

συνεξέλιξη ανθρωπίνου πολιτισμού και περιβάλλοντος και την αρμονική συνύπαρξη όλων των μορφών ζωής.

ΔΙΕΘΝΗΣ ΒΙΟ-ΘΕΩΡΗΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ με στόχο τη γεφύρωση του χάσματος ανάμεσα στην τεχνολογική πρόοδο και τις κοινωνικές αξίες. Είναι αναγκαία η εξέταση της προόδου υπό το πρίσμα του βίου στη νέα χιλιετία για να συγκρατούμε τα στοιχεία εκείνα της τεχνολογίας που συνεισφέρουν στην προστασία του περιβάλλοντος. Σε μια διαλεκτική ανταλλαγή απόψεων, εκπρόσωποι κάθε ειδικότητας θα παρουσιάζουν τη θέση και την αντίθεση για να καταλήξουν στη σύνθεση των αξιών. Η προσπάθεια θα είναι η επισήμανση των παραγόντων που οδηγούν στην κρίση των αξιών και στην υποβάθμιση του περιβάλλοντος.

Η ΕΛΛΑΔΑ ΠΡΟΤΕΙΝΕΤΑΙ ΩΣ ΙΔΑΝΙΚΟΣ ΤΟΠΟΣ ΣΥΝΑΝΤΗΣΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ Κάθε γωνιά της, ανάλογα με την πολιτιστική της προσφορά στην ανθρωπότητα, μπορεί να χρησιμεύσει ως κέντρο αναζήτησης νέων αξιών. Οι Δελφοί ως κέντρο των φιλοσόφων που αναζητούν τις απαραίτητες μελλοντικές αξίες, η Πάτμος ως κέντρο για τους θεολόγους, οι οποίοι θα διερευνούν τις επιπτώσεις της τεχνολογίας στις θρησκευτικές αντιλήψεις και θα προτείνουν αξίες για το μέλλον, η Ολυμπία για την αναζήτηση των αξιών του αθλητισμού και της ευγενούς άμιλλας σε κάθε ανθρώπινη δραστηριότητα, η Ικαρία για την αεροναυπηγική, η Ρόδος για τον τουρισμό κλπ.

ΒΡΑΒΕΙΑ ΤΟΥ ΒΙΟΥ ένας φόρος τιμής στην ειρήνη και το περιβάλλον. Θα δίνονται κάθε τέσσερα χρόνια, με την ευκαιρία των Ολυμπιακών Αγώνων. Η λέξη άθλος σημαίνει επίτευγμα, σωματικό και πνευματικό. Τα Βραβεία του Βίου, ένας παγκόσμιος θεσμός για την προστασία του περιβάλλοντος, προορίζονται για όλους τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας στη χιλιετία.

ΕΚΕΧΕΙΡΙΑ κατά τη διάρκεια των Ολυμπιακών Αγώνων. Η πρόταση αυτή της Βιοπολιτικής έγινε αποδεκτή από 80 χώρες στον Ο.Η.Ε. Η προστασία του περιβάλλοντος μπορεί να γίνει η ενωτική δύναμη της ανθρωπότητας.

Παράλληλα με τη θεωρητική αναζήτηση των αναγκαίων αξιών για τη χιλιετία, προτείνονται και πρακτικά βήματα για τη διάσωση του περιβάλλοντος:

- Διοργάνωση **Παγκόσμιου Δημοψηφίσματος**, που θα επιτρέψει στους πολίτες της Γης να εκφράσουν ομόφωνα την επιθυμία τους «να διασωθεί ο βίος στον πλανήτη».
- Επαναπροσδιορισμός της έννοιας του **κέρδους**, ώστε να περιλάβει διαστάσεις όπως ο εσωτερικός πλούτος, ο βιο-πολιτισμός, η διαφύλαξη των φυσικών πόρων ως μετρήσιμο τμήμα του Α.Ε.Π., η καλύτερη υγεία και η προστασία της βιοποικιλότητας, οι οποίες αποτελούν ένα "αυθεντικό" κέρδος για τη κοινωνία
- Ίδρυση **Γενετικών Τραπεζών** σε τοπικό επίπεδο για να διασωθεί η βιοποικιλότητα της ενδημικής χλωρίδας και πανίδας.
- Υιοθέτηση **Πράσινου Μισθού**. Σε αντικατάσταση των επιδομάτων ανεργίας είναι δυνατό να χορηγούνται πράσινοι μισθοί σε όσους επιθυμούν να εργαστούν για τη διάσωση του περιβάλλοντος.

- Δημιουργία μιας **Τράπεζας Ιδεών**, με τη βοήθεια της πληροφορικής, όπου θα γίνεται "κατάθεση" ιδεών για το περιβάλλον, από κάθε ενδιαφερόμενο άτομο, και θα εμπλουτίζονται διαρκώς τα αποθέματα γνώσεων και αντιλήψεων για τα περιβαλλοντικά θέματα. Θα διευκολύνεται έτσι η διάδοση της τεχνογνωσίας σε παγκόσμιο επίπεδο.

Η Β.Ι.Ο. έχει αντιπροσώπους σε 138 χώρες

Αφρική: Αγκόλα, Αίγυπτος, Αιθιοπία, Ακτή Ελεφαντόδοντου, Αλγερία, Γκάμπια, Γκάνα, Γουινέα, Ζάμπια, Ζιμπάμπουε, Καμερούν, Κένυα, Κογκό, Λιβύη, Μαδαγασκάρη, Μαλάουι, Μάλι, Μαρόκο, Μαυρίκιος, Μαυριτανία, Μοζαμβίκη, Μπενίν, Μπουρκίνα Φάσο, Μποτσουάνα, Νιγηρία, Ν. Αφρική, Ουγκάντα, Ρουάντα, Σενεγάλη, Σεϋχέλλες, Σομαλία, Σουδάν, Τανζανία, Τσαντ, Τόγκο

Αμερική: Άγιος Δομίνικος, Αργεντινή, Βενεζουέλα, Βερμούδες, Βολιβία, Βραζιλία, Γουιάνα, Ηνωμένες Πολιτείες, Ισημερινός, Καναδάς, Κολομβία, Κούβα, Μεξικό, Μπαρμπάντος, Μπαχάμες, Ονδούρα, Ουρουγουάη, Παναμάς, Περού, Σουρινάμ, Τζαμάικα, Τρινιντάντ & Τομπάγκο, Χιλή

Ασία Αρμενία, Βιετνάμ, Γεωργία, Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα, Ιαπωνία, Ιορδανία, Ινδία, Ινδονησία, Ιράκ, Ιράν, Ισραήλ, Καμπότζη, Κίνα και Χονγκ Κονγκ, Κορέα, Κουβέιτ, Λίβανος, Μαλαισία, Μπανγκλαντές, Μπαχρέιν, Νεπάλ, Ουζμπεκιστάν, Πακιστάν, Τουρκμενιστάν, Σαουδική Αραβία, Σιγκαπούρη, Σρι Λάνκα, Συρία, Ταϊλάνδη, Τατζικιστάν, Φιλιππίνες, Φίτζι.

Ευρώπη Αλβανία, Αυστρία, Βατικανό, Βέλγιο, Βοσνία-Ερζεγοβίνη, Βουλγαρία, Γαλλία, Γερμανία, Δανία, Ελβετία, Ελλάδα, Εσθονία, Ιρλανδία, Ιταλία, Ισπανία, Κόσοβο, Κροατία, Κύπρος, Λετονία, Λευκορωσία, Λιθουανία, Λουξεμβούργο, Μάλτα, Μ. Βρετανία, Μολδαβία, Μονακό, Νορβηγία, Ολλανδία, Ουγγαρία, Ουκρανία, ΠΓΔΜ, Πολωνία, Πορτογαλία, Ρουμανία, Ρωσία, Σερβία & Μαυροβούνιο, Σλοβακία, Σλοβενία, Σουηδία, Τουρκία, Τσεχία, Φινλανδία

Ωκεανία Αυστραλία, Βανουάτου, Παπούα Νέα Γουινέα, Νέα Ζηλανδία, Νησιά Σολομώντα, Σαμόα,

Πρόγραμμα Μαθήματος Κλιματικές Αλλαγές

Εβδομάδα	Ημερομηνία	Ενότητες
1	16/9/2009	Κλιματικές μεταβολές στη διάρκεια του γεωλογικού χρόνου
2	23/9/2009	Πιθανά αίτια των κλιματικών μεταβολών Μέρος 1ο
3	30/9/2009	Πιθανά αίτια των κλιματικών μεταβολών Μέρος 2ο
4	7/10/2009	Οι επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον και οικοσυστήματα
5	14/10/2009	Οι επιπτώσεις των κλιματικών αλλαγών στο χερσαίο περιβάλλον
6	21/10/2009	Κλιματικές μεταβολές και υγεία
7	28/10/2009	Βιώσιμη ανάπτυξη και κλιματικές αλλαγές Μέρος 1ο
8	4/11/2009	Βιώσιμη ανάπτυξη και κλιματικές αλλαγές Μέρος 2ο
9	11/11/2009	Θέμα εξετάσεων
10	20/11/2009	Λήξη υποβολής απαντήσεων

ISBN:**978-960-7508-38-6**

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Για περισσότερα από 24 χρόνια, η Διεθνής Οργάνωση Βιοπολιτικής (B.I.O) έχει εκφράσει την ανάγκη να προστατευτεί η ζωή στον πλανήτη. Στόχος της είναι η ανατροπή της περιβαλλοντικής κρίσης και η διασφάλιση της συνέχισης του βίου στον πλανήτη.

