



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ
Π.Σ.Ε. « ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ »

Πτυχιακή εργασία
με θέμα

*Μελέτη των Πιθανών Βιολογικών Επιδράσεων
της Ακτινοβολίας από τις Κεραίες και τις
Συσκευές Κινητής Τηλεφωνίας*

από την **Ευφροσύνη Δασκαλάκη**

*Εκπονήθηκε υπό την επίβλεψη του Επίκουρου Καθηγητή Δρ. **Ιωάννη Βαρδιάμπαση***

Ηράκλειο , Σεπτέμβριος 2005

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Σκοπός αυτής της πτυχιακής είναι να εξετάσει τις βιολογικές επιδράσεις από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, γενικά, και από την κινητή τηλεφωνία ειδικότερα.

Το κίνητρο μου για να πάρω αυτή την πτυχιακή εργασία ήταν ότι το θέμα της είναι ένα σύγχρονο θέμα που απασχολεί σίγουρα πολύ κόσμο, μια και η κινητή τηλεφωνία έχει μπει πια για τα καλά στην ζωή μας, χωρίς να γνωρίζουμε ιδιαίτερα πολλά πράγματα πέρα από τα πλεονεκτήματά της.

Στο Π.Σ.Ε. «Τεχνολογία Ιατρικών Συστημάτων» υπάρχουν δύο ειδικότητες :

α) Η ειδικότητα της Τηλεϊατρικής, και

β) Η ειδικότητα της Οργανολογίας

Η Τηλεϊατρική σχετίζεται άμεσα με την ασύρματη επικοινωνία και τα προβλήματα που προκύπτουν από αυτή (η επιβάρυνση από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία των κεραιών της ασύρματης επικοινωνίας είναι ένα από αυτά).

Οι Οργανολόγοι, επίσης, μπορούν να εργαστούν σε χώρους όπως π.χ. ο μαγνητικός τομογράφος, (όπου υπάρχουν στατικά μαγνητικά πεδία). Έτσι η μελέτη της επιβάρυνσης από τα ηλεκτρικά και τα μαγνητικά πεδία είναι πολύ χρήσιμη.

Το θέμα, λοιπόν, αυτής της πτυχιακής είναι άμεσα συνυφασμένο με τα προβλήματα του Τεχνολόγου Ιατρικών Συστημάτων.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ.Βαρδιάμπαση Γιάννη για το κίνητρο που μου έδωσε με αυτό το θέμα της πτυχιακής του να ανακαλύψω της πραγματικές διαστάσεις ενός υπαρκτού ή μη προβλήματος, καθώς επίσης για τις κατευθύνσεις που μου έδωσε και οι οποίες συνετέλεσαν στην ολοκλήρωση αυτής της πτυχιακής.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον συνάδελφο μου Παπαχατζάκη Γιάννη για την αμέριστη και πολύτιμη βοήθεια που μου πρόσφερε.

Κλείνοντας ευχαριστώ πολύ και όλους όσους με βοήθησαν είτε με τον ένα είτε με τον άλλο τρόπο στο να ολοκληρώσω την εργασία αυτή.

Δασκαλάκη Ευφροσύνη

Ηράκλειο, Σεπτέμβριος 2005

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	2
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	ΣΦΑΛΜΑ! ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΟΡΙΣΤΕΙ ΣΕΛΙΔΟΔΕΙΚΤΗΣ.
ABSTRACT	ΣΦΑΛΜΑ! ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΟΡΙΣΤΕΙ ΣΕΛΙΔΟΔΕΙΚΤΗΣ.
1. ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ (ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΦΑΣΜΑ)	5
1.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	5
1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ.....	7
1.3 ΦΥΣΙΚΑ –ΤΕΧΝΗΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ.....	8
1.3.1 Εισαγωγή.....	8
1.3.2 Φυσικά ηλεκτρομαγνητικά πεδία.....	9
1.3.3 Τεχνητά ηλεκτρομαγνητικά πεδία.....	12
1.4 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ.....	12
1.5 ΟΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ.....	14
1.5.1 Γενικά – Όρια επικινδυνότητας.....	14
1.6 ΜΕΘΟΔΟΙ ΜΕΛΕΤΗΣ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΠΕΔΙΩΝ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ.....	21
1.7 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΔΡΑΣΕΩΝ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΠΕΔΙΩΝ.....	22
1.8 ΑΝΑΜΦΙΣΒΗΤΗΤΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ.....	24
1.9 ΘΕΤΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ.....	24
1.10 ΌΡΙΑ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (50Hz).....	24
1.11 ΣΤΑΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ.....	25
2.ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ	
(ΚΕΡΑΙΕΣ-ΡΑΝΤΑΡ-ΚΙΝΗΤΗ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑ Κ.Λ.Π.)	27
2.1 ΚΕΡΑΙΕΣ ΡΑΔΙΟΦΩΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΟΡΑΣΕΩΣ.....	27
2.2 ΡΑΝΤΑΡ ΚΑΙΡΟΥ ΚΑΙ ΝΑΥΣΠΛΟΪΑΣ.....	27
2.3 ΡΑΝΤΑΡ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ (ΤΡΟΧΑΙΑΣ).....	27
2.4 ΡΑΝΤΑΡ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΩΝ.....	28
2.5 ΡΑΝΤΑΡ ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	33
2.6 ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗ ΑΠΟ ΟΙΚΙΑΚΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ.....	34
2.7 ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ ΤΗΛΕΟΡΑΣΕΩΝ – ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ.....	34
2.8 ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗ ΑΠΟ ΠΥΛΩΝΕΣ ΤΗΣ Δ.Ε.Η.....	35
2.9 ΡΑΔΙΟΤΗΛΕΦΩΝΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ (ΓΟΥΟΚΙ – ΤΟΚΙΣ).....	35
2.10 ΚΙΝΗΤΗ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑ.....	36
3.ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΙΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΓΕΝΙΚΑ,ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΙΣ ΚΕΡΑΙΕΣ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ ΕΙΔΙΚΟΤΕΡΑ	47
3.1 Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΓΕΝΙΚΑ.....	47
3.2 ΊΣΧΥΟΝ ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ.....	50
3.2.1 Ιστορικό αναφορών.....	51
3.2.2 Απαιτούμενες εγκρίσεις.....	53
3.2.3 Έγκριση περιβαλλοντικών όρων.....	53
3.2.4 Έγκριση δομικών κατασκευών.....	55
3.2.5 Έγκριση της μελέτης ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών.....	56
3.2.6 Λοιπές εγκρίσεις.....	59
3.2.7 Άδεια κατασκευής (εγκατάστασης) κεραίας.....	60

3.3	Η ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΠΡΟΦΥΛΑΞΗΣ	62
3.3.1	Η αρχή της προφύλαξης στο Διεθνές Δίκαιο	62
3.3.2	Η αρχή της προφύλαξης στο ευρωπαϊκό κοινοτικό δίκαιο	64
3.3.3	Η Ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την αρχή της προφύλαξης	65
3.3.4	Η νομολογία του Δικαστηρίου και του Πρωτοδικείου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.....	66
3.3.5	Η εφαρμογή της αρχής της προφύλαξης στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.....	67
	Η Σύσταση 1999/519 του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης.....	67
3.3.6	Η συνεργασία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας για τον περιορισμό των επιπτώσεων από την έκθεση στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία	68
3.3.7	Ο έλεγχος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στην Ελλάδα υπό το πρίσμα της αρχής της προφύλαξης	69
3.4	ΝΟΜΟΛΟΓΙΑ	71
3.4.1	Η Νομολογία του Συμβουλίου της Επικρατείας	71
3.4.2	Η νομολογία των πολιτικών δικαστηρίων.....	80
3.5	Η ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΑΠΟΦΑΣΗ ΑΡΙΘΜΟΣ 1264/2005	88
4.	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΙΝΗΤΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΑΙ ΘΕΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	96
4.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	96
4.2	ΤΟ ΦΑΣΜΑ ΤΩΝ ΡΑΔΙΟΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ.....	96
4.3.1	FDMA.....	98
4.3.2	TDMA.....	98
4.3.3	CDMA.....	99
4.4	ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΥΛΙΚΑ	99
4.4.1	Θερμικές επιδράσεις	102
4.4.2	Μη- θερμικές επιδράσεις	103
4.5	ΡΥΘΜΟΣ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ, SAR	104
4.6	ΌΡΙΑ ΑΣΦΑΛΟΥΣ ΕΚΘΕΣΗΣ.....	105
4.7	ΔΟΣΙΜΕΤΡΙΑ.....	106
4.7.1	Μελέτη βιολογικών επιδράσεων ηλεκτρομαγνητικών πεδίων.....	109
4.7.2	Συστήματα έκθεσης βιολογικών συστημάτων.....	110
4.7.2.1	Εγκάρσια Ηλεκτρομαγνητικά Κελιά, TEM.....	110
4.7.2.2	Ακτινικές Γραμμές Μετάδοσης, RTL.....	111
4.8	ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ	111
4.8.2	Επιδημιολογικές μελέτες σε καρκινοπαθείς.....	112
4.8.3	Επιδημιολογικές μελέτες για διάφορες άλλες επιδράσεις, εκτός καρκίνου.....	113
4.8.4	Επιδημιολογικές μελέτες σε στρατιωτικές βάσεις	114
4.8.5	Επιδημιολογικές μελέτες σε παιδιά	115
4.9	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ & ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	115
4.9.1	Συμπεράσματα.....	115
4.9.2	Προτάσεις.....	116

Κεφάλαιο 1

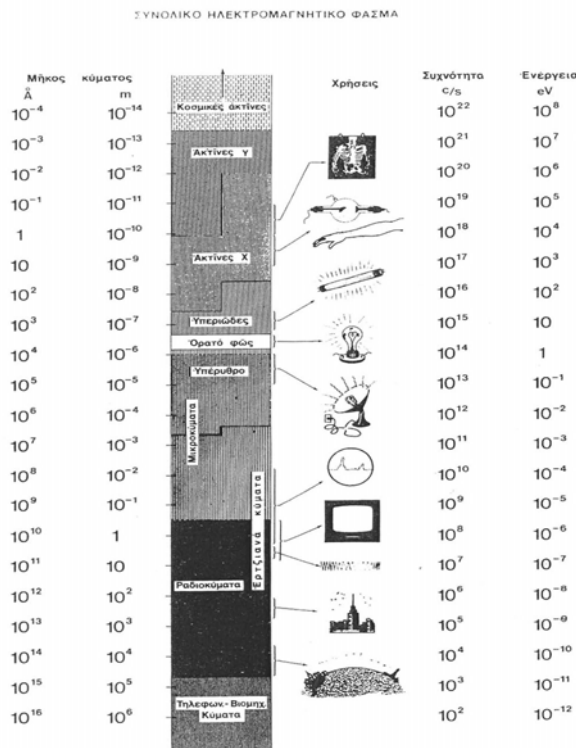
1. ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ (ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΦΑΣΜΑ)

1.1 Γενικά

Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία καλείται το είδος εκείνο της ενέργειας που μεταδίδεται με την μορφή κυμάτων , δηλαδή τοπικών και χρονικών μεταβολών του Ηλεκτρικού και του Μαγνητικού πεδίου .

Τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία εμφανίζονται σε ένα αχανές σύνολο συχνοτήτων , (φάσμα) , που διαιρείται σε περιοχές , (ζώνες συχνοτήτων) , ανάλογα με τον τρόπο παραγωγής ή χρήσης τους .

Τα επόμενα σχήματα δίνουν , (14), το πρώτο το συνολικό ηλεκτρομαγνητικό φάσμα , και το δεύτερο τις μικροκυματικές ζώνες και τον συμβολισμό τους .



σχήμα 1

*Υποζώνη	Συχνότητα σέ GHz	Μήκος κύματος σέ cm	*Υποζώνη	Συχνότητα σέ GHz	Μήκος κύματος σέ cm
	R ζώνη			X ζώνη (συνέχεια)	
	0.225	133.3	l	9.00	3.33
	0.390	76.9	s	9.60	3.13
	L ζώνη		x	10.00	3.00
	0.390	76.9	f	10.25	2.93
p c l y t s x k f z	0.465	64.5	k	10.90	2.75
	0.510	58.8	K ζώνη		
	0.725	41.4	p	10.90	2.75
	0.780	38.4	s	12.25	2.45
	0.900	33.3	e	13.25	2.26
	0.950	31.6	c	14.25	2.10
	1.150	26.1	u	15.35	1.95
1.350	22.2	t	17.25	1.74	
1.450	20.7	q†	20.50	1.46	
1.550	19.3	r	24.50	1.22	
S ζώνη			m	26.50	1.13
e f t c q y g s a w h z* d	1.55	19.3	n	28.50	1.05
	1.65	18.3	l	30.70	0.977
	1.85	16.2	a	33.00	0.909
	2.00	15.0	Q ζώνη		
	2.40	12.5	a	36.0	0.834
	2.60	11.5	b	38.0	0.790
	2.70	11.1	c	40.0	0.750
	2.90	10.3	d	42.0	0.715
	3.10	9.67	e	44.0	0.682
	3.40	8.32	V ζώνη		
3.70	8.10	a	46.0	0.652	
3.90	7.69	b	48.0	0.652	
4.20	7.14	c	50.0	0.600	
5.20	5.77	d	52.0	0.577	
X ζώνη			e	54.0	0.556
a q y* d b r c	5.20	5.77	W ζώνη		
	5.50	5.45	a	56.0	0.536
	5.75	5.22	100.0		
	6.20	4.84	0.300		
	6.25	4.80			
	6.90	4.35			
7.00	4.29				
8.50	3.53				

σχήμα 2:
Μικροκομματικές ζώνες και συμβολισμοί τους

Μη ιονίζουσα ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία , τώρα , είναι η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία της οποίας το φωτόνιο έχει ενέργεια μικρότερη της ελάχιστης τιμής των 12,4 eV που απαιτείται για την πρόκληση ιονισμών , (δηλ. συχνότητα από μηδέν μέχρι την συχνότητα του ορατού). Στις συχνότητες αυτές περιλαμβάνεται η περιοχή των εξαιρετικά χαμηλών συχνοτήτων (ELF) του δικτύου παροχής ηλεκτρικής ενέργειας (50Hz), οι συχνότητες ραδιοφώνου , τηλεόρασης , κινητής τηλεφωνίας , (από 300 KHz μέχρι 900 ή 1800 MHz) , και οι συχνότητες ραντάρ και δορυφορικών επικοινωνιών (\leq 10 GHz) .

Οι βιολογικές επιδράσεις και προπαντός η επικινδυνότητα της ιονίζουσας ακτινοβολίας (ακτίνες X , γ , νετρόνια , σωμάτια άλφα κ.λ.π.) έχουν ερευνηθεί προ πολλού και έχουν συνειδητοποιηθεί από το ευρύ κοινό. Αντίθετα , οι βιολογικές επιδράσεις της μη ιονίζουσας ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας , είναι νεότερο αντικείμενο έρευνας και θεμελιώνει μια καινούργια επιστήμη που θα μπορούσε να ονομαστεί Βιοηλεκτρομαγνητισμός .

1.2 Ιστορική αναδρομή

Πατέρας του Βιοηλεκτρομαγνητισμού πρέπει να θεωρηθεί ο Ιπποκράτης , ο οποίος πρώτος επιχείρησε να θεραπεύσει τον καρκίνο του στήθους με έκθεση στην ηλιακή ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία , δηλαδή με ηλιοθεραπεία . Περίπου 2000 χρόνια αργότερα ο Galvani επεχείρησε να θεραπεύσει όγκους , ανευρύσματα και αιμορραγίες , διοχετεύοντας ηλεκτρικό ρεύμα στους ιστούς . Λίγο μετά την κατασκευή της πρώτης ηλεκτρικής στήλης από τον Volta το 1800 , οι Recamier και Pravaz , το 1840 , επέδειξαν μια μέθοδο καταστροφής του καρκίνου της μήτρας με ηλεκτρικό ρεύμα και η πρακτική αυτή γρήγορα έγινε τόσο διαδεδομένη που το 1846 ο Pichard προειδοποίησε για υπερβολική χρήση . Πρωτοποριακές θεωρούνται επίσης οι εργασίες στο ίδιο θέμα των Fabre-Paloprat και Petrequin .

Μετά την γνωστοποίηση των εργασιών των Helmholtz , Kelvin και αργότερα του Hertz , οι φυσικοί της εποχής εκείνης άρχισαν να πειραματίζονται με εναλλασσόμενα ρεύματα . Το 1889 ο Joubert εφάρμοσε υψίσυχνα ρεύματα σε βατράχους , μετρώντας τον βαθμό συστολής των μυών σε συνάρτηση με την συχνότητα , ενώ το 1891 ο d'Arsonval ξεπερνώντας το εμπόδιο της άμεσης ηλεκτρικής επαφής με τους ιστούς , προχώρησε σε πειράματα αυτεπαγωγής ή χωρητικής σύζευξης τοποθετώντας τους ασθενείς στα πηνία ή κρεβάτια του που σώζονται στο μουσείο Wellcome του Λονδίνου. Από το 1894 έως το 1895 ο d'Arsonval πραγματοποίησε συνολικά 2500 τέτοιες θεραπείες των 20 λεπτών , με ρεύματα μέχρι και 450mA και ανακοίνωσε ότι οι περισσότεροι τύποι υστεριών και νευραλγιών δεν παρουσίασαν βελτίωση, ενώ , αντίθετα , παρουσιάστηκε σημαντική βελτίωση ασθενών που υπέφεραν από ρευματισμούς και αρθριτικά . Την ίδια εποχή ο Tesla στην Αμερική πραγματοποιούσε ανάλογα πειράματα με υψίσυχνα ρεύματα , και όπως σημείωσε ο Subsskind αντίθετα με τους πρωτοπόρους της ραδιενέργειας που τα πειράματα τους συντόμευσαν την ζωή τους οι πρωτοπόροι των ραδιοσυχνοτήτων d'Arsonval (1851-1940) , Tesla (1856-1945) και Thomson (1853-1937) απήλαυσαν εξαιρετική για την εποχή τους υγεία και μακροζωία . Οι αναζητήσεις για τις ευεργετικές επιδράσεις των υψίσυχνων ρευμάτων συνεχίστηκαν , και από το 1926 οι χειρουργοί άρχισαν να χρησιμοποιούν τις ραδιοσυχνότητες στις εγχειρήσεις ευαίσθητων οργάνων όπως ο εγκέφαλος , το συκώτι , ο προστάτης κ.τ.λ. , για την αντιμετώπιση των αιμορραγιών και τον έλεγχο βλαβερών πολλαπλασιασμών των κυττάρων .

Οι ανησυχίες για πιθανές ανεπιθύμητες αντιδράσεις των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων δημιουργήθηκαν λίγο πριν τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο με την ανακάλυψη του ραντάρ , που

λειτουργεί στην μικροκυματική περιοχή συχνοτήτων (GHz) και εκπέμπει ισχυρές κατευθυντικές δέσμες .

Στο δεύτερο μισό της δεκαετίας του '40 άρχισαν τα πρώτα πειράματα με κουνέλια τα οποία ανέπτυξαν γλαύκωμα μέσα σε 10 λεπτά όταν δέχτηκαν στα μάτια δέσμη μικροκυμάτων πυκνότητας ισχύος $3000mW/cm^2$. Το 1951 εμφανίστηκαν τα πρώτα περιστατικά οξείας φλεγμονής του αμφιβληστροειδούς και γλαυκώματος σε τεχνικούς ραντάρ . Το 1953 τα $100mW/cm^2$ θεωρούνται γενικά καταστροφικά και τον Νοέμβριο του ίδιου χρόνου , ομάδα μηχανικών της εταιρείας Bell προτείνει ως όριο ασφαλείας τα $0.1mW/cm^2$. Αντίθετα η General Electric το 1954 , θεωρεί το $1mW/cm^2$ ακίνδυνο και το 1955 θεσπίζονται στις Η.Π.Α. τα $10mW/cm^2$, όριο που ασπάζονται 14 χώρες , μεταξύ των οποίων όλα τα μέλη του Ν.Α.Τ.Ο. Το 1960 έγινε γνωστό στις Η.Π.Α. ότι το όριο ασφαλείας που είχαν θεσπίσει οι Σοβιετικοί ήταν $10\mu W/cm^2$ δηλαδή 1000 φορές μικρότερο από το δυτικό όριο . Έγινε τότε αντιληπτό ότι οι Σοβιετικοί επιστήμονες μελετούσαν συστηματικά τις βιολογικές επιδράσεις των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων από την δεκαετία του 1930 , πιθανότατα κάτω από την επίδραση των ιδεών του Παυλόφ για τον έλεγχο του κεντρικού νευρικού συστήματος . Η αποκάλυψη αυτή και τα συνεχώς αυξανόμενα κρούσματα ασθενειών σε χώρους κυρίως τηλεπικοινωνιών , ανάγκασαν τους επιστήμονες της Δύσης καθυστερημένα , να ξεκινήσουν την συστηματική μελέτη των βιολογικών επιδράσεων των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων .

1.3 ΦΥΣΙΚΑ –ΤΕΧΝΗΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ

1.3.1 Εισαγωγή

Τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία χωρίζονται σε φυσικά και τεχνητά . Ο διαχωρισμός είναι μεθοδολογικός , και ίσως φαίνεται ότι τα φυσικά ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία είναι εντελώς ανεξάρτητα από τα τεχνητά , δεν είναι όμως έτσι . Για παράδειγμα , τα ραδιοηλεκτρικά χαρακτηριστικά των καλωδίων και πυλώνων μαζί με τα επαγόμενα πεδία από το ηλεκτρικό ρεύμα προκαλούν διαμόρφωση και αλλοίωση στις τιμές της έντασης του γήινου ηλεκτροστατικού και μαγνητοστατικού πεδίου . Προκαλούν επίσης , (16) , και μεταβολές σε συναφή φυσικά φαινόμενα όπως είναι τα σημεία και η συχνότητα κεραυνόπτωσης . Εάν h είναι το ύψος του υψηλότερου καλωδίου από το έδαφος, τότε μια περιοχή με εύρος $4h$, εκατέρωθεν του καλωδίου θεωρείται ότι συλλέγει κεραυνούς και η συχνότητα κεραυνόπτωσης f_h είναι :

$$f_h = 8 * \Phi * \Theta * h * L_{κεραυνοί} / \acute{\epsilon}τος$$

όπου $\Theta = \theta$ αριθμός των θυελλωδών ημερών ανά έτος

$L = \tau$ ο μήκος του καλωδίου

$\Phi = \theta$ οι κεραυνοπτώσεις ανά μονάδα επιφανείας και ημερών θύελλας .

Στα επόμενα θα γίνει μια εκτενής αναφορά στα φυσικά και τα τεχνητά ηλεκτρομαγνητικά πεδία .

1.3.2 Φυσικά ηλεκτρομαγνητικά πεδία

Μεταξύ της ιονόσφαιρας και της γης το φυσικό στατικό ηλεκτρικό πεδίο, (1) , κυμαίνεται σε συνθήκες καλοκαιρίας από 0,1KV/m έως 0,5KV/m . Κατά τις καταιγίδες το φυσικό ηλεκτρικό πεδίο παίρνει τιμές από 3KV/m έως 20KV/m . Το φυσικό στατικό γήινο μαγνητικό πεδίο εξάλλου , ανάλογα με το γεωγραφικό πλάτος , κυμαίνεται από 0,31 μέχρι 0,62 Gauss . Η περιστροφή της γης περί τον ήλιο ρυθμίζει τον 27ήμερο κύκλο του μαγνητικού πεδίου της γης , ενώ κατά τις εκλάμψεις του ήλιου , μπορούν να προκληθούν μεταβολές του γήινου μαγνητικού πεδίου μέχρι και κατά 0,03 Gauss (μαγνητικές καταιγίδες) .

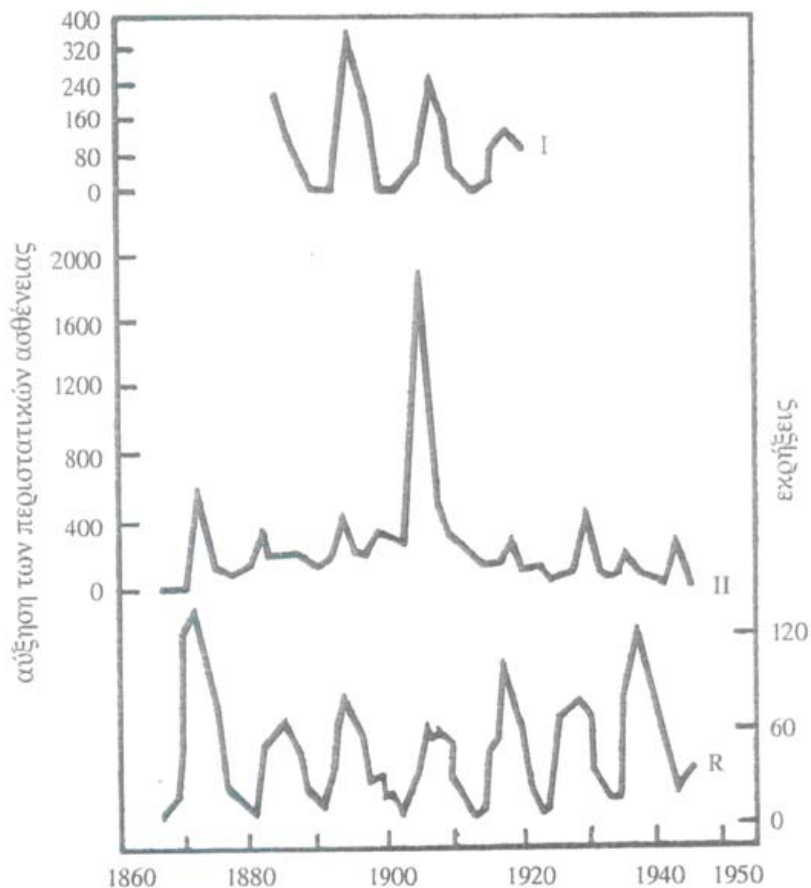
Εκτός από τα στατικά φυσικά πεδία , η γη δέχεται την επίδραση των φυσικών ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων που εκπέμπει ο ήλιος . Πιο συγκεκριμένα , κατά την διάρκεια των εκλάμψεων (ενδεκάχρονης περιοδικότητας) , ο ήλιος εκπέμπει ένα μεγάλο φάσμα συχνοτήτων που περιλαμβάνει τα ραδιοκύματα , το ορατό φως , το υπεριώδες και φτάνει μέχρι την περιοχή των ακτίνων Rontgen .

Ποια είναι, όμως, η προέλευση του ηλιακού μαγνητικού πεδίου , και με τι πρέπει να συνδέεται ο ενδεκαετής κύκλος των ηλιακών κηλίδων ;

Ο ενδεκαετής κύκλος των ηλιακών κηλίδων πρέπει να συνδέεται με τον μηχανισμό , (18) , που παράγει το μαγνητικό πεδίο στον ήλιο . Η γενικά αποδεκτή ιδέα είναι η λειτουργία ενός δυναμό , και την ανέπτυξαν οι T.W.Cowling και E.N.Parker . Η λειτουργία του δυναμό απαιτεί μια πολύπλοκη αλληλεπίδραση μεταξύ (διαφορικής) ηλιακής περιστροφής και ηλιακών δινορευμάτων . Απλουστευμένες εξισώσεις δυναμό έχουν επιλυθεί αριθμητικά από τον Robert Leighton , και οι λύσεις που δίνουν θυμίζουν κάπως τις χαοτικές μορφές του πεδίου , που θεωρείται ότι πράγματι υπάρχουν στον ήλιο .

Στο επόμενο σχήμα , (1) , φαίνεται η σχέση της ηλιακής δραστηριότητας (R) με την μηνιγγίτιδα (I) στην Νέα Υόρκη και τον κυματοειδή (περιοδικό) πυρετό (II) στο Ευρωπαϊκό τμήμα της Σοβιετικής Ένωσης , από το 1860 έως το 1950 . Το σχόλιο που γίνεται είναι ότι « Ο αριθμός των κρουσμάτων αυξάνει στα μέγιστα της ηλιακής

δραστηριότητας , με μεγάλη έξαρση στο 1910 όπου η ηλιακή δραστηριότητα παρέμεινε σε υψηλά επίπεδα για μεγαλύτερο , σχετικά , χρονικό διάστημα » .



σχήμα 3:

Σχέση της δραστηριότητας του ήλιου (R) με τη μηνιγγίτιδα(I) στη Νέα Υόρκη και τον κυματοειδή (περιοδικό) πυρετό (II) στο ευρωπαϊκό τμήμα της Σοβιετικής Ένωσης για την εκατό

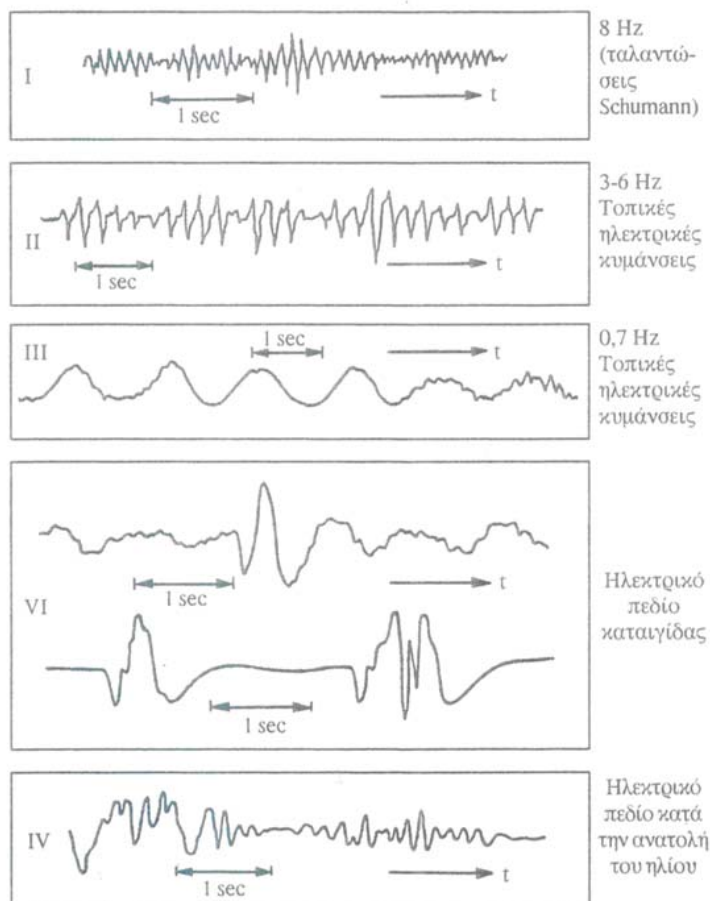
Εδώ θα θέλαμε να παρατηρήσουμε , σχετικά με την σύγκριση που γίνεται , ότι κατά την άποψη μας , δεδομένων των ιατρικών αιτίων για την μηνιγγίτιδα και για τον κυματοειδή πυρετό , το παραπάνω σχήμα μια απλή τυχαία συμμεταβολή δείχνει , χωρίς σχέση αιτίας- αποτελέσματος .

Κατά την διάρκεια ηλεκτρικών εκκενώσεων στην ατμόσφαιρα (αστραπές), αλλά και κατά την ανατολή-δύση του ηλίου , εμφανίζονται τοπικά ηλεκτρομαγνητικά κύματα στην φασματική περιοχή των υπερχαμηλών(U.L.F.) και εξαιρετικά χαμηλών συχνοτήτων (E.L.F.) , συχνοτήτων

Το επόμενο σχήμα δείχνει μια σειρά τέτοιων ατμοσφαιρικών φαινομένων που στην Φυσική της Ατμόσφαιρας περιγράφονται ως εξής :

1.Ταλαντώσεις Schumann , περίπου 8 Hz .

2. Τοπικές ηλεκτρικές κυμάνσεις , 3-6 Hz .
3. Τοπικές ηλεκτρικές κυμάνσεις , 0,7 Hz.
4. Ηλεκτρικά πεδία καταιγίδας .
5. Ηλεκτρικό πεδίο κατά την ανατολή του ηλίου.



σχήμα 4:

Ατμοσφαιρικά ηλεκτρομαγνητικά συμβάντα (Atmospherics): Ηλεκτρομαγνητικά κύματα κατά την διάρκεια ηλεκτρικών εκκενώσεων στην ατμόσφαιρα και κατά την ανατολή-δύση του ηλίου (συχρότητες ELF)

(Πρέπει , τώρα , να σημειωθεί ότι η πολύ χαμηλές συχνότητες απεδείχθησαν ιδιαίτερα επικίνδυνες. Αναφορές που έχουν καταφθάσει , (1) , από ερευνητικά κέντρα πειραμάτων με υποήχους (κάτω των 20Hz) μεγάλης ισχύος , τονίζουν την θανατηφόρα επίδραση τους , κυρίως λόγω της ανάπτυξης εγκεφαλικών όγκων).

Τα ατμοσφαιρικά ηλεκτρομαγνητικά φαινόμενα παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον , επειδή στην ίδια περιοχή συχνοτήτων παράγει φυσικά ηλεκτρομαγνητικά κύματα και ο ανθρώπινος εγκέφαλος. Μια βασική φασματική ανάλυση ενός ανθρώπινου εγκεφαλογραφήματος αναδεικνύει τις εξής περιοχές συχνοτήτων :

α) Κύματα δέλτα : 0,3-3,5 Hz

β) Κύματα θήτα : 4-7 Hz

γ) Κύματα άλφα : 8-13 Hz

δ) Κύματα βήτα : 14-30Hz

Είναι λοιπόν φανερό ότι πρέπει να αναμένεται μια ιδιαίτερη ευαισθησία του εγκεφάλου στις χαμηλές συχνότητες των ατμοσφαιρικών ηλεκτρομαγνητικών συμβάντων .

1.3.3 Τεχνητά ηλεκτρομαγνητικά πεδία

Ο άνθρωπος σήμερα ζει μέσα σε ένα περιβάλλον βεβαρημένο από τεχνητά ηλεκτρομαγνητικά κύματα , μεγάλου φάσματος συχνοτήτων. Στο σπίτι κυριαρχεί η συχνότητα των 50Hz της Δ.Ε.Η. που τροφοδοτεί ηλεκτρικές συσκευές (ψυγεία , κουζίνες κ.τ.λ.) . Στο σπίτι , πέραν από τη συχνότητα των 50Hz , προστέθηκαν τα τελευταία χρόνια και άλλες συχνότητες από την χρήση υπολογιστών (της τάξης των MHz) και φούρνων μικροκυμάτων (2450 MHz) .

Στην δουλειά , και ιδιαίτερα στο γραφείο , λόγω των υπολογιστών κυριαρχούν οι υψηλές συχνότητες , υπάρχουν όμως και τα 50 Hz του δικτύου.

Στον ελεύθερο χώρο , κυριαρχούν οι συχνότητες που εκπέμπονται από ραδιοφωνικούς και τηλεοπτικούς σταθμούς (300KHz μέχρι 500MHz) , τους σταθμούς ραντάρ και δορυφορικών επικοινωνιών (είναι της τάξης των GHz) , και τους σταθμούς κινητής τηλεφωνίας (900MHz , 1800MHz) .

Οι παραπάνω συχνότητες επιβαρύνουν σε μικρά ποσοστά και τους χώρους κατοικίας και εργασίας .

1. 4 Μετρήσεις φυσικών μεγεθών που σχετίζονται με ηλεκτρομαγνητικά πεδία .

Μπαίνει τώρα το ερώτημα πως μπορεί να μετρηθούν φυσικά μεγέθη που σχετίζονται με ένα ηλεκτρικό ή ένα μαγνητικό πεδίο.

Τα εναλλασσόμενα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία E.L.F. έχουν πολύ μεγάλο μήκος κύματος και έτσι υπάρχει σημαντική δυσκολία στο να μετρήσει κάποιος την πυκνότητα ισχύος , (δηλαδή ουσιαστικά το άνυσμα Poynting) , του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου , επειδή ο αισθητήρας θα είχε απαγορευτικά μεγάλες διαστάσεις , αλλά και επειδή κάθε μέτρηση δεν γίνεται στο μακρινό πεδίο που είναι πεδίο ακτινοβολίας , αλλά στο κοντινό πεδίο που είναι επαγωγικής φύσης . Συνεπώς δεν μπορεί να γίνει μέτρηση (επειδή θα υπάρξει μεγάλο σφάλμα) είτε του ηλεκτρικού είτε του μαγνητικού πεδίου και η εύρεση

του άλλου με αναγωγή . Οι χωριστές μετρήσεις του ηλεκτρικού και του μαγνητικού πεδίου είναι αναγκαίες και απαιτούν διαφορετικούς αισθητήρες .

Η μέτρηση με παθητικούς αισθητήρες εξαρτάται από την θέση και την διεύθυνση τους ενώ η μορφή τους από το εύρος ζώνης . Οι τυπικοί αισθητήρες του ηλεκτρικού πεδίου είναι κάποιας μορφής ανοικτοί πυκνωτές που αλληλεπιδρούν με το πεδίο . Οι τυπικοί αισθητήρες του μαγνητικού πεδίου είναι κάποιας μορφής πηνία που αλληλεπιδρούν με το πεδίο .

Η οπτικοηλεκτρονική τηλεμέτρηση των ισχυρών πεδίων E.L.F. μπορεί να γίνει με την κατάλληλη τοποθέτηση μέσα στο πεδίο ενός ηλεκτροοπτικού ή ενός μαγνητοοπτικού διαμορφωτή , (20). Στην περίπτωση αυτή το πεδίο θα επιδρά απευθείας στην δέσμη laser που διέρχεται μέσα από τον διαμορφωτή , μεταβάλλοντας κάποια από τα χαρακτηριστικά της (πόλωση , ένταση , φάση κ.λ.π.) . Όταν η δέσμη laser επιστρέφει πίσω στον μετρητή που τοποθετείται μακρύτερα από τα σημείο μέτρησης για να μην την επηρεάζει , τότε συσχετίζονται τα χαρακτηριστικά της με αυτά που έχει η αδιαμόρφωτη δέσμη και αναδεικνύεται η διαφορά ως μετρητικό αποτέλεσμα για το ανιχνεύόμενο στοιχείο του πεδίου E.L.F.

Στην περίπτωση ανίχνευσης ασθενών πεδίων τα οποία είναι κάτω από τα ανιχνευτικά όρια του διαιρούμενου οπτικοηλεκτρονικού μετρητή , (ο ηλεκτρο-(μαγνητο-) οπτικός διαμορφωτής είναι ο αισθητήρας του διαιρούμενου οπτικοηλεκτρονικού μετρητή πεδίων E.L.F.) , τότε γίνεται προσαρμογή σε ένα ηλεκτροοπτικό διαμορφωτή του αντίστοιχου παθητικού αισθητήρα για το ηλεκτρικό ή το μαγνητικό πεδίο . Με τον τρόπο αυτό οι ανιχνεύόμενες παράμετροι του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου ενισχύονται κατάλληλα με τελεστικούς ενισχυτές σε συνδεσμολογία οδηγού βαθμίδας με ζωνοπερατό φίλτρο και κατόπιν διαμορφώνουν αναλογικά την ένταση μιας δέσμης laser , η οποία στην επιστροφή της μπορεί να υφίσταται απλή άμεση φώραση , για την ανάδειξη του μετρούμενου μεγέθους.

Σε περιπτώσεις μετρήσεων σε πεδία E.L.F. με μέτρια ένταση , ο σύμφωνος φωτοδέκτης (είναι μέρος του διαιρούμενου οπτικοηλεκτρονικού μετρητή πεδίων E.L.F.) , επιτρέπει την χρήση παθητικού αισθητήρα , με μορφή που εξαρτάται από το επιθυμητό εύρος ζώνης , προσαρμοσμένου απευθείας , χωρίς ενίσχυση ή φίλτρο , στον ηλεκτροοπτικό διαμορφωτή Pockels , στον οποίο το ηλεκτρικό ή το μαγνητικό πεδίο θα διαμορφώνει την φάση του οπτικού φέροντος .

1.5 ΟΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ

1.5.1 Γενικά – Όρια επικινδυνότητας

Οι βιολογικές επιδράσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας είναι γενικά δύο ειδών :

α) Θερμικές , και

β) Αθερμικές , (μη θερμικές)

α) Θερμικές ονομάζονται οι βιολογικές επιδράσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που οφείλονται σε μετρήσιμη αύξηση της θερμοκρασίας των ιστών που ακτινοβολούνται . Η αύξηση αυτή της θερμοκρασίας οφείλεται στην μεταφορά ενέργειας από το πεδίο στον ιστό , η οποία , (με την σειρά της) , γίνεται με τρεις τρόπους : 1) διέγερση των ελευθέρων ηλεκτρονίων των ατόμων , 2) πόλωση των ατόμων και των μορίων των ιστών , και 3) ευθυγράμμιση υπαρχόντων διπόλων ατόμων ή μορίων με το ηλεκτρικό πεδίο .

Ο ανθρώπινος οργανισμός τώρα μπορεί να απορροφά ισχύ με ρυθμό της τάξης των 4W/kg χωρίς να απορυθμίζονται οι θερμορυθμιστικοί μηχανισμοί του σώματος . Το ποσό της ισχύος που απορρόφα η μονάδα μάζας του ιστού ονομάζεται , (1,3,12) , Ειδικός Ρυθμός Απορρόφησης , (Specific Absorption Rate , SAR).

Για λόγους ασφαλείας οι Δυτικοί επιστημονικοί οργανισμοί καθόρισαν για τους εργαζόμενους ότι ο μέγιστος SAR δεν πρέπει να υπερβαίνει την τιμή των $0,4\text{W/kg}$, αθροιζόμενη κατά μέσο όρο μέσα σε οποιαδήποτε 6 λεπτά 24ώρου και για ολόσωμη έκθεση .

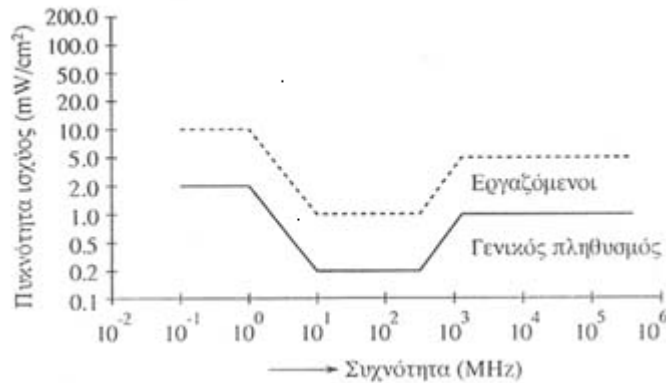
Για τον γενικό πληθυσμό , η μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του SAR ορίστηκε στην $0,08\text{W/kg}$.

Οι παραπάνω τιμές του SAR αποτελούν με κάποιες παρεκκλίσεις , την βάση των ορίων επικινδυνότητας στις ραδιοσυχνότητες , που καθόρισαν οι εξής διεθνείς οργανισμοί :

1) Η επιτροπή μη ιονίζουσας ακτινοβολίας (International Non-Ionizing Radiation Committee , INIRC) της Διεθνούς Εταιρείας Ακτινοπροστασίας (International Radiation Protection Association , IRPA) , σε συνεργασία με το τμήμα περιβαλλοντικής υγείας της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας (World Health Organization , WHO) , με την επιχορήγηση του ΟΗΕ (United Nations Enviromental Programme , UNEP).

Η επόμενη γραφική παράσταση , (1) , δίνει αυτά τα όρια για τους εργαζόμενους και για τον γενικό πληθυσμό , σε κάθε ραδιοσυχνότητα από 100KHz μέχρι 100GHz . Στον

κατακόρυφο άξονα είναι η μέγιστη επιτρεπόμενη πυκνότητα ισχύος και στον οριζόντιο η συχνότητα . Οι καμπύλες << βυθίζονται >> στην περιοχή συχνοτήτων από 10MHz μέχρι 300MHz που είναι η πιο επικίνδυνη περιοχή συχνοτήτων

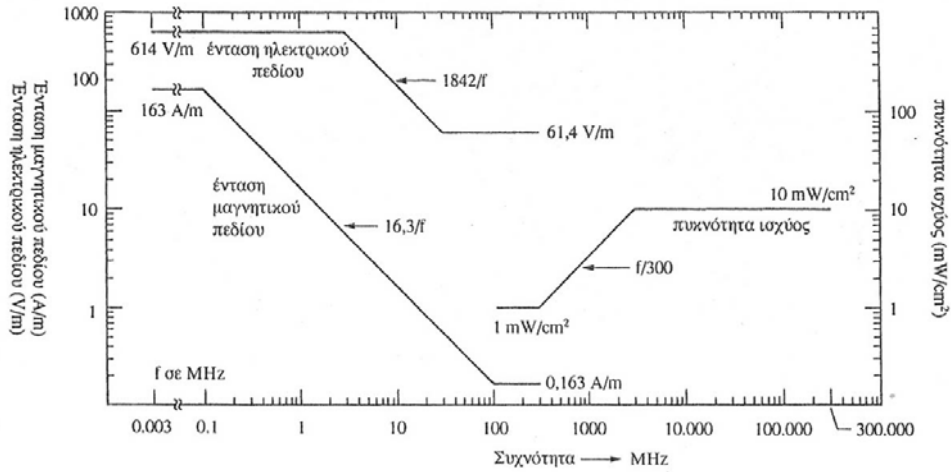


σχήμα 5:

Όρια επικινδυνότητας της IRPA στην περιοχή των ραδιοσυχνοτήτων για τους εργαζόμενους και τον γενικό πληθυσμό

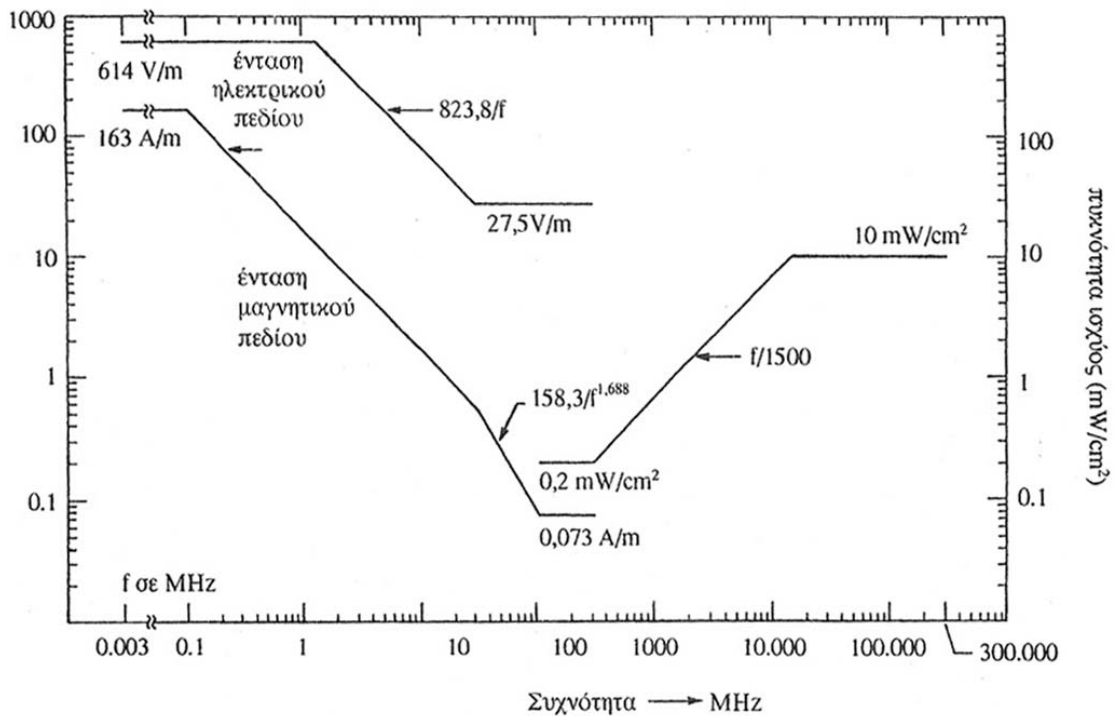
2) Το Αμερικανικό Ινστιτούτο Εθνικών Ορίων (American National Standards Institute , ANSI) των Η.Π.Α. , μετά την υιοθέτηση , το 1992 , των ορίων που καθιέρωσε το Ινστιτούτο Ηλεκτρικών και Ηλεκτρονικών Μηχανικών (Institute of Electrical and Electronic Engineers , IEEE) με την οδηγία IEEE C95.1-1991 .

Το επόμενο σχήμα , (1) , δείχνει τα όρια του ANSI για τους εργαζόμενους . Εδώ στον κατακόρυφο άξονα έχουμε την ένταση του μαγνητικού πεδίου , (σε A/m), και την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου , (σε V/m). Σε κάθε τμήμα των καμπύλων σημειώνεται η σχέση υπολογισμού του ορίου επικινδυνότητας .



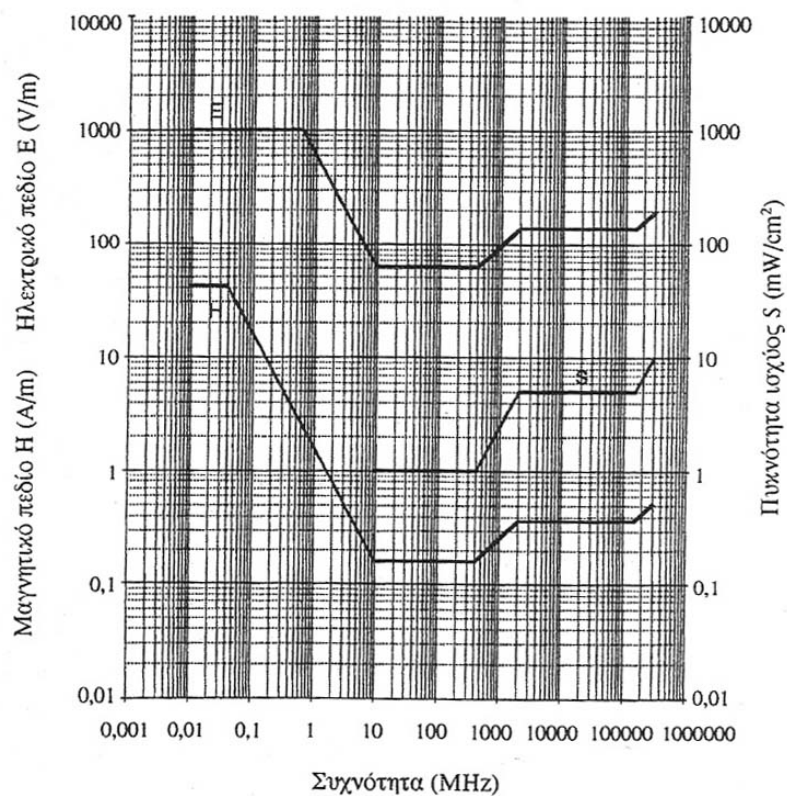
σχήμα 6:
Όρια επικινδυνότητας της ANSI (IEEE 95.1-1991) για τους εργαζόμενους στην περιοχή των ραδιοσυχνοτήτων

Το επόμενο σχήμα , (1) , δείχνει τα όρια του ANSI για τον γενικό πληθυσμό . Και εδώ στον κατακόρυφο άξονα έχουμε την ένταση του μαγνητικού πεδίου (σε A/m) , και την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου (σε V/m). Σημειώνεται επίσης , σε κάθε τμήμα των καμπυλών , η σχέση υπολογισμού του ορίου επικινδυνότητας



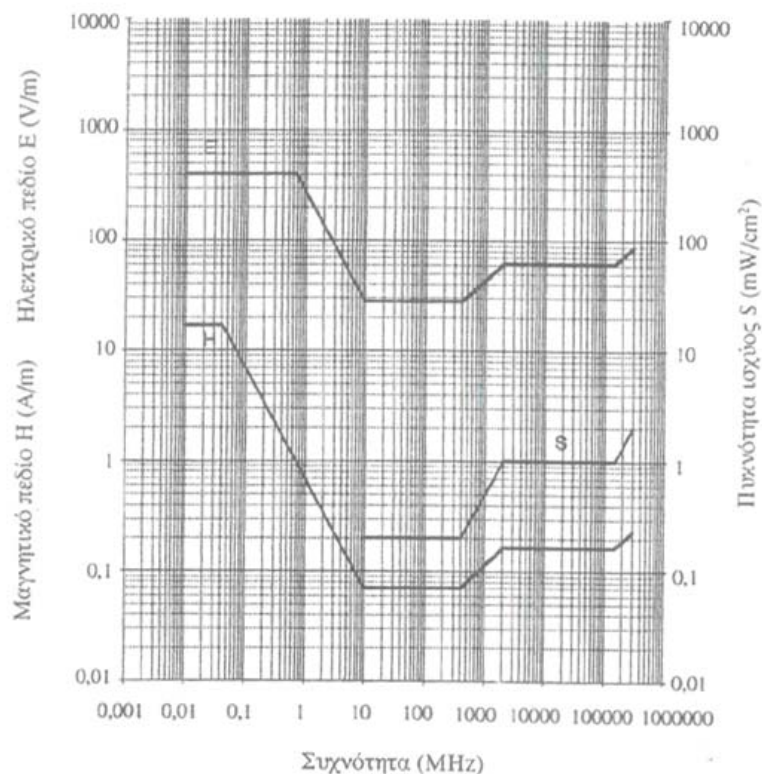
σχήμα 7:
Όρια επικινδυνότητας της ANSI (IEEE 95.1-1991) για τον γενικό πληθυσμό στην περιοχή των ραδιοσυχνοτήτων

3) Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ηλεκτροτεχνικής Τυποποίησης (Comite Europeen de Normalisation Electrotechnique, ENELEC) , με το ευρωπαϊκό πειραματικό πρότυπο ENV 50166-2 της 30.11.1994 για την έκθεση ανθρώπων σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία συχνοτήτων 10KHz-300 GHz. Τα επόμενα σχήματα , (1) , δίνουν τα όρια επικινδυνότητας της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τους εργαζόμενους και για τον γενικό πληθυσμό , αντίστοιχα . Στον κατακόρυφο άξονα δίδονται το μαγνητικό πεδίο (σε A/m) , αλλά και το ηλεκτρικό πεδίο , (σε V/m).Στον κατακόρυφο άξονα δίδονται επίσης και οι τιμές της πυκνότητας ισχύος .



