



Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Ηπείρου

Σχολή Διοίκησης και Οικονομίας

Τμήμα Τηλεπληροφορικής

Τίτλος πτυχιακής εργασίας:

**Κινητή τηλεφωνία & οι επιπτώσεις
που επιφέρει στην υγεία**

Επιμέλεια:

Δουραμάνη Αικατερίνη AM: 5775

Αλτσιτσιάδη Νίκη- Αλεξάνδρα AM: 5135

Επιβλέπον καθηγητής:

Σακκάς Λάμπρος



Δήλωση περί λογοκλοπής

Όλες οι προτάσεις οι οποίες παρουσιάζονται σε αυτό το κείμενο και οι οποίες ανήκουν σε άλλους αναγνωρίζονται από τα εισαγωγικά και υπάρχει η σαφής δήλωση του συγγραφέα. Τα υπόλοιπα γραφόμενα είναι επινόηση του γράφοντος ο οποίος φέρει και την καθολική ευθύνη γι' αυτό το κείμενο και δηλώνω υπεύθυνα ότι δεν υπάρχει λογοκλοπή γι' αυτό το κείμενο.

Όνοματεπώνυμο:.....

Υπογραφή:.....

Ημερομηνία:.....

Ευχαριστίες

Στην εκπόνηση της παρούσας πτυχιακής εργασίας συνέβαλε τα μέγιστα ο επιβλέπων καθηγητής μας κος Σακκάς Λάμπρος. Νιώθουμε την ανάγκη να τον ευχαριστήσουμε τόσο για την υπόδειξη όσο και για την καθοδήγηση του σε όλα τα στάδια εκπόνησης της εργασίας μας.

Τον ευχαριστούμε επίσης και για τις σημαντικότερες παρατηρήσεις, τα εύστοχα σχόλια και την πολύτιμη συμβουλή του στην διόρθωση του τελικού κειμένου.

Τέλος θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τους γονείς μας για την αμέριστη συμπαράσταση τους όλο αυτό τον καιρό ηθικά, ψυχικά και σωματικά.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Κεφάλαιο 1	8
Κινητή τηλεφωνία.....	8
1.1 Εμφάνιση κινητής τηλεφωνίας	8
1.2 Πώς λειτουργεί η κινητή τηλεφωνία.....	10
1.3 Από τι αποτελείται ένα σύστημα κινητής τηλεφωνίας	11
1.4 Πώς επιτυγχάνεται η επικοινωνία με ένα κινητό.....	12
Κεφάλαιο 2.....	14
Σταθμοί βάσης κινητής Τηλεφωνίας.....	14
2.1 Τι είναι σταθμοί βάσης και οι κεραιές.....	14
2.2 Τι κεραιές χρησιμοποιούν οι σταθμοί βάσης και πώς εκπέμπουν.....	15
2.3 Τρόποι κάλυψης κεραιών κινητής τηλεφωνίας.....	17
2.4 Αιτήματα πολιτών για τις κεραιές Κινητής Τηλεφωνίας.....	24
2.5 Τοποθέτηση κεραιών βάσης.....	25
2.6 Ακτινοβολία σταθμών βάσης και κινητών τηλεφώνων.....	26
2.7 Έγκριση εγκατάστασης σταθμού βάσης.....	26
2.7.1 Έλεγχοι για την τήρηση των ορίων ασφαλούς έκθεσης του κοινού σε ακτινοβολίες.....	28
2.8 Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (ΕΕΑΕ).....	29
2.9 Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών & Ταχυδρομείων.....	30
2.10 Πώς λειτουργούν οι σταθμοί Βάσης κινητής τηλεφωνίας.....	32

2.11	Συστήματα κινητής τηλεφωνίας GSM και UMTS.....	33
	Κεφάλαιο 3.....	36
	Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία	36
3.1	Τι είναι ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.....	36
3.2	Ιονίζουσα και μη Ιονίζουσα ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία.....	37
3.3	Τρόποι προστασίας από τις κεραίες των Κινητών Τηλεφώνων.....	40
3.4	Οργάνωση ICNIRP.....	42
3.5	Φυσικά μεγέθη που περιγράφουν την ένταση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.....	43
3.6	Δείκτης SAR.....	44
3.7	Πρόγραμμα ΕΡΜΗΣ.....	45
	3.7.1. Υπηρεσίες Ερμής	46
	3.7.2. Περιοχές υλοποίησης προγράμματος Ερμής.....	49
3.8	Βιολογικές επιδράσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.....	52
3.9	Βλαπτικές επιδράσεις Ηλεκτρομαγνητικών πεδίων και κεραίες κινητής τηλεφωνίας.....	53
	Κεφάλαιο 4.....	57
	Επίδραση ακτινοβολίας στην υγεία και πώς να την αντιμετωπίσουμε.....	57
4.1	Παράμετροι επικινδυνότητας	57
4.2	Προβλήματα υγείας.....	59

4.3 Έρευνες και πειράματα.....	63
4.4 Τρόποι ελαχιστοποίησης κινδύνων.....	75
4.5 Κινητά τηλέφωνα και όσα πρέπει να γνωρίζουμε.....	77
4.6 Συμπεράσματα – Προοπτικές.....	87
4.7 Επίλογος.....	88
4.8 Βιβλιογραφία.....	89

Πρόλογος

Στην σημερινή εποχή που οι νέες τεχνολογίες αναπτύσσονται μέρα με την μέρα και η ανάγκη του ανθρώπου για επικοινωνία και ψυχαγωγία μεγαλώνει ολοένα και περισσότερο, ο ρόλος του κινητού τηλεφώνου έχει καταλάβει μία σημαντική θέση στην ζωή όλων μας.

Παρόλο όμως που η ζωή μας έγινε “ευκολότερη” μετά την ανακάλυψη της κινητής τηλεφωνίας δεν παύει να υπάρχει κίνδυνος από την ακτινοβολία που δεχόμαστε καθημερινά.

Στόχος λοιπόν αυτής της πτυχιακής εργασίας είναι η ενημέρωση του κοινού για τις βλαβερές επιπτώσεις που προκαλούν οι κεραιές κινητής τηλεφωνίας στην υγεία.

Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται μελέτες και πειράματα που έχουν γίνει με σκοπό την απόδειξη της αρνητικής συνέπειας των κινητών τηλεφώνων στην ζωή μας.

1. Κινητή τηλεφωνία

1.1 Εμφάνιση κινητής τηλεφωνίας

Τα τηλεφωνικά δίκτυα ξεκίνησαν πριν από εκατό περίπου χρόνια μετά την ανακάλυψη του τηλεφώνου από τον Γκράχαμ Μπέλ το 1876. Ο Γκράχαμ Μπέλ κατάφερε να μεταδώσει την ομιλία χάρη σε ηλεκτρικά σήματα. Από το 1877 το τηλέφωνο κατάφερε να τελειοποιηθεί χάρη στον Αμερικανό Τόμας Έντισον. Ξεκινώντας από τον 20^ο αιώνα διαπιστώνουμε αναμφίβολα μία ραγδαία ανάπτυξη στην τεχνολογία στον τομέα της επικοινωνίας η οποία είχε σαν αποτέλεσμα τη ριζική αλλαγή του μέχρι τώρα τρόπου επικοινωνίας των ανθρώπων.



Η κινητή τηλεφωνία ξεκίνησε μετά τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο από τον δόκτωρ Μάρτιν Κούπερ της Motorola ο οποίος εφεύρε το πρώτο κινητό τηλέφωνο που είχε ύψος 25 εκατοστά και βάρος 900 γραμμάρια. Ήταν το πρώτο σύγχρονο κινητό τηλέφωνο με τον κωδικό MotorolaDynaTAC.



Το 1978 η εταιρεία Bell κατασκεύασε το πρώτο δοκιμαστικό δίκτυο κινητής τηλεφωνίας, που ήταν αναγκαίο για την ανάπτυξη και εμπορική εκμετάλλευση του κινητού. Το πρώτο αυτοματοποιημένο δίκτυο κινητής

τηλεφωνίας λειτούργησε στις αρχές της δεκαετίας του '80 στη Σκανδιναβία. Το πρώτο κινητό που έλαβε άδεια έγκρισης ήταν το μοντέλο της «Motorola» DynaTAC8000X (κινητό πρώτης γενιάς 1G). [21]

Στην Ελλάδα η επίσημη έναρξη λειτουργίας της κινητής τηλεφωνίας έγινε το 1993 και θα μπορούσαμε να την χαρακτηρίσουμε σαν μία παραλλαγή της κλασικής τηλεφωνίας, που επιτρέπει στους συνδρομητές να χρησιμοποιούν το δημόσιο τηλεφωνικό δίκτυο με την βοήθεια φορητών ασύρματων τηλεφωνικών συσκευών. Βασικό πλεονέκτημα είναι η ελευθερία κινήσεως του συνδρομητή με την συσκευή του σε εκτεταμένες γεωγραφικές περιοχές ακόμα και πέρα από τα Εθνικά όρια.

Τα κινητά τηλέφωνα αποτελούν πλέον αναπόσπαστο τμήμα της καθημερινής ζωής στον σύγχρονο κόσμο και αποκτούν περισσότερες δυνατότητες από την απλή συνομιλία όπως η αποστολή και η λήψη δεδομένων μεταξύ των

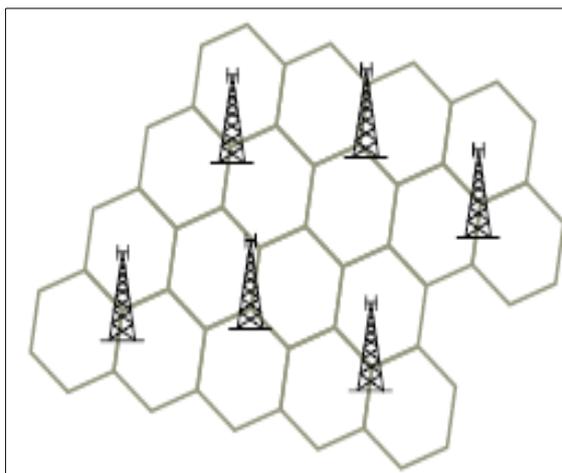


συνδρομητών (ήχος, video κλπ) ή ακόμη και σύνδεση με το διαδίκτυο. Η μεγάλη εξάπλωση της κινητής τηλεφωνίας οφείλεται μεταξύ άλλων στο γεγονός ότι η τεχνολογία αυτή είναι πλέον πολύ φθηνή και επομένως προσιτή στο ευρύ κοινό.^[1]

1.2 Πώς λειτουργεί η κινητή τηλεφωνία

Από το 1991 έχει αρχίσει η υλοποίηση και η εμπορική εκμετάλλευση του ψηφιακού δικτύου κυψελωτής τηλεφωνίας GSM, που έχουν αποδεχθεί οι ευρωπαϊκές χώρες. Το κυψελοειδές ή κυψελωτό δίκτυο είναι ένα δίκτυο που συνίσταται από κυψέλες. Σε κάθε κυψέλη υπάρχει ένας σταθμός βάσης που επικοινωνεί με τα κινητά τηλέφωνα στο κοντινό περιβάλλον του δηλαδή στην κυψέλη του. Ένας σταθμός βάσης αποτελείται από αρκετές κεραιές εκπομπής /λήψης, που συνήθως είναι στερεωμένες σε έναν ιστό, καθώς και από μία μονάδα ελέγχου. Οι σταθμοί βάσης συνδέονται με ένα κέντρο με συνηθισμένα τηλεφωνικά καλώδια ή με υπερκατευθυντικές ζεύξεις. Από αυτό λαμβάνουν τις συνομιλίες που πρέπει να διαβιβάσουν σε κάποιο κινητό τηλέφωνο στην κυψέλη τους, και σε αυτό διαβιβάζουν τις συνομιλίες που διενεργούνται από κάποιο κινητό τηλέφωνο στην κυψέλη τους. Αν κάποιο κινητό τηλέφωνο απομακρυνθεί από την κυψέλη, τότε η σύνδεση μεταβιβάζεται αυτόματα στην επόμενη κυψέλη.

Το μέγεθος της κυψέλης ορίζεται από τον αναμενόμενο αριθμό χρηστών κινητών τηλεφώνων και καθορίζεται κατά τον σχεδιασμό του δικτύου.



Καθώς ένας σταθμός βάσης μπορεί συνήθως να εξυπηρετήσει ταυτόχρονα το πολύ 64 κινητά τηλέφωνα, οι κυψέλες στις αγροτικές περιοχές με μικρή τηλεφωνική πυκνότητα είναι

μεγάλες, ενώ αντίθετα στο κέντρο κάποιας μεγαλούπολης μικρές. Το ραδιοσήμα του σταθμού βάσης πρέπει να είναι τόσο ισχυρό ώστε να φτάνει σε κάποιο κινητό τηλέφωνο ακόμη και στο όριο της κυψέλης, αλλά όχι υπερβολικά ισχυρό, επειδή έτσι θα δημιουργούσε παρεμβολές στα σήματα της επόμενης ή μεθεπόμενης κυψέλης. Αν σε κάποια κυψέλη χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερα κινητά τηλέφωνα, έρχεται η στιγμή που υπερφορτώνεται ο σταθμός βάσης. Τότε γίνεται υποδιαίρεση της κυψέλης, εγκαθίστανται δηλαδή αναγκαστικά πρόσθετοι σταθμοί βάσης που με μικρότερη ισχύ εκπομπής εξυπηρετούν τις ήδη μικρότερες κυψέλες τους.^[2]

1.3 Από τι αποτελείται ένα σύστημα κινητής τηλεφωνίας

Ένα σύστημα κινητής τηλεφωνίας αποτελείται συνήθως από:

➤ **Κινητή μονάδα.**

Η κινητή μονάδα περιλαμβάνει μονάδα ελέγχου, ένα πομποδέκτη με ενσωματωμένη ή όχι κεραία.

➤ **Σταθμό βάσεως.**

Ο σταθμός βάσεως παρέχει την επαφή μεταξύ της κινητής μονάδας και του κέντρου μεταγωγής. Περιλαμβάνει κεραίες συνήθως επί μεταλλικών κατασκευών, μία πηγή ισχύος, πομποδέκτες και μία μονάδα ελέγχου.

➤ **Κέντρο μεταγωγής.**

Το κέντρο μεταγωγής είναι το κεντρικό στοιχείο της συνεργασίας όλων των σταθμών βάσεως. Βρίσκεται σε επαφή με το σταθερό τηλεφωνικό σύστημα

της περιοχής, ελέγχει την διαδικασία κλήσεων και γενικά όλη την διαδικασία.

➤ **Συνδέσεις για την σύνδεση των παραπάνω.**

Η κινητή μονάδα με τον σταθμό βάσεως επικοινωνεί με ζεύξεις. Η ζεύξη δεν είναι καθορισμένη αλλά μεταβάλλεται ανάλογα με την θέση του κινητού. Ο σταθμός βάσεως συνδέεται με το κέντρο μεταγωγής είτε με ζεύξη είτε με ενσύρματο δίκτυο.

1.4 Πώς επιτυγχάνεται η επικοινωνία με ένα κινητό

Αν θέλουμε να επικοινωνήσουμε με έναν άλλο συνδρομητή κινητού τηλεφώνου, που είναι κάπου στο δρόμο, η επίτευξη της επικοινωνίας γίνεται ως εξής:

❖ Αμέσως το κινητό σας τηλέφωνο αποκαθιστά επαφή με τον κοντινότερο σταθμό βάσης

❖ Αυτός διαβιβάζει το ερώτημα : « πού είναι ο συνδρομητής;» στο κέντρο της κινητής τηλεφωνίας.

❖ Εκεί βρίσκεται μία τράπεζα δεδομένων όλων των χρηστών του εν λόγω δικτύου κινητής τηλεφωνίας . Σε τακτά χρονικά διαστήματα

το κέντρο λαμβάνει από όλους τους σταθμούς βάσης στο δίκτυο τα



στοιχεία, ποια κινητά τηλέφωνα βρίσκονται εκείνη την στιγμή στην κυψέλη τους και είναι ανοιχτά. Αν ο συνδρομητής δεν έχει κλείσει εντελώς το κινητό τηλέφωνο του, είναι έτσι γνωστό σε ποια κυψέλη βρίσκεται .

- ❖ Η σύνδεση με τον αρμόδιο σταθμό βάσης υποκαθίσταται και ο σταθμός διαβιβάζει την συνομιλία με ραδιοσήμα στο κινητό τηλέφωνο του συνδρομητή. Έτσι μπορούμε να επικοινωνήσουμε μαζί του.^[4]

2. Σταθμοί βάσης κινητής τηλεφωνίας

2.1 Τι είναι οι σταθμοί βάσης και οι κεραιές

Οι σταθμοί βάσης είναι το σύνολο των εγκαταστάσεων μίας εταιρίας κινητής τηλεφωνίας που τοποθετούνται σε μία περιοχή για την υποστήριξη του ασύρματου δικτύου της. Αποτελούνται από κεραιοσυστήματα εκπομπής και λήψης των ηλεκτρομαγνητικών σημάτων, καθώς και ηλεκτρονικό εξοπλισμό για την επεξεργασία των σημάτων αυτών. Τα κεραιοσυστήματα των σταθμών βάσης βρίσκονται τοποθετημένα πάνω σε μεταλλικούς πυλώνες ή ιστούς. Τα κεραιοσυστήματα πολλών σταθμών βάσης είναι τοποθετημένα στις οροφές ψηλών κτιρίων.



Οι κεραιές είναι συσκευές από τις οποίες εκπέμπονται και λαμβάνονται ραδιοκύματα. Είναι μεταλλικοί ράβδοι ή σύρματα για την εκπομπή και λήψη ραδιοκυμάτων ή μικροκυμάτων. Ουσιαστικά οι κεραιές αποτελούν μεταλλικές κατασκευές η λειτουργία των οποίων εστιάζεται στην μετατροπή των υψίσυχων ρευμάτων σε ηλεκτρομαγνητικά κύματα και αντίστροφα.



Ανεξαρτήτως των διαφορετικών λειτουργιών τους οι κεραιές λήψης και εκπομπής εμφανίζουν παρόμοια χαρακτηριστικά γεγονός που συνεπάγεται την ομοιότητα της συμπεριφοράς τους. ^[3] [19]

2.2 Τι κεραιές χρησιμοποιούν οι σταθμοί βάσης και πώς εκπέμπουν



Βασική προϋπόθεση για να επικοινωνήσουν οι σταθμοί βάσης με τα κινητά τηλέφωνα είναι οι κεραιές εκπομπής και λήψης. Οι κεραιές αυτές τοποθετούνται κατακόρυφα, έχουν μήκος ένα με δύο μέτρα, πλάτος δέκα με είκοσι εκατοστά και πάχος μερικά εκατοστά. Επίσης οι κεραιές αυτές μπορούν να μοιάζουν με ραβδιά διαμέτρου λίγων εκατοστών και μήκους ένα με δύο μέτρα.

Οι διαστάσεις, το μέγεθος και το σχήμα των κεραιών σχετίζεται άμεσα και εξαρτώνται από το μήκος κύματος του εκπεμπόμενου σήματος π.χ. το μηχανικό μήκος (mechanical length) μεταβάλλεται αντιστρόφως ανάλογα της συχνότητας του κύματος αφού ως γνωστόν ισχύει η σχέση: $T=1/f$ όπου T ο χρόνος και f η συχνότητα. Συνεπώς στην περίπτωση της κεραιάς η οποία λειτουργεί στα 50MHz το μήκος της θα πρέπει να είναι 6 μέτρα.

Για την σύνδεση με τα κινητά τηλέφωνα οι σταθμοί βάσης έχουν συνήθως και μία μικροκυματική κεραιά που χρησιμοποιείται για την ασύρματη σύνδεση του σταθμού με το κέντρο για την λήψη και την προώθηση των τηλεφωνικών κλήσεων.

Όσον αφορά την εκπομπή των κεραιών κινητής τηλεφωνίας αυτή γίνεται σε συγκεκριμένες κατευθύνσεις για να επικοινωνούν οι κεραιές με τα κινητά τηλέφωνα που βρίσκονται στην περιοχή που έχει σχεδιαστεί να καλύπτει ο σταθμός βάσης. Οι κεραιές είναι κατευθυντικές και στο οριζόντιο και στο κατακόρυφο επίπεδο, αλλά ακτινοβολούν περισσότερο προς την κατεύθυνση

του ορίζοντα όπου κατευθύνεται η κύρια δέσμη τους και πολύ λιγότερο στις υπόλοιπες.^[3]

Η Ένταση της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας εξαρτάται από:

- ✓ **Την ισχύ εκπομπής**

Όσο μεγαλύτερη είναι η ισχύς εκπομπής, δηλαδή η συνολική ισχύς που εκπέμπεται από τα κεραιοσυστήματα, τόσο μεγαλύτερη είναι και η ακτινοβολία που προσπίπτει στις θέσεις που βρίσκονται οι άνθρωποι.

- ✓ **Το διάγραμμα ακτινοβολίας της κεραίας**

οι κεραίες δεν εκπέμπουν την ακτινοβολία ομοιόμορφα (σφαιρικά) στο περιβάλλον τους αλλά υπάρχουν κατευθύνσεις στις οποίες εκπέμπουν πολύ περισσότερο από άλλες.

- ✓ **Τα παρεμβαλλόμενα φυσικά ή τεχνητά εμπόδια**

Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία εξασθενεί πάρα πολύ στα σημεία που βρίσκονται πίσω από τοίχους ή κάτω από οροφές κτιρίων.

- ✓ **Την απόσταση από την κεραία**

Η ακτινοβολουμένη ισχύς μειώνεται πολύ γρήγορα με την απόσταση και συγκεκριμένα με το αντίστροφο του τετραγώνου της απόστασης.

2.3 Τρόποι κάλυψης κεραιών κινητής τηλεφωνίας

Το πρόβλημα των κεραιών κινητής τηλεφωνίας έχει διογκωθεί ανησυχητικά με επικίνδυνες προεκτάσεις για την δημόσια υγεία. Οι εταιρείες κινητής τηλεφωνίας εκμεταλλευόμενες την αμάθεια και την κερδοσκοπία των πολιτών μισθώνουν τις ταράτσες κτιρίων, με ποσά τα οποία κυμαίνονται από 9.000€ έως και 30.000€ και εγκαθιστούν τις κεραίες τους καμουφλαρισμένες σε καμινάδες, δέντρα, θερμοσίφωνες και άλλα.