Με την πάροδο του χρόνου, οι κλιματικές αλλαγές γίνονται ολοένα και πιο έντονες και ακραία καιρικά φαινόμενα πλήττουν τις χώρες όλου του κόσμου απειλώντας το αγαθό του βίου. Η Διεθνής Οργάνωση Βιοπολιτικής κρίνει απαραίτητη την ανοικοδόμηση μιας νέας Πράσινης Κοινωνίας με τους Νέους να βρίσκονται στο επίκεντρο των προσπαθειών για την διάσωση της ζωής και του περιβάλλοντος.

Απαραίτητο στοιχείο για την ενίσχυση του ρόλου των Νέων αποτελεί η περιβαλλοντική εκπαίδευση. Η συνεργασία με εκπαιδευτικά ιδρύματα σε όλο τον κόσμο, μπορεί να καθοδηγήσει την παιδεία με βάση διεπιστημονικές περιβαλλοντικές αρχές, πέρα από τους περιορισμούς των συμβατικών περιβαλλοντικών επιστημών και να συμβάλει έτσι στην αναθεώρηση του εκπαιδευτικού συστήματος. Τα επιτεύγματα της τεχνολογίας και της πληροφορικής, όπως είναι η επικοινωνία μέσω δορυφόρων και Internet, θεωρούνται από τα πιο σημαντικά εργαλεία για την ταχεία πραγματοποίηση αυτού του προγράμματος. Χρειάζεται ένα νέο πρότυπο παιδείας που θα θέτει το περιβάλλον στο κέντρο όλων των ακαδημαϊκών και επαγγελματικών πρωτοβουλιών.

Για την συμβολή τους στην έρευνα και συνεργασία για την πραγματοποίηση αυτού του μαθήματος θα ήθελα να ευχαριστήσω την Έλενα Ευφραιμιάδου, το Χρήστο Αξαρλή, το Γιώργο Δαουλάρη, την Κωνσταντίνα Τσάκου, τη Ναταλί Λέκκα και τον Θανάση Κοντογιάννη.

Θερμές ευχαριστίες για την αρωγή τους εκφράζονται στο Υπουργείο Εξωτερικών (ΥΔΑΣ), το Υπουργείο Απασχόλησης και Κοινωνικής Προστασίας, την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, την Καίτη Κυριακοπούλου, την Microsoft Ελλάς, καθώς και τους άλλους χορηγούς της Διεθνούς Οργάνωσης Βιοπολιτικής που βοήθησαν και συνεχίζουν να βοηθούν από το 1985 το έργο μας.

Το μάθημα αυτό πραγματοποιείται χάρη στην υποστήριξη της **Γενικής Γραμματείας Νέας Γενιάς**.

Καθ. Αγνή Βλαβιανού Αρβανίτη
Πρόεδρος και Ιδρύτρια

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΣΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΟΥ ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

Η Γη στη διάρκεια της γεωλογικής ιστορίας της, γνώρισε σημαντικές κλιματικές μεταβολές. Έχουν μελετηθεί διάφοροι παλαιο-κλιματικοί δείκτες οι οποίοι έχουν καταγράψει τις πολλαπλές μεταβολές του κλίματος τόσο σε τοπικό επίπεδο, από περιοχή σε περιοχή, όσο και σε όλη την έκταση της Γης συνολικά.

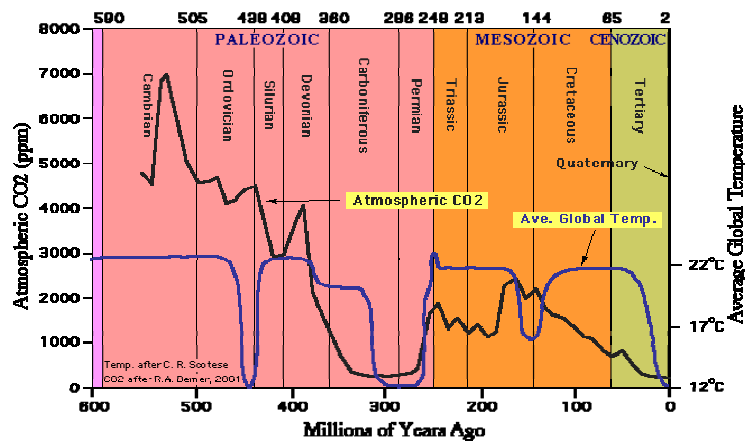
Το παγκόσμιο ενδιαφέρον για την επίδραση των δραστηριοτήτων του ανθρώπου στο περιβάλλον έχει οδηγήσει σε πολλές συζητήσεις και αντιθέσεις για μία επικείμενη ταχεία αλλαγή του κλίματος.

Η ιστορία των κλιματικών αλλαγών, όπως αναφέρει ο Bryson (1975), διδάσκει ότι:

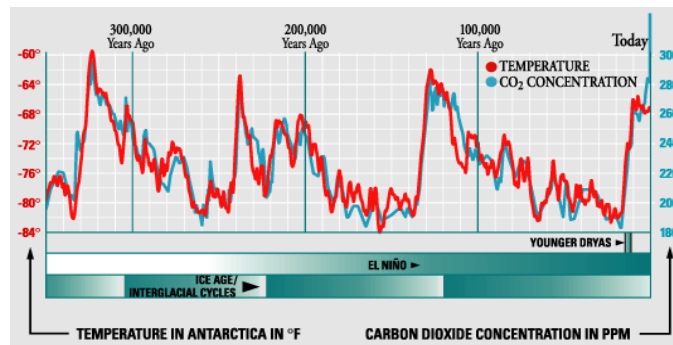
- α. Το κλίμα δεν είναι σταθερό.
- β. Το κλίμα τείνει να μεταβάλλεται γρήγορα παρά βαθμιαία.
- γ. Την αλλαγή του κλίματος συνοδεύουν πολιτισμικές αλλαγές.
- δ. Ό,τι θεωρούμε τώρα σαν κανονικό κλίμα, δεν ισχύει υπό την προοπτική των αιώνων που πέρασαν.
- ε. Όταν ψύχονται τα μεγάλα γεωγραφικά πλάτη τότε τείνουν να γίνονται ασταθέστερες οι ακραίες συνθήκες.
- στ. Οι ψυχρές περίοδοι της ιστορίας της Γης εμφανίζουν και τη μεγαλύτερη κλιματική αστάθεια.

Παλιαιοκλιματολογία

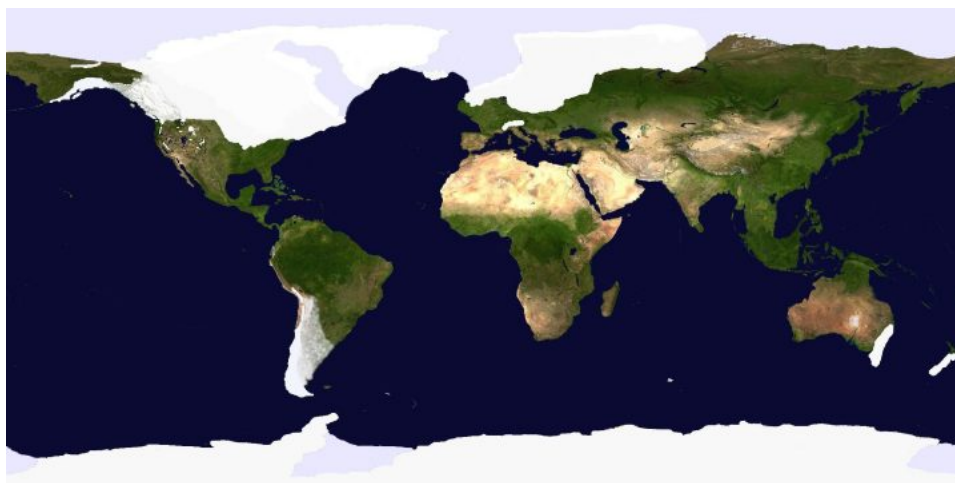
Η γεωλογική περίοδος του Τεταρτογενούς αποτελεί την πιο πρόσφατη υποδιαίρεση (περίοδο) του γεωλογικού χρόνου και είναι γνωστή και ως περίοδος του ανθρώπου ή των παγετώνων. Το Τεταρτογενές χωρίζεται σε δύο επιμέρους χαρακτηριστικές εποχές, το Πλειστόκαινο, το οποίο έληξε πριν από 10000 χρόνια, και το Ολόκαινο, το οποίο διαρκεί έως σήμερα (θερμή περίοδος).



Το Τεταρτογενές αποτελεί την περίοδο των «μεγάλων κλιματικών μεταβολών» της Γης. Ωστόσο το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του Τεταρτογενούς δεν είναι απλά η ύπαρξη των θερμών και ψυχρών περιόδων αλλά η ταχεία εναλλαγή τους σε αυτό το σύντομο, για τα γεωλογικά δεδομένα, χρονικό διάστημα.



Από τη μελέτη των παλαιοκλιματικών στοιχείων, οι επιστήμονες είναι σε θέση σήμερα να γνωρίζουν ότι υπήρξαν σίγουρα 6 εποχές παγετώνων τις τελευταίες εκατοντάδες χιλιάδες χρόνια και περισσότερες από 12 τα τελευταία 2 εκατομμύρια χρόνια. Κάθε μια ολοκληρωμένη παγετώδης περίοδος διαρκούσε περίπου 100.000 χρόνια ή και 70.000 και 80.000. Τα Μεσοπαγετώδη διαστήματα διαρκούσαν 10.000 και μερικά έως και 15.000 χρόνια. Ωστόσο έχουν διαπιστωθεί και άλλες διακυμάνσεις μικρότερης τάξης, όπως η μικρή παγετώδης εποχή (1500-1700 μ.Χ.).

