



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

**ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ**



**ΤΕΙ  
ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

**ΞΑΝΘΗΣ ΕΥΣΤΑΘΙΟΣ**

**ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΥΓΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ  
ΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ ΚΑΙ  
ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

*Διπλωματική Εργασία για την απόκτηση  
Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης  
στη «ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ»*

**Πειραιάς, 2009**



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

**ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ**



**ΤΕΙ  
ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

**XANTHIS EFSTATHIOS**

**HEALTH POLICIES FOR THE PROTECTION AGAINST  
ELECTROMAGNETIC FIELDS IN EUROPE AND GREECE**

*Graduate Thesis Submitted for the Degree  
“Master of Science in Health Management”*

**Piraeus 2009**



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

**ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ**



**ΤΕΙ  
ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

**ΞΑΝΘΗΣ ΕΥΣΤΑΘΙΟΣ**

**ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΥΓΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ  
ΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ ΚΑΙ  
ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

*Επόπτης : Δρ. Χαράλαμπος Οικονόμου*

*Μέλη:*

*Διπλωματική Εργασία για την απόκτηση  
Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης  
στη «ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ*

**Πειραιάς, 2009**

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

*Νιώθω την υποχρέωση να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Δρ. Χαράλαμπο Οικονόμου για την άρτια συνεργασία μας και τη καθοδήγηση του.*

*Αισθάνομαι ακόμα την ανάγκη να ευχαριστήσω τους γονείς μου, τη σύντροφό μου Αργυρώ καθώς βέβαια και τους συναδέλφους μου για την υπομονή που έδειξαν όλο το διάστημα έρευνας και συγγραφής της εργασίας.*

*Επιθυμώ, λοιπόν, να τους αφιερώσω αυτήν την προσπάθεια!*

Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Λόγω της συνεχούς διεύρυνσης του δικτύου μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, της ανάπτυξης των τηλεπικοινωνιακών συστημάτων και της εξέλιξης των ιατρικών και βιομηχανικών εφαρμογών, η έκθεση των ανθρώπων σε μη-ιοντίζουσες ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες από τεχνητές πηγές συνεχώς αυξάνεται. Τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία, υπό συγκεκριμένες συνθήκες, μπορούν να προκαλούν σοβαρές βιολογικές επιπτώσεις. Τα τελευταία χρόνια το ενδιαφέρον της κοινής γνώμης από τις επιδράσεις των μη-ιοντιζουσών ακτινοβολιών στην υγεία έχει αυξηθεί σημαντικά. Εθνικοί και διεθνείς επιστημονικοί οργανισμοί εκδίδουν οδηγίες ή συστάσεις που στοχεύουν στην προστασία της ανθρώπινης υγείας. Κυβερνήσεις κρατών σε όλο τον κόσμο έχουν αρχίσει να εφαρμόζουν νομικό πλαίσιο στο οποίο προσδιορίζονται τα επιτρεπόμενα όρια έκθεσης των πολιτών στις ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες

Στην Ευρωπαϊκή ήπειρο διαφορετικές χώρες παρέχουν διαφορετικό επίπεδο προστασίας στους πολίτες τους απέναντι σε περιβαλλοντικούς ή υγειονομικούς κινδύνους ανάλογα με την πολιτική υγείας που εφαρμόζουν. Η παρούσα εργασία αναλύει το νομικό πλαίσιο και τις δράσεις που εφαρμόζει η Ευρωπαϊκή Ένωση για την προστασία των πολιτών της από τις πιθανές επιδράσεις των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων στην ανθρώπινη υγεία. Επιπλέον περιγράφει την πολιτική υγείας στο συγκεκριμένο τομέα που ακολουθούν διάφορες ευρωπαϊκές χώρες εστιάζοντας στην υφιστάμενη κατάσταση και στην πολιτική που εφαρμόζεται στην Ελλάδα.

*Λέξεις-Κλειδιά: Ηλεκτρομαγνητικά Πεδία, Βιολογικές Επιπτώσεις, Πολιτική Υγείας στην Ευρωπαϊκή Ένωση-Ελλάδα*

# HEALTH POLICIES FOR THE PROTECTION AGAINST ELECTROMAGNETIC FIELDS

XANTHIS EFSTATHIOS

Graduate Thesis Submitted for the Degree

‘‘Master in Health Management’’

University of Piraeus-TEI of Piraeus, Greece

Supervisor: Dr. Charalambos Economou

## SUMMARY

With the growth of electric power generation and transmission, the development of new telecommunication systems and advances in medical and industrial applications, humans are increasingly exposed to non-ionizing electromagnetic radiation. However Electromagnetic fields (EMF) may have biological effects under certain conditions. In recent years, public concerns have been raised about alleged adverse health effects caused by non-ionising radiation. Standards on protection against possible health effects of EMF have been developed by various international and national bodies. Governments have begun to legislate and stipulate regulatory policies regarding the allowable limits of non-ionizing radiation.

Different countries in Europe choose to provide different levels of protection against environmental hazards, responding to their national health policy. The present thesis analyses the legislative framework established by the European Union in order to protect the citizens from possible effects on human health caused by non-ionizing electromagnetic radiation. Moreover it describes health policy for electromagnetic field exposures applied in different countries in the European Union focusing on the present situation and the EMF regulatory policy in Greece.

*Keywords: Electromagnetic Fields, Adverse Health effects, Health Policy in European Union-Greece*

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η αλματώδης ανάπτυξη των τηλεπικοινωνιών και το αυξανόμενο εύρος του ατομικού, οικιακού, εμπορικού και ιατρικού εξοπλισμού πολλαπλασίασαν τις τεχνητές πηγές μη-ιοντιζουσών ακτινοβολιών στο περιβάλλον με αποτέλεσμα το κοινό να εκτίθεται συνεχώς σε περισσότερα και μεγαλύτερης έντασης ηλεκτρομαγνητικά πεδία. Οι μη-ιοντιζουσες ακτινοβολίες επιδρούν στον βιολογικό ιστό και είναι δυνατόν, υπό ορισμένες συνθήκες, να προκαλέσουν σημαντικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία. Ωστόσο, ο βαθμός επικινδυνότητας των συγκεκριμένων ακτινοβολιών αποτελεί πεδίο έντονης αντιπαράθεσης στην επιστημονική κοινότητα.

Παγκοσμίως, το ενδιαφέρον κοινής γνώμης από τις επιπτώσεις των μη-ιοντιζουσών ακτινοβολιών έχει αυξηθεί σημαντικά. Ιδιαίτερα στη χώρα μας, σε ποσοστό 86%, μεγαλύτερο από κάθε άλλου ευρωπαϊκού κράτους, οι έλληνες πολίτες προβληματίζονται από τις επιδράσεις στην υγεία των ακτινοβολιών όλων των κεραιοδιατάξεων οι οποίες, ιδιαίτερα στα αστικά κέντρα, αυξάνονται με γεωμετρική πρόοδο. Τα τελευταία χρόνια διεθνή οργανισμοί και κυβερνήσεις διαφόρων κρατών ασχολήθηκαν εντονότερα με το συγκεκριμένο φαινόμενο και ορίσανε μέτρα με σκοπό να διασφαλίσουν τη δημόσια υγεία.

Στη παρούσα εργασία έγινε μια προσπάθεια να περιγραφεί η προαναφερθείσα κατάσταση όπως έχει διαμορφωθεί σήμερα στην ευρωπαϊκή ήπειρο. Το νομικό πλαίσιο που έχει θεσπίσει η Ευρωπαϊκή Ένωση αλλά και η πολιτική υγείας που ακολουθούν τα ευρωπαϊκά κράτη, σχετικά με τις Η/Μ ακτινοβολίες και την υγεία, αποτελούν κύρια σημεία της διπλωματικής εργασίας. Τέλος σημαντικό κομμάτι της έρευνας εξετάζει την υφιστάμενη κατάσταση και την πολιτική που εφαρμόζεται στην Ελλάδα σε αυτό τον χώρο, για την προστασία των πολιτών.

Πιο αναλυτικά, στο πρώτο κεφάλαιο προσδιορίζεται η έννοια των ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών, περιγράφεται ο τρόπος που επιδρούν στους βιολογικούς ιστούς και παρουσιάζονται τα πιο σύγχρονα δεδομένα που προκύπτουν από την ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναφέρονται οι σημαντικότεροι διεθνείς επιστημονικοί οργανισμοί που ερευνούν τις επιδράσεις των μη-ιοντιζουσών ακτινοβολιών στους βιολογικούς ιστούς και παράλληλα εκδίδουν οδηγίες ή συστάσεις οι οποίες στοχεύουν στην

προστασία της ανθρώπινης υγείας. Ακόμα περιγράφεται ο ρόλος και η δράση του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας στο συγκεκριμένο τομέα.

Στις σελίδες του τρίτου κεφαλαίου αναλύονται η φιλοσοφία των ορίων έκθεσης σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία καθώς και οι οδηγίες της Διεθνούς Επιτροπής για την Προστασία από τις Μη- Ιοντιζουσες Ακτινοβολίες και του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η νομοθεσία και οι δράσεις που εφαρμόζει η Ευρωπαϊκή Ένωση για την προστασία του γενικού πληθυσμού αλλά και των επαγγελματικά εκτιθέμενων από τα Η/Μ πεδία.

Στο πέμπτο κεφάλαιο ερευνάται η πολιτική υγείας που υλοποιούν γνώστες ευρωπαϊκές χώρες για τις μη-ιοντιζουσες ακτινοβολίες. Επιπλέον εξετάζεται η άποψη των Ευρωπαίων πολιτών σχετικά με τις πιθανές επιπτώσεις στην υγεία των Η/Μ πεδίων όπως αυτή αποτυπώνεται στο Ευρωβαρόμετρο που δημοσιεύτηκε τον Ιούλιο του 2007.

Στο έκτο κεφάλαιο η έρευνα εστιάζεται στην υφιστάμενη κατάσταση και στην πολιτική που εφαρμόζεται στην Ελλάδα για τη προστασία της υγείας των πολιτών. Πιο συγκεκριμένα αναλύεται το νομοθετικό πλαίσιο που υπάρχει στη χώρα μας και ρυθμίζει τις εκπομπές των μη-ιοντιζουσών ακτινοβολιών και ακόμα περιγράφονται όλοι οι φορείς που εμπλέκονται άμεσα ή έμμεσα με τον έλεγχο και την επίβλεψη τους.

Τέλος στο έβδομο κεφάλαιο παρατίθενται συμπεράσματα καθώς και προτάσεις που αφορούν την ευρωπαϊκή και την ελληνική πραγματικότητα.



## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ</b>		<b>Σελ.</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ</b>		1
1.1	Εισαγωγή	1
1.2	Τι είναι η Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία	2
1.3	Βιολογικές Επιδράσεις της Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας	5
1.4	Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία και Επιστημονική Έρευνα	7
1.5	Συμπερασματικές Διαπιστώσεις	11
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ</b>		12
2.1	Εισαγωγή	12
2.2	Διεθνής Επιτροπή για την Προστασία από τις μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες	13
2.3	Αμερικάνικο Ινστιτούτο Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών	14
2.4	Εθνικό Συμβούλιο Ακτινοπροστασίας του Ηνωμένου Βασιλείου	15
2.5	Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας	16
2.6	Επιτροπή Της Ευρωπαϊκής Ένωσης	18
2.7	Συμπερασματικές Διαπιστώσεις	19
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 :ΟΡΙΑ ΕΚΘΕΣΗΣ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ: Η ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΚΑΙ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΟΥΣ</b>		20
3.1	Βασικά Όρια και Επίπεδα Αναφοράς	20
3.2	Βιολογικά Φαινόμενα και Είδος Ορίου	21
3.2.1	Ρυθμός Ειδικής Απορρόφησης	22
3.3	Διεθνή Όρια που Έχουν Θεσπιστεί	24
3.3.1	Επαγγελματίες και Ευρύ κοινό	25
3.3.2	Όρια για την περιοχή των ψηλών συχνοτήτων	26

3.3.3	Οδηγίες και Όρια για τα Χαμηλόσυχνα Ηλεκτρικά και Μαγνητικά Πεδία	28
3.4	Συμπερασματικές Διαπιστώσεις	29
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : Η ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ		30
4.1	Εισαγωγή	30
4.2	Σύσταση του Συμβουλίου Της Ευρωπαϊκής Ένωσης «Περί του Περιορισμού Της Έκθεσης του κοινού σε Ηλεκτρομαγνητικά Πεδία (0-300GHz)»	32
4.3	Οδηγία 2004/40/ΕΚ Του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου «Περί Των Ελαχίστων Προδιαγραφών Υγείας και Ασφάλειας όσον αφορά την Έκθεση Των Εργαζομένων σε Κινδύνους Προερχόμενους από Φυσικούς Παράγοντες (Ηλεκτρομαγνητικά Πεδία)».	36
4.3.1	Η “Συμμαχία” για τον Μαγνητικό Τομογράφο	40
4.4	Ευρωπαϊκή Επιτροπή και Έρευνα	42
4.5	Η Αρχή της Προφύλαξης	44
4.6	Συμπερασματικές Διαπιστώσεις	48
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΜΗ-ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ ΣΤΙΣ ΕΥΡΩΠΑΙΚΕΣ ΧΩΡΕΣ		49
5.1	Εισαγωγή	49
5.2	Πολιτικές και Δράσεις Ευρωπαϊκών Χωρών	52
5.2.1	Μεγάλη Βρετανία	52
5.2.2	Γαλλία	55
5.2.3	Γερμανία	57
5.2.4	Ολλανδία	59
5.2.5	Βέλγιο	61
5.2.6	Ελβετία	62
5.2.7	Ιταλία	65
5.3	Η Άποψη των Ευρωπαίων πολιτών	68

5.4	Συμπερασματικές Διαπιστώσεις	71
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : Η ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ		72
6.1	Εισαγωγή	72
6.2	Ελληνικό νομοθετικό πλαίσιο	72
6.2.1	Κοινή Υπουργική Απόφαση :« Μέτρα Προφύλαξης του κοινού από τη λειτουργία κεραιών εγκαταστημένων στην ξηρά»	73
6.2.2	Κοινή Υπουργική Απόφαση (υπ' αριθμόν 3060 (ΦΟΡ) 238 ΦΕΚ 512/Β' /25-4-2002) με θέμα «Μέτρα Προφύλαξης του Κοινού από τη Λειτουργία Διατάξεων Εκπομπής Ηλεκτρομαγνητικών Πεδίων Χαμηλών Συχνοτήτων»	74
6.2.3	Νόμος υπ' αριθμ. 3431(Περί Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών και άλλες Διατάξεις)	75
6.3	Όρια Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας για επαγγελματικά εκτιθέμενους	76
6.4	Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας	79
6.5	Ο Ρόλος του Υπουργείου Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης	80
6.6	Εθνικό Παρατηρητήριο Ηλεκτρομαγνητικών Πεδίων	81
6.7	Η Στάση των Πολιτών απέναντι στις Η/Μ ακτινοβολίες	82
6.7.1	Η άποψη των ελλήνων σε θέματα υγείας και Η/Μ ακτινοβολιών	82
6.7.2	Αντιδράσεις ομάδων πολιτών	84
6.7.3	Ο Συνήγορος του Πολίτη	87
6.8	Συμπερασματικές Διαπιστώσεις	89
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ		91
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ & ΠΗΓΕΣ		95

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ	Σελ
1.2.α	Ηλεκτρομαγνητικό φάσμα	3
1.4.α	Αριθμός καταχωρημένων δημοσιεύσεων σε επιστημονικά περιοδικά	8
5.3.α	Το ποσοστό των ευρωπαίων πολιτών που ανησυχούν για τις πιθανές επιπτώσεις στη υγεία από τα Η/Μ πεδία	69
5.3.β	Το ποσοστό των ευρωπαίων πολιτών που επιθυμούν οι δημόσιες αρχές να εμπλέκονται στη δημιουργία πλαισίου προστασίας από τις επιπτώσεις των Η/Μ πεδίων	70
6.7.α	Απάντηση στην ερώτηση: αν οι δημόσιες αρχές δρουν αποτελεσματικά στην προστασία του κοινού από τα Η/Μ πεδία	83
6.7.β	Ποσοστά ελέγχων που πραγματοποίησε η Ε.Ε.Α.Ε από το 1999 ως το 2005	85

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ	Σελ
1.4.β	Ταξινόμηση παραγόντων καρκίνο-γέννησης από την IARC	11
3.3.α	Βασικοί περιορισμοί της ICNIRP για το γενικό πληθυσμό στις ραδιοσυχνότητες	27
4.2.α	Βασικοί περιορισμοί για ηλεκτρικά, μαγνητικά & ηλεκτρομαγνητικά πεδία (0-300GHz)	32
4.2.β	Επίπεδα Αναφοράς για ηλεκτρικά, μαγνητικά & ηλεκτρομαγνητικά πεδία(0-300GHz)	33
4.2.γ	Επίπεδα Αναφοράς για ρεύματα επαφής από αγωγή σώματα	34
4.3.α	Οριακές τιμές έκθεσης	37
4.3.β	Τιμές ανάληψης δράσης	38
5.1.α	Συνοπτική επισκόπηση των μέτρων που έλαβαν τα κράτη μέλη σε σχέση με τα επίπεδα αναφορά της σύστασης τη Ε.Ε 199/519/ΕΚ	51
5.2.α	Πλάτος μαγνητικών ζωνών σε σχέση με την τάση του δικτύου	60
5.2.β	Σύγκριση των ορίων έκθεσης της Ε.Ε-ICNIRP με της ONIR	64
6.3.α	Συγκεντρωτικός πίνακας μέτρων προφύλαξης από Η.Μ μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες, ανά κατώφλι στάθμης Η.Μ-ακτινοβολίας	78

## ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΕΙΣ

### A. Ελληνικές

H/M πεδία	Ηλεκτρομαγνητικά Πεδία
Π.Ο.Υ	Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας
E.E	Ευρωπαϊκή Ένωση
M.B	Μεγάλη Βρετανία
K.Y.A	Κοινή Υπουργική Απόφαση
ΕΕΑΕ	Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας
E.IN.Y.AΣ.Ε.	Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας
E.E.T.T.	Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων
Σ.Π.	Συνήγορος του Πολίτη
Υ.Υ.Κ.Α	Υπουργείου Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης

### B. Ξενόγλωσσες

E.L.F.	Extremely Low Frequency (περιοχή των χαμηλών συχνοτήτων)
R.F.	Radio Frequencies (περιοχή ραδιοκυμάτων)
I.C.N.I.R.P.	International Commission of Non-Ionizing Radiation Protection (Διεθνής Επιτροπή για την Προστασία από τις Μη-Ιοντίζουσες Ακτινοβολίες)
I.E.E.E.	Institute of Electrical and Electronic Engineers (Αμερικάνικο Ινστιτούτο Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών)
ANSI	American National Standards Institute (Αμερικάνικου Εθνικού Ινστιτούτου Προτύπων)
NRPB	National Radiological Protection Board (Εθνικό Συμβούλιο Ακτινοπροστασίας του Ηνωμένου Βασιλείου)

S.A.R	Specific Absorption Rate (Ρυθμός Ειδικής Απορρόφησης)
CENELEC	European Organization for Electrotechnical Standardization (Ευρωπαϊκός Οργανισμός Ηλεκτροτεχνικής Τυποποίησης)
H.P.A.	Health Protection Agency (Γραφείο Προστασίας της Υγείας)
A.N.F.R	Agence Nationale des Frequences (Εθνικό Γραφείο Συχνοτήτων)

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

## 1.1 Εισαγωγή

Καθημερινά οι άνθρωποι είναι εκτεθειμένοι σε μεγάλο αριθμό ηλεκτρομαγνητικών πεδίων που υπάρχουν στο περιβάλλον και δημιουργούνται από ολοένα μεγαλύτερη ποικιλία ηλεκτρικών-ηλεκτρονικών συσκευών και εγκαταστάσεων. Τα σύρματα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, οι κεραίες εκπομπής της τηλεόρασης και του ραδιοφώνου, τα κινητά τηλέφωνα, οι ηλεκτρικές οικιακές συσκευές, οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές είναι μερικοί από τους παράγοντες που δημιουργούν το παραπάνω τοπίο.

Ισχυρά Η/Μ πεδία εμφανίζονται ακόμα, αρκετά συχνά, και στο εργασιακό περιβάλλον. Πιο συγκεκριμένα, υπάρχουν πολλές ηλεκτρομαγνητικές εφαρμογές στην βιομηχανία αλλά και στην ιατρική. Ως παραδείγματα μπορούν να αναφερθούν οι φούρνοι ξήρανσης ή επεξεργασίας ( ξύλου, τροφίμων, χαρτιού κ.α.), οι συσκευές συγκόλλησης πλαστικών σάκων και οι μονάδες συσκευασίας. Στην Ιατρική η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία χρησιμοποιείται στην διαθερμία (εφαρμογές στη φυσικοθεραπεία) και την υπερθερμία (καρκινοθεραπεία), στις ηλεκτροχειρουργικές συσκευές τομής ιστών, σε φούρνους ταχείας απόψυξης πλάσματος αίματος κ.τ.λ.

Η έντονη παρουσία των τεχνικών ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων στη ζωή μας, έχει αρχίσει τα τελευταία χρόνια να προβληματίζει την παγκόσμια κοινότητα σε σχέση με την επίδραση που ενδεχομένως μπορεί να έχουν στην ανθρώπινη υγεία. Είναι γεγονός ότι η ταχύτατη πρόοδος των εφαρμογών που χρησιμοποιούν Η.Μ πεδία δεν συνοδεύτηκε από αντίστοιχη έρευνα για τις πιθανές επιπτώσεις τους στην υγεία. Το κενό γνώσης που δημιουργήθηκε σε αυτόν τον χώρο εντείνει της ανησυχία και των προβληματισμό για το κατά πόσο η χρήση όλων των παραπάνω εφαρμογών είναι ασφαλής για τον άνθρωπο αλλά και το περιβάλλον.

Η τεχνολογική επανάσταση στο χώρο των τηλεπικοινωνιών και η παγκόσμια εξάπλωση και χρήση, κυρίως, της κινητής τηλεφωνίας την τελευταία δεκαετία, οδήγησε διεθνείς οργανισμούς και κυβερνήσεις διαφόρων κρατών να ασχοληθούν εντονότερα με συγκεκριμένο φαινόμενο και να ορίσουν μέτρα τα οποία θα μπορούν να διασφαλίζουν τη δημόσια υγεία. Το πρόβλημα γίνεται ακόμη πιο έντονο αν αναλογιστεί κανείς τη συνεχή

εξάπλωση νέων τεχνολογιών όπως το ασύρματο ευρυζωνικό internet(WiMax) και τη ψηφιακή τηλεόραση, οι οποίες θα πολλαπλασιάσουν τον αριθμό των κεραιών-πηγών ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας ιδιαίτερα στα αστικά κέντρα, επιβαρύνοντας «ηλεκτρομαγνητικά» περισσότερο το περιβάλλον.

## 1.2 Τι είναι η Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία

Με τον όρο *ακτινοβολία* αναφερόμαστε στη μετάδοση ενέργειας στο χώρο είτε με τη μορφή κυμάτων, είτε με τη μορφή σωματιδίων.

Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία αποτελείται από κύματα ηλεκτρικής και μαγνητικής ενέργειας, τα οποία διαδίδονται ταυτόχρονα στον ελεύθερο χώρο. Η περιοχή στη οποία αναπτύσσονται ονομάζεται '*ηλεκτρομαγνητικό πεδίο*'. Τα συγκεκριμένα κύματα διαδίδονται με την ταχύτητα του φωτός (300.000km/s) και στην πλειονότητά τους είναι αόρατα. Μόνο ένα μικρό τμήμα της μπορεί να εντοπισθεί από το ανθρώπινο μάτι και αποτελεί το ορατό φως του ήλιου.

Τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία υπάρχουν παντού στο περιβάλλον μας και προέρχονται από φυσικές ή τεχνητές πηγές. Το γήινο ηλεκτρομαγνητικό πεδίο, το ηλιακό φως, οι κεραυνοί, ο χτύπος της καρδιάς, το ανθρώπινο νευρικό σύστημα αποτελούν φυσικές πηγές ηλεκτρομαγνητικών πεδίων. Στις τεχνητές πηγές περιλαμβάνονται οι οικιακές ηλεκτρικές συσκευές (ηλεκτρική σκούπα, φούρνος μικροκυμάτων, ψυγείο, τηλεόραση), οι γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος, οι τηλεοπτικοί και ραδιοφωνικοί σταθμοί, οι σταθμοί βάσης κινητής τηλεφωνίας, τα ραντάρ κ.α

Τα ηλεκτρικά πεδία δημιουργούνται λόγω διαφοράς ηλεκτρικού δυναμικού. Όσο μεγαλύτερη είναι η διαφορά δυναμικού, τόσο ισχυρότερο είναι το ηλεκτρικό πεδίο που προκύπτει. Η μονάδα μέτρησης της έντασης των ηλεκτρικών πεδίων είναι βολτ ανά μέτρο (V/m).<sup>(1),(2)</sup>

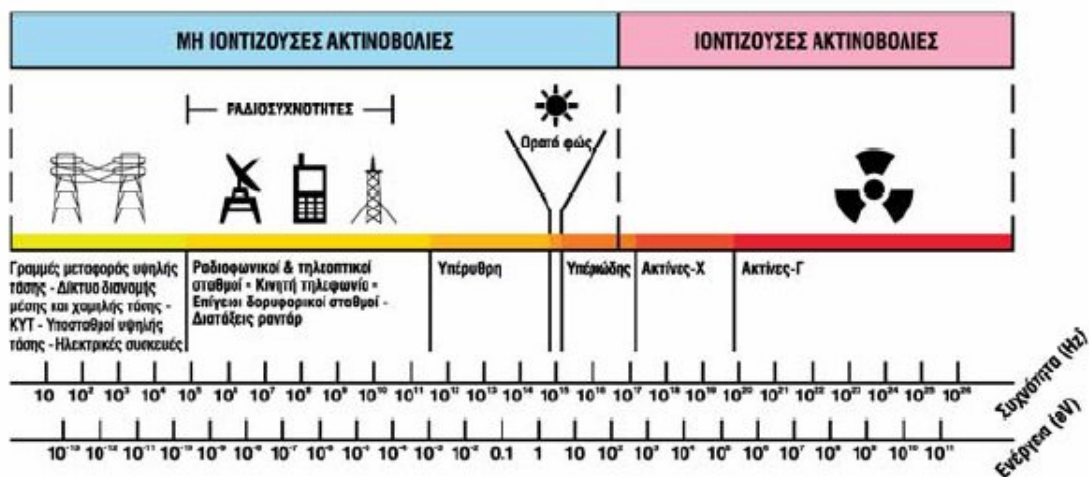
Τα μαγνητικά πεδία δημιουργούνται όταν υπάρχει ηλεκτρικό ρεύμα. Όσο πιο υψηλή είναι η ένταση του ρεύματος τόσο πιο δυνατό θα είναι το μαγνητικό πεδίο. Όταν διακοπεί το



ηλεκτρικό ρεύμα, το μαγνητικό πεδίο μηδενίζεται. Η μονάδα μέτρησης της έντασης των μαγνητικών πεδίων είναι αμπέρ ανά μέτρο (A/m).

Τα ραδιοκύματα, οι ακτίνες X, τα μικροκύματα είναι μερικές από τις μορφές των Η.Μ. κυμάτων που εμφανίζονται στα παραπάνω πεδία. Τα διάφορα είδη Η.Μ ακτινοβολίας διακρίνονται μεταξύ τους ανάλογα με τη συχνότητα ή το μήκος κύματος του διαδιδόμενου κύματος. Η συχνότητα και το μήκος κύματος είναι δύο φυσικά μεγέθη αντιστρόφως ανάλογα μεταξύ τους. Η συχνότητα μετριέται σε Hz(ταλαντώσεις ή κύκλοι ανά δευτερόλεπτο) και το μήκος κύματος σε (μέτρα, εκατοστά κ.λ.π.)

Στο διάγραμμα 1.2.α παρουσιάζεται το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα όπως διαμορφώνεται για τις διάφορες ζώνες συχνοτήτων.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.2.α: Ηλεκτρομαγνητικό Φάσμα (πηγή: Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας: [http://www.ecae.gr/gr/docs/president/KINHHTA-final.pdf?fvar=html/president/info\\_ni](http://www.ecae.gr/gr/docs/president/KINHHTA-final.pdf?fvar=html/president/info_ni))

Όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα, το ορατό φως χωρίζει το ηλεκτρομαγνητικό κύμα σε δύο κύριες περιοχές, στην ιοντίζουσα και στη μη-ιοντίζουσα Η/Μ ακτινοβολία. Η ιοντίζουσα ακτινοβολία περιλαμβάνει την κοσμική ακτινοβολία, τις ακτίνες X και τις ακτινοβολίες α, β και γ ραδιενεργού διάσπασης. Χαρακτηρίζεται με τον όρο «ιοντίζουσα», διότι προκαλεί ιονισμό της ύλης, δηλαδή (με επιστημονική ορολογία), το φωτόνιο της

διαθέτει τέτοια ενέργεια, ώστε μπορεί να εκδιώξει ένα ηλεκτρόνιο από ένα άτομο της ύλης. Η ακτινοβολία αυτή μπορεί να προκαλέσει άμεση βλάβη στη βιολογική ύλη και συγκεκριμένα στο DNA των κυττάρων. <sup>(3),(4)</sup>

Οι πηγές των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων, στα οποία υποβαλλόμαστε καθημερινά (ραδιοκύματα, μικροκύματα, ηλεκτρισμός), είναι μεγάλου μήκους κύματος και χαμηλής συχνότητας. Δεν μπορούν να προκαλέσουν ιονισμό, διότι η ενέργεια που μεταφέρουν είναι μικρή. Δεν μπορούν να σπάσουν χημικούς δεσμούς στα μόρια των κυττάρων. Η μη-ιοντίζουσα, λοιπόν, περιοχή του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος χωρίζεται στις επιμέρους υπό-περιοχές.

1. Στην περιοχή των χαμηλών συχνοτήτων ELF(Extremely Low Frequency) στην οποία ανήκουν ακτινοβολίες με συχνότητες από μερικά Hz μέχρι 500Hz. Μεταξύ αυτών περιλαμβάνεται και η συχνότητα της μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας από το δίκτυο της ΔΕΗ και με την οποία λειτουργούν όλες οι οικιακές συσκευές.
2. Στην περιοχή των ραδιοκυμάτων RF(RadioFrequencies) στην οποία εκπέμπουν οι ραδιοφωνικοί σταθμοί καθώς και οι σταθμοί τηλεόρασης, και τέλος
3. Στην περιοχή των μικροκυμάτων στην οποία εκπέμπει η κινητή τηλεφωνία , η δορυφορική τηλεόραση , τα πολιτικά και στρατιωτικά ραντάρ και οι φούρνοι μικροκυμάτων.<sup>(5),(6)</sup>

Η περιοχή των ραδιοκυμάτων RF(RadioFrequencies) και των μικροκυμάτων αναφέρεται συχνά, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα 1, ως περιοχή **ραδιοσυχνοτήτων**.

### 1.3 Βιολογικές Επιδράσεις της Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας

Ηλεκτρικά ρεύματα υπάρχουν μέσα στο ανθρώπινο σώμα και είναι απαραίτητα για τις φυσιολογικές σωματικές λειτουργίες. Πιο συγκεκριμένα, όλες οι δομές του νευρικού συστήματος λειτουργούν μεταδίδοντας παλμικά ηλεκτρικά σήματα. Συν τοις άλλοις, οι περισσότερες βιοχημικές αντιδράσεις, από εκείνες που σχετίζονται με την πέψη μέχρι εκείνες που σχετίζονται με την εγκεφαλική λειτουργία, περιλαμβάνουν ηλεκτρικές διεργασίες.<sup>(7)</sup>

Τα βιολογικά αποτελέσματα της έκθεσης του ανθρώπινου σώματος σε πηγές ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών εξαρτώνται κυρίως από την συχνότητα και την ένταση αυτών των κυμάτων. Πιο αναλυτικά, οι βιολογικές επιδράσεις της μη-ιοντίζουσας ακτινοβολίας μπορούν να διακριθούν σε δύο μεγάλες κατηγορίες: Τις θερμικές και τις μη-θερμικές επιδράσεις. Οι πρώτες βασίζονται στην αύξηση της θερμοκρασίας που προκαλεί η προσπίπτουσα ακτινοβολία στους ιστούς ενώ οι δεύτερες προκαλούνται με όλους τους υπόλοιπους, εκτός από τη μεταφορά θερμότητας, μηχανισμούς.

Τα θερμικά αποτελέσματα αρχίζουν να καταγράφονται όταν παρατηρείται αύξηση της θερμοκρασίας πάνω από  $0,1^{\circ}\text{C}$ . Σύμφωνα με τη γενικά αποδεκτή άποψη για την επίδραση της υψηλής της υψηλής συχνότητας ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων με τους βιολογικούς οργανισμούς, η παρουσία του Η/Μ πεδίου αυξάνει την κινητική ενέργεια κυρίως των μορίων του νερού, με αποτέλεσμα τη μεταφορά ενέργειας από τα Η/Μ κύματα στους ιστούς των βιολογικών οργανισμών. Εξαιτίας της αλληλεπίδρασης αυτής παρουσιάζεται αύξηση της θερμοκρασίας είτε τοπικά ή ακόμα σε όλο το ανθρώπινο σώμα.<sup>(8),(9)</sup>

Βάσει πειραματικών μελετών σε πειραματόζωα και εθελοντές, διαπιστώθηκε ότι εάν η αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος δεν υπερβαίνει τον ένα βαθμό Κελσίου τότε δεν προκαλούνται προβλήματα υγείας ακόμη και στην περίπτωση της μακροπρόθεσμης έκθεσης. Τα πιο ευαίσθητα στην αύξηση της θερμοκρασίας όργανα του ανθρώπινου σώματος είναι οι οφθαλμοί και οι όρχεις. Σε οξείες μεταβολές της θερμοκρασίας έχουν αναφερθεί καταρράκτης και ελάττωση σπερματοζωαρίων.<sup>(10),(11)</sup>

Ξέχωρα από τα παραπάνω, στην διεθνή βιβλιογραφία, υπάρχουν ενδείξεις μη-θερμικών μηχανισμών των Η/Μ πεδίων με τους βιολογικούς ιστούς, οι οποίοι, σύμφωνα με

ερευνητές εξαρτώνται από τη σχέση της συχνότητας ακτινοβολίας με τη συχνότητα που εκπέμπει ένας βιολογικός ιστός. Τα κυριότερα μη-θερμικά φαινόμενα είναι:

α)Αυξημένη εκροή ιόντων ασβεστίου από τα εγκεφαλικά κύτταρα που εκτίθενται σε ραδιοσυχνότητες διαμορφωμένες κατά παλμούς με περίοδο παλμών 16Hz της τάξεων των συχνοτήτων που εκπέμπει ο εγκέφαλος.(6-25Hz).Επίσης έχουν παρατηρηθεί φαινόμενα συντονισμού να σχετίζονται με αυξημένη ταχύτητα εκροής ασβεστίου, όταν η συχνότητα διαμόρφωσης μικροκυμάτων ταυτίζεται με τις ηλεκτροφυσιολογίες ιδιοσυχνότητες του εγκεφάλου.<sup>(12),(13)(14)</sup>

β)Μικροκυματικό-ακουστικό φαινόμενο. Όταν ο άνθρωπος βρεθεί κοντά σε μια πηγή που εκπέμπει ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που προέρχεται από ραντάρ διαμορφωμένη κατά παλμούς, τότε έχει την αίσθηση ότι ακούει ήχο που μπορεί να τον αντιλαμβάνεται σαν βόμβο ή κρότο. Σύμφωνα με τη μέχρι τώρα γνώση, η ερμηνεία των μικροκυματικών ακουσμάτων είναι ότι οι μικροκυματικοί παλμοί δημιουργούν απότομη μικρή αύξηση της θερμοκρασίας του εγκεφάλου, η οποία δημιουργεί ένα κύμα πίεσης το οποίο διεγείρει τον κοχλία του αυτιού και δημιουργεί την αίσθηση του ήχου.<sup>(15),(16)</sup>

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η επίδραση της H/M ακτινοβολίας των χαμηλών συχνοτήτων με τη ζώσα ύλη. Σε συχνότητες μικρότερες 300Hz, η ακτινοβολία επιδρά με άλλους μηχανισμούς, όχι ακόμα γνωστούς. Τα συγκεκριμένα πεδία , λόγω της εγγύτητας των συχνοτήτων που εκπέμπουν με αυτές των εγκεφαλικών εκπομπών, προκαλούν κάποιες βιολογικές δράσεις στη λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού. Τα μαγνητικά πεδία που δημιουργούνται προκαλούν επιδράσεις σε όλα τα επίπεδα της βιολογικής οργάνωσης , όπως για παράδειγμα η αυξημένη εκροή ιόντων ασβεστίου στα εγκεφαλικά κύτταρα.<sup>(17),(18)(19)</sup>

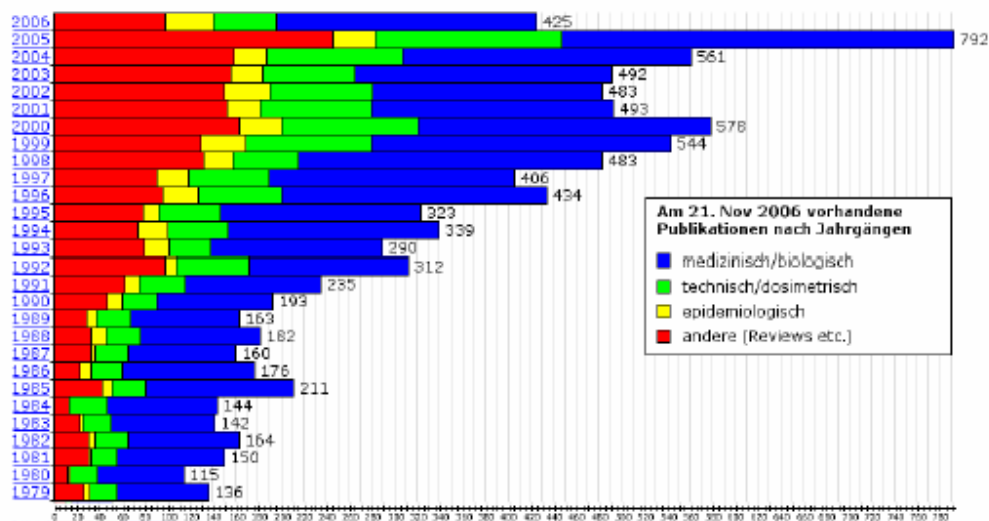
Από τα προαναφερθέντα, συμπεραίνουμε, ότι το ανθρώπινο σώμα απορροφά την μη-ιοντίζουσα ακτινοβολία κατά τρόπο επιλεκτικό, διαφορετικό για κάθε συχνότητα και είδους ιστού.

