

ΕΚΤΑΚΤΟΣ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 11<sup>ΗΣ</sup> ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 1997

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΜΑΤΣΑΝΙΩΤΗ

## ΑΕΙΦΟΡΙΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΟΜΙΛΙΑ ΤΟΥ ΑΝΤΕΠΙΣΤΕΛΛΟΝΤΟΣ ΜΕΛΟΥΣ κ. ΕΥΣΤΑΘΙΟΥ Α. ΜΠΟΥΡΟΔΗΜΟΥ

### Ι. ΕΙΣΑΓΩΓΗ: Η ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

Τὸ θεμελιῶδες πρόβλημα τοῦ σημερινοῦ μας διαλόγου ἐστιάζεται σὲ τρία καίρια καὶ ἐννοιολογικὰ συγγενῆ ἐρωτήματα:

*Πρῶτον.* Τί εἶναι ἡ ἀειφορία, τὸ «ἀεὶ-φέρειν» τῶν οἰκοσυστημάτων; Εἶναι ἄραγε ἐπαρκὴς ὁ ὀρισμὸς τῆς, ὡς συνεχοῦς καρποφορίας-παραγωγῆς ἀγαθῶν; Μήπως ὑπάρχει στὸ βάθος τῆς ἐσώτερης δομῆς, μιὰ δυναμικὴ ἐντελέχεια οὐσίας καὶ μορφῆς, μὲ τὴν ἀριστοτελικὴ ἔννοια τοῦ ὄρου; Εἶναι ἀκριβῶς ἡ διαλεκτικὴ ἀλληλουχία καὶ συνοχὴ πολυπλόκων διαδικασιῶν, βιοχημικῶν, θερμοδυναμικῶν, βιολογικῶν, φυσικῶν καὶ κλιματικῶν. Μὲ τὴ σύζευξη καὶ τὴ συναίρεσή τους μὲ τὰ «κοινωνικὰ δρώμενα» ἀναδύεται ἡ πολυδιάστατη καὶ μοναδικὴ σύνθεση ἐνοτήτων, θεμελιακῶν ἀρχῶν καὶ ὑπάτων στόχων, τοῦ συνόλου τοῦ πλέγματος «αἰτίων-αἰτιατῶν» καὶ «ἐσχάτου» τέλους τῆς κινήσεως τῆς ἱστορικῆς ζωῆς, τοῦ βηματισμοῦ τῆς βιοσφαίρας καὶ τῆς κοινωνίας σήμερα καὶ αὔριο.

*Δεύτερον.* Ποιὰ εἶναι ἡ νοηματοδότηση τῆς ἀειφορίας ἢ φιλοσοφικὴ (ἀναλυτικὴ καὶ πρακτικὴ) θεώρηση τῶν ἀξιῶν, πού συνιστοῦν τὸ σῶμα καὶ τὴν ψυχὴ τῶν δομικῶν τῆς στοιχείων; Πέραν τούτου, πῶς καὶ πότε καὶ κάτω ἀπὸ ποιῆς ὀριακῆς συνθῆκης (Boundary and Initial Conditions) οἱ δομές, τὸ «πνεῦμα» τῆς ἀειφορίας ὡς φυσικῆς μεθόδου καὶ διαδικασίας συντηρεῖ τὴν ὑγεία, τὴν ἰσόρροπη λειτουργία τῆς ὁμοιοστάσεως (Homeostasis) στὴ φύση καὶ τὴν κοινωνία; Ἐπέκεινα τούτων, πῶς ἢ παρουσία τῆς στηρίζει καὶ κρατύνει τὴ βιωματικὴ τάξη, τίς ἀξίες τοῦ πολι-

τισμοῦ καὶ τὴν πλήρωση ἀγαθῶν ἐπιβιώσεως, τὴν ἁρμονία, τὴν ἐργασία (καὶ συνεργασία) τοῦ συλλογικοῦ βίου καὶ τῶν κοινωνιῶν στὴν πολυκύμαντη πορεία τῆς ἱστορίας;

*Τρίτον* καὶ καίριο ἐρώτημα, ἔκγονο τῶν ἀνωτέρω θέσεων, ἀναδύεται ἡ ὀριοθέτηση τῆς ἀειφορίας τῆς κοινωνίας, τῆς φύσεως καὶ τῶν οἰκοσυστημάτων σὲ μιὰ ἀέναη καὶ οὐσιαστικὴ μεταβολή (καὶ «μετεξέλιξη») τῶν φυσικῶν καὶ κοινωνικῶν δεδομένων. *Ποιὲς οἱ συνιστῶσες αὐτῆς τῆς μεταβολῆς;* Ἡ ἀειφόρος κοινωνία ὀριοθετεῖται στὸ ἐξῆς γενικὸ πλαίσιο τῶν ἀνθρωπίνων ἐνεργειῶν ποὺ λαμβάνουν χώραν στὸ φυσικὸ καὶ κοινωνικὸ χῶρο χωρὶς καταστρεπτικὲς ρήξεις (καὶ μὲ ἀντιστρεπτὲς διαδικασίες). Ὁ καθαρισμὸς τῶν ὀρίων τίθεται ἀπὸ τὴν αὐστηρὴ νομοτέλεια μιᾶς ἀδιατάρακτης λειτουργίας τῶν φυσικῶν οἰκοσυστημάτων. Ἐκεῖ καὶ τότε ἡ μὴ ὑπερβαση τῶν οἰκολογικῶν ὀρίων, ὁ σεβασμὸς καὶ ἡ τήρηση τοῦ φυσικοῦ κανόνος ἀπὸ τὴν ἀνθρώπινη ἐπενέργεια, παρέχει τὴν εὐχέρεια στὴ φύση καὶ ἐπέκεινα τὴν «ἰκανότητα» σὲ μιὰ κοινωνία ἀειφορίας ὅπως: (i) Παράγει συνεχῶς «καρπούς» καὶ «ἀγαθά». (ii) Στηρίζει καὶ συντηρεῖ τοὺς φυσικοὺς καὶ ἐνεργειακοὺς πόρους στὴν πολύπλοκη διαδικασία ἀναπαραγωγῆς καὶ συνεχοῦς ἀνανέωσης. (iii) Ἐξομοιώνει καὶ ἀξοιδώνει ἀπορρίμματα καὶ ρύπους κάθε μορφῆς (ὑγρά, ἀέρια, στερεὰ) χωρὶς διακοπὴ τῆς κυκλοφορίας καὶ ἐπανακύκλωσης τῆς ὕλης (καὶ τῆς ἐνέργειας σ' ἓνα ποσοστὸ μικροτέρου μεγέθους) μέσω τῆς τροφικῆς ἀλυσίδας<sup>1</sup>.

Ἡ ἰσόροπη λειτουργία τῶν οἰκοσυστημάτων σὲ μιὰ κοινωνία ἀειφορίας δὲν στηρίζεται μόνον τὴν κάλυψη τῶν βιοτικῶν «ἀναγκῶν» τοῦ σήμερα εἰς βᾶρος τῶν «ἀναγκῶν» ἄλλων «εἰδῶν» (Species) τοῦ φυτικοῦ καὶ ζωικοῦ βασιλείου, οὔτε εἰς βᾶρος τῶν ἀναγκῶν τοῦ μέλλοντος τῶν γενεῶν ποὺ θάρθουν. Ἡ κοινωνία τῆς ἀειφορίας εἶναι ἡ ἀρίστη κοινωνία τῶν χρήσεων (καὶ ὄχι τῶν καταχρήσεων) τῶν φυσικῶν πόρων. Εἶναι ἡ κοινωνία τῆς χρηστῆς διαχείρισεως καὶ μέριμνας τῶν οἰκοσυστημάτων ποὺ συγκροτοῦν τὸ Φυσικὸ Κεφάλαιο, τὸ ἀναντικατάστατο βᾶθρο τῆς ζωῆς ποὺ θεμελιώνει (καὶ θεμελιώνεται) τὴν ὑγεία καὶ ἀειφορία τῶν οἰκοσυστημάτων<sup>1</sup>.

## II. ANATOMIA APXΩN KAI KANONΩN AEIFOPIAS

Ἡ ἀειφορία μιᾶς κοινωνίας στηρίζεται σ' ἓνα θεμελιακὸ πλέγμα Λειτουργικῶν καὶ Ἠθικῶν ἀρχῶν καὶ κανόνων—θεμελιῶν τῆς πορείας καὶ λειτουργίας τῶν φυσικῶν καὶ ἀνθρωπογενῶν συστημάτων. Εἶναι:

- α) Οἱ Ἠθικὲς ἀρχές (Ethical Principles).
- β) Οἱ Λειτουργικὲς ἀρχές (Operational Principles).

1. Daniel D. Chiras, *Environmental Science — Action for Sustainable Future*, Third, Edition The Benjamin Cummings Publishing Co. Redwood City California (1991).

Οἱ Ἴθικὲς ἀρχὲς ἀποτελοῦν τὸ γεραρὸ θεμέλιο τῆς Δικαιοσύνης τοῦ συλλογικοῦ βίου. Εἶναι ἀκριβῶς ἡ διακρίβωση (καὶ ἡ βαθύτερη γνώση καὶ ἐπίγνωση) σ' ὅλους τοὺς λαοὺς καὶ τοὺς κατοίκους τοῦ πλανήτη μας πῶς: (α) Ὁ πλανήτης Γῆ ἔχει μεγάλη μὲν ἀλλὰ πεπερασμένη (καὶ περιορισμένη limited capacity) καὶ αὐστηρῶς καθορισμένη προσφορὰ πόρων μὲ τὰ σημερινὰ δεδομένα τῆς τεχνολογίας καὶ οἰκονομίας (There is *not* always more!). Οἱ πόροι πρέπει νὰ ἀνῆκουν καὶ νὰ διατίθενται σὲ ὅλους, στοὺς ζωντανοὺς «ὀργανισμοὺς» καὶ «εἶδη». Καὶ δὲν ἀνῆκαν μόνο σὲ μᾶς! (β) Ὁ ἄνθρωπος ἀποτελεῖ μέρος τῆς φύσεως καὶ ὑπόκειται στοὺς νόμους τῆς. Δὲν ὑπάρχουν ἐξαιρέσεις. Μὲ τὴ δική μας ριψοκινδύνευση μπορούμε νὰ παραβιάζουμε τοὺς νόμους τῆς φύσεως, ὅχι ὅμως ἀτιμωρητί. (γ) Ὁ ἄνθρωπος δὲν μπορεῖ νὰ κυριαρχεῖ δυναστικά στὴ φύση. «... Τὴν ὄξυνση τοῦ ἀδιεξόδου τῆς κρίσης τῆς φυσικῆς πραγματικότητος —γράψαμε<sup>2</sup> τὸ 1994— μεγεθύνει ἡ κοινωνικὴ πραγματικότης, ἡ οἰκονομία τῆς ἐλεύθερης ἀγορᾶς, ἡ παγκοσμιοποίηση τοῦ ἐμπορίου καὶ τοῦ καταναλωτισμοῦ, ἡ ἀπρογραμμάτιστη ἀνάπτυξη, ἡ κατάχρηση τῶν πόρων, ἡ “χρήση τῆς φύσης” χωρὶς τὸ “σωτήριο διάλογο μὲ τὴ φύση”, ἡ ἀπουσία ὀντολογικῆς νοηματοδότησης τῆς ὑπαρξῆς, τῆς φύσης, τῆς ἐλευθερίας τῶν σχέσεων μιᾶς «κοινωνίας πόλεως καὶ οἰκίας» — ὅπως τὴν καθορίζει ὁ Ἀριστοτέλης στὰ «Πολιτικά» του (I, 3, 8).

Οἱ Λειτουργικὲς ἀρχὲς στηρίζονται θεωρητικὰ — μὲ πολλὰς ἐπὶ μέρους πρακτικὲς κρυσταλλώσεις— στοὺς τέσσαρες κυρίως πυλῶνες:

1. Πρώτη ἢ ἀρχὴ τῆς ἐξοικονόμησης πόρων (Resource conservation). Ξεκινάει ἀπὸ τὴ βάση ποὺ εἶναι ἡ ἀρχὴ τῆς μὴ ἀναγκαίας χρήσεως, δηλ. τῆς μὴ κατασπατάλησης πόρων (δηλ.: τὴν ἀποτροπὴ τῆς σπατάλης καὶ ἀπώλειας) συνεχίζει μὲ τὴ διαδικασία περισσοτέρων τῆς μιᾶς χρήσεως, μὲ παραγόμενα ἀγαθὰ μεγαλύτερης διάρκειας. Σήμερα χάνουμε σὲ ἀπώλειες μὴ παραγωγικὰς, τὸ 50% τῶν χρησιμοποιουμένων ἐνεργειακῶν πόρων καὶ μεγάλες ποσότητες πόσιμου νεροῦ. Ἡ ἀειφόρος κοινωνία (ποὺ στηρίζεται στὰ ἀειφορικὰ συστήματα) εἶναι κοινωνία περισσότερο ἀποδοτικὴ μὲ τὴ χρήση τῶν ἰδίων πόρων καὶ γιὰ τοὺς ἴδιους στόχους τοῦ συλλογικοῦ βίου. Ἡ σπατάλη πόρων δὲν «προσθέτει» τίποτα στὸ βιοτικὸ ἐπίπεδο τῶν συγχρόνων κοινωνιῶν, ἀντιθέτως τὶς ζημιώνει. Ἐνῶ ἀποτελεῖ: (i) ἰταμὴ πρόκληση γιὰ τοὺς πεινῶντες, τοὺς φτωχοὺς καὶ ἀπόκληρους τοῦ Τρίτου Κόσμου καὶ (ii) σημαίνουσα ρυπαντικὴ ἐπιβάρυνση —καταστροφικὴ σὲ πολλὰς περιπτώσεις τοῦ παραγωγικοῦ ἱστοῦ τῶν Οἰκοσυστημάτων— καὶ (iii) ἀποστέρηση καὶ κραυγαλέα ὑφαρπαγὴ πόρων ἀπὸ τὶς αὐριανὲς γενιές.

2. Ε. Α. Μπουρεδήμος, *Γαῖα, ὁ Πλανήτης μας*, Ἀθήνα (Ἐκδόσεις 1994).

Ἡ Δεύτερη ἀρχὴ μιᾶς ἀειφόρου Κοινωνίας εἶναι ἡ εὐρεῖα καθιέρωση τῆς ἀνακύκλωσης (καὶ ἐπανάχρησης, ὅπου τοῦτο εἶναι ἐφικτὸ) πόρων. Τοῦτο σημαίνει πρακτικά: μείωση τῆς χρησιμοποιούμενης ἐνέργειας, μείωση τοῦ ὄγκου τοῦ ρυπαντικοῦ φορτίου, ἐξοικονόμηση πόρων, προστασία ἀπὸ τὴ μόνωση-ρύπανση τῶν «κατοικιῶν» (Habitats) τῶν «εἰδῶν» (Species), δημιουργία νέων θέσεων ἐργασίας στὰ ἐργοστάσια ἀνακύκλωσης.

Σήμερα γίνεται ἡ ἀνακύκλωση μόνο τοῦ 11-12% τῶν οἰκιακῶν καὶ βιομηχανικῶν στερεῶν ἀποβλήτων. Μιὰ κοινωνία ἀειφορίας μπορεῖ νὰ ἐπανακτῆσει τὸ 50% καὶ πλεόν καὶ ἴσως στὸ μέλλον τὸ 80% μὲ τὴν εἰδικὴ τεχνολογικὴ μεθοδολογία ἀνακύκλωσης. Ὑπάρχει ἓνα «εἶδος μεταλλεῖου χρυσοῦ» στὰ στερεὰ ἀπόβλητα, ὅπως τὸ γυαλί, τὸ ἀλουμίνιο, τὸ χαρτὶ καὶ τὰ διάφορα εἶδη πλαστικῶν εἰδῶν. Πέραν τούτων ὑπάρχει ἓνα ποσοστὸ 15-30% ζυμωσίμων ὑλῶν ποὺ μποροῦν μὲ πυρόλυση καὶ εἰδικὴ κάυση (μὴ ρυπαίνουσα) νὰ δώσουν ἐνέργεια.

Τρίτη ἀρχὴ τῆς ἀειφόρου Κοινωνίας εἶναι ἡ καλὴ χρῆση καὶ ἡ ὀρθὴ διαχείριση τῶν ἀνανεωσίμων πόρων (ὕλικῶν καὶ ἐνεργειακῶν) ποὺ κατὰ κανόνα δὲν ρυπαίνουσι. Χρειαζέται εἰδικὴ μέριμνα καὶ φροντίδα συντήρησης, προστασίας καὶ σχεδιασμοῦ χρήσεων τῶν μὴ ἀνανεωσίμων πόρων, ποὺ δὲν μπορεῖ νὰ ἀντικατασταθοῦν. Εἶναι τὸ Φυσικὸ Κεφάλαιο ποὺ στηρίζει τὸ Ἀνθρωπογενὲς Κεφάλαιο στὴ βάση τῆς ἀρχῆς τῆς συμπληρωματικότητας.

Τέταρτη βασικὴ ἀρχή: Ὁ ἔλεγχος τοῦ πληθυσμοῦ. Ἐνα μέλλον ἀειφορίας, μιὰ κοινωνία ἀειφορίας, θὰ στηριχθεῖ σὲ μιὰ στάθμη σταθεροποίησης τοῦ ἀνθρώπινου πληθυσμοῦ, καὶ μαζὺ στὴ σταθεροποίηση τῶν καταναλώσεων πόρων. Ἡ «πληθυσμιακὴ ἔκρηξη» τῆς 100ετίας ποὺ τερματίζεται σὲ τρία χρόνια, ἀνατρέπει τὴν ἀειφορίαν τῆς κοινωνίας (καὶ πρωτίστως τῶν φυσικῶν συστημάτων) κατὰ τρόπο ἀπειλητικό. Οἱ φτωχὲς χῶρες τοῦ Τρίτου Κόσμου — ὅπως θὰ δοῦμε — μὲ τὴν πλημμυρίδα τοῦ ὑπερπληθυσμοῦ καὶ τὴν τραγωδίαν τῶν λιμῶν καὶ λοιμῶν, (τὴν ἐκατόμβην τῶν θανάτων ἐκατομμυρίων συνανθρώπων μας), ἡ μεγάλη πλανητικὴ κρίση θέτει σήμερον τὸ αἶτημα τῆς Ἀειφορίας ὡς ἠθικὴ πρόκληση τοῦ Πολιτισμοῦ μας — πρώτη καὶ κορυφαία.

### III. ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ ΤΗΣ ΑΕΙΦΟΡΙΑΣ ΤΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Ἡ ἔννοια τῆς ἀειφορίας τῶν οἰκοςυστημάτων, ποὺ στηρίζουν μιὰ κοινωνία ἀειφορίας — ὀριοθετεῖται θεωρητικὰ καὶ πρακτικὰ στὶς δομὲς καὶ μορφή μιᾶς πολυεπίπεδης συσχέτισης καὶ ὀλοκλήρωσης. Εἶναι ἡ βαθύτερη ἐπιστημονικὴ θέση: (α) τῆς ἀνάλυσης καὶ σύνθεσης τῶν ἐπιταγῶν τῆς λειτουργίας καὶ εὐρυθμίας τῶν φυσι-

κῶν συστημάτων, τῆς προστασίας τῆς υγείας καὶ τῆς ἀναπαραγωγικῆς των δυνατοῦ-  
τητος· (β) τῆς θεμελιώσεως τῆς ἀναπτύξεως (οἰκονομικῆς, κοινωνικῆς καὶ πολιτι-  
στικῆς). Ἡ ἀειφορία οἰκοσυστημάτων καὶ κοινωνίας συνιστᾷ κορυφαῖο πρόβλημα  
ἐπιβιώσεως τῆς ζωῆς τῆς Γαίας, τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῆς Ἱστορίας. Εἶναι ἡ ὑπέρβαση  
τοῦ ἀπειλητικοῦ διδύμου τῆς ὑπανάπτυξης καὶ τῆς θανάσιμης οἰκολογικῆς ἐκτροπῆς.

