



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ**

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΝΑΥΣΙΠΛΟΪΑΣ**

**ΛΥΚΟΥΡΕΖΟΣ ΗΛΙΑΣ**

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια

**ΒΕΛΩΝΗ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ**

**ΛΕΚΤΟΡΑΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ**

**Ημερομηνία: (10/05/2019)**



**UNIVERSITY OF WEST ATTICA**  
**SCHOOL OF ENGINEERING**  
**DEPARTMENT OF COMPUTER SYSTEMS**  
**ENGINEERING**

**DEGREE THESIS**  
**ELECTRONIC NAVIGATION SYSTEMS**  
**LYKOUREZOS ILIAS**

Supervisor

**VELONI ANASTASIA**  
**APPLICATION LECTURER**

**Date:**  
**(10/05/2019)**

**Copyright © ΛΥΚΟΥΡΕΖΟΣ ΗΛΙΑΣ, 12/2/2019**

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος, All rights reserved

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τους συγγραφείς.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τους συγγραφείς και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής ( ΠΑ.ΔΑ).



# **ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**

## **ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

### **ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**

#### **ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

#### **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΝΑΥΣΙΠΛΟΪΑΣ**

**Επιβλέπουσα Καθηγήτρια**

**ΒΕΛΩΝΗ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ**

**ΛΕΚΤΟΡΑΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ**

**ΕΛΛΗΝΑΣ Ι.**

.....

**Εξεταστής**

**(Θέση / Τίτλος)**

**ΦΑΤΟΥΡΟΣ Σ.**

.....

**Εξεταστής**

**(Θέση / Τίτλος)**

**Ημερομηνία:**

**10/05/2019**

## Ευχαριστίες:

Πριν ξεκινήσω θα ήθελα να ευχαριστήσω πρώτα από όλα τους ανθρώπους που με στήριξαν καθ' όλη την διάρκεια των προπτυχιακών σπουδών και ήταν δίπλα μου ώστε να ολοκληρώσω την πτυχιακή μου εργασία.

Πρώτα απ' όλα θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου, τον πατέρα μου Ιωάννη την μητέρα μου Μεταξία και τον αδερφό μου Νίκο, για την αμέριστη υποστήριξη τους σε κάθε μου βήμα όλα αυτά τα χρόνια και με τον τρόπο αυτό θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στα πρόσωπα τους αφιερώνοντας τους αυτή την εργασία ως ένδειξη κατανόησης για την υπομονή τους και την επιμονή τους να στηρίζουν εμένα και τα όνειρα μου!

Τέλος την επιβλέπουσα μου, κα. Αναστασία Βελώνη η οποία είναι δίπλα μου από την πρώτη στιγμή που εξέφρασα το ενδιαφέρον μου για το συγκεκριμένο θέμα ανάπτυξης και μου έδωσε την συγκατάβαση της ώστε να το ολοκληρώσω, παρέχοντας μου τις απαραίτητες συμβουλές και οδηγίες για να πετύχω το επιθυμητό αποτέλεσμα.

## Περιεχόμενα

Περίληψη.....	9
Abstract .....	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : Εισαγωγή στον χώρο της Ναυτιλίας .....	11
Εισαγωγή .....	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ.....	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : Η ΝΑΥΤΙΛΙΑ.....	17
3.1 "Η ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ".....	17
3.2 Ναυτιλία και οικονομική ανάπτυξη .....	24
3.3 Ναυτιλία και πλοήγηση.....	26
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Η ΠΛΟΗΓΗΣΗ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ.....	29
4.1 Εισαγωγή .....	29
4.2. Πλοήγηση .....	30
4.3. Εξέλιξη μεθόδων πλοήγησης .....	33
4.4 Οργανισμοί.....	35
4.4.1 Διεθνής Υδρογραφικός Οργανισμός (IHO).....	35
4.4.2 Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (IMO).....	37
4.4.3 Διεθνής Ένωση Αρχών Φάρου (IALA).....	39
4.4.4 Ευρωπαϊκός Οργανισμός για την Ασφάλεια στη Θάλασσα (EMSA).....	41
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Πλοήγηση στο πλοίο μέσω της γέφυρας με ηλεκτρονικές συσκευές.....	43
5.1. Το τιμόνι ενός πλοίου και η εισροή της αυτοματοποίησης στη λειτουργία του μέσω του αυτόματου πιλότου. ....	45
5.2 Πυξίδα .....	48
5.2.1 Μαγνητική πυξίδα.....	48
5.2.2 Γυροσκοπική πυξίδα.....	50
5.2.3 Δορυφορική Πυξίδα ή GPS Πυξίδα (Satellite Compass or GPS Compass) .....	53
5.3 Ραντάρ και η χρήση του για την αυτόματη αποτύπωση της θαλάσσιας κυκλοφορίας.....	53
5.4 GNSS ( Global Navigation Satellite System) – Παγκόσμιο Σύστημα δορυφορικής πλοήγησης.....	58
5.4.1 Αναφορά στο παγκόσμιο σύστημα εντοπισμού GPS.....	63
5.4.2 Το διαφορικό GPS ( DIFFERENTIAL GPS / D-GPS).....	65
5.5 Αυτόματο σύστημα αναγνώρισης (AIS) .....	67
5.6 ECDIS.....	79
5.7 Δρομόμετρο ( Speedlog ).....	80

5.8 Βυθόμετρο ( Echosounder ).....	82
5.9 Doppler .....	84
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : Παγκόσμιο σύστημα θαλάσσιας κινδύνου και ασφάλειας (GMDSS). .....	85
6.1. Ο Εκσυγχρονισμός του GMDSS στα πλαίσια της ηλεκτρονικής Ναυτιλίας .....	88
6.2 Δορυφορικό σύστημα INMARSAT .....	90
6.2.1 Απαιτήσεις του GMDSS στον INMARSAT .....	93
6.2.2 Ναυτιλιακά Συστήματα INMARSAT .....	94
6.2.3 Το σύστημα INMARSAT – C (INM-C) / Mini C.....	94
6.2.4 Είδη σταθμών Inmarsat – C (MES CLASSES).....	96
6.2.5 Ο μοναδικός αριθμός IMN των Inmarsat-C σταθμών.....	97
6.2.6 Διαδικασία Κινδύνου .....	97
6.2.7 Το σύστημα MINI-C .....	101
6.3 Συστήματα INMARSAT FLEET .....	102
6.3.1 Σύστημα F77 .....	103
6.3.2 Σύστημα F55 .....	103
6.3.3 Σύστημα Fleet 33.....	103
6.3.4 Το σύστημα FleetBroadband 500-class B.....	107
6.4 Πομποδέκτης MF/HF DSC.....	110
6.4.1 Η Ραδιοτηλεφωνία .....	113
6.4.2 Η Ραδιοτηλετυπία (NBDP – Narrow Band Direct Printing) .....	114
6.4.3 Κατάσταση κινδύνου στα συστήματα MF/HF.....	115
6.4.4 Διαδικασία κινδύνου.....	116
6.5 Το σύστημα VHF .....	116
6.6 Φορητός Πομποδέκτης VHF .....	122
6.7 Αμφίδρομη αεροναυτική ραδιοτηλεφωνική συσκευή VHF (Airband VHF) .....	124
6.6 Ραδιοφάροι (EPIRB).....	125
6.7.1 Αναμεταδότης Ραντάρ Σωστικών Μέσων ( Radar Transponder – Radar SART) .....	129
6.7.1 Αναμεταδότης AIS σωστικών μέσων ( AIS-SART ) .....	132
6.8 Σύστημα NAVTEX.....	134
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 : Η πειρατεία στην Ναυτιλία και οι υπηρεσίες Ship Security Alert System (SSAS) και Long Range Identification Tracking system (LRIT).....	138
Κεφάλαιο 7.1 : Η έννοια της πειρατείας.....	138
Κεφάλαιο 7.2 : Υπηρεσία Ship Security Alert System ( SSAS ) .....	138
Κεφάλαιο 7.2 : Υπηρεσία Αναγνώρισης και Ανίχνευσης πλοίων σε μεγάλες αποστάσεις Long Range Tracking system (LRIT) .....	142

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: Το σύστημα πρόληψης ασφαλούς πλοήγησης – Bridge Watch Alarm (BNWAS) .....	144
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 : Το σύστημα καταγραφής Voyage Data Recorder (VDR).....	146
Βιβλιογραφία .....	149
Πίνακας εικόνων .....	151
Κατάλογος πινάκων.....	152
Κατάλογος σχημάτων.....	152



## Περίληψη

Σήμερα, περισσότερο από το 90% του παγκόσμιου εμπορίου μεταφέρεται δια θαλάσσης, ενώ η παγκόσμια θαλάσσια ναυτιλία αποτελεί ορόσημο τις τελευταίες δεκαετίες (ΟΟΣΑ, 2013). Ταυτόχρονα, η αυξανόμενη εκβιομηχάνιση και ελευθέρωση των εθνικών οικονομιών έχουν τροφοδοτήσει το ελεύθερο εμπόριο και την αυξανόμενη ζήτηση για καταναλωτικά προϊόντα. Η ναυτιλία είναι ίσως η πιο εκτεταμένη και διεθνοποιημένη βιομηχανία, καθώς η φύση της επιτρέπει ή απαιτεί τη συμμετοχή ενός ευρύ φάσματος στάσεων, πολιτισμών και πρακτικών. Σκοπός του παρόντος εγγράφου είναι να παρουσιάσει τις εξελίξεις και τις προοπτικές της ηλεκτρονικής ναυτιλίας σε συνδυασμό με τις συνεχείς και διαχρονικές αρχές και τις ανάγκες της πλοήγησης για ασφαλή ιστιοπλοΐα.

Τα σύγχρονα ηλεκτρονικά βοηθήματα πλοήγησης και τα συστήματα που θα παρουσιαστούν θα είναι τα υπάρχοντα και αναδυόμενα δορυφορικά συστήματα πλοήγησης (GPS, GLONNAS, GALILEO κ.λπ.), καθώς και τα ηλεκτρονικά συστήματα χαρτών και πληροφοριών ECDIS, σύστημα αυτόματης αναγνώρισης AIS και ο παγκόσμιος κίνδυνος και ασφάλεια GMDSS με αντιπροσωπευτικά παραδείγματα της ηλεκτρονικής λειτουργίας τους και της αμοιβαίας υποστήριξης. Όλα αυτά τα σύγχρονα συστήματα και η αυτοματοποίηση των παραδοσιακών ναυτιλιακών λειτουργιών και διαδικασιών είναι ικανές να μετατρέψουν το ρόλο του αξιωματικού παρακολούθησης γέφυρας σε έναν απλό χειριστή για να καταγράψουν την κατάσταση σε ένα αυτοματοποιημένο σύστημα. Μέσω της έρευνας και της ιστορικής ανασκόπησης των συστημάτων πλοήγησης θα προσπαθήσουμε να απαντήσουμε σε όλες τις ερωτήσεις που θα προκύψουν σχετικά με την ασφαλή πλοήγηση των πλοίων.

## Aabstract

Today, global maritime shipping has been the focus of the past decades (OECD, 2013). At the same time, the growing specialization and liberalization of national economies have contributed to free trade and the growing demand for consumer products. Shipping is perhaps the most extensive and international industry, as its nature permits or requires the participation and participation of a wide range of attitudes, cultures and practices. The purpose of this document is to present the developments and prospects of e-shipping in conjunction with the continuous and timeless principles and needs of sailing navigation. The modern electronic navigation aids and systems to be presented will be existing and emerging satellite navigation systems (GPS, GLONNAS, GALILEO, etc.) as well as ECDIS maps and information systems, AIS automatic recognition and GMDSS global security and safety with representative examples of their electronic operation and mutual support. All modern systems and the automation of traditional maritime functions and processes are capable of turning the role of the bridge monitor officer into a simple operator to capture the situation in an automated system now? Through the survey and historical review of the navigation systems we will try to answer all the questions that will arise on the safe navigation of the ships.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : Εισαγωγή στον χώρο της Ναυτιλίας

## Εισαγωγή

Η ναυτιλιακή βιομηχανία χαρακτηρίζεται από υψηλό ανταγωνισμό και είναι ένας τομέας ευαίσθητος σε πολλαπλούς κινδύνους. Επιπλέον, είναι γενικά αποδεκτό ότι οι ναυτιλιακές αγορές επηρεάζονται πάντοτε από τον συνολικό επιχειρηματικό κύκλο. Η χρήση του πλοίου ως μεταφορικού μέσου χρονολογείται από αιώνες και ιδιαίτερα από τα άλλα μέσα μεταφοράς. Σήμερα το πλοίο θεωρείται το μοναδικό μέσο μεταφοράς που εξασφαλίζει την τεχνικά και οικονομικά συμφέρουσα μεταφορά μίας μεγάλης μάζας φορτίων χύδην. Επιπλέον, ολόκληρη η παγκόσμια οικονομία και η εύρυθμη λειτουργία της βασίζονται στη μεταφορά μεγάλου όγκου χύδην φορτίου, όπως πρώτες ύλες, καύσιμα και τρόφιμα (William, 2007). Το πλοίο κατέστησε δυνατή την ανάπτυξη παγκόσμιων εμπορικών συναλλαγών εμπορευμάτων, τροφοδοτώντας όλες τις αγορές. Το διεθνές ναυτιλιακό εμπόριο αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο, από άποψη βάρους και αξίας, του συνολικού διεθνούς εμπορίου. Χωρίς την ανάπτυξη της ναυτιλίας, η ανταλλαγή αγαθών και υπηρεσιών θα ήταν πολύ μικρή σε όγκο με σοβαρό αντίκτυπο στο παγκόσμιο επίπεδο ζωής (Branch, 1988).

Η Ελληνική Ναυτιλία κατέχει ηγετική θέση στην παγκόσμια αγορά. Οι Έλληνες εφοπλιστές ελέγχουν πάνω από 4.065 φορτηγά πλοία, εκ των οποίων περίπου 3.760 εκτιμάται ότι θα είναι θαλάσσια, σύμφωνα με την εγκυκλοπαίδεια παγκόσμιας ναυτιλίας IHS Fairplay για το 2012. Επιπλέον αποδεικτικά στοιχεία της ελληνικής ναυτιλιακής δύναμης είναι το γεγονός ότι το 52% τα δύο μεγαλύτερα χρηματιστήρια (με βάση την κεφαλαιοποίηση) στον κόσμο - NYSE και NASDAQ - έχουν Έλληνες ιδιοκτήτες (IOBE, 2013).

Μέχρι τον 19ο αιώνα, τα ανθρώπινα κινήματα περιορίζονταν στη ξηρά και τη θάλασσα. Τον 20ο αιώνα, κατασκευάζονται τα πρώτα αεροπλάνα και αναπτύσσεται σύντομα η αεροναυτιλία. Νέες μέθοδοι και τεχνικές πλοήγησης αναπτύσσονται για να καλύψουν τις ανάγκες της αεροπορίας. Για την ανάπτυξη και εφαρμογή σύγχρονων τεχνικών πλοήγησης, είναι απαραίτητο να συνεργαστούμε με πολλούς

επιστημονικούς και τεχνολογικούς κλάδους. Αυτές οι τεχνικές επεκτείνονται για να ικανοποιούν όλο και πιο εξειδικευμένες ανάγκες όπως η πλοήγηση των μη επανδρωμένων υποβρυχίων σκαφών, τα οποία μπορούν να εκτελούν εξ αποστάσεως πολύπλοκες εργασίες σε μεγάλα βάθη (Υιανπίου, 2010). Είναι επομένως προφανές ότι η πλοήγηση είναι το αντικείμενο μελέτης που έχει καταλάβει την ανθρωπότητα εδώ και πολλά χρόνια. Συγκεκριμένα, οι μέθοδοι, τα μέσα και η μελέτη του τρόπου πλοήγησης καθίστανται όλο και πιο σημαντικές σε συνδυασμό με τις τεχνολογικές εξελίξεις. Σήμερα, η ανάπτυξη της τεχνολογίας ορίζει τους κανόνες και ρυθμίζει σε μεγάλο βαθμό τις μεταφορές και τις ναυτιλιακές βιομηχανίες ειδικότερα. Έτσι, σε αυτές τις περιοχές εφαρμόζεται ένα ευρύ φάσμα τεχνολογιών. Η τεχνολογία των θαλάσσιων μεταφορών έχει επιτύχει σημαντικά επιτεύγματα στη ναυπηγική, στον τομέα της ασφάλειας, στον τομέα της πρόληψης της ρύπανσης, αλλά και σε άλλους τομείς που σχετίζονται με το ίδιο το πλοίο και τις δραστηριότητές του.

Σήμερα, η εφαρμοζόμενη τεχνολογία σε όλες τις μορφές της χαρακτηρίζεται από δύο στοιχεία: αυτοματοποίηση και πληροφόρηση. Έτσι, κάθε πλοίο, που αποτελεί το παραγωγικό στοιχείο κάθε ναυτιλιακής εταιρείας, πρέπει τώρα να εξοπλιστεί με τον πιο ενημερωμένο και εξελιγμένο πληροφοριακό εξοπλισμό για να εξασφαλίσει τόσο την ασφάλη όσο και την απρόσκοπτη επικοινωνία του με το κέντρο λήψης αποφάσεων, το γραφείο αποστολής. Η τεχνολογική ανάπτυξη στον τομέα των τηλεπικοινωνιών συνδέεται άμεσα με ένα φάσμα ηλεκτρονικών υπηρεσιών και εφαρμογών που δημιουργούν μια σχέση μεταξύ της τεχνολογίας και των οικονομικών αποτελεσμάτων αλλά ταυτόχρονα σχετίζονται με ορισμένες άλλες παρεμβάσεις και συνέπειες για την αποτελεσματική λειτουργία της επιχείρησης μονάδα.

Οι εξελίξεις και οι προοπτικές της ηλεκτρονικής ναυτιλίας, σε συνδυασμό με τις μακρόχρονες και μακροχρόνιες αρχές και τις ανάγκες της ναυσιπλοΐας για ασφαλή ιστιοπλοΐα, αναδύονται τώρα ως θέμα μεγάλης σημασίας. Τα σύγχρονα ηλεκτρονικά βοηθήματα πλοήγησης και τα συστήματα που θα παρουσιαστούν θα είναι υπάρχοντα και αναδυόμενα δορυφορικά συστήματα πλοήγησης (GPS, GLONASS, GALLILEO κλπ.), Αυτόματο σύστημα αναγνώρισης AIS, ηλεκτρονικό χάρτη και συστήματα πληροφοριών ECDIS και το παγκόσμιο σύστημα θαλάσσιου κινδύνου και ασφάλειας GMDSS, με αντιπροσωπευτικά παραδείγματα της λειτουργίας και της υποστήριξής τους στο διαδίκτυο. Όλα αυτά τα σύγχρονα συστήματα και η αυτοματοποίηση των παραδοσιακών ναυτιλιακών λειτουργιών και διαδικασιών είναι ικανές να

μετατρέψουν το ρόλο του αξιωματικού παρακολούθησης της γέφυρας σε έναν απλό χειριστή για να καταγράψουν την κατάσταση σε ένα αυτοματοποιημένο σύστημα τώρα; Μέσω της έρευνας και της ιστορικής ανασκόπησης των συστημάτων πλοήγησης θα προσπαθήσουμε να απαντήσουμε σε όλες τις ερωτήσεις που θα προκύψουν όσον αφορά την ασφαλή πλοήγηση των πλοίων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Ο πρώτος άνθρωπος τολμούσε να χρησιμοποιήσει το στοιχείο του νερού για να μετακινηθεί από το ένα μέρος στο άλλο όταν διαπίστωσε ότι κάποια αντικείμενα έφεραν επάνω του και μπορούσαν να τον βοηθήσουν στο σκοπό του. Έτσι, από τον απλό κορμό ενός κυμαινόμενου δέντρου και με ένα συνδυασμό περισσότερων, η πρώτη σχεδία έγινε αργά και σιγά-σιγά εξελίχθηκε στο σκάφος με κωπηλασία και τα τριήρεις των αρχαίων μαγειρείων του Μεσαίωνα και τελικά στα σημερινά πλοία. Από την πρώτη στιγμή, όμως, ο άνθρωπος προχώρησε στο υδάτινο στοιχείο της δημιουργίας, υπήρχε επίσης η ανάγκη να βρεθούν μέθοδοι και όργανα που θα του επέτρεπαν να κατευθύνει την βάρκα του με ασφάλεια και έτσι γεννήθηκε η ναυσιπλοΐα, συμπεριλαμβανομένων όλων των μεθόδων που εφευρέθηκαν αργά ο άνθρωπος .

Στην αρχή, η ναυσιπλοΐα είχε μια μορφή κίνησης κοντά στις ακτές όπου ο άνθρωπος θα μπορούσε να κατευθύνει τη βάρκα του χρησιμοποιώντας γνωστά αντικείμενα στην ακτή ως οδηγός. Αργότερα, όταν αναγκάστηκε να απομακρυνθεί από τις ακτές, είδε την ανάγκη να βρεθούν νέοι τρόποι να εντοπιστούν οι κατευθύνσεις, να μετρηθούν οι αποστάσεις, να βρεθεί η θέση του και στη συνέχεια να καθοριστούν οι επόμενες κινήσεις του για να φτάσει στον τόπο που ήθελε.

Αρχικά για αυτό το σκοπό χρησιμοποίησε τα ουράνια σώματα για να καθορίσει την πορεία του πλοίου του (όταν δεν είδε τις ακτές), θα μπορούσε να εκτιμήσει την απόσταση που βασίζεται στο χρόνο - μετρούμενη με κλεψύδρες - και την ταχύτητα με την οποία θα μπορούσε να αξιολογήσει μετρώντας τις επιπτώσεις των πτερυγίων.

Επισκέπτοντας όλο και περισσότερα μέρη και περιγράφοντας τα ταξίδια του, δημιούργησε τις πρώτες οδηγίες αποστολής - όπως η γεωγραφία του Strabo - και τους πρώτους χάρτες, οι οποίοι ήταν φυσικά σκίτσα. Με αυτά τα ελάχιστα μέσα και τις πρακτικές γνώσεις, ο άνθρωπος κατάφερε να πλεύσει σε όλο τον κόσμο που ήταν γνωστός τότε και ταυτόχρονα ανακάλυψε νέους δρόμους - όπως το ταξίδι του Μεγάλου Αλεξάνδρου στην Ινδία.

Κατά τον 20ό αιώνα, η ναυτιλία έχει εξελιχθεί με τη χρήση του γυροσκοπίου, των σύγχρονων αστρονομικών εφημερίδων, συμπεριλαμβανομένων των στοιχείων

διαφόρων ουράνιων σωμάτων, χάρτες που αντικατοπτρίζουν με ακρίβεια τη μορφολογία της ακτής και τα βάθη της θάλασσας, τις ναυτικές οδηγίες, όλες τις ακτές, τα λιμάνια, τους κινδύνους κλπ., και δίνουν οδηγίες για την ιστιοπλοΐα .

Αλλά εκείνη που έχει φέρει επανάσταση στη ναυτιλία είναι η ανάπτυξη ηλεκτρονικών συσκευών που οι εφαρμογές αποστολής τους βοήθησαν τον ναύτη με πολλούς τρόπους να πλεύσει με ασφάλεια σε οποιοδήποτε μέρος του πλανήτη, όπως: Η ωριαία κυκλοφορία επιτρέπει στους χρονομετρητές, τις καιρικές εκθέσεις για να αποφεύγεται ο κακός καιρός, να πραγματοποιούν υπεράκτιες παρατηρήσεις, ραδιοτηλεγραφία και ραδιοτηλεφωνία για συναυλίες με άλλα πλοία και παράκτιους σταθμούς, ηχητικό εξοπλισμό γνωστό για να καθορίζει το βάθος της θάλασσας κάτω από το πλοίο, το ραντάρ να λαμβάνει αποστάσεις και παρατηρήσεις ακόμα και στην πιο πυκνή ομίχλη, τα συστήματα έδωσαν στον ναυτικό την ικανότητα να προσδιορίσει την θέση του με ακρίβεια χιλιάδες μίλια από τη μετάδοση των σταθμών και τελικά η χρήση δορυφόρων στη ναυτιλία παρείχε την πιο σύγχρονη μορφή τοποθέτησης.

Ωστόσο, όλες οι ναυτιλιακές εξελίξεις που αναφέρθηκαν παραπάνω είχαν ως στόχο να δώσουν στον ναυτικό όσο το δυνατόν περισσότερες πληροφορίες για ασφαλή πλοήγηση από το ένα μέρος στο άλλο γνωρίζοντας επακριβώς κάθε φορά που βρισκόταν στο έδαφος για να αποφασίσει τις επόμενες κινήσεις.

Τα τελευταία χρόνια, ιδιαίτερα τον 20ό αιώνα, υπήρξε ανάγκη να θεσπιστεί ένα σύστημα που θα αποσκοπούσε στη δημιουργία ενός παγκόσμιου ναυτικού σχεδίου έρευνας και διάσωσης με ένα πλαίσιο πολυμερών ή διμερών συμφωνιών γειτονικών κρατών. Έτσι, το 1979, η Διεθνής Σύμβαση για την Έρευνα και Διάσωση του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού.

Το 1988, η Διάσκεψη Ραδιοεπικοινωνιών με το κεφάλαιο Δ της Διεθνούς Σύμβασης για την Ασφάλεια της Ζωής στη Θάλασσα (SOLAS) ενέκρινε ένα χρονοδιάγραμμα για την εφαρμογή του Παγκόσμιου Θαλάσσιου Συστήματος Καταπόνησης και Ασφάλειας από 1/2/1992 και λήγει το 1 / 2/1999.

Το 1992, η εισαγωγή του παγκόσμιου ναυτικού συστήματος κινδύνου και ασφάλειας, γνωστό στον τομέα της ναυτιλίας ως GMDSS, ήταν η μεγαλύτερη και η σημαντικότερη αλλαγή από την ανακάλυψη του ραδιοφώνου το 1899 στον τομέα της ασφάλειας των πλοίων. Η σύγχρονη τεχνολογία που ενσωματώνεται στο GMDSS

περιλαμβάνει τεχνικές δορυφορικής και ψηφιακής κλήσης, έτσι ώστε ένας συναγερμός κινδύνου να εκπέμπεται και να λαμβάνεται αυτόματα σε απόσταση χωρίς να επηρεάζεται από μετεωρολογικές ή άλλες παρεμβολές. Παρέχει, ακόμα, επικοινωνίες έκτακτης ανάγκης και ασφάλειας, πληροφορίες για την ασφάλεια στη θάλασσα, συμπεριλαμβανομένων των ναυτιλιακών και μετεωρολογικών σημάτων.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : Η ΝΑΥΤΙΛΙΑ

### 3.1 "Η ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ"

Η ναυτιλία είναι μια πολύ σημαντική δραστηριότητα της ανθρωπότητας σε όλη της την ιστορία της, ειδικά όταν η ευημερία και η ανάπτυξη βασίζονται κυρίως στο παγκόσμιο αλλά και στο διαπεριφερειακό εμπόριο. Σήμερα, περισσότερο από το 90% του παγκόσμιου εμπορίου μεταφέρεται δια θαλάσσης, ενώ η παγκόσμια θαλάσσια ναυτιλία αποτελεί ορόσημο τις τελευταίες δεκαετίες (IMO, 2008). Ωστόσο, η παγκόσμια οικονομική ύφεση, σε συνδυασμό με ορισμένα άλλα γεγονότα που παρουσιάστηκαν αργότερα σε αυτό το κεφάλαιο, οδήγησε σε βαθιά μείωση των επιχειρηματικών δεικτών του τομέα από το 2008. Πέρα από την οικονομική κρίση, η παγκόσμια ναυτιλία αντιμετωπίζει ορισμένα προβλήματα που συνδέονται με αναπόσπαστο από το οικονομικό κλίμα.

Η ανάπτυξη της βιομηχανικής παραγωγής (εξόρυξη πρώτων υλών, παραγωγή ενέργειας) είναι περιορισμένη, ενώ η ζήτηση για βιομηχανικά και καταναλωτικά προϊόντα συρρικνώνεται, μεταφέροντας τις ανάγκες των θαλάσσιων μεταφορών (IOBE, 2013). Η βασική ταξινόμηση των ναυτιλιακών υπηρεσιών βασίζεται στον τύπο των πλοίων και τις εργασίες που εκτελούνται. Έτσι, ενώ η επιβατική ναυτιλία παρέχει υπηρεσίες μεταφοράς επιβατών μέσω συγκεκριμένων δρομολογίων ή υπηρεσιών μεταφοράς επιβατών, η ναυτιλία παρέχει υπηρεσίες θαλάσσιων μεταφορών μέσω συγκεκριμένων και καθιερωμένων θαλάσσιων διαδρομών ή μέσω «δωρεάν δρομολογίων» (Donnovan και Bonney, 2006).

Η ναυτιλία κατατάσσεται στα πιο επικίνδυνα επαγγέλματα (Roberts and Marlow, 2005). Παρά το γεγονός ότι το πλοίο αναγνωρίζεται ευρέως ως ένας από τους πιο δύσκολους και επικίνδυνους χώρους εργασίας, μελέτες όπως αυτές του DeSombre (2006) υποστηρίζουν ότι ένα σημαντικό ποσοστό τραυματισμών και ατυχημάτων στα πλοία οφείλεται στην έλλειψη ρυθμιστικού ελέγχου και στην αναποτελεσματική διαχείριση. Η δημιουργία του ναυτιλιακού κλάδου είναι ένα δύσκολο έργο.

Λόγω της φύσης της ναυτιλιακής επιχείρησης, τα πλοία δεν παραμένουν για μεγάλο χρονικό διάστημα σε ένα κράτος και ξοδεύουν το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου τους στη θάλασσα ή σε μακρινά λιμάνια μακριά από τους διαχειριστές και τους ρυθμιστές τους. Ως εκ τούτου, η καθημερινή διοικητική ή κανονιστική εποπτεία, καθώς και η εφαρμογή ενιαίων ρυθμιστικών κανόνων, αποτελούν προκλήσεις για αυτήν την παγκόσμια βιομηχανία. Μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του '60, η μεγάλη πλειοψηφία των εφοπλιστών είχαν καταγράψει τα πλοία τους στις χώρες προέλευσής τους έναντι αμοιβής.

Κατά συνέπεια, το μητρώο των σκαφών καθορίστηκε σε μεγάλο βαθμό από την ιθαγένεια των εφοπλιστών. Η παράδοση επρόκειτο επίσης να απασχολούν ναυτικούς από τη χώρα τους, έτσι ώστε ο πλοιοκτήτης, το πλοίο και οι ναυτικοί του να ταξιδεύουν να έχουν την ίδια εθνική ταυτότητα (Alderton and Winchester, 2002). Οι χώρες έχουν θέσει γενικά υψηλά πρότυπα για την παραλαβή πλοίων στα μητρώα τους και την τήρηση αυστηρών ρυθμιστικών πρακτικών. Ωστόσο, από τα μέσα της δεκαετίας του '60, ως αποτέλεσμα της απελευθέρωσης και του αυξημένου καπιταλισμού στην ελεύθερη αγορά, όλο και περισσότεροι πλοιοκτήτες επέλεξαν να τοποθετήσουν τα πλοία τους σε χώρες προσφέροντας προσοδοφόρα τέλη εγγραφής, ελάχιστες προϋποθέσεις αποδοχής πλοίων και συγκριτικά χαλαρά ρυθμιστικά πρότυπα.

Αυτά τα νέα θαλάσσια έθνη, γνωστά ως σημαίες ευκαιρίας, είχαν ελάχιστη ή καμία πραγματική σχέση με τους εφοπλιστές (Ozcayir, 2001). Η ναυτιλία είναι μια εξαιρετικά διεθνής, πολυπολιτισμική και τεχνολογική βιομηχανία και υπόκειται σε ισχυρές απαιτήσεις στην οικονομική απόδοση και κερδοφορία (Hanzu-Pazara et al 2010), επομένως η ναυτιλιακή αγορά εργασίας λειτουργεί ως διεθνής αγορά. Για το λόγο αυτό, το κόστος εργασίας συμβάλλει αποφασιστικά στην ανταγωνιστικότητα μιας ναυτιλιακής εταιρείας.

Η ελεύθερη κυκλοφορία κεφαλαίων και ανθρώπων δημιούργησε νέες συνθήκες, καταστάσεις και νέα δεδομένα, τα οποία πρέπει να αντιμετωπιστούν ικανοποιητικά. Η ναυτιλία είναι μια πολύ ισχυρή και παγκοσμιοποιημένη βιομηχανία. Σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό για την Ασφάλεια στη Θάλασσα (EMSA), τα βασικά στοιχεία για τον Παγκόσμιο Στόλο για το 2016 παρουσιάζονται παρακάτω.

Τα πλοία κατηγοριοποιούνται σε 4 κατηγορίες ανάλογα με το μέγεθός τους:

1. Μικρά πλοία, τα οποία είναι από 100GT έως 499GT
2. Μεσαία πλοία, τα οποία είναι από 500GT έως 24.499GT
3. Μεγάλα πλοία, τα οποία είναι από 25.000GT έως 59.999GT
4. Πολύ μεγάλα πλοία, τα οποία είναι πάνω από 60.000GT

Επίσης, ενώ υπάρχουν περισσότερες από 100 διαφορετικές περιγραφές σχετικά με τον τύπο του πλοίου, για λόγους απλούστευσης και καλύτερης απεικόνισης, τα πλοία κατηγοριοποιούνται μόνο σε 11.

1. Γενικά φορτηγά πλοία
2. Ειδικευμένα φορτηγά πλοία
3. Πλοία εμπορευματοκιβωτίων
4. Πλοία Ro-Ro φορτίου
5. Φορτωτές χύδην
6. Δεξαμενόπλοια πετρελαίου και χημικών
7. Δεξαμενόπλοια αερίου
8. Επιβατηγά πλοία
9. Υπεράκτια σκάφη
10. Πλοία υπηρεσίας
11. Ρυμουλκά

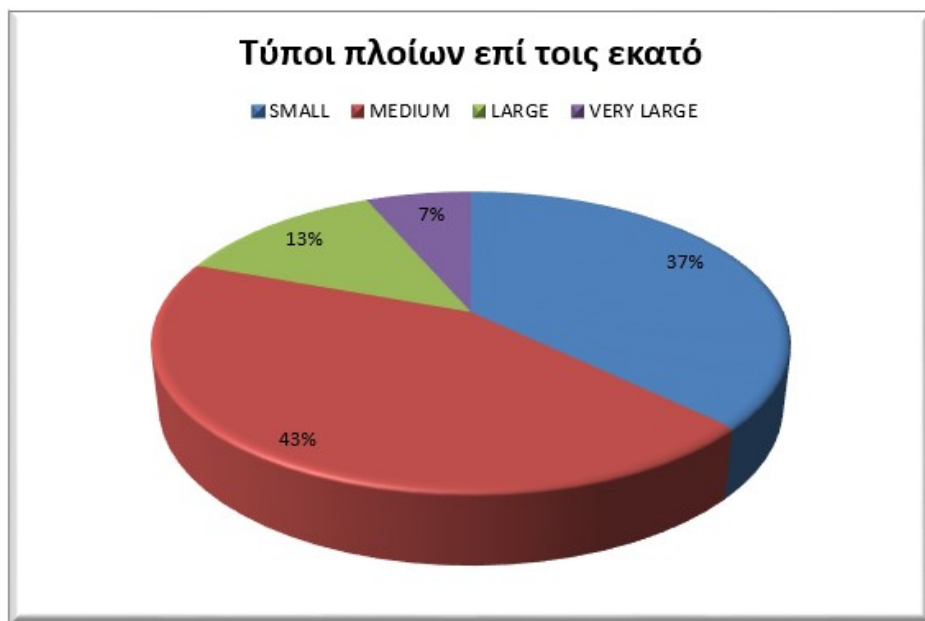
Τα στοιχεία που παρατίθενται στους παρακάτω πίνακες προέρχονται από το σύστημα στατιστικών στοιχείων Equasis. Το σύστημα αυτό υποστηρίζεται από δεδομένα από 50 διαφορετικούς Οργανισμούς και Υπηρεσίες, καθώς και από διεθνείς εταιρείες P&I.

### Αριθμός πλοίων:

Ο παρακάτω πίνακας απεικονίζει τον συνολικό αριθμό των πλοίων που αποτελούν τον παγκόσμιο στόλο για το έτος 2016. Τα πλοία κατηγοριοποιούνται ανά είδος και μέγεθος.

Τύπος πλοίου	Μικρό		Μεσαίο		Μεγάλο		Πολύ μεγάλο		Σύνολο	
Γενικά φορτηγά πλοία	4374	13,1%	11830	30,3%	229	2,0%	0	0,0%	16433	18,3%
Ειδικευμένα φορτηγά πλοία	8	0,0%	225	0,6%	64	0,6%	4	0,1%	301	0,3%
Πλοία εμπορευματοκιβωτίων	18	0,1%	2253	5,8%	1507	13,0%	1329	22,9%	5107	5,7%
Ro-Ro Φορτηγά πλοία	31	0,1%	641	1,6%	592	5,1%	223	3,8%	1487	1,7%
Μεταφορείς όγκων	309	0,9%	3792	9,7%	5830	50,2%	1683	28,9%	11614	12,9%
Πετρελαιοφόρα και χημικά δεξαμενόπλοια	1902	5,7%	6912	17,7%	2629	22,6%	1779	30,6%	13222	14,7%
Δεξαμενόπλοια αερίου	38	0,1%	1126	2,9%	337	2,9%	420	7,2%	1921	2,1%
Άλλα δεξαμενόπλοια	364	1,1%	605	1,6%	9	0,1%	0	0,0%	978	1,1%
Επιβατηγά πλοία	3894	11,7%	2674	6,9%	272	2,3%	171	2,9%	7011	7,8%
Υπεράκτια σκάφη	2685	8,0%	5402	13,8%	120	1,0%	201	3,5%	8408	9,4%
Υπηρεσιακά πλοία	2537	7,6%	2554	6,5%	26	0,2%	6	0,1%	5123	5,7%
Ρυμουλκά	17196	51,6%	1003	2,6%	0	0,0%	0	0,0%	18199	20,3%
Σύνολο	33356	100%	39017	100%	11615	100%	5816	100%	89804	100%

Πίνακας 1. Αριθμός πλοίων έως τεσσάρων ετών ταξινομημένα βάσει μεγέθους, το 2016

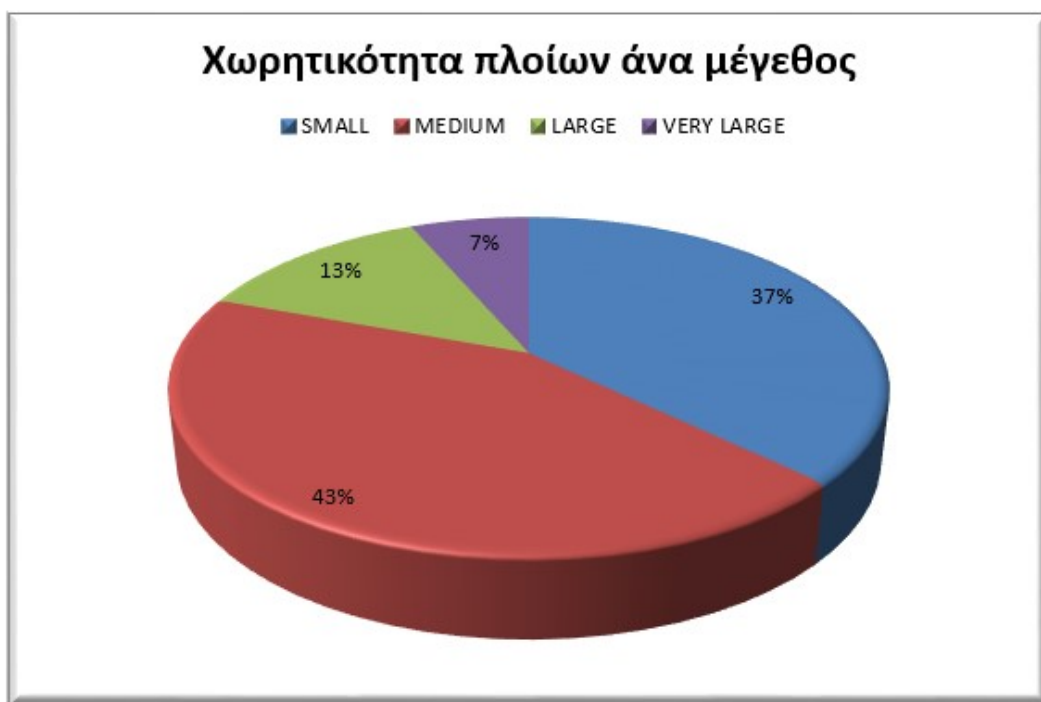


Σχήμα 1. Τύποι πλοίων έως και τεσσάρων ετών διαμοιρασμένα σε διάγραμμα επί τοις εκατό (pie-chart).

Ο παρακάτω πίνακας δείχνει τον αριθμό των πλοίων βάσει της χωρητικότητάς τους (σε χιλιάδες GT), που αποτελούν τον διεθνή στόλο για το 2015. Τα πλοία κατηγοριοποιούνται ανά είδος και κατά μέγεθος.

Τύπος πλοίου	Μικρό		Μεσαίο		Μεγάλο		Πολύ μεγάλο		Σύνολο	
Γενικά φορτηγά πλοία	4374	13,1%	11830	30,3%	229	2,0%	0	0,0%	16433	18,3%
Ειδικευμένα φορτηγά πλοία	8	0,0%	225	0,6%	64	0,6%	4	0,1%	301	0,3%
Πλοία εμπορευματοκιβωτίων	18	0,1%	2253	5,8%	1507	13,0%	1329	22,9%	5107	5,7%
Ro-Ro Φορτηγά πλοία	31	0,1%	641	1,6%	592	5,1%	223	3,8%	1487	1,7%
Μεταφορείς όγκων	309	0,9%	3792	9,7%	5830	50,2%	1683	28,9%	11614	12,9%
Πετρελαιοφόρα και χημικά δεξαμενόπλοια	1902	5,7%	6912	17,7%	2629	22,6%	1779	30,6%	13222	14,7%
Δεξαμενόπλοια αερίου	38	0,1%	1126	2,9%	337	2,9%	420	7,2%	1921	2,1%
Άλλα δεξαμενόπλοια	364	1,1%	605	1,6%	9	0,1%	0	0,0%	978	1,1%
Επιβατηγά πλοία	3894	11,7%	2674	6,9%	272	2,3%	171	2,9%	7011	7,8%
Υπεράκτια σκάφη	2685	8,0%	5402	13,8%	120	1,0%	201	3,5%	8408	9,4%
Υπηρεσιακά πλοία	2537	7,6%	2554	6,5%	26	0,2%	6	0,1%	5123	5,7%
Ρυμουλκά	17196	51,6%	1003	2,6%	0	0,0%	0	0,0%	18199	20,3%
Σύνολο	33356	100%	39017	100%	11615	100%	5816	100%	89804	100%

Πίνακας 2. Χωρητικότητα πλοίων ανά μέγεθος για το έτος 2016



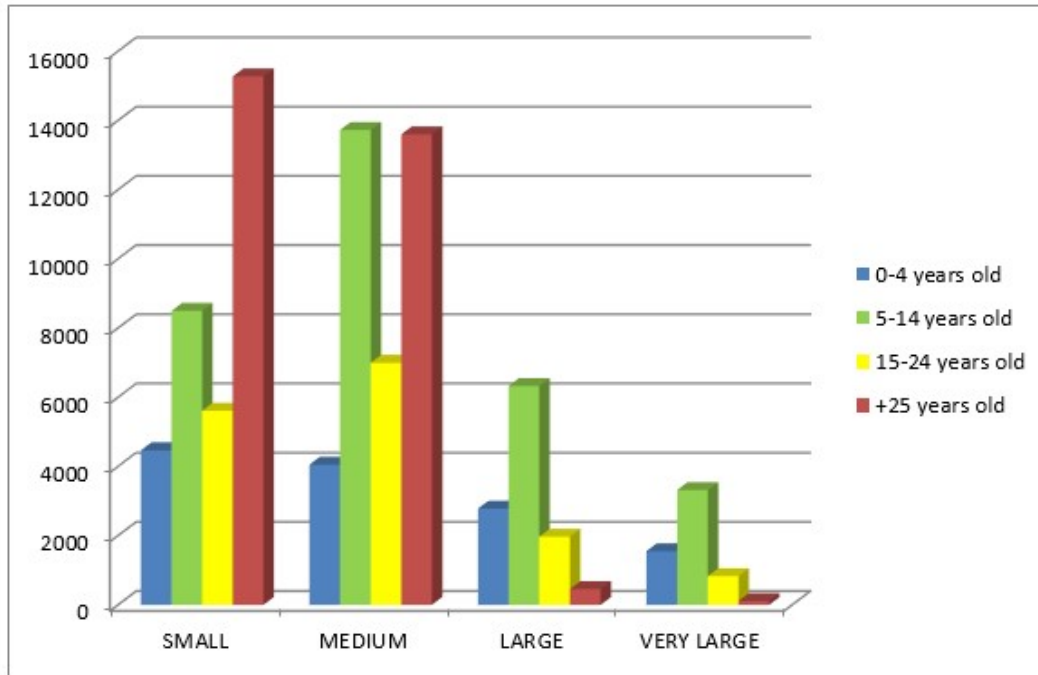
Σχήμα 2. Χωρητικότητα πλοίων έως και τεσσάρων ετών διαμοιρασμένα σε διάγραμμα επί τοις εκατό (pie-chart).

#### Ηλικία των πλοίων :

Ο πίνακας αυτός δείχνει όλα τα πλοία που αποτελούν τον διεθνή στόλο του 2016, σύμφωνα με την ηλικία τους. Τα πλοία έχουν ταξινομηθεί σε τέσσερις ξεχωριστές ομάδες ηλικιών , έως και 4 ετών, 5-14 ετών, 15-24 ετών και άνω των 25 ετών. Παρόλο που στα πλοία μικρού και μεσαίου μεγέθους κυριαρχούν πλοία ηλικίας άνω των 25 ετών, το γεγονός αυτό αναστρέφεται για μεγάλα και πολύ μεγάλα σκάφη, όπου το 78,4% και το 83,8% αντίστοιχα είναι μικρότερα από 15 χρόνων.

