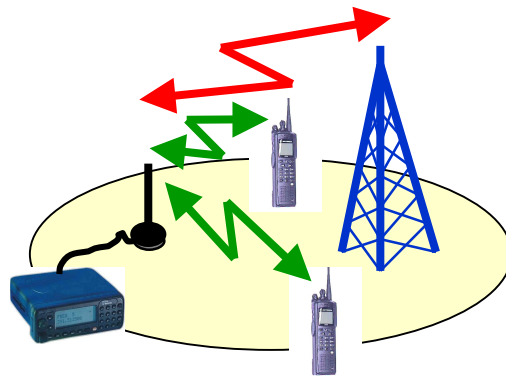


Τ.Ε.Ι. ΚΡΗΤΗΣ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΧΑΝΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΣΥΓΚΑΝΑΛΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΙΝΗΤΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ (ΤΕΤΡΑ-ΔΙΚΤΥΟ ΟΤΕlink)



ΕΚΠΟΝΗΣΗ: ΣΟΥΡΛΙΓΚΑΣ ΝΕΚΤΑΡΙΟΣ
ΕΠΙΒΛΕΨΗ: ΑΝΤΩΝΙΔΑΚΗΣ ΜΑΝΩΛΗΣ
ΑΘΗΝΑ 2006

Ευχαριστώ για την πολύτιμη βοήθειά τους στην εκπόνηση της πτυχιακής μου εργασίας τους παρακάτω :

Δρ. Αντωνιδάκη Μανώλη , καθηγητή μου και εισηγητή της πτυχιακής μου
Μαργαρώνη Παναγιώτη (MPhil) συνεπιβλέπων της πτυχιακής μου και πολύτιμο
βοηθό

Τσοπανίδου Δάφνη για το υλικό που μου προσέφερε από τον ΟΤΕ στον οποίο κι
εργάζεται

Καθώς και όλους τους καθηγητές μου στο ΤΕΙ χάρη στους οποίους έγινε εφικτή η
πραγματοποίηση της πτυχιακής μου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελίδα
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ TETRA	8
1.1 TDMA και TETRA.....	8
1.1.1 Πλαίσιο TETRA.....	9
1.1.1.1 Δυφία Χρονοθυρίδων TETRA	9
1.1.1.2 Χρόνοι διάκλισης (ramp) και φύλαξης πλαισίου TETRA	9
1.1.2 Πολυπλαίσιο TETRA	10
1.1.3 Υπερπλαίσιο TETRA	10
1.2 Κανάλια TETRA	10
1.2.1 Τύποι καναλιών TETRA.....	10
1.2.1.1 Χαρακτηριστικά φυσικών καναλιών.....	11
1.2.1.2 Χαρακτηριστικά λογικών καναλιών.....	11
1.2.1.3 Κανάλια μεταφοράς τηλεπικοινωνιακής κίνησης.....	11
1.2.1.4 Κανάλια ελέγχου	12
1.2.2 Συσχετισμός λογικών και φυσικών καναλιών TETRA.....	13
1.2.2.1 Φυσικό κανάλι μεταφοράς τηλεπικοινωνιακής κίνησης	13
1.2.2.2 Φυσικό κανάλι ελέγχου	13
1.3 Θέματα τεχνολογίας μετάδοσης TETRA.....	14
1.3.1 Τεχνολογία Μετάδοσης.....	14
1.3.2 Ψηφιακή διαμόρφωση	14
1.3.2.1 Διαμόρφωση Μετατόπισης Πλάτους (ASK – Amplitude Shift Keying).....	14
1.3.2.2 Διαμόρφωση Μετατόπισης Συχνότητας (FSK – Frequency Shift Keying) ...	15
1.3.2.3 Διαμόρφωση Μετατόπισης Φάσης (PSK - Phase Shift Keying).....	15
1.3.2.4 Διαμόρφωση Διαφορικού Ορθογωνισμού Φάσης (DQPSK - Differential Quadrature Phase Shift Keying)	16
1.3.3 Σχέδιο κατανομής συχνοτήτων κυψελών δικτύου TETRA.....	16
1.3.4 Ομιλία TETRA	17
1.3.4.1 Κωδικοποίηση Ομιλίας.....	17
1.3.4.2 Αποκωδικοποίηση Ομιλίας.....	18
1.3.4.3 Κωδαποκωδικοποιητής ομιλίας TETRA	18
1.3.5 Κρυπτογράφηση TETRA	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ OTElink.....	20
2.1 Γενικά	20
2.2 Υπηρεσίες και χαρακτηριστικά δικτύου OTElink.....	21
2.3 Ομάδες ομιλίας.....	21
2.4 Ακολουθία συμβάντων κλήσης	22
2.4.1 Εκκίνηση κλήσης	22
2.4.2 Αποκατάσταση κλήσης.....	23
2.4.3 Ολοκλήρωση κλήσης.....	23
2.5 Χαρακτηριστικά και πλεονεκτήματα	23
2.6 Αρχιτεκτονική δικτύου OTElink.....	25
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ OTElink	27
3.1 Γενική άποψη	27
3.2 Σύστημα Μεταγωγής.....	27
3.2.1 Συστοιχία Ηλεκτρονικών Ambassador (AEB).....	27
3.2.2 Ελεγκτής Ζώνης (ZC)	27
3.2.3 Πολυπλέκτης Ζεύξης Σταθμών Βάσης (SLM).....	28
3.2.4 Διακωδικοποιητής.....	28
3.3 Σύστημα Σταθμών Βάσης.....	28
3.3.1 Σταθμός Βάσης (EBTS).....	28
3.4 Σύστημα Κονσόλας Εκφωνητή.....	31
3.4.1 Κεντρική Συστοιχία Ηλεκτρονικών (CEB).....	31
3.4.2 Ηλεκτρονικά Διεπαφής Κονσόλας Εκφωνητή (CIE)	31

3.4.3	Κονσόλα Εκφωνητή (DC – Dispatch Console).....	31
3.4.4	Εξυπηρετητής βάσης δεδομένων Elite.....	32
3.5	Σύστημα Διαχείρισης Δικτύου (ΣΔΔ).....	32
3.5.1	Εξυπηρετητής Βάσης Δεδομένων Διαχειριστή Ζώνης.....	33
3.5.2	Εξυπηρετητής Χρηστών Διαχειριστή Ζώνης.....	33
3.5.3	Εξυπηρετητής Βάσης Δεδομένων UCS.....	33
3.5.4	Εξυπηρετητής Χρηστών UCS.....	33
3.5.5	Εξυπηρετητής Full Vision®.....	33
3.5.6	Σταθμοί Εργασίας Χρήστη.....	34
3.6	Σύστημα Τηλεφωνίας.....	34
3.6.1	Πύλη διασύνδεσης Τηλεφωνίας (TIG).....	34
3.6.2	Διάταξη Απόσβεσης Ηχούς.....	34
3.7	Σύστημα Δεδομένων.....	34
3.7.1	Δρομολογητής Σύντομων Δεδομένων (SDR).....	35
3.7.2	Πύλη Δεδομένων Πακετομεταγωγής (PDG).....	35
3.8	Σύστημα Διαδικτύωσης.....	35
3.8.1	Elite Ethernet Hub.....	36
3.8.2	Διακόπτης Ethernet LAN KM & ΚΕΣ.....	36
3.8.3	Δρομολογητής IP KM & ΚΕΣ.....	37
3.8.4	Διακόπτης Ethernet LAN συστήματος σταθμών βάσης.....	39
3.8.5	Δρομολογητής IP συστήματος σταθμών βάσης.....	39
3.9	Τερματικός Εξοπλισμός.....	39
3.9.1	MTM300.....	40
3.9.2	MTP300 και MTP200.....	40
3.9.3	MTH300.....	40
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΤΕlink.....		41
4.1	Γενικά.....	41
4.2	Υπηρεσίες Ομιλίας.....	41
4.2.1	Κλήσεις Ομάδας ομιλίας.....	41
4.2.2	Κλήσεις Γνωστοποίησης Πολυομάδας ομιλίας (Έκδοση λογισμικού R3.0/3.1).....	43
4.2.3	Κλήσεις Ανάγκης.....	45
4.2.4	Ατομικές κλήσεις.....	46
4.2.5	Κλήσεις Διασύνδεσης Τηλεφωνίας.....	46
4.3	Υπηρεσίες Δεδομένων.....	48
4.3.1	Υπηρεσία Μηνυμάτων Κατάστασης.....	48
4.3.2	Ειδοποίηση Ανάγκης.....	49
4.3.3	Υπηρεσία Μεταφοράς Σύντομων Δεδομένων (SDTS).....	49
4.3.4	Υπηρεσία Αλφαριθμητικού Κειμένου (ATS).....	50
4.3.5	Υπηρεσία Δεδομένων Πακετομεταγωγής (PDS).....	51
4.4	Συμπληρωματικές Υπηρεσίες.....	52
4.4.1	Σειρά Αναμονής σε Απασχολημένο και εκ νέου Κλήση.....	53
4.4.2	Προτεραιότητα Σειράς Αναμονής.....	53
4.4.3	Προτεραιότητα Πρόσφατου Χρήστη.....	54
4.4.4	Δυναμική Ανάθεση Σταθμού Βάσης.....	54
4.4.5	Προσβάσιμοι Σταθμοί Βάσης.....	54
4.4.6	Συνολική Εκκίνηση / Γρήγορη Εκκίνηση.....	54
4.4.7	Καθορισμός Κρίσιμων Σταθμών Βάσης.....	55
4.4.8	Αναγνώριση καλούντος (TPI – Talking party Identification).....	56
4.4.9	Παρουσίαση Αναγνώρισης Καλούσας Γραμμής (CLIP – Calling Line Identification Presentation).....	56
4.4.10	Αποστολή τόνων DTMF κατά την ομιλία (Έκδοση λογισμικού δικτύου ΟΤΕlink R3.0/3.1).....	56
4.4.11	Όψιμη Είσοδος.....	57
4.4.12	Παρακολούθηση Προτεραιότητας.....	57
4.4.13	Κρυπτογράφηση ραδιοδιεπαφής (Έκδοση λογισμικού δικτύου ΟΤΕlink R3.0/3.1).....	57

4.4.14	Φραγή Εξερχομένων Κλήσεων τηλεφωνίας (BOC – Barring of Outgoing Calls)	58
4.4.15	Αιτηθέντες Σταθμοί Βάσης	59
4.5	Χαρακτηριστικά χειρισμού κοινότυπας Εκφωνητή	59
4.5.1	Ανάθεση Ομάδων Ομιλίας	60
4.5.2	Προγραμματιζόμενα μεγάφωνα και άθροιση ομιλίας	60
4.5.3	Λειτουργία κλήσης Ομάδας Ομιλίας	60
4.5.4	Λειτουργία Ατομικής Κλήσης	61
4.5.5	Στοιβάξη Κλήσεων	61
4.5.6	Απεικόνιση Δραστηριότητας	62
4.5.7	Προτεραιότητα κοινότυπας Εκφωνητή	62
4.5.8	Λειτουργία Έκτακτης Ανάγκης	63
4.5.9	Απεικόνιση Μηνυμάτων Στάτου	63
4.5.10	Φίμωση Όλων	64
4.5.11	Άμεση Εκπομπή	64
4.5.12	Διακόπτης Ασφάλειας	64
4.5.13	Ευφυές Ενδεικτικό Κλήσεων	64
4.5.14	Κλήση Ενδοεπικοινωνίας κοινότυπας	65
4.5.15	Τόνοι Προειδοποίησης	65
4.5.16	Κύρια Κοινότυπα Επίβλεψης	65
4.5.17	Δευτερεύουσα Κοινότυπα Επίβλεψης	65
	Πολλαπλή επιλογή από την κοινότυπα χωρίς εκ νέου ομαδοποίηση	65
4.5.19	Εκπομπή ARB	66
4.5.20	Διασύνδεση από την κοινότυπα χωρίς εκ νέου ομαδοποίηση	66
4.5.21	Ευφυής διεπαφή τηλεφωνίας	66
4.5.22	Διασύνδεση συμβατικών καναλιών	66
4.5.23	Βοηθητικές εισοδοί/έξοδοι κοινότυπας	67
4.5.24	Καταγραφικό κοινότυπας (μαγνητόφωνο)	67
4.6	Χαρακτηριστικά διαχείρισης συστήματος Κοινότυπας Εκφωνητή	67
4.6.1	Διαχειριστής Βάσης Δεδομένων Συστήματος Κοινότυπας Εκφωνητή (CDM)	68
4.6.2	Λογισμικό Elite Admin	68
4.6.3	Διαχειριστής Βάσης Δεδομένων Ψευδωνύμων	69
4.7	Χαρακτηριστικά Διαχειριστή Ελέγχου Ραδιοεξοπλισμού	70
4.7.1	Παρακολούθηση συμβάντων Ειδοποίησης Ανάγκης	70
4.7.2	Έλεγχος κινητών σταθμών	70
4.7.3	Στιγμιαία Απεικόνιση	71
4.7.4	Κατάσταση Ζώνης	71
4.8	Διαχείριση Δικτύου ΟΤΕlink	71
4.8.1	Διαχείριση Βλάβης	74
4.8.2	Διαχείριση Διάρθρωσης	75
4.8.3	Λογιστική Διαχείριση	76
4.8.4	Διαχείριση Επίδοσης	76
4.8.5	Διαχείριση Ασφάλειας	76
4.9	Χαρακτηριστικά τερματικού εξοπλισμού	76
4.9.1	Λειτουργία σε τρόπο Ομάδας Ομιλίας	77
4.9.2	Λειτουργία σε τρόπο Ανάγκης	78
4.9.3	Λειτουργία σε τρόπο Ατομικής Κλήσης	79
4.9.4	Λειτουργία σε τρόπο Τηλεφωνίας	80
4.9.5	Λειτουργία τρόπου Στάτου	81
4.9.6	Υπηρεσία Μεταφοράς Σύντομων Δεδομένων	81
4.9.7	Λειτουργία Μηνύματος Κειμένου	81
4.9.8	Πρόσβαση στην Υπηρεσία Δεδομένων Πακετομεταγωγής	82
4.9.9	Κρυπτογράφηση ραδιοδιεπαφής	82
4.9.10	Λειτουργία Συγκανάωσης Σταθμού Βάσης	83
4.9.11	Άμεσώτερη Λειτουργία	83
4.9.12	Ανιχνευτική σάρωση Ομάδων Ομιλίας	84

4.9.13	Παρακολούθηση προτεραιότητας	84
4.9.14	Επιλογή με Βραχύ Αριθμό	85
4.9.15	Πάτρια Περιοχή Αναζήτησης.....	85
4.9.16	Ενδεικτικό Έντασης Λαμβανόμενου Σήματος.....	86
4.9.17	Ένδειξη εκτός περιοχής κάλυψης	86
4.9.18	Ένδειξη εκπομπής.....	86
4.9.19	Φωτισμός οθόνης κινητού σταθμού	86
4.9.20	Ενδεικτικό ισχύος μπαταρίας	86
4.9.21	Πρόσβαση με Προσωπικό Αριθμό Αναγνώρισης	87
4.10	Χαρακτηριστικά αξιοπιστίας δικτύου OTElink.....	87
4.10.1	Αξιοπιστία EBTS.....	88
4.10.2	Αξιοπιστία συστήματος μετάδοσης	88
4.10.3	Αξιοπιστία ΚΜ & ΚΕΣ	89
4.10.4	Λειτουργία Αναδίπλωσης.....	89
4.10.5	Εφεδρεία.....	90
4.11	Διεπαφές με εξοπλισμό άλλων κατασκευαστών.....	91
4.11.1	Διεπαφή κονσόλας Εκφωνητή (Elite API)	91
4.11.2	Διεπαφή Υπηρεσίας Μεταφοράς Σύντομων Δεδομένων	92
4.11.3	Διεπαφή Υπηρεσίας Δεδομένων Πακετομεταγωγής.....	93
4.11.4	Διεπαφή κονσόλας Εκφωνητή υποβοηθούμενης από υπολογιστή.....	93
4.11.5	Πρόσβαση στην Πληροφορία Ραδιοκίνησης	94
4.11.6	Εξυπηρετητής Πύλης Δεδομένων Πακετομεταγωγής.....	95
4.11.7	Διεπαφή Περιφερειακού Εξοπλισμού (PEI) κινητού σταθμού	95
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΔΙΚΤΥΟΥ OTElink		95
5.1	Γενικά	95
5.2	Μεταφορά δεδομένων.....	95
5.2.1	Δεδομένα πακετομεταγωγής.....	96
5.3	Αναμετάδοση πλαισίου	96
5.3.1	Διεπαφή X.21	96
5.3.2	Πρωτόκολλο Αναμετάδοσης Πλαισίου	97
5.3.3	Μορφότυπο πλαισίου Αναμετάδοσης Πλαισίου	98
5.4	Τοπολογία δικτύου.....	98
5.4.1	Τοπολογία Αστέρα.....	99
5.4.2	Τοπολογία Δακτυλίου	99
5.4.3	Τοπολογία Ταινίας.....	100
5.4.4	Τοπολογία δικτύου OTElink.....	100
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΛΗΣΕΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ OTElink		101
6.1	Γενικά	101
6.2	Αμφίδρομη (Duplex) και ημιαμφίδρομη (Half Duplex) επικοινωνία	102
6.3	Επιλογή κυψέλης και Καταχώρηση.....	102
6.4	Κλήσεις Ομάδας Ομιλίας.....	103
6.4.1	Παράδειγμα 1 : Κλήση Ομάδας Ομιλίας.....	103
6.4.2	Παράδειγμα 2 : Συνέχιση κλήσης Ομάδας Ομιλίας.....	105
6.5	Κλήσεις Ανάγκης.....	105
6.5.1	Τρόπος Ανάγκης.....	106
6.5.2	Ειδοποίηση Ανάγκης	107
6.5.3	Κλήση Ανάγκης Ομάδας Ομιλίας	107
6.5.4	Εκχώρηση καναλιού σε κλήση Ανάγκης.....	108
6.6	Ατομικές Κλήσεις	108
6.6.1	Κλήση κινητού σταθμού προς κινητό σταθμό.....	108
6.6.2	Απόλυση Ατομικής Κλήσης κινητού σταθμού προς κινητό σταθμό	110
6.6.3	Ατομική Κλήση κινητού σταθμού προς κονσόλα Εκφωνητή	110
6.6.4	Απόλυση Ατομικής Κλήσης κινητού σταθμού προς κονσόλα Εκφωνητή	111
6.6.5	Ατομική Κλήση κονσόλας Εκφωνητή προς κινητό σταθμό	111
6.7	Κλήσεις DMO.....	112
6.7.1	Ραδιοδιεπαφή.....	112

6.7.2	Βασική λειτουργία DMO	113
6.7.3	Ατομικές Κλήσεις DMO	114
6.7.4	Κλήσεις Ομάδας Ομιλίας DMO	114
6.7.5	Εγγενείς Υπηρεσίες DMO	115
6.8	Κλήσεις Δεδομένων	116
6.8.1	Υπηρεσία δεδομένων πακετομεταγωγής	116
6.8.2	Υπηρεσία μεταφοράς σύντομων δεδομένων (SDTS)	116
6.8.3	Υπηρεσία Μηνυμάτων Κατάστασης	117
6.8.4	Υπηρεσία Αλφαριθμικού Κειμένου (ATS)	117
6.9	Κλήσεις Τηλεφωνίας	117
6.9.1	Τύποι Κλήσης Τηλεφωνίας	118
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	ΑΡΤΙΚΟΛΕΞΑ	120

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα εργασία έγινε στα πλαίσια της πτυχιακής μου εργασίας με θέμα Συγκαναλικό Σύστημα Κινητών Επικοινωνιών (TETRA-ΔΙΚΤΥΟ OTElink) . Το σύστημα TETRA (Terrestrial Trunked RAdio – Επίγειο Συγκαναλικό Ραδιοδίκτυο) είναι ένα σύστημα κινητών επικοινωνιών που χρησιμοποιεί ο ΟΤΕ για τις επικοινωνίες του με τις διάφορες ομάδες που τον απαρτίζουν . Έχει εγκατασταθεί από τον οίκο Motorola , ο οποίος κι έχει αναλάβει όλη την εκπαίδευση του προσωπικού του ΟΤΕ .

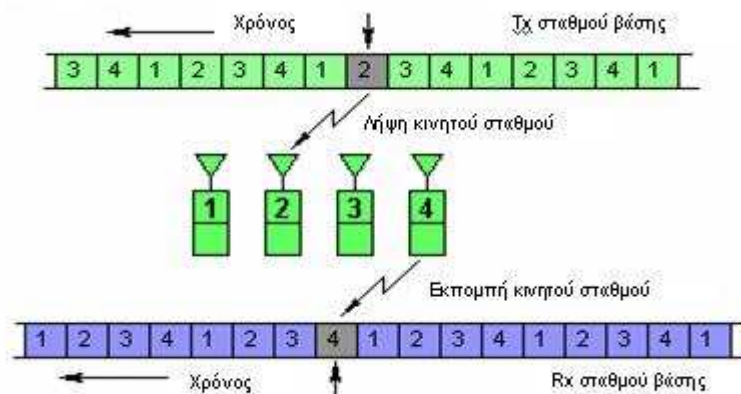
Πιο συγκεκριμένα στα παρακάτω κεφάλαια θα αναλυθούν τα εξής :

1. Τεχνολογία TETRA
2. Τεχνική περιγραφή του δικτύου OTELink
3. Λειτουργίες συστημάτων δικτύου OTELink
4. Υπηρεσίες και χαρακτηριστικά δικτύου OTELink
5. Διασυνδέσεις δικτύου OTELink
6. Επεξεργασία κλήσεων δικτύου OTELink

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ TETRA

1.1 TDMA και TETRA

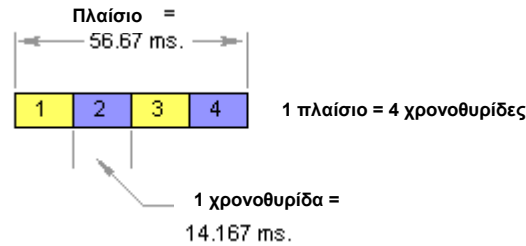
Η υλοποίηση του προτύπου ραδιοδιεπαφής TETRA στις φέρουσες συχνότητες βασίζεται στην χρήση της τεχνικής Πολλαπλής Πρόσβασης Διαίρεσης Χρόνου (Time Division Multiple Access - TDMA). Η χρήση της τεχνικής TDMA επιτρέπει την δημιουργία τεσσάρων (4) ταυτόχρονων λογικών καναλιών επικοινωνίας σε κάθε φέρουσα συχνότητα TETRA (φυσικός πόρος). Οι φέρουσες συχνότητες απέχουν μεταξύ τους 25 kHz.



Σχήμα 1 : TDMA ραδιοδιεπαφής προτύπου TETRA

Πρέπει να σημειωθεί ότι οι χρονοθυρίδες λήψης του σταθμού βάσης είναι μετατοπισμένες κατά δύο περιόδους χρονοθυρίδας από τις χρονοθυρίδες εκπομπής του σταθμού βάσης. Αυτό επιτρέπει στους κινητούς σταθμούς να λαμβάνουν και να εκπέμπουν σε διαφορετικό χρόνο που με την σειρά του επιτρέπει την πλήρως αμφίδρομη επικοινωνία (full duplex) χωρίς την ανάγκη τοποθέτησης διάταξης φίλτρων διπλέκτη για τον διαχωρισμό των ραδιοσυχνοτήτων εκπομπής και λήψης στους πομποδέκτες του εξοπλισμού TETRA.

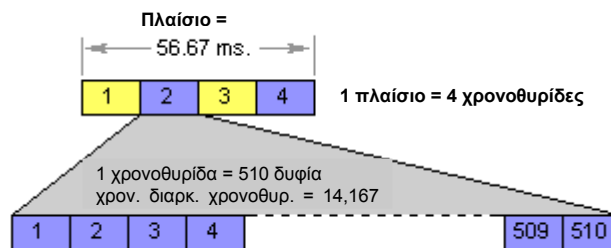
1.1.1 Πλαίσιο TETRA



Σχήμα 2 : Πλαίσιο TETRA

Κάθε πλαίσιο TETRA έχει χρονική διάρκεια 56.67 ms και αποτελείται από τέσσερις (4) χρονοθυρίδες που αριθμούνται από το 1 μέχρι το 4. Συνεπώς η χρονική διάρκεια κάθε χρονοθυρίδας του πλαισίου TETRA είναι 14.167 ms.

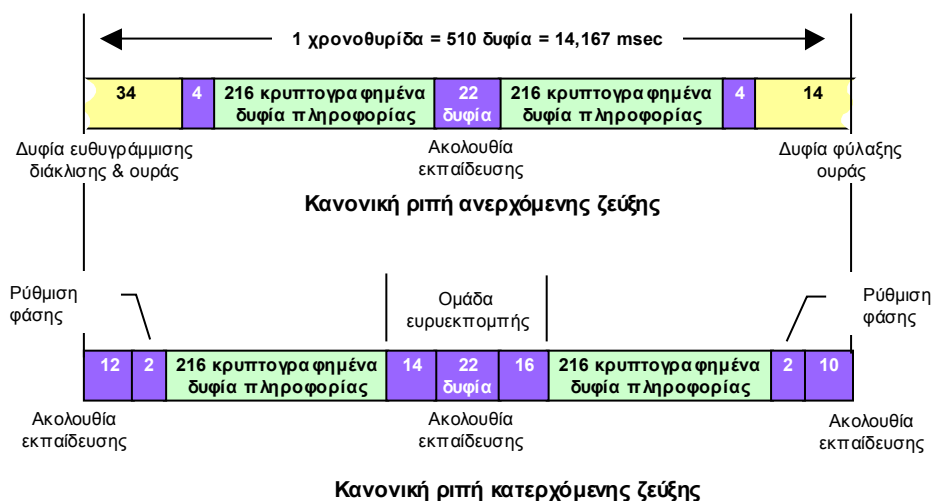
1.1.1.1 Δυφία Χρονοθυρίδων TETRA



Σχήμα 3 : Δυφία χρονοθυρίδων TETRA

Κάθε χρονοθυρίδα του πλαισίου TETRA αποτελείται από 510 δυφία που το κάθε ένα έχει χρονική διάρκεια 27,78 μsec. Η σύνθεση αυτών των δυφίων εξαρτάται από το εάν το πλαίσιο είναι ανερχόμενης¹ ή κατερχόμενης² ζεύξης (βλέπε Σχήμα 4).

1.1.1.2 Χρόνοι διάκλισης (ramp) και φύλαξης πλαισίου TETRA



Σχήμα 4 : Χρόνοι διάκλισης και φύλαξης πλαισίου TETRA

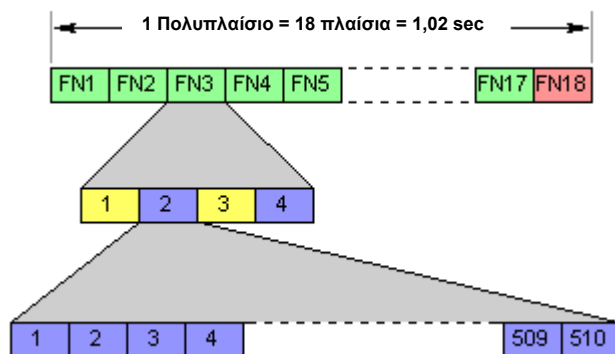
¹ Ανερχόμενη ζεύξη αποκαλείται η ασύρματη ζεύξη κατεύθυνσης κινητού σταθμού – σταθμού βάσης.

² Κατερχόμενη ζεύξη αποκαλείται η ασύρματη ζεύξη κατεύθυνσης σταθμού βάσης – κινητού σταθμού.

Πρέπει να σημειωθεί ότι λόγω των χρόνων διάκλισης και φύλαξης του πλαισίου που απαιτούνται στην ανερχόμενη ζεύξη, η ριπή ανερχόμενης ζεύξης (δηλαδή ο χρόνος κατά τον οποίο ο πομπός εκπέμπει) έχει χρονική διάρκεια μόνο 462 δυφία (αντί 510).

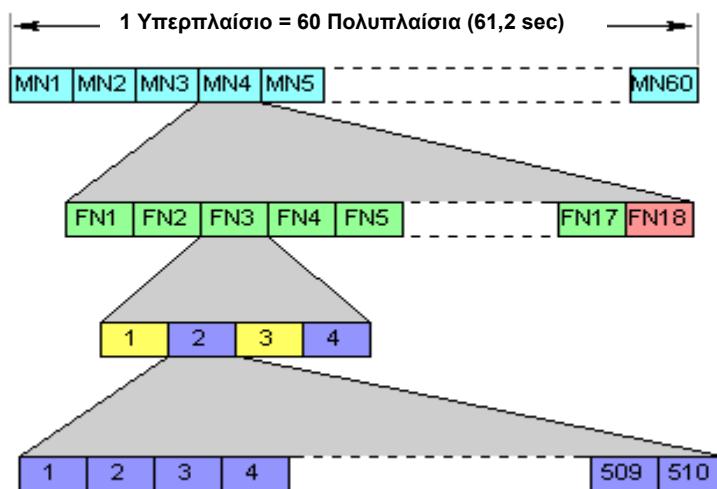
1.1.2 Πολυπλαίσιο TETRA

Το Πολυπλαίσιο TETRA αποτελείται από τον συνδυασμό 18 πλαισίων TETRA και έχει χρονική διάρκεια 1,02 sec. Τα πλαίσια εντός του Πολυπλασίου αριθμούνται FN1 μέχρι FN18 (FN – Frame Number – Αριθμός πλαισίου). Πρέπει να σημειωθεί ότι το πλαίσιο FN18 χρησιμοποιείται αποκλειστικά από το λογικό κανάλι ελέγχου.



Σχήμα 5 : Πολυπλαίσιο TETRA

1.1.3 Υπερπλαίσιο TETRA



Σχήμα 6 : Υπερπλαίσιο TETRA

Το Υπερπλαίσιο TETRA έχει χρονική διάρκεια 61,2 sec και αποτελείται από 60 Πολυπλαίσια τα οποία αριθμούνται από MN1 μέχρι MN 60 (MN – Multiframe Number – Αριθμός Πολυπλασίου). Το Υπερπλαίσιο είναι το μακρύτερο επαναλαμβανόμενο περιοδικά πλαίσιο της δομής του TDMA του προτύπου TETRA και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως γρήγορη και ακριβής αναφορά χρόνου μετά από εκτεταμένη μέτρηση του αριθμού των Υπερπλασίων.

1.2 Κανάλια TETRA

1.2.1 Τύποι καναλιών TETRA

Στο πρότυπο TETRA προβλέπονται δύο τύποι καναλιών :

- Φυσικά κανάλια,
- Λογικά κανάλια.

Αυτά συσχετίζονται μεταξύ τους μέσω της αποτύπωσης των λογικών καναλιών στα φυσικά κανάλια.

1.2.1.1 Χαρακτηριστικά φυσικών καναλιών.

Τα φυσικά κανάλια της φέρουσας ραδιοσυχνότητας μπορεί να χρησιμοποιηθούν είτε ως κανάλια ελέγχου είτε ως κανάλια μεταφοράς τηλεπικοινωνιακής κίνησης. Τα κανάλια ελέγχου μεταφέρουν μηνύματα σηματοδότησης και δεδομένα πακετομεταγωγής. Η ανάγκη σηματοδότησης επιβάλλει την εκχώρηση τουλάχιστον ενός καναλιού ελέγχου ανά κυψέλη. Τα κανάλια μεταφοράς τηλεπικοινωνιακής κίνησης μεταφέρουν πληροφορίες του χρήστη, κυρίως ομιλία και δεδομένα.



Σχήμα 7 : Φυσικά κανάλια TETRA

Η πρώτη χρονοθυρίδα της χαμηλότερης φέρουσας συχνότητας TETRA της κυψέλης χρησιμοποιείται πάντοτε για την υλοποίηση του καναλιού ελέγχου. Τα υπόλοιπα κανάλια επικοινωνίας χρησιμοποιούνται είτε ως κανάλια μεταφοράς τηλεπικοινωνιακής κίνησης είτε ως πρόσθετα κανάλια ελέγχου εάν αυτό απαιτείται.

1.2.1.2 Χαρακτηριστικά λογικών καναλιών.

Το λογικό κανάλι καθορίζεται ως ο λογικός δρόμος επικοινωνίας μεταξύ δύο ή περισσότερων μερών. Τα λογικά κανάλια αντιπροσωπεύουν την διεπαφή μεταξύ του πρωτοκόλλου που χρησιμοποιείται στην ραδιοδιεπαφή και του χρήστη του πρωτοκόλλου.

Τα λογικά κανάλια χωρίζονται στα κανάλια μεταφοράς τηλεπικοινωνιακής κίνησης που μεταφέρουν ομιλία μεταγωγής κυκλώματος ή δεδομένα και στα κανάλια ελέγχου που μεταφέρουν δεδομένα πακετομεταγωγής ή σηματοδότηση.

1.2.1.3 Κανάλια μεταφοράς τηλεπικοινωνιακής κίνησης

Τα κανάλια μεταφοράς τηλεπικοινωνιακής κίνησης (TCH – Traffic Channels) μεταφέρουν την πληροφορία του χρήστη. Οι παρακάτω τέσσερις τύποι λογικών TCH έχουν καθοριστεί για την μεταφορά ομιλίας και δεδομένων σε διάφορους ρυθμούς :

- TCH/S – κωδικοποιημένη ομιλία με ρυθμό 4,8 kbps,
- TCH/7,2 – δεδομένα με ρυθμό 7,2 kbps,
- TCH/4,8 – δεδομένα με ρυθμό 4,8 kbps,

- TCH/2,4 – δεδομένα με ρυθμό 2,4 kbps

Στα πρότυπα TETRA προδιαγράφεται ρυθμός μετάδοσης μέχρι 28,8 kbps. Στην υπόψη έκδοση λογισμικού (R3.x) του δικτύου OTElink δεν προβλέπεται αυτός ο ρυθμός μετάδοσης δεδομένων.

1.2.1.4 Κανάλια ελέγχου

Τα κανάλια ελέγχου (Control CHannels - CCH) χρησιμοποιούνται για την μεταφορά μηνυμάτων σηματοδότησης ελέγχου καθώς και πληροφορίας δεδομένων πακετομεταγωγής του χρήστη. Τα CCH χωρίζονται στις παρακάτω πέντε κατηγορίες εκ των οποίων μερικές χωρίζονται σε υποκατηγορίες για την παροχή εξειδικευμένων καναλιών ελέγχου :

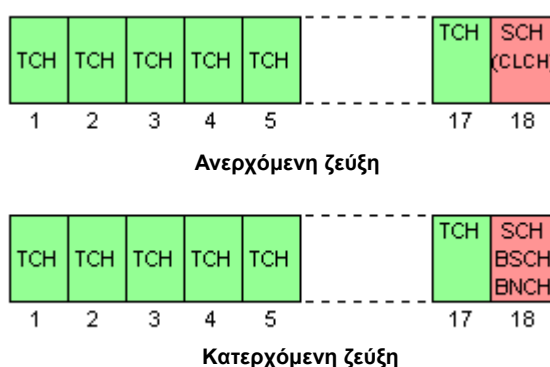
- **Κανάλι ελέγχου ευρυεκπομπής (BCCH – Broadcast Control CHannel).** Το κανάλι BCCH είναι μονοκατευθυντικό κανάλι για κοινή χρήση από όλους τους χρήστες. Σε αυτό εκπέμπονται γενικές πληροφορίες του δικτύου TETRA προς όλους τους χρήστες του. Υπάρχουν δύο κατηγορίες καναλιού BCCH, το κανάλι BNCH (Broadcast Network CHannel – Κανάλι Ευρυεκπομπής Δικτύου) που μεταφέρει πληροφορίες του δικτύου TETRA, και το κανάλι BSCH (Broadcast Synchronization CHannel - Κανάλι Ευρυεκπομπής Συγχρονισμού) που μεταφέρει πληροφορία χρονισμού και συγχρονισμού περίπλεξης για τον χρήστη.
- **Κανάλι ευθυγράμμισης (LCH - Linearization CHannel).** Το κανάλι LCH χωρίζεται σε δύο υποκατηγορίες, το CLCH (Common Linearization CHannel - Κοινό Κανάλι Ευθυγράμμισης) που είναι κοινό κανάλι ανερχόμενης ζεύξης και χρησιμοποιείται από όλους τους πομποδέκτες των χρηστών για την ευθυγράμμιση των πομπών τους, και το BLCH (Base station Linearization CHannel - Κανάλι Ευθυγράμμισης Σταθμού Βάσης) που είναι κανάλι κατερχόμενης ζεύξης και χρησιμοποιείται από τους σταθμούς βάσης για την ευθυγράμμιση των πομπών.
- **Κανάλι Σηματοδοσίας (SCH - Signaling CHannel).** Το κανάλι SCH μοιράζεται σε όλους τους χρήστες αλλά μπορεί να μεταφέρει μηνύματα απευθυνόμενα σε συγκεκριμένο χρήστη ή συγκεκριμένη ομάδα χρηστών. Το κανάλι SCH χωρίζεται στις παρακάτω τρεις υποκατηγορίες :
 - **SCH/F** (Full size Signaling CHannel – Κανάλι σηματοδοσίας πλήρους μεγέθους),
 - **SCH/HD** (Half size Downlink Signaling CHannel –Κανάλι σηματοδοσίας μισού μεγέθους κατερχόμενης ζεύξης),
 - **SCH/HU** (Half size Uplink Signaling CHannel – Κανάλι σηματοδοσίας μισού μεγέθους ανερχόμενης ζεύξης).
- **Κανάλι Ανάθεσης Πρόσβασης (AACH - Access Assignment CHannel).** Το κανάλι AACH βρίσκεται στην κατερχόμενη ζεύξη και χρησιμοποιείται για την υπόδειξη της ανάθεσης των χρονοθυρίδων ανερχόμενης και κατερχόμενης ζεύξης.

- **Κανάλι Κλοπής (STCH - STEaling CHannel).** Το κανάλι STCH συσχετίζεται με ένα κανάλι TCH διότι προσωρινά "κλέβει" μέρος της χωρητικότητας του TCH για την μεταβίβαση μηνυμάτων σηματοδοσίας όταν απαιτηθεί γρήγορη σηματοδοσία. Όταν το κανάλι STCH χρησιμοποιείται σε ημιαμφίδρομη λειτουργία είναι μονοκατευθυντικό και έχει την ίδια κατεύθυνση με το συσχετιζόμενο κανάλι TCH.

1.2.2 Συσχετισμός λογικών και φυσικών καναλιών TETRA

Ο συσχετισμός μεταξύ των λογικών καναλιών και των φυσικών καναλιών επί των οποίων τα πρώτα μεταφέρονται είναι σύνθετος και σε κάποιο βαθμό εξαρτάται από την υλοποίηση του κατασκευαστή. Κάθε φυσικό κανάλι μπορεί και μεταφέρει έναν αριθμό λογικών καναλιών. Η στιγμιαία χρήση του φυσικού καναλιού εναλλάσσεται κυκλικά διαμέσου της δομής του Πολυπλαισίου.

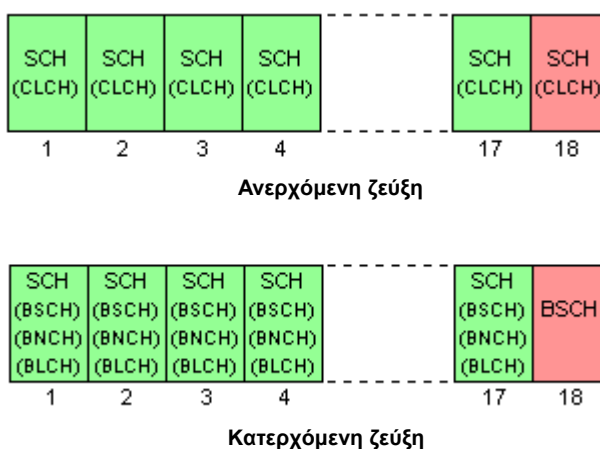
1.2.2.1 Φυσικό κανάλι μεταφοράς τηλεπικοινωνιακής κίνησης



Σχήμα 8 : Φυσικό κανάλι μεταφοράς τηλεπ/κης κίνησης TETRA

Το φυσικό κανάλι μεταφοράς τηλεπικοινωνιακής κίνησης βασίζεται σε πολυπλαίσιο 18 πλαισίων όπου οι θυρίδες των πλαισίων 1 – 17 μεταφέρουν κανάλια TCH ή STCH. Το πλαίσιο 18 στην κατεύθυνση κατερχόμενης ζεύξης χρησιμοποιείται μόνο για σηματοδοσία και μεταφέρει τα κανάλια SCH, BSCH και BNCH, ενώ στην κατεύθυνση της ανερχόμενης ζεύξης μεταφέρει το κανάλι SCH και εάν απαιτηθεί, το κανάλι CLCH.

1.2.2.2. Φυσικό κανάλι ελέγχου



Σχήμα 9 : Φυσικό κανάλι ελέγχου TETRA

Όλα τα πλαίσια του πολυπλασίου ελέγχου μεταφέρουν μηνύματα σηματοδότησης διάφορων τύπων. Στην κατεύθυνση κατερχόμενης ζεύξης τα πλαίσια 1 – 17 μεταφέρουν τα κανάλια SCH, BNCH, BSCH ή BLCH ανάλογα με τις απαιτήσεις. Το κανάλι AACH, που αποτυπώνεται στην ομάδα ευρυεκπομπής όλων των ριπών κατερχόμενης ζεύξης, μεταφέρει πληροφορία για τις εκχωρήσεις των θυρίδων αυτών των πλαισίων. Επιπλέον το πλαίσιο 18 της κατεύθυνσης κατερχόμενης ζεύξης επίσης μεταφέρει το κανάλι BSCH. Στην κατεύθυνση ανερχόμενης ζεύξης το φυσικό κανάλι μεταφέρει τα λογικά κανάλια SCH και CLCH εντός όλων των πλαισίων του πολυπλασίου.

1.3 Θέματα τεχνολογίας μετάδοσης TETRA

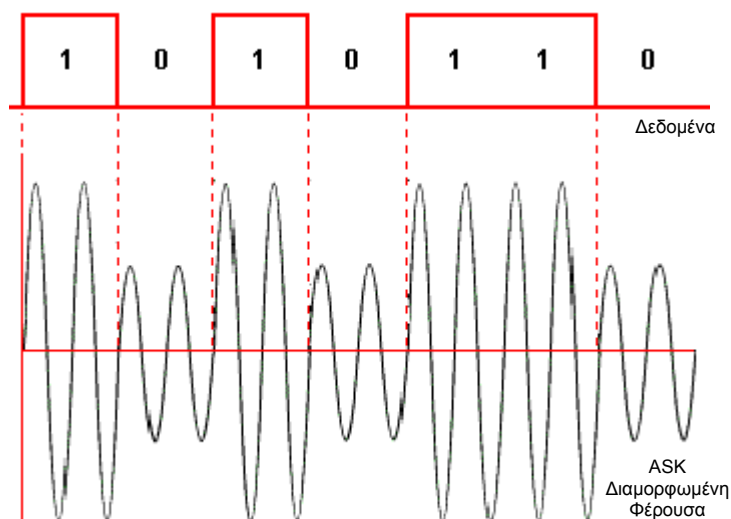
1.3.1 Τεχνολογία Μετάδοσης

Μια από τις απαιτήσεις στον σχεδιασμό της τεχνολογίας TETRA είναι η δυνατότητα υποστήριξης της περιαγωγής του κινητού σταθμού στα διάφορα δίκτυα TETRA όπου και αυτά βρίσκονται από όποιον κατασκευαστή και αν προέρχονται. Αυτή η απαίτηση έκανε απαραίτητη την Πανευρωπαϊκή εκχώρηση ραδιοσυχνοτήτων για την χρήση στα δίκτυα TETRA. Αυτή η εκχώρηση ραδιοσυχνοτήτων για μεν τα "εμπορικά" δίκτυα TETRA είναι στο φάσμα 410 MHz μέχρι 430MHz για δε τις Δημόσιες Υπηρεσίες Ασφάλειας είναι στο φάσμα 380 MHz μέχρι 400MHz. Και στις δύο περιπτώσεις η απόσταση συχνότητας μεταξύ διαδοχικών φερουσών συχνοτήτων είναι 25 kHz.

1.3.2 Ψηφιακή διαμόρφωση

Υπάρχουν τρεις βασικές τεχνικές για την οποιαδήποτε τύπου διαμόρφωση του φέροντος κύματος. Ένα από τα πλάτος, συχνότητα ή φάση του φέροντος κύματος θα πρέπει να μεταβληθεί με κατάλληλο τρόπο ώστε να αντιπροσωπεύεται η μεταφερόμενη ψηφιακή πληροφορία. Η διαδικασία διαμόρφωσης αναφέρεται με τον όρο "Διαμόρφωση Μετατόπισης" και παρακάτω περιγράφονται οι κοινότερα χρησιμοποιούμενες τέσσερις τεχνικές ψηφιακής διαμόρφωσης.

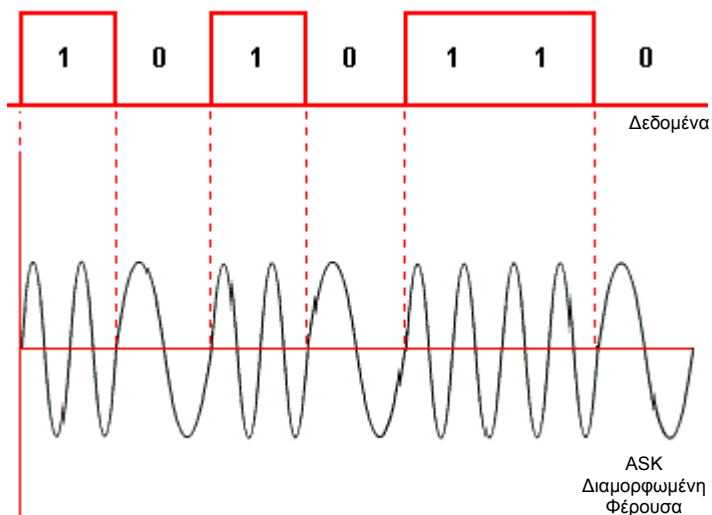
1.3.2.1 Διαμόρφωση Μετατόπισης Πλάτους (ASK – Amplitude Shift Keying)



Σχήμα 10 : Διαμόρφωση μετατόπισης πλάτους (ASK)

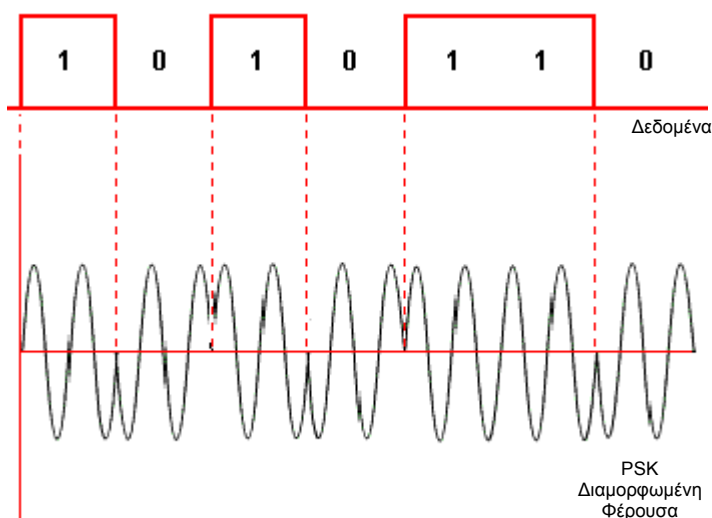
Στο παράδειγμα του **Σχήματος 10** το πλάτος του φέροντος κύματος μεταβάλλεται μεταξύ δύο καταστάσεων (τιμών) που αντιπροσωπεύουν τα λογικά δυφία 0 και 1.

1.3.2.2

Διαμόρφωση Μετατόπισης Συχνότητας (FSK – Frequency Shift Keying)**Σχήμα 11 :** Διαμόρφωση μετατόπισης συχνότητας (FKS)

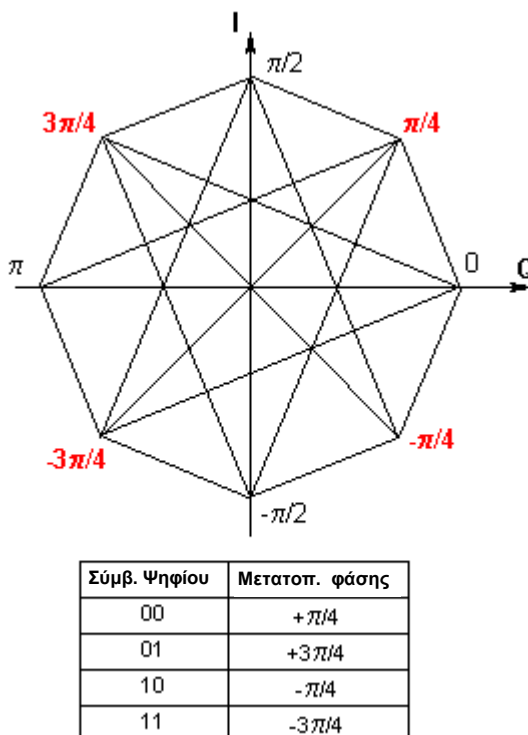
Στο παράδειγμα του **Σχήματος 11** η συχνότητα του φέροντος κύματος μεταβάλλεται μεταξύ δύο καταστάσεων (τιμών) που αντιπροσωπεύουν τα λογικά δυφία 0 και 1.

1.3.2.3

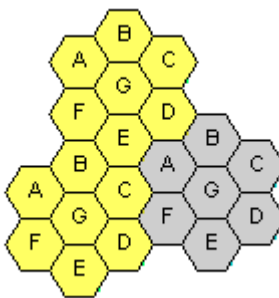
Διαμόρφωση Μετατόπισης Φάσης (PSK - Phase Shift Keying)**Σχήμα 12 :** Διαμόρφωση μετατόπισης φάσης (PSK)

Στο παράδειγμα του **Σχήματος 12** η φάση του φέροντος κύματος μεταβάλλεται μεταξύ δύο καταστάσεων (τιμών) που αντιπροσωπεύουν τα λογικά δυφία 0 και 1.

1.3.2.4

Διαμόρφωση Διαφορικού Ορθογωνισμού Φάσης (DQPSK - Differential Quadrature Phase Shift Keying)**Σχήμα 13 :** Διαμόρφωση $\pi/4$ διαφορικού ορθογωνισκού φάσης ($\pi/4$ DQPSK)

Ο ρυθμός μεικτών δεδομένων στο φέρον κύμα TETRA είναι 36 kbit/s και η τεχνική που χρησιμοποιείται για την υποστήριξη της διαμόρφωσής του σε εύρος καναλιού μόλις 25 kHz ονομάζεται Διαμόρφωση $\pi/4$ διαφορικού ορθογωνισμού φάσης ($\pi/4$ DQPSK). Η διαμόρφωση DQPSK αποτελεί βελτίωση της διαμόρφωσης PSK διότι αντί των δύο μεταβολών φάσης δημιουργούνται τέσσερις μεταβολές φάσης επιτρέποντας την μεταφορά διπλάσιου όγκου πληροφορίας. Επιπλέον η μεταβολή της φάσης περιορίζεται σε $+\pi/4$ και $+3\pi/4$ με αποτέλεσμα την βελτίωση του συνολικού ρυθμού δεδομένων που παράγεται στο συγκεκριμένο εύρος ζώνης συχνότητας. Αυτό έχει αποτέλεσμα την ύπαρξη οκτώ καταστάσεων φάσης αλλά μόνο τεσσάρων αλλαγών φάσης.

1.3.3 Σχέδιο κατανομής συχνοτήτων κυψελών δικτύου TETRA**Σχήμα 14 :** Κατανομή συχνοτήτων κυψελών δικτύου TETRA (σχέδιο επαναχρησιμοποίησης επτά κυψελών)

Η συγκαταληκή λειτουργία ενός αριθμού φυσικών καναλιών σε έναν σταθμό βάσης είναι ο οικονομικότερος και αποδοτικότερος τρόπος χρήσης των εκχωρηθέντων πόρων φάσματος συχνοτήτων. Όμως εάν εκχωρηθεί μεγάλος αριθμός φυσικών καναλιών, σε έναν

λειτουργό τηλεπικοινωνιακού δικτύου, για χρήση σε ευρεία περιοχή τότε είναι απαραίτητος ο συνδυασμός δομημένου σχεδίου κατανομής συχνοτήτων με το κέρδος συγκανάλωσης για την περαιτέρω βελτίωση της απόδοσης χρήσης του φάσματος συχνοτήτων. Η απόδοση μπορεί να αναφερθεί σε Erlangs ανά kHz ανά Km².

Το δομημένο σχέδιο κατανομής συχνοτήτων σημαίνει ότι η κάλυψη της ευρείας περιοχής θα γίνει από πολλούς σταθμούς βάσης που ο κάθε ένας θα διαθέτει συγκεκριμένο αριθμό καναλιών για συγκανάλωση. Επειδή η ανάθεση των καναλιών στους σταθμούς βάσης θα γίνεται με ελεγχόμενο (βάση σχεδίου) και όχι αυθαίρετο τρόπο η παρεμβολή μεταξύ ίδιας συχνότητας καναλιών θα μπορεί να προβλεφθεί και να διευθετηθεί. Το αποτέλεσμα θα είναι ότι η απόσταση επαναχρησιμοποίησης της ίδιας συχνότητας θα μειωθεί και συνεπώς θα αυξηθεί η χωρητικότητα που αντιπροσωπεύει η χρήση κάθε συχνότητας (λόγω μεγαλύτερου συντελεστή επαναχρησιμοποίησης της) που με την σειρά της θα αυξήσει την χωρητικότητα του δικτύου TETRA στο σύνολο της περιοχής κάλυψης.

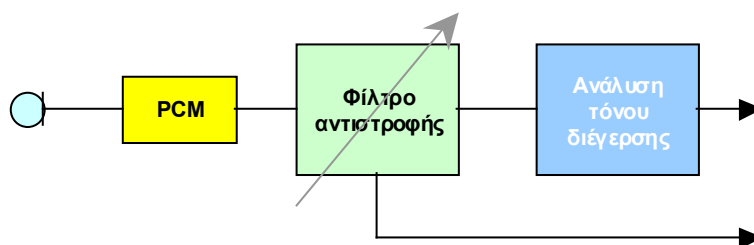
Στο **Σχήμα 14** εικονίζεται ο κλασικός τρόπος κατανομής συχνοτήτων σε οποιοδήποτε κυψελοειδές δίκτυο (GSM, NMT, κλπ.) τεχνικής TDMA που εφαρμόζεται και στο δίκτυο OTElink. Τα γράμματα εντός των κυψελών αντιπροσωπεύουν ομάδες συχνοτήτων (καναλιών).

1.3.4 Ομιλία TETRA

1.3.4.1 Κωδικοποίηση Ομιλίας

Στις εφαρμογές τηλεπικοινωνιών η τυπική επεξεργασία ψηφιοποίησης της ομιλίας είναι η Παλμοκωδική Διαμόρφωση (PCM – Pulse Code Modulation). Η διαμόρφωση PCM είναι τεχνική κωδικοποίησης κυματομορφής που διαθέτει τα πλεονεκτήματα της απλότητας και της αξιοπιστίας.

Η διαμόρφωση PCM είναι ανεξάρτητη από την κυματομορφή και συνεπώς κωδικοποιεί μαζί με την ομιλία και τους τόνους σηματοδότησης δικτύου καθώς και τους τόνους των διαποδιαμορφωτών (modem). Ωστόσο, για φιλτραρισμένη ομιλία τηλεφωνικής ποιότητας των 5 kHz, απαιτεί 64 kbit/s. Αυτή η παροχή δεν είναι δυνατόν να εκχωρηθεί σε ένα μόνο κανάλι ομιλίας επί της ραδιοδιεπαφής TETRA. Συνεπώς ακολουθήθηκε διαφορετική προσέγγιση για τα δίκτυα TETRA. Στην περίπτωση αυτών των δικτύων χρησιμοποιούνται ειδικές διατάξεις κωδικοποίησης της ομιλίας (vocoders – voice encoders) που εξετάζουν τα χαρακτηριστικά σύνθεσης της ομιλίας πριν την κωδικοποιήσουν αντί της "τυφλής" κωδικοποίησης των δειγμάτων της κυματομορφής της ομιλίας.



Σχήμα 15 : Κωδικοποίηση ομιλίας TETRA

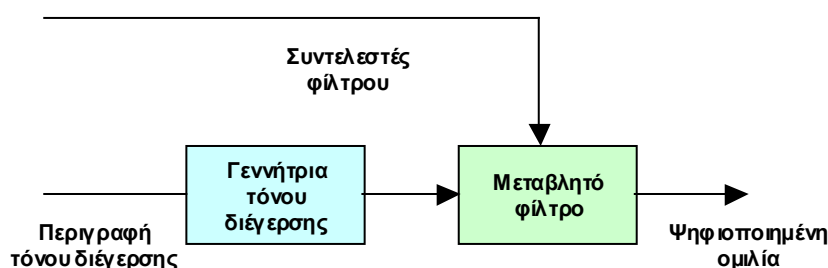
Έχει παρατηρηθεί ότι τα χαρακτηριστικά της ομιλίας του ανθρώπου εντός μικρών χρονικών διαστημάτων (μικρότερα των 30 msec) μεταβάλλονται ελάχιστα. Ο κωδαποκωδικοποιητής, μέσω της ανάλυσης ενός σύντομου πακέτου ομιλίας διαμέσου του φίλτρου αντιστροφής, προσπαθεί να παραγάγει ένα καθαρό τόνο διέγερσης στην έξοδό του. Αυτή η επεξεργασία είναι γνωστή ως Κωδικοποίηση Γραμμικής Πρόβλεψης και οι

προσδιορισθέντες συντελεστές του φίλτρου μεταδίδονται στο απομακρυσμένο άκρο. Το υπόλοιπο της εξόδου του φίλτρου αναλύεται και η περιγραφή του μεταδίδεται επίσης στο απομακρυσμένο άκρο.

Οι παραπάνω επεξεργασίες επιτυγχάνονται με σημαντικά λιγότερα δυφία από ότι θα απαιτούντο για την ισοδύναμη κατά PCM περιγραφή αυτής καθαυτής της κυματομορφής.

1.3.4.2 Αποκωδικοποίηση Ομιλίας

Στο λαμβάνων άκρο χρησιμοποιείται συνθέτης ομιλίας για την ανασύνθεση του σήματος ομιλίας. Ο τόνος διέγερσης αναπαράγεται και περνάει από ένα φίλτρο που προσομοιάζει τον αρχικό ομιλητή. Η ποιότητα της ομιλίας που αναπαράγεται είναι καλύτερη όσο πιο λεπτομερής είναι η περιγραφή του τόνου και του φίλτρου.



Σχήμα 16 : Αποκωδικοποίηση ομιλίας TETRA

1.3.4.3 Κωδαποκωδικοποιητής ομιλίας TETRA

Η τεχνολογία TETRA χρησιμοποιεί κωδικοαποκωδικοποιητή Προσαρμοστικής Κωδικοδιειγερόμενης Γραμμικής Πρόλεξης (ACELP - Adaptive Code Excited Linear Prediction). Έχει αποδειχθεί ότι ο όγκος της απαραίτητης πληροφορίας για την περιγραφή των συντελεστών του Φίλτρου Αντιστροφής (βλέπε Σχήμα 15) είναι σχετικά μικρός όταν συγκρίνεται με αυτήν που απαιτείται για τον τόνο διέγερσης. Η επεξεργασία ACELP μειώνει τον ρυθμός των δυφίων χωρίς να υποβαθμίζει αισθητά την ποιότητα της ομιλίας αντικαθιστώντας την περιγραφή του τόνου διέγερσης με μια διανυσματική αναφορά σε σχετικό τόμο κωδίκων και μερικούς συντελεστές διόρθωσης. Ο τόμος κωδίκων είναι ουσιαστικά ένας πλήρης κατάλογος που περιέχει όλες τις πιθανές εξόδους του φίλτρου αντιστροφής για τυπική ανθρώπινη ομιλία. Ο κωδικοποιητής συγκρίνει την πραγματική έξοδο του φίλτρου αντιστροφής με τον τόμο κωδίκων και εντοπίζει τον κώδικα που μοιάζει περισσότερο με αυτήν. Ο αποκωδικοποιητής διαθέτει αντίγραφο του τόμου κωδίκων και το μόνο που απαιτεί είναι η αναφορά υπόδειξης ώστε να επιλέξει τον κώδικα που θα χρησιμοποιήσει για την παραγωγή του τόνου διέγερσης. Κατ'αυτόν τον τρόπο η κωδικοποίηση ACELP του TETRA μπορεί να δημιουργήσει ανθρώπινη ομιλία ικανοποιητικής ποιότητας με ρυθμούς μετάδοσης μόνο 4,8 kbit/s.

1.3.5 Κρυπτογράφηση TETRA

Η τεχνολογία TETRA υποστηρίζει δύο τύπους κρυπτογράφησης, αυτήν που εφαρμόζεται μόνο στην ραδιοδιεπαφή και πλήρη κρυπτογράφηση από άκρου προς άκρου της αλυσίδας επικοινωνίας. Αυτό απαγορεύει την υποκλοπή της επικοινωνίας από τρίτους και αυξάνει την αξιοπιστία της επικοινωνίας του δικτύου που χρησιμοποιεί την τεχνολογία TETRA.

Καθώς η τεχνολογία TETRA είναι πλήρως ψηφιακή είναι σχετικά εύκολη υπόθεση η εισαγωγή μαθηματικών αλγορίθμων για την κρυπτογράφηση των ψηφιακών ποών

δεδομένων. Αυτοί οι αλγόριθμοι είναι πολύπλοκοι και διανέμονται μόνο εάν είναι απαραίτητη η γνώση τους.