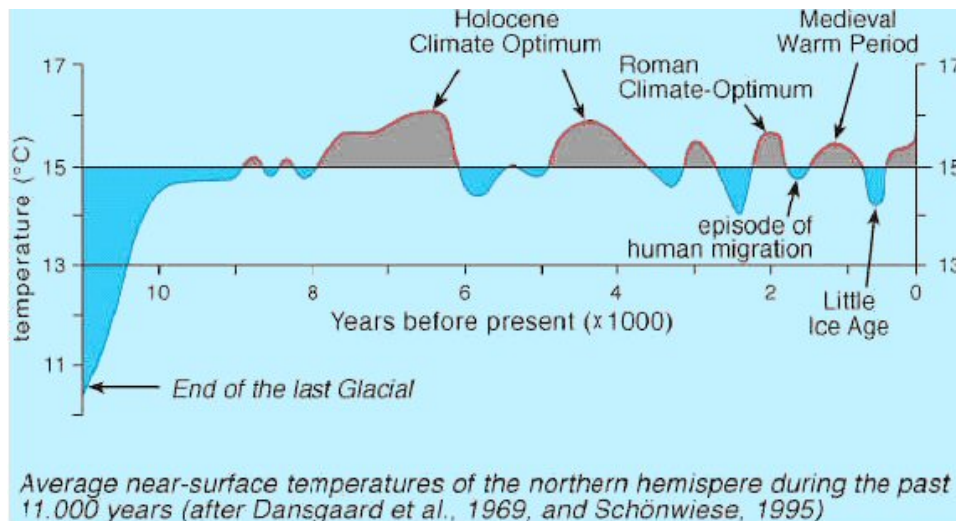


cfl2.eu/meteo/files/earthicemap.jpg

Κατά την Πλειστοκαινική Παγετώδη Περίοδο (22.000-14.000 χρόνια πριν από σήμερα) σχηματίστηκαν τρία παγοκαλύμματα, το Σκανδιναβικό στην Β. Ευρώπη, του Λαυρεντίου στην ΒΒΑ Αμερική και της Κορδιλιέρας στη ΒΒΔ Αμερική. Έπειτα ακολούθησε η περίοδος του Μεταπαγετικού Βέλτιστου Ζηνίθ (οι θερμοκρασίες ήταν 2 – 3 βαθμούς μεγαλύτερες από τις σημερινές). Σε αυτό το διάστημα λιώνουν βαθμιαία τα παγοκαλύμματα, σχηματίζονται όμως άλλα μικρότερα από ενδιάμεσα παγετικά συμβάντα με περιοδικότητα 2.500 χρόνων. Μετά την ολοκλήρωση της θερμής περιόδου αρχίζει μία νέα ψυχρή περίοδος γνωστή ως Εποχή του Σιδήρου, που κορυφώνεται 2.900-2.300 χρόνια πριν από σήμερα. Η επόμενη κορυφαία κλιματική μεταβολή είναι το Δεύτερο Βέλτιστο (Optimum) που αποτελεί μια δεύτερη, συντομότερη, θερμή περίοδο και κορυφώνεται γύρω στο Μεσαίωνα 1000 – 1200 χρόνια πριν.

Το ιδιαίζον κλιματικό στοιχείο αυτής της περιόδου είναι ότι ενώ η Κεντρική Ευρώπη εμφανίζει θερμοκρασίες υψηλότερες κατά 1°C από ότι σήμερα, άλλες περιοχές όπως η Κίνα είναι ψυχρότερες.

Η τελευταία μεγάλη κλιματική μεταβολή, είναι η Μικρή Παγετώδης Περίοδος (The Little Ice Age) η οποία κορυφώνεται στο 1430 – 1850 μ.Χ.



Οι συνέπειες αυτών των κλιματικών μεταβολών υπήρξαν δραματικές. Στα χαμηλά γεωγραφικά πλάτη, τα όρια της ερήμου και της σαβάνας άλλαζαν συνεχώς γεωγραφική θέση. Στα μεσαία και υψηλά γεωγραφικά πλάτη αναπτύσσονταν και έφθιναν στρώματα πάγου και κοιλάδες παγετώνων.

Κατά τη διάρκεια του πιο ψυχρού τμήματος της τελευταίας περιόδου, οι παγετώνες κάλυπταν σχεδόν το ένα τρίτο της χερσαίας περιοχής της γης. Κατά το τελευταίο παγετικό ζενίθ, τα παγοκαλύμματα εκτεινόταν στην Ανταρκτική, τη Γροιλανδία, τον Καναδά, το μεγαλύτερο τμήμα της Αμερικής, καθώς και μεγάλες περιοχές στη Σκανδιναβία και τη Βόρεια Ευρώπη. Στο νότιο ημισφαίριο, το παγετικό κάλυμμα περιελάμβανε την Παταγονία στη Νότια Αμερική, περιοχές στην Αυστραλία, την Παπούα – Νέα Γουινέα, τη Νέα Ζηλανδία κ.ά.

Έχει αποδειχθεί ότι τα τελευταία 1,6 εκατ. χρόνια, επικρατούσαν περιπαγετικά περιβάλλοντα σε πλάτη τόσο νότια, όσο η Κρήτη. Το τελευταίο περιπαγετικό επεισόδιο φαίνεται να εκτείνεται τόσο νότια μέχρι τη Ν. Πελοπόννησο.

Η διακύμανση της θαλάσσιας στάθμης

Η διακύμανση της θαλάσσιας στάθμης εξαρτάται από την προσθήκη ή αφαίρεση υδάτων κατά την αποπαγετοποίηση ή δημιουργία πάγων αντίστοιχα. Η διακύμανση αυτή γίνεται αντιληπτή στην ξηρά ως απόσυρση ή επίκλυση της θάλασσας. Σε παράκτιες περιοχές όπου η γεωμορφολογική κλίση είναι μικρή (π.χ. παράκτιες πεδιάδες) οι επιπτώσεις γίνονταν εντονότερα αισθητές.

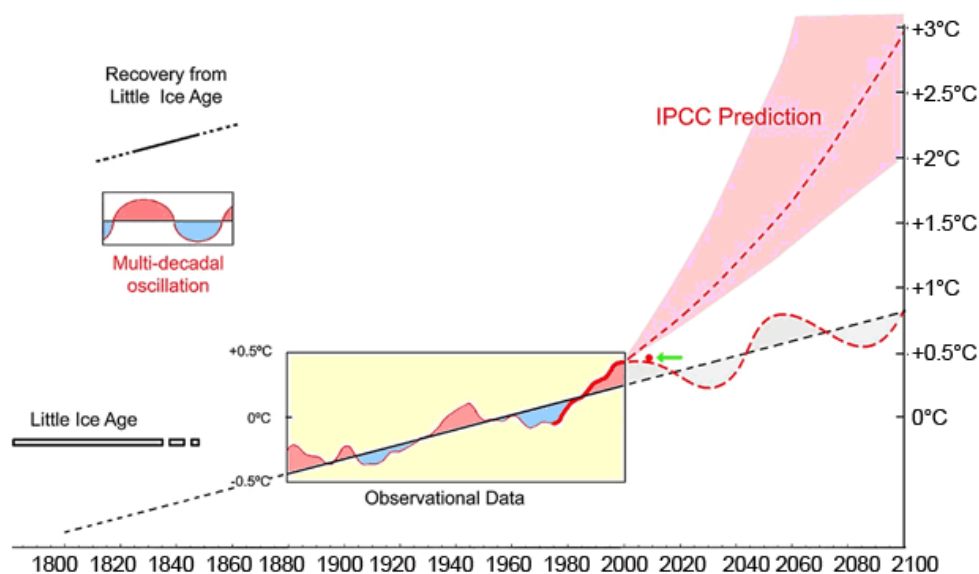
Ωστόσο οι καταγραφές από τις παλαιότερες στάθμες της θάλασσας στις παράκτιες σημερινές περιοχές των ηπείρων είναι πολύ ασαφείς λόγω των τεκτονικών κινήσεων της ξηράς.

Ερώτηση: Τι διδάσκει η ιστορία των κλιματικών αλλαγών κατά τον Bryson ;

Απάντηση: Η ιστορία των κλιματικών αλλαγών διδάσκει ότι το κλίμα δεν είναι σταθερό, ότι τείνει να μεταβάλλεται γρήγορα παρά βαθμιαία, ότι την αλλαγή του κλίματος συνοδεύουν πολιτισμικές αλλαγές, επιπλέον ό,τι θεωρούμε τώρα σαν κανονικό κλίμα, δεν ισχύει υπό την προοπτική των αιώνων που πέρασαν, ότι όταν ψύχονται τα μεγάλα γεωγραφικά πλάτη τότε τείνουν να γίνονται ασταθέστερες οι ακραίες συνθήκες και τέλος, οι ψυχρές περίοδοι της ιστορίας της Γης εμφανίζουν και τη μεγαλύτερη κλιματική αστάθεια.

