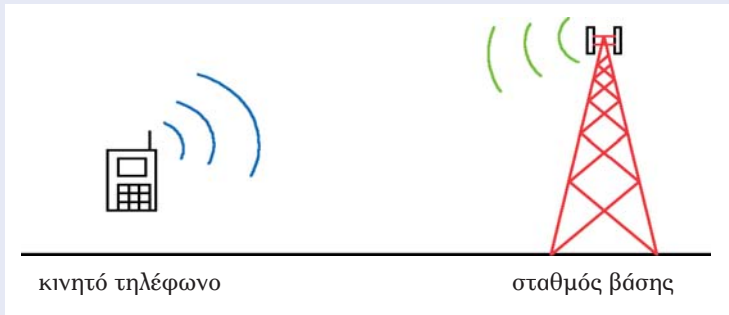


# ΔΙΚΤΥΑ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ

## Πως λειτουργεί η κινητή τηλεφωνία;

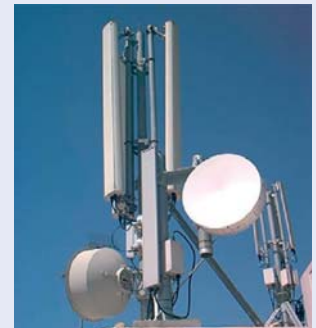
Για να έχουμε την δυνατότητα χρήσης του κινητού τηλεφώνου είναι απαραίτητη η ύπαρξη ενός τουλάχιστον ασύρματου δικτύου κινητής τηλεφωνίας. Τα δίκτυα αυτά χρησιμοποιούν σταθμούς βάσης για να καλύψουν με ηλεκτρομαγνητικό σήμα τους χώρους που βρισκόμαστε. Όταν χρησιμοποιούμε το κινητό μας τηλέφωνο για να επικοινωνήσουμε, τότε 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.



*Το κινητό τηλέφωνο επικοινωνεί με έναν σταθμό βάσης ανταλλάσσοντας ηλεκτρομαγνητικά σήματα.*

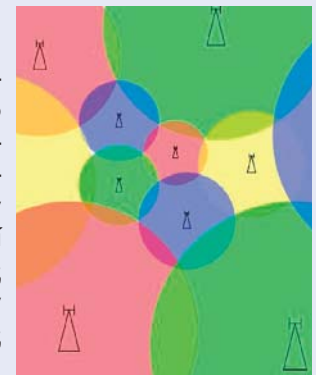
## Τι είναι ο σταθμός βάσης κινητής τηλεφωνίας;

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 έχουν τα κεραιοσυστήματά τους τοποθετημένα στις οροφές ψηλών 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 επιθυμητό από τις εταιρείες κινητής τηλεφωνίας 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 τέσσερις εταιρείες κινητής τηλεφωνίας στα συστήματα GSM-900, GSM-1800 (ή DCS-1800) και τα νέα συστήματα 3ης γενιάς UMTS.

Εταιρεία	Συστήματα κινητής τηλεφωνίας		
	GSM 900	GSM 1800	UMTS
	✓	✓	✓
	✓	✓	✓
	✓	✓	✓
	-	✓	-

### Τι είναι το σύστημα κινητής τηλεφωνίας GSM;

Η λέξη GSM προέρχεται από τα αρχικά του «Global System for Mobile Communications» που σημαίνει παγκόσμιο σύστημα κινητών επικοινωνιών και είναι ένα πρότυπο σύστημα κινητής τηλεφωνίας. Στο σύστημα GSM η περιοχή συχνοτήτων που έχει εκχωρηθεί για την λειτουργία των δικτύων κινητής τηλεφωνίας υποδιαιρείται σε περισσότερες υποπεριοχές συχνοτήτων – 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 μακρύτερα 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 καλύτερο 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 προέρχεται από τα αρχικά των λέξεων «Universal Mobile Telecommunication System» (Καθολικό Σύστημα Κινητών Τηλεπικοινωνιών) και 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 ευρέος φάσματος επικοινωνίας (μεγέθους 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» (cell breathing) και έχει στόχο την αποφυγή των παρεμβολών στους γειτονικούς σταθμούς.

