



ΔΙΚΤΥΩΝ ΕΤΑΙΡΙΩΝ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ ΣΕ ΕΛΛΑΔΑ

ΠΗΛΕΙΔΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΣΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ
ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: Α.Α.ΟΙΚΟΝΟΜΙΔΗΣ, Α.ΜΠΟΜΠΟΡΤΣΗΣ**

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2007



MOBILE NETWORK TELECOMMUNICATION SYSTEM IN GREECE

PILIDOU ALEXANDRA

**University of Macedonia
Master in Information Systems**

**Networking Technologies
Professors: A.A. Economides & A. Pomportsis**

FEBRUARY 2007

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2
1.1 Εισαγωγή.....	2
2. Δίκτυα κινητή τηλεφωνίας.....	3
2.1 Πως λειτουργεί η κινητή τηλεφωνία.....	3
2.2 Τι είναι ο σταθμός βάσης κινητής τηλεφωνίας.....	3
2.3 Τι είναι η κυψέλη της κινητής τηλεφωνίας.....	4
2.4 Πως λειτουργεί ένα κυψελοειδές σύστημα.....	4
2.5 Κατευθυντιότητα κεραίας.....	5
2.6 Ποια συστήματα κινητής τηλεφωνίας χρησιμοποιούνται στη χώρα μας.....	6
2.7 Τι είναι το σύστημα κινητής τηλεφωνίας GSM.....	7
2.8 Τι είναι το σύστημα κινητής τηλεφωνίας UMTS.....	7
3. ΣΤΑΘΜΟΙ ΒΑΣΗΣ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ.....	9
3.1 Τι κεραίες χρησιμοποιούν οι σταθμοί βάσης.....	9
3.2 Πως εκπέμπουν οι κεραίες κινητής τηλεφωνίας.....	10
3.3 Πως εκπέμπουν οι μικροκυματικές κεραίες των ασύρματων ζεύξεων.....	10
3.4 Από τι εξαρτάται η ένταση της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας στο περιβάλλον ενός σταθμού βάσης.....	11
3.5 Για ποιο λόγο υπάρχουν τόσο πολλοί σταθμοί βάσης κινητής τηλεφωνίας.....	14
3.6 Τι είναι οι μικροκεραίες και που χρησιμοποιούνται.....	14
3.7 Γενιές κινητής τηλεφωνίας.....	14
4. COSMOTE.....	16
4.1 Το δίκτυο της cosmote.....	16
5. TIM.....	18
5.1 TIM.....	18
5.2 Απόδοση και Ποιότητα Δικτύου.....	22
6. VODAFONE.....	26
6.1 Ανάπτυξη δικτύου.....	26
6.2 Πρόγραμμα εξοικονόμησης ενέργειας στο δίκτυο.....	26
6.3 Αξιολόγηση ποιότητας Δικτύου.....	27

6.4 Η VODAFONE ξεκινά την εμπορική διάθεση 3G ευρυζωνικών υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας (HSDPA) με την υπηρεσία Vodafone Mobile Connect 3G Broadband.....	28
--	----

7. Q-TELECOM.....30

7.1 Σημεία σταθμοί.....	31
-------------------------	----

ΓΛΩΣΣΑΡΙΟ.....33

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....35

ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ.....36

CONTENTS

1. INTRODUCTION.....	2
1.1 Introduction.....	2
2. NETWORK MOBILE TELECOMMUNICATION.....	3
2.1 The function of the mobile telecommunication.....	3
2.2 Base station.....	3
2.3 Cells.....	4
2.4 The function of cell system.....	4
2.5 Antenna.....	5
2.6 The mobile telecommunication system in Greece.....	6
2.7 Global System for Mobile Communications.....	7
2.8 Universal Mobile Telecommunications System.....	7
3. BASE STATIONS.....	9
3.1 The antenna of base station.....	9
3.2 How antennas emit.....	10
3.3 How antennas emit in the wireless links.....	10
3.4 Radiation of base station in the environment.....	11
3.5 Why there are so many base stations.....	14
3.6 Where small antennas are used.....	14
3.7 Generations of mobile telecommunication.....	14
4. COSMOTE.....	16
4.1 The network of cosmote.....	16
5. TIM.....	18
5.1 TIM.....	18
5.2 Efficiency and quality of network.....	22
6. VODAFONE.....	26
6.1 Development of network.....	26
6.2 Network energy.....	26
6.3 Network quality.....	27
6.4 HSDP Vodafone Mobile Connect 3G Broadband.....	28
7. Q-TELECOM.....	30

7.1 Important points.....	31
GLOSSARY.....	33
BOOK REFERENCES.....	35
WEB REFERENCES.....	36

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι μεγάλες και ραγδαίες τεχνολογικές εξελίξεις συντελούν στις σοβαρές αλλαγές σε όλους τους τομείς της οικονομίας, της εργασίας, του πολιτισμού και της επιστήμης. Οι προκλήσεις της ψηφιακής τεχνολογίας είναι μεγάλες για τον σύγχρονο κόσμο και οι εφαρμογές της επεκτείνονται συνεχώς.

Οι τηλεπικοινωνιακές υποδομές οφείλουν να προσαρμοστούν με όλες τις τεχνολογικές δομές και να βρίσκονται πρωτοπόρες στον ανταγωνισμό που αναπτύσσεται συνεχώς. Οι σύγχρονες τηλεπικοινωνιακές υποδομές περιλαμβάνουν ένα πλήθος τηλεπικοινωνιακών δικτύων, όπως είναι τα επίγεια δίκτυα, τα ασύρματα δίκτυα, τα δίκτυα υπολογιστών, η ψηφιακή τηλεόραση, τα συστήματα μετάδοσης και μεταγωγής, τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας. Στη διάρκεια των τελευταίων χρόνων, έχει συντελεστεί σημαντική ανάπτυξη στη χρήση των υπηρεσιών κινητής επικοινωνίας και αυτή η ανάπτυξη αναμένεται να συνεχιστεί και στο μέλλον με την εισαγωγή των τεχνολογιών κινητής τηλεφωνίας τρίτης γενιάς (3G).

Το παρόν έγγραφο προσφέρει πληροφορίες σχετικά με τη λειτουργία των συστημάτων κινητής επικοινωνίας. Επίσης, γίνεται αναφορά σε δίκτυα κινητής τηλεφωνίας Ελληνικών εταιρειών.

2. ΔΙΚΤΥΑ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ

2.1 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.

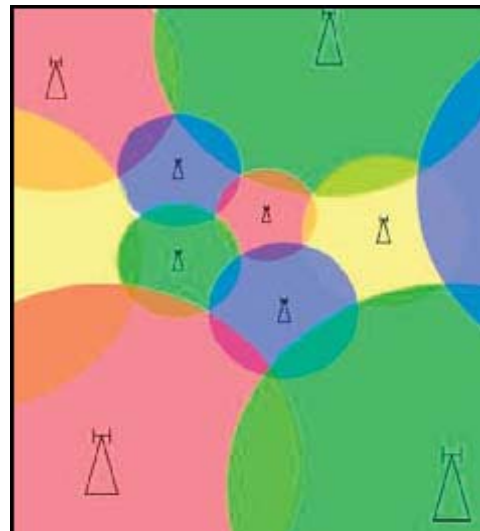
2.2 Τι είναι ο σταθμός βάσης κινητής τηλεφωνίας;

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.



2.3 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).

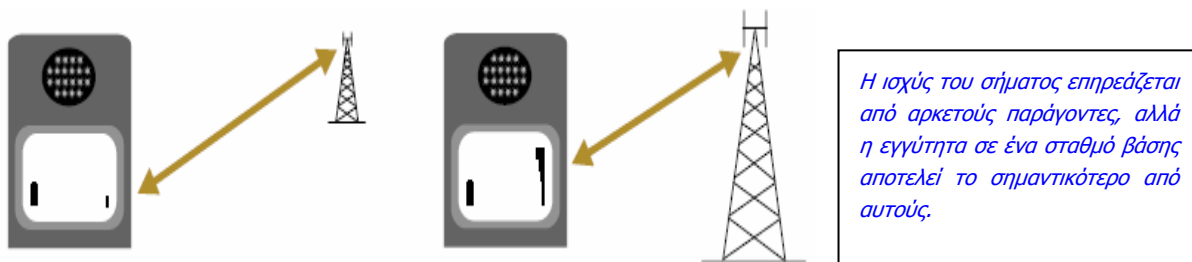


2.4 Πως λειτουργεί ένα κυψελοειδές σύστημα;

Κινητά τηλέφωνα

Όταν ένα κινητό τηλέφωνο είναι ενεργοποιημένο, ανταποκρίνεται σε συγκεκριμένα σήματα ελέγχου από κοντινούς σταθμούς βάσης. Όταν εντοπίσει τον πιο κοντινό σταθμό βάσης του δικτύου στο οποίο ανήκει, ξεκινά μια σύνδεση. Έπειτα, το τηλέφωνο θα παραμείνει σε λανθάνουσα κατάσταση – πέρα από κάποια περιστασιακή επικοινωνία με το δίκτυο για θέματα ενημέρωσης θέσης – μέχρι ο χρήστης να θελήσει να κάνει ή να δεχτεί μια κλήση.

Τα κινητά τηλέφωνα χρησιμοποιούν αυτόματο έλεγχο ισχύος για να μειώνεται στο ελάχιστο δυνατόν η εκπεμπόμενη ενέργεια, ενώ παράλληλα να διατηρείται η καλή ποιότητα κλήσης. Για παράδειγμα, όταν χρησιμοποιείται το τηλέφωνο, η παραγόμενη ισχύς είναι δυνατό να κυμαίνεται ανάμεσα στο κατώτατο όριο του 0,001 watt περίπου και στο ανώτατο επίπεδο που είναι λιγότερο από 1 watt. Αυτό το χαρακτηριστικό έχει σκοπό να παρατείνει τη διάρκεια ζωής της μπαταρίας και το διαθέσιμο χρόνο ομιλίας.



Μια ακόμη πτυχή ενός δικτύου κινητής τηλεφωνίας είναι ότι καθώς ο χρήστης μετακινείται ενώ συνομιλεί, το δίκτυο πρέπει να είναι σε θέση να μεταφέρει την κλήση

από τον ένα σταθμό βάσης στον άλλο. Αυτή η διαδικασία ονομάζεται μεταβίβαση ή μεταπομπή (handover) – όταν το δίκτυο κυριολεκτικά μεταβιβάζει την κλήση από ένα σταθμό βάσης σε άλλον, και συμβαίνει αδιάλειπτα, δηλαδή χωρίς αυτός που τηλεφωνεί να αντιληφθεί την αλλαγή.

Σταθμοί βάσης

Τα επίπεδα εκπεμπόμενης ισχύος από τους σταθμούς βάσης ποικίλλουν αρκετά ανάλογα με την περιοχή ή «κυψέλη» στην οποία απαιτείται να παρέχουν κάλυψη.

Τυπικά, η εκπεμπόμενη ισχύς από έναν υπαίθριο σταθμό βάσης μπορεί να κυμαίνεται από μερικά watt έως περίπου 100 watt· ενώ, η εκπεμπόμενη ισχύς από έναν σταθμό βάσης εσωτερικού χώρου είναι ακόμα πιο χαμηλή. Για λόγους σύγκρισης, τα 100 watt ισοδυναμούν με την ισχύ ενός συνηθισμένου λαμπτήρα που χρησιμοποιούμε στο σπίτι μας.

Ένας σταθμός βάσης αποτελείται από πολλά διαφορετικά εξαρτήματα – συμπεριλαμβανομένων ενός στεγάστρου εξοπλισμού, ενός πύργου ή ιστού που παρέχει το απαραίτητο ύψος για την προσφορά καλύτερης κάλυψης και των πομποδεκτών και κεραιών, που βρίσκονται στην κορυφή του πύργου ή ιστού. Σε μερικές περιπτώσεις οι πομποδέκτες και οι κεραίες είναι προσαρτημένα στην κορυφή κτιρίων, όπου το ίδιο το κτίριο προσφέρει το απαραίτητο ύψος. Οι κεραίες είναι συνήθως περίπου 15-30 εκατοστά σε πλάτος και μέχρι μερικά μέτρα σε μήκος, ανάλογα με τη συχνότητα λειτουργίας τους.

Αυτές οι κεραίες εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ενέργεια ραδιοσυχνοτήτων (RF), συχνά αποκαλούμενη ως ραδιοκύματα, σε δέσμες, οι οποίες είναι συνήθως πολύ στενές στην κάθετη διεύθυνση (ύψος), αλλά αρκετά πλατιές στην οριζόντια διεύθυνση (πλάτος). Εξαιτίας αυτού, η εκπεμπόμενη ενέργεια των ραδιοσυχνοτήτων στο επίπεδο του εδάφους ακριβώς κάτω από την κεραία είναι πολύ χαμηλή.

Ως γενικός κανόνας, η ένταση της ενέργειας ραδιοσυχνοτήτων μειώνεται ταχύτατα όταν κάποιος απομακρύνεται από την κεραία του σταθμού βάσης, και ακόμη και μόλις λίγα μέτρα πιο μακριά, τα επίπεδα της ισχύος είναι πολύ κατώτερα από τα διεθνή όρια.