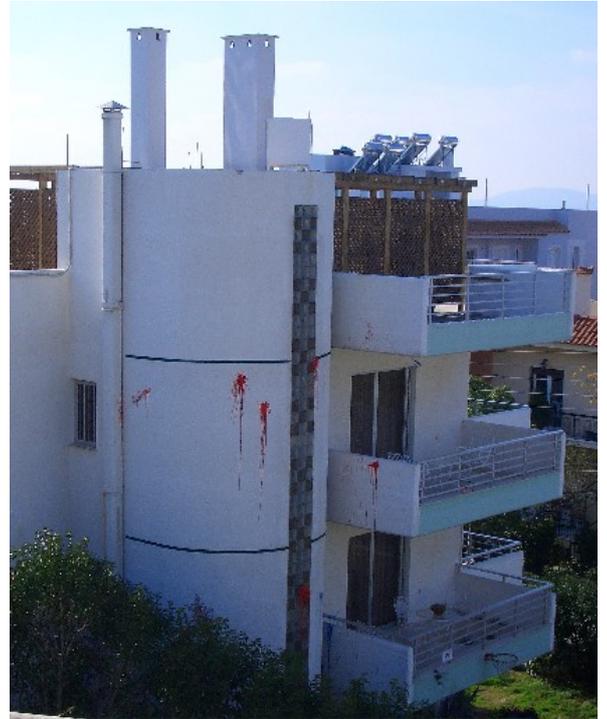
Οι εταιρείες κινητής τηλεφωνίας επιλέγουν τη μέθοδο των καμουφλαρισμένων κεραιών για τους εξής λόγους:

- ✓ Το κόστος κατασκευής, αφού μια καμουφλαρισμένη κεραία π.χ. καμινάδα είναι οικονομικότερη από την εγκατάσταση πυλώνα,
- ✓ Την παράκαμψη της Πολεοδομίας και των υπολοίπων Υπηρεσιών,
- ✓ Την αποφυγή αντιδράσεων από τους περιοίκους, και τέλος
- ✓ Την παροχή μεγαλύτερης ασφάλειας των πανάκριβων ηλεκτρονικών μηχανημάτων που απαιτούνται για τη λειτουργία της κεραίας και του Σταθμού Βάσης.

ΚΑΜΟΥΦΛΑΡΙΣΜΕΝΕΣ ΚΕΡΑΙΕΣ

Σε καμινάδες...





Σε θερμοσίφωνες...

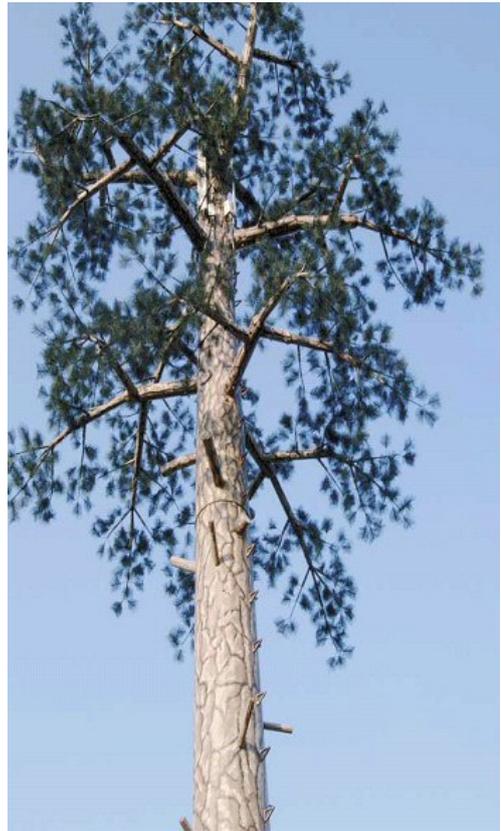


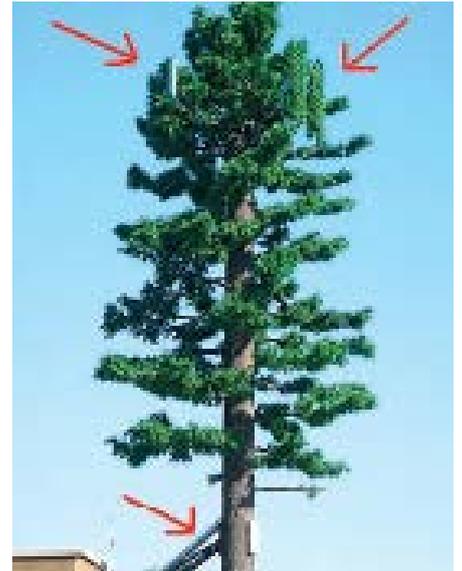
Τμήμα Τηλεπληροφορικής & Διοίκησης

Σε διαφημιστικές πινακίδες...



Σε δέντρα...





Σε βαρέλια νερού...



2.4 Αιτήματα πολιτών για τις κεραιές κινητής τηλεφωνίας

Επειδή πρόκειται για ένα πολύ σημαντικό θέμα το οποίο είναι πολύ πιθανών να προκαλέσει επιπτώσεις στην υγεία χιλιάδων συμπολιτών απαιτείται να γίνει αλλαγή του νομικού πλαισίου Νόμος (3431/2006), ώστε να επιτευχθούν τα εξής:

1. Δραστική μείωση των ορίων έκθεσης του πληθυσμού στην ακτινοβολία μετά από πρόταση της επιτροπής επιστημόνων στην οποία θα μετέχουν ειδικοί στις βιολογικές επιπτώσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.
2. Θέσπιση ορίου ελάχιστης οριζόντιας απόστασης 300m. Από χώρους πρόσβασης κοινού στο ίδιο ύψος με την κεραιά καθώς και από σχολεία.
3. Επανασχεδιασμό του δικτύου κεραιών, μετά από μελέτη που θα πραγματοποιηθεί με ευθύνη της πολιτείας, έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθεί η έκθεση του κοινού σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.
4. Πλήρης καταγραφή των υπαρχόντων κεραιών κινητής τηλεφωνίας σε αρχείο προσβάσιμο σε κάθε πολίτη.
5. Αναδιάρθρωση των μηχανισμών ελέγχου και επιβολή κυρώσεων και συμμετοχή του Υπουργείου Υγείας στους παραπάνω μηχανισμούς.
6. Αφαίρεση άδειας παροχής τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών σε κάθε εταιρία που εγκαθιστά κατ' εξακολούθηση κεραιές κινητής τηλεφωνίας χωρίς άδεια.
7. Νομιμοποίηση του καθενός που έχει έννομο συμφέρον (π.χ. περιοίκων) να διενεργήσει απομάκρυνση παράνομης κεραιάς κινητής τηλεφωνίας (με την χρήση εξειδικευμένων συνεργείων) σε περίπτωση που οι αρμόδιοι φορείς και η εταιρία που την εγκατέστησε δεν την απομακρύνουν για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Επίσης η Δ.Ε.Η. να υποχρεούται να διακόπτει άμεσα την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος σε περίπτωση που οι αρμόδιες αρχές διατάξουν την διακοπή λειτουργίας κάποιας κεραιάς είτε αυτή είναι προσωρινή είτε είναι μόνιμη.

Οι πολίτες αρχίζουν και ανησυχούν για την αδιαφορία των ανθρώπων που βάζουν πάνω από την υγεία το συμφέρον για την κερδοσκοπία. Επειδή ο εφησυχασμός μας κάνει πειραματόζωα σε ένα πείραμα του οποίου τα αποτελέσματα θα γνωρίζουμε σε είκοσι ή τριάντα χρόνια, είναι απαραίτητη η ενημέρωση, η αφύπνιση και η συμμετοχή των πολιτών.^[32]

2.5 Τοποθέτηση κεραιών βάσης

Από τη στιγμή που υπάρχουν επιπτώσεις στην υγεία, έστω κι αν είναι αμφιλεγόμενες, θα πρέπει οι κεραιές βάσης να τοποθετούνται έτσι ώστε η ένταση της ακτινοβολίας σε χώρους ανθρώπινης δραστηριότητας (ταράτσες, μπαλκόνια, εσωτερικό οικίας κ.τ.λ.) μετά την τοποθέτηση και λειτουργία της κεραιάς στη μέγιστη λειτουργική ισχύ της, να είναι πρακτικά ίδια όπως ήταν και πριν εγκατασταθεί η κεραιά. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί σε σχολεία

και παιδικούς σταθμούς όπου εκεί πρέπει να ισχύει η μηδενική ισχύς ακτινοβολίας όσο είναι εφικτό, από οποιαδήποτε πηγή. Οι εταιρείες κινητής τηλεφωνίας με τη σειρά τους θα πρέπει να εγκαθιστούν κεραιές



μεγαλύτερης ισχύος σε λόφους όπου δεν υπάρχει πρόσβαση στο κοινό και κεραιές ή αναμεταδότες χαμηλής ισχύος μέσα στην πόλη στις κολώνες φωτισμού των μεγάλων λεωφόρων όπου δεν υπάρχει πάντα μόνιμη διαμονή ανθρώπων.

2.6 Ακτινοβολία σταθμών βάσης και κινητών τηλεφώνων

Οι σταθμοί βάσης και τα κινητά τηλέφωνα εκπέμπουν και λαμβάνουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Πρόκειται για ταλαντώσεις ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων που διαδίδονται ως κύματα με την ταχύτητα του φωτός. Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι γνωστή στο φυσικό και τεχνητό περιβάλλον με διάφορες μορφές. Η υπέρυθρη ακτινοβολία, το ορατό φως, η υπεριώδης ακτινοβολία, οι ακτίνες Χ αποτελούν μέρος του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος όπως και οι συχνότητες της ραδιοφωνίας και της τηλεόρασης. Από φυσικής άποψης, οι διάφορες αυτές ακτινοβολίες διαφέρουν κατά τη συχνότητα και την ενέργεια τους. Όσον αφορά την ακτινοβολία της κινητής τηλεφωνίας. ^[6]

2.7 Έγκριση εγκατάστασης σταθμού βάσης

Για την τοποθεσία, κατασκευή και λειτουργία των σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας υπάρχει ένα πολύπλοκο νομικό πλαίσιο, που απαιτεί επιμέρους εγκρίσεις από διάφορες υπηρεσίες, προκειμένου να χορηγηθεί τελικώς η άδεια κατασκευής από την Ελληνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων στο ενδιαφερόμενο νομικό ή φυσικό πρόσωπο. Οι εγκρίσεις που απαιτούνται είναι οι εξής:

- **Έγκριση περιβαλλοντικών όρων:** Η έγκριση αυτή χορηγείται από τον Νομάρχη μετά από την υποβολή και δημοσιοποίηση Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων. Η Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων παρέχει πληροφορίες για τον χώρο εγκατάστασης, τον σχεδιασμό και το μέγεθος του έργου ή τις δραστηριότητες, αξιολογεί τις βασικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και στην υγεία, περιγράφει μέτρα για την πρόληψη, μείωση ή αποκατάσταση των αρνητικών επιπτώσεων στο

περιβάλλον και την υγεία, προτείνει την καλύτερη τεχνική λύση για το περιβάλλον, εξετάζει εναλλακτικές λύσεις και υποδεικνύει τους κύριους λόγους της επιλογής της προτεινόμενης λύσης

- **Έγκριση δομικών κατασκευών:** Για την τοποθέτηση των σχετικών εγκαταστάσεων για την κατασκευή κεραίας κινητής τηλεφωνίας δεν απαιτείται έκδοση οικοδομικής άδειας άλλα μόνο έγκριση δομικών κατασκευών. Η έγκριση αυτή χορηγείται από την αρμόδια πολεοδομική υπηρεσία ύστερα από τον έλεγχο των απαιτούμενων δικαιολογητικών.
- **Έγκριση της μελέτης ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών:** Η έγκριση αυτή χορηγείται από την Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας η οποία είναι υπεύθυνη για την προστασία του πληθυσμού και του περιβάλλοντος από τις μη ιονίζουσες ακτινοβολίες. Ο ενδιαφερόμενος παραλαμβάνει από την Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας βεβαίωση υποβολής μελέτης, η οποία προσκομίζεται στην αρμόδια υπηρεσία Ελληνικής Επιτροπής Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων για την έκδοση άδειας κατασκευής κεραίας.
- **Άλλες εγκρίσεις**

Για την χορήγηση της κατασκευής άδειας των σταθμών Βάσης κινητής τηλεφωνίας απαιτούνται επίσης:

- Η έγκριση της Υπηρεσίας Πολιτικής Αεροπορίας σχετικά με την ασφάλεια της αεροπλοΐας από τη συγκεκριμένη εγκατάσταση.
- Η έγκριση ραδιοσυχνοτήτων εκπομπής και λήψης από την Ελληνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων αλλά και η

συμμόρφωση προς τις διατάξεις σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.

- Η έγκριση της Ελληνικής Επιτροπής Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων για την στέγαση μηχανημάτων των σταθμών ραδιοεπικοινωνίας και δομικών κατασκευών(μεταλλικών πυλώνων, ιστών, δικτυωμάτων).
- Η έγκριση του Υπουργού Πολιτισμού η οποία εκδίδεται ύστερα από γνώμη του αρμόδιου συμβουλίου σε περίπτωση τοποθέτησης τηλεπικοινωνιακών εγκαταστάσεων κοντά σε μνημείο ή αρχαιολογικό χώρο.
- Η έγκριση του Νομάρχη μετά από εισήγηση του αρμόδιου δασαρχείου, για την εγκατάσταση δομικών ή μηχανικών κατασκευών, με την προϋπόθεση ότι δεν προκαλείται κίνδυνος πυρκαγιάς ή ζημιάς στο δάσος.^[5]

2.7.1 Έλεγχοι για την τήρηση των ορίων ασφαλούς έκθεσης του κοινού σε ακτινοβολίες

Η Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (Ε.Ε.Α.Ε.) είναι υπεύθυνη για τον έλεγχο της τήρησης των ορίων ασφαλούς έκθεσης του κοινού σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.

Η ΕΕΑΕ είναι υποχρεωμένη να:

- 1) Να ελέγχει αυτεπαγγέλτως και κατά τρόπο δειγματοληπτικό, ετησίως ποσοστό 20% τουλάχιστον των αδειοδοτημένων από την ΕΕΤΤ κεραιών, που λειτουργούν εντός σχεδίου πόλεως.
- 2) Να ελέγχει κατόπιν αιτήματος της ΕΕΤΤ, κάθε κεραία οποιουδήποτε φυσικού ή νομικού προσώπου, που έχει έννομο συμφέρον, εντός είκοσι εργάσιμων ημερών από την υποβολή του σχετικού αιτήματος. Στην περίπτωση αυτή, η ΕΕΑΕ υποχρεούται να γνωστοποιεί αμέσως

τα αποτελέσματα του ελέγχου στον αιτούντα και στον κάτοχο της κατασκευής κεραιάς.

2.8 Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας



Η Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (ΕΕΑΕ) ιδρύθηκε το Φεβρουάριο του 1954 με ειδικό νόμο. Ανασυστάθηκε το 1987 και έκτοτε λειτουργεί ως ανεξάρτητη αποκεντρωμένη Δημόσια Υπηρεσία. Υπάγεται στο Υπουργείο Ανάπτυξης και εποπτεύεται από τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας. Είναι αρμόδια για θέματα:

- Πυρηνικής ενέργειας και πυρηνικής τεχνολογίας
- Προστασίας του πληθυσμού από τις ιοντίζουσες και τις τεχνητά παραγόμενες μη ιοντίζουσες ακτινοβολίες.

Τα βασικά αντικείμενα στα οποία δραστηριοποιείται η ΕΕΑΕΕ είναι τα ακόλουθα:

1. Προστασία του πληθυσμού από τις ιοντίζουσες και μη ιοντίζουσες ακτινοβολίες,
2. Αντιμετώπιση αυξημένης ραδιορρύπανσης, εισηγήσεις μέτρων σε περίπτωση πυρηνικού ή ραδιολογικού ατυχήματος ή συμβάντος
3. Έλεγχος της διακίνησης ραδιοφαρμάκων και ραδιενεργών πηγών.
4. Εισηγήση για την αποδοχή ή μη νέων εφαρμογών ιοντίζουσων ακτινοβολιών ή/και μη ιοντίζουσων ακτινοβολιών.
5. Εκπαίδευση, επιμόρφωση και ενημέρωση σε θέματα ακτινοπροστασίας.
6. Προώθηση γενικά των ειρηνικών εφαρμογών των ιοντίζουσων ακτινοβολιών.
7. Συμμετοχή στο Εθνικό Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης.
8. Διεθνής εκπροσώπηση της Χώρας για θέματα της αρμοδιότητας της.
9. Ρυθμιστικές- Ελεγκτικές αρμοδιότητες σε θέματα ακτινοπροστασίας ιοντίζουσας ακτινοβολίας και μη ιοντίζουσας ακτινοβολίας.

10. Συνεργασία με τις αρμόδιες κρατικές υπηρεσίες για θέματα αρμοδιότητας της.

Πέραν του λειτουργικού και εκπαιδευτικού έργου, οι επιστήμονες της ΕΕΑΕΕ απασχολούνται και με ερευνητικό έργο στο αντικείμενο τους.

2.9 Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών & Ταχυδρομείων

Η Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών & Ταχυδρομείων είναι Ανεξάρτητη Αρχή η οποία αποτελεί τον Εθνικό Ρυθμιστή που ελέγχει, ρυθμίζει και εποπτεύει:



1. Την αγορά ηλεκτρονικών επικοινωνιών στην οποία δραστηριοποιούνται οι εταιρείες σταθερής και κινητής τηλεφωνίας, ασύρματων επικοινωνιών και διαδικτύου και
2. Την ταχυδρομική αγορά στην οποία δραστηριοποιούνται οι εταιρείες παροχής ταχυδρομικών υπηρεσιών ταχυμεταφοράς.

Ιδρύθηκε το 1992 με την επωνυμία Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών (ΕΕΤ) και οι αρμοδιότητές της επικεντρώνονταν στην εποπτεία της απελευθερωμένης αγοράς των τηλεπικοινωνιών. Η λειτουργία της όμως ξεκίνησε το καλοκαίρι του 1995. Με την ψήφιση του Ν.2668/98 ο οποίος καθόριζε τον τρόπο διοργάνωσης και λειτουργίας του τομέα των ταχυδρομικών υπηρεσιών, ανατέθηκε στην ΕΕΤ και η ευθύνη για την εποπτεία και ρύθμιση της αγοράς των ταχυδρομικών υπηρεσιών και μετονομάστηκε σε Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών & Ταχυδρομείων (ΕΕΤΤ).

Οι αρμοδιότητες της ΕΕΤΤ είναι:

- Ρυθμίζει τα θέματα που αφορούν τον 1) καθορισμό σχετικών αγορών, προϊόντων ή υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών στην Ελληνική Επικράτεια, 2) τον ορισμό και τις υποχρεώσεις Παροχών με σημαντική

ισχύ στις ανωτέρω σχετικές αγορές σύμφωνα με την εθνική και κοινοτική νομοθεσία.

- Εποπτεύει και ελέγχει τους παρόχους δικτύων ή και υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών, επιβάλλει τις σχετικές κυρώσεις, τηρεί και διαχειρίζεται το Μητρώο Παροχών Δικτύων και Υπηρεσιών Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών.
- Εκδίδει Κώδικες Δεοντολογίας για την παροχή δικτύων και υπηρεσιών των ηλεκτρονικών επικοινωνιών.
- Μεριμνά για την τήρηση της νομοθεσίας περί ηλεκτρονικών επικοινωνιών, εφαρμόζει τις διατάξεις του Ν. 703/1977, όπως ισχύει και επιβάλλει σχετικές κυρώσεις.
- Συνεργάζεται με τις Ρυθμιστικές Αρχές των λοιπών κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή τρίτων κρατών, καθώς και με κοινοτικούς ή διεθνείς φορείς σε θέματα αρμοδιότητας της.
- Ρυθμίζει τα θέματα που αφορούν στις Γενικές Άδειες.
- Διαχειρίζεται το Εθνικό Σχέδιο Αριθμοδότησης (Ε.Σ.Α.).
- Ρυθμίζει τα θέματα φορητότητας αριθμών, της επιλογής ή και της προεπιλογής φορέα και ελέγχει την εφαρμογή των σχετικών διατάξεων.
- Χορηγεί τα δικαιώματα χρήσης ραδιοσυχνοτήτων ή και αριθμών.
- Ρυθμίζει τα θέματα ονομάτων χώρου στο Διαδίκτυο με κατάληξη .gr και είναι αρμόδια για θέματα ονομάτων χώρου με κατάληξη .eu.
- Ρυθμίζει τα θέματα ηλεκτρονικής υπογραφής.
- Ρυθμίζει τα θέματα πρόσβασης και διασύνδεσης.
- Ασκεί αρμοδιότητες σχετικές με την παροχή Καθολικής Υπηρεσίας.
- Ρυθμίζει θέματα προστασίας του καταναλωτή στον τομέα των ηλεκτρονικών επικοινωνιών και στον τομέα παροχής ταχυδρομικών υπηρεσιών.
- Είναι ο αρμόδιος φορέας για τα θέματα διάθεσης και χρήσης του τερματικού τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού και του ραδιοεξοπλισμού.
- Διαχειρίζεται το εμπορικό φάσμα ραδιοσυχνοτήτων με την εξαίρεση της ραδιοφωνίας και της τηλεόρασης. Στο πλαίσιο αυτό καθορίζει τις περιπτώσεις στις οποίες απαιτούνται δικαιώματα χρήσης των

ραδιοσυχνοτήτων, χορηγεί τα δικαιώματα χρήσης ραδιοσυχνοτήτων, καθορίζει τα τέλη χρήσης των ραδιοσυχνοτήτων, εποπτεύει και ελέγχει την χρήση του φάσματος επιβάλλοντας σχετικές κυρώσεις, τηρεί το εθνικό μητρώο ραδιοσυχνοτήτων και χορηγεί τις άδειες κατασκευών κεραιών στην ξηρά.

