

ΕΚΤΑΚΤΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 28^{ΗΣ} ΑΠΡΙΛΙΟΥ 1998

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΑΓΑΠΗΤΟΥ Γ. ΤΣΟΠΑΝΑΚΗ

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΙ ΒΙΟΣΦΑΙΡΑ

ΟΜΙΛΙΑ ΤΟΥ ΑΝΤΕΠΙΣΤΕΛΛΟΝΤΟΣ ΜΕΛΟΥΣ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ
Κ. ΕΥΣΤΑΘΙΟΥ Λ. ΜΠΟΥΡΟΔΗΜΟΥ

Ι. ΕΙΣΑΓΩΓΗ: ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

‘Ο διάλογός μας σήμερα στην ‘Ακαδημία αναφέρεται στην κλιματική αλλαγή, σ’ ένα μεγάλο πρόβλημα και προβληματισμό στο λυκαυγές της νέας χιλιετίας. ‘Αφορᾶ την πορεία και την επιβίωση του Πλανήτη μας, την πορεία και υγεία της βιοσφαίρας του «οίκου» μας. Τò θέμα είναι επείγον ἐν ὄψει τῆς σοβαρῆς κλιματικῆς ἀλλαγῆς καὶ τῶν ἐπιπτώσεών της στὴ δομὴ καὶ ἰσορροπία τῶν φυσικῶν καὶ ἀνθρωπογενῶν συστημάτων. Ἡ ἀλλαγὴ τοῦ κλίματος εἶναι ἡ φυσικὴ συνέπεια τοῦ Φαινομένου Θερμοκηπίου. ‘Οριοθετεῖται στὶς ἐξῆς καίριες παραμέτρους:

1. Στὴ νομοτελειακὴ σχέση ἀερίων θερμοκηπίου καὶ Κλιματικῆς ‘Αλλαγῆς.
2. Στὰ δομικὰ μέρη ἥτοι τὰ χημικὰ καὶ φυσικοχημικὰ στοιχεῖα τῶν ‘Αερίων Θερμοκηπίου.

3. Ποῖα τὰ βασικὰ αἷτια παρουσίας τῶν ἀερίων θερμοκηπίου τὰ τελευταῖα διακόσια χρόνια μετὰ τὴ βιομηχανικὴ ἐπανάσταση;

4. Στὸ θεμελιακὸ ρόλο τῶν καταναλώσεων ὀρυκτῶν μετάλλων - καυσίμων (Fossil Fuels) (πετρελαίου, ἄνθρακος, φυσικοῦ ἀερίου). Στὶς λοιπὲς δευτερεύουσες (ἀλλὰ ὄχι ἀσήμαντες) φυσικὲς πηγὲς ἐκπομπῶν ἀερίων Θερμοκηπίου. ‘Εδῶ τίθενται καίρια ἐρωτήματα:

- α) Ποιὲς εἶναι οἱ ἐπιπτώσεις τῆς κλιματικῆς ἀλλαγῆς: (α) στὴν ‘Υδρόσφαιρα (ἀτμόσφαιρα, ὕδατα /ὠκεανοί), ἔδαφος - ὑπέδαφος καὶ (β) στὴ Βιόσφαιρα (ἀνθρώπινη ζωὴ, δημόσια υγεία, κατοικία, χλωρίδα, πανίδα, ἄλγεια, γεωργικὲς καλλιέργειες καὶ ἀγροτικὴ παραγωγὴ).

β) Ἀποτελεῖ ἔσχατο κίνδυνο γιὰ τὸν Πλανήτη μας ἡ κλιματικὴ ἀλλαγὴ; Ποιὰ τὰ μέτρα καὶ οἱ τεχνικὲς προδιαγραφὲς μιᾶς «Πολιτικῆς» ἀποτροπῆς τῆς ἀπειλῆς;

γ) Ποιὲς ἦσαν οἱ ἀποφάσεις τῆς Παγκόσμιας Διάσκεψης τοῦ ΟΗΕ γιὰ τὸ κλίμα στὸ ΚΥΟΤΟ τῶν ἀρχῶν Δεκεμβρίου 1997; Πρέπει νὰ τονισθεῖ ἐξ ὑπαρχῆς πὼς ἡ ἀνάλυση τῶν ἀνωτέρω θεμάτων τοῦ προβληματισμοῦ μας ἔχει ὡς κύριο στόχο καὶ ὕπατο σκοπὸ τὴν τεκμηριωμένη ἐνημέρωση ἐπιστημονικῆς γνώσης καὶ ἔρευνας. Δὲν ἀποτελεῖ διασπορὰ ἀθεμελίωτων εἰδήσεων φόβου καὶ καταστροφολογίας ποὺ ἀποτελεῖ φαινόμενο τῶν καιρῶν μας καὶ ὀρισμένων μέσων (ὄχι ὅλων) ΜΜΕ. Οἱ θέσεις μας γιὰ τὴ σοβαρὴ κλιματικὴ ἀλλαγὴ θεμελιώνονται: α) στὰ συμπεράσματα τῆς ἐπιστημονικῆς καὶ ἐργαστηριακῆς ἔρευνας ἑκατοντάδων ἐπιστημόνων ὅλων τῶν χωρῶν, (β) στὶς ὑπεύθυνες καὶ ἐλεγμένες μετρήσεις ἐργαστηριακῶν καὶ μαθηματικῶν μοντέλων (Computer Models) εἰδικῶν κέντρων ἔρευνων, (γ) στὶς παρατηρήσεις πεδίου τῶν θερμοκρασιακῆς μεταβολῆς καὶ ἀτμοσφαιρικῆς συμπεριφορᾶς ἀπὸ δορυφόρους, ἐξοπλισμένους μὲ εἰδικὰ ἐπιστημονικὰ ὄργανα ἀκριβείας μετρήσεων, παρατηρήσεων καὶ ἐλέγχου τῶν κλιματικῶν φαινομένων καὶ μεταβολῶν τῆς ἀτμοσφαίρας καὶ τροποσφαίρας τοῦ πλανήτου μας.

Ὑπεύθυνοι τῆς σοβαρῆς ἀπειλῆς τῆς κλιματικῆς ἐκτροπῆς εἶναι οἱ «πράξεις» καὶ οἱ «παραλείψεις» τῶν κατοίκων τοῦ πλανήτου μας τῶν τελευταίων δύο αἰώνων. Χρέος μας στὸν αἰῶνα ποὺ ἔρχεται, ὡς ἐνεργῶν καὶ ὑπευθύνων Πολιτῶν (καὶ ὡς «Πολιτείας ἀρίστης»), ἡ ἀποτροπὴ τῆς ἀπειλῆς μὲ τὴ λήψη ἐπείγοντων μέτρων σὲ Περιφερειακὴ καὶ Πλανητικὴ κλίμακα. Τὰ μέτρα εἶναι θεσμικὰ καὶ τεχνολογικά. Ἐδῶ ἀκριβῶς χρειάζεται ἡ καλὺτερη ὑφιστάμενη ἐπιστημονικὴ ἔρευνα καὶ τεχνολογία (The Best Available Technology —BAT). Ὑφίστανται ὅμως ἐδῶ καὶ ἄλλες βασικὲς συνιστώσες τοῦ πολυπλόκου προβλήματος: Εἶναι οἱ πολιτικὲς καὶ οἰκονομικὲς, οἱ κοινωνικὲς, οἱ ἐργασιακὲς καὶ οἱ ἀναπτυξιακὲς συνιστώσες. Ἡ ἐπιστήμη τῆς κλιματικῆς ἀλλαγῆς γίνεται *Πολιτικὴ τῆς Κλιματικῆς ἀλλαγῆς*. Καὶ πρέπει νὰ παραμείνει *ἀθηντικὴ Πολιτικὴ Ὑπεβιώσεως*.

Πρέπει στὸ σημεῖο αὐτὸ νὰ τονισθεῖ πὼς δὲν ἔγινε ἡ ὀρθὴ ἔρευνα καὶ ἡ λυσιτελεῖς χρῆση ἐνεργειακῶν πηγῶν ἀνανεώσιμων καὶ μὴ ρυπαινουσῶν ὡς ἐναλλακτικῆς λύσεως στὴν κατανάλωση ὀρυκτῶν καυσίμων (πετρελαίου) ἢ στὴν ἀνάπτυξη τῆς πυρηνικῆς ἐνεργείας, μὲ τὶς ἐωσφορικὲς ἐπιπτώσεις τῆς ραδιενεργείας στὸν Ἄνθρωπο καὶ τὰ οἰκοσυστήματα (Τσερνομπίλ, Κοζλοντούι). Οἱ δαπάνες ἐνεργειακῆς ἔρευνας καὶ ἀνάπτυξης πηγῶν ἐνεργείας ἐστράφησαν στὴν 50ετία (μετὰ τὴ λήξη τοῦ Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου) στὴν πυρηνικὴ ἐνέργεια καὶ στὶς μὴ ἀνανεώσιμες ἐνεργειακὲς πηγές (πετρέλαιο) καὶ ὄχι στὶς ἀνανεώσιμες μὴ ρυπαίνουσες πηγές (ἡλιακὴ, αἰολικὴ ἐνέργεια, παραγωγὴ ὕδρογόνου). Τὰ σχετικὰ δεδο-

μένα του Διεθνούς Όργανισμού (IEA) δίδονται στους κατωτέρω αμείλικτους αριθμούς. Οί δαπάνες για την ενεργειακή έρευνα στις αναπτυγμένες χώρες της τάξεως των 6-8 δισεκατομμυρίων δολ. για το έτος 1989 κατανέμονται ως εξής:

- (1) Το 49% της δαπάνης για έρευνα στην πυρηνική διάσπαση (Nuclear Fission)
- (2) Το 12% για την πυρηνική σύντηξη (Nuclear Fusion)
- (3) Το 18% για ενεργειακή έρευνα των ορυκτών μετάλλων (πετρελαίου) — ένα επιβλητικό σύνολικό μέγεθος 79% — ενώ για την έρευνα ανανεώσιμων πηγών διατίθεται ποσό 7% και για την εξοικονόμηση ενέργειας κλπ. το υπόλοιπο 14%. Αντίθετα οί αναπτυσσόμενες χώρες δαπανούν σήμερα το 40% του προϋπολογισμού των για ενεργειακή έρευνα και ανάπτυξη στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας — που δέν δημιουργούν προβλήματα κλιματικής αλλαγής — και μόνο το 1% για την έρευνα πυρηνικών πηγών ενέργειας. Μια πρόσφατη μελέτη του Όργανισμού Ήνωμένων Έθνών αναφέρει επί λέξει: «Σύγχρονες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας — όπως ή αιολική, ή ήλιακή και το αέριο υδρογόνου παραμένουν ανεκμετάλλευτες στις αναπτυσσόμενες και αναπτυσσόμενες χώρες. Τα εμπόδια — ισχυρίζονται — είναι ή σχετική έλλειψη αποδοτικότητας, οί μεταβαλλόμενες πηγές προσφοράς και το ένδεχόμενο κόστος. Οί αναπτυσσόμενες χώρες δαπανούν σήμερα το 50% (και πλέον) του προϋπολογισμού ενεργειακής έρευνας των όκτώ δισεκατομμυρίων δολλαρίων σέ έρευνα πυρηνικών πηγών και μόνον 10% σέ ανανεώσιμες πηγές». (United Nations Department of Policy Coordination and Sustainable Development: Critical Trends: Global Change and Sustainable Development, New York (1977).

II. Η ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

Το πρώτο μας ζήτημα, της δομής του Φαινομένου του Θερμοκηπίου (Global Warming GREEN HOUSE PHENOMENON) στη φυσική του διάσταση όριοθετείται ως εξής: Είναι ή αύξηση της θερμοκρασίας στην κατώτερη ατμόσφαιρα και στην επιφάνεια της Γης. Ή ύψωση της θερμοκρασιακής στάθμης «όμοιάζει» με εκείνη που επιτυγχάνουμε (για λόγους κυρίως καλλιεργητικούς) στα ειδικά θερμοκήπια μας, με την κατασκευή ειδικών τεχνικών κατασκευών και «καλυμμάτων».

Αυτό ακριβώς το οίονει γυάλινο «κάλυμμα» συνιστά το αίτιο αύξησης της θερμοκρασίας. Είναι γνωστό πως ό Πλανήτης μας και ή επιφάνεια της Γης δέχεται και απορροφά ύψηλά μεγέθη ήλιακής ακτινοβολίας. Ή έν λόγω ήλιακή ενέργεια «αναδιανέμεται» και «μεταβάλλεται» σέ διάφορα σημεία της υδροσφαίρας, κυρίως την γήινη ατμόσφαιρα και τους ωκεανούς, και «επαναφέρεται» — επανακτι-

νοβολεΐται» στο διάστημα σέ μεγαλύτερα μήκη κύματος, ως θερμική, υπέρυθη ακτινοβολία. [1] Μέρος τῆς θερμικῆς ακτινοβολίας απορροφᾶται ἀπὸ τὸ «κάλυμμα» τῶν ἀερίων τοῦ θερμοκηπίου, ἐνῶ τὸ μεγάλο ποσοστὸ ἐμποδίζεται νὰ «ἐπανακτινοβοληθεῖ» στὸ διάστημα καὶ διασκορπίζεται στὴν κατώτερη ἀτμόσφαιρα, στὰ γήινα ἢ ὠκεάνια συστήματα τῆς Γῆς. Τὸ τελικὸ ἀποτέλεσμα αὐτῆς τῆς διαδικασίας τῆς ακτινοβολίας καὶ διασπορᾶς τῆς ἡλιακῆς θερμότητος εἶναι ἡ αὐξηση τῆς θερμοκρασιακῆς στάθμης τῆς Γῆς μὲ καίριες ἀλλαγές καὶ ἐπιπτώσεις στὸ κλίμα. Πρόσθετος σημαντικὸς παράγων στὴ διαμόρφωση τοῦ κλίματος, εἶναι ἡ ὑψομετρικὴ διακύμανση τῶν συγκεντρώσεων τῶν ἀερίων θερμοκηπίου. Κυρίως ἔχει σχέση μὲ τὴν ἐξάτμιση τοῦ νεροῦ, τοὺς ὕδρατμοὺς ποὺ εἶναι παράγων θερμοκηπίου.

Οἱ ἐν λόγῳ ἐξατμίσεις δὲν εἶναι κατανεμημένες ὁμοιόμορφα στὴν ἐπιφάνεια τῆς Γῆς καὶ στὴν ἀτμόσφαιρα ἐνῶ δημιουργοῦν σχετικὲς κλιματικὲς διαφοροποιήσεις.

III. ΤΑ ΔΟΜΙΚΑ ΧΗΜΙΚΑ — ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ.

Ἡ σύνθεση καὶ ἡ σημασία τῶν ἀερίων θερμοκηπίου (χημικὴ καὶ φυσικοχημικὴ) εἶναι κατὰ σειρὰν ἐπιρροῆς καὶ σπουδαιότητος μεγέθους [2,3]:

α. Τὸ Διοξείδιο τοῦ Ἀνθρακος (CO_2). Εἶναι κυρίως ὑπεύθυνο γιὰ τὸ 50% τοῦ μεγέθους τοῦ φαινομένου θερμοκηπίου καὶ ἐπέκεινα τῆς κλιματικῆς ἀλλαγῆς· β. Τὸ Μεθάνιο (CH_4) ποὺ ἔχει δομικὴ συμμετοχὴ κατὰ 13% περίπου στὴ δημιουργία τοῦ φαινομένου θερμοκηπίου· γ. Τὸ Ἀτμοσφαιρικὸ ὄζον μὲ συμμετοχὴ 7%· δ. Τὸ Ὄξείδιο τοῦ Νατρίου (N_2O) μὲ συμμετοχὴ 5%· ε. Οἱ ὕδρατμοὶ (Stratospheric Water Vapor) κατὰ 3%. Τέλος ἡ συμμετοχὴ τῶν διαφόρων μορφῶν χλωροφθορανθράκων CFCs (ποὺ εἶναι ἡ κυρία αἰτία δημιουργίας τῶν ὁπῶν τοῦ Στρατοσφαιρικοῦ Ὄζοντος) κατὰ 22%. Ἐὰν στὰ ἐπόμενα (100-150) χρόνια ἡ κατανάλωση, κυρίως ἡ καύση ὀρυκτῶν μετάλλων καυσίμων συνεχισθεῖ καὶ δὲν ἐφαρμοθοῦν δραστικὰ μέτρα ἀνακοπῆς (καὶ ἀνατροπῆς) τοῦ συνόλου τῶν χρήσεων των (βιομηχανικῶν, κυκλοφοριακῶν, οἰκιακῶν), οἱ ἐπιπτώσεις τῶν ἀερίων στὸ κλίμα θὰ εἶναι μεγαλύτερες, ὡς ἀπειλές, ἀπὸ οἰοδήποτε ἄλλο φυσικὸ (ἢ μὴ) αἷτιο [4]. Ἐννοοῦμε τίς μεγάλες ἐκρήξεις ἡφαιστείων πλανητικῆς κλίμακος κυρίως, ὅμως, τὴν ἐνδεχόμενη μεγέθυνση ἑντασης τῆς ἡλιακῆς ακτινοβολίας (Solar Radiation).

