



ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ:
**Ερωτήσεις και απαντήσεις για
τις κεραίες κινητής τηλεφωνίας
και τα κινητά τηλέφωνα**

Μάρτιος 2015



01

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ 3

02

ΟΡΙΑ ΕΚΘΕΣΗΣ 6



03

ΔΙΚΤΥΑ ΚΑΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΒΑΣΗΣ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ 15



04

ΚΙΝΗΤΑ ΤΗΛΕΦΩΝΑ 28



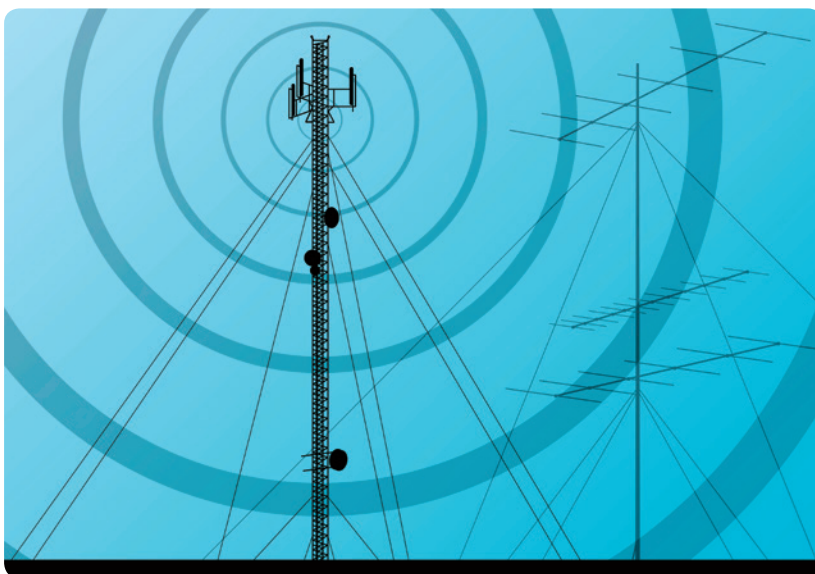
05

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΕΕΑΕ 34



**Τι είναι η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία;**

Πρόκειται για ταλαντώσεις ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων που διαδίδονται στο χώρο υπό τη μορφή κύματος και μεταφέρουν ενέργεια. Τα διάφορα είδη ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας διακρίνονται μεταξύ τους ανάλογα με τη συχνότητα ή το μήκος του διαδιδόμενου κύματος. Η συχνότητα μετράται σε Hz (ταλαντώσεις ή κύκλοι ανά δευτερόλεπτο), kHz (χιλιάδες Hz), MHz (εκατομμύρια Hz) και GHz (δισεκατομμύρια Hz). Το μήκος κύματος μετράται σε μονάδες απόστασης (π.χ. μέτρα).

**Σε ποιες περιπτώσεις έχουμε έκθεση σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία;**

Η έκθεσή μας σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι καθημερινή. Παντού γύρω μας υπάρχουν φυσικές ή τεχνητές πηγές εκπομπής ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας: τα κινητά τηλέφωνα και οι σταθμοί βάσης κινητής τηλεφωνίας είναι χαρακτηριστικό παράδειγμα τεχνολογίας που στηρίζει τη λειτουργία της στα ραδιοκύματα. Στο εξωτερικό περιβάλλον, στο σπίτι και στον χώρο εργασίας υπάρχουν ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία που παράγονται, για παράδειγμα, από το πλήθος των ηλεκτρικών συσκευών που χρησιμοποιούμε.



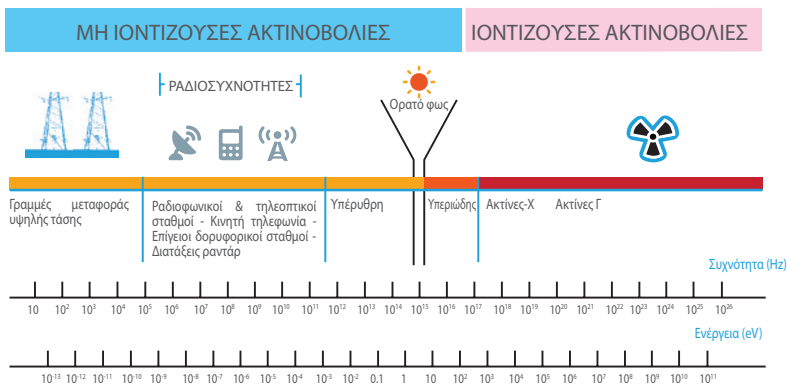


Η ακτινοβολία από τα κινητά τηλέφωνα και τους σταθμούς βάσης είναι ραδιενεργός;



Όχι, η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία δεν έχει καμία σχέση με τη ραδιενέργεια. Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία από τα κινητά τηλέφωνα και τους σταθμούς βάσης κινητής τηλεφωνίας εντάσσεται στις μη ιοντίζουσες ακτινοβολίες, δηλαδή στις ακτινοβολίες που είναι αδύνατο να προκαλέσουν ιοντισμό των μορίων και να διασπάσουν χημικούς δεσμούς. Στις μη ιοντίζουσες ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες εντάσσονται επίσης:

- τα στατικά ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία που δεν μεταβάλλονται και έτσι δεν δημιουργούν ηλεκτρομαγνητικά κύματα (π.χ. το φυσικό μαγνητικό πεδίο της γης),
- τα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία στα 50Hz που δημιουργούνται από τις ηλεκτρικές συσκευές, τους υποσταθμούς και τις γραμμές μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας,
- τα ραδιοκύματα που χρησιμοποιούνται για τις ραδιοφωνικές και τηλεοπτικές εκπομπές, καθώς και στις τηλεπικοινωνίες, στα ραντάρ και στους φούρνους μικροκυμάτων,
- το φως, η υπέρυθρη και η υπεριώδης ακτινοβολία.



Ποια φυσικά μεγέθη περιγράφουν την ένταση της ακτινοβολίας που εκπέμπει ένας σταθμός βάσης κινητής τηλεφωνίας;



Υπάρχουν τρία φυσικά μεγέθη που περιγράφουν την ένταση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας:

- η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου (V/m)
- η ένταση του μαγνητικού πεδίου (A/m) και
- η πυκνότητα ισχύος (W/m^2).

Σε συνθήκες επίπεδου κύματος, δηλαδή όταν η απόσταση από την κεραία είναι αρκετά μεγαλύτερη από τις φυσικές 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.



Η ακτινοβολία από τις γραμμές υψηλής τάσης και τις ηλεκτρικές συσκευές είναι ίδια με αυτή των σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας;

Στο περιβάλλον των γραμμών μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας δημιουργούνται ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία που είναι μεταξύ τους ανεξάρτητα (δεν έχουν την μορφή ηλεκτρομαγνητικού κύματος) και μεταβάλλονται με την εξαιρετικά χαμηλή συχνότητα των 50Hz (50 φορές το δευτερόλεπτο). Παρόμοια είναι και τα πεδία που δημιουργούνται στο περιβάλλον όλων των ηλεκτρικών συσκευών που συνδέονται στο ηλεκτρικό δίκτυο. Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που εκπέμπεται από τα συστήματα κινητής τηλεφωνίας έχει την μορφή ηλεκτρομαγνητικού κύματος και μεταβάλλεται πολύ πιο γρήγορα (με ταχύτητα της τάξης των δισεκατομμυρίων φορές το δευτερόλεπτο), με αποτέλεσμα τα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία από τις γραμμές υψηλής τάσης και τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία στο περιβάλλον κεραιών κινητής τηλεφωνίας να έχουν διαφορετικές φυσικές ιδιότητες και διαφορετικές βιολογικές επιδράσεις. Αυτός είναι και ο λόγος που εξετάζονται ξεχωριστά και μετρώνται με διαφορετικά όργανα.



Αφού η ακτινοβολία από τα συστήματα κινητής τηλεφωνίας δεν είναι ραδιενεργός, γιατί ασχολείται με αυτά η Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας;

Η Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (ΕΕΑΕ) είναι η εθνική ρυθμιστική αρχή, αρμόδια για τον έλεγχο, τη ρύθμιση και την εποπτεία του τομέα πυρηνικής ενέργειας, πυρηνικής τεχνολογίας, ραδιολογικής, πυρηνικής ασφάλειας και ακτινοπροστασίας. Αποστολή της ΕΕΑΕ είναι η προστασία του πληθυσμού, των εργαζομένων και του περιβάλλοντος από τις ιοντίζουσες και τις τεχνητά παραγόμενες μη ιοντίζουσες ακτινοβολίες. Οποιαδήποτε δραστηριότητα ή εγκατάσταση συνδέεται με εκπομπή, παραγωγή ή χρήση ακτινοβολίας υπόκειται στο ρυθμιστικό έλεγχο της ΕΕΑΕ.





Υπάρχουν θεσμοθετημένα όρια για την προστασία του κοινού από τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία στη χώρα μας;



Ναι, στη χώρα μας έχουν θεσμοθετηθεί όρια αναφορικά με τις εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Για το θέμα αυτό:

- εκδόθηκε το 2000 Κοινή Υπουργική Απόφαση (ΚΥΑ) με την οποία εισάγονται στην Ελληνική νομοθεσία τα όρια της ΕΕ για την έκθεση του κοινού σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και ορίζονται μηχανισμοί ελέγχου για τα επίπεδα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που εκπέμπεται από τους σταθμούς κεραιών όλων των ειδών.

- καθορίστηκαν στους Νόμους 3431/2006 και 4070/2012 τα όρια για την έκθεση του κοινού σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που εκπέμπουν οι σταθμοί κεραιών. Ως όρια ασφαλούς έκθεσης του κοινού στην Ελλάδα θεωρούνται το 70% των τιμών των πινάκων που δίνονται στην

προαναφερθείσα ΚΥΑ για τη ζώνη συχνοτήτων στην οποία λειτουργούν οι εκάστοτε εγκατεστημένες διατάξεις κεραιών, εισάγοντας έτσι ένα πρόσθετο συντελεστή ασφαλείας. Ειδικά σε περίπτωση εγκατάστασης κεραιάς σε απόσταση μέχρι 300 μέτρα από την

Η έκθεση της ΕΕ για την εφαρμογή της Σύστασης στα κράτη μέλη είναι διαθέσιμη στη διεύθυνση:

http://ec.europa.eu/health/ph_risk/documents/risk_rd03_en.pdf

περίμετρο κτιριακών εγκαταστάσεων βρεφονηπιακών σταθμών, σχολείων, γηροκομείων και νοσοκομείων, προβλέπεται περαιτέρω μείωση των ορίων ασφαλούς έκθεσης του κοινού, καθώς αυτά απαγορεύεται να υπερβαίνουν το 60% των τιμών των πινάκων που καθορίζονται στην προαναφερθείσα ΚΥΑ.

Η Ελλάδα συγκαταλέγεται ανάμεσα στις χώρες της ΕΕ που έχουν θεσπίσει αυστηρότερα όρια από τα οριζόμενα στη σχετική Σύσταση του Συμβουλίου της ΕΕ.

Αναλυτικά η νομοθεσία περί ορίων έκθεσης:

- Σύσταση του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης «Περί του περιορισμού της έκθεσης του κοινού σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία (0Hz – 300GHz)», L 199 (1999/519/EC), 30-7-1999.
- Κοινή Απόφαση υπ' αριθ. 53571/3839 των Υπουργών Ανάπτυξης, ΠΕ. ΧΩ.Δ.Ε., Υγείας και Πρόνοιας, Μεταφορών και Επικοινωνιών (ΦΕΚ 1105/Β/6.9.2000), άρθρα 3-4, με θέμα «Μέτρα προφύλαξης του κοινού

από τη λειτουργία κεραιών εγκατεστημένων στη ξηρά».

- Νόμος 4070 (ΦΕΚ 82/Α/10.4.2012), με θέμα «Ρυθμίσεις Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών, Μεταφορών, Δημοσίων Έργων και άλλες διατάξεις» (άρθρο 30).



Τα όρια αυτά έχουν επιστημονική βάση;

Το Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης υιοθέτησε τα όρια για την προστασία του κοινού της ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection - Διεθνής Επιτροπή για την Προστασία από τις Μη Ιοντίζουσες Ακτινοβολίες), όπως αυτά παρουσιάστηκαν στις σχετικές κατευθυντήριες γραμμές της. Η ICNIRP είναι μια ανεξάρτητη επιστημονική επιτροπή με αναγνωρισμένο κύρος που ασχολείται με την προφύλαξη των ανθρώπων από τις μη ιοντίζουσες ακτινοβολίες. Είναι διεθνώς αναγνωρισμένη μη κυβερνητική επιτροπή, επίσημα συνεργαζόμενη με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO), τον Διεθνή Οργανισμό Εργασίας (ILO) και την ΕΕ. Έχει ως μέλη διεθνώς αναγνωρισμένους επιστήμονες που καλύπτουν τις επιστημονικές περιοχές της ιατρικής, της βιολογίας, της επιδημιολογίας, της φυσικής και της μηχανικής.



Πώς προέκυψαν τα όρια της ICNIRP;

Η ICNIRP, αφού εξέτασε το σύνολο των δημοσιευμένων ερευνών σχετικά με τις βιολογικές επιδράσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, κατέληξε ότι οι μόνες επιδράσεις που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως βάση για την θέσπιση ορίων έκθεσης των ανθρώπων είναι αυτές που



οφείλονται στην βραχυπρόθεσμη αύξηση της θερμοκρασίας των ιστών από την απορρόφηση της ηλεκτρομαγνητικής ενέργειας από το σώμα. Συγκεκριμένα, θεωρήθηκε ότι οι δυσμενείς βιολογικές επιδράσεις προκύπτουν με την αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος κατά 1°C . Η αύξηση αυτή γίνεται με την απορρόφηση ισχύος από το ανθρώπινο σώμα με ρυθμό μεγαλύτερο από 4W/kg . Λαμβάνοντας υπόψη ότι ενδεχομένως κάποιες ομάδες πληθυσμού να είναι πιο ευπαθείς, στη θέσπιση των ορίων έκθεσης του κοινού επιλέχθηκε συντελεστής ασφαλείας ίσος με 50. Έτσι, προέκυψε ο βασικός περιορισμός για την έκθεση του κοινού σε $0,08\text{W/kg}$. Ταυτόχρονα, για να μην υπάρχουν περιοχές του σώματος στις οποίες να εμφανίζεται τοπικά υψηλή απορρόφηση ισχύος προβλέπονται βασικοί περιορισμοί και για τον μέγιστο τοπικό ρυθμό απορρόφησης σε 2W/kg για το κεφάλι και τον κορμό του σώματος και 4W/kg για τα 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).



