

Ακροβατώντας στο χείλος του γκρεμού

νέα επιστημονικά δεδομένα για τις κλιματικές αλλαγές

GREENPEACE

www.greenpeace.gr

Εισαγωγή

Ο πλανήτης μπαίνει σε μία νέα εποχή που χαρακτηρίζεται από επικίνδυνες και καταστροφικές κλιματικές αλλαγές, μία ζοφερή πραγματικότητα που επιδεινώνεται από την απουσία κλιματικής δράσης. Αν θα μπορέσουμε να επιστρέψουμε από το χείλος του γκρεμού και να αποφύγουμε την καταστροφή θα εξαρτηθεί εν πολλοίς από το πόσο διατεθειμένος είναι ο κόσμος μας να προβεί σε σημαντικές μειώσεις των αερίων του θερμοκηπίου μέσα στα επόμενα λίγα χρόνια.

Στη συντριπτική τους πλειοψηφία, όλα τα τελευταία επιστημονικά ευρήματα δείχνουν ότι οι κλιματικές αλλαγές επιταχύνονται με εντονότερους ρυθμούς από ό,τι προβλέπει η Διακυβερνητική Επιτροπή για τις Κλιματικές Αλλαγές του ΟΗΕ (IPCC) στην Τέταρτη Έκθεση Αξιολόγησης (AR4) το 2007.

Το λιώσιμο των πάγων της Αρκτικής θάλασσας τα καλοκαίρια του 2007 και 2008 είναι ίσως το πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα και έχει αναγκάσει την επιστημονική κοινότητα να αναθεωρήσει το πόσο κοντά βρισκόμαστε σε μία ανεξέλεγκτη αλλαγή του κλίματος. Είναι πλέον σαφές ότι οι πάγοι λιώνουν με ταχύτερους ρυθμούς από ό,τι η IPCC προέβλεψε μόλις πριν από δύο χρόνια και υπάρχουν φόβοι ότι η Αρκτική θάλασσα θα μείνει χωρίς καθόλου πάγο κατά τις καλοκαιρινές περιόδους μέσα στα επόμενα δέκα χρόνια. Το κλιματικό σύστημα είναι πολύ κοντά σε αυτό το μείζον οριακό σημείο αντοχής (tipping point), την ώρα που άλλες ορατές επιπτώσεις ξεπερνούν τις προβλέψεις της IPCC.

Οι αλλαγές που παρατηρούνται στον πλανήτη καθιστούν σαφές ότι ακόμα και το σημερινό επίπεδο υπερθέρμανσης είναι πολύ υψηλό. Ο πλανήτης έχει υπερβεί προ πολλού την ικανότητά του να προσαρμοστεί στο φαινόμενο της ολοένα αυξανόμενης συγκέντρωσης αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα. Οι προηγούμενες εκτιμήσεις σχετικά με τις απαιτούμενες μειώσεις των εκπομπών είναι πλέον άκυρες. Πιο αποφασιστικά από ποτέ, οι χώρες θα πρέπει να αναλάβουν φιλόδοξες και αποτελεσματικές δράσεις προκειμένου οι εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου να κορυφωθούν το αργότερο ως το 2015 και να αγγίξουν το μηδέν το ταχύτερο δυνατόν.

«Δεν υπάρχει χρόνος για χάσιμο – όσο περισσότερο καθυστερούμε, τόσο μεγαλύτερη η καταστροφή»

Leo Meyer, κατά την παρουσίαση των αποτελεσμάτων της 4AR, Οκτώβριος 2008

1. Η συντριπτική ομοφωνία των επιστημόνων.

Η ομοφωνία της διεθνούς επιστημονικής κοινότητας είναι ξεκάθαρη. Η 4η Έκθεση Αξιολόγησης (AR4) της IPCC ανέφερε ότι 'η αύξηση της θερμοκρασίας του κλιματικού συστήματος είναι αδιαμφισβήτητη', καθώς κι ότι η πιθανότητα αυτό να οφείλεται στον ανθρώπινο παράγοντα εξαιτίας των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου είναι μεγαλύτερη από 90%. Χωρίς δραστικές μειώσεις των εκπομπών, η μέση πλανητική θερμοκρασία θα αυξηθεί ως το τέλος του αιώνα κατά 1,7°C με 7°C, σε σύγκριση με τα προβιομηχανικά επίπεδα, ανάλογα με το ρυθμό που θα συνεχίσουμε να εκπέμπουμε αέρια του θερμοκηπίου. Οι τωρινές εκπομπές βρίσκονται στην κορυφή των προβλεπόμενων εκτιμήσεων και -χωρίς δράση- πιθανότατα θα επιφέρουν αυξήσεις της θερμοκρασίας στο ανώτερο εύρος των προβλέψεων. Ήδη παρατηρούμε σοβαρές αρνητικές επιπτώσεις στα οικοσυστήματα και στους ανθρώπινους πληθυσμούς – όπως η τήξη των θαλάσσιων πάγων στην Αρκτική – ακόμα και με τη σημερινή αύξηση της θερμοκρασίας στους 0,8 °C σε σύγκριση με τα προβιομηχανικά επίπεδα. Αυτές θα μπορούσαν να προκαλέσουν θετικές ανατροφοδοτήσεις που θα επιφέρουν ακόμα μεγαλύτερη αύξηση της θερμοκρασίας και περαιτέρω δραματικές επιπτώσεις στα οικοσυστήματα του πλανήτη.

Η AR4 προβλέπει:

- Μέσα στις επόμενες δεκαετίες, τα αποθέματα νερού που είναι αποθηκευμένα στους παγετώνες και στις χιονισμένες περιοχές θα μειωθούν προκαλώντας ελλείψεις νερού σε περισσότερο από 1 δις ανθρώπους σε περιοχές που βασίζονται στην τήξη των χιονισμένων βουνοκορφών για πόσιμο νερό.
- Το 20% με 30% όλων των ζωντανών οργανισμών στον πλανήτη θα αντιμετωπίζουν αυξημένο κίνδυνο εξαφάνισης, αν η άνοδος της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας ξεπεράσει τους 1,5-2,5°C.
- Σε χαμηλότερα γεωγραφικά πλάτη, και κυρίως σε ξηρές και τροπικές περιοχές, ακόμα και μικρές αυξήσεις της θερμοκρασίας της τάξης των 1°C - 2°C, αναμένεται να αυξήσουν τον κίνδυνο λιμών που οφείλονται σε μειωμένη παραγωγικότητα των καλλιεργειών και αυξημένη συχνότητα των ξηρασιών και πλημμύρων.
- Μετά το 2080 πολλά εκατομμύρια ανθρώπων αναμένεται να επηρεαστούν από πλημμύρες στα σπίτια και τις επιχειρήσεις τους εξαιτίας της άνοδου της στάθμης της θάλασσας κάθε χρόνο. Σε ιδιαίτερο κίνδυνο βρίσκονται πυκνοκατοικημένες περιοχές, καθώς και περιοχές που βρίσκονται σε χαμηλό υψόμετρο με περιορισμένες ικανότητες προσαρμογής.

- Η υγεία εκατομμυρίων ανθρώπων θα επιβαρυνθεί από την κακή διατροφή, ενώ θα υπάρξουν τραυματισμοί και θάνατοι από καύσωνες, ξηρασίες, πλημμύρες, πυρκαγιές, καταιγίδες, καθώς και αυξημένη συχνότητα πολλών ασθενειών (συμπεριλαμβανομένων και εκείνων που μεταδίδονται από έντομα).