#### 1.4 Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία και Επιστημονική Έρευνα

Κάθε χρόνο δημοσιεύονται εκατοντάδες εργασίες πάνω στις επιπτώσεις των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων στη υγεία. Οι περισσότερες από αυτές επικεντρώνονται στη πιθανή εμφάνιση καρκίνου από την έκθεση ανθρώπων σε Η/Μ ακτινοβολίες. Ερευνητικές ομάδες πανεπιστημίων, διεθνείς επιστημονικοί οργανισμοί ακόμη και ανεξάρτητοι ερευνητές ανακοινώνουν τα αποτελέσματα των ερευνών τους σε συνέδρια ακτινοπροστασίας που διοργανώνονται σχεδόν κάθε μήνα σε διάφορα μέρη του κόσμου.

Οι επιστημονικές μελέτες χωρίζονται σε τέσσερις μεγάλες κατηγορίες: α) στις κλινικές μελέτες που εφαρμόζονται πάνω σε ανθρώπους (εθελοντές), β) στις πειραματικές, σε πειραματόζωα, γ) σε κυτταρικές έρευνες (in vitro) και τέλος δ) σε επιδημιολογικές μελέτες. Είναι απαραίτητο να τονίσουμε ότι η επιδημιολογική προσέγγιση του θέματος, έχει από τη φύση της ένα μειονέκτημα, δεδομένου ότι μόνο αναδρομικά μπορεί να μελετήσει την επίδραση μιας νόσου. Το γεγονός αυτό περιορίζει την αξία των αποτελεσμάτων που αφορούν μελέτες πάνω σε νέες τεχνολογίες όπως η κινητή τηλεφωνία, που αποτελεί το πιο αναπτυσσόμενο πεδίο έρευνας στις μέρες μας λόγω της μεγάλης ανάπτυξής της. Οι τηλεπικοινωνίες είναι σχετικά νέες εφαρμογές και επομένως ακόμα δεν υπάρχουν αρκετά επιδημιολογικά δεδομένα.

Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζεται ο αριθμός των καταχωρημένων δημοσιεύσεων σε επιστημονικά περιοδικά ερευνών που αφορούν τις επιδράσεις των ηλεκτρικών, μαγνητικών και ηλεκτρομαγνητικών πεδίων στην υγεία ανά έτος στη βιβλιογραφική βάση δεδομένων του Ερευνητικού Κέντρου Ηλεκτρομαγνητικής Περιβαντολογικής Συμβατότητας, FEMU, (Forschungszentrum für ElektroMagnetische Umweltverträglichkeit) του πολυτεχνείου Aachen της Γερμανίας. Οι έρευνες καλύπτουν την περίοδο από το 1979 ως τον Νοέμβριο του 2006<sup>(20)</sup>.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.4.α : Αριθμός καταχωρημένων δημοσιεύσεων σε επιστημονικά περιοδικά (Πηγή: Forschungszentrum für ElektroMagnetische Umweltverträglichkeit. Femu Forschungsbericht 2006)

Οι δημοσιεύσεις που παρουσιάζονται στο διάγραμμα αναφέρονται κυρίως σε θέματα ιατρικής και βιολογίας, δοσιμετρίας και επιδημιολογίας. Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι, σχεδόν κάθε χρόνο, το επιστημονικό ενδιαφέρον των ερευνητικών ομάδων πάνω στο συγκεκριμένο τομέα του επιστητού συνεχώς αυξάνεται. Ακόμα οι ιατρικές -βιολογικές μελέτες (κλινικές-κυτταρικές) αποτελούν ετησίως σχεδόν το 50% των συνολικών μελετών.

Όπως αναφέραμε στο προηγούμενο κεφαλαίο, οι βιολογικές επιδράσεις των μη-ιοντιζουσών ακτινοβολιών είναι διαφορετικές στις υψηλές συχνότητες από ότι στις χαμηλές.

Όσον αφορά λοιπόν τα πεδία υψηλών συχνοτήτων ( **ραδιοσυχνότητες** ), όπου εκτός από την κινητή τηλεφωνία λειτουργούν η τηλεόραση και το ραδιόφωνο, η πλάστιγγα των επιστημονικών συμπερασμάτων κλίνει στο ότι η έκθεση στα συγκεκριμένα πεδία είναι απίθανο να προκαλέσει ή να προάγει τον καρκίνο. <sup>(21),(22),(23),(24),(25),(26),(27)</sup>.

Ωστόσο στη βιβλιογραφία απαντώνται και μελέτες που υποστηρίζουν ότι η έκθεση σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία ραδιοσυχνοτήτων, αντίστοιχης με αυτήν που υπάρχει στο καθημερινό περιβάλλον διαβίωσης, μπορεί να προκαλέσει διάφορες βιολογικές επιπτώσεις. Μεταξύ αυτών είναι η μεταβολή της κινητικότητας των ιόντων ασβεστίου, του ρυθμού πολλαπλασιασμού κυττάρων και της δραστηριότητας ενζύμων και αλληλεπίδραση με το

DNA κυττάρων.<sup>(28),(29),(30),(31)</sup> Οι περισσότερες από αυτές τις μελέτες δεν έχουν επιβεβαιωθεί από περισσότερα του ενός εργαστήρια. Παράλληλα με αυτό, τα αποτελέσματα των επιδημιολογικών μελετών που αφορούν τη σύνδεση της ανθρώπινης έκθεσης σε Η/Μ πεδία ραδιοσυχνοτήτων με τον καρκίνο δεν συμφωνούν μεταξύ τους. Αυτή η ασυμφωνία οφείλεται στις διαφορές στο σχεδιασμό, την εκτέλεση και την ερμηνεία των μελετών.<sup>(32),(33)</sup> Παραταύτα, δημιούργησαν ανησυχία στο κοινό σχετικά με τη σύνδεση των συγκεκριμένων ακτινοβολιών με την γέννηση και την ανάπτυξη νεοπλασιών.

Όπως προαναφέραμε, η τεχνολογία που αφορά κυρίως τα κινητά τηλέφωνα, είναι πολύ πρόσφατη για να μπορούν να αποκλειστούν πιθανά μακροπρόθεσμα αποτελέσματα. Το θέμα μελέτης των επιπτώσεων πεδίων των ραδιοσυχνοτήτων παραμένει ανοικτό και προβλέπεται ότι στην επόμενη δεκαετία θα υπάρξει εντονότερη έρευνα προς αυτή την κατεύθυνση.

Στην περίπτωση των ακτινοβολιών των χαμηλών συχνοτήτων που προκαλούνται από το δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, οι εργαστηριακές και κλινικές έρευνες έδειξαν ότι οι επιδράσεις στον άνθρωπο οφείλονται στα επαγόμενα πεδία και ρεύματα που δημιουργούνται στο εσωτερικό του σώματος των ανθρώπων κατά την έκθεσή τους στα πεδία αυτά.<sup>(34)</sup> Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των ερευνών που δημοσίευσε η Διεθνής Επιτροπή για την Προστασία των Μη-Ιοντιζουσών Ακτινοβολιών το 1998, η οριακή τιμή της έντασης πυκνότητας του ρεύματος, κάτω από την οποία δεν παρατηρείτε κανένα καμία βιολογική επίπτωση στον άνθρωπο είναι  $10\text{mA/m}^2$ .<sup>(35)</sup> Για τιμές από 10 ως  $100\text{ mA/m}^2$  προκαλείτε διέγερση μυών και νεύρων και για τιμές μεγαλύτερες από  $100\text{ mA/m}^2$  τα επαγόμενα ρεύματα μπορούν να προκαλέσουν σημαντικές παρενέργειες στην καρδιακή λειτουργία της καρδιάς (π.χ κοιλιακός ινιδισμός). Ξέχωρα από τις παραπάνω οριακές τιμές, οι εργαστηριακές και κλινικές έρευνες δεν φανέρωσαν μακροχρόνιες βλαβερές επιδράσεις πάνω στον άνθρωπο. Από πειράματα σε ζώα ή από τις κυτταρικές και μοριακές μελέτες δεν έχει προκύψει μέχρι σήμερα κάποιος αποδεκτός βιολογικός μηχανισμός καρκινογόνετικής επίδρασης των πεδίων χαμηλών συχνοτήτων (ELF).<sup>(36),(37),(38),(39)</sup> Όσον αφορά τις επιδημιολογικές μελέτες, στο σύνολο τους έδειξαν ότι δεν υπάρχει σύνδεση μεταξύ της έκθεσης σε ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία ELF και την πρόκληση μακροχρόνιων βιολογικών επιδράσεων έκτος από την παιδική λευχαιμία, για την οποία εμφανίστηκε μια ασθενής στατιστική συσχέτιση με το μαγνητικό πεδίο Αν και η επιδημιολογική έρευνα

έδειξε ότι σε γενικές γραμμές η έκθεση των παιδιών που ασθένησαν ήταν η ίδια με εκείνων που δεν ασθένησαν, περίπου 2% των παιδιών που ασθένησαν ήταν εκτεθειμένα σε μέση τιμή μαγνητικού πεδίου μεγαλύτερη από 0,4μT (Τέσλα), ενώ ο αντίστοιχο ποσοστό των παιδιών που δεν ασθένησαν ήταν περίπου 1%.<sup>(36),(37),(40)(41)</sup> Αυτό ερμηνεύεται ως ένας στατιστικός διπλασιασμός των κρουσμάτων παιδικής λευχαιμίας σε παιδιά που είναι εκτεθειμένα σε μέσες ημερήσιες τιμές μαγνητικού πεδίου μεγαλύτερες από 0,4μT. Ανάλογα στοιχεία δεν προέκυψαν για τους ενήλικες ή γενικότερα για άλλες μακροχρόνιες επιδράσεις.

Για την προαναφερθείσα στατιστική συσχέτιση δεν υπάρχει μέχρι σήμερα βάσιμη επιστημονική εξήγηση. Το όριο των 0,4μT προέκυψε από επιδημιολογικές μελέτες ως μέση τιμή έκθεσης των παιδιών στην διάρκεια του 24ωρου. Ενδεχομένως η εξήγηση αυτού του φαινομένου να βρίσκεται σε λόγους όπως π.χ σε συστηματικά σφάλματα κατά την επιλογή των παιδιών ή στην ύπαρξη κάποιου αγνώστου καρκινογόνου παράγοντα που υπεισήλθε στις μελέτες και αλλοίωσε τα αποτελέσματα. Σε κάθε περίπτωση όμως αμφισβητείται από το μεγαλύτερο κομμάτι της επιστημονικής κοινότητας ότι η έκθεση σε μαγνητικό πεδίο χαμηλών συχνοτήτων και η παιδική λευχαιμία μπορούν να συνδεθούν.

Αξίζει ωστόσο να αναφέρουμε ότι η Διεθνής Επιτροπή Έρευνας για τον Καρκίνο (IARC), του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας έχει ορίσει ένα σύστημα ταξινόμησης των χημικών και φυσικών παραγόντων ως προς την καρκίνο-γεννητικότητά τους. Τον Ιούλιο του 2001 εξέτασε τα στατικά και τα ELF ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία και κατέληξε ότι τα ELF μαγνητικά πεδία κατατάσσονται στην κατηγορία 2B, δηλαδή ως «ενδεχομένως» καρκινογενή (possibly carcinogenic) για την πρόκληση παιδικής λευχαιμίας.<sup>(37)</sup> Η ταξινόμηση αυτή πραγματοποιήθηκε βάσει των «περιορισμένων» στοιχείων που προέκυψαν από τις επιδημιολογικές μελέτες που αναφέραμε. Επιδημιολογικά δεδομένα που να αφορούν τους υπόλοιπους καρκίνους καθώς και επιστημονικά αποτελέσματα εργαστηριακών ερευνών σε πειραματόζωα, σε ιστούς και σε κύτταρα θεωρήθηκαν ανεπαρκή για να κατατάξουν τα ELF μαγνητικά πεδία στις κατηγορίες των πιο επικίνδυνων παραγόντων καρκίνο-γένεσης. Ενδεικτικά στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται μερικοί παράγοντες, όπως έχουν ταξινομηθεί από την IARC, σε σχέση με τις επιστημονικές ενδείξεις που υπάρχουν για την ικανότητα τους να προκαλούν καρκίνο στους ανθρώπους. Βλέπουμε λοιπόν ότι τα ELF μαγνητικά πεδία ανήκουν στην τρίτη, και τελευταία κατηγορία, ως «ενδεχομένως καρκινογεννή» μαζί με τον καφέ, τα λαχανικά στην άλμη κ.λ.π.



Ταξινόμηση	Παράγοντας
Καρκινογενή για τους ανθρώπους (συνήθως βάσει ισχυρών ενδείξεων καρκίνο-γεννητικότητας στους ανθρώπους)	Αμίαντος, αέριο μούστάρδας, καπνός, ακτινοβολία γάμα
Πιθανώς καρκινογενή για τους ανθρώπους (συνήθως βάσει ισχυρών ενδείξεων καρκίνο-γεννητικότητας στα πειραματόζωα)	Καυσαέρια πετρελαιοκινητήρων, λάμπες μαυρίσματος, υπεριώδη ακτινοβολία, φορμαλδεΰδη
Ενδεχομένως καρκινογενή για τους ανθρώπους (συνήθως βάσει ενδείξεων στους ανθρώπους που θεωρούνται αξιόπιστες, αλλά δεν αποκλείονται και άλλες ερμηνείες για αυτές )	Καφές, λαχανικά στην άλμη, στυρένιο, καυσαέρια βενζινοκινητήρων, αέρια συγκόλλησης, ELF μαγνητικά πεδία

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.4.β: Ταξινόμηση παραγόντων καρκίνο-γέννησης από την IARC (Πηγή: *International Agency for Research on Cancer*). *Non-Ionizing Radiation, Part 1: Static and extremely low frequency (ELF) electric and magnetic fields. IARC monograph on the evaluation of carcinogenic risks to human*)

## 1.5 Συμπερασματικές Διαπιστώσεις

Η συνεχής αύξηση του επίπεδου έκθεσης των ανθρώπων Η/Μ πεδία που δημιουργούνται από τεχνικές πηγές, έχει αυξήσει την ανησυχία της κοινής γνώμης για τις πιθανές επιπτώσεις της στην δημόσια υγεία. Στις παραπάνω σελίδες προσδιορίσαμε την έννοια των ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών, περιγράψαμε τον τρόπο που επιδρά στους βιολογικούς ιστούς και τέλος παρουσιάσαμε τα πιο σύγχρονα δεδομένα, που προκύπτουν από την ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας στο συγκεκριμένο ερευνητικό τομέα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

### 2.1 Εισαγωγή

Η επιστημονική έρευνα απέδειξε, όπως προαναφέραμε, ότι η έκθεση σε μη-ιοντίζουσα ηλεκτρομαγνητική (H/M) ακτινοβολία στις πολύ χαμηλές συχνότητες (ELF) καθώς και στην περιοχή των ραδιοσυχνοτήτων μπορεί να προκαλέσει ορισμένα βιολογικά φαινόμενα. Η έκδοση οδηγιών για έκθεση σε H/M ακτινοβολία στοχεύει στην προστασία της υγείας των ανθρώπων από πιθανές παρενέργειες. Τα κείμενα που εκδίδονται στηρίζονται πάντα στα τελευταία αποτελέσματα των ερευνών πάνω στο συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο, τα οποία όμως έχουν αξιολογηθεί με αυστηρά επιστημονικά κριτήρια. Οι οδηγίες αυτές μολονότι διαθέτουν μεγάλη επιστημονική αξία, παραμένουν απλώς επιστημονικά κείμενα μέχρι να ενσωματωθούν στην νομοθεσία ενός κράτους όποτε και αποκτούν νομική ισχύ. Το γεγονός αυτό αποδεικνύει τη σπουδαιότητα αυτών των κειμένων, η σύνταξη των οποίων ανατίθεται σε διεθνείς ή εθνικούς φορείς με εμπειρία σε ζητήματα ασφαλείας.

Πριν αναλύσουμε τις οδηγίες έκθεσης μη-ιοντίζουσών ακτινοβολιών που υπάρχουν σε διάφορες χώρες στην Ευρώπη καθώς και στην χώρα μας, θα περιγράψουμε σύντομα τους διεθνείς και εθνικούς οργανισμούς, οι οποίοι έχουν επιδείξει σημαντική δραστηριότητα στον χώρο της ασφάλειας από την έκθεση των συγκεκριμένων ακτινοβολιών.

## 2.2 Διεθνής Επιτροπή για την Προστασία από τις Μη-Ιοντίζουσες Ακτινοβολίες (International Commission of Non-Ionizing Radiation Protection -ICNIRP)

Η ICNIRP (International Commission of Non-Ionizing Radiation Protection) αποτελεί ένα ανεξάρτητο σώμα ειδικών επιστήμων που συνθέτουν μια δέκα-τετραμελή (14) επιτροπή. Το αντικείμενο της ερευνάς της καλύπτει τις επιστήμες της επιδημιολογίας, ιατρικής, βιολογίας, φωτοβιολογίας, φυσιολογίας, φυσικής, μηχανικής και δοσιμετρίας. Αποστολή της είναι να παρέχει πληροφορίες και συμβουλές σε κάθε ενδιαφερόμενο για θέματα που αφορούν πιθανές επιπτώσεις στην υγεία από έκθεση σε μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες.<sup>(42)</sup>

Η ICNIRP συνεργάζεται με ανεξάρτητους επιστήμονες και με επιστημονικούς οργανισμούς που σχετίζονται με τις μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες όπως, με την διεθνή επιτροπή ακτινοπροστασίας (Radiation Protection Association, **IRPA**), το Εθνικό Συμβούλιο Ακτινοπροστασίας και Μετρήσεων των ΗΠΑ (National Council for Radiation Protection and Measurements –**NCRP**), το Ινστιτούτο Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών (Institute of Electrical and Electronic Engineers –**IEEE**), την Ευρωπαϊκή εταιρεία για την πρόληψη του καρκίνου του δέρματος κ.α. Ακόμα αποτελεί στενό συνεργάτη του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας με τον οποίο υλοποιούν δύο σημαντικά προγράμματα που σχετίζονται με τις μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες και την υγεία, το **International EMF Project** και το **INTERSUN Project**. Τέλος η ICNIRP είναι κύριος σύμβουλος του Διεθνούς Γραφείου Εργασίας (**ILO**) σε θέματα που αφορούν την ασφάλεια των εργαζομένων καθώς και της ευρωπαϊκής επιτροπής σε θέματα υγείας.

Η συγκεκριμένη επιτροπή είναι ένας μη-κερδοσκοπικός οργανισμός ο οποίος εδράζεται στη Γερμανία. Τα έσοδα της πηγάζουν από δραστηριότητες όπως εκδόσεις επιστημονικών περιοδικών και ερευνών καθώς και οργάνωση συνεδρίων. Δεν της επιτρέπεται όμως να χρηματοδοτείται από την βιομηχανία και για αυτό τα μέλη της δεν επιτρέπονται να εργάζονται σε αντίστοιχες επιχειρήσεις. Παράλληλα με αυτό η ICNIRP λαμβάνει ένα ετήσιο χρηματικό πόσο με τη μορφή δωρεάς από την διεθνή επιτροπή ακτινοπροστασίας (IRPA) καθώς και από κυβερνήσεις κρατών με κυριότερο χρηματοδότη το υπουργείο περιβάλλοντος της Γερμανίας. Τέλος μια ακόμα πηγή εσόδων για την επιτροπή είναι μέσω συμβολαίων που συνάπτει για την πραγματοποίηση ερευνών (επιδημιολογικών,

βιολογικών κ.α.) με διεθνείς οργανισμούς στους οποίους περιλαμβάνονται ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Αξίζει να αναφερθεί ότι τα μέλη της δεν πληρώνονται για την προσφορά τους στην επιτροπή καθώς η συμμετοχή τους είναι εθελοντική.

Η ICNIRP, αφού ερευνήσε και εν συνεχεία εξέτασε το σύνολο των δημοσιευμένων ερευνών σχετικά με τις βιολογικές επιδράσεις των μη-ιοντιζουσών ακτινοβολιών, εξέδωσε το 1998 τις τελευταίες οδηγίες της που αφορούν τα όρια έκθεσης για την προστασία του γενικού πληθυσμού καθώς και ξεχωριστές οδηγίες για επαγγελματίες που εκτίθενται σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία στο εργασιακό τους περιβάλλον.<sup>(35)</sup>

### **2.3 Αμερικάνικο Ινστιτούτο Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών (Institute of Electrical and Electronic Engineers - IEEE)**

Η επιτροπή C95.1 η οποία είναι υπεύθυνη για το θέμα των ορίων έκθεσης των ELF και RF ακτινοβολιών, λειτουργούσε αρχικά υπό την εποπτεία του Αμερικάνικου Εθνικού Ινστιτούτου Προτύπων (American National Standards Institute –ANSI). Σήμερα εργάζεται πλέον υπό την εποπτεία του Αμερικάνικου Ινστιτούτου Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών (Institute of Electrical and Electronic Engineers-IEEE). Η επιτροπή αυτή εξέδωσε το 1991 σχετικό πρότυπο , το οποίο υιοθετήθηκε από το ANSI.<sup>(43)</sup> Το πρότυπο αυτό επανεξετάστηκε, αναπροσαρμόστηκε και ενσωματώθηκε στην έκδοση του 1999<sup>(44)</sup>. Το 2005 η IEEE εξέδωσε το πρότυπο C95.1-2005 με τίτλο ‘‘IEEE Στάνταρτ και Επίπεδα Ασφαλείας σε ραδιοσυχνότητες Ηλεκτρομαγνητικών Πεδίων, 3kHz ως 300GHz’’. Το πρότυπο αυτό βασίστηκε σε έρευνες και τις επιστημονικές δημοσιεύσεις που αφορούσαν περίοδο από 1950 ως Δεκέμβρη του 2003<sup>(45)</sup>.

#### **2.4 Εθνικό Συμβούλιο Ακτινοπροστασίας του Ηνωμένου Βασιλείου (National Radiological Protection Board, NRPB)**

Το NRPB λειτουργεί ως το επίσημο γνωμοδοτικό όργανο της ‘‘Επιτροπής για την Υγεία και την Ασφάλεια’’ του Βρετανικού κράτους και είναι υπεύθυνο τόσο για την ιοντίζουσα όσο και για τη μη-ιοντίζουσα ακτινοβολία. Το τελευταίο κείμενο, το οποίο εξέδωσε το NRPB με οδηγίες για τον περιορισμό έκθεσης σε ηλεκτρομαγνητική μη-ιοντίζουσα ακτινοβολία, δημοσιεύτηκε το 1993<sup>(46)</sup>. Τα όρια που έθετε ο συγκεκριμένος οργανισμός ήταν σημαντικά υψηλότερα από αυτά που έθεσε ο ICNIRP το 1998. Το 2004 όμως, το βρετανικό συμβούλιο ακτινοπροστασίας τελικά υιοθέτησε τα όρια της ICNIRP τα οποία ισχύουν μέχρι σήμερα. Από την 1<sup>η</sup> Απριλίου του 2005, λόγω των μεταρρυθμίσεων που έλαβαν χώρα στην Βρετανία στον τομέα της υγείας, το NRPB αποτελεί τμήμα του Γραφείου Προστασίας της Υγείας (Health Protection Agency). Το συγκεκριμένο Γραφείο είναι ένας ανεξάρτητος οργανισμός που έχει ως στόχο να παρέχει ολοκληρωμένες υπηρεσίες προστασίας του πληθυσμού στη Μεγάλη Βρετανία, μέσω επιστημονικών συμβουλών και προβλέψεων στο Εθνικό Σύστημα Υγείας (National Health System), στις Τοπικές αρχές, σε πολίτες κ.α<sup>(47)</sup>

## 2.5 Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (Π.Ο.Υ.)

Οι επιπτώσεις των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων στην υγεία αποτελεί τα τελευταία χρόνια ένα από τα πιο συζητημένα και συνεχώς αναπτυσσόμενα θέματα που απασχολούν τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας. Η ραγδαία εξάπλωση κυρίως της κινητής τηλεφωνίας στο βόρειο ημισφαίριο, που είναι περισσότερο τεχνολογικά αναπτυγμένο, είχε ως αποτέλεσμα να αυξάνετε συνεχώς, εκτός από την έκθεση των ανθρώπων σε ραδιοκύματα, και το ενδιαφέρον της παγκόσμιας κοινότητας για πιθανές δυσμενείς επιπτώσεις τους στην υγεία <sup>(48)</sup>.

Ο ρόλος του Π.Ο.Υ όπως διαμορφώνετε σήμερα, είναι:

- να προσδιορίζει τους κινδύνους στην υγεία που προκαλούνται από την έκθεση σε Η/Μ πεδία
- να προτείνει οδηγίες και όρια και να παρακολουθεί την εφαρμογή τους
- να ενθαρρύνει, να χρηματοδοτεί και να συντονίζει την έρευνα παγκοσμίως στον συγκεκριμένο τομέα
- να παρακολουθεί τις εξελίξεις και να ενημερώνει την παγκόσμια κοινότητα

Όσον αφορά τα προτεινόμενα όρια, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας έχει υιοθετήσει τις κατευθυντήριες γραμμές που έχει ορίσει η Διεθνής Επιτροπή για την Προστασία από τις Μη-Ιοντίζουσες Ακτινοβολίες (ICNIRP), η οποία αποτελεί μόνιμο συνεργάτη του.

Η πιο σημαντική, όμως, δράση του Π.Ο.Υ στον τομέα της έρευνας και της προφύλαξης του παγκόσμιου πληθυσμού από την έκθεση σε μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες, αποτελεί το **EMF project**. Πιο αναλυτικά, το 1996 η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (Π.Ο.Υ.) δημιούργησε το **Διεθνές Πρόγραμμα για τα Ηλεκτρομαγνητικά Πεδία** ‘‘International Electromagnetic Fields Project’’ για να εξετάσει και να αξιολογήσει την επιστημονική έρευνα πάνω στις αρνητικές επιδράσεις των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων στις συχνότητες από 0 ως 300GHz. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα συν τοις άλλοις βοηθάει τις εθνικές αρχές να εξισορροπήσουν τα οφέλη της συγκεκριμένης τεχνολογίας έναντι των πιθανών κινδύνων και συνεπικουρεί τους υπεύθυνους κρατικούς φορείς να αποφασίσουν για προστατευτικά μέτρα που ίσως χρειαστούν. Οι κύριοι στόχοι αυτού του προγράμματος είναι <sup>(49)</sup>.

- 1) καλύπτει την παγκοσμίως αυξανόμενη ανάγκη για ενημέρωση πάνω στις επιπτώσεις των μη-ιοντιζουσών ακτινοβολιών
- 2) εξετάζει συνεχώς τη διεθνή βιβλιογραφία και εκδίδει κάθε χρόνο τα αποτελέσματα και τις αξιολογήσεις σημαντικών ερευνών.
- 3) καθοδηγεί, προσανατολίζει, συντονίζει επιστημονικά προγράμματα σε συγκεκριμένα πεδία έρευνας της επιστήμης όπου υπάρχουνε κενά στην γνώση.
- 4) παρέχει πληροφορίες και συμβουλές σε εθνικές αρχές, σε ινστιτούτα , σε πολίτες καθώς και σε εργαζομένους, πάνω στις επιπτώσεις στην υγεία από την έκθεση σε μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες
- 6) συμμετέχει μαζί με άλλους επιστημονικούς φορείς και χρηματοδότες, σε ένα μεγάλο ερευνητικό πρόγραμμα στον συγκεκριμένο τομέα , και τέλος
- 7) συντονίζει την δημιουργία παγκοσμίως αποδεκτών ορίων για έκθεση σε H/M ακτινοβολίες.

Η προσπάθεια εναρμόνισης των προτύπων ίσως αποτελεί και το σημαντικότερο ρόλο αυτής της προσπάθειας. Όπως θα αναλύσουμε παρακάτω οι οδηγίες και τα πρότυπα που προτείνουν οι διεθνείς επιστημονικοί οργανισμοί και υιοθετούν στη νομοθεσία τους τα κράτη έχουν κάποιες αποκλίσεις. Μολονότι αυτές οι αποκλίσεις είναι μικρές, όσον αφορά τις τιμές των φυσικών μεγεθών των ορίων, είναι ικανές να ενισχύσουν την αβεβαιότητα και τον σκεπτικισμό, να δημιουργήσουν εικόνα σύγχυσης και να εξασθενίσουν την επιστημονική βάση των αποτελεσμάτων των ερευνών. Ξέχωρα από αυτό, η έντονη εμπορική συνεργασία των κρατών όπως διαμορφώνεται στις μέρες, προϋποθέτει την εφαρμογή κοινών προτύπων, ώστε να μειώνεται το κόστος και ο χρόνος ανάπτυξης νέων προϊόντων και υπηρεσιών.

Το EMF Project τοποθετείτε ως ένα κομμάτι μιας ευρύτερης προσπάθειας του Π.Ο.Υ και ειδικότερα του τμήματος “Radiation and Environmental Health Unit”, για την έρευνα ιοντιζουσών και μη-ιοντιζουσών ακτινοβολιών

Η επιστημονική ομάδα του EMF project, εδράζεται στην υποδιεύθυνση του Π.Ο.Υ στην Γενεύη της Ελβετίας και αποτελεί τον μοναδικό οργανισμό της διεθνούς κοινότητας (O.H.E.) που έχει ως μοναδικό σκοπό την έρευνα για τις πιθανές επιπτώσεις στην υγεία των μη-ιοντιζουσών ακτινοβολιών. Η χρηματοδότηση αυτής της προσπάθειας γίνεται από τα

κράτη-μέλη του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας και από μη-κυβερνητικούς οργανισμούς που έχουν εγκριθεί από τον Π.Ο.Υ.

Τέλος αξίζει να αναφέρουμε, ότι οι υπεύθυνοι του EMF project έχουν προγραμματίσει μέχρι το τέλος του 2007 να ερμηνεύσουν και να δημοσιοποιήσουν ένα σημαντικό κομμάτι των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από ερευνητικά προγράμματα που συντονίζουν παγκοσμίως.<sup>(50)</sup>

## 2.6 Επιτροπή Της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Η Επιτροπή της Ευρωπαϊκής Ένωσης ετοιμάζει τις απαιτήσεις για ακτινοπροστασία στα πλαίσια της οδηγίας για την προστασία των εργαζομένων και του γενικού πληθυσμού από τους πιθανούς κινδύνους έκθεσης σε φυσικούς παράγοντες. Ο χώρος των μη-ιοντιζουσών ακτινοβολιών ανατέθηκε στον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Ηλεκτροτεχνικής Τυποποίησης (European Organization for Electrotechnical Standardization, CENELEC. Το 1995 ο CENELEC εξέδωσε ένα πρότυπο (EN 50166-2)<sup>(51)</sup>, το οποίο περιείχε όρια έκθεσης σε μη-ιοντιζουσες ακτινοβολίες. Το πρότυπο αυτό αποσύρθηκε το 1999 μετά την απόφαση του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου (1999/519/EC, 12/07/1999) να υιοθετήσει τις οδηγίες της ICNIRP για την έκθεση του γενικού πληθυσμού σε μη-ιοντιζουσες ακτινοβολίες<sup>(52)</sup>. Θεωρήθηκε ότι ο ρόλος του CENELEC άπτεται περισσότερο της θέσπισης προτύπων για την εφαρμογή αντίστοιχων οδηγιών προστασίας. Αναλυτικότερη αναφορά στη δράση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την προστασία των Ευρωπαίων πολιτών από τα Η/Μ πεδία γίνεται στο κεφάλαιο 4.



## 2.7 Συμπερασματικές Διαπιστώσεις

Στο κεφάλαιο αυτό αναφέραμε τους σημαντικότερους διεθνείς επιστημονικούς οργανισμούς που ερευνούν τις επιδράσεις των μη-ιοντιζουσών ακτινοβολιών στους βιολογικούς ιστούς και παράλληλα εκδίδουν οδηγίες ή συστάσεις που στοχεύουν στην προστασία της ανθρώπινης υγείας. Συν τοις άλλοις περιγράψαμε το ρόλο και τη δράση του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας στο συγκεκριμένο τομέα. Τέλος αναλύσαμε το μεγαλύτερο διεθνές ερευνητικό πρόγραμμα (EMF Project) το οποίο χρηματοδοτείται και συντονίζεται από τον Π.Ο.Υ και σαν κύριο στόχο έχει να εξετάσει και να αξιολογήσει την επιστημονική έρευνα σχετικά με τις βιολογικές επιπτώσεις των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων στις συχνότητες από 0 ως 300GHz

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΟΡΙΑ ΕΚΘΕΣΗΣ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ: Η ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΚΑΙ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΟΥΣ

### 3.1. Βασικά Όρια και Επίπεδα Αναφοράς

Ο ρόλος και η νομική υπόσταση των οργανισμών που ασχολούνται με τα θέματα έκθεσης σε ηλεκτρομαγνητικά Πεδία καθορίζουν την ονομασία των κειμένων που εκδίδουν. Υπάρχουν, λοιπόν, οδηγίες (guidelines, guidance), συστάσεις (recommendations) ή πρότυπα (standards) με κοινό στόχο την προστασία της ανθρώπινης υγείας από έκθεση σε Η/Μ ακτινοβολία. Επίσης τα ίδια κείμενα περιλαμβάνουν διαφορετική ορολογία για να προσδιορίσουν την ίδια έννοια. Σε ορισμένες περιπτώσεις παρουσιάζεται μέσα στο ίδιο κείμενο των οδηγιών σαφής διαχωρισμός μεταξύ εννοιών, οι οποίες μπορεί σε άλλα πρότυπα να έχουν κοινή σημασία. Πιο συγκεκριμένα, στα παλαιότερα πρότυπα απαντάται μόνο ο όρος «όρια» (limits) ενώ στα νεότερα πρότυπα γίνεται σαφής διαχωρισμός μεταξύ των «βασικών ορίων» (basic limits, basic restrictions) και των «επιπέδων αναφοράς» (reference levels, investigation levels, action levels).

Με τον όρο “**βασικοί περιορισμοί**” εννοούμε περιορισμούς έκθεσης σε Η/Μ πεδία που βασίζονται άμεσα σε αποδεδειγμένες επιδράσεις στην υγεία και σε βιολογικές μελέτες. Τα φυσικά μεγέθη που χρησιμοποιούνται για να προσδιορίσουν αυτούς τους περιορισμούς, είναι η μαγνητική επαγωγή (B), η πυκνότητα ρεύματος (J), ο ρυθμός ειδικής απορρόφησης ενέργειας (SAR) και η πυκνότητα ισχύος (S).<sup>(35)</sup>

Τα “**επίπεδα αναφοράς**” χρησιμοποιούνται για την πρακτική εκτίμηση της έκθεσης. Προκειμένου να ελεγχθεί το ενδεχόμενο υπέρβασης των βασικών περιορισμών. Τα φυσικά που χρησιμοποιούμε σε αυτές τις περιπτώσεις προέρχονται από τους αντίστοιχους βασικούς περιορισμούς χρησιμοποιώντας μετρήσεις και υπολογισμούς, είναι η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου (E), η ένταση του μαγνητικού πεδίου (H), η μαγνητική επαγωγή (B), η πυκνότητα ισχύος (S) και το ρεύμα των άκρων ( $I_L$ ).<sup>(35)</sup>

Έτσι λοιπόν, σε κάθε κατάσταση έκθεσης σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία η μετρούμενη ή υπολογιζόμενη τιμή του αντιστοίχου φυσικού μεγέθους μπορεί να συγκριθεί με το

κατάλληλο για την συχνότητα επίπεδο αναφοράς. Η συμβατότητα των μετρήσεων ή υπολογισμών με τα επίπεδα αναφοράς συνεπάγεται ότι και τα βασικά όρια ικανοποιούνται. Αντίθετα, η υπέρβαση των επιπέδων αναφοράς δε συνεπάγεται αυτόματη υπέρβαση των βασικών ορίων, απλά φανερώνει ότι πρέπει να υπάρξει περαιτέρω έλεγχος για την ικανοποίηση των βασικών ορίων

### 3.2. Βιολογικά Φαινόμενα και Είδος Ορίου

Πιο από τα παραπάνω φυσικά μεγέθη εφαρμόζονται στα βασικά όρια εξαρτάται από την συχνότητα ακτινοβολίας, γιατί όπως έχουμε ήδη αναλύσει, ο τρόπος αλληλεπίδρασης της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας με τους ανθρώπινους ιστούς είναι διαφορετικός. Οι τιμές των συχνοτήτων που οριοθετούν τις περιοχές εφαρμογής ενός βασικού ορίου δεν είναι οι ίδιες σε όλα τα πρότυπα. Ανάλογα λοιπόν, με τη συχνότητα των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων, χρησιμοποιούνται τα ακόλουθα φυσικά μεγέθη, για τον προσδιορισμό για τον προσδιορισμό των βασικών περιορισμών:

- Για συχνότητες από 0 ως 1Hz προβλέπονται βασικοί περιορισμοί για την μαγνητική επαγωγή στατικών μαγνητικών πεδίων (0 Hz) και για την πυκνότητα ρεύματος χρονικά μεταβαλλόμενων πεδίων έως 1Hz.<sup>(34)</sup>
- Για συχνότητες από 1 Hz έως 10M Hz τέθηκαν βασικοί περιορισμοί για την πυκνότητα ρεύματος.
- Για την περιοχή των ραδιοσυχνοτήτων (100KHz-10GHz) το φυσικό μέγεθος που χρησιμοποιείται είναι ο SAR (Specific Absorption Rate) ή αλλιώς ‘Ρυθμός Ειδικής Απορρόφησης ) και τέλος
- Για συχνότητες από 10GHz έως 300GHz προβλέπονται βασικοί περιορισμοί για την πυκνότητα ισχύος.<sup>(35)</sup>

### 3.2.1 Ρυθμός Ειδικής Απορρόφησης (SAR-Specific Absorption Rate)

Ο ρυθμός ειδικής απορρόφησης ή όπως διεθνώς έχει καθιερωθεί SAR (Specific Absorption Rate) αποτελεί το σημαντικότερο μέγεθος για την ποσοτικοποίηση των βιολογικών αποτελεσμάτων των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων στην περιοχή των ραδιοσυχνοτήτων. Το μέγεθος αυτό εκφράζει το ρυθμό με τον οποίο η ηλεκτρομαγνητική ενέργεια απορροφάται σε στοιχειώδη μάζα και ορίζεται σε Watt ανά Kg (χιλιόγραμμα) W/Kg. Αν η μάζα δεν είναι ανθρώπινος ιστός, τότε αυτό πρέπει να δηλώνεται όταν αναφέρεται η τιμή του. Υπάρχει ο μέσος ολόσωμος SAR που εκφράζει την μέση τιμή της απορροφούμενης ισχύς σε όλο το σώμα και ο τοπικός SAR που αναφέρεται σε τοπική απορρόφηση σε μια περιοχή του σώματος, όπως για παράδειγμα το κεφάλι. Στους περισσότερους κανονισμούς ακτινοπροστασίας η περιοχή αυτή ορίζεται σε 10g ιστού.<sup>(35)</sup>

Στους υπολογισμούς του SAR σε ανθρώπινους ιστούς, για λόγους ευκολίας, εισάγετε η έννοια του ‘τυπικού ανθρώπου’ (standard man), η οποία διευκολύνει τον υπολογισμό του ολόσωμου SAR κατά την εξέταση των θερμικών αποτελεσμάτων της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Ο τυπικός άνθρωπος θεωρείται ότι έχει ύψος 1,75m, μάζα 70Kg και συνολική επιφάνεια 1,85m<sup>2</sup>. Ο καθορισμός του βάρους του τυπικού ανθρώπου είναι απαραίτητος για τον προσδιορισμό του ολόσωμου SAR, ο οποίος προκύπτει από το λόγο της εναποτιθέμενης ηλεκτρομαγνητικής ισχύος προς την συνολική μάζα.