Τι είναι ο ρυθμός ειδικής απορρόφησης (SAR);

Όταν εκτιθέμεθα σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία μια ποσότητα ενέργειας από την εκπεμπόμενη ακτινοβολία απορροφάται από το σώμα μας. Ο ρυθμός ειδικής απορρόφησης ενέργειας ή SAR (Specific Absorption Rate) εκφράζει την απορροφούμενη ισχύ ανά μονάδα μάζας του σώματος. Ο μέσος ολόσωμος SAR εκφράζει την μέση τιμή της απορροφούμενης ενέργειας σε όλο το σώμα και ο SAR στο κεφάλι και στον κορμό, καθώς και στα άκρα, αναφέρεται στην τοπική απορρόφηση στα μέλη αυτά. Στη περίπτωση των κινητών τηλεφώνων χρησιμοποιείται ο τοπικός SAR για την περιοχή του κεφαλιού και στην περίπτωση των σταθμών βάσης ο μέσος ολόσωμος SAR.



Πώς συνδέεται η απορρόφηση της ενέργειας με την ένταση της ακτινοβολίας;

Όταν ένας άνθρωπος εκτίθεται σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, η απορρόφηση της ενέργειας εξαρτάται από την ένταση και την συχνότητα της ακτινοβολίας, καθώς και πολλούς άλλους παράγοντες που σχετίζονται με τα χαρακτηριστικά του σώματός του (π.χ. βάρος, ύψος, στάση), αλλά και τις συνθήκες έκθεσης (διάρκεια, απόσταση, πόλωση, κατεύθυνση προέλευσης ακτινοβολίας, αν είναι τοπική ή ολόσωμη έκθεση κ.α.). Οι βασικοί περιορισμοί για την έκθεση του κοινού στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία βασίστηκαν στο σύνολο των επιστημονικών δεδομένων για τις αποδεδειγμένες επιδράσεις και έχουν οριστεί με μεγάλους συντε-



λεστές ασφαλείας, έτσι ώστε να λαμβάνονται υπόψη οι αβεβαιότητες που υπάρχουν όσον αφορά την ατομική ευαισθησία, τις περιβαλλοντικές συνθήκες, καθώς και τις διαφορές όσον αφορά στην ηλικία και στην κατάσταση του κοινού (π.χ. παιδιά, ηλικιωμένοι, έγκυες). Επίσης, πρέπει να υπογραμμιστεί πως τα επίπεδα αναφοράς, που είναι τα άμεσα μετρήσιμα μεγέθη και χρησιμοποιούνται στην πράξη για τον περιορισμό της έκθεσης, έχουν προκύψει από τους βασικούς περιορισμούς θεωρώντας τις δυσμενέστερες συνθήκες έκθεσης των ανθρώπων, εισάγοντας έτσι έναν ακόμα συντελεστή ασφαλείας. Τα επίπεδα αναφοράς είναι μεγέθη που περιγράφουν την ένταση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας και μπορούν να συγκριθούν με μετρηθείσες τιμές. Η τήρηση των επιπέδων αναφοράς εξασφαλίζει σε κάθε περίπτωση και την τήρηση των βασικών περιορισμών για την απορροφούμενη ενέργεια. Επειδή οι συχνότητες που χρησιμοποιούνται στα διάφορα συστήματα κινητής τηλεφωνίας είναι διαφορετικές, οι τιμές των επιπέδων αναφοράς διαφέρουν ανάλογα με το σύστημα κινητής τηλεφωνίας.



Γιατί στη χώρα μας θεσμοθετήθηκαν ποσοστά των ορίων της Ευρωπαϊκής Ένωσης;

Η εφαρμογή επιπλέον συντελεστών μείωσης στην Ελληνική νομοθεσία είναι μια πολιτική απόφαση που βασίστηκε στην «αρχή της προφύλαξης», δηλαδή στη λήψη μέτρων παρά την απουσία στοιχείων ή τεκμηρίων για την ύπαρξη κινδύνου. Η μείωση των ορίων στην Ελληνική νομοθεσία δεν θα πρέπει να υπονομεύει την εμπιστοσύνη μας στον καθορισμό των ορίων με επιστημονική βάση.



Φυσικό Μέγεθος	Όρια ΕΕ (W/kg)	Όρια Ελλάδας ¹	
		70% ορίων ΕΕ (W/kg)	60% ορίων ΕΕ (W/kg)
Μέσος ρυθμός ειδικής απορρόφησης (SAR) ολόκληρου του σώματος	0,08	0,056	0,048
Τοπικός ρυθμός ειδικής απορρόφησης (SAR) στο κεφάλι και στον κορμό ²	2	1,4	1,2
Τοπικός ρυθμός ειδικής απορρόφησης (SAR) στα άκρα ²	4	2,8	2,4

1. στο περιβάλλον σταθμών κεραιών

2. κανονικοποιημένος σε μάζα αναφοράς 10g

Βασικοί περιορισμοί της Σύστασης της Ευρωπαϊκής Ένωσης και της ελληνικής νομοθεσίας για την απορροφούμενη ισχύ στο σώμα ενός ανθρώπου από την έκθεση σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία στην περιοχή συχνοτήτων λειτουργίας της κινητής τηλεφωνίας.

Επίπεδα έκθεσης του κοινού και όρια	Ένταση ηλεκτρικού πεδίου	Ένταση μαγνητικού πεδίου	Πυκνότητα ισχύος ισοδύναμου επίπεδου κύματος	Σύγκριση με τα επίπεδα αναφοράς της Ευρωπαϊκής Ένωσης ανάλογα με την χρησιμοποιούμενη περιοχή συχνότητων σε κάθε σύστημα κινητής τηλεφωνίας		
	E (V/m)	H (A/m)	P (W/m ²)	900 MHz (GSM & UMTS)	1800 MHz (DCS & LTE)	2100 MHz (UMTS)
Τυπικά επίπεδα σε αγροτικές περιοχές	0,19	0,0005	0,0001	45.000 φορές κάτω	90.000 φορές κάτω	100.000 φορές κάτω
Τυπικά επίπεδα σε αστικές περιοχές	0,61	0,0016	0,001	4.500 φορές κάτω	9.000 φορές κάτω	10.000 φορές κάτω
	1,37	0,0036	0,005	900 φορές κάτω	1.800 φορές κάτω	2.000 φορές κάτω
	1,94	0,0052	0,01	450 φορές κάτω	900 φορές κάτω	1.000 φορές κάτω
Τυπικές τιμές σε τάρτσες και απολήξεις ψηλών κτιρίων κοντά σε σταθμούς βάσης κινητής τηλεφωνίας	2,74	0,0073	0,02	225 φορές κάτω	450 φορές κάτω	500 φορές κάτω
	4,34	0,0115	0,05	1,1%	180 φορές κάτω	200 φορές κάτω
	6,14	0,0163	0,1	2,2%	1,1%	1%
Ελληνικά όρια για 900 MHz (GSM & UMTS) για σταθμούς βά- σης σε απόσταση <300 μέτρων από ευαίσθητες χρήσεις* (60 % των τιμών της ΕΕ)	31,9	0,0860	2,70	60%	30%	27%
Ελληνικά όρια για 900 MHz (GSM & UMTS) γενικά (70 % των τιμών της Ευρωπαϊκής Ένωσης)	34,5	0,0929	3,15	70%	35%	31,5%
Ευρωπαϊκά όρια για 900 MHz (GSM & UMTS)	41,2	0,1110	4,50	100%	50%	45%
Ελληνικά όρια για 1800 MHz (DCS & LTE) για σταθμούς βά- σης σε απόσταση <300 μέτρων από ευαίσθητες χρήσεις* (60 % των τιμών της ΕΕ)	45,1	0,1216	5,40	120%	60%	54%
Ελληνικά όρια για 2100 MHz (UMTS) για σταθμούς βάσης σε απόσταση <300 μέτρων από ευαίσθητες χρήσεις* (60 % των τιμών της ΕΕ)	47,2	0,1239	6,00	133%	66,7%	60%
Ελληνικά όρια για 1800 MHz (DCS & LTE) γενικά (70 % των τιμών της ΕΕ)	48,8	0,1313	6,30	140%	70%	63%
Ελληνικά όρια για 2100 MHz (UMTS) γενικά (70 % των τιμών της Ευρωπαϊκής Ένωσης)	51,0	0,1339	7,00	156%	77,8%	70%
Ευρωπαϊκά όρια για 1800 MHz (DCS & LTE)	58,3	0,1570	9,00	200%	100%	90%
Ευρωπαϊκά όρια για 2100 MHz (UMTS)	61,0	0,1600	10,0	222%	111%	100%

*Κριτικές εγκαταστάσεις βρεφονηπιακών σταθμών, σχολείων, γηροκομείων και νοσοκομείων



Τι ισχύει σε άλλες χώρες του κόσμου;

Σε πολλές χώρες της Ευρώπης ακολουθείται κατά γράμμα η Σύσταση του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης και ισχύουν τα όρια της ICNIRP. Οι ΗΠΑ, ο Καναδάς, η Μεγάλη Βρετανία, η Αυστραλία, η Νέα Ζηλανδία και άλλες χώρες έχουν εφαρμόσει όρια που βασίζονται στις θερμικές επιδράσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας και είναι πρακτικά ίδια με αυτά της ICNIRP. Η Ελβετία και η Ιταλία έχουν εκδόσει νόμους με τους οποίους ορίζουν ότι σε ευαίσθητους χώρους, όπως κατοικίες, σχολεία κλπ, εφαρμόζονται όρια για την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που είναι υποπολλαπλάσια αυτών της ICNIRP. Πολλές χώρες της Ανατολικής Ευρώπης έχουν υιοθετήσει όρια για την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που είναι πολύ χαμηλότερα από αυτά της ICNIRP, βάσει επιστημονικών ερευνών που αναφέρουν και μη θερμικές επιδράσεις. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας έχει ξεκινήσει μια προσπάθεια για την εναρμόνιση των ορίων έκθεσης σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία σε όλο τον κόσμο.

Τα κριτήρια υιοθέτησης χαμηλότερων ορίων έκθεσης στις χώρες που έχουν εφαρμοστεί, μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα, είναι κατά βάση πολιτικά και δεν υιοθετήθηκαν με βάση συγκεκριμένα επιστημονικά δεδομένα. Μάλιστα θα πρέπει να δίνει κανείς μεγάλη προσοχή στους όρους και τις προϋποθέσεις εφαρμογής των χαμηλότερων αυτών ορίων, γιατί διαφέρουν ανά περίπτωση, π.χ. ανάλογα με τη χρονική διάρκεια έκθεσης, τον χώρο παραμονής του κοινού, καθώς και το είδος και τον αριθμό των σταθμών κεραιών.



Τα όρια ισχύουν για συνεχή έκθεση σε μεγάλες χρονικές περιόδους;

Τα όρια αυτά ισχύουν όταν η έκθεση στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι συνεχής και μόνιμη. Οι τιμές των ορίων αναφέρονται ως χρονικός μέσος όρος οποιουδήποτε εξαλέπτου έκθεσης. Δηλαδή, για έκθεση μικρής διάρκειας, είναι δυνατόν να εκτεθεί κάποιος και σε μεγαλύτερες τιμές από αυτές των ορίων, αρκεί ο μέσος όρος της έκθεσης στην διάρκεια οποιουδήποτε εξαλέπτου να μην υπερβαίνει το όριο.



Γιατί στα όρια ασφαλούς έκθεσης δεν καθορίζονται αποστάσεις ασφαλείας από τις θέσεις όπου κατοικούν οι άνθρωποι;

Δεν είναι δυνατόν να καθοριστεί μια απόσταση ασφαλείας που να είναι κοινή για όλα τα είδη κεραιοδιατάξεων, επειδή ο τρόπος που ακτινοβολούν οι διάφορες κεραιοδιατάξεις είναι διαφορετικός και εξαρτάται από τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά. Επιπλέον, πολλές φορές η έκθεση των ανθρώπων οφείλεται σε συνδυασμό κεραιοδιατάξεων που βρίσκο-



νται σε διαφορετικές θέσεις και η επιβολή ενός ορίου απόστασης δεν θα μπορούσε να μας προστατέψει. Με την θέσπιση ορίων έκθεσης για την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία η απόσταση ασφαλείας προκύπτει ως παράγωγο μέγεθος και είναι μεγάλη για κεραίες που ακτινοβολούν ισχυρά και μικρή για κεραίες που ακτινοβολούν ασθενώς, λαμβάνοντας υπόψη και την κατεύθυνση που ακτινοβολούν οι κεραίες. Έτσι, η απόσταση ασφαλείας που προκύπτει μπορεί να είναι μικρότερη από μέτρο για τις πολύ ασθενείς κεραίες έως και δεκάδες ή εκατοντάδες μέτρα για τις ισχυρές κεραίες εκπομπής ραδιοφωνικών ή τηλεοπτικών σημάτων.



Τα όρια επανεξετάζονται; Πώς λαμβάνονται υπόψη οι νέες έρευνες σχετικά με τις επιδράσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας;

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας, η ICNIRP, οι αρμόδιες επιτροπές της ΕΕ και οι εθνικές αρχές ακτινοπροστασίας παρακολουθούν συνέχεια τις εξελίξεις σχετικά με τις επιδράσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στον άνθρωπο και εκδίδουν σχετικές ανακοινώσεις. Τα μέλη τους είναι κορυφαίοι ειδικοί επιστήμονες του χώρου των μη ιοντιζουσών ακτινοβολιών, που παράγουν και οι ίδιοι σημαντικό κομμάτι των νέων επιστημονικών εξελίξεων. Συνεπώς, αν από τις νεότερες επιστημονικές έρευνες προκύψει ανάγκη αλλαγής των υφιστάμενων ορίων έκθεσης, οι οργανισμοί αυτοί θα αναθεωρήσουν τις οδηγίες τους σύμφωνα με τα νέα δεδομένα. Πάντως, αν και κανείς δεν μπορεί να προβλέψει τι θα γίνει στο μέλλον, ο όγκος των επιστημονικών δεδομένων που έχει συσσωρευτεί έως τώρα είναι τόσο μεγάλος που είναι μάλλον απίθανο να προκύψει κάτι που θα αλλάξει σημαντικά τα συμπεράσματα που έχουν εξαχθεί από τους διεθνείς φορείς, αξιολογώντας το σύνολο της επιστημονικής έρευνας.





Υπάρχουν επιστημονικές εργασίες που δείχνουν δυσμενείς επιδράσεις των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων στον άνθρωπο σε τιμές κάτω των ορίων;



Γενικά, τα διαθέσιμα στοιχεία δεν συντείνουν στο ότι η έκθεση σε τιμές κάτω από τα όρια μπορεί να προκαλέσει δυσμενείς επιδράσεις στην υγεία. Ανάμεσα στις χιλιάδες δημοσιευμένες επιστημονικές εργασίες που αφορούν τις βιολογικές επιδράσεις των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων στον άνθρωπο υπάρχει και ένας αριθμός μελετών που ισχυρίζεται ότι υπάρχουν και κάποιες (μη θερμικές) βλαβερές επιδράσεις στην υγεία που μπορούν να εμφανιστούν σε τιμές κάτω των θεσπισμένων ορίων. Οι διεθνείς φορείς, σταθμίζουν με βάση συγκεκριμένα κριτήρια ανά τακτά χρονικά διαστήματα τα αποτελέσματα όλων των μελετών, λαμβάνοντας υπόψη την ποιότητα, τη βαρύτητα και την επαναληψιμότητά τους, και καταλήγουν σε συμπεράσματα βάσει του συνόλου της επιστημονικής έρευνας και όχι μεμονωμένων μελετών.