Ηλικία πλοίων	Μικρό		Μεσαίο		Μεγάλο		Πολύ μεγάλο		Σύνολο	
0-4 ετών	4469	13,2%	4055	10,6%	2784	24,1%	1554	26,7%	12862	14,4%
5-14 ετών	8500	25,1%	13729	35,8%	6326	54,8%	3318	57,0%	31873	35,6%
15-24 ετών	5609	16,6%	6997	18,2%	1971	17,1%	831	14,3%	15408	17,2%
+25 ετών	15278	45,1%	13600	35,4%	458	4,0%	113	1,9%	29449	32,9%
Σύνολο	33856	100%	38381	100%	11539	100%	5816	100%	89592	100%

Πίνακας 3. Αριθμός πλοίων ανά ηλικία για 2016

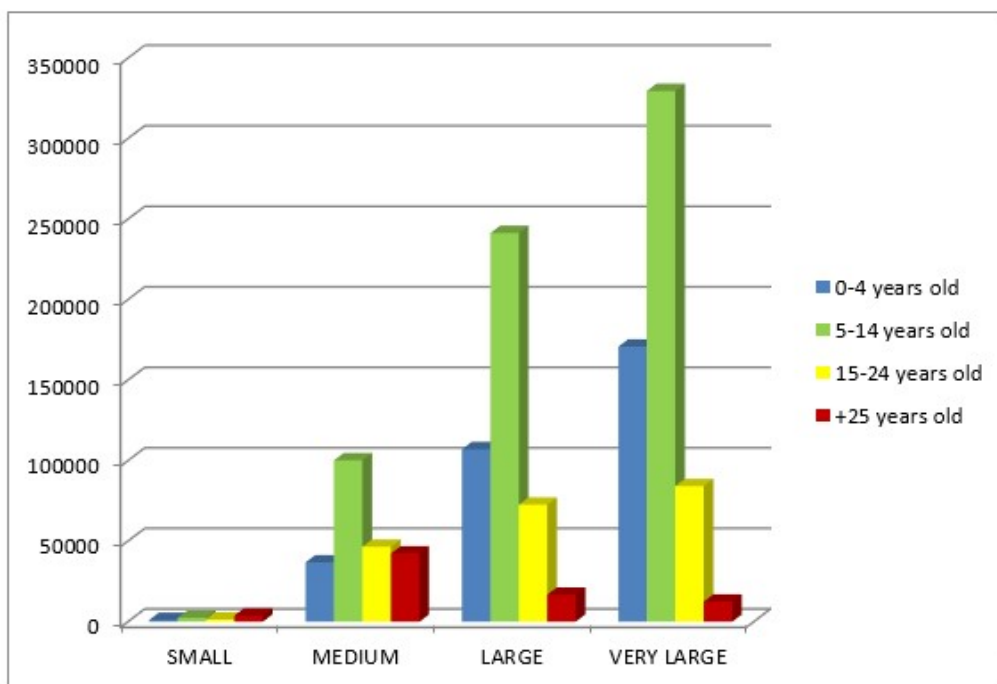


Σχήμα 3. Γράφημα αριθμού σκαφών ταξινομημένα βάσει ηλικιακής διαφοράς

Ο παρακάτω πίνακας δείχνει την ηλικία των πλοίων βάσει της χωρητικότητάς τους (σε χιλιάδες GT), που αποτελούν τον διεθνή στόλο για το 2016.

Ηλικία πλοίων	Μικρό		Μεσαίο		Μεγάλο		Πολύ μεγάλο		Σύνολο	
0-4 ετών	1109	12,6%	36885	16,3%	107133	24,5%	170903	28,6%	316030	24,9%
5-14 ετών	2371	26,8%	100239	44,3%	241428	55,1%	329608	55,2%	673646	53,0%
15-24 ετών	1496	16,9%	46535	20,6%	72724	16,6%	84261	14,1%	205016	16,1%
+25 ετών	3856	43,7%	42381	18,7%	16841	3,8%	12517	2,1%	75595	6,0%
Σύνολο	8832	100%	226040	100%	438126	100%	597289	100%	1270287	100%

Πίνακας 4. Χωρητικότητα πλοίων βάσει ηλικιακής διαφοράς το 2016.



Σχήμα 4. Χωρητικότητα ταξινομημένη με βάση ηλικίες σκαφών σε γράφημα.

### 3.2 Ναυτιλία και οικονομική ανάπτυξη

Η ναυτιλία είναι ένας από τους τομείς που επηρεάζονται σχεδόν αμέσως από την τρέχουσα οικονομική αναταραχή στις παγκόσμιες χρηματοπιστωτικές αγορές, σηματοδοτώντας μια απότομη πτώση των τιμών τόσο των ναύλων όσο και των αξιών των πλοίων (Σύνδεσμοι Εφοπλιστών της Ευρωπαϊκής Κοινότητας - ECSA, 2015). επειδή η ναυτιλία είναι παράγωγη ζήτηση, η ήδη μειωμένη ζήτηση αγαθών δυσκολεύει τη θαλάσσια μεταφορά, καθιστώντας δυσχερέστερη την ναυτιλιακή αγορά (Haralampidis, 1986).

Εξάλλου, η παγκόσμια κρίση έχει οδηγήσει σε σημαντική μείωση των ναύλων και των αποτιμήσεων των πλοίων. Η διεθνής χρηματοπιστωτική κρίση επηρέασε επίσης τις αναπτυσσόμενες αγορές της Κίνας και της Ινδίας. Συνεπώς, αυτό είναι επίσης ένα πρόβλημα για τους Έλληνες πλοιοκτήτες, οι οποίοι καλύπτουν με τα φορτηγά τους τις εισαγωγές αυτών των χωρών σε μεταλλεύματα και πρώτες ύλες, καθώς και εξαγωγές αγαθών στην Ευρώπη και τις ΗΠΑ.



Το διεθνές ναυτιλιακό εμπόριο έχει γίνει ένας τεράστιος οικονομικός μηχανισμός στον οποίο εξαρτάται όχι μόνο η οικονομική ζωή των εθνών αλλά και η ύπαρξη εκατομμυρίων ανθρώπων, αφού τα κύρια είδη τροφίμων είναι από τα σημαντικότερα στοιχεία των διεθνών θαλάσσιων μεταφορών. Το ναυτικό εμπόριο είναι, τελικά, μια αρτηρία, η διακοπή της οποίας, αν ποτέ, θα επιφέρει την κατάρρευση της οικονομικής ζωής του κόσμου (Georganopoulos and Vlachos, 2003).

Η οικονομική σημασία της ναυτιλίας, τόσο στο πλαίσιο της εθνικής οικονομίας όσο και στο πλαίσιο της παγκόσμιας οικονομίας, είναι απαραίτητη. Η επέκταση και η εδραίωση των αγορών παγκοσμίως και η μεγάλη αύξηση του όγκου του παγκόσμιου εμπορίου αποτέλεσαν το σημαντικό αποτέλεσμα της μαζικής, τακτικής και ταυτόχρονα οικονομικής μεταφοράς μεγάλων ποσοτήτων πρώτων υλών, ημικατεργασμένων και τελικών προϊόντων καθώς και επιβατών σε μεγάλες αποστάσεις.

Η μετάβαση από έναν κόσμο απομονωμένων κοινωνιών σε μια ενοποιημένη, παγκόσμια και αλληλεξαρτώμενη οικονομία κατέστη δυνατή μέσω της ναυτιλίας (Theotokas, 2001). Χωρίς την ανάπτυξη της ναυτιλίας, η οποία έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία φθηνών, αξιόπιστων και κατάλληλα παραδιδόμενων θαλάσσιων μεταφορών, η ανταλλαγή αγαθών και υπηρεσιών θα ήταν πολύ μικρή σε όγκο, με σοβαρό αντίκτυπο στο παγκόσμιο επίπεδο διαβίωσης (Branch, 1988).

Τα οφέλη από την ανάπτυξη της ναυτιλίας σε μια οικονομία δεν είναι πάντοτε μετρήσιμα και δεν μπορούν πάντοτε να ληφθούν σε αριθμούς και οικονομικά μεγέθη. Στην πραγματικότητα, αυτό που συμβαίνει είναι ότι η ζήτηση για ναυτιλία ως δραστηριότητα δημιουργεί ανάπτυξη και επηρεάζει οποιαδήποτε συνδεδεμένη βιομηχανία αγαθών ή υπηρεσιών μαζί της.

Έτσι, σε αυτούς τους συνδεδεμένους τομείς, δημιουργείται πρόσθετη ζήτηση και παραγωγή, επομένως οικονομική ανάπτυξη και ανάπτυξη. Οι συναφείς δραστηριότητες με τη ναυτιλία είναι οι τράπεζες μέσω του δανεισμού, των ασφαλιστικών εταιρειών, του τουρισμού συνολικά, των ταξιδιωτικών γραφείων, του πληρώματος και του πληρώματος και των ναυτιλιακών εταιρειών.

Επιπλέον, η συμβολή της ναυτιλίας στη ναυπηγική βιομηχανία είναι πολύ σημαντική δεδομένου ότι τα στοιχεία αυτά είναι εξειδικευμένα και ουσιαστικά αναδιοργανώνουν και βελτιώνουν την οικονομική αξία του ίδιου του πλοίου ως περιουσιακό στοιχείο. Τέλος, η ίδια η ναυπηγοεπισκευαστική βιομηχανία είναι ικανή να δημιουργήσει πολλαπλή ζήτηση για αγαθά και υπηρεσίες, με αποτέλεσμα την ανάπτυξη πολλών και ποικίλων οικονομικών δραστηριοτήτων.

Συμπερασματικά, τα οικονομικά οφέλη μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις κατηγορίες: Τα χρήματα που δαπανάται από τη ναυτιλιακή βιομηχανία και σχετίζονται κυρίως με παραγωγική δραστηριότητα, όπως το έργο της θαλάσσιας ναυσιπλοΐας, της παράκτιας ναυτιλίας και των λιμενικών βιομηχανιών, είναι τα μόνα μετρήσιμα οφέλη, που έχει συλληφθεί ως η συμβολή της βασικής ναυτιλιακής βιομηχανίας στο ΑΕΠ. Αυτά τα οικονομικά οφέλη χαρακτηρίζονται ως "απευθείας". Τα χρήματα που παράγονται από συνδεδεμένες βιομηχανίες με τη ζήτηση ναυτιλίας και σχετίζονται με τις προσφερόμενες υπηρεσίες υποστήριξης και τις δραστηριότητες σε αυτήν, όπως οι τράπεζες, οι ασφαλιστικές εταιρείες, οι μηχανικοί, οι προμηθευτές, οι μεταφορείς εμπορευμάτων, περιγράφονται ως "έμμεσες" παροχές.

Τέλος, ο συνολικός αντίκτυπος της ναυτιλιακής δραστηριότητας στην κοινωνία στο σύνολό της και στην ευρύτερη οικονομία απορρέει από το αυξημένο εισόδημα και την κατανάλωση που παράγονται από τα κέρδη όλων των υποστηρικτικών δραστηριοτήτων που καταλήγουν στα νοικοκυριά και δημιουργούν πρόσθετο εισόδημα και κατανάλωση. Αυτά τα οφέλη χαρακτηρίζονται ως "επαγωγικά".

### 3.3 Ναυτιλία και πλοήγηση

Η ναυτιλία αποτελεί αναπόσπαστο και πολύ σημαντικό τμήμα της παγκόσμιας οικονομικής ανάπτυξης. Αποτελείται από ένα τεράστιο δίκτυο πλοίων, λιμένων και ταυτόχρονα συνδέεται με δομές μεταφορών, από εργοστάσια έως αεροδρόμια και αγορές. Η ναυτιλία έχει καταστήσει την παγκόσμια σύνδεση πραγματικότητα, αφού η οικονομία βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στην εξέλιξή της σε παγκόσμιο επίπεδο, δεδομένου ότι τα αγαθά και τα προϊόντα είναι αναγκαστικά, με ασφάλεια και ασφαλή διακίνηση στον τελικό προορισμό τους (Yoshimoto και Nemoto, 2005). το πλαίσιο, η

μελέτη των τρόπων θαλάσσιας μεταφοράς όσον αφορά τον έλεγχο, τη ναυσιπλοΐα και τις μεθόδους πλοήγησης είναι ένα αντικείμενο που έχει καταληφθεί εδώ και χιλιάδες χρόνια.

Ο έλεγχος των πλοίων και των θαλάσσιων πόρων γενικά γίνεται όλο και πιο σημαντικός, καθώς οι προκλήσεις που αντιμετωπίζουν είναι μεγάλου οικονομικού ενδιαφέροντος. Ένα σύστημα ελέγχου θαλάσσιων οχημάτων αναπτύσσεται ως τρία ανεξάρτητα συστήματα, συστήματα πλοήγησης, πλοήγησης και ελέγχου, τα οποία αλληλεπιδρούν με δεδομένα και σήματα (Pálkaris, Dalliklis and Katsoulis, 2008).

Καθοδήγηση: Είναι το σύστημα που υπολογίζει συνεχώς την επιθυμητή τροχιά, που καθορίζεται από τη θέση, την ταχύτητα και την επιτάχυνση του πλοίου που χρησιμοποιείται από το σύστημα ελέγχου. Το επιθυμητό κομμάτι υπολογίζεται με βάση μια ποικιλία δεδομένων, όπως οι καιρικές συνθήκες, προγραμματισμένες συναντήσεις, γνωστές τοποθεσίες 14 εμποδίων ή επικίνδυνες περιοχές, ακόμη και με βάση τεχνικές βελτιστοποίησης για εξοικονόμηση καυσίμων. Πλοήγηση: Είναι η επιστήμη της καθοδήγησης ενός πλοίου με τον καθορισμό της θέσης και της απόστασης που διανύθηκε και μερικές φορές η ταχύτητα και η επιτάχυνση εξακολουθούν να καθορίζονται.

Σήμερα, συστήματα δορυφορικής πλοήγησης, όπως το GPS, χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της θέσης. Έλεγχος: Ο υπολογισμός των δυνάμεων και των στιγμών που πρέπει να εφαρμοστούν στο όχημα πλοίου για να επιτευχθεί ένας συγκεκριμένος σκοπός. Ο κύριος σκοπός είναι να παρακολουθείται η επιθυμητή τροχιά που παρέχεται από το σύστημα καθοδήγησης. Ενώ οι έξοδοι του συστήματος πλοήγησης, δηλαδή η θέση, η ταχύτητα και η επιτάχυνση του πλοίου, είναι τα σήματα που τροφοδοτούνται και συγκρίνονται με την επιθυμητή τροχιά (Pálkaris, Daleklis and Katsoulis, 2008).

Τα κριτήρια ασφάλειας και το περιβάλλον για τις θαλάσσιες μεταφορές σχετίζονται με και βασίζονται σε εξειδικευμένους κανόνες και κανονισμούς. Αυτοί οι κανόνες και κανονισμοί δημιουργούνται από διεθνείς και εθνικούς κυβερνητικούς οργανισμούς και όχι από τον ίδιο τον ναυτιλιακό κλάδο, επιτυγχάνοντας έτσι υψηλό βαθμό ρύθμισης και εποπτείας. Βασική αρχή όλων των κανονισμών και οδηγιών είναι η αρχή που αναγνωρίζει τις ευθύνες του καπετάνιου ως επικεφαλής του πλοίου να εφαρμόζει τους κανόνες για την παρακολούθηση και τη διαχείριση της ασφάλειας

των πλοίων. Παρακολουθεί την εφαρμογή της πολιτικής ασφάλειας και των ειδικών κανονισμών της εταιρείας και δίνει οδηγίες (Παπαγιαννούλης, 2002).

Η ασφάλεια και η πρόληψη των ατυχημάτων στη θάλασσα είναι μια διαδικασία συνεχούς έρευνας, βελτίωσης, εξέτασης και αναθεώρησης διαδικασιών, συμβάντων και άλλων παραγόντων, με στόχο τον εντοπισμό σφαλμάτων και τη μείωση του κινδύνου. Αυτή η διαδικασία μπορεί να είναι επιτυχής μόνο αν μπορούν να καταγραφούν και οι 15 παράγοντες που μπορεί να προκαλέσουν ατύχημα, προκειμένου να αναπτυχθούν τα κατάλληλα προληπτικά μέτρα. Από τα παραπάνω προκύπτει ξεκάθαρα η ανάγκη ύπαρξης και λειτουργίας των συστημάτων PCNA του πλοίου που καλύπτουν σύγχρονες και απαιτητικές ανάγκες σε επικοινωνιακές και σε απευθείας σύνδεση υπηρεσίες και εφαρμογές.

Οι σύγχρονες δορυφορικές τηλεπικοινωνιακές υποδομές και τα προϊόντα που υποστηρίζουν τις ναυτιλιακές τηλεπικοινωνίες έχουν αναπτυχθεί σε μεγάλο βαθμό με τη βοήθεια και την ανάπτυξη της τεχνολογίας, η οποία είναι απαραίτητη για τη διερεύνηση των υφιστάμενων τεχνολογιών, αλλά και τις επερχόμενες εξελίξεις στον τομέα αυτό. οι ναυτιλιακές υπηρεσίες διαδραματίζουν σήμερα τόσο σημαντικό ρόλο, όχι μόνο για την ικανοποίηση οικονομικών σκοπών, αλλά ταυτόχρονα χρησιμεύουν ως μέσο διασφάλισης της ασφάλειας και κοινοτικής ναυτιλίας και προσφέρουν αυτή την υπηρεσία.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Η ΠΛΟΗΓΗΣΗ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ

### 4.1 Εισαγωγή

Η πλοήγηση είναι ο ναυτικός όρος στον οποίο χαρακτηρίζουμε την πρακτική και την τεχνική της ναυσιπλοΐας (Bowditch, 2003). Αναγνωρίζει κυρίως τα ταξίδια που πραγματοποιούνται στη θάλασσα και διακρίνονται σε παράκτια ύδατα, περιορίζονται σε παράκτιες λωρίδες των ωκεανών και των κλειστών θαλασσών και σε μια θάλασσα που εκτείνεται σε όλες τις θάλασσες και τους ωκεανούς. Δευτερεύουσα σημασία έχουν τα κλειστά ύδατα, συμπεριλαμβανομένων των ποταμών και της ναυσιπλοΐας στη λίμνη (Hofmann-Wellenhof, Legat and Wieser, 2007).

Η πλοήγηση δεν είναι μόνο η τεχνική πλοήγησης του πλοίου, αλλά και η επιστήμη που μελετά τις διάφορες μεθόδους που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της θέσης και της θέσης ενός πλοίου (Bowditch, 2003). Ο υπολογισμός της θέσης γίνεται με τη διασταύρωση τριών παρατηρήσεων, τα οποία γίνονται από τρία ορατά σημεία των ακτών που βρίσκονται κοντά στο πλοίο ή αστρονομικά, μετρώντας τα ύψη του Ήλιου, της Σελήνης ή άλλων αστεριών με τη βοήθεια ο αυτοκράτορας. Αυτοί οι υπολογισμοί χρησιμοποιούν μαθηματικούς τύπους σφαιρικής τριγωνομετρίας, διάφορους πίνακες σήμανσης και άλλους οργανικούς υπολογισμούς, όπως οι ηλιακές εφημερίδες ή οι χρονομετρητές.

Υπάρχουν επίσης παράκτιες πινακίδες όπως φάρους, φώτα, σημαδούρες, αγκυρώσεις και σχήματα πλέγματος, σήματα ομίχλης που συνήθως μεταδίδονται από καμπάνες ή σειρήνες, διάφορα ραδιοηλεκτρονικά όργανα που καθοδηγούν το πλοίο όταν ο καιρός είναι ομιχλώδης (Pálkaris, 1994). Κατά τη δεκαετία του 1950 και του 1960, αναπτύχθηκαν οι επικοινωνίες στον τομέα της ναυτιλίας, κυρίως επειδή ήταν δυνατή η μετάδοση πληροφοριών και μηνυμάτων μέσω της τεχνολογίας του τέλεξ. Η ανάπτυξη των επικοινωνιών εξελίχθηκε ακόμη περισσότερο στη δεκαετία του '70.

Η προηγμένη τεχνολογία του χρόνου επέτρεψε την πρόσβαση σε βάσεις δεδομένων καθώς και προγράμματα εκτίμησης ταξιδιών. Τα δίκτυα επικοινωνιών ηλεκτρονικών υπολογιστών άρχισαν να αναπτύσσονται στις αρχές της δεκαετίας του '80, για την ταχεία και αξιόπιστη ικανοποίηση των απαιτήσεων της μεταφοράς δεδομένων.

Παράλληλα, η ταχεία ανάπτυξη των συστημάτων ηλεκτρονικών επικοινωνιών αλλά και του υλικού βοήθησε ακόμη μικρότερες εταιρείες να αναπτυχθούν και με τη χρήση των νέων τεχνολογιών να γίνουν πιο αποτελεσματικές και με μικρότερο λειτουργικό κόστος. Έτσι, στη δεκαετία του 70, το κόστος εργασίας ήταν χαμηλό σε σχέση με το υψηλό κόστος των επικοινωνιών, σήμερα τα πράγματα έχουν αντιστραφεί και κατά συνέπεια το κόστος των επικοινωνιών είναι σαφώς χαμηλότερο από το κόστος του εξειδικευμένου, ανθρώπινου δυναμικού (Pallakaris, 1994).

## 4.2. Πλοήγηση

Η ναυτιλιακή πλοήγηση είναι ένα μείγμα επιστήμης και δεξιοτήτων. Ο πλοηγός οφείλει κάθε στιγμή να σκέφτεται και να σχεδιάζει προσεκτικά κάθε κίνηση. Η διαδικασία πλοήγησης είναι μια δυναμική διαδικασία, συνεχώς εξελισσόμενη, καθώς βασίζεται στην εμπειρία του πλοηγού και συνδυάζεται με τη συλλογή των απαραίτητων πληροφοριών πλοήγησης που συμβαίνουν σε πραγματικό χρόνο.

Κάθε ταξίδι πρέπει να σχεδιάζεται με προσοχή και αξιολόγηση όλων των δεδομένων, αλλά ταυτοχρόνως οι πληροφορίες πλοήγησης πρέπει να αξιολογούνται ανά πάσα στιγμή, έτσι ώστε η θέση του πλοίου του να προσδιορίζεται με ακρίβεια και ασφάλεια. Ωστόσο, τα παραπάνω στοιχεία δεν επαρκούν για έναν καλό πλοηγό. Πρέπει να έχει το θάρρος και την προνοητικότητα, να είναι σε θέση να προβλέψει πιθανές επικίνδυνες καταστάσεις πριν ακόμη εμφανιστούν.

Επιπλέον, είναι απαραίτητο να υπάρχει η δυνατότητα χρήσης των ελιγμών και των διαδρομών σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης ανά πάσα στιγμή. Σήμερα, ολοένα και περισσότερο, οι πιλότοι αντιμετωπίζουν επικίνδυνες καταστάσεις και συνθήκες (καιρικές συνθήκες, έγκλημα κ.λπ.), ενώ το αντικείμενο τους έχει γίνει πιο περίπλοκο. Ως εκ τούτου, πρέπει να διαχειριστεί μια σειρά τεχνικών και τεχνικών ηλεκτρονικής, μηχανικής και ακόμη και ανθρώπινης πλοήγησης, οι οποίες ποικίλλουν ανάλογα με τον τύπο του πλοίου, τους όρους και την εμπειρία του πιλότου. Τέλος, ο πλοηγός πρέπει να είναι σε θέση να διαχωρίζει και να χρησιμοποιεί μόνο τις μεθόδους και τις τεχνολογίες που ταιριάζουν καλύτερα στις συνθήκες που αντιμετωπίζει, στο πλοίο, με τον εξοπλισμό που έχει στη διάθεσή του. Τα χαρακτηριστικά και οι αρετές για την επιτυχημένη πλοήγηση δεν μπορούν να

ληφθούν από ένα βιβλίο ή έναν εκπαιδευτή. Η επιστήμη της ναυτιλίας δεν μπορεί να διδαχθεί, αλλά κατακτάται από προσπάθεια, θέληση και πρακτική. Οι μέθοδοι πλοήγησης έχουν αλλάξει και εξελίσσονται με την πάροδο του χρόνου. Οι νέες μέθοδοι που αναπτύσσονται συχνά ενισχύουν την ικανότητα του ναυτικού να ολοκληρώσει το ταξίδι του με ασφάλεια και ταχύτητα και να διευκολύνει την εργασία του. Μία από τις πιο σημαντικές αποφάσεις που πρέπει να λάβει ένας πλοηγός είναι να κάνει την επιλογή των καλύτερων μεθόδων που θα χρησιμοποιήσει. Κάθε μέθοδος και τύπος έχει διαφορετικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, ενώ κανένα δεν κρίνεται αποτελεσματικό σε όλες τις περιπτώσεις.

Οι πιο δημοφιλείς τύποι πλοήγησης παρατίθενται παρακάτω:

• **Νεκρή αναμέτρηση :**

Καθορίζει μια θέση προωθώντας μια γνωστή θέση για συγκεκριμένες διαδρομές και αποστάσεις. Μια τέτοια καθορισμένη θέση ονομάζεται νεκρή θέση υπολογισμού (DR). Είναι γενικά αποδεκτό ότι μόνο η πορεία και η ταχύτητα μπορούν να καθορίσουν τη θέση DR. Με τη διόρθωση της θέσης DR για την ελευθερία κίνησης, το αποτέλεσμα κρούσης και το σφάλμα διεύθυνσης, τότε εμφανίζεται η Εκτιμώμενη Θέση (Εκτιμώμενη Θέση).

• **Πλοήγηση :**

Περιέχει την καθοδήγηση του πλοίου σε συγκεκριμένα ύδατα με σταθερή ή συχνή τοποθέτηση σε σχέση με τα πλησιέστερα γεωγραφικά και υδρογραφικά χαρακτηριστικά.

• **Sky Navigation :**

Περιλαμβάνει τη μείωση των ουράνιων μετρήσεων που έγιναν με τις εξετάσεις και την αντικατάστασή τους από γραμμές που υποδεικνύουν τη θέση του πλοίου, είτε χρησιμοποιούνται σε υπολογιστές και προγράμματα ηλεκτρονικών υπολογιστών, είτε με το χέρι χρησιμοποιώντας ναυτικό αλμανάκ ή χρησιμοποιώντας τριγωνομετρία.

• **Πλοήγηση με ραδιοκύματα :**

Είναι η πλοήγηση που μέσα από την ποικιλία και τη χρήση των ηλεκτρονικών συσκευών, καθορίζει τη θέση του πλοίου.

• **Πλοήγηση με ραντάρ:**

είναι η πλοήγηση με ραντάρ για τον προσδιορισμό της απόστασης της γνωστής θέσης της παρούσας θέσης 19 του πλοίου. Αυτή η διαδικασία είναι ανεξάρτητη και διαφοροποιείται από τη χρήση ραντάρ για να αποφευχθεί οποιαδήποτε σύγκρουση.

• **Δορυφορική καθοδήγηση:**

Είναι καθοδήγηση που χρησιμοποιεί ραδιοσήματα από τους δορυφόρους για να καθορίσει τη θέση. Είναι η πιο σύγχρονη και προηγμένη μέθοδος πλοήγησης (Pálkaris, Daleklis and Katsoulis, 2008).

Τα ηλεκτρονικά συστήματα, σε συνδυασμό με τη συνολική εικόνα της γέφυρας και την αποτελεσματική λειτουργία της, οδήγησαν στο σχεδιασμό ολοκληρωμένων συστημάτων πλοήγησης. Αυτά τα ολοκληρωμένα συστήματα λαμβάνουν δεδομένα από διάφορους αισθητήρες δοχείων ηλεκτρονικά και καταγράφουν αυτόματα την τοποθεσία και στη συνέχεια παρέχουν σήματα ελέγχου απαραίτητα για να διατηρούν ένα σκάφος σε μια προκαθορισμένη πορεία. Με αυτόν τον τρόπο, ο πλοηγός γίνεται διαχειριστής συστήματος επιλέγοντας συγκεκριμένες προεπιλογές συστήματος και αποτελέσματα συστήματος διερμηνείας, καθώς και εντοπίζοντας την απάντηση του σκάφους ([http://msi.nga.mil/MSISiteContent/StaticFiles/NAV\\_PUBS/APN/Chapter-01.pdf](http://msi.nga.mil/MSISiteContent/StaticFiles/NAV_PUBS/APN/Chapter-01.pdf)).

Στην πράξη, ένας πλοηγός συνθέτει διαφορετικές μεθοδολογίες σε ένα ενιαίο ολοκληρωμένο σύστημα. Κανένας δεν θα πρέπει ποτέ να αισθάνεται άνετα χρησιμοποιώντας μια μόνο μέθοδο όταν υπάρχουν άλλοι στη διάθεσή του. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, υπάρχουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα σε κάθε μέθοδο. Ο πλοηγός πρέπει να επιλέξει τις κατάλληλες μεθόδους που ταιριάζουν καλύτερα σε κάθε διαφορετική κατάσταση και ποτέ δεν βασίζονται αποκλειστικά σε ένα μόνο σύστημα.

Με την εμφάνιση αυτοματοποιημένων τοποθετήσεων και ηλεκτρονικών χαρτών, η σύγχρονη πλοήγηση μετατράπηκε σε ηλεκτρονική διαδικασία. Ο ναύτης πάντα δελεάζεται να βασίζεται αποκλειστικά σε ηλεκτρονικά συστήματα. Ωστόσο, τα ηλεκτρονικά συστήματα πλοήγησης, όπως όλα τα συστήματα, υποβάλλονται πάντα σε κάποιο είδος αποτυχίας, αποτυχίας ή αποτυχίας. Ένας επαγγελματίας ναυτικός δεν πρέπει ποτέ να ξεχνά ότι η ασφάλεια του πλοίου και του πληρώματος εξαρτάται επίσης από τις ικανότητές του, οι οποίες μπορεί να διαφέρουν από εκείνες που υπήρχαν πριν από μερικές γενιές. Στην πραγματικότητα, παρά την ανάπτυξη της



τεχνολογίας, την ενσωμάτωση των εξελιγμένων 20 συστημάτων και την τροποποίηση των τρόπων πλοήγησης, η εξαιρετική ικανότητα του ατόμου στη συμβατική και ουράνια ναυσιπλοΐα διατηρείται ουσιαστική.

([http://msi.nga.mil/MSISiteContent/StaticFiles/NAV\\_PUBS/APN/Chapt-01.pdf](http://msi.nga.mil/MSISiteContent/StaticFiles/NAV_PUBS/APN/Chapt-01.pdf)).

### 4.3. Εξέλιξη μεθόδων πλοήγησης

Μόλις πριν από τριάντα χρόνια, η πλοήγηση ήταν μια ανεξάρτητη διαδικασία που διεξήχθη από το ναυτικό χωρίς καμία εξωτερική βοήθεια. Χρησιμοποιώντας μόνο πυξίδα και χάρτες, εξετάσεις και χρονοδιακόπτες, θα μπορούσατε να ταξιδέψετε οπουδήποτε στον κόσμο. Η αυξανόμενη χρήση ηλεκτρονικών συστημάτων πλοήγησης έχει κάνει τον σύγχρονο πλοηγό να εξαρτάται από πολλούς παράγοντες που δεν μπορεί να ελέγξει. Σήμερα πολλές κυβερνητικές οργανώσεις χρηματοδοτούν, λειτουργούν και ρυθμίζουν τη χρήση δορυφόρων και άλλων ηλεκτρονικών συστημάτων.

Οι κυβερνήσεις συμμετέχουν όλο και περισσότερο στη ρύθμιση των κινήσεων πλοίων μέσω συστημάτων ελέγχου της κυκλοφορίας σε ρυθμιζόμενες περιοχές. Η κατανόηση του ρόλου της κυβέρνησης στην υποστήριξη και τη ρύθμιση της ναυσιπλοΐας είναι ζωτικής σημασίας για έναν ναυτικό. Η τεχνολογία σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή υποστηρίζει την πλοήγηση με βάση προηγμένα μέσα και σε συνδυασμό με την εξέλιξη.

Για παράδειγμα, λαμβάνοντας υπόψη τις μεθόδους προσδιορισμού της θέσης και της κίνησης ενός πλοίου, θα διαπιστωθεί ότι, ανεξάρτητα από τις τεχνολογικές καινοτομίες που εμπλέκονται, η μέθοδος συνεπάγεται πάντοτε τον προσδιορισμό της θέσης σε τομή τουλάχιστον δύο "ευθειών θέσεων" που προκύπτουν από τη μέτρηση των παρατηρήσεων ή των αποστάσεων από γνωστά γεωγραφικά σημεία αναφοράς.

Στη συνέχεια, ο υπολογισμός της κίνησης του πλοίου (ταχύτητα πορείας) πραγματοποιείται με τον προσδιορισμό διαδοχικών θέσεων (Pallikaris, 2010). Ανεξάρτητα από το χρησιμοποιούμενο μέσο τοποθέτησης, η μέθοδος που χρησιμοποιείται στην τελική της μορφή ακολουθεί την προαναφερθείσα λογική. Ωστόσο, όταν υπάρχει διαφοροποίηση από μέσο σε μέσο είναι: 21 Στην απόσταση

μεταξύ του πλοίου και των γεωγραφικών σημείων αναφοράς που χρησιμοποιούνται για την εύρεση της θέσης. Η διαθεσιμότητα του οργάνου, δηλαδή η ικανότητά του να παρέχει τις υπηρεσίες του χωρίς προβλήματα, υποβάλλοντάς τον στους ελάχιστους περιορισμούς του καιρού, της ορατότητας, της εμβέλειας,

Έτσι, η εξέλιξη της τεχνολογίας είχε ως αποτέλεσμα:

- Την ικανότητα χρήσης σημάτων σημείου προς σημείο που βρίσκονται όλο και πιο μακριά από το πλοίο.
- Η συνεχής αύξηση του χρόνου που ήταν διαθέσιμα τα μέσα εξόρυξης θέσης (Παλλικαρίδης, Δαλλήκης και Κατσούλης, 2008).

Τον 19ο αιώνα, η χρήση του ραδιομέτρου, που αυξάνει την απόσταση από την ακτή, η οποία είναι δυνατό να βρεθεί στίγμα, ανεξάρτητα από τις συνθήκες ορατότητας, είναι μια πολύ σημαντική καινοτομία για τις μεθόδους πλοήγησης μέχρι στιγμής. Στην περίπτωση αυτή, οι καθορισμένες ακτίνες θέσης είναι ραδιόφωνα, δηλαδή, παρατηρήσεις ηλεκτρομαγνητικού πεδίου που εκπέμπουν ραδιοφωνικούς σταθμούς που βρίσκονται σε συγκεκριμένες θέσεις, είτε επί ξηράς είτε πάνω στη θάλασσα.

Η διαθεσιμότητα του οργάνου, αλλά περιορίζεται και πάλι από τον αριθμό των ραδιοφωνικών σταθμών, τα οποία βρίσκονται συνήθως κοντά σε λιμάνια ή αεροδρόμια. Από τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, η χρήση ραντάρ επιτρέπει τη χρήση γεωγραφικών σημείων για τον προσδιορισμό της θέσης (παρατηρήσεις ή / και αποστάσεις) μεγάλων αποστάσεων από την ακτή. Ωστόσο, αυτό το μέσο είναι περιορισμένο καθώς η χωρητικότητά του δεν υπερβαίνει τα 30-50 nm. δεδομένου ότι αναφέρονται εκ νέου σε αποστάσεις που λαμβάνονται από γεωγραφικές περιοχές στην πλησιέστερη ακτή. Στην ανοικτή θάλασσα, επομένως, δεν είναι καθόλου χρήσιμο και λειτουργικό για την εξεύρεση στίγματος και περιορίζεται περαιτέρω και επηρεάζεται από τις καιρικές συνθήκες (Παλληκάρης και Τσούλος, 2010).

Στα συστήματα υπέρ-ναυτιλίας, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για πρώτη φορά κατά τη διάρκεια του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου, η περιοχή αυξάνεται στα 500 nm. από τις θέσεις παράκτιων ραδιοηλεκτρονικών σταθμών. Σε αυτή την περίπτωση, το στίγμα εμφανίζεται στη διασταύρωση τουλάχιστον δύο υπερβολικών θέσεων (Παλλικαρίδης, Δαλλήκης και Κατσούλης, 2008). Η περαιτέρω ανάπτυξη της τεχνολογίας, σε

συνδυασμό με την ανθρώπινη επαφή με το διάστημα, οδήγησε στην ανάπτυξη ηλεκτρονικών συστημάτων εντοπισμού θέσης.

Τώρα, τα σημεία αναφοράς ξεφεύγουν από την επίγεια επιφάνεια και μεταφέρονται στο διάστημα. Η παρουσία δορυφόρων σε τροχιά γύρω από τη γη είναι το νέο σημείο αναφοράς, με την εκπομπή κατάλληλων διαμορφωμένων σημάτων. Σήμερα, αναφέρουμε την εποχή της δορυφορικής πλοήγησης, όπου η μετάδοση ηλεκτρομαγνητικών σημάτων χρησιμοποιείται για να βρεθεί το στίγμα, εκτός από το ότι οι "ραδιοφωνικοί φορείς" βρίσκονται στο διάστημα και όχι στη γη.

Σήμερα, τα ηλεκτρονικά συστήματα αγγίζουν σχεδόν κάθε πτυχή της πλοήγησης και απαιτούν όλο και πιο εξελιγμένες ηλεκτρονικές γνώσεις για να τις διαχειριστούν. Η ακρίβεια και η ευκολία χρήσης αυτών των συστημάτων τα καθιστά πολύτιμα και χρήσιμα στον πλοηγό, πάντα σε σχέση με την ασφάλεια και τον έλεγχο του πλοίου και του πληρώματος.

#### 4.4 Οργανισμοί

##### 4.4.1 Διεθνής Υδρογραφικός Οργανισμός (IHO)

Ο Διεθνής Υδρογραφικός Οργανισμός (IHO) ιδρύθηκε αρχικά το 1921 ως το Διεθνές Υδρογραφικό Γραφείο (IHB). Το σημερινό της όνομα εγκρίθηκε το 1970 ως αποτέλεσμα της αναθεωρημένης διεθνούς συμφωνίας μεταξύ των κρατών μελών. Ωστόσο, διατηρήθηκε η ονομασία International Hydrographic Office για το διοικητικό όργανο του Διεθνούς Υδρογραφικού Οργανισμού, των τριών διευθυντών του και του προσωπικού του στην έδρα του στο Μονακό. Ο Διεθνής Υδρογραφικός Οργανισμός (IHO) ορίζει τα υδρογραφικά πρότυπα που θα συμφωνηθούν από τα κράτη μέλη. Όλα τα κράτη μέλη καλούνται και ενθαρρύνονται να ακολουθήσουν αυτά τα πρότυπα στις έρευνές τους, στους ναυτικούς χάρτες και στις δημοσιεύσεις. Καθώς τα πρότυπα αυτά έχουν υιοθετηθεί από όλους, τα αποτελέσματα και τα προϊόντα των υδρογραφικών και ωκεανογραφικών γραφείων σε όλο τον κόσμο έχουν γίνει πιο ομοιόμορφα. Έχουν γίνει επίσης πολλά βήματα στην τυποποίηση από τη σύσταση του Προεδρείου.

Το κύριο έργο του Διεθνούς Υδρογραφικού Οργανισμού (ΙΗΟ) είναι:

- Δημιουργία στενού και μόνιμου δεσμού μεταξύ των εθνικών υδρογραφικών υπηρεσιών.
- Μελέτη ζητημάτων που σχετίζονται με την υδρολογία και τις συναφείς επιστήμες και τεχνικές.
- Προώθηση της ανταλλαγής ναυτικών χαρτών και εγγράφων μεταξύ των υδρογραφικών γραφείων των κυβερνήσεων των κρατών μελών.
- Έκδοση και κυκλοφορία των κατάλληλων εγγράφων.
- Παρέχετε καθοδήγηση και συμβουλές κατόπιν αιτήματος, ιδιαίτερα σε χώρες που ασχολούνται με τη δημιουργία ή την επέκταση της Υδρογραφικής Υπηρεσίας τους.
- Ενθάρρυνση του συντονισμού των υδρογραφικών ερευνών με σχετικές ωκεανογραφικές δραστηριότητες.
- Να επεκταθεί και να διευκολυνθεί η εφαρμογή της γραφικής ωκεανογραφίας προς όφελος των πλότων.
- Συνεργαστείτε με διεθνείς οργανισμούς και επιστημονικούς φορείς που έχουν σχετικούς στόχους.

Κατά τη διάρκεια του 19ου αιώνα, πολλά θαλάσσια έθνη δημιούργησαν υδρογραφικά γραφεία για να παράσχουν τα μέσα βελτίωσης της ναυσιπλοΐας εμπορικών και εμπορικών πλοίων με την παροχή ναυτικών εκδόσεων, ναυτικών χαρτών και άλλων υπηρεσιών πλοήγησης. Υπήρχαν σημαντικές διαφορές στις υδρογραφικές διαδικασίες, στα διαγράμματα και στις δημοσιεύσεις. Το 1889 διεξήχθη στην Ουάσινγκτον Διεθνές Ναυτικό Συνέδριο, όπου προτάθηκε η συγκρότηση μόνιμης διεθνούς επιτροπής. Παρόμοιες προτάσεις έγιναν κατά τις συνόδους της Διεθνούς Διάσκεψης Πλοήγησης που πραγματοποιήθηκε στην Αγία Πετρούπολη το 1908 και πάλι το 1912. Το 1919 τα μέλη των υδρογραφικών οργανώσεων της Μεγάλης Βρετανίας και της Γαλλίας συνεργάστηκαν για τη λήψη των αναγκαίων μέτρων για τη σύγκληση διεθνούς διάσκεψης από όλες τις υδρογραφίες του κόσμου.

Το Λονδίνο επιλέχθηκε ως το καταλληλότερο μέρος για αυτή τη διάσκεψη και στις 24 Ιουλίου 1919 άνοιξε το πρώτο διεθνές συνέδριο με τη συμμετοχή όλων των υδροθερμών των 24 εθνών. Σκοπός του συνεδρίου ήταν «να διερευνηθεί η

σκοπιμότητα όλων των θαλάσσιων εθνών να υιοθετήσουν παρόμοιες μεθόδους στην προετοιμασία, την κατασκευή και την παραγωγή των διαγραμμάτων τους και όλων των υδρογραφικών δημοσιεύσεων · επίσης, να εξετάσει τρόπους για την επίτευξη των αποτελεσμάτων με την πιο βολική μορφή ώστε μπορεί να χρησιμοποιηθεί εύκολα καθώς και να προωθηθεί το σύστημα αμοιβαίας ανταλλαγής υδρογραφικών πληροφοριών μεταξύ όλων των χωρών.

Τέλος, θα δοθεί η ευκαιρία σε διαβουλεύσεις και συζητήσεις για θέματα υδρολογίας από υδρογραφικούς εμπειρογνώμονες ανά τον κόσμο, ο κύριος σκοπός του Διεθνούς Υδρογραφικού Οργανισμού, ως αποτέλεσμα του συνεδρίου, δημιουργήθηκε ένας οργανισμός με συγκεκριμένο νόμο που αναφέρει λεπτομερώς τις δράσεις και τις δράσεις που θα έπρεπε να λάβει.

Η Διεθνής Υδρογραφική Υπηρεσία, τώρα Διεθνής Υδρογραφικός Οργανισμός, ξεκίνησε επίσημα τις δραστηριότητές της το 1921 με 18 έθνη μέλη. Το Πριγκιπάτο του Μονακό επιλέχθηκε ως λόγω της εύκολης επικοινωνίας του κράτους με τον υπόλοιπο κόσμο, αλλά και λόγω της γενναιόδωρης προσφοράς του Πρίγκιπα Αλβέρτου του Μονακό, να παράσχει τις κατάλληλες διευκολύνσεις για το Προεδρείο στο Πριγκιπάτο. Σήμερα υπάρχουν 59 κυβερνήσεις των κρατών μελών. Επίσης, κάθε τεχνική βοήθεια που σχετίζεται με υδρογραφικά ζητήματα διατίθεται μέσω του Οργανισμού στα κράτη μέλη εφόσον το ζητήσουν.

#### 4.4.2 Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (ΙΜΟ)

Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (ΙΜΟ), ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός, είναι ένας εξειδικευμένος οργανισμός στο πλαίσιο του ΟΗΕ για τη λήψη μέτρων για τη βελτίωση της ασφάλειας στη διεθνή ναυτιλία και για την αποφυγή μόλυνσης των πλοίων από 25 πλοία. Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (ΙΜΟ) είναι ο μόνος αρμόδιος διεθνής οργανισμός για θέματα ασφάλειας στη ναυτιλία, ασφάλειας στη θάλασσα, ασφάλειας στη θάλασσα και δράσης κατά του παράνομου περιβάλλοντος στο θαλάσσιο περιβάλλον.

Ένας Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός υιοθετεί Διεθνείς Συμβάσεις και Κώδικες και στη συνέχεια ενθαρρύνει και ενθαρρύνει τα κράτη μέλη να προχωρήσουν στην

επικύρωσή τους - ενσωμάτωση στην έννομη τάξη τους και στη μετέπειτα εφαρμογή τους. Η σωστή εφαρμογή των διεθνών συμφωνιών σε παγκόσμια κλίμακα αποτελεί προϋπόθεση για τη διασφάλιση της βιωσιμότητας της παγκόσμιας ναυτιλίας. Επιπλέον, είναι υπεύθυνος για νομικά ζητήματα σχετικά με την ευθύνη και αποζημίωση σε περίπτωση ναυτικών ατυχημάτων, καθώς και για τη διευκόλυνση της διεθνούς θαλάσσιας κυκλοφορίας.

Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός ιδρύθηκε στη Γενεύη το 1948 και αριθμεί σήμερα 163 κράτη μέλη. Η Γενική Συνέλευση του Οργανισμού συνεδριάζει κάθε δύο χρόνια στην έδρα του οργανισμού στο Λονδίνο, ενώ το Συμβούλιο απαρτίζεται από 40 εκλεγμένα κράτη μέλη, τα οποία χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες. Η κατηγορία Α 'αποτελείται από τα 10 κράτη μέλη με το μεγαλύτερο μέγεθος εμπορικού στόλου, κατηγορία Β' από 10 κράτη μέλη με μεγάλο όγκο εμπορευμάτων που μεταφέρονται στις διεθνείς εμπορικές θαλάσσιες μεταφορές, ενώ η κατηγορία Γ 'αποτελείται από τα υπόλοιπα 20 μέλη του Συμβουλίου και περιλαμβάνει χώρες που επιδιώκουν να διεισδύσουν στον τομέα των διεθνών θαλάσσιων μεταφορών.

Δύο από τις σημαντικότερες συμβάσεις που υιοθετήθηκαν από τα κράτη μέλη στο πλαίσιο του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού είναι η Σύμβαση SOLAS 1974 (Ασφάλεια ζωής στη θάλασσα), η οποία αναθεωρήθηκε και επεκτάθηκε το 1995, καθώς και η σύμβαση για την πρόληψη της ρύπανσης από τα πλοία (MARPOL, Θαλάσσια ρύπανση), που εγκρίθηκε το 1973 και αναθεωρήθηκε το 1978 (Βλάχος, 1999).