σχήμα 8:

Όρια επικινδυνότητας της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τους εργαζόμενους στην περιοχή των ραδιοσυχνοτήτων (10 KHz-300GHz). Τα όρια δίνονται σε τιμές έντασης του ηλεκτρικού και του μαγνητικού πεδίου, αλλά και σε τιμές πυκνότητας ισχύος

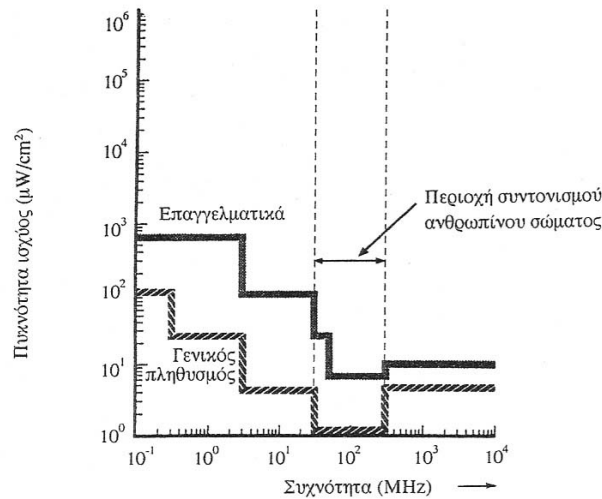


σχήμα 9:

Όρια επικινδυνότητας της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τον γενικό πληθυσμό στην περιοχή των ραδιοσυχνοτήτων (10 KHz-300GHz). Τα όρια δίνονται σε τιμές έντασης του ηλεκτρικού και του μαγνητικού πεδίου, αλλά και σε τιμές πυκνότητας ισχύος

Εδώ θα πρέπει να γίνει μια διευκρίνιση. Αναφέρθηκαν μόνο οι θερμικές επιδράσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας με τους ιστούς, και μετά δόθηκαν τα όρια επικινδυνότητας. Αυτό έγινε γιατί οι Δυτικοί Επιστημονικοί οργανισμοί, έχοντας και το σκεπτικό << όχι άμεσες επιπτώσεις στην υγεία >> μόνο αυτές, (τις θερμικές επιδράσεις), αξιολόγησαν ως σημαντικές. Υπάρχουν όμως και οι

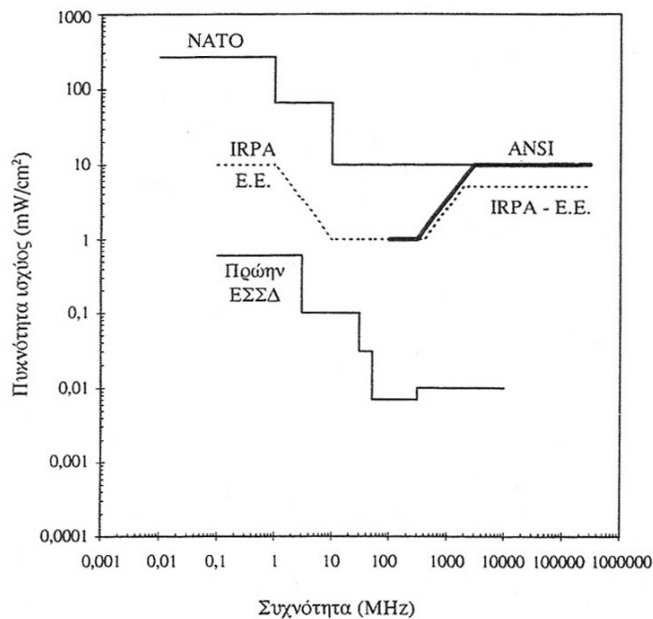
β) Αθερμικές επιδράσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας με την ύλη. Οι επιστήμονες της πρώην Σοβιετικής Ένωσης και των Ανατολικών χωρών με το σκεπτικό << πλήρης πρόληψη οποιωνδήποτε επιπτώσεων για την υγεία >>, αξιολόγησαν και τις αθερμικές επιδράσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας με τους ιστούς και καθιέρωσαν όρια μέχρι και 200 φορές χαμηλότερα από τα αντίστοιχα δυτικά. Το επόμενο σχήμα, (1), δίδει τα όρια επικινδυνότητας των Ανατολικών χωρών για τους εργαζόμενους και για τον γενικό πληθυσμό. Στον κατακόρυφο άξονα είναι η πυκνότητα ισχύος.



σχήμα10:

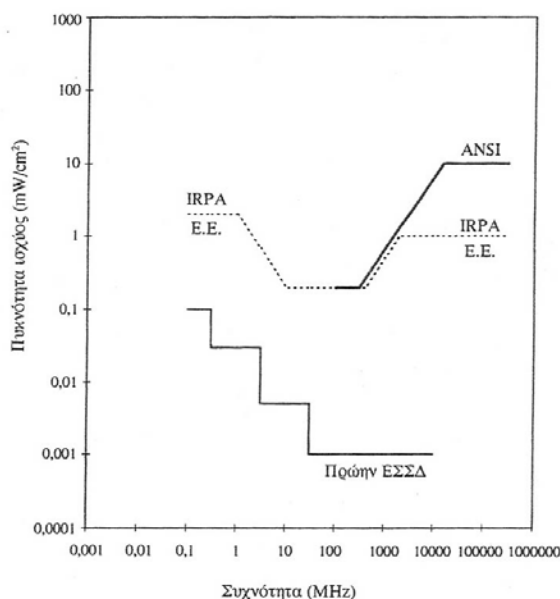
Όρια επικινδυνότητας των Ανατολικών Χωρών (πρώην Σοβιετική Ένωση) για τους εργαζόμενους και για τον γενικό πληθυσμό στις συχνότητες 100 KHz-10 GHz

Τα επόμενα δύο σχήματα , τώρα , συγκρίνουν τα όρια επικινδυνότητας για τους εργαζόμενους και για τον γενικό πληθυσμό , αντίστοιχα , όπως αυτά καθιερώθηκαν από Ανατολικές χώρες , E.E., I.R.P.A. , A.N.S.I. , N.A.T.O..Ο κατακόρυφος άξονας δίδει τις τιμές της πυκνότητας ισχύος



σχήμα11:

Συγκριτική παρουσίαση των ορίων επικινδυνότητας ακτινοβολίας ραδιοσυχνοτήτων για τους εργαζόμενους , όπως καθιερώθηκαν από NATO, ANSI, IRPA, E.E., Ανατολικές Χώρες(πρώην ΕΣΣΔ) .Είναι φανερή η αυστηρότητα των τελευταίων.



σχήμα12:

Συγκριτική παρουσίαση των ορίων επικινδυνότητας ακτινοβολίας ραδιοσυχνοτήτων για τον γενικό πληθυσμό, όπως καθιερώθηκαν από NATO, ANSI, IRPA, E.E., Ανατολικές Χώρες(πρώην ΕΣΣΔ).

Στα επόμενα δίδεται και ένας πίνακας, (12), ο οποίος δίνει όρια επικινδυνότητας για τον SAR και για την περιοχή συχνοτήτων της κινητής τηλεφωνίας. Και σε αυτόν τον πίνακα φαίνονται τα πολύ χαμηλά όρια των Ανατολικών χωρών, τα οποία ισχύουν βέβαια μέχρι και σήμερα.

	ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ (MHz)	SAR (W/Kg)	S (W/m ²)	S (W/m ²) f=900 MHz
ΓΕΡΜΑΝΙΑ (VDE)	30 - 3.000	1	25	25
ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ (NRPB)	800 - 1.550 1.550 - 300.000	0.4 100	4,1.10-5f ²	33
ΗΠΑ (ANSI)	300 - 1.500 1.500 - 100.000	0.4	0,03.f	30
ΑΥΣΤΡΙΑ (AEC)	300 - 1.500 1.500-3.000.000	0.08	6,66.10-3f 10	6
(IRPA)	400 - 2.000	0.08	5.10-3f	4,5
ΕΥΡΩΠΗ (CENELEC)	400 - 2.000	0.08	5.10-3f	4,5
ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ	30 - 300.000	--	2	2
ΠΡΩΗΝ ΕΣΣΔ	--	--	0,01	0,01

σχήμα13:

Τα όρια του SAR για την περιοχή συχνοτήτων των Κοιτταρικών Συστημάτων Κινητής Τηλεφωνίας

1.6 Μέθοδοι μελέτης των επιπτώσεων των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων στην υγεία

Οι μέθοδοι μελέτης των επιπτώσεων των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων στην υγεία είναι οι εξής:

α) Οι επιδημιολογικές έρευνες .

Με την μέθοδο αυτή ερευνάτε το ιατρικό ιστορικό ενός δείγματος πληθυσμού που κατοικεί σε χώρους βεβαρημένους ηλεκτρομαγνητικά , (δηλαδή κοντά σε εγκαταστάσεις κεραιών κινητής τηλεφωνίας κ.λ.π.) και η συχνότητα των ασθενειών του συγκρίνεται με εκείνη ενός άλλου , ανάλογου δείγματος πληθυσμού , που κατοικεί σε χώρους ηλεκτρομαγνητικά καθαρούς .

Αυτός ο τρόπος μελέτης υπόκειται στην εξής κριτική : Οι μέχρι σήμερα επιδημιολογικές μελέτες , (1,21), δεν μπορούν να θεωρηθούν αξιόπιστες διότι είναι δυσχερής η αφαίρεση μεγάλου αριθμού άλλων παραγόντων που θα μπορούσαν να συμβάλλουν στην εκδήλωση των ίδιων συμπτωμάτων (ηλικία , κληρονομικότητα , ψυχολογία , κάπνισμα , κατανάλωση οινοπνεύματος κ.λ.π.) .

Άλλος αντίλογος είναι ότι η «δόση» μη ιονίζουσας ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που δέχεται κάθε ένα ξεχωριστό μέλος των δειγμάτων δεν είναι δυνατόν να προσδιοριστεί με ικανοποιητική ακρίβεια .

β) Οι μελέτες με πειραματόζωα , δηλαδή οι μελέτες in vivo .

Κατά τις μελέτες αυτές πειραματόζωα , εκτίθενται σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία και τα αποτελέσματα της ακτινοβολήσης ανιχνεύονται με κλινικές εξετάσεις ή νεκροτομή και ιστολογική εξέταση στο εργαστήριο , σε σύγκριση πάντα με μη εκτιθέμενα πειραματόζωα .

Εδώ πρέπει να παρατηρηθεί ότι οι περισσότερες μελέτες έδωσαν σημαντικά ευρήματα , υπήρξαν όμως και μελέτες χωρίς ευρήματα .

Αυτός ο τρόπος μελέτης υπόκειται στην εξής κριτική , (1,21) : Τα συμπεράσματα από την ακτινοβολήση ζώων (υποστηρίζεται από μερίδα επιστημόνων) , δεν μπορούν να επεκταθούν στον άνθρωπο που σαν τελειότερος – και κατά πολλούς διαφορετικός- οργανισμός έχει πλέον ολοκληρωμένους μηχανισμούς αντίστασης στα εξωτερικά ερεθίσματα .

γ) Η μελέτη των αιφνίδιων θανάτων βρεφών .

Στους εγκεφάλους νεκρών βρεφών διαπιστώθηκαν αλλοιώσεις όμοιες με εκείνες που υφίστανται πειραματόζωα που εκτίθενται στα πεδία γραμμών μεταφοράς υψηλής τάσης . Επίσης , επιδημιολογικές έρευνες έδειξαν πως τέτοιοι θάνατοι βρεφών συμβαίνουν συνήθως σε κατοικίες κοντά σε ηλεκτρικούς σιδηρόδρομους , ενώ τελικά βρέθηκε πως σε όλες τις περιπτώσεις θανάτων στην βρεφική κλίνη , η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου ήταν πάνω από τέσσερις φορές μεγαλύτερη από το μέσο όρο τις τιμές του ηλεκτρικού πεδίου στις κατοικίες.

δ) Οι μελέτες με καλλιέργειες κυττάρων – επιδράσεις στο κυτταρικό επίπεδο , δηλαδή οι μελέτες in vitro .

Εδώ γίνεται ακτινοβόληση επιλεγμένων ιστών ή καλλιιεργειών κυττάρων στο εργαστήριο.

Το σπουδαιότερο εύρημα των ερευνών αυτών είναι η εκροή ασβεστίου από εγκεφαλικά κύτταρα (κοτόπουλα , γάτες) , που εκτίθενται σε μικροκύματα διαμορφωμένα σε χαμηλές συχνότητες .

Αυτός ο τρόπος μελέτης υπόκειται στην εξής κριτική , (1,21) : Τα αποτελέσματα πειραμάτων σε δοκιμαστικό σωλήνα (in vitro) δεν μπορούν να επεκταθούν σε ολόκληρο τον ανθρώπινο οργανισμό που σαν ολικό σύστημα αντιμετωπίζει διαφορετικά τις εξωτερικές επιδράσεις (in vivo) .

1.7 Μηχανισμοί βιολογικών επιδράσεων των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων

Ο τρόπος με τον οποίο τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία προκαλούν τις οποιεσδήποτε επιδράσεις στους ζωντανούς ιστούς είναι ακόμα αντικείμενο συστηματικής έρευνας . Αρχικά , όλες

οι επιδράσεις αποδόθηκαν στην θέρμανση των ιστών κάτω από την επίδραση της ακτινοβολίας .

Τα μόρια του νερού , (1) , είναι ηλεκτρικά δίπολα , με τον θετικό πόλο ανάμεσα στα δύο άτομα του υδρογόνου και τον αρνητικό πόλο στο άτομο του οξυγόνου . Όταν ο οργανισμός δεχτεί ένα ηλεκτρομαγνητικό κύμα τα δίπολα του νερού τίθενται σε εξαναγκασμένη ταλάντωση , η ενέργεια της οποίας τελικά αποδίδεται σε θερμότητα που τείνει να αυξήσει την θερμοκρασία του σώματος.

Όταν η ισχύς του κύματος ξεπεράσει ένα όριο , οι θερμορυθμιστικοί μηχανισμοί του σώματος αδυνατούν να αντεπεξέλθουν , όποτε δημιουργούνται φαινόμενα (τεχνητού) γενικού πυρετού , που μπορεί να οδηγήσει ακόμα και στον θάνατο , αν η θερμοκρασία του σώματος ξεπεράσει το όριο των $42^{\circ}C$.

Τα διάφορα είδη των ιστών παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές στην απορρόφηση των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων . Είναι γνωστό πως ο εγκέφαλος , το ήπαρ , τα σπλάχνα, οι όρχεις κ.λ.π. , απορροφούν εκλεκτικά την ακτινοβολία και πρέπει να προστατεύονται ιδιαίτερα .Οι μηχανισμοί δε απαγωγής θερμότητας για τα μάτια και τους όρχεις είναι ατελείς , με αποτέλεσμα η θερμοκρασία τους , υπό συνθήκες γενικής ακτινοβόλησης, να αυξάνει περισσότερο απ'ότι στο υπόλοιπο σώμα .

Ο « θερμικός » μηχανισμός μόνο μερικές από τις βιολογικές επιδράσεις μπορεί να ερμηνεύσει και οπωσδήποτε δεν μπορεί να είναι ο μόνος , αφού υπάρχουν επιδράσεις όπου :

1. Δεν παρατηρήθηκε καμία αύξηση της θερμοκρασίας των ιστών , και
2. Μετρήθηκε μεν αύξηση της θερμοκρασίας κατά την ακτινοβόληση , όταν όμως η ίδια αύξηση επιβλήθηκε με συμβατικά μέσα (θερμός αέρας) , δεν παρατηρήθηκε καμία επίδραση .

Είναι προφανές ότι υπάρχουν και άλλοι , αθερμικοί μηχανισμοί επιδράσεων, που αποτελούν στόχο εντατικής επιστημονικής έρευνας .

Είναι σήμερα γενικά αποδεκτό , (19) , ότι , ο συντονισμός της λειτουργίας του τεράστιου αριθμού κυττάρων που αποτελούν έναν οποιονδήποτε ζωντανό οργανισμό, επιτυγχάνεται με την

παραγωγή , από τα ίδια τα κύτταρα , ενός συστήματος ηλεκτρομαγνητικών σημάτων που στηρίζουν το σύστημα ενδοεπικοινωνίας τους . Τα νευρικά κύτταρα εκπέμπουν και λαμβάνουν ηλεκτρομαγνητικά πεδία στην περιοχή των συχνοτήτων E.L.F. Τα κύτταρα , πριν από τον θάνατο τους , εκπέμπουν ένα κύκνειο άσμα , με την μορφή ενός ηλεκτρομαγνητικού παλμού ενημερώνοντας , ίσως, το κεντρικό νευρικό σύστημα , ή τα γειτονικά κύτταρα , ώστε να αποβληθούν και να αντικατασταθούν . Η εκπομπή και η λήψη των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων που παράγονται από τα κύτταρα γίνεται μέσω προεξοχών , μικροσκοπικών δηλαδή ινών πρωτεΐνης που βρίσκονται πάνω στην κυτταρική μεμβράνη και λειτουργούν σαν κεραίες εκπομπής και λήψης . Οι παλμοί των νευρικών κυττάρων είναι ισχυρότατοι της τάξης των 1,5MV/m . Τα εσωτερικά πεδία του οργανισμού είναι τόσο ισχυρά , που θα έπρεπε να αποτελούν επαρκή ασπίδα των κυττάρων απέναντι στα εξωτερικά ηλεκτρομαγνητικά πεδία : Πρέπει να προστεθεί ότι , ήδη από το 1956 , οι Terzuolo και Bullack έδειξαν πως η εκπομπή παλμών από νευρικά κύτταρα επηρεάζεται από ασθενέστερα εξωτερικά πεδία μόλις 0,8 V/m .

Σύμφωνα με τις σύγχρονες αντιλήψεις , (19) , ο εγκέφαλος λειτουργεί όχι όπως ένας ψηφιακός (δυναδικός) ηλεκτρονικός υπολογιστής (παλαιότερη σκέψη) , αλλά σαν ένας εξαιρετικά σύνθετος , μη γραμμικός ταλαντωτής , που παράγει τα δικά του ηλεκτρομαγνητικά κύματα χαμηλής συχνότητας (όπως εκείνα που ανιχνεύονται στα εγκεφαλογραφήματα) και τα χρησιμοποιεί για να ολοκληρώσει τις λειτουργίες του και να επεξεργαστεί σήματα από τους αισθητήρες του (αισθήσεις) . Ο F.Barnes από το Πανεπιστήμιο του Κολοράντο (Η.Π.Α.) , υπέθεσε , ότι το μη γραμμικό στοιχείο μπορεί να είναι η κυτταρική μεμβράνη , που μπορεί να συμπεριφέρεται σαν μια κρυσταλλοδίοδος ή ακόμα σαν τρανζίστορ , μετατρέποντας εναλλασσόμενα πεδία σε συνεχή ή ενισχύοντας τα , όπως γίνεται με τους κοινούς ανορθωτές και ενισχυτές του εμπορίου . Ο Blackman (Environmental Protection Agency, Research Triangle Park , N.C. U.S.A.) , ανέπτυξε ένα θεωρητικό μοντέλο πρόβλεψης των αντιδράσεων των κυττάρων στα εξωτερικά ηλεκτρομαγνητικά σήματα και βρήκε ότι τα κύτταρα ανοίγουν παράθυρο στην έξωθεν ακτινοβολία μόνο για ορισμένες (διακριτές) τιμές της έντασης της ακτινοβολίας .

Η μελατονίνη είναι μια ορμόνη που εκκρίνεται από την επίφυση (ή κωνάριο, λόγω του σχήματος της) , έναν αδένα που βρίσκεται στο πίσω μέρος του εγκεφάλου (στο εργαστήριο έχει ήδη αποδειχθεί η ικανότητα της να καταστέλλει την ανάπτυξη των καρκινικών κυττάρων . Η ορμόνη αυτή , (19) , ρυθμίζει τον ημερήσιο βιολογικό κύκλο , τον μηνιαίο κύκλο των γυναικών και ενισχύει το ανοσοποιητικό σύστημα του οργανισμού αποτρέποντας την ανάπτυξη πολλών μορφών καρκίνου . Πειράματα , τόσο σε ζώα όσο και σε ανθρώπους , έδειξαν ότι τεχνητά ηλεκτρομαγνητικά πεδία (μη ιονίζουσες ακτινοβολίες) καταστέλλουν την λειτουργία της επίφυσης , μειώνοντας τα επίπεδα της μελατονίνης στον οργανισμό . Κατά τον Blackman , η μελατονίνη ενισχύει το ηλεκτρομαγνητικό σύστημα ενδοεπικοινωνίας των κυττάρων , η παρεμβολή όμως εξωτερικών πεδίων εξουδετερώνει το σύστημα αυτό , ακόμα και με την παρουσία της μελατονίνης .

1.8 Αναμφισβήτητες επιδράσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας

Υπάρχει , (1,21) , μια ομάδα επιδράσεων όπου η αμφισβήτηση (για την επίδραση) είναι ελάχιστη έως αμελητέα . Οι γενικά αποδεκτές επιδράσεις είναι :

α) Καταρρακτογένεση , στις μικροκυματικές κυρίως συχνότητες , όπως προκύπτει από καταγεγραμμένα ατυχήματα , ακτινοβολήσεις ζώων και επιδημιολογικές μελέτες.

β) Μικροκυματικά ακούσματα . Κάτω δηλαδή από ορισμένες συνθήκες είναι δυνατόν να δημιουργηθεί στον άνθρωπο η (παρ)αίσθηση ακουστών σημάτων όταν ο εγκέφαλος του δεχτεί μικροκυματική δέσμη διαμορφωμένη κατά παλμούς .

Η αίσθηση αυτή περιγράφεται από άτομα που την έχουν υποστεί σαν κρότος , βόμβος ή κελάηδημα , και ερμηνεύεται με βάση την απότομη θέρμανση και διαστολή του εγκεφάλου που διεγείρει τον κοχλία του ωτός .

γ) Επίδραση στους βηματοδότες . Από τα πρώτα στάδια εφαρμογής των βηματοδοτών διαπιστώθηκε πως οι ηλεκτρικοί παλμοί που εκπέμπονται από διάφορες διατάξεις είναι δυνατόν να επηρεάσουν δυσμενώς την λειτουργία τους . Η τιμή της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου του εξωτερικού παλμού πάνω από την οποία επηρεάζεται η λειτουργία του βηματοδότη λέγεται Κατώφλι Ηλεκτρομαγνητικής Παρεμβολής (Electromagnetic Interference Threshold) ή σύντομα Κ.Η.Π. και εξαρτάται από την συχνότητα του εξωτερικού ηλεκτρομαγνητικού κύματος , το εύρος του παλμού και του αριθμού επανάληψης του .

1.9 Θετικές επιδράσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας

Πρέπει να παρατηρηθεί εδώ ότι υπάρχουν και θετικές , (21) , επιδράσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας . Εκτός από την ηλεκτρομαγνητική διαθερμία (10-30 MHz) για την ανακούφιση από πόνους και επούλωση (μετεγχειρητικών κυρίως) τραυμάτων των οποίων η αποτελεσματικότητα δεν αμφισβητείται , προσπάθειες σε ερευνητικό επίπεδο γίνονται και για την καταστροφή καρκινικών όγκων με αυστηρά τοπική θέρμανση τους ενώ ο συνδυασμός αντικαρκινικών φαρμάκων με μικροκυματική διαθερμία έχει δώσει κάποια πρώτα ενθαρρυντικά αποτελέσματα .

1.10 Όρια επικινδυνότητας για τη συχνότητα του δικτύου διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας (50Hz)

Στις χαμηλές συχνότητες κυριαρχεί εκείνη των 50Hz στην οποία διανέμεται ηλεκτρική ενέργεια από το δίκτυο διανομής της Δ.Ε.Η.

Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία στην συχνότητα αυτή εκπέμπεται από τις κάθε είδους οικιακές ηλεκτρικές συσκευές , τα καλώδια που στηρίζονται στις κολώνες (γειτονιά) , και στους πυλώνες (εξοχή) , της Δ.Ε.Η. , και της κάθε είδους ηλεκτροκίνητες συσκευές της βιομηχανίας .

Στη χαμηλή (E.L.F.) συχνότητα των 50Hz, τα δύο πεδία \vec{E} και \vec{B} θεωρούνται πρακτικά ασύνδετα , (στις χαμηλές συχνότητες οι ρυθμοί μεταβολής $d\vec{E}/dt$ και $d\vec{B}/dt$ είναι πολύ μικροί και θεωρούνται αμελητέοι ενώ και η αγωγιμότητα του αέρα θεωρείται ασήμαντη , οπότε τα δεύτερα μέλη των αντίστοιχων εξισώσεων του Maxwell θεωρούνται μηδέν) , οπότε πρέπει να μετρηθούν και τα δύο και να συγκριθούν με τα όρια επικινδυνότητας :

α) Της I.R.P.A

β) Του Ευρωπαϊκού πειραματικού προτύπου E.N.V. 50166-1 της CENELEC για το ηλεκτρικό και το μαγνητικό πεδίο. Τα όρια αυτά δίδονται στον επόμενο πίνακα , (1).

Χαρακτηριστικά - Έκθεσης	Όρια επικινδυνότητας ηλεκτρικού πεδίου, E, σε KV/m (rms)		Όρια επικινδυνότητας μαγνητικού πεδίου B, (rms)	
	IRPA	Ευρωπαϊκή Ένωση	IRPA	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΑ				
1. 8ωρη έκθεση	10	30	500 μ T (5000 mG)	1600 μ T (16.000 mG)
2. Βραχεία έκθεση	30	—	5000 μ T (50.000 mG)	—
3. Για τα άκρα μόνον	—	—	25.000 μ T (250.000 mG)	25.000 μ T (250.000 mG)
ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ				
1. 24ωρη έκθεση	5	10	100 μ T (1.000 mG)	640 μ T (6.400 mG)
2. Λίγες ώρες μόνον	10	—	1000 μ T (10.000 mG)	
3. Για τα άκρα μόνον	—	—		25.000 μ T (250.000 mG)

σχήμα14:

Όρια επικινδυνότητας του ηλεκτρικού και του μαγνητικού πεδίου για τους εργαζόμενους και τον γενικό πληθυσμό στην συχνότητα των 50Hz του δικτύου της Δ.Ε.Η. , (IRPA,E.E.)

1.11 Στατικά πεδία

Στατικά πεδία απαντώνται σε περιβάλλον μαγνητών , σε ερευνητικούς χώρους με διατάξεις Πυρηνικού Μαγνητικού Συντονισμού (Nuclear Magnetic Resonance , N.M.R.) όπως σε χώρους νοσοκομείων που λειτουργεί Μαγνητικός Τομογράφος , (χώρος όπου μπορούν να εργαστούν και Τεχνολόγοι Ιατρικών Συστημάτων) , και σε εργοστάσια παραγωγής αλουμινίου με ηλεκτρόλυση . Για τα στατικά αυτά μαγνητικά πεδία (γιατί στατικά ηλεκτρικά πεδία δεν απαντώνται) ισχύουν τα όρια επικινδυνότητας του επόμενου πίνακα ,(1) .(Κάτω από τον πίνακα εξηγούνται και οι συντομογραφίες που αναφέρονται σ' αυτόν) .

Επιστημονικός Οργανισμός ή κράτος	Όριο επικινδυνότητας για στατικά μαγνητικά πεδία (εργαζόμενοι)
Ευρωπαϊκή Ένωση	2.000 Gauss
A.C.G.I.H. (1)	600 Gauss
N.R.P.B. (2)	2.000 Gauss
S.L.A.C. (3)	200 Gauss
U.S.S.R. (4)	300 Gauss

σχήμα15:
Όρια επικινδυνότητας για στατικά μαγνητικά πεδία

Κεφάλαιο 2

2.ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ (ΚΕΡΑΙΕΣ-ΡΑΝΤΑΡ-ΚΙΝΗΤΗ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑ κ.λ.π.)

2.1 Κεραίες ραδιοφωνίας και τηλεόρασεως

Οι κεραίες ραδιοφωνίας και τηλεόρασεως , όταν βρίσκονται μέσα σε κατοικημένες περιοχές , δημιουργούν μια ζώνη επικινδυνότητας δεκάδων , ή , και εκατοντάδων μέτρων ,(1) . Για τον λόγο αυτό , η κεραίες αυτές συνήθως βρίσκονται εγκατεστημένες έξω από κατοικημένες περιοχές λόφους ή σε βουνά ,σε περιοχές που ονομάζονται πάρκα κεραίων. (Ένα παράδειγμα είναι το πάρκο κεραίων , στον Ύμηττό, στην Αθήνα). Επειδή οι κεραίες αυτές στα πάρκα κεραίων τοποθετούνται σε υψηλούς ιστούς , αλλά και επειδή τα οικήματα των εργαζομένων σε αυτά τα πάρκα βρίσκονται σε τέτοια απόσταση και σε τέτοια σχετική ως προς την κεραία διεύθυνση ώστε να <<σκιάζονται>> , η θεωρητικοί υπολογισμοί , (οι οποίοι μπορούν να επιβεβαιωθούν και από μετρήσεις) , δείχνουν ότι οι κεραίες αυτές δεν αποτελούν κανένα κίνδυνο.

2.2Ραντάρ καιρού και ναυσιπλοΐας

Θεωρητικοί υπολογισμοί δείχνουν , (1), ότι τα ραντάρ αυτά δημιουργούν ασήμαντες επιβαρύνσεις στο περιβάλλον , και άρα αποτελούν ασήμαντο κίνδυνο.

2.3 Ραντάρ ελέγχου ταχύτητας οχημάτων (τροχαίας)

Μετρήσεις,(1),σε απόσταση 30m από τέτοια ραντάρ έδειξαν μία πυκνότητα ισχύος που ποικίλει , γενικά όμως είναι της τάξης των $0.2\mu W / cm^2$. Αν ληφθεί υπόψιν , επίσης , ότι τα ραντάρ αυτά λειτουργούν ένα μικρό μόνο μέρος του 24ωρου, μπορεί να λεχθεί γενικά , ότι τα ραντάρ αυτά δεν αποτελούν σημαντικό κίνδυνο

2.4 Ραντάρ πολιτικών αεροδρομίων

Στα αεροδρόμια, εκτός από το κύριο ραντάρ, υπάρχουν πολλοί μικρότεροι πομποί. Δημιουργείται έτσι ένα ηλεκτρομαγνητικό υπόβαθρο, μαζί με το υπόβαθρο των 50Hz του ηλεκτρικού δικτύου. Αυτό θα πρέπει να ερευνηθεί, (1), από την Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας.

Εδώ θα πρέπει να αναφερθούν μερικοί ορισμοί, χρήσιμοι για την συνέχεια. Η πυκνότητα ισχύος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας σε απόσταση r από κεραία και σε διεύθυνση κατά την οποία η κεραία έχει απολαβή, G (σε dB), υπολογίζεται από την σχέση:

$$P_r = \frac{N}{4\pi r^2} * 10^{\frac{G}{10}}$$

όπου N η ισχύς εξόδου του πομπού και η εκπομπή θεωρείται συνεχής. (Η P_r υπολογίζεται σε W/m^2). Αν η εκπομπή της κεραίας δεν είναι συνεχής αλλά παλμική, τότε η μέση πυκνότητα ισχύος σε απόσταση r από την κεραία και σε διεύθυνση κατά την οποία η κεραία έχει απολαβή G , (η απολαβή G ξανά σε dB), δίνεται από την σχέση:

$$P_{r,\pi} = \frac{N_{mean}}{4\pi r^2} * 10^{\frac{G}{10}}$$

όπου N_{mean} είναι η μέση ισχύς του πομπού. (Το αποτέλεσμα ξανά σε W/m^2).

Αν prf είναι ο ρυθμός επανάληψης των παλμών και w το εύρος, δηλαδή η χρονική διάρκεια του παλμού, τότε το Duty Cycle του παλμού θα δίδεται από την σχέση:

$$DC = w * prf$$

ενώ η μέση ισχύς εκπομπής θα υπολογίζεται από:

$$N_{mean} = N_p * (DC)$$

όπου N_p είναι η ισχύς κορυφής των παλμών.

Έτσι, η μέση πυκνότητα ισχύος σε απόσταση r από κεραία παλμικής εκπομπής θα δίδεται από την σχέση:

$$P_{r,\pi} = \frac{N_p * w * prf}{4\pi r^2} * 10^{\frac{G}{10}}$$

(το αποτέλεσμα πάλι σε W/m^2).

Σε μερικές περιπτώσεις, επιπλέον, η κεραία ενός πομπού, (π.χ. ραντάρ επιτήρησης αεροδρομίων), περιστρέφεται. Στην περίπτωση αυτή η μέση πυκνότητα ισχύος σε απόσταση r από την κεραία θα δίδεται από την σχέση:

$$P_{r,\pi,\pi} = \frac{N_p * w * prf}{4\pi r^2} * 10^{\frac{G}{10}} * \frac{\phi^0}{360^0}$$

(Αποτέλεσμα σε W / m^2).

Ο χώρος γύρω από μια κεραία εκπομπής ραδιοσυχνοτήτων χωρίζεται σε δύο περιοχές:

α) Περιοχή εγγύς πεδίου (near field region).

Η περιοχή αυτή εκτείνεται από την επιφάνεια της κεραίας μέχρι την απόσταση $(1) , 2D^2 / \lambda$ όπου D είναι η μεγαλύτερη διάσταση της κεραίας και λ το μήκος κύματος της ακτινοβολίας . Μέσα στην περιοχή αυτή ο προσανατολισμός του ηλεκτρικού πεδίου δεν είναι σταθερός αλλά μεταβάλλεται σε κάθε σημείο και κάθε χρονική στιγμή . Συγκεκριμένα το \vec{E} περιστρέφεται πάνω σε ένα επίπεδο παράλληλο με την διεύθυνση διάδοσης . Στην περιοχή του εγγύς πεδίου τα \vec{E} και \vec{B} έχουν την μορφή στάσιμου κύματος και δεν υπάρχει κατά μέσο όρο ροή ενέργειας (η ενέργεια αποθηκεύεται) . Τέλος , τα \vec{E} και \vec{B} δεν είναι συμφασικά , δεν παίρνουν δηλαδή ταυτόχρονα την μέγιστη και την ελάχιστη τιμή τους .

β) Περιοχή μακρινού πεδίου (far field region).

Η περιοχή αυτή εκτείνεται πέρα από την απόσταση $2D^2 / \lambda$ και μέχρι το άπειρο .

Σε κάθε σημείο της περιοχής αυτής ο προσανατολισμός των \vec{E} και \vec{B} (για ομογενές και ισότροπο μέσο διάδοσης) διατηρείται σταθερός . Συγκεκριμένα , τα \vec{E} και \vec{B} είναι κάθετα μεταξύ τους και συγχρόνως κάθετα στην διεύθυνση διάδοσης . Επιπλέον είναι και συμφασικά , συνιστούν δηλαδή ένα επίπεδο κύμα. Εφόσον στην περιοχή του εγγύς πεδίου ο προσανατολισμός αλλάζει διαρκώς , είναι δυσχερής ο προσδιορισμός του ρυθμού απορρόφησης της ακτινοβολίας από έναν ζωντανό οργανισμό που βρίσκεται μέσα στην περιοχή αυτή και συνεπώς ο καθορισμός ορίων επικινδυνότητας. Έτσι , η σύγκριση της πυκνότητας ισχύος που μετρείται σε ένα σημείο γύρω από μία κεραία εκπομπής , με τα όρια επικινδυνότητας μπορεί να γίνει εφόσον το σημείο μέτρησης βρίσκεται στο μακρινό πεδίο της κεραίας . Αντίστοιχα , οι προηγούμενες σχέσεις που αναφέρονται στην πυκνότητα ισχύος ισχύουν μόνο για το μακρινό πεδίο.

Στερεό διάγραμμα ακτινοβολίας κεραίας είναι ο γεωμετρικός τόπος των άκρων των διανυσμάτων \vec{P} , τα μέτρα των οποίων εκφράζουν την πυκνότητα ισχύος που ακτινοβολείται από την κεραία σε κάθε διεύθυνση του χώρου .

Το οριζόντιο διάγραμμα ακτινοβολίας κεραίας προκύπτει από την τομή του στερεού διαγράμματος ακτινοβολίας από ένα οριζόντιο επίπεδο . Οι διευθύνσεις κατά τις οποίες η ακτινοβολούμενη πυκνότητα ισχύος είναι το μισό της μέγιστης , P_0 , σχηματίζουν μια γωνία που λέγεται γωνία μισής ισχύος , ϕ .

Το κατακόρυφο διάγραμμα ακτινοβολίας κεραίας προκύπτει από την τομή του στερεού διαγράμματος ακτινοβολίας από ένα κατακόρυφο επίπεδο . Και εδώ οι διευθύνσεις κατά τις οποίες η ακτινοβολούμενη πυκνότητα ισχύος είναι το μισό της μέγιστης , P_0 , σχηματίζουν μια γωνία που λέγεται γωνία μισής ισχύος , θ .

Στα ελληνικά αεροδρόμια τώρα , υπάρχουν τρεις παράγοντες οι οποίοι καθιστούν την γενική επιβάρυνση του περιβάλλοντος από τα τερματικά ραντάρ μη σημαντική :

- α) Η κεραία του ραντάρ είναι εγκατεστημένη σε πύργο ύψους 33m πάνω από το έδαφος.
- β) Το κατακόρυφο διάγραμμα ακτινοβολίας έχει ελάχιστα τμήματα κάτω από το οριζόντιο επίπεδο , η κεραία δηλαδή εκπέμπει οριζόντια , συχνά μάλιστα 2^0 ή 3^0 πάνω από το οριζόντιο επίπεδο .

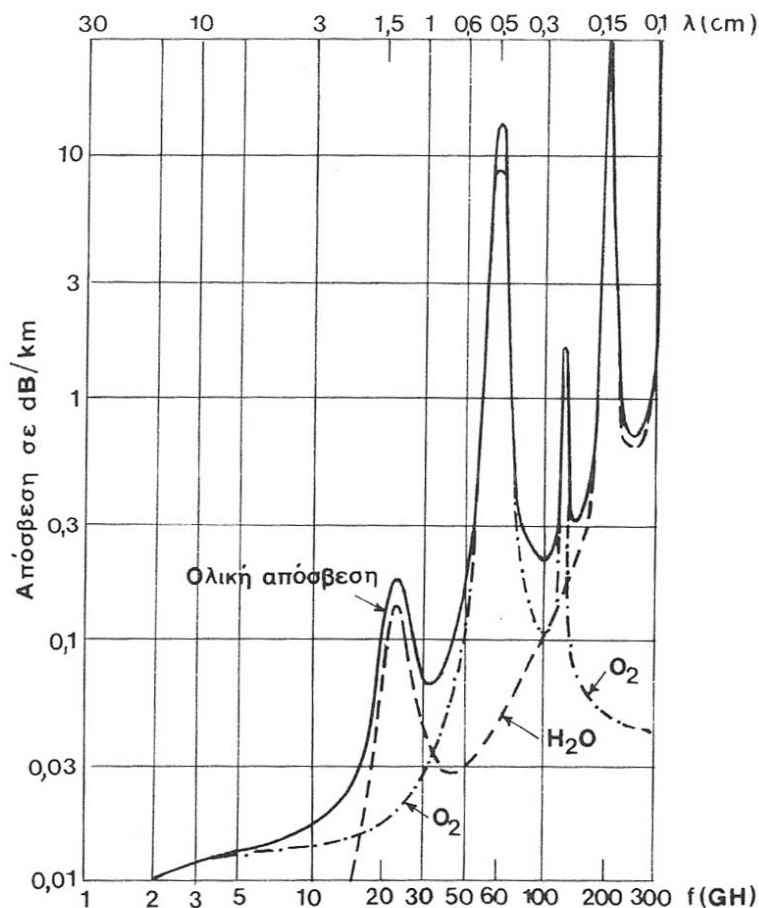
Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η πιθανότητα να βρεθούν άτομα του γενικού πληθυσμού , ή ακόμα και εργαζόμενοι στην διεύθυνση μέγιστης ακτινοβολίας της κεραίας είναι μόνο θεωρητική. Ακόμα όμως και αν συμβεί αυτό , θα συμβεί σε περιοχές του ευρύτερου χώρου των αεροδρομίων και σε μεγάλες αποστάσεις , έτσι ώστε η πυκνότητα ισχύος να είναι ασήμαντη , ακόμα και αν ληφθούν υπόψιν τυχόν ανακλάσεις της δέσμης που μπορούν να την τετραπλασιάσουν .

Για την καλύτερη κατανόηση του τρίτου παράγοντα , είναι σκόπιμο να αναφερθούν εδώ μερικά πράγματα σχετικά με την εξασθένηση των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων από την ατμόσφαιρα .

Τα συστατικά αέρια της ατμόσφαιρας δεν προκαλούν σημαντική απορρόφηση της ηλεκτρομαγνητικής ενέργειας , (9) , των κυμάτων που έχουν συχνότητα μικρότερη από 3 GHz περίπου . Για συχνότητες όμως μεγαλύτερες των 3GHz , η εξασθένηση των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων που οφείλεται στην απορρόφηση ενέργειας από το οξυγόνο και από τους υδρατμούς της ατμόσφαιρας , καθώς και στην απορρόφηση και σκέδαση ενέργειας από τις σταγόνες της βροχής , από το χαλάζι ή την ομίχλη είναι σημαντική .

Η εξασθένηση που προκαλείται λόγω απορρόφησης ενέργειας από τα μόρια του οξυγόνου και του υδρατμού αυξάνει εκθετικά με το μήκος της ζεύξης και συνεπώς μπορεί να εκφραστεί σε dB/km .

Τα μόρια του οξυγόνου παρουσιάζουν μαγνητική ροπή , η οποία αλληλεπιδρά με το προσπίπτον ηλεκτρομαγνητικό πεδίο με αποτέλεσμα την απορρόφηση ενέργειας στην εκατοστομετρική και χιλιοστομετρική περιοχή μηκών κύματος λόγω συντονισμού , παρουσιάζουσα μέγιστα στα μήκη κύματος περίπου 5mm,(f =60GHz) , και 2,5mm,(f =120GHz). Το επόμενο σχήμα δείχνει την καμπύλη απόσβεσης που οφείλεται στο ατμοσφαιρικό οξυγόνο , (σε dB/km) συναρτήσει της συχνότητας , για διάδοση των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων σε επίπεδο θάλασσας .



σχήμα16:

Καμπύλες αποσβέσεως που οφείλεται στο ατμοσφαιρικό οξυγόνο και τους υδρατμούς

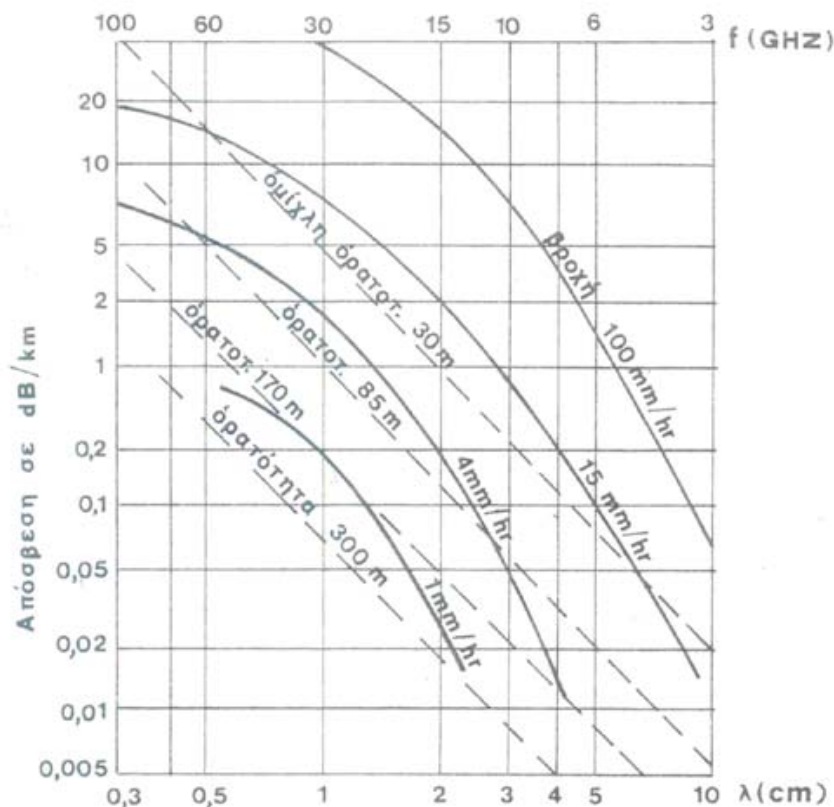
Το μόριο του υδρατμού έχει μια ηλεκτρική ροπή τέτοια ώστε ο συντονισμός δι' αλληλεπιδράσεως με το ηλεκτρικό πεδίο του προσπίπτοντος κύματος και επομένως το μέγιστο της απορρόφησης να παρατηρείται στις συχνότητες 22,25 GHz , ($\lambda = 13,5$ mm) , και 200GHz , ($\lambda = 1,5$ mm). Στο παραπάνω σχήμα φαίνεται επίσης η καμπύλη απόσβεσης σε επίπεδο θάλασσας , που οφείλεται στους υδρατμούς όταν περιέχονται στον ατμοσφαιρικό αέρα σε ποσότητα 1%.

Η εξασθένηση του ηλεκτρομαγνητικού κύματος που οφείλεται στο οξυγόνο και τους υδρατμούς της ατμόσφαιρας εξαρτάται από την συχνότητα , την πίεση των υδρατμών και τη θερμοκρασία . Ενώ το οξυγόνο είναι διανεμημένο ομοιόμορφα σε μια δεδομένη ζεύξη η πίεση των υδρατμών , δηλαδή η απόλυτη υγρασία συνήθως μεταβάλλεται κατά μήκος της ζεύξης και έτσι η απορρόφηση της ενέργειας παρουσιάζει μεταβολές συναρτήσεως του χρόνου . Είναι δυνατό να υπολογιστεί θεωρητικά η απόσβεση σε dB/km συναρτήσεως της ατμοσφαιρικής πίεσης , της θερμοκρασίας και της υγρασίας. Όσον αφορά την

εξασθένηση του ηλεκτρομαγνητικού κύματος που μεταδίδεται εντός ατμοσφαιρικού μέσου, το οποίο περιέχει σταγόνες ύδατος οι οποίες αιωρούνται στην ατμόσφαιρα, (ομίχλη), ή πέφτουν, (βροχή), δύο είναι οι μηχανισμοί που την προκαλούν, αφενός μεν σκέδαση και αφετέρου μετασχηματισμός σε θερμότητα της ηλεκτρομαγνητικής ενέργειας εξαιτίας των επαγόμενων ρευμάτων στα σταγονίδια, λόγω της ηλεκτρικής αγωγιμότητας την οποία παρουσιάζουν. Στην πράξη μπορεί να θεωρηθεί αμελητέα η επίδραση του δεύτερου αυτού μηχανισμού.

Η βροχή προκαλεί εξασθένηση, (η οποία φαίνεται στο επόμενο σχήμα), και η οποία αυξάνει αυξανόμενης της συχνότητας του κύματος, και της έντασης της βροχόπτωσης και εξαρτάται από το μέγεθος των σταγόνων.

Στο επόμενο σχήμα δίδονται καμπύλες της απόσβεσης που προσδιορίστηκαν για διάφορες εντάσεις βροχόπτωσης (mm/hr) και για διάφορους τύπους ομίχλης.



σχήμα17:

Απόλεια σκεδάσεως οφειλόμενη στη βροχή(-)και την ομίχλη(- - -)

Αναφέρεται τώρα ο τρίτος από τους παράγοντες που καθιστούν την επιβάρυνση του περιβάλλοντος από τα τερματικά ραντάρ μη σημαντική:

γ) Η πραγματική πυκνότητα ισχύος είναι μικρότερη από αυτή που υπολογίζεται θεωρητικά , λόγω της εξασθένησης του ηλεκτρομαγνητικού κύματος κατά την διάδοση του στην ατμόσφαιρα . (Η εξασθένηση αυτή πάντως είναι σχετικά μικρή , επειδή η συχνότητα λειτουργίας των τερματικών ραντάρ είναι πολύ μικρότερη από την συχνότητα συντονισμού των υδρατμών (22,25GHz) και του οξυγόνου (60GHz)).

Στην Ελλάδα πολλά τερματικά ραντάρ των πολιτικών αεροδρομίων έχουν κατασκευαστεί από την εταιρεία THOMSON GSF . Οι τεχνικοί της εταιρείας αυτής αντί της σχέσης $R = 2D^2 / \lambda$ που αναφέρεται στην διεθνή βιβλιογραφία , χρησιμοποιούν την σχέση $R = D^2 / \lambda$. Έτσι , γι' αυτούς , το μακρινό πεδίο αντί για τα 500m αρχίζει από τα 250m και πέρα .(Πρέπει εδώ να τονιστεί ότι σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να συναχθεί το συμπέρασμα ότι μπορεί κανείς να εκτίθεται στο εγγύς πεδίο κεραίας . Απλώς δεν μπορεί να εκτιμηθεί ο βαθμός επικινδυνότητας στα διάφορα σημεία του εγγύς πεδίου μιας κεραίας).

Τα παραπάνω τερματικά ραντάρ έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά : Συχνότητα 2900MHz , ισχύς κορυφής παλμού 1,5MW , διάρκεια παλμού $w = 0.8$ msec , prf = 1040 rps , απολαβή κεραίας $G = 33$ dB , μέγιστη διάσταση κεραίας 5m , γωνία μισής ισχύος στο οριζόντιο επίπεδο $\phi = 1,5^\circ$, αριθμός περιστροφών 15/min.

Θεωρητικός υπολογισμός της αναμενόμενης μέσης πυκνότητας ισχύος στην απόσταση των 500m , με βάση την σχέση :

$$P_{r,\pi,\pi} = \frac{N_p * w * prf}{4\pi r^2} * 10^{\frac{G}{10}}$$

δίδει την τιμή , $P_{r,\pi,\pi} = 3 \mu W / cm^2$, τιμή πολύ χαμηλή .