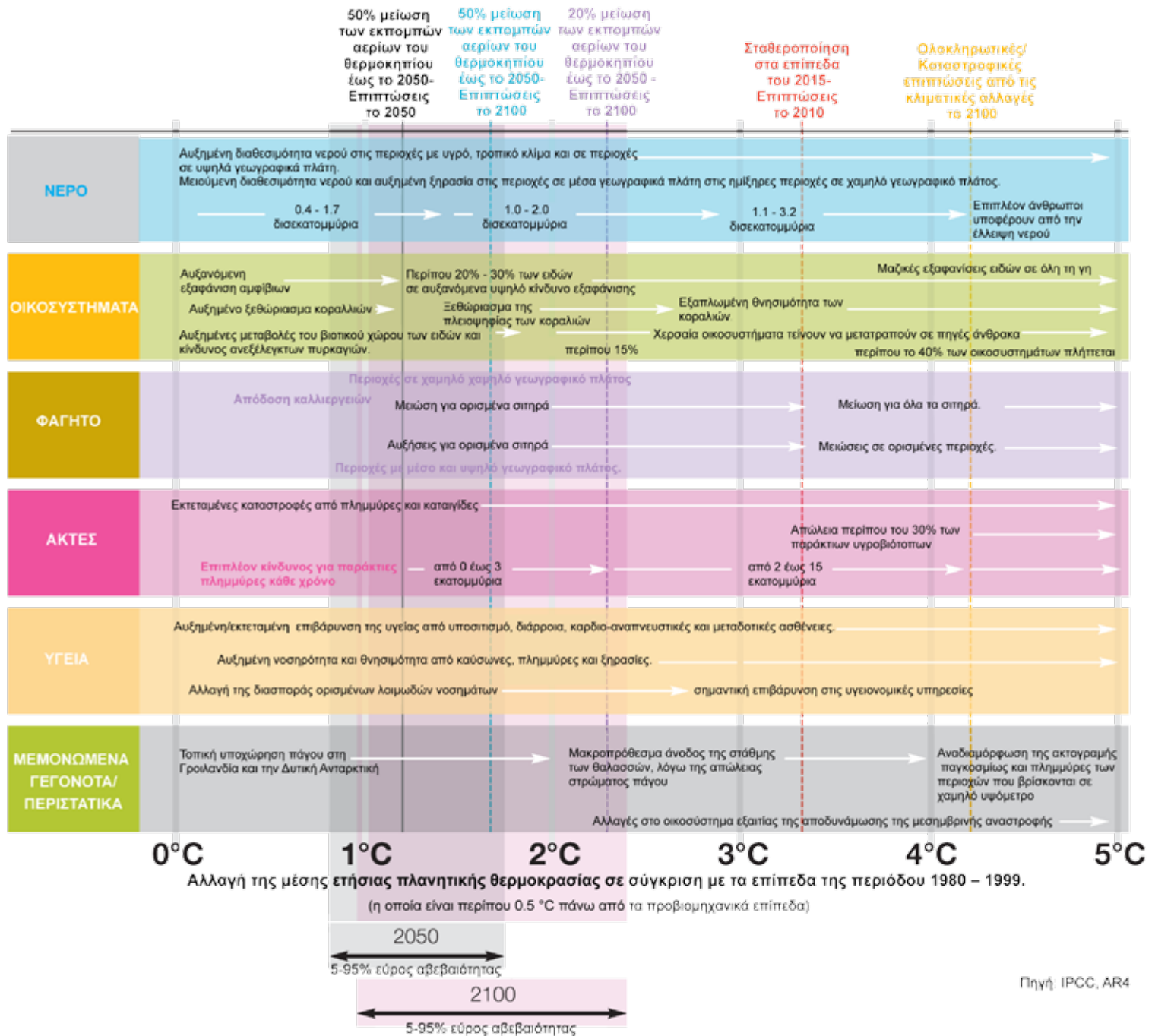
Δείτε το Σχήμα 1 στην επόμενη σελίδα

Πιο ανησυχητικό είναι το γεγονός ότι οι τελευταίες επιστημονικές ενδείξεις δείχνουν ότι οι κλιματικές αλλαγές επιταχύνονται με ρυθμούς πολύ ταχύτερους από ό,τι προβλέπει η AR4. Πολλές από αυτές τις έρευνες αναφέρουν ισχυρές θετικές ανατροφοδοτήσεις που αναμένεται να επηρεάσουν το κλίμα της Γης σε ένα θεμελιώδες επίπεδο. Επιπλέον παρατηρούνται επιπτώσεις πολύ νωρίτερα του προβλεπόμενου – πολλές φορές με διαφορά δεκαετιών – κυρίως επειδή το κλιματικό σύστημα αντιδρά πιο έντονα από ό,τι αναμενόταν, ενώ οι εκπομπές αυξάνονται γρηγορότερα από το προβλεπόμενο.

Σε μια προσπάθεια να συγκεντρωθούν και να αξιολογηθούν από κοινού οι υπάρχουσες και οι νέες επιστημονικές γνώσεις για τις κλιματικές αλλαγές και τις επιπτώσεις, το Πανεπιστήμιο της Κοπεγχάγης μαζί με άλλα εννέα πανεπιστήμια διοργάνωσαν το Διεθνές Επιστημονικό Συνέδριο για τις Κλιματικές Αλλαγές (International Scientific Congress on Climate Change) που πραγματοποιήθηκε στη Δανέζικη πρωτεύουσα (10 - 12 Μαρτίου 2009). Τα αποτελέσματα του συνεδρίου αναμένεται να πείσουν ακόμα περισσότερο την πολιτική διαδικασία λήψης αποφάσεων ενόψει της κρίσιμης Διάσκεψης του ΟΗΕ για τις Κλιματικές Αλλαγές στην Κοπεγχάγη το Δεκέμβριο του 2009.

1. Η Διακυβερνητική Επιτροπή για τις Κλιματικές Αλλαγές του ΟΗΕ (IPCC) δημιουργήθηκε με σκοπό να παρέχει στους φορείς λήψης πολιτικών αποφάσεων αντικειμενική πληροφόρηση για τις κλιματικές αλλαγές. Η IPCC δεν πραγματοποιεί έρευνες, αλλά εκτιμά – σε μια αντικειμενική, ανοικτή και διαφανή βάση – την πιο πρόσφατη επιστημονική, τεχνική, και κοινωνικο-οικονομική παγκόσμια βιβλιογραφία που σχετίζεται με την προσπάθεια κατανόησης των κλιματικών αλλαγών που προκαλούνται από τον άνθρωπο, καθώς και τρόπους αντιμετώπισής τους. Η IPCC απαρτίζεται από κυβερνητικούς αντιπροσώπους και εκατοντάδες επιστήμονες από όλο τον κόσμο. Μια αυστηρή διαδικασία εξασφαλίζει ότι οι εκθέσεις της έχουν συμφωνηθεί ομόφωνα από όλες τις συμμετέχουσες χώρες και όλους τους συμμετέχοντες κορυφαίους επιστήμονες.
2. Gillet N.P. et.al. 2008: Attribution of polar warming to human influence. Nature Geoscience. 1, 750-754.
3. IPCC 2007: Climate Change 2007: Synthesis Report. Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

Σχήμα 1: Παραδείγματα επιπτώσεων που σχετίζονται με την αλλαγή της μέσης πλανητικής θερμοκρασίας.



2. Επιστημονικές έρευνες δείχνουν ότι κάποιες επιπτώσεις των κλιματικών αλλαγών συμβαίνουν νωρίτερα και με μικρότερη αύξηση της πλανητικής θερμοκρασίας από ό,τι αναμενόταν.

