



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗ
ΝΑΥΤΙΛΙΑ**

**ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΩΝ
ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΑΛΛΑΓΩΝ ΣΤΗ ΜΕΣΟΓΕΙΟ**

ΦΟΙΤΗΤΗΣ:

ΜΑΝΙΑΔΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

(Α.Μ: 08014)



Διπλωματική Εργασία

Που υποβλήθηκε στο Τμήμα Ναυτιλιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Πειραιώς ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στη Ναυτιλία.

ΠΕΙΡΑΙΑΣ

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2009

Δήλωση Αυθεντικότητας / Ζητήματα Copyright

Το άτομο το οποίο εκπονεί την Διπλωματική Εργασία φέρει ολόκληρη την ευθύνη προσδιορισμού της δίκαιης χρήσης του υλικού, η οποία ορίζεται στην βάση των εξής παραγόντων: του σκοπού και χαρακτήρα της χρήσης (εμπορικός, μη κερδοσκοπικός ή εκπαιδευτικός), της φύσης του υλικού, που χρησιμοποιεί (τμήμα του κειμένου, πίνακες, σχήματα, εικόνες ή χάρτες), του ποσοστού και της σημαντικότητας του τμήματος, που χρησιμοποιεί σε σχέση με το όλο κείμενο υπό copyright, και των πιθανών συνεπειών της χρήσης αυτής στην αγορά ή στη γενικότερη αξία του υπό copyright κειμένου.

Γεώργιος Ηλία Μανιάδης

23/01/2012

ΣΕΛΙΔΑ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

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

Τα μέλη της Επιτροπής ήταν:

- Καθ. Αναστάσιος Τσελεπίδης (Επιβλέπων)
- Επικ. Καθ. Τσελέντης Βασίλειος Στυλιανός
- Επικ. Καθ. Παζαρζής Μιχαήλ

Ευχαριστίες

ΣΤΟΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ ΜΟΥ ΚΑΘ. ΑΝΑΣΤΑΣΙΟ ΤΣΕΛΕΠΙΔΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ
ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΟΥ ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ ΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΜΕΡΙΣΤΗ ΣΥΜΠΑΡΑΣΤΑΣΗ
ΤΟΥΣ.



*(Οι φωτογραφίες που κοσμούν το εξώφυλλο και την παρούσα σελίδα είναι από την συλλογή
βραβευμένων εικόνων που εκθέτονται στο Sydney Botanic Gardens)*

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

§ ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	7
§ ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	8

§ ΜΕΡΟΣ 1: ΟΙ ΠΑΓΚΟΣΜΙΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ & ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Η Γη.....	11
Το Εσωτερικό.....	12
Η Δομή.....	13
Ο Πυρήνας.....	13
Ο Μανδύας.....	14
Ο Φλοιός.....	15
Η Βιόσφαιρα.....	15
Η Ατμόσφαιρα.....	17
Η Κρυόσφαιρα.....	17
Η Υδρόσφαιρα.....	18
Η Επιφάνεια του εδάφους.....	20
Οι κινήσεις της Γης.....	20
Η Γη στο ηλιακό σύστημα.....	21
Οι αλλαγές και οι συνέπειες παγκοσμίως.....	24
Ο μηχανισμός διαμόρφωσης του κλίματος.....	26
Το φαινόμενο του θερμοκηπίου.....	27

ΑΙΤΙΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΑΛΛΑΓΩΝ

Φυσικά Φαινόμενα.....	34
Ανθρώπινος Παράγοντας.....	44

§ ΜΕΡΟΣ 2: Η ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ

ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ ΘΑΛΑΣΣΑ

Γενικές πληροφορίες.....	49
Η Οικονομία της Μεσογείου.....	66
Οι Κλιματικές Αλλαγές στη Μεσόγειο.....	70

**§ ΜΕΡΟΣ 3: ΟΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ
ΑΛΛΑΓΩΝ ΣΤΗ ΜΕΣΟΓΕΙΟ**

«Προς θερμότερες και ξηρότερες περιόδους».....	74
«Μείωση αλλά αύξηση της έντασης των βροχοπτώσεων».....	75
«Πλημμύρες και διάβρωση στις παράκτιες περιοχές».....	75
«Αύξηση στην έκταση και την ένταση της ερημοποίησης».....	76
Πυρκαγιές.....	76
Γεωργία.....	77
Νερό.....	78
Ιχθυαποθέματα.....	79
Είδη & βιότοποι.....	80

**§ ΜΕΡΟΣ 4: ΟΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ
ΑΛΛΑΓΩΝ ΣΤΗ ΜΕΣΟΓΕΙΟ**

Λιγότερο νερό στο έδαφος.....	84
Θα πληγούν τα δάση.....	85
Οξύνονται τα διαχρονικά προβλήματα του τουρισμού.....	87
Ποικίλες οι επιδράσεις στις γεωργικές καλλιέργειες.....	88

Σημαντικές οι επιπτώσεις στην υγεία.....	90
Κλιματικοί πρόσφυγες.....	92

§ **ΕΠΙΛΟΓΟΣ**

ΜΙΑ ΝΕΑ ΕΠΟΧΗ – ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ.....	94
Οι αλλαγές στο κλίμα προάγγελος μεγάλης αλλαγής στην ανθρωπότητα.....	95
Προσαρμογή.....	97
ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΓΕΝΟΣ – ΜΙΑ ΕΤΑΙΡΙΑ ΕΝΑΝΤΙΟΝ ΤΩΝ ΘΕΜΕΛΙΩΝ ΤΗΣ.....	102

§ **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Το πρόβλημα - Η κλιματική αλλαγή συμβαίνει!.....	103
Ποιος ευθύνεται.....	104
Κλιματικές επιπτώσεις από την αύξηση κατά 2° C.....	109
Κλιματική αλλαγή & Ελλάδα.....	111
Οι τομεακές πολιτικές.....	116
ΑΛΛΑΓΗ ΣΚΕΨΗΣ ΚΑΙ ΔΡΑΣΗΣ (ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ).....	127
ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗΣ ΥΠΑΡΞΗΣ VS STATUS QUO.....	128

§ **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**.....

Π Ε Ρ Ι Λ Η Ψ Η

Η παρούσα εργασία επιχειρεί να εξετάσει και να μελετήσει τις επιπτώσεις των παγκόσμιων κλιματικών αλλαγών, όπως αυτές εμφανίζονται, στην περιοχή της Μεσογείου, εξάγοντας συμπεράσματα για τα αποτελέσματα που αυτές θα φέρουν στο οικολογικό και κατ' επέκταση στο οικονομικό τοπίο της περιοχής. Αρχικά παρουσιάζονται και αναλύονται οι μηχανισμοί, οι οποίοι δημιουργούν το κλίμα και στην συνέχεια, οι παράγοντες (φυσικοί και ανθρώπινοι), οι οποίοι παρεμβάλλονται στους μηχανισμούς αυτούς, διαταράσσοντας την λειτουργία του συστήματος. Αφού πραγματοποιηθεί απλή αναφορά και περιγραφή των ανωτέρω, προσδιορίζονται όλες εκείνες οι δραστηριότητες (φυσικές και ανθρώπινες), που παίρνουν μέρος αποκλειστικά στην Μεσόγειο Θάλασσα. Έχοντας πλέον μια εικόνα από τις παγκόσμιες κλιματικές αλλαγές και τις επιπτώσεις τους, επιχειρείται μια προεκβολή αυτών, στο ιδιαίτερο τοπίο της Μεσογείου και ερευνώνται οι συνέπειες που θα επιφέρουν στην οικολογική και οικονομική ζωή και εξέλιξή της. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως οι μεταβολές που θα υπάρξουν στο φυσικό τοπίο, εκτός της έντασης που θα επιδείξουν σε αυτό, θα επηρεάσουν δραματικά και το σύνολο των δραστηριοτήτων εντός του τοπίου, μιας και αυτές είναι άμεσα συνδεδεμένες και βασισμένες στην ιδιαίτερη φυσική και μορφολογική εικόνα της περιοχής. Τέλος, χρησιμοποιούνται τα ευρήματα της έρευνας, με σκοπό να αναγνωρισθούν οι λανθασμένες πρακτικές και νοοτροπίες καθώς και η ανάγκη για προσαρμογή, στα δεδομένα που επιβάλλονται στην ανθρωπότητα από την ίδια τη φύση.

A B S T R A C T

This paper attempts to study and examine the effects of global climate change in the Mediterranean region. It also aims at drawing conclusions regarding the ecological and economic impacts of climate change. The mechanisms which affect the climate and the factors (physical and human) underlying these mechanisms, as well as those that disrupt the functioning of the system are presented and analyzed. More specifically, this report attempts not only to describe but also to identify the role of major factors and their contribution to climate change in the Mediterranean Sea. The Mediterranean Sea has specific features and characteristics and the effects of climate change will affect its ecology, economy and development in a unique way. The results show that the changes occurring to the landscape will vary in intensity and will affect a variety of activities within the landscape. Finally, the analysis of our research findings reveals the wrong practices and attitudes of the past and the necessity to adopt the ecosystem approach when attempting to comprehend the complexity of nature.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ύπαρξη της κλιματικής αλλαγής καθώς και των συνεπειών της, σε παγκόσμια κλίμακα, αποτελεί γεγονός. Οι ιδιαιτερότητες όμως που παρουσιάζονται ανά περιοχή και τα διαφορετικά αποτελέσματα που δημιουργούνται, ως συνέπεια των αλλαγών, αποτελούν κομμάτι έρευνας.

Η συγκεκριμένη έρευνα επικεντρώνεται στη Μεσόγειο Θάλασσα και στις συνέπειες, από τις κλιματικές αλλαγές, που θα πραγματοποιηθούν σε αυτή, τόσο σε οικολογική όσο και σε οικονομική κλίμακα.

Ειδικότερα, οι επιμέρους στόχοι είναι:

- ✓ Να γίνει εμφανής ο μηχανισμός δημιουργίας του κλίματος
- ✓ Να αναγνωριστούν οι παράγοντες εκείνοι που επηρεάζουν το μηχανισμό του κλίματος
- ✓ Να ομαδοποιηθούν οι συνέπειες των κλιματικών αλλαγών παγκοσμίως
- ✓ Να «φωτογραφηθεί» το οικολογικό και οικονομικό τοπίο της Μεσογείου
- ✓ Να ερευνηθούν οι κλιματικές αλλαγές που συμβαίνουν στη Μεσόγειο Θάλασσα
- ✓ Να ερευνηθούν και να αναλυθούν οι συνέπειες που θα έχουν οι κλιματικές αλλαγές στην οικολογία της Μεσογείου και κατ' επέκταση στις οικονομικές δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα σε αυτήν
- ✓ Να ομαδοποιηθούν τα αποτελέσματα της έρευνας με σκοπό να γίνει αντιληπτή, η αλλαγή δεδομένων και η ανάγκη για προσαρμογή
- ✓ Ταυτόχρονα, να δοθεί χώρος για περαιτέρω έρευνα, σχετικά με τους τρόπους, την δυνατότητα και την ιδιαιτερότητα της ανθρώπινης προσαρμοστικότητας, σε θέματα παγκόσμιων, αναστρέψιμων και μη, φυσικών και άλλων αλλαγών

Σκοπός λοιπόν είναι να διερευνηθούν και να αναλυθούν οι αλλαγές που ήδη έχουν συμβεί στη Μεσόγειο Θάλασσα, από τις κλιματικές αλλαγές καθώς και αυτές, που αναμένεται να κάνουν την εμφάνισή τους στο μέλλον. Σκοπό της παρούσης, επίσης, αποτελεί η διερεύνηση και αναφορά στις επιπτώσεις που θα έχουν οι μελλοντικές αλλαγές στη Μεσόγειο, στη ζωή και στην οικονομία της.

Στο Μέρος 1, γίνεται απλή αναφορά και σύντομη περιγραφή όλων των μερών του συστήματος «κλίμα», με σκοπό να γίνει αντιληπτός ο ευρύτερος χώρος που το καθορίζει. Διαχωρίζονται επίσης οι αιτίες των αλλαγών, κομμάτι που δείχνει πως ένα μέρος των αλλαγών αυτών οφείλεται σε παράγοντες ανεξάρτητους από τον άνθρωπο και προς το παρόν, αδύνατο να χειραγωγηθούν.

Στο Μέρος 2, παρουσιάζονται, με απλή αναφορά, γενικές πληροφορίες για την περιοχή της Μεσογείου, για τις δραστηριότητες που την χαρακτηρίζουν καθώς και οι κλιματικές αλλαγές που συντελούνται.

Στο Μέρος 3, και ενώ έχει γίνει έρευνα και συλλογή επιστημονικών δεδομένων, παρουσιάζονται οι βραχυπρόθεσμες και μεσοπρόθεσμες επιπτώσεις από τις κλιματικές αλλαγές, στο φυσικό τοπίο της Μεσογείου και στη ζωή που την διέπει.

Στο Μέρος 4, ως συνέπεια του επηρεασμού του φυσικού τοπίου της Μεσογείου από τις κλιματικές αλλαγές, αναφέρονται, περιγράφονται και αναλύονται, οι συνέπειες που φαίνονται και που θα εμφανιστούν στο προσεχές μέλλον, στην οικονομική ζωή στη Μεσόγειο αλλά και γύρω από αυτή.

Στον Επίλογο, αναγνωρίζεται η άφιξη μιας νέας εποχής, θεωρώντας δεδομένη πλέον, την ανάγκη για προσαρμογή, ως λύση – μονόδρομος.

Τέλος, παρουσιάζονται τα βασικά συμπεράσματα που προκύπτουν από όλα τα παραπάνω μέρη.

ΜΕΡΟΣ 1

ΟΙ ΠΑΓΚΟΣΜΙΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ & ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Το ΣΥΣΤΗΜΑ

Οι κλιματικές αλλαγές στο χώρο της Μεσογείου, προκαλούν και θα συνεχίσουν να προκαλούν πολύ σοβαρές μεταβολές, στα φυσικά και περιβαλλοντικά δεδομένα καθώς και στις ενέργειες, οικονομικές ή κοινωνικές που λαμβάνουν χώρα στη γεωγραφική αυτή περιοχή.

Προτού όμως αναλυθούν οι κλιματικές αλλαγές και οι συνέπειές τους στη Μεσόγειο, θα πρέπει να υπάρξει μια ανάλυση προκειμένου να γίνει αντιληπτός ο μηχανισμός που κρύβεται πίσω από τις οποιεσδήποτε κλιματικές αλλαγές σε όλο τον κόσμο.

Η Μεσόγειος δεν είναι ένας μεμονωμένος και ανεξάρτητος χώρος αλλά ούτε και δρα, επηρεάζει ή επηρεάζεται ως τέτοιος.

Επιστημονικά, η μόνη θεωρία που θα μπορούσε να πλησιάσει τον μηχανισμό αλληλεπίδρασης και λειτουργίας των κλιματικών αλλαγών παγκοσμίως, είναι η θεωρία του χάους, εμπνευσμένη από τον ίδιο τον Albert Einstein. Ο τρόπος με τον οποίο θα πετούσε μια πεταλούδα, για παράδειγμα, στην Κίνα, θα μπορούσε να επηρεάσει τη ζωή ενός ανθρώπου που ζει στην Ελλάδα, ίσως μέσα σε λίγα λεπτά της ώρας, εάν όχι σε δευτερόλεπτα.

Κάτι τέτοιο, συμβαίνει και με το κλίμα. Η Μεσόγειος όπως και οποιαδήποτε άλλη περιοχή, στερεή ή θαλάσσια, ανήκει σε ένα ευρύτερο σύστημα. Τη Γη και οτιδήποτε περιβάλλει αυτή. Και αυτή με τη σειρά της, ανήκει σε έναν ακόμη πιο πολύπλοκο και σύνθετο μηχανισμό, που οι άνθρωποι ακόμα και σήμερα, εξακολουθούν να γνωρίζουν ελάχιστα. Το ηλιακό σύστημα που με τη σειρά του ανήκει σε κάτι ακόμα πιο άγνωστο όπως είναι το σύμπαν.

Και ίσως αυτό, συνεχίζει να αποτελεί ένα κομμάτι ενός ακόμα μεγαλύτερου συστήματος με πολλά σύμπαντα. Ακριβώς όπως τα ανθρώπινα άτομα, συμπληρώνονται σε κύτταρα, τα κύτταρα σε ιστούς, οι ιστοί σε όργανα και τα όργανα τελικά στην τελική μορφή ενός ανθρώπινου όντος, που εμείς τελικά επιμένουμε να βλέπουμε και να αναγνωρίζουμε ως μονάδα.

Έτσι η ανάλυση των κλιματικών αλλαγών μεμονωμένα σε μια περιοχή της Γης και η εξήγηση της προέλευσής τους θα ήταν εάν όχι ανέφικτο, τουλάχιστον άτοπο.

Οι κλιματικές αλλαγές που συμβαίνουν στη Μεσόγειο, ενδέχεται να έχουν αποκλειστικές επιπτώσεις πάνω σε αυτή αλλά σίγουρα προέρχονται από κλιματικές αλλαγές που έχουν επέλθει πρώτα σε άλλα σημεία του πλανήτη Γη και για να το θέσω ακόμα καλύτερα, στον πλανήτη Γη στο σύνολό του.

Ποιο είναι όμως αυτό το «σύνολο»; Τι ορίζει τον πλανήτη Γη; Ποια είναι τα στοιχεία αυτά που επηρεάζονται πρώτα, ώστε με τη σειρά τους και με ένα σύστημα αλυσιδωτών αντιδράσεων να επηρεάζουν όλη τη Γη άρα και τα επιμέρους στοιχεία αυτής;

Απαιτείται λοιπόν, να αναγνωριστούν τα στοιχεία αυτά του πλανήτη, να χαρακτηριστούν αυτά που είναι θετικά σε αλλαγές (αν δεν είναι όλα) και να ομαδοποιηθούν και αναλυθούν αυτά που μπορούν να συνεισφέρουν στις κλιματικές αλλαγές όλου του πλανήτη άρα και στις επιμέρους περιοχές του. Ανθρώπινο ή φυσικό το χέρι που παρενοχλεί και μεταλλάσσει τα στοιχεία αυτά, θα ερευνηθεί λίγο παρακάτω.

Η **Γη** είναι ο πλανήτης στον οποίο κατοικούν οι άνθρωποι, καθώς και εκατομμύρια άλλα είδη, και ο μοναδικός πλανήτης στον οποίο γνωρίζουμε ότι υπάρχει ζωή. Είναι ο τρίτος σε απόσταση πλανήτης από τον Ήλιο, ο πέμπτος μεγαλύτερος σε μάζα από τους πλανήτες του ηλιακού συστήματός μας και ο μεγαλύτερος μεταξύ των τεσσάρων πλανητών που διαθέτουν στερεό φλοιό. Ο πλανήτης σχηματίστηκε πριν από περίπου 4,5 δισεκατομμύρια ($4,5 \times 10^9$) έτη, έχει δε έναν φυσικό δορυφόρο, την Σελήνη.

Ο αστρονομικός συμβολισμός της Γης αποτελείται από έναν περικυκλωμένο σταυρό, αναπαριστώντας έναν μεσημβρινό και έναν παράλληλο μία παραλλαγή, τοποθετεί τον σταυρό πάνω από τον κύκλο (Unicode: ⊕ ή ⊔).

Η λέξη Γη προέρχεται από το όνομα της αρχαιοελληνικής θεάς με το όνομα Γαία.

Το εσωτερικό της Γης είναι διαχωρισμένο σε έναν πυριτικό εξωτερικό φλοιό, ο οποίος είναι συμπαγής, έναν ημίρρευστο μανδύα, έναν ρευστό εξωτερικό πυρήνα ο οποίος είναι αρκετά πιο

ιξώδης από τον μανδύα, καθώς και έναν στερεό εσωτερικό πυρήνα. Ο ρευστός εξωτερικός πυρήνας δημιουργεί ένα ασθενές μαγνητικό πεδίο λόγω της θερμικής μεταφοράς του ηλεκτρικά αγώγιμου υλικού του.

Νέο υλικό αναβλύζει συνεχώς στην επιφάνεια της Γης από το εσωτερικό, με την βοήθεια των ηφαιστειών και των ρωγμών στις μεσοωκεάνειες ράχες. Το μεγαλύτερο μέρος του γήινου φλοιού δεν είναι γηραιότερο από 100 εκατομμύρια (1×10^8) έτη· τα αρχαιότερα τμήματα του φλοιού είναι περί τα 4,4 δισεκατομμύρια ($4,4 \times 10^9$) έτη.

Συνολικά, η σύσταση της Γης κατά μάζα είναι:

- 33,1% [Σίδηρος](#)
- 27,2% [Οξυγόνο](#)
- 17,2% [Πυρίτιο](#)
- 15,9% [Μαγνήσιο](#)
- 1,6% [Νικέλιο](#)
- 1,6% [Ασβέστιο](#)
- 1,5% [Αργίλιο](#)
- 0,7% [Θείο](#)
- 0,25% [Νάτριο](#)
- 0,071% [Τιτάνιο](#)
- 0,019% [Κάλιο](#)
- 0,86% Άλλα στοιχεία

Εσωτερικό

Οι θερμοκρασίες στο εσωτερικό της Γης φθάνουν ως τους 5.650 ± 600 βαθμούς [K](#). Η εσωτερική θέρμανση του πλανήτη είχε ως έναρξη την διαδικασία της συσσωμάτωσής του, έπειτα συνεχίστηκε μέσω της διάσπασης των ραδιενεργών στοιχείων όπως του ουρανίου, του θορίου και του καλίου. Η ροή θερμότητας από το εσωτερικό του πλανήτη προς την επιφάνεια είναι μόνο το 1/20.000 (0,005%) της ενέργειας που λαμβάνεται από τον Ήλιο.

Δομή

Η δομή του πλανήτη στο εσωτερικό κατά βάθος είναι:

- 0-60 km - [Λιθόσφαιρα](#) (τοπικά κυμαίνεται από 5 έως 200 km)
 - 0-30/35 km - Φλοιός (τοπικά κυμαίνεται από 5 έως 70 km)
 - 35-60 km - Άνω τμήμα του μανδύα
- 35-2.890 km - [Μανδύας](#)
 - 100-700 km - [Ασθενόσφαιρα](#)
- 2.890-5.100 km - Εξωτερικός πυρήνας
- 5.100-6.378 km - Εσωτερικός πυρήνας

Ο πυρήνας

Η μέση πυκνότητα της Γης είναι 5.515 kg/m^3 , κατατάσσοντάς την ως τον πυκνότερο πλανήτη του ηλιακού συστήματος. Αφού η μέση πυκνότητα των επιφανειακών υλικών είναι περί τα 3.000 kg/m^3 , συμπεραίνεται πως η πυκνότητα πρέπει να είναι ιδιαίτερα αυξημένη στον πυρήνα. Στα πρώτα στάδια της δημιουργίας του πλανήτη, πριν από περίπου 4,5 δισεκατομμύρια ($4,5 \times 10^9$) χρόνια, η Γη ήταν ολοσχερώς σε ρευστή κατάσταση, λόγω δε της βαρύτητας, πυκνότερα υλικά έρευσαν προς το κέντρο κατά τη διάρκεια μίας διαδικασίας που καλείται πλανητική διαφοροποίηση, ενώ τα λιγότερο πυκνά υλικά έμειναν στην επιφάνεια. Ως αποτέλεσμα, ο πυρήνας αποτελείται κυρίως από σίδηρο (80%) καθώς και νικέλιο και πυρίτιο ωστόσο άλλα πυκνά (πυκνότερα μάλιστα) υλικά όπως το ουράνιο και ο μόλυβδος, είτε είναι σπάνια για να αποτελούν σημαντικό ποσοστό του πυρήνα είτε έχουν την ιδιότητα να προσκολλώνται σε ελαφρύτερα υλικά και γι' αυτό απαντώνται κυρίως στον φλοιό.

Ο πυρήνας χωρίζεται σε δύο μέρη, έναν στερεό εσωτερικό πυρήνα με μία ακτίνα, περίπου 1.250 χλμ. και έναν ρευστό εξωτερικό πυρήνα με μία ακτίνα περίπου 3.500 χλμ.. Ο εσωτερικός πυρήνας πιστεύεται πως είναι στερεός και πως αποτελείται κυρίως από σίδηρο και νικέλιο. Ορισμένοι συμφωνούν πως ο εσωτερικός πυρήνας είναι στην μορφή του μονοκρυσταλλικού σιδήρου. Ο εξωτερικός πυρήνας που περιβάλλει τον εσωτερικό και εκτιμάται πως αποτελείται από ρευστό σίδηρο αναμειγμένο με ρευστό νικέλιο και ίχνη ελαφρύτερων στοιχείων. Είναι γενικά παραδεκτό πως η θερμική μεταφορά στον εξωτερικό πυρήνα σε συνδυασμό με την

διέγερση από την περιστροφή της Γης (βλ. Δύναμη Coriolis), προκαλεί το γήινο μαγνητικό πεδίο μέσω μίας διεργασίας γνωστή ως Θεωρία του Δυναμό. Ο στερεός εσωτερικός πυρήνας είναι αρκετά θερμός ώστε να διατηρεί ένα μόνιμο μαγνητικό πεδίο (βλ. Θερμοκρασία Curie), πιθανό είναι όμως να δρα ως σταθεροποιητής προς το μαγνητικό πεδίο που γεννάται από τον εξωτερικό πυρήνα.

Κατά μια άλλη θεωρία, ο γήινος πυρήνας αποτελείται από υδρογόνο και ήλιο, τα οποία βρίσκονται στην ίδια κατάσταση με αυτήν του Ηλίου. Στον πυρήνα συμβαίνουν παρόμοιες πυρηνικές αντιδράσεις, όπως στον Ήλιο, γι' αυτό και παραμένει σε ρευστή κατάσταση, χωρίς να έχει ψυχθεί.

Σύμφωνα με πρόσφατες ενδείξεις εικάζεται πως ο εσωτερικός πυρήνας της Γης, ίσως περιστρέφεται ελαφρώς ταχύτερα από τον υπόλοιπο πλανήτη, κατά περίπου 2° ανά έτος.

Είναι εμφανές ότι και οι δύο πιο πάνω θεωρίες προσπαθούν να εξηγήσουν τα φαινόμενα που παρατηρούνται στην γήινη επιφάνεια, ωστόσο παραμένουν στο επίπεδο της θεωρίας, χωρίς να έχει υπάρξει απτή απόδειξη για καμία από αυτές.

Το σίγουρο είναι πως η δομή αυτή της Γης, εσωτερική και εξωτερική, διαδραματίζει σπουδαίο ρόλο στον τρόπο με τον οποίο εμφανίζονται οι κλιματικές αλλαγές στην επιφάνεια αυτής.

Μανδύας

Ο μανδύας της Γης εκτείνεται σε ένα βάθος 2.890 χλμ.. Η πίεση, στη βάση του μανδύα είναι περίπου 1,4 εκατ. φορές μεγαλύτερη της ατμοσφαιρικής πίεσης (~140 GPa). Αποτελείται κατά μεγάλο μέρος από υλικά πλούσια σε σίδηρο και μαγνήσιο. Το σημείο τήξεως ενός υλικού εξαρτάται από την πίεση. Εφόσον η πίεση αυξάνει αρκετά κατά βάθος του μανδύα, το χαμηλότερο τμήμα είναι σχεδόν στερεό ενώ το ανώτερο τμήμα είναι πλαστικό (ημιτετηγμένο). Το ιξώδες του ανώτερου μανδύα κυμαίνεται μεταξύ 10^{21} και 10^{24} Pa·s, ανάλογα με το βάθος. Έτσι ο ανώτερος μανδύας μπορεί να ρεύσει αρκετά αργά.

Η εξήγηση του γεγονότος πως ενώ ο εξωτερικός πυρήνας είναι ρευστός, ο κατώτερος μανδύας είναι στερεός/πλαστικός, βρίσκεται στο ανώτερο σημείο τήξεως των πλούσιων σε σίδηρο κραμάτων του μανδύα από τον σχεδόν καθαρό σίδηρο του πυρήνα. Ο δε εσωτερικός πυρήνας είναι στερεός λόγω της εξαιρετικά μεγάλης πίεσης κοντά στο κέντρο του πλανήτη.

Φλοιός

Ο φλοιός κυμαίνεται μεταξύ 5 και 70 km σε βάθος. Τα λεπτά τμήματα του φλοιού είναι κάτω από τους ωκεανούς (ωκεάνιος φλοιός) και αποτελούνται από πυκνά πετρώματα μαγνησίου, σιδήρου και πυριτίου. Τα παχύτερα τμήματα του φλοιού είναι τα ηπειρωτικά τα οποία είναι λιγότερο πυκνά από τα ωκεάνια και αποτελούνται από πετρώματα πλούσια σε νάτριο, αλουμίνιο και πυρίτιο. Το όριο μεταξύ του φλοιού και του μανδύα παρουσιάζεται σε δύο διαφορετικές φάσεις: Αρχικά, μέσω μίας ασυνέχειας στην ταχύτητα των σεισμικών κυμάτων γνωστή ως ασυνέχεια του Mohorovicic ή απλά Moho. Η αιτία του Moho φαίνεται να οφείλεται στην αλλαγή της σύστασης των πετρωμάτων. Η δεύτερη φάση είναι μία χημική ασυνέχεια η οποία έχει παρατηρηθεί σε βαθιά τμήματα του ωκεάνιου φλοιού τα οποία έχουν εισχωρήσει στον ηπειρωτικό φλοιό και παρατηρούνται ως οφιολιθικές ακολουθίες.

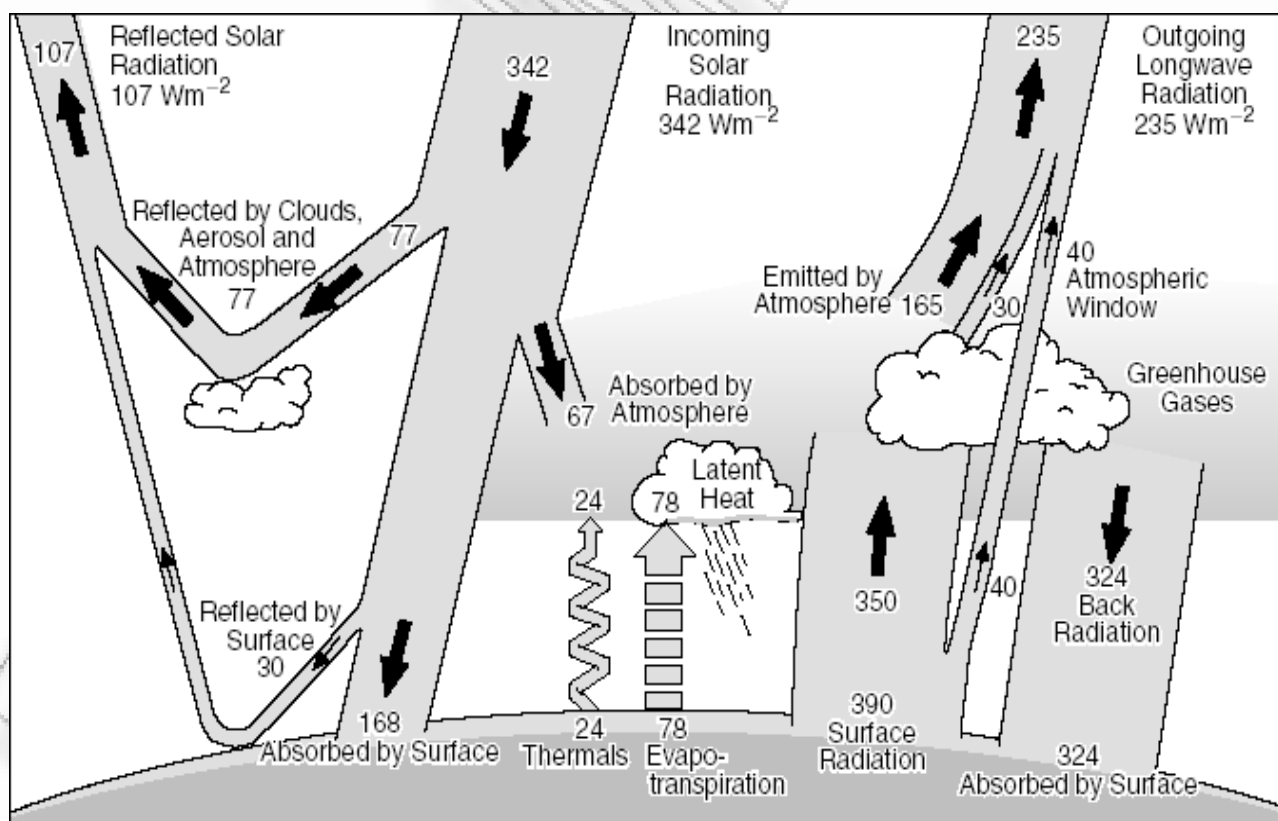
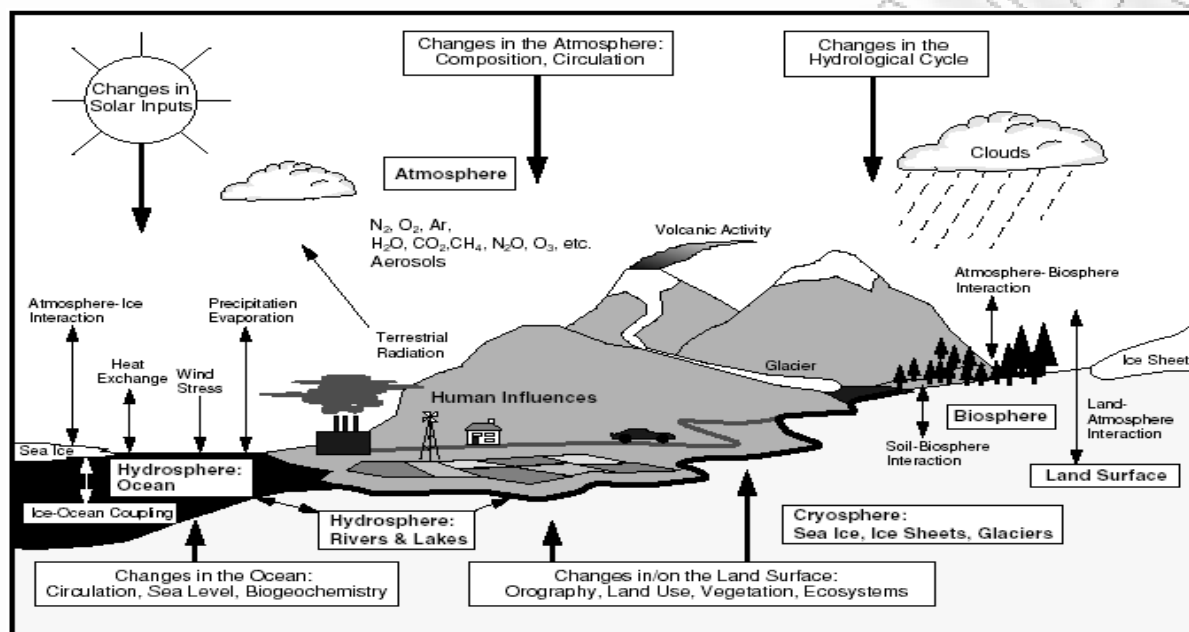
Βιόσφαιρα

Η Γη είναι το μόνο μέρος που γνωρίζουμε όπου υπάρχει ζωή. Συχνά λέμε πως η ζωή του πλανήτη, σχηματίζει την «Βιόσφαιρα». Η βιόσφαιρα εκτιμάται πως άρχισε να εξελίσσεται πριν 3,5 δισεκατομμύρια ($3,5 \times 10^9$) χρόνια. Η βιόσφαιρα μπορεί να ταξινομηθεί σύμφωνα με ζώνες γεωγραφικού πλάτους που περιέχουν σχετιζόμενη χλωρίδα και πανίδα. Οι πολικές ζώνες είναι αραιές σε ζωή ενώ αντίθετα, η περισσότερη γνωστή ζωή βρίσκεται στον Ισημερινό.

Η θαλάσσια και η επίγεια βιόσφαιρα ασκούν σημαντική επίδραση στην σύνθεση της ατμόσφαιρας:

- Ο βιόκοσμος επηρεάζει την λήψη και την απελευθέρωση των αερίων του θερμοκηπίου.

- Με την εκπομπή πτητικών οργανικών ενώσεων (VOC), επιδρούν σημαντικά στην ατμοσφαιρική χημεία, στον σχηματισμό των aerosols και άρα στο κλίμα.



Πηγή φωτογραφιών: Μανουλίδης Χρήστος, Το κλιματικό σύστημα – Μια επισκόπηση

Ατμόσφαιρα

Η γήινη ατμόσφαιρα είναι ένα δυναμικό σύστημα το οποίο διαρκώς μεταβάλλεται καθώς υφίσταται σύνθετες φυσικές και χημικές διεργασίες.

Η ατμόσφαιρα είναι ο προστατευτικός αέριος μανδύας που περιβάλλει τον πλανήτη μας. Αποτελεί ένα μείγμα αερίων, το οποίο συγκρατείται κοντά στην επιφάνεια της Γης, ως αποτέλεσμα της βαρύτητάς της αυτής και της θερμικής κίνησης των μορίων των αερίων. Η φυσική κίνηση των αερίων μαζών, λόγω των διαφορετικών συνθηκών της θερμοκρασίας, της πίεσης και υγρασίας δημιουργεί τον καιρό σε κάθε περιοχή του πλανήτη και κατά συνέπεια το κλίμα της περιοχής αυτής. Επίσης, η χημική σύνθεση της ατμόσφαιρας μεταβάλλεται συνεχώς, έχοντας ως κινητήρια δύναμη την ηλιακή ακτινοβολία.

Σε αυτό το σημείο, αρχίζει να γίνεται εμφανές, το ότι οποιαδήποτε αλλαγή, ακούσια ή εκούσια, στην ατμόσφαιρα, επηρεάζει άμεσα το κλίμα της περιοχής, της οποίας την ατμόσφαιρα μελετάμε.

Η κρυόσφαιρα

Η κρυόσφαιρα περιλαμβάνει:

- Τους πάγους της Γροιλανδίας
- Τους ηπειρωτικούς παγετώνες και τις χιονοσκεπείς περιοχές
- Τον πάγο της θάλασσας

Αντλεί την σημασία της από:

- Την υψηλή ανακλαστικότητα (albedo) της ηλιακής ακτινοβολίας
- Την χαμηλή θερμική αγωγιμότητα
- Την μεγάλη θερμική αδράνεια
- Τον κρίσιμο ρόλο της στην καθοδήγηση της βαθειάς ωκεάνιας κυκλοφορίας του νερού

Αποτελεί τα σκεπασμένα με χιόνι και πάγο τμήματα του πλανήτη. Περιλαμβάνει την Ανταρκτική, τον Αρκτικό Ωκεανό, τη Γροιλανδία, το Βόρειο Καναδά, τη Βόρεια Σιβηρία και τις περισσότερες υψηλές οροσειρές παντού στον κόσμο, όπου υπό το μηδέν θερμοκρασίες επικρατούν καθόλη τη διάρκεια της χρονιάς. Ο πάγος της θάλασσας αποδεσμεύει τον ωκεανό από την υπερκείμενη ατμόσφαιρα, προκαλώντας σημαντικές μεταβολές και στα δύο υποσυστήματα. Το χιόνι έχει παρόμοια αλλά μικρότερη επίδραση πάνω στη Γη. Χωρίς την κρυόσφαιρα περισσότερη ενέργεια θα απορροφούνταν από την επιφάνεια της Γης από ότι θα αντανακλώνταν και κατά συνέπεια η θερμοκρασία της ατμόσφαιρας θα ήταν πολύ περισσότερο υψηλή.

Υδρόσφαιρα

Κύριο άρθρο: Ωκεανός



Πηγή: [Wikimedia Commons](#)

Ορθογωνική προβολή του Plate μίας συνθετικής - δορυφορικής εικόνας της Γης

Αποτελείται από:

- Τα νερά των θαλασσών
- Τα υπόγεια νερά
- Τις λίμνες και τα ποτάμια
- Τα υδροφόρα στρώματα

Ωκεανοί (70% της γήινης επιφάνειας)

- Αποθηκεύουν και μεταφέρουν μεγάλα ποσά ενέργειας
- Διαλύουν και αποθηκεύουν μεγάλες ποσότητες CO₂

Λόγω της μεγάλης θερμικής αδράνειάς τους, μετριάζουν τις ισχυρές αλλαγές της θερμοκρασίας και λειτουργούν ως ρυθμιστές του γήινου κλίματος.

Η Γη είναι ο μόνος πλανήτης του Ηλιακού μας Συστήματος όπου στην επιφάνειά της κυριαρχεί το υγρό στοιχείο. Το νερό καλύπτει το 71% της γήινης επιφάνειας (από το οποίο 97% είναι θαλάσσιο νερό και 3% γλυκό νερό (πιθανολογείται το 1,8%) και την χωρίζει σε πέντε ωκεανούς και επτά ηπείρους. Η τροχιά της Γης σε συνδυασμό με την ηφαιστειακή δραστηριότητα, τη βαρύτητα, το φαινόμενο του θερμοκηπίου, το μαγνητικό πεδίο και την ατμόσφαιρα πλούσια σε οξυγόνο είναι οι βασικές αιτίες που κάνουν τη Γη τον πλανήτη του νερού.

Αν και η τροχιά της Γης είναι αρκετά απομακρυσμένη ώστε να διατηρεί το νερό σε υγρή μορφή, το φαινόμενο του θερμοκηπίου αποτρέπει το νερό από το να παγώσει. Παλαιοντολογικές ενδείξεις δείχνουν πως κάποια στιγμή μετά την αποίκηση των ωκεανών από τα μπλε-πράσινα βακτήρια, το φαινόμενο του θερμοκηπίου κατέρρευσε με αποτέλεσμα την πιθανή πήξη όλων των ωκεανών για μία περίοδο από 10 σε 100 εκατομμύρια χρόνια σε ένα γεγονός που καλείται «Γη - Χιονόμπαλα».

Σε άλλους πλανήτες, όπως στην Αφροδίτη, ο ατμός καταστρέφεται από την ηλιακή υπεριώδη ακτινοβολία και το υδρογόνο ιονίζεται και απομακρύνεται από τον πλανήτη μέσω του ηλιακού ανέμου. Αυτή είναι μία υπόθεση για την έλλειψη νερού στην Αφροδίτη, χωρίς υδρογόνο, το νερό αντιδρά με τα στερεά της επιφάνειας δημιουργώντας οξείδια.

Στην ατμόσφαιρα της Γης, ένα στρώμα όζοντος στην στρατόσφαιρα, απορροφά το μεγαλύτερο μέρος της ηλιακής υπεριώδους ακτινοβολίας, αποτρέποντας την αποσύνθεση του νερού. Επιπλέον, η μαγνητόσφαιρα, αποτρέπει την αλληλεπίδραση μεταξύ των στοιχείων της ατμόσφαιρας και του ηλιακού ανέμου.

Τέλος, τα ηφαίστεια εκπέμπουν συνεχώς ατμούς από το εσωτερικό. Η τεκτονική των πλακών της Γης ανακυκλώνουν τον άνθρακα και το νερό καθώς οι ασβεστόλιθοι εισέρχονται στον μανδύα και εξέρχονται μέσω των ηφαιστείων ως ατμός και

διοξείδιο του άνθρακα. Εκτιμάται πως τα συστατικά του μανδύα περιέχουν τουλάχιστον 10 φορές την ποσότητα του νερού των ωκεανών, αν και το μεγαλύτερο μέρος είναι παγιδευμένο και ποτέ δεν απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα.

ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

- Η βλάστηση και το χώμα ελέγχουν πώς η ενέργεια που έρχεται από τον ήλιο επιστρέφεται στην ατμόσφαιρα:
 - Με την μορφή υπέρυθρης ακτινοβολίας, θερμαίνοντας την ατμόσφαιρα
 - Μέρος της χρησιμεύει στην εξάτμιση του νερού
- Η τραχύτητα του εδάφους:
 - Επηρεάζει την ατμοσφαιρική δυναμική
 - Ο άνεμος παρασύρει σκόνη από την επιφάνεια της Γης, η οποία αλληλεπιδρά με την ηλιακή ακτινοβολία.

Κινήσεις της Γης



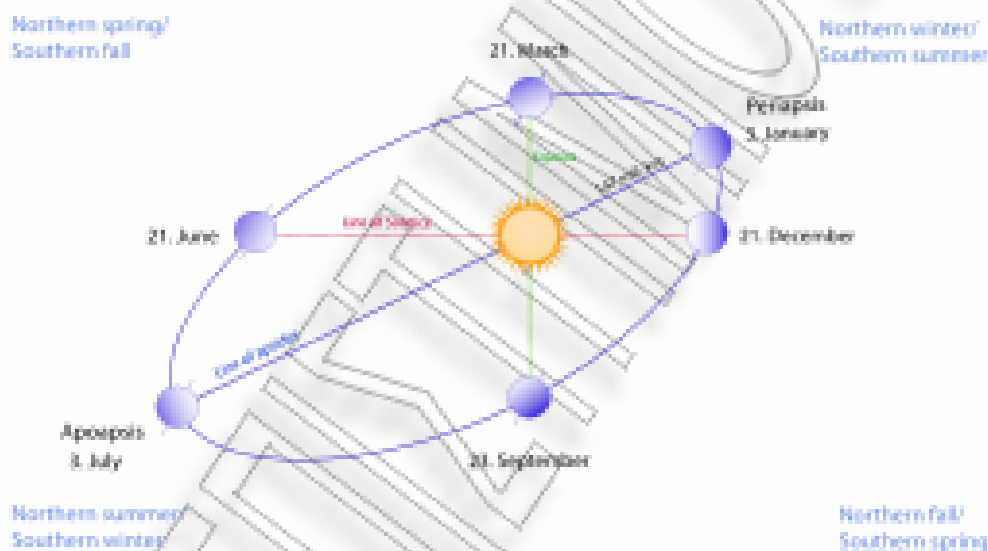
📄 Πηγή: [Wikimedia Commons](#)

Απεικόνιση της περιστροφής της Γης

Ο πλανήτης Γη πραγματοποιεί τέσσερις κινήσεις:

1. Την Περιστροφή, γύρω από τον άξονά της.
2. Την Περιφορά, γύρω από τον Ήλιο,
3. Την Ηλιακή μεταβατική περιφορά, που πραγματοποιεί ακολουθώντας την περιστροφή του Ηλιακού συστήματος και
4. Την Γαλαξιακή μεταβατική περιφορά, που πραγματοποιεί ακολουθώντας την περιστροφή του Γαλαξία.

