Ειρηνικό.

FAO: Είναι ο Οργανισμός Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών. Το FAO λειτουργεί ως ένα ουδέτερο φόρουμ όπου όλα τα έθνη συνέρχονται για να διαπραγματευτούν συμφωνίες και να πραγματοποιούν πολιτικές συζητήσεις. Είναι επίσης μια πηγή γνώσεων και πληροφοριών, που βοηθά τις αναπτυσσόμενες χώρες και τις χώρες σε μεταβατικό στάδιο εκσυγχρονισμού, στη βελτίωση της γεωργίας, της δασοκομίας και των πρακτικών αλιείας, διασφαλίζοντας την καλή διατροφή και την επισιτιστική ασφάλεια για όλους. Το σύνθημα της στα Λατινικά είναι «Fiat Panis» που μεταφράζεται ως «ας υπάρχει ψωμί".

GCF: Η αποστολή του Πράσινου Ταμείου για το Κλίμα είναι να επεκτείνει τη συλλογική ανθρώπινη δράση για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, μια καθοριστική πρόκληση της εποχής μας. Ιδρύθηκε από 194 κράτη μέλη των Ηνωμένων Εθνών το 2010. Επενδύει σε μετασχηματιστικά έργα που στηρίζουν οικονομίες χαμηλών εκπομπών και ανθεκτικές στην κλιματική αλλαγή στις αναπτυσσόμενες χώρες. Το Ταμείο θα λειτουργήσει ως καταλύτης της συμφωνίας του Παρισιού για την Κλιματική Αλλαγή, τη διοχέτευση σημαντικών οικονομικών πόρων προς τις αναπτυσσόμενες χώρες για να κάνει μια φιλόδοξη συμβολή στην παγκόσμια δράση για το κλίμα.

GCM: Ένα γενικό μοντέλο κυκλοφορίας (GCM) είναι ένα είδος μοντέλου του κλίματος. Χρησιμοποιεί ένα μαθηματικό μοντέλο της γενικής πλανητικής κυκλοφορίας της ατμόσφαιρας ή του ωκεανού. Χρησιμοποιεί τις εξισώσεις Navier-Stokes σε μια περιστρεφόμενη σφαίρα με θερμοδυναμική άποψη για διάφορες πηγές ενέργειας (ακτινοβολία, λανθάνουσα θερμότητα). Οι εξισώσεις αυτές είναι η βάση για τα προγράμματα ηλεκτρονικών υπολογιστών που χρησιμοποιούνται για την προσομοίωση της ατμόσφαιρας ή τους ωκεανούς της Γης. Ατμοσφαιρικό και θαλάσσιο GCMs (AGCM και OGCM) είναι βασικά συστατικά μαζί με το θαλάσσιο πάγο και την επιφάνεια του εδάφους. Τα GCMs χρησιμοποιούνται στα παγκόσμια κλιματικά μοντέλα για την πρόβλεψη του καιρού, την κατανόηση του κλίματος και την πρόβλεψη της αλλαγής του κλίματος.

GFDRR: Η Παγκόσμια διαχείριση για τη Μείωση των Καταστροφών και την Αποκατάσταση (Global Facility for Disaster Reduction Recover) είναι μια παγκόσμια σύμπραξη που βοηθά τις αναπτυσσόμενες χώρες να κατανοήσουν καλύτερα και να μειώσουν τα τρωτά σημεία τους στους φυσικούς κινδύνους και να προσαρμοστούν στην αλλαγή του κλίματος. Συνεργάζεται με πάνω από 400 τοπικούς, εθνικούς, περιφερειακούς και διεθνείς εταίρους και παρέχει τη χρηματοδότηση των δραστηριοτήτων επιχορήγησης, τεχνική βοήθεια, κατάρτιση και ανταλλαγή γνώσεων για την ενσωμάτωση της διαχείρισης καταστροφών και των κλιματικών κινδύνων στις πολιτικές και στρατηγικές. Το σύστημα διαχειρίζεται η Παγκόσμια Τράπεζα και το GFDRR υποστηρίζεται από 34 χώρες και 9 διεθνείς οργανισμούς.

GIS: Είναι ένα σύστημα γεωγραφικών πληροφοριών σχεδιασμένο για να συλλαμβάνει, να αποθηκεύει, να αναλύει και να διαχειρίζεται, τοπικές πληροφορίες ή γενικά γεωγραφικά δεδομένα.

