

**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ:

**ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ
ΠΛΟΙΩΝ, ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΟΡΥΦΟΡΩΝ,
ΔΟΡΥΦΟΡΟΙ ΜΕΣΗΣ, ΠΟΛΙΚΗΣ ΚΑΙ
ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΡΟΧΙΑΣ**



ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΓΙΑΛΟΥΦΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

Α.Γ.Μ. 3561

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΤΣΟΚΟΣ Β.

ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΟ ΕΤΟΣ:2014-2015

**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ
Α.Ε.Ν ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΤΣΟΚΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

**ΘΕΜΑ:ΔΟΥΦΟΡΙΚΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ ΠΛΟΙΩΝ,ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
ΔΟΥΦΟΡΩΝ,
ΔΟΥΦΟΡΟΙ ΧΑΜΗΛΗΣ,ΠΟΛΙΚΗΣ ΚΑΙ ΜΕΣΗΣ ΤΡΟΧΙΑΣ.**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΓΙΑΛΟΨΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
Α.Γ.Μ:3561**

Ημερομηνία ανάληψης της εργασίας: ΜΑΙΟΣ 2014

Ημερομηνία παράδοσης της εργασίας: ΜΑΙΟΣ 2015

<i>A/A</i>	<i>Όνοματεπώνυμο</i>	<i>Ειδικότης</i>	<i>Αξιολόγηση</i>	<i>Υπογραφή</i>
1	ΤΣΟΥΛΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΧΟΛΗΣ ΠΛΟΙΑΡΧΩΝ		
2	ΤΣΟΚΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΝΑΥΤΙΚΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ		
3				
ΤΕΛΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ				

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ : ΤΣΟΥΛΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	ΣΕΛΙΔΑ	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1		
• ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	4	
• ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΙ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ.....	5	
1.2.1. INTELSAT.....	5	
1.2.2. INMARSAT.....	5	
1.2.3. EUTELSAT.....	6	
1.3 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ-ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ.....	7	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2		
2.1 ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ INMARSAT-ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	9	
2.1.1 ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ.....	10	
2.1.2 ΧΕΡΣΑΙΟΣ ΤΟΜΕΑΣ- ΣΤΑΘΜΟΙ ΞΗΡΑΣ.....	10	
2.1.3 ΚΕΝΤΡΑ ΕΔΑΦΟΥΣ LES.....	11	
2.1.4 ΣΤΑΘΜΟΙ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ (NCS).....	11	
2.1.5 ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ (NOC).....	12	
2.1.6 ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΟΡΥΦΟΡΩΝ (SCC).....	12	
2.1.7 ΔΙΚΤΥΟ SARNET.....	13	
2.1.8 ΚΙΝΗΤΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ (MES).....	13	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ INMARSAT.....		14
3.1 INMARSAT-A.....	14	
3.2 INMARSAT-B.....	18	
3.3 INMARSAT-C.....	21	
3.4 INMARSAT-M.....	28	
3.5 INMARSAT-FLEET 77.....	29	

3.6 INMARSAT FLEET 55.....	32
3.7 INMARSAT FLEET 33.....	33
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΩΣΗΣ COSPAS-SARSAT.....	33
4.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ COSPAS-SARSAT.....	33
4.2 ΤΟΜΕΙΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	34
4.3 ΡΑΔΙΟΦΑΡΟΙ.....	35
4.4 ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΤΟΠΙΚΟΥ ΧΡΗΣΤΗ (LUT).....	35
4.5 ΚΕΝΤΡΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ	36
4.6 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ COSPAS-SARSAT.....	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΔΟΡΥΦΟΡΟΙ ΜΕΣΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΚΗΣ ΤΡΟΧΙΑΣ.....	37
5.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΟΡΥΦΟΡΟΥ.....	37
5.2 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΤΡΟΧΙΩΝ LEO(ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΡΟΧΙΑΣ).....	40
5.2.1 ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ (LEO)	41
5.2.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ (LEO).....	41
5.2.3 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ (LEO).....	43
5.3 ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ GEO	45
5.3.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ GEO.....	45
5.3.2 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ-ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ (GEO).....	48
5.4 ΔΟΡΥΦΟΡΟΙ ΜΕΣΑΙΑΣ ΠΕΡΙ ΤΗ ΓΗ ΤΡΟΧΙΑΣ (ΜΕΟ).....	50
5.4.1 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ-ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΔΟΡΥΦΟΡΩΝ ΜΕΣΑΙΑΣ ΠΕΡΙ ΤΗ ΓΗ ΤΡΟΧΙΑΣ (ΜΕΟ).....	50
5.5 ΔΟΡΥΦΟΡΟΙ ΠΟΛΙΚΗΣ ΤΡΟΧΙΑΣ- ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	51
5.5.1. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΔΟΡΥΦΟΡΩΝ ΠΟΛΙΚΗΣ ΤΡΟΧΙΑΣ.....	51
5.5.2 ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΔΟΡΥΦΟΡΩΝ ΠΟΛΙΚΗΣ ΤΡΟΧΙΑΣ.....	52
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	53

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στα πλαίσια της αποφοίτησης μου από το τμήμα πλοιάρχων της Α.Ε.Ν Μακεδονίας καταθέτω την παρούσα πτυχιακή εργασία με στόχο την ανάλυση των δορυφορικών επικοινωνιών των πλοίων, επιπροσθέτως αναλύοντας τα χαρακτηριστικά έκαστου δορυφόρου καθώς επίσης και αναλύοντας τους δορυφόρους χαμηλής τροχιάς, μέσης τροχιάς και πολικής τροχιάς.

Αρχικά με τον όρο επικοινωνία εννοούμε την διαδικασία σύμφωνα με την οποία ένας πομπός Α μεταβιβάζει πληροφορίες σε ένα δέκτη Β με στόχο την ανάδειξη σε αυτό τον δέκτη ιδεών ή καταστάσεων. Η επικοινωνία είναι στην ουσία μια διαδικασία ανταλλαγής μηνυμάτων.

Η επικοινωνία δημιουργήθηκε ήδη από τα αρχαία χρόνια μεταξύ των ανθρώπων αφού αποτελούσε για αυτούς πρωταρχική ανάγκη. Ενώ λοιπόν βλέπουμε κατά τα παλαιότερα χρόνια ότι ο κύριος τρόπος επικοινωνίας ήταν τα οπτικά σήματα με φωτιά (περίπου 1195-1184), συνεχίζουμε με τα ταχυδρομικά περιστερία, τον ακουστικό τηλέγραφο το μέσο δηλαδή που έφερε τότε την επανάσταση καθώς οι παράγοντες που συντέλεσαν στην ανάπτυξη του ήταν η ανακάλυψη του ηλεκτρισμού, η τεχνολογική δυνατότητα παραγωγής χάλκινων αγωγών μεγάλου μήκους και οι ανάγκες των σιδηροδρόμων που διέθεταν την οικονομική δυνατότητα να χρηματοδοτούν εφευρέτες. Έπειτα από αυτόν ακολούθησαν διάφορα άλλα επιτεύγματα όπως ο τηλέγραφος Morse τον οποίο επινόησε ο Samuel Morse (1791-1872) και αργότερα εφηύρε τον ομώνυμο κώδικα.

Η δεύτερη μεγάλη επανάσταση ήρθε το 1876 από τον Αμερικάνο Γκραχάμ Μπελ(1847-1922) το τηλέφωνο το οποίο εκμηδένισε τις αποστάσεις μεταξύ των ανθρώπων και θεωρείται μια από τις σημαντικότερες εφευρέσεις.

Το 1894 ο Μαρκόνι άρχισε να πειραματίζεται με τον ηλεκτρομαγνητισμό και ήταν αυτός που κατάφερε να πετύχει την πρώτη μετάδοση μηνύματος χωρίς την χρήση συρμάτων. Ακολούθησε αργότερα ο Alexander popon ο οποίος κατασκεύασε δέκτη Η/Μ κυμάτων το 1894 και πέτυχε μετάδοση ραδιοκυμάτων μεταξύ δυο σημείων και τέλος ο Fessenden ο οποίος πέτυχε αμφίδρομη υπερατλαντική ασύρματη επικοινωνία το 1906.

Κλείνοντας οι σύγχρονες δορυφορικές επικοινωνίες έχουν σαν αφετηρία την ιδέα του βρετανού Α.Ι. Clarke ο οποίος πρότεινε την εγκατάσταση γεωστατικών δορυφόρων γύρω από την γη. Οι δορυφόροι αυτοί θα είχαν την δυνατότητα να μεταδίδουν μικροκυματικά σήματα σε μεγάλες αποστάσεις επιτυγχάνοντας τηλεπικοινωνιακή σύνδεση μεταξύ απομακρυσμένων σημείων. Η ιδέα του λοιπόν αυτή στάθηκε η αφετηρία να εκτοξευθούν αρχικά οι πρώτοι τεχνητοί δορυφόροι έπειτα να δημιουργηθούν οι ζώνες και με την πάροδο τον χρόνων να εφηυρουν νέα πρότυπα που βελτιώνουν συνεχώς τις επικοινωνίες.

1.2 Παγκοσμιοι δορυφορικοί οργανισμοί

Το 1965 τέθηκε σε λειτουργία ο πρώτος Εμπορικός Τηλεπικοινωνιακός δορυφόρος EARLY BIRD, από τον Διεθνή Οργανισμό δορυφορικών Τηλεπικοινωνιών INTELSAT.

Η συνέλευση του IMCO αποφάσισε το 1973 να συγκληθεί μία διεθνής διάσκεψη επί του θέματος και έτσι το 1976 υπεγράφησαν οι συμφωνίες για την λειτουργία του Διεθνούς Οργανισμού Ναυτιλιακών Δορυφορικών INMARSAT.

Με την ανάπτυξη όμως των Δορυφορικών Τηλεπικοινωνιών και την αύξηση των Επίγειων σταθμών πλοίων και επίγειων παράκτιων σταθμών, ο INMARSAT νοίκιασε κανάλια σε άλλους πιο μοντέρνους Δορυφόρους MARECS και INTELSAT V την λεγόμενη πρώτη γενιά που ήδη λειτουργούν, ενώ διαπραγματεύεται την παραγγελία 3 ιδιόκτητων δορυφόρων που θα εκτοξευθούν περίπου το 1988 και θα αποτελούν την Δεύτερη γενιά Δορυφόρων του INMARSAT. Το δορυφορικό σύστημα ναυτιλιακών επικοινωνιών μας παρέχει μία καινούργια προσέγγιση στα προβλήματα των ναυτιλιακών επικοινωνιών όπως υπηρεσίες, που με τα συμβατικά μέσα θεωρούντο αδύνατες όπως π.χ μεταβίβαση δεδομένων κλπ. και έγιναν εφικτές.

Έτσι λοιπόν διακρίνουμε τους εξής παγκόσμιους δορυφορικούς οργανισμούς:

1.2.1 Intelsat

Η intelsat είναι η μεγαλύτερη εμπορική εταιρεία που παρέχει τηλεπικοινωνίες μέσω δορυφόρων. Σε καθημερινή βάση η intelsat παρέχει υπηρεσίες βίντεο, δεδομένων και φωνής σε περίπου 200 χώρες και περιοχές για περίπου 1800 πελάτες, πολλοί από τους οποίους μετράνε πάνω από 30 χρόνια επαγγελματικής σχέσης μαζί της. Στο πελατολόγιο της intelsat ανήκουν μερικές από τις πιο φημισμένες, παγκοσμίως, εταιρείες επικοινωνιών και οργανισμοί. Σήμερα η εταιρεία διαθέτει πάνω από 54 τηλεπικοινωνιακούς δορυφόρους. Το 2007 διέθετε 51 δορυφόρους. Από το 1964 αποτελούσε έναν διεθνή οργανισμό. Το 2001 έγινε ιδιωτική εταιρεία. Από τις σημαντικότερες στιγμές της επιχείρησης είναι η μετάδοση, το 1969, της προσσελήνωσης που ήταν η πρώτη ζωντανή παγκόσμια τηλεοπτική μετάδοση, η υλοποίηση, το 1974, της πρώτης διεθνούς ψηφιακής τηλεφωνικής υπηρεσίας, η μεγαλύτερη τηλεδιάσκεψη, το 1987, και το 1993 η παροχή internet υπηρεσιών. Η γενιά που χρησιμοποιεί η intelsat είναι οι intelsat 10-01 και 10-02.

1.2.2 INMARSAT

Πρόκειται για ένα διεθνή οργανισμό που παρέχει παγκόσμιες κινητές δορυφορικές επικοινωνίες και ιδρύθηκε το 1979. Διαθέτει ένα στόλο 11 τηλεπικοινωνιακών GEO δορυφόρων και από το 2005 είναι εισηγημένη στο χρηματιστήριο της Μεγάλης Βρετανίας. Από το 1999 είναι ιδιωτική εταιρεία. Οι υπηρεσίες που προσφέρει αφορούν σε ξηρά, θάλασσα, και αέρα. Εξυπηρετεί περισσότερα από 240.000 πλοία, αεροπλάνα, οχήματα και κινητά τερματικά με υπηρεσίες φωνής, Fax, δεδομένων ως 64Kbps. Ένα

τερματικό της Inmarsat επικοινωνεί με το δορυφόρο και στη συνέχεια στέλνει μήνυμα σε ένα επίγειο σταθμό μέσω του δορυφόρου. Παρέχει αξιόπιστες λύσεις επικοινωνίας σε περιοχές στις οποίες δεν υπάρχουν καλά οργανωμένα δίκτυα τηλεπικοινωνιών. Σημαντικό είναι να σημειωθεί ότι παρέχονται και υπηρεσίες ασφαλείας σε πλοία και αεροπλάνα χωρίς κάποιο κόστος αλλά σαν δημόσια υπηρεσία. Οι ακριβές τηλεφωνικές κλήσεις που παρείχε στο παρελθόν η εταιρεία έχουν πλέον πέσει σε λογικά πλαίσια και οι χρεώσεις είναι ίδιες για οποιαδήποτε σημείο γίνονται οι κλήσεις. Το 2005 η εταιρεία εκτόξευσε τους νέους της δορυφόρους οι οποίοι αποτελούν τους μεγαλύτερους τηλεπικοινωνιακούς δορυφόρους στο κόσμο. Εύλογα λοιπόν θεωρείται πρωτοπόρος στις κινητές δορυφορικές επικοινωνίες. Σήμερα βρίσκεται στην πρώτη θέση στις 3G ασύρματες επικοινωνίες, παρέχοντας αξιόπιστες broadband υπηρεσίες στο επιχειρηματικό, στο ναυτιλιακό και στο αεροναυπηγικό κοινό της.

Επιπροσθέτως ο Διεθνής οργανισμός Ναυτιλιακών δορυφόρων (Inmarsat), είναι αναπόσπαστο κομμάτι του GMDSS με την παροχή μέσων που εδρεύουν στο διάστημα για την αποστολή σημάτων ασφαλείας και κινδύνου μέσω τεσσάρων δορυφόρων σε θέσεις πάνω από τον ισημερινό. Τα πέλματα αυτών των δορυφόρων λέγονται ωκεάνιες περιοχές και είναι οι εξής :

- Ωκεάνια Περιοχή Ανατολικού Ατλαντικού (AOR-E)
- Ωκεάνια Περιοχή Ειρηνικού (POR)
- Ωκεάνια Περιοχή Ινδικού (IOR)
- Ωκεάνια Περιοχή Δυτικού Ατλαντικού(AOR-W)

Η δορυφορική κάλυψη δεν εξυπηρετεί πλοία τα οποία πλέουν σε πολικές περιοχές. Η γραμμή όρασης, προϋπόθεση για την λειτουργία του συστήματος σπάνια είναι δυνατή πάνω από τις 70 μοίρες βόρεια και νότια (ο δορυφόρος θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 5 μοίρες πάνω από τον ορίζοντα).

1.2.3Eutelsat

Η eutelsat είναι μία Γαλλική πάροχος δορυφορικών υπηρεσιών με έδρα το Παρίσι. Παρέχει κάλυψη όλης της Ευρωπαϊκής ηπείρου, της Μέσης Ανατολής, της Κεντρικής Ασίας και της Αμερικής. Είναι Τρίτη μεγαλύτερη εταιρεία στο χώρο των δορυφορικών τηλεπικοινωνιών. Οι δορυφόροι της εταιρείας κάνουν αναμετάδοση περισσότερων από 2500 τηλεοπτικών και 1000 ραδιοφωνικών σταθμών σε 165 εκατομμύρια νοικοκυριά. Τα βασικά δίκτυα της εταιρείας είναι τα εξής:

- EUTELSAT 2 (η πιο παλιά γενιά δορυφόρων για video και τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες)

- HOT BIRDTM (Ευρεία Εκπομπή Τηλεοπτικών και Ραδιοφωνικών Προγραμμάτων στην Ευρώπη)
- W SERIES (Τηλεφωνία, Internet, Τηλεοπτικά και Ραδιοφωνικά Προγράμματα, Δίκτυα Επιχειρήσεων)
- EUROBIRDTM (Παρόμοιες υπηρεσίες με τους W)
- SESAT (Τηλεφωνία και Δίκτυα Επιχειρήσεων)

Atlantic Gate (video, ip, data, συνδέοντας Ευρώπη και Αμερική).

