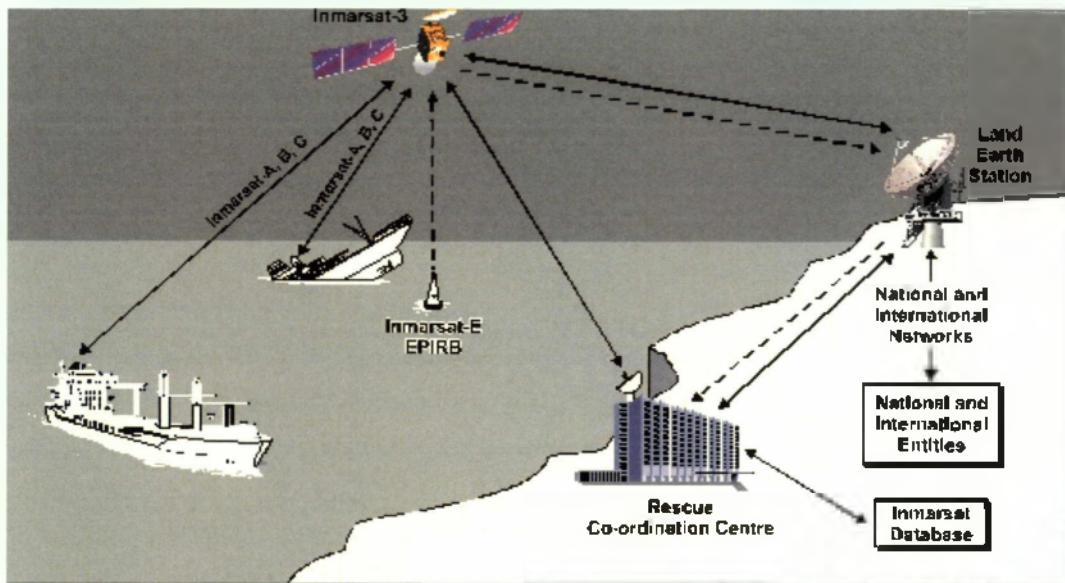


## ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΕΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ ΠΛΟΙΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ  
ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΠΙΟ ΓΝΩΣΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ



**ΦΟΙΤΗΤΕΣ:** ΓΟΥΝΑΡΗΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ  
ΚΑΤΣΑΡΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ:** ΝΑΣΤΑΚΟΣ ΜΙΧΑΗΛ

ΣΠΑΡΤΗ 2011

## Ευχαριστίες

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια απόκτησης πτυχίου του Τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, του ΤΕΙ Καλαμάτας – Παράρτημα Σπάρτης κατά την περίοδο Απρίλιος 2011 – Σεπτέμβριος 2011.

Σε αυτό το σημείο επιθυμούμε να ευχαριστήσουμε θερμά τον επιβλέποντα της εργασίας μας, καθηγητή κ. Ναστάκο Μιχαήλ για την καθοδήγηση και την προθυμία του, καθ' όλο το διάστημα εκπόνησης της εργασίας μας.

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η ανάγκη για επικοινωνία που στηρίζεται στην ασύρματη λήψη δεδομένων δεν θα μπορούσε να είναι πιο έντονη από ότι σε ένα πλοίο. Το περιεχόμενο που μπορεί να μεταδοθεί από τους δορυφόρους περιλαμβάνει κυρίως εικόνα και ήχο καναλιών τηλεόρασης, ίντερνετ, στίγμα GPS, πρόσβαση σε υπηρεσίες που μεταδίδουν πληροφορίες και δεδομένα ειδικού τύπου. Εδώ θα μελετηθούν οι κύριες εφαρμογές και υπηρεσίες που υποστηρίζουν ένα τέτοιο σύστημα.

Στο 1<sup>ο</sup> κεφάλαιο θα κάνουμε μια ιστορική αναδρομή στους δορυφόρους καθώς επίσης και μια εισαγωγή στα πρώτα συστήματα επικοινωνίας από απόσταση. Κλείνοντας το κεφάλαιο θα γίνει μια ιδιαίτερη αναφορά στους δορυφόρους Molniya.

Στο 2<sup>ο</sup> κεφάλαιο θα ασχοληθούμε με τον μεγαλύτερο οργανισμό δορυφορικών επικοινωνιών τον Inmarsat. Θα γίνει εκτενής ανάλυση στα δίκτυα του (Inmarsat A,B,C,E,F,M) καθώς επίσης και στο λόγο ύπαρξης του συγκεκριμένου οργανισμού. Θα αναφερθούμε στον δορυφορικό εξοπλισμό του Inmarsat όπως επίσης και την παγκόσμια κάλυψη που επιτυγχάνεται από τον εν λόγω εξοπλισμό. Τέλος θα αναφερθεί ότι σημαντικότερο για τους επείγουσες σταθμούς 3<sup>ης</sup> και 4<sup>ης</sup> γενιάς καθώς και για τον συντονιστή δικτύου (NCS).

Στο 3<sup>ο</sup> κεφάλαιο κατά κύριο λόγο θα ασχοληθούμε με τον εντοπισμό της θέσης του πλοίου και τους κινδύνους που μπορούν να υπάρξουν στη θάλασσα όσον αφορά το πλοίο. Θα εξηγήσουμε αναλυτικά το σύστημα αυτόματης αναγνώρισης πλοίων (AIS) καθώς επίσης τη φιλοσοφία και τη δομή του συστήματος GMDSS. Κλείνοντας θα αναφέρουμε περιπτώσεις κινδύνου και έκλυσης συναγερμού.

Στο 4<sup>ο</sup> κεφάλαιο θα επικεντρωθούμε κυρίως σε καινούργιες τεχνολογίες και θα ασχοληθούμε με μια νέα καινοτομία με το όνομα Infinity που εμφανίστηκε με σκοπό να κάνει τη ζωή όλων όσον ασχολούνται με την ναυτιλία καλύτερη. Θα περιγράψουμε αναλυτικά την παροχή υπηρεσιών που προσφέρει και θα κλείσουμε αναφέροντας τρόπου επικοινωνίας, σύγχρονες ανάγκες για επικοινωνία καθώς και μια σύγκριση των επίγειων και των δορυφορικών συστημάτων.

# ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<b>Κεφάλαιο 1</b> .....	
1 Εισαγωγή.....	7
Ιστορική Αναδρομή.....	9
Δορυφόροι Molniya.....	11

<b>Κεφάλαιο 2</b> .....	
-------------------------	--

## **INMARSAT – ΔΙΚΤΥΑ**.....

2.1 Ιστορική Αναδρομή INMARSAT.....	13
2.2 Λόγος Ύπαρξης-Εξέλιξη.....	14
2.3 Κάλυψη.....	15
2.4 Δορυφόροι INMARSAT.....	16
2.5 INMARSAT A.....	17
2.5.1 Συχνότητες-Κανάλια.....	17
2.5.2 Συστήματα και Συσκευές .....	18
2.5.3 Επικοινωνία Πλοίου- Ξηράς .....	19
2.5.4 Επικοινωνία Ξηράς-Πλοίου .....	20
2.6 INMARSAT B.....	21
2.6.1 Συχνότητες-Κανάλια.....	22
2.6.2 Συστήματα και Συσκευές .....	22
2.6.3 Σχεδιασμός Συστήματος.....	22
2.6.4 Παρερχόμενες Υπηρεσίες.....	23
2.6.5 Διακριτικά Συσκευών Πλοίου.....	23
2.6.6 Τηλεφωνία.....	24

2.7	INMARSAT C.....	24
2.7.1	Συχνότητες-Κανάλια.....	25
2.7.2	Συστήματα και Συσκευές .....	25
2.7.3	Επικοινωνία Πλοίου-Ξηράς .....	26
2.8	INMARSAT E.....	27
2.9	INMARSAT F.....	28
2.9.1	Fleet 33.....	29
2.9.2	Fleet 55.....	30
2.9.3	Fleet 77.....	32
2.9.4	FleetBroadband.....	34
2.9.5	FleetBroadband 150.....	35
2.9.6	FleetBroadband 250.....	36
2.9.7	FleetBroadband 500.....	37
2.10	INMARSAT M.....	39
2.11	Επίγειοι Σταθμοί.....	40
2.11.1	3 <sup>ης</sup> Γενιάς.....	41
2.11.2	4 <sup>ης</sup> Γενιάς .....	42
2.12	Συντονιστής Δικτύου (NCS).....	42

### **Κεφάλαιο 3.....**

#### **Εντοπισμός Θέσης Πλοίου – Κίνδυνος.....**

3.1	Τριγωνισμός Από Τους Δορυφόρους.....	43
3.2	Σύστημα Αυτόματης Αναγνώρισης Πλοίων .....	44
3.2.1	Εμβέλεια Συστήματος.....	47
3.2.2	Συλλογή Και Ανανέωση Δεδομένων.....	48
3.3	Marine Traffic.....	50
3.3.1	Αποτύπωση Πληροφορίας Στο Marine Traffic.....	51

3.4	LRIT.....	51
3.4.1	Διαφορές AIS-LRIT.....	52
3.5	GMDSS.....	53
3.5.1	Εισαγωγή-Περιγραφή.....	53
3.5.2	Φιλοσοφία Του Συστήματος.....	54
3.5.3	Δομή Του Συστήματος.....	54
3.5.4	Σταθμοί Μέσω Των Οποίων Επικοινωνεί Το Πλοίο....	55
3.5.5	Προϋποθέσεις Εφαρμογής.....	56
3.5.6	Εγκεκριμένες Συσκευές.....	57
3.5.7	Περιοχές Πλεύσης.....	57
3.6	Περιπτώσεις Κινδύνου.....	57
3.6.1	Γενικά.....	57
3.6.2	Εκπομπή Συναγερμού Κινδύνου.....	58
3.6.3	Βεβαίωση Συναγερμού.....	59
3.6.4	Μήνυμα Κινδύνου Και Βεβαίωσης του.....	59

#### **Κεφάλαιο 4.....**

### **ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ – ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ**

4.1	Καινούργιες Καινοτομίες.....	61
4.1.1	INFINITY.....	61
4.1.2	Παροχές Υπηρεσιών INFINITY.....	62
4.2	Τρόποι Επικοινωνίας.....	65
4.3	Ανάγκες Για Επικοινωνία.....	75
4.4	Σύγκριση Επίγειων & Δορυφορικών Συστημάτων.....	77

ΕΠΕΞΗΓΗΜΑΤΙΚΟΙ ΟΡΟΙ.....	79
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	80

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η επικοινωνία είναι βασική ανάγκη στην καθημερινή ύπαρξη κάθε ατόμου και κάθε οικονομικής μονάδας. Στην πραγματικότητα, ο βαθμός ανάπτυξης μιας κοινωνίας μετριέται πια με το πόσες πληροφορίες, γνώμες και γνώσεις χρειάζονται και μπορούν να διακινηθούν, ώστε αυτή η κοινωνία να λειτουργήσει αποτελεσματικά. Η κοινωνική ζωή στηρίζεται στην ικανότητα των ανθρώπων να επικοινωνούν, να μεταφέρουν στοιχεία, πληροφορίες ή γνώσεις. Χωρίς αυτή την ικανότητα θα ήταν αδύνατη η πρόοδος.

Για μερικές χιλιετίες τα πράγματα εξελίχθηκαν με αργό ρυθμό. Με την εμφάνιση της τυπογραφίας (περίπου το 1440-1460) εμφανίστηκε η δυνατότητα μεταφοράς μεγάλου όγκου πληροφοριών από το ένα σημείο στο άλλο, σχετικά φθηνότερα, σε σχέση με το παρελθόν, αλλά χωρίς σημαντική αύξηση της ταχύτητας διακίνησης. Η ταχύτητα διακίνησης των πληροφοριών παρέμεινε χαμηλή μέχρι την εμφάνιση του τηλέγραφου (σχήμα 1α) και του τηλεφώνου (1844-1876). Και τα δύο αυτά συστήματα επέτρεψαν την επικοινωνία μέσω καλωδίων σε μεγάλες αποστάσεις, συνδέοντας κράτη και ηπείρους, εξακολουθώντας όμως να βάζουν περιορισμούς, εξαιτίας των δυσκολιών ανάπτυξης δικτύων.



Σχήμα 1. Τηλεγραφική επικοινωνία

Με την εμφάνιση του ασύρματου τηλέγραφου, οι αποστάσεις μίκρυναν ακόμα περισσότερο, καθώς εξαφανίστηκαν οι περιορισμοί που έμπαιναν από την αναγκαστική χρήση καλωδίων και οι ασύρματες αυτές επικοινωνίες ονομάστηκαν γενικότερα "ραδιοεπικοινωνίες".

Στη ναυτιλία η ανάγκη επικοινωνίας είναι εμφανής. Το πλοίο έχει ανάγκη ανταλλαγής πληροφοριών με άλλα πλοία και με την ξηρά. Η ξηρά, με τη σειρά της, έχει ανάγκη επικοινωνίας με τα πλοία. Για αιώνες ολόκληρους όμως δεν υπήρχε δυνατότητα άμεσης και αξιόπιστης επαφής μεταξύ πλοίων και ξηράς.



Με την εμφάνιση του ασυρματου τηλέγραφου το 1896, αρχίζει δειλά η χρήση του νέου μέσου σε πλοία. Το 1903, σε μια παγκόσμια διάσκεψη, μπαίνουν οι βάσεις για τη χρήση τής ασύρματης επιπικοινωνίας από τα πλοία, με κανόνες γενικά παραδεκτους. Το 1907 εγκαθίσταται σε πλοίο ο πρώτος "ασύρματος" από τον Lee de Forest τον εφευρέτη της τριόδου λυχνίας.

Επείνη την εποχή, επιβατηγά πλοία που μετέφεραν περισσότερους από πενήντα επιβάτες υποχρεώθηκαν να εγκαταστήσουν ασυρματο τηλέγραφο με εμβέλεια τουλάχιστον 100 ναυτιπών μιλίων! Με αποφάσεις που πάρθηκαν αργότερα, έγινε υποχρεωτική η χρήση πομπών που εξέπεμπαν στα βραχεία κυματα και η υπαρξη φορητής συσκευής ασυρμάτου για τις σωσίβιες βάρκες.

Με συνεχείς βελτιώσεις, αλλά πάντα στηριγμένο σε επίγεια συστήματα επικοινωνίας, αυτό το συστημα εξυπηρέτησε τη ναυτιλία για σχεδόν 70 χρόνια. Η χρήση του συστήματος ήταν υποχρεωτική για όλα τα πλοία πάνω από 1600 πόρους που εκτελούσαν διεθνείς πλόες και για όλα τα επιβατηγά πλοία. Επίσης, κάθε χώρα είχε θεσπίσει ειδικους κανόνες εγκατάστασης και χρήσης συστημάτων για πλοία που κινουνταν στα εθνικά χωρικά υδατά της. Αυτό το συστημα που θα ονομάζουμε **συμβατικό**, αντικαθίσταται σταδιακά από ένα νέο.

Μέχρι το 1973 περίπου, η εισαγωγή νέας τεχνολογίας στα πλοία και ειδικά στον τομέα συσκευών ραδιοεπικοινωνίας είναι αργή. Έχουν όμως αρχίσει, σε διεθνές επίπεδο, συζητήσεις για βελτίωση του υπάρχοντος συστήματος ραδιοεπικοινωνιών ασφάλειας του πλοίου. Το 1979 αποφασίζεται η χρήση συστημάτων επικοινωνίας μέσω δορυφόρου και λίγο αργότερα η αλλαγή του ίδιου του συστήματος ραδιοεπικοινωνιών στο συνολό του. Έτσι από το 1992, ένα νέο συστημα αρχίζει να εφαρμόζεται.

Με συνεχείς αλλαγές της διεθνους συμβασης για την ασφάλεια της ανθρώπινης ζωής στη θάλασσα (SOLAS), υιοθετήθηκε από την 1η Φεβρουαρίου 1992, η χρήση του Παγκόσμιου Ναυτλιαπου Συστήματος Ασφαλείας και Κινδυνου, γνωστου ως GMDSS(Global Maritime Distress and Safety System).Το συστημα αυτό περιλαμβάνει αρκετά υποσυστήματα, επίγεια και δορυφορικά

## 1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Ο πρώτος τεχνητός δορυφόρος ήταν ο Σοβιετικός Sputnik 1,εκτοξεύτηκε στις 4 Οκτωβρίου του 1957 και εξοπλίστηκε με ένα ράδιο-πομπό πάνω στο σκάφος ο οποίος δούλευε σε δύο συχνότητες 20.005 και 40.002 MHz.Ο πρώτος Αμερικάνικος δορυφόρος για την αναμετάδοση τηλεπικοινωνιών ήταν ο Project Score το 1958,ο οποίος χρησιμοποίησε ένα μαγνητόφωνο για την αποθήκευση και την διαβίβαση μηνυμάτων φωνής..Χρησιμοποιήθηκε για την αποστολή χριστουγεννιάτικων χαιρετισμών σε όλο τον κόσμο από τον πρόεδρο Dwight D. Eisenhower.Η NASA εκτόξευσε έναν Echo δορυφόρο το 1960 ο οποίος χρησίμευσε ως παθητικός ανακλαστήρας για τις ραδιοεπικοινωνίες.

Ο Telstar ήταν ο πρώτος ενεργός τηλεπικοινωνιακός δορυφόρος άμεσης αναμετάδοσης. Ανήκει στην AT&T ως μέρος μιας διεθνής συμφωνίας ανάμεσα στην AT&T με την Bell Telephone Laboratories, τη NASA,τη βρετανική γενική ταχυδρομική και τη γαλλική γενική ταχυδρομική για την ανάπτυξη δορυφορικών επικοινωνιών. Ξεκίνησε τη λειτουργία της από τη NASA από το ακρωτήριο Canaveral στις 10 Ιουλίου του 1962 η οποία ήταν η πρώτη ιδιωτική χορηγία για εκτόξευση στο διάστημα. Ο Telstar τοποθετήθηκε σε μια ελλειπτική τροχιά (ολοκληρώνοντας κάθε 2 ώρες και 37 λεπτά) περιστρεφόμενος σε γωνία 45° πάνω από τον Ισημερινό.

Ο αμέσως προηγούμενος από τους γεωστατικούς δορυφόρους ήταν ο Hughes's Syncom 2 ο οποίος εκτοξεύτηκε στις 26 Ιουλίου του 1963.Ο Syncom 2 περιστρέφεται γύρω από τη γη μία φορά τη μέρα σε σταθερή ταχύτητα ,αλλά επειδή είχε νότια-βόρεια κίνηση χρειάστηκε ειδικός εξοπλισμός για την παρακολούθηση του.

Ένας δορυφόρος σε γεωστατική τροχιά φαίνεται να είναι σε σταθερή θέση από ένα επίγειο παρατηρητή. Ένας γεωστατικός δορυφόρος περιστρέφεται γύρω από τη γη σε σταθερή ταχύτητα μια φορά τη μέρα πάνω από τον Ισημερινό.

Η γεωστατική τροχιά είναι χρήσιμη για εφαρμογές στις επικοινωνίες λόγω των επίγειων κεραιών οι οποίες πρέπει να κατευθύνονται προς το δορυφόρο, μπορούν να λειτουργήσουν αποτελεσματικά χωρίς τη χρήση ακριβού εξοπλισμού έτσι ώστε να παρακολουθείτε η κίνηση του δορυφόρου. Ειδικά για εφαρμογές που απαιτούν ένα μεγάλο αριθμό επίγειων κεραιών, η εξοικονόμηση εξοπλισμού εδάφους μπορεί να

υπερβαίνει το δικαιολογημένο έξτρα κόστος και την πολυπλοκότητα της ανύψωσης ενός δορυφόρου σε σχετικά υψηλή γεωστατική τροχιά.

Η έννοια της γεωστατικής επικοινωνίας δορυφόρων προτάθηκε πρώτα από τον Arthur C. Clarke αξιοποιώντας το έργο του Konstantin Tsiolkovsky και το 1929 βελτιώθηκε από τον Herman Potocnik. Τον Οκτώβριο του 1945 ο Clarke δημοσίευσε ένα άρθρο με τίτλο "Εξωγήινη Μεταβίβαση" στο περιοδικό "Wireless World". Στο άρθρο αυτό περιγράφονται οι βασικές αρχές μέσα από την εξάπλωση των τεχνητών δορυφόρων σε γεωστατικές τροχιές για το σκοπό της μετεγκατάστασης ραδιοφωνικών σημάτων. Έτσι ο Arthur συχνά αναφέρεται ως ο εφευρέτης των δορυφορικών επικοινωνιών.

Ο πρώτος πραγματικός γεωστατικός δορυφόρος που εκτοξεύθηκε σε τροχιά ήταν ο Syncom 3, εκτοξεύθηκε στις 19 Αυγούστου του 1964. Τοποθετήθηκε σε τροχιά 180° ανατολικά γεωγραφικά μήκος πάνω από την διεθνή γραμμή ημερομηνίας. Χρησιμοποιήθηκε το ίδιο έτος για την αναμετάδοση πειραματικής τηλεοπτικής κάλυψης τον καλοκαιρινών ολυμπιακών αγώνων στο Τόκυο το 1964, ήταν η πρώτη διεθνής μετάδοση ολυμπιακών αγώνων από την Ιαπωνία μέχρι την Αμερική. Παρόλο που ο Syncom 3 πιστώνεται με τη πρώτη τηλεοπτική μετάδοση που διέσχισε τον Ειρηνικό ωκεανό δορυφόρος Relay 1 μετέδωσε πρώτος από τις Η.Π.Α στην Ιαπωνία στις 22 Νοεμβρίου του 1963

Λίγο μετά τον Syncom 3, ο Intelsat I γνωστός ως "Early Bird" εκτοξεύθηκε στις 6 Απριλίου του 1965 και τοποθετήθηκε σε τροχιά 28° δυτικά γεωγραφικό μήκος. Ήταν ο πρώτος γεωστατικός δορυφόρος για τηλεπικοινωνίες πάνω από τον Ατλαντικό ωκεανό. Στις 9 Νοεμβρίου του 1972 ο πρώτος Καναδικός δορυφόρος που εξυπηρετεί την ήπειρο ήταν ο Anik A1, εκτοξεύθηκε από την Telesat του Καναδά, με τις Η.Π.Α να ακολουθούν με την εκτόξευση του Westar 1 από την Western Union στις 13 Απριλίου του 1974. Στις 30 Μαΐου του 1974 ο πρώτος γεωστατικός δορυφόρος επικοινωνιών που εκτοξεύθηκε ήταν σταθεροποιημένος σε τρεις άξονες και ήταν ο πειραματικός δορυφόρος ATS-6 που δημιουργήθηκε για τη NASA.

Μετά από τις εκτοξεύσεις των Telstar, Syncom 3, Early Bird, Anik A1, Westar 1 και RCA Americom εκτοξεύθηκε ο Satcom 1 το 1975. Ο Satcom 1 συνέβαλε στη παροχή βοήθειας στα πρώτα κανάλια καλωδιακής τηλεόρασης όπως το WTBS, HBO, CBN καθώς και το κανάλι καιρού που είχε μεγάλη επιτυχία. Η επιτυχία τους οφείλεται στο ότι διανέμουν τα προγράμματα τους σε όλο το τοπικό τηλεοπτικό δίκτυο με τη χρήση δορυφόρου. Επιπροσθέτως ήταν ο πρώτος δορυφόρος που χρησιμοποιήθηκε από

τηλεοπτικό δίκτυο μετάδοσης στην Αμερική όπως το ABC, NBC και CBS, για τη διανομή προγραμμάτων στους τοπικούς θυγατρικούς σταθμούς. Ο Satcom 1 χρησιμοποιήθηκε ευρέως επειδή είχε την διπλάσια ικανότητα επικοινωνίας από τους ανταγωνιστές του Westar 1 στην Αμερική (24 αναμεταδότες σε αντιδιαστολή με τους 12 του Westar 1, με αποτέλεσμα τη μείωση του κόστους των αναμεταδοτών χρήσης. Οι δορυφόροι στις επόμενες δεκαετίες έτειναν να έχουν ακόμα μεγαλύτερο αριθμό αναμεταδοτών.

## ΔΟΡΥΦΟΡΟΙ MOLNIYA



Όπως αναφέρεται, οι γεωστατικοί δορυφόροι περιορίζονται στο να λειτουργούν πάνω από τον Ισημερινό,. Κατά συνέπεια ένας γεωστατικός δορυφόρος θα εμφανιστεί χαμηλά στον ορίζοντα, επηρεάζοντας την συνδεσιμότητα πρώτος δορυφόρος της σειράς Molniya εκτοξεύθηκε στις 23 Απριλίου του 1965 και χρησιμοποιήθηκε για πειραματική μετάδοση τηλεοπτικού σήματος από ένα σταθμό στη Μόσχα σε ένα σταθμό που βρίσκεται στη Σιβηρία, στο Norilsk, Magadan και στο Vladivostok. Το Νοέμβριο του 1967 Σοβιετικοί μηχανικοί δημιούργησαν ένα μοναδικό σύστημα εθνικού τηλεοπτικού δικτύου δορυφορικής τηλεόρασης που ονομάστηκε Orbita και το οποίο ήταν η βάση των δορυφόρων Molniya. Οι τροχιές των Molniya μπορεί να είναι μια ελκυστική εναλλακτική λύση σε τέτοιες περιπτώσεις. Η τροχιά του Molniya είναι σε υψηλή κλίση,

εξασφαλίζοντας σωστή ανύψωση σε επιλεγμένες θέσεις κατά τη διάρκεια της τροχιάς στο βόρειο τμήμα. Επιπλέον η τροχιά του Molniya είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε ο δορυφόρος να περνά το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου του πάνω από το βόρειο γεωγραφικό πλάτος ,κατά τη διάρκεια της οποίας τα αποτύπωματα του εδάφους κινούνται ελαφρώς. Η περίοδος είναι το μισό της μέρας, έτσι ώστε ο δορυφόρος να είναι διαθέσιμος για τη λειτουργία πάνω από τη στοχευμένη περιοχή 69 ώρες ανά δευτερόλεπτο περιστροφής .Με τον τρόπο αυτό ένας αστερισμός των τριών Molniya μπορεί να παρέχει αδιάκοπη κάλυψη.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2



### **Inmarsat-Δίκτυα**

#### **2.1 Ιστορική Αναδρομή Inmarsat**

Ο **Inmarsat** (International Maritime Satellite Organization) είναι διεθνής οργανισμός με έδρα το Λονδίνο, και ως σκοπό έχει την παροχή παγκόσμιων δορυφορικών επικοινωνιών στον τομέα της Ναυτιλίας. Ιδρύθηκε το 1979 και χρηματοδότες του είναι 86 κράτη - μέλη μεταξύ αυτών και η Ελλάδα.

