

ΕΚΤΑΚΤΟΣ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 23ΗΣ ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 1996

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΙΩΑΝΝΟΥ ΠΕΣΜΑΖΟΓΛΟΥ

ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟ «ΝΕΦΟΣ»  
ΙΟΝΙΖΟΥΣΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ ΚΑΙ ΜΟΛΥΝΣΗ

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

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ἡ θερμοδυναμική - φυσική βάση τῆς Ἀκτινοβολίας

Ζοῦμε σήμερα σὲ μία θάλασσα ἀπὸ ἀκτινοβολίες ὅπως ἔζησε τὸ σύμπαν ἀπὸ τὶς πρῶτες ὥρες τῆς δημιουργίας του δισεκατομμύρια χρόνια πρὶν, ἕως πλέον τῶν δεκαεξ. Στὶς πρῶτες ὥρες τῆς δημιουργίας τοῦ σύμπαντος ἡ ἀκτινοβολία κυριαρχοῦσε πάνω στὴν ὕλη καὶ τὰ φωτόνια «βομβάρδιζαν τὰ σωματίδια» (1). Ἡ θερμοκρασία τοῦ σύμπαντος ἦταν τότε  $10^7$  K (βαθμοὶ Kelvin) ἢτοι 10 δισεκατομμύρια βαθμοί, μὴ μὲν μεγάλη θερμοκρασία πολλαπλάσια τῆς θερμοκρασίας ποὺ ἔχει σήμερα ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ἡλίου, ποὺ εἶναι μόνο 6000 K! (ἔξι χιλιάδες βαθμοὶ Kelvin). Ἀλλὰ ὅταν ἔπεφτε ἡ θερμοκρασία ἢ φύση τῆς ἀκτινοβολίας ἄλλαξε ἀκριβῶς ὅπως καὶ τὸ φῶς ποὺ ἐκπέμπεται ἀπὸ πυρακτωμένα σώματα διαφέρει ἀνάλογα μὲ τὴ θερμοκρασία. Τὰ φωτόνια ἔγιναν ἐνέργεια (1) ἐνῶ μεγάλωσε τὸ μῆκος τοῦ κύματός τους. Μὲ τὴν πάροδο ἑνὸς χρόνου — σύμφωνα μὲ τὸν C. A. Roman — ἡ θερμοκρασία ἔπεσε σὲ δέκα ἑκατομμύρια βαθμοὺς Kelvin· ἡ περισσότερη ἀκτινοβολία ἦταν ὑπεριώδης. Μετὰ ἀπὸ 100.000 χρόνια ἡ θερμοκρασία ἔπεσε στοὺς 6.000 K (ἔξι χιλιάδες βαθμοὺς) ποὺ εἶναι — ὅπως εἴπαμε — ἡ θερμοκρασία στὴν ἐπιφάνεια τοῦ ἡλίου. Ἄς σημειωθεῖ πῶς ἡ θερμοκρασία στὴν ὁποία ζοῦμε εἶναι  $15^{\circ}\text{C}$  (δηλ.  $-262$  K), ἐνῶ ἡ θερμοκρασία ποὺ παγώνει τὸ νερὸ εἶναι μηδὲν βαθμοὶ Κελσίου ποὺ ἀντιστοιχοῦν σὲ  $-273,18$  K. Εἶναι τὸ ἀπόλυτο μηδέν».

Στις μέρες μας τὸ σύμπαν εἶναι γεμάτο ἀπὸ ἀκτινοβολία στοὺς 3K (τρεῖς βαθμοὺς Kelvin) μὲ μῆκος κύματος 1 χιλιοστόμετρο. Ἐὰν θυμίσουμε πὼς τὸ Σύμπαν «ἀναδύθηκε» μέσα ἀπὸ μιὰ ἐκρηκτικὴ πληθωριστικὴ φάση διαστολῆς του στὴν τρομερὰ ὑψηλὴ θερμοκρασία τῶν  $10^{27}$  Kelvin (1). Ἦταν ἡ Μεγάλῃ Ἐκρηξῆ (Big Bang) τῆς δημιουργίας 15 ἢ 20 δις. χρόνια πρὶν, ἡ πρώτη στιγμή μὲ τὴ γένεση τοῦ χώρου, τοῦ χρόνου καὶ τῆς ὕλης. Σ' ἐκεῖνο τὸ ἀναβράζον μίγμα ἀπὸ σωματίδια ὅλη ἡ ὕλη καὶ ἡ ἐνέργεια ἦταν μιὰ συμπυκνωμένη πύρινη μάζα σὲ μιὰ κόλαση δυνάμεων, σωματιδίων καὶ ἀκτινοβολιῶν πού σήμερα δὲν γνωρίζουμε. Ὁ C. A. Roman ἐπισημαίνει:

«...Ὅταν τὸ σύμπαν ἔφτασε σὲ ἡλικία ἐνὸς ἑκατοντάκις ἑκατομμυριοστοῦ τοῦ δευτερολέπτου καὶ ἡ θερμοκρασία του ἔπεσε στοὺς  $10^{14}$  K, ἡ ἠλεκτροασθενὴς δύναμη χωρίστηκε σὲ ἀσθενῆ καὶ ἠλεκτρομαγνητικὴ, ὅπως τὶς ξέρουμε σήμερα. Αὐτὴ ἡ ἀλλαγὴ ὥστόσο, δὲν εἶχε τόσο δραματικὰ ἀποτελέσματα ὅσο ὁ διαχωρισμὸς τῆς «ἰσχυρῆς δυνάμεως» πού προκάλεσε τὴ διαστολὴ (μετὰ τὴ μεγάλη ἐκρηξῆ). Στὴ συνέχεια, ὅταν τὸ σύμπαν ἦταν ἐνὸς ἑκατομμυριοστοῦ τοῦ δευτερολέπτου, τὰ quarks ἄρχισαν νὰ ἐνώνονται μεταξύ τους καὶ νὰ δημιουργοῦν ἀδρόνια, σωματίδια εὐαίσθητα στὶς ἰσχυρὲς πυρηνικὲς δυνάμεις... (Στὴν ἀρχικὴ ἐκρηκτικὴ φάση τῆς διαστολῆς, στὴν ἀναβράζουσα μάζα τῶν σωματιδίων (στὴν ὑψηλὴ θερμοκρασία τῶν  $10^{27}$  K) τὰ quarks καὶ τὰ anti-quarks συγκρούονταν διαρκῶς μεταξύ των καὶ καταστρέφονταν δίνοντας ἀναλαμπὲς ἰσχυρῆς ἀκτινοβολίας). Ἡ ἀκτινοβολία εἶχε κυρίαρχο ρόλο ὅταν τὸ σύμπαν ἦταν ἡλικίας μερικῶν λεπτῶν. Αὐτὴ ἡ ἐποχὴ τῆς ἀκτινοβολίας κράτησε ὅσο ἀπὸ τὸ πρῶτο περίπου λεπτὸ μέχρι κάπου 10.000 χρόνια. Στὴν ἀρχὴ μεγάλου μέρους τῆς ἀκτινοβολίας ἀποτελεῖτο ἀπὸ ὑψηλῆς ἐνεργείας ἀκτίνες γάμμα πού παράγονταν κατὰ τὴ διάρκειά τῆς ἀποσύνθεσης τοῦ Δευτερίου καὶ τοῦ σχηματισμοῦ ἐλαφρῶν πυρήνων. Καθὼς τὸ σύμπαν συνέχιζε νὰ «ἐπεκτείνεται» (διαστέλλεται) καὶ νὰ κρῶνει, τὰ φωτόνια ἔχαναν ἐνέργεια. Οἱ μάζες τῶν πυρηνικῶν σωματιδίων δὲν ἄλλαζαν καὶ 10.000 χρόνια μετὰ τὴ Μεγάλῃ Ἐκρηξῆ ἡ μάζα τους ἦρθε νὰ κυριαρχήσει στὴν ἐνέργεια τῆς ἀκτινοβολίας, ἂν καὶ ὑπῆρχαν ἀκόμη γύρω στὰ 10 δισεκατομμύρια φωτόνια γιὰ κάθε πρωτόνιο. Τὸ σύμπαν μπῆκε στὴν ἐποχὴ τῆς ὕλης. Μετὰ ἀπὸ 300.000 χρόνια ἀκόμη καὶ τὰ φωτόνια μὲ πολὺ μεγάλη ἐνέργεια ἀποδυναμώθηκαν σημαντικὰ ὥστε νὰ ἐπιτρέπεται πλέον στὰ ἄτομα νὰ σχηματίζονται καὶ νὰ ἐπιβιώνουν.» Ἄτομα καὶ φωτόνια συνυπῆρχαν τώρα, ἀκολουθώντας ξεχωριστοὺς δρόμους, ἀφοῦ τὰ ἠλεκτρικὰ οὐδέτερα ἄτομα δὲν διεισκόρπιζαν («σκέδαζαν») σημαντικὰ τὴν ἀκτινοβολία ὅπως ἔκαναν τὰ πρωτόνια καὶ τὰ νετρόνια ὅσο ἦσαν χωριστά. Μέσα στὸ χῶρο, ὕλη καὶ ἐνέργεια ἦταν «ἀσύνδετες» μεταξύ τους. Ἀκόμη μιὰ νέα φάση στὴ ζωὴ τοῦ σύμπαντος ἄρχισε, ἡ «ἐποχὴ τῆς μὴ σύνδεσης». Ἡ κύρια συνέπεια

τῆς μὴ σύνδεσης ἦταν ὅτι τὸ σύμπαν ἔγινε διαφανές. Τὸ βάθος τοῦ οὐρανοῦ ἦταν λαμπερό, γεμάτο ἐνέργεια καὶ ἀνέδιδε ἓνα ζωηρὸ κόκκινο στοὺς 3000 K. Τρία τέταρτα τῆς μάζας τοῦ σύμπαντος ἦταν σὲ μορφή υδρογόνου καὶ τὸ ὑπόλοιπο σχεδὸν σὲ ἥλιο. Αὐτὰ ἐμέλλε νὰ εἶναι τὰ ὑλικά ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἔγιναν οἱ γαλαξίες. Μετὰ 100.000 χρόνια οἱ ἀτομικοὶ πυρῆνες ἄρχισαν νὰ ἀποκτοῦν ἠλεκτρόνια καὶ νὰ σχηματίζουν ὀλοκληρωμένα ἄτομα στὰ ὁποῖα τὸ θετικὸ καὶ τὸ ἀρνητικὸ ἠλεκτρικὸ φορτίο ἐξουδετερώνουν τὸ ἓνα τὸ ἄλλο. Τὰ φωτόνια τώρα ταξιδεύουν μέσα στὸ σύμπαν μὲ τὴ μορφή ἀκτινοβολίας περιβάλλοντος καὶ ἀντιδροῦν σπάνια μὲ τὴν ὕλη. Τὸ σύμπαν συνέχιζε νὰ «ἐπεκτείνεται καὶ νὰ κρυώνει» (1).

Μέσα σ' ἓνα δισεκατομμυριοστὸ τοῦ δευτερολέπτου ἡ ἀρχικὴ δύναμη ποὺ ἐπιδρουσε σ' ὅλη τὴν ὕλη διαμερίστηκε στὶς ξεχωριστὲς δυνάμεις ποὺ γνωρίζουμε σήμερα δηλ. τὴ βαρύτητα, τὴν ἠλεκτρομαγνητικὴ δύναμη, τὴν ἀσθενῆ καὶ τὴν ἰσχυρή. «Ὅλες οἱ δυνάμεις πρὶν ἦσαν ἐνοποιημένες σὲ μιὰ ἐνιαία δύναμη. Ἀπὸ τίς περιοχὲς αὐτῶν τῶν μεγάλων ἀκτινοβολιῶν καὶ θερμοκρασιῶν φθάσαμε στὴ σημερινὴ θέση τοῦ Σύμπαντος. Ἡ θανατηφόρος κοσμικὴ ἰονίζουσα ἀκτινοβολία (ἀναχαιτίζεται) σήμερα ἀπὸ τὴν ἀτμόσφαιρα τῆς Γῆς, ἥτοι ἀπὸ τὸ στρώμα τοῦ ὄζοντος ποὺ θεωρεῖται τὴ Γῆ. Αὐτὴ τὴ μεγάλη φυσικὴ θεωράκιση πρέπει νὰ προσέξουμε ὡς κόρη ὀφθαλμοῦ, γιατί, ἂν λείπει, ἡ ζωὴ στὸν Πλανήτη μας ἐκτίθεται σὲ μεγάλο κίνδυνο ὑπεριώδους ἀκτινοβολίας κυρίως. Ἡ ἀκτινοβολία αὐτὴ εἶναι τὸ αἶτιο δημιουργίας ὄχι μόνον καρκίνων τοῦ δέρματος ἀλλὰ καὶ σοβαρῶν βιολογικῶν καὶ φυσικοχημικῶν διαταραχῶν στοὺς ἀνθρώπινους ὀργανισμοὺς καὶ τὰ οἰκοσυστήματα.

Γιὰ τὸ λόγο αὐτὸ ἔχει θεσπισθῆ σὲ παγκόσμια συνέδρια τὸ ὄριο παραγωγῆς ὑγρῶν ψύξεως, χλωριοφθορανθράκων (Chloriofluorocarbons) ποὺ εἶναι ἡ κυρία αἰτία καταστροφῆς τοῦ στρώματος τοῦ ὄζοντος.

## II. Η ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

### 2.1. Ἱστορία τῆς Ἔρευνας.

Δύο εἶναι κυρίως οἱ μορφὲς τῆς ἰονίζουσας ἀκτινοβολίας — ποὺ συνθέτουν ἓνα σοβαρὸ ποσοστὸ τοῦ «Ἡλεκτρομαγνητικοῦ Νέφους» — ἡ φυσικὴ ἀκτινοβολία καὶ ἡ τεχνητὴ (ἀνθρώπινης κατασκευῆς) ἰονίζουσα ἀκτινοβολία ποὺ γίνεται σήμερα ἀπειλητικὴ. Ἡ Φυσικὴ Ἰονίζουσα Ἀκτινοβολία ὑπάρχει παντοῦ: στὸν ἀέρα, στὸ νερό, στὴ γῆ (ἔδαφος καὶ ὑπέδαφος) στὴν τροφή: ὅλα περιέχουν μικρὲς κατὰ κανόνα — ποσότητες ραδιενεργῶν οὐσιῶν καὶ ὑλικῶν ποὺ «ἀκτινοβολοῦν». Κυριώτερη ἀσφαλῶς μορφή εἶναι ἡ κοσμικὴ ἀκτινοβολία ποὺ ἀποτελεῖται κυρίως ἀπὸ πρωτόνια καὶ ἠλεκτρόνια. Ὅλα «κατευθύνονται» πρὸς τὴ Γῆ ἀπὸ πηγὲς τοῦ μακρυνοῦ («ἐξωτερι-



κοῦ χώρου» τοῦ διαστήματος (Outer Space) καὶ ἀπὸ τὸν ἥλιο, ἰδιαιτέρα σὲ περίοδο ἡλιακῶν ἀναλαμπῶν (φλογῶν) (Solarflares). Ἡ κοσμικὴ ἀκτινοβολία εἶναι σημαντικὰ μεγαλύτερη στὰ μεγαλύτερα ὑψόμετρα καὶ διπλασιάζεται κάθε 2.000μέτρα. Ἔτσι γιὰ τὸν κάτοικο τοῦ Ὀλύμπου ἡ ἡλιακὴ κοσμικὴ ἀκτινοβολία εἶναι διπλὴ ἀπὸ ὅ,τι εἶναι γιὰ τὸν κάτοικο τῆς παραλίας τοῦ Φαλήρου. Θεωροῦμε πὼς ἡ κοσμικὴ ἀκτινοβολία εἶναι κάτι ποὺ ζοῦμε (εἶναι «πάντα μαζί μας») καὶ ἄρα δὲν εἶναι στὸ βαθμὸ τῆς «μικρῆς δόσεως» ἐπικίνδυνη. Πολλοὶ ὅμως βιολόγοι ἰσχυρίζονται — μὲ βάση στοιχεῖα παρατηρήσεων προσφάτων ἐρευνῶν καὶ «στατιστικῆς ἀναλύσεως» — πὼς τὸ 25% τῶν «μεταλλαγῶν» καὶ ἀλλοιώσεων τῶν χαρακτηριστικῶν γένους (mutations) ὀφείλονται στὴν κοσμικὴ ἀκτινοβολία. Οἱ βασικὲς ἐρευνες — καὶ ὡς ἓνα βαθμὸ οἱ ἐφαρμογὲς τῆς ραδιενεργείας — ὅπως ὀνόμασαν τὰ «μυστηριώδη» τότε φαινόμενα τῶν ἐκπομπῶν ἀκτινοβολίας — ἔγιναν ἀπὸ τὸν Πέτρο καὶ τὴ Μαρία Κιουρί στίς ἀρχὲς τοῦ αἰῶνος. Τὸ ὄνομα ἀκτίνες X ἔδωσε πρῶτος ὁ Γερμανὸς Φυσικὸς W. Roentgen (1885), ἐνῶ ὁ Βρετανὸς Crookes εἴκοσι χρόνια πρὶν (1865) εἶχε πειραματικὰ μελετήσει τὸ ἴδιο φαινόμενο. Ὁ Roentgen δὲν μποροῦσε (τὸ φθινόπωρο τοῦ 1895) νὰ «κατανοήσει» τὸ μυστήριον αὐτῆς τῆς ἀκτινοβολίας, στὴν ὁποία ἔδωσε τὸ ὄνομα X «ἀγνώστων ἀκτίνων»! Ἦταν τότε μιὰ μεγάλῃ ἀνακάλυψη τῆς Φυσικῆς καὶ Ἰατρικῆς Ἐπιστήμης καὶ παραμένει μεγάλη μὲ τίς συγκλονιστικὰς ἐφαρμογὰς τῆς Τεχνολογίας τῶν ἀκτινοβολιῶν, σήμερα. Ἡ συνέπεια καὶ ἡ ἔκτασις τῆς ἐρευνας καὶ ἐφαρμογῶν τῆς ἀνακαλύψεως τοῦ Roentgen, ξεπέρασε γρήγορα τὸ πεδίο τῆς ἰατρικῆς ἐρευνας καὶ ἐπιστήμης. Ὁ Γάλλος Henri Becquerel, μὲ τὴν σειρά του, ξεκινώντας ἀπὸ τὴν ἀνακάλυψη τοῦ Roentgen, ἔστρεψε τὴν ἐρευνά του στὰ φυσικὰ ὑλικά «φωσφοριούχου δομῆς» (σύνθεσης) (phosphorescent neaterals). Ἐντὸς διμήνου μετὰ τὴν ἀνακάλυψη τοῦ Roentgen, ὁ Becquerel ἔθεσε κρύσταλλα οὐρανιούχου συμπλόκου (crystals of uranium compound) σὲ φωτογραφικὴ πλάκα τυλιγμένου σὲ μαῦρο χαρτί, (wrapped on black paper) καὶ ἀπέδειξε ὅτι οἱ ἐκροὲς ἀπὸ τὸ οὐρανιῶχο αὐτὸ σύμπλοκο παρουσιάζουν τὰ ἴδια χαρακτηριστικὰ τῆς ἀκτινοβολίας τῶν ἀκτίνων X τοῦ Roentgen. Ὁ Πέτρος καὶ ἡ Μαρία Curie ἐπεξέτειναν τὴν ἐρευνα τῆς ραδιενεργείας μὲ ραδιενεργὲς οὐσίες ὅπως τὸ πολώνιο, (polonium), ράδιον (radium) ἀπὸ ὀρυκτὰ οὐρανίου (uranium ore).

Οἱ πρῶτες αὐτὲς μεγάλες ἀνακαλύψεις τῆς φυσικῆς δημιούργησαν ἓνα καινούργιο πεδίο ἐπιστημονικῆς ἐρευνας καὶ ἀνάλυσης μὲ συνέπειες κοσμοϊστορικῆς σημασίας στὴ Φυσικὴ, τὴ Χημεία, Βιολογία, Ἰατρικὴ καὶ ἀτυχῶς καὶ στὴν ἐξέλιξη τῆς σημερινῆς πολεμικῆς Πυρηνικῆς Τεχνολογίας.



## 2.2. Ἡ Ἴονίζουσα Ἀκτινοβολία (Ionizing Radiation)

Οἱ πρῶτες ἔρευνες καὶ ἀνακαλύψεις τῆς ραδιενεργείας ὅπως ἐπιστημονικά (καὶ ἐρευνητικά) ἐνετοπίσθη ἦταν διαφόρων «μορφῶν» καὶ «εἰδους»,

Πρῶτον: *Μερικὲς ἀκτινοβολίες ἦταν σωματίδια ὑπατομικῆς δομῆς* (subatomic particles) ὅπως πρωτόνια, νετρόνια καὶ ἠλεκτρόνια, ποὺ εἶναι καρπὸς ἀτόμων σὲ ἀποσύνθεση (διάλυση) (decay). Εἶναι ἡ μορφή τῆς *Σωματιδιακῆς Ἀκτινοβολίας* (Particulate Radiation) ποὺ περιλαμβάνει ἐπίσης τὶς ἀκτίνες Alpha (A) καὶ Beta (B) (Σωματίδια ἀκτινοβολίας A καὶ B) (2).

Μιὰ ἄλλη μορφή ἀκτινοβολίας εἶναι ἡ *Ἡλεκτρομαγνητικὴ Ἀκτινοβολία* (Electromagnetic Radiation) — ποὺ εἶναι *Ἴονίζουσα Ἀκτινοβολία* — καὶ περιλαμβάνει τὶς ἀκτίνες X τοῦ Roentgen καὶ τὶς ὑπάρχουσες στὴ φύση ἀκτίνες Γ (Gamma Rays). Εἶναι μιὰ μορφή ἀκτινοβολίας ἐξόχως ἐνεργοῦ. Ἡ *Ἴονίζουσα ἀκτινοβολία* ἀποτελεῖται ἀπὸ μεγάλης ἐνεργείας σωματίδια (particles) ποὺ κινοῦνται σὲ πολὺ μικρὰ μεγέθη μήκους κύματος (highly energetic short wavelengths) καὶ ἔχουν τὴν «ικανότητα» νὰ ἀποσποῦν ἠλεκτρόνια ἀπὸ ἄτομα ἢ μόρια (atoms or molecules) ποὺ συνανοῦν, καὶ ἀφήνουν πίσω τους ἰόντα δηλ. σωματίδια φορτισμένα μὲ ἠλεκτρισμὸ (electrically charged particles) (2).

## 2.3. Ἡ μὴ Ἴονίζουσα Ἀκτινοβολία

Οἱ μὴ ἰονίζουσες ἀκτινοβολίες ποὺ περιλαμβάνουν ἐπίσης ἓνα σοβαρὸ χῶρο τοῦ «Ἡλεκτρομαγνητικοῦ Νέφους» ξεκινοῦν ἀπὸ τὸ ὄρατὸ φῶς (Visible light), τὴν ὑπερέρυθρο ἀκτινοβολία (Infrared Waves), τὴν ὑπεριώδη ἀκτινοβολία (Ultraviolet light) καὶ τὰ μικροκύματα (microwaves).

Οἱ μὴ ἰονίζουσες ἀκτινοβολίες, ὅπως τὰ μικροκύματα (radio waves κλπ.), δὲν μποροῦν νὰ ἀποσπάσουν καὶ νὰ ἐλευθερώσουν ἠλεκτρόνια, ἐνῶ, ὅπως θὰ δοῦμε, μποροῦν νὰ καταστρέψουν ἰστούς, νὰ ἀνατρέψουν τὴ συνοχή καὶ συνέχεια τῶν κυτταρικῶν δομῶν DNA, νὰ προκαλέσουν καρκίνο ἢ λευχαιμία.