Σχετικοί σύνδεσμοι:

[http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/](http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599948_eng.pdf)

[9789241599948_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599948_eng.pdf)

http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/docs/scenih_r_o_041.pdf

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας, λαμβάνοντας υπόψη τον μεγάλο αριθμό νέων τεχνολογιών και υπηρεσιών που διαμορφώνουν νέες

συνθήκες έκθεσης για τους ανθρώπους και προκαλούν ανησυχία στο κοινό, έχει αναλάβει πρωτοβουλία καθορισμού τομέων της επιστημονικής έρευνας στους οποίους θα πρέπει να δοθεί προτεραιότητα από τις εθνικές κυβερνήσεις και προς τούτο εκδίδει περιοδικά σχετικές κατευθύνσεις (EMF Research Agendas). Η ΕΕ, επίσης, μέσω των αρμόδιων επιτροπών της αναζητεί και προτείνει τομείς στους οποίους θα πρέπει να πραγματοποιηθεί περαιτέρω έρευνα. Τα πορίσματα των επιτροπών αυτών συμβάλλουν στην επιλογή των ερευνητικών θεμάτων που πρέπει να χρηματοδοτηθούν από την ΕΕ και τα κράτη μέλη.

Οι έρευνες αυτές επικεντρώνονται στον χαρακτηρισμό και την αξιολόγηση της έκθεσης των ανθρώπων στις νέες τεχνολογίες / υπηρεσίες, όπως π.χ. στους χρήστες κινητών τηλεφώνων (λόγω της πολύ υψηλότερης έκθεσής τους σε σχέση με αυτή στο περιβάλλον ενός σταθμού βάσης), μέσω της διεξαγωγής επιδημιολογικών μελετών που διερευνούν την συσχέτιση της χρήσης κινητού τηλεφώνου με διάφορες μορφές ασθένειας στο κοινό γενικά, αλλά και δίνοντας πλέον έμφαση σε συγκεκριμένες ομάδες του γενικού πληθυσμού (π.χ. παιδιά), καθώς και σε νευροφυσιολογικούς μηχανισμούς.



Συμμετέχουν οι εταιρείες παροχής τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών στις επιστημονικές έρευνες σχετικά με τις βιολογικές επιδράσεις των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων;

Οι επιστημονικές έρευνες σχετικά με τις επιδράσεις των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων στον άνθρωπο χρηματοδοτούνται από πολλούς φορείς, άλλους με ιδιωτικό και άλλους με δημόσιο ή μη κερδοσκοπικό χαρακτήρα. Σημαντικό μέρος της επιστημονικής έρευνας χρηματοδοτείται από διεθνείς φορείς, κρατικές υπηρεσίες και οργανισμούς προστασίας της υγείας. Οι πάροχοι τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών και οι εταιρείες που κατασκευάζουν συσκευές κινητών τηλεφώνων παρακολουθούν τις επιστημονικές εξελίξεις και χρηματοδοτούν ένα μέρος της επιστημονικής έρευνας. Η άποψη ότι οι επιστημονικές έρευνες που χρηματοδοτούνται από εταιρείες δεν πρέπει να λαμβάνονται υπόψη είναι αντίθετη με την γενική αρχή της σύγχρονης επιστήμης σύμφωνα με την οποία όλες οι επιστημονικά τεκμηριωμένες θέσεις είναι αποδεκτές. Ο μόνος λόγος για να εξαιρεθεί μια έρευνα από την εξαγωγή των συμπερασμάτων είναι να μην έχει διεξαχθεί με δόκιμη επιστημονική μεθοδολογία.



Η μακροχρόνια έκθεση σε τιμές κάτω από τα θεσμοθετημένα όρια μπορεί να προκαλέσει βλάβες στην υγεία των ανθρώπων;

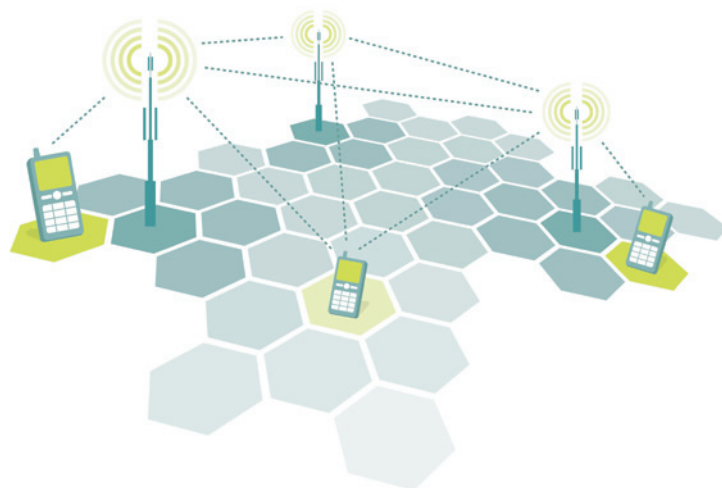
Όλοι μας, είτε ζούμε κοντά σε κάποιο σταθμό βάσης κινητής τηλεφωνίας ή όχι, ακόμα και αν δεν χρησιμοποιούμε κινητό τηλέφωνο, είμαστε εκτεθειμένοι σε διάφορα είδη ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας όπου και αν βρισκόμαστε, π.χ. στα πεδία που δημιουργούνται από τις κεραίες εκπομπής της ραδιοφωνίας και της τηλεόρασης. Τα μικρά αυτά επίπεδα ακτινοβολίας δεν θεωρούνται επικίνδυνα για την υγεία. Γενικά, τα έως τώρα επιστημονικά στοιχεία δεν συντείνουν στο ότι η έκθεση σε τιμές κάτω από τα όρια μπορεί να προκαλέσει κάποιες δυσμενείς επιδράσεις στην υγεία. Ωστόσο, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας αναγνωρίζει την ύπαρξη κενών στις γνώσεις μας σχετικά με τις επιδράσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στον άνθρωπο και γι' αυτό έχει αναλάβει πρωτοβουλία καθοδήγησης της επιστημονικής έρευνας για την κάλυψη των κενών αυτών. Προς το παρόν, η έρευνα αυτή επικεντρώνεται στους χρήστες κινητών τηλεφώνων με τη διεξαγωγή επιδημιολογικών μελετών που διερευνούν την συσχέτιση της χρήσης κινητού τηλεφώνου με διάφορες ασθένειες. Όσον αφορά αυτούς που κατοικούν κοντά σε σταθμούς βάσης κινητής τηλεφωνίας δεν κρίθηκε σκόπιμο να πραγματοποιηθούν επιδημιολογικές έρευνες, δεδομένου ότι η έκθεσή τους σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία από τον σταθμό βάσης είναι συνήθως πολύ μικρή, ώστε πρακτικά να μην διαχωρίζονται από τους υπόλοιπους.





Πως λειτουργεί η κινητή τηλεφωνία;

Για να έχουμε την δυνατότητα χρήσης του κινητού τηλεφώνου είναι απαραίτητη η ύπαρξη ενός τουλάχιστον ασύρματου δικτύου κινητής τηλεφωνίας. Τα δίκτυα αυτά χρησιμοποιούν σταθμούς βάσης για να καλύψουν με ηλεκτρομαγνητικό σήμα τους χώρους όπου βρισκόμαστε. Όταν χρησιμοποιούμε το κινητό μας τηλέφωνο για να επικοινωνήσουμε, αυτό στέλνει και λαμβάνει ηλεκτρομαγνητικά σήματα προς και από έναν σταθμό βάσης, ο οποίος στη συνέχεια επικοινωνεί ενσύρματα ή ασύρματα με κάποια κέντρα αναδιανέμοντας την πληροφορία, ώστε να μπορούμε να επικοινωνούμε με αυτούς που θέλουμε.



Τι είναι ο σταθμός βάσης κινητής τηλεφωνίας;

Ο σταθμός βάσης είναι το σύνολο των εγκαταστάσεων μιας εταιρείας κινητής τηλεφωνίας που τοποθετούνται σε μια περιοχή για την υποστήριξη του ασύρματου δικτύου της. Οι σταθμοί βάσης 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. Πολλοί σταθμοί βάσης κατασκευάζονται εντός των πόλεων και τα κεραιοσυστήματά τους είναι συνήθως τοποθετημένα στις οροφές κτιρίων.





Τι είναι η κυψέλη της κινητής τηλεφωνίας;

Κάθε σταθμός βάσης καλύπτει μια συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή, η οποία χωρίζεται σε μία ή περισσότερες κυψέλες. Το μέγεθος της κυψέλης καθορίζεται βάσει των ιδιαίτερων γεωγραφικών χαρακτηριστικών της περιοχής, καθώς και τον αριθμό και τη χρήση των κινητών τηλεφώνων που συνήθως υπάρχουν εκεί. Επειδή κάθε σταθμός βάσης μπορεί να εξυπηρετήσει ταυτόχρονα περιορισμένο αριθμό τηλεφώνων (της τάξης των 50 με 100), οι κυψέλες είναι σχετικά μικρές εντός των πόλεων (της τάξης των εκατοντάδων μέτρων), και σχετικά μεγάλες στις αγροτικές περιοχές (της τάξης των δεκάδων χιλιομέτρων).



Ποια συστήματα κινητής τηλεφωνίας χρησιμοποιούνται στη χώρα μας;

Για την ομαλή λειτουργία των δικτύων κινητής τηλεφωνίας ακολουθούνται καθορισμένες αρχές κωδικοποίησης και διαμόρφωσης των εκπεμπόμενων σημάτων. Στη χώρα μας δραστηριοποιούνται τρεις εταιρείες - πάροχοι κινητής τηλεφωνίας στα συστήματα GSM-900, GSM-1800 (ή DCS - 1800), τα συστήματα 3ης γενιάς UMTS και τα συστήματα 4ης γενιάς LTE.



Τι είναι το σύστημα κινητής τηλεφωνίας GSM;

Το σύστημα κινητής τηλεφωνίας GSM ("Global System for Mobile Communications" - Παγκόσμιο Σύστημα Κινητών Επικοινωνιών) είναι ένα πρότυπο σύστημα κινητής τηλεφωνίας. Στο σύστημα GSM η περιοχή συχνοτήτων που έχει εκχωρηθεί για την λειτουργία των δικτύων κινητής τηλεφωνίας υποδιαιρείται σε κανάλια επικοινωνίας εύρους 200kHz. Κάθε κανάλι μπορεί να χρησιμοποιείται ταυτόχρονα από οκτώ το πολύ συνδρομητές, οι οποίοι χρησιμοποιούν διαδοχικά τα κανάλια για λίγο χρόνο (περίπου 0,577 ms). Κάθε σταθμός βάσης επικοινωνεί με τα κινητά τηλέφωνα που βρίσκονται στη περιοχή, συνήθως με 6 έως 12 κανάλια συχνοτήτων. Τα κανάλια αυτά είναι διαφορετικά μεταξύ γειτονικών κυψελών, ώστε να ξεχωρίζουν μεταξύ τους. Επειδή ο αριθμός των καναλιών είναι περιορισμένος, τα ίδια κανάλια ξαναχρησιμοποιούνται σε διαφορετικές κυψέλες. Η σχεδίαση των δικτύων είναι τέτοια, ώστε οι κυψέλες που χρησιμοποιούν τα ίδια κανάλια να είναι όσο το δυνατόν πιο μακριά μεταξύ τους για την ελαχιστοποίηση των παρεμβολών της μιας στη λειτουργία της άλλης. Τα κινητά τηλέφωνα μετρούν το επίπεδο του σήματος που λαμβάνουν από τους πλησιέστερους σταθμούς βάσης και αν, καθώς μετακινούμαστε, το σήμα από



έναν άλλο σταθμό βάσης γίνει καλύτερης ποιότητας από το σήμα του σταθμού που χρησιμοποιούμε, τότε το δίκτυο κινητής τηλεφωνίας μας μεταβιβάζει στην κυψέλη του σταθμού αυτού, χωρίς η μεταβίβαση να γίνεται αισθητή από μας.



Τι είναι το σύστημα κινητής τηλεφωνίας UMTS;

Το σύστημα κινητής τηλεφωνίας UMTS ("Universal Mobile Telecommunication System" - Καθολικό Σύστημα Κινητών Τηλεπικοινωνιών) είναι η εφαρμογή της τεχνολογίας τρίτης γενιάς κινητής τηλεφωνίας που επιτρέπει την μετάδοση δεδομένων (εικόνα και ήχο) με πολύ υψηλές ταχύτητες και σε πραγματικό χρόνο. Αυτό επιτυγχάνεται με την χρήση ενός εύρους φάσματος επικοινωνίας 5 MHz μεταξύ κινητού και σταθμού βάσης. Στο σύστημα UMTS η πρόσβαση των συνδρομητών στο δίκτυο μπορεί να γίνεται ταυτόχρονα στην ίδια ζώνη συχνοτήτων, επειδή διαχωρίζονται με την χρήση κωδικών. Σε αντίθεση με το σύστημα GSM, δυο γειτονικοί σταθμοί βάσης μιας εταιρείας μπορούν να εκπέμπουν στην ίδια ζώνη συχνοτήτων και κάθε συνδρομητής μπορεί να εξυπηρετείται ταυτόχρονα από δύο ή περισσότερους σταθμούς βάσης. Το μέγεθος της κυψέλης που καλύπτει ο σταθμός βάσης δεν είναι σταθερό, αλλά μπορεί να μεταβάλλεται. Συγκεκριμένα, όταν ένας σταθμός UMTS πρέπει να εκπέμπει μεγάλο όγκο πληροφοριών, είτε επειδή λειτουργούν πολλά κινητά τηλέφωνα στις κυψέλες του είτε επειδή υπάρχει απαίτηση υψηλών ρυθμών μεταφοράς δεδομένων από λίγες συσκευές, μειώνεται η ισχύς εκπομπής από την κεραία αυτή, ώστε να μικρύνει η περιοχή κάλυψης του σταθμού. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται «αναπνοή της κυψέλης» και έχει στόχο την αποφυγή των παρεμβολών στους γειτονικούς σταθμούς.



Τι είναι το σύστημα κινητής τηλεφωνίας LTE;

Το σύστημα κινητής τηλεφωνίας LTE ("Long Term Evolution") αποτελεί το πρότυπο για την τεχνολογία της ασύρματης επικοινωνίας δεδομένων και την εξέλιξη των προτύπων GSM/UMTS. Ο αρχικός στόχος του συστήματος LTE ήταν να αυξήσει τη χωρητικότητα και την ταχύτητα των ασύρματων δικτύων δεδομένων, με χρήση νέων τεχνικών ψηφιακής επεξεργασίας και διαμόρφωσης σήματος. Ένας περαιτέρω στόχος ήταν ο επανασχεδιασμός και η απλούστευση της αρχιτεκτονικής του δικτύου. Η ασύρματη διασύνδεση μέσω του συστήματος LTE είναι μη συμβατή με τα δίκτυα 2ης και 3ης γενιάς, και λειτουργεί σε διαφορετικό φάσμα συχνοτήτων.