Οι δύο πρώτες είναι και οι σημαντικότερες. Οι δύο τελευταίες, μειωμένου ενδιαφέροντος, παρουσιάζουν επιπρόσθετα εκτός των περιστροφών και τροχιακές περιφορές στον αστρικό χώρο που θα μπορούσαν έτσι να συναθροιστούν σε έξι.



Πηγή: [Wikimedia Commons](https://commons.wikimedia.org/)

Σχηματική παράσταση της «ελλειπτικής», τροχιάς της Γης περί τον Ήλιο.

Η Γη στο Ηλιακό Σύστημα

Η περίοδος περιστροφής της Γης περί τον άξονά της είναι 23 ώρες, 56 λεπτά και 4.09 δευτερόλεπτα (μία αστρική ημέρα). Έτσι παρατηρώντας από την Γη τα ουράνια σώματα, η κύρια φαινόμενη κίνησή τους είναι από τα ανατολικά προς τα δυτικά με ταχύτητα $15^\circ/\text{ώρα} = 15'/\text{λεπτό}$, λ.χ. μία ηλιακή ή σεληνιακή διάμετρο ανά δύο λεπτά.

Η περιφορά της Γης γύρω από τον Ήλιο διαρκεί 365,2564 μέρες ηλιακές ημέρες (ή ένα αστρικό έτος). Παρατηρώντας από τη Γη, είναι μία φαινόμενη κίνηση του Ήλιου ως προς τα αστέρια περίπου 1° /ημέρα ή μία ηλιακή ή σεληνιακή διάμετρο κάθε 12 ώρες, σε αντίθετη διεύθυνση από την κύρια φαινόμενη κίνηση (λόγω περιστροφής).

Η Γη έχει έναν φυσικό δορυφόρο, την Σελήνη, η οποία περιφέρεται γύρω από την Γη κάθε $27 \frac{1}{3}$ ημέρες (αστρικός μήνας). Παρατηρώντας από την Γη την κίνηση, φαίνεται να κινείται με 12° /ημέρα (μία σεληνιακή διάμετρο την ώρα), σε αντίθετη διεύθυνση από την κύρια φαινόμενη κίνηση. Λόγω της συνδυασμένης περιφοράς γύρω από τον Ήλιο, ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ δύο ίδιων φάσεων της Σελήνης (π.χ. από πανσέληνο σε πανσέληνο) διαρκεί περίπου 29,54 ημέρες περίοδος που ονομάζεται συνοδικός μήνας (χονδρικά 30 ημέρες ή ένας ημερολογιακός μήνας).

Με σημείο αναφοράς τον Βόρειο Πόλο της Γης, η κίνηση της Γης, της Σελήνης και της αξονικής περιστροφής, είναι όλες αντίθετα στην φορά των δεικτών του ρολογιού.

Τα τροχιακά και αξονικά επίπεδα δεν είναι ακριβώς ευθυγραμμισμένα: Το τροχιακό επίπεδο Γης-Ήλιου ή αλλιώς Εκλειπτική ($23,5^\circ$ περίπου, η αιτία των εποχών) και το τροχιακό επίπεδο Γης-Σελήνης, σχηματίζουν γωνία, περίπου, 5° (αν ήταν απόλυτα ευθυγραμμισμένα, θα είχαμε μία έκλειψη Ηλίου ή Σελήνης κάθε μήνα).

Η Σφαίρα του Hill της Γης έχει μία ακτίνα 1,5 Gm, μέσα στην οποία ο μόνος φυσικός δορυφόρος μπορεί και περιφέρεται.

Η Σελήνη

Όνομα	Διάμετρος (km)	Μάζα (kg)	Μεγάλος Ημιάξονας (km)	Περίοδος τροχιάς
Σελήνη	3.474,8	$7,349 \times 10^{22}$	384.400	27 Ημέρες, 7 ώρες, 43,7 λεπτά

Πηγή: [Wikipedia](#)

Η Σελήνη, ή απλώς, «το Φεγγάρι», είναι ένας σχετικά μεγάλος δορυφόρος, με στερεό φλοιό και διάμετρο περίπου το 1/4 της Γης. Οι φυσικοί δορυφόροι των υπόλοιπων πλανητών του Ηλιακού Συστήματος ονομάζονται και Φεγγάρια.

Η βαρυτική έλξη μεταξύ Γης και Σελήνης είναι ο κύριος παράγοντας για τις παλίρροιες στην Γη. Η επίδραση των παλιρροϊκών δυνάμεων στη Σελήνη έχει προκαλέσει το παλιρροϊκό κλείδωμα: η περίοδος περιστροφής της είναι τέτοια (ίδια με την περίοδο περιφοράς) ώστε παρουσιάζει την ίδια όψη στην Γη.

Κατά την περιφορά γύρω από την Γη, διαφορετικές όψεις φωτίζονται από τον Ήλιο, προκαλώντας τις Φάσεις της Σελήνης.

Πιστεύεται πως η Σελήνη συνέβαλε στην διατήρηση της ζωής μέσω της επίδρασής της στις κλιματολογικές συνθήκες. Παλαιοντολογικά στοιχεία καθώς και υπολογιστικές προσομοιώσεις δείχνουν πως η κλίση του άξονα περιστροφής της Γης, σταθεροποιήθηκε από τις παλιρροϊκές αλληλεπιδράσεις με την Σελήνη. Χωρίς αυτήν την σταθεροποιητική δύναμη ως προς την ροπή που ασκούν ο Ήλιος και οι υπόλοιποι πλανήτες στην πεπλατυσμένη μορφή της Γης, κάποιοι πιστεύουν πως η κλίση του άξονα περιστροφής θα μεταβαλλόταν χαοτικά, όπως συμβαίνει στον Άρη. Εάν ο άξονας περιστροφής πλησίαζε το επίπεδο της εκλειπτικής, ακραίες κλιματικές συνθήκες θα επικρατούσαν οι οποίες θα εξαφάνιζαν τις περισσότερες μορφές ζωής από τον πλανήτη.

Η Σελήνη απέχει τόσο από την Γη, ώστε να έχει περίπου την ίδια φαινόμενη διάμετρο με τον Ήλιο (ο Ήλιος είναι 400 φορές μεγαλύτερος, ωστόσο και 400 φορές μακρύτερα από την Σελήνη). Αυτό το γεγονός επιτρέπει να λαμβάνουν χώρα ολικές εκλείψεις Ηλίου.

Η προέλευση της Σελήνης είναι άγνωστη, η δημοφιλέστερη υπόθεση έχει να κάνει με τον σχηματισμό από την σύγκρουση της Γης με έναν πρωτοπλανήτη στο μέγεθος του Άρη. Αυτή η υπόθεση εξηγεί μεταξύ των άλλων και την παρόμοια σύσταση της Γης και της Σελήνης.

Η Γη βρίσκεται επιπλέον σε κοινή τροχιά με έναν αστεροειδή, τον 3753 Cruithne.

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, το κλιματικό σύστημα, είναι ένα πολύπλοκο σύστημα που αποτελείται από την **ατμόσφαιρα**, την **υδρόσφαιρα**, την **κρυόσφαιρα**, την **βιόσφαιρα** και την **επιφάνεια της Γης** και τα οποία αλληλεπιδρούν με εξωγενείς παράγοντες όπως το φεγγάρι, ο ήλιος και ο ευρύτερος χώρος του ηλιακού συστήματος .



Πηγή: http://dmod.physics.auth.gr/klima_01.htm

Κάθε ένα από τα ανωτέρω, παίζει το δικό του ρόλο στη διατήρηση της ζωής πάνω στη Γη και όλα μαζί, θα μπορούσαμε να πούμε πως συντονίζονται ώστε να επιβάλλεται μια συνολική κλιματική ισορροπία. Μια ισορροπία υπέρ της διατήρησης της ανθρώπινης ζωής, όπως τη γνωρίζουμε.

Όλα τα παραπάνω, ταυτόχρονα με την επίδραση που έχει σε αυτά, η ανθρώπινη ζωή και οι ανθρώπινες δραστηριότητες, προκαλούν σημαντικές αλλαγές-αλλοιώσεις σε όλη τη λειτουργία του συστήματος, έχοντας ως επίπτωση, την διαφοροποίηση, των αποτελεσμάτων που αυτά πραγματοποιούν στον πλανήτη Γη (κλιματικές αλλαγές).

Οι αλλαγές και οι συνέπειες παγκοσμίως

Η αύξηση της θερμοκρασίας θεωρείται ένα από τα σημαντικότερα παγκόσμια περιβαλλοντικά προβλήματα την τελευταία δεκαετία.

Οι επιστήμονες προβλέπουν ότι η μέση παγκόσμια θερμοκρασία θα αυξηθεί κατά 1,4° - 5,8° Celsius μέχρι το 2100, ενώ οι θερμοκρασίες στην Ευρώπη θα αυξηθούν κατά 2° - 6,3° C. Στην Αλάσκα, το Δυτικό Καναδά και την Ανατολική Ρωσία οι μέσες χειμερινές θερμοκρασίες έχουν αυξηθεί κατά 3° - 4° C τα τελευταία 50 χρόνια.

Συνέπειες της αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη, η οποία θα αναλυθεί παρακάτω, είναι:

1. Τα στρώματα πολικού πάγου λιώνουν συνεχώς. Η έκταση της θαλάσσιας περιοχής που καλύπτεται από τον Αρκτικό πάγο στο Βόρειο Πόλο συρρικνώθηκε κατά 10% τις τελευταίες δεκαετίες και το πάχος του πάγου που βρίσκεται πάνω από τη στάθμη του νερού μειώθηκε κατά 40% περίπου.
2. Όσο λιώνουν τα στρώματα πάγου ανεβαίνει η στάθμη της θάλασσας και προβλέπεται ότι θα ανέβει ακόμη κατά 88 εκατοστά μέχρι το 2100. Συγκεκριμένα για τη Μεσόγειο, αναμένεται να ανέβει 20 με 60 εκατοστά έως το 2100.

Η αλλαγή του κλίματος προκαλεί ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως καταιγίδες, πλημμύρες, τυφώνες, ξηρασίες και καύσωνες.

Τα τελευταία 50 χρόνια τριπλασιάστηκαν οι καιρικές θεομηνίες, κυρίως οι πλημμύρες και οι ανεμοθύελλες. Ο θερινός καύσωνας του 2003 προκάλεσε το θάνατο 20.000 Ευρωπαίων, δασικές πυρκαγιές μεγάλης κλίμακας στη Νότια Ευρώπη και γεωργικές ζημιές πάνω από 10.000.000.000 ευρώ είναι κάποιες από τις συνέπειες της αύξησης της θερμοκρασίας στην επιφάνεια της Γης.

Επιπροσθέτως, πολλά ζώα και φυτά δεν μπορούν να αντιμετωπίσουν την αλλαγή των θερμοκρασιών, ούτε μπορούν να μετακινηθούν σε περιοχές με καταλληλότερο κλίμα.

Ορισμένοι επιστήμονες υπολογίζουν ότι η αλλαγή του κλίματος μπορεί να οδηγήσει στην εξαφάνιση του ενός τρίτου των ειδών της Γης μέχρι το 2050. Ιδιαίτερα, απειλούνται θηλαστικά και πτηνά που ζουν σε σχετικά ψυχρά κλίματα.

Πώς όμως οι κλιματικές αλλαγές, προκαλούν τεράστιες αλλαγές του καιρού, όπως η αύξηση της θερμοκρασίας;

Προσπαθώντας να ορίσουμε τι είναι καιρός, θα μπορούσαμε να πούμε πως είναι η κατάσταση μιας μικρής περιοχής της ατμόσφαιρας σε μια ορισμένη χρονική στιγμή.

Αντίθετα με το κλίμα, ο καιρός αναφέρεται στις μεταβολές της ατμόσφαιρας, οι οποίες συμβαίνουν σε διάστημα από λίγα λεπτά μέχρι μερικές εβδομάδες.

Το κλίμα ενός τόπου είναι ο μέσος όρος των καιρικών συνθηκών: θερμοκρασία, υγρασία και βροχόπτωση, οι οποίες επικρατούν στον τόπο αυτό, και προκύπτει από μετρήσεις τουλάχιστον τριάντα χρόνων.

Τα κύρια μετεωρολογικά στοιχεία που χρησιμοποιούνται για να οριστεί ο καιρός είναι η ατμοσφαιρική πίεση, η θερμοκρασία και η υγρασία του αέρα και οι άνεμοι.

Εν συνεχεία, η νέφωση, η βροχή, το χιόνι, η ορατότητα κ.λπ. εξαρτώνται από τα στοιχεία αυτά.

Η μηχανισμός διαμόρφωσης του κλίματος

Η ηλιακή ακτινοβολία παρέχει την ενέργεια, η οποία δημιουργεί τα καιρικά φαινόμενα και διαμορφώνει το κλίμα. Το ένα τρίτο της ηλιακής ακτινοβολίας που δέχεται η Γη, ανακλάται πίσω στο διάστημα, ενώ το υπόλοιπο απορροφάται από την ατμόσφαιρα, τους ωκεανούς, την ξηρά και τις διάφορες μορφές ζωής.

Η λεπτή ισορροπία ανάμεσα στην εκπεμπόμενη και την εισερχόμενη ηλιακή ακτινοβολία καθορίζει το παγκόσμιο κλίμα.

Η ατμοσφαιρική ρύπανση, οδηγεί σε αλλαγή της σύστασης της ατμόσφαιρας άρα και σε αλλαγή του κλίματος εξαιτίας α) **του φαινομένου του θερμοκηπίου**, όπου οι αυξημένες συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα και μεθανίου περιορίζουν τις απώλειες ακτινοβολίας προς το διάστημα και β) **της δράσης των αιωρούμενων σωματιδίων**, τα οποία συγκεντρώνονται στα υψηλότερα στρώματα της ατμόσφαιρας, όπου παραμένουν για πολλά χρόνια προκαλώντας ψύξη της κατώτερης ατμόσφαιρας.

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου συχνά ταυτίζεται με την κλιματική αλλαγή. Όμως είναι ένα φυσικό φαινόμενο με ευεργετικά αποτελέσματα για την ύπαρξη, διατήρηση και εξέλιξη της ζωής στον πλανήτη. Η Γη έχει ένα φυσικό σύστημα ελέγχου της θερμοκρασίας της. Ορισμένα αέρια της ατμόσφαιρας, γνωστά και ως θερμοκηπιακά αέρια, επιτρέπουν τη διέλευση της ηλιακής ακτινοβολίας προς τη Γη, την οποία και «παγιδεύουν», ώστε να μην εκπέμπεται στο διάστημα. Αυτή η παγίδευση της ακτινοβολίας από τα συγκεκριμένα αέρια ονομάζεται φαινόμενο του θερμοκηπίου. Τα αέρια αυτά λειτουργούν ως θερμική κουβέρτα γύρω από τη Γη, διατηρώντας τη θερμοκρασία της.

Εάν δεν υπήρχε ο μηχανισμός αυτός, η μέση θερμοκρασία της Γης θα ήταν περίπου κατά 35 βαθμούς Κελσίου χαμηλότερη, δηλαδή -20°C αντί για $+15^{\circ}\text{C}$ που είναι σήμερα, οπότε η ύπαρξη ζωής θα ήταν αδύνατη.

Ενίσχυση του φαινομένου του θερμοκηπίου

Πολλές από τις δραστηριότητες του ανθρώπου, οι οποίες θα αναλυθούν παρακάτω, συντελούν στην αύξηση της συγκέντρωσης των θερμοκηπιακών αερίων και επομένως στην αύξηση της ακτινοβολίας – θερμότητας που παγιδεύεται στην ατμόσφαιρα, με αποτέλεσμα την ενίσχυση του φυσικού φαινομένου του θερμοκηπίου.

Τα περισσότερα από τα αέρια του θερμοκηπίου δημιουργούνται με φυσικές διεργασίες. Ωστόσο, η συγκέντρωση αυτών των αερίων στην ατμόσφαιρα αυξάνεται λόγω της ρύπανσης της ατμόσφαιρας.

Τα αέρια που κυρίως συμβάλλουν στην ενίσχυση του φαινομένου του θερμοκηπίου αναφέρονται παρακάτω:

- Το διοξείδιο του άνθρακα (συνεισφέρει στην ενίσχυση του φαινομένου κατά 50%)
- Το μεθάνιο (που συνεισφέρει από 12% έως και 20%)
- Το όζον (που συνεισφέρει κατά 13%)
- Το υποξείδιο του αζώτου (που συνεισφέρει κατά 5%)

- Οι χλωροφθοράνθρακες (που συνεισφέρουν από 15 έως και 25%)

Πηγή: www.kee.gr

Διοξείδιο του άνθρακα

Ο καθηγητής Μάρτιν Πάρι, μέλος της Διακυβερνητικής Επιτροπής, λέει πως έχουν πραγματοποιηθεί αλλαγές στο κλίμα κατά τη διάρκεια του χρόνου, των αιώνων και των χιλιετιών.

«Όμως όλα τα στοιχεία δείχνουν ότι οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα έχουν ξεπεράσει την φυσική μεταβλητότητα» τονίζει.

Με άλλα λόγια σήμερα αντιμετωπίζουμε και θα συνεχίσουμε να αντιμετωπίζουμε σε ακόμη μεγαλύτερο βαθμό αλλαγές στο κλίμα που η Γη δεν έχει αντιμετωπίσει στο παρελθόν, λέει ο Βρετανός επιστήμονας.

Ο μεγαλύτερος συντελεστής του φαινομένου του θερμοκηπίου είναι το διοξείδιο του άνθρακα.

Από την Βιομηχανική Επανάσταση οι συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα αυξήθηκαν κατά 30%.

Το διοξείδιο του άνθρακα είναι ο πιο επιβαρυντικός ρύπος που συνδέεται με το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας.

Η ατμόσφαιρα εμπλουτίζεται φυσικά σε CO₂ και κατά την περίοδο αποικοδόμησης των νεκρών φυτικών και ζωικών οργανισμών από τους μικροοργανισμούς, κατά την εκπνοή των ζώων και των φυτών αλλά και από τις φυσικές ηφαιστειακές εκπομπές.

Κάθε χρόνο από το διοξείδιο του άνθρακα της ατμόσφαιρας απορροφώνται περίπου 215 δισεκατομμύρια τόνοι. Η μισή από αυτή την ποσότητα χρησιμοποιείται στη διαδικασία της φωτοσύνθεσης. Το μεγαλύτερο μέρος της υπόλοιπης καταλήγει στους ωκεανούς.

Οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες παράγουν διοξείδιο του άνθρακα με τόσο ταχείς ρυθμούς, που οι φυσικές διεργασίες όπως η φωτοσύνθεση, δεν μπορούν να απορροφήσουν. Η συνολική ποσότητα του διοξειδίου του άνθρακα που απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα από ανθρωπογενείς δραστηριότητες είναι περίπου 6-7 δισεκατομμύρια τόνοι ετησίως, εκ των οποίων 3 εκατομμύρια τόνοι παραμένουν στην ατμόσφαιρα ως πλεονάζουσα ποσότητα, ενισχύοντας το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Στις ανωτέρω ποσότητες, προστίθενται ακόμα 1-2 δισεκατομμύρια τόνοι ετησίως λόγω των πυρκαγιών των δασών ως αποτέλεσμα της καύσης.

Το μεθάνιο (CH₄)

Το μεθάνιο είναι ένα φυσικό αέριο που υπάρχει κυρίως στο υπέδαφος και απελευθερώνεται μέσα από τις σχισμές των βράχων. Είναι επίσης προϊόν της αποσύνθεσης της οργανικής ύλης.

Πέρα από τις ανθρώπινες δραστηριότητες που ενισχύουν την έκλυση του αερίου αυτού (βιομηχανική εκμετάλλευση φυσικών αποθεμάτων, γεωργία κ.λπ.), η ίδια η υπερθέρμανση του πλανήτη από παράγοντες που αναφέρθηκαν προηγουμένως μπορεί να αυξήσει την έκλυση αυτού από ιζήματα στον πυθμένα των ωκεανών, τους βάλτους, από περιοχές σήψης της φυτικής ύλης και τα μόνιμα στρώματα πάγου. (Μέσα στον πάγο υπάρχει «παγιδευμένη» μια αξιοσημείωτη ποσότητα μεθανίου που με την αύξηση της θερμοκρασίας και το λιώσιμο των πάγων εκλύεται στην ατμόσφαιρα).

Το όζον (O₃)

Ενώ το όζον αποτελεί ένα φυσικό συστατικό της ατμόσφαιρας και είναι πολύ σημαντικό για τη ζωή στη Γη, η αντίδρασή του με άλλους αέριους ρύπους, όπως π.χ.

τα οξείδια του αζώτου και οι υδρογονάνθρακες, το καθιστούν έναν ισχυρό και ερεθιστικό ρύπο, ο οποίος συμβάλλει και αυτός στην παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας.

Άλλες χημικές ενώσεις όπως τα υποξείδια του αζώτου (N_2O – καταλύτες αυτοκινήτων, καύση βιομάζας και λιθάνθρακα), (χλωροφθοράνθρακες και halons – ψυγεία και συστήματα κλιματισμού), εντείνουν το πρόβλημα.

Γίνεται λοιπόν κατανοητό σε αυτό το σημείο, πως εφόσον ο πολύπλοκος φυσικός μηχανισμός που παρουσιάστηκε στην αρχή της εργασίας αυτής «νοθεύεται» φυσικά ή μη, με άλλες ουσίες, επιπτώσεις υπάρχουν και είναι πλέον πολύ εμφανείς.

Σε αυτό το σημείο, η χρήση της αρχαίας ελληνικής φράσης «ενός κακού μύρια έπονται», βρίσκει τη σωστή της θέση. Πέρα από τις αρνητικές επιπτώσεις που έχουν όλα τα ανωτέρω, παράλληλα δημιουργούν εκ νέου, έναν επιπλέον αρνητικό παράγοντα. Την όξινη βροχή. **Η όξινη βροχή** είναι ένα από τα μεγαλύτερα περιβαλλοντικά προβλήματα της εποχής μας. Έχει καταστροφικές συνέπειες στα οικοσυστήματα και στα μνημεία της πολιτιστικής μας κληρονομιάς σε ολόκληρο τον πλανήτη.

Με τον όρο «όξινη βροχή» εννοούμε τη βροχή με pH χαμηλότερο του φυσιολογικού. Η βροχή στη φυσική της κατάσταση, είναι ελαφρά όξινη, δηλαδή με pH μεταξύ 5,0 και 5,6 και αυτό οφείλεται κυρίως στο διοξείδιο του άνθρακα της ατμόσφαιρας, το οποίο διαλύεται στο νερό της βροχής και σχηματίζει το ανθρακικό οξύ και σε μικρότερο βαθμό στην ύπαρξη χλωρίου στην ατμόσφαιρα, το οποίο προέρχεται από την θάλασσα.

Τις τελευταίες δεκαετίες όμως, η βροχή γίνεται όλο και περισσότερο όξινη. Η οξύτητα αυτή οφείλεται στους αέριους ρύπους που αναφέρθηκαν προηγουμένως, οι οποίοι ενώνονται με τους υδρατμούς της ατμόσφαιρας και μετατρέπονται σε νιτρικά και θειικά οξέα.

Οικοσυστήματα, βιοποικιλότητα, υγεία και κοινωνία

Τα δάση βρίσκονται ήδη σε μια πορεία προς εξαφάνιση λόγω της αργής προσαρμογής τους στις κλιματικές αλλαγές. Μέσα στον 21^ο αιώνα υπολογίζεται ότι θα επηρεαστεί

αρνητικά το ένα τρίτο των παγκόσμιων δασικών οικοσυστημάτων. Τα δάση της Κεντρικής Ευρώπης και των Ανατολικών ΗΠΑ θα επηρεαστούν περισσότερο. Η καταστροφή των δασών θα επηρεάσει την παραγωγή οξυγόνου, τη δέσμευση διοξειδίου του άνθρακα, τη θερμοκρασία του εδάφους, την υγρασία, το ρυθμό εξάτμισης, τις υδατοπτώσεις και τη διάβρωση του εδάφους.

Εξαιτίας της καταστροφής των δασών και της ερημοποίησης, αναμένεται ότι πολλά είδη ζώων και φυτών θα εξαφανιστούν. Η επίδραση των κλιματικών αλλαγών στα υπόλοιπα χερσαία οικοσυστήματα είναι επίσης καθοριστική για τη βιοποικιλότητα των περιοχών αυτών. Για παράδειγμα η αύξηση της θερμοκρασίας στις ερήμους, που όμως δεν συνοδεύεται από αύξηση της υγρασίας, θα περιορίσει την πανίδα των οικοσυστημάτων αυτών. Σε άλλα χερσαία οικοσυστήματα, η αύξηση της θερμοκρασίας θα ευνοήσει την εξάπλωση ορισμένων φυτικών ειδών σε βάρος άλλων.

Από την άλλη πλευρά, η αύξηση της θερμοκρασίας και το λιώσιμο των πάγων, έχουν επιπτώσεις στα οικοσυστήματα των πολικών περιοχών. Πολλά θηλαστικά και πτηνά που ζουν σε ψυχρά κλίματα, δεν θα μπορέσουν να προσαρμοστούν στην αύξηση της θερμοκρασίας και να μετακινηθούν σε περιοχές με κατάλληλο κλίμα.

Πολλά ευαίσθητα θαλάσσια οικοσυστήματα, όπως είναι οι κοραλλιογενείς ύφαλοι, κινδυνεύουν με εξαφάνιση εξαιτίας της αύξησης της θερμοκρασίας. Οι υγροβιότοποι, όπως οι βάλτοι, τα έλη, οι λιμνοθάλασσες θα υποστούν μεταβολές, αφού ακόμα και οι μικρές αλλαγές στον υδροφόρο ορίζοντα μπορούν να αποδειχθούν μοιραίες.

Κάποιοι υγροβιότοποι θα πλημμυρίσουν, ενώ κάποιοι άλλοι θα αποξηρανθούν, γεγονός που θα επηρεάσει σημαντικά τη βιοποικιλότητα των οικοσυστημάτων αυτών.

Τα ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως εκτεταμένοι καύσωνες, πλημμύρες, ισχυρές καταιγίδες κ.λπ. προκαλούν τραυματισμούς και θανάτους. Οι αυξημένες θερμοκρασίες επιδεινώνουν την υγεία όσων πάσχουν από καρδιακά και αναπνευστικά προβλήματα. Λόγω και της λέπτυνσης της στοιβάδας του όζοντος, αυξάνονται τα περιστατικά καρκίνων του δέρματος. Υπολογίζεται ακόμη ότι η αύξηση της θερμοκρασίας θα ευνοήσει την εξάπλωση επιδημιών.

Η έλλειψη διαθέσιμων υδάτινων πόρων για γεωργική και κτηνοτροφική χρήση θα επηρεάσει τα επίπεδα της αγροτικής παραγωγής, αυξάνοντας το κόστος και μειώνοντας την ποιότητα και την ποσότητα των προϊόντων.

Τέλος, θα επηρεαστεί η κοινωνική και οικονομική ζωή των ανθρώπων. Οι βιομηχανίες αγροτικών προϊόντων, η παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας και άλλων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αλλά και τα περισσότερα δίκτυα συγκοινωνιών είναι μερικές από τις ανθρώπινες υποδομές που θα επηρεαστούν από τις κλιματικές αλλαγές. Οι εγκαταστάσεις (βιομηχανίες, λιμάνια, τουριστικά θέρετρα, κ.λπ.) που βρίσκονται σε παράκτιες περιοχές, πολλά μικρά νησιά και παράκτιες περιοχές χαμηλού υψομέτρου, κινδυνεύουν να πλημμυρίσουν λόγω της ανόδου της στάθμης της θάλασσας με ανυπολόγιστες συνέπειες για τη ζωή των ανθρώπων.

Αντιστοίχως, οι επιπτώσεις της «τρύπας του όζοντος» στη βιοποικιλότητα και στα οικοσυστήματα είναι και αυτή πολύ σημαντική.

Η υπεριώδης ακτινοβολία που δεν φιλτράρεται λόγω της αραίωσης της στρώμαδας του όζοντος προκαλεί βλάβες στους οργανισμούς στο υδάτινο και χερσαίο περιβάλλον. Εξαιτίας των υπεριώδων ακτίνων που διεισδύουν στα νερά των ωκεανών, οι φυτικοί οργανισμοί (φυτοπλαγκτόν), βυθίζονται σε μεγαλύτερα βάθη όπου λόγω απουσίας φωτός δεν μπορούν να φωτοσυνθέσουν (αφωτική ζώνη ωκεανών). Τα φυτά είναι επίσης ευαίσθητα στην υπεριώδη ακτινοβολία, η οποία καταστρέφει τη χλωροφύλλη, μειώνει την ικανότητα φωτοσύνθεσης και την αναπαραγωγική τους ικανότητα, επηρεάζοντας τη βάση της τροφικής αλυσίδας. Αυτό έχει συνέπειες όχι μόνο στη βιοποικιλότητα, αλλά και στην επιδείνωση του φαινομένου του θερμοκηπίου.

Όσον αφορά στην υγεία η εισπνοή όζοντος σε μεγάλη ποσότητα προκαλεί ερεθισμό στη μύτη και το φάρυγγα, βήχα και γενικά δυσκολίες στην αναπνοή. Το όζον αυξάνει την ευπάθεια σε αναπνευστικές ασθένειες, όπως πνευμονία και βρογχίτιδα. Οι ερευνητές πιστεύουν ότι το όζον είναι η δεύτερη μεγαλύτερη αιτία των πνευμονικών νοσημάτων μετά από τα μικροσωματίδια που αιωρούνται ελεύθερα στον αέρα. Επιπλέον, μειώνει την ικανότητα του ανοσοποιητικού συστήματος να αντεπεξέλθει στις επιθέσεις των βακτηρίων.

Με τη σειρά της, η όξινη βροχή απομακρύνει από το έδαφος πολύτιμα μέταλλα, όπως π.χ. το μαγνήσιο, το ασβέστιο και το κάλιο. Έτσι, γίνεται φτωχό σε θρεπτικά συστατικά που είναι απαραίτητα για τη σωστή ανάπτυξη των φυτών. Τα δάση στις ΗΠΑ, στον Καναδά και στην κεντρική Ευρώπη απειλούνται. Οι επιστήμονες υποστηρίζουν ότι οι βλαστοί και τα φύλλα των φυτών καταστρέφονται καθώς σε συνδυασμό με την αύξηση της θερμοκρασίας, γίνονται ευάλωτα στα ζιζάνια και την ξηρασία.

Επίσης, όσο πιο όξινο είναι το νερό της βροχής, τόσο περισσότερα τοξικά μέταλλα (μόλυβδος, χαλκός, υδράργυρος) απελευθερώνονται από το έδαφος και μπορούν να φτάσουν στα υπόγεια νερά, στους ποταμούς, στις λίμνες και μέσω της τροφικής αλυσίδας να καταλήξουν στον άνθρωπο.

Η αυξημένη οξύτητα του νερού που καταλήγει στη θάλασσα, μειώνει τη γονιμότητα των ψαριών τον αριθμό των αυγών που εκκολάπτονται. Έτσι μειώνεται δραματικά ο αριθμός των ψαριών και άλλων υδρόβιων οργανισμών.

ΑΙΤΙΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΑΛΛΑΓΩΝ

Οι αιτίες των κλιματικών αλλαγών, οφείλονται σε δύο παράγοντες. Τον φυσικό και τον ανθρώπινο. Τα τελευταία κυρίως χρόνια, λόγω της αναγνώρισης του μεγέθους του προβλήματος που προκαλούν οι κλιματικές αλλαγές, επισημαίνεται κυρίως η ανθρωπογενής πλευρά του ζητήματος «κλιματικές αλλαγές», λόγω του ότι οι συνέπειες των ανθρωπίνων ενεργειών στη φύση είναι αυτές που μπορούν άμεσα και βραχυπρόθεσμα ή μεσοπρόθεσμα να ελεγχθούν έτσι ώστε να περιοριστούν οι συνέπειες στο περιβάλλον.

Η αλήθεια είναι πως το κλίμα της Γης δεν ήταν ποτέ σταθερό, τουλάχιστον από τη χρονική περίοδο από την οποία άρχισε να διαδραματίζεται η εξέλιξη της ζωής στον πλανήτη. Οι πιο πρόσφατες παγετώδεις περιόδους για παράδειγμα, είναι παγκοσμίως 4 με 5 βαθμούς Κελσίου πιο ψυχρές και κάποιες μεσοπαγετώδεις είναι 1 με 2 βαθμούς πιο θερμές. Αυτές οι προϊστορικές μεταβολές, έχουν καθαρά φυσική προέλευση και

συνέβησαν στον πλανήτη όταν κατοικούσαν σε αυτόν πρωτόγονες κοινωνίες με πολύ μικρότερους πληθυσμούς σε σχέση με σήμερα.

Οι φυσικοί παράγοντες που διαμορφώνουν το κλίμα της Γης και ως εκ τούτου είναι και υπεύθυνοι σε μεγάλο ποσοστό για τις κλιματικές αλλαγές είναι το μαγνητικό πεδίο της Γης, ο Ήλιος και η απόσταση από αυτόν καθώς και η ηλιακή ακτινοβολία, η σεισμικές δραστηριότητες, τα ηφαίστεια και τα ρεύματα των ωκεανών.

Τα στοιχεία αυτά που θα παρουσιαστούν παρακάτω δρουν όχι αποκλειστικά από μόνα τους αλλά και σε συνδυασμό μεταξύ τους. Για παράδειγμα το μαγνητικό πεδίο της Γης επιφέρει αλλαγές στο κλίμα της επιφάνεια αυτής αλλά διαμορφώνει ταυτόχρονα την σεισμική και κατ' επέκταση και την ηφαιστειακή συχνότητα. Συχνότητες, που και αυτές από μόνες τους προκαλούν αλλαγές στον τρόπο με τον οποίον λειτουργεί ο μηχανισμός του κλίματος.

ΦΥΣΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

Ο Ήλιος επηρεάζει το κλίμα

Το κλίμα μπορεί να αλλάξει, εάν υπάρξει αλλαγή στην ποσότητα της ηλιακής ακτινοβολίας, που φτάνει στη Γη.

Αλλαγές στον κύκλο της ηλιακής δραστηριότητας, ο οποίος ονομάζεται 11ετής ηλιακός κύκλος, μπορεί να προκαλέσει μια μικρή επίδραση στο κλίμα, τόσο μικρή όμως, που σίγουρα δεν μπορεί να εξηγήσει όλες τις αλλαγές που παρατηρούμε σήμερα.

Μόνο αλλαγές που συμβαίνουν, ανά χιλιετίες, στον τρόπο με τον οποίο η Γη περιστρέφεται γύρω από τον Ήλιο, μπορούν να είναι υπεύθυνες για μεγάλες επιπτώσεις στο παγκόσμιο κλίμα.

Ίσως και αντίθετη με την παραπάνω άποψη, σχετικά με την αύξηση της ηλιακής δραστηριότητας από τον Ήλιο, είναι η παρακάτω έρευνα, η οποία δηλώνει πως στην πραγματικότητα ο Ήλιος ψύχει τη Γη.



Τα ευρήματα θα πρέπει να αξιοποιηθούν από όσους πιστεύουν ότι ο ρόλος του ανθρώπου στην αύξηση της θερμοκρασίας της Γης έχει υπερεκτιμηθεί

Η έρευνα φυσικά ανατρέπει τις παραδοσιακές υποθέσεις σχετικά με τη σχέση μεταξύ του Ήλιου και της υπερθέρμανσης του πλανήτη.

Αυτή επικεντρώθηκε σε στοιχεία μεταξύ 2004 και 2007, αλλά τα ευρήματα αναμένεται να αξιοποιηθούν από όσους πιστεύουν ότι ο ρόλος του ανθρώπου στην αύξηση της θερμοκρασίας της Γης έχει υπερεκτιμηθεί.

Καθώς η ηλιακή δραστηριότητα εξασθένησε στη λήξη του 11ετούς κύκλου του Ήλιου, τα νέα στοιχεία δείχνουν ότι η ποσότητα του φωτός και της θερμότητας που φθάνει στη Γη, αυξήθηκε παρά μειώθηκε. Ο αντίκτυπός της στην τήξη των πολικών παγετώνων, καθώς και η ξήρανση των ποταμών μπορεί επομένως να έχουν μεγαλοποιηθεί από τα συμβατικά μοντέλα του κλίματος κατά τη διάρκεια της περιόδου.

Οι επιστήμονες πιστεύουν, επίσης, ότι μπορεί να είναι δυνατό κατά την επόμενη ανάκαμψη του ηλιακού κύκλου, όταν δηλαδή η ηλιακή δραστηριότητα αυξάνεται, ίσως να υπάρξει ένα φαινόμενο ψύξης στην επιφάνεια της Γης.

Ωστόσο, ενώ αυτό βραχυπρόθεσμα μπορεί να υποστηρίξει τα επιχειρήματα των σκεπτικιστών της κλιματικής αλλαγής, μακροπρόθεσμα η ανάλυση δείχνει ότι πράγματι παρέχει περισσότερες ενδείξεις ότι η θέρμανση του πλανήτη μας είναι κάτι περισσότερο από ένα φυσικό, κυκλικό φαινόμενο.

Κατά τη διάρκεια του περασμένου αιώνα, η συνολική ηλιακή δραστηριότητα έχει αυξηθεί και θα έπρεπε ως εκ τούτου να ψυχθεί η Γη, αλλά αντίθετα έχουν αυξηθεί οι παγκόσμιες θερμοκρασίες.

Η Joanna Haigh, από το Imperial College του Λονδίνου, που ηγήθηκε της μελέτης, δήλωσε: «Αυτά τα αποτελέσματα στην ουσία αντικρούουν αυτό που νομίζαμε ότι γνωρίζαμε για την επίδραση του ήλιου στο κλίμα μας. Ωστόσο, μας δείχνουν μόνο ένα στιγμιότυπο της δραστηριότητας του ήλιου και η συμπεριφορά του κατά τη διάρκεια των τριών χρόνων της μελέτης μας, θα μπορούσε να είναι μια ανωμαλία.

Δεν μπορούμε να βγάλουμε οποιοδήποτε συμπέρασμα από ό,τι βρήκαμε κατά τη διάρκεια αυτού του συγκριτικά σύντομου χρονικού διαστήματος για την δραστηριότητα του ήλιου, έτσι πρέπει να πραγματοποιήσουμε κι άλλες μελέτες για να διερευνήσουμε την δραστηριότητα του ήλιου για μεγαλύτερες χρονικές κλίμακες.

Ωστόσο, εάν περισσότερες μελέτες βρουν το ίδιο μοτίβο μεταβολής για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, αυτό θα μπορούσε να μας λέει ότι μπορεί να έχουμε υπερεκτιμήσει το ρόλο του Ήλιου στην αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη, αντί να το υποτιμήσουμε».

Τέλος, η ίδια διέψευσε ότι η μελέτη θα δώσει τροφή στους σκεπτικιστές σχετικά με την έρευνα της αλλαγής του κλίματος.

«Νομίζω ότι δεν δίνει την άνεση να λένε ό,τι θέλουν οι σκεπτικιστές του κλίματος», είπε. «Τα αποτελέσματα μπορεί να δείχνουν ότι δεν ξέρουμε και πολλά πράγματα για τον Ήλιο, αλλά δεν σημαίνει ότι τα κλιματικά μοντέλα πρέπει να τα συκοφαντήσουμε».

Η έρευνα, που δημοσιεύεται στο περιοδικό Nature, βασίζεται σε στοιχεία από έναν δορυφόρο που ονομάζεται SORCE (Solar Radiation and Climate Experiment), ο

οποίος έκανε μετρήσεις της παραγωγής ενέργειας από τον ήλιο, σε μήκη κύματος των ακτίνων X, στα υπεριώδη, στα ορατά και στο εγγύς υπέρυθρο.

Τα δεδομένα μεταφέρονται στη συνέχεια σε ένα υπάρχον μοντέλο ηλεκτρονικού υπολογιστή του την ατμόσφαιρα του πλανήτη, και τα αποτελέσματα συγκρίθηκαν με εκείνα που λαμβάνονται από τα δεδομένα σχετικά με το ηλιακό φάσμα.

Ο καθηγητής Brian Hoskins, Διευθυντής του Ινστιτούτου για την Κλιματική Αλλαγή στο Imperial College του Λονδίνου, ανέφερε: «Ξέρουμε ότι το γήινο κλίμα επηρεάζεται τόσο από ανθρώπινες δραστηριότητες όσο και από τις φυσικές δυνάμεις και η καινούργια μελέτη βελτιώνει την κατανόησή μας για το πώς επηρεάζει ο Ήλιος το κλίμα.

«Μελέτες όπως αυτή είναι ζωτικής σημασίας για να μας βοηθήσουν να δημιουργήσουμε μια σαφή εικόνα για το πώς αλλάζει το κλίμα μας, και μέσω αυτής, να επεξεργαστούμε τον τρόπο που μπορούμε να προστατεύσουμε καλύτερα τον πλανήτη μας».

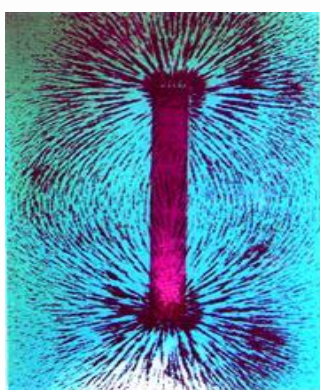
Γενικά πάντως τα τελευταία 100 χρόνια ο Ήλιος, σύμφωνα με τους ερευνητές, έχει αυξήσει την δραστηριότητά του και οι ερευνητές πιστεύουν ότι έχει κατεβάσει τη θερμοκρασία της Γης, παρά το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Πηγή: *The Telegraph*

Ο Ήλιος είναι το ελκτικό κέντρο ολόκληρου του συστήματός μας. Οι Ήλιοι στο σύμπαν μας είναι οι συσσωρευτές των δυναμικών δονήσεων των προερχομένων από τη θερμότερη περιοχή του σύμπαντος, σε σχέση με τη δική μας περιοχή. Ο Ήλιος του συστήματός μας είναι άστρο σε κατάσταση πυρακτώσεως. Ο Ήλιος γεμίζει την έκταση του συστήματός μας με δυναμικές δονήσεις. Με τις διαφόρων σχημάτων δονήσεις του αποστέλλει στους πλανήτες του συστήματός μας και στη Γη το φως, την θερμότητα, την παλμική ακτινοβολία, τη σταθερή καθώς και την καμπύλη. Οι τρεις αυτές ακτινοβολίες είναι δονήσεις που παράγουν τη γραμμή, το σχήμα και το χρώμα στη φύση των πλανητών του συστήματός μας (Ορφική Κοσμογονία).

Το μαγνητικό πεδίο του Ήλιου, παράγεται από τη ροή των ηλεκτρικά φορτισμένων ιόντων και των ηλεκτρονίων. Το ηλιακό και το γήινο μαγνητικό πεδίο συμπεριφέρονται διαφορετικά, έχουν όμως κάτι κοινό: τη μορφή τους. Κατά τη διάρκεια της ελάχιστης ηλιακής δραστηριότητας το μαγνητικό πεδίο του Ήλιου, όπως της Γης, μοιάζει με το φάσμα ενός μαγνήτη, με μεγάλους κλειστούς βρόχους κοντά στον ισημερινό και τις ανοικτές δυναμικές γραμμές του πεδίου κοντά στους πόλους.

Οι επιστήμονες καλούν αυτή τη μορφή του πεδίου «μαγνητικό δίπολο». Το διπολικό μαγνητικό πεδίο του Ήλιου είναι 100 φορές ισχυρότερο από το γήινο μαγνητικό πεδίο.



Το μαγνητικό πεδίο του Ήλιου τυλίγει ολόκληρο το ηλιακό σύστημα σε μια φουσαλίδα που λέγεται «Ηλιόσφαιρα». Η ηλιόσφαιρα επεκτείνεται 50 έως 100 αστρονομικές μονάδες πέρα από την τροχιά του Πλούτωνα. (Μία αστρονομική μονάδα AU είναι ίση με τη μέση απόσταση Ηλίου-Γης, περίπου 150 εκατομμύρια χιλιόμετρα).