Ειδικότερα ο SAR προσδιορίζεται από τη σχέση<sup>(5)</sup>

$$SAR = \frac{\sigma}{\rho} E^2 \text{Watts} / \text{Kg}$$

όπου:

σ: η ειδική ηλεκτρική αγωγιμότητα του βιολογικού ιστού (Si/m)

ρ: πυκνότητα του βιολογικού ιστού (Kg/m<sup>2</sup>)

E: η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου μέσα στον ιστό (V/m)

Ο ρυθμός ειδικής απορρόφησης συνδέεται με τα θερμικά αποτελέσματα των μη-ιοντιζουσών ακτινοβολιών στην περιοχή των ραδιοσυχνοτήτων όπως αναλύσαμε σε

προηγούμενο κεφάλαιο. Υπό την προϋπόθεση λοιπόν ότι δεν υπάρχει μηχανισμός ψύξης, η σχέση που συνδέει τον SAR με την αύξηση της θερμοκρασίας στον οργανισμό είναι:

$$\frac{\Delta T}{t} = \frac{SAR}{c \cdot 4180} \quad \text{όπου}$$

$\Delta T$ : είναι η αύξηση της θερμοκρασίας ( $^{\circ}\text{C}$ )

SA: η ειδική απορρόφηση ενέργειας (Joule /kg)

c: η ειδική θερμότητα του ιστού (συνήθως ίση με  $0,85 \text{ Joule}/^{\circ}\text{C}$  και

t: ο χρόνος ακτινοβολήσης

Για παράδειγμα, προκύπτει ότι για SAR  $4\text{W}/\text{kg}$  επί 15 λεπτά η αύξηση της θερμοκρασίας είναι  $1^{\circ}\text{C}$ , αν αγνοήσουμε οποιοδήποτε μηχανισμό ψύξης. Αξίζει να σημειωθεί όμως, ότι το ανθρώπινο σώμα έχει καλά αναπτυγμένο θερμορυθμιστικό μηχανισμό που αντέχει μέχρι  $4\text{W}/\text{kg}$  ρυθμό απορρόφησης, αποτρέποντας, μέχρι αυτό το όριο, οποιαδήποτε αισθητή αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος.<sup>(17)</sup>

Ο υπολογισμός του SAR είναι πολύπλοκη διαδικασία. Δεν υπάρχει πρακτικός τρόπος μέτρησής του στο ανθρώπινο σώμα. Οι μέθοδοι υπολογισμού του SAR που χρησιμοποιούνται είναι είτε η μοντελοποίηση με ηλεκτρονικό υπολογιστή είτε η χρήση ομοιωμάτων (phantoms) από υλικά που διαθέτουν παρόμοιες με τους ανθρώπινους ιστούς ηλεκτρομαγνητικές ιδιότητες.

### 3.3 Διεθνή Όρια που Έχουν Θεσπιστεί

Σε προηγούμενο κεφάλαιο αναλύσαμε ότι οι βιολογικές επιδράσεις που είναι διαπιστωμένες για τη μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες είναι αυτές που προκύπτουν κατά τη διάρκεια ή μετά από σύντομο χρονικό διάστημα μετά την έκθεση. Οι επιδράσεις αυτές είναι ντετερμινιστικές και υπάρχουν κατώφλια, που όταν υπερβαίνονται εμφανίζονται βιολογικές αντιδράσεις. Οι βασικοί περιορισμοί προκύπτουν λοιπόν από τα κατώφλια των βιολογικών επιδράσεων όταν διαιρεθούν με μεγάλους συντελεστές ασφαλείας. Οι βασικοί περιορισμοί δεν αφορούν άμεσα μετρήσιμα μεγέθη στο περιβάλλον, αλλά μεγέθη στο εσωτερικό του σώματος των ανθρώπων που είναι δύσκολο να υπολογιστούν. Γι αυτό τον λόγο, αφού ληφθούν υπόψη οι δυσμενέστερες συνθήκες σύζευξης της ακτινοβολίας με τον άνθρωπο, προκύπτουν τα «επίπεδα αναφοράς». Ο όρος αυτό αναφέρεται σε εύκολα μετρήσιμες παραμέτρους της ακτινοβολίας των οποίων η τήρηση τους θα εξασφαλίζει και την τήρηση των βασικών περιορισμών και κατά επέκταση την προστασία της ανθρώπινης υγείας .

Οι δύο σημαντικότεροι διεθνείς επιστημονικοί οργανισμοί που εξέδωσαν κατευθυντήριες οδηγίες για την προστασία της ανθρώπινης υγείας από τις Η/Μ ακτινοβολίες είναι η Διεθνής Επιτροπή για την Προστασία από τις Μη-Ιοντίζουσες Ακτινοβολίες (ICNIRP) και το Αμερικάνικο Ινστιτούτο Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών (IEEE). Οι οδηγίες που πρότειναν αφορούν τα ίδια φυσικά μεγέθη και σχεδόν ταυτίζονται σε όλο το φάσμα των ακτινοβολιών. Στην παρούσα εργασία θα παρουσιάσουμε αναλυτικά μόνο της οδηγίες της ICNIRP οι οποίες εφαρμόζονται με κάποιες αποκλίσεις στις ευρωπαϊκές χώρες και βέβαια και στη δική μας.

Σύμφωνα με τις οδηγίες της ICNIRP προτείνετε ένα σύστημα δύο επιπέδων ως προς τα όρια επιτρεπτής έκθεσης. Τέθηκαν χαμηλότερα όρια για τον γενικό πληθυσμό και υψηλότερα για τους επαγγελματικά ασχολούμενους σε χώρους έκθεσης σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Επιπλέον ορίζονται βασικοί περιορισμοί που αφορούν σε δοσιμετρικά μεγέθη αλλά και αντίστοιχα επίπεδα αναφοράς για τα Η/Μ πεδία τα οποία εύκολα μπορούν να μετρηθούν.<sup>(35)</sup>

Πρέπει να τονιστεί ότι τα όρια των ηλεκτρικών και των μαγνητικών πεδίων στους κανονισμούς που θα αναλύσουμε παρακάτω, δεν είναι όρια επικινδυνότητας αλλά εμπεριέχουν πολύ μεγάλους συντελεστές ασφαλείας, ώστε να καλύπτονται οι ασάφειες από

την περιορισμένη γνώση σχετικά με την επίδραση των συγκεκριμένων πεδίων. Με αυτό τον τρόπο ικανοποιείτε η απαίτηση για την πρόληψη τυχόν δυσμενών επιδράσεων. Οι μικρές αποκλείσεις που εμφανίζονται μεταξύ των κανονισμών των διαφορετικών επιστημονικών οργανισμών (ICNIRP και IEE) οφείλετε λοιπόν επειδή οι συντελεστές ασφαλείας δεν είναι κοινοί για όλους τους κανονισμούς.

### 3.3.1 Επαγγελματίες και Ευρύ κοινό

Τα διαφορετικά όρια ασφαλείας για γενικό πληθυσμό (public limit) και για όσους λόγω επαγγέλματος εκτίθενται σε Η/Μ ακτινοβολία (occupational limits), αποτέλεσε σημαντικό θέμα συζήτησης αρκετά χρόνια στην επιστημονική κοινότητα.

Το Συμβούλιο Ακτινοπροστασίας του Ενωμένου Βασιλείου (NRPB), μέχρι το 2004, οπότε και υιοθέτησε τις κατευθυντήριες οδηγίες του ICNIRP, υποστήριξε ότι δεν υπάρχει λόγος διάκρισης μεταξύ των δύο κατηγοριών ατόμων. Η άποψη αυτή στηρίχτηκε στο γεγονός στις μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες δεν υπάρχει η έννοια της δόσης η οποία ισχύει στις ιοντίζουσες (ακτίνες X , γ). Αναλυτικότερα, στις μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες υπάρχει τιμή κατωφλίου της ενέργειας τους, πάνω από την οποία αρχίζουν να εξαφανίζονται βιολογικά φαινόμενα. Δεν έχουν αθροιστική έννοια όπως συμβαίνει στις ιοντίζουσες. Συν τοις άλλοις, το NRPB θεωρούσε ότι ο παράγοντας ασφαλείας 10 είναι αρκετά μεγάλος ώστε να μπορεί να καλύπτει τις πιθανές βιολογικές διαφοροποιήσεις από όλες τις κατηγορίες ανθρώπων.<sup>(17)</sup>

Στον αντίποδα, άλλοι οργανισμοί ακτινοπροστασίας όπως ο ICNIRP, υποστηρίζουν ότι η παραπάνω διαφοροποίηση των ορίων είναι απαραίτητη. Η εφαρμογή ορίων δύο κατηγοριών (two-tiers limits) στηρίζεται στην άποψη ότι ο επαγγελματικά εκτιθέμενος πληθυσμός αποτελείται από ενήλικες εργαζομένους οι οποίοι είναι συνήθως ενημερωμένοι για την ύπαρξη των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων και τα αποτελέσματά τους. Αντίθετα το ευρύ κοινό δεν γνωρίζει πάντα τις επιπτώσεις των συγκεκριμένων ακτινοβολιών ούτε τρόπους για την αποφυγή ή την ελάττωση της έκθεσης τους. Επιπλέον οι εργαζόμενοι τυπικά

εκτίθενται κατά τη διάρκεια της εργασίας τους (8 ώρες την ημέρα) ενώ ο γενικός πληθυσμός μπορεί να βρίσκεται υπό την επίδραση Η/Μ πεδίων μέχρι και 24 ώρες την ημέρα. Ξέχωρα από αυτό, είναι γνωστό ότι μεταξύ του πληθυσμού υπάρχουν άτομα ή ομάδες ατόμων με αυξημένη θερμοευαισθησία λόγω ανεπαρκούς λειτουργίας του θερμορυθμιστικού τους συστήματος. Παραδείγματα τέτοιων ευαίσθητων πληθυσμιακά ομάδων αποτελούν άτομα μεγάλης και μικρής ηλικίας ή άτομα υπό φαρμακευτική αγωγή.<sup>(35)</sup>

Γενικά, είναι κοινά αποδεκτό ότι το ευρύ κοινό αισθάνεται πιο ασφαλές όταν γνωρίζει ότι υπάρχουν όρια ασφαλείας θεσπισμένα ειδικά για αυτό και τα οποία είναι αυστηρότερα από αυτά που ισχύουν για τους επαγγελματικά εκτιθέμενους.

Στις μέρες μας οι πιο γνωστοί και ευρέως αποδεκτοί διεθνείς οργανισμοί ακτινοπροστασίας (π.χ ICNIRP) εφαρμόζουν διαφορετικά όρια έκθεσης για τις δύο κατηγορίες ατόμων. Πιο συγκεκριμένα στα πρότυπα που έχουν δημοσιευθεί το βασικό όριο για το κοινό ορίστηκε στο ένα πέμπτο του βασικού ορίου έκθεσης για τους επαγγελματίες.

### 3.3.2 Όρια για την Περιοχή των Υψηλών Συχνοτήτων

Η Διεθνής Επιτροπή για την Προστασία από τις Μη-Ιοντιζουσες Ακτινοβολίες (ICNIRP) αφού εξέτασε το σύνολο των δημοσιευμένων ερευνών σχετικά με τις βιολογικές επιδράσεις των μη-ιοντιζουσών ακτινοβολιών, κατέληξε ότι για την περιοχή των ραδιοσυχνοτήτων, (όπου λειτουργούν κυρίως όπως προαναφέραμε το ραδιόφωνο, η τηλεόραση και η κινητή τηλεφωνία), οι μόνες επιδράσεις που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως βάση για την θέσπιση ορίων έκθεσης των ανθρώπων είναι αυτές που οφείλονται στην αύξηση της θερμοκρασίας των ιστών από την απορρόφηση της ηλεκτρομαγνητικής ενέργειας από το σώμα. Το βασικό μέγεθος για την ποσοτικοποίηση των θερμικών επιδράσεων είναι ο Ρυθμός Ειδικής Απορρόφησης (SAR)

Η επιτροπή θεώρησε ότι οι δυσμενείς βιολογικές επιπτώσεις εμφανίζονται με την αύξηση της θερμοκρασίας του ανθρώπινου σώματος κατά  $1\text{C}^0$ . Η αύξηση αυτή έχει βρεθεί ότι πραγματοποιείται για ρυθμό απορρόφησης από το ανθρώπινο σώμα για ένα τυπικό



άνθρωπο” κατά 4W/kg. Αυτό το κατώτατο επίπεδο κατωφλίου, μειώθηκε περαιτέρω με μεγάλους συντελεστές ασφαλείας, για να προκύψουν οι “βασικοί περιορισμοί”. Πιο αναλυτικά θέτοντας συντελεστή ασφαλείας ίσο με 10, καθοριστική η μέγιστη επιτρεπτή τιμή του Ρυθμού Ειδικής Απορρόφησης για τον επαγγελματικά εκτιθέμενο στις ακτινοβολίες. Σε αυτή την περίπτωση λοιπόν, το όριο ορίσθηκε στα 0,4 W/kg. Για το ευρύ κοινό ο συντελεστή ασφαλείας που χρησιμοποιήθηκε στον προσδιορισμό των ορίων ασφαλείας είναι 50. Χρησιμοποιώντας αυτόν τον συντελεστή το όριο διαμορφώνεται στα 0,08 W/kg.

Παράλληλα με τα παραπάνω, για να μην υπάρχουν περιοχές του σώματος που να εμφανίζουν τοπικά υψηλή απορρόφηση ενέργειας προβλέπονται περιορισμοί για το μέγιστο ρυθμό απορρόφησης για το κεφάλι, τον κορμό του σώματος και για τα άκρα. Οι τιμές για το ευρύ κοινό ορίζονται 2 W/kg για το κεφάλι και τον κορμό και 4 W/kg για τα άκρα. <sup>(35)</sup>

Φυσικό Μέγεθος	Βασικοί περιορισμοί (ICNIRP)
Μέσος Ρυθμός Ειδικής Απορρόφησης (SAR) ολόκληρου του σώματος	0,08W/kg
Μέσος Ρυθμός Ειδικής Απορρόφησης (SAR) στο κεφάλι και στο κορμό	2W/kg
Μέσος Ρυθμός Ειδικής Απορρόφησης (SAR) στα άκρα	4W/kg

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.α: Βασικοί περιορισμοί της ICNIRP για το γενικό πληθυσμό στις ραδιοσυχνότητες

Όλα οι παραπάνω τιμές του SAR που προτάθηκαν από την ICNIRP υπολογίσθηκαν ως μέση τιμή σε μάζας 10g συνεχούς ιστούς, για διάστημα μέτρησης 6 min (λεπτά της ώρας).

### 3.3.3 Οδηγίες και Όρια για τα Χαμηλόσυχα Ηλεκτρικά και Μαγνητικά Πεδία

Όπως και στις υψηλές συχνότητες, έτσι και στα χαμηλής συχνότητας Η/Μ πεδία, τα όρια που ισχύουν στις περισσότερες χώρες έχουν τεθεί από την Διεθνή Επιτροπή Προστασίας από τις Μη-Ιοντίζουσες Ακτινοβολίες (ICNIRP). Η ICNIRP εξέδωσε το 1998 κατευθυντήριες γραμμές για την έκθεση και την προστασία του πληθυσμού οι οποίες βασίστηκαν σε αποδεδειγμένες επιδράσεις των ηλεκτρικών και των μαγνητικών πεδίων στον άνθρωπο. Για τις μακροχρόνιες επιδράσεις των συγκεκριμένων πεδίων, όπως έχουμε ήδη αναφέρει, δεν υπάρχει γνωστός μηχανισμός δημιουργίας τους και για αυτό δεν μπορεί να καθοριστούν όρια βάσει αυτών.

Και σε αυτές τις συχνότητες οι κατευθυντήριες γραμμές της ICNIRP αποτελούνται από βασικούς περιορισμούς και επίπεδα αναφοράς. Οι βασικοί περιορισμοί σχετίζονται με το επαγόμενο ρεύμα στο εσωτερικό του ανθρώπου και προκύπτουν από τις τιμές κατωφλίου πάνω από τις οποίες προκαλούνται δυσμενείς βιολογικές επιδράσεις. Έχει οριστεί και σε αυτή την περίπτωση παράγοντας ασφαλείας 50 για το γενικό πληθυσμό και 10 για τους επαγγελματικά εκτιθέμενους. Πιο συγκεκριμένα οι βασικοί περιορισμοί βάσει των κατευθυντήριων γραμμών της ICNIRP ορίζονται  $10\text{mA/m}^2$  για τους επαγγελματικά εκτιθέμενους και  $2\text{mA/m}^2$  για το κοινό.<sup>(35)</sup>

Τα επίπεδα αναφοράς, που όπως έχουμε ήδη αναφέρει, είναι τα μετρούμενα μεγέθη του ηλεκτρικού και του μαγνητικού πεδίου και προκύπτουν από τους βασικούς περιορισμούς θεωρώντας τις δυσμενέστερες συνθήκες σύζευξης των πεδίων με το σώμα. Με αυτόν τον τρόπο εισάγετε ακόμα ένας επιπλέον συντελεστής ασφαλείας.

### 3.4 Συμπερασματικές Διαπιστώσεις

Οι περισσότερες χώρες της Ευρώπης έχουν υιοθετήσει τις οδηγίες έκθεσης σε Η/Μ πεδία της ICNIRP για το κοινό και τους εργαζομένους. Το βασικό μέγεθος για τον προσδιορισμό των ορίων έκθεσης αποτελεί ο Ρυθμός Ειδικής Απορρόφησης (SAR), ο οποίος εκφράζει το ρυθμό με τον οποίο η ηλεκτρομαγνητική ενέργεια απορροφάται σε στοιχειώδη μάζα. Στις οδηγίες της ICNIRP ορίστηκαν οι "βασικοί περιορισμοί", οι οποίοι βασίζονται άμεσα σε αποδεδειγμένες θερμικές επιδράσεις στην υγεία (SAR), και τα επίπεδα αναφοράς, τα οποία αντιστοιχούν σε μεγέθη που μπορούν εύκολα να μετρηθούν όπως είναι η ένταση μαγνητικού και ηλεκτρικού πεδίου.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. Η ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ

### 4.1 Εισαγωγή

Το ζήτημα των επιπτώσεων στην υγεία των μη-ιοντιζουσών ακτινοβολιών απασχόλησε για πρώτη φορά την κοινότητα στις 5 Μαΐου του 1994, όταν το ευρωπαϊκό κοινοβούλιο ζήτησε από την επιτροπή της ευρωπαϊκής ένωσης που ασχολείται με θέματα υγείας, να προτείνει ένα νομοθετικό πλαίσιο που να καθορίζει τα όρια έκθεσης των ακτινοβολιών για τους εργαζόμενους και το ευρύ κοινό. Ο χώρος των Η/Μ πεδίων ανατέθηκε στον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Ηλεκτροτεχνικής Τυποποίησης (European Organization for Electrotechnical Standardization, CENELEC). Το 1995 ο CENELEC εξέδωσε ένα πρότυπο ( EN 50166-2)<sup>(51)</sup> το οποίο περιείχε όρια έκθεσης σε μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες και το οποίο ίσχυε μέχρι το 1999.

Ενδιάμεσα, στις 4 Ιουνίου του 1997 η επιτροπή υιοθέτησε την πρόταση για ένα «πρόγραμμα της κοινότητας για δράση 1999-2003 για μολυσματικές ασθένειες» το οποίο σχετίζεται με κινδύνους σε θέματα υγείας, περιλαμβανομένου και αυτών που προέρχονται από τα Η/Μ πεδία.

Στις 29 Ιουλίου του 1997 η επιτροπή της Ευρωπαϊκής ένωσης διόρισε οκτώ επιστήμονες από τη Επιστημονική Οργανωτική Επιτροπή (The Scientific Steering Committee SSC ) ως συμβουλευτικό όργανό με σκοπό να την ενημερώνει συνεχώς με τις τελευταίες επιστημονικές εξελίξεις σε θέματα που σχετίζονται με επιδράσεις της τεχνολογίας στην υγεία. Η επιτροπή (SSC) ανέλυσε την αναφορά που δημοσίευσε τον Απρίλιο του 1998 η Διεθνής Επιτροπή για την Προστασία από τις Μη-Ιοντίζουσες Ακτινοβολίες (ICNIRP) με τίτλο «Οδηγίες για όρια εκθέσεως σε χρονικά μεταβαλλόμενα ηλεκτρικά, μαγνητικά και ηλεκτρομαγνητικά πεδία (από 0 μέχρι 300GHz)». Στις 22 Ιανουαρίου του 1998 η ευρωπαϊκή επιτροπή κάλεσε την SSC να διατυπώσει την άποψη της πάνω στις επιπτώσεις στην υγεία από τα Η.Μ πεδία. Η SSC κατέληξε ότι η επιστημονική βιβλιογραφία μέχρι εκείνο το διάστημα δεν παρείχε ικανοποιητικές ενδείξεις που να τεκμηριώνουν την άποψη ότι τα μη-θερμικά αποτελέσματα των Η/Μ ακτινοβολιών δημιουργούν μακροχρόνιες επιδράσεις σε βιολογικούς οργανισμούς. Η SSC πρότεινε στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή να αποτελέσουν οι

κατευθυντήριες οδηγίες της ICNIRP την βάση πάνω στην οποία να τεθούν στην Ευρωπαϊκή ένωση τα όρια έκθεσης.<sup>(53)</sup>

Στις 12 Ιουλίου του 1999 δημοσιεύτηκε η Σύσταση του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης περί του περιορισμού της έκθεσης του κοινού σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία. Στη σύσταση αυτή το Συμβούλιο υιοθέτησε τα όρια των οδηγιών της ICNIRP μετά την επικύρωση τους από την Επιστημονική Επιτροπή της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Τα όρια αυτά ισχύουν για το ευρύ κοινό μέχρι τις μέρες μας.<sup>(52)</sup>

Η πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης όσον αφορά την προστασία της υγείας των εργαζομένων από τις Η/Μ ακτινοβολίες είναι τελείως διαφορετική. Στις 29 Απριλίου του 2004 το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο δημοσίευσε την 2004/40/EC Οδηγία η οποία καθορίζει τις οριακές τιμές έκθεσης των επαγγελματικά εκτιθέμενων σε μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες.<sup>(54)</sup> Η δημοσίευση αυτή αποτελεί την 18<sup>η</sup> ειδική οδηγία ενός ευρύτερου πλαισίου οδηγιών της Ε.Ε που αποσκοπεί στην προστασία της υγείας των εργαζομένων από κινδύνους που οφείλονται στην έκθεση σε τέσσερις φυσικούς παράγοντες: το θόρυβο (κίνδυνοι για την ακοή), τους κραδασμούς (κίνδυνοι για τους βραχίονες, τα χέρια, ολόκληρο το σώμα), τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία και τις οπτικές ακτινοβολίες (κίνδυνοι για την υγεία από ρεύματα επαγόμενα στο σώμα, εγκαύματα καθώς και από απορρόφηση θερμικής ενέργειας). Οι διατάξεις που αφορούν τους κραδασμούς, τα Η/Μ πεδία και τις οπτικές ακτινοβολίες είναι νέες, ενώ οι διατάξεις που αφορούν το θόρυβο υπήρχαν ήδη στην οδηγία 86/188/ΕΟΚ του συμβουλίου. Για τους δύο πρώτους φυσικούς παράγοντες, τους κραδασμούς και το θόρυβο, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο εξέδωσε δύο οδηγίες, συγκεκριμένα τις 2002/44/ΕΚ του 2002 και 2003/10/ΕΚ του 2003. Όπως διαπιστώνουμε, η οδηγία για τις Η/Μ ακτινοβολίες αποτελεί την πιο πρόσφατη "δράση" του κοινοβουλίου στα πλαίσια της προστασίας και της ασφάλειας των εργαζομένων.

Τα όρια ασφαλείας που ορίζει η συγκεκριμένη Οδηγία βασίζονται σε μεγάλο βαθμό στις κατευθυντήριες γραμμές για επαγγελματική έκθεση που έχει ορίσει η ICNIRP και αφορούν βραχυπρόθεσμες και άμεσες επιπτώσεις στην υγεία. Δεν λαμβάνονται, δηλαδή, υπόψη πιθανές μακροπρόθεσμες επιπτώσεις στην υγεία, συμπεριλαμβανομένων των καρκινογόνων αποτελεσμάτων που θα μπορούσαν να προκύψουν λόγω της έκθεσης σε χρονικώς μεταβαλλόμενα ηλεκτρικά, μαγνητικά και ηλεκτρομαγνητικά πεδία, για τα οποίες δεν υπάρχουν σαφή και τεκμηριωμένα επιστημονικά δεδομένα που να τις αποδεικνύουν.

**4.2 Σύσταση του Συμβουλίου Της Ευρωπαϊκής Ένωσης «Περί του Περιορισμού Της Έκθεσης Του Κοινού σε Ηλεκτρομαγνητικά Πεδία ( 0 Hz ως 300GHz) » (L 199 (1999/519/EC), 30-7-1999) <sup>(52)</sup>**

Η σύσταση του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης υιοθέτησε τα όρια για την προστασία του κοινού της ICNIRP, όπως αυτά παρουσιάστηκαν στις σχετικές κατευθυντήριες γραμμές της το 1998. Θεσπίζονται, λοιπόν, όρια για την ασφαλή έκθεση του κοινού στο περιβάλλον σταθμών κεραιών όλων των ειδών και διατάξεων εκπομπής χαμηλών συχνοτήτων, όπως γραμμές και υποσταθμοί υψηλής τάσης για τη μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας. Στο κείμενο που δημοσιεύτηκε γίνεται σαφής διαχωρισμός μεταξύ των «βασικών ορίων» (basic restrictions) και των «επιπέδων αναφοράς» (reference levels) και παρουσιάζεται πίνακας με τις προτεινόμενες τιμές τους για όλο το εύρος των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων.

Περιοχή Συχνοτήτων	Μαγνητική Επαγωγή (mT)	Πυκνότητα Ρεύματος (mA/m <sup>2</sup> .rms)	Ολόσωμο SAR (W/kg)	Τοπικό SAR (κεφάλι & κορμός) (W/kg)	Τοπικό SAR (άκρα) (W/kg)	Πυκνότητα Ισχύος, S (W/m <sup>2</sup> )
0 Hz	40	-	-	-	-	-
>0-1 Hz	-	8	-	-	-	-
1-4 Hz	-	8/f	-	-	-	-
4-1000 Hz	-	2	-	-	-	-
1000 Hz-100kHz	-	f/500	-	-	-	-
100kHz-10MHz	-	f/500	0,08	2	4	-
10MHz-10G Hz	-	-	0,08	2	4	-
10GHz-300GHz	-	-	-	-	-	10

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2.α : Βασικοί περιορισμοί για ηλεκτρικά, μαγνητικά & ηλεκτρομαγνητικά πεδία (0Hz-300GHz)

Ο παραπάνω πίνακας περιλαμβάνει τα βασικά όρια για το γενικό πληθυσμό όπως αναγράφονται στη σύσταση του συμβουλίου της ευρωπαϊκής επιτροπής. Σχετικά με τις τιμές του ισχύουν τα ακόλουθα:

- $f$  είναι η συχνότητα σε Hz
- Θα πρέπει να εξάγεται ο μέσος όρος όλων των τιμών SAR ανά χρονικές περιόδους έξι λεπτών.
- Ο τοπικός SAR υπολογίζεται ως μέσος όρος επί μάζας 10g παρακείμενων ιστών. Αυτά τα 10g αναφέρονται σε συνεχόμενη μάζα ιστού με σχεδόν ομοιογενείς ηλεκτρικές ιδιότητες .

Ο πίνακας 4.2.β περιλαμβάνει τα επίπεδα αναφοράς για τα πεδία, με τα οποία πρέπει να συγκρίνονται τα μετρούμενα μεγέθη. Όπως αναλύσαμε , η τήρηση των επιπέδων αναφοράς εξασφαλίζει και την τήρηση των βασικών περιορισμών.

Περιοχή Σ Συχνοτήτων	Ένταση Ηλεκτρικού Πεδίου (E σε V/m)	Ένταση Μαγνητικού Πεδίου (H σε A/m)	Μαγνητική Επαγωγή (B σε $\mu$ T)	Ισοδύναμη Πυκνότητα Ισχύος Επιπέδου Κύματος ( $S_{eq}$ σε $W/m^2$ )
0-1 Hz	-	$3,2 \times 10^4$	-	-
1-8 Hz	10000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	-	-
8-25 Hz	10000	$4000 / f$	-	-
0,025-0,8kHz	$250 / f$	$4 / f$	-	-
0,8kHz-3kHz	$250 / f$	5	-	-
3kHz-150kHz	87	5	0,08	-
0,15MHz-1MHz	87	$0,73 / f$	0,08	-
1MHz-10 MHz	$87 / f^{1/2}$	$0,73 / f$	-	-
10 MHz -400MHz	28	$0,73 / f$	-	-
400 MHz-2000 MHz	$1,375 f^{1/2}$	$0,0037 f^{1/2}$	-	$f / 200$
2GHz-300G Hz	61	0,16	-	10

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2.β: Επίπεδα Αναφοράς για ηλεκτρικά, μαγνητικά & ηλεκτρομαγνητικά πεδία (0Hz-300GHz)

- $f$  είναι η συχνότητα σε Hz
- Για συχνότητες από 100kHz ως 10GHz οι τιμές των  $S_{eq}$ ,  $E^2$ ,  $H^2$  και  $B^2$  πρέπει να εκφράζονται ως μέσος όρος για κάθε χρονική περίοδο διάρκειας 6 λεπτών (6min)

Τέλος για συχνότητες μέχρι 110MHz προτείνονται επιπλέον επίπεδα αναφοράς προκειμένου να αποφευχθούν πιθανές επιπτώσεις στην υγεία του γενικού πληθυσμού από ρεύμα επαφής. Τα συγκεκριμένα επίπεδα που αναγράφονται στον παρακάτω πίνακα προσδιορίστηκαν με την προϋπόθεση ότι οι τιμές κατωφλίου του ρεύματος επαφής πάνω από τις οποίες προκαλούνται βιολογικές αντιδράσεις σε ενήλικές γυναίκες και παιδιά, είναι στα δύο τρίτα (2/3) και στο ένα τρίτο (1/3) αντίστοιχα των τιμών που προκύπτουν για τους ενήλικες άντρες.

Περιοχή Συχνοτήτων	Μέγιστο Ρεύμα Επαφής (mA)
0-2,5 kHz	0,5
2,5 kHz-100kHz	0,2f
100kHz-110MHz	20

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2.γ: Επίπεδα Αναφοράς για ρεύματα επαφής από αγωγή σώματα ( $f$  σε kHz)

Ξέχωρα από τους παραπάνω πίνακες τιμών η Σύσταση της Ευρωπαϊκής Ένωσης παροτρύνει τα μέλη της να δημιουργήσουν ένα προστατευτικό πλαίσιο από τις μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες στην εθνική τους νομοθεσία, βασισμένο στις οδηγίες που έχει προτείνει. Επιπλέον τα κράτη μέλη μπορούν να εφαρμόσουν επίπεδο προστασίας υψηλότερο από αυτό της σύστασης. Κάθε κράτος της Ε.Ε οφείλει να πληροφορεί τους πολίτες για τις επιπτώσεις των Η/Μ πεδίων στην υγεία και για τα μέτρα που λαμβάνει για να τις περιορίσει. Τέλος οφείλει να ενισχύει την έρευνα προς αυτή την κατεύθυνση στους εθνικούς του επιστημονικούς οργανισμούς και να συντάσσει εκθέσεις κάθε τρία χρόνια οι οποίες θα ενημερώνουν την Επιτροπή της Ε.Ε για τα αποτελέσματα των ερευνών και για την κατάσταση όπως εξελίσσεται εντός των συνόρων του από την εφαρμογή των ορίων της.



Τα όρια που αναγράφονται παραπάνω έχουν ως σκοπό την προστασία του γενικού πληθυσμού και δεν αφορούν τους επαγγελματικά εκτιθέμενους σε Η/Μ πεδία. Ωστόσο, η επιτροπή εξαιρεί την εφαρμογή τους σε ιατρικές πράξεις, όπως π.χ μαγνητικές τομογραφίες ή διαθερμία. Σε αυτές τις περιπτώσεις τα οφέλη από την χρήση των ιατρικών εφαρμογών υπερσχύουν των πιθανών επιπτώσεων στην υγεία των ασθενών από την έκθεση σε Η/Μ ακτινοβολίες.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει εξουσιοδοτήσει τους ευρωπαϊκούς οργανισμούς τυποποίησης (CEN-Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης, CENELEC-Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ηλεκτροτεχνικής Τυποποίησης και ETSI-Ευρωπαϊκός Οργανισμός Τηλεπικοινωνιακών Προτύπων), να ορίσουν συγκεκριμένους και αποδεκτούς από τα κράτη μέλη, μηχανισμούς υπολογισμού και μεθοδολογίας μετρήσεων της Η/Μ ακτινοβολίας που να διασφαλίζουν την τήρηση των ορίων της σύστασης. Παράλληλα με αυτό, οι παραπάνω, μη-κερδοσκοπικοί οργανισμοί, θέσπισαν στάνταρ ποιότητας για τα προϊόντα που δημιουργούν κατά τη χρήση τους Η/Μ πεδία (π.χ οικιακές συσκευές, οθόνες υπολογιστών κ.α.). Τα συγκεκριμένα προϊόντα πρέπει να μαρκάρονται με το σύμβολο C.E το οποίο θα υποδηλώνει ότι οι συσκευές συμμορφώνονται με την ευρωπαϊκή νομοθεσία και τις οδηγίες των οργανισμών τυποποίησης. Ήδη από το 2001 έχουν εκδοθεί τα πρώτα στάνταρ για τα κινητά.

Η εφαρμογή των ορίων από τα κράτη μέλη της Ε.Ε δεν είναι υποχρεωτική γιατί αποτελούν σύσταση του Ευρωπαϊκής Επιτροπής και όχι Οδηγία (Ντιρεκτίβα). Η επιλογή αυτή της Επιτροπής βασίστηκε στο άρθρο 152 (πρώην 129) της συνθήκης του Άμστερνταμ το οποίο αναφέρει ότι το Συμβούλιο της Ε.Ε «...πρέπει να υιοθετήσει προτεινόμενα μέτρα, εξαιρώντας εναρμονίσεις των νόμων και ρυθμίσεις από τα κράτη μέλη» .

**4.3 Οδηγία 2004/40/EC Του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου ‘Περί Των Ελαχίστων Προδιαγραφών Υγείας και Ασφάλειας όσον αφορά την Έκθεση Των Εργαζομένων σε Κινδύνους Προερχόμενους από Φυσικούς Παράγοντες (Ηλεκτρομαγνητικά Πεδία).’**

**(18<sup>η</sup> ειδική Οδηγία κατά την έννοια του άρθρου 16(1) της οδηγίας 89/391/EEC)<sup>(54)</sup>**

Η παρούσα Οδηγία ορίζει τις ελάχιστες προδιαγραφές που απαιτούνται ώστε να διασφαλίζεται η προστασία της υγείας και της ασφάλειας των εργαζομένων από κινδύνους που προκύπτουν ή ενδέχεται να προκύψουν από την έκθεση σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία. Όπως και σε προϋπάρχουσες, ανάλογες, αποφάσεις της Ε.Ε για την προστασία επαγγελματιών από φυσικούς παράγοντες, οι οδηγίες χωρίζονται σε “οριακές τιμές έκθεσης” και “τιμές ανάληψης δράσης”.

Οι οριακές τιμές έκθεσης βασίζονται άμεσα στις συνέπειες για την υγεία και στους βιολογικούς υπολογισμούς. Η τήρηση αυτών των ορίων μπορεί να εγγυηθεί ότι οι εργαζόμενοι που εκτίθενται σε Η/Μ πεδία προστατεύονται από κάθε βλαβερή συνέπεια για την υγεία. Σε καμιά περίπτωση η έκθεση από ακτινοβολία σε δεν πρέπει να υπερβεί τα επίπεδα που ορίζουν οι παραπάνω τιμές.

Οι τιμές ανάληψης δράσης αποτελούν άμεσα μετρήσιμες παραμέτρους [ Ένταση ηλεκτρικού πεδίου (E), Ένταση μαγνητικού πεδίου (H), Μαγνητική επαγωγή(B), Πυκνότητα ισχύος (S)], κατά την διαπίστωση των οποίων πρέπει να λαμβάνονται ένα ή περισσότερα από τα προβλεπόμενα από την οδηγία μέτρα .Η τήρηση παραπάνω ορίων εγγυάται ότι δεν θα ξεπεραστούν και οι “οριακές τιμές έκθεσης”.

