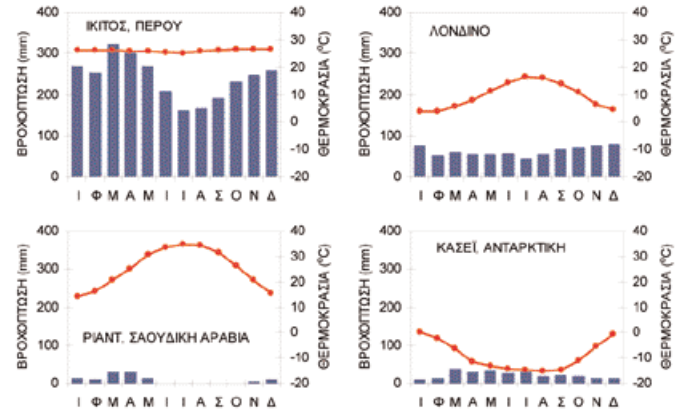
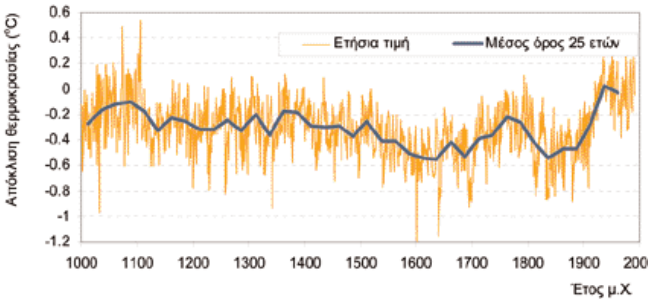


ΤΑ ΚΡΙΣΙΜΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ
Ατμόσφαιρα και Κλίμα



Σχ. 3. Τυπικά κλιματικά διαγράμματα που απεικονίζουν τα μέσα μεγέθη της θερμοκρασίας κάθε μήνα (κόκκινη γραμμή) και των κατακρημισμάτων (μπλε ράβδοι) για χαρακτηριστικές κλιματικές περιοχές.



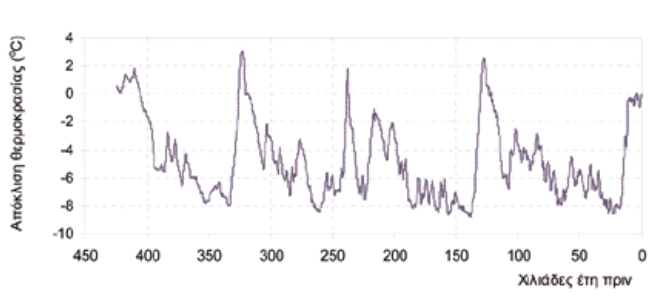
Σχ. 4. Ανακατασκευασμένο δείγμα θερμοκρασίας του Βόρειου Ημισφαιρίου (απόκλιση της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας από τη μέση τιμή των ετών 1960-90) για την τελευταία χιλιετία με βάση διάφορων υποκατάστατων δεδομένων.

Η σημασία του κλίματος στη χλωρίδα και την πανίδα αλλά και τον άνθρωπο και τον πολιτισμό είναι σχεδόν προφανής. Οι αρχαιολόγοι, ανθρωπολόγοι και ιστορικοί έχουν διαπιστώσει τη σχέση του κλίματος με τη διανοητική και πνευματική ανάπτυξη του ανθρώπου και την ακμή και παρακμή των πολιτισμών.

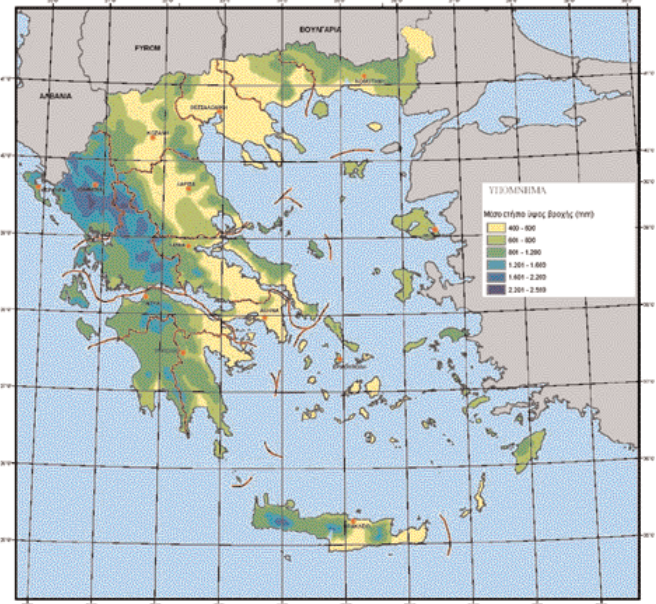
Παρά όσα νομίζαμε παλιότερα, σήμερα είναι διαπιστωμένο ότι το κλίμα δεν είναι σταθερό σε έναν τόπο, αλλά μεταβάλλεται συνεχώς και σε όλες τις χρονικές κλίμακες. Βεβαίως, οι μετρήσεις που έχουμε για τη θερμοκρασία, τη βροχόπτωση και άλλα στοιχεία του κλίματος δεν ξεκινούν παρά το 17ο αιώνα σε λίγες περιπτώσεις, και μόνο τον 20ό αιώνα έχουν διαδοθεί. Ωστόσο, η επιστήμη της παλιοκλιματολογίας είναι σε θέση να «ανακατασκευάσει» το κλίμα το παρελθόντος, χρησιμοποιώντας διάφορους δείκτες του κλίματος (υποκατάστατα δεδομένα), όπως ιστορικές πηγές, πάχη των δακτυλίων δέντρων, κοράλλια, κόκκους γύρης στα ιζήματα, πυρήνες πάγου και πυρήνες ιζημάτων από λίμνες ή απ' τη θάλασσα.