Συνολικά, περίπου 40 Συνθήκες και πρωτόκολλα έχουν εγκριθεί από τον Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό, τα περισσότερα από τα οποία έχουν τροποποιηθεί για να ενσωματώσουν όλες τις πρόσφατες εξελίξεις στην παγκόσμια ναυτιλία. 26 Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός αναπτύσσει επίσης ελάχιστα πρότυπα επιδόσεων για ένα ευρύ φάσμα εξοπλισμού που σχετίζεται με την ασφάλεια στη θάλασσα. Μεταξύ αυτών των προτύπων είναι το Σύστημα Πληροφοριών Ηλεκτρονικού Χάρτη (ECDIS), δηλαδή η ψηφιακή απεικόνιση και η ένδειξη, η οποία θεωρείται ως λειτουργικό και νομικό ισοδύναμο του συμβατικού χάρτη.

#### 4.4.3 Διεθνής Ένωση Αρχών Φάρου (IALA)

Η Διεθνής Ένωση Φαρμακοποιών (IALA) κατάφερε να συγκεντρώσει εκπροσώπους από περισσότερες από 80 χώρες-μέλη για τεχνικό συντονισμό, ανταλλαγή πληροφοριών και συντονισμό βελτιώσεων οπτικών βοηθημάτων για πλοήγηση σε όλο τον κόσμο. Ιδρύθηκε το 1957 για να παρέχει μόνιμη οργάνωση για την υποστήριξη των στόχων των Συνεδρίων Τεχνικής Υποστήριξης των Φάρων που συγκλήθηκε για πρώτη φορά το 1929.

Η Γενική Συνέλευση της Οργάνωσης συνεδριάζει κάθε 4 χρόνια. Το 20μελές Συμβούλιο συνεδριάζει δύο φορές το χρόνο για να επιβλέπει τα τρέχοντα προγράμματα.

Υπάρχουν πέντε τεχνικές επιτροπές που διατηρούν και εποπτεύουν μόνιμα προγράμματα:

- Η Ναυτική Επιτροπή Υπογραφής
- Η επιτροπή συστημάτων ραδιοπλοήγησης
- Η Επιτροπή Υπηρεσιών Κυκλοφορίας Σκαφών (VTS)
- Η Επιτροπή Αξιοπιστίας
- Η Επιτροπή Τεκμηρίωσης

Οι επιτροπές αυτές παρέχουν σημαντικά έγγραφα στον Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό και σε άλλους διεθνείς οργανισμούς, ενώ η Γραμματεία ενεργεί ως κέντρο εκκαθάρισης για την ανταλλαγή τεχνικών πληροφοριών και διοργανώνει σεμινάρια και τεχνική υποστήριξη για τις αναπτυσσόμενες χώρες.

Η αρχή της σήμανσης και των σημαντήρων στη θάλασσα αρχίζει το 1889, όταν ορισμένα κράτη συμφώνησαν να σημειωθούν - στην είσοδο των καναλιών - μαύρα αριστερά και κόκκινα στα δεξιά. Ταυτόχρονα, ορισμένες ευρωπαϊκές χώρες, για είσοδο σε κανάλια και λιμάνια, χρησιμοποίησαν το κόκκινο σημάδι στα αριστερά, ενώ οι βόρειες αμερικανικές χώρες έκαναν το αντίθετο. Από τότε, έγιναν πολλές συζητήσεις σχετικά με την εφαρμογή ενός ενιαίου συστήματος σήμανσης, αλλά χωρίς κανένα αποτέλεσμα, μέχρι το 1936 και τη συμφωνία που επετεύχθη στη Γενεύη, αποφασίστηκε η καθιέρωση σήμανσης Lateral Mark και Cardinal Mark.

Πολλές χώρες, ωστόσο, δεν συμφώνησαν με τις τελευταίες και συνεπώς συνέχισαν να χρησιμοποιούν τα πρωτότυπα και τα αντίγραφα. Μετά τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, οι χώρες της βορειοδυτικής Ευρώπης συνέχισαν να εφαρμόζουν τη συμφωνία της Γενεύης, αλλά με κάποιες διαφορές. Το 1973, έχοντας καταστήσει επιτακτική την εξεύρεση ενός ομοιόμορφου συστήματος σήμανσης στη θάλασσα, η Διεθνής Ένωση Αρχών Φάρων (IALA), μαζί με εκπροσώπους διαφόρων οργανισμών ασφάλειας στη θάλασσα, αποφάσισαν να βρουν έναν τρόπο να δημιουργήσουν μια ενιαία ετικέτα στη θάλασσα και τη βελτίωση της ασφάλειας στη θάλασσα.

Η IALA αποφάσισε ότι αυτό το σύστημα δεν θα μπορούσε να εφαρμοστεί από όλους άμεσα, αλλά εισήγαγε τη σήμανση δύο διαφορετικών συστημάτων, χωρίζοντας τον κόσμο σε δύο περιοχές. Πρότεινε ότι θα έπρεπε να υπάρχει μια κοινή αποδοχή τόσο για τα συστήματα Lateral Mark όσο και για το Cardinal Mark, αλλά όσον αφορά την Πλευρική Περιοχή Α, όταν εισέρχονται κανάλια και λιμάνια, θα υπάρχει κόκκινο στα αριστερά και τα πράσινα στα δεξιά, ενώ στην περιοχή Β το αντίθετο.

Το 1980, σε μια διάσκεψη με τη βοήθεια του Διεθνούς Ναυτιλιακού Συμβουλευτικού Οργανισμού (IMCO) και του Διεθνούς Οργανισμού Υδρογραφίας (IMO), υπηρεσίες φάρων από 50 χώρες συμφώνησαν να υιοθετήσουν τους νέους κανονισμούς για τη θαλάσσια σήμανση.

Το σύστημα IALA 28 εφαρμόζεται σε όλο τον κόσμο και μόνο σε ορισμένες συγκεκριμένες και μικρές περιοχές είναι ελλειπείς. Το σύστημα σήμανσης IALA αποτελεί πολύ σημαντική βοήθεια για την πλοήγηση και την ασφάλειά του. Κατά τη διάρκεια της νύχτας και σε ομιχλώδεις περιοχές, ακόμη και στην σημερινή εποχή των ηλεκτρονικών χαρτών και τα τελευταία μοντέλα ραντάρ, θεωρείται πολύ σημαντική βοήθεια για το ναυτικό.

Οι ναυτικές σημάνσεις γενικά διακρίνονται από ημερήσια σήμανση, σήμανση κατά τη νύχτα, σήμανση ομίχλης, ραδιοσήμανση και σταθμούς. Ετικέτα ημέρας: Περιλαμβάνει φάρο, φανάρια, ανεμοστρόβιλοι, τρομπέτες. Νυχτερινή σήμανση: Περιλαμβάνει φάρους, φώτα, ανεμοστρόβιλους και τρομπέτες. Η σήμανση ομίχλης: Συμπεριλαμβανομένων των ηχητικών σημάτων. Ραδιοσήμανση: Περιλαμβάνει ραδιοφωνικούς φάρους (πολλά ραντάρ X-band εκπέμπουν διαφορετικά γράμματα σε σήματα μορφής, υπάρχουν σήματα που εκπέμπουν ραντάρ ζώνης S), ανακλαστήρες



και όχι λιγότεροι σταθμοί ραδιοουκλειδίων. Σταθμοί: Περιλαμβάνει τους σταθμούς που παρέχουν υπηρεσίες στους ναυτικούς.

#### 4.4.4 Ευρωπαϊκός Οργανισμός για την Ασφάλεια στη Θάλασσα (EMSA)

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός για την Ασφάλεια στη Θάλασσα (EMSA) ιδρύθηκε το 2002, αφού η Ευρωπαϊκή Ένωση ενέκρινε σημαντική νομοθεσία για την ασφάλεια στη θάλασσα μετά τις μεγάλες θαλάσσιες καταστροφές σε ευρωπαϊκά ύδατα όπως η Εσθονία και το Erika και το Prestige. Θεωρήθηκε ότι μια εξειδικευμένη τεχνική υπηρεσία ήταν απαραίτητη για να επανεξετάσει την εφαρμογή της εν λόγω νομοθεσίας και να βοηθήσει στην εφαρμογή της.

Ο στόχος του Ευρωπαϊκού Οργανισμού για την Ασφάλεια στη Θάλασσα (EMSA) είναι να εξασφαλίσει υψηλό, ομοιόμορφο και αποτελεσματικό επίπεδο ασφάλειας στη θάλασσα και ναυτική ασφάλεια στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ). Επιδιώκει επίσης την πρόληψη της ρύπανσης και την αντιμετώπιση της ρύπανσης από πλοία ή από εγκαταστάσεις πετρελαίου και φυσικού αερίου. Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός για την Ασφάλεια στη Θάλασσα εκτελεί βασικά και υποστηρικτικά καθήκοντα.

Τα κύρια καθήκοντα αφορούν:

- βοήθεια στις προπαρασκευαστικές εργασίες ενημέρωσης και κατάρτισης της σχετικής νομοθεσίας της ΕΕ.
- Επισκέψεις και επιθεωρήσεις στις χώρες της ΕΕ για την αποτελεσματική εφαρμογή των σχετικών δεσμευτικών μέσων της ΕΕ.
- δραστηριότητες κατάρτισης και τεχνική βοήθεια για τις εθνικές αρχές
- υποστήριξη ενεργειών για την αντιμετώπιση της ρύπανσης που προκαλείται από πλοία ή εγκαταστάσεις πετρελαίου και φυσικού αερίου (ο Οργανισμός παρέχει επιχειρησιακή βοήθεια μόνο κατόπιν αιτήματος της πληγείσας χώρας).

Επιπλέον, ο Οργανισμός είναι υπεύθυνος για τη λειτουργία του Κέντρου δεδομένων της ΕΕ για την αναγνώριση δεδομένων και την τηλεπισκόπηση και το σύστημα Safe SeaNet. Ο Οργανισμός μπορεί επίσης να παρέχει επιχειρησιακή υποστήριξη για έρευνες σε περίπτωση θανάτου ή σοβαρού τραυματισμού. Όσον αφορά τα καθήκοντα

υποστήριξης, ο EMSA αναλαμβάνει τα καθήκοντα αυτά μόνον εφόσον υπάρχει σημαντικό όφελος, αποφεύγοντας την αλληλοεπικάλυψη των προσπαθειών και μη παραβιάζοντας τα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις των χωρών της ΕΕ.

Τα καθήκοντα αυτά αφορούν τα περιβαλλοντικά ζητήματα, το πρόγραμμα παρακολούθησης του GMES και τη γεωσκόπηση του εδάφους (τόρα Copernicus) και των εσωτερικών πλωτών οδών. Ο Οργανισμός επισκέπτεται χώρες για να συνδράμει την Επιτροπή και τις εθνικές διοικήσεις στην παρακολούθηση της αποτελεσματικής εφαρμογής των κανόνων της ΕΕ και στην εξασφάλιση υψηλού και ομοιόμορφου επιπέδου ασφάλειας. Επιπλέον, διενεργεί επιθεωρήσεις τόσο από τους νηογνώμονες όσο και από τρίτες χώρες σχετικά με την εκπαίδευση και την έκδοση πιστοποιητικών ναυτικών.

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός για την Ασφάλεια στη Θάλασσα είναι μια οργάνωση της Ευρωπαϊκής Ένωσης και έχει νομική προσωπικότητα.

Το προσωπικό της είναι προσωπικό που προσλαμβάνεται από τον Οργανισμό, καθώς και υπάλληλοι της ΕΕ και δημόσιοι υπάλληλοι της ΕΕ που αποσπώνται ή αποσπώνται προσωρινά. Διευθύνεται από τον εκτελεστικό διευθυντή, ο οποίος απολαμβάνει πλήρη ανεξαρτησία κατά την εκτέλεση των καθηκόντων του. Το διοικητικό συμβούλιο απαρτίζεται από εκπροσώπους της Επιτροπής και κάθε χώρας της Ευρωπαϊκής Ένωσης, έκαστος εκ των οποίων έχει δικαίωμα ψήφου. Στην Διοικητική Επιτροπή συμμετέχουν επίσης εκπρόσωποι από τη Νορβηγία και την Ισλανδία, καθώς και επαγγελματίες από τέσσερις ναυτιλιακούς τομείς, χωρίς δικαίωμα ψήφου. Η θητεία του είναι 5 έτη και μπορεί να ανανεωθεί μία φορά.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Πλοήγηση στο πλοίο μέσω της γέφυρας με ηλεκτρονικές συσκευές

Με τη γέφυρα του πλοίου εκφράζουμε την ανυψωμένη δομή από την οποία λαμβάνει χώρα η διακυβέρνηση του πλοίου και η θέση του μπορεί να είναι είτε κοντά στο τόξο είτε στο μέσο του πλοίου ή στο επίστεγο του πλοίου. Η υπερκατασκευή έτσι θα μπορούσε επίσης να ονομάζεται πύργος ελέγχου. Είναι ένας από τους μοναδικούς χώρους του πλοίου που δεν παραμένει ποτέ χωρίς την ανθρώπινη παρουσία καθ' όλη τη λειτουργία του. Στη χερσαία γέφυρα υπάρχουν όλα τα συστήματα που είναι υπεύθυνα για την σωστή πλοήγηση, την επικοινωνία και το σκάφος καθώς και τα συστήματα που χρησιμοποιούνται σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης. Αυτά τα συστήματα μπορούν να είναι ψηφιακά ή αναλογικά ηλεκτρονικά.

Όσον αφορά την πλοήγηση ενός πλοίου, τα ηλεκτρονικά συστήματα των οποίων η ύπαρξη και η συνύπαρξη στο χώρο της γέφυρας είναι απαραίτητα τόσο για τον surfer όσο και για τους αξιωματικούς του πλοίου και για τα οποία θα ασχοληθούμε πληρέστερα με τα ακόλουθα είναι:

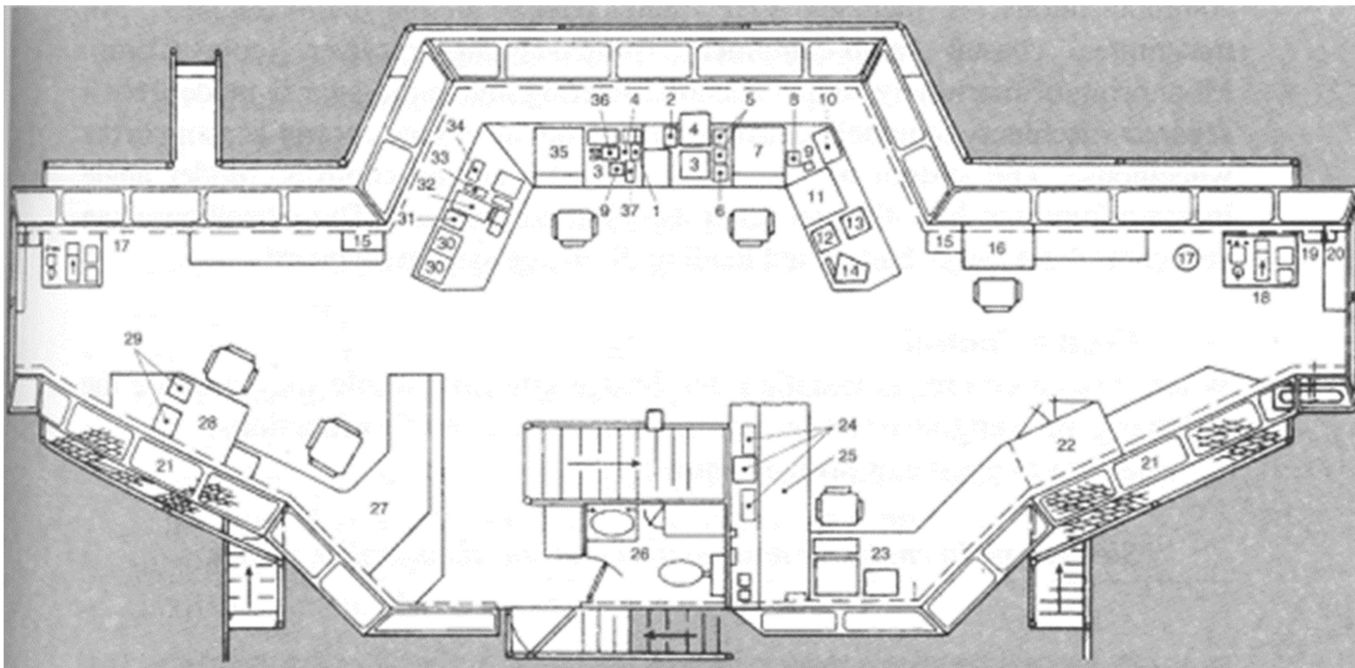
- Η πυξίδα Gyro (Μαγνητική ή Γυροπυξίδα)
- GPS
- Το Ραντάρ
- Ηλεκτρονικοί χάρτες (ECDIS)
- Ο αυτόματος πιλότος
- Το σύστημα αυτόματου εντοπισμού (AIS)
- Το Echosounder (Βυθόμετρο)
- Το Speedlog (Δρομόμετρο)
- Το Ανεμόμετρο (Windmeter)
- Navtex

Για την επικοινωνία του πλοίου σχετικά με την επικοινωνία μεταξύ του πληρώματος μεταξύ δύο πλοίων και την επικοινωνία μεταξύ του πλοίου και ενός παράκτιου σταθμού, τα ηλεκτρονικά συστήματα που χρησιμοποιούνται είναι:

- Σε MF / HF ή MF
- Το VHF
- Φορητό ασύρματο VHF
- Δορυφορικά συστήματα Inmarsat-C
- Το δορυφορικό σύστημα Fleetbroadband



*Εικόνα 1. Απεικόνιση της γέφυρας ενός πλοίου σε νυχτερινή βάρδια*



Εικόνα 2. Κάτοψη της γέφυρας ενός πλοίου: 1 Αυτόματος πιλότος, 2 VHF ραδιόφωνο, 3 ελεγκτής ΜΕ / CCP, 4 ΜΕ Monitor, 5 Πηδαλιούχες, 6 Σύστημα ομιλίας, 7 Ραντάρ με ARPA, 8 Αυτόματο δίκτυο τηλεφώνου, 9 Κατεύθυνση ανέμου, 10 Μητρώο Doppler, 11 Διαχείριση Διαδρομών, 12 Φώτα πλοήγησης, 13 Φώτα σήματος, 14 CCTV Monitor, 15 Πομποδέκτης ραντάρ, 16 Γραφείο, 17 Repeater Gyro, 18 Θέση ελέγχου πτέρυγας, 19 Σύστημα ομιλίας, 20 VHF Radio, 21 Παράθυρο εξόδου έκτακτης ανάγκης, 22 Master Gyro, 23 Σταθμός εργασίας Nav / PC, 24 Θέσεις Εμφανίζει, 25 Πίνακας διαγραμμάτων, 26 Υγιεινής τουαλέτας, 27 Κύριος Ραδιοφωνικός Σταθμός, 28 Κατάστρωμα του μηχανικού, 29 Οθόνη συναγερμού και Κέντρο ελέγχου, 30 Τηλεφωνικός πίνακας, 31 Οθόνη συναγερμών ομάδας, 32 Πίνακας ανίχνευσης πυρκαγιάς, 33 Δείκτες κατήκοντος, 34 Παρακολουθήστε τον δέκτη, 35 Ραντάρ, 36 Πίνακας συναγερμών, 37 Τηλεγράφημα Έκτακτης Ανάγκης.

## 5.1. Το τιμόνι ενός πλοίου και η εισροή της αυτοματοποίησης στη λειτουργία του μέσω του αυτόματου πιλότου.

Το τιμόνι ενός πλοίου ή ενός πηδαλιού είναι ο πρώτος και βασικότερος μηχανισμός για να πλοηγηθείτε με το χέρι, δίνοντάς του την πορεία ή εκτελώντας διάφορες κινήσεις, τους λεγόμενους ελιγμούς, για ένα συγκεκριμένο σκοπό, όπως η σύνδεση σε ένα λιμάνι. Ωστόσο, η ναυσιπλοΐα του πλοίου δεν γίνεται πάντα έτσι.

Η ανάγκη να μπορεί το πλοίο να μετακινείται αυτόματα στα θαλάσσια ύδατα και να καλύπτει μεγάλες αποστάσεις, οδήγησε στη δημιουργία του αυτόματου πιλότου. Είναι μια συσκευή ή πρόγραμμα που ελέγχει ένα όχημα, σε περίπτωση που το πλοίο, χωρίς την ανάγκη για συνεχή ανθρώπινη παρέμβαση. Η εφαρμογή του αυτόματου πιλότου στην ουσία παντρεύει την έννοια του αυτοματισμού με την ανθρωπογενή λειτουργία μέχρι στιγμής.

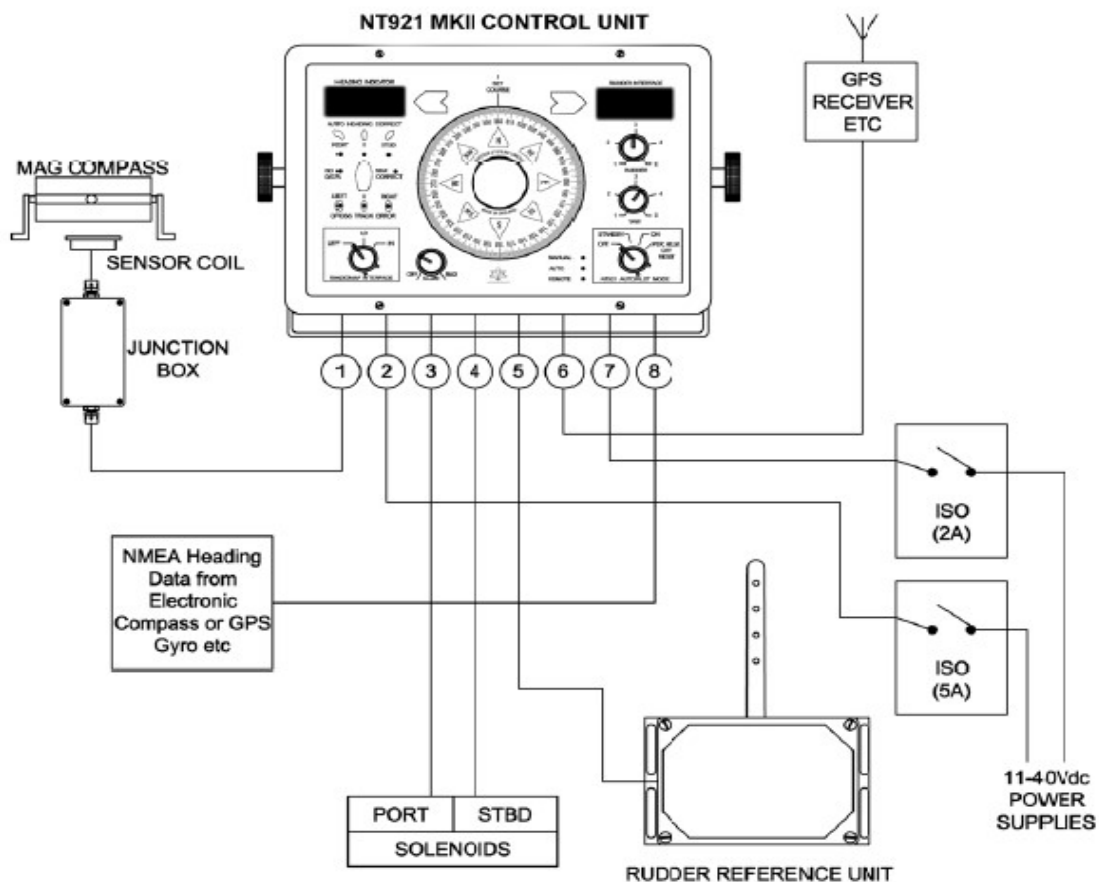
Ο πρώτος αυτόματος πιλότος βασίστηκε στο γυροσκόπιο, ήταν ένας μεταλλικός μηχανισμός που έλεγε το γυροσκόπιο του πηδαλιούχου και δημιουργήθηκε από τον Elmer Sperry. Ήταν ένας ελεγκτής κλειστού βρόχου που ήταν σε θέση να ελέγχει το πλοίο σε διάφορες θαλάσσιες συνθήκες χρησιμοποιώντας έλεγχο ανάδρασης και μια αυτόματη ρύθμιση ελεγκτή κέρδους.

Αργότερα, όμως, βρέθηκε μια εξέλιξη από τη Minorsky που χρησιμοποίησε έναν ελεγκτή τριών ορών που είναι γνωστός ως PID. Και οι δύο αναφερόμενοι δημοσιογράφοι ήταν ελεγκτές εισόδου χρησιμοποιώντας τον προσανατολισμό που υπολογίστηκε από γυροσκόπιο για τον έλεγχο της γωνίας διεύθυνσης. Σήμερα οι ελεγκτές PID υλοποιούνται από έναν υπολογιστή που συγκρίνει τον επιθυμητό προσανατολισμό με τη μετρούμενη μέτρηση και υπολογίζει αυτόματα τις διορθωτικές κινήσεις.

Οι σύγχρονοι ελεγκτές είναι σε θέση να εκτελούν πιο δύσκολους χειρισμούς όπως στροφές και διαδικασίες εμπλοκής. Ο αυτόματος χειριστής προσαρμόζεται κατάλληλα ώστε να επιτυγχάνει καλές επιδόσεις υπό διαφορετικές συνθήκες λειτουργίας. Ωστόσο, υπάρχουν περιπτώσεις όπου ο αυτόματος πιλότος δεν είναι ακριβής, όπως κακοκαιρία ή ταχύτητα πλεύσης.

Για το λόγο αυτό δημιουργήθηκαν μικρά πιλοτήρια αυτόματης ρύθμισης, όπου ο ανθρώπινος παράγοντας έχει την δυνατότητα να προσαρμόζει τις παραμέτρους του, λαμβάνοντας υπόψη τις συνθήκες λειτουργίας. Για την αυτοματοποιημένη πλοήγηση, δηλαδή για αυτόματη πλοήγηση πλοίων, δημιουργήθηκαν μικροεπεξεργαστές, που χρησιμοποιούνται σε διάφορες περιπτώσεις αυτόματης πλοήγησης.

FIG 3.0 NT921 MKII Autopilot System Interconnection cables



Εικόνα 3. Απεικόνιση συνδεσμολογίας Αυτόματου Πιλότου



Εικόνα 4. Κεντρική οθόνη χειρισμού Αυτόματου πιλότου

## 5.2 Πυξίδα

Η πυξίδα είναι ένα όργανο που χρησιμοποιείται για πλοήγηση και προσανατολισμό που δείχνει κατεύθυνση σε σχέση με τις γεωγραφικές κατευθυντήριες κατευθύνσεις (ή σημεία). Συνήθως, ένα διάγραμμα που ονομάζεται τριαντάφυλλο πυξίδας δείχνει τις κατευθύνσεις βόρεια, νότια, ανατολικά και δυτικά στην επιφάνεια της πυξίδας ως συντομογραφημένα αρχικά. Όταν χρησιμοποιείται η πυξίδα, το τριαντάφυλλο μπορεί να ευθυγραμμιστεί με τις αντίστοιχες γεωγραφικές κατευθύνσεις. Για παράδειγμα, το σημάδι "N" στα σημεία αυξήσεως προς τα βόρεια. Οι πυξίδες συχνά εμφανίζουν σημάνσεις γωνιών σε μοίρες επιπλέον προς (ή μερικές φορές αντί για) το τριαντάφυλλο. Ο Βορράς αντιστοιχεί σε  $0^\circ$  και οι γωνίες αυξάνονται δεξιόστροφα, οπότε η ανατολή είναι  $90^\circ$ , νότια  $180^\circ$  και δυτική  $270^\circ$ . Αυτοί οι αριθμοί επιτρέπουν στην πυξίδα να δείχνει μαγνητικά βόρεια αζιμούθια ή αληθινά βόρεια αζιμούθια ή ρουλεμάν, τα οποία συνήθως αναφέρονται σε αυτή τη σημείωση. Εάν είναι γνωστή η μαγνητική απόκλιση μεταξύ του μαγνητικού Βορρά και του αληθινού Βορρά σε γωνία γεωγραφικού πλάτους και γωνίας γεωγραφικού μήκους,

Η μαγνητική πυξίδα για πρώτη φορά εφευρέθηκε ως συσκευή για μαντεία ήδη από την κινεζική δυναστεία των Χαν (από το γ. 206 π.Χ.), και αργότερα υιοθετήθηκε για την πλοήγηση από τη δυναστεία των Σονγκ κατά τη διάρκεια του 11ου αιώνα. Η πρώτη χρήση μιας πυξίδας που καταγράφηκε στη Δυτική Ευρώπη και στον ισλαμικό κόσμο συνέβη γύρω στο 1190.

### 5.2.1 Μαγνητική πυξίδα

Η μαγνητική πυξίδα είναι ο πιο γνωστός τύπος πυξίδας. Λειτουργεί ως δείκτης στον "μαγνητικό βορρά", τον τοπικό μαγνητικό μεσημβρινό, επειδή η μαγνητισμένη βελόνα στην καρδιά της ευθυγραμμίζεται με την οριζόντια συνιστώσα του μαγνητικού πεδίου της Γης. Το μαγνητικό πεδίο ασκεί μια ροπή στη βελόνα, τραβώντας το βόρειο άκρο ή τον πόλο της βελόνας περίπου προς το βόρειο μαγνητικό πόλο της Γης και τραβώντας το άλλο προς το νότιο μαγνητικό πόλο της Γης. Η βελόνα είναι τοποθετημένη σε σημείο περιστροφής χαμηλής τριβής, σε καλύτερες



πυξίδες ένα έδρανο κοσμημάτων, έτσι ώστε να μπορεί να γυρίσει εύκολα. Όταν η πυξίδα κρατιέται σε επίπεδο, η βελόνα στρέφεται μέχρι να περάσει, μετά από μερικά δευτερόλεπτα, ώστε να εξαντληθούν οι ταλαντώσεις, καταλήγει στον προσανατολισμό ισορροπίας.

Στην πλοήγηση, οι κατευθύνσεις πάνω σε χάρτες εκφράζονται συνήθως με αναφορά σε γεωγραφικό ή αληθινό βορρά, την κατεύθυνση προς τον Γεωγραφικό Βόρειο Πόλο, τον άξονα περιστροφής της Γης. Ανάλογα με το πού βρίσκεται η πυξίδα στην επιφάνεια της Γης η γωνία μεταξύ αληθινού βορρά και μαγνητικού Βορρά, η αποκαλούμενη μαγνητική απόκλιση μπορεί να ποικίλει ευρέως ανάλογα με τη γεωγραφική θέση. Η τοπική μαγνητική απόκλιση δίνεται στους περισσότερους χάρτες, ώστε ο χάρτης να είναι προσανατολισμένος με μια πυξίδα παράλληλη προς τον αληθινό βορρά. Η θέση των μαγνητικών πόλων της Γης αργά αλλάζει με το χρόνο, η οποία αναφέρεται ως γεωμαγνητική κοσμική παραλλαγή. Το αποτέλεσμα αυτό σημαίνει ότι πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένας χάρτης με τις τελευταίες πληροφορίες απόκλισης. Ορισμένες μαγνητικές πυξίδες περιλαμβάνουν μέσα για να αντισταθμιστεί χειροκίνητα η μαγνητική απόκλιση, έτσι ώστε η πυξίδα να δείχνει πραγματικές κατευθύνσεις.



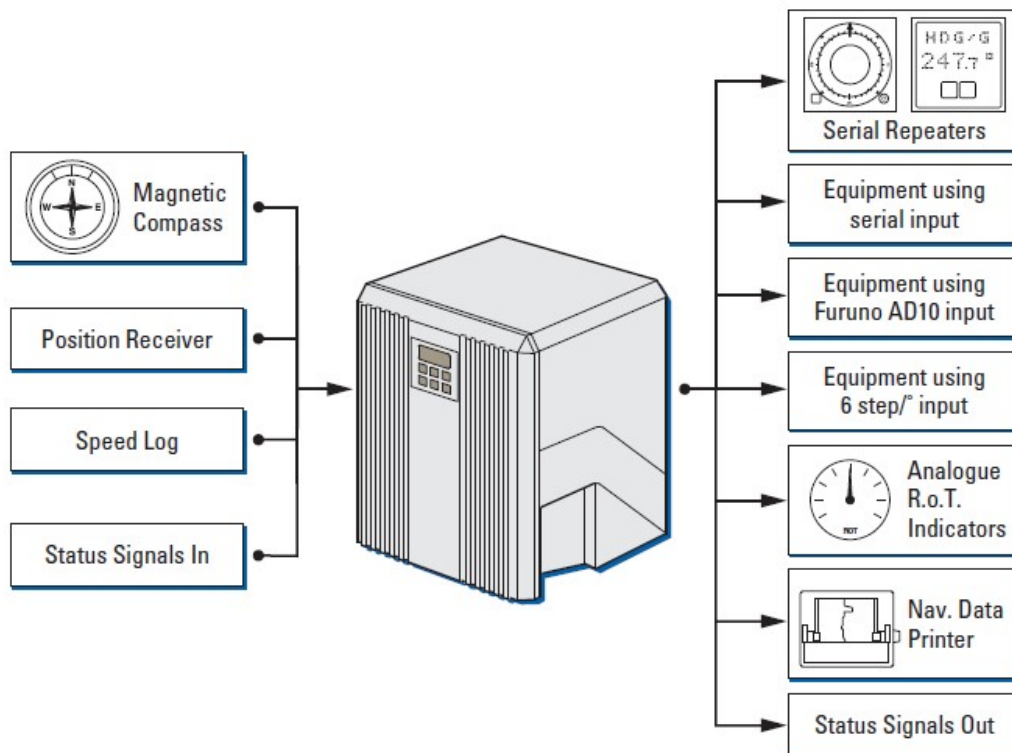
Εικόνα 5. Μαγνητική Πυξίδα

### 5.2.2 Γυροσκοπική πυξίδα

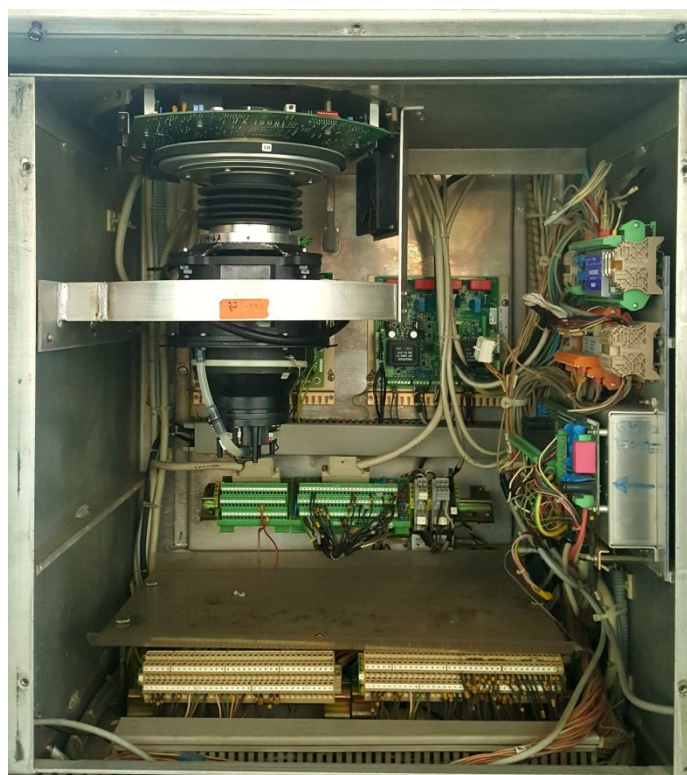
Μια γυροσκοπική ζώνη είναι παρόμοια με γυροσκόπιο . Πρόκειται για μια μη μαγνητική πυξίδα που βρίσκει αληθινό βορρά χρησιμοποιώντας έναν ηλεκτροκίνητο τροχό γρήγορης περιστροφής και δυνάμεις τριβής για να εκμεταλλευτεί την περιστροφή της γης. Οι γυροσκοπικές σφαίρες χρησιμοποιούνται ευρέως σε πλοία . Έχουν δύο κύρια πλεονεκτήματα έναντι των μαγνητικών πυξίδων:

- βρίσκουν τον πραγματικό Βορρά , δηλαδή, η κατεύθυνση της Γης άξονα περιστροφής «s, σε αντίθεση με το μαγνητικό βορρά ,
- δεν επηρεάζονται από το σιδηρομαγνητικό μέταλλο (συμπεριλαμβανομένου του σιδήρου, του χάλυβα, του κοβαλτίου, του νικελίου και των διαφόρων κραμάτων) στο κύτος του πλοίου.

Μεγάλα πλοία βασικά βασίζονται σε γυροσυλλέκτη, χρησιμοποιώντας τη μαγνητική πυξίδα μόνο ως εφεδρικό. Όλο και περισσότερο, ηλεκτρονικές πυξίδες ροής χρησιμοποιούνται σε μικρότερα σκάφη. Ωστόσο, οι μαγνητικές πυξίδες εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται ευρέως. Χρησιμοποιούν απλή αξιόπιστη τεχνολογία, είναι συγκριτικά φθηνές, συχνά είναι ευκολότερες στη χρήση από το GPS , δεν χρειάζονται ενέργεια και σε αντίθεση με το οποιοδήποτε GNSS σύστημα δεν επηρεάζονται από αντικείμενα, που μπορεί να εμποδίσει τη λήψη ηλεκτρονικών σημάτων. Παράλληλα όμως όσων αφορά τις γυροπυξίδες η σύνδεση τους είναι αναγκαία καθώς οι GNSS συσκευές υποβοηθάνε την γυροσκοπική πυξίδα. Η γυροσκοπική πυξίδα παρουσιάζει ένα σφάλμα ή καλύτερα μία απόκλιση από τον πραγματικό βορρά ανάλογα με την ταχύτητα την πορεία και το γεωγραφικό μήκος και πλάτος του πλοίου. Για το λόγο αυτό τα GNSS παρέχουν στην πυξίδα το ακριβές στίγμα του πλοίου ώστε να μπορεί η πυξίδα να ρυθμίζει το λεγόμενο SPEED ERROR CORRECTION και να μικραίνει κάθε φορά την απόκλιση από τον πραγματικό βορρά.



Εικόνα 6. Συνδεσμολογία πυξίδας με περιφερειακές συσκευές



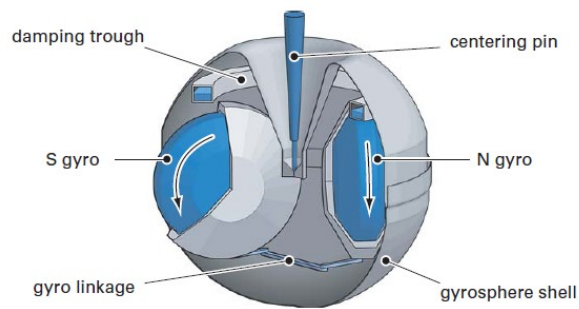
Εικόνα 7. Γυροσκοπική Πυξίδα ANSUETZ STD-20



Εικόνα 8. Δοχείο που περιέχει την σφαίρα της πυξίδας



Εικόνα 9. Η σφαίρα της πυξίδας μέσα στην οποία υπάρχουν τα δύο γυροσκόπια.



Εικόνα 10. Εσωτερική διάταξη σφαίρας ( Γυροσκόπια )

### 5.2.3 Δορυφορική Πυξίδα ή GPS Πυξίδα (Satellite Compass or GPS Compass)

Η δορυφορική πυξίδα ή GPS πυξίδα ή ακόμα καλύτερα Satellite Compass όπως είναι και ευρέως γνωστή είναι ένας μηχανισμός ο οποίος προσδιορίζει την πορεία του πλοίου χρησιμοποιώντας το σήμα μεταξύ δύο κεραιών GPS. Στην πράξη όχι μόνο παρέχει με μεγάλη ακρίβεια την πορεία του πλοίου χρησιμοποιώντας τις διαφορές των στιγμάτων από τις κεραίες GPS αλλά παράλληλα παρέχει και το γεωγραφικό μήκος και πλάτος του πλοίου, δηλαδή το ακριβές στίγμα του πάνω στο χάρτη.

### 5.3 Ραντάρ και η χρήση του για την αυτόματη αποτύπωση της θαλάσσιας κυκλοφορίας

Το ραντάρ αναγνωρίζεται ως το πιο εύγλωττο ναυτιλιακό ηλεκτρονικό όργανο στον κόσμο. Είναι το «ηλεκτρονικό μάτι» του θαλάσσιου τομέα, το οποίο διερευνά δυναμικά το περιβάλλον, εντοπίζοντας σε πραγματικό χρόνο τόσο τους ακίνητους χερσαίους όσο και τους χερσαίους θαλάσσιους κινδύνους, καθώς και τους κινούμενους. Τα θαλάσσια ραντάρ χωρίζονται σε δύο μεγάλες υποκατηγορίες οι οποίες είναι γνωστές με τις ονομασίες X-BAND και S-BAND. Τα X-BAND ραντάρ αποτελούν τα ραντάρ μικρής εμβέλειας, λειτουργούν σε συχνότητες μικροκυμάτων στα 9GHz και προτιμώνται για την απεικόνιση στόχων σε κοντινότερη απόσταση ή αλλιώς σε μικρότερη κλίμακα σάρωσης η οποία μετρείται σε ναυτικά μίλια. Τα S-BAND ραντάρ αποτελούν τα ραντάρ μεγάλης εμβέλειας, λειτουργούν στα 3GHz και είναι προτιμότερη η χρήση τους για την σάρωση και απεικόνιση στόχων σε μεγαλύτερη κλίμακα ναυτικών μιλίων. Με την πάροδο των ετών και η ανάπτυξη της τεχνολογίας βελτιώνει σημαντικά την ακρίβεια των εξαγόμενων πληροφοριών της συσκευής, καθώς και την περαιτέρω αξιοποίησή της προκειμένου να επιτευχθεί η αυτόματη αποτύπωση της ναυτιλιακής κίνησης. Το θαλάσσιο ραντάρ παρέχει πολύ χρήσιμες πληροφορίες πλοήγησης είτε από τους υπολογισμούς που κάνει από μόνο του σαν μηχανήμα είτε από τα βοηθητικά μηχανήματα που είναι συνδεδεμένα πάνω του όπως η πυξίδα, το GPS, το βυθόμετρο, το δρομόμετρο και το AIS. Τα ραντάρ πέρα από παροχή τέτοιων πληροφοριών αποτελούν και ένα από τα βασικότερα μέτρα πρόληψης στην πλοήγηση του πλοίου κάτι που αναδεικνύεται σε περιοχές που

χρειάζεται λεπτή διαχείριση το πλοίο όπως θαλάσσια στενά με αρκετά πλοία σε κοντινή απόσταση ή σε περιοχές με μειωμένη ορατότητα, δηλαδή ομίχλη. Αυτό συμβαίνει γιατί ανιχνεύοντας τον θαλάσσιο χώρο και εντοπίζοντας όλους τους χερσαίους ή μη στόχους (πλοία) μπορεί και υπολογίζει τον χρόνο και την απόσταση πρόσκρουσης μεταξύ τους αποφεύγοντας έτσι τον κίνδυνο για τον ανθρώπινο παράγοντα.

Η λειτουργία των θαλάσσιων ραντάρ βασίζεται στην περιστροφική κίνηση της κεραίας τους η οποία εκπέμπει μια ακτίνα μικροκυμάτων στην ευρεία περιοχή γύρω από το πλοίο εντοπίζοντας στόχους από τα μικροκύματα που αντανακλώνται από αυτούς, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα στο ραντάρ να απεικονίζει τους στόχους αυτούς στην οθόνη του.

Τα θαλάσσια ραντάρ πέρα από τις δύο μεγάλες υποκατηγορίες X-BAND και S-BAND διαχωρίζονται επίσης και με τον τρόπο κατά τον οποίο λειτουργούν. Παρακάτω αναφέρονται οι κατηγορίες αυτές :

- **Electronic Plotting Aid ( EPA ) :**  
Επιτρέπει την ηλεκτρονική απεικόνιση-σχεδίαση τουλάχιστον δέκα στόχων αλλά χωρίς την δυνατότητα της αυτόματης παρακολούθησης.
- **Automatic Tracking Aid ( ATA ) :**  
Επιτρέπει την αυτόματη και χειροκίνητη παρακολούθηση και εμφάνιση τουλάχιστον δέκα στόχων στην οθόνη του Ραντάρ.
- **Automatic Radar Plotting Aid ( ARPA ) :**  
Επιτρέπει τη χειροκίνητη ή αυτόματη απόκτηση στόχων και την αυτόματη παρακολούθηση καθώς και απεικόνιση για τουλάχιστον είκοσι στόχους με όλες τις σχετικές πληροφορίες παρέχοντας μεγαλύτερη βοήθεια στην αποφυγή συγκρούσεων. Επίσης δίνει τη δυνατότητα εκτέλεσης δοκιμαστικών ελιγμών.

Το γεγονός ότι τα ραντάρ μπορούν να ποικίλουν ανάλογα με το μέγεθος-την συχνότητα εκπομπής λήψης αλλά και τον τρόπο λειτουργίας τους δημιουργήσε κάποιες απαιτήσεις για τη κάθε περίπτωση ξεχωριστά. Πιο συγκεκριμένα :

- **Ραντάρ X-Band 9GHz :** Απαιτείται σε οποιοδήποτε σκάφος από 300 τόνους (gross tonnage – gt) και πάνω. Μπορούν να εντοπίσουν αναμεταδότες ραντάρ συμπεριλαμβανομένων και των αναμεταδοτών έρευνας και διάσωσης (SART) για τους οποίους θα μιλήσουμε πιο αναλυτικά παρακάτω.