IV. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ — ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ.

Ὁ Ἐνεργειακὸς τομέας, ἡ κατανάλωση - καύση στερεῶν καυσίμων (πετρελαίου - ἄνθρακος) θεωρεῖται σήμερα ἡ πρώτη, ἡ βασικὴ διαδικασία, τὸ θεμελιακὸ

αίτιο τῆς πλανητικῆς υπερθέρμανσης καὶ κλιματικῆς ἀλλαγῆς. Εἶναι σήμερα σημαῖνον τὸ μήνυμα: *Μὴν ἀλλάξετε τὸ Κλίμα, ἀλλάξετε τὴν Πολιτική.* Εἶναι ἀκριβῶς ἡ παραγωγή (καὶ ἡ συσσώρευση) στὴν ἀτμοσφαῖρα Διοξειδίου τοῦ Ἐνθρακός, Μεθανίου (καὶ τῶν λοιπῶν αερίων θερμοκηπίου). Ἐδῶ ἀκριβῶς ἐστιάζεται τὸ πρόβλημα τῶν αερίων Διοξειδίου τοῦ Ἐνθρακός καὶ Μεθανίου ὡς πρωταρχικῶν αἰτίων (κατὰ 63%) στὴ διαδικασία υπερθέρμανσης. Τὸ Μεθάνιο, τὸ ἐπόμενο σὲ σημασία αέριο θερμοκηπίου, παράγεται κατὰ τὴν ἀντληση πετρελαίου ἢ φυσικοῦ αερίου, τὴν ἐξόρυξη ἄνθρακος, τὴν καύση βιομάζας, τὴν παραγωγή Βιοαερίου, κατὰ τὴν ἀναερόβιο διαδικασία ὑγρῶν λυμάτων, τὴν διαδικασία φυσικοχημικῆς ἀλλαγῆς στοὺς χώρους ἀπόθεσης στερεῶν ἀποβλήτων, τέλος τὶς ἐξατμίσεις — ἐξαερώσεις ἀπὸ ἔλη, τοῦνδρες καὶ ὀρυζῶνες. Εἶναι γενικὰ οἱ διαδικασίες τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων χλωρίου, βρωμίου καὶ χλωροφθορανθράκων. Τὸ Ὄξειδιον τοῦ Νατρίου ὡς αέριο θερμοκηπίου (κατὰ 5%) ἔχει ὡς κύρια πηγὴ τὴν καύση τῶν ὀρυκτῶν καυσίμων — πετρελαίου, τὴν παραγωγή ἀζωτούχων λιπασμάτων τὴν «ἀναπνοή — ἐξατμίση» ἐδάφους καὶ τὶς ἐξατμίσεις τῶν ὕδατων. Τέλος τὸ ἀτμοσφαιρικὸ ὄζον — ὡς παράγωγον τοῦ Φαινομένου θερμοκηπίου προέρχεται σὲ σοβαρὸ ποσοστὸ ἀπὸ ἐκπομπὰς ἐνώσεων θείου, ἀπὸ μεγάλες πυρκαϊὲς τροπικῶν δασῶν κυρίως καὶ τὶς ἐκρήξεις ἡφαιστειῶν μὲ πλανητικὰς ἐπιπτώσεις. (Ἡφαίστειο Πινατοῦμπο τῶν Φιλιππίνων). Ἐδῶ πρέπει νὰ σημειωθεῖ πὺς ἡ συμμετοχὴ τῶν αερίων θερμοκηπίου στὴν υπερθέρμανση τοῦ Πλανήτη δὲν εἶναι σταθερή. Ὑπάρχει σήμερα ὁ δείκτης τοῦ Δυναμικοῦ τῆς υπερθέρμανσης (Global Warming Potential) ποὺ ἐξαρτᾶται κυρίως ἀπὸ τὸ φάσμα ἀπορρόφησης τοῦ κάθε αερίου, τὸ χρόνο παραμονῆς του στὴν ἀτμόσφαιρα, τὸ μοριακὸ του βάρους καὶ τὴν διάρκειά τῆς περιόδου συμμετοχῆς τοῦ αερίου στὴν υπερθέρμανση [2-5].

IV. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΔΑΣΩΣΗ.

Εἶναι πρωταρχικός, ἄρα, ὁ ρόλος καταναλώσεων πετρελαίου (καὶ ὀρυκτῶν καυσίμων) ποὺ ἔχουν αὐξηθεῖ κατὰ τρόπο ἐκρηκτικὸν τὴν τελευταία ἑκατονταετία καὶ σὲ μεγαλύτερη κλίμακα τὰ τελευταῖα 50 χρόνια. Οἱ ἀριθμοὶ τῶν καταναλώσεων εἶναι ἀμείλικτοι. Ἡ στατιστικὴ προοπτικὴ (ποὺ δὲν εἶναι καθόλου ἐξωπραγματικὴ) εἶναι πὺς τὰ ὀρυκτὰ καύσιμα πετρελαίου θὰ ἐξαντληθοῦν μὲ τὶς σημερινὰς καταναλώσεις σὲ 100 περίπου χρόνια μὲ τὰ γνωστὰ σήμερα καὶ ἐκμεταλλεύσιμα ἀποθέματα πετρελαίου τῆς τάξεως τῶν 630 δισεκατομμυρίων βαρελιῶν. (Τὸ ἥμισυ τῆς ποσότητος αὐτῆς βρίσκεται στὴ Μέση Ἀνατολή). Ὑπολογίζουν σήμερα ὡς πρόσθετα ἀποθέματα 200 δισεκατομμύρια βαρελιῶν πετρελαίου τῆς Κασπίας. Ἡ ἡμερήσια κατανάλωση πετρελαίου εἶναι τῆς τάξεως τῶν 50-55 ἑκατομμυρίων βα-

ρελιών. Τὸ μέγεθος θὰ αὐξήθεῖ στὶς ἐπόμενες δεκαετίες μὲ τὴν ἀνάπτυξη τῶν ὑπαναπτύκτων χωρῶν καὶ τὴν μεγέθυνση τοῦ ἀριθμοῦ τῶν αὐτοκινήτων ἀπὸ τὴ σημερινὴ παγκόσμια στάθμη τῶν 700 ἑκατομμυρίων ὀχημάτων στὸ τριπλάσιο περίπου. Πέραν τῶν καταναλώσεων πετρελαίου, ἄνθρακος καὶ φυσικοῦ ἀερίου, ὑπάρχει σήμερα, ὡς σοβαρὸς παράγων δημιουργίας τοῦ Φαινομένου Θερμοκηπίου, ἡ πτώση τῆς δασοκάλυψης τῆς Γῆς σὲ παγκόσμια κλίμακα. Ὑπολογίζεται πὼς τὸ 38-40% τῶν δασῶν τοῦ πλανήτη μας ἔχει καταστραφεῖ τὰ τελευταῖα πενήντα χρόνια. Τοῦτο ἀποδεικνύεται ἀπὸ πρόσφατες φωτογραφήσεις τῆς Γῆς ἀπὸ δορυφόρους καὶ συγκρίσεις τῶν ἐκτάσεων δασῶν μὲ τὶς ἀντίστοιχες τῆς περιόδου 1945-1955. Σὲ λιγότερα ἀπὸ διακόσια χρόνια ἡ Γῆ «ἔχασε» ἑξὶ ἑκατομμύρια τετραγωνικὰ χιλιόμετρα δάσους! Ἡ διάβρωση καὶ ἡ ἀπόπλυση παραγωγικοῦ ἐδάφους (HUMUS) στὴν ἴδια χρονικὴ περίοδο τριπλασιάστηκε [5,6] λόγω τῆς τρομακτικῆς παγκόσμιας ἀποδάσωσης*. Ἡ δημιουργία χειμαρρικῶν ροῶν ὀδηγεῖ στὴν ἀπόπλυση τοῦ ἐδάφους, ἐνῶ ἡ μὴ συγκράτηση τῶν ὑδάτων στὶς ρίζες τῶν καμμένων δένδρων ἀποστερεῖ τοὺς ὑπόγειους ταμειωτῆρες νεροῦ, ἐνὸς πολυτίμου πόρου «ἐν ἀνεπαρκείᾳ». Ἔτσι — ἐὰν συνεχισθεῖ ἡ καταστροφή τὸν 21 αἰώνα — δὲν θὰ ὑπάρχουν δάση ἐπαρκοῦς μεγέθους γιὰ νὰ γίνεῖ ἡ «ἀπορρόφηση» τοῦ Διοξειδίου τοῦ Ἀνθρακος (κατὰ 20% περίπου καὶ ἡ παραγωγή Ὁξυγόνου κατὰ 18-22% περίπου) μὲ τὴ διαδικασία τῆς φωτοσυνθέσεως. Ἡ σῶτεια αὐτὴ διαδικασία ἀπέτρεπε τὸ φαινόμενο Θερμοκηπίου ἐπὶ αἰῶνες μὲ τὶς μικρὲς (ἀνύπαρκτες σχεδὸν) καταναλώσεις τῶν ὀρυκτῶν μετάλλων καὶ τὴν πλήρη ὀξυγόνωση τῆς βιοσφαίρας. Τὸ δύσκολο πρόβλημα τῆς κλιματικῆς ἀλλαγῆς ἐπιδεινώνει σήμερα ἡ πληθυσμιακὴ ἔκρηξη καὶ οἱ ἐκθετικὲς ἀνάγκες «ἐλευθέρου χώρου» γιὰ τὴ δημιουργία νέων πόλεων (καὶ ἐγκαταστάσεων), δόμηση οἰκιῶν, χάραξη δρόμων, οἱ ἀνάγκες τῶν γεωργικῶν καλλιεργειῶν, ἡ ζήτηση ξυλείας, τὰ στεγαστικὰ προγράμματα καὶ οἱ οἰκιακὲς ἀνάγκες θέρμανσης κλπ. τῶν πτωχῶν χωρῶν τοῦ Νότου. Τέλος ἡ μάζστιγα τῶν πυρκαϊῶν, αἵτιο καὶ αἰτιατὸ τῆς κλιματικῆς ἀλλαγῆς σ' ἓνα φαῦλο κύκλο δυσμενῶν ἐπιπτώσεων καὶ καταστροφῶν. Ὅλα συνιστοῦν τὸ μέγιστο πρόβλημα ἀπουσίας ἐνεργειακοῦ σχεδιασμοῦ καὶ οἰκολογικοῦ προγραμματισμοῦ ἀειφορίας. [7,8.] Ἀμεση συνέπεια: ἡ μείωση (καὶ ἐξαφάνιση) τῶν βάσεων καὶ δυνατοτήτων τῆς γήινης ἀτμοσφαίρας γιὰ τὴν κανονικὴ φυσικὴ ἀνακύκλωση (καὶ «ἀφομοίωση») τοῦ CO₂ μέσω τῆς

* Μόνο στὸν ἑλληνικὸ χῶρο στὴ δεκαετία 1986-1996 ἐκάησαν πλέον τῶν πεντε ἑκατομμυρίων στρεμμάτων δάσους, ἐνῶ τὸν Ἀπρίλιον τοῦ 1998 κατεγράφησαν (60) ἑξήντα δασικὲς πυρκαϊές.

γήινης βιομάζας [9,10]. "Ας προσθέσουμε πώς ή ατμόσφαιρα τής Γῆς εἶναι ἓνας σχετικὰ μικρὸς ταμειυτήρας ἀποθήκευσης CO₂, γιατί περιέχει τὸ μικρότερο ποσοστὸ σὲ σχέση μετὰ τὸ σύνολο τῶν ἀποθεμάτων ἄνθρακος τῆς λιθοσφαίρας, τῆς ὑδροσφαίρας καὶ βιοσφαίρας, Τὸ λεπτὸ καὶ κορυφαῖο γιὰ τὴ συντήρηση τῆς ζωῆς στρώμα τῆς γήινης ατμοσφαίρας περιέχει (700) δις. τόννους ἄνθρακος, ἐνῶ τὸ σύνολο τοῦ παραγωγικοῦ ἑδαφικοῦ στρώματος τῆς Γῆς (HUMUS) περιέχει 2000-3000 δις. τόννους, καὶ οἱ μικροοργανισμοὶ τῆς ὑδροσφαίρας (φυτοπλαγκτὸν -ζωοπλαγκτὸν -BIOTA) περιέχουν 800 δις. τόννους. Τὰ γνωστὰ σήμερα ἀποθέματα τοῦ συνόλου τῶν ὑδρογονανθράκων (Fossil Fuels) εἶναι 5000 δις. τόννοι ἄνθρακος ἐνῶ ἡ ποσότης τοῦ ἄνθρακος τῶν ὠκεανῶν εἶναι 40.000 δις. τόννοι. Ἡ «ἀπορρόφηση» τοῦ CO₂ ἀπὸ τὴν ατμόσφαιρα θὰ ἦταν κανονικὴ καὶ σὲ πλήρη ἐξισορρόπηση, ἂν δὲν ὑπῆρχε ἡ ἀνθρώπινη παρέμβαση τῆς (ὀλιγγιῶδους μεγέθους) καύσης τῶν ὀρυκτῶν μετάλλων καὶ ἐὰν δὲν εἶχαν χαθεῖ τὰ δάση — ἰδιαίτερα τὰ τροπικὰ — τῆς Γῆς στὰ μεγέθη τῆς φοβερῆς καταστροφῆς καὶ «Ἀνομίας» τοῦ αἰῶνος μας. Τὸ ἄλλο μέγεθος τῆς ἐνεργειακῆς μας ἐκτροπῆς στὰ τελευταῖα 150 χρόνια, μπορεῖ νὰ δοθεῖ μετὰ τοὺς ἀμείλικτους ἀριθμοὺς τῶν ἐνεργειακῶν καταναλώσεων. Ἡ μεταβολὴ τῶν ἐνεργειακῶν καταναλώσεων (καὶ ἡ δημιουργία ἀερίων θερμοκηπίου) μπορεῖ νὰ δοθεῖ ὡς ἐξῆς:

Τὸ σύνολο τῶν ἐνεργειακῶν καταναλώσεων (θέρμανσης, τροφῆς κλπ.) ἦταν 2000 περίπου χιλιοθερμίδες ἀνὰ ἄτομο τὴν ἡμέρα, στὴν περίοδο τῆς κυνηγετικῆς — συλλεκτικῆς κοινωνίας (ὡς καύση ξύλου ἀποκλειστικά). Ἡ στάθμη τῆς συνολικῆς ἡμερησίως ἐνεργειακῆς καταναλώσεως ἔγινε 5000, μετὰ τὴ μόνιμη ἐγκατάσταση τῶν πρωτογόνων καὶ ἔφθασε στὴ περίοδο τῆς προχωρημένης ἀγροτικῆς κοινωνίας τις 20.000 χιλιοθερμίδες. Στὶς πρώτες δεκαετίες τῶν ἀρχῶν τῆς βιομηχανικῆς κοινωνίας ἔφθασε τις 60.000 γιὰ νὰ ἀνέλθει στὶς 125.000 στὶς σύγχρονες ἀναπτυσσόμενες βιομηχανικὲς κοινωνίες καὶ σὲ στάθμες ἄνω τῶν 200.000 χιλιοθερμίδων στὶς ἀναπτυγμένες (ὕψηλὸν βαθμοῦ ἀνάπτυξης) σήμερα, ὅπως Εὐρωπαϊκὴ Ἐνωση (ΕΕ) καὶ ΗΠΑ [11]. "Ας προσθέσουμε: τὸ 1850, «Περίοδος Ξύλου», ἡ ἐνεργειακὴ κατανάλωση ἦταν 91% ξύλο καὶ 9% κάρβουνο. Τὸ 1900, «Περίοδος Κάρβουνου», ἡ ἐνεργειακὴ κατανάλωση ἦταν: ξύλο 18% κάρβουνο 73% πετρέλαιο—γάλαζι 7% καὶ ὑδρενέργεια 2%. Τὸ 1973, «Περίοδος Πετρελαίου», ἡ ἐνεργειακὴ κατανάλωση ἦταν πετρέλαιο 46%, κάρβουνο 18%, φυσικὸν ἀέριον 30% καὶ τὸ ὑπόλοιπον: πυρηνικὴ ἐνέργεια καὶ ὑδρενέργεια. "Ας προσθέσουμε πὺς τὸ σύγχρονον ἐνεργειακὸν σκημικὸν κατανάλωσης ὀρυκτῶν μετάλλων σὲ ἑκατομύρια τόννων ἰσοδυνάμου πετρελαίου ἦταν τὸ 1960, 3306, τὸ 1970, 5265, τὸ 1980, 7045, καὶ κατὰ τὸ 1990, 8807. Δηλ. μόνο σὲ τριάντα χρόνια ἡ κατανάλωση πετρελαίου σχεδὸν τριπλασιάστηκε! [12,11,14].

V. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ: ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΥΔΡΟΣΦΑΙΡΑ ΚΑΙ ΒΙΟΣΦΑΙΡΑ.

Θα δώσουμε με διαφάνειες και εικόνες στο τέλος του κειμένου τη δομή της κλιματικής αλλαγής με την υπερθέρμανση της Γης. Η πλήρης τεκμηρίωση στις προβλέψεις της θερμοκρασιακής στάθμης του Πλανήτη (τα έτη 1987, 2000 και 2029), στη δραστηριότητα των ήλιακων κηλίδων και τις «εκρήξεις» των που προκαλούν την υπερθέρμανση, στις έκπομπες καυσαερίων και τους προτεινόμενους στόχους μειώσεων, κατά τη Διάσκεψη του ΚΥΟΤΟ. Πρόσφατες μετρήσεις συγκεντρώσεων Διοξειδίου του Άνθρακος (CO_2) το 1994-95 έδειξαν 362 ppm (τριακόσια εξήντα δύο μέρη ανά εκατομμύριο) στην ατμόσφαιρα, μια τιμή σημαντικά υψηλή, εάν συγκριθεί με τις αντίστοιχες μετρήσεις της στάθμης του CO_2 της τάξεως των 280-283, πριν έναμιση αιώνα (και πριν ένα αιώνα ακόμη). Ήταν η περίοδος προ των μαζικών καταναλώσεων-χρήσεων καυσίμων πετρελαίου και άνθρακος.

Στην τελευταία 20ετία, έπιστημονικές μετρήσεις και αναλύσεις έδειξαν αύξεις και των άλλων αερίων θερμοκηπίου, κυρίως των χλωροφθορανθράκων (και των υποκαταστάτων τους, HCFCs και HFCs), του μεθανίου και των νιτρικών οξειδίων από διάφορες πηγές (γεωργία, όρυζώνες, ανθρακωρυχεία, διύλιστρία). Το ίδιο και σημαίνουν χαρακτηριστικό είναι πώς τα αέρια αυτά, καιτοι σε μικρότερες ποσότητες παρουσίας στην ατμόσφαιρα από εκείνη του CO_2 , έχουν μια χημική επίδραση με δραστική θερμαντική «επίπτωση» στο CO_2 σε ποσοστό αύξησης 50%. Υπολογίζεται προσεγγιστικά πώς τα αέρια αυτά παγιδεύουν την θερμότητα που μπορούν να παρουσιάσουν εκατοντάδες πυρηνικών σταθμών [3] (Ο πίνακας 1 παρουσιάζει τις έκπομπες του CO_2 στις χώρες της ΕΕ). Η άμεση μετρήσιμη επίπτωση της μεγέθυνσης των συγκεντρώσεων αερίων θερμοκηπίου σημαίνει αύξηση της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας κατά 0.65 βαθμούς Κελσίου τις τελευταίες δεκαετίες του αιώνα μας, όπως ιδιαίτερα παρουσιάζεται μετά το 1980. Στη περίοδο 1990-95 αναφέρουμε ένδεικτικά πώς οι έκπομπες Διοξειδίου του Άνθρακος από καύση ορυκτών μετάλλων αύξήθηκαν κατά 113 εκατομμύρια τόννους και έφθασαν τα 6 δις. τόννους το 1995. Το κόστος των κλιματικών αλλαγών ήτοι του διπλασιασμού των συγκεντρώσεων CO_2 —ας τονισθεί στο σημείο αυτό—λόγω των φοβερών καταστρεπτικών επιπτώσεων στην υδροσφαίρα και βιοσφαίρα—φθάνει τις εκατοντάδες δισεκατομμυρίων δολλαρίων σε ασφάλιστρα—500 δις. δολάρια υπολογίζεται σε συντηρητική προσέγγιση.

Ας προστεθεί πώς μόνο για το 1990 οι ασφαλιστικές εταιρείες πλήρωσαν 48 δις. δολάρια για την κάλυψη καταστροφών και ζημιών που σχετίζονται με κακές

καιρικές συνθήκες. Ἡ ἀσφαλιστική βιομηχανία ἔχει σημαντικά περιορίσει ἀσφαλιστικά συμβόλαια ἀκίνητης περιουσίας σὲ παράκτιες περιοχές ἢ περιοχές ὑψηλοῦ κινδύνου, ἰδιαίτερα στὴ Χαβάη καὶ Καραϊβική [15,16,17].

Ἡ μεγέθυνση τοῦ ἐνεργειακοῦ τομέως δὲν εἶναι σήμερα μόνον ἡ ἀπειλητική προοπτική ἐξάντλησης τῶν ὀρυκτῶν μετάλλων—πετρελαίου, μὲ καταστρεπτική συνέπεια τὴν ἀπτόμη κάμψη τῆς βιομηχανικῆς παραγωγῆς (καὶ τῆς τεχνολογικῆς ἀνάπτυξης καὶ προόδου) γιὰ ὅλους τοὺς Λαούς, πλουσίους καὶ φτωχοὺς—ἀν δὲν βρεθοῦν νέες πηγές, στὸν ἐπόμενο αἰῶνα τῶν 8-10 δισ. ψυχῶν, κατοίκων τοῦ Πλανήτου μας: *Εἶναι ἐμπράγματα ἡ ἀπειλή τῆς κλιματικῆς ἀλλαγῆς, ὡς ἀπειλή τῆς ἀνθρώπινης ζωῆς.*

Τὰ ἀδιέξοδα τῶν κλιματικῶν ἀλλαγῶν ἐπιδεινώνουν σήμερα καὶ αὖριο οἱ πρόσθετες ἀπειλὲς τῆς ὀξίνης βροχῆς μὲ τὴν καταστροφὴ μνημείων, κατοικιῶν, φυτειῶν, ἢ ἔλλειψη ποσίμου (καὶ ἀρδευτικοῦ) νεροῦ, ἢ ἐπικίνδυνη μείωση τοῦ στρώματος τοῦ Στρατοσφαιρικοῦ Ὁζοντος. Εἶναι, τέλος, ἡ ἀνθρώπινη ὑπέρβαση τῆς ἰσορροπίας τῶν οἰκολογικῶν ὁρίων καὶ τῆς φέρουσας χωρητικότητος - ἱκανότητος (Carrying Capacity) τῶν φυσικῶν συστημάτων, πού δὲν μποροῦν νὰ «δεχθοῦν», νὰ «ὀξειδώσουν» καὶ νὰ «ἀφομοιώσουν» (Assimilation process) τὶς γιγαντιαῖες ἐκροὲς ἐνέργειας καὶ ὕλης σὲ μορφή ρύπων κάθε μορφῆς. Οἱ ἐπιπτώσεις τῆς ἀνόδου τῆς θερμοκρασίας καὶ κλιματικῆς ἀλλαγῆς στὴν ἀτμόσφαιρα, γιὰ τὴ δημοσία υγεία καὶ βιοσφαῖρα τῆς Γῆς μποροῦν νὰ συνοψισθοῦν ὡς ἑξῆς:

1. Ἡ θερμοκρασιακὴ μεταβολὴ στὰ διάφορα γεωγραφικὰ πλάτη τῆς γῆς — «διαφορικῇ» σὲ χῶρο — σημαίνει ἀνατροπὴ τῆς ἰσορροπίας στὸ Κλίμα καὶ Μικροκλίμα (Climate and Microclimate Change). Εἶναι μιὰ μεταβολὴ κατὰ κανόνα, μὴ ἀντιστρεπτή.

2. Ἡ μετατόπιση, ἀλλαγὴ, μείωση ἢ ἐξαφάνιση ὀρισμένων καλλιεργείων φυτῶν καὶ γεωργικῆς παραγωγῆς, εἶναι μιὰ σοβαρὴ ἐπίπτωση.

3. Ἡ τήξη τῶν Πολικῶν Πάγων: Ἡ τήξη τῶν κολοσιαιῶν ὄγκων πάγου, στὸ Βόρειο καὶ κυρίως στὸ Νότιο Πόλο, σημαίνει ὕψωση τῆς σημερινῆς στάθμης τῶν θαλασσῶν κατὰ 1-1.5 περίπου μέτρων.

4. Ἡ διαστολὴ τοῦ θαλασσίου νεροῦ τῶν ὠκεανῶν—βραδεῖα μὲν ἀλλὰ σταθερῇ—ἐπιτείνει σοβαρὰ τὴν διαδικασίαν ἀνύψωσης τῆς θαλάσσιας στάθμης καὶ τὸν κατακλυσμὸ «χαμηλοῦ ὕψομέτρου» παρακτίων περιοχῶν τῆς Γῆς πού μπορεῖ νὰ ὑπερβεῖ καὶ τὰ δυὸ μέτρα.

5. Ἡ ἀναταραχὴ σὲ πλανητικὴ κλίμακα τοῦ ρυθμοῦ τοῦ Ὑδρολογικοῦ κύκλου μὲ βροχὲς (καὶ ὑέτιες κατακρημνίσεις) ἀσυνήθους διάρκειας καὶ μεγέθους, μὲ ὑψηλὴ συχνότητα καὶ ἔνταση, μὲ τὴ δημιουργία «ἀτμοσφαιρικῶν» πυρκαϊῶν, καὶ θυελλῶν

τύπου El Nino, καταστροφικών ανέμων υπερηχητικών ταχυτήτων - που σαρώνουν τὰ πάντα στο πέραςμά τους. Ζούμε σήμερα τὸ βιβλικὸ κατακλυσμὸ τῶν χωρῶν τῆς Ν.Α. Ἀσίας, Αὐστραλίας, ΗΠΑ, Εὐρώπης, μὲ συνεχεῖς (καὶ παρατεταμένες) ξηρασιές καὶ πλημμύρες μορφῆς καταστροφικῆς οἰκολογικῆς ἐξουθένωσης. Οἱ ἀνωτέρω ἐπιπτώσεις τῶν κλιματικῶν ἀλλαγῶν ἀνατρέπουν ὡς ἓνα μεγάλο βαθμὸ τὸ ρυθμὸ καὶ τὴν ἰσορροπία τῆς βιοσφαίρας. Εἰδικότερα:

α. Θὰ ὑπάρξει ἀνισορροπία (καὶ ἴσως ἀνατροπὴ σοβαρῇ) τῶν φυσικοχημικῶν /καὶ γεωφυσικῶν κύκλων ἀζώτου, φωσφόρου, ἀνθρακος, θείου. Ἡ λειτουργία τῆς φωτοσυνθέσεως καὶ παραγωγῆς χλωροφύλλης, ὅ,τι εἶναι τὸ ἐστιακὸ σημεῖο τῆς βιολογικῆς «διαίτησης» τῆς ζωῆς στὸν Πλανήτη μας, πρῶτο θεμέλιο υγείας τῆς Βιοσφαίρας—τοῦ οἴκου μας, τῆς οἰκοσφαίρας τῆς Γῆς, μπορεῖ νὰ ἀνατραπεῖ. Εἶναι μιὰ δυσοίωνα καὶ ἀπειλητικὴ ἐκτροπή. (Δὲν παίζουμε «ρωσικὴ ρουλέττα» μὲ τοὺς Φυσικοχημικοὺς κύκλους, εἶναι τὸ σύνθημα εἰρωνικὸ σχόλιο!)

β. Ἡ μετατόπιση καὶ ἡ ἐξαφάνιση καλλιεργειῶν φυτῶν, χλωρίδος καὶ ἀγροτικῆς παραγωγῆς λόγω κλιματικῆς ἀλλαγῆς καὶ ἀπορρύθμισης σημαίνει τὴν ἀπαρχὴ ἀνατροπῆς τῆς νομοτελειῶν σχέσεων καὶ ἐξαρθήσεων τῶν μορφῶν βιομάζας καὶ τροφικῆς ἀλυσίδας μὲ ἀπειλητικὴ τροπὴ στὸ σημερινὸ καὶ αὐριανὸ διατροφικὸ πρόβλημα τοῦ Πλανήτη — μὲ τὰ 8-10 δισεκατομμύρια ψυχῶν στὸν ἐπόμενον αἰῶνα.

γ. Ἡ ἀναταραχὴ σὲ πλανητικὴ κλίμακα τοῦ ὕδρολογικοῦ κύκλου καὶ ἡ παρουσία κατακλυσμικῶν βροχῶν, θυελλῶν καὶ πλημμυρῶν, σημαίνει ἀνάσχεση, μείωση ἢ καὶ καταστροφὴ, τῆς χλωρίδος, τῆς πανίδος καὶ τῆς παραγωγικῆς γεωργικῆς διαδικασίας. Συνέπεια οἱ μεγάλες σιτοδεῖες καὶ ἐλλείψεις τροφῶν Μιὰ τετοια ἀπενεκταία κατάληξη σημαίνει μείωση τῆς παραγωγῆς δημητριακῶν καὶ ζωοτροφῶν ποὺ ἀποτελεῖ καὶ σήμερα ἓνα ἀπὸ τὰ σοβαρότερα προβλήματα μὲ τὸ 1.5 δις. κατοίκων τῆς Γῆς πεινῶντων καὶ ὑποσιτιζομένων.

δ. Τέλος, ἡ ἀνύψωση τῆς μέσης θαλασσίας στάθμης λόγω διαστολῆς καὶ τήξης τῶν πάγων σημαίνει κατακλυσμικὴ κάλυψη μεγάλων παρακτίων περιοχῶν τῆς Γῆς, παραλιακῶν πόλεων καὶ νησιῶν (Μαλβίδες, Μπαγκλαντές, νησιὰ τοῦ Ἰνδικοῦ καὶ Εἰρηνικοῦ Ὠκεανοῦ, Μεσόγειος, Ὀλλανδία). Ὑπολογίζεται πὺς ἡ κατάληξη αὕτη θὰ δημιουργήσει 50-60 ἑκατομμύρια «περιβαλλοντικῶν προσφύγων» καὶ πλημμυροπαθῶν ποὺ θὰ πρέπει νὰ μετακινήσουν σὲ περίοδο ποὺ τὸ αἶτημα κατοικίας καὶ ἐπιβιώσεως τῶν προσφύγων ἀποτελεῖ ἓνα ἀπὸ τὰ ἄμεσα μεγάλα παγκόσμια προβλήματα.