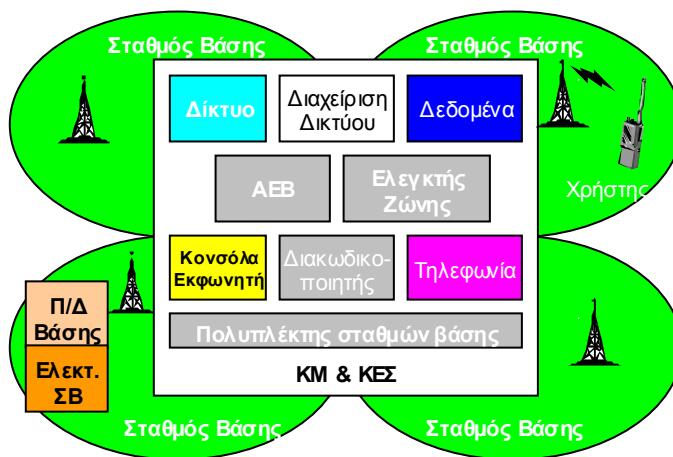
Σχετικά με την κρυπτογράφηση που παρέχεται στην ραδιοδιεπαφή πρέπει να αναφερθεί ότι το Ευρωπαϊκό Ινστιτούτο Τηλεπικοινωνιακών Προτύπων (ETSI) έχει ήδη εκπονήσει τους σχετικούς αλγόριθμους τους οποίους και διανέμει στους ενδιαφερόμενους κατασκευαστές διασφαλίζοντας την διασυνεργασία μεταξύ της υποδομής και των κινητών σταθμών διάφορων κατασκευαστών οι οποίοι θα συμμορφώνονται με τα σχετικά πρότυπα. Αντίθετα η κρυπτογράφηση άκρου προς άκρο είναι εξειδικευμένη και κλειστή εξαρτώμενη από τον κατασκευαστή και συνεπώς είναι απαραίτητο ο εξοπλισμός κρυπτογράφησης και αποκρυπτογράφησης να προέρχεται από τον ίδιο κατασκευαστή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΤΕlink

2.1 Γενικά

Το δίκτυο ΟΤΕlink είναι τεχνολογίας TETRA (TErestrial Trunked RAdio – Επίγειο Συγκαναλικό Ραδιοδίκτυο) και έχει εγκατασταθεί από τον Οίκο Motorola. Ο Οίκος Motorola το αναφέρει με την ονομασία DIMETRA-P TETRA η οποία προέρχεται από το Digital Motorola Enhanced Trunked RAdio – Private (Ψηφιακό Προηγμένο Συγκαναλικό Ραδιοδίκτυο Motorola – Ιδιωτικό). Ο προσδιορισμός “P” (Ιδιωτικό) υποδηλώνει ότι οι υπηρεσίες και οι ευκολίες του DIMETRA-P εστιάζονται στις ανάγκες των Υπηρεσιών Ασφαλείας και όχι του κοινού. Ο Οίκος Motorola κατασκευάζει επίσης το DIMETRA-S TETRA όπου “S” σημαίνει Shared (Δημόσιο) του οποίου οι υπηρεσίες και ευκολίες εστιάζονται στις ανάγκες του κοινού.

Το δίκτυο ΟΤΕlink είναι ένα ολοκληρωμένο δίκτυο ραδιοεπικοινωνιών που αποτελείται από σταθμούς βάσης, κέντρο μεταγωγής, έλεγχο διαχείρισης λειτουργιών, φορητά και κινητά τερματικά και κονσόλες εκφωνητή (Dispatcher). Όλα τα υποσυστήματα του δικτύου ΟΤΕlink είναι δυνατόν, απλά και γρήγορα, να προγραμματιστούν εκ νέου οποτεδήποτε υπάρξει ανάγκη αναβάθμισης του δικτύου ή επιβάλλονται νέες απαιτήσεις από την εξέλιξη της τεχνολογίας.



KM & ΚΕΣ = Κέντρο Μεταγωγής και Κέντρο Ελέγχου και Συντήρησης

Σχήμα 17 : Γενική άποψη σύνθεσης δικτύου ΟΤΕlink

Το δίκτυο ΟΤΕlink είναι ζευκτικοποιημένο ραδιοδίκτυο (trunked radio network) και επιτρέπει υψηλό βαθμό χρησιμοποίησης των ραδιοδιαύλων του. Οποιοδήποτε ζευκτικοποιημένο ραδιοδίκτυο μπορεί να εξυπηρετήσει περισσότερους χρήστες από ένα κλασικό ραδιοδίκτυο με τον ίδιο αριθμό ραδιοδιαύλων για τους παρακάτω δύο κύριους λόγους :

- Οι ραδιοδιαύλοι μεταφοράς της τηλεπικοινωνιακής κίνησης του χρήστη (TCH – Traffic CHannel) εκχωρούνται με καθορισμένο και τακτικό τρόπο μέσω του ραδιοδιαύλου ελέγχου (CCH – Control CHannel),
- Όλοι οι διαθέσιμοι ραδιοδιαύλοι μεταφοράς τηλεπικοινωνιακής κίνησης του χρήστη διαμοιράζονται σε όλους τους χρήστες του ραδιοδικτύου.

Η χρήση ραδιοδιαύλου ελέγχου για την εκχώρηση πόρων του δικτύου στις αιτήσεις κλήσεων επιτρέπει πιο εξελιγμένη εκχώρηση πόρων, προτεραιοτήτων μεταξύ των χρηστών και προτεραιότητα αποκατάστασης κλήσης από ότι είναι εφικτό με τα συμβατικά ραδιοδίκτυα.

Επιπλέον το δίκτυο OTElink χρησιμοποιεί την τεχνική TDMA (Time Division Multiple Access – Πολλαπλή πρόσβαση διαίρεσης χρόνου) η οποία βελτιώνει και αυξάνει την απόδοση της ζευκτικοποιημένης λειτουργίας. Η λειτουργία του ραδιοδιαύλου ελέγχου εκχωρείται σε συγκεκριμένη χρονοθυρίδα συγκεκριμένου φυσικού ραδιοδιαύλου (συχνότητα) και όχι σε συγκεκριμένο αποκλειστικό φυσικό ραδιοδιάυλο (συχνότητα) όπως συμβαίνει στα αναλογικά ζευκτικοποιημένα δίκτυα. Αυτό συνεπάγεται ότι ο συγκεκριμένος φυσικός ραδιοδιάυλος μπορεί να μεταφέρει πληροφορίες του χρήστη με τις υπόλοιπες χρονοθυρίδες του.

2.2 Υπηρεσίες και χαρακτηριστικά δικτύου OTElink

Το δίκτυο OTElink υποστηρίζει :

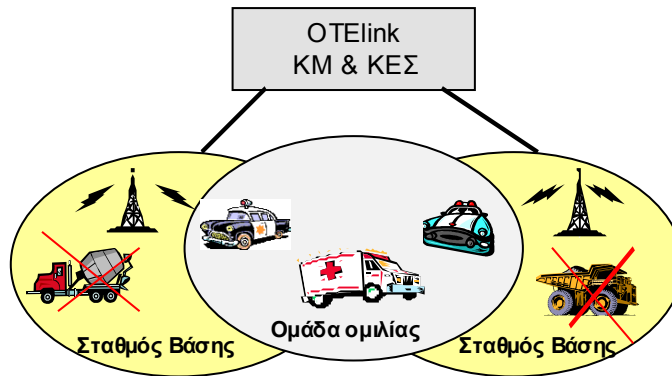
- Υπηρεσίες ομιλίας,
- Υπηρεσία μετάδοσης δεδομένων πακετομεταγωγής,
- Υπηρεσία μετάδοσης σύντομων δεδομένων,
- Υπηρεσία μηνυμάτων στάτου,
- Υπηρεσία διασύνδεσης με το τηλεφωνικό δίκτυο,
- Διαχείριση δικτύου,
- Θέσεις εκφωνητών (Dispatchers),
- Διεπαφές για την ολοκλήρωση συστημάτων άλλων κατασκευαστών,
- Διάφορους τύπους τερματικών συσκευών χρήστη,
- Διάφορα βασικά και προηγμένα χαρακτηριστικά που προβλέπονται στα πρότυπα TETRA του ETSI (European Telecommunications Standards Institute – Ινστιτούτο Ευρωπαϊκών Τηλεπικοινωνιακών Προτύπων),
- Πρόσθετα χαρακτηριστικά του Οίκου Motorola.

Το δίκτυο OTElink μπορεί να αναπτυχθεί από την βασική μορφή του με ένα σταθμό βάσης σε δίκτυο με πολλούς σταθμούς βάσης. Αυτό επιτυγχάνεται με την προσθήκη επιπλέον σταθμών βάσης και μονάδων κεντρικού συστήματος (KM & KES). Η λειτουργία του δικτύου επηρεάζεται ελάχιστα από τις εργασίες αύξησης της χωρητικότητάς του ή/και επέκτασης της ραδιοκάλυψής του.

2.3 Ομάδες ομιλίας

Οι χρήστες του δικτύου OTElink οργανώνονται σε **ομάδες ομιλίας**. Παραδείγματα τυπικών ομάδων ομιλίας είναι ένα αστυνομικό τμήμα της Αστυνομίας ή μία ομάδα πυρόσβεσης της Πυροσβεστικής. Όταν ένας χρήστης καλεί μια ομάδα ομιλίας, όλοι οι χρήστες που ανήκουν σε αυτή την ομάδα ομιλίας συμμετέχουν στην κλήση ενώ οι χρήστες που ανήκουν σε άλλες ομάδες ομιλίας δεν αντιλαμβάνονται την ύπαρξη της υπόψη κλήσης εκτός από ειδικές περιπτώσεις.

Η προσεκτική δημιουργία των ομάδων ομιλίας επιφέρει την αποδοτική χρήση των ραδιοπόρων του δικτύου και διευκολύνει τους χρήστες οι οποίοι ομιλούν και ακούν μόνο τους υπόλοιπους χρήστες της ομάδας ομιλίας τους. Αντίθετα στα συμβατικά ραδιοδίκτυα ο χρήστης πρέπει να ακροάται όλες τις επικοινωνίες και να αποφασίζει ποιες τον αφορούν.



Σχήμα 18 : Ομάδα ομιλίας

2.4 Ακολουθία συμβάντων κλήσης

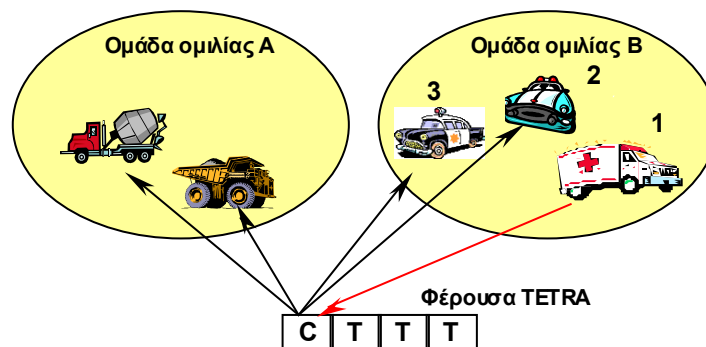
Πριν εκχωρηθεί δικαίωμα πρόσβασης στο δίκτυο ΟΤΕlink, το αναγνωριστικό και η θέση κάθε χρήστη (τερματικής συσκευής) καταχωρούνται από το δίκτυο ΟΤΕlink. Όλοι οι χρήστες του δικτύου ΟΤΕlink καταχωρούνται κατά την :

- **Ενεργοποίηση της τερματικής συσκευής.** Ο χρήστης επιβεβαιώνεται, αυτόματα, εντός των βάσεων δεδομένων του δικτύου ΟΤΕlink πριν του επιτραπεί η πρόσβαση στο δίκτυο.
- **Αλλαγή ομάδας ομιλίας.** Η τερματική συσκευή ειδοποιεί το δίκτυο ΟΤΕlink οποτεδήποτε ο χρήστης επιλέγει άλλη ομάδα ομιλίας.
- **Αλλαγή σταθμού βάσης.** Η τερματική συσκευή ειδοποιεί το δίκτυο ΟΤΕlink οποτεδήποτε ο χρήστης αλλάζει σταθμό βάσης.
- **Απενεργοποίηση της τερματικής συσκευής.** Το δίκτυο ΟΤΕlink παύει την αποστολή κλήσεων προς αυτήν την τερματική συσκευή.

2.4.1 Εκκίνηση κλήσης

Κατά την εκκίνηση της κλήσης η τερματική συσκευή του χρήστη ειδοποιεί το δίκτυο ΟΤΕlink μέσω του ραδιοδιαύλου ελέγχου (CCH) και αιτείται έναν ραδιοδιάλογο τηλεπικοινωνιακής κίνησης (TCH).

Στο Σχήμα 19 ο χρήστης 1 αιτείται κλήση και οι χρήστες 2 και 3 της ομάδας ομιλίας Β που αφουγκράζονται τον ραδιοδιάλογο ελέγχου (CCH, στο σχήμα αναγράφεται C) ανιχνεύουν την αίτηση κλήσης. Οι χρήστες που ανήκουν στην ομάδα ομιλίας Α ακροώνται και αυτοί τον CCH αλλά δεν λαμβάνουν υπόψη την αίτηση κλήσης διότι ανήκουν σε άλλη ομάδα ομιλίας.

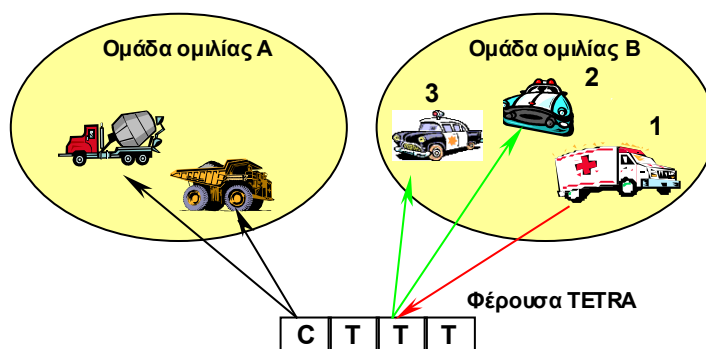


Σχήμα 19 : Εκκίνηση κλήσης

2.4.2 Αποκατάσταση κλήσης

Το δίκτυο OTElink επικυρώνει την αίτηση κλήσης, προσωρινά εκχωρεί ένα ραδιοδιάλυτο τηλεφωνικής κίνησης (TCH, στο σχήμα αναγράφεται T) και σηματοδοτεί την εκχώρηση TCH σε όλες τις τερματικές συσκευές που ανήκουν στην ίδια ομάδα ομιλίας με τον αιτούμενο την κλήση χρήστη. Τα μέλη της ομάδας ομιλίας B αποκρίνονται με την ακρόαση του προσωρινά εκχωρηθέντος TCH. Τα μέλη της ομάδας ομιλίας A εξακολουθούν να ακροώνται τον CCH όπως πριν. Η λειτουργία **Δυναμικής Εκχώρησης Σταθμού Βάσης** (Dynamic Site Assignment) του δικτύου OTElink διασφαλίζει ότι το δίκτυο εκχωρεί TCH μόνο από τους σταθμούς βάσης που είναι απαραίτητοι για την επικοινωνία με τα ενεργά μέλη της ομάδας ομιλίας στην οποία απευθύνεται η κλήση.

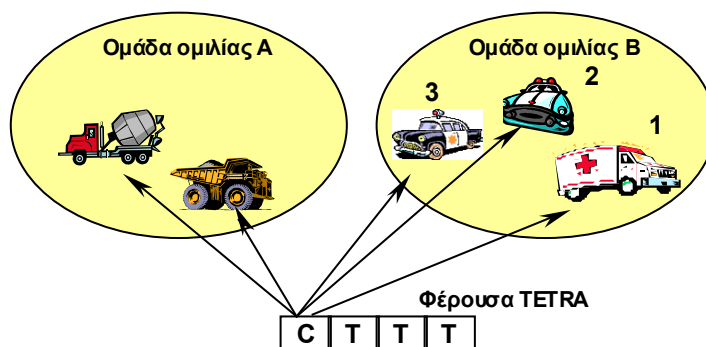
Στο **Σχήμα 20** ο χρήστης 1 εκπέμπει εντός ενός TCH και οι χρήστες 2 και 3 λαμβάνουν την κλήση.



Σχήμα 20 : Αποκατάσταση κλήσης ομάδας ομιλίας

2.4.3 Ολοκλήρωση κλήσης

Μόλις η κλήση ολοκληρωθεί οι χρήστες που ανήκουν στην ομάδα ομιλίας B επιστρέφουν στην ακρόαση του CCH παράλληλα το δίκτυο OTElink αποδεσμεύει τον TCH που πλέον μπορεί να διατεθεί προς εξυπηρέτηση άλλων χρηστών.



Σχήμα 21 : Ολοκλήρωση κλήσης

2.5 Χαρακτηριστικά και πλεονεκτήματα

Το δίκτυο OTElink διαθέτει χαρακτηριστικά και πλεονεκτήματα τα οποία γενικά δεν είναι διαθέσιμα στα συμβατικά ραδιοδίκτυα.

Ευρεία περιοχή ραδιοκάλυψης. Σε ένα KM & ΚΕΣ OTElink μπορεί να συνδεθούν μέχρι 48 σταθμοί βάσης.

Αποδοτική χρήση ραδιοπόρων. Το δίκτυο OTElink εξασφαλίζει την αποδοτική χρήση των ραδιοδιαλύων μέσω της λειτουργίας Δυναμικής Εκχώρησης Σταθμού Βάσης. Αυτή η λειτουργία επιτρέπει την εκχώρηση TCH μόνο στους EBTS (Enhanced Base Transceiver

System – Σταθμός Βάσης) που είναι απαραίτητοι για την ειδοποίηση των μελών της ομάδας ομιλίας κατά τις κλήσεις ομάδας ομιλίας ή την ειδοποίηση συγκεκριμένων χρηστών κατά τις ατομικές κλήσεις.

Χαρακτηριστικά διαχείρισης. Στα εξελιγμένα χαρακτηριστικά του δικτύου OTElink περιλαμβάνονται η πολύπλευρη διαχείριση χρηστών, καθώς και ο προσδιορισμός των ομάδων ομιλίας και των προτεραιοτήτων, η διαχείριση κλήσεων ανάγκης και ο προσδιορισμός κρίσιμων χρηστών ή/και σταθμών βάσης. Επιπλέον η Διαχείριση Δικτύου επιτρέπει την προηγμένη διαχείριση των θεμάτων της ασφάλειας, της διάρθρωσης, της επίδοσης, της λογιστικής και των βλαβών του δικτύου OTElink.

Ασφάλεια. Η περίπλοκη ψηφιακή μορφή της ραδιοδιεπαφής TETRA καθώς και η κρυπτογράφηση στην ραδιοδιεπαφή παρέχουν αυξημένη ασφάλεια μετάδοσης. Τα προηγμένα χαρακτηριστικά της Διαχείρισης Δικτύου παρέχουν αποτελεσματική προστασία της βάσης δεδομένων διαχείρισης του δικτύου OTElink. Όλες οι κονσόλες εκφωνητή (Dispatch consoles) διαθέτουν διαδικασίες πρόσβασης με κωδικούς διάφορων επιπέδων. Το λογισμικό των διάφορων διαχειριστών υποσυστημάτων καθώς και το λογισμικό χειρισμού των κονσολών είναι δυνατόν να διαχωριστεί σε διάφορες ομάδες ασφάλειας.

Υπηρεσίες ομιλίας. Το δίκτυο OTElink υποστηρίζει διάφορες υπηρεσίες ομιλίας. Για την ομιλία χρησιμοποιείται ημιαμφίδρομος (half-duplex) τρόπος λειτουργίας στις κλήσεις ομάδας ομιλίας, ανάγκης και ευρυεκπομπής. Οι ατομικές κλήσεις μπορούν να λειτουργήσουν σε ημιαμφίδρομο ή αμφίδρομο (full-duplex) τρόπο. Οι τηλεφωνικές κλήσεις λειτουργούν πάντοτε σε αμφίδρομο τρόπο.

Υπηρεσίες δεδομένων. Το δίκτυο OTElink με την έκδοση λογισμικού R3.0 και νεώτερη υποστηρίζει τις υπηρεσίες μετάδοσης δεδομένων πακετομεταγωγής. Υποστηρίζονται οι παρακάτω πέντε (5) υπηρεσίες μετάδοσης δεδομένων πακετομεταγωγής :

- **Υπηρεσία μετάδοσης δεδομένων πακετομεταγωγής (PDS – Packet Data Service).** Η υπηρεσία PDS είναι ασυνδεδεσμένη υπηρεσία μεταφοράς δεδομένων χωρίς την δημιουργία εικονικής σύνδεσης. Οι λειτουργίες που προσφέρει είναι όμοιες με αυτές που παρέχονται από το πρωτόκολλο IP (Internet Protocol). Η υπηρεσία PDS προσφέρει ένα ευρέως γνωστό πρωτόκολλο μεταφοράς δεδομένων προς χρήση των κατασκευαστών που αναπτύσσουν ολοκληρωμένες εφαρμογές κινητών δεδομένων.
- **Υπηρεσία μεταφοράς σύντομων δεδομένων (SDTS - Short Data Transport Service).** Η υπηρεσία SDTS χρησιμοποιείται σε εφαρμογές που μεταδίδουν μικρά, καθοριζόμενα από τον χρήστη, μηνύματα μεταβλητού μήκους το οποίο δεν υπερβαίνει τις 140 δυφιοσυλλαβές (bytes). Μπορούν να αποσταλούν σημειοσημειογραφικά (ατομικά) και σημειοπολυσημειογραφικά (ομαδικά) μηνύματα. Αυτή η υπηρεσία είναι ιδανική για την μετάδοση μηνυμάτων κειμένου.
- **Υπηρεσία μηνυμάτων στάτους (SMS - Status Message Service).** Η υπηρεσία SMS είναι υπηρεσία μετάδοσης προκαθορισμένων μηνυμάτων στην οποία τα μηνύματα αναγνωρίζονται με την χρήση ψηφιακής λέξης μήκους 16 δυφίων (bit). Για παράδειγμα ο χρήστης μπορεί να επιλέξει το προκαθορισμένο μήνυμα με αριθμό 1 το οποίο όταν αποστείλει στην κονσόλα εκφωνητή, θα εμφανιστεί το μήνυμα “καθ’οδόν”. Αμφότερες οι υπηρεσίες SDTS και SMS χρησιμοποιούν τον κύριο λογικό δίαυλο ελέγχου και συνεπώς κατά την διάρκεια της ομιλίας είναι δυνατή η αποστολή και η λήψη μηνυμάτων.

- **Υπηρεσία αλφαριθμικού κειμένου (ATS – Alphanumeric Text Service).** Αυτή η υπηρεσία παρέχεται από μια εφαρμογή Windows NT[®]. Η εφαρμογή ATS χρησιμοποιεί την υπηρεσία SDTS η οποία προϋποθέτει την διάθεση δρομολογητή (router) βραχέων δεδομένων στο δίκτυο OTElink. Η εφαρμογή ATS “τρέχει” σε οποιοδήποτε PC (Personal Computer) με λειτουργικό Windows NT[®] και διασύνδεση IP με τον δρομολογητή βραχέων δεδομένων (π.χ. PC κονσόλας εκφωνητή).
- **Υπηρεσία ειδοποίησης έκτακτης ανάγκης (Emergency Alarm).** Αυτή η υπηρεσία επιτρέπει στην τερματική συσκευή την αποστολή μηνύματος ειδοποίησης έκτακτης ανάγκης σε αμφότερα το σύστημα κονσόλας εκφωνητή και την εφαρμογή Διαχειριστή Ελέγχου Ραδιοεξοπλισμού (RCM – Radio Control Manager). Η υπηρεσία χρησιμοποιεί την SDTS για την μετάδοση μέσω της ραδιοδιεπαφής TETRA. Μηνύματα ειδοποίησης έκτακτης ανάγκης αποστέλλονται μόνο από τις τερματικές συσκευές και η μετάδοσή τους γίνεται εντός του κύριου λογικού διαύλου ελέγχου. Το μήνυμα ειδοποίησης έκτακτης ανάγκης λαμβάνεται από όλες τις κονσόλες εκφωνητή που έχουν προσκολληθεί στην ομάδα ομιλίας της τερματικής συσκευής που αποστέλλει το μήνυμα.

Αυτόματη εκ νέου επιλογή κυψέλης. Κάθε τερματική συσκευή διαθέτει πίνακα της έντασης σήματος κάθε ραδιοδιαύλου ελέγχου των σταθμών βάσης και των σταθμών βάσης που βρίσκονται πλησίον της. Ο πίνακας αυτός ενημερώνεται συνεχώς μέσω της δυναμικής παρακολούθησης των ραδιοδιαύλων ελέγχου κάθε σταθμού βάσης που βρίσκεται πλησίον της τερματικής συσκευής. Αυτός ο κατάλογος χρησιμοποιείται για την λήψη απόφασης αλλαγής καταχώρησης σταθμού βάσης καθώς ο χρήστης (και η τερματική συσκευή του) μετακινούνται στον χώρο. Επιπλέον είναι δυνατή η αφανής μεταπομπή (seamless handover) από κυψέλη σε κυψέλη καθώς η κλήση του χρήστη βρίσκεται σε εξέλιξη χωρίς την διακοπή της.

Άμεσότητα λειτουργία (DMO – Direct Mode Operation). Αυτός ο τρόπος λειτουργίας επιτρέπει σε δύο ή περισσότερους συνδρομητές την άμεση επικοινωνία μεταξύ των τερματικών συσκευών τους, ατομική ή ομαδική, χωρίς την παρέμβαση του δικτύου OTElink.

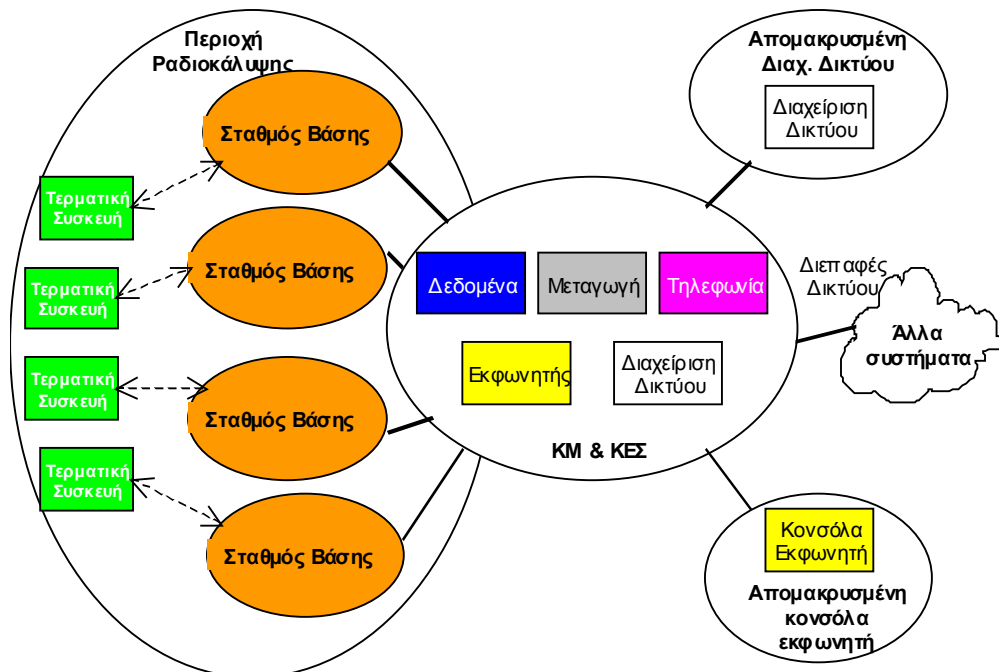
2.6 Αρχιτεκτονική δικτύου OTElink

Το δίκτυο OTElink μπορεί να θεωρηθεί ότι αποτελείται από οκτώ λειτουργικά συστήματα :

- **Σύστημα Μεταγωγής,** επιτρέπει την δρομολόγηση της τηλεπικοινωνιακής κίνησης ομιλίας μεταξύ των διάφορων θέσεων,
- **Σύστημα Σταθμών Βάσης,** παρέχει την διεπαφή της υποδομής με τις τερματικές συσκευές του χρήστη στην περιοχή ραδιοκάλυψης,
- **Σύστημα Κονσόλας Εκφωνητή,** απαιτείται για την παροχή των υπηρεσιών και ευκολιών κονσόλας εκφωνητή (Dispatcher),
- **Σύστημα Διαχείρισης Δικτύου,** παρέχει τις υπηρεσίες και διευκολύνσεις του διαχειριστή δικτύου,
- **Σύστημα Τηλεφωνίας,** παρέχει στους κινητούς χρήστες την δυνατότητα πρόσβασης σε εξωτερικό τηλεφωνικό δίκτυο,
- **Σύστημα Δεδομένων,** παρέχει τις υπηρεσίες δεδομένων του δικτύου,
- **Σύστημα Διαδικτύωσης,** παρέχει την εσωτερική δικτύωση μεταξύ των τμημάτων του δικτύου OTElink,

- **Τερματικός Εξοπλισμός**, παρέχει στους χρήστες την πρόσβαση στις υπηρεσίες του δικτύου OTElink.

Στο **Σχήμα 22** απεικονίζεται η κατανομή των παραπάνω λειτουργικών συστημάτων εντός του δικτύου OTElink. Το σύστημα διαδίκτυωσης δεν απεικονίζεται διότι είναι κατανεμημένο εντός των υπολοίπων λειτουργικών συστημάτων.



Σχήμα 22 : Αρχιτεκτονική δικτύου OTElink (λειτουργικά συστήματα)

Το δίκτυο OTElink αποτελείται από το Κέντρο Μεταγωγής και το Κέντρο Ελέγχου και Συντήρησης (KM & ΚΕΣ) και ένα ή περισσότερους Σταθμούς Βάσης (ΣΒ). Ορισμένα λειτουργικά συστήματα του δικτύου OTElink πρέπει να βρίσκονται στον ίδιο φυσικό χώρο με το KM & ΚΕΣ. Αυτά είναι τα λειτουργικά συστήματα μεταγωγής, τηλεφωνίας και δεδομένων. Κάποια τμήματα των συστημάτων διαχείρισης δικτύου και κονσόλας εκφωνητή πρέπει να βρίσκονται στην ίδια φυσική θέση με το KM & ΚΕΣ ενώ άλλα τμήματα των ιδίων συστημάτων μπορεί να βρίσκονται στον ίδιο φυσικό χώρο με το KM & ΚΕΣ ή μπορεί να βρίσκονται σε απομακρυσμένες από το KM & ΚΕΣ φυσικές θέσεις. Η περιγραφή των επιμέρους συστημάτων που ακολουθεί καταδεικνύει τα τμήματα των συστημάτων του δικτύου OTElink που είναι δυνατόν να εγκατασταθούν μακριά από το KM & ΚΕΣ. Οι σταθμοί βάσης κατά κανόνα βρίσκονται εγκαταστημένοι μακριά από το KM & ΚΕΣ σε θέσεις που ορίζονται από το σχέδιο ραδιοκάλυψης του δικτύου OTElink.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ OTElink

3.1 Γενική άποψη

Σε αυτό το εδάφιο δίνεται η συνοπτική λειτουργική περιγραφή κάθε συστήματος του δικτύου OTElink. Στο **Σχήμα 23** εικονίζονται όλα τα συστήματα τα οποία μπορεί να διαθέτει το δίκτυο OTElink στην έκδοση λογισμικού R3.0/3.1.

3.2 Σύστημα Μεταγωγής

Το σύστημα μεταγωγής αποτελείται από τα παρακάτω τμήματα :

- Συστοιχία Ηλεκτρονικών Ambassador (Ambassador Electronics Bank, AEB),
- Ελεγκτής Ζώνης (Zone Controller, ZC),
- Πολυπλέκτης Ζεύξης Σταθμών Βάσης (Site Link Multiplexer, SLM),
- Διακωδικοποιητής (Transcoder)

3.2.1 Συστοιχία Ηλεκτρονικών Ambassador (AEB)

Το τμήμα AEB είναι ο διακόπτης ακουστικού σήματος του δικτύου OTElink. Αυτός είναι διακόπτης μεταγωγής κυκλώματος που αναδιαρθρώνεται δυναμικά από τον Ελεγκτή Ζώνης (ZC) για την δρομολόγηση του σήματος ομιλίας (κωδικοποιημένου κατά TETRA ή/και PCM – Pulse Code Modulation) μεταξύ των σταθμών βάσης, του συστήματος Dispatch (κονσόλας εκφωνητή), των διακωδικοποιητών και της Πύλης Διασύνδεσης Τηλεφωνίας (TIG – Telephone Interconnect Gateway). Οι κύριες λειτουργίες του AEB είναι :

- Σημειοσημειακή δρομολόγηση ακουστικού σήματος για τις ατομικές κλήσεις,
- Πολλαπλασιασμός ακουστικού σήματος και σημειοπολυσημειακή δρομολόγηση του για τις κλήσεις ομάδας,
- Συγκέντρωση ακουστικού σήματος PCM για τις κονσόλες εκφωνητή που παρακολουθούν πολλές ομάδες

Σε κάθε ζώνη³ είναι δυνατή η εγκατάσταση και λειτουργία μόνο ενός τμήματος AEB.

3.2.2 Ελεγκτής Ζώνης (ZC)

Ο Ελεγκτής Ζώνης (ZC) είναι ο κεντρικός επεξεργαστής του δικτύου OTElink. Αυτός βασίζεται σε ένα σύστημα υπολογιστή με εναλλακτικούς επεξεργαστές και αντοχή στις βλάβες. Οι κύριες λειτουργίες του ZC είναι :

- Δημιουργία και επεξεργασία σηματοδοσίας σχετιζόμενης με τις κλήσεις,
- Διάρθρωση του AEB για την δρομολόγηση του ακουστικού σήματος,
- Έλεγχος και εκχώρηση πόρων ραδιοδιεπαφής,
- Έλεγχος και εκχώρηση πόρων διακωδικοποιητή,
- Επεξεργασία καταχώρησης τερματικών συσκευών χρήστη και προσκολλήσεων ομάδας ομιλίας,
- Διαχείριση κινητότητας κινητών τερματικών συσκευών χρήστη,
- Έλεγχος και εκχώρηση πόρων TIG (Telephone Interconnect Gateway – Πύλη Διασύνδεσης Τηλεφωνίας),

³ Ζώνη είναι η περιοχή και ο εξοπλισμός που ελέγχεται από έναν Ελεγκτή Ζώνης (ZC)

- Παροχή πληροφορίας θέσης τερματικής συσκευής χρήστη στον Δρομολογητή Βραχέων Δεδομένων (Short Data Router - SDR) και στην Πύλη Δεδομένων Πακετομεταγωγής (Packet Data Gateway - PDG).

Ένας μόνο ZC μπορεί να υπάρχει σε κάθε ζώνη.

3.2.3 Πολυπλέκτης Ζεύξης Σταθμών Βάσης (SLM)

Ο SLM (Site Link Multiplexer) πολυπλέκει/αποπολυπλέκει τα δεδομένα που ρέουν από/προς το ΚΜ & ΚΕΣ από/προς τους Σταθμούς Βάσης διαμέσου των κυκλωμάτων ζεύξης X.21. Ο SLM πολυπλέκει και αποπολυπλέκει τα παρακάτω δεδομένα :

- Πληροφορία επεξεργασίας κλήσης από τον ZC,
- Κίνηση διαχείρισης δικτύου από τα στοιχεία διαχείρισης δικτύου,
- Κίνηση σύντομων δεδομένων από τον Δρομολογητή Σύντομων Δεδομένων,
- Κίνηση δεδομένων πακετομεταγωγής από την Πύλη Δεδομένων Πακετομεταγωγής,
- Κίνηση ακουστικού σήματος από τον ΑΕΒ

Ο αριθμός των SLM σε μια ζώνη εξαρτάται από τον αριθμό και την χωρητικότητα των EBTS (Enhanced Base Transceiver System – Σταθμοί Βάσης) της ζώνης.

3.2.4 Διακωδικοποιητής

Ο Διακωδικοποιητής (XCDR – Transcoder) κωδικοποιεί και αποκωδικοποιεί την ομιλία για το σύστημα κονσόλας Εκφωνητή (Dispatch) και το σύστημα TIG. Λαμβάνει το κατά PCM κωδικοποιημένο σήμα από την CEB (Central Electronics Bank – Κεντρική Συστοιχία Ηλεκτρονικών, δηλ. σύστημα κονσόλας εκφωνητή) ή το σύστημα TIG (διαμέσου του ΑΕΒ, βλέπε **Σχήμα 23**) και το μεταφράζει σε σήμα κωδικοποίησης ACELP (Adaptive Code Excited Linear Prediction – Προσαρμοστική Κωδικοδιεγερόμενη Γραμμική Πρόλεξη) που χρησιμοποιεί η ραδιοδιεπαφή. Στην αντίστροφη κατεύθυνση λαμβάνει το κωδικοποιημένο κατά ACELP ακουστικό σήμα από τους EBTS (μέσω των SLM και ΑΕΒ, βλέπε **Σχήμα 23**) και το μεταφράζει σε σήμα κωδικοποίησης PCM που χρησιμοποιείται από τα συστήματα TIG και κονσόλας εκφωνητή.

Ο αριθμός XCDR που εγκαθίστανται σε μία ζώνη εξαρτάται από τον αριθμό των ταυτόχρονων κλήσεων (τηλεφωνικών και κονσόλας εκφωνητή) που απαιτείται να υποστηρίζονται.

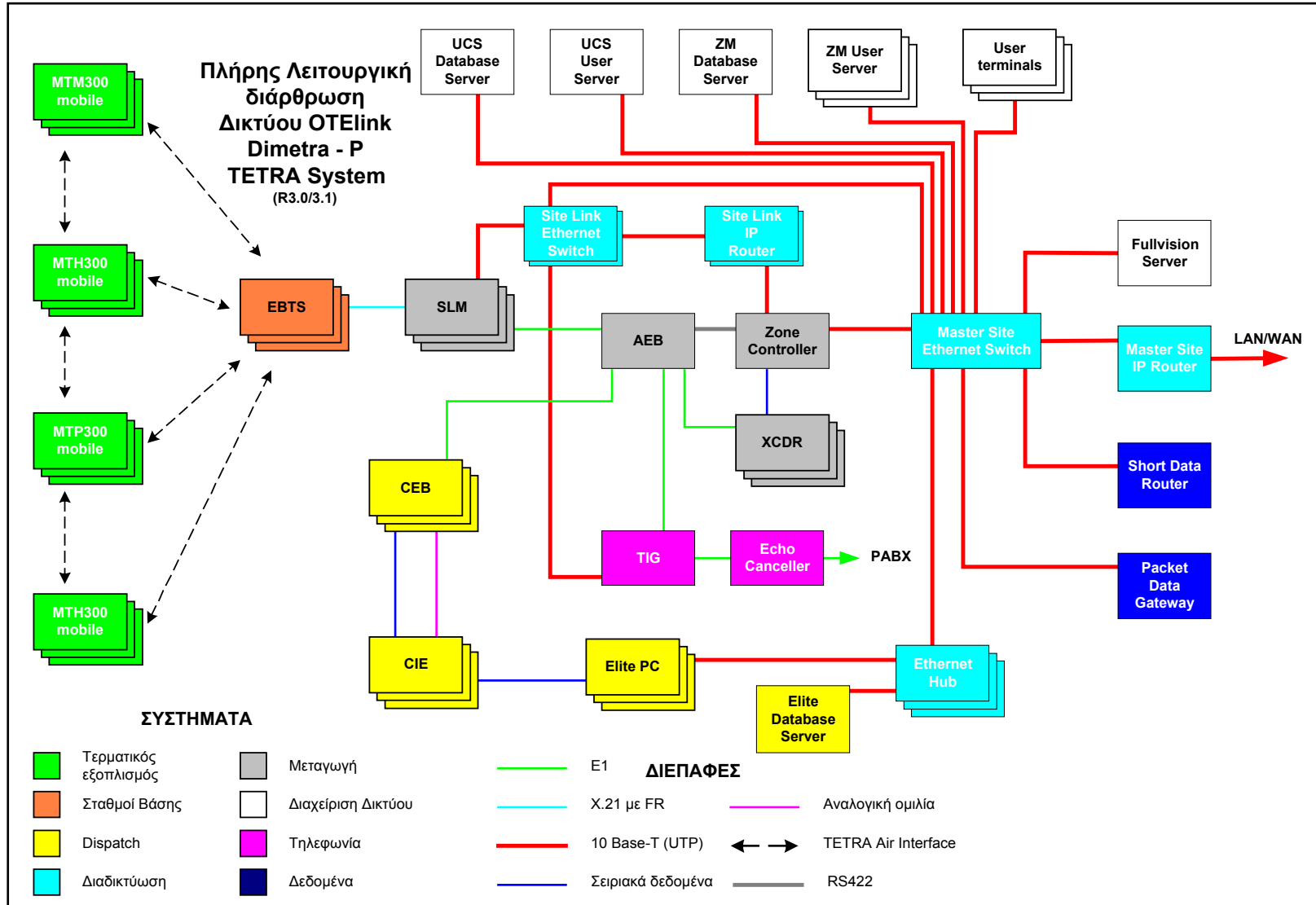
3.3 Σύστημα Σταθμών Βάσης

Το σύστημα σταθμών βάσης παρέχει την ραδιοκάλυψη του δικτύου OTElink και επιτρέπει στις τερματικές συσκευές του χρήστη την πρόσβαση στις υπηρεσίες του δικτύου καθώς μετακινούνται εντός της ραδιοκάλυψης του. Το Προηγμένο Σύστημα Πομποδέκτη Βάσης (EBTS – Enhanced Base Transceiver System) υποστηρίζει όλες τις απαραίτητες για τα παραπάνω λειτουργίες του απομακρυσμένου σταθμού βάσης. Κάθε EBTS διαθέτει το δικό του σύστημα τροφοδοσίας και ακτινοβολίας (κεραία).

3.3.1 Σταθμός Βάσης (EBTS)

Ο EBTS είναι η πύλη μεταξύ του πρωτοκόλλου TETRA που χρησιμοποιείται στην ραδιοδιεπαφή για την επικοινωνία με τις τερματικές συσκευές του χρήστη και τα πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται για την επικοινωνία με τον ZC, την PDG (δεδομένα πακετομεταγωγής) και τον SDR (σύντομα δεδομένα). Κάθε EBTS διασυνδέεται με το ΚΜ & ΚΕΣ μέσω ενός κυκλώματος X.21 (ρυθμού μέχρι 192 kbps) το οποίο μεταδίδεται επί

οποιοδήποτε φορέα (μικροκύμα, οπτική ίνα, χάλκινο καλώδιο, κλπ.). Κάθε EBTS πολυπλέκει το ακουστικό σήμα και τα δεδομένα που προέρχονται από τις τερματικές συσκευές του χρήστη με την πληροφορία της επεξεργασίας κλήσης, της σηματοδοσίας και της διαχείρισης δικτύου σε κοινό σήμα X.21 που διασυνδέει τον EBTS με το ΚΜ & ΚΕΣ (το δίκτυο μετάδοσης τερματίζει στο SLM).



Σχήμα 23 : Λειτουργικό διάγραμμα αρχιτεκ δικτύου OTElink (πλήρης ανάπτυξη, λογισμικό έκδοσης R3.0/3.1)

3.4 Σύστημα Κονσόλας Εκφωνητή

Ο εξοπλισμός του συστήματος κονσόλας Εκφωνητή βασίζεται στο σύστημα CENTRACOM Elite του Οίκου Motorola. Το σύστημα κονσόλας εκφωνητή αποτελείται από τα παρακάτω τμήματα και μονάδες :

- Κεντρική Συστοιχία Ηλεκτρονικών (CEB – Central Electronics Bank),
- Ηλεκτρονικά Διεπαφής Κονσόλας Εκφωνητή (CIE – Console Interface Electronics),
- Κονσόλα εκφωνητή (DC – Dispatch Console),
- Εξυπηρετητή βάσης δεδομένων Elite

3.4.1 *Κεντρική Συστοιχία Ηλεκτρονικών (CEB)*

Η κύρια λειτουργία της CEB είναι η λήψη του ακουστικού σήματος από τις μονάδες Ηλεκτρονικών Διεπαφής Κονσόλας Εκφωνητή (CIE), η κωδικοποίησή του σε ακουστικό σήμα PCM και η πολυπλεξία του μαζί με την πληροφορία σηματοδοσίας της CIE σε ένα μορφότυπο TDM (Time Division Multiplex – Πολυπλεξία Διαίρεσης Χρόνου) E1 για την διεπαφή με το τμήμα ΑΕΒ. Στην αντίθετη κατεύθυνση η CEB αποπολυπλέκει το εισερχόμενο ακουστικό σήμα από το σήμα του τμήματος ΑΕΒ, το μετατρέπει σε αναλογικό ακουστικό σήμα και το διανέμει στην CIE μαζί με την πληροφορία σηματοδοσίας. Επιπλέον στην CEB τοποθετούνται διάφορες βοηθητικές λειτουργικές μονάδες, π.χ. ηλεκτρονόμοι, απομονωτές, κάρτες διεπαφής τηλεφωνικής γραμμής και λοιπές εξωτερικές διεπαφές.

Η CEB μπορεί να εγκατασταθεί στον ίδιο χώρο με το ΚΜ & ΚΕΣ ή σε διαφορετικό χώρο μακριά από ΚΜ & ΚΕΣ.

Ο αριθμός των CEB του δικτύου OTElink εξαρτάται από τον αριθμό και την θέση των κονσολών Εκφωνητή.

3.4.2 *Ηλεκτρονικά Διεπαφής Κονσόλας Εκφωνητή (CIE)*

Το τμήμα CIE παρέχει την διεπαφή ακουστικού σήματος με την κονσόλα του εκφωνητή. Το ακουστικό σήμα του εκφωνητή (ομιλία) συλλαμβάνεται από το μικρόφωνο της CIE και μεταδίδεται στην CEB. Το ακουστικό σήμα που λαμβάνεται από την CEB ακούγεται από τον εκφωνητή μέσω δύο ή περισσότερων μεγαφώνων εγκαταστημένων στην CIE. Η CIE ενεργεί ως διεπαφή και μετατροπέας μορφότυπου για τα δεδομένα που ρέουν μεταξύ της κονσόλας του εκφωνητή και της CEB. Για κάθε κονσόλα εκφωνητή απαιτείται και μία μονάδα CIE.

Η μονάδα CIE μπορεί να βρίσκεται τοποθετημένη στον ίδιο χώρο με το ΚΜ & ΚΕΣ ή σε χώρο κονσόλας χειριστή διεκπεραίωσης μακριά από το ΚΜ & ΚΕΣ.

3.4.3 *Κονσόλα Εκφωνητή (DC – Dispatch Console)*

Η Κονσόλα Εκφωνητή (Dispatch Console) είναι ένας σταθμός εργασίας CENTRACOM Elite. Αυτή είναι ένας προσωπικός υπολογιστής (PC – Personal Computer) στον οποίο “τρέχει” το λογισμικό της εφαρμογής Elite Dispatch. Αυτή η εφαρμογή λογισμικού παρέχει στον Εκφωνητή ένα Γραφικό Περιβάλλον Διεπαφής Χρήστη (GUI – Graphical User Interface) για τις λειτουργίες της εκφώνησης.

Ο αριθμός των κονσολών εκφωνητή εξαρτάται από τον απαιτούμενο αριθμό των θέσεων εκφωνητή.

Η DC μπορεί να βρίσκεται τοποθετημένη στον ίδιο χώρο με το ΚΜ & ΚΕΣ ή σε απομακρυσμένο από το ΚΜ & ΚΕΣ χώρο.

3.4.4 Εξυπηρετητής βάσης δεδομένων Elite

Αυτός ο εξυπηρετητής είναι εξυπηρετητής Windows NT[®]. Σε αυτόν τον εξυπηρετητή διατηρούνται οι πληροφορίες διάρθρωσης όλων των κονσολών εκφωνητή του δικτύου OTElink καθώς και η βάση δεδομένων ψευδωνύμων κειμένου που χρησιμοποιούνται εντός του συστήματος κονσόλας εκφωνητή. Η βάση δεδομένων ψευδωνύμων κειμένου μπορεί να αντιγραφεί από τις βάσεις δεδομένων διαχείρισης του δικτύου ή να είναι τελείως διαφορετική. Οι παραπάνω βάσεις δεδομένων διαχειρίζονται με την χρήση δύο εφαρμογών λογισμικού :

- Διαχειριστής βάσης δεδομένων κονσόλας εκφωνητή (CDM – Console Database Manager), και
- Διαχειριστής βάσης δεδομένων ψευδωνύμων (ADM – Alias Database Manager).

Αυτές οι εφαρμογές συνήθως “τρέχουν” επί του Εξυπηρετητή βάσης δεδομένων Elite, αλλά είναι δυνατόν να “τρέξουν” από μακριά σε οποιοδήποτε σταθμό εργασίας που διαθέτει πρόσβαση στον Εξυπηρετητή βάσης δεδομένων Elite.

Η εφαρμογή CDM επιτρέπει την δημιουργία εξατομικευμένων κατατομών σύμφωνα με τις επιθυμίες του πελάτη για κάθε κονσόλα εκφωνητή και την αποθήκευσή των λεπτομερών χαρακτηριστικών τους σε ένα κεντρικό σημείο για την διευκόλυνση της συντήρησης.

Η εφαρμογή ADM επιτρέπει την δημιουργία ψευδωνύμων κειμένου των ταυτοτήτων του ραδιοεξοπλισμού και των τιμών των μηνυμάτων στάτου εντός του συστήματος κονσόλας εκφωνητή καθώς και την διαχείριση αυτών των ψευδωνύμων από ένα κεντρικό σημείο.

Όταν η εφαρμογή Elite Dispatch ενεργοποιηθεί επί της κονσόλας εκφωνητή (DC) ελέγχει την έκδοση των φακέλων διάρθρωσης και ψευδωνύμων του εξυπηρετητή βάσης δεδομένων Elite και τις συγκρίνει με αυτές που βρίσκονται τοπικά αποθηκευμένες. Εάν η έκδοση του φακέλου διάρθρωσης είναι διαφορετική τότε η DC εκφορτώνει τον πιο πρόσφατο φάκελο από τον εξυπηρετητή και κατόπιν τον αποστέλλει στην CEB αντίγραφο του. Εάν ο φάκελος ψευδωνύμων είναι διαφορετικός τότε η DC εκφορτώνει τον πιο πρόσφατο φάκελο από τον εξυπηρετητή. Η DC ελέγχει τον εξυπηρετητή κάθε 5 λεπτά της ώρας για τον προσδιορισμό τυχόν αναγκαιότητας εκφόρτωσης νέου καταλόγου ψευδωνύμων. Άπαξ και εκφορτωθεί, κάθε κονσόλα εκφωνητή λειτουργεί ανεξάρτητα από τον εξυπηρετητή.

Συνήθως ο εξυπηρετητής βάσης δεδομένων Elite βρίσκεται στον ίδιο χώρο με το ΚΜ & ΚΕΣ αλλά μπορεί να τοποθετηθεί και μακριά του. Υπάρχει μόνο ένας εξυπηρετητής βάσης δεδομένων Elite ανά ζώνη.

3.5 Σύστημα Διαχείρισης Δικτύου (ΣΔΔ)

Το Σύστημα Διαχείρισης Δικτύου (ΣΔΔ) αποτελείται από εξυπηρετητές UNIX και σταθμούς εργασίας χρήστη που διασυνδέονται, στο σύνολό τους, μέσω τοπικού δικτύου (LAN – Local Area Network) τύπου Ethernet. Οποιοσδήποτε σταθμός εργασίας χρήστη έχει πρόσβαση στις διάφορες εφαρμογές που “τρέχουν” στους εξυπηρετητές του ΣΔΔ αρκεί ο σταθμός εργασίας να διαθέτει διασύνδεση IP (Internet Protocol – Πρωτόκολλο Διαδικτύου) με το LAN του ΣΔΔ. Ο διαχειριστής δικτύου μέσω του ΣΔΔ διαθέτει πρόσβαση στις εκτεταμένες λειτουργίες του συστήματος διαχείρισης δικτύου. Τα τμήματα του ΣΔΔ είναι :

- Εξυπηρετητής Βάσης Δεδομένων Διαχειριστή Ζώνης,
- Εξυπηρετητής Χρηστών Διαχειριστή Ζώνης,
- Εξυπηρετητής Βάσης Δεδομένων Υποσυστήματος Διάρθρωσης Χρηστών (UCS – User Configuration Sub-system),
- Εξυπηρετητής Χρηστών UCS,
- Εξυπηρετητής Full Vision[®],
- Σταθμοί εργασίας χρήστη.

3.5.1 Εξυπηρετητής Βάσης Δεδομένων Διαχειριστή Ζώνης

Αυτός είναι εξυπηρετητής UNIX στον οποίο αποθηκεύεται και συντηρείται η βάση δεδομένων με τις παραμέτρους που σχετίζονται με την υποδομή του δικτύου, την ασφάλεια του δικτύου και τις άδειες χρήσης του λογισμικού των διάφορων εφαρμογών διαχείρισης του δικτύου. Επιπλέον στον Εξυπηρετητή Βάσης Δεδομένων Διαχειριστή Ζώνης επεξεργάζεται η πληροφορία διαχείρισης βλαβών. Σε κάθε ζώνη μόνο ένας Εξυπηρετητής Βάσης Δεδομένων Διαχειριστή Ζώνης μπορεί να υπάρχει.

3.5.2 Εξυπηρετητής Χρηστών Διαχειριστή Ζώνης

Αυτός ο εξυπηρετητής παρέχει την επεξεργαστική ισχύ που απαιτείται για την εκτέλεση των εφαρμογών και των λειτουργιών του ZM (Zone Manager – Διαχειριστή Ζώνης) οι οποίες δεν βρίσκονται εντός του ZC (Zone Controller – Ελεγκτής Ζώνης) ή του εξυπηρετητή Βάσης Δεδομένων ZM. Οι λειτουργίες που υποστηρίζονται από τον εξυπηρετητή Χρηστών Διαχειριστή Ζώνης περιλαμβάνουν τα βασικά στατιστικά στοιχεία, την επεξεργασία ΑΤΙΑ (Air Traffic Information Access – Πρόσβασης Πληροφορίας Ραδιοκίνησης), υπηρεσίες απεικόνισης για την καθοδήγηση του GUI, υπηρεσίες εκτύπωσης και την υποστήριξη των εφαρμογών Διαχειριστή Ζώνης, Επιτήρησης Ζώνης και Διαχείρισης Ραδιοδιεκπεραίωσης.

Ο αριθμός των εξυπηρετητών χρήστη, σε μια ζώνη, εξαρτάται από τον αριθμό των ταυτόχρονων ανοικτών εφαρμογών που απαιτούνται.

3.5.3 Εξυπηρετητής Βάσης Δεδομένων UCS

Ο Εξυπηρετητής Βάσης Δεδομένων Υποσυστήματος Διάρθρωσης Χρηστών (UCS – User Configuration Sub-system) είναι υπολογιστής UNIX στον οποίο αποθηκεύεται και συντηρείται η βάση δεδομένων που περιέχει τις πληροφορίες που σχετίζονται με τους χρήστες και τις ομάδες ομιλίας καθώς και τις άδειες χρήσης των εφαρμογών UCS. Το δίκτυο OTElink χρειάζεται μόνο έναν Εξυπηρετητή Βάσης Δεδομένων UCS.

3.5.4 Εξυπηρετητής Χρηστών UCS

Αυτός είναι εξυπηρετητής UNIX που παρέχει την αναγκαία ισχύ επεξεργασίας για την οδήγηση των εφαρμογών χρήστη UCS. Στο δίκτυο OTElink απαιτείται μόνο ένας Εξυπηρετητής Χρηστών UCS.

3.5.5 Εξυπηρετητής Full Vision[®]

Σε αυτόν τον UNIX εξυπηρετητή “τρέχει” η εφαρμογή Διαχειριστή Ενοποιημένου Δικτύου (INM – Integrated Network Manager) Full Vision[®]. Ο εξυπηρετητής επεξεργάζεται της πληροφορίες διαχείρισης βλάβης που προέρχονται από τα στοιχεία της υποδομής. Η εφαρμογή βασίζεται στο σύστημα Open View του Οίκου Hewlett-Packard και υποστηρίζει μέχρι δέκα έξι (16) χρήστες. Στο δίκτυο OTElink απαιτείται μόνο ένας εξυπηρετητής Full Vision[®].

3.5.6 Σταθμοί Εργασίας Χρήστη

Οι Σταθμοί Εργασίας Χρήστη είναι PC στα οποία “τρέχει” λογισμικό προσομοίωσης X-terminal. Οι Σταθμοί Εργασίας Χρήστη παρέχουν στους χρήστες της διαχείρισης του δικτύου το γραφικό περιβάλλον διεπαφής (GUI) με τις διάφορες εφαρμογές διαχείρισης δικτύου.

Ο αριθμός των Σταθμών Εργασίας Χρήστη του δικτύου OTElink εξαρτάται από τον απαιτούμενο αριθμό χρηστών διαχείρισης δικτύου.

Οι σταθμοί εργασίας μπορεί να τοποθετηθούν στον ίδιο χώρο με το ΚΜ & ΚΕΣ του δικτύου OTElink ή να βρίσκονται σε απομακρυσμένη θέση διαχείρισης δικτύου.

3.6 Σύστημα Τηλεφωνίας

Το Σύστημα Τηλεφωνίας επιτρέπει την πρόσβαση των κινητών χρηστών στα εξωτερικά δίκτυα κινητών και σταθερών επικοινωνιών. Το Σύστημα Τηλεφωνίας αποτελείται από τα παρακάτω τμήματα :

- Πύλη Διασύνδεσης Τηλεφωνίας (TIG – Telephone Interconnect Gateway),
- Διάταξη Απόσβεσης Ηχούς,

3.6.1 Πύλη διασύνδεσης Τηλεφωνίας (TIG)

Το δίκτυο OTElink συνδέεται με το τηλεφωνικό δίκτυο μέσω ενός συνδρομητικού κέντρου (δευτερεύουσας, PABX – Private Automatic Branch eXchange). Η Πύλη Διασύνδεσης Τηλεφωνίας (TIG) υποστηρίζει μία διεπαφή τύπου E1 μεταξύ του δικτύου OTElink και της PABX. Το πρωτόκολλο σηματοδοσίας μεταξύ του δικτύου OTElink και της PABX είναι τύπου Q-SIG σύμφωνα με τις συστάσεις του ETSI.

Κατά τις κλήσεις προς το τηλεφωνικό δίκτυο, ο ZC ελέγχει αμφότερα την δρομολόγηση της ομιλίας από την AEB προς την TIG καθώς και την σηματοδοσία αποκατάστασης κλήσης προς την PABX. Η TIG πολυπλέκει την ομιλία από την AEB με την σηματοδοσία Q-SIG του ZC και τα μεταβιβάζει στην PABX (διαμέσου της διάταξης απόσβεσης ηχούς). Στην αντίθετη κατεύθυνση, η TIG αποπολυπλέκει την ομιλία και την σηματοδοσία Q-SIG της PABX και μεταβιβάζει την ομιλία στην AEB και την σηματοδοσία στον ZC. Επιπλέον η TIG, υπό τον έλεγχο του ZC και εφόσον απαιτείται, δημιουργεί τόνους εξέλιξης κλήσης.

Σε κάθε ζώνη είναι δυνατή η εγκατάσταση και λειτουργία μιας μόνο TIG.

3.6.2 Διάταξη Απόσβεσης Ηχούς

Η συνολική καθυστέρηση της ομιλίας από τους κινητούς σταθμούς μέσω της PABX και πάλι πίσω στους κινητούς σταθμούς είναι σημαντική και οποιαδήποτε ηχώ της ομιλίας του χρήστη του κινητού σταθμού, που τυχόν δημιουργείται στο εξωτερικό τηλεφωνικό δίκτυο, μπορεί να είναι σοβαρά ενοχλητική. Η Διάταξη Απόσβεσης Ηχούς καταστέλλει την ηχώ του τηλεφωνικού δικτύου ώστε να μην παρενοχλείται ο χρήστης του τερματικού ραδιοεξοπλισμού του δικτύου OTElink.

Κάθε TIG χρειάζεται μόνο μία Διάταξη Απόσβεσης Ηχούς.

3.7 Σύστημα Δεδομένων

Το Σύστημα Δεδομένων υποστηρίζει τις υπηρεσίες δεδομένων του δικτύου OTElink και αποτελείται από τα παρακάτω :

- Δρομολογητή Σύντομων Δεδομένων (SDR – Short Data Router),

- Πύλη Δεδομένων Πακετομεταγωγής (PDG – Packet Data Gateway)

3.7.1 Δρομολογητής Σύντομων Δεδομένων (SDR)

Ο Δρομολογητής Σύντομων Δεδομένων (SDR) υποστηρίζει την Υπηρεσία Μεταφοράς Σύντομων Δεδομένων (SDTS – Short Data Transport Service), επιτρέποντας την δρομολόγηση σύντομων μηνυμάτων δεδομένων εντός του δικτύου OTElink η οποία βασίζεται στην Ατομική Βραχεία Ταυτότητα Συνδρομητών TETRA (ISSI – Individual Short Subscriber Identities). Όλα τα πακέτα σύντομων δεδομένων που πρόκειται να μεταδοθούν μέσω της Υπηρεσίας Σύντομων Δεδομένων TETRA (SDS – Short Data Service) αποστέλλονται στον SDR. Για τα μηνύματα σύντομων δεδομένων που πρέπει να αποσταλούν σε κινητούς σταθμούς (MS – Mobile Stations), ο SDR επικοινωνεί με τον ΖC για να αντλήσει την πληροφορία θέσης κάθε κινητού σταθμού (δηλ. σε ποιόν EBTS βρίσκεται προσκολλημένος) και κατόπιν δρομολογεί τα μηνύματα σύντομων δεδομένων στους κατάλληλους EBTS. Για τα μηνύματα σύντομων δεδομένων που πρέπει να αποσταλούν σε (εξωτερικό) σταθερό ξένιο (host) υπολογιστή, ο SDR αποτυπώνει την διεύθυνση TETRA σε μία διεύθυνση IP (Internet Protocol) και προωθεί το μήνυμα βραχέων δεδομένων στον ξένιο υπολογιστή χρησιμοποιώντας το IP.