Κάποια από αυτά τα κράτη μέλη είναι (40 από τα 86):

Αργεντινή, Λευκορωσία, Βέλγιο, Βραζιλία, Καμερούν, Βουλγαρία, Καναδάς, Χιλή, Κίνα, Κούβα, Κύπρος, Δανία, Φιλανδία, Γαλλία, Γκαμπόν, Γερμανία, Ελλάδα, Ισλανδία, Ινδία, Ινδονησία, Ιράκ, Ιταλία, Κουβέιτ, Λετονία, Λιβερία, Μαρόκο, Ολλανδία, Νορβηγία, Ομάν, Πολωνία, Πορτογαλία, Κατάρ, Ρουμανία, Ρωσία, Σαουδική Αραβία, Ισπανία, Σρι Λάνκα, Σουηδία, Ελβετία, Ουκρανία.

Οι λόγοι εισαγωγής των ναυτιλιακών δορυφορικών επικοινωνιών είναι οι παρακάτω:

- Παγκόσμια γεωγραφική κάλυψη - εκτός των πολικών περιοχών
- Αξιοπιστία
- Υψηλή απόδοση - Οι ταχύτητες δεδομένων μπορούν να συγκριθούν με αυτές της στεριάς
- Εξυπηρέτηση όλο το 24ωρο
- Εύκολη ολοκλήρωση - Γρήγορη ανάπτυξη
- Εισαγωγή νέων υπηρεσιών (DATA)

- Βελτίωση της υπηρεσίας ασφάλειας και κινδύνου
- Ασφάλεια στις επικοινωνίες

Η δομή του συστήματος αποτελείται από τον δορυφορικό τομέα, τον επίγειο και τους σταθμούς πλοίων.

## 2.2 Λόγος Ύπαρξης-Εξέλιξη

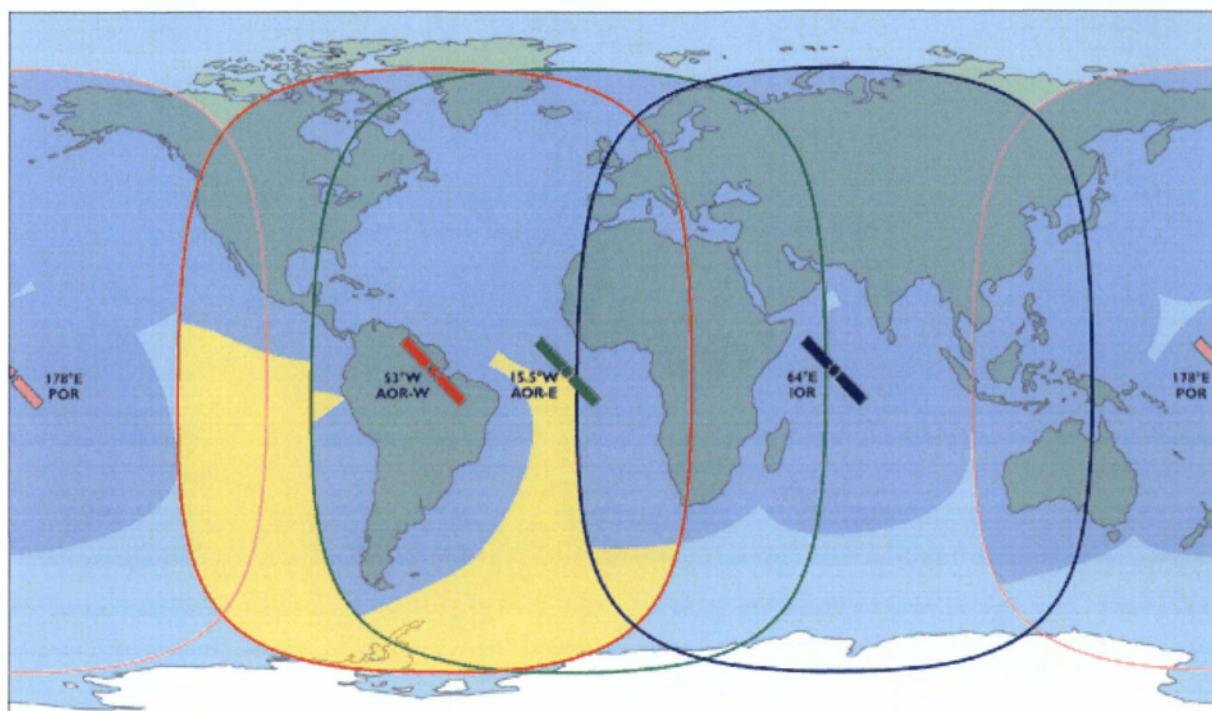
Ο στόχος της IMARSAT είναι να παραμείνει η κορυφαία εταιρεία κινητής τηλεφωνίας δορυφορικών υπηρεσιών σε συνδυασμό με την παγκόσμια κάλυψη και την τεχνολογική καινοτομία. Σκοπός της είναι να παραδώσει τα υψηλότερα πρότυπα αξιοπιστίας στην αγορά ενώ προσφέρει άριστη σχέση τιμής και ποιότητας. Με την ανάπτυξη του Inmarsat-5 από το τέλος του 2014 θα είναι σε θέση να προσφέρει στους πελάτες της κινητές ευρυζωνικές ταχύτητες των 50 Mbps, σε τερματικούς σταθμούς τόσο μικρούς όσο 60 cm και ταχύτητες έως και 100 Mbps.

Ο Inmarsat είναι ο παγκόσμιος ηγέτης στη παροχή κινητών δορυφορικών επικοινωνιών. Μας παρέχει φωνή και υψηλές ταχύτητες, υπηρεσίες δεδομένων σχεδόν σε οποιοδήποτε σημείο του πλανήτη ,στη θάλασσα και στον αέρα. Οι υπηρεσίες της παρέχονται μέσω των πιο ευέλικτων και αξιόπιστων δορυφορικών δικτύων στο κόσμο. Η Inmarsat διαθέτει και λειτουργεί 11 δορυφόρους σε γεωστατική τροχιά 35.786 χλμ πάνω από τη Γη, οι οποίοι ελέγχονται από το αρχηγείο της στο Λονδίνο μέσω επίγειων σταθμών που βρίσκονται σε όλη την υδρόγειο. Η Inmarsat προσφέρει τις υπηρεσίες της μέσα από ένα παγκόσμιο δίκτυο συνεργατών διανομής και παροχής υπηρεσιών. Οι συνεργάτες της εκτός του ότι είναι μερικοί από τους κορυφαίους παρόχους τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών στο κόσμο, όλοι τους έχουν εξειδικευμένη εμπειρία στην δορυφορική βιομηχανία.

Το 2010 σε ένα διεθνές διαγωνισμό με την ονομασία "Mac Robert Award" η INMARSAT διεκδίκησε το βραβείο το οποίο και κέρδισε από άλλες δύο εταιρείες .Η μία εκ των δύο άλλων εταιρειών παρουσίασε ένα σύστημα για τους ανθρώπους με αναπηρία στα πόδια και η άλλη ένα σύγχρονο σύστημα ανίχνευσης ναρκών. Παρόλα αυτά η παροχή ευρυζωνικών υπηρεσιών στο παγκόσμιο δίκτυο κατάφερε τελικά να χαρίσει το βραβείο στην INMARSAT.

## 2.3 Κάλυψη

Οι κεραιές του FleetBroadband θα συνδέονται αυτόματα με οποιονδήποτε από τους τρεις I-4 δορυφόρους χωρίς την αλληλεπίδραση του χρήστη ή αλλαγή στο σχέδιο υπηρεσίας. Επίσης το FleetBroadband δε θα πρέπει να συγχέεται με το Fleet 33,55,77 της INMARSAT τα οποία είναι αρκετά διαφορετικά. Ο παρακάτω χάρτης είναι μια αρκετά στενή προσέγγιση των υπηρεσιών ωστόσο μπορεί να υπάρχει κάποια υποβάθμιση των σημάτων στις άκρες του χάρτη ανάλογα με τις διάφορες ατμοσφαιρικές συνθήκες.



### Key

#### Global Beam Coverage

- Pacific Ocean Region
- Atlantic Ocean Region-West
- Atlantic Ocean Region-East
- Indian Ocean Region

#### Global Beam Services

- Fleet 77 voice, fax, MPDS, 64kt ISDN
- Fleet 55, 33, voice
- IsatM2M
- Inmarsat B (all services)
- Inmarsat M (all services)
- Inmarsat C (all services)
- Inmarsat D+ (all services)



#### Spot Beam Services

- Fleet 77 128kbps ISDN
- Fleet 55 fax, ISDN, MPDS, 3.1Khz audio
- Fleet 33 fax, 9.6kbps data, MPDS
- Mini M (all services)



#### Inmarsat-4

- Enhanced Maritime Coverage Area
- All spot beam services



Ο σημερινός στόλος των 11 δορυφόρων της Inmarsat παρέχει ήδη κινητή φωνή και δεδομένα επικοινωνιών σε όλο τον κόσμο. Επιτρέπει στους χρήστες να κάνουν φωνητικές κλήσεις ή σύνδεση στο δίκτυο όποτε και όπου χρειάζεται στη ξηρά ,στη θάλασσα ή στον αέρα.

Το παγκόσμιο δίκτυο ευρυζωνικών υπηρεσιών της Inmarsat καθιστά δυνατό στους ραδιοτηλεοπτικούς φορείς να εκπέμπουν ζωντανά έκτακτες ειδήσεις σε απομακρυσμένες περιοχές. Στο μέλλον όταν κάποιος θα πραγματοποιεί μία κλήση από κινητό ή όταν θα στέλνει ένα μήνυμα κειμένου είναι πιθανόν να δρομολογείται μέσω των δορυφόρων της Inmarsat στο έδαφος.

## **2.4 Δορυφόροι Inmarsat**

Οι δορυφόροι του συστήματος είναι γεωστατικοί (σταθεροί ως προς την επιφάνεια της Γης). Αυτοί ανήκουν εξολοκλήρου στον INMARSAT και είναι 5 τύπου INMARSAT-3, 4 εφεδρικοί τύπου INMARSAT-2 και από το 2005 μπήκαν σε τροχιά και 3 νέοι δορυφόροι νέας γενιάς INMARSAT-4 που είναι 60 φορές πιο δυνατοί από τους INMARSAT-3. Βρίσκονται όλοι στο ισημερινό πλάτος (0) και είναι σε απόσταση 35.786 χλμ από την επιφάνεια της Γης.

Αυτή την στιγμή ο Inmarsat είναι σε συμφωνία με τον Ευρωπαϊκό Διαστημικό Οργανισμό (European Space Agency) για την εμπορική διαχείριση του νέου δορυφόρου AlphaSAT που θα είναι έτοιμος το 2012 και θα είναι συμπλήρωμα στους I-4 δορυφόρους. Θα παρέχει κάλυψη στην Ευρώπη, στη Μέση Ανατολή και στην Αφρική. Ο σκοπός των δορυφόρων είναι η λήψη σημάτων από επίγειους σταθμούς, η ενίσχυση και η επανεκπομπή τους.

## 2.5 Inmarsat A

Άρχισε η εμπορική του χρήση περί το 1982. Αυτού του τύπου η συσκευή είναι ικανή να παρέχει τηλετυπική, τηλεφωνική, τηλεομοιοτυπική επικοινωνία (φαξ) και μεταγωγή δεδομένων. Είναι ο πρώτος τύπος που προσδιόρισε ο INMARSAT και μεγάλος αριθμός συσκευών είναι ήδη εγκατεστημένος σε εμπορικά πλοία. Ο τύπος A χρησιμοποιεί διαμόρφωση FM για τηλεφωνία και **PSK (Phase Shift Keying)** για τηλετυπία. Λόγω του τρόπου διαμόρφωσης, το πλάτος των χρησιμοποιούμενων καναλιών είναι μεγάλο (25 kc/s). Δεδομένου ότι η περιοχή συχνοτήτων που έχει εκχωρηθεί στις επικοινωνίες μέσω δορυφόρων είναι σχετικά στενή και ο αριθμός των συσκευών πλοίου έχει αυξηθεί σημαντικά, δημιουργείται ανάγκη αύξησης των διατιθέμενων καναλιών για εξυπηρέτηση της ναυτιλίας. Ένας τρόπος αύξησης είναι η μείωση του ευρους του καναλιού. Και για να γίνει αυτό, χρειάζεται άλλη τεχνική, όπου μοιραία καταλήγουμε σε άλλου τύπου συσκευή. Έτσι, ο INMARSAT κυκλοφόρησε το διάδοχο της συσκευής, θα συνεχίσει όμως την υποστήριξη του τύπου A για αρκετά χρόνια ακόμα.

### 2.5.1 Συχνότητες - Κανάλια

Για τις συσκευές τύπου A στις παραπάνω περιοχές συχνοτήτων, έχουν οριστεί 339 κανάλια πλάτους 25 το καθένα, και αριθμημένα ανά 1. Οι συσκευές των πλοίων μπορούν να εργαστούν σε οποιοδήποτε από αυτά. Ο ορισμός των καναλιών αρχίζει από τις συχνότητες 1535,025 Mc/s (δέκτης) και 1636,525 Mc/s (πομπός) ανά ζευγη συχνοτήτων, και συνεχίζει κάθε 25 kc/s

Η διαίρεση μιας περιοχής συχνοτήτων σε μικρότερα τμήματα και ο ορισμός αυτών των τμημάτων ως κανάλια (διαύλους), είναι η πρώτη τεχνική που χρησιμοποιήθηκε στις επικοινωνίες. Την ονομάζουμε διαυλοποίηση με διαίρεση συχνότητας ή **FDM (Frequency Division Multiplexing)**. Παρακάτω θα γνωρίσουμε μια άλλη τεχνική δημιουργίας καναλιών, τη λεγόμενη με χρονική διαίρεση ή **TDM (Time Division Multiplexing)**. Τα κανάλια 110 και 139 (συχνότητες 1537,75 και 1538,475 Mc/s) έχουν οριστεί ως κανάλια κλήσης στη διεύθυνση ξηράς-πλοίου και τα χρησιμοποιεί για εκπομπή μόνο ο σταθμός συντονιστής κάθε δικτύου (NCS). Αυτά τα κανάλια ονομάζονται συχνά Common TDM Alternate TDM αντίστοιχα. Σε κάποια εγχειρίδια αναφέρονται ως TDM0 και TDM1. Σ' αυτά ακροούνται οι συσκευές πλοίων, όταν δεν είναι απασχολημένες με ανταπόκριση.

Τα καράβια, όταν θέλουν να καλέσουν την ξηρά χρησιμοποιούν τις συχνότητες 1638,6 και 1642,95 Mc/s, εναλλακτικά. Κάθε επόμενη κλήση γίνεται σε διαφορετική συχνότητα, εναλλάξ από τις δύο. Έτσι, μειώνεται η πιθανότητα παρεμβολών από ένα πλοίο σε άλλο

## 2.5.2 Σύστημα και Συσκευή

### Περιγραφή

Το σύστημα τύπου A είναι το πρώτο που αναπτύχθηκε από τον INMARSAT. Η πλειοψηφία των πλοίων με ανάγκη τηλετυπικής και τηλεφωνικής επικοινωνίας έχουν εγκαταστημένη την αντίστοιχη συσκευή τύπου A.

Διακρίνουμε σταθμούς συντονιστές (NCS) σε κάθε δίκτυο, παράκτιους επίγειους σταθμούς (CES ή LES) και σταθμούς πλοίου (SES ή MES). Το σύστημα παρέχει υπηρεσίες: τηλετυπίας, τηλεφωνίας, fax, data, e-mail και internet.

Θεωρούμε ότι ο χειριστής της συσκευής τύπου A έχει προετοιμάσει τη συσκευή του, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Εννοούμε δε τον προσανατολισμό της κεραίας και την εισαγωγή όλων των απαραίτητων παραμέτρων για τη λειτουργία της συσκευής (δείτε παρακάτω σχετικά με την προετοιμασία της).

Όταν η συσκευή προετοιμαστεί, φαινομενικά αδρανεί. Στην πραγματικότητα το τμήμα ελέγχου συντονίζει το δέκτη στο κοινό ή στο εναλλακτικό κανάλι σημάτων (Common ή Alternate TDM channel). Τα κανάλια αυτά χρησιμοποιούνται για την κλήση πλοίων από την ξηρά και τον έλεγχό τους τον έχει ο σταθμός συντονιστής δικτύου (NCS). Σε ποιο κανάλι θα συντονιστεί ο δέκτης της συσκευής του πλοίου, εξαρτάται από το 4<sup>ο</sup> ψηφίο του διακριτικού του πλοίου.

Οι συσκευές των οποίων το 4<sup>ο</sup> ψηφίο είναι ζυγός αριθμός (0, 2, 4, 6) παρακολουθούν το κοινό κανάλι σημάτων TDM0, ενώ οι συσκευές των οποίων το 4<sup>ο</sup> ψηφίο του διακριτικού τους είναι μονός αριθμός (1, 3, 5, 7) παρακολουθούν το εναλλακτικό κανάλι σημάτων TDM1 (δείτε και παρακάτω στο κεφάλαιο περί προετοιμασίας της συσκευής).

### 2.5.3 Επικοινωνία πλοίου-ξηράς

Εάν ο χειριστής επιθυμεί επικοινωνία με την ξηρά, ενεργοποιεί τη συσκευή του, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Όταν προσδιορίσει το είδος επικοινωνίας (π.χ. τηλετυπία, τηλεφωνία, ...κτλ.) και τον καλούμενο LES, η συσκευή αυτόματα ενεργοποιεί τον πομπό της και πραγματοποιεί την κλήση, σε μια από δύο διατιθέμενες για αυτό το σκοπό συχνότητες, που λέγονται *κανάλια αίτησης (request channels)*

Η συσκευή τύπου Α είναι έτσι σχεδιασμένη, ώστε κάθε επόμενη κλήση προς την ξηρά να γίνεται εναλλακτικά σε ένα από αυτά τα κανάλια αίτησης, ενώ παράλληλα δεν επιτρέπεται η επανάληψη της κλήσης σε διαστήματα μικρότερα των 10 δευτερολέπτων.

Η εκπομπή του πλοίου, μέσω του δορυφόρου στον οποίο είναι στραμμένη η κεραία της συσκευής, γίνεται αντιληπτή από τον NCS και όλους τους LES. Ο σταθμός LES που εκλήθη, εάν αποδεχθεί την κλήση επικοινωνεί με τον NCS και του παρέχει τα απαραίτητα στοιχεία για την σύνδεση.

Στη συνέχεια, ο NCS γνωστοποιεί αυτά τα στοιχεία στην συσκευή πλοίου, με μια εκπομπή στο κοινό ή εναλλακτικό κανάλι κλήσης, που παρακολουθεί η συσκευή. Κατόπιν, με βάση τα στοιχεία που της παρασχέθηκαν από τον NCS, ρυθμίζει αυτόματα πομπό και δέκτη, ώστε να παρακολουθεί τις νέες συχνότητες (εργασίας).

Τότε, ο χειριστής δίνει στον LES τις απαραίτητες πληροφορίες (χώρα, αριθμό τηλετύπου ή τηλεφώνου) για σύνδεσή του με κάποιον συνδρομητή ξηράς ή με άλλο πλοίο.

Ο LES μέσω των χερσαίων ή και άλλων δικτύων, συνδέεται με τον συνδρομητή ξηράς ή με το άλλο πλοίο και στη συνέχεια αποκαθιστά τη σύνδεση μεταξύ του καλούντος και του καλουμένου.

Όταν η επικοινωνία ολοκληρωθεί, το αντίστοιχο κανάλι εργασίας ελευθερώνεται. Εάν πρόκειται για κανάλι τηλετυπίας, ο LES μπορεί να το χρησιμοποιήσει για επικοινωνία με άλλο πλοίο ή αν πρόκειται για κανάλι τηλεφωνίας, ο NCS μπορεί να το εκχωρήσει σε άλλο ζεύγος σταθμών.

Όλα τα διατιθέμενα κανάλια τηλεφωνίας, στις περιοχές συχνοτήτων του INMARSAT, είναι στη διάθεση του NCS, ο οποίος χορηγεί κανάλια σε ζεύγη σταθμών (LES-MES), ανάλογα με την κίνηση που παρατηρείται.

Για την τηλετυπία, σε κάθε LES έχει χορηγηθεί ένα κανάλι στο οποίο με μια ειδική τεχνική που χρησιμοποιείται, είναι δυνατόν να εργάζονται ταυτόχρονα 22 σταθμοί

πλοίου με τον NCS. Η τεχνική αυτή λέγεται *πολνπλεξη με χρονική διαίρεση (TDM – Time Division Multiplexing)*.

Οι συσκευές των πλοίων, έχουν αφενός την ικανότητα να μετρούν το χρόνο με ακρίβεια, και αφετέρου να συγχρονίζονται με τον LES στη μέτρηση σχετικού χρόνου. Ο παράκτιος αρχίζει την έναρξη μέτρησης μιας χρονικής περιόδου, αφού έχει προσδιορίσει σε κάθε πλοίο μια σειρά, έναν αύξοντα αριθμό. Κάθε συσκευή πλοίου γνωρίζει τη σειρά της και μπορεί να αναγνωρίζει και την έναρξη μέτρησης χρόνου. Επίσης, είναι σχεδιασμένη έτσι, ώστε η διάρκεια εκπομπής της να διατηρείται απόλυτα σταθερή (μερικά χιλιοστά του δευτερολέπτου).

Μια συσκευή με σειρά π.χ. 12, μετά την αναγνώριση του σήματος έναρξης μέτρησης χρόνου, μετρά τόσο χρόνο όσος απαιτείται, ώστε 11 πλοία πριν από αυτό να κάνουν συγκεκριμένης διάρκειας (ίσης με τη δική του) εκπομπή. Όταν μετρήσει χρόνο ίσο με 11 επί τη διάρκεια εκπομπής, ενεργοποιεί τον πομπό της και κάνει τη δική της πλέον εκπομπή, ίσης διάρκειας με κάθε προηγούμενο πλοίο.

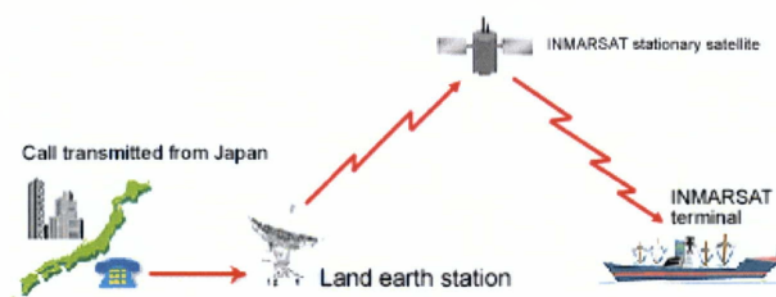
Κάθε τέτοια χρονική περίοδο εκπομπής του πλοίου ονομάζεται χρονική σχισμή (time slot) και η συσκευή μπορεί να εργασθεί σε οποιαδήποτε χρονική σχισμή της ορισθεί. Λέμε ότι τα πλοία είναι ικανά να κάνουν πολλαπλή προσχώρηση (multi access) και αυτά τα κανάλια ονομάζονται TDMA ή κανάλια πολλαπλής προσχώρησης. Στη διάρκεια κάθε χρονικής σχισμής, το πλοίο εκπέμπει μέρος του μηνυματος προς την ξηρά με αρκετά μεγάλη ταχύτητα και εκπέμπει τόσες φορές, όσες είναι απαραίτητες για την ολοκλήρωση αποστολής των πληροφοριών προς την ξηρά. Όλες οι παραπάνω διαδικασίες γίνονται αυτόματα, με συνεννόηση μεταξύ των συσκευών. Είναι με άλλα λόγια διαφανείς διαδικασίες για το χειριστή, ο οποίος χρησιμοποιεί το τηλέτυλό του, όπως το τηλέτυπο ενός γραφείου.

#### **2.5.4 Επικοινωνία ξηράς-πλοίου**

Χερσαίοι συνδρομητές μπορούν να συνδεθούν με πλοίο μέσω ενός LES. Σε αυτή τη περίπτωση, ο παράκτιος επικοινωνεί με τον NCS και του γνωστοποιεί τα στοιχεία του πλοίου και άλλες απαραίτητες πληροφορίες. Στη συνέχεια, ο NCS καλεί το πλοίο στο κοινό ή στο εναλλακτικό κανάλι σημάτων, ανάλογα με το διακριτικό του πλοίου.

Εκτός από το διακριτικό του καλούμενου, ο NCS περιλαμβάνει στην κλήση του και απαραίτητα στοιχεία για την επίτευξη συνδεσης μεταξύ πλοίου και LES. Δηλαδή, το διακριτικό του παρακτίου και το είδος της αιτουμένης επικοινωνίας. Εάν πρόκειται για τηλετυπία, γνωστοποιεί στο πλοίο το κανάλι στο οποίο θα εργαστεί με τον LES. Εάν πρόκειται για τηλεφωνία, ο NCS γνωστοποιεί και στο πλοίο και στον παράκτιο το κανάλι εργασίας τηλεφωνίας που θα χρησιμοποιήσουν.

Η συσκευή του πλοίου ακροάται στο κοινό ή το εναλλακτικό κανάλι, και παρακολουθεί, αποκωδικοποιώντας κάθε κλήση που εκπέμπεται στη συγκεκριμένη συχνότητα. Σε περίπτωση που αντιληφθεί το διακριτικό της, ενεργοποιείται και αυτόματα λαμβάνει οτιδήποτε απευθύνεται σε αυτήν. Το ίδιο συμβαίνει και στην περίπτωση που γίνει κλήση γεωγραφικής περιοχής και υπάρχει ταυτιση μεταξύ της καλουμένης περιοχής και εκείνης που έχει βάλει ο χειριστής στη συσκευή του



## 2.6 Inmarsat B

Άρχισε η εφαρμογή του το 1994 και είναι ο διάδοχος του τυπου Α. Παρέχει τις ίδιες τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες, αλλά έχει το πλεονέκτημα ότι απαιτεί μικρότερο ευρος καναλιου (περίπου 10 kc/s). Το αποτέλεσμα είναι να γίνεται καλύτερη αξιοποίηση του διατιθέμενου φάσματος συχνοτήτων. Χρησιμοποιούνται νέοι τρόποι διαμόρφωσης και έτσι είναι δυνατή η παροχή περισσότερων υπηρεσιών. Επίσης, το τηλεπικοινωνιακό κόστος είναι αρκετά μικρότερο, μολονότι το κόστος της συσκευής είναι περίπου το ίδιο ή και μεγαλύτερο της τιμής του τυπου Α. Από πλευράς διαστάσεων στο τμήμα της κεραίας, δεν παρατηρείται σημαντική διαφορά και ως συσκευή διατίθεται σε εκδόσεις απλου και πολλαπλών διαυλων

## 2.6.1 Συχνότητες-Κανάλια

Ο τύπος Β χρησιμοποιεί συχνότητες μεταξύ των 1626,5 και 1646,5 Mc/s για εκπομπή και 1625 έως 1545 Mc/s για λήψη. Οι συγκεκριμένες περιοχές συχνοτήτων έχουν χωριστεί σε κανάλια μικρότερου πλάτους από ότι στον τύπο Α(περίπου 10 kc/s).