Για να διασφαλιστεί ότι η έκθεση του κοινού παραμένει μεταξύ των καθορισμένων ορίων, οι κεραίες είναι συνήθως ανυψωμένες και όπου κρίνεται απαραίτητο, χρησιμοποιούνται φράκτες ή άλλοι τρόποι για να περιορίζουν την πρόσβαση, παράλληλα με την κατάλληλη σήμανση ώστε να εξασφαλίζεται ότι μόνο το εξουσιοδοτημένο προσωπικό μπορεί να έχει πρόσβαση στην περιοχή κοντά στο σταθμό βάσης. Ως αποτέλεσμα αυτών των μέτρων, σε περιοχές που βρίσκονται γύρω από τους σταθμούς βάσης και είναι προσβάσιμες στο κοινό, τα επίπεδα ραδιοσυχνοτήτων είναι μέσα στα διεθνή όρια ασφαλείας.

2.5 Κατευθυντιότητα κεραίας.

Αυτό το χαρακτηριστικό είναι απολύτως σχετικό, καθώς υπάρχει η κοινή, λανθασμένη αντίληψη ότι οι εκπομπή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας είναι πιο ισχυρή ακριβώς κάτω από τις κεραίες, γεγονός που εν μέρει εξηγεί κάποιες από τις ανησυχίες σχετικά με τις κεραίες που είναι τοποθετημένες πάνω από σχολεία ή πολυκατοικίες.

Ανεξαρτήτως εξοπλισμού, η ισχύς των ραδιοκυμάτων μειώνεται κατακόρυφα, καθώς απομακρυνόμαστε από την κεραία. Σε ελεύθερο χώρο, η ισχύς μειώνεται στο ένα τέταρτο της αρχικής, όταν η απόσταση διπλασιάζεται. Στην πραγματικότητα, η ισχύς μειώνεται πολύ πιο γρήγορα από αυτό, λόγω της απώλειας της ισχύος του σήματος (επίσης γνωστή ως 'εξασθένηση') που προκαλείται επειδή τα ραδιοκύματα πρέπει να περάσουν μέσα από εμπόδια, όπως δέντρα και κτίρια.

Κάποιοι διερωτώνται γιατί ο εξοπλισμός ενός σταθμού βάσης δεν τοποθετείται πάντοτε σε βιομηχανικές περιοχές ή μακριά από κατοικημένες περιοχές. Υπάρχουν αρκετοί λόγοι: καταρχάς, αν ο εξοπλισμός τοποθετηθεί πολύ μακριά από τους χρήστες, όχι μόνο θα έχουμε χαμηλή ποιότητα επικοινωνίας, αλλά τα τηλέφωνα σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να αυξήσουν την εκπεμπόμενη ισχύ για να διατηρήσουν τη σύνδεση, μειώνοντας κατ' αυτόν τον τρόπο τη διάρκεια ζωής της μπαταρίας και το χρόνο ομιλίας. Δεύτερον, υπάρχουν πρακτικοί περιορισμοί σε ό,τι αφορά τη γεωγραφική περιοχή που μπορεί να εξυπηρετείται αποτελεσματικά από ένα σταθμό βάσης, ιδιαίτερα σε περιοχές όπου υπάρχει μεγάλος αριθμός χρηστών. Σε αυτή την περίπτωση, οι σταθμοί βάσης πρέπει να βρίσκονται πιο κοντά ο ένας στον άλλο για να προσφέρουν αυξημένη χωρητικότητα παρά κάλυψη και σαν αποτέλεσμα της εγγύτητάς τους, κάθε σταθμός πρέπει να λειτουργεί σε πολύ χαμηλά επίπεδα ισχύος, ούτως ώστε να αποφεύγεται η παρεμβολή με άλλους κοντινούς σταθμούς. Επομένως, ένα σωστά σχεδιασμένο δίκτυο θα βελτιστοποιήσει τόσο την κάλυψη όσο και την χωρητικότητα και άρα θα λειτουργεί μόνο στα κατώτατα όρια ισχύος, που είναι αναγκαία για την παροχή καλής επικοινωνίας.

2.6 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
	✓	✓	✓
	✓	✓	✓
	✓	✓	✓
	—	✓	—

2.7 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.

2.8 Τι είναι το σύστημα κινητής τηλεφωνίας UMTS;

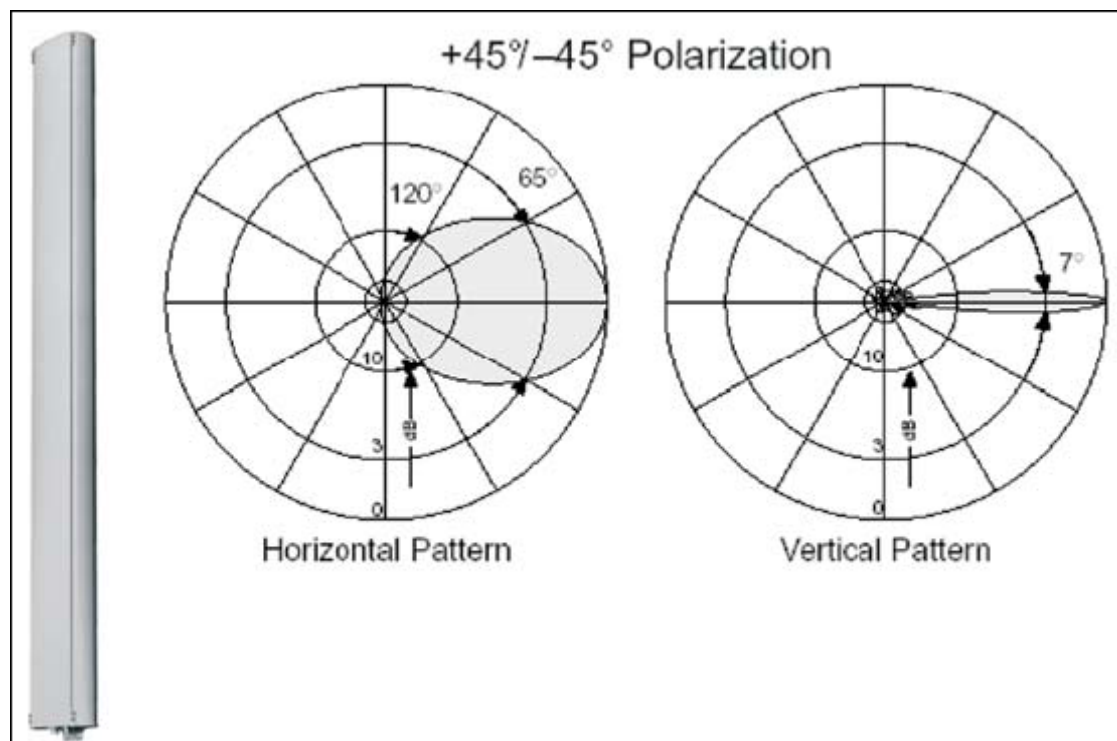
Το σύστημα κινητής τηλεφωνίας UMTS προέρχεται από τα αρχικά των λέξεων «Universal Mobile Telecommunication System» (Καθολικό Σύστημα Κινητών Τηλεπικοινωνιών) και είναι η εφαρμογή της τεχνολογίας τρίτης γενεάς κινητής τηλεφωνίας που επιτρέπει την μετάδοση δεδομένων (εικόνα και ήχο) με πολύ υψηλές ταχύτητες 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	GMS	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

3. ΣΤΑΘΜΟΙ ΒΑΣΗΣ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ

3.1 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.



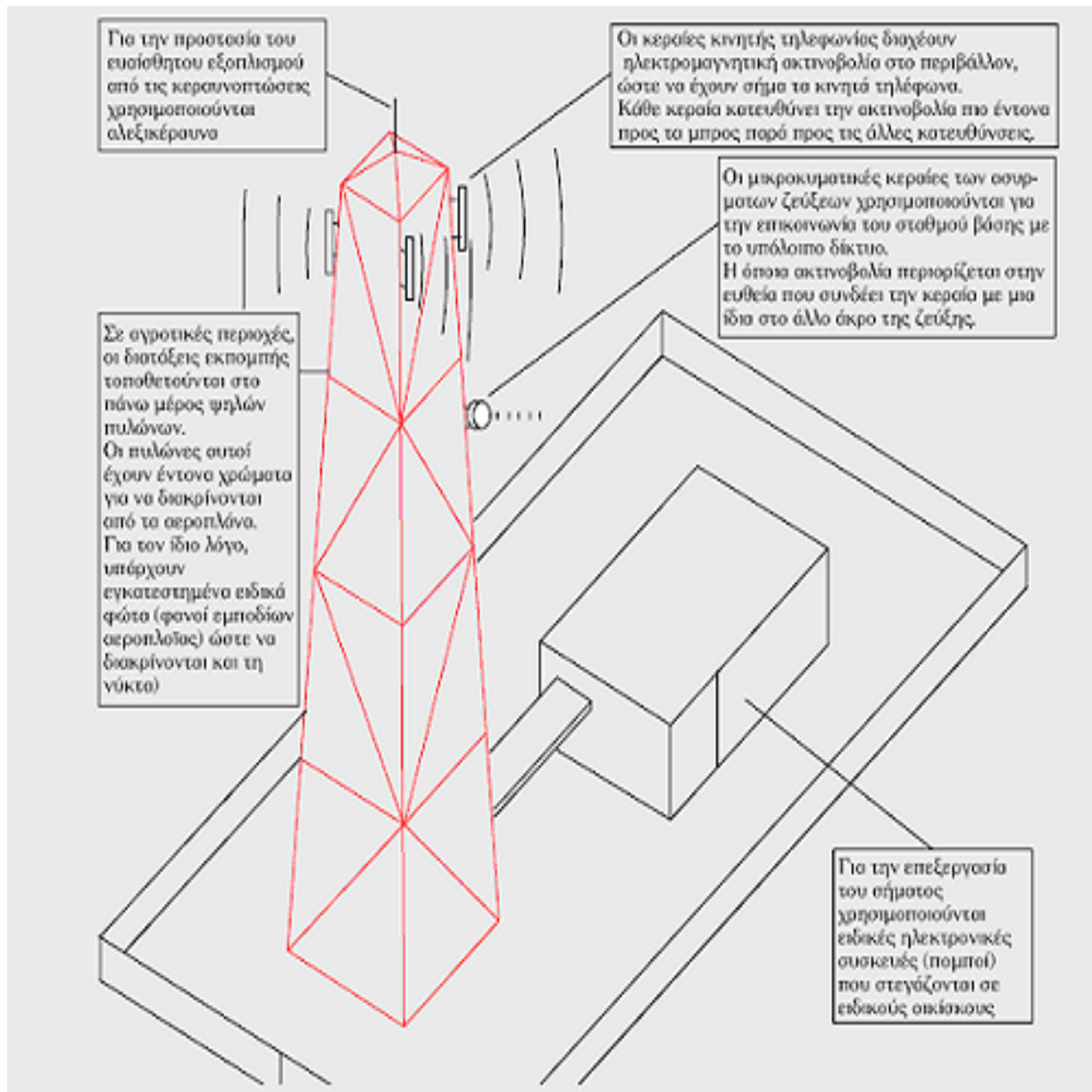
Όψη και διαγράμματα ακτινοβολίας κεραιάς κινητής τηλεφωνίας της εταιρείας Kathrein τύπου 739630 για εκπομπή στη συχνότητα των 900MHz, όπως δίνονται από τον κατασκευαστή

3.2 Πως 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 την κατεύθυνση του ορίζοντα όπου κατευθύνεται η κύρια δέσμη τους και πολύ λιγότερο στις υπόλοιπες (βλ. τα διαγράμματα ακτινοβολίας αμέσως παραπάνω).

3.3 Πως εκπέμπουν οι μικροκυματικές κεραίες των ασύρματων ζευξών;

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 κεραίων. 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.



3.4 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

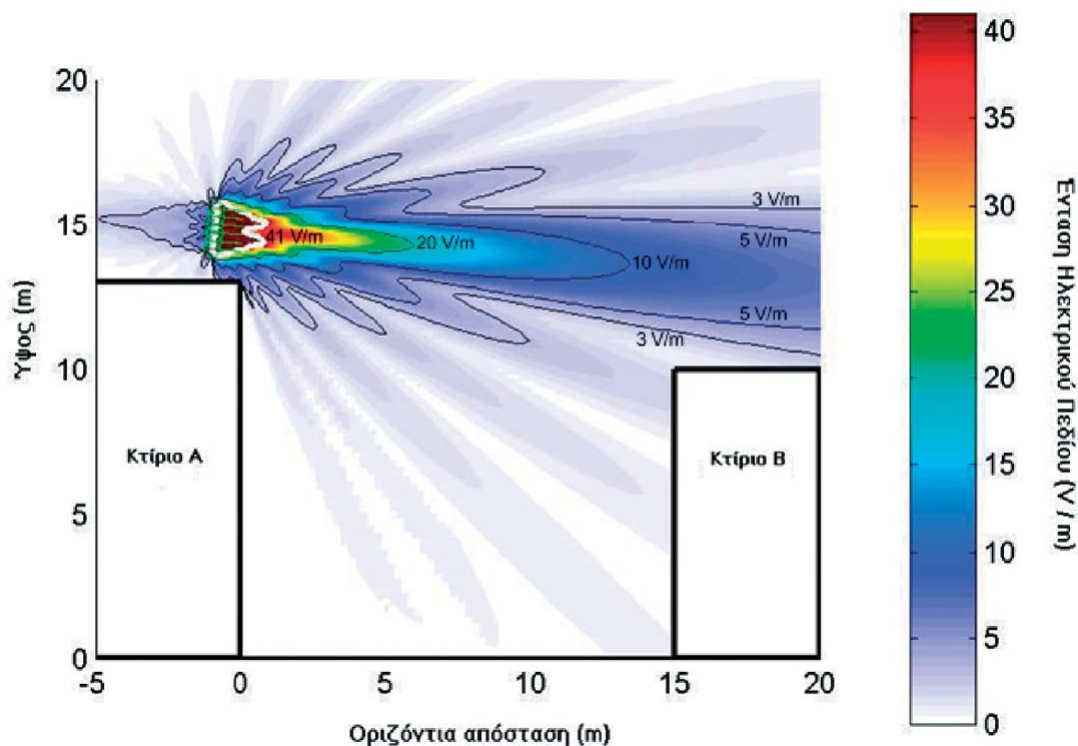
αραιοκατοικημένες αγροτικές περιοχές και κάτω από 10W στις πυκνοκατοικημένες αστικές περιοχές.