Συγκρίνοντας τα δορυφορικά συστήματα διακρίνονται κάποια πλεονεκτήματα και κάποια μειονεκτήματα όπως:

1.3 Πλεονεκτήματα

- Το κόστος χρήσης τους είναι ανεξάρτητο από την απόσταση των επικοινωνούντων σταθμών.
- Αποτελούν μοναδική λύση για την τηλεπικοινωνιακή κάλυψη δύσβατων περιοχών, όπου η χρήση ενσύρματων συστημάτων είναι αδύνατη ή έχει εξαιρετικά υψηλό κόστος, ενώ παράλληλα γίνεται παροχή υπηρεσιών σε περιοχές που τα επίγεια μέσα αδυνατούν (πλοία, αεροπλάνα κλπ)
- Οι δορυφόροι καλύπτουν εύκολα απαιτήσεις εκπομπής σημάτων ευρείας ζώνης συχνοτήτων.
- Εγκαθίστανται γρήγορα και υπάρχει ευκολία αναδιάταξης. Η εκτόξευση ενός δορυφόρου είναι πολύ ευκολότερη και γρηγορότερη από την εγκατάσταση χιλιάδων καλωδίων.
- Παρέχεται ακόμα η δυνατότητα ελέγχου του ιδιωτικού δικτύου από το χρήστη.
- Παρέχουν υπηρεσίες σε περιπτώσεις αδυναμίας λειτουργίας των επίγειων δικτύων (πόλεμοι, καταστροφές)

Μειονεκτήματα

- Η καθυστέρηση μετάδοσης. Για ένα γεωστατικό δορυφόρο και για κατακόρυφη πορεία μετάδοσης ενός σήματος (αποστολής και λήψης) απαιτούνται περίπου 240ms, γεγονός που δημιουργεί πρόβλημα στην επικοινωνία μεταξύ ηλεκτρονικών υπολογιστών. Σημαντικό ρόλο παίζουν και οι διάφορες βλάβες κατά την μετάδοση, όπως η βροχή.

- Η έλλειψη ασφάλειας στις δορυφορικές επικοινωνίες. Για το λόγο αυτό τα δορυφορικά συστήματα χρησιμοποιούν εξειδικευμένες τεχνικές κρυπτογράφησης.
- Το υψηλό κόστος τοποθέτησης των δορυφορων σε τροχιά καθώς και ο σχετικά περιορισμένος χρόνος ζωής των διαστημικών δορυφορικών σταθμών. Είναι πολύ πιθανό ότι οι επίγειες και οι δορυφορικές επικοινωνίες θα τις ανταγωνιστούν επιθετικά όσον αφορά το κόστος.

Η συμφόρηση που συχνά παρατηρείται στη γεωστατική τροχιά και στις χρησιμοποιούμενες συχνότητες.

Ζώνες συχνοτήτων στις δορυφορικές επικοινωνίες

Ζώνες Συχνοτήτων	Συχνότητες
L-band	1GHz-2GHz
S-band	2GHz-4GHz
C-band	4GHz-8GHz
X-band	8GHz-12GHz
Ku-band	12GHz-18GHz
KA –band	20GHz-30GHz

Οι παραπάνω ζώνες συχνοτήτων χρησιμοποιούνται στους εξής σκοπούς:

<u>Επικοινωνία με κινητούς σταθμούς</u>	<u>Επικοινωνία με σταθερούς Επίγειους</u>
2.6/2.5GHz (S-band)	6/4GHz (C-band)
1.6/1.4GHz (L-band)	8/7GHz (X-band)
	14/12GHz (Ku-band)
	30/20GHz (Ka-band)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Συστήματα επικοινωνίας του GMDSS

Τα συστήματα επικοινωνίας που κάνει χρήση το GMDSS χωρίζονται σε δύο κυρίες κατηγορίες: τα δορυφορικά και τα επίγεια συστήματα.

Δορυφορικά Συστήματα

Τα δορυφορικά συστήματα επικοινωνίας αποτελούνται από το σύστημα INMARSAT και το σύστημα COSPAS-SARSAT

2.1 Σύστημα INMARSAT

Το δορυφορικό σύστημα INMARSAT παρέχει, μέσω δορυφόρων γεωστατικής τροχιάς, επικοινωνίες διπλής κατεύθυνσης πλοίου-ξηράς και ξηράς πλοίου με χρήση ραδιοτηλετυπίας και προαιρετικά ραδιοτηλεφωνίας. Εξασφαλίζει ένα μέσο συναγερμού κινδύνου από τα πλοία με χρήση επίγειων σταθμών πλοίων η EPIRBS (INMARSAT E). Το σύστημα INMARSAT παρέχει και τη δυνατότητα εκπομπής πληροφοριών ναυτικής ασφάλειας με τη χρήση κατάλληλου ραδιοεξοπλισμού στους επίγειους σταθμούς πλοίων.

.Το Δίκτυο INMARSAT:

Ο INMARSAT αποτελείται από 4 κύρια μέρη

- Από το δορυφορικό τομέα που τον αποτελούν ενεργοί(active) και εφεδρικοί(back up) και αποτελούν ιδιοκτησία του Inmarsat.
- Από το δίκτυο των Σταθμών Εδάφους(LES- Land Earth Station) που αποτελούν ιδιοκτησία κρατών-μελών του Inmarsat

- Από τους συνδρομητές-κατόχους Κινητών Σταθμών (MES- Mobile Earth Stations) που αποτελούν ιδιοκτησία νομικών ή φυσικών προσώπων.

Από τα Κέντρα Ελέγχου του συστήματος τα οποία είναι:

- Network operation center(NOC ή OCC)- ιδιοκτησίας Inmarsat

Satellite control center (SCC)- ιδιοκτησίας Inmarsat

2.1.1 ΔΟΥΡΥΦΟΡΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ

Οι επικοινωνίες μέσω Inmarsat βασίζονται στην ύπαρξη ενεργών και εφεδρικών δορυφόρων (σύνολο 11 σήμερα -2012) και ο καθένας καλύπτει συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή της γης γνωστή και σαν ίχνος. Ο κάθε δορυφόρος καλύπτει περίπου το 30 τοις εκατο της επιφάνειας της γης. Πάνω από τα πλάτη των 80 περίπου μοιρών οι δορυφόροι έχουν ύψος μόλις 5 μοιρών ως προς τον ορίζοντα συνθήκη ακτάλληλη για επικοινωνίες. Υπάρχουν λοιπόν 3 ειδών τρόποι κάλυψης μέσω των δορυφόρων του Inmarsat.

- Παγκόσμια κάλυψη (Global Beam Coverage)

Κάθε δορυφόρος είναι εφοδιασμένος με μια χοάνη κάλυψης του 1/3 περίπου της γης. Η κάλυψη αυτή εκτείνεται από το 82B μέχρι το 82N ανεξάρτητα από το μήκος.

Σημειακή δέσμη περιφερειακής κάλυψης (Regional spot beam coverage)

- Η χρήση περιφερειακών σημειακών δεσμών επιτρέπει στα τερματικά να χρησιμοποιούν μικρές κεραίες. Οι σημειακές δέσμες υιοθετήθηκαν με την 3^η γενιά δορυφόρων ο καθένας των οποίων παρέχει 6 περιφερειακές χοάνες.

Σημειακή δέσμη στενής κάλυψης (Narrow spot beam coverage)

Οι στενές σημειακές δέσμες υιοθετήθηκαν με τους δορυφόρους 4^{ης} γενιάς και επιτρέπουν τη χρήση τερματικών με ακόμη μικρότερες κεραίες και μεγαλύτερες

ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων. Κάθε δορυφόρος 4^{ης} γενιάς διαθέτει 200 περίπου στενές δέσμες.

2.1.2 ΧΕΡΣΑΙΟΣ ΤΟΜΕΑΣ-ΣΤΑΘΜΟΙ ΞΗΡΑΣ

Ο επίγειος τομέας αποτελείται

- Από του Σταθμούς Ξηράς(LESO-Land Earth Stations Operators)
- Από τους Σταθμούς Συντονιστές Δικτύου(NCS-Network co-ordination Center)
- Από το Κέντρο Ελέγχου Λειτουργιών Δικτύου(NOC-Network operation center)
- Από το Κέντρο Ελέγχου δορυφόρων (SCC-Space Control Center)

2.1.3 ΚΕΝΤΡΑ (ΣΤΑΘΜΟΙ) ΕΛΑΦΟΥΣ(LES)

Κάθε LES είναι ένας κόμβος για συνδέσεις μεταξύ επίγειων κινητών σταθμών(MES) και χερσαίων τηλεπικοινωνιακών δικτύων και οι λειτουργίες τους είναι οι εξής

- Συνδέσεις πραγματικού χρόνου (interface)
- Συνδέσεις αποθήκευσης και προώθησης (Telex store-forward conversion)
- Διαχείριση μηνυμάτων EGC(Handling EGC messages)
- Διαχείριση συναγερμών κινδύνου(Handling distress alerts)
- Διαχείριση SMS(Data reporting and polling).

2.1.4 ΣΤΑΘΜΟΙ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ (NCS)

Σε κάθε σύστημα του Inmarsat και για κάθε ωκεάνια περιοχή λειτουργεί ο Σταθμός Συντονιστής Δικτύου NCS(Network Co-ordination Station) για να ελεγχει το σύνολο των τηλεπικοινωνιών που διεξάγονται στην ωκεάνια περιοχή που καλύπτει

Κάθε NCS επικοινωνεί

- Με το σύνολο των LES της περιοχής που καλύπτει,
- Με τους υπόλοιπους NCS των άλλων ωκεάνιων περιοχών και
- Με το κέντρο ελεγχου λειτουργιών δικτυου-NOC που βρίσκεται στην έδρα Inmarsat στο Λονδινό

Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η διασπορά των πληροφοριών σε ολόκληρο το σύστημα. Ο ρόλος των Σταθμών Συντονιστών Δικτύου είναι

- Να διατηρούν BBS(Bulletin Board System) για όλους τους MES

- Να διορίζουν κανάλια τηλεφωνικά ή δεδομένων
- Να επανεκπεμπουν διορισμούς τηλετυπικών καναλιών που εκπέπονται από τους LES
- Να εκπέμπουν μηνύματα που αφορούν τον Inmarsat
- Να παρακολουθούν και να ελέγχουν την ανταπόκριση της ωκεάνιας περιοχής τους
- Να επικοινωνούν με το κέντρο NOC Λονδίνου
- Να εκπέμπουν συνεχώς στο κοινό κανάλι το οποίο παρακολουθείται από όλους τους LES και MES
- Να εκπέμπουν μηνύματα EGC(safety NET)
- Να επικοινωνούν συνεχώς με όλους τους LES της ωκεάνιας περιοχής
- Να επικοινωνούν με όλους τους NCS
- Να μεσολαβούν σε κλήσεις από και προς τα πλοία
- Να επεμβαίνουν σε περιπτώσεις κινδύνου μέσα σε 20sec αν δεν απαντήσει ο LES

2.1.5 ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ(NOC)

Πρόκειται για το κέντρο ελέγχου λειτουργιών δικτύου που λειτουργεί σε 24ωρη βάση στο Λονδίνο και το οποίο επιβλέπει και διαχειρίζεται τη ροή των επικοινωνιών σε ολόκληρο το δίκτυο Inmarsat. Παράλληλα συντονίζει τις δραστηριότητες μεταξύ NCS-SCC-LES, διατηρεί αρχείο συνδρομητών, δέχεται νέες αιτήσεις και χορηγεί άδειες για συμμετοχή στο δίκτυο. Υποστηρίζεται από τους Σταθμούς Συντονιστές δικτύου.

2.1.6 ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΟΡΥΦΟΡΩΝ (SCC)

Στις 8 Νοεμβρίου 2002 τέθηκε σε λειτουργία το νέο control center του Inmarsat το οποίο είναι και η καρδιά του συστήματος. Το SCC ελέγχει το δίκτυο για τη συνεχή λειτουργία μέσω δορυφόρων 365 μέρες το χρόνο. Οι διορθώσεις γίνονται με κατάλληλες εντολές ελέγχου μέσω 5 σταθμών ελέγχου.

2.1.7 ΔΙΚΤΥΟ sarnet

Πρόκειται για δίκτυο του δορυφορικού συστήματος INMARSAT μέσω του οποίου τα ΚΣΕΔ ανταλλάσσουν πληροφορίες ή εκπέμπουν πληροφορίες SAR προς τα πλοία μέσω του δικτύου EGC FLEETNET.

2.1.8 ΚΙΝΗΤΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ (MES)

Πρόκειται για τους σταθμούς των κινητών μονάδων (πλοίων). Η προσπελαση τους γίνεται με IMN και είναι αυτόνομα συστήματα εκπομπής-λήψης.

Αποτελούνται

- Από το τμήμα ADE (Above Deck Equipment) ή αλλιώς IME (Internally Mounted Equipment), δηλαδή το HY και τα περιφερειακά του.
- Από το τμήμα BDE (Below Deck Equipment) ή αλλιώς IME (Internally Mounted Equipment) δηλαδή τον HY και τα περιφερειακά του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ INMARSAT

3.1 INMARSAT-A

Η κεραία προσανατολίζεται γιατί είναι παραβολική και διαθέτει μηχανισμούς παρακολούθησης του δορυφόρου και σύστημα σταθεροποίησης για να αντισταθμίσει τον κλυδωνισμό του πλοίου ενώ η σύνδεση με την γυροσκοπική πυξίδα την συνεχή ενημέρωση επί της πορείας του πλοίου και αντίστοιχη οδήγηση κεραίας, η ταυτότητα των παράκτιων είναι ένας διψήφιος αριθμός, ενώ η ταυτότητα των πλοίων είναι πάλι ένας διψήφιος κωδικός αριθμός, που ο Inmarsat τον μετατρέπει σε οκταδικό με 7 ψηφία, χρησιμοποιώντας τα νούμερα από 0-7. Ο παράκτιος υποχρεούται να επικοινωνεί με το πλοίο μέσω δορυφόρου και να έχει επικοινωνία με τα διεθνή και τα τοπικά δίκτυα.

1-234—567 INMARSAT A

Το πρώτο νούμερο-ψηφίο 1 δηλώνει τον τύπο της συσκευής τα επόμενα 3 ψηφία 234 είναι η εθνικότητα του πλοίου και τα 3 τελευταία ψηφία 567 η μοναδική ταυτότητα του πλοίου.

NCS (Σταθμοί συντονιστές δικτύου) για τον INMARSAT A είναι

- AOR-E SOUTHBURY
- AORW
- IOR YAMAGUSHI
- POR

Οι υπηρεσίες που παρέχονται από τον Inmarsat-A ανάλογα βέβαια και με τον τύπο είναι

Επικοινωνίες καταστάσεων κινδύνου

Αυτόματης κλήσης TELEX

Αυτόματης κλήσης FAX

Επιπλέον ως επιλογές υπάρχουν και οι κάτωθι υπηρεσίες όπως

Μέσης ταχύτητας πληροφορίες (2.4-9.6 KBPS)

Υψηλής ταχύτητας πληροφορίες (56 ή 64 KBPW)

Ναυτική βοήθεια

Κλήση σε άτομο

Τεχνική βοήθεια

Ιατρική βοήθεια κ.α.

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΜΕΣΩ INMARSAT-A, ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΑΠΟ ΤΟ ΠΛΟΙΟ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΞΗΡΑ

Ο INMARSAT εκτός της εμπορικής εξυπηρέτησης και εκμετάλλευσης που παρέχει εξακολουθεί να δίνει έμφαση και στις απαιτήσεις κινδύνου και ασφαλείας. Οι κλήσεις κινδύνου που γίνονται μέσω του συστήματος inmarsat-A χρησιμοποιούν τις υπάρχουσες υπηρεσίες δορυφορικών επικοινωνιών με βάση την προτεραιότητα για να διασφαλίζεται άμεση σύνδεση επικοινωνίας περιστατικών κινδύνου και ανάγκης.

Οι κλήσεις κινδύνου που γίνονται μέσω του συστήματος INMARSAT-A, χρησιμοποιούν τις υπάρχουσες υπηρεσίες δορυφορικών επικοινωνιών με βάση την προτεραιότητα, για να διασφαλίζεται άμεση σύνδεση επικοινωνίας περιστατικών κινδύνου και ανάγκης.