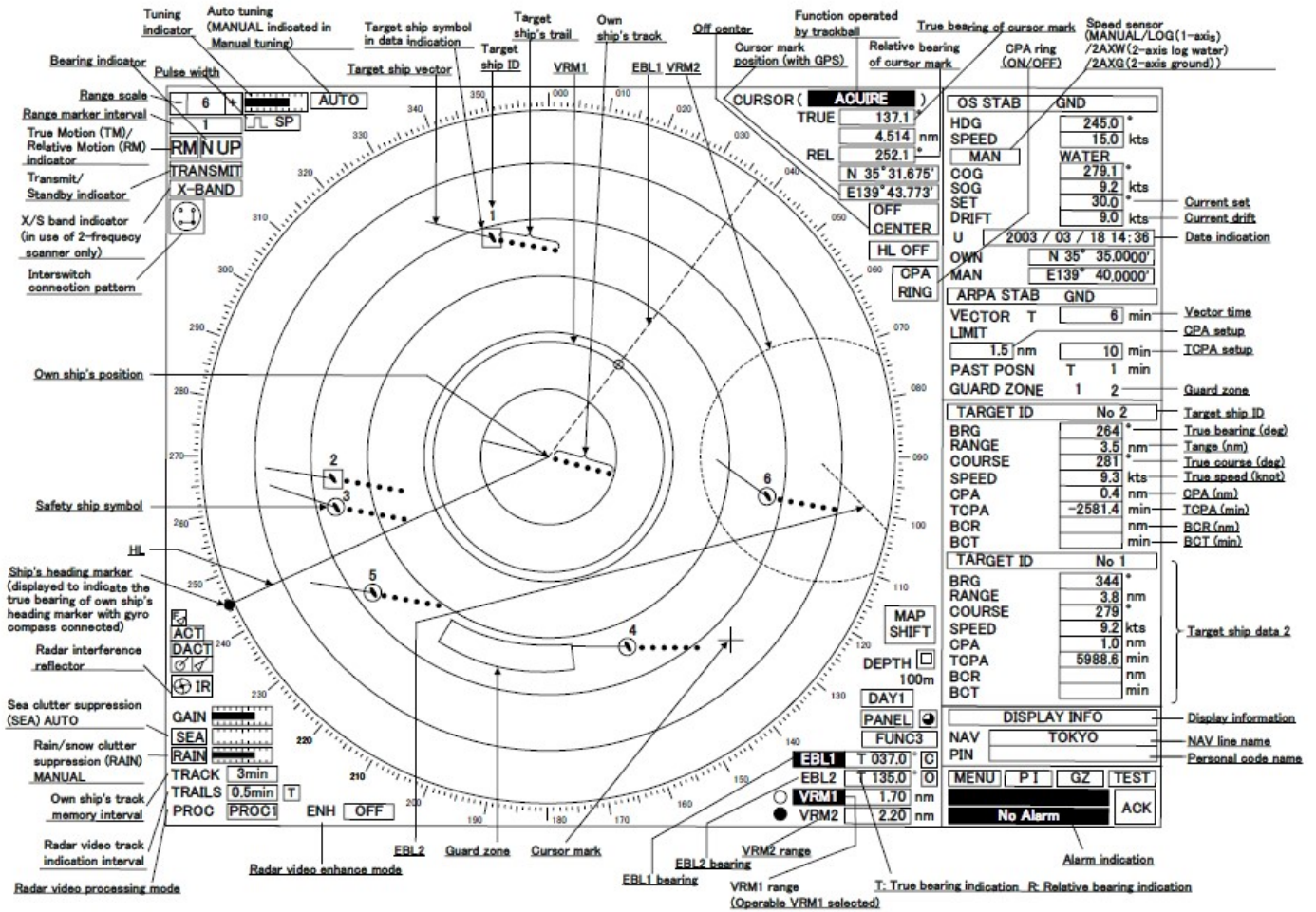
- **Ραντάρ S-Band 3GHz** : Απαιτείται οποιοδήποτε σκάφος από 3000 τόνους (gross tonnage – gt) και άνω σαν δευτερεύον ραντάρ. Έχει μεγαλύτερη απόδοση στην απεικόνιση μακρινών στόχων σε σχέση με το X-Band αλλά δεν δείχνει αναμεταδότες ραντάρ όπως ούτε τους αναμεταδότες έρευνας και διάσωσης (SART). Για το λόγο αυτό η δοκιμή λειτουργίας ( TEST) των αναμεταδοτών γίνεται πάντα σε X-Band Radar.Τέλος η συνύπαρξη των ραντάρ ανεξαρτήτως τύπου δεν πρέπει να επηρεάζει την λειτουργία τους.
- **Electronic Plotting Aid ( EPA )** : Ενσωματώνεται σε πλοία 300 τόνων και πάνω αλλά που δεν ξεπερνάνε τους 500 τόνους.
- **Automatic Tracking Aid ( ATA )** : Ενσωματώνεται σε πλοία 500 τόνων και πάνω αντικαθιστώντας την απαίτηση των EPA ραντάρ. Σε πλοία άνω των 3000 τόνων το δεύτερο ραντάρ πρέπει να είναι επίσης ATA.
- **Automatic Radar Tracking Aid ( ARPA )** : Ενσωματώνεται σε σκάφη άνω των 10000 τόνων. Η δεύτερη μονάδα ραντάρ σε τόσο μεγάλα πλοία πρέπει να είναι τουλάχιστον ATA αν όχι ARPA.



Εικόνα 11. Κεραία - Scanner από JRC S-BAND ραντάρ.

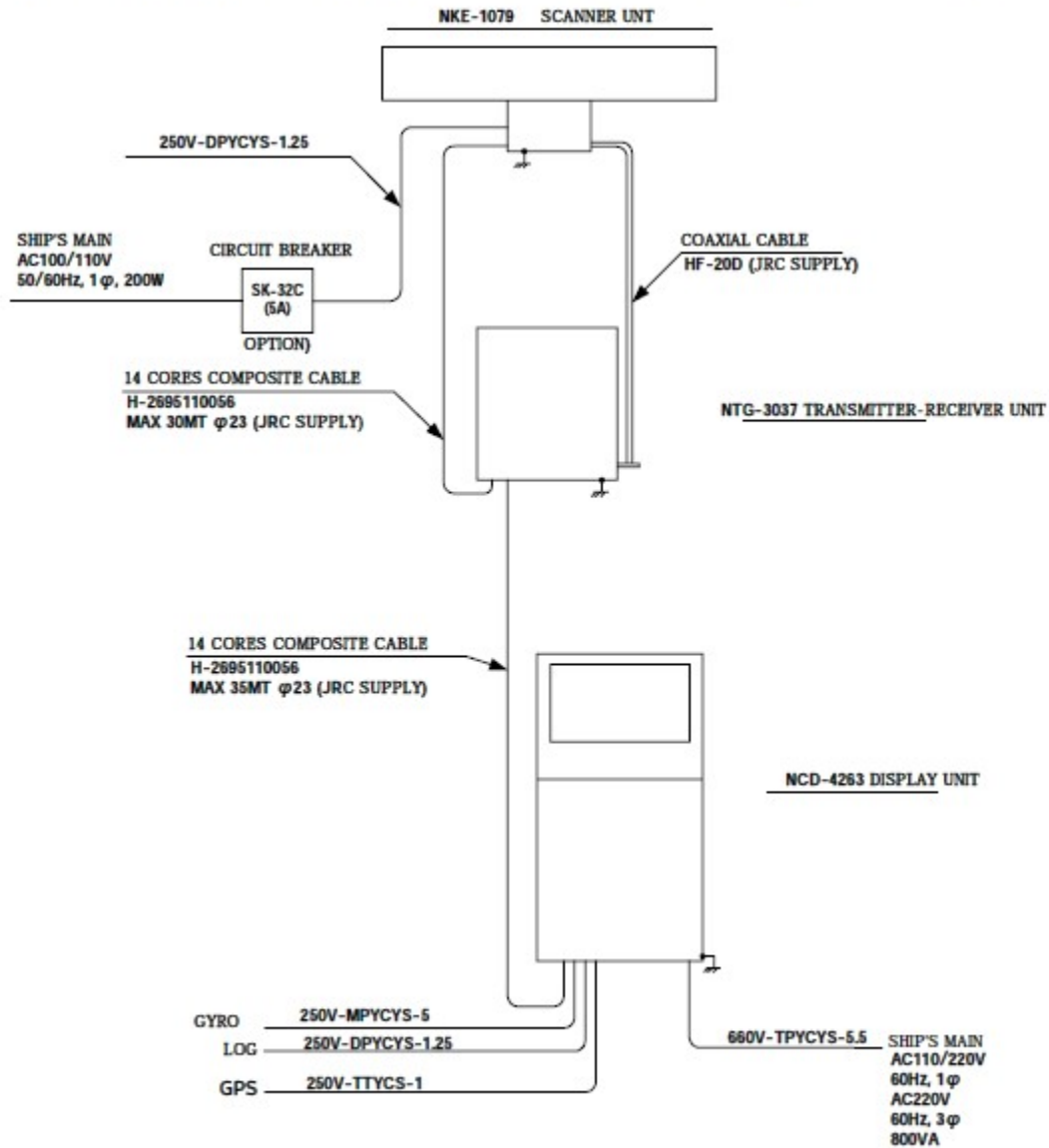


Εικόνα 12. Ολόκληρο kit οθόνης από JRC Radar



Εικόνα 13. Πλήρης απεικόνιση μιας οθόνης ραντάρ.





Εικόνα 14. Συνδεσμολογία ραντάρ ( Οθόνη – κεραία – περιφερειακά )

## 5.4 GNSS ( Global Navigation Satellite System) – Παγκόσμιο Σύστημα

### δορυφορικής πλοήγησης

Ένα δορυφορικό σύστημα πλοήγησης ή αλλιώς satnav σύστημα είναι ένα σύστημα το οποίο χρησιμοποιώντας δορυφόρους παρέχει το στίγμα, δηλαδή το γεωγραφικό μήκος και πλάτος ενός στόχου με μία πολύ μικρή απόκλιση (συνήθως μερικά μέτρα). Γενικά η απόδοση του στίγματος γίνεται με μεγάλη ακρίβεια. Η χρήση του στον χώρο της ναυτιλίας είναι άκρως απαραίτητη. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την απλή παρακολούθηση θέσης , για την πλοήγηση ενός σκάφους καθώς και για την παροχή πληροφοριών όπως η ταχύτητα του. Επίσης μπορεί και υπολογίζει την τρέχουσα τοπική ώρα με υψηλή ακρίβεια, η οποία προσφέρει και τον συγχρονισμό του χρόνου. Ένας δέκτης GNSS μετράει το χρόνο μετάδοσης των σημάτων GNSS που εκπέμπονται από τέσσερις ή περισσότερους δορυφόρους και οι μετρήσεις αυτές χρησιμοποιούνται για την ακριβή λήψη θέσης.

Τα τελευταία χρόνια το σύστημα των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής GPS ( Global Positioning System) και το Ρωσικό σύστημα GLONASS (Globalnaya navigatsionnaya sputnikovaya sistema ή Global Navigation Satellite System) είναι τα επικρατέστερα με μεγαλύτερη χρήση αυτή του Αμερικανικού GPS. Υπάρχουν όμως ακόμα το Κινέζικο σύστημα εντοπισμού BDS ( BeiDou Navigation Satellite System) και το Ευρωπαϊκό σύστημα GALILEO του οποίου το όνομα είναι εμπνευσμένο από τον Ιταλό αστρονόμο Galileo Galilei. Ακόμα υπάρχει το Ινδικό σύστημα IRNSS (Indian Regional Navigation System ) ή αλλιώς NAVIC και το Γιαπωνέζικο σύστημα QZSS (Quasi-Zenith Satellite System) τα οποία είναι λιγότερο γνωστά. Η παγκόσμια κάλυψη κάθε συστήματος γίνεται από έναν συνδυασμό 18 έως 30 δορυφόρων που μεταδίδονται μεταξύ πολλών τροχιακών επιπέδων.

Λίγα πράγματα για τους διαφορετικούς τύπους GNSS :



- **GPS ( Global Positioning System ) :**

Το παγκόσμιο σύστημα εντοπισμού θέσης των Ηνωμένων Πολιτειών μπορεί να αποτελείται από μερικούς έως και 32 δορυφόρους ενδιάμεσης κυκλικής τροχιάς σε έξι διαφορετικά τροχιακά επίπεδα. Ο ακριβής αριθμός τους διαφέρει καθώς πολύ συχνά οι παλαιότεροι δορυφόροι καταργούνται και αντικαθίστανται από καινούργιους. Από το 1974 είναι σε λειτουργία από τον Αμερικάνικο στρατό και στόλο και από το 1994 είναι παγκοσμίως διαθέσιμος και πλέον το σύστημα που χρησιμοποιείται περισσότερο από κάθε άλλο σύστημα εντοπισμού θέσης.



- **GLONASS ( Global Navigation System ) :**

Το πρώην Σοβιετικό και νυν Ρωσικό σύστημα εντοπισμού θέσης είναι ένα δορυφορικό σύστημα που βασίζεται στο διάστημα και παρέχει μία υπηρεσία δορυφορικής ραδιοπλοήγησης. Το GLONASS μέχρι το 2010 είχε πλήρη κάλυψη στην περιοχή της Ρωσίας με ακρίβεια κάτω των 2 μέτρων. Έπειτα το 2011 με συνδυασμό 24 δορυφόρων κατάφερε να καλύψει σε παγκόσμιο επίπεδο τις περιοχές του πλανήτη.



- **Galileo :**

Στις αρχές του 2002, και πιο συγκεκριμένα το Μάρτιο , η Ευρωπαϊκή Ένωση και η Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Διαστήματος συμφώνησαν να εισαγάγουν τη δική τους εναλλακτική λύση στο GPS, που ονομάστηκε σύστημα εντοπισμού Galileo. Το σύστημα Galileo αν και αρχικά είχε προγραμματιστεί να τεθεί σε λειτουργία το 2010 εν τέλει αυτό επιτεύχθηκε το Δεκέμβριο του 2016 αποτελούμενο από 30 δορυφόρους. Το εκτιμώμενο κόστος του Galileo υπολογίζεται στα 3 δισεκατομμύρια ευρώ. Το σύστημα Galileo πιθανολογεί την συμβατότητα με το σύστημα GPS. Οι δέκτες θα έχουν τη δυνατότητα να συνδυάσουν τους δορυφόρους τόσο από το σύστημα Galileo όσο και από το GPS, κάτι που όπως είναι προφανές θα παρέχει μεγαλύτερη ακρίβεια εντοπισμού.



- **BDS ( BeiDou ) :**

Το κινέζικο BeiDou υπολογίζεται να αποτελείται από 30 δορυφόρους ενδιάμεσης κυκλικής τροχιάς και πέντε γεωστατικούς δορυφόρους έως το 2020. Μέχρι τώρα έχει ολοκληρωθεί μία έκδοση 16 δορυφόρων που καλύπτουν τις περιοχές της Ασίας και του Ειρηνικού.



- **IRNSS ( Indian Regional Navigation System ) ή NAVIC :**

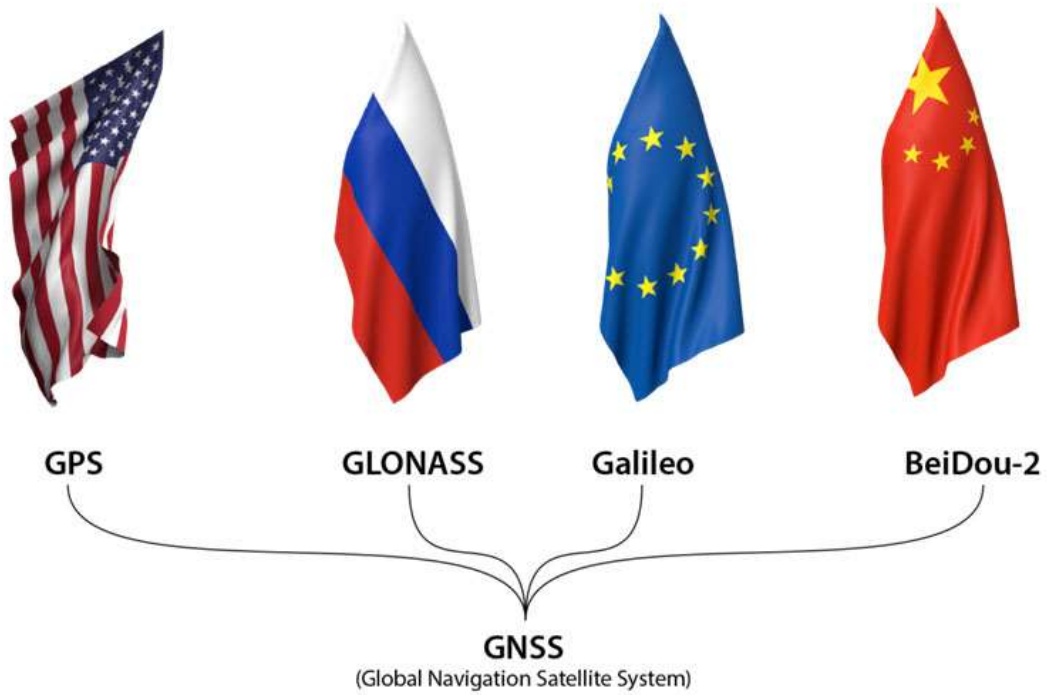
Είναι ένα αυτόνομο περιφερειακό δορυφορικό σύστημα πλοήγησης που αναπτύχθηκε από τον Ινδικό Οργανισμό Έρευνας Διαστήματος (ISRO) το οποίο προοριζόταν να ανήκει στην Ινδική κυβέρνηση. Το 2006 η κυβέρνηση ενέκρινε το σύστημα NAVIC με σκοπό να εφαρμοστεί μέχρι τα τέλη του 2016. Θα αποτελείται από έναν συνδυασμό 7 δορυφόρων από τους οποίους οι 3 θα είναι τοποθετημένοι σε γεωστατική τροχιά (GEO) και οι υπόλοιποι 4 σε γεωσύγχρονη τροχιά (GSO) οι οποίοι θα έχουν μεγαλύτερο αποτύπωμα σήματος και μικρότερο αριθμό δορυφόρων για να πετύχουν την χαρτογράφηση της κάθε περιοχής. Βασικός στόχος του Ινδικού συστήματος είναι να παρέχει ακρίβεια εντοπισμού θέσης μικρότερης εμβέλειας από αυτή των 7,5 μέτρων σε ολόκληρη την Ινδία και σε όσες περιοχές βρίσκονται στα 1500 χιλιόμετρα γύρω από αυτή.



- **QZSS (Quashi-Zenith Satellite System) :**

Αποτελεί ένα περιφερειακό σύστημα μεταφοράς χρόνου με συνδυασμό τεσσάρων δορυφόρων ικανό να ενισχύσει το GPS στις περιοχές της Ιαπωνίας και τις περιοχές της Ασίας-Ωκεανίας. Το QZSS είναι σε πειραματικό στάδιο από τις 12 Ιανουαρίου του 2018 και προγραμματιζόταν να κυκλοφορήσει μέχρι τα τέλη του 2018.

## Global Navigation Satellite Systems



Εικόνα 15. Οι πιο γνωστοί τύποι GNSS με βάση την χώρα προελεύσεως

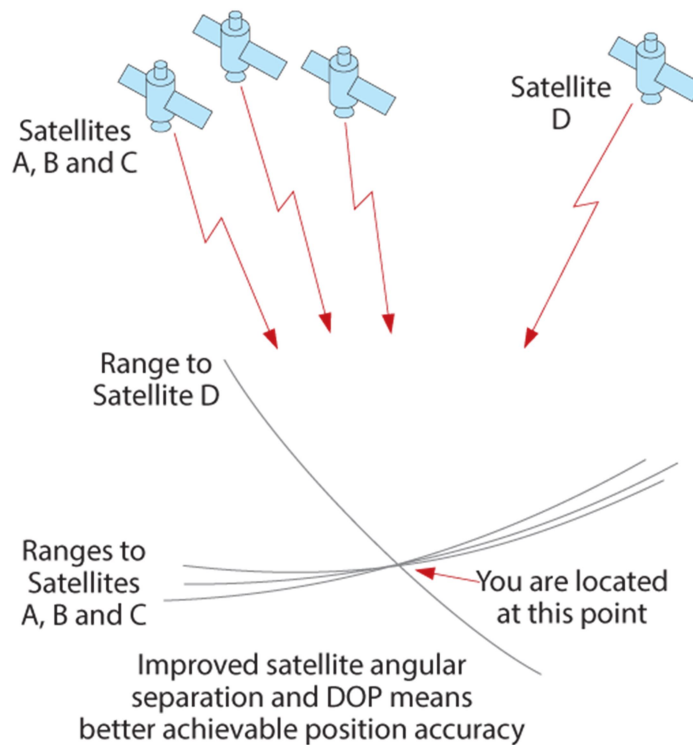


Figure 25 Dillution of Precision (improved geometry)

Εικόνα 16. Απεικόνιση υπολογισμού θέσης ενός GNSS συστήματος.

#### 5.4.1 Αναφορά στο παγκόσμιο σύστημα εντοπισμού GPS.

Το GPS αποτελεί τον πλέον πιο διαδομένο τύπο GNSS συστήματος σε σχέση με όσα βγήκαν ταυτόχρονα ή μετά από αυτό, όχι μόνο στη ναυτιλία αλλά γενικά στη ζωή μας όπως για παράδειγμα στα κινητά τηλέφωνα μας. Για το λόγο αυτό θα γίνει μια εκτενέστερη αναφορά στο GPS.

Μια συσκευή πλοήγησης GPS , δέκτη GPS , ή απλά το GPS είναι μια συσκευή που είναι σε θέση να λαμβάνει πληροφορίες από τους δορυφόρους GPS και στη συνέχεια για τον υπολογισμό της γεωγραφικής θέσης της συσκευής. Χρησιμοποιώντας το κατάλληλο λογισμικό, η συσκευή μπορεί να εμφανίσει τη θέση σε χάρτη και μπορεί να προσφέρει οδηγίες. Το Σύστημα Παγκόσμιας Τοποθέτησης (GPS) είναι ένα παγκόσμιο δορυφορικό σύστημα πλοήγησης (GNSS) αποτελούμενο από ένα δίκτυο τουλάχιστον 24, αλλά επί του παρόντος 32, δορυφόρων τοποθετημένων σε τροχιά από το Υπουργείο Άμυνας των ΗΠΑ .

Το GPS σχεδιάστηκε αρχικά για χρήση από το στρατό των Ηνωμένων Πολιτειών, αλλά στη δεκαετία του '80, η κυβέρνηση των Ηνωμένων Πολιτειών επέτρεψε στο σύστημα να χρησιμοποιηθεί για πολιτικούς σκοπούς. Παρόλο που τα δορυφορικά δεδομένα GPS είναι δωρεάν και λειτουργούν οπουδήποτε στον κόσμο, η συσκευή GPS και το σχετικό λογισμικό πρέπει να αγοράζονται ή να ενοικιάζονται.

Μια συσκευή GPS μπορεί να ανακτήσει από την τοποθεσία και τις πληροφορίες του συστήματος GPS σε όλες τις καιρικές συνθήκες, οπουδήποτε στη Γη ή κοντά σε αυτήν. Μια λήψη GPS απαιτεί απεριόριστη οπτική επαφή σε τέσσερις ή περισσότερους δορυφόρους GPS, και υπόκειται σε κακές συνθήκες δορυφορικού σήματος. Σε εξαιρετικά χαμηλές συνθήκες σήματος, για παράδειγμα σε αστικές περιοχές, τα δορυφορικά σήματα μπορεί να εμφανίζουν πολλαπλή διάδοση όπου τα σήματα αναπηδούν από τις δομές ή αποδυναμώνουν τις μετεωρολογικές συνθήκες. Οι φραγμένες οπτικές επαφές μπορεί να προκύψουν από ένα θόλο δέντρου ή μέσα σε μια δομή, όπως σε ένα κτίριο, γκαράζ ή σήραγγα. Σήμερα, οι περισσότεροι αυτόνομοι δέκτες GPS χρησιμοποιούνται σε αυτοκίνητα. Η δυνατότητα GPS των smartphone μπορεί να χρησιμοποιεί υποβοηθούμενο GPS(A-GPS), η οποία μπορεί να χρησιμοποιήσει τον σταθμό βάσης ή τους πύργους κυψέλης για να παρέχει ταχύτερη αποκατάσταση χρόνου (TTFF), ειδικά όταν τα σήματα GPS είναι ανεπαρκή ή μη

διαθέσιμα. Ωστόσο, το τμήμα του κινητού δικτύου της τεχνολογίας A-GPS δεν θα είναι διαθέσιμο όταν το smartphone βρίσκεται εκτός της εμβέλειας του δικτύου κινητής λήψης, ενώ η πτυχή GPS θα παρέμενε διαφορετικά.



Εικόνα 17. Συσκευή ανάγνωσης συντεταγμένων GPS JRC – JLR-7900

DGPS Sensor Unit



GPS Sensor Unit



Εικόνα 18. Κεραία DGPS (πάνω) και απλή κεραία GPS κάτω.



#### 5.4.2 Το διαφορικό GPS ( DIFFERENTIAL GPS / D-GPS)

Η υπηρεσία D-GPS βοηθά στην ασφαλή πλεύση σε όλες τις κατηγορίες πλοίων παρακολουθώντας την αξιοπιστία του συστήματος GPS και βελτιώνοντας την ακρίβεια για την ασφαλή κίνηση των πλοίων σε διαύλους εκπέμποντας διορθωτικά σήματα μέσω ραδιοφάρων τοποθετημένων σε στρατηγικά σημεία.

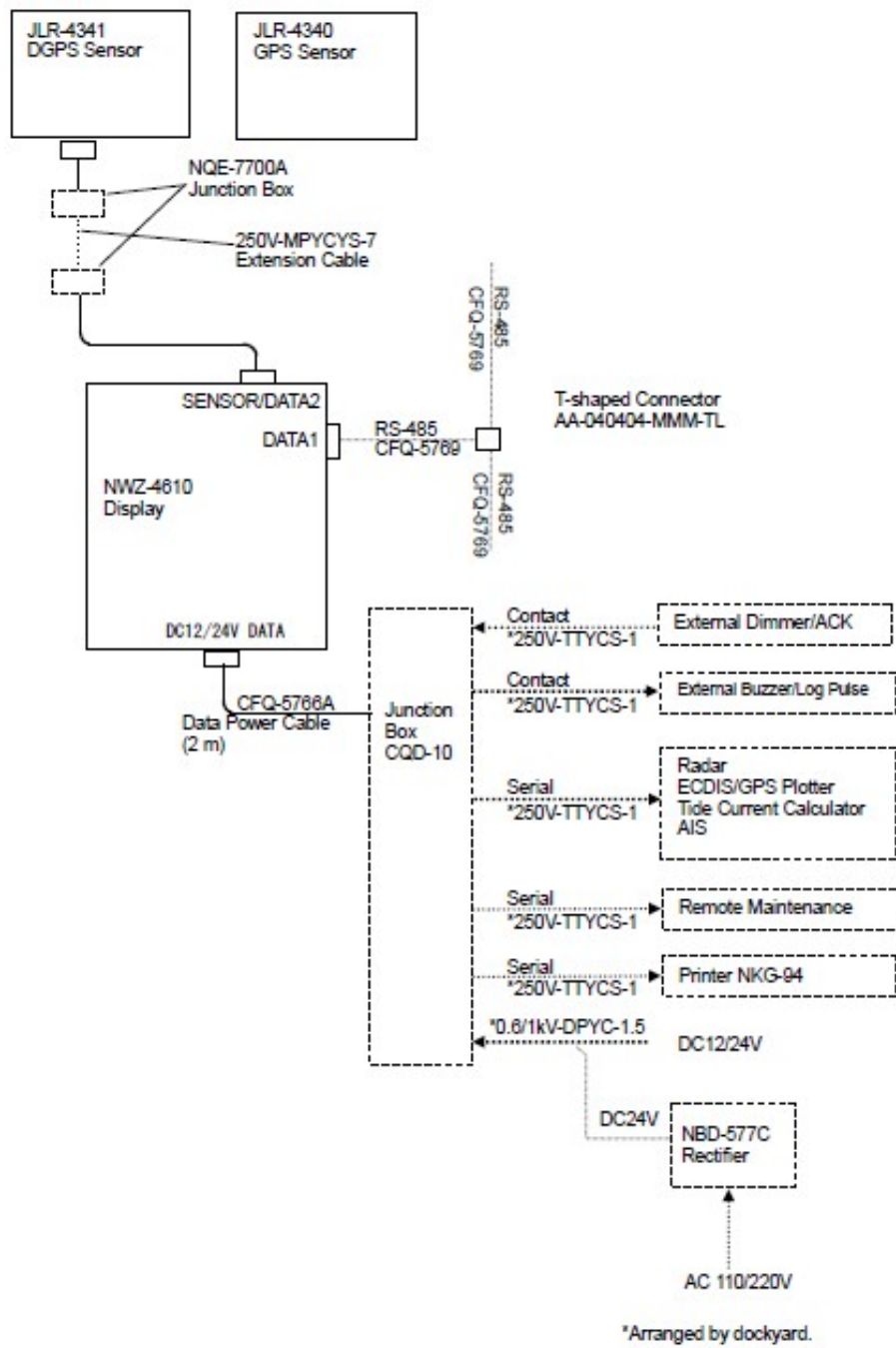
Τυπικά το σφάλμα που παρουσιάζεται σε μία συσκευή D-GPS υπολογίζεται από 20 εκατοστά έως 3 μέτρα και έτσι πραγματοποιείται η βελτίωση των συνθηκών προσέγγισης στα λιμάνια και της ναυσιπλοΐας στα στενά. Ταυτόχρονα παρέχεται προειδοποίηση στο χρήστη για τυχόν αποκλίσεις από τα ορισμένα επίπεδα μέσα σε χρόνο 10 δευτερολέπτων έπειτα από την ανίχνευσή τους.

Το D-GPS είναι στην ουσία ένας τρόπος βελτίωσης της ακρίβειας του GPS καθώς το μετατρέπει σε ένα Universal Measurement System με τις παρακάτω εφαρμογές :

- **Στη θάλασσα** : κίνηση λιμένων, στενών κλπ.
- **Στην ξηρά** : μετρήσεις δρόμων, παρακολούθηση δρόμων όπως για παράδειγμα λεωφορεία μίας τουριστικής εταιρίας κλπ
- **Στον αέρα** : Προσγειώσεις - Απογειώσεις

Απαιτείται η συνεργασία δύο δεκτών όπου ο ένας θα βρίσκεται σε σταθερό σημείο στη ξηρά ενώ ο άλλος θα είναι πάνω στο πλοίο δηλαδή κινητός. Ο σταθερός σταθμός ξηράς πραγματοποιεί όλες τις απαιτούμενες μετρήσεις και στη συνέχεια ενημερώνει του κινητούς δέκτες από σταθερό σημείο αναφοράς.

Για την εκπομπή των σημάτων αυτών χρησιμοποιούνται ναυτιλιακού ραδιοφάρου οι οποίοι μπορούν και εκπέμπουν στην ζώνη των μεσαίων κυμάτων όπως το σύστημα MF μεταξύ δηλαδή 284.5 KHz και 325 KHz. Το γεγονός όμως ότι γίνεται χρήση των μεσαίων κυμάτων επιτρέπει εκπομπή μόνο σε εμβέλεια MF και όχι σε παγκόσμια κάλυψη κι έτσι οι ανοιχτές θάλασσες δεν καλύπτονται από υπηρεσίες D-GPS.



\*Arranged by dockyard.

Εικόνα 19. Συνδεσμολογία συστήματος Doppler

## 5.5 Αυτόματο σύστημα αναγνώρισης (AIS)

Το AIS είναι ένα αυτόματο σύστημα παρακολούθησης που χρησιμοποιείται στα πλοία και παρέχει τη δυνατότητα ανίχνευσης πλοίων σε μεγάλες αποστάσεις από την ξηρά στις οποίες η χρήση των ραδιοεπικοινωνιών VHF δεν μπορεί να ανταπεξέλθει.

Το AIS προορίζεται να βοηθήσει τους επιτηρούμενους αξιωματικούς του πλοίου και να επιτρέψει στις ναυτιλιακές αρχές να παρακολουθούν τις κινήσεις των πλοίων. Ενσωματώνει έναν πομποδέκτη VHF με σύστημα GPS, μαζί με ηλεκτρονικούς αισθητήρες πλοήγησης, όπως γυροσκοπική πυξίδα.

Οι πομποί AIS, αναπτύχθηκαν από τις Τεχνικές Επιτροπές του IMO ως μία τεχνολογία για την αποφυγή συγκρούσεων μεταξύ των πλοίων στη θάλασσα που δεν ανήκουν στην περιοχή των συστημάτων. Εντοπίζει κάθε σκάφος μεμονωμένα μαζί με τη συγκεκριμένη θέση και τις κινήσεις του, επιτρέποντας τη δημιουργία μιας εικονικής απεικόνισης σε πραγματικό χρόνο.

Το AIS έχει τη δυνατότητα να διαχειρίζεται περισσότερα από 4500 μηνύματα ταυτοχρόνως σε διάρκεια ενός λεπτού στις δύο συχνότητες που χρησιμοποιεί (AIS1 & AIS2) και να ανανεώνει πληροφορίες κάθε δύο δευτερόλεπτα.

Τα κανάλια VHF AIS1 & AIS2 που χρησιμοποιούνται σε διεθνές επίπεδο είναι :

AIS1 : 161.975 KHz – 87B - 2250 χρονικές σχισμές (slots) μέσα σε 60’’

AIS2 : 162.025 KHz – 88B - 2250 χρονικές σχισμές (slots) μέσα σε 60’’

Τα κανάλια AIS1 & AIS2 διαιρούνται κατά τη διάρκεια ενός λεπτού σε 2250 ισόχρονες σχισμές οι οποίες διαρκούν 26.6 ms η κάθε μία. Η πληροφορία κωδικοποιείται έτσι ώστε να μην μπορεί να ακουστεί τίποτα ακόμα και αν μία συσκευή συντονιστεί στις παραπάνω συχνότητες.

Κάθε κινητός σταθμός έχει την ικανότητα να πραγματοποιεί λήψη και στα δύο κανάλια και για να το πετύχει αυτό αποτελείται από ένα πομπό και δύο δέκτες.

Πάνω στην οθόνη ενός συστήματος AIS μπορούν και απεικονίζονται στόχοι που αντιπροσωπεύουν τα πλοία σε πραγματικό χρόνο. Κάθε στόχος που εμφανίζεται στο AIS μπορεί να παρέχει πληροφορίες όπως η ταυτότητα κινητής υπηρεσίας θαλάσσιων μεταφορών γνωστή ως MMSI (Mobile Maritime Service Identity), το διεθνές

διακριτικό σήμα Call Sign , το όνομα του πλοίου, ο μοναδικός αριθμός IMO, η θέση, η διαδρομή , η ταχύτητα , το μέγεθος , ο νηογνώμονας , το λιμάνι νηολογίου του και κάποια άλλα στοιχεία που θα παρουσιαστούν σε πίνακα παρακάτω. Οι πληροφορίες αυτές πέρα από την οθόνη του AIS μπορούν να εμφανιστούν επίσης και σε ένα ECDIS (μια μηχανή που θα αναφερθεί σε μια άλλη ενότητα) ή στην οθόνη ενός ραντάρ.

Πληροφορίες σχετικά με τις πληροφορίες που αντλούνται από ένα σύστημα AIS διαχωρισμένες σε κατηγορίες :

- **Μόνιμες πληροφορίες πλοίου ( Static Data)**

Οι πληροφορίες αυτής της κατηγορίας προγραμματίζονται μέσω πληκτρολογίου στο σύστημα AIS ή με τη βοήθεια εξωτερικών συσκευών προγραμματισμού και εκπέμπονται κάθε έξι λεπτά ή όταν ερωτηθεί το πλήρωμα για αναγνώριση. Εμφανίζονται αναλυτικά στο παρακάτω πίνακα :

Static Data Κατηγορίες	Πληροφορίες για τον κάθε τύπο δεδομένων
MMSI Διεθνές διακριτικό Σήμα / Call Sign Όνομα πλοίου	<b>Call Sign</b> : Όλοι οι σταθμοί πλοίων υποχρεούνται να φέρουν ΔΔΣ (Call Sign) . Σχηματίζεται συνήθως από 4 χαρακτήρες (πχ.SXJN). <b>MMSI</b> : Για την χρήση του DSC απαιτούνται τα MMSIs (Maritime Mobile Service Identities) των πλοίων τα σχηματίζονται από 9 αριθμούς, εκ των οποίων οι 3 πρώτοι προσδιορίζουν την εθνικότητα του
Είδος πλοίου	<b>WIG</b> (Υδροπτερυγο) , <b>Passenger</b> (Επιβατηγό) , <b>Tanker</b> ( Δεξαμενόπλοιο) , <b>Bulk Carrier</b> ( Φορτηγό χύδην φορτίου ) , <b>HSC</b> (High Speed Craft ) κτλ κτλ.
Αριθμός IMO	Από το 1996 ( Δ.Σ. SOLAS , Κεφ XI ) η ταυτότητα IMO είναι υποχρεωτική για όλα τα πλοία. Ο αριθμός IMO αποτελείται από τα γράμματα IMO και τον αριθμό Lloyd (7ψήφιος) που δίνεται στο πλοίο κατά την ναυπήγησή του.
Μήκος - Πλάτος	Οι διαστάσεις του πλοίου
Θέσης κεραίας GPS	Απολύτως απαραίτητη η ακριβής θέση της κεραίας GPS ( στη πλώρη , στη πρύμνη, δεξιά ή αριστερά )

Πίνακας 5. Στατικές πληροφορίες

- **Πληροφορίες σχετικά με το ταξίδι ( Voyage – Related Data )**

Η λήψη τους γίνεται αυτόματα μέσω δέκτη GNSS και εκπέμπονται :

- Κάθε έξι λεπτά
- Αν διορθωθεί πληροφορία
- Αν το πλοίο “ ερωτηθεί ”

<b>Βύθισμα</b>	<b>Το βύθισμα του πλοίου</b>
<b>Επικίνδυνο φορτίο</b>	<b>DG</b> : Dangerous Goods. <b>HS</b> : Harmful Substances <b>MP</b> : Marine Pollutants
<b>ETA / Προορισμός</b>	<b>ETA</b> : Estimated Time of Approach . Οι πληροφορίες αυτές είναι στην κρίση του πλοιάρχου
<b>Σχεδιασμός ταξιδιού/ (Route Plan)</b>	Τα waypoints που θα ακολουθήσει το πλοίο. Αποτελεί προαιρετικό στοιχείο ταξιδιού

Πίνακας 6. Πληροφορίες Ταξιδιού

- **Δυναμικές Πληροφορίες ( Dynamic Data ):**

Εξαρτώνται από την κατάσταση του πλοίου ( at anchor , high speed , changing course ) και εκπέμπονται από 2 έως 180 δευτερόλεπτα. Προέρχονται από τις περιφερειακές συσκευές που συνδέονται με το AIS :

- **UTC – Θέση :**

Πληροφορίες που παρέχει το σύστημα GNDSS και αφορούν την τοπική ώρα και την ακριβή θέση του πλοίου

- **Πορεία ( COG ) – Ταχύτητα ( SOG ) – Heading :**

**COG : Course over Ground**

Πληροφορία που παρέχει το σύστημα GNSS από τον υπολογισμό της διαφοράς θέσης μεταξύ διαδεχομένων σημάτων στίγματος.

**SOG : Speed over ground**

Πληροφορία που παρέχει το σύστημα GNSS από τον υπολογισμό της διαφοράς χρόνου μεταξύ διαδεχομένων σημάτων στίγματος

### Heading :

Πληροφορία που παρέχει η πυξίδα του πλοίου και απεικονίζει την πορεία του πλοίου σε μοίρες σε σχέση με τον βορρά.

- **Ροπή στρέψης ( Rate of Turn ) :**

Το πλοίο παρέχει πληροφορία RoT ώστε να προειδοποιήσει εγκαίρως τα πλησιέστερα πλοία για τις κινήσεις που κάνει.

- **Κατάσταση πλοίου :**

Οι πληροφορίες αυτές ρυθμίζονται μέσα από το σύστημα του AIS και προσδιορίζουν το αν το πλοίο βρίσκεται σε αγκυροβόλιο, σε κίνηση, σε προβλήτα κτλ κτλ.

Τύποι Πλοίων	Γενικό διάστημα Αναφοράς
Πλοία σε αγκυροβόλιο ή στη προβλήτα και δεν κινούνται παραπάνω από 3 κόμβους	3 λεπτά
Πλοία σε αγκυροβόλιο ή στη προβλήτα και κινούνται με περισσότερους από 3 κόμβους ( 0-14 κόμβους )	10 δευτερόλεπτα
Πλοία που πραγματοποιούν αλλαγή πορείας με ταχύτητα από 0-14 κόμβους	3 1/3 δευτερόλεπτα
Πλοία που πλέουν με ταχύτητα 14-23 κόμβους	6 δευτερόλεπτα
Πλοία που πραγματοποιούν αλλαγή πορείας με ταχύτητα από 14-23 κόμβους	2 δευτερόλεπτα
Πλοία που πλέουν με ταχύτητα μεγαλύτερη των 23 κόμβων	2 δευτερόλεπτα
Πλοία που πραγματοποιούν αλλαγή πορείας με ταχύτητα μεγαλύτερη των 23 κόμβων	2 δευτερόλεπτα

Πίνακας 7. Τύποι πλοίων

- **Πληροφορίες σχετικά με την ασφάλεια ( Short Safety - Related Data ) :**

Η συγκεκριμένη κατηγορία δεδομένων ικανοποιεί πλήρως την απαίτηση V/31 “Dangerous Messages” :

*“The master of every ship which meets with dangerous ice, a dangerous derelict or any other direct danger to navigation or... is bound to communicate the information by all the means at his disposal to ships at his vicinity, and also to the competent authorities..”*

Πρόκειται για μικρά μηνύματα (SMS), για αναγγελία γεγονότων που σχετίζονται με την ασφάλεια του πλοίου και της περιοχής στην οποία βρίσκεται. Τα μηνύματα αυτά προβλέπονται μόνο για συσκευές AIS class A ενώ για συσκευές Class B είναι προαιρετικό. Τα μηνύματα αυτά αποτελούν μία επιπλέον δυνατότητα διασποράς άμεσων μηνυμάτων ναυτικής ασφάλειας και σε καμία περίπτωση δεν αντικαθιστούν τα συστήματα GMDSS.

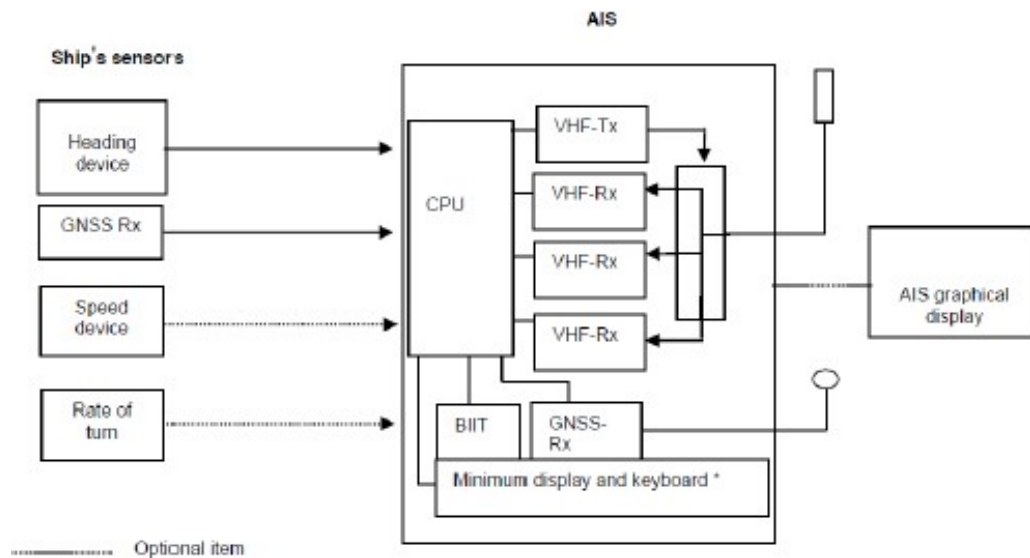
Κάνοντας αναφορά παραπάνω στις κατηγορίες AIS Class A και AIS Class B είναι χρήσιμο να γίνει και μία λίγο πιο εκτενέστερη αναφορά.

### **Πομποδέκτης AIS Class A :**

Μία συσκευή της κλάσης-τάξης A ανταποκρίνεται πλήρως της ITU (M.1371-1). Πρόκειται για μία συσκευή που καταναλώνει μεγάλα ποσά ενέργειας και έχει δυνατότητες υποστήριξης αισθητήρων όπως η πυξίδα, το πηδάλιο και άλλα όργανα. Είναι κατάλληλη για πλοία SOLAS που δραστηριοποιούνται σε περιοχές με αντίξοες καιρικές συνθήκες. Ένα πλήρες σύστημα της τάξης A αποτελείται :

- Από μία κεραία VHF και μία κεραία GNSS (internal GNSS)
- Από ένα δέκτη GNSS :  
Ο δέκτης GNSS παρέχει τον χρόνο (UTC) προς το AIS, απαραίτητος για τον συγχρονισμό των εκπομπών.
- Από ένα πομπό VHF και δύο δέκτες VHF ( για ταυτόχρονες λήψεις και στα δύο κανάλια AIS) :  
Ο πομποδέκτης VHF εκπέμπει και λαμβάνει σήματα που σχηματίζουν τη μορφή πληροφορίας VDL (VHF DATA LINK) η οποία συνδέει μεταξύ τους όλους τους σταθμούς AIS.
- Από έναν επιπλέον δέκτη για επιπρόσθετα κανάλια ( εθνικές ή περιφερειακές απαιτήσεις )
- Από μονάδα ελέγχου ( Control Unit ) :  
Η μονάδα ελέγχου ( controller ) διαχειρίζεται όλες τις λειτουργίες :
  - Επιλέγει τη χρονική στιγμή.
  - Δίνει στα πακέτα πληροφορίας την κατάλληλη μορφή.
  - Ρυθμίζει τη λειτουργία του πομποδέκτη.
  - Επεξεργάζεται τα εισερχόμενα σήματα από περιφερειακές συσκευές.
  - Προωθεί τα εξερχόμενα σήματα προς περιφερειακές συσκευές.

- Από περιφερειακές μονάδες :
  - Σύνδεση με εξωτερικούς αισθητήρες για εισερχόμενα σήματα ( Gyro,Log,GNSS κλπ)
  - Σύνδεση με εξωτερικούς αισθητήρες για εξερχόμενα σήματα (ARPA,ECDIS,IB5)
- Από ενσωματωμένη γεννήτρια δοκιμής :  
BIIT ( Built in Integrity Test )
- Από οθόνη



Εικόνα 20. Συνδέσεις AIS

Οι συσκευές AIS που κατατάσσονται στην κλάση-τάξη A χρησιμοποιούν ένα πρωτόκολλο γνωστό και ως SoTDMA (Self-organizing Time Division Access), έτσι ώστε να εξασφαλίζουν τον απόλυτο συγχρονισμό μεταξύ τους και να ελαχιστοποιήσουν την πιθανότητα της ταυτόχρονης εκπομπής. Με την μέθοδο αυτή το σύστημα AIS διαιρεί του διαύλους AIS σε χρονικές σχισμές 256 bits και διάρκειας 26 ms σε ταχύτητα Baud, χρησιμοποιώντας τον χρόνο του ρολογιού του δέκτη GNSS.

### Πομποδέκτης AIS Class B :

Η συσκευή AIS κλάσης-τάξης B προορίζεται για μικρότερα σκάφη, δεν χρησιμοποιείται σε πλοία SOLAS και κυρίως για σκάφη αναψυχής (NON-SOLAS) όπως κότσα κλπ. Η ισχύς εκπομπής των συσκευών αυτών είναι χαμηλή και λόγω αυτού μειώνεται στα 5 με 10 ναυτικά μίλια.

Οι συσκευές AIS τάξης-κλάσης B χρησιμοποιούν διαφορετικό πρωτόκολλο από αυτό που χρησιμοποιούν οι συσκευές τάξης για να απλοποιούν τις λειτουργίες τους.