2.10 Πώς λειτουργούν οι σταθμοί Βάσης κινητής τηλεφωνίας

Κάθε φορά που πραγματοποιείται μία κλήση μέσω κινητού τηλεφώνου, το τηλέφωνο χρησιμοποιεί πεδία ραδιοσυχνοτήτων χαμηλής ισχύος για να επικοινωνήσει με ένα δίκτυο πομπών και δεκτών που ονομάζονται Σταθμοί Βάσης. Κάθε Σταθμός Βάσης αποτελείται από ραδιο-ηλεκτρονικό εξοπλισμό και μερικές κεραιές που χρησιμοποιούν πεδία ραδιοσυχνοτήτων για να επικοινωνήσουν με τα κινητά τηλέφωνα σε μία μικρή περιοχή γνωστή ως κυψέλη. Το μέγεθος των κυψελών ποικίλει από μερικά μόλις μέτρα έως και αρκετά χιλιόμετρα. Προκειμένου οι κλήσεις που πραγματοποιούνται από τα κινητά τηλέφωνα να μπορούν να διοχετεύονται και σε άλλα δίκτυα ή άλλες χώρες, οι Σταθμοί Βάσης συνδέονται με τα δημόσια τηλεφωνικά δίκτυα.^[8]



2.11 Συστήματα κινητής τηλεφωνίας GSM και UMTS

Οι ανάγκες για τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες καθώς και η ανάγκη για συμβατά δίκτυα σε όλη την Ευρώπη ώθησαν την Ελληνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων να ιδρύσει μια ομάδα εμπειρογνομόνων όπου τους ανατέθηκε η έκδοση των προδιαγραφών ενός κοινού συστήματος κινητών επικοινωνιών για όλη τη δυτική Ευρώπη. Η ομάδα αυτή ονομάστηκε **Group Special Mobile (GSM)** που στην πορεία έγινε γνωστή ως **Global System for Mobile Communications**. Από αυτό το σημείο κι έπειτα ξεκινά η εξέλιξη του γνωστού κι επιτυχημένου συστήματος κινητών επικοινωνιών GSM.^[9]

Ένα δίκτυο τύπου GSM αποτελείται από τα ακόλουθα υποσυστήματα:

➤ **To MSC (Mobile Switching Center)**

Είναι ένα ψηφιακό τηλεπικοινωνιακό σύστημα το οποίο χρησιμοποιείται για την διαχείριση των κλήσεων φωνής των συνδρομητών στο GSM δίκτυο. Δίπλα σε κάθε MSC βρίσκεται και μία VLR (Visitor Location Register) που είναι προσωρινή βάση δεδομένων και περιέχει τις υπηρεσίες του συνδρομητή, αλλά και την ευρύτερη περιοχή που βρίσκεται.

➤ **To SGSN (Serving GPRS Support Node)**

Είναι ένα ψηφιακό τηλεπικοινωνιακό σύστημα το οποίο χρησιμοποιείται για την διαχείριση των κλήσεων δεδομένων των συνδρομητών στο GSM-GPRS δίκτυο. Δίπλα σε κάθε SGSN βρίσκεται επίσης και η αντίστοιχη GPRS προσωρινή βάση δεδομένων των συνδρομητών(VLR).

➤ **To BSC (Base Station Controller)**

Είναι ένα ψηφιακό κέντρο και χρησιμοποιείται για να ελέγχει τους σταθμούς βάσης και τη διασύνδεση τους με το MSC.

➤ **To BTS (Base Transceiver Station) ή σταθμός βάσης**

Χρησιμοποιείται για τη διασύνδεση των κινητών τηλεφώνων με το υπόλοιπο δίκτυο και περιέχει πομποδέκτες συχνότητας 900-1800 MHz.

Στα BTS περιλαμβάνονται και οι μικροκυματικές κατευθυντικές ζεύξεις είτε τα μισθωμένα κυκλώματα που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά των δεδομένων του κάθε σταθμού βάσης στα αντίστοιχα κέντρα (BSC- MSC) και τα οποία αποτελούν το δίκτυο μετάδοσης (transmission network).

➤ **H HLR (Home Location Register)**

Είναι μόνιμη βάση δεδομένων με όλες τις υπηρεσίες των συνδρομητών όπως π.χ. Data, Fax, GPRS.

Μετά τα δίκτυα 2^{ης} γενιάς άρχισε η ανάπτυξη δικτύων κινητής τηλεφωνίας 3^{ης} γενιάς γνωστά ως UMTS-3G τα οποία παρέχουν νέες και βελτιωμένες υπηρεσίες με ταχύτατη πρόσβαση στις οποίες περιλαμβάνονται : η βιντεοκλήση(video call), η πρόσβαση σε υπηρεσίες δεδομένων, εφαρμογές αποθήκευσης βίντεο (video streaming) κ.α. Βασίζονται σε τεχνολογία Wideband Code Division Multiple Access (WCDMA) και ο περιοριστικός παράγοντας παροχής υπηρεσίας στα δίκτυα αυτά είναι η στάθμη της παρεμβολής στο δίκτυο, που προέρχεται τόσο από τους χρήστες (κινητά τηλέφωνα) όσο και από τους σταθμούς βάσης που βρίσκονται στη κάθε περιοχή.

Στα δίκτυα 3^{ης} γενιάς οι γειτονικές κυψέλες χρησιμοποιούν την ίδια φέρουσα συχνότητα (carrier), με παράγοντα επαναχρησιμοποίησης ένα και η διαφοροποίηση τους πραγματοποιείται με τη χρήση διαφορετικών κωδικών ανά κυψέλη, οι οποίοι ονομάζονται κώδικες scrambling (Scrambling Codes).

Η ισχύς εκπομπής του κάθε σταθμού βάσης είναι σημαντικά χαμηλότερη από του αντίστοιχου GSM και είναι της τάξης του 1 Watt για το κανάλι πιλότο (Pilot Channel) το οποίο εκπέμπει συνεχώς, ενώ η μέση ισχύς ενός σταθμού βάσης 3G βρίσκεται στα 3 Watts. Το κινητό τηλέφωνο 3^{ης} γενιάς έχει μέγιστη ισχύ εκπομπής 125mW, το οποίο σημαίνει ότι εκπέμπει (λειτουργώντας με τη μέγιστη ισχύ του) οκτώ φορές λιγότερη ακτινοβολία από το αντίστοιχο κινητό τηλέφωνο των 1800MHz και 16 φορές λιγότερη ακτινοβολία από το αντίστοιχο κινητό τηλέφωνο των 900MHz.

Τα δίκτυα 3^{ης} γενιάς χρειάζονται περισσότερους σταθμούς βάσης για να επιτύχουν κάλυψη αντίστοιχη με αυτή του δικτύου GSM που έχει ήδη αναπτυχθεί στην ίδια περιοχή. Αυτό οφείλεται στο ότι το δίκτυο 3^{ης} γενιάς λειτουργεί σε υψηλότερες συχνότητες από τα δίκτυα GSM. Τα UMTS λειτουργούν σε συχνότητες 2100 MHz και έτσι τα ραδιοκύματα που εκπέμπει καλύπτουν μικρότερες αποστάσεις στο χώρο και έχουν μικρότερο βάθος διείσδυσης τόσο στα κτίρια όσο και στους ζωντανούς οργανισμούς.

Οι σταθμοί βάσης των δικτύων 3^{ης} γενιάς ελέγχουν διαρκώς την ισχύ εκπομπής του κάθε κινητού τηλεφώνου βοηθώντας το να λειτουργήσει στη χαμηλότερη δυνατή ισχύ εκπομπής που απαιτείται και με τον τρόπο αυτό ελέγχεται και ελαχιστοποιείται η παρεμβολή που προκαλούν τα κινητά στο δίκτυο ενώ ταυτόχρονα αυξάνεται η διάρκεια μπαταρία του τηλεφώνου.^[9]

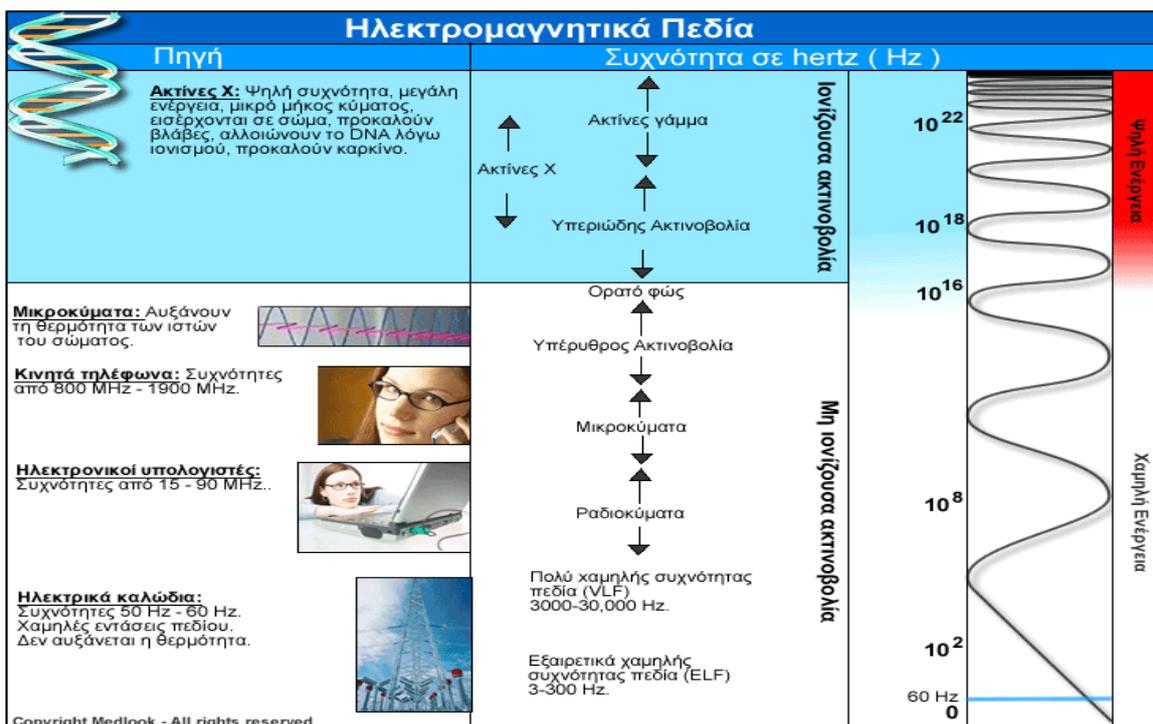
3. Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία

3.1 Τι είναι η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία

Με τον όρο ακτινοβολία αναφερόμαστε στην μετάδοση ενέργειας στο χώρο είτε με την μορφή κυμάτων, είτε με την μορφή σωματιδίων π.χ. ηλεκτρόνια, πρωτόνια, νετρόνια.

Με τον όρο ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία αναφερόμαστε στο είδος εκείνο της ενέργειας που μεταδίδεται με την μορφή κυμάτων, δηλαδή τοπικών και χρονικών μεταβολών του ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου. Τα κύματα αυτά ονομάζονται ηλεκτρομαγνητικά κύματα.

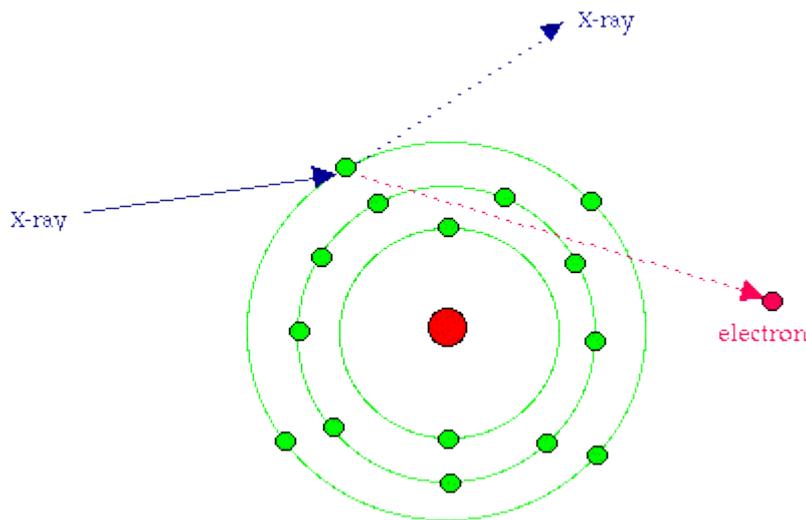
Όλα τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα επομένως αποτελούνται από ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία που διαδίδονται μαζί στο χώρο με την ίδια ταχύτητα, την ταχύτητα του φωτός 300.000 Km/s. Η συχνότητα του ηλεκτρομαγνητικού κύματος με την οποία πάλλετε μέσα στο χώρο, είναι η ίδια με την συχνότητα του παλλόμενου ηλεκτρικού φορτίου που το δημιουργήσε.^[10]



Όσον αφορά την εκπομπή Ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων οποιαδήποτε RF ενέργεια διοχετεύεται σε μη προσαρμοσμένη γραμμή μεταφοράς, δημιουργούνται στάσιμα κύματα, αποτέλεσμα των οποίων είναι η απώλεια ενέργειας ή η εκπομπή της στον περιβάλλοντα χώρο της γραμμής μεταφοράς. Συνεπάγεται λοιπόν ότι η εν λόγω διαδικασία αποτελεί ανεπιθύμητο φαινόμενο κατά τη μετάδοση της ενέργειας. Σύμφωνα με τα παραπάνω παρατηρείται ότι όσο μεγαλύτερη η ελεύθερη επιφάνεια της στο χώρο τόσο περισσότερο διευκολύνεται η διαδικασία ακτινοβολία της ενέργειας οπότε εκπέμπεται και μεγαλύτερη ενέργεια στον περιβάλλοντα χώρο.

3.2 Ιονίζουσα και μη ιονίζουσα ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία

Η ιονίζουσα ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι αυτή που έχει συχνότητα υψηλότερη από το ορατό φως. Είναι μικρότερου μήκους κύματος και μεταφέρει πολύ ψηλή ενέργεια. Αυτή η ακτινοβολία περιλαμβάνει τις υπεριώδεις ηλιακές ακτίνες, την κοσμική ακτινοβολία, τις ακτίνες X και γ (ραδιενέργεια). Η ακτινοβολία αυτή είναι επικίνδυνη διότι μπορεί να προκαλέσει ιονισμό, δηλαδή έχει σαν αποτέλεσμα τη ρήξη ενός χημικού δεσμού (καταστροφή ενός μορίου). Η ρήξη του μοριακού δεσμού προκαλεί άμεση βιολογική βλάβη διότι καταστρέφει ένα ωφέλιμο για τη ζωή ή τον πολλαπλασιασμό του κυττάρου μόριο. Από τη διάσπαση του μορίου θα δημιουργηθούν επίσης άχρηστες ή βλαβερές για το κύτταρο χημικές ενώσεις. Ιδιαίτερη σημασία για τη ζωή και την αναπαραγωγή του κυττάρου έχουν οι βλάβες εκείνες που προκαλούνται στο γενετικό του υλικό, διότι αυτές συνδέονται τόσο με τη μεταβίβαση κληρονομικών ανωμαλιών στους απογόνους όσο και με τη διαδικασία της καρκινογένεσης.^[10]



Μη ιονίζουσα είναι η ακτινοβολία στην οποία υποβαλλόμαστε καθημερινά είναι μεγάλου μήκους κύματος και χαμηλής συχνότητας οι οποίες δεν μπορούν να προκαλέσουν ιοντισμό αλλά ούτε μπορούν να σπάσουν χημικούς δεσμούς στα μόρια των κυττάρων, δηλαδή είναι ικανή να προκαλέσει θερμικές ή χημικές επιδράσεις στα κύτταρα, άλλοτε ευεργετικές και άλλοτε επιβλαβείς για την λειτουργία τους. Τα είδη μη Ιονιζουσών ακτινοβολιών είναι:

- Ⓢ Ακτινοβολία εξαιρετικά χαμηλής συχνότητας: Η ακτινοβολία των 50/60Hz παράγεται από τα ηλεκτροφόρα καλώδια, την ηλεκτρική καλωδίωση και τον Ηλεκτρικό εξοπλισμό. Οι κοινές πηγές έντονης έκθεσης σε αυτή την ακτινοβολία περιλαμβάνουν τα υψηλής τάσης ηλεκτροφόρα καλώδια, και τους κλιβάνους επαγωγής.
- Ⓢ Ακτινοβολία ραδιοσυχνοτήτων/ Ακτινοβολία μικροκυμάτων: Η ακτινοβολία μικροκυμάτων απορροφάται κοντά στο δέρμα, ενώ η ακτινοβολία ραδιοσυχνοτήτων μπορεί να απορροφηθεί από όλο το σώμα. Σε αρκετά υψηλές εντάσεις, επειδή θερμαίνονται, και οι δύο ακτινοβολίες βλάπτουν τους ιστούς. Οι πηγές ακτινοβολίας ραδιοσυχνοτήτων και μικροκυμάτων περιλαμβάνουν τις κεραίες των

ραδιοφωνικών κυμάτων, τα ραντάρ και τα κυψελωτά κινητά τηλέφωνα, σταθμοί κινητής ακτινοβολίας (900MHz).

- Ⓢ η ορατή ακτινοβολία: Οι διαφορετικές ορατές συχνότητες του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος θεωρούνται από τα μάτια ως διαφορετικά χρώματα. Ο καλός φωτισμός συμβάλλει στην καλή διάθεση αλλά η υπερβολική ορατή ακτινοβολία μπορεί να βλάψει τα μάτια και το δέρμα.
- Ⓢ η υπέρυθρη ακτινοβολία: Το δέρμα και τα μάτια απορροφούν την υπέρυθρη ακτινοβολία ως θερμότητα. Τα άτομα που εκτίθενται σ' αυτήν, καταλαβαίνουν την υπερβολική έκθεση σ' αυτήν όταν ζεσταίνονται ή και πονάνε ακόμα. Τέτοιες πηγές ακτινοβολίας περιλαμβάνουν τους φούρνους, τους λαμπτήρες θερμότητας, και τα λέιζερ.
- Ⓢ η υπεριώδης ακτινοβολία: Τα φωτόνια της υπεριώδους ακτινοβολίας έχουν υψηλή ενέργεια και είναι ιδιαίτερα επικίνδυνη επειδή δεν υπάρχει συνήθως κανένα άμεσο σύμπτωμα της υπερβολικής έκθεσης. Οι πηγές της UV ακτινοβολίας περιλαμβάνουν τον ήλιο, τα μαύρα φώτα, η οξυγονοκόλληση και τα UV λέιζερ.
- Ⓢ Κίνδυνοι λέιζερ: Τα λέιζερ εκπέμπουν υπεριώδης, ορατές, και υπέρυθρες ακτινοβολίες και πρώτα κινδυνεύουν τα μάτια και το δέρμα.

3.3 Τρόποι προστασίας από τις κεραίες των κινητών τηλεφώνων

Η προστασία από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που παράγεται από τις κεραίες κινητής τηλεφωνίας μπορεί να γίνει με δύο τρόπους:

1. **Προστασία με ανάκλαση.** Ας δούμε καταρχήν έναν εύκολο και σχετικά φτηνό τρόπο προστασίας. Ένα κοινό, άβαφο, μη πλαστικοποιημένο, ανοξειδωτο συρματοπλέγμα (μεταλλικό πλέγμα) σωστά γειωμένο, με εξαγωγικές τρύπες (διαμέτρου γύρω στα 3-5 εκατοστά αφού όσο μικρότερη διάμετρο έχει τόσο μεγαλύτερη προστασία προσφέρει) και απλωμένο πάνω στην επιφάνεια μιας προς προφύλαξη περιοχής δύναται να ανακλάει σε σημαντικό βαθμό την ακτινοβολία από τις κεραίες. Το θέαμα δεν θα είναι ωραίο αλλά η προστασία της υγείας είναι σημαντικότερο μέγεθος από την εμφάνιση. Ένα τέτοιου είδους συρματοπλέγμα τοποθετημένο σε επίπεδα τμήματα απέναντι από μία κεραία κινητής τηλεφωνίας, όσο λιγότερο 'τσαλακωμένο' είναι τόσο καλύτερες ανακλάσεις θα δίνει. Ένα επίπεδο μεταλλικό πλέγμα λειτουργεί γενικά σαν καθρέφτης ή σαν optical band gap όπως αναφέρεται στα photonics, για καθορισμένη γεωμετρία και περιοχή συχνότητας. Σε έναν φούρνο μικροκυμάτων υπάρχει ένα γειωμένο μεταλλικό πλέγμα στο τζάμι της πόρτας για να ανακυκλώνονται πάνω του τα μικροκύματα τα προσπίπτοντα σε αυτό από διάφορες διευθύνσεις στο εσωτερικό του και να μην εξέρχονται στον περιβάλλοντα χώρο. Για μια κεραία κινητής τηλεφωνίας δεν χρειάζεται τόσο πυκνό πλέγμα όταν υπάρχει οπτική επαφή με αυτή, διότι η εκπεμπόμενη εξ αυτής ακτινοβολία προέρχεται από μικρότερο αριθμό διευθύνσεων.

2. **Προστασία με χρήση απορροφητών ακτινοβολίας.** Απορροφητές ακτινοβολίας είναι τα υλικά τα οποία με την κατάλληλη κατασκευή μπορούν να απορροφούν σημαντικά ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, την οποία την μετατρέπουν σε θερμότητα. Τέτοια υλικά είναι π.χ. φερίτες (για τις συχνότητες της κινητής τηλεφωνίας) αλλά υπάρχουν και πιο σύνθετα υλικά από αυτούς με καλύτερες ιδιότητες. Οι απορροφητές κατασκευάζονται σε διάφορες μορφές, στρώματα, πάχος κλπ, μετά από σχεδιασμό ώστε να βελτιωθούν οι ιδιότητες τους. Θα μπορούσε να γραφτεί ένα μεγάλο βιβλίο για τους απορροφητές, κάποιες μορφές τους μάλιστα έχουν στρατιωτικές εφαρμογές.

Η κατασκευή διαμορφωμένων υλικών αυτού του τύπου στην Ελλάδα σε διάφορες μορφές προϋποθέτει μια χώρα με υποδομή και επιστημονική παράδοση, κάτι που δεν υπάρχει.

Τονίζουμε το γεγονός ότι η προτεινόμενη τοποθέτηση μεταλλικού πλέγματος μπορεί να μειώσει σημαντικά την λειτουργικότητα της κεραίας ή των κεραιών. Από την άλλη πλευρά δεν νομίζουμε ότι υπάρχει προς το παρόν απαγόρευση τοποθέτησης συρματοπλέγματος απέναντι από κεραία κινητής τηλεφωνίας.