Κάθε Επίγειος Σταθμός Πλοίου είναι δυνατόν να αρχίσει ένα μήνυμα αίτησης με προτεραιότητα κινδύνου.

Κάθε μήνυμα αίτησης με την ένδειξη προτεραιότητας κινδύνου, αναγνωρίζεται αυτόματα στον Επίγειο Σταθμό Ξηράς και ένα δορυφορικό κανάλι εκχωρείται στιγμιαία. Αν όλα τα δορυφορικά κανάλια τύχει να είναι απασχολημένα, ένα κανάλι από αυτά είναι εκ των προτέρων κενό και εκχωρείται στον ΕΣΠ που άρχισε την κλήση προτεραιότητας κινδύνου. Η διαδικασία τέτοιων κλήσεων είναι εντελώς αυτόματη και δεν εμπλέκει οποιαδήποτε ανθρώπινη παρέμβαση. Παρόλα αυτά, το προσωπικό κάθε ΕΣΞ ενημερώνεται άμεσα για την λήψη του μηνύματος κινδύνου με προτεραιότητα, εφόσον διαδίδεται στο δίκτυο με ηχητικούς ή οπτικούς συναγερμούς ή και τα δυο.

Επιπρόσθετα προκειμένου να εξασφαλισθεί η σωστή διαχείριση των αιτήσεων προτεραιότητας κινδύνου, ένας ΕΣΞ σε κάθε ωκεάνια περιοχή παρακολουθεί αυτόματα τη διαδικασία τέτοιων κλήσεων από όλους τους άλλους ΕΣΞ σ αυτή την περιοχή. Σε περίπτωση που παρουσιασθούν οποιεσδήποτε ανωμαλίες ή διακοπές στη διαδικασία της κλήσης, ο σταθμός αυτός θα λάβει όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποκατάσταση αυτών των ανωμαλιών και την επανασύνδεση.

Επιπλέον, ο Σταθμός Συντονισμού Δικτύου ΣΣΔ ελέγχει επίσης την ταυτότητα του ΕΣΞ που περιέχεται στο μήνυμα αίτησης και αυτόματα δέχεται την κλήση αν η ταυτότητα κάποιου μη λειτουργούντος ΕΣΞ έχει ανιχνευθεί.

Η προτεραιότητα κινδύνου έχει εφαρμογή όχι μόνο σε ότι αφορά στα δορυφορικά κανάλια, αλλά επίσης και στην αυτόματη κατεύθυνση της κλήσης προς την κατάλληλη διοίκηση διάσωσης.

Κάθε Επίγειος Σταθμός Ξηράς του συστήματος, απαιτείται να εξασφαλίζει αξιόπιστη τηλεφωνική και τηλετυπική διασύνδεση με ένα κέντρο συντονισμού διάσωσης RCC.

Συνήθως αυτά είναι εθνικά κέντρα διάσωσης και είναι γνωστά ως συνδεδεμένα RCCs στο σύστημα.

Τα μέσα διασύνδεσης ενός CES και ενός RCC μπορεί να ποικίλουν από χώρα σε χώρα και περιλαμβάνουν τη χρήση αποκλειστικών και δημοσίων δικτύων. Έτσι οποιαδήποτε αίτηση προτεραιότητα μηνύματος κινδύνου ληφθεί στον CES (ΕΠΣ) επεξεργάζεται αυτόματα και προωθείται στον συνδεδεμένο RCC. Μερικοί CES εξαιτίας εκτιμήσεως και της σπουδαιότητας που δίνεται σε εθνικό επίπεδο επεκτείνουν τις κλήσεις προτεραιότητας κινδύνου σε ειδικούς χειριστές. Οι χειριστές αυτοί είναι υπεύθυνοι για την επακόλουθη κατεύθυνση της κλήσης κινδύνου προς ένα κατάλληλο RCC, ή παρέχουν δικαίωμα επιλογής στο κινδυνεύον πλοίο να έλθει σε επαφή με οποιοδήποτε RCC εφόσον του έχει εκχωρηθεί ένα δορυφορικό κανάλι με βάση τη προτεραιότητα κινδύνου.

Η ενεργοποίηση της προτεραιότητας της κλήσης κινδύνου στους περισσότερους από τους SES(ΕΣΠ) γίνεται απλά από τα μέλη του πληρώματος του πλοίου με την χρησιμοποίηση ή ενός πλήκτρου κινδύνου DISTRESS BUTTON ή ενός κώδικα CODE των SES (ΕΣΠ). Με το πάτημα αυτού του πλήκτρου χρώματος κόκκινου, η συσκευή εκπέμπει στιγμιαία μία αίτηση προτεραιότητας μηνύματος κινδύνου. Αυτή η μοναδική λειτουργία δηλαδή ένα πάτημα του πλήκτρου κινδύνου παρέχει απευθείας αυτόματη και εξασφαλισμένη σύνδεση με ένα κέντρο συντονισμού διάσωσης (RCC) ή της αρχής διάσωσης, εξαιτίας του οποίου αποφεύγεται η ανάγκη για το χειριστή του πλοίου να επιλέξει και να σχηματίσει το τηλετυπικό ή τηλεφωνικό αριθμό του RCC ή των Αρχών Διασώσεως και με τον τρόπο αυτό να εξαλείφεται τυχόν ανθρώπινο λάθος. Η ενεργοποίηση και η εγκαθίδρυση αυτής της τηλεπικοινωνιακής σύνδεσης από άκρο προς άκρο με το να είναι τελείως αυτόματη και με βάση τη προτεραιότητα της παίρνει μόνο μερικά δευτερόλεπτα.

A.ΤΗΛΕΤΥΠΙΚΗ ΚΑΙ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΗ ΚΛΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ.

Όταν το πλοίο βρίσκεται σε άμεσο κίνδυνο, ένα από τα τηλεπικοινωνιακά συστήματα που διαθέτει το πλοίο για την αποστολή του σήματος κινδύνου είναι και ο MES INMARSAT-A. Η κλήση εκπέμπεται αυτόματα και προωθείται μέσω του LES σε ένα Κέντρο Συντονισμού Διάσωσης(RCC). Η διαδικασία αποστολής μιας κλήσης κινδύνου περιγράφεται παρακάτω:

- 1.Επιλογή τηλετυπικής ή τηλεφωνικής λειτουργίας.
- 2.Επιλογή προτεραιότητας κινδύνου.
- 3.Επιλογή του κατάλληλου Επίγειου Σταθμού Ξηράς (LES)

4.Ενεργοποίηση της διαδικασίας κλήσης, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

5.Εαν δε ληφθεί καμία απόκριση μέσα σε 15 δευτερόλεπτα περίπου γίνεται επανάληψη της κλήσης κινδύνου.

Όταν η επαφή αποκατασταθεί,αποστολή του μηνύματος κινδύνου σύμφωνα με τον παρακάτω τύπο:

MAYDAY –MAYDAY-MAYDAY	
THIS IS(ΟΝΟΜΑ ΠΛΟΙΟΥ ΚΑΙ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ	
CALLING ON INMARSAT FROM (ΠΛΑΤΟΣ ΚΑΙ ΜΗΚΟΣ Ή ΔΙΟΠΤΕΥΣΗ POSITION ΑΠΟ ΓΝΩΣΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΞΗΡΑΣ)	
MY INMARSAT MOBILE NUMBER(INM)(ΚΙΝΗΤΟΣ ΚΩΔΙΚΟΣ ΤΟΥ MES.USING THE SATELLITE(ΩΚΕΑΝΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗ)	
MY COURSE AND SPEED ARE:(ΠΟΡΕΙΑ ΚΑΙ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΠΛΟΙΟΥ)	
ΣΤΗ ΣΥΝΕΧΕΙΑ ΑΝΑΦΕΡΕΤΕ ΤΗ ΦΥΣΗ ΤΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ Π.Χ	
<ul style="list-style-type: none">• ΚΛΙΣΗ ΠΛΟΙΟΥ	
<ul style="list-style-type: none">• ΠΥΡΚΑΓΙΑ/ΕΚΡΗΞΗ	<ul style="list-style-type: none">• ΒΥΘΙΣΗ
<ul style="list-style-type: none">• ΔΙΑΡΡΟΗ	<ul style="list-style-type: none">• ΑΝΙΚΑΝΟ ΠΡΟΣ ΠΛΕΥΣΗ ΠΑΡΑΣΥΡΟΜΕΝΟ
<ul style="list-style-type: none">• ΣΥΓΚΡΟΥΣΗ	<ul style="list-style-type: none">• ΕΓΚΑΤΑΛΕΙΨΗ ΠΛΟΙΟΥ
<ul style="list-style-type: none">• ΠΡΟΣΑΡΑΞΗ	<ul style="list-style-type: none">• ΕΠΙΘΕΣΗ ΑΠΟ ΠΕΙΡΑΤΕΣ
<ul style="list-style-type: none">• ΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΒΟΗΘΕΙΑ	
ΟΠΟΙΑΔΗΠΟΤΕ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΣΕ ΝΑ ΔΙΕΥΚΟΛΥΝΕΙ ΤΗ ΔΙΑΣΩΣΗ	

ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΣ ΑΠΟ ΞΗΡΑ ΠΡΟΣ ΠΛΟΙΟ

Ο συναγερμος κινδύνου από ξηρά προς πλοίο σε ομάδες πλοίων που φέρνουν σταθμούς INMARSAT-A,μπορεί να διεξαχθεί με τους τρεις παρακάτω τροπους:

1.Κλήση προς όλα τα πλοία: Οι κλήσεις αυτές απευθύνονται από το σταθμό ξηράς προς όλα τα πλοία τα οποία βρίσκονται μέσα στην ωκεάνια περιοχή που έχει γίνει το

περιστατικό κινδύνου, όμως εξαιτίας της μεγάλης κάλυψης των γεωστατικών δορυφόρων ένας τέτοιος συναγερμός δεν είναι πολύ αποδοτικός παρόλο που μπορεί να δικαιολογηθεί σε εξαιρετικές περιπτώσεις.

2.Κλήσεις γεωγραφικής περιοχής: Οι κλήσεις αυτές απευθύνονται σε πλοία που ταξιδεύουν σε μια ορισμένη γεωγραφική περιοχή. Κάθε περιοχή κάλυψης δορυφόρου υποδιαιρείται σε μικρότερες περιοχές και τα όρια αυτών των περιοχών βασίζονται στον IMO/IHO (INTERNATIONAL-MARITIME-ORGANIZATION)/(INTERNATIONAL – HYDROGRAFIC –ORGANIZATION). Όλες αυτές οι περιοχές έχουν από ένα διψήφιο κωδικό περιοχής. Οι SES (ΕΣΠ) θα αναγνωριστούν αυτόματα και θα λαμβάνουν κλήσεις γεωγραφικής περιοχής μόνο αν ο σωστός κώδικας έχει εισαχθεί από τον χειριστή του SES (ΕΣΠ). Το σύστημα έχει ανάγκη περιοδικά την εισαγωγή των κατάλληλων κωδικών περιοχής χειροκίνητα.

3.Ομαδικές κλήσεις σε επιλεγόμενα πλοία: Η υπηρεσία αυτή παρέχεται από ένα αριθμό CES (ΕΠΣ). Με τη μεσολάβηση της βοήθειας χειριστού το σήμα κινδύνου απευθύνεται σε μία προκαθορισμένη ομάδα πλοίων. Αυτή η υπηρεσία θα μπορούσε να είναι πολύ χρήσιμη στην περίπτωση που θα έπρεπε για παράδειγμα να τεθούν σε συναγερμό μονάδες Έρευνας και Διάσωσης.

3.2 INMARSAT-B

Ο INMARSAT-B είναι ένα σύστημα αμφίδρομης παροχής υπηρεσιών σε τηλέφωνο, φαξ, τέλεξ και δεδομένων με ρυθμό 9.6kbit/sec προς και από οπουδήποτε στον κόσμο με εξαίρεση τις πολικές περιοχές .

Οι βασικές διαφορές του INMARSAT-B με το καταργηθέν INMARSAT-A είναι:

- Χαμηλότερα τέλη συνδρομής για τους χρήστες
- Αυτόματα και ακριβής πληροφόρηση του συνδρομητή για τη χρεώσιμη διάρκεια κλήσεων telex
- Αυξημένη μυστικότητα και ασφάλεια των επικοινωνιών
- Υψηλοί ρυθμοί μετάδοσεως FAX μέσα από το δορυφορικό δίαυλο (9,6 kb/sec)
- Υψηλότεροι ρυθμοί μετδόσεως δεδομένων
- Επιλογική περιοχική κλήση ΕΚΣ
- Απευθείας αριθμητική επιλογή του αντίστοιχου τερματικού του ΕΚΣ
- Συμβατότητα με το δίκτυο ISDN

- Ειδική σηματοδότηση για πρόσθετες υπηρεσίες

Στο σύστημα αυτό είναι όλα ψηφιακά και έχει ίδιες προδιαγραφές με τον INMARSAT-A, η κεραία του προσανατολίζεται είτε αυτόματα από την μονάδα ελέγχου είτε χειροκίνητα και γίνεται COMMISSION TEST. Η ταυτότητα του παράκτιου είναι τριψήφιοι αριθμοί, και η ταυτότητα των πλοίων είναι 9ψήφιος δεκαδικός αριθμός. Στον INMARSAT-B την ταυτότητα την δίνει το οικείο ΥΕΝ/MΕΤΑΦΟΡΩΝ της χώρας του πλοίου. 3—456—789—12

Το πρώτο ψηφίο δηλώνει τον τύπο της συσκευής INMARSAT-B, το δεύτερο (456) δηλώνει την εθνικότητα του πλοίου, το (789) είναι η ταυτότητα του πλοίου, ενώ το (12) χρησιμοποιείται για τη διάκριση από δεύτερο ΕΣΠ. Ωστόσο ΣΣΔ του INMARSAT-B είναι:

1. AOR-E SOUTH BUTY

2. AOR -W

3 .IOR THERMOPYLAE

4 .POR SANTA PAULA

Τα τερματικά INMARSAT-B επιβαρύνουν το πλοίο και αναφέρονται ως κινητοί επίγειοι σταθμοί (MES). Κατά τον ίδιο τρόπο οι χερσαίοι επίγειοι σταθμοί μέσω των οποίων γίνονται οι ανακοινώσεις είναι γνωστοί ως (LES).

Μια κλήση από MES δρομολογείται μέσω του δικτύου INMARSAT προς τους LES και από εκεί στα εθνικά και διεθνή δίκτυα τηλεφώνου και δεδομένων. Υπάρχουν τέσσερις ωκεάνιες περιοχές που καλύπτουν τον κόσμο η κάθε μια με το της επιχειρησιακό δορυφόρο.

Η μετάδοση και λήψη σημάτων είναι συντονισμένη από τους τέσσερις συντονιστές του δικτύου σταθμών (NCS), ένας για κάθε ωκεάνια περιοχή

1. Περιφέρεια Ανατολικού Ατλαντικού Ωκεανού

2. Περιφέρεια Δυτικού Ατλαντικού Ωκεανού

3. Περιφέρεια Ινδικού Ωκεανού

4. Περιφέρεια Ειρηνικού Ωκεανού

Ο κάθε NCS παρακολουθεί τη ροή της κυκλοφορίας των επικοινωνιών μέσω του δορυφόρου ώστε να εξασφαλισθεί ότι οι κλήσεις είναι σωστές και ότι οι LES λειτουργούν σωστά.

Σε όλα τα θαλάσσια συστήματα ο INMARSAT κάνει χρήση διψήφιου κωδικού για να διευκολύνει τη μετάδοση και τη λήψη των διαφόρων τύπων θαλάσσιων πληροφοριών. Ένα θαλάσσιο τερματικό Inmarsat B που έχει εγκατασταθεί σε ένα σκάφος

έχει την ικανότητα να στέλνει και να λαμβάνει μηνύματα κινδύνου είτε από τηλέφωνο είτε από τηλέτυπο.