Η πρόσφατη κλιματική ιστορία

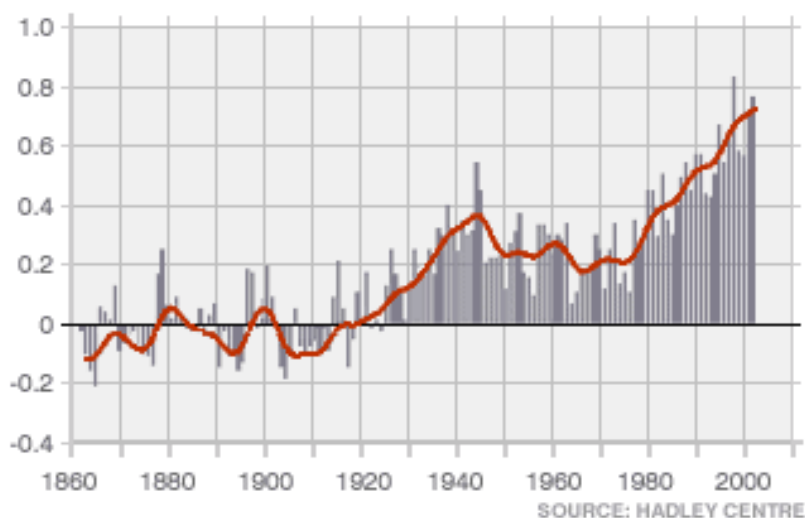
Η πρόσφατη κλιματική ιστορία παρουσιάζει μία εικόνα μεταβολής των θερμοκρασιών με ταχύ ρυθμό.



<http://rightcoast.typepad.com/rightcoast/2009/04/global-warming-the-theory-tom-smith-.html>

Από το 1861 έχουμε μία αύξηση της θερμοκρασίας κατά $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Από το 1940 έως το 1965 το Β. Ημισφαίριο ψύχθηκε κατά $0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Η ψύξη όμως αντισταθμίστηκε από τη θέρμανση του Ν. Ημισφαιρίου. Έτσι από το 1940, το Ν. Ημισφαίριο έχει θερμανθεί κατά $0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Η σημειωθείσα αύξηση της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια του περασμένου αιώνα ήταν της τάξης των $0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$.

**Διακυμάνσεις της θερμοκρασίας πλησίον της
επιφάνειας της γης**
Διακυμάνσεις της θερμοκρασίας σε βαθμούς Κελσίου

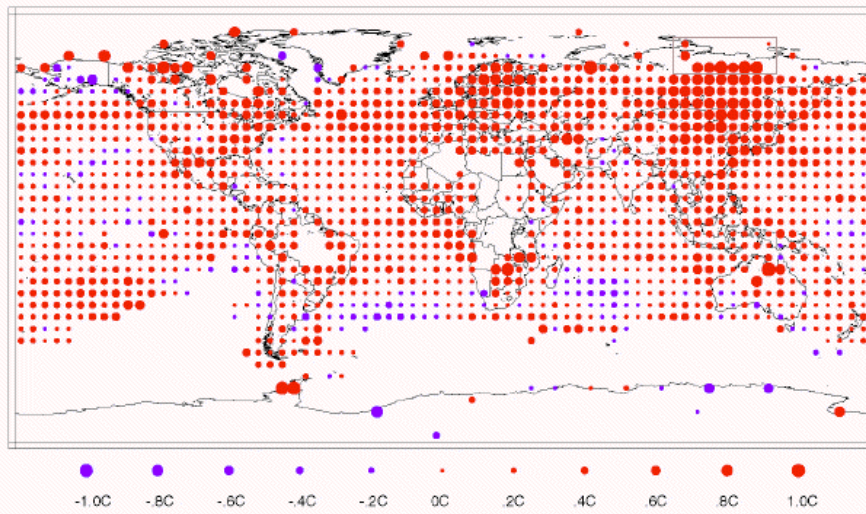


Στις 29/9/08 δημοσιεύτηκε από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος, το Ευρωπαϊκό γραφείο του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας και το Διεθνές Κέντρο Ερευνών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής η έκθεση για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ευρώπη.

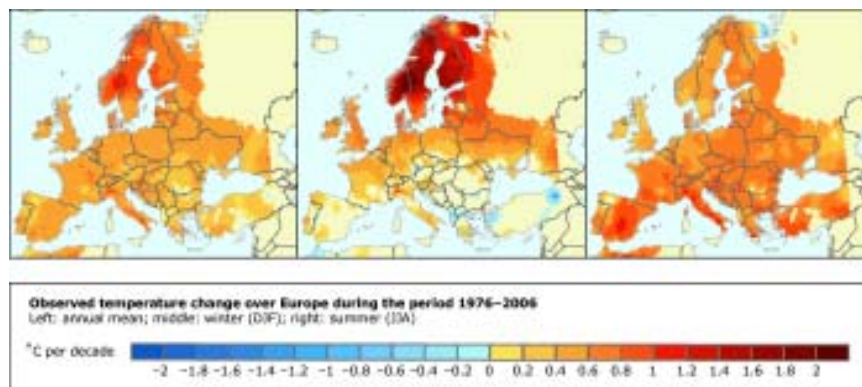
Τα βασικά συμπεράσματα της έκθεσης για τις κλιματικές μεταβολές στην Ευρώπη είναι τα παρακάτω:

- Η παγκόσμια μέση θερμοκρασία αυξήθηκε κατά περίπου 0.8 °C σε σχέση με την προβιομηχανική περίοδο. Στην Ευρώπη και τα βορειότερα γεωγραφικά πλάτη, η αύξηση της θερμοκρασίας ήταν ακόμη υψηλότερη.

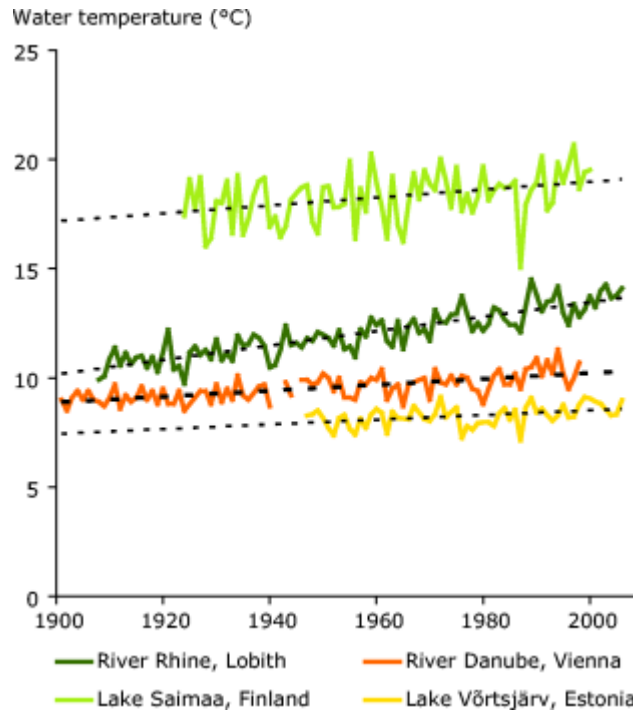
Trends (degC/decade) in ANNUAL Temp 1976 - 1999



Πηγή: IPCC, 1976-1999

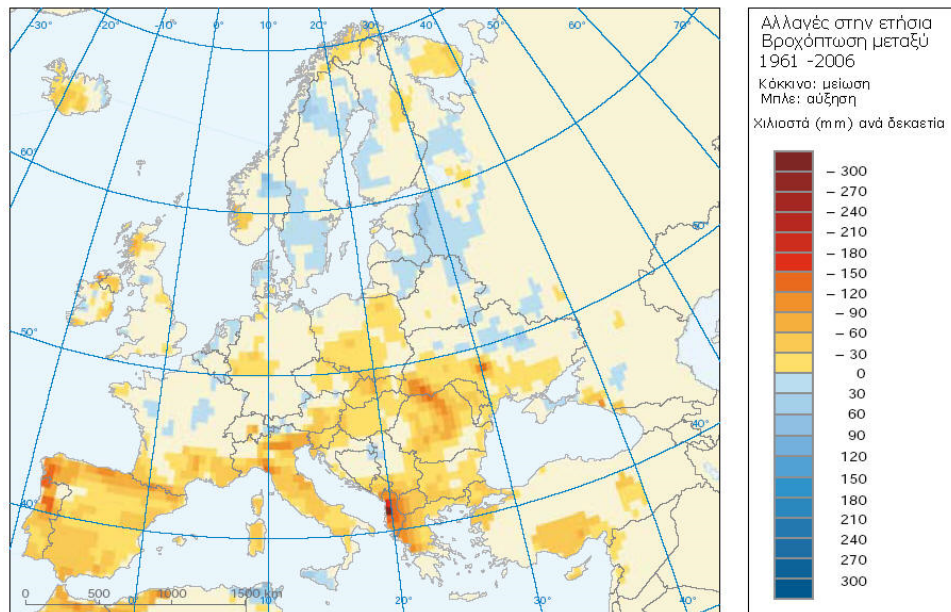


Παρατηρούμενες μεταβολές της θερμοκρασίας πάνω από την Ευρώπη
1976-2006, Πηγή: Het Koninklijk Nederlands Instituut
Meteorologisch



Θερμοκρασίες του νερού στον 20^ο αιώνα σε τέσσερις επιλεγμένους ποταμούς και λίμνες στην Ευρώπη, Πηγή: Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος

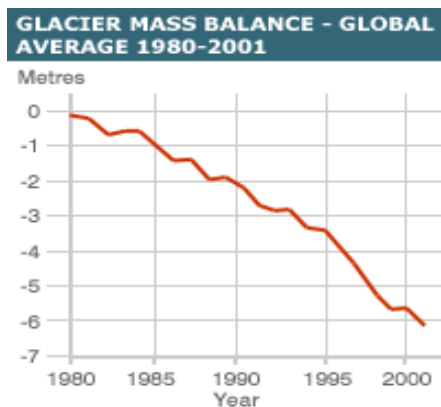
Όσον αφορά τις βροχοπτώσεις, αν και οι υπάρχουσες επιστημονικές αναφορές είναι αρκετές φορές αντικρουόμενες το γενικό συμπέρασμα που μπορεί να εξαχθεί είναι ότι υπάρχει σημαντική μείωση των βροχοπτώσεων και αναμένεται ακόμη σημαντικότερη μείωση ειδικά κατά τους θερινούς μήνες. Οι κλιματικές διαφορές επιδεινώνονται μεταξύ του υγρού βορρά της Ευρώπης και του ξηρού Νότου. Συγκεκριμένα στην περιοχή της Μεσογείου, κάποιες περιοχές λαμβάνουν 20% λιγότερη βροχή από ότι έναν αιώνα πριν.