Σύγκριση	GSM	UMTS
Κανάλια	Πολλά διαφορετικά κανάλια εύρους 200kHz	Ευρυζωνική επικοινωνία με λίγα κανάλια εύρους 5MHz
Διαχωρισμός συνδρομητών	Έως 8 συνδρομητές μιλούν διαδοχικά στο ίδιο κανάλι	Διαχωρισμός με κώδικες
Διαχωρισμός κυψελών	Διαφορετικά κανάλια συχνότητας στις γειτονικές κυψέλες	Δύο γειτονικές κυψέλες μπορεί να χρησιμοποιούν το ίδιο κανάλι
Μεταγωγή	Σύνδεση μόνο με την κυψέλη που έχει το καλύτερο σήμα	Δυνατότητα ταυτόχρονης σύνδεσης με δύο ή περισσότερες κυψέλες
Μέγεθος κυψέλης	Σταθερό	Μεταβλητό

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

Παρότι τα συστήματα ραδιοφώνου 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. 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 χρειάζονται για να λειτουργήσουν εκπομπή από πολλές θέσεις, αλλά με μικρή ισχύ εκπομπής σε κάθε μία.



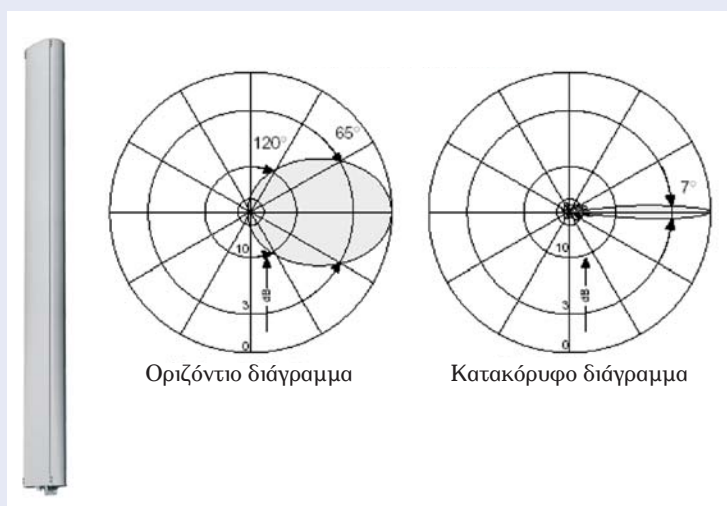
# ΣΤΑΘΜΟΙ ΒΑΣΗΣ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ

## Τι κεραιές χρησιμοποιούν οι σταθμοί βάσης;

Οι σταθμοί βάσης χρειάζονται οπωσδήποτε κεραιές εκπομπής και λήψης για την επικοινωνία με τα κινητά τηλέφωνα. Οι κεραιές αυτές έχουν συνήθως μακρόστενο σχήμα, μήκος ένα με δύο μέτρα, πλάτος δέκα με είκοσι εκατοστά, πάχος μερικά εκατοστά και τοποθετούνται κατακόρυφα. Επίσης, υπάρχουν και κεραιές κινητής τηλεφωνίας που μοιάζουν με ραβδιά διαμέτρου λίγων εκατοστών και μήκους ένα με δύο μέτρα. Πέραν των κεραιών για την σύνδεση με τα κινητά τηλέφωνα, οι σταθμοί βάσης έχουν συνήθως και μία μικροκυματική κεραία που χρησιμοποιείται για την ασύρματη σύνδεση του σταθμού με το κέντρο για την λήψη και την προώθηση των τηλεφωνικών κλήσεων. Οι κεραιές αυτές μοιάζουν με κυλινδρικά τύμπανα κάθετα τοποθετημένα διαμέτρου συνήθως τριάντα ή εξήντα εκατοστών.



