

# Project

ΒΑΣΔΕΚΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ – ΡΟΔΙΤΗΣ ΒΑΣΙΛΗΣ –  
ΣΙΦΑΚΗΣ ΣΙΦΗΣ – ΦΙΛΙΠΠΑΚΟΣ  
ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	Εισαγωγή .....	3
2.	Δίκτυα – Επικοινωνίες – Κάποιες Συμβουλές.....	4,5
3.	Σταθμοί βάσης και κυψέλες.....	6,7,8
4.	Λειτουργίες και Τεχνικοί όροι.....	9,10
5.	Κινητό τηλέφωνο και προβλήματα.....	11,12,13
6.	Πηγές.....	13

## **1.Εισαγωγή**

Στη συγκεκριμένη εργασία θα κάνουμε μια επισκόπηση που αφορά στα δίκτυα και στις επικοινωνίες, θα μάθουμε για τον τρόπο που λειτουργούν τα κινητά τηλέφωνα και θα γνωρίσουμε τρόπους για προστασία από την ακτινοβολία. Θα μνηθούμε στον συναρπαστικό κόσμο της τεχνολογίας και θα αντλήσουμε χρήσιμες και ενδιαφέρουσες συνάμα πληροφορίες.



## **2. Δίκτυα – Επικοινωνίες – Κάποιες συμβουλές**

### **2.1 Γενικά**

Δίκτυο τηλεπικοινωνιών είναι ένα σύστημα επικοινωνιών το οποίο διαθέτει: α)πολύπλοκες τηλεπικοινωνιακές συσκευές που χρησιμοποιούνται από κοινού με όλους τους συνδρομητές του δικτύου, β) τηλεπικοινωνιακούς κόμβους και γ) τα φυσικά μέσα διάδοσης της πληροφορίας (γραμμές επικοινωνίας). Επίσης περιλαμβάνει και τις διατάξεις πρόσβασης στο δίκτυο (τηλέφωνα, υπολογιστές κλπ.).

Βασική ιδιότητα του κάθε δικτύου είναι η παροχή ικανοποιητικής επικοινωνίας με τον ελάχιστο δυνατό αριθμό διασυνδέσεων των κόμβων του. Με το δίκτυο, κάθε συνδρομητής μπορεί να χρησιμοποιεί από κοινού με άλλους συνδρομητές διάφορες τηλεπικοινωνιακές συσκευές που δεν μπορεί να διαθέσει μόνος του.

### **2.2 Τεχνικές δικτύων**

Με βάση τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται για τη μετάδοση των δεδομένων σε ένα δίκτυο, τα δίκτυα διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- Δίκτυα μεταγωγής
- Δίκτυα πολλαπλής πρόσβασης στο κανάλι διάδοσης

Στα δίκτυα μεταγωγής, τα δεδομένα που εισέρχονται στο δίκτυο από κάποια πηγή πληροφορίας (τερματική διάταξη), μεταφέρονται μέσω ενδιάμεσων κόμβων στον προκαθορισμένο δέκτη. Οι κόμβοι διακινούν τα δεδομένα προς τον προορισμό τους αποφασίζοντας ή όχι για την αποτελεσματική διακίνησή τους. Για την αύξηση της αξιοπιστίας του δικτύου, οι κόμβοι συνδέονται με τέτοιο τρόπο

ώστε να υπάρχει εναλλακτικός δρόμος μεταξύ των τερματικών σημείων. Οι τρεις τεχνικές που χρησιμοποιούνται για τη μετάδοση δεδομένων στα δίκτυα μεταγωγής είναι οι εξής:

- 1) Μεταγωγή κυκλώματος (Circuit switching)
- 2) Μεταγωγή πακέτων (Packet switching)
- 3) Μεταγωγή μηνύματος (Message switching)

Στη μεταγωγή κυκλώματος ένα φυσικό κανάλι προσφέρεται στους συνδρομητές αποκλειστικά σε όλη τη διάρκεια της επικοινωνίας τους και καταργείται μόνο με τον τερματισμό της επικοινωνίας αυτής. Χαρακτηριστικό παράδειγμα της τεχνικής μεταγωγής κυκλώματος αποτελεί το τηλεφωνικό δίκτυο.