GRF: Το Παγκόσμιο Φόρουμ Κινδύνου Νταβός, προωθεί την παγκόσμια ανταλλαγή τεχνογνωσίας και εμπειρογνωμοσύνης, δημιουργεί λύσεις και προωθεί καλές πρακτικές στην ολοκληρωμένη διαχείριση των κινδύνων και στην προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Στόχος του είναι να βελτιωθεί η κατανόηση, η αξιολόγηση και η διαχείριση των καταστροφών και των κινδύνων που επηρεάζουν την ανθρώπινη ασφάλεια, την υγεία, το περιβάλλον, τις κρίσιμες υποδομές, την οικονομία και την κοινωνία γενικότερα.

HYCOM: Η κοινοπραξία Hycom είναι μια πολύ-θεσμική προσπάθεια που χρηματοδοτείται από το Εθνικό Πρόγραμμα Ωκεανό-Εταιρικής Σχέσης (NOPP), ως μέρος του Παγκόσμιου πειράματος Αφομοίωσης Ωκεάνιων Δεδομένων (GODAE), προσπαθώντας να αναπτύξει και να αξιολογήσει μια σειρά δεδομένων. Επίσης συντονίζει το μοντέλο του ωκεανού που ονομάζεται Hybrid Ocean Model.

IES: Το Ίδρυμα Περιβαλλοντικών Επιστημών (IES) είναι μια φιλανθρωπική οργάνωση που προωθεί και αυξάνει την ευαισθητοποίηση της περιβαλλοντικής επιστήμης δημόσια με την υποστήριξη επαγγελματιών επιστημόνων και ακαδημαϊκών.

IPCC: Η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC) είναι ο διεθνής οργανισμός για την αξιολόγηση της επιστήμης που σχετίζεται με την κλιματική αλλαγή.

MARPOL: MARPOL 73/78 είναι η Διεθνής Σύμβαση για την Πρόληψη της Ρύπανσης από Πλοία του 1973 όπως τροποποιήθηκε από το Πρωτόκολλο της 1978 MARPOL 73/78. Είναι μια από τις πιο σημαντικές διεθνείς θαλάσσιες συμβάσεις για το περιβάλλον. Αναπτύχθηκε από τον Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό, σε μια προσπάθεια να ελαχιστοποιηθεί η ρύπανση των ωκεανών και των θαλασσών, συμπεριλαμβανομένου του ντάμπινγκ, του πετρελαίου και της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

MJO: Το πρόγραμμα των ΗΠΑ CLIVAR έχει συστήσει μια ομάδα εργασίας (Maden Julian Oscillation) για να μελετήσει και να αναπτύξει, να διαγνώσει και να πραγματοποιήσει μετρήσεις που σχετίζονται με διάφορα στοιχεία κατά τη διάρκεια του 2006.

NAM: (North America Model), αναφέρεται σε ένα αριθμητικό μοντέλο, βορειοαμερικανικής μέσο-κλίμακας, πρόγνωσης καιρού και διοικείται από Εθνικά Κέντρα Περιβαλλοντικής Πρόβλεψης για βραχυπρόθεσμη πρόγνωση του καιρού.

NAO: Η Ταλάντωση Βόρειου Ατλαντικού (NAO) είναι ένα καιρικό φαινόμενο στο Βόρειο Ατλαντικό Ωκεανό που οφείλεται στις διακυμάνσεις της διαφοράς της ατμοσφαιρικής πίεσης στο επίπεδο της θάλασσας μεταξύ του ισλανδικού Χαμηλού και του Υψηλού των Αζόρων. Μέσα από τις διακυμάνσεις της πίεσης ελέγχεται η δύναμη και η κατεύθυνση των Δυτικών ανέμων καθώς και οι θύελλες σε όλο τον Βόρειο Ατλαντικό.

NOAA: Σκοπός του National Oceanic and Atmospheric Administration είναι να κατανοήσουν και να προβλέψουν τις αλλαγές στο κλίμα, στον καιρό, στους ωκεανούς και στις ακτές και να μοιράζονται αυτή τη γνώση και τις πληροφορίες με άλλους οργανισμούς για τη διατήρηση και τη διαχείριση των παράκτιων και θαλάσσιων οικοσυστημάτων και των πόρων.