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

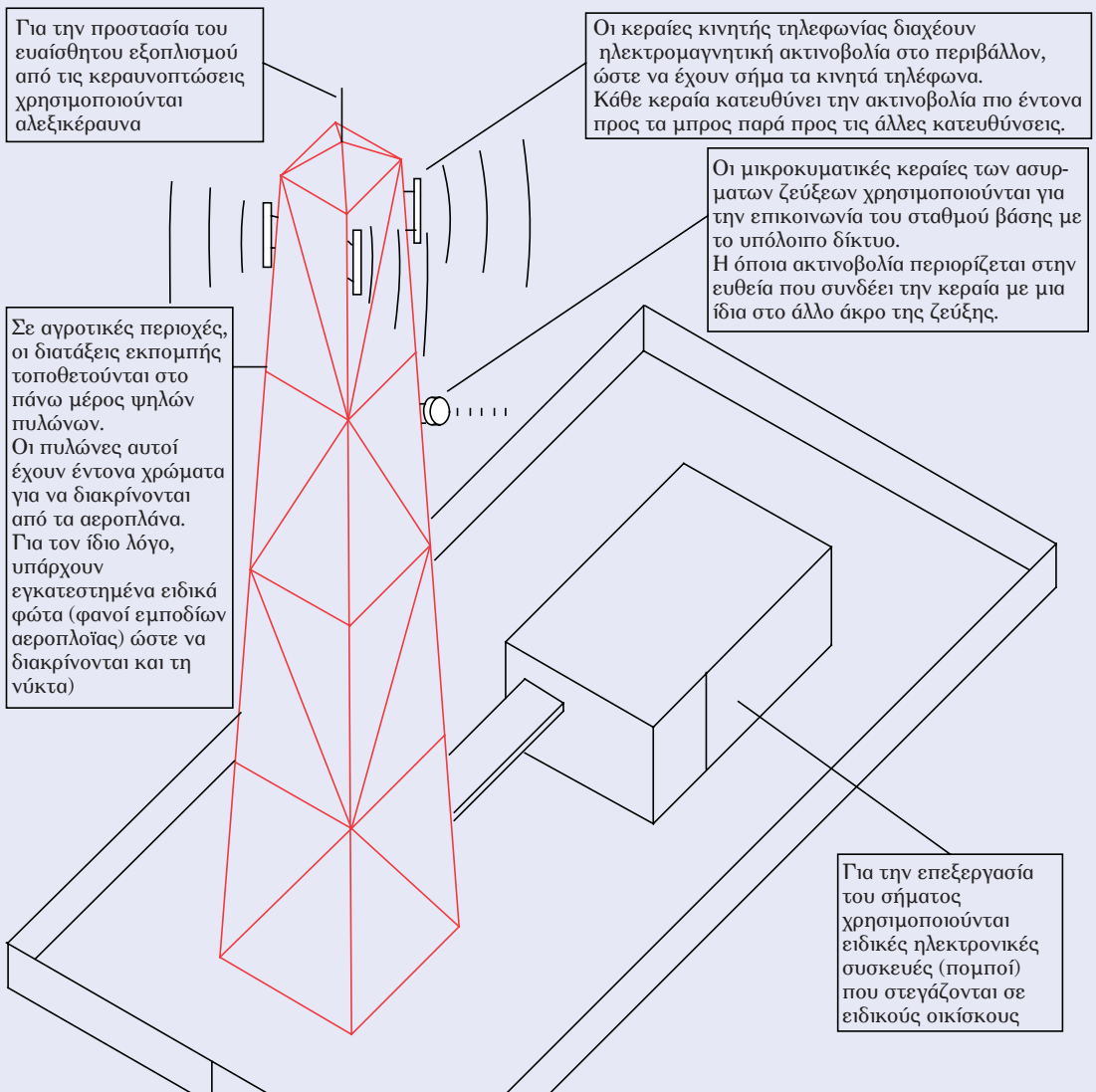


## Πως εκπέμπουν οι κεραιές κινητής τηλεφωνίας;

Οι κεραιές 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 κεραιές αυτές ακτινοβολούν περισσότερο προς την κατεύθυνση του οριζοντα όπου κατευθύνεται η κύρια δέσμη τους και πολύ λιγότερο στις υπόλοιπες (βλ. τα διαγράμματα ακτινοβολίας αμέσως παραπάνω).

## Πως εκπέμπουν οι μικροκυματικές κεραίες των ασύρματων ζεύξεων;

Οι κεραίες αυτές είναι υπερκατευθυντικές, εκπέμποντας μια πολύ στενή δέσμη και χρειάζονται δύο όμοιες κεραίες (από μία σε κάθε άκρο της σύνδεσης) για να αποκατασταθεί μια ζεύξη. Όλη η ακτινοβολία συγκεντρώνεται στη κατεύθυνση της ευθείας που συνδέει τις δύο κεραίες 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 κεραίες. 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 κεραίες χρησιμοποιούνται ευρύτατα και σε άλλες εφαρμογές όπως στις ασύρματες ζεύξεις του ΟΤΕ ΑΕ μεταξύ πόλεων για τα σταθερά τηλέφωνα, σε υπηρεσίες διαδικτύου κλπ.