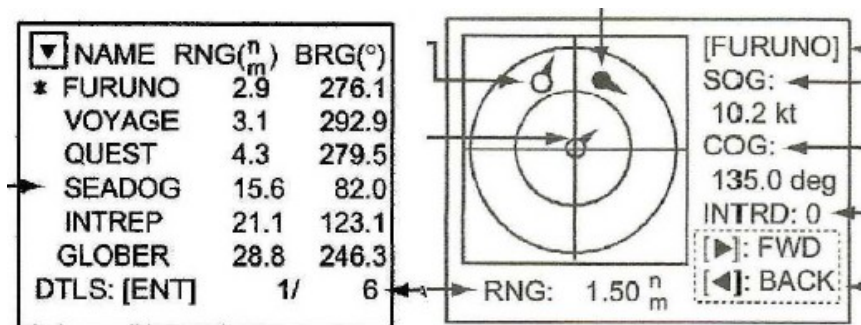


Πρόκειται για το Carrier-Sense TDMA (CSTDMA) το οποίο απαιτεί από τη συσκευή να παρακολουθήσει πρώτα τον δίαυλο αν υπάρχει άλλη εκπομπή σε εξέλιξη και σε περίπτωση που δεν υπάρχει να εκπέμψει. Αυτό σημαίνει ότι αυτές οι συσκευές παρακολουθούν τον δίαυλο κι αν διαπιστωθεί σήμα συγκεκριμένης έντασης, δεν εκπέμπει.

	<b>AIS Class A</b>	<b>AIS Class B</b>
<b>TX Power</b>	<b>12 W</b>	<b>2W</b>
<b>25 Khz Channel</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
<b>12.5 KHz Channel</b>	<b>Yes</b>	<b>No</b>
<b>DSC TX</b>	<b>Yes</b>	<b>No</b>
<b>DSC RX</b>	<b>Dedicated RX</b>	<b>Time-Shared with AIS</b>
<b>Protocol</b>	<b>SoTDMA</b>	<b>CSTDMA</b>
<b>Timing Source</b>	<b>GNSS</b>	<b>Off-Air</b>
<b>TX Message Length</b>	<b>1 to 5 Slots ( max 3 slots recommended )</b>	<b>1 slot (using CSTDMA)</b>
<b>TX PA Rise Time</b>	<b>8 bits</b>	<b>3 bits</b>
<b>Reporting Rate</b>	<b>10 secs to 3mins</b>	<b>30 secs or 3 mins</b>
<b>External Interfaces</b>	<b>RoT, COG, Compass, GNSS</b>	<b>None</b>
<b>Vessel Information</b>	<b>Name, MMSI, IMO Number, Dimensions</b>	<b>Name ,MMSI, Dimensions</b>
<b>Voyage Information</b>	<b>Destination ,ETA, Cargo, Voyage Status</b>	
<b>Tx Binary</b>	<b>Yes</b>	<b>Limited</b>

*Πίνακας 8. Κατηγορίες AIS*

Το σύστημα AIS μπορεί να εμφανίζει τους στόχους είτε σε μορφή κειμένου-λίστας είτε με σύμβολα πάνω στην οθόνη του (παρακάτω απεικόνιση)



Εικόνα 21. Οθόνη AIS

Στην περίπτωση που το σύστημα εμφανίζει του στόχους σε κείμενο-λίστα τότε είναι υποχρεωτικό να παρέχει τις παρακάτω πληροφορίες :

- **Θέση (Position)**
- **Πορεία ( COG )**
- **Ταχύτητα ( SOG )**
- **Ένδειξη Πυξίδας ( Heading )**
- **Ροπή στρέψης ( RoT )**

```

Eco Frost AIS printout.txt - Notepad
File Edit Format View Help
MEASUREMENT MADE BY FUTRONIC GMDSS-AIS SN.: 20051012 SW.: Rev 5. Oct.2016H
CONTROL MEASUREMENT ON MMSI NO.: 5380072340 - HOUR:15 DATE: 26-07-2018

AIS - AIS1: 161,975.3KHZ, LEVEL: 176
AIS - AIS2: 161,025.3KHZ, LEVEL: 164
AIS - CH70: 156,525.1KHZ, LEVEL: 182
AIS - CH70: VHF FORWARD: 11.5W REFLECT: <0.5W
AIS 1/2 VHF FORWARD: 11.5W REFLECT: <0.5W

CH70-156.525MHZ FORMAT: 120 ADR.:9999999990 CAT.: 103
SELFID.:5380072340 MESSAGE ACKNOWLEDGED

CH70-156.525MHZ FORMAT: 120 ADR.:9999999990 CAT.: 103
SELFID.:5380072340 POSITION: 37d53.9445' N 023d33.5125' E TIME: 15:52:41

CH70-156.525MHZ FORMAT: 120 ADR.:9999999990 CAT.: 103
SELFID.:5380072340 LENGTH OF SHIP: 160 M

CH70-156.525MHZ FORMAT: 120 ADR.:9999999990 CAT.: 103
SELFID.:5380072340 COURSE OF SHIP: 345d

CH70-156.525MHZ FORMAT: 120 ADR.:9999999990 CAT.: 103
SELFID.:5380072340 SHIP ID: ECO FROST

CH70-156.525MHZ FORMAT: 120 ADR.:9999999990 CAT.: 103
SELFID.:5380072340 MESSAGE ACKNOWLEDGED

CH70-156.525MHZ FORMAT: 120 ADR.:9999999990 CAT.: 103
SELFID.:5380072340 SPEED OF SHIP: 0.0KNOTS

CH70-156.525MHZ FORMAT: 120 ADR.:9999999990 CAT.: 103
SELFID.:5380072340 TRANSMITTER POWER LEVEL: 12.5W

CH70-156.525MHZ FORMAT: 120 ADR.:9999999990 CAT.: 103
SELFID.:5380072340 SHIPS BEAM: 26.0 M
  
```

Εικόνα 22. Απεικόνιση πληροφοριών που αντλούνται από το σύστημα AIS

Στην περίπτωση όμως που οι στόχοι εμφανίζονται με τη μορφή γραφικών, χρησιμοποιώντας σύμβολα τότε αν προβάλλονται σε οθόνη ARPA δεν θα πρέπει να σκιαάζονται οι στόχοι ραντάρ ή να υποβαθμίζονται.

Τα σύμβολα που απεικονίζονται σε μία οθόνη AIS είναι τα ίδια ανεξαρτήτως κατασκευαστή η μοντέλου. Είναι καθορισμένα από τον IMO και διαχωρίζονται ως εξής:

- **Απενεργοποιημένος στόχος ( Sleeping Target ) :**  
Απεικονίζει την παρουσία και την πορεία ή αλλιώς τον προσανατολισμό ενός πλοίου. Δεν παρέχονται παραπάνω πληροφορίες μέχρι να ενεργοποιηθεί. Αυτό συμβαίνει για να αποφευχθεί η υπερφόρτωση του συστήματος
- **Ενεργοποιημένος στόχος ( Activated Target ) :**  
Απεικονίζει ένα στόχο που έχει ενεργοποιηθεί είτε αυτόματα είτε χειροκίνητα παρέχοντας όμως και επιπρόσθετες πληροφορίες :
  - Κατεύθυνση ( Πορεία COG και ταχύτητα SOG)
  - Ένδειξη πορείας (heading)
  - RoT ( Rate of Turn)
- **Επιλεγμένος στόχος ( Selected Target ) :**  
Είναι ο στόχος τον οποίο επιλέγουμε χειροκίνητα και εμφανίζει πληροφορίες σε ξεχωριστό μέρος της οθόνης.
- **Χαμένος στόχος ( Lost Target ) :**  
Είναι ένας στόχος από τον οποίο αντλούνται οι τελευταίες πληροφορίες που ελήφθησαν πριν χαθεί.
- **Προηγούμενες θέσεις στόχου :**  
Απεικονίζει τις τελευταίες θέσεις της πορείας ενός πλοίου
- **Στόχο AIS – SART :**  
Απεικόνιση ενός δορυφορικού στόχου έκτακτης ανάγκης της κατηγορίας Έρευνας και Διάσωσης. Οι συγκεκριμένοι στόχοι εμφανίζονται με συγκεκριμένο σύμβολο και πέρα από αυτό το AIS λαμβάνει και συγκεκριμένο μήνυμα ως συναγερμό και αναγράφοντας την κατάσταση εκτάκτου ανάγκης και τον σειριακό αριθμό της συσκευής.

Τα πρότυπα AIS περιλαμβάνουν επίσης μια ποικιλία αυτόματων υπολογισμών που βασίζονται στις αναφορές θέσης, όπως η πλησιέστερη πρόσβαση στο σημείο (CPA) ή

ο ελάχιστος χρόνος πρόσβασης σε ένα σημείο (TCPA). Για το λόγο αυτό οι πληροφορίες αυτές παρέχονται κυρίως στα συστήματα των θαλάσσιων ραντάρ αλλά και στα ECDIS. Όταν λοιπόν ξεπεραστούν τα όρια CPA και TCPA, τα οποία ρυθμίζονται συνήθως από το πλήρωμα, τότε χτυπάει προειδοποιητικός συναγερμός. Αυτό βοηθάει στην ασφαλή μετακίνηση των πλοίων διατηρώντας τις κατάλληλες αποστάσεις μεταξύ τους αποφεύγοντας έτσι τον κίνδυνο για ενδεχόμενη σύγκρουση. Το AIS βελτιώνει τη συνειδητοποίηση της ναυτιλίας και επιτρέπει αυξημένη ασφάλεια και έλεγχο.

Επίσης το σύστημα AIS όπως αναφέρθηκε νωρίτερα συμβάλει και σε καταστάσεις εκτάκτου ανάγκης όσον αφορά την έρευνα και διάσωση. Μέσω του εξοπλισμού AIS – SART , αν και εφόσον είναι εγκατεστημένος σε κάποιο πλοίο , μπορεί και εντοπίζει το ακριβές στίγμα από την εκπομπή του μηχανισμού αυτού και παρουσιάζει εικονικό μήνυμα και ηχητικό συναγερμό τόσο στην οθόνη του ίδιου του AIS όσο και στις οθόνες των περιφερειακών συσκευών όπως το ραντάρ ή το ECDIS αν και εφόσον είναι συνδεδεμένα.

Πέρα όμως τη βασική λειτουργία και χρήση του το σύστημα AIS παρέχει τις υπηρεσίες του ή καλύτερα τις πληροφορίες που αντλεί από τους δορυφόρους και στο διαδίκτυο. Τα δεδομένα που συλλέγονται από το AIS γίνονται δημόσια και μπορούν να προβληθούν σε οποιαδήποτε συσκευή με τη δυνατότητα σύνδεσης στο ιντερνέτ. Τα στοιχεία τα οποία μπορούν να προβληθούν σε άλλα μέσα ενημέρωσης για τα πλοία είναι το όνομα του σκάφους, λεπτομέρειες σχετικά με τις διαστάσεις, την τοποθεσία, την ταχύτητα, το στιγμιαίο γεωγραφικό μήκος και πλάτος, την πορεία του πλοίου στον υδάτινο χώρο καθώς και τις ώρες άφιξης και αναχώρησης των πλοίων από τα λιμάνια. Οι πληροφορίες αυτές είναι δωρεάν για τους χρήστες στις διάφορες πλατφόρμες αλλά και περιορισμένες. Αν οι χρήστες θελήσουν να μάθουν παραπάνω πληροφορίες τότε υπάρχει και το ανάλογο κόστος μέσω των διαδικτυακών πλατφόρμων και των μηχανών αναζήτησης.

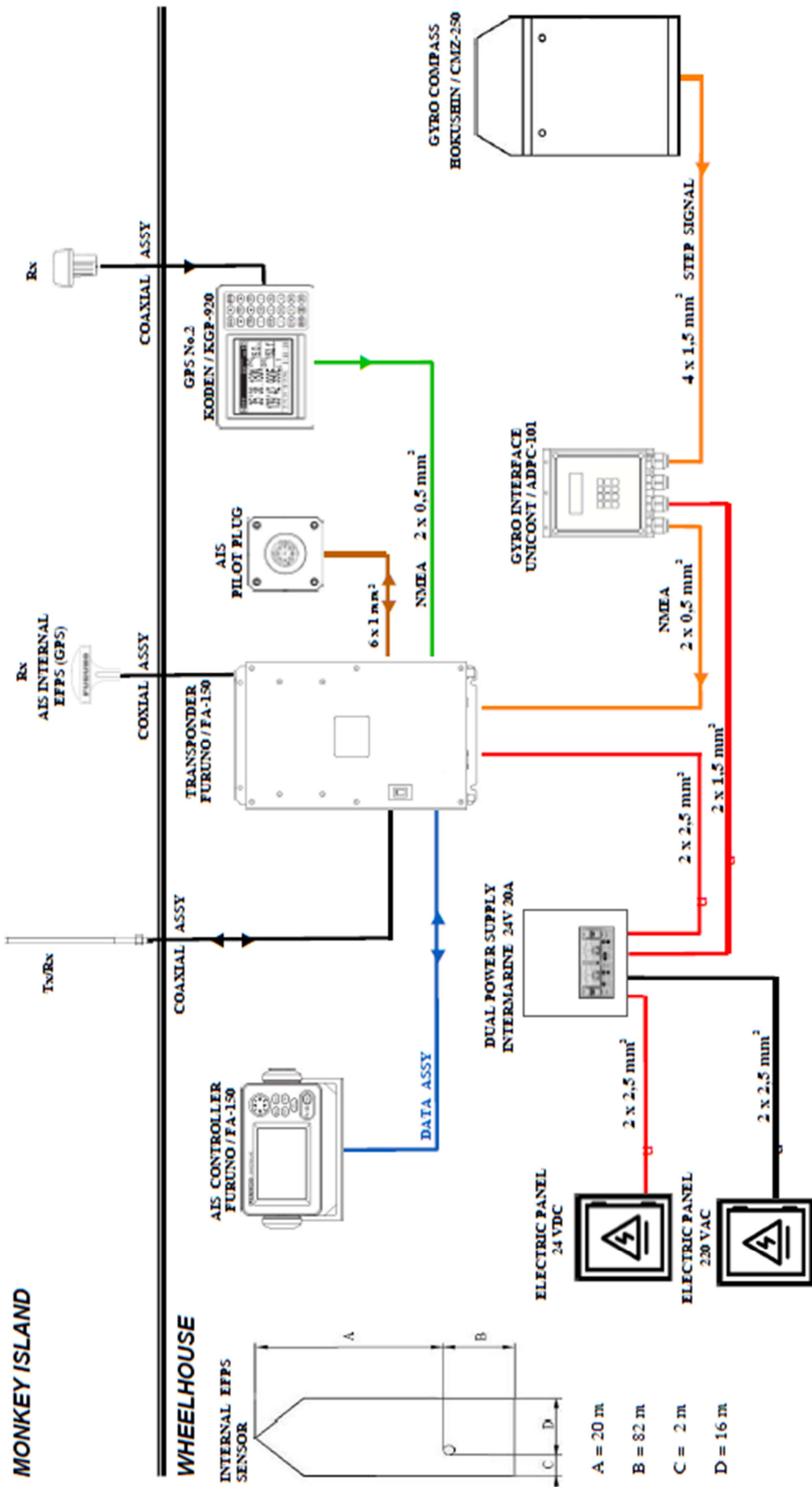
Παρακάτω θα δούμε συνοπτικά τα πλεονεκτήματα που έχει το σύστημα AIS στην Ναυτιλία :

- Τα ΚΣΕΔ μπορούν εύκολα να ανιχνεύουν ποια πλοία βρίσκονται πλησιέστερα σε κάποιο συμβάν.

- Το πλοίο που βρίσκεται σε κίνδυνο γνωρίζει την ύπαρξη των πλοίων γύρω του.
- Η ανίχνευση μικρών σκαφών ( πχ αναψυχής) γίνεται εύκολα σε κακές καιρικές συνθήκες.
- Πλοίο με βλάβη στο ραντάρ καθοδηγείται από την ξηρά για την προσέγγιση του στο λιμάνι.
- Ο αξιωματικός που βρίσκεται κάθε φορά σε βάρδια γέφυρας έχει τη δυνατότητα να ανιχνεύσει μικρούς στόχους ακόμα κι αν έχει ξεχάσει να βάλει σε λειτουργία το ραντάρ.
- Είναι δυνατή η ανίχνευση πλοίων πίσω από νησιά που το ραντάρ ίσως να μην βλέπει.
- Περιορισμός επικοινωνιών δια ζώσης στο κανάλι 16.



Εικόνα 23. Οθόνη συστήματος AIS και κεραία λήψης



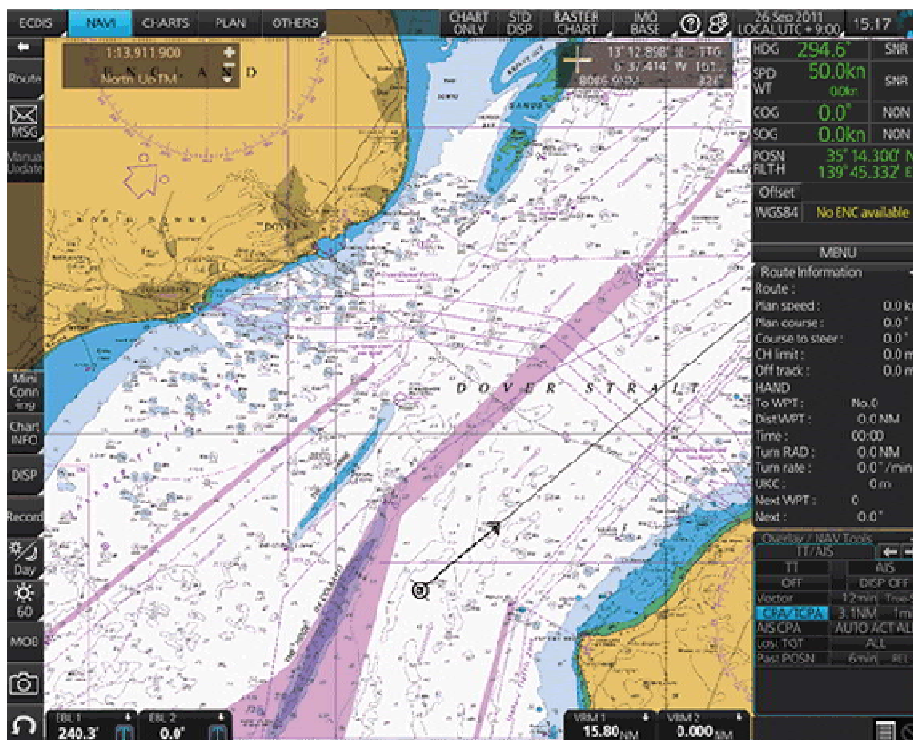
Εικόνα 24. Διάγραμμα συνδεσμολογίας AIS.

## 5.6 ECDIS

Ένα ηλεκτρονικό σύστημα απεικόνισης και πληροφοριών ηλεκτρονικού χάρτη ( ECDIS ) είναι ένα γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών που χρησιμοποιείται για τη ναυτική πλοήγηση, το οποίο συμμορφώνεται με τους κανονισμούς του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (IMO) ως εναλλακτική λύση στους χάρτες ναυτικών χαρτών . Ο IMO αναφέρεται σε παρόμοια συστήματα που δεν πληρούν τους κανονισμούς ως Συστήματα Ηλεκτρονικών Γραφημάτων (ECS).

Ένα σύστημα ECDIS εμφανίζει τις πληροφορίες από τους ηλεκτρονικούς πίνακες πλοήγησης (ENC) ή τους ψηφιακούς ναυτικούς χάρτες (DNC) και ενσωματώνει πληροφορίες θέσης από τη θέση, την κατεύθυνση και την ταχύτητα μέσω των συστημάτων αναφοράς νερού και προαιρετικά άλλων αισθητήρων πλοήγησης. Άλλοι αισθητήρες που μπορούν να διασυνδεθούν με ένα ECDIS είναι το ραντάρ , το Navtex , τα συστήματα αυτόματης αναγνώρισης (AIS) και οι βομβητές βάθους .

Τα τελευταία χρόνια έχουν προβληθεί ανησυχίες από τη βιομηχανία σχετικά με την ασφάλεια του συστήματος, ιδίως όσον αφορά τις επιθέσεις στον κυβερνοχώρο και τις επιθέσεις σφαλμάτων GPS .



Εικόνα 25. Απεικόνιση ηλεκτρονικών χαρτών στη συσκευή ECDIS.

## 5.7 Δρομόμετρο ( Speedlog )

Δρομόμετρο ονομάζεται το ναυτιλιακό όργανο, το οποίο μετράει την ταχύτητα του πλοίου. Πρόκειται για όργανο παρόμοιο με το κοντέρ των αυτοκινήτων και των μοτοσυκλετών. Η μονάδα μέτρησης της ταχύτητας που αποτυπώνεται στα δρομόμετρα είναι ο κόμβος, ο οποίος αντιστοιχεί με ένα ναυτικό μίλι την ώρα.

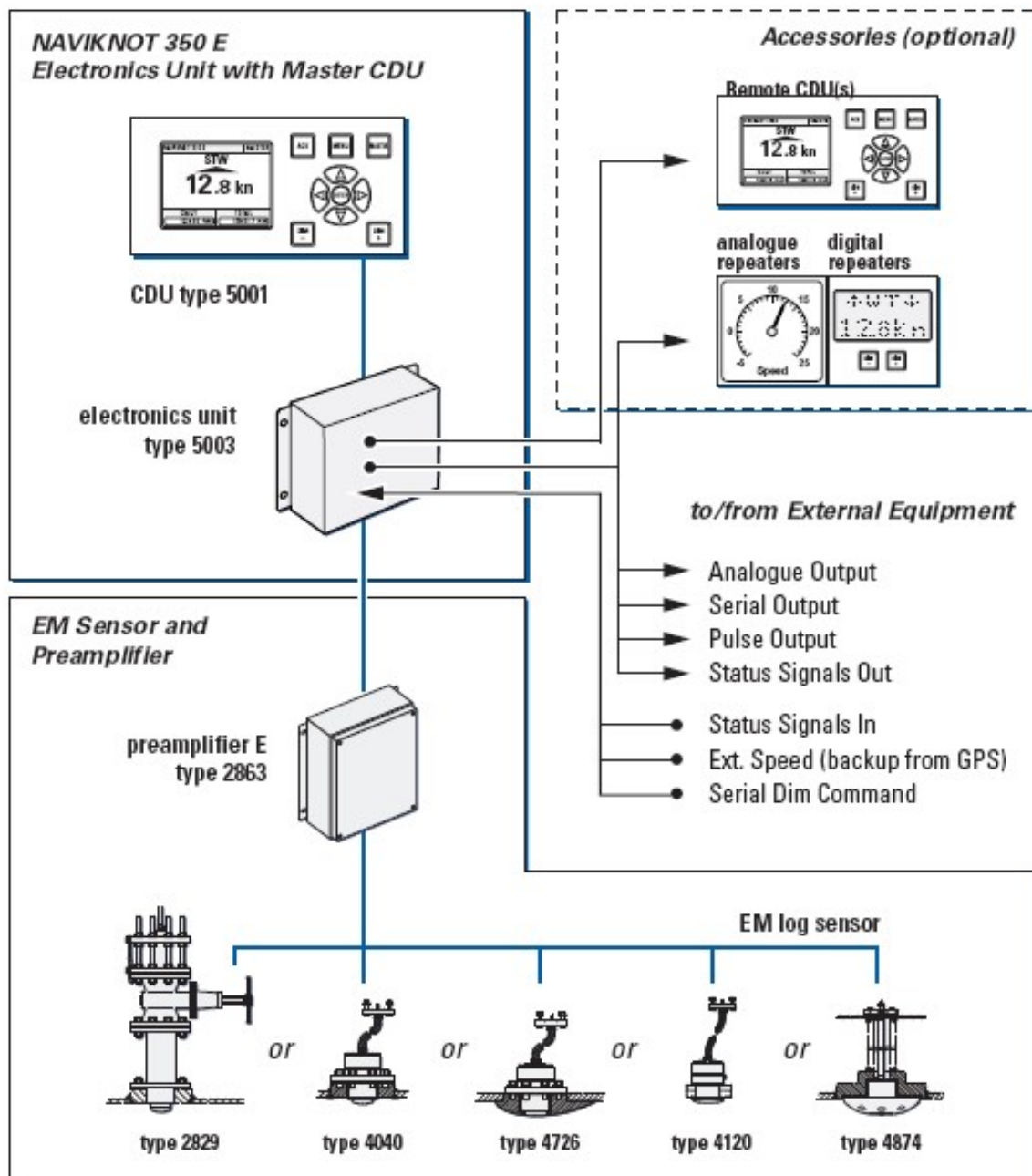


Εικόνα 26. Οθόνη συστήματος Speedlog με απεικόνιση της ταχύτητας του σκάφους



Εικόνα 27. Αισθητήρας Speedlog (Transducer )





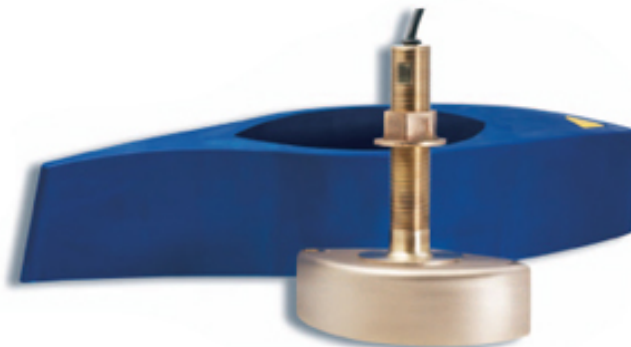
Εικόνα 28. Σχεδιάγραμμα σύνδεσης δρομέτρου (Speedlog)

## 5.8 Βυθόμετρο ( Echosounder )

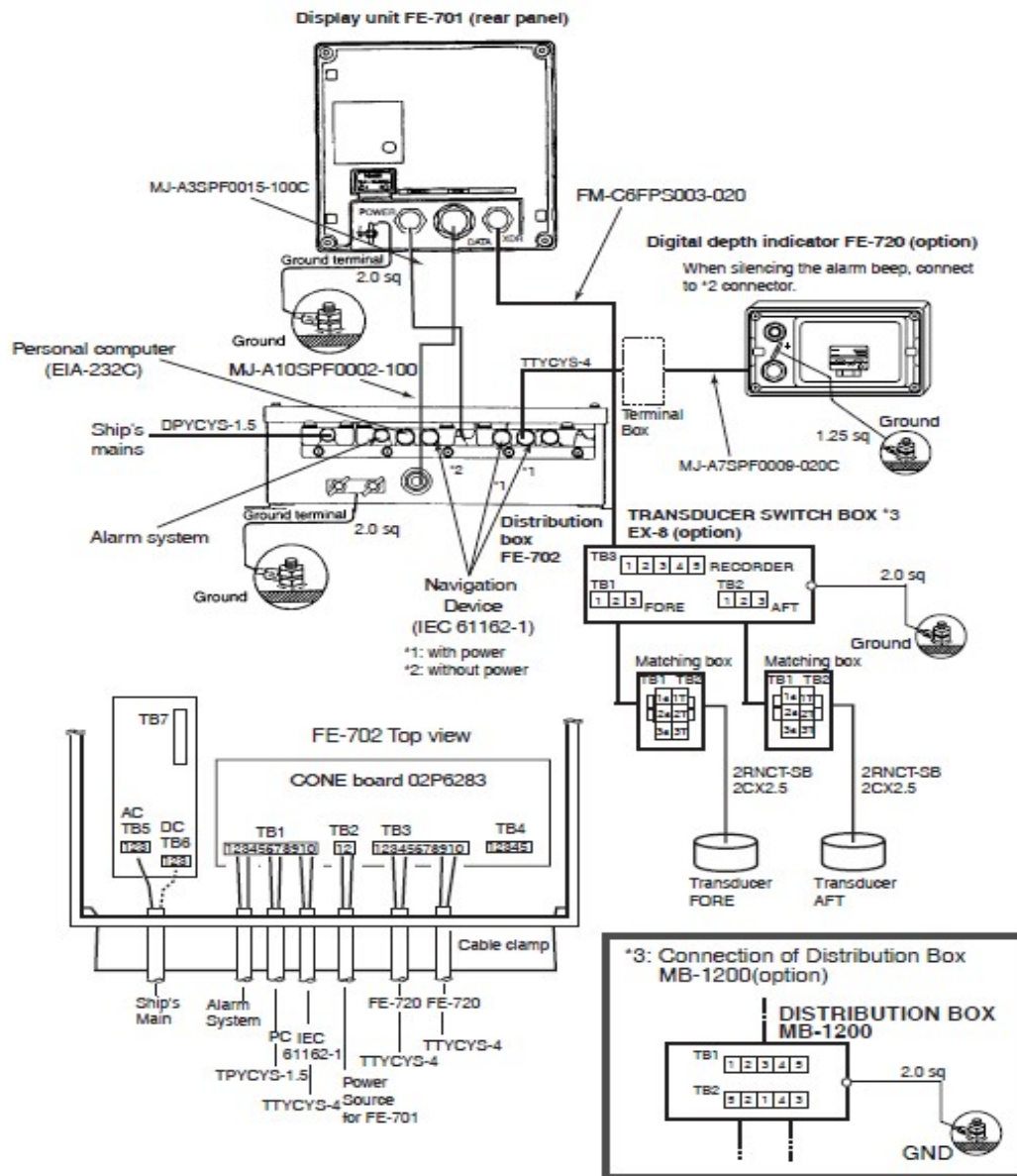
Το βαθύμετρο είναι μια συσκευή που χρησιμοποιεί τεχνολογία σόναρ για τη μέτρηση υποβρυχίων φυσικών και βιολογικών συστατικών - αυτή η συσκευή είναι επίσης γνωστή ως επιστημονικό σόναρ . Οι εφαρμογές περιλαμβάνουν τη βαθυμετρία , την ταξινόμηση υποστρώματος , τις μελέτες της υδρόβιας βλάστησης , των ψαριών και του πλαγκτόν και τη διαφοροποίηση των μαζών του νερού .



Εικόνα 29. Οθόνη Echosounder στην οποία απεικονίζεται το στιγμιαίο



Εικόνα 30. Αισθητήρας Βυθομέτρου ( Echosounder Transducer )



Εικόνα 31. Απεικόνιση συνδεσμολογίας Βυθομέτρου ( Echosounder )

## 5.9 Doppler

Ένα ραντάρ Doppler είναι ένα εξειδικευμένο ραντάρ που χρησιμοποιεί το φαινόμενο Doppler για την παραγωγή δεδομένων ταχύτητας σχετικά με αντικείμενα σε απόσταση. Αυτό επιτυγχάνεται με την απόσπαση ενός σήματος μικροκυμάτων από τον επιθυμητό στόχο και την ανάλυση του τρόπου με τον οποίο η κίνηση του αντικειμένου έχει μεταβάλει τη συχνότητα του επιστρεφόμενου σήματος. Αυτή η παραλλαγή παρέχει άμεσες και εξαιρετικά ακριβείς μετρήσεις της ακτινικής συνιστώσας της ταχύτητας του στόχου σε σχέση με το ραντάρ.



Εικόνα 32. Οθόνη με πλήρεις πληροφορίες ενός συστήματος Doppler



Εικόνα 33. Πλήρες σύστημα Doppler ( Distribution Box –Monitor–Sensor)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : Παγκόσμιο σύστημα θαλάσσιας κινδύνου και ασφάλειας (GMDSS).

Το παγκόσμιο σύστημα θαλάσσιου κινδύνου και ασφάλειας, γνωστό με τη συντομογραφία GMDSS, είναι ένα παγκόσμιο σύστημα κάλυψης που βασίζεται στην αυτοματοποιημένη ραδιοφωνική, δορυφορική και επίγεια τηλεφωνία, αυξάνοντας την πιθανότητα ανίχνευσης ναυαγίων, βελτιώνοντας τις ραδιοεπικοινωνίες και το συντονισμό και παρέχοντας στα πλοία πληροφορίες για την ασφάλεια στη θάλασσα. Το GMDSS σημαίνει συναγερμό επικινδυνότητας όταν συμβαίνει κάτι επείγον στη θάλασσα.

Ο κύριος σκοπός του είναι να μεγιστοποιήσει την ασφάλεια στη θάλασσα, μειώνοντας έτσι την απώλεια ανθρώπινων ζωών και υλικών ζημιών. Αποτελείται από διαφορετικά μηχανήματα των οποίων ο συνδυασμός και οι απαιτήσεις για την τοποθέτησή τους ποικίλει ανάλογα με το καθαρό βάρος των πλοίων (σε τόνους), τις θαλάσσιες περιοχές στις οποίες κινούνται και θα τις αναλύσουμε παρακάτω και τη κατηγορία με βάση τον τύπο φορτίου τους. Για παράδειγμα διαφορετικές απαιτήσεις έχουν τα πλοία τύπου Passenger, δηλαδή επιβατηγό, σε σχέση με ένα πλοίο τύπου Bulk Carrier ( Φορτηγό πλοίο) καθώς ταυτόχρονα διαφέρουν και με βάση την θαλάσσια περιοχή στην οποία κινούνται. Τα μηχανήματα που απαρτίζουν το GMDSS είναι τα EPIRB, Navtex, Inmarsat, MF/HF, SART, VHF, H/H VHF και το DSC το οποίο όμως στις μέρες μας καταργήθηκε σαν μηχανήμα λόγω ότι τη λειτουργία του την καλύπτουν άλλα μηχανήματα.

Οι κατηγορίες των θαλάσσιων περιοχών διακρίνονται ως A1, A2, A3 A4 . Ανάλογα με την κατηγορία στην οποία εντάσσεται το κάθε πλοίο υποχρεούται να ακολουθεί πιστά κάποιους κανόνες σχετικά με το τι μηχανήματα πρέπει να φέρει στην γέφυρά του. Ο παρακάτω πίνακας απεικονίζει επακριβώς τις απαιτήσεις της κάθε θαλάσσιας περιοχής. Παρακάτω θα γίνει εκτενέστερη ανάλυση σχετικά με τις ειδικές απαιτήσεις των περιοχών αυτών πέρα από οποιαδήποτε γενική απαίτηση που απαιτούν οι ναυτιλιακοί κανόνες.

### **Περιοχή A1 :**

Τα πλοία που υπάγονται στην θαλάσσια περιοχή A1 πρέπει να φέρουν μια συσκευή ικανή για εκπομπή συναγερμού κινδύνου είτε στα VHF με DSC, είτε με εγκατάσταση MF/DSC αν και εφόσον το πλοίο δραστηριοποιείται κάτω από κάλυψη δικτύου MF/DSC είτε με HF/DSC. Οι απαιτήσεις αυτές μπορούν να ικανοποιηθούν και μέσω της συσκευής EPIRB του πλοίου αν είναι πολύ κοντά στην γέφυρα του πλοίου ή έχει χειροκίνητη ενεργοποίηση.

Για τα πλοία της περιοχής A1 είναι δυνατόν το επίγειο EPIRB να αντικατασταθεί από το δορυφορικό EPIRB αν :

- Είναι ικανό να εκπέμπει συναγερμό κινδύνου με DSC στο κανάλι 70 και να έχει ενσωματωμένο αναμεταδότη ραντάρ (SART) των 9GHz.
- Είναι εγκατεστημένο σε μέρος το οποίο είναι εύκολα προσβάσιμο από τη γέφυρα του πλοίου.
- Υπάρχει η δυνατότητα ενεργοποίησης χειροκίνητα και να έυκολης μεταφοράς στο μέσο διάσωσης
- Είναι ικανό να εργοποιείται αυτόματα και να επιπλέει μέσω αυτόματου μηχανισμού εκτόξευσης (υδροστατικός μηχανισμός)

### **Περιοχή A1+A2 :**

Τα πλοία αυτής της κατηγορίας πρέπει να πληρούν τρεις βασικές προϋποθέσεις.

- Πρέπει να έχουν εγκατεστημένη συσκευή MF ικανή να εκπέμπει και να λαμβάνει τις εξής συχνότητες :
  - 2,187.5 KHz με χρήση DSC
  - 2,182 KHz με χρήση ραδιοτηλεφώνιας.

Η εγκατάσταση αυτή πρέπει να έχει τη δυνατότητα να τηρεί συνεχή παρακολούθηση της συχνότητας 2187,5 KHz με ξεχωριστό δέκτη παρακολούθησης γνωστό και ως Watch Keeping Receiver (WKRx) ή να με ενσωματωμένο δέκτη στην εγκατάσταση MF.

- Πρέπει φέρει μέσο με το οποίο θα ενεργοποιείται συναγερμός μεταξύ πλοίου και ξηράς,πέρα από αυτό των MF.Αυτό μπορεί να γίνει μέσω της συσκευής

EPIRB με απομακρυσμένη ενεργοποίηση ή μέσω HF/DSC ή μέσω δορυφορικού σταθμού Inmarsat.

- Το πλοίο πρέπει επιπλέον να παρέχει γενικές επικοινωνίες μέσω τηλεφωνίας η τηλετυπίας είτε με την εγκατάσταση συστημάτων MF είτε με εγκατάσταση HF είτε με δορυφορικό σταθμό Inmarsat.

### **Περιοχή A1+A2+A3 :**

Όπως και τα πλοία που υπάγονται στην κατηγορία A2 έτσι και αυτά της κατηγορίας A3 πρέπει να πληρούν τρεις απαιτήσεις :

- Υποχρεωτική εγκατάσταση σταθμού Inmarsat ικανό :
  - Να εκπέμπει και να λαμβάνει επικοινωνίες κινδύνου και ασφαλείας σε τηλετυπη μορφή.
  - Να μπορεί να λάβει επικοινωνίες κινδύνου και ασφαλείας, συμπεριλαμβανομένων και αυτών που απευθύνονται σε συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές.
  - Να μπορεί να εκπέμψει και να λαμβάνει γενικές επικοινωνίες είτε με ραδιοτηλεφωνία είτε με ραδιοτηλετυπία.

Οι παραπάνω απαιτήσεις μπορούν να ικανοποιηθούν με την χρήση σταθμού Inmarsat-C (INM-C) ή με τη χρήση σταθμού Inmarsat F77.

- Υποχρεωτική εγκατάσταση MF ικανή να πραγματοποιεί εκπομπή και λήψη στις συχνότητες 2,187.5 KHz με χρήση DSC και 2,182 KHz με χρήση ραδιοτηλεφωνίας.
- Υποχρεωτική εγκατάσταση για συναγερμό κατεύθυνσης ανάμεσα σε πλοίο και παράκτιο σταθμό :

Αυτό μπορεί να γίνει είτε μέσω συσκευής EPIRB είτε μέσω HF/DSC.

Επιπλέον σε περίπτωση που το πλοίο δεν διαθέτει σταθμό Inmarsat, τότε είναι υποχρεωτικό να εγκατασταθεί HF/DSC συσκευή ικανή να εκπέμπει και να λαμβάνει τις συχνότητες κινδύνου και ασφαλείας με χρήση DSC / τηλεφωνίας / τηλετυπίας και να παρακολουθεί τη συχνότητα 8414,5 KHz και μία ακόμη από τις συχνότητες κινδύνου DSC ( 4207,5 KHz , 6312 KHz , 12577 KHz, 16894.5 KHz ).

Περιοχή A1+A2+A3+A4 :

Η συγκεκριμένη κατηγορία έχει τις ίδιες απαιτήσεις με την κατηγορία A3 με την μόνη διαφορά ότι δεν έχει απαίτηση για εγκατάσταση Inmarsat σταθμού. Τα πλοία που υπάγονται σε αυτή τη κατηγορία είναι τα πλοία που ταξιδεύουν πολύ συχνά κοντά στους πόλους της γης, σε σημεία δηλαδή που οι δορυφόροι των Inmarsat σταθμών δεν μπορούν να καλύψουν με το σήμα τους.

Table 2 – Minimum requirements for radio equipment in the individual sea areas						
EQUIPMENT	Trade Areas		Sea Areas			
	A1	A1	A2	A3		A4
	A1 + 2	VHF	MF	Inmarsat	HF	HF
VHF/DSC radio Installation	1	1	1	1	1	1
MF/DSC radio Installation			1	1		
Inmarsat ship earth station with EGC receiver				1		
MF/HF/DSC radio installation					1	1
NAVTEX receiver 518/490 kHz		1	1	1	1	1
EGC receiver					1	1
Float-free EPIRB Only (COSPAS-SARSAT in A4)	1	1	1	1	1	1
Manual EPIRB (may be omitted, cf. section 10, sub-section 8)		1	1	1	1	1
SART on ships of less than 100 gross tonnage	-	1	1	1	1	1
SART on ships between 100 and 500 gross tonnage	1	1	1	1	1	1
SART on ships of 500 gross tonnage and upwards	2	2	2	2	2	2
On ships provided with free-fall life boat, one of the required SARTs shall be sited in the free-fall life boat, while the other shall be sited in – or near – the wheelhouse						
Hand-held GMDSS VHF transceiver on ships of less than 500 gross tonnage	2	2	2	2	2	2
Hand-held GMDSS VHF transceiver on ships of 500 gross tonnage and upwards	3	3	3	3	3	3
Duplicated VHF radio installation				1	1	1
Duplicated Inmarsat ship-earth station				1		
Duplicated MF/HF with DSC and radio telex						1
Dedicated DSC watch receiver may be omitted in duplicated VHF and HF radio installations						

Πίνακας 9. Απεικόνιση διαφορών και απαιτήσεων των θαλάσσιων περιοχών

## 6.1. Ο Εκσυγχρονισμός του GMDSS στα πλαίσια της ηλεκτρονικής Ναυτιλίας

Σύμφωνα με τον IMO με τον όρο « ηλεκτρονική ναυτιλία » χαρακτηρίζεται η οργανωμένη συλλογή, ενσωμάτωση, ανταλλαγή, παρουσίαση και ανάλυση όλων των πληροφοριών που αφορούν στην ναυτιλία είτε αναφερόμαστε στα πλοία είτε στη ξηρά με ηλεκτρονικά μέσα με σκοπό την βελτίωση της ναυσιπλοΐας από και προς κάθε λιμάνι και ταυτόχρονα την βελτίωση όλων των υπηρεσιών που αποσκοπούν στην ασφάλεια και στην προστασία του περιβάλλοντος.



Το σύστημα του GMDSS υιοθετήθηκε το 1988 στα πλαίσια εκτεταμένων αλλαγών στο κεφάλαιο IV της ΔΣ SOLAS αλλά κατά την διάρκεια της ισχύος του αρκετά από τα συστήματα του δεν κατάφεραν να φθάσουν στο μέγιστο απαιτούμενο επίπεδο ενώ κάποια άλλα με την πάροδο των χρόνων πρέπει να βασίζονται πάνω σε νέες τεχνολογίες.

Εκτός από τα πλοία SOLAS τα συστήματα που ανήκουν στο GMDSS χρησιμοποιούνται εξίσου κι από τα πλοία NON-SOLAS εφόσον οι επικοινωνίες που αφορούν την έρευνα και διάσωση αποτελούν μέρος τους.

Το έτος 202 η Επιτροπή Ναυτικής Ασφάλειας του IMO ενέκρινε την απόφαση για τον εκσυγχρονισμό του GMDSS του οποίου το σχέδιο περιελάμβανε :

- High Level Review
- Detailed Review
- Modernization Plan

Η αναλυτική εκτίμηση ( detailed review) πραγματοποιήθηκε μεταξύ των 2013 και 2016. Σύμφωνα με αυτή δεν έγινε πρόταση για αλλαγή στον εξοπλισμό που υποχρεούται να υπάρχει πάνω στο πλοίο εκτός από την απαίτηση για τον εξοπλισμό των συσκευών SART σε όλες τις σωστικές λέμβους και σε κάποιες σωστικές σχεδίες.

Με την καθιέρωση και την πλήρη εφαρμογή του GMDSS στα πλοία SOLAS πραγματοποιήθηκαν κάποιες αλλαγές τόσο στις ραδιοεπικοινωνίες όσο και στον εξοπλισμό των πλοίων. Παρακάτω αναφέρονται οι αλλαγές διαχωρισμένες με βάση το τι καταργήθηκε και τι αποδέχθηκε.

- **Κατάργηση :**
  - Τους 500 KHz μέσω μορσικής τηλεγραφίας κλήσεως και κινδύνου
  - Της δημόσιας ανταπόκρισης στα MF/HF με τη χρήση της Μορσικής ραδιοτηλεγραφίας.
  - Της τάξης εκπομπής A1 (CW) και A1A (MCW).
- **Απομάκρυνση :**
  - Του ραδιογωνιόμετρου
  - Του δέκτη αυτόματης ακρόασης στους 500 KHz ( Auto Alarm )
  - Το VHF EPIRB

- Του φορητού ασυρμάτου σωστικών μέσων MARINETA- φορητός πομποδέκτης ραδιοτηλεγραφίας 500 KHz (CW), Ραδιοτηλεφωνία 2182 (H3E) και 8414 KHz H3E.
- **Αποδοχή και Εγκατάσταση :**
  - Πομποδεκτών MF/HF χαμηλότερης ισχύος εξόδου
  - Πομποδεκτών με ψηφιακή επιλογική κλήση (Digital Selective Call-DSC)
  - Φορητών πομποδεκτών VHF
  - Radar SART
  - Airband VHF ( σε επιβατηγά)
  - Satellite Epirb ή Satellite Epirb+GPS
  - AIS και AIS-SART
  - Inmarsat Fleet 77 ( Δεν καθιερώθηκε στην συνέχεια )
  - Τη δορυφορική συσκευή του Inmarsat C ( INM-C )
- **Απομάκρυνση :**
  - Inmarsat A
  - Inmarsat E ( Epirb L) ( Επί του παρόντος μόνο η κυβέρνηση της Νορβηγίας το απαιτεί)
  - Inmarsat B
- **Εισαγωγή :**
  - Συσκευών MOB ( Man Over Board)
  - Συστήματος DGS / GNSS
  - Υπηρεσίας HF e-mail
  - Το σύστημα AIS

## 6.2 Δορυφορικό σύστημα INMARSAT

Ο δορυφορικός οργανισμός INMARSAT αποτελεί τον πρώτο οργανισμό που υποστήριξε τις ραδιοεπικοινωνίες της Ναυτικής Κινητής Υπηρεσίας ( Maritime Mobile Service) διαμέσου δορυφόρων και μέχρι και σήμερα μοιράζεται μαζί με το δορυφορικό σύστημα COSPAS SARSAT το δορυφορικό τμήμα του τομέα των GMDS.