Σύγκριση	GSM	UMTS	LTE
Κανάλια	Πολλά διαφορετικά κανάλια εύρους 200kHz	Ευρυζωνική επικοινωνία με λίγα κανάλια εύρους 5MHz	Ευρυζωνική επικοινωνία με εύρος από 1,4 έως 20MHz
Διαχωρισμός συνδρομητών	Έως 8 συνδρομητές μιλούν ταυτόχρονα σε κάθε κανάλι	Διαχωρισμός με κωδικούς	Διαχωρισμός κάθε καναλιού σε υποκανάλια
Διαχωρισμός κυψελών	Διαφορετικά κανάλια συχνότητας στις γειτονικές κυψέλες	Οι γειτονικές κυψέλες χρησιμοποιούν το ίδιο κανάλι	Οι γειτονικές κυψέλες χρησιμοποιούν το ίδιο κανάλι
Μεταγωγή	Σύνδεση μόνο με την κυψέλη που έχει το καλύτερο σήμα	Δυνατότητα ταυτόχρονης σύνδεσης με δύο ή περισσότερες κυψέλες	Σύνδεση μόνο με την κυψέλη που έχει το καλύτερο σήμα
Μέγεθος κυψέλης	Σταθερό	Μεταβλητό	Σταθερό



Τι διαφορές έχουν τα συστήματα κινητής τηλεφωνίας με αυτά της ραδιοφωνίας και της τηλεόρασης;

Αν και τα συστήματα ραδιοφωνίας και τηλεόρασης παρουσιάζουν κάποιες ομοιότητες με αυτά της κινητής τηλεφωνίας, υπάρχει μια θεμελιώδης διαφορά: η επικοινωνία στις περιπτώσεις του ραδιοφώνου και της τηλεόρασης είναι μονόδρομη από την κεραία εκπομπής προς τον δέκτη στο σπίτι μας, ενώ στα συστήματα κινητής τηλεφωνίας είναι αμφίδρομη τόσο από τον σταθμό βάσης προς το κινητό τηλέφωνο όσο και αντίστροφα. Δηλαδή, οι κεραίες του σταθμού βάσης και τα κινητά τηλέφωνα είναι πομποί και δέκτες ταυτόχρονα. Έτσι, στις περιπτώσεις των ραδιοφωνικών και τηλεοπτικών εκπομπών είναι δυνατόν εκπέμποντας με μεγάλη ισχύ από μία μόνο θέση, όπως η κορυφή ενός βουνού απ' όπου η εκπομπή είναι πολύ καλύτερη, να καλυφθεί αποτελεσματικά μια μεγάλη γεωγραφική έκταση με σήμα. Αντίθετα, τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας για να λειτουργήσουν χρειάζεται να έχουν δυνατότητα εκπομπής από πολλές θέσεις, αλλά με μικρή ισχύ εκπομπής σε κάθε μία από αυτές, γιατί κάθε σταθμός βάσης μπορεί να εξυπηρετήσει ταυτόχρονα έναν συγκεκριμένο (μικρό) αριθμό κινητών τηλεφώνων.



Πρόκειται να τοποθετήσω μία δορυφορική κεραία τηλεόρασης στο διαμέρισμά μου. Θεωρείται επιβλαβής για την υγεία μου, λόγω της ακτινοβολίας που πιθανόν εκπέμπει;

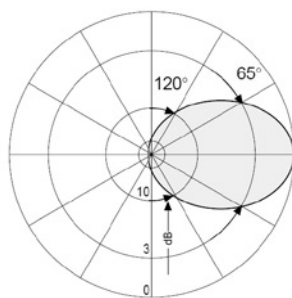
Η δορυφορική κεραία τηλεόρασης ("πίατο") είναι παθητική διάταξη, δηλαδή μόνο λαμβάνει και δεν εκπέμπει ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Χρησιμοποιείται για τη «συλλογή» των σημάτων που καταφτάνουν από το δορυφόρο, δηλαδή είναι κεραία λήψης δορυφορικού τηλεοπτικού σήματος. Συνεπώς, δεν υπάρχει καμία ανησυχία για έκθεση σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.



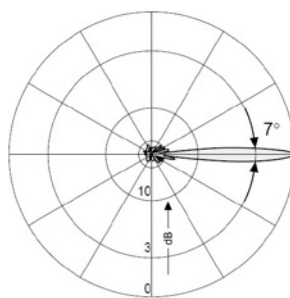


Τι κεραίες χρησιμοποιούν οι σταθμοί βάσης;

Οι σταθμοί βάσης χρειάζονται οπωσδήποτε κεραίες εκπομπής και λήψης για την επικοινωνία με τα κινητά τηλέφωνα. Οι κεραίες αυτές έχουν συνήθως μακρόστενο σχήμα, μήκος 1-2 μέτρα, πλάτος 10-20 εκατοστά, πάχος μερικά εκατοστά και τοποθετούνται κατακόρυφα. Επίσης, υπάρχουν και κεραίες κινητής τηλεφωνίας που μοιάζουν με ραβδιά διαμέτρου λίγων εκατοστών και μήκους 1-2 μέτρα. Επιπλέον, οι σταθμοί βάσης έχουν συνήθως και μία μικροκυματική κεραία που χρησιμοποιείται για την ασύρματη σύνδεση του σταθμού με άλλους σταθμούς για την λήψη και την προώθηση των τηλεφωνικών κλήσεων. Οι κεραίες αυτές μοιάζουν με κυλινδρικά τύμπανα, κάθετα τοποθετημένα, διαμέτρου συνήθως 30 ή 60 εκατοστών.



Οριζόντιο διάγραμμα



Κατακόρυφο διάγραμμα

Όψη και διαγράμματα ακτινοβολίας κεραίας κινητής τηλεφωνίας της εταιρείας Kathrein τύπου 739630 για εκπομπή στη συχνότητα των 900MHz, όπως δίνονται από τον κατασκευαστή



Πώς εκπέμπουν οι κεραίες κινητής τηλεφωνίας;

Οι κεραίες κινητής τηλεφωνίας δεν εκπέμπουν σφαιρικά γύρω τους με τον ίδιο τρόπο, αλλά ακτινοβολούν σε συγκεκριμένες κατευθύνσεις για να επικοινωνούν με τα κινητά τηλέφωνα που βρίσκονται στην περιοχή που έχει σχεδιαστεί να καλύπτει ο σταθμός βάσης. Είναι, δηλαδή, κατευθυντικές και στο οριζόντιο και στο κατακόρυφο επίπεδο. Οι κεραίες αυτές ακτινοβολούν περισσότερο προς τα εκεί όπου κατευθύνεται η κύρια δέσμη τους και πολύ λιγότερο στις υπόλοιπες κατευθύνσεις (βλ. τα διαγράμματα ακτινοβολίας αμέσως παραπάνω).

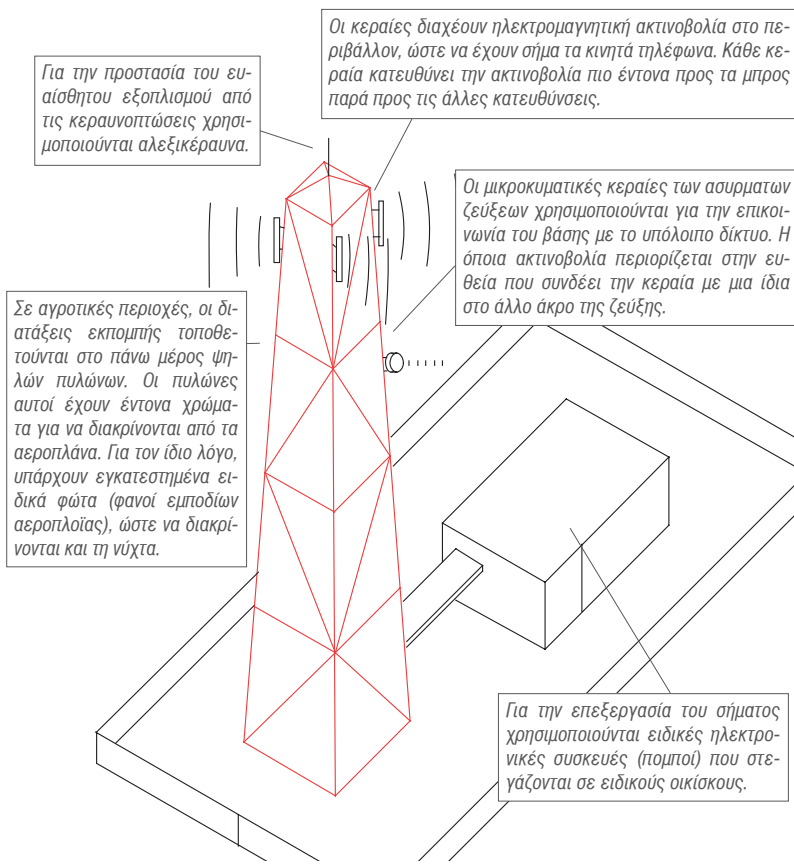




Πώς εκπέμπουν οι μικροκυματικές κεραιές των ασύρματων ζεύξεων;



Οι κεραιές αυτές είναι υπερκατευθυντικές, εκπέμποντας μια πολύ στενή δέσμη και χρειάζονται δύο όμοιες κεραιές (από μία σε κάθε άκρο της σύνδεσης) για να αποκατασταθεί μια ζεύξη. Όλη η ακτινοβολία συγκεντρώνεται στη κατεύθυνση της ευθείας που συνδέει τις δύο κεραιές και η ακτινοβολία που διαφεύγει εκτός αυτής είναι σχεδόν μηδενική. Για να αποκατασταθεί η σύνδεση απαιτείται να μην παρεμβάλλεται τίποτα στη νοητή ευθεία μεταξύ των δύο κεραιών. Μερικές φορές είναι αδύνατο να δημιουργηθεί μια απευθείας σύνδεση μεταξύ ενός σταθμού βάσης και του κέντρου του και έτσι χρησιμοποιείται κάποιος άλλος σταθμός βάσης ως ενδιάμεσος. Στις περιπτώσεις αυτές ο ενδιάμεσος σταθμός βάσης θα έχει περισσότερες από μία μικροκυματικές κεραιές. Υπάρχουν, επίσης, περιπτώσεις που οι σταθμοί βάσης μεταδίδουν τις κλήσεις τους στο κέντρο ενσύρματα π.χ. με κάποιο μισθωμένο κύκλωμα και δεν έχουν καμία μικροκυματική ζεύξη. Οι μικροκυματικές κεραιές χρησιμοποιούνται ευρύτατα και σε άλλες εφαρμογές όπως στις ασύρματες ζεύξεις σταθερής τηλεφωνίας μεταξύ πόλεων, σε υπηρεσίες διαδικτύου κ.α.



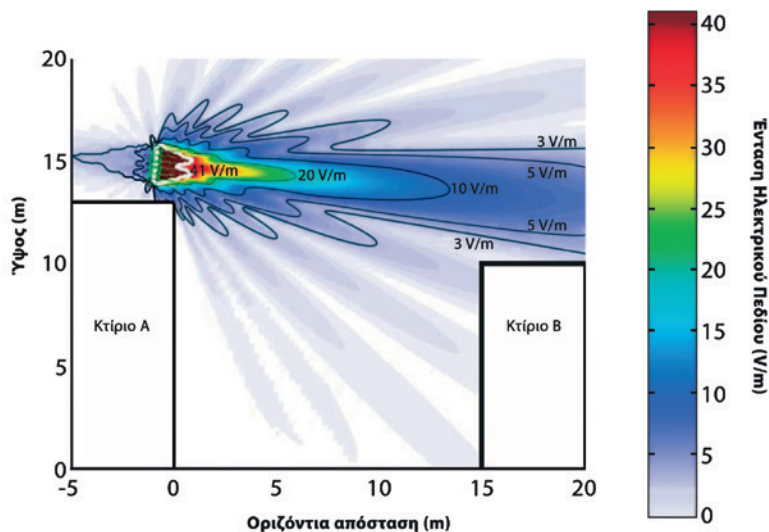


Από τι εξαρτάται η ένταση της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας στο περιβάλλον ενός σταθμού βάσης κινητής τηλεφωνίας;



Στους σταθμούς βάσης υπάρχουν αρκετοί παράγοντες που καθορίζουν τα επίπεδα της ακτινοβολίας στις θέσεις που μπορεί να βρεθεί κάποιος άνθρωπος.

- Η ισχύς εκπομπής: η συνολική ισχύς που εκπέμπεται από τα κεραιοσυστήματα. Όσο μεγαλύτερη είναι η ισχύς εκπομπής τόσο μεγαλύτερη είναι και η ακτινοβολία που προσπίπτει στις θέσεις που βρίσκονται οι άνθρωποι. Τυπικές τιμές ισχύος στους σταθμούς βάσης κινητής τηλεφωνίας είναι από 10W έως 40W στις αραιοκατοικημένες αγροτικές περιοχές και κάτω από 10W στις πυκνοκατοικημένες αστικές περιοχές.
- Το διάγραμμα ακτινοβολίας της κεραίας: ανάλογα με την κατασκευή τους, οι κεραιές συνήθως δεν εκπέμπουν την ακτινοβολία ομοιόμορφα (σφαιρικά) στο περιβάλλον τους, αλλά υπάρχουν κατευθύνσεις στις οποίες εκπέμπουν πολύ περισσότερο από άλλες. Η διαφορά στην ένταση της ακτινοβολίας μεταξύ δύο κατευθύνσεων μπορεί να είναι μεγαλύτερη από 100 φορές. Οι κατασκευαστές των κεραιών παρέχουν διαγράμματα που δείχνουν πως μεταβάλλεται η ισχύς της ακτινοβολίας στο περιβάλλον των κεραιών συναρτήσει της κατεύθυνσης.
- Η απόσταση από την κεραία: η ακτινοβολούμενη ισχύς από μια κεραία προς μία κατεύθυνση δεν είναι σταθερή, αλλά μειώνεται πολύ γρήγορα με την απόσταση (με το αντίστροφο τετράγωνο της απόστασης δηλαδή σε διπλάσια απόσταση προσπίπτει το ένα τέταρτο της ακτινοβολίας και σε δεκαπλάσια απόσταση το ένα εκατοστό).
- Τα παρεμβαλλόμενα φυσικά ή τεχνητά εμπόδια: η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία εξασθενεί πάρα πολύ στα σημεία που βρίσκονται πίσω από τοίχους ή κάτω από οροφές κτιρίων.