## 2.4. Ἡ θεωρία τοῦ Ἡλεκτρομαγνητικοῦ «Νέφους».

Ἐνῶ μερικὲς μορφές τῆς μὴ ἰονίζουσας ἀκτινοβολίας ὅπως ἡ ὑπεριώδης ἀκτινοβολία καὶ τὰ μικροκύματα μπορεῖ νὰ ἔχουν μιὰ ἐπιρροή «ἀρνητικὴ» καὶ ἐναντία στοὺς ζωντανοὺς ὀργανισμοὺς, ἡ ἰονίζουσα ἀκτινοβολία τῶν ἀνωτέρω μορφῶν ἔχει τὴν ἰκανότητα καὶ δύναμη νὰ καταστρέφει χημικὲς ἐνώσεις καὶ χημικοὺς «δεσμοὺς» (chemical bonds) τῶν ὀργανισμῶν, τῶν οἰκোসυστημάτων καὶ τῶν ἀνθρώπινων σωμάτων (3,4). Τοῦτο ἔχει καὶ ἀποτελεῖ ἄμεση καὶ σημαίνουσα προειδοποίηση καὶ ἐνδιαφέρον κορυφαίας σημασίας γιὰ τὴν ἀνθρώπινη υἰγεία καὶ τὴν περιβαλλοντικὴ

ρύπανση - μόλυνση και επέκεινα την οικολογική έκτροπή (5). Έχει σήμερα έντοπι-  
σθεῖ με άκριβεῖς έργαστηριακές βιοχημικές και βιολογικές έρευνες, ότι όρισμένα πολυ-  
τρωτά (vulnerable cells) κύτταρα καταστρέφονται ή ύφίστανται «άλλαγή» στα  
γενετικά χαρακτηριστικά του γένους (mutations) ύπό την επίδραση τής ιονίζουσας  
άκτινοβολίας πού εἶναι σωρευτική. Ὑπάρχουν περιπτώσεις τότε, γεννήσεων βρε-  
φών με παραμορφωτικές έκτροπές (birth defects) ή άλλαγών γενετικῶν χαρακτη-  
ριστικῶν ή και άνατροπής του DNA — πού μπορεῖ μακροχρονίως νά όδηγήσει σε  
μορφές λευχαιμίας και καρκίνου στον άνθρωπινο όργανισμό (6,7).

Ἐδῶ άκριβῶς θεμελιώνεται ή πρόταση τής άπειλῆς τής άκτινοβολίας (ιονί-  
ζουσας ή μή), ή γενεσιουργός αίτία και άφετηρία τής θεωρίας του Ἡλεκτρομαγνη-  
τικού Νέφους, όπως (συμπληρώνεται) από τις έπιπτώσεις τής μη ιονίζουσας άκτι-  
νοβολίας — πού περιλαμβάνει την ύπεριώδη άκτινοβολία τῶν μικροκυμάτων, την  
άκτινοβολία τῶν Lasers, και την άκτινοβολία τῶν ήλεκτρομαγνητικῶν πεδίων και  
ειδικές περιπτώσεις τής κινητῆς τηλεφωνίας. Ἐτσι, ένῶ ή άνακάλυψη τής ιονίζου-  
σας άκτινοβολίας τῶν άκτίνων X χαιρετίστηκε στην άρχή και έν συνεχεία — από  
την έρευνα και την τεχνολογία τῶν πολλῶν χρήσιμων έφαρμογῶν — ως μιá κορυ-  
φαία «πρόβαση» και κατάκτηση τής Ἐπιστήμης και τής Ἱατρικῆς, οί νεώτερες πρό-  
σθετες έρευνες και κυρίως οί όδυνηρές «έμπειρίες θανάτου» έξ αίτίας τῶν κακῶν χρή-  
σεων (τῶν έγκληματικῶν έφαρμογῶν) και τῶν τραγικῶν «ραδιενεργῶν» συμβάντων,  
άπεκάλυψαν την φοβερή, την καταστρεπτική δύναμη, την άπειλή σοβαρῆς και διαρκοῦς  
ρύπανσης — μόλυνσης τής ραδιενεργείας στη φύση και στην ανθρώπινη ζωή (8). Ἄς  
τονισθεῖ στο σημείο αυτό πώς ή ραδιενεργός μόλυνση δέν «διορθώνεται» και δέν  
«έξαφανίζεται» από τή φύση έν τῶν ύστέρων (a posteriori) (και σε σύντομο χρονικό  
διάστημα) άκόμα και με τόν καλύτερο τεχνολογικό σχεδιασμό ραδιενεργοῦ άπορρῶ-  
πανσης. Μέχρι σήμερα πεθαίνουν άνθρωποι από τή ραδιενέργεια τῶν άτομικῶν  
βομβῶν πού έπεσαν στις πόλεις Ναγκασάκι και Χιροσίμα, 50 χρόνια πριν στον πρώτο  
έκεῖνο πυρηνικό κατακλυσμό ραδιενεργείας πού δέχτηκε ό πλανήτης μας. Βεβαίως  
έχουμε άκόμη θύματα πολλά τῶν θανατηφόρων έπιπτώσεων τής ραδιενέργειας από  
τις πυρηνικές δοκιμές πού συνεχίστηκαν επί 25ετία και πλέον, στα νησιά του Εἰρη-  
νικοῦ, στην περίοδο του Ψυχροῦ Πολέμου, από τά άτυχήματα του Χάριςμπουργκ  
και κυρίως του Chernobyl, δέκα περίπου χρόνια πριν και από τις πυρηνικές δο-  
κιμές πού συνεχίζουν σήμερα ή Κίνα και ή Γαλλία του Προέδρου Σιράκ (11), με  
την πλήρη άγνόηση τῶν κανόνων του ΟΗΕ και τής ΕΕ και τή διεθνή διαμαρτυρία  
και κατακραυγή. Στο 7ο Παγκόσμιο Συνέδριο Φιλοσοφίας στη Σάμο (20-27  
Αύγουστου 1995) υπεγράφη και άπεστάλη έπιστολή διαμαρτυρίας προς τόν Πρόεδρο  
Σιράκ, πού έδημοσιεύθη στην Ἐφημερίδα «Ἐστία» τήν 20ήν Ὀκτωβρίου 1995.—



### 2.5. Πηγές Ραδιενέργειας: Ἡμιζωή Ραδιενεργῶν Στοιχείων.

Ἡ ὀλοκλήρωση τοῦ θέματος ἐπιτάσσει νὰ προστεθοῦν ἐδῶ μερικὲς ἄλλες σημαντικὲς πηγὲς ραδιενέργειας ποὺ ὑπάρχουν στὴν ἐπιφάνεια τῆς Γῆς ὅπως: (α) Τὰ ραδιενεργὰ ὑλικά καὶ τὰ ραδιενεργὰ σύμπλοια τοῦ Οὐρανίου, Θορίου Ποτασίου (potassium) καὶ Ραδίου (radium). (β) Ὁρυχεῖα ἄνθρακος (coal deposits). Ἐδῶ ὑπάρχει ποσοστὸ ραδιενεργῶν στοιχείων στὰ κοιτάσματα ἄνθρακος ποὺ διαφεύγουν στὴν ἀτμόσφαιρα μὲ τὴν ἐξόρυξη καὶ τὴν καύση τοῦ ἄνθρακος. (γ) Στὰ καταναλωτικὰ προϊόντα καὶ στὶς συσκευὲς ἀνιχνεύσεως καὶ ἐλέγχου ἀσφαλείας τῶν ἀεροδρομίων, ὑπάρχουν ἴχνη ἀκτίνων X (ἢ ἄλλων μορφῶν ραδιενεργοῦ ἀκτινοβολίας), καθὼς καὶ στοὺς «ὑποδοχεῖς» καὶ τὶς συσκευὲς Τηλεοράσεως (χαμηλῆς ἐνέργειας ἀκτίνες X.). Τὸ σοβαρώτερο ραδιενεργὸ στοιχεῖο εἶναι τὸ πολώνιον (polonium) τοῦ καπνοῦ μὲ τὴν ἐπικίνδυνη ἐπίπτωσή του στὸ «βρογχιακὸ ἐπιθήλιο» (bronchial epithilium), τὴν κυριώτερη αἰτία τοῦ καρκίνου τῶν πνευμόνων (7). Ἐνα ἄλλο σημαῖνον σημεῖο τῆς ἰονίζουσας ἀκτινοβολίας εἶναι ἡ διάρκεια ζωῆς τῶν ραδιενεργῶν στοιχείων ποὺ κυρίως προσδιορίζεται μὲ τὰ χρονικὰ ὅρια τῆς «ἡμιζωῆς» των (ἦτοι μισῆς ζωῆς = Half Life). Κάθε ραδιενεργὸ στοιχεῖο εἶναι ἐπικίνδuno καὶ ἐνεργὸ γιὰ καθωρισμένο μῆκος τῆς ζωῆς του. Κατὰ τὴν διάρκεια τῆς ἐνεργοῦ δραστηριότητός του τὸ ραδιενεργὸ στοιχεῖο «ἀλλοιώνεται», «μεταλλάσσεται» καὶ «μετατρέπεται» σὲ κάτι ἄλλο (2). Παραδείγματα: Ἐνα γραμμᾶριο ραδιενεργοῦ «Κεσίου 137» (Cesium 137) ἔχει μισὴ ζωὴ 30 χρόνων. Ὑστερα ἀπὸ τὰ 30 χρόνια μόνον τὸ μισὸ γραμμᾶριο τοῦ Κεσίου θὰ παραμείνει ἐνεργὸ γιὰ 60 χρόνια. Αὐτὸ βεβαίως δὲν σημαίνει ἀσφάλεια ἀπὸ ραδιενεργὸ μόλυνση ἀφοῦ τὸ Κέσιο μὲ αὐτὲς τὶς ὑποδιαιρέσεις φθάνει στὰ 300 περίπου χρόνια. Βεβαίως ἡ διαδικασία αὐτὴ ὠφελεῖ στὸ σχεδιασμὸ διεχείρισης ραδιενεργῶν καταλοίπων καὶ στὴν ἀπομόνωσή τους στὴν ἀρχικὴ ἐνεργὸ περίοδο τῆς μέσης ζωῆς, ὅταν ἡ ραδιενεργὸς ἔνταση εἶναι ἰσχυρὴ. Δυὸ ἄλλες χαρακτηριστικὲς περιπτώσεις ραδιενεργῶν στοιχείων μὲ ἡμιζωή, μεγάλα χρονικὰ διαστήματα συνεχοῦς ραδιενεργοῦ ἀκτινοβολίας εἶναι: τὸ Πλουτώνιον (Plutonium 239) μὲ διάρκεια ἡμιζωῆς 24.000 χρόνια καὶ τὸ Οὐρανίον 235 (Uranium 235) μὲ 710 ἑκατομύρια χρόνια! Εἶναι ὡς ἐκ τούτου σημαντικὸ νὰ κατανοήσουμε τὴν μεγάλη διάρκεια τῆς «ραδιενεργοῦ μόλυνσης» καὶ τὴν ἀδυναμία ὡς ἐκ τούτου σχεδιασμοῦ οἰασδήποτε μορφῆς ραδιενεργοῦ προστασίας καὶ ἀπορρόπανσης. Στὸ εἶδος τοῦ ραδιενεργοῦ στοιχείου πρέπει νὰ προστεθεῖ καὶ ἡ χρονικὴ «διάρκεια» ἐκθεσης (exposure) ποὺ ἰσοδυναμεῖ μὲ τὸ μέγεθος συσσώρευσης τῆς ραδιενεργοῦ δόσεως-μολύνσεως (12). Ἡ «μέση ἐκθεση» ἐνδὸς ἀτόμου στὴ ραδιενεργὸ ἀκτινοβολία στὴν Ἀμερικὴ μὲ τὰ 110 πυρηνικὰ ἐργοστάσια παραγωγῆς ἡλεκτρισμοῦ (μεγέθους 18% τοῦ συνόλου τῆς



παραγομένης ηλεκτρικής ενέργειας τῶν ΗΠΑ) εἶναι περίπου 1 m Rem ἓνα χιλιοστὸ τοῦ Rem τὴν ἡμέρα (Rem = μονάδα ποῦ δὲν θεωρεῖται ἐπικίνδυνη). Μεγαλύτερες βεβαίως «δόσεις» (καὶ χρονικὴ «διάρκεια ἔκθεσης») ἔχουν σοβαρὲς ἐπιπτώσεις στὴν ἀνθρώπινη ὑγεία ἐνῶ δὲν ἔχουν ἴδιες ἐπιπτώσεις σὲ «κατώτερες μορφὲς ζωῆς». Ὑπάρχουν σήμερα θεωρητικὲς καὶ πειραματικὲς ἔρευνες ποῦ στηρίζουν τὴν ἄποψη πὼς συνιστοῦν σοβαρὸ κίνδυνο καὶ βιολογικὴ ζημιὰ μὴ ἀντιστρεπτή (Irreversible) στοὺς ἀνθρώπινους ἰστούς (tissues) καὶ τὰ κύτταρα τοῦ ὄργανισμοῦ. Μποροῦν, ὅπως ὑπογραμμίσθηκε ἀνωτέρω, νὰ καταστρέψουν ζωντανούς ἰστούς (living tissues), νὰ δημιουργήσουν ριζικὴ ἀλλαγὴ τοῦ γένους (mutations) σοβαρὰ παραμορφωτικὰ ἐλαττώματα στὶς γεννήσεις βρεφῶν (birth effects) λευχαιμία καὶ καρκίνο, μολύνσεις καὶ αἱμορραγίες, καταρράκτη καὶ κυρίως (καὶ πρωτίστως) μείωση τῆς διαρκείας τῆς ἀνθρώπινης ζωῆς. Αὐτὰ βεβαίως προϋποθέτουν δόση καὶ διάρκεια ἀκτινοβολίας 100 Rems καὶ ἄνω σὲ μικρὴ ἔκθεση καὶ περίοδο χρόνου (λεπτὰ ἢ ὥρες) (12,13). Ἡ ἀκίνδυνη «δόση» καὶ «διάρκεια» εἶναι σήμερα 1m Rem (ἓνα χιλιοστὸ τοῦ Rem) τὴν ἡμέρα!

Μιὰ δόση (1000) Rems καὶ κυρίως μὲ μεγαλύτερη διάρκεια ἀκτινοβολίας καὶ «ἔκθεσης» πολλῶν ὥρῶν ἢ ἡμερῶν δημιουργοῦν συμπτώματα ζάλης καὶ ἀδιαθεσίας (nausea) ἢ καὶ θανάτους σὲ περιπτώσεις βομβαρδισμοῦ ὑψηλοτέρων δόσεων καὶ διαρκείας. Οἱ περιπτώσεις θανατηφόρου ἀκτινοβολίας Ναγκασάκι καὶ Χιροσίμα ἀνήκουν ἐδῶ. Ἐνα δεύτερο σοβαρὸ συμβάν ἰονίζουσας ἀκτινοβολίας θανασίμου μεγέθους ἀναφέρεται στὰ 135.000 θύματα (θάνατοι καὶ ἀκτινοβολίες θανάτου) τῆς πυρηνικῆς καταστροφῆς (καὶ συνεχοῦς ἐκλύσεως ραδιενεργῶν στοιχείων καὶ «καταλοίπων» πεδίου) τοῦ ἐργοστασίου Chernobyl τῆς Οὐκρανίας τὸν Ἀπρίλιο τοῦ 1986. Ἐδῶ μετρήθησαν σὲ πολλὰ σημεῖα τῆς Εὐρώπης τὰ μεγέθη τῶν ραδιενεργῶν «δόσεων» καὶ ἔκθεσης χρόνου (exposures) ἐνῶ στὴν Ἰαπωνία τὸ 1945 δὲν εἶχαμε τοιοῦτου εἶδους μετρήσεις καὶ διακριβώσεις (10,14). Ἔχουν σήμερα διαπιστωθεῖ εἰδικὲς περιπτώσεις βιολογικῶν διαταραχῶν γιὰ διάφορα μεγέθη ἀκτινοβολίας σὲ ἀριθμητικὰ ἐπίπεδα μονάδων Rems. Γιὰ περιπτώσεις δόσεων καὶ ἔκθεσης ραδιενεργοῦ ἀκτινοβολίας ἄνω τῶν 1000 Rem ἔχουμε σοβαρὴ διαταραχὴ τοῦ νευρικοῦ συστήματος, μεγάλη ἀδιαθεσία (severe nausea) καὶ ἀπώλεια «συνείδησης παρουσίας» (lack consciousness) ποῦ καταλήγει σὲ θάνατο σὲ 20-30 ὥρες.

## 2.6. Ἰονίζουσα Τεχνητὴ Ἀκτινοβολία — Ἐπιπτώσεις.

Κλασσικὸ παράδειγμα ἰονίζουσας ἀκτινοβολίας καὶ τῶν ἐπιπτώσεών της μὲ τὴ δημιουργία λευχαιμίας εἶναι ἡ ἀκτινοβολία τῶν ἀκτίνων X ὠρισμένης (δόσεως) καὶ «ἐκθέσεως» (Dosage and exposure). Ἡ δημιουργία ραδιενεργοῦ ἀκτινοβολίας (ἀνθρωπογενοῦς «κατασκευῆς») εἶναι ἡ παραγωγὴ ηλεκτρικῆς ἐνεργείας ἀπὸ πυρην-

νικά καύσιμα. Ὁλόκληρος ὁ κύκλος τοῦ πυρηνικοῦ καυσίμου (Nuclear Fuel Cycle) (1) ἢ ἐξόρυξη τῶν οὐρανιούχων ὀρυκτῶν (Mining) (2) ἢ θραύση (καὶ ἢ κονιοποίηση) τῶν οὐρανιούχων ὀρυκτῶν (Milling) (3,15) ὁ ἐμπλουτισμὸς (enrichment) τοῦ οὐρανίου γιὰ τὴν αὐξήση τῆς «πυκνότητος - συγκέντρωσης» καὶ δημιουργίας τοῦ ἰσοτόπου U-236 (ἀπὸ τὴν ἀρχικὴ του στάθμη πυκνότητος τοῦ 0,7%) (4) ἢ μετατροπὴ τοῦ ἐμπλουτισμένου οὐρανόου σὲ στερεὲς στῆλες, «διοξειδίου τοῦ οὐρανόου» γιὰ τὰ πυρηνικὰ ἐργοστάσια (5) ἢ ἀντίδραση τῆς διασπάσεως (*fission reaction*) μὲ τὰ ραδιενεργὰ ἀέρια (ποῦ διαφεύγουν στὴν ἀτμόσφαιρα καὶ εἰσπνέονται) καὶ (6) τὰ ραδιενεργὰ λύματα. Εἶναι ὅλες σοβαρὲς πηγὲς καὶ αἰτίες ραδιενεργοῦ μόλυνσης τῆς ἰονίζουσας ἀκτινοβολίας. Ἔχει διαπιστωθεῖ π.χ. πὼς ὁ καρκίνος τῶν πνευμόνων εἶναι 4-5 φορὲς μεγαλύτερος στοὺς ἐργάτες ἐξορύξεων οὐρανιούχων κοιτασμάτων σὲ σχέση μὲ τοὺς ἐργαζομένους μακρὰν τῶν ὀρυχείων στὴν ἴδια περιοχὴ. Αἰτία ἢ εἰσπνοὴ ραδιενεργῶν στοιχείων *Alpha* καὶ *Ράδου (Radon)* ἢτοι ραδιενεργῶν στοιχείων *Po-210* καὶ *μολύβδου* ποῦ ὑπάρχουν στὴ ραδιενεργὸ σκόνῃ τῶν ἐργασιῶν ἐξορύξεως τῶν οὐρανιούχων ὀρυκτῶν. Ἀκτῖνες *X* καὶ ραδιενεργὰ σκευάσματα γιὰ σκοποὺς θεραπευτικῶν καὶ διαγνωστικῶν (ἀκτινογραφίαι πάσης μορφῆς) καὶ ραδιενεργὰ ἰσότοπα φωσφόρου, ἰωδίου, σιδήρου, χρωμίου, κοβαλτίου καὶ σεληνίου (*selenium*) χρησιμοποιοῦνται σήμερα γιὰ ἔρευνα καὶ θεραπεία ποῦ εἶναι κατὰ κανόνα ραδιενεργὸς ἐλεγχόμενη ἀκτινοβολία. Δημιουργοῦνται ἐπίσης καταστάσεις ραδιενεργοῦ ἀκτινοβολίας μὲ τὴν «παρουσία» ὑπατομικῶν σωματιδίων γιὰ ραδιοθεραπεία, ἢτοι μὲ τὴν χρῆση «κυκλοτρονίων» καὶ «γραμμικῶν ἐπιταχυντῶν» (*cyclotrons and linear accelerators*) (16,17).

Ἡ παραγωγή ἠλεκτρισμοῦ μὲ πυρηνικὰ καύσιμα ἀποτελεῖ ἴσως τὴν σοβαρώτερη ἀπειλὴ ἰονίζουσας ἀκτινοβολίας. Κυρίως ἢ ραδιενεργὸς μόλυνση προέρχεται ἀπὸ τὴν «ἐκκλυση» ραδιενεργῶν ἀερίων στὴν ἀτμόσφαιρα, ἂν καὶ ἐλεγχόμενῃ ὡς ἓνα βαθμὸ (18). Ἀέρια προϊόντα ὅπως τὸ τρίτιον καὶ κρυπτόν «δημιουργοῦνται» στὶς πυρηνικὲς στῆλες (*tritium and krypton «build up» in the fuel rods*) καὶ πρέπει περιοδικὰ νὰ «ἐκλύονται» στὴν ἀτμόσφαιρα γιὰ λόγους ἀφαιρέσεως. (Ἡ ἐπίπτωση ραδιενεργείας γιὰ ὅσους ζοῦν σὲ ἀπόσταση 10 μιλίων ἀπὸ πυρηνικὸ ἐργοστάσιο κυμαίνεται μεταξὺ 9 mRem - 100 mRem — ἐπιπεδα ἀκτινοβολίας ραδιενεργοῦ ὅχι μεγάλου κινδύνου (19,20). Ἡ ραδιενεργὸς μόλυνση εἶναι στὴ μορφή αὐτῆ ἢ «εἰσπνοὴ ραδιενεργῶν στοιχείων» (*radionuclides*). Ἡ κατανάλωση τροφῶν ποῦ ἔχουν μολυνθεῖ ἀπὸ τὰ ἐν λόγω στοιχεῖα (κυρίως ψαριῶν) εἶναι ἐξόχως ραδιενεργός. Εἶναι οἱ περιπτώσεις λιμνῶν ποῦ προμηθεύουν νερὸ ψύξεως στὰ πυρηνικὰ ἐργοστάσια ἢ χρησιμοποιοῦνται γιὰ λειτουργικοὺς σκοποὺς τῶν ἐν λόγω ἐργοστασίων (*Cooling lakes*). Ὁ μεγαλύτερος κίνδυνος — ποῦ βέβαια μόνον σπάνια συμβαί-



νει — είναι ή καταστροφή τήξης (λυσίμο) τών πυρηνικῶν στηλῶν (Core Meltdown). Εἶναι ἀκριβῶς ή περίπτωση τῆς καταστροφῆς τοῦ πυρηνικοῦ ἐργοστασίου Chernobyl στήν Οὐκρανία τὸ 1986 πού ὀφείλεται σέ ἀνθρώπινη ἀβελτηρία ή ἀπροσεξία βασική. Ποτέ ἓνα πυρηνικό ἐργοστάσιο δέν μπορεῖ νά «ἐκραγεῖ σάν μιὰ πυρηνική βόμβα»! Για νά γίνει κάτι τέτοιο, τὸ πυρηνικό καύσιμο U-235 (fuel) πρέπει νά ἐμπλουτισθεῖ μὲ διαδικασία «συγκέντρωσης» (concentration) πολὺ ὑψηλότερη ἀπὸ ἐκείνη πού ἀπαιτεῖται για νά λειτουργήσῃ ή πυρηνική διάσπαση (fission) καταστρεπτικοῦ μεγέθους, καί ὄχι για τήν παραγωγή ἡλεκτρικῆς ἐνεργείας (Chernobyl - «China Syndrome» in Ukraine).

Μιά ἄλλη ἄκρως σοβαρή πηγή ραδιενεργοῦ μόλυνσης προέρχεται ἀπὸ τὰ ἀπόβλητα τῶν πυρηνικῶν ἐργοστασίων (*Radioactive Waste*): ἀπὸ τὰ 300 περίπου λειτουργοῦντα πυρηνικά ἐργοστάσια σέ 25 χῶρες. Ἐς ὑπογραμμισθεῖ στὸ σημεῖο αὐτὸ πῶς τὸ 18% τῆς παραγομένης ἡλεκτρικῆς ἐνεργείας τῶν ΗΠΑ καί τὸ 70% τῆς Γαλλίας εἶναι πυρηνικῆς προελεύσεως.