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται οι οριακές τιμές έκθεσης και οι τιμές ανάληψης δράσης για του επαγγελματικά εκτιθέμενους σε Η/Μ πεδία όπως αναγράφονται στην Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου.

Περιοχή Σ Συχνοτήτων	Πυκνότητα Ρεύματος για το κεφάλι και τον κορμό (mA/m <sup>2</sup> .rms)	Ολόσωμο SAR (W/kg)	Τοπικό SAR (κεφάλι & κορμός) (W/kg)	Τοπικό SAR (άκρα) (W/kg)	Πυκνότητα Ισχύος, S (W/m <sup>2</sup> )
μέχρι-1 Hz	40	-	-	-	-
1-4 Hz	40/f	-	-	-	-
4-1000 Hz	10	-	-	-	-
1000 Hz-100kHz	f/100	-	-	-	-
100kHz-10MHz	f/100	0,4	10	20	-
10MHz-10G Hz	-	0,4	10	20	-
10GHz-300GHz	-	-	-	-	50

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.3.α: Οριακές τιμές έκθεσης. Όλες οι συνθήκες πρέπει να ικανοποιούνται

Σχετικά με τις οριακές τιμές ισχύουν τα ακόλουθα:

- f είναι η συχνότητα σε Hz
- Θα πρέπει να εξάγεται ο μέσος όρος όλων των τιμών SAR ανά χρονικές περιόδους έξι λεπτών.
- Ο τοπικός SAR υπολογίζεται ως μέσος όρος επί μάζας 10g παρακείμενων ιστών. Αυτά τα 10g αναφέρονται σε συνεχόμενη μάζα ιστού με σχεδόν ομοιογενείς ηλεκτρικές ιδιότητες .

Περιοχή Σ Συχνοτήτων	Ένταση Ηλεκτρικού Πεδίου (E σε V/m)	Ένταση Μαγνητικού Πεδίου (H σε A/m)	Μαγνητική Επαγωγή (B σε $\mu$ T)	Ισοδύναμη Πυκνότητα Ισχύος Επιπέδου Κόματος ( $S_{eq}$ σε $W/m^2$ )	Ρεύμα Επαφής $I_c$ (mA)	Εισερχόμενο ρεύμα σε άκρα $I_c$ (mA)
0-1 Hz	-	$1,63 \times 10^5$	$2 \times 10^5$	-	1,0	-
1-8 Hz	20 000	$1,63 \times 10^5 / f^2$	$2 \times 10^5 / f^2$	-	1,0	-
8-25 Hz	20 000	$2 \times 10^4 / f$	$2,5 \times 10^4 / f$	-	1,0	-
0,025-0,82kHz	500/f	20/f	25/f	-	1,0	-
0,82KHz-2,5kHz	610	24,4	30,7	-	1,0	-
2,5KHz-65kHz	610	24,4	30,7	-	0,4f	-
65kHz-100kHz	610	1600/f	2000/f	-	0,4f	-
0,1MHz-1MHz	610	1,6/f	2/f	-	40	-
1MHz-10 MHz	610/f	1,6/f	2/f	-	40	-
10 MHz 100MHz	61	0,16	0,2	10	40	100
110 MHz-400MHz	61	0,16	0,2	10	-	-
400GHz-2GHz	$3 f^{1/2}$	$0,008 f^{1/2}$	$0,01 f^{1/2}$	$f/40$	-	-
2 GHz-300 GHz	137	0,36	0,45	50	-	-

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.3.β: Τιμές ανάληψης δράσης

Όπου

- f είναι η συχνότητα σε Hz
- Για συχνότητες από 100kHz ως 10GHz οι τιμές των  $S_{eq}$ ,  $E^2$ ,  $H^2$  και  $B^2$  πρέπει να εκφράζονται ως μέσος όρος για κάθε χρονική περίοδο διάρκειας 6 λεπτών (6min)

Οι συγκεκριμένες οδηγίες προσδιορίζουν τις ελάχιστες προδιαγραφές που οφείλουν να εφαρμόσουν τα κράτη μέλη της Ε.Ε., επιτρέποντας τους όμως, να εφαρμόσουν

αυστηρότερα όρια εάν το κρίνουν απαραίτητο. Η εφαρμογή των παραπάνω ορίων στην νομοθεσία των χωρών κρίνεται υποχρεωτική από την Ε.Ε και δεν πρέπει να πραγματοποιηθεί αργότερα από τις 30 Απριλίου του 2008. Κάθε πέντε χρόνια τα κράτη μέλη οφείλουν να συντάσσουν μία έκθεση για την Ευρωπαϊκή Επιτροπή στην οποία θα αναφέρουν την πρόοδο στην πρακτική εφαρμογή των οδηγιών. Εν συνεχεία, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή οφείλει με την σειρά της να ενημερώνει κάθε πέντε χρόνια, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή (European Economic and Social Committee) και την Συμβουλευτική Επιτροπή σε θέματα Ασφάλειας και προστασία της Υγείας στην Εργασία, για το περιεχόμενο των εκθέσεων και για την κατάσταση όπως διαμορφώνεται στην Ε.Ε. καθώς και για πρόοδο στην επιστημονική έρευνα σε αυτόν τον τομέα.

Όπως και στην Σύσταση που αναλύσαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο, η Ε.Ε έχει εξουσιοδοτήσει την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ηλεκτροτεχνικής Τυποποίησης ( CENELEC) να ορίσει συγκεκριμένους και αποδεκτούς από τα κράτη μέλη, μηχανισμούς υπολογισμού και μεθοδολογίας μετρήσεων της Η/Μ ακτινοβολίας που να διασφαλίζουν την τήρηση των τιμών της Ντιρεκτίβας.

Ένα από τα σημαντικότερα στοιχεία της Οδηγίας είναι άρθρο 5 το οποίο καθορίζει τα προληπτικά μέτρα που απαιτούνται για την μείωση των κινδύνων στους οποίους εκτίθενται οι εργαζόμενοι. Αυτά τα προληπτικά μέτρα βασίζονται, πάνω από όλα, στην υποχρέωση που έχει ο εργοδότης να προσδιορίζει και να αξιολογεί τους διάφορους κινδύνους που προκύπτουν από τη έκθεση σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία. Η αξιολόγηση των επιπέδων των Η/Μ πεδίων κρίνεται απαραίτητη. Αν η πραγματοποιηθείσα αξιολόγηση δεν αποδείξει ότι η έκθεση δεν υπερβαίνει τις οριακές τιμές και ότι δεν αποκλείεται πιθανόν κίνδυνος για την ασφάλεια των εργαζομένων, ο εργοδότης υποχρεούται να καταρτίσει και να εφαρμόσει ένα πρόγραμμα που θα περιλαμβάνει τεχνικά ή οργανωτικά μέτρα με σκοπό να προληφθεί το ενδεχόμενο υπέρβασης των οριακών τιμών.

Τέλος οι οδηγίες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής προβλέπουν επίσης λεπτομερή μέτρα σχετικά με την ενημέρωση και την κατάρτιση των εργαζομένων που εκτίθενται σε κινδύνους που οφείλονται σε Η/Μ πεδία. Προβλέπει επίσης την κατάλληλη επίβλεψη της υγείας των εργαζομένων που ενδέχεται να υποστούν δυσμενές συνέπειες για την υγεία ή την ασφάλεια τους.

#### 4.3.1 Η "Συμμαχία" για τον Μαγνητικό Τομογράφο (Alliance for MRI)

Η εφαρμογή των ορίων της 2004/40/EC Οδηγίας στην νομοθεσία των χωρών είναι, όπως αναλύσαμε, υποχρεωτική από την Ε.Ε και έπρεπε να πραγματοποιηθεί το αργότερο μέχρι τις 30 Απριλίου του 2008. Ωστόσο τα όρια έκθεσης της Οδηγίας δεν έχουν υιοθετηθεί μέχρι σήμερα από το σύνολο των κρατών μελών της Ε.Ε και υπεύθυνος για αυτή την καθυστέρηση είναι «Η "Συμμαχία" για τον Μαγνητικό Τομογράφο».

Στις 9 Μαρτίου του 2007 η Ευρωπαϊκή Κοινότητα Ραδιολογίας (European Society of Radiology) μαζί με τον Dr Hannes Swoboda (μέλος του Ευρωπαϊκού κοινοβουλίου, αντιπρόεδρος των Ευρωπαίων Σοσιαλιστών και μέλος της Ευρωπαϊκής Ομοσπονδίας Νευρολογικής Εταιρείας) ίδρυσαν την "Συμμαχία για τον Μαγνητικό Τομογράφο (MRI)". Η "Συμμαχία για το MRI" αποτελεί ένα συνασπισμό από μέλη του Ευρωπαϊκού κοινοβουλίου, από ομάδες ασθενών και από κορυφαίους επιστήμονες της ιατρικής κοινότητας. Στόχος της είναι να εξαιρεθεί ο Μαγνητικός Τομογράφος από τις οδηγίες (2004/40/EC) του τμήματος Υγείας και Ασφάλειας της Ευρωπαϊκής Ένωσης για έκθεση των εργαζομένων σε Ηλεκτρομαγνητικά Πεδία.

Τα συγκεκριμένα διαγνωστικά ιατρικά μηχανήματα λειτουργούν με ισχυρά μαγνητικά και ηλεκτρικά πεδία. Τα όρια έκθεσης που ορίζει η Ευρωπαϊκή Ντιρεκτίβα (2004/40/EC) είναι αρκετά χαμηλότερα από τα επίπεδα Η/Μ ακτινοβολίας που εκτίθενται όσοι χειρίζονται ή επισκευάζουν τους Μαγνητικούς Τομογράφους. Η εφαρμογή, λοιπόν, της παραπάνω Ντιρεκτίβας στην νομοθεσία των Κρατών Μελών της Ε.Ε. στις 8 Απριλίου του 2008, θα απειλούσε άμεσα την ύπαρξη των Μαγνητικών Τομογράφων σε όλα τα διαγνωστικά Ιατρικά κέντρα στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Οι θέσεις της συμμαχίας για το MRI συνοψίζονται παρακάτω <sup>(55)</sup>:

- Τα όρια της ICNIRP που υιοθέτησε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή για τις ενδιάμεσες συχνότητες (500-1000Hz), όπου λειτουργεί ο Μαγνητικός Τομογράφος, βασίζονται σε υποθετικές και σε ανολοκλήρωτες πληροφορίες. Η άποψη αυτή σχεδόν επιβεβαιώθηκε από τον πρόεδρο της Διεθνούς Επιτροπής για την Προστασία από τις Μη-Ιοντίζουσες Ακτινοβολίες στο συνέδριο της ICNIRP που πραγματοποιήθηκε στις 14-16 Φεβρουαρίου στο Μιλάνο (Ιταλία) και αφορούσε την εφαρμογή της Ευρωπαϊκής οδηγίας (2004/40/EC). Σύμφωνα με όσα ανέφερε ο πρόεδρος της

ICNIRP, τα όρια στις ενδιάμεσες συχνότητες (500-1000Hz) επανεξετάζονται από την επιτροπή καθώς δημιουργούνται αρκετές αμφιβολίες για την ακρίβεια και την επαναληψιμότητα των βιολογικών επιπτώσεων που προκαλούνται από την έκθεση τους. Η ‘‘Συμμαχία για το MRI’’ υποστηρίζει ότι οι κανόνες λειτουργίας του Τομογράφου θα πρέπει να βασίζονται σε εμπειριστατωμένα επιστημονικά στοιχεία

- Ο Μαγνητικός Τομογράφος χρησιμοποιείται πάνω από 25 χρόνια σε εκατομμύρια ασθενείς. Οι χειριστές του έχουν δεχτεί μέχρι και 100 φορές περισσότερη Η/Μ ακτινοβολία από αυτή που προσδιορίζει ως όριο η Ευρωπαϊκή Οδηγία χωρίς να εμφανιστούν αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία τους
- Σε περίπτωση που καταργηθεί ο Μαγνητικός Τομογράφος, θα είναι αδύνατον στο ιατρικό προσωπικό να εξυπηρετήσει ασθενείς όπως παιδιά, ηλικιωμένους ή ασθενείς αναισθητοποιημένους που χρειάζονται βοήθεια κατά τη διάρκεια της εξέτασης. Ως επακόλουθο, οι ασθενείς θα στραφούν σε διαφορετικές διαγνωστικές εξετάσεις (Αξονικό Τομογράφο, Σπινθηρογράφημα κ.α), οι οποίες χρησιμοποιούν ιοντίζουσες ακτινοβολίες (ακτίνες X, γ) που αποδεδειγμένα περιέχουν αυξημένο κίνδυνο για την υγεία τους.
- Η έκθεση στους εργαζόμενους από τον Μαγνητικό Τομογράφο, όπως και στους ασθενείς ελέγχεται ήδη από διεθνή πρωτόκολλα ασφάλειας διεθνών οργανισμών, όπως του Αμερικάνικου Εθνικού Ινστιτούτου Προτύπων (American National Standards Institute –ANSI).

Οι παραπάνω απόψεις της ‘‘Συμμαχίας για τον Μαγνητικό Τομογράφο’’ βρήκαν ανταπόκριση στα νομοθετικά όργανα της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αρχικά, τον Ιούνιο του 2007, η Επίτροπος Spilidla ανακοίνωσε ότι η Ευρωπαϊκή Επιτροπή θα αναβάλει την νομοθετική εφαρμογή της Ντιρεκτίβας, που ήταν προγραμματισμένη για τις 8 Απριλίου του 2008, για ένα με δύο χρόνια ώστε να εξεταστούν τα νέα επιστημονικά δεδομένα που προέκυψαν. Τελικά, στις 26 Οκτωβρίου του 2007, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανέβαλε την νομοθετική εφαρμογή της 2004/40/EC Ευρωπαϊκής οδηγίας για τέσσερα χρόνια, δηλαδή μέχρι τις 30 Απριλίου του 2012, ώστε να υπάρχει αρκετός χρόνος για την σωστή και ουσιαστική τροποποίηση της.<sup>(56)</sup>

#### 4.4 Ευρωπαϊκή Επιτροπή και Έρευνα

Έχοντας από το νομικό πλαίσιο που δημιουργείται για την προστασία από τις μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενθαρρύνει και χρηματοδοτεί, πολλές φορές εξ ολοκλήρου, διεθνή ή ευρωπαϊκά ερευνητικά προγράμματα για την συνεχή έρευνα στο συγκεκριμένο τομέα του επιστητού. Οι έρευνες αυτές αποτελούν μέρος των ευρωπαϊκών προγραμμάτων πλαισίου για την έρευνα και την τεχνολογική ανάπτυξη (European Framework Programmes for Research and Technology Development). Πιο συγκεκριμένα, μεταξύ του 1998 και 2000 οκτώ σημαντικές έρευνες χρηματοδοτήθηκαν από το πέμπτο πρόγραμμα πλαισίου έρευνας και συνεχίστηκαν στο έκτο (2002-2006). Οι ερευνητικές αυτές προσπάθειες επικεντρώθηκαν στην σχέση της Η/Μ ακτινοβολίας από τα κινητά τηλέφωνα με την δημιουργία καρκίνου καθώς και στις επιπτώσεις των συγκεκριμένων ακτινοβολιών στην μνήμη και την ακοή. Μερικές από τις παραπάνω έρευνες είναι <sup>(57)</sup>:

- Reflex project: Αποτελεί εργαστηριακή έρευνα (in vitro) και σχετίζεται με την επίδραση των ακτινοβολιών συχνοτήτων χαμηλής ενέργειας με βιολογικό υλικό.
- Cemfec project: Σκοπός της έρευνας είναι η διερεύνηση πιθανής σχέσης των Η/Μ ακτινοβολιών από κινητά τηλέφωνα με γνωστούς χημικούς μηχανισμούς που προκαλούν καρκίνο.
- Ramp2001project: Η ερευνά αυτή επικεντρώθηκε στην επίδραση των ραδιοσυχνοτήτων στο κεντρικό νευρικό σύστημα.
- Guard project: Εξετάζεται η μακροχρόνια επίδραση των ακτινοβολιών από τα κινητά τηλέφωνα στην ακοή.
- Interphone: Η ερευνητική αυτή προσπάθεια καθοδηγείται από το Διεθνές Γραφείο για την Έρευνα στον Καρκίνο (International Agency for Research on Cancer). Σκοπός της έρευνας είναι να συγκεντρώσει εκτεταμένα επιδημιολογικά δεδομένα που σχετίζονται με την χρήση των κινητών τηλεφώνων και την δημιουργία καρκίνου στο κεφάλι και τον αυχένα. Στην έρευνα αυτή συμμετέχουν εκτός από εννέα ευρωπαϊκές χώρες, η Αυστραλία, ο Καναδάς, η Ιαπωνία και η Νέα Ζηλανδία.

Οι περισσότερες από τις παραπάνω μελέτες βρίσκονται ακόμη σε εξέλιξη παρότι μερικά αποτελέσματά τους έχουν ήδη δημοσιευτεί σε επιστημονικά περιοδικά. Ωστόσο οι μέχρι τώρα ενδείξεις, όπως έχουν αξιολογηθεί από την επιστημονική ομάδα της Ευρωπαϊκής



επιτροπής, δεν φανερώνουν ανάγκη για αναθεώρηση των ορίων ασφαλείας όπως αυτά έχουν δοθεί στην Σύσταση και την Ντιρεκτίβα της Ε.Ε.

Τα κράτη μέλη της Ε.Ε μπορούν επίσης να οργανώσουν και να χρηματοδοτήσουν μόνο τους ερευνητικά προγράμματα πάνω στις Η/Μ πεδία και την υγεία. Μερικά από αυτά τα προγράμματα πραγματοποιούνται υπό την εποπτεία της επιστημονικής επιτροπής Cost281. COST είναι το ακρόνυμο της ‘‘Ευρωπαϊκής Συνεργασίας στο Πεδίο της Επιστημονικής και Τεχνολογικής Ερευνάς’’(European Cooperation in the Field of Scientific and Technical Research)" και αποτελεί στην ουσία ένα επιστημονικό πλαίσιο για διεθνή έρευνα και συνεργασία το οποίο συντονίζει εθνικά προγράμματα σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Η Cost281 δεν χρηματοδοτεί την έρευνα αλλά την συντονίζει ενώ η ίδια χρηματοδοτείται από την Ε.Ε. Σήμερα 25 χώρες, όχι μόνο της Ευρωπαϊκής ηπείρου, πραγματοποιούν το ερευνητικό τους έργο υπό την εποπτεία της συγκεκριμένης επιτροπής.<sup>(58)</sup>

Τέλος ένα ακόμα επιστημονικό πρόγραμμα που δημιουργήθηκε και χρηματοδοτείται από την Ε.Ε με σκοπό την ενημέρωσή της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τις νέες εξελίξεις πάνω στις βιολογικές επιδράσεις των μη-ιοντιζουσών ακτινοβολιών στην υγεία, είναι το EMF-NET. Ο ρόλος αυτού του προγράμματος δεν είναι να πραγματοποιεί νέες έρευνες αλλά να συλλέγει, να μεταφράζει και να αξιολογεί τα νέα δεδομένα που προκύπτουν παγκοσμίως πάνω στο πεδίο των Η/Μ ακτινοβολιών και να ενημερώνει τα αρμόδια όργανα της Ε.Ε Το EMF-NET χρηματοδοτείται από το έκτο Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα Πλαισίου Έρευνας για την περίοδο από 1 Μαρτίου 2004 ως 29 Φεβρουαρίου του 2008. Πρόσφατα η Ευρωπαϊκή επιτροπή πρότεινε να συνεχιστεί η χρηματοδότηση του και στο έβδομο Πρόγραμμα Πλαισίου που θα ισχύσει από το 2007 ως το 2013.<sup>(59)</sup>

#### 4.5 Η Αρχή της Προφύλαξης (Precautionary Principle)

Η σύγχρονος τρόπος ζωής όπως διαμορφώνεται από την αλματώδη εξέλιξη και χρήση νέων τεχνολογιών, δημιουργεί αρκετά ερωτήματα στην παγκόσμια κοινότητα για αρνητικές επιπτώσεις που πιθανόν να προκαλούνται στον άνθρωπο και στο περιβάλλον και οι οποίες δεν έχουν ακόμα προσδιοριστεί. Η ανασφάλεια, λοιπόν, που συνεχώς αναπτύσσεται για τους άγνωστους μέχρι σήμερα κινδύνους που δημιουργούν η αλματώδης τεχνολογική ανάπτυξη και οι ανθρώπινες παρεμβάσεις στο φυσικό περιβάλλον, οδήγησαν διεθνείς οργανισμούς να συλλάβουν και να ορίσουν την Αρχή της Προφύλαξης. Στόχος της συγκεκριμένης αρχής είναι να μετατοπίσει το βάρος της ανθρώπινης υγείας και της περιβαλλοντολογικής προστασίας από την αποκατάσταση στην πρόληψη και τη λήψη μέτρων χωρίς να περιμένουμε και να διαθέτουμε τις απαραίτητες επιστημονικές γνώσεις..

Η αρχή της προφύλαξης ορίστηκε πρώτη φορά στη “Διακήρυξη για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη” που έλαβε χώρα στο Ρίο της Βραζιλίας το 1992. Σύμφωνα λοιπόν με τη διακήρυξη «Προκειμένου να προστατευτεί το περιβάλλον, η προσέγγιση βάσει της προφύλαξης πρέπει να εφαρμόζεται ευρέως από τα κράτη ανάλογα με τις ικανότητες τους. Όπου υφίσταται απειλή για σοβαρή και αμετάκλητη ζημιά, η έλλειψη πλήρους επιστημονικής βεβαιότητας δεν μπορεί να χρησιμοποιείται ως λόγος για την αναβολή λήψης μέτρων αποτελεσματικών ως προς το κόστος προκειμένου να προληφθεί η υποβάθμιση του περιβάλλοντος.»<sup>(60)</sup>

Την ίδια χρόνια η Ευρωπαϊκή ένωση συμπεριέλαβε την συγκεκριμένη αρχή στη αποτελέσματα της συνθήκης του Μάαστριχ.« Η πολιτική της Κοινότητας στον τομέα του περιβάλλοντος αποβλέπει σε υψηλό επίπεδο προστασίας και λαμβάνει υπόψη την ποικιλομορφία των καταστάσεων στις διάφορες περιοχές της Κοινότητας. Στηρίζεται στις αρχές της προφύλαξης και της προληπτικής δράσης, της επανόρθωσης των καταστροφών του περιβάλλοντος, κατά προτεραιότητα στην πηγή, καθώς και στην αρχή “ο ρυπαίνων πληρώνει”».<sup>(61)</sup> Οι παραπάνω διατάξεις της συνθήκης του Μάαστριχ , συμπεριληφθήκανε μερικά χρόνια αργότερα στην συνθήκη του Άμστερνταμ στο Άρθρο 174. Και στις δύο συνθήκες η αρχή της Προφύλαξης , αν και δεν ορίζονταν , σχετιζονταν με την πολιτική της Κοινότητας στον τομέα προστασίας του Περιβάλλοντος. Μετά από αρκετές συζητήσεις και προτάσεις που έλαβαν χώρα στους κόλπους της Ε.Ε, τελικά το 2000 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή

την οροθέτησε και προσδιόρισε το πεδίο εφαρμογής της « Παρ'ολο που στη Συνθήκη η αρχή της προφύλαξης δεν αναφέρεται ρητώς παρά μόνον στον τομέα του περιβάλλοντος, το πεδίο εφαρμογής της είναι πολύ ευρύτερο. Καλύπτει εκείνες τις συγκεκριμένες περιστάσεις όπου τα επιστημονικά τεκμήρια είναι ανεπαρκή, μη καταληκτικά ή αβέβαια και όπου υπάρχουν ενδείξεις, χάρη σε μια προκαταρκτική αντικειμενική επιστημονική αξιολόγηση, ότι είναι λογικό να υπάρχουν ανησυχίες για το ότι τα δυνάμει επικίνδυνα αποτελέσματα για το περιβάλλον και την υγεία του ανθρώπου, των ζώων ή των φυτών είναι ασυνεπή με το επιδιωκόμενο επίπεδο προστασίας»<sup>(62)</sup>

Το 2004 το Ευρωπαϊκό Γραφείο Περιβάλλοντος (European Environmental Agency) την προσδιόρισε πιο ολοκληρωμένα. «Η Αρχή της Προφύλαξης παρέχει πλαίσιο, διαδικασίες και εργαλεία άσκησης πολιτικής για το κοινό σε καταστάσεις επιστημονικής πολυπλοκότητας, αβεβαιότητας και άγνοιας. Εφαρμόζεται όπου υπάρχει ανάγκη δράσης πριν την ύπαρξη ισχυρής απόδειξης επιβλαβών επιπτώσεων, προκειμένου να αποτρέψει ή να μειώσει πιθανές σοβαρές ή μη αναστρέψιμες απειλές στην υγεία και το περιβάλλον, χρησιμοποιώντας κατάλληλες επιστημονικές αποδείξεις και λαμβάνοντας υπόψη τα υπέρ και τα κατά των δράσεων και των μη-δράσεων».<sup>(63)</sup>

Τέλος ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας ορίζει την αρχή της προφύλαξης το 2001 ως εξής: «Η αρχή της Προφύλαξης είναι μια πολιτική διαχείρισης κινδύνου... εφαρμόζεται σε περιπτώσεις που εμφανίζονται σε μεγάλο βαθμό επιστημονικές αβεβαιότητες. Η αρχή αυτή φανερώνει την ανάγκη να παρθούν δράσεις για κινδύνους που πιθανόν να εμφανιστούν για τις παραπάνω περιπτώσεις χωρίς την αναμονή των επιστημονικών αποτελεσμάτων».<sup>(64)</sup>

Το πότε και πως χρησιμοποιείται η αρχή της προφύλαξης εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης καθώς και διεθνώς, αποτελεί θέμα έντονης συζήτησης και προβληματισμού. Οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων έρχονται συνεχώς αντιμέτωποι με το δίλημμα της επίτευξης ισορροπίας μεταξύ αφενός των ελευθεριών και των δικαιωμάτων των ατόμων, της βιομηχανίας και των οργανώσεων και αφετέρου της ανάγκης να μειωθεί ο κίνδυνος πρόκλησης δυσμενών συνεπειών στο περιβάλλον και στην υγεία του ανθρώπου, των ζώων ή των φυτών. Γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι η λήψη μέτρων που να εγγυώνται την λεπτή αυτή ισορροπία είναι μια δύσκολη διαδικασία που απαιτεί λεπτομερείς επιστημονικές και άλλες αντικειμενικές πληροφορίες. Η αρχή της προφύλαξης δεν μπορεί σε καμιά περίπτωση να νομιμοποιεί τη λήψη αποφάσεων αυθαιρέτου χαρακτήρα. Χρησιμοποιείται μόνο στην

υποθετική περίπτωση δυνητικού κινδύνου, ακόμα και αν ο κίνδυνος αυτός δεν μπορεί να αποδειχτεί πλήρως και το εύρος του ή τα αποτελέσματα του δεν μπορούν να καθοριστούν λόγω ανεπάρκειας των επιστημονικών δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα, όπως αναφέρει η ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής “για την Αρχή της Προφύλαξης” η προσφυγή στην συγκεκριμένη αρχή προϋποθέτει:

- « 1. τον εντοπισμό των δυνάμει αρνητικών αποτελεσμάτων που απορρέουν από ένα φαινόμενο φαινόμενο, ένα προϊόν ή μια διεργασία
2. επιστημονική αξιολόγηση του κινδύνου που, λόγω της ανεπάρκειας των δεδομένων, του μη καταληκτικού χαρακτήρα τους ή της ασάφειας τους, δεν επιτρέπει να προσδιοριστεί με επαρκή βεβαιότητα ο εν λόγω κίνδυνος »<sup>(62)</sup>

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έκρινε ότι, όσον αφορά τις μη-ιοντίζουσες από Η/Μ πεδία δεν υπάρχουν ξεκάθαρες επιστημονικές ενδείξεις ότι η έκθεση στις συγκεκριμένες ακτινοβολίες δημιουργούν μακροπρόθεσμους κινδύνους για το περιβάλλον και την υγεία των ανθρώπων και των ζώων. Δεν θεώρησε, λοιπόν, απαραίτητο, λόγω της Αρχής της Προφύλαξης, να μειωθούν επιπλέον τα όρια ασφαλείας της ICNIRP που υιοθέτησε η Σύσταση το 1999. Σε συμπληρωματικό κείμενο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής που δημοσιεύτηκε το 2000 και αναφέρετε στην εφαρμογή της Σύστασης του 1999, αναφέρεται ότι ο παράγοντας ασφαλείας **50** που θέτει η ICNIRP στις τιμές κατωφλίου των κατευθυντήριων οδηγιών της, μπορεί να καλύψει εν δυνάμει μακροχρόνιες επιπτώσεις από Η/Μ ακτινοβολίες. Έμμεσα, λοιπόν, καλύπτετε η ανάγκη για εφαρμογή της προαναφερθείσας αρχής.<sup>(53)</sup>

Όπως προκύπτει η Αρχή της Πρόληψης δεν έχει ένα σαφή και παγκόσμιο αποδεκτό ορισμό και οι δράσεις που λαμβάνουν οι κυβερνήσεις κάποιων κρατών στο όνομά της συχνά προκαλούν σύγχυση σχετικά με το τι η συγκεκριμένη αρχή εκφράζει και το πώς πρέπει να εφαρμοστεί Στην περίπτωση των μη-ιοντιζουσών ακτινοβολιών και των εφαρμογών τους, όπως έχουμε ήδη αναφέρει σε προηγούμενο κεφάλαιο, αποτελέσματα κάποιων δημοσιευμένων ερευνών υποστηρίζουν ότι η έκθεση σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία ραδιοσυχνότητας αντίστοιχης με αυτήν που υπάρχει στο καθημερινό περιβάλλον διαβίωσης, μπορεί να προκαλέσει δυσμενείς βιολογικές επιπτώσεις στον άνθρωπο και στο περιβάλλον.

Οι συγκεκριμένες μελέτες αν και δεν έχουν γίνει αποδεκτές ούτε έχουν επιβεβαιωθεί στην πλειοψηφία τους από την επιστημονική κοινότητα, οδήγησαν τις αρχές κάποιων χωρών, βασισμένες στην Αρχή της Προφύλαξης, να ορίσουν επιπλέον περιοριστικούς παράγοντες ασφάλειας στις τιμές των ορίων που έθεσαν οι διεθνείς οργανισμοί ακτινοπροστασίας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα χώρες που έχουν υιοθετήσει τις κατευθυντήριες γραμμές του ίδιου επιστημονικού οργανισμού να εφαρμόζουν στην νομοθεσία τους διαφορετικές τιμές ορίων γιατί χρησιμοποιούν διαφορετικούς συντελεστές μείωσης.

Αναφερόμενος σε αυτή την μπερδεμένη κατάσταση που δημιουργείτε παγκοσμίως, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας αναφέρει στην εργασία του με τον τίτλο «Σχέδιο πλαισίου για την ανάπτυξη μέτρων πρόληψης σε περιοχές επιστημονικής αβεβαιότητας» που παρουσιάστηκε το 2004 τα εξής:

« Οι οδηγίες που καθορίζουν τα ποσοτικά όρια για την έκθεση του ανθρώπου σε περιβαλλοντικούς παράγοντες θεσπίζονται μόνο βάσει συνεπών, αναπαραγόμενων δεδομένων, τα οποία έχουν επιβεβαιωθεί από διαφορετικά εργαστήρια και καθορίζουν σαφώς τα επίπεδα έκθεσης σε φυσικούς, βιολογικούς ή χημικούς παράγοντες που θεωρούνται επιβλαβείς για τον άνθρωπο. Επιπλέον, τα όρια έκθεσης εμπεριέχουν συντελεστές ασφαλείας με τους οποίους λαμβάνεται υπόψη η αβεβαιότητα στα αναγνωρισμένα κατώφλια εξακριβωμένων επιδράσεων. Τέτοιες προσεγγίσεις είναι καθοριστικής σημασίας για το πλαίσιο πρόληψης του Π.Ο.Υ. Οι οδηγίες δεν θα πρέπει να υπονομεύονται από επιπρόσθετες αυθαίρετες μειώσεις των ορίων στο όνομα της ‘‘προφύλαξης’’ γιατί αυτό θα υποτιμούσε την επιστημονική τους αξιοπιστία». <sup>(65)</sup>

#### 4.6 Συμπερασματικές Διαπιστώσεις

Στις σελίδες του παραπάνω κεφαλαίου αναλύσαμε την πολιτική που ακολουθεί η Ευρωπαϊκή Ένωση για την προστασία του γενικού πληθυσμού αλλά και των επαγγελματικά εκτιθέμενων από τα Η/Μ πεδία. Αναλυτικότερα παρουσιάσαμε την Σύσταση του Συμβουλίου Της Ευρωπαϊκής Ένωσης(1999/519/EC), 30-7-1999) «Περί του Περιορισμού της Έκθεσης Του Κοινού σε Ηλεκτρομαγνητικά Πεδία ( 0 Hz ως 300GHz) και την Οδηγία 2004/40/EC του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου ‘Περί Των Ελαχίστων Προδιαγραφών Υγείας και Ασφάλειας όσον αφορά την Έκθεση Των εργαζομένων σε Κινδύνους Προερχόμενους από Φυσικούς Παράγοντες (Η/Μ πεδία).

Περιγράψαμε ακόμα τα διεθνή ή ευρωπαϊκά ερευνητικά προγράμματα τα οποία χρηματοδοτούνται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή καθώς και τους επιστημονικούς οργανισμούς (COST 281 , EMF-NET) που συντονίζουν τις ερευνητικές προσπάθειες και συλλέγουν, μεταφράζουν, αξιολογούν τα νέα δεδομένα που προκύπτουν παγκοσμίως πάνω στο πεδίο των Η/Μ ακτινοβολιών και εν συνεχεία ενημερώνουν τα αρμόδια όργανα της Ε.Ε. Τέλος ορίσαμε την ‘‘Αρχή της Προφύλαξης’’ από την παγκόσμια και την ευρωπαϊκή βιβλιογραφία, καθώς και τον τρόπο που επηρεάζει τον προσδιορισμό των ορίων έκθεσης ασφάλειας στην νομοθεσία των διαφόρων κρατών.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΜΗ-ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ ΣΤΙΣ ΕΥΡΩΠΑΙΚΕΣ ΧΩΡΕΣ**

### **5.1 Εισαγωγή**

Όπως αναφέραμε σε προηγούμενο κεφάλαιο δεν υπάρχουν σε διεθνές επίπεδο υποχρεωτικές οδηγίες που να αφορούν την έκθεση των ανθρώπων σε μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες. Οι υποδείξεις της ICNIRP και της IEEE έχουν συμβουλευτικό χαρακτήρα και οι οδηγίες της Ε.Ε δημοσιεύτηκαν με την μορφή της σύστασης. Αυτό οφείλετε σε μεγάλο βαθμό στη μεγάλη επιστημονική αβεβαιότητα σχετικά με τις επιπτώσεις των συγκεκριμένων ακτινοβολιών στην υγεία και στην αδυναμία εφαρμογής κοινής πολιτικής, όσον αφορά τα όρια εκπομπής, ανάμεσα σε διεθνής και εθνικούς οργανισμούς.

Οι οδηγίες των διεθνών οργανισμών ακτινοπροστασίας αποκτούν υποχρεωτικό χαρακτήρα όταν ενσωματώνονται στη νομοθεσία των χωρών. Οι περισσότερες Ευρωπαϊκές χώρες έχουν αποδεχτεί τις οδηγίες της σύστασης της συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης «Περί του περιορισμού της έκθεσης του κοινού σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία» και βάσει αυτής έχουν δημιουργήσει εθνικό νομικό πλαίσιο για την προστασία των πολιτών τους. Οι προκλήσεις, όμως, και οι δυσκολίες που αντιμετωπίζουν τα κράτη μέλη της Ε.Ε στο να δημιουργήσουν αξιόπιστη και αποτελεσματική πολιτική υγείας για τις μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες είναι δεδομένες.

Πιο συγκεκριμένα, προκαλείται συχνά σύγχυση σχετικά με το ποιος είναι ο υπεύθυνος εθνικός φορέας ελέγχου και προστασίας από τις ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι συστήματα και συσκευές που δημιουργούν ΗΜ πεδία χρησιμοποιούνται σε παρά πολλές εφαρμογές που αρκετές φορές αλληλο-καλύπτουν το φάσμα των μη-ιοντίζουσών ακτινοβολιών. Έτσι λοιπόν, τα πεδία χαμηλών συχνοτήτων που δημιουργούνται από την μεταφορά και την διανομή του ηλεκτρικού ρεύματος, συνήθως ελέγχονται από το υπουργείο βιομηχανίας και ενέργειας ενώ το φάσμα των ραδιοσυχνοτήτων όπου λειτουργούν η τηλεόραση, το ραδιόφωνο, η κινητή τηλεφωνία κ.α. ελέγχεται από τα αντίστοιχα υπουργεία τηλεπικοινωνιών, μεταφορών ή περιβάλλοντος κάθε χώρας. Το πρόβλημα γίνεται ακόμα εντονότερο από την αναπόφευκτη εμπλοκή των

υπηρεσιών υγείας κάθε κράτους λόγω την συνεχούς αυξανόμενης ανησυχίας των πολιτών σε θέματα υγείας και ακτινοβολιών. Δημιουργείται, λοιπόν μια κατάσταση όπου στον έλεγχο των ΗΜ ακτινοβολιών συμμετέχουν διαφορετικοί κρατικοί μηχανισμοί και εξουσίες με συχνά αντικρουόμενες προτεραιότητες και στόχους. Γίνεται εύκολα αντιληπτό, ότι η δημιουργία νομικού πλαισίου και ικανών μηχανισμών που να προστατεύουν τους πολίτες από το σύνολο των Η/Μ πεδίων είναι μια διαδικασία που προϋποθέτει λεπτομερής οργάνωση και συνεργασία.

Στην Ευρωπαϊκή ήπειρο διαφορετικές χώρες παρέχουν διαφορετικό επίπεδο προστασίας στους πολίτες τους απέναντι σε περιβαλλοντικούς ή υγειονομικούς κινδύνους ανάλογα με την πολιτική υγείας που εφαρμόζουν. Οι διαφορετικές προσεγγίσεις στην προστασία του πληθυσμού που εμφανίζονται από χώρα σε χώρα σχετίζονται με την επιστημονική αβεβαιότητα που εμφανίζεται στο χώρο των μη-ιοντιζουσών ακτινοβολιών. Υπάρχουν, λοιπόν, περιπτώσεις όπου κράτη μέλη δεν υιοθετούν τις οδηγίες της Ε.Ε στο σύνολο τους, αλλά θέτουν επιπλέον περιοριστικούς παράγοντες ασφαλείας στις τιμές έκθεσης που προσδιορίζει η σύσταση της Ε.Ε, βάσει της αρχής της Προφύλαξης. Πιο αναλυτικά, τα περισσότερα κράτη της Βόρειας Ευρώπης (Φιλανδία, Σουηδία, κάτω χώρες) έθεσαν αυστηρότερους περιορισμούς και επίπεδα αναφοράς για τα πεδία χαμηλών συχνοτήτων που δημιουργούνται κυρίως από τα δίκτυο διανομής ηλεκτρική ενέργειας. Οι συγκεκριμένες χώρες έχουν αρχίσει να εφαρμόζουν προληπτικά μέτρα, ενόψει των αυξημένων κινδύνων παιδικής λευχαιμίας από τα παραπάνω πεδία όπως εμφάνισαν ορισμένες έρευνες(βλ. κεφ, 1). Συν τοις άλλοις, ορισμένα κράτη (Βουλγαρία, Λιθουανία, Βέλγιο, Ιταλία, Ελβετία, Ελλάδα), βασισμένα όπως προαναφέραμε στην αρχή της προφύλαξης, έθεσαν αυστηρότερα όρια έκθεσης από αυτά της σύστασης της Ε.Ε, για της ακτινοβολίες υψηλών συχνοτήτων στις οποίες λειτουργούν η κινητή τηλεφωνία, οι κεραιές τηλεόρασης-ραδιοφώνου και τα ραντάρ.<sup>(66)</sup>

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται τα μέτρα εφαρμογής που έλαβαν τα κράτη μέλη σε σχέση με τα επίπεδα αναφορά της σύστασης τη Ε.Ε 199/519/EK.



Χώρα	Εφαρμογή αυστηρότερων επιπέδων αναφοράς σε σχέση με τη σύσταση	Εφαρμογή ίδιων επιπέδων αναφοράς σε σχέση με τη σύσταση	Εφαρμογή λιγότερο αυστηρών επιπέδων αναφοράς σε σχέση με τη σύσταση
AT		X	
BE	X <sup>a</sup>		
BG	X		
CH	X		
CZ		X	
CY		X	
DE		X	
DK			X
EE		X	
ES		X	
FI		X	
FR		X	
GR	X <sup>a</sup>		
HU		X	
IE		X	
IT	X		
LT	X		
LU	X		
LV		X	
MT		X	
NL	X <sup>a</sup>		
PL	X		
PT		X	
RO		X	
SE		X	
SI	X		
SK		X	
UK		X	

α) Όχι για όλο το εύρος συχνοτήτων —

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1.α: Συνοπτική επισκόπηση των μέτρων που έλαβαν τα κράτη μέλη σε σχέση με τα επίπεδα αναφοράς της σύστασης της E.E 199/519/EK (πηγή: Έκθεση της E. Επιτροπής σχετικά με την εφαρμογή της σύστασης E.E 199/519/EK)

Δεν είναι σπάνιες και οι περιπτώσεις που στη διαμόρφωση της πολιτικής, σε αυτό το σημαντικό θέμα, εμπλέκονται ενεργά τοπικοί άρχοντες και κοινοβούλια. Για παράδειγμα, σε μερικά κράτη (Ελβετία, Ιταλία) η τοποθέτηση των πυλώνων μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος και των ιστών που φέρουν κεραιές κινητής τηλεφωνίας, προϋποθέτει την έγκριση από τις κατά τόπου κοινότητες ή τον δήμαρχο της περιοχής. Μερικές φορές οι τοπικές κυβερνήσεις εισάγουν επιπλέον περιοριστικούς συντελεστές στην έκθεση ακτινοβολίας που

ορίζει η νομοθεσία των χωρών τους (π.χ. Σάλτσμπουργ-Αυστρία). Εύλογο είναι ότι οι παραπάνω συντελεστές στηρίζονται αποκλειστικά σε κοινωνικά και όχι σε επιστημονικά κριτήρια

Σε αυτό το κεφάλαιο θα περιγράψουμε την πολιτική υγείας στα Η/Μ πεδία που ακολουθούν διάφορες ευρωπαϊκές χώρες. Θα περιγράψουμε κυρίως τα δεδομένα που ισχύουν σε γνωστά ευρωπαϊκά κράτη και θα αναλύσουμε παραδείγματα χωρών που παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον καθώς εφαρμόζουν διαφορετική πολιτική από την πλειονότητα των μελών- κρατών της Ε.Ε.

## **5.2 Πολιτικές και Δράσεις Ευρωπαϊκών Χωρών**

### **5.2.1 Μεγάλη Βρετανία**

Η πολιτική στη Μεγάλη Βρετανία σε θέματα υγείας και ακτινοβολιών σχεδιάζεται και εφαρμόζεται από ένα αριθμό υπουργικών τμημάτων και γραφείων, κοινοβουλευτικών επιτροπών και άλλων ανεξάρτητων σωμάτων. Το Τμήμα των Κοινοτήτων και των Τοπικών Κυβερνήσεων (Dep.Of Communities and Local Government), τα αντίστοιχα υπουργεία περιβάλλοντος, υγείας, εμπορίου και βιομηχανίας, είναι υπεύθυνα για τον σχεδιασμό, την τοποθέτηση, την αδειοδότηση και τον έλεγχο των περιβαντολλογικών επιπτώσεων των διατάξεων που δημιουργούν Η/Μ πεδία.

Το Εθνικό Συμβούλιο Ακτινοπροστασίας του Ηνωμένου Βασιλείου (National Radiological Protection Board, NRPB) λειτουργεί ως το επίσημο γνωμοδοτικό όργανο της ‘‘Επιτροπής για την Υγεία και την Ασφάλεια ‘’ του Βρετανικού κράτους και είναι υπεύθυνο τόσο για την ιοντίζουσα όσο και για τη μη- ιοντίζουσα ακτινοβολία. Το 1993 εξέδωσε το τελευταίο κείμενο με οδηγίες για τον περιορισμό έκθεσης σε ηλεκτρομαγνητική μη-ιοντίζουσα ακτινοβολία και οι οποίες βασίστηκαν από κυρίως από ερευνητικές προσπάθειες που ολοκλήρωσαν επιστημονικά ιδρύματα της Μεγάλης Βρετανίας.<sup>(46)</sup> Τα όρια που έθετε ο συγκεκριμένος οργανισμός ήταν σημαντικά υψηλότερα από αυτά που έθεσε ο ICNIRP το 1998. Το 2004 όμως, το βρετανικό συμβούλιο ακτινοπροστασίας τελικά υιοθέτησε τα όρια

της ICNIRP τα οποία ισχύουν μέχρι σήμερα. Από την 1<sup>η</sup> Απριλίου του 2005, λόγω των μεταρρυθμίσεων που έλαβαν χώρα στην Βρετανία στον τομέα της υγείας, το NRPB αποτελεί τμήμα του Γραφείου Προστασίας της Υγείας (Health Protection Agency). Όσον αφορά, λοιπόν, τα όρια εκπομπών, το Γραφείο προστασίας της Υγείας (HPA) συνιστά μια προσέγγιση σε τρία στάδια, με μια αριθμητική προσομοίωση της έκθεσης προκειμένου να διευκρινίζεται η τήρηση ή όχι των βασικών περιορισμών της ICNIRP. Μόνο για τις βιομηχανικές συχνότητες το HPA εφαρμόζει λιγότερο αυστηρότερες τιμές από αυτές που ορίζει η ICNIRP και η σύσταση της Ε.Ε.<sup>(66)</sup>

Το HPA αποτελεί γενικότερα το επιστημονικό φορέα ενημέρωσης και προστασίας της υγείας των πολιτών από μολύνσεις επιδημίες, ή άλλους βλαπτικούς παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία, όπως π.χ ακτινοβολίες, χημικά κ.α. Ανήκει διοικητικά στο αντίστοιχο υπουργείο υγείας και χρηματοδοτείται κατά πρώτο λόγο από τον κρατικό προϋπολογισμό και κατά δεύτερο από το Εθνικό Σύστημα Υγείας (NHS) και από δωρεές.<sup>(47)</sup>

Τα χαμηλά πεδία που δημιουργούνται από του πυλώνες υψηλής τάσης αποτελούν θέμα έντονων συζητήσεων μεταξύ πολιτικών φορέων, επιστημόνων και ανεξάρτητων επιστημονικών συμβουλευτικών σωμάτων στη Μεγάλη Βρετανία. Αφορμή έχει δοθεί λόγω κάποιων ερευνών (βλ. κεφάλαιο 1) που έχουν δημοσιευθεί παγκοσμίως και συσχετίζουν την αύξηση της παιδικής λευχαιμίας με τα χαμηλά ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία. Το πόσο μεγάλο είναι το ενδιαφέρον της κοινής γνώμης για το παραπάνω θέμα αποδεικνύεται και από τη δημιουργία ειδικής κοινοβουλευτικής επιτροπής το 2006 (Parliamentary Commission on Childhood Leukaemia and Electric and Magnetic Fields) που ερευνά την περίπτωση να εφαρμοστούν προληπτικές δράσεις για την προστασία του πληθυσμού από τις εκπομπές των παραπάνω πεδίων<sup>(67)</sup>.

Ξέχωρα από αυτό, ανεξάρτητες επιστημονικές οργανώσεις και ομάδες ενημέρωσης του κοινού, όπως η Powerwatch, η EM Radiation Research Trust, Revoltk. κ.α διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση της πολιτικής στα χαμηλόσυχνα πεδία καθώς είναι στενοί σύμβουλοι των υπεύθυνων κρατικών οργανισμών που καθορίζουν τις αποφάσεις στα θέματα υγείας και ακτινοβολιών. Οι περισσότερες από αυτές τις οργανώσεις χρηματοδοτούνται από κρατικά κονδύλια ή από φιλανθρωπίες. Ο ρόλος τους είναι να ερευνούν όλες τις νέες εξελίξεις πάνω σε αυτόν τον τομέα και βάσει αυτών να ενημερώνουν

τους αρμόδιους πολιτειακούς φορείς και να παρέχουν τις απαραίτητες πληροφορίες στο γενικό πληθυσμό.<sup>(68)</sup>

Ιδιαίτερη αναφορά χρήζει ο ρόλος του συμβουλευτικού επιστημονικού φορέα SAGE (Stakeholder Advisory Group on ELF-EMFs). Το SAGE ιδρύθηκε από το αντίστοιχο υπουργείο υγείας τη Μ.Β με σκοπό να ερευνήσει τις επιστημονικές εξελίξεις και να αποφανθεί αν είναι απαραίτητη η εφαρμογή προληπτικών μέτρων για τα στατικά πεδία που δημιουργεί το δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Ο ρόλος, λοιπόν, του συγκεκριμένου φορέα ξεφεύγει από τα επιστημονικά πλαίσια καθώς συμμετέχει στο σχεδιασμό της πολιτικής υγείας για τα χαμηλόσυχνα πεδία με βάση την αρχή της προφύλαξης. Στην αρχική αποτίμηση της προσπάθειας του το 2007, το SAGE πρότεινε στον αρμόδιο υπουργό για θέματα υγείας στη Μ.Β. την εφαρμογή προληπτικών μέτρων για την προστασία του κοινού από τα στατικά πεδία που προκαλούνται από συρμάτων μεταφοράς υψηλής τάσης και από τις οικιακές συσκευές.<sup>(?)</sup> Μεταξύ των προληπτικών μέτρων που προτάθηκαν είναι η εφαρμογή αποστάσεων ασφαλείας για την ανέγερση νέων κατοικιών εκατέρωθεν των πυλώνων μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας και η εγκατάσταση των νέων γραμμών υψηλών τάσεων εκτός κατοικημένων περιοχών. Η συζήτηση για τη εφαρμογή της αρχής τη προφύλαξης σε εθνικό επίπεδο είναι ακόμα σε εξέλιξη.<sup>(69)</sup>

Όσον αφορά τις ραδιοσυχνότητες (ραδιόφωνο, τηλεόραση, κινητή τηλεφωνία, ραντάρ) η Μ.Β. υιοθέτησε το σύνολο των συστάσεων της ICNIRP και της Ευρωπαϊκής Επιτροπής χωρίς να εφαρμόσει επιπλέον περιοριστικούς παράγοντες στα επίπεδα αναφοράς. Η εφαρμογή των παραπάνω συστάσεων στην επικράτεια της χώρας ελέγχεται μέσω συνεχών μετρήσεων των Η/Μ που πραγματοποιούν το ΗΡΑ, πανεπιστημιακά-ερευνητικά ιδρύματα ή οργανισμοί κοινής ωφέλειας κατόπιν αιτημάτων πολιτών.

Ο έντονος προβληματισμός όμως των τοπικών κοινοτήτων για τις επιπτώσεις στην υγεία από τις εκπομπές των προαναφερθέντων διατάξεων, εκφράστηκε με την δημιουργία ξεχωριστής πολιτικής για την εγκατάσταση των κεραιών εντός της επικράτειάς τους. Πιο συγκεκριμένα το Τμήμα των Κοινοτήτων και των Τοπικών Κυβερνήσεων (DCLG) ανέπτυξε πολιτική εγκατάστασης των κεραιών στη Μεγάλη Βρετανία δίνοντας μεγάλο βάρος στην τοποθέτηση ιστών κινητής τηλεφωνίας σε κατοικημένες περιοχές. Η διαδικασία, λοιπόν, εγκατάστασης κεραιοδιατάξεων είναι αρκετά πολύπλοκη και ελέγχεται σε μεγάλο βαθμό από

τους τοπικούς άρχοντες. Ανάλογη πολιτική εφαρμόζουν το αντίστοιχο τμήμα κοινοτήτων στη Σκωτία, στην Ουαλία και την Βόρεια Ιρλανδία.<sup>(47)</sup>

### 5.2.2 Γαλλία

Στις 3 Μαΐου του 2002 (Διάταγμα αρ.2002-775) η Γαλλική νομοθεσία υιοθέτησε την σύσταση της Ε.Ε «Περί του Περιορισμού Της Έκθεσης Του Κοινού σε Ηλεκτρομαγνητικά Πεδία (0 Hz ως 300GHz)». Ο νομοθέτης εφάρμοσε τα όρια έκθεσης όπως τα προσδιόρισε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή χωρίς να θέσει επιπλέον περιοριστικούς παράγοντες ασφαλείας.

Ιδιαίτερη βαρύτητα στην πολιτική της Γαλλίας για Η/Μ πεδία έχει η ενημέρωση του κοινού για τις πιθανές επιπτώσεις τους στην ανθρώπινη υγείας. Το Εθνικό Γραφείο Ασφάλειας Περιβάλλοντος και Υγείας (AFSSE- Agence Francaise de Securite Sanitaire Environnementale)<sup>(70)</sup> και το Γενικό Διευθυντήριο Υγείας (DGS-Direction Generale de la Sante)<sup>(71)</sup> είναι εθνικά ινστιτούτα ελεγχόμενα και χρηματοδοτούμενα από τα υπουργεία περιβάλλοντος και υγείας, που παρέχουν πληροφορίες στους πολίτες μέσω των δικτυακών τους τόπων και επιστημονικών εκθέσεων που ετησίως δημοσιεύονται. Συνήθως οι επιστημονικές εκθέσεις των παραπάνω οργανισμών αποτελούν ανασκοπήσεις και αξιολογήσεις των νέων ερευνητικών αποτελεσμάτων στο συγκεκριμένο επιστημονικό τομέα .

Το ενδιαφέρον των Γάλλων πολιτών για τις επιπτώσεις στην υγεία από τις μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες επικεντρώνεται σε μεγάλο βαθμό στα Η/Μ πεδία που προκαλούνται από κεραιοδιατάξεις που εκπέμπουν στις υψηλές συχνότητες, δηλαδή από κεραίες κιν. τηλεφωνίας, ραδιοφώνου και τηλεόρασης. Επακόλουθο είναι, οι πολιτικές των κεντρικών και των τοπικών κυβερνήσεων να επικεντρωθούν προς αυτή την κατεύθυνση.

Το ίδρυμα "Υγεία και Ραδιοσυχνότητες" (Sante et Radiofrequences- S&R foundation)<sup>(72)</sup> ιδρύθηκε το Γενάρη του 2005 από το υπουργείο έρευνας με σκοπό την οργάνωση, την ανεύρεση χρηματοδοτών και την εποπτεία επιστημονικών προγραμμάτων που ερευνούν τις βιολογικές επιπτώσεις από την έκθεση ακτινοβολιών υψηλών συχνοτήτων (Ραδιόφωνο, τηλεόραση, κιν. τηλεφωνία, ραντάρ). Σήμερα το ίδρυμα επιβλέπει περίπου 17 επιστημονικά προγράμματα τα οποία πραγματοποιούνται από πανεπιστημιακά εργαστήρια

και ανεξάρτητα ερευνητικά ινστιτούτα.<sup>(73)</sup> Το ποσό των κονδυλίων που διαχειρίζεται και κατανέμει στις έρευνες προέρχεται από κυβερνητικό προϋπολογισμό καθώς και από χορηγίες εταιρειών (κατασκευαστές κεραιών, τηλεπικοινωνιακών παρόχων κ.α). Παράλληλα με τα παραπάνω το ίδρυμα S&R έχει αποστολή να οργανώσει, να προωθεί και να χρηματοδοτεί κυβερνητικές δράσεις που θα ενημερώνουν του γενικό κοινό άλλα και τους επαγγελματικά εκτιθέμενους σε Η/Μ πεδία , για τις βιολογικές επιπτώσεις της έκθεσης στις ραδιοσυχνότητες. Στα πλαίσια αυτής της προσπάθειας, το υπουργείο υγείας της Γαλλίας δημοσίευσε το 2007 ένα ενημερωτικό φυλλάδιο για την κινητή τηλεφωνία και την υγεία.<sup>(74)</sup>

Σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση της πολιτικής στην Γαλλία όσον αφορά τις επιπτώσεις στην υγεία από τις ακτινοβολίες που προέρχονται από διατάξεις κινητής τηλεφωνίας, διαδραματίζουν οι ίδιες οι τηλεπικοινωνιακές εταιρείες. Το 1999 οι τρεις τηλεπικοινωνιακοί πάροχοι στην Γαλλία (Bouyques Telecom, Orange France, SFR) υπέγραψαν με τα υπουργεία πολιτισμού και περιβάλλοντος κανονισμό περιβαντολλογικών συστάσεων (Charte Environnementale du 12 Juillet 1999)<sup>(75)</sup>. Σύμφωνα με τον κανονισμό οι τηλεπικοινωνιακές εταιρείες θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους τις περιβαντολλογικές επιπτώσεις κάθε φορά που πρόκειται να εγκαταστήσουν νέα κεραιοδιάταξη. Το 2002 οι τρεις εταιρείες ίδρυσαν την Γαλλική Ένωση Τηλεπικοινωνιακών Παρόχων (AFOM- Association Française Des Operateur Mobile )<sup>(76)</sup>. Ο κύριος στόχος της AFOM είναι η ενημέρωση των πολιτών, κυρίως μέσω του διαδικτύου ή επιστημονικών φυλλαδίων, σχετικά με την κινητή τηλεφωνία και την υγεία. Τον Απρίλιο 2004 η ένωση των εταιρειών υπέγραψε με τους δημάρχους των μεγαλύτερων πόλεων της χώρας (AMF-Association Des Maires de France ) συμφωνία με την οποία ορίζονταν οι διαδικασίες αδειοδότησης των νέων σταθμών καθώς και η στρατηγική που θα ακολουθείται για την ενημέρωση των πολιτών. Ανανεωμένη έκδοση της παραπάνω συμφωνίας υπογράφηκε από τα δύο μέρη τον Δεκέμβριο του 2007 και μοιράστηκε στους Δημάρχους όλης της επικράτειας.<sup>(77)</sup>

Το Εθνικό Γραφείο Συχνοτήτων ( ANFR- Agence Nationale des Frequences) δημιούργησε στο διαδίκτυο ιστοσελίδα στην οποία καταγράφονται σε χάρτη όλοι οι εκπομπή ραδιοσυχνοτήτων που υπάρχουν στην επικράτεια καθώς και τα χαρακτηριστικά τους, εκτός από κεραίες αεροπλοΐας και στρατού.<sup>(78)</sup> Κάθε πολίτης, λοιπόν ,που επισκέπτεται τον διαδικτυακό αυτό τόπο, έχει την δυνατότητα να ενημερωθεί για τα σημεία τοποθέτησης και τα χαρακτηριστικά (ισχύς, τύπος κεραίας) 86.000 κεραιοδιατάξεων μεταξύ των οποίων

37,000 ιστοί κινητής τηλεφωνίας και 14,000 ιστοί ραδιοφώνου-τηλεόρασης. Η ιστοσελίδα αυτή περιέχει ακόμα αποτελέσματα μετρήσεων που έλαβαν χώρα πλησίον των παραπάνω σταθμών οι περισσότερες από τις οποίες πραγματοποιήθηκαν ύστερα από αιτήματα πολιτών. Ανεξάρτητα εργαστήρια πραγματοποιούν κάθε χρόνο περίπου 1.000 μετρήσεις βάσει επιστημονικού πρωτοκόλλου που έχει εκδώσει η ANFR. Τα αποτελέσματα συγκεντρώνονται, όπως αναφέραμε, από το Εθνικό Γραφείο Συχνοτήτων, ταξινομούνται ανά περιφέρεια και δημοσιεύονται στο δικτυακό του τόπο. Επιπλέον Η ANFR δημοσίευσε στην ίδια ιστοσελίδα τεχνικές πληροφορίες για κεραιές όλων των υπηρεσιών καθώς και προτεινόμενες αποστάσεις ασφαλείας για κεραιοδιάταξη κάθε τύπου υπηρεσίας (WiMax, GSM, UMTS).<sup>(79)</sup>

### 5.2.3 Γερμανία

Το Γερμανικό Διάταγμα Ηλεκτρομαγνητικών πεδίων βασίστηκε στον ‘‘Ομοσπονδιακό Νόμο για την Μόλυνση (BImSchV 1996) και τέθηκε σε ισχύ το 1997.<sup>(80)</sup> Το διάταγμα ψηφίστηκε για να προστατέψει τον πληθυσμό από τις πιθανές επιπτώσεις στην υγείας των ηλεκτρικών, μαγνητικών και ηλεκτρομαγνητικών πεδίων που προκαλούνται από χαμηλόσυχνες ή υψηλόσυχνες διατάξεις. Τα όρια έκθεσης του διατάγματος στηρίχτηκαν στις οδηγίες της Γερμανικής Επιτροπής Ραδιοπροστασίας (SSK) και τις συστάσεις της Διεθνούς επιτροπή για την Προστασία από τις μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες (ICNIRP).

Η τήρηση των ορίων έκθεσης όπως ορίζει το Γερμανικό Διάταγμα είναι υποχρεωτική. Το Ομοσπονδιακό Υπουργείο Περιβάλλοντος-Προστασίας της Φύσης και Πυρηνικής Ασφάλειας (BMU) έχει την ευθύνη για την ακτινοπροστασία του κοινού. Πιο συγκεκριμένα το Ομοσπονδιακό Γραφείο Ακτινοπροστασίας της Γερμανίας (Bundesamt für Strahlenschutz.-BFS-) είναι ο αρμόδιος κρατικός επιστημονικός οργανισμός για την προστασία των πολιτών από τις ιοντίζουσες και μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες<sup>(81)</sup>. Το Γραφείο ακτινοπροστασίας ιδρύθηκε το 1989, ανήκει στο Ομοσπονδιακό Υπουργείο Περιβάλλοντος(BMU) και αποτελεί τον επιστημονικό του σύμβουλο για θέματα υγείας και

ακτινοβολιών. Σημαντική θέση στη διαμόρφωση της πολιτικής για την προστασία των πολιτών για θέματα Η/Μ πεδίων έχει και η Γερμανική Επιτροπή Ραδιοπροστασίας (SSK), η οποία επίσης αποτελεί επιστημονικό σύμβουλο του Υπουργείου Περιβάλλοντος (BMU)<sup>(82)</sup>. Βασικός ρόλος της Επιτροπής Ραδιοπροστασίας είναι επεξεργάζεται και να προτείνει στο BMU σειρά από μέτρα για την προστασία του κοινού από τα χαμηλόσυχνα και υψηλόσυχνα Η/Μ πεδία.

Το ενδιαφέρον του κοινής γνώμης στη Γερμανία για τις βιολογικές επιπτώσεις των μη-ιοντιζουσών ακτινοβολιών είναι αρκετά έντονο και επικεντρώνεται, σε μεγάλο βαθμό, στην ολοένα αυξανόμενη παρουσία των κεραιών εκπομπής στον αστικό ιστό και την αλματώδη εξέλιξη και χρήση της κινητής τηλεφωνίας. Για τον λόγο αυτό, η ομοσπονδιακή κυβέρνηση εφάρμοσε μια σειρά μέτρα όπως <sup>(83)</sup>:

- Συχνή ενημέρωση των πολιτών για τις εξελίξεις στην έρευνα στο συγκεκριμένο επιστημονικό πεδίο.
- Σύσταση προληπτικών μέτρων για την χρήση των συσκευών κινητής τηλεφωνίας, όπως π.χ. μείωση του χρόνου ομιλίας, περιορισμός της χρήσης των τηλεφώνων από παιδιά κ.α.
- Έλεγχος των επιπέδων της Η/Μ ακτινοβολίας μέσω συχνών μετρήσεων από εξουσιοδοτημένους φορείς.(BFS)
- Δημιουργία βάσης δεδομένων όπου περιέχει τα σημεία τοποθέτησης των κεραιών καθώς και τα χαρακτηριστικά τους.
- Ενίσχυση της επιστημονικής έρευνας, δεσμεύοντας κάθε χρόνο σημαντικά κονδύλια

Η πιο γνωστή επιστημονική προσπάθεια που έλαβε χώρα τα τελευταία χρόνια και χρηματοδοτήθηκε σε μεγάλο βαθμό από κρατικούς πόρους, είναι το Γερμανικό Ερευνητικό Πρόγραμμα Κινητής Τηλεφωνίας (Deutsches Mobilfunk Forschungsprogramm –DMF). Το Ερευνητικό Πρόγραμμα ξεκίνησε το 2002 και ολοκληρώθηκε το 2008. Οργανώθηκε και χρηματοδοτήθηκε εξ ίσου (17εκατομμύρια ευρώ) από το Ομοσπονδιακό Υπουργείο Περιβάλλοντος και τις εταιρείες κινητής τηλεφωνίας. Παρόλη την μεγάλη οικονομική συμμετοχή τους οι εταιρείες δεν είχαν την δυνατότητα να επιλέξουν τα ερευνητικά προγράμματα ή να συμμετέχουν στην εξέλιξη τους. Η οργάνωση και η εποπτεία του DMF



την είχε επωμιστεί το ομοσπονδιακό Γραφείο Ακτινοπροστασίας. Περισσότεροι από 50 ερευνητές στα επιστημονικά πεδία της βιολογίας, της δοσημετρίας, της επιδημιολογίας και της ανάλυσης και επικοινωνίας κινδύνου ερεύνησαν τις πιθανές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και στο περιβάλλον από τα πεδία υψηλών συχνοτήτων που δημιουργούν κυρίως οι διατάξεις κινητής τηλεφωνίας καθώς και οι νέες τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες όπως π.χ. ασύρματο ευρυζωνικό internet (WiMax), ασύρματα τηλέφωνα DECT κ.α. <sup>(84)</sup>. Βασικός στόχος του ερευνητικού προγράμματος είναι να περιορίσει την επιστημονική αβεβαιότητα για τις αρνητικές επιπτώσεις από τα Η/Μ πεδία που προκαλούνται με τη χρήση των παραπάνω τεχνολογιών.

Τα αποτελέσματα της επιστημονικής αυτής προσπάθειας ανακοινώθηκαν σε συνέδριο στο Βερολίνο τον Ιούνιο του 2008: Συμπερασματικά <sup>(85)</sup>

- Η έρευνα των επιστημόνων κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η χρήση κινητών και ασύρματων τηλεφώνων καθώς και οι κεραίες κινητής τηλεφωνίας δεν προκαλούν χρόνιες ασθένειες και άλλες επιπτώσεις στην υγεία, στον ύπνο ή τη συμπεριφορά.
- Τα πειραματικά αποτελέσματα δεν επιβεβαίωσαν τη ύπαρξη μη-θερμικών φαινομένων από την έκθεση σε ακτινοβολίες ραδιοσυχνοτήτων.
- Τα αποτελέσματα της έρευνας δεν έδωσαν στοιχεία που να θέτουν υπό αμφισβήτηση τα υπάρχοντα όρια για την προστασία του κοινού, που θέτει το Έγερμανικό Διάταγμα Ηλεκτρομαγνητικών πεδίων (BImSchV 1996)

#### **5.2.4 Ολλανδία**

Το 2000 το Εθνικό Ινστιτούτο Δημόσιας Υγείας και Περιβάλλοντος της Ολλανδίας αποδέχτηκε την ύπαρξη αυξημένου κινδύνου εμφάνισης παιδικής λευχαιμίας από μακροχρόνια έκθεση από μαγνητικά πεδία της τάξης 0,5μΤ (μικροΤεσλα), που δημιουργούνται από τα σύρματα υψηλής τάσης του ηλεκτρικού ρεύματος. <sup>(86)</sup> Αν και η προαναφερθείσα συσχέτιση αυτού του τύπου καρκίνου με τα χαμηλά πεδία δεν έχει γίνει αποδεκτή από το σύνολο της επιστημονικής κοινότητας, το υπουργείο υγείας της χώρας

πρότεινε την εφαρμογή προληπτικών μέτρων που θα περιορίζε την έκθεση των παιδιών στα παραπάνω πεδία.

Τον Οκτώβριο του 2005 η κυβέρνηση της Ολλανδίας ξεκίνησε νέα πολιτική για τα χαμηλόσυχνα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία που δημιουργούνται από το δίκτυο μεταφοράς της ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία βασίστηκε στην αρχή της προφύλαξης. Η πολιτική αυτή δεν έχει νομική υπόσταση και άρα υποχρεωτικό χαρακτήρα . Αποτελεί στη ουσία σύσταση για συνεργασία ανάμεσα στους τοπικούς άρχοντες, τις κοινότητες και τις εταιρείες διανομής ηλεκτρικού ρεύματος για την εφαρμογή συγκεκριμένων προληπτικών μέτρων<sup>(87)</sup>.

Αναλυτικότερα, προτάθηκε η δημιουργία μαγνητικών ζωνών των 0,4μT γύρω από τους πυλώνες υψηλής τάσης όταν γειτνιάζουν με ευαίσθητους χώρους όπως κατοικίες και σχολεία. Ορίζονται, λοιπόν, χώροι “ασφάλειας” γύρω από τα υπέργεια σύρματα μεταφοράς, έξω από τους οποίους η ένταση του μαγνητικού πεδίου είναι επαρκώς χαμηλή (χαμηλότερη από 0,4μT ) και άρα ασφαλής για την παρουσία παιδιών για μεγάλο χρονικό διάστημα. Η οριοθέτηση των μαγνητικών ζωνών αποτελεί μια σύνθετη και πολύπλοκη διαδικασία καθώς το πλάτος των ζωνών διαφέρει ανάλογα την τάση των συρμάτων του δικτύου, τον τύπο του πυλώνα , την γείωση κ.α. Το αντίστοιχο υπουργείο χωροταξίας της Ολλανδίας, σε συνεργασία με τις εταιρείες διανομή ηλεκτρικού ρεύματος, ύστερα από εκτεταμένες μετρήσεις ολόκληρου του δικτύου διανομής, προσδιόρισαν τις αποστάσεις γύρω από τα υπέργεια σύρματα.

Οι αποστάσεις παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Τάση Γραμμών Δικτύου (kV)	Πλάτος Ζώνης (m)
50	2x40
110	2x50
150	2x80
220	2x125
380	2x200

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.2.α: Πλάτος μαγνητικών ζωνών σε σχέση με την τάση του δικτύου

Το Ολλανδικό Ινστιτούτο Περιβάλλοντος και υγείας κατέγραψε, έπειτα από έλεγχο που πραγματοποίησε, ότι 23.000 κατοικίες στην επικράτεια της χώρας στις οποίες κατοικούν περίπου 11.000 παιδιά (ηλικίας 0-15), βρίσκονται σε χώρους όπου το μαγνητικό πεδίο υπερβαίνει τα 0,4mT<sup>(88)</sup>. Γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι η εφαρμογή του μέτρου των μαγνητικών ζωνών για τους υπάρχοντες σταθμούς, που είναι κοντά σε κατοικίες, θα είχε μεγάλο κοινωνικό και οικονομικό κόστος. Δεδομένου, λοιπόν των παραπάνω δεδομένων, αλλά και της επιστημονικής αβεβαιότητας για τις επιπτώσεις των χαμηλών πεδίων στην υγεία, η νέα πολιτική περιορίστηκε ,σε πρώτη φάση, να εφαρμοστεί για νέες ‘καταστάσεις’. Με τον όρο νέες καταστάσεις εννοούμε:

- Χωροταξική ρύθμιση για τη δημιουργία των νέων κατοικιών γύρω από τα υπάρχοντα σύρματα μεταφοράς
- Χωροταξική ρύθμιση για το σχεδιασμό νέου δικτύου κοντά σε υπάρχοντες οικισμούς

### 5.2.5 Βέλγιο

Στις 29 Απριλίου του 2001 η ομοσπονδιακή κυβέρνηση του Βελγίου δημοσίευσε Βασιλικό διάταγμα, με το οποίο όρισε μια νέα διαδικασία που θα ελέγχει αν οι εκπομπές από κεραιοδιατάξεις ραδιοφώνου τηλεόρασης ή κινητής τηλεφωνίας συμμορφώνονται με τις οδηγίες της σύστασης της Ε.Ε<sup>(89)</sup>. Ειδικά για τους παρόχους τηλεπικοινωνιών, εισήγαγε νέο τρόπο αδειοδότησης, σύμφωνα με τον οποίο για κάθε κεραία εκπομπής θα πρέπει να αποστέλλεται μια τεχνική μελέτη στο Βελγικό Ινστιτούτο Ταχυδρομείων και Τηλεπικοινωνιών. Η μελέτη αυτή θα παρέχει πληροφορίες για τα τεχνικά χαρακτηριστικά της κεραίας και θα υπολογίζει τη θεωρητική εκπομπή της. Όπως θα δούμε και στο επόμενο κεφάλαιο, παρόμοια διαδικασία ακολουθείται και στη χώρα μας.

Τον Αύγουστο του 2005, ψηφίστηκε νέο βασιλικό διάταγμα, το οποίο όρισε εκ νέου τα όρια εκπομπών ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στις συχνότητες 10MHz ως 10GHz (ραδιοφωνία τηλεόραση, κινητή τηλεφωνία, ραντάρ) που θα τηρούνται στην επικράτεια. Το

βελγικό κοινοβούλιο, βασιζόμενο στην αρχή της προφύλαξης, υιοθέτησε τις τιμές της σύστασης της Ε.Ε μειωμένες όμως μέχρι 50%. Για παράδειγμα, για την συχνότητα των 900MHz, όπου λειτουργεί η υπηρεσία GSM της κινητής τηλεφωνίας, το βασιλικό διάταγμα έθεσε ως οριακή τιμή για την ένταση ηλεκτρικού πεδίου 20V/m αντί το 45V/m που προτείνει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή.<sup>(90)</sup>

Από το 2006, ύστερα από πρόταση οικολογικών κομμάτων, έχει ξεκινήσει διάλογος στην ομοσπονδιακή βουλή για επιπλέον μείωση εκπομπών κεραιών ΗΜ/ κυμάτων στα 6V/m μέχρι το 2009 και στα 0,6V/m μέχρι το 2012. Συζητιέται ακόμα να επεκταθεί η εφαρμογή των παραπάνω οριακών τιμών και στις εκπομπές των συσκευών κινητής τηλεφωνίας.<sup>(91)</sup>

Όσον αφορά τα πεδία χαμηλών συχνοτήτων (ELF) που δημιουργούνται κυρίως από το δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, το Βέλγιο εφαρμόζει τα όρια εκπομπής της ευρωπαϊκής σύστασης για τις αστικές περιοχές, Ωστόσο η Φλαμανδική κυβέρνηση συνιστά ένα πρότυπο ποιότητας για εσωτερικούς χώρους (οικίες, σχολεία κ.α.) με πολύ χαμηλότερο επίπεδο (0,2μT και 10μT) για τα μαγνητικά πεδία. Στο πλαίσιο της αρχής της προφύλαξης για τα μαγνητικά πεδία των 50MHz που παράγονται από εναέριες γραμμές μεταφοράς ενέργειας, εφαρμόζει το μέτρο δημιουργίας μαγνητικών ζωνών των 0,4μT.(βλ. Ολλανδία). Και σε αυτή την περίπτωση το μέτρο εφαρμόζεται είτε για νέους πυλώνες που πρόκειται να εγκατασταθούν κοντά σε ευαίσθητους χώρους είτε για την ανέγερση νέων κτιρίων κοντά σε υφιστάμενο δίκτυο.<sup>(66)</sup>

### **5.2.6 Ελβετία**

Η Ελβετία έχει υιοθετήσει στην νομοθεσία της τα αυστηρότερα όρια εκπομπών από όλες τις χώρες της ηπείρου μας. Η Ελβετική Ομοσπονδιακή Υπηρεσία για το Περιβάλλον (BUWAL) με διάταγμα (ONIR-Ordinance relating to Protect from Non Ionizing Radiation) που ψηφίστηκε το Δεκέμβρη του 2000, όρισε όρια ασφαλείας τα οποία βασίστηκαν στην αρχή της προφύλαξης και αφορούσαν την προστασία του κοινού από τις μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες για συχνότητες από 0-300GHz.<sup>(92)</sup> Ο σκοπός του διατάγματος είναι να περιορίσει την έκθεση των πολιτών από μόνιμα εγκατεστημένες διατάξεις που δημιουργούν

H/M πεδία όπως γραμμές τρένων-μετρό, σύρματα υψηλής τάσης μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος, κεραιές κινητής τηλεφωνίας-ραδιοφώνου-τηλεόρασης και ραντάρ. Δεν συμπεριλαμβάνει τιμές εκπομπής για κινητά ή ασύρματα τηλέφωνα, οθόνες υπολογιστών, φούρνους μικροκυμάτων και άλλες ηλεκτρικές συσκευές. Η προσέγγιση του νέου νομικού πλαισίου στην αρχή της προφύλαξης, εφαρμόστηκε για να περιορίσει τους κίνδυνους που πιθανόν να εμφανιστούν από μακροχρόνια έκθεση των ανθρώπων σε H/M πεδία.. Με άλλα λόγια, ο Ελβετός νομοθέτης θεώρησε ότι τα όρια της E.E και της ICNIRP βασίστηκαν σε επιστημονικά τεκμηριωμένες βιολογικές επιπτώσεις από μικρής διάρκειας έκθεσης των ιστών σε μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες και άρα δεν καλύπτουν πιθανές (αν και μη πλήρως επιστημονικά αποδεκτές) επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία από τη διαρκή και για μεγάλο χρονικό διάστημα έκθεση σε H/M πεδία.

Η ελβετική νομοθεσία υιοθετεί καταρχήν τις οδηγίες της σύστασης της E.E. για τις εκπομπές ακτινοβολιών και την ένταση των πεδίων που δημιουργούνται από πυλώνες υψηλής τάσης, υπόγεια σύρματα μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος, και κεραιοδιατάξεις τηλεόρασης – ραδιοφώνου - κινητής τηλεφωνίας – ραντάρ. Στις περιπτώσεις όμως που οι παραπάνω διατάξεις H/M πεδίων βρίσκονται κοντά σε “ευαίσθητους” χώρους τότε το διάταγμα επιβάλλει μείωση των ορίων αρκετές χαμηλότερα από αυτών της σύστασης. Με τον όρο “ευαίσθητοι” χώροι ο Ελβετός νομοθέτης ορίζει περιοχές που βρίσκονται κοντά σε κατοικίες, νοσοκομεία, παιδικές χαρές ή γενικά χώρους όπου μπορεί κάποιος πολίτης να βρεθεί για αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα.

Στηριζόμενος, λοιπόν, στην αρχή της προφύλαξης, ο Ελβετός νομοθέτης όρισε τις Οριακές Τιμές Εγκατάστασης (Installation Limit Values -**ILV**). Σε αντίθεση με τα όρια της Ευρωπαϊκής Σύστασης, οι **ILV** δεν αναφέρονται σε επιτρεπτή συνολική έκθεση του άτομου σε μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες, αλλά προσδιορίζουν τη μέγιστη επιτρεπτή έκθεση που προκαλείται από κάθε εγκατεστημένη H/M πηγή σε “ευαίσθητο χώρο”. Οι Οριακές Εκπομπές Εγκατάστασης (**ILV**) δεν βασίζονται σε βιολογικά αποτελέσματα αλλά σε οικονομικά, τεχνικά και λειτουργικά κριτήρια. Πιο συγκεκριμένα το ελβετικό διάταγμα ορίζει ότι οι διατάξεις H/M πεδίων, όταν βρίσκονται σε ευαίσθητους χώρους, οφείλουν να εκπέμπουν τόσο χαμηλά όσο είναι τεχνικά, λειτουργικά και οικονομικά εφικτό.

Στον παρακάτω πίνακα συγκρίνονται οι Οριακές Τιμές Εγκατάστασης που θέσπισε το ελβετικό κοινοβούλιο με τις τιμές που προτείνει η ICNIRP και η σύσταση της E.E.

Παρατηρούμε λοιπόν ότι επιτρεπτές εκπομπές της Ελβετικής νομοθεσίας για τις κεραίες κινητής τηλεφωνίας είναι περίπου 10 φορές χαμηλότερη από αυτές που προτείνει η Ε.Ε ενώ στις περιπτώσεις των εγκαταστάσεων μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος φτάνουν μέχρι 100 φορές.<sup>(92)</sup>

	Όρια έκθεσης σύστασης	
	Ε.Ε -ICNIRP	ONIR (ILV)
<b>Γραμμές Υψηλής Τάσης</b>	100μT	1μT
<b>Ραδ/κοί Αναμεταδότες (10-400MHz)</b>	28V/m	3V/m
<b>Κιν. Τηλεφωνία 900MHz</b>	41V/m	4 V/m
<b>Κιν. Τηλεφωνία 1800MHz</b>	58 V/m	6 V/m
<b>Κιν. Τηλεφωνία 2100MHz</b>	61 V/m	6V/m

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.2.β : Σύγκριση των ορίων έκθεσης της Ε.Ε-ICNIRP με της ONIR

Την 1<sup>η</sup> Φεβρουαρίου του 2000, η ελβετική κυβέρνηση έθεσε σε ισχύ το νέο διάταγμα σύμφωνα με το οποίο η εφαρμογή των παραπάνω οριακών τιμών, είναι υποχρεωτική σε όλες τις κεραιοδιατάξεις που εκπέμπουν στην περιοχή των ραδιοσυχνοτήτων (κινητή τηλεφωνία, τηλεόραση, ραδιόφωνο) και βρίσκονται στον αστικό ιστό.

Όσον αφορά τις διατάξεις που δημιουργούν χαμηλόσυχνα πεδία, όπως π.χ. δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος και γραμμές τρένου-μετρό, η εφαρμογή των οδηγιών του διατάγματος είναι υποχρεωτική για τις νέες εγκαταστάσεις, αυτές δηλαδή που πρόκειται να δημιουργηθούν και όχι για τις υφιστάμενες. Στις περιπτώσεις που η εγκατάσταση προϋπήρχε και δημιουργεί τιμές, σε ευαίσθητους χώρους, που υπερβαίνουν αυτών που ορίζει η ελβετική νομοθεσία, η παραμονή της εξετάζεται βάσει κοινωνικών και οικονομικών κριτηρίων.

Όπως και στην Ολλανδία, οι ελβετικές αρχές όρισαν μαγνητικές ζώνες προστασίας, γύρω από του πυλώνες υψηλής τάσης, έξω από τις οποίες οι τιμές του μαγνητικού πεδίου δεν υπερβαίνουν το 1μT που ορίζει η νομοθεσία.. Και σε αυτή την περίπτωση η εφαρμογή του παραπάνω μέτρου αφορά την εγκατάσταση νέου δικτύου κοντά σε οικισμό ή την κατασκευή νέων κατοικιών σε υφιστάμενο δίκτυο.

Τέλος αξίζει να αναφέρουμε ότι οι τοπικές αρχές και τα κοινοβούλια (καντόνια) διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην αδειοδότηση και στην εγκατάσταση νέων κεραιών κινητής τηλεφωνίας. Για την τοποθέτηση κάθε καινούριας κεραιοδιάταξης οι τηλεπικοινωνιακοί πάροχοι οφείλουν να συμπληρώσουν και να παραδώσουν στις τοπικές αρχές μία τεχνική έκθεση στην οποία θα αναφέρουν λεπτομέρειες σχετικά με τον εξοπλισμό που θα χρησιμοποιηθεί (τύπος και κατευθύνσεις κεραιών, εκπεμπόμενη ισχύς κ.α.) και θα υπολογίζουν την ένταση της ακτινοβολίας στους χώρους πλησίον της εγκατάστασης. Η κεραιοδιάταξη θα τεθεί σε λειτουργία εφόσον η τεχνική έκθεση εγκριθεί.<sup>(93)</sup>

### **5.2.7 Ιταλία**

Η Ιταλία αποτελεί, πώς θα αναλύσουμε σε επόμενο κεφάλαιο, μία από τις χώρες όπου οι πολίτες της ανησυχούν σε μεγάλο βαθμό, σε σχέση με τους αντίστοιχους άλλων κρατών, για τις επιπτώσεις στην υγεία από την έκθεση σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία. Αυτό είχε ως επακόλουθο η κεντρική πολιτική ηγεσία να ψηφίσει και να εφαρμόσει την τελευταία δεκαετία ένα από τα αυστηρότερα, όσον αφορά τα όρια εκπομπής, νομικά πλαίσια στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα

Τον Αύγουστο του 2003 δύο νέα διατάγματα τέθηκαν σε ισχύ από την ιταλική βουλή για την προστασία του πληθυσμού από υψηλόσυχνα και χαμηλόσυχνα ηλεκτρομαγνητικά πεδία και τα οποία αποτελούν συνέχεια του νόμου πλαισίου που ψηφίστηκε το 2001<sup>(94)</sup>,<sup>(95)</sup>,<sup>(96)</sup>. Η φιλοσοφία των ορίων εκπομπών ασφαλείας που θέτει η ιταλική νομοθεσία είναι πολύπλοκη και σε αρκετά σημεία διαφέρει από αυτή που χρησιμοποιεί η ICNIRP και η Ε.Ε. Πιο αναλυτικά, στις υψηλές συχνότητες (100KHz-300MHz) ορίζονται όρια εκπομπής ανά

εύρος συχνοτήτων για τις σταθερές τηλεπικοινωνιακές διατάξεις (δηλ.κεραίες ραδιοφώνου-τηλεόρασης-κιν. τηλεφωνίας) τα οποία είναι κάπως χαμηλότερα από τα αντίστοιχα της Σύστασης της Ε.Ε. Στις περιπτώσεις όμως που η κεραιοδιαταξη βρίσκεται κοντά σε "ευαίσθητους" χώρους όπως σχολεία, κατοικίες ή γενικότερα σε χώρους που μπορεί κάποιος πολίτης να βρεθεί για περισσότερες από 4 ώρες, το όριο εκπομπής περιορίζεται στα 6V/m ανεξαρτήτως συχνότητας λειτουργίας. Η παραπάνω τιμή είναι αρκετά χαμηλή αν αναλογιστεί κανείς ότι η Ευρωπαϊκή Σύσταση ορίζει όριο ασφαλείας ανά συχνότητα και για την αυστηρότερη περιοχή της ραδιοφωνίας θέτει τα 28V/m.

Όσον αφορά τα χαμηλά πεδία 0-100KHz η ιταλική νομοθεσία υιοθετεί της οδηγίες της ICNIRP και της Ε.Ε με μοναδική εξαίρεση τα μαγνητικά πεδία από τις γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος που βρίσκονται κοντά στους προαναφερθέντες "ευαίσθητους" χώρους . Σε αυτές τις περιπτώσεις η οριακή τιμή του μαγνητικού πεδίου ορίζεται στα 10μΤ. Η τιμή περιορίζεται ακόμα περισσότερο στα 3μΤ, όταν σχεδιάζεται η εγκατάσταση νέου δικτύου διανομής ηλεκτρικής ενέργειας κοντά σε υπάρχοντα οικισμό ή όταν νέες κατοικίες πρόκειται να χτιστούν πλησίον ήδη εγκατεστημένων πυλώνων μεταφοράς ρεύματος.

Ξέχωρα από τον προσδιορισμό των ορίων εκπομπής των κεραιοδιατάξεων, η Ιταλική νομοθεσία δεσμεύει 500.000 ευρώ κάθε χρόνο από τον εθνικό προϋπολογισμό για την ενημέρωση του κοινού για τις πιθανές επιπτώσεις των Η/Μ πεδίων στην υγεία. Μέσω κρατικής χρηματοδότησης , το Εθνικό Ινστιτούτο Υγείας μεταφράζει στα ιταλικά και δημοσιοποιεί μέσω ενημερωμένων ιστοσελίδων ή ενημερωτικών φυλλαδίων, της οδηγίες του Π.Ο.Υ καθώς και τις ερευνητικές εξελίξεις στο συγκεκριμένο επιστημονικό πεδίο. Συν τοις άλλοις το Ινστιτούτο ενημερώνει για τα παραπάνω θέματα τις εθνικές και τοπικές αρχές, δημάρχους και κοινότητες .

Ο αρμόδιος φορέας ελέγχου των Η/Μ πηγών και τήρησης των θεσμοθετημένων ορίων εκπομπής είναι τα Τοπικά Γραφεία για την Προστασία του Περιβάλλοντος (Agenzia Regionale per la Prevenzione e l'Ambiente –ARPA). Κάθε χρόνο ειδικά επιστημονικά συνεργεία πραγματοποιούν μετρήσεις στην Ιταλική επικράτεια σε ευαίσθητους χώρους γενικού ενδιαφέροντος, όπως για παράδειγμα σε κατοικίες ή σχολεία που γειτνιάζουν με κεραιοδιατάξεις.. Περίληψη των μετρήσεων που πραγματοποιήθηκαν το 2003



παρουσιάζονται στην ιστοσελίδα του υπουργείου περιβάλλοντος (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici -APAT).<sup>(97)</sup>

Παράλληλα με τις παραπάνω μετρήσεις, το υπουργείο τηλεπικοινωνιών της Ιταλίας δημιούργησε το 2004 εθνικό πρόγραμμα συνεχής παρακολούθησης των επιπέδων της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας σε επιλεγμένα σημεία σε όλη την επικράτεια της χώρας. Συνολικά 1250 μετρητές έχουν τοποθετηθεί σε 20 περιοχές της Ιταλίας ελέγχοντας και μετρώντας συνεχώς την ακτινοβολία που δημιουργείται πηγές που λειτουργούν στην περιοχή των ραδιοσυχνοτήτων (κεραίες τηλεόρασης, κινητής τηλεφωνίας, ραδιοφώνου). Οι μετρητικές διατάξεις παραμένουν στα επιλεγμένα σημεία για περίοδο 2 με 3 εβδομάδων και εν συνεχεία μεταφέρονται σε νέα. Με αυτό τον τρόπο έχουν ελεγχθεί μέχρι σήμερα περισσότεροι από 4000 σταθμοί εκπομπής, και έχουν πραγματοποιηθεί περισσότερες από 27 εκατομμύρια μετρήσεις. Η τεχνική υποστήριξη και η εποπτεία του προγράμματος έχει ανατεθεί στο Ίδρυμα Ugo Bordoni. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων παρουσιάζονται σε αληθινό χρόνο στην ιστοσελίδα του ιδρύματος και είναι διαθέσιμα σε οποιόν πολίτη επιθυμεί να ενημερωθεί.<sup>(98)</sup>

Στην Ιταλία, όπως είδαμε ότι ισχύει επίσης στην Ελβετία και στη Γαλλία, οι τοπικές κοινότητες έχουν ενεργό ρόλο στην αδειδότηση κεραιών κινητής τηλεφωνίας. Το Υπουργείο Τηλεπικοινωνιών και το Συμβούλιο των Κοινοτήτων υπόγραψαν το Δεκέμβριο του 2003 υπόμνημα "κατανόησης" για την εγκατάσταση και τον έλεγχο νέων τηλεπικοινωνιακών ιστών.<sup>(99)</sup> Τα δύο μέρη συμφώνησαν σε βασικά κριτήρια που οφείλουν να πληρούνται προκειμένου να τοποθετηθεί μια νέα κεραιοδιάταξη, όπως για παράδειγμα ενημέρωση κοινού, συνεχή καταγραφή επιπέδων ακτινοβολίας κ.α.

### 5.3 Η Αποψη των Ευρωπαίων πολιτών

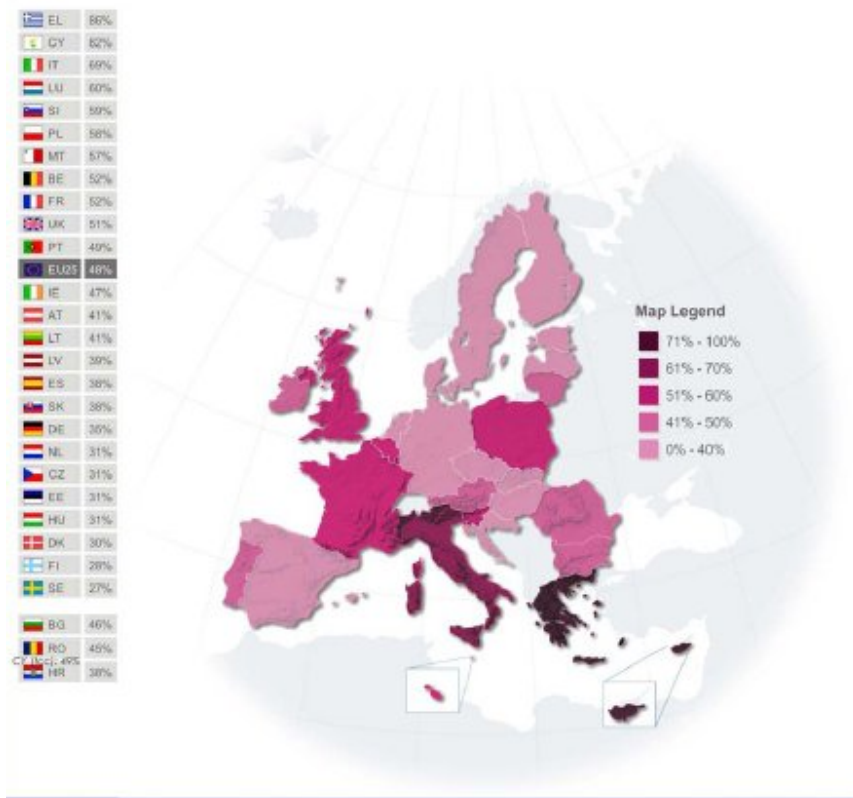
Οι ξεχωριστές πολιτικές υγείας που ακολουθούν οι κυβερνήσεις των Ευρωπαϊκών χωρών οφείλονται σε σημαντικό βαθμό και στο διαφορετικό ποσοστό ενδιαφέροντος και προβληματισμού που επιδεικνύουν οι κάτοικοι κάθε κράτους της Ε.Ε. απέναντι στις Η/Μ ακτινοβολίες. Η θέση των Ευρωπαίων πολιτών σχετικά με τις πιθανές επιπτώσεις στην υγεία των μη-ιοντίζουσών ακτινοβολιών που προκαλούνται από τεχνικές πηγές, αποκρυσταλλώνονται στο Ευρωβαρόμετρο που δημοσιεύτηκε τον Ιούλιο του 2007 με τίτλο ‘‘Ηλεκτρομαγνητικά Πεδία’’<sup>(100)</sup>. Η συγκεκριμένη έκθεση πραγματοποιήθηκε ύστερα από εντολή της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. 30,000 πολίτες από τις 25 Ευρωπαϊκές χώρες απάντησαν σε προσωπικές συνεντεύξεις στην οικία τους το διάστημα 15 Σεπτεμβρίου ως 3 Νοέμβριου του 2006.

Βάσει της συγκεκριμένης έρευνας, περισσότερο από τους μισούς πολίτες της ηπείρου μας θεωρούν, τα χημικά (64%), την ποιότητα της διατροφής(59%), την ατμοσφαιρική μόλυνση (51%) και την ποιότητα του πόσιμου νερού (50%) ως τους κυριότερους παράγοντες που απειλούν την υγεία τους. Οι ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες συγκεντρώνουν σαφώς μικρότερα ποσοστά επικινδυνότητας στην εκτίμηση του κοινού, αρκετά όμως σημαντικά για να χρήζουν περαιτέρω ανάλυση.

Αναλυτικότερα, οι κάτοικοι των κρατών μελών της Ε.Ε. θεωρούν τους πυλώνες μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας με ποσοστό 37%, την κυριότερη πηγή Η/Μ πεδίων που επηρεάζει την υγεία τους. Ακολουθούν οι κεραιές κινητής τηλεφωνίας (36%) και τα κινητά τηλέφωνα (28%). Τα ποσοστά ‘‘ανησυχίας’’ που συγκεντρώνουν οι παραπάνω διατάξεις εκπομπής ΗΜ ακτινοβολίας, είναι σαφώς ψηλότερα από αυτά που καταγράφηκαν στο αντίστοιχο Ευρωβαρόμετρο που δημοσιεύτηκε το φθινόπωρο του 2002 <sup>(101)</sup>. Το γεγονός αυτό αντικατοπτρίζει το συνεχές αυξανόμενο ενδιαφέρον και παράλληλα την ανησυχία της ευρωπαϊκής κοινότητας για τις μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες.

Όπως φαίνεται και στο παρακάτω διάγραμμα, οι πολίτες των χωρών της νότιας Ευρώπης προβληματίζονται περισσότερο για τις πιθανές βιολογικές επιπτώσεις των ΗΜ πεδίων. Ενώ το 27% των Σουηδών, το 28% των Φιλανδών, το 30% των Δανών και το 31% των Τσέχων, Εσθονών, Ούγγρων και Ολλανδών εξέφρασαν την ανησυχία τους για το

συγκεκριμένο θέμα, το ποσοστό ανεβαίνει στο 69% στην Ιταλία, 82% στην Κύπρο και 86% στην Ελλάδα, το οποίο είναι και το μεγαλύτερο για χώρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης .



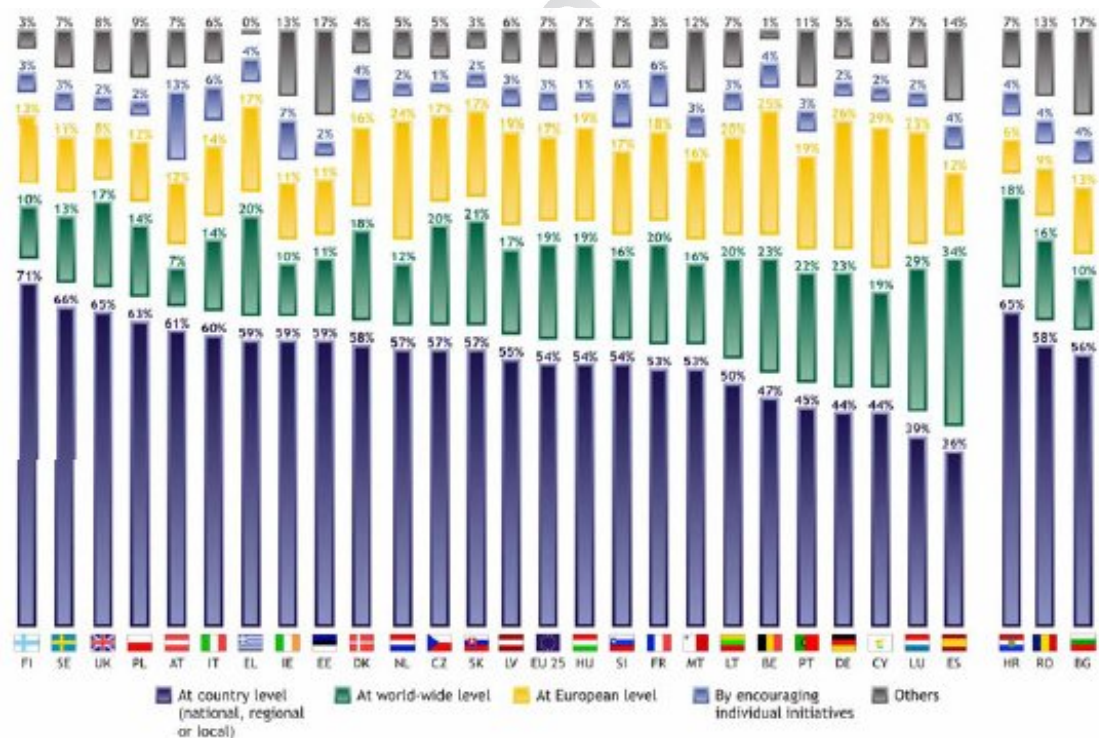
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.3.α: Το ποσοστό των ευρωπαίων πολιτών που ανησυχούν για τις πιθανές επιπτώσεις στην υγεία από Η/Μ πεδία. (Πηγή: Ευρωβαρόμετρο 2007)

Ένα από τα σημαντικότερα στοιχεία που παρουσίασε η παραπάνω έρευνα είναι ότι σχεδόν τα δύο τρίτα των Ευρωπαίων (65%) δεν είναι ικανοποιημένοι από την ενημέρωση που έχουν από ευρωπαϊκούς ή εθνικούς αρμόδιους οργανισμούς όσον αφορά τους πιθανούς κινδύνους από την έκθεση στα ΗΜ πεδία ενώ σχεδόν η πλειονότητα τους (80%) δεν αισθάνονται ενημερωμένοι από το υπάρχων πλαίσιο προστασίας που εφαρμόζει η Ε.Ε. και η χώρα τους σε αυτόν τον τομέα. Τα μεγαλύτερα ποσοστά στα δύο παραπάνω ερωτήματα συγκεντρώνουν πάλι οι χώρες της νοτίου Ευρώπης. Οι έλληνες (87%) , οι κύπριοι (83%) και οι πορτογάλοι (81%) παρουσιάζονται στο ευρωβαρόμετρο ως οι λιγότερο πληροφορημένοι ευρωπαίοι πολίτες σχετικά με τις επιπτώσεις στην υγεία των μη-ιοντιζουσών ακτινοβολιών. Το επίπεδο δυσαρέσκειας για την ενημέρωση στο συγκεκριμένο θέμα είναι σημαντικά

αυξημένο για τους πολίτες της Ευρώπης των "παλαιών" 15 χωρών (65%) από ότι των πολιτών των νέων μελών της Ε.Ε (60%).

Το στοιχείο όμως που προκαλεί το μεγαλύτερο προβληματισμό είναι ότι στο ευρωβαρόμετρο αποτυπώνεται μια γενική δυσαρέσκεια των ευρωπαίων σχετικά με την αποτελεσματικότητα των αρμοδίων ευρωπαϊκών και εθνικών μηχανισμών να προστατεύσουν την υγεία του πληθυσμού από τα Η/Μ πεδία. Αναλυτικότερα, το 60% των ευρωπαίων έχουν αρνητική γνώμη για την δράση των δημοσίων αρχών σε αυτό το πεδίο. Σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες μόνο ένας στα τέσσερα άτομα είναι ευχαριστημένα από την υπάρχουσα κατάσταση.

Τέλος, όπως απεικονίζεται και στο παρακάτω σχήμα, στα περισσότερα κράτη της Ε.Ε οι πολίτες προτιμούν το πλαίσιο προστασίας από τις Η/Μ ακτινοβολίες να ορίζεται σε εθνικό επίπεδο. Μόνο το 17% των κατοίκων της ηπείρου μας επιθυμεί οι δράσεις των ευρωπαϊκών χωρών σε αυτό των χώρο να ορίζονται από τα αρμόδια κεντρικά όργανα της Ε.Ε. ή από τους διεθνείς οργανισμούς ακτινοπροστασίας (π.χ Π.Ο.Υ)



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.3.β: Το ποσοστό των ευρωπαίων πολιτών που επιθυμούν οι δημόσιες αρχές να εμπλέκονται στην δημιουργία πλαισίου προστασίας από τις επιπτώσεις των Η/Μ πεδίων

#### 5.4 Συμπερασματικές Διαπιστώσεις

Η πλειονότητα των Ευρωπαϊκών χωρών έχει εφαρμόσει την τελευταία δεκαετία εθνικό νομικό πλαίσιο για την προστασία των πολιτών τους από τα τεχνητά Η/Μ πεδία βάσει της Σύστασης της ευρωπαϊκής Επιτροπής του 1998 «Περί του περιορισμού της έκθεσης του κοινού σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία». Ωστόσο η γενικότερη πολιτική υγείας στον συγκεκριμένο τομέα έχει μεγάλες αποκλίσεις μεταξύ των κρατών μελών κυρίως λόγω της διαφορετικής μετάφρασης και προσέγγισης των κυβερνώντων στην 'αρχή της προφύλαξης'. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα στην Ευρωπαϊκή ήπειρο διαφορετικές χώρες να παρέχουν διαφορετικό επίπεδο προστασίας στους πολίτες τους απέναντι σε περιβατολλογικούς ή υγειονομικούς κινδύνους από τις μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες. Στις παραπάνω σελίδες παραθέτουμε περιληπτικά την πολιτική υγείας για την προστασία του κοινού από τα Η/Μ πεδία που ισχύει σε γνωστά ευρωπαϊκά κράτη και ακόμα αναλύουμε την άποψη των ευρωπαίων πολιτών σχετικά με τις πιθανές επιπτώσεις στην υγεία από την έκθεση σε Η/Μ ακτινοβολίες από τεχνητές πηγές, όπως αυτή αποτυπώθηκε στο ευρωβαρόμετρο του 2007.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. Η ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

### **6.1 Εισαγωγή**

Στην χώρα μας το ενδιαφέρον της κοινής γνώμης για τις επιπτώσεις στην υγεία από την έκθεση σε Η/Μ ακτινοβολίες έχει αυξηθεί αρκετά τα τελευταία χρόνια κυρίως λόγω της ανάπτυξης της κινητής τηλεφωνίας και την τοποθέτηση εκατοντάδων κεραιών εκπομπής μέσα στον αστικό ιστό. Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναλύσουμε το νομοθετικό πλαίσιο που υπάρχει στη χώρα μας και ρυθμίζει τις εκπομπές των μη-ιοντιζουσών ακτινοβολιών και θα περιγράψουμε όλους τους φορείς που εμπλέκονται άμεσα ή έμμεσα με τον έλεγχο και την επίβλεψη των συγκεκριμένων ακτινοβολιών.

### **6.2 Ελληνικό νομοθετικό πλαίσιο**

Ο πρώτος νόμος που εφαρμόστηκε στη χώρα μας και αφορούσε την προστασία των πολιτών από έκθεση σε μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες, ψηφίστηκε το 2000. Μέχρι τότε η εκτίμηση των Η/Μ εκπομπών πριν την τοποθέτηση κεραιών για τηλεπικοινωνιακές εφαρμογές, αποτελούσε σχεδόν απλή διαδικασία και πραγματοποιούνταν με μια υποτυπώδη μελέτη που βασίζονταν στη μεθοδολογία και τις οδηγίες που πρότεινε το προσωρινό Ευρωπαϊκό πρότυπο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Ηλεκτροτεχνικής Τυποποίησης (CENELEC)<sup>(51)</sup> του 1995. Το υπουργείο μεταφορών και τηλεπικοινωνιών επέβλεπε την διαδικασία τοποθέτησης των κεραιών. Όσον αφορά τα χαμηλόσυχνα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία που δημιουργούνται από τους σταθμούς και τους πυλώνες της ΔΕΗ, μέχρι το 2002 ελέγχονταν περιοδικά σχεδόν μόνο από πανεπιστημιακά ιδρύματα κυρίως για ερευνητικούς λόγους. Το υπουργείο υγείας δεν είχε μέχρι αυτό το χρονικό σημείο κανένα ρόλο στην επίβλεψη των παραπάνω διαδικασιών.

### **6.2.1 Κοινή Υπουργική Απόφαση :« Μέτρα Προφύλαξης του κοινού από τη λειτουργία κεραιών εγκατεστημένων στην ξηρά» (αρ. ΦΕΚ 1105/Β/6-9-00).<sup>(102)</sup>**

Το 2000 για πρώτη φορά στη χώρα μας ο έλληνας νομοθέτης έθεσε μέτρα για την προφύλαξη του κοινού από μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες. Η Κοινή Υπουργική Απόφαση υπογράφηκε από τα Υπουργεία Ανάπτυξης, Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, Υγείας και Πρόνοιας, Μεταφορών και Επικοινωνιών και αφορά μέτρα προφύλαξης του κοινού από τη λειτουργία κεραιών εγκατεστημένων στην ξηρά. Πιο συγκεκριμένα, στην ΚΥΑ αναφέρονται οι μέγιστες επιτρεπτές τιμές εκπομπής κεραιών ραδιοφώνου, τηλεόρασης, κινητής τηλεφωνίας και γενικότερα όλων των κεραιών που εκπέμπουν Η/Μ μη-ιοντίζουσα ακτινοβολία

Ο έλληνας νομοθέτης έθεσε τα Ελληνικά όρια για την έκθεση του κοινού στο 80% των τιμών των ορίων που έχει προτείνει η Σύσταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Μεταφέρονται, λοιπόν, στην ελληνική νομοθεσία οι βασικοί περιορισμοί (βάσει του SAR) και τα επίπεδα αναφοράς (ένταση ηλεκτρικού-μαγνητικού πεδίου κ.α.) που αναφέρονται στην σύσταση της Ε.Ε. μειωμένα κατά το ένα πέμπτο. Ο συγκεκριμένος συντελεστής μείωσης που εφάρμοσε ο έλληνας νομοθέτης βασίστηκε στην "Αρχή της Προφύλαξης" και όχι σε κάποια νέα επιστημονικά δεδομένα. Ξέχωρα από τα παραπάνω, στην Κ.Υ.Α ορίζονται και οι μηχανισμοί ελέγχου των επιπέδων της Η/Μ ακτινοβολίας που εκπέμπεται από τους σταθμούς κεραιών όλων των ειδών.

Σύμφωνα με την νομοθεσία, η τήρηση των ορίων ασφαλούς έκθεσης του γενικού πληθυσμού σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία προερχόμενη από συγκεκριμένη κεραία εγκατεστημένη στην ξηρά, διαπιστώνεται με την εκπόνηση μελέτης Η/Μ ακτινοβολιών της κεραίας. Η μελέτη εκπονείται και υπογράφεται από ειδικό επιστήμονα (ακτινοφυσικό, ηλεκτρονικό μηχανικό κ.α.) και υποβάλλεται στην Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας για να εξεταστεί και εν συνεχεία και εγκριθεί, προκειμένου να χορηγηθεί η άδεια εγκατάστασης της κεραίας.

Τέλος η Κ.Υ.Α. καθιστά την Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (ΕΕΑΕ) κύρια υπεύθυνη για την προστασία του κοινού από τις μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες. Η ΕΕΑΕ δημοσιεύει υποδείγματα μελετών για διάφορες κατηγορίες κεραιών και παράλληλα φροντίζει για την παροχή σχετικής πληροφόρησης σε κάθε ενδιαφερόμενο. Ακόμα η ΕΕΑΕ μαζί με τις

συναρμόδιες υπηρεσίες των υπουργείων Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε., Υγείας και Μεταφορών ελέγχουν με μετρήσεις, περιοδικά ή οποτεδήποτε κριθεί αυτό απαραίτητο, την τήρηση των ορίων ασφαλούς έκθεσης.

#### **6.2.2 Κοινή Υπουργική Απόφαση (υπ' αριθμόν 3060 (ΦΟΡ) 238 ΦΕΚ 512/Β'/25-4-2002) με θέμα 'Μέτρα Προφύλαξης του Κοινού από τη Λειτουργία Διατάξεων Εκπομπής Ηλεκτρομαγνητικών Πεδίων Χαμηλών συχνοτήτων''<sup>(103)</sup>**

Στην κοινή υπουργική απόφαση προσδιορίζονται τα επίπεδα αναφοράς και οι βασικοί περιορισμοί για την προστασία του κοινού από τα στατικά και τα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία εξαιρετικά χαμηλής συχνότητας που δημιουργούνται από τις εγκαταστάσεις μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

Στην ελληνική νομοθεσία μεταφέρονται ακριβώς τα όρια και οι κατευθυντήριες γραμμές της Σύστασης της Ευρωπαϊκής Ένωσης, χωρίς να υιοθετείται επιπλέον περιοριστικός παράγοντας ασφαλείας όπως έχει εφαρμοστεί στην ΚΥΑ του 2000 (μέτρα προφύλαξης του κοινού από κεραιές εγκατεστημένες στην ξηρά).

Και σε αυτή την περίπτωση η Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας και το Υπουργείο Υγείας καθίστανται υπεύθυνοι για την προστασία του πληθυσμού και του περιβάλλοντος από τις μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες και για την πληροφόρηση κάθε ενδιαφερόμενου. Βάσει της νομοθεσίας, η τήρηση των ορίων ασφαλούς έκθεσης του κοινού σε Η/Μ πεδία χαμηλών συχνοτήτων ελέγχεται περιοδικά ή οποτεδήποτε κριθεί αυτό απαραίτητο, μέσω της διεξαγωγής, μετρήσεων από αρμόδιες υπηρεσίες του Υ.Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε., του Υπουργείου Υγείας, των Νομαρχιακών Αυτοδιοικήσεων, από την Ε.Ε.Α.Ε. ή από άλλα εξουσιοδοτημένα από την Ε.Ε.Α.Ε συνεργεία. Η Ε.Ε.Α.Ε επίσης είναι υπεύθυνη για την κατανομή και τον συντονισμό των διενεργούμενων μετρήσεων από τους άλλους αρμόδιους φορείς και τα εξουσιοδοτημένα συνεργεία.

Σε περίπτωση που η Ε.Ε.Α.Ε διαπιστώσει, από τις μετρήσεις, υπέρβαση των επιπέδων αναφοράς, ενημερώνει την Υπηρεσία που χορήγησε την άδεια εγκατάστασης ή λειτουργίας του ελεγχθέντος εξοπλισμού, η οποία στην συνέχεια ειδοποιεί εγγράφως τον κάτοχο του εξοπλισμού να διακόψει άμεσα την λειτουργία του και προβεί στην διόρθωση



της βλάβης που προκάλεσε τη δυσλειτουργία. Η επαναλειτουργία του εξοπλισμού μετά τη διόρθωση της βλάβης συνοδεύεται με μια έκθεση των αιτιών που προκάλεσαν τη δυσλειτουργία, στην Υπηρεσία που χορήγησε την άδεια.

### **6.2.3 Νόμος υπ' αριθμ. 3431 (Περί Ηλεκτρονικών Επικοινωνιακών και άλλες διατάξεις) (Φ.Ε.Κ. 13/3/2006) <sup>(104)</sup>**

Το Μάρτιο του 2006 ψηφίστηκε ο τελευταίος νόμος που αφορά τις μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες στη χώρα μας και αποτελεί στην πραγματικότητα συνέχεια της Κ.Υ.Α που εφαρμόστηκε το 2000. Η συγκεκριμένη νομοθεσία εφαρμόζει αυστηρότερα όρια εκπομπής ακτινοβολιών για κεραίες τηλεπικοινωνιακών φορέων από ότι η προϋπάρχουσα Κ.Υ.Α.

Πιο αναλυτικά, ο Νόμος 3431 υιοθετεί ως όρια ασφαλείας στην ελληνική επικράτεια το 70% των τιμών της Σύστασης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Τα όρια λοιπόν χαμηλώνουν από 80% των τιμών της σύστασης της Ε.Ε που εφάρμοσε η Κοινή Υπουργική απόφαση του 2000 σε 70%. Επιπλέον, σε περίπτωση εγκατάστασης της κεραίας σε απόσταση μέχρι 300 μέτρων από την περίμετρο κτιριακών εγκαταστάσεων βρεφονηπιακών σταθμών, σχολείων, γηροκομείων και νοσοκομείων τα όρια έκθεσης απαγορεύονται να υπερβαίνουν το 60% των ορίων της Σύστασης. Με άλλα λόγια, μπορούμε να πούμε ότι ο έλληνας νομοθέτης εφαρμόζει ένα διζωνικό σύστημα ορίων: 70% των τιμών της Ε.Ε σε όλη την επικράτεια και 60% αν η κεραία βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη των 300 μέτρων από σχολεία, γηροκομεία και νοσοκομεία. Και σε αυτή την περίπτωση, η επιπλέον μείωση που εφάρμοσε ο νόμος 3431 αποτελούν πολιτική απόφαση στα πλαίσια της Αρχής της Προφύλαξης.

Επιπλέον η Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας, που είναι ο αρμόδιος φορέας για τον έλεγχο της τήρησης των ορίων έκθεσης του κοινού, υποχρεούται αυτεπάγγελτος και κατά τρόπο δειγματοληπτικό να πραγματοποιεί έκθεση μετρήσεων στο 20% των αδειοδοτημένων κεραιών στην επικράτεια. Επίσης η Ε.Ε.Α.Ε οφείλει να ανταποκρίνεται άμεσα στα αιτήματα οποιαδήποτε Φυσικού ή Νομικού Προσώπου που επιθυμεί να πραγματοποιηθούν μετρήσεις ραδιοεκπομπών στο περιβάλλον μιας κεραίας, εντός είκοσι εργάσιμων ημερών.

Τέλος ο νόμος 3431 έθεσε μία ακόμη σημαντική παράμετρο, την περιβαλλοντολογική αδειοδότηση, η οποία η έκδοσή της θα προηγείται κάθε άλλης άδειας. Πιο αναλυτικά, ο κάτοχος του σταθμού μαζί με την μελέτη ραδιοεκπομπών που θα προσδιορίζει τα επίπεδα της ΗΜ ακτινοβολίας στον περιβάλλον χώρο της κεραίας, θα πραγματοποιεί και μία Μελέτη Περιβαλλοντολογικών Επιπτώσεων (Μ.Π.Ε.) στην οποία θα μελετώνται η πιθανές επιδράσεις της ύπαρξης μιας κεραίας εκπομπής στο ευρύτερο περιβάλλον (χλωρίδα-πανίδα κ.α.)

### **6.3 Όρια Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας για επαγγελματικά εκτιθέμενους**

Μέχρι σήμερα η ελληνική πολιτεία δεν έχει θεσπίσει επίσημα όρια για την έκθεση των επαγγελματικά απασχολουμένων σε Η/Μ-πεδία. Ωστόσο το 2002 το Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας (Ε.ΙΝ.Υ.ΑΣ.Ε) δημοσίευσε έναν οδηγό με τίτλο *“Αξιολόγηση & και Διαχείριση της Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας για Επαγγελματικά Εκτιθέμενους”* με τον οποίο προτείνει την εφαρμογή των ορίων των επαγγελματικά εκτιθέμενων που θέτει η ICNIRP.<sup>(105)</sup>




Παράλληλα με τις κατευθυντήριες γραμμές της ICNIRP, στις οδηγίες του το (Ε.ΙΝ.Υ.ΑΣ.Ε) υιοθετεί επιπλέον κανόνες ασφάλειας για εργαζομένους που έχουν θεσπιστεί από φορείς διεθνούς κύρους (ANSI-IEEE).

Πιο συγκεκριμένα προτείνει την κατηγοριοποίηση των περιοχών περιμετρικά της κεραίας ανάλογα με την επικινδυνότητα τους. Η κατηγοριοποίηση των περιοχών διακρίνεται: στις περιοχές όπου περιγράφεται ο μη-ελευθέρα προσπελάσιμος χώρος για το γενικό πληθυσμό και στις περιοχές όπου περιγράφονται οι χώροι που θα κινούνται αποκλειστικά και μόνο οι επαγγελματικά εκτιθέμενοι. Σε κάθε μία από τις παραπάνω κατηγορίες, εφαρμόζεται περαιτέρω διάκριση των περιοχών με τη χρήση χρωματικού κώδικα (κόκκινη, κίτρινη, πράσινη) που υποδεικνύουν τα επίπεδα των Η/Μ πεδίων σε αυτόν τον χώρο. Οι σχεδιαστές των σταθμών παράλληλα με τον ορισμό των χρωματικών ζωνών, θεσπίζουν για κάθε μία κατάλληλες οδηγίες για τους εργαζόμενους που βρίσκονται μέσα σε αυτές.

Παράλληλα με τα παραπάνω, στις οδηγίες του Ε.ΙΝ.Υ.ΑΣ.Ε αναφέρεται ότι όλοι οι εργαζόμενοι που εισέρχονται σε περιοχές που αποτελούν ελεγχόμενους χώρους ΗΜ-πεδίων θα πρέπει να είναι ενημερωμένοι για τις βιολογικές επιπτώσεις των μη-ιοντιζουσών ακτινοβολιών και σωστά εκπαιδευμένοι ώστε να ακολουθούν κατάλληλα βήματα που να περιορίζουν την έκθεση τους στα ισχυρά πεδία. Ακόμα, κρίνεται απαραίτητο, όσοι εργάζονται στους παραπάνω χώρους να φέρουν ειδικό δοσίμετρο και σε περιπτώσεις που τα πεδία είναι αρκετά ισχυρά να χρησιμοποιούν κατάλληλο, προστατευτικό ρουχισμό.

Τέλος, η σήμανση σε χώρους όπου υπάρχουνε κεραιές ή μηχανήματα που δημιουργούνε ισχυρά Η/Μ πεδία , αποτελεί την ελάχιστη αλλά παράλληλα σημαντική και υποχρεωτική απαίτηση που αναφέρει στις οδηγίες του το Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας. Τα σήματα που αναρτώνται θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα με βάση τα διεθνή πρότυπα (ANSI, FCC, κ.τ.λ.). Η ανάρτηση αυτών των προειδοποιητικών πινακίδων αποτελεί την καλύτερη μεθοδολογία που είναι διαθέσιμη για την μεταφορά χρήσιμης πληροφορίας, σύντομα και αποτελεσματικά, καθώς ταυτοποιούν τις περιοχές οι οποίες ελέγχονται ως προς τις ΗΜ-εκπομπές .

Στον παρακάτω πίνακα συγκεντρώνονται συνοπτικά όλες οι διαδικασίες προφύλαξης για τους εργαζομένους που συνιστά ο Ε.ΙΝ.Υ.ΑΣ.Ε.

Ποσοστό Έκθεσης (% του ορίου)  1000%	Ανάρτηση Πινακίδων Επικινδυνότητας	Μόνο οι εργαζόμενοι έχουν πρόσβαση στις συγκεκριμένες κεραίες
 300 % 100 %	Χρήση Πλήρους Προστατευτικού Ρουχισμού Πολύ υψηλό Επίπεδο ενημέρωσης σε μέτρα προστασίας από την ΗΜ-ακτινοβολία Ανάρτηση Προειδοποιητικών Πινακίδων Εξειδικευμένη ενημέρωση σε θέματα ΗΜ-ακτινοβολίας Χρήση Προσωπικού Εξοπλισμού Προστασίας	Επιτρέπεται η είσοδος σε εργαζόμενους με κατάλληλη εκπαίδευση
 20 %	Ανάρτηση Ενδεικτικών Πινακίδων Ανάρτηση πινακιδίου Οδηγιών & Μέτρων Προστασίας Γενική Ενημέρωση για ΗΜ-ακτινοβολία	Σημείο Πρόσβασης όλων των εργαζομένων
	Δεν απαιτείται λήψη ιδιαίτερων μέτρων προφύλαξης	Σημείο Πρόσβασης Γενικού Πληθυσμού

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.3.α : Συγκεντρωτικός πίνακας μέτρων προφύλαξης από Η.Μ μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες, ανά κατώφλι στάθμης Η.Μ- ακτινοβολίας. (ΠΗΓΗ: ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.)

Το γραφείο μη-ιοντίζουσών ακτινοβολιών της Ελληνικής Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας, και σε αυτή την περίπτωση, είναι ο αρμόδιος φορέας ελέγχου και επίβλεψης των επιπέδων έκθεσης των εργαζομένων σε Η/Μ ακτινοβολία.

Η εφαρμογή της οδηγίας 2004/40 του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου, που όπως είδαμε μετατέθηκε για τις 30 Απριλίου του 2012, θα αποτελέσει τη βάση για τη δημιουργία για πρώτη φορά νομοθετικού πλαισίου για τη προστασία της υγείας των εργαζόμενων από μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες στη χώρα μας. Ωστόσο η εφαρμογή των Ευρωπαϊκών κατευθυντήριων γραμμών δεν θα αλλάξει ουσιαστικά το τοπίο όσον αφορά το προσδιορισμό των ορίων εκπομπής ακτινοβολιών, καθώς τόσο η οδηγίες της Ε.Ε. όσο και του Ε.ΙΝ.Υ.Α.Σ.Ε. υιοθετούν τα όρια για τους επαγγελματικά εκτιθέμενους σε Η/Μ πεδία της Ι.С.Ν.Ι.Р.Р.

#### 6.4 Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (Ε.Ε.Α.Ε)

Η Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (Ε.Ε.Α.Ε) είναι δημόσια υπηρεσία, ανήκει στο Υπουργείο Ανάπτυξης, εποπτεύεται από τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας και είναι ο αρμόδιος κρατικός φορέας για την προστασία του πληθυσμού από τις iontízουσες όσο και από τις τεχνητά παραγόμενες μη-iontízουσες ακτινοβολίες.

Το γραφείο των μη-iontízουσών ακτινοβολιών της Ε.Α.Ε.Ε. είναι υπεύθυνο για την προστασία του πληθυσμού και του περιβάλλοντος από τις τεχνητά παραγόμενες μη-iontízουσες ακτινοβολίες και φροντίζει για την παροχή σχετικής πληροφόρησης σε κάθε ενδιαφερόμενο. Στο πλαίσιο αυτό η Ε.Ε.Α.Ε<sup>(106)</sup>:

- δημοσιεύει υποδείγματα τεχνικών μελετών ραδιοεκπομπών και δηλώσεων συμμόρφωσης για διάφορες κατηγορίες κεραιών,
- ελέγχει τις μελέτες ραδιοεκπομπών για κάθε εγκατάσταση κεραιών και αποστέλλει στην αρμόδια υπηρεσία για την έκδοση των αδειών εγκατάστασης κεραιών γνωματεύσεις συμμόρφωσης με τα όρια ασφαλούς έκθεσης του κοινού,
- ελέγχει τις περιβαλλοντικές μελέτες για κάθε εγκατάσταση κεραιών που διαβιβάζονται στην ΕΕΑΕ από την οικεία Γενική Γραμματεία Περιφέρειας και παρέχει τη σύμφωνη ή όχι γνώμη της.
- πραγματοποιεί επί τόπου ελέγχους και μετρήσεις σε διατάξεις εκπομπής (σταθμοί κεραιών και διατάξεις ηλεκτρικής ενέργειας) προκειμένου να εξακριβωθεί η συμμόρφωση ή όχι με τα όρια ασφαλούς έκθεσης του γενικού πληθυσμού.
- ειδικά για τις εγκαταστάσεις κεραιών η ΕΕΑΕ υποχρεούται να ελέγχει σε ετήσια βάση, αυτεπαγγέλτως και κατά τρόπο δειγματοληπτικό, το 20% τουλάχιστον των αδειοδοτημένων από την Ελληνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων (Ε.Ε.Τ.Τ) κεραιών εντός σχεδίου πόλεως. Τα αιτήματα φορέων ή ιδιωτών για μετρήσεις διεκπεραιώνονται εντός είκοσι εργάσιμων ημερών από την υποβολή τους.
- δημοσιεύει τα αποτελέσματα των ελέγχων ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στην ιστοσελίδα της ΕΕΑΕ και συγκεντρωτικά ανά έτος.

- καθορίζει τις λεπτομέρειες που αφορούν την εξουσιοδότηση των συνεργείων άλλων φορέων που διενεργούν μετρήσεις και συντονίζει τη διαδικασία διεξαγωγής μετρήσεων.

Πιο συγκεκριμένα, οι διατάξεις εκπομπής μη ιοντιζουσών ακτινοβολιών στην Ελλάδα που ελέγχονται από την Ε.Ε.Α.Ε. βάσει της κείμενης νομοθεσίας είναι:

- Γραμμές μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, υποσταθμοί συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας και ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, μηχανήματα, συσκευές και άλλες διατάξεις εκπομπής ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων χαμηλών συχνοτήτων
- Κεραίες τηλεοπτικών και ραδιοφωνικών σταθμών.
- Σταθμοί βάσης κινητής τηλεφωνίας και σταθερής ασύρματης πρόσβασης και άλλα είδη σταθμών που παρέχουν πάσης φύσεως τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες.
- Διατάξεις ραντάρ και επίγειοι δορυφορικοί σταθμοί.

## 6.5 Ο ρόλος του Υπουργείου Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης

Το αρμόδιο τμήμα του υπουργείου Υγείας για τον έλεγχο και την προστασία των πολιτών από τις μη-ιοντιζουσες ακτινοβολίες, είναι το “Τμήμα Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης, Ραδιενέργειας, Ιοντιζουσών και μη Ακτινοβολιών”, το οποίο υπάγεται στην “Διεύθυνση Υγειονομικής Μηχανικής και Υγιεινής Περιβάλλοντος”. Όπως παρουσιάζεται στο δικτυακό τόπο του Υπουργείου, ο ρόλος του συγκεκριμένου τμήματος είναι: “η κατάρτιση και η παρακολούθηση της εφαρμογής σχεδίων κανονισμών και μέτρων για την προστασία του πληθυσμού από μη-ιοντιζουσες ακτινοβολίες (από γραμμές μεταφοράς υψηλής τάσης, από διαφορές κεραίες π.χ κινητή τηλεφωνίας)”<sup>(107)</sup>.

Ωστόσο, η συμμετοχή του υπουργείου υγείας στην προστασία της υγείας από την επίδραση των Η/Μ πηγών είναι μέχρι σήμερα μικρή. Η παρουσία του στον συγκεκριμένο χώρο και η δράση του βάσει του ρόλου που του έχει ανατεθεί δεν είναι “ευδιάκριτη” από τους πολίτες. Σύν τοις άλλοις οι αρμοδιότητες του συγκεκριμένου τμήματος του υπουργείου δεν είναι ξεκάθαρες καθώς, όπως αναφέραμε παραπάνω, η Ελληνική Επιτροπή Ατομικής

Ενέργειας έχει εξουσιοδοτηθεί από την ελληνική νομοθεσία ως τον αρμόδιο φορέα ελέγχου και εποπτείας των μη-ιοντιζουσών ακτινοβολιών.

## **6.6 Εθνικό Παρατηρητήριο Ηλεκτρομαγνητικών Πεδίων**

Τον Ιούλιο του 2008 το υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών έθεσε σε δημόσια διαβούλευση. Σχέδιο Νόμου που αφορά Ρυθμίσεις Θεμάτων Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών.<sup>(108)</sup> Στο συγκεκριμένο κείμενο προτείνεται η σύσταση του Εθνικού Παρατηρητηρίου Ηλεκτρομαγνητικών Πεδίων. Σκοπός του Παρατηρητηρίου είναι ο διαρκής έλεγχος της τήρησης των θεσμοθετημένων ορίων ασφαλούς έκθεσης του κοινού στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία μέσω ενός διασυνδεδεμένου συστήματος 1000 σταθερών, κινητών και φορητών σταθμών μέτρησης. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων θα προβάλλονται σε κατάλληλα διαμορφωμένη σελίδα στο διαδίκτυο με τη μορφή απλών και κατανοητών διαγραμμάτων αν γεωγραφική περιοχή. Οι πολίτες λοιπόν θα έχουν τη δυνατότητα να επισκεφτούν την παραπάνω ιστοσελίδα και να ενημερωθούν για της Η/Μ εκπομπές των κεραιοδιατάξεων που βρίσκονται στους χώρους που τους ενδιαφέρει (σχολεία, οικίες κ.α)

Το σύστημα θα αναπτυχθεί από την Εθνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργεια και αναμένεται να τεθεί σε πειραματική λειτουργία το 2009-2010 και σε πλήρη λειτουργία το 2011. Το κόστος εκτιμάται στα 4 εκατ. ευρώ και θα καλυφθεί από το Δ' ΚΠΣ και την Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων (ΕΕΤΤ).

## **6.7 Η στάση των πολιτών απέναντι στις Η/Μ ακτινοβολίες**

### **6.7.1 Η άποψη των ελλήνων σε θέματα υγείας και Η/Μ ακτινοβολιών**

Το ενδιαφέρον και η ανησυχία των ελλήνων για τις πιθανές επιπτώσεις των μη-ιοντιζουσών ακτινοβολιών στην υγεία αυξάνεται συνεχώς κάθε χρόνο. Το φαινόμενο αυτό έγινε ακόμη πιο έντονο την τελευταία δεκαετία με την αλματώδη ανάπτυξη της κινητής τηλεφωνίας, τη χρήση νέων τεχνολογιών τηλεπικοινωνίας και ηλεκτρικών συσκευών και τον πολλαπλασιασμό των γραμμών μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

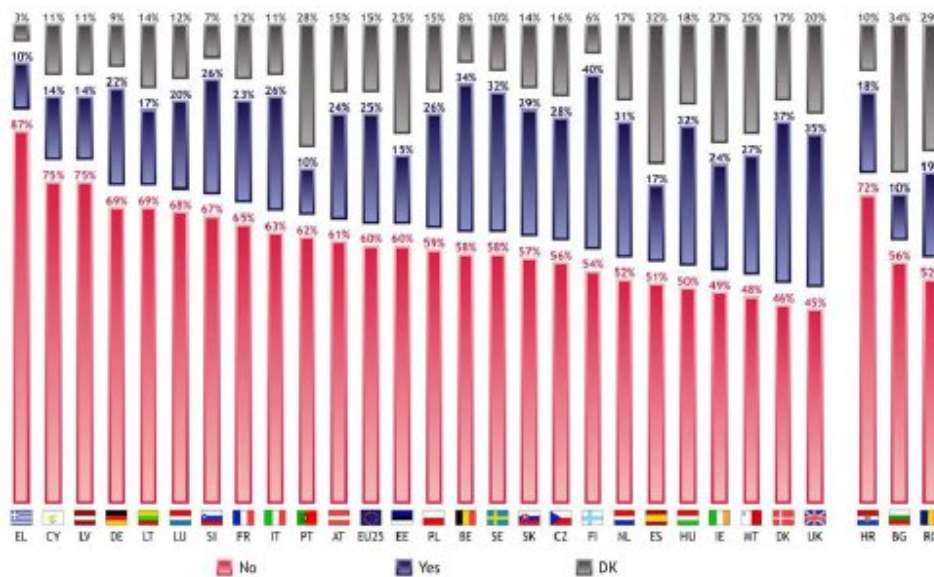
Οι απόψεις των ελλήνων στο συγκεκριμένο θέμα παρουσιάζονται στο Ευρωβαρόμετρο του 2007 <sup>(100)</sup> το οποίο αναλύσαμε και στο προηγούμενο κεφάλαιο όταν εξετάζαμε τη στάση των ευρωπαίων πολιτών απέναντι στις μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες.

Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από το Ευρωβαρόμετρο για τους πολίτες της χώρας μας είναι εντυπωσιακά. Αναλυτικότερα, το 86% των ελλήνων ανησυχούνε για τις επιπτώσεις στην υγεία από τα Η/Μ πεδία. Το ποσοστό αυτό είναι το ψηλότερο που καταγράφηκε σε ευρωπαϊκή χώρα και απέχει αρκετά το ευρωπαϊκό μέσο όρο (48%).

Βάσει των συμπερασμάτων της παραπάνω μελέτης, οι έλληνες είναι οι λιγότερο ικανοποιημένοι ευρωπαίοι σε σχέση με την ενημέρωση που έχουν πάνω στις επιπτώσεις των Η/Μ ακτινοβολιών. Αναλυτικότερα το 87% των συμπολιτών μας υποστηρίζει ότι είναι ελάχιστα ενήμερο για τις επιδράσεις στην υγεία από Η/Μ πεδία ενώ το 84% δεν γνωρίζει αν υπάρχει νομικό πλαίσιο ή επιστημονικές οδηγίες για την προστασία τους.

Ένα από τα σημαντικότερα στοιχεία που προέκυψαν από το Ευρωβαρόμετρο, είναι ότι η κοινή γνώμη στην Ελλάδα θεωρεί, σε ποσοστό μεγαλύτερο από κάθε άλλη Ευρωπαϊκή χώρα, ότι δημόσιες αρχές του κράτους δεν είναι αποτελεσματικές στην προστασία του πληθυσμού από την έκθεση σε Η/Μ πεδία. Όπως παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα, οι έλληνες με ποσοστό 87% είναι, με μεγάλη διαφορά, οι πιο δυσαρεστημένοι Ευρωπαίοι πολίτες από την δράση των αρμόδιων υπηρεσιών πάνω στο συγκεκριμένο θέμα. Το γεγονός αυτό αποτυπώνει την εν γένει δυσπιστία των πολιτών απέναντι στην ικανότητα του κρατικού μηχανισμού να προστατεύσει την υγεία τους.





ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6.7.α : Απάντηση στην ερώτηση 'αν οι δημόσιες αρχές δρουν αποτελεσματικά στην προστασία του κοινού από τα Η/Μ πεδία' (Πηγή: Ευρωβαρόμετρο 2007).

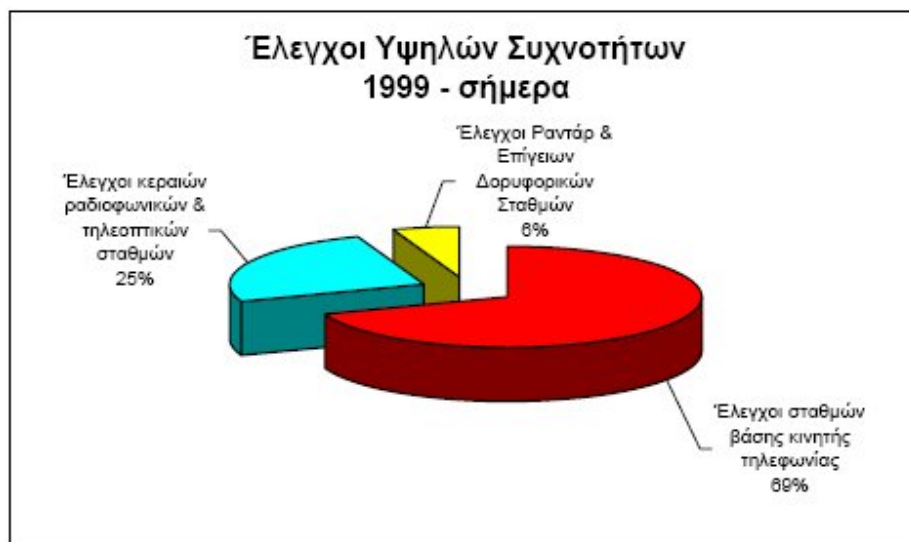
Στον αντίποδα, όμως, το 59% των ελλήνων επιθυμούν το πλαίσιο προστασίας και ο έλεγχος των μη-ιοντιζουσών ακτινοβολιών να ορίζεται σε εθνικό ή τοπικό επίπεδο, σε αντίθεση με το 20% και το 7% που δηλώνουν ότι προτιμούν ο ρόλος αυτός να ανατεθεί αντίστοιχα σε Ευρωπαϊκούς ή παγκόσμιους αρμόδιους οργανισμούς.

Από τα προαναφερθέντα γίνεται εύκολα αντιληπτό, ότι οι πολίτες στην χώρα μας δείχνουν έντονα προβληματισμένοι από τις πιθανές επιπτώσεις όλων των τεχνητών Η/Μ ακτινοβολιών στην υγεία. Η άποψη τους αυτή ενισχύεται επιπλέον από τις συχνές εκπομπές ή δημοσιεύσεις των μέσων ενημέρωσης που σχετίζονται με το συγκεκριμένο θέμα. Η έντονη αυτή ανησυχία των πολιτών περιορίζεται και εκφράζεται, όπως θα δούμε, σε μεγάλο ποσοστό στην παρουσία των κεραιών εκπομπής της κινητής τηλεφωνίας, αποκλείοντας άλλες πηγές που δημιουργούν εξίσου σημαντικά πεδία, όπως οι κεραιές ραδιο-τηλεοπτικών σταθμών, οι πυλώνες μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος, οι οικιακές ηλεκτρικές συσκευές, τα κινητά τηλέφωνα κ.α.

### 6.7.2 Αντιδράσεις ομάδων πολιτών

Ο κύριος αποδέκτης του προβληματισμού των πολιτών για τις επιπτώσεις στην υγεία από τις μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες είναι η Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας. Κάθε μήνα η Ε.Ε.Α.Ε. δέχεται δεκάδες τηλεφωνήματα για πληροφορίες αλλά και για αιτήματα, από ιδιώτες ή ομάδες ατόμων (π.χ. σύλλογοι γονέων) για μέτρηση της Η/Μ ακτινοβολίας, κυρίως από κεραίες κινητής τηλεφωνίας και πυλώνες της ΔΕΗ που βρίσκονται κοντά σε σπίτια ή σχολεία, αλλά ακόμα και από μηχανήματα σε εργοστασιακούς χώρους που δημιουργούν μεγάλα Η/Μ πεδία. Πιο συγκεκριμένα σύμφωνα με τα στοιχεία που έχει παρουσιάσει η ΕΕΑΕ, από το 1994 έως το 2005 έχει πραγματοποιήσει 1600 ελέγχους και μετρήσεις σε διατάξεις όλων των ειδών <sup>(109)</sup>. Όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα, το 76% των παραπάνω μετρήσεων αφορούσαν της διατάξεις που εκπέμπουν Η/Μ ακτινοβολία σε υψηλές συχνότητες (ραδιοφωνικοί σταθμοί, κινητή τηλεφωνία, ραντάρ). Από το ποσοστό των υψηλών συχνοτήτων το 69% αφορά ελέγχους σε κεραίες κινητής τηλεφωνίας. Αναλυτικότερα, για το ίδιο χρονικό διάστημα (1999-2005), έχουν μετρηθεί από κλιμάκια της ΕΕΑΕ 940 σταθμοί βάσης κινητής τηλεφωνίας σε όλη τη χώρα.

Εύλογο είναι, ότι η συντριπτική πλειοψηφία των αιτημάτων προέρχεται από πολίτες που κατοικούν στα μεγάλα αστικά κέντρα όπου η τοποθέτηση των παραπάνω πηγών ακτινοβολίας είναι πιο πυκνή. Αξίζει να αναφερθεί ότι παρόμοιες μετρήσεις πραγματοποιούν κατόπιν αιτημάτων πολιτών, πανεπιστημιακά ιδρύματα, ιδιωτικές ειδικευμένες εταιρίες ή ακόμα και μεμονωμένοι επιστήμονες.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6.7.β: Ποσοστά ελέγχων που πραγματοποίησε η ΕΕΑΕ από 1999-2005 (πηγή: Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας)

Γενικότερα όμως, η διαρκώς αυξανόμενη ανησυχία της ελληνικής κοινωνίας για την έκθεση σε Η/Μ πεδία, η έλλειψη πληροφόρησης από την μεριά των υπεύθυνων κρατικών και ιδιωτικών φορέων που εμπλέκονται και η δυσπιστία των ελλήνων για την αξιοπιστία και την ικανότητα των αρμόδιων δημοσίων αρχών να ελέγξουν πιθανές αυθαιρεσίες ιδιωτικών και δημόσιων εταιρειών ή συμφερόντων, οδήγησε ορισμένους πολίτες σε πιο έντονες δράσεις. Η κινητή τηλεφωνία κυρίως και η δημόσια επιχείρηση ηλεκτρισμού δευτερευόντως, λόγω της τοποθέτησης κεραιών και πυλώνων μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας ,αντίστοιχα, σε

αστικές περιοχές, έχουν δεχτεί τη μεγαλύτερη κριτική και αποτελούν τους βασικούς «στόχους» ομαδικών ή και ατομικών αντιδράσεων.

Στα μεγάλα αστικά κέντρα αρχίζουν και δημιουργούνται κινήσεις πολιτών που αντιδρούν έντονα στην ύπαρξη των παραπάνω διατάξεων σε κατοικημένες περιοχές. Στο διαδίκτυο εμφανίζονται όλο και συχνότερα, ιστοσελίδες, με οικολογικό ή μη περιεχόμενο, στις οποίες παρουσιάζονται απόψεις διαφόρων ατόμων που εκφράζουν την ανησυχία τους για τις επιπτώσεις στην υγεία από την παρουσία των προαναφερθέντων Η/Μ πηγών στον αστικό ιστό. Οι συγκεκριμένες απόψεις προτρέπουν τους πολίτες σε έντονες κινητοποιήσεις και δράσεις που ξεπερνούν μερικές φορές τα όρια του νόμου.( π.χ. καταστροφές και βανδαλισμοί κεραιοδιατάξεων)

Οι δημοτικές αρχές δέχονται αρκετά αιτήματα δημοτών για την άμεση αποξήλωση κεραιών κινητής τηλεφωνίας και την απομάκρυνση των πυλώνων της ΔΕΗ που βρίσκονται κοντά σε κατοικίες και σε «ευαίσθητους» χώρους όπως σχολεία, νοσοκομεία κ.α. Υπάρχουν ακόμα και περιπτώσεις, όπου τοπικοί άρχοντες δεν επιτρέπουν ή παρεμποδίζουν τη εγκατάσταση παρόμοιων διατάξεων στη γεωγραφική τους επικράτεια

Τέλος, ένα ενδεικτικό στοιχείο της κοινωνικής ανησυχίας που έχει αρχίσει και διαμορφώνεται, είναι και οι εκατοντάδες καταγγελίες στα δικαστήρια που γίνονται κάθε χρόνο από μεμονωμένα άτομα οι ομάδες πολιτών (π.χ. σύλλογοι γονέων διαφόρων σχολείων), εναντίων των ιδιοκτητών των Η/Μ διατάξεων που είναι τοποθετημένες κυρίως στα αστικά κέντρα. Και σε αυτή την περίπτωση, σχεδόν το σύνολο των καταγγελιών στρέφεται εναντίων των κεραιών κινητής τηλεφωνίας, οι οποίες όπως έχουμε ήδη αναφέρει, δέχονται τη μεγαλύτερη κριτική. Χαρακτηριστικό της κατάστασης που έχει δημιουργηθεί αποτελεί το γεγονός ότι κάθε μήνα μόνο στο Μονομελές Πρωτοδικείο Αθηνών και ειδικότερα στη διαδικασία των ασφαλιστικών μέτρων, δικάζονται περίπου 100 υποθέσεις για τη διακοπή λειτουργίας κεραιών κινητής τηλεφωνίας.<sup>(110)</sup>

### 6.7.3 Ο Συνήγορος του Πολίτη (Σ.Π.)

Η ραγδαία ανάπτυξη των τηλεπικοινωνιών στις αρχές της προηγούμενης δεκαετίας, οδήγησε τις εταιρείες κινητής τηλεφωνίας να τοποθετήσουν εκατοντάδες κεραιές εκπομπής μέσα στον ιστό των μεγαλουπόλεων προκειμένου να υποστηρίξουν την συνεχώς αυξημένη ζήτηση για τις υπηρεσίες τους. Απόρροια αυτής τη κατάστασης ήταν να προκληθούν έντονες αντιδράσεις από τους πολίτες που κατοικούσαν κοντά στις κεραιές οι οποίοι κατέθεσαν σημαντικό αριθμό αναφορών στον συνήγορο του πολίτη κατά την περίοδο 1999-2003.

Ο συνήγορος του πολίτη αποτελεί ανεξάρτητη αρχή συνταγματικός κατοχυρωμένη, που έχει ως αποστολή τη διαμεσολάβηση μεταξύ δημοσίων υπηρεσιών και πολιτών προκειμένου να διασφαλίσει την προστασία των δικαιωμάτων των πολιτών, την καταπολέμηση της κακοδιοίκησης και την τήρηση της νομιμότητας

Ο Σ.Π. ύστερα από έρευνα που διάρκεσε μερικούς μήνες, δημοσίευσε τον 2003 μία έκθεση με τίτλο ‘‘Σταθμοί Βάσεις Κινητής Τηλεφωνίας, Μακροχρόνια έκθεση σε Μη-ιοντίζουσα Ακτινοβολία’’.<sup>(111)</sup>

Τα συμπεράσματα της παραπάνω έκθεσης μπορούν να παρουσιαστούν περιληπτικά ως εξής:

- Ο Συνήγορος του Πολίτη κατέληξε ότι οι περισσότερες κεραιές κινητής τηλεφωνίας που λειτουργούν σήμερα δεν έχουν υποβληθεί σε προληπτικό έλεγχο περιβαλλοντικών επιπτώσεων και στερούνται εγκεκριμένων περιβαλλοντικών όρων.
- Ο Συνήγορος του Πολίτη εντόπισε μη συστηματικές διαδικασίες ελέγχου των επιτρεπόμενων ανώτερων ορίων ακτινοβολίας από τους εξουσιοδοτημένους προς τούτο φορείς. Υποστήριξε ότι οι σχετικοί έλεγχοι, όποτε διενεργούνται, γίνονται κατά κανόνα μόνον κατόπιν υποβολής σχετικού αιτήματος από πολίτες και μετά την καταβολή υψηλού παραβόλου, ενώ, παράλληλα, φαίνονται να έχουν ατονήσει οι δειγματοληπτικοί έλεγχοι, τους οποίους υποχρεούνται να διεξάγουν περιοδικώς οι αρμόδιοι φορείς.
- Ως προς το θέμα της Υγείας, θεώρησε ότι η προσέγγιση που υιοθετείται στην ελληνική νομοθεσία για τα αποδεκτά όρια ασφαλείας (ΚΥΑ 53571/3839/2000, ΦΕΚ 1105 Β’), απηχεί μια μινιμαλιστική εκδοχή του κινδύνου με βάση τις αποδεδειγμένες μόνον επιδράσεις, χωρίς να περιλαμβάνει περιπτώσεις για τις οποίες ο κίνδυνος είναι απλώς

πιθανολογούμενος, αλλά όχι αποδεδειγμένος (αρχή της Προφύλαξης). Εκτίμησε ότι η προσέγγιση που υιοθετούν οι περισσότεροι ανεξάρτητοι επιστήμονες και εμπειρογνώμονες στηρίζεται στην έννοια του πιθανολογούμενου κινδύνου, που επιβάλλει τη λήψη μέτρων για την μείωση της αβεβαιότητας και την αποτροπή ακόμη και των ενδεχόμενων βλαπτικών επιδράσεων (αρχή συνετής αποφυγής). Τέλος ο Σ.Π υιοθέτησε την άποψη κάποιων επιστημόνων που εκτιμούν ότι τα θεσμοθετημένα στην Ελλάδα επίπεδα ασφαλούς έκθεσης είναι υψηλά, συγκριτικώς προς τα ισχύοντα σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες, και, ως εκ τούτου, δεκτικά περαιτέρω μείωσης.

Τελειώνοντας την Έκθεση ο συνήγορος του Πολίτη έκανε τις παρακάτω προτάσεις:

- Υπαγωγή των σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας σε περιβαλλοντική εκτίμηση και αξιολόγηση. Η συγκεκριμένη μελέτη θα πρέπει να προηγείται της χορήγησης κάθε άλλης άδειας. Ακόμα για την πληρότητα και το επιστημονικό κύρος των Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, πρέπει να προβλεφθεί η υποχρεωτική συμμετοχή σε αυτές ειδημόνων των επιστημών υγείας, ώστε, σε κάθε σκοπούμενη εγκατάσταση, να εξετάζεται από εξειδικευμένους προς τούτο επιστήμονες το κρίσιμο ζήτημα της επίδρασης των ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών στην ανθρώπινη υγεία
- Θέσπιση ελαχίστων αποστάσεων από κατοικημένες περιοχές και ειδικά κτίρια για την εγκατάσταση των κεραιών κινητής τηλεφωνίας. Ο Συνήγορος του Πολίτη έκρινε αναγκαία τη θεσμοθέτηση ελαχίστων αποστάσεων από κατοικημένες περιοχές για την τοποθέτηση των κεραιών, καθώς και ειδικών αποστάσεων από κτίρια, τα οποία φιλοξενούν ευπαθείς στην ακτινοβολία ομάδες πληθυσμού (σχολεία, νοσοκομεία, παιδικούς σταθμούς, πανεπιστήμια, κλπ). Πρότεινε ότι οι αναγκαίες αποστάσεις για την τοποθέτηση των κεραιών δεν μπορούν να είναι μικρότερες των 300 μέτρων από τα όρια κατοικημένων περιοχών (περιοχών εντός εγκεκριμένων σχεδίων πόλεων και εντός ορίων οικισμών) και 500 μέτρων από ειδικά κτίρια, που στεγάζουν ευπαθείς ομάδες πληθυσμού (κτίρια εκπαίδευσης, νοσοκομεία, μαιευτήρια). Σε κάθε περίπτωση, θεωρείται απαραίτητη η τήρηση ικανού ύψους από την επιφάνεια τοποθέτησης καθώς και η τήρηση ελάχιστης απόστασης 300 μέτρων μεταξύ περισσότερων κεραιών εκπομπής

ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που είναι εγκατεστημένες στην ίδια περιοχή, ώστε να αποφευχθεί η αθροιστική συσσώρευση ακτινοβολίας.

- Επανεξέταση των ορίων ασφαλούς έκθεσης που έχουν θεσπισθεί με την ΚΥΑ. Ο Σ. Π. υποστήριξε τα ισχύοντα στην Ελλάδα όρια είναι υψηλότερα απ' αυτά που ισχύουν σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες και απαιτείται μείωσή τους, σύμφωνα με τα τρέχοντα επιστημονικά δεδομένα, λαμβάνοντας ιδίως υπόψη την αρχή της προφύλαξης, η οποία επιτάσσει τη λήψη αυστηρότερων μέτρων για την προστασία της υγείας και του περιβάλλοντος. Τέλος πρότεινε την συστηματική παρακολούθηση και αξιολόγηση των ορίων ασφαλούς έκθεσης από την ΕΕΑΕ, με την καθιέρωση ετησίων δειγματοληπτικών ελέγχων, σε στατιστικώς αντιπροσωπευτικό δείγμα των εγκατεστημένων κεραιών

Από τα προαναφερθέντα διαπιστώνουμε, ότι πολλές από τις προτάσεις του Σ.Π. που δημοσιοποιήθηκαν στην έκθεση του 2003 συμπεριλήφθηκαν, μερικές αυτούσιες και μερικές τροποποιημένες, στις διατάξεις του νόμου 3431 του 2006 που αναλύσαμε προηγουμένως. Αναμφίβολα, λοιπόν, η παραπάνω έκθεση αποτέλεσε έναν από τους κύριους λόγους που τα όρια ασφάλειας από έκθεση σε μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες μειώθηκαν το 2006 από τον έλληνα νομοθέτη από το 80% στα 70% και 60% των ορίων της Ε.Ε.

## **6.8 Συμπερασματικές Διαπιστώσεις**

Η χώρα μας με την Κ.Υ.Α του 2000 (ΦΕΚ 1105/Β/6-9-00), την Κ.Υ.Α 2002 (ΦΕΚ 512/Β'/25-4-2002) και τον νόμο 3431 του 2006 έχει ορίσει όρια ασφαλής έκθεσης του κοινού για όλο το φάσμα των συχνοτήτων των μη-ιοντίζουσών ακτινοβολιών. Ο έλληνας νομοθέτης για τις ραδιοσυχνότητες (τηλεόραση, ραδιόφωνο, κινητή τηλεφωνία, ραντάρ) υιοθετεί ως όρια ασφαλείας στην ελληνική επικράτεια το 70% των τιμών της Σύστασης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και 60% αν η κεραία βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη των 300 μέτρων από σχολεία, γηροκομεία και νοσοκομεία. Όσον αφορά τα στατικά πεδία (δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας) στη ελληνική νομοθεσία μεταφέρονται ακριβώς τα όρια και οι κατευθυντήριες γραμμές της Σύστασης της Ευρωπαϊκής Ένωσης, χωρίς να υιοθετείται

επιπλέον περιοριστικός παράγοντας ασφαλείας. Ο αρμόδιος κρατικός φορέας για τον έλεγχο της τήρησης των ορίων έκθεσης του κοινού έχει οριστεί η Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας.

Όπως αναλύσαμε στο παραπάνω κεφάλαιο, οι έλληνες πολίτες ανησυχούν για τις επιπτώσεις στην υγεία τους από τα Η.Μ πεδία αρκετά περισσότερο σε σύγκριση με τους πολίτες όλων των υπόλοιπων ευρωπαϊκών κρατών. Αυτό έχει ως απόρροια η κοινή γνώμη στη χώρα μας να αντιμετωπίζει με μεγάλη ανασφάλεια και καχυποψία την ύπαρξη όλων των κεραιοδιατάξεων που βρίσκονται κυρίως στον αστικό ιστό.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η αλματώδης ανάπτυξη των τηλεπικοινωνιών και το αυξανόμενο εύρος του ατομικού, οικιακού, εμπορικού και ιατρικού εξοπλισμού πολλαπλασίασαν τις τεχνητές πηγές μη-ιοντίζουσών ακτινοβολιών στο περιβάλλον με αποτέλεσμα το κοινό να εκτίθεται συνεχώς σε περισσότερα και μεγαλύτερης έντασης Η/Μ πεδία. Οι μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες επιδρούν στον βιολογικό ιστό και είναι δυνατόν, υπό ορισμένες συνθήκες, να προκαλέσουν σημαντικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία. Ωστόσο, ο βαθμός επικινδυνότητας των συγκεκριμένων ακτινοβολιών αποτελεί πεδίο έντονης αντιπαράθεσης στην επιστημονική κοινότητα.

Η ευρωπαϊκή Επιτροπή με τη σύσταση (519/ΕΚ) του 1999 θέσπισε κοινοτικό πλαίσιο για τον περιορισμό της έκθεσης του κοινού σε ΗΜΠ με βάση τα βέλτιστα διαθέσιμα επιστημονικά στοιχεία. Βασικός στόχος της σύστασης είναι να παρέχει κατευθυντήριες γραμμές πάνω στις οποίες τα κράτη μέλη να δημιουργήσουν εθνική πολιτική υγείας για την προστασία των πολιτών τους. Οι περισσότερες Ευρωπαϊκές χώρες έχουν αποδεχτεί τις οδηγίες της σύστασης της συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης και έχουν αναλάβει νομικές δεσμεύσεις για τον έλεγχο της έκθεσης του κοινού σε Η/Μ πεδία.

Ωστόσο, επειδή τα κράτη μέλη είναι αρμόδια για την προστασία των κατοίκων τους από ενδεχόμενους κινδύνους για την υγεία και άρα υπεύθυνα για την προστασία τους από τους ενδεχόμενους κινδύνους της έκθεσης σε Η/Μ ακτινοβολίες, δύνανται να εφαρμόσουν αυστηρότερα όρια από αυτά που ορίζονται στη σύσταση. Αυτό είχε ως απόρροια κάποιες χώρες της ηπείρου μας, βασιζόμενες στην ευρωπαϊκά κατοχυρωμένη αρχή της προφύλαξης'' και επίσης σε κοινωνικά και όχι επιστημονικά κριτήρια, να εφαρμόσουν αυστηρότερους μηχανισμούς προστασίας του κοινού, προσαρμοσμένους ανάλογα στο ποσοστό ενδιαφέροντος και προβληματισμού που επιδεικνύουν οι πολίτες τους απέναντι στις μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες. Υπάρχουν, όπως αναλύσαμε σε προηγούμενα κεφάλαια, παραδείγματα κρατών που εφάρμοσαν στην εθνική τους νομοθεσία δεκάδες φορές αυστηρότερα όρια εκπομπών έκθεσης από τα προτεινόμενα της Σύστασης της Ε.Ε.

Στην Ευρωπαϊκή ήπειρο, λοιπόν, διαφορετικές χώρες παρέχουν διαφορετικό επίπεδο προστασίας στους πολίτες τους απέναντι σε περιβαλλοντολογικούς ή υγειονομικούς κινδύνους

ανάλογα με την πολιτική υγείας που εφαρμόζουν. Η αδυναμία εφαρμογής κοινής πολιτικής ανάμεσα σε ευρωπαϊκούς και εθνικούς οργανισμούς εντείνει την δυσπιστία των ευρωπαίων πολιτών αφενός για την αξιοπιστία της Ευρωπαϊκής σύστασης για τον περιορισμό της έκθεσης του κοινού σε Η/Μ πεδία και αφετέρου για την αποτελεσματικότητα των μηχανισμών υγείας που εφαρμόζουν οι κυβερνήσεις των κρατών τους. Η αυξανόμενη ανησυχία και η δυσαρέσκεια των ευρωπαίων σχετικά με την αποτελεσματικότητα των αρμοδίων ευρωπαϊκών και εθνικών μηχανισμών να προστατεύσουν την υγεία του πληθυσμού από τις Η/Μ ακτινοβολίες αποτυπώνεται στο πρόσφατα δημοσιευμένο ευρωβαρόμετρο που αναλύσαμε σε προηγούμενο κεφάλαιο.

Η κοινή Ευρωπαϊκή πολιτική αποτελεί αναμφίβολα μια ρεαλιστική προσέγγιση για να αντιμετωπιστεί το παραπάνω φαινόμενο. Ωστόσο το θεμέλιο πάνω στο οποίο πρέπει να στηριχτεί εμπιστοσύνη των ευρωπαίων πολιτών στους μηχανισμούς και πολιτικές υγείας είναι η σωστή ενημέρωση. Η ανεπαρκής γνώση για τις βιολογικές επιπτώσεις των μη-ιοντιζουσών ακτινοβολιών αποτελεί, (βλ. πέμπτο κεφάλαιο) κοινή διαπίστωση για την πλειονότητα των κατοίκων της ηπείρου μας. Η προσπάθεια εφαρμογής κοινής πολιτικής και πληροφόρησης των ευρωπαίων πολιτών οφείλει να είναι προγραμματισμένη και συντονισμένη κεντρικά από την Ε.Ε και να υιοθετηθεί στη νομοθεσία από το σύνολο των κρατών μελλών χωρίς αποκλείσεις. Με αυτό τον τρόπο δύναται να περιοριστεί το συνεχώς αυξανόμενο αίσθημα, μεταξύ των κατοίκων της ηπείρου μας, για “ευνουσμένους” πολίτες κρατών που “απολαμβάνουν” υψηλότερα επίπεδα προστασίας της υγείας τους. Ξέχωρα από τα παραπάνω η επαρκής ενημέρωση του πληθυσμού για τις επιπτώσεις των μη-ιοντιζουσών ακτινοβολιών θα βοηθήσει ακόμα στη έλλογη χρήση όλης της τεχνολογίας που τις δημιουργεί.

Τέλος είναι επιτακτική η ανάγκη για επιπλέον ενίσχυση της έρευνας από την Ευρωπαϊκή Ένωση στο συγκεκριμένο επιστημονικό πεδίο. Η Ε.Ε επιβάλλεται όχι μόνο να χρηματοδοτεί σε μεγάλο βαθμό μεγάλες επιστημονικές έρευνες, όπως ήδη πράττει σε μερικές, αλλά ακόμα να συντονίζει και να επιβλέπει εντονότερα την πορεία τους ώστε να περιοριστούν πιθανές αμφιβολίες των ευρωπαίων πολιτών για την αξιοπιστία των ερευνητικών αποτελεσμάτων.

Η Ελλάδα με την Κ.Υ.Α του 2000 (ΦΕΚ 1105/Β/6-9-00), την Κ.Υ.Α 2002 (ΦΕΚ 512/Β’/25-4-2002) και τον νόμο 3431 του 2006 έχει ορίσει όρια ασφαλής έκθεσης του

κοινού για όλο το φάσμα των συχνοτήτων των μη-ιοντιζουσών ακτινοβολιών, τα οποία είναι από τα αυστηρότερα μεταξύ των χωρών της ηπείρου μας. Πιο συγκεκριμένα για το πεδίο των ραδιοσυχνοτήτων (τηλεόραση, ραδιόφωνο, κινητή τηλεφωνία) ο έλληνας νομοθέτης υιοθέτησε το 70% των ορίων της Ευρωπαϊκής Σύστασης ενώ για τις περιπτώσεις που η εγκατάσταση της κεραίας βρίσκεται σε ακτίνα 300 μέτρων από "ευαίσθητους" χώρους (σχολεία νοσοκομεία, παιδικούς σταθμούς, γηροκομεία) όρισε όριο το 60% της Σύστασης. Επιπλέον για της διατάξεις εκπομπής χαμηλών συχνοτήτων (π.χ δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας) εφαρμόστηκε στην ελληνική νομοθεσία από το 2002 το 100% των επιπέδων αναφοράς που πρότεινε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Στην πράξη, λοιπόν, για όλο το φάσμα των Η/Μ πεδίων η χώρα μας έχει εφαρμόσει, βάσει πολιτικο-κοινωνικών και όχι επιστημονικών κριτηρίων, τριζωνικό σύστημα ορίων το οποίο είναι αναμφίβολα ένα από τα πιο περιέργα στην Ευρώπη

Παρόλο το αυστηρό νομικό πλαίσιο που έχει ψηφιστεί, η κοινή γνώμη στην Ελλάδα θεωρεί, σε ποσοστό μεγαλύτερο από κάθε άλλη Ευρωπαϊκή χώρα, ότι η πολιτική υγείας που εφαρμόζεται δεν είναι ικανοποιητική και ακόμα ότι οι δημόσιες αρχές του κράτους δεν είναι αποτελεσματικές στην προστασία του πληθυσμού από την έκθεση σε Η/Μ πεδία. Πιο συγκεκριμένα, βάσει των αποτελεσμάτων του ευρωβαρομέτρου του 2007 (βλ. κεφάλαιο6) οι έλληνες με ποσοστό 87% είναι, με μεγάλη διαφορά, οι πιο δυσαρεστημένοι Ευρωπαίοι πολίτες από την δράση των αρμόδιων υπηρεσιών πάνω στο συγκεκριμένο θέμα. Επίσης από τα συμπεράσματα της ίδιας έρευνας προκύπτει ότι οι έλληνες είναι οι λιγότερο ικανοποιημένοι ευρωπαίοι σε σχέση με την ενημέρωση που έχουν για τις επιπτώσεις των Η/Μ ακτινοβολιών ενώ ένα συντριπτικά μεγάλο τμήμα των πολιτών (84%) δεν γνωρίζει αν υπάρχει νομικό πλαίσιο ή επιστημονικές οδηγίες για την προστασία του.

Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι η ανάγκη για ενημέρωση της κατοίκων της χώρας μας είναι μεγαλύτερη συγκριτικά με τα δεδομένα άλλων χωρών. Η έλλειψη επαρκούς πληροφόρησης από του αρμόδιους κρατικούς φορείς έχει δημιουργήσει κλίμα έντονης δυσπιστία της κοινής γνώμης απέναντι στη χρησιμότητα και τη νομιμότητα όλων των διατάξεων που δημιουργούν Η/Μ πεδία

Τέλος κρίνεται απαραίτητο η ενεργότερη συμμετοχή του Υπουργείου Περιβάλλοντος και ειδικότερα του Υπουργείου Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης (Υ.Υ.Κ.Α) στη διαμόρφωση της πολιτική υγείας στον τόπο μας. Όσον αφορά το Υ.Υ.Κ.Α η παρουσία του

σήμερα στον συγκεκριμένο χώρο και η δράση του βάσει του ρόλου που του έχει ανατεθεί δεν είναι ‘ευδιάκριτη’ από τους πολίτες. Αναλυτικότερα, εκτός από την υπογραφή των εκάστοτε υπουργών υγείας στις προαναφερθείσες Κ.Υ.Α και τον νόμο 3431, το Υ.Υ.Κ.Α δεν συμμετέχει σε καμία δράση. Αναμφίβολα ο έλεγχος και η μέτρηση των επιπέδων της Η/Μ ακτινοβολίας είναι καθαρά τεχνικό θέμα που πραγματοποιείτε από ειδικούς-τεχνικούς επιστήμονες. Ωστόσο ανησυχία του κόσμου επικεντρώνεται στις επιδράσεις των Η/Μ πεδίων στην υγεία. Είναι προτιμότερο λοιπόν, όπως ήδη εφαρμόζεται στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες (Ιταλία, Γερμανία, Γαλλία), η ενημέρωση των πολιτών να ανατεθεί σε φορείς που θα ελέγχονται και θα συντονίζονται από τα υπουργεία περιβάλλοντος και υγείας και οι οποίοι θα απαρτίζονται από επιστήμονες υγείας ειδικευμένους στο συγκεκριμένο τομέα του επιστητού. Δημιουργεί, αναντίρρητα, αίσθημα μεγαλύτερης εμπιστοσύνης στους πολίτες όταν η ενημέρωση και οι πληροφορίες για θέματα υγείας πραγματοποιείται από αρμόδιους φορείς και επιστήμονες υγείας.

## Βιβλιογραφία & Πηγές

1. Hugh D. Young, *Ηλεκτρομαγνητισμός: Οπτική: Σύγχρονη φυσική. Τόμος Β. 8<sup>η</sup> έκδοση*, εκδόσεις Παπαζήση, 1994
2. Παπαδημητράκη Ε., Χλίγλια Ι., Τσουκαλάς Α., *Ηλεκτρομαγνητισμός*, 3<sup>η</sup> έκδοση., Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη 1998
3. Herman Cember, *Introduction to health physics*, 3<sup>rd</sup> ed, Mc Graw-Hill, 1996
4. Ζαμάνη Μ, Βαλασιάδου, *Σημειώσεις Υγειοφυσικής*, Πανεπιστημιακό Τυπογραφείο, Θεσσαλονίκη 1995
5. Riadh W.Y. Habash, *Electromagnetic fields and radiation*, Markel Dekker, Inc, 2002
6. Saunders R Simon, *Antennas and propagations for wireless communication systems*, John Wiley& Sons LTD, 2000
7. Smith CW, Best S. *Electromagnetic Man*. London: Dent & Sons, 1989
8. Stuchly MA. *Fundamentals of the Interactions of Radiofrequency and Microwave energies with water in Biological Effects and Dosimetry of Non-Ionizing Radiation*, Grandolfo U, Michaelson SM, Riondi A (έκδοση), Plenum Press New York 1983; 75-84
9. Van Leeuwen GM, Lagendlk Van Leersum et al. *Calculations of Change in Brain Temperatures due to Exposure to a Mobile Phone*. Phys Med Biol 1999; 44:2367-2379
10. Lipman RM, Tripathi BJ, Tripathy RC. *Cataracts induced by microwave and ionizing radiation*. Surv Ophthalmol 1998; 33: 200-210
11. Γεωργίου Ε. *Κίνδυνοι στην υγεία από την Κινητή τηλεφωνία. Μύθος ή Πραγματικότητα*. Ιατρική 2001; 79: 31-42
12. Bernhardt JH, Matthes R, Repacholi MH, editors. *Non-Thermal effects of RF Electromagnetic fields*. Proceedings of the International Seminar on Biological Effects of Non-Thermal Pulsed and Amplitude Modulated RF Electromagnetic Fields and Related Health Risks; 1996 Nov 20-21; Munich, Germany. Munich: International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection; 1997.
13. Yost MG and Liburdy RP. *Time varying and static magnetic field act in combination to alter calcium signal transduction in the lymphocyte.*, FEBS Lett 296, 1992; 177-122

14. Cook CM, Thomas AW, Prato FS. Human electrophysiological and cognitive effects of exposure to ELF magnetic and ELF modulated RF and microwave fields: A review of recent studies. *Bioelectromagnetics* 2002; 23:144-57.
15. Foster KR. *Microwave hearing science*. 1974; 185(4147): 256-258
16. Lin JC. *On microwave induce hearing sensation IEEE transactions on microwave theory*. Techn. 1977; MTT- 25: 1495-1575
17. NRPB: *Review of the scientific evidence for limiting exposure to electromagnetic fields (0-300GHz)*. Doc NRPB .2004; 15(3): 1-224
18. Bernhardt JH, Matthes R, McKinlay A, Vecchia P, Veyret B, editors. *Exposure to Static and Low Frequency Electromagnetic Fields, Biological Effects and Health Consequences (0-100 kHz) - Review of the Scientific Evidence and Health Consequences*. Munich: International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection; 2003.
19. Feychting M. *Health effects of static magnetic fields – a review of the epidemiological evidence*. *Prog Biophys Mol Biol* 2005b; 87:241-6.
20. Forschungszentrum für ElektroMagnetische Umweltverträglichkeit. *Femu Forschungsbericht 2006*. IHU, Universitätsklinikum der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (RWTH)
21. Boice JD and McLaughlin J. *Epidemiologic studies of cellular Telephones and cancer risk-A Review* .SSI rapport 2002: 16
22. Johansen C, Boice JD Jr, McLaughlin JK, Olsen JH. *Cellular telephones and cancer-a nationwide cohort study in Denmark* .J.Natl Cancer Inst 2001; 93:203-207
23. Lantow M, Viergutz T, Weiss DG, Simkó M. *Comparative study of cell cycle kinetics and induction of apoptosis or necrosis after exposure to radiofrequency radiation in human Mono Mac 6 cells*. *Radiat Res* 2006c; 166:539-43.
24. Miyakoshi J, Takemasa K, Takashima Y, Ding GR, Hirose H, Koyama S. *Effects of exposure to a 1950 MHz radio frequency field on expression of Hsp70 and Hsp27 in human glioma cells*. *Bioelectromagnetics* 2005; 26:251-7
25. Lönn S, Ahlbom A, Hall P, Feychting M. *Long-term mobile phone use and brain tumour risk*. *Am J Epidemiol* 2005; 161:526-35.

26. Hepworth SJ, Schoemaker MJ, Muir KR, Swerdlow AJ, van Tongeren MJ, McKinney PA. *Mobile phone use and risk of glioma in adults: case-control study*. *BMJ* 2006; 332:883-7.
27. Lönn S, Ahlbom A, Hall P, Feychting M. *Long-term mobile phone use and brain tumour risk*. *Am J Epidemiol* 2005; 161:526-35.
28. Hardell L, Mild KH, Carlberg M, Söderqvist F. *Tumour risk associated with use of cellular telephones or cordless desktop telephones*. *World J Surg Oncol* 2006; 4:74
29. Diem E, Schwarz C, Adlkofer F, Jahn O, Rudiger H. *Non-thermal DNA breakage by mobile-phone radiation (1800 MHz) in human fibroblasts and in transformed GFSH-R17rat granulosa cells in vitro*. *Mutat Res* 2005; 583:178-83.
30. Pacini S, Ruggiero M, Sardi I, Aterini S, Gulisano F, Gulisano M. *Exposure to global system for mobile communication (GSM) cellular phone radiofrequency alters gene expression, proliferation, and morphology of human skin fibroblasts*. *Oncol Res* 2002; 13:19-24.
31. Capri M, Scarcella E, Fumelli C, Bianchi E, Salvioli S, Mesirca P et al. *In vitro exposure of human lymphocytes to 900 MHz CW and GSM modulated radiofrequency: studies of proliferation, apoptosis and mitochondrial membrane potential*. *Radiat Res* 2004b; 162:211-8.
32. ICNIRP. *Epidemiology of Health Effects of Radiofrequency Exposure*. Anders Ahlbom, Adele Green, Leeka Kheifets, David Savitz, and Anthony Swerdlow *Environmental Medicine (Review)*: 2004
33. European Commission, Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks. *Possible effects of Electromagnetic Fields (EMF) on Human Health*. March 2007
34. ICNIRP. *Exposure to static and low frequency electromagnetic fields, biological effects and health consequences. Review of the scientific evidence on dosimetry, biological effects, epidemiological observations and health consequences concerning exposure to static and low frequency electromagnetic fields (0-100Khz)*. R. Matthes, A.F. Mckinlay, J.H. Bernhardt, P. Vecchia, B. Veyret (Eds.). ICNIRP 13/2003. ISBN 3-934994-03-2, 2003

35. ICNIRP Guidelines, International Committee for Non-Ionizing Radiation Protection. *Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300MHz)*. Health Physics, April 1998; 74 (No 4): 494-522
36. Sommer AM, Lerchl A. *The risk of lymphoma in AKR/J mice does not rise with chronic exposure to 50Hz magnetic fields (1 microT and 100microT)*. Radiat Res 2004a;162:194-200.
37. IARC (International Agency for Research on Cancer). *Non-Ionizing Radiation, Part 1: Static and extremely low frequency (ELF) electric and magnetic fields. IARC monograph on the evaluation of carcinogenic risks to human: Volume 80*. Lyon :IARC Press;2002
38. IARC (International Agency for Research on Cancer). *IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans-Preamble.2006* . Available at: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Preamble/CurrentPreamble.pdf>. Accessed: November 20 , 2007
39. Vijayalaxmi, Obe G. *Controversial cytogenetic observations in mammalian somatic cells exposed to extremely low frequency electromagnetic radiation: a review and future research recommendations*. Bioelectromagnetics 2005; 26:412-30
40. Kheifets L, Repacholi M, Saunders R, van Deventer E. *The sensitivity of children to electromagnetic fields*. Pediatrics 2005; 116:e 303-13
41. Ahlbom A, Day N, Feychting M, Roman E, Skinner J, Dockerty J, et al. *A pooled analysis of magnetic fields and childhood leukaemia*. Br J Cancer 2000; 83:692-698
42. International Commission of Non-Ionizing Radiation Protection. *ICNIRP - An Independent Voice In NIR Protection*, Available at: <http://www.icnirp.org/what.htm> Accessed: September 20, 2007
43. IEEE C95.1-1991, Institute of Electrical and Electronics Engineers. *IEEE Standards for Safety Levels with respect to human exposure to Radio Frequency Electromagnetic Fields, 3kHz to 300GHz*,
44. IEEE C95.1-1999, Institute of Electrical and Electronics Engineers. *IEEE Standards for Safety Levels with respect to human exposure to Radio Frequency Electromagnetic Fields, 3kHz to 300GHz,(1999 edition)*



45. IEEE C95.1-2005, Institute of Electrical and Electronics Engineers. *IEEE Standards for Safety Levels with respect to human exposure to Radio Frequency Electromagnetic Fields, 3kHz to 300GHz*
46. National Radiological Protection Board, NRPB. *Board statement on restrictions on human exposure to static and time varying electromagnetic fields and radiation*. Nov. 1993; 4 (No5), Hilton, Great Britain
47. Health Protection Agency. Available at: <http://www.hpa.org.uk/radiation/> Accessed: September 28, 2007
48. World Health Organization. Available at.: [http://www.who.int/topics/electromagnetic\\_fields/en/](http://www.who.int/topics/electromagnetic_fields/en/) Accessed: September 30, 2007
49. World Health Organization. Available at.: [http://www.who.int/peh-emf/project/EMF\\_Project/en/](http://www.who.int/peh-emf/project/EMF_Project/en/) Accessed: September 30, 2007
50. World Health Organization, *The International EMF Project, Progress Report (June2006-2007)*
51. European Organization for Electrotechnical Standardization, *CENELEC 50166-2*, Τεχνική Επιτροπή TC111 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Ηλεκτροτεχνικής Τυποποίησης, 1995
52. Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης: *Σύσταση του Συμβουλίου της 12<sup>ης</sup> Ιουλίου 1999 περί του περιορισμού της έκθεσης του κοινού σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία (0Hz-300GHz), 1999/519/EK*, Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, L199, σελ. 59-70, 30/7/199
53. European Commission, *Implementation Report on the Council Recommendation Limiting the public exposure to electromagnetic fields (0Hz to 300GHZ)* , Βρυξέλες 4.2.2002
54. Οδηγία 2004/40/EC Του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου , *Περί Των Ελαχίστων Προδιαγραφών Υγείας και Ασφάλειας όσον αφορά την Έκθεση Των Εργαζομένων σε Κινδύνους Προερχόμενους από Φυσικούς Παράγοντες (Ηλεκτρομαγνητικά Πεδία*, Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, L159 of 30 April 2004
55. European Society of Radiology, Alliance for MRI, Available at: [http://www.myesr.org/html/img/pool/Alliance-for-MRI-statements-ESRPresident\\_ESR-Res-Com-Chair\\_09032007.pdf](http://www.myesr.org/html/img/pool/Alliance-for-MRI-statements-ESRPresident_ESR-Res-Com-Chair_09032007.pdf) Accessed: October 11, 2007

56. Commission Of The European Communities, *proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council*, COM(2007)669/final 26.10.2007
57. European Commission, *Health and Electromagnetic Fields, EU-funded research into the impact of electromagnetic fields and mobile telephones on health*, Publications Office 2005
58. European Cooperation in the Field of Scientific and Technical Research, Available at: <http://www.cost281.org/over.php> Accessed: October 8, 2007
59. EMF-NET, Available at: <http://web.jrc.ec.europa.eu/emf%2Dnet/aims.cfm> Accessed: October 8, 2007
60. United Nations, *Rio Declaration on Environment and Development*, Report of the United Nations Conference on Environment and Development, Rio de Janeiro, 3-14 June 1992. Available at: <http://www.un.org/documents/ga/conf151/aconf15126-1annex1.htm> Accessed: October 10, 2007
61. The Maastricht Treaty. 7 February 1992 , Available at: <http://www.eurotreaties.com/maastrichtec.pdf> Accessed: October 8, 2007
62. Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, *Ανακοίνωση της Επιτροπής για την Αρχή της Προφύλαξης* , COM/2000/0001 final, Βρυξέλες 2.2.2000
63. European Environment Agency, *Some EEA background papers to the EU scale process*, Budapest 22 June 2004
64. World Health Organization, *Precautionary Policies and Health Protection: Principles and Applications*, Report on a WHO Workshop ,Rome 28-29May, 2001
65. World Health Organization, *Draft of Framework to Develop Precautionary Measures in Areas of Scientific Uncertainty*, October 2004
66. Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, *Έκθεση της Επιτροπής σχετικά με την εφαρμογή της Σύστασης του Συμβουλίου της 12<sup>ης</sup> Ιουλίου 1999(1999/519/EK) περί του περιορισμού της Έκθεσης του Κοινού σε Ηλεκτρομαγνητικά Πεδία (0Hz-300Hz)*, Δεύτερη Έκθεση εφαρμογής 2008-2007, Βρυξέλλες 1.9.2008
67. Parliament Policy Communication, Available at: [www.epolitix.com/](http://www.epolitix.com/) Accessed: December 7, 2007

68. Short B., *Further Legal Considerations in Relation to EMFs, Powerlines and Precautionary Approach, Following the SAGE Report published April 2007*, Powerwatch, June 2007
69. Stakeholder Advisory Group on ELF EMFs (SAGE), *Precautionary Approaches to ELF EMFs*, April 2007
70. Agence Francaise de Securite Sanitaire de l'Environnement et du Travail, Available at : [www.afsset.fr/](http://www.afsset.fr/), Accessed: July 10, 2008
71. Direction Generale de la Sante, Available at : [www.sante.gouv.fr/](http://www.sante.gouv.fr/), Accessed: July 10, 2008
72. Sante et Radiofrquences Fondation., Available at : [www.sante-radiofrquences.org/](http://www.sante-radiofrquences.org/), Accessed: July 10, 2008
73. Who EMF International Project, *Research Activities in France*, IAC June 2008, Available at: <http://www.who.int/peh-emf/project/mapnatreps/france/en/index.html> Accessed: July 10, 2008
74. Ministere de la Sante: Available at [www.sante.gouv.fr/htm/dossiers/telephonemobil/depliant2007.pdf](http://www.sante.gouv.fr/htm/dossiers/telephonemobil/depliant2007.pdf) Accessed: December 08, 2007
75. Ministère de l'Environnement, *Charte nationale de recommandations environnementales entre l'État et les opérateurs de radiotéléphonie mobile*, July 12, 1999
76. Association Française Des Operateur Mobile, Available at: [www.afom.fr](http://www.afom.fr) Accessed: July 10, 2008
77. Association Française Des Operateur Mobile: Available at: [http://www.afom.fr/v4/TEMPLATES/contenus\\_12.php?rubrique\\_ID=160&rubLimit=160](http://www.afom.fr/v4/TEMPLATES/contenus_12.php?rubrique_ID=160&rubLimit=160) Accessed: June 10, 2008
78. Agence Nationale des Frequences, Available at: <http://www.cartoradio.fr/>, Accessed: June 25, 2008
79. Agence Nationale des Frequences, *Guide Technique-Modelisation des Sites Radioelectriques et des Perimetres de Securite pour le Public*, version II, 22/2/2008, Available at : [http://www.anfr.fr/pages/sante/guide\\_champ.pdf](http://www.anfr.fr/pages/sante/guide_champ.pdf)

80. 26. *Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes*, (Verordnung über Electromagnetische Felder-26.BImSchV), vom 16. Dezember 1996 (BGBl. I.S. 1996)
81. Bundesamt für Strahlenschutz, Available at: <http://www.bfs.de/bfs>, Accessed: July 8, 2008
82. Strahlenschutzkommission, Available at: <http://www.ssk.de/>, Accessed: July 8, 2008
83. Dr. Axel Böttger, *Activities in the field of EMF in Germany-2005/2006*, Nature Conservation and Nuclear Safety, Available at: [http://www.who.int/pehemf/project/mapnatreps/Germany\\_2006\\_EMF\\_activity\\_report.pdf](http://www.who.int/pehemf/project/mapnatreps/Germany_2006_EMF_activity_report.pdf), Accessed: July 8, 2008
84. Deutsches Mobilfunk Forschungsprogramm (DMF), Available at: <http://www.emf-forschungsprogramm.de/>, Accessed: July 10, 2008
85. Deutsches Mobilfunk Forschungsprogramm (DMF), *Minutes of the international expert workshop on the DMF's research projects on long term effects*, Available at: [http://www.emfforschungsprogramm.de/abschlussphase/KP\\_intFG\\_Langzeiteffekte.html](http://www.emfforschungsprogramm.de/abschlussphase/KP_intFG_Langzeiteffekte.html), Accessed : September 29, 2008
86. Health Council of the Netherlands. ELF Electromagnetic Fields Committee, *Exposure to Electromagnetic fields (0Hz-10MHz)*, The Hague: Health Council of the Netherlands, 2000:publication no.2006/6
87. Policy letter with annexes sent by State Secretary of Housing, Spatial Planning and the Environment, P.L.B.A. van Geel, to Provincial and Municipal Executives and grid companies, October 3, 2005, reference SAS/ 2005183118
88. Kelfkens C., Pruppers M., *Magnetic Fields Zoning in The Framework of the Dutch Power Line Police*, Proceedings of 4th International Workshop, Biological Effects of EMFs, Greece, Crete, 16-20 October, 2006
89. Moniteur Belge, Ministere dew Affaires Sociales, de la Sante Publique et de L'Environnement, *Arrete' royal fixant la norme pour les antennes emettant des ondes electromagnetiques entre 10 MHz et 10 GHz*, 29 Avril 2001
90. Moniteur Belge, Service Public Federal Sante Publique, Securite de la Chaine Alimentale et Environnement, *Arrêté royal fixant la norme pour les antennes émettant des ondes électromagnétiques entre 10 MHz et 10 GHz*, 10 Aout 2005.

91. De Croo H., *Calls of Brussels, Electrosmog and non compliance with article 23 of the Constitution. Request for Questioning of Mr Rudy Demotte, Federal Health Minister of Belgium*, January 31, 2007
92. *''Ordinance relating to Protection from Non-Ionizing Radiation (ONIR)''*, The Swiss Federal Council, 23<sup>rd</sup> December 1999
93. Swiss Agency for the Environment, Forest and Landscape SAEFL, *Electrosmog in the Environment*, Available at: [www.environment-switzerland.ch/electrosmog](http://www.environment-switzerland.ch/electrosmog)  
Accessed: July 1, 2008
94. The House of Deputies and the Senate of the Republic *'' Italy Framework Law on the Protection Against Exposure to Electric, Magnetic and Electromagnetic Fields''*, 23<sup>rd</sup> February 2001
95. Italian Regulation, *Establishment of Exposure Limits, Attention Values and Quality Goals to protect the Population against Power Frequency (50Hz) electric and Magnetic Fields Generated by Power Lines*, Decree of the President of the Council of Minister, 8 July 2003
96. Italian Regulation, *Establishment of Exposure Limits, Attention Values and Quality Goals to protect the Population against Electric, Magnetic and Electromagnetic Fields Generated at the Frequencies between 100kHz and 300GHz* , Decree of the President of the Council of Minister, 8 July 2003
97. Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici, Available at: <http://www.apat.gov.it/site/it-IT/> , Accessed: July 7, 2008
98. Fondazione Ugo Bordoni, Available at: <http://www.fub.it/>,  
Accessed: July 7, 2008
99. Ministry of Communication, *For the Installation, Monitoring, Testing and Rationalisation of Radio Base Station Equipment*, Memorandum of Understanding between ANCI and the Ministry of Communications, Rome 17 December 2003
100. Eurobarometer, *Electromagnetic Fields*, European Commission, June 2007
101. Eurobarometer, *Public Opinion in the European Union*, Report Number 58 European Commission, March 2003

102. Κοινή Υπουργική Απόφαση με αριθμό 53571/3839, *Μέτρα προφύλαξης του κοινού από τη λειτουργία κεραιών εγκατεστημένων στην ξηρά*, Φ.Ε.Κ. Αρ.1105, Τεύχος 2<sup>ο</sup> , 6 Σεπτεμβρίου 2000
103. Κοινή Υπουργική Απόφαση με αριθμό 3060 (ΦΟΡ) 238, *Μέτρα προφύλαξης του κοινού από τη λειτουργία διατάξεων εκπομπής ηλεκτρομαγνητικών πεδίων χαμηλών συχνοτήτων*, Φ.Ε.Κ. Αρ.512, Τεύχος 2<sup>ο</sup> , 25 Απριλίου 2000
104. Νόμος Υπ Αριθ. 3431, *Περί ηλεκτρονικών επικοινωνιών και άλλες διατάξεις*, Φ.Ε.Κ. Αρ. 13, 3Φεβρουαρίου 2006
105. Μακρόπουλος Β.Χαλκιώτης Κ. *Αξιολόγηση & Διαχείριση της Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας για Επαγγελματικά Εκτιθέμενους*, Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας (ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.), Αθήνα 2002
106. Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας, Available at:  
[http://www.eeae.gr/gr/index.php?fvar=html/ni/\\_ni\\_neo](http://www.eeae.gr/gr/index.php?fvar=html/ni/_ni_neo) , Accessed: October 7, 2007
107. Υπουργείο Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης, Available at:  
<http://www.mohaw.gr/gr/theministry/minservices/dygieinisperiv>, Accessed: October 7, 2007
108. Σχέδιο Νόμου, Ρυθμίσεις Θεμάτων Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών, Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών. Available at:  
<http://www.yme.gr/index.php?tid=552&aid=1453>, Accessed: Σεπτέμβριος 7, 2008
109. Καραμπέτσος Ε, *Ηλεκτρομαγνητικά Πεδία: Νομοθετικό Πλαίσιο, Όρια ασφαλούς Έκθεσης του κοινού, Αποτελέσματα Ελέγχων*, Πρακτικά ημερίδας, *Επιδράσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στην υγεία*, Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής, Ιατρική Σχολή Πανεπιστημίου Αθηνών, 1/6/2005 Αθήνα
110. Διάκος Κ, *Η κοινωνική Αναποτελεσματικότητα του Νομοθετικού Πλαισίου στην Ελλάδα για τα την Εγκατάσταση Σταθμών Βάσης Κινητής Τηλεφωνίας*, Πρακτικά 1<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή για τις Επιπτώσεις της Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας, 24-25 Μαΐου, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα.
111. Συνήγορος του Πολίτη, *Σταθμοί βάσης κινητής τηλεφωνίας: Μακροχρόνια έκθεση στη μη-ιονίζουσα ακτινοβολία*, Ειδική έκθεση (ν.3094/2003), Νοέμβριος 2003