Παρέχει υπηρεσίες κινητής τηλεφωνίας και δεδομένων μέσω φορητών ή κινητών τερματικών τα οποία συνδέονται με επίγειους σταθμούς μέσω δεκατριών γεωστατικών τηλεπικοινωνιακών δορυφόρων. Το δίκτυο της Inmarsat προσφέρει υπηρεσίες επικοινωνιών, οργανισμών βοήθειας, μέσων μαζικής ενημέρωσης και επιχειρήσεων με ανάγκη επικοινωνίας σε απομακρυσμένες περιοχές ή σε περιοχές που δεν υπάρχει αξιόπιστο επίγειο δίκτυο. Για το λόγο αυτό καθιερώθηκε ιδιαίτερα στο τομέα της ναυτιλίας

Ιδρύθηκε το 1979 με έδρα το Λονδίνο και είχε βασικό σκοπό τις ναυτιλιακές επικοινωνίες για ειρηνικούς σκοπούς. Λίγα χρόνια αργότερα, συγκεκριμένα το 1982, ξεκίνησε να λειτουργεί με στόχο τη διάθεση των τηλεπικοινωνιακών δορυφόρων στην υπηρεσία της ναυτιλίας. Τα επόμενα χρόνια επέκτεινε τις δραστηριότητες του στην αεροπορία και τις υπηρεσίες ξηράς και το 1989 έπαψε να υφίσταται σαν οργανισμός. Έγινε ο πρώτος διεθνής διακρατικός οργανισμός που ιδιωτικοποιήθηκε έχοντας ως φιλοδοξία την εξυπηρέτηση σε πιο πλατύ κοινό από την ναυτιλία. Σήμερα υποστηρίζει το GMDSS μέσω του Διακρατικού Οργανισμού IMSO ( International Mobile Satellite Organization).

Η συνθήκη IMSO τέθηκε σε λειτουργία τον Μάρτιο του 2007 και οι λόγοι που οδήγησαν σε αυτή ήταν :

- Η επέκταση του Inmarsat πέρα από τις ναυτικές επικοινωνίες
- Η αλλαγή του ονόματος σε Inmarsat Mobile Satellite Organization (IMSO), διατηρώντας όμως το λογότυπο του Inmarsat
- Η ανάγκη ίδρυσης ειδικού οργανισμού για το GMDSS και
- Η απαίτηση του IMO για την ύπαρξη κριτηρίων για τα δορυφορικά συστήματα.

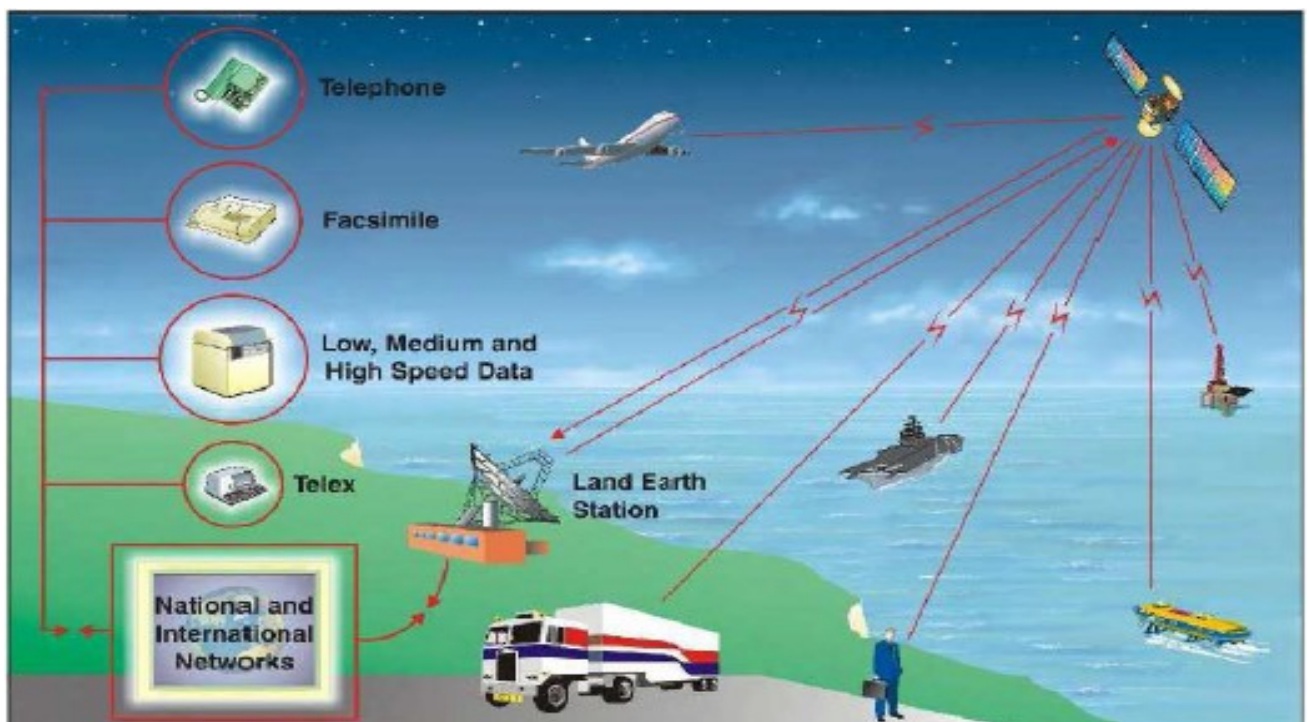
Ο διακρατικός οργανισμός IMSO επιβλέπει δορυφορικές επικοινωνίες που σχετίζονται με την ασφάλεια της ανθρώπινης ζωής και παρέχονται μέχρι σήμερα από τον Inmarsat. Οι υπηρεσίες αυτές που εστιάζουν στην ναυτική και αεροναυτική ασφάλεια στα πλαίσια του συστήματος του GMDSS είναι τα ακόλουθα :

- Οι συναγερμοί κινδύνου γνωστοί ως Distress Alerting
- Οι επικοινωνίες έρευνας και διάσωσης ( Search and Rescue coordinating communications)

- Η διασπορά μηνυμάτων που αφορούν τη ναυτική ασφάλεια ( maritime safety information broadcasts) και
- Οι γενικές επικοινωνίες (general communications).

Αποτελεί τον διεθνή συντονιστή του συστήματος Ταυτοποίησης Πλοίων από Μεγάλη Απόσταση το οποίο είναι ευρύτερα γνωστό με την συντομογραφία LRIT (Long Range Identification Tracking ) όπως προβλέπει ο ΙΜΟ με σκοπό τον συντονισμό την οργάνωση και την λειτουργία του παγκοσμίως. Επίσης επιβλέπει όλους τους παρόχους υπηρεσιών GMDSS που πιθανόν στο μέλλον να τους αποδεχθεί ο ΙΜΟ.

Ο INMARSAT αποτελείται από το δορυφορικό τομέα που τον αποτελούν ενεργοί και εφεδρικοί δορυφόροι και είναι σε πλήρη ιδιοκτησία της Inmarsat από το Δίκτυο Σταθμών Εδάφους (LES-Land Earth Stations) και από τα κέντρα ελέγχου του συστήματος τα οποία είναι στην ιδιοκτησία Κρατών-Μελών του Inmarsat. Τέλος αποτελείται από συνδρομητές-κατόχους Κινητών Σταθμών ( MES-Mobile Earth Stations).



Εικόνα 34. Το δίκτυο της INMARSAT

## 6.2.1 Απαιτήσεις του GMDSS στον INMARSAT

Σύμφωνα με την SOLAS, υπάρχουν εννέα λειτουργικές απαιτήσεις από τα GMDSS από τις οποίες ο Inmarsat πληρεί τις 5 παρακάτω:

- **Συναγερμός κινδύνου μεταξύ πλοίο και ξηράς ( Distress Alert ship-shore)**  
Τα συστήματα που του INMARSAT έχουν την δυνατότητα να ενεργοποιούν συναγερμούς γνωστούς και ως Distress Alerts οι οποίοι δρομολογούνται μέσω σταθμών ξηράς (LES) σε κέντρα ΚΣΕΔ (SAR). Η προτεραιότητα των κλήσεων εκτάκτου ανάγκης ή απλώς κλήσεων κινδύνου εφαρμόζεται στους δορυφορικούς διαύλους αλλά και στην αυτόματη προώθηση των κλήσεων Συνεργαζόμενο Κέντρο Συντονισμού και Διάσωσης (Associated Rescue Coordinating Center) μέσω των επείγειων σταθμών ξηράς που απαρτίζουν τους κόμβους σύνδεσης με τα χερσαία τηλεπικοινωνιακά δίκτυα.
- **Συναγερμοί κινδύνου μεταξύ ξηράς – πλοίου (Distress alert shore-ship)**  
Τα κέντρα συντονισμού και έρευνας (RCCs) ενεργοποιούν συναγερμό κινδύνου (Distress relay alerts) προς τα πλοία χρησιμοποιώντας την δυνατότητα του EGC στα συστήματα Inmarsat-C (INM-C).
- **Επικοινωνίες Έρευνας-Διάσωσης ( Search and Rescue – SAR)**  
Τα συστήματα INMARSAT που εγκαθίστανται στα πλοία έχουν τα δυνατότητα να εκπέμπουν και να λαμβάνουν μηνύματα από και προς τα πλοία που εμπλέκονται στη διάσωση αλλά και σε επικοινωνίες ΚΣΕΔ.
- **Παροχή Μηνυμάτων Ναυτικής Ασφαλείας μέσω ειδικού δικτύου (MSI)**  
Είναι πληροφορίες για την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας αλλά αφορούν και μετεωρολογικές πληροφορίες οι οποίες αντλούνται από επίσημα αναγνωρισμένους φορείς και παρέχονται στα πλοία μέσω του δικτύου SafetyNET.
- **Γενικές Επικοινωνίες (General Communications)**  
Αφορούν Συμβουλές υγείας ( Medical advice) , αναφορές του πλοίου και την θαλάσσια κυκλοφορίας καθώς και δημόσια ανταπόκριση.

## 6.2.2 Ναυτιλιακά Συστήματα INMARSAT

Τα ναυτιλιακά συστήματα του INMARSAT διαχωρίζονται σε δύο κατηγορίες. Η πρώτη και πολύ σημαντική είναι η κατηγορία που ανήκει στην κατηγορία των GMDSS και η δεύτερη αφορά τις συσκευές που ναί μεν προσφέρουν επικοινωνιακές δυνατότητες στο πλοίο αλλά δεν ανήκουν στο GMDSS ( NON-GMDSS equipment).

Παρακάτω θα γίνει αναφορά στο κάθε ένα από αυτά τα μηχανήματα ξεκινώντας από τις συσκευές GMDSS και συνεχίζοντας με τις NON-GMDSS αφού πρώτα τις ξεχωρίσουμε με βάση τον παρακάτω πίνακα :

GMDSS EQUIPMENT	NON-GMDSS EQUIPMENT
Inmarsat c (INM-C) / Mini c	Inmarsat FleetPhone
Σύστημα Fleet 77	Inmarsat FleetBroadBand (150/250/500)
	Inmarsat Fleet 55/33
	Inmarsat Isat

Πίνακας 9. Εξοπλισμός Inmarsat

## 6.2.3 Το σύστημα INMARSAT – C (INM-C) / Mini C

Η συσκευή INM-C τέθηκε σε λειτουργία τα έτος 1991.Εξαιτίας της μικρής σε όγκο κατασκευής του ήταν ιδανική για μεγάλα αλλά και για μικρά πλοία όπως είναι τα σκάφη αναψυχής τα αλιευτικά και γενικά κατηγορίες πλοίων NON-SOLAS).

Το σύστημα του INM-C είναι αναγνωρισμένο σε παγκόσμιο επίπεδο από τον οργανισμό IMO ως ένα σύστημα ασφαλείας και αποτελεί ταυτόχρονα το καλύτερο ψηφιακό σύστημα Αποθήκευσης και Προώθησης μηνυμάτων καθώς επίσης και εφαρμογών τηλεμετρίας και ανίχνευσης με πάρα πολύ χαμηλό κόστος.

Οι υπηρεσίες που παρέχει το σύστημα αυτό έχουν πρόσβαση σε δίκτυα Telex , PSTN για αποστολή fax , PSDN για αποστολή δεδομένων , ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και ταυτόχρονα με αυτά χαρακτηρίζεται με παγκόσμια κάλυψη και ενιαία χρέωση. Το μεγάλο πλεονέκτημα που έχει το σύστημα INM-C είναι κατά βάση η άριστη διαχείριση της χωρητικότητας του συστήματος που σε συνδυασμό με την ψηφιακή τεχνολογία μπορεί και εξασφαλίζει χαμηλές χρεώσεις.

Το σύστημα Inmarsat – C δεν έχει τη δυνατότητα για τηλεφωνικές επικοινωνίες παρά μόνο την δυνατότητα αποστολής μηνυμάτων κειμένου από και προς τους MES's κάνοντας χρήση της τεχνικής Αποθήκευσης και Προώθησης η οποία απαιτεί την προπαρασκευή του μηνύματος πριν την αποστολή-εκπομπή. Τα μηνύματα που εκπέμπονται είναι σε μορφή πακέτων δεδομένων ( data packets ) και η διαδικασία εκπομπής γίνεται μέσω του δορυφόρου LES ο οποίος ενώνει το μήνυμα σε ολοκληρωμένη μορφή και ύστερα το προωθεί στον παραλήπτη. Επίσης κάθε μήνυμα που δημιουργείται η λαμβάνεται από το σύστημα μπορεί να εκτυπωθεί αυτόματα ( μόνο τα εισερχόμενα έχουν τη δυνατότητα να εκτυπώνονται αυτόματα ) ή χειροκίνητα, να εμφανισθεί στην οθόνη ή να αποθηκευθεί.

Τα μέρη τα οποία αποτελούν το δορυφορικό σύστημα Inmarsat-C είναι κυρίως δύο. Το πρώτος μέρος είναι η κεντρική μονάδα χειρισμού ή αλλιώς DCE ( Data Control Equipment) και το δεύτερο είναι η μονάδα του τερματικού DTE ( Data terminal Equipment).

Η κεντρική μονάδα χειρισμού ( DCE ) είναι ένας πομποδέκτης χαμηλής ταχύτητας δορυφορικό μόντεμ επειδή συνδέει τον MES με τον δορυφόρο. Επίσης αποτελείται και από την κεραία του συστήματος η οποία εγκαθίσταται στο ψηλότερο σημείο της κόντρα γέφυρας και βρίσκεται μέσα σε προστατευτικό και αδιάβροχο θόλο, συνήθως σε κωνικό σχήμα.

Η μονάδα του τερματικού (DTE) επιτυγχάνει τη σύνδεση ( interface) ανάμεσα στη μονάδα DCE και τον χειριστή καθώς και την επεξεργασία και προπαρασκευή των μηνυμάτων με τη βοήθεια κειμενογράφου. Μπορεί να είναι ένα “message terminal” ή ακόμα και ένα εξειδικευμένο PC που βέβαια κάτι τέτοιο δεν συναντάται συχνά.



Εικόνα 35. Πλήρες σύστημα Inmarsat-C

#### 6.2.4 Είδη σταθμών Inmarsat – C (MES CLASSES)

Τα συστήματα Inmarsat-C ανάλογα με την τροποποίηση ή αλλιώς ανάλογα με τις λειτουργίες που παρέχουν διαχωρίζονται στις παρακάτω κλάσεις :

- **Class 0 :**

Πρόκειται για έναν αυτόνομο δέκτη EGC

- **Class 1 :**

Πρόκειται για έναν σταθμό INM-C με συνδυασμό κεραίας, πομποδέκτη και επεξεργαστή μηνυμάτων χωρίς όμως την δυνατότητα λήψης μηνυμάτων ναυτικής ασφάλειας (EGC).

- **Class 2 :**

Πρόκειται για έναν συνδυασμό σταθμού INM-C με την δυνατότητα λήψης μηνυμάτων EGC, δηλαδή κεραία, πομποδέκτης, επεξεργαστής μηνυμάτων και επεξεργαστής EGC.

Ο σταθμός της κλάσης αυτής μπορεί να λαμβάνει και να εκπέμπει EGC ή κανονικά μηνύματα λόγω του ενός και μοναδικού πομποδέκτη. Η παράλληλη λειτουργία όμως δεν είναι δυνατή γιατί κατά τη διάρκεια λήψης EGC ο σταθμός παραμένει συντονισμένος στο κοινό κανάλι NCS. Αντίθετα όμως κατά τη διάρκεια λήψης ή εκπομπής μηνύματος ο σταθμός έχει μεταφερθεί σε κανάλι εργασίας και δεν παρακολουθεί το κοινό κανάλι NCS κι αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μην μπορεί να λάβει μηνύματα EGC. Για να αποφεύγεται τα μηνύματα EGC που αποτελούν μηνύματα υψηλής προτεραιότητας επανεκπέμπονται 6 λεπτά μετά την αρχική τους εκπομπή.

- **Class 3 :**

Πρόκειται για έναν συνδυασμό σταθμού INM-C με δυνατότητα ταυτόχρονης λήψης μηνυμάτων EGC με κεραία, πομποδέκτη, επεξεργαστή μηνυμάτων, δέκτη EGC και επεξεργαστή EGC. Σε αυτό το σύστημα είναι δυνατή η ταυτόχρονη λήψη EGC και μηνυμάτων INM-C κάτι που επιτυγχάνεται με δύο ενσωματωμένους δέκτες. Κατά τη λειτουργία του σταθμού ο ένας δέκτης μπορεί να συντονίζει στο κανάλι εργασίας και την ίδια στιγμή ο άλλος δέκτης να συντονίζει στο κοινό κανάλι NCS για συνεχή παρακολούθηση EGC.

Αυτός ο σταθμός INM-C συναντάται σε πλοία τα οποία διακινούν μεγάλα σε όγκο φορτία επειδή οι κανονισμοί του IMO δεν επιτρέπουν τη λειτουργία των



συστημάτων ασφαλείας για χρήση “non-safety” πάνω από 28.8 λεπτά το 24ωρο.

#### 6.2.5 Ο μοναδικός αριθμός IMN των Inmarsat-C σταθμών

Ο MES Inmarsat-C χαρακτηρίζεται από έναν αριθμό μήκους εννέα ψηφίων και είναι γνωστός με το όνομα IMN ( Inmarsat Mobile Number) και πάντοτε το πρώτο ψηφίο είναι ο αριθμός 4.

T M I D X X X Z Z είναι ο γενικός τύπος του IMN αριθμού. Λίγο πιο αναλυτικά :

- T = τύπος σταθμού ( 4 = Inmarsat-C )
- MID = εθνικότητα πλοίου σύμφωνα με κατάλογο της ITU (από 201 έως 799)
- XXX = Καθορίζουν υπηρεσίες ή αριθμό τερματικών , δηλαδή :

TMIDXXX10 κύριο INM-C

TMIDXXX11 δευτερεύον INM-C

#### 6.2.6 Διαδικασία Κινδύνου

Ο συναγερμός κινδύνου ενεργοποιείται με δύο τρόπους. Ο πρώτος τρόπος είναι με την ενεργοποίηση ειδικού κόκκινου πλήκτρου “Distress “πάνω στο οποίο αναγράφεται και η λέξη Distress”. Ο δεύτερος τρόπος είναι πάλι με χρήση κόκκινου πλήκτρου αλλά σε απομακρυσμένη θέση γνωστό στην ναυτιλία ως “remote alarm panel”.

Πατώντας το πλήκτρο “DISTRESS” εκπέμπεται μία μικρή προγραμματισμένη ριπή κατευθείαν προς LES και προς NCS για επιπλέον διασφάλιση. Οι πληροφορίες που περιλαμβάνονται στο τυποποιημένο πακέτο του συναγερμού κινδύνου και μπορούν να ανανεώνονται χειροκίνητα από το χρήστη μέσω του πληκτρολογίου του τερματικού. Οι πληροφορίες αυτές είναι η ακριβής θέση του πλοίου την οποία παρέχει εξωτερική κεραία GNSS ή εσωτερική στο τερματικό, η προτεραιότητα και το είδος κινδύνου επιλεγμένο από ειδικό κατάλογο στις επιλογές του τερματικού.

Από 1/7/2002 η Δ.Σ SOLAS με το αναθεωρημένο κεφάλαιο V απαιτεί τη σύνδεση των δορυφορικών και επίγειων συστημάτων με υποστήριξη στις αμφίδρομες επικοινωνίες με δέκτη εντοπισμού θέσης (πχ GPS).

Αυτό ορίστηκε διότι ο χρήστης, σε περίπτωση που συμβεί οποιαδήποτε ανωμαλία στην αυτόματη ενημέρωση το INM-C, υποχρεούται να εισάγει χειροκίνητα τη θέση του πλοίου κάθε 4 ώρες ώστε να κρατάει το σύστημα ενημερωμένο, ειδικά σε περίπτωση εκτάκτου ανάγκης.

Η διαδικασία κινδύνου πραγματοποιείται σε δύο στάδια. Το πρώτο βήμα είναι να ανασηκώσουμε το προστατευτικό κάλυμμα του πλήκτρου “Distress” που βρίσκεται πάνω στο τερματικό σε εμφανή θέση και να πατήσουμε το πλήκτρο κινδύνου για τουλάχιστον 3 δευτερόλεπτα. Το κόκκινο πλήκτρο τότε αναβοσβήνει και ύστερα παραμένει αναμμένο την ώρα που πάνω στο διάυλο σηματοδότησης εκπέμπονται προς LES / NCS τα στοιχεία που αναγράφονται παρακάτω. Στην οθόνη του MES εμφανίζεται μήνυμα για την εκπομπή του συναγερμού :

Nature : Unspecified

Posn : 45 18N 021 15W

Speed : 16

LES : 305

ID : 423767510

Έπειτα ο LES επεξεργάζεται το μήνυμα και το προωθεί στο συνεργαζόμενο ΚΣΕΔ αυτόματα. Όταν ληφθεί επιβεβαίωση λήψης από τον LES, τότε στην οθόνη εμφανίζεται το μήνυμα επιβεβαίωσης ως “Acknowledgement Message”. Σε περίπτωση που δεν συμβεί αυτό, τότε ο NCS αναλαμβάνει αυτόματα τη διαδικασία της προώθησης του μηνύματος σε συνεργαζόμενο ΚΣΕΔ.

Τα παραπάνω βήματα απαιτούνται για την εκπομπή συναγερμών κινδύνου που προέρχονται από το πλοίο. Τα συστήματα INM-C μπορούν επίσης να επικοινωνούν με ΚΣΕΔ της επιλογής τους αν ακολουθήσουν συγκεκριμένες διαδικασίες κλήσεων για συνήθεις επικοινωνίες επιλέγοντας τον πλήρη αριθμό τηλεφώνου ή τηλέτυπου του ΚΣΕΔ.

Το δεύτερο βήμα είναι το μήνυμα κινδύνου γνωστό και ως “Priority Distress Message”. Ο συναγερμός μηνύματος κινδύνου παρέχει τις απολύτως απαραίτητες πληροφορίες : το ID του σταθμού, την θέση του, την πορεία του, την ταχύτητά του και το είδος του κινδύνου. Μετά τη βεβαίωση λήψης από τον LES ακολουθεί το μήνυμα κινδύνου.

Πρόκειται για αποστολή παραπάνω πληροφοριών για το πλοίο και την κατάσταση στην οποία βρίσκεται και στέλνεται με προτεραιότητα DISTRESS.

Και το distress alert που αναφέρθηκε πρώτα και ο distress priority message δρομολογούνται αυτομάτως στο συνεργαζόμενο ΚΣΕΔ του LED εφόσον επιλεγεί προτεραιότητα κινδύνου.

Υπάρχουν όμως και αναμεταδώσεις συναγερμών από σταθμούς ξηράς. Οι συναγερμοί αυτοί μπορούν να γίνουν με τρεις διαφορετικούς τρόπους.

- **Κλήσεις προς όλα τα πλοία :**

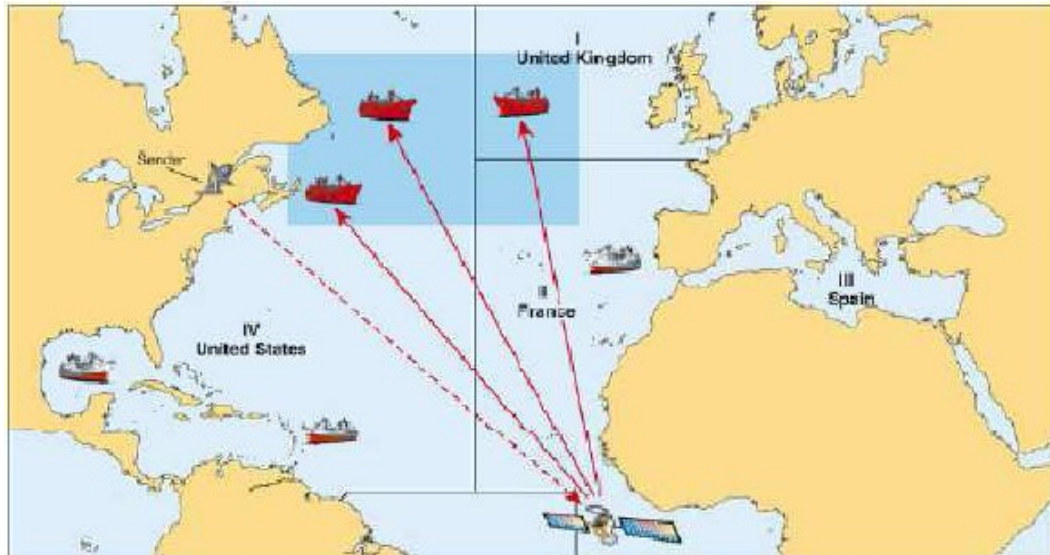
Γίνονται διαμέσου ενός ή περισσότερων δορυφόρων. Δεν αποτελούν μία αποτελεσματική διαδικασία καθώς οι γεωγραφικές περιοχές που καλύπτονται από τους γεωστατικούς δορυφόρους είναι εκτεταμένες.

- **Κλήσεις προς περιοχές Ναυσιπλοΐας :**

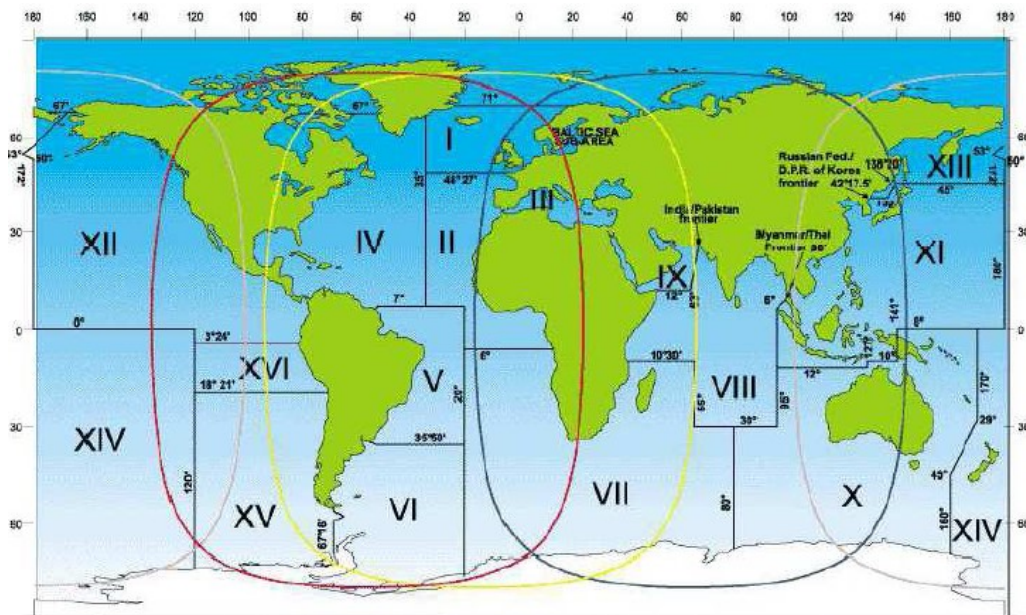
Αφορούν κλήσεις που γίνονται προς πλοία που βρίσκονται σε κάποια από τις 21 περιοχές ναυσιπλοΐας όπως αυτές καθορίζονται από την υπηρεσία WWNWS και τα όρια τους προσδιορίζονται από έναν μοναδικό διψήφιο αριθμό για κάθε περιοχή. Οι MES αναγνωρίζουν με αυτόματο τρόπο και έπειτα αποδέχονται τις κλήσεις γεωγραφικών περιοχών εφόσον υπάρχει αυτόματη η ακόμα και χειροκίνητη ενημέρωση με τη θέση του πλοίου.

- **Κλήσεις προς γεωγραφικές περιοχές αυξομειουμένων ορίων :**

Οι MES's Inmarsat-C μπορούν και κάνουν αποδεκτές κλήσεις για ορθογώνιες ή κυκλικές γεωγραφικές περιοχές ή περιοχές NAVTEX, με την βασική προϋπόθεση ότι το σύστημα του INM-C είναι συνδεδεμένο με σύστημα GNSS ή ο χειριστής εισάγει χειροκίνητα κάθε 4 ώρες τη θέση του πλοίου από το πληκτρολόγιο. Με τη λήψη μηνυμάτων EGC μεγάλης προτεραιότητας ηχεί συναγερμός.



Εικόνα 36. Κλήση σε ορθογώνια γεωγραφική περιοχή



Εικόνα 37. Κλήσεις σε κυκλική γεωγραφική περιοχή

Σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς ραδιοεπικοινωνιών μπορεί να θεωρηθεί ψευδής ή άκυρος αν η εκπομπή του γίνει σκόπιμα, αν δεν ακυρώνεται όπως προβλέπεται, αν το πλοίο δεν ανταποκρίνεται σε κλήσεις που προέρχονται από ΚΣΕΔ, αν οι ψευδείς συναγερμοί επαναλαμβάνονται και αν εκπέμπεται ψευδές διακριτικό του πλοίου.

Για να ακυρωθεί ο συναγερμός πρέπει να ειδοποιηθεί ο αρμόδιος για την περιοχή ΚΣΕΔ, ο οποίος στέλνει προς αυτό ένα μήνυμα ακύρωσης με προτεραιότητα κινδύνου μέσω του ίδιου του LES που δέχθηκε τον αρχικό συναγερμό.

Έπειτα από κάθε ψευδή προσπάθεια συναγερμού τότε συμπληρώνεται ειδικό έντυπο προς τον αρμόδιο ΚΣΕΔ με το οποίο εξηγούνται οι αιτίες ή οι συνθήκες που πραγματοποιήθηκε ο ψευδής συναγερμός. Είναι θετικό όμως ότι αυτό το ειδικό έντυπο λειτουργεί καθαρά σαν στατιστική ανάλυση καθώς δεν χρησιμοποιείται εναντίον του εκάστοτε πλοίου.

Στο παρακάτω πίνακα αναγράφονται οι LES του Inmarsat και τα ΚΣΕΔ με τα οποία συνεργάζονται άμεσα.

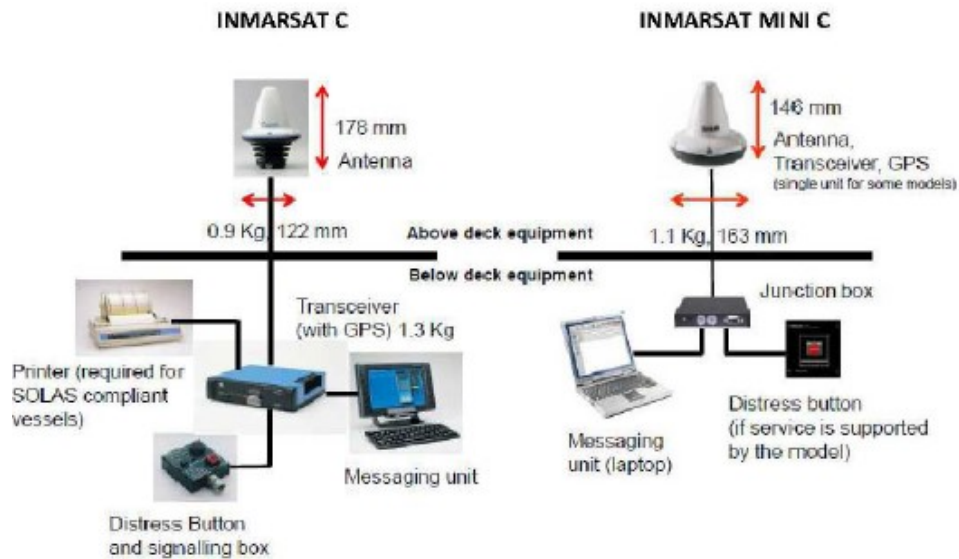
LES operator	LES Name	Country	AOR-E	AOR-W	IOR	POR
KDDI	Yamaguchi	Japan			303 - Operations Centre, Tokyo	203 - Operations Centre, Tokyo
	Yamaguchi at Aussaguel	France	103-Operations Centre Tokyo	003 - Operations Centre, Tokyo		
MCN	Beijing	China			311 - Beijing MRCC	211 - Beijing MRCC
Morsviazspunik	Nudol	Russian Federation			317 - State MRCC , Moscow	
	Nakhodka					217 - Vladvostok MRCC
Singapore Telecom	Sentosa	Singapore			328 - Port Operations Control Centre	210 - Port Operation Control Centre
Stratos Global	Burum	Netherlands	102 - Falmouth MRCC 112 - JRCC Den Helder	002 - Falmouth MRCC 012 - JRCC Den Helder		
	Perth	Australia			302 - Falmouth MRCC 312 - RCC Australia	202 - Falmouth MRCC 212 - RCC Australia
Telecom Italia	Fucino	Italy	105 - CG Rome		335 - CG Rome	
Airbus	Aussaguel	France	121 - CROSS Gris-Nez	021 - CROSS Gris-Nez	321 - cross Gris-Nez	
	Aussaguel at Yamaguchi	Japan				221 - CROSS Gris - Nez
	Elk	Norway	104 - Stavanger JRCC			
			101 - USCG Norfolk			
	Elk at Santa Paula	USA				201 - USCG Alameda 204 - Stavanger
	Elk at Aussaguel	France		004 - Stavanger JRCC 001 - USCG Norfolk	304 - Stavanger JRCC 301 - Stavanger JRCC	
Vishipel	Hai Phong	Vietnam			330 - Vietnam MRCC	
TATA Comm	Pune	India			306 - MRCC Mumbai	

Πίνακας 10. Δορυφόροι Inmarsat

### 6.2.7 Το σύστημα MINI-C

Το σύστημα Inmarsat Mini C υποστηρίζει τις ίδιες περίπου υπηρεσίες με αυτές που υποστηρίζει και το Inmarsat-C αν και είναι κάτι που εξαρτάται και από τον κατασκευαστή.

Το MINI-C είναι πολύ μικρότερο τερματικό σε μέγεθος από το INM-C και ταυτοχρόνως με μικρότερη κατανάλωση ενέργειας. Το συναντάμε κυρίως στα αλιευτικά στο σύστημα παρακολούθησής τους (VMS – Vessel Monitoring System).



Εικόνα 38. Διαφορές ανάμεσα σε INM-C και MINI-C

### 6.3 Συστήματα INMARSAT FLEET

Στα τέλη του 2000 ο Inmarsat έκανε παρουσίαση του πρώτου από τα τρία νέα μέλη της κατηγορίας INMARSAT FLEET. Ο λόγος για το Fleet 77 που παρέχει από τη μία την ποιότητα και την ταχύτητα των 64 kbs της υπηρεσίας MOBILE ISDN και από την άλλη την ευελιξία της υπηρεσίας MDS (Mobile Packet Data Service) με την οποία μπορεί και υπολογίζεται ο όγκος της πληροφορίας που εκπέμπεται ή λαμβάνεται έτσι ώστε το πλοίο να μπορεί συνεχώς να είναι σε σύνδεση με τοπικά (LAN) ή σε διεθνή (WAN) δίκτυα.

Το σύστημα είναι προσαρμοσμένο στις τελευταίες απαιτήσεις του IMO για συμμετοχή στο GMDSS ώστε να είναι δυνατή η διακοπή επικοινωνίας πλοίου, αν χρειασθεί, και από την πλευρά της ξηράς. Παρόλα αυτά το σύστημα Fleet 77 θα καταργηθεί επισήμως από τον Inmarsat την 1<sup>η</sup> Δεκεμβρίου του 2020 ενώ τα Fleet 33 και Fleet 55 έχουν καταργηθεί ήδη από τις 31 Μαρτίου του 2018. Η αναφορά τους όμως είναι χρήσιμη καθώς αποτελούν την βάση για την δημιουργία του αντικαταστάτη τους, γνωστό ως FleetBroadBand.

### 6.3.1 Σύστημα F77

Το Fleet 77 είναι ένα σύστημα σχεδιασμένο για ποντοπόρα πλοία, αποτελείται από μία κεραία 77 εκατοστών και αυτός είναι και ο λόγος που πήρε την ονομασία του. Το F77 παρέχει τις παρακάτω υπηρεσίες.

- Έχει πρόσβαση σε γραμμές ISDN με ταχύτητες 64 kbps, για ταχεία μεταφορά μεγάλου όγκου δεδομένων (χρονοχρέωση)
- Έχει πρόσβαση στην υπηρεσία Mobile Packet Data Service ( MPDS), η οποία είναι κατάλληλη για πρόσβαση στο διαδίκτυο. Οι χρεώσεις που γίνονται σε αυτήν την υπηρεσία βασίζονται στις ποσότητες των δεδομένων που λαμβάνονται και στέλνονται και όχι στη χρονοχρέωση.
- Προσφέρει τηλεφωνία στα 4.8 kbps για συνδέσεις με δίκτυα PSTN.
- Αναγνώριση των 4 προτεραιοτήτων αλλά και δίνει τη δυνατότητα διακοπής της σύνδεσης του MES με εντολή από την πλευρά της ξηράς.

### 6.3.2 Σύστημα F55

Είναι ένα σύστημα που έχει περιορισμένη δυνατότητα στις υπηρεσίες που προσφέρει με στόχο την παράκτια ναυτιλία και τα σκάφη αναψυχής.

Αποτελείται από μικρότερη κεραία σε σχέση με το F77, συγκεκριμένα 55 εκατοστά, και λειτουργεί με σημειακές δέσμες σε όλες τις υπηρεσίες εκτός από αυτήν της τηλεφωνίας των 4.8 Kbits/s που λειτουργεί σε παγκόσμια κάλυψη.

### 6.3.3 Σύστημα Fleet 33

Είναι ένα σύστημα σχεδιασμένο για μικρά πλοία και αποτελείται από μία κεραία 33 εκατοστών και περιορισμένες υπηρεσίες.

Αποτελεί το τελευταίο μοντέλο της οικογένειας Fleet που κυκλοφόρησε και η μικρή κεραία του είναι μία ελαφριά κατασκευή που εξασφαλίζει απλή εγκατάσταση με χαμηλό κόστος.

Στον παρακάτω πίνακα απεικονίζονται οι διαφορές στα συστήματα Inmarsat Fleet :

	F77	F55	F33
VOICE	4.8 speech (Mini-M Voice / 64 kbps (high quality)	4.8 speech (Mini-M voice) / 64 kbps (high quality)	Ποιότητα "mini-M" στα 4.8 kbps
DATA	ISDN 64 kbps data 56 kbps data (shared channel) MPDS 64 kbps (shared channel)	ISDN 64 kbps data 56 kbps data (shared channel) MPDS 64 kbps (shared channel)	ISDN 9.6 kbps MPDS 64 kbps forward 28.8 kbps return (shared channel)
FAX	64 kbps fax G4 9.6 kbps fax G3 2.4 kbps fax	64 kbps fax G4 9.6 kbps fax G3	64 kbps fax G4
ΚΑΛΥΨΗ	Παγκόσμια	Παγκόσμια τηλεφωνία. Σημειακή σε Data / Fax	Παγκόσμια τηλεφωνία. Σημειακή σε Data / Fax
GMDSS	Συμβατό με IMO A.888(21) στην τηλεφωνία	Δεν είναι αποδεκτό	Δεν είναι αποδεκτό
ΚΕΡΑΙΑ	Διάμετρος περίπου 77 εκατοστών	Διάμετρος περίπου 55 εκατοστών	Διάμετρος περίπου 33 εκατοστών

Πίνακας 11. Διαφορές μεταξύ των συστημάτων Inmarsat Fleet





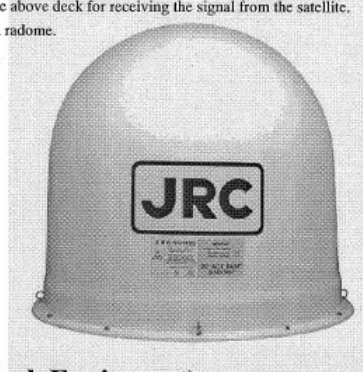
Εικόνα 39. Οι κεραίες των F77, F55, F33

Το σύστημα Fleet 77 αποτελείται από 2 βασικά μέρη. Το πρώτο είναι η κεραία του συστήματος ή οποία σε όλα τα εγχειρίδια του συστήματος παρουσιάζεται ως ADU ή ADE και είναι η συντομογραφία της φράσης “Above Deck Unit” και “Above Deck Equipment” αντίστοιχα δηλαδή το μέρος που βρίσκεται πάνω από το deck της γέφυρας στην οποία εγκαθίσταται το σύστημα του F77. Το δεύτερο μέρος είναι η κεντρική και κύρια μονάδα του συστήματος που συμβολίζεται με την συντομογραφία BDU ή BDE της φράσης “Below Deck Unit” και “Below Deck Equipment” αντίστοιχα, δηλαδή το μέρος μέσα στο οποίο εγκαθίσταται η κεντρική μονάδα. Επίσης στην κεντρική μονάδα του F77 συνδέονται και οι παρακάτω περιφερειακές συσκευές :

- Η τηλεφωνική συσκευή ( Handset )
- Ο Ηλεκτρονικός υπολογιστής ( PC ) ο οποίος πρέπει να είναι συμβατός με Windows, με το πρωτόκολλο IP ( Internet Protocol ) και με τα παράλληλα προγράμματα για τις λειτουργίες του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και της μεταφοράς δεδομένων.
- Η συσκευή FAX τάξης 4, η οποία είναι κατάλληλη για συνδέσεις ISDN.
- Ο εκτυπωτής
- Το scanner

### **ADE(Above Deck Equipment)**

The ADE is installed on the above deck for receiving the signal from the satellite.  
The ADE is covered with a radome.



### **BDE(Below Deck Equipment)**

The BDE is installed on the below deck and include the transceiver.



*Εικόνα 40. Τα δύο βασικά μέρη ενός συστήματος Fleet 77( F77 )*

Το Fleet 77 είναι απόλυτα εναρμονισμένο με τα κριτήρια του IMO (Res.A.888) και είναι αποδεκτό από το GMDSS, αν και όπως αναφέρθηκε καταργείται σύντομα, επειδή :

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

Η δυνατότητα “pre-emption” δίνει την δυνατότητα στη διακοπή της τηλεφωνικής επικοινωνίας χαμηλής προτεραιότητας σε περίπτωση που υπάρξει τηλεφωνική επικοινωνία με κατεύθυνση από τη ξηρά προς το πλοίο με υψηλή προτεραιότητα. Η διαδικασία αυτή επιτυγχάνεται με τα βάση τα τέσσερα στάδια βήματα προτεραιοτήτων που αναγνωρίζονται από το GMDSS.

- Distress
- Urgency
- Safety
- Others

Τα ΚΣΕΔ μπορούν και επικοινωνούν 24 ώρες το 24ωρο με οποιοδήποτε πλοίο ακόμα και αν το σύστημα F77 είναι απασχολημένο. Παράλληλα όμως παρέχεται και η δυνατότητα του “pre-emption” με κατεύθυνση από το πλοίο προς τη ξηρά με την

απελευθέρωση ενός διαύλου σε περίπτωση συναγερμού κινδύνου – έκτακτης ανάγκης.

#### 6.3.4 Το σύστημα FleetBroadband 500-class B

##### **Η υπηρεσία BGAN :**

Το σύστημα BroadBand Global Area Network ( BGAN ) του Inmarsat είναι το πρώτο, σε παγκόσμιο επίπεδο, σύστημα κινητών επικοινωνιών τρίτης γενιάς το οποίο παρέχει ταυτόχρονα την δυνατότητα επικοινωνίας φωνής και δεδομένων, μέσω μίας και μόνο φορητής συσκευής με παγκόσμια κάλυψη. Ο χρήστης μπορεί να κάνει χρήση της ίδιας συσκευής χωρίς να υπάρχουν θέματα συμβατότητας με τα τοπικά τηλεπικοινωνιακά δίκτυα, δεδομένο ότι η σύνδεση γίνεται άμεσα μέσω δορυφόρου. Ο χρήστης μέσω μίας τερματικής συσκευής BGAN μπορεί να έχει πρόσβαση σε εφαρμογές οι οποίες απαιτούν μεταφορά δεδομένων με ταχύτητες έως και 492 kbps και ταυτόχρονα να πραγματοποιεί μία τηλεφωνική κλήση.

Η υπηρεσία BGAN διακρίνεται σε τρεις τομείς :

- Στον χερσαίο τομέα (υποδομή και δίκτυα ξηράς)
- Στον δορυφορικό τομέα
- Στον τομέα των συνδρομητών ( χρήστες σε πλοία )

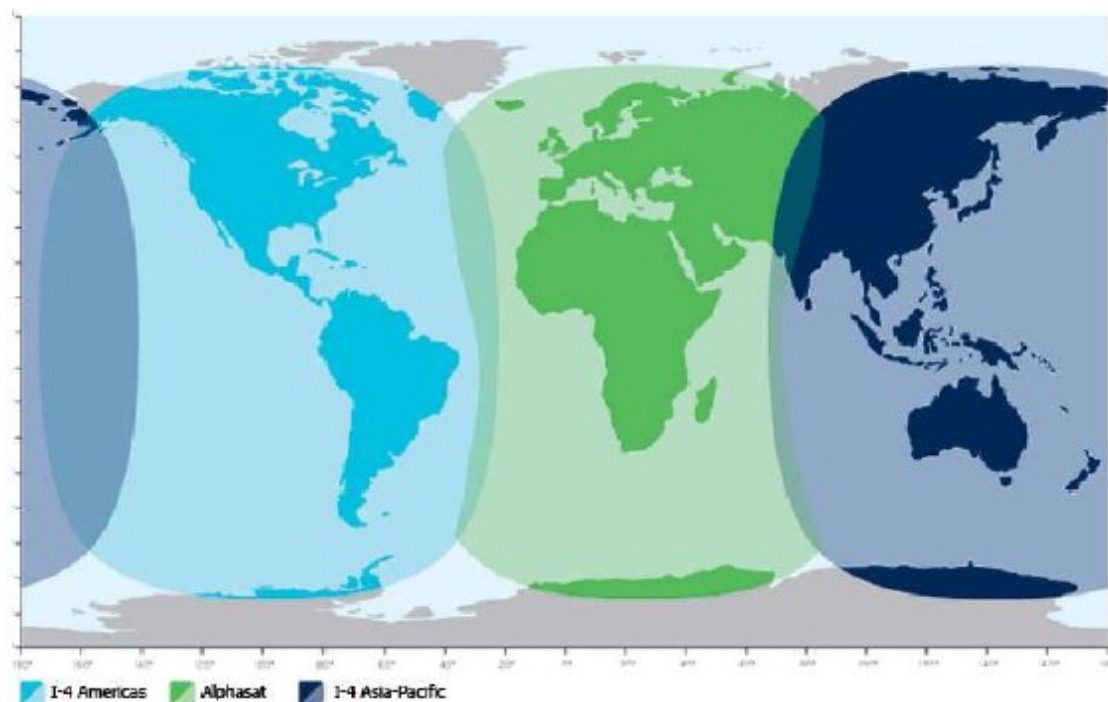
##### **Χερσαίος τομέας ( υποδομή και δίκτυα ξηράς)**

Η χερσαία υποδομή διακρίνεται σε πέντε μέρη :

- Σταθμοί ξηράς (Satellite Access Stations – SAS)
- Περιφερειακοί κόμβοι ( Region Hubs) η Σημεία Παρουσίας (Points of Presence) (PoPs)
- Κέντρο λειτουργιών Δικτύου – Network Operations Centre (NOC)
- Κέντρο Ελέγχου Δορυφόρων – Satellite Control Centre (SCC)
- Υπηρεσίες Υποστήριξης Πελατών – Business Support Services (BSS)

## Δορυφορικός Τομέας

Το σύστημα FleetBroadBand χρησιμοποιεί τις σημειακές δέσμες των δορυφόρων της 4<sup>ης</sup> γενιάς. Οι δορυφόροι αυτοί είναι τρεις γεωστατικοί δορυφόροι με σχεδόν παγκόσμια κάλυψη στα γεωγραφικά μήκη όπως φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 41. Παγκόσμια κάλυψη δορυφόρων

Τομέας συνδρομητών (Χρήστες σε πλοία) – Συστήματα FleetBroadband

Πρόκειται για την 3<sup>η</sup> γενιά ναυτιλιακών συστημάτων του Inmarsat με τις ονομασίες

- **FleetBroadBand 150**
- **FleetBroadBand 250**
- **FleetBroadBand 500**

Παρέχουν υπηρεσίες τηλεφωνίας, με τον χρήστη να έχει την δυνατότητα πραγματοποίησης τηλεφωνικών κλήσεων μέσω μίας τυπικής τηλεφωνικής συσκευής η οποία λειτουργεί με ταχύτητα 4 kbps, ακόμα και αν παράλληλα η τερματική συσκευή πραγματοποιεί μεταφορά δεδομένων. Υπάρχει επίσης η δυνατότητα Voicemail καθώς και άλλων τυπικών συμπληρωματικών υπηρεσιών της τεχνολογίας 3G mobile όπως Call Forwarding, Call Waiting και Call Holding.