Ένα τζάμι με συρμάτινο πλέγμα στο εσωτερικό του δεν είναι καλύτερη επιλογή από ένα συρματοπλέγμα και αυτό όμως είναι καλύτερο από το τίποτα.

Ένα μεταλλικό πλέγμα με την μορφή συρματοπλέγματος και σχετικά μεγάλες τρύπες δεν είναι ο τέλειος ανακλαστήρας αλλά ακόμα και αυτό με την κατάλληλη επιλογή, σχεδιασμό και τοποθέτηση μπορεί να δώσει θαυμάσια



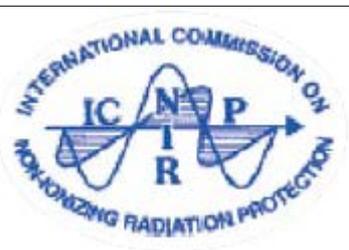
αποτελέσματα. Η μορφή του πλέγματος που φαίνεται στην φωτογραφία αριστερά δείχνει μια μορφή μεταλλικού πλέγματος το οποίο είναι φτιαγμένο από άργυρο και από polyamide fibres. Το πάχος του σύρματος φτάνει τα 0,1 mm. Ο χιτώνας είναι

διαπερατός από το φως και συνεπώς εύκολα θα μπορούσε να τοποθετηθεί αντί για κουρτίνες σε σχολεία, σπίτια κλπ.

Στην Ελλάδα υπάρχουν βιομηχανίες που θα μπορούσαν να δημιουργήσουν νέα υλικά και τεχνολογίες για να προστατευτούμε από τις ακτινοβολίες μόνο που

κανείς δεν μπαίνει στον κόπο να ασχοληθεί με πράγματα που πραγματικά πρέπει να μας ενδιαφέρουν.

3.4 Οργάνωση ICNIRP



Η ICNIRP (International Commission on Non Ionizing Radiation Protection – Διεθνής Επιτροπή για την προστασία από τις Μη Ιονίζουσες Ακτινοβολίες), είναι μία ανεξάρτητη επιστημονική οργάνωση, μεγάλου κύρους που ασχολείται με την προφύλαξη των ανθρώπων από τις μη ιονίζουσες ακτινοβολίες. Είναι επίσης αναγνωρισμένη μη κυβερνητική οργάνωση από την παγκόσμια οργάνωση υγείας, το διεθνές γραφείο εργασίας και την Ευρωπαϊκή Ένωση. Έχει ως μέλη διεθνώς αναγνωρισμένους επιστήμονες που καλύπτουν τις επιστημονικές περιοχές της ιατρικής, της βιολογίας, της επιδημιολογίας, της φυσικής και της μηχανικής. Η ICNIRP, αφού εξέτασε το σύνολο των δημοσιευμένων ερευνών σχετικά με τις βιολογικές επιδράσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας ραδιοσυχνότητας, κατέληξε ότι οι μόνες επιδράσεις που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως βάση για την θέσπιση ορίων έκθεσης των ανθρώπων είναι αυτές που οφείλονται στην αύξηση της θερμοκρασίας των ιστών από την απορρόφηση της ηλεκτρομαγνητικής ενέργειας στο σώμα. Συγκεκριμένα θεωρήθηκε ότι οι δυσμενείς βιολογικές επιδράσεις προκύπτουν με την αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος κατά 1° Κελσίου. Η αύξηση αυτή γίνεται με την απορρόφηση ενέργειας από το ανθρώπινο σώμα με ρυθμό μεγαλύτερο από 4W/Kg, δηλαδή για έναν άνθρωπο 80Kg με ρυθμό 320W. Λαμβάνοντας υπόψη ότι ενδεχομένως κάποιες ομάδες πληθυσμού να είναι πιο ευπαθείς και ότι δεν αποκλείεται η έκθεση να λαμβάνει χώρα σε ήδη επιβαρημένους χώρους με αυξημένη θερμοκρασία ή υγρασία ή κατά την διάρκεια έντονης άσκησης, επέλεξαν έναν συντελεστή ασφαλείας 50 στη θέσπιση των ορίων έκθεσης του κοινού. Έτσι προέκυψε ο βασικός περιορισμός για την έκθεση του κοινού σε 0,08W/Kg,

δηλαδή για έναν άνθρωπο 80Kg το όριο του ρυθμού απορρόφησης ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολίας είναι 6,4W. Ταυτόχρονα, για να μην υπάρχουν περιοχές του σώματος στις οποίες να εμφανίζεται τοπικά υψηλή απορρόφηση ενέργειας προβλέπονται περιορισμοί και για τον μέγιστο τοπικό ρυθμό απορρόφησης σε 2W/Kg για το κεφάλι και τον κορμό του σώματος και 4W/Kg στα άκρα. Σε παρόμοια συμπεράσματα και όρια για την έκθεση στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία έχουν καταλήξει και άλλοι διεθνείς επιστημονικοί φορείς, όπως το IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers – Ίδρυμα Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών), το NRPD (National Radiological Protection Board – Εθνικό Συμβούλιο Ραδιολογική Προστασίας) της Μεγάλης Βρετανίας.^[3]

3.5 Φυσικά μεγέθη που περιγράφουν την ένταση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας

Τα φυσικά μεγέθη που περιγράφουν την ένταση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας είναι τα εξής:

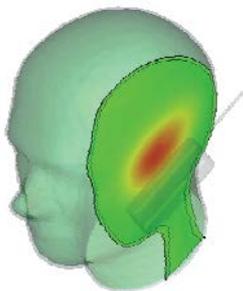
- Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου που μετριέται σε V/m
- Η ένταση του μαγνητικού πεδίου που μετριέται σε A/m
- Και τέλος η πυκνότητα ισχύος που μετριέται σε W/m².

Σε συνθήκες επίπεδου κύματος, δηλαδή όταν η απόσταση από την κεραία είναι αρκετά μεγαλύτερη από τις διαστάσεις της κεραίας, τα τρία αυτά μεγέθη είναι μεταξύ τους συνδεδεμένα μέσω απλών μαθηματικών σχέσεων και η γνώση του ενός μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση των άλλων δύο. Πολύ κοντά στις κεραίες σε σχέση με τις φυσικές τους διαστάσεις η ένταση του ηλεκτρικού

και του μαγνητικού πεδίου δεν συνδέονται μεταξύ τους με σταθερή σχέση και η πυκνότητα ισχύος δεν ορίζεται.

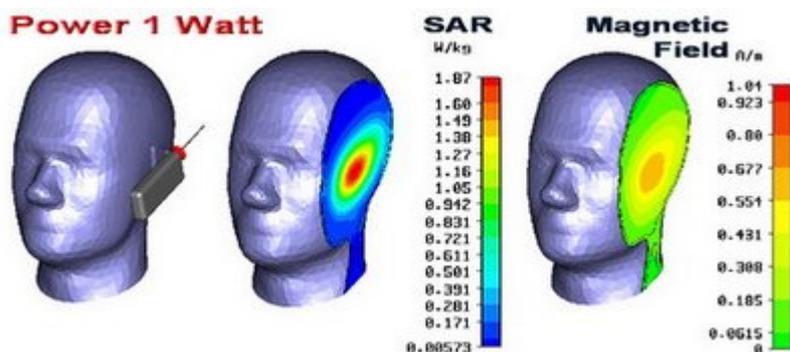
3.6 Δείκτης SAR

Ο δείκτης SAR (Specific Absorption Rate) είναι ένα τεχνικό χαρακτηριστικό που υπάρχει σε οποιοδήποτε κινητό τηλέφωνο και ακολουθείται από μία τιμή. Εκφράζει τον βαθμό απορρόφησης Watt ανά κιλό σωματικού ιστού. Η τιμή SAR ουσιαστικά είναι ένας τρόπος ώστε να βλέπουμε πόση ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία δεχόμαστε όταν χρησιμοποιούμε το κινητό μας.



Τα ανώτατα όρια που έχουν θεσπιστεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση και τις ΗΠΑ είναι 2.0 Watt ανά κιλό και 1.6 Watt ανά κιλό αντίστοιχα και θεωρητικά αν μία συσκευή κινείται μέσα σε αυτά τα όρια είναι ασφαλής.

Η μέτρηση του δείκτη SAR γίνεται ως εξής: Πάνω σε ένα ομοίωμα ανθρώπινης κεφαλής από κατάλληλο υλικό τοποθετείται ένα κινητό τηλέφωνο ενώ στην άλλη μεριά μία κεραία μετράει στο συγκεκριμένο σημείο την απορρόφηση της ακτινοβολίας που εκπέμπει το κινητό και η οποία διαπερνάει το ομοίωμα.



Στην πρώτη εικόνα αριστερά φαίνεται ένα κινητό τηλέφωνο ισχύος 1Watt και συχνότητας 915 MHz τοποθετημένο σε απόσταση 0,6 εκατοστά από το

μοντέλο μιας ανθρώπινης κεφαλής, για την οποία έγινε θεωρητικός υπολογισμός του SAR της. Στην δεύτερη εικόνα φαίνεται η χρωματική

απεικόνιση του SAR, που υπολογίστηκε σε μία τομή μέσα στο κεφάλι σε βάθος 4 εκατοστά από το εξωτερικό του αυτιού. Τα διαφορετικά χρώματα δείχνουν το διαφορετικό βαθμό απορρόφησης της ακτινοβολίας από τους διάφορους ιστούς στο εσωτερικό της κεφαλής πάνω σε αυτή την τομή. Στην κόκκινη περιοχή της τομής η τιμή του SAR βρέθηκε ίση με 1,87 Watts/Kg και στην πράσινη περιοχή 0,942 Watts/Kg. Στην επιφάνεια του αυτιού για την περίπτωση κινητού όπου η ισχύς του είναι 1 Watt η μέγιστή τιμή SAR βρέθηκε να είναι ίση με 4,64 Watts/Kg.

Για τα τηλέφωνα ισχύος 2 Watt, οι προηγούμενες τιμές διπλασιάζονται και γίνονται αντίστοιχα 3,74 , 1,884 και 9,28 Watts/Kg. Η μέγιστη επιτρεπτή τιμή SAR για ανθρώπινους ιστούς είναι 1,6 Watts/Kg. Οι τιμές αυτές είναι μεγαλύτερες από το επιτρεπτό όριο ακόμη και μέσα στο κεφάλι και σε μεγάλη έκταση. Το όριο της ελάχιστης επιτρεπτής ισχύος του κινητού ώστε το SAR να μη παίρνει τιμή μεγαλύτερη από το όριο ασφάλειας των 1,6 Watts/Kg για ιστούς είναι ίσο με $2 \times 1,6/9,28 = 0,35$ Watts/Kg.

Στην τρίτη εικόνα δεξιά έγινε ο υπολογισμός του μαγνητικού πεδίου το οποίο κατανέμεται μέσα στο κεφάλι ανομοιογενώς. Η τιμή έντασης που βρέθηκε στην κόκκινη περιοχή είναι 1,04 A/m (Ampere ανά μέτρο) και στην πράσινη 0,85 A/m, δηλαδή μεγαλύτερες από το όριο ασφάλειας 0,1 A/m για αυτή τη συχνότητα.

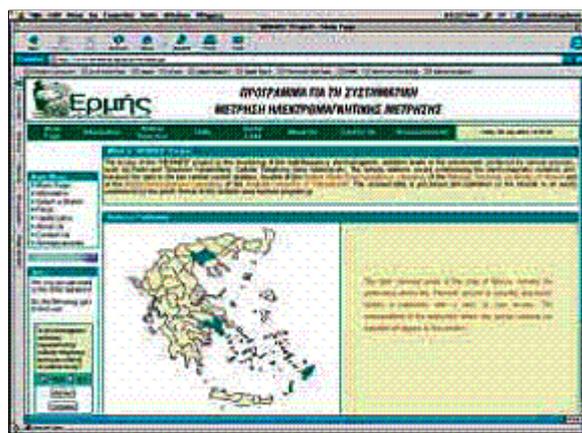
3.7 Πρόγραμμα ΕΡΜΗΣ



Το πρόγραμμα ΕΡΜΗΣ είναι ένα σύστημα συνεχούς μέτρησης και ελέγχου της εκπεμπόμενης ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας ραδιοσυχνοτήτων

στο περιβάλλον από το σύνολο των πηγών που υπάρχουν στην περιοχή εγκατάστασης του συστήματος. Στόχος του προγράμματος είναι η παροχή αξιόπιστης και άμεσης ενημέρωσης στο κοινό όσον αφορά τα επίπεδα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στο περιβάλλον. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων είναι προσβάσιμα από όλους σε 24ωρη βάση στην ηλεκτρονική διεύθυνση www.hermes-program.gr και έχουν την μορφή διαγράμματος, στο οποίο παρουσιάζονται καταγεγραμμένες τιμές σε σχέση με τα επίπεδα αναφοράς (όρια), που έχουν τεθεί από την ισχύουσα Ελληνική νομοθεσία.

Επιπλέον το πρόγραμμα ΕΡΜΗΣ παρέχει τη δυνατότητα διάκρισης της συνεισφοράς των διαφορετικών πηγών στο σύνολο της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, γεγονός που αποτελεί καινοτομία του συστήματος.^[12]



Η λειτουργία του προγράμματος ξεκίνησε τον Νοέμβριο του 2002 από το εργαστήριο Κινητών Ραδιοεπικοινωνιών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου και το Εργαστήριο Ραδιοεπικοινωνιών του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Τα δύο Πανεπιστημιακά Ιδρύματα αφενός διασφαλίζουν την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων των μετρήσεων και αφετέρου ελέγχουν και πιστοποιούν την ορθότητα λειτουργίας του εξοπλισμού. Το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο και το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης έχουν τη συνολική επιστημονική ευθύνη του προγράμματος για τις περιοχές της νότιας και βόρειας Ελλάδας αντίστοιχα και μέχρι σήμερα έχει εφαρμοστεί σε 67 σημεία σε 23 Νομούς της χώρας.

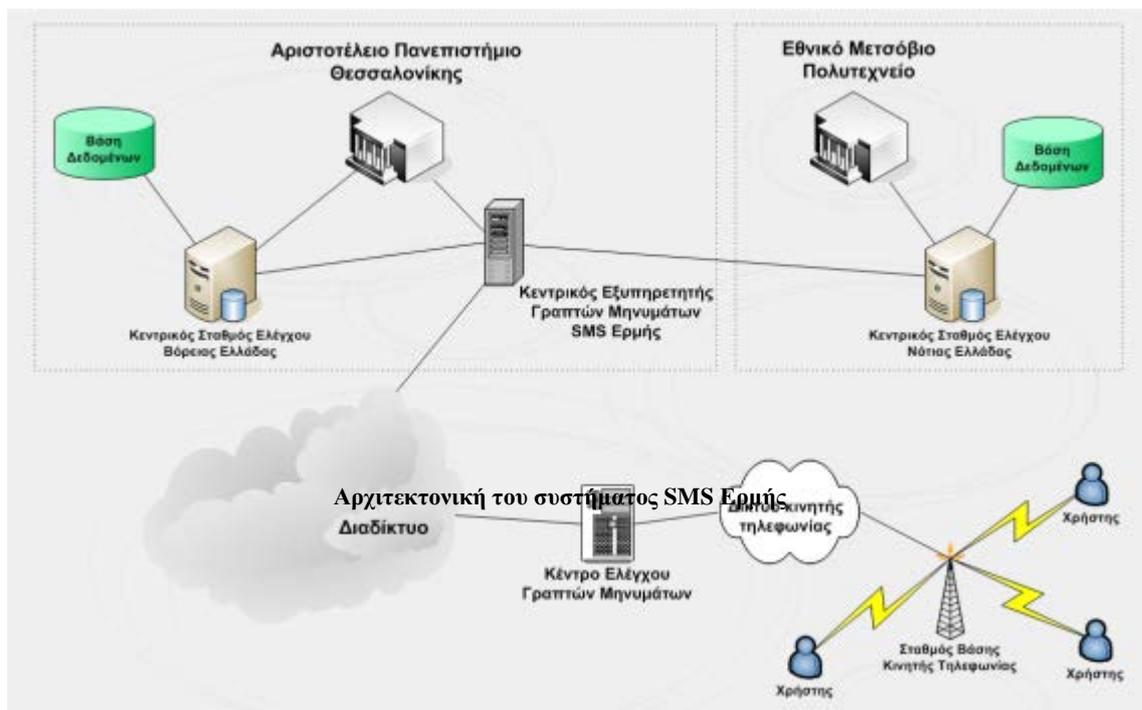
3.7.1 Υπηρεσίες Ερμής

- **SMS Ερμής:** Η υπηρεσία αυτή είναι ένα καινοτόμο σύστημα από το οποίο μπορεί οποιοσδήποτε χρήστης να ενημερωθεί για τα επίπεδα

Τμήμα Τηλεπληροφορικής & Διοίκησης

της εκπεμπόμενης ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας ραδιοσυχνοτήτων στο περιβάλλον αποστέλλοντας ένα γραπτό μήνυμα προς το πρόγραμμα.

Κάθε φορά που ένας χρήστης αποστέλλει ένα γραπτό μήνυμα προς το πρόγραμμα SMS Ερμής, το μήνυμα παραλαμβάνεται από το κέντρο ελέγχου γραπτών μηνυμάτων (SMSC) και αποστέλλεται προς τον κεντρικό



εξυπηρετητή του προγράμματος (H/Y). Ο κεντρικός εξυπηρετητής, αφού ελέγξει το περιεχόμενο του μηνύματος, αποκαθιστά την επικοινωνία με τους κεντρικούς σταθμούς ελέγχου του προγράμματος ΕΡΜΗΣ και εκτελεί μια σχετική αναζήτηση στον σταθμό βάσης δεδομένων όπου αποθηκεύονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων των σταθμών. Ανάλογα με το περιεχόμενο του μηνύματος, παράγει ένα αυτοματοποιημένο γραπτό μήνυμα απάντησης (SMS), το οποίο διοχετεύεται προς τον χρήστη μέσω του δικτύου κινητής τηλεφωνίας.

- **Mobile Ερμής:** Η καινοτομία της υπηρεσίας αυτής βασίζεται στην χρήση ενός κινητού σταθμού για τη μέτρηση και καταγραφή των

Τμήμα Τηλεπληροφορικής & Διοίκησης

επιπέδων της Η/Μ ακτινοβολίας στο περιβάλλον, διευρύνοντας με αυτόν τον τρόπο το πεδίο εφαρμογής του προγράμματος ΕΡΜΗΣ.

Τα όργανα που χρησιμοποιούνται για την υλοποίηση της υπηρεσίας αυτής είναι:



Μετρητής έντασης ηλεκτρικού πεδίου

- i. ένας ευρυζωνικός μετρητής έντασης ηλεκτρικού πεδίου,
- ii. ένας δείκτης GPS,
- iii. ένα ειδικά εξοπλισμένο όχημα στο οποίο προσαρμόζεται ο μετρητής.

Η διαδικασία έχει ως εξής: Ο μετρητής αφού προσαρμοστεί κατάλληλα στο όχημα, και τεθεί σε λειτουργία, καταγράφει τις στιγμιαίες τιμές της Η/Μ ακτινοβολίας στη θέση στην οποία βρίσκεται αποθηκεύοντας μία μέτρηση ανά δευτερόλεπτο. Παράλληλα ο δέκτης GPS εντοπίζει την θέση του μετρητή κάθε φορά, ενώ το όχημα κινείται κατά μήκος διαφόρων βασικών οδών. Τα δεδομένα αποθηκεύονται προσωρινά σε ένα φορητό Η/Υ και κατόπιν μεταφέρονται στον κεντρικό εξυπηρετητή του προγράμματος ΕΡΜΗΣ ώστε να κατασκευαστούν διαδρομές απεικόνισης της Η/Μ ακτινοβολίας ραδιοσυχνοτήτων οι οποίες τέλος αποτυπώνονται πάνω σε χάρτη.



Κινητός σταθμός μέτρησης της υπηρεσίας Mobile ΕΡΜΗΣ

3.7.2 Περιοχές υλοποίησης προγράμματος Ερμής

Με τις μετρήσεις σε 24ωρη βάση καταγράφεται το σύνολο της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας από διάφορες πηγές, όπως κεραίες ραδιοφωνικών και τηλεοπτικών σταθμών, κεραίες κινητής τηλεφωνίας, ραντάρ κ.λπ. συχνοτήτων στις περιοχές που είναι εγκατεστημένοι οι σταθμοί μέτρησης.

Παρακάτω καταγράφονται τα σημεία που έχουν τοποθετηθεί σταθμοί μέτρησης και μας δίνεται η δυνατότητα ενημέρωσης για τα επίπεδα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στο χρονικό διάστημα που μας ενδιαφέρει.