Ἡ ἐξαφάνιση καλλιεργουμένων ἐκτάσεων καὶ οἱ σοβαρὲς ἐπιπτώσεις στὴ θάλασσα χλωρίδα, πανίδα καὶ ἀλιευτικὴ παραγωγή: Ἔχουμε ἤδη περιπτώσεις τῶν ἀνωτέρω σοβαρῶν ἐπιπτώσεων τῶν κλιματικῶν ἀλλαγῶν στὴ δημιουργία τοπικῶν βιολογικῶν ἐρήμων. Εἶναι ἡ ξηρασία στὴ Sahel τῆς Ἀφρικῆς καὶ σὲ ἄλλες περιοχὲς

στις τελευταίες δεκαετίες, που άρχισαν τη δεκαετία του 1970, ή καταστροφή της αλιείας ατζούγας στο Περού (The failure of the Peruvian Anchovy Harvest), ή καταστρεπτική μείωση της σιτοπαραγωγής στη Ρωσία στις αρχές του 1970, ή πτώση λόγω ξηρασίας της γεωργικής παραγωγής, και οι ποικίλες οικολογικές ανατροπές στο Midwest των Η.Π.Α. στα 1930-1938, τέλος ή άνομβρία και οι εξαιρετικά παγεροί χειμῶνες στις Η.Π.Α. τα τελευταία δέκα χρόνια. Τοῦτο ὁδήγησε στὴ θέσπιση Ἐθνικοῦ Κλιματικοῦ Προγράμματος (National Climate Program) γιὰ τὴν ἐπιστημονικὴ ἔρευνα, μελέτη καὶ ἀνάλυση τοῦ κλίματος καὶ τῶν ἐπιπτώσεων σὲ ἐθνικὴ κλίμακα ἀπὸ τὴν Ὁμοσπονδιακὴ Κυβέρνηση τῶν Η.Π.Α. στὰ 1978 (National Climate Program Act—PL-95-367 by the U.S.A. 95th Congress). Ἡ ἴδια ἀνάγκη ὥθησε τὸν Παγκόσμιον Μετεωρολογικὸ Ὅργανισμό τῶν Ἠνωμένων Ἐθνῶν (U.N. World Meteorological Organization) καὶ τὸ Παγκόσμιον Συμβούλιο τῶν Ἐπιστημονικῶν Ἐνώσεων (The International Council of Scientific Unions) — μιὰ παγκόσμια καὶ «αὐστηρά» ἐπιστημονικὴ ὀργάνωση (χωρὶς «παρέμβαση» ἢ «ἀνάμιξη» οἰουδήποτε κράτους) στὴν καθιέρωση τοῦ Παγκοσμίου Ἐρευνητικοῦ Προγράμματος τοῦ Κλίματος (World Climate Research Program) [1,3,18].

VI. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ - ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΩΣ ΕΥΘΥΝΗ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ.

Ἐτονίσσαμε ὅτι τὸ Φαινόμενο Θερμοκηπίου καὶ ἡ Κλιματικὴ Ἐκτροπὴ ἀποτελεῖ ἓνα ἀπὸ τὰ δύσκολα οἰκουμενικὰ προβλήματα ποὺ ἀντιμετωπίζει ἡ ἐποχὴ μας σὲ περίοδο εἰρήνης καὶ μαζὶ μιὰ ἐλλοχεύουσα καίρια ἀπειλὴ [18,19]. Δὲν εἶναι σήμερα θανάσιμη ἡ ἀπειλὴ ἀλλὰ μπορεῖ νὰ γίνῃ στὸ μέλλον ἂν ὑπάρξει ὀλιγωρία. Κυρίως ἂν ἐπικρατήσουν τὰ μεγάλα συμφέροντα τῶν χωρῶν Πετρελαίου καὶ Βιομηχανιῶν τοῦ πλουσίου Βορρᾶ, ἀντὶ τῆς προστασίας τῶν οἰκονομικῶν καὶ τῆς ποιότητος ζωῆς, — ὅπως ἔγινε στὸ Kyoto τὸν περασμένο Δεκέμβριο. Ἄς ὑπογραμμισθεῖ πὼς ὁ πλούσιος Βορρᾶς, μὲ τὶς μεγάλες καταναλώσεις ὑδρογονανθράκων, εὐθύνεται γιὰ τὸ 75-80% τῶν ἐκροῶν ἀερίων θερμοκηπίου.

Ἐτσι τὸ πρόβλημα τῆς συσσώρευσης τοῦ CO₂ στὴν ἀτμόσφαιρα εἶναι ἔμμεσα (καὶ ἄμεσα) μέλημα οἰκολογικῆς προστασίας τῆς Βιοσφαίρας, ἐνῶ παραμένει κεντρικὸ πρόβλημα ἐνεργειακοῦ προγραμματισμοῦ, καὶ ἐπιταγὴ ἀναθεώρησης τῶν «σχεδίων χρήσεως» τῶν συμβατικῶν ὑδρογονανθράκων (Fossil Fuels). Τὸ πρόβλημα ἐρεῖνης καὶ ἐφαρμογῆς χρήσεων διαζευκτικῶν ἐνεργειακῶν πηγῶν ἀνανεωσίμων καὶ μὴ ρυπαινουσῶν, εἰσέρχεται σήμερα ἄμεσα καὶ ἐπιτακτικὰ στὸ ἐνεργειακὸ προσκήνιο τοῦ κόσμου (καὶ τοῦ μέλλοντος), ὡς αἴτημα κοινωνικὸ καὶ ἐπιστημονικόν. Καὶ ἐν ταυτῷ ὡς κορυφαία ἠθικὴ ἐπιταγὴ [1,3].

“Άμεσα τίθεται τὸ ἐρώτημα: Τί θὰ πράξει (τί μπορεῖ νὰ πράξει) ἡ ἐπιστήμη καὶ ἡ τεχνολογία γιὰ τὴν ἀποτροπὴ τοῦ φαινομένου θερμοκηπίου; Ποιὰ εἶναι ἡ ἀποστολή τους «τὴν ὥρα τῆς κρίσεως» καὶ τῆς θανάσιμης ἀπειλῆς; Μπορεῖ ἄραγε ἡ ἐπιστήμη καὶ ἡ τεχνολογία νὰ ἀποτρέψει τὴν ἀπειλή, ἀφοῦ ἡ ἴδια τὴν ἐδημιούργησε καὶ συνεχίζει νὰ τὴν «στηρίζει»; Ἀπάντηση εὐθεῖα καὶ κατηγορηματική:

Ἡ Ἐπιστήμη μπορεῖ νὰ ἀποτρέψει σήμερα καὶ αὔριο τὴν ἀπειλή, ἂν ὑπάρξει μιὰ ὑπεύθυνη μεγάλη Πολιτικὴ ποὺ θὰ κατανοήσει τὸ πρόβλημα καὶ θὰ στηρίζει τὴν ἐπιστημονικὴ προσπάθεια σωτηρίας τῆς βιοσφαίρας ὡς Φύσεως, ὡς ποιότητος τῆς ἀνθρωπίνης ζωῆς καὶ Ἱστορίας. Στὸ πλαίσιο αὐτῶν τῶν «οἰριακῶν συνθηκῶν» ἡ ἐπιστήμη, ἡ ὀρθὴ ἐπιστήμη ποὺ θεμελιώθηκε ἀπὸ τὸν Ἄνθρωπο γιὰ τὸν Ἄνθρωπο καὶ γιὰ τὴν ἀναζήτηση (καὶ κατάκτηση) τῆς Ἀλήθειας, πρέπει σήμερα νὰ «ἀναδιπλωθεῖ» στοχαστικὰ μέσα της... Καὶ νὰ δεῖ τὴ μοναδικότητα, τὴν ἱερότητα τοῦ ἀνθρώπινου προσώπου, τὸ βαθὺ μυστήριό τῆς ζωῆς, ποὺ εἶναι ἀξία καθ’ ἑαυτήν, ἀξία ἀναντικατάστατη, ποὺ μόνη αὕτη μπορεῖ νὰ δίνει νόημα καὶ νὰ «καταξιώνει» τὴν Ἐπιστήμη.

Νὰ τί μπορεῖ νὰ «θεωρήσῃ» καὶ νὰ «πράξῃ» σήμερα ἡ Ἐπιστήμη καὶ ἡ Τεχνολογία, ὅταν πιὰ ἀληθινὴ Πολιτικὴ στηρίζει τὸν ἐπιστημονικὸ καὶ τεχνολογικὸ προγραμματισμό.

Πρῶτο: Νὰ «ἀναγνωρίσει» τὸ πρόβλημα. Καὶ νὰ μελετήσῃ «σφαιρικὰ» καὶ στοχαστικὰ ὅλες τὶς πλευρές του: τὴν πλευρὰ τῆς οἰκονομικῆς καὶ κοινωνικῆς ἀνάπτυξης, τὴν πλευρὰ τῆς οἰκολογικῆς ἰσορροπίας, τῆς ὑγειονομικῆς ποιότητος, τῆς δημοσίας υἱείας τέλος ἀπὸ τὴν σκοπιὰ τῆς συντήρησης καὶ κυρίως τῆς δημιουργίας ἀξιῶν πολιτισμοῦ. Στὴν καθαρὰ θεωρητικὴ του βάσῃ τὸ πρόβλημα θὰ «τεθεῖ» καὶ θὰ ἀντιμετωπισθεῖ μὲ τὴ σύνθεση καὶ τὴν κατασκευὴ μαθηματικῶν «μοντέλων κλίματος» ποὺ θὰ μποροῦν νὰ «ἀναπαραστήσουν» ἀκριβῶς «ὠκεάνια» καὶ ἀτμοσφαιρικὰ συστήματα σὲ ἠλεκτρονικοὺς ὑπολογιστὲς (Climatic Models That Can Simulate Both the Oceanic and Atmospheric Systems on Computers). Τὰ κλιματικὰ αὐτὰ μοντέλα θὰ εἶναι «μοντέλα προβλέψεων (Predictive Models) τῶν μελλοντικῶν κλιματικῶν ἀλλαγῶν καὶ ἄρα «ἐργαλεῖα» προγραμματισμοῦ τῶν δραστηριοτήτων ποὺ ἐπηρεάζουν τὴν πορεία τοῦ κλίματος. Ἡ πιθανὴ θεωρητικὴ πρόβλεψη — μὲ τὶς ὑπάρχουσες σήμερα ἀναλυτικὲς ἐρευνες — συνοψίζεται ἔτσι στὴν ἄποψη καὶ θέση πὺς ἂν ἡ παροῦσα συσσώρευση CO₂ στὴν ἀτμόσφαιρα — ποὺ εἶναι περίπου τῆς τάξεως τῶν 380 PPM (Parts per Million) — διπλασιασθεῖ τὸ 2030, θὰ ἔχουμε μιὰ θερμοκρασιακὴ αὔξηση 2-3 βαθμῶν Κελσίου, μὲ τὴ μεγαλύτερη ἀλλαγὴ θερμοκρασίας στὸν πόλους [2,20,21]. Ἡ προσπάθεια κατασκευῆς κλιματικῶν μοντέλων μὲ διεθνῇ συνεργασία εἶναι σήμερα γεγονός. Ἀναφερόμαστε στὰ:

(i) Global Weather Experiment τοῦ Παγκοσμίου Μετεωρολογικοῦ Ὁργανισμοῦ τῶν Ἑνωμένων Ἐθνῶν. (ii) The Mid-Ocean Dynamics Experiment (Polymode) ποῦ ἔχει ἀναληφθεῖ ἀπὸ τὴν Ἀμερικὴ καὶ τὴν πρῶν Σοβιετικὴ Ἑνωση σὲ κοινὴ ἐπιστημονικὴ ἔρευνα. (iii) The North Pacific Experiment (Norpax) καὶ (iv) Climate Long Range Investigation Mapping and Prediction (Climap).

Δεύτερον: Νὰ συντάξει σχέδιο ἐξοικονόμησης ἐνεργείας (Energy Conservation Planning) μὲ λυσιτελῆ καὶ νοικοκυρεμένη κατανάλωση ὑδρογονανθράκων σὲ κάθε μορφῇ χρήσης (οἰκιακῆς, βιομηχανικῆς, μεταφορῶν). Ἐννοοῦμε ἐδῶ ἓνα καθολικὸ ἐνεργειακὸ σχεδιασμὸ μαθηματικὰ θεμελιωμένο σὲ ἐθνικὴ καὶ παγκόσμια κλίμακα. Τὰ Ἑνωμένα Ἐθνη θὰ μπορούσαν νὰ ἀποτελέσουν τὸ ἐπιτελικὸ γραφεῖο ἐνὸς τέτοιου ἱστορικοῦ ἔργου ἐνεργειακῆς «στρατηγικῆς» καὶ «τακτικῆς», ὅπου μπορεῖ νὰ στηριχθεῖ ἡ παγκόσμια οἰκονομία καὶ ἀνάπτυξη καθὼς καὶ οἱ ἐπὶ μέρους ἐθνικὲς οἰκονομίες μὲ ἓνα πρόγραμμα ἐπιστημονικῆς καὶ τεχνικῆς συνεργασίας, εἰρηρικῆς καὶ δίκαιης. Εἰδικότερα τίθεται ἐδῶ τὸ ἡθικὸ αἷτημα κοινωνικῆς καὶ οἰκονομικῆς ἀνάπτυξης τῶν ὑπαναπτύκτων χωρῶν τοῦ φτωχοῦ Νότου, στὰ οἰκολογικὰ ὅρια τῆς ἰσορροπίας καὶ βιοποικιλίας, τῆς δημοσίας υἱείας, τῆς διατήρησης—κράτυνσης καὶ δημιουργίας ἀξιῶν Πολιτισμοῦ.

Τρίτον: Μελέτῃ καὶ ἐφαρμογῇ προγραμμάτων ἀναδάσωσης σὲ παγκόσμια κλίμακα. Ἡ δημιουργία νέων δασῶν θὰ βοηθήσῃ οὐσιαστικὰ στὴν «ἀπορρόφηση—ἀφομοίωση» τεραστίων ποσοτήτων CO₂, στὸν ὑποβιβασμὸ τῆς συσσώρευσης—συγκέντρωσης CO₂ στὴν ἀτμόσφαιρα καὶ ἐπέκεινα στὴν ἀποτροπὴ τοῦ φαινομένου θερμοκηπίου.

Τὸ μέλημα τοῦτο προσλαμβάνει σήμερα μορφῇ ἔργου ἐπείγουσας ἀνάγκης. Ἡ φυτικὴ καὶ δασικὴ ἀποψίλωση σὲ παγκόσμια κλίμακα καὶ ἡ συνακόλουθη ἀλματική ἐξάπλωση τῶν ἐρήμων σὲ ὅλες σχεδὸν τίς ἡπείρους τοῦ πλανήτου, μὲ τίς δυσμενεῖς κλιματικὰς ἐπιπτώσεις σ' ἓνα φαῦλο «κύκλο» θὰ ὀδηγήσουν—ὅπως ἐτονίσθη—σὲ σιτοδεῖες, λιμούς καὶ οἰκολογικὴ - βιολογικὴ θραύση. Καὶ ἐδῶ ἡ προσπάθεια καθολικοῦ σχεδιασμοῦ ἀναδάσωσης σὲ παγκόσμια κλίμακα (καὶ σὲ ἐπὶ μέρους ἐθνικὰ πλαίσια) θὰ μπορούσε νὰ ἀναληφθεῖ ἀπὸ τὰ Ἑνωμένα Ἐθνη, κυρίως ἀπὸ τὸν Ὁργανισμὸ Γεωργίας καὶ Τροφῶν FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations).

Τέταρτον. Ἐξορθολογισμὸς τῶν ἐνεργειακῶν χρήσεων. Μὲ τὴν ἐξάντληση τῶν συμβατικῶν πηγῶν ὑδρογονανθράκων καὶ ὀρυκτῶν μετάλλων στὰ τέλη τοῦ ἐπομένου αἰῶνος καὶ τὴν μεγαλύτερη αὔξηση τῶν καταναλώσεων πετρελαίου—ἂν συνεχισθεῖ ὁ σημερινὸς ρυθμὸς—καὶ οἱ ὑπανάπτукτες χῶρες ἀναπτυχθοῦν, ὀδηγούμεθα σὲ ἐνεργειακὸ ἀδιέξοδο. Ὁ σχεδιασμὸς τοῦ ἐνεργειακοῦ μέλλοντος θὰ ὀρισθεῖ ἀπὸ

τὴν α) ἐξοικονόμηση ἐνέργειας (Energy Conservation), β) τὴν ἐπιτυχία τῆς ἀρίστης ἀποτελεσματικότητος τῶν ἐνεργειακῶν χρήσεων (Energy Efficiency), (γ) χρήση ἐναλλακτικῶν καὶ ἀνανεωσίμων πηγῶν ἐνέργειας, (δ) ἐπιβολὴ Ἑνεργειακοῦ Φόρου.