Σε ύψος 1 μέτρου από την ταράτσα του κτιρίου Α βρίσκεται τοποθετημένη μία κεραία κινητής τηλεφωνίας. Εδώ απεικονίζεται στο κατακόρυφο επίπεδο η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στη κατεύθυνση μέγιστης ακτινοβολίας της κεραίας. Το όριο της σχετικής Σύστασης της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι 41,25 V/m για την συχνότητα στην οποία εκπέμπει η κεραία αυτή (900MHz). Όπως φαίνεται η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου είναι κάτω από το όριο αυτό σε απόσταση λίγων μέτρων ακόμα και στην κύρια κατεύθυνση που ακτινοβολεί η κεραία. Στις άλλες κατευθύνσεις, πίσω, πάνω και κάτω από την κεραία η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου είναι πολύ μικρότερη του ορίου σε απόσταση μόλις ενός μέτρου από την κεραία. Εντός του κτιρίου Α η ακτινοβολία είναι πολύ μικρότερη λόγω και της εξασθένησης που προκαλείται στη διάδοση της ακτινοβολίας από την ταράτσα. Το κτίριο Β, βρίσκεται σε οριζόντια απόσταση 15 μέτρων από το κτίριο Α, στην κατεύθυνση που ακτινοβολεί η κεραία. Είναι μόλις έναν όροφο χαμηλότερο από το κτίριο Α, ωστόσο η κύρια δέσμη της ακτινοβολίας διέρχεται πάνω από αυτό, χωρίς να εμποδίζεται από την παρουσία του κτιρίου. Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου σε ύψος 2 μέτρων πάνω από το επίπεδο της ταράτσας του κτιρίου Β (θέση του κεφαλιού ενός ιδιαίτερα ψηλού ανθρώπου) είναι 3 V/m έως 5 V/m. Στα μπαλκόνια του κτιρίου Β προς την πλευρά της κεραίας η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου είναι μικρότερη από 1 V/m και στο εσωτερικό του κτιρίου είναι πολλές φορές μικρότερη λόγω της εξασθένησης της από τα δομικά υλικά.



Για ποιο λόγο υπάρχουν τόσοι πολλοί σταθμοί βάσης κινητής τηλεφωνίας;

Το κινητό μας τηλέφωνο για να λειτουργήσει είναι απαραίτητο να συνδεθεί με έναν σταθμό βάσης κινητής τηλεφωνίας. Κάθε σταθμός βάσης που λειτουργεί σε αστική περιοχή είναι μικρής ισχύος και εξυπηρετεί μια συγκεκριμένη περιοχή και έναν συγκεκριμένο αριθμό κινητών τηλεφώνων. Ένα πυκνό δίκτυο σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας καθιστά πιο εύκολη την επικοινωνία μέσω κινητών τηλεφώνων και μειώνει την ατομική έκθεση των χρηστών σε ακτινοβολία από τα κινητά τηλέφωνα. Εάν αντί για πολλούς σταθμούς βάσης μικρής ισχύος επιλέγαμε να έχουμε έναν ή περισσότερους σταθμούς μεγαλύτερης ισχύος εκτός αστικού ιστού, δε θα μπορούσε να εξασφαλιστεί η παροχή κάλυψης σήματος, αλλά ούτε και η δυνατότητα επικοινωνίας για όλους, ακόμη κι αν στο κινητό μας έχουμε ένδειξη πολύ καλού σήματος.



Τι αλλάζει ως προς τα επίπεδα ακτινοβολίας σε μια περιοχή όταν τίθεται σε λειτουργία ένας νέος σταθμός βάσης κινητής τηλεφωνίας;

Όταν λειτουργεί ένας νέος σταθμός κινητής τηλεφωνίας δημιουργείται μια νέα περιοχή κάλυψης που προκύπτει από τη μείωση (υποδιαίρεση) των περιοχών που κάλυπταν οι άλλοι προϋπάρχοντες σταθμοί. Η μείωση αυτή επιτυγχάνεται μειώνοντας την ισχύ εκπομπής τους. Έτσι, όταν λειτουργεί ένας νέος σταθμός βάσης κινητής τηλεφωνίας, τα συνολικά επίπεδα ακτινοβολίας στην ευρύτερη περιοχή μειώνονται. Πιο σημαντικό είναι όμως το ότι με την λειτουργία νέων σταθμών βάσης, καθίσταται



ευκολότερη η σύνδεση του κινητού τηλεφώνου με το δίκτυο κινητής τηλεφωνίας με αποτέλεσμα η ατομική έκθεση των χρηστών από τα κινητά τηλέφωνα να μειώνεται. Κι αυτό γιατί όσο καλύτερη είναι η ραδιοεπικοινωνία τόσο μικρότερη είναι και η ισχύς εκπομπής του κινητού τηλεφώνου. Από την άλλη πλευρά, όταν σε κάθε σταθμό προστίθενται νέες κεραίες ή υπηρεσίες που εκπέμπουν σε περισσότερες συχνότητες, η ακτινοβολία από τους σταθμούς βάσης μπορεί να αυξηθεί.



Έχω δει περιπτώσεις, όπου οι κεραίες των σταθμών βάσης είναι τοποθετημένες σε τάρτσες κτιρίων, ενώ σε μικρή απόσταση υπάρχουν άλλα ψηλότερα κτίρια. Πώς είναι δυνατόν να συμβαίνει αυτό;

Πράγματι, αν και γενικά είναι προτιμότερο οι κεραιοδιατάξεις των σταθμών βάσης να τοποθετούνται στις οροφές των ψηλότερων κτιρίων σε μια περιοχή, υπάρχουν περιπτώσεις που έχουν τοποθετηθεί σε πιο χαμηλά κτίρια. Αυτό συμβαίνει είτε γιατί το χαμηλό κτίριο είναι σε πιο «στρατηγική» θέση για την ανάπτυξη του ασύρματου δικτύου (π.χ. έχει θέα σε πολυσύχναστη κεντρική οδό όπου γίνεται εξαιρετικά μεγάλη χρήση κινητών τηλεφώνων) είτε γιατί δεν κατέστη δυνατό να τοποθετηθούν στα υπάρχοντα υψηλότερα κτίρια. Σε κάθε περίπτωση πάντως, είναι σχεδόν βέβαιο ότι οι κεραίες δεν κατευθύνουν την ακτινοβολία τους πάνω στα γειτονικά ψηλότερα κτίρια, αφού αυτά αποτελούν εμπόδια για την ραδιοεπικοινωνία. Συνεπώς, οι κατασκευαστές του σταθμού είτε θα τοποθετήσουν τις κεραίες τους πάνω σε ψηλούς ιστούς για να υπερκεράσουν το ύψος των γειτονικών κτιρίων, είτε θα κατευθύνουν τις κεραίες τους να ακτινοβολούν παραπλεύρως από τα γειτονικά ψηλά κτίρια προκειμένου να τα αποφύγουν.



Γιατί μερικές κεραίες κινητής τηλεφωνίας καλύπτονται ώστε να μοιάζουν με καμινάδες ή θερμοσίφωνες;

Στις περιβαλλοντικές δεσμεύσεις που ισχύουν για τους σταθμούς κινητής τηλεφωνίας προβλέπεται η προσαρμογή τους στο περιβάλλον μέσω κατάλληλων αισθητικών και αρχιτεκτονικών παρεμβάσεων. Ωστόσο, η πρακτική της κάλυψης των κεραιών των σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας δημιουργεί την εντύπωση ότι γίνεται προσπάθεια απόκρυψης της όλης εγκατάστασης, οξύνοντας τελικά τις ανησυχίες που προκύπτουν από την τοποθέτηση σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας εντός κατοικημένων περιοχών. Η πρακτική της κάλυψης δεν απαιτείται ούτε δικαιολογείται από τεχνικής πλευράς και δεν επηρεάζει κατά βάση τα επίπεδα της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας.





Επιτρέπεται η τοποθέτηση σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας κοντά σε σχολεία ή νηπιαγωγεία;

Παρά την ευαισθησία που υπάρχει σχετικά με την έκθεση των μικρών παιδιών σε οποιοδήποτε περιβαλλοντικό παράγοντα, είναι γεγονός πως παιδιά δεν υπάρχουν μόνο στα σχολεία, αλλά ασφαλώς είναι δυνατόν να βρίσκονται σε οποιοδήποτε χώρο εντός μιας κατοικημένης περιοχής. Μάλιστα τα μικρά παιδιά περνούν πολύ περισσότερο χρόνο στο σπίτι τους σε σχέση με αυτόν που περνούν στο σχολείο. Κατ' αυτή την έννοια, θα πρέπει να υπάρχει ένα κοινό πλαίσιο προστασίας εφαρμόσιμο σε όλους τους χώρους όπου υπάρχει πρόσβαση του γενικού πληθυσμού. Τα θεσμοθετημένα όρια ισχύουν για όλες τις ομάδες του πληθυσμού, ακόμα και τις πλέον ευαίσθητες, ώστε όλοι να προστατεύονται από την έκθεση σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Πάντως, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία τα όρια έκθεσης του κοινού ορίζονται στο 60% των τιμών της Ευρωπαϊκής Ένωσης αν σε απόσταση μικρότερη από 300 μέτρα από τις κεραιοδιατάξεις υπάρχει σχολείο, βρεφονηπιακός σταθμός, νοσοκομείο ή γηροκομείο, έναντι του 70% που ισχύει γενικά σε κάθε άλλη περίπτωση. Επίσης, δεν επιτρέπεται η εγκατάσταση σταθμού βάσης κινητής τηλεφωνίας πάνω σε κτιριακές εγκαταστάσεις βρεφονηπιακών σταθμών, σχολείων, γηροκομείων και νοσοκομείων.



Είμαι ιδιοκτήτης ενός ακινήτου και μου ζήτησαν να εγκαταστήσουν ένα σταθμό βάσης κινητής τηλεφωνίας στην οροφή του, τι πρέπει να κάνω, να δεχτώ;

Η απόφαση είναι αποκλειστικά δική σας. Αν δεχτείτε, πρέπει να βεβαιωθείτε ότι η όλη εγκατάσταση θα φέρει τις απαιτούμενες άδειες και εγκρίσεις από τις αρμόδιες υπηρεσίες, όπως ΕΕΤΤ, οικεία Πολεοδομία, Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας και από οποιαδήποτε άλλη απαιτείται κατά περίπτωση, π.χ. οικεία Περιφέρεια, Επιτροπή Αρχιτεκτονικού Ελέγχου, Δασική Υπηρεσία.



Τι είναι οι εγκαταστάσεις κατασκευών κεραιών χαμηλής ηλεκτρομαγνητικής περιβαλλοντικής όχλησης (ΕΚΚΧΟ);

Οι ΕΚΚΧΟ είναι εγκαταστάσεις κατασκευών κεραιών χαμηλής ηλεκτρομαγνητικής και περιβαλλοντικής όχλησης με τα απαραίτητα για τη λειτουργία τους παρελκόμενα και τον σχετικό ραδιοεξοπλισμό, μικρού βάρους και μικρών διαστάσεων, των οποίων η συνολική ενεργός ιστροπική ακτινοβολουμένη ισχύς (eirp) κατά βάση δεν υπερβαίνει τα 164 W (είναι δηλαδή μικρής ισχύος). Οι ΕΚΚΧΟ εξαιρούνται από τη διαδικασία αδειοδότησης υπό προϋποθέσεις που ορίζονται στην κείμενη νομοθεσία. Παραδείγματα τέτοιων κεραιών είναι οι κατασκευές μικροκεραιών



(μικροκυψελών) ή αναμεταδοτών μικροκυψελοειδών δικτύων παροχής δημόσιων ηλεκτρονικών επικοινωνιών και οι κεραίες που χρησιμοποιούνται για διασύνδεση σημείο προς σημείο (point-to-point link).



Τι είναι οι μικροκεραίες και πού χρησιμοποιούνται;

Σε μερικές περιπτώσεις, πολλοί χρήστες κινητών τηλεφώνων συγκεντρώνονται σε χώρους όπου είναι δύσκολο να υπάρξει καλή κάλυψη από τους υπάρχοντες σταθμούς βάσης στην περιοχή ή/και είναι δύσκολο να εξυπηρετηθούν όλοι εφόσον θέλουν να κάνουν κλήση. Παραδείγματα τέτοιων περιπτώσεων είναι το μετρό, οι κλειστοί χώροι των αεροδρομίων, οι μεγάλοι χώροι συγκεντρώσεων και εκδηλώσεων, κλπ. Στις περιπτώσεις αυτές χρησιμοποιούνται μικροκεραίες που έχουν σχετικά μικρές διαστάσεις, τοποθετούνται στην οροφή ή πάνω σε τοίχους κτιρίων στα οποία παρατηρείται αυξημένη χρήση κινητών τηλεφώνων και έχουν μικρή ισχύ και μικρή ακτίνα κάλυψης.



Αυτοί που κατοικούν ή εργάζονται κοντά σε σταθμούς βάσης κινητής τηλεφωνίας πρέπει να ανησυχούν περισσότερο;

Ο τρόπος που λειτουργούν οι κεραίες των σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας είναι τέτοιος, ώστε οι μέγιστες τιμές να εμφανίζονται συνήθως τοπικά, σε κάποιες μικρές περιοχές στις ταράτσες και στις απολήξεις των ιδίων των κτιρίων, στα οποία βρίσκονται εγκατεστημένες οι κεραίες αυτές, καθώς και στα αντίστοιχα σημεία των ψηλών άμεσα γειτονικών κτιρίων, τα οποία δεν αποτελούν σημεία συνήθους και μακροχρόνιας πρόσβασης του κοινού. Έτσι, τα τυπικά επίπεδα της έκθεσης των ανθρώπων σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, σε σημεία συνήθους παραμονής τους (π.χ. στις οικίες τους) είναι κατά κανόνα πολλές φορές μικρότερα από τις μέγιστες τιμές, που μπορούν να εμφανιστούν σε κάποια μεμονωμένα «δυσμενή» σημεία, στα οποία συνήθως πραγματοποιούνται οι υπολογισμοί στις μελέτες ραδιοεκπομπών, καθώς και οι επί τόπου μετρήσεις από την ΕΕΑΕ. Η τήρηση των ορίων δηλαδή, στα «δυσμενέστερα –πιο επιβαρυμένα» σημεία, εξασφαλίζει ότι οι τιμές της έκθεσης όλων των περιοίκων, σε όλους τους χώρους παραμονής και διαβίωσής τους, θα είναι ακόμα μικρότερες και σίγουρα χαμηλότερες των θεσμοθετημένων ορίων.

Όπως επισημαίνεται, μάλιστα και σε σχετική ανακοίνωση του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (Fact Sheet No.304, Μάιος 2006), σύμφωνα με τα μέχρι σήμερα ερευνητικά αποτελέσματα, δεν υπάρχει καμία πειστική επιστημονική ένδειξη ότι τα ασθενή εκπεμπόμενα σήματα στην περιοχή των ραδιοσυχνοτήτων από τους σταθμούς βάσης προκαλούν βλαβερά αποτελέσματα στην υγεία.