Ὁ ὀρισμὸς τῆς ἀειφορίας τῆς ἀναπτύξεως ἔχει εἰδικότερα καθιερωθεῖ ἀπὸ τὴν  
Ἐπιτροπὴ τοῦ *OHE*<sup>3</sup> — μὲ πρόεδρο τὴν G. H. Brundtland — μὲ τὸν ὀρισμὸν: «ὅτι  
ἀειφόρος ἀνάπτυξη εἶναι ἡ ἀνάπτυξη ἡ ὁποία ικανοποιεῖ τὶς ἀνάγκες τοῦ παρόντος  
χωρὶς νὰ θέτει σὲ κίνδυνο τὴν δυνατότητα τῶν μελλοντικῶν γενεῶν νὰ ικανοποιήσουν  
τὶς δικές τους ἀνάγκες...». Βεβαίως ἡ Ἐπιτροπὴ σπεύδει ἀμέσως νὰ διευκρινίσει  
— ὅπως ὀρθῶς παρατηρεῖ ὁ Κ. Λάσκαρις<sup>4</sup> — ὅτι ὑπὸ τὸν ὄρο ἀνάγκες, ἐννοεῖ τὶς βα-  
σικὲς ἀνάγκες τῶν φτωχῶν αὐτοῦ τοῦ κόσμου, ἐνῶ ἡ ὑπὸ τοῦ ὀρισμοῦ αὐτοῦ διαφαι-  
νομένη ἔννοια κάποιων περιορισμῶν προσδιορίζεται ἀπὸ τὸ ἐπίπεδο τῆς τεχνολογίας  
τῆς κοινωνικῆς ὀργάνωσης καὶ τῆς ἰκανότητος τοῦ περιβάλλοντος νὰ ικανοποιήσουν  
τὶς ἀνάγκες τοῦ παρόντος καὶ τοῦ μέλλοντος...». Στὸ σημαῖνον αὐτὸ κείμενο τοῦ  
Ὄργανισμοῦ τῶν Ἠνωμένων Ἐθνῶν, μιὰ κορυφαία εἰσφορά στὴν προβληματικὴ  
τῆς ἀειφορίας ἀναλύονται ἐπίσης: (α) ὁ βασικὸς στόχος τῆς ἀναπτύξεως (σὲ «κλίμα  
ἀειφορίας») περιλαμβάνει πέραν τῆς «κάλυψης τῶν ἀνθρωπίνων ἀναγκῶν» τὴν ἰκα-  
νοποίηση τῶν φιλοδοξιῶν τοῦ ἀνθρώπου τῆς ἐποχῆς μας — ποὺ πλησιάζουν πλαίσια  
κοινωνικὰ καὶ πολιτικά. (β) Ἀντικείμενα φιλοδοξιῶν ἀποτελοῦν ἀρχές καὶ ἀξίες  
παιδείας καὶ κοινωνικῆς ἀγωγῆς ποὺ ἐνθαρρύνουν τὴν πρόνοια καὶ τὸ σεβασμὸ τῆς  
ζωῆς καὶ ἁρμονίας τῆς φύσεως καὶ στηρίζουν θέσεις μέριμνας καὶ σεβασμοῦ τῶν οἰ-  
κολογικῶν ὀρίων καὶ δυνατοτήτων τῶν φυσικῶν καὶ ἀνθρωπογενῶν συστημάτων.

#### IV. ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Στὴν ἴδια γραμμὴ σκέψεως καὶ προβληματισμοῦ ὀριοθετεῖται ἡ οἰκονομικὴ  
ἀνάπτυξη ποὺ ἀποφεύγει τὴν ἐξάντληση τῶν φυσικῶν καὶ βιολογικῶν πόρων δηλ.  
τὸ *Φυσικὸ Κεφάλαιο τοῦ Οἰκοσυστήματος*. Μιὰ τέτοια ἐκτροπὴ ἀποτελεῖ σὲ πλανη-  
τικὴ κλίμακα θανάσιμη πρόβαση γιατί εἶναι κατὰ κανόνα μόνιμη καὶ μὴ ἀναστρέ-

3. World Commission on Environment and Development The Gro Harlem Brundtland Report «Our Common Future» — Oxford Univ. Press 1987 and 1989.

4. Κ. Λάσκαρις, Ἡ ἔννοια τῆς Ἀειφόρου Ἀναπτύξεως στὸ κείμενο *Sustainable Development* — Θεωρητικὲς Προσεγγίσεις μιᾶς Κρίσιμης Ἐννοίας, Α. Παπασωτηρίου & Σία Ἔκδοση (Ἀθήνα 1996).

φιμη. Δὲν εἶναι ἀπλή περιβαλλοντικὴ παράβαση ρυπάνσεων λυμάτων σὲ τοπικὴ κλίμακα ποῦ ἢ σημερινὴ ὑγειονομικὴ τεχνολογία «διορθώνει». Ἐδῶ τὸ πρόβλημα τῆς ἀναπτύξεως — ποῦ μόνη τῆς δὲν στηρίζει τὴν ἔννοια καὶ τὴ διαρκὴ παρουσία τῆς ἀειφορίας — δὲν εἶναι ἀπλῶς ὁ καθορισμὸς τῶν λυμάτων! Ἡ ὀρθὴ ἀνάπτυξη ἐπιτάσσει: (i) μιὰ σοβαρὴ μεταβολὴ στὴ δομὴ καὶ τεχνικὴ τῶν ἐκμεταλλεύσεων-χρήσεων τῶν πόρων· (ii) ἀλλαγὴ τῶν κατευθύνσεων τῶν ἐπενδύσεων-ἐκμεταλλεύσεων μὲ προοπτικὴ μακροχρόνια καὶ μακροπρόθεσμη, μὲ στήριξη τῆς ὑγείας καὶ ἀντοχῆς τῶν φυσικῶν συστημάτων καὶ πηγῶν τῶν μὴ ἀνανεωσίμων πόρων κι ὄχι ληστρική καὶ χρονικὰ ἄμεση γιὰ τὴν ἀπόκτηση ἐφήμερων κερδῶν εἰς βάρος τῆς ἀειφορίας. Τοῦτο ἀσφαλῶς ὀδηγεῖ στὴν καθιέρωση καὶ στήριξη τῶν ἠθικῶν ἀρχῶν τῆς ἀειφορίας — ποῦ ἀναφέρουμε. Ἡ ὑλοποίηση τῆς στρατηγικῆς καὶ τακτικῆς τῆς σῴτειρας ἀειφορίας, περιλαμβάνει μιὰ νέα κατεύθυνση τῆς τεχνολογίας, τῆς ἐκπαιδεύσεως, τῆς ἀνάπτυξης νέων θεσμῶν. Εἶναι ἡ ἐνίσχυση νόμων στὸ πνεῦμα τῆς ἀειφορίας, ἡ συμμετοχὴ τῶν τοπικῶν (χώρας) καὶ περιφερειακῶν (Εὐρώπη, Μεσόγειος, κλπ.) κοινωνιῶν στὴ διαδικασία λήψης ἀποφάσεων μελέτης καὶ ἐκτέλεσης ἔργων.

Καθίσταται προφανὲς πὼς ἡ ἔννοια καὶ ὁ ὅρισμὸς τῆς ἀειφορίας εὐρύνεται σὲ βάθος καὶ πλάτος ἐννοιολογικὸ (καὶ ἱστορικὸ) γιὰ νὰ περιλαμβάνει τὴν οἰκογένεια ὄλων τῶν λαῶν, ὡς κοινωνία ἀειφορίας γιὰ τὴν προάσπιση τῶν κοινῶν συμφερόντων καὶ τῶν πόρων τῶν συστημάτων (τοπικῶν καὶ πλανητικῶν). Τοῦτο σημαίνει ἀλληλεξάρτηση τῶν λαῶν γιὰ τὸ «Κοινὸ μας Μέλλον» καὶ κοινὴ δράση στὰ πλαίσια καθολικοῦ συστήματος κανόνων οἰκονομικῆς καὶ κοινωνικῆς δικαιοσύνης μεταξὺ τῶν Ἐθνῶν μὲ βάση τὴν οἰκολογικὴ μέριμνα καὶ φροντίδα, τὴ στρατηγικὴ προστασίας καὶ στήριξης τῆς ὑγείας καὶ παραγωγικῆς λειτουργίας τῶν οἰκοσυστημάτων.

Στὰ πλαίσια αὐτοῦ τοῦ προβληματισμοῦ τῆς οἰονεὶ σύγκρουσης, μέχρι χθὲς τῶν θέσεων τῆς Ἀνάπτυξης καὶ τῆς Προστασίας τοῦ Περιβάλλοντος, γράψαμε λίγα χρόνια πρὶν<sup>5</sup> στὸ βιβλίο μας «Περιβάλλον καὶ Ἀνάπτυξη στὸν Ἑλληνικὸ Χῶρο» — ποῦ ἐπανεκδίδεται τώρα — τὰ ἑξῆς:

«... Ἀσφαλῶς τὸ “Περιβάλλον” ὡς ἀνθρώπινο αἶτημα καὶ κοινωνικὴ ἀπαίτηση ὑπῆρχε πάντοτε σὲ μιὰ σιωπηλὴ ἱστορικὴ ἀξίωση (συναίνεση καὶ καταξίωση) πρὸ τῆς “Ἀναπτύξεως”. Τὴν τεχνολογικὴ ἀνάπτυξη ἀνέμεναν οἱ Λαοὶ ὡς ὄραμα κοινωνικῆς Δικαιοσύνης καὶ ἀναπλάσεως, ὡς ἐλπίδα οἰκονομικῆς Προόδου γιὰ ὅλους. Τότε ἦταν σχεδὸν “αὐτονόητα” καὶ δεδομένα”: ὁ καθαρὸς ἀέρας, τὸ καθαρὸ νερὸ οἱ “ὑγιεινὲς” συνθῆκες διαβιώσεως. Ἡ οἰκολογικὴ ἰσορροπία δὲν εἶχε κλονισθεῖ ἀκόμη μὲ

5. Ε. Α. Μπουροδῆμος, «Περιβάλλον καὶ Ἀνάπτυξη στὸν Ἑλληνικὸ Χῶρο» (Ἐκδοσὴ Ἀξιωτέλης Γ. (Ἀθήνα 1990).

τὴν ἐπέλαση τῆς τεχνολογίας. Ἀσφαλῶς ὅμως ἡ δημόσια ὑγεία καὶ ἡ ζωὴ στὶς μεγάλες πόλεις μὲ τὶς μαζικὲς πληθυσμιακὲς συσσωρεύσεις ὑπῆρχε ὡς σοβαρὰ προβληματικὴ πρὶν τὴ βιομηχανικὴ ἐπανάσταση. Στὴν ἱστορικὴ τῆς πορεία καὶ μεσουράνηση μέχρι σήμερα —περίοδο μιᾶς μεταβιομηχανικῆς κοινωνίας καὶ ἀνάπτυξης ὑψηλῆς Τεχνολογίας. *Τὸ Περιβάλλον* γενικὰ τέθηκε σὲ δευτέρη μοίρα. Ἡ Ἀνάπτυξη ἔγινε ὁ κύριος κοινωνικὸς στόχος σ' ὅλες σχεδὸν τὶς χῶρες στὴ μεταπολεμικὴ ἐποχὴ καὶ σὲ ὅλα τὰ πολιτικὰ συστήματα καὶ ἰδεολογίες — μὲ διάφορες κάθε φορὰ "θέσεις" καὶ τοποθετήσεις προτεραιοτήτων, τοῦ πλαισίου ἀναφορᾶς καὶ προγραμματισμοῦ τῆς Ἀναπτύξεως. Ἡ Ἀνάπτυξη —χωρὶς τοὺς περιορισμοὺς τοῦ περιβαλλοντικοῦ κόστους καὶ τὴν οἰκολογικὴ ὑποβάθμιση— ἢ αὔξηση τοῦ κατὰ κεφαλὴν εἰσοδήματος, τοῦ Ἀκαθάριστου Ἐθνικοῦ Προϊόντος (ΑΕΠ) —μὲ ἀνεπαρκῆ συσχέτιση παραγωγικότητος καὶ δικαιότερης κοινωνικῆς κατανομῆς— ἦταν σκοπὸς καὶ στόχος ἄμεσος καὶ πρῶτος...».

Ἡ ὀριοθέτηση τῆς ἔννοιας καὶ θέσεων ἀναπτύξεως στὴ μεταβιομηχανικὴ κοινωνία μας, μὲ τὶς σεισμικὲς ἀλλαγές καὶ ἀνατροπὲς περιλαμβάνει τὸ σύνολο τῶν ἐννοιῶν καὶ θέσεων τοῦ «Περιβάλλοντος» σὲ μιὰ διαλεκτικὴ σύνθεση νέου ὁράματος ἁρμονίας σχέσεων «Ἀνθρώπου-Φύσεως». *Εἶναι ἀκριβῶς ἡ Ἀειφορία*. *Εἶναι ἡ ἀειφορία* κοινωνίας καὶ οἰκονομικῶν ὡς νοσηματοδότηση ἀτομικῆς καὶ συλλογικῆς εὐθύνης γιὰ τὴ ζωὴ (καὶ τὸ αὔριο), ὡς στήριξη ἀξιῶν κοινωνικῆς συμβίωσης, ὡς προτάγματος πολιτισμοῦ. Στὴν ἐκθεσὴ τῆς ἡ G. H. Brundtland ὑποδεικνύει πῶς ἡ στρατηγικὴ ὀλοκλήρωσης τῆς ἀειφορίας ὅπως τὴν ὀρίζει ἀναλυτικὰ (3, 4): (1) Τὴν καθιέρωση «πολιτικοῦ συστήματος» ποῦ θὰ κατασφαλίζει τὴν ἀποτελεσματικὴ συμμετοχὴ τῶν πολιτῶν (καὶ τῶν ομάδων σὲ τοπικὴ καὶ περιφερειακὴ κλίμακα — στὴ λήψη ἀποφάσεων· (2) Ἐνα οἰκονομικὸ σύστημα ἱκανὸ νὰ δημιουργεῖ τεχνολογία μὲ «πλεονάσματα» σὲ μιὰ αὐτοδύναμη βάση· (3) Ἐνα κοινωνικὸ σύστημα ποῦ θὰ «προνοεῖ» γιὰ τὴν ἀντιμετώπιση (καὶ «ἐκτόνωση») ἐντάσεων καὶ συγκρούσεων στὴν πορεία τῶν ἀναπτυξιακῶν διαδικασιῶν· (4) Ἐνα παραγωγικὸ σύστημα τὸ ὁποῖο θὰ σέβεται καὶ θὰ θωρακίζει τὴν οἰκολογικὴν βάση τῆς ἀνάπτυξης· (5) Ἐνα τεχνολογικὸ σύστημα ποῦ θὰ στηρίζει μεθόδους ἀειφορικοῦ βηματισμοῦ (καὶ νέων λύσεων), στὴ βιομηχανία, στὴν ἐκπαίδευση, τὸ ἐμπόριο, τὴν ἐπικοινωνία καὶ τὴν παραγωγὴ σ' ὅλους τοὺς τομεῖς· (6) Ἐνα διοικητικὸ σύστημα ἱκανὸ καὶ βοηθητικὸ τῶν ἀναδιαρθρώσεων καὶ σωτήριων προσαρμογῶν μακρὰν τῶν γραφειοκρατικῶν ἀγκυλώσεων· (7) Ἐνα διεθνὲς σύστημα ἡγετικῆς δομῆς, συνθέσεως καὶ προβολῆς προτύπων ἀειφορίας καὶ συνεργασίας σὲ πλανητικὴ κλίμακα μὲ χρῆση τῶν νέων ἐπαναστατικῶν τεχνολογιῶν τῆς πληροφορικῆς καὶ τῶν ἐπικοινωνιῶν. Τὰ βασικὰ ἐρωτήματα σ' ὅλο τὸ δυσχερὲς φάσμα τῶν ἐφαρμογῶν καὶ στόχων τῆς ἀειφορίας εἶναι ἀσφαλῶς ἀμείλι-

κτα: πῶς, πότε καὶ μὲ ποιῆς δυνάμεις θὰ μπορέσει τὸ ὑφιστάμενο κοινωνικὸ-πολιτικὸ σκηνακὸ τῆς παγκοσμιοποιημένης οἰκονομίας καὶ τοῦ κανιβαλικοῦ ἀνταγωνισμοῦ τῆς ἀγορᾶς, τοῦ ἐμπορίου, τῆς τεχνικῆς καὶ τῆς οἰκονομίας — νὰ ἀνατραπεῖ γιὰ νὰ ἐφαρμοστοῦν οἱ σωτήριες, ἠθικὲς καὶ λειτουργικὲς ἀρχὲς τῆς ἀειφορίας γιὰ τὸ «κοινὸ μας μέλλον»; Μήπως, τῶν πραγμάτων οὕτως ἐχόντων, τὸ ὅλο πρόβλημα τῆς ἀειφορίας (Ἀνάπτυξης καὶ Περιβάλλοντος) δὲν εἶναι πρόβλημα ἀειφορικῶν τεχνολογιῶν παραγωγῆς, ἐξοικονόμησης πόρων καὶ οἰκολογικῆς ἔρευνας καὶ μέριμνας, ἀλλὰ πρόβλημα πολιτικῶν ἐπιλογῶν, δηλαδὴ βασικῆς καὶ οὐσιαστικῆς ἀλλαγῆς τοῦ ὅλου συστήματος «ἐξουσίας» καὶ ἀξιῶν, τοῦ ὅλου πολιτικοῦ process πρὶν καὶ πρῶτα ἀπ' ὅλα; Καὶ ὅμως ἡ ἐπιβίωση τοῦ πλανῆτη καὶ τοῦ πολιτισμοῦ ἐπιτάσσει τὴν ἀναζήτηση καὶ ἐφαρμογὴ ἀμέσων καὶ τελεσφόρων λύσεων. Ὁ καθηγητῆς τῆς Οἰκολογίας M. Bookchin προτείνει τὴν ἀναδημιουργία, τὸ «ξανακτίσιμο τῆς Κοινωνίας» σὲ νέα βάση ἀρχῶν καὶ σχεδιασμοῦ ὡς λύση τοῦ προβλήματος<sup>6-7</sup>.

Ὁ Bookchin ἀποκαλύπτει τίς ρίζες τῆς σημερινῆς παγκόσμιας οἰκολογικῆς κρίσης ὅχι μόνο στὰ «ἐπιφανόμενα» τῶν περιβαλλοντικῶν διαταραχῶν, τῶν φυσικῶν ἀνισοροπιῶν καὶ ἐκτροπῶν ἀλλὰ στὴν παρουσία μιᾶς κοινωνίας ἱεραρχίας καὶ ἐξουσίας τοῦ βιομηχανικοῦ καπιταλιστικοῦ συστήματος, τοῦ κέρδους μιᾶς ἀνήθικης ἀγορᾶς ἀλόγιστου καταναλωτισμοῦ καὶ σπατάλης. Προβαίνει δέ, ὡς ἀφετηρία μιᾶς ἀνθρώπινης λύσης τῆς κοινωνικῆς καὶ πολιτικῆς οἰκολογίας, σχέσεις συμβίωσης ἀνατρεπτικὲς τῆς καθιερωμένης ἱεραρχίας ἐξουσίας σὲ μιὰ οἰκολογικὴ κοινωνία μὲ ἀποκεντρωμένες μορφὲς μικρῶν δημοκρατικῶν κοινωνιῶν θεμελιωμένων σὲ σχήματα οἰκο-τεχνολογιῶν ὅπως ἡ ἡλιακὴ ἐνέργεια, ἡ ὀργανικὴ γεωργία καὶ καλλιέργειες σὲ βιομηχανίες μικρῆς κλίμακος στὰ μέτρα τῶν ἀνθρωπίνων δυνατοτήτων. Σὲ μιὰ πρόσφατη ἐργασία του ὁ Bookchin<sup>6</sup> ὑπογραμμίζει μιὰ ἄλλη πτυχὴ τῆς οἰκολογικῆς κρίσης (στὸ χῶρο τῆς πολιτικῆς οἰκολογίας) ποὺ «πλησιάζει» τίς ἠθικὲς ἀρχὲς τῆς ἀειφορίας ποὺ ἀναφέραμε. «... Αὐτὸ ποὺ ἔχω στὸ νοῦ μου —τονίζει— εἶναι περισσότερο ἓνα σύστημα, παρὰ διάφορες τεχνικὲς ἐπινοήσεις ἢ ἄλλες τεχνολογικὲς ρυθμίσεις, ποὺ μὲ ἰδιαιτέρο ζῆλο προωθοῦν οἱ λεγόμενοι ρεαλιστὲς τοῦ περιβαλλοντικοῦ κινήματος. Ἀναφέρομαι σὲ ἓνα σύνολο “νέων ἐναισθησιῶν”, σὲ μιὰ ὁλότητα νέων πολιτισμικῶν μορφῶν· σὲ μιὰ “ἠθικὴ οἰκονομία” στὸ πλαίσιο τῆς ὁποίας ἡ λέξη κοινωνία θὰ ὑποδηλώνει τὴν ἐπανοικειοποίηση (καὶ ἔνταξη στὴν ἀνθρώπινη συμβίωση) τοῦ ἀρχαίου

6. M. Bookchin, *Remaking Society — Pathways to a Green Future*, South End Press, Boston 1990.

7. M. Μπούκτσιν, *Ἡ Σύγχρονη Οἰκολογικὴ Κρίση*, μετάφραση Μ. Καρακιανίτη, Βιβλιόπολις, Ἀθήνα 1993.



έλληνικοῦ ὄρου, δηλαδή τῆ διαχείριση τοῦ οἴκου...». Ἐνα ἐξ ἴσου σοβαρὸ τμῆμα τῆς κρίσης κατὰ τὸν Bookchin — ἐστιάζεται στὴν καίρια καὶ στενὴ ἀλληλεξάρτηση μὲ τὸ κοινωνικὸ πολιτικὸ σύστημα ποῦ κυριαρχεῖ στὴν ἱστορικὴ ζωὴ. Διότι ὁ οἶκος μας δὲν εἶναι μόνον τὸ φυσικὸ καὶ δομημένο περιβάλλον ἀλλὰ καὶ οἱ κοινωνικοὶ θεσμοί, ὁ τρόπος ὀργάνωσης τῆς παραγωγῆς καὶ κατανάλωσης. Ἡ σημερινὴ πλανητικὴ οἰκολογικὴ κρίση εἶναι ἀδιαίρετα κρίση κοινωνικὴ, θεσμικὴ, οἰκονομικὴ καὶ περιβαλλοντικὴ. Εἶναι κρίση τοῦ πολιτιστικοῦ μοντέλου καὶ τῆς ἠθικῆς συμπεριφορᾶς στὰ πλαίσια αὐτοῦ τοῦ τρόπου ζωῆς, κρίση δηλαδή ἀξιών. Ἡ ἀειφορία ποῦ προτείνουμε ὡς θεμέλιο στέρρο δίνει θετικὲς ἀπαντήσεις στὶς περισσότερες γενικὲς (καὶ κατὰ κανόνα «ἀτεκμηριώτες») θέσεις τῆς ὠραίας καὶ μεγαλοφάνταστης οὐτοπίας τοῦ Bookchin (καὶ τοῦ Γκὼρτζ στὸ βιβλίο του *Οἱ Δρόμοι τοῦ Παραδείσου*, Ἀθήνα 1986) ποῦ εἶναι «ἀνεκμηριώτες» ὡς ἓνα βαθμὸ καὶ μὴ πραγματοποιήσιμες στὸ πλαίσιο τῶν σημερινῶν κοινωνικῶν, οἰκονομικῶν ὀριακῶν συνθηκῶν καὶ παραγωγικῶν σχέσεων. Τὴν ἀπάντηση στὸ ἀδιέξοδο δίνει στὸ σημερινὸ ἱστορικὸ, τεχνολογικὸ καὶ κοινωνικὸ πλαίσιο ἡ Ἀειφορία, ὡς πρακτικὸ ἐργαλεῖο οἰκολογικῆς ἰσορροπίας, παραγωγῆς ἀγαθῶν καὶ ὀρθῆς πορείας τῆς οἰκονομίας. Ὁ στόχος εἶναι ἡ στήριξη ποιότητος ζωῆς καὶ στάθμης ἀνθρώπινης διαβίωσης καὶ συνεργασίας ἀτόμων καὶ λαῶν, ἡ δόμηση ἑνὸς καλύτερου μέλλοντος πολιτικῶν συστημάτων, πέραν τοῦ καπιταλισμοῦ καὶ ὑπαρκτοῦ σοσιαλισμοῦ ποῦ ἔχουν ἀγνοήσει τὴν ἀειφορία ὡς βάση καὶ μέτρο προγραμματισμοῦ.