Αρκτική

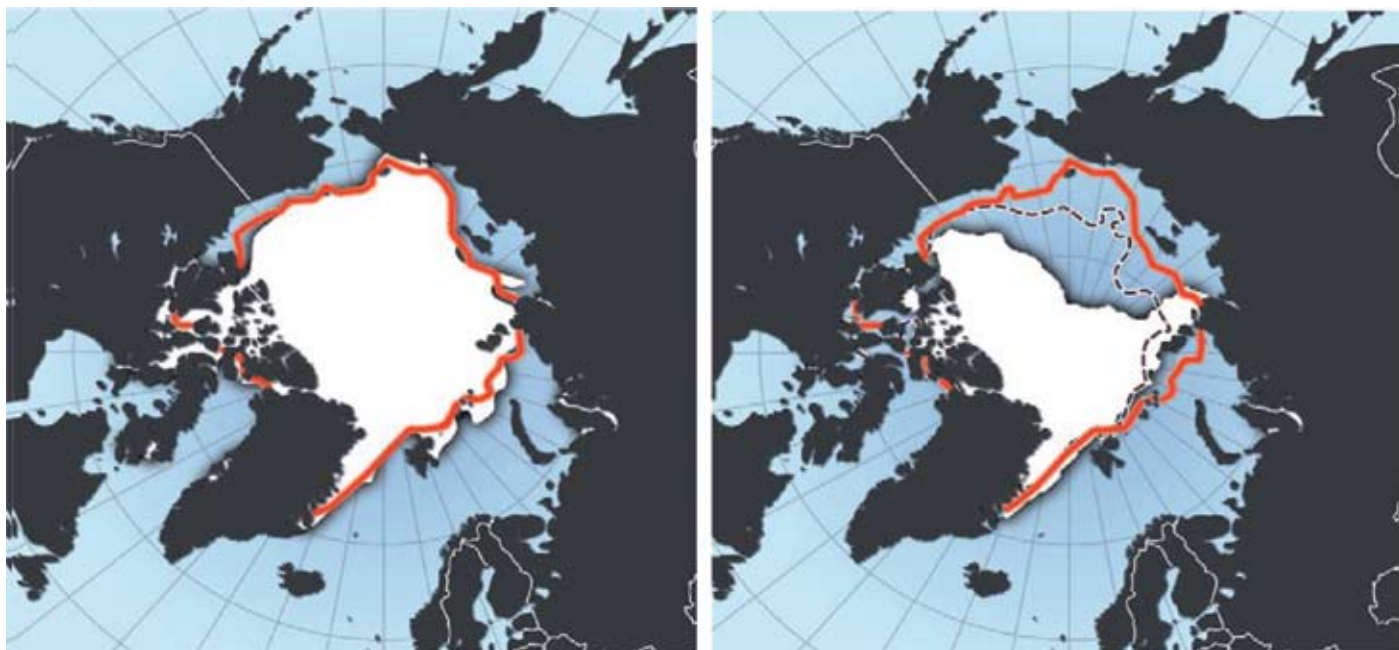
Αν και η μέση πλανητική θερμοκρασία έχει αυξηθεί κατά μόλις 0,8°C, σε σύγκριση με τα προβιομηχανικά επίπεδα, είναι ήδη ορατός ο κίνδυνος να ξεπεραστούν κάποια από τα οριακά σημεία αντοχής (tipping points) του κλιματικού συστήματος, όπως είναι το φαινόμενο της ολοκληρωτικής τήξης του θαλάσσιου πάγου της Αρκτικής θάλασσας κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Αυτή η απώλεια είναι πιθανόν να επιφέρει ταχύτατες και απότομες τοπικές κλιματικές αλλαγές με μη-αναστρέψιμες επιπτώσεις.

Ο Αρκτικός ωκεανός χάνει πάγο με ένα ρυθμό που είναι 30 ή και περισσότερα χρόνια πιο μπροστά από τις προβλέψεις της AR4, σύμφωνα με τελευταία δεδομένα από έρευνες που πραγματοποίησαν το Πανεπιστήμιο του Χάρβαρντ και το αμερικάνικο National Snow and Ice Data Center - NSIDC ⁴. Η Αρκτική θάλασσα θα μπορούσε να χάσει ολοκληρωτικά τον πάγο κατά τη διάρκεια των καλοκαιριών σε λιγότερο από 10 χρόνια, μία πρωτοφανής κατάσταση που δεν έχει συμβεί στον πλανήτη για περισσότερο από 1 εκατομμύριο χρόνια. Η έκταση του θαλάσσιου πάγου της Αρκτικής κατά τις περιόδους τήξης το 2007 και το 2008 συρρικνώθηκε στα χαμηλότερα επίπεδα από όταν ξεκίνησε η μέτρηση με τη βοήθεια δορυφόρου, σύμφωνα

με το NSIDC ⁵. Το χαμηλότερο επίπεδο που καταγράφηκε το Σεπτέμβριο του 2008 ήταν κατά 34% χαμηλότερο από το μέσο όρο της περιόδου 1970-2000.

Όπως αναφέρουν και άλλες πρόσφατες έρευνες, η παρατηρούμενη απώλεια του Αρκτικού θαλάσσιου πάγου κυμαίνεται στα ανώτερα επίπεδα των μοντέλων πρόβλεψης της εξέλιξης του θαλάσσιου πάγου. Αυτά καταδεικνύουν επιδείνωση του κλιματικού συστήματος πέρα από τις χειρότερες προβλέψεις. Το Σχήμα 2 δείχνει την απώλεια θαλάσσιου πάγου στην Αρκτική τα τελευταία 30 χρόνια. Σε αυτό καταγράφεται σημαντική υποχώρηση του θαλάσσιου πάγου για αυτήν την περίοδο και -πιο συγκεκριμένα- δείχνει τεράστιες απώλειες κατά την περίοδο 2005-2007. Αν συνεχιστεί η ίδια τάση, στα επόμενα χρόνια η Αρκτική θα μείνει χωρίς πάγο τους καλοκαιρινούς μήνες πολύ πιο γρήγορα από ό,τι έχει προβλέψει η IPCC. Επιπλέον, μία μελέτη από το Πανεπιστημιακό Κολέγιο του Λονδίνου (University College of London) αποκάλυψε ότι ο Αρκτικός θαλάσσιος πάγος πλέον λιώνει και τους χειμερινούς μήνες και ότι το στρώμα πάγου, όχι μόνο συρρικνώνεται σε έκταση, αλλά και σε πάχος με δραματικούς ρυθμούς ⁶.

Σχήμα 2: Οι τάσεις του θαλάσσιου Αρκτικού πάγου



Η πρώτη εικόνα δείχνει τη μέση έκταση του θαλάσσιου πάγου της Αρκτικής για το 1982. Και στις δύο εικόνες, η κόκκινη γραμμή δείχνει τη μέση μακρόχρονη έκταση για την περίοδο 1979-2000. Η δεύτερη εικόνα συγκρίνει την ελάχιστη έκταση του πάγου (διακεκομμένη γραμμή) το Σεπτέμβριο του 2005 – 5,57 εκατ. χλμ² – με τη μέση έκταση για το Σεπτέμβριο του 2007 – 4,28 εκ. χλμ².

6. Giles K.A. et al. 2008: Antarctic sea-ice elevation from satellite radar altimetry. Geophysical Research Letters. Vol. 35, L03503.

4. Stroeve J. et al. 2007: Arctic sea-ice decline: faster than forecast. Geophysical research Letters. 34, L09501 and Eisenman I. et al. 2008: On the reliability of simulated Arctic sea-ice in global climate models. Geophysical Research Letters 35(4).

5. NSIDC. 2008: Arctic sea-ice down to second lowest extend. Likely record-low volume. Press release. 2, October 2008.

Ανταρκτική

Ομοίως, η παρατηρούμενη απώλεια του θαλάσσιου πάγου της Ανταρκτικής ξεπερνάει τις προβλέψεις της AR4. Οι επιπλέοντες παγετώνες της Ανταρκτικής χάνουν πάγο με ταχύτερους ρυθμούς και συνεισφέρουν περισσότερο στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας από ό,τι προβλέπει η AR4.⁷ Ο ρυθμός απώλειας πάγου της Δυτικής Ανταρκτικής ήταν κατά 75% ταχύτερος το 2006 από ό,τι το 1996.⁸ Νέες μελέτες προβλέπουν ότι προς το τέλος του αιώνα η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, ως αποτέλεσμα της τήξης των πάγων σε Γροιλανδία και Ανταρκτική, θα ξεπεράσει κατά πολύ την προβλεπόμενη εκτίμηση των 59 εκατοστών της AR4.⁹

Παγκόσμιες επιπτώσεις

Η παρατηρούμενη αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη βρίσκεται επίσης στο ανώτερο εύρος των προβλέψεων της AR4¹⁰, με αποτέλεσμα η εντατικοποίηση ακραίων καιρικών φαινομένων, όπως οι καύσωνες και οι ξηρασίες, να συμβαίνει νωρίτερα του προβλεπόμενου.¹¹ Οι επιπτώσεις που παρατηρούνται στα οικοσυστήματα και τους ανθρώπους είναι εντονότερες.¹² Οι παγετώνες χάνουν όγκο και λιώνουν γρηγορότερα και τα αποθέματα πόσιμου νερού αναμένεται να επηρεαστούν σύντομα.¹³ Η υπερθέρμανση του πλανήτη σχετίζεται επίσης με τη λεύκανση των κοραλλιών¹⁴, ενώ στην Αυστραλία και σε άλλες περιοχές παρατηρούνται επιπτώσεις στα αποθέματα νερού από ασυνήθιστες περιόδους ξηρασίας.

Νέα στοιχεία δείχνουν ότι, από το 1981, η υπερθέρμανση του πλανήτη έχει μειώσει την παγκόσμια παραγωγή σίτου, αραβοσίτου και κριθαριού κατά 40 εκατομμύρια τόνους ετησίως, που ισοδυναμεί με κόστος \$5 δις. Η Νότια Ασία και η Νότια Αφρική πιθανότατα θα υποστούν παρόμοιες συνέπειες στις καλλιέργειές τους, με δραματικές επιπτώσεις για τη σίτιση των τοπικών πληθυσμών.¹⁵ Η αποδυνάμωση της ικανότητας του Νότιου Ωκεανού, της μεγαλύτερης καταβόθρας άνθρακα του πλανήτη, να απορροφά διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), είναι πλέον ορατή εξαιτίας της παρατηρούμενης αύξησης των νότιων ανέμων του ωκεανού.¹⁶

Σε μια προσπάθεια να αναδείξει τις δραματικές επιπτώσεις των κλιματικών αλλαγών, η IPCC στην 3η Έκθεση Αξιολόγησης (TAR) εντόπισε πέντε «Λόγους για Ανησυχία» (Reasons for Concern) και χρησιμοποίησε ένα σχεδιάγραμμα (γνωστό και ως 'αναμμένα κάρβουνα' – burning embers) προκειμένου να προβάλει τον αυξανόμενο κίνδυνο για τον πλανήτη από την άνοδο της πλανητικής θερμοκρασίας.

Το 2009, η συγγραφική ομάδα του έργου «Λόγοι για Ανησυχία» εξέδωσαν ένα αναθεωρημένο σχεδιάγραμμα (Σχήμα 3). Σε αυτό αξιοποιήθηκε η βιβλιογραφία του AR4, καθώς και πιο πρόσφατες μελέτες μετά την έκδοση του AR4. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι μικρότερες αυξήσεις της θερμοκρασίας οδηγούν σε σημαντικές επιπτώσεις στα οικοσυστήματα του πλανήτη.

Όχι μόνο οδεύουμε προς μία πιθανή ολική απώλεια του καλοκαιρινού θαλάσσιου Αρκτικού πάγου, αλλά πλέον διαφαίνεται ότι η κλίμακα, το μέγεθος και ο χρόνος

των παρατηρούμενων επιπτώσεων σε πολλά άλλα μέρη είναι σαφέστατα μεγαλύτερα και ταχύτερα από ό,τι είχε εκτιμηθεί ως τώρα από την IPCC. Ακόμα πιο ανησυχητικό είναι το γεγονός ότι επικείμενες καταστροφές προκαλούνται σε ακόμα χαμηλότερες θερμοκρασίες από ό,τι θεωρούταν εφικτό ως σήμερα. Όλα αυτά είναι ιδιαίτερα απειλητικά για ευάλωτες περιοχές του πλανήτη μας, όπως η Υποσαχάρια Αφρική και τα μικρά νησιωτικά κράτη, όπου αναμένονται σφοδρότατες επιπτώσεις για τη γεωργική παραγωγή, τα διαθέσιμα αποθέματα πόσιμου νερού, τα οικοσυστήματα και τον καιρό, εφόσον η μέση πλανητική θερμοκρασία υπερβεί τους 1,5°C, σε σύγκριση με τα προβιομηχανικά επίπεδα.¹⁷

BBC NEWS

BBC News (10 Μαρτίου, 2009):

Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας 'θα ξεπεράσει τις προβλέψεις'

...Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας φαίνεται ότι θα ξεπεράσει κατά πολύ τις προβλέψεις εξαιτίας της τήξης των πολικών στρωμάτων πάγου, εκτιμά μία ομάδα επιστημόνων. Επιστήμονες στο συνέδριο για το κλίμα στην Κοπεγχάγη ανέφεραν ότι οι προηγούμενες προβλέψεις του ΟΗΕ ήταν πολύ αισιόδοξες και ότι το επίπεδο της θάλασσας μπορεί να αυξηθεί ακόμα και περισσότερο από ένα μέτρο ως το 2100. Οι προβλέψεις δεν συνυπολόγισαν την πιθανή επίδραση της τήξης των πόλων και το σπάσιμο των πάγων, πρόσθεσαν. Οι επιπτώσεις για εκατομμύρια ανθρώπους θα είναι 'δριμύτατες', προειδοποίησαν. Το 10% του παγκόσμιου πληθυσμού – περίπου 600 εκατομμύρια άνθρωποι – ζουν σε χαμηλά υψομετρικές περιοχές.

7 Pritchard H.D. And Vaughan D.G. 2007: Widespread acceleration of tidewater glaciers on the Antarctic Peninsula. *Journal of Geophysical Research*. 112, F03S29.

8 Rignot E. et.al. 2008: Recent Antarctic ice mass loss from radar interferometry and regional climate modelling. In: *Nature Geoscience* 1 (106-110). January 2008.

9 Grinsted A. et.al. 2009: Reconstructing sea level from paleo and projected temperatures 200 to 2100AD. *Climate Dynamics*. January 2009.

10 Rahmstorf S. et.al. 2007: Recent Climate Observations compared to Projections. *Science* 316(6825):709.

11 Thomas R.K. et.al. 2008: Weather and Climate Extremes in a Changing Climate. US Climate Change Science Program.

12 Rosenzweig C. et.al. 2008: Attributing Physical and Biological Impacts to Anthropogenic Climate Change. *Nature* 453(7193): 353-357.

13 Barnett T.P. et.al. 2005: Potential impacts of a warming climate on water availability in snow-dominated regions. *Nature* 438(7066), 303-309.

14 Cao, L. and K. Caldeira. 2008: Atmospheric CO2 stabilization and ocean acidification. *Geophysical Research Letters*. doi:10.1029/2008GL035072.

15 Lobell D.B. And Field C.B. 2007: Global scale climate-crop yield relationships and the impacts of recent warming. *Environmental Research Letters*. 2, 014002.

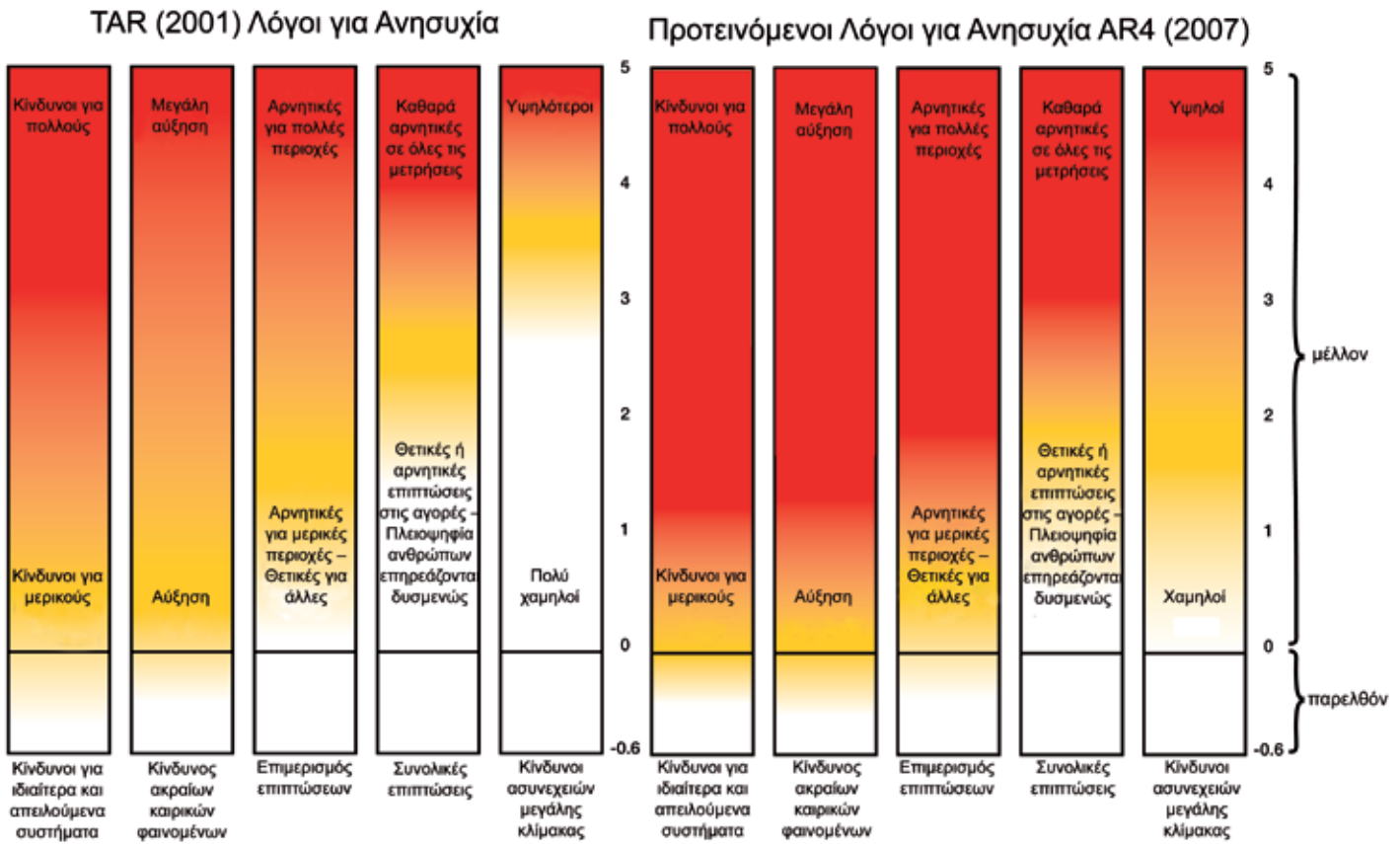
and Lobell D.B. et.al. 2008: Prioritizing climate change adaptation needs for food security in 2030. *Science*. 319(5863), 607-610 and Tebaldi C. et.al. 2008: Towards probabilistic projections of climate change impacts on global crop yields. *Geophysical Research Letters* 36(8).

and Battisti D.S. et.al. 2009: Historical Warnings of Future Food Insecurity with Unprecedented Seasonal Heat. In: *Science* 323. January 2009.

16 Le Quere C. et.al. 2007: Saturation of the Southern Ocean CO2 Sink Due to Recent Climate Change. *Science*: 1136188.

17 Hare B. 2008: Science of Climate Change. Breaking the Climate Deadlock. Briefing Paper BBC News (10 March, 2009): Sea rise 'to exceed projections'

Σχήμα 3. Λόγοι για Ανησυχία. Ο αυξανόμενος κίνδυνος για τον πλανήτη από την άνοδο της θερμοκρασίας.



Courtesy of the National Academy of Science, PNAS

TIME

**Time (13 Μαρτίου 2009):
Επιστήμονες προειδοποιούν για 'Μη-Αναστρέψιμες' Κλιματικές Αλλαγές**

...Εκατοντάδες κορυφαίοι επιστήμονες προειδοποίησαν την Πέμπτη ότι η υπερθέρμανση του πλανήτη επιταχύνεται πέρα από τις χειρότερες προβλέψεις και απειλεί να προκαλέσει 'μη-αναστρέψιμες' κλιματικές αλλαγές στον πλανήτη... 'Το χειρότερο δυνατό σενάριο προβλέψεων (ή ακόμα χειρότερα από αυτό) πραγματοποιείται', ανέφεραν οι επιστήμονες σε δήλωσή τους. 'Υπάρχει σοβαρός κίνδυνος επιτάχυνσης πολλών τάσεων, γεγονός που οδηγεί σε αυξημένο κίνδυνο απότομων ή μη-αναστρέψιμων κλιματικών αλλαγών.'... 'Οι πρόσφατες παρατηρήσεις δείχνουν ότι οι κοινωνίες είναι ιδιαίτερα ευάλωτες ακόμα και σε ήπιες κλιματικές αλλαγές, με τα φτωχά κράτη και κοινότητες να κινδυνεύουν ιδιαίτερα.

Οι πέντε «Λόγοι για Ανησυχία» ορίστηκαν από την IPCC ως πέντε κατηγορίες επιπτώσεων που αντιπροσωπεύουν καλύτερα τις επικίνδυνες κλιματικές αλλαγές. Παρατίθενται πιθανές επιπτώσεις για καθέναν από τους λόγους ανησυχίας για διαφορετικές αυξήσεις της θερμοκρασίας.

Οι αλλαγές στους χρωματισμούς ανά στήλη αντιπροσωπεύουν την προοδευτική αύξηση του επιπέδου κινδύνου. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το σχεδιάγραμμα δείχνει μόνο πώς αλλάζει η πιθανότητα κινδύνου καθώς η μέση θερμοκρασία αυξάνεται, όχι πώς αλλάζουν οι κίνδυνοι σε διαφορετικά επίπεδα θερμοκρασίας. Οι αυξήσεις της θερμοκρασίας ξεκινούν με βάση το σήμερα, που είναι κατά 0,6°C υψηλότερη από τα προβιομηχανικά επίπεδα.

Ο πίνακας A παραθέτει του Λόγους Ανησυχίας από το TAR της IPCC (2001), ενώ ο πίνακας B παρουσιάζει τους αναθεωρημένους Λόγους Ανησυχίας προερχόμενους από το AR4 και τα πιο πρόσφατα επιστημονικά ευρήματα.

3. Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου αυξάνονται ταχύτατα και οι ατμοσφαιρικές συγκεντρώσεις βρίσκονται ήδη πέρα από κάθε πρόβλεψη.

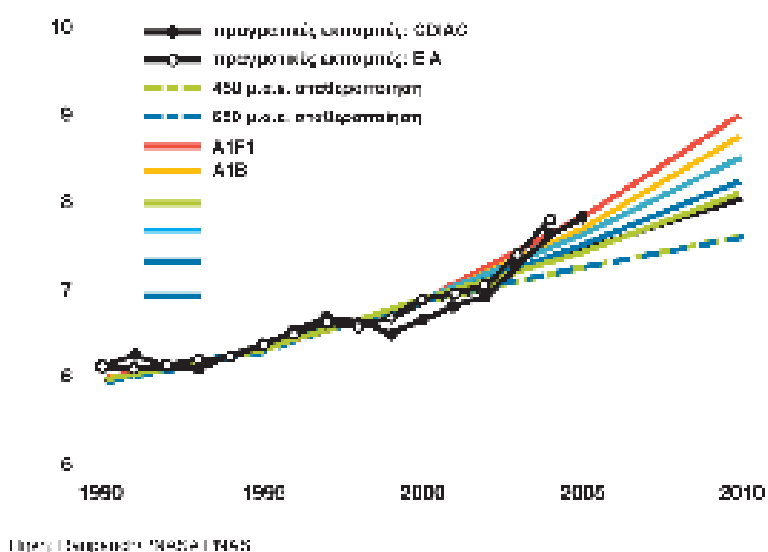
Ο πραγματικός ρυθμός αύξησης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από το 2000 και μετά βρίσκεται στην κορυφή -ή και πέρα από αυτήν-, οποιοδήποτε σεναρίου πρόβλεψης που χρησιμοποίησε η IPCC είτε για την 3η Έκθεση Αξιολόγησης το 2001 (TAR) είτε για την 4η το 2007 (AR4), όπως άλλωστε φαίνεται και στο Σχήμα 4.¹⁸

Το 2007, η ατμοσφαιρική συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) έφτασε τα 383 μέρη ανά εκατομμύριο (μ.α.ε.). Ο ετήσιος ρυθμός αύξησης κατά 2,2 μ.α.ε. ήταν υψηλότερος από το μέσο των 2,0 μ.α.ε. την προηγούμενη επταετία, σύμφωνα με

την έκθεση του Global Carbon Project το 2007¹⁹. Από το 2000 οι ανθρωπογενείς εκπομπές CO₂ αυξάνονται τέσσερις φορές πιο γρήγορα συγκριτικά με την προηγούμενη δεκαετία.

Με τον σημερινό ρυθμό των εκπομπών, οδεύουμε σε μία αύξηση των 4°C, ίσως και περισσότερο.²⁰ Μία αύξηση στους 4°C θα είχε καταστροφικά αποτελέσματα: μαζικές εξαφανίσεις ειδών, κατάρρευση οικοσυστημάτων σε παγκόσμιο επίπεδο, διατάραξη προμηθειών τροφίμων και πόσιμου νερού, δραματική άνοδο της στάθμης της θάλασσας και εξαιρετικά δυσμενείς κοινωνικές επιπτώσεις.²¹

Σχήμα 4: Πραγματικές εκπομπές CO₂ συγκριτικά με τις παραβλέψεις της IPCC



The Examiner

The Examiner (14 March, 2009): Οι κλιματολόγοι προειδοποιούν ότι το χειρότερο δυνατό σενάριο πραγματοποιείται

...Το Διεθνές Επιστημονικό Συνέδριο για τις Κλιματικές Αλλαγές, μία συγκέντρωση επιστημόνων για το κλίμα, ολοκλήρωσε την τριήμερη εκδήλωση την Πέμπτη και παράλληλα απηύθυνε επείγουσες προειδοποιήσεις για τον κόσμο... το πρώτο μήνυμα στις κλιματικές τάσεις ήταν ίσως το πιο έντονο και προειδοποιητικό. Η προειδοποίηση ανέφερε: 'Πρόσφατες παρατηρήσεις επιβεβαιώνουν ότι δεδομένων των υψηλών εκπομπών που παρατηρούνται, το χειρότερο δυνατό σενάριο προβλέψεων (και ακόμα χειρότερα) της IPCC πραγματοποιείται αυτήν τη στιγμή. Σε πολλές σημαντικές παραμέτρους, το κλιματικό σύστημα ήδη μετακινείται πέρα από τα επίπεδα της φυσικής διακύμανσης, μέσα στην οποία η κοινωνία και η οικονομία μας αναπτύχθηκαν και άνθισαν.'

18. Raupach M.R. et al. 2007: Global and regional drivers of accelerating CO₂ emissions. Proceedings of the National Academy of Sciences. 104(24), 10288-10293.

19. Le Quere C et al. 2008: Carbon Budget 2007. An annual update of the global carbon budget and trends. Global Carbon Project.

20. IPCC 2007: Climate Change 2007: Synthesis Report. Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

21. IPCC 2007: Climate Change 2007: Synthesis Report. Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

4. Τα οριακά σημεία αντοχής του κλιματικού συστήματος

Οι επιστήμονες έχουν εντοπίσει έναν αριθμό 'οριακών σημείων αντοχής' (tipping points)²² – επίπεδα υπερθέρμανσης του πλανήτη που μπορούν να επιφέρουν μεγάλης κλίμακας αλλαγές στο κλιματικό σύστημα – που θα μπορούσαν να προκαλέσουν απότομα 'άλματα' στις επικίνδυνες επιπτώσεις των κλιματικών αλλαγών, ακόμα κι αν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου αυξάνονται σταδιακά και με σταθερό ρυθμό. Εάν δε μειώσουμε όσο πιο γρήγορα γίνεται τις εκπομπές, κάποια από αυτά τα άλματα θα είναι μη-αναστρέψιμα ή τουλάχιστον, πολύ δύσκολο να αναστραφούν. Ακόμα χειρότερα, είναι πολύ πιθανόν να πολλαπλασιαστούν εξαιτίας θετικών ανατροφοδοτήσεων στο κλιματικό σύστημα.²³ Οι πιο πρόσφατες επιστημονικές ενδείξεις έχουν εντοπίσει έναν αριθμό στοιχείων του κλιματικού συστήματος που μπορούν να συνεισφέρουν στις καταστροφικές κλιματικές αλλαγές.

• **Οι ωκεανοί μετατρέπονται από καταβόθρες άνθρακα σε πηγές:** Περίπου η μισή ποσότητα των εκπομπών CO₂ που εκλύεται στην ατμόσφαιρα από τις ανθρώπινες δραστηριότητες απορροφάται από τους ωκεανούς, τα δάση και το χώμα. Ωστόσο, η υπερθέρμανση του πλανήτη είναι πολύ πιθανόν να μειώσει την ικανότητα των ωκεανών να απορροφούν διοξείδιο του άνθρακα, καθώς το νερό που θερμαίνεται απορροφά λιγότερο CO₂ από το κρύο.²⁴

• **Χερσαίες καταβόθρες CO₂ μετατρέπονται σε πηγές CO₂:** Το φαινόμενο του θερμοκηπίου έχει ως αποτέλεσμα τη διατάραξη της ευαίσθητης ισορροπίας πολλών οικοσυστημάτων: τα φυτά και τα δέντρα θα καταστούν λιγότερο αποτελεσματικά στην απορρόφηση διοξειδίου του άνθρακα, και δυνητικά τα δάση και το χώμα θα μετατραπούν από καταβόθρες άνθρακα σε πηγές.²⁵

• **Απελευθέρωση μεθανίου από τα μόνιμα στρώματα πάγου (permafrost):** Η Σιβηρία περιέχει μία έκταση παγωμένης τύρφης στο συνολικό μέγεθος περίπου της Γαλλίας και της Γερμανίας μαζί. Η άνοδος της θερμοκρασίας θα οδηγήσει στην τήξη αυτού του μόνιμου παγωμένου εδάφους, η οποία με τη σειρά της θα απελευθερώσει τεράστιες ποσότητες μεθανίου στην ατμόσφαιρα, ενός ισχυρότατου αερίου του θερμοκηπίου 20 φορές πιο δραστικού από το διοξείδιο του άνθρακα.²⁶ Άλλες μόνιμα παγωμένες περιοχές με σημαντικά αποθέματα μεθανίου που απειλούνται από την υπερθέρμανση του πλανήτη είναι ο Αρκτικός Καναδάς και η Αλάσκα.

• **Ένυδρο μεθάνιο στους ωκεανούς απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα:** Πολύ μεγάλες ποσότητες μεθανίου βρίσκονται παγιδευμένες ως κρύσταλλοι ένυδρου μεθανίου (methane hydrate crystals) στους ωκεανούς του πλανήτη. Σε περίπτωση αύξησης της παγκόσμιας θερμοκρασίας ελλοχεύει ο κίνδυνος αυτό το μεθάνιο να απελευθερωθεί στην ατμόσφαιρα. Πρόσφατες επιστημονικές έρευνες στη θάλασσα Λάπτεφ

δείχνουν ότι ο ρυθμός απελευθέρωσης μεθανίου από τα Αρκτικά νερά μπορεί να αυξηθεί σε ανησυχητικό ρυθμό.²⁷

• **Οξίνιση των ωκεανών:** Οι εκπομπές CO₂ αυξάνουν τα επίπεδα οξίνισης των ωκεανών με δυνητικά καταστροφικές συνέπειες για τη θαλάσσια ζωή και τη θαλάσσια διατροφική αλυσίδα, μία βασική πηγή πρωτεϊνών για τον άνθρωπο.²⁸

Μία πρόσφατη αξιολόγηση των οριακών σημείων αντοχής²⁹ δείχνει ότι πολλά από αυτά μπορεί να ξεπεραστούν ακόμα και με μία αύξηση της τάξης των 1°C - 1.5°C πάνω από τα προβιομηχανικά επίπεδα. Ένα μη-αναστρέψιμο λιώσιμο του πάγου της Γροιλανδίας μπορεί να ξεκινήσει ακόμα και στους 1,5°C, προκαλώντας μερική ή ολική τήξη των παγετώνων της Γροιλανδίας και άνοδο της στάθμης της θάλασσας από 2 έως 7 μέτρα στους επόμενους αιώνες ή χιλιετίες.

Ακόμα και αν αύριο κιόλας σταματούσαμε όλες τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, η θερμοκρασία του πλανήτη θα εξακολουθούσε να ανεβαίνει για μερικές δεκαετίες εξαιτίας των ιστορικών εκπομπών. Αφενός οι ωκεανοί συσσωρεύουν θερμότητα για μεγάλα χρονικά διαστήματα,³⁰ αφετέρου οι συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής και επομένως ένα σημαντικό ποσοστό της προβλεπόμενης υπερθέρμανσης είναι ήδη δεδομένο.³¹ Συνεπώς έχουμε ήδη 'εξασφαλίσει' την άνοδο της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη κατά τουλάχιστον μισό βαθμό Κελσίου, καθώς και τις επακόλουθες επιπτώσεις, ασχέτως από τα επίπεδα μειώσεων των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου αυτό το διάστημα.

Θα πρέπει συνεπώς να προβούμε σε σημαντικότερες μειώσεις των εκπομπών άμεσα και με τον ταχύτερο δυνατό ρυθμό, εξαιτίας της αβεβαιότητας και του απρόβλεπτου του κλιματικού συστήματος και των οριακών σημείων αντοχής που θα μπορούσαν να ξεπεραστούν από τη δεδομένη άνοδο της θερμοκρασίας τα επόμενα χρόνια.

22. Examples of elements of the climate system that are susceptible to tipping include: Arctic sea-ice; Greenland ice sheet; West Antarctic ice sheet; Atlantic thermohaline circulation; and the Amazon rainforest.

23. Pope V. 2008: Met office's bleak forecast on climate change. The Guardian. October 1 2008.

24. Park G.H. et al. 2008: Sudden, considerable reduction in recent uptake of anthropogenic CO₂ by the East/Japan Sea. In: Geophysical Research Letters. December 2008.

25. Canadell et al. 2007: Contributions to accelerating atmospheric CO₂ growth from economic activity, carbon intensity, and efficiency of natural sinks. PNAS.

26. Khvorostyanov D.V. et al. 2008: Vulnerability of east Siberia's frozen carbon stores to future warming. Geophysical Research Letter. Vol. 35.

27. Bernama. 2008: Methane Discharges in the Arctic Pose Threat to Earth's Climate. Bernama. 20 August 2008.

28. Le Quere C. 2007: Saturation of the Southern Ocean CO₂ sink due to recent climate change. Science, 316 (5832).

29. Lenton T.M. et al. 2008: Inaugural Article: Tipping Elements in the Earth's Climate System. Proceedings of the National Academy of Sciences 105(6).

30. Stouffer R.J. 2004: Time Scales of Climate Response. Journal of Climate 17(1): 209-217.

31. Archer D. 2005: Fate of fossil fuel CO₂ in geological time. Journal of Geophysical Research 110(C9): 1-6

5. Οι στόχοι για τα όρια αύξησης της θερμοκρασίας και τα πιθανά αποτελέσματα

Το 1990, ένα συμβουλευτικό σώμα του Παγκόσμιου Μετεωρολογικού Οργανισμού³² προειδοποίησε ότι μία παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας μεγαλύτερη από 1°C μπορεί να οδηγήσει σε απρόβλεπτες και μη-γραμμικές αντιδράσεις, προκαλώντας εκτεταμένες ζημιές στο οικοσύστημα του πλανήτη.³³ Το 1992 η Σύμβαση Πλαίσιο του ΟΗΕ για τις Κλιματικές Αλλαγές (UNFCCC), ενώ υιοθέτησε την έννοια ενός οικολογικού ορίου προστασίας στο άρθρο 2,³⁴ δεν προσδιόρισε ένα συγκεκριμένο στόχο για την αύξηση της θερμοκρασίας. Η απόφαση του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου της ΕΕ να περιορίσει την αύξηση της θερμοκρασίας κάτω από τους 2°C, σε σχέση με τα προβιομηχανικά επίπεδα, εισήγαγε την έννοια του στόχου ενός συγκεκριμένου ορίου θερμοκρασίας στις κλιματικές συζητήσεις, και καθιέρωσε παγκοσμίως το στόχο των 2°C ως το κύριο όριο.³⁵

Το 2000, η Ειδική Έκθεση για τα Σενάρια των Εκπομπών (Special Report on Emission Scenarios) της IPCC εκτίμησε 40 πιθανά σενάρια με διαφορετικές υποθέσεις για τη μελλοντική εξέλιξη των εκπομπών, τη χρήση γης και άλλων κινητήριων δυνάμεων. Αυτά τα σενάρια οργανώθηκαν σε 6 'οικογένειες' (Σχήμα 5). Το πιο αισιόδοξο από αυτά τα σενάρια προβλέπει μία άνοδο της θερμοκρασίας ως το τέλος του αιώνα στους

1,8°C (σε σύγκριση με τα επίπεδα της περιόδου 1980-99), ενώ το πιο απαισιόδοξο σενάριο στους 4°C - 6,4°C. Στην 4η Έκθεση Αξιολόγησης (AR4) της IPCC επισημαίνεται ότι μόνο το πιο χαμηλό σενάριο μπορεί να συγκρατήσει την αύξηση της θερμοκρασίας γύρω στους 2°C (σε σύγκριση με τα προβιομηχανικά επίπεδα). Αυτό συνεπάγεται κορύφωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα το αργότερο ως το 2015, και μείωση των παγκόσμιων εκπομπών κατά 50% με 85% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 2000.

Από τη δημοσίευση της AR4, μερικοί από τους κορυφαίους συντάκτες της έκθεσης όπως ο Martin Parry και ο Jean Palutikof³⁷, καθώς και άλλοι διακεκριμένοι κλιματολόγοι όπως ο Hans Joachim Schellnber³⁸ και ο James Hansen³⁹, απηύθυναν έκκληση για άμεση δράση σε παγκόσμιο επίπεδο με σκοπό την κορύφωση των εκπομπών το συντομότερο δυνατόν και την μείωσή τους στο ανώτερο εύρος του 50%-85%. Όπως η IPCC ανέφερε χαρακτηριστικά ως ένα από τα κυριότερα συμπεράσματα της AR4 σε μία πρόσφατη παρουσίαση της έκθεσης: «Δεν υπάρχει χρόνος για χάσιμο, όσο περισσότερο καθυστερούμε, τόσο μεγαλύτερη η καταστροφή».⁴⁰

Σχήμα 5: SPM1 – Προβλεπόμενη παγκόσμια αύξηση θερμοκρασίας επιφανείας και άνοδος της στάθμης της θάλασσας στο τέλος του 21ου αιώνα.

Υπόθεση	Αλλαγή θερμοκρασίας (°C την περίοδο 2090-99 σε σύγκριση με την περίοδο 1980-99) ^{a,d}		Άνοδος στάθμης της θάλασσας (μέτρα την περίοδο 2090-99 σε σύγκριση με την περίοδο 1980-99)
	Καλύτερη εκτίμηση	Πιθανό εύρος	Εύρος βασισμένο στο μοντέλο (εξαιρουμένων των μελλοντικών δυναμικών αλλαγών στη ροή των πάγων)
Σταθερές συγκεντρώσεις έτους 2000	0,6	0,3-0,9	δεν είναι διαθέσιμο
B1 σενάριο	1,8	1,1-2,9	0,18-0,38
A1T σενάριο	2,4	1,4-3,8	0,20-0,45
B2 σενάριο	2,4	1,4-3,8	0,20-0,43
A1B σενάριο	2,8	1,7-3,4	0,21-0,48
A2 σενάριο	3,4	2,0-5,4	0,23-0,51
A1 F1 σενάριο	4,0	2,4-6,4	0,26-0,59

α) Οι θερμοκρασίες είναι αξιολογήσεις των καλύτερων δυνατών εκτιμήσεων και του πιθανού εύρους αβεβαιότητας με βάση την ιεραρχία μοντέλων διαφορετικής πολυπλοκότητας, καθώς και των περιορισμών της παρατήρησης.

β) Η σταθερή σύνθεση του έτους 2000 προέρχεται μόνο από μοντέλα Ατμοσφαιρικής - Ωκεανικής Γενικής Κυκλοφορίας (Atmosphere-Ocean General Circulation Models – AOGCMs)

γ) Όλα τα παραπάνω σενάρια προέρχονται από την Ειδική Έκθεση για τα Σενάρια Εκπομπών (SRES). Οι -κατά προσέγγιση- συγκεντρώσεις αερίων ισοδύναμου CO₂ που αντιστοιχούν στις υπολογισμένες ανθρωπογενείς εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και αερολυμάτων το 2100 (σελ. 823, της Ομάδας Έργασίας 1, TAR) για τα σενάρια B1, A1T, B2, A1B, A2 και A1F1 της SRES είναι περίπου 600, 700, 800, 850, 1250 και 1550 μ.α.ε. αντίστοιχα.