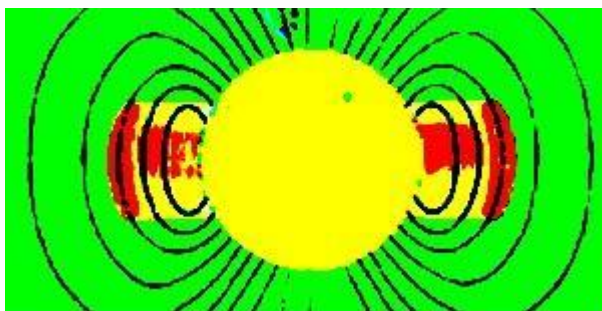
Οι αλλαγές στο μαγνητικό πεδίο του Ήλιου μεταφέρονται εξωτερικά, μέσω της ηλιόσφαιρας, από τον ηλιακό άνεμο. Οι εκτινάξεις του στεμματικού υλικού στο διάστημα αποτελούνται από δισεκατομμύρια τόνους ηλεκτρισμένου αερίου και με αυτόν τον τρόπο ο Ήλιος απορρίπτει το παλιό μαγνητικό πεδίο του και δημιουργεί τις κατάλληλες συνθήκες για ένα νέο πεδίο. Τα τεράστια νέφη των φορτισμένων σωματιδίων χρειάζονται από 18 ώρες έως περίπου 3 ημέρες για να φθάσουν στη Γη.



Φαίνεται ότι αυτές οι εκτινάξεις ακολουθούν την αιχμή των ηλιακών κηλίδων.

(Περισσότερα στο άρθρο: «Οι ηλιακές κηλίδες και η επίδρασή τους στη Γη».

Το αέριο που εκτινάσσεται παίρνει μαζί το παλιό «μαγνητικό δέρμα» του Ήλιου, επιτρέποντας έτσι να δημιουργηθεί ένα νέο για να ξεκινήσει ένας νέος κύκλος. Περισσότερες από χίλιες εκτινάξεις στεμματικού υλικού χρειάζονται για να απομακρύνουν τον παλιό μαγνητισμό.



Για να διαδοθούν οι διαταραχές, με κάθε τρόπο, από τον Ήλιο στα εξωτερικά όρια της ηλιόσφαιρας, χρειάζεται περίπου ένα έτος.

Ο Ήλιος περιστρέφεται, γύρω από τον άξονά του, μία φορά κάθε 27 ημέρες.

Το μαγνητικό πεδίο του Ήλιου αναστρέφεται κάθε 11 χρόνια. Σε μια μαγνητική αντιστροφή, ο μαγνητικός Βορράς γίνεται μαγνητικός Νότος και ο μαγνητικός Νότος γίνεται μαγνητικός Βορράς.

Ο 11ετής κύκλος της δραστηριότητας του Ήλιου αναγνωρίζεται από την εμφάνιση και την εξαφάνιση των ηλιακών κηλίδων. Η δραστηριότητα αυτή έχει μαγνητική προέλευση. Οι ηλιακές κηλίδες είναι πηγές έντονων μαγνητικών κόμβων.

Η αποδεκτή θεωρία σήμερα είναι ότι ο κύκλος των ηλιακών κηλίδων οφείλεται στην περιστροφή του και τη μεταφορά της θερμότητας μέσα στον Ήλιο.

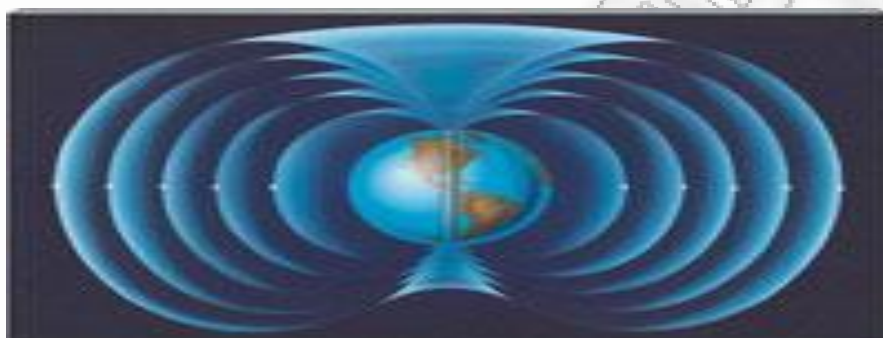
Το γεγονός ότι τα εξωτερικά στρώματα του Ήλιου βρίσκονται σε υψηλότερη θερμοκρασία, και ότι ο Ήλιος περιστρέφεται πιο γρήγορα στον ισημερινό του από ό,τι στους πόλους του, και πιο γρήγορα στο εσωτερικό απ' ό,τι στην επιφάνειά του, έχει ως αποτέλεσμα να δημιουργείται ένα ηλιακό δυναμό που, για 11 χρόνια, ενεργοποιείται όλο και περισσότερο. Έτσι σε κάποια χρονική στιγμή, κατά τη διάρκεια του μαγνητικού κύκλου, ο Ήλιος πρέπει να ρίξει το παλιό του «μαγνητικό δέρμα», αφήνοντας να δημιουργηθεί ένα νεότερο και λιγότερο ανήσυχο.

Όταν φθάνει το ηλιακό μέγιστο και οι ηλιακές κηλίδες είναι τόσο έντονες, που μαυρίζουν την όψη του Ήλιου, το μαγνητικό πεδίο του άστρου μας αρχίζει να αλλάζει.

Οι ροές στην επιφάνεια του Ήλιου μεταφέρουν τα μαγνητικά πεδία από τις κηλίδες στα μέσα πλάτη, προς τους πόλους του Ήλιου. Οι πόλοι αλλάζουν φορά, επειδή αυτές οι ροές αλλάζουν τις φορές της μαγνητικής ροής.

Οι μαγνητικοί πόλοι του Ήλιου, που άλλαξαν το 2001, θα παραμείνουν έτσι μέχρι το έτος 2012, όταν θα αντιστραφούν και πάλι.

Θεωρία που συνδέει τις κλιματικές αλλαγές με το μαγνητικό πεδίο της Γης



Το κλίμα της Γης επηρεάζεται σημαντικά και από το μαγνητικό της πεδίο, σύμφωνα με μελέτη Δανών επιστημόνων, που αναμένεται να προκαλέσει ποικίλα σχόλια στη συζήτηση περί ανθρώπινης παρέμβασης και κλιματικών αλλαγών.

Πηγή: http://portal.kathimerini.gr/4dcgi/w_articles_katheiv_1_13/01/2009_263054

«Τα συμπεράσματα μας δείχνουν μια ισχυρή σχέση ανάμεσα στην ισχύ του γήινου μαγνητικού πεδίου και το βαθμό καθίζησης στους τροπικούς» ανέφερε ο Μαντς Κνούντσεν, ένας από τους δύο γεωφυσικούς που πραγματοποίησαν τη μελέτη. Ο ίδιος και ο συνεργάτης του, Πίτερ Ρίσαγκερ, συνέκριναν μία αναπαραγωγή του προϊστορικού μαγνητικού πεδίου πριν από 5.000 χρόνια, που κατασκεύασαν χρησιμοποιώντας δεδομένα από σταλαγμίτες και σταλακτίτες από την Κίνα και το Ομάν.

Τα αποτελέσματα της εν λόγω μελέτης, υποστηρίζουν την αμφιλεγόμενη θεωρία που δημοσιεύτηκε πριν από μια περίπου δεκαετία και ανέφερε ότι το κλίμα εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την κοσμική ακτινοβολία και σωματίδια που εισέρχονται στη γήινη ατμόσφαιρα.

Η θεωρία αυτή, που διατυπώθηκε από τον επίσης Δανό επιστήμονα, Χένρικ Σβένσμαρκ και δημοσιεύτηκε στο περιοδικό γεωφυσικής «Geophysical Research Letters», συνδέει το μαγνητικό πεδίο του πλανήτη με το κλίμα του, από τη στιγμή που το πεδίο αυτό ρυθμίζει τον αριθμό των σωματιδίων που θα εισέλθουν στην ατμόσφαιρα. «Ο μόνος τρόπος για να εξηγήσουμε τη σύνδεση αυτή είναι χρησιμοποιώντας τους ίδιους φυσικούς μηχανισμούς που χρησιμοποίησε ο Σβένσμαρκ» ανέφερε ο Κνούντσεν.

Οι δύο επιστήμονες αναγνωρίζουν τη σημασία του διοξειδίου του άνθρακα στις κλιματικές αλλαγές, «ωστόσο το κλίμα είναι ένα εξαιρετικά περίπλοκο σύστημα, και είναι απίθανο να έχουμε μια πλήρη ανάλυση των παραγόντων που διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στις κλιματικές αλλαγές».

Πηγή: www.agu.org/journals/gl

Η παραπάνω σύνδεση του μαγνητικού πεδίου της Γης, με τις κλιματικές αλλαγές, εντείνει την πολυπλοκότητα που διακατέχει την δημιουργία των τελευταίων, όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή της παρούσης εργασίας.

Πόσο μάλλον εάν αναλογιστούμε πως το μαγνητικό πεδίο της Γης, επηρεάζεται με τη σειρά του από τα ρεύματα των ωκεανών.

ΤΑ ΡΕΥΜΑΤΑ ΤΩΝ ΩΚΕΑΝΩΝ ΓΕΝΝΗΤΟΡΕΣ ΤΟΥ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ ΤΗΣ ΓΗΣ

Το μαγνητικό πεδίο της Γης, η πολύτιμη προστατευτική ασπίδα από την ηλιακή ακτινοβολία και τις καταστρεπτικές ηλιακές καταγίδες των φορτισμένων σωματιδίων, παράγεται πιθανότατα από τα ρεύματα των ωκεανών και όχι από τα λιωμένα μέταλλα που στροβιλίζονται μέσα στον πυρήνα του πλανήτη, όπως ήταν μέχρι τώρα η κυρίαρχη αντίληψη των επιστημόνων.

Η ανατρεπτική θεωρία υποστηρίζει ότι οι κινήσεις των τεράστιων όγκων αλμυρού νερού στις θάλασσες του πλανήτη έχουν σοβαρά υποτιμηθεί ως πηγή του γήινου μαγνητισμού. Αν αποδειχτεί ορθή, τότε η νέα θεωρία θα φέρει μια πραγματική επανάσταση στη γεωφυσική, που μελετά τις φυσικές ιδιότητες και τη συμπεριφορά του πλανήτη μας.

Η δημιουργία του γήινου μαγνητισμού από τα λιωμένα μέταλλα στο κέντρο της Γης αποτελεί κεντρικό δόγμα της σύγχρονης επιστήμης. Η επίμαχη νέα θεωρία παρουσιάστηκε από τον Gregory Ryskin, καθηγητή του πανεπιστημίου Northwestern των ΗΠΑ, και δημοσιεύτηκε στο περιοδικό «New Journal of Physics» του βρετανικού

Ινστιτούτου Φυσικής.

Το γήινο μαγνητικό πεδίο, που εκτείνεται δεκάδες χιλιάδες χιλιόμετρα στο διάστημα, είναι κρίσιμο για τη ζωή, καθώς συμβάλλει στη διατήρηση της ατμόσφαιρας και των ωκεανών της Γης. Ανέκαθεν η προέλευση της μαγνητόσφαιρας αποτελούσε ένα μυστήριο και ο Αϊνστάϊν είχε πει, στη δεκαετία του '20, ότι η κατανόησή της αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά καθήκοντα της επιστήμης.

Μετά από πολλές επιστημονικές συζητήσεις και θεωρίες, τελικά στο δεύτερο μισό του 20ού αιώνα υπήρξε συναίνεση ότι ο μαγνητισμός του πλανήτη μας δημιουργείται στον πυρήνα του. Σύμφωνα όμως με τον Ryskin, **«αν και όλοι το δέχτηκαν αυτό, στην πραγματικότητα δεν υπάρχει καμία απόδειξη. Είναι απλώς μια ιδέα που αποδεχτήκαμε για πολύ καιρό, χωρίς να την αμφισβητήσουμε αρκετά».**

Σύμφωνα με τη δική του «αιρετική» άποψη, το αλάτι των ωκεανών επιτρέπει την αγωγιμότητα του ηλεκτρισμού, με συνέπεια να δημιουργούνται ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία, καθώς κινούνται συνεχώς τα ωκεάνια ρεύματα. Η κυρίαρχη «θεωρία του δυναμό» έχει άλλη άποψη. Όπως εκτιμά, ο πυρήνας της Γης αποτελείται από μια καυτή σφαίρα στερεού σιδήρου με διάμετρο περίπου 2.400 χλμ., η οποία περιβάλλεται από μια άλλη σφαίρα ρευστών μετάλλων πάχους περίπου 2.300 χλμ.

Καθώς ο ρευστός σίδηρος στο εξωτερικό στρώμα του πυρήνα θερμαίνεται από τον εσωτερικό πυρήνα, γίνεται λιγότερο πυκνός και ανυψώνεται, για να αντικατασταθεί από ψυχρότερα υλικά που προέρχονται από υψηλότερα -πιο επιφανειακά- επίπεδα. Η διαδικασία αυτή δημιουργεί συνεχώς ροές λιωμένων μετάλλων, που προκαλούν ηλεκτρικά ρεύματα και αυτά, με τη σειρά τους, παράγουν το γήινο μαγνητικό πεδίο – ή έτσι τουλάχιστον πιστεύουν σήμερα όλοι σχεδόν οι επιστήμονες.

Το μεγάλο πρόβλημα με τη θεωρία αυτή, όπως επισημαίνει σωστά και ο Ryskin, είναι ότι είναι σχεδόν αδύνατο να υπάρξει οποιαδήποτε πειραματική επιβεβαίωσή της, πολύ απλά γιατί ο πυρήνας της Γης είναι μη προσβάσιμος.

Οι πιο έμμεσες προσεγγίσεις -μέσα από μοντέλα ηλεκτρονικών υπολογιστών- έχουν δώσει μάλλον αντικρουόμενα αποτελέσματα. Προσεγγίζοντας διαφορετικά το ζήτημα, ο Ryskin εστίασε την προσοχή του στο γεγονός ότι το γήινο μαγνητικό πεδίο υφίσταται συνεχείς αλλαγές, εμφανίζοντας πότε ενίσχυση σε μια περιοχή και πότε εξασθένιση σε άλλη.

Το φαινόμενο επίσης συνδυάζεται με τη βαθμιαία μετακίνηση της τοποθεσίας του βόρειου και του νότιου μαγνητικού πόλου, καθώς και την ξαφνική και μυστηριώδη, κατά αραιά αλλά τακτά χρονικά διαστήματα, αντιμετάθεση των δύο μαγνητικών πόλων (ο βόρειος γίνεται νότιος και αντίστροφα), κάτι που για τελευταία φορά συνέβη πριν από περίπου 780.000 χρόνια. Οι επιστήμονες μέχρι τώρα απέδιδαν αυτές τις διακυμάνσεις σε αναταραχές στον εξωτερικό πυρήνα της Γης, όμως ο Ryskin πιστεύει ότι αντανακλούν τις μεταβολές στα ωκεάνια ρεύματα.

Εκτιμά επίσης ότι η αναστροφή του γήινου μαγνητικού πεδίου συνδέεται με την κίνηση των τεκτονικών πλακών που μεταβάλλουν την κατανομή της μάζας ξηράς του πλανήτη, μια διαδικασία που αναγκάζει τα ωκεάνια ρεύματα να ακολουθούν διαφορετικές πορείες

στο πέρασμα του χρόνου.

Αν ο Ryskin έχει δίκιο, τότε η κλιματική αλλαγή, που προβλέπεται ότι θα επιδράσει στη δύναμη και στην πορεία των ρευμάτων των ωκεανών, μπορεί κι αυτή να μεταβάλλει το γήινο μαγνητικό πεδίο. Ο Ryskin παραδέχεται ότι χρειάζονται και άλλες έρευνες πάνω στην καινοτομική θεωρία του, όμως ήδη άλλοι επιστήμονες, όπως ο καθηγητής ατμοσφαιρικής φυσικής του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου του Μίσιγκαν Raymond Shaw, αναγνωρίζουν ότι εν δυνάμει η νέα θεωρία μπορεί να φέρει τα πάνω κάτω στον τομέα της γεωφυσικής.

Άλλοι επιστήμονες παραμένουν πάντως πιο σκεπτικιστές, όπως ο Andrew Jackson, καθηγητής γεωφυσικής στο Ομοσπονδιακό Ινστιτούτο Τεχνολογίας της Ζυρίχης, ειδικός σε θέματα γήινου μαγνητισμού, ο οποίος είπε ότι οι υπολογισμοί του Ryskin είναι λανθασμένοι, διότι αν ο μαγνητισμός της Γης δημιουργείται από τα ωκεάνια ρεύματα, θα ήταν χιλιάδες φορές μικρότερος από αυτόν που παρατηρείται σήμερα.

ΠΗΓΗ: [physics4u](#) 15 June 2009

Η ηφαιστειακή δραστηριότητα προκαλεί αλλαγές στο κλίμα.

Όταν υπάρχει ηφαιστειακή δραστηριότητα, τότε δεν εκλύονται μόνο φωτιά και στάχτη, λένε οι επιστήμονες. Απελευθερώνονται επίσης, πολύ μικρά σωματίδια αποτελούμενα κυρίως από διοξείδιο του θείου. Τα σωματίδια αυτά εισχωρούν στην στρατόσφαιρα και αντανακλούν την ηλιακή ακτινοβολία πίσω στο διάστημα, προκαλώντας, ένα ποσοστό ψύξης στον πλανήτη Γη. Η ψύξη αυτή είναι παροδική και διαρκεί από ένα έως δύο χρόνια.

Όπως παρουσιάστηκε παραπάνω, υπάρχουν παράμετροι, πολλοί από τους οποίους παραμένουν σχεδόν άγνωστοι ακόμα στους επιστήμονες, που δημιουργούν αλλαγές στο παγκόσμιο κλίμα, χωρίς να μπορούν να χειραγωγηθούν προς όφελος της κλιματικής σταθερότητας.

Πέραν όμως του φυσικού και κατά πολύ ανεξέλεγκτου μηχανισμού που δημιουργεί τις κλιματικές αλλαγές, η ανθρώπινη ζωή πάνω στη Γη και οι δραστηριότητές της, συνεισφέρουν έντονα και με πιο μετρήσιμα και αναγνωρίσιμα στοιχεία στις αλλαγές του κλίματος.

ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ

Για να γίνει κατανοητό το πώς έχει συμβάλει ο ανθρώπινος παράγοντας στη δημιουργία των κλιματικών αλλαγών και τα «λάθη» τα οποία έχουν γίνει, προς την κατεύθυνση αυτή, θα παρουσιαστεί παρακάτω ένα υποθετικό μοντέλο «Project Earth».

Ας φανταστούμε πως έχουμε την επιλογή να ξανασχεδιάσουμε τον ανθρώπινο πολιτισμό από το μηδέν. Εάν ανακαλύπταμε δηλαδή ένα ακριβές αντίγραφο του πλανήτη Γη και η μόνη διαφορά αυτού του νέου πλανήτη και του τωρινού μας, είναι ότι δεν είχε λάβει χώρα, η ανθρώπινη εξέλιξη. Θα ήταν ένας λευκός καμβάς. Χωρίς χώρες, πόλεις, ρύπανση, απλώς ένα παρθένο ελεύθερο περιβάλλον.

Πρώτα θα χρειαζόμασταν ένα σκοπό. Και είναι ασφαλές να πούμε πως ο σκοπός αυτός θα ήταν να επιβιώσουμε. Και όχι απλώς να επιβιώσουμε, αλλά να το πράξουμε με ένα βέλτιστο, υγιή και ακμάζοντα τρόπο. Οι περισσότεροι άνθρωποι επιθυμούν να ζήσουν και θα προτιμούσαν να το κάνουν χωρίς να υποφέρουν.

Ως εκ τούτου, η βάση αυτού του πολιτισμού πρέπει να είναι τόσο υποστηρικτική και συνεπώς όσο το δυνατόν βιώσιμη, για την ανθρώπινη ζωή, λαμβάνοντας υπ' όψιν τις υλικές ανάγκες, όλων των ανθρώπων του κόσμου, προσπαθώντας να απομακρύνει ό,τι θα μπορούσε να μας βλάψει μακροπρόθεσμα. Έχοντας κατανοήσει το σκοπό αυτό, της «Μέγιστης Βιωσιμότητας», το επόμενο βήμα είναι η μέθοδος.

Έχοντας ως δεδομένο την επιστημονική γνώση μέχρι σήμερα, μαζί με το σκοπό μας για μέγιστη βιωσιμότητα για τον ανθρώπινο πολιτισμό, θα έπρεπε να αναρωτηθούμε «τι χρειαζόμαστε για να επιβιώσουμε». Η απάντηση είναι φυσικά, πλανητικούς πόρους. Είτε είναι το νερό που πίνουμε, η ενέργεια που χρησιμοποιούμε ή οι πρώτες ύλες που αξιοποιούμε, ο πλανήτης φιλοξενεί αποθέματα πόρων, πολλοί από τους οποίους απαιτούνται για την επιβίωσή μας.

Δεδομένου αυτού, θα έπρεπε αρχικά να καταλάβουμε τι έχουμε και πού βρίσκεται. Αυτό σημαίνει πως θα πρέπει να διεξάγουμε έρευνα. Απλώς εντοπίζουμε και αναγνωρίζουμε κάθε φυσικό πόρο του πλανήτη που μπορούμε μαζί με το ποσό που διατίθεται σε κάθε περιοχή, από τα κοιτάσματα χαλκού, στις πιο πλουσιοπάροχες

τοποθεσίες για αιολικά πάρκα για την παραγωγή ενέργειας, στις φυσικές πηγές πόσιμου νερού, στην εκτίμηση της ποσότητας ψαριών στον ωκεανό, στην πιο προνομιακή εύφορη γη, για την καλλιέργεια τροφής κτλ. Αλλά αφού οι άνθρωποι πρόκειται να καταναλώσουμε τους πόρους αυτούς με την πάροδο του χρόνου, συνειδητοποιούμε λοιπόν ότι δεν πρέπει μόνο να τους εντοπίσουμε και να τους αναγνωρίσουμε, πρέπει επίσης και να τους παρακολουθούμε. Πρέπει να σιγουρέψουμε ότι δεν θα εξαντληθεί κανείς. Αυτό σημαίνει, όχι μόνο να παρακολουθούμε τους ρυθμούς χρήσης μας, αλλά και τους ρυθμούς της επίγειας αναγέννησης, όπως το πόσος χρόνος απαιτείται για να μεγαλώσει ένα δέντρο, ή να ξαναγεμίσει μια πηγή. Αυτό ονομάζεται **δυναμική ισορροπία**. Διαφορετικά, εάν εξαντλήσουμε τα δέντρα γρηγορότερα από όσο μπορούν να ξαναφυτρώσουν, αυτό καθίσταται, μη βιώσιμο. Έτσι λοιπόν, θα έπρεπε να παρακολουθούμε αυτό το ευρετήριο πόρων, καθώς αυτά είναι διάσπαρτα παντού: Ορυχεία μεταλλευμάτων στην Αφρική, συγκεντρώσεις ενεργειακών πόρων στη Μέση Ανατολή, τεράστιες δυνατότητες παλιρροϊκής ενέργειας στις ακτές του Ατλαντικού της Βόρειας Αμερικής, τη μεγαλύτερη παροχή φρέσκου νερού στη Βραζιλία κλπ.

Για άλλη μια φορά η επιστήμη μπορεί να δώσει τη λύση και ονομάζεται «Θεωρία Συστημάτων». Η θεωρία συστημάτων αναγνωρίζει ότι τα θεμέλια του φυσικού κόσμου από την ανθρώπινη βιολογία, έως τη Γήινη βιόσφαιρα και τη βαρυτική έλξη του ίδιου του ηλιακού συστήματος, είναι ένα τεράστιο συνεργαζόμενο ενιαίο σύστημα, πλήρως διασυνδεδεμένο.

Οπότε, παίρνουμε όλα αυτά τα στοιχεία αποθεμάτων και καταγραφής και δημιουργούμε ένα σύστημα για να τα διαχειριστούμε. Ουσιαστικά ένα παγκόσμιο σύστημα διαχείρισης πόρων, για καταγραφή του κάθε σχετικού πόρου του πλανήτη.

Με αυτά κατανοητά, μπορούμε τώρα να εξετάσουμε την παραγωγή.

Πώς χρησιμοποιούμε όλα αυτά τα πράγματα; Ποιες θα είναι οι διαδικασίες παραγωγής μας και τι πρέπει να λάβουμε υπ' όψιν μας, για να βεβαιωθούμε ότι αυτή θα είναι όσο πιο αποτελεσματική γίνεται ώστε να μεγιστοποιήσουμε τη βιωσιμότητά μας;

Οι πόροι του πλανήτη είναι ουσιαστικά πεπερασμένοι, γι' αυτό είναι σημαντικό το να είμαστε «στρατηγικοί». Το επόμενο που αναγνωρίζουμε, είναι ότι ορισμένοι πόροι, δεν είναι τόσο καλοί στην απόδοσή τους, όσο κάποιοι άλλοι. Ουσιαστικά, μερικοί πόροι, όταν μπου σε χρήση έχουν τρομερή επίδραση στο περιβάλλον, γεγονός που αναπόφευκτα εμποδίζει την υγεία μας. Για παράδειγμα τα ορυκτά καύσιμα αποδεσμεύουν μερικούς αρκετά καταστρεπτικούς παράγοντες στο περιβάλλον. Γι' αυτό είναι σημαντικό να βάλουμε τα δυνατά μας, ώστε να τα χρησιμοποιούμε μόνο όταν πραγματικά πρέπει, αν όχι και καθόλου. Υπάρχουν πάρα πολλές δυνατότητες όπως ο ήλιος, ο αέρας η παλίρροια, τα κύματα, η θερμική διαφορετικότητα και η γεωθερμία για την παραγωγή ενέργειας, ώστε να μπορούμε να σχεδιάσουμε στρατηγικά και αντικειμενικά, τι χρησιμοποιούμε και πού, για να αποφευχθεί αυτό που ονομάζουμε «φαινόμενο boomerang» ή οτιδήποτε προκύπτει από την παραγωγή ή τη χρήση, το οποίο καταστρέφει το περιβάλλον και ως εκ τούτου εμάς τους ίδιους.

Αυτό ονομάζεται «στρατηγική ασφάλειας». Ωστόσο, οι στρατηγικές παραγωγής δεν σταματούν εκεί. Θα χρειαστεί και μια στρατηγική αποδοτικότητας για τους πραγματικούς μηχανισμούς της ίδιας της παραγωγής.

Υπάρχουν τρία διαφορετικά πρωτόκολλα που θα έπρεπε να τηρήσουμε:

1. Οτιδήποτε παράγουμε πρέπει να είναι σχεδιασμένο να διαρκεί όσο το δυνατόν περισσότερο. Φυσικά, όσο πιο πολλά πράγματα χαλάνε, τόσο περισσότερους πόρους θα χρειαστούμε για να τα αντικαταστήσουμε και τόσο περισσότερα απόβλητα παράγονται.
2. Όταν τα αντικείμενα τελικά χαλάνε ή δεν μπορούν πλέον να χρησιμοποιηθούν για οποιονδήποτε λόγο, είναι σημαντικό να συλλέγουμε ή να ανακυκλώνουμε όσο το δυνατόν περισσότερο μπορούμε. Για τον λόγο αυτό ο σχεδιασμός παραγωγής πρέπει να λαμβάνει άμεσα υπόψη το γεγονός αυτό, από τα πρώτα κιόλας στάδια.
3. Τεχνολογίες με ταχύτατη εξέλιξη, όπως η ηλεκτρονική που υπόκεινται στους ταχύτερους ρυθμούς τεχνολογικής απαξίωσης, θα πρέπει να είναι σχεδιασμένες έτσι ώστε να προνοούν και να επιδέχονται φυσική αναβάθμιση.

Έτσι, θα μπορούσαμε να εισάγουμε όλες τις ανωτέρω πληροφορίες σε ένα υπολογιστικό σύστημα με τη μορφή μεταβλητών, επιτρέποντάς μας να καταλήγουμε

πάντα στην αναμφισβήτητα καλύτερη μέθοδο για βιώσιμη παραγωγή. Τα υπολογιστικά αυτά συστήματα, σήμερα υπάρχουν ακόμα και στην αγορά.

Έτσι, φτάνουμε στο επόμενο κομμάτι, το οποίο είναι η **διανομή**.

Γνωρίζοντας ότι η συντομότερη διαδρομή μεταξύ δυο σημείων, είναι μια ευθεία γραμμή και δεδομένου ότι απαιτείται ενέργεια για να κινηθούν οχήματα μεταφοράς, όσο πιο μικρή είναι η απόσταση μεταφοράς, τόσο το καλύτερο. Η παραγωγή εμπορευμάτων σε μια ήπειρο και η μεταφορά τους σε άλλη, έχει νόημα μόνο εάν τα εν λόγω προϊόντα απλώς δεν μπορούν να παραχθούν στην εν λόγω περιοχή. Διαφορετικά, δεν είναι παρά σπατάλη. Η παραγωγή θα πρέπει να έχει τοπικό χαρακτήρα ώστε η διανομή να είναι απλή, γρήγορη και να απαιτεί ελάχιστη ποσότητα ενέργειας.

Στο κομμάτι διανομή, θα πρέπει επίσης να εξεταστεί ο παράγοντας ζήτηση (demand). Και η ζήτηση είναι απλώς αυτό που χρειάζονται οι άνθρωποι για να είναι υγιείς και να έχουν ένα καλό επίπεδο και υψηλή ποιότητα ζωής. Έτσι οι ανάγκες των ανθρώπων είναι αυτές που θα προσδιορίσουν την παραγωγή.

Δεδομένου της διακύμανσης ανά περιοχές, που επιδέχεται η ζήτηση, οι μεταβλητές ζήτηση και περιοχές ζήτησης καθώς και παραγωγής, εισάγονται στο πληροφοριακό σύστημα διαχείρισης πόρων, ώστε να αποφευχθούν οι ελλείψεις και οι υπερβάσεις. (πλέον σε κάθε μεγάλη αλυσίδα καταστημάτων, εφαρμόζεται ο παραπάνω τρόπος διαχείρισης πόρων).

Επιπροσθέτως, είναι λογικό, πως δεν είναι βιώσιμο, κάθε άνθρωπος να κατέχει μια μονάδα από κάθε παραγόμενο προϊόν, πόσο μάλλον, όταν το συγκεκριμένο αγαθό το χρειάζεται για παράδειγμα για 45 λεπτά της ώρας καθημερινά, ή για κάποιο άλλο συγκεκριμένο διάστημα μέσα στην ημέρα. Πολλοί ξεχνούν πως αυτό που έχουν ανάγκη από ένα αντικείμενο, είναι ο σκοπός του αντικειμένου αυτού και όχι το αντικείμενο αυτό καθαυτό. Κάθε παραγόμενο προϊόν είναι τόσο σημαντικό όσο και η χρησιμότητά του.

Επομένως η λεγόμενη «ιδιοκτησία» είναι αυτή που οδηγεί σε σπατάλες, άρα, κατασπατάληση πόρων, δημιουργία υπερβολικών ρύπων και υποβάθμιση του

περιβάλλοντος, με όλες τις συνέπειες που αυτό συνεπάγεται για το κλίμα και τη μελλοντική ζωή.

Πηγή: *Zeitgeist: Moving Forward, the movie*

Χρησιμοποιώντας αυτόν τον παράδοξο τρόπο, δηλαδή «τρέχοντας» ένα υποθετικό μοντέλο μιας νέας Γης, οδηγείται η έρευνα αυτή εύκολα στο συμπέρασμα για τις συνέπειες που έχει φέρει ο παράγοντας άνθρωπος στις κλιματικές αλλαγές, οι οποίες συνοψίζονται παρακάτω:

- Κατασπατάληση πόρων.
- Ημιτελής και σε λάθος βάση, η διαχείριση πόρων.
- Ως αποτέλεσμα των ανωτέρω, η απώλεια πόρων.
- Παρατεταμένη χρήση βρόμικης ενέργειας (με αποτέλεσμα το φαινόμενο του θερμοκηπίου), καταστροφή της φύσης και της ικανότητας αναγέννησής της.
- Εκτεταμένη δημιουργία ρύπων με τα ίδια άσχημα αποτελέσματα στη φύση και τη λειτουργία της.

Εν κατακλείδι ο καταστρεπτικός κύκλος με μια σύντομη περιγραφή έχει ως εξής:

Ενώ το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι ένα φυσικό φαινόμενο, αυτό εντείνεται, με την εκτεταμένη καύση υδρογονανθράκων η οποία οδηγεί σε αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη και την συρρίκνωση των δασών, που είναι το μόνο εργαλείο, προστασίας από το διοξείδιο του άνθρακα, μέσω της φωτοσύνθεσης.

Αποτέλεσμα της αύξησης της θερμοκρασίας και της διατήρησης μεγάλου ποσοστού CO₂, είναι το λιώσιμο των πάγων, οι οποίοι, λόγω του ελαφρού χρωματισμού τους, ήταν ικανοί να αντανακλούν ένα μεγάλο μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας πίσω στο διάστημα, η οποία πλέον παραμένει εγκλωβισμένη και προκαλεί ακόμα μεγαλύτερη αύξηση θερμοκρασίας. Έτσι δημιουργείται μια αλυσιδωτή αντίδραση που ανατροφοδοτείται συνεχώς και επεκτείνεται με μαθηματική πρόοδο.

ΜΕΡΟΣ 2

Η ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ

Μεσόγειος Θάλασσα

Από τη Βικιπαίδεια, την ελεύθερη εγκυκλοπαίδεια



Σύνθετο [δορυφορική](#) εικόνα της Μεσογείου.

Συντεταγμένες	35 ° N 18 ° A Συντεταγμένες: 35 ° N 18 ° A
Χώρες	Αλγερία , Κύπρος , Αίγυπτος , Γαλλία , Ελλάδα , Ιταλία , Λιβύη , Μάλτα , Μαρόκο , Πορτογαλία , Ισπανία , Τυνησία , Τουρκία , Λίβανο , Ισραήλ , Συρία
Έκταση	2.500.000 χιλιόμετρα ² (970.000 τετραγωνικά μίλια)
Μέσο βάθος	1.500 m (4.900 ft)
Μέγιστο βάθος	5.267 m (17.280 ft)
Κατοικία του χρόνου (του νερού των ώκεανών)	80-100 χρόνια [ⓘ]
Νησιά	3300 +

ΠΗΓΗ: *Wikimedia Commons*

Η **Μεσόγειος** είναι μια θάλασσα που συνδέεται με τον Ατλαντικό Ωκεανό γύρω από την περιοχή της Μεσογείου και σχεδόν εντελώς περικλείεται από ξηρά: προς βορρά από την Ανατολία και την Ευρώπη, προς νότο από τη Βόρεια Αφρική, και στα ανατολικά από την Εγγύς Ανατολή. Η θάλασσα είναι τεχνικά ένα τμήμα του

Ατλαντικού Ωκεανού, αν και συνήθως χαρακτηρίζεται ως ένα εντελώς ξεχωριστό σώμα ύδατος.

Το όνομα της Μεσογείου προέρχεται από τη λατινική *mediterraneus*, που σημαίνει «εσωτερικές» ή «στη μέση της γης» (από *medius*, «μεσαίο» και *terra*, «γη»). Καλύπτει μια περιοχή περίπου 2,5 εκατομμύρια τετραγωνικά χιλιόμετρα (965.000 τετραγωνικά μίλια), αλλά η σύνδεσή της με τον Ατλαντικό (το στενό του Γιβραλτάρ) είναι μόνο 14 χλμ. (8,7 μίλια). Η Μεσόγειος Θάλασσα έχει μέσο βάθος 1.500 m (4.900 ft) και το βαθύτερο σημείο που καταγράφεται είναι 5.267 m (17.280 ft) στην Βαθιά Καλυψώ στο Ιόνιο Πέλαγος.

Όνομα

Ο όρος της *Μεσογείου* προέρχεται από τη λατινική λέξη *mediterraneus*, που σημαίνει «στη μέση της γης» ή «μεταξύ των εδαφών» (*medius*, μέση, μεταξύ + *terra*, γη, τη γη). Και αυτό λόγω της θέσης διαμεσολαβητή της θάλασσας μεταξύ των ηπείρων της Αφρικής και της Ευρώπης. Η ελληνική *Μεσόγειος*, είναι ομοίως από το μέσο, μεσαία+γη).

Γεωγραφία



ΠΗΓΗ: Wikimedia Commons

Η Μεσόγειος Θάλασσα είναι συνδεδεμένη με τον Ατλαντικό Ωκεανό από το Στενό του Γιβραλτάρ από δύση και την Θάλασσα του Μαρμαρά και τη Μαύρη Θάλασσα,

αντίστοιχα, απο ανατολικά. Η Θάλασσα του Μαρμαρά, συχνά θεωρείται ως μέρος της Μεσογείου, λαμβάνοντας υπόψη ότι η Μαύρη Θάλασσα δεν είναι. Τα 163 χλμ (101 mi) της τεχνητής διώρυγας του Σουέζ στα νοτιοανατολικά συνδέουν τη Μεσόγειο με την Ερυθρά Θάλασσα.

Μεγάλα νησιά της Μεσογείου είναι: Κύπρος, Κρήτη, Εύβοια, Ρόδος, Λέσβος, Χίος, Κεφαλονιά, Κέρκυρα, Νάξος και Άνδρος στην ανατολική Μεσόγειο.

Σαρδηνία, Κορσική, Σικελία, Cres, Krk, Brač, Hvar, Pag, Korčula και Μάλτα στην κεντρική Μεσόγειο.

Ίμπιζα, Μαγιόρκα και Μινόρκα (Βαlearίδες Νήσοι), στη δυτική Μεσόγειο.

Το κλίμα είναι τυπικό μεσογειακό κλίμα με ζεστά, ξηρά καλοκαίρια και ήπιους, βροχερούς χειμώνες. Οι καλλιέργειες της περιοχής περιλαμβάνουν τις ελιές, τα σταφύλια, τα πορτοκάλια, τα μανταρίνια και το φελλό.

Ωκεανογραφία



ΠΗΓΗ: *Wikimedia Commons*

Οι παλίρροιες είναι πολύ περιορισμένες, ως αποτέλεσμα της στενής σύνδεσης με τον Ατλαντικό Ωκεανό. Η Μεσόγειος χαρακτηρίζεται και αναγνωρίζεται αμέσως από βαθύ μπλε χρώμα.

Η εξάτμιση υπερβαίνει κατά πολύ τις βροχοπτώσεις, γεγονός που έχει καίρια σημασία για την κυκλοφορία του νερού μέσα στη λεκάνη. Η εξάτμιση είναι ιδιαίτερα υψηλή στη μέση της ανατολικής Μεσογείου, προκαλώντας τη μείωση της στάθμης

του νερού και την αύξηση της αλατότητας προς ανατολάς. Αυτή η κλίση πίεσης ωθεί το σχετικά δροσερό νερό, από τον Ατλαντικό σε ολόκληρη τη λεκάνη. Εκεί θερμαίνεται και γίνεται πιο αλμυρό, καθώς ταξιδεύει από την ανατολή, στη συνέχεια βυθίζεται στην περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου και κυκλοφορεί προς τα δυτικά, για να εξαπλωθεί σε ολόκληρο το στενό του Γιβραλτάρ.

Γειτονικές χώρες



ΠΗΓΗ: Wikimedia Commons

Χάρτης της Μεσογείου

21 σύγχρονα κράτη έχουν ακτές στη Μεσόγειο Θάλασσα. Αυτά είναι:

- **Ευρώπη** (από δυτικά προς ανατολικά):  Η Ισπανία,  Η Γαλλία, 
 Ιταλία,  Της Μάλτας,  Η Σλοβενία,  Κροατία, 
 Βοσνία-Ερζεγοβίνη,  Μαυροβούνιο,  Η Αλβανία,  Ελλάδα και 
Τουρκία (Ανατολική Θράκη)
- **Ασία** (από βορρά προς νότο):  Η Τουρκία (Ανατολία),  Κύπρος, 
 Συρία,  Λίβανος,  Το Ισραήλ,  Αίγυπτος (την χερσόνησο του Σινά)
- **Αφρική** (από ανατολικά προς δυτικά):  Αίγυπτος,  Λιβύη,  Τυνησία,
 Αλγερία και  Μαρόκο

Υποδιαιρέσεις

Σύμφωνα με το διεθνές υδρογραφικό οργανισμό (HXO), η Μεσόγειος Θάλασσα υποδιαιρείται σε έναν αριθμό μικρότερων waterbodies, το καθένα με τη δική του ονομασία (από δυτικά προς ανατολικά):



Τα δύο μεγαλύτερα νησιά της Μεσογείου, τη Σικελία και τη Σαρδηνία.



Σαρδηνία της ανατολικής ακτής, [Ιταλία](#)



Πανοραμική άποψη του [Cavtat](#), [Κροατία](#)



Μια άποψη της [Sveti Stefan](#), [Μαυροβούνιο](#)



Μια άποψη της [Βιχ Ισλάμ Παραλία](#), [Λατάκια της Συρίας](#)



Μια άποψη του [Raouche](#) ανοικτά των ακτών της [Βηρυτού](#), [Λίβανο](#)



Άποψη του [Cinque Terre](#) ακτογραμμής της Μεσογείου, [Ιταλία](#)



Μια άποψη σε όλη την [Ölüdeniz](#), [Τουρκία](#)



📍
Νήσος [Μιjet](#), [Κροατία](#)



📍
Βραχώδη ακτή της [Darnah](#), [Λιβύη](#)



📍
Παλιά πόλη της [Ibiza Town](#), [Ισπανία](#)



📍
[Εγκρεμοί](#) παραλία της [Λευκάδας](#), [Ελλάδα](#)



το Γιβραλτάρ ([Ηνωμένο Βασίλειο](#))



Τurqueta παραλία, στο [ισπανικό](#) νησί της [Μενόρκα](#)

10 μεγαλύτερα νησιά

Κύριο άρθρο: [Κατάλογος των νησιών της Μεσογείου](#)

Flag	Island	Περιοχή σε km ²	Πληθυσμός
	Σικελία	25.460	5.048.995
	Σαρδηνία	24.090	1.672.804
	Κύπρος	9.248	803.147
	Κορσική	8.680	299.209
	Κρήτη	8.336	623.666
	Εύβοια	3.684	218.032
	Μαγιόρκα	3.640	869.067
	Λέσβος	1.632	90.643
	Ρόδος	1.400	117.007
	Χίος	842	51.936

	Θάλασσα θερμοκρασία (° C)											
	Ιανουάριος	Φεβρουάριος	Μαρ	Απριλίου	Μάιος	Ιούνιος	Ιούλιος	Αύγουστος	Σεπτέμβριος	Οκτώβριος	Νοέμβριος	Δεκέμβριος
Μασσαλία	13	13	13	14	16	18	21	22	21	18	16	14
Βαρκελώνη	13	13	13	14	17	20	23	25	23	20	17	15
Βαλένθια	14	13	14	15	17	21	24	26	24	21	18	15
Νάπολη	15	14	14	15	18	22	25	27	25	22	19	16
Μάλαγα	16	15	15	16	17	20	22	23	22	20	18	16
Γιβραλτάρ	16	15	16	16	17	20	22	22	22	20	18	17
Αθήνα	16	15	15	16	18	21	24	24	24	21	19	17
Ηράκλειο	16	15	15	16	19	22	24	25	24	22	20	18
Μάλτα	16	16	15	16	18	21	24	26	25	23	21	18
Πάφος	18	17	17	18	20	24	26	27	26	24	22	19
Λάρνακα	18	17	17	18	20	24	26	27	27	25	22	19
Λεμεσός	18	17	17	18	20	24	26	27	27	25	22	19
Αλεξάνδρεια	18	17	17	18	20	23	25	26	26	25	22	20
Τελ Αβίβ	18	17	17	18	21	24	26	28	27	26	23	20

ΠΗΓΗ: Wikipedia

Η μακροχρόνια συνύπαρξη ανθρώπινης παρέμβασης και φύσης στην περιοχή της Μεσογείου, έχει οδηγήσει σε ορισμένες ιδιαιτερότητες. Το οικοσύστημα της Μεσογείου δεν παραμένει σε μια κατάσταση ισορροπίας, ούτε επιστρέφει σε αυτή από μια διαταραχή αλλά διαγράφει την ίδια τροχιά αλλαγών για όσο χρόνο αυτές οι περιοδικές διαταραχές συνεχίζονται με παρόμοιες εντάσεις και συχνότητες. Τέτοιες περιοδικές διαταραχές έχουν εισαχθεί εδώ και αιώνες με την εκ περιτροπής βόσκηση, το κάπνισμα, την υλοτομία, την κλαδονομή, μαζί με την καλλιέργεια και άλλες ανθρώπινες χρήσεις. Δημιουργήθηκε έτσι μια διατηρούμενη από τον άνθρωπο δυναμική ισορροπία ροής ανάμεσα στους διάφορους τύπους βλάστησης. Αυτά τα εξαρτώμενα από τις διαταραχές συστήματα απέκτησαν μακροπρόθεσμη προσαρμοστική ευστάθεια.

Ωστόσο καθώς το σύστημα ανθρώπου φύσης γινόταν όλο και πιο συνεκτικό γινόταν ταυτόχρονα όλο και πιο ευαίσθητο, σε μικρές αλλαγές στις ανθρώπινες δραστηριότητες.

Οι αλλαγές και οι διαταραχές στις χρήσεις γης στο τελευταίο μισό του 20^{ου} αιώνα λόγω οικονομικών, κοινωνικών και πολιτιστικών μεταβολών, έφερε δραματικές αλλαγές στη δομή και ποικιλότητα του μεσογειακού τοπίου (Rundel, 1998).