Επίσης δεν έχουν μπει σε ζεύγη τα κανάλια εκπομπής και λήψης, αλλά χρήση του κάθε καναλιού, ανάλογα με τις ανάγκες που υπάρχουν. Αυτό είναι ένα ακόμα πλεονέκτημα του τύπου Β

## 2.6.2 Σύστημα και Συσκευή

### Περιγραφή

Όπως έχει αναφερθεί, το σύστημα Β είναι ο διάδοχος του Α και η δομή του δικτυου του είναι ίδια. Διακρίνουμε και εδώ 4 ανεξάρτητα δίκτυα, καθένα από τα οποία περιλαμβάνει ένα δορυφόρο και επίγειες συνδέσεις ίδιες με αυτές του Α. Δηλαδή σταθμό συντονιστή (NCS), παράκτιους σταθμούς (CES ή LES) που παρέχουν εμπορική ανταπόκριση, και σταθμούς πλοίου (SES ή MES)

Ο NCS έχει τον έλεγχο και την εποπτεία του δικτυου, την εκχώρηση διαυλων τηλεφωνίας και επικοινωνίας δεδομένων και διασφαλίζει την ορθή διαχείριση σημάτων κινδυνου από τους LES.

## 2.6.3 Σχεδιασμός του Συστήματος

Το σύστημα Β αναπτύχθηκε, προσπαθώντας να ικανοποιήσει τις παρακάτω ανάγκες:

1) να μειώσει το απαιτούμενο ευρος συχνότητας ανά κανάλι και την απαιτούμενη ισχυ των δορυφόρων, ώστε αφενός να μειωθουν τα έξοδα του διαστημικου τμήματος, κι αφετέρου να αυξηθεί η χωρητικότητα των δορυφόρων, με αποτέλεσμα τη μείωση των τελών επικοινωνίας, 2) να εξασφαλίσει συμβατότητα μεταξύ υφιστάμενων και μελλοντικών δορυφόρων και χερσαίων δικτυων, ώστε να διατηρηθεί σε λειτουργία το υφιστάμενο σύστημα Α,

3) Να βελτιωθεί η απόδοση του υφιστάμενου συστήματος και να μπορούν να ικανοποιηθουν αυξημένες τηλεπικοινωνιακές ανάγκες στο μέλλον, χωρίς σημαντικές αλλαγές στο σχεδιασμό, 4) να ικανοποιηθουν απαιτήσεις της διεθνους συμβασης περι

ανθρώπινης ζωής στη θάλασσα (SOLAS) και του παγκόσμιου ναυτιλιακού συστήματος κινδύνου και ασφαλείας (GMDSS). Με αυτά κατά νου, και όσον αφορά περισσότερο τα τεχνικά στοιχεία, λήφθηκαν υπόψη τα εξής: 5) να συμπεριληφθεί μοντέρνα ψηφιακή τεχνολογία και δυνατότητα ψηφιακής επεξεργασίας του σήματος, ώστε να μειωθεί το ευρος και η απαιτούμενη ισχύς ανά κανάλι κατά 50% τουλάχιστον, σε σχέση με τις απαιτήσεις του συστήματος A. Αυτό επιτυγχάνεται με χρήση ψηφιακής διαμόρφωσης, αυτόματη ενεργοποίηση του φέροντος και έλεγχο της ισχύος του φέροντος σε τηλεφωνικές επικοινωνίες, στη διεύθυνση ξηράς-πλοίου. 6) να γίνει χρήση της τεχνικής **APC-MLQ(Adaptive Predictive Coding with Maximum Likelihood Quantisation )** για διαμόρφωση φωνής. Τα τηλεφωνικά κανάλια σχεδιάστηκαν για ταχύτητες μεταφοράς πληροφοριών 16 Kbit/s, ώστε να υπάρχει συμβατότητα με τον τύπο A.

#### 2.6.4 Παρεχόμενες Υπηρεσίες

Το σύστημα παρέχει τις ακόλουθες βασικές υπηρεσίες:

- 1) μονόδρομη και αμφίδρομη τηλεφωνία με δυνατότητα μεταβίβασης δεδομένων με ταχύτητες μέχρι 2400 bit/s.
- 2) μονόδρομη και αμφίδρομη τηλετυπία (50 baud ΓΓΑ)
- 3) τηλεομοιοτυπική επικοινωνία (φαξ), συμβατή με το πρότυπο Group -3 της CCITT, με χρήση ψηφιακής μετάδοσης της πληροφορίας και με ταχύτητα 9,6 kbit/s..
- 4) μεταβίβαση δεδομένων(data), με ταχύτητα μέχρι 64 kbit/s με πρόβλεψη συμβατότητας και δυνατότητας πρόσβασης στα χερσαία δίκτυα μεταγωγής δεδομένων και πακέτων.
- 5) ομαδικές κλήσεις σε όλες τις παραπάνω υπηρεσίες.

#### 2.6.5 Διακριτικά των Συσκευών Πλοίου.

Τα διακριτικά των πλοίων στο σύστημα B βασίζονται στις συστάσεις της CCITT. Κάθε πλοίο προσδιορίζεται από ένα 9ψήφιο διακριτικό (IMN - INMARSAT Mobile Number). Για να μειωθεί ο όγκος των εκπεμπόμενων στοιχείων χρησιμοποιούνται διακριτικά των 24 bit. Η διασταύρωση του διακριτικού, που προσδιορίζει η CCITT με αυτό της συσκευής, γίνεται από τους παρακτίους με τη βοήθεια πινάκων.

Σε κάθε πλοίο διατίθεται διπλό διακριτικό, ένα για λήψη και ένα για εκπομπή, ώστε να είναι δυνατή η ανίχνευση σταθμών πλοίων που παρουσιάζουν ελαττωματική λειτουργία.

Οι LES έχουν 3ψηφιο διακριτικό κλήσης και για τις παρεχόμενες υπηρεσίες τους, διατίθενται 2ψηφιοι κώδικες



## 2.6.6 Τηλεφωνία

Έγινε προσπάθεια να ικανοποιηθούν οι ακόλουθοι ποιοτικοί κανόνες:

1) ποιότητα φωνής: καταβλήθηκε προσπάθεια να μην εισάγεται υπερβολικός θόρυβος από το δορυφορικό δίκτυο και τους κωδικοποιητές - αποκωδικοποιητές (κρατιέται κάτω από τις 5 μονάδες Quantization Distortion Units).

2) διαθεσιμότητα καναλιών: η πιθανότητα μη ύπαρξης διατιθέμενου καναλιού τηλεφωνίας να είναι μικρότερη από 2 στις 100 κλήσεις κατά τις περιόδους αιχμής

## 2.7 Inmarsat C

Άρχισε η εφαρμογή του το 1991 και είναι ο δεύτερος χρονολογικά τυπος που προσδιόρισε ο INMARSAT. Σε αντίθεση με τις προηγούμενες συσκευές, έχει πάρα πολύ μικρές διαστάσεις. Παρέχει δυνατότητα μεταγωγής δεδομένων μόνο και όχι τηλεφωνίας. Στην πραγματικότητα δεν επιτρέπει την τηλεπικοινωνιακή σύνδεση σημείου με σημείο την ίδια χρονική στιγμή μεταξύ συνδρομητών. Δεν μπορεί δηλαδή να πραγματοποιήσει συνδέσεις, όπως πραγματοποιούνται στην τηλετυπία. Οι παρεχόμενες όμως υπηρεσίες, σε συνδυασμό με τη χαμηλή του τιμή, το κάνουν ελκυστικό στους αγοραστές.

Εκτός από την απλή μεταγωγή δεδομένων, είτε στη διεύθυνση ξηράς-πλοίου είτε στη διεύθυνση πλοίου- ξηράς, η συσκευή τυπου C παρέχει και τις παρακάτω υπηρεσίες:

1) EGC-Enhanced Group Call. Με αυτή την ομάδα υπηρεσιών παρέχεται η δυνατότητα σε εγκεκριμένους χρήστες ξηράς (π.χ. αρχές κάποιας χώρας), να καλούν ομάδες πλοίων.

Ως ομάδες πλοίων μπορούν να επιλέγουν πλοία συγκεκριμένης γεωγραφικής περιοχής ή πλοία που ανήκουν σε συγκεκριμένο σύνολο (π.χ. πλοία της ίδιας εταιρείας, ...κτλ.).

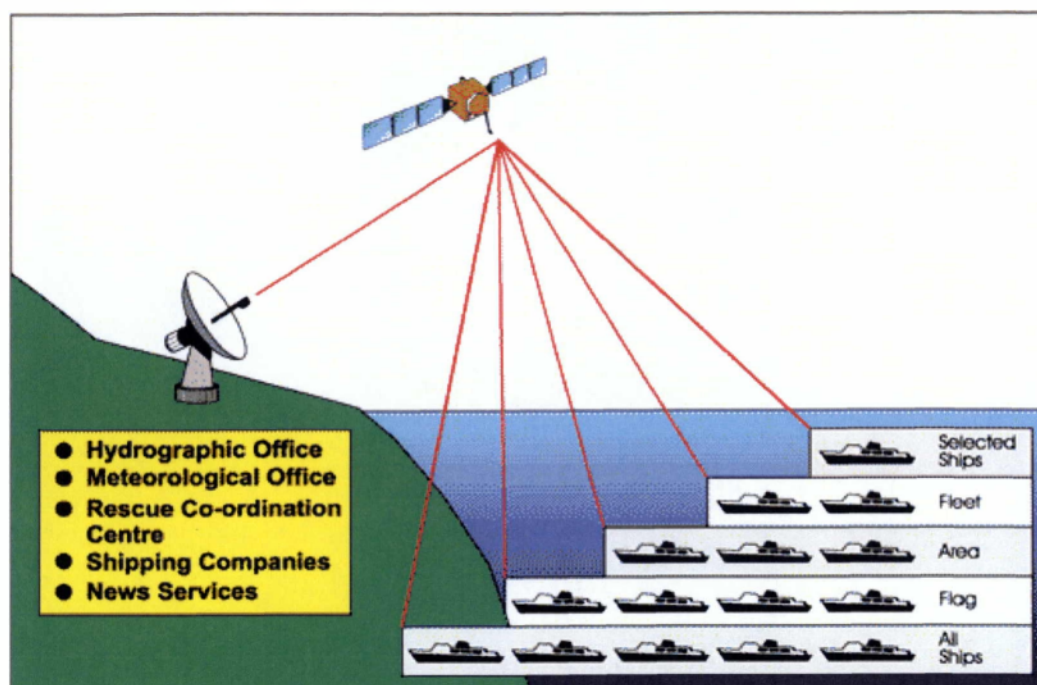
Δυο υπηρεσίες είναι ήδη σε χρήση:

- SafetyNet που χρησιμοποιείται για την αποστολή στα πλοία μηνυμάτων ναυτικής ασφαλείας (MSI), π.χ. μετεωρολογικά δελτία, περιπτώσεις κινδύνου, ...κτλ. και
- FleetNet, που χρησιμοποιείται κυρίως από εταιρείες για την αποστολή μηνυμάτων εμπορικής φύσης.

2) Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (E-mail)

3) Επικοινωνίες κινδύνου.

## 2.7.1 Συχνότητες,-Κανάλια



Ο τύπος C λειτουργεί και αυτός, στις ίδιες περιοχές συχνοτήτων όπως και ο Β. Μόνο που το πλάτος του καναλιού εδώ είναι 5 kc/s.

## 2.7.2 Σύστημα και Συσκευή

### Περιγραφή

Το σύστημα τύπου C λειτουργεί με έναν τρόπο που ονομάζεται Store and Forward(αποθήκευση γραπτού μηνύματος από τον παράκτιο και προώθησή του στον συνδρομητή). Δεν υπάρχει δηλαδή από εμάς κατευθείαν επαφή με το συνδρομητή.

Και εδώ διακρίνουμε 4 δίκτυα, όπου σε κάθε ένα υπάρχει ένας NCS, παράκτιοι επίγειοι σταθμοί (CES ή LES) και σταθμοί πλοίου (SES ή MES).

Ο NCS διαθέτει ένα κοινό κανάλι σημάτων προς τα πλοία και ένα κανάλι λήψης πληροφοριών από τα πλοία. Μεταξύ NCS και όλων των LES, υπάρχει μόνιμο κανάλι για ικανοποίηση των αναγκών επικοινωνίας.

Κάθε LES διαθέτει τα απαραίτητα κανάλια για επικοινωνία με τα πλοία, δηλαδή ένα κανάλι για εκπομπή και λήψη εμπορικής ανταπόκρισης και ένα ξεχωριστό για ανταλλαγή υπηρεσιακών πληροφοριών (π.χ. βεβαίωση λήψης, αποκατάσταση επαφής, διακοπή, ...κτλ.).

Κάθε πλοίο που διαθέτει συσκευή τύπου C πρέπει να κάνει εγγραφή στο δίκτυο (log-in). Εγγραφή στο δίκτυο γίνεται είτε αυτόματα, είτε χειροκίνητα. Υπάρχουν συσκευές που με την εκκίνησή τους (τροφοδοσία με τάση) μετά από λίγα δευτερόλεπτα ανιχνεύουν το σήμα του NCS, συγχρονίζονται με αυτό και τον πληροφορούν ότι είναι πλέον διαθέσιμες για ανταπόκριση. Έτσι, οι σταθμοί του δικτύου (NCS και LES) γνωρίζουν όλους τους χρήστες που είναι ενεργοποιημένοι κάθε χρονική στιγμή.

Σε μερικές συσκευές, τη διαδικασία log-in πρέπει να την εκτελέσει ο χειριστής. Επίσης, ο χειριστής μπορεί να κάνει εγγραφή σε όποιο δίκτυο θέλει, εάν βρίσκεται σε περιοχή που καλυπτεται από περισσότερους του ενός δορυφόρους..

### **2.7.3 Επικοινωνία Πλοίου-Ξηράς**

Θεωρούμε ότι ο χειριστής έχει κάνει εγγραφή στο δίκτυο (log-in). Αφού προετοιμάσει το μήνυμα που θέλει να αποστείλει (αποθηκεύεται σε κάποια μνήμη, συνήθως μαγνητική), επιλέγει τον LES με τον οποίο επιθυμεί να επικοινωνήσει. Η συσκευή αυτόματα ελέγχει το κοινό κανάλι σημάτων του NCS, στο οποίο συνεχώς εκπέμπονται πληροφορίες (σχετικά με τα κανάλια που χρησιμοποιούν οι LES). Αφού αναγνώσει τις απαραίτητες πληροφορίες, συντονίζει το δέκτη της στο κανάλι ανταπόκρισης και στο κανάλι υπηρεσιακών πληροφοριών του LES και προετοιμάζει τον πομπό της.

Εκτελείται μια διαδικασία συγχρονισμού των συσκευών παρακτίου-πλοίου και μετά την ολοκλήρωσή της, ο παράκτιος ειδοποιεί τον NCS ότι είναι απασχολημένος με το πλοίο. Η συσκευή του πλοίου αρχίζει αυτόματα την αποστολή του μηνυματος. Με την ολοκλήρωσή του, ο παράκτιος αρχίζει την διαδικασία προώθησης του μηνυματος στον παραλήπτη, ενώ η συσκευή του πλοίου συντονίζεται στο κοινό κανάλι σημάτων του NCS

Εάν ο χειριστής του πλοίου έχει ζητήσει βεβαίωση επίδοσης και ο LES είναι σε θέση να παρέξει αυτή την υπηρεσία, τότε εάν μεν το μήνυμα επιδοθεί στον παραλήπτη, ο παράκτιος μέσω του NCS ειδοποιεί το πλοίο για την επίδοση, και εάν δεν ήταν δυνατή η επίδοση και πάλι ειδοποιεί το πλοίο σχετικά και παραθέτει τους λόγους.

## 2.8 Inmarsat E

Συσκευή μονόδρομης επικοινωνίας (κάνει μόνο εκπομπή). Είναι ικανή να παρέχει πληροφορίες ταυτότητας και θέσης του πλοίου, μέσω οποιουδήποτε από τους τέσσερις δορυφόρους του INMARSAT. Είναι, με άλλα λόγια, ένας ραδιοφάρος ένδειξης θέσης κινδύνου.

Η ενεργοποίηση του EPIRB γίνεται:

- 1) αυτόματα (όταν βυθιστεί στο νερό περί τα 3-4 μέτρα, απασφαλίζεται από τη βάση στήριξης μόνο του με ειδική υδροστατική βαλβίδα), ή
- 2) χειροκίνητα με ένα πλήκτρο στο ραδιοφάρο, ή
- 3) τηλεχειριζοντάς το, από το σημείο ναυσιπλοΐας του πλοίου (γέφυρα).

Συνήθως, έχει ενσωματωμένη συσκευή ραδιοναυτιλίας (GPS) και έτσι μπορεί να είναι ενήμερη για τη θέση του πλοίου. Επίσης, με τη βοήθεια ενός πληκτρολογίου είναι δυνατή η εισαγωγή της φύσης κινδύνου.

Ήδη λειτουργούν 8 μονάδες λήψης τέτοιων εκπομπών από EPIRB, εγκατεστημένες σε 4 σταθμούς LES (δύο στον καθένα, με προσανατολισμένες κεραίες σε διαφορετικό δορυφόρο), οι οποίοι έχουν συνδέσεις με τα αντίστοιχα 4 RCC των χωρών τους. Έτσι, μια εκπομπή από EPIRB, λαμβάνεται τουλάχιστον από 2 διαφορετικούς σταθμούς.

Οι πληροφορίες που εκπέμπονται από μία συσκευή σ' ένα συναγερμό (distress alert) είναι:

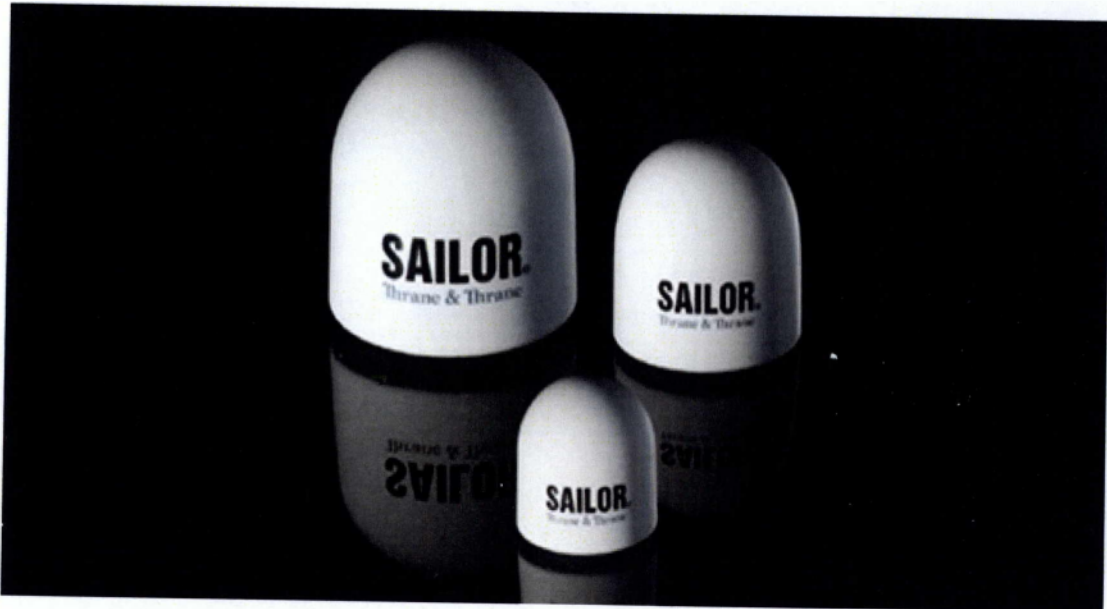
- ταυτότητα (identification number), (υπάρχει μόνιμα στη συσκευή)
- στίγμα, ώρα στίγματος, πορεία, ταχύτητα, (εισάγονται από OPδ που είναι ενσωματωμένο)

φύση κινδύνου (εισάγεται χειροκίνητα). Επειδή ως κατασκευή κυκλοφόρησε αρκετά αργότερα από αυτήν του Οδ και η τιμή της αρχικά ήταν υψηλότερη, τα πλοία που την έχουν εφοδιασθεί είναι πολύ λίγα. Κερδίζει όμως έδαφος συνέχεια, λόγω του προτερήματος της μεγάλης ακριβείας στο εκπεμπόμενο στίγμα (σφάλμα OPδ, εντός ολίγων δεκάδων μέτρων), καθώς επίσης και ότι η εκπομπή του συναγερμού φτάνει πάρα πολύ σύντομα σε ένα Κ.

## 2.9 INMARSAT F

Τα μηχανήματα της INMARSAT F χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, σε μηχανήματα 3ής γενιάς και μηχανήματα 4ής γενιάς.

Τα μηχανήματα 3ής γενιάς είναι τα εξής:



Τερματικός εξοπλισμός INMARSAT Fleet+ Family

## 2.9.1 Inmarsat Fleet 33

Το σύστημα **Inmarsat Fleet 33**, προσφέροντας e-mail, web και intranet access, μεταφέρει το γραφείο στο μέσον της θάλασσας. Διαθέτει υπηρεσίες **φωνής, fax και data**, καθώς και την υπηρεσία **Mobile Packet Data Service (MPDS)**, η οποία επιτρέπει στο χρήστη να συνδεθεί on-line με το **IP** δίκτυο.

Η υπηρεσία **MPDS** του **Inmarsat Fleet 33** λειτουργεί σε διαφορετική ταχύτητα για την λήψη δεδομένων από την ταχύτητα της αποστολής δεδομένων. Η ταχύτητα μεταφοράς των δεδομένων που λαμβάνονται φτάνει μέχρι και τα 64 kbps, ενώ η ταχύτητα μεταφοράς των δεδομένων που αποστέλλονται φτάνει μέχρι τα 28 kbps. Αυτή η διαφορά της ταχύτητας μεταφοράς προκύπτει από το γεγονός ότι, στην πλειοψηφία των περιπτώσεων, τα δεδομένα που στέλνονται στο Internet έχουν σημαντικά μικρότερο όγκο από αυτά που λαμβάνονται.

Ειδικά σχεδιασμένο και για τις ανάγκες των σύγχρονων σκαφών αναψυχής και των αυξημένων τηλεπικοινωνιακών απαιτήσεων των ταξιδιωτών τους, διαθέτει κεραία μικρής διαμέτρου, ελαφρύ και φιλικό στη χρήση εξοπλισμό καμπίνας με εύκολη εγκατάσταση. Επίσης το **Inmarsat Fleet 33** αποτελεί άριστη λύση για την επικοινωνία των πληρωμάτων της ποντοπόρου ναυτιλίας (φωνή, e-mail, SMS) αποτελώντας ιδανικό συμπλήρωμα του συστήματος **Inmarsat Fleet 77** ή του **Inmarsat FleetBroadband**.

### **Διαθέτει παγκόσμια κάλυψη και παρέχει:**

- Υπηρεσία φωνής 4.8 kbps
- Υπηρεσία fax 9.6 kbps
- Υπηρεσία data 9.6 kbps
- **Mobile Packet Data Service (MPDS)**

### **Πλεονεκτήματα του συστήματος:**

- Συνεχή σύνδεση στο διαδίκτυο με την υπηρεσία **MPDS**
- Εξοπλισμό υψηλής αντοχής
- Παγκόσμια κάλυψη
- Εμπλουτισμένα χαρακτηριστικά ασφαλείας

- Ευελιξία
- Ανταγωνιστικά τηλεπικοινωνιακά τέλη
- Πλήρη προσαρμογή στους διεθνείς κανόνες της ναυτιλίας
- Αξιοπιστία
- Ασφάλεια επικοινωνίας
- 

## 2.9.2 Inmarsat Fleet 55

Όποιες και αν είναι οι ανάγκες το σύστημα **Inmarsat Fleet 55** αποτελεί μία ολοκληρωμένη, ευέλικτη τηλεπικοινωνιακή λύση που εξασφαλίζει την κάλυψη όλων των αναγκών επικοινωνίας των πλοίων.

Δεδομένου ότι η κεραία και ο εξοπλισμός του συστήματος Inmarsat Fleet 55 είναι μικρότερα και οικονομικότερα από τα αντίστοιχα του Fleet 77, το Fleet 55 είναι κατάλληλο για χρήση από μεγάλη ποικιλία σκαφών, συμπεριλαμβανομένων των μεσαίου μεγέθους εμπορικών πλοίων, μεγάλων θαλαμηγών, μεγάλων αλιευτικών σκαφών, περιπολικών σκαφών και σκαφών έρευνας και διάσωσης.

Το σύστημα **Inmarsat Fleet 55** παρέχει όλες τις υπηρεσίες που παρέχει και το σύστημα Inmarsat Fleet 77 και συγκεκριμένα:

### Υπηρεσίες Φωνής

Δυνατότητα **ψηφιακής επικοινωνίας φωνής** με παγκόσμια κάλυψη, εκτός των πόλων, σε ταχύτητα 4,8 kbps. Επίσης υπάρχει διαθέσιμο υψηλής ποιότητας κανάλι **audio** με ταχύτητα 3,1 kHz.

Επιπλέον, υπάρχει η δυνατότητα εγκατάστασης και χρήσης των **SIM** καρτών της , αλλά και χρήσης των υπηρεσιών προστιθέμενης αξίας της εταιρείας μας για την **επικοινωνία των πληρωμάτων** ώστε να εξασφαλιστεί η ευελιξία μεταξύ εμπορικών και προσωπικών επικοινωνιών ή και πολλαπλών χρηστών.

Η διαθέσιμη λειτουργία **Call Waiting** είναι μία δυνατότητα προειδοποίησης των χρηστών για την ύπαρξη μίας εισερχόμενης κλήσης φωνής, fax ή data κατά την χρονική διάρκεια όπου το τερματικό χρησιμοποιεί μία MPDS σύνδεση. Όταν ληφθεί μία

προειδοποίηση για εισερχόμενη κλήση τότε ο χρήστης έχει την δυνατότητα επιλογής για την αποδοχή της ή όχι.

