

ΘΟΔΩΡΗΣ
ΓΕΩΡΓΑΚΟΠΟΥΛΟΣ

Μια ελληνική κλιματική κρίση



50 ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ
ΚΑΙ ΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΤΗΣ
με απλά λόγια, χωρίς υστερίες
και υπερβολές



Μια ελληνική κλιματική κρίση



ΤΙΤΛΟΣ ΒΙΒΛΙΟΥ: Μια Ελληνική Κλιματική Κρίση
ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ: Θοδωρής Γεωργακόπουλος
ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΤΥΠΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΔΟΚΙΜΙΩΝ: Μαρία Σεβαστιάδου
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΗΣ & ΕΞΩΦΥΛΛΟΝ: Σάκης Στρισιδής / Front
ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ: Θοδωρής Γεωργακόπουλος

© Θοδωρής Γεωργακόπουλος, 2025
© ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΨΥΧΟΓΙΟΣ Α.Ε., Αθήνα 2025

Πρώτη έκδοση: Φεβρουάριος 2025

ISBN: 978-618-01-5654-6

Τυπώθηκε στην Ευρωπαϊκή Ένωση, σε χαρτί ελεύθερο χημικών ουσιών, προερχόμενο αποκλειστικά και μόνο από δάση που καλλιεργούνται για την παραγωγή χαρτιού.

Το παρόν έργο πνευματικής ιδιοκτησίας προστατεύεται κατά τις διατάξεις του Ελληνικού Νόμου (Ν. 2121/1993 όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει σήμερα) και τις διεθνείς συμβάσεις περί πνευματικής ιδιοκτησίας. Απαγορεύεται απολύτως η άνευ γραπτής αδείας του εκδότη κατά οποιονδήποτε τρόπο ή μέσο αντιγραφή, φωτοανατύπωση και εν γένει αναπαραγωγή, διανομή, εκμίσθωση ή δανεισμός, μετάφραση, διασκευή, αναμετάδοση, παρουσίαση στο κοινό σε οποιαδήποτε μορφή (ηλεκτρονική, μηχανική ή άλλη) και η εν γένει εκμετάλλευση του συνόλου ή μέρους του έργου.

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΨΥΧΟΓΙΟΣ Α.Ε. | PSYCHOGIOS PUBLICATIONS S.A.

Από το 1979 | Since 1979

Έδρα: | Head Office:

Τατοίου 121, 144 52 Μεταμόρφωση | 121, Tatoi Str., 144 52 Metamorfossi, Greece

Βιβλιοπωλείο: | Bookstore:

Εμμ. Μπενάκη 13-15, 106 78 Αθήνα | 13-15, Emm. Benaki Str., 106 78 Athens, Greece

Τηλ.: 2102804800 | Tel.: 2102804800

e-mail: info@psychogios.gr

psychogios.gr

ΘΟΔΩΡΗΣ
ΓΕΩΡΓΑΚΟΠΟΥΛΟΣ

Μια ελληνική κλιματική κρίση

50 ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ
ΚΑΙ ΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΤΗΣ
με απλά λόγια, χωρίς
υστερίες και υπερβολές



για την Ηλέκτρα και τη Στεφανία



Μέρος 1ο

Τα βασικά

01. Εισαγωγή

Πώς μοιάζει η «κλιματική αλλαγή»;

Τον Ιούλιο του 2023 η Ελλάδα έζησε έναν καύσωνα που σε κάποιες περιοχές κράτησε 15 ημέρες. Ήταν ο μεγαλύτερος σε διάρκεια που είχε καταγραφεί ως τότε στη χώρα. Ήταν τόσο έντονο το φαινόμενο, που του δόθηκε όνομα: ο καύσωνας «Κλέων». Κατά τη διάρκειά του οι υπαίθριες δραστηριότητες περιορίστηκαν, οι αρχαιολογικοί χώροι έκλεισαν, οι άνθρωποι κλείστηκαν στα σπίτια τους. Οι κάτοικοι στα Πατήσια έζησαν θερμοκρασίες άνω των 30 βαθμών Κελσίου για 307 συνεχόμενες ώρες, μέρα νύχτα, από τις 12 μέχρι τις 26 Ιουλίου. Στις 23 Ιουλίου, τη χειρότερη ημέρα του καύσωνα, στο Γύθειο καταγράφηκε θερμοκρασία 46,4°C, η τέταρτη μεγαλύτερη που έχει καταγραφεί ποτέ στην Ελλάδα. Στο σπίτι μας, τουλάχιστον δύο κλιματιστικά μηχανήματα ήταν μονίμως ανοιχτά για ημέρες. Κατά τη διάρκεια του καύσωνα ξέσπασαν πυρκαγιές σε διάφορες περιοχές της χώρας. Στη Ρόδο οργανώθηκε η μεγαλύτερη επιχείρηση εκκένωσης στην Ιστορία: 30.000 κάτοικοι και τουρίστες απομακρύνθηκαν από χωριά και θέρετρα καθώς πλησίαζε το μέτωπο της φωτιάς. Εκείνος ο Ιούλιος, γενικότερα, ήταν ο θερμότερος που έχει καταγραφεί ποτέ στα 160 χρόνια καταγεγραμμένων στοιχείων για την Ελλάδα. Όχι μόνο ο θερμότερος Ιούλιος — ο θερμότερος μήνας.

Και μετά ήρθε ο Αύγουστος.

Η μεγαλύτερη δασική πυρκαγιά που έχει καταγραφεί ποτέ στην ιστορία της Ελλάδας ξεκίνησε στις 19 Αυγούστου και έκαψε σχεδόν 1 εκατομμύριο στρέμματα δάσους στον Έβρο. Το προηγούμενο ρεκόρ το είχε η πυρκαγιά που είχε κάψει 600.000 στρέμματα στην Εύβοια, μόλις δύο χρόνια νωρίτερα. Λίγες ημέρες μετά ξέσπασε η κακοκαιρία «Ντάνιελ», ένα πρωτοφανές φαινόμενο που έπληξε μεγάλες περιοχές της χώρας, κατά το οποίο αλληπάλληλα, έντονες

ΙΟΥΛΙΟΣ

2023

ΠΑΤΗΣΙΑ

307

ΩΡΕΣ ΣΤΟΥΣ
ΑΝΩ ΤΩΝ 30°C

ΓΥΘΕΙΟ

46,4°C

Η 4η ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗ
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΠΟΥ
ΕΧΕΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΙ
ΠΟΤΕ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

ΡΟΔΟΣ

30 ΧΙΛ.

ΑΝΘΡΩΠΟΙ
ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΘΗΚΑΝ
ΓΙΑ ΝΑ ΣΩΘΟΥΝ
ΑΠΟ ΤΗ ΦΩΤΙΑ

βροχοπτώσεις προκάλεσαν τρομακτικές καταστροφές σε πόλεις, χωριά, σπίτια, χωράφια, γέφυρες, δρόμους, εργοστάσια και υποδομές. Σχεδόν 900.000 στρέμματα αγροτικής γης πλημμύρισαν στη Θεσσαλία και στη Μαγνησία, και 17 άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους στην καταστροφή, ενώ το κόστος των ζημιών υπολογίζεται ότι θα ξεπεράσει τα 3 δισ. ευρώ. Στη συνέχεια η κακοκαιρία πέρασε από την άλλη πλευρά της Μεσογείου και έπληξε τη Λιβύη, όπου οι καταστροφές ήταν ακόμα μεγαλύτερες: 11.500 άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους από τις τρομακτικές πλημμύρες εκεί. Και μετά ήρθε το 2024, όπου στην Ελλάδα είχαμε σχεδόν όλο το καλοκαίρι καύσωνα.

Πώς μοιάζει η κλιματική αλλαγή; Λίγο πολύ, έτσι: με μεγαλύτερους, εντονότερους καύσωνες απ' ό,τι παλιά· με μεγαλύτερες δασικές πυρκαγιές που ξεσπούν ευκολότερα, διαρκούν περισσότερο και καίνε μεγαλύτερες εκτάσεις· με ακραία καιρικά φαινόμενα που συμβαίνουν πολύ συχνότερα, με πολύ μεγαλύτερη ένταση. Αυτές είναι οι πιο απλά και εύκολα κατανοητές συνέπειες της κλιματικής αλλαγής, αυτές που βλέπουμε και βιώνουμε όλες και όλοι και στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια. Και θα τις βιώνουμε, χωρίς καμία αμφιβολία, και στο μέλλον.

Όστος αυτό δεν είναι ένα βιβλίο που περιγράφει μόνο καταστροφές και κινδύνους. Το ότι το κλίμα του πλανήτη μας αλλάζει και ότι αυτό έχει σημαντικές συνέπειες στην ανθρώπινη ζωή είναι γνωστό και καλά μελετημένο εδώ και πολλές δεκαετίες. Γιατί συμβαίνει αυτή η αλλαγή όμως; Γιατί έχουμε περισσότερους καύσωνες, περισσότερες πυρκαγιές; Ποιοι είναι οι παράγοντες που επηρεάζουν το φαινόμενο; Πόσο μεγάλο είναι το πρόβλημα πραγματικά; Και γιατί είναι τόσο δύσκολο να λυθεί; Παρόλο που το θέμα συζητιέται στον δημόσιο διάλογο πολύ έντονα, οι απαντήσεις αυτές δεν είναι καθόλου προφανείς ή αυτονόητες. Θα τις κουβεντιάσουμε παρακάτω όλες.

Εγώ είμαι δημοσιογράφος. Έτσι αυτοαποκαλούμαι, μολονότι το αντικείμενό μου διαφέρει αρκετά από των περισσότερων «κανονικών» δημοσιογράφων. Τα τελευταία 15 χρόνια, για λόγους που δεν είναι του παρόντος να αναλυθούν, η τύχη τα έφερε έτσι που κατάφερα να αποφασίζω ο ίδιος με ποια θέματα θα ασχοληθώ και (όπως θα έκανε και οποιαδήποτε ή οποιοσδήποτε στη θέση μου, φαντάζομαι) δοκίμασα διάφορα. Γρήγορα μου έγινε προφανές ότι όλα τα θέματα δεν είναι ίδια. Υπάρχουν κάποια μικρά, αλλά πολύ ενδιαφέροντα και μερικά πολύ πιο σημαντικά και «μεγάλα». Και υπάρχει και ένα που είναι ίσως το σημαντικότερο από όλα.

Μεταξύ όλων των άλλων λοιπόν, γράφω για την κλιματική αλλαγή και τις διάφορες εκφάνσεις της εδώ και περίπου δέκα χρόνια. Μέσα από όλες αυτές τις συνεντεύξεις που έχω πάρει, τις συζητήσεις που έχω κάνει με ειδικούς, τα βιβλία που έχω διαβάσει και τις έρευνες που έχω επεξεργαστεί στον ερευνητικό οργανισμό όπου εργάστηκα σε αυτό το διάστημα, έμαθα πολλά και πολύ ενδιαφέροντα πράγματα. Διαπίστωσα όμως και τρία πολύ σημαντικά

προβλήματα. Πρώτον, ότι η κλιματική αλλαγή είναι ένα εξαιρετικά σύνθετο και πολύπλοκο φαινόμενο, οι πολλές πτυχές του οποίου δεν μπορούν να συνοψιστούν σε ένα άρθρο ή σε ένα βίντεο του YouTube. Δεύτερον, ότι έχουμε όλες και όλοι αλλεργία απέναντι στο θέμα. Μας κουράζει. Δεν είναι πολύ δημοφιλές. Ξέρουμε ότι υπάρχει, καταλαβαίνουμε ότι είναι σημαντικό, αλλά δεν ασχολούμαστε πάρα πολύ μαζί του. Και αυτό είναι συνδεδεμένο με το τρίτο πρόβλημα. Ότι πάρα πολύς κόσμος, ακόμα και άνθρωποι καλά ενημερωμένοι, μορφωμένοι και έξυπνοι, τελικά δεν ξέρουν βασικά πράγματα για κάποιες από αυτές τις σημαντικές πτυχές. Όχι για όλες.

Οι περισσότερες Ελληνίδες και οι περισσότεροι Έλληνες έχουμε ακούσει για το θέμα, και καθώς ζούμε μαζί σε αυτή τη χώρα και βιώνουμε εμπειρίες σαν τις παραπάνω, λίγο πολύ ξέρουμε ότι κάτι γίνεται, κάτι συμβαίνει. Αλλά έχουμε κενά. Πολλά και όχι τα ίδια. Κάποιος μπορεί να έχει καταλάβει τι γίνεται με τους πάγους στη Γροιλανδία και στην Ανταρκτική, αλλά να μην ξέρει ακριβώς πώς η καύση των ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ενέργειας ή πλαστικών επηρεάζει τη θερμοκρασία της ατμόσφαιρας. Κάποια άλλη μπορεί να έχει καταλάβει πώς λειτουργεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου, αλλά να μην της είναι πολύ ξεκάθαρο το αν οι ανεμογεννήτριες είναι καλό ή κακό πράγμα. Έχουμε μια εικόνα, αλλά δεν έχουμε την πλήρη εικόνα. Γιατί είναι πρόβλημα αυτό; Το φαινόμενο στην πραγματικότητα αποτελείται από πολλά διαφορετικά μεταξύ τους φαινόμενα που επηρεάζουν το ένα το άλλο, οπότε, για να καταλάβουμε πραγματικά τι συμβαίνει με την κλιματική αλλαγή, πρέπει να έχουμε μια έστω υποτυπώδη εικόνα για όλα. Και για να την έχουμε, πρέπει να την πάρουμε με τρόπο που να μη μας απωθεί, να μη μας κάνει να βαριόμαστε και να τρέχουμε να ασχοληθούμε με κάτι άλλο σε κάποια οθόνη.

Αυτό θα προσπαθήσει να πετύχει το βιβλίο που κρατάτε στα χέρια σας. Στις επόμενες σελίδες θα βρείτε συγκεντρωμένα άρθρα, σημειώσεις, στοιχεία και ιστορίες που απαντούν στις περισσότερες βασικές ερωτήσεις για το γενικότερο θέμα της κλιματικής αλλαγής. Αυτή τη μορφή θα έχουν τα κεφάλαια: απαντήσεις σε ερωτήσεις. Οι ερωτήσεις, μάλιστα, είναι πραγματικές. Τις συγκέντρωσα από αναγνώστες μετά το καυτό καλοκαίρι του 2023. «Τι αναπάντητες ερωτήσεις έχετε για την κλιματική αλλαγή;» τους ρώτησα σε ένα κλειστό γκρουπ που έχουμε στο WhatsApp τον Οκτώβριο του 2023. Μου έστειλαν πάρα πολλές. Κάποιες αυτονόητες («Ποιος φταίει για τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου»;) και κάποιες αναπάντεχες («Μήπως θα έχει και θετικές συνέπειες η κλιματική αλλαγή;»). Συγκέντρωσα πενήντα από αυτές. Είναι όλες σημαντικές. Και ύστερα έψαξα να βρω τις απαντήσεις.

Το βιβλίο είναι χωρισμένο σε τρία μέρη. **Στο πρώτο** θα μιλήσουμε για τα βασικά, για το φαινόμενο και τις κυριότερες πτυχές του. **Στο δεύτερο** θα

αναφέρουμε τις σημαντικότερες συνέπειες που ήδη βλέπουμε στον κόσμο, και πιο συγκεκριμένα και στην Ελλάδα, και θα μιλήσουμε και για αυτές που θα δούμε στο μέλλον. **Και στο τρίτο μέρος** θα κουβεντιάσουμε τις πιθανές λύσεις. Η κλιματική αλλαγή, αξίζει να αναφέρουμε εδώ από την αρχή, δεν είναι ένα πρόβλημα. Είναι δύο, που συνδέονται μεν, αλλά είναι ξεχωριστά και εξίσου σημαντικά. Το ένα είναι ο επονομαζόμενος «μετριασμός»: το πώς, δηλαδή, θα μειώσουμε ως ανθρωπότητα τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, για να επιβραδύνουμε —ή και σταματήσουμε— την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη. Το δεύτερο είναι η «προσαρμογή»: το πώς, δηλαδή, θα φτιάξουμε τις υποδομές, τις πόλεις και τη ζωή μας έτσι ώστε να προσαρμοστούμε στις αναπόφευκτες συνέπειες της αλλαγής που έχει γίνει ήδη. Στο τρίτο μέρος θα κουβεντιάσουμε πιθανές, εφικτές και δύσκολες λύσεις (εύκολες δεν υπάρχουν) και για τα δύο.

Σε αυτό το βιβλίο, δε, θα δοκιμάσουμε να κάνουμε τρία πράγματα λίγο διαφορετικά απ' ό,τι γίνεται σε αρκετά άλλα βιβλία για το θέμα. Το πρώτο είναι το εξής. Οι περισσότερες απαντήσεις θα είναι γραμμένες με όσο πιο απλά λόγια γίνεται: όχι για κανέναν άλλο λόγο, αλλά επειδή έτσι μπορώ και εγώ να καταλαβαίνω καλύτερα περίπλοκες έννοιες και δυσνόητα φαινόμενα. Ωστόσο κάποιες από τις ερωτήσεις αφορούν τεχνικά ή «βαριά» επιστημονικά θέματα. Οι πλήρεις απαντήσεις σε τέτοια πράγματα θα χρειάζονταν γνώσεις φυσικής, χημείας ή άλλων επιστημονικών πεδίων, οπότε σε όλες αυτές τις περιπτώσεις προσπάθησα να συμπυκνώσω τις βασικές έννοιες με απλούς και κατανοητούς όρους, ενίοτε παραλείποντας σημαντικές πτυχές, που θα χρειάζονταν, παρ' όλα αυτά, ολόκληρα κεφάλαια για να αναλυθούν.

Και πάλι όμως, παρά την απλοποίηση αυτή, σε κάποια σημεία αναπότρεπτα το κείμενο γίνεται πιο βαρύ, λίγο πιο τεχνικό. Έτσι, θα γίνει το εξής. Έπειτα από τέτοια σημεία, θα κάνουμε ένα διάλειμμα. Όποτε χρειαστεί να σας γράψω λίγες σελίδες αναλύοντας ένα τεχνικό θέμα, όπως, για παράδειγμα, το πώς ακριβώς κάποια αέρια στην ατμόσφαιρα παγιδεύουν την ηλιακή ακτινοβολία, αμέσως μετά θα σας αφήνω μερικές σελίδες κενές για να ζωγραφίσετε κάτι ή απλώς για να απορροφήσετε με την ησυχία σας όλες τις πληροφορίες που διαβάσατε μόλις, κοιτάζοντας για λίγο το κενό. Είναι κάτι το οποίο θα ήθελα να είχα κι εγώ σε όλα εκείνα τα τεχνικά εγχειρίδια που διάβασα τα τελευταία χρόνια.

Το δεύτερο πράγμα που θα κάνουμε διαφορετικά είναι ότι, ανάμεσα στα στοιχεία και στα δεδομένα από έρευνες και μελέτες, θα διατυπώνονται εμβόλιμα και γνώμες. Απόψεις, δικές μου ή άλλων, που θεωρώ ότι έχει νόημα να μπαίνουν στην κουβέντα. Ποιοι και ποιες πρέπει να πληρώσουν περισσότερο το όποιο κόστος των λύσεων για την αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης; Πώς πρέπει να αντιμετωπίζουμε τους αρνητές της κλιματικής αλλαγής; Πρέπει να χρησιμοποιήσουμε την πυρηνική ενέργεια; Τα θέματα

αυτά δεν έχουν τελεσίδικες απαντήσεις — χωράνε κουβέντα. Μπορεί να διαφωνήσετε με μερικές από τις απόψεις που θα διαβάσετε για αυτά, μπορεί να διαφωνήσετε και με όλες. Δεν πειράζει. Ο σκοπός είναι πυροδοτηθούν σκέψεις, να διαμορφώσετε δικές σας γνώμες, να ξεκινήσει αυτή η συζήτηση.

Το τρίτο πράγμα, δε, είναι ότι θα προσπαθήσουμε, όσο γίνεται, να αποφύγουμε την τρομολαγνεία και τον πανικό. Πάρα πολλές φορές στον δημόσιο διάλογο, το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής κουβεντιάζεται με όρους Αποκάλυψης. Αν και το διακύβευμα είναι όντως η επιβίωση της ανθρωπότητας, οι πραγματικοί κίνδυνοι που την απειλούν δεν την απειλούν σήμερα. Ίσα ίσα, είναι απλωμένοι στον χρόνο σε ορίζοντα δεκαετιών. Αυτό από μια άποψη είναι πρόβλημα, επειδή έτσι οι πολιτικοί ή οι λαοί δε νιώθουν πολύ έντονη την ανάγκη να επιβάλουν τις απαραίτητες αλλαγές. Από την άλλη όμως, μας προσφέρει τον χρόνο να προσαρμοστούμε όσο μπορούμε και να ανακαλύψουμε και τις λύσεις που μας λείπουν ακόμα. Και κυρίως να συνεχίσουμε να ζούμε, να χαιρόμαστε, να παίζουμε και να διαβάζουμε βιβλία για αυτό και για άλλα θέματα. Επειδή ο κόσμος δε θα τελειώσει αύριο ούτε μεθαύριο ούτε σε δεκαπέντε χρόνια. Η κλιματική κρίση είναι πραγματική και μεγάλη, αλλά μπορούμε να την καταλάβουμε και να την αντιμετωπίσουμε μόνο με ψυχραιμία, σε ρεαλιστική βάση, χωρίς υστερίες. Γι' αυτό, ακόμα και στα κεφάλαια όπου θα μιλήσουμε για καταστροφές, απειλές και κινδύνους (όπως αυτό που διαβάζετε τώρα — θυμηθείτε πώς άρχισε) θα υπογραμμίζουμε πάντα το ρεαλιστικό τους πλαίσιο. Και θα υπογραμμίζουμε και κάτι άλλο, που συχνά παραλείπεται στην κουβέντα για το θέμα αυτό: Τα πολλά σημαντικά βήματα και κάποια μεγάλα, θεαματικά άλματα που έχουν γίνει ήδη στον αγώνα για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Πρόκειται για μια μεγάλη, παγκόσμια προσπάθεια που δε θα γίνει κάποια στιγμή στο μέλλον. Έχει αρχίσει ήδη, είναι σε εξέλιξη.

Εκείνη ήταν η πρώτη πρώτη ερώτηση που μου είχαν στείλει οι αναγνώστες: «Πώς μοιάζει η κλιματική αλλαγή;» Καύσωνες, πλημμύρες, πυρκαγιές, έτσι μοιάζει. Έτσι δε μοιάζει; Αλλά αυτή δεν είναι η σωστή απάντηση. Ή, μάλλον, δεν είναι πλήρης. Ποια είναι η πλήρης απάντηση; Εσείς, που διαβάζετε ένα βιβλίο πιθανώς σε κάποιο ήσυχο και άνετο μέρος, έχοντας το περιθώριο και τον χρόνο να σκεφτείτε, έχοντας πρόσβαση σε πληροφόρηση, θέρμανση, ψύξη και κάποια βασικά αγαθά, την ώρα που όντως έχουμε συχνότερα καύσωνες, πλημμύρες και πυρκαγιές. Έτσι μοιάζει στην πραγματικότητα η κλιματική αλλαγή. Ένα σοβαρό φαινόμενο σε έναν κόσμο που αλλάζει γρήγορα, αλλά που ακόμα είναι ένα φιλόξενο, όμορφο και από πολλές απόψεις θαυμάσιο μέρος. Σε αυτό το βιβλίο θα προσπαθήσουμε να απαντήσουμε και στις υπόλοιπες ερωτήσεις με παρόμοιο τρόπο. Και πρώτα απ' όλα, στην πιο βασική από αυτές.

Τι είναι η κλιματική αλλαγή; Ποια η διαφορά «κλίματος» και «καιρού»;

Τον Ιανουάριο του 2024 ένας αθλητής του NBA έχασε τον αγώνα της ομάδας του όχι επειδή ήταν τραυματισμένος, άρρωστος ή τιμωρημένος, αλλά —πρώτη φορά στην Ιστορία— για «κλιματικούς λόγους». Η γειτονιά του στο Πόρτλαντ του Όρεγκον είχε πιάσει πάγο, και ήταν αδύνατο να μετακινηθεί από το σπίτι του στο γήπεδο. Αυτό συνέβη, παρεμπιπτόντως, στη μέση ενός από τους πιο ήπιους χειμώνες στην ιστορία του πλανήτη, αμέσως μετά το καυτό 2023, τη «θερμότερη χρονιά των τελευταίων εκατό χιλιάδων χρόνων». Πώς γίνεται να έχουμε όλα αυτά τα ρεκόρ θερμοκρασίας ανά τον κόσμο, να έχουμε τόσους καύσωνες και πυρκαγιές, και ταυτόχρονα σε κάποια μέρη να πέφτει χιόνι, να έχουμε ακραίες βροχοπτώσεις, όπως στην κακοκαιρία «Ντάνιελ», ή πολύ χαμηλές θερμοκρασίες, όπως αυτές στο Πόρτλαντ ή στη Βόρεια Ευρώπη; Το 2015 ένας Αμερικανός γεροϋσιαστής από την Οκλαχόμα ονόματι Τζέιμς Ίνχοφ, ο οποίος αμφισβητεί την ύπαρξη της κλιματικής αλλαγής, κουβάλησε μια χιονόμπαλα που είχε μαζέψει από τον περιβάλλοντα χώρο του Καπιτωλίου μέσα στο κτίριο και την έδειξε στην ολομέλεια, διατυπώνοντας ακριβώς αυτή την ερώτηση.

Ο γεροϋσιαστής με τη χιονόμπαλα, όπως και πολύς άλλος κόσμος, δεν είχε καταλάβει μια πολύ σημαντική διάκριση, την οποία αξίζει να υπογραμμίσουμε εδώ, προτού πάμε παρακάτω, στα πολλά και σημαντικά θέματα αυτού του βιβλίου. Η διάκριση είναι η εξής: το «κλίμα» είναι ένα πράγμα. Ο «καιρός» είναι ένα άλλο πράγμα.

Το κλίμα είναι ο μέσος όρος των καιρικών συνθηκών σε μια περιοχή για μεγάλη χρονική περίοδο (π.χ., 30 χρόνια). Περιγράφεται κυρίως με μέσους όρους (θερμοκρασίας, βροχοπτώσεων και άλλων δεικτών) και χαρακτηρίζει πώς είναι γενικά οι συνθήκες στην περιοχή για μεγάλες περιόδους. Ο καιρός είναι οι κλιματικές συνθήκες που ισχύουν σε μια περιοχή ειδικά σε μικρές, συγκεκριμένες χρονικές περιόδους, σε μία ημέρα, ας πούμε, ή σε μία εβδομάδα.

Ο καιρός, βεβαίως, αλλάζει συνέχεια και κάπως απρόβλεπτα. Θυμάμαι μια εποχή που οι προβλέψεις της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας θεωρούνταν περίπου το ίδιο αξιόπιστες με τις προβλέψεις της αστρολογίας. Οι συμπαθείς μετεωρολόγοι που βλέπαμε στη δημόσια τηλεόραση όταν ήμουν μικρός έπεφταν τόσο συχνά έξω στις προβλέψεις τους για τον καιρό της επόμενης ημέρας, ώστε αντιμετωπίζαμε τα δελτία καιρού ως ψυχαγωγική παράσταση. Ο κλάδος έχει προοδεύσει έκτοτε, και οι προβλέψεις για τον καιρό των επόμενων ημερών είναι πολύ πιο ακριβείς και έγκυρες. Ακόμα και σήμερα όμως, κανένας δεν μπορεί να προβλέψει έστω και με περιορισμένη ακρίβεια τις καιρικές συνθήκες σε έναν μήνα από τώρα.

Αυτό που αποκαλούμε «καιρικές συνθήκες» περιλαμβάνει τη θερμοκρασία του αέρα, την ατμοσφαιρική πίεση, τις νεφώσεις, τον άνεμο, την υγρασία του αέρα και τη βροχόπτωση. Καθένα από αυτά επηρεάζεται από τα υπόλοιπα και επηρεάζει όλα τα υπόλοιπα, και μαζί επηρεάζουν τις συνθήκες στις γειτονικές περιοχές. Ο λόγος για τον οποίο οι μετεωρολογικές προβλέψεις σήμερα είναι πολύ πιο ακριβείς απ' ό,τι στο παρελθόν είναι ότι, αφενός, υπάρχουν πολύ περισσότερα δεδομένα για όλα αυτά τα φαινόμενα από δορυφόρους και σταθμούς μέτρησης σε όλο τον κόσμο και, αφετέρου, επειδή σήμερα έχουμε πολύ πιο γρήγορους ηλεκτρονικούς υπολογιστές και μαθηματικά μοντέλα που μπορούν να επεξεργαστούν αυτά τα δεδομένα. Και πάλι όμως, τα μαθηματικά μοντέλα και οι γρήγοροι υπολογιστές δε φτάνουν για να προβλέψουν τον καιρό περισσότερο από 7-10 ημέρες μπροστά.

Το κλίμα, από την άλλη πλευρά, αλλάζει επίσης. Ωστόσο γενικά αλλάζει πολύ πιο αργά. Την εποχή της Τροίας, της αρχαίας Αθήνας, της Κλεοπάτρας και του Βυζαντίου, το κλίμα σε αυτή τη γωνιά της Βαλκανικής χερσονήσου όπου ζω ήταν, για παράδειγμα, λίγο πολύ το ίδιο. Ζεστά καλοκαίρια, ήπιοι χειμώνες, αέρηδες στο Αιγαίο. Αν πάμε πιο πίσω όμως, θα διαπιστώσουμε ότι υπήρξαν περίοδοι στη διάρκεια των οποίων τα πράγματα ήταν πολύ διαφορετικά.

«Κλιματική αλλαγή» αποκαλούμε κάθε μεταβολή του κλίματος σε ολόκληρο τον πλανήτη (όχι μόνο σε μεμονωμένες περιοχές) που εκτείνεται σε μεγάλες χρονικές περιόδους. Σήμερα, βεβαίως, ο όρος χρησιμοποιείται για να περιγράψουμε τη σταδιακή θέρμανση της ατμόσφαιρας του πλανήτη μας που καταγράφεται τα τελευταία 150 χρόνια. Ωστόσο είναι πολύ σημαντικό να γνωρίζουμε ότι κλιματικές αλλαγές έχουν συμβεί πάρα πολλές φορές στην

ιστορία του πλανήτη μας. Η Γη μας υπάρχει εδώ και 4,5 δισεκατομμύρια χρόνια και, σε αυτό το αδιανόητα μεγάλο διάστημα, έχει περάσει από πάρα πολλές φάσεις. Στην αρχή, επί εκατοντάδες εκατομμύρια χρόνια, ήταν μια κόλαση λάβας και τοξικών αερίων. Για 3 δισεκατομμύρια χρόνια τίποτε δεν μπορούσε να επιβιώσει στην επιφάνειά της, και, πράγματι, δεν υπήρχε καμία μορφή ζωής. Ύστερα πολλά πράγματα άλλαξαν.

Εδώ δεν είναι το κατάλληλο μέρος για να διηγηθούμε ολόκληρη την ιστορία του πλανήτη, αλλά αξίζει να πούμε το εξής. Το κλίμα της Γης μας στα 3/4 της ιστορίας του βρισκόταν στη φάση του «θερμοκηπίου», με υψηλές θερμοκρασίες, τροπικές συνθήκες και καθόλου πάγους στον βόρειο και στον νότιο πόλο. Στη φάση του «ψυγείου», η μέση θερμοκρασία ήταν πολύ χαμηλότερη, και πάγοι κάλυπταν τους πόλους. Σε τέτοιες φάσεις οι γεωλογικές περιόδους στις οποίες η θερμοκρασία έπεφτε περισσότερο και οι πάγοι εκτεινόταν αρκετά μακριά από τους πόλους ονομάστηκαν «εποχές των παγετώνων», ενώ οι περιόδους ανάμεσα στις εποχές των παγετώνων, όταν η θερμοκρασία ανέβαινε λίγο και οι πάγοι υποχωρούσαν, ονομάστηκαν μεσοπαγετωνικές. Κρατήστε αυτούς τους ορισμούς· θα μας φανούν χρήσιμοι παρακάτω. Στη φάση της «κατάψυξης», τέλος, ο πλανήτης ήταν σχεδόν ολόκληρος καλυμμένος με πάγους. Αυτή η φάση είναι η πιο σπάνια· έχει συμβεί μόνο δύο φορές και διήρκεσε μόνο μερικές δεκάδες εκατομμύρια χρόνια κάθε φορά.

Μέχρι πριν από 50 εκατομμύρια χρόνια, ο πλανήτης μας βρισκόταν στη φάση του θερμοκηπίου, με υψηλές θερμοκρασίες και πολύ λίγους πάγους. Σταδιακά άρχισε να ψυχραίνει, δημιουργήθηκαν τα γιγάντια «φύλλα πάγου», που κάλυψαν την Ανταρκτική και τη Γροιλανδία, ο ωκεανός στον βόρειο πόλο πάγωσε και αυτός, και στη συνέχεια οι συνθήκες και η έκταση των πάγων άλλαξαν ανάλογα με τις φυσικές διεργασίες που επηρεάζουν το κλίμα. Αλλά γιατί γίνονταν αυτές οι «κλιματικές αλλαγές»;

Εδώ αξίζει να αναφέρουμε για πρώτη φορά ότι υπάρχουν διάφοροι παράγοντες που επηρεάζουν το κλίμα. Οι περιοδικές αλλαγές στην τροχιά της Γης, για παράδειγμα, επηρεάζουν πολύ το ποιες περιοχές του πλανήτη είναι πιο εκτεθειμένες στις ακτίνες του ήλιου και ποιες λιγότερο. Η ίδια η ηλιακή ακτινοβολία αυξομειώνεται, με αποτέλεσμα να αλλάζει η ποσότητα της ηλιακής ενέργειας που φτάνει μέχρι τη Γη. Θα τα πούμε αυτά αναλυτικά και σε επόμενο κεφάλαιο. Και υπάρχει και ένας άλλος παράγοντας που επηρεάζει πολύ το κλίμα: το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Και αυτό επίσης θα το αναλύσουμε με λεπτομέρειες σε επόμενο κεφάλαιο, αλλά εδώ αξίζει να αναφέρουμε πολύ συνοπτικά ότι λειτουργεί ως εξής. Όσο κάποια αέρια, όπως το διοξείδιο του άνθρακα ή το μεθάνιο, συσσωρεύονται περισσότερο στην ατμόσφαιρα, τόσο περισσότερη ηλιακή ακτινοβολία εγκλωβίζεται

► Στο κανάλι Kurzgesagt στο YouTube έχουν φτιάξει μια αναπαράσταση των φάσεων αυτών συμπυκνωμένη σε μία ώρα. Είναι συναρπαστικό.



κοντά στην επιφάνεια του πλανήτη, με αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας εκεί. Στη διάρκεια του μεγαλύτερου μέρους της ιστορίας του πλανήτη, η περιεκτικότητα της ατμόσφαιρας σε τέτοια αέρια αυξομειώνεται μέσα από φυσικές διεργασίες, αργά αργά, σε περιόδους που μετριοούνται σε εκατοντάδες χιλιάδες ή εκατομμύρια χρόνια. Στο παρελθόν έχουν υπάρξει περίοδοι με ακόμα περισσότερα αέρια θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα απ' ό,τι σήμερα, και τότε ο πλανήτης ήταν πολύ πιο θερμός απ' ό,τι είναι σήμερα. Μια άλλη διαφορά του σήμερα με το τότε, βεβαίως, είναι ότι τότε δεν υπήρχε ανθρωπότητα.

Το πότε εμφανίστηκε το ανθρώπινο είδος είναι μια δύσκολη ερώτηση, καθότι ο ίδιος ο ορισμός για το «ανθρώπινο είδος» είναι αρκετά θολός — όπως και ένα θέμα για άλλο βιβλίο. Πιο ξεκάθαρο όμως είναι το πότε εμφανίστηκε ο ανθρώπινος πολιτισμός που γνωρίζουμε, με την ανάπτυξη της γεωργίας και της κτηνοτροφίας και τη δημιουργία των πρώτων πόλεων. Αυτή η εξέλιξη τοποθετείται περίπου στα 12.000 χρόνια πριν, όταν είχε περάσει η κορύφωση της τελευταίας «εποχής των παγετώνων». Έκτοτε η μέση θερμοκρασία του πλανήτη άλλαξε επίσης, μέσα στο πλαίσιο αυτής της εποχής των παγετώνων, στην οποία, τυπικά, ακόμα βρισκόμαστε. Πριν από περίπου 8.000 χρόνια η θερμοκρασία άρχισε πάλι, αργά αργά και ανεπαίσθητα, να πέφτει, ώσπου φτάσαμε περίπου 200 χρόνια από σήμερα, όταν τα πράγματα άρχισαν να αλλάζουν αναπάντεχα και προς μια απροσδόκητη κατεύθυνση. Η μέση θερμοκρασία κοντά στην επιφάνεια του πλανήτη — *ολόκληρου* του πλανήτη — άρχισε να αυξάνεται ραγδαία. Και έτσι, εμείς, που υπάρχουμε εδώ σήμερα, ζούμε μια κλιματική αλλαγή διαφορετική από όλες τις προηγούμενες κλιματικές αλλαγές. Διαφορετική με δύο τρόπους. Πρώτα απ' όλα, γίνεται πολύ πολύ πιο γρήγορα. Και δεύτερο και σημαντικότερο, αφορά και πλήττει εμάς, τα ανθρώπινα όντα. Η κλιματική αλλαγή που περνάμε τώρα αλλάζει πάρα πολύ γρήγορα και ραγδαία το κλίμα στο οποίο η ανθρωπότητα έχει συνηθίσει να υπάρχει.

Αυτό δε σημαίνει ότι ο καιρός θα αλλάζει πάρα πολύ δραματικά και μόνο προς μία κατεύθυνση. Οι καιρικές συνθήκες όντως αλλάζουν, και αυτό είναι κάτι που το διαπιστώνουμε με τα μάτια μας όσες και όσοι υπάρχουμε σε αυτό τον πλανήτη πάνω από μια δυο δεκαετίες, αλλά η αλλαγή αυτή εξακολουθεί να είναι μέσα σε κάποια πλαίσια. Έχουμε ακόμα διαφορετικές εποχές, και μερικές φορές τον χειμώνα χιονίζει. Επίσης, οι αλλαγές από χρόνο σε χρόνο δεν είναι μόνο μίας μορφής.

Το 2023, για παράδειγμα, ήταν με διαφορά το θερμότερο έτος που είχε καταγραφεί ως τότε. Το 2024, που δεν είχε τελειώσει όταν έγραφα αυτές τις γραμμές, έβαινε ακόμα θερμότερο. Για αυτό ευθύνεται, βεβαίως, η κλιματική αλλαγή, αλλά ταυτόχρονα ευθύνεται και το «Ελ Νίνιο», ένα φυσικό φαινόμενο

που εμφανίζεται περιοδικά και επηρεάζει για ένα δύο χρόνια τις καιρικές συνθήκες σε όλο τον πλανήτη, αλλά και άλλοι παράγοντες. Το 2025 ή το 2026, όταν το «Ελ Νίνιο» θα έχει περάσει, είναι πιθανό να είναι ψυχρότερα έτη από το 2023 και το 2024, με λιγότερους καύσωνες, πυρκαγιές και πλημμύρες, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι η κλιματική αλλαγή και η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας σε ορίζοντα δεκαετιών δε συνεχίζεται κανονικά. Η κλιματική αλλαγή συνεχίζεται κανονικά. Και αυτό είναι το μεγάλο μας πρόβλημα.

Για να καταλάβουμε λίγο καλύτερα πώς προκαλείται αυτή η αλλαγή και γιατί υπομένουμε αυτή την ταλαιπωρία, θα χρειαστεί να μιλήσουμε για ένα πολύ σημαντικό φαινόμενο, που επηρεάζει δραματικά τη ζωή όλων μας.

**Τι είναι η κλιματική αλλαγή;
Πώς ξέρουμε ότι είναι ανθρωπογενής;
Κάνουν καλό ή κακό οι ανεμογεννήτριες;
Πώς μπορεί να γίνει η ενεργειακή μετάβαση;
Πρέπει να μειώσουμε τα αεροπορικά ταξίδια;
Πρέπει να γίνουμε όλοι ακτιβιστές;
Και, τελικά, τι μπορούμε να κάνουμε εμείς;**

Ο δημοσιογράφος Θοδωρής Γεωργακόπουλος επέλεξε τις 50 σημαντικότερες και πιο ενδιαφέρουσες από τις ερωτήσεις που του υπέβαλαν οι αναγνώστες του σχετικά με την κλιματική κρίση και μετά άρχισε να αναζητεί τις απαντήσεις. Το βιβλίο που κρατάτε στα χέρια σας είναι το αποτέλεσμα αυτής της αναζήτησης. Μια καταγραφή όσων ξέρουμε, όσων δεν ξέρουμε, όσων συμβαίνουν και όσων πιστεύουμε ότι θα συμβούν στη μεγαλύτερη πρόκληση που αντιμετωπίζει η ανθρωπότητα. Με απλά λόγια, χωρίς υστερίες και υπερβολές.

Το βιβλίο δεν εξωραίζει την κατάσταση, αλλά, αντίθετα, την προσεγγίζει με έντονη κριτική ματιά. Επιλέγει να καλλιεργήσει την ελπίδα αντί να επενδύσει στον φόβο. Ένα βιβλίο που λείπει από τη βιβλιογραφία για την κλιματική κρίση.

ΚΩΣΤΑΣ ΚΑΡΤΑΛΗΣ

Καθηγητής Φυσικής Περιβάλλοντος και Κλίματος στο ΕΚΠΑ και μέλος της επιστημονικής επιτροπής της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την κλιματική αλλαγή



Εκδόσεις ΨΥΧΟΓΙΟΣ
p s y c h o g i o s . g r



ΚΩΔ. ΜΗΧ/ΣΗΣ: 30119