Στη μεταγωγή πακέτων τα δεδομένα που πρόκειται να μεταφερθούν τεμαχίζονται σε πακέτα ομοίου μήκους. Στην τεχνική αυτή δεν υπάρχει εκ των προτέρων σχηματιζόμενο φυσικό κανάλι για τη συγκεκριμένη επικοινωνία των δύο συνδρομητών. Οι ενδιαμέσοι κόμβοι του δικτύου αποφασίζουν για τη διαδρομή που θα διανύσει το κάθε πακέτο ώστε να φτάσει στον προορισμό του με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο. Συνεπώς οι κόμβοι του δικτύου θα πρέπει να έχουν επεξεργαστική ικανότητα για την προώθηση των πακέτων. Δύο διαφορετικές μέθοδοι χρησιμοποιούνται για την προώθηση των πακέτων: α) τα αυτοδύναμα πακέτα (datagram) και β) τα εικονικά κυκλώματα (virtual circuits). Με τη μέθοδο datagram, κάθε πακέτο αντιμετωπίζεται από τους κόμβους του δικτύου σαν ένα ολοκληρωμένο μήνυμα. Κάθε κόμβος που παραλαμβάνει το πακέτο επιλέγει ποιος θα είναι ο επόμενος έτσι ώστε το δίκτυο να λειτουργεί με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Για τον λόγο αυτόν οι κόμβοι οφείλουν να διαθέτουν αρκετές πληροφορίες για τη δομή και την κατάσταση του δικτύου κάθε χρονική στιγμή. Τα πακέτα πληροφορίας ενώ έχουν τον ίδιο προορισμό δεν ακολουθούν όλα τον ίδιο δρόμο γι' αυτό υπάρχει πιθανότητα να φτάσουν με διαφορετική σειρά από αυτήν που στάλθηκαν. Έτσι θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλη διάταξη που να τα τοποθετεί στην αρχική τους σειρά. Στη μέθοδο εικονικού κυκλώματος (virtual circuit), πριν αρχίσει η αποστολή των πακέτων αποκαθίσταται μία σταθερή νοητή σύνδεση μεταξύ των δύο συνδρομητών από όπου στη συνέχεια θα περάσουν όλα τα πακέτα του μηνύματος. Δηλαδή ο δρόμος που θα ακολουθήσουν τα πακέτα καθορίζεται μια φορά στην αρχή και παραμένει ο ίδιος μέχρι να διακοπεί η επικοινωνία των δύο συνδρομητών. Η εξασφάλιση της ύπαρξης ελεύθερου δρόμου γίνεται με την ανταλλαγή μηνυμάτων μεταξύ των δύο συνδρομητών που πρόκειται να επικοινωνήσουν. Στην τεχνική αυτή οι ενδιαμέσοι κόμβοι δεν απαιτείται να έχουν πληροφορίες για την κατάσταση του δικτύου, γιατί δεν αποφασίζουν για τη δρομολόγηση των μηνυμάτων αλλά απλά τα διακινούν στον προορισμό τους.

Στη μεταγωγή μηνύματος τα δεδομένα αποστέλλονται με τη μορφή μηνύματος που μεταδίδεται ολόκληρο ανεξάρτητα από το μέγεθός του. Το δίκτυο προωθεί το μήνυμα από κόμβο σε κόμβο μέχρι να φτάσει στον προορισμό του. Κάθε κόμβος αποφασίζει ποιος θα είναι ο επόμενος που θα παραλάβει το μήνυμα, δηλαδή οι κόμβοι αποφασίζουν για τη δρομολόγηση του μηνύματος. Για τον

λόγο αυτόν θα πρέπει στους κόμβους να υπάρχει αρκετή πληροφορία για τη δομή και την κατάσταση του δικτύου κάθε χρονική στιγμή. Παρά τα πλεονεκτήματα της τεχνικής αυτής, στην πράξη η μεταγωγή μηνύματος έχει αντικατασταθεί από τη μεταγωγή πακέτων.