WHO-GHO: Global Health Organization- Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας. Στόχος τους είναι να οικοδομήσουν ένα καλύτερο, υγιέστερο μέλλον για τους ανθρώπους σε όλο τον κόσμο. Δουλεύοντας με γραφεία σε περισσότερες από 150 χώρες προσπαθούνε για την καταπολέμηση μολυσματικών ασθενειών όπως η γρίπη και ο ιός HIV αλλά και μη μεταδοτικών, όπως είναι ο καρκίνος και οι καρδιοπάθειες.

SECA: Περιοχές ελέγχου των εκπομπών θείου (Sulfur Emissions Control Area. Είναι θαλάσσιες περιοχές στις οποίες καθιερώθηκαν αυστηρότεροι έλεγχοι για την ελαχιστοποίηση των ατμοσφαιρικών εκπομπών (SOx, NOx, ODS, VOC) από τα πλοία, όπως ορίζεται στο παράρτημα VI της MARPOL, Πρωτοκόλλου του 1997 που τέθηκε σε ισχύ από τον Μάιο του 2005.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ- REFERENCES

1. American Meteorology Society (AMS), glossary of meteorology. (Απρίλιος 2016)
2. Springer link Scientific Documents (σύνδεσμος επιστημονικών αρχείων), δυναμική κλιματολογία. (Απρίλιος 2016)
3. Oxford bibliographies, synoptic climatology. Scott Sheridan, Cameron Lee, www.oxfordbibliographies.com. (Απρίλιος 2016)
4. Science Direct, Applied Climatology, John E. Hobbs & K. J. Gregory, www.sciencedirect.com. (Απρίλιος 2016)
5. World Meteorological Organization (WMO), Διεθνής Μετεωρολογικός Οργανισμός, www.wmo.int. (Μάιο 2016).
6. European Climate Adaption Platform (ECAP), Ευρωπαϊκό Συμβούλιο για την Προσαρμογή του Κλίματος, climate-adapt.eea.europa.en. (Μάιο 2016).
7. Hyogo, Hyogo Framework for Actions (HFA), Πλαίσιο δράσεων Hyogo, United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών για την Μείωση των Καταστροφών, www.unisdr.org. (Ιούνιος 2016).
8. Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών (ΕΚΠ) Τμήμα Φυσικής Τομέας Φυσικής Περιβάλλοντος - Μετεωρολογίας Ομάδα Ατμοσφαιρικών Μοντέλων και Πρόγνωσης Καιρού, διαδικτυακή διδακτική βιολογία, mde-didaktiki.biol.uoa.gr. (Ιούνιος 2016).
9. NOAA, (National Oceanic Aeronautic Administration- Εθνική Ωκεάνια και Αεροναυτική Υπηρεσία), (Centers for Environmental Information (NCEI), κέντρα περιβαλλοντικής ενημέρωσης, www.ncdc.noaa.gov. ‘
10. Πανεπιστήμιο Αριζόνα, ΗΠΑ, τομέας Φυσικής- Ατμοσφαιρικής Μετεωρολογίας, http://www.atmo.arizona.edu. (Ιούλιος 2016).
11. Παλαιοκλιματικές αλλαγές, Δημήτριος Νικολάου, Καθηγητής Γεωλογίας ΕΚΠΑ, Μαρία Παπανικολάου, Δρ. Γεωλογίας Πανεπιστημίου Cambridge. Κεφ. 1.1.1, σελ 3.
12. Global Temperature Trends From 2500 B.C. To 2040 A.D. (Παγκόσμιες Θερμοκρασιακές τάσεις από το 2500π.Χ έως το 2040μ.Χ, http://www-.longrangeweather.com/global_temperatures. (Ιούλιος 2016).
13. Prediction of true temperature cycles, PhD. Raymond H. Wheeler’s Drought clock, PhD Raymond H. Wheeler, http://worldcyclesinstitute.com, (Ιούλιος 2016).
14. Harris- Mann Climatology and long range weather, Climatologist Cliff Harris and Meteorologist Randy Mann theory, http://www.longrangeweather.com. (Ιούλιος 2016).
15. Fitzpatrick, M.F., and S.G. Warren, 2007: The relative importance of clouds and sea ice for the solar energy budget of the Southern Ocean. J. Climate, 20, 941-954.(Η σχετική σημασία των νεφών και των θαλάσσιων πάγων για την ηλιακή ενέργεια προϋπολογισμό του Νότιου Ωκεανού).
16. World Meteorological Organization (WMO), University of Arizona, (Παγκόσμιος Μετεωρολογικός Οργανισμός, Πανεπιστήμιο της Αριζόνα ΗΠΑ. http://wmo.asu.edu /world-lowest-temperature. (Αύγουστος 2016).
17. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (2011), Εισαγωγή στην Ενεργειακή Τεχνολογία Ορυκτά καύσιμα και ενέργεια, Μαμάσης Νίκος- Στεφανάκος Ιωάννης. (Αύγουστος 2016).
18. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2013. Climate change 2013: The physical science basis. Working Group I contribution to the IPCC Fifth Assessment Report. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press. www.ipcc.ch. (Αύγουστος 2016).
19. Levitus, S., J.I. Antonov, T.P. Boyer, O.K. Baranova, H.E. Garcia, R.A. Locarnini, A.V. Mishonov, J.R. Reagan, D. Seidov, E.S. Yarosh, and M.M. Zweng. 2012. World ocean heat content and thermosteric sea level change (0–2000 m), 1955–2010. (Αύγουστος 2016).
20. CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation). 2016 update to data originally published in: Domingues, C.M., J.A. Church, N.J. White, P.J. Gleckler, S.E.