Μόνο ένας SDR μπορεί να χρησιμοποιείται σε κάθε ζώνη.

3.7.2 Πύλη Δεδομένων Πακετομεταγωγής (PDG)

Η Πύλη Δεδομένων Πακετομεταγωγής (PDG) υποστηρίζει την Υπηρεσία Μετάδοσης Δεδομένων Πακετομεταγωγής (PDS – Packet Data Service) επιτρέποντας την δρομολόγηση πακέτων δεδομένων IP (datagrams) εντός του δικτύου OTElink που βασίζεται στην Ατομική Βραχεία Ταυτότητα Συνδρομητών TETRA (ISSI – Individual Short Subscriber Identities). Όλα τα πακέτα δεδομένων IP που πρόκειται να μεταδοθούν μέσω της εναέριας διεπαφής TETRA και τα οποία χρησιμοποιούν το πρωτόκολλο SNDCP (Sub Net Dependant Convergence Protocol – Πρωτόκολλο Σύγκλισης Εξαρτώμενο από Υποδίκτυο) αποστέλλονται στην PDG. Για τα πακέτα δεδομένων IP που πρέπει να αποσταλούν σε κινητούς σταθμούς, η PDG επικοινωνεί με τον ΖC για να αντλήσει την πληροφορία θέσης κάθε κινητού σταθμού (δηλ. σε ποιόν EBTS βρίσκεται προσκολλημένος) και κατόπιν δρομολογεί τα πακέτα δεδομένων IP στους κατάλληλους EBTS. Για τα πακέτα δεδομένων IP που πρέπει να αποσταλούν σε (εξωτερικό) σταθερό ξένιο υπολογιστή, η PDG προωθεί τα πακέτα δεδομένων IP στον ξένιο υπολογιστή χρησιμοποιώντας το IP.

Η PDG απομονώνει τα δεδομένα πακέτων IP και διαχειρίζεται την μετάδοση δεδομένων από και προς τους κινητούς σταθμούς (MS) χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο SNDCP.

Σε κάθε ζώνη μόνο μία PDG μπορεί να χρησιμοποιηθεί.

3.8 Σύστημα Διαδικτύωσης

Πολλά από τα συστήματα του δικτύου OTElink, που βρίσκονται στον χώρο του KM & ΚΕΣ, διασυνδέονται μέσω τοπικού δικτύου υπολογιστών (LAN – Local Area Networks) τύπου Ethernet 10Base T και επικοινωνούν με την χρήση του IP (Internet Protocol). Το LAN του KM & ΚΕΣ διασυνδέει άμεσα τα υποδίκτυα που δημιουργούν τα συστήματα του δικτύου OTElink. Στο **Σχήμα 24** εικονίζεται η τοπολογία του LAN και των υποδικτύων του δικτύου OTElink.

Σε αυτά τα υποδίκτυα περιλαμβάνονται τα :

- **Υποδίκτυο Ελεγκτή Ζώνης (ZC – Zone Controller) :** Αυτό είναι εσωτερικό υποδίκτυο του συστήματος Ελεγκτή Ζώνης / Διαχειριστή Ζώνης (ZC/ZM) και δεν γίνεται εμφανές εκτός του συστήματος ZC/ZM.
- **Υποδίκτυο Διαχειριστή Ζώνης :** Ο εξυπηρετητής Βάσης Δεδομένων, ο εξυπηρετητής χρήστη και τα τερματικά χρήστη αποτελούν μέρος αυτού του υποδικτύου. Τα απομακρυσμένα τερματικά χρήστη μπορούν να ενταχθούν σε άλλο υποδίκτυο (π.χ. το υποδίκτυο Elite – σύστημα κονσόλας εκφωνητή).
- **Υποδίκτυο UCS (User Configuration System – Σύστημα Διάρθρωσης Χρήστη) :** Ο εξοπλισμός UCS εντάσσεται σε ιδιαίτερο υποδίκτυο για την ελάφρυνση του φόρτου εργασίας που δημιουργείται από την ευρειακή δειδομένων διάρθρωσης χρήστη μεταξύ των μονάδων εξοπλισμού άλλων συστημάτων του δικτύου OTElink. Αυτό το υποδίκτυο θα εγκατασταθεί, στο δίκτυο OTElink, με την έκδοση λογισμικού R3.0/3.1.
- **Υποδίκτυο INM (Integrated Network Management – Διαχείριση Ενοποιημένου Δικτύου) :** Ο εξοπλισμός INM εντάσσεται σε ιδιαίτερο υποδίκτυο για την ελάφρυνση του φόρτου εργασίας που δημιουργείται από την ευρειακή δειδομένων διαχείρισης δικτύου μεταξύ των μονάδων εξοπλισμού άλλων συστημάτων του δικτύου OTElink. Αυτό το υποδίκτυο θα εγκατασταθεί, στο δίκτυο OTElink, με την έκδοση λογισμικού R3.0/3.1.
- **Υποδίκτυο Elite (Σύστημα Κονσόλας Εκφωνητή) :** Αυτό το υποδίκτυο περιλαμβάνει τον εξυπηρετητή Elite (συστήματος κονσόλας εκφωνητή), τις κονσόλες των εκφωνητών, τον Δρομολογητή Σύντομων Δειδομένων SDR και με την έκδοση λογισμικού R3.1 την Πύλη Δειδομένων Πακετομεταγωγής PDG.

Κάθε EBTS βρίσκεται σε ιδιαίτερο υποδίκτυο/εικονικό LAN. Η τηλεπικοινωνιακή κίνηση δρομολογείται μέσω του SLM προς το υποδίκτυο/εικονικό LAN του EBTS.

Οι παρακάτω συσκευές διασυνδέουν τα διάφορα συστήματα του δικτύου OTElink διαμέσου του LAN και δρομολογούν τις πληροφορίες μεταξύ των υποδικτύων :

- Elite Ethernet Hub,
- Διακόπτης Ethernet LAN KM & ΚΕΣ,
- Δρομολογητής IP KM & ΚΕΣ,
- Διακόπτης Ethernet LAN συστήματος σταθμών βάσης,
- Δρομολογητής IP συστήματος σταθμών βάσης.

3.8.1 Elite Ethernet Hub

Το Elite Ethernet Hub συνδέει συσκευές σε ένα τμήμα Ethernet LAN. Αυτό λειτουργεί ως αναμεταδότης πολλαπλών θυρών διότι τα δειδομένα που αποστέλλονται από οποιαδήποτε θύρα του γίνονται ορατά από οποιαδήποτε άλλη θύρα του και συσκευή που έχει συνδεθεί σε αυτό. Ουσιαστικά επιτρέπει στις συσκευές που συνδέονται στις θύρες του να μοιράζονται το σύνολο του εύρους ζώνης των 10 Mbps του τμήματος Ethernet LAN. Το Elite Ethernet Hub συνδέει τους σταθμούς εργασίας εκφωνητή στο Elite LAN. Ο αριθμός των Elite Ethernet Hub του δικτύου OTElink εξαρτάται από τον αριθμό και την φυσική θέση των κονσολών εκφωνητή.

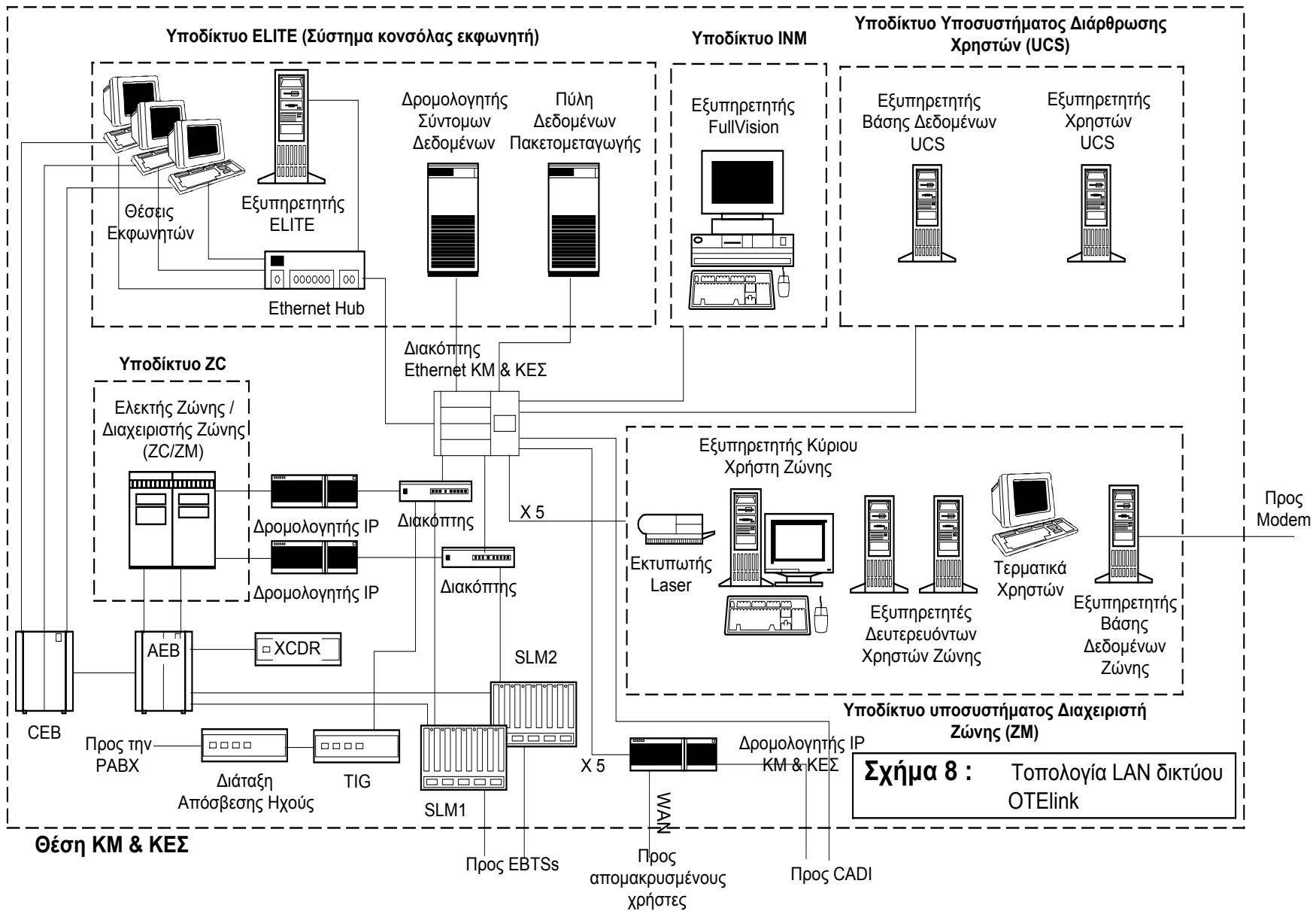
3.8.2 Διακόπτης Ethernet LAN KM & ΚΕΣ

Ο Διακόπτης Ethernet LAN KM & ΚΕΣ λειτουργεί ως γέφυρα πολλαπλών θυρών που μαθαίνει και διατηρεί εσωτερικές λίστες διευθύνσεων με όλες τις διευθύνσεις κάθε συσκευής του LAN. Ο Διακόπτης εξετάζει την διεύθυνση παραλήπτη κάθε εισερχόμενου πακέτου δειδομένων και το μετάγει στην κατάλληλη θύρα. Με αυτό τον τρόπο τα μεγάλα LAN

ουσιαστικά χωρίζονται σε μικρότερα εικονικά τμήματα. Ο Διακόπτης Ethernet LAN ΚΜ & ΚΕΣ συνδέει τα συστήματα του ΚΜ & ΚΕΣ σε ένα ενιαίο LAN (εκτός από τις συνδέσεις σταθμών βάσης του ΖC και του SLM). Σε κάθε ζώνη υπάρχει μόνο ένας Διακόπτης Ethernet LAN ΚΜ & ΚΕΣ.

3.8.3 Δρομολογητής IP ΚΜ & ΚΕΣ

Ο Δρομολογητής IP δρομολογεί πακέτα δεδομένων IP μεταξύ διάφορων υποδικτύων IP. Το δίκτυο LAN του ΚΜ & ΚΕΣ χωρίζεται σε υποδίκτυα IP για τον βέλτιστο έλεγχο της κίνησης ευρυεκπομπής. Ο Δρομολογητής IP ΚΜ & ΚΕΣ επιτρέπει την επικοινωνία μεταξύ των συσκευών αυτών των υποδικτύων όταν απαιτείται. Ο ίδιος Δρομολογητής παρέχει την δρομολόγηση σε συσκευές πρόσβασης WAN (Wide Area Network – Δικτύου Ευρείας Περιοχής) για την σύνδεση εξοπλισμού που βρίσκεται σε απομακρυσμένες θέσεις. Κάθε ζώνη διαθέτει μόνο έναν Δρομολογητή IP ΚΜ & ΚΕΣ.



3.8.4 Διακόπτης Ethernet LAN συστήματος σταθμών βάσης

Ο Διακόπτης Ethernet LAN συστήματος σταθμών βάσης λειτουργεί ως γέφυρα πολλαπλών θυρών που μαθαίνει και διατηρεί εσωτερικές λίστες διευθύνσεων με όλες τις διευθύνσεις κάθε συσκευής του LAN. Ο Διακόπτης εξετάζει την διεύθυνση παραλήπτη κάθε εισερχόμενου πακέτου δεδομένων και το μεταγεί στην κατάλληλη θύρα. Με αυτό τον τρόπο τα μεγάλα LAN ουσιαστικά χωρίζονται σε μικρότερα εικονικά τμήματα. Ο Διακόπτης Ethernet LAN συστήματος σταθμών βάσης συνδέει τους SLM και τους Δρομολογητές IP συστήματος σταθμών βάσης για την δημιουργία του LAN Διασύνδεσης Σταθμών Βάσης. Κάθε ζώνη χρησιμοποιεί διπλό LAN Διασύνδεσης Σταθμών Βάσης και συνεπώς σε κάθε ζώνη χρησιμοποιούνται δύο Διακόπτες Ethernet LAN συστήματος σταθμών βάσης.

3.8.5 Δρομολογητής IP συστήματος σταθμών βάσης

Ο Δρομολογητής IP δρομολογεί πακέτα δεδομένων IP μεταξύ διάφορων υποδικτύων IP. Το Πρωτόκολλο Διευθέτησης Διευθύνσεων ARP (Address Resolution Protocol) είναι ο μηχανισμός αποτύπωσης διευθύνσεων IP σε διευθύνσεις Ethernet που χρησιμοποιούνται για την δρομολόγηση πακέτων δεδομένων επί των Ethernet LAN. Για την ελαχιστοποίηση της επεξεργασίας που πρέπει να εκτελεί ο ZC είναι απαραίτητο όλοι οι σταθμοί βάσης να φαίνονται ότι ανήκουν στο ίδιο τμήμα Ethernet με τον ZC. Αυτό επιτυγχάνεται με την υλοποίηση υπηρεσίας “Εκπροσώπου ARP” (Proxy-ARP) από τον Δρομολογητή IP συστήματος σταθμών βάσης όπου αποκρίνεται με την δική του διεύθυνση Ethernet στις αιτήσεις ARP του ZC για τους σταθμούς βάσης. Ο Δρομολογητής IP συστήματος σταθμών βάσης προωθεί τα πακέτα δεδομένων IP στον Διακόπτη Ethernet για την μετάδοσή τους στους σταθμούς βάσης. Κάθε ζώνη χρησιμοποιεί διπλό LAN Διασύνδεσης Σταθμών Βάσης και συνεπώς σε κάθε ζώνη χρησιμοποιούνται δύο Δρομολογητές IP Συστήματος Σταθμών Βάσης.

3.9 Τερματικός Εξοπλισμός

Ο Τερματικός Εξοπλισμός παρέχει στους χρήστες του δικτύου OTElink την πρόσβαση στις υπηρεσίες του. Ο τερματικός εξοπλισμός περιλαμβάνει όλο τον εξοπλισμό που εγκαθίσταται στον χώρο του πελάτη. Αυτός ο εξοπλισμός είναι οι Κινητοί Σταθμοί (Mobile Stations – MS) και οι Κονσόλες Εκφωνητή (Dispatchers). Οι Κονσόλες Εκφωνητή θα εξεταστούν σε ειδικό εδάφιο παρακάτω. Οι Κινητοί Σταθμοί (MS) επικοινωνούν με τους EBTS χρησιμοποιώντας το εναέριο πρωτόκολλο TETRA. Οι MS επιπλέον της παροχής πρόσβασης στις υπηρεσίες του δικτύου OTElink, διαθέτουν διάφορες λειτουργίες οι οποίες επιτρέπουν στον χρήστη την αποδοτική χρήση αυτών των υπηρεσιών. Επί του παρόντος διατίθενται οι παρακάτω τέσσερις τύποι MS του Οίκου Motorola :

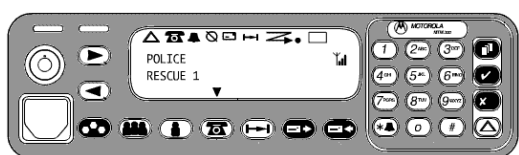
- MTM300,
- MTP200,
- MTP300 και
- MTH300

Οποιαδήποτε MS άλλου Οίκου (π.χ. NOKIA, MARKONI, κλπ.) που διαθέτει πιστοποιητικό συμμόρφωσης με τα πρότυπα TETRA του ETSI μπορεί (θεωρητικά) να λειτουργήσει στο δίκτυο OTElink.

3.9.1 MTM300



Σχήμα 25 : MTM300 Η MS τύπου MTM300 έχει σχεδιαστεί για τοποθέτηση σε όχημα. Η ίδια συσκευή με εξωτερικό τροφοδοτικό και κατάλληλο πλαίσιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως επιτραπέζιος σταθμός. Για την τοποθέτησή της σε όχημα προσφέρεται είτε ως μονάδα πίνακα οργάνων (όπου όλη η μονάδα εγκαθίσταται στον πίνακα ελέγχου του οχήματος σαν ραδιοκασετόφωνο), είτε ως απομακρυσμένη μονάδα (όπου μόνο το πλαίσιο ελέγχου εγκαθίσταται στον πίνακα ελέγχου του οχήματος και ο υπόλοιπος πομποδέκτης εγκαθίσταται σε άλλο σημείο, συνήθως στο τμήμα αποσκευών του οχήματος). Η συσκευή MTM300 διαθέτει αριθμητικό πληκτρολόγιο, οθόνη πολλαπλών ενδείξεων, διάφορα πλήκτρα χειρισμού και ακουστική διεπαφή (μικρόφωνο και μεγάφωνο).



Σχήμα 26 : Πλαίσιο ελέγχου MS MTM300

Η Διεπαφή Περιφερειακού Εξοπλισμού (PEI – Peripheral Equipment Interface) παρέχει σε εξωτερικές συσκευές την δυνατότητα πρόσβασης στις υπηρεσίες SDTS και PDS του δικτύου OTElink.

3.9.2 MTP300 και MTP200



Σχήμα 27 :
MTP200 & MTP300
OTElink.

Οι MS τύπου MTP300 και MTP200 είναι φορητές συσκευές βαρέως τύπου. Η συσκευή MTP300 διαθέτει αριθμητικό πληκτρολόγιο, οθόνη πολλαπλών ενδείξεων, διάφορα πλήκτρα χειρισμού και ακουστική διεπαφή (μικρόφωνο και μεγάφωνο). Η συσκευή MTP200 είναι ίδια με την συσκευή MTP300 αλλά δεν διαθέτει αριθμητικό πληκτρολόγιο.

Η Διεπαφή Περιφερειακού Εξοπλισμού (PEI – Peripheral Equipment Interface) παρέχει σε εξωτερικές συσκευές την δυνατότητα πρόσβασης στις υπηρεσίες SDTS και PDS του δικτύου

3.9.3 MTH300



Σχήμα 28 :
MTH300

Ο MS τύπου MTH300 είναι φορητή συσκευή ελαφρού τύπου. Η συσκευή MTH300 διαθέτει αριθμητικό πληκτρολόγιο, οθόνη πολλαπλών ενδείξεων, διάφορα πλήκτρα χειρισμού και ακουστική διεπαφή (μικρόφωνο και μεγάφωνο).

Η Διεπαφή Περιφερειακού Εξοπλισμού (PEI – Peripheral Equipment Interface) παρέχει σε εξωτερικές συσκευές την δυνατότητα πρόσβασης στις υπηρεσίες SDTS και PDS του δικτύου OTElink.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΤΕlink

4.1 Γενικά

Οι υπηρεσίες και δυνατότητες του δικτύου ΟΤΕlink εντάσσονται στις παρακάτω κατηγορίες :

- Υπηρεσίες ομιλίας,
- Υπηρεσίες δεδομένων,
- Συμπληρωματικές υπηρεσίες,
- Χαρακτηριστικά χειρισμού κονσόλας Εκφωνητή,
- Χαρακτηριστικά διαχείρισης συστήματος κονσόλας εκφωνητή,
- Χαρακτηριστικά Διαχειριστή Ελέγχου Ραδιοεξοπλισμού,
- Χαρακτηριστικά Διαχείρισης Δικτύου,
- Χαρακτηριστικά τερματικού εξοπλισμού,
- Χαρακτηριστικά αξιοπιστίας δικτύου,
- Διεπαφές με εξοπλισμό άλλων κατασκευαστών.

4.2 Υπηρεσίες Ομιλίας

Οι Υπηρεσίες Ομιλίας περιγράφουν τις υπηρεσίες επικοινωνίας ομιλίας που υποστηρίζονται από το δίκτυο ΟΤΕlink. Αυτές οι υπηρεσίες διατίθενται στους χρήστες των κινητών σταθμών και στις κονσόλες Εκφωνητή εκτός αν αναφέρεται κάτι διαφορετικό. Οι παρακάτω υπηρεσίες ομιλίας υποστηρίζονται από το δίκτυο ΟΤΕlink :

- Κλήσεις Ομάδας ομιλίας,
- Κλήσεις Γνωστοποίησης Πολυομάδας ομιλίας,
- Κλήσεις Ανάγκης,
- Ατομικές κλήσεις,
- Κλήσεις Διασύνδεσης Τηλεφωνίας.

4.2.1 Κλήσεις Ομάδας ομιλίας

Η Υπηρεσία Κλήσης Ομάδας Ομιλίας επιτρέπει στο κινητό σταθμό (MS) ή στη Κονσόλα Εκφωνητή (DC – Dispatch Console) την αποκατάσταση επικοινωνίας ενός σημείου προς πολλά σημεία εντός ομάδας χρηστών η οποία ονομάζεται “ομάδα ομιλίας”.

Η συμμετοχή μέλους στην ομάδα ομιλίας είναι δυναμική. Η MS πρέπει προηγουμένως να προσκολληθεί σε μία ομάδα ομιλίας για να δύναται να γίνει μέλος της. Μία MS μπορεί να είναι μέλος μόνο μιας ομάδας ομιλίας σε οποιαδήποτε στιγμή. Η DC γίνεται μέλος μίας ομάδας ομιλίας εφόσον η ομάδα ομιλίας ανατεθεί σε αυτήν. Η DC μπορεί να είναι μέλος πολλών ομάδων ομιλίας.

Το δίκτυο ΟΤΕlink ελέγχει την παρουσία κάθε κινητού σταθμού, που βρίσκεται προσκολλημένος σε μία ομάδα ομιλίας και έχει παραμείνει ανενεργός για κάποια χρονική περίοδο, για να προσδιορίσει εάν ο κινητός σταθμός εξακολουθεί να βρίσκεται εντός του δικτύου. Εάν ο κινητός σταθμός δεν αποκριθεί τότε το δίκτυο ΟΤΕlink τον αποσυσχετίζει από την ομάδα ομιλίας.

Η υπηρεσία κλήσης ομάδας ομιλίας είναι αμφίδρομη υπηρεσία. Αυτό σημαίνει ότι μόνο ένας χρήστης μπορεί να επικοινωνεί για οποιαδήποτε στιγμή της κλήσης. Το δίκτυο ΟΤΕlink επιτρέπει την εκπομπή μόνο σε ένα χρήστη. Η αρχική άδεια εκπομπής δίνεται στον χρήστη

που εκκινεί την κλήση. Οποιοσδήποτε ακροώμενος την κλήση χρήστης μπορεί να δοκιμάσει να διακόψει τον ομιλούντα χρήστη. Το δίκτυο OTElink θα αποφασίσει εάν θα επιτρέψει την διακοπή από τον κινητό σταθμό εξετάζοντας τον προπρογραμματισμένο τρόπο διακοπής της ομάδας ομιλίας. Οι κονσόλες εκφωνητή μπορούν να διακόπτουν τους κινητούς σταθμούς οποτεδήποτε. Ο τρόπος διακοπής επιτρέπει στους κινητούς σταθμούς να διακόπτουν ή ποτέ να μην διακόπτουν άλλους κινητούς σταθμούς.

Η κλήση ομάδας ομιλίας απολύεται μόνο από το δίκτυο OTElink. Το δίκτυο OTElink θα απολύσει την κλήση ομάδας ομιλίας για τους παρακάτω λόγους :

- Στο τέλος κάθε εκπομπής επί του καναλιού ομιλίας, το δίκτυο OTElink ξεκινά ένα μετρητή υστέρησης. Εάν κανένα μέλος της ομάδας ομιλίας δεν ξεκινήσει εκπομπή εντός του χρόνου υστέρησης, το δίκτυο απολύει την κλήση ομάδας ομιλίας.
- Η χρονική διάρκεια της κλήσης υπερβαίνει την μέγιστη χρονική διάρκεια κλήσης ομάδας ομιλίας. Το δίκτυο OTElink απολύει την κλήση μετά την ολοκλήρωση της τρέχουσας εκπομπής.
- Τα κανάλια τηλεπικοινωνιακής κίνησης που χρησιμοποιούνται από την κλήση ομάδας ομιλίας απαιτούνται για την αποκατάσταση κλήσης ανάγκης. Εάν το κανάλι που απαιτείται βρίσκεται σε σταθμό βάσης λήψης (δηλ. όχι στον σταθμό βάσης που βρίσκεται ο εκπέμπων κινητός σταθμός), η κλήση ομάδας ομιλίας θα συνεχιστεί στο υπόλοιπο δίκτυο αλλά στον σταθμό βάσης λήψης θα τερματιστεί. Εάν το κανάλι που απαιτείται βρίσκεται στον σταθμό βάσης εκπομπής (δηλ. στον σταθμό βάσης που βρίσκεται ο εκπέμπων κινητός σταθμός), η κλήση ομάδας ομιλίας θα απολυθεί.

Σε κάθε περίπτωση ο κινητός σταθμός πληροφορείται το λόγο απόλυσης της κλήσης ομάδας ομιλίας.

Για τις κλήσεις ομάδας ομιλίας ισχύουν οι παρακάτω Συμπληρωματικές Υπηρεσίες :

- Σειρά αναμονής σε κατειλημμένο και επανάκληση, προτεραιότητα σειράς αναμονής, προτεραιότητα πρόσφατου χρήστη, δυναμική εκχώρηση σταθμού βάσης, αναγνώριση ομιλούντος, όψιμη είσοδος, παρακολούθηση προτεραιότητας, κρυπτογράφηση ραδιοδιεπαφής (στατική κλειδα),
- Οι παρακάτω Συμπληρωματικές Υπηρεσίες χρησιμοποιούνται για την διαχείριση της γεωγραφικής έκτασης και των πόρων που απαιτούν οι κλήσεις ομάδας ομιλίας :
 - ισχύοντες σταθμοί βάσης,
 - συνολική εκκίνηση/γρήγορη εκκίνηση,
 - εκχώρηση κρίσιμων σταθμών βάσης,
 - απαιτούμενοι σταθμοί βάσης,
- Οι παρακάτω παράμετροι διαρθρώνονται από τον Διαχειριστή Δικτύου OTElink για την διαχείριση των ομάδων ομιλίας και της υπηρεσίας κλήσης ομάδας ομιλίας :
 - Για κάθε χρήστη μπορεί να ενεργοποιηθεί ή να απαγορευτεί η δυνατότητα κλήσεων ομάδας ομιλίας,
 - Για κάθε χρήστη η προτεραιότητα σειράς αναμονής κλήσης μπορεί να τεθεί από το 2 μέχρι το 10 (2 είναι η υψηλότερη προτεραιότητα),

- Για κάθε ομάδα ομιλίας η δυνατότητα εκτέλεσης κλήσεων ομάδας ομιλίας μπορεί να ενεργοποιηθεί ή να απαγορευτεί (η δυνατότητα εκτέλεσης κλήσεων ανάγκης εξακολουθεί να υφίσταται),
- Για κάθε ομάδα ομιλίας η προτεραιότητα σειράς αναμονής κλήσης μπορεί να τεθεί από το 2 μέχρι το 10,
- Για κάθε ομάδα ομιλίας ο τρόπος διακοπής ομιλίας μπορεί να τεθεί στο “πάντα” ή “ποτέ”,
- Για κάθε ομάδα ομιλίας ο χρόνος έναρξης αναζήτησης ανενεργών μελών της από το δίκτυο OTElink, μπορεί να τεθεί σε οποιαδήποτε τιμή μεταξύ των 4 και μέχρι των 73 ωρών. Η τιμή των 73 ωρών έχει αποτέλεσμα την μη αναζήτηση των ανενεργών μελών της ομάδας ομιλίας.
- Για κάθε ζώνη μπορεί να καθοριστεί εάν εκ προοιμίου επιτρέπεται η πρόσβαση σε ομάδα ομιλίας. Εάν αυτή επιτρέπεται τότε οποιοσδήποτε κινητός σταθμός μπορεί να έχει πρόσβαση σε μία ομάδα ομιλίας χωρίς να έχει εισαχθεί στις βάσεις δεδομένων του δικτύου OTElink. Η προτεραιότητα είναι “δεν επιτρέπεται”.
- Η διάρκεια υστέρησης στο τέλος της εκπομπής κατά την κλήση ομάδας ομιλίας μπορεί να τεθεί σε τιμή μεταξύ των 0 και 30 δευτερολέπτων. Αυτή η τιμή ισχύει για όλο το δίκτυο OTElink.
- Η μέγιστη διάρκεια κλήσης ομάδας ομιλίας μπορεί να τεθεί σε τιμή μεταξύ των 0 και 60 λεπτών. Αυτή η τιμή ισχύει για όλο το δίκτυο OTElink.

4.2.2 Κλήσεις Γνωστοποίησης Πολυομάδας ομιλίας (Έκδοση λογισμικού R3.0/3.1)

Η κλήση Γνωστοποίησης είναι κλήση ομάδας ομιλίας σημείου προς πολλά σημεία που παρέχει την δυνατότητα ταυτόχρονης επικοινωνίας με πολλές ομάδες ομιλίας. Η κλήση Γνωστοποίησης χρησιμοποιεί την υπηρεσία κλήσης ομάδας ομιλίας TETRA.

Η Πολυομάδα ομιλίας είναι μία ομάδα που αποτελείται από πολλές ομάδες ομιλίας. Κάθε ομάδα ομιλίας συσχετίζεται με μία μόνο Πολυομάδα ομιλίας.

Πριν επιτραπεί σε οποιονδήποτε κινητό σταθμό η εκκίνηση κλήσης προς πολυομάδα ομιλίας θα πρέπει να έχει προσκολληθεί σε αυτήν. Αφού πραγματοποιηθεί αυτή η προσκόλληση σε ένα σταθμό βάσης τότε η Υποδομή Μεταγωγής και Διαχείρισης (SwMI – Switching and Management Infrastructure) του δικτύου OTElink θα αποκαθιστά κλήσεις ομάδας ομιλίας στον σταθμό βάσης, όταν απαιτείται, οποτεδήποτε ξεκινά μία κλήση ομάδας ομιλίας για οποιαδήποτε ομάδα ομιλίας που συσχετίζεται με την Πολυομάδα ομιλίας. Θα οργανώνονται κλήσεις για τις συσχετιζόμενες ομάδες ομιλίας, αρκεί να υπάρχουν διαθέσιμοι ραδιοπόροι, ακόμα και εάν δεν υπάρχουν προσκολλημένα, στον σταθμό βάσης, μέλη των ομάδων ομιλίας. Πάντως η προτεραιότητα που συσχετίζεται με την αποκατάσταση των κλήσεων ομάδας ομιλίας για οποιοσδήποτε ομάδες ομιλίας των οποίων δεν υπάρχουν μέλη προσκολλημένα στον σταθμό βάσης (μόνο προσκολλημένα μέλη Πολυομάδας ομιλίας) μπορεί να είναι χαμηλότερη από αυτήν των κλήσεων ομάδας ομιλίας για τις οποίες υπάρχουν προσκολλημένα μέλη στον σταθμό βάσης. Αυτό επιτρέπει στους κινητούς σταθμούς την λήψη ομιλίας οποιασδήποτε ομάδας ομιλίας συσχετίζεται με μία Πολυομάδα ομιλίας αρκεί να μην επηρεάζει την ποιότητα υπηρεσίας των κανονικών κλήσεων ομάδας ομιλίας.

Ο εκφωνητής μπορεί να εκκινήσει κλήση Πολυομάδας ομιλίας με την επιλογή του πόρου πολυομάδας στην κονσόλα του.

Όταν ο χρήστης Πολυομάδας ομιλίας εκκινεί κλήση ομάδας ομιλίας, η SwMI θα προσπαθήσει να οργανώσει Κλήση Γνωστοποίησης προς την Πολυομάδα. Η SwMI οργανώνει κλήσεις Γνωστοποίησης προς την Πολυομάδα ομιλίας για :

- Κάθε σταθμό βάσης που βρίσκονται προσκολλημένα ένα ή περισσότερα μέλη της Πολυομάδας ομιλίας,
- Κάθε σταθμό βάσης που βρίσκονται προσκολλημένα ένα ή περισσότερα μέλη των ομάδων ομιλίας που συσχετίζονται με την Πολυομάδα ομιλίας,
- Κρίσιμους σταθμούς βάσης για την Πολυομάδα ομιλίας,
- Αιτηθέντες σταθμούς βάσης για την Πολυομάδα ομιλίας.

Αυτό επιτρέπει στον χρήστη την επικοινωνία με όλες τις ομάδες ομιλίας που συσχετίζονται με μία Πολυομάδα ομιλίας ακόμη και εάν οι λαμβάνοντες κινητοί σταθμοί δεν είναι συσχετισμένοι με την Πολυομάδα ομιλίας.

Κατά την αποκατάσταση κλήσης Γνωστοποίησης προς μία Πολυομάδα ομιλίας, η SwMI του δικτύου OTElink πρέπει πρώτα να απολύσει όλες τις κλήσεις ομάδας ομιλίας (εκτός από τις κλήσεις ανάγκης) για όλες τις ομάδες ομιλίας που συσχετίζονται με την Πολυομάδα ομιλίας. Η οργάνωση της κλήσης Γνωστοποίησης μπορεί να γίνει με δύο τρόπους :

- **Τρόπος Αναμονής** – η SwMI περιμένει την ολοκλήρωση της εκπομπής όλων των ενεργών ομάδων ομιλίας πριν απολύσει κάθε κλήση ομάδας ομιλίας και απορρίπτει τις επακόλουθες αιτήσεις εκπομπής (πλην από αυτές που αφορούν κλήσεις ανάγκης) μέχρι να μπορέσει να οργανώσει την κλήση Γνωστοποίησης,
- **Τρόπος Διακοπής** – η SwMI απολύει άμεσα όλες τις κλήσεις ομάδας ομιλίας (εκτός των κλήσεων ανάγκης) των ομάδων ομιλίας που συσχετίζονται με την Πολυομάδα ομιλίας,

Μόλις ολοκληρωθεί η εκπομπή εκκίνησης της κλήσης Γνωστοποίησης, υπάρχουν δύο τρόποι λειτουργίας για αυτήν :

- **Συγκανάλωση Μηνύματος** – οποιοσδήποτε χρήστης αποκρινόμενος στην κλήση Γνωστοποίησης ομάδας ομιλίας, εντός της υστέρησης χρόνου απόλυσης κλήσης, θα αποκριθεί στην Πολυομάδα ομιλίας (δηλ. σε όλες τις ομάδες ομιλίας που συσχετίζονται με την Πολυομάδα ομιλίας) ακόμη και εάν δεν συσχετίζονται με την Πολυομάδα ομιλίας,
- **Συγκανάλωση Μετάδοσης** – μόλις ολοκληρώσει την εκπομπή του ο εκκινητής της Πολυομάδας αμέσως απολύεται η κλήση Γνωστοποίησης. Αυτός ο τρόπος λειτουργίας είναι ουσιαστικά η Υπηρεσία Ευρυεκπομπής, διότι κάθε απόκριση στην κλήση Γνωστοποίησης θα ξεκινήσει κλήση ομάδας ομιλίας που θα απευθύνεται μόνο στην ομάδα ομιλίας του αποκρινόμενου κινητού σταθμού (όπως στην κανονική κλήση ομάδας ομιλίας) και όχι στην Πολυομάδα ομιλίας.

Η κλήση Γνωστοποίησης μπορεί να ξεκινήσει ως κλήση Γνωστοποίησης ανάγκης.

Επιπλέον των παραμέτρων της ομάδας ομιλίας, ο Διαχειριστής δικτύου OTElink πρέπει να διαρθρώσει και τις παρακάτω παραμέτρους που αφορούν την διαχείριση των κλήσεων Γνωστοποίησης και των Πολυομάδων ομιλίας :

- Η δυνατότητα εκκίνησης κλήσης Γνωστοποίησης μπορεί να επιτραπεί ή απαγορευτεί για κάθε ένα χρήστη ξεχωριστά,
- Η δυνατότητα εκκίνησης κλήσης Γνωστοποίησης ανάγκης μπορεί να επιτραπεί ή απαγορευτεί για κάθε ένα χρήστη ξεχωριστά,
- Για κάθε Πολυομάδα ομιλίας μπορούν να διαρθρωθούν οι ομάδες ομιλίας που συσχετίζονται με αυτήν,
- Για κάθε Πολυομάδα ομιλίας, ο τρόπος οργάνωσης της κλήσης μπορεί να τεθεί στην αναμονή ή στη διακοπή,
- Για κάθε ζώνη μπορεί να τεθεί είτε ναι είτε όχι εάν τα κανάλια που χρησιμοποιούνται για κλήσεις ομάδας ομιλίας που σχετίζονται με Πολυομάδες ομιλίας (αλλά χωρίς προσκολλημένα μέλη ομάδας ομιλίας) μπορούν να διακοπούν κατά προτεραιότητα για κανονικές (με προσκόλληση) κλήσεις ομάδας ομιλίας.

4.2.3 Κλήσεις Ανάγκης

Το δίκτυο OTElink υποστηρίζει την Υπηρεσία Κλήσεων Ανάγκης. Η κλήση Ανάγκης μπορεί να είναι κλήση ομάδας ή κλήση Γνωστοποίησης Πολυομάδας.

Η κλήση Ανάγκης είναι κλήση με τον υψηλότερο βαθμό προτεραιότητας αναμονής. Όταν το δίκτυο OTElink είναι απασχολημένο, κατά την συνήθη λειτουργία του τοποθετεί τις κλήσεις Ανάγκης (προτεραιότητα 1) στην κορυφή της σειράς αναμονής (λειτουργία top of the queue). Προαιρετικά οι κλήσεις Ανάγκης μπορούν να αποκατασταθούν άμεσα με την χρήση του αδιάκριτου δικαιώματος προτίμησης έναντι της κλήσης με την χαμηλότερη προτεραιότητα (λειτουργία ruthless pre-emption). Απολύεται η κλήση με την χαμηλότερη προτεραιότητα και αμέσως οι πόροι που ελευθερώνονται εκχωρούνται στην κλήση Ανάγκης. Οι κινητοί σταθμοί των οποίων η κλήση απολύεται λόγω χρήσης του δικαιώματος προτίμησης πληροφορούνται τον λόγο τερματισμού της κλήσης τους.

Η τιμή της υστέρησης απόλυσης καναλιού για τις κλήσεις Ανάγκης μπορεί να τοποθετηθεί ανεξάρτητα από την τιμή της υστέρησης απόλυσης καναλιού συνηθισμένης κλήσης ομάδας ομιλίας.

Το δίκτυο OTElink επιτρέπει σε κάθε μέλος ομάδας ομιλίας τις κλήσεις Ανάγκης ομάδας ομιλίας.

Οι παρακάτω παράμετροι μπορεί να διαρθρωθούν από τον Διαχειριστή δικτύου OTElink για την διαχείριση της Υπηρεσίας Κλήσης Ανάγκης :

- Η δυνατότητα εκκίνησης κλήσης Ανάγκης Γνωστοποίησης Πολυομάδας μπορεί να επιτραπεί ή απαγορευτεί για κάθε ένα χρήστη ξεχωριστά,
- Η δυνατότητα εκκίνησης κλήσης Ανάγκης ομάδας ομιλίας του μέλους της ομάδας ομιλίας μπορεί να επιτραπεί ή απαγορευτεί για την ομάδα ομιλίας,
- Για κάθε ομάδα ομιλίας ο τρόπος σειράς αναμονής κλήσης Ανάγκης μπορεί να τεθεί σε “Top of the Queue” ή “Ruthless Pre-emption”,

- Ο χρονιστής υστέρησης απόλυσης καναλιού κλήσης Ανάγκης μπορεί να τοποθετηθεί σε οποιαδήποτε τιμή από 0 μέχρι 3.660 δευτερόλεπτα. Αυτή η τιμή ισχύει για όλο το δίκτυο OTElink.

4.2.4 Ατομικές κλήσεις

Αυτή η υπηρεσία επιτρέπει στους κινητούς σταθμούς και στις κονσόλες εκφωνητή την εκκίνηση και την λήψη ατομικών κλήσεων TETRA. Αυτή είναι ημιαμφίδρομη (semi-duplex) επικοινωνία ενός σημείου προς ένα σημείο. Η επικοινωνία ακούγεται μόνο από τους δύο χρήστες που εμπλέκονται σε αυτήν και για αυτό το λόγο αναφέρεται και ως “Ιδιωτική Κλήση”.

Ημιαμφίδρομη μετάδοση σημαίνει ότι μόνο ένας χρήστης μπορεί να εκπέμπει οποιαδήποτε στιγμή σε μια κλήση. Η άδεια εκπομπής, από το δίκτυο OTElink, αρχικά δίνεται στον καλούμενο χρήστη. Ο λαμβάνων κινητός σταθμός μπορεί να διακόψει τον επέμποντα κινητό σταθμό μόνο εάν η προτεραιότητα αίτησης διακοπής του λαμβάνοντος κινητού σταθμού έχει τεθεί στην τιμή “δικαίωμα προτίμησης” (pre-emption, η οποία τίθεται κατά τον προγραμματισμό του κινητού σταθμού). Η εκπέμπουσα κονσόλα Εκφωνητή ποτέ δεν διακόπτεται από τον λαμβάνοντα κινητό σταθμό.

Η Ατομική Κλήση μπορεί να απολυθεί είτε από το δίκτυο OTElink είτε από τον χρήστη. Στο τέλος κάθε εκπομπής επί του καναλιού τηλεπικοινωνιακής κίνησης (TCH) το δίκτυο OTElink ξεκινά τον χρονιστή υστέρησης απόλυσης TCH. Εάν εντός του χρόνου υστέρησης απόλυσης TCH κανείς από τους δύο χρήστες δεν αρχίσει εκπομπή, το δίκτυο OTElink αποδεσμεύει τους πόρους του από αυτήν την Ατομική Κλήση και ξεκινάει τον χρονιστή αδράνειας. Η Ατομική Κλήση παραμένει ενεργή μέχρι την εκπνοή του χρονιστή αδράνειας. Αμφότερα τα μέλη που μετέχουν στην Ατομική Κλήση μπορούν σε οποιαδήποτε φάση της να ξεκινήσουν τον τερματισμό της.

Εάν η Ατομική Κλήση υπερβεί την μέγιστη επιτρεπτή χρονική διάρκεια Ατομικής Κλήσης, το δίκτυο OTElink πληροφορεί αμφοτέρους τους χρήστες και απολύει την Ατομική Κλήση αμέσως μετά την ολοκλήρωση της τρέχουσας εκπομπής.

Σε κάθε περίπτωση απόλυσης Ατομικής Κλήσης οι κινητοί σταθμοί πληροφορούνται τον λόγο τερματισμού της κλήσης.

Οι παρακάτω Συμπληρωματικές Υπηρεσίες ισχύουν για τις Ατομικές Κλήσεις :
Σειρά αναμονής σε κατειλημμένο και επανάκληση, προτεραιότητα σειράς αναμονής, αναγνώριση ομιλούντος, κρυπτογράφηση ραδιοδιεπαφής (στατική κλείδα),

Οι παρακάτω παράμετροι διαρθρώνονται από τον Διαχειριστή δικτύου για την διαχείριση της Υπηρεσίας Ατομικής Κλήσης :

- Η δυνατότητα πραγματοποίησης Ατομικών Κλήσεων μπορεί να επιτραπεί ή να απαγορευτεί για κάθε χρήστη ξεχωριστά,
- Η τιμή της μέγιστης διάρκειας Ατομικής Κλήσης μπορεί να τεθεί από 0 μέχρι 60 λεπτά. Αυτή η τιμή θα ισχύει σε όλο το δίκτυο OTElink.

4.2.5 Κλήσεις Διασύνδεσης Τηλεφωνίας

Η Υπηρεσία Κλήσεων Διασύνδεσης Τηλεφωνίας παρέχει πλήρως αμφίδρομη επικοινωνία του κινητού σταθμού με τον χρήστη ενός εξωτερικού τηλεπικοινωνιακού

δικτύου παροχής κινητών ή/και σταθερών υπηρεσιών (PSTN/ISDN, PLMN, PABX, κλπ.). Η Υπηρεσία Κλήσεων Διασύνδεσης Τηλεφωνίας δεν είναι διαθέσιμη στις κονσόλες Εκφωνητή. Η Ευφυής Διεπαφή Τηλεφωνίας (SPI – Smart Phone Interface) παρέχει την πρόσβαση της κονσόλας Εκφωνητή στα εξωτερικά τηλεπικοινωνιακά δίκτυα. Η πλήρως αμφίδρομη επικοινωνία σημαίνει ότι αμφότεροι οι εμπλεκόμενοι στην κλήση Διασύνδεσης Τηλεφωνίας μπορούν να εκπέμπουν και να λαμβάνουν ταυτόχρονα.

Η Υπηρεσία Κλήσης Διασύνδεσης Τηλεφωνίας επιτρέπει στον κινητό σταθμό να ξεκινήσει Κλήση Διασύνδεσης Τηλεφώνου αιτούμενος Ατομική Κλήση προς την Ατομική Βραχεία Ταυτότητα Συνδρομητών TETRA (ISSI – Individual Short Subscriber Identities) που έχει εκχωρηθεί για την Πύλη Τηλεφωνικής Διασύνδεσης (TIG), συμπεριλαμβάνοντας στην αίτησή του και τον αριθμό κλήσης του καλούμενου συνδρομητή του εξωτερικού τηλεπικοινωνιακού δικτύου. Στον αριθμό κλήσης του καλούμενου συνδρομητή του εξωτερικού τηλεπικοινωνιακού δικτύου θα πρέπει να συμπεριληφθεί και το πρόθεμα του δικτύου π.χ. 01 για Αθήνα, 031 για Θεσ/νικη, 0977 για CosmOTE, κλπ.

Ομοίως, οι συνδρομητές των εξωτερικών τηλεπικοινωνιακών δικτύων μπορούν να ξεκινήσουν Κλήση Διασύνδεσης Τηλεφωνίας με την επιλογή τηλεφωνικού προθέματος (0960) για το δίκτυο OTElink και πενταψήφιου αριθμού που αντιστοιχεί ανά ένας σε ένα κινητό σταθμό δικτύου OTElink. Ο πενταψήφιος αριθμός μεταφράζεται εσωτερικά στο δίκτυο OTElink στην ISSI TETRA του κινητού σταθμού.

Κατά την διάρκεια της αποκατάστασης της κλήσης Διασύνδεσης Τηλεφωνίας η εξέλιξη της σηματοδοτείται στον καλούντα κινητό σταθμό με κατάλληλα ηχοσήματα.

Η κλήση Διασύνδεσης Τηλεφωνίας μπορεί να απολυθεί από τον χρήστη του κινητού σταθμού, από τον συνδρομητή του εξωτερικού τηλεπικοινωνιακού δικτύου ή από το δίκτυο OTElink εφόσον το κανάλι απαιτηθεί για την αποκατάσταση κλήσης ανάγκης. Επιπλέον, ο Διαχειριστής δικτύου OTElink μπορεί να καθορίσει την μέγιστη χρονική διάρκεια των κλήσεων Διασύνδεσης Τηλεφωνίας. Εάν αυτή η μέγιστη χρονική διάρκεια παραβιαστεί, το δίκτυο OTElink θα απολύσει την κλήση Διασύνδεσης Τηλεφωνίας αμέσως μετά την ειδοποίηση του χρήστη ότι η τρέχουσα κλήση πρόκειται να τερματιστεί.

Οι Συμπληρωματικές Υπηρεσίες που ισχύουν για τις κλήσεις Διασύνδεσης Τηλεφωνίας είναι :

Σειρά αναμονής σε κατειλημμένο και επανάκληση, προτεραιότητα σειράς αναμονής, παρουσίαση αναγνώρισης καλούσας γραμμής, αποστολή πολυσυχνότητας διπλού τόνου κατά την ομιλία, κρυπτογράφηση ραδιοδιεπαφής (στατική κλείδα), φραγή εξερχομένων κλήσεων.

Οι παρακάτω παράμετροι διαρθρώνονται από τον Διαχειριστή του δικτύου OTElink για την διαχείριση της Υπηρεσίας Διασύνδεσης Τηλεφωνίας :

- Σε κάθε χρήστη κινητού σταθμού, μπορεί να εκχωρηθεί ένας αριθμός κλήσης από εξωτερικά τηλεπικοινωνιακά δίκτυα μήκους μέχρι 15 ψηφία,
- Η δυνατότητα αποστολής και λήψης κλήσεων Διασύνδεσης Τηλεφωνίας μπορεί να επιτραπεί ή να απαγορευτεί για κάθε κινητό σταθμό,
- Κάθε σταθμός βάσης μπορεί να προγραμματιστεί ώστε να επιτρέπει ή να απαγορεύει τις κλήσεις Διασύνδεσης Τηλεφωνίας,
- Σε κάθε ζώνη, η τιμή της μέγιστης χρονικής διάρκειας κουδουνισμού του κινητού σταθμού πριν την εγκατάλειψη της προσπάθειας αποκατάστασης της

κλήσης Διασύνδεσης Τηλεφωνίας μπορεί να τεθεί από 0 μέχρι 60 δευτερόλεπτα,

- Για κάθε ζώνη, η τιμή της μέγιστης χρονικής διάρκειας της κλήσης Διασύνδεσης Τηλεφωνίας μπορεί να τεθεί από 0 μέχρι 60 λεπτά,
- Σε κάθε ζώνη μπορεί να τεθεί η τιμή του χρόνου κατά τον οποίο θα ειδοποιηθεί ο κινητός σταθμός ότι η κλήση Διασύνδεσης Τηλεφωνίας πρόκειται να διακοπεί λόγω υπέρβασης της μέγιστης επιτρεπόμενης χρονικής διάρκειάς της. Αυτή η τιμή μπορεί να είναι από 0 μέχρι 18 δευτερόλεπτα (πριν την υπέρβαση της μέγιστης επιτρεπόμενης χρονικής διάρκειας της κλήσης Διασύνδεσης Τηλεφωνίας),
- Σε κάθε ζώνη το πρόθεμα του αριθμού κλήσης του κινητού σταθμού μπορεί να τεθεί στην τιμή 0 μέχρι 99999,
- Σε κάθε ζώνη, η χρήση κάθε ενός από τα 30 κανάλια της ζεύξης E1 με τα εξωτερικά τηλεπικοινωνιακά δίκτυα μπορεί να προγραμματιστεί, για εισερχόμενες και εξερχόμενες κλήσεις, δεσμευμένο μόνο για εισερχόμενες κλήσεις, δεσμευμένο μόνο για εξερχόμενες κλήσεις ή εκτός λειτουργίας.

4.3 Υπηρεσίες Δεδομένων

Οι παρακάτω Υπηρεσίες Δεδομένων υποστηρίζονται από το δίκτυο OTElink :

- Υπηρεσία Μηνυμάτων Κατάστασης,
- Ειδοποίηση Ανάγκης,
- Υπηρεσία Μεταφοράς Σύντομων Δεδομένων (SDTS – Short Data Transport Service),
- Υπηρεσία Αλφαριθμητικού Κειμένου (ATS – Alphanumeric Text Service),
- Υπηρεσία Δεδομένων Πακετομεταγωγής (PDS – Packet Data Service).

Αυτές οι υπηρεσίες είναι διαθέσιμες σε αμφότερα τις κονσόλες Εκφωνητή και τους κινητούς σταθμούς εκτός αν γίνεται διαφορετική αναφορά.

4.3.1 Υπηρεσία Μηνυμάτων Κατάστασης

Η Υπηρεσία Μηνυμάτων Κατάστασης επιτρέπει στον κινητό σταθμό την αποστολή προ-προγραμματισμένου μηνύματος κατάστασης στο Σύστημα Κονσόλας Εκφωνητή. Αυτή η υπηρεσία χρησιμοποιεί την Υπηρεσία Σύντομων Δεδομένων της ραδιοδιεπαφής TETRA. Μόνο οι κινητοί σταθμοί μπορούν να αποστείλουν Μηνύματα Κατάστασης και η υπηρεσία χρησιμοποιεί μετάδοση επί του Κύριου Καναλιού Ελέγχου (MCCH – Main Control Channel). Τα Μηνύματα Κατάστασης λαμβάνονται από όλες τις κονσόλες Εκφωνητή που διαθέτουν την ομάδα ομιλίας στην οποία έχει προσκολληθεί ο κινητός σταθμός. Τα Μηνύματα Κατάστασης αποστέλλονται μόνο στις κονσόλες Εκφωνητή και όχι στους κινητούς σταθμούς της ομάδας ομιλίας του κινητού σταθμού που μεταδίδει τα Μηνύματα Κατάστασης.

Εάν έχει ενεργοποιηθεί η δυνατότητα, η εφαρμογή Διαχειριστή Ελέγχου Ραδιοεξοπλισμού (RCM – Radio Control Manager) δημιουργεί και αποστέλλει επιβεβαίωση στον κινητό σταθμό υποδεικνύοντας ότι το Μήνυμα Κατάστασης παραδόθηκε στο σύστημα Κονσόλας Εκφωνητή. Το δίκτυο OTElink υποστηρίζει τις τιμές κατάστασης TETRA \$8000 μέχρι \$EFFFF (28.671 τιμές).

Η μόνη παράμετρος που μπορεί να τοποθετηθεί από τον Διαχειριστή δικτύου για την διαχείριση της Υπηρεσίας Μηνυμάτων Κατάστασης είναι η ενεργοποίηση ή όχι της

αυτόματης δημιουργίας επιβεβαίωσης από τον RCM προς τον κινητό σταθμό που στέλνει το Μήνυμα Κατάστασης. Η επιβεβαίωση μπορεί να αδρανοποιηθεί μόνο εάν το δίκτυο διαθέτει την Διεπαφή Εκφωνητή Υποβοηθούμενης από Υπολογιστή (CADI – Computer Aided Dispatch Interface). Σε αυτή την περίπτωση η αυτόματη επιβεβαίωση θα πρέπει να αδρανοποιηθεί μόνο εάν μια εξωτερική εφαρμογή δίνει την επιβεβαίωση διαμέσου της CADI.

Εάν χρησιμοποιούνται ψευδώνυμα καταστάσεων στην κονσόλα Εκφωνητή, αυτά μπορεί να αποθηκευτούν από το Σύστημα Διαχείρισης Κονσόλας.

4.3.2 Ειδοποίηση Ανάγκης

Η Υπηρεσία Ειδοποίησης Ανάγκης επιτρέπει στον κινητό σταθμό την αποστολή Ειδοποίησης Ανάγκης σε αμφότερα το σύστημα κονσόλας Εκφωνητή και την εφαρμογή Διαχειριστή Ελέγχου Ραδιοεξοπλισμού (RCM).

Η Υπηρεσία Ειδοποίησης Ανάγκης χρησιμοποιεί στην ραδιοδιεπαφή την Υπηρεσία TETRA Μετάδοσης Σύντομων Δεδομένων με την χρήση της τιμής “0” η οποία καθορίζεται από τα πρότυπα TETRA ως “επείγον”.

Μόνο οι κινητοί σταθμοί μπορούν να αποστείλουν Ειδοποίηση Ανάγκης και η υπηρεσία χρησιμοποιεί μετάδοση επί του Κύριου Καναλιού Ελέγχου (MCCH – Main Control Channel). Η Ειδοποίηση Ανάγκης λαμβάνεται από όλες τις κονσόλες Εκφωνητή που διαθέτουν την ομάδα ομιλίας στην οποία έχει προσκολληθεί ο κινητός σταθμός. Η Ειδοποίηση Ανάγκης αποστέλλεται μόνο στις κονσόλες Εκφωνητή και όχι στους κινητούς σταθμούς της ομάδας ομιλίας του κινητού σταθμού που μεταδίδει την ειδοποίηση.

Εάν έχει ενεργοποιηθεί η δυνατότητα, η εφαρμογή Διαχειριστή Ελέγχου Ραδιοεξοπλισμού (RCM – Radio Control Manager) δημιουργεί και αποστέλλει επιβεβαίωση στον κινητό σταθμό υποδεικνύοντας ότι η Ειδοποίηση Ανάγκης παραδόθηκε στο σύστημα Κονσόλας Εκφωνητή.

Η μόνη παράμετρος που μπορεί να τοποθετηθεί από τον Διαχειριστή δικτύου για την διαχείριση της Υπηρεσίας Ειδοποίησης Ανάγκης είναι η ενεργοποίηση ή όχι της αυτόματης δημιουργίας επιβεβαίωσης από τον RCM προς τον κινητό σταθμό που στέλνει το Μήνυμα Κατάστασης. Η επιβεβαίωση μπορεί να αδρανοποιηθεί μόνο εάν το δίκτυο διαθέτει την Διεπαφή Εκφωνητή Υποβοηθούμενης από Υπολογιστή (CADI – Computer Aided Dispatch Interface). Σε αυτή την περίπτωση η αυτόματη επιβεβαίωση θα πρέπει να αδρανοποιηθεί μόνο εάν μια εξωτερική εφαρμογή δίνει την επιβεβαίωση διαμέσου της CADI.

4.3.3 Υπηρεσία Μεταφοράς Σύντομων Δεδομένων (SDTS)

Η Υπηρεσία Μεταφοράς Σύντομων Δεδομένων (SDTS – Short Data Transport Service) είναι κομιστική υπηρεσία του στρώματος μεταφοράς⁴. Η Υπηρεσία SDTS επιτρέπει την πρόσβαση των εφαρμογών στην σημειοσημιακή Υπηρεσία μεταφοράς Σύντομων Δεδομένων (τύπου 4) επί της ραδιοδιεπαφής. Η Υπηρεσία SDTS χρησιμοποιεί την διευθυνσιοδότηση TETRA Βραχείας Ταυτότητας Συνδρομητών (SSI – Subscriber Short Identity) για την μεταφορά δεδομένων :

- Κινητού σταθμού προς κινητό σταθμό,

⁴ Σύμφωνα με το μοντέλο OSI (Open Systems Interconnect) του Οργανισμού ISO.

- Κινητού σταθμού προς σταθερό ξένιο υπολογιστή IP (ο ξένιος υπολογιστής IP πρέπει να διαθέτει εκχωρηθείσα από το δίκτυο OTElink SSI και να έχει καταχωρηθεί στον Εξυπηρετητή Σύντομων Δεδομένων (SDR),
- Σταθερού ξένιου υπολογιστή IP προς κινητό σταθμό (ο ξένιος υπολογιστής IP πρέπει να διαθέτει εκχωρηθείσα από το δίκτυο OTElink SSI και να έχει καταχωρηθεί στον Εξυπηρετητή Σύντομων Δεδομένων (SDR).

Η Υπηρεσία SDTS υποστηρίζει τα μηνύματα Υπηρεσίας Βραχέων Δεδομένων (SDS – Short Data Service) τύπου 4 των προτύπων TETRA με μήκος μέχρι 140 ψηφιοσυλλαβές (bytes) ανά μήνυμα.

Τα μηνύματα SDS συνήθως μεταδίδονται επί του Κύριου Καναλιού Ελέγχου (MCCH – main Control CHannel). Η Υπηρεσία SDTS υποστηρίζει την ταυτόχρονη μετάδοση δεδομένων και ομιλίας διότι όταν ο κινητός σταθμός έχει εμπλακεί σε κλήση ομιλίας επί διαύλου ομιλίας (TCH) τα μηνύματα SDS μεταδίδονται επί ενός Συσχετισμένου Καναλιού Ελέγχου (SACCH - Slow Associated Control CHannel ή FACCH - Fast Associated Control CHannel).

Η Υπηρεσία SDTS δεν εγγυάται την παράδοση του μηνύματος. Αν και καταβάλλεται, από το δίκτυο OTElink, η μέγιστη δυνατή προσπάθεια για την παράδοση του μηνύματος στον παραλήπτη εάν αυτή δεν καταστεί εφικτή το δίκτυο OTElink επιστρέφει στον αποστολέα μήνυμα σφάλματος δικτύου. Πάντως η απουσία μηνύματος σφάλματος δικτύου δεν εγγυάται την παράδοση του μηνύματος. Ωστόσο εάν απαιτείται η Υπηρεσία SDTS παρέχει την επιλογή της χρήσης τυποποιημένων ακολουθιών πρωτοκόλλων για την δημιουργία κοιμιστικής υπηρεσίας με επιβεβαίωση λήψης.

Η πρόσβαση στην Υπηρεσία SDTS, στην πλευρά του κινητού σταθμού, γίνεται μέσω της Διεπαφής Περιφερειακού Εξοπλισμού (PEI – Peripheral Equipment Interface), ενώ στην πλευρά του δικτύου OTElink γίνεται μέσω σύνδεσης IP στον εξυπηρετητή SDR. Λεπτομερής περιγραφή δίνεται στον Οδηγό Προγραμματισμού Υπηρεσίας SDTS (68P02400U44).