#### 2.7. Ραδιενεργὸς Ἀκτινοβολία Πυρηνικῶν Ἀποβλήτων

Τὸ πρόβλημα διαθέσεως-διαχειρίσεως τῶν πυρηνικῶν ἀποβλήτων εἶναι ἄκρως δυσχερὲς καί σχεδὸν «ἄλυτο» στὰ πλαίσια τῶν σημερινῶν οἰκονομικῶν καί τεχνολογικῶν δυνατοτήτων. Συνιστᾷ τὸ κορυφαῖο θέμα (καί ἠθικό δίλημμα) τοῦ ὅλου σχεδιασμοῦ διαχείρισης (*Radioactive Waste Planning and Management*). Ἡ χρονική διάρκεια τῆς (ἐνεργοῦ) ἀκτινοβολίας, καί ή μεγάλη δαπάνη πού ἀπαιτεῖ ή ὄλη πρακτική ρύθμιση μὲ ὅρια ἀσφαλείας τῶν πυρηνικῶν ἀποβλήτων, ἔχει «ἀναστελεῖ» τίς διαδικασίες δημιουργίας μιᾶς μόνιμης ἀποθήκευσης ὑψηλῶν προδιαγραφῶν ἀσφαλείας καί προστασίας τῆς δημόσιας υγείας. Ἐντ' αὐτοῦ ὑπάρχουν σήμερα «θέσεις» — ἰδιαίτερα σέ χῶρες τοῦ Τρίτου Κόσμου — «προσωρινῶν ἀποθέσεων» — ἐπὶ πληρωμῇ ἐνοικίου τῶν ὑψηλῆς ραδιενεργείας ἀποβλήτων, (*intensely hazardous by-products of nuclear power*). Οἱ περισσότεροι «διαχειριστές» τῶν ἐπικίνδυνων πυρηνικῶν ἀποβλήτων προσανατολίζονται πρὸς τή σκέψη καί ἀπόφαση (21): (α) τῆς «ἐπαναχρησιμοποιήσεως» καί ἐπεξεργασίας (*reprocessing*) τῶν καταλοίπων, (β) μετὰ τή δεύτερη «χρήση» τὰ νέα κατάλοιπα νά στερεοποιηθοῦν σέ γυάλινη μορφή (*glass-like material*) καί νά ταφοῦν σέ βαθιά γεωλογικά στρώματα (*deep geological strata*). Αὐτὸ μοιάζει μὲ τὸ σημερινὸ σχέδιο τῶν ΗΠΑ. Στὴ Γαλλία μὲ τὰ 44 πυρηνικά ἐργοστάσια καί ὕστερα ἀπὸ *reprocessing* τὰ πυρηνικά ἀπόβλητα («ἐνταφιάζονται» ή τοποθετοῦνται σέ χῶρες τοῦ Τρίτου Κόσμου ή σέ γειτονικὲς χῶρες. Σχεδιάζεται τώρα νά γίνουν «γυάλινες στήλες» (*Solid glass blocks*) πού οἱ Γάλλοι λογαριάζουν νά τοποθετήσουν σέ εἰδική τεχνική ἐγκατάσταση για 50-60 χρόνια καί τή μεταφορά τους ἐν συνεχείᾳ σέ βαθύτερους ὑπόγειους χώρους, μόνο για τὰ πυ-



ρηνικά απόβλητα των Γαλλικών πυρηνικών εργοστασίων. Στην Αγγλία λειτουργεί μιὰ εγκατάσταση επεξεργασίας πυρηνικών καταλοίπων (Reprocessing facility) και σχεδιάζεται ή προσωρινή απόθεση των γυάλινων (vitrified) υγρών χωρίς σχέδια μόνιμης αποθήκευσης. Στη Γερμανία δὲν ὑπάρχει τίποτε σχετικό: Ἡ αντίδραση τῶν «πράσινων» και ἔχθρῶν τῆς πυρηνικῆς ἐνέργειας (ἰδιαίτερα μετὰ τὴν καταστροφή τοῦ Chernobyl) ἔχει («ἐπικρατήσει»). Ὁ Καναδᾶς ἀκολουθεῖ ἐπὶ τοῦ θέματος τὴν ὡς ἄνω «πολιτική» τῶν ΗΠΑ. Στη Σουηδία ἀπεφάσισαν νὰ κλείσουν ὅλα τὰ 12 πυρηνικά ἐργοστάσια μέχρι τοῦ 2010, σχέδιο ὅμως ποὺ ἀνέτρεψαν στὶς ἐκλογές τοῦ φθινοπώρου τοῦ 1995, γιατί αὐτὸ θὰ ἐσήμαινε αὐξηση τῆς τιμῆς τοῦ ρεύματος κατὰ 50%. Ἡ Ἰαπωνία ἔχει ἴσως τὸ σοβαρότερο πρόβλημα διαθέσεως τῶν πυρηνικῶν ἀποβλήτων. Ὑπῆρξε μεγάλη ἀντίθεση στὴν Ἀγγλία στὸ σχέδιο μεταφορᾶς τῶν Ἰαπωνικῶν πυρηνικῶν ἀποβλήτων γιὰ ἐπαναχρησιμοποίηση (reprocessing) στὴν Ἀγγλία! Στὴν Ἰνδία λογαριάζουν νὰ κατασκευάσουν («reprocessing facilities») σὲ κάθε ἓνα ἀπὸ τὰ 6 λειτουργοῦντα πυρηνικά ἐργοστάσια της, ἐνῶ 8 ἀκόμη εἶναι ὑπὸ κατασκευῆν! Ἐκεῖ χρησιμοποιοῦν σήμερα προσωρινή ἀπόθεση (temporary storage). Ἄς προστεθεῖ πὼς ὑπάρχει σήμερα σοβαρὴ διαφωνία ἀν πρέπει οἱ τροφές και τὰ προϊόντα διατροφῆς τῆς γεωργικῆς παραγωγῆς, νὰ ὑφίστανται εἰδικὴ ραδιενεργὸ ἀκτινοβολία με ἀκτίνες X. Ἡ διαδικασία προὔποθετεῖ αὐστηρὸ ἔλεγχο ποὺ θὰ ἀποτρέπει τὴ μετατροπὴ τῆς τροφῆς σὲ ραδιενεργὸ «οὐσία». Βεβαίως ὑπάρχει ἐξίσου σοβαρὴ κριτικὴ και ἀντίκρουση σ' ὅλη αὐτὴ τὴ διαδικασία γιατί δημιουργεῖ χημικὲς «ἀλλαγές» στὶς τροφές και ραδιολυτικὰ προϊόντα (Radiolytic products) ποὺ μπορεῖ νὰ εἶναι τοξικά. Πρέπει ἐδῶ νὰ προστεθεῖ πὼς ἡ ψύξη, ἡ κονσερβοποίηση, ἡ παρασκευὴ (τὸ ψήφιμο) τοῦ φαγητοῦ δημιουργοῦν βασικὲς χημικὲς ἀλλαγές, ἐνῶ ὑπάρχουν πάντα συγκεντρωμένα στὶς τροφές ραδιενεργὰ στοιχεῖα στὴ μορφή «βιολογικῆς μεγέθυνσης» (2). Συνοψίζουμε: τὸ πρόβλημα τῆς ἰονίζουσας ἀκτινοβολίας ἔχει ὡς ἐξῆς: (α) Ἡ κοσμικὴ ἀκτινοβολία ὑπάρχει σήμερα και ὑπῆρχε με τὴ γένεση τῆς ζωῆς στὸν Πλανῆτη ἑκατομμύρια χρόνια πρὶν. Στὰ μεγέθη αὐτὰ δὲν ἀποτελεῖ κίνδυνο ἄμεσο ἐφόσον παραμένει τὸ στρῶμα τοῦ ὄζοντος ποὺ τὴν προστατεύει. (β) Ὁ κίνδυνος τῆς ραδιενεργοῦ ἀκτινοβολίας τῶν πυρηνικῶν ἐργοστασίων και τῶν πυρηνικῶν δοκιμῶν ἀποτελεῖ σήμερα σοβαρὴ, κίρια ἀπειλή. (γ) Στὴ χώρα μας και στὶς Βαλκανικὲς γειτονικὲς χώρες δὲν ὑπάρχουν πυρηνικά ἐργοστάσια ἐν λειτουργίᾳ. Ὑπάρχει πάντα τὸ πυρηνικὸ ἐργοστάσιο Κοζλοντοῦ στὴ Βουλγαρία ὡς ἐλλοχεύουσα μεγάλη ἀπειλή (22). Εἶναι ὁμοίως «κατασκευῆς» με ἐκεῖνο τοῦ Chernobyl, ἄς μὴν τὸ ξεχνοῦμε!

### III. ΜΗ ΙΟΝΙΖΟΥΣΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ - ΜΟΛΥΝΣΗ

Οι επιπτώσεις τών μη ιονιζουσών ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών στη ζωή και στην υγεία αποτελεῖ σήμερα αντικείμενο πολλών επιδημιολογικῶν ἐρευνῶν και πειραματικῶν παρατηρήσεων. Ἡ ἐπίδραση τῆς ἐκθεσης σὲ ηλεκτρομαγνητικὰ πεδία ἐξαρτᾶται κυρίως ἀπὸ τὴν συχνότητα (τὸ μῆκος κύματος) τῆς ακτινοβολίας, τὴν ἔνταση τοῦ πεδίου και τὴν διάρκεια τῆς ἐκθεσης τοῦ σώματος στὴν ακτινοβολία.

α) Ἡ ἰσχὺς τῆς ακτινοβολίας (δηλ. ἡ πυκνότης ἰσχύος) ποὺ προσπίπτει κάθετα στὴ μονάδα ἐπιφανείας ἐκφράζεται σὲ Watts/τετρ. μέτρο.

β) Ὁ ἐιδικὸς βαθμὸς ἀπορροφούμενης ἰσχύος ἀνὰ μονάδα μάζας SAR ἐκφράζεται σὲ W/Kgr. Ἡ μη ιονίζουσα ακτινοβολία ξεκινᾶει ἀπὸ τὸ ὄρατὸ φῶς — ποὺ ἀποτελεῖ τὸ ὄριο μεταξύ ἰονιζουσῶν και μη ιονιζουσῶν ακτινοβολιῶν — και περιλαμβάνει:

τὴν ὑπερέρυθρη ακτινοβολία (*Infrared waves*), τὴν υπεριώδη ακτινοβολία (*Ultraviolet light*) και τὰ μικροσώματα. Μὲ βάση τὸ μῆκος κύματος  $\lambda$  (ἢ τὴ συχνότητα  $\nu$ ) ἔχουμε γιὰ τὴ NIR (μη ιονίζουσα ακτινοβολία) τὴν ἀκόλουθη κατὰτάξη:

1) Ὑπεριώδη ακτινοβολία  $100 \text{ nm} < \lambda < 400$  (optical Radiation) ( $1 \text{ nm} =$  ἓνα τρισεκατομμυριοστὸ τοῦ μέτρου).

2) Ὅρατὴ ακτινοβολία (Visible Radiation)  $400 \text{ nm} < \lambda < 760 \text{ nm}$ .

3) Ὑπερέρυθρη ακτινοβολία (Infrared Radiation)  $760 \text{ nm} < \lambda < 1 \text{ mm}$  (ὀπτικὴ ακτινοβολία).

4) Ἀκτινοβολία ραδιοσυχνότητων περιλαμβανομένων και τῶν μικροκυμάτων (Radiofrequency radiation including microwaves)  $300 \text{ Hz} < \nu < 300 \text{ GHz}$  ( $\text{Giga } 10^9 \text{ Hz}$ ) ποὺ ἀντιστοιχοῦν σὲ μῆκος κύματος  $1000 \text{ Km} > \lambda > 1 \text{ mm}$ .

5) Ἐξαιρετικὰ χαμηλῆς συχνότητος (Extremely low frequency = ELF) πεδία μὲ συχνότητα  $\nu < 300 \text{ HZ}$ . Στὴν πράξη κυρίως συχνότητες ἰσχύος (frequency power) εἶναι 50-60 HZ (23).

Οἱ σύγχρονες ἀνέσεις μὲ τις ηλεκτρικὲς συσκευὲς ποὺ χρησιμοποιοῦμε, δημιουργοῦν σοβαρὰ («οἰκιακὰ») ηλεκτρομαγνητικὰ πεδία μη ιονιζουσῶν ακτινοβολιῶν ποὺ ἔχουν ἐπικίνδυνες ἐπιδράσεις στὴν υγεία. Τὸ πιστολάκι τῶν μαλλιῶν, ἡ φρυγανιέρα, ἡ τηλεόραση, τὸ μίξερ, ἡ τοστιέρα, ἡ ηλεκτρικὴ κουζίνα, τὰ στερεοφωνικὰ συγροτήματα, τὸ ηλεκτρικὸ ξυπνητήρι, ἀποτελοῦν πηγὲς ακτινοβολιῶν ἐπικινδύνων — ἀν δὲν ὑπάρχει ἐιδικὴ προστασία φίλτρων και ἐποπτεία τοῦ μεγέθους και τῆς διάρκειας τῶν ακτινοβολιῶν (24). Ἡ ακτινοβολία αὐτὴ δὲν ἀπειλεῖ μόνο τοὺς χειριστὲς ηλεκτρονικῶν ὑπολογιστῶν τῶν μηχανημάτων Laser ἢ τοὺς πιστοὺς τῆς τηλεοράσεως (τοὺς τηλεορασισὸπληκτους), ἀλλὰ και κάθε ἄτομο ποὺ ζεῖ σ' ἓνα χῶρο μὲ ἠλεκ-

τρικά και ηλεκτρονικά μηχανήματα. «Τò θέμα πòυ ἀποδεικνύεται σιγά-σιγά στις ἡμέρες μας — ὑπογραμμίζει ó φυσικὸς καὶ Καθηγητῆς-Συντονιστῆς τῆς Ἐπιτροπῆς μὴ Ἴονιζουσῶν ἀκτινοβολιῶν τῆς Ἐνώσεως Ἑλλήνων Φυσικῶν κ. Στέφ. Τσιτομενέας — εἶναι ὅτι ὑπάρχει ἐπικινδυνότης ἀπὸ τῆ μὴ Ἴονίζουσα ἀκτινοβολία, δηλ. τὶς ἀκτινοβολίες χαμηλῶν συχνοτήτων (μεγάλου μήκους κύματος). Καὶ χαμηλὴ συχνότητα εἶναι αὐτὴ τοῦ ἠλεκτρικοῦ δικτύου πòυ ἔχουμε στὰ σπίτια μας ἤτοι 50 Η (50 κύκλων ἀνὰ δευτερόλεπτο). Πρέπει νὰ ποῦμε στὸν κόσμο ὅτι οἱ ἀκτινοβολίες αὐτές, σὲ εἰδικές περιπτώσεις μποροῦν νὰ ἀποβοῦν ἐπικίνδυνες». Ἡ φύση τελικῶς ἐκδικεῖται: «Προσπαθοῦμε νὰ ἐνημερώσουμε καὶ ὄχι νὰ πανικοβάλλουμε τὸν κόσμο. Μποροῦμε ὅμως νὰ ὑπογραμμίσουμε ὅτι ὅσο περισσότερες ἠλεκτρικὲς καὶ ἠλεκτρονικὲς συσκευὲς χρησιμοποιοῦμε, τόσο τὸ χειρότερο γιὰ τὴν ὑγεία μας». Δὲν πρέπει νὰ φορτώνουμε τὸ σπίτι μας — λέγει ὁ Καθ. τοῦ Φυσικοῦ Τμήματος τοῦ Παν. Ἀθηνῶν Κ. Λιολιούσης — μὲ ἓνα σωρὸ ἠλεκτρομαγνητικὰ μηχανήματα. «Γιὰ λόγους πιά ἐπικινδυνότητας καὶ ὄχι ἀπλῶς γιὰ λόγους καταναλωτισμοῦ (τοῦ ὁποῖου εἶμαστε ὅλοι θύματα). Ὅσες περισσότερες ἠλεκτρικὲς συσκευὲς ἔχουμε καὶ κυρίως ὅταν τὶς χρησιμοποιοῦμε ταυτόχρονα, αὐξάνεται σοβαρὰ ἢ πιθανότητα νὰ πλησιάσουμε ἢ καὶ νὰ ξεπεράσουμε τὸ ἐπιτρεπόμενο ὄριο ἐπικινδυνότητας. Δὲν ὑπάρχει ἀσφαλῶς λόγος τεchnοφοβίας καὶ ὑστερίας, ἀλλὰ μποροῦμε νὰ ἐπιζήσουμε καὶ ὅταν ἀρκεστοῦμε στὰ ἀπολύτως ἀναγκαῖα». Ἄλλωστε οἱ τεχνολογικὲς ἐφαρμογὲς καὶ ἡ μεγαλοδύναμη Ἐπιστήμη καὶ Τεχνική, ὅταν ἐπόπτης εἶναι ὁ ἠνίοχος Λόγος τῆς λογικῆς καὶ τῆς ἀρετῆς, ἀποτελεῖ γέρας τοῦ Πολιτισμοῦ, ἀληθινὸ κόσμημα καὶ ἀγλαΐσμα ἀξιών τοῦ ἀνθρωπίνου καὶ τοῦ συλλογικοῦ βίου.

«...Δὲν ὑπάρχει λόγος νὰ «μαυρίζεις κανεὶς κάτω ἀπὸ λάμπες, νὰ ζεσταίνει τὸ σῶμα καὶ τὸ κεφάλι του μὲ ἠλεκτρικὲς κουβέρτες, νὰ βουρτσίζει τὰ δόντια του μὲ ἠλεκτρικὴ βούρτσα ἢ νὰ ἔχει στὸ προσκέφαλό του τὸ ἠλεκτρικὸ ρολοῖ — συμπληρώνει ὁ Καθ. Λιολιούσης...». Οἰαδήποτε συσκευὴ παράγει ἠλεκτρικὸ ρεῦμα, πòυ μπορεῖ νὰ δημιουργεῖ μαγνητικὸ πεδίο πάνω ἀπὸ 15 νανότεσλα (15 τρισεκατομμύρια - nm) πòυ εἶναι ἡ εἰδικὴ μονάδα μέτρησης — πρέπει νὰ θεωρεῖται ἐπικίνδυνη, γιὰτὶ ξεπερνάει κατὰ πολὺ τὸ ἐπίπεδο τῆς φυσικῆς μαγνητικῆς ροῆς (24). «Σπίτια μὲ πολλὲς ἠλεκτρικὲς καὶ ἠλεκτρονικὲς συσκευὲς πòυ χρησιμοποιοῦνται ταυτόχρονα ξεπεροῦν κάποιες φορές, τὸ ὄριο τῶν 15 nm πòυ ἀναφέραμε. Οἱ ἠλεκτρομαγνητικὲς ἀκτινοβολίες πολὺ χαμηλῶν συχνοτήτων — ὅ,τι ὀνομάζουμε μὴ ἰονίζουσα ἀκτινοβολία — θεωροῦνται ὑπαίτιες γιὰ πολλὲς ἐνοχλήσεις ἀλλὰ καὶ πολὺ σοβαρὲς παθήσεις ὅπως ἡ νευρικὴ ὑπερκόπωση καὶ ἐξάντληση, οἱ ζαλάδες, οἱ διαταραχὲς τῆς ὄρασης, οἱ κράμπες, οἱ ὑπνηλίες, οἱ πονοκέφαλοι, οἱ ἀνωμαλίες ἐγκυμοσύνης, οἱ ἡμικρανίες ἀλλὰ καὶ οἱ τερατογενέσεις στὸ ἄλλο ἄκρο τοῦ φάσματος» (24).



Είναι γνωστό σήμερα τὸ «σύνδρομο ἐξάντλησης τῶν χειριστῶν ὀθόνης» ποὺ ἐντάσσεται στὶς νέες κοινωνικὲς ἀσθένειες. Τὰ συμπτώματα κόπωσης τῶν ματιῶν, σύγχυσης, ἐκνευρισμοῦ καὶ ἡ πρόκληση ἀποβολῶν σὲ ἐγκύους. Ὅλα εἶναι ἀποτέλεσμα τῆς ὑπερβολικῆς νευρικῆς φόρτισης (στρές) ποὺ προέρχεται ἀπὸ τὶς ἐνδοκρινικὲς διαταραχὲς ποὺ προκαλοῦν οἱ ἠλεκτρομαγνητικὲς ἀκτινοβολίες χαμηλῶν συχνοτήτων στὰ ἄτομα ποὺ χειρίζονται «ὀθόνες» μὲ καθοδικοὺς σωλῆνες ἠλεκτρονικῶν ὑπολογιστῶν (ἢ ἄλλα μηχανήματα ποὺ ἔχουν σχέση μὲ «ἐπεξεργασία εἰκόπων» καὶ «πληροφοριῶν»), σταθμοὺς ραντάρ, ἢ μηχανήματα ἀκτινοβολιῶν «lasers». Ὅρια ἀσφαλείας δὲν τίθενται γιὰ κανένα εἶδος ἠλεκτρομαγνητικῆς ἀκτινοβολίας, ἀλλὰ μόνο ὅρια ἐπικινδυνότητας. «Καμμιά ἀκτινοβολία — τονίζει ὁ φυσικὸς Σ. Τσιτομενάς — δὲν μπορεῖ νὰ θεωρηθεῖ ἀσφαλῆς ὥστε νὰ θέσουμε ὅρια ἀσφαλείας».

Στὸ ἐργασιακὸ περιβάλλον συνιστᾶται ὅπως οἱ ἐργαζόμενοι νὰ μὴ βρίσκονται σὲ ἀπόσταση μικρότερη τοῦ ἑνὸς μέτρου ἀπὸ τὸ πίσω μέρος τῶν τερματικῶν, γιὰτὶ σὲ διαφορετικὴ περίπτωση «εἰσέρχονται» στὴν ἠλεκτρομαγνητικὴ ἀκτινοβολία τῶν συστημάτων τους. Μιὰ ἄλλη σοβαρὴ διάσταση τῆς νέας τεχνολογίας τῆς μετάδοσης πληροφοριῶν εἶναι οἱ ἐγκαταστάσεις ραδιοεκπομπῶν, ποὺ εἶναι οὐσιαστικὰ «ὑπεύθυνες» γιὰ τὴ ραδιομόλυνση στὰ μεγάλα ἀστικά κέντρα. Εἶναι οἱ κεραεῖς ἐκπομπῶν ραδιοφώνου, τηλεόρασης, δορυφορικῶν ἐπικοινωνιῶν, κινητῆς τηλεφωνίας. Ὅλες δημιουργοῦν μιὰ ἐμπράγματῃ βάση πυκνότητας ἰσχύος καὶ διαρκείας τῶν ἀκτινοβολιῶν τῶν χιλιάδων κεραιῶν ἐκπομπῶν ποὺ φυτρώνουν σχεδὸν ἀνεξέλεγκτα στὸ Λεκανοπέδιο Ἀττικῆς στὶς ταράτσες τῶν πολυκατοικιῶν, σ' ὅλους τοὺς λόφους τῆς μείζονος περιοχῆς πρωτευούσης. Χρειάζεται μεγάλη προσοχὴ στὴ χορήγηση ἀδειῶν κάθε εἶδους ἐκπομπῆς ποὺ αὐξάνει σημαντικὰ τὰ μεγέθη τῆς ἀκτινοβολίας. Ἡ αἰσθητικὴ «παραβίαση» καὶ ἀλλοίωση τοῦ τοπίου τῆς Ἀττικῆς καὶ τῆς πόλεως τῶν Ἀθηνῶν εἶναι μιὰ πράξη «ἀνομίας» τῶν Νεοελλήνων, μιὰ ἀνίερη αἰσθητικὴ ἐκτροπὴ καὶ αἰσθητικὴ ρύπανση. Αὐτὴ καὶ μόνη θὰ ἀρκοῦσε γιὰ νὰ θεσπισθεῖ μὲ ἀστηρῆ νομοθεσία καὶ λυσιτελεῖ σχεδιασμός, ἢ σημαντικὴ μείωσή τους καὶ ἡ ἀνεύρεση ἄλλων μορφῶν ἐκπομπῶν καὶ μεταδόσεως εἰκόπων καὶ πληροφοριῶν.

Ὁ Καθηγητὴς Νοσηλευτικοῦ Τμήματος τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν Μ. Γ. Βελονάκης σὲ μιὰ ἀξιολόγηση τῶν ἐπιδημιολογικῶν ἐρευνῶν μὲ ἀντικείμενο τὴν ἐπίδραση τῶν μὴ ἰονιζουσῶν ἀκτινοβολιῶν στὴν ὑγεία γράφει (25):

«Τὰ ἀποτελέσματα τῆς ἐπίδρασης τῶν ἠλεκτρομαγνητικῶν πεδίων στὴν ὑγεία τῶν ἐκτιθεμένων χαρακτηρίζονται ἀπὸ ὀξέα φαινόμενα, ποὺ συμβαίνουν μετὰ ἀπὸ ἐκθεση σὲ αὐτὰ τὰ πεδία. Ἐξαφανίζονται μετὰ τὴν διακοπὴ τῆς ἐκθεσης καὶ σὲ φαινόμενα ποὺ συμβαίνουν μετὰ ἀπὸ παρατεταμένη ἐκθεση ἢ μετὰ λανθάνοντα χρόνον

ἀπὸ τὴν ἔκθεση. Εἶναι γνωστὸ ὅτι οἱ βιολογικοὶ ἱστοὶ ἀποτελοῦνται ἀπὸ χημικὲς ἐνώσεις. Ἀπὸ ἠλεκτρικὴ ἀποψη τὰ μόριά τους ἐμφανίζονται ὡς ἠλεκτρικὰ δίπολα. Ὑπὸ τὴν ἐπίδραση ἐξωτερικοῦ ἰσχυροῦ ἠλεκτρομαγνητικοῦ πεδίου τὰ δίπολα τείνουν νὰ προσανατολισθοῦν μὲ τὴ φορά τοῦ πεδίου, καὶ αὐτὸ ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα τὴν ταλάντωση τῶν μορίων. Ἡ κινητικὴ ἐνέργεια μετατρέπεται σὲ θερμότητα. Ἀπὸ τὶς *in vitro* καὶ *in vivo* μελέτες, ἔχει δεიχθεῖ ὅτι ἡ ἀκτινοβολία αὐτὴ προκαλεῖ διαταραχὰς τῆς μεταφορᾶς τῶν ἰόντων στὴν κυτταρικὴ μεμβράνη, ἢ ὅποια θὰ μπορούσε νὰ προκαλέσει μὴ ἀναστρέψιμες λειτουργικὲς διαταραχὰς στὴ λειτουργία τοῦ νευρικοῦ ἱστοῦ καὶ ἴσως ἄλλων ἱστώων. Εἰδικώτερα σὲ ἄτομα ποὺ ἐκτίθενται ἐπαγγελματικὰ σὲ ἠλεκτρομαγνητικὴ ἀκτινοβολία ἔχει δειχθεῖ ὅτι παρουσιάζουν ὑποκειμενικὲς ἐκδηλώσεις ὅπως πονοκέφαλο, ζάλη, ναυτία, κόπωση, ἐρεθισιμότητα ἢ ἀντικειμενικὰ εὐρήματα ὅπως ἀλλοιώσεις στὸ ἠλεκτροεγκεφαλογράφημα καὶ τὸ ἠλεκτροκαρδιογράφημα, αἱματολογικὲς διαταραχὰς καὶ εἰδικώτερα αὐξηση τῶν ἐμμόρφων συστατικῶν τοῦ αἵματος. Τὰ εὐρήματα αὐτὰ δὲν ἐπιβεβαιώθηκαν ἀπὸ ἄλλες μελέτες.

Οἱ ἐνέργειες στὴν περιοχὴ τῶν ραδιοσυχνότητων καὶ μικροκυμάτων εἶναι πολὺ μικρὲς καὶ δὲν εἶναι ἱκανὲς νὰ μεταβάλλουν τὴν ἐνδομοριακὴ δομὴ, οὔτε νὰ διασπᾶσιν διαμοριακοὺς δεσμοὺς. Μόνιμες παθολογοανατομικὲς βλάβες, ποὺ ἔχουν παρατηρηθεῖ σὲ πειραματόζωα, ἀποδίδονται στὴν θερμικὴ ἐπίδραση τῆς ἀκτινοβολίας στοὺς ἱστούς, ὅταν αὐτὴ ἀσκεῖται σὲ ὑψηλὲς δόσεις...».

Φαίνεται πὼς τὸ «τίμημα τῆς συμβίωσης τοῦ ἀνθρώπου μὲ τὴν ἠλεκτρομαγνητικὴ ἀκτινοβολία» εἶναι βαρὺ (26, 27). Χρειαζέται γιὰ τὸ λόγο αὐτὸ προμηθεϊκὴ ἐποπτεία καὶ ἐγρήγορη, μαζὺ μὲ τὸν αὐστηρὸ ἔλεγχο τῶν ραδιοφωνικῶν πομπῶν, τὴν ἀναδιάταξη τῶν σταθμῶν ἀναμετάδοσης τῆς κινητῆς τηλεφωνίας, τὴν ἀντικατάσταση τῶν ἰσχυρῶν τηλεοπτικῶν πομπῶν μὲ καλωδιακὴ μεταφορὰ τοῦ σήματος τηλεοπτικῶν καναλιῶν ἐν συνδυασμῷ μὲ ἄλλες καίριες τεχνικὲς ὑποδείξεις ὀρθῶν λύσεων, «στὴν ἀναρχία τῶν τηλεοπτικῶν σταθμῶν», καὶ βελτιώσεων ποὺ προτείνει ὁ Τεχνικὸς Τηλεματικῆς καὶ Τηλεπικοινωνιῶν Γ. Δήμου (28, 29). «Ἐνα σοβαρὸ θέμα μὲ καίριες ἐπιπτώσεις στὴν ὅλη διαδικασία καὶ πορεία τῆς ἠλεκτρομαγνητικῆς ἀκτινοβολίας τῶν χαμηλῶν συχνότητων εἶναι τὸ κρίσιμο πρόβλημα τοῦ «φαινομένου τοῦ συντονισμοῦ» (*Resonance*). Εἶναι οἱ περιπτώσεις ἀριθμητικῆς «συμπτώσεως» καὶ «συντονισμοῦ» τῆς συχνότητος τῆς ἀκτινοβολίας μὲ τὴ συχνότητα τοῦ «δέκτου» ἢ τοῦ ὄργανου τοῦ σώματος ἢ ὅλου τοῦ ὄργανισμοῦ. Ὁ συντονισμὸς ἀσφαλῶς ἀφορᾷ καὶ τὶς περιπτώσεις τῶν «ἀρμονικῶν συχνότητων» τῆς ἀκτινοβολίας μὲ τὶς ἀντίστοιχες «ἀρμονικὲς» τοῦ δέκτου-ὑποδοχέως.

Στὰ φυσικὰ συστήματα, σύμφωνα μὲ τὸ θεμελιώδη νόμο τοῦ «συντονισμοῦ» (*Resonance*), τὸ συμβάν συμπτώσεως ὁδηγεῖ στὴν καταστροφὴ τοῦ συστήματος



λόγω μεγάλου μεγέθους ταλκντώσεως (γέφυρα, κτίριο). Τοῦτο ἀσφαλῶς λαμβάνει χώραν, τηρουμένων τῶν ἀναλογιῶν, καί στά βιολογικά συστήματα.

Ἔχουμε ἤδη φαινόμενα συντονισμοῦ σέ περιπτώσεις ἀκτινοβολιῶν σέ ὀχήματα, ἀεροπλάνα καί ἐλικόπτερα μέ συνέπεια κατάρρευση καί καταστροφή τοῦ συστήματος, ἀκόμη καί πτώση ἀεροσκαφῶν. Ἡ δημιουργία τεχνητοῦ συντονισμοῦ στίς μὴ ιονίζουσες ἀκτινοβολίες, ἀποτελεῖ ἓνα ἀκαταμάχητο ὄπλο γιὰ τὴν ἀπορρόθμιση καί καταστροφή ὀχημάτων, ἐγκαταστάσεων καί συστημάτων τοῦ «ἐχθροῦ» σέ περίοδο πολεμικῆς σύγκρουσης ἢ καί τὴ δημιουργία «καταστάσεων ἀντιπαράθεσης» καί ζημίας τοῦ ἀντιπάλου-ἀνταγωνιστῆ σέ περίοδο εἰρήνης (30,31).

Στὴ πατρίδα μας — παρατηρεῖ ὁ Καθ. Τσιτομενέας — τὸ πλῆθος καί ἡ ὀλικὴ ἰσχὺς τῶν ἐκπομπῶν γιὰ τὰ ραδιοτηλεοπτικά μέσα αὐξήθηκαν τόσο πολύ, ὥστε σήμερα νὰ εἶναι κορεσμένο τὸ φάσμα τῶν διαθέσιμων συχνοτήτων σέ πολλές περιοχὲς τῆς χώρας καί πρὶν ἀπ' ὅλα στὸ Λεκανοπέδιο. Γιὰ τὸ λόγο αὐτὸ εἶναι ἄμεσα ἀναγκαῖο, νὰ γίνῃ ἀδυστηρῆ ἐφαρμογὴ περιοριστικῶν κανόνων ὅσον ἀφορᾷ τὰ θέματα τῆς αἰσθητικῆς, τῆς λειτουργίας καί τῆς ἐπικινδυνότητος (30,32). Τὰ προβλήματα λειτουργίας ἀναφέρονται στίς ἐπιπτώσεις τοῦ ἠλεκτρομαγνητικοῦ φάσματος πού σχετίζονται μέ τὸ «ἠλεκτρομαγνητικὸ θόρυβο» καί τίς παρεμβολές. Ἡ κωδικοποίησή τους ἀναφέρεται ὡς θέμα «ἠλεκτρομαγνητικῆς συμβατότητος» (Electromagnetic Compatibility (EMC)). Εἰδικὴ καί σοβαρὴ εἶναι ἡ περίπτωση τῶν παρεμβολῶν ραδιοφωνικῶν ἐκπομπῶν στίς συχνοτήτες ἐπικοινωνίας μεταξὺ ἀεροπλάνων καί ἐπίγειας καθοδήγησης. Ἀφορᾷ κυρίως τὴν ἀνεπίτρεπτη διαφορὰ συχνοτήτων μεταξὺ δύο ἢ περισσοτέρων ραδιοσταθμῶν πού λειτουργοῦν σ' ἓνα πάγκο κεραιῶν στὴν ἴδια περιοχὴ. Τὸ πρόβλημα μπορεῖ νὰ ἔχει ὡς αἴτιο τὴ μὴ βελτίωση τῶν βασικῶν ποιοτικῶν χαρακτηριστικῶν, ἀπαρχαιωμένων δεκτῶν πού χρησιμοποιοῦν ὀρισμένα ἀεροπλάνα καί κυρίως ἐπίγειοι σταθμοί. Γιὰ τοῦτο εἶναι ἀναγκαῖα ἡ τοποθέτηση φίλτρων περιορισμοῦ τῶν ἁρμονικῶν ἢ τῶν «παρασιτικῶν συχνοτήτων», κυρίως στοὺς ραδιοτηλεοπτικούς πομπούς, ὥστε νὰ ἀποφεύγονται τὰ φαινόμενα συντονισμοῦ τὰ ἄκρως ἐπικίνδυνα. Εἶναι κυρίως τὸ ζήτημα τῆς ἐπικινδυνότητος, ἢ καίρια ἐπίπτωση, γιὰτὶ ἡ ἔκθεσή μας σέ ἰσχυρὲς μὴ ιονίζουσες ἀκτινοβολίες συνεπάγεται κατὰ κανόνα βιολογικὲς ἐπιδράσεις καί βλάβες μὴ ἀντιστρεπτές. Οἱ ἀρχὲς τῆς αἰτιολόγησης, τοῦ ὀφέλους τῆς ὀριοθέτησης — μέ τὸν καθορισμὸ τῶν ὀρίων τῆς μεγίστης ἐπιτρεπτῆς ἔκθεσης (Maximum Permissible Exposure (MPE)) — τέλος ἢ «ἀρχὴ τῆς βελτιστοποίησης» (As low as Reasonable Achievable) ἐπιβάλλει τὸν περιορισμὸ τῆς ἰσχύος τῆς ἀκτινοβολίας τοῦ συγκεκριμένου ραδιοτηλεοπτικοῦ σταθμοῦ ὥστε νὰ ἐπιτυγχάνεται ὁ ἐπιδιωκόμενος σκοπὸς χωρὶς νὰ ἐκτίθεται σέ κίνδυνο ἡ δημόσια ὑγεία ἢ νὰ ἐπιβαρύνεται τὸ περιβάλλον (33,34,35).



## III. ΚΙΝΗΤΗ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

Ἐξετάζουμε τώρα τὸ σημαῖνον πρόβλημα τῆς κινητῆς τηλεφωνίας, μιᾶς μὴ ιονίζουσας ἀκτινοβολίας μικροκυμάτων ὑψηλῶν συχνοτήτων (μέχρι καὶ 300 δισεκατομμυρίων Hz (300 GHz), καὶ τῆς «*Ἐπίδρασης στὸν Ἀνθρώπινο Ὄργανισμό τῆς ἐκπεμπομένης ἠλεκτρομαγνητικῆς ἀκτινοβολίας*» ποῦ ἦταν τὸ θέμα τῆς Ἡμερίδας τοῦ ΤΕΕ τὸν Μάρτιο τοῦ 1995. Ἐγένετο ἐκεῖ ἡ παρουσίαση σοβαρῶν ἀνακοινώσεων στὸ καίριο τοῦτο πρόβλημα, μὲ «ἀντικρούμενες» σὲ πολλὰ σημεῖα ἀπόψεις καὶ θέσεις ποῦ ἔχουν δημοσιευθεῖ σὲ ἐπιστημονικὲς ἐργασίες καὶ βιβλία ἐκατοντάδων σελίδων στὴν Ἑλληνικὴ βιβλιογραφία (*Ἐνωση Ἑλλήνων Φυσικῶν*, Ε. Μ. Πολυτεχνεῖο) καθὼς καὶ σὲ περιοδικὰ παγκοσμίου κύρους καὶ ἐκδόσεις Πανεπιστημίων καὶ Ἐρευνητικῶν Ἰνστιτούτων ΗΠΑ καὶ Εὐρώπης. *Ὁ σκοπὸς τῆς ἀνακοινώσεώς μας ἀπὸ τοῦ βήματος τῆς Ἀκαδημίας δὲν ἔχει καμμιά σχέση μὲ τὴν κινδυνολογία καὶ τεχνοφοβία, ἀλλὰ ἔχει σκοπὸ νὰ φωτίσει τὸ σοβαρὸ πρόβλημα στὰ πλαίσια τῆς ἐπιστημονικῆς εὐθύνης καὶ ἀλήθειας. Ἄλλωστε χρειάζεται ἡ ἀντικειμενικὴ τεκμηρίωση μιᾶς λαμπρῆς τεχνολογικῆς ἐφαρμογῆς ποῦ ὅταν τηρηθοῦν οἱ αὐστηροὶ κανόνες κατασκευῆς, ὀρθῆς χρῆσεως καὶ ἀσφαλείας, τὸ κινητὸ τηλέφωνο συνιστᾷ ἐπιστημονικὴ ἐπίτευξη καὶ καλύπτει σημαίνουσες κοινωνικὲς καὶ ἐπαγγελματικὲς ἀνάγκες, ἰδιαιτέρως στὴν ἰατρικὴ (νοσοκομεῖα) καὶ ἄμεση ἐπικοινωνία θεράποντος ἰατροῦ — ἀσθενοῦς στὸν αἰῶνα τῆς πληροφορικῆς.*

Θὰ προσθέσουμε πὼς τὸ κινητὸ τηλέφωνο ποῦ ὅλοι θέλουμε νὰ ἔχουμε γιὰ λόγους οὐσιαστικῆς ἐπικοινωνίας καὶ ὄχι γιὰ δημιουργία ἐντυπώσεων («status») καὶ κοσμικῆς προβολῆς ἐπιδειξέως, μπορεῖ νὰ εἶναι ἐπικίνδυνο, ὅταν ξεπερνᾷ τὰ ὅρια καὶ τοὺς κανονισμοὺς καλῆς χρῆσεως. Οἱ ἑταιρεῖες τῆς Κινητῆς Τηλεφωνίας — καὶ οἱ ἐρευνητὲς ποῦ χρηματοδοτοῦνται ἀπὸ τὶς ἑταιρεῖες κινητῆς τηλεφωνίας — ὑποστηρίζουν βεβαίως πὼς ἡ «κινητὴ τηλεφωνία δὲν ἔχει καμμιά σχέση μὲ τὴ ραδιενέργεια» (36), πὼς οἱ μετρήσεις ποῦ ἔχουν γίνε σὲ ὁλόκληρο τὸν κόσμον ἀπὸ τοὺς ἀρμόδιους ἐπιστημονικοὺς ὀργανισμοὺς ἀπέδειξαν ὅτι σὲ ὅλες τὶς περιπτώσεις τὰ ὅρια ἐκπομπῆς ραδιοκυμάτων ἀπὸ τὶς κεραεῖς GSM εἶναι σαφῶς χαμηλότερα ἀπὸ τὶς διεθνεῖς προδιαγραφές. Ὁ Α. Silberhorn — στέλεχος τοῦ Γερμανικοῦ Ὑπουργείου Ἐπικοινωνιῶν — εἶναι στὸ σημεῖο αὐτὸ κατηγορηματικὸς: *«Δὲν ὑπάρχει μέχρι τώρα, συμπεραίνει, καμμιά ἐπιστημονικὴ τεκμηριωμένη ἀπόδειξη ποῦ θὰ μπορούσε νὰ ἀνησυχήσει μεμονωμένα ἄτομα ἢ τὸ εὐρὸν κοινὸ σχετικά μὲ κινδύνους ἀπὸ ΗΜΑ τῶν κινητῶν ἐπικοινωνιῶν»* (37).

Τὶς ἴδιες ἀπόψεις, *mutatis mutandis*, ὑποστηρίζουν καὶ Ἕλληνες Ἐρευνητὲς τοῦ ΕΜΠολυτεχνείου καὶ Ἀριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (38,39,40).

Υπάρχει όμως και η άλλη επιστημονική άποψη που προβάλλει σοβαρές επιφυλάξεις στην αλόγιστη χρήση του κινητού τηλεφώνου και δέν συμμαριζεται την εϋφορία και αισιοδοξία τών εταιρειών Κινητής Τηλεφωνίας. Ο διάλογος για την επικινδυνότητα τών κινητών τηλεφώνων διχάζει σήμερα για δυο κυρίως λόγους: (α) Δέν υπάρχουν ολοκληρωμένες έρευνες αλλά σοβαρές ένδειξεις κινδύνου πέραν πάσης αμφιβολίας. (β) Θίγει μεγάλα συμφέροντα. Πριν 2 χρόνια στο περιοδικό «Επίκαιρα» (44) έγινε η δημοσίευση έμπεριστατωμένου κειμένου με τίτλο «Τò Κινητό βλάπτει σοβαρά την υγεία!» και την επεξήγηση - είσαγωγή: «...Κινητό τηλέφωνο: Κινούμενος κίνδυνος ή απλώς χάρη; Έξυπηρετικό στις ανάγκες επικοινωνίας ή μήπως είναι ó καρκίνος που έχει κάτι να σάς πεί στο αύτί; Τò θέμα διχάζει. Άθωο, λοιπόν, η ένοχο; Σε λίγα χρόνια θα ξέρουμε. Ως τότε η Έπιστήμη προειδοποιεί: Τò κινητό βλάπτει σοβαρά την υγεία...».

Στο κείμενο γίνεται αναφορά στην περίπτωση του θανάτου τής Σούζης Ρέιναρντ στην Άμερική από καρκίνο του έγκεφάλου, από την καθημερινή συνεχή χρήση του κινητού τηλεφώνου για τρία χρόνια. Τò χαρακτηριστικό — και πιό ύποπτο — στην περίπτωση της ήταν ότι ó καρκίνος αναπτύχθηκε πίσω και πάνω από τò άριστερό της άφτί, ακριβώς στο σημείο όπου, όταν μιλούσε, άκουμπούσε η κεραία του τηλεφώνου. Ο σύζυγός της D. Ρέιναρντ ύποστήριξε στην δικαστική άγωγή του πώς οί συχνότητες τών μικροκυμάτων του κινητού τηλεφώνου προκάλεσαν τόν όγκο. Την ίδια περίοδο ένας γνωστός άμερικανός επιχειρηματίας, ó Ρέτζιναλτ Λιούις, που χρησιμοποιούσε πολύ κινητό τηλέφωνο πέθανε από καρκίνο του έγκεφάλου, ένω ó Μάικλ Τούλς βρισκόταν σε προχωρημένο στάδιο τής ίδιας νόσου, λόγω μεγάλης χρήσεως κινητού τηλεφώνου. Τα γεγονότα «έσκασαν» σαν βόμβα στην Άμερική και δημιούργησαν πανικό, όταν τò θέμα «χτύπησε» πρωτοσέλιδα. «Σε λίγα ακριβώς 24ωρα οί 7.000 παραγγελίες κινητών την ημέρα που γίνονταν τότε έπεσαν κατακόρυφα».

Βεβαίως και οί μετοχές τών εταιρειών έπεσαν κατά 20%, ένω ó πανικός μετεφέρθη άκέραιος και στην Εϋρώπη. Η Έπιηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων τής Άμερικής ζήτησε τότε από τις εταιρείες να τεκμηριώσουν με στοιχειά επιστημονικά τη θέση που διεκήρυσσαν: πώς τò κινητό τηλέφωνο είναι άκίνδυνο. Άπό όλες τις εταιρείες Κινητής Τηλεφωνίας μόνο η Motorola άπήνητησε και έστειλε μία παλαιά επιστημονική έργασία τής δεκαετίας του 60 μηδαμινής έγκυρότητας, εκτός τόπου και χρόνου!. Δέν ύπήρχαν — και ίσως δέν υπάρχουν ούτε σήμερα — λεπτομερείς έρευνες και ακριβείς έργασίες που να στηρίζουν τò άκίνδυνο τής χρήσεως κινητών τηλεφώνων. Άκριβώς όπως δέν υπάρχουν έργασίες που κατηγορηματικά και χωρίς οίανδήποτε επιφύλαξη να στηρίζουν την άποψη ότι τò κινητό τηλέ-



φωνο προξενεί καρκίνο τοῦ ἐγκεφάλου! Βεβαίως στήν περίπτωση τῶν χρήσεων τοῦ κινητοῦ τηλεφώνου ὑπάρχουν σοβαρές ἐνδείξεις βιολογικῶν ἐπιπτώσεων καί θερμοικῶν φαινομένων. Ὅταν ὁ ρυθμός θέρμανσις ἐνὸς ὄργανου, ὅπως π.χ. τὸ μάτι ξεπερνάει κατὰ πολὺ τὸ ρυθμὸ ἀποβολῆς τῆς, τῆς θερμότητος ποὺ φθάνει στὸ μάτι, εἶναι δυνατὸ (καί βέβαιο) νὰ ἐπέλθει ἀνεπανόρθωτη βλάβη.

Ἡ συνεχῆς παραγωγή ἠλεκτρομαγνητικῆς ἀκτινοβολίας, ὅταν εἶναι κοντὰ στήν περιοχὴ ποὺ ἀκουμπάει τὸ ἀκουστικό, γύρω ἀπὸ τὸ ἀφτί, ἀλλὰ καί στὸ στέρνο, στὸ μυελὸ τῶν ὀστέων, μπορεῖ νὰ προκαλέσει κυτταρική ἀλλοίωση, δηλαδὴ καρκίνο. Ἀκόμη καί οἱ κατασκευάστριες ἑταιρεῖες φροντίζουν ἔμμεσα στὶς ὁδηγίες τους νὰ προειδοποιῶν τὸν χρήστη νὰ κρατᾷ τὸ κινητὸ μακριὰ ἀπὸ τὸ κεφάλι, νὰ ἔχει τεντώσει ἐντελῶς τὴν κεραία — γιὰτὶ διαφορετικὰ μποροῦμε νὰ ἔχουμε ἐκπομπὴ περισσότερης ἀκτινοβολίας — καί βεβαίως νὰ μὴν ἀγγίζει τὴν κεραία. Γιὰ τὸ μόνο ποὺ δὲν προειδοποιῶν οἱ ἑταιρεῖες — καί πῶς νὰ τὸ κάνουν, ἀφοῦ εἶναι ἀντίθετο μὲ τὸ οἰκονομικὸ τους συμφέρον — εἶναι ὅτι ὅσο πιὸ πολὺ διαρκεῖ τὸ τηλεφώνημα τόσο πιὸ ἐπικίνδuno γίνεται γιὰ τὸν ἀνθρώπινο ὄργανισμό, ἀφοῦ ἡ ἀκτινοβολία ποὺ συγκεντρώνεται στὸ σημεῖο ἐπαφῆς καί ὑπερθερμαίνει τοὺς ἴστους, ἀποβάλλεται δύσκολα ἀπὸ τὸν ὄργανισμό καί προκαλεῖ μὴ ἀναστρέψιμες ἀλλοιώσεις στὴ δομὴ, στὴ μεταλλάξη τοῦ DNA τῶν κυττάρων. Ἴσως μετὰ ἀπὸ 5 ἢ 6 χρόνια ἡ βιολογικὴ ἐπίδραση τῆς ἠλεκτρομαγνητικῆς ἀκτινοβολίας ἀποδειχθεῖ θανατηφόρα. Μήπως, ὅμως τότε θὰ εἶναι πολὺ ἀργά; (45). Στὰ πλαίσια τῶν προφυλάξεων καί τῆς τηρήσεως τῶν κανονισμῶν καλῆς χρήσεως οἱ Γσιτομενάς, Θεοφάνους καί Ἀραπογιάννη, τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν (Τμήμα Πληροφορικῆς) (46), ἔχουν συντάξει λεπτομερεῖς πίνακες: (α) χαρακτηριστικῶν τηλεφωνικῶν πομπῶν (ζώνη συχνοτήτων, γιὰ AM καί FM κλπ.), (β) ὁρίων ἔκθεσης γιὰ τὸν πληθυσμὸ γιὰ ὅποιοδήποτε ἐξάλεπτο κατὰ τὴν διάρκεια τοῦ 24ώρου καί (γ) τὰ ποσοστὰ ἐπικινδυνότητος μὲ τὸν καθορισμὸ τοῦ συντελεστοῦ ρυθμοῦ ἀπορρόφησης SAR (Specific Absorption Rate). Ἡ τιμὴ τοῦ ἐν λόγῳ δεῖκτη σύμφωνα μὲ τοὺς κανόνες τοῦ «Ὁργανισμοῦ γιὰ τὴν Προστασία ἀπὸ τὶς Ἀκτινοβολίες, IRPA» (International Radiation Protection Association) / (23) δὲν πρέπει νὰ ὑπερβαίνει τὴ μέση, ἀνὰ ἐξάλεπτο, τιμὴ SAR = 0.08 W/Kgm. Βελτιώσεις - τονίζεται — στὰ ζητήματα ἐπικινδυνότητος ποὺ ὀφείλονται στοὺς ραδιοτηλεοπτικοὺς πομποὺς εἶναι: (α) Ἡ τακτικὴ ἐνημέρωση τοῦ προσωπικοῦ στὰ θέματα αὐτά. (β) Ἡ ἀποφυγὴ ἐκπομπῶν μέσα σὲ κατοικημένους περιοχές. (γ) Ἡ ἐπισήμανση τῶν ὁρίων τῆς ζώνης ἐπικινδυνότητος μὲ προειδοποιητικὲς πινακίδες καί ἡ περιφραξή της. Ἡ συγκρότηση, τέλος, τῶν «πάρκων κεραιῶν» μὲ κριτήρια ἀποφυγῆς τῆς ἐπικινδυνότητος καί τῆς βάνουσης αἰσθητικῆς κακοποίησης τοῦ τοπίου, ποὺ εἶναι τὸ ἠθικὸ ἰσοδύναμο βαρυντάτου περιβαλλοντικοῦ—χωροταξικοῦ ἀμαρτήματος. Ἡ κακο-

ποίηση τοῦ ὄμορφου καὶ ἱστορικοῦ τοπίου τοῦ Ὑμηττοῦ μὲ τὰ φοβερὰ «δάση» τῶν ἀσύντακτων, αὐθαιρέτων καὶ «συμπλεκόμενων» κεραιῶν, πομπῶν καὶ πυλῶνων εἶναι ἀπαράδεκτη ἀπὸ κάθε ἄποψη.

Στὰ ἴδια περίπου συμπεράσματα καταλήγει ὁ Καθηγητῆς ΕΜΠ Δ. Κ. Οὐζούνογλου καὶ ἡ ἐρευνητικὴ ὁμάδα του: (38)

«...Σύμφωνα μὲ τὴ γενικὰ παραδεκτὴ ἄποψη γιὰ τὴν ἀλληλεπίδραση τῶν ἠλεκτρομαγνητικῶν κυμάτων ὑψηλῶν συχνοτήτων μὲ τοὺς βιολογικοὺς ὀργανισμοὺς, ἡ παρουσία τοῦ ἠλεκτρικοῦ πεδίου ( $E(r)$ ) αὐξάνει τὴν κινητικὴ ἐνέργεια κυρίως τῶν μορίων νεροῦ, μὲ ἀποτέλεσμα τὴ μεταφορὰ ἐνέργειας ἀπὸ τὰ ἠλεκτρομαγνητικὰ κύματα στοὺς ἴστους τῶν βιολογικῶν ὀργανισμῶν. Ἐξ αἰτίας αὐτῆς τῆς ἀλληλεπίδρασης παρουσιάζεται αὐξηση τῆς θερμοκρασίας εἴτε τοπικὰ εἴτε ἀκόμη καὶ συνολικὰ σὲ ὅλο τὸ ἀνθρώπινο σῶμα. Τὰ φαινόμενα ποὺ σχετίζονται μὲ αὐτὸ τὸ μηχανισμὸ ἀλληλεπίδρασης ὀνομάζονται «θερμικά». Ἡ αὐξηση τῆς θερμοκρασίας μέσα στοὺς βιολογικοὺς ὀργανισμοὺς εἶναι μιὰ διαδικασία ποὺ πραγματοποιεῖται σὲ δύο στάδια, ἀφοῦ ἀρχικὰ εἶναι ἀπαραίτητη ἡ ἰσχυρὴ διείδυση τῆς ἠλεκτρομαγνητικῆς ἀκτινοβολίας μέσα στὸ ἀνθρώπινο σῶμα (τοπικὰ ἢ συνολικὰ) ποὺ ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα, στὴ συνέχεια, τὴν αὐξηση τῆς θερμοκρασίας, ἐφόσον διατηρεῖται τὸ ἐπιβαλλόμενο ἠλεκτρομαγνητικὸ πεδίο καὶ ἡ ἀπορροφούμενη ἰσχύς ἀνὰ μονάδα μάζας εἶναι μεγάλη. Οἱ νόμοι ποὺ καθορίζουν τὸ θερμοκρασιακὸ πεδίο ποὺ ἀναπτύσσεται μέσα στοὺς βιολογικοὺς ἴστους ἀναλύονται στὴ συνέχεια. Ἡ μελέτη, τέλος, τῶν ἀριθμητικῶν ἀποτελεσμάτων δείχνει ὅτι ἡ μέση ἰσχύς τῶν φορητῶν τηλεφῶνων θὰ πρέπει νὰ περιορισθεῖ στὸ ἐπίπεδο 0.5 W μὲ προοπτικὴ μείωσης στὸ μέλλον στὸ ἐπίπεδο 0.25W. Εἶναι ἀνάγκη νὰ τονισθεῖ ὅτι ἡ ἰσχύς αὐτὴ εἶναι ἡ μέση τιμὴ ὑπολογιζόμενη σὲ διάρκεια 5-6 λεπτῶν. Ὡστόσο εἶναι ἀπαραίτητη ἡ διερεύνηση πιθανῶν μὴ θερμικῶν φαινομένων τῶν βιολογικῶν ἀλλοιώσεων (DNA) μὲ εἰδικὲς ἐπιδημιολογικὲς καὶ ἐργαστηριακὲς μελέτες».

#### IV. ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ LASERS

(Light Amplification by the Stimulated Emission of Radiation).

Ἡ ἀκτινοβολία τῶν Lasers ἔχει εὐρεῖα χρῆση καὶ ἐφαρμογές στὴ βιομηχανία καὶ ἰατρική, συμπεριλαμβανομένων τῶν ἐφαρμογῶν κοπῆς καὶ συγκολλήσεως μετάλλων, τῶν διαφημίσεων, τῆς νοσηλευτικῆς θεραπείας μὲ χρῆση αὐξημένης καὶ ἐλεγχόμενης θερμότητας (heat treatment), τῆς χειρουργικῆς καὶ ἄλλων ἄκρως ὠφελίμων ἐπιστημονικῶν χρήσεων στὴ ζωὴ τῶν σύγχρονων κοινωνιῶν. Ἡ ραδιενέργεια τῶν Lasers



συμπεριλαμβάνεται στις περισσότερες εφαρμογές βιομηχανικών διαδικασιών και έρευνών σε εργαστήρια. *Κύρια και πρωτεύουσα ως εκ τούτου είναι η επικίνδυνη «μακρά» έκθεση (διάρκεια έκθεσης - exposure) του ανθρώπινου οργανισμού (23) στην ακτινοβολία των Lasers.* "Ας προστεθεί πώς στη βιομηχανία και εργαστήρια έρευνας — ιδιαίτερα στις μεταλλουργικές διαδικασίες χρησιμοποιούνται ακτινοβολίες Lasers υψηλής έντασης που μπορούν να δημιουργήσουν μεγάλη και έκτετα-μένη ακτινοβολία (πολλές φορές διάσπαρτη στο χώρο εφαρμογής) με συνέπεια ύψηλο κίνδυνο για την υγεία (και τον ανθρώπινο οργανισμό, ειδικότερα για την όραση) (Industrial material processing applications use high intensities, that can produce sufficient scattered radiation to have adverse health implications) (23).

Επικίνδυνες επιπτώσεις στην υγεία (adverse health effects) από την «έκθεση» στην ακτινοβολία Lasers, ειδικού ενδιαφέροντος στην περιοχή της όρατης και πλησίον της υπερέρυθρης ακτινοβολίας (visible and near infrared radiation (400 nm-1400 nm)) μπορεί να λάβουν χώραν ως καιρίος τραυματισμός (μη αντιστρέπτος) του αμφιβληστροειδούς χιτώνας του οφθαλμού (retina). Επίσης επικίνδυνες βιολογικές «αλλοιώσεις» και «μεταλλαγές» θεωρητικά (και πρακτικά) λαμβάνουν χώρα στο σύνολο του φάσματος των ακτινοβολιών Lasers από τις συχνότητες των 180 nm της υπεριώδους (ultraviolet) μέχρι του ενός 1 mm, το άκραίο τμήμα του φάσματος της υπερερυθρού (infrared-IR). Σ' αυτό το χώρο των ακτινοβολιών Lasers τα όρια έκθεσης (exposure limits) ποικίλλουν σημαντικά, γιατί οι μεταβολές των βιολογικών επιπτώσεων είναι σοβαρές και κυρίως οι επιπτώσεις των είναι κρίσιμες για την τύχη της όρασης και ακεραιότητας του οφθαλμού. "Ορια έκθεσης (Exposure Limits-ELs) έχουν ακριβώς θεσπισθεί για τη συνολική περιοχή του μήκους κύματος και της «διαρκείας έκθεσης» (Exposure duration) μεγέθους ενός τρισεκατομμυριοστού του δευτερολέπτου και όκτώ ωρών (Exposure Limits (ELs) have been developed for this entire wavelength region for exposure duration between 1 nm and 8 hours). Ο Καθ. Σ. Τσιτομενάς και οι συνεργάτες του (47) τονίζουν — σε σχετική εργασία τους στο 7ο Πανελλήνιο Συνέδριο με θέμα «Laser και Εφαρμογές» (1989) — τα εξής: «...Οι εφαρμογές των Lasers, εκτός εξαιρέσεων, συνοδεύονται πάντοτε από επικινδυνότητα ιδιαίτερα όταν πρόκειται για υπερέρυθρη ή υπεριώδη ακτινοβολία. Η επικινδυνότητα των Lasers σχετίζεται με έκθεση των ματιών και του δέρματος σε υψηλές στάθμες και τιμές ακτινοβολίας. Ο κίνδυνος για τα μάτια είναι σημαντικός, διότι το θύμα μπορεί να μην αντιληφθεί καμμία ενόχληση ή δυσανεξία μέχρι να του συμβεί σοβαρό έγκραυμα που βλέπτει συνήθως μόνιμα την όρασή του.

Βέβαια είναι γεγονός ότι οι διάφοροι γνώστες του προβλήματος, όταν έχουν τη δυνατότητα να παρέμβουν στα στάδια έρευνας και ανάπτυξης των συσκευών που χρησιμοποιούν άνοικτη δέσμη Laser, δίνουν βαρύνουσα σημασία και προτεραιότητα στα σχετικά θέματα ασφαλούς διάδοσης τής δέσμης σε άνοικτο πεδίο. Έτσι ή συνηθέστερη ενέργειά τους είναι ή διεύρυνση τής δέσμης, ώστε ή έκθεση σε ακτινοβολία κάποιου, που θα βρεθεί στον άξονα διάδοσης να είναι μέσα στα επιτρεπτά όρια. Μια τέτοια ενέργεια όμως συνεπάγεται συνήθως σημαντική μείωση των επιδόσεων των συσκευών αυτών, πράγμα που δεν είναι εύκολα ανεκτό, ιδιαίτερα όταν πρόκειται για στρατιωτικές ή συναφείς με αυτές εφαρμογές. Παρά ταύτα, τα τελευταία χρόνια, τα προβλήματα ασφαλείας που παρουσιάζονται από τη χρήση ανοικτής δέσμης Laser σε στρατιωτικές εφαρμογές ήδη έχουν αρχίσει να αναγνωρίζονται σαν σοβαρά, με αποτέλεσμα την έναρξη μαζικών αγορών ειδικών προστατευτικών γυαλιών, τα οποία μπορεί να εξελιχθούν σε κύρια μέσα προστασίας αντίστοιχα με αυτά του γνωστού στρατιωτικού κράνους. Απαιτείται, εν συμπεράσματι, εκπαίδευση του προσωπικού για γενικά θέματα ασφαλείας. Αντενδείκνυται το κατ' εὐθείαν κοίταγμα δέσμης Laser, ακόμη και αν φορούνται προστατευτικά γυαλιά. Συνιστάται ή «διεύρυνση τής δέσμης» ακτινοβολίας Laser. Η μέση τιμή των ορίων επικίνδυνης έκθεσης NHZ (Nominal Hazard Zone) βρίσκεται στην τάξη των μερικών εκατοντάδων μέτρων για τις περισσότερες εφαρμογές των Lasers σε άνοικτο πεδίο (48, 49).

Σε σχετική πρόσφατη εργασία τής ομάδος Τσιτομενέα (1992) αναφέρονται επί του θέματος τα εξής (33):

«...Η όραση κινδυνεύει από τις ισχυρές οπτικές ακτινοβολίες (Laser, "Ηλιος, ηλεκτροκόλληση κλπ.) όταν αυτές ανήκουν στο όρατο ή στο έγγυς υπέρυθρο (400-1400 nm) πεδίο συχνοτήτων. Η οφθαλμική εστίαση μπορεί να συγκεντρώσει την ακτινοβολία (100.000) φορές και πλέον, με συνέπεια τη βλάβη του αμφιβληστροειδούς. Η βλάβη είναι θερμική ή φωτοχημική ή και τα δύο και μπορεί να είναι μη επανορθώσιμη. Το θύμα δεν αισθάνεται τίποτε, μέχρι να πάθει έγκαυμα βλαπτικό στην όραση, αφού συχνά λείπει ο πόνος ή ή δυσανεξία, όταν στον αμφιβληστροειδή προσπίπτει οπτική ακτινοβολία επικίνδυνης έντασης. Οπτικές ακτινοβολίες, εκτός τής ζώνης 400-1400 nm, δεν φθάνουν στον αμφιβληστροειδή, υπάρχουν όμως άλλοι μηχανισμοί βλάβης σε άλλα μέρη του σώματος (κερατοειδής, δέρμα κλπ.), όποτε απαιτούνται ειδικά μέτρα προστασίας. Προσοχή πρέπει να δίνεται στις υπεριώδεις ακτινοβολίες, διότι εκεί που προσπίπτουν μπορεί να προκαλέσουν ή να επιταχύνουν ανεπιθύμητες φωτοχημικές αντιδράσεις και κυρίως διότι έχουν αθροιστικά βιολογικά αποτελέσματα σε αντίθεση με τις υπόλοιπες μη ιονίζουσες ακτινοβολίες...» (48).



*Παραμένει πάντως ως γεγονός τῆς στατιστικῆς ἔρευνας καίριο, πῶς ποσοστὸ 25 % τῶν εἰδικῶν χειριστῶν Lasers παγκοσμίως ἔχουν ὑποστῆι μέση ἕως πολὺ σοβαρὴ βλάβη (ἀπώλεια ὄρασης).*

Ἐπανερχόμενοι στὴν προβληματικὴ καὶ τοὺς κινδύνους τῆς κινητῆς τηλεφωνίας ἃς προσθέσουμε πῶς σὲ πρόσφατη δημοσίευση τῆς Γαλλικῆς ἔφημερίδος «Le Monde» — ποὺ ἀναδημοσιεύθηκε στὴν ἔφημερίδα ΕΞΠΡΕΣ τῆς 20.1.1996 — γράφονται τὰ ἐξῆς σχετικὰ μὲ τὴν ἠλεκτρομαγνητικὴ ἀκτινοβολία, μὲ ἔμφαση στὶς φορητὲς τηλεφωνικὲς συσκευές: «...Ἡ Εὐρωπαϊκὴ Ἐνωση ἄρχισε τὸ κυνήγι τῶν ἠλεκτρομαγνητικῶν κυμάτων, γεγονός στὸ ὁποῖο δίνει ἰδιαίτερη ἔμφαση ἡ γαλλικὴ ἔφημερίδα διευκρινίζοντας ὅτι οἱ νέες ρυθμίσεις σχετικὰ μὲ τὶς διάφορες φορητὲς συσκευές θὰ καταφέρουν ἕνα χτύπημα στὶς εἰσαγωγὲς τῶν συγκεκριμένων εἰδῶν. Περὶ τίνος ἀκριβῶς πρόκειται; Ἡ Monde ἐξηγεῖ: «Ἡ ἔκρηξη τῆς ἀγορᾶς φορητῶν κατασκευῶν ξεκινώντας ἀπὸ τὰ τηλέφωνα καὶ φθάνοντας στοὺς ὑπολογιστὲς ἔχει προκαλέσει μιὰ διαταραχὴ τῶν ἠλεκτρομαγνητικῶν κυμάτων στὴν ἀτμόσφαιρα...». Ἡ συγκεκριμένη διαταραχὴ μπορεῖ νὰ ἔχει σοβαρὸ ἀντίκτυπο ἀκόμα καὶ στὶς ἐναέριες συγκοινωνίες, καταλήγει τὸ δημοσίευμα, γι' αὐτὸ καὶ κατέστη ἀπαραίτητη ἡ δημιουργία μιᾶς Κοινοτικῆς Ὁδηγίας ποὺ θὰ περιορίζει κάπως τὴν ἐξάπλωση τῶν συγκεκριμένων προϊόντων...». Σὲ κείμενο ποὺ δημοσιεύθηκε στὸ τεύχος 155 τοῦ περιοδικοῦ «Περισκόπιο τῆς Ἐπιστήμης» (Ὀκτώβριος 1992) ὁ Π. Παπαδόπουλος, Ἡλεκτρολόγος Μηχανικός, ὑπογραμμίζει τὰ ἐξῆς: «Τὰ ἠλεκτρομαγνητικὰ Πεδία (ΗΜ) ἐξαιρετικὰ χαμηλῆς συχνότητος (ELF - Extremely Low Frequency) ἢ βιομηχανικῆς συχνότητος, ὅπως συχνὰ ἀποκαλοῦνται, εἶναι αὐτὰ ποὺ παράγονται ἀπὸ τὶς συνήθειες ἠλεκτρικῆς συσκευῆς καὶ τὶς διατάξεις παραγωγῆς, μεταφορᾶς καὶ διανομῆς ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας. Ἡ περιοχὴ καλύπτει συχνότητες ἀπὸ 0 ἕως 500 Hz, ἀλλὰ τὸ μεγαλύτερο ἐνδιαφέρον ἐκδηλώνεται γιὰ τὶς συχνότητες 50-60 Hz, δηλαδὴ γιὰ τὶς συχνότητες τῆς τάσης δικτύου σ' ὅλο τὸν κόσμο. Ἡ στατιστικὴ συσχέτιση μεταξὺ ὀρισμένων ἀσθενειῶν καὶ τῶν ἠλεκτρομαγνητικῶν πεδίων φαίνεται πιά σίγουρη ὥστόσο κανεὶς δὲν μπορεῖ νὰ ἀποφανθεῖ ἂν ὑπάρχει κίνδυνος γιὰ τὴ δημόσια ὑγεία ἢ νὰ ἐκτιμήσει τὸ μέγεθος τοῦ κινδύνου αὐτοῦ. Ὁ μεγαλύτερος καὶ σοβαρότερος κίνδυνος ἀπὸ τὰ ΗΜ πεδία ἐξαιρετικὰ χαμηλῆς συχνότητος (καὶ οἱ Lasers ἀνήκουν ἐδῶ) εἶναι ἡ ἐπίδρασή τους στὰ βιολογικὰ μόρια τοῦ ὀργανισμοῦ καὶ συγκεκριμένα στὸ DNA καὶ τὶς πρωτεΐνες (50). Τὰ ΗΜ πεδία βιομηχανικῆς συχνότητος ἐπηρεάζουν ἀκόμα τὸ ὀνομαζόμενο «βιολογικὸ ρολόι», υπεύθυνο γιὰ τὴ ρύθμιση καὶ τὴν ἐναλλαγὴ τῶν λειτουργιῶν τοῦ ὕπνου καὶ τῆς ἐγρήγορης σὲ 24ωρη βάση» (51, 52).

Ἵπάρχει μιὰ ἀξέμηνη συσχέτιση ἐπιρροῶν ΗΜF καὶ λευχαιμίας. Τὸ θέμα προέκυψε, ὅταν ἡ N. Wertheimer, εἰδικὴ σὲ θέματα ὑγείας, παρατήρησε μιὰ περιεργή

σύμπτωση μεταξύ κρουσμάτων παιδικής λευχαιμίας και ύπαρξης γειτονικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Σε έκτεταμένη έρευνα στην Πολιτεία Colorado τών ΗΠΑ μεταξύ 1950-1973 βρέθηκε ότι τὰ παιδιά πού πέθαιναν ἀπό λευχαιμία ἀνήκαν σέ περιοχές «ύψηλῶν ἠλεκτρικῶν ρευμάτων» μέ μεγαλύτερη συχνότητα ἀπὸ τὰ φυσιολογικά παιδιά...» (50). «Ἄν ἀλλάζαμε τὴ λέξη «πανούκλα» μέ τὴ ραδιενέργεια πού ἔγραψε ὁ Α. Καμὺ γι' αὐτὴν εἴμαστε σέ σωστὴ συμβολικὴ ἀναφορὰ καὶ οὐσιαστικὴ «παρομοίωση», ὅπως ἐτόνιζε στὸ ἐξάαιρετο δοκίμιό της ἡ Πολ. Μποτούλα-Καζάκου στὸν «Οἰκονομικὸ Ταχυδρόμο» τῆς 5 Μαρτίου 1957. Τέλος, τόσο στὶς χῶρες τῆς Ε.Ε. ὅσο καὶ στὴν Ἑλλάδα ὑπάρχουν αὐστηροὶ κανονισμοὶ ὑποχρεωτικῆς προστασίας τῶν ἐργαζομένων (53). Στὴν «Suddentsche Zeitung» τῆς 17.1.96 ἀναφέρονται ἐκτενῶς οἱ ἐργασίες τοῦ Löscher καὶ τῆς ομάδος του γιὰ τὴν ἐπίδραση καὶ ἐπιπτώσεις τῶν ἠλεκτρομαγνητικῶν κυμάτων στὴν ἀνάπτυξη ὄγκων μαστοῦ ἐπιμύων.

#### V. AKTINOBOLIA THS HΛEKTPONIKHS MOYΣIKHS - EISBOΛH YΠOΣYNEIDHTΩN MHNYMATΩN KAI ΠAPABIAΣH THS CYNNEIDHΣHΣ

Ἄφησαμε τελευταῖο ἓνα ἄλλο μέγιστο πρόβλημα πού συνδέεται ἔμμεσα μέ τὸ θέμα τῆς ἀκτινοβολίας καὶ τῶν ἐπιρροῶν της στὸν ἄνθρωπο καὶ τὴ ζωὴ τῶν σύγχρονων κοινωνιῶν.

Εἶναι μιὰ μέγιστη πνευματικὴ ἀπειλὴ πού συνδέεται γενικὰ μέ τὴν ἐπικοινωνία πού βασίζεται γενικὰ στὰ ΜΜΕ: Τὸ Ραδιόφωνο καὶ κυρίως τὴν Τηλεόραση. Αὐτὴ ἔχει «κατακτήσει τὸν κόσμον» καὶ ἔχει ἐκδιώξει» σχεδὸν τὴν καλὴ ἐφημερίδα, τὸ καλὸ περιοδικὸ καὶ βιβλίον ὡς μέτρο καὶ μέσο ὑπεύθυνης μάθησης, πληροφόρησης καὶ κριτικῶν στοχασμῶν. Πέραν τῶν βιολογικῶν ἐπιπτώσεων τῶν ἀκτινοβολιῶν τῆς συνεχοῦς ἐκπομπῆς τῆς τηλεόρασης (πού «κυριαρχεῖται» ἀπὸ τὴ διαφήμιση τῶν προϊόντων τῆς κατανάλωσης), μεταφέρονται σήμερα ὑποσυνειδήτα μηνύματα πού στηρίζονται στὴ μέθοδο τοῦ «λεκτικῶν ὑποσυνειδήτου σήματος». Τέσσαρες κυρίως εἶναι οἱ τεχνικὲς πού χρησιμοποιοῦνται γιὰ τὴν ἐντύπωση, τὸν «ἐνοφθαλμισμὸ», τὸ ἀληθινὸ «μπόλιασμα» τοῦ ὑποσυνειδήτου σήματος, πού στοχεύει στὴν ἄλωση τοῦ νοῦ καὶ τῆς ψυχῆς τοῦ θεατῆ, στὸν «μηδενισμὸ τῆς ἀνθρώπινης ὑπόστασης — ὅπως τονίζει ὁ Ἴατρος Ι. Θ. Παπαβασιλείου, Καθηγητῆς τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν (54)

Οἱ τεχνικὲς εἶναι:

1. Ἡ ἐναλλασσόμενη συχνότητα τοῦ κύματος τῆς ἀκτινοβολίας πού φτάνει στὴ συσκευὴ δέκτη καὶ ἐπέκεινα στὸ θεατῆ.
2. Οἱ πολὺ χαμηλὲς συχνότητες (14 ἕως 20 κύματα ἀνὰ δευτερόλεπτο).
3. Οἱ ὑψηλὲς συχνότητες (μεγέθους 17.000 ἕως 20.000 κυμάτων ἀνὰ δευτερόλεπτο).



4. *Ἡ ἐναλλασσόμενη ταχύτητα (πού μπορεί νά τήν ἀκούσει κανείς μέ εἰδικό γιά τήν περίπτωση μηχανήμα).*

Ἄς σημειωθεῖ πὼς ἓνα ὑποσυνείδητο σῆμα μπορεί ἐπίσης νά μεταδοθεῖ μέ τήν «χρήση» ἢ μᾶλλον «κατάχρηση τοῦ ρυθμοῦ». Ἡ συγκοπτόμενη δόνηση καί ἡ συνεχῆς γρήγορη καί διαρκῶς ἐπιταχυνόμενη ἀλλαγὴ τοῦ ρυθμοῦ δημιουργεῖ στὸν ὄργανισμὸ τοῦ ἀκροατῆ κατὰ κανόνα μιὰ «βιοψυχολογικὴ ἀπήχηση» καί «μεταλλαγὴ», ἐνῶ ταυτόχρονα ἐπηρεάζει τὴν κανονικὴ λειτουργία διαφόρων ὀργάνων τοῦ σώματος.

Ἡ βίαιη μεταβολὴ τοῦ ρυθμοῦ προκαλεῖ, στὶς περισσότερες τῶν περιπτώσεων, ἐπιτάχυνση τῶν καρδιακῶν παλμῶν καί αὔξηση τοῦ μεγέθους τῆς ἀδρεναλίνης.

Συνιστοῦν ὅλα μιὰ κατάχρηση τῆς ἀκτινοβολίας τῶν κυμάτων τῆς μουσικῆς καί μιὰ ὠμὴ καί βάνουση ἀλλοίωση τῆς ψυχικῆς καί πνευματικῆς λειτουργίας τοῦ ρυθμοῦ καί τοῦ πνεύματος τῆς ἀληθινῆς Μουσικῆς ὡς ὄργανου ἡθικῆς ἀνθρωποπλασίας καί δημιουργίας ἀξιῶν Πολιτισμοῦ. Ἡ βίαιη ἐναλλαγὴ τοῦ ρυθμοῦ μπορεί νά προκαλέσει ὄχι μόνο μιὰ σεξουαλικὴ («εὐφορία»), ἀλλὰ καί σοβαρὸ σεξουαλικὸ ἐρεθισμὸ, (πού φθάνει στὸν ὄργανισμὸ). Ἐδῶ ἀκριβῶς βρίσκεται ἡ («μαγεία τοῦ ρυθμοῦ») τῆς μουσικῆς ροκ! Ἡ πλειονότης τοῦ Κοινοῦ θεωρεῖ σήμερον τὴ μουσικὴ τοῦ ροκ σὰν μιὰ ἀβλαβὴ μορφὴ διασκέδασης ἢ σὰν ἓνα περαστικὸ θαυμασμὸ, τὴν «ἐποχιακὴ παρουσία» μιᾶς (νέας τεχνοτροπίας μουσικῆς) γιά μιὰ ἄδολη καί ἐνθουσιώδη νεολαία.

Βεβαίως τοῦτο ἴσως ἀποτελεῖ γεγονὸς ὡς ἓνα βαθμὸ! Παρὰ ταῦτα, τὸ φαινόμενο δὲν εἶναι τόσο ἄδολο, περαστικὸ ἢ ἀθῶο. Οἱ Beatles μάλιστα δηλώνουν τὸ ἀντίθετο. Στὸ βιβλίον με τίτλον «Satan's Music Exposed» τῶν Hart καί Lowell (ἐκδόση τοῦ 1980 στὴν Πενσυλβάνια), γράφονται τὰ ἐξῆς σημαίνοντα, καί σημεία τῶν καιρῶν, ἄξια προσοχῆς ἀπὸ ὅλους καί κυρίως τοὺς ταχοὺς τῆς Παιδείας.

«Ἡ μουσικὴ μας εἶναι ἱκανὴ νά προξενήσῃ μιὰ συγκινησιακὴ ἀστάθεια, μιὰ παθολογικὴ συμπεριφορὰ καί μάλιστα τὴν ἐξέγερση καί τὴν ἐπανάσταση. «Τὸ ροκ ἐν ροκ (Heavy Metal Rock) δὲν εἶναι πιά «μουσικὴ» εἶναι τὸ «ἐνεργητικὸ κέντρο» μιᾶς (νέας κουλτούρας) καί μιᾶς παγκόσμιας ἐπανάστασης». Ὑπάρχει μιὰ ὀλόκληρη ἐξέλιξις τῶν ἀκτινοβολιῶν καί τῆς μουσικῆς τοῦ Rock'n Roll ἀπὸ τὴν πρώτη φάση του ἀπὸ τὸ «ρυθμὸ καί μπλουζ» (Rhythm and Blues) (1952) στὴ δευτέρη φάση τοῦ «Rock γύρω ἀπὸ τὸ ρολοῖ» (Rock around the Clock) (1954) στὸ «σκληρὸ Rock» (Hard Rock) με τὴ φρενιασμένη ἀποχαλίνωση τῶν κρουστῶν ὀργάνων (ντραμς), τέλος στὸ Rock με τὸ συνδυασμὸ παραισθησιογόνων καί ναρκωτικῶν (Acid Rock), τὸ σατανικὸ ροκ καί τὸ «πανκ ροκ» (Pank Rock) τῆς δεκαετίας τοῦ 80, με σκοπὸ τὴν ὄψη τῶν ἀκροατῶν κατ' εὐθεῖαν στὴν ὀμαδικὴ βία, τὴν αὐτοκτονία καί τοὺς

συστηματικούς φόνους. Μεγάλης ποικιλίας περιεχομένου και μορφής είναι τὰ «μεταβιβαζόμενα (και «έγχαρασσόμενα») ως ένα σοβαρό βαθμό) υποσυνείδητα μηνύματα όπως: (α) ἡ ἔκκληση για ἐπανάσταση ἐνάντια στο «κατεστημένο» και τὴν καθεστηκυῖα κοινωνικὴ τάξη, (β) ἡ προτροπὴ για αὐτοκτονία, βία και φόνους, (γ) «Ἡ ἀφιέρωση στο Σατανά» και τὸ ἔργο τῶν σατανιστῶν, (δ) ἡ σεξουαλικὴ διαστροφή ὅλων τῶν μορφῶν συμπεριφορᾶς ποὺ «συνδυάζεται» με ὀρισμένες ἀπὸ τὶς παραπάνω ἐκδηλώσεις (ε) Ἡ «πλύση ἐγκεφάλου» και ἡ «ἀναστολή» (ἀδρανοποίηση) τῆς ὀρθολογικῆς σκέψης και τοῦ κριτικοῦ στοχασμοῦ τοῦ Νοῦ και τῆς ψυχῆς, με τὴ βίβλαυση κυριαρχία τῶν πιὸ κατώτερων ἐνστίκτων τοῦ ἀκροατοῦ μουσικῆς Rock. Ὡς προσθέσουμε πῶς εἶναι δυνατὸν νὰ καταγραφεῖ σ' ἓνα δίσκο ἓνα «σῆμα» ἢ «μῆνυμα» με ὑπερηχητικὴ συχνότητα με τὴ σύστοιχη μεταβολὴ τῆς ἰδιοσυχνότητας τῆς ἀκτινοβολίας και τοῦ μουσικοῦ κύματος. Ὅταν ὁ ἐγκέφαλος «διεγείρεται» σὲ μιὰ παρατεταμένη φόρτιση ἐνὸς τέτοιου ὑπερηχητικοῦ σήματος παράγει μιὰ καίρια βιοχημικὴ ἀντίδραση ποὺ εἶναι ἰσοδύναμη με μιὰ ἔνεση μορφίνης, ποὺ ἔχει τὴν ὀνομασία «Ἐνδομορφίνη» (φυσικὴ μορφίνη). Ἡ ἀντίδραση αὐτὴ ἔχει διπλὸ ἀποτέλεσμα: Πρῶτον μιὰ αἴσθηση παράξενης εὐφορίας. Δεύτερον μιὰ σοβαρὴ διεγερση τῆς διανοητικῆς διαδικασίας. Ὅταν ποὺ ἡ ὑπερδιέγερση τοῦ ἐγκεφάλου νὰ «ἐπιτρέπει», κατὰ κάποιον τρόπο, νὰ γίνῃ κατανοητὸ τὸ ὑποσυνείδητο μῆνυμα σὲ ὑψηλότερο βαθμὸ διαύγειας. Δημιουργεῖται ἔτσι ἓνας φαῦλος κύκλος παρανοικῆς μορφῆς.

Μιὰ ἄλλη πρόσθετη τεχνικὴ κατάχρησης τῶν κυμάτων ἀκτινοβολίας τοῦ Ἡλεκτρομαγνητικοῦ Νέφους τοῦ ἡθικοῦ σκότους εἶναι ἡ χρῆση τοῦ στροβοσκοπίου. Εἶναι τὸ μηχανήμα ποὺ ἐπιτρέπει τὴν παρατήρηση σὲ ἀργὸ ρυθμὸ, χάρη σὲ φωτεινὲς περιοδικὲς ἐλεγχόμενες ἐκπομπές. Με τὸ μηχανήμα αὐτὸ μπορούμε νὰ αὐξήσουμε, ὅσο θέλουμε, μιὰ διαδοχὴ φωτὸς και σκότους, ποὺ προκαλεῖ σοβαρὴ ἀποδυνάμωση τῆς αἴσθησης, τῆς κρίσης, τοῦ προσανατολισμοῦ και τῶν φυσικῶν ἀντανεκλαστικῶν τοῦ ὀργανισμοῦ. Συγκεκριμένα (54):

1. Ὅταν ὁ κύκλος διαδοχῆς φωτὸς/σκότους ποικίλλει ἀπὸ 6 ἕως 12 διακοπές ἀνὰ δευτερόλεπτο, συνεπάγεται ἀπώλεια τῆς αἴσθησης τοῦ βάθους και μιὰ ψυχικὴ χαλάρωση. Εἶναι ἡ περίπτωσις τῆς ἀκτινοβολίας Alpha τῶν 8-12 Herz (κύκλων τὸ δ/το).

2. Ὅταν ὁ κύκλος διαδοχῆς φωτὸς/σκότους ἀνέρχεται σὲ 25 διακοπές τὸ δ/το, φωτεινὲς λάμψεις δημιουργοῦν ἀλληλεπίδραση με τὰ κύματα τῆς ἀκτινοβολίας Ἄλφα τοῦ ἐγκεφάλου, ποὺ ἐλέγχουν τὴν ἰκανότητα συγκέντρωσης. Εἶναι ἡ περίπτωσις αὐτῆ τῶν κυμάτων Ἄλφα, ποὺ ἐπιτρέπουν σὲ ἓνα ἄτομο σὲ κατάστασις ἐγρήγορης νὰ συγκεντρωθεῖ, νὰ δεχθεῖ και νὰ «καταλάβει» τὸ μῆνυμα διὰ τῆς ὁδοῦ τῆς σύνθεσης.



3. "Όταν ο κύκλος διαδοχής φωτός/σκότους έπιταχύνεται άκόμη περισσότερο, «χάνεται» και ουδετεροποιείται κάθε δυνατότητα έλέγχου και αντίστασης.

“Ο συνδυασμός τής μουσικής ρόκ — με τήν έναλλαγή και τήν συγκοπτόμενη δόνηση τοῦ ρυθμοῦ — και τής ταυτόχρονης έναλλαγής σκότους/φωτός τοῦ στροβοσκοπίου είναι επικίνδυνος: “Όλα σχεδόν τὰ ὄρια τής ψυχικῆς και πνευματικῆς αντίδρασης ὑπονομεύονται καιρία, ἐνῶ κατανικοῦνται τὰ περιθώρια στοχασμοῦ, ἠθικῆς κρίσης και πνευματικῆς διάκρισης. Τὸ ἄτομο τότε χάνει τὰ αὐτόματα ἀντανακλαστικά και τοὺς φυσικοὺς μηχανισμοὺς ἄμυνας, και παραδίδεται χωρὶς νὰ τὸ συνειδητοποιεῖ, στίς ὑπερβολές και τοὺς *a priori* τιθέμενους στόχους τῶν ὑποσυνειδήτων μηνυμάτων. Πέραν τῶν μηνυμάτων «ἰδεολογίας» και ἐπανάστασης, ὑπάρχουν και συστάσεις ὁμαδικῶν αὐτοκτονιῶν, πού παρακολουθοῦμε τὰ τελευταῖα χρόνια στη Λατινική Ἀμερική, Ἑλβετία, Καναδά. Τὰ ὑποσυνειδήτα μηνύματα — πέραν τῶν ἀνωτέρω — ἀφοροῦν τήν προώθηση και τοὺς στόχους μιᾶς ἀδίστακτης «ἐλευθέρης παγκόσμιας ἀγορᾶς» ἐμπορίου και καταναλωτισμοῦ (και ἀπνευματίστου εὐδαιμονισμοῦ), ἤτοι τή διαφήμιση ἀγορῶν και προϊόντων τής βιομηχανίας (κατανάλωσης και σπατάλης), τήν προώθηση (και καθιέρωση) πολιτικῶν («ἡγετῶν»), πολιτικῶν συνθημάτων, δικηρῶν κομμάτων ἐξουσίας» ἢ μή. *Συνιστᾷ τοῦτο κατὰ κανόνα πλήρη πνευματικό και ἠθικό ἐκμαυλισμὸ τῶν μαζῶν, ὅ,τι ἀποτελεῖ καιρία ὑπονόμηση τῶν ἀρχῶν τής Ἐλευθερίας, τής Δημοκρατίας και τοῦ Ἀνθρωπισμοῦ.*

Μπροστὰ σὲ ὅλα αὐτὰ «ἐπιμελῶς» ἐξειδικευμένα μέσα μεταφορᾶς πληροφορίας ἢ μηνύματος με μὴ ἰονίζουσες ἀκτινοβολίες διαφόρων συχνοτήτων και μουσικῆς συγκοπτόμενης δόνησης ρυθμοῦ, ὁ ἄνθρωπος σήμερα αἰσθάνεται νὰ παραβιάζεται ἢ ἐλευθερία του, ἢ πνευματικὴ του αὐτοτέλεια και συγκρότηση, ἢ ἠθικὴ του ἀκεραιότης, ἢ λογικὴ του, ἐνῶ τὰ συνήθη μέσα «ἄμυνάς» του «ἀδυνατίζουν» και λυγίζουν» στὸ τέλος. *Τοῦτο ἀκριβῶς συνιστᾷ παραβίαση τοῦ ἱεροῦ ἀσύλου τής ἀνθρωπίνης προσωπικότητος, ὅ,τι ἀποτελεῖ τήν ἐσωτερικὴ του «ἐντελέχεια», τὸν αὐτοκαθορισμὸ (και αὐτοσκοπὸ) τοῦ ἀνθρωπίνου προσώπου.* Σύμφωνα με σχετικὴ ἔρευνα στὴν Ἀμερική, τὸ 1981, τὸ 87 % ὄλων τῶν ἐφήβων (ποσοστὸ μᾶλλον ὑπερβολικό) περνοῦν 3 ἕως 5 ὥρες τήν ἡμέρα ἀκούοντας μουσικὴ ρόκ! Ἀπὸ τήν ἐμφάνιση τοῦ μηχανήματος walkman περνοῦν 7 ἕως 8 ὥρες ἀκούγοντας αὐτὴ τὴ μουσικὴ μιὰ σοβαρὴ μερίδα τής νεολαίας! Μέσα σὲ μιὰ χρονιά τὸ 90% ὄλων τῶν πωλούμενων δίσκων σ' ὄλο τὸν κόσμο ἦταν μεγέθους τής τάξεως των 130 ἑκατομμυρίων δολλαρίων τὸ χρόνο δίσκοι ρόκ, χωρὶς νὰ ὑπολογίσουμε τήν πρόσθετη δαπάνη τῶν 100 ἑκατομμυρίων δολλαρίων τῶν ἄλμπουμ ρόκ. Ἡ παγκοσμιοποίηση τοῦ φαινομένου γιὰ τήν πλειονότητα τῶν ἐφήβων και τῶν δυὸ ἡμισφαιρίων συνιστᾷ τήν πραγματικότητα τής ἀκτινοβολίας τῶν μικροκύματων και

τῆς φρενίτιδος μιᾶς κακῆς «μουσικῆς» ποῦ δημιουργεῖ τεράστια προβλήματα βιολογικῶν, φυσικῶν, ψυχολογικῶν, διανοητικῶν καὶ ἠθικῶν ἐκτροπῶν σ' ἓνα μεγάλο τμήμα τῆς νέας γενιᾶς, καθὼς μπαίνουμε στὴν 3η χιλιετηρίδα. Περιττὸ νὰ προσθέσουμε πὼς ἡ «βιομηχανία τῆς μουσικῆς ρόκ» ξεπερνάει τὶς ἐτήσιες πωλήσεις σ' ὅλο τὸν κόσμο τῆς τάξεως τῶν 2-3 δισεκατομμυρίων δολλαρίων, ποσὸ ἀστρονομικό!

Ἐκτὸς ἀπὸ ἰατρικὴ ἄποψη σύμφωνα μὲ εἰδικές μελέτες τῶν ἐπιπτώσεων στοὺς «πιστοὺς» (στοὺς τυφλωμένους ὀπαδοὺς) τῆς μουσικῆς ρόκ («συζευγμένης» μὲ ἰδιοσυχνότητες κυμάτων μὴ ἰονίζουσας ἀκτινοβολίας) ἀναφέρονται οἱ περιπτώσεις σοβαρῶν (καὶ μὴ ἐπανορθωσίμων, μὴ ἀντιστρεπτῶν) τραυματισμῶν τῆς ὄρασης, τῆς ἀκοῆς, τοῦ ἐνδοκρινικοῦ συστήματος, τῆς σπονδυλικῆς στήλης. Ὁ βασικὸς μεταβολισμὸς καὶ τὸ ποσοστὸ γλυκόζης στὸ αἷμα ἀλλάζει κατὰ τὴ διάρκεια μιᾶς τέτοιας ἀκρόασης. Ἡ ἔνταση τῆς μουσικῆς εἶναι ἐπίσης ἓνα σοβαρὸ πρόβλημα. Πέρα ἀπὸ τὸ 80 ντεσιμπέλ τὸ ἀποτέλεσμα εἶναι δυσάρεστο. Ἐνω τῶν 90 γίνεται καταστροφικό. Καὶ ὅμως σὲ αἰθουσες «συναυλιῶν» μουσικῆς ρόκ, μετρήθηκαν 106-115 ντεσιμπέλ στὸ κέντρο τῆς αἴθουσας καὶ 125 κοντὰ στὴν ὀρχήστρα! Ὁ συνδυασμὸς μὲ χρῆση ἀκτινοβολίας laser στὶς αἰθουσες αὐτὲς προξένησαν ἀνεπανόρθωτους τραυματισμοὺς στὰ μάτια τῶν ἀκροατῶν. Μποροῦμε ἔτσι νὰ θεωρήσουμε ὅτι «παίζουμε» μὲ τὸν ἀνθρωπινὸ ὄργανισμὸ ὅπως μὲ ἓνα μουσικὸ ὄργανο! Ἄδιστακτοὶ «ἐμποροσυνθέτες» ἠλεκτρονικῆς μουσικῆς αὐτοῦ τοῦ «εἵδους», πρότειναν σὲ μιὰ ἐξωφρενικὴ πρόταση, νὰ «μεταχειρισθοῦν τὸν ἐγκέφαλο» βραχυκυκλώνοντας τὶς ἐνσυνείδητες ιδιότητές του! Εἶναι τοῦτο μιὰ ἄλλη ἠλεκτρομαγνητικὴ βιολογικὴ ἐκτροπὴ, μιὰ «μουσικὴ ὑποκατάσταση» περίπου ὅμοια μ' ἐκείνη ποῦ δημιουργοῦν τὰ ναρκωτικά. Ἐξῆ διακεκριμένοι Ἀμερικανοὶ ψυχίατροι (οἱ Mac Rafferty, Grandby Blaine, Barnard-Saibel, Walter Wright, Frank Garlock καὶ Tom Allen) καθορίζουν δέκα καίριες καταστροφικὲς ἐπιπτώσεις ψυχικῶν ἐπιρροῶν ὅπως εἶναι: ἡ ἀλλαγὴ τῶν συγκινησιακῶν ἀντιδράσεων, ἡ ἀπώλεια ἐλέγχου, ἡ νευρο - φρενικὴ ὑπερδιέγερση, ἡ σοβαρὴ σύγχυση τῆς μνήμης, ἡ ὑπνωτικὴ καὶ καταληπτικὴ κατάσταση (ποῦ μεταβάλλει τὸ ἄτομο σὲ εἶδος ρομπὸτ ἢ ζόμπι), ἡ καταθλιπτικὴ κατάσταση ποῦ φθάνει μέχρι τὴν ψύχωση, οἱ τάσεις αὐτοκτονίας καὶ ἀνθρωποκτονίας, οἱ ἀκατανίκητες ὠθήσεις καταστροφῆς, βίας, βανδαλισμοῦ καὶ ἐξέγερσης. Ὅλα ἔχουν διαπιστωθεῖ σὲ συναυλίες καὶ φεστιβάλ Μουσικῆς ρόκ! Τὰ ἀποτελέσματα τῆς ἀκρόασης αὐτοῦ τοῦ εἵδους τῆς μουσικῆς καὶ τῶν ἐναλλαγῶν τῶν ἰδιοσυχνότητων τῶν κυμάτων ἀκτινοβολίας, ὁδηγοῦν στὴ δημιουργία μιᾶς καταστάσεως ἠθικῆς καὶ διανοητικῆς συγχύσεως. Ὁ δρόμος εἶναι τελείως ἐλεύθερος στὶς περιπτώσεις αὐτές, γιὰ τὴν ἀπελευθέρωση τῶν πιὸ βίαιων καὶ καταπιεσμένων ἀπὸ τοὺς νόμους τοῦ «Κοινωνικοῦ Συμβολαίου» ἀνθρώπων



«ώθήσεων», όπως τὸ μίσος ὁ θυμὸς, ἡ ζήλεια, ἡ ἐκδίκηση, ἡ ὠμὴ σεξουαλικότης. Εἶναι τὸ «φαινόμενο Disco», ἓνα νέο style ζωῆς. Ἀπομονωμένοι μεταξύ τους ἀπὸ μιὰ ἐκκωφαντικὴ μουσικὴ, ἐκτεθειμένοι σὲ λάμπεις ἐκτυφλωτικῷ φωτὸς (ἢ σκότους-ζόφου), οἱ χορευτὲς καὶ διασκεδάζοντες κάνουν ὅ,τι τοὺς περνάει ἀπὸ τὸ μυαλό», χωρὶς ποτὲ νὰ κοιτάζονται ἢ νὰ ἀνταλλάσσουν κουβέντες, σὰν νὰ κινου- νται ὁ καθένας ἀπ' αὐτοὺς μπροστὰ σ' ἓνα καθρέφτη φωνάζοντας «Ἐγώ, ἐγώ, ἐγώ!» Εἶναι ἓνας ἐκδηλὸς ναρκισσισμὸς, ἓνας ρηχὸς καὶ μαζὺ ἀπάνθρωπος ἀτο- μικισμὸς σὲ μιὰ ὑστερία καὶ ἐμπειρία καθαρὰ πρωτόγονης συγκίνησης, μιὰ ἀτμό- σφαιρα ὀλοκληρωτικῆς ἀνοχῆς ποὺ δὲν ἀφήνει χώρο γιὰ τὴν ἀνθρώπινη κατανόηση γιὰ ἀξίες πολιτισμοῦ, γιὰ τὴν ἀγάπη καὶ τὴν ἑτερότητα. Ὁ Καθηγητὴς τοῦ Πα- νεπιστημίου Ἀθηνῶν ἰατρός Ι. Θ. Παπαβασιλείου, ἔγραψε τὸ Μάρτιο τοῦ 1989, σὲ εἰσαγωγικὸ σχόλιο μιᾶς λαμπρῆς μελέτης τοῦ Καθ. Ρεζιμπάλ καὶ τῶν συνεργα- τῶν του, μεταφρασμένης στὰ ἑλληνικὰ μὲ τίτλο «Παραβίαση τῆς Συνείδησης μὲ Μηνύματα Ὑποσυνείδητα», τὰ ἐξῆς:

«...Τὸ περιεχόμενο τῶν μηνυμάτων τῶν ἑταιρειῶν δίσκων ροκ—κατὰ κανόνα— ποικίλλει καὶ ἔχει σὰν μοναδικὸ στόχο τὸ μηδενισμὸ τῆς ἀνθρώπινης ὑπόστασης. Στὴ μουσικὴ ὑπόκρουση γιὰ τὴν ἐντύπωση τοῦ ὑποσυνειδήτου μηνύματος χρησι- μοποιοῦνται ὀρισμένες εἰδικὲς τεχνικὲς ποὺ μεταβάλλουν σὲ ἀπειροελάχιστο χρόνο τὴ συχνότητα καὶ τὴν ταχύτητα τοῦ ἤχου καὶ σὲ συνδυασμὸ μὲ τὴν ἐναλλαγὴ τῶν φωτιστικῶν χρωμάτων (τῶν «συναυλιῶν» disco) μεταφέρουν καὶ «ἀποταμιεύουν» τάχιστα τὸ μήνυμά τους στὸ ἄτομο ἢ στὴν ὁμάδα ποὺ ἀκούει, (ὅ,τι συμβαίνει περι- που καὶ στὴν ταχεῖα ἐκμάθηση ξένων γλωσσῶν μὲ ὀπτικὰ ἀκουστικὰ μέσα). Ἡ παγ- κοσμιότητα τῆς γλώσσας τῆς μουσικῆς χρησιμοποιήθηκε γιὰ νὰ ὑμνήσει ὅλες τὶς πτυχὲς τῆς ἀνθρώπινης ζωῆς καὶ νὰ μεταφέρει μὲ τὴν αἰωνιότητα τοῦ ἤχου μὲ τρόπο μοναδικὸ κάθε εὐγενικὸ συναίσθημα ἀγάπης, ἐλευθερίας καὶ ἀγωνιστικότητος ποὺ ἐξέφραζε ὁ συνθέτης στὶς διάφορες ἐποχὲς καὶ περιστάσεις. Ἴσως ἡ μουσικὴ ροκ παίζει στοὺς καιροὺς μας ἓνα ρόλο ἀρνητικό. Ἔτσι βέβαια καταλήγουμε στὴ μοι- ραία ἐξαίρεση τοῦ κανόνα ποὺ λέει ὅτι: «Ἡ μουσικὴ ἐξημερώνει τὰ ἦθη», ἀλλὰ καὶ ὅταν θέλει τὰ «ἐξαγριώνει». Αὐτὸ ἰσχύει τελικὰ γιὰ τὸ εἶδος τῆς μουσικῆς Ροκ. Τὸ βιβλίον τοῦ Ρεζιμπάλ — ὑπογραμμίζει (54) ὁ Καθ. Παπαβασιλείου — εἶναι ὄντως μιὰ προκλητικὴ μελέτη ποὺ ἀφυπνίζει τὸ κοινὸ καὶ τὶς συνειδήσεις καὶ τὸ προτρέπει ν' ἀνα- ζητήσει μιὰ πνευματικὴ ποιότητα στὴ μουσικὴ ποὺ ἀκούει καὶ εἶναι ἱκανὸ νὰ δώσει ἀπάντηση σ' ἓνα προσωπικὸ καὶ κοινωνικὸ πρόβλημα τοῦ σύγχρονου ἀνθρώπου...»

Ὅλα συνιστοῦν κακὴ χρῆση καὶ διαστροφή τῆς ἠλεκτρονικῆς τεχνολογίας, μιὰ βάνουση κατάχρηση τῆς ἀκτινοβολίας (καὶ τῆς ἐπιστήμης τῶν κυμάτων) γιὰ σκοποὺς οἰκονομικῶν συμφερόντων καὶ δολίων στόχων «ἐπικράτησης ἐξουσίας»,

ἀποθηρίωσης και ἐκμαυλισμοῦ συνειδήσεων τῶν μαζῶν και κυρίως τῶν νέων. Εἶναι ἡ σύγχρονη τερατογονία και ἐκτροπή τῆς ἠλεκτρονικῆς τεχνικῆς στή μορφή μιᾶς «πνευματικῆς κυριαρχίας», ἐνὸς ψυχικοῦ στραγγαλισμοῦ: εἶναι τὸ «ἠθικὸ Νέφος» τοῦ Πνεύματος πού δὲν ἔχει καμμιά σχέση με τὴ μεγάλη Μουσική, τὴν ἀληθινὴ μουσικὴ Παιδεία πού γαλουχεῖ ἰδανικὰ δημιουργίας ἀξιῶν βίου και στηρίζει τὴ θητεία τοῦ ἀνθρωπισμοῦ.

#### VI. ΑΚΡΟΤΕΛΕΥΤΙΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μποροῦμε στὸ τέλος τῆς μακρᾶς θεώρησης και ἀνάλυσης τῶν ἀκτινοβολιῶν (ιονίζουσῶν και μὴ), τῶν εὐγενῶν χρήσεων και τῶν δυναστικῶν καταχρήσεων των, νὰ «θέσουμε» και νὰ ὑπογραμμίσουμε τὰ ἐξῆς:

Πρῶτον. Ἡ ἀκτινοβολία (και ἡ ραδιενέργεια), ἰονίζουσα ἢ μὴ ἰονίζουσα, εἶναι σήμερα «ἐνσωματωμένη» σ' ὅλες σχεδὸν τὶς μορφές ἐφαρμογῶν ἰατρικῆς, βιομηχανίας, ἐπικοινωνιῶν, πληροφορικῆς κλπ. τῆς μεταβιομηχανικῆς κοινωνίας πού ζοῦμε. Εἶναι τὸ «δίκοπο μαχαίρι» τῆς Ἐπιστήμης και τῆς Τεχνικῆς τοῦ συγχρόνου τεχνολογικοῦ πολιτισμοῦ ὡς πληροφορία, ὡς ἐνέργεια και νοσηλεία-θεραπεία παθήσεων τοῦ ἀνθρώπου, ὡς ρύπανση ἢ προστασία τῶν οἰκοσυστημάτων και τοῦ Περιβάλλοντος, ὡς μορφή ἐκπαίδευσης και Παιδείας. Ἀποτελεῖ ἀνάγκη θεραπευτικῆ, ἐνεργειακῆ, ἐπικοινωνιακῆ, κορυφαίας κοινωνικῆς σημασίας. Δὲν μποροῦμε ἐν ὀνόματι τῶν κινδύνων πού δημιουργεῖ ἢ «κατάχρηση» και οἱ κακὲς τεχνολογικὲς ἐφαρμογές — νὰ ἀρνηθοῦμε τὴν ἠλεκτρονικὴ τεχνολογία καθὼς ὀδεύουμε στὴν *Τρίτη Χιλιετηρίδα*. Γιατὶ τότε ἢ ὅλη πορεία μας (ἢ «ζωή») και οἱ «σχέσεις» τῶν κοινωνιῶν θὰ καταρροῦσει με ἄμεση συνέπεια τὴν καταλυτικὴ ἀνατροπὴ τῆς ἐσωτερικῆς «δομῆς» και «συνοχῆς» τοῦ Πολιτισμοῦ, τῆς Ἱστορίας και τῆς ἀνθρωπίνης ζωῆς.

Δεύτερον. Πρέπει νὰ «μάθουμε» και νὰ κατανοήσουμε τὸ «ὑψιστον» και «μέγιστον μάθημα»: αὐτὸ τῆς «ἀρμονικῆς συμβιώσεως» με τοὺς ἐνδεχομένους κινδύνους τῆς «τεχνολογικῆς προόδου», πού γίνονται ἀπειλητικοὶ ὅταν παραβιάζονται οἱ σωτήριες τεχνικὲς προδιαγραφές τῆς ἐπιτρεπτῆς ὀρθολογικῆς χρήσης, ὅταν ἀγνοοῦνται ἢ βιάζονται οἱ ἐπιστημονικοὶ κανόνες, τὸ «Μέτρον» (και τὰ μέτρα) τῆς Λογικῆς, τῆς φρόνησης και τῆς Ἀρετῆς.

Τρίτον. Ἡ ἐνέργεια, ἢ μετάδοση τῆς πληροφορίας, ἢ ραδιενέργεια (πού σώζει ζωὲς και συνιστᾶ ἔσχατη ἐλπίδα τῶν βαρέως ἀσθενούντων), ἢ ἀνθρώπινη ἐπικοινωνία με πλανῆτες και δορυφόρους σὲ ἀποστάσεις ἑκατομμυρίων χιλιόμετρων πέραν τῶν ὀρίων τοῦ «παγκόσμιου χωριοῦ» τοῦ Πλανῆτη μας, ἀποτελοῦν κορυφαῖα δομικὰ στοιχεῖα ἐξανθρωπισμοῦ πού ἔδωσαν και πέτυχαν οἱ σκληροὶ ἀγῶνες κορυφαίων



σκαπανέων και λειτουργῶν τῆς Ἐπιστήμης και Ἔρευνας, χιλιετιῶν ἀνθρώπινου μόχθου — κυρίως τῆς προσφορᾶς, τῆς θεωρίας, τῆς ἔρευνας και τῶν ἐφαρμογῶν τῶν τελευταίων 400 ἐτῶν.

*Οἱ ἐκτροπές τῆς Τεχνολογίας εἶναι ἐκτροπές τοῦ ἀνθρώπου και ὄχι ἰδιοτροπίες τῆς φύσεως. Καὶ ἄς μὴ ξεχνοῦμε τὴ σοφὴ ὑπόμνηση τοῦ Ἡρακλείτου:*

*«Ἥλιος οὐχ ὑπερβήσεται μέτρα, εἰ δὲ μὴ Ἐρινύες μιν Δίκης ἐπίκουροι ἐξευρήσουσι».*

Χρειάζεται πάντα, σήμερα και αὔριο ὁ σωτήριος, ὁ λυτρωτικός «διάλογος χρήσεων Λόγου ὀρθοῦ» μὲ τὴ φύση, μὲ τὴν τεχνολογία. Ἀπαιτεῖται σήμερα ἡ ὀρθὴ χρήση, ὄχι ἡ κατάχρηση τῶν «Πόρων τῆς φύσεως» και τῶν «καρπῶν τῆς Ἐπιστήμης». *Εἶναι τοῦτο ἡ «ὄντολογικὴ νοσηματοδότηση τῆς ἀνθρώπινης φύσης» (55), τῆς Ἐλευθερίας και τῆς Παιδείας.* Ἀποτελεῖ ἱστορικὴ ἀνάγκη σήμερα πρώτη και κορυφαία, ἡ ριζικὴ ἀναθεώρηση τῶν «ἀρχῶν» πλουτισμοῦ, τῆς ἀγρίας ἐκμετάλλευσης τῆς Φύσεως, στὸ πλαίσιο εἰσφορᾶς τῆς Ἐπιστήμης, τοῦ Καλοῦ και «τῶν καλῶν καρπῶν» τῆς Τεχνικῆς, τῶν μεγάλων ἐφαρμογῶν τῆς, τῆς ἠλεκτρονικῆς Τεχνολογίας. Αὐτὴ ἡ ἔρευνα και ἡ δημιουργία τῆς Φυσικῆς Ἐπιστήμης, τοῦ Ἡλεκτρισμοῦ και τῶν Ἀκτινοβολιῶν μᾶς ὀδήγησε στὴ Σελήνη και στὴ συνεχῆ «διερεύνηση τῶν ἀστεριῶν» τοῦ Σύμπαντος. *Εἶναι ἡ Ἐπιστήμη ποῦ θὰ μᾶς βοηθήσει ὡς μέγας ἀρωγὸς στὴ διάλυση τοῦ «Ἡλεκτρομαγνητικοῦ Νέφους» και τῶν ἄλλων καταστρεπτικῶν «νεφῶν» τοῦ Περιβάλλοντος (φυσικοῦ και ἀνθρωπογενοῦς), τοῦ Πολιτισμοῦ και τοῦ Πνεύματος.*

Γιὰ τὸ ὑψηλὸ τοῦτο ὀλυμπιακὸ ἀθλοθέτημα Παιδείας (και πνευματικῆς ἀρτίωσης), σωτηρίας τῆς ζωῆς τοῦ Ἀνθρώπου και τῆς Φύσεως χρειάζεται ἀσίγαστη φροντίδα και προμηθεϊκὴ ἔγνοια, ἠθικὴ και πνευματικὴ ἀναζήτηση και ἐσωτερικὴ ἰχνηλασία αὐτογνωσίας, ὀρθὴ τέλος ἀτομικὴ και συλλογικὴ συμπεριφορὰ Ἀγωγῆς και Πράξεως, «ὁμολογουμένως τῇ φύσει ζῆν τουτέστιν κατ' ἀρετὴν ζῆν», ὅπως ἐδίδαξε ὁ Ζήνων.

*Ἡ ἐπιστήμη ὑποχρεοῦται σήμερα ἐν ὀνόματι τῆς ζωῆς, τῆς Ἐλευθερίας και τῆς Ἱστορίας, νὰ πορευθεῖ στὸ δρόμο τῆς ἀληθείας μὲ τὴν ἐποπτεία τοῦ ἠμῶχου Λόγου τῆς Ἀρετῆς. Καὶ νὰ ἀλλάξει τὴν γραμμὴ τοῦ «Μεγάλου Λάθους», τῶν στυγνῶν οικονομικῶν συμφερόντων και τῆς κυριαρχίας ρηχῶν ἰδεολογημάτων, ὅ,τι «μολώνει» και καταστρέφει τὴν υἰεία και τὴν ὁμορφιὰ τῆς ζωῆς, ὅ,τι «ρυπαίνει» τίς ἀθθεντικὲς πηγὲς τοῦ φωτεινοῦ θαύματος τῆς Δημιουργίας τῆς ἀγάπης, τῆς ὁμορφιᾶς και τῆς ἀριστείας τοῦ Πνεύματος.*

*Ἡ ἐπιστήμη και ἡ ἠλεκτρονικὴ τεχνολογία μπορεῖ σήμερα νὰ ἀποτρέψει τὴν κατάρρευση (και «πτώση») τῆς «βιολογικῆς ποικιλότητος» και «οἰκολογικῆς ἰσορροπίας» τῶν οἰκοσυστημάτων, τὴν ἐπικίνδυνη τροπὴ τῶν κοινωνικῶν σχέσεων και*

ὑπαρξιακῶν δεσμῶν καὶ δομῶν Ἀνθρώπου μὲ τὴ Φύση καὶ τὸ συνάνθρωπο: ὅ,τι συνιστᾷ τραγικὴν «ὑβριν»). «Πρέπει νὰ συνειδητοποιήσουμε σήμερον τὸ τεράστιο (καὶ ἀπειλητικὸ) ἔλλειμμα ἠθικῆς μέριμνας καὶ κηδεμονίας, γιὰ τὴ φύση, τὴν «Κουροτρόφο Γαῖα», τὸν πλανήτη μας, τὸ μοναδικὸ ἴσως ἄστρο ζωῆς στὸ ἠλιακὸ μας σύστημα — γράψαμε σὲ κείμενό μας στὸν «Οἰκονομικὸ Ταχυδρόμο» τῆς 5ης Ὀκτωβρίου 1995 μὲ τίτλο «Ἡ Ἀποκάλυψη τοῦ Ἰωάννου ὡς Προφητεία Οἰκολογικῆς Καταστροφῆς». Γιατὶ ἀλλιῶς ἡ «ἐπιστροφή» τῶν Ἐρινύων, ἡ Νέμεσις καὶ ἡ Κάθαρσις εἶναι πρὸ τῶν πυλῶν. Τότε μπορεῖ ἡ «Τεχνολογία τοῦ πλουτισμοῦ» (55) (τοῦ παχυλοῦ εὐδαιμονισμοῦ τῶν ὀλίγων καὶ τοῦ θανάτου, τῶν λοιμῶν καὶ πείνας τῶν πολλῶν), ἡ ἐπιστήμη τοῦ «Μεγάλου Λάθους» — χωρὶς τὴν ἐποπτεία τοῦ Ὁρθοῦ Λόγου — νὰ ὀδηγήσει σὲ μιὰ νέα κατακλυσμικὴ Ἀποκάλυψη ὀδύνης καὶ πόνου. Πιστεύουμε πὼς τὸ ἔγκλημα θανάτου μπορεῖ (καὶ πρέπει) νὰ προληφθεῖ καὶ νὰ ἀποτραπεῖ. Τότε τὸ ἠλεκτρομαγνητικὸ «Νέφος» θὰ «διαλυθεῖ». Καὶ θὰ γίνῃ ἠλεκτρομαγνητικὸ Φῶς ζωῆς, γέρας τῆς Ἐπιστήμης καὶ ἀκτινοβολία Ἀρετῆς.

#### BIBLIOΓΡΑΦΙΑ

1. Colin A. Roman, «Ἡ Ἐξέλιξη τοῦ Σύμπαντος: Ἀπὸ τὴ Μεγάλῃ Ἐκρηξῇ ὡς τὸ τέλος τοῦ Χρόνου» Μετάφραση Δρ. Κ. Κόκοτας - Οὐρανία Χατζηαλέκου Ἐκδόσεις Σίρρις 1993 Θεσσαλονίκη.
2. Anne Nadakavukaren, «Man and Environment - A Health Perspective» (Chap. 10 - Radiation) Illinois State Univ. Waveland Press, Inc. Illinois 1990.
3. Spirts, F. W., «Radioactivity in Man and his environment». *Nature of Radioactive Fallout and its Effects on Man*) U.S. Atomic Energy Commission, U.S. Government Printing Office, ΓΩ 57.
4. National Council on Radiation Protection and Measurements, «Ionizing Radiation Exposure of the Population of the United States», Report No. 93, September 1, 1967.
5. Norwood, Christopher, «At Highest Risk» Penquin Book, 1980.
6. Environmental Defense Fund and Robert H. Boyle, «Malignant Neglect» Vintage Books, 1979.
7. Upton, Arthur C., «Radiation Carcinogenesis» — «Medical Radiation Biology». Dalrymple et al. Ed. W. B. Saunders Co., 1973.
8. Hall, E. J., «Radiation and Life». Pergamon Press, 1976.
9. Maxfield, W. S., G. Hanks, D. J. Pizzarello and I. H. Blackwell, «Acute Radiation Syndrome - Medical Radiation Biology» Dalrymple et al. Eds., W. B. Saunders Co. 1973.
10. Hawkes, Nigel, Geoffrey Lean, David Leigh, Robin Mc. Vie, Peter Pringle and Andrew Wilson, «Chernobyl, The End of the Nuclear Dream» Vintage Books, 1987.



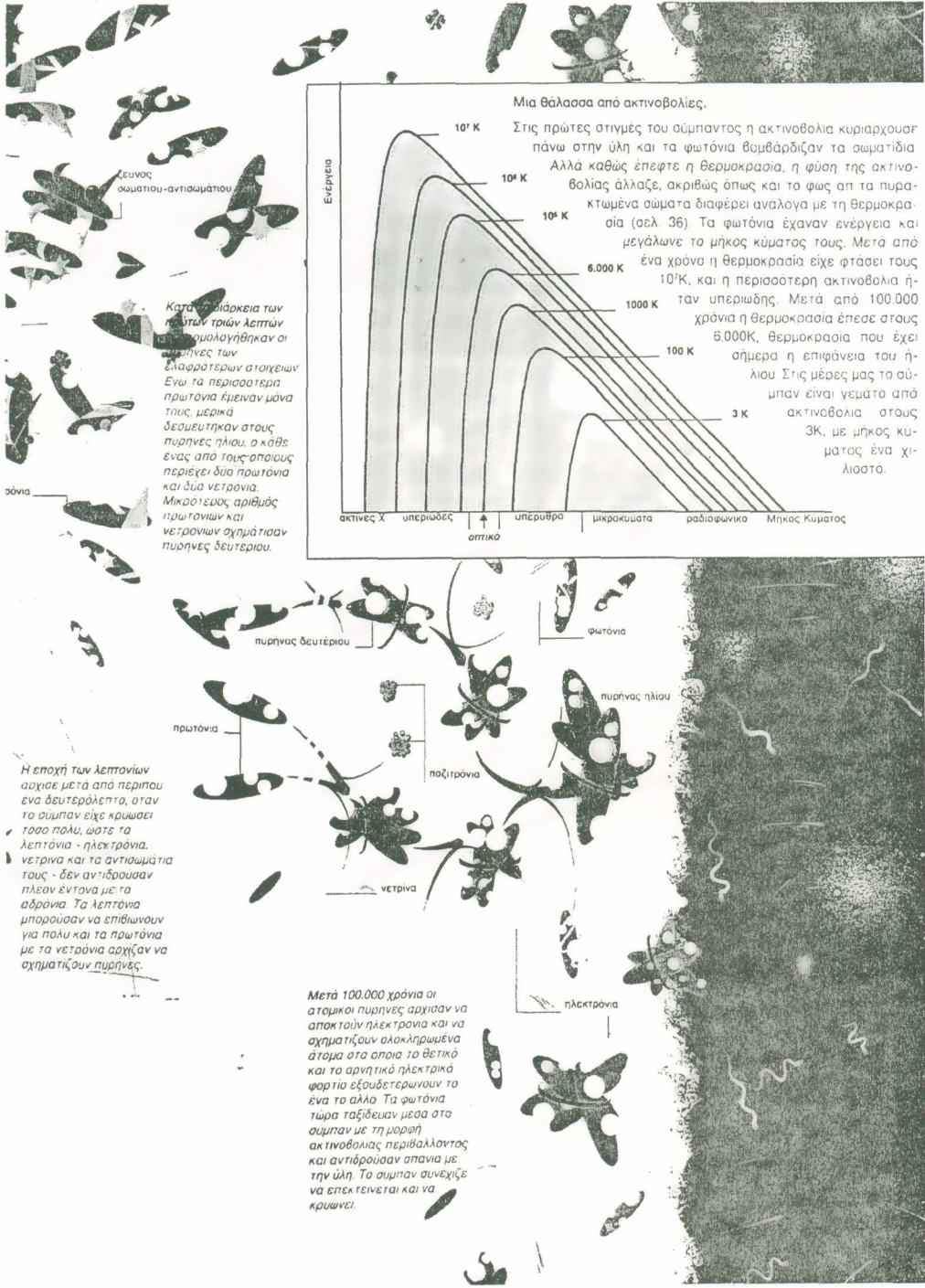
11. 'Επιστολή Διαμαρτυρίας στο Πρόεδρο τῆς Γαλλίας J. Σιράκ τῶν Συνέδρων τοῦ 7ου Συνεδρίου Φιλοσοφίας. Σάμος 20-27 Αὐγούστου 1995. Δημοσίευση, «Ἑστία» 20 Ὀκτωβρίου 1995.
12. Schreiber, Michael M., «*Exposure to Sunlight; Effects on the Skin*» Comprehensive Therapy Vol. 12. No 5, 1986.
13. Stern, Robert S. M. D., Milton C. Weinstein, Ph. D. and Stuart G. Baker Sc. D., «*Risk Reduction for Nonmelanoma Skin Cancer and Childhood Sunscreen Use*» Archives of Dermatology, Vol. 122, May 1986.
14. Flavin, Christopher, «*Reassessing Nuclear Power: The Fallout from Chernobul*» World watch Paper 15, Worldwatch Institute, March 1987.
15. Carter, L. J., «*Uranium Mill Tailings; Congress addresses a long-neglected problem*» Science 202, 191, 1978.
16. Basso - Ricci, S., «*Cancer following medical irradiation; The validity of Grey' hypothesis*» Panminerva Medica, Vol. 27 1985.
17. Giese, A. C., «*Cell Physiology*» W. B. Saunders, 1962.
18. World Health Organization (WHO), «*Health Implications of Nuclear Power Production*» 1977.
19. National Academy of Sciences and National Academy of Engineering «*Biological Impacts of Solar Ultraviolet Radiation*» 1973.
20. National Council on Radiation Protection and Measurements» Report No. 93, September 1, 1987.
21. League of Women Voters Education Fund «*The Nuclear Waste Primer*» Nick Lyons Books, 1985.
22. Θεοφίλου Ἀνδρέας, «*Μετὰ τὸ Τσερνομπίλ;*» Πυρηνική Ἐνέργεια - Ραδιενέργεια» (Δημόκριτος) Ἀθήνα 1985.
23. (IRPA) International Radiation Protection Association: *Guidelines on Protection against Non-Ionizing Radiation*» Edited by A. S. Duchême, J. R. A. Lakey and M. H. Repacholi, Pergamon Press, N.Y. and Oxford 1991.
24. Ἀθανασίου Ἀρετή, «*Οἱ Σύγχρονες Ἀνέσεις*» Ρεπορτάζ στὰ «NEA» (Ἔρευνα) 22 Μαρτίου 1993.
25. Βελονάκης Μ. Γ., «*Ἡ Ἀξιολόγηση Ἐπιδημιολογικῶν Ἐρευνῶν μὲ ἀντικείμενο τὴν ἐπίδραση τῶν μὴ Ἴονιζουσῶν Ἡλεκτρομαγνητικῶν Ἀκτινοβολιῶν στὴν Ὑγεία*» Ἡμερίδα ΤΕΕ μὲ θέμα: «*Ἡ Ἐπίδραση στὸν Ἀνθρώπινο ὄργανισμό τῆς Ἐκπεμπομένης Ἀκτινοβολίας ἀπὸ τὴν Κινητὴ Τηλεφωνία*» Ἀθήνα Μάρτιος 1995.
26. Henricks Klaus, «*The Risks of Electromagnetic Radiation: Menace or Mirage*» Siemens Review 5/94 Μάιος 1994.
27. Ἀλαχιώτη Στ. (Παν. Πατρῶν), «*Προσοχὴ στοὺς κινδύνους*» (Γενετική) «Βῆμα» 2 Ἀπριλίου 1995.
28. New Scientist στὴν Καθημερινὴ 5 Νοεμβρίου 1995 «*Τὰ Ἡλεκτρομαγνητικὰ Πεδία ἔνοχα γὰ μωρὰς καρτίνου*», Ἐκθεση τοῦ Ἀμερικανικοῦ Συμβουλίου Προστασίας ἀπὸ τὶς «Ἀκτινοβολίες, ἔνοχοποιεῖν» τὶς γραμμὲς Μεταφορᾶς ἠλεκτρικοῦ Ρεύματος καὶ τὶς ἠλεκτρικὲς συσκευές.

29. Δήμου Γ., «Τὸ τίμημα τῆς συμβίωσης τοῦ ἀνθρώπου μὲ τὴν Ἡλεκτρομαγνητικὴ Ἀκτινοβολία» Σύγχρονη Τεχνολογία Α' μέρος στὴν «Ἀστυνομικὴ Ἐπιθεώρηση» - Μάρτιος 1995 Β' μέρος «Ἀστυνομικὴ Ἐπιθεώρηση» - Ἀπρίλιος 1995. Σημαίνοντα εἶναι τὰ συμπεράσματα τῆς μελέτης τοῦ Γ. Δήμου: «...Τὰ ἐμφανῆ συμπτώματα ἀπὸ τὴν ἐπίδραση τῆς ἠλεκτρομαγνητικῆς ἀκτινοβολίας, στὴ κατηγορία τῶν ἀνθρώπων τοῦ Λεκανοπεδίου — τοὺς χρήστες τῶν συσκευῶν «δυναμικῆς» τηλεοπτικωνιώνας — εἶναι ἔντονη νευρικότητα, ἀϋπνίες, πονοκέφαλοι, ἴλιγγοι, διαταραχὲς καὶ κενὰ στὴ σκέψη κλπ. Στὴ δευτέρη κατηγορία ἀνήκει τμῆμα τοῦ πληθυσμοῦ τοῦ Λεκανοπεδίου ποὺ χρησιμοποιοῦν διάφορα συστήματα «δυναμικῆς» τηλεοπτικωνιώνας καὶ κυρίως φορητὰ τηλέφωνα ποὺ ἐπιβαρύνουν μὲ τὴν ἄμεση ἐπαφὴ μὲ τὴν ραδιοσυχνότητα. Ἡ ὁδηγία γιὰ τοὺς χρήστες κινητῶν τηλεφώνων εἶναι, πῶς αὐτοὶ πρέπει νὰ χρησιμοποιοῦν κινητὸ τηλέφωνο αὐτοκινήτου (μὲ ἐξωτερικὴ κεραία) καὶ μόνο σὲ περιπτώσεις ἀπόλυτης ἀνάγκης καὶ βέβαια οτὸν ἐλάχιστο ἀπαιτούμενο χρόνον».
30. Σ. Τσιτομενέας, «Προβλήματα Ἐπικινδυνότητας σὲ θέσεις μὲ πολλὲς κεραίες (Πάρκα) Ραδιοτηλεοπτικῶν Σταθμῶν» ΣΤ' Πανελλήνιο Συνέδριο Ἑνώσεως Ἑλλήνων Φυσικῶν — 18-21 Μαρτίου 1993 Κομοτηνῆ.
31. Φίλη Γιάννη, «Ἡ Τελευταία Πνοὴ τοῦ Πλανήτη Γῆ» Ἐκδόσεις Μπουκουμάνη (Β' ἔκδοση Συμπληρωμένη μέχρι τοῦ 1988 Ἀθήνα Μάρτιος 1994.
32. «Ἀπειλὴ γιὰ τοὺς ὑπολογιστὲς ἢ ἠλεκτρομαγνητικὴ Ἀκτινοβολία» — («Ἐνα νέο ὄπλο κατὰ τῆς ἀσφάλειας τῶν ὑπολογιστικῶν συστημάτων ἐντοπίστηκε σὲ πρόσφατο συνέδριο πληροφορικῆς στὸ Καναδᾶ) ΜΕΛΛΟΝ — Ἐπιχειρήσεις - Πληροφορικὴ Τεχνολογία - Τηλεοπτικωνιώνες - EXIPES 11 Μαΐου 1993.
33. Σ. Τσιτομενέας, Πάσχος Κ. «Τὰ ἰσχυρὰ Ἡλεκτρομαγνητικὰ Δίκτυα στὸ Περιβάλλον καὶ ἡ ἐπικινδυνότητά τους» Α' Περιβαλλοντικὸ Συνέδριο — Περιβάλλον καὶ Θετικές Ἐδιστήμες — Καλαμάτα 25-26 Ἰανουαρίου 1992.
34. R. A. Tell, F. A. Harlen, «A Review of Selected Biological Effects and Dosimetric Data useful for Development of Radiofrequency Safety Standards for Human Exposure» Journal Microwave Power 14, 1979.
35. M. A. Stuchly, A Kraszewski, S. S. Stuchly, «Exposure of Human Models in the Near and Far Field — A Comparison» IEEE Trans., BME - 32, 1985.
36. PANAΦON καὶ TELESTET «Κινητὴ Τηλεφωνία καὶ Ὑγεία: Ὁ Λόγος στὴν Ἐπιστήμη».
37. A. Silberhorn, (BMPT, Dipl. Ing.) «Ἡ Ἐπίδραση στὸν ἀνθρώπινο ὄργανισμὸ τῆς Ἐκπεπομένης Ἀκτινοβολίας ἀπὸ τὴν Κινητὴ Τηλεφωνία» Θέμα: «Περιβαλλοντικὰ θέματα» (Ἐπιδράσεις Ἡλεκτρομαγνητικῆς Ἀκτινοβολίας GSM καὶ ὁ ἄνθρωπος — Ἡ Ἐμπειρία τῆς Γερμανίας), Ἡμερίδα TEE — Ἀθήνα Μάρτιος 1995.
38. Ν. Οὐζούνογλου (Καθ. ΕΜΠ) καὶ Κ. Νικήτα (ΗΜ), «Ἐπίδραση τῆς Ἡλεκτρομαγνητικῆς Ἀκτινοβολίας ἀπὸ φορητὸ τηλέφωνο στὸν ἄνθρωπο» Ἡμερίδα TEE, Μάρτιος 1995.
39. Κάτσης Ι., Κωτσόπουλος Σ., Ζευγώλης Δ., Ἀποστολόπουλος Γ., Ἀφράτης Γ., «Ἡ ἐξέλιξη τῶν Συστημάτων τῆς Κυτταρικῆς Κινητῆς Τηλεφωνίας καὶ οἱ πιθανοὶ κίνδυνοι ἀπὸ τὴν ἐκθεση σὲ ἠλεκτρομαγνητικὴ Ἀκτινοβολία τῆς Ζώνης συχνοτήτων λειτουργίας των» Ἡμερίδα TEE Μάρτιος 1995.
40. Gandhi P. Om., «Biological Effects of Radiofrequency Radiation: Concepts and Criteria» Health Physics, Vol. 61, No 1, July 1991.

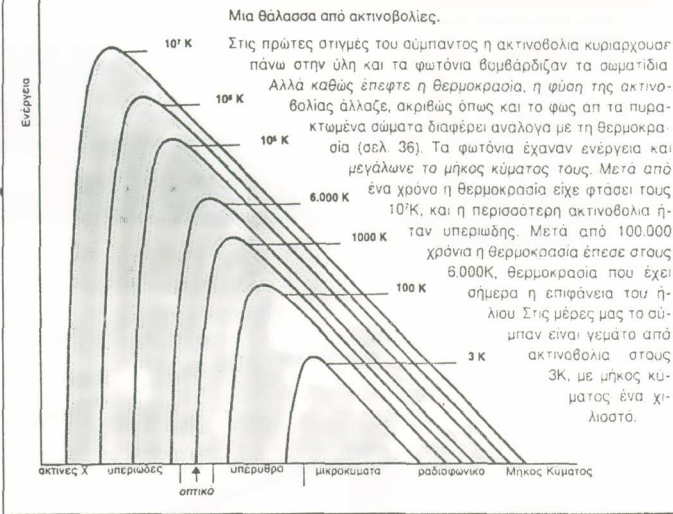


41. Γ. Κ. Παγιατάκης (ΗΜ), «*Η Τυποποίηση σχετικά με την ασφαλή έκθεση σε ύψισυχνα Ήλεκτρομαγνητικά Πεδία*» 'Ημερίδα ΤΕΕ, Μάρτιος 1995.
42. Α. Γ. Ζάννος, «*Επίδραση Ραδιοκυμάτων στην Ύγεια μας*» ('Επιτροπή Τυποποίησης ΕΛΟΤ/ΤΕ/75) 'Ημερίδα ΤΕΕ, Μάρτιος 1995.
43. Σούλης Δημοσθένης, «*Βιολογικές και άλλες Ήπιδράσεις από τούς Σταθμούς GSM (Global System for Mobile Communication) Κινητή Τηλεφωνία Β' Μέρος Φθινόπωρο 1994.*
44. Οικονόμου Ήλευθερία, «*Η Ήπιστήμη Προειδοποιεί: Τò κινητό βλάπτει σοβαρά τήν Ύγεια!*» «*Επίκαιρα*» «*Κυριακάτικη Ήλευθεροτυπία*» Δεκ. 1994.
45. Παπαδόπουλος Πέτρος (ΜΗ), «*Πόσο άκίνδυνα είναι τά Ήλεκτρομαγνητικά Πεδία πòν εκπέμπουν οί ήλεκτρικές συσκευές;* (Περιβάλλον — Ύγεια — Τεχνολογία) *Περισκόπιο τής Ήπιστήμης*, Τεύχος 155, Ήκτώβριος 1992.
46. Σ. Τσιτομενάς, Ν. Θεοφάνους, Α. Ήραπογιάννη, «*Ζητήματα Ήπικινδυνότητας για τούς χρήστες τών φορητών Πομποδεκτιών πòν λειτουργοῦν στις ζώνες ΗΓ-ΥΗΓ και UHF*», Ήνωση Ήλλήνων Φυσικών - Ε΄ Πανελλήνιο Συνέδριο Φυσικής, Ήθήνα, 16-20 Δεκ. 1989.
47. Σ. Τσιτομενάς, Ν. Θεοφάνους, Α. Ήραπογιάννη, «*Προβλήματα Ήσφαλείας από τή χρήση Laser σέ Ήνοικτό πεδίο*» 7ο Πανελλήνιο Συνέδριο «*Laser και Ήφαρμογές*» (25-27 Μαΐου Ήθήνα 1989.
48. *American National Standard for the Safe Use of Lasers* ANSI, Z 136.1 (1986) American National Standards Institute, N.Y. 1986.
49. David H. Sliney and Myron L. Wolbarsht, «*Safety with Lasers and Other Optical Sources*» Plenum Press, New York 1980.
50. Π. Ι. Παπαδόπουλος, «*Ήλεκτρομαγνητικά Πεδία έξαιρετικά χαμηλής συχνότητας—ELF—Extremely Low Frequency*» «*Περισκόπιο τής Ήπιστήμης*» Τεύχος 155, Ήκτώβριος 1992.
51. K. Fitzgerald, I. Nair, M. G. Morgan, «*Electromagnetic Fields: The Jury's still out*» IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) Spectrum, Αύγουστος 1990.
52. C. Polk, «*Biological Effects of Low - Level - Low - frequency Electric and Magnetic Fields*» Vol. 34, No 3, August 1991.
53. ΕΞΠΡΕΣ 6-1-1995 — «*Ύποχρεωτική Προστασία Ήργαζομένων — Ήπό βάρη — Ήπό Κινδόνους έναντι τού Καρκίνου — Ήπό Ήλεκτρονικούς ύπολογιστές*» Σχετικά (α) Τò 221/19-12-94 φύλλο τής Ήφημερίδας Κυβερνήσεως (β) Ήδηγίες 269-270-394/90 τής Εὐρωπαϊκής Κοινότητος (νομικά καταχωρημένες στην Ήλλάδα).
54. Jean-Paul Regimbal, «*Παραβίαση τής Συνείδησης με Μηνύματα Ήποσυνείδητα*» Ήκδόσεις «*Ήλιοκόσπιο*» Ήθήνα 1989.
55. Ε. Α. Μπουροδής, (α) «*Γαΐα, ó Πλανήτης μας*» - Οικονομικός Προγραμματισμός» Ήθήνα Ήνοιξη 1994 (β) «*Λόγοι και Διάλογοι στην Ήκαδημία Ήθηνών (1977-1993)*» - (Βιόσφαιρα - Περιβάλλον - Ήνέργεια - Τεχνολογία) Ήθήνα, Ήκτώβριος 1994.

Ήαναγνωρίζεται στην óς άνω μελέτη και óμιλία μας στην Ήκαδημία Ήθηνών, ή ύπεύθυνη βοήθεια τού Πολ. Μηχανικού, ύποψηφίου Διδάκτορος Φιλοσοφίας τού Πανεπιστημίου Ήθηνών κ. Ήνδρέα Κατσαμάνη, στή συστηματική άναζήτηση πληροφοριών και βιβλιογραφίας επί τού πολυπλόκου θέματος. Ήκφράζουμε τς θερμές εύχαριστίες μας, για τήν έν λόγω παροχή βοήθειας.



Κατά τη διάρκεια των πρώτων τριών λεπτών της ιστορίας του σύμπαντος, η θερμοκρασία ήταν τόσο υψηλή που τα σωματίδια που αποτελούσαν το σύμπαν ήταν σε κατάσταση πλάσματος. Ενώ τα περισσότερα πρωτόνια έμειναν μόνοι τους, μερικά δεσμεύτηκαν στους πυρήνες ηλίου, ο κάθε ένας από τους οποίους περιείχε δύο πρωτόνια και δύο νετρόνια. Μικρότερος αριθμός πρωτονίων και νετρονίων σχημάτισαν πυρήνες δευτερίου.



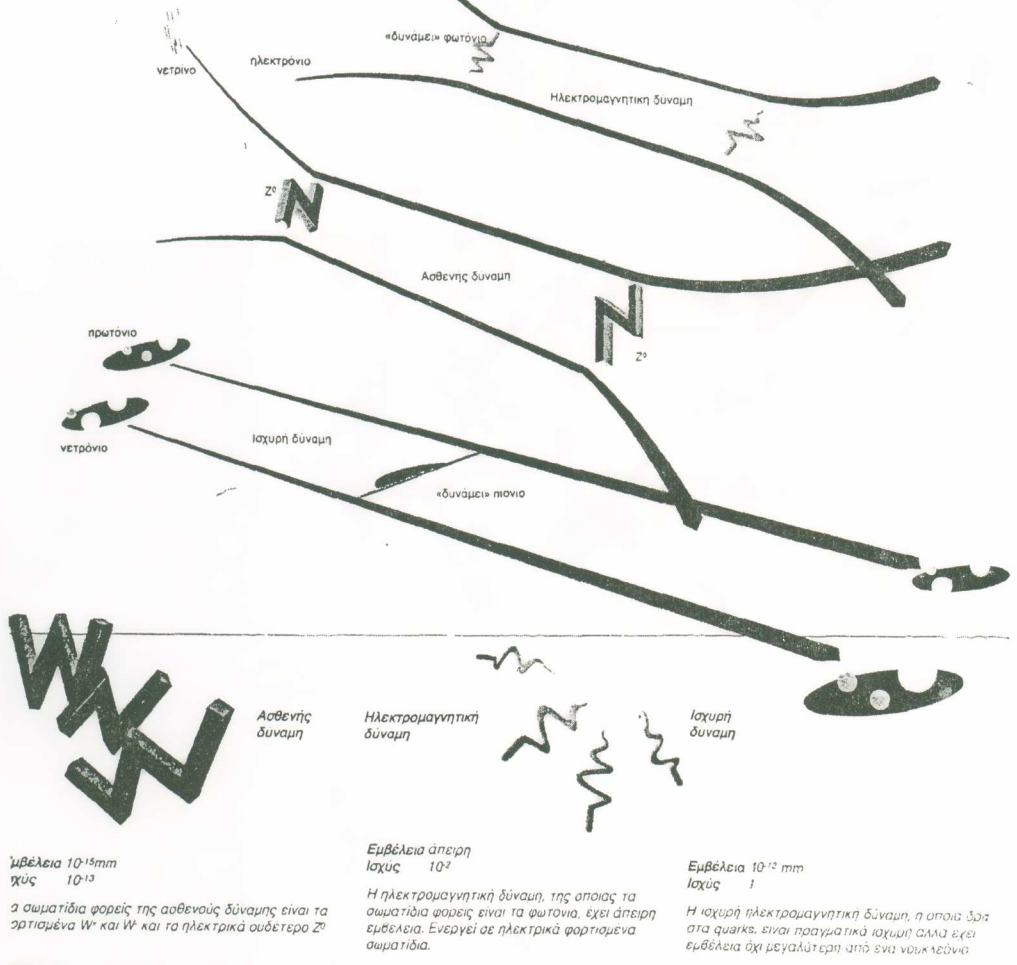
Η εποχή των λεπτονίων άρχισε μετά από περίπου ένα δευτερόλεπτο, όταν το σύμπαν είχε κρυώσει τόσο πολύ, ώστε τα λεπτόνια - ηλεκτρόνια, νετρίνια και τα αντισωματίδια τους - δεν αντ΄ιδρούσαν πλέον έντονα με τα αδρόνια. Τα λεπτόνια μπορούσαν να επιβιώσουν για πολύ και τα πρωτόνια με τα νετρόνια άρχισαν να σχηματίζουν πυρήνες.

Μετά 100.000 χρόνια οι ατομικοί πυρήνες άρχισαν να αποκοιτούν ηλεκτρόνια και να σχηματίζουν ανακλινόμενα άτομα στα οποία τα θετικά και τα αρνητικά ηλεκτρικά φορτία εξουδετερώνουν το ένα το άλλο. Τα φωτόνια τώρα ταξίδευαν μέσα στο σύμπαν με τη μορφή ακτινοβολίας περιβαλλόντος και αντιπύρουν σπάνια με την ύλη. Το σύμπαν συνέχισε να επεκτείνεται και να κρυώνει.

Εικόνα 1. Μορφή και Δομή Ίονιζουσών (και μη) Ακτινοβολιών: Μήκος Κύματος, Θερμοκρασία και Ένέργεια.  
 Πηγή: «Η Εξέλιξη του Σύμπαντος. Από την Μεγάλη Έκρηξη ως το τέλος του Χρόνου», Colin A. Ronan (1991) (Έκδόσεις Σίφρις)



Η φύση κυβερνάται από τέσσερις θεμελιώδεις δυνάμεις: τις βαρυτικές, τις ηλεκτρομαγνητικές, τις ασθενείς και τις ισχυρές πυρηνικές δυνάμεις. Στην κβαντική θεωρία κάθε αλληλεπίδραση μπορεί να θεωρηθεί σαν ανταλλαγή των σωματιδίων φορέων της δύναμης. Η ισχυρή δύναμη, για παράδειγμα, σχετίζεται με την ανταλλαγή των quarks, αν και αυτό μπορεί να είναι ενωμένο και να σχηματίζουν σύνθετα σωματίδια όπως τα πιονία. Τα σωματίδια φορείς αναφέρονται σαν «δυνάμεις» σωματίδια, αφού η παρουσία τους μόνο έμμεσα μπορεί να διαπιστωθεί.



Εικών 2. Θεμελιώδεις Δυνάμεις και Σωματίδια στη Φύση  
(Βαρυτικές - Ηλεκτρομαγνητικές - Πυρηνικές Δυνάμεις.)

Πηγή: «Η Έξελιξη του Σύμπαντος» Colin A. Ronan (1991) (Έκδόσεις Σύρις)