Wijffels, P.M. Barker, and J.R. Dunn. 2008. Improved estimates of upper-ocean warming and multi-decadal sea-level rise 453:1090–1094 www-.cmar.csiro.au. (Αύγουστος 2016).

21. MRI/JMA (Meteorological Research Institute/Japan Meteorological Agency). 2016 update to data originally published in: Ishii, M., and M. Kimoto. 2009. Reevaluation of historical ocean heat content variations with time-varying XBT and MBT depth bias corrections. J. Oceanogr. 65:287–299. (Αύγουστος 2016).
22. Titus, J.G., E.K. Anderson, D.R. Cahoon, S. Gill, R.E. Thieler, and J.S. Williams. 2009. Coastal sensitivity to sea-level rise: A focus on the Mid-Atlantic region. U.S. Climate Change Science Program and the Subcommittee on Global Change Research.
23. University of Colorado at Boulder. 2016. Sea level change: 2016 release trend map. Accessed June 2016. http://sealevel.colorado.edu. (Αύγουστος 2016).
24. NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). 2016. Laboratory for Satellite Altimetry: Sea level rise. Accessed June 2016. www.star.nesdis.noaa.gov. (Αύγουστος 2016).
25. Calculated from numbers in the IPCC Fifth Assessment Report. From 1750 to present: total human emissions of 545 Pg C and ocean uptake of 155 Pg C. Source: IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2013. Climate change 2013: The physical science basis. Working Group I contribution to the IPCC Fifth Assessment Report. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press. www-.ipcc.ch/report/ar5/wg1. (Αύγουστος 2016).
26. Wootton, J.T., C.A. Pfister, and J.D. Forester. 2008. Dynamic patterns and ecological impacts of declining ocean pH in a high-resolution multi-year dataset. P. Natl. Acad. Sci. USA 105(48):18848 18853. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/-pubmed/19033205. (Αύγουστος 2016).
27. Μεσογειακο κλιμα και μεσογειακη βλαστηση, Μεσογειακά οικοσυστήματα, εξέλιξη και προσαρμογή, http://www.plantsdb.gr. (Αύγουστος 2016).
28. Union of concerned Scientists, Global Warming Effects Around the World, Forced migrations and extinctions. http://www.climatehotmap.org. (Αύγουστος 2016).
29. National Geographic,Climate Change Is Moving the North Pole, Nasa jet propulsion laboratory, Surendra Adhikari. nationalgeographic.com/2016/04/160408-climate-change. (Αύγουστος 2016)..
30. ACIA (Arctic Climate Impact Assessment), Οργανιμός αξιολόγησης αντίκτυπου στον Αρκτικό κύκλο. http://www.acia.uaf.edu. (Αύγουστος 2016).
31. Cool Antarctica, Antarctica Global Warming - The effects of Global Warming on Antarctica. NASA (National Aeronautic and Space Administration). http://www-coolantarctica.com/Antarctica fact file. (Αύγουστος 2016).
32. WAIS (West Antarctica Ice Sheet Initiative), climatology science programs- workshop. www.waisworkshop.org. (Αύγουστος 2016).
33. Harrison, S. 2009. Climate sensitivity: implications for the response of mountain geomorphological systems to future climate change. In Periglacial and Paraglacial Processes and Environments, ed. J. Knight, and S. Harrison, 257–265. London: Geological Society of London, Special Publication, 320. (Αύγουστος 2016).
34. Berti M, Martina MLV, Franceschini S, Pignone S, Simoni A, Pizziolo M (2012) Probabilistic rainfall thresholds for landslide occurrence using a Bayesian approach. J Geophys Res-Earth. (Αύγουστος 2016).
35. The Geopolitical Implications of Environmental Change, Alexander B. Murphy Professor of Geography and Demian Hommel Doctoral Candidate in Geography. geog.uoregon.edu/murphy/articles/murphy%20hommel%20with%20figures.pdf. (Αύγουστος 2016).
36. The Daily Climate, The new geopolitics of global warming, Yemen - the Middle East and Africa, Neil Morisetti Back Admiral of U.K and Security (2013), Robert W. Corell climate scientist. http://www.dailyclimate.org. (Αύγουστος 2016).