#### V. ΟΙ ΘΕΜΕΛΙΑΚΕΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΙΣΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΑΕΙΦΟΡΙΑΣ ΤΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Ἡ ἀνθρώπινη σκέψη καὶ πράξη, ἡ ἀνθρώπινη συμπεριφορὰ καὶ μέρος για τὸ σήμερα καὶ αὔριο, σ' ἓνα χωρὸ παραγωγῆς ἀγαθῶν καὶ ἀναπαραγωγῆς πόρων διαβιώσεως ἑνὸς ὑγιῶς καὶ ἰσορροπικοῦ φυσικοῦ καὶ ἀνθρωπογενοῦς οἰκοσυστήματος, στηρίζει τὶς ἀξίες τοῦ πολιτισμοῦ τῆς κοινωνίας τῶν πολιτῶν. Αὐτὴ ἡ ἀνωδομὴ (superstructure) τῶν ἀξιών τοῦ πολιτισμοῦ θὰ ἔχει διάρκεια, συνοχὴ καὶ συνέχεια ὅταν θεμελιώνεται σὲ στέρρη προοπτικὴ ὑποδομῆς (substructure). Ἐδῶ εἶναι τὰ θεμέλια τοῦ οἰκοδομήματος τῆς ἀειφορίας καὶ υγείας τοῦ οἰκοσυστήματος, οἱ βαθύτερες ρίζες ἀναφορᾶς. Ἀνατρέχουμε καὶ ὀδεύουμε ἔτσι στὶς φυσικὲς δομὲς καὶ θερμοδυναμικὲς συνιστώσες τῆς φυσικῆς λειτουργίας τῶν συστημάτων.

*Πρῶτον θέμα ἐρεῖνης: Τὰ θεμελιώδη θερμοδυναμικὰ ἀξιώματα τῆς ὕλης καὶ ἐνέργειας καὶ ἡ σχέση τους μὲ τὴν ἀκραιότητα τοῦ Φυσικοῦ Κεφαλαίου θεμελιῶν τῆς ἀειφορίας. Τὸ πρῶτο θερμοδυναμικὸ ἀξίωμα σὲ «κλειστὸ σύστημα» στηρίζει τὴν ἀρχὴ*

τῆς Διατηρήσεως τῆς Ἐνέργειας: ἦτοι ἡ ἐνέργεια στὸ ποσοτικὸ τῆς μέγεθος δὲν καταστρέφεται οὔτε δημιουργεῖται ἐκ τοῦ μηδενός, παραμένει ὡς ἐκ τούτου πάντα στὴν ἴδια ποσοτικὴ στάθμη. Ἡ ἐνέργεια στὴ συνεχῆ φυσικὴ τῆς ροῆ στὰ οἰκοσυστήματα ἀλλάζει κυρίως ποιοτικά. Τοῦτο σημαίνει, πῶς ἐνέργεια ὑψηλῆς θερμοκρασίας — πού παράγει ἔργο — «μετατρέπεται» καὶ «μεταπίπτει» σὲ ἐνέργεια χαμηλῆς θερμοκρασίας καὶ ποιότητος, πού δὲν παράγει ὠφέλιμο ἔργο στὴ φύση. Τὸ δεύτερο θερμοδυναμικὸ ἀξίωμα συμπληρώνει ἀκριβῶς τὸ σημεῖο αὐτὸ τῆς ποιοτικῆς ἐνεργειακῆς μεταβολῆς. Ἡ πρακτικὴ τους ἀξία εἶναι κορυφαίας σημασίας. Εἰδικότερα τοῦ δευτέρου θερμοδυναμικοῦ ἀξιώματος, εἶναι πῶς εἶναι ἀδύνατη ἡ πλήρης ποσοτικὴ ἀνακύκλιση καὶ ἀνάκτηση ἐνέργειας ὑψηλῆς θερμοκρασίας καὶ ποιότητος, καθόσον ἡ ποιότης ἐνέργειας ὑποβιβάζεται στίς μετατροπές τῆς ἐνεργειακῆς ροῆς μὲ σημαντικὲς ἀπώλειες (ἔργο «τριβῶν»), μείωση θερμοκρασίας καὶ «διασπορά». Ἐχομε πάντα μιὰ συνεχῆ ὑποβάθμιση, πτώση τῆς ἐνεργειακῆς στάθμης καὶ μιὰ χασομὴ διασπορὰ ἐνέργειας πού εἶναι ἀκριβῶς ἡ αὔξηση τῆς Ἐντροπίας τοῦ συστήματος. Τὰ δύο θερμοδυναμικὰ ἀξιώματα (ἀλληλοσυμπληρώνονται) στὸ χῶρο τῶν «ὕλικῶν» (καὶ «ἐνεργειακῶν») διαδικασιῶν τῶν οἰκοσυστημάτων. Θεμελιώδης εἶναι ὁ νόμος τῆς Διατηρήσεως τῆς Ὑλης (καὶ τῶν ἀλλαγῶν τῆς Ὑλης (Law of Conservation of Matter and its changes). Ἡ ροῆ τῆς ἐνέργειας καὶ ὕλης ἀποτελεῖ καίρια φυσικὴ, βιολογικὴ καὶ φυσικοχημικὴ διαδικασία ὡς μηχανισμὸς τῆς ἀειφορίας. Ἡ ὕλη δὲν χάνεται καὶ δὲν ὑποβαθμίζεται ὅπως ἡ ἐνέργεια, ἀλλάζει ὅμως ριζικὰ μορφές καὶ μετατρέπεται σὲ νέες μορφές, (ἐνώσεις) καὶ τροφικὰ «σύμπλοκα» ἐνώσεων καὶ ἀλάτων, ὀργανικῶν κατὰ κανόνα, ἀνθρακος, φωσφόρου, ἄζωτου, θειαφιοῦ, ὀξυγόνου, ὑδρογόνου καὶ μεταλλικῶν στοιχείων». Ἡ ὕλη μὲ τὴν ἐνέργεια τοῦ συστήματος, τὴν ἡλιακὴ κυρίως γίνεται τροφή, καύσιμο πολλῶν εἰδῶν καὶ κατηγοριῶν μέσω τῆς τροφικῆς ἀλυσίδας. Ἐτσι ἡ ὕλη ὡς τροφή καὶ καύσιμο στηρίζει τὴ ζωὴ τοῦ φυτικοῦ καὶ ζωικοῦ βασιλείου ἢ ἀποβάλλεται ὅταν «καταναλίσκεται» στὴ μορφή ἐκροῶν, ὡς καταλοίπων ἀπορριμμάτων-ρύπων (στερεῶν, ὑγρῶν, καὶ ἀερίων) πού συνεχῶς ἀνακυκλώνονται. Παραμένει βεβαίως πάντοτε ὡς ὕλη-τροφή ἢ καύσιμο ἢ ἔργο τριβῶν τὸ ἴδιο ποσοτικὸ μέγεθος ἐφόσον τὸ βάρος τῶν νέων μορφῶν ὕλης εἶναι τὸ ἴδιο μὲ τὸ ἀρχικόν. Ἡ ποιοτικὴ ἀλλαγὴ προσωρινὴ ἢ διαρκής, «καταναλίσκεται» καὶ ὑποβιβάζει τὸ βαθμὸ τῆς ἐνέργειας, διατηρεῖ ὅμως τὴν ἀρχέγονη μάζα τοῦ συστήματος τῆς φύσεως. Ἡ ἀειφορία στὴν κανονικὴ τῆς φυσικῆς διαδικασίας πληροῦ τοὺς δύο θεμελιακοὺς νόμους μὲ τὴν ἀδιατάρακτὴ λειτουργία τῆς φωτοσυνθέσεως — τῶν γεωχημικῶν καὶ φυσικοχημικῶν κύκλων. Ἐκτροπές ὡς θραύση τῆς κανονικότητος καὶ τοῦ ρυθμοῦ τῆς λειτουργίας τῶν φυσικοχημικῶν κύκλων, δηλαδὴ τῆς διακοπῆς τῆς ροῆς ἐνεργείας καὶ ὕλης, εἶναι ἡ διακοπὴ τῆς «ἐπανακυκλώσεως τῆς ὕλης, ἢ ρή-

ξη του «Κλειστοῦ Κύκλου» (Closing Cycle)<sup>8</sup> και ἡ ὑπερσυγκέντρωση ὕλης στὴ μορφὴ ἀπορριμμάτων-ρύπων στὸ ἓνα ἀκραῖο σημεῖο τῆς ρήξης.

Εἶναι ἀκριβῶς ἡ περίπτωση τῆς διακοπῆς τῆς λειτουργίας κυκλοφορίας τῆς ὕλης (καὶ τῆς ἐνέργειας) στὰ οἰκοσυστήματα ὅταν ὑφίσταται ὑπερφόρτίσή τους μὲ ὕλικά καὶ θερμικά φορτία ποὺ ξεπερνοῦν τὴ λεπτὴ στάθμη τῆς ἀντοχῆς τους, τὴν ικανότητα τῆς ὀξειδώσεως καὶ τῆς μεταλλαγῆς-ἀφομοίωσης (Assimilation Capacity). Εἶναι ἡ περίπτωση τῶν ρυπάνσεων-μολύνσεων κάθε μορφῆς. Εἶναι ἡ ἀπώλεια ἐνέργειας, δηλ. αὔξηση τῆς ἐντροπίας στὴ χαοτικὴ πορεία τῶν συνεχῶν ἀλλαγῶν τῶν μορφῶν τῆς ὕλης καὶ τῆς στάθμης τῆς ἐνέργειας ποὺ σημαίνει ἀκριβῶς οἰκολογικὴ ἐκτροπὴ στὴ βαθύτερη ἔννοια τῆς θερμοδυναμικῆς καὶ βιολογίας. Τὸ τίμημα τῶν ἀπωλειῶν —ποὺ δὲν εἶναι ποσοτικὲς ἀπώλειες ὕλης ποὺ «μεταστοιχειοῦται» συνεχῶς ἀλλὰ ποιοτικὲς ἀπώλειες ἐνέργειας— εἶναι ὅ,τι παραμένει ὡς ἐκτροπὴ ρύπανσης τῶν οἰκοσυστημάτων, θερμικὴ ἢ ὕλική. Ὀνομάζουμε καὶ ὀρίζουμε ὡς «οἰκολογικὴ ἐντροπία» τὸ σύνολο τῶν περιβαλλοντικῶν «ὑποβαθμίσεων» καὶ «πτώσεων» τῆς κανονικότητος λειτουργίας τῶν οἰκοσυστημάτων. Ἡ αὔξηση τῆς ἐντροπίας τῶν φυσικῶν καὶ ἀνθρωπογενῶν συστημάτων μὲ τὴν ἐπενέργεια τοῦ συνεργισμοῦ κυρίως ἀλλὰ καὶ τῆς συνύπαρξης τῶν μικρῶν αἰτίων καὶ συσχετίσεων, σημαίνει αὔξηση τῆς οἰκολογικῆς ἐκτροπῆς ποὺ μπορεῖ νὰ φθάσει σημεῖα «οἰκολογικῆς θραύσεως» (Ecological Breakdown) ὅταν τὰ φορτία ἀπορριπτόμενης ὕλης ξεπερνοῦν τὴν ἀντοχὴ καὶ τὴ χωρητικότητα τοῦ συστήματος (Carrying Capacity of the System). Τὸ μέγιστο πρόβλημα ποὺ σήμερα ἀντιμετωπίζουμε εἶναι ἀκριβῶς ἡ διατήρηση τῆς ἰσορροπίας συστήματος, ἢ μὴ ὑπέρβαση τῆς χωρητικότητός του (Ecosystem Balance and Equilibrium), ποὺ σημαίνει διατήρηση τῆς Ἀειφορίας στὴ Φύση καὶ στὴν Κοινωνία. Τοῦτο πρακτικὰ σημαίνει καὶ ἐπιτάσσει ἀΐσχεση τῆς οἰκολογικῆς ἐντροπίας, δηλ. μείωση τῶν ὑλικῶν ἐκροῶν καὶ ἐνεργειακῶν ἀπωλειῶν. Ἐπέκεινα τούτου μιὰ οἰκολογικὴ ἐξισορρόπηση σημαίνει διατήρηση τοῦ Φυσικοῦ Κεφαλαίου.

Ἡ συνεχιζόμενη αὔξηση τῆς οἰκολογικῆς ἐντροπίας —δηλ. αὔξηση τῶν ρυπάνσεων— δὲν σημαίνει μόνο μείωση τῆς στάθμης τῆς δυναμικῆς ἐνέργειας τῶν οἰκοσυστημάτων γιὰ τὴν παραγωγὴ θετικοῦ ἔργου βιομάζας, ἀλλὰ ἐνδεχομένως καὶ τὴν ἐσχατὴ στατικὴ πτώση χωρὶς δυνατότητα ἀναστροφῆς τῆς παραγωγικῆς διαδικασίας. Τὸ πρόβλημά μας εἶναι ἡ ἀνατροπὴ τῆς οἰκολογικῆς ἐντροπίας (καὶ ἐκτροπῆς) ποὺ τραυματίζει θανάσιμα τὴν ἀειφορία καὶ θρυμματίζει τὸν ἰστό τῆς εὐθραυστης ἰσορροπίας τῶν φυσικοχημικῶν κύκλων καὶ τῆς διαδικασίας τῆς φωτοσυνθέσεως. Τοῦτο

8. B. Commoner, *The Closing Cycle — Nature, Man and Technology*, Alfred A. Knopf, N. Y. 1971.

σημαίνει —χωρίς την απότομη διακοπή ἢ ἐπισήμευση ζωῆς ἢ θανάτου— ἀσφαλῆ κατάρρευση τοῦ συστήματος καὶ θανάσιμο οἰκολογικὸ ὄλεθρο χειρότερο ἐνὸς θερμοπυρηνικοῦ κατακλυσμοῦ στὶς ἀρχὲς τῆς νέας χιλιετίας. Εἶναι ἡ περίπτωση καταστροφῆς τῶν οἰκοςυστημάτων (καὶ τῆς ἀειφορίας στὴ Φύση καὶ τὴν Κοινωνία) στὶς λίγες δεκαετίες ποὺ ἔρχονται στὶς ἀρχὲς τοῦ αἰῶνος χωρὶς τὴν «πολυτέλεια» τῆς ἀναμονῆς τοῦ τελικοῦ θερμοκοῦ θανάτου τοῦ ἡλιακοῦ σύμπαντος, ποὺ θὰ ῥθει ἴσως σὲ 7-8 δισεκατομμύρια χρόνια, ὅταν ὁ Ἡλιος θὰ τερματίσει τὸ βίον του καὶ τὰ «καύσιμα», —δηλ. ἡ θερμοπυρηνικὴ σύντηξη ποὺ λαμβάνει χώραν ἐκεῖ— θὰ ἔχουν τελειώσει.

Τὸ κορυφαῖο μῆνυμα τῶν θερμοδυναμικῶν ἀξιωματῶν εἶναι πῶς ἡ ἀειφορία στὴ φυσικὴ τῆς θεμελίωση καὶ δομὴ στηρίζεται στὴν ἀδιατάρακτη κανονικὴ λειτουργία τῆς ἐνεργειακῆς ροῆς καὶ τῆς ὑλικῆς ὑποδομῆς τῶν οἰκοςυστημάτων, χωρὶς ἀπώλειες, σπατάλη καὶ κατάχρηση πόρων. Ὁ σχεδιασμὸς ἐξοικονόμησης πόρων, ἡ ἀνακύκλωση καὶ ἡ χρῆση μὴ ἀναλωσίμων ἐνεργειακῶν καὶ φυσικῶν πόρων στηρίζουν τὴν ἀειφορία ποὺ μεγιστοποιεῖ κατὰ τρόπο βιώσιμο καὶ ὀρθολογικὸ τὴν ἀνάπτυξη καὶ τὴν οἰκολογικὴ τάξη καὶ εὐταξία. Ἀποτελεῖ ὡς ἐκ τούτου τὸ «Νέο Ὅργανο» (Novum Organum) γιὰ τὴν ἐπόμενη χιλιετία, ὡς προμηθεϊκὴ μέριμνα καὶ πρόνοια γιὰ τὴν συνέχεια τῆς ζωῆς τῆς φύσης καὶ τῆς κοινωνίας τῶν πολιτῶν.

## VI. ΦΥΣΙΚΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΙΑ

Ἡ συντήρηση καὶ κράτυνση τοῦ Φυσικοῦ Κεφαλαίου τῆς φύσεως συνιστᾷ τὴ βάση, τὸν ἀκρογωνιαῖο λίθον τῆς Ἀειφορίας: Εἶναι ἡ ἀκένωτη πηγὴ ἐφοδιασμοῦ καὶ ἀνεφοδιασμοῦ δύναμης καὶ ὕλης τῆς φυσικῆς ζωῆς, τῶν βιολογικῶν ἐξελίξεων τῆς οἰκολογικῆς ἰσορροπίας καὶ βιοποικιλίας. Ἐκεῖ ἐστιάζεται καὶ δομεῖται ἡ ζωὴ τῶν εἰδῶν τοῦ φυτικοῦ καὶ ζωικοῦ βασιλείου καὶ τοῦ Ἀνθρώπου ὡς τοῦ πρώτου καὶ κορυφαίου εἶδους. Ἐκεῖ κτίζονται οἱ ἀξίες τοῦ πολιτισμοῦ, ἡ Ἐπιστήμη, ἡ Τέχνη καὶ ἡ Τεχνικὴ ὡς Ἀλήθεια καὶ Ὁμορφιὰ ἐκεῖ ἀνθίξει ἡ Ἐλευθερία καὶ ἡ Ἀξιοπρέπεια. Θεμελιακὴ προϋπόθεση καὶ ὕπατο χρέος ἀποτελεῖ ἡ συντήρηση καὶ ἡ ἐνδυνάμωση τοῦ Φυσικοῦ Κεφαλαίου —ποὺ δὲν «ἀνανεώνεται»— ποὺ καταστρέφουν καὶ ὑποβιβάζουν ἡ ρύπανση καὶ ἡ ἀλόγιστη κατασπατάληση τῶν πόρων. Σὲ παλαιότερη ἀνακοίνωσή μας στὴν Ἀκαδημία<sup>9</sup> θέσαμε γιὰ πρώτη φορὰ ἀπὸ τοῦ βήματος τούτου, τὶς ἀρχὲς τῆς ἀειφορίας καὶ τοῦ Φυσικοῦ Κεφαλαίου σὲ μιὰ γενικὴ τοποθέτηση. Ἐτονίσαμε τότε —καὶ συμπληρώνουμε σήμερα— ὅ,τι θεωροῦμε ὡς θεμελιακὸ στοιχεῖο τοῦ διαλόγου μας:

«Τὴν ἰσχὺ καὶ ἐφαρμογὴ τῶν θερμοδυναμικῶν ἀξιωματῶν, ποὺ ὀριοθετοῦν καὶ

9. Ε. Α. Μπουροδῆμος, *Περιβάλλον καὶ Ἀνανεώσιμη Ἀνάπτυξη*, ΠΑΑ 1993.

