

# GSM/GPRS & ΚΙΝΗΤΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ



Παναγιώτα Χ. Ιωάννου

7 Ιανουαρίου 2005

Πτυχιακή Εργασία μέρος των απαιτήσεων του Τμήματος  
Τηλεπληροφορικής και Διοίκησης

## ΔΗΛΩΣΗ ΠΕΡΙ ΛΟΓΟΚΛΟΠΗΣ

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

Ιωάννου Παναγιώτα

*Ονοματεπώνυμο*

31 Ιανουαρίου 2005

*Ημερομηνία*

---

*Υπογραφή*



# GSM/GPRS & ΚΙΝΗΤΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<i>Ευχαριστίες</i> .....	2
<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ</u></b> .....	3-4
1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΣΤΙΣ ΑΣΥΡΜΑΤΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ.....	4-6
<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : GSM</u></b> .....	7-8
2.1 ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ GSM .....	8-10
2.2 ΟΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΟΥ GSM ΚΑΙ ΟΙ ΦΑΣΕΙΣ ΤΟΥ - GSM 1800, GSM 1900.....	11-13
2.3 ΚΥΨΕΛΟΕΙΔΕΙΣ ΤΗΣ ERICSSON – ΒΑΣΙΚΕΣ ΔΟΜΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ.....	13-15
2.4 Η ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ .....	15-17
<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : GPRS</u></b> .....	18-22
3.1 ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ GPRS - ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ...	22-31
3.2 ΤΟ ΠΡΩΤΟ NOTEBOOK ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ GPRS...	31-33
3.3 EDGE – GPRS / EDGE .....	33-43
3.4 ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΥΓΚΑΝΑΛΙΚΟ ΡΑΔΙΟΔΙΚΤΥΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ (TETRA)...	43-47
3.5 PUSH-TO-TALK .....	48-50
<i>ΓΛΩΣΣΑΡΙΟ</i> .....	51-55
<i>ΠΗΓΕΣ</i> .....	56

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστίσω θερμά τον καθηγητή μου κ.Αθανάσιο Λάμπρου για την πολύτιμη βοήθεια του στην προσπάθειά μου να προετοιμάσω την πτυχιακή μου εργασία.

Μια εργασία που μέσα από αυτήν μαθαίνουμε να ερευνούμε και να μελετάμε σωστά, σημαντικά θέματα για την τεχνολογία, στην προκειμένη περίπτωση, αλλά απορροφούμε και πολλές γνώσεις.

Τις ευχαριστίες μου θα ήθελα να δώσω και στους υπαλλήλους της ΑΤΗΚ του τμήματος GSM που με βοήθησαν στην συλλογή υλικού για τον εμπλουτισμό της εργασίας μου.

Σας ευχαριστώ όλους!



## Κεφάλαιο 1: ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

### Εισαγωγικό Σημείωμα

Αν και τα κινητά τηλέφωνα έχουν κατακλύσει τη ζωή μας, οι χρήσεις τους για οτιδήποτε άλλο πέρα από τις επικοινωνίες φωνής και τη μετάδοση σύντομων μηνυμάτων κειμένου παραμένει μέχρι τις μέρες μας εξαιρετικά περιορισμένη. Οι ρυθμοί μετάδοσης είναι εξαιρετικά χαμηλοί, με αποτέλεσμα οι εφαρμογές διακίνησης ψηφιακών δεδομένων (Fax, πρόσβαση στο Internet) να είναι πολύ αργές αλλά και αρκετά ακριβές στη χρήση, δεδομένου ότι η χρέωση γίνεται με βάση το χρόνο επικοινωνίας. Ακόμα και η υπηρεσία WAP, η οποία σχεδιάστηκε για να επιτρέπει πρόσβαση στο Internet με αυτούς τους χαμηλούς ρυθμούς μετάδοσης, παρ' ότι χαιρέτιστηκε με ενθουσιασμό κατά την εισαγωγή της, δεν απέδωσε τα αναμενόμενα. Ευτυχώς, η τεχνολογία έχει δώσει απάντηση στην ανάγκη για ταχύτερη, αποδοτικότερη και οικονομικότερη διακίνηση ψηφιακών δεδομένων μέσα από τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας. Η απάντηση αυτή ονομάζεται GPRS (General Packet Radio Service) και δεν είναι τίποτε άλλο από μία υπηρεσία προστιθέμενης αξίας που αναβαθμίζει τις δυνατότητες διακίνησης ψηφιακών δεδομένων των υπαρχόντων δικτύων, εκτοξεύοντας στα ύψη τη χρησιμότητά τους.

Το GPRS τοποθετείται χρονικά και τεχνολογικά μεταξύ της δεύτερης και τρίτης γενιάς δικτύων κινητής τηλεφωνίας. Η ανάπτυξη των πρώτων δικτύων κινητής τηλεφωνίας χρονολογείται από την αρχή της δεκαετίας του 1980. Την εποχή εκείνη έκανε την εμφάνισή της στην Ευρώπη η πρώτη γενιά δικτύων (1G), που βασιζόταν σε αναλογικά συστήματα. Η τεχνολογία circuit-switching που χρησιμοποιούσε, παρουσίαζε πολλούς περιορισμούς που δεν επέτρεπαν την περαιτέρω ανάπτυξη της κινητής τηλεφωνίας. Προσέφερε χαμηλής ποιότητας φωνητικές υπηρεσίες και μικρή χωρητικότητα δικτύου, ενώ η αδυναμία επέκτασης σε ευρείες γεωγραφικές περιοχές και η ασυμβατότητα μεταξύ των δικτύων κάθε χώρας έκαναν επιτακτική την ανάγκη βελτιώσεων.

Με την ανάπτυξη τεχνικών ψηφιακής μετάδοσης γεννήθηκε η δεύτερη γενιά κινητής τηλεφωνίας (2G). Το γνωστότερο και δημοφιλέστερο σύστημα, το GSM (Global System for Mobile Communication), αναπτύχθηκε στην Ευρώπη το 1991, αντικαθιστώντας τα προηγούμενα αναλογικά συστήματα. Το GSM κάνει χρήση των τεχνικών Frequency Division Multiple Access (FDMA) και Time Division Multiple Access (TDMA), που

διαμοιράζουν το φάσμα ραδιοσυχνοτήτων μεταξύ διαφορετικών τηλεφωνικών συνδιαλέξεων. Με τη FDMA το διαθέσιμο εύρος φάσματος (bandwidth) διαιρείται σε κομμάτια των 200KHz, ενώ ταυτόχρονα κάθε συχνότητα διαιρείται με την TDMA σε 8 χρονοθυρίδες (timeslots). Η δεύτερη αυτή γενιά ασύρματων δικτύων παρέμεινε επικεντρωμένη στη φωνητική επικοινωνία, διαθέτοντας περιορισμένες μόνο δυνατότητες αποστολής και λήψης δεδομένων. Αν και υποστηρίζονται υπηρεσίες Fax και WAP (Wireless Application Protocol), ο προσφερόμενος ρυθμός διαμεταγωγής δεν ενδείκνυται για multimedia εφαρμογές, αφού ανέρχεται σε μόλις 9,6Kbps. Πάντως, τα προβλήματα αυτά δεν αποθάρρυναν τους καταναλωτές και τα κινητά GSM αποδείχθηκαν εξαιρετικά δημοφιλή, ιδιαίτερα μετά την εισαγωγή της υπηρεσίας SMS (Short Message Service).

Τα τελευταία χρόνια, η εντυπωσιακή ανάπτυξη τόσο της κινητής τηλεφωνίας όσο και του αριθμού των ατόμων με πρόσβαση στο Internet υπόσχεται τη δημιουργία μίας νέας αγοράς που θα συνδυάζει και τις δύο καινοτομίες. Στο προσεχές μέλλον αναμένεται να αναδυθεί πιεστικά η ανάγκη για ασύρματη πρόσβαση σε πληροφορίες, απαίτηση που δεν μπορούν να ικανοποιήσουν τα υπάρχοντα ασύρματα δίκτυα. Απάντηση στο αίτημα αυτό αναμένεται να δώσει η τρίτη γενιά δικτύων (3G). Τα δίκτυα αυτά σηματοδοτούν τη μεταστροφή από τη φωνητική επικοινωνία σε multimedia υπηρεσίες και την πλήρη σύγκλιση της κοινωνίας της πληροφορίας και της επικοινωνίας. Μέσα σε αυτόν τον κυκεώνα των αλλαγών, μία νέα υπηρεσία κρίθηκε απαραίτητη για να διασφαλίσει την ομαλή μετάβαση από το παρόν στο μέλλον. Το GPRS θα λειτουργήσει ως ενδιάμεσος σταθμός και πρόδρομος των μελλοντικών εξελίξεων, ενσωματώνοντας αρκετά από τα προηγμένα χαρακτηριστικά που αναμένουμε.

## **1.1 Ιστορική Αναδρομή στις Ασύρματες και Κινητές Επικοινωνίες**

Η ανάγκη επικοινωνίας με μη σταθερά σημεία τα οποία βρίσκονται πέραν του ορίζοντα και χωρίς την υποστήριξη τηλεπικοινωνιακών καλωδίων για την μεταφορά της πληροφορίας, δημιουργήθηκε αμέσως μετά την ανακάλυψη της ασύρματης διάδοσης, γύρω στα τέλη του 1800. Το πρώτο σύστημα κινητής τηλεφωνίας εγκαταστάθηκε από τον Marconi το έτος 1898 στο νησί Wight της Αγγλίας, για λογαριασμό της Βασίλισσας Βικτορίας. Η κινητή μονάδα ήταν το βασιλικό γιοτ, στο οποίο τοποθετήθηκε ένας VHF πομποδέκτης με την αντίστοιχη κεραία. Ο σταθμός βάσης, ήταν ένας πομποδέκτης με την κεραία του,

αντίστοιχος με αυτόν της κινητής μονάδας, ο οποίος εγκαταστάθηκε στο Παλάτι της Βασίλισσας.

Πριν από τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, οι Βρετανοί χρησιμοποιούσαν την κινητή τηλεφωνία για λογαριασμό της Αστυνομίας. Η ζώνη των συχνοτήτων που χρησιμοποιούσαν ήταν 2-3 MHz. Το έτος 1935 χρησιμοποίησαν για την υπηρεσία αυτή συχνότητες από την περιοχή VHF. Κατά την διάρκεια του Δεύτερου Παγκοσμίου Πολέμου, η χρήση των συστημάτων αυτών επεκτάθηκε στις ένοπλες δυνάμεις και στις υπηρεσίες άμεσου επεμβάσεως (π.χ. στην πυροσβεστική υπηρεσία). Ο τύπος της διαμόρφωσης του μεταδιδόμενου σήματος ήταν Διαμόρφωση Εύρους (AM) ενώ εκείνη την εποχή στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής (ΗΠΑ) χρησιμοποιείτο δοκιμαστικά η Διαμόρφωση Συχνότητας (FM), για την βελτίωση της ποιότητας του λαμβανομένου σήματος από την προκαλούμενη εξασθένηση αυτού, με την εμφάνιση του ηλεκτρικού θορύβου.

Το 1945 στο Ηνωμένο Βασίλειο (UK) υπήρχαν περίπου 1000 χρήστες των συστημάτων κινητής τηλεφωνίας, και ο αριθμός τους αυξανόταν συνεχώς. Το 1947 στα πλαίσια των εργασιών του Διεθνούς Συνεδρίου Ράδιο-επικοινωνιών (International Radio-Communication Conference) η οποία έλαβε χώρα στο Atlantic City των ΗΠΑ, πραγματοποιήθηκε η κατανομή του ράδιο-φάσματος για τους χρήστες των κινητών επικοινωνιών.

Στα πλαίσια της διαχρονικής καταγραφής της κινητής τηλεφωνίας σε παγκόσμιο επίπεδο, οφείλουμε να δώσουμε μερικά ιστορικά σημεία της εξέλιξης των κινητών επικοινωνιών στις ΗΠΑ. Το έτος 1921 στην Αστυνομία του Detroit εγκαταστάθηκε το πρώτο σύστημα το οποίο λειτουργούσε στην περιοχή των 2 MHz. Κατόπιν, περίπου το 1940, νέες συχνότητες στην περιοχή των 30 και 40 MHz, καταχωρήθηκαν για τις κινητές επικοινωνίες. Επειδή ο αριθμός των χρηστών οι οποίοι ζητούσαν πρόσβαση στα συστήματα αυτά συνεχώς αυξανόταν, η Ομοσπονδιακή Επιτροπή Επικοινωνιών των ΗΠΑ (Federal Communications Commission - FCC) παραχώρησε επιπλέον συχνότητες στην περιοχή των 30 και 500 MHz για διάφορες ειδικές χρήσεις. Τα πρώτα αυτά συστήματα κινητών επικοινωνιών λειτουργούσαν αυτόνομα και δεν υπήρχε επικοινωνία με το Τηλεφωνικό Δίκτυο της Χώρας.

Αμέσως μετά τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, τα Εργαστήρια Bell (Bell Laboratories) δρομολόγησαν ένα πρόγραμμα για παροχή επικοινωνιακών υπηρεσιών με συστήματα τα οποία χρησιμοποιούσαν κοινό φορέα (common carrier), προκειμένου να εξυπηρετούνται πολλοί χρήστες μαζί κινούμενοι σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές. Η υπηρεσία αυτή καταχωρήθηκε στην FCC με το όνομα Δημόσια Εσωτερική Υπηρεσία Επίγειων Κινητών Ασύρματων Επικοινωνιών (Domestic Public Land Mobile Radio Service - DPLMRS). Η υπηρεσία DPLMRS δρομολόγησε τα παρακάτω δύο συστήματα:

- Το πρώτο από αυτά λειτούργησε το 1946 για την κάλυψη των επικοινωνιακών αναγκών των χρηστών οι οποίοι κινούνταν εντός της πόλης του St. Louis, χρησιμοποιώντας τρεις ράδιο-διαύλους στην περιοχή των 150 MHz. Πρέπει να σημειωθεί ότι στην αρχή η FCC είχε καταχωρήσει έξι ράδιο-διαύλους για την κάλυψη των αναγκών, αλλά επειδή οι χρησιμοποιούμενοι πομποδέκτες δεν ήταν υψηλής τεχνολογίας (για την εποχή εκείνη) παρατηρήθηκαν έντονα προβλήματα από παρεμβολές γειτονικών ραδιο-διαύλων (καναλιών) στην ίδια γεωγραφική περιοχή, οπότε τελικά χρησιμοποιήθηκαν μόνο οι τρεις ραδιο-διαύλοι. Το σύστημα του St. Louis ήταν γνωστό με το όνομα Urban System.
- Το 1947 εγκαταστάθηκε ένα δεύτερο σύστημα για την κάλυψη των επικοινωνιακών αναγκών των χρηστών οι οποίοι εκινούντο στον αυτοκινητόδρομο New York - Boston. Το σύστημα αυτό χρησιμοποιούσε συχνότητες στην περιοχή 35-44 MHz. Το σύστημα αυτό ήταν γνωστό με το όνομα Highway System.

Το 1964 λειτούργησε ένα νέο σύστημα στα 150 MHz, το οποίο ήταν γνωστό με την ονομασία MJ και το έτος 1969 εγκαταστάθηκε και λειτούργησε το σύστημα MK, χρησιμοποιώντας συχνότητες στην περιοχή του ραδιο-φάσματος των 450 MHz. Πρέπει να σημειωθεί ότι τόσο το MJ όσο και το MK, ήταν τμήματα του Βελτιωμένου Συστήματος Κινητής Τηλεφωνίας (Improved Mobile Telephone System - *IMTS*).





## Κεφάλαιο 2: GSM

### GSM - Global System for Mobile Communication

Οι κυψελοειδείς τηλεπικοινωνίες είναι μια από τις γρηγορότερα αυξανόμενες και πιο απαιτητικές εφαρμογές τηλεπικοινωνιών. Αυτήν την περίοδο, αντιπροσωπεύει ένα μεγάλο και συνεχές αυξανόμενο ποσοστό όλων των νέων τηλεφωνικών συνδρομών παγκοσμίως. Σε πολλές περιπτώσεις, κυψελοειδείς λύσεις επιλύονται επιτυχώς με τα παραδοσιακά δίκτυα καλωδίου και τα ασύρματα τηλέφωνα. Στο μέλλον, τα κυψελοειδή σύστημα που υιοθετούν την ψηφιακή τεχνολογία θα γίνουν η καθολική μέθοδος τηλεπικοινωνιών.

Η χρήση της ψηφιακής ραδιο μεταφοράς και των προηγμένων αλγορίθμων παράδοσης μεταξύ των ραδιο στοιχείων στα δίκτυα παρέχει καλύτερη χρήση συχνότητας από τα αναλογικά σύστημα αυξάνοντας κατά συνέπεια τον αριθμό συνδρομητών. Το Ericsson έχει σχεδιάσει τα κυψελοειδή ραδιο σύστημα από την πρόσφατη δεκαετία του '70 και προσφέρει τα προϊόντα δικτύων για όλα τα σημαντικά πρότυπα.

1982	Start of GSM activities
1986	Field test
1987	TDMA chosen as access-method
1988	GSM-Memorandum of understanding
1989	Validation of GSM system
1990	Pre-operation system
1991	Commercial system start up
1992	Coverage of larger cities/airports
1993	Coverage of main roads
1995	Coverage of rural areas

*πίνακας 1-1 GSM Milestones*

Οι προδιαγραφές έχουν επεκταθεί επίσης για να περιλάβουν μια air διεπαφή για το φάσμα συχνότητας 1800MHz, GSM 1800 και για το 1900MHz, GSM 1900. Επειδή το GSM παρέχει έναν κοινό πρότυπο, οι κυψελοειδείς συνδρομητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα τηλέφωνα τους σε όλες τις χώρες που καλύπτονται από το GSM. Επιπλέον, το GSM παρέχει τις νέες υπηρεσίες χρηστών όπως η υψηλή ταχύτητα μετάδοσης στοιχείων, το

αντίγραφο και η σύντομη υπηρεσία μηνυμάτων. Οι τεχνικές προδιαγραφές GSM έχουν ως σκοπό να λειτουργήσουν μαζί με άλλα πρότυπα.