### **Υπηρεσίες Fax**

Μέσω του καναλιού ISDN ταχύτητας 64 kbps του Inmarsat Fleet 55 είναι δυνατή η ανταλλαγή μηνυμάτων **Fax Group 4** τόσο στην κατεύθυνση πλοίο-ξηρά, όσο και στις κατευθύνσεις ξηρά-πλοίο και πλοίο-πλοίο. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα χρήσης του καναλιού 9,6 kbps για την ανταλλαγή μηνυμάτων **Fax Group 3**.

### **Υπηρεσίες Data**

Το σύστημα Inmarsat Fleet 55 παρέχει την δυνατότητα υψηλής ταχύτητας επικοινωνίας με το Πρωτόκολλο του Internet (IP). Μέσω του καναλιού **ISDN** είναι δυνατή η μεταφορά δεδομένων με ταχύτητα έως και 64 kbps για την αποστολή και λήψη μηνυμάτων **e-mail**, τη πρόσβαση σε **εταιρικά δίκτυα (VPN)**, τη μεταφορά αρχείων δεδομένων μεγάλου όγκου και ψηφιακών εικόνων, καθώς επίσης και λειτουργίας **videoconference**.

Επιπλέον, το σύστημα Inmarsat Fleet 55 δίνει την δυνατότητα χρήσης της υπηρεσίας **Mobile Packet Data Service (MPDS)** στην οποία χρεώνεται μόνο ο όγκος των δεδομένων που στέλνονται ή λαμβάνονται και όχι ο χρόνος χρήσης της υπηρεσίας. Η υπηρεσία **MPDS** αποτελεί τον πλέον οικονομικό τρόπο για **παρατεταμένη πρόσβαση** στο Internet ή σε εταιρικά / ιδιωτικά δίκτυα με ταχύτητα έως και 64 kbps.

Για την ασφάλεια των δεδομένων, τόσο μέσω του καναλιού ISDN όσο και μέσω του καναλιού MPDS, είναι διαθέσιμα προγράμματα anti-virus και firewall, καθώς επίσης και η χρήση του πολύ σημαντικού πρωτοκόλλου **Virtual Private Network (VPN)**.



### 2.9.3 Inmarsat Fleet 77

Το σύστημα **Inmarsat Fleet 77**, αποτελεί μια από τις πλέον προηγμένες προτάσεις δορυφορικής επικοινωνίας για τη ναυτιλιακή βιομηχανία. Αξιοποιεί την υφιστάμενη τεχνολογική υποδομή στις δορυφορικές τηλεπικοινωνίες και τις νέες τεχνολογικές εφαρμογές, και καλύπτει όλες τις εξειδικευμένες τηλεπικοινωνιακές ανάγκες της ναυτιλίας.

Συνδυάζει όλες τις μέχρι στιγμής προσφερόμενες υπηρεσίες από τα υπάρχοντα τηλεπικοινωνιακά συστήματα, εμπλουτισμένες με νέες, όπως επιτάσσει το σύγχρονο επιχειρηματικό περιβάλλον. Προσφέρει εκτός της επικοινωνίας **φωνής** και **e-mail** και τις σύγχρονες υπηρεσίες, όπως **μεταφορά ηλεκτρονικών αρχείων** ήχου και εικόνας, σε υψηλές ταχύτητες (128 ή 64 kbps). Επιπλέον το σύστημα διαθέτει και μοναδικά χαρακτηριστικά, όπως η δυνατότητα **πρόσβασης στο διαδίκτυο** σε 24ωρη βάση, με ογκοχρέωση ανάλογα με την χρήση.

Το σύστημα Inmarsat Fleet 77 καλύπτει πλήρως τις προδιαγραφές του International Maritime Organisation (IMO) για νέα συστήματα τα οποία εισάγονται στο παγκόσμιο σύστημα ασφάλειας στη θάλασσα (**GMDSS**), παρέχοντας προτεραιότητα και εξασφάλιση επικοινωνίας με τερματισμό, αν χρειασθεί, μιας κανονικής κλήσης (prioritisation and pre-emption).

#### **Διαθέτει παγκόσμια κάλυψη και παρέχει:**

- Υπηρεσία φωνής 128 ή 64 kbps
- Υπηρεσία φωνής 4.8 kbps
- Μεταφορά δεδομένων στα 128 ή 64 kbps (UDI)
- Μεταφορά δεδομένων στα 56 kbps (V110)
- Ποιότητα ήχου στα 3.1 kHz (ISDN)
- Mobile Packet Data Service (MPDS)
- Υπηρεσία fax στα 2.4, 9.6 kbps ή 64 kbps

### **Εφαρμογές του συστήματος:**

**ISDN** για μεταφορά μεγάλου όγκου δεδομένων σε περιπτώσεις όπως:

- Τηλεδιάσκεψη
- Τηλεσυντήρηση
- Μετάδοση Video
- Μεταφορά μεγάλου όγκου δεδομένων
- Store & forward video
- Μεταφορά φωτογραφικής εικόνας
- Ασφαλής μετάδοση φωνής και δεδομένων
- Αναζήτηση μικρής διάρκειας στο διαδίκτυο
- Υψηλής ποιότητας audio

**MPDS** για διαδραστικές (interactive) εφαρμογές σε περιπτώσεις όπως:

- Internet e-mail
- Interactive e-mail (chatting)
- Μεταφορά μικρού όγκου δεδομένων
- Πρόσβαση LAN/WAN μέσω IP
- Πρόσβαση σε εταιρικό δίκτυο (Intranet)
- Ασφαλής μετάδοση «πακέτων» δεδομένων
- Αναζήτηση μεγάλης διάρκειας στο διαδίκτυο
- Σύνδεση LAN to LAN
- Σύνδεση VPN

### **Πλεονεκτήματα του συστήματος:**

- Συνεχή σύνδεση στο διαδίκτυο με την υπηρεσία MPDS
- Υψηλή ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων (ISDN)
- Εξοπλισμό υψηλής αντοχής
- Παγκόσμια κάλυψη
- Εμπλουτισμένα χαρακτηριστικά ασφαλείας
- Ευελιξία
- Ανταγωνιστικά τηλεπικοινωνιακά τέλη

- Πλήρη προσαρμογή στους διεθνείς κανόνες της ναυτιλίας
- Αξιοπιστία
- Ασφάλεια επικοινωνίας

Τα μηχανήματα 4ής γενιάς της σειράς FleetBroadband είναι τα εξής:

#### 2.9.4 FleetBroadband



Τερματικός εξοπλισμός INMARSAT Fleet Broadband

Το **FleetBroadband** είναι το πρώτο δορυφορικό σύστημα ναυτιλιακών επικοινωνιών του Inmarsat που παρέχει **ταυτόχρονα** την δυνατότητα επικοινωνίας **φωνής και ανταλλαγής δεδομένων** μέσω ενός τερματικού εγκατεστημένου στο πλοίο με παγκόσμια κάλυψη. Η νέα γενιά των δορυφορικών συστημάτων του Inmarsat, βασισμένη στα 3G πρότυπα και **καλωσορίζει το σκάφος στην IP εποχή.**

### **Δυνατότητες του FleetBroadband:**

- **Standard IP** για e-mail, internet και intranet πρόσβαση μέσω ασφαλούς VPN σύνδεσης με ταχύτητα έως και 432 kbps.
- **Streaming IP** για εγγυημένης ταχύτητας μεταφορά δεδομένων, κατόπιν αίτησης, μέχρι και 256 kbps. Η ταχύτητα επιλέγεται ανά περίπτωση ανάλογα με τις απαιτήσεις της εκάστοτε εφαρμογής.
- Επικοινωνία **Φωνής** με δυνατότητα ταυτόχρονης μεταφοράς δεδομένων. Επιπλέον είναι διαθέσιμες λειτουργίες όπως Αναμονή Κλήσεων, Προώθηση Κλήσεων, Φραγή Κλήσεων και Φωνητικό Ταχυδρομείο.
- Επικοινωνία **Fax** υποστηρίζοντας Group 3 Fax μέσω του καναλιού φωνής (3,2 kHz audio) και Group 4 Fax μέσω του καναλιού ISDN.
- Επικοινωνία **ISDN** με ταχύτητα 64 kbps.
- **SMS** για αποστολή και λήψη μηνυμάτων κειμένου έως και 160 χαρακτήρων.

### **Πλεονεκτήματα του FleetBroadband:**

- Υψηλή ποιότητα και ταχύτητα επικοινωνίας
- Ταυτόχρονη επικοινωνία φωνής και δεδομένων
- Γρήγορη απόδοση της επένδυσης
- Πλήρης Ασφάλεια
- Αξιόπιστος, φορητός και εύκολος στην εγκατάσταση τερματικός εξοπλισμός

### **2.9.5 FleetBroadband 150**

Το fleetbroadband 150 παρέχει παγκόσμια φωνή, IP δεδομένα έως και 150 kbps και SMS. Είναι μοναδικό για το βάρος και το μέγεθος του τερματικού του καθώς παρέχει τη γρηγορότερη παγκόσμια πρόσβαση και συστήματα κινητών δορυφορικών επικοινωνιών. Ειδικότερα σχεδιάστηκε για μικρά και μεσαία σκάφη.

## **Πλεονεκτήματα**

- Οικονομικά προσιτή πρόσβαση στη παγκόσμια φωνή και ικανότητα IP δεδομένων.
- Πάντα διαθέσιμη συνδεσιμότητα κρατώντας μας σε συνεχή επαφή με την ακτή και με το δίκτυο μας.
- Λήψη καιρικών συνθηκών σε πραγματικό χρόνο και διάγραμμα ενημέρωσης έτσι ώστε να μπορούμε να σχεδιάσουμε τα αποδοτικότερα δρομολόγια με τα λιγότερα καύσιμα..
- Γρήγορη αξιόπιστη πρόσβαση με ενημέρωση λεπτό προς λεπτό.
- Η υψηλή ποιότητα των παρερχόμενων υπηρεσιών
- Εύκολη ενσωμάτωση με ευρύ φάσμα προϊόντων λογισμικού.

### **2.9.6 FleetBroadband 250**

Το fleet broadband 250 προσφέρει οικονομικά αξιόπιστες IP επικοινωνίες για όλους τους τύπους μικρών και μεσαίων σκαφών. Παρέχει σταθερή πρόσβαση για ταυτόχρονη σύνδεση φωνής και υψηλή ταχύτητα παροχής δεδομένων, προσφέρεται μέσα από μια συμπαγή ισχυρή κεραία.

#### **Χαρακτηριστικά:**

- Ταυτόχρονη μετάδοση φωνής και δεδομένων
- Σύνδεση IP για ηλεκτρονικό ταχυδρομείο και πρόσβαση Internet / Intranet, συμπεριλαμβανομένης ασφαλούς VPN σύνδεσης έως 284 kbps
- Streaming IP έως 128kbps
- Group 3 fax
- Οικονομικός και εύκολος στην εγκατάσταση τερματικός εξοπλισμός

## 2.9.7 FleetBroadband 500

Το FleetBroadband 500 συνδυάζει βέλτιστη απόδοση με εκτεταμένη λειτουργικότητα με μια κεραία μικρού μεγέθους .Με διάμετρο μόνο 60cm και βάρος μόλις 16kg προσφέρει απίστευτες ταχύτητες δεδομένων έως 432klbps.Προσφέροντας πολλαπλή φωνή και διεπαφές δεδομένων καθώς και ISDN και IP streaming με ταχύτητες έως 256 klbps.Ανταποκρίνεται στις ανάγκες από όλους τους τύπους μεγάλων βαθέων σκαφών στη θάλασσα.

### Χαρακτηριστικά:

- Ταυτόχρονη μετάδοση φωνής και δεδομένων
- Σύνδεση IP για ηλεκτρονικό ταχυδρομείο και πρόσβαση Internet / Intranet, συμπεριλαμβανομένης ασφαλούς VPN σύνδεσης έως 432 kbps
- Streaming IP έως 256kbps
- ISDN έως 64kbps
- Group 3 fax και Group 4 fax
- Οικονομικός και εύκολος στην εγκατάσταση τερματικός εξοπλισμός

Παρατηρώντας τη σειρά των μηχανημάτων του Inmarsat fleet 33,55,77 γίνετε εύκολα αντιληπτό ότι ανά μηχανήμα υπάρχουν αρκετές ομοιότητες αλλά και κάποιες διαφορές .Ξεκινώντας λοιπόν από τις ομοιότητες βλέπουμε ότι και τα τρία μηχανήματα της σειράς fleet χρησιμοποιούν την υπηρεσία MPDS μια πολύ έξυπνη και χρήσιμη υπηρεσία. Μια επίσης βασική ομοιότητα είναι ότι όλη η σειρά fleet παρέχει υπηρεσίες φωνής,data,sms.e-mail με τη μόνη διαφορά εδώ ότι το fleet 77 έχει την ικανότητα να παρέχει σύγχρονη μεταφορά ηλεκτρονικών αρχείων ήχου και εικόνας σε υψηλές ταχύτητες.

Βέβαια όπως υπάρχουν ομοιότητες υπάρχουν και διαφορές σε κάποιους τομείς όπως είναι το μέγεθος της κεραίας και το είδος των σκαφών που χρησιμοποιούνται τα μηχανήματα. Συμπερασματικά είναι φανερό ότι το fleet 77 ως προς τη χρονική σειρά δημιουργίας τους και ως προς τη σύγκριση παροχής υπηρεσιών είναι το πιο σύγχρονο και εξελιγμένο. Παρέχοντας δυνατότητες πρόσβασης στο internet σε 24ωρη βάση με

ογκοχρέωση ανάλογα με το χρήστη και χρήση ISDN για τη μεταφορά μεγάλου όγκου δεδομένων είναι κατά γενική ομολογία το καλύτερο μοντέλο της σειράς fleet.

Όσον αφορά τη σειρά των μηχανημάτων fleetbroadband 150,250,500 είναι σαφές ότι είναι μια γενιά μηχανημάτων πιο ευέλικτη εξελιγμένη σε σχέση με τη σειρά των μηχανημάτων fleet. Στο παρακάτω πίνακα παραθέτουμε κάποια χαρακτηριστικά τους στοιχεία :

Ορισμός του υλικού	FleetBroadband 500	FleetBroadband 250	FleetBroadband 150
Διάμετρος κεραιάς	55 cm	25 cm	Tbd
Κεραία EIRP	22 dbW	15,1 dbW	15,1 dbW
Τύπος κεραιάς	Σταθεροποιημένος σε 3 άξονες	Σταθεροποιημένος σε 3 άξονες	Tbd
Βάρος κεραιάς	15-20 kg	3-5 kg	Tbd
Φωνή (ταυτόχρονα με τα δεδομένα)	4 kbps	4 kbps	4 kbps
ISDN	NAI	3,1 kHz μόνο ήχο	OXI
IP	8,16,32,64,128,256	8,16,32,64,128	OXI

## 2.10 Inmarsat M



Το σύστημα **Inmarsat-mini M** είναι ο αδιαφιλονίκητος πρωταγωνιστής των συστημάτων Inmarsat, με τις περισσότερες πωλήσεις παγκοσμίως στα δορυφορικά τηλέφωνα.

Το τερματικό Inmarsat-mini M είναι μικρό σε μέγεθος και η εγκατάστασή του στην γέφυρα του πλοίου είναι πολύ εύκολη. Είναι σχεδιασμένο κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ανθεκτικό στις δύσκολες συνθήκες του ναυτιλιακού περιβάλλοντος και να είναι πλήρως συμβατό με το τηλεφωνικό κέντρο των πλοίων.

Αποτελεί ένα ιδανικό συμπλήρωμα του Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS) Inmarsat-C τόσο για την επικοινωνία των πληρωμάτων, όσο και για τις εμπορικές ανάγκες επικοινωνίας του πλοίου με την ξηρά.

### **Παρεχόμενες Υπηρεσίες:**

Το σύστημα Inmarsat-mini M αποτελεί μία αξιόπιστη λύση για την κάλυψη των αναγκών αμφίδρομης επικοινωνίας όχι μόνο **φωνής**, αλλά επίσης επικοινωνίας **fax** και **data** οπουδήποτε στον κόσμο σε ξηρά, θάλασσα και αέρα, με την ασυναγώνιστη ποιότητα του δορυφορικού δικτύου Inmarsat και συγκεκριμένα:

- Υπηρεσία φωνής 4.8 kbps
- Υπηρεσία fax στα 2.4 kbps

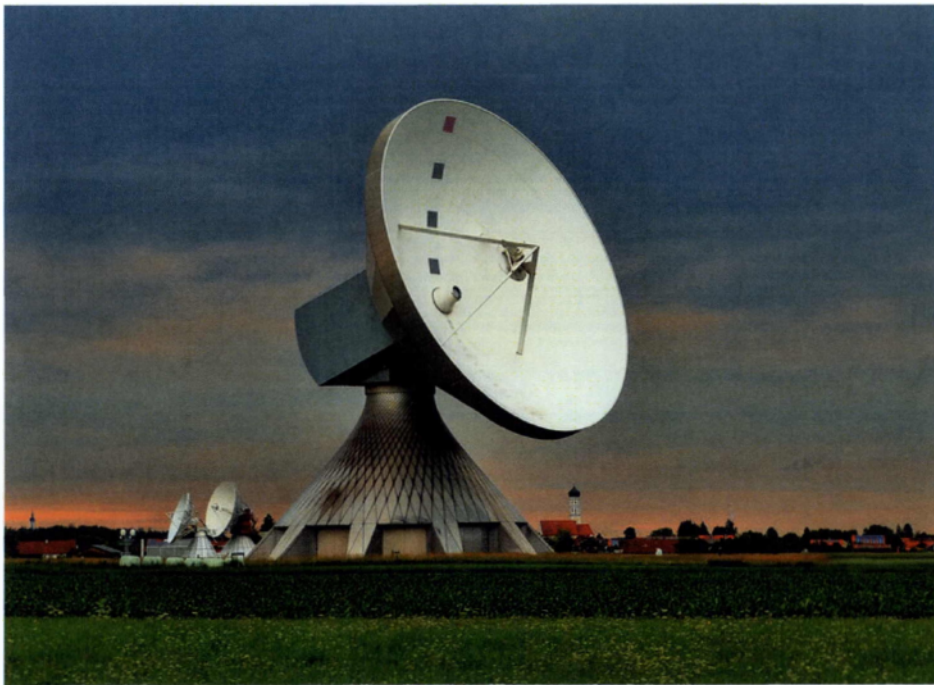


- Υπηρεσία data στα 2.4 kbps
- Τηλεφωνική επικοινωνία πληρωμάτων

#### **Πλεονεκτήματα:**

- Ευκολία στη χρήση
- Εξοπλισμός υψηλής αντοχής, μικρού μεγέθους και χαμηλού κόστους
- Παγκόσμια κάλυψη
- Διαχωρισμός των αριθμών κλήσης για φωνή, fax και data
- Χαμηλό κόστος επικοινωνίας
- Αξιοπιστία

## **2.11 Επίγειοι Σταθμοί**



Οι επίγειοι σταθμοί ξηράς χωρίζονται σε δύο κατηγορίες ,σε επίγειους σταθμούς 3ης γενιάς (LES) και 4ης γενιάς (SAS).

### 2.11.1 Επίγειοι Σταθμοί 3ής Γενιάς (LES)

Οι εγκαταστάσεις ξηράς για διεξαγωγή εμπορικής ανταπόκρισης ονομάζονται παράκτιοι επίγειοι σταθμοί ή επίγειοι σταθμοί ξηράς (**CES Coast Earth Stations** ή **LES Land Earth Stations**)

Είναι αμφίδρομη επικοινωνία και χρησιμοποιούν τις περιοχές συχνοτήτων 4 και 6 Gc/s για επικοινωνία μέσω των δορυφόρων. Κάθε μορφή εμπορικής ανταπόκρισης διοχετεύεται μέσω αυτών των σταθμών από και προς τα χερσαία δίκτυα ή τα πλοία.

Οι LES είναι κατά κανόνα ιδιοκτησίας εθνικών τηλεπικοινωνιακών οργανισμών ή ιδιωτικών εταιρειών παροχής τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών (π.χ. στην Ελλάδα ανήκει στον ΟΤΕ). Οι ιδιοκτήτες τους είναι μέλη του INMARSAT αν και είναι δυνατόν μη μέλη να εγκαθιστούν και να λειτουργούν LES μετά από έγκριση του οργανισμού. Μπορούν να θεωρηθούν τηλεπικοινωνιακά κέντρα, που μπορούν να παρέξουν ποικίλες υπηρεσίες.

Επίσης, άλλοι από αυτούς λειτουργούν σε ένα από τα τέσσερα δίκτυα, έχουν στραμμένη την κεραία τους σε ένα δορυφόρο ή λειτουργούν σε περισσότερα του ενός δίκτυα. Διαθέτουν δηλαδή περισσότερες της μιας κεραίες, στραμμένες καθεμιά σε διαφορετικό δορυφόρο. Αυτό είναι εφικτό εάν ο LES είναι εγκατεστημένος, σε περιοχή που καλύπτεται από τις εκπομπές περισσοτέρων του ενός δορυφόρων (δείτε διάγραμμα κάλυψης από τους δορυφόρους) ή μέσα από διακρατικές συμφωνίες για συνεργασία μεταξύ LES.

#### Παρεχόμενες υπηρεσίες από τους LES

Κάθε LES μπορεί να παρέξει αρκετές υπηρεσίες στα πλοία, όπως είναι να:

- Συνδέσει αυτόματα ένα πλοίο με την ξηρά ή με άλλο πλοίο για πραγματοποίηση τηλετυπικής ή τηλεφωνικής επικοινωνίας
- Συνδέσει κινητές μονάδες με ταχύτητες 64kbps σε δίκτυο ISDN (GAN Global Area Network)
- Να δώσει πληροφορίες τηλεφωνικού ή τηλετυπικού καταλόγου
- Να δεχθεί ραδιοτηλεγραφήματα
- Να δώσει ιατρικές οδηγίες

### 2.11.2 Επίγειοι Σταθμοί 4ής Γενιάς (SAS):

Οι τρεις σταθμοί δορυφορικής πρόσβασης παρέχουν επικοινωνίες μεταξύ των τεσσάρων δορυφόρων της INMARSAT και των επίγειων δικτύων επικοινωνιών. Κάθε σταθμός δορυφορικής πρόσβασης ανήκει και λειτουργεί από την INMARSAT, εξοπλισμένος με μία κεραία για επικοινωνία με τους τέσσερις δορυφόρους της INMARSAT και για άμεση συνδεσιμότητα με PSTN, ISDN και Internet.

### 2.12 Συντονιστής Δικτύου (NCS)

Σε κάθε ωκεάνια περιοχή ο Inmarsat καθορίζει έναν επίγειο σταθμό σαν συντονιστή δικτύου. Το σύνολο των Network Coordination Centers είναι τέσσερις, ένας σε κάθε ωκεάνια περιοχή. Το κάθε σύστημα (Inmarsat - A, B/M, C) έχει τους δικούς του NCS.

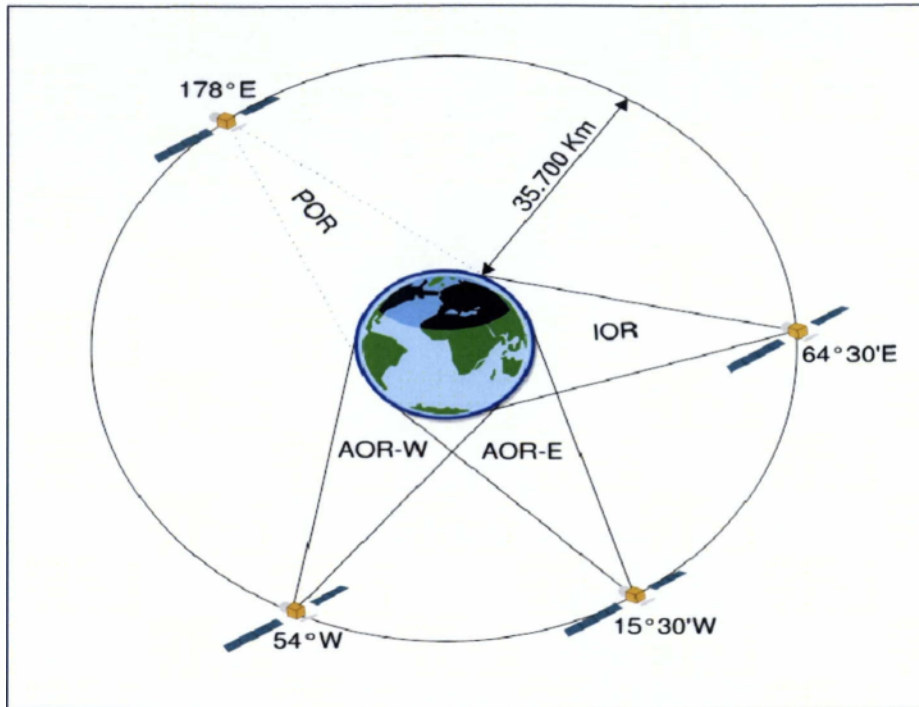
Η υπηρεσίες των NCS είναι:

- εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία του δικτυου,
- παρεμβαίνει ως ενδιάμεσος για την αποκατάσταση επικοινωνίας μεταξύ πλοίου και σταθμών ξηράς,
- έχει τη δυνατότητα παρέμβασης και επικοινωνίας με σταθμούς πλοίου σε περιπτώσεις κινδύνου,
- έχει την ικανότητα να επικοινωνεί με όλους τους παράκτιους επίγειους σταθμούς που ελέγχει, με όλους τους σταθμούς πλοίων, καθώς και με τους υπόλοιπους σταθμούς συντονιστές δικτυου,
- κάνει κλήσεις από ξηρά προς τα πλοία σε ειδικά κανάλια,
- παρεμβαίνει και υποβοηθά τη συνεννόηση, για την αποκατάσταση επαφής μεταξύ πλοίων και σταθμών ξηράς στην τηλεοπτική επικοινωνία,
- εκχωρεί κανάλια τηλεφωνίας στους σταθμούς ξηράς και τα πλοία, για τηλεφωνική επικοινωνία.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### Εντοπισμός Θέσης Πλοίου-Κίνδυνος

#### 3.1 Τριγωνισμός Από Τους Δορυφόρους



Η βασική ιδέα στην οποία στηρίζεται το GPS είναι η χρήση δορυφόρων στο διάστημα για τον προσδιορισμό σημείων πάνω στη γη. Πράγματι, μετρώντας με πολύ μμεγάλη ακρίβεια την απόσταση που έχουμε από τρεις δορυφόρους μπορούμε να "τριγωνοποιήσουμε" τη θέση μας οπουδήποτε πάνω στη γη.