2.5 Ραντάρ στρατιωτικών εγκαταστάσεων

Στην κατηγορία αυτή , (19) , υπάγονται τα ραντάρ συλλογής πληροφοριών , τα ραντάρ επιτήρησης στρατηγικών χώρων , τα ραντάρ καθοδήγησης πυραύλων , κ.λ.π. Ο ι κεραίες των ραντάρ αυτών εκπέμπουν πολύ ισχυρές δέσμες , που είναι επικίνδυνες σε απόσταση εκατοντάδων μέτρων . Επειδή όμως τα ραντάρ αυτά υπηρετούνται από πολύ εξειδικευμένο προσωπικό , κάτω από αυστηρά μέτρα ασφαλείας , και κυρίως επειδή είναι εγκατεστημένα σε ερημικές απομονωμένες περιοχές , η επιβάρυνση του γενικού πληθυσμού είναι αμελητέα .

2.6 Ηλεκτρομαγνητική επιβάρυνση από οικιακές ηλεκτρικές συσκευές

Μετρήσεις , (1) , αλλά και η διεθνής βιβλιογραφία δείχνουν ότι , σε επαφή με τις οικιακές συσκευές , οι τιμές του ηλεκτρικού και προπαντός του μαγνητικού πεδίου παίρνουν πολύ μεγάλες τιμές , όμως αυτό δεν είναι ανησυχητικό γιατί σχεδόν ποτέ ο χρήστης δεν έρχεται σε επαφή μαζί τους , ενώ στην συνήθη απόσταση του χρήστη από αυτές το ηλεκτρικό και το μαγνητικό πεδίο είναι πολύ μικρότερα από τα όρια επικινδυνότητας . Πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι η έκθεση στα πεδία συσκευών όπως το μίξερ , η ηλεκτρική κουζίνα , η ηλεκτρική ξυριστική μηχανή , ο φούρνος μικροκυμάτων , κ.λ.π. , είναι χρονικά περιορισμένη .

Ο φούρνος μικροκυμάτων εκτός από τα πεδία συχνότητας 50Hz του δικτύου , εκπέμπει και ραδιοκύματα από την ενσωματωμένη μικροκυματική λυχνία μάγνητρον , (1,14) . Γι' αυτό πρέπει να τηρείται μια απόσταση ασφαλείας περίπου μισού μέτρου , (1) , ενώ πρέπει να τοποθετείται και σε ψηλό ράφι , για να μην κοιτάζουν τα παιδιά από πολύ κοντά , μέσα από το τζάμι , το φαγητό που ψήνεται.

2.7 Ακτινοβολία τηλεοράσεων – υπολογιστών

Μια συνήθης τηλεόραση , ή οθόνη υπολογιστή , εκπέμπει , (1) , ηλεκτρομαγνητικά πεδία σε τρεις περιοχές συχνοτήτων :

1.Πεδία συχνοτήτων VLF : παράγονται από τον μετασχηματιστή υψηλής τάσης 20000V , στην συχνότητα 5-20KHz .

2.Πεδία συχνοτήτων RF (ραδιοσυχνότητες) : επειδή ο μετασχηματιστής υψηλής τάσης παράγει οξύτατους παλμούς βραχύτατης διάρκειας προκύπτουν εκτός από την κεντρική συχνότητα των 15-20KHz και αρμονικές της , (κατά Fourier) , που καλύπτουν ένα μεγάλο μέρος της περιοχής των ραδιοσυχνοτήτων (300KHz-10GHz) .

3.Ραδιενέργεια από την οθόνη , ιονίζουσας συχνότητας , πέραν από την συχνότητα του ορατού.

Όσον αφορά την ραδιενέργεια , ο κόσμος είχε προειδοποιηθεί από τα πρώτα χρόνια της εμφάνισης της τηλεόρασης να κάζεται μακριά από την οθόνη . (Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι από τότε οι οθόνες έχουν βελτιωθεί σε μεγάλο βαθμό) .

Σαφές όριο για την περιοχή συχνοτήτων VLF έχει καθιερώσει μόνο η Ευρωπαϊκή Ένωση (ENV 50166-1) και είναι 530mG για τους εργαζόμενους και 210mG για τον γενικό πληθυσμό . Οι τιμές , τώρα , μαγνητικού πεδίου VLF γύρω από μια συνήθη έγχρωμη τηλεόραση είναι πολύ μικρότερες από τα όρια επικινδυνότητας της Ευρωπαϊκής Ένωσης . Επεκτείνοντας πάντως τα συμπεράσματα της αμερικανικής επιτροπής NCRP , συμπεραίνεται ότι μια απόσταση πάνω από μισό μέτρο από μία έγχρωμη τηλεόραση μπορεί να θεωρηθεί ασφαλής ως προς την ακτινοβολία VLF και μόνο .

Για την περίπτωση των ραδιοσυχνοτήτων , επειδή τα όρια επικινδυνότητας μεταβάλλονται με την συχνότητα , είναι δύσκολο να γίνει σύγκριση με τα Δυτικά ή με τα Ανατολικά όρια . Είναι όμως φανερό ότι σε επαφή με την συσκευή η πυκνότητα ισχύος ξεπερνά όλα τα όρια επικινδυνότητας για τον γενικό πληθυσμό και για 24ωρη έκθεση , για την κεντρική περιοχή συχνοτήτων RF , και με την παρατήρηση ότι είναι σπάνια η περίπτωση 24ωρης έκθεσης σε επαφή με την συσκευή .

Οι ηλεκτρονικές διατάξεις που ενεργοποιούν την οθόνη ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή είναι όμοιες με τις ηλεκτρονικές διατάξεις που ενεργοποιούν μια συσκευή τηλεόρασης , επειδή όμως υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία ηλεκτρονικών υπολογιστών με διαφορετική θωράκιση , δεν μπορεί να γίνει λόγος για μια «τυπική» οθόνη υπολογιστή όπως στην συσκευή τηλεόρασης . Έτσι δεν μπορεί να δοθεί ένα τυπικό διάγραμμα αλλά η ακτινοβολία οθόνης υπολογιστών δίνεται σε πίνακες , όπου σημειώνονται τα όρια ανάμεσα στα οποία κινούνται οι τιμές της ακτινοβολίας , όπως μετρήθηκαν , (1) , σε μια μεγάλη ποικιλία μοντέλων υπολογιστών του εμπορίου.

Οι διαφορές ανάμεσα στα διάφορα μοντέλα υπολογιστών είναι σημαντικές , το γενικό συμπέρασμα όμως είναι ότι ο χρήστης υπολογιστή πρέπει να βρίσκεται μεγαλύτερη από 50cm, οπότε , από την οθόνη , σε κάθε περίπτωση και κάθε συχνότητα , VLF ή RF , η ακτινοβολία είναι αμελητέα .

2.8 Ηλεκτρομαγνητική επιβάρυνση από πυλώνες της Δ.Ε.Η

Οι πυλώνες της Δ.Ε.Η. συναντώνται στην εξοχή αλλά και στις μεγαλουπόλεις. Το γενικό συμπέρασμα είναι ότι , (1) , κάτω από τις γραμμές υψηλής τάσης της Δ.Ε.Η. (35000V) , καθώς και δίπλα τους , μέχρι την απόσταση των 30m περίπου , η έκθεση υπερβαίνει ή πλησιάζει πολύ τα όρια επικινδυνότητας της Δύσης . Ασφαλώς μπορεί να θεωρηθεί μια απόσταση μεγαλύτερη των 200m .

2.9 Ραδιοτηλέφωνα αυτοκινήτων (γούκι – τόκις)

1.Οι κεραίες αυτοκινήτων , συνήθως των ταξί , εκπέμπουν , (19) , με ισχύ από 4-100W και σε περιοχή συχνοτήτων από 27-165MHz (η πιο επικίνδυνη περιοχή συχνοτήτων) . Σε μικρές σχετικά αποστάσεις από τις κεραίες των πομπών αυτών μετρήθηκαν πυκνότητες ισχύος από $1\mu\text{W}/\text{cm}^2$ μέχρι λίγα mW/cm^2 .

2.Τα γούκι-τόκις εργάζονται , (19) , στις ίδιες συχνότητες με τα ραδιοτηλέφωνα αυτοκινήτων. Σε απόσταση μερικών εκατοστών από κεραίες πομπών ισχύος 2W , έχουν μετρηθεί πυκνότητες ισχύος της τάξης των $11\mu\text{W}/\text{cm}^2$. Το όριο επικινδυνότητας για τον γενικό πληθυσμό στις δυτικές χώρες είναι για τις συχνότητες αυτές $200\mu\text{W}/\text{cm}^2$. Αυτό μάλλον δεν αποτελεί κίνδυνο

για τον γενικό πληθυσμό , θα μπορούσε όμως να προβληματίσει αυτούς που χρησιμοποιούν τις συσκευές αυτές .

2.10 Κινητή τηλεφωνία

Αρχικά θα αναφερθούν θεμελιώδεις έννοιες από την κινητή τηλεφωνία . Οι θεμελιώδεις έννοιες , (12), των Κυτταρικών Συστημάτων Κινητής Τηλεφωνίας είναι :

α) Συγκεντρωτής / Σύστημα Κορμού (Trunk). Η έννοια αναφέρεται στην δυνατότητα της ομαδοποίησης (συγκέντρωσης) διαφόρων ραδιο-διαύλων σε έναν κοινό κορμό.

β) Κυτταρική Κάλυψη (Cellular Coverage). Η έννοια αναφέρεται στην νοητή ηλεκτρομαγνητική κάλυψη , με τμηματοποίηση μιας συγκεκριμένης γεωγραφικής περιοχής σε μικρές ζώνες σε κύτταρα (cells) , όπου υπάρχει η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης των ίδιων συχνοτήτων .

γ) Μεταγωγή (Handoff) . Είναι η διαδικασία μεταφοράς του ελέγχου , της εκπομπής και λήψης της μεταδιδόμενης πληροφορίας από έναν Σταθμό Βάσης σε έναν άλλον.

δ) Εντοπισμός (Locating). Είναι η διαδικασία η οποία ακολουθείται για τον βέλτιστο προσδιορισμό του κατάλληλου Σταθμού Βάσης , από την πλευρά της ποιότητας του λαμβανόμενου σήματος και της στάθμης της εμφανιζόμενης παρεμβολής .

Η ηλεκτρομαγνητική κάλυψη στα Κυτταρικά Συστήματα Κινητής Τηλεφωνίας επιτυγχάνεται με την χρήση κεραιών , οι οποίες ενεργοποιούνται από τους αντίστοιχους Σταθμούς Βάσης , των οποίων το διάγραμμα ακτινοβολίας (radiation pattern) είναι τέτοιο που να καλύπτει ολόκληρη την εμβαδική επιφάνεια του κυττάρου . Τα συστήματα τα οποία υιοθετούν μεγάλα κύτταρα , εξυπηρετούνται από πλευράς ηλεκτρομαγνητικής κάλυψης , με κεραιές των οποίων το διάγραμμα ακτινοβολίας είναι Παν – κατευθυντικό (Omni-directional antennas) . Όταν το Κυτταρικό Σύστημα Κινητής Τηλεφωνίας υιοθετεί μικρού μεγέθους κύτταρα , τότε η ηλεκτρομαγνητική κάλυψη πραγματοποιείται με την χρήση Κκατευθυντικών κεραιών (Directional antennas) . Στην περίπτωση αυτή το κάθε κύτταρο διαιρείται σε τρεις Τομείς (Sectors) καθένας από τους οποίους καλύπτεται ηλεκτρομαγνητικά με την βοήθεια ειδικής κατευθυντικής κεραιάς. Το βασικό πλεονέκτημα της υιοθέτησης Κυτταρικών Συστημάτων Κινητής Τηλεφωνίας με μικρού μεγέθους κύτταρα κάλυψης, είναι η ελαχιστοποίηση της συγκαναλικής παρεμβολής , από την επίδραση των ακτινοβολιών γειτονικών κυττάρων και η σημαντική αύξηση της χωρητικότητας του συστήματος.

Οι απαραίτητες προϋποθέσεις για την επιτυχή λειτουργία ενός οργανωμένου Κυτταρικού Συστήματος Κινητής Τηλεφωνίας είναι , (12) , :

1.Μεγάλη Συνδρομητική Χωρητικότητα

Αφορά την περίπτωση σχεδιασμού του συστήματος κατά τέτοιο τρόπο ώστε να υπάρχει δυνατότητα διαχείρισης μεγάλης επικοινωνιακής κίνησης και να είναι δυνατή η εξυπηρέτηση

πολλών χιλιάδων κινητών συνδρομητών , εντός και εκτός πυκνοκατοικημένων περιοχών , με την χρήση σταθερού συνόλου ραδιο-διαύλων .

2.Μεγάλη Απόδοση του Καταχωρημένου Ραδιο-φάσματος .

Αφορά την περίπτωση της βέλτιστης διαχείρισης των συχνοτήτων λειτουργίας του συστήματος, προκειμένου να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή απόδοση του καταχωρηθέντος ραδιο-φάσματος .Σαν μέτρηση της απόδοσης του φάσματος των συχνοτήτων λειτουργίας , θεωρούμε τον αριθμό των στιγμιαίων καταχωρημένων ραδιο-διαύλων φωνής και δεδομένων , ανά MHz ραδιο-φάσματος και ανά Km^2 περιοχής υπό εξυπηρέτηση .Αυτή η μέτρηση είναι πολύ χρήσιμη για την περίπτωση διερεύνησης του στατιστικού μοντέλου κίνησης των Κινητών Μονάδων , μέσα σε συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή .

3.Συμβατότητα .

Αφορά την περίπτωση της συμβατότητας των κυτταρικών συστημάτων Κινητής Τηλεφωνίας από πλευράς Υλικού (Hardware) και Λογισμικού (Software) τόσο σε Εθνικό όσο και σε Διεθνές Επίπεδο .

4.Προσαρμογή στην Πυκνότητα Επικοινωνιακής Συνδρομητικής Κίνησης .

Αναφέρεται στην δυνατότητα την οποία πρέπει να έχουν τα συστήματα αυτά , ώστε να προσαρμόζονται ανάλογα , με την εμφανιζόμενη , επικοινωνιακή κίνηση .

Το φαινόμενο της μεταβλητής εμφανιζόμενης συνδρομητικής κίνησης σε διαφορετικά σημεία της ίδιας περιοχής αλλά και σε διαφορετικές πόλεις , παρατηρείται σε καθημερινή αλλά και σε εποχιακή βάση .

5.Ποιότητα Επικοινωνίας .

Αφορά την παροχή από τα Κυτταρικά Συστήματα Κινητής Τηλεφωνίας , υψηλού βαθμού ποιότητας μεταδιδόμενου σήματος , στους εμπλεκόμενους κινητούς συνδρομητές , ώστε οι αντίστοιχες παρεχόμενες υπηρεσίες (φωνής , δεδομένων , εικόνας , κ.λ.π.) να είναι αξιόπιστες και ισοδύναμες με αυτές των σταθερών δικτύων .

6.Προσιτό Κόστος .

Ο στόχος αυτός αφορά κυρίως τους κατασκευαστές και προμηθευτές των συστημάτων αυτών , οι οποίοι με την χρήση της σύγχρονης τεχνολογίας και με δεδομένο τις απαιτήσεις των χρηστών , θα πρέπει να σχεδιάζουν , να υλοποιούν και να εγκαθιστούν τα συστήματα τους ώστε οι τιμές των διαφόρων ραδιο-μονάδων στην ελεύθερη αγορά , να είναι προσιτές στο ευρύ κοινό.

Η φιλοσοφία σχεδιασμού των Κυτταρικών Συστημάτων Κινητής Τηλεφωνίας είναι , (12) ,: «Αντί να καλυφθεί ηλεκτρομαγνητικά μια ολόκληρη γεωγραφική περιοχή μόνο με έναν σταθμό πομποδέκτη υψηλής στάθμης ισχύος εκπομπής και ευρισκόμενου σε υψηλή υψομετρική θέση , όπως γινότανε με τα συμβατικά συστήματα , ο παροχέας τοποθετεί ένα δίκτυο σταθμών πομποδεκτών με μικρότερη ισχύ εκπομπής και σε συγκεκριμένες θέσεις , προκειμένου να καλυφθεί ηλεκτρομαγνητικά η ίδια γεωγραφική περιοχή ».

Με βάση την ανωτέρω θεώρηση, η γεωγραφική περιοχή που θα καλύπτει το Κυτταρικό Σύστημα Κινητής Τηλεφωνίας διαιρείται σε γεωγραφικούς τομείς. Ο κάθε γεωγραφικός τομέας ονομάζεται «ζώνη», ή, «κύτταρο». Σε κάθε γεωγραφικό κύτταρο τοποθετείται ένας σταθερός Σταθμός Βάσης, ο οποίος ενέχει τις τηλεπικοινωνιακές δραστηριότητες των κινητών χρηστών της ενεργούς περιοχής δράσης του.

Οι δύο θεμελιώδεις έννοιες, (οι οποίες υποστηρίζονται και από αντίστοιχες τεχνικές), της κυτταρικής ιδέας είναι, (12), :

1.Επαναχρησιμοποίηση Συχνοτήτων (Frequency Reuse).

Η έννοια αυτή αναφέρεται στην δυνατότητα χρησιμοποίησης ραδιο-διαύλων οι οποίοι έχουν τις ίδιες ονομαστικές συχνότητες φορέα, και είναι καταχωρημένες σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές κάλυψης με επαρκή απόσταση μεταξύ τους, ώστε να μην δημιουργούνται συνθήκες εμφάνισης της συγκαταλικής παρεμβολής.

Η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης των συχνοτήτων δεν εφαρμόζεται μόνο σε Κυτταρικά Συστήματα Κινητής Τηλεφωνίας, αλλά και σε άλλες ραδιο-υπηρεσίες (π.χ. ραδιόφωνο, τηλεόραση, κ.λ.π.).

2.Κυτταρική Διάσπαση (Cell Splitting).

Η διαδικασία αυτή είναι απαραίτητη προκειμένου να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα της αύξησης της τηλεπικοινωνιακής κίνησης και προφανώς η αντίστοιχη αύξηση των χρηστών σε μια ορισμένη γεωγραφική περιοχή.

Να σημειωθεί ότι αν C είναι ο συνολικός αριθμός των διαθέσιμων συχνοτήτων λειτουργίας του συστήματος, τότε λαμβανομένου υπόψιν του συνολικού αριθμού των κυττάρων N , ο αντίστοιχος αριθμός των συχνοτήτων λειτουργίας σε κάθε κύτταρο (στα πλαίσια του ομοιόμορφου καταμερισμού των ραδιοσυχνοτήτων ανά κύτταρο) είναι $S=C/N$.

Επομένως το σύνολο συχνοτήτων που αντιστοιχεί σε κάθε κύτταρο, περιέχει S μέλη (συχνότητες).

Η λειτουργία του συστήματος σε ώρες αιχμής, πολλές φορές καθίσταται προβληματική και οι ανωτέρω καταχωρημένες S συχνότητες δεν επαρκούν για την διεκπεραίωση των επικοινωνιακών αναγκών της περιοχής. Τότε είναι απαραίτητο να ενεργοποιηθεί δυναμικά η διαδικασία (τεχνική) της κυτταρικής διάσπασης.

Οι λειτουργικές επιπτώσεις από τους σταθμούς βάσης της κυτταρικής κινητής τηλεφωνίας προέρχονται από τις πάσης φύσεως αλληλεπιδράσεις του σταθμού και των λειτουργιών του με τις λειτουργίες άλλων συστημάτων στο περιβάλλον του, και διακρίνονται σε ορατές και σε μη ορατές.

Ορατές λειτουργικές επιπτώσεις είναι οι αισθητικές επιδράσεις που εμφανίζονται ίσως ως υποβιβασμός της αισθητικής του τοπίου, άλλοτε βαρύς και άλλοτε από ανύπαρκτος έως απαρατήρητος.

Οι μη ορατές λειτουργικές επιπτώσεις είναι οι πάσης φύσεως ηλεκτρομαγνητικές αλληλεπιδράσεις με το γήινο ηλεκτρικό πεδίο ή με άλλες ηλεκτρονικές διατάξεις . Η επίπτωση στο γήινο ηλεκτρικό πεδίο εκδηλώνεται με αλλαγές στην κεραυνόπτωση που προέρχονται από το αλεξικέραυνο ή το αντικεραυνικό σύστημα της κεραίας . Ειδικότερα μπορεί να υπάρξουν αλλαγές στα σημεία κεραυνόπτωσης και στην συχνότητα της , f_h .

Εάν είναι Θ ο αριθμός των θυελλωδών ημερών ανά έτος , Φ ο αριθμός κεραυνοπτώσεων ανά μονάδα επιφανείας και ημερών θύελλας στην θέση εγκατάστασης ενός πυλώνα ύψους h που εδράζεται σε ύψος h_a από το μέσο υψόμετρο μιας περιοχής η οποία έχει παράγοντα ανάγλυφου C , τότε ισχύει , (17) ,

$$f_h = 100 * \Phi * \Theta * (C * h_a + h)^2 \text{ κεραυνοί / έτος}$$

Οι αλληλεπιδράσεις με άλλες ηλεκτρονικές διατάξεις είναι τα φαινόμενα ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (Electro-Magnetic Compatibility, E.M.C.) . Τα φαινόμενα E.M.C. ποικίλλουν και μπορεί να εκτείνονται από την αστοχία ή λάθη αυτοματισμών , ενδείξεων κ.λ.π. έως την παρενόχληση της ραδιοτηλεόρασης , ραδιοεπικοινωνιών κ.λ.π. εξαιτίας παρεμβολών (Electro-Magnetic Interference, E.M.I.) . Στο μακρινό πεδίο σε απόσταση R προς την διεύθυνση θ, ϕ στο κενό ($Z=377 \Omega$) , η παρεμβολή $E_{emi} (V/m)$ από ένα στοιχείο που τροφοδοτείται με (παρασιτική) ισχύ κορυφής P_p , και την ακτινοβολεί με απολαβή $G(\theta, \phi)$, δίδεται από την , (17) ,

$$E_{emi} = \frac{1}{2R} * \sqrt{\frac{Z}{\pi} * P_p * G(\theta, \phi)}$$

Τα τεκμηριωμένα στοιχεία για τις ηλεκτρομαγνητικές επιπτώσεις από τους σταθμούς βάσης είναι λίγα . Από παρεμβολές όμως των κινητών τηλεφώνων έχει παρατηρηθεί : ασταθής λειτουργία συστημάτων διακυβέρνησης σε αεροσκάφη ή ελικόπτερα , λαθεμένη δράση των ηλεκτρονικών διατάξεων πέδησης (anti-skid) σε οχήματα , παρέκκλιση από την σωστή λειτουργία ορισμένων καρδιακών βηματοδοτών , και τέλος παρεμβολές σε τηλεοπτικούς δέκτες , σε ακουστικά ενισχυτικά της ακοής κ.λ.π.

Γεγονότα σαν αυτά αναγνωρίζονται ως διεθνές πρόβλημα και οδήγησαν στην θέσπιση ορίων ανοχής στην E.M.I για διατάξεις « ανεπηρέαστες » από ισχυρά ηλεκτρομαγνητικά πεδία ($E_{emi} = 1 \square 2KV/m$ για στρατιωτικές συσκευές και αυτοκίνητα , $E_{emi} = 10 \square 200V/m$ για εμπορικές συσκευές κ.λ.π.) .

Βασικά λοιπόν θα πρέπει να αναμένεται ότι οι λειτουργικές επιπτώσεις από την ύπαρξη των σταθμών της κυτταρικής κινητής τηλεφωνίας , θα είναι κάποια παράσιτα ή παρεμβολές (E.M.I.) από και προς τον σταθμό , όπως επίσης και μια επιτόπια αλλαγή των ατμοσφαιρικών ηλεκτρικών παραμέτρων από το σύστημα προστασίας εναντίον των κεραυνών . Η υπό εξέλιξη συναφής διεθνής ερευνητική δραστηριότητα στοχεύει κυρίως στην αναζήτηση της τυχόν επικινδυνότητας

που ενέχουν οι επιδράσεις σε ηλεκτρονικές διατάξεις, από τις οποίες εξαρτάται η ζωή ή η υγεία (αυτοματισμοί, διαγνωστικά, βηματοδότες κ.λ.π.).

Συμπερασματικά λοιπόν οι λειτουργικές επιπτώσεις δεν πρέπει να αγνοούνται. Έτσι όταν ο σταθμός βάσης εγκαθίσταται σε δομημένο περιβάλλον απαιτείται ιδιαίτερη μελέτη λειτουργικών επιπτώσεων και εφόσον προκύψει ζήτημα, κατάλληλη ενημέρωση των περιοίκων από φορείς και αρχές για τα ενδεχόμενα λειτουργικά φαινόμενα με τις τυχόν επιπτώσεις.

Τώρα, ως προς την ακτινοβολία των κεραιών κινητής τηλεφωνίας θα αναφερθούν τα συμπεράσματα της βιβλιογραφίας από δύο πηγές.

α) Στην πρώτη περίπτωση, (17), οι συγγραφείς, αναφέρονται στην αρχή της οριοθέτησης δηλαδή στην αρχή κατά την οποία η έκθεση πρέπει να περιορίζεται σε όρια αποδεκτά, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι τα όρια αυτά είναι και ασφαλή. Λέγουν ότι με βάση την αρχή της οριοθέτησης προσδιορίζεται η αποδεκτή τιμή του SAR και εξάγονται τα όρια αποδεκτής έκθεσης (που κακώς αναφέρονται ως όρια ασφαλείας) των ιστών στο ηλεκτρικό πεδίο E_{el} και στο μαγνητικό πεδίο H_{el} , τα οποία συνοψίζονται και ως αποδεκτή έκθεση στην ισοδύναμη πυκνότητα ισχύος S_{el} με βάση την σχέση $S_{el} = E_{el} * H_{el}$. Συνεπώς η ακτινοβολία είναι ασθενής με κριτήριο την σχέση $E_{exp} < E_{el}$, ή

$H_{exp} < H_{el}$ ή/και $S_{exp} < S_{el}$ διαφορετικά θα είναι ισχυρή.

Στην συνέχεια οι συγγραφείς μιλούν για το μεγάλο πρακτικό ενδιαφέρον που έχει σε κάθε περίπτωση έκθεσης ο υπολογισμός και η μετρητική επιβεβαίωση της ακτίνας R_h που καταλαμβάνει η ζώνη της βιολογικής επικινδυνότητας (hazard zone) μέσα στο λοβό της κεραίας, δηλαδή η έκταση της περιοχής μέσα στην οποία $S_{exp} \geq S_{el}$ οπότε, αφού η ακτινοβολία θα υπερβαίνει τα όρια αποδεκτής έκθεσης, ίσως αποβεί και επιβλαβής.

Τελικά, καταλήγουν στα συμπεράσματα της εργασίας τους τα οποία είναι τα εξής:

Οι λειτουργικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και πιθανόν στην υγεία εξαρτώνται από πολλές τοπικές ή ειδικές παραμέτρους και δεν προκύπτουν ευθέως με τους υπολογισμούς ή τις άμεσες μετρήσεις. Συχνά απαιτούνται διαχρονικές παρατηρήσεις για την εξαγωγή οριστικών συμπερασμάτων. Οι βιολογικές επιπτώσεις στην υγεία εξαρτώνται από την έκθεση στην ακτινοβολία και την απορρόφηση της.

Με βάση την (σχετικά περιορισμένη) επιστημονική τεκμηρίωση, εάν υποτεθεί ότι στην δυσμενέστερη περίπτωση ο σταθμός θα εκπέμπει συνεχώς (CW), τότε μέσα στους λοβούς των κεραιών:

1. Γύρω από την κεραία σε μια ζώνη με ακτίνα $R = 8 \square 12m$ (900MHz) ή $R = 5.6 \square 10.6m$ (1800MHz) η έκθεση θα υπερβαίνει τα όρια αποδεκτής έκθεσης και ίσως είναι βλαπτική.

2. Γύρω από την κεραία σε μια ευρύτερη ζώνη με ακτίνα μεταξύ $8 \leq 12m < R < 75.7 \leq 147.1m$ (900 MHz) ή $5.6 \leq 10.6m < R < 53.5 \leq 147.1m$ (1800MHz) , υπάρχει μια πάρα πολύ αμφισβητούμενη και μάλλον ατεκμηρίωτη υποψία βλαπτικότητας .

3. Σε ακτίνα $R > 147.1m$ γύρω από την κεραία δεν προκύπτουν εικαζόμενες ή τεκμηριωμένες βλαπτικές επιπτώσεις από την έως τώρα επιστημονική τεκμηρίωση .

Στο τέλος του άρθρου συνιστάται η εφαρμογή της συνετούς αποφυγής ενώ προτείνεται όπου είναι εφικτό να γίνεται επισήμανση των ορίων της R_h . Τέλος , σημαντική θεωρείται και η τακτική μέτρηση των εντάσεων των ακτινοβολιών με παράλληλη μελέτη για την διερεύνηση όλων των λειτουργικών επιδράσεων , όπως επίσης και η κατάλληλη και σε βάθος ενημέρωση των περιοίκων στα ζητήματα των λειτουργικών και των βιολογικών επιπτώσεων από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία .

Οι συγγραφείς του άρθρου είναι πολύ συγκρατημένοι για τους κινδύνους από την έκθεση στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία . Αυτό εκφράζεται μέσα στο κείμενο με την φράση << Η επιστημονική γνώση για τους κινδύνους που συνεπάγεται η πρόσκαιρη ή η μακροχρόνια έκθεση στις NIR είναι ελλιπής >> . (Ο όρος NIR σημαίνει Non – Ionizing Radiation) . Παρόλο που θα χρειαστούν πράγματι πολλά χρόνια ακόμα έρευνας ώστε να αποκτηθεί επαρκής γνώση των συνεπειών της μη ιονίζουσας ακτινοβολίας , ανάλογη με εκείνη της ιονίζουσας , η παραπάνω επιστημονική επιφύλαξη έρχεται τουλάχιστον σε αντίθεση με το γεγονός ότι οι Σοβιετικοί επιστήμονες μελετούσαν συστηματικά τις βιολογικές επιδράσεις των ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών ήδη από την δεκαετία του 1930, με αποτέλεσμα από πολύ ενωρίς να καθιερωθούν όρια μέχρι και 1000 φορές μικρότερα από τα αντίστοιχα Δυτικά .

β) Ο ερευνητής , (1) , θεώρησε συνήθη κεραία του συστήματος GSM κινητής τηλεφωνίας απ'αυτές που είναι εγκατεστημένες στις ταράτσες υψηλών κτιρίων της Αθήνας και άλλων πόλεων , με τα εξής τεχνικά χαρακτηριστικά :

Μέγιστη ισχύς εκπομπής : 50W , (με δυνατότητα μέχρι 500W).

Απολαβή :16,5dB .

Περιοχή συχνοτήτων : 870-960MHz .

Πόλωση : κατακόρυφη .

Εύρος (γωνία) μισής ισχύος :

1. κατάκορυφου διαγράμματος : 6.5^0

2. οριζοντίου διαγράμματος : 60^0

Παρακάτω αναφέρεται ότι από τις τιμές της γωνίας μισής ισχύος και τα διαγράμματα ακτινοβολίας , η κεραία σταθμού βάσης εκπέμπει το μεγαλύτερο ποσοστό της ισχύος της οριζοντίως (κάθετα στον μεγάλο άξονα της κεραίας) και μόνο ελάχιστο ποσοστό της συνολικά εκπεμπόμενης ισχύος κατευθύνεται προς τα κάτω , προς την ταράτσα δηλαδή και την επιφάνεια του εδάφους .

Κατά την διεύθυνση μέγιστης ακτινοβολίας της κεραίας , οι τιμές της πυκνότητας ισχύος γίνονται μικρότερες από όλα τα όρια επικινδυνότητας , ανατολικά και δυτικά , πέραν από την απόσταση των 50 μέτρων .

Στην συνέχεια λέγεται ότι για αποστάσεις μικρότερες των 50 μέτρων , οι τιμές είναι μικρότερες των δυτικών ορίων αλλά μεγαλύτερες των ανατολικών , είναι όμως , λόγω της θέσης και του ύψους των κεραιών εντελώς απίθανο να βρεθεί κανείς κατά την διεύθυνση μέγιστης ακτινοβολίας σε τέτοιες αποστάσεις . Επί του εδάφους και για ένα μέσο ύψος κεραίας 25 μέτρα , οι τιμές της πυκνότητας ισχύος είναι παντού μικρότερες από όλα τα όρια επικινδυνότητας , ανατολικά και δυτικά . Άμεση πειραματική επιβεβαίωση των θεωρητικών τιμών με μετρήσεις στην διεύθυνση μέγιστης ακτινοβολίας είναι δύσκολο να πραγματοποιηθούν επειδή απαιτούν χρήση γερανών και ειδικών αδειών . Με επιλογή όμως ειδικών σταθμών βάσης όπου , απέναντι ακριβώς από την κεραία , υπήρχαν τάρτσες ισοϋψών κτιρίων , οι μετρήσεις έδειξαν ότι κατά την διεύθυνση μέγιστης ακτινοβολίας και σε αποστάσεις μεγαλύτερες των 50 μέτρων , η πυκνότητα ισχύος είναι μεγαλύτερη από $1\mu W / cm^2$, μικρότερη δηλαδή και από τα αυστηρότερα ανατολικά όρια για τον γενικό πληθυσμό στην συχνότητα των 900 MHz . Στην επιφάνεια του εδάφους και σε κάθε σημείο , οι μετρήσεις είχαν τα ίδια ακριβώς αποτελέσματα που επιβεβαιώθηκαν και από παρόμοιες εργασίες άλλων Ελλήνων ειδικών .

Ο ερευνητής , στο τέλος συμπεραίνει ότι : « Η επιβάρυνση του πληθυσμού από την ακτινοβολία κεραιών σταθμών βάσης κυτταρικής κινητής τηλεφωνίας μπορεί να θεωρηθεί αμελητέα » .

Εδώ πρέπει να γίνουν οι εξής παρατηρήσεις :

1. Όταν ο ερευνητής αναφέρει ότι « Άμεση πειραματική επιβεβαίωση των θεωρητικών τιμών με μετρήσεις στην διεύθυνση μέγιστης ακτινοβολίας είναι δύσκολο να πραγματοποιηθούν ...» , ουσιαστικά δέχεται ότι η μετρητική διαδικασία δεν είναι η άριστη δυνατή .
2. Το θεωρητικό πρόβλημα που πρέπει να λυθεί είναι πολύπλοκότερο από αυτό που φαίνεται να επιλύεται σε αυτήν την εργασία .

Θα αναφερθεί , τώρα , τι συμβαίνει με την ακτινοβολία των κινητών τηλεφωνικών συσκευών . Ο θόρυβος γι'αυτές ξέσπασε , (1) , στις 21/01/1993 στην εκπομπή του Larry King στο C.N.N , όταν παρουσιάστηκε ο D.Reynard , λέγοντας ότι η χρήση του κινητού τηλεφώνου προκάλεσε τον θάνατο της γυναίκας του από καρκίνο του εγκεφάλου . Ο Reynard , συγχρόνως , ανακοίνωσε και την κατάθεση αγωγής εναντίον της κατασκευάστριας εταιρείας . Ακολούθησαν πολλές εκπομπές από όλους τους σταθμούς , και σαν αποτέλεσμα , η αξία των μετοχών των εταιρειών κινητής τηλεφωνίας έπεσε απότομα κατά 17% . Ένα μήνα πριν η επιτροπή Comar (Committee of Man and Radiation) , του Institute of Electrical and Electronic Engineers , (I.E.E.E.) είχε ανακοινώσει ότι η συνήθης χρήση του κινητού θεωρείται ασφαλής .

Μετά τον θόρυβο που ξέσπασε , η Federal Communications Commission , (F.C.C.) , η Food and Drug Administration , (F.D.A.) , το Enviromental Protection Agency , (E.P.A.) , ανακοίνωσε ότι δεν υπήρχε λόγος λήψης πρόσθετων μέτρων πέραν των ισχυόντων .

Τα ισχύοντα μέτρα προστασίας είναι εκείνα της I.R.P.A. , που συμπληρώνονται , (19) , με την οδηγία I.E.E.E. C95.1-1991 , που υιοθέτησε και το A.N.S.I. και τα οποία για τις συχνότητες κινητής τηλεφωνίας είναι , (1,19) , τα εξής :

1.Για τον γενικό πληθυσμό και για ολόσωμη έκθεση 24ωρών το όριο επικινδυνότητας της πυκνότητας ισχύος είναι $S=0.6 \text{ mW/cm}^2$ και ο μέγιστος SAR είναι $0,8 \text{ W/Kgr}$.

2.Εφόσον , (όπως συμβαίνει στο κινητό τηλέφωνο) , η έκθεση είναι τοπική , επιτρέπονται υπερβάσεις των παραπάνω ορίων αν μπορεί να αποδειχθεί ότι ο SAR είναι μικρότερος από $1,6 \text{ W/Kgr}$ κατά μέσο όρο για κάθε gr οποιουδήποτε ιστού της κεφαλής .

3.Πομποί συχνοτήτων 450-1500 MHz θεωρούνται ασφαλείς αν η ισχύς εκπομπής τους είναι μικρότερη από $1,4 * (450/f)$, όπου f η συχνότητα σε MHz . Έτσι, το κινητό του GSM (f =900 MHz) , μπορεί να θεωρηθεί ασφαλές αν η ισχύς του είναι μικρότερη από $0,7 \text{ W}$, και εφόσον , σύμφωνα με την οδηγία , απέχει από το σώμα , (1) , απόσταση μεγαλύτερη από $2,5 \text{ cm}$. Διαφορετικά , οι κατασκευάστριες εταιρείες πρέπει να υποβάλλουν κάθε φορά , (στην F.C.C. για τις Η.Π.Α.) , συνοδευτικό διάγραμμα μετρήσεων κατανομής πυκνότητας ισχύος στο περιβάλλον , για την τελική έγκριση του προϊόντος .

Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι ,(19), γενικά από μελέτες που έγιναν από ξένους και Έλληνες επιστήμονες προέκυψε ότι η ισχύς εκπομπής των φορητών κυτταρικών τηλεφώνων του GSM στην Ελλάδα πρέπει να μειωθεί καταρχήν στα $0,5 \text{ W}$, με μελλοντική προοπτική στα $0,25 \text{ W}$. Το συμπέρασμα αυτό θα παρουσιαστεί στα αμέσως επόμενα αναλυτικά .

Πρέπει καταρχήν να γίνουν δύο επισημάνσεις :

α) Πριν μερικά χρόνια , (1) , η ισχύς εκπομπής των φορητών τηλεφώνων του GSM στην Ελλάδα ήταν 2 W .

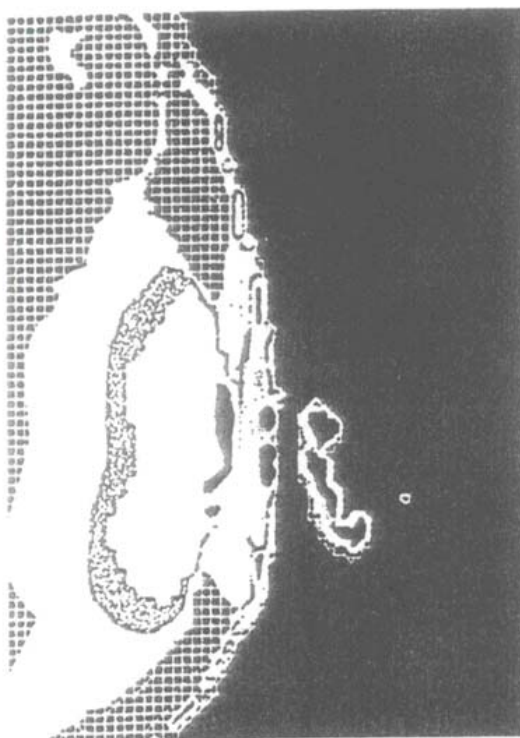
β) Οι περισσότεροι χρήστες χρησιμοποιούν το κινητό σε επαφή με το αυτί τους .

Καταρχήν , ο θεωρητικός υπολογισμός της πυκνότητας ισχύος στο περιβάλλον του φορητού κυτταρικού τηλεφώνου για ισχύ εκπομπής $P = 2 \text{ W}$, για την διεύθυνση μέγιστης ακτινοβολίας της κεραίας και για αποστάσεις από 5 μέχρι 20 cm , δίνει τιμές από $10.000 \text{ } \mu\text{W/cm}^2$ μέχρι $650 \text{ } \mu\text{W/cm}^2$, που είναι πολύ μεγαλύτερες από τα δυτικά όρια επικινδυνότητας . Η σύγκριση όμως δεν επιτρέπεται , επειδή τα όρια αυτά αφορούν ολόσωμη έκθεση ενώ η ακτινοβολία του κινητού τηλεφώνου εντοπίζεται στην κεφαλή .

Για τον ίδιο λόγο δεν μπορούν να συγκριθούν με τα όρια επικινδυνότητας , οι τιμές που προέκυψαν από τις μετρήσεις της πυκνότητας ισχύος , (1) , και που κυμαίνονται από $500-800 \text{ } \mu\text{W/cm}^2$ σε απόσταση 5 cm από το κινητό στην διεύθυνση μέγιστης ακτινοβολίας .

Οι τιμές, όμως, της πυκνότητας ισχύος της ακτινοβολίας φορητού κυτταρικού τηλεφώνου GSM που προέκυψαν από τις μετρήσεις και τους θεωρητικούς υπολογισμούς, δεν μπορούν να αγνοηθούν, για μια πιο έγκυρη όμως εκτίμηση του πόσο ασφαλή είναι τα κινητά πρέπει να υπολογιστεί ο SAR των μεμονωμένων ιστών της κεφαλής και να συγκριθεί με το όριο επικινδυνότητας των 1,6W/Kgr που θέτει η οδηγία του Ι.Ε.Ε.Ε. C95.1-1991.

Στο επόμενο σχήμα απεικονίζεται ο βαθμός διείσδυσης και κατανομής της ενέργειας φορητού τηλεφώνου στους διάφορους ιστούς του κρανίου με μεθόδους της τομογραφίας μαγνητικού συντονισμού (magnetic resonance imaging scan, Gandhi, Πανεπιστήμιο Utah Απρίλιος 1993). Κάθε στοιχείο του πλέγματος που απεικονίζει την κεφαλή και το αυτί, έχει πλευρά μήκους 2mm. Συχνότητα φορητού 835 MHz (περίπου αυτή του συστήματος GSM στην Ελλάδα). Ισχύς φορητού 1W. Οι μαύρες κηλίδες κοντά στο αυτί αντιπροσωπεύουν σημεία μέγιστου βαθμού απορρόφησης (λόγω της γειννίας με την κεραία του φορητού), 2,24W/Kgr, (όριο ασφαλείας μεμονωμένου ιστού 1,6 W/Kgr), ενώ οι λευκές περιοχές εικονίζουν ιστούς ελάχιστου βαθμού απορρόφησης 0,05 W/Kgr. Ο Gandhi υπολόγισε ότι για να μειωθεί ο βαθμός απορρόφησης της ακτινοβολίας του κινητού σε όλους τους ιστούς της κεφαλής κάτω από το όριο επικινδυνότητας των 1,6 W/Kgr, θα πρέπει η ισχύς του κινητού να πέσει κάτω από 0,6W.



σχήμα18:

Απεικόνιση του βαθμού διείσδυσης της ακτινοβολίας φορητού τηλεφώνου στους διάφορους ιστούς του κρανίου με μεθόδους τομογραφίας μαγνητικού συντονισμού (Magnetic Resonance imaging scan, Gandhi, Πανεπιστήμιο Utah, Απρίλιος 1993).

Θεωρητικός υπολογισμός του SAR της ακτινοβολίας κινητού από το μάτι , το αυτί και τον εγκέφαλο , (1,7) , με την μέθοδο των ροπών , την χρήση εξελιγμένων υπολογιστικών τεχνικών αντιστροφής μεγάλων συστημάτων , συχνότητα 915MHz , (GSM) , ισχύ εκπομπής κινητού 1W, για δύο θέσεις του κινητού ως προς την κεφαλή (κατακόρυφη και με κλίση 45° ως προς την κατακόρυφο) , σε απόσταση 0,5 cm από αυτήν , έδειξε τα αποτελέσματα που φαίνονται στον επόμενο πίνακα .

Είδος ιστού	Ειδικός Ρυθμός Απορρόφησης (W/Kg)	
	Φορητό τηλέφωνο τοποθετημένο κατακόρυφα	Φορητό τηλέφωνο κεκλιμένο κατά 45 ^ο ως προς την κατακόρυφο
Μάτι	1,82 W/Kg	2,48 W/Kg
Εγκέφαλος	0,178 W/Kg	0,21 W/Kg
Αυτί	10,11 W/Kg	4,97 W/Kg

σχήμα19:

Θεωρητικός υπολογισμός του SAR της ακτινοβολίας κινητού από το μάτι , το αυτί και τον εγκέφαλο.

Παρατηρείται ότι οι τιμές είναι μεγάλες και ξεπερνούν το όριο επικινδυνότητας των 1,6 W/Kg για μεμονωμένους ιστούς . Μεγαλύτερη , φυσιολογικά , εμφανίζεται η απορρόφηση από το αυτί , για κατακόρυφη θέση του κινητού , υπερβαίνοντας κατά έξι περίπου φορές το όριο επικινδυνότητας . (Ακόμα μεγαλύτερες τιμές του SAR αναμένονται για την ισχύ των 2W που εκπέμπουν τα κινητά του συστήματος GSM στην Ελλάδα) .

Η πολύ σημαντική αυτή μελέτη του καθηγητή κ.Ουζούνουλου καταλήγει στην σύσταση , η οποία μεταβιβάστηκε στα Υπουργεία Υγείας και Μεταφορών-Επικοινωνιών ότι η ισχύς εκπομπής των φορητών κυτταρικών τηλεφώνων του GSM στην Ελλάδα πρέπει να μειωθεί στα 0,5W με μελλοντική προοπτική στα 0,25W , και ότι μόνο με αυτή την μείωση τα κινητά θα συμμορφωθούν με τα Δυτικά όρια επικινδυνότητας . (Θα παραμείνουν όμως κάτω από την αμφισβήτηση των Ανατολικών ορίων) .

Καταλήγοντας , πρέπει να σημειωθεί ότι , (19) , το σύστημα DCS-1800 λειτουργεί σε συχνότητα 1800MHz οπότε , σύμφωνα με την οδηγία I.E.E.E C95.1-1991, η μέγιστη

επιτρεπόμενη ισχύς εκπομπής , χωρίς ειδική έγκριση για τα φορητά , θα πρέπει να είναι μικρότερη από 0,2W .

Κεφάλαιο 3

3.ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΙΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΓΕΝΙΚΑ,ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΙΣ ΚΕΡΑΙΕΣ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ ΕΙΔΙΚΟΤΕΡΑ

3.1Η κατάσταση γενικά

Στην Ελλάδα εδώ και αρκετά χρόνια υπάρχει αυξημένο επιστημονικό ενδιαφέρον για τις βιολογικές επιδράσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας γενικά , και για την ηλεκτρομαγνητική επιβάρυνση από την κινητή τηλεφωνία ειδικότερα . Μερικά παραδείγματα γι' αυτό το αυξημένο επιστημονικό ενδιαφέρον είναι η Κινητή Μονάδα Μέτρησης της Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας που έχει το Τ.Ε.Ι. Κρήτης , το επιστημονικό πρόγραμμα μέτρησης της ηλεκτρομαγνητικής επιβάρυνσης από την κινητή τηλεφωνία στην περιοχή της Θεσσαλονίκης το έτος 2003 από το Εργαστήριο Ραδιοεπικοινωνιών του Α.Π.Θ. , (11) , τα βιβλία που γράφονται , (1) , και οι παρουσιάσεις και οι δημοσιεύσεις που γίνονται σε επιστημονικές ημερίδες και περιοδικά , (4,5,6,7).

Από την άλλη πλευρά οι πολίτες κινητοποιούνται σε περιπτώσεις κεραιών κινητής τηλεφωνίας σε κατοικημένες περιοχές . Είναι πρόσφατο το παράδειγμα των Μοιρών όπου οι πολίτες κινητοποιήθηκαν για την περίπτωση κεραίας κινητής τηλεφωνίας σε ταράτσα πολυκατοικίας . Απόδειξη του ενδιαφέροντος του κοινού είναι και το άρθρο , (2) , που δημοσιεύτηκε στην εφημερίδα << Αντίλαλος της Μεσσαράς >>.

Ο Συνήγορος του Πολίτη , ακόμα , έχει ασχοληθεί με διάφορες καταγγελίες πολιτών και έχει εκδόσει πόρισμα , (8) ,για περιπτώσεις κεραιών κινητής τηλεφωνίας σε κατοικημένες περιοχές .Οι παρακάτω εικόνες είναι από αυτό το πόρισμα



σχήμα 20:
(από το πόρισμα του συνηγόρου του πολίτη)



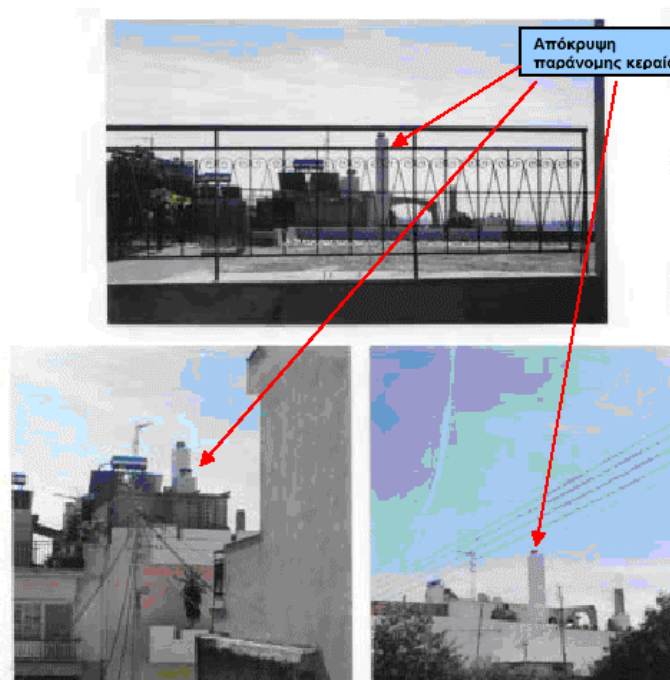
σχήμα 21:
(από το πόρισμα του συνηγόρου του πολίτη)



*σχήμα 22:
(από το πόρισμα του συνηγόρου του πολίτη)*



*σχήμα 23:
(από το πόρισμα του συνηγόρου του πολίτη)*



*σχήμα 24:
(από το πόρισμα του συνηγόρου του πολίτη)*

Πρέπει , τέλος , να επισημανθεί η αντίδραση των πολιτών πριν από μερικά χρόνια , στο σχεδιασμό να περάσουν πυλώνες , (δηλαδή γραμμές υψηλής τάσης) , της Δ.Ε.Η. μέσα από κατοικημένη περιοχή , (οικισμό) , της Αττικής .

Πρόσφατα , τώρα , η Ολομέλεια του Συμβουλίου της Επικρατείας με την υπ.αριθμ. 1264/2005 απόφαση της , η οποία δεν έχει δημοσιευτεί ακόμα , χαρακτήρισε ουσιαστικά , όπως γράφτηκε στον ημερήσιο τύπο , ουσιαστικά παράνομες όλες τις πριν το 2002 εγκαταστάσεις κεραιών της κινητής τηλεφωνίας και ανάγκασε την κυβέρνηση να αναστείλει την κατάθεση του νέου νόμου για τις κεραιές κινητής τηλεφωνίας για να μελετήσει πρώτα την απόφαση του Σ.τ.Ε. και να προσαρμόσει το νέο νόμο στα δεδομένα αυτής της απόφασης .

3.2Ισχύον νομικό πλαίσιο

Στα επόμενα παρουσιάζεται το μέχρι σήμερα νομικό πλαίσιο για την περίπτωση των κεραιών κινητής τηλεφωνίας . Σημαντικός αριθμός στοιχείων έχει ληφθεί από πόρισμα του Συνηγόρου του Πολίτη , (8) .