## 2.1 Το Δίκτυο GSM

Το GSM είναι διαιρεμένο σε σύστημα μετατροπής (SS) και σύστημα σταθμών βάσεων (BSS). Κάθε ένας από αυτούς περιέχει διάφορα λειτουργικά units, όπου όλες οι λειτουργίες του συστήματος πραγματοποιούνται. Οι λειτουργικές μονάδες εφαρμόζονται στο διάφορο εξοπλισμό (υλικό).

Το σύστημα μετατροπής (SS) περιλαμβάνει τις ακόλουθες λειτουργικές μονάδες:

- Mobile Services Switching Centre (MSC)
- Visitor Location Register (VLR)
- Home Location Register (HLR)
- Authentication Centre (AUC)
- Equipment Identity Register (EIR)

Το σύστημα Base Station System (BSS) περιλαμβάνει:

- Base Station Controller (BSC)
- Base Transceiver Station (BTS)

Το σύστημα πραγματοποιείται ως δίκτυο των γειτονικών ράδιο στοιχείων, μαζί παρέχουν την πλήρη κάλυψη της περιοχής υπηρεσιών. Κάθε στοιχείο έχει έναν σταθμό BTS που λειτουργεί ένα σύνολο ράδιο καναλιών. Αυτοί είναι διαφορετικοί από τα κανάλια που χρησιμοποιούνται στα γειτονικά στοιχεία για να αποφύγουν την παρέμβαση. Μια ομάδα από BTSs ελέγχεται από έναν ελεγκτή BSC (Base Station Control). Το BSC ελέγχει τέτοιες

λειτουργίες όπως την παράδοση και τον έλεγχο ισχύος. Διάφορα BSC εξυπηρετούνται από τις κινητές υπηρεσίες που μεταστρέφουν το κέντρο (MSC) που ελέγχει τις κλήσεις και από το δημόσιο μεταστρεφόμενο τηλεφωνικό δίκτυο (PSTN), το ενσωματωμένο ψηφιακό δίκτυο υπηρεσιών (ISDN), το δημόσιο κινητό δίκτυο εδάφους (PSMN), τα δημόσια δίκτυα στοιχείων και, ενδεχομένως, τα διάφορα ιδιωτικά δίκτυα. Οι προαναφερθείσες μονάδες περιλαμβάνονται όλες στις λεκτικές συνδέσεις μεταφοράς μεταξύ ενός κινητού σταθμού (MS) και, π.χ. ενός συνδρομητή στο PSTN, το σταθερό δίκτυο. Εάν δεν ήταν για τη δυνατότητα κλήσης σε ένα MS δεν θα χρειαζόμασταν οποιοδήποτε περαιτέρω εξοπλισμό. Το πρόβλημα προκύπτει όταν θέλουμε να κάνουμε μια ολοκληρωμένη MS κλήση. Ο δημιουργός συνήθως ξέρει που βρίσκετε το αποκαλούμενο MS. Οφειλόμενοι σε αυτό χρειαζόμαστε διάφορες βάσεις στοιχείων στο δίκτυο που κρατούν τη διαδρομή του MS. Ο σημαντικότερος αυτών των βάσεων είναι ο HLR (Home Location Register) . Όταν κάποιος αγοράζει μια συνδρομή από έναν από τους χειριστές GSM, θα εγγραφεί στο HLR εκείνου του χειριστή. Το HLR περιέχει τις πληροφορίες συνδρομητών, όπως οι συμπληρωματικές παράμετροι υπηρεσιών και πιστοποίησης ταυτότητας. Επιπλέον, θα υπάρξουν πληροφορίες για τη θέση των MS, δηλ. σε ποια MSC περιοχή κατοικούν προς το παρόν τα MS. Αυτές οι πληροφορίες αλλάζουν όταν το MS μετακινείται. Τα MS θα στείλουν τις πληροφορίες θέσης (μέσω του MSC/VLR) στο HLR, παρέχοντας κατά συνέπεια στα μέσα να λάβουν μια κλήση.

Μια μονάδα αποκαλούμενη κέντρο πιστοποίησης ταυτότητας (AUC) συνδέεται με το HLR. Η λειτουργία του AUC είναι η προώθηση του HLR μαζί με τις αυθεντικές παραμέτρους και το λογαριασμό πιστοποίησης ταυτότητας των πλήκτρων. Και τα δύο χρησιμοποιούνται για λόγους ασφάλειας.

Ο κατάλογος θέσης επισκεπτών VLR (Visitor Location Register) είναι μια περίπτωση στοιχείων που περιέχει τις πληροφορίες για όλα τα MS που βρίσκονται αυτήν την περίοδο στην περιοχή MSC. Μόλις ένα MS περιπλανάται σε μια νέα περιοχή MSC, το VLR που συνδέεται με εκείνο το MSC θα ζητήσει τα στοιχεία για τα MS από το HLR.

Συγχρόνως το HLR θα ενημερωθεί σε ποιά περιοχή MSC κατοικούν τα MS. Εάν το MS θέλει να κάνει μια κλήση, το VLR θα χρειαστεί όλες τις πληροφορίες για την οργάνωση κλήσης χωρίς να πρέπει να ρωτάει το HLR κάθε φορά. Το VLR μπορεί να φανεί ως διανεμημένο HLR. Το VLR περιέχει επίσης τις ακριβέστερες πληροφορίες για τη θέση των MS στην περιοχή MSC.

Εάν κάποιος στο σταθερό δίκτυο (PSTN) θέλει να κάνει μια κλήση σε έναν συνδρομητή GSM, η ανταλλαγή στο PSTN θα συνδέσει την κλήση με ένα MSC που εξοπλίζεται με μια λειτουργία αποκαλούμενη λειτουργία πυλών. Αυτό το MSC είναι γνωστό ως MSC πυλών (GMSC), και μπορεί να είναι οποιοδήποτε από τα MSCs στο δίκτυο GSM (πιθανώς τα περισσότερα). Το GMSC θα πρέπει να βρει τη θέση του αναζητημένου MS. Αυτό μπορεί να γίνει με την ερώτηση του HLR πού καταχωρείται το MS. Το HLR θα απαντήσει με τη διεύθυνση στην περιοχή MSC. Τώρα το GMSC μπορεί να επαν-διαδρομή την κλήση του σωστού MSC. Όταν η κλήση φθάνει σε εκείνο το MSC, τότε το VLR ξέρει λεπτομερέστερα που είναι το MS. Η κλήση μπορεί να μεταστραφεί κατευθείαν.

Στο GSM υπάρχει μια διαφορά μεταξύ του φυσικού εξοπλισμού και της συνδρομής.

Ο κινητός σταθμός είναι ένα κομμάτι του εξοπλισμού που μπορεί να είναι όχημα εγκατεστημένο ή φορητό. Στο GSM υπάρχει ένα μικρό κεφάλαιο αποκαλούμενο πανέλα ταυτότητας συνδρομητών (SIM) που είναι μια χωριστή φυσική οντότητα π.χ. μια IC-κάρτα, αποκαλούμενη επίσης έξυπνη κάρτα. SIM και ο κινητός εξοπλισμός δημιουργούν μαζί τον κινητό σταθμό. Χωρίς SIM, τα MS μπορούν να πάρουν την πρόσβαση στο δίκτυο GSM, εκτός από την κυκλοφορία έκτακτης ανάγκης. Ενώ η SIM-κάρτα συνδέεται με τη συνδρομή και όχι με τα MS, ο συνδρομητής μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα άλλο MS επίσης και από μόνος του. Αυτό μας δίνει ένα πρόβλημα με κλεμμένα MSs, δεδομένου ότι δεν είναι καμία χρήση που φράζει τη συνδρομή εάν ο εξοπλισμός κλαπεί.

Χρειαζόμαστε μια βάση στοιχείων που περιέχει τη μοναδική ταυτότητα υλικού του εξοπλισμού, ο κατάλογος ταυτότητας εξοπλισμού (EIR). Το EIR συνδέεται με το MSC (πέρα από μια κόνοντας σήμα σύνδεση). Αυτό επιτρέπει στο MSC να ελέγξει την ισχύ του εξοπλισμού.

Ένα άτυπο-εγκεκριμένο MS μπορεί επίσης να φραχτεί κατ' αυτό τον τρόπο. Θυμηθείτε ότι η πιστοποίηση ταυτότητας της συνδρομής γίνεται από τις παραμέτρους AUC. Οι OMC (Operations and Maintenance Centre) συνδέονται με όλο τον εξοπλισμό στο σύστημα μετατροπής και στο BSC.

## 2.2 ΟΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΟΥ GSM ΚΑΙ ΟΙ ΦΑΣΕΙΣ ΤΟΥ - GSM 1800 - GSM 1900

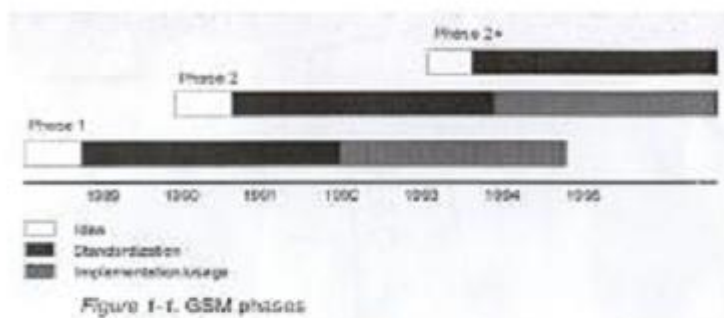
### Οι προδιαγραφές του GSM

Το GSM δεν προσδιορίζει τις απαιτήσεις υλικού αλλά προσδιορίζει τις λειτουργίες και τις διασυνδέει λεπτομερώς. Αυτό επιτρέπει στους σχεδιαστές να είναι δημιουργικοί αλλά συγχρόνως το καθιστά πιθανό για τους χειριστές να αγοράσουν τον εξοπλισμό από διαφορετικούς προμηθευτές. Οι συστάσεις GSM αποτελούνται από δώδεκα σειρές όπου υπάρχουν στο πιο κάτω πίνακα 1-2. Αυτές οι σειρές γράφτηκαν από διάφορες ομάδες εργασίας και διάφορες ομάδες εμπειρογνομώνων. Ένας μόνιμος πυρήνας καθιερώθηκε επίσης για να υποστηρίξει τις δραστηριότητες ομάδων εργασίας, να αποτελέσει ένα σημείο της αναφοράς για τις βιομηχανίες και να εκτελέσει τις ειδικές στοιχειώδεις εργασίες. Αυτές οι ομάδες οργανώθηκαν από το ETSI.

<i>Series</i>	<i>Content</i>
01	General
02	Service aspects
03	Network aspects
04	MS – BSS interface and protocol
05	Physical layer on the radio path
06	Speech coding specification
07	Terminal adaptor for MS
08	BSS - MSC interface
09	Network interworking
10	Service interworking
11	Equipment and type approval specifications
12	Operation and maintenance

*πίνακας 1-2 GSM Recommendations*

## GSM και οι φάσεις του



*Σχήμα 1-1 GSM phases*

Αρχικά το GSM θεωρήθηκε ως «πανευρωπαϊκό» σύστημα. Προς το τέλος της δεκαετίας του 1980, η κοινότητα GSM συνειδητοποίησε ότι δεν θα ήταν δυνατό να οριστικοποιηθεί η αρχικά προγραμματισμένη σειρά των υπηρεσιών και των χαρακτηριστικών γνωρισμάτων του GSM εγκαίρως, στην ολότητά του. Κατά συνέπεια, η φάση 1, που αποτελείται από ένα περιορισμένο σύνολο υπηρεσιών και χαρακτηριστικών γνωρισμάτων γεννήθηκε. Ο στόχος της φάσης 2 ήταν να οριστικοποιηθούν τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά γνωρίσματα μέσα σε δύο έτη. (Σχήμα 1-1)

Φάση 1 οι GSM προδιαγραφές είναι κλειστές για τις περαιτέρω τροποποιήσεις και τις αυξήσεις. Τα αποτελέσματα της φάσης 1 όχι μόνο χρησιμεύουν ως μια πλατφόρμα για τη συνεχή ανάπτυξη GSM, αλλά και περιέχουν ποικίλες υπηρεσίες και χαρακτηριστικά γνωρίσματα.

Το GSM προσφέρει τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα όπως η διεθνής περιπλάνηση, οι κάρτες SIM σύντομες υπηρεσίες μηνυμάτων και οι υπηρεσίες στοιχείων μέχρι 9,6 KBIT/S. Η δυνατότητα για το GSM να εισαχθούν τα νέα χαρακτηριστικά γνωρίσματα και οι υπηρεσίες είναι υψηλά.

Το GSM περιλαμβάνει επίσης την ικανότητα, συμμόρφωση ISDN, ειλικρίνεια για τις συγκεκριμένες υπηρεσίες δικτύων, τις τελικές καινοτομίες, και τους ενσωματωμένους μηχανισμούς για τις μελλοντικές αυξήσεις.

Η φάση 1 SIMs περιέχει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες ελέγχου δικτύων, ενώ η φάση 2 SIMs θα περιλάβει έναν μεγάλο αριθμό πρόσθετων χαρακτηριστικών γνωρισμάτων όπως το γλωσσικό προσδιοριστικό και η προτιμημένη γλώσσα. Οι ομάδες τυποποίησης έχουν αρχίσει ήδη να καθορίζουν την επόμενη φάση. Η φάση 2+ πρόγραμμα θα καλύψει, π.χ. πολλαπλάσιο αριθμό συνδρομητών και επιχειρησιακού προσανατολισμού χαρακτηριστικά γνωρίσματα. Οι προτεραιότητες και τα χρονικά προγράμματα για τα νέα χαρακτηριστικά γνωρίσματα και τις λειτουργίες εξαρτώνται πρώτιστα από το ενδιαφέρον που παρουσιάζονται από τις λειτουργούντες επιχειρήσεις και τους κατασκευαστές, και τις εξελίξεις στις σχετικές περιοχές.

### **GSM 1800**

Το 1990 το Ηνωμένο Βασίλειο ζήτησε την έναρξη μιας νέας έκδοσης του GSM προσαρμοσμένες στη ζώνη συχνότητας 1800 MHz. Όταν το ETSI ολοκλήρωσε τις προδιαγραφές για αυτό το σύστημα, ονομάστηκε επίσημα το ψηφιακό κυψελοειδές σύστημα σε 1800 MHz. Το Ericsson καλεί τις άδειες αυτού του συστήματος GSM 1800. Έχει εκδοθεί ήδη σε διάφορες χώρες παγκόσμιες και τα δίκτυα είναι σε πλήρη λειτουργία

### **GSM 1900**

Μια νέα γενεά των ασύρματων τηλεφωνικών υπηρεσιών έχει αναπτυχθεί. Το GSM όχι μόνο δημιουργεί μια βάση για τις νέες τεχνολογίες, αλλά και τη δυνατότητα να ενσωματώσει μέσα στα υπάρχοντα κυψελοειδή δίκτυα. Η εστίαση είναι στη personal-to-personal επικοινωνία που πλέον επιτυγχάνεται οποιαδήποτε στιγμή και από οποιαδήποτε θέση απλά με τον σχηματισμό ενός αριθμού.

## **2.3 ΚΥΨΕΛΟΕΙΔΕΙΣ ΤΗΣ ERICSSON – ΒΑΣΙΚΕΣ ΔΟΜΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**

### **ΚΥΨΕΛΟΕΙΔΕΙΣ ΑΓΟΡΕΣ ΤΗΣ ERICSSON**

Η Ericsson έχει σχεδιάσει τα κυψελοειδή ραδιο συστήματα από την δεκαετία του 1970. Προσφέρει τα προϊόντα δικτύων για όλα τα σημαντικά πρότυπα, αναλογικά και ψηφιακά. Οι μεγαλύτερες αγορές Ericsson, που μετριούνται σε αριθμό συνδρομητών που χρησιμοποιούν ένα σύστημα Ericsson είναι η Βόρεια Αμερική και η Ευρώπη.

Η έννοια των ανοικτών συστημάτων και των τυποποιημένων διεπαφών είναι θεμελιώδης για την ανάπτυξη των νέων προϊόντων τηλεπικοινωνιών μέσα σε Ericsson.

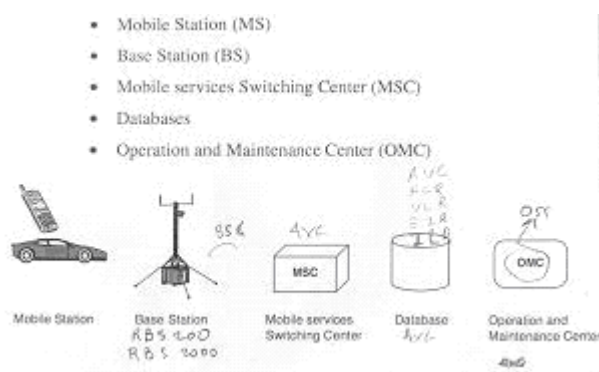
<i>Year</i>	<i>Standard</i>	<i>Mobile Telephone System</i>	<i>Ericsson implement.</i>
1981	NMT 450	Nordic Mobile Telephone	CMS 45
1983	AMPS	Advanced Mobile Phone System	CMS 8800
1985	TACS	Total Access Communication System	CMS 8100
1986	NMT 900	Nordic Mobile Telephony	CMS 89
1991	GSM	Global System for Mobile communication	CME 20
1991	D-AMPS	Digital-AMPS	CMS 8800-D
1992	DCS 1800	Digital Cellular System	CME 20
1994	PDC	Personal Digital Cellular	CMS 30
1995	PCS 1900	Personal Communication Services	CMS 40

*πίνακας 1-3. Ericsson cellular systems*

## **ΒΑΣΙΚΕΣ ΔΟΜΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**

Οι ομάδες δεδομένων οικοδόμησης εμφανίζονται πιο κάτω:

- Mobile Station (MS)
- Base Station (BS)
- Mobile services Switching Center (MSC)
- Databases
- Operation and Maintenance Center (OMC)



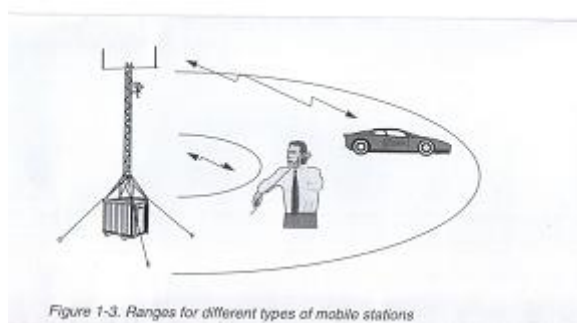
*Σχήμα 1-2*



## **ΚΙΝΗΤΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ**

Ένας κινητός σταθμός (MS) χρησιμοποιείται από έναν κινητό συνδρομητή για να επικοινωνήσει με το κυψελοειδές σύστημα.