“περιορίζουν” τις καταναλώσεις και έκροες ύλης και ενέργειας στην υδρόσφαιρα και προειδοποιούν και “σημαίνουν” τόν έσχατο κίνδυνο τών οικολογικών έκτροπων, πρέπει να μεταφέρουμε στο χώρο τής εφαρμοσμένης οικονομίας, τής παραγωγής, τών μεταφορών, τής διανομής τών αγαθών δηλ. στο χώρο τών συσχετίσεων και αλληλεπιδράσεων του Φυσικού και Άνθρωπογενούς Κεφαλαίου. Το Φυσικό Κεφάλαιο (φυσικοί πόροι και ενέργεια) είναι ή βάση αλλά και τó συμπλήρωμα του Άνθρωπογενούς Κεφαλαίου (τεχνολογία, μηχανολογικός εξοπλισμός, κτηθείσα επιστημονική γνώση και έμπειρία, Computers κλπ.) σ’ όλες τις διαδικασίες (φυσικές, βιολογικές, φυσικοχημικές) που άφορούν την ανθρώπινη ζωή και τις χρήσεις Ένέργειας και Ύλης. Δηλαδή, του συνόλου τών φυσικών πόρων που θά εξαντληθούν σε μερικές δεκάδες δεκαετηρίδων ή αιώνων, αν ή σημερινή χρήση (και κατάχρηση) συνεχισθεϊ. Έδω άκριβώς θεμελιώνεται ή ανάγκη κράτυνσης τής βιώσιμης-άειφόρου ανάπτυξης ως θεμελιακής έπιταγής, ως προμηθεϊκής πρόνοιας και σχεδιασμού. Είναι λαθεμένη ή άποψη πώς μπορεί σήμερα ή Τεχνολογία —μ’ όλη τή μεγαλοφάνταστη δημιουργία της— να αντικαταστήσει τó θεμέλιο τής ζωής, τó Φυσικό Κεφάλαιο. Το Άνθρωπογενές Κεφάλαιο μπορεί να στηρίζει την ανακύκλωση, τή διατήρηση και άποδοτική λειτουργία του Φυσικού Κεφαλαίου, την άποδοτική χρήση του για την κάλυψη άνθρωπινων άναγκών. Σήμερα τó καθαρό προϊόν τής φωτοσύνθεσης (μετατροπές ύλης και ενέργειας σε τροφές, προϊόντα “αναλώσιμα” και έκροες ρυπαντών) του φυσικού κεφαλαίου που χρησιμοποιεϊται είναι τής τάξεως του 40% του συνόλου ενω στα τέλη του περασμένου αιώνα ήταν μόνο 10% και στις άρχές του έπόμενου αιώνα μπορεί να φθάσει —χωρίς τόν άναγκαϊό όρθολογικό σχεδιασμό— ποσοστό 80%-90% δηλ. όριακά καθαρά μεγέθη ύπερβάσης και θραύσης όταν ληφθεϊ ύπ’ όψιν ή διόγκωση τών ρυπάνσεων. Τουτό βεβαίως όφείλεται στη μεγέθυνση του πληθυσμού και τής καταπόνησης.

Η φύση τής συμπληρωματικότητας (complementarity nature) του φυσικού και άνθρωπογενούς κεφαλαίου γίνεται φανερή όταν θελήσουμε να άπαντήσουμε στο έρώτημα ποιά μπορεί να είναι ή αξία ενός διυλιστηρίου χωρίς πετρέλαιο, ενός άλιευτικού πλοίου χωρίς τήν άφθονία ψαριού, ενός έργοστασίου ξυλείας χωρίς τó δάσος. Το πετρέλαιο, τó δάσος, ή άφθονία ψαριών είναι τó φυσικό κεφάλαιο. Έδω χρειάζεται, άποθήκευση, έξοικονόμηση, ανακύκλωση, τά κύρια στοιχεία μιās βιώσιμης ανάπτυξης. Ο άποφασιστικός και περιοριστικός παράγων που προσδιορίζει τήν άλιευτική παραγωγή είναι ή “παραγωγικότης”, δηλ. ή άναπαραγωγή τών ψαριών και όχι ό αριθμός τών άλιευτικών, ενω για τή βενζίνη και τó φυσικό άέριο είναι τά άποθέματα πετρελαίου και όχι ή δυνατότητα ή χωρητικότητα του διυλιστηρίου!

Στην κρίσιμη ιστορική συγκυρία και εν όψει τής σπάνης τών φυσικών πόρων,

τοῦ ὑπερπληθυσμοῦ καὶ τῆς ἐκθετικῆς κατανάλωσης πόρων, οἱ ἐπενδύσεις πρέπει νὰ μετατοπισθοῦν καὶ νὰ μεγιστοποιηθοῦν στὸ μεγαλύτερο δυνατὸ ποσοστὸ, στὴ συσσώρευση ἀνθρωπογενοῦς κεφαλαίου καὶ ἐν ταυτῷ στὴ διατήρηση (preservation) καὶ ἐξοικονόμηση τοῦ φυσικοῦ κεφαλαίου (Conservation). Ἡ τεχνολογία καὶ οἱ ἐφαρμογές της στὸ χῶρο τῆς Ἀειφορίας πρέπει νὰ ἐνισχύσει τὴ βάση καὶ τὸν κορμὸ τοῦ Φυσικοῦ Κεφαλαίου. Ἐνδεικτικὰ ἀναφέρουμε καὶ θὰ ἀναπτύξουμε ἐν συνεχείᾳ τὰ ἐξῆς βήματα:

α) Ἀναδάσωση: τὸ 45% περίπου τῶν δασῶν τῆς Γῆς (καὶ πρωτίστως τῶν τροπικῶν) ἔχουν καταστραφεῖ τὰ τελευταῖα πενήντα χρόνια μὲ συνέπεια τὴν ἀνομβρία, τὴν ἀπόπλυση ἐδαφῶν, τὴν πτώση τῆς παραγωγῆς.

β) Ἐνίσχυση τῶν θεμελιακῶν δομῶν τῆς ἀποδοτικότητος καὶ παραγωγικότητος τῶν πόρων καὶ τῶν πηγῶν τῆς ἀλμείας καὶ γεωργίας, χωρὶς τὴν ἀκραία θέση τῆς «Πράσινης Ἐπανάστασης» (Green Revolution) τριάντα περίπου χρόνια πρὶν ποὺ ἔφερε ἀντίθετα ἀποτελέσματα σὲ λίγα χρόνια, ἂν καὶ δημιούργησε γιὰ μικρὸ χρονικὸ διάστημα ὑπερπαραγωγή δημητριακῶν καρπῶν. (Ὁ λιμός, ἡ σιτοδεία καὶ ἡ πείνα τοῦ Ἰνδικοῦ Λαοῦ ἀνεκτόπη στὴ δεκαετία τοῦ 1960). Ἡ ὑπερλίπανση ἐδαφῶν, ἡ ἐντατικὴ ἄρδευση καὶ οἱ ἐντατικὲς μονοκαλλιέργειες, βασικὲς «ἐπιλογές» τῆς Πράσινης Ἐπανάστασης<sup>10</sup> δημιούργησαν ἐξάντληση τοῦ παραγωγικοῦ δυναμικοῦ τοῦ ἐδάφους μὲ μειωμένες ἀποδόσεις τελικὰ (Diminishing Returns — ὁ βασικὸς οἰκονομετρικὸς δείκτης τῆς θεωρίας καὶ «θέσης» τοῦ Ricardo τοῦ 19ου αἰῶνος).

γ) Δημιουργία ἐναλλακτικῶν πηγῶν ἐνέργειας (ἥλιακή, αἰολικὴ (photovoltaics) ὑδρὲνέργεια, κυμάτων, παλιρροικὴ σὲ εἰδικὲς περιπτώσεις) ἀνανεωσίμων καὶ μὴ ρυπαινοῦσῶν.

δ) Ἐνίσχυση τῆς χωρητικότητος (carrying capacity) καὶ τῶν δυνατοτήτων ὀξειδωσης (oxidation) καὶ ἀφομοιώσεως (assimilation) τῶν ροῶν ὕλης καὶ ἐνέργειας τῶν οἰκοσυστημάτων.

ε) Περιορισμὸς τῆς ρύπανσης μὲ εἰδικὲς τεχνολογικὲς μεθόδους καθαρισμοῦ λυμάτων καὶ «ἀπορριμμάτων» (βιολογικὸς καθαρισμὸς, παραγωγή μεθανίου ἀπὸ ἀναερόβιες διαδικασίες) καὶ διαχείρισης στερεῶν ἀποβλήτων μὲ συγκράτηση τεραστίων ποσοτήτων πρώτων ὑλῶν γιὰ ἐπανακύκλιση καὶ κάυση τῶν «ζυμωσίμων καταλοίπων» γιὰ παραγωγή ἐνέργειας.

στ) Ἀναπροσανατολισμὸς τῆς βιομηχανίας γιὰ τὴν κατασκευὴ εἰδῶν κατανάλωσης πολλῶν χρήσεων. Ἡ σημερινὴ κραιπάλη τῆς βιομηχανικῆς παραγωγῆς καὶ

10. G. Tyler, Miller Jr., «*Living in the Environment*» — An Introduction to Environmental Science (Fourth Edition) Wadsworth Publishing Co. Belmont California 1985.

του έμπορίου με την *υπερπαραγωγή* ειδών για μιá χρήση για τήν πώληση κάθε φορά («νέων») και μεγέθυνση τών κερδών τής «ελεύθερης» παρανοϊκής άγοράς του καταναλωτισμού (τών χωρών του Βορρά κυρίως όταν οι χώρες του Νότου λιμοκτονούν), άποτελεϊ πράξη έγκλήματος κατά του Φυσικού Κεφαλαίου του πλανήτου, που δέν άνήκει μόνο στη σημερινή γενιά, αλλά και σ' εκείνες που θάρθουν. Αυτό τó Φυσικό Κεφάλαιο είναι ή «προϊά» τών Οικοσυστημάτων, ή πνοή και ή ψυχή τής 'Αειφορίας, ή κληρονομιά που θά αφήσουμε στις γενιές που θάρθουν ως κληροδότημα παραγωγής άγαθών και άξιών ζωής, άλήθειας, όμορφιάς και πολιτισμού<sup>11</sup>.

VII. ΦΕΡΟΥΣΑ ΙΚΑΝΟΤΗΣ — ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΣ — ΑΝΤΟΧΗ ΤΟΥ ΠΛΑΝΗΤΟΥ  
(CARRYING CAPACITY) — ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ:  
Η ΙΣΑΛΟΣ ΓΡΑΜΜΗ ΤΗΣ ΓΗΣ

Η φέρουσα ικανότης και άντοχή του ένεργού χώρου παραγωγής και άναπαραγωγής τών οικοσυστημάτων χερσαίων και ώκεάνειων προσδιορίζει (και προσδιορίζεται) τó βαθμό τής 'Ομοιοστάσεως (Homeostasis) και έπέκεινα τής 'Αειφορίας. Η άειφορική ίσορροπία στηρίζεται (και στηρίζει) σέ καίριους τομείς τής πορείας του πλανήτου, που όριοθετούν τά *οικολογικά όρια* τής φύσεως, τά άκραία περιβαλλοντικά «σύνορα άντοχής» της. Σήμερα —και τουτο είναι σημαίνουσα διαπίστωση— πλησιάζουμε τά «οικολογικά όρια» πέραν τών όποιών άντιμετωπίζουμε τόν κίνδυνο «θραύσεως» ό,τι όνομάσαμε οικολογικό όλεθρο και έξαφάνιση τής ζωής όπως τήν ξέρουμε, άν δέν αλλάξουμε τήν «κατά κρημνών» πορεία μας. Μερικές κρίσιμες πτυχές του προβλήματος<sup>12</sup>.

Υπάρχει σήμερα σέ κλίμακα πλανητική (και άσφαλώς περιφερειακή και τοπική) μιá σημαντική μείωση τής καλλιεργήσιμης Γής και μαζί μείωση τής άνάπτυξης και τής 'Αειφορίας. Και δέν υπάρχει άτυχώς με βάση τά δεδομένα και τίς σημερινές έξιελξεις, ύπεύθυνη πολιτική και προοπτική ούσιαστικών «έπεκτάσεων» και άναγκαίων γεωργικών και παραγωγικών καλλιεργειών. Άς τονισθεϊ πώς μόνο στη δεκαετία του 1980-1990 ή καλλιεργήσιμη Γή αύξήθηκε μόνο κατά 2% σέ παγκόσμια κλίμακα. Τά κέρδη στην όλική συγκομιδή προήλθαν από τήν άνοδο τής παραγωγής και παραγωγικότητας κυρίως τών ύπαρχόντων έδαφών. Άς ύπογραμμίσουμε πώς τó έσχατο όριο τής φέρουσας χωρητικότητας του Πλανήτη καθορίζεται από τήν όλική

11. Ε. Α. Μπουροδήμος, «Λόγοι και Διάλογοι στην 'Ακαδημία 'Αθηνών» 1977-1993. ('Ανοιξη 1994, 'Αθήνα).

12. Worldwatch Institute «The State of the Planet». 'Η Κατάσταση του Πλανήτη 1994, μετάφραση του 'Ινστιτούτου Περιβαλλοντικών 'Ερευνών («Νέα Οικολογία», 'Εκδόσεις «Τροχαλία», 'Αθήνα 1994).

ποσότητα ήλιακής ενέργειας που έχει μετατραπεί σε βιοχημική παραγωγή χλωροφύλλης (μέσω τής φωτοσύνθεσης) μειωμένο από την καταλισκόμενη ενέργεια που «χρησιμοποιείται» από τα φυτά για τις λειτουργικές τους ανάγκες.

Τούτο όρίζεται ως Καθαρή Πρωτογενής Παραγωγή (ΚΠΠ), είναι ακριβώς η θεμελιώδης πηγή διατροφής και συντήρησης για όλες τις μορφές ζωής στον πλανήτη. Πριν υπάρξουν οι ανθρώπινες επενέργειες και παρεμβάσεις στα χερσαία οικοσυστήματα (δάση, λειβάδια, βοσκότοποι κλπ.) είχαν τή δυνατότητα μιᾶς ετήσιας παραγωγῆς ἑνὸς καθαροῦ ποσοῦ (150) δισεκατομμυρίων τόννων ὀργανικῆς ὕλης<sup>13-14</sup>. Ὁ P. Vitousek καὶ ἡ ὁμάδα τῶν ἐρευνητῶν-συνεργατῶν του στὸ Πανεπιστήμιο Stanford ὑπολόγισαν ὅτι ὁ ἄνθρωπος ἔχει καταστρέψει ποσοστὸ 12% τῆς χερσαίας Καθαρῆς Πρωτογενοῦς Παραγωγῆς (ΚΠΠ). Ἐνῶ σήμερα χρησιμοποιεῖ ἕνα πρόσθετο ποσοστὸ 27% τῆς ΚΠΠ. Ἔτσι ὁ σύγχρονος καταναλωτῆς Homo Sapiens ἔχει «καταχρασθεῖ» τὸ 40% περίπου τοῦ χερσαίου τροφικοῦ δυναμικοῦ —πού ἀποτελεῖ σοβαρὸ τμῆμα τοῦ Φυσικοῦ Κεφαλαίου— ἀφήνοντας μόνο 60% γιὰ τὰ εἴκοσι ἑκατομμύρια τῶν ἄλλων «εἰδῶν» τοῦ πλανήτη (ζῶων καὶ φυτῶν). Ἀποτελεῖ ἐπίσης γεγονός ὅτι πολλὰ ἀπὸ τὰ ἐδάφη που συνεχίζουμε νὰ καλλιεργοῦμε ἐντατικὰ χάνουν τὴν ἐγγενή τους παραγωγικότητα ἀπὸ λανθασμένες καλλιεργητικὲς μεθόδους (ὑπερλίπανση, μονοκαλλιέργεια, φυτοφάρμακα κλπ.). Ἐνας συνολικὸς ὑπολογισμὸς τῆς ἐδαφικῆς ὑποβάθμισης —βάσει τριετοῦς μελέτης (250) ἐπιστημόνων-ἐρευνητῶν— κατέδειξε πῶς περισσότερα ἀπὸ (5.500) ἑκατομμύρια στρέμματα χάνουν (λόγω κυρίως ἀποπλύσεων) τὸ ἐπιφανειακὸ παραγωγικὸ στρώμα (Humus) ἢ ὑποβαθμίζονται ἐπικίνδυνα λόγω κακῶν καλλιεργητικῶν μεθόδων<sup>15-16</sup>. Ἡ ὑπερβόσκησις π.χ. ἔχει ὑποβαθμίσει σήμερα (6.800) ἑκατομμύρια στρέμματα τὰ τελευταῖα 45 χρόνια καὶ ἔχει προσθέσει αὐξήτικα στὸν ὀλικὸ προσδιορισμὸ τῆς ἐδαφικῆς ὑποβάθμισης<sup>17-18</sup>.

13. P. M. Vitousek et al., *Human Appropriation of the Products of Photosynthesis*, Bio-Science, June 1986.

14. Vaclav Smil, *China's Environment in the 1980: Some Critical Changes*, *Ambio* September 1992 (Γιὰ τὶς καλλιεργούμενες Γαῖες στὴν Εὐρώπη ἀπὸ τὸν FAO).

15. Alan Thein Durning, *How Much is enough? The Consumer Society and the Future of the Earth*, W.W. Norton and Co., New York 1992.

16. Alan Durning, *Poverty and the Environment: Reversing the Downward Spiral*, Worldwatch Institute Paper 42, Washington D.C. Nov. 1989.

17. L. R. Oldernan et al., *The Extent of Human-Induced Soil Degradation*, United Nations. «Environment Programme and International Soil Reference and Information Center», Holland 1991.

18. Norman Myers, *Ultimate Security: The Environmental Basis of Political Security*, W. W. Norton & Co., New York 1993.



Οί βοσκότοποι —ας τονισθεῖ— καλύπτουν 3.4 δισεκατομμύρια στρέμματα —δυο φορές περισσότερα από τὰ αντίστοιχα καλλιεργούμενα—. Τὰ βοσειδῆ καὶ τὰ αἰγοπρόβατα πού βόσκουν ἐδῶ μετατρέπουν τὸ χόρτο πού δὲν εἶναι ἀφομοιώσιμο ἀπὸ τὸν ἄνθρωπο, σὲ ἀφομοιώσιμες τροφές ὅπως εἶναι τὸ γάλα καὶ τὸ κρέας. Τὸ ὀλικὸ δυναμικὸ τῶν κοπαδιῶν μηρυκαστικῶν —εἶναι 3.5 δισεκατομμύρια περίπου— προσθέτουν μιὰ σοβαρὴ πηγὴ τροφῆς γιὰ τὸν ἄνθρωπο πού στὸ μεγαλύτερο ποσοστὸ δὲν ἀφαιρεῖται ἀπὸ τὴν παραγωγὴ δημητριακῶν, ὅπως συμβαίνει μὲ τὴν οἰκόσιτη παραγωγὴ. (Ἔχουμε στὸ σημείο αὐτὸ τὴν περίπτωση διατήρησης τοῦ Φυσικοῦ Κεφαλαίου καὶ τῆς Ἀειφορίας). Στῆ δεκαετία τοῦ 1980 οἱ περιοχὲς βοσκῆς αὐξήθηκαν ἐλάχιστα, ὅταν σὲ 66 ἀποδασωμένες ἢ ἐγκαταλελειμμένες περιοχὲς τοῦ πλανῆτη ἐπανῆλθε ἓνα εἶδος χλόης<sup>18</sup>. Ἄν παρόμοιες τάσεις συνεχισθοῦν στίς ἐπόμενες δυὸ δεκαετίες, τὸ 2010 ἡ συνολικὴ ἔκταση θὰ ἔχει αὐξηθεῖ κατὰ 4% ἀλλὰ ἡ κατὰ κεφαλὴν ἀναλογία θὰ ἔχει μειωθεῖ κατὰ 22%. Ἔνα ἄλλο μεγάλο φυσικὸ-βιολογικὸ σύστημα πού στηρίζει τὴν ἀειφορία εἶναι τὸ ὠκεάνειο οἰκოსύστημα. Τὸ 1990 τὰ ἐτήσια ἀλιεύματα κάθε μορφῆς ἀπ' ὅλες τὶς θάλασσες ἦταν 97 ἑκατομμύρια τόννοι πού εἶναι περίπου τὸ 5% τῆς παγκόσμιας κατανάλωσης πρωτεϊνῶν. Ἡ παγκόσμια παραγωγὴ ἀλιευμάτων αὐξήθηκε ἐκθετικὰ τὶς τελευταῖες τέσσαρες δεκαετίες φτάνοντας σὲ ἐπίπεδα πενταπλάσια τῆς παραγωγῆς τῶν ἀρχῶν τῆς δεκαετίας τοῦ '50. Ἔτσι πλησιάσαμε τὰ οἰκολογικὰ ὅρια. Ἄν καὶ τὰ ἀλιεύματα σὲ λίμνες, ποτάμια καὶ ἰχθυοτροφεῖα αὐξάνονται σταθερά, δὲν μπόρεσαν —καὶ ἴσως δὲν θὰ μπορέσουν— νὰ ἀντισταθμίσουν τὴν σοβαρὴ μείωση τῶν ἀλιευμάτων ἀνοικτῆς θάλασσας τὰ ὅποια ἔπεσαν ἀπὸ τὸ ἱστορικὸ maximum τῶν 83 ἑκατομμυρίων τόννων τοῦ 1989 στοὺς 78 ἑκατ. τόννους τὸ 1991<sup>19-20-21</sup>. Κύρια αἷτια: ἡ φυσικὴ κατάρρευση τῶν ἀλιευτικῶν πεδίων (ἐμφάνιση τῆς μηχανότρατας —καταστροφὴ τοῦ γόνου, ὁ ἠλεκτρονικὸς ἐντοπισμὸς τῶν ἀλιευμάτων, ἡ ὑπεραλίευση καὶ ἡ μόλυνση).

Στὰ πλαίσια αὐτῶν τῶν συνθηκῶν ἡ αὐξηση τοῦ ἀλιευτικοῦ ὄγκου στὸ μέλλον θεωρεῖται μᾶλλον ἀδύνατη σύμφωνα μὲ τοὺς ὑπολογισμοὺς καὶ προβλέψεις τοῦ FAO. Οἱ εἰδικοί ἐπιστήμονες τοῦ FAO ὑπολογίζουν πῶς στοὺς 17 μεγαλύτερους ἰχθυότοπους τοῦ πλανῆτη τὰ φυσικὰ (παραγωγικὰ) ὅρια ἔχουν «ξεπερασθεῖ». Ἐνῶ ἑννέα μεγάλοι ἰχθυότοποι γνωρίζουν σοβαρὴ ὑποβάθμιση καὶ πτώση. Καὶ εἶναι τοῦτο μιὰ

19. FAO «Aquaculture Production 1985-1991, FAO Bulletin No. 815, Rome, June 1992.

20. FAO «World Review of High Seas and Highly Migratory Fish Species and Straddling Stocks» FAO Bulletin No. 858 Rome 1992.