Οι παρακάτω παράμετροι προγραμματίζονται από τον Διαχειριστή του δικτύου OTElink για την διαχείριση της Υπηρεσίας SDTS :

- Για κάθε κινητό σταθμό η δυνατότητα χρήσης της Υπηρεσίας SDTS μπορεί να επιτραπεί ή να απαγορευτεί,
- Για κάθε ξένιο υπολογιστή η δυνατότητα χρήσης της Υπηρεσίας SDTS μπορεί να επιτραπεί ή να απαγορευτεί.

4.3.4 Υπηρεσία Αλφαριθμητικού Κειμένου (ATS)

Η Υπηρεσία Αλφαριθμητικού Κειμένου (ATS – Alphanumeric Text Service) είναι μια εφαρμογή Windows NT[®] που επιτρέπει την αποστολή ελεύθερου κειμένου από έναν υπολογιστή του σταθερού δικτύου προς έναν επιλεγμένο κινητό σταθμό. Συνήθως η εφαρμογή ATS “τρέχει” στον ίδιο υπολογιστή στον οποίο έχει εγκατασταθεί και “τρέχει” η εφαρμογή CENTRACOM Elite Dispatch (δηλ. η εφαρμογή κονσόλας Εκφωνητή), αλλά μπορεί να “τρέξει” σε οποιονδήποτε υπολογιστή, εξωτερικό από το δίκτυο OTElink. Η εφαρμογή ATS χρησιμοποιεί την κοιμιστική Υπηρεσία SDTS και συνεπώς η εφαρμογή μπορεί να λειτουργήσει σε οποιαδήποτε πλατφόρμα εξοπλισμού με λογισμικό Windows NT[®] και με σύνδεση IP στον εξυπηρετητή SDR.

Η Υπηρεσία ATS είναι αξιόπιστη υπηρεσία διότι η επιτυχημένη λήψη μηνύματος ATS έχει αποτέλεσμα την αυτόματη αποστολή επιβεβαίωσης της λήψης από τον κινητό σταθμό. Εάν ο κινητός σταθμός δεν παραλάβει το μήνυμα τότε ο αποστολέας ειδοποιείται για την αποτυχία της αποστολής. Επιπλέον, ο αποστολέας ειδοποιείται όταν το μήνυμα διαβαστεί από τον παραλήπτη του.

Η εφαρμογή ATS διαθέτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Κατάλογο μηνυμάτων που επιτρέπει την εισαγωγή και αποθήκευση ελεύθερου κειμένου (σύνολο χαρακτήρων ISO 8859 Λατινικό 1) μέχρι 140 χαρακτήρων ανά μήνυμα,
- Κατάλογο διευθύνσεων που επιτρέπει την εισαγωγή και αποθήκευση ονομάτων συνδρομητών, Υπηρεσιακών Λειτουργιών και ISSI κινητών σταθμών,
- Τα μηνύματα αποστέλλονται με την επιλογή μίας ή περισσότερων διευθύνσεων από τον κατάλογο διευθύνσεων και την πληκτρολόγηση ή επιλογή του μηνύματος από τον κατάλογο μηνυμάτων,
- Τα μηνύματα που έχουν μεταδοθεί εικονίζονται στον κατάλογο εκπεμφθέντων μηνυμάτων στον οποίο καταγράφεται η ημέρα και ώρα αποστολής, ο παραλήπτης του μηνύματος και ο βαθμός του.

Η διαχείριση της Υπηρεσίας ATS γίνεται με την διαχείριση της Υπηρεσίας ADTS διότι η Υπηρεσία ATS βασίζεται στην Υπηρεσία ADTS.

4.3.5 Υπηρεσία Δεδομένων Πακετομεταγωγής (PDS)

Η Υπηρεσία μετάδοσης Δεδομένων πακετομεταγωγής (PDS – Packet Data Service) είναι κομιστική υπηρεσία που επιτρέπει σε ξένιους υπολογιστές IP να επικοινωνούν με την χρήση του πρωτοκόλλου IP. Η Υπηρεσία PDS χρησιμοποιεί το Πρωτόκολλο Σύγκλισης Εξαρτώμενο από Υποδίκτυο (SNDCP – Sub Network Dependant Convergence Protocol) TETRA επί της ραδιοδιεπαφής. Τα δεδομένα μεταδίδονται μεταξύ :

- Κινητού σταθμού προς κινητό σταθμό,
- Κινητού σταθμού προς σταθερό ξένιο υπολογιστή IP (ο ξένιος υπολογιστής IP πρέπει να διαθέτει εκχωρηθείσα από το δίκτυο OTElink SSI και να έχει καταχωρηθεί στην Πύλη Δεδομένων Πακετομεταγωγής (PDS)),
- Σταθερού ξένιου υπολογιστή IP προς κινητό σταθμό (ο ξένιος υπολογιστής IP πρέπει να διαθέτει εκχωρηθείσα από το δίκτυο OTElink SSI και να έχει καταχωρηθεί στην Πύλη Δεδομένων Πακετομεταγωγής (PDS)).

Η Υπηρεσία PDS χρησιμοποιεί την δέσμευση στατικής διεύθυνσης IP. Ο Διαχειριστής Δικτύου τοποθετεί την αποτύπωση της IP διεύθυνσης στην διεύθυνση ITSI (Individual TETRA Subscriber Identity – Ατομική ταυτότητα συνδρομητή TETRA) για κάθε κινητό σταθμό που επιθυμεί την χρήση της Υπηρεσίας PDS.

Η Υπηρεσία PDS υποστηρίζει το IP έκδοσης 4 με Μέγιστη Μονάδα Μετάδοσης (MTU – Maximum Transmission Unit) τις 1.500 ψηφιολέξεις. Το συνιστώμενο πρωτόκολλο μεταφοράς για χρήση στην Υπηρεσία PDS είναι το UDP (User Datagram Protocol – Πρωτόκολλο Πληροφοριογραφήματος Χρήστη).

Η Υπηρεσία PDS δεν εγγυάται την παράδοση του πληροφοριογραφήματος. Αν και καταβάλλεται, από το δίκτυο OTElink, η μέγιστη δυνατή προσπάθεια για την παράδοση του πληροφοριογραφήματος στον παραλήπτη εάν αυτή δεν καταστεί εφικτή επιστρέφεται στον αποστολέα ένα μήνυμα ICMP (Internet Control Message Protocol – Πρωτόκολλο Μηνύματος Ελέγχου Διαδικτύου). Πάντως η απουσία μηνύματος σφάλματος δεν εγγυάται την παράδοση του μηνύματος. Ωστόσο εάν απαιτείται η Υπηρεσία PDS παρέχει την επιλογή της χρήσης τυποποιημένων ακολουθιών πρωτοκόλλων για την δημιουργία κομιστικής υπηρεσίας με επιβεβαίωση λήψης.

Η ανταλλαγή δεδομένων πακετομεταγωγής, στην ραδιοδιεπαφή, επιτυγχάνεται με την χρήση Καναλιού Δεδομένων Πακετομεταγωγής (PDCH – Packet Data Channel). Οι κινητοί σταθμοί, εφόσον απαιτηθεί για την ανταλλαγή δεδομένων, καθοδηγούνται από το Κύριο Κανάλι Ελέγχου (MCCH) σε ένα κανάλι PDCH. Κάθε κινητός σταθμός αφού καθοδηγηθεί σε ένα κανάλι PDCH μπορεί να παραμείνει ανενεργός σε αυτό μόνο για τη χρονική περίοδο του χρονιστή READY. Το δίκτυο OTElink χρησιμοποιεί τις Ομάδες Εκχώρησης Πόρων (RAG – Resource Allocation Groups) για την εκχώρηση κινητών σταθμών στα κανάλια PDCH. Αυτό επιτρέπει την διαφοροποίηση της ποιότητας υπηρεσίας που προσφέρεται στις διάφορες ομάδες που χρησιμοποιούν την υπηρεσία PDS.

Η πρόσβαση στην Υπηρεσία PDS, στην πλευρά του κινητού σταθμού, γίνεται μέσω της Διεπαφής Περιφερειακού Εξοπλισμού (PEI – Peripheral Equipment Interface), ενώ στην πλευρά του δικτύου OTElink γίνεται μέσω σύνδεσης IP στον δρομολογητή PDR. Λεπτομερής περιγραφή δίνεται στον Οδηγό Προγραμματισμού Υπηρεσίας PDS.

Ο Διαχειριστής του δικτύου OTElink έχει την δυνατότητα διάρθρωσης των παρακάτω παραμέτρων για την διαχείριση της υπηρεσίας PDS :

- Η δυνατότητα χρήσης της Υπηρεσίας PDS μπορεί να ενεργοποιηθεί ή να απαγορευτεί για κάθε κινητό σταθμό,
- Για κάθε κινητό σταθμό μπορεί να εκχωρηθεί διεύθυνση IP,
- Για κάθε κινητό σταθμό, μπορεί να εκχωρηθεί RAG,
- Για κάθε κινητό σταθμό, η τιμή του χρονιστή READY μπορεί να τοποθετηθεί από 5 μέχρι 300 δευτερόλεπτα,
- Για κάθε κινητό σταθμό, μπορεί να επιτραπεί ή να απαγορευτεί η μετάδοση διαμέσου της ραδιοδιεπαφής των μηνυμάτων ICMP. Αυτό χρησιμοποιείται για την εξοικονόμηση ραδιοπόρων εφόσον η τελική εφαρμογή δεν χρησιμοποιεί τα μηνύματα ICMP,
- Για κάθε σταθμό βάσης, ο αριθμός των καναλιών που μπορεί να εκχωρηθούν ως PDCH μπορεί να είναι από 0 έως 4,
- Για κάθε κανάλι PDCH, είναι δυνατόν να τοποθετηθεί ο αριθμός των RAG που επιτρέπεται να το χρησιμοποιούν,
- Για κάθε κανάλι PDCH, ο αριθμός των κινητών σταθμών που του ανατίθενται ταυτόχρονα μπορεί να τοποθετηθεί στην τιμή από 1 μέχρι 8.

4.4 Συμπληρωματικές Υπηρεσίες

Οι Συμπληρωματικές Υπηρεσίες περιλαμβάνουν και περιγράφουν τις πρόσθετες υπηρεσίες που παρέχει το δίκτυο OTElink. Αυτές οι υπηρεσίες δεν μπορεί να χρησιμοποιηθούν μεμονωμένα, αλλά συμπληρώνουν την λειτουργικότητα των υπηρεσιών ομιλίας και δεδομένων.

Οι παρακάτω Συμπληρωματικές Υπηρεσίες παρέχονται από το δίκτυο OTElink :

- Σειρά αναμονής σε απασχολημένο και εκ νέου κλήση,
- Προτεραιότητα σειράς αναμονής,
- Προτεραιότητα πρόσφατου χρήστη,
- Δυναμική ανάθεση σταθμού βάσης,
- Προσβάσιμοι σταθμοί βάσης,
- Συνολική εκκίνηση / γρήγορη εκκίνηση,
- Καθορισμός κρίσιμων σταθμών βάσης,
- Αναγνώριση ομιλούντος (TPI – Talking Party Identification),
- Παρουσίαση Αναγνώρισης Καλούσας Γραμμής (CLIP – Calling Line Identification Presentation),
- Αποστολή τόνων DTMF κατά την ομιλία,
- Όσιμη είσοδος,
- Παρακολούθηση προτεραιότητας,
- Κρυπτογράφηση ραδιοδιεπαφής,
- Φραγή εξερχομένων κλήσεων τηλεφωνίας (BOC – Barring of Outgoing Calls),
- Αιτηθέντες σταθμοί βάσης

4.4.1 Σειρά Αναμονής σε Απασχολημένο και εκ νέου Κλήση

Η Συμπληρωματική Υπηρεσία Σειρά Αναμονής σε Απασχολημένο και εκ νέου Κλήση του δικτύου OTElink συμπληρώνει τις Υπηρεσίες Κλήσης Ομάδας Ομιλίας, Ατομικής Κλήσης και Κλήσης Διασύνδεσης Τηλεφώνου.

Το δίκτυο OTElink υποστηρίζει την τοποθέτηση των κλήσεων ομιλίας σε σειρά αναμονής οποτεδήποτε απαιτηθεί κανάλι τηλεπικοινωνιακής κίνησης και αυτό δεν είναι διαθέσιμο. Εάν δεν υπάρχει διαθέσιμο κανάλι τηλεπικοινωνιακής κίνησης σε έναν ή περισσότερους από τους σταθμούς βάσης που απαιτούνται για την κλήση, η κλήση εισέρχεται στη σειρά αναμονής. Μόλις τα απαιτούμενα, για την κλήση, κανάλια τηλεπικοινωνιακής κίνησης διατεθούν, το δίκτυο OTElink αυτόματα καλεί τον καλούντα συνδρομητή υποδεικνύοντας ότι η κλήση έχει οργανωθεί και ότι του παραχωρείται η άδεια για την αρχική εκπομπή.

4.4.2 Προτεραιότητα Σειράς Αναμονής

Η Προτεραιότητα Σειράς Αναμονής είναι Συμπληρωματική υπηρεσία του δικτύου OTElink η οποία πάντοτε συμπληρώνει τις Υπηρεσίες Κλήσης Ομάδας Ομιλίας, Ατομικής Κλήσης και Κλήσης Διασύνδεσης Τηλεφώνου.

Το δίκτυο OTElink παρέχει 10 επίπεδα προτεραιότητας. Το επίπεδο 1 διαθέτει την υψηλότερη προτεραιότητα και είναι δεσμευμένο για χρήση στις κλήσεις ανάγκης ομάδας ομιλίας. Ο Διαχειριστής του δικτύου OTElink αναθέτει τα επίπεδα 2 – 10 στους κινητούς σταθμούς και στις ομάδες ομιλίας. Η προτεραιότητα που εκχωρείται από το δίκτυο OTElink σε οποιαδήποτε κλήση ομάδας ομιλίας, είναι η υψηλότερη που προκύπτει από την σύγκριση μεταξύ της ατομικής προτεραιότητας του καλούντος και της προτεραιότητας της ομάδας ομιλίας. Το επίπεδο προτεραιότητας χρησιμοποιείται στην περίπτωση που το δίκτυο OTElink είναι απασχολημένο και οι κλήσεις εισάγονται σε σειρά αναμονής. Όταν το δίκτυο OTElink είναι απασχολημένο, τα κανάλια τηλεπικοινωνιακής κίνησης εκχωρούνται κατά προτίμηση στις κλήσεις που διαθέτουν υψηλότερη προτεραιότητα έναντι αυτών που διαθέτουν χαμηλότερη προτεραιότητα.

4.4.3 Προτεραιότητα Πρόσφατου Χρήστη

Η Συμπληρωματική Υπηρεσία Προτεραιότητας Πρόσφατου Χρήστη είναι υπηρεσία του δικτύου OTElink που συμπληρώνει την υπηρεσία κλήσης ομάδας ομιλίας. Εάν, κατά την διάρκεια της κλήσης ομάδας ομιλίας, κάποιος χρήστης αργήσει να ανταποκριθεί και το κανάλι τηλεπικοινωνιακής κίνησης απολυθεί, η κλήση ομάδας ομιλίας εισέρχεται στην σειρά αναμονής Πρόσφατου Χρήστη. Κατόπιν και εφόσον κάποιος χρήστης ανταποκριθεί εντός 10 δευτερολέπτων, το δίκτυο OTElink δίνει προτεραιότητα στην εκχώρηση καναλιού τηλεπικοινωνιακής κίνησης σε αυτή την κλήση ομάδας ομιλίας έναντι των άλλων κλήσεων ομάδας ομιλίας (με το ίδιο επίπεδο σειράς προτεραιότητας) που και αυτές αναμένουν την εκχώρηση καναλιού τηλεπικοινωνιακής κίνησης. Η Συμπληρωματική Υπηρεσία Προτεραιότητας Πρόσφατου Χρήστη προσφέρει στην κλήση ομάδας ομιλίας περισσότερη συνέχεια ομιλίας όταν υπάρχει σειρά αναμονής.

Κατά την διάρκεια της κλήσης η Συμπληρωματική Υπηρεσία Προτεραιότητας Πρόσφατου Χρήστη επιτρέπει την εντός 10 δευτερολέπτων εκ νέου είσοδο στην σειρά αναμονής και μέχρι δύο εκ νέου εισόδους στην σειρά αναμονής. Η τιμή των 10 δευτερολέπτων είναι σταθερή και δεν είναι δυνατή η μεταβολή της.

4.4.4 Δυναμική Ανάθεση Σταθμού Βάσης

Η Συμπληρωματική Υπηρεσία Δυναμικής Ανάθεσης Σταθμού Βάσης είναι υπηρεσία του δικτύου OTElink που συμπληρώνει την υπηρεσία κλήσης ομάδας ομιλίας. Η Δυναμική Ανάθεση Σταθμού Βάσης είναι η ανάθεση καναλιών τηλεπικοινωνιακής κίνησης μόνο από τους σταθμούς βάσης όπου υπάρχουν ένα ή περισσότερα καταχωρημένα μέλη της ομάδας ομιλίας. Για την επίτευξη των παραπάνω το δίκτυο OTElink διατηρεί βάση δεδομένων, για κάθε ομάδα ομιλίας, η οποία ενημερώνεται δυναμικά και η οποία σε πραγματικό χρόνο προσδιορίζει τους σταθμούς βάσης (από το σύνολο των σταθμών βάσης του δικτύου OTElink) που πρέπει να συμπεριληφθούν στην κλήση ομάδας.

4.4.5 Προσβάσιμοι Σταθμοί Βάσης

Η Συμπληρωματική Υπηρεσία Προσβάσιμων Σταθμών Βάσης είναι υπηρεσία του δικτύου OTElink που συμπληρώνει την υπηρεσία κλήσης ομάδας ομιλίας. Για κάθε ομάδα ομιλίας, ο Διαχειριστής του δικτύου OTElink μπορεί να ορίσει μια λίστα με σταθμούς βάσης στους οποίους επιτρέπεται η πρόσβαση της ομάδας ομιλίας. Οι χρήστες δεν δύνανται να χρησιμοποιήσουν την υπηρεσία κλήσης ομάδας ομιλίας σε σταθμό βάσης που δεν περιλαμβάνεται στην παραπάνω λίστα. Στην λίστα μπορεί να είναι ένας σταθμός βάσης μέχρι όλοι οι σταθμοί βάσης του δικτύου OTElink. Αυτό το χαρακτηριστικό του δικτύου OTElink επιτρέπει στον Διαχειριστή του δικτύου τον έλεγχο της γεωγραφικής έκτασης της ομάδας ομιλίας. Επιπλέον, και για κάθε σταθμό βάσης και κάθε ομάδα ομιλίας, ο Διαχειριστής του δικτύου OTElink μπορεί να απαγορεύσει ή να επιτρέψει την πραγματοποίηση κλήσεων ανάγκης σε σταθμούς βάσης που δεν περιλαμβάνονται στην λίστα των προσβάσιμων σταθμών βάσης. Αυτή η δυνατότητα επιτρέπει στους χρήστες την παραγματοποίηση κλήσεων ανάγκης προς μία ομάδα ομιλίας ακόμη και εάν βρίσκονται σε σταθμό βάσης στον οποίο δεν η ομάδα ομιλίας δεν διαθέτει εξουσιοδότηση πρόσβασης.

4.4.6 Συνολική Εκκίνηση / Γρήγορη Εκκίνηση

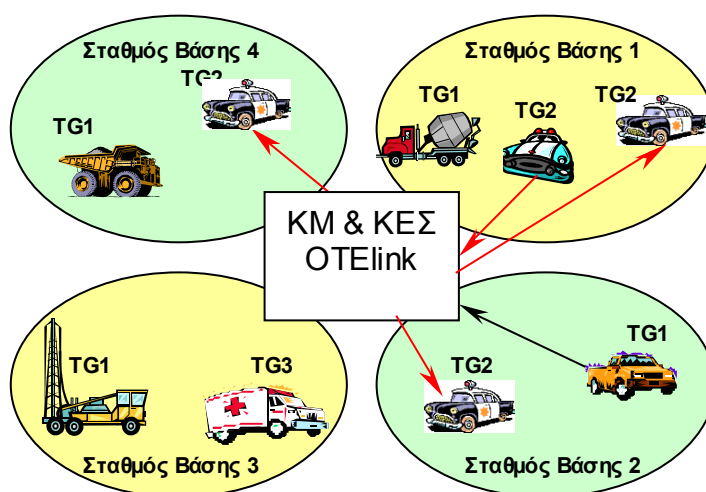
Η Συμπληρωματική Υπηρεσία Συνολική Εκκίνηση / Γρήγορη Εκκίνηση είναι υπηρεσία του δικτύου OTElink που συμπληρώνει την υπηρεσία κλήσης ομάδας ομιλίας. Ο Διαχειριστής του δικτύου OTElink μπορεί να τοποθετήσει τον τρόπο λειτουργίας κάθε ομάδας ομιλίας στην Συνολική Εκκίνηση ή στη Γρήγορη Εκκίνηση. Στον τρόπο **Συνολικής Εκκίνησης**, όταν το δίκτυο OTElink είναι απασχολημένο και δεν διαθέτει όλους τους πόρους

που απαιτούνται για την οργάνωση μίας κλήσης ομάδας ομιλίας, το δίκτυο OTElink θα περιμένει μέχρι να γίνουν διαθέσιμοι οι απαραίτητοι πόροι πριν την οργάνωση της κλήσης. Με αυτόν τον τρόπο λειτουργίας διασφαλίζεται η συμμετοχή όλων των σταθμών βάσης, στους οποίους είναι καταχωρημένα μέλη της ομάδας ομιλίας, κατά την εκκίνηση της κλήσης. Στον τρόπο **Γρήγορης Εκκίνησης** η κλήση οργανώνεται με τους διαθέσιμους πόρους των σταθμών βάσης και οι υπόλοιποι, απαραίτητοι για την κλήση, σταθμοί βάσης προστίθενται στην κλήση εφόσον και αμέσως μόλις διαθέσουν πόρους για την κλήση. Με αυτόν τον τρόπο λειτουργίας διασφαλίζεται η όσο το δυνατόν γρηγορότερη αποκατάσταση κλήσης όταν το δίκτυο OTElink είναι απασχολημένο.

4.4.7 Καθορισμός Κρίσιμων Σταθμών Βάσης

Η Συμπληρωματική Υπηρεσία Καθορισμού Κρίσιμων Σταθμών Βάσης είναι υπηρεσία του δικτύου OTElink που συμπληρώνει την υπηρεσία κλήσης ομάδας ομιλίας. Για κάθε ομάδα ομιλίας μπορεί να καθοριστεί από τον Διαχειριστή του δικτύου OTElink μία λίστα “Κρίσιμων Σταθμών Βάσης”. Αυτοί είναι οι σταθμοί βάσης που πρέπει πάντα να περιλαμβάνονται στην κλήση ομάδας ομιλίας ώστε αυτή να πραγματοποιηθεί. Συνεπώς, ακόμα και εάν έχει τεθεί σε λειτουργία η Υπηρεσία Γρήγορης Εκκίνησης, η κλήση δεν θα οργανωθεί μέχρι να διατεθούν κανάλια σε όλους τους κρίσιμους, για την ομάδα ομιλίας, σταθμούς βάσης.

Ο Διαχειριστής του δικτύου OTElink προσδιορίζει τους σταθμούς βάσης που χαρακτηρίζονται “κρίσιμοι”. Στο παρακάτω **Σχήμα 29** απεικονίζεται παράδειγμα για την εξήγηση της λειτουργίας της Συμπληρωματικής Υπηρεσίας Καθορισμού Κρίσιμων Σταθμών Βάσης.



Σχήμα 29 : Παράδειγμα Κρίσιμων Σταθμών Βάσης

Οι Κρίσιμοι Σταθμοί Βάσης είναι οι σταθμοί βάσης 1 και 3, που χρωματίζονται κίτρινοι. Στο παράδειγμα, οι σταθμοί βάσης 1 και 3 έχουν καθοριστεί Κρίσιμοι Σταθμοί Βάσης για την ομάδα ομιλίας TG1. Τα μέλη της ομάδας ομιλίας TG2 επικοινωνούν μεταξύ τους με χρήση της Υπηρεσίας Κλήσης Ομάδας και καταλαμβάνουν όλους τους πόρους του σταθμού βάσης 1 και 4. Το μέλος της ομάδας ομιλίας TG1 που βρίσκεται στον σταθμό βάσης 2 αιτείται Κλήση Ομάδας. Το δίκτυο OTElink δεν επιτρέπει την έναρξη οργάνωσης της αιτούμενης κλήσης ομάδας ομιλίας διότι δεν υπάρχουν πόροι διαθέσιμοι στον Κρίσιμο, για την ομάδα ομιλίας TG1, σταθμό βάσης 1.

Η αιτηθείσα κλήση ομάδας ομιλίας TG1 αρχίζει να οργανώνεται μόλις ελευθερωθεί κάποιο κανάλι του σταθμού βάσης 1. Η κλήση ομάδας ομιλίας TG1 θα εξελιχθεί ακόμη και αν δεν υπάρχουν διαθέσιμα κανάλια στο σταθμό βάσης 4. Τα μέλη της ομάδας ομιλίας TG1 που είναι καταχωρημένα σε αυτόν τον σταθμό βάσης θα εισέλθουν στην κλήση ομάδας ομιλίας μετά την έναρξή της μόλις διατεθεί σε αυτήν κάποιο κανάλι του σταθμού βάσης 4.

Πρέπει να σημειωθεί ότι στην περίπτωση κλήσεων ανάγκης, το δίκτυο OTElink, δεν πρόκειται να περιμένει την διάθεση πόρων στους κρίσιμους σταθμούς αλλά θα χρησιμοποιήσει το δικαίωμα προτίμησης για την απόλυση ήδη αποκατεστημένων κλήσεων ώστε να αποκτήσει τους απαιτούμενους πόρους.

4.4.8 Αναγνώριση καλούντος (TPI – Talking party Identification)

Η Συμπληρωματική Υπηρεσία Αναγνώρισης Καλούντος είναι υπηρεσία του δικτύου OTElink που συμπληρώνει τις Υπηρεσίες Κλήσης Ομάδας Ομιλίας, Ατομικής Κλήσης και τις Υπηρεσίες Δεδομένων. Οποτεδήποτε κινητός σταθμός ή κονσόλα Εκφωνητή εκπέμπει, η ταυτότητα του πάντα μεταδίδεται στον λαμβάνοντα κινητό σταθμό ή κονσόλες Εκφωνητή. Εάν αλλάξει ο χρήστης που εκπέμπει, λόγω κανονικής ροής της συνομιλίας ή διακοπής, τότε θα μεταδοθεί η ταυτότητά του στους λαμβάνοντες κινητούς σταθμούς ή κονσόλες Εκφωνητή.

4.4.9 Παρουσίαση Αναγνώρισης Καλούσας Γραμμής (CLIP – Calling Line Identification Presentation)

Η Συμπληρωματική Υπηρεσία Παρουσίασης Αναγνώρισης Καλούσας Γραμμής (CLIP) είναι υπηρεσία TETRA η οποία πάντοτε συμπληρώνει την Υπηρεσία Κλήσης Διασύνδεσης Τηλεφωνίας. Παρέχει τον αριθμό κλήσης του καλούντος τηλεφωνικού συνδρομητή στον καλούμενο κινητό σταθμό (εφόσον το εξωτερικό τηλεφωνικό δίκτυο παρέχει αυτή την πληροφορία κατά την αποκατάσταση της κλήσης). Επίσης παρέχει προς το εξωτερικό τηλεφωνικό δίκτυο το νούμερο DDI (Direct Dial In – Διεπιλογή Εισόδου) που συσχετίζεται με τον καλούντα κινητό σταθμό στην περίπτωση κλήσης που ξεκινά από τον κινητό σταθμό.

4.4.10 Αποστολή τόνων DTMF κατά την ομιλία (Έκδοση λογισμικού δικτύου OTElink R3.0/3.1)

Η Συμπληρωματική Υπηρεσία αποστολής τόνων DTMF (Dial Tone MultiFrequency – Πολυσυχνότητα διπλού τόνου) είναι υπηρεσία TETRA που συμπληρώνει την Υπηρεσία Διασύνδεσης Τηλεφωνίας. Αυτή η υπηρεσία επιτρέπει στον κινητό σταθμό την αποστολή ψηφιακής πληροφορίας με την μορφή τόνων DTMF κατά την διάρκεια της κλήσης στην φάση της συνομιλίας. Αυτή η ψηφιακή πληροφορία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την πρόσβαση σε υπηρεσίες μέσω του τηλεφωνικού δικτύου.

Στην ραδιοδιεπαφή οι τόνοι DTMF δεν αποστέλλονται εντός του καναλιού τηλεπικοινωνιακής κίνησης μαζί με την ομιλία (ενδοζωνικά) λόγω της παραμόρφωσής που θα υποστούν από την δειγματοληψία του κωδικοποιητή ομιλίας. Σήματα έναρξης και λήξης τόνων DTMF αποστέλλονται στο κανάλι σηματοδότησης. Αυτά μετατρέπονται, από την TIG, σε τόνους DTMF επί του καναλιού ομιλίας προς το εξωτερικό τηλεφωνικό δίκτυο.

Το δίκτυο OTElink υποστηρίζει όλους τους καθορισμένους τόνους DTMF (0-9, *, #, A, B, C, D). Ο Διαχειριστής του δικτύου OTElink μπορεί να διαρθρώσει την ελάχιστη διάρκεια του τόνου, την μέγιστη διάρκεια του τόνου και την χαμηλή και υψηλή συχνότητα κάθε τόνου DTMF.

4.4.11 Όψιμη Είσοδος

Η Συμπληρωματική Υπηρεσία Όψιμη Είσοδος είναι υπηρεσία του δικτύου OTElink που συμπληρώνει την Υπηρεσία Κλήσης Ομάδας Ομιλίας. Καθώς η κλήση ομάδας ομιλίας βρίσκεται σε εξέλιξη επί του καναλιού τηλεπικοινωνιακής κίνησης, η σηματοδότηση όψιμης εισόδου αποστέλλεται επί του κύριου καναλιού ελέγχου. Αυτό επιτρέπει στους κινητούς σταθμούς, που απέτυχαν (για οποιοδήποτε λόγο) στην αποκωδικοποίηση της αρχικής σηματοδότησης αποκατάστασης κλήσης, να εισέλθουν σε μία εξελισσόμενη κλήση. Το χρονικό διάστημα μεταξύ διαδοχικών μηνυμάτων όψιμης εισόδου εξαρτάται από το φόρτο του δικτύου OTElink. Η σηματοδότηση όψιμης εισόδου είναι ακριβώς ίδια με την σηματοδότηση αρχικής οργάνωσης κλήσης και συνεπώς ο κινητός σταθμός δεν μπορεί να τις ξεχωρίσει.

4.4.12 Παρακολούθηση Προτεραιότητας

Η Συμπληρωματική Υπηρεσία Παρακολούθησης Προτεραιότητας είναι υπηρεσία του δικτύου OTElink που συμπληρώνει την Υπηρεσία Κλήσης Ομάδας Ομιλίας. Ο Διαχειριστής του δικτύου OTElink μπορεί να χαρακτηρίσει επιλεγμένες ομάδες ομιλίας ή Πολυομάδες ομιλίας ως ομάδες προτεραιότητας. Στους σταθμούς βάσης που οργανώνονται κλήσεις προς αυτές τις ομάδες, τα μηνύματα σηματοδότησης οργάνωσης κλήσης προς αυτές τις ομάδες στέλνονται επί όλων των καναλιών τηλεπικοινωνιακής κίνησης (επιπλέον του κύριου καναλιού ελέγχου) των σταθμών βάσης. Αυτό δίνει στους κινητούς σταθμούς, που παρακολουθούν περισσότερες της μίας ομάδας ομιλίας, την δυνατότητα εξόδου από την τρέχουσα κλήση και την μεταπήδηση στην ομάδα προτεραιότητας.

Επιπλέον, οποιαδήποτε σηματοδότηση κλήσης ανάγκης επίσης μεταδίδεται σε όλα τα κανάλια τηλεπικοινωνιακής κίνησης των σταθμών βάσης στους οποίους οργανώθηκε η κλήση ανάγκης.

4.4.13 Κρυπτογράφηση ραδιοδιεπαφής (Έκδοση λογισμικού δικτύου OTElink R3.0/3.1)

Η Συμπληρωματική Υπηρεσία Κρυπτογράφησης της Ραδιοδιεπαφής είναι υπηρεσία του δικτύου OTElink που συμπληρώνει όλες τις υπηρεσίες ομιλίας και όλες τις υπηρεσίες δεδομένων. Το δίκτυο OTElink υποστηρίζει την Κρυπτογράφηση της Ραδιοδιεπαφής (AIE – Air Interface Encryption), χωρίς επαλήθευση ταυτότητας, με την χρήση Στατικού Κλειδιού Κρυπτογράφησης (SCK – Static Cipher Key) σύμφωνα με τα πρότυπα TETRA του ETSI. Το SCK χρησιμοποιείται μαζί με έναν Αλγόριθμο Κρυπτογράφησης TETRA (TEA – TETRA Encryption Algorithm), TEA1 ή TEA2 που εξαρτάται από το δίκτυο⁵, για την κρυπτογράφηση της σηματοδότησης και της τηλεπικοινωνιακής κίνησης. Το δίκτυο OTElink χρησιμοποιεί τον αλγόριθμο TA61 για την κρυπτογράφηση της πληροφορίας των διευθύνσεων.

Ο Διαχειριστής του δικτύου OTElink καθορίζει ένα φάσμα SCK SSI. Όλοι οι κινητοί σταθμοί που απαιτείται να λειτουργούν με χρήση AEI πρέπει να λαμβάνουν ISSI (Individual Short Subscriber Identity – Ατομική Βραχεία Ταυτότητα Συνδρομητή) από αυτό το φάσμα. Επιπλέον οι ομάδες ομιλίας για τις οποίες απαιτείται κρυπτογράφηση πρέπει να λαμβάνουν GSSI (Group Short Subscriber Identity – Βραχεία Ταυτότητα Ομάδας Ομιλίας Συνδρομητών) από το ίδιο φάσμα SCK SSI.

⁵ Το δίκτυο OTElink θα παρέχει αυτή την Συμπληρωματική Υπηρεσία με την αναβάθμιση του λογισμικού του από R2.4 που είναι σήμερα σε R3.0/3.1. Τότε θα αποφασιστεί ο αλγόριθμος κρυπτογράφησης που θα χρησιμοποιηθεί.

Το δίκτυο OTElink μπορεί να διαρθρωθεί για τους παρακάτω τρόπους λειτουργίας :

- Όλοι οι χρήστες δεν χρησιμοποιούν κρυπτογράφηση,
- Όλοι οι χρήστες χρησιμοποιούν κρυπτογράφηση,
- Μερικοί χρήστες χρησιμοποιούν κρυπτογράφηση και μερικοί όχι.

Η πληροφορία ευρυεκπομπής εκπέμπεται πάντοτε χωρίς κρυπτογράφηση. Ο κινητός σταθμός, που λειτουργεί με ΑΙΕ, μετά την αποκωδικοποίηση της πληροφορίας της ευρυεκπομπής και την επιτυχημένη καταχώρησή του στο δίκτυο OTElink στέλνει την επακόλουθη σηματοδότηση κρυπτογραφημένη. Το δίκτυο OTElink απενεργοποιεί την ΑΙΕ για οποιαδήποτε κλήση στην οποία το καλούμενο ή καλών μέρος δεν υποστηρίζει αυτή την Συμπληρωματική Υπηρεσία. Οι ομάδες ομιλίας καθορίζονται ότι υποστηρίζουν ή ότι δεν υποστηρίζουν την ΑΙΕ. Για την προσκόλληση χρήστη σε ομάδα ομιλίας με κρυπτογράφηση, η τερματική συσκευή του χρήστη πρέπει να υποστηρίζει την ΑΙΕ.

Η δημιουργία και κρυπτογράφηση των SCK γίνεται από το Εργαλείο Κρυπτογράφησης (ET – Encryption Tool) το οποίο χρησιμοποιεί ένα μυστικό Κλειδί Κρυπτογράφησης Κλειδιού (KEK – Key Encryption Key). Ο Διαχειριστής του δικτύου OTElink, κατόπιν, μπορεί να εισάγει στο σύστημα διαχείρισης του δικτύου OTElink το κρυπτογραφημένο SCK και να το εκφορτώσει σε όλους τους σταθμούς βάσης. Το ET δημιουργεί συσχετισμένο κρυπτογραφημένο SCK (αλλά με διαφορετικό KEK) το οποίο πρέπει να προγραμματιστεί στους κινητούς σταθμούς που επιθυμούν την χρήση της ΑΙΕ. Ο προγραμματισμός του κινητού σταθμού πρέπει να γίνει με την χρήση του Λογισμικού Προγραμματισμού Πελάτη (CPS – Customer Programming Software).

Κάθε SCK συσχετίζεται με έναν Αριθμό SCK (SCKN). Οι σταθμοί βάσης του δικτύου OTElink εκπέμπουν συνεχώς τον ισχύοντα SCKN. Σε κάθε δεδομένη στιγμή το δίκτυο OTElink χρησιμοποιεί ένα SCKN. Η χρήση των SCKN επιτρέπει στους κινητούς σταθμούς τον προγραμματισμό με πολλά SCK και τον άμεσο προσδιορισμό αυτού που χρησιμοποιείται από το δίκτυο OTElink. Ο Διαχειριστής του δικτύου OTElink μπορεί να τοποθετήσει τον τρέχοντα SCKN του δικτύου OTElink από 1 μέχρι 32.

4.4.14 Φραγή Εξερχομένων Κλήσεων τηλεφωνίας (BOC – Barring of Outgoing Calls)

Η Συμπληρωματική Υπηρεσία Φραγής Εξερχομένων Κλήσεων τηλεφωνίας (BOC) είναι συμπληρωματική υπηρεσία TETRA που συμπληρώνει την Υπηρεσία Κλήσεων Διασύνδεσης Τηλεφωνίας. Ο Διαχειριστής του δικτύου OTElink μπορεί να απαγορεύσει σε κάθε χρήστη κινητού σταθμού του δικτύου την πραγματοποίηση κλήσεων διασύνδεσης τηλεφωνίας σε συγκεκριμένους αριθμούς κλήσης που βρίσκονται εντός κάποιου πεδίου αριθμών κλήσης. Οι αριθμοί κλήσης και τα πεδία καθορίζονται σε Τάξεις Αποκλεισμού. Κάθε χρήστης κινητού σταθμού μπορεί να συσχετιστεί με μόνο μία Τάξη Αποκλεισμού. Εάν ο χρήστης του κινητού σταθμού προσπαθήσει να επιλέξει κάποιο τηλεφωνικό νούμερο που ταυτίζεται με μία από τις απαγορευμένες αλληλουχίες αριθμού κλήσης της Τάξης Αποκλεισμού το δίκτυο OTElink θα απορρίψει την κλήση.

Ο Διαχειριστής του δικτύου OTElink μπορεί να ορίσει μέχρι 15 Τάξεις Αποκλεισμού ανά ζώνη. Για κάθε Τάξη Αποκλεισμού είναι δυνατόν να οριστούν μέχρι 16 απαγορευμένες αλληλουχίες τηλεφωνικών αριθμών κλήσης. Κάθε αλληλουχία μπορεί να αποτελείται από 15 ψηφία το πολύ.

4.4.15 Αιτηθέντες Σταθμοί Βάσης

Η Συμπληρωματική Υπηρεσία Αιτηθέντων Σταθμών Βάσης συμπληρώνει την Υπηρεσία Κλήσης Ομάδας Ομιλίας. Ο Διαχειριστής του δικτύου OTElink έχει την δυνατότητα καθορισμού λίστας αιτηθέντων σταθμών βάσης για κάθε ομάδα ομιλίας. Κατά την οργάνωση κλήσης ομάδας ομιλίας, θα συμπεριληφθούν σε αυτή και οι αιτηθέντες σταθμοί βάσης ανεξάρτητα από την καταχώρηση ή όχι μελών της ομάδας ομιλίας στους συγκεκριμένους σταθμούς βάσης. Κατ' αυτό το τρόπο οι αιτηθέντες σταθμοί βάσης πάντοτε θα περιλαμβάνονται στην οργάνωση κλήσεων ομάδας ομιλίας της συγκεκριμένης ομάδας ομιλίας. Αυτή η συμπληρωματική υπηρεσία χρησιμεύει για την διασφάλιση των τερματικών συσκευών που διαθέτουν ανιχνευτική σάρωση (αλλά δεν έχουν προσκολληθεί στην ομάδα ομιλίας) ότι θα λάβουν τις κλήσεις ομάδας ομιλίας ακόμη και εάν δεν υπάρχουν μέλη της ομάδας ομιλίας προσκολλημένα στον σταθμό βάσης. Πάντως αυτή η συμπληρωματική υπηρεσία πρέπει να χρησιμοποιείται με σύνεση διότι μπορεί πολύ εύκολα να εξαντλήσει τους πόρους του δικτύου OTElink.

4.5 Χαρακτηριστικά χειρισμού κονσόλας Εκφωνητή

Τα χαρακτηριστικά χειρισμού της κονσόλας Εκφωνητή περιγράφουν τον τρόπο πρόσβασης των χειριστών, που χρησιμοποιούν τις εφαρμογές Motorola CENTRACOM® Elite Dispatch, στις υπηρεσίες ραδιοεπικοινωνιών που υποστηρίζονται από το δίκτυο OTElink καθώς και στις πρόσθετες λειτουργίες που παρέχονται από το Σύστημα Κονσόλας Εκφωνητή.

Ο χειριστής της κονσόλας Εκφωνητή έχει στην διάθεσή του τα παρακάτω :

- Ανάθεση Ομάδων Ομιλίας,
- Προγραμματιζόμενα μεγάφωνα και άθροιση ομιλίας,
- Λειτουργία Κλήσης Ομάδας Ομιλίας,
- Λειτουργία Ατομικής Κλήσης,
- Στοίβαξη κλήσεων,
- Απεικόνιση δραστηριότητας,
- Προτεραιότητα κονσόλας,
- Λειτουργία Έκτακτης Ανάγκης,
- Απεικόνιση μηνυμάτων στάτου,
- Φίμωση όλων,
- Άμεση εκπομπή,
- Διακόπτη ασφάλειας,
- Ευφυές ενδεικτικό κλήσεων,
- Κλήση Ενδοεπικοινωνίας κονσολών ,
- Τόνους Προειδοποίησης,
- Κύρια κονσόλα επίβλεψης,
- Δευτερεύουσα κονσόλα επίβλεψης,
- Πολλαπλή επιλογή από την κονσόλα χωρίς εκ νέου ομαδοποίηση,
- Εκπομπή APB (All Points Bulletin – Δημόσια Σύντομη Ανακοίνωση),
- Διασύνδεση από την κονσόλα χωρίς εκ νέου ομαδοποίηση,
- Ευφυής διεπαφή τηλεφωνίας,
- Διασύνδεση συμβατικών καναλιών,
- Βοηθητικές εισοδοί/έξοδοι κονσόλας,
- Καταγραφικό κονσόλας (μαγνητόφωνο).

4.5.1 **Ανάθεση Ομάδων Ομιλίας**

Για την επικοινωνία της κονσόλας Εκφωνητή με οποιαδήποτε ομάδα ομιλίας θα πρέπει να έχει προηγηθεί ο καθορισμός της ομάδας ομιλίας ως πόρου εντός του συστήματος κονσόλας Εκφωνητή. Αυτό επιτυγχάνεται με την χρήση του Διαχειριστή της Βάσης Δεδομένων Κονσόλας Εκφωνητή (CDM). Μετά τον καθορισμό, με την χρήση του CDM, της ομάδας ομιλίας ως πόρου αυτός μπορεί πλέον να ανατεθεί σε διάφορες κονσόλες Εκφωνητή. Οι Ομάδες Ομιλίας είναι δυνατόν να ανατεθούν, με την χρήση του Διαχειριστή Elite, μόνιμα στις κονσόλες Εκφωνητή (οπότε είναι πάντα διαθέσιμες στην κονσόλα του Εκφωνητή) ή προσωρινά, από την κονσόλα του Εκφωνητή (οπότε παραμένουν σε αυτήν μέχρι την επόμενη φορά που θα “κλείσει” η εφαρμογή Elite Dispatch). **Ο μέγιστος αριθμός Ομάδων Ομιλίας** που μπορεί να ανατεθούν στην κονσόλα Εκφωνητή ταυτόχρονα **είναι 120**. Οι Ομάδες Ομιλίας εικονίζονται στην οθόνη της κονσόλας του Εκφωνητή ως “παράθυρα” Ομάδας Ομιλίας. Αυτά τα παράθυρα είναι δυνατόν να εικονίζονται με ανεπτυγμένο ή συνεπτυγμένο μορφότυπο και μπορούν να ομαδοποιούνται σε φακέλους. Κάθε διάρθρωση κονσόλας διαθέτει το πολύ μέχρι έξι (6) φακέλους.

4.5.2 **Προγραμματιζόμενα μεγάφωνα και άθροιση ομιλίας**

Για να μπορεί ο χειριστής να επικοινωνεί, κάθε κονσόλα Εκφωνητή είναι εφοδιασμένη με δύο μεγάφωνα που αναφέρονται Μεγάφωνο I και Μεγάφωνο II. Σε αυτά τα μεγάφωνα μπορεί να ανατεθεί η ηχητική μετάδοση οποιασδήποτε πηγής ακουστικού σήματος αλλά συνήθως αυτά εκχωρούνται όπως παρακάτω :

- Μεγάφωνο I, μεταδίδει το σήμα ομιλίας της επιλεγμένης Ομάδας Ομιλίας. Θα αναφέρεται με την ονομασία “Μεγάφωνο Επιλεγμένου” (πόρου),
- Μεγάφωνο II, μεταδίδει το σήμα ομιλίας όλων των υπόλοιπων (μη επιλεγμένων) Ομάδων Ομιλίας. Θα αναφέρεται με την ονομασία “Μεγάφωνο μη Επιλεγμένου” (πόρου).

Αυτό επιτρέπει στον χρήστη της κονσόλας Εκφωνητή την παρακολούθηση του συνόλου της δραστηριότητας ομιλίας όλων των ανατεθέντων στην κονσόλα του Ομάδων Ομιλίας. Η ένταση του ήχου κάθε μεγαφώνου μπορεί να ρυθμιστεί ανεξάρτητα.

4.5.3 **Λειτουργία κλήσης Ομάδας Ομιλίας**

Η κύρια λειτουργία της κονσόλας Εκφωνητή είναι η κλήση Ομάδας Ομιλίας. Η εκκίνηση της κλήσης Ομάδας Ομιλίας γίνεται επιλέγοντας το “παράθυρο” με τον πόρο της απαιτούμενης Ομάδας Ομιλίας και την εν συνεχεία πίεση και κράτημα του κομβίου γενικής εκπομπής. Το κόκκινο ενδεικτικό, στο παράθυρο της Ομάδας Ομιλίας, υποδεικνύει την άδεια εκπομπής.

Η κονσόλα Εκφωνητή περιλαμβάνεται σε κάθε κλήση Ομάδας Ομιλίας που έχει ανατεθεί σε αυτήν. Ο χρήστης της κονσόλας Εκφωνητή επιλέγει την κλήση Ομάδας Ομιλίας που επιθυμεί να ακούσει και η ομιλία ακούγεται από το Μεγάφωνο I. Η ομιλία ταυτόχρονων κλήσεων άλλων Ομάδας Ομιλίας, που έχουν ανατεθεί στην συγκεκριμένη κονσόλα Εκφωνητή, αθροίζεται και ακούγεται από το Μεγάφωνο II.

Η λήψη κλήσης Ομάδας Ομιλίας υποδεικνύεται από :

- Οπτική ένδειξη στο παράθυρο του πόρου Ομάδας Ομιλίας (εικόνα μεγαφώνου αναβοσβήνει),

- Εμφάνιση της ταυτότητας ή του ψευδωνύμου του εκάστοτε ομιλούντος εντός του παραθύρου του πόρου Ομάδας Ομιλίας,
- Η ταυτότητα του εκάστοτε ομιλούντος εμφανίζεται στην κορυφή της στοίβας (stack) εντός του παραθύρου του πόρου Ομάδας Ομιλίας,
- Η ταυτότητα του εκάστοτε ομιλούντος εμφανίζεται στην κορυφή της καταγραφής ενεργειών.

Οι κονσόλες Εκφωνητή μπορεί να αποστείλουν και να λάβουν κλήσεις Γνωστοποίησης (βλέπε § 4.2.2). Ο χειρισμός της κλήσης Γνωστοποίησης είναι ίδιος με αυτόν της κλήσης Ομάδας Ομιλίας με την διαφορά ότι επιλέγεται παράθυρο πόρου Πολυομάδας Ομιλίας.

4.5.4 Λειτουργία Ατομικής Κλήσης

Οι κονσόλες Εκφωνητή αποστέλλουν και λαμβάνουν Ατομικές Κλήσεις (βλέπε § 4.2.3). Η εκκίνηση της Ατομικής Κλήσης επιτυγχάνεται με την πίεση του κομβίου ατομικής κλήσης. Αυτό έχει αποτέλεσμα την εμφάνιση του “συνοπτικού καταλόγου”. Η ταυτότητα του πιο πρόσφατα επιλεγέντος κινητού σταθμού εμφανίζεται στην κορυφή αυτού του καταλόγου. Η Ατομική Κλήση προς αυτό τον κινητό σταθμό μπορεί να ξεκινήσει με την πίεση του κομβίου αποστολής (send).

Η επιλογή διαφορετικής ταυτότητας για την Ατομική Κλήση γίνεται όπως παρακάτω :

- Επιλέγεται, με το ποντίκι, το ζητούμενο ψευδώνυμο του κινητού σταθμού από τον κατάλογο των προ-προγραμματισμένων ταυτοτήτων ή πληκτρολογείται, μέσω του πληκτρολογίου του συνοπτικού καταλόγου, η ζητούμενη ταυτότητα του κινητού σταθμού,
- Μόλις εμφανιστεί η ζητούμενη ταυτότητα στην κορυφή του συνοπτικού καταλόγου, η κλήση μπορεί να αρχίσει με την πίεση του κομβίου αποστολής,
- Μόλις ξεκινήσει η κλήση, αρχίζει να αναβοσβήνει η λέξη “Private Call” στην γραμμή κατάστασης καθώς και μια πράσινη εικόνα πάνω από το κομβίο της Ατομικής Κλήσης,
- Αμέσως μόλις απαντηθεί η κλήση, οι λέξεις “Private Call” και η εικόνα παύουν να αναβοσβήνουν και μένουν σταθερές,
- Η κλήση μπορεί να τερματιστεί με την πίεση του κομβίου Ατομικής Κλήσης.

Η λήψη Ατομικής Κλήσης υποδεικνύεται στον χρήστη της κονσόλας Εκφωνητή με βραχύ ηχητικό σήμα και τις λέξεις “Private Call” να αναβοσβήνουν στην γραμμή κατάστασης του παραθύρου πόρων. Η κλήση γίνεται αποδεκτή με την πίεση του κομβίου Ατομικής Κλήσης.

4.5.5 Στοίβαξη Κλήσεων

Κάθε παράθυρο ομάδας ομιλίας της κονσόλας Εκφωνητή είναι εφοδιασμένο με μια Στοίβα. Σε αυτή την Στοίβα απεικονίζονται οι εισερχόμενες κλήσεις προς την ομάδα ομιλίας ταξινομημένες κατά χρονολογική σειρά με την πιο πρόσφατη κλήση τοποθετημένη στην κορυφή της στοίβας. Ο αριθμός κλήσεων που μπορεί να απεικονίζονται, στην Στοίβα, κυμαίνεται από 3 μέχρι 24 και προγραμματίζεται μέσω του λογισμικού Διαχειριστή Elite.

Πρέπει να σημειωθεί ότι αυτή η Στοίβα είναι διαφορετική από τον Απεικόνιση Δραστηριότητας η οποία εμφανίζει τις τελευταίες 25 εισερχόμενες κλήσεις για όλες τις ομάδες ομιλίας της κονσόλας Εκφωνητή.

Οι παρακάτω πληροφορίες μπορεί να εμφανιστούν στην Στοιβα :

- Η ταυτότητα ή το ψευδώνυμο του τερματικού,
- Ο τύπος της κλήσης που μπορεί να είναι Κλήση Ομάδας Ομιλίας, Επείγουσα Κλήση, Κλήση Ειδοποίησης Ανάγκης και Κλήση Μηνύματος Στάτου,
- Η ώρα λήψης της κλήσης.

Στην οθόνη του χρήστη της κονσόλας Εκφωνητή πάντοτε εμφανίζεται η ταυτότητα ή το ψευδώνυμο του τερματικού. Ο χρήστης της κονσόλας Εκφωνητή μπορεί να επιλέξει, για κάθε κλήση, την εμφάνιση του τύπου ή της ώρας λήψης.

Το κείμενο του ψευδωνύμου που αντιστοιχεί στην ταυτότητα κάθε τερματικού προγραμματίζεται μέσω της εφαρμογής λογισμικού του Διαχειριστή Βάσης Δεδομένων Ψευδωνύμων (ADM). Σε όλες τις οθόνες των κονσόλων Εκφωνητή του δικτύου OTElink εμφανίζεται το κείμενο των ψευδωνύμων. Στην περίπτωση που δεν έχει καθοριστεί κείμενο ψευδωνύμου, τότε εμφανίζεται η ταυτότητα του τερματικού.

4.5.6 Απεικόνιση Δραστηριότητας

Η Απεικόνιση Δραστηριότητας ουσιαστικά είναι ένα παράθυρο στην οθόνη της κονσόλας Εκφωνητή στο οποίο εικονίζεται η δραστηριότητα των κλήσεων όλων των ομάδων ομιλίας που έχουν ανατεθεί στην κονσόλα Εκφωνητή. Στο παράθυρο της Απεικόνισης Δραστηριότητας, για κάθε μια από τις τελευταίες 25 εκπομπές, εμφανίζονται τα παρακάτω στοιχεία :

- Η Ομάδα Ομιλίας,
- Η ταυτότητα ή το ψευδώνυμο του τερματικού,
- Ο τύπος της κλήσης, και
- Η ώρα της ημέρας.

Ο χρήστης της κονσόλας Εκφωνητή μπορεί να ρυθμίσει τις διαστάσεις του παραθύρου Απεικόνισης Δραστηριότητας ώστε, εφόσον απαιτείται, να εμφανίζει λιγότερα από 25 συμβάντα. Ο χρήστης της κονσόλας Εκφωνητή μπορεί να καλέσει οποιαδήποτε Ομάδα Ομιλίας από την Απεικόνιση Δραστηριότητας με την επιλογή της και το πάτημα του κομβίου άμεσης εκπομπής στο παράθυρο της Απεικόνισης Δραστηριότητας.

Επιπλέον της δυνατότητας πραγματοποίησης Ατομικών Κλήσεων ο χρήστης της κονσόλας Εκφωνητή μπορεί να αποκρίνεται και σε εισερχόμενες Ατομικές Κλήσεις.

4.5.7 Προτεραιότητα κονσόλας Εκφωνητή

Το δίκτυο OTElink αναθέτει την υψηλότερη προτεραιότητα στις κονσόλες Εκφωνητή κατά την επιλογή της πηγής ήχου σε εξελισσόμενη Κλήση Ομάδας Ομιλίας. Τοιουτοτρόπως επιτρέπεται στον χρήστη της κονσόλας Εκφωνητή να διακόψει τον κινητό σταθμό που εκπέμπει σε μία Κλήση Ομάδας Ομιλίας. Εντός του συστήματος κονσόλας Εκφωνητή υπάρχουν διάφορα επίπεδα προτεραιότητας που αναγράφονται στον παρακάτω **Πίνακα 1** και αφορούν την πηγή ήχου σε Κλήση Ομάδας Ομιλίας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 : Προτεραιότητα πηγής ήχου σε Κλήση Ομάδας Ομιλίας

Επίπεδο προτεραιότητας	Πηγή ήχου
1	Άμεση Εκπομπή Κύριας* Επιβλέπουσας Κονσόλας
2	Άμεση Εκπομπή Δευτερεύουσας* Επιβλέπουσας Κονσόλας
3	Άμεση Εκπομπή* Κονσόλας Χειριστή
4	Γενική εκπομπή οποιασδήποτε κονσόλας
5	Εκπομπή κινητού σταθμού
ΣΗΜΕΙΩΣΗ :	*Η Κύρια Επιβλέπουσα Κονσόλα, η Δευτερεύουσα Επιβλέπουσα Κονσόλα και η Άμεση Εκπομπή περιγράφονται παρακάτω στις αντίστοιχες παραγράφους

4.5.8 Λειτουργία Έκτακτης Ανάγκης

Κάθε κονσόλα Εκφωνητή λαμβάνει την Ειδοποίηση/Κλήση Ανάγκης κάθε κινητού σταθμού του οποίου η Ομάδα Ομιλίας έχει ανατεθεί σε αυτήν. Η λήψη Ειδοποίησης/ Κλήσης Ανάγκης στην κονσόλα Εκφωνητή υποδεικνύεται από :

- Το πλαίσιο του παραθύρου του πόρου της Ομάδας Ομιλίας αναβοσβύνει με χρώμα κόκκινο,
- Το μήνυμα "Emerg Alarm" ή "Emerg Call" αναγράφεται στην γραμμή κατάστασης του παράθυρου του πόρου,
- Στην Στοιβα αναγράφεται με κόκκινα γράμματα η φράση "Emerg Alarm" ή "Emerg Call",
- Στην Απεικόνιση Δραστηριότητας αναγράφεται με κόκκινα γράμματα η φράση "Emerg Alarm" ή "Emerg Call",
- Η ένταση ήχου για τον πόρο αυτόματα τοποθετείται στο μέγιστο,
- Ενεργοποιείται συνεχής ακουστικός τόνος επείγουσας κατάστασης.

Μόλις "επιβεβαιωθεί" η λήψη της Ειδοποίησης/Κλήσης Ανάγκης από οποιαδήποτε κονσόλα Εκφωνητή, ο συνεχής ακουστικός τόνος παύει και η ένταση του ήχου του πόρου επανέρχεται στο κανονικό της επίπεδο. Σε αμφότερα την Στοιβα και την Απεικόνιση Δραστηριότητας εμφανίζεται ένα πράσινο σύμβολο δίπλα από την Ειδοποίηση/Κλήση Ανάγκης της Ομάδας Ομιλίας. Αυτό δηλώνει σε όλες τις κονσόλες Εκφωνητή ότι η Έκτακτη Ανάγκη (Ειδοποίηση/Κλήση) διαχειρίζεται. Πρέπει να σημειωθεί ότι η επιβεβαίωση δίνεται εντός του συστήματος κονσόλας Εκφωνητή και όχι προς τον κινητό σταθμό στον οποίο η εφαρμογή Διαχειριστή Ελέγχου Ραδιοεξοπλισμού (RCM) έχει ήδη αποστείλει επιβεβαίωση μόλις διαβιβάσει/αποκαταστήσει την Ειδοποίηση/Κλήση Ανάγκης προς το σύστημα κονσόλας Εκφωνητή. Όταν εκκαθαριστεί η Έκτακτη Ανάγκη, η εγγραφή διαγράφεται από την Στοιβα και το περίγραμμα του πόρου παύει να είναι κόκκινο.

Με την χρήση του κομβίου Έκτακτης Ανάγκης του πόρου της Ομάδας Ομιλίας μπορεί ο χρήστης της κονσόλας Εκφωνητή να ξεκινήσει Κλήση Ανάγκης.

4.5.9 Απεικόνιση Μηνυμάτων Στάτου

Το Μήνυμα Στάτου που εκπέμπεται από τον κινητό σταθμό εμφανίζεται στην Στοιβα του παραθύρου του πόρου μιας Ομάδας Ομιλίας της εφαρμογής κονσόλας Εκφωνητή Centracom ELITE. Η Στοιβα έχει την δυνατότητα απεικόνισης μέχρι 24 εγγραφών. Το παράθυρο της Ομάδας Ομιλίας στο οποίο εμφανίζεται το Μήνυμα Στάτου είναι της Ομάδας Ομιλίας στην οποία είναι προσωρινά προσκολλημένος ο κινητός σταθμός.

Οι παρακάτω πληροφορίες εμφανίζονται στην Στοιβα :

- Η ταυτότητα ή το ψευδώνυμο του κινητού σταθμού (μέχρι 14 χαρακτήρες),
- Η τιμή ή το κείμενο του Μηνύματος Στάτου,
- Η ώρα λήψης του μηνύματος.

Πάντοτε εμφανίζεται η ταυτότητα ή το ψευδώνυμο του κινητού σταθμού. Για κάθε λαμβανόμενο Μήνυμα Στάτου μπορεί να επιλεγεί, κατά βούληση, η απεικόνιση της τιμής του Στάτου (ή το ψευδώνυμο) ή η απεικόνιση της ώρας λήψης. Το Μήνυμα Στάτου εμφανίζεται και στην Απεικόνιση Δραστηριότητας.

Το κείμενο του ψευδωνύμου που αντιστοιχεί στην ταυτότητα του κινητού σταθμού και στα Μηνύματα Στάτου εισάγεται μέσω της εφαρμογής Διαχειριστή Βάσης Δεδομένων Ψευδωνύμων (ADM). Το κείμενο των ψευδωνύμων μπορεί να εμφανίζεται σε όλες τις κονσόλες Εκφωνητή του δικτύου OTElink. Εάν δεν έχει καθοριστεί κείμενο ψευδωνύμου τότε εμφανίζεται η ταυτότητα του κινητού σταθμού ή η τιμή του Μηνύματος Στάτου.