Όπως προαναφέρθηκε, η λεκάνη της Μεσογείου εκτείνεται σε απόσταση περίπου 3.800 χλμ. από τα δυτικά προς τα ανατολικά, από το άκρο της Πορτογαλίας έως τις ακτές του Λιβάνου και σε απόσταση περίπου 1.000 χλμ. από τα βόρεια προς τα νότια, από την Ιταλία έως το Μαρόκο και τη Λιβύη.

Το κλίμα χαρακτηρίζεται από ζεστά ξηρά καλοκαίρια και υγρούς ήπιους χειμώνες, αλλά φημίζεται επίσης για τις ξαφνικές αλλαγές του, από τις καταρρακτώδεις βροχές ή τους πολύ ισχυρούς ανέμους που εκδηλώνονται σε διάφορες εποχές του χρόνου. Αυτές οι κλιματικές συνθήκες ασκούν βαθιά επίδραση στη βλάστηση και στην άγρια ζωή στην περιοχή.

Ανάλογη είναι και η επίδραση της πολύμορφης και γεμάτης αντιθέσεις τοπογραφίας. Η περιοχή της Μεσογείου προσφέρει ένα τοπίο με συνεχείς εναλλαγές με ψηλά όρη, βραχώδης ακτές, αδιαπέραστες λόχμες, ημιάγονες στέπες, παράκτιους υγρότοπους, αμμώδεις παραλίες και μυριάδες νησιά, με διάφορα σχήματα και μεγέθη, διάσπαρτα στη διαυγή γαλάζια θάλασσα.

Έχοντας αποφύγει τις συνέπειες της τελευταίας εποχής των παγετώνων, όλες αυτές οι περιοχές φιλοξενούν τα δικά τους ιδιαίτερα είδη άγριας ζωής και ενδιαιτήματα.

Ως εκ τούτου, η Μεσόγειος δεν διαθέτει μόνο πολύ πλούσια βιοποικιλότητα, αλλά και μεγάλο αριθμό ειδών τα οποία υπάρχουν μόνο εδώ και πουθενά αλλού στον κόσμο. Το ποσοστό ενδημικότητας είναι εξαιρετικά υψηλό τόσο στην ξηρά όσο και στην θάλασσα. Από τα 25.000 καλλωπιστικά φυτά που έχουν εντοπισθεί έως τώρα (τα οποία αντιπροσωπεύουν περίπου το 10% όλων των γνωστών φυτών του πλανήτη) τα περισσότερα από τα μισά είναι ενδημικά της περιοχής. Επομένως δικαίως η Μεσόγειος θεωρείται ένα από τα πιο ενδιαφέροντα σημεία στον κόσμο από πλευράς βιοποικιλότητας.

Ένα ακόμα χαρακτηριστικό της περιοχής είναι η εξαιρετικά μακροχρόνια σχέση της με τον άνθρωπο, η οποία άφησε τα σημάδια της σε μεγάλο μέρος του τοπίου. Η πανταχού παρούσα λόχμη της Μεσογείου, με την αφθονία λουλουδιών και αρωματικών φυτών, είναι άμεσο αποτέλεσμα αιώνιων ανθρωπογενών διεργασιών όπως είναι οι δασικές πυρκαγιές, η αποψίλωση, η βόσκηση ζώων και οι καλλιέργειες.

Επειδή η ανθρώπινη παρέμβαση έχει πολύ τοπικό χαρακτήρα, η λόχμη της Μεσογείου εξελίχθηκε σε ένα πολύπλοκο και δαιδαλώδες κινητό σύμπλεγμα ενδιαιτημάτων, το οποίο διαγράφει έναν τακτικό κύκλο εκφυλισμού και ανάπλασης. Η πολυπλοκότητα αυτής της δομής της βλάστησης εξηγεί επίσης γιατί οι περιοχές αυτές διαθέτουν τόσο πλούσια άγρια ζωή και ιδίως φυτά και έντομα.

Παρότι η λόχμη της Μεσογείου είναι συνώνυμη της περιοχής, δεν είναι σε καμία περίπτωση το μόνο εν προκειμένω πλούσιο σε είδη ενδιαίτημα. Σε πολλές περιοχές κυριαρχούν ακόμη μεγάλες εκτάσεις φυσικών, ουσιαστικά παρθένων δασών, τα οποία παραμένουν σχεδόν ανέπαφα από τον άνθρωπο. Σε αντίθεση με τα περισσότερα δάση της Κεντρικής και της Βόρειας Ευρώπης, στα οποία κυριαρχούν περίπου 12 είδη δένδρων, τα δάση της Μεσογείου εμφανίζουν πολύ μεγαλύτερη ποικιλότητα και φιλοξενούν έως 100 διαφορετικά είδη δένδρων.

Άλλες περιοχές της Μεσογείου είναι υπερβολικά ξηρές για την ανάπτυξη δένδρων ή πυκνής βλάστησης και καλύπτονται, αντίθετα, από εκτενείς λειμώνες. Εκ πρώτης όψεως, αυτές οι ημιάγονες στεπικές περιοχές μπορεί να φαίνονται έρημες και χωρίς ζωή αλλά η προσεκτικότερη παρατήρηση αναδεικνύει μια εξίσου πλούσια άγρια ζωή. Οι περιοχές αυτές είναι ιδανικές για τον αγριόγαλο Otis tarda, τη χαμοτίδα tetrax tetrax και για ένα μεγάλο φάσμα πτηνών που κατασκευάζουν τις φωλιές τους στο έδαφος, όπως η σουβλοπεριστερόκοτα Pterocles alchata.

Σε άλλες περιοχές, το νερό υπάρχει σε μεγαλύτερη αφθονία αλλά εξακολουθεί να είναι ιδιαίτερα πολύτιμο. Υγρότοποι που ποικίλλουν από μικρές παράκτιες λιμνοθάλασσες έως μεγάλα δέλτα εμφανίζονται κάθε τόσο κατά μήκος της εκτεταμένης ακτογραμμής. Παρότι πολλοί έχουν καταστραφεί ή αποστραγγισθεί, αυτοί που απομένουν φιλοξενούν εκατοντάδες είδη ενδημικών ιχθύων, αμφιβίων και

εντόμων, τα οποία με τη σειρά τους προσελκύουν τεράστια σμήνη καλοβατικών πτηνών και παπιών, ιδίως κατά την εποχή της μετανάστευσης. Εκτιμάται ότι έως 2 εκατομμύρια πτηνά μεταναστεύουν στην περιοχή της Μεσογείου, ή μέσω αυτής, κάθε χρόνο. Ορισμένα κάνουν απλώς στάση για μερικές ημέρες ή εβδομάδες, προκειμένου να ανακτήσουν δυνάμεις για το μακρύ ταξίδι τους πέρα από τη Σαχάρα, άλλα έρχονται στην περιοχή για να περάσουν τον χειμώνα και να ξεφύγουν από το κρύο του Βορρά. Όσο για τη Μεσόγειο θάλασσα, τα διαυγή γαλάζια νερά της είναι γνωστά σε ολόκληρο τον κόσμο. Παρότι δεν πρόκειται για ιδιαίτερα παραγωγική θάλασσα, φιλοξενεί εντυπωσιακή ποικιλία θαλάσσιων οργανισμών, πολλοί εκ των οποίων είναι ενδημικοί. Εκτιμάται ότι η Μεσόγειος περιέχει 8–9% των θαλάσσιων οργανισμών όλου του κόσμου. Πολλοί από τους λιγότερο γνωστούς σπόγγους, τις φούσκες, τα μαλακόστρακα κ.λπ. βρίσκονται κρυμμένοι στα θαλάσσια λιβάδια ποσειδωνίας που αναπτύσσονται στα ρηχά παράκτια ύδατα. Ωστόσο, η περιοχή της Μεσογείου υφίσταται τεράστιες ανθρωπογενείς πιέσεις. Πράγματι, είναι ο υπ' αριθμόν 1 τουριστικός προορισμός στον κόσμο. Ως εκ τούτου, μεγάλο μέρος της ακτής της Μεσογείου έχει ταφεί κάτω από το μπετόν και επικρέμαται σε μόνιμη βάση η απειλή δασικών πυρκαγιών και χρόνιων ελλείψεων ύδατος. Στην ενδοχώρα, πολλά από τα αρχαία ποιμενικά συστήματα εγκαταλείπονται, επειδή δεν είναι πλέον οικονομικώς βιώσιμα.



Λυγξ της Ιβηρικής *Lynx pardinus*

Με πληθυσμό μόλις 100–150 ζώων, ο λυγξ της Ιβηρικής είναι το πλέον απειλούμενο με εξαφάνιση θηλαστικό του κόσμου και κινδυνεύει πραγματικά να εκλείψει. Η εντατικοποίηση της γεωργίας και η ανάπτυξη υποδομών, όπως είναι οι νέοι αυτοκινητόδρομοι, μείωσαν και κατακερμάτισαν την περιοχή εξάπλωσής του σε τέτοιο βαθμό ώστε σήμερα να περιορίζεται σε μερικούς απομονωμένους θύλακες, όπως η Sierra de Andúcar στη Νοτιοδυτική Ισπανία, η οποία φιλοξενεί μερικά από τα καλύτερα διατηρημένα δάση και εκτάσεις λόχμης της Μεσογείου στην Ιβηρική Χερσόνησο.

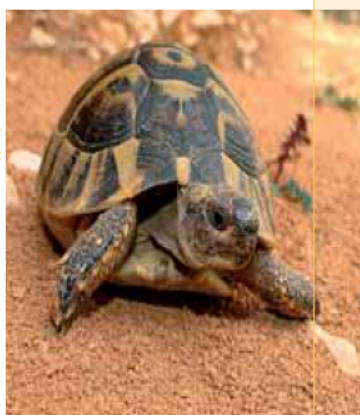
Σε αντίθεση προς τον λύγκα της Ευρασίας *Lynx lynx*, ο οποίος είναι σχεδόν διπλάσιος σε μέγεθος, ο μικρόσωμος λυγξ της Ιβηρικής είναι εξειδικευμένος κυνηγός και τρέφεται σχεδόν αποκλειστικά με κουνέλια. Αυτό συντείνει στην εξαφάνισή του. Διαδοχικές επιδημίες της ασθένειας της μυξομάτωσης, και πιο πρόσφατα της αιμορραγικής νόσου των κουνελιών, έπληξαν τους πληθυσμούς κουνελιών τις τελευταίες δεκαετίες, αποδεκατίζοντάς τους και στερώντας από τον λύγκα τη βασική του τροφή.

Τα μισά σχεδόν φυτά και ζώα που απαριθμούνται στην οδηγία για τους οικοτόπους βρίσκονται στην περιοχή της Μεσογείου. Ο μεγάλος αυτός αριθμός δεν αντικατοπτρίζει απλώς το ευρύ φάσμα των υφιστάμενων απειλών, αλλά και το πλήθος των ειδών που ζουν στην περιοχή. Εδώ υπάρχουν περισσότερα είδη φυτών από ό,τι σε όλες τις άλλες βιογεωγραφικές περιοχές της Ευρώπης μαζί. Η διαφοροποίηση του τοπίου είχε ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη εξαιρετικά υψηλού αριθμού ενδημικών ειδών, ορισμένα εκ των οποίων περιορίζονται σε λίγες μόνον τοποθεσίες, όπως η σερατούλα των βράχων *Cheirolophus crassifolius* της Μάλτας, η οποία απαντά μόνον στις ανεμοδαρμένες απόκρημνες βραχώδεις ακτές της Μάλτας, ή ο πανέμορφος ελλέβορος *Helleborus cyclophyllus*, ο οποίος περιορίζεται στα όρη της Ροδόπης, στα σύνορα Ελλάδας–Βουλγαρίας. Όπως και άλλα είδη στη λεκάνη της Μεσογείου, τα φυτά ανέπτυξαν πολλούς τρόπους για την αντιμετώπιση των αδυσώπητων καυτών καλοκαιριών και των μακρόχρονων περιόδων ξηρασίας. Πολλά ανθίζουν πολύ νωρίς στην αρχή της περιόδου, ώστε να προλάβουν να δώσουν σπόρο προτού ο ήλιος γίνει υπερβολικά ζεστός. Άλλα αναπτύσσουν δερματώδη, αρωματικά φύλλα, τα οποία συμβάλλουν στη μείωση της απώλειας νερού. Με τόσο πολλά φυτά στην περιοχή, είναι αναμενόμενο να υπάρχει επίσης μεγάλη ποικιλία εντόμων και

άλλων ασπόνδυλων. Πολλά έχουν αναπτύξει στενή σχέση με συγκεκριμένα φυτά και εξαρτώνται πλέον πλήρως από την παρουσία των εν λόγω φυτών για την επιβίωσή τους. Για παράδειγμα, η πεταλούδα Charaxes jasius απαντά μόνον εκεί όπου υπάρχουν κουμαριές Arbutus unedo, στα φύλλα των οποίων εναποθέτει τα αβγά της. Παρόμοιες σχέσεις έχουν αναπτυχθεί μεταξύ των μυριάδων μελισσών, σφηκών και άλλων σημαντικών επικονιαστών. Τα περισσότερα ερπετά της Ευρώπης βρίσκονται στην περιοχή της Μεσογείου. Σε αυτά περιλαμβάνονται το σπάνιο σπιτόφιδο Elaphe situla, η σαύρα των βράχων της Ιβηρικής Lacerta monticola και το παράξενο ευρωπαϊκό γκέκο με δάκτυλα σε σχήμα φύλλων Phyllodactylus europaeus.

Όλα απαριθμούνται στην οδηγία για τους οικοτόπους λόγω του ευάλωτου καθεστώτος διατήρησής τους. Κυρίως, όμως, η Μεσόγειος έχει μεγάλη σημασία για τα αποδημητικά πτηνά. Ο ήπιος χειμώνας, σε συνδυασμό με την ύπαρξη ήσυχων υγροτόπων και άλλων ενδιαιτημάτων, δημιουργεί ένα ιδανικό καταφύγιο για εκατομμύρια πτηνά που μεταναστεύουν στην περιοχή, ή μέσω αυτής, κάθε χρόνο. Όσο για τη θάλασσα, βρίθει και αυτή από ζωή. Τα δελφίνια και οι θαλάσσιες χελώνες είναι, όπως είναι αναμενόμενο, τα γνωστότερα είδη, υπάρχει όμως και πλήθος άλλων παράξενων και θαυμαστών θαλάσσιων οργανισμών που παραμονεύουν κάτω από τα κύματα. Μεταξύ αυτών συγκαταλέγεται η μεσογειακή φώκια Monachus monachus, η οποία διατρέχει μεγάλο κίνδυνο εξαφάνισης.

Φωτογραφία © Milha Krofál



Χερσοχελώνα (Hermann's tortoise) *Testudo hermanni*

Η χερσοχελώνα (Hermann's tortoise) κατανέμεται από τη Βορειοανατολική Ισπανία έως τη Νότια Γαλλία, τη Δυτική και Νότια Ιταλία, τη Ρουμανία και την Τουρκία. Απαντά επίσης σε ορισμένα νησιά της Μεσογείου, συμπεριλαμβανομένων των Βαlearίδων, της Κορσικής, της Σαρδηνίας και της Σικελίας. Η χερσοχελώνα διακρίνεται από το όμορφο όστρακό της με μαύρα και κίτρινα σχήματα, το μήκος του οποίου κυμαίνεται από 8 έως 28 εκ. Όπως όλες οι χελώνες, η χερσοχελώνα είναι ιδιαίτερα μακρόβια και ζει 30 έως 50 χρόνια ή και περισσότερο.

Παρότι θεωρείται ότι προτιμά τα αειθαλή δάση βελανιδιάς της Μεσογείου και την πυκνή λόχμη, απαντά ενίοτε σε ξηρά λιβάδια, άγονες πλαγιές λόφων και γεωργικές εκτάσεις. Στο παρελθόν απειλήθηκε από την εκμετάλλευση, αλλά σήμερα ο υπ' αριθμόν 1 εχθρός της είναι η καταστροφή των ενδιαιτημάτων της. Η οικιστική ανάπτυξη, η κατασκευή δρόμων και η αύξηση του τουρισμού στη Νότια Ευρώπη είχαν σημαντικές επιπτώσεις, μειώνοντας και κατακερματίζοντας τους πληθυσμούς τους. Η ελεύθερη καύση αποτελεί επίσης σημαντικό πρόβλημα για το συγκεκριμένο είδος που κινείται πολύ αργά.

Αριθμός τύπων ενδιαιτημάτων στο παράρτημα I και ειδών ή υποειδών στο παράρτημα II της οδηγίας για τους οικοτόπους

Περιοχή	Τύποι ενδιαιτημάτων	Ζώα	Φυτά
Ατλαντικός	117	80	52
Βόρεια	88	70	61
Ηπειρωτική	159	184	102
Αλπική	119	161	107
Παννονική	56	118	46
Στεπική	25	25	14
Μαύρη Θάλασσα	58	79	6
Μεσόγειος	146	158	270
Νήσοι των Μακάρων	38	22	159

Πηγή: Ευρωπαϊκό Θεματικό Κέντρο για τη Βιολογική Ποικιλότητα (Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος), <http://biodiversity.eionet.europa.eu>

- Τα αριθμητικά στοιχεία δεν είναι δυνατόν να αθροιστούν, επειδή πολλά ενδιαιτήματα και είδη απαντούν σε δύο ή περισσότερες βιογεωγραφικές περιοχές.
- Τα πτηνά του παραρτήματος I της οδηγίας για τα πτηνά δεν περιλαμβάνονται, καθώς δεν κατηγοριοποιούνται ανά βιογεωγραφική περιοχή.

Περιοχή	Αριθ. ΤΚΣ	Συνολική καλυπτόμενη έκταση (km ²)	Καλυπτόμενη χερσαία έκταση (km ²)	% της συνολικής χερσαίας έκτασης	Αριθ. ΖΕΠ	Συνολική καλυπτόμενη έκταση (km ²)	Καλυπτόμενη χερσαία έκταση (km ²)	% της συνολικής χερσαίας έκτασης
Ατλαντικός	2 747	109 684	68 794	8,7	882	76 572	50 572	6,4
Βόρεια	6 266	111 278	96 549	12,0	1 165	70 341	54 904	6,8
Ηπειρωτική	7 475	150 014	135 120	10,8	1 478	147 559	128 432	12,4
Αλπική	1 496	145 643	145 643	39,7	365	93 397	93 397	31,1
Παννονική	756	15 858	15 858	12,3	100	19 965	19 965	17,5
Στεπική	34	7 210	7 210	19,4	40	8 628	8 628	24,4
Μαύρη Θάλασσα	40	10 243	8 298	71,8	27	4 100	3 561	30,8
Μεσογειακή	2 928	188 580	174 930	19,8	999	147 358	142 350	16,0
Νήσοι των Μακάρων	211	5 385	3 516	33,5	65	3 448	3 388	32,3
ΣΥΝΟΛΟ	21 612	655 968	568 463	13,3	5 004	486 571	429 615	10,5

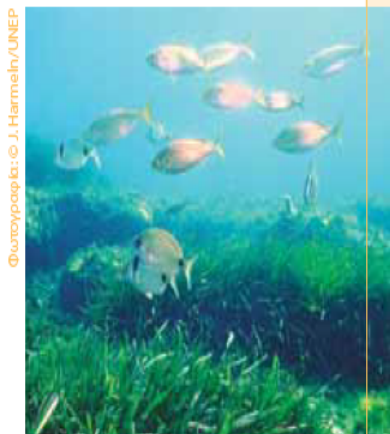
Πηγή: Ευρωπαϊκό Θεματικό Κέντρο για τη Βιολογική Ποικιλότητα (Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος), <http://biodiversity.eionet.europa.eu>, Οκτώβριος 2008.

- Τα αριθμητικά στοιχεία για τις ΖΕΠ και τους ΤΚΣ δεν είναι δυνατόν να αθροιστούν, καθώς αλληλεπικαλύπτονται σε σημαντικό βαθμό.
- Ορισμένοι τόποι βρίσκονται στα σύνορα δύο περιοχών. Η βάση δεδομένων δεν παρέχει τη δυνατότητα διαίρεσης των τόπων μεταξύ περιοχών. Επομένως, ορισμένοι τόποι μπορεί να προσμετρήθηκαν δύο φορές.
- Το ποσοστό των θαλάσσιων εκτάσεων δεν είναι διαθέσιμο.
- Οι ΖΕΠ δεν επιλέγονται ανά βιογεωγραφική περιοχή.
- Η έκταση της ΖΕΠ για τη στεπική περιοχή υπολογίζεται βάσει των διαθέσιμων δεδομένων ΣΓΠ.

Στην περιοχή της Μεσογείου απαντούν περισσότεροι από τους μισούς τύπους ενδιαιτημάτων που απαριθμούνται στην οδηγία για τους οικοτόπους. Εξ αυτών, 37 απαντούν μόνον στη συγκεκριμένη περιοχή. Ο μεγάλος αυτός αριθμός δεν αντικατοπτρίζει μόνον το θερμό κλίμα, τη γεωλογική πολυμορφία και τη σύνθετη τοπογραφία της περιοχής με πολλές απομονωμένες ζώνες, αλλά και το γεγονός ότι μεγάλο μέρος της περιοχής δεν υπέστη τις καταστροφικές συνέπειες της τελευταίας εποχής των παγετώνων που κάλυψε την Ευρώπη πριν από περίπου 10.000 με 15.000 χρόνια. Το ήμισυ των χερσαίων εκτάσεων καλύπτεται από δάση και λόχμες. Λόγω

των ζεστών και ξηρών συνθηκών, τα μεσογειακά δάση τείνουν να είναι περισσότερο ανοικτά, γεγονός που επιτρέπει την ανάπτυξη πλούσιας υποβλάστησης από λόχμες και θάμνους. Εμφανίζουν επίσης πολύ μεγαλύτερη ποικιλία ειδών από ό,τι τα δάση των βορειότερων περιοχών. Στις πεδινές περιοχές κυριαρχούν συνήθως διάφοροι τύποι βελανιδιάς Quercus spp., αλλά όσο το υψόμετρο αυξάνεται αρχίζουν να κυριαρχούν οι καστανιές Castanea sativa και κωνοφόρα είδη Abies, Pinus, Juniperus και Taxus spp. Όσο για την πανταχού παρούσα μεσογειακή λόχμη, αυτή εμφανίζεται σε διάφορα σχήματα, μεγέθη και ονόματα, όπως λόχμη με σκληρόφυλλη βλάστηση (matorral), μακίες, θάμνοι και φρύγανα, ανάλογα με τη θέση της, το έδαφος, τον βαθμό υποβάθμισης, ανθρώπινης χρήσης και σύνθεσης ειδών, αλλά στην πραγματικότητα οι συγκεκριμένοι τύποι ενδιαιτημάτων συχνά συγχωνεύονται μεταξύ τους και σχηματίζουν ένα δαιδαλώδες και εσωτερικά κινητό μωσαϊκό σε ολόκληρο το φυσικό τοπίο. Το ύψος της λόχμης μπορεί ενίοτε να αποτελέσει ενδεικτικό μέτρο σύγκρισης. Οι μακίες, για παράδειγμα, τείνουν να σχηματίζουν πυκνές και αδιαπέραστες συστάδες ύψους 1 έως 4 μέτρων και χαρακτηρίζονται συνήθως από μικρά δένδρα, όπως η κουμαριά Arbutus unedo, ο σχίνος Pistacia lentiscus, η αγριελιά Olea europaea και η μυρτιά Myrtus communis ή, σπανιότερα, ο κέδρος και η δάφνη. Οι θάμνοι, από την άλλη πλευρά, είναι πιο ανοικτοί και η βλάστηση σπάνια φτάνει έως το ύψος του γονάτου. Εδώ κυριαρχούν περισσότερο φυτά με δερματώδη φύλλα, όπως οι κίστοι Cistus spp. και αρωματικές λόχμες, όπως η λεβάντα, το θυμάρι και το δενδρολίβανο, που σκορπίζουν το μεθυστικό τους άρωμα στον αέρα. Τα φρύγανα, τα οποία απαντούν στην ανατολική πλευρά της Μεσογείου, συνήθως κατά μήκος της ακτής, είναι η χαμηλότερη μορφή λόχμης και αποτελείται από ακανθώδεις μάζες που σχηματίζουν θάμνους και πολύ χαμηλές λόχμες που ποικίλλουν από περιοχή σε περιοχή. Η πολυπλοκότητα της δομής της βλάστησης καθιστά τις θαμνώδεις εκτάσεις της Μεσογείου εξαιρετικά πλούσιες σε άγρια ζωή. Πράγματι, φιλοξενούν ένα πολύχρωμο φάσμα λουλουδιών, όπως τουλίπες, νάρκισσους, κρόκους και άλλα, καθώς και πολλά είδη μελισσοφόρου οφρύος ή ορχιδέας καθρέφτη. Όλα μαζί συνθέτουν κάθε άνοιξη ένα βραχύβιο αλλά εντυπωσιακό μπουκέτο λουλουδιών. Οι γεωργικές γαίες και οι λειμώνες καλύπτουν το 40% της περιοχής και περιλαμβάνουν από μεγάλες εκτάσεις εντατικής καλλιέργειας και ελαιώνες ή οπωρώνες εσπεριδοειδών έως λιγότερο εντατικά ανάμεικτα συστήματα καλλιέργειας. Τα τελευταία αυτά συστήματα σέβονται περισσότερο το φυσικό περιβάλλον και

δημιουργούν ένα χαρακτηριστικό σύνολο εναλλασσόμενων ενδιαιτημάτων στο φυσικό τοπίο, το οποίο είναι συνήθως πολύ πλούσιο σε άγρια ζωή.



Φωτογραφία: © J. Harmelin/UNEP

Εκτάσεις θαλάσσιου βυθού με ποσειδωνίες

Το θαλάσσιο φυτό *Posidonia oceanica* είναι ενδημικό της Μεσογείου. Σχηματίζει πυκνούς υποθαλάσσιους λειμώνες στον βυθό σε βάθος έως 40 μέτρων. Όπως και οι χερσαίοι λειμώνες, οι εκτάσεις ποσειδωνίας είναι εξαιρετικά πλούσιες σε άγρια ζωή. Παρέχουν ασφαλές καταφύγιο για εκατομμύρια μικροσκοπικούς θαλάσσιους οργανισμούς και αποτελούν ζωτικής σημασίας τόπο αναπαραγωγής για πολλά είδη ιχθύων εμπορικής αξίας.

Οι εκτάσεις ποσειδωνίας διαδραματίζουν επίσης καθοριστικό ρόλο στην προστασία των ακτών παγιδύοντας ιζήματα, οξυγονώνοντας το νερό και εμποδίζοντας τη διάβρωση των ακτών. Καθώς αναπτύσσονται μόνον σε πολύ καθαρά νερά, φτωχά σε θρεπτικά στοιχεία, αποτελούν επίσης αξιόπιστο δείκτη της ποιότητας των υδάτων. Ωστόσο, τα φυλλάσματά τους που μπορούν να φθάνουν σε μήκος το ένα μέτρο είναι πολύ ευαίσθητα και καταστρέφονται εύκολα από τις αλιευτικές δραστηριότητες, τη ναυσιπλοία αναψυχής, τη βυθοκόρηση, τη ρύπανση και την αφαίρεση άμμου, μεταξύ άλλων. Εκτιμάται ότι σχεδόν το ήμισυ των λειμώνων ποσειδωνίας της Μεσογείου έχουν υποχωρήσει ή εξαφανισθεί τα τελευταία 30 χρόνια περίπου.

Ορισμένοι λειμώνες είναι εξαιρετικά ξηροί. Ωστόσο, ακόμη και σε αυτές τις λιτές ημιάγονες στέπες, οι γεωργοί βρήκαν τρόπους να καλλιεργήσουν βρώμη, κριθή και ρεβιθιές στο φτωχό έδαφος, εναλλάσσοντας τις καλλιέργειές τους σε μεγάλα χρονικά διαστήματα ώστε το έδαφος να μπορεί να ανακτήσει τη γονιμότητά του. Αυτό με τη σειρά του δημιούργησε διάφορα μικροενδιαιτήματα, τα οποία φιλοξενούν πτηνά της στέπας, όπως η μελωδική γαλιάντρα *Melanocorypha calandra* ή η χαμοτίδα *Tetrax tetrax*. Με εξαίρεση μερικούς μεγάλους ποταμούς, οι περισσότεροι υγρότοποι βρίσκονται κατά μήκος των ακτών. Υπάρχουν διάφορα δέλτα και λιμνοθάλασσες σημαντικού μεγέθους όπως το Coto Donana ή το δέλτα του Έβρου στην Ισπανία, το Camargue στην Γαλλία, τα δέλτα του Νέστου και του Αμβρακικού στην Ελλάδα. Καθένα από αυτά φιλοξενεί πολύ μεγάλο αριθμό πτηνών καθώς και πολλούς σπάνιους και ενδημικούς ιχθύες, αμφίβια και έντομα, όπως λιβελούλες. Όσο για την ακτογραμμή της Μεσογείου, είναι εξαιρετικά σύνθετη και εμφανίζει μεγάλη ποικιλότητα. Ακόμη και σε μικρή απόσταση μπορεί να εμφανίζει εναλλαγές όπως βραχώδεις ορμίσκους, παραλίες με λευκή άμμο, πίσω από τις οποίες μπορεί να υπάρχουν εκτενείς θίνες, ψηλές απόκρημνες βραχώδεις ακτές ή υπόγειες θαλάσσιες σπηλιές. Οι περιοχές αυτές φιλοξενούν πολλά από τα αναπαραγόμενα θαλάσσια πτηνά, όπως το γεράκι μαυροπετρίτης *Falco eleonora* ή ο θαλασσοκόρακας *Phalacrocorax aristotelis ssp. desmarestii*.

Δάση μεσογειακών πεύκων με ενδημικά μαυρόπευκα

Τα πυκνά αυτά δάση, στα οποία συχνά κυριαρχούν διάφορα υποείδη του μαυρόπευκου *Pinus nigra*, βρίσκονται σε ορεινό επίπεδο στη λεκάνη της Μεσογείου. Αναπτύσσονται σε διάφορα εδάφη, όπως ασβεστολιθικά, δολομιτικά ή ηφαιστειογενή, αλλά η κατανομή τους είναι ιδιαίτερα κατακερματισμένη. Τα δάση ώριμων μαυρόπευκων δημιουργούν έναν κλειστό θόλο από δένδρα, το ύψος των οποίων ξεπερνά τα 30 μέτρα. Με τον τρόπο αυτό παρέχουν προστασία κατά της διάβρωσης και της καταρρακτώδους βροχής σε ένα ευαίσθητο περιβάλλον.

Οι μεγάλοι επίπεδοι θόλοι ώριμων μαυρόπευκων παρέχουν επίσης σε σπάνια ευρωπαϊκά αρπακτικά πτηνά ιδανικούς τόπους για την κατασκευή των φωλιών τους, όπως ο μαυρόγυπας *Aegypius monachus*. Στην Κορσική αποτελούν το μοναδικό ενδιαιτήμα του κορσικοτοσομπανάκου *Sitta whiteheadi* που είναι ενδημικός του νησιού. Οι κύριες απειλές για τα είδη αυτά είναι η μη βιώσιμη εκμετάλλευση των δασών, η εξάπλωση εξωτικών ειδών, η φυλλόρροια που προκαλούν διάφορα είδη παρασίτων, η υπερβόσκηση και οι πυρκαγιές.



Φωτογραφία: © Bob Gibbons/Natural Image

Η ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ

Η περιοχή της Μεσογείου αναφέρεται συχνά ως το λίκνο του ευρωπαϊκού πολιτισμού. Η κτηνοτροφία, η παραγωγή σιτηρών, η καλλιέργεια οπωροκηπευτικών θεωρούνται ότι ξεκίνησαν εδώ πριν από χιλιάδες χρόνια. Η προέλευση πολλών από τα σημερινά γεωργικά προϊόντα σε ολόκληρο τον κόσμο βρίσκεται επίσης στη περιοχή της Μεσογείου. Η κριθή, ο σίτος, η βρώμη, η ελιά, το αμπέλι, η αμυγδαλιά, η συκιά, η χουρμαδιά, η μπιζελιά και άλλα αναρίθμητα οπωροκηπευτικά, καθώς και θεραπευτικά και αρωματικά βότανα, προέρχονται από άγρια φυτά που απαντούν στη περιοχή. Σύμφωνα με τον FAO, η περιοχή της Μεσογείου είναι ένα από τα σημαντικότερα κέντρα προέλευσης καλλιεργούμενων φυτών παγκόσμιας σημασίας. Η χαμηλή ένταση και ο τοπικός χαρακτήρας των καλλιεργητικών δραστηριοτήτων επιβίωσης επί χιλιετίες είχαν βαθιά επίδραση στο φυσικό τοπίο, δημιουργώντας ένα σύνθετο μωσαϊκό εναλλασσόμενων ημιφυσικών ενδιαιτημάτων πλούσιων σε άγρια ζωή. Λόγω της κυρίαρχης λοφώδους μορφολογίας του τοπίου, πολλές πλαγιές χρησιμοποιήθηκαν για καλλιέργεια σε αναβαθμίδες. Οι αναβαθμίδες παρέχουν ιδανικό περιβάλλον για την καλλιέργεια οπωροκηπευτικών, καθώς όχι μόνον εμποδίζουν τη διάβρωση του εδάφους, αλλά συμβάλλουν επίσης και στη συγκράτηση του νερού. Τόσο το έδαφος όσο και το νερό είναι πολύτιμοι πόροι σε αυτό το ζεστό και ξηρό κλίμα και διαφυλάσσονται με ζήλο. Οι αμπελώνες και οι αρχαίοι ελαιώνες εξακολουθούν να αποτελούν επίσης χαρακτηριστικό γνώρισμα του μεσογειακού

τοπίου. Τόσο το αμπέλι όσο και η ελιά είναι είδη καλά προσαρμοσμένα σε δύσκολες συνθήκες, στην περιορισμένη άρδευση και στο φτωχό έδαφος. Ορισμένα ελαιόδενδρα ενδέχεται να είναι ηλικίας άνω των 1.000 ετών και εξακολουθούν να παράγουν ελιές, όπως την εποχή της αρχαίας Ελλάδας και της Ρώμης. Εκεί όπου η γη είναι πιο επίπεδη, καθώς και στις πεδιάδες, αναπτύχθηκαν διάφορες μορφές βιώσιμων συστημάτων αγρο-δασο-ποιμενικής εκμετάλλευσης, τα οποία κάνουν βέλτιστη χρήση των φυσικών πόρων. Τα συστήματα των *dehesas* και *montados* στην Ιβηρική Χερσόνησο αποτελούν χαρακτηριστικό παράδειγμα ενός βιώσιμου πολυ-λειτουργικού γεωργικού συστήματος, ικανού να παράγει πλήρες φάσμα διαφορετικών προϊόντων και υπηρεσιών.

Φωτογραφία: © btbuonimo/flickr.com



Dehesas και montados στην Ιβηρική Χερσόνησο

Τα *dehesas* και τα *montados* της Ισπανίας και της Πορτογαλίας είναι αρχαία αγρο-ποιμενικά συστήματα εκμετάλλευσης, τα οποία επιτυγχάνουν μια ευαίσθητη ισορροπία μεταξύ παραγωγικότητας και διατήρησης της άγριας ζωής. Οι δασώδεις αυτοί βοσκότοποι εξακολουθούν να καλύπτουν μεγάλες εκτάσεις (50 000–60 000 χλμ.²) της Ιβηρικής Χερσονήσου. Ως πολυλειτουργικά συστήματα γεωργίας μπορούν να παράσχουν ευρεία ποικιλία προϊόντων και υπηρεσιών: σκιά και τροφή για τα ζώα, παραγωγή σιτηρών, ξυλοκάρβουνα και φελλό. Η καλλιέργεια σιτηρών γίνεται εναλλακτικά, ώστε τα πτωχά εδάφη να έχουν την ευκαιρία να ανακτήσουν τη γονιότητά τους μετά τον πρώτο θερισμό και, κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών, τα ζώα μεταφέρονται εκατοντάδες χιλιόμετρα μακριά, χρησιμοποιώντας παλαιά μονοπάτια, στους πλούσιους ορεινούς βοσκότοπους, προκειμένου να ξεφύγουν από την αβίαστη ζέστη.

Οι δραστηριότητες αυτές έχουν ως αποτέλεσμα μια ιδιαίτερα σύνθετη δομή βλάστησης η οποία, σε συνδυασμό με τη δυναμική διαχείρισή της, παρέχει πλήθος ενδιαιτημάτων και μικροενδιαιτημάτων για την άγρια ζωή. Συκοφάνοι *Oriolus oriolus*, χαλκοκουρούνες *Coracias garrulus* και τσαλαπετεινοί *Upupa epops* αποτελούν συνηθισμένο θέαμα καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Τον χειμώνα προστίθενται χιλιάδες αποδημητικοί λευκοπελαργοί *Ciconia ciconia*, γερανοί *Grus grus* και άλλα πτηνά. Όμως, η πρόοδος της σύγχρονης γεωργίας δημιουργεί πιέσεις σε αυτά τα αρχαία βιώσιμα αγρο-ποιμενικά συστήματα. Πολλά χάνονται σήμερα κάτω από τις αντιτιθέμενες πιέσεις, ήτοι, αφενός, της εγκατάλειψης της γης και, αφετέρου, της εντατικοποίησης της γεωργίας.

(Πηγή: Δίκτυο Natura 2000, Για τη Μεσόγειο)

Η Μεσόγειος Θάλασσα έχει επίσης μεγάλη ναυτιλιακή κίνηση επειδή εξασφαλίζει τη θαλάσσια επικοινωνία ανάμεσα στον Ατλαντικό Ωκεανό, τη Μέση Ανατολή (και τη διώρυγα του Σουέζ), τη Μαύρη θάλασσα και τη Νότια Ευρώπη. Ένα μεγάλο ποσοστό αυτής της αυξημένης κίνησης οφείλεται στα δεξαμενόπλοια. Συνέπεια αυτής της μεγάλης κίνησης είναι να υπάρχει υψηλός κίνδυνος μόλυνσης ή και οικολογικής καταστροφής, ενώ η κατάσταση γίνεται ακόμη χειρότερη, αν λάβουμε υπόψη μας το γεγονός ότι η Μεσόγειος είναι κλειστή θάλασσα και επομένως οι ρύποι δεν μπορούν

να απομακρυνθούν ή να αραιωθούν με τη βοήθεια ισχυρών ρευμάτων (όπως συμβαίνει π.χ. στους ωκεανούς).

Οι δραστηριότητες της βιομηχανίας πετρελαίου στη Μεσόγειο.



Πηγή: RAC/REMPEC

Η Μεσόγειος είναι μία σημαντική εμπορική οδός, που συνδέει τον Ατλαντικό Ωκεανό με τη Μαύρη Θάλασσα. Είναι επίσης, πλούσια σε πόρους και υποστηρίζει ένα φάσμα δραστηριοτήτων που ωφελούν την οικονομία 21 παράκτιων κρατών. Σ' αυτήν τη σημαντική υδάτινη οδό υπάρχει μεγάλη συμφόρηση από την κίνηση των πλοίων και οι αρχές των παράκτιων κρατών αναζητούν τρόπους κατοχύρωσης της ασφάλειάς τους και μείωσης των σχετικών κινδύνων (προσαράξεων, συγκρούσεων και ατυχημάτων). Κάτι που θα βοηθήσει επίσης, στην προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος και από τις επιπτώσεις της ρύπανσης και ως εκ τούτου, στη μείωση του καταστρεπτικού αντίκτυπού της στις δραστηριότητες που σχετίζονται με την ακτογραμμή, π.χ. αλιεία και τουρισμό.

Στο μέλλον, οι παράκτιες περιοχές είναι πιθανό να υποστούν αυξανόμενες πιέσεις, ιδιαίτερα όσον αφορά στους βιότοπους, στους φυσικούς πόρους (έδαφος, φρέσκα/θαλάσσια νερά και ενέργεια) και στην αύξηση της απαίτησης για υποδομές (λιμάνια/μαρίνες, μεταφορές, εγκαταστάσεις επεξεργασίας απόβλητων, κ.λπ.).

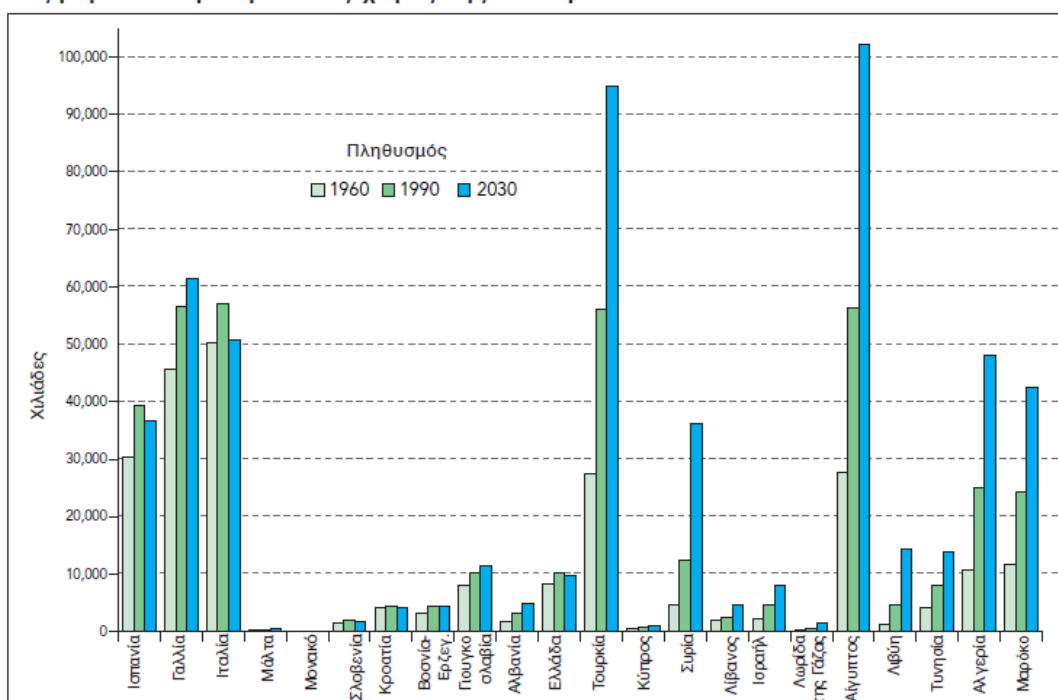
Η αστικοποίηση, ο τουρισμός, η γεωργία, η αλιεία, η μετακίνηση και η βιομηχανία είναι οι σημαντικότερες δυνάμεις της αλλαγής.

Η Μεσόγειος έχει πάνω από 300 λιμάνια, σημαντικά αποθέματα πετρελαίου και φυσικού αερίου και μεγάλο αριθμό ειδών ψαριών που αλιεύονται εμπορικά. Είναι επίσης, μια σημαντική τουριστική περιοχή με πολλά κρουαζιερόπλοια και τουρίστες.

Η συγκέντρωση πληθυσμών (κατοίκων και μη) και ανθρώπινων δραστηριοτήτων γύρω από τη λεκάνη της Μεσογείου αποτελεί αξιοσημείωτη απειλή για τα παράκτια οικοσυστήματα και το φυσικό πλούτο. Συγκεκριμένα, βάζονται τέσσερις βασικοί τομείς:

- η δομή και λειτουργία των φυσικών οικοσυστημάτων, λόγω της κατασκευής και της λειτουργίας ανθρωπογενών εγκαταστάσεων και της σχετικής αστικοποίησης και ανάπτυξης δραστηριοτήτων,
- η ποιότητα και ποσότητα των φυσικών πόρων (δασών, εδαφών, νερού, αλιείας, παραλιών, κ.λπ.), λόγω των αυξανόμενων συγκεντρώσεων ανθρώπων και δραστηριοτήτων, της αυξημένης χρήσης και εκμετάλλευσής τους και των επακόλουθων αποβλήτων,
- οι παράκτιες ζώνες, ως συνέπεια της ανάπτυξης των διαφόρων ανθρώπινων δραστηριοτήτων και των σχετικών με αυτές εγκαταστάσεων, καθώς επίσης και του ανταγωνισμού μεταξύ συγκρουόμενων χρηστών,
- το φυσικό και ανθρωπογενές τοπίο, ως αποτέλεσμα των αλλαγών δραστηριοτήτων, του μεγέθους και της κλίμακας των ανάλογων εγκαταστάσεων και της ανάλογης ανάπτυξης.

Αύξηση του πληθυσμού στις χώρες της Μεσογείου



Πηγή: Βάσεις δεδομένων Blue Plan

ΟΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗ ΜΕΣΟΓΕΙΟ

Η Μεσόγειος αλλάζει και αλλάζει γοργά. Και όπως αποκαλύπτει για πρώτη φορά μια ενδιαφέρουσα επιστημονική μελέτη, οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής στη «δική μας» θάλασσα όχι μόνο είναι ήδη ορατές -αυξάνεται η θερμοκρασία, η στάθμη και η αλμυρότητα των υδάτων- αλλά και άκρως ανησυχητικές.

Από 3 μέχρι 63 εκατοστά μπορεί να ανέβει η στάθμη της Μεσογείου μέσα στον 21ο αιώνα, ως αποτέλεσμα της κλιματικής αλλαγής. Σε αυτό το συμπέρασμα κατέληξε πρόσφατη μελέτη του βρετανικού Ωκεανογραφικού Κέντρου στο Σαουθάμπτον και του ισπανικού Μεσογειακού Ινστιτούτου στις Βαlearίδες Νήσους (IMEDEA), κατά την οποία μνήκαν στα προγράμματα των κλιματικών μοντέλων της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) οι τάσεις της Μεσογείου, της «μυστήριας» και σχεδόν «περίκλειστης» θάλασσας που μας περιβρέχει.