21. J. A. Gulland, *The Fish Resources of the Ocean*, Fishing News (Books) Ltd. West Byfleet, Great Britain 1991.

πρόσθετη αιτία συρρικνώσεως τῆς ἀειφορίας ὡς μείωσης τῆς φέρουσας χωρητικότητος καὶ δυνατότητος ἰχθυοπαραγωγῆς τῶν ὠκεάνειων οἰκοσυστημάτων.

Μιὰ ἄλλη πλευρὰ τοῦ Φυσικοῦ Κεφαλαίου εἶναι τὸ μέγεθος τοῦ διαθεσίμου ποσίου νεροῦ. Χωρὶς ἐπάρκεια νεροῦ, ἡ παραγωγικότης τῶν ἐδαφῶν μειώνεται ἐπικίνδυνα καὶ ἡ παραγωγή τροφῶν συρρικνώνεται μέχρι μηδενισμοῦ. Σήμερα 26 χῶρες στὴ Μέση Ἀνατολὴ καὶ Ἀφρική —μὲ τὴν ταχύτερη πληθυσμιακὴ αὔξηση καὶ τὴ μεγαλύτερη ἀνάγκη παραγωγῆς τροφῶν— δὲν ἔχουν στὴν ἐπικράτειά τους ἀποθέματα νεροῦ. Συνέπεια τῆς ἔλλειψης νεροῦ εἶναι πτώση τοῦ βιοτικοῦ ἐπιπέδου καὶ τῆς ποιότητος ζωῆς μὲ ἐφιαλτικὲς προοπτικὲς γιὰ τὸ αὔριο (πόλεμο γιὰ τὸ νερὸ στὸ μέλλον —λέγεται σήμερα ὡς «ἀστεῖο»— κι ὄχι γιὰ τὸ πετρέλαιο ἂν θὰ ὑπάρχει ὡς τότε πετρέλαιο). Ἐὰς τονισθεῖ πῶς οἱ ἀρδευόμενες ἐκτάσεις τῆς Γῆς<sup>22</sup> εἶναι ἐμβαδοῦ 2.370 ἑκατομ. στρεμμάτων ποὺ ἀντιστοιχοῦν στὸ 16% τῶν καλλιεργουμένων ἐκτάσεων, ἀλλὰ συμμετέχουν κατὰ ποσοστὸ 34% τοῦ συνόλου τῶν παραγομένων δημητριακῶν καὶ τροφῶν (καὶ ὄχι μόνο στὸ 16% ποὺ εἶναι ἡ ἑκτασὴ τους). Τὸ 1978 ἡ ἀρδευομένη κατὰ κεφαλὴν ἑκταση ἔφθασε τὴν ὑψηλότερη στάθμη καὶ ἔκτοτε μειώθηκε κατὰ 6%. Τὸ αὔξανόμενο κόστος τῶν νέων ἀρδευτικῶν ἔργων ποὺ ἐπιτείνει τὸν ἀνταγωνισμό γιὰ τὸ σπάνιο «οὐσιῶδες εἶδος» ἐν ἀνεπαρκείᾳ, τὸ νερὸ, οἱ αὔξουσες ἀνησυχίες γιὰ τὶς περιβαλλοντικὲς ἐπιπτώσεις ἀπὸ τὴν κατασκευὴ τῶν μεγάλων φραγμάτων, ἡ βαθμιαία ἀπώλεια 20 ἑκατομμυρίων στρεμμάτων ἀρδευομένης Γῆς κάθε χρόνο. Ἡ «ἀλάτωση»-ἀπόπλυση HUMUS, στηρίζουν τὴ θέση, πῶς μιὰ ἐπέκταση τῶν ἀρδευομένων ἐκτάσεων εἶναι πρὸς τὸ παρὸν ἀδύνατη καὶ ἀδιανόητη βάσει τῶν σημερινῶν δεδομένων. Τέλος τὰ δάση καὶ οἱ δασικὲς ἐκτάσεις —κορυφαῖο στοιχεῖο τῆς οἰκολογικῆς ἰσορροπίας καὶ ποικιλίας, πηγὴ παραγωγῆς ὀξυγόνου 20% περίπου τοῦ ὀξυγόνου τῆς ἀτμόσφαιρας τοῦ πλανῆτου καὶ ἀπορρόφησης CO<sub>2</sub> κατὰ 18%, «ρυθμιστῶν» τῆς λειτουργίας τοῦ ὑδρολογικοῦ κύκλου— μειώνονται ἐπικινδύνως. Τὰ δάση τοῦ πλανῆτου καλύπτουν σήμερα ἑκταση μικρότερη κατὰ 24% τῆς δασικῆς ἐκτάσεως τοῦ 1700. Πρὶν τριακόσια χρόνια, ἡ ἑκταση τῶν δασῶν ἦταν 45 δισεκατομμύρια στρέμματα περίπου, ἐνῶ ἡ σημερινὴ δασικὴ ἑκταση δὲν ξεπερνᾷ τὰ 34 δισεκατομμύρια στρέμματα. Ὑπολογίζεται πῶς στὴ δεκαετία 1980-1990 ἡ μείωση τῶν δασικῶν ἐκτάσεων ἦταν τῆς τάξεως τῶν 1480 ἑκατομμυρίων ἑκταρίων δηλαδὴ 14.8 ἑκατομμυρίων στρεμμάτων (μιὰ ἑκταση 11 φορές μεγαλύτερη τῆς ἑκτασης τῆς Ἑλληνικῆς Γῆς). Βασικὰ αἰτία τῆς δασικῆς ἀποψίλωσης εἶναι ἡ ἀνθρώπινη καὶ οἰκιστικὴ ἀποψίλωση τῆς ὑπαίθρου, ἡ μείωση τῶν γεωργικῶν πληθυσμῶν καὶ ἡ συσσώρευση στὶς μεγάλες

22. Willen Van Tuijl, *Improving Water Use in Agriculture: Experiences in the Middle East and North Africa*, World Bank, Washington D. C. 1993.

πόλεις (20 φορές περισσότερες και με 10πλάσιο πληθυσμό των πόλεων των αρχών του αιώνας) ή ύλοτομία (παράνομη κατά κανόνα), οι πυρκαγιές, ή καταστροφή δασών για τη δημιουργία χώρου της βιομηχανίας, των νέων οικισμών και οδικών αρτηριών. 'Η καταστροφή των τροπικών δασών και η αποψίλωση τροπικών περιοχών για μετατροπή τους σε καλλιεργούμενες εκτάσεις συνιστούν σήμερα οικολογικό έγκλημα και δλέθριο οικονομικό λάθος γιατί:

α) 'Αποστερείται ό πλανήτης από μια μεγάλη πηγή παραγωγής οξυγόνου (20% μεγέθους) και απορρόφησης 18% CO<sub>2</sub> — καίριου αίτιου του φαινομένου θερμοκηπίου όπως έχει ανωτέρω επισημανθεί. β) 'Η καταστροφή των τροπικών δασών επιφέρει την διά παντός εξάλειψη σπάνιων ειδών του ζωικού και φυτικού βασιλείου (species extinction). γ) 'Εξαφάνιση μοναδικών φυτών των τροπικών δασών, κορυφαίας σημασίας και αξίας για την παραγωγή φαρμάκων. δ) Το χειρότερο ίσως, μαζί με όλα τα ανωτέρω, είναι η καταστροφή της Γαίας των τροπικών δασών — που φέρουν πρόσκαιρα ύψηλα κέρδη στους εμπόρους τροπικής ξυλείας. Το έδαφος των αποψιλωμένων τροπικών εκτάσεων δέν έχει δυνατότητα καλλιεργητικών αποδόσεων πέραν μικρού χρονικού διαστήματος 2-3 ετών. Με τη συρρίκνωση του τροπικού δάσους που αποτελεί συρρίκνωση της οικολογικής ισορροπίας και ποικιλίας, έχουμε και μια σημαντική συρρίκνωση της άειφορίας σε κλίμακα πλανητική, μια τραγική διάψευση ανθρώπινης προσδοκίας σε τοπική κλίμακα και καθίζησης της φέρουσας ικανότητας του τροπικού οικοσυστήματος. 'Η «Πράσινη 'Επανάσταση» που θεωρήθηκε για μια περίπου δεκαετία (εκείνη του 1960-70) ως η μεγάλη λύση για την παραγωγή τροφών κυρίως απέτυχε — όταν πέρασε η περίοδος της εύφορίας και των μεγάλων προσδοκιών μια άλλη λαθεμένη πολιτική (11·16·18) με την αγνόηση «των όριων άνοτης» και χωρητικότητας των οικοσυστημάτων — μεγάλο οικολογικό λάθος γιατί «παρεβίασε» τους αυστηρούς κανόνες και περιορισμούς της άειφορίας δηλαδή την προστασία του Φυσικού Κεφαλαίου. 'Η καταστροφή γενικώς των δασών για την παραγωγή ξυλείας και χαρτοπολτού-χαρτομάζας (χαρτιού) έχει δημιουργήσει «βουνά» στερεών αποβλήτων ρυπαντών, ενώ η βιομηχανία χαρτιού δημιουργεί σοβαρές ποσότητες υγρών και αερίων ρυπαντών.

«... Σημαντική —τονίζεται στην 'Εκθεση για την Κατάσταση του Πλανήτη 1994— αίτια περιβαλλοντικής υποβάθμισης είναι η ύψηλή συγκέντρωση του πληθυσμού στα παράλια. 'Ο μισός πληθυσμός της Γης τουλάχιστον υπολογίζεται ότι ζει σε απόσταση 100 χιλιομέτρων από τις ακτές. 'Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι οι παράκτιοι πληθυσμοί εμφανίζουν ύψηλότερες αύξητικές τάσεις. Οι παραθαλάσσιες πόλεις του κόσμου και τουλάχιστον τά δύο τρίτα από τις 50 πρώτες— υπολογίζεται ότι θα συνεχίσουν να επεκτείνονται με άμείωτο ρυθμό...».

Ένας συνοπτικός πίνακας τών οικονομικῶν ὑπηρεσιῶν ποὺ παρέχονται ἀπὸ τὰ ἄθικτα δασικά οἰκοσυστήματα ἀξίζει νὰ μνημονευθεῖ:

## Π Ι Ν Α Κ Α Σ Ι

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΟΥ ΠΑΡΕΧΟΝΤΑΙ ΑΠΟ  
ΤΑ ΑΘΙΚΤΑ ΔΑΣΙΚΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Υπηρεσία	Οικονομική σπουδαιότητα
Δεξαμενή γονιδίων	Τὰ δάση περιέχουν μιὰ ποικιλία ειδῶν, ἐνδαιτημάτων και γονιδίων, ποὺ ἀποτελοῦν ἴσως τὸ πολυτιμότερο κεφάλαιό τους· εἶναι, ὡστόσο, και τὸ πιὸ δύσκολο μετρήσιμο. Παρέχουν μιὰ δεξαμενὴ γονιδίων ποὺ μπορεῖ νὰ προστατεύσει τὰ φυτικά εἶδη τοῦ ἐμπορίου ἀπὸ τὰ ἐπιβλαβῆ ἔντομα και τὶς μεταβαλλόμενες κλιματικές και ἔδαφικές συνθήκες, ἀλλὰ μποροῦν και νὰ παρέχουν ἀκατέργαστη ὕλη γιὰ τὴ διατροφή ειδῶν ὑψηλῶν ἀποδόσεων. Τὰ ἄγρια φυτὰ ποὺ συγγενεοῦν με τὸ ἀβοκάντο, τὴν μπανάνα, τὸ τροπικὸ καρύδι κασιοῦ, τὸ κακάο, τὴν κανέλλα, τὴν καρύδα, τὸν καφέ, τὸ γιρέπ - φρούτ, τὸ λεμόνι, τὴν πάπρικα, τὸ φοινικέλαιο, τὸ ἐλαστικὸ κόμμι και τὴ βανίλια — οἱ ἐξαγωγές τῶν ὁποίων ἀνῆλθαν σὲ 20 ἑκατομμύρια δολάρια τὸ 1991 — βρίσκονται στὰ τροπικὰ δάση.
Νερὸ	Τὰ δάση ἀπορροφοῦν βρόχινο νερὸ και τὸ ἀπελευθερώνουν σταδιακὰ, ἐμποδίζοντας ἔτσι τὶς πλημμύρες και ἐπικτείνοντας τὴ διαθεσιμότητα νεροῦ κατὰ τοὺς ξηροὺς μῆνες. Περίπου τὸ 40% τῶν γεωργῶν τοῦ Τρίτου Κόσμου ἐξαρτῶνται ἀπὸ τὶς δασωμένες λεκάνες ἀποροῆς, ἀπ' ὅπου προμηθεύονται νερὸ γιὰ τὴν ἄρδευση τῶν χωραφιῶν και τὸ πότισμα τῶν κοπαδιῶν τους. Στὴν Ἰνδία, τὰ δάση προσφέρουν ρύθμιση τῆς παροχῆς τοῦ νεροῦ και ἔλεγχο τῶν ὑπερχειλίσεων, μιὰ ὑπηρεσία ποὺ ἐκτιμᾶται σὲ 72 δισ. δολάρια ἑτησίως.
Υδάτινοι ἀποδέκτες	Τὰ δάση προφυλάσσουν τὸ ἔδαφος ἀπὸ τὴ διάβρωση. Οἱ προσχώσεις και στὴ συνέχεια τὸ φράξιμο τῶν ὑδάτινων ἀποδεκτῶν ἐπιβαρύνει τὴν παγκόσμια οἰκονομία με 6 δισ. δολάρια ἑτησίως, ἐξαιτίας τῆς ἀπώλειας ὑδροηλεκτρικῆς ἐνέργειας και ἀρδευτικοῦ νεροῦ.
Ἄλιεϊα	Τὰ δάση προστατεύουν ἰχθυότοπους στὰ ποτάμια, τὶς λίμνες, τὶς ἐκβολές και τὰ νερὰ τῶν ἀκτῶν. Τὰ τρία τέταρτα τῶν ψαριῶν ποὺ πωλοῦνται στὶς ἀγορές τοῦ Μανάνους, στὴ Βραζιλία, ζοῦν στὰ δάση «βαρζέα» (ὅπου παρουσιάζονται ἐποχικὲς πλημμύρες) και τρέφονται με φρούτα και φυτὰ. Ἡ βιωσιμότητα 112 ἀλιευτικῶν ἀποθεμάτων σολομοῦ και ἄλλων ψαριῶν στὸν βορειοδυτικὸ Εἰρηνικὸ στηρίζεται στὰ αὐτοφυῆ δάση μεγάλης ἡλικίας. Ἡ ἀλιεϊα σολομοῦ στὴν περιοχὴ εἶναι μιὰ βιομηχανία τῆς τάξεως τῶν ἐνός δισ. δολαρίων ἑτησίως.
Κλίμα	Τὰ δάση σταθεροποιοῦν τὸ κλίμα. Ἡ τροπικὴ ἀποδάσωση ἐπιτρέπει τὴ διαφυγὴ καθαρῶν ἀερίων ποὺ προκαλοῦν τὸ φαινόμενο τοῦ θερμοκηπίου, ὅπως τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακα, τοῦ μεθάνιου και τοῦ νιτρῶδους ὀξειδίου. Εὐθύνεται γιὰ τὸ 25% τῆς ὑ-

περθέρμανσης, ή όπο α προκαλείται από τις συνολικές έκπομπές αερίων που συνερ-  
γούν στο φαινόμενο. Η αποκατάσταση της λειτουργίας της αποθεματοποίησης του  
άνθρακα σε όλα τα τροπικά δάση υπολογίζεται σε 3,7 δισ. δολάρια, ποσό που ισούται  
με σοβαρό ποσοστό του 'Ακαθάριστου Έγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ) της 'Ιαπωνίας.

'Αναψυχή 'Η 'Αμερικανική 'Υπηρεσία Δασών υπολόγισε ότι σε δικτώ από τις έννέα διοικητι-  
κές της περιφέρειες, ή αναψυχή, τὰ ψάρια, τὰ άγρια ζώα και άλλα μη απόλήψιμα  
άγαθά τών εθνικών δασών είναι πιο πολύτιμα άπ' ό,τι ή ξυλεία, ή βοσκή, ή εξόρυξη  
μετάλλων και άλλες χρήσεις που έχουν ως προορισμό τὸ εμπόριο.

Πηγή : Worldwatch Institute, t6e State of the Planet 1994.

Συμπληρωματικός του άνωτέρω πίνακος είναι ό συγκριτικός πίνακας θεμελιω-  
δών δεικτών της εποχής της Οικονομίας που ίσχυε μέχρι χθές και της περιόδου τών  
οικολογικών θεωρήσεων του Περιβάλλοντος που ζούμε σήμερα και άσφαλώς θά στη-  
ρίξουμε ως φιλοσοφία ζωής, ως φιλοσοφία και τεχνική άειφορίας και διατήρησης—  
στήριξης του Φυσικού Κεφαλαίου.

#### Π Ι Ν Α Κ Α Σ Ι Ι

##### ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΤΗΣ «ΕΠΟΧΗΣ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ» ΚΑΙ ΤΗΣ «ΕΠΟΧΗΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ»

Δείκτης	'Εποχή της οικονομίας 1950-90	'Εποχή του περιβάλλοντος 1990-2030
Παγκόσμιος πληθυσμός	'Υπερδιπλασιασμός από 2,5 σε 5,3 δισ. — 70 εκατομμύρια ετήσια αύ- ξηση.	Προβλέπεται αύξηση από 5,3 σε 8,9 δισ. — 90 εκατομμύρια ετήσια αύ- ξηση.
Παραγωγή δημητριακών	Σχεδόν τριπλασιάσθηκε, από 631 έκ. τόνους σε 1.780 έκ. τόνους (29 έκ. τόνοι ετήσια αύξηση).	'Ένας ρυθμός 12 έκ. τόνων ετήσιας αύξησης πρέπει να θεωρείται ή κα- λύτερη δυνατή προσδοκία.
Παραγωγή βοδινού και πρόβειου κρέατος	Αύξήθηκε 2,6 φορές, από 24 σε 62 έκ. τόνους.	'Αναμένεται όριακή αύξηση.
'Αλιευτική έσοδεία	'Από 22 σε 100 έκ. τόνους. Κατά κεφαλήν αύξηση από 9 σε 19 χι- λιόγραμμα.	Δέν αναμένεται περαιτέρω αύξηση. Πτώση της κατά κεφαλήν άναλογίας από 19 σε 11 χιλιόγραμμα.
Οικονομική ανάπτυξη	'Η παγκόσμια οικονομία πολλα- πλασιάστηκε 4,9 φορές, από 4 σε 19 τρισ. δολάρια (ετήσια αύξηση 4,2%). 'Η ανάπτυξη έστιάζεται	'Η προσέγγιση του μέσου άναπτυ- ξιακού ρυθμού της τεσσαρακοντα- ετίας 1950-90 πρέπει να θεωρείται δύσκολη. Τὸ κύριο βάρος θά μεταπο-

	στή σφαίρα άσκησης τῆς ἐκάστοτε ἔθνικῆς πολιτικῆς.	πισθεῖ ἀπὸ τὴν ἀνάπτυξη στὴ βιωσιμότητα καὶ τὴν δικαιοτέρα κατανομή τῶν πόρων.
Ἐνάπτυξη τῆς ζήτησης δημοπρατικῶν	Δύο τρίτα γιὰ τὶς ἀνάγκες τοῦ αὐξανόμενου πληθυσμοῦ. Ἐνα τρίτο γιὰ τὴν κτηνοτροφία.	Σχεδὸν ὀλόκληρη ἡ αὐξηση θὰ ἀπορροφηθεῖ ἀπὸ τὸν αὐξανόμενο πληθυσμό.
Ἐθνικὴ ἀσφάλεια	Ἰδεολογικὴ καὶ στρατιωτικὴ ἀντιπαράθεση. Ἐποχὴ ποὺ καθορίστηκε ἀπὸ τὸν Ψυχρὸ Πόλεμο.	Ἡ ἐξασφάλιση τροφῆς καὶ ἐργασίας θὰ κυριαρχήσει, ὀδηγώντας ἀνεργες καὶ πεινασμένες μάζες στὸ νὰ διασχίζουσι τὰ ἔθνικὰ σύνορα.

Πηγή: Worldwatch Institute.

### VIII. ΑΕΙΦΟΡΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Ἡ τεχνολογία καὶ ἡ σύγχρονη μεγαλοουργία τῆς Ἐπιστήμης καὶ τῆς Ἐρευνας (πληροφορική, ἐπικοινωνία, δορυφορικὰ συστήματα, ἠλεκτρονικοὶ ὑπολογιστές, με δυνατότητα τέλεσης ἀριθμητικῶν πράξεων 1 δισεκατομμυρίου τὸ δευτερόλεπτο, Internet κλπ.) «καλεῖται» σήμερον σὲ μιὰ ἱστορικὴ «πρόκληση», μιὰ μεγίστη πρόκληση ἀνθρωπισμοῦ»: Νὰ στηρίξει τὴν ἀειφορία σ' ὅλες τὶς γενικὲς καὶ εἰδικὲς τῆς μορφές, ἤτοι: τὴ μείωση τῶν ἐκροῶν ὕλης καὶ ἐνέργειας, τὴν ἐξοικονόμηση πόρων, τὴν ἀπορρύπανση τῆς ὑδρόσφαιρας, τὴν παραγωγή ἀγαθῶν γιὰ ὅλους τοὺς λαοὺς (μὲ ὀλοκλήρωση ὀρθῶν καλλιεργητικῶν μεθόδων), τὴν ἐξοικονόμηση πόρων (φυσικῶν καὶ ἐνεργειακῶν). Πέραν τούτου ἡ θωράκιση τῆς φέρουσας ἰκανότητος καὶ χωρητικότητος τῆς Γαίας, ἡ κράτηση τοῦ Φυσικοῦ Κεφαλαίου, ἡ δημιουργία Ἀνθρωπογενοῦς κεφαλαίου—παράγοντος ἀποφασιστικοῦ, ἐνισχυτικοῦ καὶ συμπληρωματικοῦ τοῦ Φυσικοῦ Κεφαλαίου— γιὰ νὰ ἀναφερθοῦμε γενικὰ στὰ πρῶτα, τὰ πρωταρχικὰ βήματα ἀειφορίας ὡς ἄμεση προτεραιότητα.

Βεβαίως ὁ ἀναπροσανατολισμὸς τῆς τεχνολογίας προϋποθέτει διαφορετικὲς δομὲς καὶ «μεθοδολογίες» «πολιτικῆς καὶ πρακτικῆς» φιλοσοφίας. Εἶναι τὸ Κράτος Δικαίου ἀσφαλῶς στὰ πλαίσια νέων ἀντιλήψεων-(διαρθρώσεων) ἀειφορίας, Παιδείας καὶ ἠθικοῦ—«πρακτικοῦ» προσανατολισμοῦ— μακρὰν τῶν σημερινῶν μεσαιωνικῶν δομῶν καὶ στείρων ἀγκυλώσεων γραφειοκρατικοῦ στραγγαλισμοῦ τῶν νέων ἰδεῶν καὶ ὁραμάτων πολιτισμοῦ.

Μιὰ περιληπτικὴ διάταξη ἐπιταγῶν ἀειφορίας μπορεῖ νὰ περιλάβει τὶς ἐξῆς ἀφιερωτικὲς ἀρχὲς σχεδιασμοῦ καὶ θέσεις καθολικοῦ προγραμματισμοῦ.

1. Ἀποτροπὴ ρυπάνσεων-μολύνσεων μὲ τὴ λελογισμένη χρῆση ὑλῶν καὶ ἐνέργειας στὴ βιομηχανία, στὶς συγκοινωνίες καὶ οἰκιακὲς χρήσεις.

2. Καθαρισμός τών λυμάτων και αποβλήτων με τις τελειότερες τεχνολογικές μεθόδους, με στόχους την οικονομία, την παραγωγή (τη δυνατότητα αναπαραγωγής του συστήματος) την παραγωγικότητα και τη δίκαιη και λυσιτελή διανομή τών αγαθών.

3. Μεθοδολογία και ανάπτυξη νέων τεχνολογιών για την προστασία τών θαλασσίων και χερσαίων οικοσυστημάτων και την κράτυνση τής χωρητικότητας, τής «φέρουσας δυνατότητας» και άειφορίας τών οικοσυστημάτων.

4. 'Ανάπτυξη και οικονομική θεμελίωση νέων πηγών πόρων και ενέργειας ανανεωσίμων και μη ρυπαινουσών, για τή βιομηχανία, τις συγκοινωνίες, τις οικιακές χρήσεις. 'Αναζήτηση νέων («επαναστατικών») μεθόδων παραγωγής χαρτιού, ό,τι θα έσωζε πρωτίστως τόν δασικό πλοῦτο τής Γαίας, μιὰ μεγάλη πηγή όξυγόνου, ένα από τὰ πρώτα, τὰ μέγιστα στηρίγματα του Φυσικού Κεφαλαίου.

5. 'Αποτροπή τής μόλυνσης τής γενετικής δεξαμενής τών οικοσυστημάτων. 'Όπως αναφέρεται στην έκθεση για τήν «Κατάσταση του Πλανήτη»<sup>11</sup>.

«... Πρόκειται για τήν εισαγωγή ξένων ζωικών ή φυτικών ειδών σε οικοσυστήματα τών όποιων δέν είναι μέλη, με συνέπεια τή διαφοροποίηση τών βιοκοινωνιών. Οί νέοι άποικοί ανταγωνίζονται τὰ αυτόχθονα είδη, επιδρώντας όμοιογενοποιητικά και άπειλώντας τή θαλάσσια βιολογική ποικιλότητα με συρρίκνωση. Οί ξενόφερτοι εισβολείς μεταβάλλουν με δραματικό ρυθμό τὰ παράκτια οικοσυστήματα παγκοσμίως, κυρίως με τὸ έρμα τών ποντοπόρων πλοίων. Τὰ πλοία που δένουν στα λιμάνια τής Νότιας 'Αφρικῆς αποβάλλουν, σύμφωνα με ύπολογισμούς, περίπου 20 εκατομμύρια τόννους «έρματος» έτησίως, ενώ εκείνα που δένουν στα λιμάνια τών ΗΠΑ αποβάλλουν 56 εκατομμύρια τόννους: δηλαδή 6.400 τόννους «έρματος» ανά ώρα...».

6. Σχεδιασμός πόλεων και κατοικιών-πολυορόφων μεν αλλά με έξορθολογισμό λειτουργίας των, με προοπτική χρήσης μικρότερων ποσοτήτων ενέργειας. 'Η κατάχρηση χρήσεως, γυαλιού στην όλη έξωτερική εμφάνιση τών κτιρίων άποτελεϊ σοβαρό λάθος, άρνηση όρθολογικού σχεδιασμού, εάν λάβει κανείς ύπ' όψιν του τις τεράστιες ποσότητες ενέργειας θέρμανσης του κλιματισμού που άπαιτούνται (Heating - Air Condition).

7. Στήριξη τής καταρρέουσας ύποδομής τών μεγάλων πόλεων (γέφυρες, ύδρευσεις, έξυγιάνσεις), άνακοπή του λοιμού τής άστυφιλίας και τής πληθωρικής αύξησης τών «μεγαλουπόλεων του έγκλήματος και άθλιότητος», έξόχως δαπανηρών σε πρώτες ύλες, ενέργεια, δημόσια ύγεια, ανεργία και πτώση τής στάθμης τής ανθρώπινης συμβίωσης.

8. 'Ανάσχεση τής έωσφορικής τακτικής τής άστυφιλίας. Οί σύγχρονες μεγαλουπόλεις και «παραγκουπόλεις» τής φτώχειας και τής άθλιότητος —που κατά κα-

νόνα έχουν μια υποβαθμισμένη, αν όχι κατεστραμμένη, υποδομή υδρεύσεων, αποχετεύσεων, συγκοινωνιών (γεφυρών) έξυγιαντικών έργων, νοσοκομείων και σχολείων—είναι έστίες θανασιμών επιπτώσεων στην υγεία. Είναι έδω τὰ μεγαλύτερα ποσοστά θνησιμότητας (mortality) και σοβαρών «άδιαθεσιών» και άσθενειών (morbidity)—λόγω ατμοσφαιρικής ρυπάνσεως— νευρικών κλονισμών λόγω άγχους, ένός έξουθενωτικού συνωστισμού, μιᾶς βάρβαρης συμβιώσεως έγκλήματος που δημιουργεί μίσος και άγωνία, «μοναξιά έρήμου» και «ύπαρξιακή άλλοτριώση» (alienatem).

9. Όρθολογικές μέθοδοι άγροτικών και γεωργικών καλλιιεργειών, στήριξη τής παραγωγής και διαφύλαξη του δασικού πλούτου και του ίστου τών συστημάτων τής υπαίθρου άποτελεί σήμερα έργο και πρόκληση τής τεχνολογίας (μαζύ με τή θέσπιση κινήτρων από τήν εύνομούμενη Πολιτεία) για τήν παραμονή του πληθυσμού στην υπαίθρο χώρα. Τοϋτο σημαίνει στήριξη του Φυσικού Κεφαλαίου και τής Άειφορίας με τήν αύξηση τής παραγωγής και προστασίας τών οικουσυστημάτων.

«... Σάν κοινωνία —τονίζεται στην «Κατάσταση του Πλανήτη»<sup>11</sup>— δέν μπορέσαμε να διαχωρίσουμε εκείνες τις τεχνολογίες που έξυπηρετούν τις άνάγκες μας σε μια λογική κατεύθυνση από τις ζημιόγones για τή βιόσφαιρα. Έτσι, άφήσαμε τήν άγορά να ύπαγορεύει, σε μεγάλο βαθμό, ποιές τεχνολογίες θα άναπτυχθούν, άδιαφορώντας για τις περιβαλλοντικές ζημιές. Οι μελλοντικές άνάγκες σε τροφίμα, επί παραδείγματι, έξαρτώνται τώρα άποκλειστικά από τήν αύξηση τής παραγωγικότητας τής γής και του νερού. Μεταξύ του 1950 και του 1991 ή παγκόσμια παραγωγή δημητριακών αύξήθηκε κατά 169% σε σχέση με ένα μέτριο 17% αύξησης τής καλλιεργούμενης έκτασης. Αν ή σημερινή συγκομιδή δημητριακών είχε παραχθεί με τή μέση άπόδοση του 1950, θα χρειαζόμασταν τουλάχιστον διπλάσια καλλιεργούμενη έκταση από τή σημερινή και ή πίεση για τή μετατροπή τών δασών και τών λιβαδιών σε χωράφια θα είχε αύξηθει δραματικά... Τό κυρίαρχο, όμως ζήτημα είναι ότι σήμερα ένα μεγάλο τμήμα τών τροφίμων παράγεται με άλόγιστη χρήση νερού και έδάφους. Παραδείγματος χάριν, σε περιοχές του Πουντζάμπ, του σιτοβολώνα τής Ινδικής ύποηπείρου, ή ύψηλης άπόδοσης έναλλαγή τών καλλιεργειών ρυζιού και σιταριού άπαιτεί ισχυρές δόσεις χημικών και σημαντική ποσότητα νερού προς άρδευση...».

10. Στροφή τής τεχνολογίας και τής έπιστημονικής έρευνας, (τής έφηρμοσμένης τεχνικής όλων τών τομέων τής έπιστήμης) προς τήν κατεύθυνση μεθοδολογιών άποτροπής πλανητικών έκτροπών (Φαινόμενο Θερμοκηπίου, Όξινη Βροχή, Τό πρόβλημα του Στρατοσφαιρικού Όζοντος, Έξαφάνιση Ειδών).

11. Υποθέτηση τών άρχών τής ειρηνικής συμβιώσεως, άναστολή κατασκευής όπλων πολέμου που τὰ τελευταία έκατόν πενήντα χρόνια έχουν καταστρέψει μέσα τμήμα του παραγωγικού ίστου τών οικουσυστημάτων του πλανήτη. Η έφιαλτική τα-



κτική «επιλύσεως διαφορών» με την «Πολιτική» Σύγκρουσης-Πολέμου, έχει ανατρέψει σὲ πολλά σημεῖα τὴν Οἰκονομία Ἀνάπτυξης, Ἀειφορίας στὴ Φύση καὶ τὴν Κοινωνία, πέραν τῆς ἐκατόμβης ἐκατομμυρίων θανάτων καὶ τῆς στρατιᾶς τῶν ἀναπήρων καὶ προσφύγων. Ὁ ρόλος καὶ ἡ ἐπιρροή τῆς τεχνολογίας στὴν Πολιτική, τὴ συγκρότηση «Πολιτικοῦ Προγράμματος» καὶ «Ἐκπαίδευσης-διδαχῆς» τῆς πολιτικῆς ἡγεσίας εἶναι ἀποφασιστικῆς σημασίας<sup>23</sup>.

12. Ἡ Ἀειφορία ἀποτελεῖ ἱστορικό μήνυμα καὶ πνευματικό ὄραμα δημιουργίας, (ἀνάπτυξης καὶ οἰκολογικῆς προστασίας). Συνιστᾷ δὲ ὑψηλὸ πρακτικὸ στόχο ὀργάνωσης καὶ εὐδοκίμησεως μιᾶς ἀειφόρου κοινωνίας, ἐνὸς εἰρηνικοῦ ἀειφόρου μέλλοντος. Ἐκεῖ μποροῦν νὰ θεμελιωθοῦν καὶ νὰ καρποφορήσουν στόχοι καὶ ιδεώδη ἐργασίας, Δημοκρατίας καὶ συνεργασίας ἀτόμων καὶ Λαῶν, προγράμματα ὀλοκλήρωσης Δημόσιας Ὑγείας, Ποιότητος ζωῆς καὶ ἔργου κοινωνικῆς προνοίας καὶ ἀλληλεγγύης. Ἡ ἀειφορία τῶν οἰκοσυστημάτων ὡς γεραρὸ θεμέλιο μιᾶς ἀειφόρου Κοινότητος πολιτῶν, ὡς ἄθλος ὑψηλὸς τῆς ἀτομικῆς καὶ συλλογικῆς ζωῆς ἀποτελεῖ τὸ βᾶθος τῆς πνευματικῆς ἀειφορίας μιᾶς νέας ἐποχῆς ἠθικῆς πράξεως στὴν ἀνθρώπινη ἱστορία.

#### ΙΧ ΑΚΡΟΤΕΛΕΥΤΙΟΙ ΣΚΕΨΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τὸ ὕπατο ἐρώτημα, ἡ ἐσχάτη κατάληξη τοῦ προβληματισμοῦ μας ἀναδύεται μετὰ τὴν ἔκθεση τῶν «θέσεων» (καὶ ἀντιθέσεων) τοῦ διαλόγου: Πῶς μπορεῖ νὰ θεμελιωθεῖ ὀρθὰ καὶ νὰ «κτισθεῖ» ὑπεύθυνα καὶ ὀρθολογικὰ μιὰ ἀειφόρος κοινωνία; Ποιὸ τὸ ἀκλόνητο βᾶθος, τὰ στέρεα δομικὰ στοιχεῖα τῆς φυσικῆς καὶ κοινωνικῆς ἀνωδομῆς; Ποιὰ ἡ μορφή — ἡ «ἐσωτερικὴ» δομὴ καὶ ἡ «ἐξωτερικὴ παρουσία» — τῆς Πολιτικῆς Ἐξουσίας ποὺ στηρίζει τὸ σχεδιασμὸ· (α) τῆς προστασίας τῶν οἰκοσυστημάτων, (β) τὸν προγραμματισμὸ μιᾶς καθολικῆς ἀειφορίας στὴν ἱστορικὴ τῆς ὀλοκλήρωση στὸν 21ο αἰῶνα;

Ἡ πρώτη γενικὴ ἀπόκριση στὰ καθοριστικὰ —καὶ μαζὺ καταλυτικὰ ἐρωτήματα— θεμελίωσης ἀειφορικῶν συστημάτων στὴ φύση, τὴν κοινωνία (τὴν ἐργασία, τὴν Παιδεία, τὴν παραγωγή ἀγαθῶν, τὴν ἔρευνα, τὴ δημοκρατικὴ «ἐπικοινωνία» καὶ πληροφόρηση) καὶ ἐπέκεινα τῆ θέσης καὶ πορείας τῆς Ἐπιστήμης καὶ Τεχνολογίας, εἶναι ἡ γενικὴ ἀναθεώρηση, ἡ δόμηση (καὶ ἀναδόμηση) «σκοπῶν καὶ μέσων», στόχων καὶ μεθόδων πορείας τοῦ ἀτομικοῦ καὶ συλλογικοῦ βίου, στὰ σημερινὰ πλαίσια καὶ ἱστορικὰ δεδομένα τοῦ κοινωνικοῦ «εἶναι» καὶ «γίγνεσθαι», τὶς ἀρχικὰς καὶ ὀριακὰς συνθῆκες τῶν ἐπιταγῶν τοῦ προγράμματος ἀειφορίας.

23. Ε. Α. Μπουροδῆμος, Ἡ Τεχνολογία ὡς Θεωρία καὶ Πράξη, Ἀνάτυπο ἀπὸ τὸν τόμο «Φιλοσοφία καὶ Πολιτικὴ», Πρακτικὰ Α' Πανελληνίου Συνεδρίου Φιλοσοφίας, Ἀθῆναι 1982.

Γίνεται σήμερα κατανοητό, ἐν ὄψει μιᾶς κατακλυστικῆς ἀπειλῆς — πού πιθανόν νά εἶναι ἡ ἐβδόμη ἡμέρα δημιουργίας (ἡ καταστροφῆς τοῦ Ἀνθρώπου καί τοῦ Πολιτισμοῦ) — πῶς ὁ ἄνθρωπος, ὅπως ἀναπτύξαμε, ὑπάρχει, ὡς τμήμα τῆς Φύσεως (ἓνα κομμάτι τῆς Γῆς) καί πῶς δὲν θά ἔχει παρὸν καί κυρίως μέλλον ἐάν ἡ φύση καί τὰ οἰκοσυστήματά της «δὲν ὑπάρξουν». Ἡ διατήρηση τῆς φυσικῆς ἀκεραιότητος καί βιολογικῆς ἰσορροπίας τῶν οἰκοσυστημάτων τῆς φύσεως στηρίζει τὰ ἀνθρωπογενή συστήματα παραγωγῆς καί ἐπέκεινα τοῦ Πολιτισμοῦ, τῆς ἀνθρώπινης ζωῆς, τῶν ἀξιῶν τῆς Ἐλευθερίας καί τῆς Ἱστορίας.

— Τὰ ἀκέραια καί ὑγιᾶ οἰκοσυστήματα τῆς φύσεως μπορεῖ νά στηρίζουν τὴν ἀνάπτυξη καί παραγωγή πόρων γιὰ τὰ ἑκατομύρια τῶν κατοίκων τοῦ Πλανήτη μας πού πληθύνονται ἐκθετικά. Ὑπάρχει ἔτσι μιὰ θεμελιακὴ ἀλληλεξάρτηση (Interdependence) μεταξὺ υγείας-συντήρησης (διατήρησης) τῆς ἀκεραιότητος τῶν φυσικῶν συστημάτων καί τῆς «καθόλου ἀναπτύξεως» (οἰκονομικῆς, κοινωνικῆς, πολιτιστικῆς). Ἀκριβῶς ἐδῶ θεμελιώνεται τὸ ὑψηλὸ καί ἐλπιδοφόρο αἷτημα μιᾶς καθολικῆς Ἀειφορίας καί Ἐλευθερίας, ὡς ἔσχατη προσδοκία καί «στόχος» τῆς Ἱστορίας.

Θεμελιακὲς ἀρχές τοῦ ἀειφόρου αἰτήματος πού ὑψώνονται σήμερα ὡς προμηθεϊκὲς ἐντολὲς γιὰ ἓνα εἰρηνικὸ καί δημιουργικὸ αὔριο εἶναι:

— Ἡ πρώτη σκέψη καί φροντίδα νά κρατηθοῦν ἀλώβητες καί ἀδιατάρακτες οἱ οἰκολογικὲς διεργασίες καί βιολογικὲς λειτουργίες τῶν φυσικῶν συστημάτων.

— Ἡ πράξη σχεδιασμοῦ προστασίας τοῦ ἴστοῦ τῆς γενετικῆς ποικιλίας καί ἰσορροπίας τῶν οἰκοσυστημάτων, ὅ,τι συνιστᾷ θεμελιακὴ ἀφετηρία καί βάση τῆς ἀνθρώπινης ζωῆς καί ἀποτροπὴ τῆς ἐξαφάνισης τῶν εἰδῶν (Extinction)<sup>24</sup>.

— Οἱ «χρήσεις» τῶν «εἰδῶν» τῆς Φύσης καί τῶν Οἰκοσυστημάτων πρέπει νά ὑπακούουν στοὺς κανόνες σεβασμοῦ τῆς βαθύτερης «αὐταξίας» τους, τοῦ ὑψηλοῦ προορισμοῦ Ὁμορφιάς καί Ἀλήθειας τῆς ζωῆς.

— Ἡ ὀρθὴ στρατηγικὴ στηρίζεται στὴ θεμελίωση-δόμηση μιᾶς αὐριανῆς κοινωνίας μὲ προοπτικὴ νέας ἱστορικῆς πορείας δημιουργοῦ ἀειφορίας, δηλαδή στὴν ἀναζήτηση-στήριξη ἀρμονικῆς συνυπάρξεως, ἐργασίας καί συνεργασίας ὅλων τῶν μοχθούτων ἐπὶ τῆς Γῆς καί εἰρηνικῆς συμβιώσεως τῶν Λαῶν. Τοῦτο σημαίνει τὴν ἀναζήτηση καί ἐφαρμογὴ νέων προτύπων ζωῆς καί συμπεριφορᾶς. Ἡ «πράξη» ἐπιτάσσει τὴ χάραξη νέων μεθόδων ἀνάπτυξης-παραγωγῆς ἀγαθῶν, πού ὀριοθετοῦν:

24. Paul and Anne Ehrlich, *Extinction — The Causes and Consequences of the Disappearance of Species*, Ballantine Books, July 1985.

(α) Τὰ ὅρια τῆς φύσης (The Nature's Limits<sup>9·25·26·27</sup>), (β) *Οἱ ἀνάγκες παραγωγικῆς ἐργασίας σὲ περίοδο τεχνολογικοῦ ἄλματος ποὺ δημιουργεῖ ἐκρηκτικὴ παγκόσμιο ἀνεργία*<sup>27·28</sup>. Ἡ Ἐπιστήμη καὶ ἡ Τεχνολογία μὲ τὴ μεγαλουργία τους στηρίζουν τὴν πορεία τοῦ σύγχρονου ἐκπολιτισμοῦ<sup>29·30</sup>. Ἡ ἐπιστημονικὴ ἔρευνα καὶ οἱ τεχνικὲς ἐφαρμογὲς φωτίζουν τὸ βαθὺ μυστήριον τῆς δημιουργίας στὸ «μικρόκοσμον» τῆς μοριακῆς βιολογίας καὶ τὸ «μεγαλόκοσμον» τῆς ἀστροφυσικῆς. Εἶναι ἡ θετικὴ πλευρὰ τῆς Ἐπιστήμης καὶ τῆς Τεχνολογίας ποὺ μποροῦν νὰ στηρίζουν τὴν καθολικὴ ἀειφορία καὶ τὴν Ἐλευθερίαν στὸν ἐπόμενον αἰῶνα. Ἀπὸ τὴν ἄλλη πλευρὰ ἡ Ἐπιστήμη καὶ ἡ Τεχνολογία ἔχουν ἐλευθερώσει τιτανικὲς δυνάμεις καταστροφῆς τῆς ζωῆς τῶν οἰκοσυστημάτων τοῦ Πλανῆτη ποὺ μποροῦν νὰ ἀνατρέψουν οἰαδήποτε προοπτικὴ καθολικῆς ἀειφορίας, παραγωγῆς ἐργασίας καὶ εἰρηνικῆς συνεργασίας τῶν Λαῶν, ἐὰν δὲν ὑπάρξει ὁ στιβαρὸς «χαλινὸς τιθασσεύσεως», ἐλέγχου καὶ ἐποπτείας<sup>31·32·33</sup>. Τὸ γιγαντιαῖο τεχνολογικὸ ἄλμα ποὺ ἐπετέλεσε τὰ τελευταῖα 50 χρόνια ἡ πληροφορικὴ, οἱ ἠλεκτρονικοὶ ὑπολογιστές, ἡ ἐξειδίκευση καὶ ἡ ρομποτικὴ, ἔφεραν τὸ «Τέλος τῆς Ἐργασίας» καὶ ἀπασχολήσεως τῆς παραδοσιακῆς μορφῆς, μὲ ἓνα δισεκατομμύριον σχεδὸν ἀνέργων σ' ὄλο τὸν κόσμον καὶ ὑποβάθμιση τῆς ζωῆς γιὰ τὸ ἓνα τρίτον καὶ πλέον τοῦ πληθυσμοῦ τῆς Γῆς. Εἶναι μιὰ ἄρνηση τῆς καθολικῆς Ἀειφορίας, τῆς Ἐλευθερίας καὶ Δικαιοσύνης.

Ἀπὸ τὴν ἄλλη πλευρὰ ἡ οἰκολογικὴ ἐκτροπὴ — ποὺ παραμένει ἡ καίρια ὑπονόμευση τῆς ἀειφορίας — συνιστᾷ βραδεῖα, «ἐλάσσονα ἀλλὰ πάντα σοβαρὴ ἀπειλὴ» σὲ σύγκριση

25. Penelope Revelle, Charles Revelle, *The Environment*, Jones and Bartlett Publishers, Boston (1988).

26. Anne Nadakavukaren, *Man and Environment — A Health Respective*, Waveland Press (1990).

27. Alex. King-Chairman IFIAS (Editor), *The State of the Planet*, Pergamon Press, Oxford (1980).

28. J. Rifkin, *The End of the Work* (1995), μετάφραση στὰ ἑλληνικὰ μὲ τίτλον *Τὸ Τέλος τῆς Ἐργασίας καὶ τὸ Μέλλον της*, «Νέα Σύνορα», Ἀθήνα 1996.

29. Ervin Laszlo et al., *Goals for Mankind — A Report to the Club of Rome on the New Horizons of Global Community*, E. P. Dutton N. Y. 1977.

30. M. Heidegger, *The Question Concerning Technology and Other Essays, Translated and with an Introduction by W. Levitt*, Harper & Row, Publishers 1977, New York.

31. D. Loth and M. L. Ernst, *The Taming of Technology*, Simon and Schuster, N. Y. 1972.

32. Lewis Mumford, *Art and Technics*, Columbia University Press, N. Y. 1980.

33. Alvin Toffler, *The Third Wave — The Classic Study of Tomorrow*, Bantam Books, New York 1980.

μέ την ἄμεση «μείζονα ἀπειλή» πού δημιουργεῖ ἡ σημερινή διασπορά τῶν πυρηνικῶν ὄπλων. Τοῦτο ἀποτελεῖ τή μέγιστη ἐωσφορική κατάληξη τῆς πυρηνικῆς φυσικῆς καί τῶν ἐφαρμογῶν τῆς πυρηνικῆς τεχνολογίας. Στό Κεφ. 3 μέ τίτλο *Τό Πυρηνικό Σταυροδρόμι: Πρὸς τήν Πέμπτη ἢ τήν Ἑβδομη Ἡμέρα;* στό βιβλίο του *Συμβίωση χωρὶς Μέλλον* ὁ Καθ. Ε. Ν. Οἰκονόμου τοῦ Πανεπιστημίου Κρήτης (1985) γράφει: «Στά σαράντα χρόνια πού μεσολάβησαν ἀπὸ τότε τὰ πυρηνικά ὄπλα ἔχουν ἀξήθεῖ καί ἀναπτυχθεῖ σέ βαθμὸ πού ἀσφαλῶς ξεπερνάει τή φαντασία τῶν δημιουργῶν τους. Ὑπάρχουν σήμερα στή Γῆ περὶ τὰ 50.000 πυρηνικά ὄπλα συνολικῆς ἰσχύος ἴσης μέ ἓνα ἑκατομμύριο βόμβες σάν ἐκεῖνη πού κατέστρεψε τή Χιροσίμα. Καί κάθε μέρα πού περνάει παράγονται περὶ τὰ δέκα νέα πυρηνικά ὄπλα (τὰ ἔξῃ ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀντικαθιστοῦν παλιά πού ἀποσύρονται)...» Στό ἴδιο κεφάλαιο ὁ Καθ. Οἰκονόμου ἀναφέρει τὰ «ἐρωτηματικά» πού εἶχε διατυπώσει ὁ κορυφαῖος φυσικός Leo Szilard (Nobel Prize) —ὁ πρῶτος ἴσως φυσικός πού συνέλαβε τήν ἰδέα τῆς ἀλυσσωτῆς πυρηνικῆς ἀντίδρασης— μετὰ τήν καταστροφή τῆς Χιροσίμα καί Ναγκασάκι ὡς ἐξῆς<sup>34-35</sup>:

«Ἐνῶ δὲν ἔχω ἀμφιβολίες ὅτι ὁ πρῶτος πετυχημένος ἀλχημιστὴς ἦταν ὁ Θεός, ἀναρωτιέμαι ἂν ὁ δεύτερος δὲν ἦταν ὁ διάβολος...».

Ἡ πυρηνικὴ ἐνέργεια σ' αὐτὴ τήν ἐωσφορική μορφή ἀπειλεῖ σήμερα τήν ἔσχατη βιολογικὴ ρίζα τῆς ζωῆς, τήν ἴδια τήν ἀνθρώπινη ὑπαρξή, τή φύση καί τὰ οἰκοσυστήματά της πρὶν νὰ σβήσει, πρὶν νὰ πεθάνει καί νὰ χαθεῖ ὁ Ἥλιος στό ἀπόλυτο σκοτάδι σέ ἐπτὰ περίπου δισεκατομμύρια χρόνια — ὅπως ἀναφέρει ὁ Καθηγητὴς Robert Jastrow σ' ἓνα βαθυστόχαστο δοκίμιό του<sup>36</sup>.

Βεβαίως σ' αὐτὴ τήν ἀπευκαταία ἐξέλιξη κατακλυσμικῆς πυρηνικῆς καταστροφῆς ἡ ἔννοια μιᾶς καθολικῆς ἀειφορίας δὲν ἀποτελεῖ θέμα προβληματισμοῦ. Ὁ Καθ. Οἰκονόμου ὑπογραμμίζει ἐπίσης «πὼς ἡ πυρηνικὴ ἐνέργεια εἶναι κατὰ πολὺ ἔξω ἀπὸ τὸ Μέτρο τῆς ζωῆς καί γι' αὐτὸ τὸ λόγο ἀποτελεῖ “Ἵβριν” μέ τήν ἔννοια τῆς ἀρχαίας ἐλληνικῆς τραγωδίας...»<sup>35</sup>.

«... Ἀναρωτιέται κανεὶς —συνεχίζει— μήπως εἶναι ἡ γενικὴ μοίρα τῶν πολιτισμῶν τοῦ Σύμπαντος νὰ ἀνακαλύπτουν πρόωρα τὸν ἀπαγορευμένο καρπὸ τῆς γνώσης τῆς πυρηνικῆς δομῆς, νὰ ξυπνᾶνε ἔτσι τὸν Πυρηνικὸ Γίγαντα πρὶν νὰ ἀποκτή-

34. Ε. Ν. Οἰκονόμου, *Συμβίωση χωρὶς Μέλλον*, Εἰσαγωγικὴ Σειρὰ Θετικῶν καί Ἱατρικῶν Ἐπιστημῶν, Πανεπιστημιακὴς Ἐκδόσεις Πανεπιστημίου Κρήτης (1985).

35. Ε. Ν. Οἰκονόμου, *Πυρηνικά ὄπλα καί Ἀνθρώπινος Πολιτισμὸς — Συμβίωση χωρὶς Μέλλον*, Πανεπιστημιακὴς Ἐκδόσεις Κρήτης (1985).

36. R. Jastrow, *Until the Sun Dies*, 1977. Μετάφραση στὰ ἑλληνικά μέ τίτλο *Μέχρι νὰ πεθάνει ὁ Ἥλιος*, Ν. Γαρουφαλιά, Ἐκδόσεις ΚΡΙΝΟΣ, Μάιος 1979.

σουν την ικανότητα να τον ελέγξουν και να καταστρέφονται από το ίδιο τους το δημιούργημα... "Έχει βέβαια παρέλθει η εποχή τής τεχνολογικής αθωότητας όπου κάθε καινοτομία θεωρείτο αυτόματα πρόοδος. Παράλληλα όμως συνειδητοποιείται όλο και ευρύτερα, ότι τα πέντε δισεκατομμύρια άνθρωποι στη Γη ούτε καν τη στοιχειώδη επιβίωσή τους δεν μπορούν να εξασφαλίσουν χωρίς προηγμένες τεχνολογίες. Το δύσκολο και βασικό ερώτημα που τίθεται είναι: ποιες ακριβώς τεχνολογίες;»

Στην ανάλυση τής εισηγήσεώς μας προτείνουμε ως γενική αρχή σύνθεσης τών ειδικών τεχνολογιών που υπηρετούν και στηρίζουν την καθολική άειφορία, την παραγωγική εργασία, την προστασία τών οικοσυστημάτων και του Φυσικού Κεφαλαίου ως θεμελίου τής φύσης, τής ανθρώπινης ζωής, τής Έλευθερίας και του Πολιτισμού. "Εδώ μπορεί —επαναλαμβάνουμε— να στηριχθεί ή πνευματική και ήθικη άειφορία στον επόμενο αιώνα.

"Ως άφετηρία πρόνοιας και προμηθεϊκής προσδοκίας σήμερα τίθεται ακριβώς, ή έμβάθυνση τής οικολογικής Παιδείας, ή διεύρυνσή της στο χώρο τής κλασικής Παιδείας-Έκπαίδευσης και πνευματικής προετοιμασίας εισόδου στον 21ον αιώνα, όπως τονίζει διεξοδικά ο P. Kennedy<sup>37</sup>. Οι προκλήσεις που κατακλύζουν την ιστορική ώρα που ζούμε με τις αίματηρές τοπικές συγκρούσεις σ' όλο σχεδόν τον Πλανήτη είναι προκλήσεις για την ειρήνη<sup>38</sup>.

"Ένας δεκάλογος εντολών του προβληματισμού μας που στηρίζει το αύριο τής ζωής, την Έστορία και Έλευθερία στον 21ον αιώνα, συγκροτεί το συμπέρασμα του διαλόγου μας. Είναι ή Στρατηγική τής Άειφορίας — που θεμελιώνει την ήθικη βάση και στήριξη τών επιμέρους κανόνων:

1. Σεβασμός και μέριμνα για την Κοινότητα τής ζωής (Respect and care for the Community of Life). Τουτό σημαίνει σεβασμός και μέριμνα για τους άλλους ανθρώπους-συγκατόικους του Πλανήτη μας και για τα άλλα «είδη» (ζώα ή φυτά) τών οικοσυστημάτων.
2. "Όλη ή ζωή στηρίζεται και σε μη ζώντες «συντελεστές», όπως το έδαφος, το υπέδαφος, το νερό και ο άέρας. Η υδροσφαιρα ως βάση τής βιόσφαιρας, όταν υφίσταται σοβαρή διαταραχή σ' ένα από τα εν λόγω στοιχεία της, οδηγεί την βιόσφαιρα — οικόσφαιρα σε δυσλειτουργία και άνατροπή τής Ισοροπίας.

37. Paul Kennedy, *Preparing for the Twenty-first Century*, Random House New York (1993).

38. Boutros Boutros-Galli, Secretary General of U. N. (α) *Confronting new Challenges*, Annual Report on the Work of the U. N. Organization 1995. (β) "Οδηγός για την Ειρήνη, ΟΗΕ Νέα Ύόρκη 1992.

3. 'Η βελτίωση τῆς ποιότητος τῆς ἀνθρώπινης ζωῆς ἔρχεται ὡς δευτέρα ἀρχὴ μέριμνας καὶ φροντίδας, ἥτοι ἡ δημιουργία συνθηκῶν ἐργασίας (καὶ συνεργασίας) ὡς ἀφετηρίας τῆς ἀνθρώπινης ζωῆς, ὅ,τι διαμορφώνει καὶ στηρίζει τὴν ἀνθρώπινη ἀξιοπρέπεια, τὴν ἐλευθερία, τὰ ἀνθρώπινα δικαιώματα (καὶ τὴν ἀειφορία) στὸ χῶρο ἐνὸς ἐπιπέδου ὀρθοῦ μεγέθους καὶ μέτρου διαβίωσης (Decent Standards of Living).
4. 'Ὡς τρίτη ἀρχὴ τῆς ἀειφορίας ἔρχεται ἡ ἀναζήτηση, ἡ συντήρηση καὶ στήριξη τῆς βιολογικῆς ζωτικότητος καὶ βιοποικιλότητος τῶν οἰκοσυστημάτων τῆς φύσεως καὶ τῆς Γῆς (Conserve Earth's Vitality and Diversity) ὡς προϋπόθεση στήριξης-κατασφάλισης τοῦ Φυσικοῦ Κεφαλαίου. Προστασία καὶ βελτίωση τῶν συστημάτων ποῦ στηρίζουν τὴ ζωὴ καὶ τὶς διαδικασίες στὸ σύνολό τους ποῦ διατηροῦν τὸν Πλανήτη ἀκέραιο γιὰ τὴ συνέχιση τῆς ζωῆς (fit for life) δηλ.: ὅ,τι ἀκριβῶς διαμορφώνει τὸ κλίμα, τὴν καθαρότητα τοῦ νεροῦ, τοῦ ἀέρος, τοῦ ἐδάφους (ὕδρῳσφαιρα), τὴν 'Ομοιόσταση καὶ Φωτοσύνθεση.
5. 'Η ἀνακύκλιση τοῦ συνόλου τῶν πόρων, ὁ καθαρισμὸς τῶν λυμάτων πάσης μορφῆς καὶ ἡ στήριξη τῆς δυνατότητος ἀναδημιουργίας-ἀναγέννησης τῶν οἰκοσυστημάτων καὶ τῆς βιοποικιλίας των (Conserve Biodiversity), ἀποτελεῖ καίριο χρέος μας ὅπως καί:
6. 'Η εἰδικὴ μέριμνα καὶ ἐπιμέλεια, χρῆση καὶ ἐπανάχρηση τῶν ἀνανεώσιμων πόρων.
7. 'Η ἐλαχιστοποίηση τῆς ἀπόπλυσης τῶν ἐδαφῶν καὶ ἀπωλείας τῶν μὴ ἀνανεώσιμων πόρων καὶ πηγῶν.
8. 'Η προσπάθεια νὰ κρατηθεῖ τὸ σύνολο τῶν ἀνθρώπινων ἐνεργειῶν γιὰ τὴν ἀνάπτυξη στὰ πεπερασμένα ὅρια (finite limits) μιᾶς ἀνθρώπινης κοινωνίας ἀειφορίας καὶ πολιτισμοῦ. 'Αλλαγὴ καὶ δημιουργία νέων προτύπων ζωῆς ἀγωγῆς καὶ κοινωνικῆς συμπεριφορᾶς (Life Styles) εἶναι σήμερα καὶ αὔριο ἄμεσα ἀναγκαῖα.
9. 'Η στήριξη καὶ ἐπικουρία μικρῶν ομάδων καὶ κοινοτήτων γιὰ τὴν ἐπιμέλεια καὶ φροντίδα τῶν τοπικῶν καὶ περιφερειακῶν οἰκοσυστημάτων ποῦ «συγκροτοῦν» τὸ μεγάλο οἰκοσύστημα τοῦ Πλανήτη, ἀποτελεῖ πράξη προνοίας.
10. 'Η χάραξη ἐθνικῶν σχεδίων στὰ πλαίσια τῶν εἰδικῶν «τοπικῶν» συνθηκῶν ποῦ θὰ ἀποτελέσουν τὴ βάση γιὰ τὴν ὀλοκλήρωση καὶ δημιουργία μιᾶς παγκόσμιας κοινωνίας, μιᾶς «συμμαχίας» εἰρήνης, ἐργασίας καὶ συνεργασίας σημαίνει εὐδοκίμηση καὶ καρποφορία τῆς καθολικῆς ἀειφορίας — ἐνῶ συνιστᾷ τὴ μεγάλη ἠθικὴ καὶ κοινωνικὴ «Πρόκληση» τοῦ Πολιτισμοῦ στὴν ἐπόμενη χιλιετία.

## Π Ι Ν Α Κ Α Σ 1

ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΗ ΑΥΞΗΣΗ 1950-90, ΜΕ ΠΡΟΒΟΛΗ ΩΣ ΤΟ 2030,  
ΓΙΑ ΤΙΣ ΠΛΕΟΝ ΠΟΛΥΠΛΗΘΕΙΣ ΧΩΡΕΣ<sup>1</sup>

Χώρα	1950	1990	2030	Αύξηση	
				1950-90	1990-2030
<i>Χώρες με άργα αυξανόμενο πληθυσμό (έκατομμύρια)</i>					
ΗΠΑ	152	250	345	98	95
Ρωσία	114	148	161	34	13
Ίαπωνία	84	124	123	40	-1
Μεγάλη Βρετανία	50	58	60	8	2
Γερμανία	68	80	81	12	1
Ίταλία	47	58	56	11	-2
Γαλλία	42	57	62	15	5
<i>Χώρες με ταχέως αυξανόμενο πληθυσμό</i>					
Φιλιππίνες	21	64	111	43	47
Νιγηρία	32	87	278	55	191
Αιθιοπία και Έρυθραία	21	51	157	30	106
Ίράν	16	57	183	41	126
Πακιστάν	40	118	260	78	142
Μπαγκλαντές	46	114	243	68	129
Αίγυπτος	21	54	111	33	57
Μεξικό	28	85	150	57	65
Τουρκία	21	57	104	36	47
Ίνδονησία	83	189	307	106	118
Ίνδία	369	853	1,443	484	590
Βραζιλία	53	153	252	100	99
Κίνα	563	1,134	1,624	571	490

1. Χρησιμοποιούνται κυρίως στοιχεία του ΄Αμερικανικού Γραφείου ΄Απογραφών (Census Bureau), άντι τών στοιχείων του ΟΗΕ που παρουσιάζουν σχετική καθυστέρηση στην ένημέρωσή τους.

Π η γ ή : Francis Urban and Ray Nightingale, *World Population by Country and Region, 1950-90 and Projections to 2050*, ΄Αμερικανικό ΄Υπουργείο Γεωργίας, ΄Υπηρεσία Οικονομικών Έρευνών, Ουάσιγκτον, 1993, βασισμένο σε στοιχεία του American Census Bureau.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 2

ΚΥΡΙΕΣ ΑΙΤΙΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΙΑΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

Τύπος θαλάσσιας ρύπανσης	Κύρια πηγή / αίτια	Αποτελέσματα
Θρεπτικά συστατικά	Απορροές άστικών και γεωργικών λυμάτων. Έκπλυση βιομάζας από ύλοτομικές και άλλες χερσαίες δραστηριότητες. Ήξειδια άζώτου από τά έργοστάσια παραγωγής ενέργειας, τά αὐτοκίνητα κ.ο.κ.	Ένισχύουν τήν υπερανάπτυξη φυκών στά παράκτια ύδατα. Η άποσύνθεση τών φυκών καταναλώνει τó δξυγόνο του νερού, με άποτέλεσμα άλλα θαλάσσια είδη νά πεθαίνουν από άσφυξία. Προκαλούν, επίσης, τήν εμφάνιση τών κόκκινων παλιρροιών, είδους τοξικών φυκών επικίνδυνων όχι μόνο για τά ψάρια αλλά και για τόν άνθρωπο που τρέφεται με αὐτά.
Ίζήματα	Διάβρωση του έδάφους από έξορυκτικές, ύλοτομικές, γεωργικές και άλλες χερσαίες δραστηριότητες, όπως π.χ. επιχωματώσεις άκτών.	Θολώνουν τó νερό παρεμποδίζοντας τή διαδικασία τής φωτοσύνθεσης στά επιφανειακά ύδατα. Προκαλούν διαταραχές στον βιολογικό κύκλο τόσο τών επιφανειακών όσο και τών ύποθαλάσσιων παράκτιων οικοσυστημάτων. Έμπλουτίζουν τά παράκτια ύδατα με τοξικές ουσίες και μεγάλες ποσότητες θρεπτικών συστατικών.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 3

ΠΗΓΕΣ ΘΑΛΑΣΣΙΑΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

Πηγή	Αναλογία επί συνόλου (ποσοστό %)
Απορροές και άπόβλητα από τήν ξηρά	44
Έκπομπές αερίων ρύπων	33
Ναυτιλιακά άπόβλητα και ρύπανση από θαλάσσια άτυχήματα	12
Απορρίψεις στους ώκεανούς	10
Υποθαλάσσιες έξορύξεις μεταλλευμάτων, πετρελαίου και αερίων	1
Σύνολο πηγών	100

Π η γ ή : Ομάδα έμπειρογνομώνων — Κοινή έκθεση για τó Θαλάσσιο Φυσικό Περιβάλλον, The State of the Marine Environment, UNEP Regional Seas Reports and Studies No 115 (Ναϊρόμπι, Πρόγραμμα τών Ένωμένων Έθνών για τó Περιβάλλον, 1990).