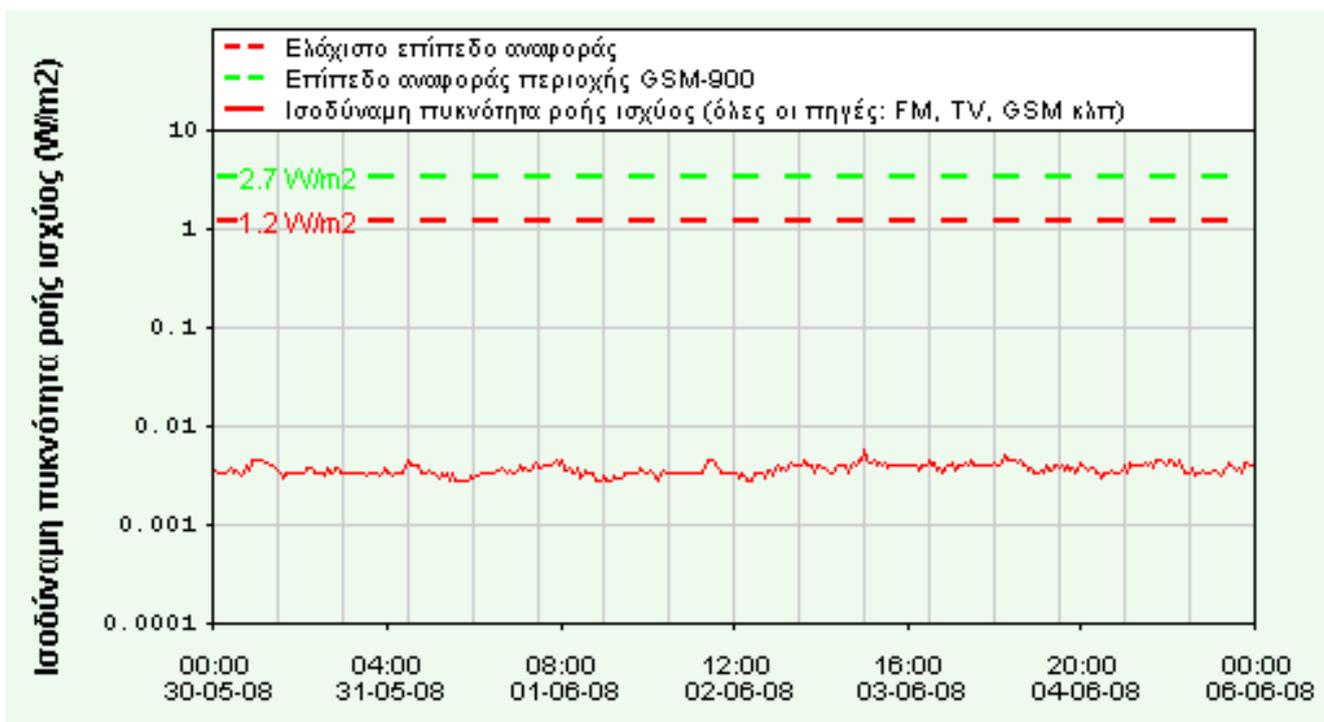
Χάρτης τοποθετημένων σταθμών μέτρησης
■ Περιοχές σταθμών μέτρησης

Όπως αναφέραμε παραπάνω το πρόγραμμα Ερμής εφαρμόζεται σε 23 Νομούς οι οποίοι είναι οι εξής:

- | | | |
|------------------|-------------------|-----------------|
| Ⓢ Ν. Αττικής | Ⓢ Ν. Κυκλάδων | Ⓢ Ν. Μαγνησίας |
| Ⓢ Αχαΐας | Ⓢ Ν. Λασιθίου | Ⓢ Ν. Ροδόπης |
| Ⓢ Ν. Δωδεκανήσου | Ⓢ Ν. Θεσσαλονίκης | Ⓢ Ν. Πρέβεζας |
| Ⓢ Ν. Ημαθίας | Ⓢ Ν. Κέρκυρας | Ⓢ Ν. Τρικάλων |
| Ⓢ Ν. Ζακύνθου | Ⓢ Ν. Κεφαλληνίας | Ⓢ Ν. Φθιώτιδας |
| Ⓢ Ν. Ηρακλείου | Ⓢ Ν. Κορινθίας | Ⓢ Ν. Χαλκιδικής |
| Ⓢ Ν. Καβάλας | Ⓢ Ν. Λάρισας | Ⓢ Ν. Χίου |
| Ⓢ Ν. Κιλκίς | Ⓢ Ν. Λευκάδας | |

Τμήμα Τηλεπληροφορικής & Διοίκησης

Για παράδειγμα για έναν σταθμό μέτρησης που βρίσκεται στην Αγία Παρασκευή Ν. Αττικής (2^ο Γυμνάσιο Αγίας Παρασκευής), οι μετρήσεις που έχουν καταγραφεί είναι:



Όπου στην γραφική παράσταση φαίνονται οι τιμές της πυκνότητας ροής ισχύος (για περιοχή συχνοτήτων 100KHz έως 3GHz) όπως αυτές υπολογίστηκαν για τον συγκεκριμένο σταθμό μέτρησης στο χρονικό διάστημα της τελευταίας εβδομάδας. Οι διακεκομμένες γραμμές αντιστοιχούν στο χαμηλότερο επίπεδο αναφοράς του φάσματος των ραδιοκυμάτων 1,2 W/m² (πράσινη γραμμή) που αντιστοιχεί στο όριο της συχνότητας των 900 MHz της κινητής τηλεφωνίας.

Σημαντικό θα ήταν να αναφέρουμε πως η επιλογή των περιοχών όπου υλοποιείται το πρόγραμμα EPMHΣ γίνεται με βάση την υψηλή πληθυσμιακή συγκέντρωση και την ιδιαιτερότητα των χώρων π.χ. ένα σχολικό κτίριο αποτελεί σημείο ουσιαστικής σημασίας για την εγκατάσταση ενός

μηχανήματος μέτρησης έναντι ενός ακατοίκητου σημείου στην κορυφή ενός λόφου.^[20]

3.8 Βιολογικές επιδράσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας

Οι βιολογικές επιδράσεις της μη ιονίζουσας ακτινοβολίας μπορούν να διακριθούν σε δύο μεγάλες κατηγορίες :

- **Τις θερμικές και**
- **Τις μη θερμικές**

Συμπερασματικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι οι θερμικές βασίζονται στην αύξηση της θερμοκρασίας που προκαλεί η προσπίπτουσα ακτινοβολία στους ιστούς .Η ποσότητα ενέργειας που απορροφά το σώμα εξαρτάται από το μέγεθος και τις διαστάσεις του καθώς και από τους εκτεθειμένους ιστούς .



Η απορρόφηση της ηλεκτρομαγνητικής ενέργειας οδηγεί στην θέρμανση των ιστών με αποτέλεσμα να δημιουργούνται διαφορές στην θερμοκρασία. Αν η θερμοκρασία δεν υπερβαίνει τον ένα βαθμό Κελσίου τότε δεν προκαλούνται προβλήματα υγείας ακόμα και αν κάποιος είναι εκτεθειμένος στην ακτινοβολία μακροπρόθεσμα.█

Αντίθετα η μη θερμικές βιολογικές επιδράσεις δεν προκαλούνται από την αύξηση της θερμοκρασίας αλλά από άλλους μηχανισμούς. Το ανθρώπινο σώμα μπορεί να θεωρηθεί σαν ένας

ευαίσθητος μηχανισμός του οποίου ο έλεγχος και η λειτουργία ρυθμίζονται από συγκεκριμένες διακριτές συχνότητες ηλεκτρικού ρεύματος κάποιες από τις οποίες βρίσκονται πολύ κοντά στις συχνότητες που παράγουν τα κινητά τηλέφωνα. Για παράδειγμα ο ανθρώπινος εγκέφαλος μπορεί να λειτουργεί σαν μια κεραία για τις συχνότητες των ψηφιακών και αναλογικών κινητών τηλεφώνων με αποτέλεσμα να απορροφά μεγάλο μέρος της ενέργειας των κυμάτων αυτών.^[7]

Βαθιά αίσθηση προκάλεσε η έκθεση 2007, του BioInitiative Working Group, μίας επιστημονικής επιτροπής αποτελούμενης από διακεκριμένους επιστήμονες από της Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος, τη Βρετανία, την Σουηδία, την Αυστρία και την Κίνα. Σε ένα αναλυτικό ντοκουμέντο 600 σελίδων παρέχεται επιστημονική τεκμηρίωση, βασισμένη σε περισσότερες από 2.000 επιστημονικές μελέτες απ' όλο τον κόσμο. Τα αποτελέσματα των ερευνών καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι εκτός των άλλων επιπτώσεων που προκαλούνται οι ακτινοβολίες με τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία που δημιουργούν, μετατρέπουν ορισμένα σημαντικά χημικά μόρια των κυττάρων όπως τα αμινοξέα σε μικρά μαγνητάκια και επίσης επηρεάζουν την κυτταρική ροή άλλων όπως π.χ. ιόντων. Αλλοιώνεται έτσι η σωστή λειτουργία των πρωτεϊνών που είναι υπεύθυνες για όλες σχεδόν τις φυσιολογικές λειτουργίες των κυττάρων.

3.9 Βλαπτικές επιδράσεις Ηλεκτρομαγνητικών πεδίων και Κεραίες Κινητής Τηλεφωνίας

Στις αβίωτες και μολυσμένες πόλεις του 21^{ου} αιώνα στις πόλεις του τσιμέντου, του νέφους, των σκουπιδιών, της έλλειψης πρασίνου προστέθηκε και η ηλεκτρομαγνητική ρύπανση των κεραιών κινητής τηλεφωνίας.

Οι κεραίες της κινητής τηλεφωνίας έχουν μια σημαντική διαφορά σε σχέση με τις άλλες κεραίες (π.χ. ραδιοφώνου, τηλεόρασης, ραντάρ) η οποία δημιουργεί εύκολα ανησυχίες για πιθανές βλαβερές συνέπειες. Οι κεραίες της κινητής

τηλεφωνίας τοποθετούνται σε κατοικημένες περιοχές με αποτέλεσμα οι χιλιάδες πολίτες να εκτίθενται σήμερα σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία δεκάδες φορές από τους υπόλοιπους που βρίσκονται μακριά από αυτές.

Πολλοί επιστήμονες έχουν διατυπώσει την άποψη ότι η μαζική έκθεση εκατομμυρίων ανθρώπων σε όλο τον κόσμο στα πεδία αυτά αποτελεί το μεγαλύτερο βιολογικό πείραμα στην ιστορία.

Τις τελευταίες δεκαετίες συσσωρεύονται πάρα πολλά επιστημονικά δεδομένα για τις βλαπτικές επιδράσεις στους ζωντανούς οργανισμούς της έκθεσης σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία και ειδικά για πεδία με συχνότητες που χρησιμοποιούνται στην κινητή τηλεφωνία.

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) έχει προτείνει όρια αποδεκτής έκθεσης του κοινού σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, ενώ παράλληλα το Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, εξέδωσε τη σύσταση 1999/519/EK με βάση τις κατευθυντήριες γραμμές της διεθνούς επιτροπής για την προστασία από τις μη ιοντίζουσες ακτινοβολίες. Με την σύσταση αυτή καλούνται τα κράτη μέλη να θεσπίσουν ένα πλαίσιο βασικών περιορισμών και επίπεδα αναφοράς, ώστε να διασφαλίσουν υψηλό επίπεδο προστασίας της δημόσιας υγείας.

Οι κυβερνήσεις των κρατών – μελών της ΕΕ έχουν την κύρια ευθύνη για τα όρια ασφαλείας. Κάθε κράτος σταθμίζει την τρέχουσα έρευνα μετά από εισηγήσεις ειδικών επί του θέματος και όχι περιφερειακά εμπλεκόμενων. Οι σύμβουλοι καλό θα είναι να έχουν διαπιστευμένη ερευνητική δραστηριότητα στο αντικείμενο πράγμα που δεν συμβαίνει με την Ελλάδα σε καμία επιτροπή που εισηγείται και ελέγχει την επικινδυνότητα των ακτινοβολιών όπως είναι η Εθνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας και η Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων.

Τμήμα Τηλεπληροφορικής & Διοίκησης

Σήμερα οι απόψεις διίστανται όσον αφορά τα όρια αποδεκτής έκθεσης όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα

ΧΩΡΕΣ	ΟΡΙΑ ΑΣΦΑΛΟΥΣ ΕΚΘΕΣΗΣ (V/m)
ΠΟΥ	33-45
ΕΛΛΑΔΑ	22-33
ΕΛΒΕΤΙΑ	4-6
ΑΥΣΤΡΙΑ	0,6
ΚΙΝΑ	6
ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ	6
ΒΕΛΓΙΟ	3
ΡΩΣΙΑ	1

Το γεγονός ότι αρκετές χώρες και μεγαλουπόλεις έχουν θεσπίσει πολύ αυστηρά όρια (όπως φαίνεται και στον παραπάνω πίνακα) αποδεικνύει ότι σε αυτές τις περιπτώσεις έχουν υπερπηδηθεί τα εμπόδια των διαπλεκομένων συμφερόντων ανάμεσα στις βιομηχανίες κινητής τηλεφωνίας και στις αρμόδιες αρχές θέσπισης των ορίων.

Τα όρια που ισχύουν στην χώρα μας θεωρούνται από πολλούς ερευνητές ως υπερβολικά υψηλά. Οι ερευνητές αυτοί υποστηρίζουν ότι τα όρια θεσπίστηκαν λαμβάνοντας υπ' όψιν τους μόνο μία κατηγορία βιολογικών επιπτώσεων (θερμικές επιπτώσεις). Παρόλα αυτά πολλές έρευνες τόσο μέσω στατιστικής όσο και εργαστηριακές και άλλες κατηγορίες επιπτώσεων από τις οποίες δεν προστατεύουν τα όρια αυτά. Σημαντικό είναι να τονίσουμε ότι τα όρια διαφέρουν κατά πολύ από χώρα σε χώρα. Οι διαφορές αυτές καταδεικνύουν

ότι υπάρχει τμήμα της επιστημονικής κοινότητας το οποίο διαφωνεί με τα όρια του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ) και τα κράτη επέλεξαν να θέσουν πολύ αυστηρότερα όρια βασισμένες στις έρευνες που προαναφέραμε. Επίσης ο ίδιος Παγκόσμιος οργανισμός υγείας, σε συνέδριο στην Μόσχα το 2004 διαπίστωσε ότι η έρευνα για τους πιθανούς κινδύνους πρέπει να συνεχιστεί (αναγνωρίζοντας ότι τα όρια που έχουν θεσπιστεί είναι ανεπαρκή). Παρόμοια πολιτική είχε ακολουθηθεί σε άλλες περιπτώσεις π.χ. κάπνισμα, διοξίνες, αμίαντος των οποίων η επικινδυνότητα είχε υποτιμηθεί από το τμήμα της τότε επιστημονικής κοινότητας. Για τους λόγους λοιπόν που προαναφέραμε καλό θα ήταν τα όρια που έχουν θεσπιστεί στην χώρα μας να μειωθούν δραστικά και να ληφθούν μέτρα επανασχεδιασμού του δικτύου κεραιών κινητής τηλεφωνίας ώστε να επιτευχθεί η ελάχιστη δυνατή έκθεση του κοινού σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. ^[32]

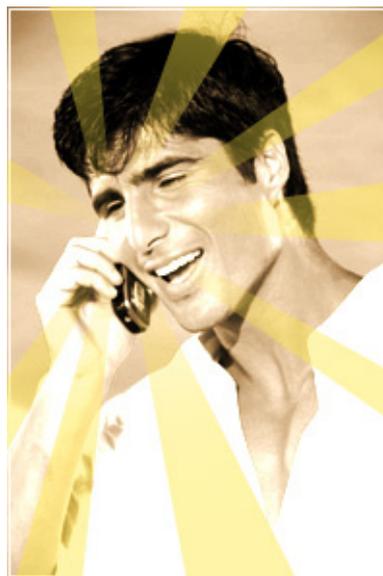
4. Επίδραση ακτινοβολίας στην υγεία και πώς να την αντιμετωπίσουμε

4.1 Παράμετροι επικινδυνότητας

Υπάρχουν διάφοροι παράμετροι επικινδυνότητας κάποιοι από τους οποίους είναι:

- Η διάρκεια και συχνότητα συνομιλίας
- Η συνολική χρόνια διάρκεια χρήσης του κινητού
- Η ισχύς της εκπομπής δηλαδή η απόσταση κινητού από σταθμό βάσης και
- Ο τρόπος χρήσης π.χ. απευθείας στο αυτί, hands free, Bluetooth.

Θα πρέπει να τονίσουμε ότι αν το κινητό τοποθετηθεί στο αυτί κατά την διάρκεια της συνομιλίας τότε μέρος της ακτινοβολίας εισέρχεται στον εγκέφαλο και απορροφάται από τα κύτταρα του εγκεφάλου. Σε περίπτωση που το έχουμε σε κάποιο σημείο του σώματος, στην τσέπη ή το κρατάμε στα χέρια, τότε η ακτινοβολία θα απορροφηθεί από τα κύτταρα αρχίζοντας από την επιδερμίδα και προχωρώντας προς τα μέσα. Οι επιπτώσεις βέβαια και στις δύο περιπτώσεις εξαρτάται ανάλογα με το ποιους ιστούς θα προσβάλει η ακτινοβολία. Βάση ερευνών που έχουν γίνει οι επιπτώσεις από την ακτινοβολία του hands free και του Bluetooth είναι μειωμένες έως και μηδενικές. Βέβαια και στις περιπτώσεις αυτές έχει μεγάλη σημασία η θέση που βρίσκεται το κινητό κατά τη διάρκεια της συνομιλίας αφού θα πρέπει να βρίσκεται σε απόσταση 40 εκατοστών τουλάχιστον από οποιοδήποτε σημείο του σώματος.^[16]





Στην παραπάνω εικόνα φαίνονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων καθώς και η ακτινοβολία που δεχόμαστε με την χρήση ή χωρίς την χρήση Bluetooth και hands free.

Όσον αφορά τις επιπτώσεις από τα μέχρι σήμερα διεθνή ευρήματα με ακτινοβολία κάτω από τα όρια ασφαλείας έχουν αναφερθεί εκτός των πολλών άλλων:

- Πονοκέφαλοι,
- Κόπωση,
- Απώλεια μνήμης,
- Νευρολογικές διαταραχές,
- Δερματικές παθήσεις,
- Υπογονιμότητα,
- Στείρωση σε άνδρες,
- Έλλειψη συγκέντρωσης,
- Αϋπνίες,
- Περιπτώσεις καλοήθους όγκου του ακουστικού νεύρου (ύστερα από τουλάχιστον 10 χρόνια χρήσης κινητού τηλεφώνου).



Αυτό φυσικά δεν σημαίνει πως όλοι όσοι χρησιμοποιούν κινητό τηλέφωνο θα εμφανίσουν κάποιο από αυτά τα συμπτώματα αφού κάποιοι άνθρωποι είναι περισσότερο ευαίσθητοι στις ακτινοβολίες σε σύγκριση με κάποιους άλλους.

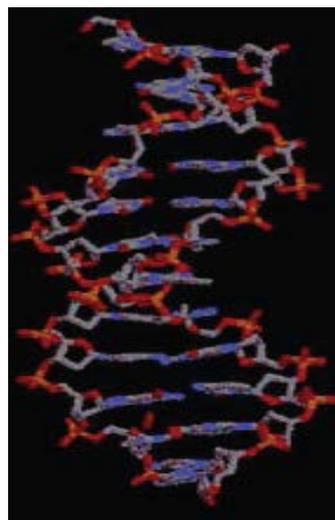
4.2 Προβλήματα υγείας



Λίγο πολύ είναι γνωστό σε όλους μας ότι ο άνθρωπος εκτίθεται καθημερινά σε ακτινοβολίες διαφόρων ειδών, κάποιες από αυτές τις ακτινοβολίες μπορεί να είναι επιβλαβείς για τον οργανισμό μας. Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που εκπέμπουν τα κινητά τηλέφωνα είναι μία από αυτές και παρακάτω θα αναλύσουμε τα προβλήματα υγείας που μπορεί να προκαλέσει.

1) Επίδραση ακτινοβολίας στο DNA:

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα μίας επιστημονικής έρευνας τα κύματα ακτινοβολίας των συσκευών κινητής τηλεφωνίας μπορούν να βλάψουν τα ανθρώπινα κύτταρα και να καταστρέψουν το DNA. Η έρευνα αυτή έδειξε ότι η έκθεση των κυττάρων ανθρώπων και ζώων σε ηλεκτρομαγνητικά κύματα προκάλεσε μεγάλη αύξηση ρήξεων των δεσμών DNA όπου όχι μόνο δεν ήταν δυνατόν να διορθωθούν από το ίδιο το κύτταρο αλλά το μέγεθος των βλαβών που δέχτηκαν ήταν αρκετό ώστε να καταστρέψει



επόμενα κύτταρα πριν καν δημιουργηθούν από τους οργανισμούς. Αυτή η μετάλλαξη των κυττάρων είναι πιθανή αιτία εμφάνισης καρκίνου. Βέβαια τα αποτελέσματα αυτά απαιτούν περαιτέρω έρευνα κι ανάλυση για να επιβεβαιωθούν οι ανησυχίες των επιστημόνων αλλά και των ανθρώπων.^[15]

2) Παιδιά κι ακτινοβολία

Μπορεί να μην έχουν επιβεβαιωθεί οι υποψίες των επιστημόνων για τα προβλήματα υγείας που προκαλεί η ακτινοβολία στους ενήλικους όμως για τα παιδιά τα πράγματα είναι εντελώς διαφορετικά. Στις συχνότητες των κινητών τηλεφώνων ένα παιδί ενός έτους απορροφά την διπλάσια ακτινοβολία από έναν ενήλικα, ενώ ένα παιδί πέντε χρόνων απορροφά μέχρι και 60% περισσότερη ακτινοβολία από έναν ενήλικα και αυτό συμβαίνει γιατί ο κρανιακός φλοιός και τα αισθητήρια όργανα της ακοής βρίσκονται ακόμα σε στάδιο ανάπτυξης. Αν λάβουμε υπόψη ότι τα παιδιά θα περάσουν το μεγαλύτερο μέρος της ζωής τους μέσα σε ηλεκτρομαγνητικά κύματα αντίθετα με τους σημερινούς ενήλικες τότε το θέμα παίρνει μεγαλύτερες διαστάσεις.



3) Κινητά τηλέφωνα και οι βλάβες που προκαλούν στους εγκεφάλους των εφήβων



Η αυξανόμενη συχνότητα που χρησιμοποιούν οι έφηβοι τα κινητά τηλέφωνα έχει σαν αποτέλεσμα και την αύξηση των βλαβών στον εγκέφαλο. Η ακτινοβολία που εκπέμπεται κατά την χρήση των τηλεφώνων μπορεί να προκαλέσει απώλεια με νέκρωση νευρώνων που είναι τα βασικά λειτουργικά κύτταρα του εγκεφάλου. Η απώλεια αυτή θα μπορούσε να προκαλέσει ασθένειες όπως η νόσος του Αλτσχάιμερ και άλλες νόσους του εγκεφάλου. Πνευματικές λειτουργίες του εγκεφάλου όπως η μνήμη, η δυνατότητα μάθησης και η

κινητικότητα, πιθανόν να επηρεάζονται λόγω απώλειας νευρώνων σε περιοχές του εγκεφάλου που δέχεται την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που εκπέμπουν ορισμένα κινητά τηλέφωνα. Σύμφωνα λοιπόν με την γνώμη των επιστημόνων η μέγιστη χρήση του κινητού τηλεφώνου για να μην επηρεάσει η ακτινοβολία την υγεία μας είναι 3 λεπτά τον μήνα.