Από την τελευταία (αρχές 2015) γνωμοδότηση της αρμόδιας επιστη-



μονικής επιτροπής της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τους «Ανακύπτοντες και τους Νέο-εντοπιζόμενους Κινδύνους για την Υγεία» (SCENIHR), (βλ.: http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/docs/scenihr_o_041.pdf) που επισκόπησε το σύνολο των δημοσιευμένων επιστημονικών μελετών, προκύπτει ότι δεν έχουν τεκμηριωθεί βλαβερές επιδράσεις στην υγεία σε τιμές έκθεσης χαμηλότερες αυτών που έχουν καθοριστεί στη σχετική Σύσταση της Ευρωπαϊκής Ένωσης, στην οποία όπως προαναφέρθηκε, έχει βασιστεί η ελληνική νομοθεσία, υιοθετώντας μάλιστα ως εθνικά όρια μικρότερες τιμές (ποσοστά 60 και 70%) των τιμών αυτής.



Υπάρχει δίκτυο συνεχούς μέτρησης της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας;

Έχουν υλοποιηθεί και λειτουργούν τρία δίκτυα συνεχούς μέτρησης της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, σε πανελλαδική κλίμακα:

- Το πρόγραμμα «ΕΡΜΗΣ» (<http://hermes.physics.auth.gr>) αναπτύχθηκε από το Εργαστήριο Κινητών Ραδιοεπικοινωνιών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου και το Εργαστήριο Ραδιοεπικοινωνιών του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.
- Το πρόγραμμα pedion24 (<http://www.pedion24.gr>), το οποίο αναπτύχθηκε από το Εργαστήριο Κινητών Ραδιοεπικοινωνιών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, το Εργαστήριο Ραδιοεπικοινωνιών του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και το Εργαστήριο Συστημάτων Υπολογιστών & Επικοινωνιών του Πανεπιστημίου Αιγαίου.
- Το πρόγραμμα ΦΑΣΜΑ (<http://www.fasmaprogram.gr/>) που αναπτύχθηκε από το Εργαστήριο Ραδιοεπικοινωνιών (ΕΡα) του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

Επιπλέον, σύμφωνα με το ν.4053/2012, στην ΕΕΑΕ δημιουργείται το Εθνικό Παρατηρητήριο Ηλεκτρομαγνητικών Πεδίων, που έχει ως αρμοδιότητα το διαρκή έλεγχο της τήρησης των θεσμοθετημένων ορίων ασφα-



λούς έκθεσης του κοινού στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία, μέσω ενός διασυνδεδεμένου συστήματος σταθμών επεξεργασίας και σταθερών, κινητών και φορητών σταθμών μέτρησης των τιμών της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, και τη διαρκή ενημέρωση του κοινού.



Πόση ακτινοβολία δεχόμαστε από τη λειτουργία ασύρματων δικτύων (Wi-fi);

Το ασύρματο δίκτυο (Wi-fi) είναι η τεχνολογία η οποία επιτρέπει σε διάφορες συσκευές (υπολογιστές, κινητά τηλέφωνα) να επικοινωνούν μεταξύ τους, σε ιδιωτικούς ή δημόσιους χώρους. Οι μετρήσεις της ΕΕΑΕ στο περιβάλλον συσκευών Wi-fi (routers) δείχνουν ότι οι τιμές των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων είναι εξαιρετικά χαμηλότερες από τα όρια έκθεσης του κοινού. Δεδομένης της εξαιρετικά χαμηλής ισχύος, οι εν λόγω κατασκευές εξαιρούνται από την υποχρέωση άδειας και υποβολής τεχνικής μελέτης ραδιοεκπομπών. Ωστόσο, ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται για ένα ασύρματο δίκτυο θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος σύμφωνα με τα τεχνικά πρότυπα και να λαμβάνονται μέτρα για την ορθή εγκατάσταση και λειτουργία του.



Είναι οι κεραίες που εγκαθιστούν οι ραδιοερασιτέχνες στις ταρατσές ασφαλείς;

Οι ραδιοερασιτέχνες επικοινωνούν με άλλους ραδιοερασιτέχνες, κάνοντας χρήση των δικών τους εγκαταστάσεων ραδιοεκπομπής. Οι ραδιοερασιτέχνες ενημερώνονται ώστε να αποκτήσουν περισσότερες δεξιότητες, π.χ. για την υλοποίηση ραδιοτεχνικών πειραμάτων, και επηρεάζουν σημαντικά την ανάπτυξη της ραδιομηχανικής, γεγονός που δικαιολογεί ότι συγκεκριμένα φάσματα συχνοτήτων τους έχουν διατεθεί προς χρήση. Οι κεραιοδιατάξεις των ραδιοερασιτεχνών συχνά εγκαθίστανται σε υψηλούς ιστούς, προκειμένου να επεκτείνουν το εύρος τους όσο το δυνατόν μακρύτερα και να μπορέσουν να επικοινωνήσουν με συγκεκριμένες περιοχές. Οι κεραίες αυτές δεν εκπέμπουν συνεχώς, όπως η πλειονότητα των κεραιών που παρέχουν πάσης φύσεως τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες, αλλά για συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα όταν τίθεται ο σταθμός σε λειτουργία από τον ραδιοερασιτέχνη. Ο εξοπλισμός σταθμού ραδιοερασιτέχνη πρέπει να είναι σύμφωνος με τα οριζόμενα στην κείμενη νομοθεσία. Όταν οι κεραιοδιατάξεις τοποθετούνται σε μεγάλο ύψος, η έκθεση που προκαλούν στο γενικό πληθυσμό που κινείται πολύ χαμηλότερα είναι αμελητέα. Ακόμη και στην περίπτωση που οι κεραιοδιατάξεις είναι εγκατεστημένες σε χαμηλότερους ιστούς ή σε ταρατσές, τα δεδομένα μετρήσεων δείχνουν ότι δεν προκαλούνται υψηλές τιμές ηλεκτρομαγνητικών πεδίων στα γειτονικά κτίρια.





Πότε ακτινοβολούν τα κινητά τηλέφωνα;

Τα κινητά τηλέφωνα εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία μόνο κατά τη διάρκεια της τηλεφωνικής επικοινωνίας και κατά την αποστολή δεδομένων. Σε κατάσταση αναμονής (stand by) το κινητό τηλέφωνο εκπέμπει περιοδικά ένα βραχύ παλμό προς το δίκτυο κινητής τηλεφωνίας με το οποίο συνδέεται για να δηλώσει τη θέση του σε μια συγκεκριμένη περιοχή.



Πόσο ακτινοβολούν τα κινητά τηλέφωνα;

Η συνολική ισχύς της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που εκπέμπεται από ένα κινητό τηλέφωνο είναι σχετικά μικρή. Επιπλέον, τα κινητά τηλέφωνα έχουν συστήματα αυτόματου ελέγχου της εκπεμπόμενης ισχύος, ώστε αυτή να περιορίζεται στην ελάχιστη δυνατή για την επικοινωνία με τον σταθμό βάσης. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας για την μπαταρία της συσκευής, αύξηση της διάρκειας του χρόνου ομιλίας και αναμονής, καθώς και ελαχιστοποίηση των παρεμβολών στις υπόλοιπες ραδιοεπικοινωνίες. Λόγω των σημαντικών διαφορών που παρουσιάζουν ως προς την σχεδίαση και την κατασκευή, οι συσκευές κινητών τηλεφώνων διαφέρουν και ως προς την εκπεμπόμενη ακτινοβολία.



Τα εξαρτήματα αποδέσμευσης των χεριών (hands free) μειώνουν τα επίπεδα ακτινοβολίας που δεχόμαστε;

Όταν χρησιμοποιούμε τα εξαρτήματα αυτά περιορίζουμε σίγουρα την έκθεση του κεφαλιού μας στην ακτινοβολία, καθώς γενικά η παραμικρή αύξηση της απόστασης του κινητού τηλεφώνου από το σώμα μας μειώνει σημαντικά την έκθεσή μας σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Τα ενσύρματα εξαρτήματα αποδέσμευσης των χεριών επιτρέπουν να περνούν μόνο οι ακουστικές συχνότητες που είναι απαραίτητες για να ακούμε και να μιλάμε. Δεν αναμεταδίδουν δηλαδή την ακτινοβολία στο κεφάλι μας. Αν όμως χρησιμοποιούμε τα εξαρτήματα αυτά έχοντας το κινητό τηλέφωνο πάνω στο σώμα μας, όπως σε κάποια τσέπη, το μόνο που επιτυγχάνουμε είναι να μεταφέρουμε την έκθεση από το κεφάλι σε κάποιο άλλο μέρος του σώματός μας.

Τα ασύρματα εξαρτήματα τεχνολογίας Bluetooth εκπέμπουν πολύ μι-



κρότερη ακτινοβολία απ' ότι ένα κινητό τηλέφωνο, επειδή η απόσταση ανάμεσα στο ακουστικό Bluetooth και το κινητό τηλέφωνο είναι πολύ μικρότερη σε σχέση με την απόσταση ανάμεσα στο κινητό τηλέφωνο και τον σταθμό βάσης. Έτσι, η επιβάρυνση του κεφαλιού είναι πάρα πολύ μικρή σε σχέση με αυτή που θα είχαμε αν χρησιμοποιούσαμε απευθείας το κινητό τηλέφωνο. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η ισχύς εκπομπής των συσκευών Bluetooth είναι της τάξης του 1mW (1 χιλιοστό του Watt) στη συχνότητα των 2,45 GHz.



Τι εκπέμπουν τα ασύρματα τηλέφωνα σε σχέση με τα κινητά τηλέφωνα;

Τα ασύρματα τηλέφωνα επικοινωνούν με τη βάση τους μέσω ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων, όπως και τα κινητά τηλέφωνα με το σταθμό βάσης. Όμως, επειδή η αναμενόμενη απόσταση του ασύρματου τηλεφώνου από την βάση του είναι πολύ μικρότερη σε σχέση με αυτή του κινητού από τον σταθμό βάσης, έτσι και η εκπεμπόμενη ακτινοβολία από το ασύρματο τηλέφωνο είναι συνήθως πολύ μικρότερη από αυτή του κινητού τηλεφώνου.



	Τυπική μέση ισχύς εκπομπής	Συχνότητα
Κινητό τηλέφωνο	10 mW έως 250mW	800 MHz, 1800 MHz, 2100 MHz, 2600 MHz
Ασύρματο τηλέφωνο	10 mW	1900 MHz (DECT)
Bluetooth	1 mW	2450 MHz
Βάση ασύρματου	έως 120 mW	1900 MHz (DECT)
Wi-fi	έως 100 mW	2450 MHz



Πώς μετράται η ενέργεια που απορροφά κάποιος όταν χρησιμοποιεί κινητό τηλέφωνο;

Για την μέτρηση της παραμέτρου αυτής χρησιμοποιείται ο ρυθμός ειδικής απορρόφησης (SAR). Τα όρια που υπάρχουν για την προστασία από την χρήση κινητών τηλεφώνων αφορούν το μέγιστο τοπικό SAR στη περιοχή του κεφαλιού και του σώματος (κανονικοποιημένο σε 10 g ιστού). Η εκτίμηση του μεγέθους αυτού γίνεται σε εξειδικευμένα εργαστήρια, με βάση διεθνή πρότυπα, με μετρήσεις σε ομοιώματα ανθρώπινων κεφαλιών και σωμάτων.





Πώς μπορώ να μάθω τον SAR του κινητού μου;

Οι κατασκευαστές κινητών τηλεφώνων δίνουν τις τιμές για τον SAR για τα διάφορα μοντέλα των κινητών τους στα έντυπα τεχνικών χαρακτηριστικών και στα εγχειρίδια χρήσης. Οι τιμές αυτές αφορούν συνήθως την λειτουργία της συσκευής με τη μέγιστη δυνατή ισχύ εκπομπής και τη χειρότερη περίπτωση έκθεσης σε ραδιοκύματα, κατά την οποία ο χρήστης ακουμπά τη συσκευή στο αυτί του και το σώμα του. Οι τιμές του SAR για τις περισσότερες συσκευές κινητών τηλεφώνων που κυκλοφορούν στο εμπόριο είναι αρκετά μικρότερες από τα θεσμοθετημένα όρια από την Ευρωπαϊκή Ένωση και την ICNIRP. Όλες οι συσκευές κινητών τηλεφώνων που διατίθενται στην ΕΕ πρέπει να αποδεικνύουν ότι συμμορφώνονται με αυτά και να φέρουν τη σήμανση CE. Ο SAR κυμαίνεται για την συντριπτική πλειονότητα των συσκευών από 0,5W/kg έως 1,3W/kg (με όριο ΕΕ 2W/kg). Επισημαίνεται ότι στις πραγματικές συνθήκες χρήσης η ισχύς του κινητού τηλεφώνου είναι πολύ μικρότερη από τη μέγιστη δυνατή ισχύ εκπομπής με την οποία μετρήθηκε η τιμή του SAR.



Αν ο SAR της ακτινοβολίας από το κινητό μου είναι κάτω από τα θεσμοθετημένα όρια, είναι σίγουρο ότι δεν διατρέχω κανέναν κίνδυνο από την ακτινοβολία του;

Τα θεσμοθετημένα όρια από την ΕΕ και την ICNIRP βασίστηκαν στις γνωστές βλαβερές επιδράσεις της απορροφούμενης ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, λαμβάνοντας υπόψη πολύ μεγάλους συντελεστές ασφαλείας, της τάξης του 50. Δεν έχουν αποδειχθεί βλαβερές επιδράσεις στην υγεία από την χρήση κινητών τηλεφώνων κάτω από τα όρια αυτά. Όμως, δεδομένης της διάδοσης της χρήσης των κινητών τηλεφώνων στον γενικό πληθυσμό, ακόμα και ασθενείς επιβλαβείς επιδράσεις θα μπορούσαν μακροχρόνια να έχουν σημαντική επίπτωση στη δημόσια υγεία, γι' αυτό και συνεχίζεται η διεξαγωγή επιστημονικών ερευνών στον τομέα αυτό.