Η περιοχή σειράς ή κάλυψης ενός κινητού σταθμού εξαρτάται από, π.χ. τη δύναμη παραγωγής του κινητού σταθμού. Οι διαφορετικοί τύποι κινητών σταθμών έχουν διαφορετικές ικανότητες δύναμης παραγωγής και επομένως, διαφορετικές σειρές π.χ. τα τηλέφωνα χέρι-βοήθειας έχουν μια χαμηλότερη δύναμη παραγωγής, (με συνέπεια μια πιο σύντομη σειρά), από ένα εγκατεστημένο τηλέφωνο αυτοκινήτου με τοποθετημένη τη κεραία.



*Σχήμα 1-3*

## **BASE STATION**

Ένας κινητός σταθμός επικοινωνεί με το κινητό σύστημα χρησιμοποιώντας ένα ραδιο κανάλι σε έναν base station (BS). Ο base station είναι αρμόδιος για την επικοινωνία, πέρα από τον αέρα, σε/και από τον κινητό σταθμό. Ο base station αποτελείται από τις κεραίες, τις συσκευές αποστολής σημάτων, τους δέκτες και τις μονάδες ελέγχου.

## **MOBILE SERVICES SWITCHING CENTER**

Οι κινητές υπηρεσίες που μεταστρέφουν το κέντρο (MSC) είναι αρμόδιες για όλες τις λειτουργίες μετατροπής που αφορούν την επεξεργασία κλήσης. Το MSC έχει τις διεπαφές με το σταθμό βάσεων σε μια πλευρά και τα εξωτερικά δίκτυα από την άλλη πλευρά. Κάθε σταθμός βάσεων συνδέεται με ένα MSC.

## **DATABASES**

Η βάση δεδομένων χρησιμοποιείται για να διαχειριστεί τους κινητούς συνδρομητές, και τις πληροφορίες συνδρομητών. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να περιλάβουν, π.χ. τα

στοιχεία για τις συγκεκριμένες υπηρεσίες και τη θέση του κινητού σταθμού. Ανάλογα με τον κινητό τύπο δικτύων, μπορούν να υπάρξουν μια ή περισσότερες βάσεις δεδομένων.

## **ΚΕΝΤΡΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ**

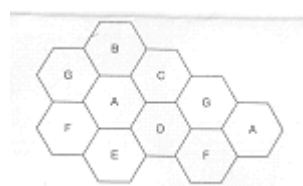
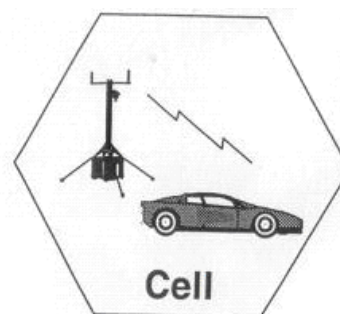
Το κέντρο λειτουργίας και συντήρησης (OMC) είναι αρμόδιο για την παρακολούθηση και το έλεγχο του κινητού δικτύου. Ο σύνθετος εξοπλισμός παρέχει το ελεγκτικό προσωπικό, τις πληροφορίες σχετικά με το χειρισμό συναγερωμών, πρόβληματα-shooting, τη στερεότυπη συντήρηση και άλλες πληροφορίες.

## **2.4 Η ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ**

Κάθε τηλεφωνικό δίκτυο χρειάζεται μια συγκεκριμένη δομή στις επικείμενες κλήσεις διαδρομών στη σωστή ανταλλαγή και έπειτα προς το συνδρομητή. Σε ένα κινητό δίκτυο, αυτή η δομή είναι πολύ σημαντική επειδή οι συνδρομητές είναι κινητοί.

### **ΚΕΛΙ**

Το κελί είναι η βασική μονάδα ενός κυψελοειδούς συστήματος και ορίζεται ως η περιοχή όπου η ραδιο κάλυψη δίνεται από έναν σταθμό βάσεων. Τα διαφορετικά κελιά προσδιορίζονται από έναν μοναδικό αριθμό αποκαλούμενο κελί σφαιρικής ταυτότητας (CGI). Σε ένα πλήρες δίκτυο ο αριθμός κελί είναι μεγάλος.



Σε κάθε χειριστή που χορηγούν άδεια για να τρέξει ένα κυψελοειδές δίκτυο, έχουν παρασχεθεί διάφορες συχνότητες. Ένα κελί έχει μια ή περισσότερες συχνότητες, ανάλογα με το φορτίο κυκλοφορίας. Για να καλύψουν μια χώρα, π.χ. οι διαθέσιμες συχνότητες πρέπει να επαναχρησιμοποιηθούν. Η ίδια συχνότητα δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα γειτονικά κελιά λόγω της παρέμβασης.

### **ΠΕΡΙΟΧΗ ΘΕΣΗΣ (LA)**

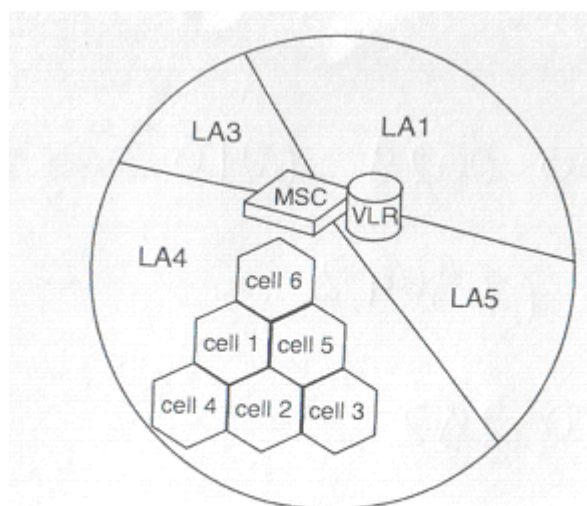
Η περιοχή θέσης (LA) ορίζεται ως μια ομάδα κελιών. Το σύστημα χρησιμοποιεί το LA στην αναζήτηση των συνδρομητών. Όταν υπάρχει μια κλήση για έναν κινητό σταθμό, ένα μήνυμα σελιδοποίησης είναι ραδιοφωνική μετάδοση σε όλα τα κελιά που ανήκουν σε ένα συγκεκριμένο LA. Ένα LA είναι το μέρος του δικτύου στο οποίο ένας κινητός σταθμός

μπορεί να κινηθεί ελεύθερα χωρίς υποβολή εκθέσεων της θέσης του στο δίκτυο. Οι διαφορετικές περιοχές θέσης μπορούν να προσδιοριστούν από το σύστημα χρησιμοποιώντας την ταυτότητα περιοχής θέσης (LAI).

### **MSC/VLR ΠΕΡΙΟΧΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

Ο κινητός σταθμός καταχωρείται σε μια βάση δεδομένων αποκαλούμενη κατάλογο θέσης επισκεπτών (VLR). Το MSC και το VLR εφαρμόζονται πάντα στον ίδιο κόμβο σε όλα τα δίκτυα GSM Ericsson, κατά συνέπεια η περιοχή καλείται συχνά περιοχή υπηρεσιών MSC/VLR.

Μια περιοχή υπηρεσιών MSC/VLR αποτελείται από διάφορο LAs. Αντιπροσωπεύει το γεωγραφικό μέρος του δικτύου που καλύπτεται από ένα MSC. Για να καθοδηγήσει μια κλήση σε έναν κινητό συνδρομητή, η πορεία μέσω του δικτύου συνδέεται με το MSC στην περιοχή MSC όπου ο συνδρομητής βρίσκεται αυτήν την περίοδο.



*Network Areas*

**Σχήμα 1-6**

### **PLMN ΠΕΡΙΟΧΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

Το Public Land Mobile Network (PLMN) είναι μια γεωγραφική περιοχή που εξυπηρετείται από μια λειτουργία δικτύων και ορίζεται ως η περιοχή στην οποία ένας χειριστής προσφέρει τη ραδιο κάλυψη και τη δυνατότητα να έχει πρόσβαση στο δικτυό του.



## Κεφάλαιο 3: GPRS

### GPRS (General Packet Radio Service)

Το GPRS σύστημα παρέχει μια βασική λύση για την επικοινωνία του πρωτοκόλλου του Διαδικτύου (IP) μεταξύ των Mobile Stations (MS) και Internet Service Hosts (IH) ή ενός LAN.

Αυτό γίνεται με:

- Αποδοτική χρήση των λιγοστών ράδιο πόρων
- Μια εύκαμπτη υπηρεσία, με την volume-based (ή την σύνοδο duration-based) τιμολόγηση
- Ταχύ set-up/access χρόνο
- Αποδοτική μεταφορά των πακέτων δεδομένων των δικτύων, χρησιμοποιεί IP



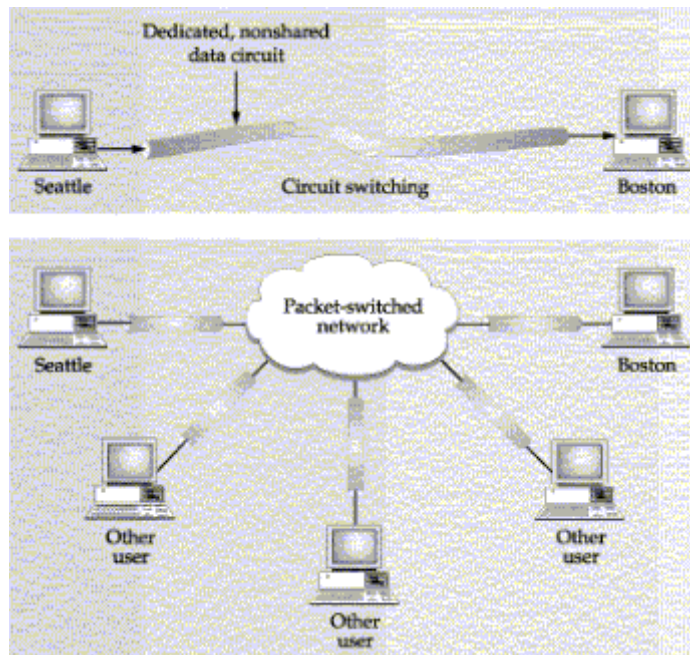
Η λύση για την επικοινωνία IP μεταξύ των MS και IH επιτρέπει υπηρεσίες πέρα από εκείνες που το GSM μπορεί να παρέχει, επιτρέποντας στα τμήματα πελατών πέρα από εκείνους χρησιμοποιώντας το GSM σήμερα. Η επικοινωνία μηχανή με μηχανή είναι ένα παράδειγμα των πιθανών υπηρεσιών.

### ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Υπάρχουν δύο κύριοι τρόποι για διαβίβαση στοιχείων: Circuit-Switched (CS) επικοινωνία και Packet-Switched (PS) επικοινωνία.

Οι απαιτήσεις των Burstiness και εύρου ζώνης έχουν επιπτώσεις στον τύπο του, communication chosen – circuit – switched, packet-switched, ή π.χ. στην SMS (Short Message Service) επικοινωνία. Σημειώστε ότι η τιμολόγηση είναι ένας σημαντικός παράγοντας για το επιλογή του τρόπου της επικοινωνίας για μια εφαρμογή.

Το σχήμα 1-3 παρουσιάζει την κύρια διαφορά μεταξύ της μετατροπής κυκλωμάτων (circuit switching) και της εναλλακτικής μετάδοσης πακέτου πληροφοριών (packet switching). Ενώ η μετατροπή κυκλωμάτων έχει σύνδεση ανοικτή με όλων των τύπων και πλήρες ωράριο, η εναλλακτική μετάδοση πακέτου πληροφοριών περιλαμβάνει partway δηλ. μερικής απασχόλησης σύνδεση.



*Σχήμα 1-3*

### CIRCUIT-SWITCHED ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Για την circuit-switched επικοινωνία, το δίκτυο οργανώνει μια σύνδεση air διεπαφών με τη διάθεση ενός ραδιο καναλιού καταλαμβάνεται από τα MS κατά τη διάρκεια της σύνδεσης. Ο χρήστης πρέπει να πληρώσει για το συνολικό χρόνο σύνδεσης.

Η circuit-switched επικοινωνία είναι κατάλληλη για την κυκλοφορία στοιχείων όταν ισχύουν μια ή περισσότερες από τις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Σταθερή ροή στοιχείων εύρους ζώνης
- Τα στοιχεία είναι ευαίσθητα ακόμη και στις μικρές καθυστερήσεις σύνδεσης

Για παράδειγμα η circuit-switched επικοινωνία πρέπει να επιλεγεί για τις τηλεδιασκέψεις και την ανακοίνωση, το πρώτο λόγο της ευαισθησίας της στις καθυστερήσεις σύνδεσης, και το δεύτερο λόγο του σχεδόν σταθερού εύρους ζώνης της.

### PACKET-SWITCHED ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Για packet-switched επικοινωνία, το δίκτυο παραδίδει ένα πακέτο με τα στοιχεία όταν προκύπτει η ανάγκη. Κατά συνέπεια, για την air διεπαφή, ένα ραδιο κανάλι μπορεί να μοιραστεί μεταξύ διάφορων MSs ταυτόχρονα.

Επιπλέον, ένα MS μπορεί να χρησιμοποιήσει μέχρι και οκτώ ραδιο χρονικές slots ταυτόχρονα. Όταν ένα MS παράγει ένα πακέτο στοιχείων, το δίκτυο διαβιβάζει το πακέτο στον παραλήπτη του στο πρώτο διαθέσιμο ραδιο κανάλι. Δεδομένου ότι η κυκλοφορία στοιχείων συχνά αποτελείται από τις εκρήξεις των στοιχείων, τα ραδιο κανάλια θα χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά. Οι πληροφορίες διευθύνσεων συμπεριλαμβάνονται με κάθε πακέτο για να επιτρέψουν στο πακέτο να βρει τον παραλήπτη του.

Η packet-switched επικοινωνία είναι κατάλληλη για την κυκλοφορία στοιχείων όταν ισχύουν μια ή περισσότερες από τις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Το στοιχείο στέλνεται in bursts
- Το στοιχείο είναι ευαίσθητο στα λάθη

Για παράδειγμα η packet-switched επικοινωνία πρέπει να επιλεγεί για τις εφαρμογές τηλεμετρίας και το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, το πρώτο λόγω της ευαισθησίας του στα λάθη και το δεύτερο επειδή το στοιχείο στέλνεται in bursts.

#### ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΠΑΚΕΤΩΝ

Το σύστημα GPRS υποστηρίζει τους τελικούς χρήστες που επιθυμούν να έχουν πρόσβαση στο Διαδίκτυο και στο Intranet χρησιμοποιώντας ένα πακέτο GSM/DCS (Digital Communication System) κινητό τηλέφωνο ως την συσκευή σύνδεσης. Οι εφαρμογές μπορούν να χαρακτηριστούν είτε ως οριζόντιες είτε ως κάθετες.

#### ΟΡΙΖΟΝΤΙΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Οι οριζόντιες εφαρμογές είναι εφαρμογές που προσαρμόζονται για να λύσουν την person-to-person επικοινωνία. Τα παραδείγματα των οριζόντιων εφαρμογών περιλαμβάνουν τα κοινά εργαλεία γραφείων, όπως:

- Email
- World Wide Web (WWW) browsers
- Internet chats
- Αρχεία μεταφοράς τα οποία χρησιμοποιούν το File Transfer Protocol (FTP)

Άλλα παραδείγματα είναι:

- Point of sale (credit card readers)
- Database searches
- Two-way messaging

## ΚΑΘΕΤΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Οι κάθετες εφαρμογές προσαρμόζονται για να λύσουν συγκεκριμένες εταιρικές απαιτήσεις των στοιχείων επικοινωνίας όπως:

- Field sales
- Bank applications
- Telemetry applications (vendor machines, power meter readers)
- Distribution system optimization (supply services, invoices)
- Dispatch services (police, courier, taxi, etc).

## ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ ΤΟΥ GPRS ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Τα συστήματα Ericsson's GPRS είναι πρόσθετη υπηρεσία στο σύστημα GSM, και υποστηρίζει τους τελικούς χρήστες που επιθυμούν να έχουν πρόσβαση στο Διαδίκτυο ή το εταιρικό LAN χρησιμοποιώντας στοιχεία πακέτων MS ως συσκευή σύνδεσης.

Τα MS μπορούν να αποτελούνται από ένα Mobile Terminal (MT), που είναι ένα τηλέφωνο GSM, και ένα Terminal Equipment (TE), το οποίος είναι ένας υπολογιστής που συνδέεται με MT. Τα MS μπορούν επίσης να είναι MT και TE που ενσωματώνονται σε ένα κομμάτι του εξοπλισμού.

Η GPRS μεταφορά στοιχείων είναι βασισμένη στο πρωτόκολλο διαδικτύου (IP). Η μετάδοση στοιχείων πακέτων πραγματοποιείται έτσι σε end-to-end βάση, συμπεριλαμβανομένης της air διεπαφής.

Ενώ το σύστημα GSM χρησιμοποιεί circuit switching air διεπαφή για την τηλεφωνία, το σύστημα GPRS χρησιμοποιεί την packet switching air διεπαφή και οι δύο σύμφωνα με τα πρότυπα GSM. Ένα δίκτυο GPRS μπορεί να θεωρηθεί ως επέκταση σε ένα δίκτυο συστημάτων GSM και απαιτεί μερικές συγκεκριμένες προσθήκες για το δίκτυο GPRS. Με την εισαγωγή του συστήματος GPRS στο σύστημα GSM, είναι δυνατό να συντονιστεί, να συνδεθεί, να επικυρωθεί και να αντιμετωπιστεί ο συνδρομητής και τα τελικά στοιχεία και για την circuit-switched και για την packet-switched επικοινωνία.