Όπως αναφέρει ο Βρετανός επιστήμονας Μάρτιν Πέρι «Σήμερα αντιμετωπίζουμε, και θα συνεχίσουμε να αντιμετωπίζουμε σε ακόμη μεγαλύτερο βαθμό, αλλαγές στο κλίμα που η Γη δεν έχει αντιμετωπίσει στο παρελθόν».

Η υποχώρηση των παγετώνων και η άνοδος της θαλάσσιας στάθμης

Στην Ανταρκτική χερσόνησο, στην περιοχή πλησίον της Ν. Αμερικής, τα τελευταία 50 χρόνια έλιωσε μια έκταση που ξεπερνά τα 13 χιλιάδες τετραγωνικά χιλιόμετρα. Στην Αρκτική επίσης έχουν παρατηρηθεί παρόμοια φαινόμενα.

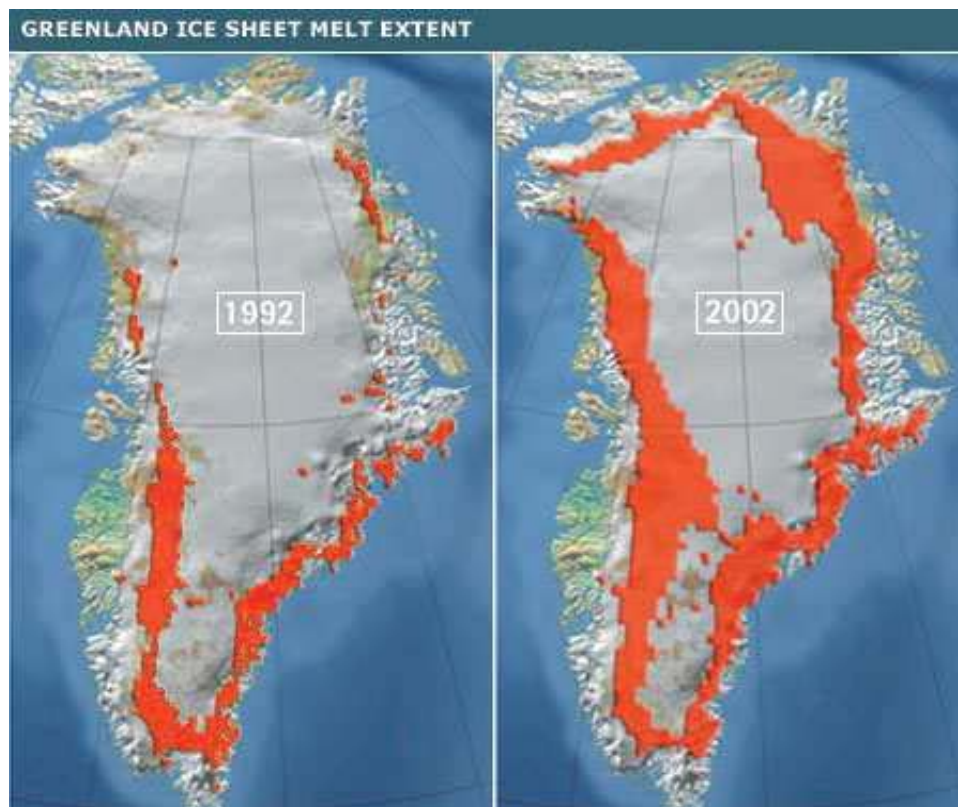


Η κίτρινη γραμμή δείχνει τα όρια των πάγων τον Σεπτέμβριο του 1979. Η φωτογραφία είναι από το Spiegel.

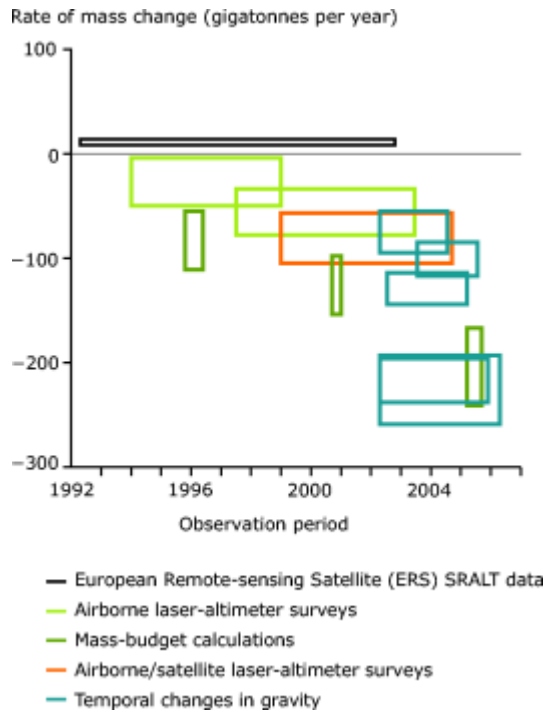
Οι επιστήμονες ανακαλύπτουν ότι οι παγετώνες και τα παγοκαλύμματα είναι απρόσμενα ευάλωτα. Επιστημονικές μελέτες δείχνουν ότι οι πάγοι στην Αρκτική και την Ανταρκτική λιώνουν με μεγαλύτερους ρυθμούς με αποτέλεσμα την ταχεία άνοδο της θαλάσσιας στάθμης. Σύμφωνα με τελευταία επιστημονικά δεδομένα, η τήξη προκαλεί πρόσθετη τήξη με αποτέλεσμα την όλο και ταχύτερη συρρίκνωση του πάγου.

Το Σεπτέμβριο του 2007, η ελάχιστη επιφάνεια (θερινή περίοδος) ήταν μόνο η μισή από την κανονική ελάχιστη επιφάνεια της δεκαετίας του 1950. Αρκτικά είδη, όπως οι φώκιες, φάλαινες και πολικές αρκούδες βρίσκονται στα απειλούμενα προς εξαφάνιση είδη.

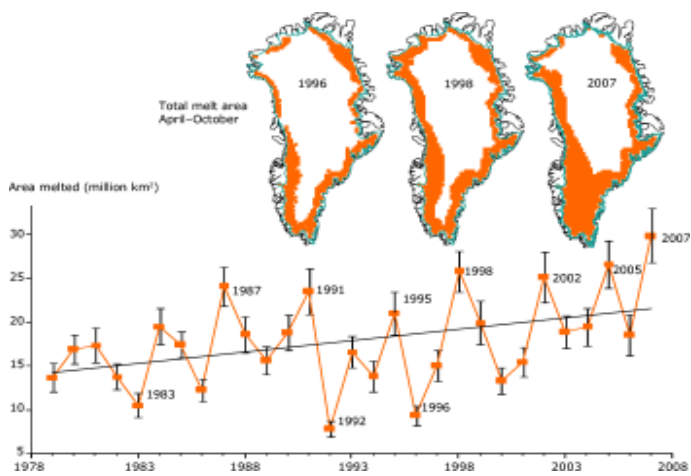
Η Γροιλανδία είναι μετά την Ανταρκτική η μεγαλύτερη έκταση πάγου στον πλανήτη. Τα όριά της παρουσιάζουν διακυμάνσεις ανάμεσα στους θερινούς και ψυχρούς μήνες αλλά οι δορυφορικές εικόνες καταδεικνύουν τη σαφή υποχώρηση του παγοκαλύμματος σε σχέση με την προηγούμενη δεκαετία.



Η Παγκόσμια Υπηρεσία Καταγραφής Παγετώνων (The World Glacier Monitoring Service – WGMS), που υποστηρίζεται από το Περιβαλλοντικό πρόγραμμα του ΟΗΕ (Unep), συλλέγει, καταγράφει και συσχετίζει στοιχεία από όλο τον κόσμο για τις αλλαγές των παγοκαλυμμάτων σε εμβαδόν και όγκο. Από τις έρευνες προέκυψε το συμπέρασμα ότι οι 30 κύριοι παγετώνες που αποτελούσαν το αντιπροσωπευτικό δείγμα είχαν μειωθεί κατά 6μ σε πάχος μεταξύ του 1980 και του 2001.



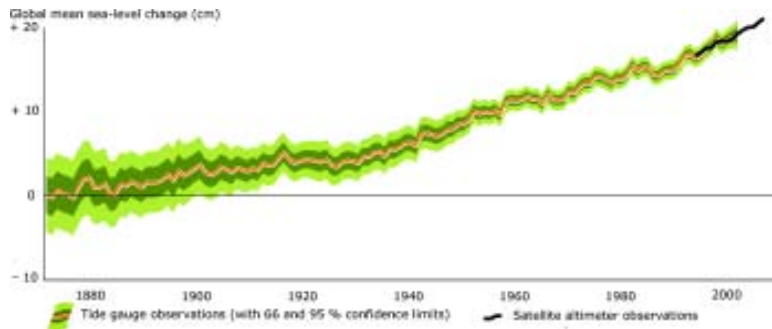
Εκτιμώμενη αλλαγές της μάζας του πάγου στη Γροιλανδία 1992-2006, ©NASA Goddard Space Flight Center



Τήξη των πάγων της Γροιλανδίας 1979-2007, © CIRES

Η μείωση των παγετώνων στα ορεινά συστήματα της Ευρώπης, και οι αλλαγές στη θερμοκρασία και τις βροχοπτώσεις, θα έχουν εκτεταμένες αρνητικές συνέπειες. Προβλέπεται αύξηση στις πλημμύρες των ποταμών σε όλη την Ευρώπη και αύξηση της ξηρασίας στα ποτάμια των νότιων Ευρωπαϊκών χωρών.