4) Κινητή τηλεφωνία ,πονοκέφαλοι και διαταραχές ύπνου

Έρευνες έδειξαν πως τα άτομα που χρησιμοποιούν πολύ το κινητό τηλέφωνο αναφέρουν συχνότερα πονοκεφάλους και κούραση σε σχέση με άτομα που το χρησιμοποιούν λιγότερο. Βέβαια δεν έχει διευκρινιστεί πλήρως αν όλα αυτά είναι αποτελέσματα της ακτινοβολίας του κινητού τηλεφώνου ή του αγχώδους καθημερινού βίου.^[13]



5) Μείωση αντιδράσεων από την ακτινοβολία του κινητού τηλεφώνου

Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία από το κινητό τηλέφωνο μπορεί να επηρεάζει την ικανότητα μας να παίρνουμε άμεσα και γρήγορα αποφάσεις. Η μείωση της ταχύτητας αντίδρασης μας παρατηρείται τόσο όταν πρόκειται για την λήψη απλών αποφάσεων όσο και όταν πρόκειται για σύνθετες αντιδράσεις. Η καθυστέρηση στην λήψη αποφάσεων από τους ανθρώπους παρατηρείται όταν εκτίθενται σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία λόγω χρήσης κινητού τηλεφώνου για 30 λεπτά. Η καθυστέρηση αυτή μπορεί να έχει ακόμα σοβαρότερες συνέπειες όπως πρόκληση σοβαρών ή και θανατηφόρων οδικών ατυχημάτων.

[12]

6) Λευχαιμία και παιδιά

Σε έρευνα που διεξάχθηκε τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα πολύ χαμηλά μαγνητικά πεδία μπορούν να αποβούν καρκινογόνα λόγω του ότι υπάρχει περιορισμένος αριθμός επιδημιολογικών στοιχείων και μη ικανοποιητική τεκμηρίωση.^[14]



Ο Παρακάτω πίνακας δείχνει τα ποσοστά που τα κινητά τηλέφωνα επηρεάζουν την υγεία των ανθρώπων σύμφωνα με τα κριτήρια των γιατρών και τις έρευνες που έχουν πραγματοποιήσει οι επιστήμονες.

ΤΙ ΠΙΣΤΕΥΟΥΝ ΟΙ ΓΙΑΤΡΟΙ ΓΙΑ ΤΑ ΚΙΝΗΤΑ*				
Νόσημα	Τεκμηριωμένη	Πιθανή	Αμφίβολη	Αγνωστο
Καρκίνος εγκεφάλου σε ενήλικες	20,2%	39,4%	27,3%	13,1%
Καρκίνος εγκεφάλου σε παιδιά	13,1%	49,5%	22,2%	15,2%
Λευχαιμία σε παιδιά	51%	33,3%	47,5%	14,1
Πρόκληση συνοδών ατυχημάτων	52,5%	25,3%	10,1%	12,1%
Συγγενείς ανωμαλίες	37,4%	35,4%	14,1%	13,1%
Κεφαλαλγίες	37,4%	35,4%	14,1%	13,1%
Καρκίνος του δέρματος	1%	18,2%	62,6%	18,2%
Καρκίνος όρχεων	3%	36,4%	43,4%	17,2%
Γυναικολογικές παθήσεις	1%	16,2%	65,7%	17,2%
Ολιγοσπερμία	4%	31,3%	48,5%	16,2%

4.3 Έρευνες και πειράματα

Όπως συμβαίνει σχεδόν πάντοτε μετά την ανακάλυψη μίας νέας τεχνολογίας ενεργοποιείται και ο φόβος των ανθρώπων για το αν είναι ασφαλείς ή όχι, έτσι και μετά την ανακάλυψη των κινητών τηλεφώνων οι άνθρωποι θέλησαν να μάθουν το κατά πόσο και αν θα επηρέαζε αυτή η νέα ανακάλυψη την υγεία τους. Είναι γεγονός ότι ποτέ πριν η ανθρωπότητα δεν είχε εκτεθεί τόσο μαζικά στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που εκπέμπεται από τις ραδιοσυχνότητες της κινητής τηλεφωνίας ώστε να υπάρχει ιστορικό προηγούμενο που να επιτρέπει τις συγκρίσεις και την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την ασφάλεια χρήσης των κινητών τηλεφώνων. Προκειμένου να διερευνηθούν οι πιθανές επιπτώσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας εκθέτουν ζώα σε κάποια πειράματα. Παρακάτω θα αναφέρουμε κάποιες έρευνες που έχουν γίνει καθώς και τα αποτελέσματά τους.

- Ο καθηγητής ραδιοβιολογίας και κυτταρικής βιολογίας του Πανεπιστημίου Αθηνών κ. Λουκάς Μαργαρίτης μελέτησε μαζί με τους συνεργάτες του τις επιδράσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας των κινητών στην αναπαραγωγική ικανότητα των εντόμων. Μετά την μελέτη μας εξηγεί πως ο ανθρώπινος οργανισμός δεν διαθέτει αισθητήρια όργανα που θα του επέτρεπαν να αντιληφθεί την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, αυτό όμως δεν σημαίνει ότι δεν επηρεάζεται από αυτήν. Ο ανθρώπινος οργανισμός αποτελείται από βιομόρια τα οποία σχηματίζουν λειτουργικές δομές που με την σειρά τους σχηματίζουν κύτταρα, ιστούς, όργανα. Πολλές σημαντικές λειτουργίες των κυττάρων και ειδικότερα αυτών του εγκεφάλου, στηρίζονται στην λειτουργία ηλεκτρικών δυναμικών. Είναι συνεπώς προφανές ότι οποιαδήποτε εξωτερική παρέμβαση από κάποια



ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία θα επιδράσει στο κυτταρικό σύστημα, ειδικά αν είναι παραπλήσιας έντασης με αυτή του συστήματος. Αξιόπιστες επιδημιολογικές έρευνες έχουν δείξει ότι άτομα που χρησιμοποιούν κινητά τηλέφωνα υποφέρουν σε μεγαλύτερα ποσοστά από πονοκεφάλους και απώλεια μνήμης σε σχέση με εκείνα που απέχουν από την χρήση τους.

- Ο κ. Μαργαρίτης μαζί με τους συνεργάτες του μελέτησε στην συνέχεια την επίδραση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που εκπέμπεται από τα κινητά τηλέφωνα στην αναπαραγωγική ικανότητα της δροσοφίλας (μύγα των φρούτων, πειραματόζωο μοντέλο για πολυάριθμες βιολογικές μελέτες. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των ερευνών των Ελλήνων επιστημόνων η αναπαραγωγή των εντόμων που βρίσκονται δίπλα σε κεραία κινητού τηλεφώνου για έξι λεπτά την ημέρα και επί δυο ημέρες μόνο μειώθηκε κατά 50 %. Στο τελικό αποτέλεσμα για να βγουν κάποια συμπεράσματα συμμετέχουν πολλοί παράγοντες αφού, πρώτων δεν εκπέμπεται η ίδια ακτινοβολία από όλες τις συσκευές δεύτερον, η ισχύς εκπομπής του κινητού τηλεφώνου μεταβάλλεται ανάλογα με το σήμα που δέχεται αφού ένα ασθενές σήμα αναγκάζει το κινητό να αυξήσει της ισχύ του τρίτον, δεν είναι όλα τα άτομα το ίδιο ευαίσθητα αφού τα νεαρότερα άτομα είναι ευπαθέστερα στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και τέταρτον, δεν χρησιμοποιούν όλοι οι άνθρωποι το κινητό τους με τον ίδιο τρόπο. .^[25]
- Ο κυτταροβιολόγος Fiorenzo Marinelli και η ομάδα του στο Εθνικό Ερευνητικό Συμβούλιο στην Μπολόνια της Ιταλίας ερευνήσανε αν τα ραδιοκύματα είχαν οποιαδήποτε επίδραση πάνω στα κύτταρα της λευχαιμίας αφού κάποιες προηγούμενες μελέτες έδειξαν ότι η νόσος είναι πιο κοινή μεταξύ των χρηστών των κινητών τηλεφώνων. Όπως μας εξηγεί ο κ. Fiorenzo Marinelli ο κύκλος ζωής των κυττάρων της λευχαιμίας είναι εύκολο να κατανοηθεί, γιατί είναι σχετικά εύκολα να βρεθούν οι αλλαγές στην συμπεριφορά τους. Η επιστημονική ομάδα

εξέθεσε τα κύτταρα της λευχαιμίας στο εργαστήριο, σε ραδιοκύματα 900 MHz σε ένα επίπεδο ισχύος $P=1$ milliwatt , και τότε ερεύνησαν την δραστηριότητα ενός γονιδίου που προκαλεί την αυτοκτονία κυττάρων. Πολλά Ευρωπαϊκά κινητά δίκτυα λειτουργούν σε συχνότητες 900MHz και η μέγιστη έξοδος ισχύος είναι της τάξης των 2 Watt, αν και χρησιμοποιούν τακτικά μόνο το ένα δέκατο αυτής της ισχύος. Μετά από 24 ώρες συνεχούς έκθεσης στα ραδιοκύματα, τα γονίδια τα υπεύθυνα για την αυτοκτονία των κυττάρων, ενεργοποιήθηκαν σε πολύ περισσότερα κύτταρα λευχαιμίας από ότι σε ένας άλλο πληθυσμό για τον έλεγχο της έρευνας που είχε εκτεθεί. Μάλιστα 20 % περισσότερα κύτταρα από αυτά που εκτέθηκαν στην ακτινοβολία πέθαναν απ' ότι στα κύτταρα που δεν εκτέθηκαν. Αλλά μετά από έκθεση των κυττάρων της λευχαιμίας σε ακτινοβολία 48 ωρών, η προφανώς θανατηφόρα επίδραση της ακτινοβολία πάνω στα άρρωστα κύτταρα, αντιστράφηκε. Έτσι αντί να πεθάνουν τα περισσότερα κύτταρα ο Marinelli βρήκε ότι ένας νέος μηχανισμός τα ξαναζωντανεύει. Τρία γονίδια που είναι υπεύθυνα για τον πολλαπλασιασμό των κυττάρων, ενεργοποιήθηκαν κάνοντας την πλειοψηφία των καρκινικών κυττάρων να πολλαπλασιάζονται πολύ άγρια. Δηλαδή ο καρκίνος, αν χτυπήθηκε για λίγο, ύστερα είχε γίνει πιο επιθετικός. ^[23]

- Στατιστικές δείχνουν πως το 23 % των παιδιών ηλικίας 8-12 ετών χρησιμοποιούν κινητό τηλέφωνο και το 5,5 % αυτών, για κάθε τηλεφωνική επικοινωνία. Επίσης προκύπτει ότι το 40 % των αγοριών



ηλικίας 11-17 ετών φέρει το κινητό στην μπροστινή τσέπη του παντελονιού. Το 80 % αυτών που χρησιμοποιούν κινητό τηλέφωνο το έχουν σε επαφή με το αυτί τους. Σύμφωνα με έρευνα του προέδρου της Επιτροπής Προστασίας από τις Μη Ιονίζουσες Ακτινοβολίες στην Αγγλία, η οποία εκπονήθηκε κατόπιν εντολής της βρετανικής κυβέρνησης,

κατέληξε στο συμπέρασμα ότι τα παιδιά, ηλικίας έως 8 ετών, δεν πρέπει να έχουν πρόσβαση στα κινητά τηλέφωνα, αφού όπως αναφέρει στην μελέτη, τα παιδιά ενδέχεται να είναι πιο ευάλωτα σε τυχόν συνέπειες της χρήσης κινητών, διότι το νευρικό τους σύστημα εξακολουθεί να αναπτύσσεται, οι εγκεφαλικοί ιστοί τους απορροφούν περισσότερη ενέργεια και η έκθεση τους στην ακτινοβολία που εκπέμπουν τα κινητά θα είναι κατά τη διάρκεια της ζωής τους πολύ μεγαλύτερη σε σχέση με εκείνη ενός ενήλικα. [24]

- Επιστήμονες από το ινστιτούτο Karolinska της Σουηδίας και του Πανεπιστημίου Wayne των Ηνωμένων Πολιτειών διεξήγαγαν έρευνα σε 35 άνδρες και 36 γυναίκες ηλικίας από 18 – 45 χρονών με στόχο να εξετάσουν τις επιδράσεις της ασύρματης επικοινωνίας στον ύπνο.



Μερικού από τους εθελοντές υποβάλλονται πριν από τον ύπνο, σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία ισοδύναμη με αυτή που λαμβάνουν οι χρήστες κατά την χρήση του κινητού τηλεφώνου. Οι

υπόλοιποι υποβάλλονται σε εικονική ακτινοβολία, δηλαδή ενώ φαινόταν ότι τους χορηγούσαν ακτινοβολία, στην πράξη δεν τους έκαναν τίποτα. Κανένας από τις δύο ομάδες εθελοντών δεν γνώριζε ποια μορφή ακτινοβολίας, πραγματική ή εικονική, λάμβανε. Οι ερευνητές στην συνέχεια κατέγραφαν τα συμπτώματα και μελετούσαν τις φάσεις του ύπνου των εθελοντών. Επειδή οι ίδιοι οι εθελοντές δεν γνώριζαν ποια μορφή ακτινοβολίας λάμβαναν, δεν μπορούσαν υποκειμενικά να επηρεάζουν τα ευρήματα των επιστημόνων. Οι ερευνητές βρήκαν ότι η παρατεταμένη έκθεση διάρκειας 3 ωρών στη ραδιοσυχνότητα των 884 MHz, δηλαδή αυτήν που χρησιμοποιείται στην ασύρματη επικοινωνία GSM, προκαλούσε σε 22 γυναίκες και 16 άνδρες, συμπτώματα και αλλαγές του ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος κατά τον ύπνο τους. Τα συμπεράσματα και οι πληροφορίες που μας προσφέρουν οι ερευνητές,

είναι ενδιαφέροντα. Ωστόσο η κριτική που γίνεται σχετίζεται με τον παρατεταμένο χρόνο υποβολής των εθελοντών (3 ώρες) σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία (884 MHz) και στο ότι περιέλαβε μικρό αριθμό ατόμων.

Οι εθελοντές που δεν γνώριζαν ότι υποβάλλονταν σε ακτινοβολία κινητής τηλεφωνίας παρουσίασαν προβλήματα, τόσο υποκειμενικά (αϋπνία, κεφαλόπονο, σύγχυση) όσο και αντικειμενικά (ευρήματα ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος κατά τον ύπνο). [28]

- Ο καθηγητής ογκολογίας και επιδημιολογίας καρκίνου Δρ. Λέναρτ Χαρντέλ του Πανεπιστημιακού νοσοκομείου Όρεμπρο στη Σουηδία έχει διεξάγει 4 μελέτες σχετικά με τις επιπτώσεις της χρήσης κινητών τηλεφώνων στον εγκέφαλο και αναφέρει:



«Οι εγκεφαλικοί όγκοι, βάσει των δεδομένων που έχουμε από έρευνες



με καρκινογόνες ουσίες, κάνουν πάνω από δέκα χρόνια για να εκδηλωθούν. Σύμφωνα με το σκεπτικό αυτό, κατά την περίοδο 2008-2012, θα υπάρχει πληθώρα χρηστών που θα έχουν συμπληρώσει τα δέκα χρόνια βαριάς χρήσης κινητού οπότε και θα παρατηρηθούν περισσότερα κρούσματα. »

Είναι σημαντικό να τονίσουμε πως αν η χρήση του κινητού γίνεται συνεχώς από την ίδια πλευρά του κρανίου, η πιθανότητα εκδήλωσης όγκου αυξάνεται κατά 200 %, δηλαδή δεκαπλασιάζεται ο κίνδυνος. [26]

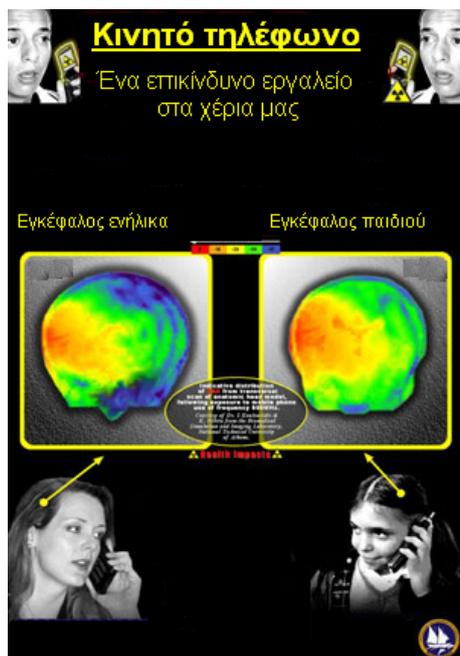
- Έρευνα του πανεπιστημίου της Ουψάλα επισημαίνει ότι η χρήση του κινητού κατά τις νυχτερινές ώρες κινητοποιεί το σύστημα στρες του οργανισμού, με αποτέλεσμα αϋπνίες και μείωση του 'βαθέως' ύπνου. Το κυτταρικό στρες είναι μία νέα απειλή. Ο Δρ. Μάρτιν Μπλάνκ καθηγητής

στο Πανεπιστήμιο του Κολούμπια, σημειώνει ότι τα κύτταρα του ανθρώπινου οργανισμού αντιδρούν στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, ακόμα και σε πολύ μικρά επίπεδα εκπομπής, όπως σε άλλες περιβαλλοντικές τοξίνες, για παράδειγμα τοξικά χημικά. [29]

- Πολυάριθμες δημοσιευμένες επιδημιολογικές και τοξολογικές μελέτες έχουν αναγνωρίσει τους βασικούς αιτιολογικούς ρόλους της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας σε έναν αριθμό παθήσεων. Οι υποστηριζόμενοι παθολογικοί μηχανισμοί αφορούν στην διαταραχή της φυσιολογίας εντός των κυττάρων και στην φυσιολογική κυτταρική λειτουργία οδηγώντας σε καταστάσεις όπως διαρροή του αιματοεγκεφαλικού φραγμού, διαταραχή της διόρθωσης του DNA και σχηματισμό μικροπυρήνων. Συμβάλουν επίσης στην ογκογένεση και στην διαταραχή της επικοινωνίας των κυττάρων που συμβιβάζει με την λειτουργία μεταξύ του ιστού και οργάνου, οδηγώντας στην δυσλειτουργία του ανοσολογικού, νευρολογικού και ενδοκρινικού συστήματος.
- Ο Dr. Henry Lai από το πανεπιστήμιο της Ουάσιγκτον μετά από έρευνα που πραγματοποίησε διαπίστωσε καταστροφή του DNA, μετά από έκθεση ποντικίου σε ποσότητα ακτινοβολίας κινητού τηλεφώνου πιο κάτω ακόμα από το ασφαλές επίπεδο έκθεσης (δείκτης SAR), που ισχύει στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής. Αυτό επιβεβαιώθηκε και από έρευνα του Dr. Phillips και των συνεργατών του που και εκείνοι διαπίστωσαν καταστροφή του DNA μετά από 24ωρη έκθεση χαμηλής έντασης, ακτινοβολία μέχρι και 666 φορές χαμηλότερη από το επίσημο όριο της έκθεσης. Η καταστροφή του DNA από την ακτινοβολία του κινητού τηλεφώνου μπορεί να οδηγήσει σε βλαβερές μεταλλάξεις στα γονίδια, που μεταφέρονται από γενιά σε γενιά. Αυτό το παρατήρησαν ο Dr. Magras και Xenos σε ποντίκια που παρουσίασαν μόνιμη στειρότητα μετά από έκθεση σε πέντε γενεές σε ακτινοβολία ισόποση με αυτή που εκτίθενται οι χρήστες κινητών και ζουν κοντά σε κεραιές κινητής

τηλεφωνίας. Αξίζει να σημειωθεί ότι το ποσό της ακτινοβολίας στο οποίο εκτέθηκαν τα ποντίκια ήταν 500 φορές χαμηλότερο από το μέγιστο επιτρεπτό όριο έκθεσης του ανθρώπου σήμερα.