3.2.1 Ιστορικό αναφορών

Ο Συνήγορος του Πολίτη παρενέβη μετά από αναφορές συλλόγων και φυσικών προσώπων . Χαρακτηριστικές είναι οι εξής δύο περιπτώσεις :

α) Με την με αριθμό πρωτοκόλλου 19515/2002 αναφορά ο Σύλλογος Γονέων του Γυμνασίου των Ωρέων Ευβοίας κατήγγειλε την εγκατάσταση κεραίας κινητής τηλεφωνίας σε κτήριο του Ο.Τ.Ε. , το οποίο βρισκόταν σε απόσταση ελαχίστων μέτρων από το σχολείο. Ο Σύλλογος ανέφερε ότι , αν και κατήγγειλε το γεγονός στην Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων , (Ε.Ε.Τ.Τ.) στις 08.06.2001 έλαβε στις 23.06.2001 απάντηση , σύμφωνα με την οποία η επίμαχη κεραία είχε νομίμως αδειοδοτηθεί . Ωστόσο , το αρμόδιο Πολεοδομικό Γραφείο Ιστιαίας ανέφερε ότι η σχετική έγκριση δομικών κατασκευών εκδόθηκε στις 26.06.2001. Ο Σύλλογος Γονέων επανήλθε εγγράφως στην Ε.Ε.Τ.Τ. , τονίζοντας την ανακολουθία των ημερομηνιών και ζητώντας να του χορηγηθούν τα αποτελέσματα των σχετικών μετρήσεων στις οποίες η Ε.Ε.Τ.Τ. είχε δεσμευθεί να προβεί , χωρίς όμως να λάβει οποιαδήποτε απάντηση πάρα την πάροδο δεκαπέντε και πλέον μηνών .

β) Με την με αριθμό πρωτοκόλλου αναφορά 6788/1999 καταγγέλθηκε στον Συνήγορο του Πολίτη ότι στην θέση « Μέλισσα » Βάρης στον Υμηττό , σε μικρή απόσταση από το παιδικό χωριό « S.O.S.» , μέσα σε δημόσια δασική-αναδασωτέα έκταση , εγκαταστάθηκε κεραία κινητής τηλεφωνίας μετά από άδεια του Υπουργείου Μεταφορών και εγκρίσεις του Γενικού Γραμματέα της Περιφέρειας και του αρμόδιου πολεοδομικού γραφείου . Κατά την διάρκεια αυτοψιών που διενήργησαν υπάλληλοι του πολεοδομικού γραφείου Μαρκοπούλου διαπίστωσαν αυθαίρετες κατασκευές (1999) , καθώς και την τοποθέτηση δύο ανεξάρτητων κεραιών , καθ' υπέρβαση της σχετικής άδειας (2001). Από την αλληλογραφία του Συνηγόρου του Πολίτη με τις αρμόδιες υπηρεσίες , προέκυψε ότι ουδέποτε επιβλήθηκαν τα προβλεπόμενα πρόστιμα στον κάτοχο της κεραίας ενώ οι εν λόγω εγκαταστάσεις νομιμοποιήθηκαν εκ των υστέρων .

Ο Συνήγορος του Πολίτη ερευνώντας της αναφορές διαπίστωσε διάσταση απόψεων μεταξύ των αρμοδίων υπηρεσιών ως προς το θέμα της εγκατάστασης κεραιών της κινητής τηλεφωνίας στα εξής ζητήματα :

- 1.Τις πιθανές επιπτώσεις των κεραιών κινητής τηλεφωνίας στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον.
- 2.Την υπαγωγή των κεραιών κινητής τηλεφωνίας σε προηγούμενη εκτίμηση επιπτώσεων στο περιβάλλον και σε έγκριση περιβαλλοντικών όρων .
- 3.Τα μέτρα προφύλαξης που πρέπει να λαμβάνονται για την αποτροπή πιθανολογούμενων επιπτώσεων στην υγεία και το περιβάλλον .

Οι υπηρεσίες μεταξύ των οποίων διαπιστώθηκε διάσταση απόψεων είναι :

- α) Το Υπουργείο Ανάπτυξης – Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας

- β) Η Διεύθυνση Διαχείρισης και Ελέγχου Φάσματος Ραδιοσυχνοτήτων , η Διεύθυνση Τεχνικής και Ελέγχου Επικοινωνιών (όλες υπηρεσίες του Υπουργείου Μεταφορών) ,
- γ) Η Διεύθυνση Υγιεινής Περιβάλλοντος του Υπουργείου Υγείας και Πρόνοιας
- δ) Το Τμήμα Θορύβου και Ακτινοβολιών του Υπουργείου Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων
- ε) Η Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων

Κατά την έρευνα των σχετικών αναφορών ο Συνήγορος του Πολίτη διαπίστωσε ως προς το νομικό ζήτημα :

- α) Πλημμελή τήρηση των πολεοδομικών προϋποθέσεων για την τοποθέτηση των κεραιών .
- β) Ελλιπή συντονισμό και πλημμελή συνεργασία μεταξύ των αρμοδίων υπηρεσιών της διοίκησης , φαινόμενο που επιτείνεται από την πολυπλοκότητα του ισχύοντος νομικού πλαισίου , αλλά και από την ύπαρξη αντιφατικών και αντικρουόμενων διατάξεων .
- γ) Μη υπαγωγή των κεραιών κινητής τηλεφωνίας σε προηγούμενη εκτίμηση περιπτώσεων στο ανθρωπογενές και φυσικό περιβάλλον και σε υποχρέωση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων .
- δ) Μη συστηματικές διαδικασίες ελέγχου των επιτρεπόμενων ανώτερων ορίων ακτινοβολίας από τους εξουσιοδοτημένους προς τούτο φορείς .
- ε) Ελλιπή πληροφόρηση του κοινού , τόσο ως προς τις γενικότερες επιπτώσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον , όσο και ως προς τις ειδικότερες επιπτώσεις που προκαλεί η χωροθέτηση και λειτουργία μεμονωμένων σταθμών βάσης σε συγκεκριμένες περιοχές και ομάδες πληθυσμού .

Προκειμένου να γίνει χωροθέτηση , κατασκευή και λειτουργία των σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας , πρέπει να ακολουθηθεί ένα δαιδαλώδες νομικό πλαίσιο το οποίο απαιτεί επιμέρους εγκρίσεις από διάφορες υπηρεσίες , προκειμένου να χορηγηθεί τελικά η άδεια κατασκευής (εγκατάστασης) από την Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων (Ε.Ε.Τ.Τ.) στο ενδιαφερόμενο νομικό ή φυσικό πρόσωπο .

Ως σταθμός , (8,13) , σύμφωνα με το άρθρο 1 του Ν.2801/2000 ορίζεται ένας ή περισσότεροι πομποί ή δέκτες ή συνδυασμός πομπών ή δεκτών , μαζί με τις πρόσθετες κατασκευές που είναι αναγκαίες σε ορισμένη θέση για την διεξαγωγή (διενέργεια) συγκεκριμένης υπηρεσίας ραδιοεπικοινωνίας ή για την υπηρεσία ραδιοαστρονομίας . Κάθε σταθμός χαρακτηρίζεται από το είδος της υπηρεσίας στην οποία συμμετέχει και από το αν είναι μόνιμος ή προσωρινός . Ως κατασκευή κεραιάς σύμφωνα με το ίδιο άρθρο , ορίζεται το σύστημα κεραιών εκπομπής και λήψης ραδιοσημάτων , μαζί με τις κατασκευές στήριξης τους , εξαρτήματα και παρελκόμενα . Τα παθητικά κάτοπτρα ανάκλασης ραδιοσημάτων θεωρούνται επίσης ως κατασκευές κεραιάς . Στο ύψος της κατασκευής κεραιάς περιλαμβάνεται και ο φωτισμός ή το αλεξικέραυνο .

3.2.2 Απαιτούμενες εγκρίσεις

Οι εγκρίσεις λοιπόν που χρειάζονται είναι :

1. Έγκριση περιβαλλοντικών όρων
2. Έγκριση δομικών κατασκευών
3. Έγκριση μελέτης ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών
4. Λοιπές εγκρίσεις
5. Άδεια κατασκευής και εγκατάσταση κεραιάς

3.2.3 Έγκριση περιβαλλοντικών όρων

Σύμφωνα με την Κοινή Απόφαση των Υπουργών Οικονομίας και Οικονομικών και Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων Η.Π. 15393/2332/2002 «Κατάταξη δημόσιων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες σύμφωνα με το άρθρο 3 του Ν. 1650/86, όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 1 του Ν. 3010/2002» (Φ.Ε.Κ. 1022 Β/2002), οι σταθμοί βάσης και αναμεταδότες κινητής τηλεφωνίας τηλεόρασης και ραδιοφώνου εντάσσονται στην τέταρτη υποκατηγορία της Β' κατηγορίας της δέκατης ομάδας που αφορά ειδικά έργα. Η υπαγωγή της δραστηριότητας αυτής στη συγκεκριμένη κατηγορία απαιτεί την έκδοση πράξης έγκρισης περιβαλλοντικών όρων από τον αρμόδιο Νομάρχη, μετά την υποβολή και δημοσιοποίηση Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων.

Στην προϊσχύουσα της ανωτέρω Κ.Υ.Α. νομοθεσία, οι σταθμοί βάσης και αναμεταδότες κινητής τηλεφωνίας δεν αναφέρονταν ευθέως ως δραστηριότητα για την οποία απαιτείτο έγκριση περιβαλλοντικών όρων. Ωστόσο, σύμφωνα με το άρθρο 5 της Κ.Υ.Α. 69269/5387/1990 (Φ.Ε.Κ. 678 Β'/1990), «στη Β' κατηγορία κατατάσσονται όσα έργα και δραστηριότητες δεν αναφέρονται στον πίνακα του άρθρου 4 εφόσον για την εγκατάσταση και λειτουργία τους απαιτείται κατά την ισχύουσα νομοθεσία σχετική άδεια», κατά δε το άρθρο 10 «1. Η έγκριση περιβαλλοντικών όρων αφορά την πραγματοποίηση νέων, επέκταση ή εκσυγχρονισμό έργων ή δραστηριοτήτων της Β' κατηγορίας. 2. ... 3. Οι περιβαλλοντικοί όροι για τις δραστηριότητες που αναφέρονται στο παρόν άρθρο εγκρίνονται με απόφαση του οικείου Νομάρχη ...».

Από το συνδυασμό των διατάξεων αυτών προκύπτει ότι, και υπό το προγενέστερο νομικό καθεστώς, η εγκατάσταση κεραιών σταθμών στην ξηρά αποτελούσε δραστηριότητα που προϋπέθετε έγκριση περιβαλλοντικών όρων από το Νομάρχη για τη χορήγηση άδειας κατασκευής από την Ε.Ε.Τ.Τ.

Πρέπει εδώ να σημειωθεί ότι, (13), ως σταθμός, σύμφωνα με το άρθρο 1 του Ν. 2801/2000 (Φ.Ε.Κ. 46Α) ορίζεται ένας ή περισσότεροι πομποί ή δέκτες ή συνδυασμός πομπών ή δεκτών, μετά των προσθέτων κατασκευών, που είναι αναγκαίοι σε ορισμένη θέση για τη διεξαγωγή

(διενέργεια) συγκεκριμένης υπηρεσίας ραδιοεπικοινωνίας ή για την υπηρεσία ραδιοαστρονομίας. Κάθε σταθμός χαρακτηρίζεται από το είδος της υπηρεσίας στην οποία συμμετέχει και από το αν είναι μόνιμος ή προσωρινός. Ως κατασκευή κεραίας, σύμφωνα με το ίδιο άρθρο, ορίζεται το σύστημα κεραιών εκπομπής και λήψης ραδιοσημάτων, μετά των κατασκευών στήριξής τους, εξαρτημάτων και παρελκόμενων. Τα παθητικά κάτοπτρα ανάκλασης ραδιοσημάτων θεωρούνται επίσης ως κατασκευές κεραίας. Στο ύψος της κατασκευής κεραίας περιλαμβάνεται και ο φωτισμός ασφάλειας ή το αλεξικέραυνο.

Εδώ πρέπει να παρατηρηθούν τα εξής : Οι διατάξεις της Κ.Υ.Α. , Η.Π. 15393/2332/2002 που προβλέπουν τα σχετικά με την έγκριση περιβαλλοντικών όρων είναι σαφέστατες.

Με τον Ν.1650/1986 (άρθρο 2 παράγραφος 2) , ο νομοθέτης συνέδεσε την προσβολή του περιβάλλοντος που προκαλείται από την ρύπανση , στην συγκεκριμένη περίπτωση της ακτινοβολίας , με την προσβολή στην ανθρώπινη υγεία . Η θέσπιση προληπτικού ελέγχου , όπως αυτού που γίνεται με την μελέτη των Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και την έγκριση περιβαλλοντικών όρων , έχει σαν σκοπό την ικανοποίηση της συνταγματικής επιταγής για προστασία της υγείας του ανθρώπου και του περιβάλλοντος , όπως ορίζεται σχετικά στα άρθρα 21 παράγραφος 3 και 24 παράγραφος 1 του Συντάγματος .

Η εκπόνηση Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων δίνει πληροφορίες για τον χώρο εγκατάστασης , το σχεδιασμό και το μέγεθος του έργου ή της δραστηριότητας , αξιολογεί τις βασικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και την υγεία , περιγράφει μέτρα για την πρόληψη , μείωση ή αποκατάσταση των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον και την υγεία , προτείνει την προσφορότερη για το περιβάλλον τεχνική λύση , εξετάζει εναλλακτικές λύσεις και υποδεικνύει τους κύριους λόγους της επιλογής της λύσης που προτείνεται . Επίσης με την διαδικασία δημοσιότητας της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων , ενισχύεται το δικαίωμα των πολιτών να έχουν περιβαλλοντική και επιστημονική πληροφόρηση , καθώς και η δυνατότητα συμμετοχής τους στην λήψη των αποφάσεων .

Μετά την δημοσίευση του Ν.3010/2002 και της Κ.Υ.Α. Η.Π. 15393/2332/2002 (Φ.Ε.Κ. 1022Β/2002) , που εκδόθηκε καθ'εξουσιοδότηση του και ρύθμισε με ειδικό τρόπο την κατάταξη των έργων και δραστηριοτήτων που υπάγονται σε διαδικασία εκτίμησης επιπτώσεων στο περιβάλλον , καταλαμβάνοντας ευθέως και τους σταθμούς βάσης κινητής τηλεφωνίας , η διάταξη του άρθρου 1 παράγραφος 2 περίπτωση Η του Ν.2801/2000, (8,13) , πρέπει να θεωρηθεί ότι καταργείται .

Τελικά η ρητή αναφορά των παραπάνω διατάξεων στους σταθμούς βάσης και αναμεταδότες κινητής τηλεφωνίας , τηλεόρασης και ραδιοφώνου , στην 4^η υποκατηγορία της Β κατηγορίας της 10^{ης} ομάδας που αφορά ειδικά έργα της Κ.Υ.Α Η.Π. 15393/2332/2002 και απαιτεί την έκδοση πράξης έγκρισης περιβαλλοντικών όρων από τον αρμόδιο Νομάρχη μετά την εκπόνηση και υποβολή Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων , καθιστά υποχρεωτική την τήρηση της σχετικής διαδικασίας πριν από την χορήγηση της άδειας κατασκευής κεραίας .

3.2.4 Έγκριση δομικών κατασκευών

Σύμφωνα με το άρθρο 24α του Ν.2075/1992 που προστέθηκε με το άρθρο 41 του Ν.2145/1995 το οποίο διατηρήθηκε σε ισχύ δυνάμει της παραγράφου Η του άρθρου 2 του Ν.2801/2000 , (13), δεν απαιτείται έκδοση οικοδομικής άδειας για την τοποθέτηση των σχετικών εγκαταστάσεων για την κατασκευή κεραίας κινητής τηλεφωνίας αλλά μόνο έγκριση δομικών κατασκευών .

Η έγκριση δομικών κατασκευών χορηγείται από την αρμόδια πολεοδομική υπηρεσία ύστερα από έλεγχο των δικαιολογητικών που απαιτούνται σύμφωνα με το άρθρο 24α , παράγραφος 5, εδάφιο ε , του Ν.2075/1992 . Σε περίπτωση τοποθέτησης κεραίας σε περιοχές ειδικής προστασίας , κατά το άρθρο 1 παράγραφος 2 ζ και η του Ν,2801/2000 απαιτείται η σύμφωνη γνώμη των κατά περίπτωση αρμόδιων υπηρεσιών ή και της Επιτροπής Αρχιτεκτονικού Ελέγχου (ΕΠ.Α.Ε.) ως προς τις επιπτώσεις στο φυσικό και οικιστικό περιβάλλον. Εδώ θα πρέπει να παρατηρηθούν τα εξής :

Η έγκριση εγκατάστασης δομικών κατασκευών σταθμών ραδιοεπικοινωνίας , χορηγείται από την αρμόδια πολεοδομική υπηρεσία ύστερα από τον έλεγχο των δικαιολογητικών που απαιτούνται σύμφωνα με το άρθρο 24α παράγραφος 5, εδάφιο ε , του Ν.2075/1992 , και την εγκύκλιο , 34/33/066/21.7.93, παράγραφο Γ.4.6.,(στην εν λόγω εγκύκλιο αναφέρεται σχετικά με την υποβολή δήλωσης νομιμότητας ακινήτου για έγκριση εγκατάστασης από την αρμόδια πολεοδομική υπηρεσία ότι «ουδέν άλλο σχετικό στοιχείο (άδεια , εγκεκριμένα σχέδια κ.λ.π.) απαιτείται από τον νόμο να υποβληθεί »,αν και στο άρθρο 41 , παράγραφος 5, εδάφιο ε, του Ν.2145/1993 αναφέρεται ως δικαιολογητικό και η υποβολή σχεδίων του οικίσκου εγκεκριμένων από την αρμόδια υπηρεσία) , χωρίς να απαιτείται η προηγούμενη διενέργεια αυτοψίας στο ακίνητο επί του οποίου πρόκειται να εγκατασταθεί η κεραία .

Η παράλειψη ελέγχου της νομιμότητας του κτιρίου , σε συνδυασμό με το γεγονός ότι η έγκριση δομικών κατασκευών από την αρμόδια πολεοδομική υπηρεσία δεν απαιτείται να υποβληθεί στην Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων (Ε.Ε.Τ.Τ.) , για την έκδοση της άδειας κατασκευής (λειτουργίας) της κεραίας (η χορήγηση βεβαίως της άδειας κατασκευής κεραίας από την Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων (Ε.Ε.Τ.Τ.) δεν υποκαθιστά άλλες άδειες ή εγκρίσεις που προβλέπονται από την ισχύουσα νομοθεσία , και κατά συνέπεια η χορηγηθείσα άδεια δεν απαλλάσσει τον κάτοχο της από την υποχρέωση να λάβει έγκριση από την αρμόδια πολεοδομική υπηρεσία , καθώς και την σύμφωνη γνώμη των κατά περίπτωση αρμοδίων Υπηρεσιών ή και της Επιτροπής Αρχιτεκτονικού Ελέγχου (ΕΠ.Α.Ε.) σε περιπτώσεις που η εγκατάσταση γίνεται σε περιοχές ειδικής προστασίας) , ενέχει τον κίνδυνο να λειτουργούν σταθμοί βάσης κεραιών κινητής τηλεφωνίας σε μη νόμιμα χτίσματα ή σε κτίσματα που η

πραγματική τους κατάσταση δεν ανταποκρίνεται στα σχέδια που είχαν εγκριθεί κατά την έκδοση οικοδομικής άδειας για την ανέγερση τους .

Ακόμα όμως και στην περίπτωση διαπίστωσης αυθαίρετων κατασκευών μετά την χορήγηση της έγκρισης των δομικών κατασκευών , δεν προβλέπεται η εκ νέου υποβολή των σχεδίων προκειμένου να χορηγηθεί νέα έγκριση των δομικών κατασκευών από την αρμόδια πολεοδομική υπηρεσία .(Θα πρέπει να σημειωθεί , ότι σε περίπτωση εγκατάστασης κεραίας από τον κάτοχο , χωρίς προηγούμενη έγκριση δομικών κατασκευών, η οποία θεωρείται αυθαίρετη , η αρμόδια Πολεοδομική αρχή , θα πρέπει να εξετάζει αν η εν λόγω κατασκευή που έχει ανεγερθεί χωρίς άδεια ή καθ'υπέρβαση οικοδομικής άδειας αντίκειται στις ουσιαστικές πολεοδομικές διατάξεις που ισχύουν κατά τον χρόνο διενέργειας του ελέγχου και οφείλει προτού κηρύξει την πιο πάνω κατασκευή κατεδαφιστέα , να ειδοποιήσει εγγράφως τον ενδιαφερόμενο για την υποβολή στοιχείων για την έκδοση ή αναθεώρηση της οικοδομικής άδειας μέσα στην προβλεπόμενη από την διάταξη του άρθρου 22 του Ν.1575/1985.Αν ο ενδιαφερόμενος συμμορφωθεί επιβάλλονται από την αρμόδια αρχή μόνο τα κατά άρθρο 17 παράγραφος 2 του Ν.1337/1983 πρόστιμα . Στην περίπτωση όμως που η εν λόγω προθεσμία παρέλθει άπρακτη κινείται η διαδικασία κήρυξης αυτής της κατασκευής ως κατεδαφιστέας με την σύνταξη της κατ'άρθρο 1 του π.δ. 5/12.7.1983 έκθεσης αυτοψίας).

Θα πρέπει να σημειωθεί περαιτέρω ότι τα σχέδια και η αρχιτεκτονικές μελέτες του κτιρίου και των δομικών κατασκευών σταθμών βάσης υποβάλλονται , εκτός από την αρμόδια πολεοδομική υπηρεσία που χορηγεί την σχετική έγκριση τόσο στην Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων (Ε.Ε.Τ.Τ.) όσο και στην Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (Ε.Ε.Α.Ε.) . Κατά συνέπεια , η εκ των υστέρων διαπίστωση της έλλειψης ταυτότητας μεταξύ της πραγματικής κατάστασης του ακινήτου επί του οποίου βρίσκεται εγκατεστημένη η κεραία και των υποβληθέντων σχεδίων και αρχιτεκτονικών μελετών συνιστά λόγω αμφισβήτησης της άδειας κατασκευής που έχει χορηγήσει η Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων (Ε.Ε.Τ.Τ.) . Με τα δεδομένα αυτά κρίνεται απαραίτητο η έγκριση της καταλληλότητας του ακινήτου επί του οποίου πρόκειται να κατασκευαστεί ο σταθμός βάσης κινητής τηλεφωνίας , να προηγείται της άδειας κατασκευής κεραίας .

3.2.5 Έγκριση της μελέτης ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών

Η Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (Ε.Ε.Α.Ε.), η οποία, σύμφωνα με το άρθρο 6 της Κ.Υ.Α.53571/3839/06.09.2000 «Μέτρα προφύλαξης του κοινού από τη λειτουργία κεραίων εγκατεστημένων στην ξηρά" (Φ.Ε.Κ. 1105 Β', 6.9.2000), είναι υπεύθυνη για την προστασία του πληθυσμού και του περιβάλλοντος από τις μη ιονίζουσες ακτινοβολίες, παρέχει σύμφωνη γνώμη επί της πληρότητας της μελέτης των ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών που υποβάλλεται

ενώπιόν της από τον ενδιαφερόμενο να εγκαταστήσει σταθμό βάσης κινητής τηλεφωνίας. Ο ενδιαφερόμενος παραλαμβάνει από την Ε.Ε.Α.Ε. βεβαίωση υποβολής μελέτης, η οποία προσκομίζεται στην αρμόδια υπηρεσία (Ε.Ε.Τ.Τ.) για την έκδοση άδειας κατασκευής κεραίας. Αν παρέλθει άπρακτο χρονικό διάστημα ενός μηνός από την παραλαβή της βεβαίωσης, η άδεια εγκατάστασης χορηγείται ακόμη και χωρίς τη σύμφωνη γνώμη της Ε.Ε.Α.Ε., εφόσον δεν έχει ειδοποιηθεί η αρμόδια υπηρεσία για ύπαρξη τυχόν σφάλματος. Οι ιδιοκτήτες κεραιών, που είχαν προβεί στην εγκατάστασή τους πριν από τη δημοσίευση της πιο πάνω Κ.Υ.Α., υποβάλλουν, σύμφωνα με το άρθρο 8 αυτής, δήλωση συμμόρφωσης προς τα όρια έκθεσης του κοινού στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, μέσα σε χρονικό διάστημα έξι μηνών από την έναρξη ισχύος της. (Η Ε.Ε.Α.Ε. είναι, επίσης, αρμόδια για το συντονισμό των μετρήσεων που αφορούν τον έλεγχο τήρησης των ορίων «ασφαλούς έκθεσης» σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. 53571/3839/06.09.00, άρθρο 7 παρ. 1. Η τήρηση των ορίων «ασφαλούς έκθεσης» ελέγχεται περιοδικά ή όποτε κριθεί απαραίτητο από τις αρμόδιες υπηρεσίες του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., του Υπουργείου Υγείας και Πρόνοιας, του Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών, των Νομαρχιακών Αυτοδιοικήσεων ή της Ε.Ε.Α.Ε. Οι μετρήσεις αυτές διενεργούνται από συνεργεία των υπηρεσιών αυτών ή από άλλα εξουσιοδοτημένα από την Ε.Ε.Α.Ε. συνεργεία.). Εδώ , κάποιος θα μπορούσε να παρατηρήσει τα εξής : Α. Το άρθρο 6 της Υ.Α. 535/71/3839/2000 (Φ.Ε.Κ. Β΄ 1105/6.9.2000) επιβάλλει την εκπόνηση μελέτης ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών της κεραίας, προκειμένου να διαπιστώνεται η τήρηση των ορίων ασφαλούς έκθεσης του γενικού πληθυσμού σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία προερχόμενη από συγκεκριμένη κεραία εγκατεστημένη στην ξηρά (Η μελέτη αυτή εκπονείται και υπογράφεται από ηλεκτρολόγο ή ηλεκτρονικό μηχανικό διπλωματούχο ΑΕΙ ή ραδιοηλεκτρολόγο κατηγορίας Α' ή Φυσικό ραδιοηλεκτρολόγο ή Ακτινοφυσικό-Φυσικό ιατρικής μη ιονίζουσών ακτινοβολιών, ενώ δεν προβλέπεται η συμμετοχή ειδήμονα των επιστημών υγείας, ειδικευμένου στο θέμα της επίδρασης των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων στην ανθρώπινη υγεία. Η εν λόγω παράλειψη καθίσταται εντονότερη αν ληφθεί υπόψη ότι η κατάρτιση και παρακολούθηση της εφαρμογής σχεδίων κανονισμών και μέτρων για την προστασία του πληθυσμού της χώρας από μη ιονίζουσες ακτινοβολίες και συγκεκριμένα από γραμμές μεταφοράς υψηλής τάσης και κεραίες κινητής τηλεφωνίας, εμπίπτει στην αρμοδιότητα του Υπουργείου Υγείας, σύμφωνα με το Π.Δ. 95 (Φ.Ε.Κ. Α' 76, 10.3.00, Οργανισμός του Υπουργείου Υγείας και Πρόνοιας.)

Οι σχετικές διατάξεις καθορίζουν το περιεχόμενο της εν λόγω μελέτης και τα απαραίτητα συνοδευτικά έγγραφα (Ειδικότερα, η μελέτη πρέπει να αναφέρεται στις εκπομπές των ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών από το σταθμό και να λαμβάνει υπόψη της την επιβάρυνση από τυχόν άλλους γειτονικούς σταθμούς, ευρισκόμενους σε απόσταση μικρότερη των 50 μέτρων. Η μελέτη συνοδεύεται από τα απαραίτητα σχεδιαγράμματα, όπου πέραν των άλλων, απεικονίζονται και τα όρια του μη ελεύθερα επισκέψιμου χώρου, ενώ από το κείμενό της θα πρέπει να αποδεικνύεται ότι δεν υπάρχουν χώροι γύρω από την κεραία ελεύθερα προσπελάσιμοι

από το γενικό πληθυσμό, στους οποίους τα όρια έκθεσης υπερβαίνουν το 80% των τιμών που έχουν καθοριστεί. Τα όρια των τιμών μειώνονται (παρ. 6 του άρθρου 6) αν, μέσα στην περιοχή που ορίζεται σε ακτίνα 50 μέτρων από τη βάση της κεραίας, υπάρχει οικία ή πραγματοποιούνται ανθρώπινες δραστηριότητες. Αν η Ε.Ε.Α.Ε. διαπιστώσει ότι η μελέτη είναι ελλιπής ή ότι δεν προκύπτει απ' αυτήν η τήρηση των ορίων έκθεσης, μπορεί να ζητά διευκρινήσεις και να κάνει υποδείξεις στον κάτοχο της κεραίας για τη σωστή εφαρμογή των προτύπων. Ο κάτοχος της κεραίας υποβάλλει τη μελέτη στην Ε.Ε.Α.Ε. και παραλαμβάνει βεβαίωση για την υποβολή της, την οποία προσκομίζει στην Ε.Ε.Τ.Τ. για την έκδοση της άδειας κατασκευής της κεραίας). Η γνωμοδότηση, που εκδίδεται στη συνέχεια από την Ε.Ε.Α.Ε. για την μελέτη των ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών, είναι τυπική και συνοπτική, χορηγείται δε υπό την αίρεση της επακριβούς τήρησης, εκ μέρους του ιδιοκτήτη της κεραίας, όλων των τεχνικών προδιαγραφών που δηλώνονται στη μελέτη, της πραγματοποίησης της όλης εγκατάστασης με βάση τα σχέδια που υποβάλλονται, καθώς και της μέριμνας του ενδιαφερόμενου ιδιοκτήτη να αποκλείσει τη δυνατότητα πρόσβασης του κοινού στις εγκαταστάσεις της κεραίας. Με αυτά τα δεδομένα και τις προϋποθέσεις, η Ε.Ε.Α.Ε. συμπεραίνει ότι δεν υφίσταται ενδεχόμενο έκθεσης του γενικού πληθυσμού σε επίπεδα ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας πέραν των ορίων ασφαλούς έκθεσης, όπως αυτά καθορίζονται στη σχετική Κ.Υ.Α. για τα μέτρα προφύλαξης του κοινού από τη λειτουργία κεραιών εγκαταστημένων στην ξηρά. Σε περίπτωση δε που παρέλθει χρονικό διάστημα ενός (1) μηνός από την παραλαβή της μελέτης, η άδεια εγκατάστασης χορηγείται από την Ε.Ε.Τ.Τ. ακόμη και χωρίς τη σύμφωνη γνώμη της Ε.Ε.Α.Ε.

Είναι προφανές ότι η έλλειψη γνωμοδότησης της Ε.Ε.Α.Ε. οδηγεί στην έκδοση της άδειας κατασκευής (εγκατάστασης) κεραίας, χωρίς να έχει προηγηθεί ουσιαστικός έλεγχος των επιπτώσεων αυτής, αφού δεν είναι δυνατόν να διαπιστωθούν τυχόν πλημμέλειες ή ανεπάρκειες, που θα μπορούσαν να αποτελέσουν λόγο απόρριψης της αιτούμενης άδειας.

Β. Αν και όπως έχει ήδη εκτεθεί ανωτέρω, οι πλέον πρόσφατες επιστημονικές έρευνες παρέχουν σοβαρές ενδείξεις για την πρόκληση βλάβης στον ανθρώπινο οργανισμό από την έκθεση στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία των κεραιών κινητής τηλεφωνίας, η υπουργική απόφαση για τα όρια ασφαλούς έκθεσης, θέσπισε περιορισμούς, βασιζόμενη μόνον στις αποδεδειγμένες επιδράσεις, χωρίς να υιοθετήσει πρόσθετα προστατευτικά μέτρα και για την αποτροπή των πιθανολογούμενων, αλλά μη αποδεδειγμένων κινδύνων. Εν όψει αυτού, τα θεσμοθετημένα με την Κ.Υ.Α. 53571/3839/00 όρια επικινδυνότητας έχουν σχετική μόνον αξία, όπως σχετική αξία έχει προφανώς και η μελέτη ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών της κεραίας, το περιεχόμενο της οποίας είναι περιορισμένο και βασίζεται σε ελάχιστες απαιτήσεις, όπως για παράδειγμα στον αποκλεισμό δυνατότητας πρόσβασης του κοινού στις εγκαταστάσεις και δεν καλύπτει την εξέταση των ενδεχόμενων επιπτώσεων στην υγεία από την εγκατάσταση και λειτουργία της κεραίας.

Σημαντική παράλειψη της Κ.Υ.Α. και αντίστοιχη έλλειψη της μελέτης ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών, αποτελεί η μη τήρηση αποστάσεων ασφαλείας από κατοικίες, σχολεία, νοσοκομεία και χώρους συνάθροισης κοινού κατά την εγκατάσταση των κεραιών. Σημειωτέον ότι, πριν από την έκδοση της Κ.Υ.Α. 53571/3839/00, η με αριθ. 74361/Β/5521/12.10.99 εγκύκλιος του Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών έθετε αντίστοιχα όρια. Αντίστοιχα όρια τίθενται και στο Π.Δ. 43/2002 (Φ.Ε.Κ. 43 Α΄) «Κατάταξη των κύριων ξενοδοχειακών καταλυμάτων σε κατηγορίες με σύστημα αστέρων και τεχνικές προδιαγραφές αυτών», σύμφωνα με το οποίο απαραίτητη προϋπόθεση για την έγκριση καταλληλότητας γηπέδου για τη δημιουργία ξενοδοχείου, αποτελεί η τήρηση ελάχιστης απόστασης 500 μέτρων από κεραιές κινητής τηλεφωνίας.

Γ. Τέλος υπογραμμίζεται η έλλειψη δυνατότητας επαλήθευσης των δεδομένων που αναφέρονται στη μελέτη, μέσω της δοκιμαστικής λειτουργίας της κεραιάς, καθώς και η απουσία περιοδικών μετρήσεων, προκειμένου να βεβαιώνεται η συνεχής συμμόρφωση του ιδιοκτήτη με τις καθορισμένες απαιτήσεις.

Με τα δεδομένα αυτά, τίθεται σε αμφιβολία η αποτελεσματικότητα της σύμφωνης γνώμης της Ε.Ε.Α.Ε. ως προληπτικού μηχανισμού προστασίας του περιβάλλοντος και της υγείας από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που εκπέμπουν οι κεραιές κινητής τηλεφωνίας.

3.2.6 Λοιπές εγκρίσεις

Οι λοιπές εγκρίσεις που χρειάζονται είναι :

1. Η σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας Πολιτικής Αεροπορίας (Υ.Π.Α.), σχετικά με την ασφάλεια της αεροπλοΐας από την συγκεκριμένη εγκατάσταση .
2. Η εκχώρηση ή έγκριση ραδιοσυχνοτήτων εκπομπής και λήψης και η συμμόρφωση προς τις διατάξεις σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα από την Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων (Ε.Ε.Τ.Τ.) .
3. Η σύμφωνη γνώμη της Εθνικής Επιτροπής Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων (Ε.Ε.Τ.Τ.) όπου απαιτείται , για την κατασκευή οικίσκου στέγασης μηχανημάτων των σταθμών ραδιοεπικοινωνίας και δομικών κατασκευών (μεταλλικών πυλώνων , ιστών , δικτυωμάτων) για την τοποθέτηση κεραιών εκπομπής ή λήψης ραδιοηλεκτρικών σημάτων, σύμφωνα με την περίπτωση Ε της § 2 του άρθρου 1 του Ν. 2801/2000 .
4. Η έγκριση του Υπουργού Πολιτισμού, η οποία εκδίδεται ύστερα από γνώμη του αρμόδιου Συμβουλίου, σε περίπτωση τοποθέτησης τηλεπικοινωνιακών εγκαταστάσεων πλησίον μνημείου ή αρχαιολογικού χώρου (Ν. 3028/02 άρθρα 2, 10, 12)

5. Η έγκριση του Νομάρχη (ήδη Γενικού Γραμματέα Περιφέρειας), μετά από εισήγηση του αρμόδιου δασαρχείου, για την εγκατάσταση δομικών ή μηχανικών κατασκευών, πάνω στις οποίες τοποθετούνται κεραίες σε δάση, δασικές και αναδασωτέες εκτάσεις ή σε πυρήνες εθνικών δρυμών, με την προϋπόθεση ότι δεν προκαλείται κίνδυνος πυρκαγιάς ή ζημιάς στο δάσος (Ν. 2801/00, άρθρο 1, παρ. 4, Ν. 2075/92 άρθρο 24^Α).

3.2.7 Άδεια κατασκευής (εγκατάστασης) κεραίας

Η άδεια κατασκευής σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας χορηγείται από την Ε.Ε.Τ.Τ., σύμφωνα με το άρθρο 3, παρ. 14 εδ. κ του Ν. 2867/2000 (Σημειώνεται ότι, σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 25 του Ν. 3185/2003 (Φ.Ε.Κ. Α' 229/26.9.03), για την εγκατάσταση και λειτουργία των αυτοκινούμενων ή μεταφερόμενων κατασκευών κεραιών σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας, οι οποίες χρησιμοποιούνται για την παροχή υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας στο κοινό και αποσκοπούν αποκλειστικά στην εξυπηρέτηση των Ολυμπιακών και Παραολυμπιακών Αγώνων του 2004, απαιτείται μόνον η τήρηση της διαδικασίας του άρθρου 6 της Κ.Υ.Α. 53571/2000 (Φ.Ε.Κ. 1105 Β') "Μέτρα προφύλαξης του κοινού από τη λειτουργία κεραιών εγκατεστημένων στην ξηρά", καθώς και η εκχώρηση των αναγκαίων συχνοτήτων από την Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων (Ε.Ε.Τ.Τ.). Οι κατασκευές αυτές παύουν να χρησιμοποιούνται και αίρεται αυτοδικαίως η νομιμότητα χρήσης τους με τη λήξη των Ολυμπιακών και Παραολυμπιακών Αγώνων του 2004) . Η Ε.Ε.Τ.Τ., Ανεξάρτητη Διοικητική Αρχή, ασκεί όλες τις σχετικές αρμοδιότητες που αναφέρονται στο άρθρο 3 του πιο πάνω νόμου, καθώς και στις διατάξεις του άρθρου 1 του Ν. 2801/2000, τις οποίες, σύμφωνα με το προηγούμενο νομικό καθεστώς, ασκούσε ο Υπουργός Μεταφορών. Η Ε.Ε.Τ.Τ. είναι αρμόδια, μεταξύ άλλων, για την επιβολή κυρώσεων στις περιπτώσεις παράβασης της σχετικής νομοθεσίας κατά την εγκατάσταση των κεραιών. Ο Κανονισμός Αδειών Κατασκευών Κεραιών στην Ξηρά της Ε.Ε.Τ.Τ. (236/79/2001, Φ.Ε.Κ. Β' 1649/11.12.2001) προβλέπει στο άρθρο 3 τις ειδικότερες προϋποθέσεις και τη διαδικασία χορήγησης άδειας κατασκευής κεραίας, ενώ στο Παράρτημα 1 αναφέρονται τα απαραίτητα δικαιολογητικά που οφείλει ο ενδιαφερόμενος ιδιοκτήτης να προσκομίσει προκειμένου να λάβει τη σχετική άδεια. Στο ίδιο άρθρο αναφέρονται και οι περιπτώσεις, κατά τις οποίες η αίτηση του ενδιαφερόμενου μπορεί να απορριφθεί.

Ο κάτοχος της άδειας οφείλει να συμμορφώνεται προς τις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας και ιδίως υποχρεούται να τηρεί τις διατάξεις σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, όπως αυτές ορίζονται στην υπουργική απόφαση 94649/8682/1993 (Φ.Ε.Κ. 688 Β'/1994) για την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα, (Η Υπουργική απόφαση εκδόθηκε σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/336/ΕΟΚ του Συμβουλίου για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα, όπως αυτή τροποποιήθηκε από τις οδηγίες

92/31/ΕΟΚ και 93/68/ΕΟΚ.) , καθώς και να τηρεί τα όρια ασφαλούς έκθεσης του γενικού πληθυσμού σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, όπως αυτά προκύπτουν από τη μελέτη, για την οποία παρέχεται η σύμφωνη γνώμη της Ε.Ε.Α.Ε.

Η Ε.Ε.Τ.Τ., με ειδικά αιτιολογημένη απόφασή της, μπορεί να αναστείλει την άδεια κατασκευής κεραίας, στις περιπτώσεις που αναφέρονται στο άρθρο 8 του Κανονισμού Αδειών, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνεται η διαπίστωση υπέρβασης των ορίων εκπομπής ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, ενώ η άδεια μπορεί να ανακαλείται, μετά την εγκατάσταση της κατασκευής κεραίας, για τους λόγους που απαριθμούνται στο άρθρο 9 του ίδιου Κανονισμού.

Σε περίπτωση παράβασης διατάξεων του Κανονισμού Άδειας Κεραιών στην Ξηρά, εφαρμόζονται, σύμφωνα με το άρθρο 11, οι διατάξεις του Ν. 2801/2000, και, στο μέτρο που η παράβαση συνιστά ταυτόχρονα και παράβαση του Ν. 2867/2000, εφαρμόζονται και οι διοικητικές κυρώσεις που προβλέπονται στις σχετικές διατάξεις του. Εδώ μπορούν να γίνουν οι εξής παρατηρήσεις : Κατά το άρθρο 1 του Κανονισμού Αδειών Κατασκευών Κεραιών στην Ξηρά (αριθ. 236/79/01 Φ.Ε.Κ. Β 1649/11.12.01), η άδεια κατασκευής κεραίας δεν υποκαθιστά άλλες άδειες ή εγκρίσεις που θα πρέπει να λάβει ο κάτοχος της άδειας για την εγκατάσταση της κεραίας, σύμφωνα με όσα ορίζονται στο άρθρο 24^α του Ν. 2075/1992 και στο Ν. 2801/2000. Από τη διάταξη αυτή προκύπτει ότι είναι δυνατή η χορήγηση άδειας κατασκευής κεραίας από την Ε.Ε.Τ.Τ., χωρίς την προηγούμενη λήψη όλων των απαραίτητων εγκρίσεων από τις αρμόδιες υπηρεσίες, γεγονός που επιβεβαιώνεται και από την κρατούσα διοικητική πρακτική. Για την αποτροπή του φαινομένου αυτού, θα ήταν δόκιμη η εισαγωγή διάταξης που θα όριζε ότι θα πρέπει να προηγούνται οι εγκρίσεις των αρμοδίων υπηρεσιών της έκδοσης άδειας εγκατάστασης και λειτουργίας της κεραίας. Υπό την έννοια αυτή, θα έπρεπε, για παράδειγμα, πρώτα να εξασφαλίζεται η καταλληλότητα του χώρου εγκατάστασης, λαμβάνοντας υπόψη τις επιπτώσεις στο φυσικό, οικιστικό, πολιτιστικό και ανθρωπογενές περιβάλλον, στη συνέχεια η νομιμότητα και καταλληλότητα του κτιρίου επί του οποίου η κεραία θα επρόκειτο να εγκατασταθεί και, τέλος, να ακολουθεί η έγκριση της μελέτης ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών.

Τελικά , καταλήγουμε ότι το ισχύον νομικό πλαίσιο για την εγκατάσταση των κεραιών κινητής τηλεφωνίας είναι ιδιαίτερα πολύπλοκο από συστηματικής απόψεως, γεγονός που επιτείνεται από τη διασπορά των σχετικών διατάξεων σε επιμέρους νομοθετικά κείμενα. Η χορήγηση της άδειας κατασκευής κεραίας από την Ε.Ε.Τ.Τ. προϋποθέτει την εμπλοκή πολλών διαφορετικών υπηρεσιών για τη συλλογή επιμέρους εγκρίσεων από τον ενδιαφερόμενο ιδιοκτήτη κεραίας, χωρίς να προβλέπεται καθεστώς ενιαίας αδειοδότησης, το οποίο θα εξασφάλιζε, τουλάχιστον, τη συντονισμένη δράση της διοίκησης. Κατά συνέπεια, η πολυπλοκότητα του νομικού πλαισίου και η αρμοδιότητα διαφορετικών υπηρεσιών για τη χορήγηση της άδειας έχει ως αποτέλεσμα, αφενός, να θίγεται η αρχή της ασφάλειας δικαίου και, αφετέρου, να παραβιάζεται, σε πολλές περιπτώσεις, η αρχή της ενιαίας δράσης της διοίκησης.

3.3 Η αρχή της προφύλαξης

3.3.1 Η αρχή της προφύλαξης στο Διεθνές Δίκαιο.

Σε διεθνές επίπεδο, η αρχή της προφύλαξης αναγνωρίζεται για πρώτη φορά στον Παγκόσμιο Χάρτη για τη Φύση, ο οποίος εγκρίθηκε από τη Γενική Συνέλευση των Ηνωμένων Εθνών το 1982. Το 1984, η αρχή της προφύλαξης απαντάται στο προοίμιο της Πρώτης Διεθνούς Διάσκεψης για την προστασία της Βορείου Θάλασσας και στη συνέχεια στο κείμενο της Δεύτερης Διεθνούς Διάσκεψης (1987), όπου ρητά πλέον αναφέρεται ότι : *«...για να προστατευθεί η Βόρειος Θάλασσα από τις ενδεχόμενες επιζήμιες συνέπειες των πλέον επικίνδυνων ουσιών, επιβάλλεται μια προσέγγιση με βάση την αρχή της προφύλαξης, η οποία μπορεί να απαιτεί τη λήψη μέτρων για τον έλεγχο των εκπομπών των ουσιών αυτών προτού προσδιοριστεί επισήμως η σχέση αιτίου - αποτελέσματος σε επιστημονικό επίπεδο»*. Η δήλωση αυτή αποσαφηνίστηκε στην Τρίτη Διεθνή Διάσκεψη για την προστασία της Βορείου Θάλασσας (1990), όπου οι εκπρόσωποι των κυβερνήσεων δεσμεύτηκαν να εφαρμόζουν την αρχή της προφύλαξης *«...ακόμη και όταν δεν υπάρχουν επιστημονικές αποδείξεις για την ύπαρξη αιτιώδους σχέσης μεταξύ των εκπομπών και των αποτελεσμάτων»*.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η αρχή της προφύλαξης είχε εισαχθεί στο γερμανικό δίκαιο ήδη από τα μέσα της δεκαετίας του 1970 και αποτέλεσε μια από τις βασικές αρχές της γερμανικής περιβαλλοντικής πολιτικής, ενώ είχε επίσης ενσωματωθεί και σε αμερικανικούς νόμους της ίδιας δεκαετίας.

Η αρχή της προφύλαξης, ως δεσμευτικός κανόνας του διεθνούς δικαίου, αποτέλεσε αντικείμενο έντονου επιστημονικού διαλόγου μέχρι την ενσωμάτωσή της στη Διακήρυξη του Ρίο για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (1992). Η αρχή 15 της Διακήρυξης του Ρίο αναφέρει τα εξής : *«Προκειμένου να προστατευθεί το περιβάλλον, η προσέγγιση βάσει της προφύλαξης πρέπει να εφαρμόζεται ευρέως από τα κράτη, ανάλογα με τις ικανότητές τους. Όπου υφίσταται απειλή για σοβαρή ή αμετάκλητη ζημία, 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»*.

Τα διεθνή κείμενα για την προστασία του περιβάλλοντος που ακολούθησαν τη Διακήρυξη του Ρίο, δεσμευτικά στο σύνολό τους, συμπεριέλαβαν στις διατάξεις τους την αρχή της προφύλαξης. Έτσι, η αρχή της προφύλαξης συναντάται στο προοίμιο της Σύμβασης για τη βιολογική ποικιλότητα (1992), στη Σύμβαση για τις κλιματικές αλλαγές (1992), στη Σύμβαση του Παρισιού για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος του Βορειοανατολικού Ατλαντικού (1992), στο Πρωτόκολλο για τη βιοασφάλεια σχετικά με την ασφαλή μεταφορά, μεταχείριση και χρησιμοποίηση των ζώντων τροποποιημένων οργανισμών προϊόντων της βιοτεχνολογίας (2000).

Από τη μελέτη των διεθνών κειμένων προκύπτει ότι η αρχή της προφύλαξης εφαρμόζεται όταν υπάρχει επιστημονική αβεβαιότητα ως προς τον κίνδυνο επέλευσης μη αναστρέψιμων ή σοβαρών επιπτώσεων στο περιβάλλον από οποιαδήποτε δραστηριότητα ή έργο. Στις περιπτώσεις αυτές, επιβάλλεται να λαμβάνονται όλα τα αναγκαία μέτρα, ώστε να αποτρέπονται ή να ελέγχονται οι επιπτώσεις που μπορεί να έχει η συγκεκριμένη δραστηριότητα ή το έργο στο περιβάλλον. Κατά συνέπεια, σε αντίθεση με την αρχή της πρόληψης, όπου λαμβάνονται μέτρα όταν ο κίνδυνος είναι βέβαιος και προβλέψιμος, η αρχή της προφύλαξης επιβάλλει τη λήψη μέτρων όταν ο κίνδυνος είναι απλώς πιθανός.

Η καινοτομία που εισάγει η αρχή της προφύλαξης εστιάζεται στην αντιστροφή του βάρους της απόδειξης του περιβαλλοντικού κινδύνου, αφού ο φορέας της επικείμενης δραστηριότητας ή του έργου πρέπει εκ των προτέρων να αποδείξει επιστημονικώς ότι η συγκεκριμένη δραστηριότητα ή το έργο δεν θα προκαλέσει μη αναστρέψιμες βλάβες στο περιβάλλον, αλλά και στην υγεία των ανθρώπων, καθώς το περιβάλλον δεν αποτελεί το μόνο πεδίο εφαρμογής της αρχής της προφύλαξης.

Ήδη, με τη Σύμβαση του Παρισιού για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος του Βορειοανατολικού Ατλαντικού (1992), τα συμβαλλόμενα μέρη συνέδεσαν τη βλάβη του θαλάσσιου περιβάλλοντος με τη βλάβη της ανθρώπινης υγείας. Με το Πρωτόκολλο για τη Βιοασφάλεια, τα συμβαλλόμενα μέρη επιδίωξαν να εξασφαλίσουν ένα κατάλληλο επίπεδο προστασίας στον τομέα της ασφαλούς μεταφοράς, διαχείρισης και χρήσης των ζώντων τροποποιημένων οργανισμών, που προέρχονται από τη σύγχρονη βιοτεχνολογία, και οι οποίοι ενδέχεται να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στη διατήρηση και βιώσιμη χρήση της βιοποικιλότητας, λαμβάνοντας ομοίως υπόψη τους κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία. Το Πρωτόκολλο για τη Βιοασφάλεια είναι εξέχουσας σημασίας γιατί αποτελεί ουσιαστικά το πρώτο διεθνές δεσμευτικό κείμενο που βασίζεται εξ ολοκλήρου στην αρχή της προφύλαξης και επιδιώκει την ενσωμάτωση της προστασίας της ανθρώπινης υγείας στους κανόνες που διέπουν την οικονομική ελευθερία, επιμέρους αρχή της οποίας αποτελεί η ελεύθερη κυκλοφορία των εμπορευμάτων.

Επιπροσθέτως, η αρχή της προφύλαξης αναφέρεται στη συμφωνία του Π.Ο.Ε. για την εφαρμογή των μέτρων υγειονομικής και φυτοϋγειονομικής προστασίας (SPS), στο κείμενο της οποίας, μεταξύ άλλων, υπογραμμίζεται η σχέση μεταξύ διεθνούς εμπορίου, περιβάλλοντος και ανθρώπινης υγείας. Συγκεκριμένα στο άρθρο 5.7 της συμφωνίας αναφέρεται ότι «στις περιπτώσεις όπου τα σχετικά επιστημονικά αποδεικτικά στοιχεία είναι ανεπαρκή, οποιοδήποτε μέλος δύναται να εγκρίνει προσωρινά μέτρα υγειονομικής ή φυτοϋγειονομικής προστασίας βάσει των διαθέσιμων σχετικών πληροφοριών περιλαμβανομένων των προερχόμενων από τους σχετικούς διεθνείς οργανισμούς καθώς και από μέτρα υγειονομικής ή φυτοϋγειονομικής προστασίας που εφαρμόζονται από άλλα μέλη. Σε τέτοιες περιπτώσεις, τα μέλη επιδιώκουν να αποκτήσουν τις αναγκαίες πρόσθετες πληροφορίες, ώστε να προβούν σε περισσότερο αντικειμενική εκτίμηση των κινδύνων και να επανεξετάσουν αναλόγως το μέτρο υγειονομικής ή φυτοϋγειονομικής προστασίας

εντός ευλόγου προθεσμίας». Στο ίδιο κείμενο αναφέρεται ότι τα κράτη μέλη δικαιούνται να καθορίζουν επίπεδα υγειονομικής προστασίας, πιο προστατευτικά για τη δημόσια υγεία απ' αυτά που εμπεριέχονται σε υπάρχοντα διεθνή πρότυπα, κατευθυντήριες γραμμές και συστάσεις. «Οι υπεύθυνες κυβερνήσεις ενεργούν γενικά με σύνεση και προφύλαξη όταν υπάρχει κίνδυνος ανήκεστης βλάβης της ανθρώπινης υγείας, δηλαδή κίνδυνος πρόκλησης θανάτου.»