Διαδικασία αποστολής ενός σήματος κινδύνου μέσω του INMARSAT-B

Στην περίπτωση που ένα πλοίο βρεθεί σε σοβαρό κίνδυνο του δίνεται η δυνατότητα εκπομπής μηνύματος κινδύνου με τηλεφωνική κλήση χρησιμοποιώντας ένα (MES) MOBILE EARTH STATION δια μέσω του οποίου η κλήση δρομολογείται μέσω του Land Earth Station(LES) σε ένα Rescue Coordination Center(RCC). Έτσι λοιπόν για την αποστολή ενός σήματος κινδύνου αρχικά επιλέγουμε:

1. Το τρόπο λειτουργίας του τηλεφώνου
2. Την προτεραιότητα κινδύνου
3. Τον LES για τον οποίο απαιτείται κωδικός πρόσβασης
4. Αν δεν ληφθεί απάντηση εντός 15 δευτερολέπτων τότε θα πρέπει να επαναληφθεί η κλήση και στη περίπτωση που έχει διαπιστωθεί η επαφή στέλνουμε το μήνυμα ως εξής:

MAYDAY MAYDAY MAYDAY

THIS IS (Vessel s name/callsign) CALLING VIA INMARSAT-B FROM POSITION(Latitude-longitude)

MY INMARSAT MOBILE NUMBER IS(INM for the channel of your MES) USING THE (Ocean Region)SATELLITE

MY COURSE AND SPEED ARE(course and speed)

NATURE OF DISTRESS, for example(flooding,collision,fire,sinking etc)

ANY ASSISTANCE REQUIRED

Ωστόσο είναι δυνατή η αποστολή κλήσης μέσω τέλεξ σε περίπτωση που κάποιο πλοίο βρίσκεται σε κίνδυνο χρησιμοποιώντας ένα Mobile Earth Station (MES). Ένας συναγερμός κινδύνου μπορεί να τοποθετηθεί σε ένα σύστημα Inmarsat-B και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εκπέμψει έναν συναγερμό κινδύνου ή εναλλακτικά σε ένα μήνυμα μπορεί να δρομολογείται η αποστολή του αυτόματα μέσω Land Earth Station(LES) σε μια χερσαία βάση του Rescue Coordination Center (RCC).

Η διαδικασία για την αποστολή ενός μηνύματος κινδύνου είναι η εξής:

1. Πιέστε και κρατήστε πατημένο το κουμπί Distress για τουλάχιστον 6 δευτερόλεπτα.
2. Περιμένετε για αυτόματη σύνδεση με το RCC.

3.Εγγραφή μυνήματος υπο την εξής μορφή:

MAYDAY MAYDAY MAYDAY

THIS IS(SHIP S NAME/CALL SIGN)

POSITION LAT.-LONG.

MY INMARSAT MOBILE NUMBER IS(INM for this cannel of your MES) USING THE (ocean region) SATELLITE.

MY COURSE AND SPEED ARE (course and speed)

NATURE OF DISTRESS, (fire,collision,flooding ,abandoning ship)

ANY ASSISTANCE REQUIRED

ANY OTHER INFORMATION

DO NOT CLEAR THE CALL UNTIL INSTRUCTED BY THE RCC TO DO SO

Στη συνέχεια σας διατηρεί σαφές MES της κυκλοφορίας, έτσι ώστε η RCC να μπορεί να σας καλέσει πίσω αν χρειάζεται ή αποστέιλατε το αποθηκευμένο στην γεννήτρια μήνυμα στην χώρα σας.

3.3 INMARSAT C

Το δορυφορικό σύστημα επικοινωνιών Inmarsat-C είναι διαφορετικής φιλοσοφίας από το Inmarsat-B καθώς αποτελείται από

A)Τέσσερεις ωκεάνιες περιοχές (AOR-E, AOR-W, IOR, POR)

B)Τέσσερεις δορυφόρους (ένα για κάθε ωκεάνια περιοχή)

Γ)Τέσσερεις Σταθμούς Συντονιστές Δικτύου NCS ένα για κάθε ωκεάνια περιοχή καλύψεως.

Δ)ΕΣΞ οι οποίοι διασυνδέονται με επίγεια διεθνή/εθνικά δίκτυα καθώς επίσης διαχειρίζονται μυνήματα κινδύνου ασφλείας και εμπορικής διακινήσεως.

Ε) ΕΚΣ και ΕΣΞ με διαφόρων τύπων τερματικά.

ΣΤ)Κέντρο Λειτουργίας Δικτύου NOC, το οποίο βρίσκεται στο Λονδίνο και συντονίζει τις δραστηριότητες των τεσσάρων NCS.

Η τεχνική της αυτόματης ARQ(automatic Re-Quest) χρησιμοποιείται για την επανεκπομπή λανθασμένων πακέτων και στις δύο κατευθύνσεις ,για παράδειγμα από πλοίο προς ξηρά και από ξηρά προς πλοίο με βάση την αποθήκευση και προώθηση τους.

Το πρωτόκολλο του Inmarsat-C είναι ειδικά σχεδιασμένο για να λειτουργεί στο δορυφορικό δίκτυο INMARSAT καθώς ο ευέλικτος σχεδιασμός και λογισμικό του παρέχουν μεγάλες δυνατότητες για μελλοντικές επεκτάσεις του συστήματος στα επίγεια δίκτυα

Μονάδες ΕΚΣ Inmarsat-C

Ένας ΕΚΣ Inmarsat-C αποτελείται από δύο κύριες μονάδες :

A) Την μονάδα του τερματικού δεδομένων(Data Terminal Equipment), η οποία περιλαμβάνει ηλεκτρονικά κυκλώματα και εκτελεί τις παρακάτω λειτουργίες:

- Διασυνδέει τις διατάξεις εισόδου-εξόδου και του ΕΚΣ με το χειριστή, συμπεριλαμβάνοντας την οθόνη, το πληκτρολόγιο, τον εκτυπωτή και όποιες άλλες εξωτερικές διατάξεις, όπως την συσκευή ναυσιπλοίας ή τους αισθητήρες παρακολουθήσεως
- Παρέχει το συντάκτη κειμένου για την προετοιμασία ενός μηνύματος για εκπομπή
- Αποθηκεύει το μήνυμα που προπαρασκευάστηκε μέχρι η μονάδα ελέγχου τερματικού δεδομένων(Data Terminal Equipment), να δείχνει ότι είναι έτοιμη να εκπέμψει το μήνυμα και κατόπιν μεταφέρει το εν λόγω αποθηκευμένο μήνυμα προς τη μονάδα (DTE) για εκπομπή.
- Εμφανίζει στην οθόνη και καταγράφει στον εκτυπωτή τα ληφθέντα μηνύματα από τη μονάδα DCE
- Ενημερώνει και εμφανίζει την κατάσταση του ΕΚΣ

B) Τη μονάδα τερματικού δεδομένων(Data Control Equipment-DCE), η οποία περιλαμβάνει την παγκατευθυντική κεραία, το δέκτη, τον πομπό και τα σχετικά ηλεκτρονικά κυκλώματα και εκτελεί τις παρακάτω λειτουργίες:

- Παρέχει τη διασύνδεση μεταξύ της μονάδας DTE και του δορυφορικού συστήματος INMARSAT.
- Ελέγχει τη σηματοδότηση και τη λήψη των μηνυμάτων από το δορυφόρο.
- Ελέγχει τα ληφθέντα πακέτα δεδομένων για λάθη που προέρχονται από την εκπομπή και ζητεί την επανεκπομπή των τυχόν λανθασμένων πακέτων.
- Συνθέτει ολόκληρο το ληφθέν μήνυμα το οποίο και μεταφέρει στη μονάδα DTE προκειμένου να το εμφανίσει στην οθόνη του τερματικού ή να το καταγράψει στον εκτυπωτή του.

Είδη ΕΚΣ Inmarsat- C

Υπάρχουν τρεις τύποι ΕΚΣ Inmarsat-C. Ο πρώτος τύπος λαμβάνει και εκπέμπει μηνύματα από πλοίο προς ξηρά και αντίθετα περιλαμβάνοντας και του συναγερμού κινδύνου χωρίς

όμως την ικανότητα να λαμβάνει μηνύματα EGC. Ομοίως η καταχώρηση του στίγματος του πλοίου, γίνεται χειροκίνητα από το χειριστή μέσω του πληκτρολογίου και της οθόνης του τερματικού ή αυτόματα μέσω της συσκευής ναυσιπλοίας (GPS).

Ο δεύτερος τύπος διαθέτει δύο επιλογές λειτουργίας, οι οποίες επιλέγονται εκ των προτέρων από το χειριστή για λήψη μηνυμάτων EGC ως εξής:

A) Λειτουργεί όπως ο πρώτος τύπος και έχει δυνατότητα λήψεως μηνυμάτων EGC όταν δεν είναι απασχολημένος με διακίνηση μηνυμάτων του Inmarsat-C

B) Είναι σε ετοιμότητα για λήψη αποκλειστικά μηνυμάτων EGC

Ο τρίτος τύπος ΕΚΣ αποτελείται από δύο ανεξάρτητους δέκτες από τους οποίους ο ένας έχει την δυνατότητα της διακινήσεως μηνυμάτων του Inmarsat-C και ο άλλος τη δυνατότητα της λήψεως μηνυμάτων EGC. Έτσι αυτός ο τύπος παρέχει την ταυτόχρονη και ανεξάρτητη λειτουργία και των δύο επιλογών μέσω ενός δορυφόρου. Επιπρόσθετα στους παραπάνω αναφερθέντες τύπους, δέκτες EGC μπορούν να τοποθετηθούν στις εξής περιπτώσεις :

A) Ως ένας ανεξάρτητος δέκτης EGC (Μονο για ληψη μηνυμάτων EGC αποκλειόμενων όλων των άλλων περιπτώσεων) και

B) Ως ένας ανεξάρτητος δέκτης EGC ενσωματωμένος σε τερματικό Inmarsat-B (Χρησιμοποιώντας παραβολική κεραία).

ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ INMARSAT-C

Οι υπηρεσίες που μπορεί να παρέχει το σύστημα INMARSAT-C είναι οι παρακάτω:

Σήματα συναγερμού κινδύνου και μηνύματα κινδύνου με προτεραιότητα. Το πώς στέλνεται ένα σήμα κινδύνου η ένα μήνυμα κινδύνου εξαρτάται από τον τύπο του τερματικού. Για το σκοπό αυτό πρέπει να ανατρέχουμε κάθε φορά στις οδηγίες του κατασκευαστού του τερματικού μας.

Γενικά για να στείλουμε ένα συναγερμό κινδύνου πιέζουμε το κουμπί συναγερμού κινδύνου. Ο ΕΣΠ μπορεί να μας εμφανίσει την ένδειξη ότι βρίσκεται σε κατάσταση λειτουργίας κινδύνου μέχρι να πάρει επιβεβαίωση λήψης από ένα ΕΠΣ και μετά από ένα RCC. Αν δεν πάρουμε επιβεβαίωση λήψης του συναγερμού κινδύνου από ένα ΕΠΣ και ένα RCC εντός 5 λεπτών, επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία συναγερμού κινδύνου από το πλοίο. Αν υπάρχει χρόνος και είναι δυνατόν βάζουμε τις τελευταίες πληροφορίες που περιέχονται σε ένα σήμα συναγερμού κινδύνου όπως το στίγμα του πλοίου τη φύση του κινδύνου, τη ταχύτητα και την πορεία του.

Ένα μήνυμα κινδύνου διαφέρει από ένα συναγερμό κινδύνου, διότι το μήνυμα κινδύνου περιέχει πλήρη στοιχεία του περιστατικού κινδύνου και το είδος της βοήθειας που αιτείται. Το μήνυμα κινδύνου γράφεται στο συντάκτη του ΕΣΠ και όπως το συναγερμό κινδύνου, κατευθύνεται αυτόματα δια μέσου ενός επιλεγμένου ΕΠΣ προς ένα συνδεδεμένο RCC.

Για να σταλεί ένα μήνυμα κινδύνου με προτεραιότητα εκτελούνται τα παρακάτω:

- Ο ΕΣΠ πρέπει να είναι συγχρονισμένος στο κοινό κανάλι του NCS της ωκεάνιας περιοχής του πλοίου και να είναι logged-in
- Προπαρασκευή του μηνύματος κινδύνου στον συντάκτη του ΕΣΠ ακριβώς όπως γίνεται με ένα μήνυμα ρουτίνας
- Στο μήνυμα περιλαμβάνονται όλες οι λεπτομέρειες του περιστατικού και λεπτομέρειες για το είδος της βοήθειας που χρειάζεται
- Επιλέγεται η προτεραιότητα για κίνδυνο 3
- Επιβεβαιώνεται ότι πρέπει να εκπεμφθεί το μήνυμα
- Αναμονή για επιβεβαίωση λήψης από τον ΕΣΠ
- Αν δεν ληφθεί μία επιβεβαίωση εντός 5 λεπτών στέλνεται το μήνυμα πάλι
- Καθώς οι συνθήκες ενός περιστατικού κινδύνου αλλάζουν πρέπει ανάλογα να ενημερώνεται και το μήνυμα κινδύνου.

Μηνύματα που αφορούν την ασφάλεια του πλοίου λαμβάνονται μετά από αίτηση από το πλοίο προς ξηρά χρησιμοποιώντας τους ειδικούς διψήφιους κωδικούς ασφαλείας ή με εκπομπές των ναυτιλιακών πληροφοριών ασφαλείας από ξηρά προς πλοίο μέσω της υπηρεσίας EGC SAFETY NET. Μηνύματα που απευθύνονται σε μια προεπιλεγμένη ομάδα πλοίων για την καλύτερη διαχείριση ενός στόλου μιας ναυτιλιακής εταιρείας

Λήψη και εκπομπή μηνυμάτων τηλετυπίας

Π.χ 51 123456 ANSBCK G όπου 51 είναι ο τηλετυπικός κωδικός χώρας, 123456 είναι ο τηλετυπικός αριθμός του συνδρομητή ANSBCK G είναι το answerback

Αποστολή μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου από ένα ΕΣΠ προς ένα απομακρυσμένο ηλεκτρονικό υπολογιστή υπό ορισμένες προϋποθέσεις όπως για παράδειγμα ο καλούμενος ΕΣΠ πρέπει να προσφέρει την υπηρεσία αυτή. Ακόμα ο απομακρυσμένος ηλεκτρονικός υπολογιστής πρέπει να είναι εφοδιασμένος με το λογισμικό και τον μηχανικό εξοπλισμό, επιπλέον να είναι συνδεδεμένος με δημόσιο δίκτυο PSDN (Δεδομένων) ή PSTN (Τηλεφωνίας) ή με ιδιωτική γραμμή. Πρέπει να σημειωθεί ότι δεν περιλαμβάνεται κωδικός χώρας με διεύθυνση PSDN. Αντίθετα με διεύθυνση PSTN πρέπει απαραίτητα να πληκτρολογηθεί ο κωδικός χώρας.

Αποστολή μηνύματος από ένα ΕΣΠ σε ένα πανομοιότυπο τερματικό (fax). Η εκπομπή ενός μηνύματος fax γίνεται μόνο με κατεύθυνση πλοίο-προς-ξηρά και πρέπει να τηρούνται ορισμένες προϋποθέσεις

A) Ο ΕΣΠ διαθέτει υπηρεσία FAX

B) ΤΟ τερματικό FAX πρέπει να είναι συνδεδεμένο στο δημόσιο δίκτυο PSTN

Γ) Αποστολή μόνο κειμένου με FAX

Δ) Επιβεβαίωση ότι ο ΕΠΣ είναι συμβατός σε όλες τις παραμέτρους με τον ΕΣΠ και αναγνωρίζει ότι το μήνυμα πρέπει να προωθηθεί μέσα από το δίκτυο PSTN προς ένα τερματικό FAX του συνδρομητή. Η προπαρασκευή του μηνύματος γίνεται από συντάκτη του ΕΣΠ και σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΕΠΣ.

Π.Χ MAILBOX=FAX

Πρώτη γραμμή

Δεύτερη γραμμή

(μήνυμα)

(μήνυμα) προτελευταία γραμμή μένει κενή

=ENDREP=

τελευταία γραμμή

Η εκπομπή γίνεται αφού πληκτρολογήσουμε τον τηλεφωνικό κωδικό χώρας και τον τηλεφωνικό αριθμό του συνδρομητή.

Π.χ 44 711234567

Προαιρετικά μπορεί να γραφεί το όνομα του παραλήπτη για μελλοντική χρήση.