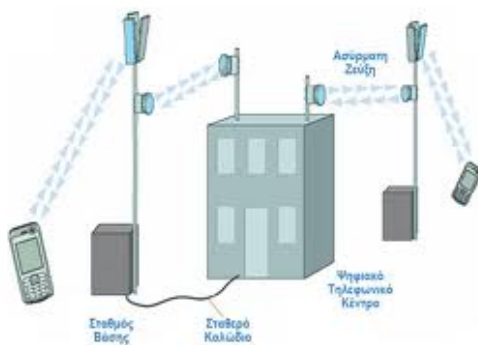
### **3. Σταθμοί βάσης και κυψέλες**

#### **3.1 Τι είναι ο σταθμός βάσης κινητής τηλεφωνίας;**

Ο σταθμός βάσης εγκαταστάσεων τηλεφωνίας που για την υποστήριξη σταθμοί βάσης κεραιοσυστηματα

καθώς και επεξεργασία των

κεραιοσυστηματα των σταθμών βάσης βρίσκονται τοποθετημένα πάνω σε μεταλλικούς πυλώνες ή ιστούς. Πολλοί σταθμοί βάσης κατασκευάζονται εντός των πόλεων και έχουν τα κεραιοσυστηματα τους τοποθετημένα στις οροφές υψηλών κτηρίων.



είναι το σύνολο των μιας εταιρείας κινητής τοποθετούνται σε μια περιοχή του ασύρματου δικτύου της. Οι αποτελούνται από εκπομπής και λήψης των ηλεκτρομαγνητικών σημάτων, ηλεκτρονικό εξοπλισμό για την σημάτων αυτών. Τα

#### **3.2 Τι είναι η κυψέλη της κινητής τηλεφωνίας;**

Κάθε σταθμός βάσης καλύπτει μια συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή, η οποία χωρίζεται σε μια 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).

### **3.3 Ποια συστήματα κινητής τηλεφωνίας χρησιμοποιούνται στην χώρα μας;**

Για την ομαλή λειτουργία των δικτύων κινητής τηλεφωνίας ακολουθούνται καθορισμένες αρχές κωδικοποίησης και διαμόρφωσης των εκπεμπόμενων σημάτων. Στην χώρα μας δραστηριοποιούνται τρεις εταιρίες κινητής τηλεφωνίας στα συστήματα GSM900, DCS 1800 και τα νέα συστήματα 3<sup>ης</sup> γενιάς UMTS.

### **3.4 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 200 KHz. Κάθε κανάλι μπορεί να χρησιμοποιείται ταυτόχρονα από οκτώ το πολύ συνδρομητές, οι οποίοι χρησιμοποιούν διαδοχικά το κανάλι για λίγο χρόνο (περίπου 0,577ms). Κάθε σταθμός βάσης επικοινωνεί με το κινητά τηλέφωνα που βρίσκονται στην 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 εμάς.

### **3.5 Τι είναι το τηλεφωνίας UMTS;**

Το σύστημα κινητής προέρχεται από τα αρχικά



### **σύστημα κινητής**

τηλεφωνίας UMTS 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 5MHz.) μεταξύ κινητού και σταθμού βάσης. Στο σύστημα UMTS, η πρόσβαση των συνδρομητών στο δίκτυο μπορεί και γίνεται ταυτόχρονα στην ίδια ζώνη συχνοτήτων, επειδή διαχωρίζονται με την χρήση κωδικών. Σε αντίθεση με το σύστημα GSM, οι δυο γειτονικοί σταθμοί βάσης μιας εταιρείας μπορούν να εκπέμπουν στην ίδια ζώνη συχνοτήτων και κάθε συνδρομητής μπορεί να εξυπηρετείται ταυτόχρονα από δυο 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.



## **4. Λειτουργίες και τεχνικοί όροι**

### **4.1 Εν αρχή ην το κέντρο**

Η βάση του δικτύου είναι το Κέντρο Διανομής MSC (Mobile Switching Center), το οποίο είναι υπεύθυνο για τη διαχείριση όλων, των εισερχόμενων και εξερχόμενων κλήσεων των κινητών τηλεφώνων, καθώς και για τη δρομολόγηση των κλήσεων από και προς το σταθερό δίκτυο ή άλλα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας. Το κέντρο αυτό έχει τη δυνατότητα να διαχειρίζεται τεράστιο όγκο κλήσεων και κινητών σε αναμονή, πολύ μεγαλύτερο από τον αριθμό των συνδρομητών που είναι χρήστες του δικτύου. Η δυνατότητα επέκτασής του είναι πρακτικά απεριόριστη και πάντα αναβαθμίζεται πολύ πριν ο αριθμός των χρηστών του δικτύου πλησιάσει το όριο ασφαλείας.

### **4.2 Η κλήση μας προωθείται**

Το επόμενο βήμα είναι τα τοπικά κέντρα εγγραφής χρήστη (HLR). Το Home Location Register είναι μια βάση δεδομένων, η οποία διαχειρίζεται τα στοιχεία του συνδρομητή/χρήστη, ο οποίος σαν τόπο κατοικίας έχει δηλώσει τον τόπο που καλύπτει το συγκεκριμένο κέντρο.

Αν, για παράδειγμα, έχετε δηλώσει σαν τόπο κατοικίας τα βόρεια προάστια, τότε το HLR στο οποίο αναφέρεται το κινητό σας, όταν συνδέεται στο δίκτυο, είναι π.χ. το HLR Αμαρουσίου. Ο αριθμός των τοπικών κέντρων που διαθέτει ένα δίκτυο εξαρτάται από την πυκνότητα των συνδρομητών σε κάποια περιοχή.

Βέβαια, το HLR εξυπηρετεί το συνδρομητή που βρίσκεται στο σπίτι του. Όλοι, όμως, ξέρουμε ότι το κινητό μας λειτουργεί το ίδιο καλά είτε κοντά στο σπίτι μας είτε και πολύ μακριά από αυτό.

#### **4.5 Η συνομιλία αρχίζει**

Ο τελευταίος κρίκος που συνδέει το κινητό με το δίκτυο είναι η κεραία βάσης.

Πρόκειται για τις κεραίες που βλέπουμε τόσο συχνά σε ταράτσες, λόφους και σε άλλα ψηλά σημεία. Κάθε τέτοια κεραία εξυπηρετεί μία κυψέλη, η οποία είναι και το βασικό στοιχείο ενός δικτύου κινητής τηλεφωνίας. Ο αριθμός των συνδρομητών που εξυπηρετεί ένα δίκτυο σε κάποια περιοχή -η πυκνότητά του δηλαδή- είναι ανάλογος προς τον αριθμό των κυψελών στις οποίες είναι "χωρισμένη" η περιοχή.

#### **4.6 Πόσοι χρήστες χωράνε στο δίκτυο**

Όλα αυτά είναι κατασκευασμένα για να διαχειριστούν ένα φάσμα συχνοτήτων των 2X10 MHz που έχει παραχωρηθεί αντίστοιχα σε Stet (890 -900 / 935 - 945 MHz) και Panafon (905-915 / 950-960 MHz) για up και down link αντίστοιχα. Στην CosmOTE έχουν διατεθεί οι συχνότητες 1760-1785 MHz (για επικοινωνία κινητού - BSS) και 1855 -1880 MHz (για επικοινωνία BSS - κινητού).

Άρα, κάθε κινητό, για να βρίσκεται σε αμφίδρομη επαφή με το δίκτυο, χρειάζεται δύο συχνότητες, μία για να "στέλνει" και μία για να "λαμβάνει".

Έτσι, πρακτικά, ανά κυψέλη, υπάρχουν 20 διαθέσιμα ζεύγη συχνοτήτων ή 100 κανάλια.

Για αύξηση της χωρητικότητας του δικτύου, κάθε κανάλι χωρίζεται, με την τεχνική της πολυπλεξίας, σε 8 χρονοθυρίδες και καθεμία εξυπηρετεί αποκλειστικά έναν και μόνο συνδρομητή.

#### **4.7 Παράδειγμα υπολογισμού χωρητικότητας**

Έστω ένα δίκτυο GSM900 με ακτίνα κάλυψης 10 km<sup>2</sup>, η περιοχή είναι πυκνοκατοικημένη και χωρίζεται π.χ. σε 128 σταθμούς βάσης. Οι κυψέλες που καλύπτουν την περιοχή είναι σε πυκνή διάταξη (3 κεραίες ανά ΣΒ) και καθεμία από αυτές εξυπηρετεί 30 συνομιλίες ταυτόχρονα. Άρα, έχουμε 90 κλήσεις ανά

σταθμό βάσης και αναλογικά 34.000 ταυτόχρονες κλήσεις μέσα στην προαναφερθείσα περιοχή. Αντίστοιχος σχεδιασμός χωρητικότητας έχει γίνει και στο φάσμα του GSM 1800.

## **5. Κινητό τηλέφωνο και προβλήματα**

Πολύς λόγος γίνεται τελευταία για τις αρνητικές συνέπειες που μπορεί να έχει στην υγεία μας η χρήση της ευρύτατα πια διαδεδομένης ασύρματης τεχνολογίας (κινητά και ασύρματα τηλέφωνα, φορητοί υπολογιστές). Μπορεί το κινητό τηλέφωνο, για παράδειγμα, να άλλαξε τον τρόπο ζωής και δουλειάς δισεκατομμυρίων ανθρώπων, τους οποίους κατέστησε ανά πάσα ώρα και στιγμή εντοπίσιμους. Όταν όμως πρωτοεμφανίστηκε στην αγορά, κανείς δεν φανταζόταν ότι η χρήση του θα ενοχοποιούνταν από μια σειρά ερευνών για πρόκληση ανεπανόρθωτων βλαβών στον ανθρώπινο οργανισμό. Σύμφωνα μάλιστα με τις εκτιμήσεις πολλών επιστημόνων, τα όρια που έχει θέσει ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας για την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που επιτρέπεται να εκπέμπουν οι ασύρματες συσκευές δεν παρέχουν ασφάλεια στους χρήστες και πρέπει να αναθεωρηθούν.

### **5.1 Χρήση εξαρτημάτων κινητών τηλεφώνων**

Η συμμόρφωση με εξασφαλίζει ότι τα κινητά εμπόριο λειτουργούν σωστά άνθρωποι που θέλουν να τους σε πεδία



αυστηρούς κανονισμούς τηλέφωνα, που διατίθενται στο και είναι ασφαλή. Ωστόσο, οι μειώσουν περαιτέρω την έκθεσή ραδιοσυχνότητων, μπορούν να

χρησιμοποιούν προσωπικά εξαρτήματα hands-free.

Πέρα από τη διευκόλυνση της χρήσης, αυτά τα εξαρτήματα επιτρέπουν να κρατιέται η συσκευή μακριά από το σώμα. Ανεξάρτητες δοκιμές επιβεβαιώνουν ότι αυτά τα εξαρτήματα, όταν χρησιμοποιούνται, μπορούν να μειώσουν την ποσότητα της ενέργειας ραδιοσυχνότητας που απορροφάται από το σώμα.

Επιπλέον, κατά την αγορά και χρήση εξαρτημάτων όπως hands-free, συνδετήρες ζώνης κ.ά., οι χρήστες θα πρέπει να διαβάζουν προσεκτικά τις οδηγίες χρήσης των κινητών τηλεφώνων ώστε να διασφαλίζουν ότι το εξάρτημα που αγοράζουν είναι κατάλληλο, προσαρμόζεται και χρησιμοποιείται σωστά.

## **5.2 Χρήση προστατευτικών συσκευών στα κινητά τηλέφωνα**

Τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας είναι σχεδιασμένα κατά τέτοιο τρόπο ώστε το τηλέφωνο να λειτουργεί στο ελάχιστο επίπεδο ισχύος που απαιτείται για την παροχή της υπηρεσίας, μειώνοντας, συνεπώς, την έκθεση του χρήστη στα πεδία ραδιοσυχνότητας. Αυτού του είδους τα εξαρτήματα μπορεί στην πραγματικότητα να αυξάνουν την εκπεμπόμενη ισχύ λειτουργίας, να μειώνουν τη διάρκεια της μπαταρίας και να επηρεάζουν την ποιότητα της παρεχόμενης υπηρεσίας στο χρήστη. Επιπλέον, πολλά από αυτά τα εξαρτήματα δεν έχουν αποτελέσει ακόμα αντικείμενο ανεξάρτητων μελετών ή κυβερνητικών κανονισμών.

## **5.3 Παρεμβολές από τα ραδιοσήματα**

Ο ηλεκτρονικός εξοπλισμός που έχει κατασκευαστεί σύμφωνα με τα διεθνή και εθνικά πρότυπα ασφαλείας είναι απίθανο να επηρεάζεται από παρεμβολές.

Στην ορολογία του ηλεκτρομαγνητισμού, παρεμβολή είναι η διατάραξη της κανονικής λειτουργίας μιας ηλεκτρικής ή ηλεκτρονικής συσκευής εξαιτίας της ανεπιθύμητης αντίδρασης από ραδιοσήματα που εκπέμπονται από μία εξωτερική πηγή. Σε ό,τι αφορά τα κινητά τηλέφωνα, αυτό μπορεί για παράδειγμα να γίνει αντιληπτό από ένα σύντομο ηχητικό σήμα στο ραδιόφωνο ή στον προσωπικό υπολογιστή, λίγα μόλις δευτερόλεπτα πριν χτυπήσει το τηλέφωνο. Ωστόσο, τα ηχητικά αυτά σήματα δεν προκαλούν παρεμβολές στη λειτουργία του ραδιοφώνου, του υπολογιστή ή του τηλεφώνου.

Η τυποποίηση και η πιστοποίηση του ραδιοεξοπλισμού (κεραιοσυστήματα) και του τηλεπικοινωνιακού τερματικού εξοπλισμού (κινητά από την Οδηγία 99/5/ΕΚ (RTTE), Κοινοβουλίου και του Μαρτίου 1999, «Σχετικά με το τηλεπικοινωνιακό τερματικό

– συσκευές) διέπεται του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου, της 9ης ραδιοεξοπλισμό και τον εξοπλισμό για την



αμοιβαία αναγνώριση της πιστότητας των εξοπλισμών αυτών». Με το Προεδρικό Διάταγμα ΠΔ.44/2002 προσαρμόστηκε η Ελληνική νομοθεσία προς τις διατάξεις της Οδηγίας 99/5/ΕΚ.. Οι συσκευές που συμμορφώνονται με τα παραπάνω, είναι απίθανο να υπόκεινται ή να προκαλούν παρεμβολές.

#### **5.4 Όχι στο κινητό το βράδυ**

Η χρήση κινητού τηλεφώνου το βράδυ διαταράσσει σοβαρά τον ύπνο και προκαλεί πονοκεφάλους και σύγχυση, σύμφωνα με έρευνα που διεξήχθη από το Πανεπιστήμιο της Ουψάλα, το Ινστιτούτο Καρολίνσκα της Σουηδίας και από το Πολιτειακό Πανεπιστήμιο Wayne του Μίσιγκαν. Αξίζει να σημειωθεί ότι η έρευνα χρηματοδοτήθηκε από το **Φόρουμ Κατασκευαστών Κινητών Τηλεφώνων** (Mobile Manufacturers Forum). Όπως διαπιστώθηκε, εκείνοι που χρησιμοποιούν το κινητό τους πριν πέσουν για ύπνο αργούν να φτάσουν στα βαθύτερα στάδια του ύπνου και παραμένουν λιγότερο χρόνο σε αυτά, γεγονός που περιορίζει την ικανότητα του οργανισμού να ανασυντάσσει τις δυνάμεις του. Τα ευρήματα αυτά είναι πολύ ανησυχητικά για τους εφήβους, που χρησιμοποιούν συχνά τα κινητά τους τη νύχτα.

**ΠΗΓΕΣ**

- i.* <http://www.vodafone.gr/portal/client/cms/viewCmsPage.action?pagelid=1764> 10/2011
- ii.* [http://anamorfosi.teiser.gr/ekp\\_yliko/e-notes/Data/commnets/main.htm](http://anamorfosi.teiser.gr/ekp_yliko/e-notes/Data/commnets/main.htm) 10/2011
- iii.* <http://www.vita.gr/html/ent/710/ent.4710.asp>  
11/2011
- iv.* <http://www.medlook.net/emf/general.asp> 11/2011
- v.* <http://sygxronitexnologia.wordpress.com/2011/04/28/%CE%B1%CF%80%CE%BB%CE%B1-%CE%BC%CE%B1%CE%B8%CE%B7%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1-%CE%BA%CE%B9%CE%BD%CE%B7%CF%84%CE%B7%CF%83-%CF%84%CE%B7%CE%BB%CE%B5%CF%86%CF%89%CE%BD%CE%B9%CE%B1%CF%83-%CE%BC%CE%B5%CF%81/> 12/2011