Η λειτουργία στοιχείων πακέτων δεν παρεμποδίζει τις circuit-switched υπηρεσίες που υποστηρίζονται από το σύστημα GSM.

Το σύστημα GPRS, καθώς επίσης και άλλα συστήματα στοιχείων πακέτων, χαρακτηρίζονται από το γεγονός ότι ένα ραδιο κανάλι μοιράζεται μεταξύ διάφορων MSs. Κανένα ραδιο κανάλι δεν διατίθεται στο MSs. Όταν ένα MS παράγει ένα πακέτο στοιχείων, το δίκτυο το διαβιβάζει στον παραλήπτη του στο πρώτο διαθέσιμο ραδιο κανάλι. Ένα MS είναι σε θέση να χρησιμοποιήσει μέχρι 8 ραδιο time-slots ταυτόχρονα. Όταν ένα μήνυμα που αποτελείται από μεγάλες ποσότητες στοιχείων πρόκειται να μεταφερθεί, διαιρείται σε διαφορετικά πακέτα. Όταν αυτά τα πακέτα φθάνουν στον παραλήπτη, συγκεντρώνονται εκ νέου για να διαμορφώσουν το αρχικό μήνυμα. Όλα τα λαμβανόμενα πακέτα αποθηκεύονται στους data buffers. Τα πακέτα στοιχείων από το MSs μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα διαφορετικά ραδιο κανάλια για τα διαφορετικά πακέτα κατά τη διάρκεια της μετάδοσης.

Τα MS στο GPRS σύστημα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την packet-switched επικοινωνία μόνο, ή να χρησιμοποιηθούν και για τις circuit-switched και packet-switched επικοινωνίες μαζί. Ένα MS μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την packet-switched επικοινωνία ή ως εφεδρεία για την packet-switched communication attach. Ένα άλλο MS για την circuit-switched και packet-switched επικοινωνία μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε για την circuit-switched είτε για την packet-switched επικοινωνία, είτε ως εφεδρεία για την εισερχόμενη circuit-switched επικοινωνία, ή για το πακέτο communication attach.

### **3.1 ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ GPRS - ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ**

#### **ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ GPRS**

Τα μέρη του συστήματος GPRS που πραγματοποιούν τη μετατροπή των στοιχείων πακέτων καλούνται τον κόμβο υποστήριξης GPRS (SGSN) και κόμβο υποστήριξης πυλών GPRS (GGSN). Το SGSN παρέχει τη δρομολόγηση πακέτων σε και από τη γεωγραφική περιοχή υπηρεσιών SGSN. Το GGSN κάνει επάνω τις διαπροσωπείες προς τα εξωτερικά δίκτυα πακέτων IP. Το SGSN και το GGSN είναι φυσικά χωρισμένα από το μέρος κυκλωμάτων του συστήματος GSM. Τα άλλα μέρη της αρχιτεκτονικής Ericsson GPRS χρησιμοποιούν τα στοιχεία δικτύων GSM ρευμάτων.





***EN2001 GSM and EN2002 GPRS Tri-Band Engines available in multiple tri-band frequency combinations***

**TERMINAL EQUIPMENT (TE)**

TE είναι το τερματικό υπολογιστών στο οποίο ο τελικός χρήστης εργάζεται. Αυτό είναι το συστατικό που χρησιμοποιείται για το σύστημα GPRS για να διαβιβάσει και να λάβει τα τέλος-χρησιμοποιημένα στοιχεία πακέτων. Το TE θα μπορούσε να είναι ένας υπολογιστής lap-top. Το σύστημα GPRS παρέχει τη συνδετικότητα IP μεταξύ του TE και ενός φορέα παροχής υπηρεσιών Διαδικτύου ή το εταιρικό τοπικό LAN με το σύστημα GPRS. Από την άποψη TE, θα μπορούσατε να συγκρίνετε το κινητό τερματικό με έναν διαμορφωτή, που συνδέει το TE με το σύστημα GPRS.

**MOBILE TERMINAL (MT)**

Τα MT επικοινωνούν με TE, πάνω από τον αέρα με BTS. Η MT πρέπει να εξοπλιστεί με το λογισμικό για τη λειτουργία GPRS όταν χρησιμοποιείται από κοινού με το σύστημα GPRS. Το MT συνδέεται με έναν συνδρομητή στο σύστημα GSM, εγκαθιστά μια σύνδεση με ένα SGSN. Το reselection καναλιών παρέχεται στη ραδιο σύνδεση μεταξύ των MT και του SGSN. Η σύνδεση IP είναι στατική από την άποψη TE, το TE δεν ξέρει, είναι κινητό και διατηρεί την ορισμένη μονάδα IP διευθύνσεων του και το MT αποσυνδέει.

**MOBILE STATION (MS)**

Ανάλογα με τα MS και τις ικανότητες δικτύων, το GPRS MSs μπορεί να λειτουργήσει με τρεις διαφορετικούς τρόπους:

1. Αυτός ο τρόπος λειτουργίας επιτρέπει σε ένα MS να έχει μια circuit-switched σύνδεση, συγχρόνως ότι περιλαμβάνεται σε μια μεταφορά πακέτων.
2. Αυτός ο τρόπος λειτουργίας επιτρέπει σε ένα MS να συνδεθεί με το CS και με το PS αλλά δεν μπορεί να χρησιμοποιήσει και τις δύο υπηρεσίες συγχρόνως. Εντούτοις, τα MS που εμπλέκονται σε μια μεταφορά πακέτων μπορούν να λάβουν μια σελίδα για την circuit-switched κυκλοφορία. Τα MS μπορούν έπειτα να

αναστείλουν τη μεταφορά πακέτων κατά τη διάρκεια της circuit-switched σύνδεσης και να επαναλάβουν κατόπιν τη μεταφορά πακέτων.

3. Αυτός ο τρόπος λειτουργίας επιτρέπει σε ένα MS να συνδεθεί μόνο με μια υπηρεσία στο χρόνο. Ένα MS που υποστηρίζει μόνο GPRS και όχι circuit-switched κυκλοφορία θα εργάζεται πάντα με αυτό το τρόπο λειτουργίας.

### **BASE STATION SYSTEM (BSS)**

Το σύστημα σταθμών βάσεων (BSS) αποτελείται από έναν ελεγκτή σταθμών βάσεων (BSC) και έναν σταθμό πομποδεκτών βάσεων (BTS).

Το BTS είναι ο ραδιο εξοπλισμός, ο οποίος μεταδίδει και λαμβάνει τις πληροφορίες από τον αέρα για να αφήσει το BSC να επικοινωνήσει με MSs στην περιοχή υπηρεσιών BSC's. Μια ομάδα BTSs ελέγχεται από ένα BSC. Το BTS πρέπει να περιέχει GPRS-specific λογισμικό.

Το BSC παρέχει όλη την ραδιο-σχετική λειτουργία. Το BSC μπορεί να οργανώσει, να εποπτεύσει και να αποσυνδέσει τις circuit-switched και τις packet-switched κλήσεις. Είναι ένας διακόπτης υψηλής ικανότητας που παρέχει τις λειτουργίες συμπεριλαμβανομένης της παράδοσης, των στοιχείων διαμόρφωσης κυττάρων, και της ανάθεσης καναλιών. Το BSC θα πρέπει να εξοπλιστεί με GPRS λογισμικό όταν χρησιμοποιείται για GPRS. Χρησιμοποιεί ένα ή περισσότερα από ένα SGSN.

Το BTS χωρίζει τις MS δημιουργημένες circuit-switched κλήσεις από τη μετάδοση στοιχείων πακέτων, πριν από το BSC ακολουθούν CS calls στο MSC/VLR, και τα στοιχεία PS στο SGSN.

Τα τυποποιημένα πρωτόκολλα GSM χρησιμοποιούνται με το BSC για να επιτύχουν την επιθυμητή συμβατότητα.

### **MOBILE SERVICES SWITCHING CENTER (MSC)**

Τα MSC εκτελούν τις λειτουργίες μετατροπής τηλεφωνίας του circuit-switched συστήματος GSM, όπως τους SGSN διακόπτες της GSM packet-switched κυκλοφορία. Ελέγχει τις κλήσεις σε και από ένα άλλο σύστημα τηλεφωνίας και σύστημα στοιχείων, όπως το PSTN, ISDN, PLMN, Public Data Networks και ενδεχομένως και μερικά ιδιωτικά δίκτυα.

Η SGSN δρομολόγηση περιοχής (RA) είναι ένα υποδίκτυο της περιοχής MSC (CS) location area (LA).

Μια περιοχή θέσης MSC είναι μια ομάδα από BSS cells. Το σύστημα χρησιμοποιεί το LAs στην αναζήτηση των συνδρομητών στο ενεργό state. Ένα LA είναι το μέρος του δικτύου στο οποίο ένα MS μπορεί να κινηθεί γύρω γύρω χωρίς υποβολή εκθέσεων της θέσης του στο δίκτυο. Μια περιοχή υπηρεσιών MSC/VLR (SA) αποτελείται από διάφορα LAs. Το SA είναι το μέρος του δικτύου που καλύπτεται από ένα MSC. Μπορούν να υπάρξουν διάφορα MSCs που αντιστοιχούν σε ένα SGSN. Ένα MSC μπορεί να συνδεθεί με διάφορα SGSNs. Η διαμόρφωση είναι ένα θέμα για την διαστασιολογήσει στην πραγματική κυκλοφορία.

#### **GATEWAY MOBILE SERVICES SWITCHING CENTER (GMSC)**

Η πύλη GMSC μεταστρέφει τις circuit-switched κλήσεις μεταξύ του GSM circuit-switched δικτύου και του PSTN, το οποίο είναι το δίκτυο σταθερής τηλεφωνίας, ως εκ τούτου υποστηρίζει τη λειτουργία της δρομολόγησης των εισερχόμενων κλήσεων στο MSC όπου ο κινητός συνδρομητής εγγράφεται σαντήν την περίοδο. Είναι κανονικά ενσωματωμένο στον ίδιο κόμβο με το MSC/VLR . Τα GMSC δεν αλλάζουν ως προς την χρήση από το σύστημα GPRS.

#### **HOME LOCATION REGISTER (HLR)**

Ο HLR είναι η βάση δεδομένων που φυλάσσει τις πληροφορίες συνδρομής για κάθε πρόσωπο που έχει αγοράσει μια συνδρομή από το χειριστή GSM/GPRS. Το HLR αποθηκεύει τις πληροφορίες για το CS και για την επικοινωνία PS. Οι πληροφορίες που βρίσκονται στο HLR περιλαμβάνουν, π.χ., τις συμπληρωματικές υπηρεσίες, παράμετρους επικύρωσης, όνομα σημείου πρόσβασης (APN) όπως και Internet Service Provider, και εάν μια στατική διεύθυνση IP διατίθεται στα MS. Επιπλέον, το HLR περιλαμβάνει τις πληροφορίες για τη θέση των MS. Για GPRS, οι πληροφορίες συνδρομητών ανταλλάσσονται μεταξύ HLR και SGSN. Σημειώστε ότι τα τρίδυμα επικύρωσης για GPRS ανακτώνται άμεσα από το HLR στο SGSN, δηλ. δεν περνά το MSC/VLR όπως κάνει για το CS GSM.

Οι πληροφορίες που πηγαίνουν από το HLR στο SGSN έχουν οργανωθεί από το χειριστή για το συνδρομητή. Η μεταφορά πληροφοριών γίνεται όταν αλλάζει ο χειριστής τις

πληροφορίες συνδρομητών, ή όταν πρέπει να έχει ένα νέο SGSN τα στοιχεία για έναν συνδρομητή μετά από τη σύνδεση ή την περιπλάνηση. Το παλαιό SGSN ενημερώνεται επίσης για την περιπλάνηση. Οι πληροφορίες που πηγαίνουν από SGSN σε HLR είναι οι πληροφορίες δρομολόγησης που μεταφέρονται επάνω στο MS, π.χ. σύνδεση ή περιπλάνηση. Για μια περιπλανητική κινητή, το HLR μπορεί να είναι σε ένα διαφορετικό PLMN από το SGSN εξυπηρετώντας το κινητό.

### **VISITOR LOCATION REGISTER (VLR)**

Το VLR περιέχει τις πληροφορίες για όλα MSs που βρίσκονται αυτήν την περίοδο στην περιοχή θέσης MSC ή την περιοχή δρομολόγησης SGSN αντίστοιχα. Το SGSN περιέχει πραγματικά τη λειτουργία VLR για την packet-switched επικοινωνία. Ομοίως, το circuit-switched VLR είναι ένα ενσωματωμένο συστατικό του Ericsson MSC.

Το VLR περιέχει τις προσωρινές πληροφορίες συνδρομητών που απαιτούνται από το MSC ή το SGSN για να παρέχουν τις υπηρεσίες για την επίσκεψη των συνδρομητών. Όταν ένα MS περιπλανάται σε μια νέα περιοχή θέσης MSC ή την περιοχή δρομολόγησης SGSN, το VLR εκείνου του MSC ή SGSN ζητά και αποθηκεύει τα στοιχεία για τα MS από το HLR. Εάν το MSC κάνει μια οργάνωση κλήσης θα είναι διαθέσιμη αμέσως.

Για τα κινητά που υποστηρίζουν GPRS (PS) και GSM (CM), και SGSN και MSC θα λάβουν τις πληροφορίες θέσης από το HLR όταν το MS συνδυάζει, συνδέει δηλ. και τα δύο GPRS και IMSI/CS-attached. Το SGSN μπορεί να λάβει και να εκτελέσει τα circuit-switched αιτήματα σελιδοποίησης συστημάτων από το MSC/VLR. Το GPRS VLR αποτελείται από το λογισμικό σε έναν Serving GPRS Support Node (SGSN). Το VLR περιέχει τις πληροφορίες για το SGSN που χρησιμοποιείται. Για το σύστημα GPRS, το HLR άμεσα αντί του (CS) MSC/VLR χρησιμοποιείται για τα τρίδυμα επικύρωσης από το HLR.

Το MSC/VLR είναι συνδεδεμένο στο SGSN άμεσα χρησιμοποιεί τη διεπαφή Gs, και έμμεσα μέσω του BSS που χρησιμοποιεί το A και το Gb διασυνδέει.

Η διεπαφή Gs χρησιμοποιείται για να ασχοληθεί αποτελεσματικά με τα τερματικά που είναι συνδεδεμένα και με τα GPRS (PS) και με την κυκλοφορία GSM (CS). Η διεπαφή Gs συνδέει έτσι τις βάσεις δεδομένων στο MSC/VLR και το SGSN. Η διεπαφή Gs

χρησιμοποιείται για να συντονίσει τις πληροφορίες θέσης MSs που είναι συνδεδεμένα και με GPRS και με το CS δίκτυο. Η διεπαφή Gs χρησιμοποιείται επίσης για να μεταβιβάσει μερικές διαδικασίες CS μέσω του SGSN. Ένα παράδειγμα είναι ότι οι class-A και class-B MSs και PS Mobility Management procedures, εάν υπάρχει μια διεπαφή Gs.

### **SERVING GPRS SUPPORT NODE (SGSN)**

Το SGSN είναι ένα κύριο συστατικό στο δίκτυο GSM που χρησιμοποιεί GPRS. Τα προς τα εμπρός εισερχόμενα και εξερχόμενα IP πακέτα SGSN εξετάσαν σε/από ένα MS που είναι συννημμένο μέσα στην περιοχή υπηρεσιών SGSN. Το SGSN παρέχει τη δρομολόγηση και τη μεταφορά πακέτων σε και από την περιοχή υπηρεσιών SGSN. Το SGSN εξυπηρετεί όλους τους συνδρομητές GPRS που βρίσκονται φυσικά μέσα στη γεωγραφική περιοχή υπηρεσιών SGSN. Ένας συνδρομητής GPRS μπορεί να εξυπηρετηθεί από οποιοδήποτε SGSN στο δίκτυο, όλα ανάλογα με τη θέση. Η κυκλοφορία καθοδηγείται από το SGSN στο BSC, μέσω του BTS στα MS.

SGSN παρέχει επίσης:

- Ciphering and authentication
- Session management
- Mobility management
- Logical link management toward the MS
- Connection to HLR, MSC, BSC, GGSN and other nodes
- Output of billing data

Το SGSN συλλέγει τις πληροφορίες τιμολόγησης για κάθε MS σχετικό με τη ραδιο χρήση δικτύων.

### **GATEWAY GPRS SUPPORT NODE (GGSN)**

Όπως το SGSN, ο κόμβος υποστήριξης πυλών GPRS (GGSN) είναι ένα κύριο συστατικό στο δίκτυο GSM που χρησιμοποιεί GPRS. Το GGSN παρέχει:

- Διεπαφή προς τα εξωτερικά δίκτυα πακέτων IP. Το GGSN επομένως περιέχει τη λειτουργία πρόσβασης που διασυνδέει τις εξωτερικές ISP (Internet Service Provider) λειτουργίες όπως τους δρομολογητές και τους RADIUS (Remote Access Dial-In User Service) servers, οι οποίοι χρησιμοποιούνται για λόγους ασφάλειας. Από την εξωτερική IP δικτυακή άποψη, το GGSN ενεργεί δεδομένου ότι ένας δρομολογητής για τις IP

διευθύνσεις όλων των συνδρομητών που εξυπηρετούνται από το δίκτυο GPRS, το GGSN ανταλλάσσει έτσι τις πληροφορίες δρομολόγησης με το εξωτερικό δίκτυο.

- GPRS διαχείριση συνόδου, οργάνωση επικοινωνίας προς το εξωτερικό δίκτυο.
- Λειτουργία για την ένωση των συνδρομητών με το σωστό SGSN.

Παραγωγή της τιμολόγησης των στοιχείων. Το GGSN συλλέγει τις πληροφορίες τιμολόγησης για κάθε MS, σχετικό με την εξωτερική χρήση δικτύων δεδομένων. Το GGSN όπως και το SGSN συλλέγουν τις πληροφορίες τιμολόγησης για τη χρήση των πόρων δικτύων GPRS.

### **THE CO-LOCATED SGSN AND GGSN**

Ένα SGSN καθώς επίσης και ένα GGSN μπορούν να δειχτούν από το γενικότερο κόμβο υποστήριξης έννοιας GPRS (GSN).