Αποστολή μηνύματος από ΕΣΠ προς ΕΣΠ

- Προετοιμασία του μηνύματος στο συντάκτη κειμένου του ΕΣΠ
- Επιλογή εκπομπής

Εισαγωγή του αριθμού προορισμού του πλοίου αποτελούμενο απο:

1. τον τυλετυπικό κωδικό της ωκεάνιας περιοχής που βρίσκεται το καλούμενο πλοίο και
2. Το χαρακτηριστικό αριθμό του καλούμενου πλοίου

Αποστολή μηνύματος από ένα ΕΣΠ τύπου Inmarsat-A προς ένα ΕΣΠ τύπου Inmarsat-C.
Η διαδικασία αποστολής είναι ίδια όπως παραπάνω και το σύμβολο+

Ναυτιλιακές αναφορές πλοίων π.χ AMVER, δελτία καιρού κ.λ.π

Δεδομένα αναφοράς και διαλογής.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΝΑΡΞΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (LOGGIN-IN)

Ο επίγειος σταθμός πλοίου (ΕΣΠ) έχει πρόσβαση να κάνει χρήση του συστήματος INMARSAT αφού πρώτα γίνει με επιτυχία η δοκιμή έγκρισης. Πριν να είναι σε θέση να χρησιμοποιεί τις προσφερόμενες υπηρεσίες του Inmarsat-C, ο δέκτης του ΕΣΠ πρέπει να συγχρονιστεί στο κοινό κανάλι του σταθμού συντονισμού δικτύου NCS, και ο ΕΣΠ πρέπει να έχει κάνει τη διαδικασία έναρξης λειτουργίας (LOGGING-IN) στον NCS της αντίστοιχης ωκεάνιας περιοχής που βρίσκεται το πλοίο. Με την εισαγωγή των απαραίτητων πληροφοριών για τη διαδικασία της έναρξης λειτουργίας του τερματικού σας ο ΕΣΠ στέλνει ένα σήμα καταγραφής (LOG-IN SIGNAL) προς τον NCS και τον πληροφορεί ότι τώρα βρίσκεται σε κατάσταση λειτουργίας. Χρειάζεστε να καταχωρηθεί ο κωδικός αριθμός ταυτότητας του NCS. Πρέπει να διατηρείτε τον ΕΣΠ σας στη θέση λειτουργίας (LOGGED-IN) όλες τις ώρες που το πλοίο σας ταξιδεύει για να μπορείτε να στέλνετε και να λαμβάνετε μηνύματα οποιαδήποτε ώρα του εικοσιτετραώρου. Κάθε φορά που το πλοίο σας ταξιδεύει από μία ωκεάνια περιοχή σε μια άλλη πρέπει να προσέχετε το σήμα, όταν αυτό εξασθενεί θα πρέπει να γίνετε LOG-IN σε κάποια άλλη ωκεάνια περιοχή είτε αυτόματα είτε χειροκίνητα.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΕΛΟΥΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (LOG-OUT)

Η διαδικασία τέλους εργασίας (LOG-OUT), γίνεται όταν δεν σκοπεύετε να χρησιμοποιήσετε τον ΕΣΠ για μια παρατεταμένη περίοδο πριν κλείσετε το τερματικό σας. Η λειτουργία αυτής της διαδικασίας (log-out), ενημερώνει τον NCS της ωκεάνιας περιοχής που βρίσκεστε ότι ο ΕΣΠ σας δεν είναι πλέον διαθέσιμος να λαμβάνει μηνύματα. Με το πέρας της εισαγωγής των απαραίτητων πληροφοριών για το πέρας λειτουργίας (LOG-OUT), του τερματικού σας το σύστημα INMARSAT ενημερώνεται και δεν στέλνει τα μηνύματα που τυχόν προορίζονται για τον ΕΣΠ. Επιπλέον για να το πληροφορηθούν και οι ενδιαφερόμενοι που ήθελαν να καλέσουν το πλοίο ότι ο ΕΣΠ σας δεν είναι διαθέσιμος εκείνη την ώρα. Αν όμως δεν εκτελέσετε τη διαδικασία τέλους εργασίας (LOG-OUT), πριν κλείσετε το τερματικό σας και ένας απομακρυσμένος συνδρομητής προσπαθεί να σας στείλει ένα μήνυμα τότε το Inmarsat θα επιχειρήσει επανειλημμένα να στείλει το μήνυμα μέσω του ΕΠΣ επιλογής προς τον ΕΣΠ σας. Έτσι αν

παραμένει κλειστός είναι δυνατόν να χάσουμε τα μηνύματα που μας έστειλε ο άλλος συνδρομητής με αποτέλεσμα να χρεωθεί για όλα τα μηνύματα που μας έστειλε.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ INMARSAT-C

Το σύστημα inmarsat-C παρέχει:

- Παρεμβαίνει σε ψηφιακές συσκευές όπως της ναυσιπλοΐας ή των αισθητήρων παρακολούθησης για συλλογή στοιχείων μέσω της ψηφιακής τεχνολογίας που χρησιμοποιεί.
- Τα στοιχεία που περιλαμβάνονται στις αναφορές μηνυμάτων είναι σύντομα και σε τυποποιημένη μορφή ώστε να γίνεται γρήγορη η μεταβίβαση τους έναντι άλλων τεχνικών εκπομπής μηνυμάτων αναφορών περιλαμβανομένου και του συμβατικού inmarsat-C της αποθήκευσης και αποστολής μηνυμάτων.
- Εξασφαλίζουν καλύτερα το απόρρητο δεδομένων
- Η διαλογή υπο τύπου ερώτησης για τους ΕΣΠ inmarsat-C είναι μια φυσική εξέλιξη των δεδομένων αναφοράς όπου ένα απομακρυσμένο κέντρο ελέγχου στέλνει μια εντολή διαλογής προς ένα ΕΣΠ κατευθύνοντας τον να επιστρέψει τα αιτηθέντα δεδομένα πληροφοριών σε μια καθορισμένη μορφή.
- Υπάρχουν 128 τυποποιημένοι κώδικες από τους οποίους οι 63 καθορίζονται από τον inmarsat. Έτσι με τον τρόπο αυτό μία τυποποιημένη σειρά από μηνύματα μπορούν να στέλνονται και να κατανοούνται από όλους τους χρήστες του συστήματος.
- Οι λοιποί κώδικες χρησιμοποιούνται από χρήστες ανάλογα με τις ανάγκες τους όπως ακριβώς χρησιμοποιούνται οι μακροεντολές στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές .

3.4 INMARSAT-M

ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.

Το inmarsat-M είναι ένα σύστημα πολλών λειτουργιών των δορυφορικών επικοινωνιών το οποίο έγινε λειτουργικό από το 1993. Το inmarsat-C είναι μια παραλλαγή του τύπου B και χρησιμοποιείται για επικοινωνία τηλεφωνίας και μεταβίβαση δεδομένων σε προαιρετική βάση της τάξης των 2.4 kbits/s. Το σύστημα απαιτεί κεραία περίπου 50εκ. διάμετρο και είναι ικανό να υποστηρίζει όλη την έκταση υπηρεσιών που προσφέρονται από το inmarsat-A-B. Το inmarsat-M αρχικά προοριζόταν για χρήστες ξηράς αλλά σήμερα χρησιμοποιείται και για τις ναυτικές επικοινωνίες. Οι υπηρεσίες που παρέχει το σύστημα είναι πολύ φθηνές σε σχέση με το inmarsat-A και είναι περίπου το ήμισυ για

μια κλήση της ίδιας χρονικής διάρκειας. Το σύστημα τύπου Μ χρησιμοποιεί την ίδια σηματοδότηση με το inmarsat-B και απευθύνεται σε μικρά κινητά σκάφη θαλάσσης και σε κινητά οχήματα ξηράς που κινούνται εκτός των ζωνών της κυψελωτής τηλεφωνίας.

ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

Τηλεφωνία πλήρως αμφίδρομη ψηφιακή

Fax

Data(e-mail messages and internet access)

Sim (subscriber identity module για κάθε μέλος του πληρώματος)

ΠΩΣ ΓΙΝΕΤΑΙ Η ΚΛΗΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΞΗΡΑ:

- Κλήση LES,δίνοντας το PIN της κάρτας SIM
- Κλήση ID του πλοίου

ΠΩΣ ΓΙΝΕΤΑΙ ΚΛΗΣΗ ΑΠΟ ΤΟ ΠΛΟΙΟ

- Το inmarsat-M μπαίνει σε λειτουργία με αυτόματη ανίχνευση και συντονισμό στο δορυφόρο. Σε κάποιες περιπτώσεις ίσως χρειαστεί να δοθεί στην κεραία η σωστή κατεύθυνση .
- Λαμβάνει το BBS από τον NCS που περιέχει πληροφορίες για το σύστημα inmarsat
- Σηκώνουμε το ακουστικό
- Επιλέγουμε τον ΕΣΞ,αρχίζουμε την κλήση με τον ήχο επιβεβαιώσεως του σήματος , ακούμε το χαρακτηριστικό ήχο επιλογής και στην συνέχεια πληκτρολογούμε τον αυτόματο διηγήσιο κωδικό υπηρεσίας ,τον κωδικό της χώρας ,τον κωδικό περιοχής,τον αριθμό του συνδρομητή και παταμε το σύμβολο#
- Το πλήκτρο το οποίο σημαίνει τέλος επιλογής.
- Μετα από 15sec ο συνδρομητής ακούει τον ήχο του τηλεφώνου, σηκώνει το ακουστικό και αρχίζει συνομιλία.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Η διαδικασία αποστολής ενός συναγερμού κινδύνου ή κλήσεως μέσω ενός ΕΚΣ Inmarsat-M είναι η ίδια ακριβώς όπως διεξάγεται και μέσω ενός ΕΚΣ με τερματικό Inmarsat-B. Μια τηλεφωνική κλήση κινδύνου με τη χρήση τηλεφωνίας πραγματοποιείται αφού σηκώσουμε το τηλέφωνο ως εξής:

Α) Πατάμε το πλήκτρο κινδύνου (Distress Button) τουλάχιστον για 6 min

Β) Πατάμε το πλήκτρο (#) ώστε να αρχίσουμε την κλήση

Γ) Όταν ο χειριστής του ΚΣΕΔ απαντήσει δίνουμε το παρακάτω μήνυμα:

MAYDAY MAYDAY MAYDAY

ΟΝΟΜΑ ΠΛΟΙΟΥ

ΤΟ ΣΤΙΓΜΑ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ

ΤΟ ΔΔΣ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ

ΤΗΝ ΠΟΡΕΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ

ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΠΟΥ ΑΙΤΕΙΤΑΙ

ΑΛΛΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ με σκοπό να βοηθήσουν τις μονάδες διασώσεως

Δ) Ακολουθούμε τις οδηγίες από το χειριστή του ΚΣΕΔ

Ε) Κρατάμε την τηλεφωνική γραμμή ελεύθερη, έτσι ώστε αν χρειασθεί να μπορεί να μας ξανακαλέσει ο χειριστής του ΚΣΕΔ.

3.5 INMARSAT FLEET 77

Σύστημα σχεδιασμένο για ποντοπόρα πλοία και σε πλήρη λειτουργία από τον Απρίλιο του 2002, με κεραία περίπου 77 εκατοστών από την οποία πήρε και την ονομασία του.

Προσφέρει τις παρακάτω υπηρεσίες:

1. Πρόσβαση σε γραμμές ISDN με ταχύτητες 64/56 kbps, για μεταφορά μεγάλου όγκου δεδομένων με μεγάλη ταχύτητα.

2. Πρόσβαση σε υπηρεσία Mobile Packet Data Service, κατάλληλη για πρόσβαση στο internet. Οι χρεώσεις αυτής της υπηρεσίας βασίζονται στις ποσότητες δεδομένων που μετακινούνται και όχι στο χρόνο on-line.

3. Τηλεφωνία στα 4.8 KBPS, για συνδέσεις με δίκτυα PSTN.

4. Αναγνώριση των 4 προτεραιοτήτων αλλά και δυνατότητα διακοπής της σύνδεσής του MES με εντολή από πλευράς ξηράς.

ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ένα τυπικό F77 αποτελείται:

1. από την κεραία

2. από την κύρια μονάδα πάνω στην οποία συνδέονται:

- Η τηλεφωνική συσκευή
- Ηλεκτρονικός υπολογιστής συμβατός με Windows, με το πρωτόκολλο IP και με τα κατάλληλα προγράμματα για τις λειτουργίες του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και της μεταφοράς δεδομένων
- Συσκευή fax τάξης 4, κατάλληλο για συνδέσεις ISDN(συμβατά είναι και τα fax group 3 αν δεν απαιτούνται μεγάλες ταχύτητες)
- Εκτυπωτής
- Scanner
- Κλπ.

ΤΟ INMARSAT F77 ΚΑΙ ΤΟ GMDSS

Απόλυτα εναρμονισμένο με τα νέα κριτήρια του IMO, το F77 είναι αποδεκτό από το GMDSS επειδή:

- Αναγνωρίζει και τα 4 επίπεδα προτεραιοτήτων
- Έχει τη δυνατότητα της αμφίδρομης pre-emption
- Λειτουργεί με την παγκόσμια κάλυψη των δορυφόρων.

Η δυνατότητα pre-emption επιτρέπει τη διακοπή της τηλεφωνικής επικοινωνίας χαμηλής προτεραιότητας σε περίπτωση τηλεφωνικής κλήσης κατεύθυνσης ξηρά-πλοίο με υψηλή προτεραιότητα (distress, urgency, safety). Η διακοπή επιτυγχάνεται με βάση τα παρακάτω 4 επίπεδα προτεραιοτήτων που αναγνωρίζονται από τα συστήματα GMDSS:

1. Distress

2. Urgency

3. Safety

4. Others

Το ΚΣΕΔ είναι ικανά σε 24ωρη βάση να επικοινωνούν με οποιοδήποτε πλοίο ακόμη κι αν το σύστημα F77 είναι απασχολημένο. Παράλληλα παρέχεται και η δυνατότητα του

pre-emption κατεύθυνσης πλοίο-ξηρά με την απελευθέρωση ενός διαύλου σε περίπτωση συναγερμού κινδύνου.

ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ ΠΛΟΙΟ-ΞΗΡΑ

Ο συναγερμός κινδύνου ενεργοποιείται μέσω ειδικού πλήκτρου που είτε βρίσκεται σε ξεχωριστή συσκευή είτε πάνω στην κύρια μονάδα. Συναγερμός κινδύνου στο inmarsat F77 σημαίνει αίτηση για αυτόματη τηλεφωνική σύνδεση με ΚΣΕΔ. Μέσα στο συναγερμό κινδύνου συμπεριλαμβάνεται το INM του πλοίου και η θέση του.

Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

1. Επιλογή προτεραιότητας DISTRESS(αυτό συνήθως γίνεται με το πάτημα του κόκκινου πλήκτρου.)
2. Επιλογή LES(επιλέγεται από το κατάλογο μέσω menu ή χρησιμοποιείται ο LES εξ ορισμού ή ο LES που παραμένει στη μνήμη του συστήματος)
3. Ενεργοποίηση συναγερμού όπως καθορίζεται από τον κατασκευαστή.
4. Αφού αποκατασταθεί η επικοινωνία με το ΚΣΕΔ ακολουθεί η επίδοση του μηνύματος κινδύνου:

MAYDAY

THIS IS(Ship's name/callsign)

CALLING VIA INMARSAT FLEET 77 FROM POSITION (lat.-long.)

MY INMARSAT MOBILE NUMBER IS (INM for this channel of your MES) USING THE(Ocean Region)SATELLITE

MY COURSE AND SPEED ARE

I HAVE (περιγραφή είδους κινδύνου)

ANY ASSISTANCE REQUIRED

ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ ΞΗΡΑ-ΠΛΟΙΟ

Τα ΚΣΕΔ μπορούν να ενεργοποιήσουν συναγερμό κινδύνου κατεύθυνσης ξηρά-πλοίο. Οποιαδήποτε επικοινωνία χαμηλότερης προτεραιότητας βρίσκεται σε εξέλιξη διακόπτεται. Ο χειριστής του MES ειδοποιείται με ηχητικό συναγερμό και απλώς ξεκρεμά το ακουστικό και απαντά.

ΕΙΔΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ-ΚΛΗΣΕΙΣ ΕΠΕΙΓΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Πραγματοποιούνται με πρόσβαση στις ειδικές υπηρεσίες του inmarsat όπως και με τα υπόλοιπα συστήματα. Κάποιοι ISP παρέχουν ειδικούς τηλεφωνικούς αριθμούς που ενεργοποιούνται αυτόματα.

Η ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΟΥ MES-ΚΛΗΣΕΙΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ

Πριν χρησιμοποιηθεί ο σταθμός, πρέπει να γίνει εγγραφή του και η δοκιμή αποδοχής από πάροχο υπηρεσιών inmarsat όπως και όλα τα υπόλοιπα συστήματα.Όσον αφορά στο F77 είναι δυνατή η ενεργοποίηση του μέσω διαχειρίστριας εταιρείας ,είτε μέσω πάροχο υπηρεσιών inmarsat χωρίς αυτό να επηρεάζει τις απαιτήσεις GMDSS. Η κλήση από σταθμό F77 είναι ίδια με μία διεθνή κλήση ξηράς με τη χρήση διεθνών κωδικών κλήσης των χωρών.Κλήση προς άλλο πλοίο πραγματοποιείται με τη χρήση του διεθνή κώδικου 870 και το INM σταθμού του πλοίου.

ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΗ ΚΛΗΣΗ

Η κλήση είναι μια απλή διεθνής κλήση

- Επιλογή LES από κατάλογο μέσω menu ή με πληκτρολόγηση
- Από την τηλεφωνική συσκευή επιλέγεται ο αριθμος ακολουθούμενο από το # ή οποιοδήποτε άλλο πλήκτρο που υποδυκνύει ο κατασκευαστής.
- Αν καλείται πλοίο με inmarsat-F77 επιλέγεται 00870764444444#

ΚΛΗΣΕΙΣ ISDN/MPDS

Και οι δύο υπηρεσίες παρέχουν συνδέσεις μέσω internet. Οι συνδέσεις επιτυγχάνονται μέσω ειδικής εφαρμογής όπως είναι ο internet explorer ή το outllok express (e-mailing).Η επιλογή τους γίνεται μέσω της επιλογής Dialing-up των windows,όπως ακριβώς και η σύνδεση με internet από ηλεκτρονικό υπολογιστή ξηράς.

3.6 INMARSAT-FLEET55

Το δορυφορικό σύστημα Inmarsat-F55 είναι ένα σύστημα με περιορισμένη δυνατότητα στις προσφερόμενες υπηρεσίες, με στόχο την παράκτια ναυτιλία(πλοία μεσαίου μεγέθους) και τα σκάφη αναψυχής.Με μικρότερη κεραία(55 εκ. περίπου η διάμετρος) λειτουργεί με σημειακές δέσμες σε όλες τις υπηρεσίες που προσφέρει,εκτός αυτής της τηλεφωνίας των 4.8Kbits/s που λειτουργεί με παγκόσμια κάλυψη.

3.7 INMARSAT FLEET-33

Είναι σχεδιασμένο για μικρά πλοία(αναψυχής,αλιευτικά), με κεραία 33 εκατοστών και περιορισμένες υπηρεσίες. Είναι το τελευταίο της οικογένειας Fleet που κυκλοφόρησε μέσα στο 2003, με μικρή κεραία και ελαφριά κατασκευή που εξασφαλίζουν την απλή εγκατάσταση και το χαμηλό κόστος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΔΟΥΡΥΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΩΣΗΣ COSPAS SARSAT

4.1.ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ Cospas-Sarsat.

Υπάρχουν προς το παρόν τρεις διαφορετικοί τύποι φορητών ραδιοφάρων, είναι οι ELT(αεροπορικοί), οι EPIRB(ναυτιλιακοί) και οι προσωπικοί ραδιοεντοπιστές ξηράς (PLB). Υπάρχουν επίσης οι σταθμοί λήψεως που αναφέρονται ως τοπικοί τερματικοί σταθμοί χρήστη οι οποίοι λαμβάνουν τους συναγερμούς κινδύνου από τους δορυφόρους και τους προωθούν στην συνέχεια στα κέντρα ελέγχου αποστολής (MCC), τα οποία με τη σειρά τους τους αποστέλλουν στα ΚΣΕΔ και στα SAR ή σε άλλα MCC. Οι ραδιοφάροι εκπέμπουν σήματα τα οποία λαμβάνονται από τους δορυφόρους πολικής και γεωστατικής τροχιάς του Cospas-Sarsat που είναι εφοδιασμένοι με τους κατάλληλους δέκτες. Στη συνέχεια τα σήματα αναμεταδίδονται σε σταθμούς λήψεως που ονομάζονται LEOLUT ή GEOLUT οι οποίοι τα επεξεργάζονται για να προσδιορίσουν τη θέση του ραδιοφάρου. Στη συνέχεια αναμεταδίδεται ένας συναγερμός μαζί με τα στοιχεία του εντοπισμού, μέσω του κέντρου ελέγχου αποστολής MCC είτε σ' ένα εθνικό ΚΣΕΔ είτε σε άλλο MCC είτε στην αρμόδια αρχή έρευνας και διάσωσης προκειμένου να ξεκινήσουν οι ενέργειες για την έρευνα και διάσωση SAR. Το φαινόμενο Doppler αφορά μόνο στους δορυφόρους πολικής τροχιάς και χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό των ραδιοφάρων. Η φέρουσα συχνότητα που εκπέμπεται από το ραδιοφάρο είναι αρκετά σταθερή κατά τη διάρκεια της περιόδου που αυτός βρίσκεται σε αμοιβαία οπτική επαφή με το δορυφόρο. Οι συχνότητες που χρησιμοποιούνται είναι οι διεθνείς αεροναυτικές συχνότητες κινδύνου στα 121,5MHz και η ζώνη στα 406-406,1MHz. Οι ραδιοφάροι των 406MHz

είναι πιο σύγχρονοι και τεχνολογικά πιο ανεπτυγμένοι από εκείνους των 121,5MHz καθώς στα μηνύματα τους περιλαμβάνονται οι κωδικοί αναγνώρισεως της ταυτότητας τους, ενώ η χρήση τους παραμένει απλή.

4.1.1.ΤΟΜΕΙΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Είναι ένα διεθνές σύστημα SAR που αποτελείται από 3 τομείς:

1 ^{ος} τομέας	Ραδιοφάροι (Distress beacons) 1.ELTs για αεροσκάφη 2.EPIRBs για πλοία 3.PLBs προσωπικοί παδιοεντοπιστές	Call for help
2 ^{ος} τομέας	Δορυφόροι (space segment)	Ears in space
3 ^{ος} τομέας	<ul style="list-style-type: none"> • Επίγεια κέντρα λήψης • Κέντρα ελέγχου επιχειρήσεων • Κέντρα ελέγχου δορυφόρων 	Get the message Sound the alarm Birds monitoring and tracking

- 1.Ο ραδιοφάρος ενεργοποιείται
- 2.Τα σήματα λαμβάνονται από τους δορυφόρους
- 3.Οι δορυφόροι αναμεταβιβάζουν τα σήματα στα Κέντρα Λήψης Ξηράς
- 4.Τα σήματα αποκωδικοποιούνται και προωθούνται στα Κέντρα Ελέγχου Επιχειρήσεων
- 5.Ενημερώνεται το κατάλληλο ΚΣΕΔ(RCC) το οποίο προχωρά σε Έρευνα και Διάσωση.

4.1.2 ΡΑΔΙΟΦΑΡΟΙ

Οι ραδιοφάροι που εκπέμπουν στα 121,5 MHz χρησιμοποιούνται σε αεροσκάφη και πλοία και τηρούν εθνικές προδιαγραφές.

Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη των ραδιοφάρων που λειτουργούν στα 406MHz είχε αναληφθεί προκειμένου να ξεπεραστούν ορισμένα ελαττώματα του συστήματος των ραδιοφάρων 121,5 MHz. Σήμερα κατασκευάζεται μία συσκευή ραδιοφάρου η οποία περιλαμβάνει και τις δύο συχνότητες δηλαδή 406 MHz και 121,5 MHz ώστε να αποφεύγεται η αγορά δύο τέτοιων ανεξάρτητων συσκευών και να μειώνεται το κόστος τους.

Οι ραδιοφάροι των 406MHz σχεδιάστηκαν ειδικά για την ανίχνευση τους από τους δορυφόρους του Cospas-Sarsat και τον εντοπισμό τους με το φαινόμενο Doppler. Τα κύρια χαρακτηριστικά τους είναι τα εξής

A) Μεγαλύτερη ακρίβεια εντοπισμού και άρση αμφιβολίας.

B) Αυξημένη ικανότητα συστήματος. Για παράδειγμα μεγαλύτερος αριθμός ραδιοφάρων που εκπέμπει τους συναγερμούς κινδύνου ταυτόχρονα σ' ένα οπτικό πεδίο ενός δορυφόρου είναι δυνατόν να υποστεί επεξεργασία.

Γ) Παγκόσμια κάλυψη

Δ) Μοναδική αναγνώριση της ταυτότητας κάθε ραδιοφάρου

E) διάθεση πληροφοριών κινδύνου στις εκπομπές τους.

Ένα άλλο σημαντικό χαρακτηριστικό των νέων αυτών ραδιοφάρων είναι η δυνατότητα εισαγωγής και εκπομπής ενός ψηφιακού μηνύματος το οποίο μπορεί να περιέχει χρήσιμες πληροφορίες, όπως τη χώρα προελεύσεως της μονάδας που βρίσκεται σε κίνδυνο, την ταυτότητα του πλοίου και τη φύση του κινδύνου. Επιπρόσθετα παρέχεται και το στίγμα του πλοίου. Οι ραδιοφάροι ανάλογα με τον τύπο τους μπορούν να ενεργοποιηθούν είτε αυτόματα είτε χειροκίνητα.

4.1.3 ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΤΟΠΙΚΟΥ ΧΡΗΣΤΗ (LUT)

Η διαμόρφωση και οι δυνατότητες κάθε σταθμού ξηράς LUT ποικίλλουν, προκειμένου να αντιμετωπίζονται οι ειδικές απαιτήσεις των χωρών. Τα τερματικά των LUT διαιρούνται στις εξής δύο κατηγορίες:

A) Στα τερματικά που επεξεργάζονται σήματα στα 121.5 MHz. Οι εκπομπές των τερματικών αυτών αναμεταδίδονται μέσω του επαναλήπτη του δορυφόρου και επιπλέον προεπεξεργάζονται και σήματα στα 406MHz. Για το σήμα των 121,5MHz ανιχνεύεται κάθε εκπομπή και υπολογίζονται οι πληροφορίες Doppler. Το στίγμα του ραδιοφάρου προσδιορίζεται έτσι, χρησιμοποιώντας αυτά τα στοιχεία.

B) Στα απλούστερα τερματικά που επεξεργάζονται τοπικά και παγκόσμια σήματα μόνο των 406MHz. Για το σήμα των 406MHz όλες οι πληροφορίες που λαμβάνονται από τη μνήμη του δορυφόρου σε κάθε πέρασμα του μπορούν να υποστούν επεξεργασία εντός ολίγων λεπτών μετά το πέρασ της εισόδου τους.

4.1.4 ΚΕΝΤΡΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ

Συνολικά διατίθενται 29 MCC σε αντίστοιχες χώρες. Οι κύριες λειτουργίες τους είναι να συγκεντρώνουν, να αποθηκεύουν, να ταξινομούν τα στοιχεία από τους LEO/GEOLUT και άλλα MCC και να παρέχουν ανταλλαγή στοιχείων εντός του συστήματος Cospas-Sarsat και στα δίκτυα SAR. Τα περισσότερα από τα χειριζόμενα στοιχεία διαιρούνται στις εξής δύο γενικές κατηγορίες:

A) Στοιχεία συναγερμού, πρόκειται για ένα γενικό όρο των δεδομένων Cospas-Sarsat 121,5 και 406 MHz, τα οποία προέρχονται από πληροφορίες του ραδιοφάρου του κινδυνεύοντος πλοίου. Τα στοιχεία συναγερμού περιλαμβάνουν τον εντοπισμό ραδιοφάρου, τα στοιχεία ταυτότητας ραδιοφάρου και άλλες κωδικοποιημένες πληροφορίες.

B) Πληροφορίες συστήματος, το σύστημα πληροφοριών χρησιμοποιείται αρχικά για να διατηρεί τη λειτουργία του Cospas-Sarsat σε ικανοποιητικό επίπεδο και για να παρέχει στους χρήστες τα πιο ακριβή και κατά το δυνατόν ταχύτερα στοιχεία συναγερμού. Το σύστημα αποτελείται από στοιχεία ταξινομημένα σε πίνακες χρησιμοποιούμενα για να προσδιορίζει τις θέσεις των ραδιοφάρων καθώς και την τρέχουσα κατάσταση όλων των υποσυστημάτων και των μηνυμάτων συντονισμού που απαιτούνται για να λειτουργήσει το σύστημα Cospas-Sarsat.

4.1.5 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ Cospas-Sarsat

Οι παράμετροι λειτουργίας του Cospas-Sarsat που θεωρούνται ιδιαίτερα σημαντικές για το χρήστη είναι:

A) Η πιθανότητα ανιχνεύσεως ραδιοφάρου για τη συχνότητα των 406MHz, που ορίζεται ως η πιθανότητα ενός σταθμού LUT να λαμβάνει τουλάχιστον ένα μέρος του μηνύματος του κινδυνεύοντος ραδιοφάρου με τον προστατευόμενο κωδικό του σωστό από τον πρώτο δορυφόρο που ανιχνεύει ο LUT.

B) Η πιθανότητα εντοπισμού του ραδιοφάρου για την συχνότητα των 406 MHz που ορίζεται ως η πιθανότητα ανιχνεύσεως και αποκωδικοποιήσεως τουλάχιστον τεσσάρων ανεξάρτητων μηνυμάτων εκπομπής κατά την διάρκεια μιας απλής διαδρομής δορυφόρου έτσι ώστε ένας υπολογισμός με καμπύλη Doppler να μπορεί να παραχθεί από το σταθμό LUT.

Γ) Η πιθανότητα εντοπισμού του ραδιοφάρου για την συχνότητα των 121.5 MHz που ορίζεται ως η πιθανότητα εντοπισμού κατά την διάρκεια μιας διαδρομής του δορυφόρου υπεράνω των 10 μοιρών ύψους από το γεωγραφικό ορίζοντα του ραδιοφάρου σχετικά με δύο λύσεις και όχι με ένα μόνο ακριβές αποτέλεσμα.

Δ) Η ακρίβεια εντοπισμού ραδιοφάρου που ορίζεται ως η διαφορά μεταξύ του υπολογιζόμενου εντοπισμού από το σύστημα που χρησιμοποιείται μετρούμενες συχνότητες Doppler και του πραγματικού.

E) Η πιθανότητα επιλύσεως ή αρση αμφιβολίας ορίζεται ως η ικανότητα του συστήματος να επιλέγει την αληθή θέση του παρά το είδωλο του. Οι λέξεις αληθή και είδωλο εδώ

αντίστοιχα σημαίνουν το ανατολικό ή το δυτικό μήκος του ραδιοφάρου που καθορίζεται με το ίχνος διαδρομής εδάφους του δορυφόρου χωρίς την ένδειξη αν ο ραδιοφάρος βρίσκεται ανατολικά ή δυτικά της εν λόγω διαδρομής και παρόλα αυτά επιλύεται η ασάφεια εντοπισμού του γεωγραφικού μήκους του.

ΣΤ) Ως χωρητικότητα ορίζεται ο αριθμός των ραδιοφάρων που έχουν αμοιβαία επαφή ή κοινή θέα από ένα δορυφόρο και του οποίου το σύστημα μπορεί να επεξεργαστεί τα σήματα τους ταυτόχρονα.

Ζ) Ο χρόνος γνωστοποίησης που είναι η περίοδος από την ενεργοποίηση ενός ραδιοφάρου ως τη λήψη ενός εγκυρου μηνύματος συναγερμού από το κατάλληλο ΚΣΕΔ και εξαρτάται από τον αριθμό των δορυφόρων, τη σχετική θέση των σταθμών LUT, τον εντοπισμό ραδιοφάρου σχετικά μ' ένα σταθμό LUT, το γεωγραφικό πλάτος του ραδιοφάρου και το δίκτυο επικοινωνίας εδάφους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΟΡΥΦΟΡΟΥ

- Ανατομία ενός δορυφόρου

Η σχεδίαση και λειτουργία ενός δορυφορικού τηλεπικοινωνιακού συστήματος είναι μια πολύπλοκη διαδικασία και, όπως είναι φυσικό, όχι απαλλαγμένη από προβλήματα.

Απαιτείται η συνεργασία πολλών ατόμων διαφόρων ειδικοτήτων και η εφαρμογή ποικίλων τεχνικών καθώς και προγραμματισμός σε πολλά επίπεδα. Ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα είναι ο ίδιος ο δορυφόρος, ο οποίος πρέπει να είναι όσο το

δυνατόν πιο μικρός και ελαφρύς και να έχει μικρή κατανάλωση ισχύος. Επίσης, θα πρέπει να έχει μεγάλη χωρητικότητα ζεύξης για να μπορεί να εξυπηρετείται ταυτόχρονα μεγάλος αριθμός χρηστών. Μια άλλη σημαντική παράμετρος που χαρακτηρίζει αυτού του είδους τις επικοινωνίες είναι η μεγάλη απόσταση μεταξύ σταθμού βάσης και δορυφόρου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μεγάλη εξασθένιση του σήματος τόσο λόγω της απόστασης, όσο και των διαφόρων καιρικών συνθηκών που επικρατούν από τόπο σε τόπο. Η εξασθένιση αυτή προκαλεί μείωση του λόγου σήματος προς θόρυβο, άρα και μείωση της ποιότητας μετάδοσης.