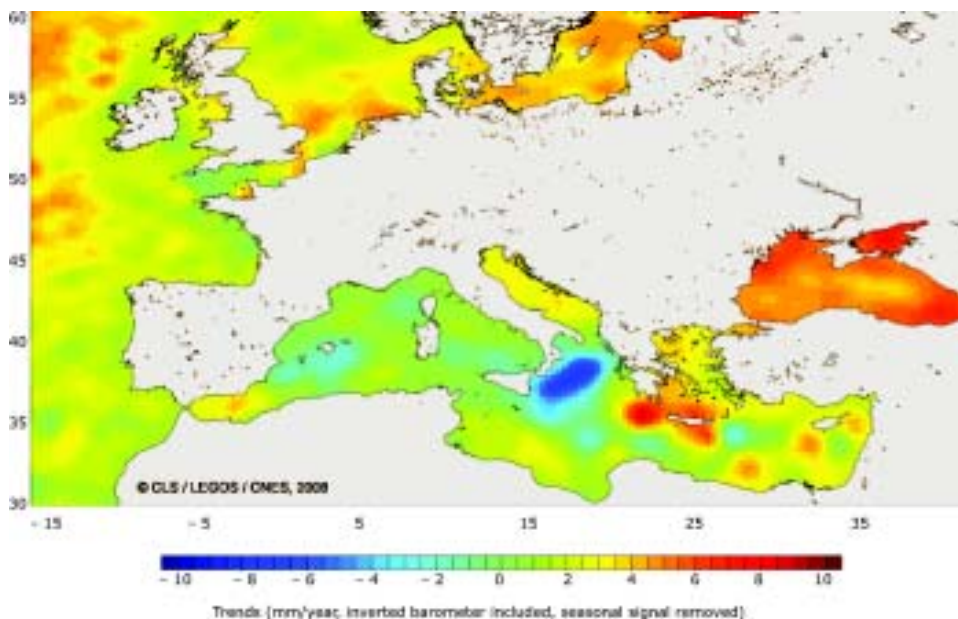
Σύμφωνα με δορυφορικές παρατηρήσεις, η παγκόσμια στάθμη της θάλασσας αυξάνεται κατά 3,1 χιλιοστά ετησίως τα τελευταία 15 χρόνια.



Οι αλλαγές στον παγκόσμιο επίπεδο της θάλασσας 1870-2006, © UNEP / GRID-Arendal



Sea-level change at different European tide-gauge stations 1896–2004, ©:Institut für Planetare Geodäsie



Μεταβολές της στάθμης της θάλασσας στην Ευρώπη, Οκτώβριος 1992-Μάιος 2007, © CLS

Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας μπορεί να προκαλέσει έντονη διάβρωση των ακτών και αυξημένο κίνδυνο υφαλμύρωσης που θα μπορούσαν με τη σειρά τους να υποβαθμίσουν ή και να καταστρέψουν τα παράκτια οικοσυστήματα και τους υδροβιότοπους.

Επίσης, παρατηρήθηκε τα τελευταία 15 χρόνια μια ορατή μείωση στο pH (το πόσιμο νερό έχει pH 7 και το θαλασσινό 8). Το pH του θαλασσινού νερού μειώθηκε κατά 0,025 από τις αρχές του 1990. Ο αριθμός δεν είναι αμελητέος καθώς η κλίμακα είναι λογαριθμική και ήδη το πλαγκτόν και τα κοράλλια έχουν αρχίσει να επηρεάζονται.

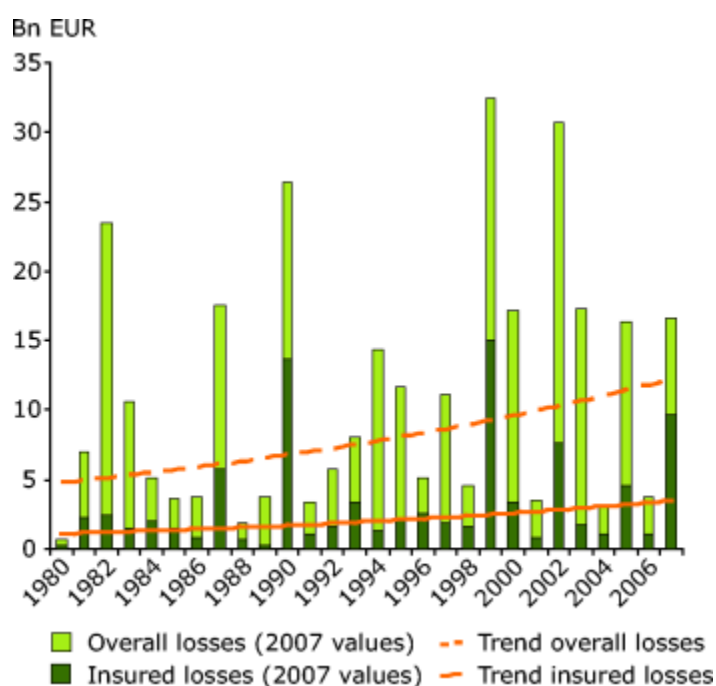
Ερώτηση: Κατά πόσα μέτρα έχει μειωθεί το πάχος των παγετώνων μεταξύ 1980-2001 και κατά πόσο το pH του θαλασσινού νερού ;

Απάντηση: Από έρευνες έχει προκύψει ότι οι κύριοι παγετώνες έχουν μειωθεί κατά 6 m πάχος και ότι το pH του θαλασσινού νερού μειώθηκε κατά 0,025.

Αύξηση των ακραίων καιρικών φαινομένων

Ο καύσωνας που έπληξε την Ευρώπη τον Αύγουστο του 2003 οφειλόταν κατά πάσα πιθανότητα στην υπερθέρμανση του πλανήτη σύμφωνα με τους επιστήμονες. Το καλοκαίρι εκείνο ήταν το θερμότερο των τελευταίων 500 χρόνων. Ως αποτέλεσμα του καύσωνα 22-35000 άνθρωποι έχασαν την ζωή τους στην Ευρώπη.

Όπως επισημαίνουν οι κλιματολόγοι, οι καύσωνες υψηλής επικινδυνότητας για την υγεία των ανθρώπων είναι τέσσερις φορές πιο πιθανό να συμβούν σε σχέση με την εποχή πριν τη βιομηχανική επανάσταση.



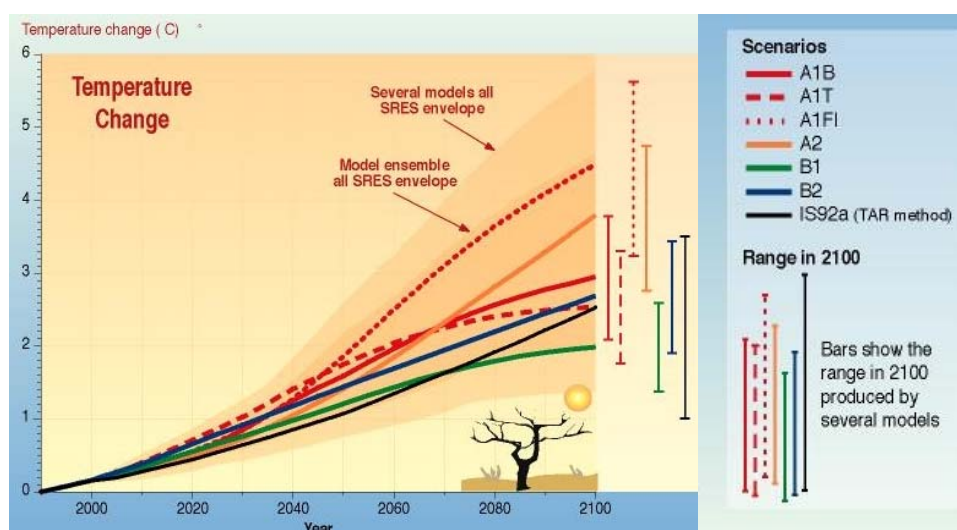
Φυσικές καταστροφές στην Ευρώπη 1980–2007, © Munich Re

Όσον αφορά την Ελλάδα, λόγω της γεωγραφικής της θέσης, ΝΑ επηρεάζεται από τους μουσώνες ενώ ΒΔ από τα συστήματα που προέρχονται από τον Ατλαντικό Ωκεανό. Επομένως τα συστήματα αυτά και οι μεταβολές αυτών επηρεάζουν άμεσα τη χώρα μας και αυτά με τη σειρά τους επηρεάζονται από πιο μακρινά συστήματα όπως το Ελ Νίνιο. Για τη χώρα μας προβλέπεται αύξηση της ξηρασίας και της ερημοποίησης.

Τα καταγραφέντα στοιχεία στην Ελλάδα, δείχνουν τριπλασιασμό της συχνότητας των ακραίων καιρικών φαινομένων, μέσα στα τελευταία τριάντα χρόνια και αύξηση της μέσης θερμοκρασίας ιδιαίτερα κατά τους θερινούς μήνες, από τις αρχές τις δεκαετίας του 90' και μετά, με το καλοκαίρι του 1999 να λαμβάνει τον τίτλο του θερμότερου καλοκαιριού της χώρας μας, του αιώνα.