3.3.2 Η αρχή της προφύλαξης στο ευρωπαϊκό κοινοτικό δίκαιο

Η αρχή της προφύλαξης ενσωματώθηκε στο πρωτογενές κοινοτικό δίκαιο με τη Συνθήκη του Μάαστριχτ (1992). Σύμφωνα με τα άρθρα 130P-T, η πολιτική της Κοινότητας στον τομέα του περιβάλλοντος συμβάλλει στην επίτευξη των στόχων της διατήρησης, προστασίας και βελτίωσης της ποιότητας του περιβάλλοντος, της προστασίας της υγείας του ανθρώπου, της συνετής και ορθολογικής χρήσης των φυσικών πόρων και της προώθησης, σε διεθνές επίπεδο, μέτρων για την αντιμετώπιση των περιφερειακών ή παγκόσμιων περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Η πολιτική της Κοινότητας στον τομέα του περιβάλλοντος αποβλέπει σε υψηλό επίπεδο προστασίας και 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".

Η Συνθήκη του Άμστερνταμ (1997) ανήγαγε την προστασία του περιβάλλοντος σε στόχο της Κοινότητας, ανεξάρτητο από την οικονομική ανάπτυξη. Η αποστολή της Κοινότητας, όπως ορίζεται στο νέο άρθρο 2 της Συνθήκης, δεν περιορίζεται πλέον μόνον στην ανάπτυξη, αλλά περιλαμβάνει ισότιμα και μη οικονομικούς στόχους, μεταξύ των οποίων είναι η προαγωγή υψηλού επιπέδου προστασίας και βελτίωσης της ποιότητας του περιβάλλοντος. Οι γενικές αρχές του άρθρου 130P της Συνθήκης του Μάαστριχτ, μεταξύ των οποίων συγκαταλέγεται και αυτή της προφύλαξης, διατηρούνται στο νέο άρθρο 174 της Συνθήκης του Άμστερνταμ και ενδυναμώνονται με την αρχή της ενσωμάτωσης, η οποία πλέον ανάγεται σε θεμελιώδη κοινοτική αρχή, όπως διατυπώνεται στο άρθρο 6 της Συνθήκης: *«οι απαιτήσεις της περιβαλλοντικής προστασίας πρέπει να ενταχθούν στον καθορισμό και την εφαρμογή των κοινοτικών πολιτικών και δράσεων»*. Σημειώνεται ότι καμία άλλη κοινοτική επιδίωξη δεν υπεισέρχεται στους υπόλοιπους τομείς της κοινοτικής δράσης, πλην αυτής της προστασίας του περιβάλλοντος.

Αν και η αρχή της προφύλαξης αναφέρεται στο μέρος της Συνθήκης που αφορά το περιβάλλον, το πεδίο εφαρμογής της είναι ευρύτερο. Έτσι, η προσφυγή στην αρχή της προφύλαξης συνιστά ουσιαστικό στοιχείο της πολιτικής της Κοινότητας και ως προς την προστασία της υγείας του ανθρώπου.

Άλλωστε, σύμφωνα με το άρθρο 152 της Συνθήκης Ε.Κ., κατά τον καθορισμό και την εφαρμογή όλων των πολιτικών και δράσεων της Κοινότητας, εξασφαλίζεται υψηλού επιπέδου προστασία

της υγείας του ανθρώπου. Η δράση της Κοινότητας, η οποία συμπληρώνει τις εθνικές πολιτικές, αποβλέπει στη βελτίωση της δημόσιας υγείας, καθώς και στην πρόληψη της ανθρώπινης ασθένειας σε όλες τις μορφές της και στην αποτροπή των πηγών κινδύνου για την ανθρώπινη υγεία. Στο πλαίσιο αυτό, η αρχή της προφύλαξης επεκτείνεται και στον τομέα της υγείας, όπως άλλωστε έχουν κρίνει σχετικώς το Δικαστήριο (Δ.Ε.Κ.) και το Πρωτοδικείο (Π.Ε.Κ.) των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.

3.3.3 Η Ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την αρχή της προφύλαξης

Στις 2.2.2000, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εξέδωσε ανακοίνωση για την εφαρμογή της αρχής της προφύλαξης. Σκοπός της ανακοίνωσης ήταν η ενημέρωση όλων των ενδιαφερομένων μερών για τον τρόπο εφαρμογής της αρχής από την Επιτροπή, καθώς και η καθιέρωση κατευθυντηρίων γραμμών για την εφαρμογή της. Η ανακοίνωση υπογραμμίζει ότι η αρχή της προφύλαξης αποτελεί μέρος μιας διαρθρωμένης προσέγγισης της ανάλυσης του κινδύνου, ιδίως σχετικά με τη διαχείρισή του. Κατά συνέπεια, η αρχή της προφύλαξης καλύπτει περιπτώσεις στις οποίες η επιστημονική απόδειξη είναι ανεπαρκής, ατελέσφορη ή αβέβαιη και πιθανολογούνται επικίνδυνες επιπτώσεις στο περιβάλλον και στην υγεία, που μπορεί να επηρεάσουν το υψηλό επίπεδο προστασίας που έχει επιλέξει η Ε.Ε.

Η ανακοίνωση συμπληρώνει τη Λευκή Βίβλο για την Ασφάλεια των Τροφίμων και τη συμφωνία που συνάφθηκε στο Μόντρεαλ σχετικά με το Πρωτόκολλο της Καρθαγένης για τη Βιοασφάλεια. Η ανακοίνωση καθορίζει, επίσης, τα μέτρα, τα οποία μπορεί να ληφθούν σύμφωνα με την αρχή της προφύλαξης. Τα μέτρα αυτά, σύμφωνα με την Επιτροπή, πρέπει να είναι ανάλογα προς το επιλεγέν επίπεδο προστασίας, να μην συνεπάγονται διακρίσεις κατά την εφαρμογή τους και να είναι σύμφωνα με παρόμοια μέτρα που έχουν ληφθεί. Τα μέτρα πρέπει, επίσης να βασίζονται στην εξέταση του ενδεχόμενου οφέλους και κόστους της δράσης ή της παράλειψης δράσης και να υπόκεινται σε αναθεώρηση, σύμφωνα με τα νέα επιστημονικά δεδομένα, και επομένως να διατηρούνται, εφόσον τα επιστημονικά δεδομένα παραμένουν μη πλήρη, ανακριβή ή ατελέσφορα και εφόσον ο κίνδυνος θεωρείται τόσο υψηλός, ώστε να μην μπορεί να παραμεληθεί σε βάρος της κοινωνίας. Τέλος, τα μέτρα που λαμβάνονται στο πλαίσιο της αρχής της προφύλαξης συνεπάγονται ευθύνη για υποβολή των απαραίτητων επιστημονικών αποδείξεων για πλήρη αξιολόγηση του κινδύνου. Η Επιτροπή θεωρεί ότι οι πιο πάνω κατευθυντήριες γραμμές αποτρέπουν την, άνευ εγγυήσεων, επίκληση από τα κράτη μέλη της αρχής της προφύλαξης, που μπορεί να καταλήξει σε συγκεκριμένη μορφή προστατευτισμού.

Στην εν λόγω ανακοίνωση τονίζεται, μεταξύ άλλων, ότι αν και η αρχή της προφύλαξης δεν αναφέρεται ρητώς στη Συνθήκη Ε.Κ., με εξαίρεση τον τομέα του περιβάλλοντος, η Επιτροπή

κρίνει ότι αυτή η αρχή έχει πολύ ευρύτερο πεδίο εφαρμογής από το περιβάλλον, καλύπτοντας επίσης την προστασία της υγείας του ανθρώπου, των ζώων και των φυτών.

Η Επιτροπή καταλήγει ότι ένας από τους στόχους της ανακοίνωσης είναι η σαφής περιγραφή του πεδίου εφαρμογής της αρχής της προφύλαξης και των ληπτέων μέτρων προφύλαξης, προκειμένου να εξασφαλισθεί η σωστή λειτουργία της εσωτερικής αγοράς, καθώς και η επίτευξη υψηλού επιπέδου προστασίας και η δυνατότητα πρόβλεψης για τους καταναλωτές και τους οικονομικούς παράγοντες που είναι εγκατεστημένοι στην ΕΕ.

3.3.4 Η νομολογία του Δικαστηρίου και του Πρωτοδικείου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων

Με τις αποφάσεις της 5ης Μαΐου 1998 στις υποθέσεις C-157/96, *The Queen ex parte National Farmers Union* και C-180/96, *Ηνωμένο Βασίλειο κατά Επιτροπής και Συμβουλίου*, το Δικαστήριο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (Δ.Ε.Κ.) έκρινε σχετικά με τη λήψη επειγόντων μέτρων για τον περιορισμό του κινδύνου μετάδοσης της σπογγώδους εγκεφαλοπάθειας των βοοειδών. Το Δικαστήριο, κατ' αρχήν κατέστησε σαφές ότι, οσάκις η Επιτροπή διαθέτει ευρεία εξουσία εκτιμήσεως, ιδίως ως προς τη φύση και την έκταση των μέτρων που θεσπίζει, ο έλεγχος του κοινοτικού δικαστή πρέπει να περιορίζεται στην εξέταση της συνδρομής προφανούς πλάνης, καταχρήσεως εξουσίας ή υπερβάσεως των ακραίων ορίων της εξουσίας εκτιμήσεως. Το Δικαστήριο κατέληξε ότι *«ενόψει αφενός της αβεβαιότητας ως προς την επάρκεια και την αποτελεσματικότητα των μέτρων που είχαν λάβει προηγουμένως το Ηνωμένο Βασίλειο και η Επιτροπή και, αφετέρου των θεωρούμενων σοβαρών για τη δημόσια υγεία κινδύνων, η Επιτροπή δεν υπερέβη προδήλως τα όρια της εξουσίας εκτιμήσεως επιδιώκοντας να απομονώσει υγειονομικώς την ασθένεια στο έδαφος του Ηνωμένου Βασιλείου»*.

Το Δικαστήριο, στη συνέχεια, εξετάζοντας την αναγκαιότητα υιοθέτησης μέτρων εκ μέρους της Επιτροπής για την επίτευξη του επιδιωκόμενου σκοπού, έκρινε ότι αυτά είχαν ληφθεί σύμφωνα με την αρχή της αναλογικότητας, αφού κατά το χρόνο εκδόσεως της σχετικής απόφασης υπήρχαν αμφιβολίες ως προς τη συνδρομή ή τη σημασία κινδύνων για την υγεία των ατόμων. Κατά την εκτίμηση του Δικαστηρίου, *«οσάκις υφίστανται αμφιβολίες ως προς τη συνδρομή ή τη σημασία κινδύνων για την υγεία των ατόμων, τα κοινοτικά όργανα μπορούν να λαμβάνουν μέτρα προστασίας, χωρίς να οφείλουν να αναμένουν να αποδειχθεί πλήρως το υπαρκτό και η σοβαρότητα των εν λόγω κινδύνων»*. Η ερμηνεία αυτή, κατά το Δικαστήριο, ενισχύεται από το άρθρο 130Ρ, παράγραφος 1, της Συνθήκης (ήδη άρθρο 174), σύμφωνα με το οποίο η προστασία της υγείας του ανθρώπου εμπίπτει στους στόχους της κοινοτικής πολιτικής περιβάλλοντος.

Ιδιαίτερα σημαντική για την εφαρμογή της αρχής της προφύλαξης στον τομέα της προστασίας της ανθρώπινης υγείας πρέπει να θεωρηθεί η πρόσφατη απόφαση του Πρωτοδικείου των

Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (Π.Ε.Κ.) επί της υποθέσεως T-70/99, Alpharma Inc κατά του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ενώσεως. Η εταιρεία Alpharma Inc., μοναδική παραγωγός και σημαντικότερη προμηθεύτρια της ουσίας βακιτρακίνη –άλας με ψευδάργυρο- στον Ευρωπαϊκό Οικονομικό Χώρο (Ε.Ο.Χ.), προσέφυγε ενώπιον του Πρωτοδικείου για την ακύρωση του Κανονισμού 2821/98, που ενέτασσε την ουσία αυτή στον κατάλογο των απαγορευμένων πρόσθετων υλών στις ζωοτροφές αντιβιοτικών. Το προϊόν αυτό, το οποίο παρασκευαζόταν στη Νορβηγία, διατίθετο στο εμπόριο με την ονομασία "Albac".

Το Πρωτοδικείο απέρριψε την προσφυγή της εταιρείας, επικαλούμενο την αρχή της προφύλαξης και τη δυνατότητα περιορισμού του ελεύθερου εμπορίου χάριν της προστασίας της δημόσιας υγείας. Η αρχή της προφύλαξης, κατά το Πρωτοδικείο, επιτρέπει στα κοινοτικά όργανα, ακόμη και βάσει ελλιπούς επιστημονικής γνώσεως, να λαμβάνουν μέτρα προστασίας της ανθρώπινης υγείας ικανά να θίξουν άλλα προστατευόμενα έννομα δικαιώματα και παρέχει, προς τούτο, στα κοινοτικά όργανα σημαντικό περιθώριο εκτιμήσεως. Η σπουδαιότητα του επιδιωκόμενου από τον προσβαλλόμενο κανονισμό σκοπού, δηλαδή της υγείας του ανθρώπου, μπορεί να δικαιολογήσει αρνητικές, ακόμη και πολύ σημαντικές για ορισμένους επιχειρηματίες, συνέπειες. Εν όψει αυτών, η προστασία της δημόσιας υγείας, στη διασφάλιση της οποίας σκοπεύει ο προσβαλλόμενος κανονισμός, πρέπει να θεωρηθεί, σύμφωνα με το Πρωτοδικείο, ως έχουσα υπέρτερη σπουδαιότητα σε σχέση με οικονομικής φύσεως θεωρήσεις.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι εν λόγω αποφάσεις είναι ιδιαίτερης σημασίας για το κοινοτικό δίκαιο περιβάλλοντος, διότι, αφενός, αναγνωρίστηκε η άμεση εφαρμογή της αρχής της προφύλαξης, εν όψει της οποίας μπορεί να περιορίζεται η ελεύθερη διακίνηση των εμπορευμάτων στην εσωτερική αγορά της Κοινότητας και γενικότερα η οικονομική ανάπτυξη, και, αφετέρου, επεκτάθηκε η εφαρμογή της αρχής αυτής στον τομέα της υγείας.

3.3.5 Η εφαρμογή της αρχής της προφύλαξης στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία

Η Σύσταση 1999/519 του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Η επίδραση των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων στην ανθρώπινη υγεία έχει αποτελέσει αντικείμενο πολλών μελετών τα τελευταία χρόνια, χωρίς, όμως, οι επιστήμονες να έχουν καταλήξει σε συγκεκριμένα αποτελέσματα. Σε σημαντικό αριθμό επιστημονικών ερευνών πιθανολογείται η πρόκληση σοβαρών και μη αναστρέψιμων κινδύνων βλάβης στην υγεία και το περιβάλλον από την έκθεση στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία της περιοχής των ραδιοσυχνοτήτων, ιδίως στις περιπτώσεις των κεραιών κινητής τηλεφωνίας. Με βάση τις επιστημονικές αυτές απόψεις, πρέπει να καθιερωθούν προληπτικές κανονιστικές ρυθμίσεις, τουλάχιστον μέχρι να επιβεβαιωθούν οι ισχυρισμοί περί του αντιθέτου.

Ανταποκρινόμενο στις απαιτήσεις του άρθρου 3 της Συνθήκης, σύμφωνα με το οποίο η δράση της Κοινότητας πρέπει να περιλαμβάνει τη συμβολή στην επίτευξη υψηλού επιπέδου προστασίας της υγείας, καθώς και στο από 5.5.1994 Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου σχετικά με την καταπολέμηση των βλαβερών συνεπειών που προκαλούνται από τη μη ιονίζουσα ακτινοβολία, το Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης υιοθέτησε στις 12.07.1999 τη Σύσταση 1999/519 «Περί του περιορισμού της έκθεσης του κοινού στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία». Η Σύσταση αυτή εισάγει πλαίσιο βασικών περιορισμών και επιπέδων αναφοράς για τον περιορισμό της έκθεσης του κοινού στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, το οποίο έχει καταρτισθεί σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες της Διεθνούς Επιτροπής για την προστασία από τις μη ιονίζουσες ακτινοβολίες (ICNIRP) και έχει βασισθεί μόνον σε αποδεδειγμένες επιπτώσεις. Υπό την έννοια αυτή, η Σύσταση φαίνεται μάλλον να ανταποκρίνεται στην αρχή της πρόληψης παρά σε αυτήν την προφύλαξης. Όπως, μάλιστα ανέφερε χαρακτηριστικά ο εκπρόσωπος της Επιτροπής κατά τη συζήτηση της E-1275/02 ερώτησης στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο «...δεν υπάρχει προς το παρόν κοινοτική νομοθεσία που να εναρμονίζει τους κανόνες χωροθέτησης των σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας.Η Σύσταση του Συμβουλίου 1999/519/EK της 12^{ης} Ιουλίου 1999 παρέχει κατευθύνσεις για τα όρια ασφαλείας που πρέπει να γίνουν σεβαστά από τα κράτη μέλη..... Τα κράτη μέλη, σε συμφωνία με τη Συνθήκη, μπορούν να καθιερώσουν ανώτερο επίπεδο προστασίας...Έχοντας αντιμετωπίσει τα πιθανά θέματα υγείας από τους σταθμούς βάσης κινητής τηλεφωνίας, η Επιτροπή δεν σχεδιάζει προς το παρόν να προτείνει μια ευρύτερη κοινοτική διαδικασία εναρμόνισης ως προς την επιλογή θέσης σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας...».

3.3.6 Η συνεργασία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας για τον περιορισμό των επιπτώσεων από την έκθεση στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία

Παρά την επιφυλακτικότητα με την οποία αντιμετωπίστηκε στη Σύσταση 1999/519 η εφαρμογή της αρχής της προφύλαξης στο πεδίο της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, οι πιο πρόσφατες εξελίξεις αποδεικνύουν ότι η Επιτροπή προσανατολίζεται πλέον σε μια πιο δυναμική προσέγγιση για το ζήτημα αυτό, ιδίως μέσω της συνεργασίας της με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας. Στο πλαίσιο της συνεργασίας αυτής, κοινή επιδίωξη αποτελεί η διαμόρφωση ενός πλαισίου για την εφαρμογή της αρχής της προφύλαξης στον τομέα των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων και τη διαμόρφωση τρόπων διαχείρισης του κινδύνου. Κατά τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, η αρχή της προφύλαξης, ως εργαλείο διαχείρισης του κινδύνου, απαιτεί την τήρηση των αρχών της αναλογικότητας, της μη διάκρισης, της συνέπειας (ως προς την λήψη συναφών μέτρων), καθώς και την αξιολόγηση του κόστους της δράσης ή της έλλειψης δράσης και του οφέλους υπέρ της υγείας. Τέλος, απαραίτητη κρίνεται και η συνεχής εκτίμηση των μέτρων που λαμβάνονται υπό το φως των νέων επιστημονικών δεδομένων.

Μέχρι τον Ιούνιο του 2000, καμία έρευνα, σε παγκόσμιο επίπεδο, δεν είχε αποδείξει με βεβαιότητα ότι η έκθεση στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία έχει σοβαρές και μη αναστρέψιμες συνέπειες στην ανθρώπινη υγεία. Ωστόσο, οι σοβαρότατες ενδείξεις σχετικά με τους μείζονες και μη αναστρέψιμους κινδύνους οδήγησαν τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας στη διεξαγωγή επιδημιολογικής μελέτης ευρείας κλίμακας, για να διαπιστωθούν οι επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον από την έκθεση στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας, στο πλαίσιο της συνεργασίας του με την Επιτροπή της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τα θέματα υγείας, πρότεινε τη λήψη μέτρων προφύλαξης με σκοπό την αποφυγή σοβαρών και μη αναστρέψιμων βλαβών στην ανθρώπινη υγεία από την έκθεση του πληθυσμού στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, ακόμα και πριν από την ολοκλήρωση της πιο πάνω μελέτης. Με την πρόσφατη ανακοίνωσή της για την Ευρωπαϊκή Στρατηγική για το περιβάλλον και την υγεία, η Επιτροπή αναφέρει, μεταξύ άλλων, ότι θα στηρίξει την έρευνα του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας για τους κινδύνους στην υγεία που προέρχονται από τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία, η οποία θα ολοκληρωθεί έως το 2005, και θα λάβει όλα τα αναγκαία μέτρα προκειμένου να μελετηθεί οιοσδήποτε πιθανές επιπτώσεις στην υγεία από την έκθεση σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία, καθώς και ότι θα δώσει ιδιαίτερη προσοχή στην προστασία των παιδιών και των εφήβων, ως ευάλωτης ομάδας που εκτίθεται ιδιαίτερω

3.3.7 Ο έλεγχος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στην Ελλάδα υπό το πρίσμα της αρχής της προφύλαξης

Στην Ελλάδα, το βασικό νομικό πλαίσιο για την προστασία από την έκθεση στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι η Κ.Υ.Α 53571/3839 της 1.9.2000 (ΦΕΚ Β1105/6.9.00). Η Κ.Υ.Α αυτή, κινούμενη σε ανάλογη κατεύθυνση με αυτήν της Σύστασης 1999/519 του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης, θεσπίζει όρια για την ασφαλή έκθεση του πληθυσμού στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία με βάση τις αποδεδειγμένες μόνον επιδράσεις, χωρίς να περιλαμβάνει περιπτώσεις για τις οποίες ο κίνδυνος είναι απλώς πιθανολογούμενος, αλλά όχι αποδεδειγμένος

Αν και το προοίμιο της Σύστασης 1999/519 του Συμβουλίου αναφέρεται ρητώς στην αρχή της προφύλαξης που πρέπει να διέπει τη δράση των κρατών μελών στον τομέα της διαχείρισης των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων, καμία σχετική διάταξη στην Κ.Υ.Α. 53571/3839/00 δεν παραπέμπει στη λήψη μέτρων στο πλαίσιο της αρχής αυτής. Θα πρέπει να υπενθυμιστεί ότι η αρχή της προφύλαξης, βρίσκεται σε πλήρη αρμονία με το άρθρο 24 του Συντάγματος, σύμφωνα με το οποίο το Κράτος έχει υποχρέωση να παίρνει ιδιαίτερα προληπτικά ή κατασταλτικά μέτρα στο πλαίσιο της αρχής της αειφορίας. Στο πλαίσιο αυτό, η αρχή της προφύλαξης απαιτεί τη ρυθμιστική παρέμβαση του νομοθέτη με την υποχρέωση λήψης θετικών, ως επί το πλείστον,

μέτρων, προκειμένου να αποτραπούν βλαβερές ή/ και μη αναστρέψιμες συνέπειες σε βάρος του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας, ακόμη και στην περίπτωση που ο κίνδυνος είναι ενδεχόμενος.

Στον τομέα των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων, και ιδίως στην περίπτωση των κεραιών κινητής τηλεφωνίας, οι εν λόγω προληπτικοί μηχανισμοί μπορούν να ενεργοποιηθούν κατά τη διαδικασία έκδοσης της άδειας εγκατάστασης της κεραίας, που χορηγείται από την Ελληνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων (Ε.Ε.Τ.Τ.). Η ένταξη της επιστημονικής αβεβαιότητας κατά την εκπόνηση των Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, καθώς και των μελετών επικινδυνότητας, και η συμμετοχή επιστημόνων υγείας σε αυτές, ειδικευμένων στο αντικείμενο, αποτελούν έναν μηχανισμό διαχείρισης του ενδεχόμενου κινδύνου από την εγκατάσταση και λειτουργία των κεραιών της κινητής τηλεφωνίας, στο πλαίσιο της εφαρμογής των αρχών της προφύλαξης και της αειφορίας. Η ενδυνάμωση του εν λόγω προληπτικού ελέγχου μπορεί να επιτευχθεί με την πρόβλεψη υποχρεωτικής έγκρισης της μελέτης των ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών από την Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (Ε.Ε.Α.Ε.) πριν από τη χορήγηση της άδειας εγκατάστασης από την Ε.Ε.Τ.Τ. Η πρόβλεψη αυτή καθίσταται επιτακτικότερη δεδομένου ότι, σύμφωνα με το ισχύον νομικό καθεστώς, αν παρέλθει χρονικό διάστημα ενός (1) μηνός από την παραλαβή της σχετικής μελέτης, η άδεια εγκατάστασης χορηγείται ακόμα και χωρίς τη σύμφωνη γνώμη της Ε.Ε.Α.Ε. Είναι προφανές ότι η έλλειψη γνωμοδότησης της Ε.Ε.Α.Ε. οδηγεί στην έκδοση της άδειας εγκατάστασης κεραίας, χωρίς προηγουμένως να έχει γίνει ουσιαστικός έλεγχος των επιπτώσεων αυτής, αφού δεν είναι δυνατόν να διαπιστωθούν τυχόν πλημμέλειες ή ανεπάρκειες, που θα μπορούσαν να αποτελέσουν λόγο απόρριψης της αιτούμενης άδειας.

Επιπροσθέτως, η πιο πάνω απαιτούμενη μελέτη επικινδυνότητας, η οποία υποβάλλεται προς έγκριση στην Ε.Ε.Α.Ε., δεν αναφέρεται σε όλες τις επιστημονικές απόψεις που έχουν διατυπωθεί στο συγκεκριμένο ζήτημα, ούτε επισημαίνει κρίσιμα πραγματικά δεδομένα, όπως για παράδειγμα σε πόση απόσταση από την κεραία βρίσκονται οικίες, σχολεία, παιδικό σταθμοί κλπ. Οι ελλείψεις αυτές είναι δυνατόν, υπό το πρίσμα της αρχής της προφύλαξης, να εμποδίζουν τη διοίκηση να σχηματίσει ορθή κρίση για τη χορήγηση ή μη τη άδειας εγκατάστασης. Με τα δεδομένα αυτά, η διοίκηση, εν προκειμένω η Ε.Ε.Τ.Τ., δεν μπορεί να σταθμίσει, με τις υπάρχουσες απαιτήσεις, όπως προκύπτουν από τη σχετική νομοθεσία, αν η χορήγηση της άδειας έρχεται σε αντίθεση με την προστασία των θεμελιωδών δικαιωμάτων του περιβάλλοντος και της υγείας, όπως αυτά προσδιορίζονται στο Σύνταγμα. Δεδομένου ότι πολλοί από τους κινδύνους για το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία, όπως αυτοί που συνδέονται με τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία, δεν είναι γνωστοί, ούτε μετρήσιμοι, αλλά ενδεχόμενοι και πιθανοί, η υιοθέτηση και εφαρμογή προληπτικών μηχανισμών ελέγχου στο πλαίσιο της αρχής της προφύλαξης κρίνεται καθοριστικής σημασίας για την προστασία του περιβάλλοντος και της υγείας. Άλλωστε, πρέπει να υπενθυμιστεί ότι, υπό το πρίσμα της αρχής της προφύλαξης, η επιστημονική αβεβαιότητα

σχετικά με τους πιθανολογούμενους κινδύνους από τις εν λόγω ακτινοβολίες δημιουργεί τεκμήριο υπέρ της υγείας και του περιβάλλοντος.

3.4 Νομολογία

3.4.1 Η Νομολογία του Συμβουλίου της Επικρατείας

Το Συμβούλιο της Επικρατείας αντιμετώπισε το ζήτημα των επιπτώσεων της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία, κατά την εξέταση υποθέσεων που αφορούσαν, αφενός, την κατασκευή και εγκατάσταση κεραιών κινητής τηλεφωνίας, και, αφετέρου, τις εναέριες γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

Η νομολογία για τις υποθέσεις κεραιών κινητής τηλεφωνίας δεν μπορεί να θεωρηθεί παγία, τόσο λόγω του περιορισμένου υποθέσεων που απασχόλησαν το Ανώτατο Ακυρωτικό Δικαστήριο, όσο και λόγω της έκδοσης αποφάσεων με αντίθετο περιεχόμενο από δύο Τμήματα του Συμβουλίου της Επικρατείας (Δ' και Ε' Τμήματα) ως προς το ζήτημα της υπαγωγής των κεραιών κινητής τηλεφωνίας σε προηγούμενη διαδικασία εκτίμησης επιπτώσεων στο περιβάλλον και σε έγκριση περιβαλλοντικών όρων.

Το Συμβούλιο της Επικρατείας αντιμετώπισε το ζήτημα των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων τόσο στο πλαίσιο της διαδικασίας προσωρινών μέτρων όσο και σε αυτό της κύριας διαδικασίας.

Η Επιτροπή Αναστολών (ΕΑ) του Δ' Τμήματος του ΣτΕ, με την 653/1998 απόφασή της, απέρριψε την υποβληθείσα ενώπιόν της αίτηση για αναστολή εκτέλεσης της απόφασης του Προϊστάμενου της Διεύθυνσης Τεχνικής και Ελέγχου Επικοινωνιών του Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών, με την οποία είχε εγκριθεί η εγκατάσταση κεραιάς σταθμού κινητής τηλεφωνίας στους Αμπελοκήπους Θεσσαλονίκης. Η ΕΑ έκρινε, αφενός, ότι η αιτούσα δεν απέδειξε τον ισχυρισμό της περί δυσμενών επιπτώσεων στην υγεία της από την εγκατάσταση και λειτουργία της επίμαχης κεραιάς στην οροφή ακινήτου, όμορου με εκείνο, που βρισκόταν η κατοικία της, και, αφετέρου, ότι δεν πιθανολογήθηκε από τα στοιχεία του φακέλου προσβολή αυτής, δεδομένου ότι σύμφωνα με το σχετικό πόρισμα της επιτροπής εμπειρογνομόνων, η ένταση ακτινοβολίας του υπό κρίση σταθμού ήταν χαμηλότερη από την στάθμη αναφοράς που έθετε το πρότυπο ΕΛΟΤ ENV 50166-2 (CENELEC). Περαιτέρω, η ΕΑ έκρινε ότι η επίμαχη κεραιά δεν έθιγε την αισθητική και φυσιογνωμία της περιοχής, στην οποία αυτή επρόκειτο να εγκατασταθεί, αφού η συγκεκριμένη περιοχή ήταν *"πυκνοκατοικημένη αστική περιοχή, με πολυώροφες οικοδομές, όπου βρίσκεται πλήθος κεραιών τηλεοράσεων."*

Με την 654/1998 απόφασή της, η Επιτροπή Αναστολών του ίδιου Τμήματος απέρριψε επίσης την αίτηση αναστολής εκτέλεσης κατά της απόφασης του Προϊστάμενου της Διεύθυνσης Τεχνικής

και Ελέγχου Επικοινωνιών του Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών, με την οποία είχε εγκριθεί η εγκατάσταση κεραίας σταθμού κινητής τηλεφωνίας στο Πόρτο Χέλι του Νομού Αργολίδας. Η ΕΑ, αφού έλαβε υπόψη τη θέση του ακινήτου των αιτούντων (μη αστική περιοχή, με περιορισμένο αριθμό κατοικιών), καθώς και την έλλειψη επιστημονικής τεκμηρίωσης ως προς τις επικαλούμενες από τους αιτούντες ανθυγιεινές επιδράσεις ραδιοκυμάτων στις χαμηλές εντάσεις των σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας, απέρριψε την αίτηση με το σκεπτικό ότι οι αιτούντες είχαν επικαλεστεί αορίστως την επέλευση ανεπανόρθωτων και άμεσων ζημιών εξαιτίας της εγκατάστασης και λειτουργίας της επίμαχης κεραίας.

Με την 2546/1999 απόφασή του, το Δ΄ Τμήμα του ΣτΕ τοποθετήθηκε, για πρώτη φορά, ως προς τη νομιμότητα της διαδικασίας που προβλέπεται για την αδειοδότηση της κατασκευής και εγκατάστασης σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας, καθώς και τη συμφωνία των σχετικών διατάξεων με τις συνταγματικές απαιτήσεις για την προστασία της υγείας και του περιβάλλοντος. Η κριθείσα υπόθεση αφορούσε τη χορήγηση άδειας εγκατάστασης κεραίας κινητής τηλεφωνίας στη θέση Αγαλιανή του Νομού Μεσσηνίας. Το Δικαστήριο κλήθηκε, κατ' αρχάς, να αποφανθεί αν υφίσταται παράλειψη οφειλόμενης νόμιμης ενέργειας εκ μέρους της διοίκησης λόγω μη έκδοσης της κανονιστικής απόφασης για τον καθορισμό των μέτρων προφύλαξης του κοινού ή των τεχνικών κανονισμών και των λεπτομερειών της διαδικασίας εκδόσεως των εγκρίσεων, όπως προβλέπουν οι εξουσιοδοτικές διατάξεις της περ. ζ της παρ. 5 και της παρ. 7 του άρθρου 24α του Ν. 2075/1992. Σύμφωνα με το Δικαστήριο, *"Κατά την έννοια του άρθρου 45 αρ. 4 του π.δ 18/1989 (ΦΕΚ 8, Α), παράλειψη της διοικητικής αρχής να προβεί σε οφειλόμενη νόμιμη ενέργεια, ρητή ή σιωπηρή, δεν υπάρχει, όταν ο νόμος παρέχει την εξουσία στη διοικητική αρχή να ρυθμίζει με κανονιστική πράξη σχέσεις ή καταστάσεις μέσα στα όρια της παρεχόμενης εξουσιοδότησης, τούτο δε γιατί η εκτίμηση της σκοπιμότητας για την έκδοση ή όχι της κανονιστικής πράξης και για το χρόνο που θα εκδοθεί αυτή ανήκει στην, ανέλεγκτη από τον ακυρωτικό δικαστή, κρίση της διοικητικής αρχής. Εξαιρέση από την αρχή αυτή υπάρχει όταν η εξουσιοδοτική διάταξη επιβάλλει, με τη συνδρομή ορισμένων αντικειμενικών προϋποθέσεων, την έκδοση, και μάλιστα σε ορισμένη προθεσμία, της κανονιστικής πράξης"*. Το Δικαστήριο έκρινε ότι η εξουσιοδοτική διάταξη του άρθρου 24α του Ν. 2075/1992 δεν επιβάλλει στη Διοίκηση την υποχρέωση να εκδώσει την κανονιστική απόφαση για τα μέτρα προφύλαξης του κοινού, καθώς και ότι η έκδοση της εν λόγω απόφασης δεν αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για τη χορήγηση της άδειας εγκατάστασης κεραίας κινητής τηλεφωνίας. Ωστόσο, τρία μέλη του Δικαστηρίου εξέφρασαν την άποψη ότι *"η Διοίκηση είναι υποχρεωμένη να εκδώσει την προβλεπόμενη στη διάταξη του άρθρου 24α του Ν. 2075/93 κανονιστική απόφαση, η οποία θα προσδιορίζει τα ελάχιστα όρια ασφαλείας για την προστασία του κοινού από την ακτινοβολία των εγκαταστάσεων, προτού δε εκδοθεί η απόφαση αυτή δεν είναι δυνατή η χορήγηση αδειών για την εγκατάσταση κεραιών κινητής τηλεφωνίας."*

Το ΣτΕ, στη συνέχεια, έκρινε ότι οι διατάξεις του άρθρου 24α του Ν. 2045/1992 δεν παραβιάζουν τα άρθρα 5 παρ. 2, 21 παρ. 3, 24 παρ. 1 και 2 και 25 παρ. 1 του Συντάγματος,

δεδομένου ότι, σύμφωνα με τις εν λόγω διατάξεις «η Διοίκηση οφείλει να ερευνά σε κάθε συγκεκριμένη περίπτωση, εάν, ενόψει και των υφιστάμενων - πειραματικών προς το παρόν - προτύπων, διασφαλίζεται επαρκής προστασία από την έκθεση των ανθρώπων σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία», πριν από τη χορήγηση αδειών για την εγκατάσταση κεραιών κινητής τηλεφωνίας. Προς στήριξη της θέσης του αυτής, το Δικαστήριο τόνισε ότι η προσβαλλόμενη άδεια εγκατάστασης εκδόθηκε, αφού η Διοίκηση είχε αξιολογήσει το σχετικό πόρισμα επιτροπής εμπειρογνομόνων που είχε μελετήσει τα δικαιολογητικά και λοιπά στοιχεία που συνόδευαν την αίτηση, είχε προσδιορίσει τη στάθμη πυκνότητας ισχύος και έντασης του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου που προκαλείται από το σύστημα ακτινοβολίας και γενικότερα είχε εκτιμήσει την πυκνότητα ισχύος της ακτινοβολίας, ώστε να μην προκληθούν δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία του γενικού πληθυσμού πλησίον των σταθμών κινητής τηλεφωνίας.

Το Δικαστήριο στη συνέχεια απέρριψε τον ισχυρισμό που είχαν προβάλει οι αιτούντες, σύμφωνα με τον οποίο, πριν από την έκδοση άδειας για την εγκατάσταση κεραιάς κινητής τηλεφωνίας, απαιτείτο η εφαρμογή των διατάξεων του Ν. 1650/86 για την προστασία του περιβάλλοντος (ΦΕΚ Α, 160) και των αποφάσεων που έχουν εκδοθεί κατ' εξουσιοδότησή του. Η απόρριψη του ισχυρισμού αυτού από το Δικαστήριο στηρίχθηκε στο σκεπτικό ότι οι διατάξεις του άρθρου 24α του Ν. 2075/1992 είναι ειδικές διατάξεις που προβλέπουν την έκδοση κανονιστικών αποφάσεων για τον καθορισμό μέτρων προφύλαξης του κοινού, "εν πάση δε περιπτώσει επιβάλλουν στη Διοίκηση να ερευνά, πριν από τη χορήγηση κάθε άδειας, αν διασφαλίζεται επαρκής προστασία από την έκθεση των ανθρώπων σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία" καθώς και ότι "οι σταθμοί ραδιοεπικοινωνίας, δεν περιλαμβάνονται στις δραστηριότητες και στα έργα του Παραρτήματος Ι της οδηγίας 85/337/ΕΟΚ, για τα οποία επιβάλλεται υποχρέωση εκτιμήσεως στο περιβάλλον."

Αναφορικά με την παρέκκλιση από τις σχετικές διατάξεις του Γ.Ο.Κ. του 1985, που εισάγει η περ. α του άρθρου 24α του Ν. 2075/92 ως προς την εγκατάσταση των κεραιών κινητής τηλεφωνίας, το Δικαστήριο έκρινε ότι αυτή δεν αντίκειται στο άρθρο 24 του Συντάγματος. Τέλος, σχετικά με τις διατάξεις του ίδιου νόμου που αναφέρονται στην υποχρέωση της Επιτροπής Πολεοδομικού και Αρχιτεκτονικού Ελέγχου (Ε.Π.Α.Ε.) να εκφέρει σύμφωνη γνώμη πριν από την εγκατάσταση των κεραιών κινητής τηλεφωνίας, το Δικαστήριο διευκρίνισε ότι αυτές εφαρμόζονται μόνον στην περίπτωση που η συγκεκριμένη εγκατάσταση πρόκειται να τοποθετηθεί σε περιοχές ειδικής προστασίας, ενώ για την εγκατάσταση αυτών σε οποιαδήποτε άλλη περιοχή της χώρας οι διατάξεις επιβάλλουν στη Διοίκηση να περιορίζεται στον έλεγχο μόνον της διασφάλισης επαρκούς προστασίας από την έκθεση των ανθρώπων σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία. Το Δικαστήριο, με το σκεπτικό αυτό, απέρριψε τον ισχυρισμό των αιτούντων ότι η προσβαλλόμενη πράξη εκδόθηκε κατά κακή χρήση της διακριτικής ευχέρειας της Διοίκησης, γιατί τα αρμόδια όργανα δεν εξέτασαν εναλλακτικές λύσεις για την εγκατάσταση της επίμαχης κεραιάς, συνεκτιμώντας με τον τρόπο αυτό τις επιπτώσεις στο φυσικό και οικιστικό περιβάλλον. Ωστόσο, μειοψηφία τριών μελών του Δικαστηρίου διατύπωσε τη γνώμη ότι η

Διοίκηση έχει ευθεία εκ του Συντάγματος υποχρέωση να συνεκτιμά, κατά τη χορήγηση της άδειας, την επίδραση που μπορεί να ασκήσει στο φυσικό και οικιστικό περιβάλλον η εγκατάσταση κεραιάς σε ορισμένη θέση, ιδίως μάλιστα όταν αυτή γειτνιάζει με οικισμό. *"Υπό διαφορετική εκδοχή, η επιλογή της θέσης για την εγκατάσταση της κεραιάς θα γινόταν χωρίς να έχει ασκηθεί από κρατικό όργανο ούτε καν στοιχειώδης εκτίμηση της επιρροής που μπορεί να ασκήσει στο περιβάλλον η εγκατάσταση κεραιάς στη συγκεκριμένη θέση. Στην προκειμένη περίπτωση, αν και προτάθηκαν από την αιτούσα Κοινότητα εναλλακτικές λύσεις, από κανένα στοιχείο του φακέλου δεν προκύπτει ότι κατά την έκδοση της προσβαλλόμενης πράξης συνεκτιμήθηκαν οι συνέπειες που έχει για το φυσικό και οικιστικό περιβάλλον η εγκατάσταση της επίμαχης κεραιάς στη συγκεκριμένη θέση, η οποία, όπως προκύπτει από τα στοιχεία του φακέλου, βρίσκεται εγγύτατα και δεσπόζει του οικισμού της Αγαλιανής."*

Με την 3375/2000 απόφασή του, το Ε' Τμήμα του ΣτΕ απέκλινε από την προηγηθείσα θέση του Δ' Τμήματος του Δικαστηρίου ως προς το κρίσιμο ζήτημα της εφαρμογής της διαδικασίας έγκρισης περιβαλλοντικών όρων επί των κεραιών κινητής τηλεφωνίας, αποδεχόμενο, ουσιαστικά, τη σημασία τήρησης της σχετικής διαδικασίας για την προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας.

Στην εν λόγω υπόθεση, οι αιτούντες προσέφυγαν ενώπιον του ΣτΕ επιδιώκοντας την ακύρωση της απόφασης του Νομάρχη Μαγνησίας, με την οποία αυτός ανακάλεσε την εγκριτική απόφαση των περιβαλλοντικών όρων εγκαταστάσεως σταθμού βάσης κινητής τηλεφωνίας στη θέση Γυμναστηρίου στο Βόλο. Το Δικαστήριο, αναφερόμενο στις διατάξεις που διέπουν την εγκατάσταση κεραιών κινητής τηλεφωνίας, δεν περιορίστηκε μόνον στο Ν. 2075/1992, αλλά επικαλέστηκε και την Κ.Υ.Α. 69269/5387/1990 (ΦΕΚ Β' 876), η οποία έχει εκδοθεί κατ' εξουσιοδότηση του Ν. 1650/86 για την προστασία του περιβάλλοντος. Θεωρώντας, με τον τρόπο αυτό, ότι τα δύο αυτά νομοθετήματα συνισχύουν, το Ε' Τμήμα απέκλινε έτσι από την προηγηθείσα 2546/1999 απόφαση του Δ' Τμήματος.

Σύμφωνα με το Ανώτατο Ακυρωτικό Δικαστήριο *"..το άρθρο 5 της Κ.Υ.Α. 69269/5387/1990 ορίζει ότι "στην Β' κατηγορία κατατάσσονται όσα έργα και δραστηριότητες δεν αναφέρονται στον πίνακα του άρθρου 4 εφόσον για την εγκατάσταση και λειτουργία τους απαιτείται κατά την ισχύουσα νομοθεσία σχετική άδεια, κατά δε το άρθρο 10 : 1. Η έγκριση περιβαλλοντικών όρων αφορά την πραγματοποίηση νέων, επέκταση ή εκσυγχρονισμό έργων ή δραστηριοτήτων της Β' κατηγορίας. 2. ... 3. Οι περιβαλλοντικοί όροι για τις δραστηριότητες που αναφέρονται στο παρόν άρθρο εγκρίνονται με απόφαση του οικείου Νομάρχη ...» Κατά την έννοια των διατάξεων αυτών, οι οποίες συνισχύουν και ρυθμίζουν ιδιαίτερο κάθε μια αντικείμενο για την εγκατάσταση κεραιάς σταθμού στην ξηρά απαιτείται άδεια του Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών. Δεδομένου δε ότι το έργο τούτο δεν περιλαμβάνεται στον πίνακα του άρθρου 4 της Κ.Υ.Α., είναι προφανές ότι απαιτείτο πριν από την έκδοση της άδειας αυτής και, επομένως πριν από οιαδήποτε εκτέλεσή του, η έκδοση νομαρχιακής αποφάσεως με την οποία να εγκρίνονται οι οικείοι περιβαλλοντικοί όροι.*

Τούτο έπεται ότι δεν είναι νόμιμη απόφαση με την οποία εγκρίνονται περιβαλλοντικοί όροι για την εγκατάσταση κεραίας στην περίπτωση που αυτή έχει ήδη εγκατασταθεί και μάλιστα ανεξάρτητα αν προηγήθηκε ή όχι άδεια του υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών, διότι διαφορετικά η εγκρίνουσα αρχή θα επηρεαζόταν από την εκάστοτε δημιουργηθείσα κατάσταση.

Με το σκεπτικό αυτό, το Τμήμα αποφάνθηκε ότι ορθώς ο Νομάρχης Μαγνησίας ανακάλεσε την απόφασή του, με την οποία είχε εγκρίνει τους περιβαλλοντικούς όρους για την εγκατάσταση και λειτουργία κεραίας κινητής τηλεφωνίας, αφού αυτή είχε εκδοθεί μετά την εγκατάσταση της κεραίας και δεν διασφάλιζε τον σκοπό για τον οποίο είχε εκδοθεί, δηλαδή την εκ των προτέρων μελέτη των επιπτώσεων της λειτουργίας της επίμαχης κεραίας, στην αξιολόγηση των οποίων όφειλε η αρμόδια αρχή να προβεί προκειμένου να χορηγήσει άδεια εγκατάστασης. Είναι σημαντικό ότι το Δικαστήριο έκρινε ότι η εν λόγω ανακλητική απόφαση του Νομάρχη νομίμως εκδόθηκε, αν και η σχετική αιτιολογία της ήταν εσφαλμένη.

Το Δ' Τμήμα του ΣτΕ, με την 1394/2001 νεώτερη απόφασή του, σχετικά με τη νομιμότητα εγκατάστασης σταθμού βάσης κινητής τηλεφωνίας στους Αμπελόκηπους Θεσσαλονίκης, υιοθέτησε εκ νέου τη θέση που εξέφρασε στην 2546/1999 προγενέστερη απόφασή του. Ειδικότερα, με τη νέα αυτή απόφαση, το Τμήμα επανέλαβε τη θέση του ότι οι εξουσιοδοτικές διατάξεις της περ. ζ της παρ. 5 και της παρ. 7 του άρθρου 24α του Ν. 2075/1992 δεν επιβάλλουν στη διοίκηση την υποχρέωση να εκδώσει την κανονιστική απόφαση για τον καθορισμό των μέτρων προφύλαξης του κοινού, καθώς και ότι η έκδοση της εν λόγω απόφασης δεν αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για τη χορήγηση άδειας εγκατάστασης κεραίας κινητής τηλεφωνίας. Αντίθετη γνώμη διατύπωσε αυτήν τη φορά ένα μέλος του Δικαστηρίου. Στη συνέχεια, το Τμήμα αναφέρθηκε στη συνταγματικότητα των διατάξεων του άρθρου 24α του Ν. 2075/92, καθώς και στη μη αναγκαιότητα εξέτασης των επιπτώσεων στο φυσικό και οικιστικό περιβάλλον, την οποία, κατά το Δικαστήριο, ο νομοθέτης επιφύλαξε μόνο για τις περιοχές ειδικής προστασίας, χωρίς να προσκρούσει ο εν λόγω περιορισμός στο άρθρο 24 του Συντάγματος. Με το σκεπτικό αυτό, το ΣτΕ απέρριψε τον ισχυρισμό ότι η Διοίκηση υπερέβη τα άκρα όρια της διακριτικής ευχέρειας κατά την επιλογή της θέσης της επίμαχης κεραίας σε σχέση με το υφιστάμενο φυσικό και οικιστικό περιβάλλον. Αντίθετη άποψη, όπως και στην απόφαση 2546/1999, εξέφρασαν τρία μέλη του Δικαστηρίου, τα οποία υποστήριζαν την εκ του Συντάγματος ευθεία υποχρέωση των αρμοδίων οργάνων να συνεκτιμούν, κατά τη χορήγηση της άδειας, την επίδραση που μπορεί η συγκεκριμένη κεραία να ασκήσει στο φυσικό και οικιστικό περιβάλλον. Το Δικαστήριο, αναφερόμενο στη συνέχεια στο πόρισμα της επιτροπής εμπειρογνομόνων, κατέληξε ότι δεν προκύπτει ότι από την εγκατάσταση της επίμαχης κεραίας κινητής τηλεφωνίας προκαλείται κίνδυνος για την υγεία και ότι τα σχετικά στοιχεία ορθώς αξιολογήθηκαν από τη διοίκηση πριν από την έκδοση της άδειας εγκατάστασης, απορρίπτοντας με τον τρόπο αυτό τον ισχυρισμό των αιτούντων ότι προκαλείται κίνδυνος για την ανθρώπινη υγεία. Τέλος, το Τμήμα έκρινε ότι οι διατάξεις του άρθρου 24α του Ν. 2075/1992 είναι ειδικές διατάξεις, που προβλέπουν την έκδοση

κανονιστικών αποφάσεων για τον καθορισμό μέτρων προφυλάξεως του κοινού και επιβάλλουν στη Διοίκηση να ερευνά, πριν από τη χορήγηση κάθε άδειας, αν διασφαλίζεται επαρκής προστασία από την έκθεση των ανθρώπων σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία. *"Από τα παραπάνω παρέπεται ότι κατά τη χρήση των παραπάνω αδειών εφαρμόζονται οι ειδικές αυτές διατάξεις και δεν έχουν εφαρμογή οι διατάξεις του Ν. 1650/86 για την προστασία του περιβάλλοντος που έχουν εκδοθεί κατ' εξουσιοδότησή του".* Περαιτέρω, το ΣτΕ επανέλαβε ότι *"οι σταθμοί ραδιοεπικοινωνίας, άλλωστε, δεν περιλαμβάνονται στις δραστηριότητες και στα έργα του Παραρτήματος Ι της οδηγίας 85/337/ΕΟΚ, για τα οποία επιβάλλεται υποχρέωση εκτιμήσεως των επιπτώσεων στο περιβάλλον."*

Με την 2397/2001 απόφασή του, το Ε' Τμήμα του ΣτΕ αντιμετώπισε το ζήτημα της κατασκευής κεραίας κινητής τηλεφωνίας εντός δάσους στην περιοχή του Νέου Βουτζά της Νέας Μάκρης Αττικής, κατ' εφαρμογή του άρθρου 24α του Ν. 2075/1992, με το οποίο προβλέπεται η δυνατότητα επέμβασης σε περιοχές με δασικό χαρακτήρα, πέραν των περιπτώσεων που ορίζονται στο Ν. 998/79 *"Περί προστασίας των δασών και των δασικών εκτάσεων της χώρας"*. Σύμφωνα με την εν λόγω διάταξη, η εγκατάσταση δομικών ή μηχανικών κατασκευών σε δάσος ή δασική έκταση για την τοποθέτηση κεραιών επιτρέπεται, κατ' αρχήν, με την προϋπόθεση ότι δεν προκαλείται κίνδυνος πυρκαγιάς ή άλλης βλάβης στο δασικό οικοσύστημα. Κατ' ακολουθίαν, για τη χορήγηση της σχετικής άδειας απαιτείται να διαπιστώνεται από το αρμόδιο διοικητικό όργανο, με ειδικώς αιτιολογημένη κρίση, ότι δεν συντρέχει τέτοιος κίνδυνος. Η αιτιολογία αυτή, κατά το Δικαστήριο, δεν απαιτείται να περιέχεται στο σώμα της πράξης, με την οποία χορηγείται η άδεια, αλλά αρκεί να προκύπτει από τα στοιχεία του φακέλου. Το ΣτΕ τόνισε ότι στη σχετική έκθεση, που εκπονήθηκε από τον αρμόδιο δασολόγο και εγκρίθηκε από το Δασάρχη, αν και εκφράστηκε θετική γνώμη για την εγκατάσταση της επίμαχης κεραίας, εν τούτοις, *"ουδεμία εκτίμηση, όμως περιέχεται είτε στην έκθεση είτε στο έγγραφο του Δασάρχη είτε σε άλλο στοιχείο του φακέλου για τις συνέπειες της εγκατάστασης στο δασικό οικοσύστημα και ειδικότερα για ενδεχόμενους κινδύνους πυρκαγιάς"*. Το Δικαστήριο υπογράμμισε ιδιαίτερα το γεγονός ότι, όπως προέκυπτε από έγγραφο της πυροσβεστικής υπηρεσίας, η λειτουργία της συγκεκριμένης κεραίας εγκυμονούσε κινδύνους πυρκαγιάς λόγω του χώρου εγκατάστασής της (πευκόφυτη δασική περιοχή), αλλά και λόγω της υπάρξεως γεννήτριας, η οποία λειτουργούσε χωρίς την παρουσία αρμοδίου υπαλλήλου και χωρίς να έχουν ληφθεί τα ανάλογα πυροσβεστικά μέσα. *"Η παράλειψη της Διοίκησης, κατά το Δικαστήριο, να εξετάσει ειδικώς αν οι επίμαχες εγκαταστάσεις προκαλούν κινδύνους για το δάσος, δηλαδή ... να διαπιστώσει αν συντρέχει η παραπάνω αναγκαία κατά νόμο, προϋπόθεση για την έκδοση της πρώτης από τις προσβαλλόμενες αποφάσεις, δεν καλύπτεται από τον περιλαμβανόμενο στην απόφαση αυτή όρο, κατά το οποίον θα διασφαλισθεί ο κίνδυνος αποφυγής πυρκαγιάς ή ζημιών στη δασική έκταση και θα διευκολύνεται εν γένει το έργο της αντιπυρικής προστασίας των δασών και των δασικών εκτάσεων στην περιοχή, διότι, πάντως ο όρος αυτός είναι γενικός και αόριστος και δεν επιβάλλονται συγκεκριμένες υποχρεώσεις και περιορισμοί για την αποτροπή*

πιθανολογούμενων κινδύνων". Με το σκεπτικό αυτό, το ΣτΕ έκρινε ότι η προσβαλλόμενη πράξη δεν αιτιολογείται νομίμως και για το λόγο αυτό έκανε δεκτή την αίτηση ακυρώσεως.