37. Επιστημονικό ερευνητικό ιστολόγιο, παθήσεων, αυτό-άνοσων παθήσεων και ρευματολογίας, http://www.e-rheumatology.gr/. (Οκτώβριος 2016).
38. Grace Communications Foundation, ερευνητικό ιστολόγιο με τίτλο "The Impact of Climate Change on Water Resources". http://www.gracelinks.org. (Οκτώβριος 2016).
39. United Nations Framework Convention on Climate Change, Fact sheet: Financing climate change action Investment and financial flows for a strengthened response to climate change. http://unfccc.int. (Οκτώβριος 2016).
40. European Food Information Council (EFIC), Κλιματική αλλαγή: πιθανές επιπτώσεις στην ασφάλεια τροφίμων. http://www.eufic.org. (Οκτώβριος 2016).
41. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2007). Fourth assessment report: climate change 2007 (AR4).
42. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2008). Climate change: implications for food safety.
43. Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC] (2014). Fifth assessment report: climate change 2013 (AR5). Climate Change 2013: The Physical Science Basis.
44. Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC] (2013). Climate Change 2013- The Physical Science Basis - Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change: Summary for Policymakers.
45. Miraglia M, Marvin HJ, Kleter GA, et al. (2009). Climate change and food safety: An emerging issue with special focus on Europe. Food Chemical Toxicology 47:1009-1021.
46. FAO (2003). Trade reforms and food security. Rome: FAO.
47. Semenza JC & Menne B (2009). Climate change and infectious diseases in Europe. Lancet Infectious Diseases 9:365-375.
48. Morand S, Owers KA, Waret-Szkuta A, et al. (2013). Climate variability and outbreaks of infectious diseases in Europe. Scientific Reports 3 Article No. 1774:1-6.
49. Tirado MC, Clarke R, Jaykus LA, et al. (2010). Climate change and food safety: a review. Food Research International 43:1745-1765.
50. Russell. R, Paterson M & Lima N (2010). How will climate change affect mycotoxins in food? Food Research International 43:1902–1914.
51. Nichols G & Lake I (2012). Water and food-borne diseases under climate change (pp. 200-226). In: Vardoulakis S & Heaviside C (eds.) Health effects of climate change in the UK 2012 - current evidence, recommendations and research gaps. Oxfordshire, UK: Health Protection Agency.
52. EFSA website, Modelling, predicting and mapping the emergence of aflatoxins in cereals in the EU Due to climate change. Question number: EFSA-Q-2009-00812. Published 23 January 2012.
53. EFSA website, Mycotoxins. (Νοέμβριος 2016).
54. Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος, Ευγενία Βέλλα, Ευθυμία Κυριακοπούλου, Αναστάσιος Ξεπαπαδέας, Βασιλική Τσιαούση, Χαράλαμπος Δουλγέρης, Δημήτρης Κεμιτζόγλου, Δημήτρης Παπαδήμος, Μιλτιάδης Σεφερλής, Βασιλική Χρυσοπολίτου Κίνδυνοι και Επιπτώσεις της Κλιματικής Μεταβολής στη Βιοποικιλότητα και τα Οικοσυστήματα, Ιούνιος 2011. http://www.bankofgreece.gr/BoGDocuments.
55. Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Δικτυακός Τόπος Διαβουλεύ-σεων. http://www.opengov.gr. (Νοέμβριος 2016).
56. EUR-lex, Access to European Union Law. http://eur-lex.europa.eu/legal-content. (Νοέμβριος 2016).
57. Agroenergy, Agroenergy A.E, εταιρία αξιοποίησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. http://www.agroenergy.gr. (Νοέμβριος 2016).
58. Australian Academy of Science, What does science say about options to address climate changeq? https://www.science.org. (Δεκέμβριος 2016).