4.5.10 Φίμωση Όλων

Η Φίμωση Όλων επιτρέπει στον χρήστη της κονσόλας Εκφωνητή την γρήγορη φίμωση του ακουστικού σήματος όλων πλην του επιλεγμένου πόρου για προκαθορισμένη χρονική διάρκεια. Η τιμή αυτής της χρονικής διάρκειας μπορεί να τοποθετηθεί από 0 μέχρι 250 δευτερόλεπτα μέσω του Διαχειριστή Βάσης Δεδομένων Κονσόλας Εκφωνητή (CDM).

4.5.11 Άμεση Εκπομπή

Η Άμεση Εκπομπή επιτρέπει στην κονσόλα Εκφωνητή την εκπομπή σε μη επιλεγμένη Ομάδα Ομιλίας, με μία ενέργεια, χωρίς να έχει προηγηθεί η επιλογή της Ομάδας Ομιλίας. Επίσης προσδίδει στην εκπομπή υψηλότερη προτεραιότητα από αυτήν της γενικής εκπομπής.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η χρήση της Άμεσης Εκπομπής στον πόρο μη επιλεγμένης Ομάδας Ομιλίας δεν επιλέγει την Ομάδα Ομιλίας και συνεπώς το οποιοδήποτε λαμβανόμενο ακουστικό σήμα θα οδηγηθεί στο Μεγάφωνο μη Επιλεγμένου (Μεγάφωνο II).

4.5.12 Διακόπτης Ασφάλειας

Ο Διακόπτης Ασφάλειας προστατεύει το κομβίο Άμεσης Εκπομπής της κονσόλας Εκφωνητή από κατά λάθος χρήση. Ο διαχειριστής συστήματος κονσόλας μπορεί να προστατεύσει κατά βούληση το κομβίο Άμεσης Εκπομπής για κάθε πόρο μέσω της εφαρμογής Elite Admin. Για την χρήση προστατευμένου κομβίου Άμεσης Εκπομπής ο χειριστής της κονσόλας Εκφωνητή πρέπει πρώτα να επιλέξει τον Διακόπτη Ασφάλειας και μετά, εντός 5 δευτερολέπτων, να πιέσει το κομβίο Άμεσης Εκπομπής.

4.5.13 Ευφυές Ενδεικτικό Κλήσεων

Το Ευφυές Ενδεικτικό Κλήσεων δείχνει στον χειριστή της κονσόλας Εκφωνητή εάν μία Ομάδα Ομιλίας έχει επιλεγεί από άλλη κονσόλα Εκφωνητή εντός της ζώνης. Κατά την διάρκεια της κλήσης μιας μη επιλεγμένης Ομάδας Ομιλίας αναβοσβύνει το ενδεικτικό (εισερχόμενης) κλήσης στο παράθυρο της Ομάδας Ομιλίας εφόσον αυτή δεν έχει επιλεγεί από άλλη κονσόλα Εκφωνητή. Εάν άλλη κονσόλα Εκφωνητή επιλέξει την Ομάδα Ομιλίας τότε σταματά να αναβοσβύνει το Ενδεικτικό Κλήσεων. Το Ενδεικτικό Κλήσεων πάντοτε αναβοσβύνει στην επιλεγμένη Ομάδα Ομιλίας.

4.5.14 Κλήση Ενδοεπικοινωνίας κονσόλας

Οι χρήστες της κονσόλας Εκφωνητή μπορούν να εκτελέσουν κλήσεις Ενδοεπικοινωνίας στις κονσόλες Εκφωνητή εντός της ζώνης. Οι κλήσεις Ενδοεπικοινωνίας είναι δύο τύπων.

Η **Επιλεκτική κλήση Ενδοεπικοινωνίας** απευθύνεται σε μεμονωμένη κονσόλα Εκφωνητή και απαιτεί την απόκριση στην αίτηση επικοινωνίας εκ μέρους της κληθείσας κονσόλας Εκφωνητή πριν την αποκατάσταση της κλήσης. Η καλούμενη κονσόλα Εκφωνητή ειδοποιείται με ηχόσημα κουδουνισμού που ηχεί κάθε 5 δευτερόλεπτα και με την οπτική ένδειξη κλήσης Ενδοεπικοινωνίας που αναβοσβύνει. Ο έλεγχος του τρόπου εκπομπής και λήψης καθώς και ο τερματισμός της κλήσης εκχωρείται στην καλούσα κονσόλα Εκφωνητή αμέσως μετά την αποκατάσταση της κλήσης Ενδοεπικοινωνίας.

Η **Κλήση Ενδοεπικοινωνίας προς όλους τους χειριστές κονσόλας Εκφωνητή** είναι κλήση ευρυεκπομπής προς όλους τους χειριστές εντός της ζώνης. Ο χειριστής της κονσόλας Εκφωνητή που λαμβάνει την κλήση Ενδοεπικοινωνίας προς όλους τους χειριστές δεν χρειάζεται να προβεί σε οποιαδήποτε ενέργεια για την λήψη της. Η λήψη της κλήσης Ενδοεπικοινωνίας προς όλους τους χειριστές υποδεικνύεται στην κονσόλα Εκφωνητή από την ένδειξη κλήσης Ενδοεπικοινωνίας η οποία αναβοσβύνει.

4.5.15 Τόνοι Προειδοποίησης

Η κονσόλα Εκφωνητή μπορεί να δημιουργήσει και να αποστείλει Τόνο Προειδοποίησης στην επιλεγείσα Ομάδα Ομιλίας για όσο χρόνο κρατηθεί πιεσμένο το κομβίο Τόνου Προειδοποίησης ή για μέχρι 6 δευτερόλεπτα (οποιοδήποτε είναι βραχύτερο). Ο Διαχειριστής του συστήματος κονσόλας Εκφωνητή μπορεί να εκχωρήσει σε κάθε κονσόλα Εκφωνητή την δυνατότητα δημιουργίας μέχρι τριών (3) διαφορετικών Τόνων Προειδοποίησης οι οποίοι ανατίθενται σε τρία διαφορετικά κομβία της κονσόλας Εκφωνητή. Η σημασία κάθε Τόνου Προειδοποίησης εξαρτάται και καθορίζεται από τους χρήστες.

4.5.16 Κύρια Κονσόλα Επίβλεψης

Μία από τις κονσόλες Εκφωνητή της ζώνης καθορίζεται ως η Κύρια Κονσόλα Εκφωνητή Επίβλεψης. Αυτή η κονσόλα Εκφωνητή διαθέτει την υψηλότερη προτεραιότητα στο δίκτυο OTElink και μπορεί να ακυρώσει τις εκπομπές από άλλες κονσόλες Εκφωνητή σε μια Κλήση Ομάδας Ομιλίας όταν χρησιμοποιείται η Άμεση Εκπομπή.

Η κονσόλα Εκφωνητή διαχείρισης είναι η μοναδική κονσόλα η οποία μπορεί να :

- Τοποθετήσει το ρολόι του συστήματος,
- Εκκαθαρίσει σφάλματα συστήματος σε όλες τις κονσόλες,
- Επιλεκτικά απενεργοποιήσει άλλες κονσόλες Εκφωνητή της ζώνης.

4.5.17 Δευτερεύουσα Κονσόλα Επίβλεψης

Προαιρετικά μια ή περισσότερες κονσόλες Εκφωνητή της ζώνης μπορεί να οριστούν ως Δευτερεύουσες Κονσόλες Εκφωνητή Επίβλεψης. Αυτές οι κονσόλες Εκφωνητή διαθέτουν προτεραιότητα ακουστικού σήματος έναντι των υπόλοιπων εκπομπών προς τις Ομάδες Ομιλίας εφόσον χρησιμοποιούν την Άμεση Εκπομπή.

Πολλαπλή επιλογή από την κονσόλα χωρίς εκ νέου ομαδοποίηση

Η Πολλαπλή επιλογή από την κονσόλα Εκφωνητή χωρίς εκ νέου ομαδοποίηση επιτρέπει στην κονσόλα Εκφωνητή την ταυτόχρονη εκπομπή σε περισσότερες της μιας Ομάδας Ομιλίας. Η κονσόλα Εκφωνητή στην οποία μέσω της εφαρμογής Elite Admin έχει

ανατεθεί πόρος Πολλαπλής Επιλογής μπορεί να αναθέσει Ομάδες Ομιλίας στον πόρο Πολλαπλής Επιλογής. Η χρήση του πλήκτρου εκπομπής του παραθύρου του πόρου Πολλαπλής Επιλογής έχει αποτέλεσμα την οργάνωση και αποκατάσταση κλήσης προς τις Ομάδες Ομιλίας που έχουν ανατεθεί στον πόρο Πολλαπλής Επιλογής καθώς και την οδήγηση του ακουστικού σήματος της κονσόλας Εκφωνητή στις ομάδες Ομιλίας του ίδιου πόρου. Με την απελευθέρωση του πλήκτρου PTT (Push To Talk – Διακόπτης Ομιλίας) τερματίζεται η κλήση προς κάθε Ομάδα Ομιλίας (σε σύγκριση με την Διασύνδεση από την κονσόλα Εκφωνητή χωρίς εκ νέου ομαδοποίηση, όπου οι Ομάδες Ομιλίας παραμένουν διασυνδεδεμένες μέχρι να τερματιστεί η Διασύνδεση από την κονσόλα Εκφωνητή). Σε κάθε κονσόλα Εκφωνητή μπορεί να ανατεθούν από 0 μέχρι 3 πόροι Πολλαπλής Επιλογής με το πολύ μέχρι 20 Ομάδες Ομιλίας ανά πόρο Πολλαπλής Επιλογής. Στην Πολλαπλή Επιλογή δεν εφαρμόζεται η εκ νέου ομαδοποίηση και συνεπώς απαιτείται ένα κανάλι για κάθε Ομάδα Ομιλίας. Αυτό έχει αποτέλεσμα την απαίτηση μεγάλου αριθμού καναλιών εάν η Πολλαπλή Επιλογή αποκατασταθεί σε ικανό αριθμό Ομάδων Ομιλίας.

4.5.19 Εκπομπή APB

Η εκπομπή APB (All Points Bulletin – Δημόσια Σύντομη Εκπομπή) είναι μέθοδος ταχύτατης εκπομπής προς πόρο Πολλαπλής Επιλογής (που περιέχει πολλές Ομάδες Ομιλίας) χωρίς να έχει προηγηθεί η επιλογή του πόρου της Πολλαπλής Επιλογής. Μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι η Άμεση Εκπομπή αλλά για τον πόρο Πολλαπλής Επιλογής αντί του πόρου Ομάδας Ομιλίας.

4.5.20 Διασύνδεση από την κονσόλα χωρίς εκ νέου ομαδοποίηση

Η Διασύνδεση από την κονσόλα Εκφωνητή χωρίς εκ νέου ομαδοποίηση επιτρέπει στην κονσόλα Εκφωνητή την διασύνδεση δύο ή περισσότερων Ομάδων Ομιλίας. Η κονσόλα Εκφωνητή στην οποία έχει ανατεθεί πόρος Διασύνδεσης μπορεί να αναθέσει με την σειρά της Ομάδες Ομιλίας σε αυτόν τον πόρο Διασύνδεσης. Η Διασύνδεση παραμένει ενεργή μέχρι την απόλυσή της από την κονσόλα Εκφωνητή. Κάθε φορά που ένας χρήστης (κονσόλα Εκφωνητή ή κινητός σταθμός) εκπέμπει προς τις διασυνδεδεμένες Ομάδες Ομιλίας αποκαθίσταται μία κλήση προς κάθε Ομάδα Ομιλίας και το ηχητικό σήμα οδηγείται σε όλες τις διασυνδεδεμένες Ομάδες Ομιλίας. Στην κονσόλα Εκφωνητή μπορεί να ανατεθούν μέχρι 16 πόροι Διασύνδεσης με μέχρι 48 Ομάδες Ομιλίας ανά πόρο Διασύνδεσης. Στην Διασύνδεση δεν εφαρμόζεται η εκ νέου ομαδοποίηση και συνεπώς απαιτείται ένα κανάλι για κάθε Ομάδα Ομιλίας που διασυνδέεται. Αυτό έχει αποτέλεσμα την απαίτηση μεγάλου αριθμού καναλιών εάν δημιουργηθεί Διασύνδεση με πολλές Ομάδες Ομιλίας.

4.5.21 Ευφυής διεπαφή τηλεφωνίας

Η Ευφυής Διεπαφή Τηλεφωνίας (SPI – Smart Phone Interface) επιτρέπει την πρόσβαση του χειριστή της κονσόλας Εκφωνητή σε μια τηλεφωνική γραμμή μέσω της Γραφικής Διεπαφής Χρήστη (GUI) της οθόνης της κονσόλας Εκφωνητή χωρίς την ανάγκη χρήσης ξεχωριστής τηλεφωνικής γραμμής. Η SPI χρησιμοποιείται στην απάντηση ή εκκίνηση κλήσης τηλεφωνίας και στην Διασύνδεση κλήσης Ομάδας Ομιλίας ή Ατομικής κλήσης με κλήση τηλεφωνίας. Στα προηγμένα χαρακτηριστικά της περιλαμβάνονται η επιλογή σε πραγματικό χρόνο, η επιλογή με το ψευδώνυμο, η γρήγορη επιλογή και η παύση. Η κονσόλα Εκφωνητή μπορεί να χρησιμοποιήσει ταυτόχρονα πολλά SPI (εφόσον είναι διαθέσιμα) και μπορεί να χρησιμοποιήσει οποιοδήποτε πόρο SPI εντός της ζώνης.

4.5.22 Διασύνδεση συμβατικών καναλιών

Η Διασύνδεση συμβατικών καναλιών επιτρέπει στον χρήστη της κονσόλας Εκφωνητή την διασύνδεση των Ομάδων Ομιλίας σε συμβατικά κανάλια (αναλογικά VHF/UHF

συστήματα) τα οποία είναι συνδεδεμένα με το δίκτυο OTElink. Χρησιμοποιείται η ανίχνευση ομιλίας επί αυτών των συμβατικών καναλιών για την έναρξη κλήσεων Ομάδας Ομιλίας.

4.5.23 Βοηθητικές εισοδοί/έξοδοι κονσόλας

Το σύστημα κονσόλας Εκφωνητή μπορεί να εξοπλιστεί με ηλεκτρονόμους ελέγχου και απομονωτές εισόδου. Αυτό επιτρέπει στον χρήστη της κονσόλας Εκφωνητή τον έλεγχο και την παρακολούθηση, μέσω της Γραφικής Διεπαφής Χρήστη (GUI) της εφαρμογής Elite, εξωτερικών του δικτύου OTElink συσκευών όπως π.χ. συναγερμών κλοπής, συναγερμών φωτιάς, αυτόματων θυρών, κλπ. Κάθε κονσόλα Εκφωνητή, εφόσον διαρθρωθεί κατάλληλα, μπορεί να παρακολουθεί και να ελέγχει τις βοηθητικές εισόδους και εξόδους. Οι ηλεκτρονόμοι ελέγχου μπορεί να είναι στιγμιαίου τύπου ή τύπου μανδάλωσης. Οι απομονωτές εισόδου ενεργοποιούν ή μια οπτική ένδειξη ή οπτική και ακουστική ένδειξη. Το σύστημα κονσόλας Εκφωνητή υποστηρίζει επίσης απομακρυσμένους απομονωτές χωρίς γαλβανική διασύνδεση με αυτό. Αυτή η τεχνική χρησιμοποιείται όπου οι εξωτερικοί διακόπτες – αισθητήρια είναι μακριά από την θέση της CEB.

4.5.24 Καταγραφικό κονσόλας (μαγνητόφωνο)

Το σύστημα κονσόλας Εκφωνητή παρέχει διάφορες διεπαφές για την χρήση ηχητικού καταγραφέα (μαγνητοφώνου) :

- Στην CEB εγκαθίστανται κάρτες LOMI (LOGging Module Interface – Διεπαφή μονάδας καταγραφής) που απομαστεύουν από το ζευτικοποιημένο σύστημα το ηχητικό σήμα που περνά από την κονσόλα Εκφωνητή με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί να καταγραφεί σε μαγνητόφωνο. Κάθε κάρτα LOMI μπορεί να ελέγξει μέχρι 16 ίχνη (tracks) καταγραφής μαγνητοφώνου. Εάν απαιτούνται περισσότερα ίχνη καταγραφής τότε απλά προστίθεται ο ανάλογος αριθμός καρτών LOMI. Οι κάρτες LOMI προσκολλώνται στο σύστημα κονσόλας Εκφωνητή όμοια με τις οντότητες Ομάδας Ομιλίας κονσόλας και συνεπώς η φυσική θέση του καταγραφέα, εντός του συστήματος κονσόλας Εκφωνητή, δεν επηρεάζει τις δυνατότητες καταγραφής του. Είναι δυνατή η ανάθεση πολλών Ομάδων Ομιλίας σε κάθε ίχνο καταγραφής του μαγνητοφώνου. Πρέπει όμως να ληφθεί υπόψη ότι κάθε ίχνο καταγραφής μεταχειρίζεται ως κρίσιμος πόρος και συνεπώς εάν ένα ίχνο καταγραφής χρησιμοποιείται τότε η επόμενη κλήση θα τεθεί σε σειρά αναμονής μέχρι να απελευθερωθεί αυτό το ίχνο καταγραφής.
- Σε κάθε κονσόλα Εκφωνητή, στην μονάδα CIE, υπάρχει έξοδος καταγραφικού (για το μικρόφωνο και το μεγάφωνο επιλεγμένου, Μεγάφωνο I). Ειδικός βραχυκυκλωτήρας επί της CIE επιλέγει το σήμα αυτής της εξόδου καταγραφής : ηχητικό σήμα μικροφώνου χειριστή μόνο, ηχητικό σήμα Μεγαφώνου I μόνο ή αμφότερα ηχητικό σήμα Μεγαφώνου I και μικροφώνου χειριστή κονσόλας Εκφωνητή.
- Κάθε διεπαφή συμβατικού καναλιού διαθέτει διεπαφή καταγραφής η οποία παρέχει έξοδο λαμβανόμενου και εκπεμπόμενου μικτού ηχητικού σήματος.
- Η διεπαφή τηλεφωνίας SPI διαθέτει διεπαφή καταγραφής η οποία παρέχει έξοδο λαμβανόμενου και εκπεμπόμενου μικτού ηχητικού σήματος.

4.6 Χαρακτηριστικά διαχείρισης συστήματος Κονσόλας Εκφωνητή

Τα χαρακτηριστικά διαχείρισης του συστήματος Κονσόλας Εκφωνητή περιγράφουν τα χαρακτηριστικά που επιτρέπουν την διαχείριση του συστήματος Κονσόλας Εκφωνητή συμπεριλαμβάνοντας και τον καθορισμό της κατατομής της κονσόλας Εκφωνητή κάθε

χρήστη. Τα χαρακτηριστικά διαχείρισης του συστήματος Κονσόλας Εκφωνητή περιγράφονται ξεχωριστά από τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά διαχείρισης του δικτύου OTElink διότι, σε ορισμένους Οργανισμούς, η διαχείριση του συστήματος Κονσόλας Εκφωνητή γίνεται από ιδιαίτερη ομάδα χρηστών (π.χ. υπεύθυνους δωματίου ελέγχου).

Παρέχονται τα παρακάτω 3 προγράμματα εφαρμογών για την διαχείριση του συστήματος Κονσόλας Εκφωνητή :

- Ο Διαχειριστής της Βάσης Δεδομένων του Συστήματος Κονσόλας Εκφωνητή (CDM – Console Database Manager),
- Το λογισμικό Elite Admin[®],
- Ο Διαχειριστής της Βάσης Δεδομένων Ψευδωνύμων (ADM – Alias Database Manager).

Ο CDM καθορίζει τις ιδιότητες του συστήματος Κονσόλας Εκφωνητή ενώ το λογισμικό Elite Admin[®] καθορίζει τον τρόπο παρουσίασης της πληροφορίας σε κάθε οθόνη κονσόλας Εκφωνητή. Ο ADM επιτρέπει την εισαγωγή από ένα σημείο όλων των κειμένων ψευδωνύμου που χρησιμοποιούνται από όλες τις κονσόλες Εκφωνητή. Αυτές οι εφαρμογές διαχειρίζονται τις βάσεις δεδομένων που βρίσκονται αποθηκευμένες εντός του Εξυπηρετητή Βάσης Δεδομένων Elite. Αυτές οι εφαρμογές συνήθως χρησιμοποιούνται τοπικά επί του Εξυπηρετητή Βάσης Δεδομένων Elite αλλά υπάρχει η δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν από οποιονδήποτε σταθμό εργασίας (τοπικό ή απομακρυσμένο) εξοπλισμένο με λειτουργικό σύστημα Windows NT[®] workstation και ο οποίος διαθέτει πρόσβαση στον Εξυπηρετητή Βάσης Δεδομένων Elite.

4.6.1 Διαχειριστής Βάσης Δεδομένων Συστήματος Κονσόλας Εκφωνητή (CDM)

Ο CDM παρέχει ένα μοναδικό σημείο εισόδου για τον προγραμματισμό του συστήματος Κονσόλας Εκφωνητή. Η εφαρμογή CDM επιτρέπει στον διαχειριστή του συστήματος Κονσόλας Εκφωνητή να εκτελέσει τα παρακάτω :

- Προσθήκη και διαγραφή πόρων (Ομάδες Ομιλίας, συμβατικά κανάλια, SPI, βοηθητικές εισοδοί/έξοδοι),
- Προσθήκη και διαγραφή κονσόλας Εκφωνητή,
- Διασκευή των δυνατοτήτων που ανατίθενται σε κάθε κονσόλα Εκφωνητή,
- Τοποθέτηση τις τιμές των διάφορων χρονιστών που χρησιμοποιούνται εντός του συστήματος κονσόλας Εκφωνητή,
- Διασκευή της ακουστικής πληροφορίας σταυροειδούς σίγασης (crossmute - η δυνατότητα της κονσόλας Εκφωνητή να ακούει τις εκπομπές από άλλες κονσόλες Εκφωνητή του συστήματος).

Μόλις ξεκινήσει η εφαρμογή Elite Dispatch στην κονσόλα Εκφωνητή ελέγχει την έκδοση του φακέλου διάρθρωσης στον Εξυπηρετητή της Βάσης Δεδομένων Elite και την συγκρίνει με την τοπικά αποθηκευμένη έκδοση. Εάν η έκδοση του φακέλου διάρθρωσης είναι διαφορετική τότε η κονσόλα Εκφωνητή εκφορτώνει την πιο πρόσφατη έκδοση από τον Εξυπηρετητή και κατόπιν την εκφορτώνει στην CEB. Μετά από την παραπάνω εκφόρτωση κάθε κονσόλα Εκφωνητή λειτουργεί ανεξάρτητα από τον Εξυπηρετητή.

4.6.2 Λογισμικό Elite Admin

Το λογισμικό Elite Admin καθορίζει τον τρόπο παρουσίασης της πληροφορίας στην οθόνη κάθε κονσόλας Εκφωνητή. Υποστηρίζει την διάρθρωση των παρακάτω στοιχείων :

- Την προτεραιότητα των παραθύρων και φακέλων πόρου (Ομάδας Ομιλίας),
- Τα χαρακτηριστικά που είναι διαθέσιμα εντός κάθε παραθύρου,
- Τα αντικείμενα που εμφανίζονται εντός των καταλόγων,
- Τα πλήκτρα εντός των ράβδων εργαλείων (toolbars).

Εάν απαιτείται, κάθε διάρθρωση μπορεί να αποθηκευτεί και να προστατευτεί με την χρήση κωδικού πρόσβασης. Αυτό επιτρέπει την δημιουργία διαρθρώσεων που χρησιμοποιούνται από πολλές κονσόλες Εκφωνητή ή την δημιουργία ιδιαίτερων διαρθρώσεων για κάθε κονσόλα Εκφωνητή ξεχωριστά.

Οι χρήστες της κονσόλας Εκφωνητή, εφόσον τους έχει επιτραπεί, μπορούν να επιφέρουν περιορισμένες μεταβολές στην διάρθρωση της κονσόλας Εκφωνητή τους (όπως π.χ. να προσθέσουν επιπλέον πόρους). Πάντως αυτές οι μεταβολές είναι προσωρινές και χάνονται μόλις ο χρήστης απενεργοποιήσει την κονσόλα Εκφωνητή του. Μόνιμες μεταβολές στην διάρθρωση της κονσόλας Εκφωνητή γίνονται μόνο μέσω του λογισμικού Elite Admin.

4.6.3 Διαχειριστής Βάσης Δεδομένων Ψευδωνύμων

Ο ADM παρέχει ένα σημείο εισόδου για τα κείμενα των ψευδωνύμων που χρησιμοποιούνται εντός του συστήματος Κονσόλας Εκφωνητή. Το ψευδώνυμο είναι κείμενο ονόματος το οποίο συσχετίζεται με την ταυτότητα κινητού σταθμού (TETRA SSI) ή την τιμή Μηνύματος Στάτου και επιτρέπεται η απεικόνισή του (αντί της ταυτότητας του κινητού σταθμού ή της τιμής του Μηνύματος Στάτου) από τις κονσόλες Εκφωνητή. Η εφαρμογή ADM επιτρέπει στον διαχειριστή του συστήματος Κονσόλας Εκφωνητή τις παρακάτω ενέργειες :

- Εισαγωγή και διασκευή μέχρι 30.000 ψευδωνύμων των 14 χαρακτήρων έκαστο,
- Εισαγωγή της Βάσης Δεδομένων Ψευδωνύμων από το Σύστημα Διαχείρισης Δικτύου,
- Εισαγωγή και εξαγωγή κειμένου ψευδωνύμων από και προς φάκελο κειμένου CSV ASCII,
- Οργάνωση των ψευδωνύμων σε βιβλία που αντιπροσωπεύουν διαφορετικές ομάδες χρηστών,
- Έρευνα και ταξινόμηση της Βάσης Δεδομένων Ψευδωνύμων,
- Αποθήκευση της βάσης δεδομένων στον Εξυπηρετητή Βάσης Δεδομένων Elite.

Η κύρια Βάση Δεδομένων αποθηκεύεται στον Εξυπηρετητή Βάσης Δεδομένων Elite. Μόλις ξεκινήσει η εφαρμογή Elite Dispatch στην κονσόλα Εκφωνητή ελέγχει την έκδοση του φακέλου ψευδωνύμων στον Εξυπηρετητή της Βάσης Δεδομένων Elite και την συγκρίνει με την τοπικά αποθηκευμένη έκδοση. Εάν η έκδοση του φακέλου ψευδωνύμων είναι διαφορετική τότε η κονσόλα Εκφωνητή εκφορτώνει την πιο πρόσφατη έκδοση από τον Εξυπηρετητή. Η κονσόλα Εκφωνητή ελέγχει τον εξυπηρετητή κάθε 10 λεπτά της ώρας για τον προσδιορισμό τυχόν νέου καταλόγου ψευδωνύμων τον οποίο θα πρέπει να εκφορτώσει. Μετά από την παραπάνω εκφόρτωση κάθε κονσόλα Εκφωνητή λειτουργεί ανεξάρτητα από τον Εξυπηρετητή.

4.7 Χαρακτηριστικά Διαχειριστή Ελέγχου Ραδιοεξοπλισμού

Ο Διαχειριστής Ελέγχου Ραδιοεξοπλισμού (RCM – Radio Control Manager) είναι εφαρμογή διαχείρισης δικτύου που παρέχει διάφορες λειτουργίες διαχείρισης στους Διαχειριστές Δικτύου OTElink ή στις κονσόλες Εκφωνητή ανάλογα με τις ανάγκες του Οργανισμού. Αυτές οι λειτουργίες διαχείρισης παρέχονται στις κονσόλες Εκφωνητή είτε μέσω κατάλληλου τερματικού χρήστη διαχείρισης δικτύου OTElink είτε με την "εκτέλεση" προσομοίωσης X-terminal στο PC της κονσόλας Εκφωνητή.

Οι λειτουργίες διαχείρισης που παρέχονται από τον RCM είναι οι παρακάτω :

- Παρακολούθηση συμβάντων Ειδοποίησης Ανάγκης,
- Έλεγχος κινητών σταθμών,
- Στιγμιαία απεικόνιση,
- Κατάσταση ζώνης.

4.7.1 Παρακολούθηση συμβάντων Ειδοποίησης Ανάγκης

Αυτή η λειτουργία ειδοποιεί τον χρήστη του RCM ότι ένας κινητός σταθμός εξέπεμψε Ειδοποίηση Ανάγκης. Μόλις ληφθεί Ειδοποίηση Ανάγκης ενεργοποιείται ακουστικός συναγερμός και το συμβάν εικονίζεται σε φόντο κόκκινου χρώματος.

Η πληροφορία που εμφανίζεται σχετικά με το συμβάν Ειδοποίησης Ανάγκης είναι :

- Η κατάσταση του συμβάντος (νέο, αναγνωρισμένο, σε απόκριση ή διαγραμμένο),
- Η ταυτότητα και το ψευδώνυμο του κινητού σταθμού,
- Η ταυτότητα και το ψευδώνυμο της Ομάδας Ομιλίας στην οποία έχει προσκολληθεί ο κινητός σταθμός,
- Το ψευδώνυμο του σταθμού βάσης (EBTS) στον οποίο είχε προσκολληθεί ο κινητός σταθμός όταν έστειλε την Ειδοποίηση Ανάγκης,
- Την ώρα που εκδηλώθηκε το συμβάν,
- Σχολιασμό της Ειδοποίησης Ανάγκης (αυτό το κείμενο εισάγεται μέσω της εφαρμογής του Διαχειριστή Ζώνης)

Ο χρήστης του RCM μπορεί να αναγνωρίσει, αποκριθεί και να διαγράψει την Ειδοποίηση Ανάγκης.

Ο RCM εκπέμπει αυτόματα την επιβεβαίωση λήψης για κάθε λαμβανόμενη Ειδοποίηση Ανάγκης. Αυτό επιτρέπει στους κινητούς σταθμούς των χρηστών την απολαβή αξιόπιστης υπηρεσίας Ειδοποίησης Ανάγκης.

4.7.2 Έλεγχος κινητών σταθμών

Η εντολή ελέγχου των κινητών σταθμών επιτρέπει στον χρήστη του RCM να επιβεβαιώσει ότι ένας κινητός σταθμός είναι ενεργοποιημένος, ότι ευρίσκεται εντός της περιοχής ραδιοκάλυψης του δικτύου OTElink και καταγράφει τον σταθμό βάσης στον οποίο είναι προσκολλημένος. Η εντολή εξαναγκάζει τον κινητό σταθμό να εκπέμψει σήμα ελέγχου παρουσίας TETRA προς την υποδομή SwMI του δικτύου OTElink. Η πληροφορία που επιστρέφει στον χρήστη του RCM αναφέρει την Ομάδα Ομιλίας και τον σταθμό βάσης στα οποία επί του παρόντος είναι προσκολλημένος ο κινητός σταθμός. Εάν ο κινητός σταθμός δεν αποκριθεί εντός 30 δευτερολέπτων ή είναι απασχολημένος σε κλήση αυτό θα ανακοινωθεί στον χρήστη RCM με ειδικό μήνυμα.

4.7.3 Στιγμαία Απεικόνιση

Η εντολή Στιγμαίας Απεικόνισης επιτρέπει στον χρήστη του RCM την ανάκτηση της ισχύουσας πληροφορίας για ένα κινητό σταθμό από τις βάσεις δεδομένων του δικτύου OTElink. Οι πληροφορίες που απεικονίζονται είναι :

- Η ταυτότητα και το ψευδώνυμο του κινητού σταθμού,
- Η ταυτότητα και το ψευδώνυμο της Ομάδας Ομιλίας στην οποία έχει προσκολληθεί ο κινητός σταθμός και
- Ο σταθμός βάσης στον οποίο είναι προσκολλημένος ο κινητός σταθμός όπως προσδιορίζεται από την βάση δεδομένων του συστήματος.

4.7.4 Κατάσταση Ζώνης

Η εντολή Κατάστασης Ζώνης απεικονίζει στον χρήστη του RCM την ισχύουσα κατάσταση των εφαρμογών και των ζεύξεων του Ελεγκτή Ζώνης.

4.8 Διαχείριση Δικτύου OTElink

Ο στόχος οποιουδήποτε συστήματος Διαχείρισης Δικτύου (NM – Network Management) είναι η διάρθρωση, η λειτουργία και η συντήρηση του δικτύου ώστε να επιτυγχάνεται η υψηλή διαθεσιμότητα και η αποδοτική λειτουργία του. Ο διαμοιρασμός της λειτουργικότητας της Διαχείρισης του Δικτύου OTElink ακολουθεί το Βιομηχανικό (κατά OSI) Πρότυπο FCAPS :

- Διαχείριση Βλάβης (Fault Management),
- Διαχείριση Διάρθρωσης (Configuration Management),
- Λογιστική Διαχείριση (Accounting Management),
- Διαχείριση Επίδοσης (Performance Management),
- Διαχείριση Ασφάλειας (Security Management)

Η λειτουργικότητα της Διαχείρισης του Δικτύου OTElink παρέχεται κεντρικά από τις παρακάτω εφαρμογές :

- Διαχειριστής Διάρθρωσης Χρήστη,
- Αναφορές Διάρθρωσης Χρήστη,
- Διαχειριστής Ζώνης,
- Αναφορές Διάρθρωσης Ζώνης,
- Αναφορές βασικών Στατιστικών μεγεθών,
- Παρακολούθηση Ζώνης,
- Κατατομή συστήματος και ζώνης,
- Διαχειριστής Ενοποιημένου Δικτύου (INM – Integrated Network Manager) FullVision[®],
- Εκφόρτωση Λογισμικού

Στον **Πίνακα 2** δίνεται η Διαχείριση του Δικτύου OTElink από τις παραπάνω εφαρμογές σε σχέση με το μοντέλο FCAPS.

Πίνακας 2 : Συσχετισμός εφαρμογών NM δικτύου OTElink με το μοντέλο FCAPS (OSI)

Λειτουργικότητα Διαχείρισης Δικτύου					
Εφαρμογή	Βλάβη	Διάρθρωση	Λογιστική	Επίδοση	Ασφάλεια
Διαχειριστής διάρθρωσης χρήστη		•			•
Αναφορές διάρθρωσης χρήστη		•	•	•	•
Διαχειριστής Ζώνης	•	•			
Διαχειριστής διάρθρωσης Ζώνης	•	•			
Αναφορές βασικών στατιστικών μεγεθών			•	•	
Παρακολούθηση Ζώνης				•	
Κατατομή συστήματος και Ζώνης	•			•	
FullVision® INM	•			•	
Εκφόρτωση λογισμικού		•			

Επιπλέον των παραπάνω εφαρμογών κεντρικής Διαχείρισης του Δικτύου OTElink, οι οποίες μπορεί να χρησιμοποιηθούν από οποιοδήποτε τερματικό χρήστη NM του δικτύου, υπάρχουν πρόσθετες εφαρμογές που επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την επί τόπου διάρθρωση και διάγνωση τμημάτων του δικτύου OTElink. Στον **Πίνακα 3** δίνεται ο κατάλογος όλων των εργαλείων τα οποία χρησιμοποιούνται για την διαχείριση κάθε επιμέρους τμήματος του δικτύου OTElink.

Πίνακας 3 : Εργαλεία NM δικτύου OTElink

Τμήμα	Εργαλεία επιτόπια διάρθρωσης	Εργαλεία εκ του μακρόθεν διάρθρωσης
AEB, CEB	Διεπαφή για επιτόπια διάρθρωση και διάγνωση εξοπλισμού μέσω τερματικού VT 100	Διαχειριστής βάσης δεδομένων κονσόλας Εκφωνητή για την διάρθρωση λογισμικού με την χρήση οποιουδήποτε PC του LAN Elite
Ελεγκτής Ζώνης	Εφαρμογή Διαχείρισης Συστήματος μέσω τερματικού Admin κονσόλας Εκφωνητή για την διαχείριση του εξοπλισμού και του εξυπηρετητή βάσης δεδομένων	Εάν απαιτηθεί, πρόσβαση με modem και επιλεγόμενη τηλεφωνική γραμμή
SLM, SDR, PDG	Τερματικό VT 100	FullVision® (Telnet session)
Διακωδικοποιητής (XCDR)	Διάρθρωση σε DOS με την χρήση πληκτρολογίου και οθόνης PC	-----
EBTS	Διεπαφή με τερματικό VT 100 για τους πομποδέκτες και την Διεπαφή Ανθρώπου - Μηχανής (MMI – Man Machine Interface) του Ελεγκτή Σταθμού Βάσης TETRA (TSC – TETRA Station Controller) Λογισμικό TESS (TETRA EBTS Service Software – Λογισμικό Συντήρησης Σταθμού Βάσης TETRA) με την χρήση PC	Διαχειριστής Ζώνης
CIE	-----	-----
Κονσόλα Εκφωνητή, Εξυπηρετητής Βάσης Δεδομένων Elite	Διάρθρωση σε Windows NT® με την χρήση πληκτρολογίου, οθόνης και ποντικιού PC	-----
Εξυπηρετητής βάσης δεδομένων ZM, Εξυπηρετητής βάσης δεδομένων χρήστη ZM, Εξυπηρετητής βάσης δεδομένων UCS, Εξυπηρετητής βάσης δεδομένων χρήστη UCS	Επιλογές εξυπηρετητή Admin με την χρήση της οθόνης και του πληκτρολογίου του σταθμού εργασίας	Εάν απαιτηθεί, πρόσβαση με modem και επιλεγόμενη τηλεφωνική γραμμή
Εξυπηρετητής FullVision®	Διαχειριστής Διοίκησης Συστήματος (SAM – System	-----

	Administration Manager) HP (Hewlett Packard) με χρήση πληκτρολογίου, οθόνης και ποντικιού σταθμού εργασίας	
Τερματικά PC χρήστη	Διάρθρωση σε Windows NT® με την χρήση του πληκτρολογίου, οθόνης και ποντικιού του PC	-----
TIG	Διάρθρωση σε Windows NT® με την χρήση του πληκτρολογίου, οθόνης και ποντικιού του PC	Διαχειριστής Ζώνης
Διάταξη απόσβεσης ηχώ	Τερματικό χειρός	-----
Elite Ethernet Hub, Διακόπτης Ethernet KM & ΚΕΣ, Δρομολογητής IP KM & ΚΕΣ, Διακόπτης Ethernet Ζεύξης σταθμών βάσης, Δρομολογητής IP ζεύξης σταθμών βάσης	Διεπαφή γραμμής εντολών με την χρήση τερματικού VT 100. Διεπαφή επισκόπησης ιστού με την χρήση εφεδρικής διεπαφής Ethernet	Διεπαφή γραμμής εντολών με την χρήση του FullVision® (Telnet), εκ του μακρόθεν επισκόπηση ιστού με FullVision® (Transcend)
MTM300, MTP200, MTP300, MTH300	Χρήση PC με Λογισμικό Προγραμματισμού Πελάτη (CPS – Custommer programming Software)	-----

4.8.1 Διαχείριση Βλάβης

Η Διαχείριση Βλάβης είναι η ικανότητα ενός συστήματος στο να :

- Παρακολουθεί το ιστορικό κατάστασης του δικτύου και των τμημάτων του,
- Απεικονίζει την πληροφορία βλάβης του δικτύου,
- Εκτελεί διαγνωστικούς ελέγχους στα διάφορα τμήματα του δικτύου όταν αυτό είναι απαραίτητο.

Οι δυνατότητες διαχείρισης βλάβης του Διαχειριστή Δικτύου σε συνδυασμό με τον Διαχειριστή Ενοποιημένου Δικτύου FullVision® παρέχουν την συνολική εικόνα κατάστασης της υγείας του δικτύου OTElink. Ο Διαχειριστής Δικτύου παρακολουθεί την ισχύουσα κατάσταση κάθε κύριου τμήματος του δικτύου OTElink και διατηρεί κατάλογο όλων των ειδοποιήσεων που λαμβάνει από τα διάφορα τμήματα ή τις ομάδες τμημάτων του δικτύου OTElink. Μόλις εκδηλωθεί κάποιο πρόβλημα ο Διαχειριστής Δικτύου εμπλέκεται στον εντοπισμό και την επίλυσή του. Επιπλέον, ο Διαχειριστής Δικτύου, διαθέτει λειτουργία διάγνωσης μέσω της οποίας ελέγχει την υγεία του δικτύου OTElink ακόμη και εάν δεν έχει εκδηλωθεί βλάβη. Αυτό καθιστά εύκολη την πρόληψη ή την αποκατάσταση των βλαβών.

Οι παρακάτω διαγνωστικές λειτουργίες είναι διαθέσιμες στα πλαίσια της Διαχείρισης Βλάβης :

- **Λειτουργία Διάγνωσης.** Ο εξοπλισμός του δικτύου OTElink διαθέτει αυτοδιαγνωστικές ρουτίνες που βοηθούν τους χρήστες να :

- Ανιχνεύσουν και απενεργοποιήσουν την διάταξη που έχει υποστεί βλάβη,
 - Ενεργοποιήσουν την διάταξη που επισκευάστηκε,
 - Τοποθετήσουν την λειτουργική κατάσταση μιας διάταξης ώστε να δοκιμαστεί.
- **Ενδεικτικά βλάβης εξοπλισμού.** Ο Διαχειριστής Δικτύου εμφανίζει όλες τις βλάβες του κύριου εξοπλισμού του δικτύου OTElink, συμπεριλαμβανομένων και των βλαβών του Ελεγκτή Ζώνης, των EBTS, των ζεύξεων με τους EBTS, τους εξυπηρετητές του XCDR και του Διαχειριστή Δικτύου καθώς και των τερματικών τους (PC). Η ένδειξη βλάβης εμφανίζεται στην οθόνη του Διαχειριστή Δικτύου.

4.8.2 Διαχείριση Διάρθρωσης

Η Διαχείριση Διάρθρωσης παρέχει στον χειριστή την διεπαφή μέσω της οποίας μπορεί να διαρθρώσει το δίκτυο OTElink. Η Διαχείριση Διάρθρωσης καθορίζει τις λειτουργικές παραμέτρους των διατάξεων που χρησιμοποιούνται εντός του δικτύου όπως π.χ. σταθμοί βάσης, πομποδέκτες, διακόπτες, κινητοί σταθμοί, μεμονωμένοι χρήστες και ομάδες χρηστών. Η Διαχείριση Διάρθρωσης αποκαθιστά κάθε διάταξη εντός του δικτύου, τις σχέσεις της με τις υπόλοιπες διατάξεις του δικτύου και τις συσχετιζόμενες με αυτήν παραμέτρους. Το Υποσύστημα Διάρθρωσης Χρηστών (UCS) είναι η εφαρμογή διαχείρισης που χρησιμοποιείται για την εισαγωγή και διατήρηση πληροφορίας δικτύου επιπέδου συστήματος. Με την χρήση του UCS ο Διαχειριστής του Συστήματος μπορεί να διαρθρώσει στο επίπεδο του συστήματος τους συνδρομητές, τις ομάδες ομιλίας, τους κρίσιμους σταθμούς βάσης, τα γειτονικά κανάλια ελέγχου και την πληροφορία ασφάλειας.

Ο Διαχειριστής Δικτύου OTElink παρέχει ένα σημείο εισόδου για την διάρθρωση των διατάξεων του δικτύου OTElink. Οι βάσεις δεδομένων του Διαχειριστή Δικτύου αποθηκεύουν τις παραμέτρους που ορίζουν την πρόσβαση στο δίκτυο OTElink καθώς και τα χαρακτηριστικά οποιουδήποτε χρήστη. Η πληροφορία που αποθηκεύεται περιλαμβάνει :

- Ταυτότητες, περιλαμβάνοντας τον αριθμό σειράς του κινητού σταθμού, το αναγνωριστικό χρήσης και τις ομάδες στις οποίες είναι μέλος,
- Δυνατότητες χρήστη ραδιοεξοπλισμού, όπως επίπεδα προτεραιότητας και την δυνατότητα αποστολής και λήψης τηλεφωνικών κλήσεων,
- Δυνατότητες ομάδας και πολυομάδας ευρυεκπομπής, όπως επίπεδα προτεραιότητας και ομάδες στις οποίες είναι μέλος που συμπεριλαμβάνονται σε πολυομάδες ευρυεκπομπής,
- Πρόσβαση χρήστη ραδιοεξοπλισμού και ομάδων για κάθε σταθμό βάσης του δικτύου OTElink. Ο Διαχειριστής Δικτύου μπορεί να περιορίσει την πρόσβαση ενός χρήστη του ραδιοεξοπλισμού ή μιας ομάδας σε ένα μόνο σταθμό βάσης ή σε μία περιορισμένη ομάδα σταθμών βάσης, απαγορεύοντας τους την χρήση των υπολοίπων σταθμών βάσης του δικτύου,
- Πληροφορία χειριστή, όπως προνόμια, συνθηματικά, πληροφορία δικαιωμάτων πρόσβασης σε συγκεκριμένα τμήματα του ραδιοδικτύου και αναγνώριση ταυτότητας,
- Διευθύνσεις IP χρήστη ραδιοεξοπλισμού και ξένιου υπολογιστή για την υπηρεσία δεδομένων πακετομεταγωγής,
- Τον αριθμό καναλιών δεδομένων πακετομεταγωγής (PDCH) ανά σταθμό βάσης.

4.8.3 Λογιστική Διαχείριση

Η Λογιστική Διαχείριση παρακολουθεί την δραστηριότητα κάθε μεμονωμένου χρήστη ραδιοεξοπλισμού καθώς και των ομάδων ομιλίας, περιλαμβάνοντας τον αριθμό των κλήσεων, την συνολική τους διάρκεια, τον αριθμό απασχολημένου, το συνολικό χρόνο απασχολημένου, κλπ.

Τα μη επεξεργασμένα (raw) δεδομένα διατίθενται με προκαθορισμένο μορφότυπο μέσω προαιρετικής διεπαφής :

- Πρόσβαση Πληροφορίας Ραδιοκίνησης (ATIA – Air Traffic Information Access) για τις πληροφορίες κλήσεων μεταγωγής κυκλώματος

Η πληροφορία μπορεί να εισάγεται σε λογισμικό χρέωσης του λειτουργού του δικτύου για την έκδοση λογαριασμού χρήσης στους χρήστες του δικτύου OTElink.

4.8.4 Διαχείριση Επίδοσης

Η πληροφορία της Διαχείρισης Επίδοσης βοηθά τον χειριστή του δικτύου να παρακολουθήσει, ελέγξει και βελτιστοποιήσει την χρήση των πόρων του δικτύου OTElink. Τα παρακάτω περιλαμβάνονται στην διαθέσιμη πληροφορία επίδοσης :

- Ο συνολικός αριθμός και η διάρκεια των κλήσεων και απασχολημένου για την κίνηση ομάδας ομιλίας, την ατομική κίνηση και την κίνηση τηλεφωνίας σε όλο το δίκτυο OTElink,
- Ο συνολικός αριθμός και η διάρκεια των κλήσεων και απασχολημένου για την κίνηση ομάδας ομιλίας, την ατομική κίνηση και την κίνηση τηλεφωνίας για συγκεκριμένο σταθμό βάσης,
- Ο συνολικός αριθμός και η διάρκεια των κλήσεων και απασχολημένου για την κίνηση ομάδας ομιλίας, την ατομική κίνηση και την κίνηση τηλεφωνίας για συγκεκριμένο κανάλι.

Με την χρήση του προαιρετικού λογισμικού Zone Watch ο χειριστής του δικτύου μπορεί να παρακολουθεί την δραστηριότητα των κλήσεων εντός όλου του δικτύου OTElink σε σχεδόν πραγματικό χρόνο.

4.8.5 Διαχείριση Ασφάλειας

Η Διαχείριση Ασφάλειας ελέγχει την πρόσβαση στις πληροφορίες της βάσης δεδομένων διαχείρισης του δικτύου OTElink. Ο Διαχειριστής Διοίκησης του δικτύου OTElink δημιουργεί ονόματα χρήστη και συνθήματα πρόσβασης για τους χειριστές των υποσυστημάτων του δικτύου OTElink οι οποίοι διαθέτουν άμεση πρόσβαση στις υπόλοιπες λειτουργίες του Διαχειριστή Δικτύου του δικτύου OTElink.

Ο προαιρετικός διαχωρισμός ασφαλείας επιτρέπει στον Διαχειριστή Διοίκησης του δικτύου OTElink τον διαμοιρασμό των πομποδεκτών, ομάδων ομιλίας και σταθμών βάσης σε ανεξάρτητες **Ομάδες Ασφάλειας** που διαχειρίζονται από ανεξάρτητους Διαχειριστές δικτύου. Κάθε Διαχειριστής δικτύου διαθέτει πρόσβαση μόνο στην δική του Ομάδα Ασφάλειας.

4.9 Χαρακτηριστικά τερματικού εξοπλισμού

Τα χαρακτηριστικά του τερματικού εξοπλισμού περιγράφουν τον τρόπο πρόσβασης του χρήστη του ραδιοεξοπλισμού στις ασύρματες υπηρεσίες που παρέχονται από το δίκτυο

OTELink καθώς και την πρόσθετη λειτουργικότητα που παρέχεται από τον κινητό και φορητό τερματικό εξοπλισμό του δικτύου OTELink.

Οι κινητοί και φορητοί σταθμοί του δικτύου OTELink διαθέτουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Λειτουργία σε τρόπο Ομάδας Ομιλίας,
- Λειτουργία σε τρόπο Ανάγκης,
- Λειτουργία σε τρόπο Ατομικής κλήσης,
- Λειτουργία σε τρόπο Τηλεφωνίας,
- Λειτουργία τρόπου Στάτου,
- Πρόσβαση υπηρεσίας Μεταφοράς Σύντομων Δεδομένων,
- Λειτουργία Μηνύματος Κειμένου,
- Πρόσβαση στην Υπηρεσία Δεδομένων Πακετομεταγωγής,
- Κρυπτογράφηση ραδιοδιεπαφής,
- Λειτουργία συγκανάλωσης σταθμού βάσης,
- Αμεσότροπη λειτουργία,
- Ανιχνευτική σάρωση Ομάδων Ομιλίας,
- Παρακολούθηση προτεραιότητας,
- Επιλογή με βραχύ αριθμό,
- Πάτρια Περιοχή Αναζήτησης,
- Ενδεικτικό έντασης λαμβανόμενου σήματος,
- Ένδειξη εκτός περιοχής κάλυψης,
- Ενδεικτικό εκπομπής,
- Φωτισμό οθόνης,
- Ενδεικτικό ισχύος μπαταρίας,
- Πρόσβαση με προσωπικό αριθμό αναγνώρισης.

Η διάρθρωση των κινητών και φορητών σταθμών γίνεται με την χρήση του λογισμικού Προγραμματισμού Πελάτη (CPS) που τρέχει σε PC το οποίο συνδέεται με τον κινητό σταθμό μέσω του συνδέσμου σύνδεσης παρελκομένων.

4.9.1 *Λειτουργία σε τρόπο Ομάδας Ομιλίας*

Ο τρόπος Ομάδας Ομιλίας είναι ο κανονικός τρόπος λειτουργίας. Ο κινητός σταθμός ενεργοποιείται σε αυτόν τον τρόπο. Ο χρήστης που τοποθετεί τον κινητό σταθμό του σε αυτό τον τρόπο δύναται να στείλει ή να λάβει κλήσεις προς/από την επιλεγμένη Ομάδα Ομιλίας. **Κάθε κινητός ή φορητός σταθμός του δικτύου OTElink μπορεί να αποθηκεύσει μέχρι 255 Ομάδες Ομιλίας στην μνήμη του και ο χρήστης του μπορεί να επιλέξει για επικοινωνία οποιαδήποτε από τις αποθηκευμένες Ομάδες Ομιλίας.** Μετά την επιλογή μιας Ομάδας Ομιλίας δεν απαιτείται από τον χρήστη καμία επιπλέον ενέργεια για την λήψη κλήσης από αυτήν την Ομάδα Ομιλίας. Ο χρήστης του κινητού σταθμού μπορεί να εγκαταλείψει την κλήση Ομάδας Ομιλίας οποτεδήποτε με την απλή επιλογή άλλης Ομάδας Ομιλίας ή την επιλογή άλλου τρόπου λειτουργίας. Για την εκκίνηση κλήσης Ομάδας Ομιλίας προς την επιλεγμένη Ομάδα Ομιλίας, αρκεί ο χρήστης του κινητού σταθμού να πιέσει το πλήκτρο PTT.

Κατά τον χρόνο τον οποίο ο κινητός σταθμός βρίσκεται σε λειτουργία τρόπου Ομάδας Ομιλίας η οθόνη του εμφανίζει την GSSI (Βραχεία ταυτότητα Ομάδας Ομιλίας συνδρομητών) της επιλεγμένης Ομάδας Ομιλίας. Κατά την λήψη κλήσης Ομάδας Ομιλίας η οθόνη του κινητού σταθμού εμφανίζει την ISSI (Ατομική βραχεία ταυτότητα συνδρομητή)

του καλούντος κινητού σταθμού. Εάν έχει προγραμματιστεί, στον κινητό σταθμό, κείμενο ψευδωνύμων για την GSSI ή/και την ISSI τότε στην οθόνη του κινητού σταθμού αντί των GSSI και ISSI εμφανίζονται αυτά τα κείμενα ψευδωνύμων.

Η εξέλιξη της κλήσης σηματοδοτείται με τους παρακάτω ηχητικούς τόνους που εκπέμπονται από τον κινητό σταθμό :

- Ελεύθερο για εκπομπή,
- Άδεια ομιλίας,
- Απαγόρευση ομιλίας,
- Σύστημα απασχολημένο.

Είναι δυνατός ο προγραμματισμός της έντασης αυτών των τόνων. Η τοποθέτηση της έντασης στο 0 ακυρώνει τον τόνο.

Ο κινητός σταθμός διαθέτει προγραμματιζόμενο χρονιστή διάρκειας εκπομπής, με την λήξη του οποίου παύει η εκπομπή του κινητού σταθμού.

Οι κλήσεις Γνωστοποίησης είναι μια μορφή κλήσης Ομάδας Ομιλίας και συνεπώς ο χρήστης του κινητού σταθμού μπορεί να λάβει και να αποστείλει κλήσεις Γνωστοποίησης κατά την λειτουργία σε τρόπο Ομάδας Ομιλίας. Ο κινητός σταθμός που εκτελεί κλήσεις Γνωστοποίησης θα πρέπει να διαθέτει προγραμματισμένη στην μνήμη του μία Πολυομάδα Ομιλίας. Ο χρήστης ξεκινά την κλήση Γνωστοποίησης με την επιλογή της Πολυομάδας Ομιλίας και κατόπιν πιέζει το πλήκτρο PTT.

Ο κινητός σταθμός θα λάβει κλήσεις που απευθύνονται στην Πολυομάδα Ομιλίας εάν αυτή είναι η επιλεγμένη από τον χρήστη. Επίσης ο κινητός σταθμός, που βρίσκεται σε λειτουργία τρόπου Ομάδας Ομιλίας, θα συμμετέχει σε μια κλήση Γνωστοποίησης εφόσον η Ομάδα Ομιλίας, την οποία έχει επιλέξει και παρακολουθεί ο χρήστης στον κινητό σταθμό, είναι μέλος της Πολυομάδας Ομιλίας.

Ο κινητός σταθμός μπορεί να προγραμματιστεί με μέχρι 10 Ομάδες Ομιλίας ανά Πολυομάδα Ομιλίας. Όταν ο χρήστης επιλέξει μια Πολυομάδα και ο κινητός σταθμός προσκολληθεί σε αυτήν, τότε ο κινητός σταθμός θα μετέχει των κλήσεων Ομάδας Ομιλίας οποιασδήποτε Ομάδας Ομιλίας που συσχετίζεται με την Πολυομάδα σε βάση προτεραιότητας ζήτησης – εξυπηρέτησης, επιπλέον της λήψης των κλήσεων Γνωστοποίησης που αφορούν την επιλεγμένη Ομάδα Ομιλίας.

4.9.2 Λειτουργία σε τρόπο Ανάγκης

Ο κινητός σταθμός υποστηρίζει λειτουργία σε τρόπο Ανάγκης. Ο κινητός σταθμός εισέρχεται στην λειτουργία τρόπου Ανάγκης με την πίεση και κράτημα του πλήκτρου Ανάγκης. Ο κινητός σταθμός αποκρίνεται με το ηχόσημα τόνου "Εκκίνησης Ανάγκης" ενώ συγχρόνως στην οθόνη του αρχίζει να αναβοσβύνει η ένδειξη Ανάγκης υποδεικνύοντας την έναρξη της λειτουργίας σε τρόπο Ανάγκης.

Ο κινητός σταθμός εκπέμπει Ειδοποίηση Ανάγκης στην Ομάδα Ομιλίας που βρίσκεται προσκολλημένος εάν έχει ενεργοποιηθεί αυτή η δυνατότητα του. Η Ειδοποίηση Ανάγκης μεταφέρεται από το δίκτυο OTElink σε όλες τις κονσόλες Εκφωνητή στις οποίες έχει ανατεθεί η ισχύουσα Ομάδα Ομιλίας (που έχει επιλέξει ο κινητός σταθμός) καθώς και στον Διαχειριστή Ελέγχου Ραδιοεξοπλισμού (RCM). Το λογισμικό εφαρμογής RCM επιβεβαιώνει

αυτόματα την λήψη Ειδοποίησης Ανάγκης. Ο κινητός σταθμός είναι δυνατόν να διαρθρωθεί για την επανάληψη της εκπομπής της Ειδοποίησης Ανάγκης εάν δεν ληφθεί επιβεβαίωση λήψης της. Μόλις η Ειδοποίηση Ανάγκης επιβεβαιώσει την λειτουργία σε τρόπο Ανάγκης, σταματά να αναβοσβύνει η ένδειξη Ανάγκης στην οθόνη του κινητού σταθμού.

Εάν κατά την λειτουργία σε τρόπο Ανάγκης ο χρήστης ξεκινήσει με την πίεση του πλήκτρου PTT κλήση Ομάδας Ομιλίας το δίκτυο OTElink, αυτόματα, προσδίδει σε αυτή την κλήση την μέγιστη προτεραιότητα (επίπεδο 1). Με αυτό τον τρόπο εξασφαλίζεται ότι με την πρώτη ευκαιρία θα εκχωρηθούν πόροι στην κλήση εάν το δίκτυο OTElink είναι απασχολημένο. Ο κινητός σταθμός παραμένει σε λειτουργία τρόπου Ανάγκης μέχρι ο χρήστης να πιέσει και κρατήσει πιεσμένο το πλήκτρο Ανάγκης μέχρι να ακουστεί το ηχόσημα "Ακύρωσης Ανάγκης". Τότε ο κινητός σταθμός επιστρέφει στην λειτουργία τρόπου Ομάδας Ομιλίας.

Ο κινητός σταθμός, κατά την λήψη κλήσης Ανάγκης από άλλο κινητό σταθμό της Ομάδας Ομιλίας του, εκπέμπει το ηχόσημα "Λήψη κλήσης Ανάγκης" ενώ στην οθόνη του αναβοσβύνει το εικονίδιο Ανάγκης.

Όταν ο κινητός σταθμός βρίσκεται σε λειτουργία τρόπου Ανάγκης δεν είναι διαθέσιμες άλλες υπηρεσίες κλήσης.

4.9.3 Λειτουργία σε τρόπο Ατομικής Κλήσης

Ο κινητός σταθμός μπορεί να λάβει και να αποστείλει Ατομικές Κλήσεις. Για την λήψη και αποστολή Ατομικής Κλήσης ο κινητός σταθμός θα πρέπει να έχει προηγουμένως τοποθετηθεί σε λειτουργία τρόπου Ατομικής Κλήσης. Αυτό γίνεται με την χρήση του πλήκτρου επιλογής τρόπου λειτουργίας επί του κινητού σταθμού. Στην οθόνη του κινητού σταθμού, που τίθεται σε λειτουργία τρόπου Ατομικής Κλήσης, εμφανίζεται η ISSI και το ψευδώνυμο (εάν αυτό έχει προγραμματιστεί) του κινητού σταθμού που πιο πρόσφατα κλήθηκε ή κάλεσε σε Ατομική Κλήση τον κινητό σταθμό. Εάν αυτός ο κινητός σταθμός είναι εκείνος τον οποίο θέλει να καλέσει ο χρήστης τότε η Ατομική Κλήση μπορεί να ξεκινήσει άμεσα με το πάτημα του πλήκτρου PTT. Ο κινητός σταθμός δημιουργεί ηχόσημα κλήσης για να υποδείξει ότι ο καλούμενος έχει ήδη ειδοποιηθεί. Ο καλούμενος χρήστης πρέπει να απαντήσει την εισερχόμενη κλήση ώστε να αρχίσει η επικοινωνία.

Εναλλακτικά ο καλούμενος κινητός σταθμός μπορεί να επιλεγεί από ένα προ-προγραμματισμένο κατάλογο ή να εισαχθεί άμεσα μέσω του πληκτρολογίου η ταυτότητα ISSI του. Μόλις επιλεγεί ο επιθυμητός κινητός σταθμός η κλήση μπορεί να ξεκινήσει με την πίεση του πλήκτρου PTT. Στην μνήμη του κινητού σταθμού είναι δυνατή η αποθήκευση μέχρι 100 αριθμών κλήσης.

Η εισερχόμενη Ατομική Κλήση αναγγέλλεται στον χρήστη με τις παρακάτω ενδείξεις :

- Ηχόσημα "λήψης Ατομικής Κλήσης",
- Ένδειξη "Prvt-Revnd" επί της οθόνης του κινητού σταθμού,
- Διακοπτόμενη εμφάνιση στην οθόνη του κινητού σταθμού εικονιδίου Ατομικής Κλήσης.

Στην οθόνη του λαμβάνοντος κινητού σταθμού εμφανίζεται η ταυτότητα και το ψευδώνυμο (εάν έχει προγραμματιστεί) του καλούντος κινητού σταθμού. Ο χρήστης του κινητού σταθμού που βρίσκεται σε λειτουργία τρόπου Ατομικής Κλήσης απαντά την

εισερχόμενη κλήση με την πίεση του πλήκτρου PTT. Εάν ο κινητός σταθμός δεν είναι τοποθετημένος σε λειτουργία τρόπου Ατομικής Κλήσης θα πρέπει να τοποθετηθεί σε αυτήν την λειτουργία για να μπορέσει ο χρήστης να απαντήσει την εισερχόμενη Ατομική Κλήση.