## Π Ι Ν Α Κ Α Σ 4

## ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΣΤΟΥΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥΣ ΤΩΝ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΘΗΛΑΣΤΙΚΩΝ

Είδη	Πληθυσμός κατά τὸ παρελθόν <sup>1</sup>	Σημερινὸς πληθυσμὸς <sup>2</sup>
<u>Φθίνουσες ἀποκλίσεις</u>		
Γαλάζια φάλαινα	200.000	2.000
Φάλαινα μυστοκῆτος	200.000	3.000
Γροιλανδική φάλαινα	120.000	6.000
Μεγάπτερος φάλαινα	125.000	10.000
Βόρειος φαλαινόπτερος	200.000	25.000
Φύσαλος φαλαινόπτερος	470.000	110.000
Βόρειος θαλάσσιος λέοντας	154.000	66.000
Θαλάσσιος λέοντας τοῦ Χουάν Φερναντέζ	4.000.000	600
Φώκια - μοναχὸς τῆς Χαβάης	2.500	1.000
<u>Ἀνακάμψεις</u>		
Γκριζα φάλαινα τοῦ Εἰρηνικοῦ	10.000	21.000
Ντουγκόγκ	30.000	55.000
Θαλάσσιος ἐλέφαντας	50.000	280.000
Θαλάσσιος λέοντας τῶν νησιῶν Γκαλαπάγκος	ὑπὸ ἐξαφάνιση	30.000
Θαλάσσιος λέοντας τῆς Ἀνταρκτικῆς	ὑπὸ ἐξαφάνιση	1.530.000
<u>Ἐξαφανίσεις</u>		
Γκριζα φάλαινα τοῦ Ἀτλαντικοῦ	ἐξαφανίστηκε περὶ τὸ 1730	
Θαλάσσια ἀγελάδα τοῦ Στέλλερ	ἐξαφανίστηκε περὶ τὸ 1768	
Θαλάσσιο μίνκ	ἐξαφανίστηκε περὶ τὸ 1880	
Φώκια-μοναχὸς τῆς Καραϊβικῆς	200	ἐξαφανίστηκε περὶ τὸ 1952

1. Ἀπὸ τὰ μέσα τοῦ 19ου ἕως τὰ μέσα τοῦ 20οῦ αἰώνα.

2. Ἀπὸ τὰ τέλη τῆς δεκαετίας τοῦ '80 ἕως σήμερα.

Π η γ ή : Ed Ayres, «Many Marine Mammal Populations Declining», στὸ βιβλίο τῶν Lester R. Brown, Hal Kane καὶ Ed Ayres, *Vital Signs* 1993, W. W. Norton & Company, Νέα Ὑόρκη 1993, καὶ David Day, *The Doomsday Book of Animals: A Natural History of Vanished Species*, Viking Press, Νέα Ὑόρκη 1981.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 5  
Η ΔΙΑΣΩΣΗ ΤΩΝ ΘΑΛΑΣΣΩΝ

Τύπος θαλάσσιας ρύπανσης	Κύρια πηγή / αιτία	Αποτελέσματα
Παθογόνοι μικροοργανισμοί	Άστικά λύματα, κτηνοτροφικά απόβλητα.	Ρυπαίνουν τις άκτές, προκαλώντας την εμφάνιση επιδημιών, όπως χολέρας και τύφου. Ίδιαίτερα επικίνδυνα νερά για τους κολυμβητές.
Άνθεκτικές τοξίνες (PCB, DDT, βαρέα μέταλλα κτλ.)	Άστικά λύματα, βιομηχανικά απόβλητα, έντομοκτόνα, λιπάσματα κτλ. Φυσική διήθηση από τις χωματερές.	Έμφανίζονται κρούσματα δηλητηριάσεων και επιδημιών στην παράκτια θαλάσσια ζώη, ιδιαίτερα κοντά σε μεγαλουπόλεις και βιομηχανικές περιοχές. Μολύνεται ή θαλάσσια τροφή. Λιποδιαλυτές τοξίνες που συσσωρεύονται στο λίπος των θαλάσσιων θηρευτών προκαλούν επιδημίες και στειρότητα στα είδη αυτά.
Πετρέλαιο	46% άπορροές από τη βαριά βιομηχανία, τα μηχανουργεία, τα αυτοκίνητα κι άλλες χερσαίες πηγές, 32% από τη ναυσιπλοΐα, 13% από θαλάσσια ατυχήματα. Επίσης από θαλάσσιες εξορύξεις πετρελαίου και από φυσική διήθηση.	Προκαλούνται εκτεταμένες απώλειες θαλάσσιων ειδών εξαιτίας της εμφάνισης πετρελαιοκηλίδων, ιδιαίτερα στα παράκτια ένδιαιτήματα. Κομμάτια πίσσας, που εκβάλλονται στις παραλίες, τις καθιστούν άκατάλληλες για κολύμβηση.
Εισαγόμενα είδη	Χιλιάδες είδη μετακινούνται κάθε μέρα από τόπο σε τόπο μέσω του έρωματος των πλοίων. Εισαγωγή νέων ειδών μέσω των ιχθυοκαλλιεργειών.	Δημιουργούνται σοβαρά προβλήματα σ' όλα τα μεγάλα λιμάνια. Προκαλείται ανταγωνισμός μεταξύ των τοπικών και των εισαγόμενων ειδών, με αποτέλεσμα τη μείωση της θαλάσσιας βιοποικιλότητας. Εισάγονται νέες ασθένειες που συνδέονται με την αύξηση της συχνότητας εμφάνισης των κόκκινων παλιρροιών και την υπερανάπτυξη φυκών (φαινόμενο εύτροφισμού).
Πλαστικά	Άλιευτικά δίχτυα. Έμπορικά πλοία και κρουαζιερόπλοια. Ρύπανση των άκτών. Πλαστικά απόρριμματα από τη βιομηχανία και τις χωματερές.	Έγκαταλελειμμένος άλιευτικός εξοπλισμός στις θάλασσες εξακολουθεί να παγιδεύει διάφορα είδη. Υπολείμματα πλαστικών παραπλανούν πολλά ψάρια που τα λαμβάνουν ως τροφή και στη συνέχεια πεθαίνουν. Υποβαθμίζονται οι παραλίες και οι άκτές εις βάρος του παράκτιου τουρισμού. Τα πλαστικά δέν αποδομούνται πριν περάσουν 200-400 χρόνια.
Ραδιενεργά ισότοπα	Πυρηνικά και στρατιωτικά απόβλητα.	«Θερμά» ραδιενεργά σημεία ύψηλου κινδύνου.

## Π Ι Ν Α Κ Α Σ 6

ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΚΑΙ ΑΕΡΙΟΙ ΡΥΠΟΙ ΔΙΑΦΟΡΩΝ  
ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ<sup>1</sup>

Τεχνολογία <sup>2</sup>	Απόδοση μετατροπής <sup>3</sup> (%)	Έκπομπες NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> (gr. ανά kWh)		
Ατμοηλεκτρικός σταθμός που χρησιμοποιεί ως καύσιμο ύλικό κονιοποιημένο άνθρακα (χωρίς φίλτρα μείωσης εκ- πομπών) <sup>4</sup>	36	1,29	17,2	884
Ατμοηλεκτρικός σταθμός που χρησιμοποιεί ως καύσιμο ύλικό κονιοποιημένο άνθρακα (με φίλτρα μείωσης εκπομπών) <sup>5</sup>	36	1,29	0,86	884
Ατμοηλεκτρικός σταθμός που χρησιμοποιεί ως καύσιμο ύλικό ρευστοποιημένο άνθρακα <sup>6</sup>	37	0,42	0,84	861
Σταθμός συνδυασμένου κύκλου που χρησιμοποιεί ως καύ- σιμο ύλικό αεριοποιημένο άνθρακα <sup>7</sup>	42	0,11	0,30	758
Αεροτουρμπίνα φυσικού αερίου <sup>8-9</sup>	39	0,23	0,00	470
Τουρμπίνα φυσικού αερίου, συνδυασμένος κύκλος <sup>10-11</sup>	50	0,09	0,00	364

1. Τα στοιχεία είναι για συγκεκριμένους σταθμούς παραγωγής ηλεκτρισμού, οι όποιοι είναι αντιπροσωπευτικοί αυτών που λειτουργούν ή που βρίσκονται σε εξέλιξη.
2. Το καύσιμο ύλικό που χρησιμοποιείται από τους σταθμούς άνθρακα περιέχει και μικρή ποσότητα θείου (περιεκτικότητα 2,2%).
3. Για τους σταθμούς που χρησιμοποιούν ως καύσιμο ύλικό το φυσικό αέριο, αναφερόμαστε στην υψηλότερη τιμή θερμότητας, ή όποια μᾶς παρέχει μικρότερη απόδοση.
4. Pulverized Coal-Fired Steam Plant (without scrubbers).
5. Pulverized Coal-Fired Steam Plant (with scrubbers).
6. Fluidized Bed Coal-Fired Steam Plant.
7. Integrated Gasification Combined - Cycle Plant (coal gasification).
8. Αεροτουρμπίνα φυσικού αερίου τῆς Τζένεραλ Έλεκτρικ (μοντέλο LM-5000 STIG).
9. Aeroderivative Gas Turbine.
10. Σταθμός συνδυασμένου κύκλου τῆς Τζένεραλ Έλεκτρικ, ὁ ὁποῖος ἄρχισε νὰ λειτουργεῖ προσφάτως στὴ Νότια Κορέα.
11. Gas Turbine, Combined-Cycle.

Π η γ έ ς : Bob Bjorge, General Electric, Schenectady, N. Y.: προσωπική επικοινωνία και γραπτό κείμενο, 26 Αύγουστου 1993· M. W. Horner, «GE Aeroderivative Gas Turbines — Design and Operation Features», GE Aircraft Engines, GE Power Generation, Evendale, Ohio 1993.

## Π Ι Ν Α Κ Α Σ 7

## ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΗΣ ΕΛΑΦΙΚΗ ΔΙΑΒΡΩΣΗ ΑΠΟ ΤΟ 1945 ΩΣ ΣΗΜΕΡΑ

Περιοχή	Υπερ- βόσκηση	Αποδά- σωση	Κακή διαχείριση	Άλλοι λόγοι	Σύνολο	Διαβρωμένες γαίες σε σχέση με τὸ σύνολο τῶν ἐκτάσεων
	(ἐκατομμύρια ἐκτάρια)					%
Ἀσία	197	298	204	47	746	20
Ἀφρική	243	67	121	63	494	22
N. Ἀμερική	68	100	64	12	244	14
Εὐρώπη	50	84	64	22	220	23
Βόρεια καὶ Κεν. Ἀμερική	38	18	91	11	158	8
Αὐστραλασία	83	12	8	—	103	13
Σύνολο	679	579	552	155	1.965	17

Πηγή: Worldwatch Institute, βάσει τοῦ «The Extent of Human — Induced Soil Degradation», Annex 5, L. R. Oldeman κ.ζ., *World Map of the Status of Human-Induced Soil Degradation* (Wagenigen, The Netherlands: United Nations Environment Programme and International Soil Reference and Information Centre, 1991).

## Π Ι Ν Α Κ Α Σ 8

ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΝ ΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΠΛΟΥΤΩΝΙΟΥ ΚΑΙ  
ΤΟΥ ΥΨΗΛΑ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΕΝΟΥ ΟΥΡΑΝΙΟΥ 1990/91<sup>1</sup>

Χώρα	Πολιτικές χρήσεις	Πλουτόνιο	Σύνολο	Υψηλά εμπ/νο ούρανιο
		Στρατιωτικές χρήσεις (τόνοι)		Στρατιωτικές χρήσεις <sup>2</sup> (τόνοι)
Πρώην Σοβιετική Ένωση		125		730 <sup>3</sup>
Ένωμένες Πολιτείες		112		550
Βρετανία		11		10
Γαλλία		6		15
Κίνα		2,5		15
Ίσραήλ		0,33		—
Ίνδία		0,29		—
Νότια Αφρική		—		0,2 - 0,5
Πακιστάν		—		0,13 - 0,22
Σύνολο (παγκόσμιο) <sup>4</sup>	654	257	911	1.310

1. Οι τιμές προέρχονται από πρόχειρες εκτιμήσεις (άκριβέστερα στοιχεία δεν είναι διαθέσιμα στο κοινό) με περιθώρια σφάλματος + / -15% για το πλουτόνιο και + / -30% για το ύψηλα εμπλουτισμένο ούρανιο.
2. Περίπου όλο το ύψηλα εμπλουτισμένο ούρανιο χρησιμοποιείται για στρατιωτικούς σκοπούς. Υπάρχουν μόνο αποθέματα 20 τόνων προοριζόμενα για ειρηνικούς σκοπούς.
3. Πιθανόν 1.200 τόνοι.
4. Άνω το 80% των αποθεμάτων πλουτωνίου για ειρηνικές χρήσεις δεν είναι διαχωρισμένο (δηλαδή περιλαμβάνεται σε ακτινοβολημένα καύσιμα αντιδραστήρων). Αντίθετα, σχεδόν το σύνολο των αποθεμάτων πλουτωνίου για στρατιωτικές χρήσεις είναι διαχωρισμένο.

Π η γ ή : Compiled from David Albright, Frans Berkhout and William Walker, *World Inventory of Plutonium and Highly Enriched Uranium 1992*, SIRRI and Oxford University Press, Όξφόρδη 1993.

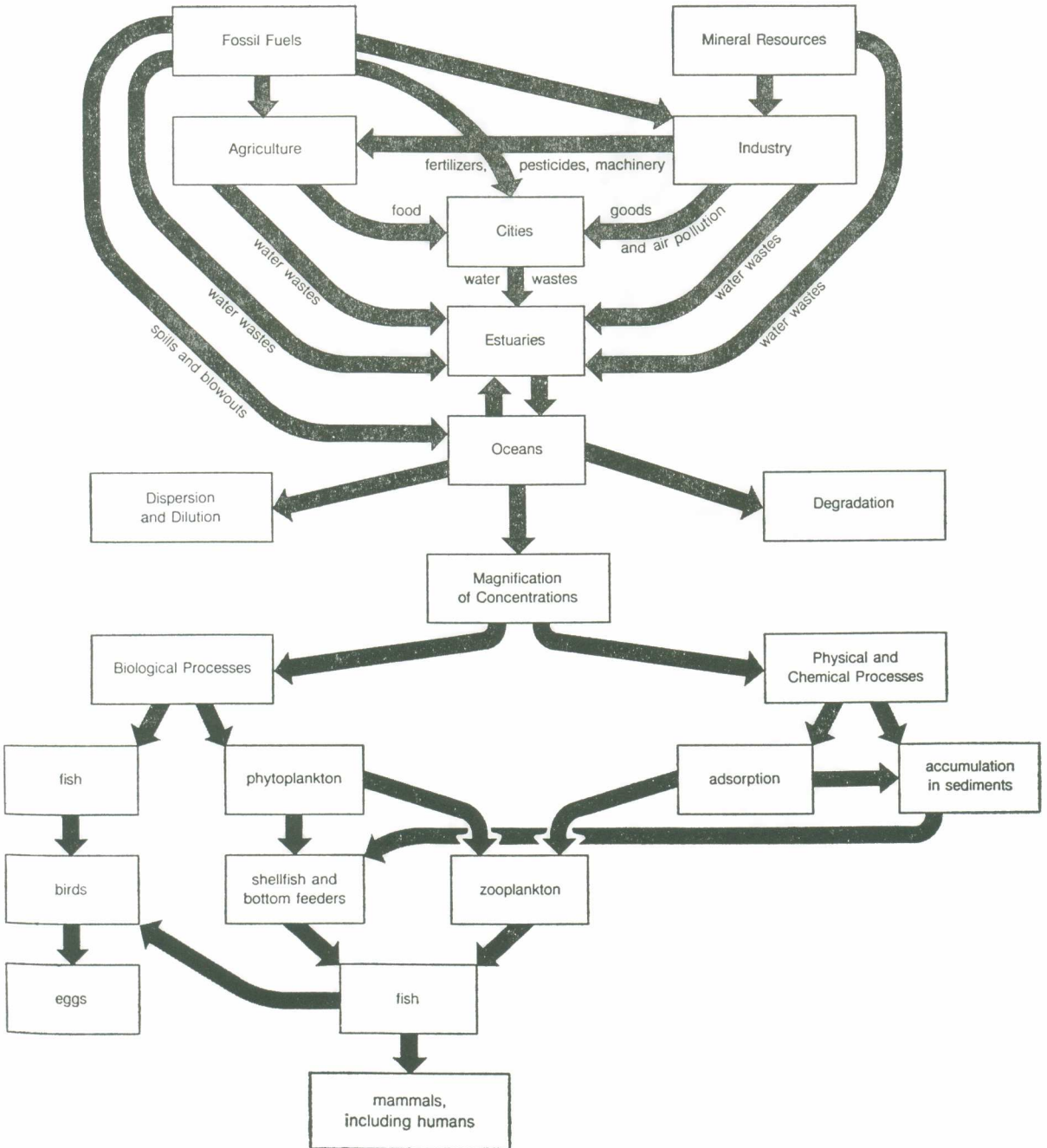


Figure 1. The ultimate sink: some relationships between humans, resources, agriculture, industries, cities, and the oceans.

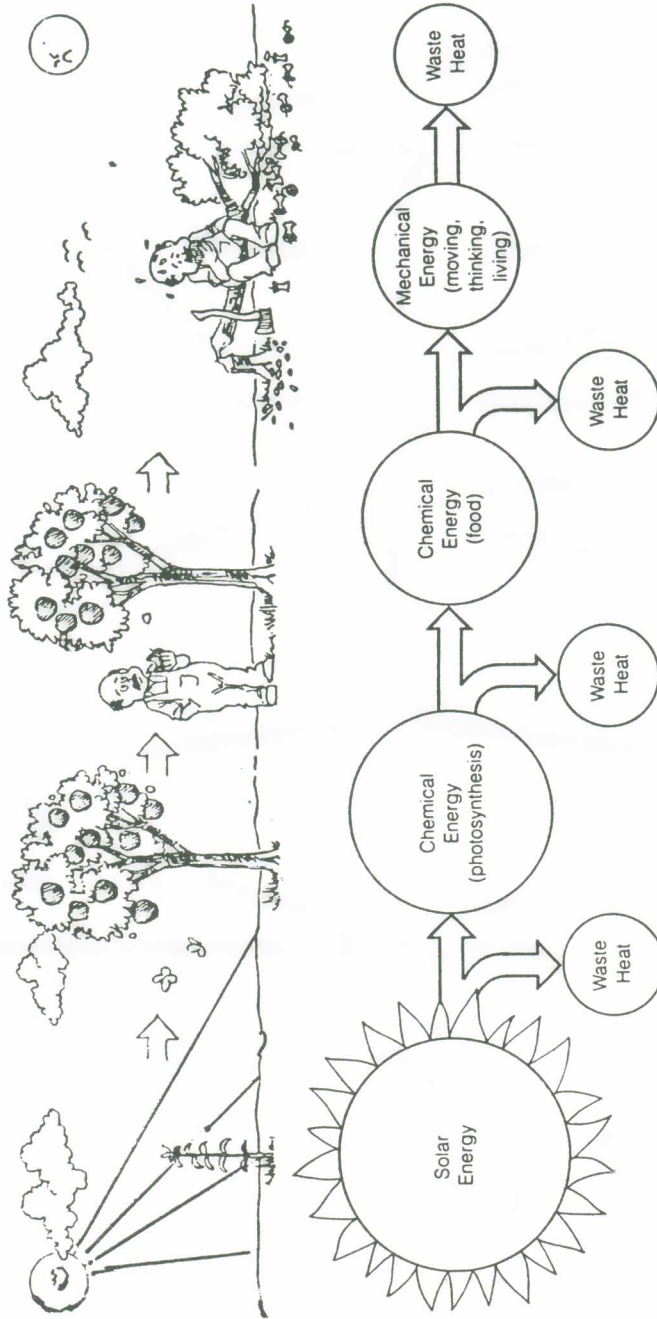


Figure 2. The second energy law. When energy is exchanged from one form to another, some of the initial input of energy is always degraded to low-quality heat that is added to the environment.