Η SGSN και η GGSN λειτουργίες μπορούν να συνδυάσουν ίδιους ή διαφορετικούς φυσικούς κόμβους. Τα SGSN και GGSN περιέχουν GPRS στήλη IP που καθοδήγα την λειτουργία, και μπορώ να τα διασυνδέσω με IP δρομολογητή.

SGSN και GGSN μπορούν να βρεθούν σε διαφορετικά PLMNs. Τα δύο PLMNs θα συνδεθούν έπειτα μέσω των πυλών για λόγους ασφάλειας και διαλειτουργικότητας. Οι πύλες συνόρων είναι μέρος του GGSNs.

### **EQUIPMENT IDENTITY REGISTER (EIR)**

Το EIR είναι μια βάση δεδομένων που περιέχει τις κινητές πληροφορίες ταυτότητας εξοπλισμού, οι οποίες βοηθούν να εμποδίσουν τις κλήσεις από κλεμμένο, αναρμόδιο, ή ελαττωματικό MSs.

### **AUTHENTICATION CENTER (AUC)**

AUC είναι μια GSM- specified οντότητα που παρέχει τα τρίδυμα στην επικύρωση και το λογαριασμό της διαδικασίας που χρησιμοποιείται μέσα στο GSM. Η επικύρωση για GPRS συσχετίζεται μόνο με το λογαριασμό. Αυτή η αλλαγή δεν απαιτεί αναπροσαρμογή για AUC.

## **ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ**

Οι περιπτώσεις κυκλοφορίας περιγράφονται στα εξής τμήματα:

- GPRS attach/detach
- PDP context activation/deactivation
- Update procedures

## **IMSI ΣΥΝΔΕΣΗ, GPRS ΣΥΝΔΕΣΗ ΚΑΙ PDP ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ**

### **IMSI σύνδεση**

Προκειμένου να γίνουν ή να παραληφθούν οι κλήσεις, ένα GSM MS πρέπει να εκτελέσει μια διαδικασία, IMSI σύνδεση. Σε IMSI σύνδεση, η σύνδεση μεταξύ του MS και του δικτύου GSM είναι καθιερωμένη. Ο τελικός χρήστης δεν χρειάζεται να διευκρινίσει το ποιος θέλει να χρησιμοποιήσει τα σταθερά δίκτυα γιατί, όλα τα σταθερά δίκτυα ακολουθούν το ίδιο σχέδιο αρίθμησης.

### **GPRS αποσύνδεση**

Το MS μπορεί να αποσυνδεθεί από το δίκτυο GPRS μέσω του MS ή από το δίκτυο. Η διαδικασία αποσύνδεσης περιλαμβάνει την επικοινωνία μεταξύ των MS, MSS, SGSN και GGSN σε όλες τις περιπτώσεις.

## **ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΑΠΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ PDP ΠΛΑΙΣΙΟΥ**

Προκειμένου να σταλούν και να παραληφθούν τα στοιχεία GPRS το MS εκτελεί την ενεργοποίηση πλαισίου PDP αφότου συνδεθούν τα GPRS. Η ενεργοποίηση πλαισίου PDP γνωστοποιεί τα MS στο ενδιαφερόμενο GGSN και την επικοινωνία στα εξωτερικά δίκτυα που πραγματοποιούνται.

Η ενεργοποίηση του PDP πλαισίου αντιστοιχεί από την προοπτική τελικών χρηστών στην “αναγραφή” μέσα σε ένα εξωτερικό δίκτυο, δηλ. στο εταιρικό τοπικό LAN, το ISP του ή στην υπηρεσία Kan που παρέχεται από τον GPRS χειριστή.

Η διαφορά από τη χρησιμοποίηση μιας σύνδεσης διεπιλογών πέρα από το circuit switched GPRS είναι ότι ο τελικός χρήστης μπορεί να ενεργοποιήσει διάφορα πλαίσια PDP ταυτόχρονα εάν το τερματικό υποστηρίζει διάφορες IP-addresses.

Στην MS αποσύνδεση όλα τα πλαίσια PDP για MS απενεργοποιούνται.

## PDP ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

Όταν μια σύνδεση μεταξύ των MS και SGSN καθιερώνεται μέσω GPRS σύνδεσης η PDP ενεργοποίηση πλαισίου το καθιστά πιθανό να φθάσει σε ένα εξωτερικό δίκτυο (τοπικό LAN).

## ΑΠΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ PDP ΠΛΑΙΣΙΟΥ

Τα MS, SGSN ή GGSN μπορούν να αρχίσουν την απενεργοποίηση πλαισίου PDP. Η διαδικασία περιλαμβάνει τέσσερα βήματα: Διαγραφή του αιτήματος του πλαισίου PDP, διαγραφή της απάντησης του πλαισίου PDP, απενεργοποίηση του αιτήματος πλαισίου PDP και απενεργοποίηση του PDP πλαισίου Resone.

## ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΑΝΑΠΡΟΣΑΡΜΟΓΩΝ

Το Routing Area (RA) είναι ένα υποσύνολο του Location Area (LA).

Τρία διαφορετικά σενάρια μπορούν να εμφανιστούν όταν το MS εισάγει ένα νέο cell και ενδεχομένως μια νέα περιοχή δρομολόγησης.

Είναι τα:

- Cell update
- Routing area update
- Combined routing area and location area update

Και στα τρία σενάρια το MS αποθηκεύει την ταυτότητα των cell στο πλαίσιο MM (Mobility Management)

## ΑΝΑΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ CELL

Μια αναπροσαρμογή των cell πραγματοποιείται όταν το MS εισάγει ένα νέο cell μέσα στο τρέχον RA. Εάν το MS είναι σε “ready state”. Εάν και το RA αλλάξει, μια αναπροσαρμογή RA πραγματοποιείται αντί της αναπροσαρμογής cell. Το MS εκτελεί την αναπροσαρμογή των cell με την αποστολή ενός πλαισίου uplink LLC οποιουδήποτε τύπου στο SGSN που περιέχει MS ταυτότητα. Το SGSN καταγράφει την αλλαγή των MS των cells και η ακόλουθη κυκλοφορία στα MS θα μεταβιβαστεί πέρα από το νέο cell.

## ΑΝΑΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ROUTING AREA

Μια αναπροσαρμογή του routing area πραγματοποιείται όταν εισαγάγει το MS μια νέα περιοχή δρομολόγησης, ή όταν λήξει το περιοδικό χρονόμετρο αναπροσαρμογών RA, ή όταν δεν επαναλαμβάνεται ένα ανασταλμένο MS από το BSS. Η διαδικασία κινείται από



ένα αίτημα αναπροσαρμογών του routing area από τα MS σε SGSN. Η αναπροσαρμογή μπορεί είτε να είναι μια Intra SGSN Routing Area αναπροσαρμογή (όταν έχει το SGSN τις απαραίτητες πληροφορίες για τα MS) είτε μια Inter SGSN Routing Area αναπροσαρμογή SGSN (όταν παίρνει το νέο SGSN τις πληροφορίες για τα MS από το παλαιό SGSN).

#### ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΝΑΠΡΟΣΑΡΜΟΓΩΝ RA/LA

Μια συνδυασμένη αναπροσαρμογή RA/LA πραγματοποιείται σε ένα δίκτυο με τρόπο I όταν εισάγει το MS ένα νέο RA ή όταν εκτελεί ένα συνημμένο GPRS MS IMSI σύνδεσης. Η διαδικασία κινείται από ένα Routing Area Update Request που δείχνει ότι μια αναπροσαρμογή LA πρέπει να διευθυνθεί το SGSN διαβιβάζει την αναπροσαρμογή LA στο VLR.

### **3.2 Το πρώτο notebook παγκοσμίως με ενσωματωμένο GPRS - Option GlobeTrotter COMBO: νέα PC Card με GPRS & WLAN**

#### **Το πρώτο notebook παγκοσμίως με ενσωματωμένο GPRS**



Η γερμανική εταιρεία Gericom A.G. παρουσίασε πρόσφατα το νέο φορητό υπολογιστή Gericom 1<sup>ST</sup> Supersonic M6-T-GPRS, ο οποίος, για πρώτη φορά στην παγκόσμια αγορά, διαθέτει ενσωματωμένη την τεχνολογία GPRS (General Packet Radio Service), χάρη στο ειδικό hardware module MC 35 GSM/GPRS της Siemens.

Η καινοτομία αυτή επιτρέπει στο χρήστη του Gericom 1<sup>ST</sup> Supersonic M6-T-GPRS να εκτελεί όλο το εύρος των κινητών επικοινωνιών, όπου και αν βρίσκεται, χωρίς καλώδια, και, εκμεταλλευόμενος τη δυνατότητα του GPRS, να είναι συνέχεια on-line, χωρίς κανένα κόστος. Η χρέωση του συστήματος GPRS βασίζεται στην ποσότητα των δεδομένων που θα στείλει ή θα λάβει ο χρήστης, πετυχαίνοντας ταχύτητες μετάδοσης/λήψης δεδομένων παρόμοιες με αυτές της σύνδεσης ISDN.

Επιπλέον, ο χρήστης του Gericom 1<sup>ST</sup> Supersonic M6-T-GPRS μπορεί να χρησιμοποιήσει το notebook σαν κανονικό κινητό τηλέφωνο χάρη στο ειδικό handsfree ακουστικό και το ανάλογο software προσομοίωσης τηλεφώνου, τα οποία συνοδεύουν το notebook.

Το Gericom 1<sup>ST</sup> Supersonic M6-T-GPRS διαθέτει επεξεργαστή Intel Pentium III στα 1,2GHz, μνήμη 512MB, σκληρό δίσκο 30GB, οθόνη TFT 14.1'' και την κάρτα γραφικών

ATI Radeon M6P 32MB. Το Combo drive του notebook περιλαμβάνει 24x CD-ROM, 8x CD-R, 4x CD-RW, 8x DVD-ROM.

Ο φορητός υπολογιστής Gericom 1<sup>ST</sup> Supersonic M6-T-GPRS συνοδεύεται από το λειτουργικό σύστημα Windows XP και το MS Works Suite 2002 της Microsoft και καλύπτεται από παγκόσμια εγγύηση δύο ετών και την υπηρεσία 24h pick up service.

Το Gericom 1ST Supersonic M6-T-GPRS αναμένεται να διατεθεί στην ελληνική αγορά στις αρχές Φεβρουαρίου με ενδεικτική τιμή λιανικής πώλησης 2.638 ευρώ + ΦΠΑ. Επίσημος διανομέας των προϊόντων Gericom στην ελληνική αγορά είναι η INT electronics A.E.

### **Option GlobeTrotter COMBO: νέα PC Card με GPRS & WLAN**

Η εταιρεία Option κατασκευάστρια προϊόντων υψηλής ασύρματης τεχνολογίας, παρουσίασε πρόσφατα την νέα pc card GlobeTrotter COMBO η οποία συνδυάζει τις τεχνολογίες GPRS και Wireless LAN (WiFi).

Μέχρι πρόσφατα, η τεχνολογία GPRS ήταν η μοναδική επιλογή που ήταν ευρέως διαδεδομένη για τη μετάδοση δεδομένων «εν κινήσει». Τελευταία όμως, συνειδητοποιώντας την αναγκαιότητα της μετάδοσης δεδομένων από οπουδήποτε και οποτεδήποτε, έχουν δημιουργηθεί ‘WiFi hotspots’ σε ξενοδοχεία, συνεδριακά κέντρα, αεροδρόμια, σιδηροδρομικούς σταθμούς και μαρίνες. Η εταιρεία Option παρακολουθώντας την επιτυχία της υπάρχουσας pc κάρτας της, Globe Trotter, και βλέποντας ότι η αγορά του mobile computing είναι πλέον ώριμη για την pc card επόμενης γενιάς, κατασκεύασε την GlobeTrotter COMBO.

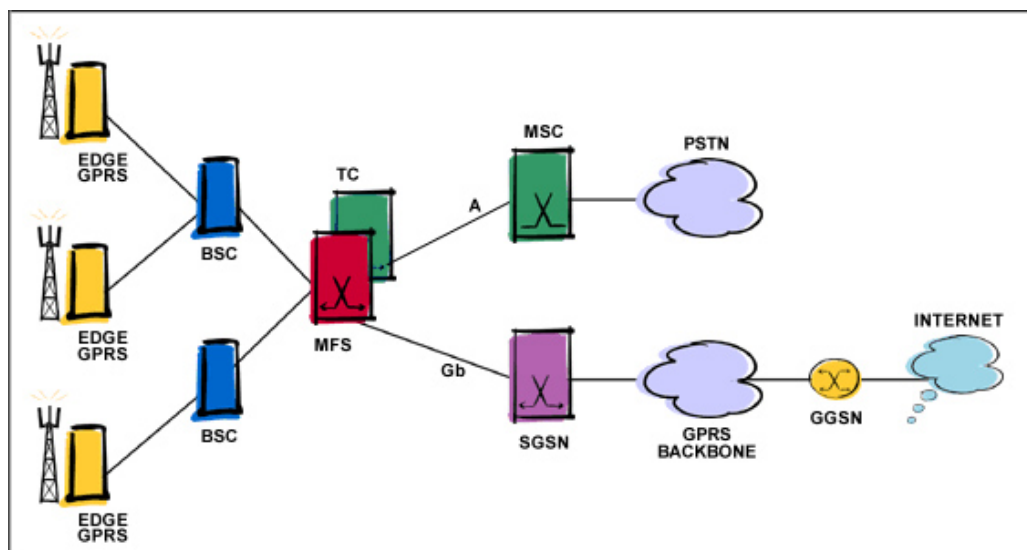
Η GlobeTrotter COMBO σχεδιάστηκε ειδικά για να ικανοποιήσει τις αυξημένες ανάγκες του επαγγελματία που βρίσκεται «εν κινήσει» και επιθυμεί να εκμεταλλευτεί πλήρως τις δυνατότητες των Wi Fi και GPRS υπηρεσιών που προσφέρουν οι παροχείς κινητής τηλεφωνίας.

Η GlobeTrotter COMBO θεωρείται η αξεπέραστη λύση η οποία επιτρέπει στους χρήστες «εν κινήσει» να συνδέονται, με ταχύτητα δεδομένων έως και 11Mbps σε WLAN και 53.6Kbps σε GPRS, στο Διαδίκτυο, στο δίκτυο της εταιρείας τους, να στέλνουν και λαμβάνουν emails. Διαθέτει multimode WLAN/GPRS/GSM για χρήση σε δίκτυα, παγκοσμίως. Επιπλέον, σημαντικό πλεονέκτημά της θεωρείται το ό,τι έχει τη δυνατότητα αυτόματης περιαγωγής από GPRS/GSM δίκτυο σε WLAN δίκτυο και αντίστροφα. Η

συγκεκριμένη pc card είναι συμβατή με όλους τους φορητούς υπολογιστές οι οποίοι διαθέτουν Type II PC card και λογισμικό Microsoft Windows OS.

### 3.3 EDGE- GPRS/EDGE

#### EDGE



Το EDGE - Enhanced Data rates for GSM Evolution αποτελεί την τεχνολογία που ήρθε για να γεφυρώσει με τον πιο αποδοτικό τρόπο την απόσταση που χωρίζει τις σημερινές υπηρεσίες των δικτύων GSM, με τα δίκτυα WCDMA/UMTS (3G). Είναι σχεδιασμένο ώστε να παρέχει εξελιγμένες υπηρεσίες σε σημεία που η κάλυψη WCDMA και UMTS δεν έχει ακόμα επεκταθεί, λόγω της νέας εγκατάστασης σταθμών βάσης που απαιτεί αυτό. Το γεγονός αυτό το οφείλει στο πλεονέκτημα ότι το EDGE μπορεί να λειτουργήσει πάνω στην ήδη υπάρχουσα υποδομή του δικτύου GSM με ελάχιστες μόνο αναβαθμίσεις στις υφιστάμενες κεραιές αλλά και στα κέντρα διαχείρισης του δικτύου. Ταχύτητες πρόσβασης στο Internet που αγγίζουν τα 384 Kbps, online παρακολούθηση streaming video, υπηρεσίες όπως τηλεσυνδιάσκεψη και πολλές ακόμα υπηρεσίες φιλοδοξούν να μας εντυπωσιάσουν και να μας κατακτήσουν!

Με τη χρήση του EDGE μπορούν να εξυπηρετηθούν τρεις φορές περισσότεροι συνδρομητές από ότι με το GPRS, να τριπλασιαστεί η ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων ή απλά να απελευθερωθεί «χώρος» για την βελτίωση της ποιότητας των φωνητικών υπηρεσιών.

## Χρήση του EDGE

Το EDGE είναι το επόμενο βήμα στην εξέλιξη των δικτύων GSM. Ο αντικειμενικός στόχος της συγκεκριμένης τεχνολογίας είναι η αύξηση του ρυθμού μεταφοράς δεδομένων, η βέλτιστη χρήση του φάσματος συχνοτήτων, αλλά και η χρήση της επιπρόσθετης χωρητικότητας για την προσφορά υπηρεσιών νέας γενιάς. Με τη προσθήκη του EDGE στα δίκτυα GSM Phase 2+, οι υπάρχουσες υπηρεσίες όπως το GPRS και το HSCSD, βελτιώνονται με την προσθήκη ενός ακόμη φυσικού layer. Οι υπηρεσίες δεν αλλάζουν, αφού το EDGE βασίζεται στα ήδη καθορισμένα πρότυπα, χωρίς να δημιουργεί νέα. Έτσι η χρήση και η εγκατάστασή του από τις εταιρίες παροχής υπηρεσιών κρίνεται ως ιδιαίτερα προσιτή αφού δεν θα απαιτεί την χρήση νέου εξοπλισμού, παρά μόνο τη βελτίωση του ήδη υπάρχοντος.

Σύμφωνα με την Ericsson, που άλλωστε συνέβαλε ουσιαστικά για την ανάπτυξή του, το EDGE θα μπορούσε να παρουσιαστεί με δύο διαφορετικούς τρόπους:

- Ως «αναβάθμιση» της τεχνολογίας μεταγωγής πακέτων (packet-switching) του GPRS. Σε αυτήν την περίπτωση ονομάζεται **EGPRS** (Enhanced GPRS).
- Ως «αναβάθμιση» της τεχνολογίας μεταγωγής κυκλώματος (circuit-switching) για την μεταφορά δεδομένων. Σε αυτήν την περίπτωση το EDGE αποκαλείται **ECSD** (Enhanced CSD).