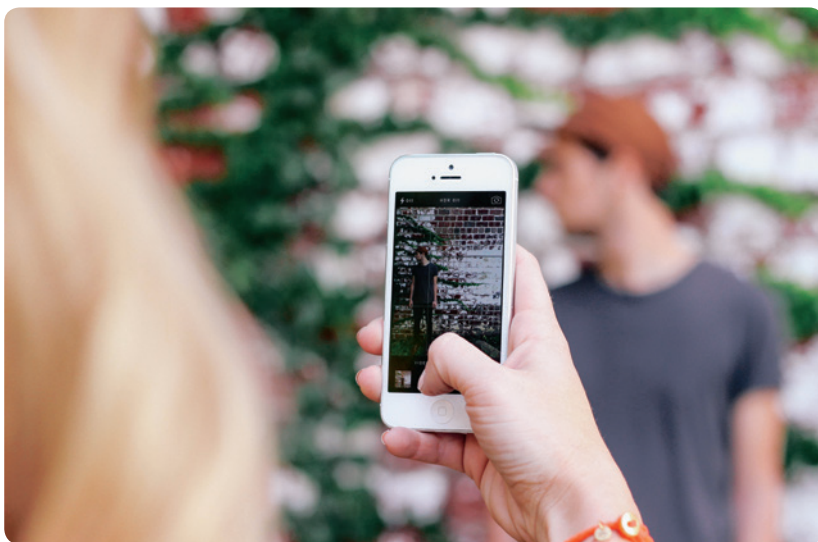


Τα κινητά τηλέφωνα είναι τελικά ένας σημαντικός κίνδυνος για τη δημόσια υγεία;

Η Διεθνής Υπηρεσία για την Έρευνα στον Καρκίνο (IARC) του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, μετά από ανάλυση των δημοσιευμένων ερευνών που αφορούν την έκθεση των εργαζομένων σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία (ραντάρ, μικροκύματα), την έκθεση του κοινού στα πεδία του περιβάλλοντος όπως αυτά διαμορφώνονται από την ραδιοφωνία, την τηλεόραση και τα ασύρματα δίκτυα επικοινωνιών, καθώς και την προσωπική έκθεση από ασύρματες συσκευές – τηλέφωνα, κατέταξε τον Ιούνιο του 2011 τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία στο φάσμα των ραδιοσυχνοτήτων



στην κατηγορία 2B, δηλαδή «ενδεχομένως καρκινογενή για τον άνθρωπο», βασισμένη σε περιορισμένα στοιχεία για την εμφάνιση συγκεκριμένων τύπων καρκίνων του εγκεφάλου (γλοίωμα, ακουστικό νεύρωμα) σε χρήστες κινητών τηλεφώνων. Τα στοιχεία για άλλους τύπους καρκίνου των χρηστών τηλεφώνων, καθώς και τα στοιχεία για την έκθεση των επαγγελματικά εκτιθέμενων και τα στοιχεία για την έκθεση του κοινού σε πεδία ραδιοσυχνότητας του περιβάλλοντος, χαρακτηρίστηκαν ως ανεπαρκή για την εξαγωγή συμπερασμάτων. Έως τώρα, έχουν διεξαχθεί χιλιάδες έρευνες σχετικά με την επικινδυνότητα των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων, περισσότερες απ' όσες έχουν διεξαχθεί για άλλους παράγοντες. Αν, έστω και ένα ελάχιστο ποσοστό της έρευνας που έχει γίνει για τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία, είχε διεξαχθεί εγκαίρως για τις επιδράσεις παραγόντων, όπως η ραδιενέργεια ή ο αμίαντος, που έχουν ταξινομηθεί στην κατηγορία 1 ως καρκινογενή, οι δυσμενείς επιδράσεις τους στην υγεία θα είχαν ανακαλυφθεί πολύ νωρίτερα. Άλλωστε, είναι πρακτικά αδύνατο να αποδειχθεί επιστημονικά ότι οποιοσδήποτε παράγοντας είναι εντελώς ακίνδυνος για την υγεία, ενώ αντίθετα είναι πολύ πιο εύκολο να αποδειχθεί ότι είναι, έστω και σε μικρό βαθμό, επικίνδυνος.



Αν θέλω να λάβω κάποια προληπτικά μέτρα για την μείωση της έκθεσής μου κατά την χρήση του κινητού τηλεφώνου, τι μου προτείνετε να κάνω;

Τα μέτρα που προτείνονται σε όσους θέλουν να ελαχιστοποιήσουν την έκθεσή τους σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία είναι τα ακόλουθα:

1. Να είναι όσο το δυνατόν πιο σύντομοι στη διάρκεια των τηλεφωνικών κλήσεων από κινητό τηλέφωνο. Πολλές φορές δεν είναι απαραίτητο να μιλήσουμε από το κινητό μας τηλέφωνο. Για παράδειγμα, όταν



βρισκόμαστε στο σπίτι ή στη δουλειά μπορούμε να χρησιμοποιούμε σταθερό τηλέφωνο.

2. Να χρησιμοποιούν τα εξαρτήματα αποδέσμευσης χεριών (hands free), απομακρύνοντας ταυτόχρονα το κινητό τηλέφωνο από το σώμα τους. Έστω και μικρή αύξηση της απόστασης της συσκευής από το σώμα ελαττώνει δραστικά την ένταση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που δεχόμαστε και κατά συνέπεια την απορροφούμενη ισχύ.
3. Όταν βρίσκονται σε εσωτερικούς χώρους, όπου το κινητό τηλέφωνο έχει κακό σήμα, να αποφεύγουν να κάνουν και να δέχονται κλήσεις και να προτιμούν τους εξωτερικούς χώρους ή έστω τις θέσεις κοντά στις εξωτερικές πόρτες και τα παράθυρα των κτιρίων που γενικά υπάρχει καλύτερο σήμα, ώστε το κινητό να χρησιμοποιεί την ελάχιστη απαιτούμενη ισχύ για να αποκαταστήσει επικοινωνία με τον σταθμό βάσης. Το ίδιο ισχύει όταν βρισκόμαστε μέσα στο μεταλλικό αμάξιμο του αυτοκινήτου μας, καθώς και μέσα σε ανελκυστήρες.



Τα προϊόντα που προσκολλώνται πάνω στο κινητό τηλέφωνο και ισχυρίζονται ότι μειώνουν την ακτινοβολία της συσκευής είναι αποτελεσματικά;

Γενικά τα προϊόντα αυτά, αν και μπορούν να επηρεάσουν ελαφρώς τον τρόπο που διαδίδεται η ακτινοβολία, δεν προσφέρουν ουσιαστικά στη μείωση της έκθεσης του κεφαλιού του χρήστη της συσκευής σε ακτινοβολία. Άλλωστε, αν με κάποιο τρόπο μειωνόταν η ακτινοβολία που εκπέμπει το κινητό τηλέφωνο, θα δυσχεραινόταν η επικοινωνία του με το σταθμό βάσης, με αποτέλεσμα το σύστημα αυτόματου ελέγχου ισχύος της συσκευής να ανεβάσει τα επίπεδα της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας για να αποκατασταθεί η σύνδεση με το σταθμό βάσης. Προτείνεται στους χρήστες κινητών τηλεφώνων να είναι ιδιαίτερα επιφυλακτικοί ως προς την αποτελεσματικότητα τέτοιου είδους προϊόντων.



Επιτρέπεται τα παιδιά να χρησιμοποιούν κινητά τηλέφωνα;

Αν και δεν έχει αποδειχθεί ότι τα παιδιά είναι πιο ευαίσθητα από τους ενήλικες σε ότι αφορά την έκθεσή τους σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία, εντούτοις συνιστάται, σε αντιστοιχία με συστάσεις διεθνών φορέων, τα παιδιά να αποθαρρύνονται από τη χρήση του κινητού τηλεφώνου για ομιλία. Αυτό υποστηρίζεται διότι:

- έως την ηλικία των 16 ετών περίπου το νευρικό σύστημα του ανθρώπου αναπτύσσεται. Συνεπώς, δεν αποκλείεται (δεν έχουν ολοκληρωθεί ακόμα οι σχετικές επιστημονικές έρευνες) κατά τις ηλικίες αυτές τα άτομα να είναι πιο ευαίσθητα σε κάποιους παράγοντες,
- τα άτομα μικρής ηλικίας έχουν στατιστικά μεγαλύτερο χρόνο ζωής



μπροστά τους απ' ότι οι μεγαλύτεροι και έτσι αν τυχόν υπάρχουν μακροχρόνιες επιδράσεις από την χρήση των κινητών τηλεφώνων είναι πιθανότερο να εκδηλωθούν σε κάποιο που ξεκινά την χρήση από νεαρή ηλικία παρά σε κάποιο μεγαλύτερο,

- υπάρχει γενικά μεγαλύτερη κοινωνική ευαισθησία για τις ενδεχόμενες επιπτώσεις στην υγεία των παιδιών απ' ότι στους μεγαλύτερους, όπως για όλους τους περιβαλλοντικούς παράγοντες.



Τα άτομα που έχουν καρδιακό βηματοδότη μπορούν να χρησιμοποιούν κινητό τηλέφωνο;

Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία του κινητού θα μπορούσε να επηρεάσει τη λειτουργία ενός καρδιακού βηματοδότη αν λειτουργεί πολύ κοντά σε αυτόν. Για τον λόγο αυτό προτείνεται στα άτομα που έχουν βηματοδότη να μην τοποθετούν το κινητό τηλέφωνο κοντά στο βηματοδότη, όπως στις τσέπες των πουκαμίσων ή στις εσωτερικές τσέπες από το σακάκι, πάνω από αυτόν. Επειδή τα διάφορα μοντέλα βηματοδοτών μπορεί να διαφέρουν πολύ μεταξύ τους, αν έχετε βηματοδότη, συμβουλευτείτε το γιατρό σας και τον κατασκευαστή για τη συμβατότητα του βηματοδότη σας με τη χρήση κινητών τηλεφώνων.



Γιατί στα αεροπλάνα και στις εντατικές μονάδες των νοσοκομείων απαγορεύεται η λειτουργία κινητών τηλεφώνων;

Η ακτινοβολία των κινητών τηλεφώνων μπορεί να προκαλέσει παρεμβολές σε ευαίσθητες ηλεκτρονικές συσκευές. Επειδή τα αεροπλάνα και οι εντατικές μονάδες των νοσοκομείων έχουν τέτοιες συσκευές και επειδή κάποια παρεμβολή σε αυτές θα μπορούσε να έχει ολέθρια αποτελέσματα, συνιστάται η απενεργοποίηση των κινητών τηλεφώνων σε αυτούς τους χώρους.



Γιατί απαγορεύεται η χρήση κινητών τηλεφώνων στα πρατήρια καυσίμων;

Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, αν είναι πολύ ισχυρή, είναι δυνατόν να προκαλέσει την ανάφλεξη καυσίμων. Στην πράξη η ακτινοβολία από τα κινητά τηλέφωνα είναι πολύ μικρή για να προκαλέσει τέτοιου είδους επιδράσεις. Δεν αποκλείεται, όμως, να μας πέσει η συσκευή καθώς μιλούμε, και από την διακοπή του κυκλώματος στους πόλους της μπαταρίας της, να δημιουργηθεί σπινθήρας ο οποίος στη συνέχεια να προκαλέσει πυρκαγιά ή έκρηξη. Προφανώς, ο μηχανισμός αυτός ισχύει και με οποιαδήποτε άλλη ηλεκτρική συσκευή με μπαταρίες, αν και έχει εξαιρετικά μικρές πιθανότητες εμφάνισης.





Ποιες είναι οι αρμοδιότητες της ΕΕΑΕ σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία;

Η ΕΕΑΕ είναι ρυθμιστική αρχή, αρμόδια για την ασφάλεια των ακτινοβολιών και την προστασία του πληθυσμού, των εργαζομένων και του περιβάλλοντος από αυτές. Ειδικότερα όσον αφορά την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία η ΕΕΑΕ:

- ελέγχει τις τεχνικές μελέτες ραδιοεκπομπών που υποβάλλουν οι εταιρείες-κάτοχοι των κεραιών και εκδίδει γνωματεύσεις συμμόρφωσης με τα όρια ασφαλούς έκθεσης του κοινού για κάθε εγκατάσταση (προαπαιτούμενο για την αδειοδότηση σταθμών κεραιών).
- δημοσιεύει υποδείγματα μελετών για διάφορες κατηγορίες κεραιών.
- διενεργεί μετρήσεις ακτινοβολίας, προκειμένου να διαπιστωθεί η συμμόρφωση με τα θεσπισμένα όρια έκθεσης του κοινού σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.

Η ΕΕΑΕ δεν αδειοδοτεί τις εγκαταστάσεις εκπομπής ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Έχοντας ως αποστολή της την προστασία από την ακτινοβολία, συνεργάζεται με την Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων (ΕΕΤΤ), τις Περιφέρειες και άλλους εμπλεκόμενους στο σύστημα αδειοδότησης φορείς.

- ρυθμίζει τις λεπτομέρειες που αφορούν την εξουσιοδότηση άλλων συνεργείων να πραγματοποιούν μετρήσεις και προσδιορίζει τον τρόπο διενέργειας μετρήσεων των επιπέδων της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

- μεριμνά για την πραγματοποίηση εκπαιδευτικών προγραμμάτων για την κατάρτιση του προσωπικού όλων των ενδιαφερομένων φορέων σε θέματα προστασίας του κοινού από ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες.

- αναλαμβάνει πρωτοβουλίες για την αποτελεσματική παρακολούθηση των διεθνών εξελίξεων, την εκπόνηση ερευνητικών μελετών και τη σχετική ενημέρωση του γενικού πληθυσμού για θέματα προστασίας της υγείας από την εκπομπή ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών.

Επιπλέον:

- στην ΕΕΑΕ έχει ανατεθεί το Εθνικό Παρατηρητήριο Ηλεκτρομαγνητικών Πεδίων, που έχει ως αρμοδιότητα το διαρκή έλεγχο της τήρησης



των θεσμοθετημένων ορίων ασφαλούς έκθεσης του κοινού στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία, μέσω ενός διασυνδεδεμένου συστήματος σταθμών επεξεργασίας και μέτρησης των τιμών της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, και τη διαρκή ενημέρωση του κοινού.

- η σύμφωνη γνώμη της ΕΕΑΕ είναι προαπαιτούμενο και για την περιβαλλοντική αδειοδότηση των σταθμών κεραιών (Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων), μόνο στην περίπτωση που δεν είναι δυνατή η αίτηση υπαγωγής στις Πρότυπες Περιβαλλοντικές Δεσμεύσεις, σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις περί περιβαλλοντικής αδειοδότησης.

Η ΕΕΑΕ διενεργεί:

- ελέγχους στο περιβάλλον κεραιών τηλεοπτικών και ραδιοφωνικών σταθμών, σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας και σταθερής ασύρματης πρόσβασης και άλλων ειδών σταθμών που παρέχουν πάσης φύσεως τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες, καθώς και στο περιβάλλον διατάξεων ραντάρ και επίγειων δορυφορικών σταθμών που εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητικά πεδία υψηλών συχνοτήτων.
- ελέγχους στο περιβάλλον γραμμών μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, υποσταθμών συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας, μηχανημάτων και άλλων διατάξεων που εκπέμπουν ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία χαμηλών συχνοτήτων.
- ελέγχους σε διατάξεις τεχνητού μαυρίσματος (σολάριουμ).



Τι εξετάζουν οι μελέτες ραδιοεκπομπών που υποβάλλονται στην ΕΕΑΕ;

Οι μελέτες ραδιοεκπομπών περιλαμβάνουν αρχιτεκτονικά και τοπογραφικά σχέδια του κάθε σταθμού κεραιών, καθώς και τα τεχνικά στοιχεία της λειτουργίας των κεραιοδιατάξεων του σταθμού. Στις μελέτες αυτές υπολογίζεται η προσπίπτουσα ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία από τις κεραίες του σταθμού βάσης σε θέσεις στο άμεσο περιβάλλον αυτών, όπου είναι δυνατό να βρεθεί κάποιος άνθρωπος, και συγκρίνεται με τα θεσμοθετημένα όρια.