Ἄς τονισθεῖ πὼς ἡ μείωση ἐκπομπῶν ἀερίων Θερμοκηπίου συνιστᾷ ἐπιταγὴ εὐθύνης ἐπιβιώσεως τοῦ Πλανῆτου καὶ τῆς ζωῆς στὸν Πλανήτη.

Πέμπτον. Ἡ ἐπιβολὴ ἐνεργειακοῦ φόρου γιὰ τὴ μείωση τῶν καταναλώσεων ἀποτελεῖ μιὰ ἄλλη ἐπιλογὴ ποὺ δὲν ἐπιλύει ἀσφαλῶς τὸ πρόβλημα, μειώνει ὅμως τὴν ὀξύτητα καὶ ἐνισχύει τὴν ἀνάγκη μείωσεως τῶν ἀερίων θερμοκηπίου. Ἡ Γερμανία, ποὺ ἔρχεται πέμπτη στὸν κόσμον σήμερα σὲ ἐκπομπὲς CO₂, ἔθεσε στὴ Διάσκεψή τοῦ Βερολίνου - τὸν Μάρτιο τοῦ 1995 - ὡς καίριο στόχο τὴ μείωση τῶν ἐκπομπῶν CO₂ κατὰ 30% τὸ 2005 σὲ σχέση μετὰ τὸ 1990 [3]. Τὰ ἴδια ἐπίπεδα ἐκπομπῶν CO₂ γιὰ τὸ 2005 περιεῖχε ἡ πρόταση τῆς Εὐρωπαϊκῆς Ἑνώσεως (ΕΕ) στὴ Διάσκεψή τοῦ Kyoto (Δεκ. 1997) ποὺ ἀτυχῶς δὲν ἔγινε δεκτὴ ἀπὸ τὶς ΗΠΑ, τὴν Ἰαπωνία, τὶς χῶρες πετρελαιοπαραγωγῆς καθὼς καὶ τὰ ὑπο-ἀνάπτυξη Κράτη. Τὸ γερμανικὸ Σχέδιο-πρόγραμμα τοῦ Κλίματος σήμερα—ἄξιο νὰ βρεῖ μιμητὰς—περιλαμβάνει μιὰ σειρὰ καίριων τεχνολογικῶν μέτρων, ἀπὸ τὴν προώθηση ἐξοικονόμησης καὶ ἐξορθολογισμοῦ χρήσεων μέχρι τοῦ σχεδιασμοῦ ἐνεργειακῆς ἀποδοτικότητος σ' ὅλους τοὺς τομεῖς: (α) Στὸν βιομηχανικὸ τομέα ποὺ εἰσφέρει—σὲ μέση παγκόσμια στατιστικὴ ἀποτίμηση—40% τῶν ἐκπομπῶν CO₂, (β) στὸν τομέα τῶν μεταφορῶν καὶ οἰκιακῶν καὶ ἐπαγγελματικῶν χρήσεων ποὺ εἰσφέρει 20% ἑκαστος. (Ἡ διαφορὰ τοῦ ὑπολοίπου 20% περίπου ἀναφέρεται στὶς ἐκχερσώσεις ἐδαφῶν, στὴ γεωργία καὶ στὶς ἐκπομπὲς ἀερίων τῶν ἐλῶν, ὀρυζῶνων κλπ.)

Ἐνα ἄλλο σημαντικὸ βῆμα στὸν τομέα ἐνεργειακῆς διαχείρισης στὴ Γερμανία ὑπῆρξε τὸ νόμιμο δικαίωμα πώλησης ἐνέργειας ἰδιωτῶν παραγωγῶν ἀπὸ ἀνανεώσιμες πηγές στὶς ἠλεκτρικὲς ἐταιρεῖες στὴν ἱκανοποιητικὴ τιμὴ τῶν 0.17 μάρκων κατὰ κιλοβατώρα [3]. Ἀποτέλεσμα, ἡ ἐγκατάσταση ἀνεμογεννητριῶν στὴ Γερμανία σὲ ἀριθμὸ μεγαλύτερο ἀπὸ κάθε ἄλλη χώρα. Ἡ ἀνάπτυξη τῶν ἀνανεωσίμων πηγῶν ἐνέργειας - ἡλιακῆς, αἰολικῆς καὶ γεωθερμίας—θὰ ἔχει δύο ἀποφασιστικῆς σημασίας ἀποτελέσματα: (α) Ἀποτροπὴ τοῦ φαινομένου Θερμοκηπίου καὶ τῆς Κλιματικῆς Ἀλλαγῆς. (β) Σωτηρία καὶ διαφύλαξη τοῦ ἀναντικατάστατου Φυσικοῦ Κεφαλαίου, τῆς οἰκολογικῆς ἰσορροπίας καὶ βιολογικῆς ποικιλίας, θεμελίων ζωῆς τῆς Φύσεως, τοῦ Ἀνθρώπου καὶ τοῦ Πολιτισμοῦ, σήμερα καὶ Αὔριο.

VII. Η ΔΕΥΤΕΡΗ ΕΚΘΕΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΤΙΚΗΣ ΟΜΑΔΟΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΩΝ-ΜΕΛΕΤΗΤΩΝ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC).

Ἡ Ὁμάς IPCC - ποὺ ἀντιπροσωπεύει τὴν ἐπιστημονικὴ ἐργασία καὶ ἐργαστηριακὴ ἔρευνα 2500 εἰδικῶν ἐπιστημόνων, ἐκπροσώπων Κυβερνήσεων, Πανεπιστημίων καὶ μὴ Κυβερνητικῶν ὁργανώσεων ἐξέδωσε τὴν πρώτη της ἔκθεση τὸ 1990 μὲ τὴ σχετικὴ ἐνημέρωση καὶ σημαίνουσες προειδοποιήσεις ἀποτροπῆς. Στὴν δευτέρη ἔκθεσή της τοῦ 1995 κατεγράφησαν οἱ ἐκτιμήσεις τῆς Ὁμάδας (IPCC) γιὰ τὴν τρέχουσα κατάσταση σὲ πλανητικὴ κλίμακα [22,23,26]. Εἶναι οἱ ἑξῆς:

Οἱ ἀνθρώπινες ἐπιπτώσεις στὸ παγκόσμιο κλίμα εἶναι πλέον ἐμφανεῖς.

Ἀπρόβλεπτες κλιματικὲς ἀλλαγὲς ἀναμένεται νὰ συμβοῦν στὸ μέλλον.

Σημαντικὲς περιβαλλοντικὲς, οἰκονομικὲς καὶ κοινωνικὲς ἐπιπτώσεις ἀναμένονται νὰ συμβοῦν σὲ περίπτωσι διπλασιασμοῦ τῶν συγκεντρώσεων CO₂ στὴν ἀτμόσφαιρα.

Τόσο ὁ ρυθμὸς ὅσο καὶ ἡ ἔνταση τῶν κλιματικῶν ἀλλαγῶν ἀποτελοῦν καθοριστικοὺς παράγοντες τῶν ἐπιπτώσεων.

Ὁ διπλασιασμὸς τῶν ἰσοδύναμων συγκεντρώσεων CO₂ στὴν ἀτμόσφαιρα μπορεῖ πρακτικὰ νὰ συμβεῖ μέχρι τὸ ἔτος 2050. (Ὡς «ἰσοδύναμη συγκέντρωση CO₂» ἐννοοῦμε τὴ συγκέντρωση CO₂ ποὺ προκύπτει ἂν μετατρέψουμε ὅλα τὰ ἀέρια τοῦ θερμοκηπίου σὲ ἰσοδύναμα μόρια CO₂, λαμβάνοντας ὑπόψη τὸ «δυναμικὸ ὑπερθέρμανσης» τοῦ κάθε ἀερίου).

Ἡ ἀποφυγὴ τοῦ διπλασιασμοῦ τῶν ἰσοδυνάμων συγκεντρώσεων CO₂ στὴν ἀτμόσφαιρα σημαίνει πρακτικὰ τὴ σταθεροποίηση τοῦ CO₂ σὲ ἐπίπεδα ἀρκετὰ κάτω ἀπὸ τὰ 450 μέρη ἀνὰ ἑκατομμύριο (450 ppm).

Ἡ καθυστέρηση λήψης μέτρων θὰ ὀδηγήσει σὲ περαιτέρω αὐξηση τοῦ ρυθμοῦ καὶ τῆς ἔντασης τῶν κλιματικῶν ἀλλαγῶν.

Σημαντικὲς μειώσεις στὶς ἐκπομπὲς CO₂ εἶναι πέρα γιὰ πέρα ἐφικτές.

Ἡ λήψη αὐστηρῶν περιοριστικῶν μέτρων γιὰ τὶς ἐκπομπὲς CO₂ ἀπὸ τὶς κυβερνήσεις εἶναι ἐπιβεβλημένες.

Σύμφωνα λοιπὸν μὲ τὴν IPCC οἱ ἀνθρωπογενεῖς ἐπιπτώσεις στὸ παγκόσμιο κλιματικὸ σύστημα εἶναι ἤδη ἀνιχνεύσιμες. Ἡ Ἐπιστημονικὴ Ὁμάδα Ἐργασίας τῆς IPCC κατέληξε στὸ συμπέρασμα ὅτι «τὰ ὑπάρχοντα στοιχεῖα δείχνουν πλέον καθαρὰ ὅτι οἱ ἀνθρώπινες δραστηριότητες ἐπιδρῶν στὸ παγκόσμιο κλίμα». Ὁ 20ὸς αἰὼνας χαρακτηρίζεται ἀπὸ μέση θερμοκρασία τουλάχιστον τόσο ὑψηλὴ ὅσο ἡ μέση θερμοκρασία, κάθε ἄλλου αἰῶνα ἀπὸ τὸ 1400 καὶ μετὰ.

Στην ίδια γραμμή προβληματισμού εργάζεται και έρευνά η 'Αμερικανική 'Ακαδημία 'Επιστημών τὰ τελευταῖα εἴκοσι χρόνια μὲ τις ἐπιστημονικά τεκμηριωμένες ἀνυπολόγιστες τῶν ἐπιπτώσεων τῶν 'Αερίων Θερμοκηπίου - Κλιματικῆς 'Αλλαγῆς [25 a,b,c,26].

VIII. Η ΔΙΑΣΚΕΨΗ ΤΟΥ ΟΗΕ ΓΙΑ ΤΟ ΚΛΙΜΑ ΣΤΟ ΚΥΤΟ.

Ἡ Παγκόσμια Διάσκεψη γιὰ τὸ Κλίμα στὸ *Kyoto* ἦταν μιὰ μάχη γιὰ τὸ κλίμα, μὲ ἐκπροσώπους 160 χωρῶν μὲ ζητούμενο μιὰ κοινὴ συμφωνία γιὰ τὸν περιορισμὸ τῶν ἐκπομπῶν CO₂ ποὺ θὰ ἄλλαξε ριζικὰ τὸν 'Ενεργειακὸ χάρτη τοῦ κόσμου [26] καὶ θὰ ἀπέτρεπε τὸν κίνδυνον τῆς ὑπερθέρμανσης τοῦ Πλανῆτου. Ἡ Διάσκεψη τοῦ *Kyoto* ἀποτελεῖ ἓνα σημαίνοντα σταθμὸ τοῦ Προγράμματος τοῦ ΟΗΕ γιὰ τὸ Περιβάλλον (UNEP - United Nations Environmental Program). Τὸ Πρόβλημα τῆς κλιματικῆς ἀλλαγῆς καὶ τῶν δυσμενῶν ἐπιπτώσεων στὴ βίοσφαιρα ἐτέθη οὐσιαστικὰ στὴ Διάσκεψη τοῦ Τορόντο τὸ 1988 μὲ τὴ συγκεκριμένη πρόταση μειώσεως τῶν ἐκπομπῶν CO₂ τῶν ἀναπτυγμένων χωρῶν κατὰ 20% μέχρι τὸ 2005 σὲ σχέση μὲ τὴ στάθμη τοῦ 1990. Ὑστερα ἀπὸ δύσκολες διαπραγματεύσεις στὴν Παγκόσμια Διάσκεψη τοῦ Rio τὸ 1992 μὲ τὴ συμμετοχὴ 170 χωρῶν, ἔγινε κατ' ἀρχὴν δεκτὴ ἡ πρόταση σχεδίου σταθεροποίησης τῶν ἐκπομπῶν τῶν ἀερίων θερμοκηπίου τὸ 2000 στὰ ἐπίπεδα τοῦ 1990. Ὡς σημειωθεῖ πῶς: (α) 33 χῶρες παρήγαγαν τὸ 63% τῆς παγκόσμιας ἐκπομπῆς CO₂ τὸ 1990, (β) Ἡ σταθεροποίηση τοῦ κλίματος ἀπὸ περαιτέρω ἐπιδείνωση ἀπαιτεῖ προσπάθεια συλλογικὴ (καὶ ἀτομικὴ), ἀφύπνιση τῆς κοινωνίας, ἐνημέρωση καὶ κινητοποίηση τῶν πολιτῶν. Τὸ μέλλον ὅλων τῶν Λαῶν εἶναι κοινὸ (*Our Common Future*). Ἄν συνεχισθεῖ ἡ σημερινὴ τάση ἐκπομπῆς Ἀερίων Θερμοκηπίου, τὸ CO₂ θὰ εἶναι τὸ 2030 σὲ διπλάσιο ἐπίπεδο ἐκείνου τῆς Προβιομηχανικῆς Ἐποχῆς καὶ τριπλάσιο ἢ περισσότερο τὸ 2100, κάτι ποὺ θὰ εἶναι ὀλέθριο γιὰ τὴν βίοσφαιρα.

Ἄτυχῶς ἡ σύμβαση τοῦ Rio γιὰ τὴν Προστασία τοῦ Κλίματος τοῦ 1992 παρέμεινε γράμμα κενό. Ἐτσι ὅχι μόνον δὲν ἐπιτυγχάνεται ἡ σταθεροποίηση ἀλλὰ ἀντίθετα παρατηρεῖται καὶ κατακόρυφη αὐξηση τῶν ἐκπομπῶν ἀερίων θερμοκηπίου καὶ ἰδιαίτερα τοῦ CO₂. Τὸ οἰκονομικὸ κόστος (πτώση παραγωγῆς καὶ ἀνάπτυξης, αὐξηση ἀνεργίας) εἶναι τὸ πρῶτο, τὸ μεγάλο «ἐμπόδιο», ἰσχυρίζονται οἱ πλούσιες βιομηχανικὲς χῶρες καὶ ἐκεῖνες τῆς μεγάλης παραγωγῆς Πετρελαίου καὶ Κάρβουνο — Φυσικοῦ Ἀερίου. Σκέπτονται προφανῶς τὴν ἐφήμερη ἀπώλεια κερδῶν καὶ ἀγνοοῦν, ἢ προφασίζονται πῶς ἀγνοοῦν, καὶ δὲν βλέπουν τὴν αὐριανὴ ἀπειλὴ στὸ 21 αἰῶνα ποὺ ἔρχεται ὡς χιονοστιβάδα ἀμείλικτης φυσικῆς νομοτέλειας. Ἐτσι ἡ Εὐρωπαϊκὴ Ἐνωση ἔφθασε στὸ *Kyoto* μὲ πρόταση περικοπῆς τῶν ἐκπομπῶν ἀερίων θερμοκηπίου μέχρι τὸ 2010 σὲ ἐπίπεδο κατὰ 15% μικρότερο ἐκείνου

τοῦ 1990. Ἡ Ἀμερικὴ ἐπρότεινε μόνο τὴ σταθεροποίηση τῶν ἐκπομπῶν στὰ ἐπίπεδα τοῦ 1990 (χωρὶς καμμιὰ μείωση) καὶ ἐζήτησε γι' αὐτὸ προθεσμία μεταξὺ τοῦ 2008 καὶ 2012. Ἡ ΕΕ διεμαρτυρήθη ἔντονα γιὰ τὴν θέση αὐτὴ τῶν ΗΠΑ—ὅταν μάλιστα ἡ χώρα αὐτὴ εὐθύνεται γιὰ τὸ 22% τῶν παγκοσμίων ἐκπομπῶν ἀερίων θερμοκηπίου. Τὸ πρόβλημα γίνεται πὺλ δύσκολο καὶ περίπλοκο ἂν ληφθεῖ ὑπ' ὄψιν: (α) ἡ ἔνστασις τῶν φτωχῶν - ὑπαναπτύκτων χωρῶν ποὺ ἔχουν ἀνάγκη φτηνῆς ἐνεργείας καὶ ὀρυκτῶν καυσίμων πετρελαίου γιὰ τὴν οἰκονομικὴ καὶ κοινωνικὴ τους ἀνάπτυξη. (β) Ἡ διαμαρτυρία τῆς «Συμμαχίας τῶν Μικρῶν Νησιωτικῶν Κρατῶν», κυρίως τοῦ Εἰρηνικοῦ Ὠκεανοῦ, ποὺ σχεδὸν θὰ ἐξαφανισθοῦν ἀπὸ τὸ πρόσωπο τῆς Γῆς, μὲ τὴν ἀναμενόμενη ἀνοδο τῆς θαλάσσιας στάθμης. Ὑποστηρίζεται πὼς ἂν δὲν μειωθοῦν οἱ ἐκπομπές «Ἀερίων Θερμοκηπίου» κατὰ 20% μέχρι τὸ 2005, τὰ Νησιὰ τοῦ Εἰρηνικοῦ θὰ καλυφθοῦν ἀπὸ τὰ ὕδατα τοῦ Ὠκεανοῦ καὶ οἱ πληθυσμοὶ των θὰ πρέπει νὰ «μεταναστεύσουν».

Ὑπολογίζεται — ὅπως ἐτονίσθη ἀνωτέρω — πὼς αὐτὴ ἡ ἀπειταία «κατάληξις» θὰ δημιουργήσει ἑκατομμύρια «περιβαλλοντικῶν προσφύγων» καὶ πλημμυροπαθῶν ποὺ πρέπει νὰ μετοικήσουν σὲ περίοδο ποὺ τὸ αἶτημα ἐπιβιώσεως τῶν προσφύγων ἀποτελεῖ σήμερα ἓνα ἀπὸ τὰ ἄμεσα, τὰ μεγάλα οἰκουμενικὰ προβλήματα.

Ὑστερα ἀπὸ σκληρὲς διαπραγματεύσεις κατέληξαν σὲ μιὰ ἱστορικὴ «συμφωνία» «ἐνὸς καθαρὰ ἱστορικοῦ συμβιβασμοῦ» ποὺ ἀπέχει ἀπὸ τοὺς ἀρχικοὺς στόχους μείωσης τῶν ἐκπομπῶν. Οὕτω οἱ ΗΠΑ (ποὺ ἔφεραν τὶς μεγαλύτερες ἀντιρρήσεις λόγῳ τοῦ φόβου τῆς ἀνεργίας καὶ πτώσεως τῆς βιομηχανικῆς παραγωγῆς), θὰ προχωρήσουν στὴ μείωση τῶν ἐκπομπῶν κατὰ 7%, ἡ Ε.Ε. κατὰ 8% καὶ ἡ Ἰαπωνία κατὰ 6%. Τὸ χρονικὸ διάγραμμα ἐφαρμογῆς τῶν μέτρων θὰ ἀρχίσει ἀπὸ τὸ 2008 γιὰ νὰ ὁλοκληρωθεῖ τὸ ἀργότερο ἕως τὸ 2012. Στὸ σημεῖο αὐτὸ (ἔγραφε ἡ «Καθημερινή» τῆς 11.12.1997) ἡ ἐκπρόσωπος τῆς Ε.Ε. Ρίτ Μπιέρεγκαντ, ποὺ ἐμάχετο ὑπὲρ τοῦ προτεινομένου ἀπὸ τὴν Εὐρώπη 15%, δῆλωσε ἱκανοποιημένη! Ὁ «Θρίαμβος» ποὺ ἤλπιζαν ὅλοι δὲν ἐπετεύχθη! Οἱ ἀναπτυσσόμενες χῶρες προέβαλαν ἀντιρρήσεις ἐπὶ τῶν ὅρων τῆς πρότασις ποὺ προβλέπει τὴν ἀγορὰ καὶ πώλησις δικαιωμάτων στὴ ρύπανση βάσει τῶν νόμων τῆς Ἐλεύθερης Ἀγορᾶς! Δηλαδή σύμφωνα μὲ τὸν ἐπίμαχο ὅρο—ποὺ ἐπρότεινε ἡ Ἀμερικανικὴ Ἀντιπροσωπεία—ὅσες χῶρες ξεπερνοῦν τὰ ἐπίπεδα ἐκπομπῆς ἀερίων θερμοκηπίου, θὰ μποροῦν νὰ ἐξαγοράζουν τὸ δικαίωμα ἐκπομπῆς ἀπὸ χῶρες ποὺ παράγουν μικρότερες ποσότητες ἐκπομπῶν!

Ἡ Παγκόσμια Διάσκεψις τοῦ ΟΗΕ γιὰ τὸ Κλίμα στὸ Kyoto (Δεκ. 1997) ἦταν μιὰ μάχη ἐκπροσώπων 160 χωρῶν μὲ ζητούμενο μιὰ κοινὴ συμφωνία περιορισμοῦ τῶν ἐκπομπῶν καὶ τὴ σταθεροποίησίν τους στὴ στάθμη τοῦ 1990 - ποὺ θὰ ἄλλαζε τὴν ἐνεργειακὴ προοπτικὴ τοῦ κόσμου καὶ θὰ ἀπέτρεπε ἢ θὰ ἐμείωνε σημαν-

τικά τὴν ἀπειλὴ τοῦ φαινομένου θερμοκηπίου. (Προηγήθηκαν οἱ Παγκόσμιες Διασκέψεις τοῦ Τορόντο (1988), τοῦ Rio (1992) καὶ τοῦ Βερολίνου (1995) γιὰ τὴ σταθεροποίηση τῶν ἐκπομπῶν ἀερίων θερμοκηπίου). Δὲν πέτυχαν οἱ στόχοι περιοχῆς τῶν ἐκπομπῶν ὅπως ἀρχικὰ εἶχαν προγραμματισθεῖ. Οἱ βιομηχανικὲς χῶρες, μὲ πρῶτες τὴν Ἀμερικὴ καὶ Ἰαπωνία προέβαλαν ὡς μεγάλη, ὡς «ἀνυπέρβλητα» ἐμπόδια τὸ οἰκονομικὸ κόστος, τὴν ἀνεργία, τὴ μείωση τῆς παραγωγῆς καὶ τοῦ βιοτικοῦ ἐπιπέδου, τὴν ὕφεση καὶ ἀνάσχεση τῆς τεχνολογικῆς προόδου, ποὺ δῆθεν “συνεπάγεται” ἡ μείωση τῶν καταναλώσεων ὀρυκτῶν καυσίμων - δηλ. τῆς πηγῆς τῶν ἐκπομπῶν ἀερίων Θερμοκηπίου.

Τὸ πρόβλημα γίνεται πιὸ δύσκολο ἂν ληφθεῖ ὑπ’ ὄψιν ἡ ἔνστασις τῶν ὑπαναπτύκτων χωρῶν, ποὺ ἔχουν ἀνάγκη φτηνῆς διαθέσιμης ἐνέργειας γιὰ τὴν οἰκονομικὴ καὶ κοινωνικὴ τους ἀνάπτυξη, ποὺ δὲν μπορεῖ νὰ περιμένει τὴν ἐφαρμογὴ ἐναλλακτικῶν πηγῶν ἢ τὴν ἀναδάσωση τοῦ Πλανῆτη! “Οἱ σκέπτονται, καὶ πρῶτες οἱ χῶρες τοῦ πετρελαίου, τοῦ κάρβουνο καὶ τῆς μεγάλης βιομηχανίας, τὰ κέρδη τοῦ Σήμερα καὶ θέλουν νὰ ἀγνοοῦν τὴν καταστροφικὴ ἀπειλὴ τοῦ Αὔριο.

ΙΧ. ΑΚΡΟΤΕΛΕΥΤΙΟΙ ΘΕΣΕΙΣ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Θεωροῦμε τὸ γεγονὸς τῶν Διασκέψεων γιὰ τὴν ἀποτροπὴ τῆς ὑπερθέρμανσης καὶ τῆς κλιματικῆς ἀλλαγῆς εὐδαίμων γεγονός, ἓνα μικρὸ βῆμα προόδου καὶ αἰσιοδοξίας γιὰ τὸ αὔριο—παρὰ τὴν ἀποτυχία τῆς συμφωνίας στοὺς ἀρχικοὺς στόχους περιοχῆς τῶν ἐκπομπῶν.

Τὸ γεγονὸς καὶ μόνο πὼς μέσα σὲ μιὰ δεκαετία ἔγιναν τρεῖς παγκόσμιες Διασκέψεις γιὰ τὸ κλίμα μὲ συμμετοχὴ ἐκπροσώπων ὅλων σχεδὸν τῶν Κρατῶν-Μελῶν τοῦ ΟΗΕ, ὑποδηλώνει τὸ μέγεθος τῆς συνειδητοποιήσεως τοῦ κινδύνου τῆς Παγκόσμιας Κοινότητος καὶ τὴν ἀνάληψη ἔργου εὐθύνης. Ἡ Κλιματικὴ Ἀλλαγὴ δὲν εἶναι πρόβλημα ἀπλὸ ὅπως ἡ διαχείριση τῶν στερεῶν ἀποβλήτων καὶ ὁ καθαρισμὸς τῶν λυμάτων.. Εἶναι ἓνα οἰκουμενικὸ πρόβλημα ἐπιβιώσεως καὶ ἀπαιτεῖ οἰκουμενικὴ συνεργασία τεχνολογίας, παιδείας καὶ μεγάλης Πολιτικῆς, στὰ πλαίσια ἐπιτελικοῦ σχεδιασμοῦ τῶν ἐνεργειακῶν χρήσεων. Ἔτσι μόνο θὰ διαφυλαχθεῖ ἀκέραιο τὸ Οἰκοσύστημα (καὶ τὰ οἰκосуστήματα) τοῦ Πλανῆτου καὶ θὰ θεμελιωθεῖ ἡ ἀειφορικὴ κοινωνία τοῦ μέτρου — μακρὰν τῶν κινδύνων μιᾶς κατακλυσμικῆς Κλιματικῆς Ἀλλαγῆς.

Ἄς μὴ χάνουμε τὴν ἐμπιστοσύνη στὴν τεχνικὴ καὶ τὴν ἀβασίλευτη μαρμαρυγὴ τοῦ ἡνιόχου Λόγου τῆς Ἐπιστήμης, ποὺ δὲν μπορεῖ νὰ εἶναι μόνο ὀρθολογικὰ καὶ μαθηματικὰ ὑπολογιστικός (Calculating). Τοῦ Λόγου ποὺ πρέπει σήμερα νὰ γίνει ἀνθρώπινα στοχαστικός καὶ ἐνορατικός (Contemplating) [17,28,29]. Τοῦτο συνιστᾷ πράξις προνοίας, πρόβαση προμηθεϊκῆ σωτηρίας τῆς Ζωῆς καὶ τοῦ Πολιτισμοῦ.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ε. Α. Μπουροδῆμος, 'Η 'Ατμοσφαιρική Θερμική Μεταβολή καὶ τὸ Διοξείδιο τοῦ "Ανθρακος CO₂ — Τὸ φαινόμενο Green House, Π.Α.Α., 55, σ. 101*-122* (1980).
2. Enquete Commission of the German Bundestag (Ed.) *Protecting the Earth's Atmosphere. Climatic Change — A Threat to Global Development (Acting Now to Safeguard the Future)*, Economica Verlag, Bonn (1992).
3. GREENPEACE, 'Η Βόμβα τοῦ Κλίματος (Ενέργεια καὶ Κλιματικές 'Αλλαγές), Κείμενο Μ. Προμπονά - Σ. Ψωμά, 'Εκδόσεις ΝΕΦΕΛΗ, 'Αθήνα (1997).
4. Μ. Τσίβου, Παν. Α. Σίσκου, 'Η Χημική Ρύπανση καὶ οἱ Κλιματικές 'Αλλαγές Χημικά Χρονικά, Τεύχος 4, ('Απρίλιος 1995).
5. Worldwatch Institute «*The State of the Planet 1996*». Μετάφραση «Νέας Οἰκολογίας» 'Η κατάσταση τοῦ Πλανήτη, 'Εκδόσεις Σαββάλα, 'Αθήνα, ('Ιούνιος 1996).
6. G. Tyler Miller Jr. *Living in the Environment - An Introduction to Environmental Science* (Fourth Edition), Wadsworth Publishing Co., Belmont, California (1985).
7. Ε. Α. Μπουροδῆμος, 'Αειφορία Οἰκονοστημάτων. Π.Α.Α. σελ. 102, 72, Τεύχ. β' (1997).
8. Worldwatch Institute, *The State of the Planet 1995*. Μετάφραση «Νέας Οἰκολογίας» 'Η κατάσταση τοῦ Πλανήτη 'Εκδοση τοῦ Διεθνoῦς 'Ινστιτούτου Περιβαλλοντικῶν 'Ερευνῶν, 'Αθήνα, ('Οκτώβριος 1995).
9. L. R. Olderman et al. «*The Extent of Human - Induced Soil Degradation*», United Nations Environmental Programme and International Soil Reference and Information Center, Holland (1991).
10. Anne Nadakavukaren, *Man and Environment - (A Health Perspective - Save our Earth) Part Three. Environmental Degradation - How we foul our own nest*. Waveland Press, Inc. Prospect Heights, Illinois, (1990).
11. Ε. Α. Μπουροδῆμος, Περιβάλλον καὶ 'Ανανεώσιμη - 'Αειφόρος 'Ανάπτυξη, Π.Α.Α., σελ. 63, 68, Τεύχ. β' (1993).
12. ΕΛΚΕΠΑ, 'Ενέργεια καὶ 'Ατμοσφαιρικό Περιβάλλον, 'Ελληνικό Κέντρο Παραγωγικότητας - Διεύθυνση Κατάρτισης, 'Αθήνα (1995).
13. *United Nations Conference on Environment and Development. The USA National Report*, (1992).
14. Jack G. Calvert (Edit.) *The Chemistry of the Atmosphere: Its Impact on Global Change* JUPAC — *Chemistry for the 21st Century*, Oxford Blackwell Scientific Publications, London - Boston (1994).
15. J. N. Gordes, *Climate Change and the Insurance Industry: Opportunities for Energy-based Solutions* Environmental Energy Solutions, Riverton USA, (1996).
16. The Economist, *A Survey of Insurance at Risk*, December 12, (1994).
17. Flavin Ch., *Storm Warnings: Climatic Change hits the Insurance Industry* Worldwarch Magazine, (pp. 10-20) November-December (1994).
18. Ian H. Rowlands, *The Politics of Global Atmospheric Change—Issues in Environmental Politics* - Manchester University Press, New York and Manchester (1995).

19. World Resources Institute *Frontiers of Sustainability - Environmentally Sound Agriculture, Forestry, Transportation and Power Production*. Island Press, Washington D.C. (1997).
20. Schneider, S. H., *On the Carbon Dioxide—Climate Confusion* Journal of Atmospheric Sciences 32: (2060-66) (1975).
21. Manabe S., and R. T. Wetherald, *The Effects of Doubling the CO₂, Concentration on the Climate of a General Circulation Model* Journal of Atmospheric Sci. 32: pp. 3-15 (1975).
22. ICPP Intergovernmental Panel on Climate Change (ICPP) *Climate Change: The ICPP Scientific Assessment*, University Press, New York, (1990).
23. WHO — UNEP 1992 *ICPP Supplement: Scientific Assessment of Climate Change* (February 1992).
24. GREENPEACE *Implications of the ICPP Second Assessment Report for Article 2 of the Climate Convention* The Netherlands, (July 1996).
25. a) National Academy of Sciences, *Carbon Dioxide and Climate: a Scientific Assessment* (Washington, DC, National Academy of Sciences, Climate Research Board, 1979); National Academy of Sciences, *Carbon Dioxide and Climate: a Second Assessment* (Washington DC, National Academy Press, 1982); National Academy of Sciences, *Changing Climate: Report of the Carbon Dioxide Assessment Committee* (Washington, DC National Academy Press, 1983); and Stephen Seidel and Dale Keyes, *Can We Delay a Greenhouse Warming: the Effectiveness and Feasibility of Options to Slow a Build-Up of Carbon Dioxide in the Atmosphere* (Washington DC, Office of Policy and Resources Management, US EPA, (September 1983).
- b) Committee for the Global Atmospheric Research Programm, National Research Council *Understanding Climate Change: a Program for Action* Washington D.C., National Academy of Science, (1975).
- c) Panel on Energy and Climate, Geophysics Study Committee, Assembly of Mathematical and Physical Sciences, National Research Council, *Energy and Climate* (Washington, DC, National Academy of Sciences, 1977). See, also, *National Academy of Sciences, Climate, Climatic Change, and Water Supply* (Washington DC, National Academy Press, (1977).
26. R. Revelle and H.E. Suess *Carbon Dioxide Exchange between atmosphere and Ocean and the Question of an increase of atmospheric CO₂ during past decades* Tellus 9 (pp. 18-27) (1957).
27. M. Heidegger, *Discourse on Thinking* Harper and Row, Publications, New York (1959).
28. William W. Kellogg, *Mankind's impact on climate: the evolution of awareness, Climatic Change* 10, p. 117, (1987).
29. John Gribbin, *Weather warning: you are now experiencing a climatic change*, Nature 252 p. 182, (15 November 1974).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

*Έκπομπές Διοξειδίου του Άνθρακα (σέ εκατομμύρια τόννους)
στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης τὸ 1991¹³*

Χώρα	Έθνικό έπίπεδο	Ηλεκτροπαραγωγικός τομέας	Συμμετοχή ήλεκτροπαραγω- γικοῦ τομέα (%)
Βέλγιο	116,6	25,0	21,4
Βρετανία	588,0	217,2	36,9
Γαλλία	385,4	52,7	13,7
Γερμανία	971,1	370,6	38,2
Δανία	62,4	31,5	50,5
Έλλάδα	82	41	50
Ίρλανδία	31,8	11,4	35,8
Ίσπανία	223,4	66,5	29,8
Ίταλία	400,9	119,0	29,7
Λουξεμβούργο	13,2	1,6	12,1
Όλλανδία	161,5	46,0	28,5
Πορτογαλία	41,9	16,2	38,7
E.E.-12	3.077,9	998	32,4



Κόπτεται να στήσει η καρδούλα της από το κλάμα και παρηγοριά δεν έβρισκε, μήτε κάποια συγκαλία να γείρει. Έτσι, έμεινε να στέχει κατάντη της των χαλασμένων των χυλασμάτων τον μέγχο χθες - πριν ξεσπάσει η φωτιά - βρισκόταν το σπίτι της κι άλλα 700 χωροστάτια, ανήμπορη να κάνει βήμα, δειμένη λες με τα αόρατα δεσμά του τρώμου. Το μόνο που κατάφερε, ήταν να στρέψει το βλέμμα μας στο Μιού της Μαλακιάς. Για πρώτη και τελευταία φορά. Η εναισθησία, βίεπε, δεν αντίχει τις μεγάλες ατοστάσεις.

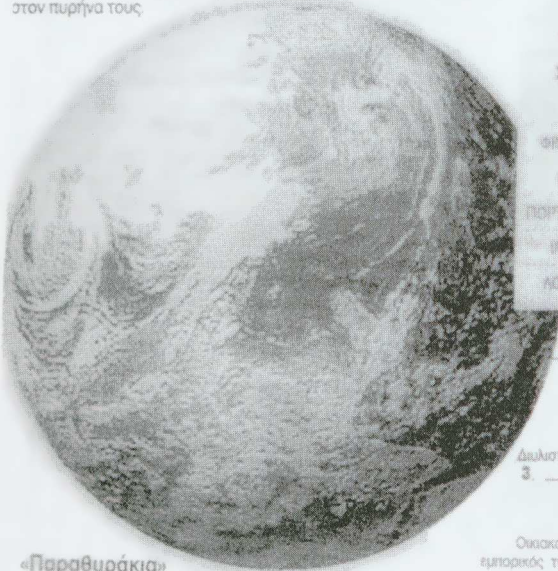
Είχ. 1. Οί χατάστροφικές έπιπτώσεις του Φαινόμενου. Θερμοκηπίου στη Βιάσφαρα.



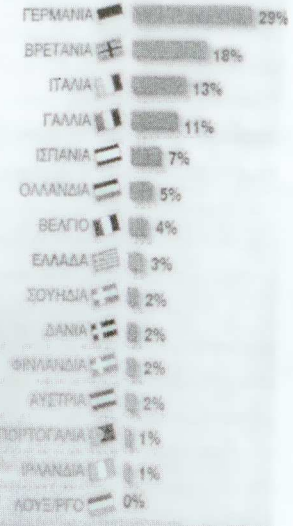
Παγκόσμια Διάσκεψη για το Κλίμα στο Κίτο

Περιβαλλοντικές οργανώσεις σε κάθε γωνιά της Γης, επιστήμονες και πολίτες έχουν στραμμένη την προσοχή τους στη «Μάχη για το Κλίμα», που αρχίζει σήμερα στο Κίτο. Το ζητούμενο είναι μία κοινή συμφωνία για τον περιορισμό των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα

Αν τελικά καταλήξουν σε κοινή πολιτική, ο ενεργειακός χάρτης ελόκληρου του κόσμου αλλάζει ριζικά. Πετρελαιομηχανές και μεγάλες πολυεθνικές, που τυχάρουν δισεκατομμύρια, πλήττονται στον πυρήνα τους



Η συμβολή των χωρών της Ε.Ε. στις εκπομπές CO₂

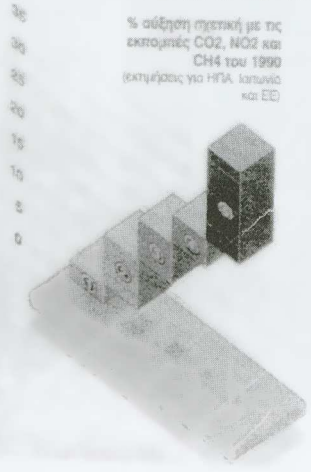


Ποιοι εκπέμπουν CO₂



TA NEA - Γραφείο

«Παραθυράκια» στις εκπομπές του θερμοκηπίου



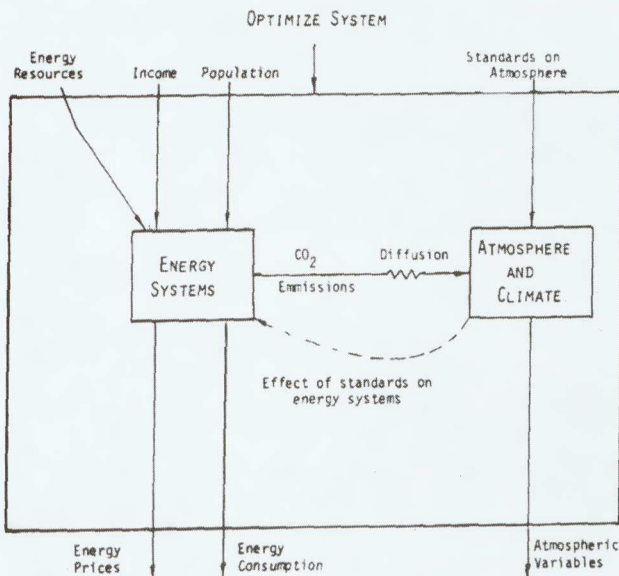
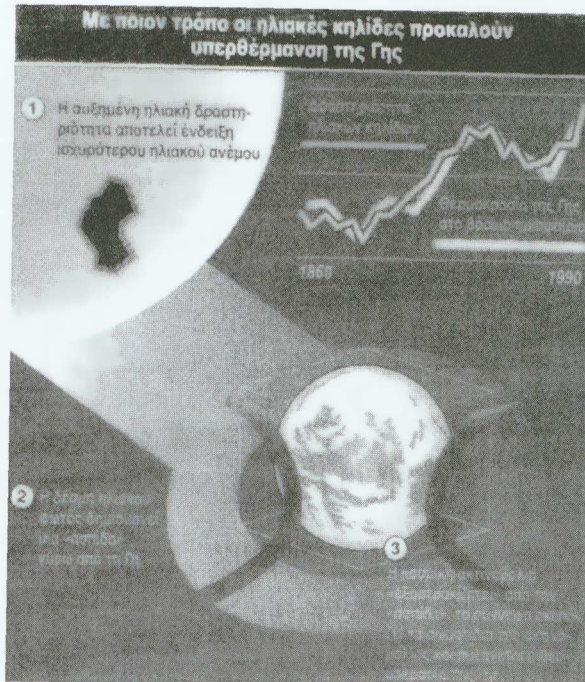
% αύξηση σχετικά με τις εκπομπές CO₂, NO₂ και CH₄ του 1990 (εκτιμήσεις για ΗΠΑ, Ιαπωνία και ΕΕ)

Πιθανά «παραθυράκια» στις συμφωνίες που έγιναν στην Διάσκεψη για το Κλίμα του ΟΗΕ (Βόννη, Οκτώβριος) μπορεί να επιτρέψουν την αύξηση των εκπομπών αερίων, που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου στο βιομηχανικά κράτη περισσότερο από 35%

- 1. Υπερθερμενόμενη - μια αμερικανορωσική πρόταση για την πώληση των περισσότερων ρωσικών εκπομπών στις ΗΠΑ
- 2. Μία εξαιρετική για τις εκπομπές από καύσιμα που χρησιμοποιούνται στις διεθνείς πτήσεις και στη ναυτιλία, η οποία θα επέτρεπε την αύξηση των εκπομπών κατά 5-10% μέχρι το 2010

- 3. Η προσέγγιση της Νέας Ζηλανδίας αναφέρεται σε ένα σχέδιο χρήσης δασοφυτεύσεων για την απορρόφηση εποχικών διακυβάντων του άνθρακα
- 4. Το εμπορεύσιμο του «θερμού αέρα» αναφέρεται στην πιθανότητα να πουλήσει η Ρωσία μέρος των προϋπολογισμών της για τις εκπομπές αερίων, ως μέρος διεθνούς εμπορικής ανταλλαγής
- 5. Η ΕΕ και η Ιαπωνία αρνούνται τον συνυπολογισμό αερίων όπως οι υδρογονάνθρακες, που θα προσέθεταν 5-10% στις εκπομπές των βιομηχανικών κρατών μέχρι το 2010

Εικ. 2. Διάσκεψη στο Kyoto για το Κλίμα. Έκπομπες αερίων Θερμοκηπίου, στην Ευρωπαϊκή Ένωση.



Εικ. 3. (α) Άνοδος της θερμοκρασιακής στάθμης της Γης σε σχέση με τη «δραστηριότητα» των ηλιακών κηλίδων, (β) Παράσταση Optimum Μοντέλου συστημάτων Ένέργειας-Περιβάλλοντος, ήτοι εισροές Ένέργειας στο «Σύστημα» (φυσικό και ανθρωπογενές), ενεργειακές διαφοροποιήσεις εντός του Συστήματος και έκροες στην ατμόσφαιρα με τις επιπτώσεις στο κλίμα.

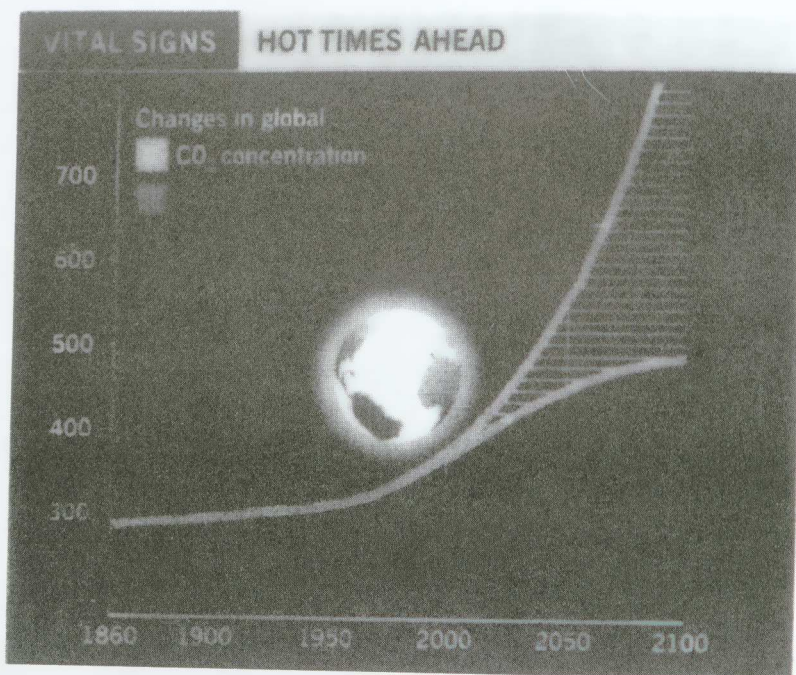
“ΒΗΜΑ” — 22α Μαρτίου 1998



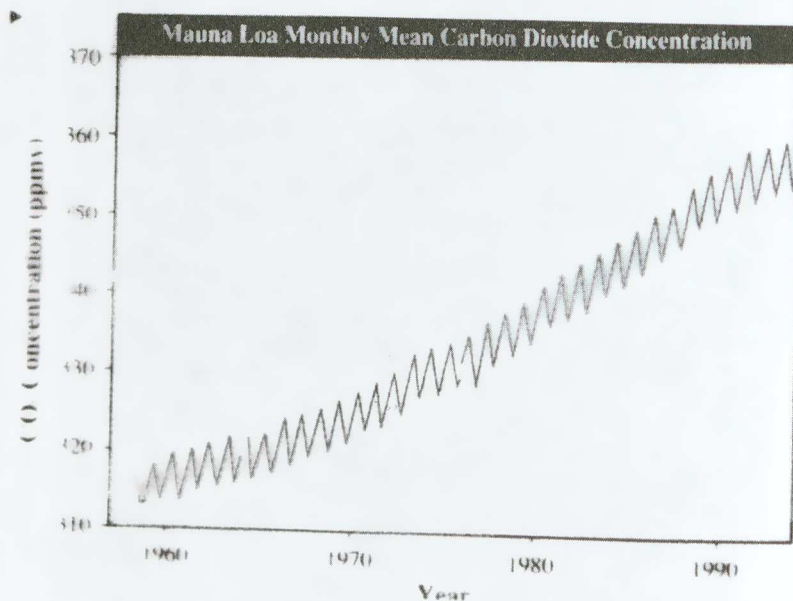
Είχ. 4. Ἡ συμφορὰ τοῦ Ἀμαζονίου, τῶν τροπικῶν δασῶν, μὲ τις καταστροφικὲς πυρκαϊὲς λόγῳ παρατεταμένης ξηρασίας.



Εικ. 5. Η κατάσταση του Πλανήτη: (α) πληθυσμιακή χρήση (πληθυσμού 2.5 δις. ψυχών το 1950 και 5.6 δις. το 1998 και έως 10 δις. το 2050), (β) μέση αύξηση θερμοκρασίας από 14.7 το 1960 στη στάθμη 15.5 το 1990, (γ) έτησιες έκπομπες Άερίων Θερμοκηπίου κατά γεωγραφική περιοχή — Ήπειρο (αύξηση από το 1960 μέχρι το 1990: 13%), (δ) μείωση των τροπικών δασών, που απορροφούν (και «αφομοιώνουν» στη βιομάζα) το 20% περίπου του Διοξειδίου του Άνθρακα.

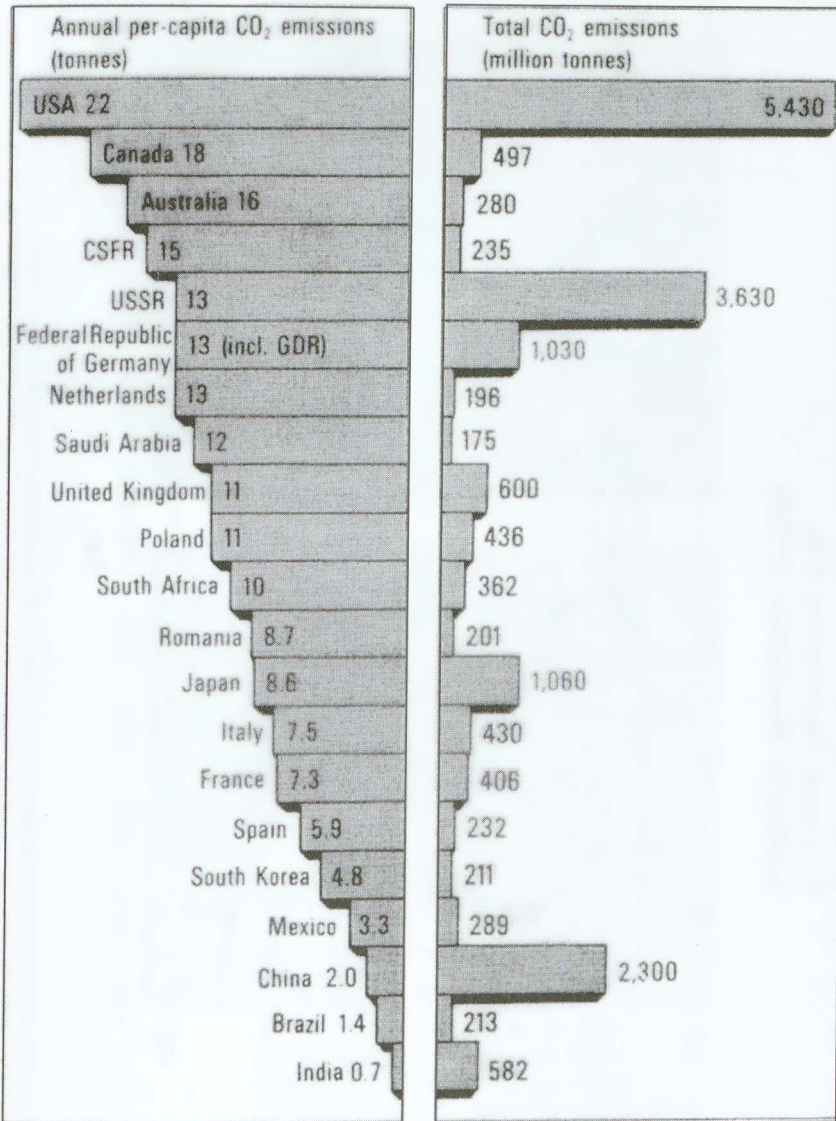


Είχ. 6. Θερμή Περίοδος του Αύριο. Άλλαγές στη στάθμη του Διοξειδίου του Άνθρακος και της θερμοκρασίας.



Είχ. 7. Μετρήσεις συγκεντρώσεων Διοξειδίου του Άνθρακος (Σταθμός Χαβάης Mauna Loa 1960-1995).

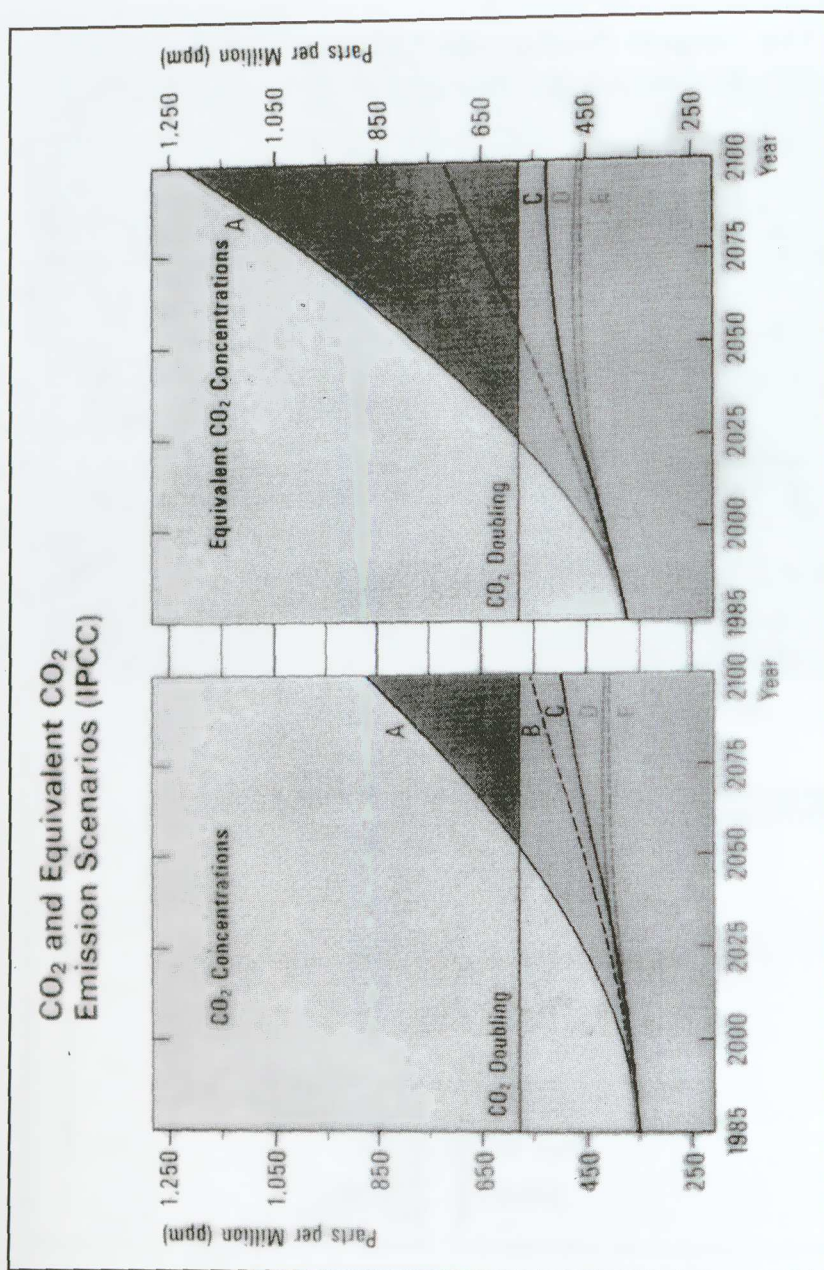
The Largest Producers of Energy-Related CO₂ Emissions Worldwide, in Absolute Terms



The 21 largest producers of energy-related CO₂ emissions worldwide (1989)

Because of differences in definitions and emission factors, CO₂ emission data from various literature sources may deviate from each other

Είχ. 8. Οί μεγαλύτεροι Παραγωγοί 'Ενέργειας - Διοξειδίου τοῦ 'Ανθρακος (1989).



CO₂ and equivalent CO₂ emission scenarios of the IPCC, ranging from A ("business as usual") to D and E ("draconic reductions") (from IPCC WG I)

Είχ. 9. Έκροες Διοξειδίου του Άνθρακος και ισοδύναμες έκροες των λοιπών αερίων Θερμοκηπίου σε PPM (1985-2100).

Rising Temperatures

As the greenhouse effect takes hold, many cities will suffer more sweltering weather. The table below shows the past and the predicted number of days with temperatures above 90 degrees.

	Recent Norm	2030
New York	15	48
Chicago	16	56
Dallas	100	162
Los Angeles	5	27

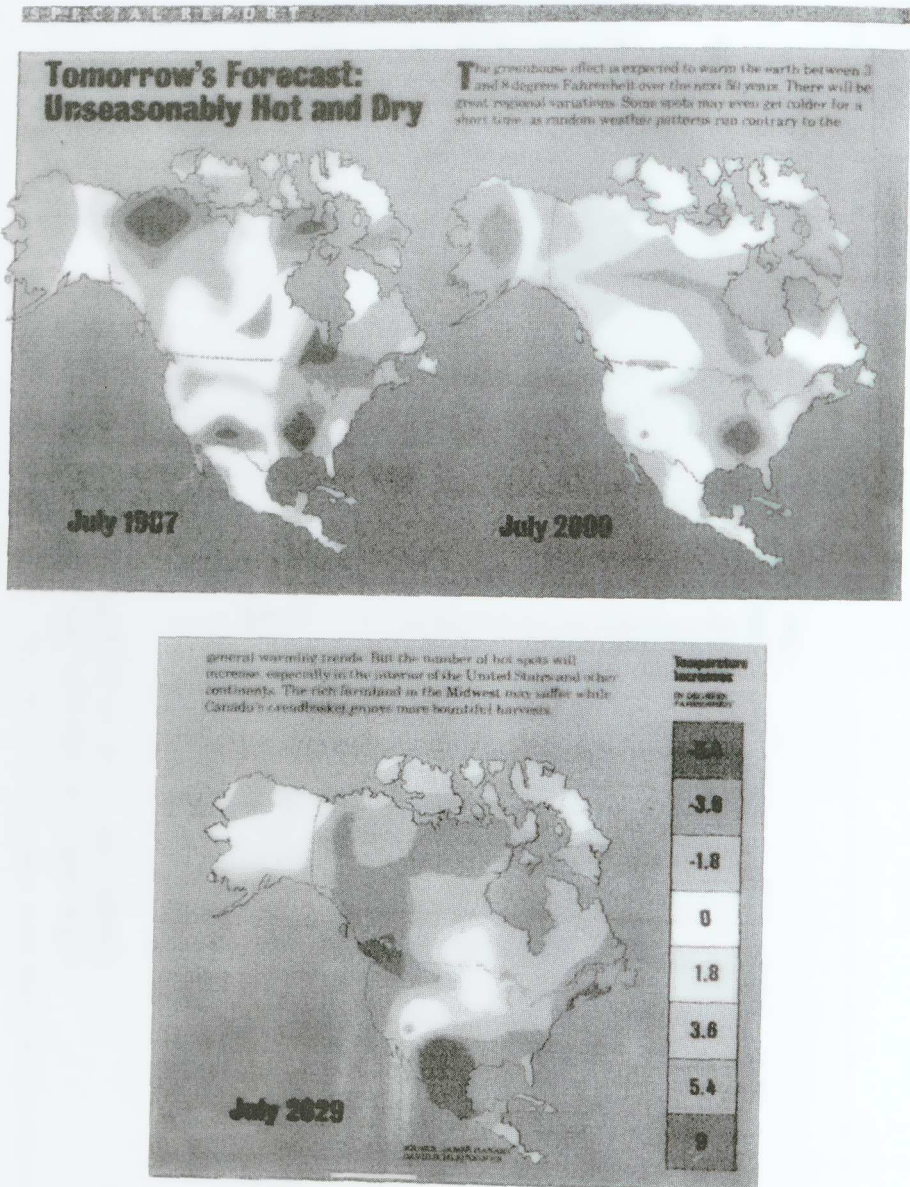
Rising Sea Levels

The greenhouse effect will lift the oceans higher onto the shores. Heating makes water expand, and since 1900 the oceans have risen four inches. A warmer climate may also melt some polar ice, which will raise the seas still more. By 2050, the oceans could be as much as four feet higher. Coastal areas, where tens of millions of people live, could be inundated.

Skin Cancer

Chemicals called CFC's are blamed for an apparent loss of the earth's ozone layer, which blocks incoming ultraviolet radiation. UV causes skin cancer. Each 1 percent loss of ozone will increase the skin cancer rate 3 to 6 percent. In the United States, that could mean 43,000 more cases a year.

Είχ. 10. Αύξηση θερμοκρασιών. Ανύψωση θαλασσίας στάθμης. Χημικά CPCs, ως αίτια καρκίνου του δέρματος: τὰ ἄμεσα ἀποτελέσματα τοῦ Φαινομένου Θερμοκηπίου.



The Endless Summer?

NEWSWEEK July 11, 1988

Είχ. 11. 'Ατέλειωτο καλοκαίρι: Αίτια τὸ Φαινόμενο Θερμοκηπίου.



Εργαστάσιο σαν αυτό της φωτογραφίας που επιβαρύνει σοβαρά την ατμόσφαιρα με εκπομπές διοξειδίου, θα μπορεί να συνεχίσει να ρυπαίνει, εφόσον έχει αγοράσει τα σχετικά δικαιώματα, από ένα άλλο λιγότερο υπαρκτό εργοστάσιο.

Οι περιορισμοί στις εκπομπές καυσαερίων

Η κυβερνητική πρόταση, οι οποίες υποβλήθηκαν στη συνέλευση της Κλιματικής Προέλευσης, μειώσεων τα επίπεδα των μεγαλύτερων βιομηχανικών χώρων και συστημάτων των κερματιστών καυσαερίων το οποίο προκαλούν το κλιματικό επηρεάζουν για την παύση τη μας φαινόμενα του θερμοκηπίου.

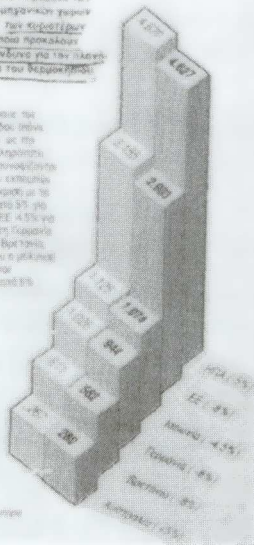
Εκπομπές: 10

Η πρόταση να μπει η επιβάρυνση της συνολικής όλης της αγοράς, όπως με την καλύτερη δυνατή εκμετάλλευση διαπραγματεύσεων, συνολικά στην βιομηχανία των εκπομπών καυσαερίων, ότι συγκαταλέγεται με το ποσοστό του 1000 και 5% για τη ΝΑΤΑ, 8% για τον ΕΕ, 4,5% για την Ιαπωνία, 2% για τη Γερμανία καθώς και 3% για τη Βρετανία, είναι λογική, όπου η βελτιστοποίηση γίνεται, αλλά η κυβέρνηση ούτως και 8%.

Εκπομπές
από 1990

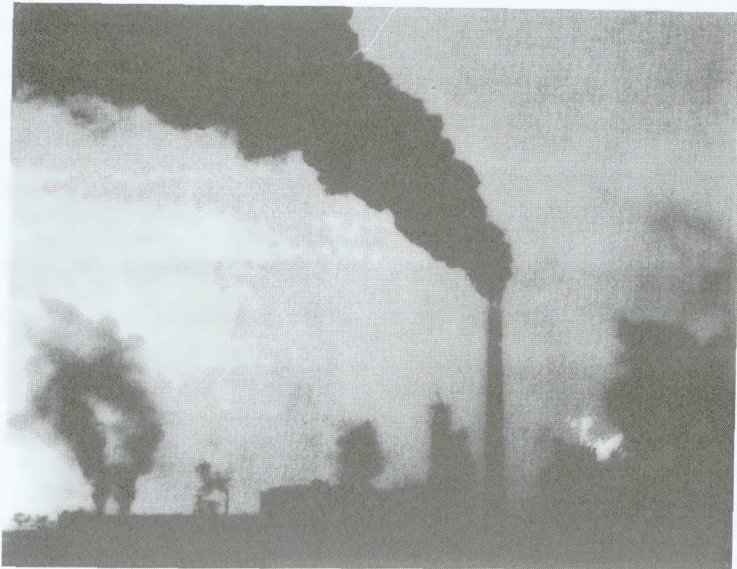
Προσπελάζονται
σήμερα τα ποσοστά

1990
ΝΑΤΑ, Ευρώπη, Ευρώπη



(β)

(α)



Είχ. 12. (α) Έκπομπες Διοξειδίου του Άνθρακος, (β) σημερινές εκπομπές και προβλεπόμενες μειώσεις των Έκπομπών (σε εκατ. τόννους έτησίως), πρόταση στη Διάσκεψη του ΚΥΟΤΟ για το Κλίμα. Σχόλιο: Είναι σχετικό με την ύψωση της θαλασσίας στάθμης, λόγω υπερθέρμανσης, διαστολής των υδάτων των ωκεανών και τήξης των πολικών πάγων, με βέβαιο κατακλυσμό χαμηλών παράκτιων περιοχών, και εξαφάνιση των μικρών νησιών, των Ωκεανών Ίνδικου και Ειρηνικού.