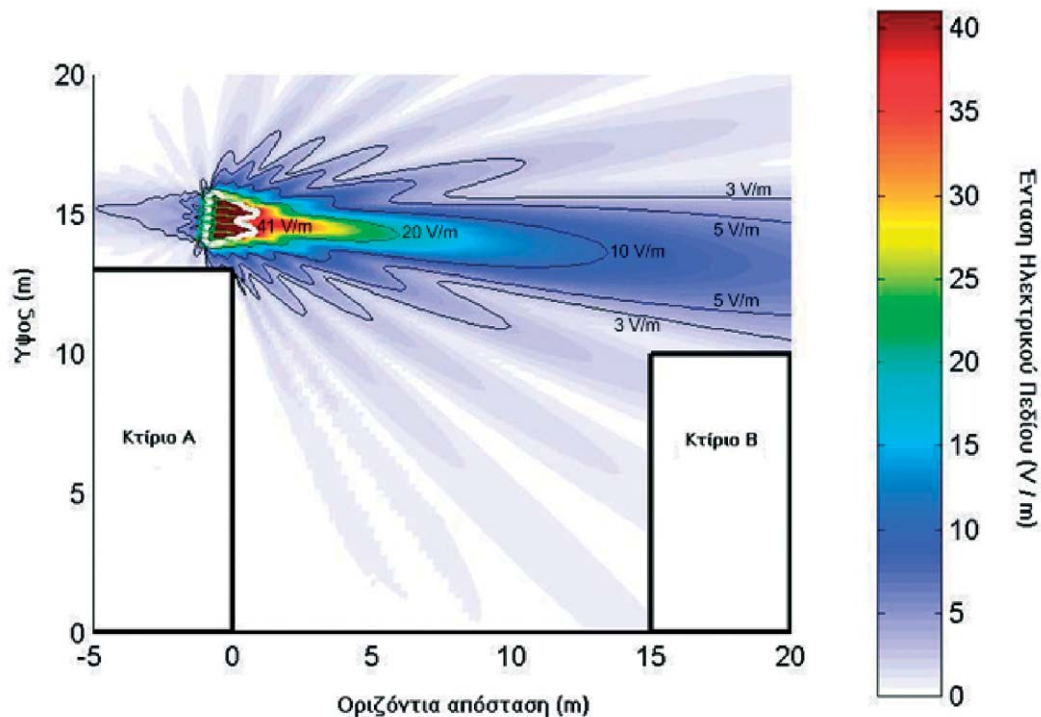
## Από τι εξαρτάται η ένταση της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας στο περιβάλλον ενός σταθμού βάσης;

Στους σταθμούς βάσης υπάρχουν αρκετοί παράγοντες που καθορίζουν τα επίπεδα της προσπίπτουσας 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 στην είσοδο των κεραιών των σταθμών 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 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 ακτινοβολουμένη 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.





**Σχήμα 1.** Σε ύψος 1 μέτρου από την τάρτασα του κτιρίου A βρίσκεται τοποθετημένη μία κεραία κινητής τηλεφωνίας. Εδώ απεικονίζεται στο κατακόρυφο επίπεδο η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στη κατεύθυνση μεγίστης 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 στη 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 A η ακτινοβολία είναι πολύ μικρότερη λόγω και της εξασθένησης που προκαλείται στην διάδοση της ακτινοβολίας από την τάρτασα. Στο σχήμα φαίνεται και ένα δεύτερο κτίριο, το κτίριο B, που βρίσκεται σε οριζόντια απόσταση 15 μέτρων από το κτίριο A, στην κατεύθυνση που ακτινοβολεί η κεραία. Το κτίριο B είναι μόλις έναν όροφο χαμηλότερο από το κτίριο A, 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 τάρτασας του κτιρίου B (θέση του κεφαλιού ενός ιδιαίτερα ψηλού ανθρώπου) είναι 3V/m έως 5V/m. Στα μπαλκόνια του κτιρίου B προς την πλευρά της κεραίας η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου είναι μικρότερη από 1V/m και στο εσωτερικό του κτιρίου είναι πολλές φορές μικρότερη λόγω της εξασθένησης από τα δομικά υλικά. Τεχνικά στοιχεία κεραίας: συνολική ισχύ στην είσοδό της 20W, κέρδος κύριου λοβού 15,5dBi και άνοιγμα στο οριζόντιο επίπεδο 90° (Πηγή: France Telecom)

## Για ποιο λόγο υπάρχουν τόσο πολλοί σταθμοί βάσης κινητής τηλεφωνίας;

Οι σταθμοί βάσης τοποθετούνται πάνω σε μεταλλικούς πυλώνες στις κορυφές των βουνών με σκοπό να υπάρχει σήμα σε οποιοδήποτε σημείο της χώρας μπορεί να βρεθεί κάποιος χρήστης κινητού τηλεφώνου. Ωστόσο, στις πόλεις λειτουργούν πάρα πολλά κινητά τηλέφωνα και οι παρακείμενοι σταθμοί που βρίσκονται στα βουνά δεν δύνανται να εξυπηρετήσουν όλες τις κλήσεις. Σε αυτές τις περιπτώσεις είναι ανάγκη να εγκατασταθούν πολλοί σταθμοί βάσης με μικρή περιοχή κάλυψης, ώστε να εξυπηρετούνται όλοι οι χρήστες. Ο αριθμός των σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας σε όλη την χώρα ανέρχεται σήμερα σε 6500 περίπου.