Το κλίμα και η αέναη αλλαγή του

Η θερμοκρασία και τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα είναι τα κύρια στοιχεία που χαρακτηρίζουν το κλίμα ενός τόπου. Άλλα σημαντικά στοιχεία είναι η υγρασία, η νέφωση και οι άνεμοι. Στον πλανήτη υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία κλιμάτων, η κατάταξη των οποίων γίνεται με βάση τις μέσες τιμές της θερμοκρασίας και της βροχόπτωσης του έτους, αλλά κυρίως με βάση την κατανομή της δύο μεγεθών στους μήνες. Ενδεικτικά διαγράμματα για χαρακτηριστικούς τύπους κλιμάτων δίνονται στο Σχ. 3.

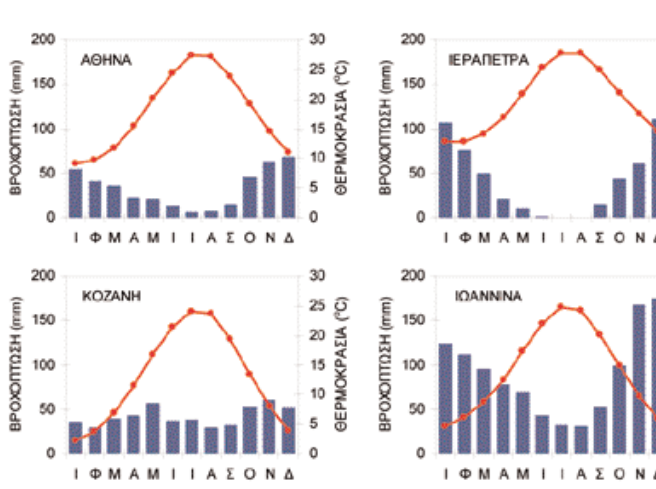


Σχ. 5. Ανακατασκευασμένο δείγμα θερμοκρασίας (απόκλιση της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας από τη σημερινή τιμή) για τα τελευταία 420.000 χρόνια με βάση αναλύσεις πυρήνα πάγου από το Βοστόκ στην Ανταρκτική.



Σχ. 7. Γεωγραφική κατανομή της μέσης ετήσιας βροχόπτωσης στην Ελλάδα (σε χιλιοστά). Πηγή: ΥΠΑΝ, ΕΜΠ, ΙΓΜΕ, και ΚΕΠΕ (2003), Σχέδιο προγράμματος διαχείρισης των υδατικών πόρων της χώρας, Ερευνητικό Έργο: Συμπλήρωση της ταξινόμησης ποσοτικών και ποιοτικών παραμέτρων των υδατικών πόρων στα υδατικά διαμερίσματα της χώρας, Τομέας Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων - Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, 549 σελίδες, Αθήνα.

της Γης, όπως είναι οι μεταβολές στην ηλιακή δραστηριότητα, οι μετακινήσεις των ηπειρών, οι εκρήξεις ηφαιστίων, οι μεταβολές στην ανακλαστικότητα της Γης (και εδώ παίζει σημαντικό ρόλο η εξάπλωση των πάγων), οι μεταβολές στη βιόσφαιρα και την υδρόσφαιρα κ.ά., ενώ, όπως είδαμε παραπάνω, σήμερα έχουν προστεθεί και ανθρωπογενείς παράγοντες επηρεασμού του κλίματος.



Σχ. 6. Κλιματικά διαγράμματα για πόλεις της Ελλάδας που παρουσιάζουν διαφορετικά κλιματικά χαρακτηριστικά, παρότι κατατάσσονται όλες στο ήπειρο μεσογειακό κλίμα.