Επίσης παρέχουν την υπηρεσία Standard IP η οποία μπορεί και προσφέρει ταχύτητα έως και 432 Kbps. Η μέγιστη ταχύτητα είναι εξαρτώμενη από το τερματικό του

χρήστη. Δεν εγγυάται η μέγιστη ταχύτητα και εξαρτάται από τον αριθμό χρηστών που χρησιμοποιούν ταυτόχρονα την υπηρεσία. Είναι ιδανική για τυπικές εφαρμογές όπως είναι η πρόσβαση και πλοήγηση στο διαδίκτυο, στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, στη μεταφορά αρχείων και σε άλλες πολλές ναυτιλιακές εφαρμογές όπως για παράδειγμα οι ηλεκτρονικοί χάρτες ( ECDIS ). Πρόκειται δηλαδή για μία σύνδεση οι οποία χρησιμοποιείται από τους χρήστες τον περισσότερο χρόνο και χρεώνεται με τον όγκο της πληροφορίας.

Τα σύστημα FleetBroadband μπορούν σε περίπτωση που ο χρήστης το θελήσει να παρέχουν σύνδεση Streaming IP με την οποία εγγυάται η ποιότητα σύνδεσης 32, 64, 128 ή 256 kbps. Η χωρητικότητα που χορηγείται σε ένα χρήστη δεν μπορεί να χορηγηθεί σε άλλον. Αυτό συμβαίνει για να μην υπάρχει επιρροή της σύνδεσης από τον αριθμό των χρηστών οι οποίοι είναι συνδεδεμένοι. Η υπηρεσία αυτή είναι ιδανική για συνδέσεις με απαιτήσεις μεγάλων ταχυτήτων. Ο πραγματικός ρυθμός τόσο της μεταφοράς δεδομένων όσο και του αριθμού συνδέσεων εξαρτάται από το τερματικό, τις συνθήκες σύνδεσης, τη διαθέσιμη χωρητικότητα και γωνία ανύψωσης του δορυφόρου.

Μία ακόμα υπηρεσία που προσφέρουν τα συστήματα αυτά είναι η υπηρεσία SMS με την οποία ο χρήστης μπορεί να στέλνει ή να λαμβάνει μηνύματα κειμένου με μέγεθος περίπου 160 χαρακτήρων από και σε οποιοδήποτε κινητό τηλέφωνο χρησιμοποιώντας τον φορητό υπολογιστή του.

Το δίκτυο BGAN παρέχει τη δυνατότητα χρήσης της υπηρεσίας ISDN. Η υπηρεσία αυτή παρέχει ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων έως 64 kbps και για την χρήση της είναι απαραίτητο να υποστηρίζεται από το χρησιμοποιημένο μοντέλο της τερματικής συσκευής.

Τέλος τα συστήματα FleetBroadband υποστηρίζουν από περιορισμένα μοντέλα τερματικών συσκευών και την λειτουργία FAX μέσω του καναλιού 3.1 KHz.

Τα συστήματα FleetBroadBand σε αντίθεση με τα προηγούμενα συστήματα Inmarsat μπορούν και εκτελούν όλες αυτές τις υπηρεσίες ταυτόχρονα.

## 6.4 Πομποδέκτης MF/HF DSC

Το σύστημα MF/HF DSC αποτελεί μία συσκευή για επείγουσες επικοινωνίες και αποτελείται από τον ραδιοτηλεφωνικό πομποδέκτη MF/HF, τη μονάδα DSC και τον ενσωματωμένο δέκτη σάρωσης συχνοτήτων DSC, από την τηλετυπική μονάδα και τον εκτυπωτή.

Ο ελεγκτής DSC και ο ενσωματωμένος ή ξεχωριστός δέκτης συνεχούς παρακολούθησης ( Watch Keeping Receiver - WKRx) των συχνοτήτων DSC δίνουν την δυνατότητα της δημιουργίας ειδικών “ SMS ” όπως αυτά ορίζονται από Διεθνείς Κανονισμούς και είναι προσαρμοσμένα στις απαιτήσεις του IMO αλλά και στις ανάγκες των πλοίων.

### **Πομποδέκτης MF/HF DSC :**

Με τον όρο πομποδέκτη MF/HF DSC ονομάζουμε ένα σύστημα από έναν transceiver πομπό και έναν δέκτη όταν αυτά είναι ενσωματωμένα στην ίδια συσκευή. Οι πομποδέκτες λειτουργούν σε πολλές συχνότητες MF και HF και πάντοτε μέσα στα πλαίσια συχνοτήτων που καθορίζονται από την ITU για την Κινητή Ναυτική Υπηρεσία.

Για την εξοικονόμηση ενέργειας αλλά και την ελαχιστοποίηση των παρεμβολών που δημιουργούνται όταν ο πομπός χρησιμοποιείται κοντά σε ακτές ή για επικοινωνία με πλοίο σε κοντινή απόσταση, αν η ισχύς ξεπερνά τα 400 watts, θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλη διάταξη επιλογής και μικρότερης κλίμακας ισχύος όπως για παράδειγμα (250 W/ 400 W/ 800 W). Υπάρχει η δυνατότητα άμεσης επιλογής 2182 KHz, η οποία αποτελεί και συχνότητα ανταπόκρισης κινδύνου, τόσο για εκπομπή όσο και για λήψη. Επιλέγοντας την συχνότητα των 2182 KHz η ισχύς εξόδου ρυθμίζεται αυτόματα στη μεγαλύτερη κλίμακα ( full power ).



Εικόνα 42. MF controller

- **Volume** : Αυξομείωση της έντασης του μεγαφώνου
- **RF GAIN** : Ρυθμίζει την ενίσχυση ισχυρών και ασθενών σημάτων
- **FREQ / CH Mode** : Επιλογή συχνοτήτων και διαύλων ITU
- **Mode** : J3E Single Sideband radiotelephony ( USB )  
TLX / FLB Radio Telex
- **TX** : Επιλογή συχνότητας στον πομπό
- **RX** : Επιλογή συχνότητας στο δέκτη
- **TUNE** : Συντονισμός
- **2182** : Άμεση επιλογή 2182 KHz
- **OUTPUT** : Ρυθμιστής εξόδου πομπού
- **AGC** : Ρυθμίζει αυτόματα την ενισχυτικότητα ανάλογα με την τάση του σήματος εισόδου του δέκτη.

Οι συχνότητες που χρησιμοποιεί η Κινητή Ναυτική Υπηρεσία στις ζώνες MF/HF είναι :

- MF = 1606 – 2850 KHz Από 415 – 526.5 , ισχύς εξόδου τουλάχιστον 60 Watt  
Από 1606.5 – 4000 KHz, ισχύς εξόδου 60 – 400 Watt.
- HF = 4000 – 27500 KHz Από 4 -28 MHz, ισχύς εξόδου 60 – 1500 Watt

Οι μορφές με τις οποίες πραγματοποιούνται οι επικοινωνίες μέσω MF / HF αλλά και VHF για τα οποία θα γίνει αναφορά σε επόμενη ενότητα είναι :

- **Η ψηφιακή επιλεκτική κλήση ( DSC )**
- **Η Ραδιοτηλεφωνία**
- **Η Ραδιοτηλετυπία και**
- **Το Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο.**

Οι κλήσεις DSC διακρίνονται σε έξι διαφορετικές κατηγορίες. Παρακάτω αναφέρονται και οι έξι κατηγορίες με μία μικρή ανάλυση για την κάθε μία ξεχωριστά.

- **Συναγερμός Κινδύνου (Distress Alert) :**

Είναι κλήση για περιπτώσεις άμεσου και σοβαρού κινδύνου του πλοίου ή των επιβαινόντων. Οι συναγερμοί κινδύνου, η βεβαίωση λήψης τους αλλά και η αναμεταβίβασή τους από άλλο πλοίο γίνονται πάντα με την εντολή του πλοίαρχου. Ο συναγερμός κινδύνου λόγω ότι αφορά μία κατάσταση εκτάκτου ανάγκης δεν έχει συγκεκριμένη κατεύθυνση και λαμβάνεται από όλους τους σταθμούς.

- **Κλήση προς όλα τα πλοία (All Ships) :**

Συνήθως είναι κλήσεις επείγοντος και ασφάλειας. Κλήσεις ALL SHIPS με προτεραιότητα DISTRESS χρησιμοποιούνται σε επικοινωνίες μετά τον αρχικό συναγερμό (Distress Alert).

- **Ομαδική Κλήση (Group Call) :**

Η ομαδική κλήση αφορά περισσότερα από ένα πλοία που έχουν ίδια-κοινά ενδιαφέροντα και χρησιμοποιείται κοινό 9ψήφιο MMSI από 0, για παράδειγμα 023715150.

- **Προσωπική Κλήση ( Individual Call ) :**

Είναι μία προσωπική απευθείας κλήση προς πλοίο ή παράκτιο σταθμό για την οποία είναι απαραίτητη η χρήση του ατομικού MMSI.

- **Κλήση προς συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή ( Area) :**

Είναι μία κλήση που πραγματοποιείται κι έχει ως παραλήπτες πλοία τα οποία βρίσκονται μέσα σε κοινή και συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή η οποία καθορίζεται με σημείο αναφοράς το επάνω αριστερό άκρο της περιοχής προορισμού, ορίζοντας την προς ανατολή και προς νότο, σε μοίρες. Στην συγκεκριμένη κατηγορία DSC κλήσεων ανταποκρίνονται όλα τα πλοία που



βρίσκονται στην περιοχή που καθορίζεται από τις συντεταγμένες που περιέχει η κλήση αν και εφόσον υπάρχει σύνδεση του συστήματος με GNSS μηχανήμα ή αν έχει ενημερωθεί χειροκίνητα από το χρήστη η θέση του πλοίου.

- **Αυτόματη Τηλεφωνική Κλήση ( Auto Phone Call ) :**

Είναι μία κλήση με κατεύθυνση κάποιο παράκτιο σταθμό και έχει ως βασικό σκοπό να τον συνδέει με χειρσαίο συνδρομητή, με τη προϋπόθεση ότι υπάρχει η υποδομή αυτόματης ή ημιαυτόματης σύνδεσης με τα χειρσαία τηλεπικοινωνιακά δίκτυα ( PSTN ). Η διαδικασία αυτή αποτελείται από 3 στάδια :

- Την κλήση και βεβαίωση λήψης σε κανάλι ή συχνότητα DSC,
- Τη τηλεφωνική σύνδεση σε ραδιοτηλεφωνικό κανάλι ή συχνότητα εργασίας και
- Τον τερματισμό επικοινωνίας και την χρέωση στο ραδιοτηλεφωνικό κανάλι εργασίας με τη χρήση του DSC.

#### 6.4.1 Η Ραδιοτηλεφωνία

Το 1920 παράλληλα με τις ενισχυτρίες και διαμορφώτριες λυχνίες καθιερώθηκε σαν μορφή επικοινωνίας και η τηλεφωνία (R/T) η οποία παραμένει μέχρι και σήμερα σαν βασική επικοινωνία στο σύστημα GMDSS.

Η βασική της λειτουργία είναι απλή γίνεται με τον εξής τρόπο :

Ο πομπός του πλοίου εκπέμπει και στην συνέχεια οι παράκτιοι σταθμοί λαμβάνουν τις κλήσεις και τις προωθούν στα σταθερά ραδιοτηλεφωνικά δίκτυα της ξηράς (PSTN – Public Switched Telephone Network) που αποτελούν τη σταθερή τηλεφωνία ή στα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας (PLMN – Public Land Mobile Network).

#### 6.4.2 Η Ραδιοτηλετυπία (NBDP – Narrow Band Direct Printing)

Η Ραδιοτηλετυπία αποτελεί μία αυτοματοποιημένη τεχνική τηλεγραφίας με χρήση διαφόρων τρόπων κωδικοποίησης όπως BAUDOT, ASCII και DSC. Η αρχική ονομασία ήταν TELETYPEWRITER διότι υπήρξε παραλλαγή της γραφομηχανής.

Το σύστημα είναι παρόμοιο με το τηλεφωνικό. Αποτελείται δηλαδή από ένα τηλετυπικό κέντρο επιλογής και την τηλετυπική συσκευή ενώ η τηλεφωνία από τηλεφωνικό κέντρο επιλογής και την τηλεφωνική συσκευή.

Στο σύστημα της τηλεφωνίας ακούμε το σήμα επιλογής σηκώνοντας το ακουστικό και καλούμε τον αριθμό του συνδρομητή. Όταν απαντήσει ο συνδρομητής τότε έχουμε αμφίδρομη επικοινωνία η οποία τερματίζεται με το κλείσιμο του τηλεφώνου.

Στο τηλετυπικό δίκτυο η ενεργοποίηση της κλήσης γίνεται από το πληκτρολόγιο του τηλετύπου και στην οθόνη μας έχουμε οπτική ένδειξη ότι έχουμε την δυνατότητα να καλέσουμε. Επιλέγοντας τον αριθμό κλήσης σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και έπειτα το κέντρο επιλογής παίρνει τον αριθμό, επιλέγει τον συνδρομητή και ανοίγει την γραμμή. Όταν τελειώσει η ανταπόκριση εκπέμπονται ειδικά σήματα από την τερματική μονάδα του συνδρομητή μέσω του κέντρου για την επιβεβαίωση της σωστής επικοινωνίας.

Ανάμεσα στην τηλεφωνία και την τηλετυπία υπάρχει ένα πλεονέκτημα για το τηλετύπο σύστημα. Το μεγάλο πλεονέκτημα λοιπόν είναι ότι δεν είναι υποχρεωτικός ο χειριστής στην άλλη άκρη της κλήσης. Η λέξη TELEX προέρχεται από τα αρχικά γράμματα των λέξεων TELewriter Exchange. Η τηλετυπία δίνει την δυνατότητα της άμεσης σύνδεσης και της αμφίδρομης επικοινωνίας.

Τέλος το ίδιο σύστημα NBDP μπορούμε να το συναντήσουμε και σαν SITOR του οποίου τα αρχικά εκφράζουν τις λέξεις “ Simplex Telex Over Radio” και το οποίο έχει ακριβώς την ίδια λειτουργία αλλά αποτελούσε ένα πιο μηχανικό σύστημα και ονομαζόταν έτσι πριν την εφαρμογή του GMDSS.

### 6.4.3 Κατάσταση κινδύνου στα συστήματα MF/HF

Οι συναγερμοί κινδύνου DSC ,οι κλήσεις που αφορούν επείγοντα περιστατικά αλλά και οι κλήσεις ασφαλείας DSC πραγματοποιούνται στις συχνότητες DSC. Οι επακόλουθες επικοινωνίες (ραδιοτηλεφωνία ή ραδιοτηλετυπία) γίνονται σε αντίστοιχες συχνότητες οι οποίες απεικονίζονται στο παρακάτω πίνακα :

Συχνότητα Κλήσης DSC	Αντίστοιχος Δίαυλος Ραδιοτηλεφωνία	Αντίστοιχος Δίαυλος Ανταπόκρισης Με Ραδιοτηλετυπία
Δίαυλος	Δίαυλος	NIL
2187.5 KHz	2182 KHz	2174.5 KHz
4207.5 KHz	4125 KHz	4177.5 KHz
6312.0 KHz	6215 KHz	6268.0 KHz
8414.5 KHz	8291 KHz	8376.5 KHz
12577 KHz	12290 KHz	12520.0 KHz
16804.5 KHz	16420 KHz	16695.0 KHz

Πίνακας 12. Συχνότητες MF/HF

Για την περιγραφή αυτών των ραδιοεπικοινωνιών έχουν οριστεί και χρησιμοποιούνται αυστηρώς συγκεκριμένοι όροι ανάλογα με τον τύπο τους.

Οι όροι αυτοί είναι :

- The Distress Alert ( Συναγερμός Κινδύνου ) : Κλήση Συναγερμού Κινδύνου
- The Distress Call ( Κλήση Κινδύνου ) : Αρχική Κλήση διά ζώσης ή ραδιοτηλετυπικά.
- The Distress Message ( Μήνυμα Κινδύνου ) : Η επακόλουθη ανταπόκριση διά ζώσης ή ραδιοτηλετυπικά.
- The Distress Alert Relay ( Ανεμεταβίβαση Συναγερμού Κινδύνου ) : Συναγερμός κινδύνου για λογαριασμό τρίτου.
- The Distress Call Relay ( Αναμεταβίβαση κλήσης κινδύνου ) : Κλήση κινδύνου διά ζώσης ή ραδιοτηλετυπικά για λογαριασμό τρίτου.

#### 6.4.4 Διαδικασία κινδύνου

Ο συναγερμός και η κλήση κινδύνου αποτελούν ένδειξη ότι ένα πλοίο ή και συγκεκριμένα κάποιο πρόσωπο από το πλήρωμά του βρίσκονται σε άμεσο και σοβαρό κίνδυνο και ζητείται-απαιτείται άμεση βοήθεια. Σε περίπτωση που ο κίνδυνος εστιάζεται μόνο σε ένα πρόσωπο και όχι στο πλοίο τότε εφαρμόζεται η διαδικασία κινδύνου ή επείγοντος περιστατικού ανάλογα με τις τρέχουσες συνθήκες. Οι συναγερμοί και οι κλήσεις κινδύνου απευθύνονται σε ΚΣΕΔ με την χρήση των επίγειων ή δορυφορικών μέσων ή σε πλοία τα οποία πλέουν σε κοντινή απόσταση με την χρήση επίγειων συστημάτων μέσω MF και VHF συσκευών καθώς και HF.

Ο Συναγερμός κινδύνου εκπέμπεται σε ειδικές συχνότητες DSC στα συστήματα MF, HF, VHF ενώ η κλήση κινδύνου εκπέμπεται σε ειδικές συχνότητες της ραδιοτηλεφωνίας μέσω MF, HF, VHF ή της τηλετυπίας μέσω MF και HF.

Σε κάθε περίπτωση, είτε αυτή είναι για συναγερμό κινδύνου είτε για κλήση κινδύνου υπεύθυνος για μία τέτοια εκπομπή σήματος είναι μόνο ο πλοίαρχος.

#### 6.5 Το σύστημα VHF

Πρόκειται για ένα ραδιοτηλεφωνικό πομποδέκτη ο οποίος λειτουργεί στη ζώνη συχνοτήτων VHF και η εγκατάστασή του έγινε υποχρεωτική στα πλία SOLAS το 1984. Ο σύγχρονος πομποδέκτης VHF συμμετέχει στο σύστημα VHF και είναι μία ενιαία μονάδα πάνω στην οποία ενσωματώνονται τα παρακάτω τρία μέρη :

- Ο Ραδιοτηλεφωνικός Πομποδέκτης VHF
- Ο Κωδικοποιητής / Αποκωδικοποιητής DSC ( DSC Modem )
- Δέκτης Συνεχούς Παρακολούθησης του διαύλου 70 ( Watch Keeping receiver ch 70)

Ο πομποδέκτης VHF δίνει την δυνατότητα της κωδικοποίησης και της αποκωδικοποίησης των μηνυμάτων DSC ενώ υπάρχει ενσωματωμένος και δέκτης συνεχούς παρακολούθησης του διαύλου 70 ανεξάρτητα από την παρακολούθηση των υπόλοιπων διαύλων. Η εγκατάσταση γίνεται με δύο κεραίες, μία για τον πομποδέκτη

και μία για το δέκτη παρακολούθησης του διαύλου 70. Συνδέεται συνήθως με εξωτερικό δέκτη GNSS ή με ενσωματωμένο για αυτόματη και συνεχή ενημέρωση με τη θέση του πλοίου και την ώρα για τις περιπτώσεις άμεσου συναγερμού αλλά και για την επιλογική λήψη μηνυμάτων.

Ο συναγερμός κινδύνου επιτυγχάνεται και πραγματοποιείται από ειδικό κόκκινο πλήκτρο, το οποίο προστατεύεται από τυχαίες ενεργοποιήσεις συναγερμών.



Εικόνα 43. VHF controller

- **ON/OFF** : Πλήκτρο ενεργοποίησης συσκευής
- **Channel Selector** : Επιλέγουμε το κατάλληλο κανάλι ή συχνότητα
- **Volume Control** : Ρύθμιση έντασης ήχου στο megάφωνο
- **Squelch Control** : Έλεγχος του κυκλώματος Squelch του δέκτη. Αποτελεί ένα ειδικό κύκλωμα που κόβει αυτόματα και εξουδετερώνει τον ενοχλητικό θόρυβο που παράγει το megάφωνο σε περιπτώσεις που δεν υπάρχει σήμα. Το squelch control είναι μία ρυθμιστική αντίσταση που επιτρέπει μόνο στα τοπικά σήματα να ενισχύονται και να περνούν μέσα από τα κυκλώματα ακουστικών συχνοτήτων.
- **Dual Watch** : Εναλλακτική ακρόαση στο κανάλι 16 και σε ένα ακόμη, με διαλλείματα 0.15 και 1 δευτερολέπτου. Ο δέκτης VHF έχει την δυνατότητα να σαρώνει περισσότερα κανάλια με την προϋπόθεση να περνά από το κανάλι 16 με κάθε αλλαγή.

- **25 W / 1 W** : Πλήκτρο με το οποίο ελέγχεται η έξοδος του πομπού από 25 Watts σε 1 Watt. Η μέγιστη ισχύς της εκπομπής ενός VHF πρέπει να είναι περισσότερη από 15 Watt αλλά να μην ξεπερνάει τα 25 Watts.
- **INT / USA** : Mode Selection :  
USA = USA mode ( “A” mode / A= American)  
INTL = international mode ( “B” mode)  
Είναι δύο διαφορετικές ρυθμίσεις διότι στις Ηνωμένες Πολιτείες τα αντίστοιχα διεθνή κανάλια διαφοροποιούνται.
- **WX** : Μετεωρολογικά κανάλια

Η ναυτιλιακή ζώνη VHF ορίζεται από 156 MHz έως 165.2 MHz. Οι συχνότητες VHF της Ναυτικής Κινητής Υπηρεσίας ορίζονται μεταξύ 156.025 KHz και 157.425 KHz για την εκπομπή και για τη λήψη ορίζονται από 156.050 KHz έως 163.275 KHz με ένα διαχωριστικό εύρος 25 KHz. Τα κανάλια των VHF συστημάτων που σχηματίζονται είναι 56 και ορίζονται από 01 έως 28 και από 60 έως 88. Τα υπόλοιπα κανάλια που βρίσκονται ενδιάμεσα τους έχουν οριστεί για ιδιωτικές επικοινωνίες της ναυτιλίας. Ανάμεσα στα κανάλια VHF διακρίνονται τα δύο πιο σημαντικά από αυτά τα οποία είναι το κανάλι 16 και το κανάλι 70 και έχουν άμεση σχέση με την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας. Οι συχνότητες για τα κανάλια 16 και 70 είναι οι 156.800 MHz και 156.525 MHz αντίστοιχα.

Τα ναυτιλιακά κανάλια VHF υποστηρίζουν διάφορες υπηρεσίες :

- **Δημόσια ανταπόκριση ( public correspondence )**
- **Επικοινωνίες μεταξύ πλοίων ( Internship )**
- **Επικοινωνίες μεταξύ πλοίων και παράκτιων σταθμών**
- **Επικοινωνίες λιμένα (port operations)**
- **Επικοινωνίες ασφάλειας ( Κινδύνου, έρευνας και διάσωσης, κινήσεις πλοίου, γέφυρα με γέφυρα, μηνύματα ναυτικής ασφάλειας – MSI)**

Παρακάτω απεικονίζεται ένας πίνακας Διαύλων VHF ο οποίος υιοθετήθηκε κατά την Παγκόσμια Σύνοδο Ραδιοεπικοινωνιών ( WRC) της ITU το έτος 2015.

Στο παρακάτω πίνακα στις συχνότητες που εμφανίζονται με μπλε χρώμα δεν επιτρέπεται η εκπομπή στα χωρικά ύδατα των ΗΠΑ αλλά επιτρέπονται σε ανοιχτές θάλασσες και στις περισσότερες χώρες του κόσμου.

Οι συχνότητες με πράσινο χρώμα είναι αυτές που προορίζονται για τη χρήση στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και διατίθενται σε εμπορικές εταιρίες μέσω πλειοδοτικών διαγωνισμών.

Table of Transmitting Frequencies in the VHF Maritime Mobile							
Channel Designator	Notes	Transmitting Frequencies (MHz)		Internship	Port Operations and Ship Movement		Public correspondence
		Ship Stations	Coast Stations		Single frequency	Two frequency	
60	<i>m</i>	156.025	160.625		x	x	x
1	<i>m</i>	156.050	160.650		x	x	x
1001		156.050	156.050		x		
61	<i>m</i>	156.075	160.675		x	x	x
2	<i>m</i>	156.100	160.700		x	x	x
62	<i>m</i>	156.125	160.725		x	x	x
3	<i>m</i>	156.150	160.750		x	x	x
63	<i>m</i>	156.175	160.775		x	x	x
1063		156.175	156.175		x		
4	<i>m</i>	156.200	160.800		x	x	x
64	<i>m</i>	156.225	160.825		x	x	x
5	<i>m</i>	156.250	160.850		x	x	x
1005		156.250	156.25		x		
65	<i>m</i>	156.275	160.875		x	x	x
1065		156.275	156.275		x		
6	<i>f</i>	156.300		x			
2006	<i>r</i>	160.900	160.900				
66	<i>m</i>	156.325	160.925		x	x	x
1066		156.325	156.325		x		
7	<i>m</i>	156.350	160.950		x	x	x
1007		156.350	156.350		x		
67	<i>h</i>	156.375	156.375	x	x		
8		156.400		x			
68		156.425	156.425		x		
9	<i>i</i>	156.450	156.450	x	x		
69		156.475	156.475	x	x		
10	<i>h,q</i>	156.500	156.500	x	x		
70	<i>f,j</i>	156.525	156.525	Digital selective calling for distress, safety and calling			
11	<i>q</i>	156.550	156.550		x		
71		156.575	156.575		x		
12		156.600	156.600		x		
72	<i>i</i>	156.625		x			

13	<i>k</i>	156.650	156.650	x	x		
73	<i>h,i</i>	156.675	156.675	x	x		
14		156.700	156.700		x		
74		156.725	156.725		x		
15	<i>g</i>	156.750	156.750	x	x		
75	<i>n,s</i>	156.775	156.775		x		
16	<i>f</i>	156.800	156.800	DISTRESS, SAFETY AND CALLING			
76	<i>n,s</i>	156.825	156.825		x		
17	<i>g</i>	156.850	156.850	x	x		
77		156.875		x			
18	<i>m</i>	156.900	161.500		x	x	x
1018		156.900	156.900		x		
78	<i>m</i>	156.925	161.525		x	x	x
1078		156.925	156.925		x		
2078	<i>mm</i>	161.525	161.525		x		
19	<i>m</i>	156.950	161.550		x	x	x
1019		156.950	156.950		x		
2019	<i>mm</i>	161.550	161.550		x		
79	<i>m</i>	156.975	161.575		x	x	x
1079		156.975	156.975		x		
2079	<i>mm</i>	161.575	161.575		x		
20	<i>m</i>	157.000	161.600		x	x	x
1020		157.000	157.000		x		
2020	<i>mm</i>	161.600	161.600		x		
80		157.025	161.625		x	x	x
1080		157.025	157.025		x		
21	<i>y,wa</i>	157.050	161.650		x	x	x
1021		157.050	157.050			x	
81	<i>y,wa</i>	157.075	161.675		x	x	x
1081		157.075	157.075		x		
22	<i>y,wa</i>	157.100	161.700		x	x	x
1022		157.100	157.100		x		
82	<i>x,y,wa</i>	157.125	161.725		x	x	x
1082		157.125	157.125		x		
23	<i>x,y,wa</i>	157.150	161.750		x	x	x
1023		157.150	157.150		x		
83	<i>x,y,wa</i>	157.175	161.775		x	x	x
1083		157.175	157.175		x		
24	<i>w,wx,x,xx</i>	157.200	161.800		x	x	x
1024	<i>w,wx,x,xx</i>	157.200					
2024	<i>w,wx,x,xx</i>	161.800	161.800	x			
				(digital only)			



84	w,wx,x,xx	157.225	161.825		x	x	x
1084	w,wx,x,xx	157.225		x			
				(digital only)			
2084	w,wx,x,xx	161.825	161.825				
25	w,wx,x,xx	157.250	161.850		x	x	x
1025	w,wx,x,xx	157.250		x			
				(digital only)			
2025	w,wx,x,xx	161.850	161.850				
85	w,wx,x,xx	157.275	161.875		x	x	x
1085	w,wx,x,xx	157.275					
2085	w,wx,x,xx	161.875	161.875				
26	w,ww,x	157.300	161.900		x	x	x
1026	w,ww,x	157.300					
2026	w,ww,x		161.900				
86	w,ww,x	157.325	161.925		x	x	x
1086	w,ww,x	157.325					
2086	w,ww,x		161.925				
27	z,zx	157.350	161.950			x	x
1027	z,zz	157.350	157.350				
ASM 2 (2027)	z	161.950	161.950				
87	z,zz	157.375	157.375		x		
28	z,zx	157.400	162.000			x	x
1028	z,zz	157.350	157.350		x		
ASM 2 (2028)	z	162.000	162.000				
88	z,zz	157.425	157.425		x		
<a href="#">AIS 1</a>	f, l, p	161.975	161.975				
<a href="#">AIS 2</a>	f, l, p	162.025	162.025				

Πίνακας 13. Συχνότητες Διεθνής και Αμερικάνικης κάλυψης

Παρακάτω γίνεται μία μικρή ανάλυση για τα κανάλια 70, 16, 6 και 15,17 που είναι από τα πιο σημαντικά στις επίγειες επικοινωνίες.

### Κανάλι 70 :

Η συχνότητα 156.525 MHz είναι αυτή που αντιπροσωπεύει στο κανάλι 70 και η χρήση του είναι αποκλειστικά και μόνο για κλήσεις DSC όλων των προτεραιοτήτων και δεν επιτρέπεται καμία επικοινωνία διά ζώσης φωνής.

Το κανάλι 70 χρησιμοποιείται επίσης και για χαμηλής προτεραιότητας κλήσεις με κατεύθυνση από τους παράκτιους σταθμούς προς το πλοίο ή από ένα πλοίο σε άλλο.

Ακόμα ο κανονισμός απαιτεί επιπλέον τη συνεργασία των χειριστών VHF/DSC των πλοίων με σκοπό να αποφεύγεται η χρήση του καναλιού για κλήσεις μεταξύ πλοίων με προτεραιότητα ρουτίνας.

#### **Κανάλι 16 :**

Στο κανάλι 16 αντιστοιχεί η συχνότητα 156.800 του οποίου η χρήση μέχρι την εφαρμογή του GMDSS ήταν για κλήσεις κινδύνου διά ζώσης φωνής από πλοία SOLAS και NON-SOLAS.

#### **Κανάλι 6 :**

Το κανάλι 6 χρησιμοποιείται για επικοινωνίες μεταξύ πλοίων αλλά και για επικοινωνίες Έρευνας και Διάσωσης μεταξύ πλοίων και αεροσκαφών διάσωσης.

#### **Κανάλι 15, 17 :**

Χρησιμοποιούνται για τις ενδοεπικοινωνίες του πλοίου γι αυτό και η ισχύς εξόδου σε αυτά τα κανάλια δεν ξεπερνά το 1 Watt.

### 6.6 Φορητός Πομποδέκτης VHF

Σε πλοία κάτω από 500 τόνους είναι υποχρεωτική η ύπαρξη τουλάχιστον δύο φορητών πομποδεκτών VHF ενώ τα πλοία που ο όγκος τους ξεπερνάει τους 500 τόνους υποχρεούνται να έχουν στον εξοπλισμό τους τουλάχιστον τρεις φορητούς πομποδέκτες. Συνολικά υπάρχουν δύο διαφορετικοί τύποι φορητών VHF ως προς τον τρόπο που εγκαθίστανται μέσα στο πλοίο. Ο πρώτος είναι να είναι τοποθετημένα στο πλοίο σε ένα συγκεκριμένο σημείο και οποιαδήποτε στιγμή μπορούν να χρησιμοποιηθούν ενώ ο άλλος τρόπος είναι να βρίσκονται μόνιμα εγκατεστημένα μέσα σε σωστικά μέσα.

Ο φορητός πομποδέκτης VHF έχει ως απαραίτητα κανάλια το 16 και ένα ακόμη κανάλι SIMPLEX. Αν διατίθενται παραπάνω τότε τα κανάλια αυτά τα οποία είναι τα 16-06-13-15-1-67 και 7 συμπεριλαμβανομένων των WX θα πρέπει να είναι

SIMPLEX. Η δυνατότητα των 15 και 17 είναι υποχρεωτική αφού τα VHF προορίζονται για να χρησιμοποιηθούν για τις ενδοεπικοινωνίες του πλοίου. Η ισχύς που φτάνει μια τέτοια συσκευή είναι από 0.25 μέχρι 1 Watt. Επίσης χρησιμοποιούνται δύο ειδών μπαταρίες. Ο ένας τύπος μπαταρίας είναι επαναφορτιζόμενος και μπορεί να βρίσκεται μόνιμα πάνω στο φορητό VHF ενώ ο δεύτερος που είναι μίας χρήσης ονομάζεται και μπαταρία έκτακτης ανάγκης, πρέπει να είναι μονίμως σφραγισμένη, έχει ημερομηνία λήξης η οποία λήγει κάθε δύο χρόνια και πρέπει να αντικαθιστάται με πλήρη ευθύνη του πλοιάρχου. Τέλος οι μπαταρίες έκτακτης ανάγκης πρέπει να φέρουν τα διεθνή χρώματα επείγουσας ανάγκης τα οποία είναι πορτοκαλί ή κίτρινο ή μαύρο με πορτοκαλί γραμμές.



Εικόνα 44. Φορητός πομποδέκτης VHF

## 6.7 Αμφίδρομη αεροναυτική ραδιοτηλεφωνική συσκευή VHF (Airband VHF)

Σύμφωνα με τη Δ.Σ. SOLAS, όλα τα επιβατηγά πλοία από την αρχή του έτους 1997 και μετά είναι υποχρεωμένα να φέρουν στον εξοπλισμό τους φορητούς ή σταθερούς πομποδέκτες που λειτουργούν σε αεροναυτικές ζώνες VHF (118 – 136 MHz) με σκοπό την βοήθεια στην έρευνα και διάσωση.

Πρόκειται για πομποδέκτες προσυντονισμένους μόνο στις συχνότητες 121,5 και 123,1 MHz με την πρώτη να αποτελεί την κύρια συχνότητα SAR ενώ η δεύτερη λειτουργεί ως βοηθητική. Η εκπομπή από το πλοίο είναι επιτρεπόμενη μόνο σε κατάσταση κινδύνου, αν και εφόσον απαιτείται η επικοινωνία με αεροσκάφη διάσωσης και μόνο αφού έχει δοθεί άδεια από το ΚΣΕΔ της περιοχής. Η εκπομπή τους επίσης δεν επιτρέπεται ούτε για δοκιμαστικούς λόγους παρά μόνο από τον εκάστοτε επιθεωρητή στον ετήσιο έλεγχο.



Εικόνα 45. Αριστερά φορητό Airband VHF ενώ δεξιά είναι σταθερή συσκευή Airband VHF

## 6.6 Ραδιοφάροι (EPIRB)

Οι ραδιοφάροι ή όπως είναι ευρέως διαδεδομένοι οι συσκευές EPIRB αποτελούν ένα μέσο σήμανσης έκτακτης ανάγκης και διακρίνονται σε τρία διαφορετικά είδη ως εξής:

- **Για πλοία ( EPIRB = Emergency Position Indicating Radio Beacon)**
- **Για αεροσκάφη ( ELT – Emergency Locator Transmitter)**
- **Προσωπικοί Ραδιοεντοπιστές ( PLB – Personal Locator Beacon)**

Οι συχνότητες κινδύνου αρχικά ήταν οι 406.025 KHz και 406.028 KHz ενώ αργότερα λόγω του πλήθους των πλοίων ανά τον κόσμο γεννήθηκε η ανάγκη για νέες συχνότητες όπως 406.035, 406.040 κ.

Στα σύγχρονα EPIRB έχει ενσωματωθεί μία συσκευή εντοπισμού με σκοπό να δοθεί η δυνατότητα στα μέσα έρευνας και διάσωσης που είναι εφοδιασμένα με ειδικά ραδιογωνιόμετρα να μπορούν να εντοπίσουν τη συσκευή EPIRB επομένως και τους ανθρώπους που κινδυνεύουν. Η εκπομπή εντοπισμού συντονίζεται στην συχνότητα 121,5 MHz και έχει ισχύ 75 mW και με διαμόρφωση AM. Μέχρι να πραγματοποιηθεί εκπομπή στους 406 MHz η εκπομπή των 121,5 MHz είναι συνεχής.

Οι συσκευές EPIRB εκπέμπουν ένα ψηφιακά κωδικοποιημένο μήνυμα το οποίο έχει μία συγκεκριμένη ταυτότητα η οποία χορηγείται κάθε φορά από τον εθνικό φορέα με βάση τον οποίο προγραμματίζεται από τον κατασκευαστή πριν αυτό να ενσωματωθεί στον εξοπλισμό του πλοίου. Πρόκειται για έναν μοναδικό 15ψήφιο αλφαριθμητικό κωδικό.

Τα EPIRB διακρίνονται σε τρεις διαφορετικές κατηγορίες με βάση τους κανονισμούς του GMDSS :

- **Κατηγορία I GMDSS :**

Εδώ κατατάσσονται συσκευές EPIRB με εκπομπή στους 406 MHz και χειροκίνητη ενεργοποίηση. Είναι αποδεκτά σε πλοία SOLAS σαν δεύτερο μέσο συναγερμού όπου απαιτείται. Στα επιβατηγά είναι υποχρεωτική η ύπαρξή του.

- **Κατηγορία II GMDSS :**

Εδώ κατατάσσονται συσκευές EPIRB με εκπομπή στους 406 MHz και επιτρέπουν χειροκίνητη και αυτόματη ενεργοποίηση. Είναι αποδεκτά σε όλα τα πλοία SOLAS.

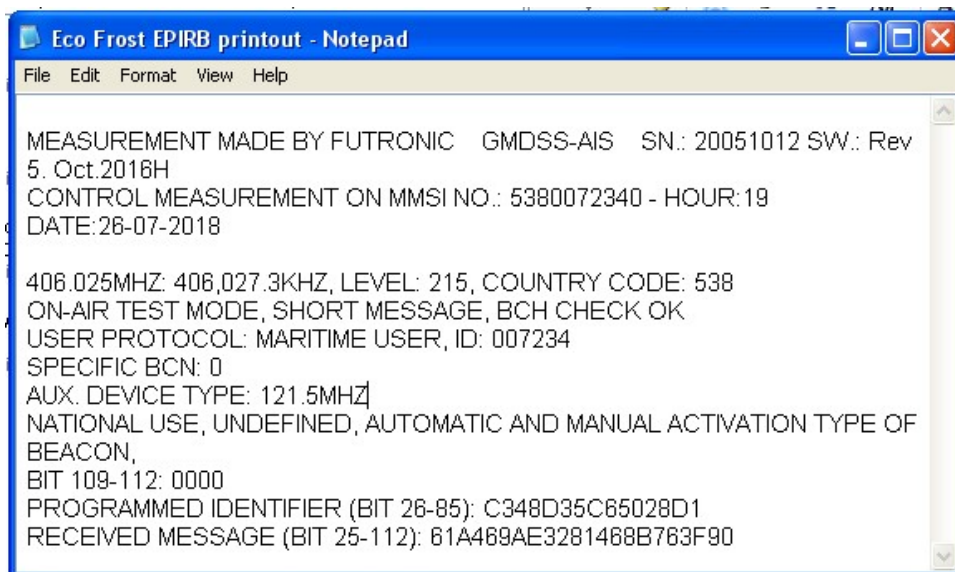
- **Κατηγορία GPIRB ή αλλιώς EPIRB+GPS :**

Εδώ κατατάσσονται συσκευές EPIRB που έχουν ενσωματωμένο δέκτη GPS και είναι αποδεκτά σε όλα τα πλοία SOLAS.

Οι μπαταρίες των EPIRB πρέπει να διαρκούν τουλάχιστον για 48 ώρες. Είναι συνήθως μπαταρίες λιθίου, πρέπει να αντικαθιστούνται κάθε 5 χρόνια και η διαδικασία αυτή ονομάζεται Shore-Base-Maintenance. Οι μπαταρίες μπορούν να αντικαθιστώνται μόνο από τον κατασκευαστή ή από εξουσιοδοτημένους τεχνικούς στις παρακάτω περιπτώσεις :

- Μετά από χρήση του EPIRB σε περίπτωση κινδύνου
- Μετά από ενεργοποίηση του EPIRB που δεν είναι γνωστός ο χρόνος διάρκειας ή αν είναι γνωστό πως διήρκεσε πάνω από δύο ώρες.
- Κατά τη διάρκεια ελέγχου ή επιθεώρησης πριν από την ημερομηνία λήξης στην οποία διαγνώστηκε ότι η συσκευή δεν έχει δυνατή εκπομπή.

Με την ενεργοποίηση μίας συσκευής EPIRB ενημερώνεται το πλησιέστερο ΚΣΕΔ και ελέγχει με βάση τις πληροφορίες που αντλεί την εθνικότητα του πλοίου. Έπειτα επικοινωνεί με το ΚΣΕΔ της συγκεκριμένης σημαίας ώστε να λάβει περισσότερες πληροφορίες λεπτομέρειες για το πλοίο.



```
Eco Frost EPIRB printout - Notepad
File Edit Format View Help

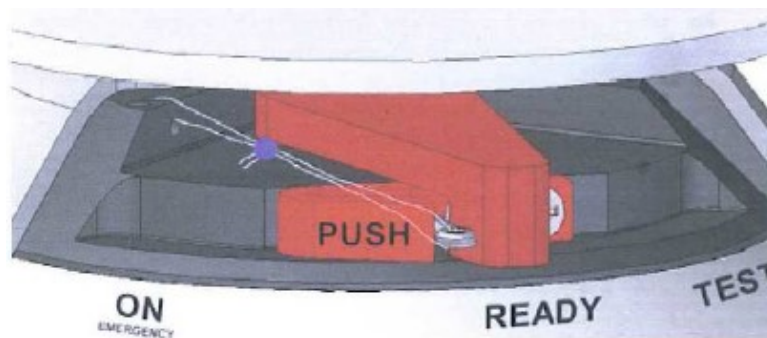
MEASUREMENT MADE BY FUTRONIC GMDSS-AIS SN.: 20051012 SW.: Rev
5. Oct.2016H
CONTROL MEASUREMENT ON MMSI NO.: 5380072340 - HOUR:19
DATE:26-07-2018

406.025MHZ: 406,027.3KHZ, LEVEL: 215, COUNTRY CODE: 538
ON-AIR TEST MODE, SHORT MESSAGE, BCH CHECK OK
USER PROTOCOL: MARITIME USER, ID: 007234
SPECIFIC BCN: 0
AUX. DEVICE TYPE: 121.5MHZ
NATIONAL USE, UNDEFINED, AUTOMATIC AND MANUAL ACTIVATION TYPE OF
BEACON,
BIT 109-112: 0000
PROGRAMMED IDENTIFIER (BIT 26-85): C348D35C65028D1
RECEIVED MESSAGE (BIT 25-112): 61A469AE3281468B763F90
```

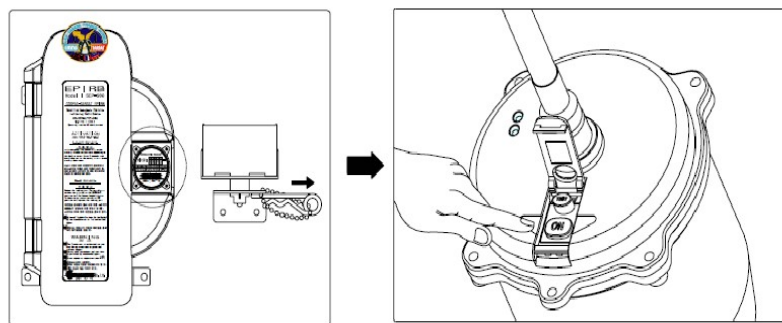
Όπως αναφέραμε παραπάνω η ενεργοποίηση του EPIRB μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε χειροκίνητα είτε αυτόματα.

- **Χειροκίνητα :**

Για την χειροκίνητη ενεργοποίηση υπάρχει ανεξάρτητος διακόπτης με την ένδειξη “ ON “. Ο χρήστης πρέπει να αφαιρέσει την ασφάλεια που προστατεύει το EPIRB από τυχόν ενεργοποιήσεις και να πατήσει το πλήκτρο ή σε άλλες περιπτώσεις να σύρει απλά ένα διακόπτη στην ένδειξη “ ON “.