## Όσο αυξάνεται ο αριθμός των σταθμών βάσης, η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία αυξάνεται;

Όταν λειτουργεί ένας νέος σταθμός κινητής τηλεφωνίας δημιουργείται μια νέα περιοχή κάλυψης που προκύπτει από την μείωση (υποδιαίρεση) των περιοχών που κάλυπταν οι άλλοι προυπάρχοντες σταθμοί. Η μείωση αυτή επιτυγχάνεται μειώνοντας την ισχύ εκπομπή τους. Έτσι, όταν λειτουργεί ένας νέος σταθμός βάσης κινητής τηλεφωνίας, η ακτινοβολία γύρω από τους γειτονικούς παλιούς σταθμούς βάσης μειώνεται. 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. Βέβαια, όσο σε κάθε σταθμό προστίθενται νέες υπηρεσίες που εκπέμπουν σε περισσότερες συχνότητες, η ακτινοβολία από τους σταθμούς βάσης αυξάνεται.

## Έχω δει περιπτώσεις, όπου οι κεραιές των σταθμών βάσης είναι τοποθετημένες σε ταράτσες 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 μια λεωφόρο όπου γίνεται εξαιρετικά μεγάλη χρήση κινητών τηλεφώνων) είτε γιατί για οποιοδήποτε λόγο δεν κατέστη δυνατό να τοποθετηθούν στα υπάρχοντα ψηλότερα κτίρια. Σε κάθε περίπτωση πάντως, είναι σχεδόν βέβαιο ότι οι κεραιές 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 κεραιές τους πάνω σε ψηλούς ιστούς για να υπερκεράσουν το ύψος των γειτονικών κτιρίων, είτε θα κατευθύνουν τις κεραιές τους να ακτινοβολούν παραπλεύρως από τα ψηλά κτίρια προκειμένου να τα αποφύγουν.



## **Γιατί μερικές κεραίες κινητής τηλεφωνίας καλύπτονται ώστε να μοιάζουν με καμινάδες, θερμοσίφωνες κλπ;**

Από τεχνικής πλευράς δεν υπάρχει κανένας λόγος να καλύπτονται οι κεραίες των σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας. Από αισθητικής πλευράς είναι δυνατόν ένα κάλυμμα να εντάξει καλύτερα την κεραία στο περιβάλλον της. Παρόλα αυτά οι πρακτικές κάλυψης της κεραίας δημιουργούν την εντύπωση ότι γίνεται προσπάθεια απόκρυψης της όλης εγκατάστασης, ώστε να μην είναι δυνατόν να εντοπιστεί η παρουσία του σταθμού στο κτίριο. Πολλές φορές αυτό οξύνει τις ανησυχίες που προκύπτουν από την τοποθέτηση ενός σταθμού βάσης κινητής τηλεφωνίας εντός κατοικημένων περιοχών. Επισημαίνεται πάντως ότι τα κάλυμματα αυτά δεν επηρεάζουν καθόλου τα επίπεδα της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας.



## **Επιτρέπεται η τοποθέτηση σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας κοντά σε σχολεία, νηπιαγωγεία κλπ;**