Επίσης, συνυπολογίζεται η επιβάρυνση από τυχόν γειτονικούς σταθμούς κεραιών που βρίσκονται σε απόσταση μικρότερη των 50 μέτρων από τον υπό εξέταση σταθμό βάσης.

Φυσικά, σε πολύ μικρές αποστάσεις (συνήθως 4-8 μέτρα) στις κατευθύνσεις μεγίστης ακτινοβολίας και στο ύψος τοποθέτησης των κεραιών του σταθμού είναι δυνατόν η ακτινοβολία να υπερβαίνει τα θεσμοθετημένα όρια. Αν υπάρχει δυνατότητα πρόσβασης του κοινού στα σημεία αυτά, προβλέπεται η απαγόρευση αυτής. Η ΕΕΑΕ, ύστερα από την εξέταση της μελέτης, αποστέλλει την σύμφωνη γνώμη της στην ΕΕΤΤ προκειμένου να χορηγηθεί η άδεια εγκατάστασης της κεραίας.





Στους χώρους που προέκυψε από τη μελέτη πως δεν υπάρχει υπέρβαση των θεσμοθετημένων ορίων είναι σίγουρο πως θα είναι έτσι;

Οι μελέτες ραδιοεκπομπών συντάσσονται βάσει τεχνικού υποδείγματος που έχει εκδόσει η ΕΕΑΕ και το οποίο υιοθετεί εξαιρετικά δυσμενείς θεωρήσεις και παραδοχές για τον υπολογισμό της έντασης της εκπεμπόμενης ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στο περιβάλλον των σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας. Οι δυσμενείς αυτές θεωρήσεις οδηγούν πάντα σε υπερεκτίμηση των περιοχών γύρω από τις κεραιές στις οποίες ενδέχεται να υπάρξει υπέρβαση των θεσμοθετημένων ορίων. Αυτό έχει επιβεβαιωθεί και μέσω της σύγκρισης των υπολογιζόμενων τιμών στις μελέτες με τα αποτελέσματα μετρήσεων σε χώρους γύρω από τους σταθμούς βάσης κινητής τηλεφωνίας που έχει διενεργήσει η ΕΕΑΕ. Συνεπώς, είναι βέβαιο πως αν τα στοιχεία που δηλώθηκαν στη μελέτη είναι ακριβή, δεν τίθεται θέμα υπέρβασης των ορίων σε άλλες θέσεις πλην αυτών που έχουν προκύψει στη μελέτη.



Εάν μετά την τοποθέτηση ενός σταθμού κινητής τηλεφωνίας υπάρχουν τροποποιήσεις στο σταθμό ή στο περιβάλλον του, υποβάλλεται νέα μελέτη ραδιοεκπομπών;

Δεν επιτρέπεται στους κατόχους των σταθμών βάσης να κάνουν προσθήκες ή να τροποποιούν τις θέσεις ή τα χαρακτηριστικά των κεραιών ενός σταθμού βάσης χωρίς προηγουμένως να έχει υποβληθεί και γνωματευθεί νέα μελέτη ραδιοεκπομπών από την ΕΕΑΕ. Υπάρχουν, επίσης, περιπτώσεις που στο περιβάλλον ενός σταθμού βάσης γίνονται εκ των υστέρων αλλαγές που επιφέρουν αλλαγές στην έκθεση των ανθρώπων σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Για παράδειγμα, οικοδομείται ένα νέο ψηλό κτίριο, άμεσα γειτονικό με το κτίριο στο οποίο βρίσκεται



εγκατεστημένος ο σταθμός βάσης, ενώ όταν εκπονήθηκε η μελέτη στη θέση αυτή δεν υπήρχε τίποτα. Είναι προφανές πως στις περιπτώσεις αυτές, πρέπει να υποβληθεί νέα μελέτη στην ΕΕΑΕ, λαμβάνοντας υπόψη και την παρουσία του νέου κτιρίου.



Πώς ελέγχεται η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία κατά την λειτουργία των σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας;

Τα επίπεδα των τιμών της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στο περιβάλλον των σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας (όπως και άλλων συναφών εγκαταστάσεων) ελέγχονται από την ΕΕΑΕ με τη διενέργεια επί τόπου μετρήσεων. Οι μετρήσεις διεξάγονται από κλιμάκια της ΕΕΑΕ ή εξουσιοδοτημένα από αυτήν συνεργεία:

- α. αυτεπαγγέλτως και κατά τρόπο δειγματοληπτικό ετησίως στο 20% τουλάχιστον των αδειοδοτημένων από την ΕΕΤΤ κεραιών που λειτουργούν εντός σχεδίου πόλεως καθώς και
- β. κατόπιν αιτήματος οποιουδήποτε φυσικού ή νομικού προσώπου που έχει έννομο συμφέρον εντός 20 εργάσιμων ημερών από την υποβολή

του αιτήματος που θα συνοδεύεται με την καταβολή σχετικού παραβόλου.

Για τη διεξαγωγή των επί τόπου μετρήσεων έχει εκδοθεί κατόπιν εισήγησης της ΕΕΑΕ σχετική νομοθεσία, στην οποία καθορίζονται όλες οι τεχνικές προδιαγραφές για την διεξα-

γωγή επί τόπου μετρήσεων από συνεργεία της ΕΕΑΕ ή από άλλα εξουσιοδοτημένα συνεργεία σύμφωνα με τα σχετικά διεθνή, ευρωπαϊκά και εθνικά πρότυπα.

Η ΕΕΑΕ είναι διαπιστευμένη σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ISO/IEC 17025, για να διενεργεί μετρήσεις ηλεκτρομαγνητικών πεδίων υψηλών και χαμηλών συχνοτήτων.



Πού γίνονται οι μετρήσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας;

Οι μετρήσεις γίνονται στο περιβάλλον του εκάστοτε σταθμού βάσης, στα σημεία όπου αναμένονται οι μέγιστες τιμές της έντασης της προσπίπτουσας ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Τέτοια σημεία είναι αυτά που βρίσκονται σε υπερυψωμένες θέσεις κοντά στο σταθμό βάσης και στην κατεύθυνση που ακτινοβολούν οι κεραιές του σταθμού. Για παράδειγμα στο περιβάλλον των σταθμών που βρίσκονται εντός κατοικημένων περιοχών πραγματοποιούνται συνήθως μετρήσεις στις ταράτσες των υψηλότερων γειτονικών κτιρίων, λαμβάνοντας υπόψη και τις κατευθύνσεις που ακτινοβολούν οι κεραιές των σταθμών. Το προσωπικό που



διενεργεί τις μετρήσεις είναι κατάλληλα εκπαιδευμένο και έχει την απαιτούμενη εμπειρία, ώστε να αναγνωρίζει και να επιλέγει για την πραγματοποίηση μετρήσεων τα πιο επιβαρυνόμενα από άποψη ακτινοβολίας σημεία στο περιβάλλον ενός σταθμού.

Σε κάθε περίπτωση μέτρησης υπολογίζεται η συνολική έκθεση του κοινού στα υψίσυχνα ηλεκτρομαγνητικά πεδία που προέρχονται όχι μόνο από τις άμεσα γειτονικές κεραίες, αλλά και άλλες πιο μακρινές ή μη ορατές (π.χ. κεραίες ραδιοφωνίας/τηλεόρασης τοποθετημένες σε βουνά).



Γνωρίζουν οι εταιρείες-πάροχοι τον χρόνο διενέργειας των μετρήσεων; Είναι δυνατόν κατά την διάρκεια των μετρήσεων, ο σταθμός να λειτουργεί με μειωμένη ισχύ εκπομπής;

Όχι, οι εταιρείες-πάροχοι κινητής τηλεφωνίας δεν γνωρίζουν τον χρόνο διενέργειας των μετρήσεων. Τεχνικά, είναι εφικτή και η μείωση της ισχύος εκπομπής του σταθμού από τις εταιρείες κινητής τηλεφωνίας, με ταυτόχρονη, βέβαια, μείωση του μεγέθους των κυψελών του. Κάτι τέτοιο, όμως, αφενός θα προκαλούσε σημαντικά προβλήματα στην λειτουργία του δικτύου της εταιρείας στην περιοχή και αφετέρου θα γινόταν αντιληπτό από τα συνεργεία μετρήσεων.

Γενικά, η ισχύς εκπομπής των κεραιών ενός σταθμού βάσης εξαρτάται από το μέγεθος της περιοχής που καλύπτει και από τον αριθμό των τηλεφωνικών συνδέσεων που εξυπηρετεί την δεδομένη χρονική στιγμή ο σταθμός. Στα συστήματα GSM, όταν η τηλεπικοινωνιακή κίνηση είναι ελάχιστη (π.χ. κατά την διάρκεια της νύχτας), ο σταθμός εκπέμπει με την ελάχιστη ισχύ, ενώ το αντίθετο συμβαίνει στα συστήματα UMTS. Με τα ειδικά όργανα που χρησιμοποιούνται στις μετρήσεις είναι δυνατόν μάλιστα να γίνει αναγωγή της μετρούμενης ακτινοβολίας στις συνθήκες μέγιστης τηλεπικοινωνιακής κίνησης.





Τι γίνεται εάν διαπιστωθεί από τις μετρήσεις υπέρβαση των ορίων;

Σε περίπτωση που η ΕΕΑΕ διαπιστώσει από τις μετρήσεις, υπέρβαση των ορίων, ενημερώνει την ΕΕΤΤ, η οποία στη συνέχεια ειδοποιεί εγγράφως τον κάτοχο της κεραίας να προβεί στις εξής ενέργειες:

- άμεση διακοπή λειτουργίας του υπαίτιου εξοπλισμού και γνωστοποίησή της στην ΕΕΤΤ,
- μη επανάληψη της λειτουργίας του πριν αρθεί η αιτία της δυσλειτουργίας,
- γνωστοποίηση της επανάληψης λειτουργίας στην ΕΕΤΤ, με παροχή εξηγήσεων για την αιτία δυσλειτουργίας.

Εάν οποτεδήποτε μετά την αρχική ειδοποίηση διαπιστωθεί ξανά υπέρβαση των ορίων, τότε ανακαλείται οριστικά η άδεια εγκατάστασης στη θέση αυτή.



Πόσοι έλεγχοι σταθμών κεραιών έχουν πραγματοποιηθεί μέχρι σήμερα; Τι έδειξαν τα αποτελέσματα των μετρήσεων;

Την περίοδο 2000-2014, η ΕΕΑΕ και εξουσιοδοτημένοι από αυτή φορείς, διενήργησαν περισσότερες από 9500 αυτοψίες και επί τόπου μετρήσεις στο περιβάλλον σταθμών κεραιών όλων των ειδών που παρέχουν πάσης φύσεως τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες σε όλη τη χώρα.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων στο περιβάλλον σταθμών κεραιών που βρίσκονται εγκατεστημένοι εντός αστικών περιοχών (π.χ. σταθμοί βάσης κινητής τηλεφωνίας και άλλα ασύρματα δίκτυα) έδειξαν πως στην συντριπτική πλειοψηφία των σημείων μέτρησης πλησίον των ελεγχθέντων σταθμών κεραιών, οι τιμές της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας ήταν κάτω από τα όρια ασφαλούς έκθεσης του γενικού πληθυσμού. Πιο συγκεκριμένα, οι μετρηθείσες τιμές των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων βρέθηκαν κατά βάση, από μερικές δεκάδες έως και αρκετές χιλιάδες φορές κάτω από τα όρια ασφαλούς έκθεσης του κοινού.

Υπερβάσεις των ορίων ασφαλούς έκθεσης του κοινού διαπιστώθηκαν σε λίγες περιπτώσεις οι οποίες ήταν εξαιρετικά χωρικά εντοπισμένες (επιφάνειες εμβαδού λίγων τετραγωνικών μέτρων), σε χώρους στο άμεσο περιβάλλον των σταθμών κεραιών (σε τάρτσες ή μπαλκόνια κτιρίων), στους οποίους δεν είχε απαγορευτεί η πρόσβαση του γενικού πληθυσμού.

Είναι προφανές ότι πολύ υψηλές τιμές μετρούνται σε χώρους που πρακτικά συνιστούν πάρκα κεραιών και βρίσκονται εκτός οικιστικού ιστού (συνήθως σε υψώματα εκτός πόλεων), στους οποίους υπάρχει μεγάλος αριθμός και πυκνότητα εγκατεστημένων κεραιοδιατάξεων όλων των ειδών (όπως διατάξεις ραδιοφωνικών και τηλεοπτικών σταθμών, διατάξεις ραντάρ, κ.α.).



Αποτελέσματα μετρήσεων στο περιβάλλον σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας

Μέγεθος	Συνήθεις τιμές	Όριο για GSM 900*	Όριο για DCS 1800*	Όριο για UMTS*
Ένταση ηλεκτρικού πεδίου	0.25 - 5 V/m	31,9 V/m	45,1 V/m	47,2 V/m
Πυκνότητα ισχύος	0.0001 - 0.05 W/m ²	2,7 W/m ²	5,4 W/m ²	6 W/m ²

(*60% των τιμών των πινάκων της Σύστασης της ΕΕ)



**Πού μπορεί να βρει κανείς τα αποτελέσματα των μετρήσεων για την
κεραία της γειτονιάς του;**

Στον διαδικτυακό τόπο της ΕΕΑΕ προβάλλονται τα αποτελέσματα χιλιάδων ελέγχων και επί τόπου μετρήσεων υψίσυχνης ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που έχουν πραγματοποιηθεί από την 01/07/2008 μέχρι σήμερα, από συνεργεία της ΕΕΑΕ ή από άλλα εξουσιοδοτημένα από την ΕΕΑΕ συνεργεία. Οι μετρήσεις αυτές έχουν πραγματοποιηθεί στο περιβάλλον πε-



ρισσότερων από 5.800 σταθμών κεραιών. Σε αρκετούς από αυτούς τους σταθμούς έχουν πραγματοποιηθεί μετρήσεις περισσότερες από μία φορές (δηλαδή σε διαφορετικές ημερομηνίες), τα αποτελέσματα των οποίων παρουσιάζονται ξεχωριστά με την επιλογή εμφάνι-

www.eeae.gr

**Τα αποτελέσματα των μετρήσεων
που έχουν πραγματοποιηθεί
σε σταθμούς κεραιών αναρτώνται
στο διαδικτυακό τόπο της ΕΕΑΕ.**

σης των διαφορετικών ημερομηνιών μέτρησης.

Στην ίδια διεύθυνση είναι επίσης διαθέσιμα:

- στοιχεία μετρήσεων για κάθε έτος,
- περιοδικά συγκεντρωτικά στοιχεία για τις διαπιστωθείσες υπερβάσεις των ορίων έκθεσης του κοινού,
- άλλα στοιχεία που αφορούν τη διενέργεια και τα αποτελέσματα των μετρήσεων.

Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (ΕΕΑΕ)

Τ. Θ. 60092 | Αγία Παρασκευή | Τ.Κ. 15310 Αθήνα

τ: 210 650 6700 | φ: 210 650 6748 | e: info@eeae.gr

www.eeae.gr



www.facebook.com/eeae.gr



www.twitter.com/eeae.gr