Πιθανές Τάσεις στο Μέλλον

Για την καλύτερη κατανόηση των προβλημάτων που ήδη έχουν εμφανιστεί στον πλανήτη μας (ακραία καιρικά φαινόμενα, αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας, αλλαγές στο σύνολο των ζώντων οργανισμών μιας περιοχής και στην παραγωγή τροφίμων κτλ) δημιουργήθηκε η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος (Intergovernmental Panel on Climate Change - *IPCC*) με σκοπό την αξιολόγηση των κινδύνων και του ρίσκου που επέρχεται με την παγκόσμια αλλαγή του κλίματος. Με βάση τα αποτελέσματα της ανάλυσης επιστημονικών, τεχνικών, τεχνολογικών, κοινωνικών και οικονομικών δεδομένων, η Επιτροπή κατέληξε στην κατασκευή διαφορετικών μοντέλων για τις πιθανές μελλοντικές προβλέψεις.



Μοντέλα της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Αλλαγή του Κλίματος (© 2007 IPCC)

<http://www.carboncommentary.com/2007/11/26/55>

Όπως βλέπουμε από το παραπάνω σχεδιάγραμμα, η Επιτροπή κατέληξε σε έξι προβλέψεις (A1B έως B2) οι οποίες χωρίζονται σε τέσσερις ομάδες:

A1: Αυτό το σύστημα μοντέλων χαρακτηρίζεται από ραγδαία και επιτυχημένη οικονομική ανάπτυξη με αποτέλεσμα τη σμίκρυνση του χάσματος ανάμεσα στους «πλούσιους» και τους «φτωχούς». Κύρια χαρακτηριστικά του είναι η επίλυση των προβλημάτων από την ελεύθερη αγορά, οι υψηλοί ρυθμοί επενδύσεων στην παιδεία και την τεχνολογία (σε διεθνές επίπεδο), καθώς και αλματώδης ανάπτυξη της τεχνολογίας.

Επιπροσθέτως, κυριαρχεί μια ενωτική τάση όσον αφορά τους λαούς του πλανήτη λόγω των καλύτερων δυνατοτήτων επικοινωνίας που προσφέρουν οι νέες τεχνολογίες.

Επιπλέον, ο παγκόσμιος πληθυσμός θα συνεχίσει να αυξάνεται (σε περίπου 9 δις.) μέχρι το 2050 και θα μειωθεί σε περίπου 7 δις το 2100.

Τέλος, λόγω της υψηλής αποδοτικότητας των νέων τεχνολογιών (με τις οποίες παράγουμε την ίδια ποσότητα προϊόντων χρησιμοποιώντας λιγότερη ενέργεια και πρώτες ύλες), η ενέργεια και τα αποθέματα ορυκτού πλούτου αφθονούν για να καλύψουν τις ανάγκες του αυξημένου πληθυσμού.

Το σύστημα αυτό, χωρίζεται σε τρία μοντέλα εξαιτίας της αβεβαιότητας όσον αφορά την ανάπτυξη τεχνολογιών, δίνοντας έμφαση στις ενεργειακές τεχνολογίες:

A1F1 – Η παραγωγή ενέργειας βασίζεται ως επί το πλείστον στα αποθέματα ορυκτών καυσίμων (πετρέλαιο, φυσικό αέριο).

A1T – Η παραγωγή ενέργειας βασίζεται ως επί το πλείστον στις ανανεώσιμες πηγές (αιολική, φωτοβολταϊκά, υδροηλεκτρικά).

A1B – Η παραγωγή ενέργειας είναι ισορροπημένη ανάμεσα στη χρήση ορυκτών καυσίμων και ανανεώσιμων πηγών και επιπλέον η τεχνολογική ανάπτυξη και των δύο συμβαδίζει με την ανάπτυξη τεχνολογιών κατανάλωσης (όπως π.χ. λάμπες φωτισμού με μεγαλύτερη διάρκεια ζωής και χαμηλότερη κατανάλωση).

A2 – Το συγκεκριμένο μοντέλο του μέλλοντος έρχεται σε αντίθεση με το σύστημα A1 και αντιπροσωπεύει έναν κόσμο «διχασμένο» σε οικονομικές περιοχές. Στο μοντέλο αυτό δίνεται η έμφαση στην οικογένεια και στην κοινωνική ζωή και λόγω της μειωμένης στειρότητας, ο πληθυσμός θα ξεπεράσει τα 15δισ το 2100.

Η τεχνολογική ανάπτυξη θα είναι πολύ πιο ετερογενής σε σχέση με αυτή του A1 με αποτέλεσμα ήδη ανεπτυγμένες χώρες να έχουν ταχύτερους ρυθμούς ανάπτυξης από ότι οι αναπτυσσόμενες. Περιοχές με αφθονία σε ενεργειακούς και ορυκτούς πόρους εξελίσσουν οικονομίες βασισμένες σε αυτούς ενώ από την άλλη περιοχές φτωχές σε φυσικούς πόρους δίνουν προτεραιότητα στη μείωση της εξάρτησης τους σε εισαγόμενα προϊόντα (χρησιμοποιώντας καινοτομίες για την καλύτερευση της αποδοτικότητας των πόρων τους) και τη χρήση υποκατάστατων.

Λόγω του αυξημένου πληθυσμού, βάση δίνεται στον αγροτικό τομέα του οποίου οι ρυθμοί ανάπτυξης είναι πολύ υψηλοί όσον αφορά την έρευνα και την ανάπτυξη της τεχνολογίας.

Τέλος, η περιβαλλοντική συνείδηση κυριαρχεί σε τοπικό επίπεδο και προγράμματα κατά της μόλυνσης περιορίζονται σε εθνικά επίπεδα. Από την άλλη, η προσπάθεια να βρεθούν παγκόσμιες λύσεις έχει αποδυναμωθεί.

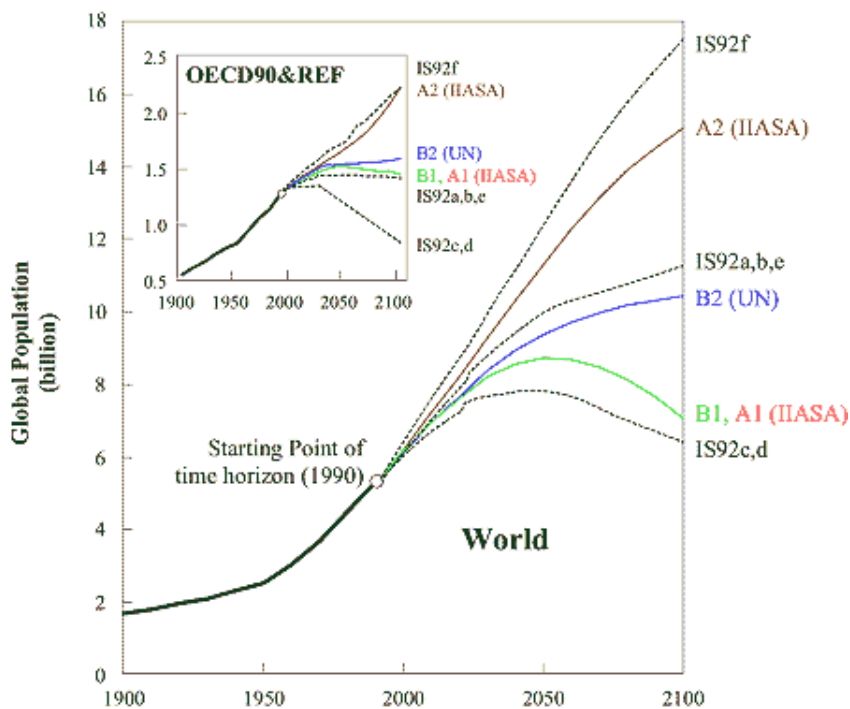
B1 – Ο πυρήνας του μέλλοντος B1 είναι τα υψηλά επίπεδα περιβαλλοντικής και κοινωνικής συνείδησης σε συνδυασμό με μία παγκόσμια προσέγγιση προς τη βιώσιμη ανάπτυξη που χαρακτηρίζεται από συνοχή σε όλο τον πλανήτη. Αυτή η συνείδηση είναι προϊόν των ξεκάθαρων αποδείξεων των επιπτώσεων που επέρχονται από την αλόγιστη χρήση των φυσικών πόρων (όπως αποψίλωση δασών και την υπερεκμετάλλευση των υδάτινων πόρων).

Στο συγκεκριμένο μοντέλο, η οικονομική ανάπτυξη είναι ισορροπημένη και οι προσπάθειες για μια δίκαιη κατανομή εισοδήματος έχουν πετύχει.

Σε αντίθεση με το μοντέλο A1, όπου το μεγαλύτερο μέρος του εισοδήματος επενδύεται σε περεταίρω επέκταση της παγκόσμιας οικονομίας, ο κόσμος του B1 επενδύει ένα μεγάλο μέρος των κερδών του στην καλύτερευση της αποδοτικότητας και της χρήσης των φυσικών του πόρων (εξαύλωση), στην ισότητα και τέλος στην προστασία του περιβάλλοντος.

Η μετάβαση σε εναλλακτικές πηγές ενέργειας είναι σχετικά ομαλή καθώς τα αποθέματα ορυκτών καυσίμων (πετρέλαιο, φυσικό αέριο) μειώνονται και κυριαρχεί μία ώθηση για τεχνολογίες της μετά-ορυκτής εποχής (post fossil technologies). Η προστασία του περιβάλλοντος έχει οικουμενικό χαρακτήρα και προβλήματα όπως η όξινη βροχή ανήκουν στο παρελθόν.