«Μέχρι τώρα οι μελέτες για τη στάθμη των θαλασσών επικεντρώνονταν στους ωκεανούς. Αυτή είναι μία από τις πρώτες μελέτες για τη Μεσόγειο, η οποία έχει

πολλές ιδιαιτερότητες και απαιτεί πολλές περισσότερες έρευνες για να έχουμε σαφή εικόνα», λέει στο ΟΙΚΟ ο κ. Μιχάλης Τσίμπλης. Αναφερόμενος στο θέμα της αλατότητας των υδάτων, ο ελληνικής καταγωγής επιστήμονας, που εργάζεται στο βρετανικό Ωκεανογραφικό Κέντρο και ήταν από τους βασικούς συντελεστές της μελέτης, μαζί με την Ισπανίδα Μάρτα Μάρκος, διευκρινίζει ότι: «Η Μεσόγειος θάλασσα έχει σημαντικά μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε αλάτι σε σχέση με τους ωκεανούς, ενώ η ανανέωσή της με γλυκό νερό έχει ήδη περιοριστεί. Ταυτόχρονα, η μόνη δίοδος ανταλλαγής υδάτων με τον Ατλαντικό Ωκεανό είναι τα Στενά του Γιβραλτάρ, πλάτους 14 χιλιομέτρων».

Σύνθετη διαδικασία η έρευνα

Με ποιον τρόπο δούλεψαν όμως οι ερευνητές; «Εφαρμόσαμε τρία από τα γενικά σενάρια του IPCC, για να υπολογίσουμε τη θερμοκρασία, τη στάθμη και την αλμυρότητα των υδάτων της Μεσογείου στον 21ο αιώνα», μας λέει ο Έλληνας ωκεανογράφος που κατέχει και θέση λέκτορα νομικών της θάλασσας στο Πανεπιστήμιο του Σαουθάμπτον. Σύμφωνα λοιπόν με τα όσα συμπέρανε η μελέτη:

- Υπολογίστηκε άνοδος της στάθμης των υδάτων, από 3 έως 63 εκατοστά τα επόμενα 100 χρόνια. Το πιο θετικό όμως αποτέλεσμα προκύπτει από τη σταθεροποίηση των συγκεντρώσεων αερίων του θερμοκηπίου και την άνοδο της θερμοκρασίας μόλις κατά 1° C. Η μεγάλη άνοδος της στάθμης των υδάτων προκύπτει με σενάριο αύξησης της θερμοκρασίας άνω των 2,5° C. Ιδιαίτερα σημαντική αύξηση, μια και κατά τη διάρκεια του 20ού αιώνα η άνοδος της στάθμης της Μεσογείου έφτασε τα 10 - 12 εκ., ενώ στους ωκεανούς πλησίασε τα 18 - 20 εκατοστά.
- Όμως, ακόμα και η μεγάλη άνοδος των υδάτων, της τάξης των 63 εκατοστών, μπορεί να αποτελεί μια καλή εκδοχή, αφού στα σενάρια δεν έχουν υπολογιστεί οι συνέπειες μιας δραματικά απότομης τήξης των πάγων. «Η Διακυβερνητική Επιτροπή δεν έχει καταλήξει σε μια κοινή προσέγγιση για την ταχύτητα με την οποία λιώνουν οι πάγοι», μας επισημαίνει ο κ. Τσίμπλης. Όλο και πληθαίνουν, όμως, οι έρευνες που δείχνουν ότι η διαδικασία επιταχύνεται. «Επιστημονικά υπάρχει ακόμα αβεβαιότητα», σημειώνει ο κ. Τσίμπλης, που δεν κρύβει την επιφυλακτικότητά του για τις εκτιμήσεις περί μη γραμμικής απότομης τήξης. «Η πολιτεία, όμως, πρέπει να πάρει τα μέτρα της ακόμα και για τη χειρότερη εξέλιξη», λέει.

- Η στάθμη της Μεσογείου θα ανέβει, παρά το γεγονός ότι η εισροή γλυκών υδάτων (από βροχοπτώσεις, ποτάμια) μειώνεται, ως συνέπεια της κλιματικής αλλαγής. Το αποτέλεσμα μπορεί να είναι η αύξηση της αλατότητας της Μεσογείου, αν και αυτή η εκτίμηση έχει ακόμα μεγάλο ποσοστό αβεβαιότητας, καθώς θα εξαρτηθεί από τις ανταλλαγές υδάτων με τον Ατλαντικό Ωκεανό. «Ήδη η θάλασσά μας είναι αρκετά πιο αλμυρή από τους ωκεανούς, καθώς σε κάθε τόνο νερού της ανατολικής Μεσογείου υπάρχουν 38,9 κιλά αλάτι, όταν στον υπόλοιπο κόσμο είναι 34 - 35 κιλά!», επισημαίνει ο κ. Τσίμπλης.

Μεσόγειος: Ανεβαίνει η στάθμη της θάλασσας

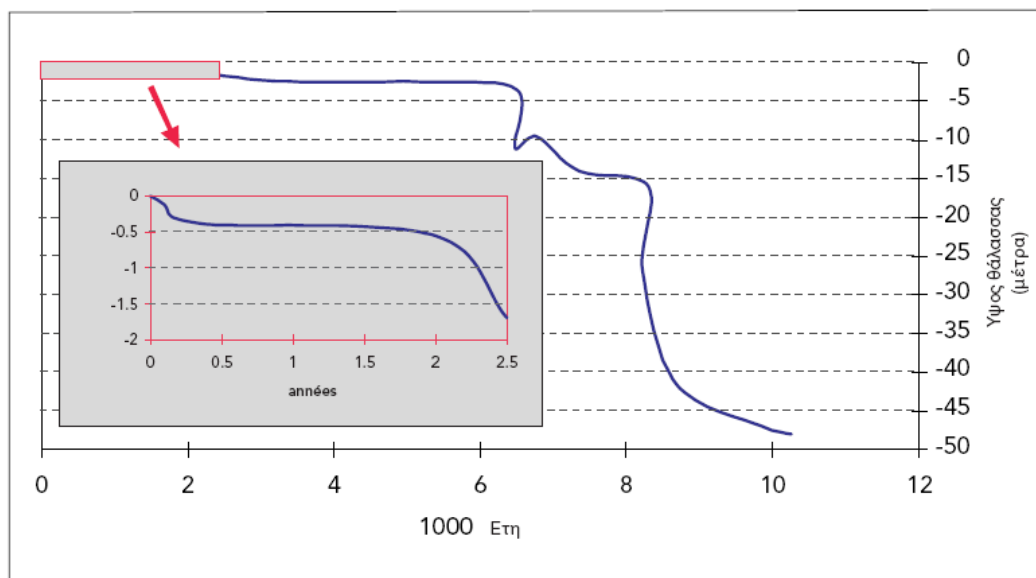


Λόγω της κλιματικής αλλαγής και άλλων παραγόντων, η άνοδος της στάθμης της Μεσογείου δείχνει να επιταχύνεται την τελευταία δεκαετία, προειδοποιεί επιστημονική έκθεση στην Ισπανία. Από το 2001 έως σήμερα η στάθμη έχει ανυψωθεί κατά 20 εκατοστά, σύμφωνα με την έκθεση *Κλιματική Αλλαγή στην Ισπανική Μεσόγειο* (από το 1900 έως το 2006 η στάθμη των ωκεανών είχε ανέβει κατά 10-20 εκατοστά). Εξάλλου, σύμφωνα με ισπανο-βρετανική μελέτη που δημοσιεύτηκε το 2009 στο *Journal of Geophysical Research-Oceans*, η άνοδος της στάθμης στη Μεσόγειο μέχρι τα τέλη του αιώνα θα κυμανθεί από 3 έως 61 εκατοστά. Σε άνοδο φέρεται να βρίσκεται και η περιεκτικότητα της Μεσογείου σε αλάτι, πιθανών λόγω της αυξημένης εξάτμισης, η οποία οφείλεται με τη σειρά της στην άνοδο της θερμοκρασίας.

Σύμφωνα με τους ερευνητές στο Ισπανικό Ινστιτούτο Ωκεανογραφίας, η θερμοκρασία των επιφανειακών υδάτων της Μεσογείου ανέβηκε τον 20ό αιώνα κατά 0,7 έως 0,8 βαθμούς Κελσίου, όσο και η θερμοκρασία του αέρα. Η θερμοκρασία του

νερού στη Μεσόγειο ανεβαίνει όπως και στον υπόλοιπο πλανήτη, υπάρχουν όμως και αποκλίσεις λόγω «φυσικών» ατμοσφαιρικών μεταβολών: Το διάστημα 2005-2008, «η άνοδος της θερμοκρασίας ήταν πιο αργή από ό,τι στα τέλη του 20ού αιώνα».

Διάγραμμα Άνοδου της Στάθμης της Θάλασσας. Άνοδος της στάθμης της θάλασσας στην περιοχή της Μεσογείου τα τελευταία 10.000 έτη.



Πηγή στοιχείων: Pirazzoli, 1991, Antonioli κ.ά., υπό εκτύπωση

Όσον αφορά στη στάθμη, ο ρυθμός ανόδου ήταν μικρότερος στη Μεσόγειο από ό,τι στον υπόλοιπο κόσμο στα τέλη του 20ού αιώνα. Αιτία ήταν η υψηλότερη ατμοσφαιρική πίεση στην περιοχή.

«Το επίπεδο της θάλασσας στη Μεσόγειο ανέβαινε κατά 1 έως 1,5 χιλιοστό ανά έτος από το 1943, αυτό όμως δεν φαίνεται να συνεχίζεται, καθώς φαίνεται ότι τώρα η ταχύτητα ανόδου επιταχύνεται» δήλωσε ο Μανουέλ Βάργκας Γιάνιεθ, ερευνητής του Ινστιτούτου και κύριος συγγραφέας της έκθεσης. Αυτού του είδους οι αποκλίσεις «πάντα θα συμβαίνουν. Η ατμόσφαιρα και οι ωκεανοί είναι χαοτικά συστήματα» εξηγούν οι ερευνητές.

Επισημαίνουν επίσης ότι, λόγω της «αδράνειας» με την οποία η θάλασσα αντιδρά στις θερμοκρασιακές μεταβολές της ατμόσφαιρας, η άνοδος της θερμοκρασίας του νερού και της στάθμης θα συνεχιστεί ακόμα και αν σταθεροποιηθούν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.

ΟΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΑΛΛΑΓΩΝ ΣΤΗ ΜΕΣΟΓΕΙΟ

Οι κλιματικές αλλαγές αναμένεται να επιφέρουν ποικίλες και μακροπρόθεσμες επιπτώσεις στην περιοχή της Μεσογείου. Άμεσο ενδιαφέρον παρουσιάζει η πιθανότητα επιδείνωσης των ήδη υπάρχοντων προβλημάτων, όπως αυτά της αποδάσωσης, της διαχείρισης των υδατικών αποθεμάτων και της παραγωγής τροφίμων. Συνοψίζουμε παρακάτω τις αναμενόμενες επιπτώσεις των κλιματικών αλλαγών στο χώρο της Μεσογείου, όπως αυτές καταγράφηκαν από μια σειρά επιστημονικών μελετών.

Προς θερμότερες και ξηρότερες περιόδους

Εάν η μέση θερμοκρασία του πλανήτη υπερβεί κατά 2° C τα επίπεδα της προ-βιομηχανικής εποχής, προβλέπεται ότι το κλίμα της περιοχής της Μεσογείου θα γίνει θερμότερο, ξηρότερο και πιο ευμετάβλητο. Η μέση ετήσια θερμοκρασία γύρω από την περιοχή θα αυξηθεί 1-2° C σε σύγκριση με τις παρούσες συνθήκες.

Τα κύματα καύσωνα και οι πολύ θερμές ημέρες αναμένεται να αυξηθούν ιδίως στις ηπειρωτικές περιοχές. Ακόμα και τα ανεμόδαρτα νησιά του Βορείου Αιγαίου στην Ελλάδα αναμένεται να αντιμετωπίσουν αύξηση δυο εβδομάδων στις ημέρες κυμάτων καύσωνα. Ο ετήσιος υετός πιθανών να μειωθεί έως και κατά 1/5 στη Νότια Μεσόγειο, ενώ η μείωση στις θερινές βροχοπτώσεις στη Βόρεια Μεσόγειο μπορεί να υπερβεί το 30%.

Οι περίοδοι ξηρασίας αναμένεται να υποστούν μεταβολή ως προς το χρόνο και να επεκταθούν ως προς τη διάρκεια. Ακόμα και αν αυξηθεί ο αριθμός των ξηρών ημερών αναμένονται πιο έντονα φαινόμενα βροχόπτωσης στην Ιταλία, τη Δυτική Ελλάδα, τη Νότια Γαλλία και το ΒΔ μέρος της Ιβηρικής Χερσονήσου.

Μείωση αλλά αύξηση της έντασης των βροχοπτώσεων

Οι προβλέψεις για τις βροχοπτώσεις στην περιοχή της Μεσογείου καλύπτονται από μεγαλύτερη αβεβαιότητα, αλλά οι περισσότερες ενδείξεις οδηγούν στο συμπέρασμα ότι θα υπάρχουν περισσότερες βροχοπτώσεις και άρα πλημμύρες το χειμώνα και λιγότερες βροχοπτώσεις και άρα ξηρασίες το καλοκαίρι. Ακόμη, οι περιοχές που θα δεχθούν περισσότερες βροχοπτώσεις, μπορεί να αντιμετωπίσουν μελλοντικά συνθήκες ξηρότερες από τις σημερινές, λόγω της αυξημένης εξάτμισης και της μεταβολής της εποχιακής κατανομής και της έντασης των βροχοπτώσεων. Σύμφωνα με πρόσφατη έρευνα της Ομάδας Ατμοσφαιρικής Έρευνας του Ινστιτούτου Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, που στηρίχτηκε στην επεξεργασία στοιχείων των 100 τελευταίων χρόνων, προβλέπεται μείωση της συχνότητας, αλλά αύξηση της έντασης των βροχοπτώσεων. Η βροχόπτωση κατανέμεται σε λιγότερες βροχερές μέρες μέσα στο χρόνο, με αποτέλεσμα να πέφτει σε λίγες ώρες βροχή με μεγαλύτερη ένταση και να αυξάνονται οι κίνδυνοι πλημμυρικών επεισοδίων μέσα στις πόλεις, αλλά και στην ύπαιθρο. Οι υπάρχουσες τεχνικές υποδομές δεν έχουν λάβει υπόψη αυτή την αλλαγή στην ένταση της βροχής, ενώ τα ρέματα έχουν καλυφθεί ή μπαζωθεί και αυτό έχει ως συνέπεια να επιδεινώνεται το πρόβλημα.

Πλημμύρες και διάβρωση στις παράκτιες περιοχές

Καθώς ο πλανήτης θερμαίνεται, τα επίπεδα της στάθμης των θαλασσών αναμένεται να ανέβουν σε παγκόσμια κλίμακα λόγω της διαστολής του νερού και του λιώσιματος των πάγων. Στο μεγαλύτερο μέρος της λεκάνης της Μεσογείου, η στάθμη της θάλασσας αναμένεται να ανέβει σχεδόν κατά ένα μέτρο μέχρι το 2100. Έτσι, πολλές παράκτιες περιοχές θα κινδυνεύσουν με καταστροφή από τις πλημμύρες και τη διάβρωση, ενώ οι ποταμοί και οι παράκτιοι υδροφορείς θα γίνουν περισσότερο αλμυροί. Κάποιες από τις περιοχές που θα αντιμετωπίσουν τα μεγαλύτερα προβλήματα θα είναι το δέλτα του Νείλου, η Βενετία και η Θεσσαλονίκη, όπου η άνοδος της στάθμης της θάλασσας αναμένεται να ξεπεράσει κατά μιάμιση φορά τις αντίστοιχες τιμές σε άλλες περιοχές.

Πηγή: «Ψηλώνει» η Μεσόγειος, βοθίζονται οι ακτές», Του Γιάννη Ελαφρού

Αύξηση στην έκταση και την ένταση της ερημοποίησης

Παρόλο που η ερημοποίηση συνδέεται κυρίως με την κακή χρήση της γης, οι θερμότερες και ξηρότερες συνθήκες αναμένεται να επεκτείνουν προς βορρά τις περιοχές που είναι ευάλωτες στην ερημοποίηση. Έτσι, στις ήδη ερημοποιημένες περιοχές θα συμπεριληφθούν και περιοχές που μέχρι πρότινος δεν αντιμετώπιζαν παρόμοιους κινδύνους. Επίσης, ο ρυθμός ερημοποίησης αναμένεται να αυξηθεί εξαιτίας τόσο της αύξησης της διάβρωσης, της αλατοποίησης και του κινδύνου πυρκαγιάς, όσο και της περαιτέρω υποβάθμισης του εδάφους.



Πηγή: Fotolia, <http://en.fotolia.com>

Πυρκαγιές

Ολόκληρο το νότιο τμήμα της Μεσογείου κινδυνεύει από δασικές πυρκαγιές σε ολη τη διάρκεια του έτους. Αλλά και στην υπόλοιπη Μεσόγειο, το χρονικό διάστημα όπου υπάρχει κίνδυνος εκδήλωσης πυρκαγιάς αναμένεται να αυξηθεί μέχρι και έξι εβδομάδες. Στην Ιβηρική Χερσόνησο, τη βόρεια Ιταλία και τα Βαλκάνια η περίοδος υπερβολικού κινδύνου πυρκαγιάς θα ξεπεράσει τον ένα μήνα.

Γεωργία

Το ζεστότερο και ξηρότερο κλίμα είναι πιθανόν να οδηγήσει στη μείωση της αγροτικής σοδειάς, ιδιαίτερα στις θερινές καλλιέργειες που δεν αρδεύονται. Τα φασόλια, η σόγια και οι φακές είναι οι καλλιέργειες που θα πληγούν περισσότερο, ενώ γενικότερα οι σοδειές είναι πιθανόν να μειωθούν μέχρι και 40% ανάλογα με την τοποθεσία.

Οι επιπτώσεις δε θα είναι παντού οι ίδιες. Η μείωση στη σοδειά των καλλιεργειών θα πλήξει περισσότερο τη νότια από τη βόρεια Μεσόγειο. Κάποιες αγροτικές μέθοδοι μπορούν ακόμα να κάνουν τις καλλιέργειες πιο ανθεκτικές στο ζεστότερο και ξηρότερο κλίμα, σε όλη την περιοχή. Αυτές οι μέθοδοι όμως, απαιτούν 40% περισσότερο νερό για άρδευση, το οποίο μπορεί και να μην είναι διαθέσιμο αν αυξηθεί η θερμοκρασία της γης κατά 2 βαθμούς Κελσίου.

Ωστόσο, παρότι η μικρής κλίμακας γεωργία εξακολουθεί να εφαρμόζεται σε πολλές περιοχές, τα τελευταία 50 χρόνια παρατηρείται μαζική αλλαγή στις γεωργικές πρακτικές σε μεγάλες εκτάσεις της Μεσογείου. Οι αρχαίοι αμπελώνες, οι οπωρώνες και οι ελαιώνες ξεριζώθηκαν για να δώσουν τη θέση τους σε καλλιέργειες φρούτων ή ελαιόδενδρων σε βιομηχανική κλίμακα, και η μικτή εναλλακτική καλλιέργεια αντικαταστάθηκε από τις εντατικές μονοκαλλιέργειες. Αυτό δεν προκάλεσε μόνον την απώλεια ενδιαιτημάτων πλούσιων σε άγρια ζωή, αλλά είχε επίσης σημαντικό κοινωνικοοικονομικό αντίκτυπο σε μεγάλα τμήματα της περιοχής, καθώς πολλοί γεωργοί μικρής κλίμακας αναγκάστηκαν να εγκαταλείψουν τη γη τους και να αναζητήσουν εργασία αλλού. Την κατάσταση επιδεινώνουν οι καταστροφικές συνέπειες των πυρκαγιών που πλήττουν τακτικά την περιοχή στο τέλος του καλοκαιριού προκαλώντας ανείπωτες βλάβες σε περιουσιακά στοιχεία και στην άγρια ζωή. Οι σύγχρονες γεωργικές πρακτικές ασκούν επίσης δυσανάλογες πιέσεις στο περιβάλλον μέσω των υψηλών απαιτήσεών τους για χρήση παρασιτοκτόνων, λιπασμάτων και άρδευσης. Περισσότερα από 26 εκατομμύρια εκτάρια γεωργικών

εκτάσεων τελούν σήμερα υπό άρδευση στη λεκάνη της Μεσογείου, και σε ορισμένες περιοχές έως 80 % του διαθέσιμου νερού χρησιμοποιείται για άρδευση, πράγμα που συνεπάγεται σοβαρή υπερεκμετάλλευση τόσο των υπόγειων όσο και των επιφανειακών υδάτων. Οι φυσικοί υγρότοποι, τα δέλτα και άλλοι όγκοι νερού υφίστανται επίσης συστηματική στράγγιση για την εξασφάλιση νερού και γης για τη γεωργία. Ακόμη και σήμερα οι γεωργοί σπάνια πληρώνουν το πραγματικό κόστος του νερού. Η κοινή γεωργική πολιτική φέρει μερίδιο της ευθύνης για την κατάσταση αυτή, καθώς στο παρελθόν επιδότησε την παραγωγή υδροβόρων καλλιεργειών. Η αύξηση της αστικοποίησης και της ανάπτυξης του τουρισμού συνέβαλε περαιτέρω στη χρόνια έλλειψη νερού. Οι τουρίστες όχι μόνον χρησιμοποιούν νερό στο πλαίσιο της διατροφής και της υγιεινής τους, αλλά οι εγκαταστάσεις αναψυχής, όπως πισίνες, πάρκα νερού και γήπεδα γκολφ, καταναλώνουν επίσης πολύ νερό. Η ισορροπία μεταξύ ζήτησης και διαθεσιμότητας νερού έχει πλέον φτάσει σε κρίσιμο επίπεδο σε πολλές χώρες της Μεσογείου. Εάν η κατάσταση αυτή συνεχισθεί, προβλέπεται ότι έως το 2025 οι μισές από τις χώρες αυτές θα χρησιμοποιούν περισσότερο νερό από όσο μπορεί να αναπαραχθεί με φυσικό τρόπο.

Νερό

Οι πρώτες επιπτώσεις από τις κλιματικές αλλαγές ενδέχεται να παρατηρηθούν στα υδατικά αποθέματα των χωρών της Μεσογείου. Οι σημαντικότερες μειώσεις στις ποσότητες διαθέσιμου νερού αναμένεται να παρατηρηθούν στις χώρες της νότιας Μεσογείου. Σε χώρες όπως η Αίγυπτος, η Λιβύη, η Τυνησία, η Αλγερία, το Μαρόκο, η Συρία, η Μάλτα και ο Λίβανος τα αποθέματα νερού πλησιάζουν ή είναι ήδη χαμηλότερα από το κρίσιμο όριο των 1.000 κυβικών μέτρων ανά κάτοικο και ανά έτος, όριο που υποδηλώνει συνήθως την έλλειψη νερού. Ακόμα και οι σχετικά περισσότερο προικισμένες χώρες, όπως η Ισπανία, η Ελλάδα και η Ιταλία μπορεί να αντιμετωπίσουν όλο και συχνότερα στο μέλλον προβλήματα λειψυδρίας λόγω των κλιματικών αλλαγών και της αύξησης της ζήτησης. Η Κρήτη για παράδειγμα,

αναμένεται να αντιμετωπίσει σοβαρά προβλήματα λειψυδρίας μέχρι το 2010 (τέσσερις στις πέντε χρονιές αναμένεται να είναι περίοδοι έντονης λειψυδρίας). Επιπλέον, μερικά υδατικά αποθέματα αναμένεται να γίνουν ακατάλληλα για χρήση, καθώς η άνοδος της στάθμης της θάλασσας θα οδηγήσει στην αυξημένη διείσδυση αλμυρού νερού σε ποταμούς και παράκτιους υδροφορείς. Η ρύπανση των υδάτων, που αποτελεί ήδη σημαντική απειλή για την υγεία των ανθρώπων στην περιοχή, θα επιδεινωθεί, καθώς οι ρύποι θα αποκτήσουν υψηλότερες συγκεντρώσεις ως αποτέλεσμα της μείωσης της ροής των ποταμών.

Πηγή: Δίκτυο Μεσόγειος SOS

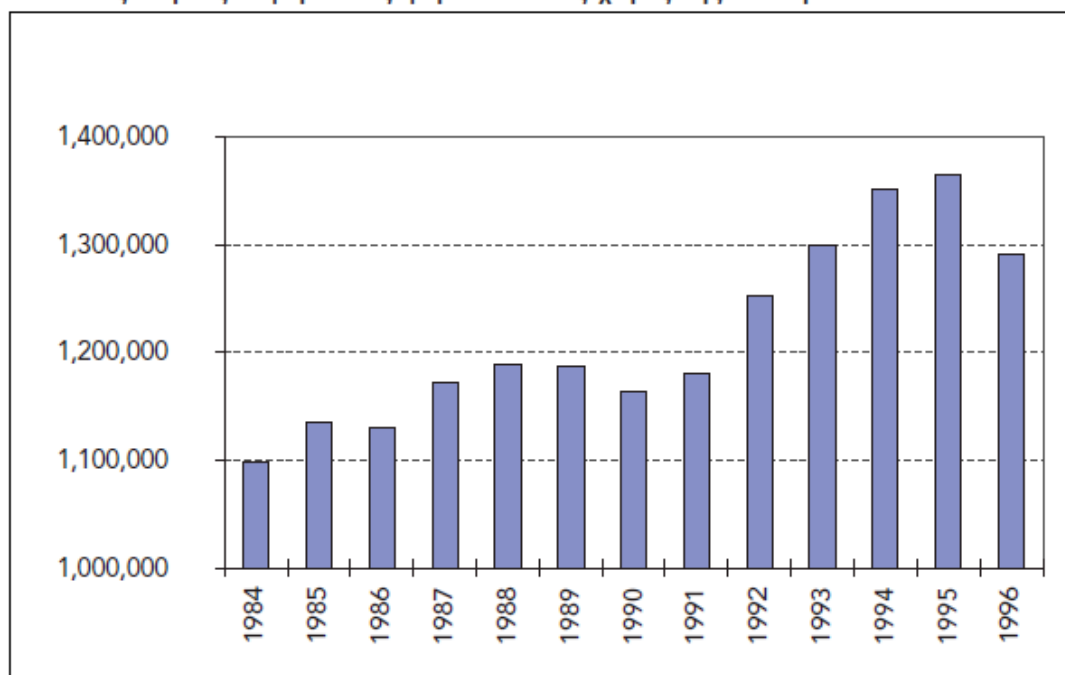
Το ξηρότερο κλίμα, σε συνδυασμό με τη μείωση της απορροής από το έδαφος, καθώς και η αυξανόμενη ανάγκη του αγροτικού τομέα σε νερό θα οξύνουν σημαντικά το ήδη μεγάλο πρόβλημα νερού στην περιοχή.

Ιχθυαποθέματα

Επίσης, ως απειλή αντιμετωπίζεται και μια ενδεχόμενη σημαντική αύξηση της αλμυρότητας, η οποία μπορεί να επηρεάσει αρνητικά το θαλάσσιο οικοσύστημα, τα φυτά και τους θαλάσσιους μικροοργανισμούς. Ήδη εμφανίζονται ανησυχητικές μελέτες, σύμφωνα με τις οποίες καταγράφεται μαζική θνησιμότητα στα είδη του θαλάσσιου πυθμένα στη Δυτική Μεσόγειο, με απώλειες που πλησιάζουν μέχρι και το 35%.

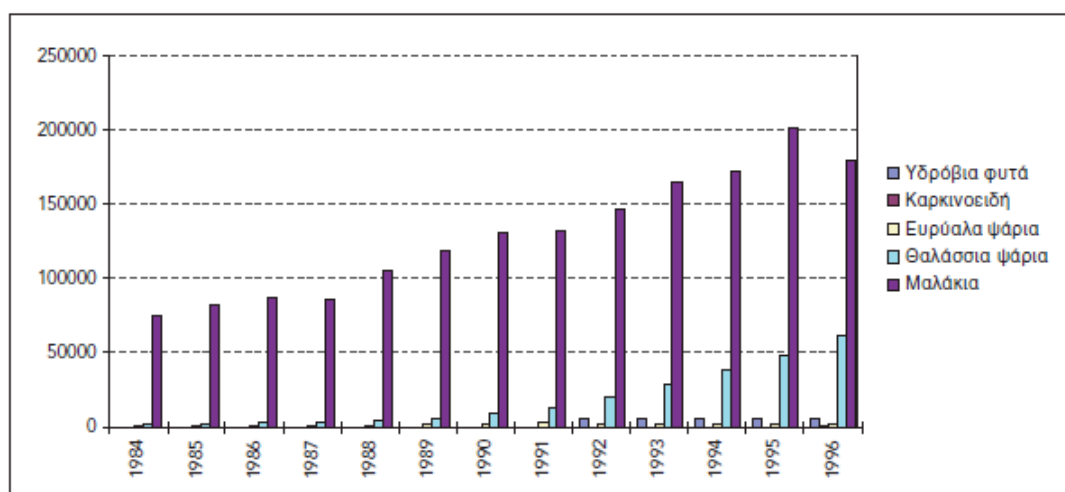
Οι κλιματικές αλλαγές μπορεί να επιφέρουν δραματική μείωση στα αποθέματα βακαλάου.

Συνολικές ετήσιες εκφορτώσεις ψαριών από τις χώρες της Μεσογείου.



FAO GFCM-PC έκδοση 1997 και FAO Fishstat-PC, έκδοση 1998

Παραγωγή υδατοκαλλιέργειας ανά κύρια ομάδα στη Μεσόγειο από το 1984 έως το 1996.



Πηγή: FAO Aquacult-PC, έκδοση 1998.

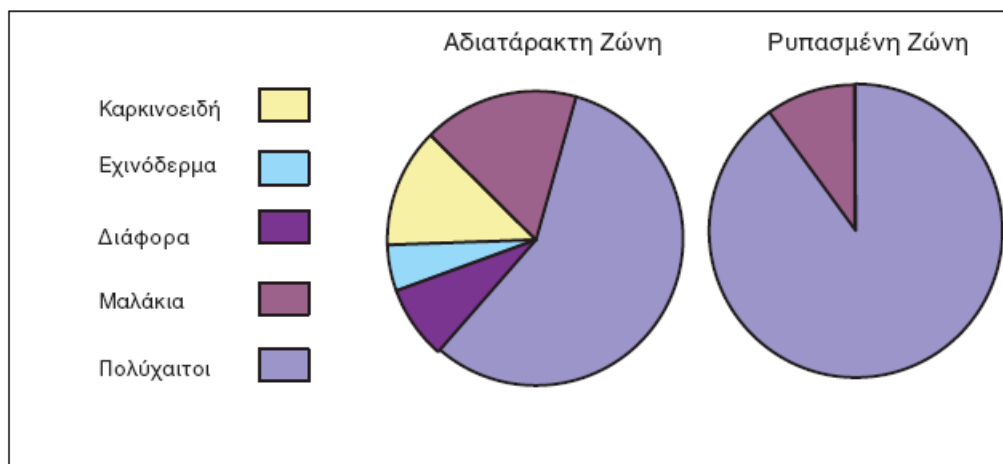
Είδη & βιότοποι

Οι πιο πρόσφατες μελέτες δείχνουν ότι η αύξηση της θερμοκρασίας της Γης πάνω από 2 βαθμούς Κελσίου θα επιφέρει απώλεια των φυτικών ειδών στην περιοχή της Βόρειας Μεσογείου σε ποσοστό μεγαλύτερο του 50%, ενώ οι απώλειες αυτές θα υπερβούν το 80% στη Βόρεια και Κεντρική Ισπανία και στα βουνά, κυρίως της Γαλλίας.

Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας θα προκαλέσει αλλαγές στη σύσταση των

παράκτιων υγροτόπων, γεγονός που θα έχει ως αποτέλεσμα την εξαφάνιση κάποιων ειδών. Αλλαγές θα υπάρξουν και στα δασικά οικοσυστήματα όπου θα επιβιώσουν τα πιο ανθεκτικά είδη στις ακραίες καιρικές συνθήκες.

Διάγραμμα Βένθος. Σύνθεση των βενθικών κοινοτήτων σε μία αδιατάρακτη και σε μία ρυπασμένη περιοχή.



Πηγή: Stergiou et al., 1997

Αν συνεχιστούν οι παρούσες τάσεις στις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου, τότε κατά τη διάρκεια του προσεχούς αιώνα, θα αυξηθούν γρηγορότερα οι θερμοκρασίες σε σύγκριση με ό,τι παρατηρήθηκε εδώ και 10.000 χρόνια. Παρόλο που υπάρχουν σημαντικές αβεβαιότητες γύρω από τις προβλέψεις των αλλαγών του κλίματος σε τοπικό επίπεδο, σε γενικές γραμμές θεωρείται πιθανό ότι και στην περιοχή της Μεσογείου θα παρατηρηθούν σημαντικές αυξήσεις στη θερμοκρασία.

Μια ένδειξη για το μέγεθος των πιθανών μεταβολών δίνεται από ένα σενάριο που βασίζεται στα αποτελέσματα τεσσάρων κλιματικών μοντέλων. Αυτό το σενάριο προβλέπει ότι, στις μεσόγειες περιοχές, οι θερμοκρασίες θα αυξηθούν πάνω από 4° C μέχρι το 2100, ενώ στο θαλάσσιο χώρο οι αντίστοιχες αυξήσεις θα ξεπεράσουν τους 2° C. Στο ίδιο χρονικό διάστημα, οι ετήσιες βροχοπτώσεις θα μειωθούν κατά 10-40% στο μεγαλύτερο μέρος της Αφρικής και στη Νοτιοανατολική Ισπανία, ενώ σε άλλες περιοχές της Μεσογείου θα παρατηρηθούν μικρότερες, αλλά αξιοσημείωτες αλλαγές. Να σημειωθεί εδώ ότι τα τελευταία 40 χρόνια είχαμε στην Ελλάδα μια σταδιακή και συστηματική μείωση των βροχοπτώσεων κατά 10-30%.

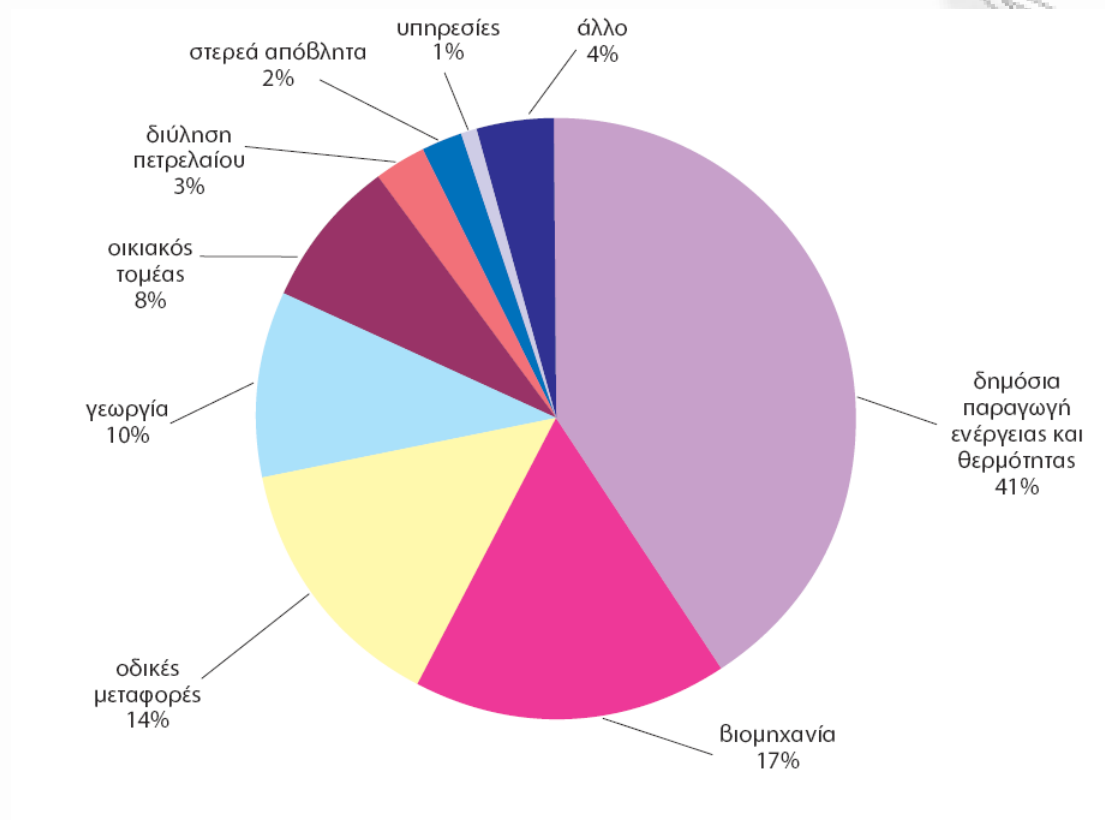
ΜΕΡΟΣ 4

ΟΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΑΛΛΑΓΩΝ ΣΤΗ ΜΕΣΟΓΕΙΟ

Υψηλότερες θερμοκρασίες, αύξηση του αριθμού των ημερών με υψηλό κίνδυνο πυρκαγιάς, μείωση των βροχοπτώσεων, άνοδος της στάθμης της θάλασσας, αναμένονται στην Ελλάδα, καθώς ο πλανήτης διανύει τον 21ο αιώνα με κλίμα, το οποίο αλλάζει εμφανώς.

Τις επιπτώσεις αυτών των κλιματικών αλλαγών σε σημαντικούς τομείς της ελληνικής οικονομίας, αλλά και σε συγκεκριμένα στρώματα της ελληνικής κοινωνίας παρουσιάζει η έκθεση της Τράπεζας της Ελλάδος «Οι περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα». Ταυτόχρονα, σε αυτή τη μελέτη, που είναι και η πρώτη ολοκληρωμένη σχετική προσπάθεια, συγκεκριμενοποιείται το κόστος στην ελληνική οικονομία αν δεν αναληφθεί δράση για τον περιορισμό των επιπτώσεων, το κόστος στην περίπτωση που αναληφθεί μερική δράση και τέλος, το κόστος στην περίπτωση που αναληφθεί συνεχής και συνεπής δράση για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Όλα αυτά, με

χρονικό ορίζοντα το 2050 και το 2100.



Σχήμα 1. Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ανά τομέα το 2005 (UNFCCC, 2007)

Η ανθρωπογενής παρέμβαση στο κλίμα συνεπάγεται μείωση μεταξύ 5% και 19% των βροχοπτώσεων στην Ελλάδα, εκτιμούν οι μελετητές που εκπόνησαν την έκθεση. Αναμένουν επίσης αύξηση της θερμοκρασίας του αέρα κατά περίπου 3 βαθμούς Κελσίου και 4,5 βαθμών Κελσίου και αυτή η αύξηση θα είναι εντονότερη το καλοκαίρι και μεγαλύτερη στα ηπειρωτικά σε σύγκριση με τη νησιωτική Ελλάδα. Προκύπτει ότι στα ηπειρωτικά ο αριθμός των ημερών με μέγιστη θερμοκρασία πάνω από 35 βαθμούς Κελσίου θα είναι, την περίοδο 2071-2100, μεγαλύτερος κατά 35 έως 40 μέρες σε σχέση με σήμερα. Ακόμα μεγαλύτερη θα είναι η αύξηση -κατά περίπου 50 μέρες- του αριθμού των ημερών με ελάχιστη θερμοκρασία πάνω από 20 βαθμούς Κελσίου.

Στα τέλη του 21ου αιώνα αναμένεται αύξηση του αριθμού των ημερών με δυσφορία, δηλαδή συνδυασμού αυξημένης θερμοκρασίας και υγρασίας, ιδίως στα παράκτια και νησιωτικά συμπλέγματα, με ενδεχόμενο αντίκτυπο στην υγεία και τον τουρισμό (40 επιπλέον μέρες με δυσφορία στα παράκτια του Ιουνίου και τα Δωδεκάνησα, το 2071-

2100). Ο εξαιρετικά αυξημένος κίνδυνος για πυρκαγιά εκτιμάται ότι αυξάνεται κατά 20 μέρες την περίοδο 2021-2050 και κατά 40 μέρες το 2071-2100, σε όλη την Ανατολική Ελλάδα, από τη Θράκη ως την Πελοπόννησο. Είναι προφανές ότι η αύξηση της θερμοκρασίας οδηγεί σε αύξηση της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας για ψύξη το καλοκαίρι -έως και 40 περισσότερες μέρες με αυξημένη ανάγκη το 2071-2100- αλλά και σε μείωση της ενεργειακής απαίτησης για θέρμανση το χειμώνα, μείωση, που φθάνει τις 40 μέρες την ίδια περίοδο. Τέλος, από τους υπολογισμούς προκύπτει ότι θα υπάρξει άνοδος της μέσης στάθμης της θάλασσας από 0,2 ως και 2 μέτρα, το 2100.

Λιγότερο νερό στο έδαφος

Ο συνδυασμός της αναμενόμενης μείωσης των βροχοπτώσεων και της αύξησης της θερμοκρασίας σημαίνει μείωση του διαθέσιμου υδατικού δυναμικού και αύξηση της απώλειας νερού (εξάτμιση, φυτική διαπνοή κ.λπ.) και της κατανάλωσης ύδατος (εντονότερη άρδευση, επιμήκυνση της αρδευτικής περιόδου, εντατικοποίηση και χρονική επιμήκυνση της οικιακής, τουριστικής, βιομηχανικής και άλλης χρήσης), εκτιμούν οι μελετητές. Συμπεραίνουν ότι, στο σύνολο της επικράτειας, οι τιμές του ύψους βροχής και του όγκου του νερού, που απορροφά το έδαφος, θα μειωθεί κατά 7% ως 8% την περίοδο 2021-2050 και κατά 18% ως 19% την περίοδο 2071-2100. Οι επιπτώσεις θα είναι πιο δυσχερείς στα υδατικά διαμερίσματα με μικρό βροχομετρικό δείκτη (κυρίως Νησιά Αιγαίου, Ανατολική Στερεά Ελλάδα, Ανατολική Πελοπόννησος) και μικρότερες στη Δυτική Ελλάδα, την Ήπειρο, τη Μακεδονία και τη Θράκη. Για τη δεκαετία 2041-2050, το αθροιστικό κόστος της κλιματικής αλλαγής στον τομέα της ύδρευσης αντικατοπτρίζει ποσοστό 2,08% ως 2,18% του ελληνικού ΑΕΠ. Για τη δεκαετία 2091-2100, η μείωση του ΑΕΠ θα κυμανθεί μεταξύ 1,2% και 2,09%. «Βασικό συμπέρασμα της μελέτης είναι το γεγονός πως απαιτείται πλήρης εφαρμογή σχεδίου διαχείρισης και κυρίως, συνειδητοποίηση ότι η Ελλάδα βρίσκεται ήδη, σε κατάσταση μόνιμης και μη αντιστρεπτής λειψυδρίας», σημειώνεται στην έκθεση.

Θα πληγούν τα δάση

Η αναμενόμενη κλιματική μεταβολή θα επηρεάσει ιδιαίτερα τα δασικά οικοσυστήματα, διότι οι δυνατότητες τεχνικής παρέμβασης είναι πολύ περιορισμένες. Η συνολική άμεση ζημία σε υλικά αγαθά αναμένεται να ανέρχεται σε 200 ως 500 εκατ. ευρώ κάθε χρόνο και προβλέπεται πολλαπλάσια στα αϋλή αγαθά. Επιπλέον, με την άνοδο της θερμοκρασίας σε συνδυασμό με την αναμενόμενη ξηρασία, προβλέπεται αύξηση 10% ως 20% των πυρκαγιών. Κρίνεται επιβεβλημένη η σύνταξη του κλιματολόγιου, καθώς εκτιμάται ότι σε αυτή την περίπτωση θα μειωθούν τουλάχιστον κατά 50% οι πυρκαγιές (το 98% του συνόλου των πυρκαγιών είναι ανθρωπογενούς προέλευσης και το 56% οφείλεται σε εμπρησμούς με σκοπό την αλλαγή χρήσης γης και τις καταπατήσεις). Επιπλέον, το δάσος, ο φυσικός ταμιευτήρας διοξειδίου του άνθρακα, ο σημαντικότερος σύμμαχος στην προσπάθεια για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, θα αποδυναμωθεί: η ικανότητα δέσμευσης του βασικού αερίου του θερμοκηπίου από τα δασικά οικοσυστήματα θα περιοριστεί, μέχρι τα τέλη του αιώνα, κατά 23% ως 45%.

Το γεγονός ότι η Μεσόγειος δεν έχει μεγάλο παλιρροϊκό εύρος έχει ως αποτέλεσμα οι υποδομές στη στεριά να βρίσκονται πολύ κοντά στη θάλασσα. Στις ακτές των ωκεανών το παλιρροϊκό κύμα ανεβοκατεβάζει τη στάθμη έως και πέντε μέτρα, ενώ στη Μεσόγειο η σημερινή άνοδος του κύματος δεν ξεπερνά τα 40 εκατοστά. Ήδη τα 63 εκ. μέγιστης ανόδου της θάλασσας την υπερβαίνουν. Γίνεται κατανοητό ότι σε παράλια με υποδομές δίπλα στο κύμα, όπως συνηθίζεται τις τελευταίες δεκαετίες στη Μεσόγειο, οι καταστροφές θα είναι εκτεταμένες. Σε πολλές περιοχές θα πληγεί ανεπανόρθωτα και το οικοσύστημα», υπογραμμίζει ο Έλληνας επιστήμονας. Η πιο απειλούμενη περιοχή στην Ελλάδα είναι τόσο ο Θερμαϊκός Κόλπος όσο και οι εκβολές των ποταμών.