Παρά την κοινή 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 δεν πρέπει να υπάρχει διαχωρισμός, στο πλαίσιο προστασίας των ανθρώπων από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, ανάλογα με το αν πρόκειται για έκθεση στο χώρο του σχολείου ή όχι, αλλά θα πρέπει να υπάρχει ένα κοινό αυστηρό 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 το νέο νόμο για τις ηλεκτρονικές επικοινωνίες τα όρια έκθεσης του κοινού καθίστανται στο 60% των ορίων της Ευρωπαϊκής Ένωσης αν σε απόσταση μικρότερη από 300 μέτρα από τις κεραιοδιατάξεις υπάρχει σχολείο, βρεφονηπιακός σταθμός, νοσοκομείο ή γηροκομείο, έναντι του 70% που ορίζεται στον νόμο αυτό γενικά για τις υπόλοιπες κεραιοδιατάξεις στην χώρα μας. Επίσης, με τον νόμο αυτό 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 για το αν θα δεχτείτε ή όχι είναι αποκλειστικά δική σας. Αν δεχτείτε, πρέπει οπωσδήποτε να βεβαιωθείτε ότι η όλη εγκατάσταση θα πραγματοποιηθεί κατόπιν της χορηγήσεως όλων των απαιτούμενων αδειών και εγκρίσεων από τις αρμόδιες υπηρεσίες (οικεία Γεν. Γραμ. Περιφέρειας, Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων, οικεία Πολεοδομία, Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας και από οποιαδήποτε άλλη απαιτείται κατά περίπτωση, π.χ. Επιτροπή Αρχιτεκτονικού Ελέγχου, Δασική Υπηρεσία). Προαπαιτούμενο όλων αυτών βέβαια, όπως αναφέρεται και παρακάτω υποβληθείσα περιβαλλοντική μελέτη, καθώς και η έκδοση

γνωμάτευσης για την αντίστοιχη μελέτη ραδιοεκπομπών που αποδεικνύει ότι τα επίπεδα της εκπεμπόμενης ηλεκτρομαγνητικής σε όλα τα σημεία στο περιβάλλον του εν λόγω σταθμού βάσης στα οποία θα είναι ελεύθερη η πρόσβαση του κοινού θα είναι χαμηλότερα από τα θεσμοθετημένα όρια.

### **Παρατήρησα πως κατασκευάζουν μια κεραία κινητής τηλεφωνίας στη γειτονιά μου, τι πρέπει να ξέρω και τι μπορώ να κάνω;**

Αφού διαβάσετε το παρόν έντυπο θα έχετε μια καλή αίσθηση για τα επίπεδα της εκπεμπόμενης ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας και τις διαδικασίες ελέγχου των σταθμών αυτών. Μπορείτε επίσης να επικοινωνήσετε με τις αρμόδιες υπηρεσίες που εκδίδουν άδειες ή εγκρίσεις για να σας πληροφορήσουν αν έχουν χορηγήσει άδεια για την εγκατάσταση σταθμού βάσης κινητής τηλεφωνίας στη θέση που σας ενδιαφέρει.

### **Τι είναι οι μικροκεραίες και που 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. Τέτοιες περιπτώσεις είναι στο μετρό, στους κλειστούς χώρους των αεροδρομίων, σε μεγάλους χώρους συγκεντρώσεων και εκδηλώσεων κλπ. Στις περιπτώσεις αυτές χρησιμοποιούνται μικροκεραίες για να καλύψουν με σήμα τους χώρους αυτούς. Οι μικροκεραίες έχουν σχετικά μικρές διαστάσεις, τοποθετούνται στην οροφή ή πάνω σε τοίχους εσωτερικών χώρων αλλά και σε εξωτερικούς χώρους που παρατηρείται αυξημένη χρήση κινητών τηλεφώνων όπως πλατείες ή πάρκα και έχουν μικρή ακτίνα κάλυψης με σκοπό να εξυπηρετήσουν μια περιοχή όπου υπάρχει μεγάλος αριθμός χρηστών κινητών τηλεφώνων.



### **Αυτοί που κατοικούν ή εργάζονται κοντά σε σταθμούς βάσης κινητής τηλεφωνίας είναι πολύ εκτεθειμένοι σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία;**

Ο τρόπος που λειτουργούν οι κεραίες των σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας, στην πράξη, 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 γειτονικών κτιρίων που δεν αποτελούν σημεία συνήθους πρόσβασης του κοινού. Έτσι, τα τυπικά επίπεδα της έκθεσης των ανθρώπων σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία στα σημεία παραμονής στο περιβάλλον των σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας είναι κατά κανόνα πολλές φορές μικρότερα από τις μέγιστες τιμές που μπορούν να εμφανιστούν σε κάποια μεμονωμένα «δυσμενή» σημεία. Δηλαδή, η τήρηση των ορίων στα «δυσμενέστερα» σημεία που μπορεί να βρεθεί κάποιος στο περιβάλλον ενός σταθμού βάσης κινητής τηλεφωνίας, εξασφαλίζει ότι οι τιμές της μακροχρόνιας έκθεσης των περιοίκων θα είναι πολλές φορές χαμηλότερες των θεσμοθετημένων ορίων. Όπως επισημαίνεται μάλιστα και σε πρόσφατη 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.