Τέλος η αύξηση του πληθυσμού ακολουθεί το μοντέλο A1 αλλά το κίνητρο προέρχεται εν μέρη από κοινωνικές και περιβαλλοντικές ανησυχίες. Έτσι, ο πληθυσμός θα κορυφωθεί το 2050 (φτάνοντας τα 9 δις.) και θα σταθεροποιηθεί στα 7 δις. μέχρι το 2100.



Προγνώσεις πληθυσμιακής αύξησης μέχρι το 2100
(© 2009 UNEP/GRID-Arendal)

http://www.grida.no/publications/other/ipcc_sr/?src=/Climate/ipcc/emission/014.htm

B2 – Το συγκεκριμένο μοντέλο βασίζεται σε αυξημένη κοινωνική και περιβαλλοντική βιωσιμότητα (σε σύγκριση με το A2) και οι πολιτικές και επιχειρηματικές στρατηγικές, σε εθνικά και τοπικά επίπεδα, επηρεάζονται από περιβαλλοντικά ευσυνείδητους πολίτες. Διεθνή ιδρύματα είναι μειωμένης σημασίας και παρατηρείται μια μετατόπιση προς τοπικά και περιφερειακά ιδρύματα και οργανώσεις. Η ανθρώπινη ευημερία, η ισότητα και η προστασία του περιβάλλοντος έχουν υψηλή προτεραιότητα και επιλαμβάνονται μέσω κοινωνικών λύσεων μολονότι οι ρυθμοί εφαρμογής των στρατηγικών αυτών διαφέρουν από περιοχή σε περιοχή.

Εξαιτίας της αυξημένης εναπόθεσης πόρων στην παιδεία και την ευημερία η θνησιμότητα είναι αρκετά μειωμένη με αποτέλεσμα ο πληθυσμός να φτάσει τα 10 δις. το 2100.

Τα υψηλά επίπεδα παιδείας και εκπαίδευσης προάγουν την ανάπτυξη και την προστασία του περιβάλλοντος η οποία μάλιστα παραμένει να είναι η μόνη πραγματικά παγκόσμια προτεραιότητα. Από την άλλη όμως, η τεχνολογική πρόοδος είναι σχετικά μειωμένη σε σχέση με τα μοντέλα A1 και B1, και καινοτομίες (οι οποίες είναι αρκετά ετερογενείς) παρατηρούνται μόνο σε τοπικό επίπεδο.

Ενεργειακά συστήματα διαφοροποιούνται ανάλογα με τις ενεργειακές απαιτήσεις της κάθε περιοχής και τα αποθέματα ορυκτού πλούτου.

Επιπλέον, η χρήση τεχνολογιών παραγωγής ενέργειας βασισμένων σε υδατάνθρακες μειώνεται σε συγκεκριμένες περιοχές και δεν παρατηρείται σε διεθνή επίπεδα. Παρόλο που τα ορυκτά καύσιμα παραμένουν να είναι η κύρια πηγή παραγωγής ενέργειας μέχρι το 2100, τα ποσοστά χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αυξάνονται βαθμιαία.

Τέλος, τοπικές περιβαλλοντικές στρατηγικές δίνουν λύσεις και σε παγκόσμια προβλήματα όπως π.χ. η όξινη βροχή, αποτέλεσμα της αυξημένης περιεκτικότητας διοξειδίου του θείου (SO₂) στην ατμόσφαιρα.



*Κατεστραμμένη δασική έκταση λόγω όξινης βροχής
(© RST².edu)
<http://www.rst2.edu/>*

Ερώτηση: Ποια επιτροπή δημιουργήθηκε με σκοπό την αξιολόγηση των κινδύνων και την καλύτερη κατανόηση των προβλημάτων που ήδη έχουν εμφανιστεί στον πλανήτη μας και ποια η δράση της ;

Απάντηση: Δημιουργήθηκε η Διακυβερνητική Επιτροπή για την αλλαγή του κλίματος (IPPC) και με βάση τα αποτελέσματα της ανάλυσης επιστημονικών, τεχνικών, τεχνολογικών, κοινωνικών και οικονομικών δεδομένων κατέληξε στην κατασκευή διαφορετικών μοντέλων για τις πιθανές μελλοντικές προβλέψεις.

Ερώτηση: Αναφέρετε μια σημαντική διαφορά μεταξύ του μοντέλου A1 και B1.

Απάντηση: Κατά το μοντέλο A1 το μεγαλύτερο μέρος του εισοδήματος επενδύεται σε περεταίρω επέκταση της παγκόσμιας οικονομίας ενώ εν αντιθέσει, ο κόσμος του B1 επενδύει ένα μεγάλο μέρος των κερδών του στην καλύτερευση της αποδοτικότητας και της χρήσης των φυσικών του πόρων (εξαύλωση), στην ισότητα και τέλος στην προστασία του περιβάλλοντος.

Βιβλιογραφία

Ελληνική

- Βλαβιανού-Αρβανίτη Ελληνική και Αγγλική έκδοση, 1985, Βιοπολιτική – Μέθοδοι εφαρμογής
- Βλαβιανού-Αρβανίτη, Υγεία και Περιβάλλον, επιστημονική πρόοδος και περιβαλλοντική ηθική (Αγγλική έκδοση, 112 σελ.), (Ελληνική έκδοση, 127 σελ.) 2004
- Λειβαδίτης Γ., Ευελπίδου Νίκη 2006: Γεωλογία Τεταρτογενούς, Αθήνα

Ξένη

- Bryson, R.A. 1975: *Envir. Conserv.*, 2.
- Baccini M.; Biggeri, A.; Accetta, G.; Kosatsky, T.; Katsouyanni, K.; Analitis, A.; Ross Anderson, H.; Bisanti, L.; D'Ippoliti, D.; Danova, J.; Forsberg, B.; Medina, S.; Paldy, A.; Rabczenko, D.; Schindler, C. and Michelozzi, P., 2008. Effects of apparent temperature on summer mortality in 15 European cities: results of the PHEWE project. *Epidemiology* 19 (5).
- Camia, A.; Amatulli G.; San-Miguel-Ayanz, J., 2008. Past and future trends of forest fire danger in Europe. EUR Technical Report (EUR 23124).
- Gregory, R. D.; Willis, S. G.; Jiguet, F.; VoYíaek, P.; KlvaHová, A.; van Strien, A.; Huntley, B.; Collingham, Y. C.; Couvet, D. and Green, R. E., 2008. An indicator of the impact of climatic change on European bird populations (in press).
- Vlavianos-Arvanitis. "Bio-Syllabus for European Environmental Education" Biopolitics International Organisation, Athens, 880 pp., 2003
- Vlavianos Arvanitis A., Health and the Environment – Modern Problematics In: "Bio-Syllabus for European Environmental Education," Biopolitics International Organisation, Athens, pp. 324-372, 2003
- Vlavianos-Arvanitis A., Biopolitics - Bio-Syllabus. An Outline (Greek, English) 1989, 1990
- Vlavianos – Arvanitis, A., "Biopolitics as a Solution to the Climate Change Gridlock – Commentary by Keith Suter, Consultant for Social Policy, Sydney, Australia", *Bio News*, Issue 26, April 2001, p. 5

- Vlavianos – Arvanitis, A., “Climate change”, Bio News, Issue 26, October-December 2005, p. 11

Διαδουκτιακός τόπος

- © 1998-2006 Seattle Post-Intelligencer
http://seattlepi.nwsources.com/local/265052_acid31.html
scienceblogs.com/
- adamselene.redliberal.com/paleocarbon.gif
- <http://rightcoast.typepad.com/rightcoast/2009/04/global-warming-the-theory-tom-smith-.html/> Tom Smith
- www.kireas.org/images/precipitation.jpg
- http://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2008_4/
- UNEP / GRID-Arendal
<http://www.grida.no/> <http://www.grida.no/>
- NASA Goddard Space Flight Center
<http://atm.wff.nasa.gov/> <http://atm.wff.nasa.gov/>
- Institut für Planetare Geodäsie
<http://www.tu-dresden.de/ipg/hometpg.html> <http://www.tu-dresden.de/ipg/hometpg.html>, Novotný, K. and Groh, A., 2007. Untersuchung von Pegelreihen zur Bestimmung der Änderung des mittleren Meeresspiegels an den europäischen Küsten
- Γαλλικό Ινστιτούτο για τη θαλάσσια έρευνα (IFREMER)
<http://www.ifremer.fr/anglais/> <http://www.ifremer.fr/anglais/>, Quero, J.-C. Du Buit, M.-H. and Vayne, J.-J., 1998. και Vayne, τον J.-J., 1998. Les observations de poissons tropicaux et le rechauffement des eaux dans l'Atlantique européen. Oceanologica Acta 21: 345351.
- <http://www.ensembles-eu.org>
- <http://eca.knmi.nl>
- Het Koninklijk Nederlands Instituut Meteorologisch (KNMI)
<http://www.knmi.nl> <http://www.knmi.nl>
- Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος
<http://www.eea.europa.eu/> <http://www.eea.europa.eu/>
- Πανεπιστήμιο του Κολοράντο (CIRES)
<http://cires.colorado.edu/> <http://cires.colorado.edu/>
- Guinehut, S. and Larnicol, G., 2008., <http://www.cls.fr/>.
- [http://www.cls.fr/Collecte Localisation Satellite \(CLS\)](http://www.cls.fr/Collecte Localisation Satellite (CLS))
- http://www.cls.fr/welcome_en.html
- http://www.cls.fr/welcome_en.html
- Royal Society for the Protection of Birds

<http://www.rspb.org.uk/> <http://www.rspb.org.uk/>,
- Munich Re, 2008. Geo Risks Research, NatCatSERVICE. Personal
communication and submission by P. Löw and A. Wirtz,
<http://www.munichre.com/>
- The Joint Research Centre
<http://www.jrc.it/>