- **Το διάγραμμα ακτινοβολίας της κεραίας:** Ανάλογα με την κατασκευή τους, οι κεραίες 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.





Σχήμα 1. Σε ύψος 1 μέτρου από την ταράτσα 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 ταράτσα. 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 ταράτσας 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 90ο (Πηγή: France Telecom)

3.5 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.

3.6 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.

3.7 Γενιές κινητής τηλεφωνίας.

Μέσω των δικτύων κινητής τηλεφωνίας μπορούν να αποκτήσουν πρόσβαση στο Internet κινητά τηλέφωνα (smartphones), φορητοί υπολογιστές και υπολογιστές παλάμης. Ωστόσο, ο τρόπος πρόσβασης, όπως επίσης και η ποιότητά της, εξαρτώνται από το είδος κινητής τηλεφωνίας ή ακριβέστερα, από τη "γενιά" της. Ως γνωστόν, η κινητή τηλεφωνία διακρίνεται σε γενιές. Πρόκειται για διαφορετικές τεχνολογικές πλατφόρμες, που απεικονίζουν την εξέλιξη στην κινητή τηλεφωνία. Μολονότι συνήθως γίνεται λόγος για 3 γενιές, την πρώτη, τη δεύτερη και την τρίτη, τις οποίες για συντομία ονομάζουμε 1G, 2G και 3G, στην πραγματικότητα και οι γενιές και οι τεχνολογικές υποδομές μέσω των οποίων εκφράζονται είναι περισσότερες των τριών. Είναι χαρακτηριστικό ότι μεταξύ δεύτερης και τρίτης γενιάς παρεμβάλλεται η γενιά 2.5 (2.5G), ενώ περισσότερες της μιας τεχνολογικές υποδομές στεγάζονται κάτω από την "ομπρέλα" μιας γενιάς, όπως θα δούμε και παρακάτω, ενώ κάλλιστα κάθε διαφορετική υποδομή θα μπορούσε να ταυτίζεται με διαφορετική γενιά.

Η αρχή έγινε με την **1G**, που έκανε την εμφάνισή της πριν από το 1990 σε ορισμένες

χώρες της Ευρώπης και στην Αμερική. Στην Ελλάδα δεν έφθασε ποτέ. Ογκώδεις συσκευές, χαμηλότερες ταχύτητες, χαμηλή ποιότητα και μετάδοση φωνής με αναλογικό τρόπο, αλλά και πολλά προβλήματα σύνδεσης ήταν τα χαρακτηριστικά της 1G.

Η δεύτερη γενιά κινητής τηλεφωνίας εισήχθη στο παγκόσμιο στερέωμα στις αρχές της δεκαετίας του '90, κυρίως μέσω των τεχνολογικών υποδομών **GSM** (Global System for Mobile Communications) με χρήση σε Ευρώπη, Αφρική, Ασία, **TDMA** (Time Division Multiple Access) με χρήση στις ΗΠΑ, **CDMA** (Code Division Multiple Access) σε ΗΠΑ και Ασία και **PDC** (Personal Digital Cellular) στην Ιαπωνία. Όλες οι παραπάνω τεχνολογικές πλατφόρμες εντάσσονται στη **2G**. Στην Ελλάδα, το πρότυπο 2G που χρησιμοποιείται είναι το GSM. Κύρια χαρακτηριστικά του είναι η ψηφιακή μετάδοση φωνής με καλή πιστότητα και η ψηφιακή μετάδοση δεδομένων με χαμηλή ταχύτητα, μόλις 9,6 Kbps. Η πρώτη προσπάθεια σύνδεσης στο Internet μέσω των δικτύων της 2G έγινε πριν από μερικά χρόνια με την εμφάνιση του **WAP** (Wireless Applications Protocol). Οι χαμηλές όμως ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων και η ανυπαρξία συσκευών που να υποστηρίζουν ικανοποιητική απεικόνιση των ιστοσελίδων οδήγησε το WAP σε αποτυχία.

Στη συνέχεια μία άλλη τεχνολογία, η **HSCSD** (High Speed Circuit Switched Data), ανέλαβε να υποστηρίξει τη γρήγορη μετάδοση δεδομένων μέσω του δικτύου GSM και πέτυχε να διπλασιάσει (και να τριπλασιάσει, ενίοτε) την ταχύτητα διαμεταγωγής δεδομένων, έναντι της ταχύτητας του GSM. Κάπου εδώ ολοκληρώνεται η πρώτη περίοδος των κινητών τεχνολογιών σύνδεσης με το Internet, που δεν στέφθηκε με επιτυχία, με εξαίρεση ορισμένες μόνο χώρες, στις οποίες δεν συγκαταλέγεται η Ελλάδα.

Από εκείνο το σημείο και εφεξής τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας αρχίζουν να γίνονται πιο ελκυστικά για τους χρήστες που επιθυμούν να έχουν πρόσβαση στο Διαδίκτυο μέσω του κινητού τους ή άλλης φορητής συσκευής. Αυτό οφείλεται στο ότι οι γενιές που ακολούθησαν ήταν (και είναι) ασύγκριτα πιο γρήγορες, καθώς και στο ότι κυκλοφόρησαν στην αγορά οι "κατάλληλες" συσκευές (μεγάλες έγχρωμες οθόνες, με υποστήριξη πολυμέσων κ.λπ.). Έτσι, την αργή και χαμηλών δυνατοτήτων 2G ακολούθησε η γενιά 2.5. Τα τεχνολογικά πρότυπα της **2.5G** είναι το **GPRS** (General Packet Radio Service) και το **EDGE** (Enhanced Data rates for Global Evolution), με πιο διαδεδομένο το GPRS, το οποίο χρησιμοποιείται και στην Ελλάδα. Η 2.5G, εκτός από άριστη ποιότητα μετάδοσης φωνής, προσφέρει μετάδοση δεδομένων σε πολύ υψηλότερες ταχύτητες έναντι της 2G, και, θεωρητικά, μπορεί να φθάσει και τα 115Kbps για το GPRS και τα 384Kbps για το EDGE.

Η τρίτη γενιά κινητής τηλεφωνίας ενσωματώνει, αρκετά πρότυπα με πιο διαδεδομένα τα πρότυπα **UMTS** (Universal Mobile Telecommunications System) και **WCDMA** (Wideband Code Division Multiple Access). Η 3G είναι διαθέσιμη στην Ελλάδα και προσφέρει πολλές δυνατότητες υπηρεσιών πολυμέσων (λ.χ. παρακολούθηση τηλεοπτικών προγραμμάτων από το κινητό), συνεχή σύνδεση με το Διαδίκτυο και μετάδοση κάθε είδους δεδομένων σε πολύ υψηλές ταχύτητες, από 64Kbps έως 384Kbps σε πρώτο στάδιο, και μέχρι τα 2Mbps αργότερα.

Τέλος, η συνέχεια σε αυτή τη διαδοχή των γενιών θα δοθεί μετά το 2010, με το λανσάρισμα της τέταρτης γενιάς κινητής τηλεφωνίας (4G), που βρίσκεται ήδη σε στάδιο ανάπτυξης και εκτιμάται ότι θα ξεπερνά κατά πολύ όλες τις προηγούμενες.

4. COSMOTE

Η cosmote ξεκίνησε την εμπορική της λειτουργία τον Απρίλιο του 1998 – πέντε χρόνια μετά τους ανταγωνιστές της – και πέτυχε μέσα σε μόνο τριάνμισι χρόνια να αναδειχθεί στην πρώτη θέση της ελληνικής αγοράς κινητής τηλεφωνίας, σε επίπεδο συνδρομητών, ρυθμών ανάπτυξης και κερδοφορίας. Με περισσότερους από 4,5 εκατ. Συνδρομητές στην Ελλάδα, η εταιρία δραστηριοποιείται σε τέσσερις επιπλέον βαλκανικές χώρες: την Αλβανία, τη Βουλγαρία, την πΓΔΜ και τη Ρουμανία μέσω των εταιριών AMC, GloBul, COSMOFON, ΚΑΙ COSMOTE Ρουμανίας αντίστοιχα. Το Ιούνιο τοι 2004, η εταιρία διέθεσε αποκλειστικά στην Ελλάδα τις υπηρεσίες i-mode, ενώ σκοπεύει να τις εισάγει σταδιακά και στις υπόλοιπες χώρες όπου δραστηριοποιείται. Τον Οκτώβριο του 2005, η πρώτη εταιρία κινητής τηλεφωνίας στην Ελλάδα παρουσίασε τη νέα της εταιρική ταυτότητα σηματοδοτώντας τη μετεξέλιξη της από έναν εγχώριο πάροχο σε ένα κυρίαρχο παίκτη στη Νοτιοανατολική Ευρώπη.

4.1 Το δίκτυο της cosmote

Η COSMOTE έχει χτίσει ένα άρτιο και εκτεταμένο τηλεπικοινωνιακό δίκτυο το οποίο θέτει υψηλά πρότυπα για τα τηλεπικοινωνιακά δεδομένα διεθνώς, επιβεβαιώνοντας την τεχνογνωσία της εταιρίας και αναδεικνύοντας με τον καλύτερο τρόπο το τεχνολογικά προηγμένο πρόσωπο της χώρας. Το δίκτυο της COSMOTE, έχει σχεδιαστεί με αυστηρά κριτήρια υψηλής ποιότητας, αποδοτικής κάλυψης, και αξιοπιστίας και είναι σε θέση να εξασφαλίσει την άφογη παροχή υπηρεσιών στους συνδρομητές. Η COSMOTE έχει δημιουργήσει ένα εκτεταμένο δίκτυο, που τον Ιούνιο του 2005 κάλυπτε το 99,6% του πληθυσμού της χώρας, το 95,4% του χερσαίου χώρου και το 98,4% της θαλάσσιας επιφάνειας του Ελλαδικού χώρου. Το δίκτυο της COSMOTE έχει επεκταθεί με πολύ γρήγορους ρυθμούς από την έναρξη της λειτουργίας του (1998). Τα βασικά στοιχεία του Ραδιοδικτύου είναι οι σταθμοί βάσης (BTS), που αποτελούν το δίαυλο επικοινωνίας μεταξύ της συσκευής του χρήστη και του δικτύου. Οι σταθμοί βάσης διαθέτουν εξοπλισμό μετάδοσης και λήψης των σημάτων (κεραιοσυστήματα) και, μέσω του δικτύου μετάδοσης, συνδέονται μεταξύ τους και με τα υπόλοιπα κέντρα του δικτύου, κέντρα ελέγχου (BSC) και κέντρα μεταγωγής (MSC). Η Εταιρία αυτή τη στιγμή διαθέτει δίκτυο 2ης γενιάς (2 και 2,5G) με σημαντική χωρητικότητα, ενώ διαθέτει ραδιοφάσμα στη ζώνη συχνοτήτων των 1800 MHz και, από τον Ιούλιο 2002, στη ζώνη E- GSM στα 900 MHz. Επιπλέον η Εταιρία διαθέτει δίκτυο 3ης γενιάς (3G) και σχετικό φάσμα ραδιοσυχνοτήτων για τη λειτουργία του δικτύου αυτού. Με στόχο πάντα την παροχή υψηλής ποιότητας υπηρεσιών στους συνδρομητές, το δίκτυο της COSMOTE σχεδιάζεται με γνώμονα την επάρκεια χωρητικότητας (καναλιών επικοινωνίας και σηματοδοσίας) και ταυτόχρονα την ελαχιστοποίηση πάσης φύσεως παρεμβολών. Ταυτόχρονα, η COSMOTE έχει αναπτύξει συστηματική διαδικασία παρακολούθησης της επίδοσης του δικτύου και επιδιώκει τη συνεχή βελτιστοποίηση της ποιότητας επικοινωνίας, με την προσθήκη επιπλέον στοιχείων του Δικτύου και με τη χρήση κατάλληλων χαρακτηριστικών λογισμικού.

Το δίκτυο σχεδιάζεται από την Εταιρία έτσι ώστε αξιόπιστα να υποστηρίζει τις πολλαπλές υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας που παρέχει η Εταιρία. Το δίκτυο της COSMOTE παρέχει σε πανελλαδική κάλυψη την τεχνολογία GPRS, μέσω της οποίας υποστηρίζονται υπηρεσίες όπως το i-mode, η υπηρεσία μηνυμάτων πολυμέσων (MMS), πλοήγηση WAP, πρόσβαση στο internet, Blackberry κλπ. (ακολουθεί νέα παράγραφος).

Τον Μάιο του 2004, η COSMOTE ανακοίνωσε την εμπορική λειτουργία του δικτύου 3ης γενιάς (3G), το οποίο σήμερα είναι διαθέσιμο σε όλες τις μεγάλες πόλεις της ηπειρωτικής και νησιωτικής Ελλάδας καθώς και προορισμούς τουριστικού ενδιαφέροντος. Εκτός από τις υπηρεσίες 2/2.5G (ομιλία, SMS, MMS, wap, i-mode, internet), το 3G υποστηρίζει υπηρεσίες εικονοτηλεφωνίας (videotelephony) και υπηρεσίες δεδομένων με ρυθμούς μετάδοσης έως και 384 Kb/s.

Τον Ιούνιο του 2006, η COSMOTE “αναβάθμισε” την ταχύτητα πρόσβασης σε υπηρεσίες δεδομένων (Internet, e-mail, corporate LAN/applications), μέσω της τεχνολογίας High-Speed Downlink Packet Access (HSDPA) -η οποία αποτελεί αναβάθμιση του υφιστάμενου δικτύου 3G-, προσφέροντας ακόμη υψηλότερες ταχύτητες (έως και 1,8 Mb/s) στους συνδρομητές της.

Η COSMOTE για να διασφαλίσει την άριστη ποιότητα του δικτύου, λειτουργεί Κέντρο Επίβλεψης Δικτύου (24X7) το οποίο πραγματοποιεί ελέγχους, χρησιμοποιώντας προηγμένα πληροφοριακά συστήματα και εργαλεία λογισμικού ενώ λαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα για να αντιμετωπίσει άμεσα τυχόν προβλήματα. Η COSMOTE, με στόχο τη διατήρηση των ιδιαίτερα υψηλών τηλεπικοινωνιακών της επιδόσεων και ενισχύοντας το τεχνολογικό της προφίλ, προχωρά στη βελτιστοποίηση των διαδικασιών διαχείρισης δικτύου, υλοποιώντας ένα σύγχρονο Ενοποιημένο Σύστημα Διαχείρισης Δικτύου (TMN: Telecommunications Management Network). Το νέο αυτό σύστημα διαχείρισης συμβάλλει στη βελτίωση της ποιότητας και διαθεσιμότητας του δικτύου της COSMOTE και των παρεχόμενων υπηρεσιών της καθώς και στην ταχύτερη διερεύνηση των αιτημάτων των πελατών της σε όλη την Ελλάδα. Με αυτόν τον τρόπο, η COSMOTE έχει τη δυνατότητα να ανταποκρίνεται ακόμα ταχύτερα σε ζητήματα που ενδεχομένως προκύψουν στο δίκτυό της κατά τη διάρκεια ολόκληρου του εικοσιτετραώρου.

Επιπρόσθετα, μέσω του TMN, η COSMOTE θα μπορεί αυτομάτως να ελαχιστοποιήσει το χρόνο διερεύνησης τεχνικών θεμάτων, αξιοποιώντας την τεχνική Event Correlation (Συσχέτιση Συμβάντων). Με την ολοκλήρωση αυτού του ιδιαίτερα σημαντικού έργου, η COSMOTE θα βρίσκεται ένα βήμα πριν την υλοποίηση του οράματός της για τη δημιουργία του μοναδικού βαλκανικού κέντρου διαχείρισης δικτύου, μέσω του οποίου προωθείται η επίτευξη των κοινών, για τις εταιρίες του Ομίλου της COSMOTE, στόχων, κυρίως σε επίπεδο ποιότητας υπηρεσιών, ενώ ταυτόχρονα επιτυγχάνονται οικονομίες κλίμακας.

5. TIM

5.1 TIM

Το τεχνικό δίκτυο της TIM είναι εγκατεστημένο σε όλη την ελληνική επικράτεια εξασφαλίζοντας πληθυσμιακή κάλυψη 99,3%. Για τη διασφάλιση της παροχής υπηρεσιών υψηλής ποιότητας, το Τεχνικό Τμήμα της εταιρείας διενεργεί συνεχείς ελέγχους κατά τη διάρκεια του έτους, το 30% των οποίων πραγματοποιείται στην Αθήνα και το 70% στην υπόλοιπη Ελλάδα. Στη διάρκεια του 2004 πραγματοποιήθηκαν περισσότερες από 1.200 ώρες μετρήσεων και περίπου 38.000 κλήσεις για τον ποιοτικό έλεγχο του τεχνικού δικτύου της TIM. Σύμφωνα με τις τεχνικές μετρήσεις το ποσοστό των επιτυχημένων κλήσεων στο δίκτυο της TIM αγγίζουν το 99,15%. Κάθε μέρα το δίκτυο της TIM διεκπεραιώνει πάνω 20 εκ. κλήσεις και διαχειρίζεται περισσότερα από 6,5 εκ. γραπτά μηνύματα, ενώ μέχρι σήμερα η εταιρεία έχει προβεί σε επενδύσεις πολλών εκατομμυρίων Ευρώ για την εγκατάσταση εξοπλισμού σε ακριτικές περιοχές, χωρίς κανένα εμπορικό όφελος, με σκοπό την τηλεπικοινωνιακή θωράκιση της χώρας.

Το δίκτυο της TIM Ελλάς εξελίσσεται διαρκώς από το 1992 όταν η εταιρεία έφερε πρώτη την κινητή τηλεφωνία στην Ελλάδα. Χρησιμοποιώντας την τεχνολογία των 900 MHz επιτρέπει την κάλυψη σχετικά μεγάλων περιοχών με μικρό αριθμό σταθμών βάσης. Αυτή είναι η βασική διαφορά σε σύγκριση με τα δίκτυα των 1800 MHz που λόγω σχεδιασμού απαιτούν σχεδόν διπλάσιο αριθμό σταθμών για να εξασφαλίσουν την ίδια κάλυψη. Σήμερα η TIM Ελλάς λειτουργεί ένα εκτεταμένο δίκτυο που καλύπτει τις ανάγκες επικοινωνίας του 99% του πληθυσμού της χώρας και που διαρκώς επεκτείνεται φτάνοντας και σε δυσπρόσιτες περιοχές της ηπειρωτικής και νησιωτικής Ελλάδας. Η TIM Ελλάς έχει δώσει σημαντική προτεραιότητα στην εξυπηρέτηση των νησιωτικών συμπλεγμάτων με το δίκτυό της να καλύπτει το 98% των θαλάσσιων περιοχών της Ελλάδας. Η προσπάθεια αυτή έχει εντατικοποιηθεί τα τελευταία χρόνια: Από το 2001 μέχρι σήμερα το δίκτυο της TIM Ελλάς έχει μεγαλώσει κατά 50%. Αυτός ο ρυθμός ανάπτυξης συνεχίζεται με αμείωτο ρυθμό. Σήμερα λειτουργούν τηλεπικοινωνιακά κέντρα της TIM Ελλάς στις εξής περιοχές της χώρας: Αθήνα, Θεσσαλονίκη, Καβάλα, Λάρισα, Πάτρα, Ηράκλειο. Εκτός από τους πάνω από 1.800 σταθμούς βάσης που λειτουργούν σήμερα στη χώρα, έχει αναπτύξει ένα εξαιρετικά εκτενές δίκτυο υποδομής, εξασφαλίζοντας απρόσκοπτες τηλεφωνικές κλήσεις, ταχεία αποστολή γραπτών μηνυμάτων (SMS) και εικονομηνυμάτων (MMS) και δυνατότητα χρήσης μιας μεγάλης σειράς καινοτομικών υπηρεσιών που εμπλουτίζονται διαρκώς. Μέσα από ένα τεράστιο πρόγραμμα επενδύσεων τα τελευταία 5 χρόνια δημιούργησε ένα εκτεταμένο δίκτυο μικροκυματικών ζεύξεων και οπτικών ινών εξυπηρετώντας κομβικά και περιφερειακά σημεία της χώρας με ταχύτητα, ασφάλεια και αποτελεσματικότητα.

Η υποδομή του δικτύου αποτελείται από τέσσερα τμήματα:

- **το δίκτυο πρόσβασης ή Ραδιοδίκτυο (Radio Access Network),**
- **το δίκτυο μετάδοσης (Transmission Network),**

- **το δίκτυο μεταγωγής (Switching Network) και**
- **το δίκτυο υπηρεσιών προστιθέμενης αξίας (VAS Network)**

Η TIM Ελλάς σήμερα διαθέτει ένα εκτεταμένο ραδιοδίκτυο τόσο 2ης γενιάς, πάνω στο οποίο λειτουργεί και πλατφόρμα GPRS, όσο και 3ης γενιάς καθώς πρώτη στην Ελλάδα ξεκίνησε την προσφορά προς τους πελάτες της υπηρεσιών UMTS. Ας δούμε αναλυτικά τη δομή και τα χαρακτηριστικά τους:

Το ραδιοδίκτυο 2ης γενιάς (GSM/GPRS) και 3ης γενιάς (UMTS) της TIM Ελλάς αποτελείται από Σταθμούς Βάσης υψηλής τεχνολογίας. Οι σταθμοί έχουν τοποθετηθεί σε όλη την ελληνική επικράτεια για να προσφέρουν ολοκληρωμένη κάλυψη στους πελάτες της TIM καθώς και στους επισκέπτες από το εξωτερικό οι οποίοι επιλέγουν τις υπηρεσίες περιαγωγής της TIM. Επιπλέον το ραδιοδίκτυο περιλαμβάνει και Κέντρα Ελέγχου των Σταθμών Βάσης (BSC), τα οποία είναι υπεύθυνα για τη διαχείριση των πόρων μετάδοσης στο δίκτυο. Κάθε Σταθμός Βάσης σε πυκνοκατοικημένες αστικές περιοχές, χάρη στην εξελιγμένη τεχνολογία του, μπορεί να εξυπηρετεί ως και 10.000 κλήσεις κατά μέσο όρο σε ώρα αιχμής. Η εγκατάσταση των σταθμών βάσης από την επιλογή των γεωγραφικών σημείων ως τις λεπτομέρειες του τεχνικού εξοπλισμού που χρησιμοποιείται σε κάθε σταθμό βάσης είναι αποτέλεσμα συνεχούς μελέτης των αναγκών επικοινωνίας των πελατών της TIM Ελλάς. Το εξειδικευμένο προσωπικό που απασχολείται στο σχεδιασμό και υλοποίηση του ραδιοδικτύου ξεπερνά τους 180 μηχανικούς διαφόρων ειδικοτήτων οι οποίοι αφιερώνουν σε ετήσια βάση περισσότερες από 450.000 ανθρωπώρες στον αναπτυξιακό σχεδιασμό και επέκταση των δικτύων 2ης και 3ης γενιάς.

Οι τεχνολογίες που χρησιμοποιεί το ραδιοδίκτυο της TIM Ελλάς είναι ότι πιο σύγχρονο και καινοτόμο έχει να επιδείξει η βιομηχανία των ασύρματων επικοινωνιών. Οι τεχνολογίες είναι άριστα δομημένες ώστε να συνεργάζονται άριστα μεταξύ τους για να προσφέρουν κάλυψη σήματος και υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας με υψηλή ποιότητα και πρωτοπορία στους πελάτες της εταιρείας: υπηρεσίες φωνής, μηνυμάτων (SMS, MMS), υπηρεσίες αποστολής και λήψης δεδομένων, περιήγηση στο διαδίκτυο (Mobile internet & WAP), υπηρεσίες VPN, εφαρμογές Video κλπ.

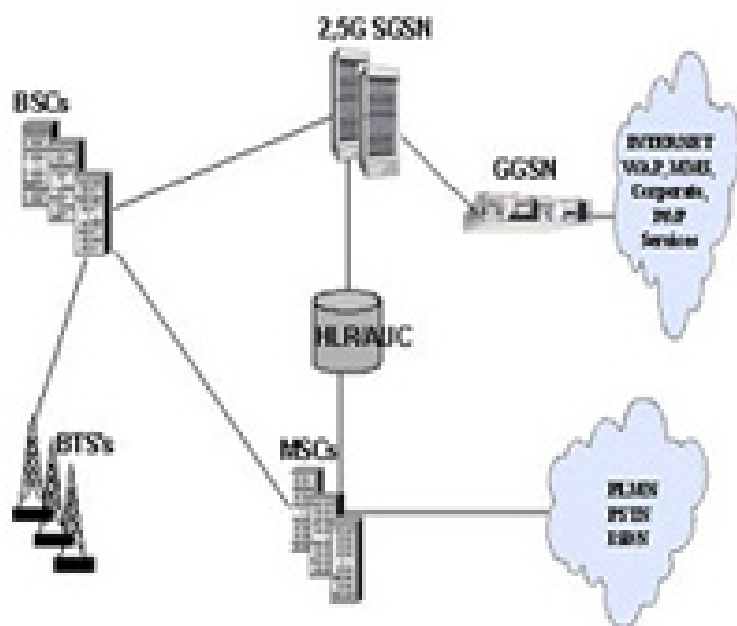
Το δίκτυο μετάδοσης της TIM Ελλάς είναι το δίκτυο μέσω του οποίου γίνεται η φυσική διασύνδεση και μετάδοση πληροφορίας μεταξύ των κέντρων μεταγωγής του δικτύου. Μέσω του δικτύου μετάδοσης πραγματοποιείται η διασύνδεση με τα άλλα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα της χώρας μας, σταθερής και κινητής τηλεφωνίας.

Το δίκτυο μετάδοσης της TIM Ελλάς αποτελείται από δύο (2) στρώματα:

- **Το Δίκτυο Πρόσβασης (Access Layer)** μικροκυματικής τεχνολογίας και
- **Το Δίκτυο Κορμού (Backbone Layer)** που καλύπτει όλη την Ελλάδα και αποτελείται από μικροκυματικές ζεύξεις και δακτύλιο οπτικών ινών.

Το δίκτυο μεταγωγής της TIM Ελλάς, είναι βασικό δομικό στοιχείο του δικτύου κινητής τηλεφωνίας της εταιρείας και υποστηρίζει τόσο τις υπηρεσίες 2ης γενιάς και GPRS, όσο και τις υπηρεσίες 3ης γενιάς. Εξυπηρετεί το σύνολο των λειτουργιών και των υπηρεσιών του δικτύου της κινητής τηλεφωνίας και ουσιαστικά διαχειρίζεται όλη την τηλεπικοινωνιακή κίνηση, εθνική και διεθνή ανάμεσα σε όλα τα δίκτυα με τα οποία

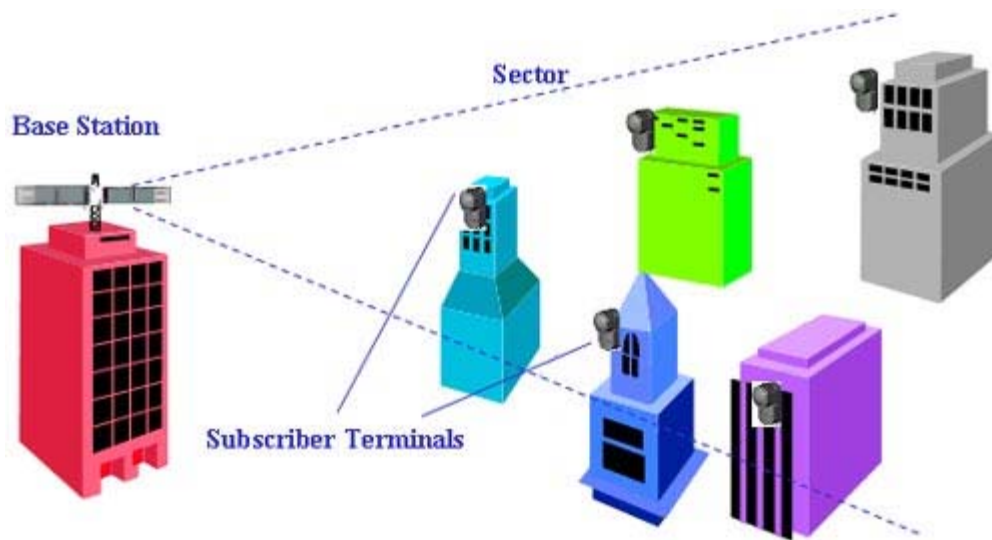
διασυνδέεται το δίκτυο της TIM Ελλάς. Επίσης, διαχειρίζεται την παροχή των υπηρεσιών προστιθέμενης αξίας στους πελάτες της εταιρείας και δρομολογεί τις κλήσεις των αριθμών εκτάκτου ανάγκης σε όλη την επικράτεια με μεγάλη ακρίβεια με βάση τη γεωγραφική θέση του συνδρομητή. Προσφέρει στους πελάτες της TIM Ελλάς τη



δυνατότητα επικοινωνίας (περιαγωγή) σε 135 χώρες σε συνεργασία με 327 διεθνή δίκτυα και παρέχει σημαντικές υπηρεσίες ενημέρωσης σε εκατομμύρια επισκεπτών ξένων δικτύων που έρχονται στην Ελλάδα. Το δίκτυο μεταγωγής της TIM για τη 2η και 3η γενιά κινητής τηλεφωνίας αποτελείται από τον πλέον τεχνολογικά αναπτυγμένο εξοπλισμό, ο οποίος διαρκώς αναβαθμίζεται: Κέντρα Μεταγωγής Κινητής Τηλεφωνίας 2ης και 3ης Γενιάς (MSC), Πύλη Πολυμέσων 3ης γενιάς, Διαβιβαστικά Κέντρα Μεταγωγής Κινητής Τηλεφωνίας (2G+3G TSC), Κόμβους Υποστήριξης

Υπηρεσιών GPRS 2ης και 3ης Γενιάς (2G+3G SGSN). Πύλες Υποστήριξης Υπηρεσιών GPRS (2G+3G GGSN), Οικείες Βάσεις Εγγραφής 2ης και 3ης Γενιάς (2G+3G HLR), Κέντρα Πιστοποίησης συνδρομητών 2ης και 3ης Γενιάς (AUC), κ.ά.

Οι ζεύξεις μικροκυματικής τεχνολογίας, πάνω στις οποίες βασίζεται το Δίκτυο Πρόσβασης, είναι συνδέσεις μικρής χωρητικότητας που μεταφέρουν την κίνηση από τους σταθμούς βάσης στο δίκτυο κορμού. Η αρχιτεκτονική του δικτύου πρόσβασης περιλαμβάνει συνδέσεις σημείου προς σημείο καθώς και συνδέσεις σημείου προς πολυσημείο LMDS. Το Δίκτυο Κορμού αποτελείται από τους κεντρικούς άξονες διασύνδεσης των κέντρων μεταγωγής του δικτύου στις κεντρικές πόλεις της Ελλάδας. Μεταφέρει την κίνηση από τους σταθμούς βάσης στα Κέντρα Μεταγωγής, καθώς και την κίνηση μεταξύ των κέντρων μεταγωγής. Καλύπτει όλη την Ελλάδα με μικροκυματικές ζεύξεις υψηλής τεχνολογίας με αυξημένη χωρητικότητα συνολικού μήκους 7800 χλμ καθώς και με δίκτυο οπτικών ινών την περιοχή της Αττικής. Η διαθεσιμότητα του μικροκυματικού δικτύου κορμού αγγίζει το 100%. Η προσφερόμενη χωρητικότητα των δικτύων κορμού είναι της τάξης πολλών Gbit/s, υποστηρίζοντας τη συνεχή αύξηση στη χρήση του δικτύου της TIM, καθώς και τη μελλοντική ανάπτυξη νέων υπηρεσιών δικτύου. Συνολικά το Δίκτυο Μετάδοσης της TIM είναι σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να διαθέτει υψηλά επίπεδα εφεδρείας, χάρη στα συστήματα backup στο δίκτυο κορμού.



Εφεδρική Οικεία Βάση Εγγραφής (HLR)

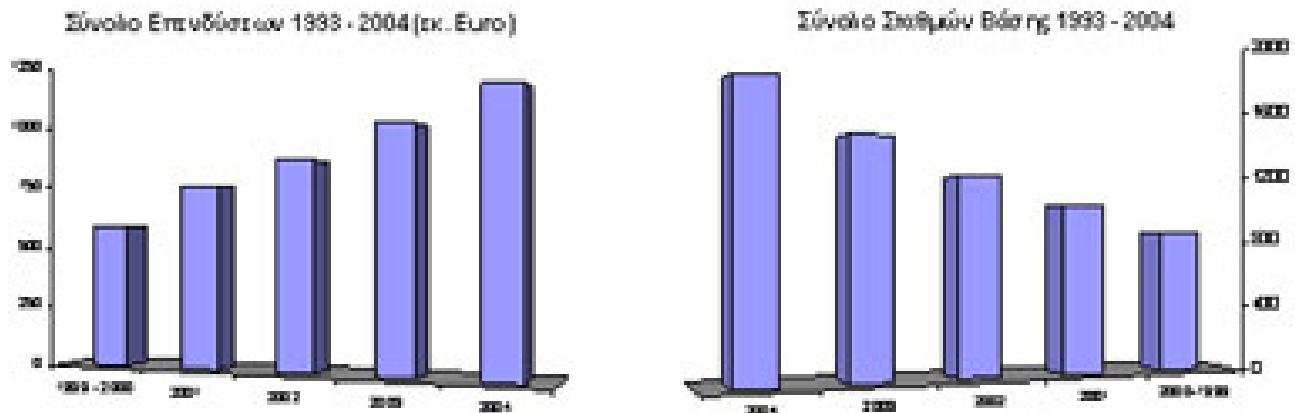
Η επένδυση της TIM στη λειτουργία εφεδρικής Οικείας Βάσης Εγγραφής αποτελεί σημαντικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα του δικτύου της καθώς διασφαλίζει την απρόσκοπτη επικοινωνία των πελατών της ακόμη και σε περίπτωση που σημειωθεί κάποια δυσλειτουργία στο κυρίως σύστημα. Αξίζει να σημειωθεί ότι η TIM Ελλάς είναι η μοναδική εταιρία στην Ελλάδα και από τις λίγες σε πανευρωπαϊκό επίπεδο που διαθέτει εφεδρικό σύστημα HLR.



Μηχανισμός ελέγχου υπερφόρτωσης επεξεργαστών των κέντρων μεταγωγής

Προκειμένου να διασφαλίσει τη μέγιστη αξιοποίηση των πόρων του δικτύου από τα κέντρα μεταγωγής και να αντιμετωπίσει ακόμη πιο αποτελεσματικά το φαινόμενο πιθανής υπερφόρτωσης, η TIM Ελλάς προχώρησε το καλοκαίρι του 2004 σε ενσωμάτωση ενός προηγμένου λογισμικού στους επεξεργαστές των κέντρων μεταγωγής. Εγκατέστησε έτσι έναν μηχανισμό ελέγχου υπερφόρτωσης των επεξεργαστών των κέντρων μεταγωγής της επιπρόσθετο αυτού που διαθέτουν οι επεξεργαστές από κατασκευής τους, καθιστώντας πρακτικά απίθανη την κατάρρευση των κέντρων λόγω υπερφόρτωσης. Παράλληλα ο μηχανισμός αυτός ελέγχει την απόδοση των διαθέσιμων πόρων προς χρήση ώστε να μην καταλαμβάνονται άσκοπα από κλήσεις που δεν μπορούν να εξυπηρετηθούν

ΠΩΣ ΑΛΛΑΞΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΗΣ TIM ΤΑ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ 5 ΧΡΟΝΙΑ...



5.2 Απόδοση και Ποιότητα Δικτύου

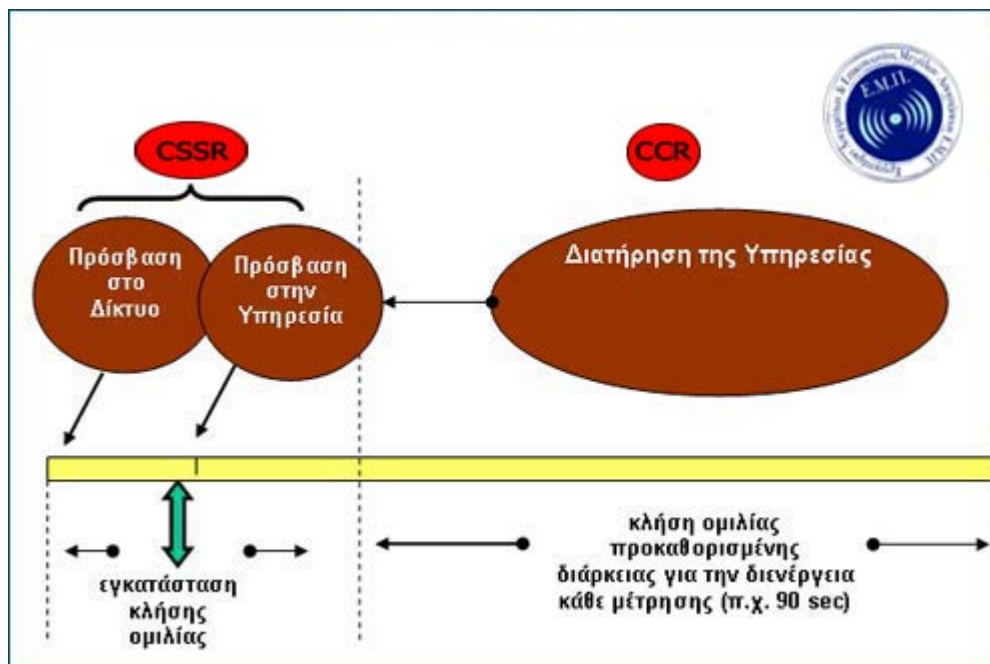
Η Διεύθυνση Απόδοσης & Ποιότητας Δικτύου προκειμένου να παρακολουθεί την απόδοση και ποιότητα του δικτύου της TIM χρησιμοποιεί δύο εργαλεία:

A) τα στατιστικά στοιχεία του δικτύου τα οποία συγκεντρώνονται και επεξεργάζονται ανά 15 λεπτά από όλους τους κόμβους του δικτύου ενώ καθημερινά παρακολουθούνται οι δείκτες απόδοσης και ποιότητας. Σε περίπτωση κάποιας σημαντικής αλλαγής ενός δείκτη, γίνεται εκτενέστερη ανάλυση και ενημερώνονται τα κατά περίπτωση αρμόδια τεχνικά τμήματα.

B) Τις μετρήσεις εν κινήσει (drive tests) που αφορούν ετήσιο πρόγραμμα μετρήσεων που συνδυάζει τις περιοχές προς μέτρηση και την συχνότητα μέτρησης. Η μετρούμενη περιοχή μπορεί να είναι μια πόλη, ένας δρόμος, μια γεωγραφική περιοχή, ένα νησί ή ένα μεμονωμένο σημείο ειδικού ενδιαφέροντος (π.χ. αεροδρόμιο, λιμάνι, κ.α.).

Το 30% των drive tests πραγματοποιούνται στην Αθήνα και το 70% στην υπόλοιπη Ελλάδα. Η μεθοδολογία που ακολουθούμε για την διενέργεια των drive tests είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές του διεθνούς οργανισμού GSM Association και έχει επίσης επιβεβαιωθεί από έναν ανεξάρτητο φορέα, το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Κατά την διάρκεια του 2004 πραγματοποιήσαμε περισσότερες από 1.200 ώρες μετρήσεων drive tests και περίπου 38.000 κλήσεις για τον ποιοτικό έλεγχο του δικτύου. Μέσα στους πρώτους μήνες του 2005, οι εξειδικευμένοι τεχνικοί πραγματοποίησαν ήδη περισσότερες από 650 ώρες μετρήσεων πεδίου και 20.000 κλήσεις ποιοτικού ελέγχου δικτύου. Η μεθοδολογία των μετρήσεων εν κινήσει (drive tests) έχει επιβεβαιωθεί από το Εργαστήριο Ασυρμάτων & Επικοινωνιών Μεγάλων Αποστάσεων του Ε.Μ.Π και

παρουσιάζεται στο παρακάτω διάγραμμα μαζί με τους βασικούς δείκτες μέτρησης της ποιότητας του δικτύου:



- **CSSR (call setup success rate) = Ποσοστό επιτυχημένων αποκαταστημένων κλήσεων**, δηλαδή κλήσεις που ξεκίνησαν στο δίκτυο χωρίς όμως να ολοκληρωθούν. Ο δείκτης αυτός εκφράζει την προσβασιμότητα του δικτύου και των υπηρεσιών.
- **CCR (call completion rate) = Ποσοστό επιτυχημένων κλήσεων**, δηλαδή κλήσεις που ξεκίνησαν και ολοκληρώθηκαν επιτυχώς στο ραδιοδίκτυο. Ο δείκτης αυτός εκφράζει την διατηρησιμότητα του δικτύου και των υπηρεσιών

Πραγματοποιούμε εκτεταμένες μετρήσεις εν κινήσει (drive tests) σε όλη την ελληνική επικράτεια, σε πρωτεύουσες νομών, μεγάλες και μικρές πόλεις, σημεία τουριστικού ενδιαφέροντος, περιοχές εθνικής ευαισθησίας, οδικούς άξονες, κα. Από τον Ιανουάριο του 2004 μέχρι τον Ιούνιο του 2005 πραγματοποιήθηκαν 47.500 μετρήσεις και αφιερώθηκαν 1.520 ώρες εργασίας. Οι μετρήσεις αυτές πραγματοποιούνται μέσα σε αυτοκίνητο, το οποίο μετακινείται εντός της μετρούμενης περιοχής. Τα συστήματα που χρησιμοποιεί το Τμήμα Ποιότητας της TIM για αυτές τις μετρήσεις είναι το Qnoice του ελβετικού οίκου Ascom, και το σύστημα TOM του οίκου Nemo. Αυτά τα συστήματα μέτρησης χρησιμοποιούνται από τις μεγαλύτερες εταιρίες κινητής τηλεφωνίας διεθνώς. Μέσω (δοκιμαστικών) κλήσεων και μετάδοση ηχογραφημένης φωνής, μπορούν και προσομοιώνουν τον πελάτη / χρήστη κινητής τηλεφωνίας. Στα παρακάτω διαγράμματα αποτυπώνονται ενδεικτικά οι διαδρομές που έχουν ακολουθηθεί σε μια ζώνη της Αθήνας και στην πόλη της Καλαμάτας:

Παράδειγμα 1: Χάρτης αποτελεσμάτων μετρήσεων στην Αθήνα
(Περιοχή 4 – Κέντρο)



Παράδειγμα 2: Καλαμάτα
(κυρίως πόλη – Παραλία – περιφερειακοί δρόμοι)



Πως γίνεται μια μέτρηση drive test :

Η κινητή μονάδα (QVM) καλεί τη σταθερή μονάδα (QVS) "Το σύστημα καταγράφει αυτόματα διάφορα δεδομένα για τις κλήσεις, τη ποιότητα φωνής και πληθώρα από τεχνικές παραμέτρους". Τα δεδομένα παρακολουθούνται είτε κατά τη διάρκεια της μέτρησης on-line, είτε αναλύονται περαιτέρω μέσω υπολογιστικού συστήματος.



DRIVE TEST

Τα αποτελέσματα των πανελλαδικών μετρήσεων ποιότητας του δικτύου, μέσω των drive tests, παρουσιάζονται αναλυτικά στον παρακάτω πίνακα:

CSSR: προσβασιμότητα δικτύου και υπηρεσιών

CCR: διατηρησιμότητα δικτύου και υπηρεσιών

CR: ποσοστό ολοκληρωμένων κλήσεων

Γεωγραφική Περιοχή	Μετρούμενες περιοχές	CS SR	CCR	CR
Αθήνα	Ευρύτερη Περιοχή Λεκανοπεδίου	98,1 %	97,7 %	95,9 %
Θεσσαλονίκη	Ευρύτερη Περιοχή	98,8 %	98,4 %	97,3 %
Θράκη	Αλεξανδρούπολη, Κομοτηνή, Ξάνθη, Ορεστιάδα	99,8 %	99,8 %	99,6 %
Μακεδονία	Καβάλα, Δράμα, Σέρρες, Κιλκίς, Έδεσσα, Βέροια, Κατερίνη, Φλώρινα, Καστοριά, Κοζάνη, Γρεβανά, Γιαννιτσά, Νάουσα, Πτολεμαΐδα	99,6 %	99,8 %	99,4 %
Ήπειρος	Ιωάννινα, Ηγουμενίτσα, Άρτα, Πρέβεζα	97,4 %	99,8 %	97,2 %
Θεσσαλία	Λάρισα, Βόλος, Τρίκαλα, Καρδίτσα	99,6 %	99,8 %	99,3 %
Στερεά	Θήβα, Λιβαδειά, Λαμία, Χαλκίδα, Εύβοια, Άμφισσα, Καρπενήσι, Μεσολόγγι, Αγρίνιο, Ναυπακτος	98,4 %	97,3 %	95,8 %
Πελοπόννησος	Πάτρα, Κόρινθος, Ναύπλιο, Άργος, Τρίπολη, Σπάρτη, Καλαμάτα, Πύργος, Αίγιο	99,2 %	99,2 %	98,5 %
Κρήτη	Χανιά, Ρέθυμνο, Ηράκλειο, Άγιος Νικόλαος, Σητεία, Ιεράπετρα, Κόρη	98,0 %	99,0 %	97,0 %
Κυκλάδες	Πάρος, Μύκονος, Σαντορίνη	97,9 %	96,3 %	94,3 %
(ανατολικό) Αιγαίο	Μυτιλήνη, πόλη Χίου, Ρόδος, πόλη Ρόδου, Κως, πόλη Κω	93,1 %	92,8 %	86,4 %
Ιόνιο	Κέρκυρα, πόλη Κέρκυρας, Λευκάδα, πόλη Λευκάδας	89,9 %	94,4 %	84,9 %
Κύριες οδικές αρτηρίες	Αθήνα - Θεσσαλονίκη - Εύζωνοι, Αθήνα - Πάτρα, Βόλος - Λάρισα - Τρίκαλα, Κόρινθος - Τρίπολη	98,7 %	99,0 %	97,7 %
GRAND TOTAL		97,6 %	98,0 %	95,6 %

6. VODAFONE

6.1 Ανάπτυξη δικτύου

Η Vodafone ξεκίνησε το 1998 το σχεδιασμό καλαισθητων κεραιών μικρών διαστάσεων, που δε διαταράσσουν την αισθητική αρμονία ενός αστικού, ημιαστικού ή/και ευαίσθητου περιβάλλοντα χώρου.

Συγκεκριμένα:

- Αναπτύσσει εναλλακτικούς τρόπους ενσωμάτωσής τους, ώστε να αποφύγει την προσβολή της αισθητικής του χώρου, πριν την εγκατάσταση Σταθμών Βάσης στην υπάρχουσα πολεοδομία.
- Δημιουργεί ειδικές κατασκευές σε ήδη υπάρχοντα κτίρια και πραγματοποιεί κοινές τοποθετήσεις σταθμών με άλλες εταιρείες κινητής τηλεφωνίας. Το 2005-2006 ο αριθμός των ειδικών κατασκευών έφτασε τις 38, ενώ έγιναν 52 κοινές τοποθετήσεις.
- Τοποθετεί ειδικές κατασκευές που εναρμονίζονται με τον περιβάλλοντα χώρο, όπως σταθμοί σε μορφή φοίνικα ή καμπαναριού εκκλησίας, σε Σταθμούς Βάσης που βρίσκονται σε περιοχές ειδικού ενδιαφέροντος, όπως αρχαιολογικοί χώροι και Εθνικοί Δρυμοί.

Η Vodafone εκπονεί μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων (ΜΠΕ), για να διασφαλίσει την αποφυγή πιθανών περιβαλλοντικών επιπτώσεων κατά την κατασκευή και λειτουργία των Σταθμών Βάσης. Παρ' όλα αυτά, σε δυο περιπτώσεις επιβλήθηκε πρόστιμο στην εταιρεία, της τάξης των 51.000 ευρώ συνολικά, λόγω έλλειψης κατάλληλων ΜΠΕ Σταθμών Βάσης. Η εταιρεία θα φροντίσει ώστε όλοι οι Σταθμοί Βάσης να διαθέτουν τις απαραίτητες μελέτες που προβλέπονται από τη νομοθεσία.

6.2 Πρόγραμμα εξοικονόμησης ενέργειας στο δίκτυο

Η Vodafone, εκμεταλλευόμενη την ηλιακή ενέργεια, προχώρησε αρχικά στην εγκατάσταση **φωτοβολταϊκών συστημάτων** σε 24 Σταθμούς Βάσης, που βρίσκονται σε μη αστικές περιοχές. Σήμερα, ο αριθμός των συστημάτων φτάνει τους 123 Σταθμούς Βάσης, που αναλογεί περίπου στο 5% του συνόλου των Σταθμών Βάσης της εταιρείας και στο 1,35% περίπου της χρησιμοποιούμενης ενέργειας επί του συνόλου στο δίκτυο.

Η αυξανόμενη χρήση φωτοβολταϊκών συστημάτων:

- Μειώνει την κατανάλωση υγρών καυσίμων που χρησιμοποιούνται από την εταιρεία σε απομακρυσμένες περιοχές χωρίς παροχή ρεύματος, άρα και τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα.
- Μειώνει το μελλοντικό κόστος κατασκευής τέτοιου είδους συστημάτων, κάνοντάς τα πιο

ανταγωνιστικά σε σχέση με τις μη ανανεώσιμες πηγές.

- Τα κάνει ευρύτερα γνωστά στο κοινωνικό σύνολο αυξάνοντας την αποδοχή τους.

Επίσης, η Vodafone εξοικονομεί ενέργεια ψύξης και θέρμανσης στους Σταθμούς Βάσης, που αντιπροσωπεύει περίπου το 50% της συνολικής τους κατανάλωσης ενέργειας. Η εξοικονόμηση επιτυγχάνεται με την εγκατάσταση συστημάτων **Free cooling**. Πρόκειται για ένα προηγμένο σύστημα κλιματισμού, που με τη χρήση αισθητήρων-ανεμιστήρων μειώνει το χρόνο λειτουργίας των κλιματιστικών μονάδων, ενώ διατηρεί επαρκή ψύξη στο χώρο. Κατ' αυτόν τον τρόπο, μειώνει την κατανάλωση ενέργειας σε σχέση με ένα συμβατικό κλιματιστικό. Η πρακτική αυτή εφαρμόζεται στο 25% των Σταθμών Βάσης, καθώς και σε όσους νέους κατασκευάζονται, με αποτέλεσμα να εξοικονομείται περισσότερο από 60% ενέργειας ψύξης και θέρμανσης στους συγκεκριμένους σταθμούς.

6.3 Αξιολόγηση ποιότητας Δικτύου

Μία από τις βασικές μεθόδους στοχοθέτησης και προτεραιοποίησης της ανάπτυξης του δικτύου αποτελεί η προσομοίωση της αντίληψης των πελατών κατά τη χρήση των δικτύων κινητής τηλεφωνίας. Οι βασικοί δείκτες αξιολόγησης της Ποιότητας του δικτύου της Vodafone-Panafon είναι το *ποσοστό των Επιτυχημένων Κλήσεων* (Call Success Rate (CSR)) το οποίο ο πελάτης αντιλαμβάνεται ως την σωστή εγκατάσταση, διατήρηση και αποπεράτωση της κλήσης, το ποσοστό *Χαμηλής Ποιότητας Φωνής* (Poor Voice Quality), που αξιολογεί την ποιότητα συνδιάλεξης και το ποσοστό *Ασθενούς Σήματος* (Weak Signal Strength) που αξιολογεί τα επίπεδα στάθμης του σήματος. Η αξιολόγηση ποιότητας δικτύου (GSM, GPRS, UMTS) και υπηρεσιών που προσφέρονται μέσω αυτού πραγματοποιείται τόσο για την Vodafone-Panafon, όσο και για τον ανταγωνισμό.

Η Vodafone έχει ένα αξιόπιστο τηλεπικοινωνιακό δίκτυο το οποίο εκτείνεται σε μήκος 7.000 χλμ σε όλη τη χώρα αποτελώντας **το μεγαλύτερο ιδιωτικό δίκτυο μετάδοσης στην Ελλάδα**. Επιπλέον, παρέχουμε τη δυνατότητα κάλυψης όλων των πόλεων και απομακρυσμένων περιοχών, καθώς διαθέτουμε **το μεγαλύτερο εύρος συχνοτήτων** στη ζώνη GSM 900. Το όραμά μας για **ποιοτική κάλυψη παντού και πάντα** διαφαίνεται και με την αποτελεσματική **κάλυψη της θαλάσσιας επιφάνειας** σε περισσότερα από 300.000 τετρ. χιλιόμετρα, καθώς είμαστε η πρώτη εταιρία που υλοποίησε επενδυτικό πρόγραμμα τέτοιου εύρους.

Υπάρχουσα Κάλυψη



Η απεικόνιση της κάλυψης του δικτύου GSM της Vodafone έχει προκύψει από επεξεργασία των πραγματικών στοιχείων μέσω Ηλεκτρονικού Υπολογιστή. Η συνεχής επέκταση και βελτίωση του δικτύου καθώς και η μικρή κλίμακα του χάρτη δεν συντελούν στην απεικόνιση της κάλυψης της Vodafone. Παράγοντες όπως η μορφολογία του εδάφους, η δόμηση, οι καιρικές συνθήκες, καθώς ο τύπος και η θέση της συσκευής είναι πιθανόν να επηρεάσουν την ποιότητα της επικοινωνίας.

6.4 Η VODAFONE ξεκινά την εμπορική διάθεση 3G ευρυζωνικών υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας (HSDPA) με την υπηρεσία Vodafone Mobile Connect 3G Broadband

Η Vodafone την Τετάρτη 1η Νοεμβρίου 2006, εγκαινιάζει με τη νέα κάρτα δεδομένων Vodafone Mobile Connect 3G Broadband την εμπορική διάθεση 3G ευρυζωνικών υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας. Η νέα κάρτα υποστηρίζει την τεχνολογία HSDPA που αποτελεί την εξέλιξη της τεχνολογίας 3G. Το HSDPA ή 3G broadband προσφέρει μέγιστες θεωρητικές ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων έως 1,8Mbps, με πραγματικές παρατηρούμενες μέγιστες ταχύτητες της τάξης των 1,4 Mbps. Έτσι η πλοήγηση στο internet, η αποστολή / λήψη email και η πρόσβαση στο εταιρικό δίκτυο αποκτούν άλλη διάσταση και η εργασία εκτός των στενών ορίων του γραφείου γίνεται ακόμα ταχύτερη.

Αρχικά, η ευρυζωνική τεχνολογία 3G Broadband θα είναι διαθέσιμη σε περιοχές κάλυψης 3G σε Αθήνα και Θεσ/νίκη. Η Vodafone θα συνεχίσει την ανάπτυξη του δικτύου με στόχο την άρτια παροχή υπηρεσιών δεδομένων σε ευρυζωνικές ταχύτητες. Όπου δεν υπάρχει ακόμα υποστήριξη από τη νέα τεχνολογία η κάρτα δεδομένων Vodafone Mobile Connect 3G Broadband, χρησιμοποιεί αυτόματα το δίκτυο 3G ή GPRS. Το δίκτυο 3G broadband (HSDPA) της Vodafone είναι ήδη διαθέσιμο σε 20 χώρες και επεκτείνεται διαρκώς. Η Vodafone Mobile Connect 3G broadband συνδυάζεται με όλα τα υπάρχοντα προγράμματα Vodafone Mobile Connect.

7. Q-TELECOM

Η Q-TELECOM εισήλθε στην αγορά το 2002, προσφέροντας ένα σύνολο υπηρεσιών κινητής, σταθερής τηλεφωνίας και internet. Εστιάζοντας κυρίως στην καρτοκινητή τηλεφωνία ανέπτυξε ελκυστικές υπηρεσίες, που χαρακτηρίζονται από ποιότητα και οικονομικότητα. Σε διάστημα τριών χρόνων έφτασε να αποτελεί μία κερδοφόρο επιχείρηση κατέχοντας μερίδιο 8%, γεγονός που την κατέστησε ιδιαίτερα ελκυστική επένδυση στην αγορά κινητής τηλεφωνίας. Η εξαγορά της από τα ιδιωτικά επενδυτικά κεφάλαια APAX & TPG αποτελεί σημείο αναφοράς για την ελληνική οικονομία, ενώ δημιουργεί παράλληλα και τη βάση για την περαιτέρω ανάπτυξη της εταιρείας. Από το 2002 μέχρι και σήμερα η Q-TELECOM διατήρησε μία σταθερή τοποθέτηση στην αγορά. Οι άνθρωποι της θεώρησαν ότι, ως τέταρτος παίκτης και με σαφέστατα λιγότερους πόρους από τον ανταγωνισμό, έχουν μικρά περιθώρια λάθους. Έτσι, διέκριναν την επιχειρηματική ευκαιρία της εταιρείας στο κοινό που αναζητά ένα πλήρες πακέτο βασικών υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας σε οικονομικές χρεώσεις, γνωρίζοντας ότι η εταιρεία δεν πρέπει να αποτελεί απλώς την τέταρτη επιλογή για το καταναλωτικό κοινό, αλλά τη «διαφορετική» επιλογή. Με την εμπορική της πολιτική η Q-TELECOM εισήγαγε καινούρια στοιχεία και μοναδικά χαρακτηριστικά στην αγορά, όπως η χρέωση ανά δευτερόλεπτο (χωρίς ελάχιστη χρέωση κλήσης) και η έλλειψη παγίου και χρονικής δέσμευσης στα συμβόλαια, καθιστώντας τη σχέση με τους πελάτες της διάφανη. Οι υπηρεσίες έγιναν φιλικές και οι χρεώσεις απόλυτα κατανοητές, αφού συνδέονταν απλά και μόνο με τη χρήση των υπηρεσιών. Αυτή η τοποθέτηση αποτελεί σταθερή επιλογή για την εταιρεία μέχρι και σήμερα, ενώ όπως μαρτυρούν και τα στελέχη της θα αποτελέσει και οδηγό για τη μελλοντική ανάπτυξη της εταιρείας. Η «οικονομικότητα» όμως αποτελεί μία γενικότερη φιλοσοφία της Q-TELECOM, που χαρακτηρίζει την εσωτερική δομή της και τη λειτουργία της. Η εταιρεία έχει δομήσει από το ξεκίνημά της έως και σήμερα έναν ευέλικτο οργανισμό που στηρίζεται σε χαμηλές λειτουργικές δαπάνες, διαθέτοντας ένα επιπλέον πλεονέκτημα έναντι του ανταγωνισμού. Σε συνδυασμό με την επιτυχία της στην αγορά, το παραπάνω γεγονός συντέλεσε ώστε η οικονομική δραστηριότητά της να περάσει γρήγορα στην κερδοφορία. Από το 2004 λοιπόν η εταιρεία δημιούργησε θετικές ταμειακές ροές και κέρδη προ φόρων, ενώ τα οικονομικά αποτελέσματα του 2005 παρουσίασαν σημαντική αύξηση τόσο από πλευράς συνολικών εσόδων όσο και από πλευράς κερδών. Συγκεκριμένα, τα έσοδα ανήλθαν στα 157 εκατομμύρια ευρώ (αύξηση 49%), ενώ τα κέρδη προ φόρων, τόκων αποσβέσεων πλησίασαν τα 30 εκατομμύρια ευρώ. Η ικανότητα που επέδειξε η εταιρεία στην ταχύτατη επίτευξη κερδοφορίας είχε ως άμεσο αποτέλεσμα να αποτελέσει έναν ισχυρό πόλο έλξης επενδυτών, γεγονός που οδήγησε με τη σειρά του στην εξαγορά του συνόλου των μετοχών της –τον Οκτώβριο του 2005- από τις επενδυτικές εταιρείες APAX και TPG, εταιρείες που ελέγχουν την πλειοψηφία των μετοχών της TIM Hellas.

Όμως, η κινητή τηλεφωνία δεν αποτελεί το μοναδικό τομέα δραστηριοποίησης της Q-TELECOM. Η εταιρεία αποτέλεσε και συνεχίζει να αποτελεί το μοναδικό πάροχο που μπορεί να προσφέρει ολοκληρωμένες τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες κινητής τηλεφωνίας, σταθερής τηλεφωνίας, σταθερής ασύρματης τηλεφωνίας και Internet, διαθέτοντας ένα

ισχυρό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στην ελληνική τηλεπικοινωνιακή αγορά. Έτσι, η Q είχε και συνεχίζει να έχει τη δυνατότητα να προσφέρει συνδυαστικά πακέτα υπηρεσιών, προσαρμοσμένα στις ανάγκες των συνδρομητών, έτσι ώστε να μπορούν να κερδίσουν σε ταχύτητα εξυπηρέτησης, αφού καλύπτουν τις τηλεπικοινωνιακές τους ανάγκες από ένα μόνο πάροχο. Το επόμενο βήμα της Q-TELECOM, αφού έχει επιτευχθεί ο στόχος της εδραίωσης της εταιρείας στην ελληνική τηλεπικοινωνιακή αγορά, περιλαμβάνει πλέον και τον ενεργό ρόλο της εταιρείας στις τεχνολογικές εξελίξεις και την υιοθέτηση νέων προηγμένων υπηρεσιών. Έτσι λοιπόν τους αμέσως προσεχείς μήνες η εταιρεία θα ξεκινήσει το εμπορικό λανσάρισμα του δικού της mobile portal, σύμφωνα με τη μοναδική προϊόντική στρατηγική που τη διακρίνει από το ξεκίνημά της, προσφέροντας χρηστικές και ανταγωνιστικές υπηρεσίες στην αγορά. Παράλληλα, όσον αφορά τη σταθερή τηλεφωνία, στην παρούσα φάση η Q-TELECOM στοχεύει στην αγορά των επιχειρησιακών πελατών μέσω του δικτύου Σταθερής Ασύρματης Πρόσβασης. Μέσω αυτού του δικτύου, παρέχει συνδυασμένες τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες σταθερής τηλεφωνίας, μισθωμένων κυκλωμάτων, ευρυζωνικών υπηρεσιών Internet. Οι εταιρικοί πελάτες απολαμβάνουν το σύνολο των τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών που επιθυμούν εξοικονομώντας σημαντικούς πόρους, με εγγυημένη τεχνική υποστήριξη 365 ημέρες το χρόνο. Επόμενο βήμα στις επενδύσεις της Q Telecommunications είναι η επέκταση στην παροχή υπηρεσιών μέσω της νέας τεχνολογίας WiMax. Η πρωτοπορία της Q στην παροχή ευρυζωνικών υπηρεσιών, μέσω της σταθερής ασύρματης πρόσβασης με την τεχνολογία WiMax, επιβεβαιώνει τη θετική ανταπόκριση της εταιρείας στην πρωτοβουλία του κράτους, και ιδίως της ΕΕΤΤ, για την προώθηση της ευρυζωνικότητας στη χώρα μας και την προσέλκυση νέων επενδύσεων στους τομείς των ασύρματων επικοινωνιών. Αξίζει να σημειωθεί πως η Q-TELECOM διαθέτει συσσωρευμένη εμπειρία στην εφαρμογή της τεχνολογίας ασύρματης σταθερής πρόσβασης, αναπτύσσοντας τις υπηρεσίες της πάνω στην πανελλαδική άδεια των 3.5GHZ.

7.1 Σημεία σταθμοί

Ιούνιος 2002: Η Q-TELECOM ξεκινά την εμπορική της λειτουργία με τη διάθεση συνδέσεων κινητής τηλεφωνίας με το πρόθεμα 699, καθώς και σταθερής τηλεφωνίας μέσω του τετραψήφιου κωδικού 1765 προσφέροντας πανελλαδική κάλυψη και εξυπηρέτηση στους πελάτες της.

Οκτώβριος 2003: Αρχίζει η εμπορική λειτουργία του ιδιόκτητου δικτύου κεραιών κινητής τηλεφωνίας στις περιοχές της Αθήνας και Θεσσαλονίκης, η οποία επεκτείνεται συνεχώς.

Απρίλιος 2004: Διατίθεται δωρεάν η υπηρεσία Προεπιλογής Φορέα στη σταθερή τηλεφωνία.

Μάιος 2004: Ξεκινά η παροχή ολοκληρωμένων υπηρεσιών Σταθερής Τηλεφωνίας (μετάδοσης φωνής, δεδομένων, internet, VPNs) μέσω του δικτύου Σταθερής Ασύρματης Πρόσβασης (Q BWB).

Ιούνιος 2004: Ξεκινά η διάθεση της κάρτας προπληρωμένου χρόνου ομιλίας σταθερής τηλεφωνίας με την εμπορική ονομασία «Υα!».

Σεπτέμβριος 2004: Υπηρεσία φορητότητας αριθμού στο κινητό και σταθερό δίκτυο.

Δεκέμβριος 2004: Διάθεση της υπηρεσία μηνυμάτων πολυμέσων (MMS) σε όλους τους συνδρομητές.

Οκτώβριος 2005: Υπογράφεται η σύμβαση πώλησης της Q-TELECOM στις επενδυτικές εταιρείες APAX και TPG, οι οποίες ελέγχουν την πλειοψηφία των μετοχών της TIM Hellas.

Ιανουάριος 2006: Ολοκληρώνεται η εξαγορά της Q Τηλεπικοινωνίες Α.Ε. από τη Helen GAC Τηλεπικοινωνίες Α.Ε., θυγατρική εταιρεία που ανήκει εξολοκλήρου στην TIM Ελλάς, με τη μεταβίβαση του συνόλου των μετοχών της πρώτης στη δεύτερη.

Απρίλιος 2006: Ανακοινώνεται η έναρξη πιλοτικής εφαρμογής από την Q-Telecom της τεχνολογίας WiMax στα 3.5 GHZ, για την παροχή ευρυζωνικών υπηρεσιών και τηλεφωνίας.

Ιούνιος 2006: Η Q-TELECOM διακρίνεται με το ανώτατο βραβείο αποτελεσματικότητας της διαφήμισης Grand Effie 2006, για την καμπάνια της Q card1 ανάμεσα σε 113 συμμετοχές και γιορτάζει 4 χρόνια επιτυχημένης πορείας στην αγορά κινητής τηλεφωνίας στην Ελλάδα.

Ιούλιος 2006: Ανακοινώνεται η έναρξη πιλοτικής εφαρμογής του mobile portal, με την επωνυμία «beQ».

ΓΛΩΣΣΑΡΙΟ

GSM

Global System for Mobile Communication – μία ανοιχτή, ασυνήθιστη πλατφόρμα ψηφιακής ασύρματης τεχνολογίας

UMTS Universal Mobile Telecommunication System.

Το Καθολικό Σύστημα Κινητών Επικοινωνιών Το (**UMTS**) αποτελεί μέρος του διεθνούς οράματος της παγκόσμιας οικογένειας των συστημάτων κινητής επικοινωνίας τρίτης γενιάς. Κάποιες χώρες το αποκαλούν 3G.

2G

Τεχνολογία Δεύτερης γενιάς. Ο όρος χρησιμοποιείται για να περιγράψει τα ψηφιακά δίκτυα κινητής τηλεφωνίας όπως το GSM, τα οποία αντικατέστησαν τα αναλογικά δίκτυα κινητής τηλεφωνίας.

2.5G

Τεχνολογικές αναβαθμίσεις των συνηθισμένων δικτύων κινητής τηλεφωνίας GSM που αυξάνουν την αποδοτικότητα και την ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων. Ο όρος περιλαμβάνει τα HSCSD, GPRS και EDGE. Θεωρούνται ενδιάμεση τεχνολογία, μεταξύ των 2G και 3G.

3G

Τεχνολογία τρίτης γενιάς (UMTS) που χρησιμοποιεί νέα πρότυπα μετάδοσης δεδομένων και λειτουργεί σε διαφορετικό τμήμα του φάσματος σε σχέση με τα δίκτυα δεύτερης γενιάς. Οι ευρωπαϊκές κυβερνήσεις έχουν εκχωρήσει άδειες για την κάλυψη του φάσματος UMTS στο επίπεδο των 2GHz.

GPRS

General Packet Radio Service. Αποτελεί βελτίωση του συστήματος τηλεπικοινωνιών GSM που υποστηρίζει τα πακέτα δεδομένων. Καθιστά δυνατή τη συνεχή ροή πακέτων δεδομένων μέσω του συστήματος, για εφαρμογές που υποστηρίζουν την περιήγηση στον Παγκόσμιο Ιστό και τη μεταφορά αρχείων για παράδειγμα. Με το GPRS, το τηλέφωνό σας είναι πάντα συνδεδεμένο με την υπηρεσία WAP και με άλλες υπηρεσίες δεδομένων και επομένως δεν χρειάζεται να πραγματοποιείτε κλήση σύνδεσης κάθε φορά που θέλετε να έχετε πρόσβαση σε υπηρεσίες δεδομένων.

HSCSD

High Speed Circuit Switched Data. Μετάδοση ασύρματων δεδομένων με ενεργοποίηση μέσω κυκλώματος για τους χρήστες κινητών τηλεφώνων με ρυθμό δεδομένων 28,8 Kbits ανά δευτερόλεπτο ή μεγαλύτερο. Δε συγκρίνεται με το ανώτατο όριο των 9,6 Kbits ανά δευτερόλεπτο που παρέχουν τα συνήθη δίκτυα GSM. Roaming - Περιαγωγή Η δυνατότητα που έχει ο συνδρομητής να χρησιμοποιεί το κινητό του για εξερχόμενες και εισερχόμενες κλήσεις σε οποιοδήποτε δίκτυο εκτός του δικού του, στη χώρα του ή σε

άλλη χώρα εφόσον υπάρχει εμπορική σύμβαση περιαγωγής με το δίκτυο της χώρας του συνδρομητή.

Ηλεκτρομαγνητικά Κύματα, Πεδία, Ηλεκτρικό Πεδίο

Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα εκπέμπονται από πολλές φυσικές αλλά και κατασκευασμένες από τον άνθρωπο πηγές και παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην ζωή μας. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα χρησιμοποιούνται για να εκπέμπουν και να λαμβάνουν σήματα από κινητά τηλέφωνα και τους σταθμούς βάσης τους. Ο τύπος των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων που χρησιμοποιούν τα κινητά τηλέφωνα ονομάζονται κύματα/πεδία ραδιοσυχνοτήτων (RF). Ένα πεδίο δύναμης που περιβάλλει ένα φορτισμένο σώμα ή που σχετίζεται με ένα κυμαινόμενο μαγνητικό πεδίο, με το οποίο αλληλεπιδρούν τα φορτισμένα μόρια.

Ισχύς σήματος

Το εύρος των ηλεκτρικών ή μαγνητικών πεδίων. Σχετίζεται με την πυκνότητα της Ισχύος μέσα από τη εμπέδηση του ελεύθερου χώρου.

Καλώδιο

Το ομοαξονικό καλώδιο που συνδέει μια κεραία με τον πομπό ή δέκτη τροφοδοσίας του σταθμού βάσης.

Κεραία

Μία συσκευή από την οποία εκπέμπονται και λαμβάνονται ραδιοκύματα. Υπάρχουν διαφορετικοί σχεδιασμοί σε λειτουργία. Μια μεταλλική ράβδος ή σύρμα για την εκπομπή και λήψη ραδιοκυμάτων ή μικροκυμάτων.

Κυψέλη

Μία γεωγραφική περιοχή που καλύπτει ένας ΡαδιοΣταθμός Βάσης.

Πομπός

Ηλεκτρονικός εξοπλισμός που παράγει ηλεκτρομαγνητική ενέργεια ραδιοσυχνοτήτων και συνδέεται με μια κεραία μέσω ενός καλωδίου τροφοδότησης.

Συχνότητα

Η συχνότητα είναι ο αριθμός ταλαντώσεων ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος ανά δευτερόλεπτο. Καθορίζει τις ιδιότητες και τη χρήση του κύματος. Οι συχνότητες μετριοούνται σε hertz (Hz). 1 Hz είναι μία ταλάντωση ανά δευτερόλεπτο, 1 kHz είναι χίλιες, 1 MHz είναι ένα εκατομμύριο και 1 GHz είναι χίλια εκατομμύρια. Οι συχνότητες μεταξύ 30 kHz και 300 GHz χρησιμοποιούνται ευρέως στις τηλεπικοινωνίες, συμπεριλαμβανομένων των τηλεοπτικών και ραδιοφωνικών μεταδόσεων και αποτελούν το φάσμα των ραδιοσυχνοτήτων. Τα συστήματα κινητής τηλεφωνίας σήμερα λειτουργούν στα 900 MHz και 1800 MHz.

Bluetooth

Βασισμένη σε χαμηλού κόστους, μικρής εμβέλειας ραδιο-σύνδεση, η τεχνολογία Bluetooth μπορεί να συνδέσει πολλά είδη ψηφιακών συσκευών χωρίς την παρουσία ορατού καλωδίου, προσφέροντας μεγαλύτερη ελευθερία κίνησης (roaming).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Rajgarhia, A., Stann, F., and Heidemann, J., "Privacy-Sensitive Monitoring with a Mix of IR Sensors and Cameras," Technical Report ISI-TR-582, USC/Information Sciences Institute, November 2003.
(Submitted for review.)
2. Greg Pottie, Personal communication, 1999.
3. Jeffrey Monks, Vaduvur Bharghavan, and Wen-Mei Hwu, A power controlled multiple access protocol for wireless packet networks, in *Proceedings of the IEEE Infocom*, Anchorage, Alaska, USA, Apr. 2001, p. to appear, IEEE.
4. Piyush Gupta and P. R. Kumar, The capacity of wireless networks, *IEEE Transactions on Information Theory*, vol. IT-46, no. 2, pp. 388p 404, Mar. 2000.
5. Wendi Rabiner Heinzelman, Anantha Chandrakasan, and Hari Balakrishnan, Energy-efficient communication protocols for wireless microsensor networks, in *Proceedings of the Hawaii International Conference on Systems Sciences*, Jan. 2000.
6. Dongjin Son, Bhaskar Krishnamachari, and John Heidemann, Experimental study of the effects of transmission power control and blacklisting in wireless sensor networks, in *Proceedings of the First IEEE Conference on Sensor and Adhoc Communication and Networks*, Santa Clara, California, USA, Oct. 2004, IEEE.
7. LAN MAN Standards Committee of the IEEE Computer Society, *Wireless LAN medium access control (MAC) and physical layer (PHY) specification*, IEEE, New York, NY, USA, IEEE Std 802.11-1999 edition, 1999.
8. Jason L. Hill and David E. Culler, Mica: A wireless platform for deeply embedded networks, *IEEE Micro*, vol. 22, no. 6, pp. 12p24, Nov/Dec 2002.

9. A. El-Hoiydi, J.-D. Decotignie, and J. Hernandez, Low power MAC protocols for infrastructure wireless sensor networks, in *Proceedings of the Fifth European Wireless Conference*, Barcelona, Spain, Feb. 2004, p. xxx, Feb.

10. D. Estrin, L. Girod, G. Pottie, and M. Srivastava. Instrumenting the world with wireless sensor networks. In *International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP 2001)*, Salt Lake City, UT, May 2001.

11. D. Estrin, R. Govindan, J. S. Heidemann, and S. Kumar. Next century challenges: Scalable coordination in sensor networks. In *Mobile Computing and Networking*, pages 263–270, 1999.
K. Fall. Delay-tolerant networking for extreme

12. Intrinsyc Corporation, Vancouver BC Canada.
J. G. T. Anderson. Pilot survey of mid-coast Maine seabird colonies: an evaluation of techniques. Bangor, ME, 1995. Report to the State of Maine Dept. of Inland Fisheries and Wildlife.

13. “10 emerging technologies that will change the world,” *Technol. Rev.*, vol. 106, no. 1, pp. 33–49, Feb. 2003.

14. J. M. Kahn, R. H. Katz, and K. S. J. Pister, “Mobile networking for smart dust,” in *Proc. ACM/IEEE Int. Conf. Mobile Computing and Networking (MobiCom)*, 1999, pp. 271–278.

ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

1. <http://www.icnirp.de/documents/emfgdl.pdf>

Οδηγίες της ICNIRP για τον περιορισμό έκθεσης σε χρονικά μεταβαλλόμενα ηλεκτρικά, μαγνητικά και ηλεκτρομαγνητικά πεδία (έως 300 GHz).

2. http://www.nrp.org/publications/archive/reports/2000/nrp_r321.htm

NRPB-R321. Έκθεση σε ραδιοκύματα κοντά σε σταθμούς βάσης κινητής τηλεφωνίας.

3. http://www.nrp.org/radiation_topics/emf/index.htm

Εκθέσεις του NRPB πάνω σε θέματα ηλεκτρομαγνητικών πεδίων.

4. <http://www.iegmp.org.uk>

Ανεξάρτητη Ομάδα Εμπειρογνομόνων για τα Κινητά Τηλέφωνα (Έρευνα Stewart).

5. <http://www.who.int/peh-emf>

Διεθνές Έργο Ηλεκτρομαγνητικών Πεδίων του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας.

6. <http://www.gr.nl>

Έκθεση του Συμβουλίου Υγείας της Ολλανδίας.

7. <http://www.arpana.gov.au/>

Υπηρεσία για την Πυρηνική Ασφάλεια και την Προστασία από την Ακτινοβολία της Αυστραλίας.

8. http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/1999/l_199/l_19919990730en00590070.pdf

Σύσταση του Συμβουλίου της ΕΕ της 12ης Ιουλίου 1999, «Σχετικά με τον περιορισμό της έκθεσης του κοινού σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία (0 Hz έως 300 GHz) (1999/519/ EC):

9. <http://www.mcw.edu/gcrc/cop/cell-phone-health-FAQ/toc.html>

Σελίδες ερευνών και πληροφοριών του John Moulder

10. <http://www.wirc.org>

Κέντρο πληροφοριών του Καναδά για την ασύρματη επικοινωνία (WIRC).

11. <http://www.eeae.gr>

Ελληνική επιτροπή ατομικής ενέργειας.

12. <http://www.cosmote.gr>

Πληροφορίες για το δίκτυο της cosmote.

13. <http://www.tim.gr>

Πληροφορίες για ο δίκτυο της tim.

14. <http://www.vodafone.gr>

Πληροφορίες για την Vodafone.

15. <http://www.kiniti.gr>

Πληροφορίες για την q-telecom.