Ο χρήστης του κινητού σταθμού μπορεί να απολύσει την κλήση οποτεδήποτε επιθυμεί με την πίεση του πλήκτρου λογισμικού (softkey) "CANCEL".

Κατά την διάρκεια της παραμονής του κινητού σταθμού σε λειτουργία τρόπου Ατομικής Κλήσης δεν είναι δυνατή η λήψη οποιασδήποτε κλήσης Ομάδας Ομιλίας. Ο κινητός σταθμός επιστρέφει αυτόματα σε λειτουργία τρόπου Ομάδας Ομιλίας εάν παραμείνει αδρανής σε λειτουργία τρόπου Ατομικής Κλήσης περισσότερο από 20 sec.

4.9.4 Λειτουργία σε τρόπο Τηλεφωνίας

Ο κινητός σταθμός μπορεί να λάβει και να αποστείλει πλήρως αμφίδρομες κλήσεις Τηλεφωνίας. Για την λήψη και αποστολή κλήσης Τηλεφωνίας ο κινητός σταθμός θα πρέπει να έχει προηγουμένως τοποθετηθεί σε λειτουργία τρόπου Τηλεφωνίας. Αυτό γίνεται με την χρήση του πλήκτρου επιλογής τρόπου λειτουργίας επί του κινητού σταθμού. Στην οθόνη του κινητού σταθμού, που τίθεται σε λειτουργία τρόπου Τηλεφωνίας, εμφανίζεται ο αριθμός κλήσης και το ψευδώνυμο (εάν αυτό έχει προγραμματιστεί) του τηλεφώνου που πιο πρόσφατα κλήθηκε σε κλήση Τηλεφωνίας από τον κινητό σταθμό. Εάν αυτό το τηλέφωνο είναι εκείνο το οποίο θέλει να καλέσει ο χρήστης τότε η κλήση Τηλεφωνίας μπορεί να ξεκινήσει άμεσα με το πάτημα του πλήκτρου PTT.

Εναλλακτικά ο αριθμός κλήσης του καλούμενου μπορεί να επιλεγεί από ένα προ-προγραμματισμένο κατάλογο ή να εισαχθεί άμεσα μέσω του πληκτρολογίου του κινητού σταθμού. Μόλις επιλεγεί ο επιθυμητός αριθμός κλήσης τηλεφωνίας η κλήση μπορεί να ξεκινήσει με την πίεση του πλήκτρου PTT. Στην μνήμη του κινητού σταθμού είναι δυνατή η αποθήκευση μέχρι 100 αριθμών κλήσης τηλεφωνίας.

Η εισερχόμενη κλήση Τηλεφωνίας αναγγέλλεται στον χρήστη με τις παρακάτω ενδείξεις :

- Ηχώσημα "λήψης κλήσης Τηλεφωνίας",
- Ένδειξη "Phone Call" επί της οθόνης του κινητού σταθμού,
- Διακοπτόμενη εμφάνιση στην οθόνη του κινητού σταθμού εικονιδίου κλήσης Τηλεφωνίας.

Στην οθόνη του λαμβάνοντος κινητού σταθμού εμφανίζεται η ταυτότητα και το ψευδώνυμο (εάν έχει προγραμματιστεί) του καλούντος τηλεφώνου (εάν είναι διαθέσιμο). Ο χρήστης του κινητού σταθμού που βρίσκεται σε λειτουργία τρόπου κλήσης Τηλεφωνίας απαντά την εισερχόμενη κλήση με την πίεση του πλήκτρου PTT. Εάν ο κινητός σταθμός δεν είναι τοποθετημένος σε λειτουργία τρόπου κλήσης Τηλεφωνίας θα πρέπει να τοποθετηθεί σε αυτήν την λειτουργία για να μπορέσει ο χρήστης να απαντήσει την εισερχόμενη κλήση Τηλεφωνίας.

Ο χρήστης του κινητού σταθμού μπορεί να απολύσει την κλήση οποτεδήποτε επιθυμεί με την πίεση του πλήκτρου λογισμικού (softkey) "CANCEL".

Κατά την διάρκεια της παραμονής του κινητού σταθμού σε λειτουργία τρόπου κλήσης Τηλεφωνίας δεν είναι δυνατή η λήψη οποιασδήποτε κλήσης Ομάδας Ομιλίας. Ο κινητός

σταθμός επιστρέφει αυτόματα σε λειτουργία τρόπου Ομάδας Ομιλίας εάν παραμείνει αδρανής σε λειτουργία τρόπου κλήσης Τηλεφωνίας περισσότερο από 20 sec.

4.9.5 *Λειτουργία τρόπου Στάτου*

Οι κινητοί σταθμοί του δικτύου OTElink υποστηρίζουν την μετάδοση μηνυμάτων Στάτου. Για την αποστολή μηνυμάτων Στάτου ο κινητός σταθμός θα πρέπει να έχει τοποθετηθεί σε λειτουργία τρόπου Στάτου. Η τοποθέτηση του κινητού σταθμού σε αυτό τον τρόπο γίνεται με την πίεση του πλήκτρου τρόπου Στάτου επί του κινητού σταθμού. Η οθόνη του κινητού σταθμού θα δείξει το τελευταίο μήνυμα Στάτου που έστειλε ο κινητός σταθμός. Εάν στον κατάλογο μηνυμάτων Στάτου του κινητού σταθμού έχει αποθηκευτεί κείμενο που αντιστοιχεί σε αυτό το μήνυμα Στάτου τότε η οθόνη του κινητού σταθμού θα εμφανίσει και αυτό το κείμενο. Διαφορετικά θα εμφανιστεί μόνο ο αριθμός του μηνύματος Στάτου. Στον κατάλογο μηνυμάτων Στάτου μπορεί να αποθηκευτούν μέχρι το πολύ 16 μηνύματα Στάτου των 11 χαρακτήρων έκαστο. Ο κατάλογος μηνυμάτων Στάτου προγραμματίζεται στον κινητό σταθμό με την χρήση του Λογισμικού Προγραμματισμού Πελάτη (CPS).

Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει το μήνυμα που θα αποστείλει με έναν από τους δύο παρακάτω τρόπους :

- Με την ανίχνευση της επιθυμητής εγγραφής από τον κατάλογο των αποθηκευμένων στην μνήμη του κινητού σταθμού μηνυμάτων Στάτου με την χρήση των πλήκτρων κύλισης,
- Με απευθείας πληκτρολόγηση του αριθμού του μηνύματος Στάτου μέσω του πληκτρολογίου.

Ο χρήστης του κινητού σταθμού, μετά την επιλογή του μηνύματος Στάτου, μπορεί να το αποστείλει με την πίεση του πλήκτρου PTT. Η οθόνη του κινητού σταθμού εμφανίζει το μήνυμα "SENDING STS" και εκπέμπεται τόνος που υποδεικνύει την αποστολή του μηνύματος Στάτου. Μόλις ο κινητός σταθμός λάβει την επιβεβαίωση ότι το μήνυμα Στάτου παραδόθηκε η οθόνη του εμφανίζει το μήνυμα "STATUS SENT" και εκπέμπεται τόνος που υποδεικνύει την επιβεβαίωση του μηνύματος Στάτου. Κατόπιν ο κινητός σταθμός επιστρέφει στην λειτουργία σε τρόπο Ομάδας Ομιλίας.

Κατά την διάρκεια της παραμονής του κινητού σταθμού σε λειτουργία τρόπου Στάτου δεν είναι δυνατή η λήψη οποιασδήποτε κλήσης Ομάδας Ομιλίας. Ο κινητός σταθμός επιστρέφει αυτόματα σε λειτουργία τρόπου Ομάδας Ομιλίας εάν παραμείνει αδρανής σε λειτουργία τρόπου Στάτου περισσότερο από 20 sec.

4.9.6 *Υπηρεσία Μεταφοράς Σύντομων Δεδομένων*

Οι κινητοί σταθμοί υποστηρίζουν την Υπηρεσία Μεταφοράς Σύντομων Δεδομένων (SDTS) στο στρώμα δικτύου διαμέσου της ραδιοδιεπαφής. Η πρόσβαση οποιασδήποτε εφαρμογής λογισμικού σε αυτή την Υπηρεσία επιτυγχάνεται διαμέσου της κομιστικής υπηρεσίας SDTS του στρώματος μεταφοράς. Για τις εξωτερικές εφαρμογές η πρόσβαση στην SDTS διαμέσου του κινητού σταθμού επιτυγχάνεται μέσω της Διεπαφής Περιφερειακού Εξοπλισμού (PEI).

4.9.7 *Λειτουργία Μηνύματος Κειμένου*

Ο κινητός σταθμός μπορεί αν λάβει και να εμφανίσει στην οθόνη του μηνύματα από την εφαρμογή λογισμικού Υπηρεσία Αλφαριθμικού Κειμένου (ATS) καθώς και από άλλους κινητούς σταθμούς. Τα λαμβανόμενα μηνύματα αποθηκεύονται σε κυκλική μνήμη η οποία

έχει χωρητικότητα 16 μηνυμάτων. Όταν ληφθεί μήνυμα που υπερβαίνει τον μέγιστο αριθμό δυνατότητας αποθήκευσης μηνυμάτων (16) τότε αποθηκεύεται στην θέση του παλαιότερου μηνύματος.

Ο κινητός σταθμός μόλις λάβει οποιοδήποτε μήνυμα εκπέμπει χαρακτηριστικό ηχόσημα. Παράλληλα στην οθόνη του εμφανίζεται εικονίδιο λήψης μηνύματος. Η εμφάνιση του νεότερου μηνύματος γίνεται με την πίεση του πλήκτρου μηνύματος. Ο χρήστης μπορεί να ανατρέξει σε όλα τα μηνύματα της μνήμης και μπορεί να διαγράψει οποιοδήποτε μήνυμα εικονίζεται στην οθόνη εφόσον το θέλει.

Ο κινητός σταθμός διαθέτει την δυνατότητα αποστολής μηνυμάτων σε άλλους κινητούς σταθμούς. Τα μηνύματα κειμένου (μέχρι 140 χαρακτήρες) εισάγονται με την χρήση του πληκτρολογίου του κινητού σταθμού και μπορεί να σταλούν άμεσα ή να αποθηκευτούν για να σταλούν αργότερα. Στον κινητό σταθμό μπορεί να αποθηκευτούν μέχρι 16 μηνύματα των 140 χαρακτήρων έκαστο.

4.9.8 Πρόσβαση στην Υπηρεσία Δεδομένων Πακετομεταγωγής

Οι κινητοί σταθμοί υποστηρίζουν το Πρωτόκολλο Σύγκλισης εξαρτώμενο από Υποδίκτυο (SNDCP) TETRA επί της ραδιοδιεπαφής. Με την χρήση της υπηρεσίας SNDCP είναι δυνατή η υποστήριξη, από τους κινητούς σταθμούς, της Υπηρεσίας Δεδομένων Πακετομεταγωγής (PDS) του δικτύου OTElink.

Η Υπηρεσία PDS επιτρέπει την επικοινωνία διακομιστών IP που είναι συνδεδεμένοι σε κινητούς σταθμούς με διακομιστές IP (που βρίσκονται συνδεδεμένοι με κινητούς σταθμούς ή με το σταθερό δίκτυο) με την χρήση του IP.

Η πρόσβαση σε αυτήν την υπηρεσία στην πλευρά του κινητού σταθμού επιτυγχάνεται με την χρήση της διεπαφής PEI.

4.9.9 Κρυπτογράφηση ραδιοδιεπαφής

Οι κινητοί σταθμοί υποστηρίζουν την κρυπτογράφηση της ραδιοδιεπαφής TETRA με την χρήση ενός μόνο Στατικού Κλειδιού Κρυπτογράφησης (SCK). Η κρυπτογράφηση της ραδιοδιεπαφής είναι διαφανής για τον χρήστη του κινητού σταθμού. Μετά την καταχώρηση του κινητού σταθμού όλες οι επικοινωνίες του διαμέσου της ραδιοδιεπαφής θα είναι κρυπτογραφημένες. Εάν ο κινητός σταθμός επικοινωνεί με κινητό σταθμό ή Ομάδα Ομιλίας που δεν υποστηρίζει κρυπτογράφηση τότε η επικοινωνία μεταπίπτει σε "ανοικτή" επικοινωνία για την διάρκεια της κλήσης. Είναι δυνατή η διάρθρωση του κινητού σταθμού ώστε να εκπέμπει ειδικό ακουστικό τόνο με τον οποίο θα ειδοποιείται ο χρήστης ότι η επικοινωνία γίνεται χωρίς την χρήση απόκρυψης.

Ο κινητός σταθμός μπορεί να παραδοθεί, από τον κατασκευαστή, εφοδιασμένος είτε με τον Αλγόριθμο Κρυπτογράφησης TETRA 1 (TEA1) είτε με τον TEA2, αλλά αυτό δεν μπορεί να διαρθρωθεί από τον χρήστη.

Ο κινητός σταθμός μπορεί να διαρθρωθεί ώστε να διαθέτει μέχρι 32 SCK. Ο κινητός σταθμός θα χρησιμοποιήσει το SCK που προσδιορίζεται από τον αριθμό SCK που εκπέμπεται από το δίκτυο OTElink.

4.9.10 Λειτουργία Συγκανάλωσης Σταθμού Βάσης

Αυτό είναι ένα χαρακτηριστικό του κινητού σταθμού που καθορίζει την λειτουργία του κινητού σταθμού σε σταθμό βάσης που έχει εισέλθει σε λειτουργία Συγκανάλωσης Σταθμού Βάσης.

Μόλις αρχίσει η ευρυεκπομπή του σταθμού βάσης ότι εισήλθε σε λειτουργία Συγκανάλωσης Σταθμού Βάσης (δηλαδή δεν υποστηρίζει πλέον την περιαγωγή) οι κινητοί σταθμοί που βρίσκονται προσκολλημένοι σε αυτόν αρχίζουν τις προσπάθειες επανεπιλογής κυψέλης για τον προσδιορισμό και την προσκόλλησή τους σε γειτονική κυψέλη η οποία λειτουργεί σε Συγκανάλωση Ευρείας Περιοχής. Εάν κάποιος κινητός σταθμός δεν μπορέσει να εντοπίσει άλλη κυψέλη που λειτουργεί σε Συγκανάλωση Ευρείας Περιοχής με χρησιμοποίησιμη ένταση σήματος τότε παραμένει στην κυψέλη που λειτουργεί σε Συγκανάλωση Σταθμού Βάσης.

Ο κινητός σταθμός ειδοποιεί τον χρήστη ότι καταχωρήθηκε σε σταθμό βάσης που λειτουργεί σε Συγκανάλωση Σταθμού Βάσης με το αναβόσβημα του εικονιδίου κεραίας στην οθόνη του. Προαιρετικά είναι δυνατή η περιοδική εκπομπή ακουστικού τόνου ειδοποίησης λειτουργίας Συγκανάλωσης Σταθμού Βάσης από τον κινητό σταθμό. Η συχνότητα του τόνου μπορεί να προγραμματιστεί.

Η λειτουργία σε τρόπο Ομάδας Ομιλίας και σε τρόπο Ανάγκης του κινητού σταθμού που βρίσκεται σε Συγκανάλωση Σταθμού Βάσης είναι όμοια με την λειτουργία σε Συγκανάλωση Ευρείας Περιοχής εκτός από την λειτουργία σε τρόπο Ανάγκης κατά την οποία είναι αδύνατη η αποστολή Ειδοποίησης Ανάγκης.

4.9.11 Αμεσότροπη Λειτουργία

Η σειρά προτύπων TETRA του ETSI εμπεριέχει πρόβλεψη για την απευθείας επικοινωνία μεταξύ των κινητών σταθμών, λειτουργία η οποία είναι γνωστή με τον όρο Αμεσότροπη Λειτουργία (DMO – Direct Mode Operation). Η λειτουργία DMO επιτρέπει στους χρήστες την επικοινωνία σε περιορισμένο χώρο χωρίς την χρήση της σταθερής υποδομής του δικτύου OTElink. Οι κινητοί σταθμοί συμπεριφέρονται όπως τα walkie – talkies.

Η Αμεσότροπη Λειτουργία διαθέτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- **Κλήση Ομάδας Ομιλίας :** αυτό επιτρέπει στον χρήστη του κινητού σταθμού την επικοινωνία με τα υπόλοιπα μέλη της ισχύουσας επιλεγμένης Ομάδας Ομιλίας τα οποία παρακολουθούν την ίδια φέρουσα συχνότητα DMO. Ο χρήστης επιλέγει την Αμεσότροπη Λειτουργία με την πίεση αποκλειστικού πλήκτρου του κινητού του σταθμού. Η φέρουσα συχνότητα DMO, που χρησιμοποιείται σε κάθε Ομάδα Ομιλίας, προγραμματίζεται στον κινητό σταθμό με την χρήση του λογισμικού CPS. Η κλήση ξεκινάει μόλις ο χρήστης πιέσει το πλήκτρο PTT. Πριν την οποιαδήποτε εκπομπή, ο κινητός σταθμός αφουγκράζεται τον ραδιοδιάυλο για να διαπιστώσει ότι είναι ελεύθερος. Μόλις απελευθερωθεί το πλήκτρο PTT τότε μπορεί οποιοδήποτε μέλος της Ομάδας Ομιλίας να αποκριθεί στην κλήση.
- **Ώψιμη Είσοδος :** κατά την διάρκεια οποιασδήποτε κλήσης Ομάδας Ομιλίας σε κανάλι DMO, ο κινητός σταθμός που εκπέμπει στέλνει περιοδικά σηματοδοσία όψιμης εισόδου. Αυτό επιτρέπει στον κινητό σταθμό, που για οποιοδήποτε λόγο απέτυχε να αποκωδικοποιήσει την αρχική σηματοδοσία

αποκατάστασης της κλήσης, να συμμετέχει στην υπό εξέλιξη κλήση. Ο κινητός σταθμός μπορεί να αποτύχει στην αποκωδικοποίηση της σηματοδοσίας αποκατάστασης κλήσης Ομάδας Ομιλίας εάν π.χ. δεν είχε ενεργοποιηθεί ή ήταν εκτός κάλυψης.

- **Αναγνώριση ομιλούντος (TPI)** : οποτεδήποτε εκπέμπει ο κινητός σταθμός κατά την διάρκεια μιας κλήσης, εκπέμπεται και η ταυτότητα του. Αυτό επιτρέπει σε κάθε κινητό σταθμό να εμφανίζει στην οθόνη του την ταυτότητα του ομιλούντος κινητού σταθμού.
- **Κείμενο Ψευδωνύμου Ταυτοτήτων** : Ο κινητός σταθμός υποστηρίζει την μετάφραση των αριθμητικών ταυτοτήτων σε κείμενο ψευδωνύμων που είναι πιο κατανοητό. Οποτεδήποτε εμφανίζεται στην οθόνη του κινητού σταθμού η ταυτότητα καλούντος ή καλούμενου κινητού σταθμού παράλληλα εμφανίζεται και το κείμενο του ψευδωνύμου που αντιστοιχεί σε αυτήν.

Επιπλέον των παραπάνω ο κινητός σταθμός υποστηρίζει την αποδοτική χρήση των ραδιοσυχνοτήτων επιτρέποντας **δύο ταυτόχρονες κλήσεις σε ένα μόνο κανάλι εύρους 25 kHz**.

4.9.12 Ανιχνευτική σάρωση Ομάδων Ομιλίας

Ο κινητός σταθμός μπορεί να προγραμματιστεί μέσω του λογισμικού CPS με μέχρι είκοσι (20) καταλόγους Ανιχνευτικής σάρωσης Ομάδων Ομιλίας. Κάθε κατάλογος Ανιχνευτικής σάρωσης Ομάδων Ομιλίας μπορεί να περιέχει μέχρι δέκα (10) Ομάδες Ομιλίας και με κάθε προγραμματισμένη Ομάδα Ομιλίας μπορεί να συσχετιστεί μόνο ένας κατάλογος Ανιχνευτικής σάρωσης Ομάδων Ομιλίας.

Όταν έχει ενεργοποιηθεί η Ανιχνευτική σάρωση Ομάδων Ομιλίας, ο κινητός σταθμός παρακολουθεί το Κύριο Κανάλι Ελέγχου (MCCH) για τον εντοπισμό σηματοδοσίας οργάνωσης κλήσης οποιασδήποτε Ομάδας Ομιλίας που βρίσκεται στον κατάλογο Ανιχνευτικής σάρωσης Ομάδων Ομιλίας που είναι συσχετισμένος με την ισχύουσα επιλεγμένη Ομάδας Ομιλίας (επιπλέον της επιλεγμένης Ομάδας Ομιλίας και τυχόν συσχετιζόμενης Πολυομάδας Ομιλίας). Μόλις αρχίσει η οργάνωση κλήσης Ομάδας Ομιλίας για οποιαδήποτε από αυτές τις Ομάδες Ομιλίας ο κινητός σταθμός θα εισέλθει στην κλήση. Ο κινητός σταθμός μπορεί να προγραμματιστεί μέσω του λογισμικού CPS ώστε εάν ο χρήστης αποπειραθεί να εκπέμπει προς την ανιχνευθείσα Ομάδα Ομιλίας ο κινητός σταθμός να απαντήσει είτε στην ανιχνευθείσα Ομάδα Ομιλίας είτε στην επιλεγμένη (προσκολλημένη σε αυτόν) Ομάδα Ομιλίας.

4.9.13 Παρακολούθηση προτεραιότητας

Τα πρότυπα TETRA του ETSI καθορίζουν την Κατηγορία Χρήσης (CoU – Class of Usage) ή προτεραιότητα που συσχετίζεται με τις Ομάδες Ομιλίας. Το λογισμικό CPS επιτρέπει την ανάθεση τιμής CoU 2, 3, ή 5 σε κάθε Ομάδα Ομιλίας (συμπεριλαμβανομένων και των Ομάδων Ομιλίας των Καταλόγων Ανιχνευτικής σάρωσης Ομάδων Ομιλίας). Ο κινητός σταθμός που μετέχει σε κλήση Ομάδας Ομιλίας και στον οποίο έχει ενεργοποιηθεί η δυνατότητα Ανιχνευτικής σάρωσης Ομάδων Ομιλίας, θα παρακολουθεί τα συσχετιζόμενα κανάλια ελέγχου για τον εντοπισμό σηματοδοσίας οργάνωσης κλήσης άλλων Ομάδων Ομιλίας. Εάν ληφθεί σηματοδοσία οργάνωσης κλήσης αφορούσα την επιλεγμένη Ομάδα Ομιλίας, την συσχετισμένη Πολυομάδα Ομιλίας ή οποιαδήποτε Ομάδα Ομιλίας του καταλόγου Ανιχνευτικής σάρωσης Ομάδων Ομιλίας, ο κινητός σταθμός θα εγκαταλείψει την ισχύουσα κλήση εφόσον η CoU είναι υψηλότερη από αυτήν της τρέχουσας κλήσης. Η CoU καθορίζεται σύμφωνα με τα αναγραφόμενα στον **Πίνακα 4** :

Πίνακας 4 : Καθορισμός CoU

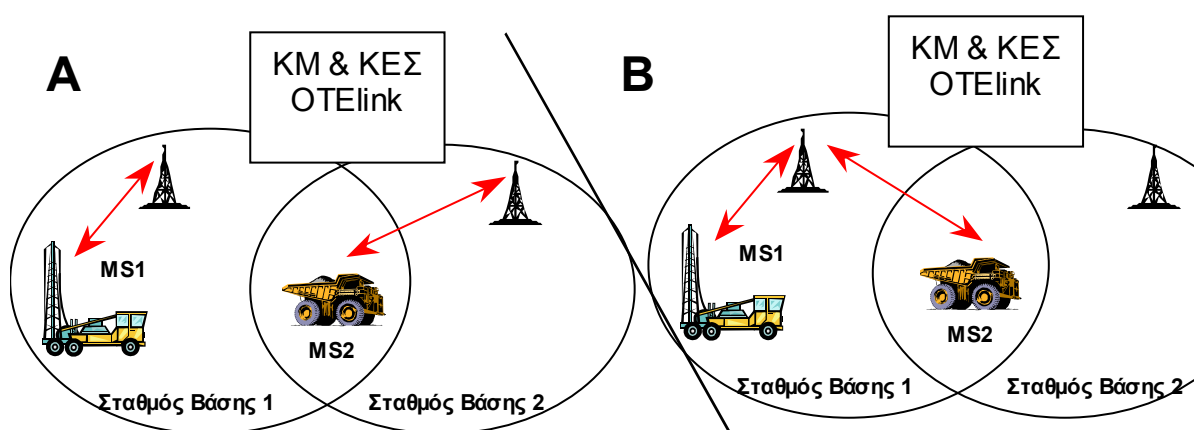
Κατηγορία Χρήσης (CoU)	Ομάδα Ομιλίας
1	Δεσμευμένο
2	Υποκείμενη σε ανιχνευτική σάρωση Ομάδα Ομιλίας χαμηλής προτεραιότητας (προτεραιότητα)
3	Υποκείμενη σε ανιχνευτική σάρωση Ομάδα Ομιλίας μέσης προτεραιότητας
4	Επιλεγμένη Ομάδα Ομιλίας
5	Υποκείμενη σε ανιχνευτική σάρωση Ομάδα Ομιλίας υψηλής προτεραιότητας
6	Δεσμευμένο
7	Πολυομάδα Ομιλίας

4.9.14 Επιλογή με Βραχύ Αριθμό

Ο κινητός σταθμός υποστηρίζει την Επιλογή με Βραχύ Αριθμό για τις Ατομικές Κλήσεις. Αυτό επιτρέπει στον χρήστη την εισαγωγή των λιγότερο σημαντικών ψηφίων της ταυτότητας ISSI εφόσον τα περισσότερα σημαντικά ψηφία του καλούμενου χρήστη είναι ίδια. Ο κινητός σταθμός συμπληρώνει πλήρως την ταυτότητα ISSI με την εκκίνηση της κλήσης.

4.9.15 Πάτρια Περιοχή Αναζήτησης

Ο κινητός σταθμός μπορεί να προγραμματιστεί (μέσω του λογισμικού CPS) με μέχρι οκτώ (8) Πάτριες Περιοχές Αναζήτησης. Ο κινητός σταθμός κατά την επιλογή του σταθμού βάσης στον οποίο θα καταχωρηθεί προτιμά πάντα να επιλέγει ένα σταθμό βάσης εκ των προγραμματισμένων Πάτριων Περιοχών Αναζήτησης αντί οποιουδήποτε άλλου σταθμού βάσης εφόσον διαθέτει ικανοποιητική ένταση σήματος. Αυτό διασφαλίζει ότι ο κινητός σταθμός θα επιλέξει μία από τις πάτριες κυψέλες ακόμη και σε περιοχές όπου θα μπορούσε να επιλέξει άλλη κυψέλη με ισχυρότερα λαμβανόμενο σήμα. Αυτό το χαρακτηριστικό είναι χρήσιμο για την διασφάλιση ότι τα μέλη της Ομάδας Ομιλίας επιλέγουν κοινό σταθμό βάσης, όσο αυτό είναι δυνατόν, διασφαλίζοντας με αυτό τον τρόπο την αποδοτική χρήση των πόρων επικοινωνίας.



Σχήμα 30 : Πάτρια Περιοχή Αναζήτησης (αποδοτική λειτουργία δικτύου OTElink)

Στο Σχήμα 30 ο κινητός σταθμός MS2 βρίσκεται σε περιοχή που καλύπτεται και από τους δύο σταθμούς βάσης και λόγω στιγμιαίας μείωσης του σήματος (λόγω διάλειψης) από

τον σταθμό βάσης 1 καταχωρείται στον σταθμό βάσης 2. Τότε θα χρησιμοποιηθούν **δύο λογικά κανάλια** για την επικοινωνία μεταξύ των κινητών σταθμών MS1 και MS2 (**Σχήμα 30 Α**). Με την χρήση της Πάτριας Περιοχής Αναζήτησης ο κινητός σταθμός MS2 θα παραμείνει καταχωρημένος στον σταθμό βάσης 1, όσο το επιτρέπει η ένταση λαμβανόμενου σήματος, εξασφαλίζοντας ότι μόνο ένα λογικό κανάλι θα χρησιμοποιηθεί για την επικοινωνία με τον κινητό σταθμό MS1.

Άλλο ένα παράδειγμα χρήσης της Πάτριας Περιοχής Αναζήτησης είναι όταν ο κινητός σταθμός περιάγεται εντός του δικτύου OTElink μακριά από τον πάτριο σταθμό βάσης. Ο κινητός σταθμός θα καταχωρηθεί σε άλλο σταθμό βάσης. Ο κινητός σταθμός μπορεί να προγραμματιστεί ώστε περιοδικά να αναζητεί τον πάτριο σταθμό βάσης. Εάν μπορέσει να τον εντοπίσει και το λαμβανόμενο σήμα είναι ικανοποιητικό για την παροχή αξιόπιστης υπηρεσίας τότε μπορεί να καταχωρηθεί σε αυτόν. Αυτό μπορεί να είναι επιθυμητό από τον χρήστη του κινητού σταθμού διότι στον πάτριο σταθμό βάσης μπορεί να διαθέτει πρόσβαση σε περισσότερες υπηρεσίες του δικτύου OTElink ή/και χαμηλότερη χρέωση.

4.9.16 Ένδεικτικό Έντασης Λαμβανόμενου Σήματος

Ο κινητός σταθμός είναι εφοδιασμένος με Ένδεικτικό Έντασης Λαμβανόμενου Σήματος (RSSI – Received Signal Strength Indicator) για την παροχή, προς τον χρήστη του, ένδειξης έντασης λαμβανόμενου σήματος από τον σταθμό βάσης στον οποίο βρίσκεται, προς το παρόν, καταχωρημένος ο κινητός σταθμός. Εάν στην οθόνη του κινητού σταθμού αναβοσβήνει το εικονίδιο της κεραίας αυτό σημαίνει ότι ο κινητός σταθμός δεν λαμβάνει σήμα. Το εικονίδιο της κεραίας είναι σταθερό όταν λαμβάνεται κάποιο σήμα. Οι μπάρες δίπλα από το εικονίδιο της κεραίας φωτίζονται καθώς το λαμβανόμενο σήμα γίνεται βαθμιαία ισχυρότερο. Η απουσία φωτισμένης μπάρας υποδεικνύει το ασθενέστερο λαμβανόμενο σήμα ενώ τρεις φωτισμένες μπάρες (πέντε στις συσκευές MTP/MTH300) υποδεικνύουν το ισχυρότερο λαμβανόμενο σήμα.

4.9.17 Ένδειξη εκτός περιοχής κάλυψης

Ο κινητός σταθμός ειδοποιεί τον χρήστη ότι βρίσκεται εκτός της περιοχής κάλυψης με τους παρακάτω δύο τρόπους :

- Ανάβει η κίτρινη λυχνία "Εκτός κάλυψης" του κινητού σταθμού,
- Αναβοσβύνει το εικονίδιο της κεραίας στην οθόνη του κινητού σταθμού.

4.9.18 Ένδειξη εκπομπής

Η εκπομπή του κινητού σταθμού υποδεικνύεται στον χρήστη του με τον φωτισμό της κόκκινης ενδεικτικής λυχνίας Εκπομπής.

4.9.19 Φωτισμός οθόνης κινητού σταθμού

Οι κινητοί σταθμοί είναι εφοδιασμένοι με ειδικό φωτισμό της οθόνης τους για την ανάγνωσή της στο σκοτάδι. Η ένταση του φωτισμού ρυθμίζεται από το πλήκτρο ρύθμισης φωτισμού που βρίσκεται στην πλάγια όψη του φορητού σταθμού. Εάν επί 10 sec δεν πιεστεί οποιοδήποτε πλήκτρο του κινητού σταθμού ο φωτισμός σβήνει αυτόματα.

4.9.20 Ένδεικτικό ισχύος μπαταρίας

Οι φορητοί σταθμοί είναι εφοδιασμένοι με ένα ενδεικτικό ισχύος μπαταρίας στην οθόνη τους. Αυτό υποδεικνύει την υπολειπόμενη ισχύ της μπαταρίας τους. Οι τρεις ράβδοι υποδεικνύουν ότι η μπαταρία είναι πλήρως φορτισμένη. Καθώς η μπαταρία χρησιμοποιείται βαθμιαία σβήνουν οι ράβδοι από την οθόνη του φορητού σταθμού μέχρι την ολοκληρωτική

εξαφάνισή τους. Όταν έχει απομείνει ελάχιστη ισχύς στην μπαταρία, αρχίζει να αναβοσβύνει το ενδεικτικό ισχύος μπαταρίας ενώ παράλληλα ηχεί ο τόνος ειδοποίησης ελάχιστης υπολειπόμενης ισχύος μπαταρίας.

4.9.21 Πρόσβαση με Προσωπικό Αριθμό Αναγνώρισης

Με την χρήση του Λογισμικού Εξυπηρέτησης Ραδιοσυσκευής (RSS – Radio Service Software) είναι δυνατή η ενεργοποίηση και διάρθρωση του χαρακτηριστικού του κινητού σταθμού της πρόσβασης με χρήση Προσωπικού Αριθμού Αναγνώρισης (PIN – Personal Identity Number). Εάν η ευκολία PIN έχει ενεργοποιηθεί από το λογισμικό RSS τότε αμέσως μετά την ενεργοποίηση του κινητού σταθμού θα ζητηθεί η εισαγωγή του ισχύοντος αριθμού PIN πριν επιτραπεί στον χρήστη η πρόσβαση σε οποιαδήποτε ευκολία του κινητού σταθμού ή των υπηρεσιών του δικτύου OTElink, εκτός από τις κλήσεις ανάγκης. Ο αριθμός PIN έχει μήκος τεσσάρων ψηφίων και μπορεί να διαρθρωθεί μέσω της διεπαφής ανθρώπου μηχανής του κινητού σταθμού. Το λογισμικό RSS τοποθετεί μια προτεραιότητα στον κινητό σταθμό όταν ενεργοποιηθεί αυτό το χαρακτηριστικό. Ο αριθμός PIN προστατεύεται από τις συνεχείς προσπάθειες ανίχνευσής του με την μέθοδο δοκιμής και λάθους διότι μετά από τρεις συνεχείς λανθασμένες εισαγωγές του ο κινητός σταθμός αδρανοποιείται προσωρινά για χρονικό διάστημα που μπορεί να καθοριστεί από το λογισμικό RSS. Εάν αυτό το χρονικό διάστημα τοποθετηθεί σε απεριόριστη τιμή τότε ο κινητός σταθμός μπορεί να ενεργοποιηθεί με την χρήση ισχύοντος ειδικού Κλειδιού Απεμπλοκής PIN (PUK – PIN Unblocking Key). Οι κινητοί σταθμοί προγραμματίζονται εργοστασιακά με μια προτεραιότητα PUK. Με την χρήση του λογισμικού RSS μπορεί να τοποθετηθεί εναλλακτική τιμή PUK οκτώ ψηφίων αλλά δεν μπορεί να διαβαστεί η τιμή PUK που είναι τοποθετημένη στον κινητό σταθμό. Με την εισαγωγή του σωστού αριθμού PUK ο χρήστης του κινητού σταθμού μπορεί να επιλέξει νέα τιμή PIN.

4.10 Χαρακτηριστικά αξιοπιστίας δικτύου OTElink

Η πρακτική εφαρμογή των ραδιοδικτύων έχει αποδείξει ότι οποιοσδήποτε Οργανισμός χρησιμοποιεί ραδιοδίκτυο στην καθημερινή λειτουργία του γρήγορα θεωρεί ανέφικτη την συνέχιση της λειτουργίας του, ως Οργανισμός, χωρίς τις υπηρεσίες του ραδιοδικτύου. Το δίκτυο OTElink παρέχει την δυνατότητα στον Οργανισμό λειτουργίας του της παρακολούθησης του για την ανίχνευση πιθανών προβλημάτων και τα μέσα για την προληπτική διαχείριση οποιασδήποτε πιθανής βλάβης.

Το δίκτυο OTElink διαθέτει υψηλό βαθμό εγγενούς αξιοπιστίας διότι παρά το ότι όλες οι κρίσιμες μονάδες του είναι διπλές, σε περίπτωση απώλειας σημαντικών τμημάτων του, έχει την εγγενή δυνατότητα λειτουργίας Αναδίπλωσης κατά την οποία διάφορες μονάδες του συνεχίζουν να λειτουργούν ανεξάρτητα και προσφέρουν επικοινωνία μειωμένων δυνατοτήτων στους χρήστες του.

Τα χαρακτηριστικά αξιοπιστίας του δικτύου OTElink είναι :

- Αξιοπιστία EBTS,
- Αξιοπιστία συστήματος μετάδοσης,
- Αξιοπιστία ΚΜ & ΚΕΣ,
- Λειτουργία Αναδίπλωσης
- Εφεδρεία

4.10.1 Αξιοπιστία EBTS

Ο σταθμός βάσης (EBTS) είναι κρίσιμη μονάδα διότι παρεμβάλλεται μεταξύ του κινητού σταθμού του χρήστη και της σταθερής υποδομής του δικτύου OTElink. Συνεπώς μπορεί να εφοδιαστεί με πολλές εφεδρικές υπομονάδες ώστε να διασφαλίζεται η αξιοπιστία της επικοινωνίας ακόμη και στην περίπτωση βλάβης. Επίσης εξοπλίζεται με διάφορους συναγερμούς που υποδεικνύουν στον Διαχειριστή του δικτύου OTElink τις διάφορες πιθανές καταστάσεις βλάβης.

- Οι EBTS που διαθέτουν ένα ή δύο πομποδέκτες μπορεί να εξοπλιστούν με εφεδρικό πομποδέκτη ο οποίος να τίθεται σε λειτουργία στην περίπτωση βλάβης κάποιου από τους δύο πομποδέκτες,
- Τρεις ή περισσότεροι πομποδέκτες, ανά EBTS, παρέχουν ικανοποιητική χωρητικότητα ώστε εάν ένας πομποδέκτης υποστεί βλάβη οι υπόλοιποι συνεχίζουν την παροχή της υπηρεσίας με μικρή υποβάθμιση της ποιότητας της,
- Η διαφορική λήψη παρέχει προστασία από την πιθανότητα βλάβης του συστήματος ακτινοβολίας (κεραίες) ή των πολυσυζευκτών δέκτη,
- Η κατάσταση της κεραίας εκπομπής και των πομπών παρακολουθείται συνέχεια με τη χρήση μετρητών ακριβείας για την εκπεμπόμενη ισχύ και τον Λόγο Στάσιμου Κύματος Τάσης (VSWR – Voltage Standing Wave Ratio) της κεραίας εκπομπής,
- Για την διασφάλιση της λειτουργίας του EBTS από πιθανή βλάβη του TSC είναι δυνατή η εγκατάσταση εφεδρικού TSC στον EBTS,
- Οι EBTS τροφοδοτούνται με 48 V DC απευθείας και έτσι είναι δυνατή η τροφοδοσία τους μέσω συστήματος συσσωρευτών και διάταξης ανορθωτή – τροφοδοτικού – φορτιστή ώστε να διασφαλίζεται η ομαλή αδιάλειπτη λειτουργία του EBTS σε περίπτωση απώλειας του κύριου δικτύου τροφοδοσίας.

Στον Διαχειριστή του δικτύου OTElink διατίθενται ελεύθερες είσοδοι και έξοδοι του συστήματος **Επαγρύπνησης Περιβάλλοντος** του EBTS για την σύνδεση και παρακολούθηση άλλων κρίσιμων στοιχείων του περιβάλλοντος χώρου του EBTS (π.χ. αισθητήρας μέγιστης/ελάχιστης θερμοκρασίας εξωτερικού/εσωτερικού χώρου, αισθητήρας ανοίγματος πόρτας ικριώματος EBTS, αισθητήρας φωτιάς, αισθητήρας γεννήτριας, κλπ.).

4.10.2 Αξιοπιστία συστήματος μετάδοσης

Για την προστασία από την απώλεια της ζεύξης οποιουδήποτε EBTS με το KM & ΚΕΣ είναι απαραίτητη η εγκατάσταση εφεδρικού εξοπλισμού συστήματος μετάδοσης ή/και η χρήση συστήματος μετάδοσης το οποίο διαθέτει εφεδρική όδευση. Είναι ευθύνη του Λειτουργού του δικτύου μετάδοσης η υψηλή αξιοπιστία και διαθεσιμότητα των μισθωμένων κυκλωμάτων X.21 που συνδέουν τους EBTS με το KM & ΚΕΣ του δικτύου OTElink.

Σήμερα χρησιμοποιείται το δίκτυο Hellascom για την παροχή των ευθειών X.21 που απαιτούνται από το σύστημα μετάδοσης του δικτύου OTElink. Το δίκτυο Hellascom παρέχει τα εχέγγυα για την υψηλή διαθεσιμότητα και αξιοπιστία που απαιτεί το σύστημα μετάδοσης του δικτύου OTElink. Οι ζεύξεις "ουράς" (δηλ. από τον EBTS μέχρι τον πλησιέστερο κόμβο του δικτύου Hellascom) διαθέτουν πλήρη εφεδρεία.

Η απώλεια του κυκλώματος ζεύξης ενός EBTS με το KM & ΚΕΣ εξαναγκάζει τον EBTS να τεθεί σε Τοπική Συγκανάλωση⁶ (Site Trunking) με ταυτόχρονη διακοπή της ευρείας περιοχής λειτουργίας του εντός του υπόλοιπου δικτύου OTElink. Ο Ελεγκτής Ζώνης ανιχνεύει την απώλεια του κυκλώματος της ζεύξης του EBTS και τον διαγράφει από τον κατάλογο των ενεργών σταθμών βάσης συνεχίζοντας την λειτουργία συγκανάλωσης ευρείας περιοχής με τους υπόλοιπους σταθμούς βάσης του δικτύου OTElink.

4.10.3 Αξιοπιστία KM & ΚΕΣ

Το KM & ΚΕΣ του δικτύου OTElink έχει την δυνατότητα να συνεχίσει την λειτουργία του ακόμη και μετά την εκδήλωση μίας βλάβης. Τμήματα του KM μπορεί να έχουν σταματήσει να λειτουργούν αλλά το υπόλοιπο συνεχίζει την λειτουργία του. Το KM διαθέτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά αξιοπιστίας :

- Οι κρίσιμες λειτουργίες, π.χ. διαγνωστικοί έλεγχοι, είναι διαμοιρασμένες σε τουλάχιστον δύο επεξεργαστές,
- Οι ηλεκτρονικές κάρτες είναι δυνατόν να εξάγονται και εισάγονται στις θέσεις τους ενώ το KM & ΚΕΣ βρίσκεται σε πλήρη λειτουργία. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η συνεχής λειτουργία του KM & ΚΕΣ ακόμη και στην περίπτωση βλάβης μιας κάρτας,
- Ο Ελεγκτής Ζώνης και η ΑΕΒ διασυνδέονται με δύο πλήρως συμπληρωματικές ζεύξεις ώστε εάν υποστεί βλάβη η μία ζεύξη ο Ελεγκτής Ζώνης εξακολουθεί να διατηρεί την επαφή με το υπόλοιπο δίκτυο OTElink μέσω της άλλης ζεύξης,
- Ο διαμοιρασμός των τροφοδοτικών επιτρέπει την συνέχιση της λειτουργίας του KM & ΚΕΣ ακόμη και στην περίπτωση βλάβης ενός τροφοδοτικού.

Το δίκτυο OTElink είναι εφοδιασμένο με έναν πλήρως ανεκτικό σε βλάβες⁷ Ελεγκτή Ζώνης που διατηρεί την επικοινωνία ευρείας περιοχής ακόμη και εάν ένα τμήμα του υποστεί βλάβη. Εάν ένα ή περισσότερα μη σχετιζόμενα τμήματά του Ελεγκτή Ζώνης υποστούν βλάβη, αυτή απλά αναφέρεται και αυτόματα ενεργοποιούνται εφεδρικές μονάδες ώστε το KM & ΚΕΣ να συνεχίσει την επεξεργασία των κλήσεων. Διατηρούνται όλες οι κλήσεις που βρίσκονται σε εξέλιξη καθώς και οι σειρές αναμονής.

4.10.4 Λειτουργία Αναδίπλωσης

Στον κανονικό τρόπο λειτουργίας επικοινωνίας ευρείας περιοχής του δικτύου OTElink, όπου πολλοί σταθμοί βάσης συνδέονται μεταξύ τους μέσω του KM & ΚΕΣ, οι χρήστες των κινητών σταθμών που βρίσκονται προσκολλημένοι σε διάφορους σταθμούς βάσης επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω του KM & ΚΕΣ ανεξάρτητα από την θέση τους.

Η απώλεια της ζεύξης κάποιου σταθμού βάσης και του KM & ΚΕΣ επιφέρει την παύση της επικοινωνίας ευρείας περιοχής για αυτόν τον σταθμό βάσης. Η επικοινωνία ευρείας περιοχής στους υπόλοιπους σταθμούς βάσης του δικτύου OTElink συνεχίζεται χωρίς διακοπή.

Οι χρήστες που είναι προσκολλημένοι στον σταθμό βάσης του οποίου η σύνδεση με το KM & ΚΕΣ διεκόπη δεν μπορούν να επικοινωνήσουν με τους υπόλοιπους χρήστες του

⁶ Τοπική Συγκανάλωση (Site Trunking). Ο TSC του EBTS εξακολουθεί να δίνει κανάλια στους κινητούς σταθμούς που είναι προσκολλημένοι σε αυτόν αλλά δεν υπάρχει επικοινωνία με τους κινητούς σταθμούς που είναι προσκολλημένοι στο υπόλοιπο δίκτυο OTElink.

⁷ Στην έκδοση λογισμικού δικτύου OTElink 3.X ο Ελεγκτής Ζώνης είναι ανεκτικός σε βλάβες ενώ στην έκδοση λογισμικού δικτύου OTElink 4.X θα είναι με πλήρη εφεδρεία.

δικτύου OTElink καθώς και τους χειριστές κονσόλας Εκφωνητή αλλά δεν χάνουν όλες τις δυνατότητες επικοινωνίας.

Εάν ένας σταθμός βάσης απολέσει την σύνδεση με το KM & ΚΕΣ τότε, αυτόματα, μεταπίπτει σε τρόπο λειτουργίας αναδίπλωσης που ονομάζεται Τοπική Συγκανάλωση (Site Trunking). Σε αυτή την λειτουργία ο σταθμός βάσης εξακολουθεί να λειτουργεί σε συγκανάλωση με τον TSC να εκχωρεί κανάλια όπως αυτά ζητούνται. Οι χρήστες που είναι προσκολλημένοι σε αυτόν τον σταθμό βάσης δεν δύνανται να επικοινωνήσουν με τους χρήστες που είναι προσκολλημένοι σε σταθμούς βάσης του υπόλοιπου δικτύου OTElink αλλά μπορούν να επικοινωνούν μεταξύ τους.

Οι κινητοί σταθμοί υποδεικνύουν αμέσως ότι ο σταθμός βάσης είναι σε λειτουργία Τοπικής Συγκανάλωσης. Οι κινητοί σταθμοί που δεν έχουν προγραμματιστεί να βρίσκονται σε λειτουργία Επιθυμητού Σταθμού Βάσης προσπαθούν να εντοπίσουν και να προσκολληθούν σε άλλο σταθμό βάσης που να λειτουργεί σε συγκανάλωση ευρείας περιοχής από το να παραμείνουν στον σταθμό βάσης τρόπου Τοπικής Συγκανάλωσης.

4.10.5 Εφεδρεία

Ένα από τα πολλά πλεονεκτήματα τα οποία διαθέτει το οποιασδήποτε τεχνολογίας ζευτικοποιημένο ραδιοσύστημα σε σύγκριση με τα συμβατικής τεχνολογίας ραδιοσυστήματα είναι η εγγενής αξιοπιστία που πηγάζει από την διαθεσιμότητα πολλών καναλιών σε κάθε χρήστη του. Λόγω της εκχώρησης καναλιού στον κάθε χρήστη ή ομάδα ομιλίας, όχι κατά αποκλειστικότητα αλλά κατά ζήτηση, κανένας χρήστης ή ομάδα ομιλίας δεν εξαρτάται από συγκεκριμένο κανάλι και συνεπώς η απώλεια ενός καναλιού (πομποδέκτη) συνήθως δεν γίνεται αντιληπτή από τους χρήστες του ραδιοδικτύου. Εάν μία συχνότητα TETRA (δηλ. ένας πομποδέκτης) πάψει να είναι διαθέσιμη (δηλ. ο πομποδέκτης υποστεί βλάβη), ο Ελεγκτής Ζώνης απλά σταματά την χρήση του μέχρι να αντικατασταθεί ή επισκευαστεί ο αντίστοιχος πομποδέκτης του σταθμού βάσης.

Για την διασφάλιση του υψηλότερου δυνατού επιπέδου διαθεσιμότητας του εξοπλισμού το οποιοδήποτε δίκτυο μπορεί να σχεδιαστεί με **Εφεδρεία** ώστε να αντιμετωπίζεται αποτελεσματικά η εκδήλωση οποιασδήποτε βλάβης χωρίς την διακοπή της λειτουργίας του δικτύου. Η Εφεδρεία μπορεί να είναι με **Ανοχή στις Βλάβες** ή με **Εφεδρικές Μονάδες**.

Η Εφεδρεία με **Εφεδρικές Μονάδες** θεωρείται η τοποθέτηση, στον εξοπλισμό, διπλών όμοιων μονάδων όπου η δεύτερη μονάδα παραμένει αδρανής δίπλα στην ενεργή. Εάν η ενεργή μονάδα υποστεί βλάβη τότε η δεύτερη όμοια αδρανής μονάδα είναι διαθέσιμη για την αντικατάστασή της. Η Εφεδρική Μονάδα μπορεί είτε αυτόματα είτε χειροκίνητα (μέσω του τερματικού του Διαχειριστή Δικτύου) να αντικαταστήσει την μονάδα που υπέστη βλάβη.

Η Εφεδρεία με **Ανοχή στις Βλάβες** θεωρείται η ταυτόχρονη λειτουργία διπλών (ή περισσότερων) όμοιων μονάδων στον εξοπλισμό. Οι όμοιες μονάδες μοιράζονται μεταξύ τους τον φόρτο εργασίας και συνεπώς εάν μία μονάδα υποστεί βλάβη το φορτίο της θα μοιραστεί στις υπόλοιπες χωρίς διακοπή της λειτουργίας του δικτύου.

Το δίκτυο OTElink διαθέτει εφεδρεία με Ανοχή στις Βλάβες για τον κρίσιμο εξοπλισμό του KM & ΚΕΣ και των σταθμών βάσης. Για τον υπόλοιπο εξοπλισμό του έχει προβλεφθεί η διατήρηση ικανού αριθμού ανταλλακτικών μονάδων ώστε να διασφαλίζεται η συνεχής και απρόσκοπτη λειτουργία του δικτύου OTElink.

4.11 Διεπαφές με εξοπλισμό άλλων κατασκευαστών

Το δίκτυο OTElink παρέχει διάφορες διεπαφές καθώς και Διεπαφές Προγράμματος Εφαρμογής (API – Application Programming Interfaces) για την διασυνεργασία εξοπλισμού και λογισμικού άλλων κατασκευαστών με τον εξοπλισμό και το λογισμικό του δικτύου OTElink. Η χρήση μιας ή περισσότερων διεπαφών εξαρτάται από τον βαθμό ενοποίησης κάθε εφαρμογής. Οι διεπαφές που περιγράφονται παρακάτω είναι :

- Διεπαφή κονσόλας Εκφωνητή (Elite API),
- Διεπαφή Υπηρεσίας Μεταφοράς Σύντομων Δεδομένων (SDTS),
- Διεπαφή Υπηρεσίας μετάδοσης Δεδομένων Πακετομεταγωγής (PDS),
- Διεπαφή κονσόλας Εκφωνητή Υποβοηθούμενης από Υπολογιστή (CADI),
- Πρόσβαση Πληροφορίας Ραδιοκίνησης (ATIA),
- Εξυπηρετητής δεδομένων Πύλης Δεδομένων Πακετομεταγωγής (PDG),
- Διεπαφή εξωτερικού εξοπλισμού ραδιοσυσκευής χρήστη (PEI).

Στον **Πίνακα 5** αναγράφονται οι διαθέσιμες API, οι ανοικτές διεπαφές και ο σκοπός τους.

Πίνακας 5 : API δικτύου OTElink και χρήση τους

	Έλεγχος και διοίκηση CADI	Χρέωση	Εφαρμογή δεδομένων
Elite API	•		
PDS	•		•
SDTS	•		•
CADI	•		
ATIA	•	•	
PDG	•		•
PEI	•		•

4.11.1 Διεπαφή κονσόλας Εκφωνητή (Elite API)

Η ανάπτυξη του λογισμικού της Εφαρμογής Κονσόλας Εκφωνητή, που τρέχει σε λειτουργικό σύστημα Windows NT[®], έγινε με την χρήση API. Τρίτοι κατασκευαστές λογισμικού μπορεί να χρησιμοποιήσουν αυτή την API για :

- Την παροχή επιπλέον λειτουργικότητας σε ένα σύστημα κονσόλας Εκφωνητή, όπως π.χ. Υποβοήθηση από Υπολογιστή (CAD),
- Την χρήση άλλου συστήματος κονσόλας Εκφωνητή, εναλλακτικού της Κονσόλας Elite.

Ο οποιοσδήποτε κατασκευαστής εφαρμογών λογισμικού, πριν την προσθήκη επιπλέον λειτουργικότητας στο σύστημα κονσόλας Εκφωνητή, επιβάλλεται να διαπιστώσει ότι στον ίδιο σταθμό εργασίας είναι δυνατή η συνύπαρξη της αναπτυχθείσας εφαρμογής λογισμικού και της εφαρμογής λογισμικού κονσόλας Elite. Η εφαρμογή λογισμικού Elite παρέχει σε βάθος πληροφόρηση της λειτουργίας των διάφορων εξυπηρετήσεων και χαρακτηριστικών της κονσόλας, στον οποιοδήποτε κατασκευαστή εφαρμογών λογισμικού που θα θελήσει να κατασκευάσει εναλλακτική διεπαφή χρήστη.

Οι Elite API διαχωρίζονται σε τέσσερις διακριτές API :

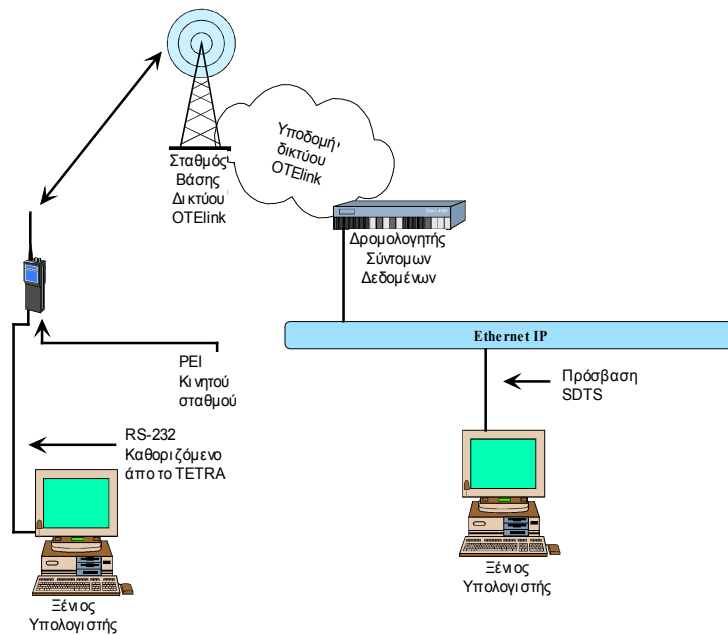
- **API χαρακτηριστικών κονσόλας.** Αυτή η API περιλαμβάνει το σύνολο των λειτουργιών και των μηνυμάτων που απαιτούνται για την παρακολούθηση και τον έλεγχο, σε πραγματικό χρόνο, του συστήματος επικοινωνίας της κονσόλας.
- **API υπηρεσιών διεπαφής κονσόλας Εκφωνητή.** Αυτή η API περιλαμβάνει το σύνολο των λειτουργιών και των μηνυμάτων που απαιτούνται για την συνολική διαχείριση και διατήρηση των συνδέσεων μεταξύ μιας εφαρμογής λογισμικού και του συστήματος κονσόλας Εκφωνητή.
- **API δημιουργίας ψευδώνυμων επί της γραμμής.** Αυτή η API περιλαμβάνει το σύνολο των λειτουργιών που χρησιμοποιούνται για την ανάκτηση της πληροφορίας δημιουργίας ψευδωνύμων που σχετίζονται με το σύστημα κονσόλας Εκφωνητή.
- **API διάρθρωσης πόρων.** Αυτή η API περιλαμβάνει το σύνολο των λειτουργιών που χρησιμοποιούνται για την ανάκτηση της πληροφορίας διάρθρωσης του συστήματος κονσόλας Εκφωνητή που σχετίζεται με το σύστημα κονσόλας Εκφωνητή.

4.11.2 Διεπαφή Υπηρεσίας Μεταφοράς Σύντομων Δεδομένων

Η API της Υπηρεσίας Μεταφοράς Σύντομων Δεδομένων (SDTS) είναι πλήρως ευθυγραμμισμένη με την Elite API. Η εφαρμογή λογισμικού Μηνύματος Κειμένου του δικτύου OTElink "τρέχει" επίσης σε λειτουργικό Windows NT[®]. Οι κατασκευαστές εφαρμογών λογισμικού μπορεί να χρησιμοποιήσουν αυτήν την API για :

- Την παροχή επιπλέον λειτουργικότητας στο σύστημα μετάδοσης μηνυμάτων κειμένου του δικτύου OTElink,
- Την δημιουργία νέων υπηρεσιών όπως π.χ. Κέντρο Συναγερμού το οποίο συλλέγει μηνύματα συναγερμού από άλλα συστήματα και αποστέλλει προ-κωδικοποιημένα μηνύματα κειμένου σε κινητούς σταθμούς ή Σύστημα Απόκρισης Ομιλίας που επιτρέπει στους χρήστες του PSTN να στείλουν προ-κωδικοποιημένα μηνύματα κειμένου στους κινητούς σταθμούς.

Στο **Σχήμα 31** εικονίζεται ότι η διεπαφή SDTS βρίσκεται στον εξυπηρετητή SDR του δικτύου OTElink. Το πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται είναι μηνύματα SDTS TETRA μεταφερόμενα διαμέσου του βιομηχανικού προτύπου διεπαφής IP Ethernet.



Σχήμα 31 : Διεπαφή SDTS δικτύου ΟΤΕlink

Ο εξυπηρετητής SDR είναι η κύρια δομική μονάδα για την υλοποίηση της Υπηρεσίας Μεταφοράς Σύντομων Δεδομένων (SDTS). Οποιαδήποτε εξωτερική εφαρμογή διακομιστή μπορεί να συνδεθεί στο σύστημα διαμέσου της διεπαφής Ethernet SDR. Μετά την σύνδεση αυτής της εφαρμογής, τα δεδομένα της μπορούν να διακινούνται όπως και του κινητού σταθμού. Η εφαρμογή διακομιστή μπορεί να απευθύνεται άμεσα σε οποιονδήποτε κινητό σταθμό και να μεταφέρει πληροφορία από τον κινητό σταθμό προς αυτήν και το αντίστροφο διαμέσου του πρωτοκόλλου SDTS. Στο **Σχήμα 31** εικονίζεται η θέση της διεπαφής SDTS εντός του δικτύου ΟΤΕlink.

4.11.3 Διεπαφή Υπηρεσίας Δεδομένων Πακετομεταγωγής

Η Πύλη Δεδομένων Πακετομεταγωγής (PDG) είναι η κύρια δομική μονάδα για την αποστολή μηνυμάτων δεδομένων πακετομεταγωγής προς κινητούς σταθμούς πελάτη ή διακομιστή του δικτύου ΟΤΕlink. Οποιαδήποτε εξωτερική εφαρμογή διακομιστή μπορεί να συνδεθεί στο σύστημα διαμέσου της διεπαφής Ethernet PDG. Μετά την σύνδεση αυτής της εφαρμογής, τα δεδομένα της μπορούν να διακινούνται όπως και του κινητού σταθμού. Η εφαρμογή διακομιστή μπορεί να απευθύνεται άμεσα σε οποιονδήποτε κινητό σταθμό και να μεταφέρει πληροφορία από τον κινητό σταθμό προς αυτήν και το αντίστροφο διαμέσου του πρωτοκόλλου IP.

4.11.4 Διεπαφή κονσόλας Εκφωνητή υποβοηθούμενης από υπολογιστή

Αυτή η προαιρετική δυνατότητα παρέχει πρόσβαση στις πληροφορίες της ραδιοκίνησης καθώς και σε ορισμένες λειτουργίες ελέγχου μέσω του LAN του Διαχειριστή του Δικτύου.

Η πληροφορία ραδιοκίνησης περιλαμβάνει ταυτότητες PTT, ταυτότητες επείγοντος, μηνύματα, καταχωρήσεις, αποχωρήσεις και διάφορες επιβεβαιώσεις.

Το πρωτόκολλο επικοινωνίας περιγράφεται λεπτομερώς σε ειδικό έντυπο API αλλά σε γενικές γραμμές αυτό το πρωτόκολλο χρησιμοποιεί τις Τηλεκλήσεις Διαδικασίας (RPC – Remote Procedure Calls). Ο μηχανισμός RPC παρέχει πρόσβαση στις βασικές λειτουργίες ασύρματου ελέγχου διαχείρισης διαμέσου διεπαφής γλώσσας προγραμματισμού "C". Ο μηχανισμός RPC παρέχει ισχυρή διεπαφή προγραμματισμού ανώτερης βαθμίδας που επιφέρει

σημαντική οικονομία χρόνου στους κατασκευαστές λογισμικού εφαρμογής που θα ασχοληθούν με την κατασκευή λογισμικού διεπαφής.