Συνολικά για τη Μεσόγειο Θάλασσα πολύ έντονες αναμένονται να είναι οι κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις στο Δέλτα του Νείλου, ενώ μεγάλη ανησυχία υπάρχει ανάμεσα στους επιστήμονες για τη Βενετία, λόγω της ξεχωριστής πολιτιστικής της σημασίας.

Πηγή: «Ψηλώνει» η Μεσόγειος, βυθίζονται οι ακτές», Του Γιάννη Ελαφρού

Οι βιομηχανίες, οι υποδομές και τα μνημεία πολιτιστικής κληρονομιάς, που βρίσκονται στην παράκτια ζώνη θα απειληθούν από τις πλημμύρες και τη διάβρωση, που θα συνοδεύσουν την άνοδο της στάθμης της θάλασσας. Παράκτιες περιοχές κινδυνεύουν να χάσουν αυτό που τις καθιστά ελκυστικές για τους τουρίστες: τις ίδιες τους τις παραλίες. Στην Κρήτη για παράδειγμα, μια άνοδος της στάθμης της θάλασσας κατά 50 εκατοστά θα απέφερε απώλεια του μισού πλάτους των παραλιών τουριστικού ενδιαφέροντος. Στο εσωτερικό του Θερμαϊκού Κόλπου επίσης, πολλές περιοχές που βρίσκονται στο επίπεδο της στάθμης της θάλασσας, όπως π.χ. οι βιομηχανικές περιοχές του Καλοχωρίου και της Σίνδου και το αεροδρόμιο της Μίκρας, θα αντιμετωπίσουν σοβαρότατα προβλήματα, ακόμα και στην περίπτωση που παρατηρηθεί μικρή μόνο άνοδος της στάθμης της θάλασσας.

Παρόλο που η ερημοποίηση συνδέεται κυρίως με την κακή χρήση της γης, οι θερμότερες και υγρότερες συνθήκες αναμένεται να επεκτείνουν προς βορρά τις περιοχές που είναι ευάλωτες στην ερημοποίηση. Έτσι, στις ήδη ερημοποιημένες περιοχές θα συμπεριληφθούν και περιοχές που μέχρι πρότινος δεν αντιμετώπιζαν παρόμοιους κινδύνους. Επίσης, ο ρυθμός ερημοποίησης αναμένεται να αυξηθεί εξαιτίας τόσο της αύξησης της διάβρωσης, της αλατοποίησης και του κινδύνου πυρκαγιάς, όσο και της περαιτέρω υποβάθμισης του εδάφους.

(Πηγή: Δίκτυο Μεσόγειος SOS)

Η ανάπτυξη του τουρισμού είχε επίσης σημαντικό φυσικό αντίκτυπο στις ακτές, με αποτέλεσμα την καταστροφή πολλών πολύτιμων φυσικών ενδιαιτημάτων και περιοχών άγριας ζωής. Στην περιοχή της Μεσογείου, ο αριθμός των διεθνών τουριστών αυξήθηκε από 58 εκατομμύρια το 1970 σε περισσότερα από 228 εκατομμύρια το 2002, με τη Γαλλία, την Ισπανία και την Ιταλία να αντιπροσωπεύουν μαζί περίπου το 75 % των τρεχουσών εισροών (UNEP, 2005). Αυτό με τη σειρά του είχε ως αποτέλεσμα μια παρατεταμένη περίοδο κατασκευών κατά μήκος της ακτής, με την επέκταση ξενοδοχειακών συγκροτημάτων, κατοικιών διακοπών ή πόλεων προς κάθε κατεύθυνση. Το αποτέλεσμα είναι ότι μεγάλο μέρος των ακτών έχει τώρα εξαφανιστεί κάτω από το σκυρόδεμα. Σύμφωνα με το Γαλάζιο Σχέδιο για τη Μεσόγειο, περισσότερο από το ήμισυ της ακτογραμμής ολόκληρης της Μεσογείου μπορεί να εξαφανιστεί κάτω από το σκυρόδεμα έως το 2025 σε σύγκριση με το 40%

που είχε ήδη παρατηρηθεί το 2000. Αυτή η εξαιρετικά ταχεία ανάπτυξη του τουρισμού και της αστικοποίησης στις παράκτιες περιοχές, σε συνδυασμό με την εγκατάλειψη των γεωργικών πρακτικών μικρής κλίμακας, δημιουργεί τεράστιες πιέσεις στην πλούσια βιοποικιλότητα της περιοχής. Οι πιέσεις αυτές είναι πιθανό να συνεχιστούν, εκτός εάν επέλθουν σημαντικές αλλαγές πολιτικής τις επόμενες δεκαετίες.

Οξύνονται τα διαχρονικά προβλήματα του τουρισμού

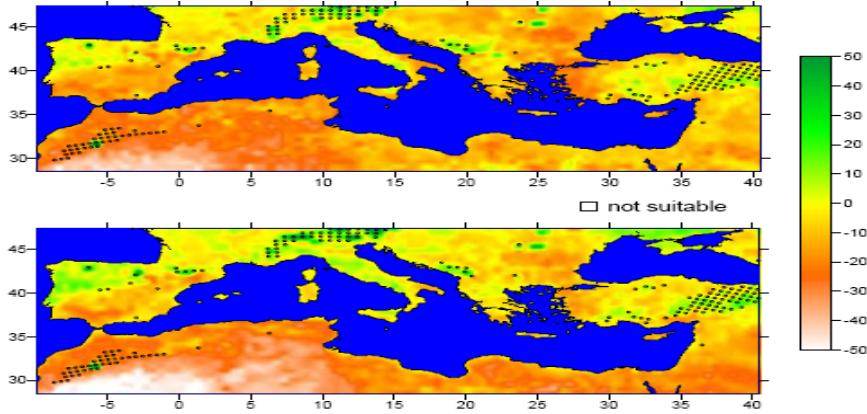
Τα διαχρονικά προβλήματα του ελληνικού τουρισμού - εποχικός και γεωγραφικός συγκεντρωτισμός του προσφερόμενου τουριστικού προϊόντος, πολύ αργή προσαρμογή στις νέες συνθήκες από την πλευρά της ζήτησης και του περιφερειακού ανταγωνισμού - αναμένεται να οξυνθούν από την κλιματική αλλαγή, σημειώνεται στην έκθεση. Εκτιμάται ότι μετά από μικρή κάμψη τις πρώτες τρεις δεκαετίες, οι αφίξεις θα αυξηθούν κατά 10 εκατομμύρια το χρόνο (αύξηση 10%), το χρονικό διάστημα 2091-2100. Ωστόσο, οι κύριοι τουριστικοί προορισμοί της χώρας θα υποστούν σημαντικές μειώσεις τους καλοκαιρινούς μήνες, την περίοδο κορύφωσης της ζήτησης του τουριστικού προϊόντος (αναμένεται μείωση, τους θερινούς μήνες, των εισπράξεων κατά 370 εκατ. ευρώ το χρόνο στην Κρήτη και κατά 280 εκατ. ευρώ το χρόνο στα Δωδεκάνησα). Η σημαντική βελτίωση του δείκτη τουριστικής ευφορίας την άνοιξη και το φθινόπωρο μπορεί ακόμη και να ακυρώσει αυτές τις επιπτώσεις, ανατρέποντας τις ζημιές του καλοκαιριού της τελευταίας δεκαετίας του 21ου αιώνα και να οδηγήσει σε αύξηση των ετήσιων εσόδων στην Κρήτη κατά 200 εκατ. ευρώ και σε περιορισμό της μείωσης των ετήσιων εσόδων στα Δωδεκάνησα στα 150 εκατ. ευρώ. Βεβαίως, η υπόθεση αυτή βασίζεται στην προϋπόθεση εντοπισμού νέων στοχευμένων τουριστικών αγορών (συνταξιούχοι, weekend breaks, επαγγελματικός και συνεδριακός τουρισμός) και την επανατοποθέτηση του ελληνικού τουριστικού προϊόντος στην αντίληψη των καταναλωτών-τουριστών και των διεθνών τουριστικών πρακτόρων. Παράλληλα, εκτιμάται ότι η συνολική αύξηση του κόστους λειτουργίας των τουριστικών επιχειρήσεων, λόγω των αναγκαίων προσαρμογών στην κλιματική αλλαγή θα ανέλθει σε 70 ως 90 εκατ. ευρώ το χρόνο - το ποσό αντιστοιχεί στο 5% ως 7% του λειτουργικού κόστους - προς το τέλος του αιώνα.

Γενικά πάντως, οι πιο συχνοί καύσωνες και οι πυρκαγιές των δασών θα αποθαρρύνουν τις καλοκαιρινές διακοπές στην περιοχή της Μεσογείου.

Μπορεί να διατηρηθεί ο τουρισμός στην Μεσόγειο την άνοιξη και το φθινόπωρο, συνολικά όμως θα μειωθεί.

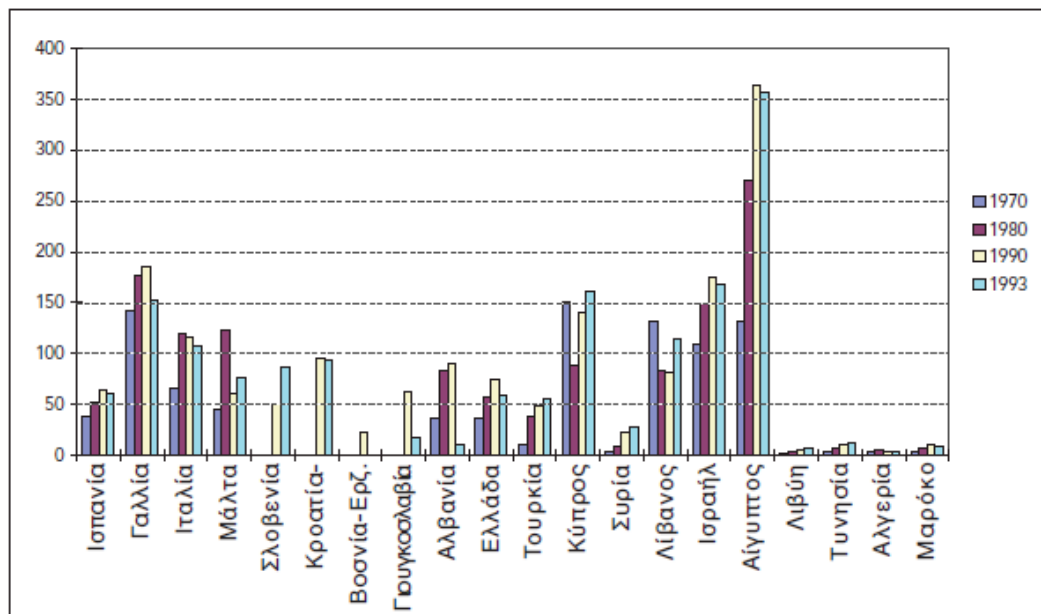
Ποικίλες οι επιδράσεις στις γεωργικές καλλιέργειες

Οι επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής στις καλλιέργειες προβλέπεται να είναι περισσότερο ευνοϊκές στη Βόρεια και Δυτική Ελλάδα, ουδέτερες ως ελαφρά αρνητικές στην Κεντρική Ελλάδα και αρνητικές στη Νότια και τη νησιωτική Ελλάδα. Σημαντικό ρόλο στον καθορισμό της παραγωγής θα παίξει η απώλεια εδάφους, που αναμένεται να φτάσει το 19%, το διάστημα 2040-2050 και το 38%, το διάστημα 2090-2100, της συνολικής καλλιεργήσιμης έκτασης στη χώρα. Στην περίπτωση ανόδου της θερμοκρασίας κατά 3,5 βαθμούς Κελσίου και αν εκδηλωθούν φαινόμενα ερημοποίησης, η συνολική ζημία μέχρι το 2100 θα ανέλθει σε 39,4 δισ. ευρώ ή 16,91% του ΑΕΠ (θα υπάρξει όφελος 7,64 δισ. ευρώ ή 3,28% του ΑΕΠ, αν δεν εκδηλωθούν φαινόμενα ερημοποίησης). Αν η θερμοκρασία ανέλθει κατά 4,5% βαθμούς Κελσίου, οι ζημιές στην περίπτωση φαινομένων ερημοποίησης αναμένεται να ανέλθουν σε 41,5 δισ. ευρώ ή 17,81% του ΑΕΠ (θα υπάρξει όφελος 6,8 δισ. ευρώ ή 2,92% του ΑΕΠ, αν δεν υπάρξουν φαινόμενα ερημοποίησης). Τέλος, στην περίπτωση ανόδου της θερμοκρασίας κατά 3,1 βαθμούς Κελσίου και αν εκδηλωθούν φαινόμενα ερημοποίησης η συνολική ζημία αναμένεται να ανέλθει μέχρι το 2100 σε 23,4 δισ. ευρώ ή 13,37% του ΑΕΠ ενώ, στην αντίθετη περίπτωση, εκτιμάται ότι θα υπάρξει όφελος 31,1 δισ. ευρώ ή 13,37% του ΑΕΠ. Η έρευνα επικεντρώθηκε στις καλλιέργειες σίτου, βαμβακιού, αραβόσιτου, ελιάς και αμπέλου.



Εικόνα 16: Η ποσοστιαία μεταβολή της παραγωγής θερινών καλλιεργειών στην περιοχή της Μεσογείου ως αποτέλεσμα της αλλαγής κλίματος. Οι διαφορές είναι μεταξύ της παρούσας καταστασης (1961-1990) και της μελλοντικής περιόδου (2070-2099) για τα σενάρια (α) A2 και (β) B2. Το πράσινο χρώμα δείχνει ότι η παραγωγή αναμένεται να αυξηθεί, το πορτοκαλί ότι η παραγωγή αναμένεται να μειωθεί. ©Marco Bindi - παράγωγη για το MICE, 2005.

Κατανάλωση λιπασμάτων στις χώρες της Μεσογείου από το 1970 έως το 1993 (κιλά/εκτάριο)



Πηγή στοιχείων: Διεθνής Τράπεζα, Κοινωνικός Δείκτης Ανάπτυξης, 1996

Σημαντικές οι επιπτώσεις στην υγεία

Είναι αναγκαία η άμεση λήψη δράσεων για την προστασία του πληθυσμού, καθώς τα ακραία καιρικά και φυσικά φαινόμενα, όπως οι αυξανόμενες καταιγίδες, οι πλημμύρες, η ξηρασία, οι πυρκαγιές, λόγω της αλλαγής του κλίματος και της υπερθέρμανσης του πλανήτη θα επιφέρουν σημαντικές επιπτώσεις στην υγεία. Αν σημειωθεί μέση αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας κατά 3 βαθμούς Κελσίου, το 2071-2100 αναμένονται 86.000 πρόσθετοι θάνατοι ετησίως στις χώρες της ΕΕ σε σύγκριση με την περίοδο 1961-1990.

Στην Αττική, το ίδιο χρονικό διάστημα, αναμένονται 1.620 επιπλέον θάνατοι ανά έτος. Παράλληλα, οι οικονομικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής θα ανέλθουν σε 95 εκατομμύρια ευρώ ετησίως, στην περίπτωση ανόδου της θερμοκρασίας κατά 3,5 βαθμούς Κελσίου.

Περισσότερο έντονες οι επιπτώσεις στις κοινωνικές ομάδες χαμηλού εισοδήματος

Τα φτωχά νοικοκυριά, που δεν διαθέτουν αποταμιεύσεις ούτε πρόσβαση σε τραπεζικό δανεισμό, δεν μπορούν σήμερα να προχωρήσουν σε κεφαλαιακές δαπάνες για βελτίωση της μόνωσης και του κλιματισμού της κατοικίας τους, για αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας, για μεταστέγασή τους από ευάλωτες παράκτιες περιοχές, προκειμένου να μειώσουν τις ετήσιες πληρωμές στο μέλλον. Κατά συνέπεια, κινδυνεύουν να αποκλειστούν τόσο από τα οφέλη της πολιτικής και των μέτρων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή όσο και από τις εξελίξεις στο πλαίσιο της οικονομίας χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Δηλαδή, θα οξυνθούν τα φαινόμενα που αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία ως ενεργειακή και κλιματική φτώχεια.

Τα προβλήματα επιτείνονται από την προβλεπόμενη αύξηση, το 2050, στα 200 εκατομμύρια του αριθμού των περιβαλλοντικών προσφύγων ενώ αναμένεται να προκύψει ζήτημα εσωτερικής περιβαλλοντικής μετανάστευσης από παράκτιες περιοχές χαμηλού υψόμετρου προς περιοχές με μεγαλύτερο υψόμετρο.

«Πρόκειται για πρόβλημα για την επίλυση του οποίου επιβάλλεται δημόσια παρέμβαση», τονίζεται στην έκθεση. Είναι επιτακτική η ανάγκη δημιουργίας προϋποθέσεων ώστε να αναληφθεί η χρηματοδότηση έργων υποδομής σε μεγάλη κλίμακα των συνθηκών στέγασης των φτωχών νοικοκυριών και της πρόσβασής τους στην ενέργεια. Επιπλέον, σε συνθήκες κλιματικής αλλαγής και ανόδου της θερμοκρασίας, πρέπει να αναβαθμιστεί η «υποχρέωση παροχής δημόσιας υπηρεσίας», η οποία στην ουσία αφορά στη διασφάλιση του δικαιώματος ελάχιστης πρόσβασης σε κοινωφελείς υπηρεσίες ή αγαθά, όπως ηλεκτρική ενέργεια, πόσιμο νερό, με ειδική τιμολόγηση, ένα είδος «κοινωνικού τιμολογίου» για καταναλωτές με χαμηλό εισόδημα.

Εάν αυξηθεί η μέση παγκόσμια θερμοκρασία κατά 2°C μέχρι τη δεκαετία του 2050 μπορεί να δούμε τα ακόλουθα:

- 200-300 εκατομμύρια άνθρωποι να διατρέχουν τον κίνδυνο ελονοσίας.
- 12 εκατομμύρια να υποφέρουν από πείνα καθώς οι αποδόσεις από τις σοδειές μειώνονται.
- 2.240 εκατομμύρια να κινδυνεύουν από έλλειψη νερού, ιδιαίτερα στις υποτροπικές περιοχές.
- 20 εκατομμύρια να κινδυνεύουν από πλημμύρες στις παράκτιες περιοχές.
- 250 εκατομμύρια να εξαναγκαστούν να μεταναστεύσουν έως το 2050, εξαιτίας της υπερθέρμανσης.

Κλιματικοί πρόσφυγες

150 εκατ. «κλιματικοί πρόσφυγες» έως το 2050.

Μόνο το 2008, περισσότεροι από 20 εκατομμύρια άνθρωποι μετατοπίστηκαν από τις περιοχές που ζούσαν εξαιτίας φυσικών καταστροφών συνδεδεμένων με το κλίμα.

ΤΟΥ ΤΑΣΟΥ ΣΑΡΑΝΤΗ

Η παγκόσμια άνοδος της θερμοκρασίας, εξαιτίας του φαινομένου του θερμοκηπίου, θα μπορούσε να δημιουργήσει 150 εκατομμύρια «κλιματικούς πρόσφυγες» μέχρι το 2050, σύμφωνα με έκθεση της μη κυβερνητικής οργάνωσης Environmental Justice Foundation (EJF).

Στην ίδια έκθεση αναφέρεται ότι το 10% του παγκόσμιου πληθυσμού βρίσκεται υπό την απειλή μιας αναγκαστικής μετανάστευσης, εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής.

Μόνο το 2008, περισσότεροι από 20 εκατομμύρια άνθρωποι μετατοπίστηκαν από τις περιοχές που ζούσαν εξαιτίας φυσικών καταστροφών συνδεδεμένων με το κλίμα. Σε αυτούς συμπεριλαμβάνονται 800.000 άνθρωποι από τον κυκλώνα Ναργκίς στην Ασία και σχεδόν 80.000 από τις έντονες βροχοπτώσεις και πλημμύρες στη Βραζιλία, ανέφερε η μη κυβερνητική οργάνωση.

Σύμφωνα με το EJF, 500 έως 600 εκατομμύρια άνθρωποι -σχεδόν το 10% του παγκόσμιου πληθυσμού- βρίσκονται υπό την απειλή μετανάστευσης, εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής. Περίπου 26 εκατομμύρια έχουν ήδη μετακινηθεί, αριθμός που σύμφωνα με την έκθεση του EJF προβλέπεται ότι θα μπορούσε να αυξηθεί σε 150 εκατομμύρια μέχρι το 2050. «Η πλειοψηφία αυτών των ανθρώπων είναι πιθανό να μεταναστεύσει στο εσωτερικό των χωρών τους, μετακινούμενοι μόνο μέσα σε μια μικρή ακτίνα από τα σπίτια τους. Σχετικά λίγοι θα μεταναστεύσουν για να επανεγκατασταθούν μόνιμα σε άλλες χώρες» ανέφεραν οι συντάκτες της έκθεσης.

Μακροπρόθεσμα, αναφέρεται, οι μετεωρολογικές αλλαγές στα καιρικά φαινόμενα θα δημιουργήσουν διάφορα προβλήματα στα οποία περιλαμβάνονται η ερημοποίηση και η άνοδος της στάθμης της θάλασσας που απειλεί να πλημμυρίσει τις χαμηλού επιπέδου παράκτιες περιοχές και τα μικρά αναπτυσσόμενα νησιωτικά κράτη.

Σύμφωνα με έναν εμπειρογνώμονα του Ινστιτούτου για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη και τις Διεθνείς Σχέσεις που εδρεύει στο Παρίσι, η παγκόσμια άνοδος της θερμοκρασίας, εξαιτίας του φαινομένου του θερμοκηπίου, θα μπορούσε να δημιουργήσει «πόλεις-φάντασμα» με τους πολίτες να ζουν σε «εικονικές πολιτείες», εξαιτίας της απώλειας του εδάφους που χάνεται από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας.

Η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) προβλέπει άνοδο της στάθμης της θάλασσας κατά 18 έως 59 εκατοστά κατά τη διάρκεια του 21ου αιώνα. Οι χώρες που κινδυνεύουν να χάσουν ολόκληρο ή ένα σημαντικό μέρος του εδάφους τους στα επόμενα 50 χρόνια, σύμφωνα με την έκθεση του EJF, είναι το Τουβαλού, τα

Φίτζι, τα νησιά του Σολομώντα, τα νησιά Μάρσαλ, οι Μαλδίβες και μερικές από τις μικρότερες Αντίλλες.

70 καταστροφές

«Σε πολλές άλλες χώρες, ανάμεσα στις οποίες το Μπανγκλαντές, η Κένυα, η Παπούα, η Νέα Γουινέα, η Σομαλία, η Υεμένη, η Αιθιοπία, το Τσαντ και η Ρουάντα, θα μπορούσαν να υπάρξουν μεγάλες μετακινήσεις πληθυσμών. Να σημειωθεί ότι μόνο το Μπανγκλαντές ήρθε αντιμέτωπο με 70 σχετικές με το κλίμα φυσικές καταστροφές τα τελευταία 10 χρόνια. Οι κλιματικές αλλαγές θα έχουν επιπτώσεις σε σπίτια και υποδομές, στα τρόφιμα και στο νερό, αλλά και στην υγεία των πληθυσμών. Θα επιφέρει μια αναγκαστική μετανάστευση σε μια πρωτοφανή κλίμακα», δήλωσε ο διευθυντής του EJF, Στιβ Τρεντ.

«Πρέπει να λάβουμε άμεσα μέτρα για να μειώσουμε τον αντίκτυπό μας στο παγκόσμιο κλίμα και πρέπει, επίσης, να αναγνωρίσουμε την ανάγκη προστασίας εκείνων που τις υφίστανται ήδη, μαζί με εκείνους που βρίσκονται σε μεγαλύτερο κίνδυνο».

Ο ίδιος απαίτησε μια νέα διεθνή συμφωνία που θα εξετάσει την κλίμακα και το ανθρώπινο κόστος της κλιματικής αλλαγής. «Ο επίσημος νομικός καθορισμός των προσφύγων πρέπει να επεκταθεί για να περιλάβει εκείνους που επηρεάζονται από την αλλαγή του κλίματος, καθώς και τους εσωτερικά εκτοπισμένους» επεσήμανε.

Ένα φαινόμενο χωρίς προηγούμενο

Σε μελέτη που δημοσιεύθηκε από το Πανεπιστήμιο των Ηνωμένων Εθνών, το Πανεπιστήμιο Κολούμπια της Νέας Υόρκης και την ανθρωπιστική οργάνωση CARE International τον Ιούνιο του 2009 που εκπονήθηκε ύστερα από μελέτες σε 23 χώρες, αναφερόταν ότι η μετανάστευση και η εγκατάλειψη των εστιών τους από τους κατοίκους, εξαιτίας των κλιματικών αλλαγών, μπορεί να εξελιχθεί σε ένα χωρίς προηγούμενο φαινόμενο.

Στα δέλτα των ποταμών Γάγγη, Μεκόνγκ και Νείλου, που είναι περιοχές ιδιαίτερα πυκνοκατοικημένες, μια άνοδος της στάθμης της θάλασσας κατά ένα μέτρο μπορεί να έχει επιπτώσεις για περίπου 23,5 εκατομμύρια κατοίκους και να μειώσει τις καλλιεργούμενες σήμερα εκτάσεις κατά τουλάχιστον 15 εκατομμύρια στρέμματα, αναφερόταν στη μελέτη που έφερε τον τίτλο «Αναζητώντας ένα καταφύγιο». Σύμφωνα με τη μελέτη, στις περισσότερο ευάλωτες περιοχές του κόσμου περιλαμβάνονται νησιωτικές χώρες όπως η Τουβαλού και οι Μαλδίβες και ηπειρωτικές περιοχές όπως η Σαχέλ (νότια της Σαχάρας) και το Μεξικό.

ΗΜΕΡΗΣΙΑ 9/1/2010

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

ΜΙΑ ΝΕΑ ΕΠΟΧΗ – ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ

Η υπερθέρμανση του πλανήτη αποτελεί μία από τις σοβαρότερες απειλές για την ανθρωπότητα, προειδοποιούν οι επιστήμονες, αποκαλύπτοντας σε μελέτη τους πως οι κλιματικές αλλαγές του παρελθόντος προκάλεσαν λιμούς, πολέμους και σημαντική μείωση των πληθυσμών. Ο αυξανόμενος πληθυσμός της Γης ίσως να μην μπορέσει να προσαρμοστεί απολύτως στις οικολογικές μεταβολές που προκαλεί η αναμενόμενη αύξηση των θερμοκρασιών του πλανήτη, γράφουν επιστήμονες από την Κίνα, το Χονγκ Κονγκ, τις ΗΠΑ και τη Βρετανία στην επιθεώρηση Proceedings of the National Academy of Sciences. «Οι μεγαλύτερες θερμοκρασίες πιθανών να είναι καλές για ένα μικρό διάστημα, αλλά μετά από κάποιο σημείο αρχίζουν να δημιουργούνται προβλήματα στη χλωρίδα», τονίζει ο Πίτερ Μπρεκ καθηγητής στο Ινστιτούτο Τεχνολογίας της Τζόρτζια.

«Με δεδομένα την ξηρασία και τον αυξανόμενο πληθυσμό, θα είναι όλο και πιο δύσκολο να υπάρξει τροφή για όλους και δεν θα μας προκαλέσει έκπληξη αν δούμε περισσότερες περιπτώσεις λιμών και ίσως περισσότερες περιπτώσεις πεινασμένων ανθρώπων να συγκρούονται μεταξύ τους για το ποιος θα εξασφαλίσει τροφή και νερό», επισημαίνει ο ίδιος. Με τη μελέτη της ιστορίας και το συσχετισμό στοιχείων, η ομάδα των επιστημόνων κατέληξε στο συμπέρασμα πως την πτώση των θερμοκρασιών ακολούθησαν πόλεμοι, λιμοί και δραματική μείωση των πληθυσμών.

Οι ερευνητές μελέτησαν την περίοδο από το 1400 ως το 1900, που είναι γνωστή ως Μικρή Εποχή των Παγετώνων και στην οποία καταγράφηκαν οι χαμηλότερες κατά μέσο όρο θερμοκρασίες περίπου το 1450, το 1650 και το 1820, με θερμότερα διαστήματα ανάμεσά τους. «Όταν έχουμε τέτοιες οικολογικές συνθήκες, οι άνθρωποι τείνουν να μετακινούνται σε άλλα μέρη. Αυτές οι μαζικές μετακινήσεις οδηγούν σε πολέμους, όπως το 13ο αιώνα, όταν οι Μογγόλοι επλήγησαν από ξηρασία και εισέβαλαν στην Κίνα ή τους κατοίκους της Μαντζουρίας που μετακινήθηκαν στην Κεντρική Κίνα το 17ο αιώνα λόγω των άθλιων καιρικών συνθηκών στην πατρίδα

τους», αναφέρει ως παραδείγματα ο Ντέιβιντ Ζανγκ, καθηγητής της Γεωγραφίας στο Πανεπιστήμιο του Χονγκ Κονγκ.

«Οι επιδημίες μπορεί να μην συνδέονται άμεσα με τις αλλαγές της θερμοκρασίας, αλλά είναι αποτέλεσμα της μετανάστευσης που δημιουργεί τις προϋποθέσεις για την εξάπλωση των ασθενειών», πρόσθεσε. Αν και στη μελέτη αναφέρονται μόνο περίοδοι όπου καταγράφηκαν μεγάλες πτώσεις της θερμοκρασίας, οι οποίες οδήγησαν σε κοινωνικές αναταραχές, οι ερευνητές επισημαίνουν πως οι ίδιες προβλέψεις είναι δυνατές και για την αντίθετη περίπτωση, της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Έκθεση που δόθηκε στη δημοσιότητα την περασμένη εβδομάδα αποκαλύπτει πως οι μισές χώρες του κόσμου κινδυνεύουν από συγκρούσεις ή σοβαρή πολιτική αστάθεια. Η οργάνωση International Alert, με έδρα το Λονδίνο, στην έκθεσή της αποκαλύπτει πως 46 χώρες -περίπου 2,7 δισεκατομμύρια άνθρωποι- κινδυνεύουν να ζήσουν τη φρίκη του πολέμου εξαιτίας των κλιματικών αλλαγών και άλλες 56 χώρες είναι πιθανό να γνωρίσουν την πολιτική αστάθεια.

«Μέχρι το 2020 στη διεθνή σκηνή θα συμβούν σοβαρές συγκρούσεις που σαφέστατα θα συνδέονται με τις κλιματικές αλλαγές», τόνισε ο γενικός γραμματέας της οργάνωσης, Νταν Σμιθ. Οι χώρες της Δυτικής και της Κεντρικής Αφρικής είναι οι πρώτες στον κατάλογο και ήδη υπάρχουν αναφορές για συγκρούσεις στη βόρεια Γκάνα, ανάμεσα σε βοσκούς και αγρότες. Ανάλογες καταστάσεις συμβαίνουν ή θα συμβούν και στο Μπανγκλαντές, τη Μέση Ανατολή.

Οι αλλαγές στο κλίμα προάγγελος μεγάλης αλλαγής στην ανθρωπότητα

Δεν γνωρίζουμε ακριβώς ποια θα είναι τα βήματα της επερχόμενης εξέλιξης, ωστόσο το παρελθόν δείχνει πως πάντα μετά από τέτοιες περιόδους μεταβολών υπήρχε πάντα ένα άλμα της ανθρώπινης συνείδησης.

Το νέο συνειδησιακό επίπεδο θα πρέπει να είναι μάλλον μία ευέλικτη κατάσταση ανάμεσα στην ατομικότητα και τη συλλογική συνείδηση («δικτυωμένη ευφυΐα»). Η ευελιξία αφορά στη δυνατότητα να ζει ο καθένας την ατομικότητά του, αλλά ταυτόχρονα να μπορεί να συνδέεται με τα ασυνείδητα επίπεδα μίας ομάδας.

Η έλλειψη μαγνητικού πεδίου οδηγεί σε επαγρύπνηση και σε γρήγορους τρόπους ζωής, τάση δηλ. για αλλαγές. Ο συνδυασμός αυτού όμως με την άνοδο της συχνότητας Schumann είναι που δείχνει την ανοδική τάση.

Οι εξελίξεις που διαδραματίζονται -άνοδος των συχνοτήτων Schumann, κλιματικές αλλαγές, μείωση του μαγνητικού πεδίου- θα οδηγήσουν πιθανότατα όλους εμάς σε μία κατάσταση έντονης επαγρύπνησης της συνείδησής μας και στην ανάπτυξη νέων ικανοτήτων. Επίσης υπολογίζεται πως η αυξανόμενη άνοδος της θερμοκρασίας θα επιφέρει μία αύξηση της επίδρασης των συχνοτήτων Schumann κατά 8-10 φορές. Κάτι τέτοιο πραγματικά θα ταρακουνήσει τη συνείδησή μας να «ξυπνήσει» για καλά.

Το μέλλον θα φέρει μια νέα γη με νέες κλιματολογικές συνθήκες ζωής αλλά και μια νέα ανθρωπότητα που θα προσαρμοστεί στις συνθήκες αυτές.

Προσαρμογή

Κλιματική αλλαγή στο εργαστήριο «επιταχώνει» την εξέλιξη

Ορισμένα είδη θα μπορούσαν να προσαρμοστούν στην κλιματική αλλαγή με εντυπωσιακή ταχύτητα, αν και στην πορεία θα εμφανίζονταν και σοβαρές παρενέργειες, προκύπτει από μελέτη Αμερικανών και Ευρωπαίων ερευνητών. Το πείραμά τους κατέγραψε μάλιστα τον ταχύτερο ρυθμό εξέλιξης που έχει παρατηρηθεί ποτέ σε άγριο ζώο.

Στη διάρκεια της τριετούς μελέτης σε συνθήκες εργαστηρίου, το ψάρι γαστερόστεος μπόρεσε να προσαρμοστεί σε μια σχετικά απότομη μεταβολή της θερμοκρασίας σε διάστημα μόλις τριών γενιών.

«Η μελέτη μας είναι η πρώτη που δείχνει πειραματικά ότι ορισμένα είδη στη φύση θα μπορούσαν να προσαρμοστούν στην κλιματική αλλαγή πολύ γρήγορα» δήλωσε στο AFP ο Δρ Ρόουαν Μπάρετ, εξελικτικός γενετιστής του Πανεπιστημίου της Βρετανικής Κολομβίας στον Καναδά.

Τόνισε πάντως ότι αυτό το «άλμα» της εξέλιξης συνοδευόταν από μεγάλο τίμημα: έναν υψηλό ρυθμό θνησιμότητας που μείωσε τον πληθυσμό του ψαριού κατά 95% και δυνητικά θα απειλούσε την επιβίωση του είδους στη φύση.

Η ομάδα του Δρ Μπάρετ συνέλεξε από τον ωκεανό ψάρια ενός συγκεκριμένου είδους γαστερόστεου, τα μετέφερε σε ενυδρεία και τα μελέτησε για διάστημα τριών ετών, κατεβάζοντας σταδιακά τη θερμοκρασία του νερού.

Τρεις γενιές αργότερα (μια γενιά το χρόνο), τα ψάρια είχαν εξελιχθεί ώστε να επιβιώνουν σε νερό 2,5 βαθμούς Κελσίου πιο ψυχρό από ό,τι θα άντεχαν οι πρόγονοί τους, αναφέρει η ερευνητική ομάδα στη βρετανική επιθεώρηση Proceedings of the Royal Society B.

Οι ερευνητές εκτιμούν μάλιστα ότι η ταχύτερη προσαρμογή του γαστερόστεου που καταγράφηκε στο τριετές πείραμα είναι αντίστοιχη με αυτή που συνέβη σε ένα άλλο είδος γαστερόστεου της Βρετανικής Κολομβίας.

Ο γαστερόστεος αυτός ζει σήμερα σε γλυκά νερά, κατάγεται όμως από γαστερόστεους της θάλασσας που παγιδεύτηκαν σε λιμνοθάλασσες κατά το τέλος της πιο πρόσφατης εποχής των παγετώνων πριν από 10.000 χρόνια. Στο χρονικό διάστημα που μεσολάβησαν, τα ψάρια προσαρμόστηκαν στις απαιτήσεις των γλυκών νερών και ακραία χαμηλές θερμοκρασίες.

Πάντως παρά το γεγονός ότι οι γαστερόστεοι του τελευταίου πειράματος προσαρμόστηκαν ταχύτατα στο ψύχος, οι ερευνητές επισημαίνουν ότι στη φύση πολλά είδη δεν θα μπορούσαν να αντέξουν την κλιματική αλλαγή και να επιβιώσουν μακροπρόθεσμα.

«Περίπου το 95% του πληθυσμού των ψαριών απεβίωσε στη διάρκεια των τριών ετών της εξέλιξης, και μόνο το 5% ανέπτυξε ανθεκτικότητα στο κρύο» επισήμανε ο Δρ Μπάρετ.

«Οι συνέπειες από την απώλεια του 95% του πληθυσμού θα μπορούσαν να είναι καταστροφικές, καθώς το 5% που απομένει ίσως δεν είναι αρκετό για τη διατήρηση του πληθυσμού» εξήγησε.

BHMA 9/10/2010

Η ανάγκη προσαρμογής της Ευρώπης

Η μεταβολή του κλίματος είναι, ωστόσο, αναπόφευκτη και θα έχει σημαντικές επιπτώσεις, οι οποίες συνδέονται μεταξύ άλλων με την αύξηση των θερμοκρασιών και των βροχοπτώσεων, την ελάττωση των υδάτινων πόρων και την αύξηση της συχνότητας των καταιγίδων. Τα μέτρα για την άμβλυνση των επιπτώσεων πρέπει επομένως να συμπληρώνονται από μέτρα προσαρμογής τα οποία αποσκοπούν στην αντιμετώπιση των εν λόγω επιπτώσεων. Η προσαρμογή πρέπει να αφορά τόσο στις τρέχουσες όσο και στις επικείμενες αλλαγές οι οποίες πρέπει να προληφθούν.

Μεταξύ των επιπτώσεων που οφείλονται στην αλλαγή του κλίματος σε παγκόσμιο επίπεδο, η Πράσινη Βίβλος αναφέρει πιο συγκεκριμένα την ξηρασία και τις πλημμύρες, τον περιορισμό της πρόσβασης στο πόσιμο νερό, την απώλεια της βιοποικιλότητας και την υποβάθμιση των οικοσυστημάτων, την αύξηση του κινδύνου

εμφάνισης λιμών, τις μετακινήσεις πληθυσμών που συνδέονται με την αύξηση του επιπέδου των θαλασσών στις περιοχές των δέλτα, καθώς και τις επιπτώσεις στην υγεία που συνδέονται με την αύξηση της συχνότητας των ακραίων μετεωρολογικών φαινομένων και των ασθενειών που εξαρτώνται από τις κλιματικές συνθήκες.

Στην Ευρώπη, η μέση θερμοκρασία έχει ήδη αυξηθεί κατά περίπου 1°C κατά τη διάρκεια του προηγούμενου αιώνα, γεγονός που έχει έκτοτε μεταβάλλει το ρυθμό των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων: σε ορισμένες περιοχές οι βροχοπτώσεις και οι χιονοπτώσεις είναι περισσότερες, ενώ άλλες περιοχές αντιμετωπίζουν με μεγαλύτερη συχνότητα φαινόμενα ξηρασίας. Οι πιο ευάλωτες περιοχές είναι η Νότια Ευρώπη και η λεκάνη της Μεσογείου, οι ορεινές περιοχές, οι παράκτιες περιοχές, οι πυκνοκατοικημένες κατακλυζόμενες εκτάσεις, η Σκανδιναβία και η περιοχή της Αρκτικής.

Οι οικονομικοί τομείς που εξαρτώνται από τις κλιματικές συνθήκες πλήττονται σε μεγάλο βαθμό από την αλλαγή του κλίματος και πιο συγκεκριμένα η γεωργία, η δασοκομία, η αλιεία, ο θαλάσσιος και ο ορεινός τουρισμός, καθώς και οι τομείς της υγείας, των χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών και των ασφαλίσεων. Επιπλέον, θα πληγούν επίσης ο τομέας της ενέργειας και της ενεργειακής κατανάλωσης, ιδίως λόγω της μείωσης της ποσότητας νερού που προορίζεται για την τροφοδότηση των υδροηλεκτρικών φραγμάτων και την ψύξη των θερμικών και των πυρηνικών μονάδων ηλεκτροπαραγωγής στις περιοχές όπου θα αυξηθούν οι θερμοκρασίες ή θα μειωθούν οι βροχοπτώσεις και οι χιονοπτώσεις, καθώς και λόγω των κινδύνων που αφορούν στις ενεργειακές υποδομές εξαιτίας καταιγίδων και πλημμυρών και της αύξησης της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας για κλιματισμό.

Η ανάληψη ταχείας δράσης για την προσαρμογή της ΕΕ στην αλλαγή του κλίματος θα είναι πολύ λιγότερο δαπανηρή απ' ό,τι οι ζημίες που θα προκαλέσει το φαινόμενο αυτό. Αυτά αναφέρονται, μεταξύ άλλων, στην έκθεση Stern [\(EN\)](#) και στα αποτελέσματα των μελετών που εκπονήθηκαν στο πλαίσιο του σχεδίου PESETA [\(EN\)](#) του Κοινού Κέντρων Ερευνών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Όσον αφορά στις επιπτώσεις που προβλέπονται με ικανοποιητικό βαθμό αξιοπιστίας, η προσαρμογή πρέπει επομένως να ξεκινήσει από τώρα.

Από τον απλό πολίτη έως τους αρμόδιους για την λήψη αποφάσεων, τόσο στον ιδιωτικό όσο και στον δημόσιο τομέα, όλοι μας έχουμε τη δυνατότητα να διαδραματίσουμε αποφασιστικό ρόλο στην εφαρμογή των μέτρων προσαρμογής. Οι δράσεις πρέπει να αναλαμβάνονται στο καταλληλότερο δυνατό επίπεδο και να είναι συμπληρωματικές, ιδίως μεταξύ των δημόσιων αρχών. Για παράδειγμα, σε εθνικό επίπεδο, θα μπορούσε να δοθεί έμφαση στη βελτίωση της διαχείρισης των καταστροφών και των κρίσεων, ιδίως στην πρόληψη των κινδύνων (για παράδειγμα, με τη χαρτογράφηση των ευάλωτων περιοχών) και στην ταχεία επέμβαση σε περίπτωση καταστροφής, καθώς και στην ανάπτυξη στρατηγικών προσαρμογής. Στο επίπεδο των περιφερειακών αρχών, ο χωροταξικός σχεδιασμός είναι ένας προνομιακός τομέας για την προσαρμογή στις συνέπειες από την αλλαγή του κλίματος. Σε τοπικό επίπεδο, οι προσπάθειες θα πρέπει να αφορούν στις αναλυτικές πρακτικές διαχείρισης και χρήσεων γης και την ευαισθητοποίηση των πληθυσμών. Ωστόσο, οι αρμοδιότητες κατανέμονται διαφορετικά σε καθένα από τα κράτη-μέλη. Κατά συνέπεια, είναι δύσκολο να γενικευθούν τα παραδείγματα αυτά.

Στο ευρωπαϊκό επίπεδο, υπάρχει το πλεονέκτημα της ολοκληρωμένης και συντονισμένης προσέγγισης, η οποία συνδυάζει πολλές πολιτικές στις οποίες η ΕΕ ασκεί σημαντική επιρροή και επιτρέπει να αντιμετωπιστούν οι διασυνοριακές επιπτώσεις.

Η δράση της ΕΕ ενόψει της προσαρμογής

Σε κοινοτικό επίπεδο, προσδιορίζονται τέσσερις πυλώνες δράσης: η άμεση δράση στην ΕΕ όταν οι γνώσεις είναι επαρκείς, η ολοκλήρωση της προσαρμογής στην εξωτερική δράση της ΕΕ, η βελτίωση των γνώσεων εκεί όπου υπάρχουν κενά, η συμμετοχή όλων των ενδιαφερόμενων μερών στη διαμόρφωση στρατηγικών προσαρμογής.

Όσον αφορά στον πρώτο πυλώνα πρέπει να προβλεφθεί η ανάληψη άμεσης δράσης για την ενσωμάτωση του θέματος της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή στη νομοθεσία και σε ορισμένες πολιτικές. Η ενσωμάτωση αυτή θα αφορά τομείς οι οποίοι επηρεάζονται ή θα επηρεαστούν σε μεγάλο βαθμό από την κλιματική αλλαγή, όπως η γεωργία και η δασοκομία, οι μεταφορές, η υγεία, το νερό, η αλιεία, τα οικοσυστήματα και η βιοποικιλότητα, καθώς και τα οριζόντια θέματα όπως οι

αξιολογήσεις αντίκτυπου και η πολιτική προστασία. Παράλληλα, η προσαρμογή θα προσφέρει δυνατότητες τεχνολογικών διεξόδων και ανάπτυξης, όπως για παράδειγμα στην περίπτωση των βιομηχανιών και των υπηρεσιών ή ακόμη και των τεχνολογιών της ενέργειας.

Επιπλέον, είναι δυνατό να ενσωματωθεί άμεσα το θέμα της προσαρμογής στα κοινοτικά προγράμματα χρηματοδότησης και στα έργα που χρηματοδοτούνται μέσω αυτών, ιδίως τα προγράμματα υποδομών. Τα σχετικά προγράμματα είναι, μεταξύ άλλων, το Ταμείο Συνοχής, το [Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης](#), το [Ευρωπαϊκό Γεωργικό Ταμείο Αγροτικής Ανάπτυξης](#), το [Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο](#), το [Ευρωπαϊκό Ταμείο Αλιείας](#) και το [LIFE+](#).