Ας εξετάσουμε γεωμετρικά, πώς η μμέτρηση των αποστάσεων από τρεις δορυφόρους καθορίζει με ακρίβεια τη θέση μας. Ας υποθέσουμε ότι μετράμε την απόσταση που έχουμε από έναν δορυφόρο και βρίσκουμε ότι αυτή είναι 17.000 χλμ. Γνωρίζοντας ότι βρισκόμαστε 17.000 χλμ. μακριά από ένα συγκεκριμένο δορυφόρο, οι πιθανές θέσεις που θα μπορούσαμε να είμαστε στο σύμπαν περιορίζονται στην επιφάνεια μιας σφαίρας με κέντρο το δορυφόρο και ακτίνα την απόσταση από αυτόν. Κατόπιν, μετράμε την απόστασή μας από ένα δεύτερο δορυφόρο και βρίσκουμε ότι αυτή είναι 20.000 χλμ. Αυτό μας λέει ότι εκτός από την επιφάνεια της πρώτης σφαίρας βρισκόμαστε επίσης και στην επιφάνεια μιας δεύτερης σφαίρας, η οποία ως κέντρο έχει το δεύτερο δορυφόρο και ακτίνα

την απόσταση που απέχουμε από αυτόν. δηλαδή, με άλλα λόγια, βρισκόμαστε κάπου στην τομή των δύο αυτών σφαιρών. Επειδή όμως η τομή δυο σφαιρών σχηματίζει κύκλο, ουσιαστικά βρισκόμαστε κάπου επάνω στη περιφέρεια ενός κύκλου. Εάν πάρουμε και μία ακόμη μέτρηση από έναν τρίτο δορυφόρο, τότε εκτός από τον κύκλο που σχηματίζεται από την τομή των δύο πρώτων σφαιρών, βρισκόμαστε και στην επιφάνεια μιας τρίτης σφαίρας, η οποία ως κέντρο έχει τον τρίτο δορυφόρο και ακτίνα την απόσταση που απέχουμε από αυτόν. Επειδή όμως η επιφάνεια μιας σφαίρας τέμνεται με την περιφέρεια ενός κύκλου

σε δύο μόνο σημεία, ουσιαστικά βρισκόμαστε επάνω στα δύο αυτά σημεία

.Έτσι, με τρεις δορυφόρους μπορούμε να περιορίσουμε τη θέση μας σε

ακριβώς δύο σημεία. Για να αποφασίσουμε ποιο από τα δύο αυτά σημεία είναι η πραγματική μας θέση, θα μπορούσαμε να κάνουμε και μία τέταρτη μέτρηση.

Συνήθως είναι προφανές, ότι αποκλείεται να βρισκόμαστε σε ένα από τα δύο σημεία (είτε γιατί αυτό βρίσκεται στο άλλο ημισφαίριο, είτε γιατί αυτό βρίσκεται πολύ μακριά από τη γη) και έτσι μπορούμε να το απορρίψουμε χωρίς να κάνουμε καμιά επιπλέον μέτρηση.

Εντούτοις, μία τέταρτη μέτρηση χρειάζεται για το συγχρονισμό του ρολογιού του δέκτη μας με τον παγκόσμιο χρόνο.

### **3.2 Σύστημα Αυτόματης Αναγνώρισης Πλοίων (AIS)**

Το σύστημα AIS σχεδιάστηκε αρχικά για να βοηθήσει την αποφυγή συγκρούσεων πλοίων, καθώς και να υποστηρίζει τις λιμενικές αρχές στην επίτευξη του καλύτερου ελέγχου της θαλάσσιας κυκλοφορίας. Οι πομποί AIS που είναι εγκατεστημένοι στα πλοία περιλαμβάνουν έναν δέκτη εντοπισμού θέσης GPS (Global Positioning System) που υπολογίζει τις συντεταγμένες της θέσης του πλοίου, την ταχύτητά του και την πορεία του. Περιλαμβάνει επίσης έναν πομπό VHF, ο οποίος μεταδίδει περιοδικά τις πληροφορίες αυτές σε δυο κανάλια VHF (συχνότητες 161,975 MHz και 162,025 MHz - παλιά VHF κανάλια 87 & 88). Αλλά πλοία ή σταθμοί βάσης μπορούν να λάβουν τις πληροφορίες αυτές χρησιμοποιώντας έναν δέκτη AIS. Στη συνέχεια, με χρήση ειδικού λογισμικού που επεξεργάζεται τα δεδομένα, τα πλοία εμφανίζονται στις οθόνες συστημάτων πλοήγησης ή σε υπολογιστή.

Πρωταρχικός σκοπός της ευρείας εφαρμογής του Συστήματος Αυτόματης Αναγνώρισης Πλοίων και της συμπερίληψής του ως αναγκαίου εξοπλισμού στα πλοία υπό τους κανονισμούς SOLAS ήταν και είναι η ασφάλεια στη ναυσιπλοΐα.

Η κύρια εφαρμογή του AIS έγκειται στην αποτροπή των ναυτικών ατυχημάτων και ειδικότερα όσον αφορά στις συγκρούσεις πλοίων. Όταν ένα πλοίο ταξιδεύει, η θέση, οι κινήσεις και η ταυτότητα των πλοίων στη γύρω περιοχή αποτελούν κρίσιμα στοιχεία, ώστε ο αξιωματικός γέφυρας να ξέρει τι κινήσεις θα κάνει για να αποφύγει τις συγκρούσεις με άλλα πλοία και τις προσκρούσεις με ξέρες ή βράχια. Στο παρελθόν για αυτό το σκοπό υπήρχε η οπτική παρακολούθηση με το γυμνό μάτι ή με κιάλια, η ανταλλαγή ακουστικών σιγιάλων ή μηνυμάτων με σφυρίχτρες ή μέσω VHF, και το ραντάρ ή ARPA –βοήθημα αυτόματης χάραξης στίγματος και πορείας στο χάρτη με ραντάρ. Ωστόσο, αυτές οι μέθοδοι έχουν και τα μειονεκτήματά τους, καθώς η έλλειψη σαφούς και έγκυρης αναγνώρισης των πλοίων στην οθόνη και οι καθυστερήσεις στον εντοπισμό και τον υπολογισμό των κινήσεων των πλοίων της περιοχής (ειδικά σε πολυσύχναστα νερά) ορισμένες φορές εμπόδιζαν τη σωστή λήψη μέτρων για την αποτροπή της σύγκρουσης.

Τα δεδομένα που μεταδίδονται μέσω AIS, αν και περιορίζονται στις πιο βασικές πληροφορίες, μπορούν να απεικονιστούν στην ίδια οθόνη του ραντάρ ή και του ηλεκτρονικού χάρτη δίνοντας ταυτόχρονα πολύτιμες πληροφορίες. Επίσης, σε περιοχές και λιμάνια με μεγάλη κίνηση, το AIS δίνει σημαντικές πληροφορίες όσον αφορά στις κινήσεις των πλοίων της περιοχής σε τοπικούς σταθμούς VTS, οι οποίοι έχουν μια πιο πλήρη εικόνα της κατάστασης ανά πάσα στιγμή. Μια ακόμα πολύτιμη εφαρμογή του AIS παρατηρείται κατά τη διάρκεια επιχειρήσεων αναζήτησης και διάσωσης πλοίων και των πληρωμάτων τους, καθώς είναι σημαντικό για τις αρμόδιες αρχές να γνωρίζουν με ακρίβεια τη θέση των υπόλοιπων πλοίων στην περιοχή ή των ατόμων που βρίσκονται σε κίνδυνο. Το AIS προσφέρει επιπρόσθετες πληροφορίες και επίγνωση των διαθέσιμων πόρων για επί τόπου δράση. Τέλος, το AIS δημιουργήθηκε για να μπορεί να μεταδίδει στίγμα και άλλα δεδομένα και από πλοηγητικά βοηθήματα, τα οποία είτε βρίσκονται στη στεριά, όπως οι φάροι, είτε στο νερό, όπως οι σηματοδότες.

Το AIS προσφέρει στους ναυτικούς τη δυνατότητα έγκυρης πληροφόρησης σχετικά με:

- Στατικά δεδομένα, όπως το Διεθνές Διακριτικό Σήμα, το όνομα, τον αριθμό αναγνώρισης IMO, τον τύπο του και τις διαστάσεις του πλοίου.
- Δεδομένα σχετικά με το ταξίδι, όπως βύθισμα, είδος φορτίου, προορισμό, και αναμενόμενο χρόνο άφιξης του πλοίου.
- Δυναμικά δεδομένα, όπως την ώρα, τη θέση του πλοίου (γεωγραφικό πλάτος και μήκος), την πορεία, την πορεία ως προς το βυθό, την ταχύτητα, το ρυθμό που στρίβει και την κατάσταση πλεύσης.

Επίσης, το πλοίο μπορεί να δεχθεί πληροφορίες όχι μόνο από άλλα καράβια, αλλά και από αρμόδιες αρχές στην ξηρά όπως την Υπηρεσία Κυκλοφορίας Πλοίων. Το AIS βοηθάει τους ναυτικούς στο να έχουν καλύτερη και πιο έγκυρη επίγνωση της κατάστασης γύρω τους και επιτρέπει πιο αποτελεσματικές και έγκυρες ρυθμίσεις όσον αφορά στο πέρασμα των πλοίων σε πολυσύχναστα νερά.

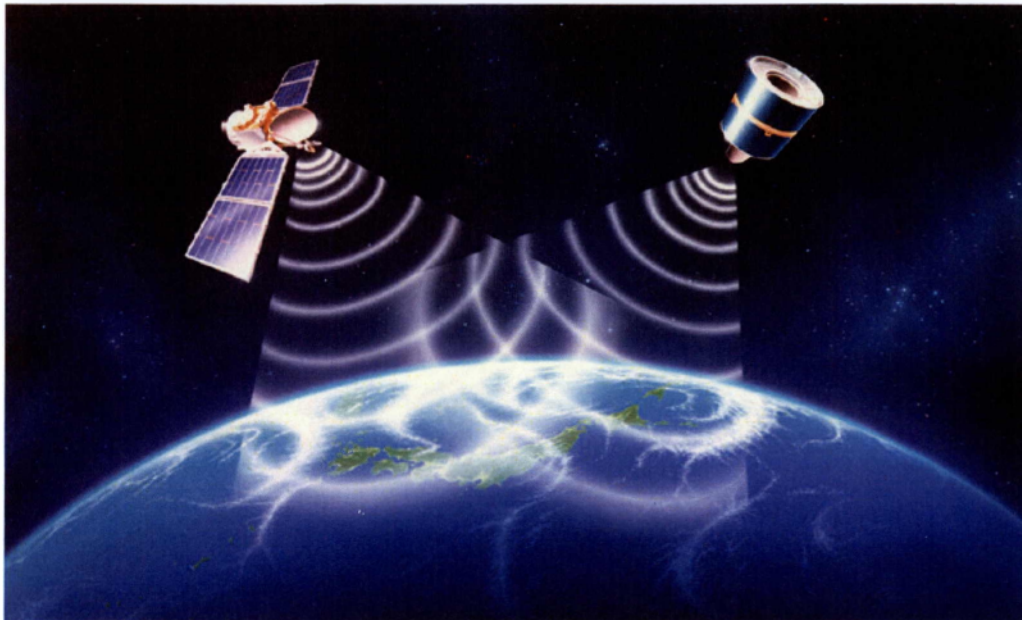
Επιπλέον, δίνει στην Ακτοφυλακή μια πιο πλήρη για την κυκλοφορία των πλοίων, η οποία δεν είναι δυνατό να αποκτηθεί μόνο με το ραντάρ. Το AIS, το οποίο εκπέμπει στη ναυτική συχνότητα του VHF, δουλεύει ως ένα σύστημα μετάδοσης που λειτουργεί ως αναμεταδότης. Έχει τη δυνατότητα επεξεργασίας άνω των 4.500 αναφορών το λεπτό και ενημερώνεται κάθε δύο δευτερόλεπτα περίπου.

Έτσι, τα δεδομένα που μεταδίδονται μέσω AIS είναι σχεδόν σε πραγματικό χρόνο και λαμβάνονται από όλα τα πλοία που το διαθέτουν, αλλά και τους σταθμούς στην ξηρά που βρίσκονται στην εμβέλειά του. Το πλεονέκτημα μιας συνεχούς και αυτόματης ανταλλαγής δεδομένων είναι ότι όλοι όσοι βρίσκονται στο βεληνεκές του σήματος έχουν πρόσβαση σε αυτές τις πληροφορίες. Και μάλιστα επειδή τα δεδομένα είναι σε ψηφιακή μορφή, το λογισμικό μπορεί να τροποποιηθεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις των αξιωματικών, με αποτέλεσμα να μειώνεται η ανάγκη για ακουστικές συναλλαγές μέσω ραδιοφώνου.

Εκτιμάται ότι πάνω από 40.000 πλοία είναι εξοπλισμένα με AIS. Ορισμένα από τα προγράμματα που δημιουργήθηκαν για την αποκωδικοποίηση των πληροφοριών που μετέδιδαν τα AIS, έδιναν τη δυνατότητα στο χρήστη να αναμεταδίδει τις πληροφορίες σε τοπικό ή διεθνή δίκτυο. Από τις 31 Δεκεμβρίου του 2004 όλα τα

εμπορικά πλοία άνω των 300 κόνων και όλα τα επιβατηγά πλοία ανεξαρτήτως μεγέθους είναι υποχρεωμένα να φέρουν εξοπλισμό AIS, σύμφωνα με το κανονισμό της Διεθνούς Συνθήκης SOLAS (Safety of Life at Sea) του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού, η οποία ψηφίστηκε το 2000.

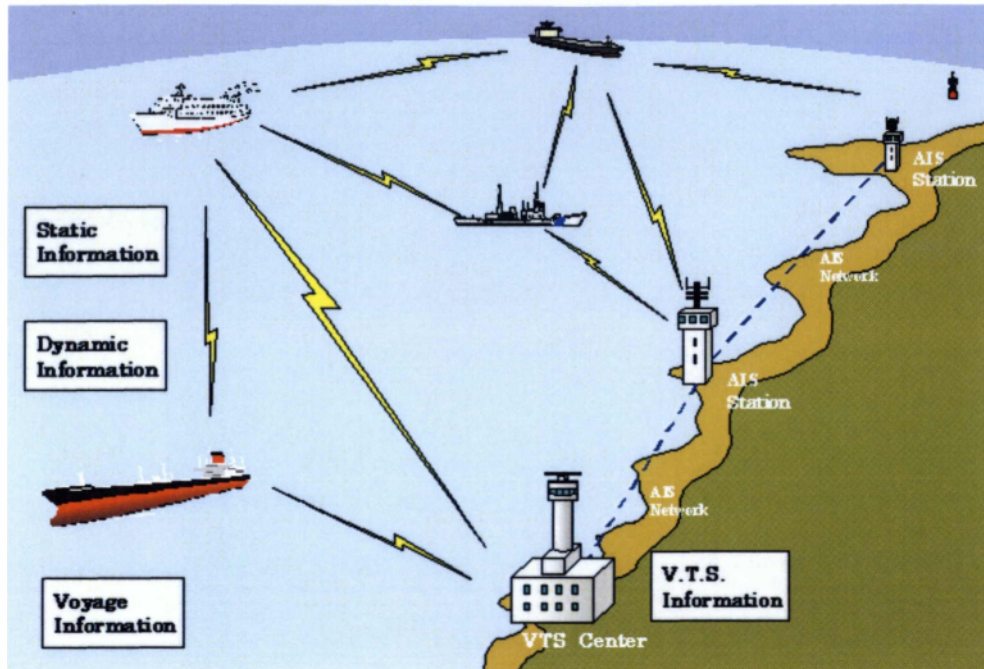
### 3.2.1 ΕΜΒΕΛΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ AIS



Τυπικά, τα σκάφη με δέκτη AIS με μια εξωτερική κεραία που τοποθετείται 15 μέτρα πάνω από το επίπεδο της θάλασσας, θα λάβουν τις πληροφορίες AIS, εντός μιας ακτίνας 15-20 ναυτικών μιλίων. Οι σταθμοί βάσης που εγκαθίστανται σε μεγαλύτερο υψόμετρο, μπορούν να επεκτείνουν την εμβέλεια μέχρι 40-60 ν.μ., ακόμη και πίσω από απομακρυσμένα βουνά. Η εμβέλεια εξαρτάται από το ύψος της κεραίας, τα εμπόδια γύρω από την κεραία και τις καιρικές συνθήκες. Ο σημαντικότερος παράγοντας είναι βέβαια το υψόμετρο. Έχουμε δει πλοία έως 150 ν.μ. μακριά με μια μικρή φορητή κεραία τοποθετημένη σε βουνό νησιού με υψόμετρο 700 μέτρα! Οι σταθμοί βάσης μας καλύπτουν πλήρως μια ακτίνα 40 μιλίων και περιοδικά λαμβάνουν πληροφορίες από πλοία που βρίσκονται μέχρι και 100 μίλια μακριά.



### 3.2.2 Συλλογή και ανανέωση δεδομένων AIS



Κάθε σταθμός βάσης είναι εξοπλισμένος με έναν δέκτη AIS, έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή και μια σύνδεση στο Internet. Ο δέκτης AIS λαμβάνει δεδομένα, τα οποία υποβάλλονται σε επεξεργασία από ένα απλό λογισμικό στον υπολογιστή και στη συνέχεια αποστέλλονται σε μια κεντρική βάση δεδομένων μέσω ενός "web service". Αυτό το λογισμικό είναι ελεύθερο για όσους ενδιαφέρονται, με άδεια χρήσης GNU. Τα δεδομένα που λαμβάνονται από τον δέκτη AIS είναι κωδικοποιημένα σε μηνύματα 6-bit απλό κείμενο.

Ένα παράδειγμα:

!AIVDM,1,1,,B,1INS<8@P001cnWFEdSmh00bT0000,0\*38

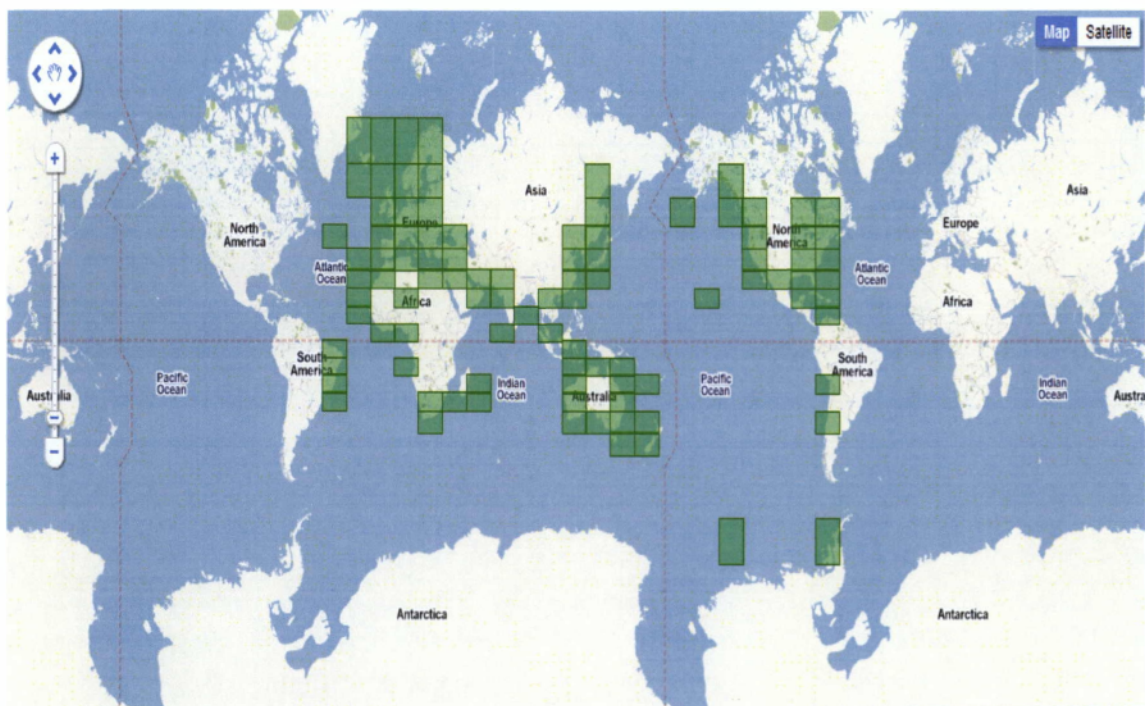
Τα μηνύματα AIS περιλαμβάνουν τους παρακάτω βασικούς τύπους πληροφορίας:

1. Δυναμική πληροφορία, όπως η θέση του πλοίου, η ταχύτητα, η πορεία, και η ταχύτητα στροφής.
2. Στατική πληροφορία, όπως το όνομα του πλοίου, ο αριθμός IMO, ο αριθμός MMSI και οι διαστάσεις του.
3. Πληροφορίες που σχετίζονται με το συγκεκριμένο ταξίδι που εκτελεί, όπως προορισμός, εκτιμώμενη άφιξη (ETA) και βύθισμα.

Τα δεδομένα που λαμβάνονται καταχωρούνται στη βάση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο και συνεπώς είναι άμεσα διαθέσιμα στο χάρτη και στις υπόλοιπες σελίδες. Όμως, οι θέσεις κάποιων πλοίων είναι πιθανό να μην ανανεώνονται συνεχώς (π.χ. όταν κάποιο πλοίο είναι οριακά εντός της εμβέλειας των σταθμών λήψης). Σε αυτήν την περίπτωση κάποια πλοία μπορεί να εμφανίζονται έως και μία ώρα μετά την τελευταία λήψη τους. Σημειώστε επίσης ότι ο χάρτης ανανεώνεται αυτόματα περιοδικά κάθε 2 περίπου λεπτά ή όποτε πατήσετε στο 'Ανανέωση τώρα'.

### 3.3 Marine Traffic

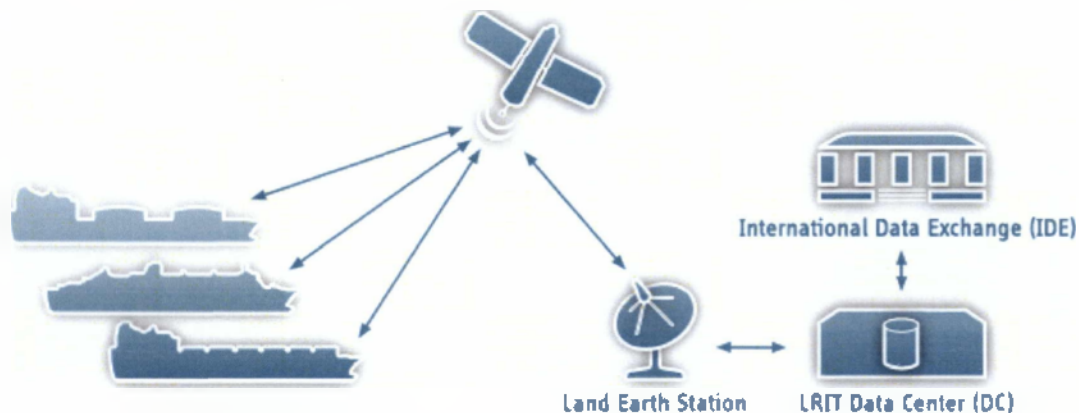
Το παρόν web site υλοποιήθηκε ως ένα ακαδημαϊκό, ανοικτό έργο. Αρχικός στόχος του είναι η αξιοποίησή του σε ερευνητικές εφαρμογές, η μελέτη και σχεδίαση αλληλεπιδραστικών πληροφοριακών συστημάτων και η εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων για την κυκλοφορία των πλοίων και για τις ράδιο-τηλεπικοινωνίες. Μέσα στους ευρύτερους στόχους του είναι να παρέχει στο κοινό πληροφορίες πραγματικού χρόνου για τα λιμάνια και τις κινήσεις των πλοίων. Η συλλογή των δεδομένων βασίζεται στο διεθνές σύστημα AIS (Automatic Identification System). Η επέκταση της κάλυψης βασίζεται στην κοινότητα εθελοντών και στο ενδιαφέρον τοπικών Αρχών που εγκαθιστούν έναν δέκτη και στέλνουν στον κεντρικό server τα δεδομένα που συλλέγουν για την περιοχή τους.



### 3.3.1 Αποτύπωση Πληροφορίας Στο Marine Traffic

Η κεντρική βάση δεδομένων λαμβάνει και επεξεργάζεται ένα σημαντικό όγκο δεδομένων. Από αυτά αποθηκεύει τα πιο σημαντικά, τα οποία είναι απαραίτητα να δώσουν μια καλή εικόνα των θέσεων των πλοίων. Περιλαμβάνει επίσης γεωγραφικές πληροφορίες για τα λιμάνια και για άλλες περιοχές, φωτογραφίες πλοίων και άλλες χρήσιμες πληροφορίες. Οι τρέχουσες θέσεις των πλοίων και τα ίχνη της πορείας τους παρουσιάζονται με τη βοήθεια των χαρτών Google maps και με την τεχνολογία της δυναμικής HTML. Το ιστορικό των θέσεων πλοίων, οι αφίξεις και αναχωρήσεις σε λιμάνια, καθώς και διάφορα στατιστικά στοιχεία είναι αναζητήσιμα μέσα από τις ιστοσελίδες μας.

### 3.4 LRIT



Στις αρχές του 2006 ένα νέο σύστημα εντοπισμού και αναγνώρισης πλοίων ήρθε να συμπληρώσει το AIS. Πρόκειται για το LRIT, δηλαδή το Σύστημα Αναγνώρισης και Παρακολούθησης Πλοίων Μεγάλης Εμβέλειας. Ο κανονισμός για το νέο σύστημα υιοθετήθηκε κατά την 81η συνεδρίαση της Επιτροπής Ναυτικής Ασφάλειας του IMO, τον Μάιο του ίδιου έτους. Ξεκίνησε να εφαρμόζεται από την 1η Ιανουαρίου του 2008 και αφορά στα πλοία που κατασκευάστηκαν μετά τις 31 Δεκεμβρίου του 2008. Αυτά, λοιπόν, είναι υποχρεωμένα να φέρουν εξοπλισμό κατάλληλο για LRIT, ενώ τα πλοία που κατασκευάστηκαν πριν από αυτή την ημερομηνία θα πρέπει να αποκτήσουν τον εξοπλισμό LRIT σταδιακά, σύμφωνα με χρονοδιάγραμμα του IMO. Από την 1η Ιανουαρίου του 2009 ξεκίνησαν και οι πρώτες αναμεταδόσεις του LRIT από πλοία σε σταθμούς του Καναδά και των Η.Π.Α.