Το GPRS επέτρεψε την εισαγωγή της τεχνολογίας μεταγωγής πακέτων (packet-switching) στα δίκτυα GSM. Για να γίνει αυτό, πολλά νέα πρωτόκολλα και τεχνολογίες θα έπρεπε να χρησιμοποιηθούν. Το EDGE είναι μια μέθοδος για την αύξηση των ρυθμών μεταφοράς δεδομένων στο GSM. Ουσιαστικά, χρησιμοποιεί τον ήδη χρησιμοποιούμενο φορέα του GSM δικτύου στα 200KHz, για την επίτευξη ακόμα υψηλότερων ταχυτήτων, απλά και μόνο με την αλλαγή του τρόπου διαμόρφωσης των δεδομένων που μεταφέρονται. Έτσι παρουσιάζει μια νέα κωδικοποίηση των καναλιών, ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αποστολή, τόσο με τεχνολογίες μεταγωγής πακέτων όσο και κυκλωμάτων, δεδομένα και φωνή. Όπως γίνεται αντιληπτό, το EDGE είναι μια «αναβάθμιση» του GPRS και δεν μπορεί να λειτουργήσει «αυτόνομα».

## Σύγκριση EDGE με GPRS

Στο GPRS είναι εφικτή η μεταφορά πληροφοριών στην ταχύτητα των 115 kbps, αν και, θεωρητικά, το όριο είναι λίγο «υψηλότερα» στα 160kbps. Το EDGE έχει σχεδιαστεί ώστε να προσφέρει ρυθμούς μεταφοράς πληροφοριών, που φθάνουν τα 384 kbps και θεωρητικά

τα 473,6kbps. Μια νέα τεχνική διαμόρφωσης, καθώς και οι σχεδόν αλάνθαστοι μέθοδοι μεταφοράς των πληροφοριών συνδυάζονται με βελτιωμένους μηχανισμούς για την αναπροσαρμογή της σύνδεσης, επιτρέποντας την παροχή πραγματικά υψηλών ταχυτήτων.

*Σχεδιάγραμμα 1*

	<b>GPRS</b>	<b>EDGE</b>
Διαμόρφωση	GMSK	8-PSK/GMSK
Symbol Rate	270 ksym/s	270 ksym/s
Modulation Bit Rate	<b>270 kb/s</b>	<b>810 kb/s</b>
Radio data rate per time slot	22,8 kb/s	69,2 kb/s
User data rate per time slot	<b>20 kb/s (CS4)</b>	<b>59,2 kb/s (MCS9)</b>
User data rate (8 time slot)	160 kb/s	473,6 kb/s

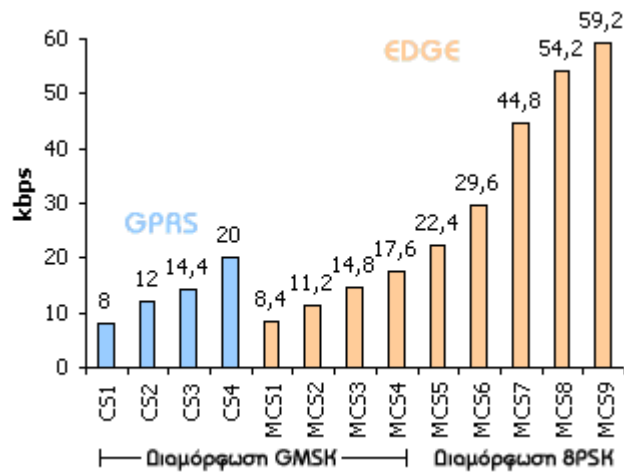
*8PSK:8 Phase shift keying GMSK:Gaussian minimum shift keying*

Στο σχεδιάγραμμα 1 παρουσιάζονται τα πιο σημαντικά τεχνικά στοιχεία των δύο τεχνολογιών. Αν και οι δύο «μοιράζονται» το ίδιο symbol rate, το modulation bit rate διαφέρει σημαντικά. Το EDGE μπορεί να μεταδώσει 3 φορές περισσότερα bits από ότι το GPRS στο ίδιο χρονικό διάστημα.

#### **Το EDGE είναι τόσο γρήγορο γιατί...**

Για το GPRS υπάρχουν τέσσερα διαφορετικά σχήματα κωδικοποίησης (Coding Schemes - CS1, CS2, CS3 και CS4). Το καθένα από αυτά έχει διαφορετικό «όγκο» πληροφοριών για τον απαραίτητο κώδικα διόρθωσης λαθών, ώστε να βελτιστοποιείται η χρήση σε διαφορετικά «περιβάλλοντα».

Για το EGPRS έχουν οριστεί 9 διαφορετικά σχήματα κωδικοποίησης διαμόρφωσης (Modulation Coding Schemes) για τους ίδιους λόγους. Τα τέσσερα πρώτα από αυτά (MCS1 έως MCS4) εκμεταλλεύονται τη διαμόρφωση GMSK, ενώ τα υπόλοιπα (MCS5 έως MCS9) τη διαμόρφωση 8PSK. Όπως θα διαπιστώσετε και στο σχετικό σχεδιάγραμμα 2, ενώ το GPRS «κορυφώνεται» στα 20 kbps, το GPRS μπορεί να φθάσει θεωρητικά τα 59.2kbps!



Σχεδιάγραμμα 2

Ένα ακόμη πλεονέκτημα του EGPRS είναι η ικανότητα της επαναμετάδοσης ενός πακέτου πληροφοριών, που δεν κωδικοποιήθηκε σωστά, με ένα περισσότερο «ισχυρό» σχήμα κωδικοποίησης. Αυτό δεν μπορούσε να συμβεί στο GPRS, όπου τα «πακέτα» θα έπρεπε να αποστέλλονται με το ίδιο σχήμα κωδικοποίησης ακόμη και να το περιβάλλον μεταβάλλονταν. Αυτό φυσικά, είχε ως αποτέλεσμα τις αποσυνδέσεις και τα προβλήματα, ιδιαίτερα σε περιοχές με αρκετή «κίνηση».

### GMSK Vs 8PSK

Βασικό πλεονέκτημα της νέας τεχνολογίας σε σχέση με το ήδη υπάρχον GSM δίκτυο, είναι η χρήση μίας νέας μεθόδου διαμόρφωσης των δεδομένων. Η νέα μέθοδος ονομάζεται **8PSK (8 Phase Shift Keying modulation)** και επιτυγχάνει την αρχική μετατροπή, διαμόρφωση και αποδιαμόρφωση των δεδομένων σε 8 βήματα, επιτρέποντας εν τέλει, τη μεταφορά 3 bit δεδομένων σε κάθε μοναδικό παλμό του δικτύου. Η αντίστοιχη τεχνολογία που συναντάμε σήμερα στα δίκτυα GSM με υποστήριξη υπηρεσιών GPRS, χρησιμοποιεί τη μέθοδο **GMSK (Gaussian pre-filtered Minimum Shift Keying)** η οποία βασίζεται στη μέθοδο Gauss για την εκθετική μείωση των πιθανοτήτων λάθους κατά τη μεταφορά των δεδομένων, αλλά υστερεί στο γεγονός ό,τι επιτρέπει τη μεταφορά μόνο ενός bit δεδομένων σε κάθε μοναδικό παλμό του δικτύου! Από αυτή ακριβώς τη διαφορά ξεκινάει η 3πλάσια χωρητικότητα ενός δικτύου που υποστηρίζει την τεχνολογία EDGE, και κατά συνέπεια η τριπλάσια ταχύτητα σε σχέση με την υπάρχουσα GPRS υπηρεσία.

## Πλεονεκτήματα του EDGE

Ξεκινώντας από τα πλεονεκτήματα που έρχεται να μας προσφέρει η τεχνολογία EDGE, θα πρέπει να σταθούμε κυρίως στην ταχύτητα πρόσβασης στο Internet. Με το EDGE ξεχνάμε οριστικά τα 40 (πρακτικά) Kbps του GPRS και πλέον μιλάμε για ταχύτητες που εκτινάσσονται στα 384 Kbps! Αυτή η ταχύτητα ουσιαστικά μεταφράζεται σε περισσότερες και πιο αξιόπιστες υπηρεσίες multimedia και όχι μόνο. Η δυνατότητα streaming video μέσω Internet μας επιτρέπει την παρακολούθηση ζωντανών "ιντερνετικών" μεταδόσεων απευθείας στην οθόνη του κινητού μας και το ίδιο ισχύει και για μεταδόσεις μουσικών προγραμμάτων και άλλων υπηρεσιών φωνητικού περιεχομένου. Τα 384 kbps εξασφαλίζουν μετάδοση χωρίς διακοπές, με ποιότητα εικόνας που αναμένεται να ικανοποιήσει τους πάντες. Αν αναλογιστούμε τις μικρές διαστάσεις των οθονών που φέρουν τα κινητά τηλέφωνα, τα βίντεο κλιπ δεν θα έχουν μεγάλες απαιτήσεις σε όγκο μεταδιδόμενης πληροφορίας, γεγονός που καθιστά τα 384 Kbps επαρκέστατα για τέτοιες μεταδόσεις σε ποιότητα αρκετά άνω του μετρίου. Σημαντική είναι και η ταχύτερη λήψη αρχείων μέσω Internet, η οποία με το EDGE είναι ταχύτερη από την τεχνολογία GPRS. Τόσο κατά τη λήψη μικρών αρχείων (μελωδίες, wallpapers), όσο και σε μεγαλύτερα, όπως παιχνίδια ή μεγάλα μουσικά αρχεία, παρατηρήσουμε αισθητή διαφορά ταχύτητας αλλά και σταθερότητας που μας βοηθάει να εξοικονομήσουμε μεγάλο μέρος από τον χρόνο μας. Οι υπηρεσίες περιεχομένου κατά τοποθεσία (location based) θα αποτελέσουν ένα ακόμα από τα σημαντικά εργαλεία με τα οποία το EDGE φιλοδοξεί να γίνει αχώριστος συνεργάτης μας. Υπηρεσίες που θα λειτουργούν ως οδηγό αγοράς αλλά και πολύτιμα βοηθήματα σε ώρα ανάγκης (π.χ. εύρεση διανυκτερευόντων φαρμακείων) αναμένεται να μας βγάλουν αρκετές φορές από τη δύσκολη θέση. Όσον αφορά την πλοήγησή μας στις ιστοσελίδες του διαδικτύου, μπορούμε πλέον ταχύτατα να βλέπουμε σελίδες με πλούσια γραφικά και animations κάτι που με τις υπάρχουσες τεχνολογίες γινόταν με καθυστέρηση ή ήταν και ακόμα και ανέφικτο. Οι σελίδες αυτές θα μπορούν να είναι όχι μόνο οι σελίδες WAP (WML) αλλά και σελίδες HTML, οποιαδήποτε σελίδα δηλαδή επισκεπτόμαστε και από τον ηλεκτρονικό μας υπολογιστή, οι οποίες πλέον θα "φορτώνουν" ταχύτατα, αρκετά γρηγορότερα από μια σύνδεση ISDN και πολύ κοντά στις συνδέσεις ADSL! Ειδικά ο συνδυασμός των υπηρεσιών WCDMA και EDGE θα δώσουν στα δίκτυα την κατάλληλη ευελιξία ώστε να παρέχουν υπηρεσίες 3ης γενιάς ακόμα και σε σημεία που η κάλυψη WCDMA ή UMTS δεν θα είναι παρούσα. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το EDGE εκμεταλλεύεται την υπάρχουσα υποδομή του δικτύου GSM με ελάχιστες αλλαγές τροποποιήσεις στους σταθμούς βάσης (κεραίες) και στα network operation centers των

δικτύων. Σε αντίθεση δηλαδή με το WCDMA που απαιτεί εξ αρχής εγκατάσταση ανεξάρτητου δικτύου, με ξεχωριστούς σταθμούς βάσης, το EDGE είναι εύκολο να εκμεταλλευτεί την υπάρχουσα κάλυψη του δικτύου GSM. Το αποτέλεσμα θα είναι ευεργετικό και για τα δίκτυα και για τους συνδρομητές, αφού το μεγαλύτερο μέρος των υπηρεσιών 3ης γενιάς θα είναι διαθέσιμο και σε περιοχές με την υπάρχουσα κάλυψη, μέχρις ότου η κάλυψη WCDMA επεκταθεί και βελτιωθεί στην επικράτεια της εκάστοτε χώρας. Η εναλλαγή μάλιστα μεταξύ δικτύων EDGE και WCDMA θα είναι εφικτή χωρίς να διακόπτεται η επικοινωνία μας. Αν αναλογιστούμε το γεγονός ότι ο αριθμός των συνδρομητών GSM παγκοσμίως αγγίζει τα 200.000.000 είναι εύκολο να αντιληφθούμε τη μεγάλη διάδοση που θα έχει το EDGE αλλά και τα οφέλη των υπηρεσιών 3ης γενιάς, με χρονοδιάγραμμα που δεν προβλέπει παρά ελάχιστες καθυστερήσεις. Τα δίκτυα θα μπορέσουν εύκολα να αναβαθμίσουν την υπάρχουσα υποδομή GSM ώστε να αρχίσει άμεσα η παροχή μεγάλου μέρους των υπηρεσιών 3ης γενιάς, μέσω του EDGE σε συνεργασία με τις υπηρεσίες των -υπό ανάπτυξη- δικτύων WCDMA/UMTS.

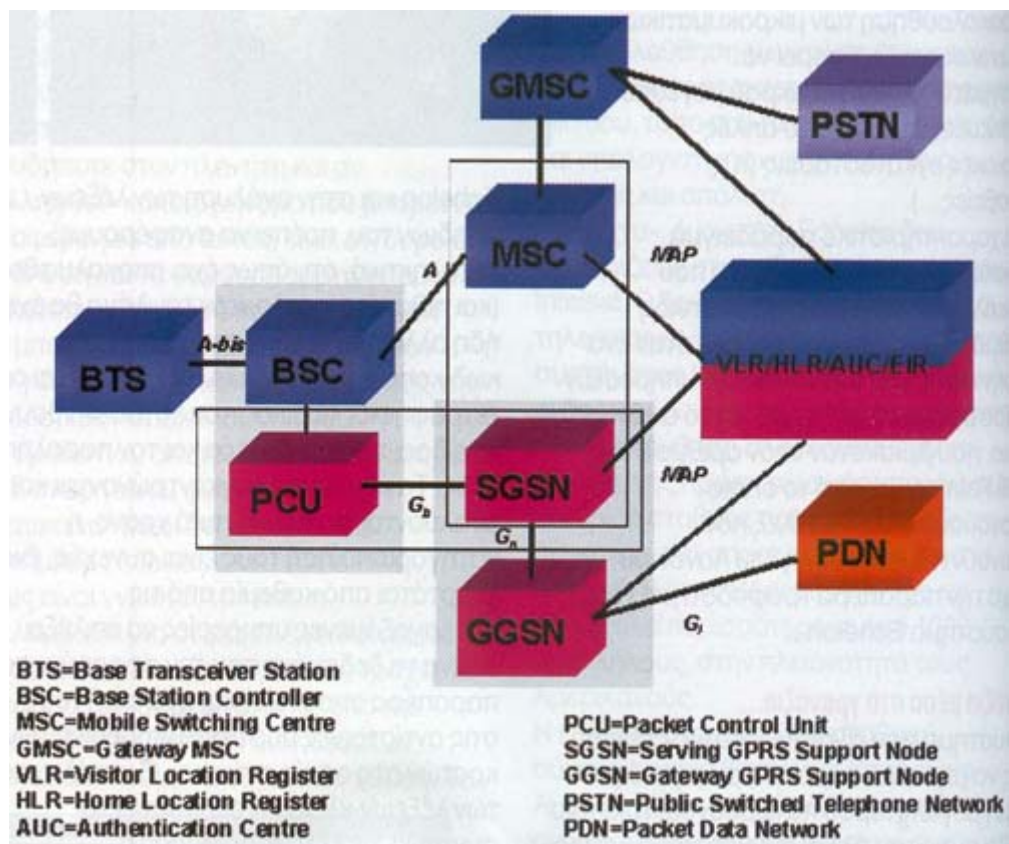
### **Στατιστικά στοιχεία**

Η τεχνολογία EDGE αποτέλεσε από την πρώτη στιγμή ιδιαίτερο σημείο ενδιαφέροντος για όλους τους GSM operators του κόσμου. Αυτό είναι προφανές αν αναλογιστούμε ότι μέχρι το τέλος του 2003 περισσότερα από 60 δίκτυα παγκοσμίως ξεκίνησαν την παροχή της υπηρεσίας ή ανακοίνωσαν τα σχέδιά τους για την παροχή της στις αρχές του 2004. Η γρήγορη εξάπλωση οφείλεται στη δικαιολογημένη πρόθεση των δικτύων να εμπλουτίσουν τις υπηρεσίες τους και να προσφέρουν στους συνδρομητές τους όλα τα οφέλη της νέας τεχνολογίας.

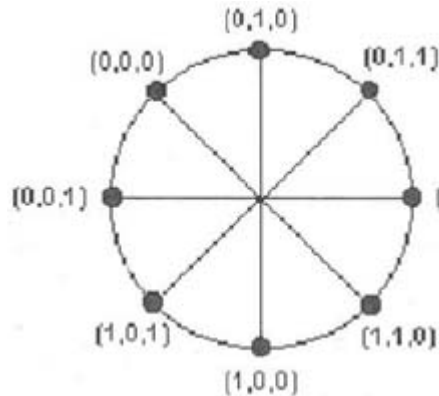


## GPRS & EDGE

Μία από τις μεγαλύτερες επιτυχίες του GSM είναι η ικανότητα του να προσαρμόζεται και να ανταποκρίνεται στις ραγδαίες εξελίξεις των κινητών επικοινωνιών. Παρόλο που, σε μεγάλο βαθμό, οι προδιαγραφές του καταρτίστηκαν στις αρχές της προηγούμενης δεκαετίας, το GSM εξακολουθεί να είναι το πλέον επιτυχημένο σύστημα κινητών επικοινωνιών. Φαίνεται, μάλιστα, ότι μπορεί να ανταποκριθεί με απόλυτη επιτυχία στις απαιτήσεις του GPRS της νέας χιλιετίας, καθώς και στη νέα πρόκληση του EDGE.



Το EDGE αποτελεί το επόμενο βήμα προς το UMTS. Η τεχνολογία αυτή θα συνεχίσει να διαχειρίζεται «πακέτα» δεδομένων, με όλα τα πλεονεκτήματα που αυτό συνεπάγεται, όπως ήδη έχει αναφερθεί. Η χρησιμοποιούμενη τεχνική διαμόρφωσης, όμως, θα είναι διαφορετική (Διαμόρφωση 8-PSK, βλέπε σχήμα), επιτυγχάνοντας, έτσι, πιο αποτελεσματική διαχείριση του διαθέσιμου φάσματος (μέχρι 59.2 kbps ανά timeslot) και



ταχύτητες μετάδοσης της τάξης των 384 kbps. Οι Οργανισμοί θέσπισης προτύπων μελετούν το ενδεχόμενο επέκτασης του EDGE μέχρι τα 2 Mbps, για χρήση σε εσωτερικούς χώρους. Τα υπόλοιπα λειτουργικά χαρακτηριστικά του δικτύου (εύρος ζώνης φέροντος σήματος-200kHz, η δομή των frames, καθώς και τα λογικά κανάλια) θα παραμείνουν αμετάβλητα. Όμως, εξαιτίας, κυρίως,

της διαφορετικής τεχνικής διαμόρφωσης του σήματος, δε θα μπορεί να γίνει αντιστοίχιση ενός timeslot του air-interface (δηλαδή ανάμεσα στον κινητό συνδρομητή και το σταθμό βάσης) με μία χρονοθυρίδα του A-bis interface (δηλαδή ανάμεσα στο σταθμό βάσης και το BSC). Έτσι, απαιτείται η προσθήκη νέου υλικού (hardware - κυρίως σε μορφή καρτών) αλλά και λογισμικού (software) στους σταθμούς βάσης. Η διαμόρφωση που χρησιμοποιείται στο EDGE, όπως ανέφερα και πιο πάνω, είναι το 8-PSK επομένως εκπέμπονται 3 bits ανά σύμβολο. Στη διαμόρφωση αυτή, η απόδοση του συστήματος εξαρτάται τόσο από το περιβάλλον διάδοσης, όσο και από την ταχύτητα του συνδρομητή. Όπως στο GPRS, έτσι και στο EDGE ο ρυθμός μετάδοσης εξαρτάται από την τεχνική κωδικοποίησης. (βλέπε πίνακα)

Κωδικοποίηση	Ρυθμός Μετάδοσης ανά timeslot
MCS-5	22.4 kbps
MCS-6	29.6 kbps
MCS-7	44.8 kbps
MCS-8	59.2 kbps

Οι σταθμοί βάσης του EDGE θα διαθέτουν highly linear power amplifiers, MCPA (Multi-Carrier Power Amplifiers), καθώς και adaptive antennas. Θα είναι πιο ευέλικτοι, πιο

αποδοτικοί και πιο συμφέροντες οικονομικά (εάν χρησιμοποιούν 4 ή περισσότερα carriers), ενώ θα καταλαμβάνουν μικρότερο όγκο. Με το EDGE, ο συνδρομητής θα μπορεί να απολαμβάνει ταυτόχρονη μετάδοση εικόνας και ήχου σε πραγματικό χρόνο, καθώς και άλλες on-line υπηρεσίες υψηλής ποιότητας, αφού ένα timeslot θα επαρκεί για πολλές real-time υπηρεσίες.

Μια έκδοση του EDGE, προσαρμοσμένη στο GPRS, αποτελεί το EGPRS. Το EGPRS έχει την ίδια αρχιτεκτονική με το GPRS, αλλά με μερικές τροποποιήσεις στα πρωτόκολλα. Επίσης, παρέχει διαφοροποίηση στα χαρακτηριστικά του QoS (κυρίως για τις παραμέτρους που ρυθμίζουν τους ρυθμούς μετάδοσης). Υποστηρίζει 48 kbps ανά timeslot. Με το EGPRS η φασματική απόδοση διπλασιάζεται, συγκρινόμενη με το GPRS, όπως φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί.

<b>EGPRS</b>			
	<b>Χαμηλές Ταχύτητες (κυρίως indoor)</b>	<b>Αστικές/Ημιαστικές (Outdoor)</b>	<b>Αγροτικές (Outdoor)</b>
<b>Ρυθμός Μετάδοσης</b>	384 kbps (48 kbps/timeslot)	384 kbps (48 kbps/timeslot)	144 kbps (16 kbps/timeslot)
<b>Ταχύτητα</b>	10 km/h	100 km/h	250 km/h

Στον επόμενο πίνακα, φαίνεται η αύξηση του αριθμού των ταυτόχρονα εξυπηρετούμενων συνδρομητών ανά TRX, με χρήση της τεχνολογίας EGPRS, συγκριτικά με το GPRS.

<b>Αριθμός Συνδρομητών ανά TRX</b>			
	<b>14.4 kbps</b>	<b>28.8 kbps</b>	<b>56 kbps</b>
<b>GPRS</b>	15	10	6
<b>EGPRS</b>	30	24	16

Τρεις είναι οι προτεινόμενοι τύποι τερματικών, που θα χρησιμοποιούνται στο GPRS (καθώς επίσης και στα EGPRS, EDGE):

- Τερματικά που θα υποστηρίζουν, ταυτόχρονα, κλήσεις circuit-switched και packet-switched.
- Κλήσεις circuit-switched και packet-switched (θα διαθέτουν διεύθυνση IP και τηλεφωνικό νούμερο), αλλά δε θα μπορούν να κάνουν ταυτόχρονη χρήση και των δύο μεθόδων πρόσβασης.
- Τερματικά που θα υποστηρίζουν μόνο circuit-switched ή μόνο packet-switched κλήσεις.

Τα τερματικά αυτά θα διαθέτουν διευρυμένη έγχρωμη οθόνη, με ευκρίνεια υψηλότερη των σημερινών συσκευών, ενώ είναι πιθανό να διαθέτουν και ενσωματωμένη κάμερα. Τέλος, θα διαθέτουν ειδικό "παραθυρικό" μενού επιλογών, που θα τα καθιστούν ιδιαίτερα εύχρηστα, σε συνδυασμό με τις touch-screen οθόνες.

Τεχνολογίες-κλειδιά, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στα τερματικά αυτά, είναι το SAT (SIM Application Toolkit) και το WAP (Wireless Application Protocol). Το SAT είναι μια πλατφόρμα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για value-added services (όπως είναι το ηλεκτρονικό εμπόριο), ενώ το WAP είναι πρωτόκολλο, που παρέχει απευθείας πρόσβαση σε IP δίκτυα, καθώς και τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης μεταξύ του δικτύου και του κινητού συνδρομητή.

Οι εφαρμογές που είναι δυνατόν να παρέχονται μέσω του GPRS είναι πολλές και ποικίλες. Ενδεικτικά, αναφέρονται οι ακόλουθες:

- Τραπεζικές συναλλαγές
- Χρηματιστηριακές συναλλαγές
- Υπηρεσίες μέσω Internet (Web-browsing, ενημέρωση, ηλεκτρονικό εμπόριο κ.ά.)
- Ψυχαγωγία (downloading μουσικών κομματιών και video-clips, αποστολή ηλεκτρονικών καρτών κ.ά.)
- Αποστολή γραπτών μηνυμάτων (SMS, e-mail)
- Υπηρεσίες "πλοήγησης"
- Υπηρεσίες για εταιρείες / Οργανισμούς (Virtual Private Network-VPN, Intranet).

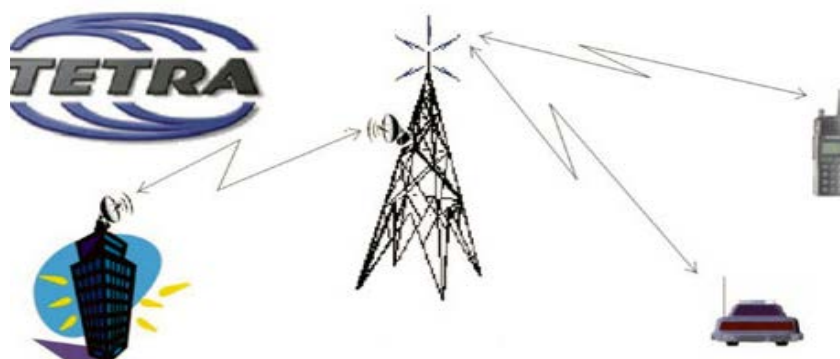
Το όφελος για το συνδρομητή είναι αφενός μεν οι αυξημένες σε αριθμό και βελτιωμένες σε ποιότητα υπηρεσίες, αλλά και τα μειωμένα τιμολόγια, αφού η χρέωση είναι ανάλογη με την ποσότητα των «πακέτων» που χρησιμοποιεί και όχι με το χρόνο σύνδεσης στο δίκτυο. Ενδεικτικά, αναφέρεται ότι ο «κινητός» συνδρομητής μπορεί να είναι συνδεδεμένος όλη την ημέρα στο δίκτυο, αλλά να χρεώνεται μόνο για την ποσότητα δεδομένων που «κατεβάζει» από το Internet.

Η χρέωση των παρεχόμενων υπηρεσιών μπορεί να βασίζεται:

- Στην ποσότητα των μεταφερόμενων «πακέτων»
- Στο είδος των παρεχόμενων υπηρεσιών
- Στην ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών

Μπορεί, επίσης, να παρέχεται μειωμένη χρέωση για κάποιες ώρες του εικοσιτετραώρου (π.χ. σε ώρες μη αιχμής), καθώς, επίσης, και μειωμένη χρέωση για συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές (π.χ. home location).

### **3.4 Ψηφιακό Συγκαναλικό Ραδιοδίκτυο Επικοινωνιών – Trans European Trunked Radio (TETRA)**



Σύστημα που αποτελεί και πρότυπο για digital trunked radio systems ονομάζεται TETRA (Trans-European Trunked Radio). Απευθύνεται σε επαγγελματίες ενώ είναι παρόμοιο με το GSM πρότυπο. Το TETRA είναι ένα ανοικτό πρότυπο ψηφιακού συγκαναλικού ραδιοσυστήματος το οποίο προδιαγράφεται από το Ευρωπαϊκό Ινστιτούτο

Τηλεπικοινωνιακής Τυποποίησης (ETSI) για να ικανοποιήσει τους πιο απαιτητικούς επαγγελματίες χρήστες κινητών ραδιοσυστημάτων.

### **Σύστημα TETRA**

Το σύστημα TETRA ήταν η σημαντικότερη τεχνολογική εξέλιξη που είδαμε μέσα στο 2001, καθώς ικανοποίησε την ανάγκη για ασύρματη επικοινωνία με μεγάλες ταχύτητες και ασφάλεια. Έχει δοθεί ιδιαίτερη σημασία κατά τον σχεδιασμό του, καθώς είναι μία αρκετά αναπτυγμένη τεχνολογία για τη μεταβίβαση φωνής, ήχου και δεδομένων, με αρκετά χαμηλό λόγο δικτυακού σφάλματος.

Οι συχνότητες τις οποίες μπορεί να εκμεταλλεύεται είναι χωρισμένες σε δύο φάσματα, το πρώτο είναι των 380-400 MHz και το δεύτερο των 410-430 MHz. Η εξάπλωση του TETRA υποχρέωσε τον καθορισμό και άλλων ομάδων συχνοτήτων: 450-460 MHz (III), 460-470 MHz (IV), 870-876 MHz (V), 915-921 MHz (VI). (Ας σημειωθεί εδώ ότι το φάσμα 380-400 MHz έχει απελευθερωθεί από το φάσμα χρήσης του NATO, ειδικά για το TETRA, όμως με την προϋπόθεση ότι θα χρησιμοποιηθεί ειδικά και μόνο από υπηρεσίες άμεσης επέμβασης και πρώτων βοηθειών.)

Το TETRA χρησιμοποιεί TDMA τεχνολογία με τέσσερα κανάλια διεμπλεγμένα σε ένα φορέα με 25 KHz διαπόσταση. Εξαιτίας του διεμπλέγματος έχουμε εξοικονόμηση κόστους διότι απαιτείται μόνο μία ραδιοκυματική μονάδα για κάθε τέσσερα κανάλια.

Η πλαισιοδομή του TETRA έχει τέσσερις timeslot σε κάθε TDMA πλαίσιο. Κάθε πολυπλαίσιο περιέχει 18 TDMA πλαίσια. Επίσης, η τεχνολογία του TETRA υποστηρίζει ιδεατά δίκτυα (Virtual Networks), έτσι ώστε να επιτρέπει σε κάθε οργάνωση-χρήστη να λειτουργεί το δίκτυο ανεξάρτητα, έχοντας τη δυνατότητα να επικαλείται όλα τα πλεονεκτήματα ενός μεγάλου δικτύου με όλες τις υπηρεσίες. Η ασφάλεια που παρέχει το TETRA ενσωματώνει κρυπτογράφηση φωνής, δεδομένων, σηματοδοσίας και πληροφορία του χρήστη.

Το TETRA αποτελεί την πιο σύγχρονη λύση στα επίγεια συγκαναλικά ραδιοσυστήματα για χρήση ως Κινητό Ραδιοσύστημα Δημόσιας Πρόσβασης (PAMR) ή Κινητό Ραδιοσύστημα Ιδιωτικής Χρήσης (PMR) προσφέροντας περισσότερα χαρακτηριστικά απ' ό,τι έχει ποτέ προσφερθεί στον τομέα των PAMR και PMR και πολλά σημαντικά

χαρακτηριστικά που δεν μπορούν να υποστηριχθούν από άλλα κυψελωτά δίκτυα, όπως Ομαδική κλήση (ένας προς πολλούς), δυνατότητες Διεκπεραιωτή, κρυπτοφώνηση / κρυπτογράφηση στη ραδιοεπαφή, κρυπτοφώνηση / κρυπτογράφηση από άκρο σε άκρο, ταυτόχρονη ραδιοεπικοινωνία φωνής και δεδομένων, Αμεσότροπη λειτουργία (Walkie - Talkie), όπως και δυνατότητες διαχείρισης δικτύου και τιμολόγησης.

Το TETRA περιλαμβάνει εκτεταμένη σειρά προϊόντων, όπως σταθμούς βάσης, κέντρα μεταγωγής, εργαλεία διαχείρισης και λειτουργίας, κινητά, φορητά τερματικά και διακομιστές. Όλα έχουν την ικανότητα να επαναπρογραμματιστούν απλά και εύκολα όποτε υπάρχει αναβάθμιση του συστήματος ή για ικανοποίηση μελλοντικών απαιτήσεων καθώς αναπτύσσεται νέα τεχνολογία. Η μελλοντική αναβάθμιση και επέκταση του συστήματος γίνεται χωρίς να διακοπεί η λειτουργία του δικτύου, καθώς οι λειτουργίες του συστήματος εκτελούνται από software. Ένα σύστημα TETRA μπορεί να διαβαθμιστεί από ένα Κέντρο Μεταγωγής το οποίο καλύπτει μια μεγάλη περιοχή μέχρι πολλαπλά Κέντρα Μεταγωγής με εθνική κάλυψη. Μπορεί εύκολα να επεκταθεί με επιπρόσθετα Κέντρα Μεταγωγής, Σταθμούς Βάσης, επιπρόσθετα κανάλια, Διακομιστές και άλλους πόρους, όπου χρειάζονται. Τα συστήματα TETRA μπορούν να εξυπηρετήσουν διαφορετικές ομάδες χρηστών με τους ίδιους πόρους. Αυτές οι ομάδες μπορούν να έχουν το δικό τους Ιδωτικό Δίκτυο με δικό τους διακομιστή και λειτουργίες διαχείρισης δικτύου. Καθώς θα καταλαμβάνουν μέρη του ίδιου φυσικού δικτύου, τα Ιδωτικά Ιδωτικά Δίκτυα είναι αθέατα και μη προσβάσιμα σε άλλους χρήστες του δικτύου.

Τα κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος TETRA είναι:

**Εύρος ζώνης συχνοτήτων : 380-430 MHz**

**Διαφορά συχνότητας : 10 MHz**

**Διαυλοποίηση : 25 kHz**

**Διαμόρφωση : P1/4DQPSK**

**Ρυθμός μετάδοσης φωνής και δεδομένων χωρίς προστασία : 7,2 kbps/ts**

**Ρυθμός μετάδοσης φωνής και δεδομένων με χαμηλή προστασία : 4,8 kbps/ts**

**Ρυθμός μετάδοσης φωνής και δεδομένων με υψηλή προστασία : 2,4 kbps/ts**

**Πολυπλεξία ραδιοσυστήματος : TDMA, 4time slots**

**Χρόνος αποκατασκευής κλήσεως : <300 msec**

**Ισχύς εξόδου Σταθμού Βάσης (antenna port) : μέχρι 25W (44dBm) ανά πομποδέκτη**

**Ευαισθησία δέκτη σταθμού βάσης : -116 dBm (στατικά)-107 dBm (δυναμικά)**

Το TETRA απευθύνεται κυρίως σε:

- Παροχείς Δημόσιων Υπηρεσιών
- Οργανισμούς Δημόσιας Ασφάλειας (Αστυνομία, Νοσοκομειακά, Πυροσβεστική, Λιμενικό, Τελωνεία κ.α.)
- Μεταφορικά Μέσα (Αεροδρόμια, Σιδηροδρομικοί Σταθμοί, Αστικές Μεταφορές κ.α.)
- Εμπορικά Δίκτυα (Μεταφορικές Εταιρείες, Ταξί, Δήμους, Βιομηχανίες, Πετρελαιοαγωγούς, Αγωγούς Φυσικού Αερίου κ.α.)