δ) Οι αλλαγές στη θερμοκρασία εκφράζονται ως η διαφορά της περιόδου 1980-1999. Προκειμένου να υπολογιστεί η διαφορά με την περίοδο 1850-1899 προσθέστε 0,5°C.

6. Συμπεράσματα και συστάσεις

Η 4η Έκθεση Αξιολόγησης (AR4) της IPCC σκιαγράφησε μία αδιαμφισβήτητη και ζοφερή εικόνα για την εξέλιξη των κλιματικών αλλαγών στον πλανήτη. Έκτοτε, οι επιστημονικές παρατηρήσεις και μια σειρά από νέες μελέτες έχουν καταλήξει στο συμπέρασμα ότι οι κλιματικές αλλαγές συμβαίνουν ταχύτερα ακόμα και από τα πιο απαισιόδοξα σενάρια της IPCC. Είναι πλέον σαφές ότι οι προηγούμενες εκτιμήσεις για το επίπεδο των απαραίτητων μειώσεων των εκπομπών χρειάζονται επείγοντως επανεξέταση. Ο πλανήτης χρειάζεται άμεσα πολύ μεγαλύτερες περικοπές των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από την κρατούσα άποψη, εφόσον θέλουμε να αποφύγουμε τις χειρότερες συνέπειες των κλιματικών αλλαγών.

Η πρόσφατη βιβλιογραφία, η περισσότερη εκ της οποίας δημοσιεύτηκε μετά την AR4 (2007), δείχνει ότι οι κλιματικές αλλαγές έχουν ήδη σοβαρές κοινωνικές, οικολογικές και οικονομικές επιπτώσεις, καθώς και ότι βρισκόμαστε στο κατώφλι ανεξέλεγκτων, μη-αναστρέψιμων αλλαγών για κάποια βασικά στοιχεία του κλιματικού συστήματος, όπως ο θαλάσσιος πάγος της Αρκτικής θάλασσας κατά τις θερινές περιόδους.

Ο σημερινός ρυθμός υπερθέρμανσης του πλανήτη ήδη οδηγεί το κλίμα της Γης πιο κοντά σε οριακά σημεία αντοχής (tipping points) του κλιματικού συστήματος, που αν ξεπεραστούν κατά πάσα πιθανότητα θα επιφέρουν καταστροφικές κλιματικές αλλαγές. Ως εκ τούτου, οι παγκόσμιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου πρέπει να κορυφωθούν το αργότερο ως το 2015 και να μειωθούν όσο πιο κοντά στο μηδέν είναι εφικτό ως τα μέσα του αιώνα.

Για να πραγματοποιηθεί αυτό, η Greenpeace ζητά:

- Μία δεσμευτική διεθνή συμφωνία που να διασφαλίζει ότι οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου θα σταθεροποιηθούν ως το 2015,
- Ισχυρή ηγεσία από το σύνολο των βιομηχανικών χωρών ούτως ώστε να επιτευχθεί ο παραπάνω στόχος με:
 - Δραστική μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου τους κατά τουλάχιστον 40% ως το 2020, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Τουλάχιστον τα τρία-τέταρτα αυτής της μείωσης θα πρέπει να πραγματοποιηθούν με εγχώρια δράση, και να αφορά πραγματικές εγχώριες μειώσεις στις αναπτυσσόμενες χώρες
 - Επιπρόσθετα, οι αναπτυσσόμενες χώρες θα πρέπει να προβούν σε χρηματοδότηση προς στις αναπτυσσόμενες χώρες τουλάχιστον €110 δις ετησίως ως το 2020, προκειμένου οι τελευταίες να επιτύχουν μείωση εκπομπών 15-30% σε σχέση με τις εκτιμώμενες προβλέψεις για το 2020, τερματισμό της αποδάσωσης

και να προσαρμοστούν στις αναπόφευκτες συνέπειες των κλιματικών αλλαγών.

- Οι αναπτυσσόμενες χώρες θα εφαρμόσουν μονομερώς και χωρίς εξωτερική βοήθεια, τα μέτρα εκείνα που έχουν χαμηλό ή μηδενικό κόστος.
- Για να επιτευχθούν οι παραπάνω στόχοι, απαιτούνται άμεσες και τολμηρές μειώσεις των εκπομπών σε όλους κυριολεκτικά τους τομείς, όπως της ενέργειας και των δασικών και γεωργικών τομέων. Επίσης η μείωση πρέπει να αφορά σε όλα τα αέρια του θερμοκηπίου, συμπεριλαμβανομένων και των φθοριούχων αερίων (f-gases) και άλλων βιομηχανικών αερίων. Θα χρειαστούν τεχνολογικές καινοτομίες και αλλαγές στον τρόπο ζωής, στις καταναλωτικές συνήθειες και το εμπόριο.

29. Lenton T.M. et.al. 2008: Inaugural Article: Tipping Elements in the Earth's Climate System. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105(6).
30. Stouffer R.J. 2004: Time Scales of Climate Response. *Journal of Climate* 17(1): 209-217.
31. Archer D. 2005: Fate of fossil fuel CO₂ in geological time. *Journal of Geophysical Research* 110(C9): 1-6.
32. Η ομάδα δημιουργήθηκε από τον Παγκόσμιο Μετεωρολογικό Οργανισμό, το Διεθνές Συμβούλιο της Επιστημονικής Ένωσης (International Council of Scientific Union), και το Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον (UNEP) προκειμένου να εκτιμηθούν τα οικολογικά όρια των κλιματικών αλλαγών.
33. Rijsberman F.J. et.al. 1990: Targets and Indicators of Climate Change. *Environment Institute, Stockholm*.
34. 'Ο απώτερος σκοπός της παρούσας Σύμβασης και τυχόν σχετικές νομικές πράξεις που η Διάσκεψη των Μερών μπορεί να λάβει είναι να επιτευχθεί, σύμφωνα με τις σχετικές διατάξεις της σύμβασης, σταθεροποίηση των συγκεντρώσεων των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα στο επίπεδο εκείνο που αποτρέπει την επικίνδυνη ανθρωπογενή παρέμβαση με το κλιματικό σύστημα. Ένα τέτοιο επίπεδο θα πρέπει να επιτευχθεί εντός ενός χρονικού πλαισίου επαρκούς για να μπορέσουν τα οικοσυστήματα να προσαρμοστούν φυσικά στις κλιματικές αλλαγές, να εξασφαλιστεί ότι η παραγωγή τροφίμων δεν απειλείται και να επιτραπεί στην οικονομική ανάπτυξη να προχωρήσει κατά βιώσιμο τρόπο.' - *The United Nations Framework Convention on Climate Change, June 1992*.
35. 1939th meeting of the Council of Ministers of the European Union, Luxembourg, 25 June 1996.
36. IPCC 2000: Special Report on Emission Scenarios.
37. Parry M, Palutikof J. et.al. 2008: Squaring up to reality. *Nature* 29 May 2008.
38. Schellnhuber H.J. 2008: Global warming: Stop worrying, start panicking? *PNAS*. September 2008.
39. Hansen J. et.al. 2008: Target Atmospheric CO₂: Where Should Humanity Aim?
40. Leo Meyer, presentation on main findings IPCC AR4, October 2008.

GREENPEACE

Η Greenpeace είναι μια διεθνής μη κερδοσκοπική οργάνωση που με τη δράση της αναδεικνύει τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα και προωθεί αποτελεσματικές λύσεις για ένα πράσινο και ειρηνικό μέλλον.

Θέλοντας να διατηρήσει την ανεξαρτησία της, δε δέχεται χρηματοδότηση από εταιρείες, κρατικούς φορείς και διακρατικούς οργανισμούς, αλλά στηρίζεται αποκλειστικά στις συνεισφορές των υποστηρικτών της.

Κλεισόβης 9, 10677 Αθήνα, Τ: 210 38 40 774-5,
F: 210 38 04 008 www.greenpeace.gr,
gpgreece@diala.greenpeace.org

Το υλικό αυτό έχει παραχθεί χάρη στην οικονομική ενίσχυση των υποστηρικτών μας