Με την 3381/2001 απόφασή του, το Δ' Τμήμα του ΣτΕ αναγνώρισε ρητώς ότι η προστασία της ανθρώπινης υγείας προηγείται παντός άλλου αγαθού. Η υπόθεση αφορούσε τη λειτουργία κεραιών (Ε.Ρ.Τ., ραντάρ πεδίου, ιδιωτικών Ρ/Τ Σταθμών, εταιρειών κινητής τηλεφωνίας), που είχαν εγκατασταθεί σε όμορο προς την Ιερά Μονή Προφήτου Ηλία Θήρας γήπεδο -ορισμένες δε εξ αυτών και εντός του χώρου της Μονής και στο δώμα αυτής- και οι οποίες εξέπεμπαν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία πέραν των επιτρεπόμενων ορίων ασφαλείας. Με απόφαση του Υπουργού Πολιτισμού, η Ιερά Μονή Προφήτου Ηλία Θήρας είχε κηρυχθεί ιστορικό διατηρητέο μνημείο, με περιβάλλοντα χώρο προστασίας σε ακτίνα 500 μέτρων γύρω από αυτήν. Μετά από σχετικό αίτημα της Μονής για απομάκρυνση των κεραιών, το Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών ζήτησε στις 25.9.1999 από τη Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Κυκλάδων να υποδείξει εναλλακτικές θέσεις για τη μετεγκατάσταση των κεραιών και από τους δικαιούχους των κεραιών να συντάξουν χρονοδιάγραμμα απομάκρυνσης. Στις 18.11.1999, ο Υφυπουργός Μεταφορών και Επικοινωνιών, χωρίς να έχουν υποδειχθεί από τη Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Κυκλάδων εναλλακτικές λύσεις, εξέδωσε απόφαση για την απομάκρυνση όλων των κεραιών που ήταν εγκατεστημένες στη συγκεκριμένη τοποθεσία του Προφήτη Ηλία, με την αιτιολογία, αφενός, ότι επήρχετο διατάραξη της περιβαλλοντικής εικόνας από την εγκατάσταση μεγάλου αριθμού ιστών κεραιών -και μάλιστα πολλών εξ αυτών εντός του περιγράμματος του κτιρίου της Μονής, που αποτελεί τόπο προσκυνήματος δεκάδων χιλιάδων επισκεπτών και στο οποίο φυλάσσονται θησαυροί της Ορθοδοξίας- και, αφετέρου, ότι προκαλείτο κίνδυνος από την έκθεση επισκεπτών και μοναχών στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.

Το ΣτΕ, κατ' αρχάς, απέρριψε ως αβάσιμο τον ισχυρισμό του αιτούντος περί απαγόρευσης ανάκλησης νόμιμων διοικητικών πράξεων από τις οποίες απέρρευσαν δικαιώματα τρίτων -εν προκειμένω των κατοίκων των Κυκλάδων και της Κρήτης, που χρησιμοποιούσαν τις τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες που παρείχε ο αιτών μέσω της επίδικης κεραίας και των αντίστοιχων δικτύων - με την αιτιολογία ότι η προσβαλλόμενη πράξη του Υφυπουργού βρίσκει νόμιμο έρεισμα κατ' αρχήν σε αμφοτέρωτα τα σκέλη της αιτιολογίας περί περιβαλλοντικής διατάραξης από την ύπαρξη κεραιών πλησίον της Μονής που έχει κηρυχθεί ιστορικό διατηρητέο μνημείο και περί κινδύνων για την υγεία μοναχών και επισκεπτών, όπως τεκμηριώθηκε από την έκθεση της Ελληνικής Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας, αφού σε ορισμένα σημεία της Μονής παρατηρήθηκε υπέρβαση των ορίων ασφαλείας για την έκθεση του κοινού σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία. Το ΣτΕ υπογράμμισε ότι *"η απρόσκοπτη παροχή τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών δεν καθιστά κατά νόμον ανεκτή την υπέρβαση των ορίων ασφαλείας για την έκθεση του κοινού σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία, ούτε άγει κατά νόμον, σε αναίρεση της προστασίας της μονής ως ιστορικού διατηρητέου μνημείου"*, *πολλώ δε μάλλον αφού υφίσταται εναλλακτική λύση για την εξυπηρέτηση των τηλεπικοινωνιακών αναγκών που ως τότε εξασφάλιζε η κεραία.*» Ωστόσο, το ΣτΕ

έκρινε ότι η προσβαλλόμενη απόφαση δεν ήταν επαρκώς αιτιολογημένη ως προς την ταχθείσα προθεσμία μετεγκατάστασης, η οποία δεν επαρκούσε για τη λειτουργία του νέου τηλεπικοινωνιακού συστήματος που αποτελούσε την μοναδική εναλλακτική λύση. Τα αναφερόμενα δε στην προσβαλλόμενη πράξη περί κινδύνου υγείας μοναχών και επισκεπτών από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία " υπό την έννοια ότι η προστασία της ανθρώπινης υγείας προηγείται παντός άλλου αγαθού ...» δεν κρίθηκαν επαρκή για να αιτιολογήσουν τη σύντομη προθεσμία που παρασχέθηκε προς μετεγκατάσταση, ιδίως εν όψει του γεγονότος ότι το Υπουργείο Μεταφορών είχε προσφερθεί να παράσχει κάθε βοήθεια για τη μείωση της εκπομπής της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας μέχρι την ολοκλήρωση της μεταφοράς των ιστών. *«Ενόψει των ανωτέρω, συνάγεται ότι υφίσταται, κατά την τεχνική κρίση της Διοίκησης, δυνατότης ενεργειών προς περιορισμό της ακτινοβολίας, ώστε αυτή να παραμείνει σε ανεκτά επίπεδα, για το απολύτως αναγκαίο διάστημα έως την απομάκρυνση δικτύων του Ο.Τ.Ε. και συνεπώς δεν υπάρχει για το διάστημα τούτο αναπότρεπτος κίνδυνος υγείας στα οικεία πεδία προσώπων»*. Με το σκεπτικό αυτό, το ΣτΕ ακύρωσε την προσβαλλόμενη πράξη, μόνον κατά το μέρος που αφορούσε την προθεσμία μετεγκατάστασης των επίμαχων κεραιών. Εδώ θα πρέπει να παρατηρηθούν τα εξής : Αν και ο περιορισμένος αριθμός αποφάσεων επί υποθέσεων που αφορούν σταθμούς βάσης κινητής τηλεφωνίας δεν κρίνεται ικανός να οδηγήσει σε ασφαλή συμπεράσματα, είναι, ωστόσο, εμφανές ότι το ΣτΕ δεν έχει ακόμη ενσωματώσει στη νομολογία του την επιστημονική αμφιβολία που υφίσταται ως προς το ζήτημα των επιβλαβών επιπτώσεων της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στην ανθρώπινη υγεία. Το Δ' Τμήμα του Δικαστηρίου έκρινε ως επαρκές και αποτελεσματικό το νομικό πλαίσιο περί κατασκευής κεραιών κινητής τηλεφωνίας, θεωρώντας ότι συνάδει με τις απαιτήσεις του άρθρου 24 του Συντάγματος, ακόμα και όταν επιτρέπει την εγκατάσταση κεραιών στο δώμα ακινήτων, κατά παρέκκλιση των σχετικών απαγορευτικών διατάξεων του Γ.Ο.Κ. Περαιτέρω, η νομολογία του Δικαστηρίου παραμένει κυμαινόμενη ως προς το κρίσιμο ζήτημα της υπαγωγής των σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας σε διαδικασία εκτίμησης επιπτώσεων στο περιβάλλον και σε έγκριση περιβαλλοντικών όρων. Ήδη, μετά την έκδοση αποφάσεων με αντίθετο περιεχόμενο από τα Δ' και Ε' Τμήματα του Δικαστηρίου, τα σχετικά ζητήματα παραπέμφθηκαν προς επίλυση στην Ολομέλεια του Ανώτατου Ακυρωτικού Δικαστηρίου με την 3056/2003 απόφαση της επταμελούς συνθέσεως του Ε' Τμήματος.

Πρέπει, πάντως, να παρατηρηθεί ότι, στις αποφάσεις που παρατέθηκαν πιο πάνω, το Δικαστήριο κλήθηκε να τοποθετηθεί επί διατάξεων του νομικού πλαισίου που ίσχυσε πιο πριν για τις κεραιές κινητής τηλεφωνίας. Ως εκ τούτου, πρέπει να αναμένεται με ενδιαφέρον η θέση του Δικαστηρίου ως προς την ερμηνεία των νυν ισχυουσών ρυθμίσεων και ιδίως της Κ.Υ.Α. 53571/3839/2000 (ΦΕΚ Β' 1105, 6.9.2000) για τα μέτρα προφύλαξης του κοινού από τη λειτουργία κεραιών εγκατεστημένων στην ξηρά, ιδιαίτερα κατά το μέρος που αποτελεί ουσιαστικά τη μόνη εγγύηση προληπτικού ελέγχου για τις επιπτώσεις στην υγεία από τις ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες, καθώς και της Κ.Υ.Α ΗΠ 15393/2332/02 (ΦΕΚ Β'

1022/5.8.02), η οποία εκδόθηκε κατ' εξουσιοδότηση του Ν. 1650/86, όπως τροποποιήθηκε με το Ν. 3010/2002, και η οποία προβλέπει πλέον ρητά την προηγούμενη εκτίμηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον και την έγκριση περιβαλλοντικών όρων για την εγκατάσταση των σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας. Υπενθυμίζεται ότι ήδη η Ολομέλεια του Ανώτατου Ακυρωτικού Δικαστηρίου, με την 1681/2002 απόφασή της, λαμβάνοντας υπόψη την επιστημονική αμφιβολία που υφίσταται ως προς τις επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας από τις εναέριες γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, ακύρωσε την έγκριση περιβαλλοντικών όρων του επίμαχου έργου στο Κρυονέρι, λόγω μη συμμετοχής ειδημόνων υγείας στην εκπόνηση της σχετικής μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Σύμφωνα με την εν λόγω απόφαση: *«...το επίμαχον θέμα, ήτοι η επί του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος και δη της υγείας των κατοίκων οικισμού, επίδρασις των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων δεν είναι μόνον θέμα απτόμενον του φυσικού περιβάλλοντος, δια το οποίον αρμόδιος είναι ο Υπουργός Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε., ούτε και αμιγώς τεχνικόν ζήτημα, ... αλλά είναι προεχόντως θέμα αφορών εις την ανθρωπίνην υγείαν, δια το οποίον αρμόδιος κατά νόμον είναι ο Υπουργός Υγείας, Προνοίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων. Το ΣτΕ υπογράμμισε ότι " ... το θέμα δε τούτο δεν αφορά μόνον την συναρμοδιότητα του υπογράφοντος την έγκρισιν των περιβαλλοντικών όρων Υπουργού, αλλ' είναι και προαπαιτούμενον της επιστημονικής εγκυρότητος της υποβαλλομένης προς έγκρισιν Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων". Άλλωστε, "συμφώνως προς τον αυτονόητον κανόνα, καθ' ον επί επιστημονικού ζητήματος αποφαίνονται μόνον οι ειδήμονες επιστήμονες και ο καθ' ύλην αρμόδιος λειτουργός, επί του επίμαχου θέματος ειδήμων είναι μόνον ο επιστήμων υγείας και όχι ο φυσικός επιστήμων. Διότι το θέμα δεν είναι η τεχνική αρτιότης του περί ου πρόκειται έργου, αλλά η επίδρασις αυτού επί της ανθρώπινης υγείας."*

Είναι χαρακτηριστικό ότι το ΣτΕ, προς στήριξη της θέσης του αυτής, έκανε μνεία στο από 05.05.94 ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, το οποίο λαμβάνοντας υπόψη, μεταξύ άλλων, την αρχή της προφύλαξης, που περιέχεται στο άρθρο 130 Π της Συνθήκης για την Ευρωπαϊκή Ένωση (ήδη άρθρο 174), καθώς και την αρχή *"Όσο το δυνατόν χαμηλότερα στα πλαίσια του ευλόγως επιτευκτού (As Low as Reasonably Achievable)"*, υπογράμμισε ότι θα πρέπει να επιδιώκεται βελτιστοποίηση της έκθεσης στις ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες, και, ειδικότερα, για τα καλώδια μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος υψηλής τάσης *"πρέπει να προτείνονται διάδρομοι εντός των οποίων θα αποκλείεται κάθε μόνιμη δραστηριότητα και "a fortiori" κάθε κατοίκηση"*.

Με την απόφασή της αυτή, η Ολομέλεια του Ανώτατου Ακυρωτικού Δικαστηρίου επικαλέστηκε, έστω και έμμεσα, για πρώτη φορά, την αρχή της προφύλαξης, που αποτελεί αρχή αναγνωρισμένη από το διεθνές και κοινοτικό δίκαιο και, σύμφωνα με τη νομολογία του ΔΕΚ και του Π.Ε.Κ., κανόνα αμέσου εφαρμογής.

3.4.2 Η νομολογία των πολιτικών δικαστηρίων

Οι κεραίες κινητής τηλεφωνίας και οι επιδράσεις τους στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον έχουν απασχολήσει μέχρι σήμερα επανειλημμένως τα πολιτικά δικαστήρια, ιδίως στο πλαίσιο της παροχής προσωρινής δικαστικής προστασίας (ασφαλιστικά μέτρα). Η σχετική νομολογία παραμένει κυμαινόμενη, αποτυπώνοντας προδήλως την επιστημονική αμφιβολία ως προς το ζήτημα αυτό. Περαιτέρω, ο μεγάλος αριθμός αποφάσεων μαρτυρεί τη διάχυτη ανησυχία των πολιτών -ιδίως αυτών που διαμένουν σε γειτονικά κτίρια προς εκείνα επί των οποίων έχουν εγκατασταθεί ή πρόκειται να εγκατασταθούν κεραίες- ως προς τις πιθανολογούμενες ζημιογόνες συνέπειες από την έκθεση του πληθυσμού στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Η ανησυχία αυτή ενισχύεται από την έλλειψη πλήρους γνώσης των επιβλαβών για την υγεία συνεπειών, αλλά και την επιστημονική διχογνωμία που υφίσταται για το εν λόγω ζήτημα.

Με την 2260/1998 απόφαση του Μονομελούς Πρωτοδικείου Πατρών απορρίφθηκε αίτημα για την απαγόρευση εγκατάστασης και λειτουργίας σταθμού βάσης κινητής τηλεφωνίας, με την αιτιολογία ότι οι αιτούντες δεν πιθανολόγησαν συγκεκριμένη βλάβη της υγείας τους από τις επικείμενες εγκαταστάσεις των επίμαχων κεραιών *«πλην της αναφοράς γενικώς και αορίστως επιβλαβών συνεπειών από την τοποθέτησή τους»*. Το Πρωτοδικείο αποδέχθηκε τους ισχυρισμούς του κατόχου της κεραίας σχετικά με την έλλειψη βλαβερών συνεπειών στην ανθρώπινη υγεία από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Οι ισχυρισμοί αυτοί βασίζονταν σε μετρήσεις που είχε πραγματοποιήσει το Ερευνητικό Πανεπιστημιακό Ινστιτούτο του Εθνικού Μετσοβείου Πολυτεχνείου *"σε πολλούς σταθμούς βάσης κινητής τηλεφωνίας"*, σύμφωνα με τις οποίες η εκπεμπόμενη ισχύς στο περιβάλλον των κεραιών δημιουργεί πολύ χαμηλές στάθμες πυκνότητας ισχύος, με αποτέλεσμα ακόμα και για πολύ μικρές αποστάσεις από τις συγκεκριμένες κεραίες να μην παρουσιάζεται υπέρβαση των ορίων έκθεσης.

Στην 2349/1999 απόφασή του, το Μονομελές Πρωτοδικείο Αθηνών απέρριψε την αίτηση κατοίκων διότι δεν πιθανολογήθηκε *«ούτε στο ελάχιστο ότι η τοποθέτηση συστήματος κεραιών και σταθμού βάσης κινητής τηλεφωνίας στο δώμα πολυώροφης οικοδομής στο Δήμο Ιλίου Αττικής, θα προκαλέσει και τον παραμικρό κίνδυνο για την υγεία των ενοίκων της οικοδομής, καθώς και άλλων δημοτών της περιοχής»*, επικαλούμενο κυρίως σχετικές μελέτες, οι οποίες προσκομίστηκαν από τον κάτοχο της κεραίας. Είναι χαρακτηριστικό ότι το Πρωτοδικείο επισήμανε την πρόκληση σοβαρής οικονομικής ζημίας σε βάρος του κατόχου της κεραίας και τον κίνδυνο απώλειας μισθωμάτων του εκμισθωτή του δώματος, εξαιτίας της παρεμπόδισης λειτουργίας της επίμαχης κεραίας.

Το Μονομελές Πρωτοδικείο Αθηνών, με την 242/2000 απόφασή του, απέρριψε αίτημα περί απαγόρευσης εγκατάστασης και λειτουργίας κεραίας κινητής τηλεφωνίας, διότι δεν πιθανολογήθηκε πρόκληση βλάβης από την εγκατάσταση της συγκεκριμένης κεραίας, για την οποία μάλιστα είχε εκδοθεί άδεια του Υπουργείου Μεταφορών και είχαν δοθεί οι προβλεπόμενες

λοιπές εγκρίσεις. Είναι χαρακτηριστικό ότι το Πρωτοδικείο αναφέρθηκε στις πιθανές επιπτώσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας από τη λειτουργία κεραιών κινητής τηλεφωνίας, χωρίς όμως η αμφιβολία αυτή να επηρεάσει την κρίση του: «...ορισμένοι επιστήμονες δέχονται ότι, συνεπεία της έκθεσης του ανθρώπινου οργανισμού σε αυξημένες θερμοκρασίες, μπορεί να επέλθουν ιστολογικές αλλαγές, αύξηση των αποβολών εγκύων γυναικών, ψυχιατρικές παθήσεις (π.χ. κατάθλιψη, ακουστικές παραισθήσεις, απορρύθμιση καρδιακών βηματοδοτών) και για το λόγο αυτό προτείνεται η εγκατάσταση των κεραιών κινητής τηλεφωνίας να μη γίνεται σε απόσταση μικρότερη των 100μ. από κατοικημένες περιοχές προκειμένου να διασφαλισθεί η υγεία των πολιτών, μέχρι στιγμής όμως δεν υφίστανται επιστημονικά δεδομένα από τα οποία να προκύπτει κατά τρόπο βέβαιο και μη επιδεχόμενο αμφισβήτηση, το ενδεχόμενο πρόκλησης βλάβης στον ανθρώπινο οργανισμό από την εκπομπή των ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών, χωρίς βέβαια να αποκλείεται ένα τέτοιο ενδεχόμενο στο μέλλον, αφού το όλο θέμα βρίσκεται υπό μελέτη».

Το Μονομελές Πρωτοδικείο Βόλου, με την 20/2001 απόφασή του, αν και αναγνώρισε την εύλογη ανησυχία των αιτούντων για τις επιβλαβείς επιπτώσεις στην υγεία τους από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, απέρριψε την αίτηση περί απαγόρευσης λειτουργίας σταθμού βάσης κινητής τηλεφωνίας, αφού κατά την κρίση του δεν πιθανολογήθηκε ότι η εγκατάσταση και λειτουργία της επίμαχης κεραιάς θα προκαλέσει κίνδυνο στην υγεία των αιτούντων ή άλλων δημοτών της περιοχής. Η κρίση του Πρωτοδικείου ενισχύθηκε από το γεγονός ότι η εγκατάσταση και η λειτουργία της κεραιάς έγινε κατά τις νόμιμες διατυπώσεις, καθώς και από τα προσκομισθέντα από τους καθ' ων έγγραφα (ιδίως επιστημονικές μελέτες καθηγητών και ερευνητών), τα οποία απέκλειαν την πιθανολόγηση βλάβης. "Άλλωστε τέτοιες κεραιές, κατά το Δικαστήριο, έχουν εγκατασταθεί σε πολλές πυκνοκατοικημένες περιοχές της Ελλάδας και της Ευρώπης και μάλιστα δίπλα ή και πάνω από οικοδομές, νοσοκομεία κ.λ.π. και από το σύνολο των προσκομιζόμενων αποφάσεων των Δικαστηρίων κρίθηκε ότι από τις κεραιές αυτές δεν δημιουργείται κίνδυνος υγείας των ανθρώπων (βλ. ενδεικτικά τις: Μ.Πρ.Αθ. 9528/2000, 5397/2000, 3252/2000, 242/2000, Μ.Πρ.Θεσ. 515/99, Μ.Πρ.Βολ. 1458/98 κλπ). Τέλος η ως άνω κεραιά (όπως και όλες) επιφέρει μικρή αισθητική επιβάρυνση του τοπίου, δεν πιθανολογείται ότι υπάρχει εναλλακτική θέση εγκατάστασης του ως άνω σταθμού που να καλύπτει τις ανάγκες της δεύτερης των καθόν και να περιορίζει ή και να αποκλείει τους φόβους των αιτούντων για την υγεία τους".

Το Εφετείο Πατρών, με την 169/2002 απόφασή του, δεν έκανε δεκτή την έφεση κατά πρωτόδικης απόφασης, που είχε απορρίψει αίτημα απαγόρευσης λειτουργίας κεραιάς κινητής τηλεφωνίας εξαιτίας των επιβλαβών επιπτώσεων της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στην ανθρώπινη υγεία. Το Εφετείο έκρινε την αγωγή αόριστη και ανεπίδεκτη δικαστικής εκτιμήσεως, αφού δεν εξειδικεύτηκε "...εάν η εγκατάσταση τέτοιας κεραιάς είναι απαγορευμένη εντός

κατοικημένων περιοχών με την αναφορά συγκεκριμένων επιβλαβών επιδράσεων που μπορεί να έχουν και ειδικότερα στην υγεία των εναγόντων...Δεν προσδιορίζονται οι προδιαγραφές και ο τρόπος λειτουργίας της κεραίας...δεδομένου ότι με την εξέλιξη της τεχνολογίας αποτελεί καθημερινότητα του ανθρώπινου βίου η διαβίωση υπό την επίδραση μαγνητικών πεδίων, παραγομένων ακόμη και από ηλεκτρικές συσκευές, που δεν χαρακτηρίζονται επικίνδυνα. Έτσι υπό την αόριστη επίκληση ως γεγονότος αλλά και διδάγματος της κοινής πείρας, ότι η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και θερμική ακτινοβολία είναι επικίνδυνες με επιβλαβείς συνέπειες για τον ανθρώπινο οργανισμό δεν μπορεί να ζητείται η απαγόρευση λειτουργίας ενός μηχανήματος..."

Αντίθετα, το Μονομελές Πρωτοδικείο Πάτρας, με την 1558/1998 απόφασή του, έκανε δεκτή την αίτηση κατοίκων περιοχής περί απαγόρευσης εγκατάστασης κεραίας κινητής τηλεφωνίας σε ακίνητο, το οποίο βρισκόταν σε Κοινότητα του Ν. Αχαΐας, πιθανολογώντας την ύπαρξη σοβαρών επιπτώσεων στην υγεία των περιοίκων. Το Πρωτοδικείο αναφέρθηκε, κατ' αρχάς, στο μεγάλο αριθμό εργασιών που υπάρχει στη διεθνή βιβλιογραφία, σύμφωνα με τις οποίες τα άτομα που έχουν εκτεθεί σε πεδίο ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας έχουν αυξημένο κίνδυνο να εμφανίσουν ορισμένα νοσήματα και βιολογικές διαταραχές, ενώ στη συνέχεια μνημόνευσε την ύπαρξη επιστημονικών μελετών με αντίθετο περιεχόμενο. Το γεγονός, όμως, αυτό δεν μπορεί να εμποδίζει, κατά το Πρωτοδικείο, τη λήψη μέτρων προστατευτικών για την ανθρώπινη υγεία ιδίως εν όψει των επιστημονικών δημοσιεύσεων, από τα οποία προκύπτει ότι τα ισχυρά ηλεκτρομαγνητικά πεδία προδιαθέτουν στην εμφάνιση νόσων, οι οποίες είναι πάντοτε οι ίδιες. Με τις σκέψεις αυτές, το Πρωτοδικείο έκρινε ότι, προκειμένου να προστατευθεί η υγεία των πολιτών, θα πρέπει οι κεραίες κινητής τηλεφωνίας να μην τοποθετούνται σε γειτνίαση με κατοικίες. Επικαλούμενο μάλιστα και παραδείγματα άλλων χωρών, υπέδειξε την τοποθέτηση των εγκαταστάσεων κινητής τηλεφωνίας σε απόσταση 300 μέτρων από κατοικημένες περιοχές, ιδίως δε από νοσοκομεία και σχολεία, ενώ επεσήμανε και τη δυνατότητα των εταιρειών, με κάποιο επιπλέον κόστος, να κατασκευάζουν πύργους τουλάχιστον 500 μέτρα από κατοικίες και να χρησιμοποιήσουν κεραίες μεγάλης απολαβής.

Το Μονομελές Πρωτοδικείο Αθηνών, με την 2361/2000 απόφασή του, απαγόρευσε την εγκατάσταση και λειτουργία κεραίας κινητής τηλεφωνίας σε δώμα ακινήτου στην Λυκόβρυση Αττικής, αν και ο κάτοχος διέθετε άδεια εγκατάστασης από το Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών. Είναι σημαντικό ότι το Δικαστήριο θεώρησε ότι η παράλειψη έκδοσης των προβλεπόμενων από το άρθρο 24α του Ν. 2075//94 κοινών υπουργικών αποφάσεων των Υπουργών Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Υγείας, Πρόνοιας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων και Μεταφορών και Επικοινωνιών, με τις οποίες λαμβάνονται μέτρα προφύλαξης του κοινού, αποτελούσε ικανό λόγο για την απαγόρευση εγκατάστασης και λειτουργίας του επίμαχου σταθμού βάσης κινητής τηλεφωνίας. Το Πρωτοδικείο υπογράμμισε ότι "*Η απαιτούμενη λήψη μέτρων προφύλαξης του κοινού, οπωσδήποτε επακολουθεί εκείνης της άδειας του Υπουργείου*

Μεταφορών και Επικοινωνιών, χωρίς την οποία (λήψη μέτρων προφύλαξης) δεν είναι εφικτή η εγκατάσταση σταθμού κεραίας. Πρέπει όμως κατά τις άνω διατάξεις τα μέτρα αυτά να καθοριστούν με κοινή απόφαση των Υπουργών Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε., Υγείας, Πρόνοιας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων και Μεταφορών και Επικοινωνιών, η οποία δεν έχει ακόμη εκδοθεί. Το Πρωτοδικείο, εν απουσία της αποφάσεως αυτής, έκρινε ότι ούτε οι υφιστάμενες ή σκοπούμενες εγκαταστάσεις στην περιοχή της Λυκόβρυσης μπορεί να θεωρηθούν ότι πληρούν τις νόμιμες προδιαγραφές, ούτε, κατά μείζονα λόγο, ότι ο κάτοχος της κεραίας δικαιούται νόμιμα να προβεί στις σκοπούμενες ενέργειες. "Σε αντίθετη περίπτωση», κατά το Πρωτοδικείο, «δεν υπήρχε λόγος να προστεθεί στη νομοθετική ρύθμιση του άρθρου 24α σχετική διάταξη περί καθορισμού μέτρων προφύλαξης του κοινού με κοινές αποφάσεις των ως άνω Υπουργών." Το Πρωτοδικείο κατέληξε ότι " Το αγαθό της υγείας του ανθρώπου είναι ανεκτίμητο και δεν επιδέχεται οποιοδήποτε πειραματισμό ή με αμφίβολα υλικά αγαθά της σύγχρονης τεχνολογίας, πολύ δε περισσότερο με την ύπαρξη οικονομικών συμφερόντων, όσο μεγάλα κι αν είναι αυτά". Με αυτό το σκεπτικό, και λόγω πιθανολόγησης επικειμένου κινδύνου, το Πρωτοδικείο απαγόρευσε την εγκατάσταση και τη λειτουργία του επίμαχου σταθμού.

Το Μονομελές Πρωτοδικείο Πατρών, με την 3421/2000 απόφασή του, απαγόρευσε την εγκατάσταση και λειτουργία κεραίας κινητής τηλεφωνίας, σε δώμα διώροφης οικίας, που βρισκόταν στον πιο κεντρικό σημείο της πυκνοκατοικημένης και πολυδομημένης συνοικίας Α στην πόλη της Πάτρας και σε απόσταση 15 μόλις μέτρων από την κεντρική πλατεία αυτής, γύρω από την οποία υπήρχαν πολυόροφες οικοδομές. Το Πρωτοδικείο πιθανολόγησε ότι η εγκατάσταση και λειτουργία της επίμαχης κεραίας θα έθετε σε κίνδυνο την υγεία των αιτούντων και των οικογενειών τους, καθώς οι κατοικίες τους βρίσκονταν εγγύτατα στο ακίνητο επί του οποίου η συγκεκριμένη κεραία επρόκειτο να εγκατασταθεί. Το Πρωτοδικείο επικαλέστηκε, προς στήριξη της θέσης του, σχετικές μελέτες και έρευνες επιστημόνων που συνδέουν τις βλαπτικές επιπτώσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στην ανθρώπινη υγεία με την εγγύτητα της εγκατάστασης και προτείνουν τη λειτουργία των επίμαχων σταθμών όσο το δυνατόν πιο μακριά από κατοικίες, ενώ επισήμανε και τη δυνατότητα του κατόχου της κεραίας να εγκαταστήσει τον επίμαχο σταθμό εκτός κατοικημένων περιοχών της Πάτρας.

Το Εφετείο Πατρών, με την 182/2001 απόφασή του, απέρριψε αίτηση ανάκλησης απόφασης ασφαλιστικών μέτρων, με την οποία είχε απαγορευθεί η εγκατάσταση και λειτουργία μηχανημάτων σταθμού βάσης κινητής τηλεφωνίας επί ακινήτου. Αξίζει να σημειωθεί ότι, αν και η κύρια αγωγή είχε απορριφθεί από το Πολυμελές Πρωτοδικείο και εκκρεμούσε έφεση κατά της απορριπτικής απόφασης, το Εφετείο δεν έκανε δεκτό το αίτημα περί ανακλήσεως. Το Εφετείο αναφέρθηκε εκτεταμένα στις αντικρουόμενες επιστημονικές έρευνες, οι οποίες «...αναγνωρίζουν ότι οι ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες είναι επιβλαβείς για τον ανθρώπινο οργανισμό, αν και δίστανται ως προς τα ασφαλή όρια και μέτρα προφύλαξης που πρέπει να λαμβάνονται για το κοινό, διότι [τα τελικά συμπεράσματα] δεν έχουν εξαχθεί ακόμη». .. « το γεγονός όμως, ότι η

επιστήμη δεν έχει καταλήξει σε ασφαλή και οριστικά συμπεράσματα σχετικά με την επικινδυνότητα των ακτινοβολιών αυτών στην υγεία δικαιολογεί μεγαλύτερη επιφυλακτικότητα για τη εγκατάσταση σταθμών πλησίον κατοικιών, αφού έτσι πιθανολογείται ότι η έκθεση των ενοίκων στην ακτινοβολία θα θέσει σε κίνδυνο την υγεία τους". Το Εφετείο, επίσης, τόνισε ότι ο ισχυρισμός των αιτούντων, σύμφωνα με τον οποίο δεν υπάρχει κίνδυνος για την υγεία των περιοίκων, διότι τηρούνται τα ισχύοντα όρια ασφαλείας "έχει σχετική μόνο αξία, αφού, όπως ελέγχθη, πρόκειται για ζήτημα ανοιχτό στην επιστημονική έρευνα, χωρίς οριστική και βέβαιη απάντηση, όχι τόσο ως προς την επικινδυνότητα, ως προς την οποία συγκλίνουν οι περισσότερες απόψεις, αλλά ως προς τα όρια και τις τιμές αυτής». Αναφορικά δε με την Κ.Υ.Α. 53571/3839/6.9.2000 (ΦΕΚ Β' 1105), με την οποία καθορίστηκαν μέτρα προφύλαξης του κοινού από τη λειτουργία κεραιών εγκατεστημένων στην ξηρά, το Εφετείο τόνισε ότι αυτή συνιστά, κατ' αρχήν, κάποιο μέσο ελέγχου, δοθέντος ότι προβλέπεται η χορήγηση της άδειας και χωρίς την γνώμη της Ε.Ε.Α.Ε., αν αυτή αμελήσει να απαντήσει εντός μηνός από την υποβολή της μελέτης, βεβαιώνει δε "την εξενεχθείσα κρίση ότι η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι επιβλαβής για την υγεία όσων εκτίθενται σε αυτή και πρέπει να λαμβάνονται μέτρα προστασίας των κατοίκων». Το Εφετείο έκρινε ότι η προσαγόμενη μελέτη επικινδυνότητας εκ μέρους του κατόχου της άδειας, δεν ήταν ικανή να αποδείξει ότι δεν υπήρχε κίνδυνος για την υγεία των κατοίκων από την εκπεμπόμενη ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και, τελικώς, πιθανολόγησε ότι εξακολουθούν να υφίστανται οι λόγοι που επέβαλαν την απαγόρευση της επίμαχης εγκατάστασης «...θεωρώντας ότι η σωματική και ψυχική υγεία αποτελεί το υπέρτατο προστατευόμενο αγαθό της προσωπικότητας του ατόμου... ».

Με την 13776/2002 απόφασή του, το Μονομελές Πρωτοδικείο Θεσσαλονίκης απαγόρευσε τη λειτουργία ήδη εγκατεστημένης κεραιάς κινητής τηλεφωνίας στο δώμα οικοδομής στην περιοχή του Δήμου Πυλαίας, της οποίας ο κάτοχος διέθετε άδεια της αρμόδιας αρχής. Η επίμαχη κεραία ήταν καλυμμένη με χαλυβδοελάσματα, προκειμένου να μην γίνεται αντιληπτή από τους περιοίκους, και χωρίς να έχει τοποθετηθεί στη βάση της πινακίδα σήμανσης με την επωνυμία του κατόχου, κατά παράβαση του άρθρου 1 παρ. 3β' του Ν. 2801/2000. Το Πρωτοδικείο επικαλέστηκε τις μελέτες επιστημόνων και επίσημων οργανισμών για τους κινδύνους της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στην ανθρώπινη υγεία, ιδιαίτερα με αφορμή το γεγονός ότι είχε σοβαρά νοσήσει ανήλικο παιδί που κατοικούσε στο ακίνητο επί του οποίου λειτουργούσε η επίμαχη κεραία και το οποίο έπαιζε στο δώμα που αυτή ήταν εγκατεστημένη. Το Πρωτοδικείο τόνισε ότι, αν και δεν έχουν εξαχθεί ακόμα τελικά συμπεράσματα ως προς τα ληπτέα μέτρα προφύλαξης, η επιστημονική αβεβαιότητα δημιουργεί τεκμήριο υπέρ της υγείας και του περιβάλλοντος με βάση την αρχή της προφύλαξης. "Σύμφωνα με την αρχή αυτή, ακόμη και εάν δεν είναι βέβαιο ότι τα παραπάνω επιβλαβή αποτελέσματα στους ενοίκους τελούν σε αιτιώδη σχέση με την τοποθέτηση της επίδικης κεραιάς κινητής τηλεφωνίας, πρέπει να λαμβάνονται μέτρα προφύλαξης για να μην επέλθει το χειρότερο από ενδεχόμενη θεμιτή αμφιβολία ως προς τις συνέπειες αυτών, δεδομένου μάλιστα του προκληθέντος πανικού και της ανησυχίας στους

περιοίκους (της επίδικης κεραίας κινητής τηλεφωνίας) για την υγεία αυτών και των ανηλίκων παιδιών τους από τις βλαπτικές συνέπειες των ακτινοβολιών της κεραίας αυτής". Με τις σκέψεις αυτές το Πρωτοδικείο, κατέληξε ότι "...επιβάλλεται για την προστασία της υγείας των πολιτών να μην βρίσκονται οι κεραίες αυτές σε μεγάλη γειννίαση από κατοικίες και πρέπει να κατασκευάζονται πύργοι τουλάχιστον 500 μέτρα μακριά από κατοικίες και να χρησιμοποιούνται κεραίες ευαίσθητες μεγάλης απολαβής."

Το Μονομελές Πρωτοδικείο Ηρακλείου, με την 802/2003 απόφασή του, έκανε δεκτή την αίτηση κατοίκου όμορου ακινήτου επί του οποίου είχαν αρχίσει οι εργασίες εγκατάστασης σταθμού βάσης κινητής τηλεφωνίας, χωρίς ο κάτοχος να διαθέτει σχετική άδεια, και απαγόρευσε τη σχετική εγκατάσταση. Σημειωτέον ότι το Δικαστήριο δεν περιορίστηκε μόνον στο γεγονός ότι η επιχειρούμενη εγκατάσταση δεν διέθετε άδεια κατασκευής, αλλά έκρινε περαιτέρω ότι η γνωμάτευση της Ε.Ε.Α.Ε., την οποία είχε λάβει προηγουμένως ο κάτοχος της κεραίας και σύμφωνα με την οποία δεν υφίστατο ενδεχόμενο έκθεσης του γενικού πληθυσμού σε επίπεδα ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας πέραν των ορίων ασφαλούς έκθεσης, δεν μπορεί να πιστοποιήσει ότι δεν υφίστανται κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία. Ειδικότερα, κατά το Δικαστήριο, «*Η έκδοση της Κ.Υ.Α 53577/3839/1.9.00 η οποία θεσπίζει τα όρια της έκθεσης του πληθυσμού στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, υπαγορεύτηκε, κυρίως, από την ανάγκη κάλυψης των τεχνολογικών απαιτήσεων της κινητής τηλεφωνίας εις εκπλήρωσιν των υποχρεώσεων που το Ελληνικό Δημόσιο έχει αναλάβει τόσο απέναντι στις εταιρείες κινητής τηλεφωνίας με τους όρους παραχωρήσεως της άδειας, όσο και απέναντι στην Ε.Ο.Κ. για ταχεία λειτουργία του δικτύου κινητής τηλεφωνίας. Οι λόγοι αυτοί, όμως, δεν μπορούν να άγουν το Δικαστήριο σε ασφαλή συμπεράσματα σχετικά με τις επιδράσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, που εκπέμπει μια κεραία κινητής τηλεφωνίας στην υγεία των ανθρώπων που κινούνται και δραστηριοποιούνται σε χώρους που βρίσκονται σε μικρή απόσταση από το σημείο που είναι εγκατεστημένη η κεραία, δεδομένου ότι το όριο έκθεσης, εξαρτάται από τη θέση στην οποία βρίσκονται τα άτομα.*». Επιπροσθέτως, το Δικαστήριο, τόνισε ότι η γνωμάτευση της Ε.Ε.Α.Ε. στηρίχθηκε σε θεωρητική μελέτη ειδικών, χωρίς να γίνουν επιτόπιες μετρήσεις για τη διαπίστωση των προϋποθέσεων εγκατάστασης της κεραίας στη συγκεκριμένη περιοχή. "*Πέραν τούτου όμως, δεν έχει διασφαλιστεί έλεγχος τήρησης των ορίων έκθεσης του πληθυσμού στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που εκπέμπουν οι κεραίες κινητής τηλεφωνίας, που τοποθετούνται σε πυκνοκατοικημένες περιοχές της πόλεως του Ηρακλείου και αυτό διότι η εκπομπή αυτών ευχερώς μεταβάλλεται, χωρίς να υπάρχει δυνατότητα μέτρησης από ειδικούς, αφού δεν υπάρχει προς τούτο ειδική υπηρεσία στην πόλη του Ηρακλείου, η επιμέλεια δε και η δαπάνη της διαπίστωσης αυτής είναι βέβαιο ότι αναίτια θα βαρύνει τους αιτούντες, οι οποίοι είναι βέβαιο ότι κάτω από αυτές τις συνθήκες, αισθάνονται ανήσυχoi και ανασφαλείς με τις επιπτώσεις που θα έχει στο μέλλον τους και την υγεία τους η καθ' υπέρβαση των ορίων εκπομπή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, η οποία διαχέεται στο περιβάλλον που καθημερινά ζουν και κινούνται". Άλλωστε, κατά το Πρωτοδικείο,*

"το αγαθό της υγείας του ανθρώπου είναι ανεκτίμητο και δεν επιδέχεται πειραματισμό ή αντιπαράθεση με αμφίβολα υλικά αγαθά της σύγχρονης τεχνολογίας, των οποίων η εξασφάλιση συνήθως προϋποθέτει τη διακινδύνευσή της (της υγείας).». Με το σκεπτικό αυτό το Δικαστήριο κατέληξε ότι πιθανολογείται ότι συντρέχει επικείμενος κίνδυνος από τη λειτουργία του σταθμού βάσης κινητής τηλεφωνίας και, ρυθμίζοντας προσωρινά την κατάσταση, απαγόρευσε την εγκατάσταση και τη λειτουργία αυτού.

Το Μονομελές Πρωτοδικείο Θεσσαλονίκης, με την 4598/2003 απόφασή του, απαγόρευσε την εγκατάσταση και λειτουργία κεραίας κινητής τηλεφωνίας στην περιοχή Πράσιнос Λόφος Φιλυρού Θεσσαλονίκης. Είναι χαρακτηριστικό ότι, αν και ο κάτοχος της κεραίας διέθετε άδεια εγκατάστασης της αρμόδιας αρχής και είχε λάβει και τις λοιπές εγκρίσεις, το Δικαστήριο δεν δίστασε να απαγορεύσει την εγκατάσταση και λειτουργία της, εν όψει του γεγονότος ότι η επίμαχη κεραία κινητής τηλεφωνίας, η οποία επρόκειτο να εγκατασταθεί σε αναδασωμένη περιοχή, στην οποία επιτρέπονται μόνο αναψυκτήρια και εν γένει πολιτιστικές εγκαταστάσεις, καθώς και χώροι συνάθροισης κοινού, βρισκόταν σε απόσταση μόλις 5 μέτρων από το στρατόπεδο της περιοχής, 25 μέτρων από την εκκλησία του Προφήτη Ηλία, 150 μέτρων από το μεγάλο φυσικό δάσος, όπου κατά τη διάρκεια της άνοιξης και του καλοκαιριού τα σχολεία πραγματοποιούν ημερήσιες εκδρομές, 150 μέτρων από το Παιδικό Χωριό ΣΟΣ Βορείου Ελλάδος και 80-100 μέτρων από τις κατοικίες των αιτούντων. Με τα δεδομένα αυτά, το Δικαστήριο κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι περίοικοι θα έχουν άμεση έκθεση στις εκπεμπόμενες ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες και, ως εκ τούτου, ενδέχεται να υπάρχει κίνδυνος για την υγεία τους. Το Δικαστήριο αιτιολόγησε τη θέση του αυτή, επικαλούμενο σχετικό έγγραφο του Υπουργείου Υγείας (Υ2/3328/13.10.97), σύμφωνα με το οποίο θα πρέπει να αποφεύγεται η εγκατάσταση των βάσεων κεραίων κινητής τηλεφωνίας σε απόσταση μικρότερη των 58-100 μέτρων, καθώς και μεγάλο αριθμό μελετών και ερευνών έγκριτων επιστημόνων και Καθηγητών Πανεπιστημίου, σύμφωνα με τις οποίες οι ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες είναι αναμφίβολα επιβλαβείς για τον ανθρώπινο οργανισμό και για το λόγο αυτό θα πρέπει να τοποθετούνται όσο το δυνατόν πιο μακριά από κατοικημένες περιοχές, ώστε να αποφεύγεται η συνεχής έκθεση στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία ευπαθών ατόμων. Το γεγονός ότι η επιστήμη δεν έχει ακόμα καταλήξει σε ασφαλή και οριστικά συμπεράσματα σχετικά με την επικινδυνότητα των ακτινοβολιών αυτών στην υγεία, δικαιολογεί, κατά το Δικαστήριο, επιφυλακτικότητα για την εγκατάσταση σταθμών πλησίον κατοικιών, αφού έτσι πιθανολογείται ότι η έκθεση των κατοίκων στην ακτινοβολία θα θέσει σε κίνδυνο την υγεία τους. Κατά συνέπεια, *"η επιστημονική αβεβαιότητα δημιουργεί τεκμήριο υπέρ της υγείας και του περιβάλλοντος με βάση την αρχή της προφύλαξης"*. Εδώ μπορούν να γίνουν οι εξής παρατηρήσεις: Η διακύμανση της νομολογίας των πολιτικών δικαστηρίων είναι ανάλογη με τη σημαντική διαφοροποίηση που υφίσταται ως προς την αντιμετώπιση του ζητήματος της εγκατάστασης σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας σε κατοικημένες περιοχές. Το γεγονός ότι η επιστήμη δεν έχει καταλήξει σε ασφαλή και οριστικά

συμπεράσματα σχετικά με την επικινδυνότητα των ακτινοβολιών αυτών δικαιολογεί, όπως έχει κριθεί με σειρά αποφάσεων, μεγαλύτερη επιφυλακτικότητα για την εγκατάσταση σταθμών πλησίον κατοικιών, αφού έτσι πιθανολογείται ότι η έκθεση των κατοίκων θα θέσει σε κίνδυνο την υγεία τους.

Οι αιτήσεις που εισήχθησαν ενώπιον των πολιτικών δικαστηρίων βασίστηκαν, ως επί το πλείστον, στις διατάξεις του άρθρου 57 του Α.Κ. περί προσβολής της προσωπικότητας. Κατά τη διάταξη του άρθρου 57 εδ. Α του Α.Κ., όποιος υφίσταται παράνομη προσβολή της προσωπικότητάς του, έχει δικαίωμα να απαιτήσει την άρση της προσβολής και την παράλειψή της στο μέλλον. Με τη διάταξη αυτή προστατεύεται το δικαίωμα της προσωπικότητας, το οποίο συντίθεται από πλέγμα αγαθών που πραγματώνουν την υπόσταση του προσώπου, με το οποίο αυτά είναι άρρηκτα συνδεδεμένα. Από το δικαίωμα αυτό απορρέει και το δικαίωμα χρήσης των αναφερόμενων ενδεικτικά στα άρθρα 966, 967 Α.Κ. κοινών σε όλους κοινόχρηστων πραγμάτων, όπως είναι ο ατμοσφαιρικός αέρας, η θάλασσα, τα γλυκά νερά κλπ, που εντάσσονται στην ευρύτερη έννοια του περιβάλλοντος και συμπίπτουν σε μεγάλο βαθμό με τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά αγαθά. Το δικαίωμα χρήσης των εν λόγω πραγμάτων αποτελεί ιδιωτικού δικαίου έκφανση του συνταγματικά κατοχυρωμένου δικαιώματος στο περιβάλλον του άρθρου 24, όπως αυτό έμμεσα τριτενεργεί μέσω των διατάξεων των άρθρων 57 και 966 επ. Α.Κ.

Αντίθετα με το ΣτΕ, τα πολιτικά δικαστήρια εισήγαγαν ρητώς την αρχή της προφύλαξης στις αποφάσεις που αφορούσαν τις επιπτώσεις της εκπεμπόμενης ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας από κεραιές κινητής τηλεφωνίας.

Έτσι, σε περίπτωση επιστημονικής αμφιβολίας, η νομολογία δέχεται το τεκμήριο υπέρ της προστασίας της υγείας, το οποίο εδράζεται στον πυρήνα της αρχής της προφύλαξης. Είναι μάλιστα χαρακτηριστικό ότι τα πολιτικά δικαστήρια, με πρόσφατες αποφάσεις τους, απαγόρευαν την εγκατάσταση και λειτουργία κεραιών κινητής τηλεφωνίας, αν και οι κάτοχοι διέθεταν άδεια της αρμόδιας αρχής ή τη σύμφωνη γνώμη της Ε.Ε.Α.Ε. για τη μελέτη επικινδυνότητας, αμφισβητώντας, με τον τρόπο αυτό, την αξιοπιστία των ορίων ασφαλούς έκθεσης που τίθενται στην Κ.Υ.Α 53571/3839/2000, αλλά και την πληρότητα της διαδικασίας που ακολουθείται σύμφωνα με αυτήν, εφόσον *"το ζήτημα παραμένει ανοικτό στην επιστημονική έρευνα, χωρίς οριστική και βέβαιη απάντηση, όχι τόσο ως προς την επικινδυνότητα, ως προς την οποία συγκλίνουν οι περισσότερες απόψεις, αλλά ως προς τα όρια και τις τιμές αυτής"*.

Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι όλες οι αποφάσεις, με τις οποίες απαγορεύτηκε η εγκατάσταση και λειτουργία σταθμών βάσης κεραιών κινητής τηλεφωνίας, εκδόθηκαν στο πλαίσιο της διαδικασίας ασφαλιστικών μέτρων, όπου ο δικαστής οφείλει μόνο να πιθανολογήσει και όχι να εξαγάγει με βεβαιότητα συμπεράσματα για την απειλούμενη βλάβη στην ανθρώπινη υγεία από τις επίμαχες εγκαταστάσεις. Είναι προφανές ότι η φύση της διαδικασίας προσωρινής δικαστικής προστασίας εναρμονίζεται πλήρως με την πιθανολόγηση του κινδύνου από τις ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες και την επιστημονική αβεβαιότητα που υφίσταται για το

ζήτημα, γεγονός που βοήθησε τον πολιτικό δικαστή να συμβάλει, έστω και προσωρινά, στην προστασία της υγείας των αιτούντων κατοίκων.