Νέες αποκρίσεις στρατηγικής μπορούν επίσης να εφαρμοστούν αμέσως. Έως το 2009, η Επιτροπή επιθυμεί να προβεί σε συστηματικό έλεγχο των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής σε όλους τους τομείς δράσης της ΕΕ και των κοινοτικών νομοθετικών διατάξεων, και να προτείνει νέα συγκεκριμένα μέτρα. Οι προοπτικές ανάπτυξης τεχνολογιών που συνδέονται με την προσαρμογή πρέπει να εξεταστούν σε στενή συνεργασία με τον ιδιωτικό τομέα. Στο μέλλον θα απαιτηθεί πρόσθετη χρηματοδότηση για την αποκατάσταση των ζημιών λόγω της αλλαγής του κλίματος, γεγονός που θα συνεπάγεται την εξέταση καινοτόμων λύσεων για τους τομείς των ασφαλίσεων και των χρηματοοικονομικών υπηρεσιών.

Όσον αφορά στον δεύτερο πυλώνα, η Επιτροπή θεωρεί ότι η κοινή εξωτερική πολιτική και πολιτική ασφάλειας μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο, καθώς και οι διμερείς ή πολυμερείς σχέσεις παρά τις διαφορετικές καταστάσεις που αντιμετωπίζουν οι χώρες-εταίροι. Οι αναπτυσσόμενες χώρες είναι ιδιαίτερα ευάλωτες και οι πιο φτωχές χώρες θα είναι αυτές που θα πληγούν περισσότερο. Εναπόκειται στις αναπτυσσόμενες χώρες - λόγω της ευθύνης που φέρουν από ιστορική άποψη στη συσσώρευση στην ατμόσφαιρα των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου - να στηρίξουν την προσαρμογή τους, ιδίως με την ανταλλαγή των εμπειριών, καθώς και με τις στρατηγικές για τον περιορισμό της φτώχειας, τον αναπτυξιακό σχεδιασμό, την κατάρτιση του προϋπολογισμού και τις υφιστάμενες εταιρικές σχέσεις. Η στήριξη αυτή θα μπορεί να γίνει στο πλαίσιο της σύμβασης-πλαίσιου των Ηνωμένων Εθνών για τις κλιματικές μεταβολές, του σχεδίου δράσης της ΕΕ για την αλλαγή του

κλίματος και την ανάπτυξη της παγκόσμιας συμμαχίας για την αντιμετώπιση της αλλαγής του κλίματος.

Η συνεργασία και ο διάλογος θα πρέπει να ενισχυθούν με τις γειτονικές χώρες, ιδίως στο πλαίσιο της πολιτικής γειτονίας, καθώς και με τις άλλες βιομηχανικές χώρες που αντιμετωπίζουν προβλήματα ανάλογα με εκείνα της ΕΕ. Τέλος, πρέπει να προωθηθούν επίσης οι συναλλαγές σε αειφόρα αγαθά και υπηρεσίες, ιδίως όσον αφορά στις περιβαλλοντικές τεχνολογίες.

Όσον αφορά στον τρίτο πυλώνα, η Επιτροπή θεωρεί ότι είναι δυνατόν να μειωθεί, χάρη σε μια ολοκληρωμένη, διατομεακή και σφαιρική προσέγγιση της έρευνας, η αβεβαιότητα σχετικά με την ακρίβεια των προβλέψεων, τις συνέπειες από την αλλαγή του κλίματος και το κόστος και τα πλεονεκτήματα των μέτρων προσαρμογής. Μεταξύ των εργασιών έρευνας που πρέπει να αναληφθούν, η Επιτροπή συνιστά, μεταξύ άλλων, την ανάπτυξη γενικών και ολοκληρωμένων μεθοδολογιών, τον καθορισμό δεικτών και μακροπρόθεσμων μοντέλων, τη βελτίωση των προβλέψεων σε περιφερειακή και τοπική κλίμακα και την πρόσβαση στα υφιστάμενα δεδομένα, την ενδελεχή ανάλυση των συνεπειών από την αλλαγή του κλίματος στα οικοσυστήματα και των μέσων αύξησης της ικανότητας αντίστασής τους, την προώθηση συστημάτων ενημέρωσης ή ακόμη τη σύσφιγξη των σχέσεων μεταξύ των Ευρωπαίων επιστημόνων και των ομολόγων τους εκτός της ΕΕ.

Όσον αφορά στον τέταρτο πυλώνα, η Επιτροπή θεωρεί ότι είναι ανάγκη να ξεκινήσει ένας δομημένος διάλογος με τα ενδιαφερόμενα μέρη και την κοινωνία των πολιτών λόγω της ανάγκης προσαρμογής στην Ευρώπη, ιδίως με τα μέλη των οικονομικών τομέων που θα θιγούν ιδιαίτερα από την κλιματική αλλαγή. Προβλέπει τη δημιουργία μιας ευρωπαϊκής συμβουλευτικής ομάδας η οποία θα απαρτίζεται από αρμόδιους σε θέματα λήψης αποφάσεων, επιστήμονες και εκπροσώπους των οργανώσεων της κοινωνίας των πολιτών, και αναλαμβάνει να γνωμοδοτεί για τις εργασίες πολλών ομάδων εργασίας που ενεργούν υπό την αιγίδα της Επιτροπής.

Πηγή : <http://europa.eu/legislation>

ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΓΕΝΟΣ – ΜΙΑ ΕΤΑΙΡΙΑ ΕΝΑΝΤΙΟΝ ΤΩΝ ΘΕΜΕΛΙΩΝ ΤΗΣ

Σύμφωνα με το υποθετικό σενάριο που αναλύθηκε στο κομμάτι «Ανθρώπινος Παράγοντας» σελ. 35 της παρούσης εργασίας, γίνεται εύκολα κατανοητό πως ενώ η ανθρώπινη ύπαρξη βασίζεται αποκλειστικά στον πλανήτη Γη και εξαρτάται απόλυτα από τους πλανητικούς πόρους, η πορεία ανάπτυξης που έχει ακολουθηθεί από την πρώτη μέρα ύπαρξης της ανθρώπινης ζωής μέχρι σήμερα, δείχνει περισσότερο σε παρασιτισμό παρά σε βιώσιμη πορεία ανάπτυξης.

Το γεγονός ότι ο άνθρωπος δεν λειτουργεί ανεξέλεγκτα, αλλά έχει θεσπίσει μακροχρόνιους θεσμούς, στους οποίους έχει βασίσει την ύπαρξη και την ευημερία του, όπως το οικονομικό και το χρηματικό σύστημα, θα μπορούσε να του εξασφαλίσει την μακροζωία στον πλανήτη Γη με δεδομένο όμως πως οι θεσμοί αυτοί συντονίζονται απόλυτα με τα φυσικά δεδομένα.

Κάθε άλλο όμως. Το «κτίσμα» ανθρωπότητα έχει θέσει βάσεις και θεμέλια πάνω στους πεπερασμένους πόρους του πλανήτη, βάσεις όμως και θεμέλια που κάθε μέρα καταστούν το «κτίσμα» αυτό όλο και πιο ανισόρροπο. Κατασπαταλώντας τους παρεχόμενους πόρους, απαγορεύοντας στο σύστημα να αναπαραχθεί, καθιστώντας το όλο και πιο άρρωστο, όλο και πιο αβέβαιο, χωρίς να γίνεται εύκολα κατανοητό και εμφανές πως η εξάντληση υπάρχει ως ενδεχόμενο και η ανθρωπότητα κάνει ό,τι είναι δυνατόν για να φέρει πιο κοντά τη στιγμή της μη ύπαρξης άλλων «αποθεμάτων ζωής».

Ακόμα χειρότερα, η συνήθεια της ζωής με αυτόν τον τρόπο έχει δημιουργήσει την «αγάπη» για στασιμότητα, status quo, η οποία κάνει ακόμα πιο δύσκολη την θέληση και την πρωτοβουλία για αλλαγή.

Λίγο πριν από το 2012 και πολλά από τα παραπάνω έχουν αρχίσει σιγά σιγά να γίνονται εμφανή, χωρίς όμως ακόμα να έχουν βγάλει την ανθρωπότητα από την αδράνεια.

Το γεγονός πως πολλά από τα προβλήματα έχουν αναγνωριστεί είναι ένα καλό σημάδι για περαιτέρω ενέργειες. Η λύση όμως θα έρθει μόνο εάν υπάρξουν ριζικές

αλλαγές, στον τρόπο σκέψης – πράξης, κατανάλωσης – δημιουργίας και γενικότερα σε σχεδόν όλες τις θεωρημένες αρχές και αξίες της ανθρώπινης ζωής.

Φιλοσοφικά έχει ειπωθεί, πως τέτοιες αλλαγές, στην ανθρώπινη φύση, είναι δυνατόν να υπάρξουν μόνο, λίγο πριν ή λίγο μετά, από παγκόσμιες αλλαγές ή καταστροφές.

Για να αντέξει το ανθρώπινο οικοδόμημα θα πρέπει να υπάρξει η υπέρβαση, ώστε να μην είναι αναγκαία η αναμονή μέχρι το τελευταίο στάδιο.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το πρόβλημα - Η κλιματική αλλαγή συμβαίνει!

Η καύση ορυκτών καυσίμων (π.χ. πετρέλαιο, λιγνίτης, φυσικό αέριο), η συνεχιζόμενη αποψίλωση των δασών, η χρήση λιπασμάτων, η ανεξέλεγκτη διάθεση απορριμμάτων, και οι βιομηχανικές διεργασίες εκλύουν μεγάλες ποσότητες αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα. Η Γη ζεσταίνεται σαν να ήταν καλυμμένη με μια ζεστή κουβέρτα που την εμποδίζει να πάρει αέρα, και οι επιπτώσεις είναι ήδη ορατές. Η κλιματική αλλαγή συμβαίνει!

Ο όρος κλιματική αλλαγή ή «φαινόμενο του θερμοκηπίου» αναφέρεται στην αύξηση της θερμοκρασίας της Γης, η οποία προκαλείται από την αύξηση στην ατμόσφαιρα των συγκεντρώσεων αερίων που έχουν την ιδιότητα να παγιδεύουν θερμότητα όπως ακριβώς το γυαλί παγιδεύει τη θερμότητα σε ένα θερμοκήπιο.

Τέτοιου είδους αέρια είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), το μεθάνιο (CH₄), το υποξείδιο του αζώτου (N₂O), οι φθοριωμένοι υδρογονάνθρακες (HFCS), οι υπερφθοράνθρακες (PFCs) και το εξαφθοριούχο θείο (SF₆). Από αυτά, το διοξείδιο του άνθρακα συμβάλλει τα μέγιστα στην κλιματική αλλαγή, καθώς αντιστοιχεί στο 80% των εκπομπών όλων των αερίων του θερμοκηπίου.

Μπορείτε να μάθετε περισσότερα για την κλιματική αλλαγή, στην ιστοσελίδα του WWF Ελλάς:

<http://climate.wwf.gr>

Ποιος ευθύνεται

Η αύξηση της συγκέντρωσης του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) στην ατμόσφαιρα από την καύση ορυκτών καυσίμων είναι η κυριότερη αιτία της κλιματικής αλλαγής.

Υπάρχουν δύο κύριες πηγές CO₂: ενέργεια και μεταφορές.

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας αντιστοιχεί στο 37% των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα παγκοσμίως. Ένας μεσαίου μεγέθους σταθμός παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιεί το κάρβουνο (γαιάνθρακα) ως καύσιμο, καταναλώνει διπλάσια ποσότητα ενέργειας σε σχέση με την ποσότητα ενέργειας που μετατρέπει σε χρήσιμη ηλεκτρική ενέργεια. Αντίστοιχα, ένας μεγάλου μεγέθους σταθμός παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας των 1000 Megawatt (MW), εκπέμπει κατά μέσο όρο 5,6 εκατομμύρια τόνους CO₂ το χρόνο.

Ένα αυτοκίνητο μεσαίου κυβισμού με κατανάλωση καυσίμων γύρω στα 7,8 λίτρα/100 χλμ. διανύοντας 16,000 χλμ. το χρόνο.

Πηγή: UNFCCC

Ποιες χώρες εκπέμπουν το περισσότερο CO₂:

Οκτώ χώρες, οι πλουσιότερες οικονομίες του κόσμου, δηλαδή ο Καναδάς, η Γαλλία, η Γερμανία, η Ιταλία, η Ιαπωνία, το Ηνωμένο Βασίλειο, οι ΗΠΑ και η Ρωσία, επίσης γνωστές ως G8, παρήγαγαν πάνω από 40% (43,6%) των παγκόσμιων εκπομπών το 2004.

Επίσης, οι ανεπτυγμένες χώρες έχουν υπερβεί κατά πολύ το μέσο όρο των κατά κεφαλή εκπομπών CO₂, ο οποίος το 1998 ανερχόταν σε 3,85 τόνους.

Πηγή: Δεδομένα εκπομπών CO₂ για το 2004 από την υπηρεσία Διαχείρισης Πληροφοριών Ενέργειας (Energy Information Administration), Υπουργείο Ενέργειας των ΗΠΑ: Παγκόσμιες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα που προέρχονται από την κατανάλωση και την καύση των ορυκτών καυσίμων, 1980 - 2004.

Η λύση ξεκινά από τους υπεύθυνους

Οι βιομηχανοποιημένες χώρες είναι κυρίως υπεύθυνες για την αύξηση των εκπομπών CO₂ στην ατμόσφαιρα και εκείνες από τις οποίες ξεκίνησαν οι προσπάθειες μείωσης των εκπομπών, επειδή:

1. Εκλύουν την τρέχουσα περίοδο και από ιστορικής άποψης τις υψηλότερες εκπομπές CO₂.
2. Οι κατά κεφαλήν εκπομπές τους είναι πολλαπλάσια υψηλότερες σε σχέση με εκείνες των αναπτυσσόμενων χωρών.
3. Έχουν την οικονομική δυνατότητα να επενδύσουν άμεσα σε τεχνολογίες εξοικονόμησης και «καθαρής» ενέργειας στις βιομηχανίες τους.

Οι πολέμιοι του Πρωτοκόλλου του Κιότο παραπονιούνται ότι δεν υπάρχουν δεσμεύσεις ελάττωσης ή περιορισμού των εκπομπών για τις αναπτυσσόμενες χώρες. Ωστόσο, η αποδοχή πως πρώτα οι βιομηχανοποιημένες χώρες θα πρέπει να λάβουν μέτρα, είχε καθοριστεί πριν από το Πρωτόκολλο και περιέχεται στο άρθρο 3.1 της Συνθήκης Πλαίσιο για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC): «Οι ανεπτυγμένες χώρες θα πρέπει να πρωτοστατήσουν στην καταπολέμηση της αλλαγής του κλίματος».

Παραγωγή ενέργειας από ορυκτά καύσιμα

Η παραγωγή ενέργειας από την καύση ορυκτών καυσίμων, η οποία χρησιμοποιείται για ηλεκτρισμό, θέρμανση και μεταφορές, έχει τη μεγαλύτερη επίδραση στις συγκεντρώσεις των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα από κάθε άλλη ανθρώπινη δραστηριότητα. Ο τομέας παραγωγής ηλεκτρισμού έχει την μεγαλύτερη ευθύνη παγκοσμίως όσον αφορά στην κλιματική αλλαγή. Παράγει το 37% των ανθρωπογενών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), εκλύοντας 23 δισεκατομμύρια τόνους διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) τον χρόνο, δηλαδή περισσότερους από 700 εκατομμύρια τόνους το δευτερόλεπτο. Ο γαιάνθρακας (κάρβουνο) είναι το πιο πλούσιο ορυκτό σε άνθρακα από όλα τα άλλα ορυκτά καύσιμα (π.χ. πετρέλαιο, φυσικό αέριο). Η καύση του παράγει 70% περισσότερο

διοξείδιο του άνθρακα ανά μονάδα ενέργειας, σε σχέση με το φυσικό αέριο. Ο λιγνίτης είναι ο πιο «βρώμικος» από όλα τα είδη γαιάνθρακα και η καύση του παράγει τις περισσότερες εκπομπές CO₂ ανά μονάδα παραγόμενης ενέργειας.

Η εμμονή στην χρήση των πλέον ρυπογόνων καυσίμων είναι σίγουρο ότι θα προκαλεί ολοένα και περισσότερα προβλήματα στη μάχη ενάντια στην κλιματική αλλαγή. Αυτό αποτυπώνεται εύγλωττα στα αποτελέσματα των «βρώμικων 30».

Οι «30 βρώμικες» με αριθμούς!

Οι «30 βρώμικες» είναι οι τριάντα πιο ρυπογόνες ηλεκτροπαραγωγικές μονάδες στην Ευρώπη των 25, όσον αφορά στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Οι 30 βρώμικες κατατάσσονται με σειρά προτεραιότητας, ξεκινώντας από τη λιγότερο αποδοτική και την πιο βρώμικη.

Την πρώτη θέση έχει την «τιμή» να κατέχει το εργοστάσιο της ΔΕΗ στον Άγιο Δημήτριο Κοζάνης. Ο Άγιος Δημήτριος καίει λιγνίτη και σε ένα χρόνο εκπέμπει 12,4 εκατομμύρια τόνους διοξειδίου του άνθρακα (1350gr CO₂/KWh). Αυτό αντιστοιχεί σε εκπομπές 2,9 εκατομμυρίων αυτοκινήτων.

Η ΔΕΗ όμως έχει άλλο ένα εργοστάσιο μέσα στις 30 πιο ρυπογόνες ηλεκτροπαραγωγικές μονάδες στην Ευρώπη. Το εργοστάσιο της Καρδιάς, επίσης στον νομό Κοζάνης, κατατάσσεται στη δεύτερη θέση της λίστας των 30 βρώμικων.

Η Καρδιά καίει λιγνίτη και σε ένα χρόνο εκπέμπει 8,8 εκατομμύρια τόνους διοξειδίου του άνθρακα (1250gr CO₂/KWh). Αυτό αντιστοιχεί στις εκπομπές 2 εκατομμυρίων αυτοκινήτων.

Οι βρώμικες 30 είναι οι 30 πιο ρυπογόνες μονάδες παραγωγής ηλεκτρισμού στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Η κατάταξη προήλθε βάσει της ποσότητας CO₂ που εκπέμπεται ανά παραγόμενη KWh και δεν αποτελεί έκπληξη το γεγονός πως οι ρυπογόνες μονάδες ηλεκτροπαραγωγής χρησιμοποιούν στην πλειοψηφία τους άνθρακα ως κύριο καύσιμο. Η κακή απόδοση των μονάδων σε συνδυασμό με την χαμηλή ενεργειακή αξία του άνθρακα συντελεί στην αυξημένη ποσότητα ρύπων στην ατμόσφαιρα και,

άρα, στη διόγκωση του φαινομένου του θερμοκηπίου. Το καύσιμο που χρησιμοποιούν οι μονάδες είναι λιγνίτης ή λιθάνθρακας, πράγμα που αποτυπώνει την πραγματική κατάσταση: η παραγωγή ενέργειας από στερεά συμβατικά καύσιμα συντελεί κατά πολύ στην έκλυση υπερβολικών εκπομπών CO₂ στην ατμόσφαιρα και άρα στην αλλαγή του κλίματος. Η Ελλάδα στη λίστα των βρώμικων 30 έχει μία τιμητική πρωτιά ή μάλλον δύο: Τα 2 πιο ρυπογόνα εργοστάσια της Ευρώπης βρίσκονται στην Ελλάδα, και πιο συγκεκριμένα στο Ν. Κοζάνης. Οι μονάδες στον Αγ. Δημήτριο και την Καρδιά Κοζάνης καταλαμβάνουν αντίστοιχα την 1η και 2η θέση στον κατάλογο των τριάντα ρυπογόνων.

Η κλιματική αλλαγή συμβαίνει

Ο όρος κλιματική αλλαγή ή «φαινόμενο του θερμοκηπίου» αναφέρεται στην αύξηση της θερμοκρασίας της Γης, η οποία προκαλείται από την αύξηση στην ατμόσφαιρα των συγκεντρώσεων αερίων που έχουν την ιδιότητα να παγιδεύουν θερμότητα - όπως δηλαδή, συμβαίνει με το γυαλί που παγιδεύει τη θερμότητα σε ένα θερμοκήπιο. Από τα «αέρια του θερμοκηπίου», το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) συμβάλλει τα μέγιστα στην κλιματική αλλαγή, καθώς αντιστοιχεί στο 80% των συνολικών εκπομπών.

Η σημαντική αύξηση των συγκεντρώσεων των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα οφείλεται σε ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Η καύση ορυκτών καυσίμων (γαιάνθρακας, πετρέλαιο, φυσικό αέριο) για την παραγωγή ηλεκτρισμού είναι υπεύθυνη για το 37% των ανθρωπογενών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και αποτελεί την κυριότερη αιτία της κλιματικής αλλαγής.

Πέραν της καύσης ορυκτών πόρων για παραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας, η συνεχιζόμενη αποψίλωση των δασών, η χρήση λιπασμάτων, η ανεξέλεγκτη διάθεση απορριμμάτων, και οι βιομηχανικές διεργασίες εκλύουν επίσης μεγάλες ποσότητες αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα. Η Γη θερμαίνεται σαν να ήταν καλυμμένη με μια ζεστή κουβέρτα που την εμποδίζει να πάρει αέρα και οι επιπτώσεις είναι ήδη ορατές. Η κλιματική αλλαγή συμβαίνει!

Ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως ξηρασίες, πλημμύρες, καταιγίδες γίνονται όλο και πιο έντονα, την ίδια στιγμή που η θερμοκρασία ανεβαίνει, προκαλώντας λιώσιμο των

πάγων, κύματα καύσωνα και πυρκαγιές τεράστιας έκτασης. Έρευνα του WWF κατέδειξε ότι η μέση θερμοκρασία σε 16 ευρωπαϊκές πρωτεύουσες έχει αυξηθεί έως και 2°C σε σύγκριση με τη δεκαετία 1970, ενώ σύμφωνα με την Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) τα τελευταία 100 χρόνια η μέση θερμοκρασία του πλανήτη έχει αυξηθεί κατά 0,74 βαθμούς Κελσίου. Όπως έχει τεκμηριώσει στη σχετική έκθεση η IPCC, «υπάρχουν πλέον επαρκή στοιχεία που δείχνουν ότι η παρατηρούμενη θέρμανση του πλανήτη τα τελευταία 50 χρόνια οφείλεται σε ανθρωπογενείς δραστηριότητες». Έρευνες του WWF έχουν δείξει ότι το 33% των οικοσυστημάτων του πλανήτη βρίσκονται σε κίνδυνο λόγω της κλιματικής αλλαγής, ενώ εκτιμάται ότι πάνω από ένα εκατομμύριο είδη χλωρίδας και πανίδας απειλούνται με εξαφάνιση έως το 2050.

Κι όμως υπάρχουν λύσεις και είναι στο χέρι των πολιτικών, των επιστημόνων και όλων μας να τις εφαρμόσουμε.

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής τόσο στη φύση όσο και στον άνθρωπο έχουν αρχίσει να είναι εμφανείς. Έρευνες του WWF έχουν δείξει ότι το 33% των οικοσυστημάτων του πλανήτη βρίσκονται σε κίνδυνο, ενώ πολλά είδη χλωρίδας και πανίδας απειλούνται με εξαφάνιση. Ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως ξηρασίες, πλημμύρες, καταιγίδες γίνονται όλο και πιο έντονα, την ίδια στιγμή που η θερμοκρασία ανεβαίνει προκαλώντας λιώσιμο των πάγων, κύματα καύσωνα και πυρκαγιές τεράστιας έκτασης.

Η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) ανακοίνωσε ότι «υπάρχουν πλέον επαρκή στοιχεία που δείχνουν ότι η παρατηρούμενη θέρμανση του πλανήτη τα τελευταία 50 χρόνια οφείλεται σε ανθρωπογενείς δραστηριότητες». Η IPCC εκτιμά ότι η παγκόσμια μέση θερμοκρασία μπορεί να ανέβει έως 6° C μέσα στον αιώνα που διανύουμε, ενώ η θερμοκρασία έχει ήδη αυξηθεί κατά 0,74° C σε σχέση με τα προβιομηχανικά επίπεδα. Ο ρυθμός αύξησης είναι ο μεγαλύτερος των τελευταίων 10.000 χρόνων. Ως αποτέλεσμα αυτών, οι επιπτώσεις που θα βιώσει ο πλανήτης θα είναι σημαντικές και ίσως αμετάκλητες. Οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής δεν θα είναι δραματικές μόνο για το φυσικό περιβάλλον. Σύμφωνα με στοιχεία της (διάσημης πλέον) μελέτης Stern, έως 3 δισ. άνθρωποι δεν θα έχουν ικανοποιητική πρόσβαση σε νερό, ενώ και η γεωργία θα αντιμετωπίσει μεγάλο πρόβλημα φέρνοντας στα πρόθυρα της λιμοκτονίας έως 120 εκατ. ανθρώπους.

Πολλές και διαφορετικές έρευνες έχουν δείξει ότι για να αποφύγουμε τις επικίνδυνες επιπτώσεις στο περιβάλλον, τους ανθρώπους και την παγκόσμια οικονομία πρέπει να υιοθετηθεί διεθνώς ένας κοινός στόχος. Η παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας δεν πρέπει να ξεπεράσει τους 2° C συγκρινόμενη με τα προβιομηχανικά επίπεδα. Το στόχο αυτό έχει υιοθετήσει και η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) στα επίσημα κείμενά της. Αν όντως η θερμοκρασία του πλανήτη αυξηθεί κατά επιπλέον 2° C, θα προκληθούν επικίνδυνες και ανεπανόρθωτες συνέπειες, οι οποίες όσο περισσότερο αυξάνεται η θερμοκρασία τόσο θα χειροτερεύουν. Οι πολύ σοβαρές επιπτώσεις που περιγράφονται στον ακόλουθο πίνακα πρέπει να μας ανησυχήσουν και να δείξουν το δρόμο για μια αλλαγή στάσης, τόσο σε προσωπικό επίπεδο, όσο και σε όλους τους τομείς της κοινωνίας και της οικονομίας.

Κλιματικές επιπτώσεις από την αύξηση κατά 2° C

Ανθρώπινη Υγεία

*90-200 εκατομμύρια άνθρωποι κινδυνεύουν από ελονοσία και άλλες αρρώστιες που σχετίζονται με το νερό, αυξημένες πιθανότητες διάρροιας και υποσιτισμού.

Γεωργία

* Αυξανόμενη πείνα σε μέρη όπως η υπο-Σαχάρια Αφρική και η Νότια Ασία εξαιτίας της μείωσης της αγροτικής παραγωγής.

* Αυξανόμενες ανομοιότητες και αυξανόμενες διαμάχες εξαιτίας της έλλειψης νερού και λιγότερο προβλέψιμες σοδειές.

Νερό

* 662 εκατ.-3 δισ. άνθρωποι κινδυνεύουν από την έλλειψη νερού.

* Παγκόσμια έλλειψη νερού.

* Μείωση υγρασίας του εδάφους που καταλήγει σε εντατικοποίηση της εκμετάλλευσης της γης και μειωμένη απόδοση.

Πάγος και παγετώνες

* Απώλεια του 60% του καλοκαιρινού θαλάσσιου πάγου στην Αρκτική.

* Πλήρες λιώσιμο του γροιλανδικού πάγου με αύξηση της θερμοκρασίας κατά 1.5° C.

* 25% ή περισσότερο μείωση του Αρκτικού πάγου και συνεχής υποχώρηση του θαλάσσιου πάγου.

Οικοσυστήματα

* Απώλεια του 95% των κοραλλιογενών υφάλων μέχρι τα μέσα του αιώνα, δυσμενείς επιπτώσεις στην εμπορική αλιεία και την προστασία των ακτών και οικονομικές απώλειες.

* Κίνδυνος μετατροπής του 43% των παγκόσμιων δασικών συστημάτων σε μη δασικά, επέκταση των δασών στην Αρκτική.

* Σημαντική καταστροφή και αποσύνθεση στα αρκτικά οικοσυστήματα, μεγάλο ποσοστό της τούνδρας μπορεί να εξαφανιστεί.

* Απώλεια του 25% των ειδών γλωρίδας και πανίδας.

Άνοδος της στάθμης της θάλασσας

* 25-50 εκατομμύρια άνθρωποι κινδυνεύουν από την αύξηση της στάθμης της θάλασσας και από πλημμύρες στις ακτές, που θα κοστίζουν στα κράτη 100 δισεκατομμύρια δολάρια ετησίως.

Ακραία καιρικά φαινόμενα

* Αύξηση στη συχνότητα και την ένταση των πλημμύρων, ξηρασιών, καταιγίδων, κυμάτων καύσωνα, τροπικών κυκλώνων, τυφώνων και άλλων ακραίων γεγονότων που οδηγούν σε αυξημένη οικονομική ζημιά και σε πιθανή μείωση ευκαιριών ανάπτυξης.

Για να διατηρήσουμε την παγκόσμια αύξηση της μέσης θερμοκρασίας κάτω από τους 2° C, το διεθνές ενεργειακό σύστημα πρέπει να αλλάξει ριζικά. Έχουμε την τεχνολογία για να βελτιώσουμε σημαντικά το επίπεδο ζωής στις κοινωνίες μας, να παραγάγουμε ενέργεια με μηδενικές ή ελάχιστες εκπομπές CO₂ και να καινοτομήσουμε στον επιχειρηματικό τομέα. Η πρόκληση είναι περισσότερο πολιτική, καθώς πρέπει να ληφθούν σημαντικές αποφάσεις που θα οδηγήσουν στις απαραίτητες αλλαγές.

Ενδεικτικά: Commission Communication, Winning the battle against global climate change, 2005

2A) Thomas et al. 2004, Extinction risk from climate change, Nature 427:145-148. B) IPCC, 2001, Climate Change 2001: The Scientific Basis, Cambridge University Press, Cambridge. Γ) Scholze et al, 2006, A climate-change risk analysis for world ecosystems, PNAS 103(35): 13116-13120. Δ) Hare, W. 2003, Assessment of Knowledge on Impacts of Climate Change, Potsdam Institute for Climate Impact

Research, Potsdam, Germany. E) Hales et al, 2002, Potential effect of population and climate changes on global distribution of dengue fever: an empirical model. ΣΤ) Graßl et al, 2003, Climate Protection Strategies for the 21st Century: Kyoto and beyond, German Advisory Council on Global Change Special Report, Berlin. Ζ) WWF, 2004, Great Barrier Reef 2050, WWF-Australia.

Κλιματική αλλαγή & Ελλάδα

Αν ορισμένοι νομίζουν ότι η κλιματική αλλαγή δε θα επηρεάσει τη χώρα μας, καλύτερα ας το ξανασκεφτούν. Η θερμοκρασία στην Ελλάδα εξαιτίας της αλλαγής του κλίματος μπορεί να ανέβει κατά 3,1° - 5,1° C έως το 2100, ενώ ήδη η μέση μέγιστη θερμοκρασία της Αθήνας το καλοκαίρι έχει αυξηθεί κατά 1,9° C. Επιπλέον, η στάθμη της θάλασσας μπορεί να ανέβει κατά 50 εκατοστά έως το 2100, δημιουργώντας σημαντικότερα προβλήματα στις παραθαλάσσιες περιοχές και τα οικοσυστήματα. Η Θεσσαλονίκη θεωρείται από τις πιο ευάλωτες περιοχές.

Το WWF σε συνεργασία με το Εθνικό Αστεροσκοπείο δημοσιοποίησε το 2005 έκθεση για τις επιπτώσεις που θα αντιμετωπίσει η Μεσόγειος, αν η θερμοκρασία αυξηθεί κατά 2° C σε παγκόσμιο επίπεδο. Σύμφωνα με την έκθεση, η Ελλάδα θα υφίσταται συχνότερα κύματα καύσωνα και ξηρασίας, περισσότερες πυρκαγιές, προβλήματα επάρκειας πόσιμου νερού και ζημιές στις γεωργικές δραστηριότητες. Οι νέες συνθήκες ενδέχεται να αποθαρρύνουν, άμεσα ή έμμεσα, τις καλοκαιρινές διακοπές στη Μεσόγειο και να πλήξουν τον τουρισμό.

Η Ελλάδα προ των ευθυνών της

Η καύση ορυκτών πόρων ευθύνεται για την κλιματική αλλαγή. Όλα τα κράτη του κόσμου συντελούν στην υπερθέρμανση του πλανήτη και από τη λίστα αυτή δε θα μπορούσε να λείπει η Ελλάδα.

Η Ελλάδα δεν ανήκει στις χώρες με τις μεγαλύτερες εκπομπές CO₂. Όμως έχει κι αυτή σημαντικό μερίδιο ευθύνης. Η χώρα μας είναι από τις ελάχιστες χώρες της ΕΕ που επιτρέπεται να αυξήσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (αύξηση κατά 25% έως το 2010 σε σχέση με το έτος βάσης 1990). Για την Ελλάδα προβλέπεται, επίσης, ότι το 20,1% της ηλεκτρικής ενέργειας θα προέρχεται από ΑΠΕ έως το 2010. Όμως η σημερινή κατάσταση δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ιδανική. Το Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών εκτίμησε ότι αν συνεχιστεί ο ρυθμός αύξησης των

εκπομπών, η Ελλάδα δεν πρόκειται να εκπληρώσει τις υποχρεώσεις της απέναντι στο Πρωτόκολλο του Κιότο. Κάτω από τις παρούσες συνθήκες, η συνολική αύξηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου ανήλθε σε +34,7% το 2010.

Σημειωτέον ότι οι εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας αποτελούν τη βασική πηγή εκπομπών, μιας κι ευθύνονται για την έκλυση του 43% των αερίων θερμοκηπίου. Όσον αφορά στην ηλεκτροπαραγωγή, το 2004 περίπου το 60% της ηλεκτρικής ενέργειας προήλθε από την καύση λιγνίτη, 14% από την καύση πετρελαίου, το 10% από ανανεώσιμες πηγές (συμπεριλαμβανομένων και των μεγάλων υδροηλεκτρικών), το 15% από φυσικό αέριο.

Οι επιδόσεις μας σχετικά με την κλιματική αλλαγή είναι σχεδόν απογοητευτικές, και τα στοιχεία είναι αδιαμφισβήτητα:

- Έχουμε αγγίξει τα όρια εκπομπών που έθεσε το Πρωτόκολλο του Κιότο (αύξηση εκπομπών 24,6% το 2006, σε σχέση με το 1990).
- Δεν θα πιάσουμε το στόχο για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας το 2011.
- Η συνολική κατανάλωση ενέργειας στη χώρα μας αυξάνεται κατά σχεδόν 2,7% κάθε χρόνο.
- Για κάθε μονάδα ΑΕΠ παράγουμε 37% περισσότερες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου σε σχέση με την ΕΕ-27.
- Κάθε Έλληνας παράγει σχεδόν 12,5 τόνους αερίων του θερμοκηπίου κάθε χρόνο, δηλαδή 12% πιο πάνω από το μέσο ευρωπαϊκό όρο.
- Έχουμε τη μεγαλύτερη εξάρτηση από πετρέλαιο σε όλη την Ευρώπη των 25.
- Για κάθε παραγόμενη kWh στη χώρα μας εκλύονται 777 γραμμάρια CO₂, πράγμα που μας φέρει σε μια από τις χειρότερες θέσεις παγκοσμίως, ξεπερνώντας ακόμα και την Κίνα (771 γραμμάρια/kWh).
- Η χώρα μας διαθέτει τις 2 πιο ρυπογόνες μονάδες παραγωγής ηλεκτρισμού σε όλη την Ευρώπη (Αγ. Δημήτριος και Καρδιά στο Νομό Κοζάνης).
- Η κυβέρνηση απάλλαξε το λιγνίτη και το λιθάνθρακα, που αποτελούν τα πλέον ρυπογόνα καύσιμα, από κάθε φόρο.
- Κίνητρα για την εξοικονόμηση ενέργειας και την εισαγωγή ΑΠΕ στον οικιακό τομέα δεν έχουν εφαρμοστεί.

- Δεν έχουμε εφαρμόσει ακόμα την Οδηγία 2002/91 για την ενεργειακή αποδοτικότητα των κτιρίων, και παραπεμφθήκαμε γι' αυτό στο Ευρωπαϊκό Δικαστήριο.
- Καταλαμβάνουμε την 41η θέση επί συνόλου 53 χωρών, αναφορικά με τα μέτρα που έχουμε λάβει για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.

Τα κύρια προβλήματα της Ελλάδας που συντελούν στην αδυναμία περιορισμού των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου σχετίζονται άμεσα με το λανθασμένο ενεργειακό μοντέλο που εφαρμόζει.

Η χώρα μας χαρακτηρίζεται από υψηλή ενεργειακή ένταση (παραγόμενες kWh ανά μονάδα ΑΕΠ), υψηλή εξάρτηση από πετρέλαιο και λιγνίτη που αποτελούν τα πλέον ρυπογόνα καύσιμα, και άσκοπη κατανάλωση ενέργειας στον οικιακό και τριτογενή τομέα.

Οι κυριότερες αιτίες της κακής επίδοσης της χώρας μας οφείλονται στην:

- Παραγωγή ηλεκτρισμού από πηγές καυσίμων που συμβάλλουν τα μέγιστα στην κλιματική αλλαγή (λιγνίτης και πετρέλαιο). Η Ελλάδα μάλιστα έχει την «τιμή» να χρησιμοποιεί ενέργεια που παράγεται στις λιγότερο αποδοτικές από πλευράς εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα μονάδες ηλεκτροπαραγωγής της Ευρώπης.
- Μικρή διείσδυση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ). Μόλις 2,5% του ηλεκτρισμού παράγεται από ΑΠΕ, παρά το υψηλό δυναμικό της χώρας. Στο ποσοστό αυτό δεν περιλαμβάνονται τα μεγάλα υδροηλεκτρικά, τα οποία δεν θεωρούνται ΑΠΕ.
- Άσκοπη και συνεχώς αυξανόμενη κατανάλωση ενέργειας στον οικιακό τομέα. Οι εκπομπές CO₂ από τον οικιακό τομέα στην Ελλάδα διπλασιάστηκαν στο διάστημα 1990-2004.

Τα κύρια προβλήματα της Ελλάδας που συντελούν στην αδυναμία περιορισμού των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου σχετίζονται άμεσα με το λανθασμένο ενεργειακό μοντέλο που εφαρμόζει. Η χώρα μας χαρακτηρίζεται από υψηλή ενεργειακή ένταση (παραγόμενες kWh ανά μονάδα ΑΕΠ), υψηλή εξάρτηση από πετρέλαιο και λιγνίτη που αποτελούν τα πλέον ρυπογόνα καύσιμα, και άσκοπη κατανάλωση ενέργειας στον οικιακό και τριτογενή τομέα. Στη δυσμενή κατάσταση προστίθεται η έλλειψη στρατηγικής για το ενεργειακό μέλλον που έχει ως αποτέλεσμα την «προστασία» των πιο ρυπογόνων επιχειρήσεων, μικρή διείσδυση των ΑΠΕ, έλλειψη κινήτρων για εξοικονόμηση ενέργειας, αδυναμία απελευθέρωσης της

αγοράς ηλεκτρισμού, μηδαμινή καινοτομία για τη δημιουργία ενεργειακά αποδοτικών προϊόντων. Την κατάσταση δυσχεραίνει η αδυναμία εκπόνησης προγραμμάτων προσαρμογής των οικοσυστημάτων και της κοινωνίας στην κλιματική αλλαγή.

Στα μέτρα αυτά θα έπρεπε οπωσδήποτε να περιλαμβάνονται σχέδια προστασίας των σημαντικών οικοσυστημάτων της χώρας, αλλαγές στις γεωργικές καλλιέργειες, διαχειριστικά πλάνα για τους υδάτινους πόρους, μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας για ψύξη-θέρμανση, προώθηση καινοτόμων καθαρών τεχνολογιών, δημιουργία υποδομών για την αντιμετώπιση ακραίων καιρικών φαινομένων, συστήματα επίβλεψης των δασών ανά την επικράτεια, δράσεις καταπολέμησης της ερημοποίησης, εκστρατείες ευαισθητοποίησης της Ελληνικής κοινωνίας.

Τα μέτρα που η Ελληνική πολιτεία έχει εξαγγείλει δε φαίνεται να αλλάζουν την κατάσταση. Αν δεν ληφθούν σήμερα γενναία πολιτικά μέτρα προώθησης των ΑΠΕ και εξοικονόμησης ενέργειας, αν δεν εξορθολογιστεί η πολιτική των μεταφορών στη χώρα μας, αν δεν καταρτιστεί μια στιβαρή και φιλόδοξη ενεργειακή ατζέντα η Ελλάδα θα παραμείνει ουραγός στις εξελίξεις και θα συνεχίσει να προκαλεί σοβαρές βλάβες στο περιβάλλον και μακροπρόθεσμα στην ευημερία των πολιτών.

Mitchell, T. and Hulme, M., A country-by-country analysis of past and future warming rates. Tyndall Centre Internal Report, 2000

WWF, Europe feels the heat, August 2005

WWF, Climate change impacts in the Mediterranean resulting from a 2 degrees C global temperature rise, 2005

Εθνικό Αστεροσκοπείο: http://www.climate.noa.gr/Reports/CC_reports.htm

EU, 2006. ENERGY & TRANSPORT 2006 IN FIGURES. Part 2 : ENERGY. Directorate-General for Energy and Transport in co-operation with Eurostat

Οι εκπομπές CO₂ στην Ελλάδα το 2005 ήταν αυξημένες κατά 25,4% σε σχέση με το έτος βάσης. Ο στόχος του Πρωτοκόλλου του Κιότο είναι να περιοριστεί η αύξηση στο 25% έως το 2013 σε σχέση με το έτος βάσης, κάτι που εμείς ήδη ξεπεράσαμε.

Στόχος για την Ελλάδα ήταν το 20,1% του ηλεκτρισμού να παράγεται από ΑΠΕ έως το 2010. Σήμερα το ποσοστό αυτό κυμαίνεται μόλις στο 9-10% περίπου (συμπεριλαμβανομένων και των μεγάλων υδροηλεκτρικών).

Το 2004, η ενεργειακή εξάρτηση της χώρας από το πετρέλαιο έφτανε το 65%.

Η κυβέρνηση προχωρά σε εξαίρεση του λιγνίτη από τον ειδικό φόρο κατανάλωσης, δίνοντας στις λιγνιτικές μονάδες ένα δώρο της τάξεως των 105,000,000 €.

Η Οδηγία 2002/91 που αφορά στην ενεργειακή αποδοτικότητα κτιρίων θα έπρεπε να έχει υιοθετηθεί έως τον Ιανουάριο του 2006. Αντ' αυτού η χώρα μας ζήτησε τριετή παράταση, κι όπως όλα δείχνουν οδηγούμαστε σε μια ακόμα παραπομπή λόγω παραβίασης του κοινοτικού δικαίου.

Πηγή: WWF, Dirty thirty

Βρισκόμαστε πολύ πίσω. Αντί όμως της λήψης μέτρων για μετρίαση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, προγραμματίζεται η κατασκευή νέων μονάδων ηλεκτρισμού από λιθάνθρακα. Αυτό είναι ενδεικτικό του τρόπου με τον οποίο ορισμένοι πολιτικοί και ομάδες συμφερόντων αντιλαμβάνονται την κλιματική αλλαγή: ως ευκαιρία για γρήγορα κέρδη εις βάρος των πολιτών, του περιβάλλοντος και των επόμενων γενεών.

Η ανάγκη να οδηγηθούμε σε μια Ευρώπη μηδενικού άνθρακα έως τα μέσα του αιώνα, παραμένει επιτακτική. Αν θέλουμε να αποφύγουμε τις χειρότερες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, η παγκόσμια θερμοκρασία θα πρέπει να μην αυξηθεί πάνω από 2° C σε σχέση με τα προβιομηχανικά επίπεδα. Αυτό σημαίνει μείωση των εκπομπών CO₂ κατά 80% έως το 2050.

Για την Ελλάδα απαιτείται πάνω από όλα ένα ενεργειακό όραμα μηδενικών εκπομπών άνθρακα. Ένα όραμα που θα απαντά μεταξύ άλλων σε τέσσερα βασικά ζητήματα:

- επάρκεια εφοδιασμού.
- κατάρτιση τομεακών πολιτικών.
- βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και του ενεργειακού μίγματος.
- μείωση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου.

Η ενεργειακή στρατηγική της χώρας οφείλει να κινηθεί σε φιλόδοξους και καινοτόμους άξονες:

Οι τομεακές πολιτικές

Η ενεργειακή στρατηγική θα πρέπει να αφορά πέραν της ηλεκτροπαραγωγής και τους άλλους τομείς όπως οι μεταφορές, η γεωργία, ο οικιακός και τριτογενής τομέας, οι βιομηχανίες κτλ. Επιπλέον, σκοπός του ενεργειακού σχεδιασμού δεν πρέπει να είναι ο εφησυχασμός των πολιτών για αποφυγή μελλοντικών blackout, αλλά οφείλει να χαράξει το δρόμο για μια ολοκληρωμένη στρατηγική μείωσης των εκπομπών σε όλους τους τομείς της οικονομίας και της κοινωνίας.