- Το 1997, ερευνητές του Καθολικού πανεπιστημίου των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής έκθεσαν 3000 έμβρυα όρνιθας σε ακτινοβολία ανάλογη με αυτή που εκπέμπουν τα κινητά τηλέφωνα και διαπίστωσαν αύξηση των νευρωνικών βλαβών κατά 2,5 φορές. Οι βρεφικές ανωμαλίες είναι το βασικό αίτιο της βρεφικής θνησιμότητας στο Δυτικό κόσμο, με υπεύθυνες κυρίως την ανεγκεφαλίτιδα και την δισχιδή ράχη. Είναι ανωμαλίες του φυσιολογικού κλεισίματος του νευρικού σωλήνα (στο έμβρυο 4 εβδομάδων) και αποτελούν δυσμορφίες του νωτιαίου μυελού και του αναπτυσσόμενου εγκεφάλου. Επομένως η ακτινοβολία του κινητού μπορεί να προκαλέσει τέτοιες ανωμαλίες σε χρήστες όπως π.χ. έγκυες γυναίκες.
- Το 2002, έρευνες του καθηγητή Dariusz Leszczynski της Υπηρεσίας Ασφάλειας από Ακτινοβολίες και Πυρηνικά της Φιλανδίας, έδειξαν για πρώτη φορά στον άνθρωπο ότι τα κινητά τηλέφωνα ενεργοποιούν εκατοντάδες πρωτεΐνων σε κύτταρα αρτηριών, με αποτέλεσμα την υπολειτουργία του αιματοεγκεφαλικού φραγμού και την είσοδο σε αυτόν τοξικών ουσιών. Ανάλογα αποτελέσματα είχαν δείξει και μελέτες που είχαν πραγματοποιηθεί στο παρελθόν. Η αδιαμφισβήτητη σχέση μεταξύ βλάβης στον εγκέφαλο και της ακτινοβολίας του κινητού δείχθηκε σε ποντικούς από τον καθηγητή Νευροχειρουργικής Leif Salford στο πανεπιστήμιο Lund της Σουηδίας. Έδειξε ότι ακτινοβολία 16.000 φορές



πρωτή φορά στον άνθρωπο ότι τα κινητά τηλέφωνα ενεργοποιούν εκατοντάδες πρωτεΐνων σε κύτταρα αρτηριών, με αποτέλεσμα την υπολειτουργία του αιματοεγκεφαλικού φραγμού και την είσοδο σε αυτόν τοξικών ουσιών. Ανάλογα αποτελέσματα είχαν δείξει και μελέτες που είχαν πραγματοποιηθεί στο παρελθόν. Η αδιαμφισβήτητη σχέση μεταξύ βλάβης στον εγκέφαλο και της ακτινοβολίας του κινητού δείχθηκε σε ποντικούς από τον καθηγητή Νευροχειρουργικής Leif Salford στο πανεπιστήμιο Lund της Σουηδίας. Έδειξε ότι ακτινοβολία 16.000 φορές

χαμηλότερη από το 'αβλαβές' επίσημο όριο έκθεσης του ανθρώπου που προκαλεί διαρροή πρωτεϊνών μέσα από τον αιματο-εγκεφαλικό φραγμό σε πάνω από το 50 % των ποντικών. Ο εκτεθειμένος εγκέφαλος είναι διάσπαρτος με μαύρες κηλίδες από τις πρωτεΐνες που έχουν διαρρεύσει από τα γειτονικά αιμοφόρα αγγεία, και επίσης δείχνει σημάδια σημαντικών νευρωνικών βλαβών. Επομένως ακόμα και ένα άτομο να βρίσκεται κοντά σε κάποιον χρήστη κινητού τηλεφώνου ή μακριά από μία κεραία μπορεί να επηρεαστεί από την ακτινοβολία τους. ^[31]

- Έρευνα του νευρολόγου Dr. Stefan Braune και των συνεργατών του το 1998 στο Freiburg της Γερμανίας, έδειξε ότι η ακτινοβολία των κινητών τηλεφώνων προκαλεί αύξηση της πίεσης του αίματος. Οι ερευνητές τοποθέτησαν το κινητό τηλέφωνο στην δεξιά πλευρά του κεφαλιού 10 εθελοντών και το λειτουργούσαν εν άγνοια τους με τηλεκοντρόλ. Κάθε φορά που ενεργοποιούσαν το κινητό ανέβαινε η πίεση του αίματος των εθελοντών κατά περίπου 1 μονάδα, πιθανώς διότι η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία του δημιουργούσε συστολή στις αρτηρίες του αίματος. Αυτή η αύξηση θα μπορούσε να προκαλέσει καρδιακή προσβολή σε κάποιον με σοβαρά καρδιαγγειακά προβλήματα π.χ. ανεύρυσμα. ^[31]
- Στην Μεγάλη Βρετανία το 2000, μία έκθεση κρατικής επιτροπής Independent Expert Group on Mobile Phones, γνωστή ως 'Έκθεση Stewart', επισήμανε την ανησυχία της για τις επιπτώσεις της ακτινοβολίας των κινητών τηλεφώνων στα παιδιά λόγω του ότι το νευρικό του σύστημα είναι υπό ανάπτυξη. Επιπλέον, τα οστά του κρανίου τους είναι λεπτότερα από των ενήλικων και επομένως επιτρέπουν την απορρόφηση περισσότερης ακτινοβολίας από τον εγκέφαλο. Στο ίδιο συμπέρασμα κατέληξε και η βρετανική ερευνητική ομάδα για παιδιά κάτω των 16 ετών. Θα πρέπει να τονιστεί επίσης ότι το αμυντικό ανοσοποιητικό σύστημα των παιδιών είναι λιγότερο ανεπτυγμένο από αυτό ενός ενήλικα, και επομένως αδυνατεί να

αντιμετωπίζει τα προβλήματα υγείας που προκαλούνται από μακροχρόνια έκθεση σε τέτοια ακτινοβολία. ^[31]

- Ο Dr. Gerard Hyland, ειδικός στις ακτινοβολίες χαμηλής στάθμης και σύμβουλος της βρετανικής κυβέρνησης στα κινητά τηλέφωνα, σημειώνει ότι «η ακτινοβολία είναι γνωστό ότι επιδρά στα εγκεφαλικά κύματα και τα παιδιά είναι ιδιαίτερος ευάλωτα. Οι επιδράσεις που προκαλούνται είναι νευρολογικές και μπορούν να επιφέρουν πονοκεφάλους, απώλεια μνήμης και διαταραχές ύπνου». Ακόμα και ένα τηλεφώνημα διάρκειας 2 λεπτών μπορεί να αλλοιώσει την ηλεκτρική δραστηριότητα του παιδικού εγκεφάλου μέχρι και 1 ώρα αργότερα. Τέτοιου είδους αλλοίωση μπορεί να προξενήσει ψυχιατρικά προβλήματα, βλάβες στην μαθησιακή ικανότητα καθώς και προβλήματα στην συμπεριφορά. Κατά τον Dr. Hyland, «η αλλοίωση των εγκεφαλικών κυμάτων μπορεί να προκαλέσει απώλεια συγκέντρωσης, μνήμης και επιθετική συμπεριφορά». Ανάλογες επιπτώσεις είχαν διαπιστωθεί το 1996 και σε παιδιά που ζουν κοντά ραδιοσταθμούς τα οποία παρουσίασαν χαμηλή μνήμη, χαμηλά αντανακλαστικά και νευρομυϊκή αντοχή. Τον ίδιο χρόνο σημειώθηκε σημαντική ελάττωση της οπτικής αντίδρασης και μειωμένη μνημονική λειτουργία σε παιδιά που εκτίθενται σε ένταση ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας μέχρι και 40 χαμηλότερη από το ανώτατο όριο SAR των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής. ^[31]
- Έρευνες του φημισμένου νοσοκομείου Karolinska της Σουηδίας καθώς και του καθηγητή Henry Kues του πανεπιστημίου John Hopkins των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής μετά από 15ετή έρευνα βρήκε ότι η ακτινοβολία των κινητών καταστρέφει τα ενδοθηλιακά κύτταρα του κερατοειδή χιτώνα και τα φωτοκύτταρα του αμφιβληστροειδή χιτώνα.

- Μελέτη των ερευνητών Alexander Borbely και Peter Ackerman του πανεπιστημίου της Ζυρίχης έδειξε πως η ακτινοβολία των κινητών τηλεφώνων προκαλεί διαταραχές στα αρχικά στάδια ύπνου σε άτομα που χρησιμοποιούν κινητό τηλέφωνο λίγο πριν κοιμηθούν. Το πιο συχνό παράπονο των χρηστών ήταν πονοκέφαλοι και ημικρανίες.
- Ο Rodney Croft καθηγητής του πανεπιστημίου Τεχνολογίας της Μελβούρνης και οι ερευνητές του πραγματοποίησαν μελέτη στην οποία εξέταζαν αν οι εκπομπές του κινητού τηλεφώνου θα μπορούσαν να



μεταβάλλουν τα εγκεφαλικά κύματα ενός ατόμου. Οι ερευνητές παρακολούθησαν τα εγκεφαλικά σήματα 120 αντρών και γυναικών ενώ το κινητό τηλέφωνο βρισκονταν κοντά στο κεφάλι τους. Χρησιμοποίησαν ένα υπολογιστή για τον έλεγχο των μεταδόσεων του κινητού σε πειραματικό στάδιο, κάτι το οποίο σημαίνει ότι ούτε τα υποκείμενα ούτε οι ερευνητές

ήξεραν αν το κινητό τηλέφωνο μετάδιδε ή όχι σήματα ενώ συλλέγονταν τα δεδομένα. Τα δεδομένα έδειξαν ότι όταν το κινητό τηλέφωνο μετέδιδε σήματα η ισχύς των χαρακτηριστικών των εγκεφαλικών σημάτων, που ονομάζονται κύματα άλφα, ήταν μεγαλύτερη στους εγκεφαλικούς ιστούς που βρίσκονται ακριβώς κάτω από το κινητό τηλέφωνο ενισχύοντας έτσι την άποψη ότι το κινητό τηλέφωνο ήταν υπεύθυνο για το φαινόμενο που παρατηρήθηκε. Τα κύματα άλφα θεωρήθηκαν δείκτης μειωμένης νοητικής προσπάθειας. Όμως αυτή η συμβατική θεώρηση είναι ίσως υπεραπλουστευμένη. ^[33]

- Ο καθηγητής του πανεπιστημίου Loughborough του Sleep Research στην Αγγλία σχεδίασε ένα πείραμα για να εξετάσουν αν τα κινητά τηλέφωνα προκαλούν αϋπνία. Τα αποτελέσματα ήταν εκπληκτικά. Τα σήματα των κινητών τηλεφώνων δεν αλλάζουν την συμπεριφορά του ατόμου μόνο κατά την διάρκεια της κλήσης, αλλά και της διάβρωσης προτύπων εγκεφαλικών σημάτων που συνεχίστηκαν ακόμα και όταν το

κινητό τηλέφωνο ήταν απενεργοποιημένο. Οι επιστήμονες είχαν το έλεγχο ενός κινητού τηλεφώνου που βρισκόταν στο κεφάλι δέκα υγείων ανδρών κατά την διάρκεια του ύπνου. Τα υποκείμενα την προηγούμενη νύχτα κοιμήθηκαν μόνο έξι ώρες. Στην συνέχεια παρατηρήθηκαν τα



εγκεφαλικά κύματα των εθελοντών καθώς το κινητό τηλέφωνο ήταν ενεργό και ανενεργό και εναλλάσσονταν από την κατάσταση αναμονής σε αυτές της ακρόασης και της

ομιλίας σε διάστημα τριάντα λεπτών σε διαφορετικές νύχτες. Το πείραμα αποκάλυψε ότι όταν το κινητό τηλέφωνο βρισκόταν στην κατάσταση ομιλίας ένα διαφορετικό πρότυπο εγκεφαλικών κυμάτων που ονομάζονται κύματα δέλτα, παραμένει ανενεργά για περίπου μία ώρα αφού είχε τερματιστεί η κλήση. Όπως διαπιστώθηκε από το πείραμα οι εθελοντές παρέμειναν για διπλάσιο χρονικό διάστημα ξύπνιοι μετά από την στιγμή που έκλεισαν το κινητό. Αν και οι εθελοντές στερήθηκαν ώρες ύπνου την προηγούμενη νύχτα δεν κατάφεραν να κοιμηθούν για σχεδόν μία ώρα αφότου το κινητό τηλέφωνο είχε ενεργοποιηθεί εν άγνοια τους. ^[33]

Οι μελέτες για την επίδραση της ακτινοβολίας στην υγεία θα συνεχιστούν αν και μέχρι τώρα τα αποτελέσματα έχουν δείξει πως η ακτινοβολία προκαλεί όντως προβλήματα στην υγεία. Οι εταιρείες κατασκευής κινητών τηλεφώνων διαψεύδουν και παραποιούν συνεχώς τα αποτελέσματα των ερευνών για κερδοσκοπικούς λόγους. Παράδειγμα η Motorola το 1991 χρηματοδότησε έρευνα των βιοχημικών Jerry Philips και Ross Adey για τις επιπτώσεις της ακτινοβολίας των κινητών στην υγεία μας, στην οποία σύμφωνα με καταγγελία του Philips η εταιρεία τους ασκούσε πιέσεις για να παραποιήσουν και να μην αποκαλύψουν τα αποτελέσματα των ερευνών τους π.χ. ότι η ακτινοβολία των

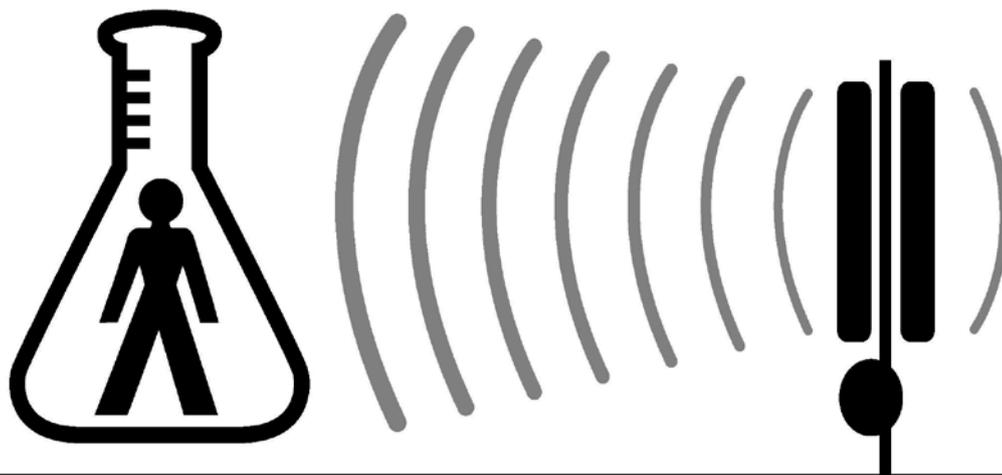
κινητών τηλεφώνων καταστρέφει το γενετικό υλικό (DNA) των ποντικών. Όταν δεν συμμορφώθηκαν με τις υποδείξεις διακόπη η χρηματοδότηση της ερευνάς τους.

Ένα ακόμα παράδειγμα της παρεμπόδισης των ερευνών από τις εταιρίες κατασκευής κινητών τηλεφώνων αφορά τον επιδημιολόγο Dr. George Carlo ο οποίος διετέλεσε διευθυντής του ερευνητικού προγράμματος Wireless Technology Research για τις επιδράσεις κινητών τηλεφώνων στον άνθρωπο. Μετά από έρευνα που χρηματοδοτήθηκε από εταιρίες κατασκευής κινητών τηλεφώνων τα αποτελέσματα έδειξαν πως υπάρχει αναμφισβήτητη συσχέτιση μεταξύ της ακτινοβολίας των κινητών και της ανάπτυξης καρκίνου στον χρήστη τους. Ο Dr. Carlo συμπέρανε ότι αυτού του είδους οι ακτινοβολίες ενδέχεται να προκαλούν γενετικές βλάβες όπως εμφάνιση νευροεπιθηλιακών όγκων και όγκων ακουστικού νευρώματος στους πάνω από 6 χρόνια χρήστες και στην συνέχεια ενημέρωσε εταιρίες κινητών τηλεφώνων οι οποίες τον δυσφήμισαν. Τα αποτελέσματα των ερευνών του έχει αποκαλύψει και σε βιβλίο του που έγραψε μετά από την απόλυση του από το ερευνητικό πρόγραμμα λέγοντας ότι οι εταιρίες δαπανούν εκατομμύρια δολάρια για να τον δυσφημούν και δείχνουν προκλητική αδιαφορία για τους χρήστες κινητών τηλεφώνων.

Άλλη μία

ΜΕΤΣ:

Περιοχή δοκιμής της αντοχής ανθρώπων στην ακτινοβολία



Με την ευγενική χορηγία:



Χορηγός αδιαφορίας:
Ελληνικό Κράτος

4.4 Τρόποι ελαχιστοποίησης κινδύνων

Ακόμη κι αν είναι αμφισβητούμενα τα αποτελέσματα των ερευνών που έχουν πραγματοποιηθεί δε μπορούμε να πούμε με σιγουριά πως η ακτινοβολία που εκπέμπουν τα κινητά τηλέφωνα δε μπορεί να προκαλέσει σοβαρά προβλήματα υγείας. Έλληνες ερευνητές συνέταξαν δέκα τρόπους για ασφαλέστερη χρήση των κινητών τηλεφώνων. Αυτοί οι τρόποι είναι οι εξής :

1. Χρησιμοποιούμε το κινητό τηλέφωνο με τον κλασικό τρόπο, φέρνοντας το στο αυτί, μόνο όταν είναι απολύτως απαραίτητο.



2. Χρησιμοποιούμε σύστημα hands free, Bluetooth ή ανοιχτής ακρόασης.

3. Ελαχιστοποιούμε το χρόνο συνομιλίας και σε περίπτωση μεγάλης συνομιλίας αλλάζουμε αυτί κάθε λεπτό για να μην επιβαρύνεται η ίδια πλευρά του εγκεφάλου.

4. Αποφεύγουμε τη χρήση του κινητού κατά τη διάρκεια της οδήγησης, ακόμη και με σύστημα hands free καθώς έχει διαπιστωθεί ότι η συνομιλία αποσπά την προσοχή από την οδήγηση. Αν είναι αναγκαίο να μιλήσουμε σταθμεύουμε το αυτοκίνητο.
5. Η αποστολή και λήψη μηνυμάτων δεν επιφέρει κινδύνους αφού είναι μακριά από τα ζωτικά όργανα.



6. Τα παιδιά πρέπει να συνηθίσουν να το χρησιμοποιούν μόνο για μηνύματα και μόνο σε επείγουσες περιπτώσεις με hands free.

7. Αποφεύγουμε την χρήση των κινητών τηλεφώνων πριν και μετά τον ύπνο εφόσον υπάρχει σταθερό τηλέφωνο.



8. Όταν η οθόνη του κινητού δείχνει χαμηλό σήμα, αυτό σημαίνει ότι το κινητό θα χρησιμοποιήσει όλη την ισχύ του για να επιτευχθεί η επικοινωνία. Επειδή λοιπόν η ακτινοβολία είναι ισχυρότερη θα πρέπει να το αποφεύγουμε ή να το χρησιμοποιούμε για λίγα δευτερόλεπτα.
9. Καλό θα είναι πριν επιλέξουμε την συσκευή του κινητού που θέλουμε να αγοράσουμε να κοιτάξουμε την τιμή SAR. Όσο πιο χαμηλή είναι η τιμή SAR τόσο αυξάνουμε τον βαθμό προστασίας μας. Όταν βλέπουμε π.χ. πως το κινητό μας έχει τιμή SAR 0,60 αυτό σημαίνει ότι αυτή είναι η μέγιστη τιμή που έχει παρατηρηθεί και όχι αυτή στην οποία εκπέμπει συνεχώς.
10. Πρόσφατα εμφανίστηκαν στην αγορά κάποια αυτοκόλλητα τα οποία θεωρητικά μειώνουν την ένταση του σήματος προς το κινητό, άρα περιορίζουν και την ακτινοβολία που δεχόμαστε. Βέβαια κάτι τέτοιο σημαίνει ότι το κινητό αναγκάζεται να εκπέμπει ισχυρότερα καθώς προσπαθεί να αποκαταστήσει την σύνδεση και επομένως καταλήγουμε να δεχόμαστε ακόμη περισσότερη ακτινοβολία έτσι δεν είμαστε σίγουροι κατά πόσο αυτά τα αυτοκόλλητα λειτουργούν αποτελεσματικά.^[17]

4.5 Κινητά τηλέφωνα και όσα πρέπει να γνωρίζουμε

Είναι καλό να μιλάμε όταν περπατάμε;

Καλό είναι να αποφεύγουμε να μιλάμε στο κινητό τηλέφωνο όταν περπατάμε, καθώς λόγω της κίνησης είναι πιθανό να αυξομειώνεται η ποιότητα του σήματος.



Είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούμε την ανοιχτή ακρόαση;

Όσο αυξάνεται η απόσταση του χρήστη από το κινητό τηλέφωνο, τόσο μειώνεται η ισχύς της ακτινοβολίας. Επομένως με την ανοιχτή ακρόαση το σώμα μας δέχεται την μικρότερη δυνατή ακτινοβολία σε σχέση με οποιονδήποτε άλλο τρόπο χρήσης του κινητού.

Τι συμβαίνει όταν μιλάμε σε κλειστό χώρο;

Όταν βρισκόμαστε σε κλειστό χώρο (π.χ. ασανσέρ, αυτοκίνητο, υπόγειο κ.α.) η συσκευή εκπέμπει περισσότερη ακτινοβολία, επειδή παρεμποδίζεται η επικοινωνία της με το σταθμό βάσης και αναγκάζεται να εκπέμπει πιο ισχυρό σήμα για να λειτουργήσει.

Να μιλάμε όταν οδηγούμε;



Σε αρκετές χώρες της Ευρώπης όπως και στην Ελλάδα απαγορεύεται η χρήση του κινητού τηλεφώνου κατά την διάρκεια της οδήγησης και αυτό όχι γιατί απασχολούμε το χέρι μας αλλά επειδή μειώνονται τα αντανακλαστικά μας,

καθώς αποσπά την προσοχή μας.

Γιατί η ακτινοβολία είναι μεγαλύτερη στο αυτοκίνητο;

Επειδή το αυτοκίνητο είναι κλειστός χώρος, το κινητό μας αναγκάζεται να εκπέμψει ισχυρότερο σήμα για να επικοινωνήσει με το σταθμό βάσης, και έτσι αυξάνονται τα επίπεδα ακτινοβολίας του για το λόγω αυτό, καλό είναι να χρησιμοποιείται εξωτερική κεραία. Εκτός του γεγονότος ότι αποσπάται η προσοχή του οδηγού η ακτινοβολία ανακλάται από τα μεταλλικά μέρη και συνεπώς τμήμα της κυκλοφορεί εντός του αυτοκινήτου ακτινοβολώντας τον χρήστη και τους συνεπιβάτες

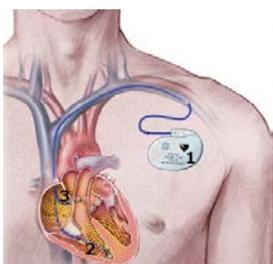


Να απενεργοποιούμε το κινητό μας στο πρατήριο βενζίνης;

Το καλύτερο είναι να έχουμε απενεργοποιήσει το κινητό μας πριν φτάσουμε στο βενζινάδικο, αφού ο σπινθήρας που πιθανόν να δημιουργηθεί όταν ανοίγουμε ή κλείνουμε το κινητό μας μπορεί να δημιουργήσει έκρηξη, αν και οι πιθανότητες αυτές είναι σχεδόν μηδαμινές.



Κάποιοι που έχουν βηματοδότη μπορούν να χρησιμοποιούν το κινητό;



Αν κάποιος έχει βηματοδότη θα πρέπει να συμβουλευτεί τον γιατρό του για το αν θα είναι ασφαλές να χρησιμοποιήσει κινητό τηλέφωνο, αφού η χρήση του μπορεί να παρουσιάσει παρεμβολές στα κυκλώματα του βηματοδότη και να επηρεάσει την λειτουργία του. Αυτό μπορεί να συμβεί μόνο όταν ο ίδιος μιλάει στο κινητό και όχι αν κάποιος άλλος που το χρησιμοποιεί βρίσκεται κοντά του. Επίσης θα πρέπει να μιλάει στο κινητό από την αντίθετη

πλευρά του βηματοδότη και να μην το τοποθετεί σε τσέπη που βρίσκεται κοντά σε αυτόν.

Όσο αυξάνεται ο αριθμός των Σταθμών Βάσης κινητής τηλεφωνίας, η Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία αυξάνεται;

Κάθε σταθμός βάσης (κεραία) καλύπτει μια συγκεκριμένη περιοχή (κυψέλες ραδιοκάλυψης). Όσο μεγαλύτερη είναι η περιοχή αυτή, τόσο πιο ισχυρό σήμα εκπέμπει ο σταθμός βάσης, ώστε να είναι δυνατή η επικοινωνία και σε απομακρυσμένα σημεία. Όσο αυξάνεται ο αριθμός των κεραιών, μικραίνει η περιοχή που αντιστοιχεί σε κάθε κεραία, με αποτέλεσμα αυτή να εκπέμπει σε χαμηλότερη ισχύ. Γενικά, όσο πιο κοντά βρισκόμαστε σε ένα σταθμό βάσης κατά τη λειτουργία του κινητού μας τηλεφώνου, τόσο χαμηλότερη είναι η ισχύς του Ηλεκτρομαγνητικού πεδίου.

Πώς μπορώ να μάθω αν μια εγκατεστημένη κεραία έχει άδεια;

Για να μάθουμε αν μια κεραία έχει άδεια μπορούμε να απευθυνθούμε στην ΕΕΤΤ, η οποία διατηρεί μητρώο με όλες τις άδειες κατασκευών κεραιών που αυτή εκδίδει. Για την παροχή της σχετικής πληροφορίας, απαιτείται η υποβολή εγγράφου και επώνυμου αιτήματος στην ΕΕΤΤ με αναφορά λεπτομερών στοιχείων για την ακριβή θέση της κατασκευής κεραίας (οδός, αριθμός, περιοχή).

Σε περίπτωση μη αδειοδοτημένης κεραίας, ποια διαδικασία ακολουθείται για την απομάκρυνση της;

Στην περίπτωση όπου διαπιστωθεί ότι κάποια κατασκευή κεραίας δεν διαθέτει σχετική άδεια της ΕΕΤΤ, σύμφωνα με τα τηρούμενα στα αρχεία της υπηρεσίας στοιχεία, διενεργείται αυτοψία είτε από κλιμάκιο της ΕΕΤΤ είτε από την αρμόδια Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση.

Αν με την αυτοψία επιβεβαιωθεί η εγκατάσταση κατασκευής κεραιάς, η ΕΕΤΤ προβαίνει στις δέουσες ενέργειες για την επιβολή των διοικητικών κυρώσεων και την ενημέρωση των αρμόδιων φορέων.

Συγκεκριμένα, με την απόφαση της ΕΕΤΤ ύστερα από την έκθεση των αρμόδιων οργάνων της ΕΕΤΤ ή των Νομαρχιακών Αυτοδιοικήσεων, επιβάλλεται στους κατόχους παράνομων κατασκευών κεραιών στη ξηρά Διοικητικό πρόστιμο ύψους από 750,00€ μέχρι και 19.000,00€. Τα πρόστιμα αυτά αποτελούν έσοδα του δημοσίου.

Η ανωτέρω απόφαση επιβολής ποινών κοινοποιείται στην αρμόδια εισαγγελία στο πλαίσιο της ποινικής διαδικασίας προς επιβολή των προβλεπόμενων ποινικών κυρώσεων και στην αρμόδια Πολεοδομική Υπηρεσία, η οποία και διατάσσει την κατεδάφιση των παράνομων κατασκευών κεραιών.

Στους κατόχους κατασκευών κεραιών που δεν φροντίζουν για την κατεδάφιση των κατασκευών μετά την διακοπή λειτουργίας των κεραιών, με απόφαση του οικείου Νομάρχη και ύστερα από Έκθεση των αρμόδιων οργάνων της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης, επιβάλλεται διοικητικό πρόστιμο υπέρ της οικείας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης ύψους από 190,00€ μέχρι και 3.800,00€.

Ένα κινητό τηλέφωνο ακτινοβολεί το ίδιο με ένα ασύρματο τηλέφωνο;

Τα ασύρματα τηλέφωνα εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, αλλά η ισχύς της εκπομπής τους είναι πολύ μικρότερη σε σχέση με αυτή των κινητού. Η εμβέλεια του φορητού είναι πολύ μικρότερη συγκριτικά με αυτή του κινητού. Το σήμα των φορητών τηλεφώνων πρέπει να διανύσει μόνο μερικά μέτρα για να φτάσει στην βάση του τηλεφώνου, ενώ το σήμα του κινητού έχει να διανύσει πολύ μεγαλύτερη απόσταση και επομένως θα πρέπει να είναι ισχυρότερο.



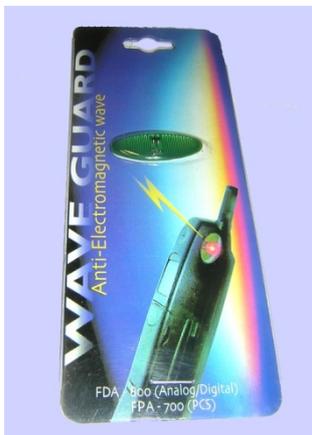
Η θήκη μας προστατεύει από την ακτινοβολία;

Η θήκη προστατεύει μόνο το κινητό μας και όχι εμάς. Μάλιστα σύμφωνα με ειδικούς η θήκη αναγκάζει το κινητό να εκπέμψει μεγαλύτερη ακτινοβολία για να επικοινωνήσει με τον σταθμό βάσης.



Να βάλουμε στο κινητό μας προστατευτικό αυτοκόλλητο;

Στο εμπόριο κυκλοφορούν διάφορα αυτοκόλλητα που αν τοποθετηθούν πάνω στο κινητό υπόσχονται ότι μας προστατεύουν από την ακτινοβολία. Τα αυτοκόλλητα αυτά εκπέμπουν ένα μικρό φως κάτι που σημαίνει ότι χρησιμοποιούν την ακτινοβολία για να ανάψει το φως, μετατρέποντας τη σε ηλεκτρική ενέργεια. Με τον τρόπο αυτό θεωρείτε ότι την απομακρύνουν από το σώμα μας αφού αντί να την δέχεται ο οργανισμός μας τη χρησιμοποιεί το αυτοκόλλητο. Ωστόσο σε μετρήσεις που έγιναν σε κινητά δεν διαπιστώθηκε μείωση της ακτινοβολίας αλλά αντιθέτως φάνηκε ότι η χρήση του αυτοκόλλητου έχει σαν αποτελέσματα το κινητό να εκπέμπει με μεγαλύτερη ένταση προκειμένου να ξεπεράσει το εμπόδιο του αυτοκόλλητου.



Όταν στέλνουμε sms δεχόμαστε την ίδια ακτινοβολία;

Όταν στέλνουμε sms, το κινητό εκπέμπει περίπου την ίδια ακτινοβολία που εκπέμπει όταν μιλάμε με την διαφορά ότι στην πρώτη περίπτωση το κινητό βρίσκεται πιο μακριά από το σώμα μας και έτσι δεχόμαστε μικρότερο ποσοστό ακτινοβολίας.



Είναι σωστό να μιλάμε όταν φορτίζει;

Καλό θα είναι αν θέλουμε να μιλήσουμε να διακόπτουμε την διαδικασία της φόρτισης. Αν και είναι σπάνιο, δεν είναι εντελώς απίθανο να συμβεί κάποια μικρή «έκρηξη» στο κινητό μας, λόγω υπερθέρμανσης. Για να περιορίσουμε και αυτό το ενδεχόμενο, θα πρέπει να αγοράζουμε γνήσια ανταλλακτικά (μπαταρίες, φορτιστές κτλ) από αξιόπιστες εταιρείες ηλεκτρονικών.



Πόση ακτινοβολία δεχόμαστε;

Η Διεθνής Επιτροπή Προστασίας από τις μη Ιονίζουσες ακτινοβολίες έχει καθορίσει τα όρια της ακτινοβολίας με βάση την απορροφώμενη ισχύ ανά κιλό μάζας σώματος που αποκαλείτε ειδικός ρυθμός απορρόφησης ή SAR. Το προτεινόμενο όριο είναι 0.08Watt ανά κιλό, έτσι ένα άτομο το οποίο ζυγίζει 50 κιλά μπορεί να απορροφήσει έως και 4 Watt ενέργεια ραδιοσυχνοτήτων σε ολόκληρο το σώμα του και παρ' όλα αυτά να βρίσκεται εντός των ορίων των οδηγιών. Η ποσότητα αυτή είναι πολύ μικρή σε σχέση με τη θερμότητα που

φυσιολογικά παράγεται από έναν άνθρωπο 50 κιλών σε κατάσταση ηρεμίας η οποία ανέρχεται περίπου σε 50 Watt, δηλαδή 1 Watt ανά κιλό. Επιπλέον, οι οδηγίες συνιστούν όρια για μέγιστες τοπικές τιμές SAR σε συγκεκριμένα μέρη



του σώματος π.χ. η τιμή μόνο για το κεφάλι είναι 2 Watt ανά κιλό έτσι ακόμα και αν οι συσκευές κινητής τηλεφωνίας πληρούν τα κριτήρια των οδηγιών για ολόκληρο το σώμα θα πρέπει να συμμορφώνονται με τα όρια των μέγιστων τοπικών τιμών ώστε να περιορίζεται η πιθανή τοπική αύξηση της θερμοκρασίας. Οι σύγχρονες συσκευές κινητών τηλεφώνων κατασκευάζονται έτσι ώστε να χρησιμοποιούν όσο το δυνατόν λιγότερη ισχύ για να επικοινωνούν με

το δίκτυο, συνεπώς όσο πιο κοντά βρίσκεται κάποιος σε έναν σταθμό βάσης, τόσο πιθανότερο είναι να μειωθεί το επίπεδο SAR.

Είναι πράγματι ασφαλής η έκθεση του πληθυσμού σε εντάσεις εντός των ορίων ασφαλείας;

Αν η απάντηση ήταν ναι, τότε όλες οι χώρες θα είχαν υιοθετήσει τα όρια ασφαλείας και θα είχε σταματήσει κάθε έρευνα. Αν η απάντηση ήταν όχι, τότε όλες οι χώρες θα είχαν θεσπίσει πολύ αυστηρά όρια μέχρι να διαλευκανθεί το όλο ζήτημα επιστημονικά. Η επιστημονική κοινότητα (με επιδημιολογικές μελέτες, μελέτες σε κύτταρα και πειραματόζωα), είναι διχασμένη ως προς την επικινδυνότητα και αυτό γιατί οι μισές έρευνες δείχνουν επικινδυνότητα και οι άλλες μισές δεν δείχνουν κάτι τέτοιο. Η επιστημονική ομάδα του κ. Λουκά Μαργαρίτη υποστηρίζει ότι τα προταθέντα από το 1998 όρια ασφαλείας δεν παρέχουν ασφάλεια από τις ακτινοβολίες της κινητής τηλεφωνίας στην υγεία του ανθρώπου και αυτό γιατί:

- Η συγκεκριμένη μη ιονίζουσα ακτινοβολία είναι τεχνητή και δεν υπήρχε κατά την διάρκεια της εξέλιξης των ειδών στον πλανήτη μας. Κατά συνέπεια οι οργανισμοί δεν είχαν την ευκαιρία να αναπτύξουν κάποιο μηχανισμό άμυνας όπως π.χ. έχει συμβεί με την υπεριώδη ακτινοβολία (η οποία προέρχεται από τον ήλιο), όπου η σύνθεση μελανίνης από τα κύτταρα της επιδερμίδας προστατεύει στην συνέχεια από την διείσδυση της στα βαθύτερα στρώματα όπου θα ήταν επικίνδυνη.
- Τα προταθέντα από τον παγκόσμιο οργανισμό υγείας όρια ασφαλείας, έχουν καθοριστεί με κριτήρια την αύξηση της θερμοκρασίας των κυττάρων που δέχονται την ακτινοβολία. Αυτή λέγεται θερμική επίδραση. Αν και τέτοιες επιπτώσεις στον άνθρωπο είναι δύσκολο να αποδειχτούν, εντούτοις μελέτες έχουν δείξει ότι η ένταση της ακτινοβολίας της κινητής τηλεφωνίας κάτω από τα όρια ασφαλείας είναι επιβλαβής.
- Πειράματα σε πειραματόζωα και σε κυτταροκαλλιέργειες που έχουν πραγματοποιηθεί έχουν δείξει αλλαγές συμπεριφοράς, μορφολογικές αλλοιώσεις του εγκεφάλου, μείωση γονιμότητας, μέχρι και θραύση του μορίου του DNA.
- Τέλος ο παγκόσμιος οργανισμός υγείας σε διεθνές συνέδριο που πραγματοποίησε για τις επιπτώσεις των μη ιονιζουσών ακτινοβολιών, στην Μόσχα τον Οκτώβριο του 2004, διαπίστωσε πως το ζήτημα της επικινδυνότητας χρήζει περαιτέρω έρευνας και καλό θα ήταν να συνεργαστούν οι επιστήμονες από διάφορες χώρες στις οποίες ισχύουν διαφορετικά όρια ασφαλείας. ^[30]

Θα μπορούσαμε να τοποθετήσουμε μεταλλικά δίκτυα στο εσωτερικό των σπιτιών μας αντί να τα τοποθετήσουμε στο εξωτερικό για να προστατευτούμε από την ακτινοβολία;

Ναι θα μπορούσαμε να τοποθετήσουμε και στο εσωτερικό του σπιτιού μας. Στην Αγγλία μάλιστα αντί γι' αυτή την μέθοδο χρησιμοποιούνται φύλλα αλουμινίου τοποθετημένα ανάμεσα σε δύο φύλλα χαρτιού, τα οποία μπορεί να είναι αυτοκόλλητα και να βάζονται, όταν τοποθετηθούν πάνω στον τοίχο. Αυτή η λύση βέβαια δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε επιφάνειες στις οποίες θέλουμε να διαπερνάει το φως ή ο αέρας. Σε όλες τις περιπτώσεις η γείωση είναι απαραίτητη. Για να λειτουργήσουν και οι δύο μέθοδοι σωστά υπάρχουν ακόμα κάποιες σοβαρές τεχνικές λεπτομέρειες, που πρέπει να έχετε υπόψη. Δεν είναι πάντα τόσο απλά τα πράγματα όσο φαίνονται. ^[35]

Αν μια κεραία κινητής τηλεφωνίας είναι τοποθετημένη απέναντι από Δημοτικό σχολείο και έχουν εγκατεστημένο έναν μετρητή για την ακτινοβολία, εφησυχάζοντας μας ότι δεν ξεπερνάει τα όρια, υπάρχει κίνδυνος;

- Η ένταση της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας δεν κατανέμεται ακτινικά κατά τον ίδιο τρόπο γύρω από μία κεραία ακόμη και στο ίδιο ύψος από το έδαφος. Αυτό σημαίνει ότι μπορεί σε μία θέση να μην υπάρχει πρόβλημα και λίγο πιο δίπλα να υπάρχει υπέρβαση του ορίου επικινδυνότητας. Εκτός αυτού όμως υπάρχει και το φαινόμενο Hot Spots, που συζητήθηκε και σύμφωνα με αυτό μπορεί στο περιβάλλον η ένταση της ακτινοβολίας να έχει τιμή κάτω από το όριο επικινδυνότητας αλλά μέσα σε μία αίθουσα σχολείου να το υπερβαίνει κατά πολύ. Καλό θα ήταν να μην εμπιστευόμαστε τα συμπεράσματα αυτών που παίρνουν τις μετρήσεις με αυτή την μεθοδολογία. ^[35]

Η εκπεμπόμενη ακτινοβολία από μία κεραία κινητής τηλεφωνίας εκπέμπεται μόνο οριζόντια;

Όχι, η ένταση της ακτινοβολίας γύρω από μία κεραία έχει μία τρισδιάστατη γωνιακή κατανομή και μεταβάλλεται με την απόσταση αυτή. Δηλαδή, σε κάθε διαφορετική σχετικά θέση από μία κεραία, η μετρούμενη ένταση της ακτινοβολίας έχει γενικά διαφορετική τιμή. Συνεπώς η παρακολούθηση μεταβολής της έντασης μιας κεραίας με έναν μετρητή τοποθετημένο απέναντι της δεν προσφέρει κανέναν αξιόπιστο έλεγχο. ^[35]

4.6 Συμπεράσματα - Προοπτικές

Στην Ελλάδα λειτουργούν 7000 – 10000 κεραιές κινητής τηλεφωνίας, οι περισσότερες εντός πυκνοκατοικημένων περιοχών. Αν και υπάρχουν υπηρεσίες αρμόδιες για την αδειοδότηση των κεραιών όπως είναι η Εθνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (Ε.Ε.Α.Ε.) και η Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων (Ε.Ε.Τ.Τ) παρόλα αυτά υπάρχουν εκατοντάδες εγκατεστημένες κεραιές οι οποίες λειτουργούν παράνομα χωρίς καμία άδεια εν γνώσει των αρμόδιων αρχών. Το γεγονός αυτό, δηλαδή ότι υπάρχουν πολύ μεγάλες επιχειρήσεις γνωστές σε όλους που παραβαίνουν ανοιχτά και κατ'εξακολούθηση τους νόμους του κράτους χωρίς να υφίστανται σημαντικές κυρώσεις, αποτελεί σαφώς προσβολή της δημοκρατίας, οδηγεί στον εκφυλισμό των θεσμών και εξωθεί τους πολίτες στην αυτοδικία.

Σε πολλές περιοχές του Δήμου π.χ. Πετράλωνα, Θησείο κ.α. οι κάτοικοι έρχονται αντιμέτωποι με την απραξία των αρμοδίων και αναγκάζονται να εκτελέσουν οι ίδιοι την αποξήλωση των παράνομων κεραιών.

Τα σημεία που πάσχει το θεσμικό πλαίσιο σύμφωνα με τους πολίτες είναι τα εξής:

- Η διαδικασία για την απομάκρυνση των παράνομων κεραιών είναι εξαιρετικά χρονοβόρα καθώς και οι αρμόδιες υπηρεσίες προβάλλουν είτε μη αρμοδιότητα, είτε έλλειψη αντικειμενικής δυνατότητας να απομακρύνουν τις παράνομες κεραιές.
- Οι έλεγχοι για τυχόν υπερβάσεις των ορίων επιτρεπτής έκθεσης μετά την εγκατάσταση της κεραιάς είναι σπάνιοι. Και τέλος
- Οι διαδικασίες για επιβολή ποινών σε περίπτωση παράβασης είναι πολύ αργές και οι ποινές που επιβάλλονται μικρές. ^[32]

4.7 Επίλογος

Τα κινητά τηλέφωνα ως καταναλωτικό είδος, υπάρχουν στην ζωή μας για μικρό χρονικό διάστημα και τα αποτελέσματα των ερευνών είναι πολύ νωρίς για να τεκμηριωθούν πλήρως όπως ισχυρίζονται οι επιστήμονες. Η εύκολη επίκληση της επιστημονικής βεβαιότητας για την έλλειψη βλάβης οδηγεί συχνά στην αδυναμία λήψης μέτρων προφύλαξης. Οι επιστήμονες πρέπει να αποδείξουν ότι η τεχνολογία αυτή προκαλεί ή δεν προκαλεί βλάβες και όχι να ισχυρίζονται ότι τίποτα δεν έχει αποδειχτεί με αποτέλεσμα να κάνουμε ότι θέλουμε!

Εφόσον λοιπόν υπάρχει το ενδεχόμενο η ακτινοβολία των κινητών τηλεφώνων να προκαλεί προβλήματα υγείας τότε όλοι πρέπει να το γνωρίζουμε, γιατί η γνώση σ' αυτή την περίπτωση είναι ζωή και όλοι έχουμε δικαίωμα στην ζωή. Εξάλλου η υγεία μας είναι το υπέρτατο αγαθό το οποίο δεν διαπραγματεύεται...



4.8 Βιβλιογραφία

1. <http://gym-n-souliou.ser.sch.gr/souli.htm>
2. http://143.233.238.6/el/topics/mobile_phones/function.html
3. http://143.233.238.6/el/services/info_material/KINHTA-final.pdf
4. http://143.233.238.6/el/topics/mobile_phones/phoning.html
5. http://www.synigoros.gr/reports/mobile_text.doc
6. http://143.233.238.6/el/topics/mobile_phones/mobileradiation.html
7. <http://www.physics4u.gr/faq/radiationcells2.html>
8. http://www.vodafone.gr/vodafone/extras/ppt/stathmoi_basis_ki_nitis_telefonias_kai_ygeias_vf_greece_v3.pdf
9. <http://www.mpl.med.uoa.gr/ekdilseis/praktika-imeridas-kt/halkiotis.pdf>
10. <http://www.medlook.net/emf/general.asp>
11. http://www.eett.gr/opencms/sites/EETT/ProvidersInformation/Vodafone_ygeia.html
12. http://www.medlook.net/article.asp?item_id=1980
13. http://143.233.238.6/el/topics/mobile_phones/headaches.html

14. http://www.medlook.net/article.asp?item_id=2178
15. http://www.medlook.net.cy/article.asp?item_id=1288
16. <http://www.physics4u.gr/news/2006/scnews2606.html>
17. <http://www.alopsis.gr/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=67>
18. <http://www.neolaia.de/2opseis/DaneiaeeU/periodiko19/EeicoU/eeicou.html>
19. <http://www.ceid.upatras.gr/faculty/alexioiu/ahts/notes/kef09.pdf>
20. <http://www.hermes-program.gr/gr/main.html>
21. http://www.sansimera.gr/archive/articles/show.php?id=241&feature=mobile_phone
22. <http://www.in.gr/news/article.asp?lngEntityID=589236&lngDtrID=252>
23. <http://www.physics4u.gr/news/2002/scnews708html>
24. <http://www.biosim.ntua.gr/smartdiab/en/smartdiab1.dwt>
25. <http://www.in2life.gr/wellbeing/health/articles/121896/article.aspx>
26. <http://indy.gr/other-press/kryboyn-tin-altheia-gia-tin-aktinobolia-ton-kinitn>
27. http://news.pathfinder.gr/periscopio/mobile_risk.html
28. <http://xsubjects.blogspot.com/2007/02/blog-post.html>

29. <http://www.dnamag.gr/free-your-mind.php?id=3&artid=240>
30. <http://alimosnews.gr/?p=38>
31. <http://www.e-pcmag.gr/forum/index.php?showtopic=39090&st=0&start=0>
32. http://athens.indymedia.org/front.php3?lang=el&article_id=691366
33. <http://news.pathfinder.gr/periscopio/cellphone-control.html>
34. http://em-pollution-gr.blogspot.com/2008/01/blog-post_06.html
35. http://em-pollution-gr.blogspot.com/2008/05/blog-post_06.html