Το σύστημα TETRA περιλαμβάνει πλήθος υπηρεσιών φωνής και δεδομένων και συμπληρωματικών υπηρεσιών, όπως:

- **Υπηρεσίες Φωνής**
  - Ομαδική κλήση (group call)
  - Ευρυεκπομπή (multiselect, multigroup)
  - Ατομική κλήση (private call)
  - Κλήση επείγουσας ανάγκης (High priority)
  - Κλήση από/προς PABX, PSTN, GSM
- **Υπηρεσίες δεδομένων**
  - Κλήση κατάστασης (status message)
  - Κλήση επείγουσας ανάγκης
  - Κλήση βραχέων δεδομένων (SDS)
  - Κλήση αλφαριθμητικού κειμένου (ATS)
  - Κλήση δεδομένων (Packet Data)
- **Συμπληρωματικές Υπηρεσίες**
  - Κλήση προτεραιότητας (Priority call)
  - Όψιμη είσοδος (Late Entry)
  - Αναγνώριση ομιλούντος (TPI)
  - Δυναμική Εκχώρηση Αριθμού Ομάδας (Dynamic Group Number Assignment)
  - Φραγή εισερχομένων κλήσεων
  - Φραγή εξερχομένων κλήσεων



Τα οφέλη χρήσης ενός συστήματος TETRA περιλαμβάνουν:

- Ενοποιημένες υπηρεσίες φωνής και δεδομένων
- Ωφέλιμη χρήση φάσματος
- Αρμονική χρήση φάσματος στην Ε.Ε.
- Υψηλή χωρητικότητα δεδομένων κατ' απαίτηση
- Εξαιρετική ηχητική ποιότητα
- Παγκόσμια αποδοχή
- Πληθώρα προμηθευτών
- Ιδεατά Ιδιωτικά Δίκτυα
- Έμφυτη ασφάλεια
- Αμεσότροπη λειτουργία

Το TETRA παρέχει αφθονία εφαρμογών, βασισμένες στους μηχανισμούς μεταφοράς βραχέων δεδομένων (SDS) και δεδομένων IP (PD), όπως Αυτόματο Εντοπισμό και Διαχείριση Στόλου Οχημάτων με την ταυτόχρονη χρήση GPS, Ασύρματη Πρόσβαση σε Βάσεις Δεδομένων, Ασύρματο Internet, εφαρμογές SCADA, που ήδη εφαρμόζονται και χρησιμοποιούνται από τους περισσότερους διαχειριστές δικτύων TETRA.

Το TETRA είναι το μοναδικό πρότυπο του ETSI για ψηφιακές συγκαναλικές ραδιοεπικοινωνίες. Ικανοποιεί τις πιο απαιτητικές ανάγκες διαλειτουργικότητας του χρήστη, σε ένα πραγματικά αυτόνομο περιβάλλον αρκετών κατασκευαστών τερματικών και υποδομής δικτύου με πολλαπλά οφέλη τόσο για το χρήστη όσο και για την ανάπτυξη και ωρίμανση της τεχνολογίας.



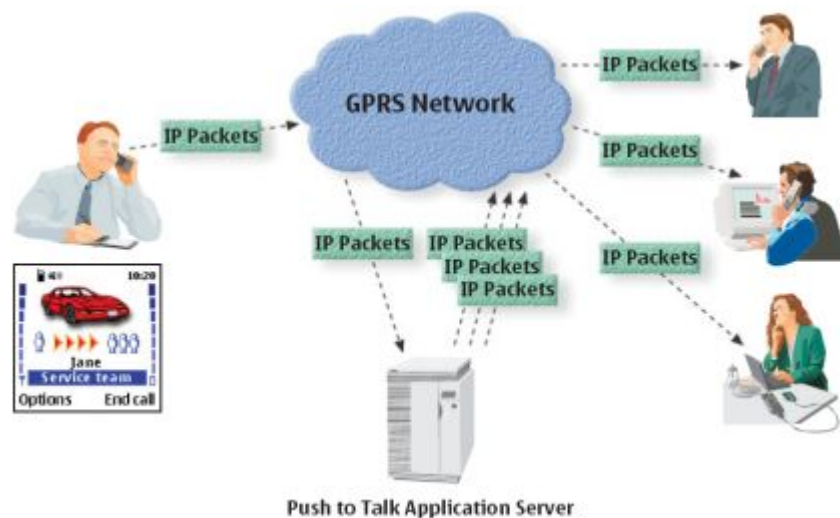
### 3.5 Push-To-Talk

“Το **Push-to-Talk**, ή **PTT** εν συντομία, είναι μία σχετικά νέα υπηρεσία κινητής τηλεφωνίας που αναμένεται να γνωρίσει μεγάλες δόξες στο σύντομο μέλλον. Για την ακρίβεια το PTT δεν είναι καθόλου νέο. Αν θυμάστε τα παιδικά σας χρόνια που παίζατε μιλώντας με τους φίλους σας από απόσταση με τα walkie-talkies, ή αν έχετε δει επαγγελματίες ταξιτζήδες να μιλούν στο κέντρο με το CB, τότε έχετε στην πράξη γνωρίσει τι είναι το PTT. Πρόκειται για την τεχνική που επιτρέπει την ασύρματη και "μονόδρομη" επικοινωνία, με τη χρήση ενός πλήκτρου. Οι δύο (ή και παραπάνω) χρήστες του PTT βρίσκονται σε απευθείας σύνδεση και μπορούν να μιλήσουν κρατώντας πατημένο το πλήκτρο PTT. Κατά τη διάρκεια που το πλήκτρο μένει πατημένο δε μπορούν να ακούσουν το συνομιλητή τους, παρά μόνο να μιλήσουν σε αυτόν. Αντίστοιχα αφήνοντας το πλήκτρο διακόπτεται η μετάδοση, οπότε και μπορεί ο άλλος χρήστης να πατήσει το δικό του για να μιλήσει κ.ο.κ. Το εντελώς απλοϊκής φιλοσοφίας PTT δεν απαιτεί τηλεφωνική κλήση για να επιτευχθεί η επικοινωνία, καθώς οι συσκευές που το χρησιμοποιούν συνδέονται απευθείας μέσω του δικτύου GPRS.

Το PTT έγινε κτήμα της κινητής τηλεφωνίας, όταν οι Ericsson, Motorola, Nokia και Siemens δημιούργησαν το πρότυπο PoC (Push-to-Talk over Cellular) και επέδειξαν τη χρήση του στο 3GSM World Congress του 2003. Ωστόσο μία πρώιμη μορφή του PTT χρησιμοποιείται στις ΗΠΑ από το 1996, όταν ο εκεί παροχέας κινητής τηλεφωνίας Nextel ξεκίνησε να παρέχει τέτοιου είδους υπηρεσίες, χρησιμοποιώντας την τεχνολογία iDEN της Motorola. Σε αυτή τη μορφή χρησιμοποιήθηκε από ελάχιστους επαγγελματίες. Ακόμη όμως και σήμερα, που το PTT υποστηρίζεται ήδη στις ΗΠΑ και μόλις αρχίζει δειλά-δειλά να κάνει την παρουσία του στην Ευρώπη, καθώς αυξάνονται οι ανακοινώσεις ενεργοποίησης υπηρεσιών PTT για το τρέχον έτος, δεν αντιμετωπίζεται με ιδιαίτερο ενθουσιασμό. Ο κόσμος συνηθίζει να συνδέει το PTT με τις επαγγελματικές απαιτήσεις, ή απλώς δεν πολυενδιαφέρεται για την ύπαρξή του, καθώς στην εποχή της φωτογραφίας και των video-call, μία απλή φωνητική υπηρεσία φαντάζει αναχρονιστική. Αν καταφέρουμε όμως να αντιληφθούμε τη λειτουργία του, θα δούμε με ποιον τρόπο δημιουργείται ένα νέο είδος χρήσης του κινητού, προσιτής και εξυπηρετικής για όλους μάλιστα τους χρήστες και όχι μόνο για τους επαγγελματίες.

## Πώς δουλεύει;

Το πρότυπο PoC είναι συμβατό με όλα τα δίκτυα δεύτερης και τρίτης γενιάς και βασίζεται στην τεχνολογία Voice over IP (VoIP), που χρησιμοποιείται για την μεταφορά "ηχητικού σήματος" πάνω σε ψηφιακή πληροφορία χρησιμοποιώντας το Internet Protocol. Στην περίπτωση των κινητών, η φωνητική πληροφορία χρησιμοποιεί το GPRS για να μεταδοθεί (και όχι το συμβατικό τηλεπικοινωνιακό δίκτυο). Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται η άμεση σύνδεση των συνομιλητών, χωρίς την ανάγκη τηλεφωνικής κλήσης. Ο μόνος ενδιαμέσος μεταξύ των συνομιλητών είναι ένας server, ο οποίος αναλαμβάνει να διαχειριστεί το σύνολο των υπηρεσιών PTT που προσφέρει ο παροχέας, τις ομάδες συνομιλίας καθώς και τη διακίνηση των "πακέτων" πληροφορίας μεταξύ των συνομιλητών. Το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει την αρχή λειτουργίας του PoC.



Από την πλευρά του χρήστη, που είναι και το ζητούμενο, το PTT δουλεύει κατ' αναλογία με έναν Instant Messenger, ή αν θέλετε "φωνητικό" Instant Messenger. Ο κάθε χρήστης αντιστοιχεί σε μία διεύθυνση IP και όλοι μαζί συγκροτούν τα λεγόμενα γκρουπ. Η χρήση του PTT είναι τόσο απλή όσο υποδηλώνει η έκφραση "Push-to-Talk". Στην οθόνη εμφανίζεται η λίστα με τα άτομα που απαρτίζουν το γκρουπ, με μία ένδειξη σχετικά με το ποιος είναι διαθέσιμος εκείνη τη στιγμή. Σημειώνουμε σε αυτό το σημείο ότι, επειδή η επικοινωνία μέσω PoC δε χρησιμοποιεί το τηλεπικοινωνιακό δίκτυο, όταν ο χρήστης τηλεφωνεί θεωρείται ως μη διαθέσιμος, αφού δε μπορούν να επιτευχθούν ταυτόχρονα οι δύο ασύμβατοι τύποι επικοινωνίας. Επιλέγουμε το χρήστη ή τους χρήστες με τους οποίους θέλουμε να επικοινωνήσουμε και τους καλούμε όπως ακριβώς και με έναν Instant Messenger. Αν αποδεχτούν την πρόσκληση, το μόνο που έχουμε να κάνουμε είναι να...

πατάμε το πλήκτρο και μιλάμε. Θεωρήστε το μάλιστα ως μία αναβαθμισμένη εκδοχή του Instant Messenger καθώς με τον τρόπο που επιτρέπει την φωνητική επικοινωνία, έτσι ακριβώς επιτρέπει και τη μετάδοση κειμένου (σαν chat), αλλά και αργότερα -με την επικράτηση του ταχύτερου 3G- ακόμη και τη μεταφορά multimedia υλικού.”



## ΓΛΩΣΣΑΡΙΟ

AAL= ATM Adaptation Layer  
AGCH= Access Grant CHannel  
ANSI= American National Standards Institute  
AP= Application Processor  
APN= Access Point Name  
ATM= Asynchronous Transfer Mode  
AUC= AUthentication Center  
BCCH= Broadcast Control CHannel  
BELLCORE= BELL COmmunication REsearch  
BGP= Border Gateway Protocol  
BGw= Billing Gateway  
BSC= Base Station Controller  
BSS= Base Station System  
BSSGP= Base Station System GPRS Protocol  
BTS= Base Transceiver Station  
BYB501, BYB202= Building Practive (Ericsson specific)  
C1/C2, C31, C32= Cell selection and reselection parameters  
CCCH= Common Control CHannel  
CCU= Channel Control Unit  
CDR= Call Data Record  
CGF= Charging Gateway Functionality  
CGSN= Co-located GSN  
CHAP= Challenge Handshake Authentication Protocol  
CS= Circuit-Switched  
CS-1, CS-2= Coding Scheme 1 and 2  
DCE= Data Communication Equipment  
DCS= Digital Communication System  
DHCP= Dynamic Host Configuration Protocol  
DL= Digital Link  
DLCI= Data Link Connection Identification

DNS= Domain Name Server  
DP= Digital Processor or Device Processor  
DRX= Discontinuous Reception  
DSP= Digital Signal Processors  
EDGE= Equipment Identity Register  
EGT= Ericsson GPRS Terminal  
EIR= Equipment Identity Register  
ETC= Exchange Terminal Circuit  
ETSI= European Telecommunication Standards Institute  
FR= Frame Relay  
FTP= File Transfer Protocol  
GGSN= Gateway GPRS Support Node  
GMSC= Gateway Mobile services Switching Center  
GPB= General Processing Board  
GPRS= General Packet Radio Service  
GS= Group Switch  
GSM= Global System for Mobile telephony  
GSN= GPRS Support Node  
GTP= GPRS Tunneling Protocol  
HLR= Home Location Register  
HSCSD= High-Speed Circuit-Switched Data  
IANA= Internet Assigned Number Authority  
IAS= Internet Access Server  
IBAE= Interface Board ATM Electrical  
IBAM= Interface Board ATM Multi-mode  
IBAS= Interface Board ATM Single-mode  
IBE= Interface Board with E1  
IBEN= Interface Board EtherNet  
IBT= Interface Board with T1  
IH= Internet service Host  
IMEI= International Mobile station Equipment Identity  
IMSI= International Mobile Subscriber Identity  
IP= Internet Protocol  
IPSec= IP Secure Protocol

ISDN= Integrated Services Digital Network  
ISP= Internet Service Provider  
ITU-T= International Telecommunications Union-Telecommunications  
L1,L2= Layer 1, Layer 2  
LA= Location Area  
LAN= Local Area Network  
LLC= Logical Link Control  
MAC= Medium Access Control  
MAS= Mobile network Access Subsystem  
MM= Mobility Management  
MPDCH= Master Packet Data Channel  
MPS= Mobile Point-to-Point control Subsystem  
MS= Mobile Station  
MSC= Mobile Switching Center  
MSS= Mobile Short message Subsystem  
MT= Mobile Terminal  
MTP= Message Transfer Part  
MTS= Mobile Transport protocol Subsystem  
MVS= Mobile Visitor register Subsystem  
NAT= Network Address Translator  
NCS= Network element Control and distribution Subsystem  
NS= Network Service  
NSAPI= Network layer Service Access Point Identity  
NTP= Network Time Protocol  
OSPF= Open Shortest Path First  
OSS= Operation and Support System  
PACCH= Packet Associated Control CHannel  
PAGCH= Packet Access Grant CHannel  
PAP= Password Authentication Protocol  
PBCCH= Packet Broadcast Control CHannel  
PCCCH= Packet Common Control CHannel  
PCH= Packet CHannel  
PCM= Pulse Code Modulation  
PCS= Personal Communication System

PCU= Packet Control Unit  
PDCH= Packet Data Channel  
PDP= Packet Data Protocol  
PDTCH= Packet Data Traffic Channel  
PDU= Packet Data Unit  
PEB= Power and Ethernet Board  
PLMN= Public Land Mobile Network  
PPB= Packet Protocol Board  
PPCH= Packet Paging Channel  
PPP= Point-to-Point Protocol  
PTT= Push-to-Talk  
PRACH= Packet Random Access CHannel  
PS= Packet-Switched  
PSS= Packet Switching System  
PSTN= Puplic Swiyched Telephone Network  
PTCCH= Packet Traffic Control Channel  
PTP= Point-to-Point  
PVC= Permanent Virtual Circuit  
QOS= Quality of Service  
RA= Routing Area  
RACH= Random Access Channel  
RADIUS= Remote Access Dial-In User Service  
RBS= Radio Base Station  
RF= Radio Frequency  
RIP= Routing Information Protocol  
RLC= Radio Link Control  
RP= Regional Processor  
RPP= type of RP the PCU is built on  
SA= (MSC/VLR) Service Area  
SDH= Synchronous Digital Hierarchy  
SGSN= Serving GPRS Support Node  
SM= Short Message  
SMS= Short Message Service  
SNDCP= SubNetwork Dependent Convergence Protocol



SONET= Synchronous Optical Network  
SPE= Signal Processing Extension  
SPU= Signal Processing Unit  
SRS= SubRate Switch  
SS7= common channel Signaling Subsystem No 7  
STM= Synchronous Transport Module  
STP= Signaling Transfer Point  
STS= Statistic and Traffic measurement Subsystem  
SW= Soft Ware  
TBF= Temporary Block Flow  
TCAP= Transaction Capabilities Application Part  
TCH= Traffic CHannel  
TCP= Transmission Control Protocol  
TE= Terminal Equipment  
TETRA= Trans-European Trunked RADio  
TFI= Temporary Flow Identity  
TLLI= Temporary Location Link Identity  
TRAU= TRanscoder Adapter Unit  
TRC= TRanscoderController  
TRX= Transceiver  
UDP= User Datagram Protocol  
UMTS= Universal Mobile Telecommunications System  
USF= Uplink State Flag  
VLR= Visitor Location Register  
WWW= World Wide Web

## Πηγές

### Βιβλία:

- *CME 20 System* της Ericsson
- *CME 20/CMS 40 System Survey* της Ericsson
- *GPRS System Survey* της Ericsson

### URL:

- [www.techteam.gr](http://www.techteam.gr)
- <http://users.otenet.gr/~stefchon/article11.htm>
- [www.presspoint.gr/release.asp?id=44041](http://www.presspoint.gr/release.asp?id=44041)
- [www.techlife.gr](http://www.techlife.gr)
- [www.intracom.gr/gr/solution/multiservice\\_ntw/products/tetra.htm](http://www.intracom.gr/gr/solution/multiservice_ntw/products/tetra.htm)
- [www.Ericsson.com](http://www.Ericsson.com)
- [www.cs.aueb.gr](http://www.cs.aueb.gr)
- <http://www.cgomag.gr>
- <http://www.cs.aueb.gr>

Το κεφάλαιο 3.5 με τίτλο «Push to talk» είναι απόσπασμα από το ομώνυμο άρθρο του κ.Πέτρου Παπαθανασίου στο περιοδικό Tehclife.



### *Το κινητό ακτινοβολεί σχετικά έντονα το κεφάλι*

*Η πιο πάνω εικόνα απεικονίζει πώς απορροφάτε η ακτινοβολία στο κεφάλι αυτού που τηλεφωνεί. Η επιβάρυνση είναι εντονότερη κοντά στο αυτί και μειώνεται σημαντικά προς το εσωτερικό.*