Θέμα βεβαίως γεννάται ως προς την αποτελεσματικότητα της προσωρινής δικαστικής προστασίας, στο μέτρο που οι αγωγές που ακολούθησαν τις αποφάσεις επί των ασφαλιστικών μέτρων, απορρίφθηκαν, κατά την κύρια διαδικασία, ως αόριστες, αφού οι ενάγοντες δεν μπόρεσαν να αποδείξουν τον ισχυρισμό τους περί συγκεκριμένης βλάβης της ανθρώπινης υγείας από τις ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες, λόγω της επιστημονικής αμφιβολίας και διχογνωμίας που υφίσταται για το ζήτημα. Συνεπώς, θα πρέπει να αναμένεται, επίσης, με ενδιαφέρον η εξέλιξη της νομολογίας των πολιτικών δικαστηρίων ως προς την ενσωμάτωση της αρχής της προφύλαξης και σε αποφάσεις επί εκκρεμών τακτικών αγωγών.

(Θα πρέπει να παρατηρηθεί ακόμα ότι η καθαρεύουσα που ίσως ξενίσει τον αναγνώστη της πτυχιακής, είναι η γλώσσα των δικαστικών αποφάσεων που παρατίθενται).

Όταν ολοκληρωνόταν αυτή η πτυχιακή δημοσιεύτηκε τελικά η απόφαση 1264/2005 του Συμβουλίου της Επικρατείας. Αυτή η απόφαση παραθέτεται στα αμέσως επόμενα αυτούσια, προκειμένου ο αναγνώστης να βγάλει τα συμπεράσματα του.

3.5 Η τελευταία απόφαση Αριθμός 1264/2005

ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ ΤΗΣ ΕΠΙΚΡΑΤΕΙΑΣ

ΟΛΟΜΕΛΕΙΑ

Συνεδρίασε δημόσια στο ακροατήριο του στις 7 Μαΐου 2004, με την εξής σύνθεση: Χ. Γεραρής, Πρόεδρος, Ι. Μαρή, Γ. Παναγιωτόπουλος, Σ. Καραλής, Ε. Γαλανού, Σ. Ρίζος, Γ. Πατταμεντζελόπουλος, Ν. Σκλίας, Α. Θεοφιλοπούλου, Ν. Σακελλαρίου, Δ. Πετρούλιας, Ν. Ρόζος, Α. Ράντος, Δ. Μπριόλας, Ε. Σαρττ, Χ. Ράμμος, Ν. Μαρκουλάκης, Δ. Μαρινάκης, Π. Κοτσώνης, Μ. Καραμανάφ, Ι. Μαντζουράνης, Α. Σακελλαροπούλου, Α. Χριστοφορίδου, Κ. Βιολάρης, Μ. Κωνσταντινίδου, Α. Καραμιχαέλης, Α. Βώρος, Σύμβουλοι, Β. Αραβαντινός, Β. Ραφτοπούλου, Πάρεδροι. Γραμματέας ο Μ. Καλαντζής.

Για να δικάσει την από 21 Απριλίου 1999 αίτηση:

των : 1) Χρυσούλας Κοντολέοντος, 2) Δημητρίου Σταύρου Κοντολέοντος, κατοίκων Υμηττού Αττικής (Μορκεντάου 29), 3) Νίκης Αγγελοπούλου, κατοίκου Υμηττού Αττικής (Μορκεντάου 13), 4) Κοραλίας Τρουμπέτα, κατοίκου Υμηττού Αττικής (Ευαγγελικής Σχολής 15), 5) Νικολάου Κανέλλου, 6) Σταυρούλας Μάλη, κατοίκου Υμηττού Αττικής (Μάκρης 5), 7) Δημητρίου Παπαγιάννη, κατοίκου Υμηττού Αττικής (Ιερού Λόχου 18), 8) Έφης Γκίκουρη, κατοίκου Υμηττού Αττικής (Μάκρης 5), 9) Γεωργίου Πασιά, κατοίκου Υμηττού Αττικής (Μάκρης 14), οι οποίοι

παρέστησαν με την δικηγόρο Ελένη Τσιμηλά (Α.Μ. 12024), που την διόρισαν με πληρεξούσιο και 10) Γεωργίου Κρέτση, κατοίκου Υμηττού Αττικής (Αδριανουπόλεως 12), ο οποίος παρέστη με την ως άνω δικηγόρο Ελένη Τσιμηλά (Α.Μ. 12024), που την διόρισε στο ακροατήριο,

κατά των : 1) Υπουργού Μεταφορών και Επικοινωνιών, ο οποίος παρέστη με την Αφρ. Κουτουκη, Πάρεδρο του Νομικού Συμβουλίου του Κράτους και 2) Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Αθηνών - Πειραιώς, η οποία δεν παρέστη,

και κατά της παρεμβαίνουσας εταιρείας με την επωνυμία "STET ΕΛΛΑΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ ΑΕΒΕ", που, εδρεύει στο Μαρούσι Αττικής (Κηφισίας 60), η οποία παρέστη με τον δικηγόρο Στεφ. Οικονόμου (Α.Μ. 13801), που τον διόρισε με πληρεξούσιο.

Η πιο πάνω αίτηση παραπέμφθηκε στην Ολομέλεια του Δικαστηρίου, κατόπιν της υπ' αριθμ. 3056/2003 παραπεμπτικής αποφάσεως του Ε' Τμήματος του Συμβουλίου της Επικρατείας, προκειμένου να επιλύσει η Ολομέλεια το ζήτημα που αναφέρεται στην απόφαση.

Με την αίτηση αυτή οι αιτούντες επιδιώκουν να ακυρωθούν ; 1) η υπ' αριθμ. 79800/Β/7745/24.12.1998 απόφαση του Προϊσταμένου της Διεύθυνσης Επικοινωνιών του Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών και 2) η υπ' αριθμ. πρωτ. 16444/1901/13.1.1999 απόφαση - έγκριση της Διεύθυνσης Πολεοδομίας Αθηνών της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Αθηνών - Πειραιώς.

Η εκδίκαση άρχισε με την ανάγνωση της παραπεμπτικής αποφάσεως από την Εισηγήτρια, Σύμβουλο Α. Σακελλαροπούλου, η οποία αποτελεί και την εισήγηση του Τμήματος.

Κατόπιν το δικαστήριο άκουσε την πληρεξούσια των αιτούντων, η οποία ανέπτυξε και προφορικά τους προβαλλόμενους λόγους ακυρώσεως και ζήτησε να γίνει δεκτή η αίτηση, τον πληρεξούσιο της παρεμβαίνουσας εταιρείας και την αντιπρόσωπο του Υπουργού, οι οποίοι ζήτησαν την απόρριψη της. ∴

Μετά τη δημόσια συνεδρίαση το δικαστήριο συνήλθε σε διάσκεψη σε αίθουσα του δικαστηρίου κ
α ι

Α φ ο ύ μ ε λ έ τ η σ ε τ α σ χ ε τ ι κ ά έ γ γ ρ α φ α Σ κ έ φ θ η κ ε κ α τ ά τ ο
Ν ό μ ο

1. Επειδή, για την άσκηση της κρινόμενης αίτησης έχουν καταβληθεί τα κατά νόμο τέλη και το παράβολο (υπ αριθ. 1936461, 1936462/1999 διπλότυπα εισπράξεως Δ.Ο.Υ. ενσήμων και δικαστικών εισπράξεων Αθηνών και υπ' αριθμ. 1532661/1999 ειδικό έντυπο παραβόλου).

2. Επειδή, με την υπ' αριθμ. 79800/Β/7745/24.12.1998 απόφαση του Προϊσταμένου της Διεύθυνσης Τεχνικής και Ελέγχου Επικοινωνιών του Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών χορηγήθηκε στην εταιρεία "STET HELLAS ΑΕΒΕ" άδεια για την εγκατάσταση κεραίας κινητής τηλεφωνίας στη θέση Μάκρης 20 στο Βύρωνα Αττικής. Ακολούθως, με την υπ' αριθ. 16444/1901/13.1.1999 πράξη της Διεύθυνσης Πολεοδομίας Αθηνών της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Αθηνών - Πειραιώς εγκρίθηκε η εκτέλεση δομικών

κατασκευών από την ίδια εταιρεία στην ίδια θέση για την εγκατάσταση του πιο πάνω συστήματος ραδιοεπικοινωνίας. Με την κρινόμενη αίτηση, η οποία εισάγεται ενώπιον της Ολομελείας μετά την υπ' αριθ. 3056/2003 παραπεμπτική απόφαση του Ε' Τμήματος, οι αιτούντες, φερόμενοι, κατά τα προσκομισθέντα από αυτούς στοιχεία, ως κάτοικοι γειτονικών με την επίμαχη θέση ακινήτων, ζητούν να ακυρωθούν οι ανωτέρω πράξεις.

3.Επειδή, η αίτηση εισάγεται προς συζήτηση μόνο ως προς εκείνους από τους αιτούντες, οι οποίοι νομιμοποιήθηκαν κατά τη συζήτηση ενώπιον του Ε' Τμήματος, δεδομένου ότι ως προς τους λοιπούς αιτούντες η αίτηση απορρίφθηκε ως απαράδεκτη με την ανωτέρω παραπεμπτική απόφαση του Τμήματος.

4.Επειδή, παραδεκτός παρεμβαίνει για την απόκρουση της κρινομένης αιτήσεως η δικαιούχος των αδειών εταιρεία "STET ΕΛΛΑΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ ΑΕΒΕ".

5.Επειδή, ενόψει της συνάφειας της πράξεως εγκρίσεως δομικών κατασκευών, η οποία ανήκει στην αρμοδιότητα του Διοικητικού Εφετείου (αρ. 1 παρ. 1 ν. 2944/2001, Α' 222), με την άδεια εγκατάστασης κεραίας, συντρέχει περίπτωση να εκδικασθεί η αίτηση ακυρώσεως στο σύνολο της από το Συμβούλιο της Επικρατείας (αρ. 67 παρ. 2 π.δ/τος 18/1989).

6. Επειδή, με το άρθρο 24α του ν. 2075/1992 (Α' 129), που προστέθηκε με το άρθρο 41 παρ. 2 του ν. 2145/1993 (Α' 88) και διατηρήθηκε σε ισχύ με το άρθρο πέμπτο παρ. 3 περ. Β και με το άρθρο έκτο του ν. 2246/1994 (Α' 172), και το οποίο ίσχυε κατά τον κρίσιμο χρόνο, δεδομένου ότι ο νεότερος ν. 2801/2000 (Α' 46/3.3.2000), που δημοσιεύθηκε μετά την έκδοση των προσβαλλόμενων πράξεων, δεν καταλαμβάνει την επίδικη υπόθεση, ορίζεται ότι "1. Εκτός από τις εγκαταστάσεις του Υπουργείου Εθνικής Άμυνας, για την εγκατάσταση κεραίας σταθμού στην ξηρά, εξαιρουμένης της λήψης ραδιοφωνικών και τηλεοπτικών προγραμμάτων που προορίζονται για απευθείας λήψη από το ευρύ κοινό, απαιτείται άδεια η οποία χορηγείται από το Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών. 2. (Όπως το πρώτο εδάφιο αντικαταστάθηκε με το άρθρο 5 παρ. 1 του ν. 2181/1994, Α' 10). Επιτρέπεται η εγκατάσταση δομικών ή μηχανικών κατασκευών πάνω στις οποίες τοποθετούνται κεραίες, πομποί, αναμεταδότες, και άλλες συναφείς εγκαταστάσεις σε δάση ... εφόσον δεν προκαλείται κίνδυνος πυρκαγιάς ..., ύστερα από άδεια του οικείου νομάρχη. Η εν λόγω άδεια χορηγείται σε ... τηλεπικοινωνιακές επιχειρήσεις που έχουν ως αντικείμενο την ίδρυση, εγκατάσταση και λειτουργία δικτύων ραδιοεπικοινωνιών ... 5α. Επιτρέπεται ύστερα από σύμφωνη γνώμη του Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών η κατασκευή οικίσκου στέγασης μηχανημάτων σταθμών ραδιοεπικοινωνίας ... για την τοποθέτηση κεραίων εκπομπής ή και λήψης ραδιοηλεκτρικών σημάτων ... δ. (Όπως τροποποιήθηκε, με το άρθρο 34 του ν. 2166/1993, Α' 137). Για την έγκριση τοποθέτησης των παραπάνω εγκαταστάσεων" σε εντός ή εκτός σχεδίου περιοχές ειδικής, προστασίας ... κατ' εξαίρεση των ισχυουσών σε αυτές διατάξεων και περιορισμών απαιτείται η σύμφωνη γνώμη των κατά περίπτωση αρμοδίων

υπηρεσιών ή και της Ε.Π.Α.Ε. ε. Για την κατά τα ανωτέρω τοποθέτηση των εν λόγω εγκαταστάσεων δεν απαιτείται η έκδοση οικοδομικής αδειάς, αλλά έγκριση που χορηγείται από την αρμόδια πολεοδομική υπηρεσία ... ζ. Στις

δημιουργούμενες ως άνω εγκαταστάσεις λαμβάνονται μέτρα προφύλαξης του κοινού που καθορίζονται με κοινές αποφάσεις των Υπουργών Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, Υγείας, Πρόνοιας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων και Μεταφορών και Επικοινωνιών, που δημοσιεύονται στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως ... 7. Με κοινές αποφάσεις του Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων και του Υπουργού Μεταφορών και Επικοινωνιών, που δημοσιεύονται στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως μπορούν να τροποποιούνται οι διατάξεις της παραγράφου 5 του παρόντος άρθρου και να καθορίζονται οι εφαρμοζόμενοι τεχνικοί κανονισμοί και οι λεπτομέρειες της διαδικασίας έκδοσης των εγκρίσεων". Κατ' επίκληση της ανωτέρω εξουσιοδοτικής διατάξεως του εδαφίου ζ' του άρθρου 24α εκδόθηκε, μεταγενεστέρως από τον κρίσιμο εν προκειμένω χρόνο, η υπ¹ αριθ. 53571/3839/1.9.2000 κοινή απόφαση των Υπουργών Ανάπτυξης, Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, Υγείας και Πρόνοιας, Μεταφορών και Επικοινωνιών (Β¹ 1105), με τίτλο "Μέτρα προφύλαξης του κοινού από τη λειτουργία κεραιών εγκατεστημένων στην ξηρά".

7. Επειδή, στο άρθρο 24 παρ. 1 του Συντάγματος, όπως αυτό ίσχυε κατά το χρόνο εκδόσεως των προσβαλλόμενων πράξεων, οριζόταν ότι ; "Η προστασία του φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος αποτελεί υποχρέωση του Κράτους. Για τη διαφύλαξη του το Κράτος έχει υποχρέωση να παίρνει ιδιαίτερα προληπτικά ή κατασταλτικά μέτρα ...". Εξάλλου η Συνθήκη για την Ευρωπαϊκή Κοινότητα, όπως ίσχυε κατά τον κρίσιμο χρόνο εκδόσεως των προσβαλλόμενων πράξεων, ορίζει ως αποστολή της· Κοινότητας την προαγωγή αρμονικής, ισόρροπης και αειφόρου αναπτύξεως των οικονομικών δραστηριοτήτων και ότι η πολιτική της Κοινότητας στον τομέα του περιβάλλοντος αποβλέπει σε υψηλό επίπεδο προστασίας και στηρίζεται, μεταξύ άλλων, στις αρχές της προφύλαξης και της προληπτικής δράσης (άρθρα 2 και 130 Ρ παρ. 2, ήδη άρθρα 2 και 174 παρ. 2). Σε συμμόρφωση προς την ανωτέρω.

συνταγματική επιταγή εκδόθηκε ο ν. 1650/1986 (Α¹ 160), με τον οποίο θεσπίζονται κανόνες αναφερόμενοι, μεταξύ άλλων, στις προϋποθέσεις και στη διαδικασία για την έγκριση της εγκατάστασης δραστηριοτήτων ή εκτέλεσης έργων, από τα οποία απειλούνται δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον. Ειδικότερα στο άρθρο 1 του νόμου αυτού γίνεται μνεία στην καθιέρωση κριτηρίων και μηχανισμών, ώστε ο άνθρωπος ως άτομο και ως μέλος του κοινωνικού συνόλου, να ζει σε υψηλής ποιότητας περιβάλλον, μέσα στο οποίο να προστατεύεται η υγεία του και να ευνοείται η ανάπτυξη της προσωπικότητάς του, μεταξύ δε των στόχων του νόμου αναφέρεται (παρ. 2 εδ. β¹) η διασφάλιση της ανθρώπινης υγείας από τις διάφορες μορφές υποβάθμισης του περιβάλλοντος, ειδικότερα τη ρύπανση και τις οχλήσεις. Ως ρύπανση δε, νοείται, σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 2 του νόμου, η παρουσία στο περιβάλλον ρύπων, δηλαδή κάθε είδους ουσιών, θορύβου, ακτινοβολίας, ή άλλων μορφών ενέργειας, σε ποσότητα,

συγκέντρωση ή διάρκεια που μπορούν να προκαλέσουν αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία, στους ζωντανούς οργανισμούς και στα οικοσυστήματα. Περαιτέρω, ως υποβάθμιση του περιβάλλοντος, κατά την παρ. 4 του ίδιου άρθρου 2 του νόμου, νοείται η πρόκληση από ανθρώπινες δραστηριότητες ρύπανσης ή οποιασδήποτε άλλης μεταβολής στο περιβάλλον, η οποία είναι πιθανό να έχει αρνητικές επιπτώσεις στην οικολογική ισορροπία, στην ποιότητα ζωής και στην υγεία των κατοίκων. Εξάλλου, με το άρθρο 3 του νόμου παρέχεται εξουσιοδότηση για την κατάταξη των έργων και δραστηριοτήτων σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον, στη δεύτερη δε από τις κατηγορίες αυτές κατατάσσονται έργα και δραστηριότητες που, χωρίς να προκαλούν σοβαρούς κινδύνους ή οχλήσεις, πρέπει να υποβάλλονται για την προστασία του περιβάλλοντος σε γενικές προδιαγραφές, όρους και περιορισμούς, που προβλέπονται από κανονιστικές διατάξεις. Τέλος, κατά τη διάταξη του άρθρου 4 του ίδιου νόμου, για την πραγματοποίηση έργων ή δραστηριοτήτων που περιλαμβάνονται στις πιο πάνω κατηγορίες απαιτείται η έγκριση περιβαλλοντικών όρων, που για τη δεύτερη κατηγορία, γίνεται με απόφαση του νομάρχη. Κατ' επίκληση εξουσιοδοτήσεων του νόμου αυτού, αλλά και σε συμμόρφωση προς τις Οδηγίες 84/360/ΕΟΚ και 85/337/ΕΟΚ του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, εκδόθηκε η κοινή υπουργική απόφαση 69269/538/24.10.1990 (Β' 678), με την οποία, μεταξύ άλλων, ορίζονται τα έργα και δραστηριότητες κατά κατηγορία, τα στοιχεία και οι προδιαγραφές των μελετών περιβαλλοντικών επιπτώσεων καθώς και η διαδικασία έγκρισης περιβαλλοντικών όρων. Τα έργα της Β κατηγορίας δεν απαριθμούνται στην πιο πάνω απόφαση, αλλά στο άρθρο 5 αυτής ορίζεται ότι στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται τα έργα και οι δραστηριότητες, που δεν περιλαμβάνονται στον πίνακα του άρθρου 4, για τη λειτουργία των οποίων απαιτείται άδεια κατά την ισχύουσα νομοθεσία. Εξάλλου οι πιο πάνω διατάξεις του ν. 1650/1986 τροποποιήθηκαν μεταγενεστέρως με το ν. 3010/2002 (Α¹ 91), κατ' επίκληση των διατάξεων του οποίου, αλλά και σε συμμόρφωση προς τις Οδηγίες 96/61/ΕΚ και 97/11/ΕΚ του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, εκδόθηκε η κοινή υπουργική απόφαση ΗΠ. 15393/2332/5.8.2002 (Β' 1022). Με την τελευταία αυτή απόφαση οι σταθμοί βάσης και αναμετάδοσης κινητής τηλεφωνίας κατατάσσονται, ως ειδικά έργα, στα έργα της δεύτερης κατηγορίας.

8. Επειδή, η παρατεθείσα στην πέμπτη σκέψη εξουσιοδοτική διάταξη της περ. ζ της παρ. 5 του άρθρου 24α του ν. 2075/1992, ερμηνευόμενη ενόψει των προεκτεθεισών αρχών της προφύλαξης και της προληπτικής δράσης, και ανεξαρτήτως της υπάρξεως ή μη στο παρόν στάδιο επιστημονικής ερεύνης οριστικών συμπερασμάτων και προτύπων για τις επιπτώσεις από την έκθεση ανθρώπων σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, επιβάλλει, κατά τη ν. έννοια της, την έκδοση της προβλεπόμενης στη διάταξη αυτή κανονιστικής αποφάσεως για τον καθορισμό των κατά την εκτίμηση της Διοικήσεως προσηκόντων μέτρων προφύλαξης του κοινού από την έκθεση στην ακτινοβολία αυτή. Πριν δε

από την έκδοση της αποφάσεως αυτής, την οποία, ο ίδιος ο νομοθέτης προέβλεψε και η οποία εκδόθηκε πολύ μεταγενεστέρως, όπως έχει ήδη εκτεθεί, δεν ήταν δυνατή η χορήγηση αδειών για την εγκατάσταση κεραιών κινητής τηλεφωνίας, κατά τα βασίμως προβαλλόμενα με την κρινόμενη αίτηση. Μειοψήφησαν οι Σύμβουλοι Σ. Ρίζος, Ν. Σκλίας, Δ. Πετρούλιας, Ν. Μαρκουλάκης και Αθ. Καραμίχαλέλης, με τη γνώμη των οποίων συντάχθηκε ο Πάρεδρος Β. Αραβαντινός, και ο οποίος υποστήριξαν τα εξής : Η εξουσιοδοτική διάταξη της περιπτ. ζ της παρ. 5 του άρθρου 24α του ν. 2075/1992 δεν επιβάλλει στη Διοίκηση την υποχρέωση να εκδώσει την κανονιστική απόφαση για τον καθορισμό των μέτρων προφύλαξης του κοινού, ούτε συνάγεται από την πιο πάνω διάταξη ότι η έκδοση της κανονιστικής αυτής απόφασης αποτελεί προϋπόθεση για να χορηγήσει το Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών άδειες για την εγκατάσταση κεραιών κινητής τηλεφωνίας, δεδομένου μάλιστα, ότι όπως επικαλείται η Διοίκηση και προκύπτει από τα στοιχεία του φακέλου, προς το παρόν δεν υπάρχουν ούτε ευρέως αποδεκτές επιστημονικές μελέτες για τις επιπτώσεις από την έκθεση των ανθρώπων σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, ούτε οριστικά, αλλά πειραματικά, πρότυπα για τα ασφαλή όρια. Από-την ως άνω διάταξη συνάγεται ότι, πριν από τη χορήγηση αδειών για την εγκατάσταση κεραιών κινητής τηλεφωνίας, η Διοίκηση οφείλει να ερευνά σε κάθε συγκεκριμένη περίπτωση εάν, ενόψει και των υφιστάμενων - πειραματικών προς το παρόν - προτύπων, διασφαλίζεται επαρκής προστασία από την έκθεση των ανθρώπων σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία :

9. Επειδή, από το συνδυασμό των ανωτέρω διατάξεων του ν. 2075/1992 και εκείνων του ν. 1650/1986 και της κοινής υπουργικής αποφάσεως 69269/5387/1990, που εφαρμόζονται, στην παρούσα υπόθεση, ως εκ του χρόνου εκδόσεως των προσβαλλόμενων πράξεων, προκύπτει ότι η εγκατάσταση κεραιάς κινητής τηλεφωνίας, για την οποία απαιτείται η κατά το ν. 2075/1992 άδεια, υπάγεται στα έργα Β' κατηγορίας,

για τα οποία θεσπίζεται υποχρέωση προηγούμενης εκτιμήσεως των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Εξάλλου, κατά την έννοια των διατάξεων αυτών, που εναρμονίζονται με τις αρχές της προφύλαξης και της πρόληψης όπως εκτίθεται σε προηγούμενη σκέψη, το πιο πάνω πλέγμα ρυθμίσεων του ν. 1650/1986 και της κ.υ.α. 69269/5387/1990 εφαρμόζεται για τα έργα, τα οποία αφορούν οι μνημονευθείσες διατάξεις του ν. 2075/1992, με τις οποίες ουδεμία εξαίρεση προβλέπεται από τις ρυθμίσεις αυτές. Επομένως υπάρχει εκ του νόμου υποχρέωση προηγούμενης εκτιμήσεως, κατά τη διαδικασία που θεσπίζεται με το ν. 1650/1986 και την πιο πάνω κοινή υπουργική απόφαση, των επιπτώσεων από την εγκατάσταση

των κεραιών κινητής τηλεφωνίας στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον, προκειμένου να χορηγηθεί η κατά το ν. 2075/1992 άδεια εγκατάστασης κεραίας κινητής τηλεφωνίας. Εξάλλου, η τήρηση της διαδικασίας αυτής δεν καθίσταται περιττή και με την εκδοχή ότι πρέπει προηγουμένως να εκδοθεί η κατά την προηγούμενη σκέψη κανονιστική απόφαση για την εφαρμογή μέτρων προφύλαξης του κοινού, αλλά οι δύο ρυθμίσεις ισχύουν παραλλήλως, δεδομένου ότι κατά την εκτίμηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον με την ως άνω διαδικασία, συνεκτιμάται και το διαφορετικό ζήτημα της επιδράσεως που μπορεί να ασκήσει στο φυσικό και οικιστικό περιβάλλον η εγκατάσταση κεραίας σε ορισμένη θέση, ιδίως όταν η θέση αυτή ευρίσκεται εντός οικισμού ή γειτνιάζει με οικισμό. Μειοψήφησαν ο Πρόεδρος και οι Σύμβουλοι Γ. Παναγιωτόπουλος, Σ. Καραλής, Ε. Γαλανού, Σ. Ρίζος, Ν. Σκλίας, Δ. Πετρούλιας, Δ. Μπρίόλας, Ν. Μαρκουλάκης, Αθ. Καραμιχαλέλης και Α.Γ. Βώρος, με τη γνώμη των οποίων συντάχθηκαν οι Πάρεδροι και οι οποίοι υποστήριξαν τα εξής : Οι ειδικές διατάξεις του άρθρου 24α του ν. 2075/1992 προβλέπουν την έκδοση κανονιστικών αποφάσεων για τον καθορισμό μέτρων προφύλαξης του κοινού και επομένως κατά τη χορήγηση των αδειών για την εγκατάσταση κεραίας κινητής τηλεφωνίας δεν εφαρμόζονται παραλλήλως οι διατάξεις του ν. 1650/1986, δεδομένου άλλωστε, ότι οι σταθμοί ραδιοεπικοινωνίας δεν περιλαμβάνονται στις δραστηριότητες και στα έργα του Παραρτήματος Ι της οδηγίας 85/337/ΕΟΚ, για τα οποία επιβάλλεται υποχρέωση εκτιμήσεως των επιπτώσεων στο περιβάλλον.

Επειδή, στην προκειμένη περίπτωση, όπως προκύπτει από τα στοιχεία του φακέλου, η προσβαλλόμενη άδεια για την εγκατάσταση κεραίας κινητής τηλεφωνίας εκδόθηκε, αφού λήφθηκε υπόψη το από 9,12.1998 πόρισμα επιτροπής που συστήθηκε με απόφαση του Γενικού Γραμματέα Επικοινωνίας και αφορά την εγκατάσταση κεραίας τη παρεμβαίνουσας εταιρείας στην επίμαχη θέση. Στο πόρισμα αυτό αναφέρεται ως συμπέρασμα ότι : "η Επιτροπή θεωρεί ότι σε χώρους που είναι προσιτοί από το γενικό πληθυσμό η ένταση ακτινοβολίας του σταθμού είναι χαμηλότερη από τη στάθμη αναφοράς των $4,5W/m^2$ που θέτει το πρότυπο ΕΛΟΤ ENV 50166/2". Σύμφωνα όμως με όσα εκτίθενται σε προηγούμενες σκέψεις, η άδεια αυτή είναι ακυρωτέα, κατά τον βασίμως προβαλλόμενο σχετικό λόγο, διότι εκδόθηκε χωρίς να έχει προηγηθεί η δημοσίευση της Κ.Υ.Α. για τα μέτρα προφύλαξης του κοινού και η έγκριση περιβαλλοντικών όρων για την επίμαχη εγκατάσταση. Εξάλλου, τα προβαλλόμενα από την παρεμβαίνουσα εταιρεία, ότι έχει υποβάλει την προβλεπόμενη στη μεταβατική ρύθμιση του άρ. 8 της τελικής δημοσιευθείσης Κ.Υ.Α. 53571/3839/2000 δήλωση συμμόρφωσης για την

επίμαχη κεραία πρέπει να απορριφθούν, διότι η ως άνω Κ.Υ.Α., η οποία, άλλωστε, είναι ελλειπής, διότι δεν περιέχει πρόβλεψη για ελάχιστες αποστάσεις από ευπαθείς ομάδες πληθυσμού (σχολεία, νοσοκομεία λ.χ.) και χρησιμοποιεί ως βάσεις για τους προτεινόμενους με αυτή περιορισμούς έκθεσης μόνον τις αποδεδειγμένες επιδράσεις από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, έπρεπε πάντως να προηγηθεί της αδείας, ενόψει της αρχής της προφύλαξης, σύμφωνα με όσα έχουν ήδη εκτεθεί.

Επειδή, μετά την ακύρωση της προσβαλλομένης πράξεως του Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών, ακυρωτέα αποβαίνει και η πράξη της Διευθύνσεως Πολεοδομίας για την έγκριση των αναγκαίων δομικών κατασκευών, διότι απώλεσε το νόμιμο έρεισμα της.

12. Επειδή, κατόπιν τούτων, πρέπει να γίνει δεκτή η κρινόμενη αίτηση και να απορριφθεί η παρέμβαση.

Δ ι ά τ α ύ τ α

Δέχεται την αίτηση.

Ακυρώνει α) την υπ' αριθ. 79800/Β/7745/24.12.1998 απόφαση του Προϊσταμένου της Διεύθυνσης Τεχνικής και Ελέγχου Επικοινωνιών του Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών και β) την υπ' αριθ. 16444/1901/13.1.1999 πράξη της Διεύθυνσης Πολεοδομίας Αθηνών της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Αθηνών - Πειραιώς, σύμφωνα με το σκεπτικό.

Διατάσσει την απόδοση του παραβόλου.

Απορρίπτει την παρέμβαση και

Επιβάλλει, συμμέτρως, σε βάρος του Δημοσίου και της παρεμβαίνουσας εταιρείας τη δικαστική δαπάνη των αιτούντων, που ανέρχεται σε επτακόσια εξήντα (760) ευρώ.

Η διάσκεψη έγινε στην Αθήνα στις 24 Σεπτεμβρίου 2004 και 11 Φεβρουαρίου 2005 και η απόφαση δημοσιεύθηκε σε δημόσια συνεδρίαση της 25ης Απριλίου 2005.

Κεφάλαιο 4

4.ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΙΝΗΤΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΑΙ ΘΕΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρατεθεί, (ελαφρώς διασκευασμένο), το πρώτο κεφάλαιο από διπλωματική εργασία φοιτήτριας του Ε.Μ.Π. , (3), το οποίο παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον και είναι σχετικό και με το θέμα της δικής μας πτυχιακής εργασίας .Οι σχέσεις της ηλεκτρομαγνητικής θεωρίας που αναφέρονται εδώ είναι στον συμβολισμό που προτιμούν οι μηχανικοί. Όπως αναφέρεται στην συγκεκριμένη διπλωματική εργασία η παράθεση αυτή όταν δεν γίνεται για εμπορικούς αλλά γίνεται για εκπαιδευτικούς σκοπούς επιτρέπεται .Την συντάκτρια αυτής της διπλωματικής θα ήθελα να ευχαριστήσω και από την θέση αυτή .

Σε αυτό το κεφάλαιο περιέχονται επίσης τα συμπεράσματα μας και οι προτάσεις μας , όπως αυτά προέκυψαν κατά την πορεία της ολοκλήρωσης της πτυχιακής μας εργασίας .

4.1 Εισαγωγή

για να εκτιμηθεί η ασφάλεια της έκθεσης του ανθρώπου στο πεδίο του κινητού. Τα τελευταία χρόνια οι, κινητές τηλεπικοινωνίες έχουν εξελιχθεί αλματωδώς. Πέρα από μια απλή τηλεφωνική συνδιάλεξη παρέχουν πλέον πληθώρα ελκυστικών υπηρεσιών (π.χ. αποστολή και λήψη γραπτών μηνυμάτων, εικόνων και video, πρόσβαση στο διαδίκτυο), καθιστώντας τις δημοφιλείς σε μεγάλο μέρος του πληθυσμού σε όλη την υφήλιο. Εκτιμάται ότι στο εγγύς μέλλον ο αριθμός των κινητών τηλεφώνων θα ξεπεράσει τον αριθμό των σταθερών. Έτσι λοιπόν, ένα μεγάλο μέρος του πληθυσμού παγκόσμια θα περιβάλλεται από το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο των κινητών τηλεφώνων. Είναι πλέον κατανοητές και αποδεκτές οι εκπεφρασμένες ανησυχίες για τις πιθανές επιβλαβείς συνέπειες, στον ανθρώπινο οργανισμό, της χρήσης των κινητών τηλεφώνων. Εκτεταμένες έρευνες, που περιλαμβάνουν επιδημιολογικές, Βιολογικές και ιατρικές μελέτες, διεξάγονται από διάφορους φορείς σε όλο τον κόσμο

4.2 Το φάσμα των ραδιοσυχνοτήτων

Τα κινητά τηλέφωνα χρησιμοποιούν ραδιοσυχνότητες (Radio Frequencies.RF). Με τον όρο ραδιοσυχνότητες χαρακτηρίζονται οι συχνότητες που βρίσκονται στην περιοχή του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος από 10 kHz έως 300 GHz. Ειδικότερα το τμήμα από 300 MHz έως 300 GHz καλείται μικροκύματα (microwaves, MW), ενώ για την περιοχή από 30 GHz

έως 300 GHz χρησιμοποιείται και ο όρος χιλιοστομετρικά κύματα. Στο φάσμα η RF περιοχή βρίσκεται ανάμεσα στο ορατό φως και στα πεδία εξαιρετικά χαμηλών συχνοτήτων (Extremely Low Frequency ELF , όπως είναι αυτά που παράγονται από γραμμές υψηλής τάσης).

4.3 Τεχνολογία και συχνότητες λειτουργίας των κινητών τηλεπικοινωνιακών συστημάτων

Θεωρούμε ότι το σήμα που εκπέμπεται από την κεραία ενός κινητού τηλεφώνου έχει τη βασική μορφή ενός τηλεπικοινωνιακού σήματος (2)

$$c(t) = a(t) \cos(\theta(t)) \quad (1)$$

το παραπάνω σήμα ονομάζεται φέρον. Οι συναρτήσεις $a(t)$ και $\theta(t)$ είναι, αντίστοιχα, το πλάτος και η γωνία του φέροντος και είναι δυνατόν να μεταβάλλονται από ένα σήμα πληροφορίας $f(t)$. Η γωνία του φέροντος πιο αναλυτικά είναι

$$\theta(t) = \omega_c t + \psi \quad (2)$$

Με ω_c συμβολίζεται η φέρουσα συχνότητα και με ψ η τυχαία φάση του τοπικού ταλαντωτή του δέκτη (συνήθως θεωρείται $\psi=0$ και αυτό προκειμένου να απλοποιηθούν οι εκφράσεις).

Αν είναι επιθυμητό η φέρουσα συχνότητα να εκφραστεί σε Hz, αυτό μπορεί να γίνει μέσω της σχέσης

$$f_c = \frac{\omega_c}{2\pi} \quad (3)$$

Η χρήση των συχνοτήτων αυτών καθορίζεται από διεθνείς συμφωνίες και κάθε συχνότητα χρησιμοποιείται από συγκεκριμένο φορέα για καθορισμένο σκοπό. Για παράδειγμα τα συστήματα τηλεπικοινωνιών σήμερα χρησιμοποιούν συχνότητες στην περιοχή των 900 MHz και στην περιοχή 1800 - 1900 MHz

Σημαντική παράμετρος στη μελέτη του τηλεπικοινωνιακού σήματος είναι η ισχύς του, η οποία προκύπτει από την εξίσωση του σήματος:

$$|c(t)|^2 = a^2(t) \cos^2(\omega_c t + \psi) \quad (4)$$

$$P(t) \cong \frac{1}{2} a^2(t) \quad (5)$$

και είναι ανάλογη με το τετράγωνο του πλάτους.

Συνήθως οι διαμορφώσεις του σήματος γίνονται με συνεχή μεγέθη, ώστε και η ισχύς $P(t)$ να είναι συνεχής, (για παράδειγμα στα σήματα με διαμόρφωση συχνότητας, (Frequency modulation, FM)). Στις κινητές επικοινωνίες για πολλούς χρήστες, τα πρωτόκολλα διαμόρφωσης των σημάτων διαφοροποιούνται και στην ισχύ. Αυτές οι διαφοροποιήσεις εξαρτώνται από δύο, κυρίως, παραμέτρους του συστήματος. Η πρώτη παράμετρος είναι το πόσοι χρήστες μοιράζονται το ίδιο φάσμα στον ίδιο χρόνο, ενώ η δεύτερη παράμετρος είναι η ισχύς που διαθέτει το σύστημα.

Οι τρεις τεχνικές πρόσβασης ενός τηλεπικοινωνιακού συστήματος που περιγράφονται στη συνέχεια έχουν διαμορφωθεί ανάλογα με την ισχύ που διαθέτουν για να καλύψουν τις ανάγκες του σε χωρητικότητα, εξοικονομώντας ταυτόχρονα την ισχύ μετάδοσης. Έτσι διαφοροποιείται η μια τεχνική από την άλλη.

4.3.1 FDMA

Τα πρώτα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα χρησιμοποιούσαν αναλογικά πρωτόκολλα μετάδοσης. Με την τεχνική της Πολλαπλής Προσπέλασης με Διαίρεση Συχνότητας (Frequency Division Multiple Access, FDMA) η συχνότητα του σήματος ομιλίας διαμορφώνει ένα συνεχές φέρον και σε κάθε χρήστη ανατίθεται μια καθορισμένη φέρουσα συχνότητα και το απαραίτητο εύρος για όσο χρόνο διαρκεί η σύνδεση. Η ισχύς είναι μια συνεχής συνάρτηση του χρόνου, έτσι το φάσμα της ισχύος έχει τιμή μόνο στη συχνότητα μηδέν. Στις Η.Π.Α., τα συστήματα αυτά, εκτός από το φάσμα των συχνοτήτων 824 – 894 MHz (ειδικότερα 824 - 849 MHz για τα κινητά και 869 - 894 MHz για τους σταθμούς βάσης) που λειτουργούσαν, λειτουργούν τώρα και στα 1900 MHz

4.3.2 TDMA

Στις αρχές της προηγούμενης δεκαετίας (1990) τα συστήματα άγγιξαν τα όρια των δυνατοτήτων τους. Αυτό οδήγησε στην εισαγωγή νέων υπηρεσιών στα τηλεπικοινωνιακά

δίκτυα και στην χρήση ψηφιακών τεχνικών όπως η τεχνική της Πολλαπλής Προσπέλασης με Διαίρεση Χρόνου (Time Division Multiple Access) καθώς και υβριδικών τεχνικών FDMA/TDMA, που λειτουργούν στην ίδια περιοχή συχνοτήτων με τα αναλογικά. Ο κάθε χρήστης που εξυπηρετείται από το σύστημα επιτρέπεται να εκπέμπει μόνος του για κάποιο περιορισμένο χρονικό διάστημα που επαναλαμβάνεται περιοδικά. Το σύστημα διαθέτει το ίδιο φέρον και εύρος σε πολλούς χρήστες, σε διαφορετικές χρονικές στιγμές. Το φέρον είναι στα 217Hz και η διάρκεια έκρηξης του παλμού μετάδοσης είναι 577μs. Η τεχνική αυτή εμπλέκει ηλεκτρομαγνητικά πεδία από την περιοχή των RF αλλά και των ELF συχνοτήτων,(εξαιρετικά χαμηλών συχνοτήτων), και κυριαρχεί στην Ευρώπη όπου εφαρμόζεται στο Digital European Cordless Telecommunication (DECT),Trans European Trunked Radio (TETRA), Digital Personal Communication System (DCS 1800) καθώς και στο Global System for Mubile Communications (GSM). Τα κινητά τηλέφωνα TDMA λειτουργούν σε δύο Βασικές ζώνες συχνοτήτων, στα 800/900 MHz και τα 1800/1900 MHz .

4.3.3 CDMA

Τα συστήματα τρίτης γενιάς, στα οποία ανήκει το Παγκόσμιο Σύστημα Κινητών Τηλεπικοινωνιών (Universal Mobile Telecommunication System,UMTS), χρησιμοποιούν την τεχνολογία της Πολλαπλής Προσπέλασης με Διαίρεση Κώδικα (Code Division Multiple Access, CDMA). Με την τεχνολογία αυτή αποκωδικοποιούνται τα σήματα που φτάνουν ταυτόχρονα και στην ίδια συχνότητα στον δέκτη. Κάθε σήμα διανέμεται σε πολλές συχνότητες με μια ειδική μορφή κωδικοποίησης. Τα κινητά τηλέφωνα CDMA μεταδίδουν συνήθως γύρω στα 800 MHz (824 - 894 MHz) (4).

Τελευταία αναπτύσσεται το Σύστημα Προσωπικών Επικοινωνιών (Personal Communication System, PCS) το οποίο λειτουργεί στα 1850 - 1990 MHz και χρησιμοποιεί TDMA και CDMA. Τα συστήματα PCS λειτουργούν σε χαμηλότερα επίπεδα ισχύος σε σχέση με τα αναλογικά.

4.4 Αλληλεπίδραση ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων με τα βιολογικά υλικά

' Τα κινητά τηλέφωνα εκπέμπουν RF ακτινοβολία. Η ακτινοβολία αυτή ανήκει στην μη ιονίζουσα περιοχή του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος, όπου η ενέργεια των φωτονίων δεν είναι ικανή να διασπάσει μοριακούς δεσμούς ή να προκαλέσει ιονισμό στα βιολογικά υλικά. Ιονίζουσα χαρακτηρίζεται η ακτινοβολία της οποίας η συχνότητα είναι μεγαλύτερη από $8 \cdot 10^{14}$ Hz (ακτίνες X,

ακτίνες γ , κ.λ.π.), καθώς η ενέργεια των φωτονίων σε αυτή την περιοχή είναι ικανή να προκαλέσει σε ένα βιολογικό υλικό καταστροφή της δομής των μορίων, διάσπαση των δεσμών μεταξύ των μορίων και πρόκληση φαινομένων καρκινογένεσης.

Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα αλληλεπιδρούν με τους βιολογικούς ιστούς καθώς διαδίδονται μέσα σε αυτούς, απορροφούνται από αυτούς και ανακλώνται σε διαχωριστικές επιφάνειες ιστών. Στις συχνότητες των ραδιοκυμάτων το ηλεκτρικό πεδίο είναι αυτό που κυριαρχεί στις αλληλεπιδράσεις καθώς τα βιολογικά υλικά έχουν ηλεκτρικές ιδιότητες και η διηλεκτρική αλληλεπίδραση τους με το πεδίο οδηγεί σε πόλωση των μορίων και σε προσανατολισμό των δίπολων τους. Η επίδραση του μαγνητικού πεδίου στα βιολογικά υλικά πρακτικά αμελείται, καθώς ελάχιστα Βιολογικά υλικά έχουν μαγνητικές ιδιότητες (όπως για παράδειγμα οι φερομαγνητικοί κρύσταλλοι που έχουν βρεθεί σε ορισμένα βακτήρια) και η αλληλεπίδραση των μαγνητικών πεδίων με τα υλικά αυτά γίνεται με μεγάλη σταθερά χρόνου. Λαμβάνεται ωστόσο υπόψη μόνο σε μελέτες που αφορούν τα πεδία εξαιρετικά χαμηλών συχνοτήτων (ELF).

Οι αλληλεπιδράσεις των ραδιοκυμάτων με τους Βιολογικούς ιστούς καθορίζονται από τις διηλεκτρικές ιδιότητες των ιστών, δηλαδή την αγωγιμότητα, σ (Si/m), και τη διηλεκτρική σταθερά, ϵ_r .

Τα χαρακτηριστικά αυτά σχετίζονται έντονα με την περιεκτικότητα των ιστών σε νερό αλλά και με τη συχνότητα της πηγής του εξωτερικά επιβαλλόμενου ηλεκτρομαγνητικού πεδίου. Τα μόρια του νερού εμφανίζονται ως ηλεκτρικά δίπολα, και σύμφωνα με τη θεωρία αλληλεπίδρασης ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων υψηλών συχνοτήτων με τους βιολογικούς ιστούς, η παρουσία του ισχυρού ηλεκτρικού πεδίου είναι ικανή να προκαλέσει ταλάντωση των μορίων του νερού αυξάνοντας την κινητική τους ενέργεια. Με τον τρόπο αυτό, μεταφέρεται από τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία ενέργεια στους Βιολογικούς ιστούς, ικανή να αυξήσει τη θερμοκρασία του βιολογικού ιστού. Οι διηλεκτρικές ιδιότητες διαφόρων τύπων ιστών έχουν δημοσιευθεί για αρκετές συχνότητες και θερμοκρασίες.

Η σχετική διηλεκτρική επιτρεπτότητα που δίνεται από την σχέση,

$$\epsilon = \epsilon_r \epsilon_0 + j \frac{\sigma}{\omega} \quad (6)$$

όπου $\epsilon_0 = 8,86 * 10^{-12} \text{ f / m}$

η διηλεκτρική σταθερά του κενού και

ϵ_r , διηλεκτρική σταθερά, η οποία αποτελεί το μέτρο της ικανότητας του βιολογικού μέσου να αποθηκεύσει ενέργεια ηλεκτρικού πεδίου. Ο όρος

$$\frac{\sigma}{\omega}$$

εκφράζει το ποσοστό της ενέργειας που απορροφάται από το Βιολογικό μέσο ανά Hz.

Ένα ακόμα μέγεθος που χρησιμοποιείται στη μελέτη των αλληλεπιδράσεων είναι το βάθος διείσδυσης, δ , και ορίζεται ως η απόσταση από το σημείο εισόδου του ηλεκτρομαγνητικού κύματος στον βιολογικό ιστό έως το σημείο στο οποίο η ένταση του πεδίου έχει μειωθεί στο $1/e$ της έντασης εισόδου στον ιστό. Όταν το πεδίο προσπίπτει στον ιστό ως επίπεδο κύμα το βάθος διείσδυσης δίνεται από τη σχέση :

$$\delta = \frac{1}{\omega} * \left[\left(\frac{\mu_0 \epsilon_r \epsilon_0}{2} \right) \left(\sqrt{1 + \left(\frac{\sigma}{\omega \epsilon_r \epsilon_0} \right)^2} - 1 \right) \right]^{-\frac{1}{2}} \quad (7).$$

Το βάθος διείσδυσης είναι μεγαλύτερο στις χαμηλές RF συχνότητες, ενώ μειώνεται καθώς προχωράμε προς τις συχνότητες των χιλιοστομετρικών κυμάτων. Το βάθος διείσδυσης καθορίζει πόση ενέργεια φτάνει βαθιά μέσα στο σώμα του ιστού, ενώ εξαρτάται από τη συχνότητα και την πόλωση της ακτινοβολίας της πηγής του εξωτερικά επιβαλλόμενου πεδίου.

Η αλληλεπίδραση ενός εξωτερικού ηλεκτρομαγνητικού πεδίου με έναν βιολογικό ιστό εξαρτάται :

A. από τα χαρακτηριστικά της ακτινοβολίας, δηλαδή την συχνότητα την ένταση και την πόλωση

B. από τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του βιολογικού αντικειμένου (δηλαδή το μέγεθος και το σχήμα) και την εσωτερική δομή του. Η ποσότητα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που απορροφάται από ένα βιολογικό αντικείμενο εξαρτάται από τις ηλεκτρομαγνητικές ιδιότητες των ιστών.

Γ. Από την απόσταση της πηγής του εξωτερικού πεδίου και του βιολογικού αντικειμένου (δηλαδή από το αν το πεδίο είναι κοντινό ή μακρινό), και από τις ιδιότητες του περιβάλλοντα χώρου. Αν η απόσταση είναι μικρή ή συγκρίσιμη με το μήκος κύματος και τις

διαστάσεις της πηγής (δηλαδή μικρότερη από $2D^2/\lambda$, με D την διάσταση της πηγής και λ το μήκος κύματος), το βιολογικό αντικείμενο υφίσταται την ισχυρή επίδραση του κοντινού πεδίου της πηγής. Ακόμα η παρουσία αγώγιμων υλικών κοντά στο ανθρώπινο σώμα επηρεάζει την απορρόφηση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

Οι επιδράσεις, ανάλογα με την αύξηση της θερμοκρασίας που προκαλούν στο βιολογικό σύστημα, διακρίνονται σε θερμικές και σε μη-θερμικές.

4.4.1 Θερμικές επιδράσεις

Όταν η θερμοκρασία του συστήματος αυξάνεται περισσότερο από $0,1\text{ }^\circ\text{C}$, η επίδραση χαρακτηρίζεται θερμική. Στην περίπτωση αυτή τα μεγέθη που εμπλέκονται στην αλληλεπίδραση πεδίου-ιστού είναι η θερμική χωρητικότητα, η θερμική αγωγιμότητα και η ειδική ηλεκτρική αγωγιμότητα του βιολογικού ιστού. Η ανάλυση των επιδράσεων της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στα βιολογικά συστήματα μελετά τα φυσιο-παθολογικά φαινόμενα που μεταβάλλουν τις φυσιολογικές τιμές των παραπάνω μεγεθών. Η παρουσία των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων αυξάνει την κινητική ενέργεια των μορίων του νερού με συνέπεια τη μεταφορά ενέργειας στους ιστούς, με αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας είτε μόνο του ιστού, είτε ολόκληρου του βιολογικού συστήματος.

Η μελέτη των θερμικών επιδράσεων της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στο εσωτερικό του ανθρώπινου κεφαλιού αντιμετωπίζει δυο προβλήματα. Το πρώτο πρόβλημα είναι ο υπολογισμός της πιθανής κατανομής της θερμότητας, ενώ το δεύτερο είναι να υπολογιστεί το πότε σταματά η αύξηση της θερμοκρασίας και σταθεροποιείται σε μια συγκεκριμένη τιμή. Για να λυθεί το πρώτο πρόβλημα, αρχικά προσδιορίζεται η κατανομή του ηλεκτρικού πεδίου σε ένα τρισδιάστατο μοντέλο κεφαλιού, λύνοντας τις διαφορικές εξισώσεις του Maxwell

$$\frac{\partial \vec{H}}{\partial t} = -\frac{1}{\mu} \vec{\nabla} \times \vec{E} \quad (8)$$

$$\frac{\partial \vec{E}}{\partial t} = \frac{1}{\varepsilon} \left(\vec{\nabla} \times \vec{H} - \sigma \vec{E} \right) \quad (9)$$

Μετά τον προσδιορισμό της κατανομής της θερμότητας, η σταθερή κατάσταση της θερμοκρασίας λαμβάνεται λύνοντας την βιοθερμική εξίσωση του Pennes, (10)

$$\rho_i c_i \frac{\partial T}{\partial t} = k \nabla^2 T + Q_p + Q_m - V_s (T - T_b) \quad (10)$$

που

T είναι η θερμοκρασία του ιστού, (K)

t ο χρόνος, (SEC)

k η θερμική αγωγιμότητα, (W/mK)

Q_p η απορροφόμενη ισχύς ανά μονάδα όγκου ιστού, (W / m^3)

Q_m η ισχύς που παράγεται από το μεταβολισμό ανά μονάδα όγκου ιστού, (W / m^3)

V_s ο ρυθμός διάχυσης του αίματος, ($W / m^3 K$)

T_b η θερμοκρασία του αρτηριακού αίματος που εισέρχεται στον όγκο, (K)

ρ_i η πυκνότητα του ιστού, (Kgr / m^3)

c_i η ειδική θερμότητα του ιστού, ($J / KgrK$)

Οι όροι που βρίσκονται στο αριστερό μέρος της εξίσωσης αντιπροσωπεύουν τον ρυθμό αλλαγής

της αποθηκευμένης εσωτερικής ενέργειας του ιστού. Ο όρος $k \nabla^2 T$

περιγράφει τη μεταφορά της θερμότητας μέσω θερμικής αγωγής, ενώ οι επόμενοι δυο όροι

αφορούν την πυκνότητα της εναποτιθέμενης ηλεκτρομαγνητικής ισχύος. Ο όρος $V_s (T - T_b)$

περιγράφει την απαγωγή της θερμότητας λόγω της ροής του αίματος. Το αίμα, που εισέρχεται

στον υπό εξέταση όγκο με κάποια αρτηριακή θερμοκρασία, καθώς εξέρχεται από τον όγκο

μεταφέρει θερμική ενέργεια και συμπεριφέρεται ως παραγωγός ενέργειας όταν $T_b < T$.

4.4.2 Μη-θερμικές επιδράσεις

Ως μη-θερμικές χαρακτηρίζονται οι επιδράσεις όταν η θερμοκρασία του βιολογικού αντικειμένου δεν αυξάνεται περισσότερο από 0.1 °C. Το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο στην περίπτωση αυτή αλληλεπιδρά κυρίως με την κυτταρική μεμβράνη και αυξάνει την διηλεκτρική διαπερατότητα της μεταβάλλοντας τη δραστηριότητα συγκεκριμένων ενζύμων, αυξάνοντας την εκροή ιόντων ασβεστίου καθώς και τη διαπερατότητα του αιματοεγκεφαλικού φραγμού (Blood Brain Barrier, BBB).

Οι μη - θερμικές επιδράσεις προβληματίζουν περισσότερο την επιστημονική κοινότητα καθώς σχετίζονται με επίπεδα ηλεκτρομαγνητικής ενέργειας που υπάρχουν στην καθημερινή πραγματικότητα. Η παρούσα πτυχιακή εργασία ασχολείται με τη μελέτη των

μη - θερμικών επιδράσεων της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας σε βιολογικά αντικείμενα.

4.5 Ρυθμός Ειδικής Απορρόφησης, SAR

Η εγγύτητα του κινητού τηλεφώνου στο κεφάλι του χρήστη σε συνδυασμό με την αλληλεπίδραση RF ακτινοβολίας και βιολογικών ιστών έχει προκαλέσει σοβαρό προβληματισμό στην κοινή γνώμη αλλά και στην επιστημονική κοινότητα σχετικά με την ασφάλεια της έκθεσης τόσων εκατομμυρίων ανθρώπων στο ηλεκτρομαγνητικό πεδίο του προσωπικού τους κινητού τηλεφώνου. Προέκυψε η ανάγκη να θεσπιστούν από τις κυβερνήσεις των κρατών αλλά και από τους διεθνείς οργανισμούς, όρια ασφαλούς έκθεσης στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.

Κρίθηκε αναγκαίο να προσδιοριστεί η ασφαλής για τον άνθρωπο ένταση της ακτινοβολίας που εκπέμπεται από το κινητό. Η ένταση αυτή μετράται στον ελεύθερο χώρο σε μονάδες W/m^3 .Ωστόσο δεν περιέχει πληροφορίες για τις βιολογικές συνέπειες που προκαλεί η απορρόφηση της από τον οργανισμό. Έτσι ορίστηκε ένα καινούργιο μέγεθος, το οποίο βασίστηκε στα θερμικά αποτελέσματα των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων, για να περιγράψει την ποσότητα της ακτινοβολίας που απορροφάται από τον ανθρώπινο οργανισμό. Το μέγεθος αυτό είναι ο Ρυθμός Ειδικής Απορρόφησης (Specific Absorption Rate, SAR), και ορίζεται ως η απορροφώμενη ηλεκτρική ενέργεια ανά μονάδα μάζας σώματος ,(W/Kgr) , .

$$SAR = \frac{d}{dt} \left(\frac{dW}{dm} \right) = \frac{d}{dt} \left(\frac{dW}{\rho dV} \right) \quad (11)$$

ενώ σε σχέση με το πεδίο μπορεί να υπολογιστεί από τη σχέση (11) :

$$SAR = \frac{\sigma}{2\rho} |E|^2 \quad (12)$$

Όπου E είναι η ένταση της ηλεκτρικής ενέργειας (W/m),
σ η ηλεκτρική αγωγιμότητα του βιολογικού ιστού (S/m) και

ρ η πυκνότητα μάζας του βιολογικού ιστού (Kgr / m^3)

Αν και ο SAR είναι ένα μέγεθος που αφορά το ηλεκτρικό πεδίο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να υπολογιστεί ο τοπικός ρυθμός μεταβολής της θερμοότητας,

$$\frac{dT}{dt}, ^\circ\text{C}/\text{sec} \quad (8) :$$

$$\frac{dT}{dt} = \frac{SAR}{c} \quad (13)$$

όπου c η ειδική θερμοχωρητικότητα του ιστού σε $J / \text{Kgr}^\circ\text{C}$.

Υποτίθεται ότι οι θερμοδυναμικές συνθήκες είναι ιδανικές, δηλαδή δεν υπάρχει απώλεια θερμοότητας λόγω της θερμικής διάχυσης ή της ροής του αίματος. Έτσι, $SAR \text{ } W / \text{Kgr}$, σχετίζεται με ρυθμό θερμοότητας μικρότερο από $0.0003 \text{ } ^\circ\text{C}$, σε μυϊκό ιστό ($c=3.5\text{kJ}/\text{Kgr } ^\circ\text{C}$). Αυτός ο ρυθμός αύξησης της θερμοκρασίας είναι εξαιρετικά μικρός καθώς ακόμα και χωρίς την παρουσία αίματος ή άλλου ψυκτικού μηχανισμού, θα χρειαζόταν περισσότερο από μια ώρα για να αυξηθεί η θερμοκρασία κατά έναν βαθμό Κελσίου.

Ο SAR είναι το κύριο εργαλείο στον σχεδιασμό και στην ανάλυση πειραμάτων, τόσο *in vivo* όσο και *in vitro*. Ακόμα είναι ο παράγοντας βάση του οποίου καθορίζονται παγκοσμίως τα όρια ασφαλούς έκθεσης στο ηλεκτρομαγνητικό πεδίο ενός κινητού τηλεφώνου.

4. 6 Όρια ασφαλούς έκθεσης

Χρησιμοποιώντας πειραματικές και υπολογιστικές μεθόδους, εθνικοί και διεθνείς οργανισμοί καθόρισαν πρότυπα ορίων ασφαλούς έκθεσης στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία. Τα όρια αυτά διαφέρουν από πρότυπο σε πρότυπο, ανάλογα με τις παραμέτρους και τις παραδοχές που υιοθετεί ο κάθε οργανισμός στους υπολογισμούς του. Στην Ευρώπη οι υπολογισμοί γίνονται σε 10gr ιστού και σε διάρκεια έκθεσης 6 min , ενώ στις Η.Π.Α. σε 1gr ιστού, με διάρκεια έκθεσης 30min . Εξαιτίας της ανομοιογενούς διάχυσης της ενέργειας ο SAR εξαρτάται από το βιολογικό σύστημα που γίνεται ο κάθε υπολογισμός. Αυτές οι διαφορές έχουν σημασία καθώς δεν μπορούν να ενοποιηθούν όλα τα πρότυπα σε ένα

ενιαίο παγκόσμιο πρότυπο. Έτσι, στις Η.Π.Α., η Ομοσπονδιακή Επιτροπή για τις Τηλεπικοινωνίες (Federal Communications Commission, FCC) έχει καθορίσει το όριο ασφάλειας για τον τοπικό SAR ανά γραμμάριο κάθε εγκεφαλικού ιστού στα

1.6 W/Kgr για τον γενικό πληθυσμό, ενώ για την επαγγελματική έκθεση όριο ασφαλείας είναι τα 8.0 W/Kgr (12). Το επιτρεπόμενο όριο από την Διεθνή Επιτροπή για την Προστασία από την Μη-Ιονίζουσα Ακτινοβολία (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, ICNIRP) που υιοθετείται από την Ευρώπη και την Ιαπωνία είναι 2 W/Kgr ανά 10gr για τον γενικό πληθυσμό (13).

Η γνώση της τιμής του SAR σε όλο το ανθρώπινο σώμα είναι σημαντική για να εκτιμηθεί η μεταβολή της θερμοκρασίας του σώματος. Πειραματικές μελέτες υπέδειξαν ότι η θερμοκρασία του σώματος αυξάνεται σημαντικά όταν η μέση τιμή του SAR, στο σώμα είναι πάνω από 4 W/Kgr. Λαμβάνοντας υπόψη και τους θερμορυθμιστικούς παράγοντες, καθορίστηκε ακόμα ένα όριο ασφαλείας όπου η ανώτερη μέση τιμή του SAR σε ολόκληρο το σώμα είναι 0.4 W/Kgr για επαγγελματική έκθεση και 0.08 W/Kgr

Στον επόμενο πίνακα βρίσκονται συγκεντρωμένα όλα τα όρια ασφαλούς έκθεσης που αναφέρθηκαν προηγούμενα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 ΟΡΙΑ ΑΣΦΑΛΟΥΣ ΕΚΘΕΣΗΣ ΣΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

	Ελεγχόμενο περιβάλλον ¹ Επαγγελματική έκθεση	Μη ελεγχόμενο περιβάλλον ² Γενικός
Σε όλο το σώμα	0.4 W/Kgr	0.08 W/Kgr
Ανά 1gr ιστού	8.0 W/Kgr	1.6 W/Kgr
Ανά 10gr ιστού	8.0 W/Kgr	2 W/Kgr

4.7 Δοσιμετρία

Ο όρος ηλεκτρομαγνητική δοσιμετρία, χρησιμοποιείται για την ποσοτική περιγραφή της έκθεσης των βιολογικών ιστών σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία.

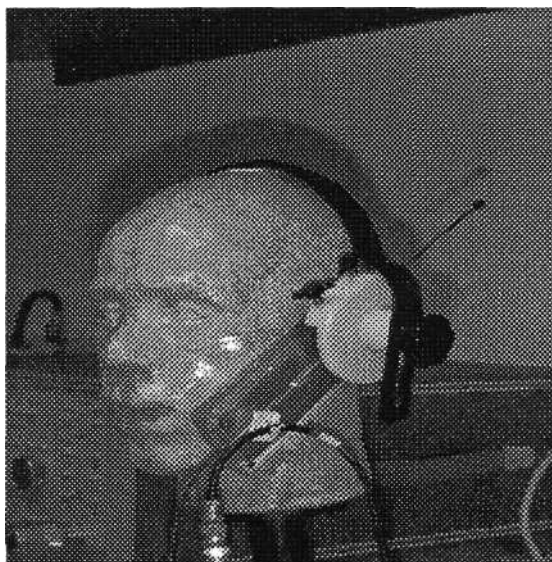
Όταν αναφερόμαστε σε συνθήκες μακρινού πεδίου το βιολογικό αντικείμενο υφίσταται λιγότερο ισχυρή επίδραση από το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο. Η κατανομή του πεδίου είναι πιο απλή και μπορεί, πρακτικά, να χρησιμοποιηθεί η σχέση ανάμεσα στην ένταση του πεδίου

και στον SAR . Αντίθετα, σε συνθήκες κοντινού πεδίου, όπως είναι και η έκθεση στο πεδίο του κινητού τηλεφώνου, δεν είναι χρήσιμη η γνώση της έντασης του πεδίου. Στις περιπτώσεις αυτές, ο SAR σχετίζεται με την ισχύ που εκπέμπεται από την πηγή του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου και όχι με την ένταση του πεδίου στον ελεύθερο χώρο. Έχουν γίνει αρκετές μελέτες, πειραματικές και αριθμητικές, που υπολογίζουν τη διάχυση της ενέργειας στο κεφάλι ως συνάρτηση της εκπεμπόμενης ισχύος, της συχνότητας, της απόστασης πηγής κεφαλιού, αλλά και των γεωμετρικών παραμέτρων του κεφαλιού.

Θα πρέπει εδώ να σημειωθεί σε σχέση με τον παραπάνω πίνακα ότι ελεγχόμενο περιβάλλον είναι ο χώρος όπου οι εργαζόμενοι γνωρίζουν ότι εκτίθενται σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία ,ενώ μη-ελεγχόμενο περιβάλλον είναι ο χώρος όπου οι εργαζόμενοι ή μεμονωμένα άτομα εκτίθενται σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία χωρίς να το γνωρίζουν ή χωρίς να μπορούν να ελέγξουν την έκθεσή τους .

Η απορρόφηση και η διάχυση της ηλεκτρομαγνητικής ενέργειας στο κεφάλι δεν είναι ομοιόμορφη αλλά εξαρτάται από τις διηλεκτρικές ιδιότητες των βιολογικών συστημάτων (τα οστά για παράδειγμα, που περιέχουν τη λιγότερη ποσότητα νερού απορροφούν λιγότερη ενέργεια από τους μυϊκούς ιστούς). Ακόμα το μέγεθος του βιολογικού αντικειμένου σε σχέση με το μήκος κύματος της ακτινοβολίας, η θέση, η γεωμετρία, αλλά και ο προσανατολισμός του ως προς την πηγή της ακτινοβολίας καθιστούν την απορρόφηση μη γραμμικό φαινόμενο και κατά συνέπεια δύσκολο να περιγραφεί με ακρίβεια. Για να αντιμετωπιστεί αποτελεσματικά το πρόβλημα, αναπτύχθηκαν ρεαλιστικά ανατομικά μοντέλα του κεφαλιού.

Τα υπολογιστικά, αριθμητικά μοντέλα του ανθρώπινου σώματος, και ειδικότερα του κεφαλιού, κατασκευάστηκαν με δεδομένα και εικόνες αξονικής (Computed Tomography,CT) και μαγνητικής (Magnetic Resonance Imaging,MRI) τομογραφίας. Τα όργανα και οι ιστοί που εμπλέκονται στους υπολογισμούς του SAR στο κεφάλι είναι δερματικός ιστός (skin), μυϊκός ιστός (muscle), οστά (bones), εγκέφαλος (brain), εγκεφαλονωτιαίο υγρό (cerebrospinal fluid), ιγμόρεια (sinuses), αυτιά (ears), μύτη (nose), μάτια (φακοί (lens), σκληρός χιτώνας (sclera-humor layer)), υποθάλαμος (hypothalamus), υπόφυση (pituitary), επίφυση (pineal glands). Οι ηλεκτρικές ιδιότητες των ιστών αυτών είναι γνωστές .



εικόνα 1.1 Διάταξη πειραματικής δοσιμετρίας σε ομοίωμα κεφαλιού με χρήση κινητού τηλεφώνου. Η κεραία του κινητού εκπέμπει στο κεφάλι, και η απορροφώμενη ενέργεια μετράται και καταγράφεται σε υπολογιστή.

Η απορρόφηση της ακτινοβολίας που εκπέμπεται από τα κινητά τηλέφωνα στο κεφάλι του χρήστη έχει εξεταστεί τόσο πειραματικά, με τη χρήση ομοιωμάτων του κεφαλιού, όσο και αριθμητικά, με υπολογιστικές μεθόδους, καθώς δεν είναι δυνατή η άμεση μέτρηση της ακτινοβολίας σε ζωντανό οργανισμό. Σε ερευνητικά εργαστήρια κατασκευάστηκαν ομοιώματα του ανθρώπινου κεφαλιού από υλικά τα οποία έχουν παρόμοιες διηλεκτρικές ιδιότητες με τα συστατικά του εγκεφάλου. Ένα τέτοιο ομοίωμα είναι και αυτό στην επόμενη εικόνα, όπου φαίνεται ένας τρόπος πειραματικής δοσιμετρίας .



εικόνα 1.2 Διάταξη πειραματικής δοσιμετρίας σε ομοίωμα ανθρώπινου σώματος. Η δοσιμετρία γίνεται μόνο στο κεφάλι με ένα ρομποτικό σύστημα. Ο χώρος που αντιστοιχεί στο κεφάλι έχει γεμίσει με υλικά παρόμοιων διηλεκτρικών ιδιοτήτων με τους ιστούς του ανθρώπινου κεφαλιού

Στην προηγούμενη εικόνα φαίνεται ένα ομοίωμα ανθρώπινου σώματος και ένα ρομποτικό σύστημα για τη μέτρηση του SAR. Ο χώρος που αντιστοιχεί στο κεφάλι έχει γεμίσει με ένα διάλυμα υλικών οι διηλεκτρικές ιδιότητες των οποίων είναι παρόμοιες με τις ιδιότητες των ιστών ενός πραγματικού ανθρώπινου κεφαλιού. Το σύστημα αποτελείται από ένα ρομπότ, ένα σύστημα εμφυτεύσιμων, μικροσκοπικών ισοτροπικών αισθητήρων μέτρησης ηλεκτρικού πεδίου (probes) και ένα σύστημα ελέγχου της διαδικασίας, με το ανάλογο λογισμικό. Μια κεραία εκπέμπει ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και το probe μετρά την ισχύ που απορροφάται σε κάθε θέση του ομοιώματος του κεφαλιού.

Στην υπολογιστική δοσιμετρία προσομοιώνονται σε υπολογιστές, με τη χρήση κατάλληλου λογισμικού, το κεφάλι και η πηγή του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου δηλαδή το κινητό τηλέφωνο με την κεραία του. Τα μοντέλα Βελτιώνονται διαρκώς χάρη στην ανάπτυξη της τεχνολογίας τόσο των υπολογιστών όσο και της τομογραφίας, ώστε να προσεγγίζουν κάθε φορά με μεγαλύτερη αξιοπιστία το ανθρώπινο κεφάλι. Με την ανάπτυξη της τομογραφίας βελτιώνεται η ποιότητα των δεδομένων για την κατασκευή του μοντέλου του κεφαλιού ενώ η ανάπτυξη των υπολογιστών συμβάλλει στην εξοικονόμηση υπολογιστικού χρόνου και ενέργειας, καθώς απαιτείται υψηλή υπολογιστική επίλυση για την επίλυση των ηλεκτρομαγνητικών προβλημάτων που εμπλέκουν αλληλεπίδραση με βιολογικά σύνθετα συστήματα.

Ο υπολογισμός του πεδίου στο εσωτερικό του κεφαλιού γίνεται κυρίως με την αριθμητική μέθοδο των Πεπερασμένων Διαφορών στο Πεδίο του Χρόνου (Finite Difference Time Domain ,FDTD). Η μέθοδος λύνει με κομψό και αποτελεσματικό τρόπο τις εξισώσεις του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου, εξισώσεις Maxwell, σε διάφορες γεωμετρίες.

Οι βιολογικές επιδράσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας μπορούν να μελετηθούν *in vitro* και *in vivo*, χρησιμοποιώντας κατάλληλα συστήματα έκθεσης.

4.7.1 Μελέτη βιολογικών επιδράσεων ηλεκτρομαγνητικών πεδίων

Τα πειράματα **in vitro** γίνονται εργαστηριακά σε απομονωμένα συστατικά βιολογικών συστημάτων, όπως είναι οι κυτταροκαλλιέργειες. Οι μελέτες αυτές επιχειρούν να εντοπίσουν τους μηχανισμούς με τους οποίους τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία αλληλεπιδρούν με το βιολογικό σύστημα, να εξετάσουν δηλαδή εάν η ακτινοβολία

που δέχεται το σύστημα είναι ικανή να αλλοιώσει τη φυσιολογική λειτουργία ή τη δομή του. Οι συχνότητες και η ενέργεια των κυμάτων στις *in vitro* μελέτες πρέπει να αντιστοιχούν σε αυτές που χρησιμοποιούνται στην πραγματικότητα, για είναι τα συμπεράσματα που θα εξαχθούν ασφαλή και αξιόπιστα. Συνήθως, οι βιολογικές επιδράσεις που ανιχνεύονται *in vitro* εξετάζονται και *in vivo*.

Τα πειράματα **in vivo** γίνονται εργαστηριακά σε ζωντανούς βιολογικούς οργανισμούς, δηλαδή σε πειραματόζωα. Κυρίως χρησιμοποιούνται ποντίκια και χοίροι. Στα πειραματόζωα γίνονται μετρήσεις για να υπολογιστεί η ηλεκτρομαγνητική ενέργεια που απορροφά το ζώο που ακτινοβολείτε και κατά πόσο αυτή η ενέργεια είναι μέσα στα όρια ασφαλείας. Ακόμα εξετάζεται η ποσότητα της ακτινοβολίας που δέχεται το πειραματόζωο σε συνάρτηση με τις ενδεχόμενες μη φυσιολογικές αλλαγές στον οργανισμό του. Ανιχνεύεται, δηλαδή, η μεταβολή στη φυσιολογική λειτουργία του οργανισμού του ή η εμφάνιση ασθενειών στο ζώο.

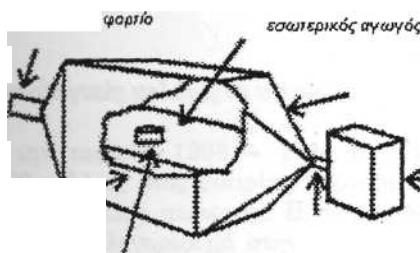
4.7.2 Συστήματα έκθεσης βιολογικών συστημάτων

Στην πειραματική δοσιμετρία αναπτύχθηκαν διάφορες διατάξεις για να εξασφαλίσουν τις κατάλληλες συνθήκες έκθεσης του βιολογικού αντικειμένου στο ηλεκτρομαγνητικό πεδίο. Οι διατάξεις είναι κυρίως Εγκάρσια Ηλεκτρομαγνητικά Κελιά (Transverse Electromagnetic Cells, TEM), Ακτινικές Γραμμές Μετάδοσης (Radial Transimission Lines , RTL), και κυματοδηγοί.

4.7.2.1 Εγκάρσια Ηλεκτρομαγνητικά Κελιά, TEM

Το σύστημα έκθεσης που χρησιμοποιείται συνήθως στις πειραματικές μελέτες είναι τα TEM κελιά, καθώς είναι μικρές, ανεξάρτητες, αυτοτελείς διατάξεις και χωρούν σε συνηθισμένα εκκολαπτήρια. Τα Εγκάρσια Ηλεκτρομαγνητικά κελιά είναι συσκευές που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία σταθερού ηλεκτρομαγνητικού πεδίου σε ένα οριοθετημένο περιβάλλον. Το κελί αποτελείται από ένα τμήμα ορθογωνικής ομοαξονικής γραμμής μετάδοσης, η οποία στο ένα άκρο της είναι πιο λεπτή για να εφαρμόζει σε συνήθεις ομοαξονικές συνδέσεις. Το κύμα διαδίδεται μέσα στο κελί όπως περίπου και στον ελεύθερο χώρο (αντίσταση 377 Ω), έτσι οι συνθήκες μέσα στο κελί παρέχουν μια ικανοποιητική προσέγγιση της μετάδοσης του κύματος στο μακρινό πεδίο στον ελεύθερο χώρο. Το μειονέκτημα των TEM κελιών είναι το περιορισμένο μέγεθος των αντικειμένων που μπορούν να μελετηθούν μέσα σε αυτά καθώς οι διαστάσεις τους πρέπει να είναι αρκετά μικρές. Ένα TEM κελί φαίνεται στην επόμενη εικόνα

Εικόνα 1.3



4.7.2.2 Ακτινικές Γραμμές Μετάδοσης, RTL.

Οι ακτινικές γραμμές μετάδοσης είναι κυλινδρικές συσκευές που στο κέντρο τους βρίσκεται μια κεραία και καταλήγουν ακτινικά είτε σε φορτίο ή σε υλικά απορρόφησης. Η συσκευή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ταυτόχρονη έκθεση πολλών αντικειμένων στο ηλεκτρομαγνητικό πεδίο, ενώ μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα ευρύ φάσμα συχνοτήτων έως 3 GHz.

4.8 Επιδημιολογικές Μελέτες

Τα συστήματα κινητής επικοινωνίας χρησιμοποιούνται ευρέως από τον γενικό πληθυσμό τις δυο τελευταίες δεκαετίες. Μετά τα πρώτα αναλογικά συστήματα ακολούθησε μια περίοδος όπου αναπτύχθηκαν παράλληλα αναλογικά και ψηφιακά παλμικά συστήματα. Σήμερα εφαρμόζεται στην Ευρώπη το σύστημα GSM. Η αλλαγή, με το πέρασμα των χρόνων και την εξέλιξη της τεχνολογίας των επικοινωνιών, των συστημάτων έκθεσης δυσκολεύει τη συσχέτιση επιδράσεων και ασθενειών με ένα συγκεκριμένο σύστημα. Ακόμα και η περαιτέρω εξέλιξη της τεχνολογίας των επικοινωνιών θα δυσκολέψει την εξαγωγή συμπερασμάτων για τις ενδεχόμενες επιδράσεις της χρήσης του κινητού τηλεφώνου για μεγάλη χρονική περίοδο.

Έτσι, οι διάφορες επιδημιολογικές μελέτες που έχουν γίνει κατά καιρούς δεν μπορούν να αποδείξουν ότι η χρήση των κινητών τηλεφώνων έχει αναγκαστικά επικίνδυνες συνέπειες για τον ανθρώπινο οργανισμό. Μπορούν ωστόσο να αποτελέσουν χρήσιμα εργαλεία για τον εντοπισμό επικίνδυνων, καταστάσεων της υγείας του οργανισμού και να παρέχουν σημαντικές ενδείξεις επιδράσεων, που καθοδηγούν τους επιστήμονες σε συγκεκριμένους τομείς έρευνας.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται ορισμένες επιδημιολογικές μελέτες που έχουν γίνει για να διαπιστωθεί αν τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία ραδιοσυχνότητας σαλούν επιβλαβείς καταστάσεις στον ανθρώπινο οργανισμό. Η πλειονότητα των μελετών ενδιαφέρεται για τη συσχέτιση της χρήσης των κινητών τηλεφώνων με την εμφάνιση καρκίνου.

4.8.1 Επιδημιολογικές μελέτες σε υγιείς ανθρώπους

Στις Η.Π.Α. την περίοδο 1993 - 1994 επιλέχθηκαν, μέσω τηλεφωνικών καταλόγων, 255000 πελάτες μιας εταιρίας παροχής τηλεφωνικών υπηρεσιών από τέσσερις διαφορετικές αστικές περιοχές. Η θνησιμότητα των πελατών που είχαν τουλάχιστον τρία χρόνια λογαριασμό στην εταιρία και χρησιμοποιούσαν κινητά τηλέφωνα, δεν διέφερε από αυτή των πελατών που χρησιμοποιούσαν συμβατικές

τηλεφωνικές συσκευές. Ακόμα, δεν παρατηρήθηκε αύξηση του κινδύνου για εμφάνιση λευχαιμίας ή εγκεφαλικών όγκων στους χρήστες των κινητών. Η μικρή όμως χρονική διάρκεια της μελέτης δεν επιτρέπει την ασφαλή εκτίμηση των κινδύνων μακροπρόθεσμα.

Στη Δανία έγινε μια έρευνα όπου παρατηρήθηκαν 420095 πελάτες δυο εταιριών κινητής τηλεφωνίας με συμβόλαια που είχαν υπογραφεί από το 1991. Από αυτούς, το 58% χρησιμοποιούσε το σύστημα GSM και οι υπόλοιποι το αναλογικό σύστημα (Nordic Mobile Telephone, NMT, λειτουργεί στα 450 MHz). Στους άνδρες παρατηρήθηκε μείωση στην επίπτωση καρκίνων που σχετιζόνταν με το κάπνισμα, ενώ αυξήθηκε ελάχιστα η επίπτωση καρκίνων άλλου τύπου. Ανάλογες συμπεριφορές παρατηρήθηκαν και στις γυναίκες. Με περισσότερη προσοχή εξετάστηκε η ανάπτυξη όγκων στο Κεντρικό Νευρικό Σύστημα και λευχαιμίας, αλλά δεν βρέθηκαν αυξημένες σχετικές εμφανίσεις. Τέλος, δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στις επιδράσεις ανάμεσα στα αναλογικά και στα ψηφιακά τηλέφωνα.

4.8.2 Επιδημιολογικές μελέτες σε καρκινοπαθείς

Στις Η.Π.Α., 469 ασθενείς με κακοήθεις όγκους στον εγκέφαλο συμμετείχαν σε κοινή έρευνα με 422 ασθενείς με καρκίνο (λέμφωμα ή λευχαιμία) σε αρχικό στάδιο. Οι ερευνητές ήθελαν να διαπιστώσουν αν οι ασθενείς χρησιμοποιούσαν σε καθημερινή βάση κινητό τηλέφωνο και να το συσχετίσουν με την ανάπτυξη του καρκίνου. Στη μελέτη το 80% των τηλεφώνων που χρησιμοποιούσαν οι ασθενείς ήταν αναλογικά και οι αναλύσεις έγιναν με βάση τα χρόνια χρήσης του κινητού (4 ή περισσότερα), τις ώρες χρήσης το μήνα (10 ή περισσότερες) και τις συνολικές ώρες χρήσης. Τα αποτελέσματα δεν έδειξαν αυξημένους κινδύνους από τη χρήση των κινητών, δεν υπήρξε κάποια σημαντική ένδειξη που να συσχετίζει την πλευρά του εγκεφάλου που αναπτύχθηκαν οι όγκοι με τη χρήση από την ίδια πλευρά του κινητού τηλεφώνου.

Μια μελέτη στη Σουηδία χρησιμοποίησε 1617 ασθενείς με όγκο στον εγκέφαλο για να εξετάσει αν η ανάπτυξη του όγκου σχετίζεται με την έκθεση στο ηλεκτρομαγνητικό πεδίο κινητών ή ασύρματων τηλεφώνων. Σε κάθε ασθενή αντιστοιχούσε ένας υγιής, ιδίου φύλου, για να γίνει η σύγκριση των παρατηρήσεων. Στην έρευνα συμμετείχαν ασθενείς

στους οποίους διαγνώστηκε καρκίνος το χρονικό διάστημα Ιανουάριος 1997-Ιούνιος 2000. Η έρευνα βασίστηκε σε ένα ερωτηματολόγιο και οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να απαντήσουν τόσο για τις συνθήκες της ζωής τους, για τη δουλειά τους και για το ιστορικό της υγείας τους όσο και για το κινητό τηλέφωνο που είχαν (για τον τύπο και τη μάρκα του τηλεφώνου, αν είναι αναλογικό, ψηφιακό ή ασύρματο) και για τον τρόπο που το χρησιμοποιούσαν (για τα χρόνια της χρήσης, τον αριθμό των κλήσεων κάθε μέρα, τα λεπτά που μιλούσαν στο τηλέφωνο και για το αυτί στο οποίο συνήθως κρατούσαν το ακουστικό).

Το βασικό εύρημα της ανάλυσης των απαντήσεων ήταν ο αυξημένος κίνδυνος για όγκους στον εγκέφαλο στους χρήστες των αναλογικών κινητών τηλεφώνων. Ο κίνδυνος αυτός αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου χρήσης του τηλεφώνου. Και τα ψηφιακά κινητά τηλέφωνα αύξησαν τον κίνδυνο, όταν χρησιμοποιούνταν για περίοδο μεγαλύτερη από πέντε χρόνια. Ωστόσο, χρησιμοποιήθηκαν μικρότερο χρονικό διάστημα από τα αναλογικά, οπότε τα αποτελέσματα δεν είναι ακριβώς συγκρίσιμα. Όσον αφορά ποιος τύπος όγκων ήταν πιθανότερο να αναπτυχθεί από τη χρήση των αναλογικών τηλεφώνων, βρέθηκε ότι ήταν το ακουστικό νεύρωμα. Αυτός ο τύπος του όγκου αναπτύσσεται στην πλευρά του εγκεφάλου στην οποία βρίσκεται το αυτί που εκτίθεται στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Το ενδιαφέρον συμπέρασμα της μελέτης είναι ότι ανεξάρτητα από τον τύπο του τηλεφώνου, ο κίνδυνος ανάπτυξης όγκου είναι αυξημένος στο ημισφαίριο του εγκεφάλου που εκτίθεται περισσότερο στην ακτινοβολία.

4. 8 . 3 Επιδημιολογικές μελέτες για διάφορες άλλες επιδράσεις, εκτός καρκίνου

Μια επιδημιολογική έρευνα που έγινε στην Ελβετία, διαφοροποιήθηκε ως προς το αντικείμενο μελέτης σε σχέση με τις προηγούμενες. Σε αυτή την έρευνα εξετάστηκε το κατά πόσο σχετίζεται η χρήση των κινητών τηλεφώνων με την εμφάνιση συμπτωμάτων όπως πονοκέφαλοι, ναυτία και διαταραχές στον ύπνο, καθώς επίσης και τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για να περιοριστούν αυτά τα συμπτώματα. Η έρευνα δε, σχεδιάστηκε με τέτοιο τρόπο ώστε να συνδέει την χρήση των κινητών και την εμφάνιση των συμπτωμάτων με τη σχέση αίτιου - αιτιατού.

Ερωτηματολόγια άρχισαν να στέλνονται σε ανθρώπους που παραπονιόντουσαν για διάφορα συμπτώματα στην υγεία τους, από τον Ιούνιο του 2001. Έως τον Μάρτιο του 2002, 342 ερωτηματολόγια επιστράφηκαν απαντημένα στους ερευνητές. Η μέση ηλικία των ατόμων που απάντησαν ήταν 49.5 χρόνια, ενώ το 59% των ατόμων ήταν γυναίκες. Γενικά αναφέρθηκαν περισσότερα από ένα συμπτώματα. Τα πιο συχνά ήταν διαταραχές στον ύπνο (απάντησε το 59% των συμμετεχόντων), πονοκέφαλοι (43%), νευρική ή άγχος (20%),

δυσκολίες στη συγκέντρωση (18%) και κούραση (16%). Η πλειοψηφία των ερωτώμενων, συσχέτισε τα συμπτώματα που τους παρουσιάστηκαν, με την έκθεση τους στο πεδίο των σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας (78%), ακολούθησε η έκθεση στο πεδίο των κινητών (38%), ενώ στο τέλος βρίσκεται η έκθεση στο πεδίο γραμμών ηλεκτρικής ενέργειας. Τα δυο τρίτα των ατόμων που παρουσίασαν αυτά τα συμπτώματα προσπάθησαν να τα μειώσουν, αποφεύγοντας την έκθεση τους στις πηγές της ακτινοβολίας.

4.8.4 Επιδημιολογικές μελέτες σε στρατιωτικές βάσεις

Το Υπουργείο Άμυνας των Η.Π.Α., είναι παγκόσμια ένας από τους μεγαλύτερους φορείς ανάπτυξης και χρήσης συστημάτων ραδιοσυχνότητας. Ραντάρ, συστήματα τηλεπικοινωνιών και όπλων βασίζονται στις ραδιοσυχνότητες. Κατά τη χρήση τέτοιων συστημάτων, άνθρωποι είναι εκτεθειμένοι σε χαμηλά επίπεδα RF ακτινοβολίας, ενώ υπάρχει αυξημένος κίνδυνος το στρατιωτικό προσωπικό να εκτεθεί τυχαία σε υψηλότερα επίπεδα ακτινοβολίας. Οι επιστήμονες της Πολεμικής Αεροπορίας των Ηνωμένων Πολιτειών διεξαγάγουν έρευνες για τα συμπτώματα που παρουσιάζονται στο στρατιωτικό προσωπικό και τα ευρήματα συγκρίνονται και με μελέτες που έχουν γίνει σε πολίτες.

Παλαιότερες έρευνες που έχουν γίνει σε στρατιωτικό προσωπικό έχουν

δείξει διάφορες επιδράσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Συχνή είναι η εμφάνιση καταρράκτη στα μάτια όσων χειρίζονταν τα ραντάρ ή εργάζονταν κοντά σε αυτά. Κάποιες μελέτες παρουσιάζουν μια ελαφρά συσχέτιση της επαγγελματικής έκθεσης του προσωπικού στα πεδία ραδιοσυχνότητας με την εμφάνιση όγκων στο κεφάλι. Άλλες πάλι δεν βρίσκουν ότι η θνησιμότητα ή ο ρυθμός εμφάνισης καρκίνου στον εγκέφαλο είναι αυξημένος στο στρατιωτικό προσωπικό που ασχολείται με τα πεδία ως προς το υπόλοιπο προσωπικό.

Τα διαφορετικά, και συχνά αντιφατικά ευρήματα των επιδημιολογικών ερευνών, δεν αποτρέπουν την εξαγωγή κάποιων συμπερασμάτων όσον αφορά τα αποτελέσματα της μακροχρόνιας έκθεσης σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία. Καταρχήν είναι αποδεδειγμένο ότι υπάρχει επίδραση της ακτινοβολίας στην υγεία ανθρώπου. Η επικινδυνότητα της επίδρασης εξαρτάται από τις συνθήκες έκθεσης.

Είναι ακόμα πιθανό η μακροχρόνια έκθεση σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία να λειτουργήσει ως παράγοντας διέγερσης προδιαθεσικών σε καρκίνο καταστάσεων.

Οι διαφορές μεταξύ των ερευνών εντοπίζονται κυρίως στη φιλοσοφία και στην προοπτική κάθε έρευνας. Τα αποτελέσματα καθορίζονται σε σημαντικό βαθμό από την επιλογή των ομάδων των ατόμων που θα συμμετέχουν στην έρευνα, των ερωτήσεων και των στοιχείων που θα μελετηθούν.

4.8.5 Επιδημιολογικές μελέτες σε παιδιά

Ένα ιδιαίτερο και εξαιρετικά σημαντικό μέρος των επιδημιολογικών μελετών αφορά τα παιδιά. Αν και τα λίγα μόνο τελευταία χρόνια τα παιδιά χρησιμοποιούν κινητό τηλέφωνο, βρίσκονται εκτεθειμένα σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία, όπως είναι αυτά των σταθμών βάσης των κεραιών κινητής τηλεφωνίας. Δεν μπορούν ακόμα να θεμελιωθούν επιδημιολογικές έρευνες για τα αποτελέσματα της χρήσης των κινητών στα παιδιά, λόγω των λίγων χρόνων χρήσης τους. Ωστόσο, ευρήματα μελετών που έγιναν σε παιδιά που ζούσαν κοντά σε σταθμούς βάσης έδειξαν ότι υπάρχουν αυξημένα κρούσματα λευχαιμίας στα παιδιά αυτά.

Σήμερα τα παιδιά, οι έφηβοι κυρίως, χρησιμοποιούν είτε τα δικά τους κινητά τηλέφωνα, είτε των γονιών τους. Οι δυνατότητες επικοινωνίας (π.χ. i-mode), που παρέχουν πλέον οι εταιρίες κινητής τηλεφωνίας έλκουν όλο και περισσότερους ανθρώπους νεαρής ηλικίας, καθιστώντας τους μια δυναμική και πολλά υποσχόμενη αγορά. Από διάφορους οργανισμούς έχουν γίνει συστάσεις να αποφεύγεται, αν είναι δυνατόν, ή τουλάχιστον να περιορίζεται η χρήση των κινητών τηλεφώνων από τα παιδιά και τους εφήβους.

4.9 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ & ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

4.9.1 Συμπεράσματα

Από την μελέτη της βιβλιογραφίας εξήχθησαν τα παρακάτω συμπεράσματα :

1. Το μέχρι σήμερα νομικό πλαίσιο για τις κεραιές κινητής τηλεφωνίας είναι πολύπλοκο , συχνά αλληλοσυγκρουόμενο , ενώ πολλές φορές είτε δεν εφαρμόζεται είτε εφαρμόζεται εκ των υστέρων .
2. Για το παραπάνω θέμα , η πολιτεία όπως εκφράζεται από διάφορες κρατικές υπηρεσίες δεν έχει λειτουργήσει μέχρι σήμερα με τον άριστο τρόπο, και πολλοί πολίτες για να βρουν το δίκιο τους χρειάστηκε είτε να ζητήσουν την παρέμβαση του Συνηγόρου του Πολίτη είτε να καταφύγουν στα Δικαστήρια .
3. Ο νέος νόμος για τις κεραιές κινητής τηλεφωνίας θα πρέπει να είναι ολοκληρωμένος (να περιλαμβάνει δηλαδή όλες τις περιπτώσεις και να μην χρειάζεται αναφορά σε προηγούμενες διατάξεις) , και να λαμβάνει υπόψιν του τα δεδομένα από την τελευταία απόφαση του Συμβουλίου της Επικρατείας .
4. Το κοινό φέρεται αντιφατικά : Από την μια ενδιαφέρεται για την ηλεκτρομαγνητική επιβάρυνση από τις κεραιές κινητής τηλεφωνίας , από την άλλη όμως κάνει υπέρ-χρήση του

κινητού (ακόμα και οι μαθητές έχουν κινητά σήμερα) , χωρίς να το απασχολεί η επιβάρυνση από τις ίδιες τις συσκευές .

5.Επειδή τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία μπορεί να «σβήνουν» γρήγορα με την απόσταση , οι μετρήσεις πρέπει να είναι άμεσες και όχι από ισούψη απέναντι κτίρια .

6.Το θεωρητικό πρόβλημα που πρέπει να επιλυθεί σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική επιβάρυνση από τις κεραίες κινητής τηλεφωνίας είναι πολυπλοκώτερο από αυτό που συνήθως επιλύεται προκειμένου να βγουν τα αντίστοιχα συμπεράσματα .

7.Η Πολιτεία , στις επεκτάσεις των σχεδίων πόλεως δεν προβλέπει ανοικτούς χώρους-σημεία εισόδου μελλοντικών γραμμών υψηλής τάσης της Δ.Ε.Η.

8.Δυστηχώς δεν υπάρχει απαγόρευση έκδοσης οικοδομικών αδειών σε πολύ κοντινή (συγκεκριμένη) απόσταση από γραμμές υψηλής τάσης .

4.9.2 Προτάσεις

Οι προτάσεις που προκύπτουν από την βιβλιογραφία και που μπορούν να γίνουν είναι οι εξής :

1.Αν πρόκειται κάποιος να αγοράσει καινούργιο σπίτι , πρέπει να διαλέξει ένα που να βρίσκεται σε απόσταση μεγαλύτερη από μερικές εκατοντάδες μέτρα από πυλώνες της Δ.Ε.Η.

2.Είναι καλό το νηπιαγωγείο , ο παιδικός σταθμός , και το σχολείο των παιδιών να βρίσκονται σε απόσταση μεγαλύτερη από μερικές εκατοντάδες μέτρα από πυλώνες της Δ.Ε.Η.

3.Οποιοσ χτίζει σπίτι πρέπει να ζητά από τον ηλεκτρολόγο να τοποθετεί τον πίνακα σε ένα απόμερο σημείο του σπιτιού.

4.Πρέπει να ζητείται από τον ηλεκτρολόγο να μην «στρίβει» μαζί τους ουδέτερους αγωγούς από διαφορετικούς κλάδους , γιατί αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα ανισορροπία των ρευμάτων και δημιουργία υπολογίσιμων μαγνητικών πεδίων .

5. Πρέπει να ζητείται από τον ηλεκτρολόγο να κάνει τις γειώσεις μέσω του υδραυλικού-αποχετευτικού συστήματος και όχι μέσω των σωληνώσεων παροχής νερού.

6.Για την θέρμανση καλό είναι να χρησιμοποιείται καταρχήν το κλασσικό καλοριφέρ, ή το τζάκι ή σόμπα ξύλων .

7.Οι τηλεοράσεις πρέπει να καθαρίζονται ή να μετακινούνται αφού πρώτα τις «κλείσουμε». Πρέπει να παρακολουθούμε τηλεόραση σε απόσταση μεγαλύτερη από 2 μέτρα από την οθόνη .

8.Καλό είναι να πλένουμε τα δόντια μας ή να ξυρίζομαστε όχι με ηλεκτρική οδοντόβουρτσα ή ηλεκτρική ξυριστική μηχανή , αλλά με τον κλασσικό τρόπο .

9.Στα υπνοδωμάτια πρέπει να βρίσκονται όσο το δυνατό λιγότερες ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές .

10.Πρέπει να καθόμαστε σε απόσταση τουλάχιστον μισό μέτρο από την οθόνη του υπολογιστή .

- 11.Όποιος αγοράζει υπολογιστή πρέπει να διαλέγει ένα μοντέλο που να συμμορφώνεται με τις προδιαγραφές χαμηλού πεδίου .
- 12.Η αναδιάταξη των φάσεων και η μεταβολή της απόστασης των συρμάτων στις γραμμές υψηλής τάσης , μπορεί να μειώσει τα πεδία αν σχεδιαστεί προσεκτικά ώστε να αποφευχθεί η συνακόλουθη αύξηση των εκκενώσεων .
- 13.Υπόγεια στρώση των γραμμών υψηλής τάσης με τους αγωγούς σε τριγωνική διάταξη μέσα σε μεταλλικό σωλήνα γεμάτο λάδι μειώνει σημαντικά τα πεδία .
- 14.Η διάταξη των επίπλων πρέπει να μπει στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό των κτιρίων με στόχο την μείωση της έκθεσης .
- 15.Πρέπει να μελετηθούν οι συνέπειες της αντικαταστάσεις των παλαιών μεταλλικών σωλήνων καλωδιώσεων των κτιρίων με τους σημερινούς πλαστικούς .
- 16.Στα πολύ μεγάλα κτίρια ο μεγάλος μετασχηματιστής πρέπει να τοποθετείτε στο τελευταίο υπόγειο .
- 17.Πρέπει να επενδυθούν χρήματα για έρευνα σε τομείς όπως ηλεκτρομαγνητική θωράκιση των ηλεκτρικών συσκευών ,κ.λ.π.
- 18.Οι γραμμές υψηλής τάσης (πυλώνες) πρέπει να απομακρυνθούν από κατοικημένες περιοχές .
- 19.Η μεταφορά ρεύματος υψηλής τάσης μπορεί να γίνεται με υπόγειους αγωγούς μετά από έρευνα που θα εγγυάται την δραστική μείωση των πεδίων.
- 20.Είναι καλό να μην γίνεται κατάχρηση του κινητού τηλεφώνου .

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Κ.Θ. Λιολιούσης ,*Βιολογικές Επιδράσεις της Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας* , Εκδόσεις Δίαυλος ,1997
2. Μ.Βουτηράκης ,*Οι Κεραίες Κινητής Τηλεφωνίας Υπό το Πρίσμα της Αρχής Προφύλαξης και της Βέλτιστης Διαθέσιμης Τεχνολογίας* ,Εφημερίδα Αντίλαλος της Μεσσαράς ,Μοίρες 2004
3. Α.Γ.Πετρή, *Θέματα Ασφάλειας κατά τη Χρήση Τερματικών Συσκευών Κινητών Επικοινωνιών:Μελέτη Τερματικής Κεραίας Δύο Συχνοτήτων (900/1800 MHz)*, Διπλωματική Εργασία , Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών Τομέας Συστημάτων Μετάδοσης Πληροφορίας και Τεχνολογίας Υλικών, Εξεταστική Επιτροπή Νικήτα Κ.,Ουζούνου Ν., Κωνσταντίνου Φ., Αθήνα 2004
4. Ν.Ουζούνου Ν. *Υπολογισμός της Έντασης Ηλεκτρικών και Μαγνητικών Πεδίων 50 HZ στο ανθρώπινο σώμα* . Τεχνικά Χρονικά 1/95 σελ.64-65 (1995)
5. Χ.Καμάλης *Μετρήσεις και Αξιολόγηση της Πυκνότητας Ισχύος της RF Ακτινοβολίας σε Σταθμούς Βάσης Κινητής Τηλεφωνίας στην Αττική*. Πρακτικά Ημερίδας ΤΕΕ23/3/95 .
- 6.Φ.Κωνσταντίνου *Μεθοδολογία και Παράδειγμα Μετρήσεων Πυκνότητας Ισχύος Εκπομπής από Βάση GSM* .Πρακτικά Ημερίδας ΤΕΕ 23/3/95.
- 7.Ν.Ουζούνου Η *Επίδραση στον Ανθρώπινο Οργανισμό της Εκπεμπόμενης Ακτινοβολίας από την Κινητή Ακτινοβολία* . Πρακτικά Ημερίδας ΤΕΕ 23/3/95
8. *Σταθμοί Βάσης Κινητής Τηλεφωνίας, Μακροχρόνια Έκθεση στη μη Ιοντίζουσα Ακτινοβολία* . Ειδική Έκθεση Συνηγόρου του Πολίτη, Αθήνα ,Νοέμβριος 2003.
- 9.Σ.Σ.Κουρής *Στοιχεία Θεωρίας Κεραιών και Διαδόσεως Ηλεκτρομαγνητικών Κυμάτων*,Εκδόσεις Ζήτη Θεσσαλονίκη 1996.
10. Χ.Α. Λόντος *Σημειώσεις Φυσικής IV (Ηλεκτρομαγνητικά Κύματα, Φαινόμενο Doppler, Αρχή του Fermat)* ,Αθήνα 2000
- 11.Εργαστήριο Ραδιοεπικοινωνιών Α.Π.Θ. , *Μετρήσεις Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας στην Περίπτωση της Κινητής Τηλεφωνίας στην Περιοχή της Θεσσαλονίκης* , http://rcl.physics.auth.gr/Measurements/Main_Entry.htm, Θεσσαλονίκη 2003.
12. Σ.Κωτσόπουλος , Γ.Καραγιαννίδης , *Κινητή Τηλεφωνία* , Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα 1997.
- 13.Ν.2801/2000/Φ.Ε.Κ. 46Α/03/03/2000.

14. Κ.Θ. Λιολιούσης , *Μικροκύματα , Γεννήτριες , Ενισχυτές , Δίοδοι* , Εκδόσεις Δίαυλος , Αθήνα 1990 .
15. Απόφαση 1264/2005 Ολομέλειας Σ.τ.Ε.
16. Σ.Θ. Τσιτομενάς *Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις Από Δίκτυα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας* , 3^ο Περιβαλλοντικό Συνέδριο , Ένωση Ελλήνων Φυσικών , Πρακτικά , Χαλκίδα 11,12 και 13 Δεκεμβρίου 1998 .
17. Σ.Θ. Τσιτομενάς, Θεοδοσίου Κ. , Παπαζοίνης Κ. , *Λειτουργικές και Βιολογικές Επιδράσεις από Σταθμούς Βάσης της Κυψελωτής Τηλεφωνίας* , 3^ο Περιβαλλοντικό Συνέδριο, Ένωση Ελλήνων Φυσικών , Πρακτικά , Χαλκίδα 11,12 και 13 Δεκεμβρίου 1998 .
18. Η. Shu Frank, *Αστροφυσική , Τόμος Ι : Αστέρες* , Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης , Ηράκλειο 1999 .
19. Α.Π.Λάμπρος, *Μη Ιονίζουσες Ακτινοβολίες και Περιβάλλον* , 3^ο Περιβαλλοντικό Συνέδριο , Ένωση Ελλήνων Φυσικών , Πρακτικά , Χαλκίδα 11,12 και 13 Δεκεμβρίου 1998 .
20. Σ.Θ.Τσιτομενάς, Κ.Γ.Πάσχος, *Μετρήσεις Ηλεκτρικών και Μαγνητικών Πεδίων E.L.F. στο Περιβάλλον* , Πανελλήνιο Περιβαλλοντικό Συνέδριο , Ζάκυνθος 26-27-28 Νοεμβρίου 1993.
21. Κ.Θ. Λιολιούσης , *Βιολογικές Επιδράσεις της μη Ιονίζουσας Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας* , Πανελλήνιο Περιβαλλοντικό Συνέδριο , Ζάκυνθος 26-27-28 Νοεμβρίου 1993.