### 3.4.1 Διαφορές AIS – LRIT

Οι διαφορές τους είναι κυρίως τρεις:

- Πρώτον, η εμβέλεια. Το AIS μπορεί να μεταδίδει στη συχνότητα και εμβέλεια των ραδιοκυμάτων, ενώ το LRIT, όπως υπονοούν και τα αρχικά του ονόματος, έχει εμβέλεια περίπου 1.000 ναυτικών μιλίων.
- Δεύτερον, η συχνότητα αναμετάδοσης και οι δέκτες των δεδομένων. Ενώ το AIS δέχεται και μεταδίδει δεδομένα σχεδόν σε πραγματικό χρόνο, το LRIT μεταδίδει πληροφορίες κάθε έξι ώρες, καθώς οι διεθνείς κανονισμοί θέλουν τα πλοία να μεταδίδουν αυτόματα τη θέση τους στο νηολόγιό τους τέσσερις φορές την ημέρα.
- Και τρίτον τα δεδομένα του AIS μεταδίδονται αυτόματα σε όλους του πομπούς AIS που βρίσκονται στη σωστή εμβέλεια, ενώ τα δεδομένα του LRIT προφυλάσσονται. Δηλαδή, σύμφωνα με τον IMO, τα δεδομένα του LRIT θα είναι διαθέσιμα μόνο σε εξουσιοδοτημένους αποδέκτες και έχουν ήδη συνταχθεί κανονισμοί για τη διαφύλαξή τους.

## 3.5 GMDSS



### 3.5.1 Εισαγωγή Περιγραφή

Ο τίτλος του κεφαλαίου προέρχεται από τις λέξεις Global Maritime and Safety System (Παγκόσμιο Ναυτιλιακό Σύστημα Κινδύνου και Ασφαλείας).

Το σύστημα αυτό άρχισε να εφαρμόζεται υποχρεωτικά από την 1η Φεβρουαρίου 1999 για όλα τα πλοία διεθνών πλόων που υπάγονται στη 80TA8, δηλαδή:

1. για μεν τα επιβατηγά ανεξαρτήτως χωρητικότητας (12 ατόμων και άνω),
2. για δε τα φορτηγά (και άλλα είδη) από 300 κοχ και άνω.

Στα πλοία που δεν υπάγονται στη 80TA8, δηλαδή: α. εσωτερικών πλόων (ακτοπλοία, γιοτ, ψαράδικα, ρυμουλκά, ... κτλ.), και β. διεθνών πλόων εκτός των ανωτέρω παραγράφων 1. και 2. (επιβατηγά με λιγότερο από 12 άτομα και φορτηγά, ... κάτω από 300 κοχ), ισχυει ο εθνικός κανονισμός της κάθε χώρας, ο οποίος καμμιά φορά μπορεί να είναι και πιο αυστηρός από το διεθνή.

Το GMDSS άρχισε να σχεδιάζεται και να αναπτύσσεται από τον IMO, σε συνεργασία και με άλλους οργανισμούς, με μια σειρά αποφάσεών του από τις αρχές της δεκαετίας του '70. Έγινε προσπάθεια για την εκμετάλλευση της νέας τεχνολογίας, με σκοπό να παραχθούν αυτοματοποιημένες υπηρεσίες τόσο στον τομέα της ασφάλειας και κινδύνου, όσο και για εμπορική χρήση.

Το 1988 τα κράτη-μέλη του IMO επικύρωσαν αλλαγές στην SOLAS που αναφέρονται στις ραδιοεπικοινωνίες. Έτσι άρχισε η εφαρμογή του νέου συστήματος από την 1-2-1992 με μια μεταβατική περίοδο 7 ετών, έως την πλήρη ισχυ του την 1-2-1999.

### 3.5.2 Φιλοσοφία του συστήματος

Κάθε αρχή επιφορτισμένη με την έρευνα και διάσωση (χερσαίες υπηρεσίες), αλλά και κάθε πλοίο σε περιοχή που βρίσκεται κάποιο κινδυνευον σκάφος, θα πρέπει να ενημερώνονται ταχύτατα και αξιόπιστα, ώστε να παρέξουν τις υπηρεσίες τους με την ελάχιστη δυνατή καθυστέρηση.

Το σύστημα επικοινωνιών επίσης πρέπει να παρέχει υπηρεσίες επείγοντος, ασφαλείας και μετάδοσης πληροφοριών (μετεωρολογικές παρατηρήσεις, γενικές πληροφορίες για τη ναυσιπλοΐα, έκτατα συμβάντα, κτλ.) στη ναυτιλία.

Κάθε πλοίο δε, ανεξάρτητα από τη θέση του στην υδρόγειο, πρέπει να διαθέτει τις απαραίτητες μονόδρομες ή αμφίδρομες τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες και μέσω αυτών κάθε τηλεπικοινωνιακή λειτουργία που είναι απαραίτητη για την ασφαλή ναυσιπλοΐα.

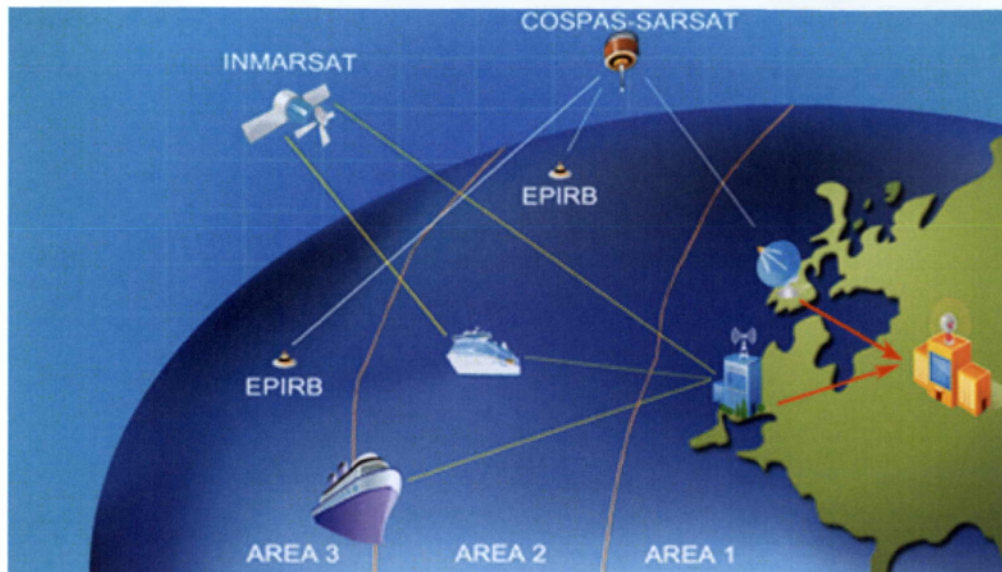
### 3.5.3 Δομή του συστήματος

Τηλεπικοινωνιακή εγκατάσταση πλοίου

Το είδος των συσκευών που πρέπει να έχει εγκατεστημένες ένα πλοίο δεν αποφασίζεται αυθαίρετα. Υπάρχουν ειδικοί κανόνες που περιέχονται σε αποφάσεις του ΙΜΟ, όσον αφορά τα πλοία που κινούνται μεταξύ διαφορετικών κρατών (πλοία διεθνών πλώων). Για τα πλοία δε που ταξιδεύουν μέσα στα χωρικά υδατα της ίδιας χώρας (πλοία εσωτερικού), ισχύουν οι αποφάσεις των διαφόρων χωρών. Το σύνολο των συσκευών ή συστημάτων (πομπών, δεκτών κ.ά.) που υπάρχουν σε ένα πλοίο ονομάζεται **τηλεπικοινωνιακή εγκατάσταση** του πλοίου ή **τηλεπικοινωνιακός σταθμός** ή απλά **σταθμός (πλοίου)**.

Το είδος της τηλεπικοινωνιακής εγκατάστασης κάθε πλοίου εξαρτάται από πολλους παράγοντες και οι σχετικές υποχρεώσεις κατά κατηγορία αναφέρονται σε επόμενα κεφάλαια.

### 3.5.4 Σταθμοί μέσω των οποίων επικοινωνεί το πλοίο



Τα πλοία μπορούν να επικοινωνούν με την ξηρά (σπίτι, γραφείο, ναυλωτές, τροφοδότες πλοίων, κτλ.) χρησιμοποιώντας τον τηλεπικοινωνιακό τους εξοπλισμό, μέσω κατάλληλων σταθμών, τους οποίους ονομάζουμε **Παράκτιους Σταθμούς (Coast Stations)** ή απλά **σταθμούς ξηράς**. Κατά κανόνα είναι εγκαταστάσεις τηλεπικοινωνιακών οργανισμών και έχουν σκοπό την ικανοποίηση των αναγκών της εμπορικής επικοινωνίας των πλοίων.

Με την ανάπτυξη των επικοινωνιών μέσω δορυφόρων, δημιουργήθηκαν ειδικοί σταθμοί εδάφους, που ονομάζονται είτε Παράκτιοι Επίγειοι Σταθμοί (Coast Earth Stations) είτε Επίγειοι Σταθμοί Ξηράς (Land Earth Stations).

Κάθε μορφή επικοινωνίας από το πλοίο προς την ξηρά ή αντίστροφα γίνεται μέσω αυτών των παραπάνω σταθμών. Επιπρόσθετα είναι επιφορτισμένοι να παρακολουθούν τις συχνότητες κινδύνου και να ικανοποιούν τις ανάγκες επικοινωνίας των πλοίων σε περιπτώσεις κινδύνου, επείγοντος και ασφαλείας. Επίσης, εκπέμπουν πληροφορίες που αφορούν την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας, όπως είναι: τα μετεωρολογικά δελτία, πτλ.

Εκτός από τις ανάγκες εκπομπής ανταπόκρισης με συνδρομητές της ξηράς, το πλοίο έχει ανάγκη επικοινωνίας με τις κατά τόπους αρχές, σε περιπτώσεις κατάπλου ή απόπλου από κάποιο λιμάνι. Όλες οι αρχές κάθε χώρας έχουν εγκαταστήσει και λειτουργούν ειδικούς σταθμούς (κατά κανόνα στις συχνότητες των υπερβραχέων (VHF), για κάλυψη αυτών των αναγκών, όπως π.χ. με το σταθμό της **πλοηγικής υπηρεσίας**, πτλ.

Πολλές χώρες έχουν οργανώσει ειδικά κέντρα, τα οποία αναλαμβάνουν δράση σε περιπτώσεις κινδύνου κάποιου πλοίου. Σκοπός τους είναι η εξασφάλιση αξιόπιστων



επικοινωνιών μεταξύ του κινδυνευόντος πλοίου και της ξηράς, καθώς επίσης και την ταχυστατή παροχή της απαραίτητης βοήθειας προς τους κινδυνευόντες. Ένα τέτοιο κέντρο ονομάζεται **Κέντρο Συντονισμού και Διάσωσης (Rescue Coordination Center –RCC)**, ενώ αυτοί που σπενδουν σε βοήθεια ανήκουν στις **Μονάδες Έρευνας και Διάσωσης (Search And Rescue- SAR)**.

Ένα RCC μπορεί να χρησιμοποιεί δικό του τηλεπικοινωνιακό εξοπλισμό ή να συνεργάζεται με κάποιον από τους σταθμούς ξηράς, ώστε να ικανοποιούνται οι τηλεπικοινωνιακές του ανάγκες. Επίσης ένα πλοίο μπορεί να επικοινωνήσει με ένα άλλο πλοίο, σε κατάλληλες συχνότητες, και ανάλογα με τον εξοπλισμό που διαθέτει.

Το σύνολο των παραπάνω σταθμών, δηλαδή σταθμοί πλοίου, σταθμοί ξηράς, σταθμοί για την κάλυψη ειδικών αναγκών της ναυτιλίας, ονομάζονται σταθμοί της κινητής ναυτικής υπηρεσίας.

### **3.5.5 Προϋποθέσεις εφαρμογής**

Τα πλοία που υπάγονται στο GMDSS πρέπει, βάσει της SOLAS και των διεθνών κανονισμών, να έχουν τις εξής δυνατότητες :

- ανά πάσα στιγμή, σε ώρα ανάγκης, να μπορούν να ακουστούν από τη στεριά, έχοντας στη διάθεσή τους δυο τουλάχιστον διαφορετικές και ανεξάρτητες συσκευές (εκπομπή alerting λήψη από RCC)
- να λάβουν κλήσεις κινδύνου, προερχόμενες από τη στεριά.
- να εκπέμψουν-λάβουν κλήσεις κινδύνου προς-από άλλα καράβια.
- να ανταλλάξουν μηνύματα σε ώρες ανάγκης για έρευνα και διάσωση, τόσο με τη στεριά, όσο και με άλλα πλοία ή αεροσκάφη (SAR Coordinating On-Scene Communication).
- να εκπέμψουν-λάβουν "σήματα εντοπισμού" (Locating - SAR).
- να εκπέμψουν-λάβουν "μηνύματα ναυτικής ασφαλείας" (MSI).
- να επικοινωνήσουν με άλλα καράβια σε περιπτώσεις ασφαλείας, όπως αποφυγή συγκρούσεων, κινήσεις μέσα στο λιμάνι,(επιπικοινωνίες "γέφυρα με γέφυρα" – bridge to bridge Communications - υποχρεωτική ακρόαση στο VHF/13).
- να διεκπεραιώσουν επικοινωνίες γενικής φύσης (προτεραιότητα ρουτίνας), για τα συμφέροντα του πλοίου και του πληρώματος.

### 3.5.6 Εγκεκριμένες συσκευές

Μπορούμε να δούμε τις εγκεκριμένες από το GMDSS συσκευές με δυο τρόπους: Είτε να τις χωρίσουμε σε δυο μέρη, ανάλογα με το αν χρησιμοποιούν κάποιο δορυφόρο ή όχι (ονομαζόμενες αντίστοιχα δορυφορικές ή συμβατικές), είτε να τις κατατάξουμε σε τέσσερις ομάδες, ανάλογα με τις υπηρεσίες που προσφέρουν.

### 3.5.7 Περιοχές Πλεύσης

Συμφωνα με τις προηγούμενες παραγράφους, ένα πλοίο πρέπει να εκπληρώσει τις υποχρεώσεις του και να εξοπλιστεί με τις απαραίτητες συσκευές για τις επικοινωνίες, όταν ταξιδεύει. Αλλά για να γίνει αυτό, θα πρέπει επίσης να γνωρίζουμε πόσο πολύ απομακρυνεται από τους διάφορους σταθμούς ξηράς, έτσι ώστε να του επιβληθούν οι πλέον κατάλληλες.

Για να έχει πρακτική εφαρμογή αυτή η σπέψη, καθώς μιλάμε για χιλιάδες καράβια, οι θάλασσες χωρίστηκαν μόνο σε τέσσερις πιθανές περιοχές πλεύσης και κατόπιν αποφασίστηκε ποιες συσκευές θα έπρεπε να έχουν τα πλοία που τις διαπλέουν.

## 3.6 Περιπτώσεις κινδύνου

### 3.6.1 Γενικά

Εκπομπές κινδύνου: *κλήση-συναγερμός (distress alert)* και στη συνέχεια *ανταπόκριση κινδύνου (distress traffic)* διεξάγονται όταν η ασφάλεια των επιβαινόντων και του πλοίου είναι σε άμεσο και αναπόφευκτο κίνδυνο και απαιτείται άμεση βοήθεια. Εκπομπή κινδύνου γίνεται **μόνο** μετά από έγγραφη εντολή του πλοιάρχου ή του προσώπου που είναι υπεύθυνο για το σκάφος.

Ο χειριστής ρυθμίζει κατάλληλα τη συσκευή του, ώστε να επιλέξει τη σωστή συχνότητα. Φροντίζει να χρησιμοποιεί τη μέγιστη διατιθέμενη ισχύ του πομπού του, συντονίζει αν απαιτείται την κεραία, και προχωρά στη μετάδοση.

Μια αρχική σύντομη εκπομπή, ονομάζεται "**Συναγερμός κινδύνου**"-**Distress Alert**". Απευθύνεται κυρίως στη στεριά με τελικό αποδέκτη το "Κέντρο Συντονισμού και

Διάσωσης "**Rescue Coordination Centre-RCC**), που στην καθομιλουμένη ονομάζουμε "Θάλαμο Επιχειρήσεων".

Ένα RCC μετά τη λήψη ενός συναγερμού, αρχίζει τις προσπάθειες για τη διάσωση. Μια από τις ενέργειες που κάνει, είναι να βρει τα τυχόν παραπλέοντα σκάφη στην περιοχή του κινδυνεύοντος με αναμεταβί- βαση συναγερμού.

Όποιος συμμετέχει σε μια διάσωση, είτε είναι πλοίο (παραπλέον, πολεμικό, ακτοφυλακής, ...), είτε αεροπλάνο, ελικόπτερο ... κτλ., ονομάζεται "μονάδα Έρευνας και Διάσωσης" (**Search And Rescue-SAR**).

### 3.6.2 Εκπομπή Συναγερμού Κινδύνου

Σε έναν συναγερμό θα πρέπει να περιλαμβάνονται:

- η ταυτότητα του κινδυνεύοντος,
- το στίγμα και η ώρα του στίγματος,
- η φύση κινδύνου,

και για την εκπομπή του μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι συσκευές:

- Δορυφορικό σύστημα: INM-A/B/C
- Συμβατικό σύστημα: DSC/VHF-MF-HF
- EPIKB (στο σύστημα C/S, στίγμα και φύση θα υπάρχουν μελλοντικά)

Ειδικότερα με την συσκευή INM-A ο συναγερμός επιτυγχάνεται ως εξής:

1. κλήση με προτεραιότητα κινδύνου σε LES της αρεσκείας μας,
2. αυτόματη σύνδεση με το αντίστοιχο RCC, και μετά
3. δίνουμε τηλεφωνικά ή τηλετυπικά το μήνυμα κινδύνου.

Η λύση που προσφέρεται σε ένα κινδυνεύον πλοίο για να ακουστεί από άλλο σκάφος της περιοχής του, είναι μόνο το σύστημα DSC στα MF και VHF. Είναι και οι μόνες αμφίδρομες συσκευές μέσω των οποίων μπορεί κανείς να εκπέμψει **προς όλους**. Το DSC/HF κατά κανόνα είναι για μεγάλες αποστάσεις κι έτσι δεν μας είναι χρήσιμο για αυτήν την περίπτωση.

### 3.6.3 Βεβαίωση Συναγεομού

Ένα RCC ή ένας σταθμός ξηράς δίνει *βεβαίωση λήψης (distress acknowledgment)* σ' ένα *συναγεομό* το συντομότερο δυνατόν. Είτε μέσω δορυφόρου (συστημα INMARSAT), είτε χρησιμοποιώντας τα συμβατικά μέσα (DSC-VHF/MF/HF).

Ένα πλοίο δίνει βεβαίωση σε κάποιον που κινδυνεύει συνήθως στην τηλεφωνία (VHF/16,MF/2182) και σπάνια στην τηλετυπία (MF/2174,5). Στο DSC/VHF/MF γίνεται σε ειδικές μόνο περιπτώσεις. Όσον αφορά τις συσκευές INMARSAT, επειδή δεν μπορεί να γίνει εκπομπή κινδύνου προς όλους, δεν δίνεται και η ευκαιρία σε ένα πλοίο να δώσει βεβαίωση με τέτοια συσκευή.

Στο DSC, η βεβαίωση (*distress acknowledgment*) δίνεται στην ίδια συχνότητα στην οποία ελήφθη ο συναγεομός. Είναι μια κλήση η οποία, αν και αφορά τον κινδυνεύοντα, απευθύνεται προς όλους. Ο σταθμός ξηράς έχει πάντοτε τον πρώτο λόγο ανεξαρτήτως της συχνότητας που εκπέμφθηκε ο συναγεομός.

### 3.6.4 Μήνυμα κινδύνου και βεβαίωσή του

Αμέσως μετά την εκπομπή ενός συναγεομού και της ανάλογης βεβαίωσης που θα δοθεί, αρχίζει η ανταπόκριση κινδύνου, η οποία κανονικά ξεκινά με τον κινδυνεύοντα. Αυτός εκπέμπει ως αρχή το *μήνυμα κινδύνου* (αντίστοιχο του συναγεομού) και στη συνέχεια δίνεται απάντηση που ονομάζεται και εδώ *βεβαίωση*. Η όλη διεργασία γίνεται είτε στη τηλεφωνία (VHF-MF) το πιο πιθανόν, είτε στην τηλετυπία (MF), χωρίς να αποκλείονται κι άλλες συσκευές. Εξάλλου στις περιπτώσεις κινδύνου, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ό,τι θέλουμε και να "πάμε" σε οποιαδήποτε συχνότητα, αρκεί να ακουστόμε.

Ένα μήνυμα κινδύνου πρέπει να περιλαμβάνει τα εξής:

**MAYDAY**

**THIS IS**

**ΟΝΟΜΑ ΠΛΟΙΟΥ (ή/και άλλη ταυτότητα)**

**ΣΤΙΓΜΑ - ΩΡΑ ΣΤΙΓΜΑΤΟΣ**

**ΦΥΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ**

**ΕΙΔΟΣ ΑΙΤΟΥΜΕΝΗΣ ΒΟΗΘΕΙΑΣ**

**ΑΛΛΕΣ ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗ**

**ΔΙΑΣΩΣΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ**

Παράδειγμα ενός μηνύματος κινδύνου στην τηλεφωνία:

**MAYDAY**

**ΕΔΩ**

**MARIA**

**32 ΜΟΙΡΕΣ 30 ΠΡΩΤΑ ΒΟΡΕΙΟ - 30 ΜΟΙΡΕΣ 12**

**ΠΡΩΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΟ ΣΤΙΣ 16 ΚΑΙ 40 ΩΡΑ ΓΚΡΙΝΟΥΙΤΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑ ΕΠΙ**

**ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ ΑΚΥΒΕΡΝΗΤΟΙ ΖΗΤΑΜΕ ΑΜΕΣΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΑΝΕΜΟΣ**

**ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΟΣ ΕΝΤΑΣΗ ΕΞΙ ΠΛΟΙΑΡΧΟΣ**

Στα αγγλικά θα ακουστεί ως εξής:

**MAYDAY**

**THIS IS**

**MARIA**

**32 DEGREES 30 MINUTES NORTH – 30 DEGREES 12 MINUTES EAST**

**AT 16 HUNDRED HOURS 40 MINUTES UTC**

(16:40 Γκρίνουιτς)

**ON FIRE AND DREFTING**

**REQUIRE IMMEDIATE ASSISTANCE**

**WIND NORTHEAST FORCE SIX**

**MASTER**

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ- ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ

#### 4.1 ΚΑΙΝΟΥΡΓΙΕΣ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΕΣ

##### 4.1.1 Infinity

Η ναυτιλιακή εταιρεία μπορεί να μοιράζεται τη μηνιαία χρήση του FleetBroadband των σκαφών με το πλήρωμα και ως εκ τούτου, και το γραφείο και το πλήρωμα μπορούν να έχουν προνόμια με το λιγότερο κόστος για κάθε μονάδα από ένα μεγάλο εύρος υπηρεσιών. Το INFINITY αποτελείται από έναν υπολογιστή πάνω στο πλοίο, μια διαδικτυακή πύλη, ένα web interface και μια πλατφόρμα τιμολόγησης. Το λογισμικό δημιουργείται και αναπτύσσεται από την ναυτιλιακή εταιρεία Navarino. Παρακάτω θα γίνει μια αναφορά στα πλεονεκτήματα που έχουν κάνοντας χρήση της καινοτομίας INFINITY και το γραφείο αλλά κυρίως τα μέλη του πληρώματος.

Πλεονεκτήματα Γραφείου:

- Χαμηλότερα μηνιαία κόστη
- Μεγαλύτερο εύρος ζώνης(bandwith),περισσότερα Mbytes και λεπτά για την επικοινωνία των επιχειρήσεων.
- Περισσότερες υπηρεσίες: συμπίεση, προστασία, καταγραφή θέσης , συναγερμός, απομακρυσμένη διαχείριση, αναφορά

Πλεονεκτήματα Πληρώματος:

- Χαμηλότερα ποσοστά κλήσεων του πληρώματος από τις γνωστές "chat cards".
- Χαμηλό κόστος internet κάνοντας χρήση των Pin's του internet café.
- Συνομιλία μέσω internet και πραγματικές ρυθμίσεις e-mail..

### 4.1.2 Παροχή Υπηρεσιών Infinity

Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που έχουν να αντιμετωπίσουν οι ναυτιλιακές εταιρείες στις μέρες μας είναι η έλλειψη προσωπικού. Η στελέχωση του πληρώματος για ένα πλοίο είναι πολύ σημαντική, σκεφτείτε λοιπόν πόσο μεγάλο είναι το πρόβλημα που δημιουργείται από την στιγμή που δεν επιτυγχάνεται αυτή η στελέχωση ναυτιλιακές εταιρείες παρότι ξοδεύουν πολύ μεγάλα και ικανοποιητικά ποσά για να πείσουν ανθρώπους να δουλέψουν στα πλοία τους αυτοί δεν δέχονται βάζοντας τις εταιρείες σε σκέψη για το πώς μπορούν να αλλάξουν, να βελτιώσουν τα πράγματα προς το καλύτερο για όλους.

Πολλές εταιρείες πιστεύουν πως αυτό που χρειάζεται πραγματικά για να πείσουν το πλήρωμα να δουλέψει για αυτούς είναι τα χρήματα. Κάτι που ουσιαστικά με το πέρασμα του χρόνου αποδεικνύεται λάθος. Σίγουρα τα χρήματα είναι ένα πολύ ισχυρό κίνητρο για τον οποιονδήποτε εργαζόμενο αλλά δεν αρκεί μόνο αυτό. Τα χρήματα που προσφέρονται στο πλήρωμα δεν είναι ικανά να κάνουν το χρόνο που περνούν μέσα στο πλοίο να κυλήσει γρηγορότερα ούτε και να φέρει τους δικούς τους ανθρώπους πιο κοντά. Για να επιτευχθεί αυτό λοιπόν οι ναυτιλιακές εταιρείες ξεκίνησαν να μελετούν σε βάθος το τι πραγματικά χρειάζεται το πλήρωμα τους έτσι ώστε και να δέχεται να δουλέψει για αυτούς και να κάνει τη ζωή μέσα στο πλοίο ευκολότερη. Έτσι λοιπόν οι εταιρείες κάνοντας τις κατάλληλες κινήσεις έδωσαν τη δυνατότητα στα μέλη του πληρώματος να έχουν διάφορους τρόπους επικοινωνίας ώστε να συνομιλούν με τα δικά τους πρόσωπα. Τους έδειξαν δηλαδή τον τρόπο να καταπολεμήσουν το μεγαλύτερο πρόβλημα για ένα άνθρωπο τη μοναξιά και την απομόνωση από δικά του πρόσωπα.

Στη συνέχεια θα αναφερθούμε σε μια σημαντικότητα προσπάθεια της εταιρείας

NAVARINO η οποία με την καινοτομία INFINITY έδωσε τη δυνατότητα στο πλήρωμα όχι μόνο να επικοινωνεί και να συνομιλεί με δικούς του ανθρώπους αλλά και να κάνει χρήση του διαδικτύου και κατ'επέκταση να διασκεδάσει.

Στο υποκεφάλαιο που ακολουθεί θα περιγράψουμε τις υπηρεσίες που μπορεί να μας προσφέρει η παραπάνω καινοτομία που αναφέραμε. Οι υπηρεσίες αυτές έχουν σκοπό ουσιαστικά να κάνουν πιο εύκολη την επικοινωνία μεταξύ των μελών του πληρώματος με δικά τους πρόσωπα και κυρίως στοχεύουν στο να βοηθούν το πλήρωμα να περνά πιο ευχάριστα και δημιουργικά την ώρα του κάνοντας ουσιαστικά τη ζωή μέσα στο πλοίο ευκολότερη.

Παρουσιάζοντας λοιπόν τις συγκεκριμένες υπηρεσίες έχουμε:

**1) Παροχή υπηρεσιών στο πλήρωμα μέσω της χρήσης PIN:**

Το INFINITY δημιουργεί PIN για κλήσεις στο πλήρωμα επιτρέποντας στο γραφείο να μοιράζεται τη χρήση του FleetBroadband δίνοντας το περιθώριο στα μέλη του πληρώματος να πραγματοποιούν κλήσης φωνής.

**2) Παροχή υπηρεσιών internet café με την χρήση PIN:**

Το INFINITY παρέχει κωδικούς internet στο πλήρωμα επιτρέποντας στο γραφείο να μοιράζεται τη χρήση του FleetBroadband με το πλήρωμα παρέχοντας δεδομένα και υπηρεσίες internet.

**3) Πλήρης διαχείριση της υπηρεσίας firewall:**

πάνω στο πλοίο και κοινή βάση firewall που μπορεί να επιτευχθεί με εξ αποστάσεως σύνδεση

**4) Αυτόματος συγχρονισμός αρχείων με υπηρεσία συμπίεσης:**

Από την αποθήκευση των αρχείων και στα δύο πλοία και των διακομιστών, το γραφείο συγχρονίζει τους φακέλους σε πραγματικό χρόνο μεταφέροντας μόνο αλλαγές αρχείων.

**5) Παροχή e-mail με συμπίεση:**

Το πλήρωμα έχει τη δυνατότητα να στέλνει μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου μέσω σύνδεσης στο internet.

**6) Φιλτράρισμα στα e-mail και στις ιστοσελίδες:**

Περιορισμός στο μέγεθος των e-mail, περιορισμός στις ιστοσελίδες, ανώτατο όριο περιορισμού της διάρκειας. Η χρήση επιτρέπεται εντός συγκεκριμένου χρόνου.



**7) Η δυνατότητα υπολογισμού των ποσοστών είναι διαθέσιμη.**

Επιτρέπει στην εταιρεία να ελέγξει ποιος χρήστης επωφελείται από μια καλής ποιότητας υπηρεσία και ποιος όχι, παρέχοντας έτσι μεγάλο αριθμό υπηρεσιών από τον ίδιο ομφαλό (hub).

**8) Μέτρηση της κυκλοφορίας και αναφορά:**

Εκτενής αναφορά και καταγραφή όλων των εκδηλώσεων επικοινωνίας ,στατιστικά και γραφήματα και πλήρης έλεγχος των δαπανών επικοινωνίας.

**9) Απευθείας καταγραφή της θέσης του πλοίου, υπολογισμός της ταχύτητας και αναφορά στη κατάσταση της συνδεσιμότητας:**

Όλα τα πλοία παρακολουθούνται σε παγκόσμιους χάρτες υποδεικνύοντας πληροφορίες για την ταχύτητα των σκαφών και την κατάσταση της συνδεσιμότητας. Επίσης παρουσιάζεται η καθημερινή κίνηση των πλοίων στις θάλασσες και στατιστικά ανά πλοίο.

**10) Απομακρυσμένη διαχείριση:**

Χρησιμοποίηση ενός ομφαλού (hub) για όλα τα σκάφη από το γραφείο.

**11) Υπηρεσία επιλογής:**

Διαθέσιμες ρυθμίσεις κατόπιν ζήτησης

**12) VPN συνδεσιμότητα:**

Τα πλοία έχουν την δυνατότητα δημιουργίας ενός δικτύου ώστε να επικοινωνούν και να ανταλλάσσουν πληροφορίες μεταξύ τους. Η συνδεσιμότητα VPN είναι διαθέσιμη εφόσον ζητηθεί.

## 4.2 Τρόποι Επικοινωνίας

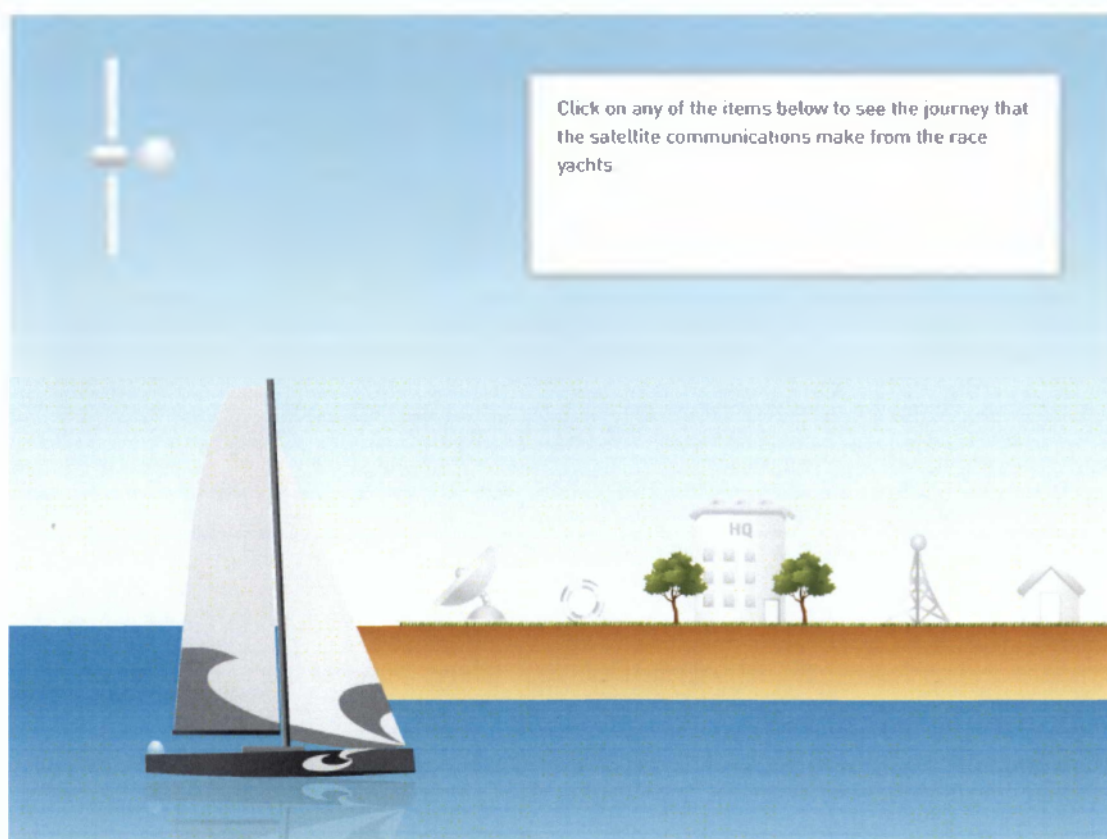
Η ανάγκη για επικοινωνία που στηρίζεται στην ασύρματη λήψη δεδομένων δεν θα μπορούσε να είναι πιο έντονη από ότι σε ένα πλοίο. Το σύστημα δορυφόρων που καλύπτει την γη ευτυχώς επιτρέπει την λήψη και μετάδοση δεδομένων πολλαπλού περιεχομένου. Το περιεχόμενο που μπορεί να μεταδοθεί από τους δορυφόρους περιλαμβάνει κυρίως εικόνα και ήχο καναλιών τηλεόρασης, ιντερνετ, στίγμα GPS, πρόσβαση σε υπηρεσίες που μεταδίδουν πληροφορίες και δεδομένα ειδικού τύπου.

Ειδικά για τους επαγγελματίες της θάλασσας, η πρόσβαση σε τέτοιο περιεχόμενο θεωρείται απαραίτητη αφού καλύπτει τις αυξημένες ανάγκες τους για διαρκή επαγγελματική και προσωπική ενημέρωση, επικοινωνία, και ψυχαγωγία των πελατών τους (σε περίπτωση επιβατηγών πλοίων και σκαφών αναψυχής). Οι τηλεπικοινωνίες στη θάλασσα ήταν πάντα ένας από τους τομείς ενδιαφέροντος της ναυτικής τεχνολογίας. Πρώτα από όλα, η δυνατότητα επικοινωνίας με την ξηρά αποτελεί ένα κομβικό σημείο της ασφάλειας των πάσης φύσεως πλοίων. Πέρα από αυτό το γεγονός, η πρόσβαση σε πληροφορίες είναι απαραίτητη για την πλεύση και τον σχεδιασμό της. Ο τελευταίος περιορισμός, όσον αφορά τις τηλεπικοινωνίες εν πλω, ήταν το διαδίκτυο που πλέον είναι προσβάσιμο με διάφορους τρόπους, ακόμη και όταν το σκάφος βρίσκεται αρκετά μακριά από την στεριά.

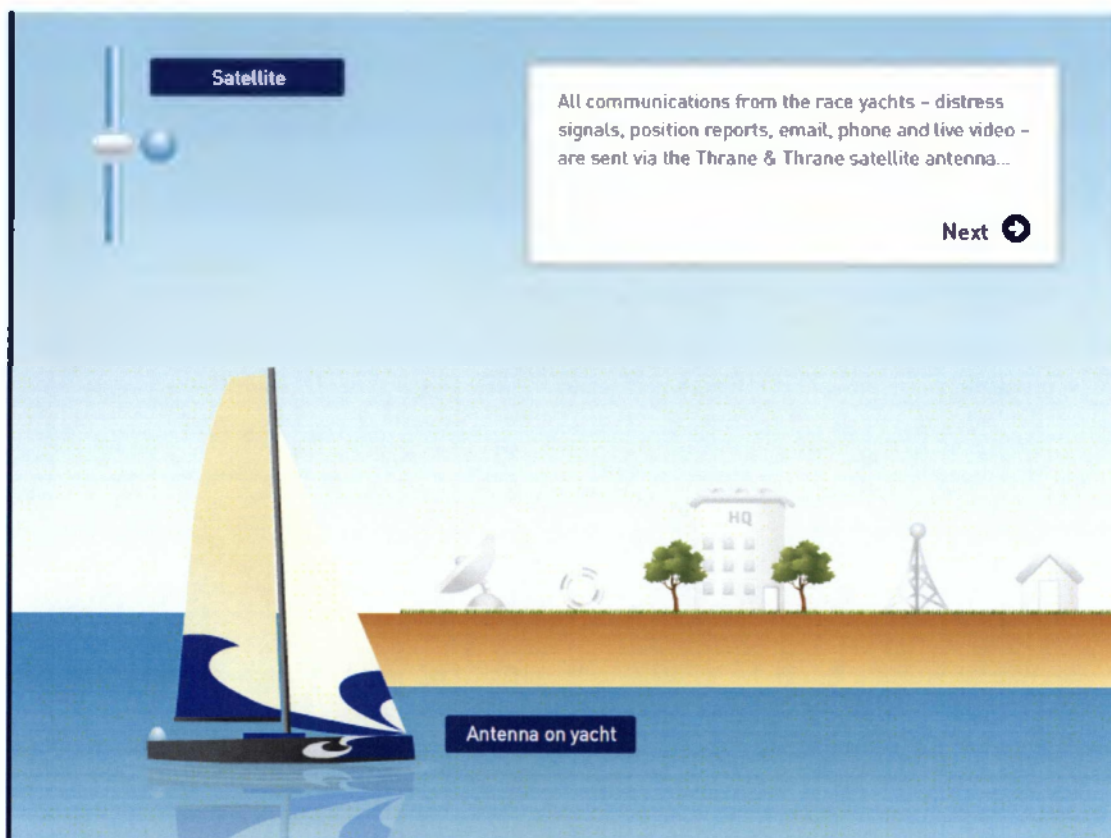
Έτσι πλέον και τα σκάφη αναψυχής μπορούν να έχουν μόνιμη πρόσβαση στο internet και το πλήρωμα και οι επιβάτες του να χρησιμοποιούν όλες τις υπηρεσίες του διαδικτύου. Αν αναλογιστούμε ότι τα σκάφη προς ενοικίαση έχουν διττό ρόλο σαν μέσα μεταφοράς αλλά και πλωτά καταλύματα για τους επιβαίνοντες, αντιλαμβανόμαστε ότι η σύνδεση στο διαδίκτυο μπορεί να εξυπηρετήσει τόσο στην πλεύση, αλλά και να αναβαθμίσει τις υπηρεσίες επικοινωνίας που ένα σκάφος παρέχει στους επιβάτες του.

Όσον αφορά τους τρόπους πρόσβασης, υπάρχουν διαφορετικές λύσεις που καλύπτουν πλέον, με το ανάλογο κόστος βέβαια, όλες τις ανάγκες της αγοράς.

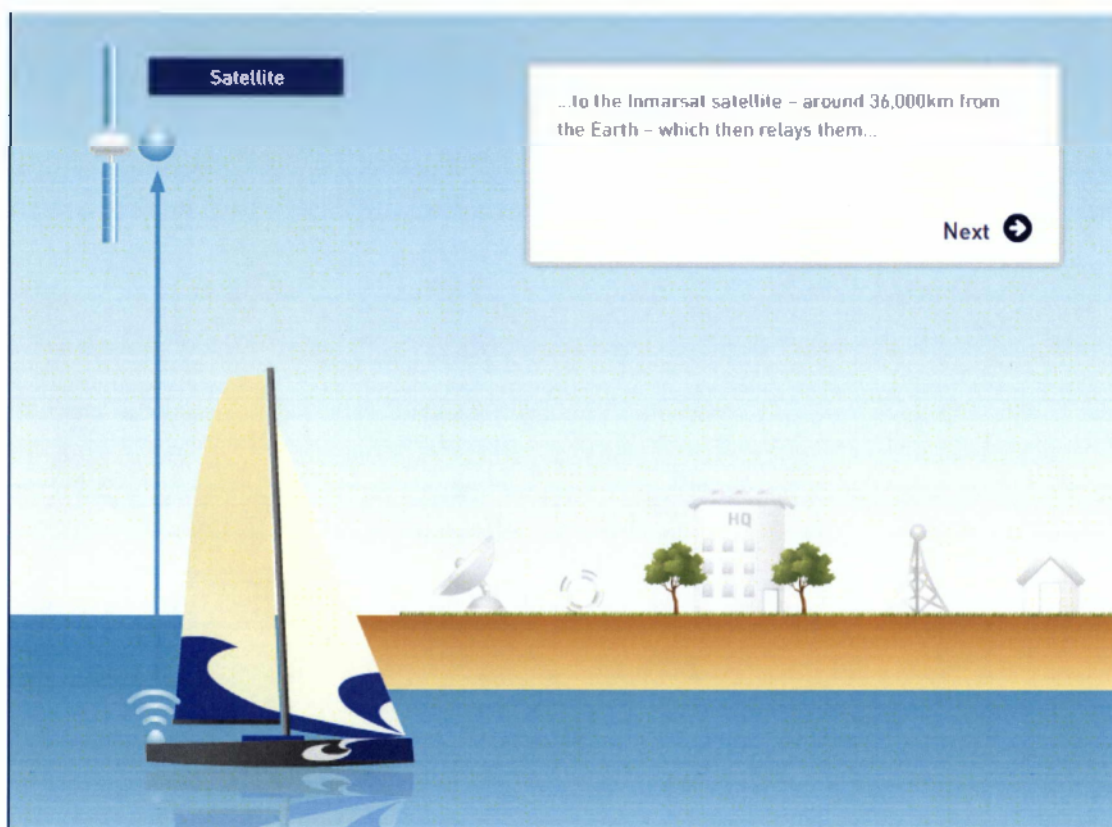
Οι παρακάτω εικόνες που βλέπουμε είναι ουσιαστικά μία προσομοίωση της ακριβής λειτουργίας του δορυφόρου και όλης της πορείας του μέχρις ότου να αναπαραχθούν άμεσα και αποτελεσματικά όλες οι χρήσιμες πληροφορίες είτε για το πλοίο, είτε για το πλήρωμα του πλοίου είτε τέλος για τους ανθρώπους που βρίσκονται στη στεριά και θέλουν να επικοινωνήσουν με δικά τους πρόσωπα. Παρακάτω λοιπόν παρουσιάζεται βήμα βήμα η συγκεκριμένη διαδικασία που αναφέρουμε παραπάνω.



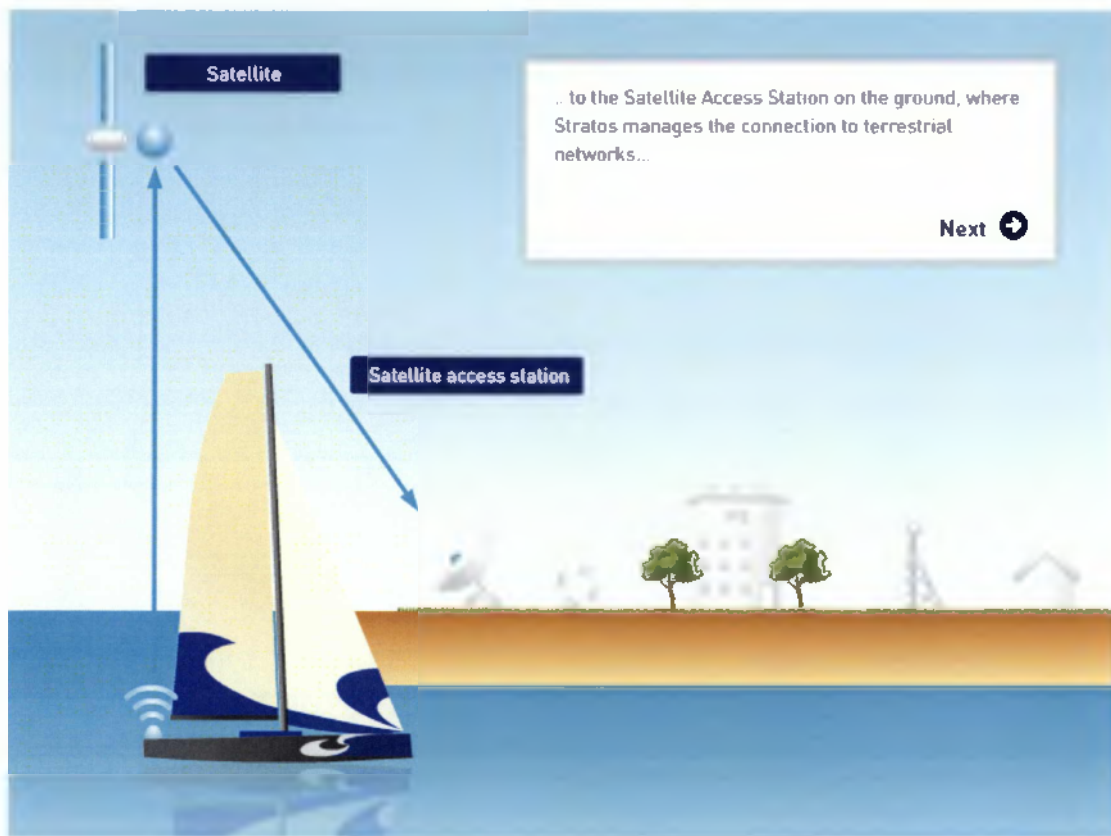
Κάνοντας κλικ σε οποιοδήποτε σημείο της οθόνης μπορούμε να δούμε τις ενέργειες που γίνονται μεταξύ δορυφόρου και πλοίου.



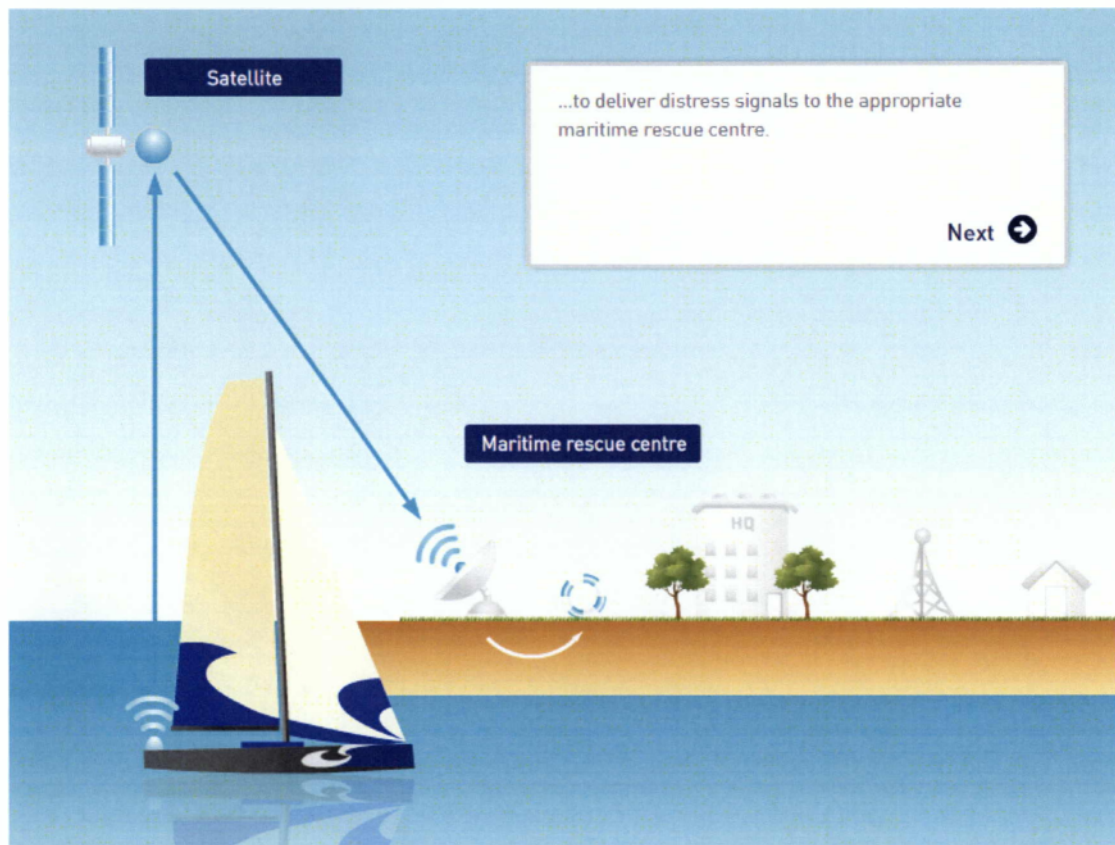
Όλες οι επικοινωνίες σήματα κινδύνου, εντοπισμό θέσης, email, τηλέφωνο, βίντεο-κλήση στέλνονται μέσω του δορυφόρου



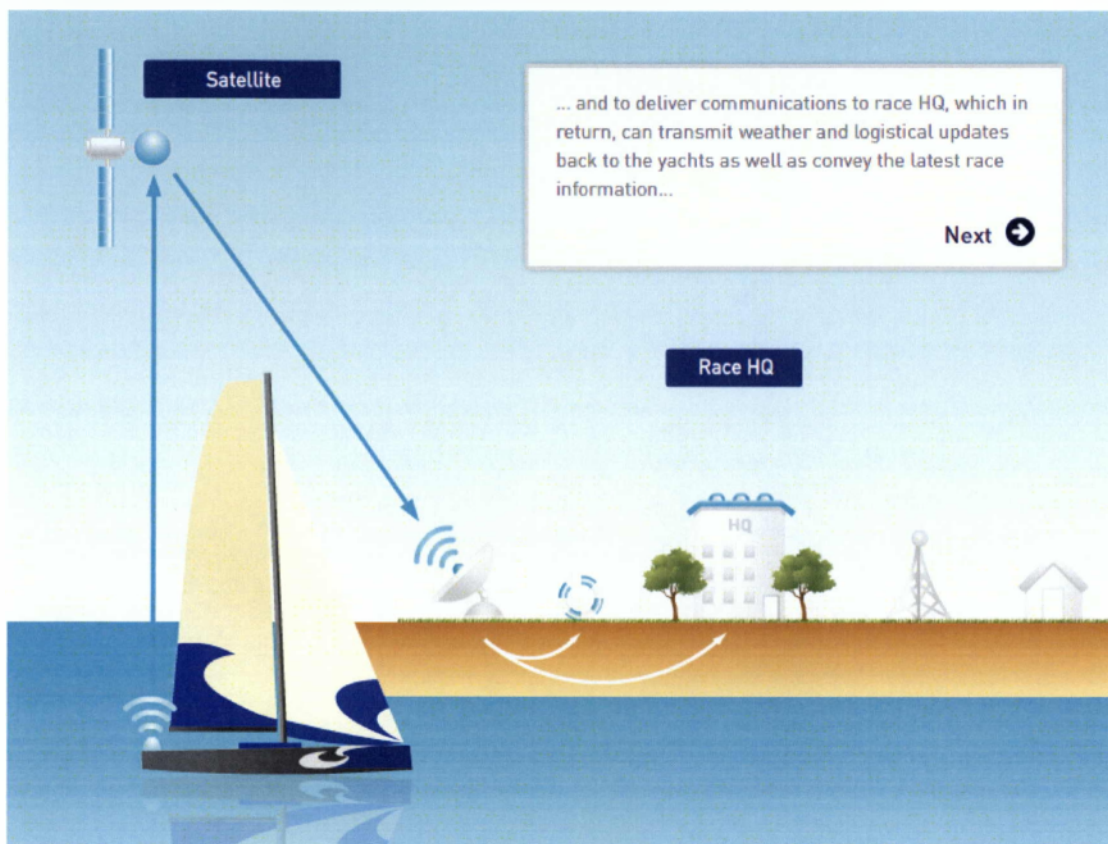
Ο δορυφόρος ανήκει στην Inmarsat και βρίσκεται περίπου 36.000χλμ από την γη και αναμεταδίδει.



Ο δορυφόρος στέλνει τα δεδομένα στο δορυφορικό σταθμό πρόσβασης στη γη, όπου η εταιρεία Στράτος προσπαθεί να πετύχει τη σύνδεση με επίγεια δίκτυα.

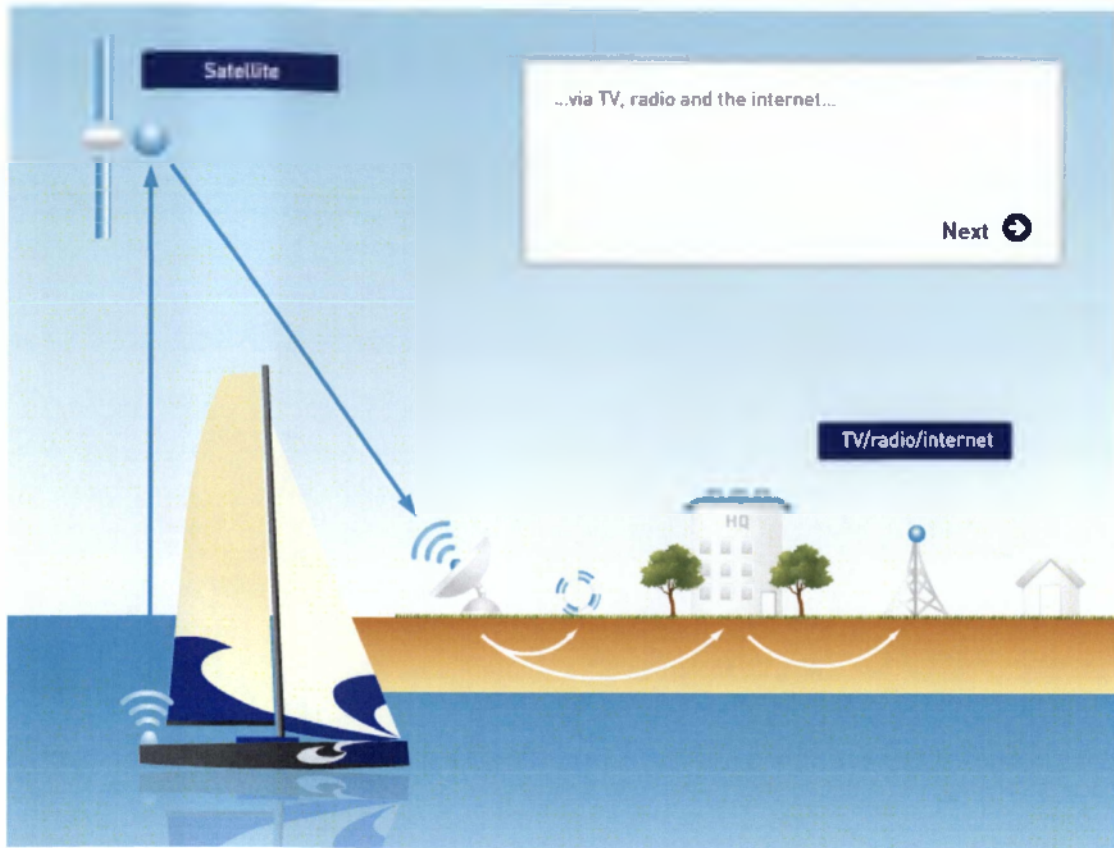


Τα επείγεια δίκτυα που αναφέραμε παραπάνω μεταδίδουν σήματα κινδύνου στο ναυτιλιακό κέντρο διάσωσης,

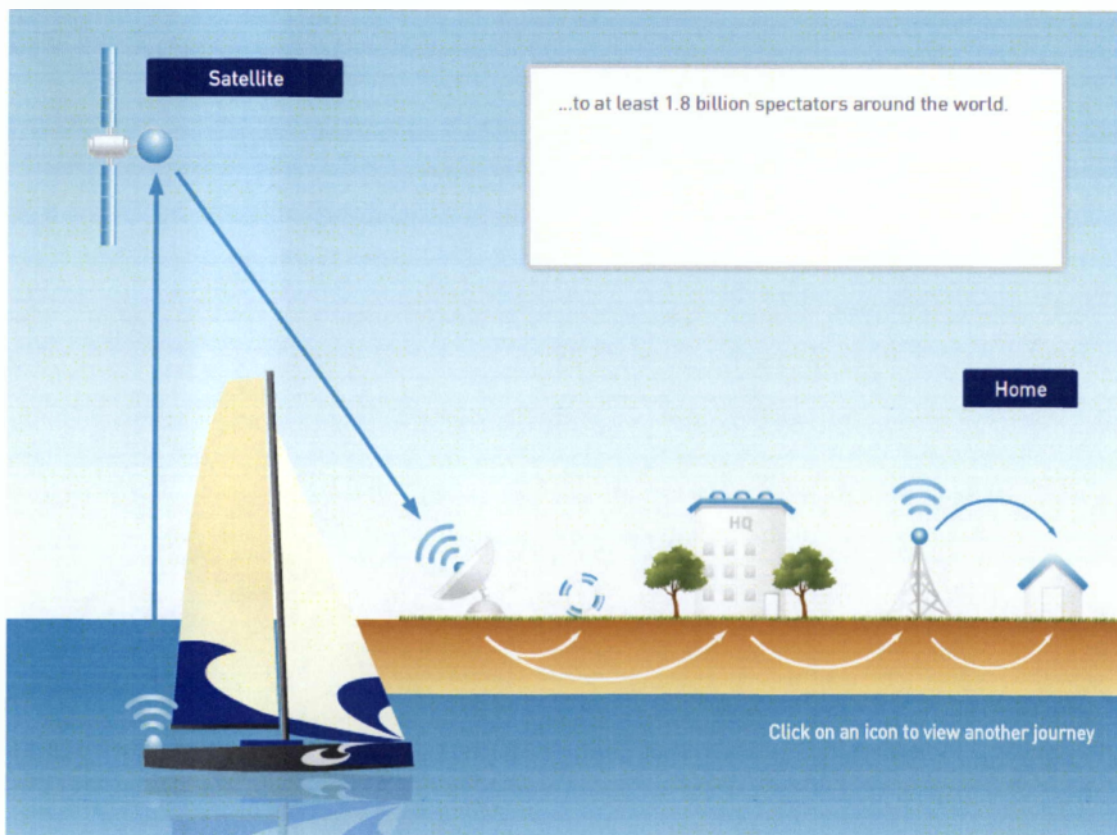


Όπου με τη σειρά του μεταδίδει πληροφορίες στο κέντρο ελέγχου από όπου μπορούν να μεταδώσουν τον καιρό, υλικοτεχνικές ενημερώσεις πίσω στα πλοία .





Μέσω τηλεόρασης, ραδιοφώνου και διαδικτύου.



Σε περισσότερους από 1.8 δισεκατομμύρια ανθρώπους σε όλο τον κόσμο.

## **Ασύρματα δίκτυα.**

Καταρχήν τα ασύρματα δίκτυα (στο εξωτερικό όλες σχεδόν οι μαρίνες και τα λιμάνια διαθέτουν δωρεάν πρόσβαση για τα σκάφη που είναι στις εγκαταστάσεις τους) όπου με έναν απλό φορητό υπολογιστή ή ένα κινητό τηλέφωνο νεότερης γενιάς υπάρχει δυνατότητα για σύνδεση. Επιπλέον στο εμπόριο κυκλοφορούν εξωτερικές κεραίες wi-fi που ενισχύουν και μεταφέρουν το σήμα στο εσωτερικό του σκάφους, παρέχοντας τις ευκολίες ενός οικιακού δικτύου.

## **Δίκτυα κινητής τηλεφωνίας.**

Η άλλη λύση, εφόσον βέβαια ταξιδεύει κάποιος κοντά στην ακτή, είναι η σύνδεση μέσω των δικτύων της κινητής τηλεφωνίας 3G, όπου είναι διαθέσιμο, ή GPRS (ουσιαστικά στη Ελλάδα λόγω γεωμορφολογίας υπάρχει κάλυψη σχεδόν παντού εκτός από κάποιες περιοχές στο Αιγαίο). Από άποψη εξοπλισμού χρειάζεται ένας φορητός υπολογιστής με GPRS modem ή ένα κινητό που υποστηρίζει αυτά τα πρωτοκολλά επικοινωνίας και που μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σαν modem. Σχεδόν όλες οι εταιρείες κινητής τηλεφωνίας παρέχουν πλέον αυτή την υπηρεσία αλλά οι συσκευές που δίνουν δεν έχουν μεγάλη εμβέλεια, άρα το καλύτερο είναι να προμηθευτεί κανείς κάτι καλύτερο από το εμπόριο.

Προσφάτως άρχισαν να κυκλοφορούν στις Η.Π.Α. ολοκληρωμένα κεντρικά υπολογιστικά συστήματα με 3G/GPRS σύνδεση για σκάφη κάθε μεγέθους που διαχειρίζονται εκτός από τις τηλεπικοινωνίες και τα βοηθήματα ναυσιπλοΐας του σκάφους (chart plotter κτλ.). Μάλιστα, ορισμένες εταιρείες λογισμικού ναυσιπλοΐας προσφέρουν πλέον live updates (ενημερώσεις χάρτη, δεδομένα κίνησης, μετεωρολογικά) όπου προβάλλονται στην οθόνη του σκάφους όταν ταξιδεύει.

## **Satellite Internet**

Στη περίπτωση της χρήσης δορυφορικής ζεύξης για επικοινωνία στη θάλασσα, όλα ξεκίνησαν από τις ανάγκες επικοινωνίας των ποντοπόρων εμπορικών και επιβατικών πλοίων. Η εξέλιξη της τεχνολογίας επέτρεψε από τα κεντρικά γραφεία μιας ναυτιλιακής εταιρείας να μπορούν να παρακολουθούν το πλοίο οπουδήποτε και να έχουν εικόνα για

όλα τα υποσυστήματά του και βέβαια το πλήρωμα δύναται να έχει άμεση και απεριόριστη επικοινωνία με την ξηρά.

Έτσι λοιπόν οι τεχνολογικές εξελίξεις τόσο σε επίπεδο υλικού -οι δορυφόροι είναι πολύ περισσότεροι, οι κεραίες σήμερα είναι κατά πολύ μικρότερες- όσο και σε επίπεδο λογισμικού (συμπύση δεδομένων κτλ.) επιτρέπουν πλέον την χρήση του αμφίδρομου δορυφορικού internet και από μεμονωμένους ιδιώτες εκτός από εταιρείες.

Οι ταχύτητες σύνδεσης πλέον είναι ικανοποιητικές και η χρήση διαφορετικών συχνοτήτων για λήψη (Ku band) και εκπομπή (L band) δεδομένων κάνει τις συνδέσεις ακόμα πιο αποδοτικές. Στο τελευταίο Volvo Ocean Race (ιστιοπλοϊκός αγώνας του περίπλου της γης) τα πληρώματα, εκτός από πλήρη πρόσβαση στο διαδίκτυο, είχαν την δυνατότητα να ανεβάζουν στην επίσημη σελίδα της διοργάνωσης καθημερινά video από τον αγώνα, δημιουργώντας ένα καταπληκτικό μωσαϊκό εικόνων από όλους τους ωκεανούς της γης.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί και η περίπτωση του πολυτελούς clipper Malteze Falcon, που εκτός από την μοναδική του αρματωσιά και ιστιοφορία διαθέτει πληθώρα τεχνολογικών καινοτομιών εκ κατασκευής. Μία από τις οποίες είναι το δορυφορικό σύστημα που διαχειρίζεται όλες τις τηλεπικοινωνίες του σκάφους (τηλεφωνία, internet, fax) ενώ ταυτόχρονα διαθέτει και δορυφορική τηλεόραση. Τα πλεονεκτήματα του είναι ότι σε οποιοδήποτε μήκος και πλάτος της γης, ο κυβερνήτης και το πλήρωμα έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες (αναλυτικά μετεωρολογικά δεδομένα κτλ.) που οι πιο παραδοσιακοί τρόποι επικοινωνίας δεν μπορούν να παρέχουν, ενώ οι επιβάτες μπορούν να επικοινωνήσουν με την στεριά ανά πάσα στιγμή. Έτσι λοιπόν παρέχει στους επιβάτες του πραγματικά υπηρεσίες εφάμιλλες ενός ξενοδοχείου πολλών αστέρων καταργώντας τον περιορισμό της επικοινωνίας ακόμη και αν βρίσκεται στη μέση του Ατλαντικού.

### 4.3 Ανάγκες Για Επικοινωνία

Οι ανάγκες στη ζωή των ανθρώπων για επικοινωνία δε θα πάψουν ποτέ να υπάρχουν και να πολλαπλασιάζονται πόσο μάλλον από τη στιγμή που αναφερόμαστε για ανάγκες επικοινωνίας μέσα στη θάλασσα και πιο συγκεκριμένα μέσα στα πλοία.

Παρακάτω λοιπόν θα αναφέρουμε αναλυτικά κάποιους λόγους για το πόσο σημαντική είναι η ανάγκη για επικοινωνία και πόσα πράγματα μπορούν να γίνουν ευκολότερα με τη χρήση της. Οι λόγοι είναι οι εξής :

- **Έλεγχος πλοίου (μηχανών) από το γραφείο, κατανάλωση καυσίμων**

Με τις κατάλληλες κινήσεις ένας άνθρωπος ειδικά εκπαιδευμένος γι αυτή τη δουλειά θα μπορεί από το γραφείο του να κάνει ένα γενικό έλεγχο του πλοίου. Θα μπορεί να παρακολουθεί τα μηχανικά μέρη του πλοίου και την κατάσταση στην οποία βρίσκονται αυτά. Επίσης θα ελέγχει τη κατανάλωση των καυσίμων, το απόθεμα των καυσίμων καθώς ακόμα κατά πόσο τα καύσιμα που έχει το πλοίο είναι επαρκή ενόψει ενός μεγάλου ταξιδιού. Γίνετε εύκολα κατανοητό το πόσο σημαντική είναι αυτή η λειτουργία που το συγκεκριμένο άτομο έχει τη δυνατότητα να κάνει αν αναλογιστεί κανείς πως ένα λάθος μέσα στη θάλασσα μπορεί να κοστίζει ανθρώπινες ζωές.

- **Τηλεματική βοήθεια έκτακτης ανάγκης (επέμβαση εν πλώ)**

Η τηλεματική βοήθεια, δηλαδή η βοήθεια που επιτυγχάνεται μέσω επικοινωνίας με το δορυφόρο είναι ένας αν όχι ο σημαντικότερος λόγος που η επικοινωνία πρέπει να αναπτύσσεται συνεχώς. Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης το πλοίο στέλνει μέσω δορυφόρου ένα σήμα έκτακτης ανάγκης στη στεριά με σκοπό να υπάρξει όσο το δυνατό γρηγορότερη επέμβαση εν πλώ.

- **Επαφή πλήρωματος με τους συγγενείς τους με τη χρήση video-κλήσης και δορυφορικού τηλεφώνου.**

Δεν υπάρχει μεγαλύτερη βοήθεια για έναν άνθρωπο από το να του δίνεις τη δυνατότητα να επικοινωνεί με τους δικούς του ανθρώπους όταν βρίσκεται μακριά από αυτούς. Πόσο μάλλον όταν τα ταξίδια που πραγματοποιούν είναι υπερατλαντικά. Η χρήση δορυφορικού τηλεφώνου βοηθά το πλήρωμα να συνομιλεί με δικά του πρόσωπα περνώντας ευχάριστα την ώρα του και κάνοντας το να ξεχνιούνται από το

μεγάλο χρονικό διάστημα που βρίσκονται μακριά τους. Πέρα από το δορυφορικό τηλέφωνο υπάρχει πλέον και η δυνατότητα της video-κλήσης. Το πλήρωμα εκτός του να συνομιλεί μπορεί να πραγματοποιεί κλήσεις-video έχοντας και εικόνα των ανθρώπων που επικοινωνεί. Με τη βοήθεια της συγκεκριμένης τεχνολογίας οι δεσμοί της οικογένειας παραμένουν άρρηκτα συνδεδεμένοι μεταξύ τους.

- **Προγραμματισμός πορείας από την εταιρεία**

Αρκετές φορές θα μπορούσε να αποφευχθεί μια επικίνδυνη κατάσταση για ένα πλοίο αν είχε τη δυνατότητα να προγραμματίσει τη πορεία του για το ταξίδι, λαμβάνοντας υπόψιν καταλυτικούς παράγοντες. Αναφερόμενοι σε αυτούς τους παράγοντες εννοούμε πρώτο και κύριο τον καιρό. Ο καιρός παίζει το σημαντικότερο ρόλο για την ασφαλή πορεία ενός πλοίου, καθώς είναι ότι πιο ασφαλές να γνωρίζουμε τις ακριβείς καιρικές συνθήκες των περιοχών που θα διασχίσει το πλοίο. Επίσης ένας καταλυτικός παράγοντας είναι η ικανότητα του καπετάνιου. Δεν είναι δυνατόν να σχεδιαστεί μια δύσκολη διαδρομή από την στιγμή που έχουμε να κάνουμε με έναν άπειρο καπετάνιο ή με ένα καπετάνιο χωρίς κάποιες ιδιαίτερες ικανότητες για την εκτέλεση μιας πραγματικά δύσκολης διαδρομής. Έλος δε θα μπορούσαμε να μην αναφερθούμε στο θέμα κόστος. Εφόσον έχουμε τη δυνατότητα να σχεδιάσουμε τη πορεία του πλοίου, α προσπαθήσουμε να βρούμε τη βέλτιστη διαδρομή, η συντομότερη δηλαδή διαδρομή καταναλώνοντας τα λιγότερα δυνατά καύσιμα και επιδιώκοντας το μικρότερο δυνατό κόστος ακόμα κι αυτό δεν επιτυγχάνεται πάντα.

- **On line χρήση των τελευταίων εκδόσεων χαρτών**

Το πλοίο όπως και το γραφείο θα πρέπει να έχει όσο το δυνατό πιο σύγχρονους χάρτες. Το πλοίο θα πρέπει ανά πάσα στιγμή να ενημερώνεται για την πορεία του, αν αυτή δηλαδή είναι σωστή ή αν έχει αλλάξει κάτι σε αυτή λόγω κάποιου προβλήματος. Πέρα από το πλοίο όμως και το γραφείο θα πρέπει να έχει τους πιο εξελιγμένους χάρτες με σκοπό να ελέγχει την ασφαλή έκβαση του ταξιδιού καθώς επίσης και να ενημερώνει το πλοίο σε περίπτωση που χρειαστεί να γίνει κάποια αλλαγή στη διαδρομή που θα ακολουθήσει το πλοίο. Γίνετε εύκολα αντιληπτό λοιπόν το πόσο σημαντική είναι η χρήση των πιο σύγχρονων εκδόσεων χαρτών και για το πλοίο και για το γραφείο.

- **Η “fair crew” κοινωνική πολιτική**

Οι ναυτιλιακές εταιρείες κάνουν χρήση αυτού του όρου θέλοντας να δείξουν στο υποψήφιο προσωπικό ότι κάνουν ότι είναι δυνατό, τους παρέχουν ότι είναι εφικτό ούτως ώστε να δουλέψουν για αυτούς. Η εταιρεία θέλει να περάσει το μήνυμα ότι το να δουλεύεις σε ένα πλοίο για κάποιο χρονικό διάστημα δε σημαίνει ότι αποκόβεσαι από την οικογένεια σου και κατ'επέκταση από όλο τον υπόλοιπο κόσμο. Για αυτό το λόγο τους προσφέρουν αρκετά κίνητρα πέρα από τα οικονομικά οφέλη για να τους πείσουν. Οι παροχές επικοινωνίας που τους δίνουν τη δυνατότητα να έχουν επαφή με όλο τον κόσμο κάνει το υποψήφιο πλήρωμα να βλέπει με άλλο μάτι τη συγκεκριμένη δουλειά.

Βλέπουμε λοιπόν πόσο σημαντική είναι η ανάγκη για επικοινωνία και πόσα οφέλη μπορεί να μας προσφέρει από τη στιγμή που κάνουμε σωστή χρήση της για καίρια θέματα που μας απασχολούν. Είναι σίγουρο ότι η ανάγκη για επικοινωνία δε θα πάψει ποτέ να εξελίσσεται ραγδαία, αρκεί να την εκμεταλλευόμαστε σωστά κάνοντας τη ζωή μας καλύτερη, ευκολότερη και ασφαλέστερη πάνω από όλα.

#### **4.4 Σύγκριση Επίγειων Δορυφορικών Συστημάτων**

Ξεκινώντας το κεφάλαιο θα ήταν σωστό να γίνει μια σύγκριση των επίγειων συστημάτων με τα αντίστοιχα δορυφορικά συστήματα. Οι διαφορές μεταξύ τους είναι πολλές και τα μειονεκτήματα και πλεονεκτήματα τους ποικίλουν. Αρχίζουμε λοιπόν κάνοντας μια αναφορά στη δυσκολία επίσκεψης και αντικατάστασης των δορυφορικών συστημάτων. Δηλαδή δεν είναι καθόλου εύκολο να γίνει επίσκεψη σε κάποιο δορυφορικό σύστημα και επομένως κάποια αντικατάσταση ενός σημαντικού εξαρτήματος που πρέπει να επισκευαστεί. Επιπλέον θα πρέπει και στα δύο συστήματα, και στα επίγεια και στα δορυφορικά να υπάρχει η αξιοπιστία εξοπλισμού. Για να επιτευχθεί αυτό βέβαια θα πρέπει να γίνει η υλοποίηση κάποιων σημαντικών σταδίων. Ξεκινάμε λοιπόν με τη κατασκευή και δοκιμή του εξοπλισμού. Αυτό είναι πολύ εύκολο να συμβεί στη περίπτωση που μιλάμε για επίγεια συστήματα και όχι για δορυφορικά

Στα επίγεια συστήματα μπορεί να γίνει πιο προσεκτική και ακριβής κατασκευή και μετέπειτα μια σωστή δοκιμή κι αν αυτή χρειαστεί κάποια αναγκαία διόρθωση. Επόμενο στάδιο είναι η ποιοτική αξιολόγηση όπου τα επίγεια συστήματα αξιολογούνται με βάση

τον αξιόπιστο τρόπο λειτουργίας τους. Το τελευταίο στάδιο που πρέπει να υλοποιηθεί για την επίτευξη αξιόπιστου εξοπλισμού είναι ο επανασχεδιασμός και η βελτιστοποίηση του συστήματος. Στο στάδιο αυτό γίνεται αναφορά στα δορυφορικά συστήματα όπου υπάρχει η πιθανότητα να χρειαστεί να επανασχεδιαστούν και να βελτιστοποιηθούν για την σωστότερη και καλύτερη λειτουργία τους.

Βέβαια μέσα σε όλα όσα έχουν ειπωθεί δε θα μπορούσαμε να παραβλέψουμε την ύπαρξη των απρόβλεπτων παραγόντων που επηρεάζουν τα συστήματα και κυρίως τα δορυφορικά. Δεν είναι λίγες οι φορές που τα δορυφορικά συστήματα επηρεάζονται από ηλιακές καταιγίδες. Επίσης η μετατόπιση της γης συμβάλει στο να κάνει το δορυφόρο να επαναπροσδιορίσει τη θέση του. Ακόμη και τα διαστημικά σκουπίδια μπορούν να επηρεάσουν τη σωστή λειτουργία των δορυφορικών συστημάτων. Ένα ακόμα παράγοντας που κάνει τα δορυφορικά συστήματα να παρουσιάζουν αρκετά μειονεκτήματα είναι ο μεγάλος χρόνος υλοποίησης. Δηλαδή ο μεγάλος χρόνος που απαιτείται για τον σχεδιασμό τους, την εκτόξευσή τους και τέλος την τοποθέτησή τους στο διάστημα. Κλείνοντας δε θα μπορούσαμε να παραλείψουμε τον παράγοντα κόστος. Ίσως είναι ο βασικότερος παράγοντας που καθορίζει την ανάπτυξη και γενικότερα όλη την ύπαρξη και των επίγειων αλλά και των δορυφορικών συστημάτων. Γίνετε εύκολα κατανοητό από τα παραπάνω ότι το κόστος στα επίγεια συστήματα είναι πολύ μικρότερο από τι στα δορυφορικά.

Συμπερασματικά λοιπόν είναι φανερό ότι τα επίγεια συστήματα έχουν περισσότερα θετικά στοιχεία απ ότι τα δορυφορικά χωρίς όμως σε καμία περίπτωση να θεωρούμε τα δορυφορικά συστήματα λιγότερο σημαντικά από τα επίγεια. Και τα δύο συστήματα είναι εξίσου σημαντικά κάθε ένα για τη λειτουργία που εκτελεί. Τέλος από την παρατήρηση των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων μεταξύ των επίγειων τηλεπικοινωνιακών συστημάτων και των δορυφορικών συστημάτων γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι τα σημαντικά πλεονεκτήματα των δορυφορικών συστημάτων είναι μειονεκτήματα για τα επίγεια συστήματα και το αντίστροφο. Η χρησιμοποίηση επομένως, επίγειων τηλεπικοινωνιακών συστημάτων και δορυφορικών συστημάτων είναι συμπληρωματική.

## ΕΠΕΞΗΓΗΜΑΤΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

### **1<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ:**

GMDSS: Παγκόσμιο Σύστημα Κινδύνου και Ασφάλειας

SOLAS: Συνθήκη Ασφάλεια Ζωής στη Θάλασσα

### **2<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ:**

PSK: Ψηφιακό Σχήμα Διαμόρφωσης Μεταφοράς Δεδομένων

FDM: Πολυπλεξία με Διαίρεση Συχνότητας

TDM: Πολυπλεξία με Διαίρεση Χρόνου

CES: Παράκτιοι Επίγειοι Σταθμοί

NCS: Συντονιστής Δικτύου

EPIRB: Ένδειξη Στίγματος Άμεσης Ανάγκης

IMO: Διεθνής Οργανισμός Ναυσιπλοΐας

MPDS: Κινητή Υπηρεσία Πακέτων Δεδομένων

### **3<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ:**

VTS: Θαλάσσιο Σύστημα Παρακολούθησης της Κυκλοφορίας των Πλοίων

RCC: Κέντρο Συντονισμού και Διάσωσης

SAR: Μονάδα Έρευνας και Διάσωσης



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### Πηγές από το διαδίκτυο:

- [www.navarino.gr](http://www.navarino.gr)
- [www.wikipedia.gr](http://www.wikipedia.gr)
- <http://www.otesat-maritel.com>
- <http://www.inmarsat.com>
- <http://www.groundcontrol.com>
- <http://mapyourinfo.com>

### Πηγές από βιβλία:

- Bridge Resource Management for Small Ships: The Watchkeeper's Manual από τον Daniel S. Parrott
- Linking The Ship Bridge To Satellite Communications ,Digital Ship Conference, Dubai 2010
- The Dock and harbour authority for satellite systems on ships , B.G Sanjurxo
- Minding the helm: marine navigation and piloting, National Research Council (U.S). Committee on Advances in Navigation and Piloting 2011
- Marine simulation and ship maneuverability , M.S. Chislett