Ένας δορυφόρος αποτελείται από δύο βασικά μέρη, το ωφέλιμο φορτίο και την πλατφόρμα. Στο ωφέλιμο φορτίο περιλαμβάνονται οι κεραιές και ο ηλεκτρονικός εξοπλισμός μεταδόσεων, ενώ η πλατφόρμα περιλαμβάνει τα εξής:

- Μηχανική Κατασκευή. Ο εξοπλισμός του δορυφόρου πρέπει να του παρέχει παράλληλα σταθερότητα και ευστάθεια. Το σώμα ενός δορυφόρου - γνωστό και ως λεωφορείο ενός δορυφόρου - κρατά όλο τον επιστημονικό εξοπλισμό και άλλα απαραίτητα συστατικά του δορυφόρου. Οι δορυφόροι συνδυάζουν πολλά διαφορετικά υλικά για να αποτελέσουν τα όλα συστατικά μέρη τους. Δεδομένου ότι οι δορυφόροι είναι ουσιαστικά κομμάτια του επιστημονικού ή εξοπλισμού επικοινωνιών που πρέπει να πάει στο διάστημα, οι μηχανικοί πρέπει να σχεδιάσουν ένα λεωφορείο που θα πάρει τον εξοπλισμό ακίνδυνα στο διάστημα. Υπάρχουν διάφοροι στόχοι που οι μηχανικοί πρέπει να ολοκληρώσουν κατά την επιλογή των υλικών για το λεωφορείο του δορυφόρου. Μεταξύ αυτών είναι: Το Εξωτερικό στρώμα, που προστατεύει το δορυφόρο από τις συγκρούσεις με τα micrometeorites, ή άλλα μέρη που επιπλέουν στο διάστημα. Η αντιραδιενεργός, που προστατεύει το δορυφόρο από την ακτινοβολία του ήλιου. Η θερμική κάλυψη, που χρησιμοποιείται για να κρατήσει το δορυφόρο σε μια άνετη θερμοκρασία έτσι ώστε να λειτουργήσουν τα όργανα. Η διεξαγωγή, που διευθύνει τη θερμότητα μακριά από τα ζωτικής σημασίας όργανα του δορυφόρου και η δομική

υποστήριξη στην οποία συνδέονται κατάλληλα τα υλικά. Γενικά, όσο μικρότερος είναι ο δορυφόρος τόσο καλύτερος θεωρείται. Κατά την επιλογή των υλικών για ένα λεωφορείο, επίσης, λαμβάνονται υπόψη: το κόστος, το βάρος, η μακροζωία (πόσο καιρό θα διαρκέσει το υλικό), και εάν το υλικό έχει αποδειχθεί λειτουργικό σε άλλους δορυφόρους πριν.

- Παροχή Ηλεκτρικής Ενέργειας. Ισχύς και Ρύθμιση Τάσης. Κάθε δορυφόρος χρειάζεται μια πηγή δύναμης. Μερικές πιθανές πηγές ενέργειας για τους δορυφόρους περιλαμβάνουν: Ηλιακές επιτροπές, Μπαταρίες, Πυρηνική ενέργεια, Γεννήτριες θερμότητας.
- Έλεγχος Θερμοκρασίας. Περιλαμβάνει τη ρύθμιση θερμοκρασίας του εξοπλισμού και τη δυνατότητα απαγωγής θερμότητας.
- Έλεγχος Θέσης και Τροχιάς. Καθορισμός τροχιάς και σταθεροποίηση θέσης στην τροχιά –Ακρίβεια.
- Εξοπλισμός Πρόωσης. Παρέχει αυξήσεις ταχύτητας και κατάλληλες ροπές – Μάζα καυσίμων και συγκεκριμένες ωθήσεις.
- Εξοπλισμός Παρακολούθησης Τηλεμετρίας & Ελέγχου. Ανταλλαγή δεδομένων με τον σταθμό ελέγχου, εύρεση διαθέσιμων διαύλων και ασφάλεια επικοινωνιών. Το δορυφορικό υποσύστημα που εκπληρώνει αυτόν τον ρόλο καλείται εξοπλισμός παρακολούθησης τηλεμετρίας και ελέγχου (TT&C) και είναι ο εγκέφαλος του δορυφόρου και του λειτουργικού συστήματός του. Καταγράφει κάθε δραστηριότητα του δορυφόρου, λαμβάνει τις πληροφορίες από τον επίγειο σταθμό και φροντίζει οποιαδήποτε γενική συντήρηση, ο δορυφόρος πρέπει να κάνει.
- Εξοπλισμός επικοινωνίας. Όλοι οι δορυφόροι πρέπει να έχουν μερικούς τρόπους

επικοινωνίας με τη γη. Ο δορυφόρος μπορεί να πρέπει να λάβει οδηγίες και να διαβιβάσει τις πληροφορίες που συλλέγει, ή να πρέπει να αναμεταδώσει τις πληροφορίες που στέλνονται σε αυτόν σε μια άλλη περιοχή της γης. Αυτό γίνεται γενικά χρησιμοποιώντας κάποιο τύπο κεραίας. Οι κεραίες αποτελούν απλά κομμάτι του εξοπλισμού που επιτρέπει τη μετάδοση και την υποδοχή των ραδιοσημάτων και, δεδομένου ότι οι πληροφορίες μεταδίδονται ως ραδιοκύματα τα οποία κινούνται με την ταχύτητα του φωτός, αυτή η μέθοδος επιτρέπει τις πολύ γρήγορες επικοινωνίες (μόνο μια πολύ μικρή χρονική καθυστέρηση).

Ανάλογα με το είδος τροχιάς και του ύψους, όπου θα τοποθετηθεί ένας δορυφόρος, μπορούμε να κατηγοριοποιήσουμε τους δορυφόρους ως εξής:

- α. LEO: χαμηλής περί τη γη τροχιάς
- β. MEO: μεσαίας περί τη γη τροχιάς
- γ. GEO: γεωσύγχρονης τροχιάς

5.2 Γενικά Στοιχεία των Τροχιών LEO

Οι LEO είναι είτε ελλειπτικές είτε (συνήθως) κυκλικές τροχιές σε ύψος μικρότερο από 1.500 χιλιόμετρα από την επιφάνεια της γης. Η περίοδος της τροχιάς σε αυτά τα ύψη ποικίλλει από ενενήντα λεπτά μέχρι και δύο ώρες (χρόνος που απαιτείται ώστε ένας δορυφόρος να κάνει μια πλήρη περιστροφή γύρω από τη γη. [geo-orbits.org] Επειδή κινούνται σε μικρές αποστάσεις από την επιφάνεια της γης, οι δορυφόροι σε τροχιές LEO, πρέπει να αναπτύσσουν πολύ μεγάλες ταχύτητες έτσι ώστε να μη μπορεί η βαρύτητα να τους έλκει πίσω στην ατμόσφαιρα. Ενδεικτικά,

αναφέρεται ότι ένας δορυφόρος LEO σε απόσταση 1.500 km από τη γη κινείται με ταχύτητα 7,1 km/sec.

5.2.1 Διάκριση Δορυφορικών Συστημάτων LEO

Τα δορυφορικά συστήματα LEO μπορούν να διακριθούν σε δύο μεγάλες κατηγορίες, στα “Big LEO” και “Little LEO” συστήματα, ανάλογα με το φόρτο επικοινωνιών σε αυτά, τα κανάλια συχνοτήτων που χρησιμοποιούν και την ποικιλία υπηρεσιών που μπορούν να προσφέρουν.

Γενικότερα, τα “Big” διαθέτουν μεγαλύτερη χωρητικότητα και

δυνατότητα φωνητικής μετάδοσης σε σχέση με τα “Little”.

Τα συστήματα “Little LEO” χρησιμοποιούν δορυφόρους μικρού μεγέθους για εφαρμογές χαμηλού ρυθμού μετάδοσης (low-bit-rate) κάτω από 1 kbps. Χρησιμοποιούν κανάλια συχνοτήτων των 137-138 MHz για downlinking και 148-149.9 MHz για uplinking. Οι περισσότεροι δορυφόροι αυτής της υποκατηγορίας ζυγίζουν από 40 έως 150 κιλά και κύρια χαρακτηριστικά τους είναι η παροχή μη φωνητικών υπηρεσιών δύο δρόμων (nonvoice two-way messaging), η τεχνική της αποθήκευσης και προώθησης (store-and-forward), και η εγκατάστασή τους με χαμηλού κόστους αναμεταδότες. Χρησιμοποιούν, για λόγους μικρότερου κόστους, φάσμα συχνοτήτων κάτω του 1 GHz, το οποίο όμως χρησιμοποιείται ευρέως και από πολλές επίγειες ασύρματες επικοινωνίες. Παραδείγματα αυτής της υποκατηγορίας αποτελούν το VitaSat της VITA (Volunteers for Technical Assistance) που χρησιμοποιεί μόνο δύο δορυφόρους LEO, για την κάλυψη επικοινωνιακών αναγκών σε σχολεία και κινητά νοσοκομεία της Αφρικής, όπως επίσης και τα συστήματα Argos και Safir.

Τα συστήματα “Big LEO” αποτελούνται από ισχυρότερους και μεγαλύτερους δορυφόρους, χρησιμοποιούν μεγαλύτερο εύρος

συχνοτήτων και προσφέρουν ποικιλία υπηρεσιών στους συνδρομητές τους. Τέτοιες υπηρεσίες είναι φωνητικές, δεδομένων, τηλεομοιοτυπίας (φαξ), καθώς Χρησιμοποιούν το κανάλι L (L-band) δηλαδή συχνότητες πάνω από 1 GHz, που συνήθως χρησιμοποιούνται από δορυφορικά συστήματα

GEO και MEO. Το μέγεθος τους επιτρέπει να εκτελούν περισσότερο σύνθετες διαδικασίες επεξεργασίας δεδομένων σε σχέση με τα Little- LEO συστήματα. Διαθέτουν δυνατότητες διασύνδεσης δικτύων με επίγεια τηλεπικοινωνιακά συστήματα. Στην υποκατηγορία αυτή ανήκουν συστήματα όπως το Iridium και το Globalstar.

5.2.2 Χαρακτηριστικά Συστημάτων LEO

Η ακτίνα του πέλματος (footprint) ενός τηλεπικοινωνιακού δορυφόρου σε τροχιά LEO κυμαίνεται από 3.000 έως 4.000 χλμ. Ο μέγιστος χρόνος κατά τον οποίο ο δορυφόρος LEO βρίσκεται πάνω από τον τοπικό ορίζοντα για ένα παρατηρητή στη γη, φθάνει τα είκοσι λεπτά. Ωστόσο υπάρχουν μεγάλες περιόδους, κατά τις οποίες, ο δορυφόρος δεν είναι ορατός από ένα συγκεκριμένο σταθμό εδάφους. Αυτό μπορεί να είναι αποδεκτό για ένα τηλεπικοινωνιακό σύστημα αποθήκευσης και προώθησης (store-and-forward). Πολλά μικρά συστήματα LEO χρησιμοποιούν πολικές (polar) ή σχεδόν πολικές (near-polar) τροχιές. Η ευκολία πρόσβασης μπορεί να βελτιωθεί με την ανάπτυξη περισσότερων του ενός δορυφόρων και με τη χρήση πολλαπλών τροχιακών επιπέδων. Ένα ολοκληρωμένο, παγκόσμιας κάλυψης σύστημα LEO, απαιτεί έναν μεγάλο αριθμό δορυφόρων, σε πολλαπλά τροχιακά επίπεδα, σε ποικίλες κεκλιμένες τροχιές. Η τοπολογία ενός πλήρους συστήματος τηλεπικοινωνιακού δικτύου LEO είναι δυναμική. Το δίκτυο πρέπει να προσαρμόζεται συνεχώς σε εναλλασσόμενες συνθήκες προκειμένου να

επιτευχθούν οι βέλτιστες (με την ελάχιστη καθυστέρηση) συνδέσεις μεταξύ τερματικών. Όταν ένας δορυφόρος που εξυπηρετεί ένα συγκεκριμένο χρήστη κινηθεί πίσω από τον τοπικό ορίζοντα, πρέπει να είναι σε θέση να αναθέσει την υπηρεσία σε έναν κοντινό ή επερχόμενο δορυφόρο που βρίσκεται στην ίδια ή σε γειτονική τροχιά. Ανάλογα με τη σχεδίαση του συστήματος, μεμονωμένοι δορυφόροι μπορούν να διασυνδεθούν μεταξύ τους για να αναμεταδώσουν ένα σήμα μέσω μιας τεχνικής ταχείας εναλλαγής πακέτων (rapid packet switching technique) όπως συμβαίνει στο σύστημα Iridium, ή μπορούν να επιστρέψουν το σήμα σε κάποιο τερματικό στη γη, για την επαναδρομολόγησή του. Βλέποντας έναν χάρτη κάλυψης, μπορούμε να διαπιστώσουμε το τεράστιο μέγεθος και την πολυπλοκότητα ενός παγκοσμίου συστήματος LEO. Είτε χρησιμοποιείται διάταξη δρομολόγησης δορυφόρος προς δορυφόρο (satellite-to satellite), είτε δορυφόρος-επίγειο τερματικό-δορυφόρος (satellite-earth terminal satellite), ο χειρισμός των μηνυμάτων γίνεται μέσω διπλής (duplex) κατεύθυνσης δικτύου LEO, τα οποία διαδίδονται με τη μορφή μικρών και σταθερού μήκους (fixed length) πακέτων.

Κάθε πακέτο περιέχει μια επικεφαλίδα η οποία περιλαμβάνει τη διεύθυνση προορισμού και πληροφορίες ακολουθίας, ένα τμήμα ελέγχου λαθών που χρησιμοποιείται για την εξακρίβωση της ορθότητας της επικεφαλίδας και ένα τμήμα που φέρει τα ψηφιακώς κωδικοποιημένα δεδομένα του χρήστη (π.χ. φωνή, εικόνα, κείμενο κλπ) καθώς και έναν αλγόριθμο προσαρμοστικής δρομολόγησης.

Κάθε κόμβος (δορυφόρος ή επίγειο τερματικό) αυτόματα και ανεξάρτητα επιλέγει την διαδρομή με την ελάχιστη καθυστέρηση προς τον σταθμό

προορισμού. Πακέτα που προέρχονται από τον ίδιο χρήστη είναι δυνατό να ακολουθούν διαφορετικές διαδρομές μέσα από το δίκτυο. Το τερματικό στη θέση προορισμού συγκεντρώνει, και αν απαιτείται, θέτει στη σωστή σειρά τα ληφθέντα πακέτα ώστε να περιοριστούν χρονικές καθυστερήσεις.

5.2.3 Πλεονεκτήματα και Περιορισμοί Συστημάτων LEO

Εξαιτίας της σχετικά γρήγορης κίνησης ενός δορυφόρου σε τροχιά LEO σε σχέση με έναν παρατηρητή στη γη, δορυφόροι που κινούνται σε τέτοιες τροχιές πρέπει να είναι σε θέση να αντιμετωπίσουν μεγάλες εναλλαγές Doppler. (Το φαινόμενο Doppler ακούγεται συχνά από κάποιον που βρίσκεται κοντά σε σιδηροδρομική διάβαση, όταν περνάει τρένο).

Δορυφόροι σε τροχιές LEO επηρεάζονται επίσης από την έλξη της ατμόσφαιρας, που αναγκάζει τις τροχιές να εκφυλίζονται σταδιακά. Έτσι ένας τυπικός χρόνος ζωής ενός δορυφόρου LEO στο διάστημα, είναι 5-8 έτη. Ωστόσο, οι εκτοξεύσεις δορυφόρων σε τροχιές LEO είναι αρκετά φθηνότερες από αυτές σε τροχιές GEO και εξαιτίας του μικρότερου βάρους τους, πολλοί δορυφόροι LEO μπορούν να εκτοξευθούν ταυτόχρονα, ενώ μόνο δύο GEO δορυφόροι μπορούν να εκτοξευθούν ταυτόχρονα με τις σημερινή τεχνολογία εκτόξευσης πυραύλων.

Το μεγάλο πλεονέκτημα των προσωπικών επικοινωνιακών συστημάτων LEO είναι ότι παρέχουν άμεση δορυφορική σύνδεση τόσο για εισερχόμενες όσο και για εξερχόμενες επικοινωνίες, σε απομακρυσμένες περιοχές, με ελλιπή επικοινωνιακή κάλυψη και σε περιοχές εκτός επίγειων δικτύων, είτε η επικοινωνία γίνεται με κάποια φορητή συσκευή, από οποιοδήποτε δημόσιο τηλέφωνο στον κόσμο, είτε απλά μέσω ενός

ομοκατευθυντικού αλφαριθμητικού βομβητή (unidirectional alpha numeric pager).

Η καθυστέρηση διάδοσης (propagation delay) των LEO συστημάτων κυμαίνεται από 20 έως 25 msec, που είναι συγκρίσιμη με αυτή των επίγειων συνδέσεων και πολύ χαμηλότερη αυτής των συστημάτων GEO (240-280 msec). Δίνεται επίσης τη δυνατότητα στον χρήστη να υπερκεράσει (π.χ. roaming) πολλά ασύρματα και εθνικά τηλεφωνικά συστήματα, χρησιμοποιώντας έναν απλό τηλεφωνικό αριθμό και λαμβάνοντας μόνο ένα τηλεφωνικό λογαριασμό για κλήσεις που πραγματοποιήσε από οπουδήποτε στον κόσμο.

Ωστόσο όλα τα προσωπικά επικοινωνιακά συστήματα LEO δεν αποσκοπούν σε παγκόσμια κάλυψη. Μερικές πρόσφατες προτάσεις συστημάτων LEO στοχεύουν μόνο σε συγκεκριμένα παγκόσμια γεωγραφικά πλάτη όπου είναι εγκατεστημένα μεγάλης κίνησης εμπορικά κέντρα. Κάποιες άλλες προτάσεις αφορούν παροχή υπηρεσιών σε περιορισμένους γεωγραφικούς και εμπορικούς τομείς. Τα όχι παγκοσμίου εύρους (not global) συστήματα LEO σχεδιάστηκαν για να προσφέρουν παρακολούθηση από απόσταση και μεταφορά πληροφοριών για εθνικές μεταφορικές εταιρείες και κινητές μονάδες. Χρησιμοποιώντας κάποιο αναμεταδότη σε όχημα ή και επιτραπέζιο, με μικρή, εύκαμπτη κεραία, το σύστημα έχει την δυνατότητα να στέλνει και να λαμβάνει αλφαριθμητικά πακέτα πληροφοριών δύο δρόμων, όπως στην περίπτωση του paging ή του e-mail.

Τα συστήματα αυτά επεκτάθηκαν για να συμπεριλάβουν φορητές συσκευές για προσωπική χρήση. Το μήνυμα του αποστολέα οδηγείται στον κοντινότερο εντός θέας (in-view) δορυφόρο, όπου συνδέεται με την τοπική επίγεια επικοινωνιακή πύλη (station gateway), για επικύρωση

και βέλτιστη δρομολόγηση προς τον πομποδέκτη του παραλήπτη .

Αν είναι απαραίτητο, οι επίγειες επικοινωνιακές πύλες παραδίδουν τα μηνύματα μεταξύ δορυφόρων για γρηγορότερη μετάδοση. Τα μεταδιδόμενα πακέτα πληροφοριών μπορούν επίσης να κωδικοποιηθούν στην αντίστοιχη συχνότητα, για ασφάλεια στη μετάδοση και για να υπάρχει η δυνατότητα της αποκλειστικής αναγνώρισης του μηνύματος από τον νόμιμο παραλήπτη.

5.3 Δορυφορικά Συστήματα σε GEO Τροχιές και

5.3.1 Χαρακτηριστικά των GEO Δορυφόρων

Η τροχιά αυτή είναι γνωστή ως γεωσύγχρονη ή γεωστατική (geosynchronous ή geostationary). Ο δορυφόρος που κινείται σε μια τέτοια τροχιά εμφανίζεται ως εγκατεστημένος, δηλαδή σε μια σταθερή θέση ως προς κάποιο επίγειο παρατηρητή. Η τροχιακή περίοδος είναι ίση με αυτή της γης και επιτυγχάνεται σε τροχιακό ύψος 35.786 χιλιομέτρων (όπως αποδεικνύεται από τους νόμους του Kepler). Με την τοποθέτηση ενός δορυφόρου σε αυτό το ύψος, η τροχιακή του περίοδος συμπίπτει με αυτή της γης, ο δορυφόρος μοιάζει να αιωρείται σε κάποιο σημείο πάνω από τον Ισημερινό, και έτσι φαίνεται ακίνητος πάνω στην ίδια θέση. Ενώ ένας δορυφόρος σε τροχιά GEO εμφανίζεται ως σταθερός πάνω από την επιφάνεια της γης (π.χ. σε σταθερό γεωγραφικό μήκος και πλάτος), στην πράξη, η τροχιά έχει μικρές, μη μηδενικές, τιμές κλίσης και εκκεντρότητας, αναγκάζοντας τον δορυφόρο να διαγράφει ένα μικρό “οκτάρι” στον ουρανό. Για να έχει ένας δορυφόρος σταθερή γωνιακή ταχύτητα, ίδια με αυτή της γης, η τροχιά του θα πρέπει να είναι κυκλική (σύμφωνα με το δεύτερο νόμο του Kepler). Η γεωστατική λοιπόν είναι κυκλική τροχιά προσανατολισμένη στο επίπεδο του ισημερινού (με

μηδενική κλίση), και έχει την ίδια τροχιακή περίοδο με αυτή της γης. Ο δορυφόρος GEO κάνει μια πλήρη τροχιακή περιστροφή, σε κυκλική τροχιά γύρω από τη γη, σε 24 ώρες (για την ακρίβεια σε 23 ώρες, 56 λεπτά, 4.09 δευτερόλεπτα). Αν η τροχιά βρίσκεται στο επίπεδο του ισημερινού και αν η περιστροφή γίνεται προς την ίδια διεύθυνση με αυτή της γης (περιστρέφεται δηλαδή με την ίδια γωνιακή ταχύτητα με αυτή της γης) και υπερίπταται διαρκώς πάνω από το ίδιο σημείο πάνω από τη γη, τότε ο δορυφόρος χαρακτηρίζεται γεωστατικός (geostationary).

Οι γεωστατικοί δορυφόροι πάντως, δεν βλέπουν τους πόλους όπως οι γεωσύγχρονοι (geosynchronous). Γενικά, όλες οι γεωστατικές τροχιές είναι γεωσύγχρονες, ενώ όλες οι γεωσύγχρονες δεν είναι και γεωστατικές.

Γεωσύγχρονος σημαίνει ότι ο δορυφόρος κάνει μια πλήρη τροχιά κάθε 24 ώρες έτσι ώστε να “συγχρονίζεται” με την περίοδο περιστροφής της γης. Όπως αναφέρθηκε αρχικά, κάτι τέτοιο θα επιτευχθεί όταν ο δορυφόρος βρίσκεται σε κυκλική τροχιά σε απόσταση περίπου 35.800 χιλιομέτρων από την επιφάνεια της γης, ή περίπου 42.000 χιλιομέτρων από το κέντρο της γης. Ωστόσο, για να είναι γεωστατικός, ο γεωσύγχρονος δορυφόρος πρέπει να βρίσκεται σε τροχιά στο επίπεδο του ισημερινού της γης (οι γεωστατικές τροχιές είναι ένα μικρό υποσύνολο των γεωσύγχρονων τροχιών).

Η τροχιακή θέση των γεωστατικών δορυφόρων ονομάζεται “ζώνη Clarke” (Clarke Belt) προς τιμή του Arthur Clarke που πρώτος δημοσίευσε τη θεωρία της τοποθέτησης γεωσύγχρονων δορυφόρων στο επίπεδο του ισημερινού της γης, για χρησιμοποίησή τους για τηλεπικοινωνιακούς σκοπούς. Για συντομία, συχνά οι γεωστατικοί δορυφόροι καλούνται GEO δορυφόροι. Το πέλμα (footprint),

της εξυπηρετούμενης περιοχής ενός τηλεπικοινωνιακού δορυφόρου σε τροχιά GEO, καλύπτει το 1/3 σχεδόν της επιφάνειας της γης (από 75 μοίρες νότιο έως περίπου 75 μοίρες βόρειο γεωγραφικό πλάτος). Η κίνηση των δορυφόρων στο επίπεδο του ισημερινού της γης, συντελεί στο να αποφεύγεται η δύση και ανατολή τους στον ορίζοντα, όπως συμβαίνει με τη σελήνη. Αν τα πέλματα των δορυφόρων αλληλεπικαλύπτονται τότε είναι δυνατή θεωρητικά η συνεχής επικοινωνία με όλο τον κόσμο, εκτός από τις περιοχές που βρίσκονται κοντά στους δύο πόλους. Όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα με τη χρήση τριών δορυφόρων GEO, σε απόσταση 120 (μοιρών) μεταξύ τους, καλύπτεται όλη η επιφάνεια της γης.

5.3.2 Πλεονεκτήματα των GEO δορυφόρων

Ένας δορυφόρος σε γεωστατική τροχιά έχει αρκετά πλεονεκτήματα όπως:

1. Ευρεία κάλυψη της γήινης επιφάνειας (περίπου 40%).
2. Επικοινωνία μεγάλου εύρους ζώνης.
3. Επικοινωνία υψηλής ποιότητας.

4. Κάλυψη (με το πέλημα) πάντα της ίδιας περιοχής.
5. Καταλληλότητα για κινητές τηλεπικοινωνίες.
6. Σχετικά μικρό κόστος επικοινωνιών.
7. Όχι προβλήματα που οφείλονται στο φαινόμενο Doppler.

Εξάλλου, λόγω της γεωγραφικής εγκατάστασης των GEO δορυφόρων, οι κεραιές των επίγειων σταθμών μπορούν να παραμείνουν εστιασμένες σε αυτούς αυτόματα, αφού γη και δορυφόροι περιστρέφονται με την ίδια περίοδο και γωνιακή ταχύτητα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να γίνεται απλή η διαδικασία του συντονισμού (tracking process) των κεραιών.

5.3.2 Μειονεκτήματα και Περιορισμοί των GEO δορυφόρων

Το γεγονός της ύπαρξης μιας μόνο γεωστατικής τροχιάς, οδηγεί στην ανάγκη αποτελεσματικής της εκμετάλλευσης. Δύο τυχαίοι διαδοχικοί δορυφόροι σε τέτοια τροχιά πρέπει να έχουν μεταξύ τους αρκετή απόσταση, για να αποφευχθούν συγκρούσεις (collisions) ανάμεσα τους.

Έτσι δημιουργείται κάποιος περιορισμός στον αριθμό των γεωστατικών δορυφόρων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Εξάλλου το διαθέσιμο φάσμα συχνοτήτων που έχει εκχωρηθεί στα GEO δορυφορικά συστήματα, είναι ένας πολύ σημαντικός περιορισμός για αυτά.

Οι δύο αυτοί περιορισμοί της χρησιμοποίησης του φάσματος συχνοτήτων και εκμετάλλευσης του διαθέσιμου χώρου στο διάστημα, μπορούν να θεωρηθούν ως πολύ σημαντικοί λόγοι για την εκτόξευση δορυφόρων σε άλλες τροχιές, πλην των γεωστατικών.

Οι δορυφόροι GEO είναι επιρρεπής σε καθυστερήσεις διάδοσης (propagation delay) λόγω της μεγάλης τους απόστασης από τη γη και

εξαιτίας της πεπερασμένης ταχύτητας των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων.

Δεδομένης λοιπόν της απόστασης τους από τη γη που ανέρχεται στα

35.780 χιλιόμετρα, καθώς και της ταχύτητας του φωτός στα $3 \cdot 10^8$

km/sec, μιας διπλής κατεύθυνσης καθυστέρηση διάδοσης, ανέρχεται

στα 240 με 280 msec, ανάλογα με τη γωνία ανύψωσης (elevation

angle) της θέσης του χρήστη ως προς τον δορυφόρο. Αυτή η

καθυστέρηση προκαλεί λάθη μετάδοσης δεδομένων και απαιτούνται

τεχνικές διόρθωσης. Αποτελεί δε σημαντικό πρόβλημα κυρίως για τις

real-time εφαρμογές.

Ένα εξίσου σημαντικό πρόβλημα των GEO δορυφόρων είναι η μεγάλη

απώλεια διάδοσης (propagation loss). Σε ένα δορυφορικό

τηλεπικοινωνιακό σύστημα, η ισχύς των ηλεκτρομαγνητικών σημάτων

εξασθενεί ανάλογα με το τετράγωνο της απόστασης στην οποία

μεταδίδεται το σήμα. Έτσι για παράδειγμα, αν η απόσταση διάδοσης ανάμεσα σε πομπό και δέκτη ενός σήματος διπλασιαστεί, τότε

χρειαζόμαστε τέσσερις φορές το επίπεδο ισχύος στον πομπό,

προκειμένου να πετύχουμε το ίδιο επίπεδο ισχύος στον δέκτη.

Μια επιπλέον ένσταση στους γεωστατικούς δορυφόρους προκαλεί το

γεγονός της έλλειψης ικανοποιητικής κάλυψης σε μεγάλα βόρεια ή νότια

γεωγραφικά πλάτη (κοντά στους δύο πόλους), όπου απαιτούνται χαμηλές

γωνίες ανύψωσης (elevation angles). Η κάλυψη σε αυτές τις περιοχές

αναγκαστικά επιτυγχάνεται μέσω άλλων δορυφορικών τροχιών όπως οι

LEO ή οι polar και near-polar τροχιές.

Τέλος κάνουμε μια μικρή αναφορά στον μικρότερης σημασίας τύπο των

MEO δορυφόρων

5.4 Δορυφόροι μεσαίας περιή τη γη τροχιάς (MEO)

Ένας MEO δορυφόρος έχει περίοδο περιστροφής μερικές ώρες και ύψος μεταξύ 5000 και 12000 km και κλίση τροχιακού επιπέδου 50o

.

Ονομάζονται και ICO (Intermediate Circular Orbits). Με 2 τροχιακά επίπεδα και 6 δορυφόρους ανά επίπεδο επιτυγχάνεται παγκόσμια κάλυψη.

5.4.1 Τα πλεονεκτήματα αυτού του είδους τροχιάς είναι τα εξής :

- Ένας αριθμός από τέτοιου είδους δορυφόρους, σωστά ρυθμισμένους, μπορεί να επιτύχει παγκόσμια τηλεπικοινωνιακή κάλυψη.
- Λόγω της κοντινής τους απόστασης από τη Γή οι MEO δορυφόροι απαιτούν λίγη ενέργεια για την λειτουργία τους και περιέχουν μικρότερες κεραίες από τους GEO δορυφόρους.
- Το συνολικό εμβαδόν στην επιφάνεια της Γής που καλύπτει ένας τέτοιος δορυφόρος είναι αρκετά μεγαλύτερο από το αντίστοιχο που καλύπτει ένας LEO.

Γι' αυτό και για την παγκόσμια κάλυψη απαιτούνται λιγότεροι δορυφόροι με τεχνολογία MEO σε σχέση με τους LEO.

Μειονεκτήματα

α. τακτά σφάλματα (path loss errors)

5.5 ΔΟΡΥΦΟΡΟΙ ΠΟΛΙΚΗΣ ΤΡΟΧΙΑΣ- POES(Polar Orbiting Environmental Satellites)

Πρόκειται για τους πρώτους δορυφόρους με τους οποίους λειτούργησε το σύστημα. Εκτελούν πλήρη περιστροφή της γης σε 100 λεπτά περίπου, ταξιδεύοντας με

ταχύτητα 7 χλμ/δευτ. και σε ύψος περίπου 1000 χιλιομέτρων. Λειτουργούν υποχρεωτικά 4 δορυφόροι κατ'ελάχιστο οι οποίοι και διερευνούν κάθε τμήμα της γήινης επιφάνειας για ανίχνευση σημάτων από ραδιοφάρους. Από παρατηρητή στη γη οι δορυφόροι παραμένουν στην οπτική επαφή μαζί του για περίπου 12-15 λεπτά.

Το ίχνος τους είναι μια περιοχή με διάμετρο 6000χλμ.

5.5.1 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΔΟΡΥΦΟΡΩΝ ΠΟΛΙΚΗΣ ΤΡΟΧΙΑΣ

1. Χαμηλό ύψος τροχιάς=απαίτηση μικρής ισχύος εκπομπή από ραδιοφάρους=μικρές κεραιές.
2. Σχεδόν μηδενική υστέρηση σήματος(η υστέρηση μέχρι τα 2000 χλμ ύψος είναι μηδενική (στους γεωστατικούς δορυφόρους η υστέρηση φθάνει τα 2/10 του δευτερολεπτου)
3. Χρήση πολλών τροχιών και όχι δέσμευση σε μία=δεν παρατηρείται υπερφόρτωση
4. Χαμηλού κόστους εκτόξευση
5. Δορυφόροι σύγχρονης εποχής

5.5.2 ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΔΟΡΥΦΟΡΩΝ ΠΟΛΙΚΗΣ ΤΡΟΧΙΑΣ

1. Απαιτείται μεγάλος αριθμός δορυφόρων για πλήρη και συνεχή κάλυψη
2. Επειδή ταξιδεύουν στην ατμόσφαιρα, υφίστανται φθορές και η διάρκεια ζωής τους δεν ξεπερνά τα 7 χρόνια.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

«Δορυφορικές Επικοινωνίες», Καψάλη, Χ., Κωττή, Π.

«Εισαγωγή στις Επικοινωνίες», Κοκκινάκη, Γ.,

Δορυφορικά Συστήματα Επικοινωνιών Μ. Ταμπακάκης

- GMDSS Handbook: IMO, 1995.