Η βελτίωση ενεργειακής απόδοσης

Η ενεργειακή απόδοση αποτελεί προτεραιότητα, κυρίως στις ανεπτυγμένες χώρες που διαθέτουν υποδομές με μικρή ενεργειακή απόδοση. Με άλλα λόγια, οφείλουμε τα επόμενα χρόνια να ικανοποιούμε την αυξανόμενη ζήτηση για κάλυψη ενεργειακών αναγκών χωρίς αύξηση στην παραγωγή πρωτογενούς ενέργειας. Σε απλά ελληνικά, θα πρέπει να είμαστε σε θέση να καλύπτουμε τις αυξανόμενες ανάγκες μας για ηλεκτρισμό, μεταφορές κτλ, χωρίς να χρειαστεί να παράγουμε μεγαλύτερα ποσά ενέργειας. Η Ελλάδα κατέχει μια εξαιρετικά άσχημη θέση στην ΕΕ, αναφορικά με την ενεργειακή απόδοση (καταλαμβάνουμε την 4η θέση από το τέλος στην ΕΕ), πράγμα που σημαίνει ότι υπάρχουν μεγάλα περιθώρια βελτίωσης.

Η μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου

Το ζήτημα της μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, που εκλύονται κατά την παραγωγή ενέργειας από συμβατικές πηγές ενέργειας και ευθύνονται για την κλιματική αλλαγή, βρίσκεται στο επίκεντρο όλων των διεθνών ενεργειακών εξελίξεων.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση δεσμεύθηκε πρόσφατα για μείωση των εκπομπών CO₂ το 2020 έως και 30% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990. Ας σημειωθεί εδώ ότι η δέσμευση αυτή αποτελεί συνέχεια των στόχων που έχουν τεθεί υπό το Πρωτόκολλο του Κιότο, σύμφωνα με τους οποίους η ΕΕ οφείλει να μειώσει κατά 8% τις εκπομπές CO₂ έως το 2010, σε σχέση πάντα με τα επίπεδα του 1990. Εύκολα αντιλαμβάνονται όλοι πως η μετα-Κιότο περίοδος απαιτεί εγρήγορση όλων των χωρών της ΕΕ και δραστικές αλλαγές στον τρόπο που παράγεται και καταναλώνεται η ενέργεια.

Οι κυριότερες λύσεις για την αποτροπή της κλιματικής αλλαγής είναι σήμερα διαθέσιμες. Ανανεώσιμες πηγές και εξοικονόμηση ενέργειας πρέπει να αποτελέσουν προτεραιότητα για όλες τις χώρες του κόσμου.

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ)

Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ), όπως ο ήλιος, ο άνεμος, το νερό και οι οργανικές ύλες είναι πηγές ενέργειας που δεν εξαντλούνται πρακτικά ποτέ. Η παραγωγή ενέργειας από αυτές τις πηγές δεν προκαλεί εκπομπές CO₂ και έτσι δεν ενισχύεται το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Η Ευρωπαϊκή Ένωση υιοθέτησε πρόσφατα δεσμευτικό στόχο για την συμμετοχή των ΑΠΕ κατά 20% στη συνολική παραγωγή ενέργειας μέχρι το 2020.

Οι κυριότερες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Ήλιος:

Το φως του ήλιου μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια. Η ηλιακή ενέργεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη θέρμανση νερού ή αέρα.

Άνεμος:

Η κινητική ενέργεια του ανέμου μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια μέσα από το μηχανισμό της περιστροφής των ανεμογεννητριών.

Βιομάζα:

Το φυτικό και ζωικό υλικό, όπως η δασική ξυλεία, τα υπολείμματα από γεωργικές και δασικές διαδικασίες και τα βιομηχανικά, ανθρώπινα ή ζωικά απόβλητα, αποτελούν πηγή ενέργειας. Κατά την καύση της βιομάζας απελευθερώνεται ενέργεια, κυρίως υπό τη μορφή θερμότητας, και το διοξείδιο του άνθρακα που εκπέμπεται είναι ουσιαστικά ίσο με το διοξείδιο του άνθρακα που απορροφάται όσο το φυτό αναπτύσσεται. Οι εφαρμογές βιοενέργειας συμπεριλαμβάνουν την παροχή θέρμανσης, την παραγωγή ενέργειας και τα καύσιμα οχημάτων.

Γεωθερμία:

Η ενέργεια που προέρχεται από το εσωτερικό της Γης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για θέρμανση ή για την παραγωγή ηλεκτρισμού.

Νερό:

Η κινητική ενέργεια του νερού μπορεί να αξιοποιηθεί ως ανανεώσιμη πηγή με διαφορετικούς τρόπους. Η υδροηλεκτρική ενέργεια παράγεται από την κινητική ενέργεια των υδάτινων πόρων ποταμών και λιμνών. Η περιοδική κίνηση των νερών λόγω της παλίρροιας και η κίνηση των κυμάτων μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η υδροηλεκτρική είναι η μεγαλύτερη εφαρμογή παγκοσμίως και συμβάλλει σημαντικά στην κάλυψη της παγκόσμιας ζήτησης σε ηλεκτρική ενέργεια (19%). Η παραγωγή ενέργειας από υδροηλεκτρικές μονάδες δεν προκαλεί ρύπανση, αλλά η κατασκευή τους, κυρίως των μεγάλων μονάδων, συχνά προκαλεί άλλες περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Τα έργα αυτά μπορεί να αποτελέσουν τεράστια παρέμβαση στο φυσικό περιβάλλον και όχληση για τα ζώα και όσους ζουν στη γύρω περιοχή, ενώ ενέχουν επίσης σημαντικούς κοινωνικούς και οικονομικούς κινδύνους. Η Παγκόσμια Επιτροπή για τα Φράγματα (World Commission on Dams - WCD) έχει διατυπώσει συστάσεις για την οικολογικά, κοινωνικά και οικονομικά βιώσιμη εξάπλωση της υδροηλεκτρικής ενέργειας. Μία ακόμα επιλογή είναι να επιφέρουμε βελτιώσεις στους υπάρχοντες σταθμούς υδροηλεκτρικής ενέργειας, ώστε να τους καταστήσουμε αποδοτικότερους.

Η αιολική ενέργεια έχει παρουσιάσει ραγδαία άνθηση τα τελευταία χρόνια. Βασικός λόγος αυτής της ανάπτυξης είναι το σχετικά χαμηλό κόστος ηλεκτροπαραγωγής, το οποίο πλέον μπορεί να θεωρηθεί ανταγωνιστικό σε σχέση με το κόστος παραγωγής από ορυκτά καύσιμα. Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας ενός αιολικού πάρκου δεν εκπέμπεται διοξείδιο του άνθρακα ή άλλα αέρια που ρυπαίνουν την ατμόσφαιρα (μονοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του θείου, καρκινογόνα μικροσωματίδια κ.ά.), όπως συμβαίνει με τους συμβατικούς σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτό σημαίνει ότι όχι μόνο δεν εντείνεται το φαινόμενο του θερμοκηπίου (κάθε κιλοβατώρα που παράγεται από αιολικά πάρκα συνεπάγεται την αποφυγή έκλυσης ενός κιλού CO₂ στην ατμόσφαιρα), αλλά δεν υπάρχουν και αρνητικές συνέπειες στη

δημόσια υγεία από την ατμοσφαιρική ρύπανση. Ταυτόχρονα, πάνω από το 90% της έκτασης που φιλοξενεί ένα αιολικό πάρκο είναι διαθέσιμο για άλλες χρήσεις, οπότε και άλλες δραστηριότητες, όπως για παράδειγμα οι αγροτικές, μπορούν να συνυπάρξουν με την εγκατάσταση.

Και η πυρηνική ενέργεια:

Η πυρηνική ενέργεια προωθείται από αρκετές κυβερνήσεις ως τρόπος καταπολέμησης της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Όμως το WWF υποστηρίζει ξεκάθαρα ότι η πυρηνική ενέργεια δεν είναι ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, καθώς δεν υπάρχει περιβαλλοντικά ασφαλής μέθοδος διάθεσης των πυρηνικών αποβλήτων, ενώ η παραγωγή της ενέχει υψηλό κίνδυνο σοβαρού ατυχήματος με απρόβλεπτες συνέπειες.

Πιο συγκεκριμένα, μερικοί από τους λόγους που συνηγορούν στην αντίθεσή μας στην πυρηνική ενέργεια είναι οι εξής:

- Η δημιουργία άκρως τοξικών αποβλήτων, καθώς και το ανεπίλυτο πρόβλημα της ασφαλούς αποθήκευσης και επεξεργασίας αποδεικνύουν την επικινδυνότητα της πυρηνικής ενέργειας.
- Η αντικατάσταση των ορυκτών καυσίμων με πυρηνικά είναι απλώς η αντικατάσταση ενός προβλήματος με ένα άλλο. Τα ατυχήματα στο Chernobyl το 1986 και την Tokaimura της Ιαπωνίας το 1999 πρέπει να μας προβληματίζουν.
- Η ανάπτυξη πυρηνικών εργοστασίων απαιτεί τεράστια χρηματικά ποσά εις βάρος άλλων τομέων όπως η εξοικονόμηση ενέργειας και οι ανανεώσιμες πηγές. Επιπλέον, οι θέσεις εργασίας που δημιουργούνται σε πυρηνικές μονάδες είναι πολύ λιγότερες σε σχέση με την απασχόληση που θα προκύψει από την ανάπτυξη των ΑΠΕ και άλλων καθαρών τεχνολογιών.
- Η πυρηνική ενέργεια είναι πολύ πιο ακριβή σε σχέση με άλλες πηγές ενέργειας, βάσει των αναλύσεων κύκλου ζωής. Για παράδειγμα, η Βρετανική Υπηρεσία Ενέργειας εκτιμά ότι το κόστος παραγόμενης ενέργειας από πυρηνικά είναι 25-30£/MWh, όταν η τιμή ενέργειας από μονάδα φυσικού αερίου είναι 20-25£/MWh. Σε αυτό δεν συνυπολογίζεται το κόστος αποκατάστασης μιας πυρηνικής μονάδας μετά το τέλος λειτουργίας της, που σχεδόν ισούται με το κόστος δημιουργίας της.

- Η πυρηνική σύντηξη αντί της σχάσης προωθείται ως λύση, όμως η συγκεκριμένη μέθοδος βρίσκεται σε πειραματικό στάδιο και θα πρέπει να περιμένουμε τουλάχιστον άλλα 50 χρόνια για να γίνει εμπορικά διαθέσιμη. Ο χρόνος όμως που έχουμε μπροστά μας είναι ελάχιστος.

Εξάλλου, σύμφωνα με το ενεργειακό όραμα του WWF για το 2050 μπορούμε να μειώσουμε αποτελεσματικά τις εκπομπές CO₂ κατά 60-80% χωρίς να χρησιμοποιήσουμε την πυρηνική ενέργεια. Λύσεις υπάρχουν και η πυρηνική ενέργεια δεν είναι μια από αυτές.

Ωστόσο, δεν υπάρχει ανθρώπινη κατασκευαστική δραστηριότητα που να μην έχει επιπτώσεις στο περιβάλλον. Η χωροθέτηση των αιολικών πάρκων πρέπει να είναι προσεκτική και να συνοδεύεται από αντίστοιχη μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων (ΜΠΕ) του έργου, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ομαλή ενσωμάτωσή τους στο τοπικό περιβάλλον και να ελαχιστοποιούνται οι επιπτώσεις τους στην βιοποικιλότητα. Αν η χωροθέτηση των ανεμογεννητριών δε σχεδιαστεί σωστά, είναι πιθανόν να υπάρξουν αρνητικές συνέπειες για τη βιοποικιλότητα, όπως π.χ. προβλήματα που μπορούν να δημιουργηθούν στα πουλιά αν οι ανεμογεννήτριες τοποθετηθούν σε σημαντικές μεταναστευτικές οδούς ή καταστροφή ενδιαιτημάτων εξαιτίας της διάνοιξης βοηθητικών δρόμων. Επιπλέον, η χωροθέτηση αιολικών θα πρέπει να αποκλείεται από κάποιες ευαίσθητες προστατευόμενες περιοχές.

Τα κύρια εμπόδια στην άντληση του δυναμικού της ηλιακής ενέργειας είναι οικονομικά. Η χρήση της ηλιακής ενέργειας συνεισφέρει μόνο κατά ένα μικρό ποσοστό (χαμηλότερο του 0,01%) στις συνολικές απαιτήσεις σε ηλεκτρική ενέργεια και θέρμανση, παρά την ανάπτυξη που παρατηρείται στον κλάδο τα τελευταία χρόνια (σήμερα η ηλιακή ενέργεια είναι 90% φθηνότερη από τη δεκαετία του '70). Παρόλα αυτά, η ενέργεια από τα φωτοβολταϊκά και η ηλιακή θερμική ενέργεια αναμφίβολα είναι τεχνολογίες του μέλλοντος και θα πρέπει να παρακολουθούμε συστηματικά την ανάπτυξή τους και τις δυνατότητες μείωσης του κόστους που προσφέρουν. Τα φωτοβολταϊκά έχουν το πρόσθετο πλεονέκτημα ότι μπορούν να προμηθεύσουν ενέργεια σε αραιοκατοικημένες περιοχές που δεν καλύπτονται από τα δίκτυα ηλεκτροδότησης, ιδίως σε αγροτικές περιοχές αναπτυσσόμενων χωρών και σε νησιά.

Οι σταθμοί παραγωγής γεωθερμικής ενέργειας εκπέμπουν περίσσεια ατμού και πολύ λίγα ίχνη αερίων (1.000 με 2.000 φορές λιγότερο διοξείδιο του άνθρακα από ό,τι στους σταθμούς παραγωγής ενέργειας από ορυκτά καύσιμα), καταλαμβάνουν πολύ μικρή επιφάνεια σε σύγκριση με τους παραδοσιακούς σταθμούς ορυκτών καυσίμων, ενώ οι προχωρημένες τεχνικές άντλησης ελαχιστοποιούν τις επιπτώσεις από τη διάνοιξη πηγαδιών. Ωστόσο, η χρήση βαθιάς γεωθερμικής ενέργειας (άντληση της ενέργειας από βαθιά μέσα στη γη) σε σταθμούς παραγωγής ενέργειας παραμένει ακριβή. Απαιτείται περαιτέρω έρευνα και ανάπτυξη για να μειωθεί το κόστος και να βελτιστοποιηθεί η χρησιμοποιούμενη τεχνολογία.

Η βιομάζα μπορεί να χρησιμοποιηθεί άμεσα (π.χ. με την καύση ξύλων για θέρμανση και μαγείρεμα) ή έμμεσα, αν τη μετατρέψουμε σε υγρό ή αέριο καύσιμο (π.χ. αιθανόλη από καλλιέργειες ζαχαρότευτλων ή βιοαέριο από ζωικά απόβλητα). Το δυναμικό παραγωγής ενέργειας από βιομάζα είναι τεράστιο. Σε παγκόσμιο επίπεδο, η βιομάζα θα μπορούσε να καλύψει το 24% των ενεργειακών αναγκών μέχρι το 2020. Η χρήση της βιομάζας σε συνδυασμένα συστήματα συμπαραγωγής θερμότητας και ενέργειας είναι η πλέον αποδοτική. Οι ενεργειακές καλλιέργειες μπορεί κι αυτές να έχουν αρνητικές επιπτώσεις (π.χ. ρύπανση νερού από φυτοφάρμακα, υποβάθμιση εδαφών), αν κατά την ανάπτυξή τους ακολουθούνται συμβατικές γεωργικές μέθοδοι εντατικής καλλιέργειας.

Ενεργειακή αποδοτικότητα και εξοικονόμηση

Η αύξηση της ενεργειακής απόδοσης είναι ένας ουσιαστικός τρόπος ελαχιστοποίησης της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα και μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Στον οικιακό τομέα, η θέρμανση του χώρου και η παραγωγή ζεστού νερού ευθύνονται για σχεδόν τα 2/3 της συνολικής ενεργειακής ζήτησης. Μέτρα εξοικονόμησης σε παλιά κτίρια μπορούν να μειώσουν την κατανάλωση ενέργειας μέχρι και 60%, ενώ σε νεόδμητα η κατανάλωση μπορεί να μειωθεί ακόμα και σε ποσοστό 90% με σωστό σχεδιασμό. Η μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας προκύπτει από το σωστό και ορθολογικό σχεδιασμό, ήδη από το στάδιο της χωροθέτησης και του προσανατολισμού του κτιρίου, καθώς και από το μέγεθος, τον προσανατολισμό και τη θέση των ανοιγμάτων και την προστασία του κελύφους (θερμομόνωση, ανεμοπροστασία και ηλιοπροστασία). Ο φυσικός δροσισμός με

διαμπερή αερισμό και άλλες τεχνικές ενδείκνυται για μια μεσογειακή χώρα και συμβάλλει σημαντικά στην εξοικονόμηση ενέργειας για ψύξη.

Η αλόγιστη σπατάλη ενέργειας, που ειδικά στη χώρα μας τείνει να ακυρώσει οποιεσδήποτε πρωτοβουλίες μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, πρέπει να σταματήσει. Υπερβολικές ποσότητες ενέργειας δαπανώνται χωρίς κανένα χρηστικό αποτέλεσμα, αν και θα μπορούσαμε να εξοικονομήσουμε έως και το 50% της ενέργειας που δαπανούμε σήμερα στο σπίτι μας με κάποιες απλές αλλαγές στην ενεργοβόρο καθημερινότητά μας.

Ο ενδεικτικός στόχος για 20% εξοικονόμηση ενέργειας στην Ευρώπη μέχρι το 2020 που υιοθέτησε το Συμβούλιο Κορυφής της Ευρωπαϊκής Ένωσης βασίστηκε στο πρόγραμμα εξοικονόμησης ενέργειας που ανακοίνωσε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή το φθινόπωρο του 2006. Το πρόγραμμα περιλαμβάνει δέσμη μέτρων σε 10 τομείς προτεραιότητας, μεταξύ των οποίων η βελτίωση της αποδοτικότητας σε τηλεοράσεις, υπολογιστές και κτίρια. Πρόκειται για μια θετική εξέλιξη, που δεν επεκτείνεται όμως και στον τομέα των μεταφορών: δε γίνεται καμιά αναφορά στη βελτίωση των μέσων μαζικής μεταφοράς, την ενίσχυση των μέσων σταθερής τροχιάς και τη θέσπιση κανόνων στις εμπορευματικές μεταφορές.

Όσον αφορά στα κτίρια, το Σχέδιο Δράσης προβλέπει τη βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς των κτιρίων, ώστε αυτά να καταστούν λιγότερο ενεργοβόρα. Η βελτίωση των ενεργειακών επιδόσεων στα κτίρια ήδη ρυθμίζεται από την Οδηγία 2002/91, η οποία αναμένεται να τροποποιηθεί. Παρόλα αυτά, η χώρα μας δεν έχει φροντίσει να κάνει το παραμικρό στον τομέα αυτό, με αποτέλεσμα να απειλείται με νέες καταδίκες από την ΕΕ.

The world commission on dams, www.dams.org

WWF, Target 2020, Policies and measures to reduce GHG emissions in the EU, September 2005

Action plan for energy efficiency: Realising the potential - Saving 20% by 2020, COM(2006)545

Πολιτικές για το κλίμα

Συνεχώς έρχεται στην επιφάνεια η ανάγκη για ανάληψη γενναίων πολιτικών μέτρων με σκοπό την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Οι κυριότερες πολιτικές

πρωτοβουλίες που έχουν μέχρι στιγμής τεθεί σε εφαρμογή είναι το Πρωτόκολλο του Κιότο και το Ευρωπαϊκό Σύστημα Εμπορίας Ρύπων.

Ευέλικτοι μηχανισμοί του Πρωτοκόλλου του Κιότο

Το Πρωτόκολλο του Κιότο προβλέπει τη χρήση ευέλικτων μηχανισμών με βάση την οικονομία της αγοράς, συμπληρωματικά με τις απαραίτητες εγχώριες πολιτικές και μέτρα, μέσα από τους οποίους οι βιομηχανικές χώρες έχουν τη δυνατότητα να επιτύχουν τους στόχους τους. Οι μηχανισμοί αυτοί είναι:

Η εμπορία δικαιωμάτων εκπομπών (Emissions Trading/ET): μία βιομηχανοποιημένη χώρα που έχει μειώσει τις εκπομπές της παραπάνω από όσο απαιτούν οι δεσμεύσεις της, μπορεί να «πουλήσει» αυτή την επιπλέον μείωση σε άλλη χώρα που αντιμετωπίζει δυσκολίες στο να πετύχει το στόχο της.

Οι μηχανισμοί καθαρής ανάπτυξης (Clean Development Mechanism - CDM): μια βιομηχανικά αναπτυγμένη χώρα μπορεί να βοηθήσει στη μείωση των εκπομπών σε κάποια αναπτυσσόμενη χώρα. Οι μειώσεις που επιτυγχάνονται με αυτόν τον τρόπο και οι μειώσεις που προέρχονται από εγχώριες πολιτικές και μέτρα συμψηφίζονται και προσμετρούνται προς την επίτευξη του στόχου της βιομηχανοποιημένης χώρας. Στην αναπτυσσόμενη χώρα μένουν τα οφέλη της επένδυσης, όπως η χρήση τεχνολογιών και η μείωση των ρύπων.

Η από κοινού εφαρμογή προγραμμάτων (Joint Implementation - JI) αφορά στην υλοποίηση επενδύσεων για τη μείωση εκπομπών μεταξύ των ανεπτυγμένων χωρών που έχουν δεσμευτεί για περιορισμό των εκπομπών τους.

Το Πρωτόκολλο του Κιότο υιοθετήθηκε κατά τη διάσκεψη της UNFCCC στο Κιότο της Ιαπωνίας, τον Δεκέμβριο του 1997. Περιλαμβάνει δεσμευτικούς στόχους μείωσης εκπομπών των έξι αερίων που ευθύνονται για το φαινόμενο του θερμοκηπίου στις βιομηχανικές χώρες.

Σύμφωνα με το Πρωτόκολλο:

- Οι βιομηχανικές χώρες δεσμεύονται να μειώσουν, στη διάρκεια της περιόδου 2008-2012, τις εκπομπές των έξι αερίων του θερμοκηπίου τουλάχιστον κατά 5% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990.

- Οι αναπτυσσόμενες χώρες δεν έχουν δεσμεύσεις ελάττωσης ή περιορισμού των εκπομπών τους κατά την περίοδο 2008 – 2012.

Το Πρωτόκολλο τέθηκε σε ισχύ σε παγκόσμιο επίπεδο στις 16 Φεβρουαρίου 2005. Οι ΗΠΑ, παρόλο που παράγουν τις περισσότερες εκπομπές παγκοσμίως, δεν έχουν υπογράψει το Πρωτόκολλο.

Στις 31 Μαΐου 2002, η Ευρωπαϊκή Ένωση των τότε 15 κρατών-μελών επικύρωσε το Πρωτόκολλο του Κιότο. Δεσμεύθηκε έτσι για συνολική μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου κατά 8% την περίοδο 2008 – 2012. Ο διακανονισμός των επιμέρους υποχρεώσεων, στο εσωτερικό της ΕΕ των 15 αποτέλεσε αντικείμενο συμφωνίας μεταξύ των κρατών-μελών (burden-sharing agreement). Κάποιες χώρες συμφώνησαν να μειώσουν τις εκπομπές τους, άλλες να περιορίσουν την αύξησή τους και άλλες να τις κρατήσουν σταθερές σε σχέση με τις εκπομπές τους το 1990. Για παράδειγμα, η Γερμανία θα πρέπει να μειώσει κατά 21% τις εκπομπές της, ενώ Ελλάδα μπορεί να τις αυξήσει έως 25%. Τα νέα κράτη-μέλη δε συμμετείχαν στη συμφωνία αυτή, αλλά έχουν δικούς τους στόχους περιορισμού των εκπομπών. Η Μάλτα και η Κύπρος δεν έχουν δεσμεύσεις σύμφωνα με το Πρωτόκολλο του Κιότο.

Το Πρωτόκολλο του Κιότο, όμως καλύπτει μόνο την περίοδο 2008-2012 και εκ των πραγμάτων έχει ήδη χαρακτηριστεί ως ανεπαρκές.

Δυστυχώς η απροθυμία των ενεργειακών κολοσσών, όπως οι ΗΠΑ, η Κίνα, η Αυστραλία, δεν βοηθά τις εξελίξεις κι αυτό είναι κάτι που οδηγεί σε μακροχρόνιες καθυστερήσεις και μεσοβέζικες λύσεις. Το μέλλον φαντάζει εξαιρετικά δυσοίωνο, ιδίως αν αναλογιστεί κανείς ότι για την αποτελεσματική αποτροπή της κλιματικής αλλαγής θα έπρεπε να μειώσουμε τις παγκόσμιες εκπομπές κατά 60-80% έως το 2050, σε σχέση πάντα με το έτος βάσης που θεωρείται το 1990. Η συμφωνία γι' αυτές τις φιλόδοξες μειώσεις μπορεί να επέλθει μόνο μέσα από εντατικές και συνεχείς διαπραγματεύσεις για το πώς να μοιραστεί το βάρος της ευθύνης σε κάθε κράτος και να διέπεται από αρχές όπως η ισότητα και η ιστορική ευθύνη. Δυστυχώς, όμως, προς το παρόν ο ρυθμός με τον οποίο προχωρούν οι διαπραγματεύσεις είναι πολύ αργός και ακόμα δεν υπάρχει μια δεσμευτική παγκόσμια συμφωνία για την περαιτέρω μείωση των εκπομπών μετά το 2012.

Οι νέες πολιτικές δεσμεύσεις στην ΕΕ και την Ελλάδα

Πλέον δεν μπορεί να αμφισβητηθεί από κανέναν η ανάγκη για λήψη άμεσων μέτρων. Αν θέλουμε να αποφύγουμε τα χειρότερα της κλιματικής αλλαγής πρέπει μέσα στα επόμενα 10 χρόνια να λάβουμε όλα τα απαραίτητα μέτρα που θα μας οδηγήσουν σε αποτελεσματική μείωση των εκπομπών κατά τουλάχιστον 60-80% έως το 2050. Σε αυτή τη γραμμή πλευσης κινήθηκε και το αποτέλεσμα της Συνδιάσκεψης του ΟΗΕ για την κλιματική αλλαγή, που έλαβε χώρα στο Μπαλί της Ινδονησίας το Δεκέμβριο του 2007, τονίζοντας ότι οι ανεπτυγμένες χώρες θα πρέπει να καταβάλλουν προσπάθειες μείωσης των εκπομπών κατά 25-40% έως το 2020.

Σε μια σαφέστατα λιγότερο φιλόδοξη, αλλά αρκετά σημαντική απόφαση κατέληξε πρόσφατα και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προτείνοντας μια δέσμη μέτρων για τη μείωση των εκπομπών στην Ευρώπη έως το 2020. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσίασε στις 29 Ιανουαρίου μια δέσμη προτάσεων σχετικά με τη μείωση των εκπομπών από τις ρυπογόνες βιομηχανίες, τη διείσδυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, και την περικοπή εκπομπών από τομείς όπως οι μεταφορές, τα κτίρια και τα απορρίμματα. Αυτή η δέσμη προτάσεων θα οδηγήσει σε 20% μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου στην Ευρώπη μέχρι το 2020 σε σχέση με τα επίπεδα του 1990. Ο στόχος, όμως, θα μπορούσε να είναι πιο φιλόδοξος, και να φτάνει σε μείωση εκπομπών της τάξης του 30-45%. Αυτό θα ήταν σύμφωνο και με τις αποφάσεις του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου (Μάρτιος 2007), αλλά και με την ανάγκη να συγκρατηθεί η αύξηση της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας κάτω από τους 2 βαθμούς Κελσίου. Για τον λόγο αυτόν, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο πρέπει να βελτιώσουν δραστικά τα μέτρα που πρότεινε η Επιτροπή.

Στην περίπτωση της Ελλάδας, ο στόχος εξειδικεύεται σε μείωση κατά περίπου 21% των εκπομπών από τις ενεργοβόρες εγκαταστάσεις που μετέχουν στο σύστημα εμπορίας ρύπων, σε μείωση κατά 4% των εκπομπών από τους τομείς που δεν υπάγονται στο σύστημα εμπορίας ρύπων (μεταφορές, κτίρια, απορρίμματα κτλ), και σε συμμετοχή κατά 18% των ΑΠΕ στη συνολική κατανάλωση ενέργειας.

Λαμβάνοντας υπόψη την υστέρηση της χώρας σε όλους τους παραπάνω τομείς, αλλά και επιπλέον στην εξοικονόμηση ενέργειας, θα περίμενε κανείς τον έντονο προβληματισμό της πολιτείας και την έναρξη εντατικών εργασιών για τη διείσδυση

των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, την αλλαγή του ενεργειακού μίγματος προς όφελος λιγότερο ρυπογόνων καυσίμων, και τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας σε όλο το φάσμα των δραστηριοτήτων της χώρας.

Η εκπλήρωση, εξάλλου, του δεσμευτικού στόχου συμμετοχής των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) κατά 18% στην τελική κατανάλωση ενέργειας, μπορεί να μεταφραστεί σε συμμετοχή των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή κατά τουλάχιστον 35% έως το 2020. Αν μάλιστα υπάρξουν κατάλληλες εφαρμογές για ανάπτυξη γεωθερμικών μονάδων ηλεκτροπαραγωγής και βελτίωση του υφιστάμενου δικτύου, το ποσοστό συμμετοχής των ΑΠΕ μπορεί να ανέβει και άλλο.

Το πλήρες νομικό υπόβαθρο μπορεί να βρεθεί στην ιστοσελίδα της Επιτροπής Περιβάλλοντος της ΕΕ
<http://ec.europa.eu/environment/>

<http://climate.wwf.gr>

Το επονομαζόμενο «ενεργειακό πακέτο» μπορεί να αναζητηθεί στην ιστοσελίδα της Επιτροπής Περιβάλλοντος της ΕΕ

Ενδεικτικά, για κάθε μονάδα ΑΕΠ η Ελλάδα παράγει 37% περισσότερες εκπομπές CO₂ σε σχέση με το μέσο όρο της ΕΕ-27, ενώ επιπλέον, έχουμε ήδη καταδικαστεί από το Ευρωπαϊκό Δικαστήριο για την αδυναμία ενσωμάτωσης στο Εθνικό Δίκαιο της Οδηγίας 2002/91 για τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας των κτιρίων.

Ο στόχος αυτός έχει οριστεί από την ΕΕ στο πλαίσιο του νέου ενεργειακού πακέτου για μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου την περίοδο 2013-2020.

Πηγή: Λύσεις για την κλιματική αλλαγή: όραμα βιωσιμότητας για την Ελλάδα του 2050

Στις 5 Νοεμβρίου 2008 δόθηκε στη δημοσιότητα η επιστημονική έκθεση του WWF Ελλάς «Λύσεις για την κλιματική αλλαγή: όραμα βιωσιμότητας για την Ελλάδα του 2050». Η έκθεση προτείνει το μονοπάτι που πρέπει να ακολουθήσει η Ελλάδα και τις δέσμες μέτρων που μπορεί να υλοποιήσει, προκειμένου να τηρήσει τις μελλοντικές δεσμεύσεις της, να μπει ενεργά στον αγώνα κατά της κλιματικής αλλαγής και να μειώσει εγκαίρως τις εκπομπές της, μεγιστοποιώντας με αυτό τον τρόπο τα οφέλη και περιορίζοντας το όποιο βραχυπρόθεσμο οικονομικό κόστος.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έκθεσης, η Ελλάδα μπορεί να μειώσει τις εκπομπές της κατά 67% έως το 2050 και να συνεχίσει να αναπτύσσεται με ετήσιο ρυθμό 3% έως το 2020 και 1,5% έως το 2050.

Η έκθεση αποδεικνύει ότι η Ελλάδα έχει τις δυνατότητες να προβεί εγκαίρως σε ένα καθαρό ενεργειακό μοντέλο, χωρίς τη χρήση λιθάνθρακα.

Η «Συμμαχία ενάντια στο λιθάνθρακα» από την πρώτη στιγμή τονίζει ότι υπάρχουν λύσεις για την ενέργεια, και ο λιθάνθρακας δεν ανήκει σε αυτές. Με την έκθεση του WWF Ελλάς αποτυπώνεται επιστημονικά η εναλλακτική πρόταση στον λιθάνθρακα.

ΑΛΛΑΓΗ ΣΚΕΨΗΣ ΚΑΙ ΔΡΑΣΗΣ (ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ)

Στο σημείο αυτό, έχει καταστεί σαφές πως για να γίνει ένα βήμα προς την κατεύθυνση για ένα βιώσιμο παγκόσμιο τοπίο, η ανθρωπότητα, κοινώς, «πρέπει να ξεχάσει αυτά που ξέρει» και να δημιουργήσει καινούρια συνείδηση, κυρίως οικονομική άρα και κοινωνική.

Όπως αναλύθηκε προηγούμενα, έντονες κλιματικές αλλαγές προκαλούνται κυρίως από εξωτερικούς, φυσικούς κατά πλειοψηφία, παράγοντες, για τους οποίους άμεσα και αποτελεσματικά ο άνθρωπος δεν μπορεί να πράξει πολλά. Στην πραγματικότητα το μόνο που μπορεί να κάνει σε αυτή την περίπτωση, είναι αυτό που του δόθηκε από την πρώτη μέρα της ύπαρξής του. Να προσαρμοστεί στα νέα δεδομένα (διαφορετικές θερμοκρασίες, αλλαγή περιβάλλοντος, άλλα ακραία καιρικά φαινόμενα κ.τ.λ.).

Αλλαγή σκέψης και δράσης όμως, θα χρειαστεί έτσι ώστε να μετριαστούν, αν όχι να εξαλειφθούν, οι εξωτερικότητες (externalities) που ο άνθρωπος δημιουργεί, επιβαρύνοντας τρομερά, το ήδη γκρίζο τοπίο.

Δυστυχώς σήμερα, με την μετατροπή του χρήματος από μέσο ανταλλαγής για προϊόντα σε προϊόν το ίδιο, είναι αυτό που καθορίζει την κοινωνική ζωή και όχι το αντίθετο.

Είναι δεδομένο, πως για να στηρίζει πλέον η οικονομία, όπως έχει αναπτυχθεί σήμερα, την ορθή κοινωνική ζωή, προαπαιτεί την ύπαρξη ενός παράγοντα, ο οποίος ονομάζεται «καταστροφή».

Η αρχή της Οικονομικής Θεωρίας προτάζει, πως για να κινηθεί το βαρύ οικοδόμημα της οικονομίας, χρειάζεται από τη μια ανεξάντλητη ζήτηση και από την άλλη, αντίστοιχη, ανά περιόδους, προσφορά.

Για να υπάρξει όμως ζήτηση και μάλιστα επαναλαμβανόμενη, είναι αυτονόητο πως οι ανάγκες των ανθρώπων (αυτές κινούν τη ζήτηση) θα πρέπει να επαναλαμβάνονται. Για να συμβεί αυτό θα πρέπει να πραγματοποιηθεί το ακόλουθο: Το προϊόν ή η υπηρεσία που θα καλύψει μια προηγούμενη ανάγκη – ζήτηση, να απολεσθεί, καταστραφεί ή τερματιστεί έτσι ώστε να υπάρξει νέα ανάγκη – ζήτηση, ώστε να παραχθεί εκ νέου προσφορά και να συνεχίσει η αλληλουχία της οικονομικής ζωής.

Συνοψίζοντας λοιπόν υπάρχουν από τη μια, τα προϊόντα που κατασκευάζονται με τέτοιο τρόπο, ώστε να καταστραφούν – αχρηστευθούν όσο γίνεται πιο γρήγορα και από την άλλη αυτά που έχουν χρησιμοποιηθεί και επομένως καταστραφεί, που πρέπει να πεταχτούν, για την ύπαρξη νέας ζήτησης.

Κοινώς λοιπόν, δημιουργείται κατασπατάληση πόρων από τη μια (για παραγωγή προϊόντων μικρής ζωής) και από την άλλη δημιουργία τρομακτικών ποσοτήτων αποβλήτων κάθε είδους.

Αναμφισβήτητα λοιπόν δεν γίνεται να υπάρξει συζήτηση επί του θέματος “μετριασμός, προσαρμογή, αντιμετώπιση κλιματικών αλλαγών” εάν πρώτα δεν γίνει αντιληπτός ο παρασιτικός τρόπος ζωής της ανθρωπότητας.

ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗΣ ΥΠΑΡΞΗΣ VS STATUS QUO

Προσαρμογή: Προσαρμογή των φυσικών ή ανθρώπινων συστημάτων σε ανταπόκριση στις πραγματικές ή αναμενόμενες κλιματικές τάσεις, ή στις επιδράσεις τους, η οποία περιορίζει τη ζημιά ή εκμεταλλεύεται τις ευεργετικές ευκαιρίες.

Πηγή: Ορισμός γλωσσάριου της IPCC

Το φαινόμενο των κλιματικών αλλαγών βρίσκεται σήμερα σε μεγαλύτερη προτεραιότητα, τόσο στην επιστημονική όσο και στην πολιτική κοινότητα, παρά ποτέ άλλοτε. Έχει γίνει σημαντική έρευνα στην μελέτη των επιπτώσεων της αλλαγής του κλίματος, όπως αποδεικνύεται από τον μεγάλο όγκο βιβλιογραφικών αναφορών στην Τέταρτη Έκθεση Αξιολόγησης της IPCC, και η ανάγκη για την αντιμετώπιση του φαινομένου πέρα από το πρωτόκολλο του Κιότο έχει αναγνωριστεί από τη Σύμβαση Πλαίσιο των ΕΕ για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC).

Ένα από τα ισχυρότερα μηνύματα που προκύπτουν από την τελευταία έκθεση της IPCC είναι η ανάγκη προσαρμογής στις κλιματικές αλλαγές, οι οποίες είναι πραγματικότητα, ανεξάρτητα από τις τρέχουσες προσπάθειες μετριασμού. Αυτό προκύπτει από την πρόσφατη μετατόπιση της σπουδαιότητας από τις απλές μελέτες επιπτώσεων των κλιματικών αλλαγών, στις πιο σύνθετες εκτιμήσεις ευαισθησίας και προσαρμογής. Σε μεγάλο μέρος, αυτή η μετατόπιση προκύπτει από τα ενδιαφέροντα των υπευθύνων λήψης αποφάσεων και χάραξης πολιτικής. Η προσαρμογή θεωρείται γενικά ως μια διεργασία που συμβαίνει σε τοπικό κλίμακα παρά αντιμετώπιση του φαινομένου και έτσι προκύπτει ότι απαιτούνται πιο λεπτομερείς πληροφορίες κλίματος, συμπεριλαμβανομένων των πληροφοριών για τις αλλαγές στα ακραία καιρικά φαινόμενα.

Η ανάγκη προσαρμογής στο φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής έχει αναγνωριστεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή που υιοθέτησε το πρώτο πολιτικό έγγραφο προσαρμογής, τον Ιούνιο του 2007.

Η Πράσινη Βίβλος τονίζει ότι βρισκόμαστε αντιμέτωποι τώρα με μια διπλή πρόκληση παράλληλα με τις μεγάλες περικοπές στις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου. Πρέπει επίσης να προσαρμοστούμε στις μεταβαλλόμενες κλιματικές συνθήκες.

Η Πράσινη Βίβλος συνοψίζει τις επιδράσεις αλλαγής κλίματος στην Ευρώπη και παρουσιάζει τις περιπτώσεις που χρειάζεται δράση και πολιτική ανταπόκριση.

Η Νότια Ευρώπη και ολόκληρη η λεκάνη της Μεσογείου χαρακτηρίζεται ως μια από τις πιο ευάλωτες περιοχές στην Ευρώπη, λόγω της συνδυασμένης επίδρασης των αυξανόμενων τιμών υψηλών θερμοκρασιών και της μειωμένης βροχόπτωσης σε περιοχές που ήδη αντιμετωπίζουν προβλήματα έλλειψης νερού.

Βασικότερη τροχοπέδη στην προσαρμογή, αποτελούσε ανέκαθεν, ο ανθρώπινος εγκέφαλος. Οι συνήθειες, οι νοοτροπίες και γενικότερα ο προηγούμενος τρόπος ζωής, είναι τα στοιχεία που εμποδίζουν την ανθρώπινη ύπαρξη, να προσαρμοστεί σε νέα δεδομένα. Και είναι αυτή η οποία πρώτη πρέπει να ξεπεραστεί ώστε να υπάρξει εξέλιξη σε οποιοδήποτε τομέα. Αυτή η δυσκολία, εάν και φυσική, είναι επίσης αυτή που πρέπει να δεχτεί υπέρβαση, έτσι ώστε να γίνει εφικτή οποιαδήποτε αλλαγή, ειδικά όπως οι αλλαγές που αναφέρθηκαν ανωτέρω.

Η ενημέρωση, η οποία με τη σειρά της θα φέρει τη γνώση, για τις επιπτώσεις των κλιματικών αλλαγών στη ζωή μας, είναι το απαραίτητο εργαλείο εκκίνησης προς την σωστή κατεύθυνση.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ✚ Hewitt PG. Οι έννοιες της Φυσικής. Τόμος II, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 1997, Ηράκλειο Κρήτης.
- ✚ Hugh Young D. Ηλεκτρομαγνητισμός: Οπτική: Σύγχρονη Φυσική. 1994, Τόμος Β', Εκδόσεις Παπαζήση
- ✚ Κουφογιάννης Δ. Μέτρηση και όρια επικινδυνότητας των μη ιοντιζουσών ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών στην Ιατρική Φυσική. Νοέμβριος 1997, Εκδόσεις Κυριάκος Ψαρράκος, University Studio Press, Θεσσαλονίκη.
- ✚ Λιολιούσης ΚΘ. Βιολογικές επιδράσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. 1997, Εκδόσεις Δίαυλος Αθήνα.
- ✚ FJ, Hilgen. Αστρονομικό βαθμονόμηση του Gauss να Matuyama sapropels στη Μεσόγειο και τις επιπτώσεις για το γήινο μαγνητικό Polarity χρονική κλίμακα, 104 (1991) 226-244 Γη και Planetary Science Letters, 1991.
- ✚ [^ «Οι ερευνητές προβλέπουν άνοδο της στάθμης της Μεσογείου Θαλάσσης - Πρώτη σελίδα - Έρευνα - Ευρωπαϊκή Επιτροπή»](#) . Ec.europa.eu. . Ανακτήθηκε 04/23/2010.
- ✚ [Hsu KJ](#) , "Όταν η Μεσόγειος στέγνωσε" Scientific American, τόμ. **227**, Δεκέμβριος 1972, p32
- ✚ IPCC(IntergovernmentalPanelClimateChange).2001a.ClimateChange2001:Im- pacts,Adaptation,andVulnerability,ContributionofWorkingGroupIItotheInter- governmentalPanelonClimateChangeThirdAssessmentReport,ed.JJMcCarthy,OFCanzi ani,NALeary,DJDokken,KSWhite. Cambridge,UK:CambridgeUniv.Press
- ✚ IPCC(IntergovernmentalPanelClimateChange).2001b.ClimateChange2001:TheScienc eofClimateChange,ContributionofWorkingGroupItotheIntergovernmentalPanelonClimat eChangeThirdAssessmentReport,ed.JTHoughton,YDing,DJGriggs,MNoguer,PJvander Linden,XDai,KMaskell,CAJohnson. Cambridge,UK:CambridgeUniv.Press
- ✚ Iannery, T., 2005. The Weather Makers: TheHistory & Future Impact of Climate Change. TextPublishing, Melbourne, Australia.
- ✚ UNEP(1996b). TheStateoftheMarineandCoastalEnvironmentintheMediterraneanRegion .MAPTechnicalReportsSeries,100,UNEP,Athens.
- ✚ Wilson, E.O., 2002.The Future of Life. A. Knopf, New York.
- ✚ Δαούση Χ.(2000) Μεσόγειος και αειφόρος ανάπτυξη. Κέντρο Περιφερειών της Ευρωπαϊκής Μεσογείου για το Περιβάλλον.

- ✚ MacKenzie, J.A. – 1999. *From desert to deluge in the Mediterranean*. *Nature*, 400: 613-614
- ✚ European Environment Agency, 2004: *Impacts of Europe's Changing Climate. An indicator-based assessment*. EEA Report No 2/2004, 107pp.
- ✚ Giannakopoulos, C., Bindi, M., Moriondo, M., LeSager, P. and Tin, T., 2005: *Climate Change Impacts in the Mediterranean Resulting from a 2° C Global Temperature Rise, A report for WWF*. [Http://www.panda.org](http://www.panda.org)

INTERNET SITES

- <http://www.medclivar.eu>
- www.agu.org/journals/gl
- <http://www.ciesm.org/>
- <http://www.fao.org/climatechange/en/>
- <http://www.eea.europa.eu/>
- <http://www.unep.org/climatechange/>
- <http://www.ipcc.ch>
- <http://www.medalus.demon.co.uk>
- <http://www.ipcc-data.org>
- <http://www.ukcip.org.uk>
- http://ec.europa.eu/environment/climat/adaptation/index_en.htm
- <http://www.wikipedia.org/>
- <http://ec.europa.eu/environment/>
- <http://climate.wwf.gr>
- www.dams.org
- http://www.climate.noa.gr/Reports/CC_reports.htm - Εθνικό Αστεροσκοπείο:
- <http://en.fotolia.com>
- <http://www.thezeitgeistmovement.com/>

SEARCH ENGINES

www.yahoo.com

www.google.com

TRANSLATORS

<http://translate.google.com/#>

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΠΑ