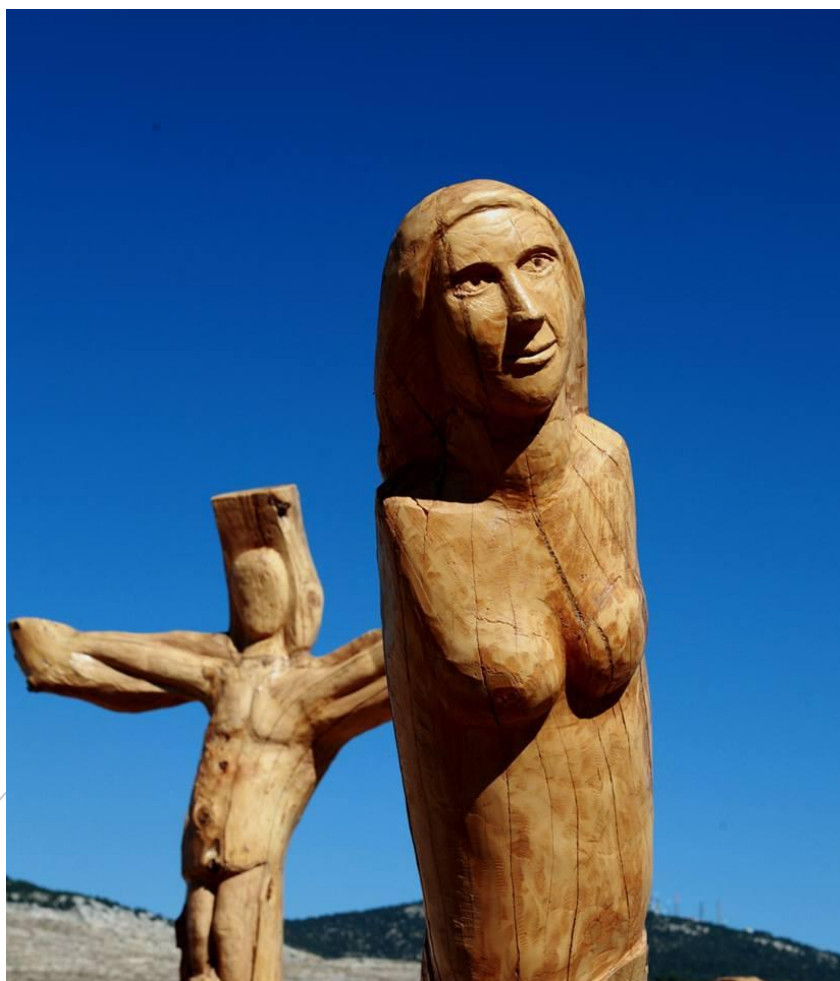


ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Η σύγχρονη εφιαλτική απειλή της πολιτικής προστασίας

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2015



Γιάννης Σταμούλης
Πύραρχος

Εισαγωγή Αργύρη Αργυρίου Γεωλόγου (B.Sc.) – Περιβαλλοντολόγου (M.Sc.)



*«Τη γὰρ ματαιότητι ἡ κτίσις υπετάγη,
οὐχ ἐκούσα, ἀλλὰ διὰ τὸν ἀποτάξαντα.
Οἶδαμεν γὰρ ὅτι πάντα ἡ κτίσις συστενάζει
καὶ συνῶδίνει ἄχρι τοῦ νῦν.»*

Ἀπόστολος Παῦλος,
Πρὸς Ῥωμαίους 21, 22.

Περιεχόμενα

Για την έκδοση	3
Πρόλογος	4
Εισαγωγή	7
Οι επίσημες διαπιστώσεις για την κλιματική αλλαγή στον πλανήτη	16
Οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής	19
Οι προβλέψεις για τις μελλοντικές συνέπειες της παγκόσμιας κλιματικής αλλαγής.	22
Η επικινδυνότητα των συνεπειών των κλιματικών αλλαγών στην τρωτότητα και ασφάλεια των σύγχρονων κοινωνιών	27
Η προσπάθεια της παγκόσμιας κοινότητας να περιορίσει τις αιτίες πρόκλησης της κλιματικής αλλαγής	32
Οι ευρωπαϊκές και ελληνικές πρωτοβουλίες για την κλιματική αλλαγή	32
Η επικινδυνότητα των συνεπειών των κλιματικών αλλαγών στην τρωτότητα και ασφάλεια των σύγχρονων κοινωνιών	35
Επίλογος	38

Για την έκδοση

Το Πυροσβεστικό Σώμα εκ της αρμοδιότητάς του,¹ έχει ως σκοπό, την ασφάλεια και προστασία της ζωής και της περιουσίας των πολιτών και του Κράτους, του φυσικού περιβάλλοντος και ιδίως, του δασικού πλούτου της Χώρας από τους κινδύνους των πυρκαγιών, θεομηνιών και λοιπών καταστροφών.

Ταυτόχρονα έχει την ευθύνη και τον επιχειρησιακό σχεδιασμό της καταστολής των πυρκαγιών και την παροχή συνδρομής για τη διάσωση των ατόμων και υλικών αγαθών, που απειλούνται από αυτές, καθώς και την ευθύνη για τη διεξαγωγή των πυροσβεστικών-διασωστικών επιχειρήσεων της Πολιτικής Προστασίας της χώρας, της οποίας συνιστά τον επιχειρησιακό βραχίονα.

Τέλος στην αποστολή του περιλαμβάνεται ο επιχειρησιακός συντονισμός και τη συνεργασία όλων των συναρμόδιων Υπηρεσιών, στο πλαίσιο της εφαρμογής του Εθνικού Σχεδιασμού Πολιτικής Προστασίας της Χώρας σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο.

Για την εκπλήρωση των παραπάνω, τα στελέχη του Πυροσβεστικού Σώματος, στα πλαίσια της δια βίου εκπαίδευσης, θα πρέπει να έχουν όσο το δυνατόν πληρέστερη και ολοκληρωμένη ενημέρωση και εμπέδωση για όλα τα ζητήματα που συνιστούν απειλή της πολιτικής προστασίας, τόσο σε εθνικό, όσο και διεθνές επίπεδο.

Μια τέτοια απειλή, από τις πλέον σύγχρονες και τις πλέον επικίνδυνες είναι το **φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής**, φαινόμενο που απασχολεί πλέον σοβαρά το σύνολο της διεθνούς κοινότητας.

Στο παρόν εγχειρίδιο δίνεται μια συνοπτική παρουσίαση του φαινομένου, παρουσιάζονται επικεντρωμένα δράσεις της παγκόσμιας κοινότητας καθώς και οι πλέον σημαντικές προβλέψεις για το φαινόμενο.

Τα στοιχεία ξεκίνησα να τα συλλέγω το 2010, κατά την εκπόνηση σχετικής μελέτης στην Σχολή Εθνικής Ασφαλείας, υπό την επίβλεψη του Δρ. Θάνου Ντόκου,² Γενικού Διευθυντή στο Ελληνικό Ίδρυμα Ευρωπαϊκής και Εξωτερικής Πολιτικής (ΕΛΙΑΜΕΠ).

Το 2013 τη συγκεκριμένη εργασία επικαιροποιημένη εκδόθηκε σε e-book από την www.yantzi.gr³.

Στα τέλη του 2014, προστίθεται κείμενο της Βουλευτή Χαρά Καφαντάρη, σχετικά με τα νεότερα για την αντιμετώπιση του φαινομένου, με την εμπειρία της από τη συμμετοχή στην τελευταία διεθνή συνδιάσκεψη για την Κλιματική Αλλαγή στη Λίμα, COP 20, απεσταλμένη της Βουλής των Ελλήνων και γίνεται επανέκδοση από την ΕΑΠΣ για την ηλεκτρονική της βιβλιοθήκη.⁴

¹ Ν.4249/2014 άρθρο 63

² <http://www.eliamep.gr/about-us/the-team/thanos-dokos-director-general/>

³ <http://www.yantzi.gr/products-page/greekbooks/%ce%ba%ce%bb%ce%b9%ce%bc%ce%b1%cf%84%ce%b9%ce%ba%ce%b5%cf%83-%ce%b1%ce%bb%ce%bb%ce%b1%ce%b3%ce%b5%cf%83-%ce%b3%ce%b9%ce%b1%ce%bd%ce%bd%ce%b7%cf%83-%cf%83%cf%84%ce%b1%ce%bc%ce%bf%cf%85%ce%bb%ce%b7/>

⁴ <http://www.eaps.gr/wp-content/uploads/2015/01/2015-01-22-CLIMA-e-book.pdf>

Η παρούσα έκδοση είναι η επικαιροποίηση της έκδοσης του 2014 και εκπονήθηκε ως εκπαιδευτικό βοήθημα των σπουδαστών της Πυροσβεστικής Ακαδημίας.

Προστέθηκε στην εισαγωγή του κείμενο του Γεωλόγου (B.Sc.) – Περιβαλλοντολόγου (M.Sc.) Αργύρη Αργυρίου που περιγράφει αναλυτικά το φαινόμενο και προστίθενται νεότερα στοιχεία και μελέτες.

Η έκδοση έρχεται να εμπλουτίσει την ηλεκτρονική βιβλιοθήκη της ΕΑΠΣ, που βρίσκεται στην ηλεκτρονική διεύθυνση http://www.eaps.gr/?page_id=2337.

Για την έκδοση αυτή οφείλω θερμές ευχαριστίες στον **Γεωλόγο Αργύρη Αργυρίου** για το εξαιρετικά κατατοπιστικό του κείμενο, που αποτελεί την εισαγωγή της, την Βουλευτή **Χαρά Καφαντάρη** για την βοήθεια και τα στοιχεία της στις νεότερες εξελίξεις στις δράσεις της παγκόσμιας κοινότητας στην αντιμετώπιση του φαινομένου.

Τέλος εξαιρετικές ευχαριστίες οφείλω στον εικαστικό **Σπύρο Ντασιώτη**, που μου παραχώρησε ευγενικά τις φωτογραφίες από τα ξυλόγλυπτα δημιουργήματά του, για το εξώφυλλο και το οπισθόφυλλο της έκδοσης.

Στο εξώφυλλο η φωτογραφία με τα δύο θαυμάσια ξυλόγλυπτα που απεικονίζονται είναι από το μεγάλο έργο του «Πάρκο των Ψυχών», που βρίσκεται στην Πάρνηθα, θυμίζοντας την πύρινη καταστροφή που σάρωσε μεγάλο μέρος του δασικού της πλούτου.

Στο οπισθόφυλλο η φωτογραφία του «σπαρακτικού» ξυλόγλυπτου είναι από τον κύκλο έργων του με τίτλο «Κρίση - Καταστροφή»

Ιωάννης Σταμούλης
Πύραρχος

Πρόεδρος Ένωσης Αξιωματικών
Πυροσβεστικού Σώματος

Σεπτέμβριος 2015

Εισαγωγή *

*Του Αργύρη Αργυρίου Γεωλόγου (B.Sc.) – Περιβαλλοντολόγου (M.Sc.)

Η παγκόσμια κλιματική αλλαγή δεν είναι ένα πρωτόγνωρο φαινόμενο για τον πλανήτη μας. Μέσα στα δισεκατομμύρια χρόνια της ζωής της, η γη γνώρισε πολλές κλιματικές αλλαγές. Χαρακτηριστικό παράδειγμα η μεγάλη αλλαγή που έγινε πριν από 65.000.000 χρόνια. Φαίνεται ότι προκλήθηκε από πτώση μετεωρίτη και είχε σοβαρές επιπτώσεις στο κλίμα και την ζωή πάνω στην Γή. ⁵

Αποτέλεσμα της μεταβολής αυτής ήταν η εξαφάνιση της μεσοζωικής πανίδας και ιδιαίτερα των δεινοσαύρων. Στα χρόνια που πέρασαν από τότε, πολλές κλιματικές αλλαγές έχουν αφήσει τα ίχνη τους. Μην ξεχνάμε ότι η επιφάνεια της γης άρχισε να σταθεροποιείται, με την μορφή που την γνωρίζουμε σήμερα, τα τελευταία 2.500.000 χρόνια, κατά την γεωλογική περίοδο που ονομάζουμε τεταρτογενή περίοδο ή τεταρτογενές ⁶

Το κλίμα της γης άλλαξε σε πολλές περιπτώσεις. Ακόμα και πολύ πριν την οποιαδήποτε ανθρώπινη παρέμβαση. Κάθε αλλαγή μπορεί οφείλεται σε διαφορετικό μηχανισμό και έτσι να είναι δυνατή η εξήγηση της. Πάντοτε όμως πρέπει να λαμβάνουμε υπόψη ότι, το παγκόσμιο κλίμα ορίζεται από την ισορροπία της ακτινοβολίας στην επιφάνεια του πλανήτη ⁷.

Τρεις είναι οι βασικοί τρόποι που μπορεί να αλλάξουν την ισορροπία της ακτινοβολίας στην γη, προκαλώντας κλιματική αλλαγή:

.- αλλαγές στην προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία (που προκαλείται λόγω αλλαγών στην τροχιά της γης ή του ίδιου του ήλιου).

.- αλλαγή στο ποσοστό της ηλιακής ακτινοβολίας που ανακλάται (το ποσοστό αυτό καλείται albedo η λευκαύγεια – δηλαδή ο λόγος του ανακλώμενου φωτός από τον πλανήτη- και εξαρτάται από παράγοντες όπως η νεφοκάλυψη, τα μικροσωματίδια ή η επιφανειακή φυτοκάλυψη) &

.- τροποποίηση της ποσότητας της ακτινοβολίας (μακρού κύματος) που ανακλάται πίσω στο διάστημα (που μπορεί να συμβεί από αλλαγές στις συγκεντρώσεις των αερίων του θερμοκηπίου) ⁸.

Οι δύο τελευταίοι τρόποι εξηγούν και τον μηχανισμό του «φαινομένου του θερμοκηπίου» που ενισχύει την κλιματική αλλαγή, δηλαδή, το φαινόμενο του θερμοκηπίου αλλάζει το ποσοστό της ηλιακής ακτινοβολίας που ανακλάται πίσω στο διάστημα ενώ η αύξηση της συγκέντρωσης του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα τροποποιεί την ποσότητα της ακτινοβολίας μακρού κλίματος που ανακλάται ⁹.

⁵ Kaiho, K., et al., Oceanic Primary Productivity and Dissolved Oxygen Levels at the Cretaceous/Tertiary Boundary: Their Decrease, Subsequent Warming, and Recovery. *Paleoceanography*, 1999. 14(4): p. 511-524.

⁶ Burroughs, W.J., *Climate Change in Prehistory. The End of the Reign of Chaos*. 2008, Cambridge: Cambridge University Press.

⁷ IPCC, ed. *Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, 2007. *The Physical Science Basis*. 2007, Cambridge University Press: Cambridge.

⁸ όπως υποσημείωση 7

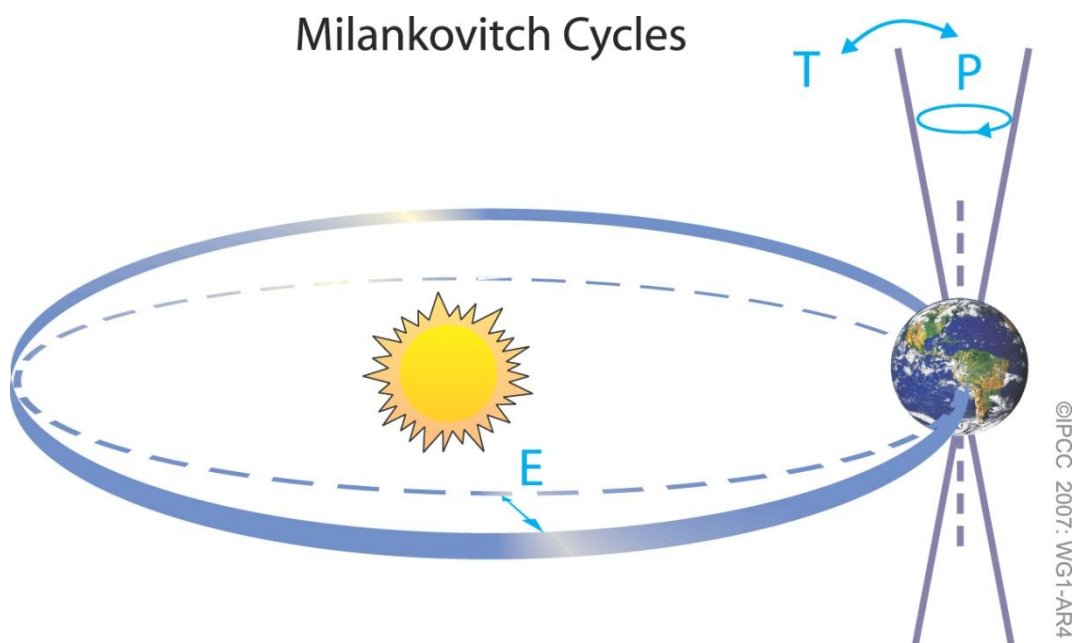
⁹ όπως υποσημείωση 7

Επιπλέον το κλίμα κατά τόπους επηρεάζεται από τον τρόπο που κατανέμεται η θερμότητα από τους ανέμους και τα ωκεάνια ρεύματα και τις τοπικές μετεωρολογικές & γεωμορφολογικές συνθήκες. Όλοι οι παράγοντες αυτοί έχουν παίξει κάποιο ρόλο στις κλιματικές αλλαγές στο παρελθόν¹⁰.

Ξεκινώντας με τις περιόδους με παγετώνες, θα πρέπει να σημειώσουμε ότι έρχονται και φεύγουν τα τελευταία 23 εκατομμύρια χρόνια περίπου, σε σταθερούς κύκλους. Έτσι υπάρχει ισχυρή ένδειξη ότι συνδέονται με κανονικές κυκλικές μεταβολές στην γήινη τροχιά γύρω από τον ήλιο. Οι κύκλοι αυτή καλούνται κύκλοι του Milankovitch¹¹.

Η κυκλική αυτή μεταβολή επηρεάζει την ποσότητα της ακτινοβολίας που δέχονται οι τόποι σε κάθε γεωγραφικό πλάτος κάθε εποχή, αλλά ελάχιστα επηρεάζουν την μέση θερμοκρασία του πλανήτη, και μπορούν να μετρηθούν με αστρονομική ακρίβεια. Ακόμα υπάρχουν συζητήσεις για το πώς ξεκινά ή τελειώνει μια περίοδος παγετώνων, αλλά πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν στις μελέτες τους ότι το κρίσιμο σημείο είναι η καλοκαιρινή ηλιοφάνεια στο βόρειο ημισφαίριο.

Υπολογιστικά «μοντέλα» μελετών που «έτρεξαν» επιβεβαιώνουν ότι η αρχή μιας περιόδου παγετώνων μπορεί, πραγματικά, να συμβεί με αυτόν τον τρόπο. Η επόμενη μεγάλη μείωση της καλοκαιρινής ηλιοφάνειας στα βόρεια μέρη, όμοια με αυτή που άρχισε τις παρελθούσες παγετώδεις περιόδους, τείνει να ξεκινήσει σε περίπου 30.000 χρόνια¹².



Σχηματική παράσταση των κύκλων του Milankovitch¹³.

Αν και δεν έπαιξε τον πρωταρχικό ρόλο, το ατμοσφαιρικό διοξείδιο του άνθρακα έπαιξε σημαντικό ρόλο κατά την διάρκεια της εποχής των παγετώνων.

Μελέτες των δεδομένων από τα δείγματα πυρήνων πάγου από γεωτρήσεις που πάρθηκαν από παγετώνες στην Ανταρκτική (ιδιαίτερα στον σταθμό Vostok πάνω από την

¹⁰ όπως υποσημείωση 7

¹¹ όπως υποσημείωση 7

¹² όπως υποσημείωση 7

¹³ όπως υποσημείωση 7

υποπαγετώνια- υποπαγετώδη λίμνη Vostok¹⁴, την Γροιλανδία¹⁵ και άλλες περιοχές δείχνουν ότι οι συγκεντρώσεις του CO₂ ήταν χαμηλές κατά την διάρκεια των κρύων εποχών των πάγων (περ. 190 ppm) ενώ ήταν υψηλές κατά τις μεσοπαγετώδεις περιόδους (περ. 280 ppm)¹⁶.

Πολλά από τα κλιματικά γεγονότα που αναφέρονται πιο πάνω εξηγούνται, βασισμένοι σε ισχυρές ενδείξεις, από την κυκλοφορία των ωκεανών και την μεταφορά της θερμοκρασία [6]. Δεδομένα από αναλύσεις ιζημάτων δείχνουν ότι μερικές από αυτές τις αλλαγές πυροδοτήθηκαν από αστάθειες στο παγοκάλυμμα που κάποτε περιέβαλε τον Ατλαντικό και την απελευθέρωση τεράστιων ποσοτήτων γλυκού νερού στον ωκεανό .

Άλλη αιτία για την πρόκληση κλιματικών αλλαγών που έχει προταθεί είναι η μελέτη του ενδεκαετούς κύκλου των ηλιακών κηλίδων. Κάθε 11 χρόνια (και 22 !!) η ηλιακή δραστηριότητα και οι ηλιακές κηλίδες φθάνουν σε ένα μέγιστο¹⁷.

Μετρήσεις και μελέτες, ήδη από τον 17 αιώνα, έδειξαν μικρές μεταβολές στην ηλιακή ενεργειακή απόδοση και υπάρχουν ενδείξεις για αλλαγές μεγάλης χρονικής διάρκειας στο ήλιο. Παράλληλα με την διαφοροποίηση της ηλιακής δράσης και η ηφαιστειακή δράση έχει πιθανότητες να είναι ένας από τους κύριους παράγοντες στην κλιματική διαφοροποίηση την τελευταία χιλιετία, πριν από την έναρξη της βιομηχανικής εποχής¹⁸.

Έτσι είδαμε πως οι διάφορες κλιματικές αλλαγές του παρελθόντος, είχαν και διαφορετικές αιτίες. Σύμφωνα με την IPCC, το γεγονός ότι οι κλιματικές αλλαγές στο παρελθόν οφείλονταν σε φυσικά αίτια, δεν σημαίνει ότι και η παρούσα κλιματική αλλαγή οφείλεται σε φυσικούς λόγους¹⁹.

Η πιο πρόσφατη γεωλογική περίοδος είναι περίοδος που ονομάζεται τεταρτογενής ή Τεταρτογενές (περ. 1.000.000 χρόνια πριν από σήμερα), υποδιαιρείται, δε, στις εποχές που καλούνται Πλειστόκαινο και Ολόκαινο.

Οι σημαντικότερες κλιματικές αλλαγές, οι οποίες διαμόρφωσαν τελικά το σημερινό κλίμα αλλά και την σημερινή γεωμορφολογία, είναι οι τέσσερις παγετώδεις και οι μεσοπαγετώδεις περίοδοι, των τελευταίων (γεωλογικών) εποχών, δηλαδή οι 4 παγετώδεις περίοδοι - κατά σειρά Günz, Mindel, Riss & Wurm- (και τις μεσοπαγετώδεις περιόδους)²⁰

Η σταθεροποίηση των κλιματικών συνθηκών όπως τις γνωρίζουμε σήμερα, σύμφωνα με την παλαιοκλιματολογία, επιτεύχθηκε κατά την τελευταία χρονική περίοδο, του Ολόκαινου (της πιο σύγχρονης εποχής που φθάνει μέχρι σήμερα)²¹.

Παρόλη την σχετική σταθερότητα του κλίματος, κατά την διάρκεια του Ολόκαινου, έχουν συμβεί πολλές «μικρότερες» κλιματικές αλλαγές.

Η αρχή της σημερινής περιόδου (του Ολόκαινου), κατά πολλούς συγγραφείς, είναι πριν από περίπου 25.000 χρόνια. Εκείνη την εποχή η Γη διήρχετο το μέγιστο της τελευταίας παγετώδους περιόδου (Βούρμιο, Wurm)²².

¹⁴ Zotikov, I.A., *The Antarctic Subglacial Lake Vostok*. 2006, Heidelberg: Springer Verlag.

¹⁵ Siegert, M.J., *Ice Sheets and Late Quaternary Environmental Change*. 2001, New York: Wiley.

¹⁶ όπως υποσημείωση 7

¹⁷ Fagan, B., *The Long Summer: How Climate Changed History*. 2005, New York: Basic Books.

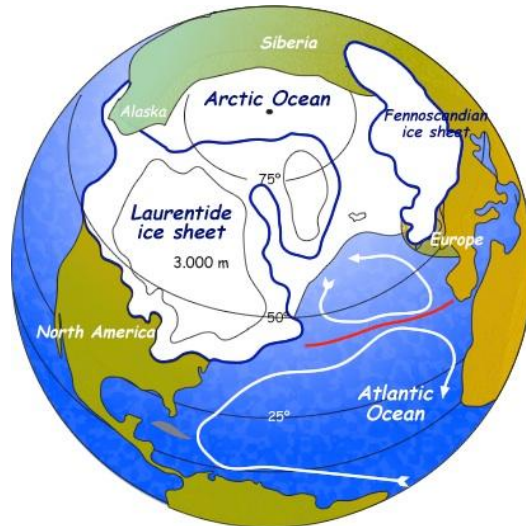
¹⁸ όπως υποσημείωση 7

¹⁹ όπως υποσημείωση 7

²⁰ Wilson R.C.L., D.S.A., Chapman J.L., *The Great Ice Age*. 2000, Oxon: The Open University

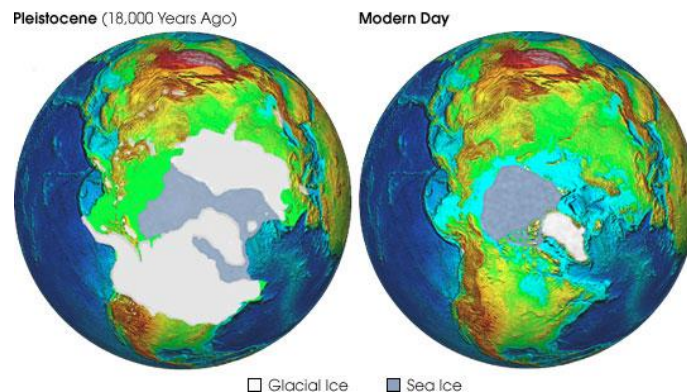
²¹ Burroughs, W.J., *Climate Change in Prehistory. The End of the Reign of Chaos*. 2008, Cambridge: Cambridge University Press.

²² Wilson R.C.L., D.S.A., Chapman J.L., *The Great Ice Age*. 2000, Oxon: The Open University.



Αναπαράσταση των παγετώνων κατά την Βούρμιο εποχή²³.

Ολόκληρο σχεδόν το βόρειο ημισφαίριο, ήταν καλυμμένο από πάγους. Από το 16.000 πΧ περίπου, άρχισε η άνοδος της θερμοκρασίας και η απόσυρση των πάγων.



Συγκριτικός πίνακας το παγοκάλυμμα στην Πλειστόκαινο εποχή (18.000 χρόνια πριν από σήμερα, ή 16.000 π.Χ.) και το σημερινό. Με άσπρο ο πάγος των παγετώνων με γκρι ο θαλάσσιος πάγος²⁴.

Η αλλαγή αυτή κράτησε, ανάλογα με το γεωγραφικό πλάτος, περίπου μέχρι το 10.000 π.Χ.²⁵, όταν ξαναεμφανίστηκαν οι παγετώνες σε πολλά σημεία του Βόρειου ημισφαιρίου²⁶. Η νέα εποχή με παγετώνες, ονομάστηκε «Νεώτερη Δρυάς» και διήρκεσε περίπου 1000 χρόνια²⁷.

²³ Uriarte, A., History of Earth's Climate. 2010: EUSKO JAURLARITZA 2.

²⁴ NASA, http://earthobservatory.nasa.gov/Features/BorealMigration/boreal_migration2.php.

²⁵ Fagan, B., The Long Summer: How Climate Changed History. 2005, New York: Basic Books.

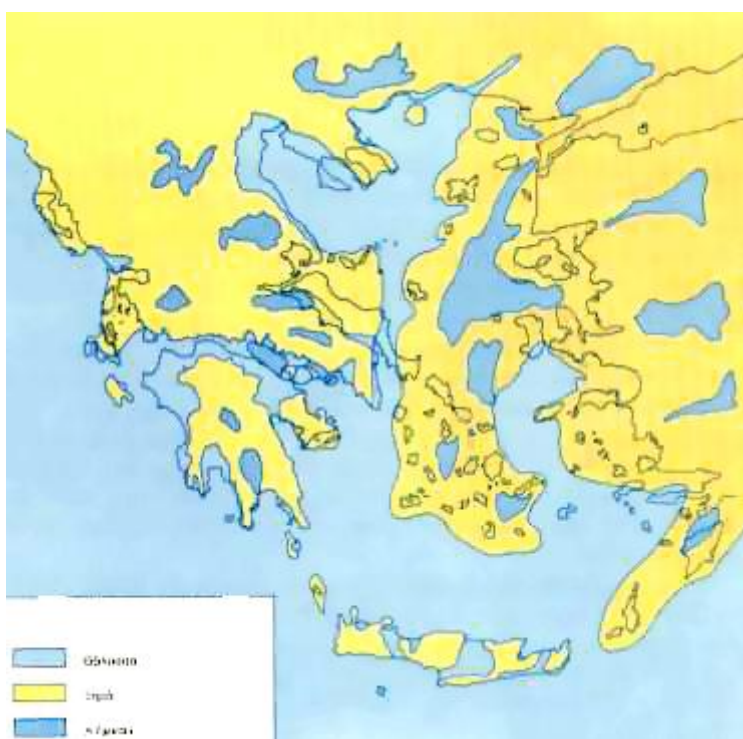
²⁶ Lea, D.W., et al., Synchronicity of Tropical and High-Latitude Atlantic Temperatures over the Last Glacial Termination. Science, 2003. 301(5638): p. 1361-1364.

²⁷ Fagan, B., The Long Summer: How Climate Changed History. 2005, New York: Basic Books.

Αμέσως μετά άρχισε το κλίμα, σε όλο τον πλανήτη, να γίνεται θερμό. Οι επιπτώσεις μιας τέτοιας θέρμανσης ήταν σημαντικές και καταλυτικές. Η θάλασσα εμπλουτίστηκε από τα νερά των παγετώνων που έλιωσαν. Οι ποσότητες του νερού ήταν τόσο μεγάλες ώστε η στάθμη της θάλασσας ανέβηκε. Κατά τόπους η άνοδος της στάθμης της θάλασσας έφθασε και τα 120 μέτρα²⁸.

(Σημείωση: Τα χρόνια αυτά έγινε και ο κατακερματισμός και η καταβύθιση μεγάλων τμημάτων της Αιγαίδας μιας ξηράς που βρισκόταν στο μέσον του Αιγαίου – που τελικά οδήγησε στον σχηματισμό των νησιών του Αιγαίου, δηλ. τις Βόρειες και Νότιες Σποράδες - Κυκλάδες.)

Ο ΧΑΡΤΗΣ ΤΗΣ ΑΙΓΑΙΪΔΑΣ



Πηγή²⁹

Βέβαια ο σχηματισμός των νησιών του Αιγαίου οφείλεται και σε άλλους παράγοντες. Τεκτονικές κινήσεις, τοπική ηφαιστειακή δραστηριότητα και άλλοι γεωλογικοί παράγοντες σμίλεψαν το σημερινό Αιγαίο πέλαγος και τα νησιά που το στολίζουν. Μήπως η πραγματική γεωϊστορία έδωσε το έναυσμα για τον μύθο του κατακλυσμού του Δευκαλίωνα ή την γέννηση του «μύθου» της Ατλαντίδας³⁰ ;)

Ακολούθησαν πολλές κλιματικές ανωμαλίες, συνήθως μικρότερων θερμοκρασιακών ανωμαλιών, που ακολουθούν μια «κανονικότητα» και διαρκούν περίπου 500 χρόνια η κάθε μια.

²⁸ IPCC, ed. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007. The Physical Science Basis. 2007, Cambridge University Press: Cambridge.

²⁹ http://diadrastiko.blogspot.gr/2012/10/blog-post_3034.html.

³⁰ Πλάτων, Τίμαιος ή περί φύσεως. Κριτίας ή Ατλαντικός. 1993, Αθήνα: Κάκτος.

Βέβαια, και κατά τις περιόδους αυτές υπήρχαν διακυμάνσεις στην θερμοκρασία και οι ψυχρές περίοδοι διακόπτονταν από περιόδους που ο καιρός ήταν πιο ήπιος και θερμός³¹.

Ομοίως και οι θερμές περίοδοι διακόπτονται από διαστήματα, ας πούμε, κακού καιρού. Οι περίοδοι αυτοί όμως δεν διαρκούσαν για μεγάλα διαστήματα αλλά μερικά χρόνια (7-10 ή λίγο παραπάνω) και έτσι δεν μπορούμε να διακρίνουμε διάφορες μικρότερες περιόδους. Πάντως η γενική τάση του κλίματος, κατά τις περιόδους αυτές, περιγράφεται σαν θερμή ή ψυχρή περίοδος³².

Σαν τελευταίες κλιματικές αλλαγές, που έγιναν κατά την ιστορική περίοδο, αναφέρονται οι:

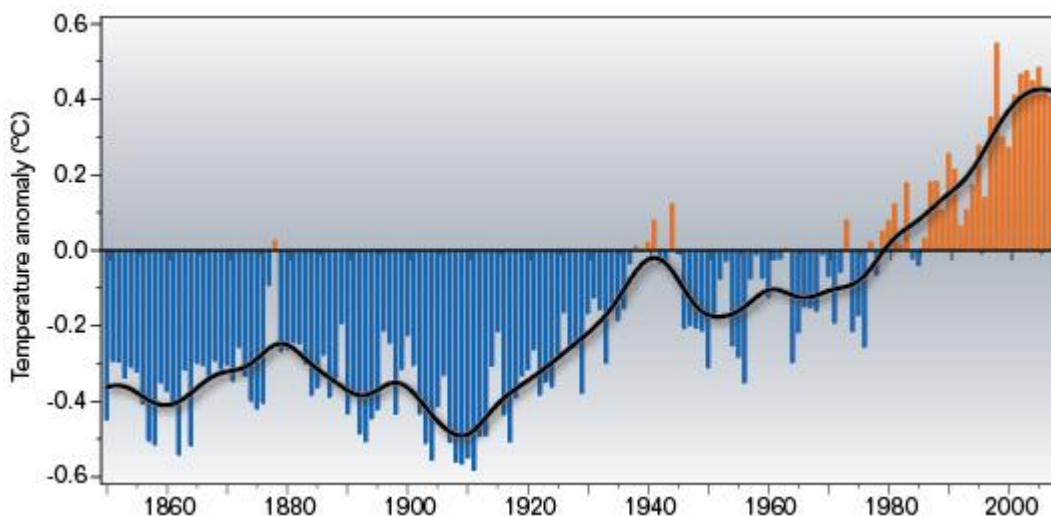
.- Το Μεγάλο Μεσαιωνικό Καλοκαίρι (The Long Medieval Summer, θερμή περίοδος που διήρκεσε περίπου από το 900 μ.Χ. μέχρι το 1320 μ.Χ.)³³

.- Η Εποχή των Μικρών Παγετώνων (Little Ice Age, ψυχρή περίοδος που τέλειωσε με την κορύφωση της βιομηχανικής επανάστασης το 1850 μ.Χ.)³⁴

.- Η περίοδος που ζούμε και άρχισε από την κορύφωση της βιομηχανικής επανάστασης και διαρκεί μέχρι σήμερα.

Χαρακτηρίζεται από συνεχή άνοδο της θερμοκρασίας. Ιδιαίτερα μετά την δεκαετία του 1950 η παρατηρούμενη αύξηση της θερμοκρασίας είναι ραγδαία³⁵.

ΑΝΟΔΟΣ ΤΗΣ ΜΕΣΗΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΤΑ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΧΡΟΝΙΑ



Πηγή³⁶

³¹ Fagan, B., The Little Ice Age: How Climate Made History. 2000, Mew York: Basic Books.

³² IPCC, ed. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007. The Physical Science Basis. 2007, Cambridge University Press: Cambridge.

³³ Malcolm K. Hughes, H.F.D., ed. The Medieval Warm Period. 1994, Kluwer Academic Publishers: Dordrecht.

³⁴ Ogilvie Astrid E.J., J.T., ed. The Iceberg in the Mist: Northern Research in Pursuit of a "Little Ice Age". 2001, Kluwer Academic Press: Dordrecht.

³⁵ IPCC, ed. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007. The Physical Science Basis. 2007, Cambridge University Press: Cambridge.

³⁶ <http://www.garnautreview.org.au/chp4.htm>.

Η κλιματική αλλαγή που βιώνουμε σήμερα που οφείλεται; Πολλοί παράγοντες μελετήθηκαν.

Φυσικά φαινόμενα, όπως το Ελ Νίνιο, μπορεί να προκαλέσουν διαφοροποιήσεις στην μέση θερμοκρασία της γης για σύντομα χρονικά διαστήματα.

Εκρήξεις ηφαιστείων, όπως του Pinatubo (1991), μπορεί να προκαλέσουν βραχείες περιόδους χαμηλότερων θερμοκρασιών στην επιφάνεια του πλανήτη³⁷.

Όμως, η ανάλυση των μακροχρόνιων δεδομένων δείχνουν ότι σημαντικό μέρος των διαφοροποιήσεων οφείλονται σε άλλα αίτια.

Διαπιστώθηκε από τις συστηματικές μελέτες των μετεωρολογικών δεδομένων ότι στις αρχές του 20ου αιώνα, η μέση παγκόσμια θερμοκρασία, αυξήθηκε³⁸.

Συγχρόνως παρατηρήθηκε ότι στο ίδιο χρονικό διάστημα, οι συγκεντρώσεις των αέριων του θερμοκηπίου αυξάνονταν, ενώ η ηφαιστειακή δραστηριότητα ήταν πολύ χαμηλή.

Κατά την διάρκεια των δεκαετιών του 1950 και 1960 το διάγραμμα της μέσης θερμοκρασίας της γης, φαινόταν να έχει σταθεροποιηθεί σε ένα επίπεδο, καθώς τα μικροσωματίδια, που προέρχονται από τις καύσεις των συμβατικών «απολιθωμένων» καυσίμων και άλλες πηγές παραγωγής τους, ψύχραναν τον πλανήτη.

Η έκρηξη του ηφαιστείου Agung (1963) επίσης προκάλεσε ψύχρανση στον πλανήτη, από τις τεράστιες ποσότητες ανακλαστικής ηφαιστειακής τέφρας γέμισαν την ατμόσφαιρα³⁹.

Όμως η απότομη θέρμανση της γης που παρατηρήθηκε από το 1970 και μετά, συνέβη σε μια περίοδο, όπου ο παράγοντας της αύξησης των συγκεντρώσεων των αερίων του θερμοκηπίου κυριαρχεί πάνω σε όλους του άλλους παράγοντες⁴⁰.

Όπως αναφέρθηκε το κλίμα άλλαζε, καθ' όλη την διάρκεια της γεωλογικής ιστορίας. Κάποια από τα φαινόμενα που συναντάμε και στην σημερινή κλιματική αλλαγή, δεν είναι ασυνήθιστα, αλλά, άλλα, τα πιο σημαντικά, είναι⁴¹.

Μέσα από τις παρατηρήσεις έχει καταδειχθεί ότι η αλματώδης άνοδος της συγκέντρωσης του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα, δεν έχει ξανασυμβεί κατά την διάρκεια του Τεταρτογενούς (περίπου τα τελευταία 1.000.000 χρόνια).

Όπως είναι γνωστό ακριβείς μετρήσεις με όργανα των παραγόντων που μπορεί να επηρεάζουν το κλίμα και των στοιχείων της ατμόσφαιρας, διατίθενται μόνο για τα τελευταία 150 - 200 χρόνια⁴².

Έτσι για την ανασύσταση των κλιματικών συνθηκών του παρελθόντος πρέπει να στραφούμε σε δεδομένα που μπορούν να συγκεντρωθούν από έμμεσες πηγές πληροφόρησης, π.χ. μελέτη των γυρεοκκόκων, μελέτες του ρυθμού αύξησης των κοραλλιών, μελέτη του ρυθμού καθίζησης των λιμναίων ιζημάτων κ.λ.π.⁴³.

³⁷ IPCC, ed. *Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007. The Physical Science Basis*. 2007, Cambridge University Press: Cambridge.

³⁸ Όπως υποσημείωση 37

³⁹ Όπως υποσημείωση 37

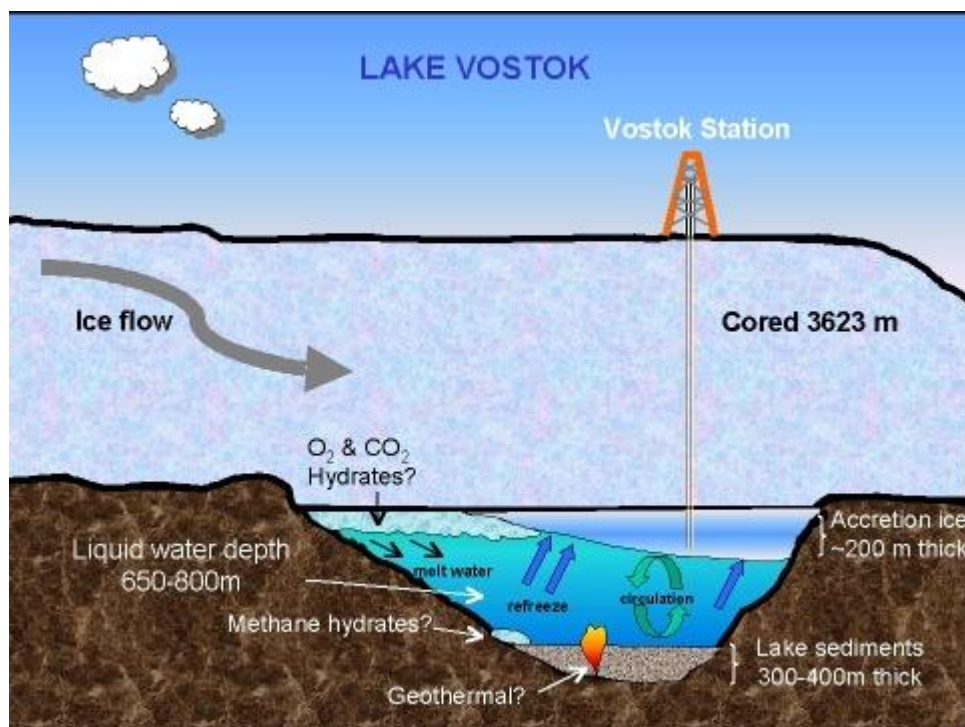
⁴⁰ Όπως υποσημείωση 37

⁴¹ Όπως υποσημείωση 37

⁴² Όπως υποσημείωση 37

⁴³ H. Fischer, T.K., G. Lohman, G. Floeser, H. Miller, H. von Storch, J.F.W. Negendank, ed. *The Climate in Historical Times. Towards a Synthesis of Holocene Proxy Data and Climate Models*. 2004, Springer Verlag: Heidelberg.

Ευτυχώς για μας, οι γεωτρήσεις που έγιναν στο παγοκάλυμμα της Ανταρκτικής, και ιδιαίτερα κάτω από τον Ρωσικό ερευνητικό σταθμό Βοστόκ, μας έδωσαν σημαντικά στοιχεία⁴⁴.



Σχηματική αναπαράσταση της Λίμνης Vostok στην Ανταρκτική.⁴⁵

Μέσα στον συσσωρευμένο πάγο, που συγκεντρώθηκε, τα χρόνια που πέρασαν, παγιδεύτηκε και αέρας.

Η μελέτη της σύστασης του αέρα αυτού μας έδωσε μια πραγματική εικόνα της σύστασης ατμοσφαιρικού αέρα για τα τελευταία σχεδόν 1.000.000 χρόνια⁴⁶.

Η διάτρηση του πάγου και η λήψη πυρήνων έχει γίνει σε βάθος 3.623 μέτρων κάτω από τον ρωσικό σταθμό Vostok της Αρκτικής⁴⁷.

Το 2009-2010 Η Ρωσική Ανταρκτική Αποστολή υπό τον Valery Lukin προχώρησε σε νέα γεώτρηση 50 ακόμα μέτρων, και έτσι απομένουν περίπου 100-120 μέτρα, πάνω από την επιφάνεια του νερού της υποπαγετώδους λίμνης Vostok⁴⁸.

Υπολογίζεται ότι μόλις καταφέρουν να φθάσουν στην επιφάνεια της λίμνης θα έχουν συγκεντρώσει αρκετό υλικό για να μελετήσουν και να ανασυστήσουν την ατμόσφαιρα της γης που επικρατούσε πριν από 1.000.000 χρόνια.

Σήμερα τα στοιχεία από του πυρήνες πάγου μας δίνουν πληροφορίες για 450.000, ενώ η IPCC έχει συγκεντρώσει στοιχεία για 650.000 χρόνια⁴⁹.

⁴⁴ Siegert, M.J., *Ice Sheets and Late Quaternary Environmental Change*. 2001, New York: Wiley.

⁴⁵ <http://www.destinationspoint.com/antarctic-lake-vostok/>.

⁴⁶ Όπως σημείωση 43

⁴⁷ Bentley, C.R., *Antarctica: Stirring the icy waters*. Nature, 2000. **403**(6770): p. 610-611.

⁴⁸ <http://www.redorbit.com/news/science/1112471400/russian-team-becomes-first-to-reach-subglacial-lake/>.

⁴⁹ Όπως υποσημείωση 37

Στα μέσα Φεβρουαρίου 2012, όπως ανακοινώθηκε από το πρακτορείο ειδήσεων RIA-NOVOSTI⁵⁰ Ρώσοι επιστήμονες διέτρησαν τα τελευταία μέτρα και έφθασαν στην επιφάνεια της λίμνης Vostok.

Δυστυχώς δεν υπάρχουν νεότερα ερευνητικά στοιχεία και αποτελέσματα ακόμα.

Επίσης Βρετανοί επιστήμονες ετοιμάζονται να διατρήσουν τον πάγο πάνω από την λίμνη Ellsworth, με σκοπό να συγκεντρώσουν και άλλα στοιχεία⁵¹.

Σύμφωνα με τα στοιχεία αυτά, μπορούμε με ακρίβεια να αναπαραστήσουμε την σύσταση της ατμόσφαιρας της γης τα χρόνια εκείνα⁵².

Η συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα, κατά την διάρκεια των τελευταίων 650.000 χρόνων, ποίκιλλε με τιμές που ξεκινούσαν από τα 180 ppm κατά την διάρκεια των ψυχρών εποχών (εποχές των παγετώνων) και στα 300 ppm κατά τις μεσοπαγετώδεις –θερμότερες- περιόδους⁵³.



Αμερικάνοι επιστήμονες χειρίζονται πυρήνα πάγου⁵⁴.

Από τα παραπάνω στοιχεία μπορούμε να καταλάβουμε την σημαντική διαφορά των παλιών κλιματικών επεισοδίων και αλλαγών και της παρούσας κλιματικής αλλαγής που βιώνουμε σήμερα.

Κατά την διάρκεια του τελευταίου αιώνα, η συγκέντρωση του ατμοσφαιρικού διοξειδίου του άνθρακα αυξάνεται ραγδαία. Τα επίπεδα που παρατηρήθηκαν έχουν ξεπεραστεί κατά πολύ, και σήμερα ξεπερνάει τα 379 ppm⁵⁵!

Περαιτέρω έχει παρατηρηθεί άνοδος της μέσης θερμοκρασίας της γης, με τέτοιο τρόπο ώστε να συμβαδίζει με την μεταβολή της συγκέντρωσης της αύξησης της συγκέντρωσης του ατμοσφαιρικού CO₂.⁵⁶

⁵⁰ <http://en.rian.ru/science/20120206/171176587.html>.

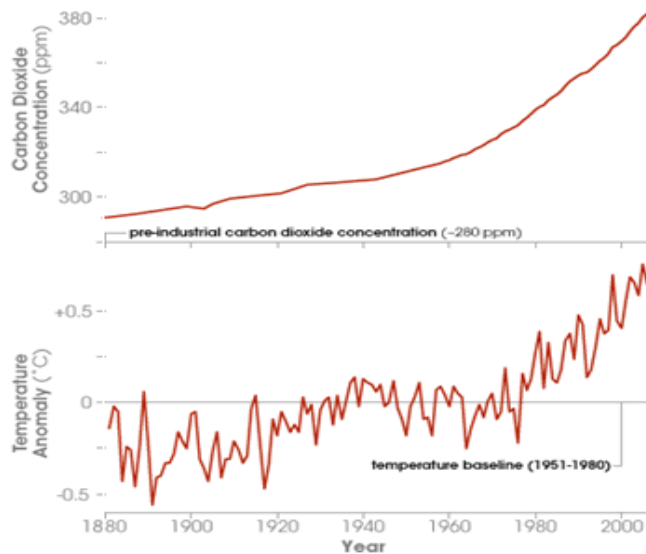
⁵¹ http://www.ellsworth.org.uk/release2_12.html.

⁵² Jones, P.D., et al., *High-resolution palaeoclimatology of the last millennium: a review of current status and future prospects*. The Holocene, 2009. 19(1): p. 3-49.

⁵³ Όπως υποσημείωση 37

⁵⁴ <http://antarcticsun.usap.gov/science/contenthandler.cfm?id=1991>.

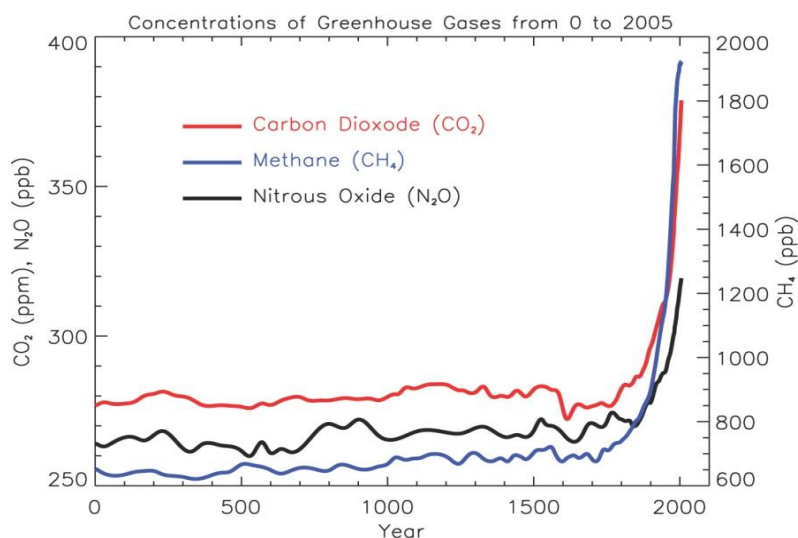
⁵⁵ Όπως υποσημείωση 37



Τα διαγράμματα δείχνουν την συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα (πάνω) και την άνοδο της θερμοκρασίας (κάτω) στα ιστορικά χρόνια⁵⁷

Παρατηρώντας τα διαγράμματα της μέσης θερμοκρασίας των τελευταίων ετών, από τότε που έχουμε ακριβείς ενόργανες μετρήσεις, σε συνάρτηση με τα αυξητικά επίπεδα του ατμοσφαιρικού διοξειδίου του άνθρακα, είμαστε σε θέση να κατανοήσουμε, πολύ εύκολα, το τι συμβαίνει .

Έτσι, σήμερα, σύμφωνα με την IPCC, το μεγάλο πρόβλημα που αντιμετωπίζει η ανθρωπότητα, είναι η αλματώδης άνοδος της συγκέντρωσης στην ατμόσφαιρα του διοξειδίου του άνθρακα και των άλλων αερίων, που συμβάλλουν στην δημιουργία του φαινομένου του θερμοκηπίου και τελικά προκαλούν την παγκόσμια υπερθέρμανση⁵⁸.



Διάγραμμα συγκέντρωσης κυριότερων αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα κατά τα έτη 0-2004⁵⁹.

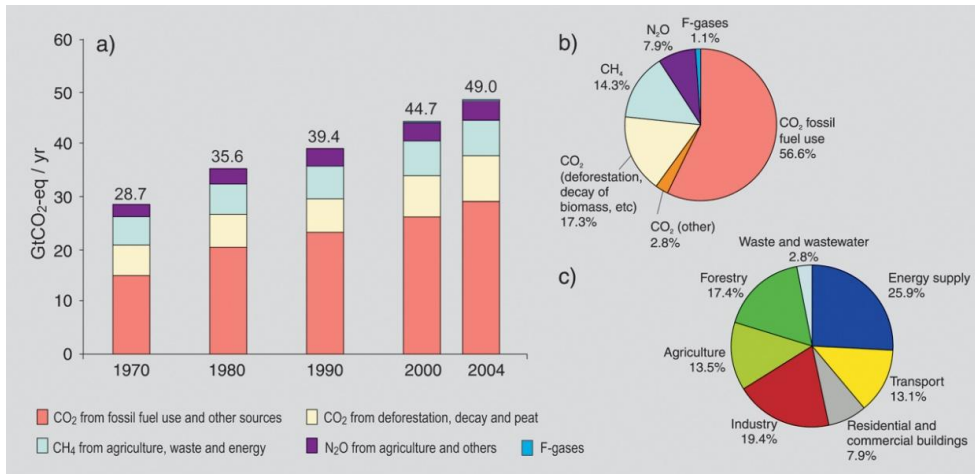
⁵⁶ Όπως υποσημείωση 37

⁵⁷ NASA Earth Observatory: Global Warming Fact Sheet.

⁵⁸ IPCC, *Climate Change 2007: The Synthesis Report*, in *Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 2008, IPCC: Geneva.

⁵⁹ Όπως υποσημείωση 58

Όπως ήδη είπαμε η προέλευση των αερίων αυτών είναι καθαρά ανθρωπογενής και η κύρια πηγή εκπομπών τους είναι οι ανθρώπινες δραστηριότητες, δηλαδή η παραγωγή ενέργειας, οι μεταφορές, η βιομηχανική δραστηριότητα και οι κλιματιστικές συσκευές. Οι δραστηριότητες αυτές προκαλούν εκπομπές των πιο γνωστών αερίων του θερμοκηπίου⁶⁰.



Παγκόσμιες πηγές αερίων του θερμοκηπίου, διαγράμματα που δείχνουν την μεταβολή των ρύπων το χρονικό διάστημα 1970-2004, και διαγράμματα ανά ρύπο και ανά τομέα⁶¹.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να επισημάνουμε ότι η κλιματική αλλαγή που οφείλεται στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, δεν πρέπει να είναι η μόνη αιτία για την υπερθέρμανση της Γης⁶².

Οι κλιματικές διαφοροποιήσεις, η αύξηση της ενέργειας του γήινου συστήματος, οι σύνθετες αλληλεπιδράσεις των κλιματικών και μετεωρολογικών παραγόντων, είναι υπερβολικά σύνθετες διεργασίες, τις οποίες δεν μπορούμε ακόμα να μελετήσουμε με πολύ ακρίβεια.

Για τον λόγο αυτό, όλα τα μοντέλα μας περιέχουν μεγάλες αβεβαιότητες και υψηλά ποσοστά πιθανοτήτων⁶³.

Όλα τα δεδομένα από τα ερευνητικά μοντέλα που τρέχουν δείχνουν το αδιαμφισβήτητο γεγονός ότι, ο κύριος παράγοντας που επηρεάζει αρνητικά το κλίμα είναι ο ίδιος ο άνθρωπος και οι δραστηριότητες του.

Όλα τα μοντέλα που δεν λαμβάνουν υπόψη τους τον ανθρωπογενή παράγοντα, δεν παράγουν αποτελέσματα που ταιριάζουν με τα σημερινά δεδομένα.

Μόνο εκείνα στα οποία έχει ληφθεί, παράλληλα με τους φυσικούς παράγοντες, σαν παράγοντας κλιματικού εξαναγκασμού η ραγδαία μεταβολή των συγκεντρώσεων των αερίων του θερμοκηπίου μας δείχνουν αποτελέσματα ίδια με τα σημερινά⁶⁴.

Είναι χαρακτηριστικό να αναφέρουμε ότι, οι εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα (του πιο σημαντικού αερίου του θερμοκηπίου) αυξήθηκαν κατά 70% μεταξύ των ετών 1970-2004, (σχήμα 7), ενώ η πτωτική τάση που διακρινόταν το 2000 δυστυχώς αναστράφηκε⁶⁵.

Τα κλιματικά μοντέλα που τρέχουν μας δείχνουν ακόμα και το πώς μπορεί να είναι τα αποτελέσματα των διάφορων σεναρίων που εξετάζονται.

⁶⁰ Όπως υποσημείωση 58

⁶¹ Όπως υποσημείωση 58

⁶² Όπως υποσημείωση 37

⁶³ Όπως υποσημείωση 37

⁶⁴ Όπως υποσημείωση 58

⁶⁵ Όπως υποσημείωση 58

Οι επίσημες διαπιστώσεις για την κλιματική αλλαγή στον πλανήτη

«Η κλιματική αλλαγή είναι για όλους μας μια πραγματικότητα... Πρόσφατα, οι επιφανέστεροι επιστήμονες του κόσμου, υπό την αιγίδα της Διακυβερνητικής Επιτροπής των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή, έθεσαν το θέμα με μια άνευ προηγουμένου σαφήνεια. Η υπερθέρμανση του πλανήτη είναι μια πραγματικότητα. Αν δεν αναχαιτιστούν οι συνέπειές της θα μπορούσε να αποβεί ολέθρια, αν όχι καταστροφική, μέσα στις επόμενες δεκαετίες. Γνωρίζουμε τι πρέπει να πράξουμε. Διαθέτουμε τα οικονομικά προσιτά μέσα και τη τεχνολογία για να δράσουμε. Πρέπει να αντιμετωπίσουμε το πρόβλημα άμεσα. Αυτό το οποίο δεν διαθέτουμε είναι χρόνος. Ταξιδεύοντας πρόσφατα στο Τσαντ, διαπίστωσα από πρώτο χέρι το ανθρωπιστικό τίμημα της κλιματικής αλλαγής. Υπολογίζεται ότι 20 εκατομμύρια άνθρωποι εξαρτώνται από μια λίμνη και ένα ποτάμιο σύστημα το οποίο έχει συρρικνωθεί στο ένα δέκατο του αρχικού μεγέθους του τα τελευταία 30 χρόνια. Αυτή τη στιγμή στην Αφρική, οι χειρότερες καταιγίδες όλων των εποχών έχουν απομακρύνει από τα σπίτια τους εκατοντάδες χιλιάδες ανθρώπους. Αυτό μας δείχνει τι πρόκειται να επακολουθήσει. Αν δεν δράσουμε, τα παιδιά μας θα αντιμετωπίσουν χειρότερα προβλήματα από αυτά που αντιμετωπίζει η δική μας γενιά...»⁶⁶

Με αυτή την κραυγή αγωνίας, ο Γενικός Γραμματέας του ΟΗΕ Μπαν Κι Μουν περιγράφει με γλαφυρό τρόπο το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής, τις τρομακτικές φυσικές καταστροφές που προκαλεί, αλλά το κυριότερο που θα προκαλέσει τα επόμενα χρόνια στην παγκόσμια κοινότητα, θέτοντας σε ένα συνεχή κίνδυνο τη ζωή, την υγεία και την περιουσία των πολιτών μετατρέποντας το γήινο περιβάλλον σε αφιλόξενο, «απάνθρωπο» τόπο.

Η κλιματική αλλαγή, είναι μια συνεχή διαδικασία στη γήινη ιστορία με συνεχείς καταγραφές κυρίως ως το αποτέλεσμα ακραίων γεγονότων. Καταγράφηκαν περιπτώσεις με τις οποίες διαπιστώνεται περιοδικότητα στις κλιματικές αλλαγές με κλίμακα μεγέθους που ποικίλει από μερικές χιλιάδες ως και μερικά εκατομμύρια έτη.⁶⁷

Κατά τη διάρκεια των 400.000 ετών το κλίμα παρουσίασε μια περιοδική εναλλαγή μεταξύ παγετωδών και θερμών περιόδων.

Από τον τελευταίο παγετώνα δηλαδή, εδώ και 16.000 χρόνια η γη διανύει θερμή περίοδο. Από αυτή την περίοδο τα τελευταία 8.000 χρόνια το κλίμα παρουσιάζει μικρές μεταβολές αναφορικά με τη θερμοκρασία, λιγότερο από 1οC ανά εκατονταετία.⁶⁸

Τα τελευταία χρόνια και κυρίως μετά τον 20ο αιώνα, παρατηρείται πλέον μια σταθερή αυξητική στάση της θέρμανσης της γης, σε παγκόσμιο επίπεδο κατά 0,7οC χρόνια, ενώ στην Ευρώπη ο αριθμός αυτός ανεβαίνει στο 0,95 οC.⁶⁹

Ειδικότερα η δεκαετία του '90 αναδεικνύεται η πιο θερμή της τελευταίας χιλιετίας για το βόρειο ημισφαίριο.⁷⁰

⁶⁶ Εφημερίδα «ΕΛΕΥΘΕΡΟΤΥΠΙΑ» 24/9/2007

⁶⁷ Γεώργιος Χατζής, Δ.Ε. Παντείο Πανεπιστήμιο «Επιπτώσεις των κλιματικών αλλαγών στον ευρωπαϊκό χώρο και η πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την αντιμετώπισή τους.» 2006

⁶⁸ Ε.Ακύλας, Σ.Λυκούδης, Δ.Λάλας. «Κλιματική αλλαγή στον ελληνικό χώρο. Ανάλυση παρατηρήσεων, τάσεις των τελευταίων 100 ετών. Αθήνα 2005

⁶⁹ Climatic Research Unit, CRU 2004 Global average temperature change 1856-2004

⁷⁰ IPCC 2001 a Climate change 2001. Cambridge Univ. Press

Από τις αρχές της δεκαετίας του 1990 πλέον υπάρχουν ενδείξεις για αύξηση της θερμοκρασίας και στη χώρα μας, σύμφωνα με μελέτη του 2001, του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών.

Αυτές οι ενδείξεις σταδιακά ενισχύονται, ενώ το ρεκόρ υψηλής θερμοκρασίας το καλοκαίρι είναι ολοένα και συχνότερα.

Αυτές οι υψηλές μέσες θερμοκρασίες και οι δομικές αλλαγές στη συχνότητα και την ένταση της βροχόπτωσης θα έχουν συνέπειες για τη γεωργία, την αλιεία και την προστασία της φύσης.

Οι κλιματικές αλλαγές στη Γη ήταν πάντα σε άμεση εξάρτηση τόσο από εξωτερικούς (ηλιακούς) και εσωτερικούς (ωκεάνιους) μηχανισμούς, όσο και από ανθρωπογενείς επιδράσεις.

Οι βασικότεροι παράγοντες που συνοπτικά μπορούμε να πούμε ότι διαμορφώνουν το παγκόσμιο κλίμα είναι οι τροχιακές μεταβολές του συστήματος Γη - Ήλιος, οι μεταβολές του συστήματος λιθόσφαιρα – υδρόσφαιρα - ατμόσφαιρα, οι ποιοτικές και ποσοτικές μεταβολές της εισερχόμενης και εξερχόμενης ακτινοβολίας στο διάστημα, οι μεταβολές της ηφαιστειακής δράσης και μεταβολές στη δημιουργία των παγετώνων, οι μεταβολές της συγκέντρωσης των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα και τέλος οι ανθρώπινες επιδράσεις.⁷¹

Από τους προαναφερόμενους παράγοντες οι δύο τελευταίοι ο καθένας μόνος του και σε συνάρτηση και οι δύο μαζί, ενέχονται στο μέγιστο για την κλιματική αλλαγή που βιώνουμε. Η ηλιακή ακτινοβολία ενεργοποιεί το κλιματικό σύστημα της γης. Απορροφάται από την ατμόσφαιρα και την επιφάνεια της γης, ενώ μέρος αυτής ανακλάται πίσω στο διάστημα. Από την ανακλώμενη ακτινοβολία, ένα τμήμα συγκρατείται από τα σύννεφα και τα αέρια του θερμοκηπίου και επιστρέφει πίσω, θερμαίνοντας την επιφάνεια της γης και τα κατώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας.

Αυτό είναι το φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Χωρίς αυτό, η μέση θερμοκρασία της επιφάνειας της γης θα ήταν μικρότερη του 0° C, με αρνητικές συνέπειες για την ζωή στο πλανήτη.⁷²

Ο άλλος παράγοντας είναι οι «ανθρωπογενείς επιδράσεις», καύση ορυκτών καυσίμων, αποψίλωση δασών, αύξηση ρυπαντών, που καταστρέφουν το όζον.

Κυρίως από την αρχή της βιομηχανικής περιόδου αυτές οι ανθρώπινες δραστηριότητες συμμετείχαν περισσότερο στην αλλαγή του κλίματος, από ότι οι υπόλοιπες φυσικές διεργασίες.

Ενδεικτικό είναι η μεταβολή του μεγέθους των παγκοσμίων εκπομπών αερίων, που από το 1970 έως το 2004 σημείωσαν αύξηση της τάξης του 70%.

Στο σύνολο των εκπεμπόμενων αερίων του θερμοκηπίου, χαρακτηριστικά το 2000, συμμετείχαν οι ενεργειακές εκπομπές (βιομηχανία, ηλεκτροπαραγωγή, μεταφορές, κτίρια) κατά 60 %, και οι μη ενεργειακές εκπομπές κατά 40% (απόβλητα, γεωργία, χρήση γης.)⁷³

⁷¹ Εφημερίδα «Ημερησία» 16-1-2010. Άρθρο της Δρ. Ασημίνα Αντωνάρκου Λέκτορας Μικροπαλαιοντολογίας Τμήμα Γεωλογίας & Γεωπεριβάλλοντος Τομέας Ιστορικής Γεωλογίας-Παλαιοντολογίας Εθνικό & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, με τίτλο « Η κλιματική αλλαγή είναι μια... παλιά ιστορία»

⁷² Climate Change 2007 The Physical Science Basis

⁷³ Τα οικονομικά της Κλιματικής Αλλαγής. Έκθεση Stern 2008

Στη χώρα μας ειδικά το 2005 οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ήταν 139 εκ. τόνοι, με τις εκπομπές CO₂ να αντιπροσωπεύουν το μεγαλύτερο ποσοστό αερίων (81 % με εξαίρεση την αλλαγή χρήσης γης και τη Δασοπονία), ακολουθούμενες από τις εκπομπές υποξειδίου του αζώτου (N₂O) και μεθανίου (CH₄) που μαζί αντιπροσωπεύουν ένα ποσοστό 15%.

Το μεγαλύτερο ποσοστό των εκπομπών προέρχεται από τη δημόσια παραγωγή ενέργειας και θερμότητας (41%) ακολουθούμενο από τη βιομηχανία (17%) και τις οδικές μεταφορές (14%). Η γεωργία και ο οικιακός τομέας ευθύνονταν για το 10% και το 8% αντίστοιχα των συνολικών εκπομπών του έτους. Λιγότερο συνέβαλαν η διύλιση πετρελαίου (3%), τα απόβλητα (2%) και ο τομέας των υπηρεσιών (1%).⁷⁴

Παράλληλα έρευνες έδειξαν ότι και η μόλυνση της ατμόσφαιρας είναι καθοριστική για την αλλαγή του κλίματος και ειδικότερα στην αύξηση της θερμοκρασίας.

Συγκεκριμένα φωτογραφίζονται τα μικροσωματίδια που εκπέμπονται από τα οχήματα και την βιομηχανία ως το κύριο αίτιο της εξέλιξης αυτής.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ότι το 20% των μικροσωματιδίων που επικάθονται στους πάγους της Γροιλανδίας προέρχονται από εργοστάσια παραγωγής ενέργειας στην Κίνα.

Τα μικροσωματίδια κάνουν την επιφάνεια των πάγων από λευκή γκρι με αποτέλεσμα να μειώνεται η αντανάκλαση του φωτός, να αυξάνεται η θερμοκρασία και τελικά να λιώνουν γρηγορότερα οι πάγοι.

Παρόμοια είναι η κατάσταση και στα Ιμαλάια.⁷⁵

Η πιο πρόσφατη όμως επιστημονική ανησυχία εκφράστηκε τον Μάιο του 2013, από το κέντρο ερευνών National Oceanic and Atmospheric Administration στη Μάουνα Λόα στη Χαβάη.

Στη σχετική μελέτη, που βασίστηκε σε μετρήσεις στον Ειρηνικό Ωκεανό, αναφέρεται ότι οι συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα της Γης ξεπέρασαν για πρώτη φορά το ψυχολογικό όριο των 400 μερών ανά εκατομμύριο (ppm), φτάνοντας τα 400.03 ppm.

Σύμφωνα με αμερικανούς ερευνητές, επί 800.000 χρόνια τα επίπεδα CO₂ δεν είχαν ξεπεράσει ποτέ τα 300 ppm. Η τελευταία φορά που οι συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα της Γης είχαν ξεπεράσει τα 400 ppm ήταν, σύμφωνα με τους υπολογισμούς των ίδιων επιστημόνων, πριν από 3,5 με 5 εκατομμύρια χρόνια, πολύ προτού υπάρξει ο άνθρωπος.

Χαρακτηριστική είναι η δήλωση του Μπομπ Ουάρντ του Ερευνητικού Ινστιτούτου για τις Κλιματικές Αλλαγές Grantham:

«Είναι σαν να δημιουργούμε ένα κλίμα που ενδεχομένως να έχει καταστροφικές συνέπειες για την ανθρωπότητα»⁷⁶

⁷⁴ Επιστημονική έκθεση του WWF Ελλάς – Οκτώβριος 2008

⁷⁵ Χανς-Γιόαχιμ Σέλνχουμπερ. Διευθυντής του γερμανικού Ινστιτούτου για την Διερεύνηση των Κλιματικών Αλλαγών στο Πότσδαμ. <http://www.euranet.eu.26-11-2009>

Οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής

Τα επιστημονικά στοιχεία δείχνουν ότι το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής σε πρώτο επίπεδο, έχει επιφέρει αύξηση της θερμοκρασίας και ειδικότερα του μέσου όρου της θερμοκρασίας του αέρα και των ωκεανών, λιώνει τους πάγους και το χιόνι σε ευρεία κλίμακα και αυξάνει τη στάθμη της θάλασσας.

Το μέσο παγκόσμιο επίπεδο της στάθμης της θάλασσας έχει αυξηθεί από το 1961 με μέσο ρυθμό 1.8 mm/yr και από το 1993 με 3.1 mm/yr, ως αποτέλεσμα της θερμικής διαστολής και του λιωσίματος των πάγων.

Παράλληλα, παρατηρείται μείωση της ποσότητας χιονιού και πάγου στους ορεινούς όγκους και στους πόλους.

Από το 1900 έως το 2005, η βροχόπτωση έχει αυξηθεί στα ανατολικά τμήματα της Βόρειας και Νότιας Αμερικής, στη βόρεια Ευρώπη και στη βόρεια και κεντρική Ασία, ενώ έχει μειωθεί στην Μεσόγειο, στη νότιο Αφρική και σε τμήματα της νότιας Ασίας. Παγκόσμια, οι περιοχές που έχουν επηρεαστεί από ξηρασίες, έχουν αυξηθεί σε σχέση με το 1970.

Τα τελευταία 50 χρόνια, στα περισσότερα μέρη του πλανήτη, οι κρύες μέρες και νύχτες έχουν γίνει λιγότερο συχνές, ενώ οι ζεστές περισσότερο συχνές.

Τα κύματα καύσωνα και η συχνότητα εμφάνισης ισχυρών βροχοπτώσεων έχουν αυξηθεί.⁷⁷

Όλο και περισσότερες μελέτες και επιστήμονες συνδέουν την κλιματική αλλαγή με την ένταση των φυσικών καταστροφών.

Στην έκθεση του 2010 του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος, επισημαίνεται ότι «υπάρχουν στοιχεία που συνηγορούν στο ότι η κλιματική αλλαγή συνεισφέρει στη συχνότητα και στην ένταση των φυσικών απειλών. Υπολογίζεται ότι αυτή η επίδραση θα ενταθεί στο μέλλον».

Από την ίδια έκθεση προκύπτει ότι αν και οι ακραίες θερμοκρασίες αποτελούν μέρος της κανονικής διαχρονικής μεταβολής, η συχνότητα εμφάνισης και η έντασή τους έχουν αυξηθεί.

Ο αριθμός των μεγάλων φυσικών καταστροφών (καταιγίδες, θύελλες, δασικές πυρκαγιές, καύσωνες, πλημμύρες, χιονοστιβάδες, ξηρασία, σεισμοί.) που σημειώθηκαν τη δεκαετία 2000-2009 σε σχέση με εκείνη του '80 παρουσιάζει μεγάλη αύξηση.

Τη δωδεκαετία 1998-2009 η Ευρώπη επλήγη από 585 μεγάλης τάξεως φυσικές καταστροφές, οι οποίες προκάλεσαν το θάνατο σχεδόν 100.000 ανθρώπων ενώ συνολικά επλήγησαν πάνω 11 εκατ. άνθρωποι, ενώ το κόστος των ζημιών ξεπέρασε τα 148 δισεκατομμύρια ευρώ.

Χαρακτηριστικό ήταν ο καύσωνας του 2003, που στην κεντρική Ευρώπη προκάλεσε 70.000 νεκρούς.

⁷⁶ <http://www.tanea.gr/news/world/article/5016769/kroyoy-n-kwdwna-kindynoy-gia-ta-epipeda-rekor-toy-diokseidiy-toy-anthraka-sthn-atmosfira>

⁷⁷ Intergovernmental Panel on Climate Change 2007: *Climate Change 2007 The Physical Science Basis*,

Η ζέστη και οι καύσωνες παρουσιάζονται με μεγάλη σφοδρότητα αυξάνοντας τη θνησιμότητα σε τέτοιο βαθμό που τα καταγραμμένα μεγέθη να είναι κατώτερα των πραγματικών.

Τα δύο αυτά φαινόμενα δημιουργούν με τη σειρά τους το φαινόμενο της ξηρασίας

Ιδιαίτερης έντασης επίσης παρουσίασε το φαινόμενο των πυρκαγιών.

Πάνω από 70.000 πυρκαγιές ξεσπούν κάθε χρόνο στην Ευρώπη, απανθρακώνοντας πάνω από 5.000.000 στρέμματα.

Το 85 % από τις εκτάσεις αυτές είναι στη Μεσόγειο.⁷⁸

Μόνο το 2007, στην Ελλάδα, το σύνολο των καμένων εκτάσεων ανήλθε στα 1.936.564 στρέμματα, ενώ 74 πολίτες έχασαν τη ζωή τους.⁷⁹

Επίσης θα πρέπει να επισημανθεί ότι η κλιματική αλλαγή προκαλεί ένα μεγάλο εμπόδιο στην αντιμετώπιση των πολυδιάστατων μορφών της φτώχειας.

Στις λιγότερο αναπτυγμένες περιφέρειες που ήδη λόγω γεωγραφικής θέσης, είναι θερμότερες και με μεγάλες βροχοπτώσεις η κλιματική μεταβολή επιφέρει ακόμα περισσότερα προβλήματα, καθότι πλήττει την γεωργική παραγωγή, βασική ασχολία των κατοίκων τους, οι οποίοι υποφέρουν από την ανεπαρκή υγειονομική πρόνοια και την χαμηλή κοινωνική-δημόσια- πρόνοια.

Οι καταστροφές μείωσαν ακόμα περισσότερο τα εισοδήματά τους, αύξησαν τα ποσοστά των ασθενειών και θανάτων, ενώ σε εθνικό επίπεδο μείωσε τα έσοδα και μεγέθυνε τις δημόσιες δαπάνες για την αντιμετώπιση των καταστροφών και την αποκατάσταση των παθόντων.⁸⁰

Μια ιδιαίτερη επίσης σημαντική επίδραση των κλιματικών αλλαγών συντελείται και στην ανθρώπινη υγεία.

Θα πρέπει βέβαια να επισημανθεί ότι τα στοιχεία δεν είναι επαρκή, μιας και δεν υπάρχουν ακόμα ολοκληρωμένες μακροχρόνιες επιδημιολογικές μελέτες και βέβαια υπάρχει και συνεισφορά άλλων παραγόντων που δεν σχετίζονται άμεσα με τη κλιματική αλλαγή, στην εμφάνιση διαφόρων ασθενειών.

Γενικά πάντως μπορούμε να πούμε ότι η κλιματική αλλαγή επηρεάζει την εποχική εμφάνιση αλλεργιών και ενισχύει την έξαρση ασθενειών, όπως η μαλάρια και η χολέρα.

Χαρακτηριστικότερο παράδειγμα αποτελεί τα προβλήματα αναπνευστικού που δημιουργούνται σε ανθρώπους μετά από μεγάλες πυρκαγιές, από τη μόλυνση του αέρα από τοξικά αέρια σε απόσταση ακόμα και αρκετών χιλιομέτρων από την εστία της πυρκαγιάς⁸¹.

Σύμφωνα με την περιληπτική ανακοίνωση του διήμερου συνέδριου του Ευρωπαϊκού Κέντρου Πρόληψης και Ελέγχου των Επιδημιών (ECDC), η Ευρώπη βρίσκεται αντιμέτωπη με μια έκρηξη επιδημιών και ασθενειών, που μεταδίδονται από έντομα και τρωκτικά, εξαιτίας των κλιματικών αλλαγών, καθώς η Γηραιά Ήπειρος γίνεται όλο πιο ζεστή και υγρή.

⁷⁸ Εφημερίδα «Καθημερινή» 23-1-2011

⁷⁹ Χρήστος Λάμπρης. «Δασικές πυρκαγιές 2007» Πυροσβεστική Ακαδημία. 2010

⁸⁰ Τα οικονομικά της Κλιματικής Αλλαγής. Έκθεση Stern 2008

⁸¹ Intergovernmental Panel on Climate Change 2007

Επίσης ιδιαίτερη ανησυχία προκαλεί ότι 400% έχει αυξηθεί ο αριθμός των κρουσμάτων εγκεφαλίτιδας σε όλες τις ενδημικές περιοχές της Ευρώπης κατά τα τελευταία 30 χρόνια, ενώ 70 χιλ. επιπλέον θανάτους ανέφεραν 12 ευρωπαϊκές χώρες μετά από το έντονο κύμα καύσωνα που χτύπησε το καλοκαίρι του 2003 ένα μεγάλο τμήμα της δυτικής Ευρώπης.⁸²

Τον Μάιο του 2013 η εφημερίδα Guardian σε άρθρο της παρουσιάζει μια άλλη συνέπεια της κλιματικής αλλαγής, την αναγκαστική μετανάστευση που γίνεται καθώς το έδαφος χάνεται, κυρίως, από τη θάλασσα ή τις κατολισθήσεις. Το φαινόμενο λαμβάνει ανησυχητικές διαστάσεις όχι μόνο στον Αρκτικό Κύκλο, στα νησιά του Ειρηνικού και τις περιοχές της νοτιοανατολικής Ασίας, που πλήττονται από τους μουσώνες.

Οι «Μετανάστες Κλίματος», πληθαίνουν λόγω της υπερθέρμανσης του πλανήτη και ήδη οι πρώτοι, σύμφωνα με την εφημερίδα, αναχωρούν από 180 χωριά στην Αλάσκα των ΗΠΑ.

Σε αυτή την περιοχή, ο ρυθμός των περιβαλλοντικών αλλαγών είναι γρηγορότερος. Η θερμοκρασία ανεβαίνει πολύ περισσότερο από το μέσο όρο και τα παγόβουνα λιώνουν με ταχείς ρυθμούς αλλάζοντας άρδην το τοπίο.

Οι ειδικές έρευνες αμερικανικών περιβαλλοντικών οργανώσεων και ινστιτούτων προβλέπουν ότι σε αυτή την περιοχή θα βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας το 2017 και οργανώνουν την έγκαιρη απομάκρυνση των κατοίκων.⁸³

Οι τελευταίες μελέτες ανέδειξαν το 2014, ως το θερμότερο έτος στη Γη από το 1880, χρονιά που ξεκίνησε η τήρηση μετεωρολογικών στοιχείων, σύμφωνα με τις διαφορετικές μετρήσεις που διενήργησαν η Εθνική Υπηρεσία Ωκεανών και Ατμόσφαιρας των ΗΠΑ (NOAA) και η NASA.⁸⁴

Αυτή η εκτίμηση για το 2014 είναι σύμφωνη με την μακροπρόθεσμη τάση υπερθέρμανσης του πλανήτη, σύμφωνα με τις αναλύσεις των επίγειων θερμοκρασιακών μετρήσεων που διενήργησαν οι επιστήμονες του Ινστιτούτου Διαστημικών Σπουδών Γκοντάρ (GISS) της NASA στη Νέα Υόρκη.

Στα ίδια συμπεράσματα κατέληξαν και οι επιστήμονες της NOAA με έκθεση που δημοσιοποίησαν την Παρασκευή 16 Ιανουαρίου 2015.

“Πρόκειται για το τελευταίο από μια σειρά θερμών ετών σε μια σειρά θερμών δεκαετιών. Παρότι η μέση θερμοκρασία ενός μεμονωμένου έτους μπορεί να διαμορφωθεί από ανεξέλεγκτες μετεωρολογικές συνθήκες, οι μακροχρόνιες τάσεις μπορούν να αποδοθούν σε παράγοντες με τη σειρά τους εξαρτώνται από τις ανθρωπογενείς εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου” εξηγεί ο διευθυντής του GISS, Γκάβιν Σμιτ.

⁸² «Οι επιπτώσεις των κλιματικών αλλαγών στην υγεία» [Τσιάκος Θεόδωρος](http://www.iatronet.gr), Ειδικός Παθολόγος, Ειδικός Τροπικής Λοιμωξιολογίας, Διδάκτωρ Ιατρικής Παν/μιου Βιεννης. 10-11-2008 <http://www.iatronet.gr>

⁸³ <http://www.tanea.gr/news/world/article/5017379/apo-thn-alaska-oi-prwtoi-metanastes-klimatos>

⁸⁴ <http://www.econews.gr/2015/01/17/noaa-nasa-2014-119983/>

Οι προβλέψεις για τις μελλοντικές συνέπειες της παγκόσμιας κλιματικής αλλαγής.

Μετά την ενδελεχή μελέτη από την επιστημονική κοινότητα του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής, συνάγεται το συμπέρασμα, ότι οι συνέπειες του φαινομένου θα αυξάνουν τις επόμενες δεκαετίες.

Η συνέχιση των εκπομπών αερίων σε επίπεδα ίδια ή υψηλότερα των σημερινών, θα προκαλέσουν παραπέρα αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη και θα επιφέρουν αλλαγές στο παγκόσμιο κλίμα κατά την διάρκεια του 21^{ου} αιώνα πολύ μεγαλύτερες από αυτές που παρατηρήθηκαν κατά τον 20^ο αιώνα.

Με τις σημερινές τάσεις, οι μέσες παγκόσμιες θερμοκρασίες θα αυξηθούν κατά περίπου 2-3 °C μέσα στα επόμενα πενήντα χρόνια.

Η θερμοκρασία της γης θα αυξηθεί κατά αρκετούς βαθμούς ακόμη, αν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου συνεχίζουν να αυξάνονται.⁸⁵

Ιδιαίτερα ισχυρή είναι η άποψη ότι η υπερθέρμανση του πλανήτη και η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, θα συνεχιστούν για αιώνες ακόμη και αν οι συγκεντρώσεις των αερίων του θερμοκηπίου σταθεροποιηθούν.⁸⁶

Σύμφωνα με μελέτη ιαπώνων ερευνητών που δημοσιεύεται στην επιθεώρηση «Nature Climate Change», η άνοδος της θερμοκρασίας προβλέπεται να αυξήσει και τη συχνότητα των πλημμυρών και το εύρος τους. Ακραία φαινόμενα θα σημειώνονται κάθε 10 έως 50 έτη ενώ το 42% της επιφάνειας του πλανήτη θα κινδυνεύει να καλυφθεί από την υπερχειλίση των ποταμών. Ο αριθμός των ατόμων που απειλούνται από πλημμύρες, ο οποίος σήμερα εκτιμάται στα 6,5 εκατομμύρια σε όλο τον πλανήτη, θα ανέλθει στα 27 εκατομμύρια αν η θερμοκρασία της Γης αυξηθεί κατά 2 βαθμούς Κελσίου ως το 2100.

Η συχνότητα πλημμυρών εκτιμάται ότι θα αυξηθεί στη Νότιο και Ν.Α. Ασία, στην Ανατολική Ευρασία, στα ανατολικά και στα χαμηλά γεωγραφικά πλάτη της Αφρικής καθώς και στη Νότιο Αμερική, στη βόρεια πλευρά των Άνδεων.

Αντίθετα οι πλημμύρες θα είναι λιγότερο συχνές ως το τέλος του αιώνα στο μεγαλύτερο μέρος της Ευρώπης, στην Ανατολία, στην Κεντρική Ασία, στην κεντρική Βόρειο Αμερική και στο νότιο τμήμα της Νοτίου Αμερικής.⁸⁷

Η ξηρασία θα οδηγήσει πολλές περιοχές στην ερημοποίηση, με πιθανό κίνδυνο της αύξησης δηλητηριάσεων εξαιτίας των μεταβολών στη ποσότητα και ποιότητα του νερού στην Ευρώπη.

Τόσο οι υπερβολικές βροχοπτώσεις όσο και οι ξηρασίες μπορούν να αυξήσουν το μικροβιακό φορτίο του καθαρού νερού με συνέπεια την έξαρση επιδημιών.

Τέλος, οι υψηλές θερμοκρασίες έχουν συνέπειες στην ασφάλεια των τροφίμων, καθώς η διάδοση της σαλμονέλλωσης είναι θερμοκρασιακά ευαίσθητη και επομένως θέτουν σε κίνδυνο την δημόσια υγεία.

Η περίοδος χιονόπτωσης θα συρρικνωθεί στο μεγαλύτερο μέρος της Ευρώπης.⁸⁸

⁸⁵ Τα οικονομικά της Κλιματικής Αλλαγής. Έκθεση Stern 2008

⁸⁶ Intergovernmental Panel on Climate Change 2007: *Climate Change 2007 Synthesis Report*

⁸⁷ Εφημερίδα το ΒΗΜΑ 16-6-2013

⁸⁸ Intergovernmental Panel on Climate Change 2007: *Climate Change 2007 The Physical Science Basis*

Το λιώσιμο των παγετώνων αρχικά θα αυξήσει τον κίνδυνο πλημμυρών και κατόπιν θα μειώσει σημαντικά τα αποθέματα νερού.

Σταδιακά το ένα έκτο του παγκόσμιου πληθυσμού, κυρίως στην ινδική χερσόνησο, σε τμήματα της Κίνας και στις Άνδεις της Νότιας Αμερικής, θα βρεθεί σε κίνδυνο.

Οι μειούμενες σοδειές ιδίως στην Αφρική, μπορεί να αφήσουν εκατοντάδες εκατομμύρια ανθρώπους χωρίς την ικανότητα παραγωγής ή αγοράς της αναγκαίας για την επιβίωσή τους ποσότητας τροφίμων.

Θα αυξηθούν οι θάνατοι από τον υποσιτισμό και το θερμικό στρες.

Με μια άνοδο 3 με 4°C της θερμοκρασίας, η άνοδος της στάθμης της θάλασσας θα πλήξει δεκάδες ή και εκατοντάδες εκατομμύρια ανθρώπους.

Σοβαροί κίνδυνοι θα αυξήσουν τις πιέσεις για προστασία των παράκτιων περιοχών στη Ν.Α. Ασία, στα μικρά νησιά της Καραϊβικής και του Ειρηνικού και σε μεγάλες παραλιακές πόλεις (Τόκιο, Νέα Υόρκη, Κάιρο, Λονδίνο).

Εκτιμάται ότι 200.000.000 άνθρωποι μπορεί να αναγκασθούν να μετεγκατασταθούν λόγω της άνοδου της στάθμης της θάλασσας, των πλημμυρών και της ξηρασίας.

Με μια αύξηση της θερμοκρασίας κατά 2°C, 15-40% των ειδών των οικοσυστημάτων απειλούνται με αφανισμό.⁸⁹

Η υπερθέρμανση του πλανήτη μπορεί να ωθήσει σε εξαφάνιση ένα στα έξι είδη που ζουν στη Γη (16,7%), υποστηρίζει αμερικανική μελέτη, που εκπονήθηκε από ερευνητική ομάδα του Πανεπιστημίου του Κονέκτικατ, με επικεφαλής τον Μαρκ Ούρμπαν⁹⁰. Οι ερευνητές συγκέντρωσαν και ανέλυσαν 131 προηγούμενες μελέτες πάνω σε διάφορα είδη οργανισμών και στη συνέχεια πραγματοποίησαν προσομοιώσεις σε υπολογιστικά μοντέλα, με περισσότερο ευάλωτες περιοχές τον Αμαζόνιο και τη Νότια Αμερική όπου το ποσοστό θα φτάσει το 23%. καταλήγοντας πως ο γενικός μέσος ρυθμός εξαφάνισης για τον πλανήτη θα διαμορφωθεί στο 7,9% (ή ένα στα 13 είδη).

Το χειρότερο σενάριο, στο οποίο υποτίθεται πως δεν θα ληφθούν νέα μέτρα για την αντιμετώπιση της κατάστασης υπολογίστηκε στο 16,67%, ενώ ο σύγχρονος ρυθμός εξαφάνισης είναι 2,8%. Αυτός ο μέσος όρος αφορά όλα τα είδη σε όλες τις ηπείρους, λαμβάνοντας υπόψη διάφορες υποθέσεις σχετικά με τις μελλοντικές εκπομπές ανθρωπογενών αερίων του θερμοκηπίου.

Ο ρυθμός εξαφάνισης δεν σημαίνει ότι όλα αυτά τα είδη θα εξαφανιστούν αμέσως, καθώς κάποια θα βρεθούν σε μια πιο σταδιακή, αλλά μη αναστρέψιμη παρακμή, σύμφωνα με τον Ούρμπαν.

Οι κίνδυνοι για την έκρηξη δασικών πυρκαγιών θα παρουσιάσουν αύξηση τόσο στη συχνότητα όσο και τη σφοδρότητα, ιδιαίτερα στη περιοχή της Μεσογείου.

Η αύξηση της θερμοκρασίας και της ξηρασίας, θα οδηγήσουν σε μείωση της ανάπτυξης των φυτών, ενώ η αύξηση των καταρρακτωδών βροχών είναι πιθανό να οδηγήσουν σε μείωση του αναγεννητικού μηχανισμού των φυτών μετά από πυρκαγιά, με αρνητικές επιπτώσεις στην διατήρηση του δασικού πλούτου.⁹¹

⁸⁹ Τα οικονομικά της Κλιματικής Αλλαγής. Έκθεση Stern 2008

⁹⁰ <http://www.econews.gr/2015/05/13/klimatiki-allagi-exafanisi-aidon-122306/>

⁹¹ Moriondo, M., P. Good, R. Durao, M. Bindi, C. Gianakopoulos and J. Coñe-Real, 2006: "Potential impact of climate change on fire risk in the Mediterranean area". Climate Research, 31.

Επίσης κατά την διάρκεια των καλοκαιριών, υπάρχει η πιθανότητα να αυξηθούν τα επεισόδια από το φωτοχημικό νέφος, λόγω της αύξησης των θερμοκρασιών, αλλά και του κινδύνου για καρκίνους του δέρματος εξαιτίας της μεγαλύτερης έκθεσης στην υπεριώδη ακτινοβολία.⁹²

Σύμφωνα με έκθεση του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας για την «Προστασία της Υγείας στην Ευρώπη από τις Κλιματικές Αλλαγές», υπολογίζεται ότι ο κίνδυνος μετάδοσης ελονοσίας στη Βρετανία θα μπορούσε να αυξηθεί κατά 8% έως 15% μέχρι το 2050. Συγκεκριμένα τονίζει ότι οι κίνδυνοι για την υγεία που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή μπορεί να είναι σημαντικοί και διαφορετικοί ανάλογα με τη γεωγραφική περιοχή και συχνά μη αναστρέψιμοι.

Οι παράγοντες επικινδυνότητας που σχετίζονται με την αλλαγή του κλίματος και οι ασθένειες είναι από τους σημαντικότερους συντελεστές της παγκόσμιας επιβάρυνσης της υγείας, όπου συμπεριλαμβάνεται ο υποσιτισμός, (υπολογίζεται ότι σκοτώνει 3,7 εκατομμύρια ανθρώπους το χρόνο), η διάρροια (1,9 εκατομμύρια), η ελονοσία (0,9 εκατομμύρια).

Τέτοιες καταστάσεις και άλλες επιπτώσεις στην υγεία θα επηρεάζονται διαρκώς όσο επιταχύνονται οι κλιματικές αλλαγές, λόγω των αρνητικών τους επιπτώσεων στην παραγωγή τροφίμων, στα αποθέματα νερού και στην ανθρώπινη ανθεκτικότητα σε ξενιστές και παθογόνα μικρόβια.

Η υπερθέρμανση του πλανήτη, σύμφωνα με τον Π.Ο.Υ., προβλέπεται να προκαλέσει σοβαρές απειλές για την υγεία, όπως μέσα από καταιγίδες, πλημμύρες, κύματα ξηρασίας και φωτιές, με συνέπειες στον περιορισμό των αποθεμάτων νερού, στη διάθεση τροφίμων και στην παροχή υγειονομικών υπηρεσιών.

Οι υψηλές θερμοκρασίες θα αλλάξουν την κατανομή και θα αυξήσουν τη συνολική επιβάρυνση για ορισμένες ασθένειες που προέρχονται από ξενιστές, τρόφιμα και νερά.

Η χειροτέρευση της ποιότητας του αέρα, ιδιαίτερα λόγω της ρύπανσης με όζον, θα αυξήσει την προδιάθεση για άσθμα και αναπνευστικές μολύνσεις, τον αριθμό των εισαγωγών σε νοσοκομεία, και τις ημέρες απουσίας από την εργασία και το σχολείο.

Στην προσπάθεια εξεύρεσης περισσότερων πηγών ενέργειας θα αυξηθεί η ατμοσφαιρική ρύπανση και μαζί της θα αυξηθούν και οι ασθένειες που σχετίζονται με αυτή, καθώς και ο αριθμός των πρόωρων θανάτων που προέρχονται από ποικίλες αιτίες και συμβαίνουν σε ποικίλες ηλικίες.

Τέλος, η μεγαλύτερη συχνότητα και σοβαρότητα των κυμάτων του καύσωνα θα οδηγήσει σε αύξηση της θνησιμότητας και του θερμικού στρες και θερμοπληξίας, αναφέρεται.

Η πρόβλεψη σε αριθμούς είναι ιδιαίτερα εφιαλτική:

1% έως 4% θα αυξάνεται η θνησιμότητα στην Ευρωπαϊκή Ένωση για κάθε αύξηση της θερμοκρασίας κατά ένα βαθμό, 86 χιλ. πρόσθετοι θάνατοι τον χρόνο αναμένονται στις

92 WHO, 2004: Extreme Weather and Climate Events and Public Health Responses. Report on a WHO meeting, Bratislava, Slovakia, Feb. 2004. Copenhagen: WORLD HEALTH ORGANISATION Regional Office for Europe.

χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, εάν σημειωθεί μια μέση αύξηση στην παγκόσμια θερμοκρασία 3 βαθμών Κελσίου την περίοδο 2071-2100.⁹³

Χαρακτηριστικές είναι οι προβλέψεις του WWF Ελλάς και του Εθνικού Αστεροσκοπείου, σε σχετική τους έκθεση για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα κατά την περίοδο 2021-2050 σε συγκεκριμένες περιοχές της χώρας:

«Η Θεσσαλονίκη, η Πάτρα, η Λαμία και η Λάρισα θα υπόκεινται μέχρι και σε 20 περισσότερες ημέρες καύσωνα.

Στις ίδιες πόλεις μαζί με την Αθήνα η συνολική βροχόπτωση θα μειωθεί, αλλά θα αυξηθούν κατά 10-20% οι ακραίες βροχοπτώσεις.

Από 5 έως και 15 περισσότερες θα είναι οι μέρες με καύσωνα, ενώ θα αυξηθούν περαιτέρω και οι νύχτες που η θερμοκρασία δε θα πέφτει παρακάτω από 20 °C κυρίως στις νησιωτικές περιοχές (Ρόδος, Χανιά).

Οι δέκα μεγαλύτεροι αγροτικοί νομοί της χώρας θα δεχτούν μεγάλη πίεση από την κλιματική αλλαγή, με αποτέλεσμα να αυξηθούν οι μέρες καύσωνα και οι συνεχόμενες χωρίς βροχή ημέρες.

Για παράδειγμα στην Εύβοια αναμένονται περισσότερες από 25 επιπλέον ξηρές μέρες σε σχέση με σήμερα, οι Σέρρες και η Λάρισα θα ζήσουν 20 περισσότερες μέρες καύσωνα, ενώ στο Ηράκλειο και την Πέλλα οι βροχοπτώσεις το χειμώνα θα μειωθούν κατά 15%.

Η κλιματική αλλαγή θα θέσει σε τρομερή δοκιμασία τους Εθνικούς Δρυμούς, καθώς προβλέπεται αύξηση των ημερών με υψηλό ρίσκο εμφάνισης πυρκαγιάς σε όλους τους Δρυμούς της χώρας».⁹⁴

Επίσης σε άλλη νεότερη, επικαιροποιημένη εκτίμηση, όπως προέκυψε από το ευρωπαϊκό πρόγραμμα CLIMRUN του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, αναφέρεται ότι μέχρι το 2100 οι ημέρες καύσωνα είναι πολύ πιθανό να έχουν πολλαπλασιαστεί, ενώ τα ελληνικά δάση θα αντιμετωπίζουν τον κίνδυνο της πυρκαγιάς για 30 επιπλέον μέρες σε σχέση με σήμερα.

Η κατάσταση παρουσιάζεται ακόμη πιο εφιαλτική σε ορισμένες περιοχές οι οποίες φαίνεται να επηρεάζονται περισσότερο και είναι η Ανατολική Στερεά, η Εύβοια, η Θεσσαλία καθώς και τη νησιά του Αιγαίου και η Κρήτη. Σε αυτές λοιπόν ενδέχεται να αυξηθούν κατά 50% οι θερμές ημέρες για την περίοδο 2021-2050 και 100% μεταξύ 2071-2100.

Οι κατά μέσο όρο 6,7 ημέρες καύσωνα της περιόδου αναφοράς 1961-1990 προβλέπεται να διπλασιαστούν την περίοδο 2021-2050. Προβλέπονται ακόμη 30 επιπλέον ημέρες αυξημένου κινδύνου πυρκαγιάς ανά έτος, ενώ η αύξηση της θερμοκρασίας φαίνεται να συνοδεύεται από αύξηση των ξηρών ημερών.⁹⁵

Χαρακτηριστική ήταν η φωνή ανησυχίας που διαφαινόταν στις δηλώσεις του διδάκτωρ Μετεωρολογίας του Κέντρου Μετεωρολογικών Εφαρμογών του ΕΛΓΑ, Μιχάλης Σιούτα, ο οποίος αρχές του Μαΐου του 2013, σημείωνε:

⁹³ «Οι επιπτώσεις των κλιματικών αλλαγών στην υγεία» [Τσιάκος Θεόδωρος](#). Ειδικός Παθολόγος, Ειδικός Τροπικής Λοιμωξιολογίας, Διδάκτωρ Ιατρικής Παν/μιου Βιεννης. 10-11-2008 <http://www.iatronet.gr>

⁹⁴ Εφημερίδα «Ποντίκι» 3-12-2009

⁹⁵ <http://www.newsbomb.gr/energeia-periballon/story/293293/erhontai-efialtikes-meres-gia-toys-ellines-me-kaysones-kai-pyrkagies>

« Αρκετά υψηλές αναμένεται να είναι οι θερμοκρασίες που θα σημειωθούν το φετινό καλοκαίρι και μάλιστα για μεγάλα χρονικά διαστήματα, εντείνοντας το αίσθημα του καύσωνα...Ακόμα και αν δεν σημειωθούν ισχυροί καύσωνες με τον υδράργυρο να καταγράφει πολύ υψηλές τιμές, η παρατεταμένη διάρκεια θερμοκρασιών πάνω από τα κανονικά επίπεδα δημιουργεί το αίσθημα καύσωνα, ενώ μπορεί να προκαλέσει και προβλήματα στον οργανισμό, αλλά και στα ζώα...Οι υψηλές για την εποχή θερμοκρασίες έχουν κάνει την εμφάνισή της ήδη από τις αρχές Μαΐου και τον Ιούνιο ο υδράργυρος αναμένεται να χτυπήσει κόκκινο, αγγίζοντας του 40 βαθμούς Κελσίου. Οι περιοχές που αναμένεται να καταγράψουν τις υψηλότερες θερμοκρασίες είναι τα ηπειρωτικά της Στερεάς, της Θεσσαλίας, αλλά και της Κεντρικής και Ανατολικής Μακεδονίας...Ιδιαίτερα ζεστός και ξηρός αναμένεται να είναι και ο Ιούλιος, με πιθανά παρατεταμένα διαστήματα υψηλών θερμοκρασιών ή ακόμα και καύσωνα...Ο Αύγουστος διαφαίνεται να είναι ένας ζεστός μήνας με τις θερμοκρασίες να κυμαίνονται στα κανονικά επίπεδα του μήνα. Ωστόσο οι καλοκαιρινές μπόρες και τα μπουρίνια που εμφανίζονται συνήθως τον μήνα αυτό δείχνουν πως φέτος θα είναι μειωμένα».⁹⁶

Την ίδια άποψη ενστερνιζόταν την ίδια χρονιά ο Πρωθυπουργός της Ελλάδας Α. Σαμαράς, ο οποίος μετά από σύσκεψη των εμπλεκόμενων φορέων στην αντιπυρική προστασία, την 13-5-2013 δήλωνε: «έχουμε μπροστά μας ένα δύσκολο και θερμό καλοκαίρι», για να συμπληρώσει με τις δικές του δηλώσεις ο υπουργός Δημόσιας Τάξης και Προστασίας του Πολίτη Ν. Δένδιας: «η φετινή περίοδος αναμένεται να είναι εξαιρετικά δύσκολη αναφορικά με τις πυρκαγιές»⁹⁷

Και πράγματι η πρόβλεψη επιβεβαιώθηκε. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Μετεωρολογίας, υπηρεσία που λειτουργεί υπό την αιγίδα του ΟΗΕ, τη NASA και την Υπηρεσία Ωκεανών και Ατμόσφαιρας των ΗΠΑ (NOAA), το 2014 ήταν το θερμότερο έτος που έχει καταγραφεί από τον 19ο αιώνα.⁹⁸

Αυτή η τάση αύξησης της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας που έφτασε σε πρωτοφανή επίπεδα το 2014, σύμφωνα με στοιχεία της αμερικανικής Υπηρεσίας Ωκεανών και Ατμόσφαιρας (NOAA)⁹⁹, συνεχίστηκε και το 2015, όπου το πρώτο τρίμηνο του, ήταν το θερμότερο στη Γη από το 1880, οπότε υπάρχουν επίσημα καταγεγραμμένα στοιχεία. Παράλληλα, η έκταση των πάγων στην Αρκτική ήταν μικρότερη από ποτέ για το μήνα Μάρτιο. διατηρούνται και κατά το πρώτο τρίμηνο του έτους.

Σύμφωνα με τα ίδια στοιχεία, το Μάρτιο η μέση θερμοκρασία στις ηπειρωτικές περιοχές του πλανήτη και τους ωκεανούς ήταν 0,85 βαθμούς Κελσίου πάνω από το μέσο όρο του 20ού αιώνα, καταρρίπτοντας το ρεκόρ της περιόδου 1880-2015.

Επίσης, κατά το τρίμηνο Ιανουαρίου – Μαρτίου η μέση θερμοκρασία στις ηπειρωτικές περιοχές και τους ωκεανούς ήταν 0,82 βαθμούς Κελσίου πάνω από το μέσο όρο του 20ού αιώνα και η μεγαλύτερη από το 1880.

⁹⁶ <http://www.madata.gr/epikairoτητα/social/271289.html>

⁹⁷ <http://www.parapolitika.gr/ArticleDetails/tabid/63/ArticleID/589505/Samaras-Kamia-oligria-ga-tis-pyrkages.aspx>

⁹⁸ <http://www.econews.gr/2015/04/29/kausones-klima-122031/>

⁹⁹ <http://www.econews.gr/2015/05/07/2015-noaa-122189/>

Η προσπάθεια της παγκόσμιας κοινότητας να περιορίσει τις αιτίες πρόκλησης της κλιματικής αλλαγής

Πριν σχεδόν δύο αιώνες, το 1824 ο Γάλλος φυσικός Ζοζέφ Φουριέ περιγράφει το φαινόμενο του θερμοκηπίου της Γης.

Το 1861 ένας άλλος φυσικός, ο Ιρλανδός John Tyndall αναφέρεται στο φαινόμενο του θερμοκηπίου: "Αυτοί οι υδρατμοί είναι μια κουβέρτα περισσότερο απαραίτητη για την φυτική ζωή της Αγγλίας από ότι τα είδη ένδυσης είναι για τον άνθρωπο", σημειώνει θέτοντας τις πρώτες επιστημονικές ανησυχίες για το φαινόμενο.

Το 1896 ο Σουηδός χημικός Svante Arrhenius, καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η καύση του άνθρακα στην βιομηχανική εποχή θα ενισχύσει το φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Το 1938 ο Βρετανός μηχανικός, Guy Callendar αποδεικνύει ότι η θερμοκρασία αυξήθηκε κατά την διάρκεια του προηγούμενου αιώνα (19ος), χρησιμοποιώντας στοιχεία από 147 μετεωρολογικούς σταθμούς σε όλο τον κόσμο.

Στα ίδια συμπεράσματα συμπεριλαμβάνεται επίσης, ότι η συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα εξ αιτίας της καύσης αυξήθηκε κατά την ίδια περίοδο.

Το 1957 ο Αμερικανός ωκεανογράφος Roger Revelle και ο χημικός Hans Suess δείχνουν ότι το θαλασσίνο νερό δεν θα απορροφήσει το σύνολο του πρόσθετου CO₂ που εισέρχεται στην ατμόσφαιρα.

Ένα χρόνο αργότερα ο συμπατριώτης τους, επιστήμονας Charles David Keeling ξεκινά συστηματική μέτρηση των ατμοσφαιρικών εκπομπών του CO₂ στο όρος Mauna Loa στη Χαβάη και στην Ανταρκτική, με αποτέλεσμα να φανεί η πρώτη σαφής απόδειξη ότι οι συγκεντρώσεις του CO₂ αυξάνονται.

Η διεθνής κοινότητα μπροστά σε αυτό το εφιαλτικό σενάριο που διαπιστώθηκε ότι προδιαγράφεται για το μέλλον του μικρού μας πλανήτη, άρχισε να προβληματίζεται πάνω στις επιπτώσεις της ανθρώπινης δράσης στο περιβάλλον.

Το 1965 η Συμβουλευτική Επιτροπή του Προέδρου των ΗΠΑ έστειλε μια από τις πρώτες δημόσιες προειδοποιήσεις ότι το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι ένα θέμα που φέρνει «πραγματική ανησυχία».

Η αρχή για την διαπίστωση του προβλήματος της προστασίας του περιβάλλοντος σε παγκόσμιο κυβερνητικό επίπεδο έγινε στην συνδιάσκεψη του ΟΗΕ για το ανθρώπινο περιβάλλον στη Στοκχόλμη, το 1972. Αποτέλεσε την αφετηρία για περιβαλλοντικές δράσεις με επίκεντρο τη χημική ρύπανση, τις δοκιμές της ατομικής βόμβας και τη φαινομενική.

Το 1987 υπογράφεται το πρωτόκολλο του Μόντρεαλ, συμφωνία που περιορίζει τις χημικές ουσίες που βλάπτουν το στρώμα του όζοντος. Από αυτή προβλέπεται οι πλούσιες χώρες να τις αποσύρουν σταδιακά πρώτες, και στη συνέχεια να ακολουθήσουν και οι αναπτυσσόμενες χώρες.

Το 1988 δημιουργείται η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC) προκειμένου να συλλέξει και να αξιολογήσει στοιχεία για την αλλαγή του κλίματος.

Το 1992 μεταξύ 3 και 14 Ιουνίου στο Rio de Janeiro πραγματοποιείται Συνδιάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το περιβάλλον και την ανάπτυξη. Τα θέματα που τίθενται είναι το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η μείωση του όζοντος της ατμόσφαιρας, η προστασία της βιοποικιλότητας. Για πρώτη φορά θα υπογραφεί ένα Πλαίσιο Συμφωνίας για την Κλιματική Αλλαγή των Ηνωμένων Εθνών (UNFCCC), με σκοπό την «σταθεροποίηση των συγκεντρώσεων των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα σε τέτοια επίπεδα, ώστε να προληφθούν επικίνδυνες επιπτώσεις στο κλίμα, από τις ανθρώπινες δραστηριότητες.» (άρθρο 2 της σύμβασης). Μέχρι σήμερα την σύμβαση την έχουν υπογράψει πάνω από 190 χώρες. Η Ελλάδα κύρωσε τη συμφωνία με εθνικό νόμο το 1994.

Το 1995 στο Βερολίνο γίνεται η πρώτη συνάντηση των χωρών που υπέγραψαν τη συνθήκη και συμφωνούν στην ανάγκη για περαιτέρω συνεργασία μέσω μιας δεσμευτικής συμφωνίας.

Αυτή η συμφωνία θα επιτευχθεί δύο χρόνια αργότερα στο Κιότο της Ιαπωνίας, το 1997, γνωστή ως Πρωτόκολλο του Κιότο.

Σύμφωνα με αυτό τα ανεπτυγμένα κράτη συμφωνούν να μειώσουν τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 5% έως το 2012, με βάση τα εκπεμπόμενα ποσοστά του 1990.

Στα αέρια αυτά περιλαμβάνονται τα 6 κύρια αέρια του θερμοκηπίου: διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), μεθάνιο(CH₄), υποξείδιο του αζώτου(N₂O), υδροφθοράνθρακες(HFCs), υπερφθοράνθρακες(PFCs), εξαφθοριούχο θείο(SF₆).

Η Ελλάδα, μαζί με τις χώρες της Ε.Ε. θα υπογράψει το πρωτόκολλο το 1998.

Το πρωτόκολλο, παρά το σημαντικό γεγονός της αρχικής του σύλληψης, η εφαρμογή του θα αποδειχθεί ιδιαίτερα δύσκολη, μιας και η υπερδύναμη ΗΠΑ επί προεδρίας Μπους (2001) θα αποχωρήσει από τη συμφωνία, ενώ η Ρωσία θα το υπογράψει μόλις το 2004, ενώ οι ρυπαντές- αναπτυσσόμενες χώρες (συμπεριλαμβανόμενης της Κίνας) βρίσκονται ακόμα εκτός συμφωνίας.

Το 2009 είναι η χρονιά που η Κίνα θα ξεπεράσει τις ΗΠΑ σαν τη μεγαλύτερη πηγή εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου στον κόσμο – αν και οι ΗΠΑ παραμένουν αρκετά μπροστά σε κατά κεφαλήν βάση.

Την ίδια χρονιά στη Βαρκελώνη, κατά τον τελευταίο γύρο των διαπραγματεύσεων για το Πλαίσιο Συμφωνίας για την Κλιματική Αλλαγή των Ηνωμένων Εθνών (UNFCCC), οι αξιωματούχοι παραδέχονται ότι μια νομικά δεσμευτική συμφωνία είναι απίθανο να συμβεί μέχρι το τέλος του έτους, εξ αιτίας του γεγονότος ότι οι πλούσιες και οι φτωχές χώρες δεν μπορούν να συμφωνήσουν στους στόχους τους.

Στο τέλος του ίδιου χρόνου, μεταξύ 7 έως και 18 Δεκεμβρίου θα γίνει στην Κοπεγχάγη το Παγκόσμιο Συνέδριο για το Κλίμα της UNFCCC.

Λίγες μέρες προ της έναρξης του συνεδρίου, ο Γενικός Γραμματέας των Ηνωμένων Εθνών ΜΠΑΝ ΚΙ-ΜΟΥΝ σε άρθρο του στην εφημερίδα ΕΛΕΥΘΕΡΟΤΥΠΙΑ επισημαίνει μεταξύ των άλλων:

«στην Κοπεγχάγη πρέπει να καταλήξουμε σε μια φιλόδοξη συμφωνία για το κλίμα. Η στιγμή αυτή έχει έρθει. Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει το σύνολο των προκλήσεων που αντιμετωπίζουμε. Την παγκόσμια φτώχεια και τη δημόσια υγεία. Την οικονομική ανάπτυξη. Την ασφάλεια των τροφίμων. Το καθαρό νερό. Την ενέργεια. Η κλιματική αλλαγή θα ξαναγράψει την παγκόσμια εξίσωση για την ανάπτυξη, την ειρήνη και την ευημερία στον 21ο αιώνα. Αυτός είναι ο λόγος που η κλιματική αλλαγή αποτέλεσε την πρώτη μου προτεραιότητα από τότε που ανέλαβα τα καθήκοντά μου...Στην Κοπεγχάγη μπορούμε να πετύχουμε αυτούς τους στόχους...Η Κοπεγχάγη δεν είναι απαραίτητο να αποφασίσει για όλες τις λεπτομέρειες. Ωστόσο, πρέπει να λάβει μια καθαρή απόφαση που θα βάζει τα θεμέλια μιας παγκόσμιας συμφωνίας για το κλίμα. Αυτή τη στιγμή, το σημαντικό είναι οι χώρες να συμφωνήσουν σε μερικά σημαντικά ζητήματα. Κάθε έθνος πρέπει να κάνει αυτό που του αναλογεί. Οι ανεπτυγμένες χώρες πρέπει να θέσουν φιλόδοξους στόχους για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Οι αναπτυσσόμενες χώρες πρέπει να κάνουν περισσότερα για την επιβράδυνση της αύξησης των εκπομπών τους. Χρειαζόμαστε μια συμφωνία σχετικά με το πώς μπορούμε να βοηθήσουμε τους ευάλωτους πληθυσμούς να προσαρμοστούν στις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής...Εάν υπάρχει ένα δίδαγμα από την κλιματική κρίση και τις άλλες κρίσεις του παρελθόντος έτους -την επισιτιστική, των καυσίμων, τη γρίπη, την οικονομική κρίση- είναι το εξής: μοιραζόμαστε έναν πλανήτη, ένα σπίτι. Ως άνθρωποι, ως έθνη, ως είδος, βιώνουμε τις κρίσεις μαζί.»¹⁰⁰

Στο συνέδριο, οι πλούσιες χώρες πείστηκαν να περικόψουν τις εκπομπές των αερίων ενώ οι αναπτυσσόμενες χώρες σαν την Κίνα επίσης αποφάσισαν να δράσουν για την μείωση των δικών τους εκπομπών. Επίσης προβλέπονται οικονομικοί μηχανισμοί για να σταματήσουν την αποψίλωση των δασών, με προώθηση της πράσινης οικονομίας αλλά και πρόβλεψη βοήθειας προς τις ευπαθείς χώρες προκειμένου να προσαρμοστούν στην αλλαγή του κλίματος.¹⁰¹

Χαρακτηριστική είναι η άποψη του Ελληνικού Υπουργείου Περιβάλλοντος ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής: «Η Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (COP15) που πραγματοποιήθηκε στην Κοπεγχάγη δεν είχε τα επιθυμητά αποτελέσματα, δηλαδή την σύναψη μιας παγκόσμιας, φιλόδοξης, αποτελεσματικής και νομικά δεσμευτικής συμφωνίας.»¹⁰²

Η επόμενη διεθνή πρωτοβουλία είναι η Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή που πραγματοποιήθηκε στο Κανκούν του Μεξικό από τις 29 Νοεμβρίου έως τις 10 Δεκεμβρίου του 2010.

Πρόκειται για την 16η Διάσκεψη των Συμβαλλομένων Μερών της Σύμβασης Πλαισίου (COP) και την 6η Σύνοδο των Μερών του Πρωτοκόλλου του Κιότο (CMP).

Οι 190 συμμετέχουσες χώρες συμφώνησαν να περικόψουν τις εκπομπές άνθρακα που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, υπόσχεση που δίνουν για πρώτη φορά και όλες οι μεγάλες οικονομίες.

¹⁰⁰ <http://www.enet.gr/?i=news.el.article&id=104097>

¹⁰¹ <http://www.physics4u.gr>

¹⁰² <http://www.ypeka.gr>

Στη συμφωνία του Κανκούν περιλαμβάνεται επίσης η δημιουργία ενός Ταμείου για τη χρηματοδότηση της προσπάθειας των αναπτυσσόμενων χωρών να προσαρμοστούν στην κλιματική αλλαγή.

Η βοήθεια αυτή θα ανέρχεται σε 30 δισ. δολάρια το χρόνο, ποσόν που θα φτάσει μέχρι το 2020 τα 100 δισ.

Προβλέπεται ακόμη η ευκολότερη μεταφορά τεχνογνωσίας και τεχνολογίας χαμηλής κατανάλωσης άνθρακα στις φτωχές χώρες, η χρηματοδότηση χωρών που θα μειώσουν τις εκπομπές άνθρακα προστατεύοντας τα δάση τους από την αποψίλωση, η επιθεώρηση των ενεργειών στις οποίες θα προβούν οι μεγάλοι ρυπαντές (Κίνα, ΗΠΑ, Ινδία κ.λπ.) για τη μείωση των εκπομπών τους και μια επιστημονική επιθεώρηση της προόδου κατά της κλιματικής αλλαγής έπειτα από 5 χρόνια.

Η μεγαλύτερη επιτυχία της διάσκεψης είναι ότι απεφεύχθη η πλήρης κατάρρευση των κλιματικών διαπραγματεύσεων, το μέλλον των οποίων διαγραφόταν αβέβαιο μετά τη σύνοδο της Κοπεγχάγης.

Χάθηκε ωστόσο για άλλη μια φορά η ευκαιρία σύναψης μιας δεσμευτικής συμφωνίας, διαδόχου του Πρωτοκόλλου του Κιότο που λήγει το 2012.¹⁰³

Τέλος του 2014 γίνεται στη Λίμα του Περού η νέα διεθνή συνδιάσκεψη (COP20) για την κλιματική αλλαγή.

Το πιο σημαντικό της συνδιάσκεψης αποτελεί η έκφραση της πρόθεσης των συμμετεχόντων να οδηγηθούν σε οικονομίες με «μηδενικές καθαρές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα μέχρι το 2015».

Χαρακτηριστικά η Βουλευτής Χαρά Καφαντάρη, που βρέθηκε στη συνδιάσκεψη, εκπροσωπώντας τη Βουλή των Ελλήνων γράφει¹⁰⁴:

«Στην αφετηρία του 2015, είκοσι σχεδόν μέρες μετά τη λήξη της COP20, της διεθνούς συνδιάσκεψης του ΟΗΕ στη Λίμα του Περού, όλα τα θέματα παραμένουν ανοικτά.

Η διεθνής κοινότητα είναι αλήθεια πως μοιάζει να προσπαθεί με αργό, διστακτικό ρυθμό, να βρει τον κατάλληλο βηματισμό για να συνεννοηθεί, εν μέσω αλληλοσυγκρουόμενων συμφερόντων.

Το χάσμα των πλούσιων και των αναπτυσσόμενων χωρών συνεχώς διευρύνεται, αφού το πράσινο χρηματοδοτικό ταμείο για τη χρηματοδότηση των φτωχότερων χωρών - ώστε να προσαρμοστούν και να αντιμετωπίσουν τις συνέπειες της Κλιματικής Αλλαγής, για τις οποίες δεν ευθύνονται - δεν έχει, ακόμα, συγκεντρώσει τα απαιτούμενα κονδύλια...

Η εμμονή, κύρια των ΗΠΑ, στις εθελοντικές δεσμεύσεις μειώσεων των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, σε αντίθεση με την ΕΕ, που προωθεί τις νομικά δεσμευτικές μειώσεις, αναχαιτίζει την πρόοδο για την επίτευξη συμφωνίας.

Η ουσιαστική απροθυμία του μεγαλύτερου παγκόσμιου ρυπαντή, της Κίνας, να λάβει άμεσα μέτρα και δεσμεύσεις για τη μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων, παραπέμποντας το όλο θέμα για την μετά του 2030 εποχή και η πλήρης αδιαφορία της Ινδίας, του 3ου παγκόσμιου ρυπαντή, να δεχθεί οποιαδήποτε δέσμευση, δυσχεραίνουν ακόμα περισσότερο το θέμα.

¹⁰³ Εφημερίδα «Ελευθεροτυπία», Δευτέρα 13 Δεκεμβρίου 2010

¹⁰⁴ <http://www.eaps.gr/wp-content/uploads/2015/01/2015-01-22-CLIMA-e-book.pdf>

Οι υπόλοιποι μεγάλοι ρυπαντές του πλανήτη, Ρωσία, Καναδάς, Αυστραλία, οι νέες χώρες με τις αναδυόμενες οικονομίες, ακόμα και χώρες μέλη της ΕΕ με τα συνεχή βέτο εναντίον της κλιματικής πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης, καθιστούν το πρόβλημα πρακτικά άλυτο.

Μοιάζει αδύνατο εντός δώδεκα μηνών να υπάρξει κάποια πρόοδος, χωρίς άμεσες, ριζικές και πραγματικές υποχωρήσεις.

Το 2014 τελείωσε, αφήνοντάς μας, με χαμηλές προσδοκίες μετά τη διεθνή συνδιάσκεψη της Λίμα.

Το μόνο, ισχνό αλλά ελπιδοφόρο, μήνυμα που έστειλαν οι χιλιάδες παράγοντες, τα κυβερνητικά στελέχη και οι αξιωματούχοι των διεθνών οργανισμών είναι μια μικρή πρόταση, καλά κρυμμένη μέσα στο κοινό τελικό ανακοινωθέν της Λίμα.

Η πρόθεση των συμμετεχόντων να οδηγηθούν σε οικονομίες με «μηδενικές καθαρές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα μέχρι το 2015».

Πρόθεση που αν είναι ειλικρινής, γεγονός που δυστυχώς η ως τώρα πραγματικότητα αμφισβητεί, αφήνει κάποιες ελπίδες.

Ο νέος χρόνος ξεκινά φορτισμένος με την αναγκαιότητα για επιτάχυνση των διαπραγματεύσεων, με σκοπό την επίτευξη της διεθνούς συμφωνίας για τη διάσωση της ανθρωπότητας από τις συνέπειες της Κλιματικής Αλλαγής.

Οι διαπραγματεύσεις θα είναι μακρές και σκληρές, ώστε να καμφθούν οι αντιρρήσεις και οι αρνητικές επιλογές όλων.

Οι σχετικές συναντήσεις ξεκινούν από τη Γενεύη στο τέλος του Ιανουαρίου.

Μέχρι την 1η Νοεμβρίου του 2015, όλες οι χώρες υποχρεώνονται να καταθέσουν στα Ηνωμένα Έθνη τις τελικές προτάσεις τους και τις οριστικές δεσμεύσεις τους για την αντιμετώπιση της Κλιματικής Αλλαγής, ώστε να αξιολογηθούν και να συμπεριληφθούν στη νέα συμφωνία.

Η κορωνίδα των διαπραγματεύσεων θα είναι η Διεθνής Συνδιάσκεψη του ΟΗΕ για την Κλιματική Αλλαγή (COP21) στο Παρίσι, τον ερχόμενο Δεκέμβρη.

Εκεί, που θα πρέπει να γίνει δεκτή η νέα μεγάλη συμφωνία, φιλόδοξη και νομικά δεσμευτική για όλους.

Συμφωνία που θα αντικαταστήσει την προηγούμενη, γνωστή σαν το «Πρωτόκολλο του Κυότο», με ορίζοντα εφαρμογής το 2020.

Η μεγάλη διαδήλωση του Σεπτεμβρίου στο Μανχάταν, στο πλαίσιο της έκτακτης συνόδου κορυφής που προσκλήθηκε από τον γενικό γραμματέα του ΟΗΕ, καθώς και η εναλλακτική, με τις επίσημες διεργασίες της Συνδιάσκεψης, κινητοποίηση των χιλιάδων νοτιοαμερικάνων, κάτω από τα βλέμματα των οπλισμένων στρατιωτών στη Λίμα, δείχνουν τον δρόμο. »

Η τελευταία μεγάλη πρωτοβουλία είναι αυτή του Προέδρου των ΗΠΑ, Μπαράκ Ομπάμα¹⁰⁵, τον Αύγουστο του 2015, με την κατάρτιση ενός σχεδίου προς την κατεύθυνση της «καταπολέμησης της κλιματικής αλλαγής»

Το σχέδιο Ομπάμα προβλέπει στροφή στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και περικοπή 32% στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από τα εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, προβλέπει ότι μέχρι το 2030 οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από τα εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας των ΗΠΑ θα πρέπει να έχουν μειωθεί κατά 32% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 2005. Παράλληλα αναγνωρίζεται ως στόχος η «επιθετική στροφή» προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ηλιακή, αιολική), μια στροφή που μάλιστα θα παρακάμπτει το φυσικό αέριο.

«Εάν θέλουμε να προστατέψουμε την οικονομία μας, την ασφάλειά μας και την υγεία των παιδιών μας, πρέπει να κάνουμε περισσότερα... Δεν υπάρχει καμία πρόκληση που να αποτελεί μεγαλύτερη απειλή για το μέλλον μας από την κλιματική αλλαγή... Εάν δεν δράσουμε αμέσως, ίσως να μην υπάρχει δυνατότητα επιστροφής» διακήρυξε ο Ομπάμα

¹⁰⁵ <http://www.ethnos.gr/article.asp?catid=22769&subid=2&pubid=64228755>

Οι ευρωπαϊκές και ελληνικές πρωτοβουλίες για την κλιματική αλλαγή

Από το Μάρτιο του 2007, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, επεσήμανε την ανάγκη της σταθεροποίησης των συγκεντρώσεων των αερίων θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα σε επίπεδα τα οποία να αποτρέπουν την επικίνδυνη ανθρωπογενή παρεμβολή στο κλιματικό σύστημα, καθώς και την μη υπέρβαση της συνολικής ετήσιας μέσης αύξησης της θερμοκρασίας στην επιφάνεια του πλανήτη πάνω από τους 2 °C.

Για την επίτευξη του σκοπού αυτού καθορίστηκε ότι θα πρέπει να μειωθούν οι παγκόσμιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου μέχρι το 2050 σε ποσοστό τουλάχιστον 50 % έναντι των επιπέδων του 1990.

Επίσης ενέκρινε μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για την κλιματική και ενεργειακή πολιτική με στόχο την καταπολέμηση της αλλαγής του κλίματος και την αύξηση της ενεργειακής ασφάλειας της ΕΕ, ενισχύοντας παράλληλα την ανταγωνιστικότητα της και την μετατροπή της σε μια ιδιαίτερα αποδοτική από ενεργειακή άποψη οικονομία χαμηλών εκπομπών άνθρακα.

Τον ίδιο χρόνο, ο τότε Πρωθυπουργός της Ελλάδος Κώστας Καραμανλής, από το βήμα του «11th Economist Conferences Government Roundtable-Unveiling new global priorities Brainstorming with world leaders», εξέφραζε την αγωνία του λέγοντας: «η υπερθέρμανση του πλανήτη και το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου συνιστούν σοβαρή απειλή, που οφείλουμε να την προλάβουμε και όχι να την κληροδοτήσουμε στα παιδιά μας.»¹⁰⁶

Τον Ιανουάριο του 2008 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότεινε δεσμευτική νομοθεσία για την υλοποίηση των παραπάνω στόχων, γνωστή ως «δέσμη για το κλίμα και την ενέργεια», η οποία συμφωνήθηκε από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο τον Δεκέμβριο του 2008 και έγινε νόμος τον Ιούνιο του 2009.

Τον Μάιο του 2010, η ΕΕ παρουσίασε μια ανάλυση των επιλογών για την κατά πέραν του 20% μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου καθώς και εκτίμηση του κινδύνου διαρροής άνθρακα.

Η ανάλυση αυτή αποκάλυψε τις επιλογές για περαιτέρω μειώσεις των εκπομπών έως το 2020, την μείωση της εξάρτησης της ΕΕ από το ξένο πετρέλαιο και το φυσικό αέριο και παρουσίασε πως θα γίνει ευκολότερο για την Ευρώπη να ανταποκριθεί στους μακροπρόθεσμους στόχους μείωσης των εκπομπών.¹⁰⁷

Την ίδια χρονιά στην εναρκτήρια ομιλία του, ο τότε Πρωθυπουργός Γιώργος Α. Παπανδρέου, στην έναρξη των εργασιών της Διάσκεψης για την Κλιματική Αλλαγή στη Μεσόγειο, εξέφρασε την ιδιαίτερη ανησυχία για το φαινόμενο της παγκόσμιας κλιματικής αλλαγής, λέγοντας:

«Αυτές οι ευλογίες, όμως, που τόσο απλόχερα μας προσφέρει η φύση, απειλούνται. Απειλούνται, γιατί η κλιματική αλλαγή είναι γεγονός, που βρίσκεται μαζί μας και μπροστά μας.

¹⁰⁶ Περιοδικό "Επιστημονικό Management" Ιούνιος 2007

¹⁰⁷ <http://www.ypeka.gr>

Ο αριθμός των προσφύγων παντού στον κόσμο, λόγω της κλιματικής αλλαγής, έχει διπλασιαστεί.

Η κλιματική αλλαγή προκαλεί ακραία καιρικά φαινόμενα: πλημμύρες, ξηρασία, πυρκαγιές – τα ζούμε – κύματα καυσώνων και μάλιστα, όλο με μεγαλύτερη ένταση και συχνότητα.»¹⁰⁸

Τον Μάρτιο του 2011 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενέκρινε έναν χάρτη πορείας για το μετασχηματισμό, έως το 2050, της Ευρωπαϊκής Ένωσης σε μια ανταγωνιστική οικονομία με χαμηλές ανθρακούχες εκπομπές.

Στον χάρτη αυτό περιγράφεται η οικονομικά αποδοτική διαδρομή προς την επίτευξη του στόχου για περιστολή, έως το 2050, των εκπομπών θερμοκηπιακών αερίων κατά 80-95% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990.

Με βάση τη σχετική ανάλυση κόστους αποτελεσματικότητας, αυτός ο χάρτης πορείας προτείνει κατευθύνσεις σε τομεακές πολιτικές, εθνικές και περιφερειακές στρατηγικές χαμηλών εκπομπών άνθρακα, καθώς και για μακροπρόθεσμες επενδύσεις.

Από τους εκτεταμένους οικονομικούς υπολογισμούς και τα μοντέλα στα οποία βασίζεται ο χάρτης πορείας προκύπτει ότι για να έχει επιτευχθεί έως το 2050 «εσωτερική» μείωση 80%, πρέπει έως το 2030 και το 2040 αντίστοιχα, να έχουν σημειωθεί περικοπές της τάξης των 40% και 60% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990.

Με τις τρέχουσες πολιτικές προβλέπεται η μείωση των εκπομπών στο εσωτερικό της ΕΕ κατά -30% το 2030 και -40% το 2050.

Για την οικοδόμηση μιας οικονομίας με χαμηλές ανθρακούχες εκπομπές στην ΕΕ θα απαιτηθούν κατά την επόμενη 40ετία πρόσθετες ετήσιες επενδύσεις που ισοδυναμούν με το 1,5% του ΑΕΠ της ΕΕ - ή 270 δισ. ευρώ - πλέον των συνολικών τρεχουσών επενδύσεων ύψους 19% του ΑΕΠ.

Η αύξηση αυτή θα επαναφέρει απλώς την Ευρώπη στα επίπεδα επενδύσεων που καταγράφονταν πριν από την οικονομική κρίση.

Μεγάλο μέρος ή και το σύνολο των επιπλέον αυτών επενδύσεων θα αντισταθμιστεί από τη μείωση των δαπανών για τις εισαγωγές πετρελαίου και φυσικού αερίου.

Η εξοικονόμηση αυτή εκτιμάται σε 175-320 δισ. ευρώ ετησίως. Εξάλλου, αυτές οι επενδύσεις χαμηλών εκπομπών άνθρακα - σε καθαρές τεχνολογίες, υποδομές όπως τα «έξυπνα» δίκτυα ηλεκτρισμού και η περιβαλλοντική προστασία - θα αποφέρουν πολλαπλά οφέλη.

Το κόστος για τα καύσιμα καταβάλλεται σε μεγάλο μέρος σε τρίτες χώρες, ενώ οι επενδύσεις δημιουργούν προστιθέμενη αξία στην ΕΕ.

Πέρα από τον περιορισμό της εξάρτησης της Ευρώπης από ενεργειακές εξαγωγές, επομένως και της ευπάθειάς από πιθανούς κλονισμούς εξαιτίας εκρηκτικών μεταβολών στις τιμές, οι επενδύσεις θα τονώσουν νέες πηγές μεγέθυνσης, θα διατηρήσουν υφιστάμενες θέσεις εργασίας και θα δημιουργήσουν νέες, θα περιοριστεί η ρύπανση του αέρα και το συναφές κόστος για την υγεία.

¹⁰⁸ Ομιλία Πρωθυπουργού 22-10-2010

Τα συνολικά οφέλη από τη βελτιωμένη ποιότητα του αέρα θα μπορούσαν έως το 2050 να φτάσουν έως και 88 δισ. ευρώ ετησίως.

Χαρακτηριστική είναι η δήλωση της Connie Hedegaard, αρμόδιας Επίτροπου για την κλιματική αλλαγή:

*«Πρέπει τώρα να αρχίσουμε τη μετάβαση προς την κατεύθυνση μιας ανταγωνιστικής οικονομίας με χαμηλές ανθρακούχες εκπομπές. Όσο χρονοτριβούμε, τόσο μεγαλύτερο θα είναι το κόστος. Καθώς συνεχίζουν να αυξάνονται οι τιμές του πετρελαίου, η Ευρώπη πληρώνει κάθε χρόνο ακριβότερα την ενέργεια, καθιστάμενη περισσότερο ευπαθής σε κλονισμούς από μεταβολές των τιμών. Θα είναι επομένως ανταποδοτικό να ξεκινήσουμε τώρα τη μετάβαση. Τα καλά νέα είναι μάλιστα ότι δεν υπάρχει ανάγκη να περιμένουμε κάποιο τεχνολογικό άλμα. Η οικονομία χαμηλών εκπομπών άνθρακα μπορεί να οικοδομηθεί με την περαιτέρω εξέλιξη δοκιμασμένων τεχνολογιών που υφίστανται ήδη».*¹⁰⁹

Η Ελλάδα για να ανταποκριθεί στις υποχρεώσεις που απορρέουν από την κύρωση του Πρωτοκόλλου του Κιότο (2002), και τις αντίστοιχες κοινοτικές οδηγίες, προχώρησε το 2003 στην εκπόνηση ενός «Εθνικού Προγράμματος μείωσης εκπομπών αερίων φαινομένου θερμοκηπίου για την περίοδο 2000-2010».