Η διεπαφή CAD απαιτεί την χρήση μονάδας δρομολογητή, που επιλέγεται και παρέχεται από τον κατασκευαστή του λογισμικού εφαρμογής CAD, για τον διαχωρισμό του LAN του Διαχειριστή του δικτύου OTElink από το δίκτυο του κατασκευαστή του λογισμικού εφαρμογής CAD. Το λογισμικό έκδοσης 3.x του δικτύου OTElink υποστηρίζει μία διεπαφή CAD ανά ζώνη.

4.11.5 Πρόσβαση στην Πληροφορία Ραδιοκίνησης

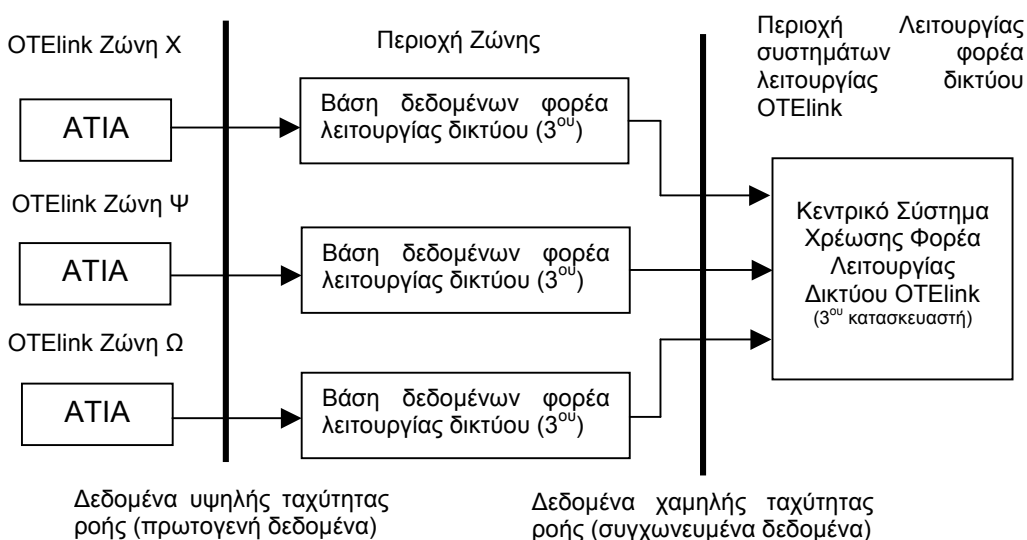
Η διεπαφή ΑΤΙΑ παρέχει πρόσβαση στις πληροφορίες της ραδιοκίνησης.

Αυτή η διεπαφή είναι προαιρετική. Η διεπαφή ΑΤΙΑ παρέχει τα πρωτογενή δεδομένα (raw data) σε ροή πραγματικού χρόνου. Η ροή δεδομένων της διεπαφής ΑΤΙΑ είναι υψηλή και τα δεδομένα πρέπει να συγχωνεύονται σε PC εκτός του δικτύου OTElink. Από αυτά τα δεδομένα και με την χρήση προϊόντων και υπηρεσιών τρίτων κατασκευαστών δημιουργούνται λεπτομερείς αναφορές χρέωσης ή αναφορές διαχείρισης όπως εικονίζεται στο **Σχήμα 32**.

Ο Διαχειριστής του δικτύου OTElink μπορεί να εξασφαλίσει την πρόσβαση των προϊόντων τρίτων κατασκευαστών σε όλα τα δεδομένα των κλήσεων ομιλίας και μεταδόσεων δεδομένων διαμέσου της προαιρετικής διεπαφής ΑΤΙΑ. Από τον Διαχειριστή Δικτύου OTElink τα δεδομένα μπορεί να διοχετεύονται και να συγχωνεύονται σε εξωτερικό του δικτύου OTElink PC στο οποίο "τρέχει" λογισμικό επεξεργασίας δεδομένων τρίτου κατασκευαστή. Στις διεπαφές ΑΤΙΑ είναι διαθέσιμες όλες οι πρωτογενείς πληροφορίες για π.χ. μία κλήση Ομάδας Ομιλίας, την ταυτότητα κάθε κινητού σταθμού, την ώρα έναρξης της κλήσης, τους συμμετέχοντες στην κλήση, την χρήση του ΡΤΤ, την μη χρήση του ΡΤΤ, την ώρα της απόλυσης της κλήσης. Επειδή η ροή δεδομένων είναι υψηλή συνιστάται ο PC συγχώνευσης των δεδομένων να τοποθετείται κοντά στην φυσική θέση του Διαχειριστή του δικτύου OTElink.

Ο PC συγχώνευσης επεξεργάζεται τα πρωτογενή δεδομένα και εξάγει την ζητούμενη πληροφορία. Τα συγχωνευμένα δεδομένα μεταβιβάζονται σε κεντρικό σύστημα υπολογιστή στον οποίο "τρέχει" τυπικό λογισμικό χρέωσης πελατών ή εξειδικευμένο λογισμικό χρέωσης πελατών τρίτων.

Στο κεντρικό σύστημα χρέωσης είναι δυνατή η δημιουργία λεπτομερών εξειδικευμένων αναφορών χρήσης του δικτύου OTElink.



Σχήμα 32 : Διεπαφή ΑΤΙΑ

4.11.6 Εξυπηρετητής Πύλης Δεδομένων Πακετομεταγωγής

Ο εξυπηρετητής Πύλης Δεδομένων Πακετομεταγωγής (PDG) κατασκευάζεται από την Motorola. Είναι ένας υπολογιστής τύπου XR9112, 12 θυρίδων, βασισμένος στην αρχιτεκτονική VME και ειδικά σχεδιασμένος για εφαρμογές τηλεπικοινωνίας. Για την υποστήριξη της υπηρεσίας δεδομένων πακετομεταγωγής IP η πύλη "τρέχει" το λογισμικό εφαρμογής Πύλης Ραδιοδικτύου (RNG – Radio Network Gateway) καθώς και μια εφαρμογή Δρομολογητή Δεδομένων Πακετομεταγωγής (PDR – Packet Data Router). Η εφαρμογή RNG αναλαμβάνει την επεξεργασία του πρωτοκόλλου ραδιοδιεπαφής TETRA και η εφαρμογή PDR διαχειρίζεται την αποτύπωση των διευθύνσεων TETRA σε διευθύνσεις IP καθώς και τις λειτουργίες δρομολόγησης IP.

Η εφαρμογή PDG επικοινωνεί με το δίκτυο του ΚΜ & ΚΕΣ μέσω του διακόπτη Ethernet του ΚΜ & ΚΕΣ. Η σύνδεση με οποιοδήποτε εξωτερικό δίκτυο IP μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε μέσω θύρας WAN του δρομολογητή IP του ΚΜ & ΚΕΣ είτε μέσω εξωτερικού δρομολογητή που θα συνδεθεί στον διακόπτη Ethernet του ΚΜ & ΚΕΣ (βλέπε **Σχήμα 24**). Αυτό είναι απαραίτητο για την παροχή προστασίας από ανεπιθύμητη πρόσβαση (firewall) μεταξύ του LAN του δικτύου OTElink και του οποιουδήποτε εξωτερικού δικτύου.

4.11.7 Διεπαφή Περιφερειακού Εξοπλισμού (PEI) κινητού σταθμού

Η διεπαφή PEI του κινητού σταθμού επιτρέπει την σύνδεση εξωτερικών συσκευών, π.χ. τερματικό δεδομένων, στον κινητό σταθμό (βλέπε **Σχήμα 31**). Αυτή η διεπαφή είναι ανοικτή διεπαφή RS-232 με πρωτόκολλο. Ο κινητός σταθμός γίνεται "προσαρμογέας" μεταξύ του δικτύου OTElink (ραδιοδιεπαφή) και του εξωτερικού εξοπλισμού, που δεν θα ήταν δυνατόν να συνδεθεί διαφορετικά με το δίκτυο OTElink.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΔΙΚΤΥΟΥ OTElink

5.1 Γενικά

Η περιγραφή του τρόπου μεταφοράς των δεδομένων εντός του δικτύου OTElink καθώς και των διασυνδέσεων μεταξύ των διάφορων μονάδων του αποτελούν το αντικείμενο τούτου του Εδαφίου. Τα θέματα που εξετάζονται είναι :

- Μεταφορά δεδομένων,
- Πρωτόκολλο αναμετάδοσης πλαισίου (frame relay),
- Τοπολογίες δικτύου OTElink.

5.2 Μεταφορά δεδομένων

Τα πρότυπα TETRA προδιαγράφουν την δυνατότητα ενοποιημένων συστημάτων ομιλίας και δεδομένων και συνεπώς το δίκτυο OTElink υποστηρίζει τα δεδομένα πακετομεταγωγής.

Ο Οίκος Motorola (κατασκευαστής εξοπλισμού δικτύου OTElink) επέλεξε τα δεδομένα πακετομεταγωγής λόγω της μεγάλης διάδοσης του Διαδικτύου και των πρωτοκόλλων που το

υποστηρίζουν. Τα δεδομένα μεταγωγής κυκλώματος απαιτούν αποκλειστικό ραδιοδιάλυο για κάθε κλήση δεδομένων με σημαντικό χρόνο αποκατάστασης και απόλυσης της κλήσης. Σε κάθε κλήση δεδομένων μεταγωγής κυκλώματος μόνο ένας κινητός σταθμός μπορεί να εξυπηρετηθεί ανά ραδιοδιάλυο. Η μετάδοση δεδομένων πακετομεταγωγής δεν απαιτεί αποκλειστικό ραδιοδιάλυο ανά κινητό σταθμό, ούτε χρειάζεται τους μεγάλους χρόνους αποκατάστασης και απόλυσης της κλήσης που απαιτούνται από την μετάδοσης δεδομένων μεταγωγής κυκλώματος.

Ο Οίκος Motorola αναγνωρίζει ότι τα συστήματα δεδομένων τρίτης γενιάς προσφέρουν το μεγαλύτερο όφελος ως προς την κλίμακα ανάπτυξης τους, την επεκτασιμότητά τους και το κόστος ανάπτυξής τους ειδικότερα μετά την θεώρηση του αριθμού των προϊόντων, αυτού του τύπου, που είναι διαθέσιμα για άμεση προμήθεια.

5.2.1 Δεδομένα πακετομεταγωγής

Στα δίκτυα PDN (Packet Data Networks – Δίκτυα Δεδομένων Πακετομεταγωγής) τα μηνύματα τεμαχίζονται σε σύντομα "πακέτα" δεδομένων. Σε κάθε πακέτο δεδομένων προσκολλάται πριν από αυτό μία κεφαλίδα και μετά από αυτό μια ουρά. Η κεφαλίδα εμπεριέχει πληροφορίες διεύθυνσης και ακολουθίας ενώ η ουρά εμπεριέχει πληροφορίες ελέγχου σφάλματος.

Τα πακέτα της πληροφορίας είναι δυνατόν να φθάσουν στον προορισμό τους μέσω διάφορων δρόμων και συνεπώς να βρεθούν εκτός της ακολουθίας αποστολής τους. Για την αντιμετώπιση αυτού του συνηθισμένου φαινομένου ο προορισμός των πακέτων πρέπει να διαθέτει χώρο αποθήκευσης των πακέτων μέχρι την συναρμολόγησή τους στο αρχικό μήνυμα το οποίο κατόπιν θα μεταβιβαστεί στον λαμβάνοντα τερματικό εξοπλισμό.

Επιπλέον, οι κόμβοι οποιουδήποτε δικτύου δεδομένων πακετομεταγωγής διαθέτουν πληροφόρηση, σχεδόν σε πραγματικό χρόνο, για την κατάσταση του δικτύου και δρομολογούν κάθε πακέτο δεδομένων μέσω της βέλτιστης διαδρομής στον προορισμό του, δηλ. παρακάμπτουν κόμβους που έχουν υποστεί βλάβη ή συμφόρηση κίνησης.

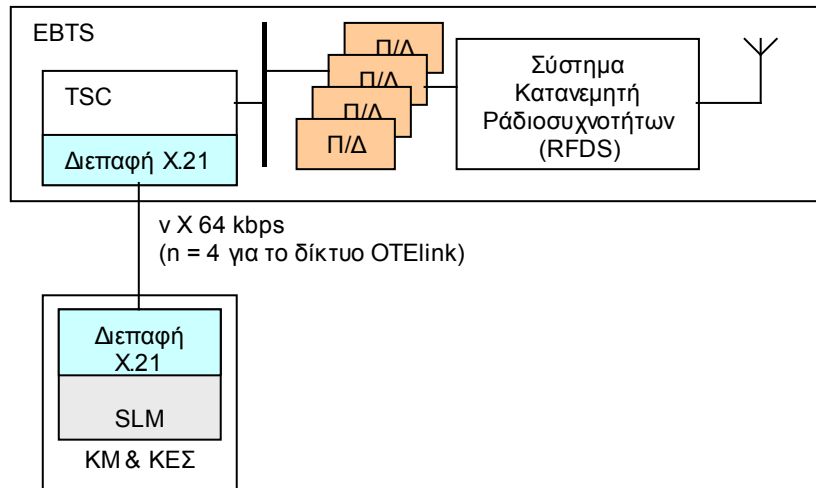
5.3 Αναμετάδοση πλαισίου

Η διασύνδεση μεταξύ των EBTS και του KM & ΚΕΣ γίνεται με την χρήση αποκλειστικών ψηφιακών ζεύξεων X.21. Η μεταφορά της πληροφορίας επί της ζεύξης χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο πακέτων Αναμετάδοσης Πλαισίου που είναι ιδιαίτερα κατάλληλο για χρήση σε ψηφιακό ραδιοσύστημα τεχνικής TDMA. Αυτό δικαιολογείται διότι η πληροφορία μεταδίδεται επί της ραδιοζεύξης με την μορφή σύντομων πακέτων ή πλαισίων.

5.3.1 Διεπαφή X.21

Η διεπαφή X.21 σύμφωνα με την προδιαγραφή της ITU-T (International Telecommunications Union-Telecommunication, Διεθνής Ένωση Τηλεπικοινωνιών - Τηλεπικοινωνία) παρεμβάλλεται μεταξύ του Εξοπλισμού Απόληξης κυκλώματος Δεδομένων (DCE – Data Circuit terminating Equipment) και του Τερματικού Εξοπλισμού Δεδομένων (DTE – Data Terminal Equipment) για συγχρονισμένη λειτουργία σε δημόσια δίκτυα δεδομένων.

Στο δίκτυο OTElink οι διεπαφές X.21 χρησιμοποιούνται για την σύνδεση του KM & ΚΕΣ με τους EBTS υπό την μορφή των $n \times 64$ kbps ζεύξεων (όπου $n = 4$ για το δίκτυο OTElink). Η πληροφορία μεταφέρεται με την μορφή μονάδων δεδομένων Αναμετάδοσης Πλαισίου.



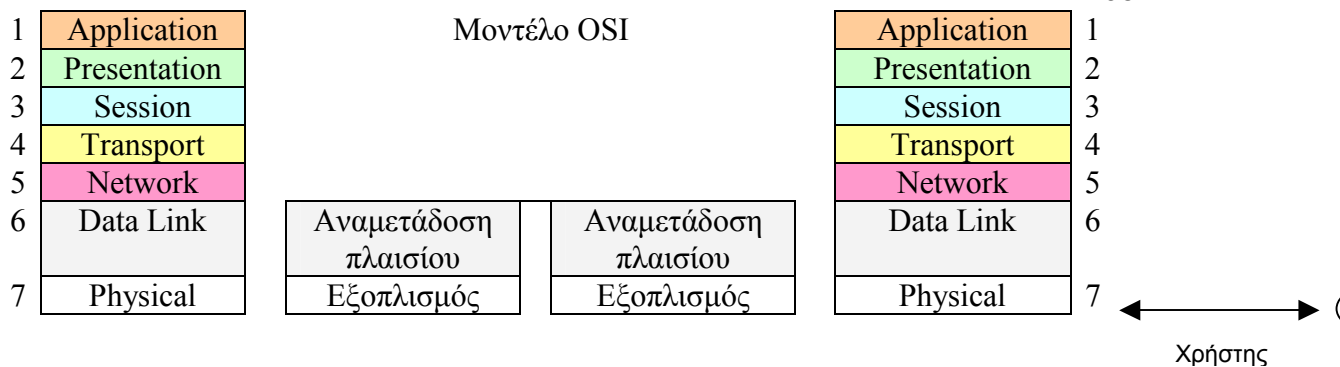
Σχήμα 33 : Διεπαφή X.21

5.3.2 Πρωτόκολλο Αναμετάδοσης Πλαισίου

Η Αναμετάδοση Πλαισίου (Frame Relay) είναι μια απλή μορφή μεταγωγής πακέτων, κατά την οποία συγχρονισμένα πλαίσια δεδομένων δρομολογούνται σε διάφορους προορισμούς ανάλογα με την πληροφορία της κεφαλίδας τους.

Η προδιαγραφη διεπαφής Αναμετάδοσης Πλαισίου παρέχει ένα μηχανισμό μεταφοράς σηματοδότησης και δεδομένων μεταξύ σημείων απόληξης και του δικτύου. Αυτή η διεπαφή επιτρέπει τον διαμοιρασμό του διαθέσιμου εύρους φάσματος της επικοινωνίας σε πολλούς χρήστες ταυτοχρόνως, δημιουργώντας άμεσα εύρος φάσματος ανάλογα με την ζήτηση.

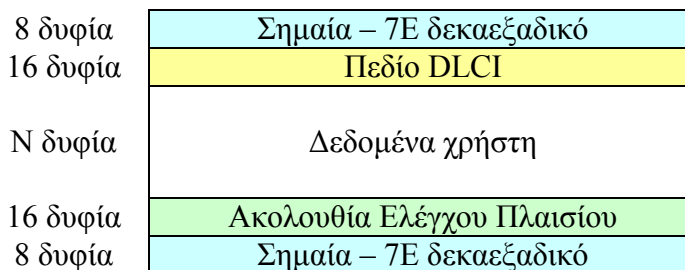
Κάθε πλαίσιο εμπεριέχει πληροφορία κεφαλίδας που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της δρομολόγησης των δεδομένων προς τον επιθυμητό προορισμό. Αυτό επιτρέπει σε κάθε σημείο απόληξης την επικοινωνία με πολλούς προορισμούς μέσω μιας μόνο ζεύξης πρόσβασης στο δίκτυο. Ο πόρος μεταφοράς της κίνησης της Αναμετάδοσης Πλαισίου αντί της εκχώρησης σταθερού εύρους ζώνης απολαμβάνει όλο το διαθέσιμο εύρος ζώνης για σύντομες ριπές του πομποδέκτη.



Σχήμα 34 : Επίπεδα OSI αναμετάδοσης πλαισίου

5.3.3 Μορφότυπο πλαισίου Αναμετάδοσης Πλαισίου

Όπως εικονίζεται στο **Σχήμα 35** η Αναμετάδοση Πλαισίου χρησιμοποιεί το συγχρονισμένο μορφότυπο πλαισίου HDLC (High level Data Link Control – Έλεγχος Ζεύξης Δεδομένων Υψηλής Στάθμης) με πλαίσιο μετάδοσης μέγιστου μήκους μέχρι τα 4 kbytes. Κάθε πλαίσιο αρχίζει και τελειώνει με ένα χαρακτήρα σημαίας (δεκαεξαδικό 7E). Οι πρώτες δύο δυφιοσυλλαβές που ακολουθούν τον χαρακτήρα σημαίας κάθε πλαισίου είναι το πεδίο DLCI (Data Link Connection Identifier – Αναγνωριστικό Σύνδεσης Ζεύξης Δεδομένων), το οποίο εμπεριέχει πληροφορίες απαιτούμενες στην πολυπλεξία εντός της ζεύξης. Οι τελευταίες δύο δυφιοσυλλαβές του πλαισίου, γνωστές ως FCS (Frame Check Sequence – Ακολουθία Ελέγχου Πλαισίου), δημιουργούνται από τον CRC (Cyclic Redundancy Check – Κυκλικός Έλεγχος Πλεονασμού) των υπολοίπων δυφιοσυλλαβών που περιλαμβάνονται μεταξύ των χαρακτήρων σημαίας. Το υπόλοιπο πλαίσιο περιλαμβάνει τα δεδομένα του χρήστη.



Σχήμα 35 : Μορφότυπο πλαισίου Αναμετάδοσης Πλαισίου

Στην πλευρά του EBTS ο TSC διαμορφώνει την πληροφορία σύμφωνα με το μορφότυπο Αναμετάδοσης Πλαισίου. Στην πλευρά του KM & ΚΕΣ το μορφότυπο Αναμετάδοσης Πλαισίου πρέπει να αποσυναρμολογηθεί και οι πληροφορίες να διαβιβαστούν στις κατάλληλες διατάξεις. Η πληροφορία καναλιού ελέγχου διαβιβάζεται μέσω της ζεύξης RS232 στον Ελεγκτή Ζώνης (ZC) και η πληροφορία ομιλίας τοποθετείται στις χρονοθυρίδες της ζεύξης E1.

Η Αναμετάδοση Πλαισίου χρησιμοποιεί μόνο τα δύο κατώτερα επίπεδα OSI, δηλ. το Φυσικό Επίπεδο και το Επίπεδο Ζεύξης Δεδομένων (βλέπε **Σχήμα 34**).

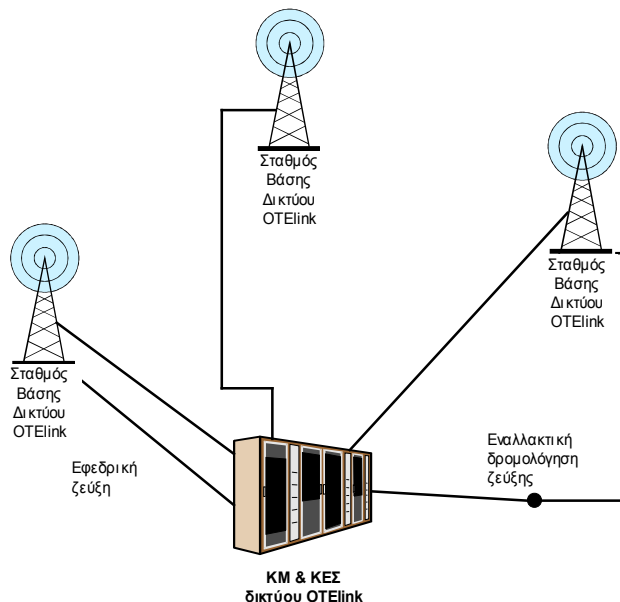
5.4 Τοπολογία δικτύου

Η τοπολογία του δικτύου OTElink μπορεί να ακολουθήσει οποιαδήποτε από τις συνηθισμένες τοπολογίες δικτύου όπως αστέρα, δακτυλίου ή ταινίας. Είναι δυνατή η χρήση

υλικού πολυπλεξίας τρίτου κατασκευαστή για την εξασφάλιση αυτόματης αναδρομολόγησης των ζεύξεων.

5.4.1 Τοπολογία Αστέρα

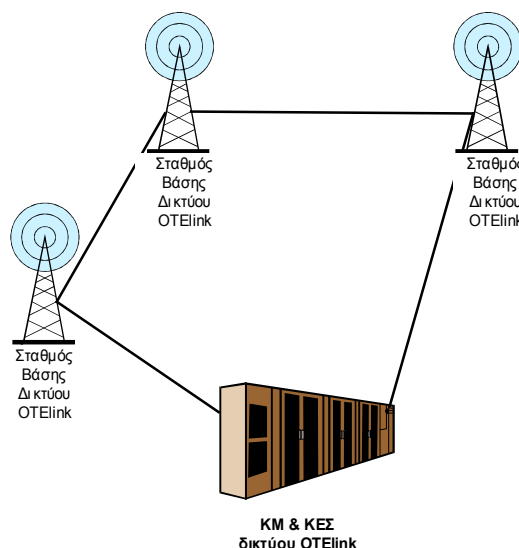
Η τοπολογία αστέρα είναι η πιο συνηθισμένη τοπολογία δικτύου που χρησιμοποιείται στην διάρθρωση των ραδιοδικτύων. Οι ζεύξεις των σταθμών βάσης των ραδιοδικτύων αυτής της τοπολογίας μπορεί να διαθέτουν εφεδρεία με την χρήση εφεδρικών ζεύξεων και εναλλακτικής δρομολόγησης όπως απεικονίζεται στο **Σχήμα 36**.



Σχήμα 36 : Τοπολογία αστέρα

5.4.2 Τοπολογία Δακτυλίου

Το δίκτυο τοπολογίας δακτυλίου παρέχει οικονομικότερη λύση σε σχέση με αυτό της τοπολογίας αστέρα και διασφαλίζει την εφεδρεία με την χρήση κατάλληλου εξοπλισμού που ελέγχει την ροή της πληροφορίας εντός του δακτυλίου.

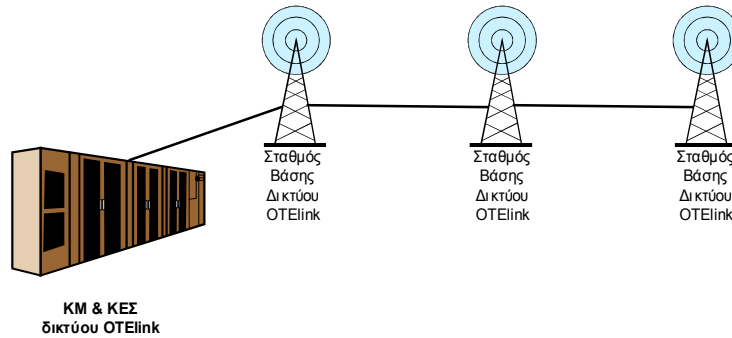


Σχήμα 37 : Τοπολογία Δακτυλίου 1

Σχήμα 37 : Τοπολογία Δακτυλίου

5.4.3 Τοπολογία Ταινίας

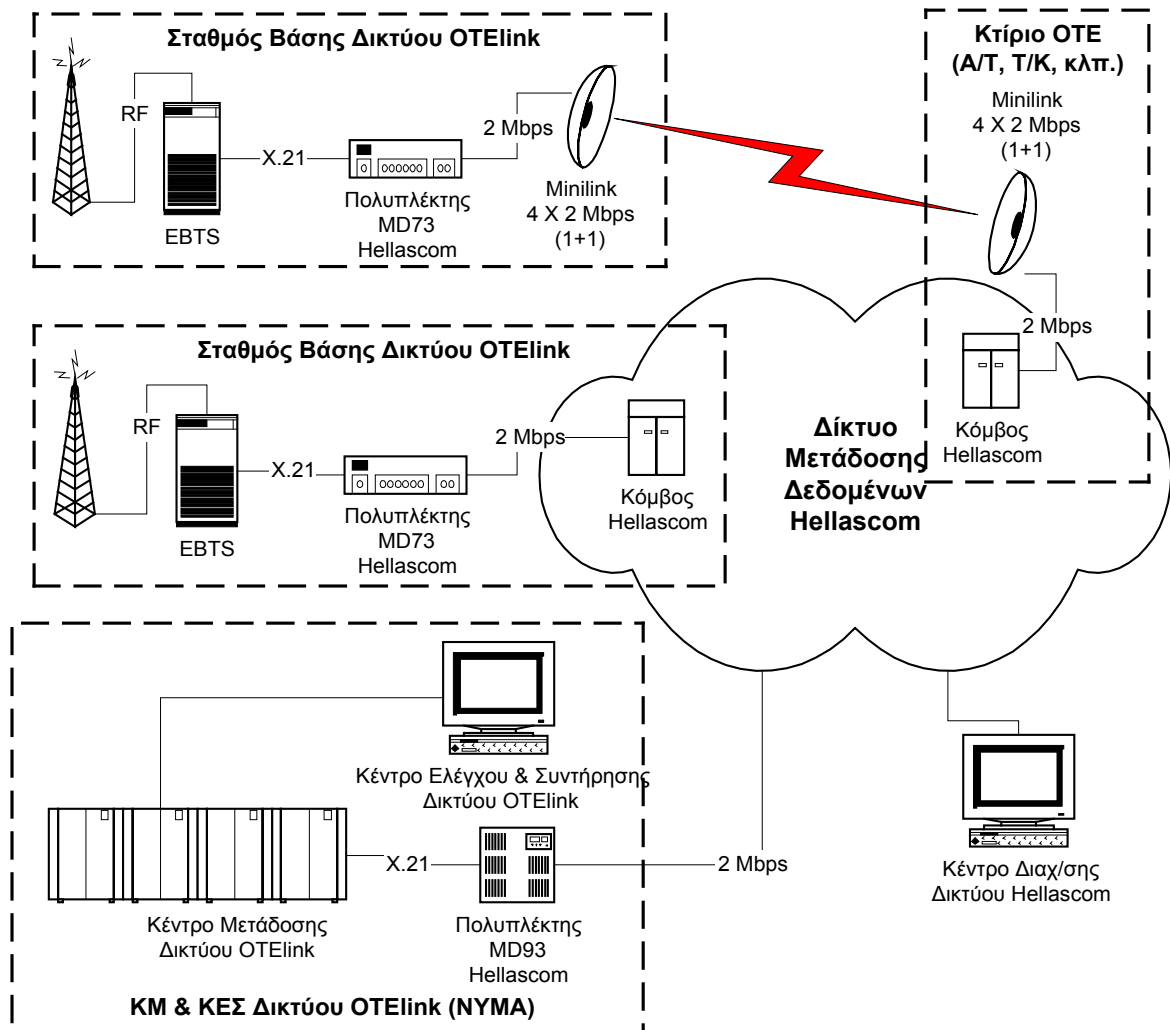
Το δίκτυο τοπολογίας ταινίας υλοποιείται με την χρήση συστήματος μετάδοσης που συνδέει σε σειρά τον ένα σταθμό βάσης μετά τον άλλο εφόσον το μέσο μετάδοσης διαθέτει ικανή χωρητικότητα σε κάθε ζεύξη για την μεταφορά της συγκεντρωμένης πληροφορίας. Το δίκτυο τοπολογίας ταινίας δεν διαθέτει εφεδρεία διότι η απώλεια μιας ζεύξης είναι πιθανόν να αποκόψει πολλούς σταθμούς βάσης από το κέντρο του δικτύου.



Σχήμα 38 : Τοπολογία ταινίας

5.4.4 Τοπολογία δικτύου ΟΤΕlink

Το σύστημα μετάδοσης του δικτύου ΟΤΕlink υλοποιείται μέσω του δικτύου μετάδοσης δεδομένων Hellascom με την χρήση κυκλωμάτων X.21 (192 kbps ή 256 kbps). Η τοπολογία που ακολουθείται είναι τοπολογία αστέρα (με εφεδρεία) μέχρι τον κοντινότερο κόμβο του Hellascom. Οι κόμβοι του Hellascom διαθέτουν πλήρη εφεδρεία στα κυκλώματα διασύνδεσής τους.



Σχήμα 39 : Τοπολογία δικτύου ΟΤΕlink

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΛΗΣΕΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΤΕlink

6.1 Γενικά

Παρακάτω περιγράφονται τα διάφορα βήματα που εμπλέκονται στην διαδικασία επεξεργασίας των κλήσεων ομιλίας και δεδομένων του δικτύου ΟΤΕlink. Τα θέματα που αναλύονται είναι :

- Αμφίδρομη (Duplex) και ημιαμφίδρομη (Half Duplex) επικοινωνία,
- Επιλογή κυψέλης και Καταχώρηση,
- Κλήσεις Ομάδας ομιλίας,
- Κλήσεις Ανάγκης,
- Ατομικές κλήσεις,
- Κλήσεις DMO,
- Κλήσεις δεδομένων,
- Κλήσεις τηλεφωνίας.

6.2 Αμφίδρομη (Duplex) και ημιαμφίδρομη (Half Duplex) επικοινωνία

Οι κλήσεις ομιλίας είναι είτε αμφίδρομες είτε ημιαμφίδρομες. Οι κλήσεις Ομάδας Ομιλίας, οι Ατομικές κλήσεις, οι κλήσεις Ανάγκης και οι κλήσεις Γνωστοποίησης είναι πάντοτε ημιαμφίδρομες κλήσεις, ενώ οι κλήσεις Τηλεφωνίας είναι αμφίδρομες κλήσεις.

Αμφίδρομες κλήσεις : Με την αμφίδρομη εκπομπή και τα δύο μέρη που συμμετέχουν στην κλήση μπορούν να ομιλούν και να ακούνε ταυτόχρονα. Γενικά δεν απαιτείται η πίεση του πλήκτρου PTT για την αίτηση άδειας εκπομπής. Πρέπει να σημειωθεί ότι στα συστήματα τεχνολογίας TDMA η αμφίδρομη επικοινωνία είναι δυνατή χωρίς την ταυτόχρονη εκπομπή και των δύο μερών, αυτή η τεχνική ονομάζεται Αμφίδρομη επικοινωνία με Διαίρεση Χρόνου (TDD - Time Division Duplex).

Ημιαμφίδρομες κλήσεις : Με την ημιαμφίδρομη εκπομπή μόνο ένα, από τα συμμετέχοντα σε μια κλήση, μέλη μπορεί να εκπέμπει οποιαδήποτε στιγμή της κλήσης. Τα υπόλοιπα μέλη της κλήσης μόνο ακούνε. Γενικά η εκπομπή ξεκινά με την πίεση του πλήκτρου PTT, ενέργεια που έχει αποτέλεσμα την φίμωση του μεγαφώνου του κινητού σταθμού. Ο χρήστης του κινητού σταθμού πρέπει να απελευθερώσει το πλήκτρο PTT στο τέλος της εκπομπής ώστε να μπορεί να ακούσει την απόκριση άλλου μέλους που μετέχει στην κλήση.

6.3 Επιλογή κυψέλης και Καταχώρηση

Μόλις ο κινητός σταθμός ενεργοποιηθεί, αρχίζει την αναζήτηση φέρουσας ραδιοσυχνότητας με την ανιχνευτική σάρωση του, αποθηκευμένου στην μνήμη του, καταλόγου φερουσών ραδιοσυχνοτήτων και την ταξινόμησή τους σύμφωνα με την ένδειξη RSSI. Ο πρώτος κατάλογος φερουσών που ανιχνευτικά σαρώνει ο κινητός σταθμός είναι οι φέρουσες της κυψέλης στην οποία καταχωρήθηκε πιο πρόσφατα ο κινητός σταθμός, καθώς και τις φέρουσες των γειτονικών με αυτήν κυψελών. Ο κινητός σταθμός επιλέγει την κυψέλη με την ισχυρότερη ένδειξη RSSI και προσπαθεί να αποκτήσει συγχρονισμό και να αποκωδικοποιήσει την πληροφορία του δικτύου OTElink που εκπέμπεται από τον EBTS. Εάν ο κινητός σταθμός αποφασίσει ότι το σήμα που δέχεται από την κυψέλη είναι καλής ποιότητας τότε θα προσπαθήσει να καταχωρηθεί σε αυτήν. Εάν η κυψέλη δεν είναι διαθέσιμη ή μη χρησιμοποιήσιμη τότε ο κινητός σταθμός θα σαρώσει ανιχνευτικά ένα κατάλογο από μέχρι 32 το πολύ προτοποθετημένες φέρουσες ραδιοσυχνότητες. Εάν και αυτές δεν είναι διαθέσιμες ή δεν μπορεί να χρησιμοποιηθούν τότε ο κινητός σταθμός σαρώνει ανιχνευτικά όλες τις υπόλοιπες πιθανές ραδιοσυχνότητες φέρουσας στις ζώνες συχνοτήτων που καθορίζονται από τον τρίτο και τον τέταρτο σχετικό κατάλογο.

Όταν ο κινητός σταθμός εντοπίσει την κατάλληλη κυψέλη προσπαθεί να καταχωρηθεί σε αυτήν με την αποστολή του μηνύματος TETRA "U-LOCATION UPDATE DEMAND" επί του καναλιού ελέγχου προς τον EBTS. Σε αυτό το μήνυμα εμπεριέχεται η ταυτότητα του κινητού σταθμού, η ταυτότητα της επιλεγείσας Ομάδας Ομιλίας και η πληροφορία των δυνατοτήτων του κινητού σταθμού. Ο EBTS αποκωδικοποιεί το μήνυμα, ελέγχει την εγκυρότητά του και αποστέλλει την πληροφορία που περιέχει, συμπυκνωμένη εντός ενός πακέτου Αναμετάδοσης Πλαισίου (FR – Frame Relay), προς την μονάδα SLM διαμέσου της ζεύξης X.21. Εάν το μήνυμα του κινητού σταθμού δεν είναι έγκυρο τότε η καταχώρηση απορρίπτεται και εκπέμπεται από τον EBTS προς τον κινητό σταθμό το μήνυμα TETRA "D-LOCATION UPDATE REJECT" στο οποίο εμπεριέχεται και ο λόγος απόρριψης της καταχώρησής του κινητού σταθμού στην συγκεκριμένη κυψέλη. Εάν το μήνυμα είναι έγκυρο τότε η μονάδα SLM αποσυναρμολογεί το πακέτο FR και δρομολογεί τα δεδομένα προς τον

ZC εντός ενός πακέτου IP (διαμέσου του δρομολογητή και του διακόπτη του δικτύου Ethernet του υποδικτύου ζεύξης σταθμών βάσης, βλέπε **Σχήμα 24**).

Ο ZC ελέγχει τις ληφθείσες ταυτότητες (ατομική και Ομάδας Ομιλίας) σε συσχετισμό με αυτές της βάσης δεδομένων συνδρομητή που είναι αποθηκευμένη στον Εξυπηρετητή Βάσης δεδομένων ΖΜ για να διαπιστώσει ότι ο κινητός σταθμός είναι έγκυρος και ενεργοποιημένος. Κατόπιν, ο ZC, ενημερώνει τους πίνακες θέσης αναζήτησης συνδρομητή και προσκόλλησης Ομάδας Ομιλίας. Εάν η αίτηση καταχώρησης του κινητού σταθμού δεν είναι έγκυρη (διότι π.χ. η κυψέλη δεν ισχύει για την συγκεκριμένη ομάδα ομιλίας) ο ZC αποστέλλει ένα μήνυμα σηματοδοσίας MOTOROLA προς τον EBTS. Ο EBTS με την σειρά του αποστέλλει το μήνυμα TETRA "D-LOCATION UPDATE REJECT" προς τον κινητό σταθμό στο οποίο εμπεριέχεται ο λόγος απόρριψης της αίτησης καταχώρησης. Εάν η αίτηση καταχώρησης είναι έγκυρη τότε ο ZC αποστέλλει, διαμέσου της κατάλληλης ζεύξης Ethernet, ένα μήνυμα προς την μονάδα SLM που απευθύνεται προς τον σταθμό βάσης. Η μονάδα SLM συναρμολογεί το μήνυμα εντός ενός πακέτου FR και το στέλνει μέσω του κατάλληλου κυκλώματος X.21 στον EBTS. Το πακέτο FR αποσυναρμολογείται από τον EBTS ο οποίος μετατρέπει το ληφθέν μήνυμα και σε μήνυμα TETRA "D-LOCATION UPDATE ACCEPT", το οποίο στη συνέχεια μεταδίδει επί του καναλιού ελέγχου. Ο κινητός σταθμός λαμβάνει αυτό το μήνυμα ως επιβεβαίωση της καταχώρησής του στο δίκτυο OTElink και μπορεί πλέον να εκτελέσει κλήσεις. Ο EBTS προσθέτει τον κινητό σταθμό στον τοπικό κατάλογο καταχωρημένων κινητών σταθμών που διατηρεί για την κυψέλη που εξυπηρετεί.

6.4 Κλήσεις Ομάδας Ομιλίας

Η υπηρεσία κλήσης ομιλίας Ομάδας Ομιλίας επιτρέπει σε μια ομάδα χρηστών να επικοινωνήσουν με την χρήση καθαρής ομιλίας. Στην ομάδα μπορεί να περιλαμβάνεται και κονσόλα Εκφωνητή. Το δίκτυο OTElink υποστηρίζει δύο παραλλαγές κλήσης ομιλίας Ομάδας Ομιλίας :

- Κινητού σταθμού προς Ομάδα Ομιλίας / κονσόλα Εκφωνητή,
- Κονσόλας Εκφωνητή προς Ομάδα Ομιλίας.

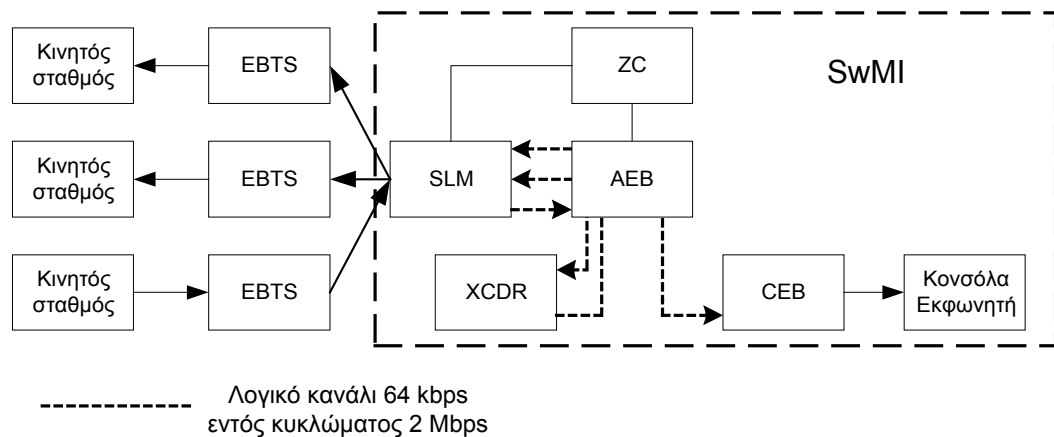
Η κλήση Ομάδας Ομιλίας είναι ο κύριος τρόπος επικοινωνίας εντός του δικτύου OTElink και συνήθως οι χρήστες επικοινωνούν μεταξύ τους εντός μιας Ομάδας Ομιλίας. Πάντως οποιοσδήποτε χρήστης μπορεί να διαρθρωθεί ώστε να ανήκει σε περισσότερες της μιας Ομάδες Ομιλίας.

6.4.1 Παράδειγμα 1 : Κλήση Ομάδας Ομιλίας

Ο χρήστης ξεκινά την κλήση Ομάδας Ομιλίας με την πίεση και κράτημα του πλήκτρου PTT του κινητού σταθμού. Ο κινητός σταθμός στέλνει αίτηση TETRA οργάνωσης κλήσης ("U-SET-UP") επί του καναλιού ελέγχου. Σε αυτό το μήνυμα εμπεριέχονται τα παρακάτω :

- Η ταυτότητα του κινητού σταθμού που εκτελεί την κλήση,
- Η ταυτότητα της Ομάδας Ομιλίας που είναι επιλεγμένη από τον επιλογέα Ομάδας Ομιλίας του κινητού σταθμού,
- Ο τύπος της αιτηθείσας υπηρεσίας.

Ο EBTS λαμβάνει το μήνυμα TETRA "U-SETUP" και ελέγχει την εγκυρότητά του ως προς την υποστήριξη της αιτούμενης υπηρεσίας από το δίκτυο OTElink. Εάν η αίτηση είναι έγκυρη τότε ο EBTS αποστέλλει ένα μήνυμα σηματοδοσίας MOTOROLA προς τον ZC διαμέσου της μονάδας SLM όπως περιγράφηκε παραπάνω.



Σχήμα 40 : Παράδειγμα κλήσης Ομάδας Ομιλίας

Ο ZC εντοπίζει, από τον κατάλογο προσκόλλησης Ομάδας Ομιλίας, όλους τους σταθμούς βάσης στους οποίους βρίσκεται καταχωρημένο μέλος της Ομάδας Ομιλίας. Ελέγχει την διαθεσιμότητα καναλιού ομιλίας σε κάθε σταθμό βάσης και εφόσον σε όλους τους σταθμούς βάσης υπάρχει διαθέσιμο κανάλι ομιλίας οργανώνει την κλήση. Ο ZC στέλνει σε κάθε EBTS ένα μήνυμα σηματοδότησης MOTOROLA υποδεικνύοντας τον αριθμό του λογικού καναλιού που θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί για την κλήση σε κάθε έναν από αυτούς.

Ο EBTS του σταθμού βάσης από τον οποίο ξεκίνησε η κλήση δημιουργεί το μήνυμα TETRA "D-CONNECT" το οποίο κατευθύνει προς τον κινητό σταθμό που ζήτησε την κλήση. Επιπλέον, το ίδιο EBTS, δημιουργεί το μήνυμα TETRA "D-SETUP" το οποίο κατευθύνει προς την Ομάδα Ομιλίας. Οι υπόλοιποι EBTS που σχετίζονται με την κλήση δημιουργούν μόνο το μήνυμα TETRA "D-SETUP". Τα παραπάνω μηνύματα μεταδίδονται επί του καναλιού ελέγχου και λαμβάνονται από τους κινητούς σταθμούς που παρακολουθούν το κανάλι ελέγχου. Τα μηνύματα εμπεριέχουν τον αριθμό του λογικού καναλιού (συχνότητα και χρονοθυρίδα) που θα χρησιμοποιηθεί για την κλήση στον συγκεκριμένο σταθμό βάσης.

Ο κινητός σταθμός που έχει επιλέξει την Ομάδα Ομιλίας θα λάβει το μήνυμα TETRA "D-SETUP" και θα αρχίσει να λαμβάνει στο καθορισμένο πλέον κανάλι τηλεπικοινωνιακής κίνησης. Ο κινητός σταθμός που ξεκίνησε την κλήση θα λάβει το μήνυμα TETRA "D-CONNECT" το οποίο υποδεικνύει ότι του έχει δοθεί η άδεια εκπομπής. Συνεπώς ο καλών κινητός σταθμός θα αρχίσει να εκπέμπει σε πακέτα σήμα ομιλίας κωδικοποιημένο κατά ACELP, εντός του καθορισμένου καναλιού μεταφοράς τηλεπικοινωνιακής κίνησης, προς τον EBTS.

Ο ZC διαρθρώνει την μονάδα AEB ώστε το κωδικοποιημένο κατά ACELP σήμα της ομιλίας του εκπέμποντος κινητού σταθμού (που μεταδίδεται από τον EBTS με FR στην μονάδα SLM και αποτυπώνεται σε μία γνωστοποιημένη χρονοθυρίδα της ζεύξης E1 των SLM και AEB, βλέπε **Σχήμα 40** και **Σχήμα 23**) αναπαράγεται και αποτυπώνεται στην κατάλληλη χρονοθυρίδα της ζεύξης E1 των μονάδων SLM/AEB για την εκ νέου εκπομπή της προς όλους τους λαμβάνοντες σταθμούς βάσης.

Επιπλέον, εάν είναι μέλος της Ομάδας Ομιλίας κάποια κονσόλα Εκφωνητή, η μονάδα AEB διαρθρώνεται ώστε η ομιλία που είναι κωδικοποιημένη κατά ACELP να οδηγείται στην μονάδα XCDR. Εκεί μετατρέπεται σε σήμα κωδικοποιημένο κατά PCM και οδηγείται πίσω

στην μονάδα AEB για την διανομή του στις μονάδες CEB του συστήματος Κονσόλας Εκφωνητή.

6.4.2 Παράδειγμα 2 : Συνέχιση κλήσης Ομάδας Ομιλίας

Μόλις ο χρήστης ολοκληρώσει την ομιλία του, συμβαίνουν τα παρακάτω :

1. Ο χρήστης απελευθερώνει το πλήκτρο PTT και ο κινητός σταθμός στέλνει το μήνυμα TETRA "U-TX-CEASED" προς τον EBTS, επί του καναλιού μεταφοράς τηλεπικοινωνιακής κίνησης.
2. Ο EBTS με την σειρά του αποστέλλει μήνυμα σηματοδοσίας MOTOROLA προς τον ZC,
3. Ο ZC ξεκινάει ένα χρονιστή αναμονής και στέλνει μήνυμα σηματοδοσίας MOTOROLA προς όλους τους σταθμούς βάσης που εμπλέκονται στην υπόψη κλήση,
4. Κάθε EBTS αποστέλλει μήνυμα TETRA "D-TX-CEASED" επί του καναλιού μεταφοράς τηλεπικοινωνιακής κίνησης,
5. Μόλις εκπνεύσει ο χρονιστής αναμονής, ο ZC απολύει την κλήση με την αποστολή σχετικού μηνύματος σηματοδοσίας MOTOROLA προς όλους τους σταθμούς βάσης που εμπλέκονται σε αυτήν ενώ ταυτόχρονα αποδεσμεύει όλους τους πόρους των μονάδων AEB και XCDR,
6. Ο κάθε σταθμός βάσης, με την σειρά του, αποστέλλει το μήνυμα TETRA "D-RELEASE" επί του καναλιού μεταφοράς τηλεπικοινωνιακής κίνησης και ο κινητός σταθμός, μόλις το λάβει, επιστρέφει στην ακρόαση του καναλιού ελέγχου.

Εάν οποιοσδήποτε άλλος χρήστης, μέλος της Ομάδας Ομιλίας, πιέσει το πλήκτρο PTT πριν την εκπνοή του χρονιστή αναμονής, η κλήση συνεχίζεται στο κανάλι μεταφοράς τηλεπικοινωνιακής κίνησης και διαχειρίζεται όπως παρακάτω :

1. Ο αποκρινόμενος κινητός σταθμός στέλνει μήνυμα TETRA "U-TX-DEMAND" επί του καναλιού μεταφοράς τηλεπικοινωνιακής κίνησης,
2. Ο EBTS μετατρέπει αυτό το μήνυμα σε μήνυμα σηματοδοσίας MOTOROLA,
3. Ο ZC επανατοποθετεί τον χρονιστή αναμονής και αποστέλλει μήνυμα σηματοδοσίας MOTOROLA σε κάθε έναν από τους εμπλεκόμενους στην κλήση σταθμούς βάσης,
4. Εάν ο κινητός σταθμός που αιτείται την άδεια εκπομπής βρίσκεται σε διαφορετικό σταθμό βάσης από αυτόν του κινητού σταθμού που εξέπεμψε τελευταίος στην ισχύουσα κλήση, ο ZC αναδιαρθρώνει την μονάδα AEB με την πληροφορία της νέας πηγής ήχου και του νέου αποδέκτη,
5. Ο EBTS στέλνει μήνυμα TETRA "D-TX-GRANTED" επί του καναλιού ελέγχου,
6. Η κλήση συνεχίζεται κατ' αυτόν τον τρόπο μέχρι την λήξη του χρονιστή αναμονής όταν δεν υπάρξει απάντηση από κάποιο χρήστη. Κατόπιν η κλήση εκκαθαρίζεται με τον τρόπο που αναφέρθηκε παραπάνω.

6.5 Κλήσεις Ανάγκης

Οι κλήσεις και ειδοποιήσεις Ανάγκης διαθέτουν το υψηλότερο επίπεδο προτεραιότητας στο δίκτυο OTElink. Ο χρήστης του κινητού σταθμού μπορεί με την πίεση και σύντομο κράτημα του πλήκτρου ανάγκης του κινητού σταθμού να αυξήσει την προτεραιότητα της κλήσης Ομάδας Ομιλίας στο ανώτατο επίπεδο.

Η Ειδοποίηση Ανάγκης ξεκινάει την διαδικασία ανάγκης χωρίς την αναγκαιότητα αναμονής ελεύθερου καναλιού μεταφοράς τηλεπικοινωνιακής κίνησης. Ακόμα και εάν δεν υπάρχει διαθέσιμο κανάλι μεταφοράς τηλεπικοινωνιακής κίνησης ώστε ο χρήστης του

κινητού σταθμού να αποστείλει κλήση Ανάγκης, η ταυτότητα του χρήστη ανακοινώνεται στην κονσόλα του Εκφωνητή με την Ειδοποίηση Ανάγκης που είναι μήνυμα δεδομένων μεταδιδόμενο μέσω του καναλιού ελέγχου.

Το δίκτυο OTElink διαρθρώνεται με ένα εκ των δύο παρακάτω τρόπων απόκρισης στην περίπτωση που ο χρήστης πιέσει το πλήκτρο PTT και δεν υπάρχει ελεύθερο κανάλι μεταφοράς τηλεπικοινωνιακής κίνησης για την κλήση Ανάγκης :

- **Τοποθέτηση στην κορυφή της σειράς αναμονής (Top of the Queue).** Ο χρήστης που πραγματοποιεί κλήση Ανάγκης τοποθετείται πρώτος στην σειρά αναμονής και καταλαμβάνει το πρώτο κανάλι μεταφοράς τηλεπικοινωνιακής κίνησης που θα απελευθερωθεί.
- **Χρήση αδιάκριτου δικαιώματος προτίμησης (Ruthless Preemption).** Το δίκτυο OTElink προσδιορίζει τον χρήστη με την χαμηλότερη προτεραιότητα που βρίσκεται στον ίδιο σταθμό βάσης, ειδοποιεί τον κινητό σταθμό του να παύσει να εκπέμπει και χρησιμοποιεί το κανάλι μεταφοράς τηλεπικοινωνιακής κίνησης (που απελευθερώθηκε) στην αποκατάσταση της κλήσης Ανάγκης.

Ο χρήστης τοποθετεί τον κινητό σταθμό σε λειτουργία τρόπου Ανάγκης με την πίεση και σύντομο κράτημα του πλήκτρου Ανάγκης της διεπαφής MMI του κινητού σταθμού. Ο κινητός σταθμός μπορεί να διαρθρωθεί ώστε να αποστέλλει μήνυμα Ειδοποίησης Ανάγκης προς την SwMI (που αποτελείται από τον ZC και την υπόλοιπη κεντρική υποδομή) κάθε φορά που ο χρήστης του κινητού σταθμού τον τοποθετεί σε λειτουργία τρόπου Ανάγκης. Το μήνυμα Ειδοποίησης Ανάγκης χρησιμοποιεί την διεύθυνση της Ομάδας Ομιλίας στην οποία είναι προσκολλημένος ο κινητός σταθμός και η SwMI δρομολογεί το μήνυμα σε όλες τις κονσόλες Εκφωνητή που έχουν εκχωρηθεί στην υπόψη Ομάδα Ομιλίας καθώς και στην εφαρμογή λογισμικού RCM. Ο χρήστης μπορεί να ξεκινήσει κλήση Ομάδας Ομιλίας με την προτεραιότητα τοποθετημένη σε Ανάγκη εφόσον βρίσκεται σε λειτουργία τρόπου Ανάγκης. Αυτή η κλήση ονομάζεται Κλήση Ανάγκης.

Η Κλήση Ανάγκης είναι όμοια με την κανονική Κλήση Ομάδας Ομιλίας εκτός από :

- Ο χρόνος αναμονής που τηρείται από τον ZC είναι μακρύτερος για την κλήση Ανάγκης σε σχέση με αυτόν της κανονικής κλήσης. Αυτός ο χρόνος μπορεί να προγραμματιστεί μέσω του ZM,
- Η προτεραιότητα πρόσβασης, σειράς αναμονής και χρήσης αδιάκριτου δικαιώματος προτίμησης της κλήσης Ανάγκης είναι υψηλότερες από αυτήν της κανονικής κλήσης.

6.5.1 Τρόπος Ανάγκης

Ο κινητός σταθμός μπορεί να διαρθρωθεί ώστε να επιτρέπει την τοποθέτησή του σε λειτουργία τρόπου Ανάγκης από τον χρήστη του. Εάν ο κινητός σταθμός έχει διαρθρωθεί για την χρήση του σε λειτουργία τρόπου Ανάγκης τότε μπορεί να εισαχθεί σε αυτήν μέσω της διεπαφής MMI από τον χρήστη του. Επίσης ο χρήστης μπορεί να επαναφέρει τον κινητό σταθμό στον κανονικό τρόπο λειτουργίας με την χρήση της διεπαφής MMI.

Οι παρακάτω υπηρεσίες κλήσης δεν είναι διαθέσιμες όταν ο κινητός σταθμός βρίσκεται σε λειτουργία τρόπου Ανάγκης :

- Εισερχόμενες κοινές κλήσεις Ομάδας Ομιλίας για άλλες Ομάδες Ομιλίας πλην αυτής στην οποία βρίσκεται προσκολλημένος ο κινητός σταθμός,
- Εισερχόμενες κλήσεις Γνωστοποίησης,
- Εισερχόμενες Ατομικές κλήσεις,
- Εξερχόμενες κοινές κλήσεις Ομάδας Ομιλίας,
- Εξερχόμενες Ατομικές κλήσεις.

Η μεταφορά της σηματοδοσίας κατάστασης εξακολουθεί να πραγματοποιείται και σε λειτουργία τρόπου Ανάγκης.

Πρέπει να σημειωθεί ότι μόνο ο κινητός σταθμός, του χρήστη που πίεσε το πλήκτρο Ανάγκης του κινητού σταθμού του, βρίσκεται σε λειτουργία τρόπου Ανάγκης. Οι υπόλοιποι κινητοί σταθμοί, που ανήκουν στην ίδια Ομάδα Ομιλίας με αυτόν που βρίσκεται σε λειτουργία τρόπου Ανάγκης, μπορεί να λάβουν την εισερχόμενη κλήση Ανάγκης Ομάδας Ομιλίας αλλά δεν εισέρχονται σε λειτουργία τρόπου Ανάγκης. Πάντως μπορεί να ειδοποιήσουν τον χρήστη τους ότι η εισερχόμενη κλήση είναι κλήση Ανάγκης που ξεκίνησε από ένα χρήστη σε λειτουργία τρόπου Ανάγκης.

6.5.2 Ειδοποίηση Ανάγκης

Η Ειδοποίηση Ανάγκης αποστέλλεται προς την SwMI κάθε φορά που ο χρήστης του κινητού σταθμού τον τοποθετεί σε λειτουργία τρόπου Ανάγκης εφόσον αυτή η δυνατότητα έχει ενεργοποιηθεί στον κινητό σταθμό. Η Ειδοποίηση Ανάγκης δρομολογείται προς τις κονσόλες Εκφωνητή οι οποίες έχουν ανατεθεί στην Ομάδα Ομιλίας. Η Ειδοποίηση Ανάγκης αποστέλλεται προς την διεύθυνση της Ομάδας Ομιλίας στην οποία είναι προσκολλημένος ο κινητός σταθμός που την αποστέλλει αλλά δεν λαμβάνεται από τα υπόλοιπα μέλη της υπόψη Ομάδας Ομιλίας.

Εάν, στην εφαρμογή λογισμικού RCM, έχει ενεργοποιηθεί η δυνατότητα αυτόματης αποστολής επιβεβαίωσης λήψης της Ειδοποίησης Ανάγκης, τότε αποστέλλεται αυτόματα επιβεβαίωση λήψης προς τον κινητό σταθμό που έστειλε την Ειδοποίηση Ανάγκης υποδηλώνοντας ότι η Ειδοποίηση Ανάγκης παραδόθηκε στην εφαρμογή λογισμικού RCM καθώς και στις κονσόλες Εκφωνητή.

6.5.3 Κλήση Ανάγκης Ομάδας Ομιλίας

Όταν ο χρήστης ξεκινήσει κλήση Ομάδας Ομιλίας από κινητό σταθμό που βρίσκεται σε λειτουργία τρόπου Ανάγκης, αυτή θα διαχειρίζεται ως κλήση Ανάγκης Ομάδας Ομιλίας προς την SwMI του δικτύου OTElink. Το μήνυμα οργάνωσης της κλήσης προς την SwMI και την καλούμενη Ομάδα Ομιλίας εμπεριέχει τον υψηλότερο βαθμό προτεραιότητας κλήσης (δηλ. ανάγκη). Οι λαμβάνοντες κινητοί σταθμοί μπορεί να χρησιμοποιήσουν αυτή την πληροφορία για την ειδοποίηση του χρήστη ότι η εισερχόμενη κλήση Ομάδας Ομιλίας προέρχεται από κινητό σταθμό που βρίσκεται σε λειτουργία τρόπου Ανάγκης.

Όταν άλλος χρήστης μέλος της Ομάδας Ομιλίας αιτηθεί εκπομπή στην ίδια κλήση Ομάδας Ομιλίας, η αίτηση του θα λάβει κανονική προτεραιότητα, ίδια με αυτήν οποιασδήποτε κλήσης Ομάδας Ομιλίας εκτός Ανάγκης.

Η κλήση Ανάγκης Ομάδας Ομιλίας μπορεί να ξεκινήσει από χρήστη του οποίου ο κινητός σταθμός βρίσκεται σε λειτουργία τρόπου Ανάγκης ή από οποιαδήποτε κονσόλα Εκφωνητή. Πρέπει να σημειωθεί ότι η κονσόλα Εκφωνητή δεν δύναται να τοποθετηθεί σε λειτουργία τρόπου Ανάγκης και δεν μπορεί να αποστείλει Ειδοποίηση Ανάγκης αλλά μπορεί

να ξεκινήσει κλήση Ανάγκης που θα έχει αποτέλεσμα την επέκταση του χρόνου αναμονής της κλήσης.

6.5.4 Εκχώρηση καναλιού σε κλήση Ανάγκης

Η SwMI μπορεί, μέσω του ZM, να διαρθρωθεί με δύο τρόπους για την εκχώρηση καναλιών μεταφοράς τηλεπικοινωνιακής κίνησης στην κλήση Ανάγκης Ομάδας Ομιλίας εάν δεν υπάρχουν ελεύθερα κανάλια για αυτή την κλήση. Αυτοί οι τρόποι ονομάζονται "Χρήση αδιάκριτου δικαιώματος προτίμησης" και "Τοποθέτηση στην κορυφή της λίστας αναμονής". Εάν ενεργοποιηθεί η "Χρήση αδιάκριτου δικαιώματος προτίμησης" τότε η SwMI θα απολύσει μια κλήση χαμηλότερης προτεραιότητας για να προωθήσει την κλήση Ανάγκης. Η λειτουργία "Τοποθέτηση στην κορυφή της λίστας αναμονής" δεν εκκαθαρίζει ένα κανάλι αλλά απλά τοποθετεί την κλήση Ανάγκης στην κορυφή της λίστας αναμονής κλήσης ώστε μόλις ελευθερωθεί κάποιο κανάλι αμέσως εκχωρείται στην κλήση Ανάγκης.