Το κλίμα στην Ελλάδα
Η γεωγραφική θέση της Ελλάδας (γεωγραφικά πλάτη 34-42° C), η γειτνίασή της με τη Μεσόγειο και το μεγάλο ανάπτυγμα ακτών, καθώς και το πλούσιο ανάγλυφο είναι καθοριστικοί παράγοντες για το κλίμα της χώρας. Το κλίμα έχει αξιοσημείωτη ποικιλία με τα βόρεια τμήματα της χώρας να επηρεάζονται από τους κλιματικούς παράγοντες της ΝΑ Ευρώπης, ενώ τα νότια τμήματά της να χαρακτηρίζονται από θαλάσσιο μεσογειακό κλίμα.

Εισαγωγή

Η ατμόσφαιρα επιτελεί σημαντικές λειτουργίες, κρίσιμες για όλες τις διεργασίες του πλανήτη και ιδιαίτερα για τη ζωή πάνω στη Γη. Αποτελεί την ασπίδα της Γης, προστατεύοντάς την από την εισβολή αστρικών σωμάτων, τα οποία, εισερχόμενα στην ατμόσφαιρα και διανύοντάς την, καίνονται σε υψηλές θερμοκρασίες, αλλά και φιλτράροντας την επιβλαβή ακτινοβολία, αστρική και ηλιακή. Δίνει τροφή στα φυτά (και έμμεσα στα ζώα), παρέχοντας το διοξείδιο του άνθρακα, το οποίο με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης μετατρέπεται σε οργανική ύλη. Δίνει το απαραίτητο για την αναπνοή οξυγόνο στα (αερόβια) έμβια όντα. Αποτελεί τον κύριο θερμοστάτη του πλανήτη (ένας δεύτερος είναι το νερό, κυρίως της θάλασσας), ρυθμίζοντας τη θερμοκρασία σε επίπεδα που κάνουν τη Γη φιλόξενη στη ζωή. Είναι το μέσο στο οποίο συμβαίνουν σημαντικές διεργασίες ανταλλαγής ενέργειας και μάζας. Μία από τις σημαντικότερες συνέπειες αυτών των ανταλλαγών είναι ο κύκλος του νερού (ή υδρολογικός κύκλος), που παρέχει το καθαρό νερό που χρειαζόμαστε τα έμβια όντα που ζουν στη στεριά.

Από το αλγεβρικό άθροισμα των παραπάνω μεγεθών προκύπτει ότι υπάρχει καθαρή απορρόφηση ή «κέρδος» 30 ενεργειακών μονάδων από την επιφάνεια της Γης. Αυτές οι 30 μονάδες μεταφέρονται στην ατμόσφαιρα με άλλους μηχανισμούς, εκτός της ακτινοβολίας. Πρόκειται, συγκεκριμένα, για τους μηχανισμούς της αγωγής θερμότητας (λόγω επαφής με την επιφάνεια της Γης), κατακόρυφης μεταφοράς (λόγω ανοδικών ρευμάτων αέρα) και εξάτμισης του νερού. Ειδικότερα, η ενέργεια που διατίθεται για την εξάτμιση, γνωστή ως λανθάνουσα θερμότητα, ανακτάται στην ατμόσφαιρα με τη συμπύκνωση των υδρατμών και αποτελεί την κινητήρια δύναμη του υδρολογικού κύκλου. Από τα παραπάνω δεδομένα προκύπτει ότι υπάρχει ισοζύγιο στις διακινήσεις ενέργειας σε όλα τα επίπεδα, τόσο στο εξωτερικό όριο της ατμόσφαιρας, όσο και στην επιφάνεια της Γης: Είναι λοιπόν φανερό, ότι η Γη δεν κερδίζει ενέργεια από τον Ήλιο. Στην πραγματικότητα, το κέρδος της Γης αφορά την εντροπία: η ηλιακή ακτινοβολία είναι χαμηλότερης εντροπίας από την υπέρυθη ακτινοβολία που εκπέμπει η Γη. Επίσης, η ηλιακή ακτινοβολία συντηρεί τη σχετικά μεγάλη (15° C) μέση θερμοκρασία της επιφάνειας της Γης: αν δεν υπήρχε, τότε η θερμοκρασία της Γης θα έτεινε προς το απόλυτο μηδέν (ώστε να υπάρχει και πάλι ισοζύγιο ενέργειας εκπομπής και πρόσληψης). Τέλος, η δράση της ηλιακής ακτινοβολίας προκαλεί θερμοκρασιακή ανισοκατανομή που τροφοδοτεί ενεργειακά την κίνηση στην ατμόσφαιρα.