Το Πρόγραμμα αυτό συντονίζει τις δραστηριότητες του ιδιωτικού και δημόσιου τομέα με στόχο τον περιορισμό των αερίων του θερμοκηπίου, περιλαμβάνοντας όλες τις δυνατές επεμβάσεις μείωσης εκπομπών, με μέτρα στα :

- οικιακό και τριτογενή τομέα,
- μεταφορές,
- βιομηχανία,
- ηλεκτροπαραγωγή,
- διαχείριση απορριμμάτων,
- γεωργία,
- βιομηχανικές διεργασίες.

¹⁰⁹ http://europa.eu/rapid/press-release_IP-11-272_el.htm

Η επικινδυνότητα των συνεπειών των κλιματικών αλλαγών στην τρωτότητα και ασφάλεια των σύγχρονων κοινωνιών

Οι δυσμενείς συνέπειες της ραγδαίας κλιματικής αλλαγής επηρεάζουν άμεσα την ζωή του ανθρώπου στον πλανήτη μας. Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό είναι ότι τα καταστροφικά φαινόμενα πλέον, έχουν αυξήσει την επικινδυνότητα της καθημερινότητας καθώς πλέον πλήττεται σοβαρά ο ίδιος ο πυρήνας του κοινωνικού παγκόσμιου ιστού. Στην ουσία πρόκειται για μια μεγάλη απειλή σύγκρουσης του μεταβαλλόμενου φυσικού περιβάλλοντος με το κοινωνικοοικονομικό σύστημα που έχει δημιουργήσει ο ανθρώπινος πολιτισμός.

Το ακραίο της εκδήλωσης των φυσικών καταστροφών, τα τελευταία χρόνια, έδειξαν ότι η οργάνωση των συστημάτων διαχείρισης και αντιμετώπισης κινδύνων και καταστροφών είναι ανεπαρκή και αναποτελεσματικά.

Τα αποτελέσματα είναι τραγικά, τόσο σε ανθρώπινες ζωές, όσο και σε υλικές ζημιές. Θα πρέπει εδώ να επισημανθεί ότι απέναντι σε αυτή την καταστροφική μανία της φύσης, οι συνέπειες είναι εξίσου οδυνηρές τόσο σε αστικές όσο και υπαίθριες περιοχές. Βέβαια οι πιο φτωχές και περιθωριοποιημένες κοινότητες υφίστανται βαρύτερα το χτύπημα, καθώς οι άνθρωποί τους έχουν να αντιμετωπίσουν μαζί και τα καθημερινά τους προβλήματα, αυτά που έχουν σχέση με τη διαβίωση και την εργασία.¹¹⁰

Η άμυνα των κοινωνιών έγκειται στην οργάνωση με όσο το δυνατόν καλύτερο τρόπο, ενός μηχανισμού πολιτικής προστασίας που να προετοιμάζει να αποκρούει και να αποκαθιστά όσο το δυνατόν αποτελεσματικότερα τα αποτελέσματα των καταστροφών.

Η προσπάθεια αυτή είναι ιδιαίτερα επίπονη καθώς απαιτείται μια διαρκή προσαρμογή στο είδος και το εύρος των απειλών σε συνδυασμό και με την μορφή και την πολυπλοκότητα των προς προστασία κοινωνιών.

Σε αυτό το σχεδιασμό, πρωταρχικό στάδιο είναι να εντοπιστούν οι ζώνες υψηλού κινδύνου, καθώς και ο βαθμός προσαρμοστικότητας των ανθρώπινων δράσεων σε σχέση με τους περιβαλλοντικούς περιορισμούς.

Τα μέτρα που θα ληφθούν εξαρτώνται από το είδος της φυσικής καταστροφής, τη συχνότητά της και την μοντέλο πρόβλεψης που υπάρχει,

Ζητήματα που επιβαρύνουν το σχεδιασμό είναι η υψηλή πληθυσμιακή συγκέντρωση, το είδος της δόμησης, η ύπαρξη επικίνδυνων ανθρωπίνων δραστηριοτήτων.

Σε κάθε περίπτωση ο σχεδιασμός θα πρέπει να μη διαχωρίζει ασήμαντες και σημαντικές καταστροφές.¹¹¹

Θα πρέπει άμεσα να ανταποκρίνεται στην αποτελεσματική διαχείριση του συνόλου των καταστροφών (μικρών – μεγάλων) καθώς η συνολική τους επίδραση λειτουργεί πολλές φορές ασύμμετρα.

Η έννοια της καταστροφής ορίζει τον αντίκτυπο των φυσικών δυνάμεων στις ανθρώπινες δραστηριότητες και τον βαθμό ευαισθησίας των δραστηριοτήτων της κοινωνίας στις απώλειες και τις ζημιές.

¹¹⁰ Mark Pelling. The Vulnerability of Cities.

¹¹¹ Janes Lewis. Development in Disaster-prone Places

Γενικά θα μπορούσαμε να ορίσουμε δύο επίπεδα που πρέπει να λάβει υπόψη του ο σχεδιασμός της πολιτικής προστασίας.

Το πρώτο έχει να κάνει με την αρχική επηρέαση και εξαρτάται από το σημείο εκδήλωσης, τα χαρακτηριστικά της γεωγραφικής κατανομής και του αριθμού του πληθυσμού, της κοινωνικής διαστρωμάτωσης καθώς και των δομών των φορέων παροχής πολιτικής προστασίας.

Το δεύτερο εξαρτάται από τις πραγματικές επιπτώσεις και το δυναμικό του οργανωμένου κράτους για να προχωρήσει σε ενέργειες αποκατάστασης και ανασυγκρότησης.

Όλο αυτό το πλέγμα προσδιορίζεται από τρεις συνιστώσες, τον κίνδυνο, την επικινδυνότητα και την τρωτότητα.

Ο κίνδυνος είναι προϊόν επικινδυνότητας και τρωτότητας. Υπολογίζεται από τη πιθανότητα να συμβεί καταστροφικό γεγονός και πολλαπλασιάζεται με το ύψος των ζημιών που θα προκαλέσει.

Τα φυσικά φαινόμενα παράγουν φυσικούς κινδύνους και η ανθρώπινη έκθεση σε αυτά τα μετεξελιίσσει σε καταστροφές.

Ο πλέον επιστημονικός ορισμός του κινδύνου, είναι η πιθανότητα πρόκλησης βλάβης από παράγοντα που προξενεί τραυματισμό, ασθένεια, οικονομική απώλεια ή περιβαλλοντική καταστροφή. Αποτελεί βέβαια αναπόσπαστο μέρος της ανθρώπινης ζωής και δράσης, καθώς δεν υφίσταται απόλυτη ασφάλεια.¹¹²

Γενικά η αντίληψη του κινδύνου και των καταστροφών που προκαλούν, εξαρτάται από την εμπειρία του παρελθόντος, την προσωπικότητα, τις αξίες, τη γνώση, την εκπαίδευση του ατόμου.

Ο κίνδυνος αντιμετωπίζεται ως σοβαρό φαινόμενο όταν άμεσα απειλεί τη ζωή, ενώ υποβαθμίζεται από τα άτομα, συνήθως, όταν είναι έμμεσος και προκαλεί θνησιμότητα.¹¹³

Η επικινδυνότητα σχετίζεται με την πιθανότητα της πραγματοποίησης φαινομένου που θα προκαλέσει καταστροφή και η τρωτότητα σχετίζεται με τον βαθμό ευαισθησίας στον κίνδυνο.

Η τρωτότητα μιας δομής (κοινωνικής, οικονομικής, κτιριακής) είναι το προϊόν των χαρακτηριστικών που τη συνθέτουν και αυξάνεται μέσα από ποικίλες διαδικασίες, δεδομένου ότι οι φυσικές καταστροφές εμφανίζονται μόνο εκεί όπου οι ακραίες φυσικές διαδικασίες συναντούν μια τρωτή ανθρώπινη κοινότητα.

Στην ουσία της περιλαμβάνει δύο ενότητες:

- την επιβίωση κατά τη διάρκεια και λίγο μετά την καταστροφή, που αφορά τις πρωταρχικές συνέπειες της καταστροφής, εξαρτώμενες από τη θέση, την κατανομή του πληθυσμού, των κτιρίων, την αντίσταση των κατασκευών και των κοινωνικών υποκειμένων και τις ενέργειες προληπτικής προστασίας.

¹¹² G.Tyler Miler. «Βιώνοντας το περιβάλλον»

¹¹³ Λέκκας Ευθυμ. «Φυσικές και Τεχνολογικές Καταστροφές»

- την μεταεπιβίωση κατά την μακροπρόθεσμη περίοδο που ακολουθεί το καταστροφικό γεγονός, που περιλαμβάνει όλες τις συνέπειες, αναφορικά με το πώς θα επιβιώσει ο πληθυσμός μετά την καταστροφή.

Το εύρος της εκδήλωσης των ακραίων καιρικών φαινομένων δημιουργεί την ανάγκη για γρήγορες αλλαγές στην μέχρι τώρα σχεδίαση της αντιμετώπισης τους και επιτάσσουν γρήγορη προσαρμογή αναφορικά με πολιτικές, πρακτικές και προγράμματα που μπορούν να μετριάσουν τις ζημιές.

Δυστυχώς πάντα θα υπάρχει η δυσκολία, στο ότι οι διαχειριστές των καταστροφών θα πρέπει να αποφασίζουν σε αυτές τις περιπτώσεις γρήγορα, παίρνοντας πολλές φορές δύσκολες αποφάσεις, βασισμένες σε ανεπαρκή στοιχεία και ξεπερασμένα μοντέλα.

Γενικά το συνολικό πλέγμα του συστήματος προστασίας του ανθρώπου και των κοινοτήτων από τις καταστροφές, περιλαμβάνουν τις ακόλουθες ανάγκες:

- Την συμπερίληψη σεναρίων για την εκδήλωση ακραίων καιρικών φαινομένων.
- Την υιοθέτηση πρακτικών βασισμένων σε προσαρμογές βασισμένες σε ανταλλαγές πληροφοριών σε θέματα σκοπιμότητας, κόστους και οφέλους,
- Τη συμμετοχή του δημόσιου και του ιδιωτικού τομέα, καθώς και του ευρύτερου κοινού, τόσο σε τοπικό όσο και σε εθνικό επίπεδο,
- Τη βελτίωση του συντονισμού και της συνεργασίας τόσο στο εσωτερικό κάθε χώρας όσο και μεταξύ χωρών, προκειμένου να διασφαλιστεί η συνοχή μεταξύ των μέτρων προσαρμογής και των στόχων άλλων πολιτικών, καθώς και η διάθεση των κατάλληλων πόρων.¹¹⁴

Το σύνολο των λειτουργιών και δράσεων τη διοίκησης γενικά, συνεισφέρει στην ορθότερη διαχείριση των κινδύνων που προέρχονται από τη κλιματική αλλαγή.

Υπάρχουν, βεβαίως, και όρια στις δυνατότητες προσαρμογής στη κλιματική αλλαγή. Αυτά τα όρια μπορεί να είναι φυσικά και οικολογικά, πράγμα που σημαίνει ότι μέρος των συνεπειών είναι αναπόφευκτο να συμβούν.

Ακόμη, υπάρχουν τεχνολογικά, οικονομικά προβλήματα που καθιστούν αδύνατες επιλογές που ίσως υπάρχουν σε θεωρητικό επίπεδο. Τέλος, υπάρχουν κοινωνικοί και πολιτιστικοί φραγμοί που πάλι κάνουν δύσκολες τις προσπάθειες προσαρμογής.

Τα μέτρα προσαρμογής στις κλιματικές αλλαγές μπορούν να χωρίζονται σε διάφορες κατηγορίες: βάσει της χωρικής διάστασης (τοπικά, περιφερειακά, εθνικά, διεθνή), βάσει τομέα (αποθέματα νερού, γεωργία, δημόσια υγεία, τουρισμός κλπ), βάσει του τύπου της δράσης (τεχνολογικά, νομοθετικά μέτρα, επενδύσεις, παρεμβάσεις στην αγορά), βάσει του δρώντος (κυβερνήσεις και τοπικές αυτοδιοικήσεις, ιδιωτικός τομέας, Μ.Κ.Ο, διεθνείς οργανισμοί, τοπικές κοινωνίες και ιδιώτες), ή με συνδυασμό των παραπάνω.

¹¹⁴ ΕΕΑ, 2005. «Τρωτότητα και προσαρμογή στην αλλαγή του κλίματος στην Ευρώπη». *European Environmental Agency, Briefing*.

Επίλογος

Η κλιματική αλλαγή και τα προβλήματα που επιφέρει στον πλανήτη μας, έχουν πλέον δεσπόζουσα θέση στις προτεραιότητες της παγκόσμιας κοινότητας.

Η αύξηση των παγκόσμιων εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου, που οφείλονται σε ανθρώπινες δραστηριότητες, με τη σειρά της προκαλεί παγκόσμια αύξηση του μέσου όρου της θερμοκρασίας του αέρα και των ωκεανών, το λιώσιμο των πάγων και του χιονιού σε ευρεία κλίμακα και την αύξηση της στάθμης της θάλασσας.

Οι προβλέψεις για το μέλλον, είναι πλέον ανησυχητικές καθώς αυξάνει ο κίνδυνος της μεγιστοποίησης των συνεπειών του φαινομένου.

Ο κίνδυνος δασικών μεγαπυρκαγιών αυξάνεται, καθώς μεγεθύνονται και οι περίοδοι υψηλού κινδύνου. Επίσης, οι προβλέψεις για μεταβολές στις βροχοπτώσεις θα επιδεινώσουν τις ξηρασίες, με επιπτώσεις στην επιβίωση των δασικών συστημάτων.

Ο συνδυασμός των υψηλότερων θερμοκρασιών και της μείωσης της μέσης βροχόπτωσης, αυξάνει το κίνδυνο εμφάνισης ξηρασίας και κυμάτων καύσωνα. Τα κύματα καύσωνα θα χαρακτηρίζονται από μεγαλύτερη σφοδρότητα, θα συμβάλλουν στην αύξηση του φωτοχημικού νέφους και στην αύξηση του κινδύνου για ότι αυτό συνεπάγεται στην ίδια την ανθρώπινη υγεία.

Ταυτόχρονα με την λειψυδρία και το φαινόμενο της ερημοποίησης, αυξάνεται ο κίνδυνος και για πλημμύρες.

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

Η κλιματική αλλαγή όμως δεν περιορίζει τις επιπτώσεις της μόνο στην εκδήλωση των φυσικών καταστροφών. Δημιουργεί και άλλες εν δυνάμει απειλές για την υγεία και την περιουσία των ανθρώπων.

Η έξαρση της εμφάνισης επιδημιών, η μείωση των αποθεμάτων νερού, θα επηρεάσουν αρνητικά τα δασικά οικοσυστήματα, τους υδροβιότοπους και την βιοποικιλότητα. Θα πληγεί η παραγωγή σε όλα τα στάδια της με αποτέλεσμα τόσο η κοινωνία, όσο και η οικονομία να βιώσουν σοβαρές επιθέσεις στο κέντρο του ιστού τους.

Όσον αφορά στους διάφορους οικονομικούς τομείς και κλάδους, η κτηνοτροφία και η αλιεία θα βιώσουν τις αρνητικές συνέπειες της κλιματικής αλλαγής, καθώς επίσης και οι κλάδοι της ενέργειας, του τουρισμού και των μεταφορών.

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

Από τη μια πρέπει ως κεντρική πολιτική επιλογή να υιοθετηθεί ο περιορισμός των εκπομπών των αερίων και από την άλλη οι μηχανισμοί πολιτικής προστασίας θα πρέπει να προσαρμόσουν τα διαχειριστικά μοντέλα τους στο νέο και δύσκολο περιβάλλον της

γενικευμένης και σύνθετης επικινδυνότητας μιας και απ' ό,τι φαίνεται, οι συνέπειες από τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου θα συνεχίσουν να αυξάνουν τις επόμενες δεκαετίες.

Οι μεγάλες και σύνθετες συνιστώσες που συγκροτούν την κλιματική αλλαγή αντιμετωπίζονται με συγκροτημένες δράσεις εθνικής στρατηγικής, στενά βέβαια συνδεδεμένες με αντίστοιχες διεθνείς, καθότι οι καταστροφές δεν αναγνωρίζουν σύνορα.

Κεντρικό σημείο δεν μπορεί να είναι άλλο από τη συλλογική δράση και τον συντονισμό των δράσεων των εμπλεκόμενων φορέων και υπηρεσιών, δημόσιου και ιδιωτικού τομέα.

Σε αυτό τον τομέα ειδικό ρόλο θα πρέπει να έχει η ευρύτερη κοινωνία των πολιτών.

Πολίτες ενεργοί, το εθελοντικό κίνημα θα πρέπει να αποτελούν ουσιαστικό πυλώνα του διαχειριστικού συστήματος.

Κατευθυντήρια αρχή του σχεδιασμού πρέπει να είναι η προληπτική δράση. Εξαιτίας της πολυπλοκότητας του ζητήματος της κλιματικής αλλαγής, τα κέντρα λήψης των αποφάσεων πρέπει να έχουν έναν διαρκή διάλογο επικοινωνίας με την επιστημονική κοινότητα που αναλύει το φαινόμενο και προτείνει λύσεις και η επιστημονική γνώση να γίνει η βασικότερη παράμετρος στη διαδικασία λήψης των αποφάσεων.

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

Πέρα από αυτά, τα ειδικά σχέδια για κάθε καταστροφή θα βοηθήσουν τις δομές πολιτικής προστασίας να δράσουν πιο συντονισμένα, ταχύτερα και αποτελεσματικότερα.

Η καταλληλότητα του σχεδιασμού αυτού και η κατανόηση του από τους εμπλεκόμενους φορείς πρέπει να ελέγχεται διαρκώς με την οργάνωση ασκήσεων ετοιμότητας.

Ένα από τα μεγαλύτερα στοιχεία για τις αρμόδιες υπηρεσίες για την επιτυχή προσαρμογή στη κλιματική αλλαγή, είναι η γεφύρωση του κενού ανάμεσα στην επιστημονική γνώση και στην εφαρμογή της σε τοπικό επίπεδο.

Για τον λόγο αυτό και επειδή οι απειλές που παρουσιάζονται από την κλιματική αλλαγή και τα μέτρα αντιμετώπισης είναι τοπικής κυρίως κλίμακας, το τοπικό επίπεδο έχει ένα κυρίαρχο ρόλο.

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

Η πολιτική προστασία ως κεντρική κρατική μέριμνα θα πρέπει να αποκτήσει περισσότερο οριζόντιο χαρακτήρα, να συνδιαμορφώνεται από επιμέρους πολιτικές, όπως περιβαλλοντικές και αναπτυξιακές, με στόχο την συνολική διαχείριση των κινδύνων.



Η κραυγή αγωνίας της ανθρωπότητας που βλέπει τις καταστροφές να επαναλαμβάνονται με σφοδρότητα σε μια γη που μοιάζει σιγά σιγά περισσότερο σκληρή και αφιλόξενη.