6.6 Ατομικές Κλήσεις

Η Ατομική Κλήση επιτρέπει την ιδιωτική επικοινωνία μεταξύ δύο χρηστών χωρίς να είναι δυνατή η ακρόαση της συνομιλίας τους από τα υπόλοιπα μέλη της Ομάδας Ομιλίας ή η διακοπή της συνομιλίας τους από άλλο κινητό σταθμό. Ο κινητός σταθμός που διαθέτει πλήρη δικαιώματα Ατομικής Κλήσης μπορεί να εκτελέσει και να λάβει Ατομικές Κλήσεις από όλους τους κινητούς σταθμούς του δικτύου OTElink.

Η υπηρεσία Ατομικής Κλήσης επιτρέπει την επικοινωνία ομιλίας μεταξύ δύο κινητών σταθμών εντός του δικτύου OTElink. Εάν ο κινητός σταθμός λάβει Ατομική Κλήση κατά την διάρκεια που είναι απασχολημένος σε άλλη κλήση, π.χ. κλήση Ομάδας Ομιλίας, θα ειδοποιήσει τον χρήστη του με το ηχόσημα υψίσυχνου τόνου "Private Received" και η οθόνη του θα εμφανίσει ένα μήνυμα με την ταυτότητα του καλούντος κινητού σταθμού ή της κονσόλας που προσπαθεί να επικοινωνήσει μαζί του, παράλληλα θα αναβοσβύνει το εικονίδιο Ατομικής Κλήσης στην οθόνη του. Το ηχόσημα υψίσυχνου τόνου "Private Received" αντικαθίσταται από τον τόνο "Call Waiting" μέχρι να ολοκληρωθεί η κλήση Ομάδας Ομιλίας. Εάν η εισερχόμενη κλήση δεν απαντηθεί τότε η ταυτότητα του καλούντος κινητού σταθμού αποθηκεύεται και εμφανίζεται ως η πιο πρόσφατα ληφθείσα ταυτότητα κινητού σταθμού.

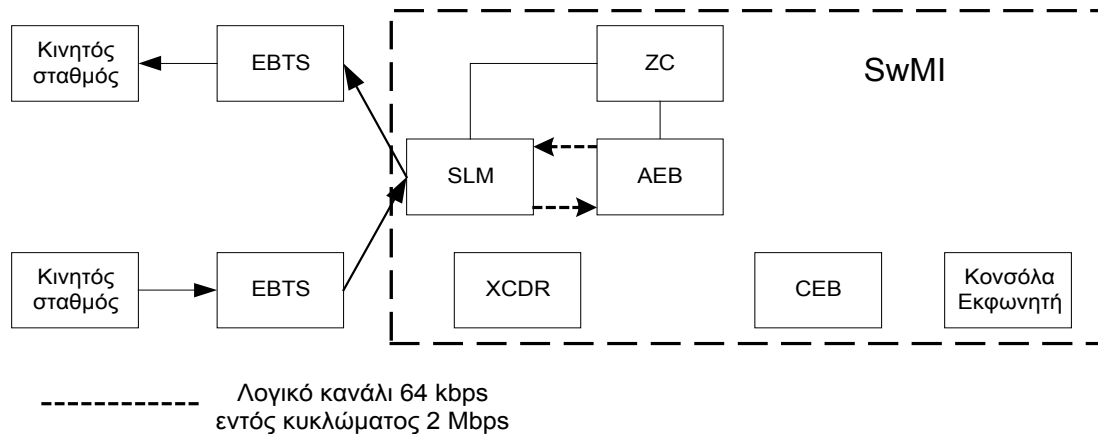
Το δίκτυο OTElink υποστηρίζει τους παρακάτω τρεις τύπους Ατομικής Κλήσης :

- Κινητού σταθμού προς κινητό σταθμό,
- Κινητού σταθμού προς κονσόλα Εκφωνητή,
- Κονσόλας Εκφωνητή προς κινητό σταθμό.

6.6.1 Κλήση κινητού σταθμού προς κινητό σταθμό

Οι Ατομική Κλήση κινητού σταθμού προς κινητό σταθμό επιτρέπει την επιλεκτική κλήση και επικοινωνία μεταξύ των κινητών σταθμών ώστε η επικοινωνία τους να μην ακούγεται από τα υπόλοιπα μέλη της Ομάδας Ομιλίας. Μετά την αποκατάσταση της Ατομικής Κλήσης οι εμπλεκόμενοι δύο κινητοί σταθμοί δεν μπορούν να αντιληφθούν οποιαδήποτε άλλη κοινή τηλεπικοινωνιακή δραστηριότητα που συμβαίνει κατά την διάρκεια της Ατομικής Κλήσης.

Σχήμα 41 : Παράδειγμα κλήσης κινητού σταθμού προς κινητό σταθμό



Ο χρήστης του κινητού σταθμού που αιτείται την Ατομική Κλήση συμπεριλαμβάνει στην αίτηση και την ταυτότητα του καλούμενου κινητού σταθμού. Η αίτηση θα τύχει επεξεργασίας από το ΚΜ & ΚΕΣ του δικτύου ΟΤΕlink. Η αίτηση κλήσης μπορεί να απορριφθεί για τους παρακάτω λόγους :

- Ο τύπος της κλήσης που αιτήθηκε δεν υποστηρίζεται από το δίκτυο ΟΤΕlink (π.χ. κλήση δεδομένων μεταγωγής κυκλώματος),
- Η διεύθυνση του καλούντος ή του καλούμενου μέρους είναι απαγορευμένη,
- Η διεύθυνση του καλούντος ή του καλούμενου μέρους δεν έχει ενεργοποιηθεί στις βάσεις δεδομένων του δικτύου ΟΤΕlink,
- Το καλούμενο μέρος δεν βρίσκεται καταχωρημένο, κατά την στιγμή της κλήσης, στο δίκτυο ΟΤΕlink.

Μετά την επιλογή του καλούμενου μέρους ο χρήστης του κινητού σταθμού πιέζει το πλήκτρο ΡΤΤ. Στην οθόνη του κινητού σταθμού του καλούντος συνδρομητή εμφανίζεται το μήνυμα "Prvt ringing" και ταυτόχρονα λαμβάνεται ο τόνος κουδουνισμού Ατομικής Κλήσης.

Ο καλών χρήστης θα ακούει τον τόνο κουδουνισμού για αρκετά δευτερόλεπτα ή μέχρι να απαντήσει στην κλήση ο καλούμενος χρήστης. Ο καλών χρήστης είναι δυνατόν να δει στην οθόνη ή και να ακούσει τα παρακάτω μηνύματα στον κινητό σταθμό του :

- Την φωνή του καλούμενου χρήστη με την ταυτόχρονη απεικόνιση του μηνύματος "Prvt in use" στην οθόνη του κινητού σταθμού του. Μόλις ο καλούμενος χρήστης αφήσει το πλήκτρο ΡΤΤ ο καλών χρήστης θα ακούσει τον υψίσυχο τόνο "Clear to sent" και μπορεί να πιέσει το πλήκτρο ΡΤΤ του κινητού σταθμού του ώστε να μιλήσει στο μικρόφωνο,
- "Party not available", εάν ο καλούμενος κινητός σταθμός δεν είναι καταχωρημένος στο δίκτυο ΟΤΕlink ή είναι απενεργοποιημένος, κλπ,
- "Party Busy", εάν ο καλούμενος κινητός σταθμός είναι απασχολημένος,
- Τόνο απασχολημένου, εάν το δίκτυο ΟΤΕlink είναι μη διαθέσιμο (απασχολημένο),
- "Invalid Entry", εάν ο αριθμός που πληκτρολογήθηκε δεν είναι έγκυρος,
- "No Answer", εάν ο καλούμενος χρήστης δεν απαντήσει εντός 30 sec,

- "Call Cancelled", εάν ο καλούμενος χρήστης πίεσε το πλήκτρο επιλογής "Cancel" στον κινητό σταθμό του.

6.6.2 Απόλυση Ατομικής Κλήσης κινητού σταθμού προς κινητό σταθμό

Μετά την αποκατάσταση της Ατομικής Κλήσης κινητού σταθμού προς κινητό σταθμό, αυτή μπορεί να απολυθεί για τους παρακάτω λόγους :

- Η SwMI ξεκινάει την απόλυσή της κλήσης λόγω εκπνοής του χρονιστή αδράνειας,
- Ο καλούμενος ή ο καλών χρήστης ξεκινάει την απόλυση της κλήσης,
- Ξεκινάει η απόλυση της κλήσης λόγω υπέρβασης του μέγιστου επιτρεπτού χρόνου διάρκειάς της από τον καλούντα ή τον καλούμενο χρήστη,
- Ο καλών χρήστης ξεκινάει την απόλυση της κλήσης λόγω υπέρβασης του μέγιστου επιτρεπτού χρόνου αποκατάστασής της,
- Ο καλούμενος χρήστης ξεκινάει την απόλυση της κλήσης λόγω υπέρβασης του μέγιστου επιτρεπτού χρόνου κουδουνισμού.

Η απόλυση της Ατομικής Κλήσης κινητού σταθμού προς κινητό σταθμό μπορεί να ξεκινήσει σε οποιαδήποτε φάση της, δηλαδή κατά την φάση ειδοποίησης αποκατάστασης κλήσης, κατά την εκπομπή τηλεπικοινωνιακής κίνησης και μεταξύ των εκπομπών της τηλεπικοινωνιακής κίνησης.

6.6.3 Ατομική Κλήση κινητού σταθμού προς κονσόλα Εκφωνητή

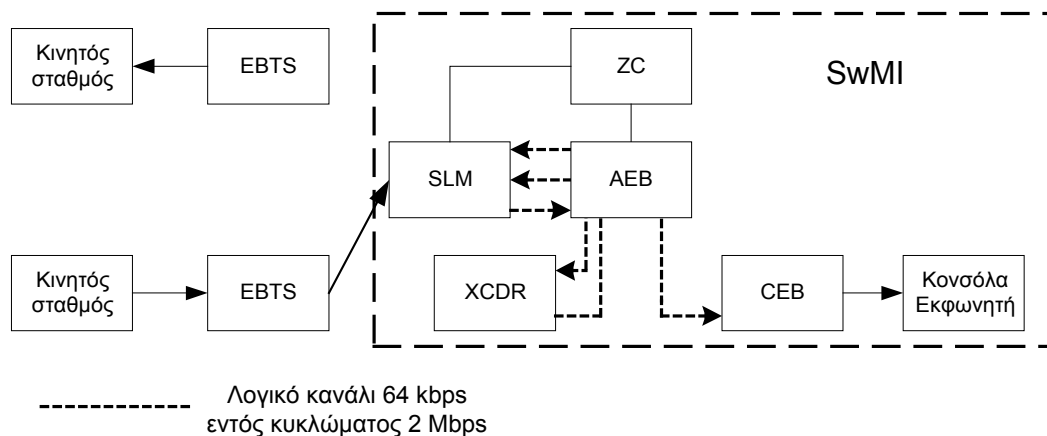
Είναι δυνατή η εκκίνηση κλήσεων και από τις δύο κατευθύνσεις μεταξύ του κινητού σταθμού και της κονσόλας Εκφωνητή.

Η αίτηση Ατομικής Κλήσης από τον κινητό σταθμό προς την κονσόλα Εκφωνητή θα πρέπει να εμπεριέχει την ταυτότητα της κονσόλας Εκφωνητή. Οι Ατομικές Κλήσεις κινητού σταθμού προς κονσόλα Εκφωνητή χρησιμοποιούν ημιαμφίδρομη εκπομπή και συγκανάωση μηνύματος (βλέπε § 6.2 και § 4.2.2). Ο κινητός σταθμός ή η κονσόλα Εκφωνητή μπορεί να εκπέμψει μόνο εάν αυτό επιτραπεί από το KM & ΚΕΣ του δικτύου OTElink. Οι αιτήσεις εκπομπής μπορεί να είναι κανονικές ή με διακοπή.

Η αίτηση εκπομπής είναι δυνατόν να απορριφθεί, από το KM & ΚΕΣ του δικτύου OTElink, για τους παρακάτω λόγους :

- Ο τύπος της κλήσης που αιτήθηκε δεν υποστηρίζεται από το δίκτυο OTElink (π.χ. κλήση δεδομένων μεταγωγής κυκλώματος),
- Η διεύθυνση του καλούντος κινητού σταθμού ή της καλούμενης κονσόλας Εκφωνητή είναι απαγορευμένη,
- Η διεύθυνση του καλούντος κινητού σταθμού ή της καλούμενης κονσόλας Εκφωνητή δεν έχει ενεργοποιηθεί στις βάσεις δεδομένων του δικτύου OTElink,
- Δεν έχει ενεργοποιηθεί το δικαίωμα χρήσης της υπηρεσίας Ατομικής Κλήσης για τον καλούντα κινητό σταθμό ή την καλούμενη κονσόλα Εκφωνητή στην βάση δεδομένων χρήστη.

Ο κινητός σταθμός θα ειδοποιήσει τον χρήστη του ότι η αποκατάσταση της Ατομικής Κλήσης απέτυχε, αμέσως μόλις λάβει την απορριπτική απόκριση της SwMI στην αίτηση αποκατάστασης Ατομικής Κλήσης.



Σχήμα 42 : Παράδειγμα κλήσης κινητού σταθμού προς κονσόλα Εκφωνητή

6.6.4 Απόλυση Ατομικής Κλήσης κινητού σταθμού προς κονσόλα Εκφωνητή

Η Ατομική Κλήση κινητού σταθμού προς την κονσόλα Εκφωνητή απολύεται για τους παρακάτω λόγους :

- Η SwMI ξεκίνησε την απόλυση της κλήσης λόγω υπέρβασης του επιτρεπτού μέγιστου χρόνου αδράνειας της,
- Ο χρήστης του κινητού σταθμού ή της κονσόλας Εκφωνητή ξεκίνησε την απόλυσή της,
- Η SwMI ξεκίνησε την απόλυσή της κλήσης λόγω υπέρβασης του επιτρεπτού μέγιστου χρόνου διάρκειάς της,
- Η SwMI ξεκίνησε την απόλυση της κλήσης λόγω υπέρβασης του μέγιστου χρόνου διάρκειας κουδουνισμού (αυτό εξασφαλίζει την απόλυση των πόρων του δικτύου OTElink εάν μετά από κάποιο, σύντομο, χρονικό διάστημα κουδουνισμού ο χρήστης της κονσόλας Εκφωνητή δεν απαντήσει στην εισερχόμενη Ατομική Κλήση).

Η απόλυση της Ατομικής Κλήσης κινητού σταθμού προς κονσόλα Εκφωνητή μπορεί να ξεκινήσει σε οποιαδήποτε φάση της, δηλαδή κατά την φάση ειδοποίησης αποκατάστασης κλήσης, κατά την εκπομπή τηλεπικοινωνιακής κίνησης και μεταξύ των εκπομπών της τηλεπικοινωνιακής κίνησης. Πρέπει να σημειωθεί ότι η κονσόλα Εκφωνητή δεν διαθέτει χρονιστές διάρκειας κλήσης και διάρκειας αποκατάστασης κλήσης. Αυτούς τους χρονιστές διαθέτει η SwMI για τον κινητό σταθμό και συνεπώς αυτή είναι υπεύθυνη για την απόλυση της κλήσης εάν ένας από αυτούς τους χρονιστές λήξει.

6.6.5 Ατομική Κλήση κονσόλας Εκφωνητή προς κινητό σταθμό

Η Ατομική Κλήση κονσόλας Εκφωνητή προς κινητό σταθμό χρησιμοποιεί ημιαμφίδρομη εκπομπή και συγκανάωση μηνύματος.

Η διαδικασία οργάνωσης αυτής της κλήσης είναι όμοια με την Ατομική Κλήση κινητού σταθμού προς κονσόλα Εκφωνητή με μερικές πρόσθετες δυνατότητες.

Η κονσόλα Εκφωνητή διαθέτει την δυνατότητα διακοπής της εκπομπής του κινητού σταθμού και εξαναγκασμού του στην λήψη της εκπομπής της κονσόλας. Η κονσόλα Εκφωνητή θα ειδοποιηθεί από την SwMI εάν ο καλούμενος κινητός σταθμός δεν απαντήσει στην κλήση της λόγω κατάληψής του από άλλη κλήση. Η ταυτότητα της κονσόλας Εκφωνητή

θα καταχωρηθεί στην μνήμη του κινητού σταθμού και θα εμφανιστεί στην οθόνη του μόλις τερματιστεί η τρέχουσα κλήση.

Η διαδικασία απόλυσης της Ατομικής Κλήσης κονσόλας Εκφωνητή προς κινητό σταθμό είναι ίδια με αυτήν της απόλυσης Ατομικής Κλήσης κινητού σταθμού προς κονσόλα Εκφωνητή.

6.7 Κλήσεις DMO

Η Αμεσότροπη (DMO) λειτουργία TETRA επιτρέπει την άμεση επικοινωνία μεταξύ των κινητών σταθμών εντός και εκτός κάλυψης του δικτύου OTElink. Η Αμεσότροπη λειτουργία δεν αποτελεί μέρος της λειτουργίας συγκανάλωσης. Ο κινητός σταθμός που λειτουργεί σε DMO βρίσκεται εκτός του ελέγχου του δικτύου OTElink. Όταν ο χρήστης επιλέξει την λειτουργία DMO στον κινητό σταθμό του αυτός τερματίζει την καταχώρησή του στο δίκτυο OTElink πριν εισέλθει σε λειτουργία DMO.

Η λειτουργία DMO συγκρινόμενη με την λειτουργία Συγκανάλωσης χρησιμοποιεί μόνο μία ραδιοσυχνότητα (ενώ στην λειτουργία Συγκανάλωσης χρησιμοποιούνται δύο ραδιοσυχνότητες) αλλά είναι δυνατή η πραγματοποίηση δύο κλήσεων ταυτοχρόνως ανά ραδιοσυχνότητα με αποτέλεσμα την ίδια απόδοση χρήσης φάσματος συχνοτήτων με την τεχνική FDMA (Frequency Division Multiple Access – Πολλαπλή πρόσβαση διαίρεσης συχνότητας) εύρους φάσματος 12,5 kHz. Στους κινητούς σταθμούς του δικτύου OTElink η λειτουργία DMO επιτρέπει μία κλήση ανά συχνότητα και φυσικά η κλήση είναι μονόδρομη (simplex).

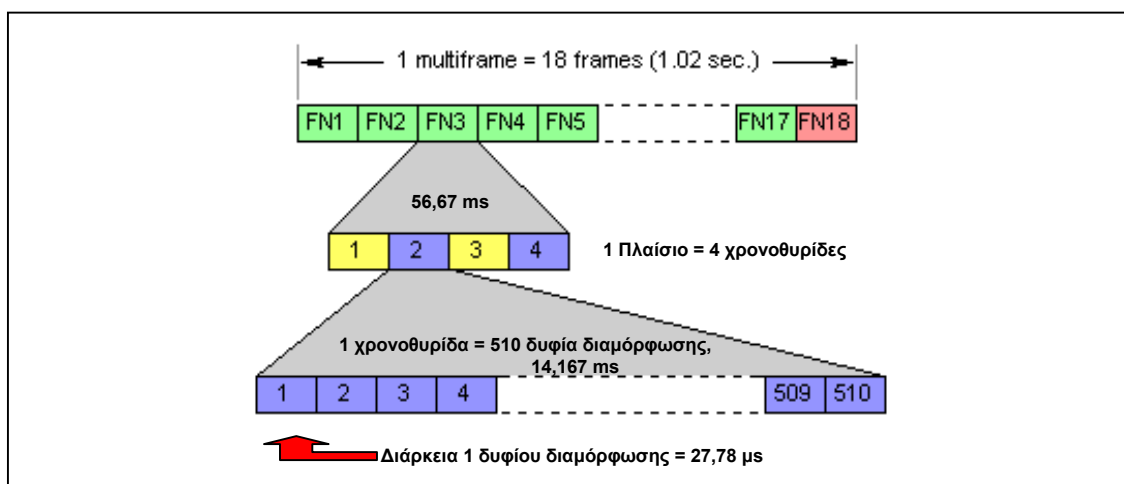
Η λειτουργία DMO επιτρέπει στους κατάλληλα εξοπλισμένους κινητούς σταθμούς την άμεση επικοινωνία χωρίς την παρέμβαση της SwMI. Η επικοινωνία σε λειτουργία DMO γίνεται μόνο επί ραδιοσυχνοτήτων (καναλιών) που δεσμεύονται για αυτό τον σκοπό. Η δέσμευση αυτών των καναλιών γίνεται κατά την περίοδο μελέτης του σχεδίου ραδιοσυχνοτήτων του δικτύου OTElink.

6.7.1 Ραδιοδιεπαφή

Ο κινητός σταθμός που βρίσκεται σε λειτουργία DMO εξακολουθεί να χρησιμοποιεί την ραδιοδιεπαφή TETRA που εικονίζεται στο **Σχήμα 43**.

Όλες οι κλήσεις είναι μονόδρομες. Οι εκπομπή γίνεται στις χρονοθυρίδες 1 και 3 για το κανάλι DMO A και στις χρονοθυρίδες 2 και 4 για το κανάλι DMO B.

Σχήμα 43 : Ραδιοδιεπαφή TETRA DMO

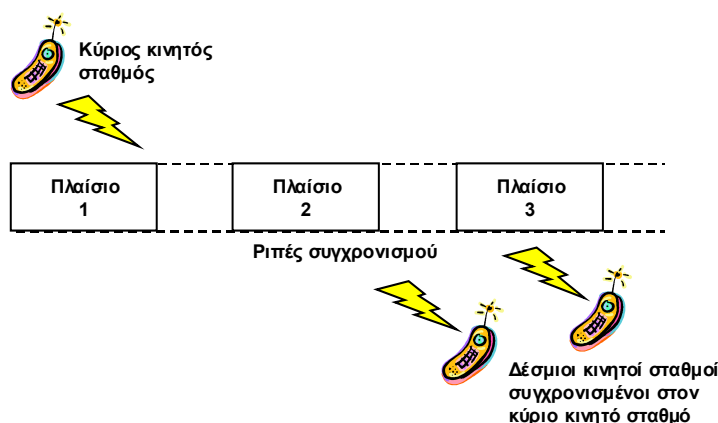


6.7.2 Βασική λειτουργία DMO

Στην λειτουργία DMO υπάρχουν δύο τύποι κινητού σταθμού, ο κύριος και οι δέσμιοι.

- **Κύριος κινητός σταθμός.** Ο κύριος κινητός σταθμός παρέχει τον συγχρονισμό του καναλιού DMO και εκπέμπει ή δεσμεύει το κανάλι. Ο κύριος κινητός σταθμός συγχρονίζει το κανάλι πριν την μεταφορά τηλεπικοινωνιακής κίνησης (βλέπε Σχήμα 44).
- **Δέσμιος κινητός σταθμός.** Ο δέσμιος κινητός σταθμός λαμβάνει την πληροφορία επί του καναλιού DMO.

Η ραδιοσυχνότητα της φέρουσας κάθε καναλιού DMO που χρησιμοποιείται από κάθε Ομάδα Ομιλίας προγραμματίζεται στον κινητό σταθμό με την χρήση του λογισμικού RSS. Ο χρήστης του κινητού σταθμού ξεκινάει την κλήση με την πίεση του πλήκτρου PTT του κινητού σταθμού. Πριν ο κινητός σταθμός αρχίσει να εκπέμπει παρακολουθεί το κανάλι για να διαπιστώσει ότι είναι ελεύθερο. Μόλις ο καλών χρήστης απελευθερώσει το πλήκτρο PTT είναι δυνατή η απόκριση από άλλο μέλος της Ομάδας Ομιλίας.



Σχήμα 44 : Βασική λειτουργία DMO

Λόγω της ανεξαρτησίας της λειτουργίας DMO από το δίκτυο OTElink δεν μεταδίδεται πληροφορία χρονισμού ή συγχρονισμού στο κανάλι επικοινωνίας και συνεπώς ο κύριος σταθμός αναλαμβάνει την αποκατάσταση του συγχρονισμού αυτού του καναλιού. Αυτό επιτυγχάνεται με την εκπομπή ριπών συντονισμού εντός των πλαισίων 17 και 18 στις οποίες περιέχεται πληροφορία μέτρησης πλαισίων (βλέπε Σχήμα 44). Οποιοσδήποτε κινητός σταθμός που παρακολουθεί το κανάλι θα συγχρονιστεί με τον κύριο κινητό σταθμό. Ο κύριος κινητός σταθμός μπορεί να αρχίσει την μετάδοση τηλεπικοινωνιακής κίνησης αμέσως μετά την εκπομπή των ριπών συγχρονισμού.

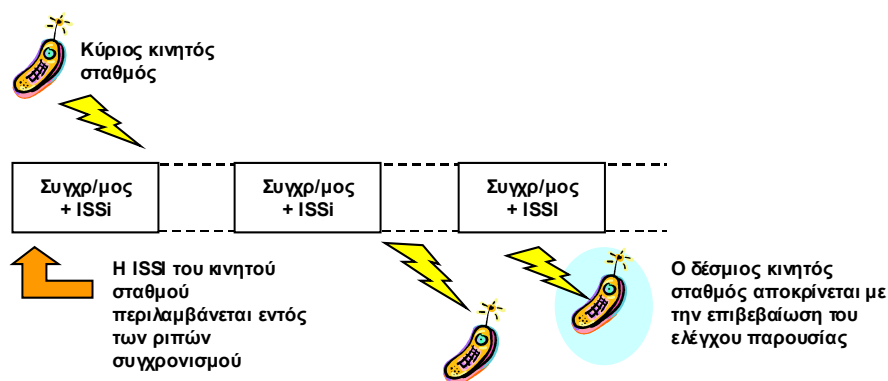
Οι κλήσεις μπορεί να οργανώνονται από τον κύριο κινητό σταθμό χωρίς αυτός να γνωρίζει σαφώς ότι άλλοι κινητοί σταθμοί είναι παρόντες στο κανάλι επικοινωνίας και αναμένουν την λήψη των κλήσεων. Ο κύριος κινητός σταθμός μπορεί να οργανώσει κλήσεις με έλεγχο παρουσίας όπου θα πρέπει να ληφθεί ειδικό μήνυμα επιβεβαίωσης παρουσίας πριν αρχίσει την εκπομπή τηλεπικοινωνιακής πληροφορίας. Αυτό είναι δυνατόν μόνο για τις Ατομικές Κλήσεις.

6.7.3 Ατομικές Κλήσεις DMO

Ο κύριος κινητός σταθμός μπορεί να καλέσει συγκεκριμένο κινητό σταθμό με την χρήση της ISSI του κινητού σταθμού. Ο καλούμενος κινητός σταθμός θα δηλώσει την παρουσία του και κατόπιν η κλήση μπορεί να αρχίσει.

Μόλις ο κύριος κινητός σταθμός σταματήσει την εκπομπή του, στέλνει κατάλληλο μήνυμα επί της ραδιοδιεπαφής υποδεικνύοντας ότι σταμάτησε την εκπομπή του. Εάν ο δέσμιος κινητός σταθμός επιθυμεί να αποκριθεί τότε αιτείται από τον κύριο κινητό σταθμό την άδεια εκπομπής. Ο κύριος κινητός σταθμός θα επιβεβαιώσει την αίτηση και θα παραδώσει τον έλεγχο του καναλιού. Ο δέσμιος κινητός σταθμός γίνεται τώρα κύριος κινητός σταθμός και εκπέμπει μια σειρά ριπών συγχρονισμού πριν αρχίσει την εκπομπή.

Η διαδικασία εναλλαγής του ελέγχου του καναλιού επικοινωνίας επαναλαμβάνεται κάθε φορά που κάποιος δέσμιος κινητός σταθμός αιτείται να μιλήσει.



Σχήμα 45 : Ατομική Κλήση DMO

6.7.4 Κλήσεις Ομάδας Ομιλίας DMO

Στην λειτουργία DMO είναι δυνατές και οι κλήσεις Ομάδας Ομιλίας. Η Κλήση Ομάδας Ομιλίας DMO είναι μια σημειοπολυσημειακή διπλού δρόμου επικοινωνία μεταξύ ενός καλούντος κινητού σταθμού και ενός ή περισσότερων καλούμενων κινητών σταθμών που ανήκουν στην ίδια Ομάδα Ομιλίας. Η κλήση αποκαθίσταται μεταξύ κινητών σταθμών που έχουν επιλέξει την ίδια Ομάδα Ομιλίας και οι οποίοι ουσιαστικά βρίσκονται στην ίδια φέρουσα ραδιοσυχνότητα DMO.

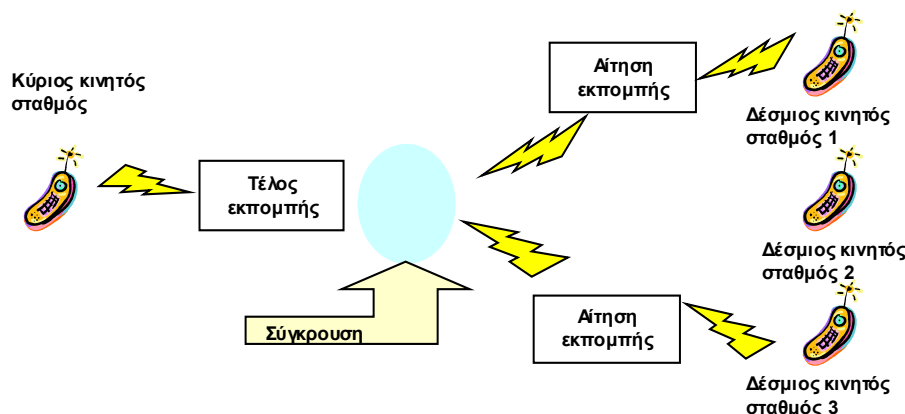
Περισσότερες τις μιας Ομάδες Ομιλίας μπορεί να υποστηριχθούν στην ίδια φέρουσα ραδιοσυχνότητα DMO. Κατά την λειτουργία σε κανονικό τρόπο είναι δυνατή η ταυτόχρονη πραγματοποίηση δύο κλήσεων σε κάθε φέρουσα ραδιοσυχνότητα DMO. Για την διατήρηση της προτεραιότητας, ώστε τα μέλη της Ομάδας Ομιλίας να δύνανται να συνεχίσουν την επικοινωνία τους στο επιλεγμένο κανάλι DMO, χρησιμοποιείται η αρχή κύριου – δέσμιου κινητού σταθμού.

Ο κινητός σταθμός που πρώτος εκπέμπει σε "ανοικτό" κανάλι DMO γίνεται ο Κύριος της επικοινωνίας. Όλοι οι υπόλοιποι κινητοί σταθμοί της Ομάδας Ομιλίας δηλώνονται ως Δέσμιοι και ακολουθούν τον Κύριο σταθμό βάσης. Μόλις ο κύριος κινητός σταθμός σταματήσει την εκπομπή του δίνεται η ευκαιρία στους δέσμιους κινητούς σταθμούς να διεκδικήσουν την κυριότητα του καναλιού επικοινωνίας μέσω αίτησης προς τον ισχύοντα κύριο του καναλιού. Ο κύριος κινητός σταθμός του καναλιού θα παραδώσει την κυριότητα του καναλιού σε έναν από τους δέσμιους κινητούς σταθμούς ο οποίος θα γίνει ο νέος κύριος

κινητός σταθμός της επικοινωνίας. Αυτή η μεταβίβαση της κυριότητας του καναλιού DMO μπορεί να συνεχιστεί μέχρι την εκπνοή ενός χρονιστή συγκράτησης. Μετά την εκπνοή του χρόνου συγκράτησης του καναλιού DMO αυτό αποδεσμεύεται και είναι "ανοικτό" σε κάθε κινητό σταθμό που θα το ζητήσει για επικοινωνία.

Η λειτουργία του ελέγχου παρουσίας δεν είναι διαθέσιμη στην κλήση Ομάδας Ομιλίας DMO. Η βασική λειτουργία του καναλιού DMO είναι ίδια με αυτή της Ατομικής Κλήσης αλλά μετά το τέλος της εκπομπής του κύριου κινητού σταθμού οποιοσδήποτε από τους λαμβάνοντες δέσμιους κινητούς σταθμούς μπορεί να εκπέμψει. Ο κύριος κινητός σταθμός πάντα υποδεικνύει το τέλος της εκπομπής του και αμέσως οι δέσμιοι κινητοί σταθμοί που λαμβάνουν και των οποίων οι χρήστες επιθυμούν να μιλήσουν προσπαθούν να καταλάβουν το κανάλι.

Όπως εικονίζεται στο **Σχήμα 46** υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να συμβούν συγκρούσεις καθώς πολλοί δέσμιοι κινητοί σταθμοί θα προσπαθήσουν να εισέλθουν στο κανάλι ταυτόχρονα. Στο **Σχήμα 46** οι δέσμιοι κινητοί σταθμοί 1 και 3 ζητούν αμφότεροι άδεια εκπομπής ταυτόχρονα. Ο κύριος κινητός σταθμός δεν αποδεσμεύει το κανάλι μέχρι να λάβει έγκυρη αίτηση εκπομπής από έναν μόνο κινητό σταθμό. Ο αιτούμενος κινητός σταθμός θα γίνει ο κύριος σταθμός και θα αναλάβει τον χρονισμό του καναλιού.



Σχήμα 46 : Κλήση Ομάδας Ομιλίας DMO

6.7.5 Εγγενείς Υπηρεσίες DMO

Η Εγγενής Υπηρεσία DMO είναι μια υπηρεσία που παρέχεται ενσωματωμένη στην λειτουργία τρόπου DMO δηλαδή δεν μπορεί να απαγορευτεί η χρήση της και δεν απαιτείται καμία ενέργεια για την ενεργοποίησή της. Οι εγγενείς υπηρεσίες που υποστηρίζονται από τους κινητούς σταθμούς του δικτύου OTElink είναι :

- **Αναγνώριση ομιλούντος.** Όταν αμφότερα τα μέλη που μετέχουν στην κλήση ανήκουν στο ίδιο δίκτυο τότε θα απεικονίζεται στην οθόνη του λαμβάνοντος κινητού σταθμού η ISSI του ομιλούντος κινητού σταθμού. Εάν στον λαμβάνοντα κινητό σταθμό έχει προγραμματιστεί ψευδώνυμο που αντιστοιχεί σε αυτήν την ISSI τότε θα απεικονιστεί το ψευδώνυμο.
- **Ώψιμη είσοδος.** Αυτή η υπηρεσία επιτρέπει την συμμετοχή του κινητού σταθμού σε εξελισσόμενη κλήση Ομάδας Ομιλίας DMO ακόμη και αν ο κινητός σταθμός δεν συμμετείχε από την αρχή στην υπόψη κλήση Ομάδας Ομιλίας.

6.8 Κλήσεις Δεδομένων

Η μετάδοση δεδομένων υποστηρίζεται από την σειρά προτύπων TETRA με διάφορους τρόπους. Η τεχνολογία TDMA TETRA βασίζεται στην διαίρεση του φυσικού καναλιού σε 4 λογικά κανάλια (χρονοθυρίδες). Τα δεδομένα μεταφέρονται εντός μιας χρονοθυρίδας ή αν απαιτείται υψηλότερος ρυθμός μετάδοσης δεδομένων εντός περισσότερων της μιας χρονοθυρίδων.

6.8.1 Υπηρεσία δεδομένων πακετομεταγωγής

Ο κινητός σταθμός του χρήστη υποστηρίζει το πρωτόκολλο TETRA SNDCP της ραδιοδιεπαφής. Με την χρήση της υπηρεσίας SNDCP οι κινητοί σταθμοί δύνανται να υποστηρίξουν την υπηρεσία Motorola PDS.

Η υπηρεσία PDS επιτρέπει σε διακομιστές IP που είναι συνδεδεμένοι στους κινητούς σταθμούς να επικοινωνούν με άλλους διακομιστές IP (ευρισκόμενους είτε στο σταθερό δίκτυο είτε συνδεδεμένους σε κινητούς σταθμούς) με την χρήση του IP.

Η πρόσβαση, σε αυτή την υπηρεσία, από την πλευρά του κινητού σταθμού γίνεται μέσω της διεπαφής PEI. Για την υποστήριξη της υπηρεσίας μετάδοσης δεδομένων πακετομεταγωγής IP χρησιμοποιείται η Πύλη Δεδομένων Πακετομεταγωγής (PDG) στην SwMI. Η PDG είναι ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής αρχιτεκτονικής VME ειδικά σχεδιασμένος για εφαρμογές τηλεπικοινωνιών. Στην PDG "τρέχουν" οι εφαρμογές λογισμικού RNG και PDR. Η εφαρμογή λογισμικού RNG αναλαμβάνει την επεξεργασία του πρωτοκόλλου της ραδιοδιεπαφής TETRA (προηγμένης ζεύξης) και η εφαρμογή λογισμικού PDR αναλαμβάνει την αποτύπωση των διευθύνσεων TETRA σε διευθύνσεις IP καθώς και τις λειτουργίες δρομολόγησης IP. Η σύνδεση σε εξωτερικό δίκτυο IP μπορεί να γίνει είτε μέσω θύρας WAN του δρομολογητή IP του KM & ΚΕΣ του δικτύου OTElink είτε μέσω εξωτερικού του δικτύου OTElink δρομολογητή συνδεδεμένου στον διακόπτη Ethernet του KM & ΚΕΣ. Αυτό είναι απαραίτητο για την παροχή προστασίας (firewall) μεταξύ του εξωτερικού δικτύου και του δικτύου LAN του δικτύου OTElink.

6.8.2 Υπηρεσία μεταφοράς σύντομων δεδομένων (SDTS)

Η Υπηρεσία Μεταφοράς Σύντομων Δεδομένων (SDTS) TETRA είναι μια ευέλικτη κομιστική υπηρεσία που μπορεί να υποστηρίξει εφαρμογές λογισμικού του χρήστη που απαιτούν μεταφορά δεδομένων. Η πρώτη εφαρμογή στο δίκτυο OTElink είναι η υπηρεσία μηνυμάτων κειμένου.

Αυτή η υπηρεσία επιτρέπει στον χρήστη την αποστολή μηνυμάτων κειμένου μεγέθους μέχρι 160 χαρακτήρων. Αυτά τα μηνύματα μπορεί να αποσταλούν σε οποιονδήποτε κινητό σταθμό. Λαμβάνεται επιβεβαίωση αποστολής του μηνύματος. Δεύτερη επιβεβαίωση λαμβάνεται μόλις το μήνυμα διαβαστεί.

Παρακάτω αναφέρονται οι βελτιώσεις και συμπληρώσεις της υπηρεσίας SDTS που περιλαμβάνονται στην έκδοση R3.X του λογισμικού λειτουργίας του δικτύου OTElink :

- Μηνύματα μήκους μέχρι 144 δυφιοσυλλαβών (byte) με την χρήση της κομιστικής υπηρεσίας,
- Μηνύματα μήκους μέχρι 160 χαρακτήρων για την υπηρεσία ATS,
- Μόνο εξερχόμενη,
- Διαθέτει την πληροφορία της θέσης του κινητού σταθμού (λαμβάνει την σχετική πληροφορία από τον ZC),

- Μπορεί να τοποθετηθεί στο LAN της κονσόλας Elite,
- Υποστηρίζεται από το λογισμικό INM FullVision[®],
- Διαρθρώνεται μόνο τοπικά (δεν είναι δυνατή η διάρθρωσή της από τον ZM),
- Τα σύντομα δεδομένα μεταδίδονται επί του καναλιού ελέγχου,
- Ο SDR χρησιμοποιεί πρωτόκολλο IP για την επικοινωνία με τους διακομιστές και τους σταθμούς βάσης,
- Χρησιμοποιεί την εφαρμογή λογισμικού ATS :
 - Τα μηνύματα απεικονίζονται στην οθόνη του κινητού σταθμού των χρηστών,
 - Η υπηρεσία ATS μπορεί να βρίσκεται τοποθετημένη ("τρέχει") στην κονσόλα του Εκφωνητή που διαθέτει πρόσβαση στον SDR,
 - Επίσης μπορεί να βρίσκεται σε ιδιαίτερο PC συνδεδεμένο με τον SDR.

6.8.3 Υπηρεσία Μηνυμάτων Κατάστασης

Σε πολλούς Οργανισμούς οι χρήστες των κινητών σταθμών επικοινωνούν τακτικά με την κονσόλα του Εκφωνητή και στέλνουν τυπικά μηνύματα όπως "Εντός υπηρεσίας", "Εκτός υπηρεσίας", "Επιστροφή στη βάση", κλπ. Με την κλήση Μηνύματος Κατάστασης οι χρήστες μπορούν να αναφέρουν την κατάστασή τους ή να στέλνουν σύντομα μηνύματα γρήγορα και αποδοτικά χωρίς την χρήση καναλιού μεταφοράς τηλεπικοινωνιακής κίνησης.

Σε κάθε κινητό σταθμό εκχωρείται μια ομάδα μηνυμάτων. Αυτή η ομάδα μηνυμάτων έχει μέχρι 16 κωδικούς αριθμούς. Το δίκτυο OTElink διαθέτει μέχρι 50 το πολύ διαφορετικές ομάδες μηνυμάτων για τους διάφορους χρήστες και Ομάδες Ομιλίας.

Οι χρήστες των κινητών σταθμών στέλνουν τον κωδικό αριθμό στην κονσόλα του Εκφωνητή. Μόλις η κονσόλα λάβει τον κωδικό αριθμό του μηνύματος κατάστασης αμέσως απεικονίζει στην οθόνη το αναγνωριστικό του κινητού σταθμού, το αναγνωριστικό της Ομάδας Ομιλίας, την ώρα και τα λεπτά της ώρας, τον κωδικό αριθμό του μηνύματος κατάστασης και την φράση που συσχετίζεται με τον κωδικό αριθμό.

6.8.4 Υπηρεσία Αλφαριθμικού Κειμένου (ATS)

Η Υπηρεσία ATS παρέχεται από εφαρμογή λογισμικού σε λειτουργικό σύστημα Windows NT[®] και επιτρέπει την αποστολή μηνυμάτων ελεύθερου κειμένου από PC του σταθερού δικτύου προς οποιονδήποτε επιλεγόμενο κινητό σταθμό. Συνήθως η εφαρμογή λογισμικού ATS "τρέχει" στο ίδιο PC στο οποίο είναι εγκαταστημένη και η εφαρμογή λογισμικού CENTRACOM Elite (δηλ. κονσόλας Εκφωνητή), αλλά μπορεί να "τρέξει" σε οποιοδήποτε PC εξωτερικό του δικτύου OTElink. Η εφαρμογή λογισμικού ATS χρησιμοποιεί την κομιστική υπηρεσία SDTS και συνεπώς μπορεί να "τρέξει" σε οποιαδήποτε πλατφόρμα Windows NT[®] η οποία διαθέτει σύνδεση IP με τον SDR.

Η υπηρεσία ATS είναι αξιόπιστη υπηρεσία διότι η λήψη έγκυρου μηνύματος σηματοδοτείται με την σχετική επιβεβαίωση από τον κινητό σταθμό. Εάν το μήνυμα δεν ληφθεί από τον καλούμενο κινητό σταθμό, ο χρήστης του καλούντος κινητού σταθμού θα ειδοποιηθεί. Επιπλέον ο χρήστης λαμβάνει ειδοποίηση ότι το μήνυμα διαβάστηκε από τον παραλήπτη του.

6.9 Κλήσεις Τηλεφωνίας

Η Υπηρεσία Κλήσεων Τηλεφωνίας παρέχει την δυνατότητα πλήρως αμφίδρομης επικοινωνίας στους χρήστες των κινητών σταθμών με τους χρήστες των εξωτερικών

τηλεπικοινωνιακών δικτύων. Πλήρης αμφίδρομη επικοινωνία σημαίνει ότι και τα δύο μέρη που εμπλέκονται σε αυτήν μπορούν να ομιλούν και να ακούν ταυτόχρονα.

Η υπηρεσία επιτρέπει στον κινητό σταθμό να ξεκινήσει την κλήση διασύνδεσης τηλεφωνίας με αίτηση Ατομικής Κλήσης προς την ISSI, που έχει δεσμευτεί για την TIG, στην οποία αίτηση συμπεριλαμβάνεται και ο αριθμός κλήσης του καλούμενου χρήστη του εξωτερικού δικτύου.

Ομοίως οι χρήστες εξωτερικών δικτύων μπορούν να καλέσουν τους χρήστες των κινητών σταθμών του δικτύου OTElink με την επιλογή του αριθμού κλήσης τους. Ο χρήστης του εξωτερικού δικτύου επιλέγει τον κινητό σταθμό με την πληκτρολόγηση ειδικού προθέματος για το δίκτυο OTElink (0960) που ακολουθείται από πενταμήφιο νούμερο (XXXXX) είτε την το οποίο εσωτερικά του δικτύου OTElink μεταφράζεται στην ταυτότητα ISSI του κινητού σταθμού.

Κατά την διάρκεια της οργάνωσης της κλήσης το δίκτυο OTElink στέλνει στον καλούντα χρήστη τόνους υπόδειξης εξέλιξης της κλήσης. Η κλήση μπορεί να απολυθεί από τον καλούντα χρήστη, τον καλούμενο χρήστη ή το δίκτυο OTElink (εφόσον το κανάλι μεταφοράς τηλεπικοινωνιακής κίνησης απαιτηθεί για την οργάνωση Κλήσης Ανάγκης). Ο Διαχειριστής Δικτύου OTElink μπορεί να καθορίσει μέγιστη χρονική διάρκεια για τις κλήσεις διασύνδεσης τηλεφωνίας. Μόλις κάποια κλήση διασύνδεσης τηλεφωνίας υπερβεί αυτή την χρονική διάρκεια το δίκτυο OTElink θα την απολύσει αφού προηγουμένως ειδοποιήσει τα εμπλεκόμενα μέρη ότι η κλήση πρόκειται να τερματιστεί.

6.9.1 Τύποι Κλήσης Τηλεφωνίας

Οι παρακάτω δύο τύποι Κλήσης Τηλεφωνίας υποστηρίζονται από το δίκτυο OTElink :

- **Κινητός σταθμός προς εξωτερικό τηλεφωνικό δίκτυο :** Αυτός ο τύπος κλήσης τηλεφωνίας επιτρέπει στον χρήστη του κινητού σταθμού να καλέσει οποιονδήποτε χρήστη των εξωτερικών τηλεφωνικών δικτύων (κινητών σταθερών). Ο χρήστης του κινητού σταθμού πρέπει να θέσει τον κινητό σταθμό του σε λειτουργία τρόπου τηλεφωνίας και να επιλέξει τον αριθμό κλήσης του καλούμενου χρήστη. Εάν όλα τα κανάλια μεταφοράς τηλεπικοινωνιακής κίνησης (του δικτύου OTElink) είναι απασχολημένα το δίκτυο OTElink θα επιστρέψει προς αυτόν το ηχόσημα απασχολημένου.
- **Εξωτερικό τηλεφωνικό δίκτυο προς κινητό σταθμό :** Αυτός ο τύπος κλήσης τηλεφωνίας επιτρέπει την κλήση του κινητού σταθμού του δικτύου OTElink από οποιοδήποτε τηλέφωνο (κινητό ή σταθερό) εξωτερικού δικτύου. Η κλήση τηλεφωνίας από τον εξωτερικό χρήστη ξεκινάει με την ενιαία πληκτρολόγηση του προθέματος κλήσης του δικτύου OTElink (0960) και του πενταμήφιου αριθμού κλήσης του κινητού σταθμού. Εάν υπάρχει ελεύθερο κανάλι διασύνδεσης τηλεφωνίας ο καλών χρήστης θα πληροφορηθεί την εξέλιξη της κλήσης με την λήψη σήματος κουδουνισμού. Ο χρήστης του καλούμενου κινητού σταθμού θα πληροφορηθεί την άφιξη της εισερχόμενης κλήσης τηλεφωνίας με ηχόσημα κουδουνισμού ενώ στην οθόνη του κινητού σταθμού του θα εμφανιστεί το μήνυμα "Phone Call" και ταυτόχρονα θα αναβοσβύνει το εικονίδιο τηλεφώνου. Ο χρήστης του κινητού σταθμού θα πρέπει να τοποθετήσει τον σταθμό του σε λειτουργία τρόπου τηλεφωνίας και να πιέσει το πλήκτρο PTT για να αποδεχτεί την κλήση τηλεφωνίας.

Συμπέρασμα :

Το σύστημα TETRA , λοιπόν , είναι ένα σύστημα που χρησιμοποιείται εκτενώς από τον ΟΤΕ σήμερα . Ευέλικτο , συνεχώς εξελισσόμενο , γρήγορο στον προγραμματισμό του και στην επεκτασιμότητά του , προσφέρει πολλές υπηρεσίες . Χάρη σ' αυτές , οι πληροφορίες και τα δεδομένα διανέμονται στις διάφορες ομάδες με πολύ γρήγορο , άμεσο και ασφαλή τρόπο . Αποτέλεσμα είναι η καλή , γρήγορη και ποιοτική εξυπηρέτηση των πελατών του.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΑΡΤΙΚΟΛΕΞΑ

Αρτικόλεξο	Επεξήγηση	Μετάφραση
	Activity Log	Απεικόνιση Δραστηριότητας
	Crossmute	Σταυροειδής σίγαση
	Datagram	Πληροφοριογράφημα
	Dispatcher	Εκφωνητής
	Emergency Alarm	Ειδοποίηση ανάγκης
	Fall-back	Αναδίπλωση
	Proxy ARP	Αντιπρόσωπος ARP
	Ramp	Διάκλιση
	Raw	Μη επεξεργασμένο
	Raw Data	Πρωτογενή δεδομένα
	Router	Δρομολογητής
	SnapShot	Στιγμιαία απεικόνιση
	Softkey	Πλήκτρο λογισμικού
	Stack	Στοιβά
AACH	Access Assignment CHannel	Κανάλι ανάθεσης πρόσβασης
ACELP	Adaptive Code Excited Linear Prediction	Προσαρμοστική κωδικοδιεγειρόμενη γραμμική πρόλεξη
ADM	Alias Database Manager	Διαχειριστής βάσης δεδομένων ψευδωνύμων
AEB	Ambassador Electronics Bank	Συστοιχία Ηλεκτρονικών Ambassador
AI	Artificial Intelligence	Τεχνητή Νοημοσύνη
AIE	Air Interface Encryption	Κρυπτογράφηση Ραδιοδιεπαφής
APB	All Points Bulletin	Δημόσια σύντομη ανακοίνωση
API	Application Programming Interface	Διεπαφή προγράμματος εφαρμογής
ARP	Address Resolution Protocol	Πρωτόκολλο Διευθέτησης Διευθύνσεων
ASCII	American Standard Code for Information Interchange	Αμερικανικός Πρότυπος Κώδικας για την ανταλλαγή πληροφοριών
ASK	Amplitude Shift Keying	Διαμόρφωση μετατόπισης πλάτους
ATIA	Air Traffic Information Access	Πρόσβαση πληροφορίας ραδιοκίνησης
ATS	Alphanumeric Text Service	Υπηρεσία αλφαριθμικού κειμένου
BCCH	Broadcast Control CHannel	Κανάλι ελέγχου ευρυεκτομής
BLCH	Base station Linearization CHannel	Κανάλι ευθυγράμμισης σταθμού βάσης
BNCH	Broadcast Network CHannel	Κανάλι ευρυεκτομής δικτύου
BOC	Barring of Outgoing Calls	Φραγή εξερχομένων κλήσεων τηλεφωνίας
BSCH	Broadcast Synchronization CHannel	Κανάλι ευρυεκτομής συγχρονισμού
CADI	Computer Aided Dispatch	Διεπαφή κονσόλας Εκφωνητή

	Interface	Υποβοηθούμενου από Υπολογιστή
CCH	Control CHannel	Κανάλι ελέγχου
CDM	Console Database Manager	Διαχειριστής βάσης δεδομένων κονσόλας εκφωνητή
CEB	Central Electronics Bank	Κεντρική συστοιχία ηλεκτρονικών
CIE	Console Interface Electronics	Ηλεκτρονικά Διεπαφής Κονσόλας Εκφωνητή
CLCH	Common Linearization CHannel	Κοινό κανάλι ευθυγράμμισης
CLIP	Calling Line Identification Presentation	Παρουσίαση αναγνώρισης καλούσας γραμμής
CoU	Class of Usage	Κατηγορία χρήσης
CPS	Customer Programming Software	Λογισμικό προγραμματισμού πελάτη
CRC	Cyclic Redundancy Check	Κυκλικός έλεγχος πλεονασμού
DC	Dispatch Console	Κονσόλα Εκφωνητή
DCE	Data Circuit terminating Equipment	Εξοπλισμός απόληξης κυκλώματος δεδομένων
DDI	Direct Dial In	Διεπιλογή εισόδου
DIMETRA-P	DIGital Motorola Enhanced TRunked RAdio - Private	Ψηφιακό Προηγμένο Συγκαναλικό Ραδιοδίκτυο Motorola – Ιδιωτικό
DIMETRA-S	DIGital Motorola Enhanced TRunked RAdio - Shared	Ψηφιακό Προηγμένο Συγκαναλικό Ραδιοδίκτυο Motorola – Δημόσιο
DLCI	Data Link Connection Identifier	Αναγνωριστικό σύνδεσης ζεύξης δεδομένων
DMO	Direct Mode Operation	Αμεσότροπη λειτουργία
DQPSK	Differential Quadrature Phase Shift Keying	Διαμόρφωση διαφορικού ορθογωνισμού φάσης
DTE	Data Terminal Equipment	Τερματικός εξοπλισμός δεδομένων
DTMF	Dual Tone Multi Frequency	Πολυσυχνότητα διπλού τόνου
EBTS	Enhanced Base Transceiver System	Σταθμός Βάσης
ET	Encryption Tool	Εργαλείο κρυπτογράφησης
ETSI	European Telecommunications Standards Institute	Ευρωπαϊκό Ινστιτούτο Τηλεπικοινωνιακών Προτύπων
FACCH	Fast Associated Control CHannel	Συσχετισμένο γρήγορο κανάλι ελέγχου
FCAPS	Fault, Configuration, Accounting, Performance, Security	Βλάβη, Διάρθρωση, Λογιστική, Επίδοση, Ασφάλεια (Μοντέλο OSI για την Διαχείριση Δικτύου)
FCS	Frame Check Sequence	Ακολουθία ελέγχου πλαισίου
FDMA	Frequency Division Multiple Access	Πολλαπλή πρόσβαση διαίρεσης συχνότητας
FN	Frame Number	Αριθμός πλαισίου
FR	Frame Relay	Αναμετάδοση πλαισίου
FSK	Frequency Shift Keying	Διαμόρφωση μετατόπισης συχνότητας
GSSI	Group Short Subscriber Identity	Βραχεία ταυτότητα ομάδας ομιλίας συνδρομητών
GUI	Graphical User Interface	Γραφικό περιβάλλον διεπαφής

		χρήστη
HDLC	High level Data Link Control	Έλεγχος ζεύξης δεδομένων υψηλής στάθμης
Host		Διακομιστής
HP	Hewlett Packard	Οίκος κατασκευής υπολογιστικών συστημάτων
ICMP	Internet Control Message Protocol	Πρωτόκολλο μηνύματος ελέγχου διαδικτύου
INM	Integrated Network Management	Διαχειριστής Ενοποιημένου Δικτύου
IP	Internet Protocol	Πρωτόκολλο Διαδικτύου
ISDN	Integrated Services Digital Network	Ψηφιακό δίκτυο ενοποιημένων υπηρεσιών
ISSI	Individual Short Subscriber Identity	Ατομική βραχεία ταυτότητα συνδρομητή
ITSI	Individual TETRA Subscriber Identity	Ατομική ταυτότητα συνδρομητή TETRA
ITU-T	International Telecommunications Union – Telecommunications	Διεθνής Ένωση Τηλεπικοινωνιών - Τηλεπικοινωνίες
KEK	Key Encryption Key	Κλειδί κρυπτογράφησης κλειδιού
LAN	Local Area Network	Τοπικό δίκτυο υπολογιστών
LCH	Linearization CHannel	Κανάλι ευθυγράμμισης
LOMI	LOgging Module Interface	Διεπαφή μονάδας καταγραφής
MCCH	Main Control CHannel	Κύριο κανάλι ελέγχου
MMI	Man-Machine Interface	Διεπαφή ανθρώπου - μηχανής
MN	Multiframe Number	Αριθμός πολυπλασίου
MS	Mobile Station	Κινητός Σταθμός
MTU	Maximum Transmission Unit	Μέγιστη μονάδα μετάδοσης
OSI	Open Systems Interfaces	Διεπαφές ανοικτών συστημάτων
PABX	Private Automatic Branch eXchange	Συνδρομητικό κέντρο
PC	Personal Computer	Προσωπικός Υπολογιστής
PCM	Pulse Code Modulation	Παλμοκωδική διαμόρφωση
PDCH	Packet Data CHannel	Κανάλι δεδομένων πακετομεταγωγής
PDG	Packet Data Gateway	Πύλη Δεδομένων Πακετομεταγωγής
PDN	Packet Data Network	Δίκτυο Δεδομένων Πακετομεταγωγής
PDR	Packet Data Router	Δρομολογητής δεδομένων πακετομεταγωγής
PDS	Packet Data Service	Υπηρεσία μετάδοσης δεδομένων πακετομεταγωγής
PEI	Peripheral Equipment Interface	Διεπαφή περιφερειακού εξοπλισμού
PIN	Personal Identity Number	Προσωπικός αριθμός αναγνώρισης
PLMN	Public Land Mobile Network	Δημόσιο κινητό δίκτυο ξηράς
PSK	Phase Shift Keying	Διαμόρφωση μετατόπισης φάσης
PSTN	Public Switched Telephone	Δημόσιο τηλεφωνικό δίκτυο

	Network	μεταγωγής
PTT	Push To Talk	Διακόπτης Ομιλίας
PUK	PIN Unblocking Key	Κλειδί απεμπλοκής PIN
RAG	Resource Allocation Groups	Ομάδες εκχώρησης πόρων
RCM	Radio Control Manager	Διαχειριστής Ελέγχου Ραδιοεξοπλισμού
RNG	Radio Network Gateway	Πύλη Ραδιοδικτύου
RPC	Remote Procedure Calls	Τηλεκλήσεις Διαδικασίας
RSS	Radio Service Software	Λογισμικό εξυπηρέτησης ραδιοσυσκευής
RSSI	Received Signal Strength Indicator	Ενδεικτικό έντασης λαμβανόμενου σήματος
SACCH	Slow Associated Control CHannel	Συσχετισμένο αργό κανάλι ελέγχου
SAM	System Administration Manager	Διαχειριστής Διοίκησης Συστήματος
SCH	Signaling CHannel	Κανάλι σηματοδοσίας
SCH/F	Signaling CHannel / Full size	Κανάλι σηματοδοσίας πλήρους μεγέθους
SCH/HD	Signaling CHannel / Half size Downlink	Κανάλι σηματοδοσίας μισού μεγέθους κατερχόμενης ζεύξης
SCH/HU	Signaling CHannel / Half size Uplink	Κανάλι σηματοδοσίας μισού μεγέθους ανερχόμενης ζεύξης
SCK	Static Chipher Key	Στατικό κλειδί κρυπτογράφησης
SCKN	Static Cipher Key Number	Αριθμός SCK
SDR	Short Data Router	Δρομολογητής Βραχέων Δεδομένων
SDTS	Short Data Transport Service	Υπηρεσία μεταφοράς σύντομων δεδομένων
SLM	Site Link Multiplexer	Πολυπλέκτης ζεύξης σταθμών βάσης
SMS	Status Message Service	Υπηρεσία μηνυμάτων στάτου
SNDCP	Sub Net Dependant Convergence Protocol	Πρωτόκολλο Σύγκλισης Εξαρτώμενο από Υποδίκτυο
SPI	Smart Phone Interface	Ευφυής διεπαφή τηλεφωνίας
SSI	Subscriber Short Identity	Βραχεία Ταυτότητα Συνδρομητή
STCH	STealing CHannel	Κανάλι κλοπής
SwMI	Switching & Management Infrastructure	Υποδομή μεταγωγής και διαχείρισης
TCH	Traffic CHannel	Κανάλι μεταφοράς τηλεπικοινωνιακής κίνησης
TCH/S	Traffic CHannel/Speech	Κανάλι μεταφοράς τηλεπικοινωνιακής κίνησης / ομιλία
TDD	Time Division Duplex	Αμφίδρομη επικοινωνία με διαίρεση χρόνο
TDM	Time Division Multiplex	Πολυπλέξια διαίρεσης χρόνου
TDMA	Time Division Multiple Access	Πολλαπλή πρόσβαση διαίρεσης χρόνου
TEA	TETRA Encryption Algorhythm	Αλγόριθμος Κρυπτογράφησης

TESS	TETRA EBTS Service Software	TETRA Λογισμικό Συντήρησης EBTS TETRA
TETRA	TErestrial Trunked RAdio	Επίγειο Συγκαναλικό Ραδιοδίκτυο
TIG	Telephone Interconnect Gateway	Πύλη διασύνδεσης τηλεφωνίας
TPI	Talking Party Identification	Αναγνώριση ομιλούντος
TSC	TETRA Site Controller	Ελεγκτής σταθμού βάσης TETRA
UCS	User Configuration Sub-system	Υποσύστημα διάρθρωσης χρηστών
UDP	User Datagram Protocol	Πρωτόκολλο πληροφοριογραφήματος χρήστη
VSWR	Voltage Standing Wave Ratio	Λόγος στάσιμου κύματος τάσης
WAN	Wide Area Network	Δίκτυο (υπολογιστών) ευρείας περιοχής
XCDR	Transcoder	Διακωδικοποιητής
ZC	Zone Controller	Ελεγκτής ζώνης
KM & ΚΕΣ		Κέντρο Μεταγωγής & Κέντρο Ελέγχου και Συντήρησης
NM	Network Management	Διαχείριση Δικτύου
ΣΔΔ		Σύστημα Διαχείρισης Δικτύου

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Digital Mobile Communications & The TETRA System. J.dunlop, D.Girma, J.Irvine
2. Communication Solutions. Σεπτέμβριος-Οκτώβριος 2001, Τεύχος 15
3. Communication Solutions. Νοέμβριος-Δεκέμβριος 2001, Τεύχος 16
4. TETRA MOU Association web site (www.tetramou.com)