Εικόνα 47. Χειροκίνητη ενεργοποίηση με διακόπτη



Εικόνα 48. Χειροκίνητη ενεργοποίηση μέσω κουμπιού

- **Αυτόματα :**

Η αυτόματη ενεργοποίηση γίνεται με τη βοήθεια υδροστατικού μηχανισμού (Hydrostatic Release Unit - HRU) ο οποίος ενεργοποιείται (σκάει) σε βάθος 2-4 μέτρων, το EPIRB απελευθερώνεται από το κέλυφος του και ανεβαίνει στην επιφάνεια. Το EPIRB έχει δύο μεταλλικές επαφές οι οποίες στην επαφή με το

νερό βραχυκυκλώνουν και ενεργοποιείται η εκπομπή του EPIRB. Ο υδροστατικός μηχανισμός έχει ημερομηνία λήξης κάθε δύο χρόνια από την ημερομηνία κατασκευής του και όχι από την ημερομηνία εγκατάστασής του στο πλοίο.



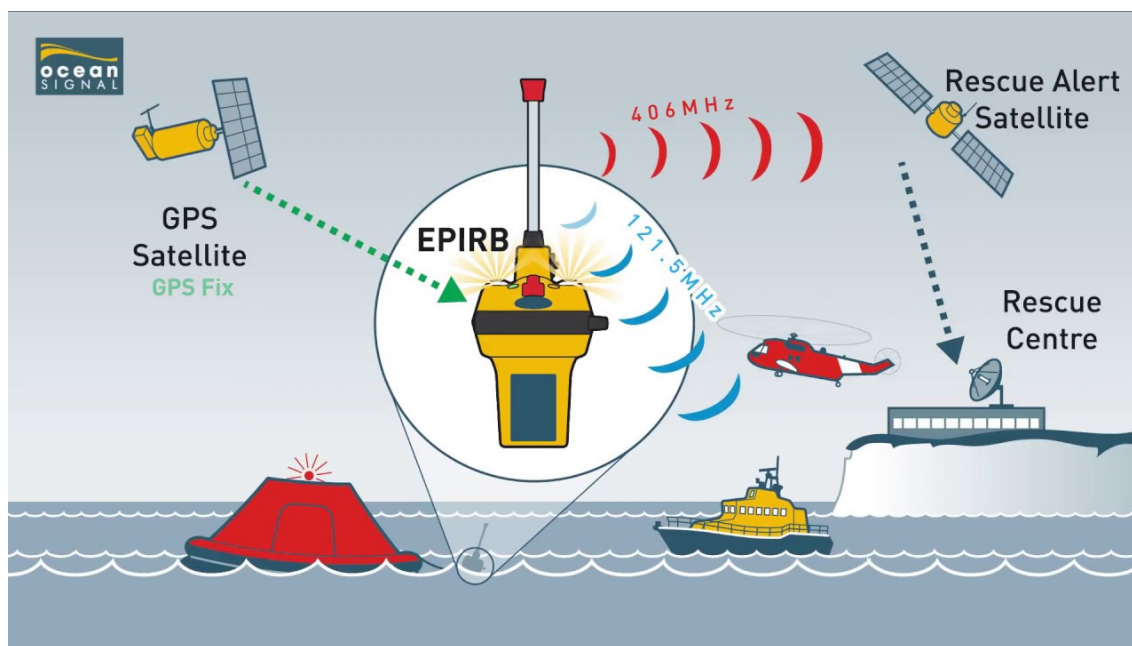
Εικόνα 49. Υδροστατικός μηχανισμός απελευθέρωσης



Εικόνα 50. Απεικόνιση των μεταλλικών επαφών ενεργοποίησης



Οι συσκευές EPIRB με ενσωματωμένο δέκτη GPS. Ο λόγος ύπαρξής τους είναι διότι δεν υπάρχει σχετική κίνηση μεταξύ EPIRB και γεωστατικού δορυφόρου και επομένως το φαινόμενο Doppler δεν εφαρμόζεται. Στο μήνυμα που εκπέμπεται προς το δορυφόρο περιέχεται κωδικοποιημένη η θέση του EPIRB.



Εικόνα 51. Τρόπος λειτουργίας εκπομπής του EPIRB

### 6.7.1 Αναμεταδότης Ραντάρ Σωστικών Μέσων ( Radar Transponder – Radar SART)

Ο αναμεταδότης ραντάρ σωστικών μέσων ή όπως είναι γνωστό και σύνηθες στην ναυτιλία το SART αποτελεί έναν πομποδέκτη ο οποίος λειτουργεί στους 9 GHz και απεικονίζεται σε μία οθόνη ραντάρ των 9 GHz, δηλαδή μόνο σε S-Band ραντάρ. Η συσκευή SART της οποίας τα αρχικά σημαίνουν Search And Rescue Transponder είναι ένα από τα βασικότερα στοιχεία του συστήματος ραδιοεντοπισμού ενός σωστικού μέσου. Το SART το συναντάμε εγκατεστημένο είτε σε μόνιμη θέση μέσα σε σωστική λέμβο, είτε στη γέφυρα και συγκεκριμένα στις εξόδους προς τα σωστικά μέσα, είτε σε μηχανισμό με αυτόματο σύστημα απελευθέρωσης είτε πάνω σε κάποιο EPIRB (Ενσωματωμένο). Τα πιο συνηθισμένα σημεία είναι μέσα στη γέφυρα του

πλοίου στις πλαϊνές εξόδους προς τα σωστικά μέσα ή μόνιμα εγκατεστημένα σε κάποια σωστική λέμβο.

Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης στην οποία απαιτείται η εγκατάλειψη του πλοίου η συσκευή αυτή μαζί με μία φορητή συσκευή VHF και τη συσκευή EPIRB μεταφέρονται στη σωστική λέμβο με την ευθύνη ενός επικεφαλής αξιωματικού ο οποίος αναλαμβάνει να τεθούν σε λειτουργία και να τοποθετηθούν σε κατάλληλη θέση.

Όπως συμβαίνει και σε άλλες συσκευές του GMDSS έτσι και στο SART υπάρχει διαχωρισμός στον αριθμό που απαιτείται πάνω στα πλοία ανάλογα με τον όγκο τους. Πιο συγκεκριμένα σε πλοία κάτω των 500 τόνων είναι απαιτητή μία μόνο τέτοια συσκευή, ενώ σε πλοία που ξεπερνούν τους 500 τόνους είναι υποχρεωτική η τοποθέτηση δύο συσκευών SART.

Η λειτουργία των radar transponder είναι απλή. Όταν ένα τοπικό ραντάρ εκπέμπει μία σειρά παλμών υψηλής ισχύος στην ζώνη μεταξύ 9.2 GHz και 9.5 GHz τότε μπορεί και συλλέγει δευτερογενή σήματα τα οποία έχουν ληφθεί στην ίδια συχνότητα και τα οποία απεικονίζονται στην οθόνη του. Η συσκευή SART λοιπόν έχει την δυνατότητα να λαμβάνει τον εκπεμπόμενο παλμό από το ραντάρ και στη συνέχεια να επιστρέφει σε αυτό μία σειρά παλμών, ως ανταπόκριση, οι οποίοι εμφανίζονται στην οθόνη του ραντάρ. Ο πρώτος παλμός εμφανίζεται στην θέση όπου θα εμφανιζόταν και ένας οποιοσδήποτε στόχος ενώ οι επόμενοι χρονικά παλμοί θα εμφανιστούν σε μεγαλύτερη απόσταση από τη θέση του πρώτου κι έτσι στην οθόνη εμφανίζονται μία σειρά στόχων που οδηγούν στην ακριβή θέση του SART. Οι στόχοι αυτοί οι οποίοι είναι σε μορφή δαχτυλιδιού αραιώνουν οι πυκνώνουν ανάλογα με το πόσο κοντά ή μακριά βρίσκεται το πλοίο το οποίο λαμβάνει στο σήμα.

Είναι κατασκευασμένο με υδροδυναμικά χαρακτηριστικά έτσι ώστε να μπορεί να επιπλέει σε κατακόρυφη θέση πάνω στην επιφάνεια της θάλασσας. Με αυτό τον τρόπο βοηθάει την όσο το δυνατόν καλύτερη λειτουργία του σε πολύ δύσκολες συνθήκες. Όλες οι συσκευές SART παρέχουν οπτική ένδειξη μέσω led φωτισμού και ακουστική ένδειξη μέσω tone biper, για να μπορεί να ειδοποιεί τους ναυαγούς για την ενεργοποίησή του.

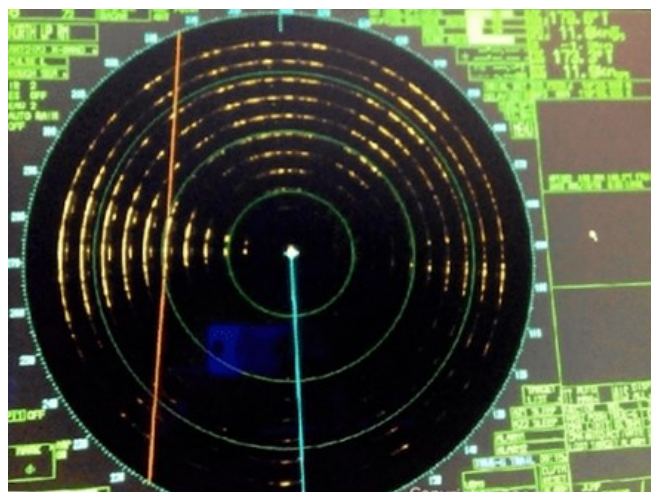
Επίσης το SART έχει μπαταρίες οι οποίες πρέπει να διαρκούν για 96 ώρες όταν βρίσκεται σε κατάσταση STANDBY και μπορεί να εκπέμπει για τουλάχιστον 8 ώρες

αν ένα ραντάρ το κρατά συνεχώς ενεργοποιημένο. Η διάρκεια ζωής της μπαταρίας του είναι περίπου στα 5 χρόνια αλλά γενικά πρέπει να αντικαθιστάται όταν παρατηρηθεί ότι υπάρχει δυσλειτουργία στην απόδοση του SART.

Για την ενεργοποίηση της συσκευής SART είναι αναγκαίο ο αξιωματικός που είναι υπεύθυνος για την ενεργοποίηση του να σπάσει την ασφάλεια που υπάρχει στο μηχανισμό ενεργοποίησης έκτακτης ανάγκης, ο οποίος μπορεί να είναι ένα δαχτυλίδι ενεργοποίησης (O ring) ή απλά ένας διακόπτης και να τον ρυθμίσει στην κατάσταση ON. Σε περίπτωση όμως που θέλει απλά να τεστάρει το μηχάνημα τότε ρυθμίζει το ραντάρ στα 12 ναυτικά μίλια και χωρίς να σπάσει την ασφάλεια του μηχανισμού ενεργοποίησης τον τοποθετεί στην θέση “TEST”. Όλα τα SART είναι υποχρεωμένα να έχουν ρύθμιση κατάστασης test και ασφάλεια στον μηχανισμό ενεργοποίησης για τυχόν λάθος εκπομπές.



Εικόνα 52. Αριστερά συσκευή SART με μηχανισμό ενεργοποίησης δαχτυλίδι (O ring) και δεξιά SART με μηχανισμό ενεργοποίησης διακόπτη



### 6.7.1 Αναμεταδότης AIS σωστικών μέσων ( AIS-SART )

Το AIS-SART όπως μπορεί να γίνει κατανοητό είναι η συντομογραφία του “Automatic Identification System - Search And Rescue”. Το έτος 2007 υιοθετήθηκαν τα λειτουργικά πρότυπα του AIS-SART, επισημάνθηκε η αποτελεσματικότητα του σε περιπτώσεις δύσκολων καιρικών συνθηκών, εκεί δηλαδή που επηρεάζεται το ραντάρ και μειώνει την απόδοσή του και το 2010 καθιερώθηκε από το GMDSS ως μία εναλλακτική λύση των Radar SART.

Πρόκειται για ένα πομπό με υδατοστεγές κέλυφος το οποίο είναι ίδιο σε τρόπο κατασκευής με το Radar SART, συνοδεύεται από ένα σχοινί με σκοπό να ενσωματωθεί στο σωστικό μέσο και με τηλεσκοπικό έτσι ώστε να εξασφαλισθεί η τοποθέτηση σε ύψος ενός μέτρου. Η συσκευή προγραμματίζεται από τον κατασκευαστή με ένα μοναδικό αριθμό ID και ενημερώνεται για τη θέση του από ενσωματωμένο δέκτη GPS. Η μοναδική του ταυτότητα λοιπόν και το στίγμα του συνδυάζονται και εκπέμπονται στα κανάλια AIS1 και AIS2 της ζώνης VHF έτσι ώστε να μπορεί το σύστημα AIS να τα λαμβάνει.

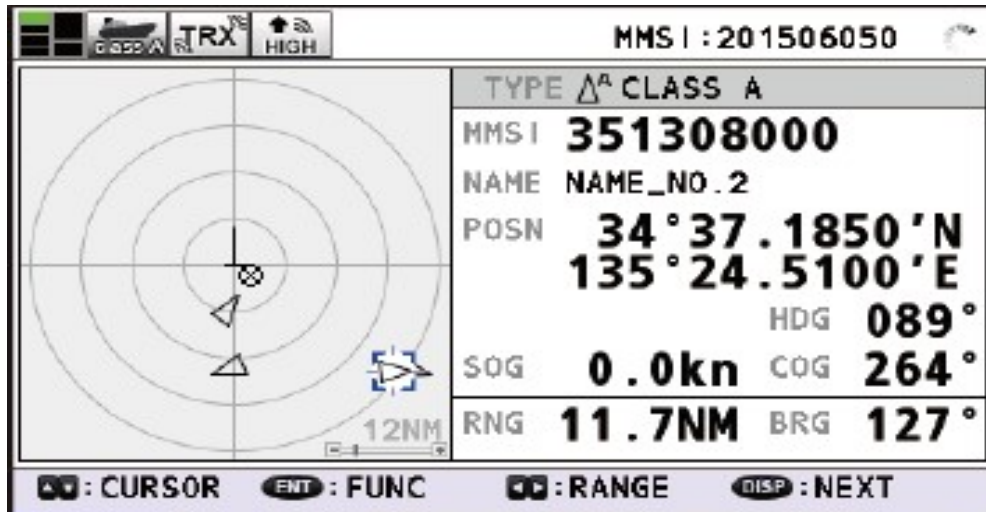
Όπως και στα radar SART έτσι και σε αυτές τις συσκευές η ενεργοποίηση τους γίνεται με την ευθύνη κάποιου αξιωματικού του πλοίου. Επίσης έχουν ασφάλεια στο μηχανισμό ενεργοποίησης για την αποφυγή τυχαίας εκπομπής και τη δυνατότητα οπτικής και ηχητικής σήμανσης. Σε περίπτωση που δεν αποτελεί μόνιμο εξοπλισμό σωστικού μέσου τότε έχει τη δυνατότητα της ελεύθερης πλευσης στη θάλασσα αλλά παρ’ όλα αυτά φέρει και σχοινί πρόσδεσης σε σωστικό μέσο. Το χρώμα του AIS-SART όπως και το radar SART είναι κίτρινο ή πορτοκαλί λόγω των χρωμάτων έκτακτης ανάγκης, φέρει τηλεσκοπικό ιστό ύψους 1 μέτρου και περιέχει μπαταρίες που λειτουργούν 96 ώρες και αντικαθιστώνται κάθε 5 χρόνια.

Το πακέτο το οποίο εκπέμπεται με το σήμα του AIS-SART αποτελείται :

- Από το μοναδικό ID το οποίο δεν έχει καμία σχέση με τον αριθμό MMSI του πλοίου και του οποίου τα τρία πρώτα ψηφία είναι πάντα “970”. Τα υπόλοιπα έξι ψηφία που ακολουθούν δείχνουν τον κωδικό του κατασκευαστή και τον μοναδικό σειριακό αριθμό της συσκευής,
- Από την ώρα (UTC)

- Από την θέση του πλοίου ( ενσωματωμένο GPS)

Τέλος η ενεργοποίηση του γίνεται με το σπάσιμο της ασφάλειας του μηχανισμού ενεργοποίησης ο οποίος μπορεί να είναι διακόπτης ή ένα κουμπί ενώ σε περίπτωση TEST χρειάζεται απλά να ρυθμιστεί ο μηχανισμός ενεργοποίησης στην θέση ή να πατηθεί το αντίστοιχο κουμπί.



Εικόνα 54. Ο τρόπος με τον οποίο συμβολίζεται ο στόχος του AIS-SART στη συσκευή AIS..



Εικόνα 55. Αριστερά συσκευή AIS-SART με διακόπτη και δεξιά συσκευή AIS-SART με κουμπί

## 6.8 Σύστημα NAVTEX

Η υπηρεσία NAVTEX της οποίας τα αρχικά ορίζονται από τις λέξεις “NAVigational TEXt” είναι μία διεθνής υπηρεσία μετάδοσης ναυτιλιακών και μετεωρολογικών πληροφοριών καθώς και πληροφορίες σχετικά με επείγουσες καταστάσεις προς τα πλοία. Οι πληροφορίες αυτές καθορίζονται από μετρήσεις που γίνονται μέσω των παράκτιων σταθμών σύμφωνα πάντα με τις μεθόδους και τα κριτήρια που ορίζει ο IMO. Οι εκπομπές των πληροφοριών αυτών που σχετίζονται άμεσα με τις Πληροφορίες Ναυτικής Ασφάλειας αφορούν όλα τα πλοία που πλέουν στις περιοχές NAVTEX ανεξαρτήτως όγκου. Οι εκπομπές της υπηρεσίας NAVTEX γίνονται με την τεχνική NBDP, παρόμοια δηλαδή με αυτή του παραδοσιακού τηλέτυπου, χρησιμοποιώντας όμως προηγμένη μέθοδο διόρθωσης σφαλμάτων εξασφαλίζοντας έτσι ένα μικρό ποσοστό σφαλμάτων ακόμα και σε περιπτώσεις που το σήμα είναι πολύ ασθενές.

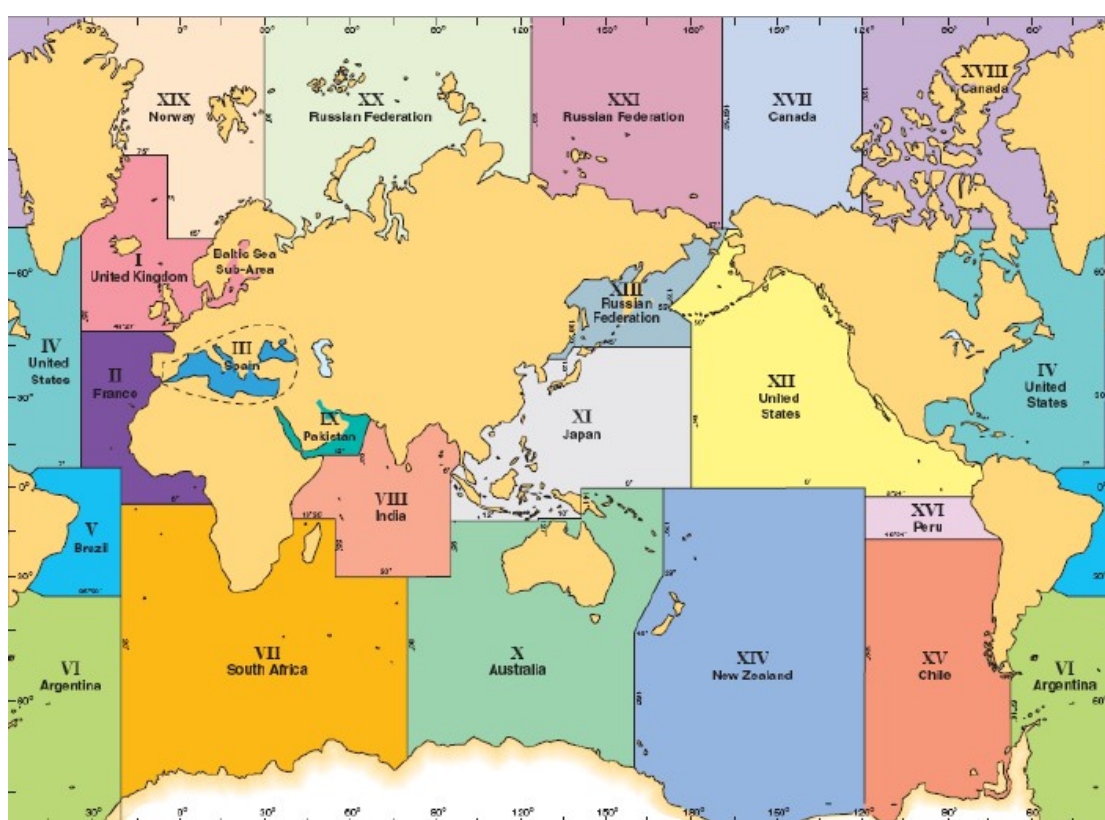
Για τις εκπομπές που πραγματοποιούνται σε διεθνή συχνότητα των 518 KHz χρησιμοποιείται κώδικας 8 bits και κάθε ένας χαρακτήρας εκπέμπεται 2 φορές. Οι κεραιές που χρησιμοποιούνται είναι είτε απλού μαστιγίου είτε ενεργές κεραιές με ενσωματωμένο προ-ενισχυτή.

Το σύστημα NAVTEX αποτελείται από τους τρεις παρακάτω τομείς :

- Τις αρμόδιες Υπηρεσίες παροχής MSI
- Τους συντονιστές και τους σταθμούς ξηράς NAVTEX που εκπέμπουν τα μηνύματα και
- Τους ειδικούς δέκτες των πλοίων για την λήψη των μηνυμάτων αυτών.

Η οργάνωση NAVTEX προβλέπει παγκοσμίως 24 σταθμούς ξηράς σε κάθε NAVAREA οι οποίοι χρησιμοποιούν την ίδια συχνότητα. Οι εκπομπές όπως αναφέρθηκε πιο πάνω είναι τύπου NBDP/FEC γίνονται με καθορισμένη σειρά με σκοπό να αποφεύγονται οι παρεμβολές. Για να μπορέσει να επιτευχθεί η απαιτούμενη περιοχή κάλυψης χρησιμοποιούνται πομποί ισχύος από 100 έως 1000 watts, ανάλογα με την περιοχή και τις συνθήκες διάδοσης και μειώνουν την ισχύ εξόδου κατά 60% τις νυχτερινές ώρες. Ο χρόνος που διατίθεται κάθε 4 ώρες σε μία περιοχή NAVAREA είναι 10 λεπτά.

Κάθε ένας σταθμός σε κάθε NAVAREA χαρακτηρίζεται από ένα γράμμα της Αγγλικής αλφαβήτου και ταυτοχρόνως χαρακτηρίζει και την περιοχή κάλυψης. Με σκοπό λοιπόν την αποφυγή των παρεμβολών μεταξύ των σταθμών οι οποίοι χαρακτηρίζονται από το ίδιο γράμμα είναι απαιτητό να βρίσκονται γεωγραφικά σε μεγάλη απόσταση μεταξύ τους. Επίσης η γεωγραφική σειρά των σταθμών είναι δυνατόν να δημιουργήσει προβλήματα στην εκπομπή του επόμενου σταθμού αν υπερβεί τα 10 λεπτά λειτουργίας, κάτι που θα έχει ως αποτέλεσμα τη μη λήψη μηνυμάτων.



Εικόνα 56. Σταθμοί ξηράς NAVTEX

Επίσης μέσω των παράκτιων σταθμών NAVTEX τα πλοία μπορούν και λαμβάνουν πληροφορίες για δελτία καιρού και θαλασσών από την ΕΜΥ, προαγγελίες της Υδρογραφικής Υπηρεσίας και έκτακτες αναγγελίες του Υπουργείου Εμπορικής Ναυτιλίας .

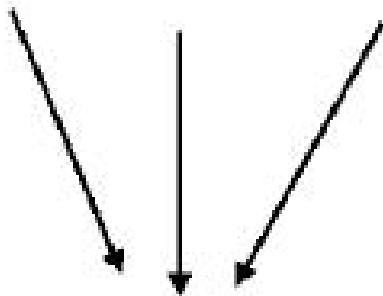
Τα μηνύματα ή γενικά οι πληροφορίες της υπηρεσίας NAVTEX μπορεί να είναι :

- Βλάβες ή αλλαγές ναυτιλιακών βοηθημάτων
- Πρόσφατα ναυάγια

- Φυσικοί κίνδυνοι
- Διεξαγωγή SAR, αντιρύπανση, πόντιση καλωδίων
- Αναμεταβίβαση συναγερμών κινδύνου ( distress relays ) από κέντρα ΚΣΕΔ κλπ.

Η επικεφαλίδα κάθε μηνύματος NAVTEX καθορίζει το σταθμό που εκπέμπει (κωδικός B1), το είδος μηνύματος (κωδικός μηνύματος B2) και τον αύξοντα αριθμό του ( κωδικός B3-B4 ) όπως απεικονίζονται στην παρακάτω εικόνα.

**B1 = L B2 = A B3B4 = 72**

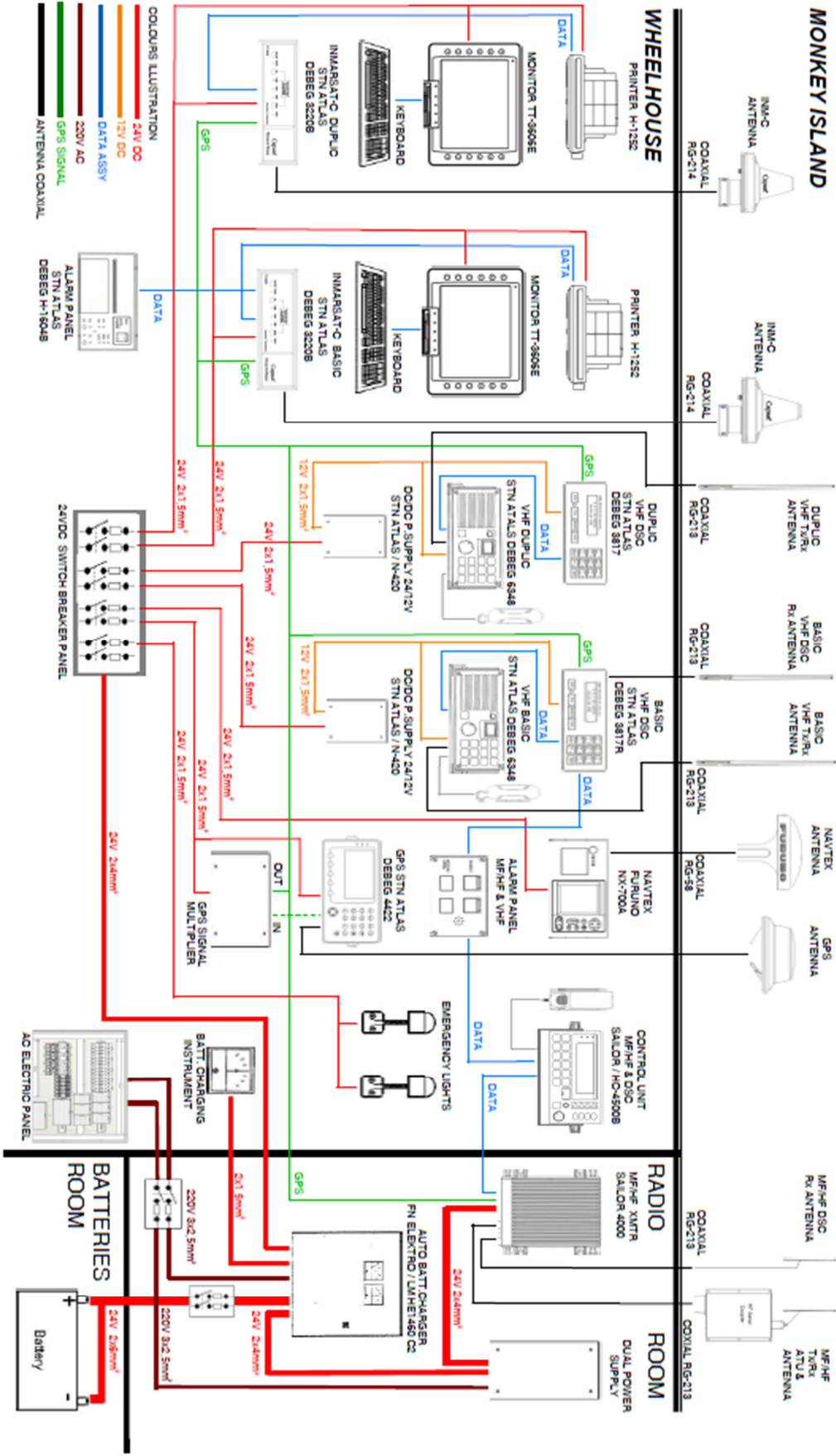


(Error Rate= 0.0%)

```
ZCZC LA72
061906 UTC JUL 07
DANISH NAVIGATIONAL WARNING 159-07
NORTH SEA
A SHELL IS OBSERVED IN POSITION 55
31.5N-005 00.50E. THE DEPTH ABOVE
THE SHELL IS 43 METERS. MARINERS AR-
E ADVISED TO KEEP WELL CLEAR.
NNNN
```

Εικόνα 57. Μήνυμα NAVTEX





Εικόνα 58. Απεικόνιση σύνδεσης των συσκευών GMDSS

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 : Η πειρατεία στην Ναυτιλία και οι υπηρεσίες Ship Security Alert System (SSAS) και Long Range Identification Tracking system (LRIT)

### Κεφάλαιο 7.1 : Η έννοια της πειρατείας

Σύμφωνα με την συνθήκη των Ηνωμένων Εθνών για το Δίκαιο της Θάλασσας (United Nations Convention on the Law of the Sea – UNCLOS) του 1982, πειρατεία θεωρούνται μέχρι και σήμερα τα παρακάτω :

- Οποιαδήποτε παράνομη πράξη βίας ή κράτησης ή αρπαγής από πλήρωμα ή επιβάτες πλοίου σε βάρος άλλου πλοίου ή σε βάρος επιβαινόντων άλλου πλοίου στις ανοιχτές θάλασσες.
- Οποιαδήποτε εκούσια η ακούσια συμμετοχή σε πλοίο που εκτελεί πειρατεία.
- Οποιαδήποτε πράξη η οποία σκοπίμως βοηθάει την πειρατεία ενός πλοίου.

Τα περισσότερα κρούσματα πειρατείας στις μέρες μας εμφανίζονται στις θάλασσες της νοτιοανατολικής Ασίας, της ανατολικής Αφρικής και της νότιας Αμερικής με στόχο είτε το φορτίο του πλοίου είτε τον εξοπλισμό είτε τα προσωπικά αντικείμενα του πληρώματα είτε ακόμα και τα χρήματα του πλοίου.

### Κεφάλαιο 7.2 : Υπηρεσία Ship Security Alert System ( SSAS )

Η υπηρεσία Ship Security Alert System ή όπως είναι γνωστό ευρέως με την συντομογραφία το σύστημα “SSAS” έχει ως βασικό της σκοπό την αποστολή η καλύτερα την εκπομπή ενός σιωπηλού και καλυμμένου συναγερμού από ένα πλοίο που επιθυμεί :

- Να μην γίνει ο συναγερμός αντιληπτός από τους δράστες
- Το σύστημα του συναγερμού να μην είναι εμφανές αλλά εύκολα προσβάσιμο

- Να ειδοποιείται ειδική υπηρεσία ξηράς που ασχολείται με την πειρατεία των πλοίων.
- Να υπάρχει πρόσβαση σε αυτό από συγκεκριμένα και ελάχιστα στον αριθμό μέλη του πληρώματος. Συνήθως είναι οι αξιωματικοί της γέφυρας.

Με την ενεργοποίηση του το σύστημα αυτό εκπέμπει ένα συναγερμό ασφαλείας από το πλοίο προς το σταθμό ξηράς και την αντίστοιχη υπηρεσία ασφαλείας η οποία ενημερώνεται άμεσα για την θέση του πλοίου το οποίο βρίσκεται σε επείγουσα κατάσταση πειρατείας.

Ο τρόπος λειτουργίας του SSAS καθορίστηκε από την Υποεπιτροπή Επικοινωνιών Έρευνας και Διάσωσης γνωστή ως COMSAR του IMO μέσα στο έτος του 2003.

Οι μέθοδοι με τις οποίες μπορεί να πραγματοποιηθεί η εφαρμογή του SSAS είναι οι παρακάτω:

- **Μέθοδος 1<sup>η</sup> :**
  - Σύστημα ανίχνευσης στο πλοίο.
  - Δορυφορικό σύστημα εγκατεστημένο στο ανώτατο κατάστρωμα του πλοίου δηλαδή στην κόντρα γέφυρα του πλοίου.
  - Εκπομπή θέσης πλοίου σε τακτά χρονικά διαστήματα, για παράδειγμα κάθε 4 ή 6 ώρες
  - Η υπηρεσίας παρακολούθησης να ενημερώνει την πλοιοκτήτρια εταιρία για την αλλαγή του μηνύματος
- **Μέθοδος 2<sup>η</sup> :**
  - Τροποποίηση συσκευών GMDSS
- **Μέθοδος 3<sup>η</sup> :**
  - Με κωδικοποιημένο μήνυμα που θα μπορεί να περιλαμβάνει λέξεις-κλειδιά μεταξύ του πλοίου και ης πλοιοκτήτριας εταιρίας είτε διά ζώσης είτε μέσω δικτύων δεδομένων χρησιμοποιώντας υπηρεσίες κινητής τηλεφωνίας στις παράκτιες περιοχές ή με τη χρήση συστημάτων GMDSS όπως VHF/MF/HF DSC)

## Κατηγορίες Πλοίων :

Με βάση το Κεφάλαιο XI της Δ.Σ. SOLAS (XI-2/5,6) και τον τομέα A/9 του κώδικα ISPS είναι υποχρεωτικό από τα πλοία που εκτελούν διεθνή ταξίδια να φέρουν εγκατεστημένο σύστημα SSAS. Τα πλοία αυτά διαχωρίζονται σε τρεις κατηγορίες.

- Επιβατηγά και φορτηγά πλοία πάνω από 500 τόνους.
- Επιβατηγά ταχύπλοα ( High Speed Crafts – HSC)
- Πλωτά γεωτρήματα ( Mobile Offshore Drilling Units – MODU)



Εικόνα 59. Τρόπος λειτουργίας της υπηρεσίας Ship Security Alert System.

## Περιγραφή Συστήματος SSAS :

Αυτό που χαρακτηρίζει ως βασικό στοιχείο το σύστημα του SSAS είναι η διακριτικότητα γι αυτό και η φυσική του εγκατάσταση θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερη έτσι ώστε να μην μπορεί να εντοπιστεί εύκολα από τρίτους και ο συναγερμός του να μην μπορεί να ανιχνευθεί από οποιοδήποτε άλλο σύστημα επικοινωνιών των πλοίων.

Με βάση αυτό η επιτροπή της Ναυτικής Ασφάλειας (MSC) υιοθέτησε κάποια πρότυπα (performance standard) όσον αφορά τη λειτουργία του συστήματος SSAS.

Τα πρότυπα αυτά είναι :

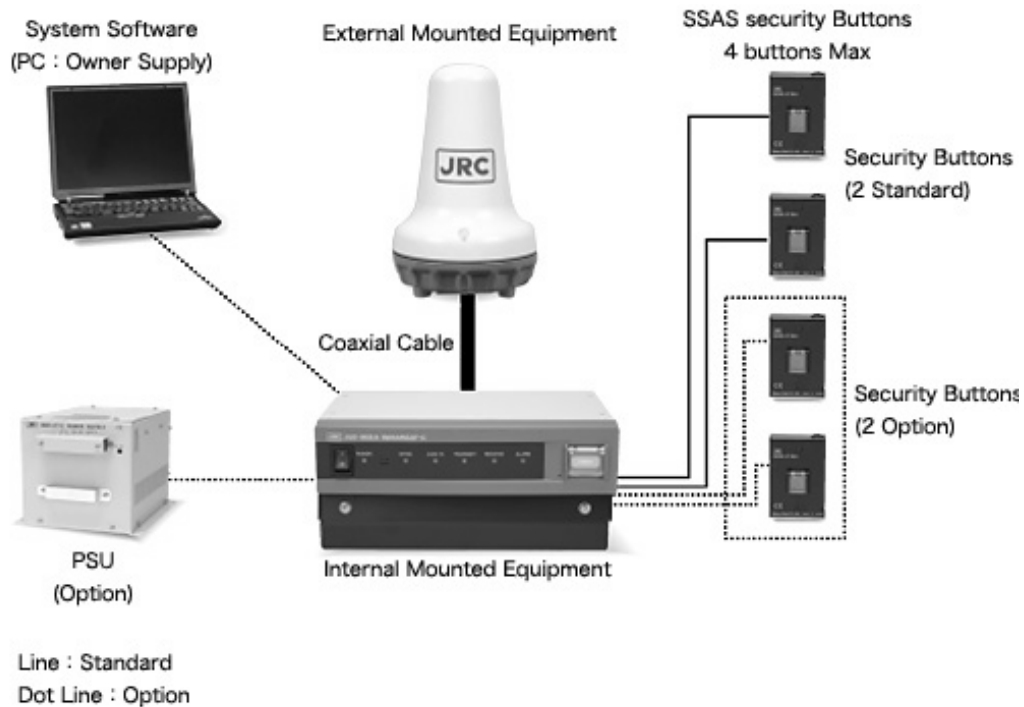
- Ο συναγερμός ΔΕΝ ενεργοποιεί κανένα ηχητικό ή οπτικό μέσο πάνω στο πλοίο.
- Δεν λαμβάνεται από άλλα πλοία
- Ενεργοποιείται από τη γέφυρα του πλοίου και από τουλάχιστον ένα ακόμη μέρος του πλοίου που συνήθως είναι η καμπίνα του καπετάνιου.
- Τα σημεία ενεργοποίησης πρέπει να είναι ευκόλως προσβάσιμα και να προστατεύονται από τυχόν λανθασμένη ενεργοποίηση.
- Να τροφοδοτείται από ενσωματωμένο συσσωρευτή, ανεξάρτητο από την κύρια παροχή του πλοίου.
- Δεν υπάρχει επιρροή στη λειτουργία του GMDSS.

Για να μπορεί να γίνει εκπομπή του σήματος συναγερμού ασφαλείας από οποιοδήποτε μέρος και οποιαδήποτε στιγμή γίνεται χρήση δοκιμασμένων και παγκόσμιας κάλυψης συστημάτων επικοινωνίας, συμπεριλαμβανομένων και αυτών του GMDSS που καθορίζονται από το Κεφάλαιο IV ( Radio Communications) της Δ.Σ. SOLAS.

Το μήνυμα του συστήματος SSAS που εκπέμπεται από τα πλοία σε κατάσταση πειρατείας περιλαμβάνει υποχρεωτικά τον αριθμό κλήσης του πλοίου, τη θέση του δηλαδή το ακριβές στίγμα του, την ένδειξη ότι η ασφάλεια του πλοίου απειλείται.

Το σύστημα SSAS με βάση την απόφαση του IMO, μπορεί να τροποποιηθεί σε ένα σύστημα ραδιοεπικοινωνιών είτε ανήκει στο GMDSS είτε όχι. Για την χρήση των συστημάτων του GMDSS είναι απαιτούμενες κάποιες σχετικές τροποποιήσεις με την βασική προϋπόθεση να μην επηρεάζονται οι λειτουργικές απαιτήσεις που ορίζει το GMDSS.

Ο Inmarsat υποστηρίζει την υπηρεσία Ship Security Alert System με συσκευές Inmarsat C και Mini-C τα οποία διαθέτουν κεραίες μικρού όγκου που δεν διακρίνονται από μακριά έτσι ώστε να περιορίζει την εύκολη ανίχνευση της και να γίνεται στόχος από μακριά.



Εικόνα 60. Σύστημα SSAS ενσωματωμένο σε σύστημα Inmarsat C ( INM-C)

### Κεφάλαιο 7.3 : Υπηρεσία Αναγνώρισης και Ανίχνευσης πλοίων σε μεγάλες αποστάσεις Long Range Tracking system (LRIT)

Λόγω της συνεχούς ανάπτυξης των τρομοκρατικών ενεργειών σε παγκόσμιο επίπεδο ο IMO αποφάσισε να ενεργοποιήσει ένα νέο σύστημα με το οποίο θα μπορεί να ανιχνεύει να παρακολουθεί και να αναγνωρίζει τα πλοία οπουδήποτε και αν βρίσκονται. Το σύστημα αυτό είναι ευρέως γνωστό ως LRIT από τα αρχικά των λέξεων Long Range Tracking system.

Σύμφωνα με τη Δ.Σ. SOLAS ( Regulation V/19-1) , τα πλοία υποχρεώνονται να αναφέρουν αυτόματα τη θέση τους ( LRIT Information) σε ένα κέντρο ξηράς το οποίο είναι υπεύθυνο να συλλέγει, να αποθηκεύει και να επεξεργάζεται τη πληροφορία αυτή 4 φορές το 24ωρο.

Τα πλοία που πλέουν σε περιοχές A1 και φέρουν στον εξοπλισμό τους σύστημα AIS, δεν είναι υποχρεωμένα να έχουν και LRIT ενώ πλοία που δραστηριοποιούνται στις περιοχές A2 και δεν φέρουν Inmarsat-C είναι υποχρεωμένα να τοποθετήσουν σύστημα INM-C για την υποστήριξη του LRIT.

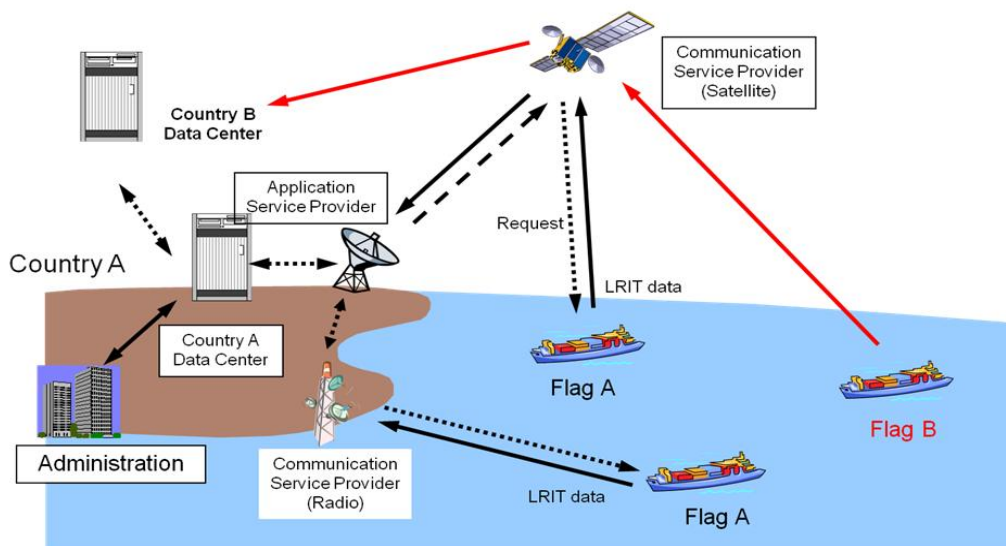


Εικόνα 61. Σύστημα LRIT

Τα πλοία που ταξιδεύουν σε περιοχή A4, δηλαδή στις πολικές περιοχές, είναι υποχρεωμένα να έχουν στον εξοπλισμό τους LRIT, πιθανόν μέσω συστήματος IRIDIUM διότι όπως αναφέραμε στο αντίστοιχο κεφάλαιο το Inmarsat-C δεν χρησιμοποιείται σε τέτοιες περιοχές.

Τα ελάχιστα στοιχεία τα οποία πρέπει να εκπέμπονται κάθε έξι ώρες την ημέρα είναι η ταυτότητα του πλοίου, η θέση του και η ημερομηνία και ώρα που αντιστοιχεί στην παραπάνω θέση, δηλαδή πριν πόση ώρα λήφθηκε το σήμα του στίγματος του πλοίου.

### LRIT Configuration



Εικόνα 62. Τρόπος λειτουργίας LRIT

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: Το σύστημα πρόληψης ασφαλούς πλοήγησης – Bridge Watch Alarm (BNWAS)

Το σύστημα Bridge Watch Alarm υιοθετήθηκε στην σύγχρονη ναυτιλία για την πρόληψη της αδράνειας των αξιωματικών της γέφυρας κατά την διάρκεια των καθηκόντων τους. Πρόκειται δηλαδή για ένα αυτόματο σύστημα το οποίο ενεργοποιεί ηχητικό και οπτικό συναγερμό εάν ο αξιωματικός παρακολούθησης στη γέφυρα του πλοίου κοιμάται ή καταρρέει ή απουσιάζει για αρκετή ώρα.

Η ελάχιστη απαίτηση σύμφωνα πάντα με τα πρότυπα του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού για το σύστημα BNWAS είναι να υπάρχει αδρανές στάδιο και τρία στάδια συναγερμού. Στην περίπτωση των μη επιβατηγών πλοίων το δεύτερο στάδιο μπορεί να παραληφθεί.

Τα τρία στάδια του συστήματος είναι :

- **Στάδιο 1<sup>ο</sup> :**

Όταν το σύστημα BNWAS είναι σε λειτουργία τότε ο αξιωματικός της γέφυρας είναι υποχρεωμένος να σηματοδοτεί την παρουσία του στο σύστημα κάθε 3 έως 12 λεπτά, ανάλογα με την αρχική ρύθμισή του, είτε περνώντας μπροστά από κάποιο αισθητήρα της γέφυρας είτε πιέζοντας κάποιο κουμπί επιβεβαίωσης είτε απευθείας από τη συσκευή BNWAS.

- **Στάδιο 2<sup>ο</sup> :**

Αν δεν υπάρξει κάποιο σήμα επιβεβαίωσης με το πέρας των καθορισμένων λεπτών τότε ενεργοποιείται οπτικός συναγερμός ενώ μετά τα επόμενα 15 δευτερόλεπτα ενεργοποιείται ηχητικός συναγερμός στη γέφυρα. Αν πάλι περάσουν ακόμα 15 δευτερόλεπτα τότε θα ηχήσει συναγερμός στις καμπίνες του καπετάνιου και του πρώτου αξιωματικού. Τότε ένας από τους δύο πρέπει να ανέβει στη γέφυρα και να ακυρώσει τον συναγερμό ελέγχοντας έτσι και τον λόγο που ενεργοποιήθηκε το δεύτερο στάδιο.

- **Στάδιο 3<sup>ο</sup> :**

Τέλος εάν ο κυβερνήτης ή ο πρώτος αξιωματικός μπορέσουν να ακυρώσουν τον συναγερμό εντός συγκεκριμένης χρονικής περιόδου, που καθορίζεται ανάλογα με το μέγεθος του πλοίου, τότε ο συναγερμός θα επεκταθεί σε





## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 : Το σύστημα καταγραφής Voyage Data Recorder (VDR)

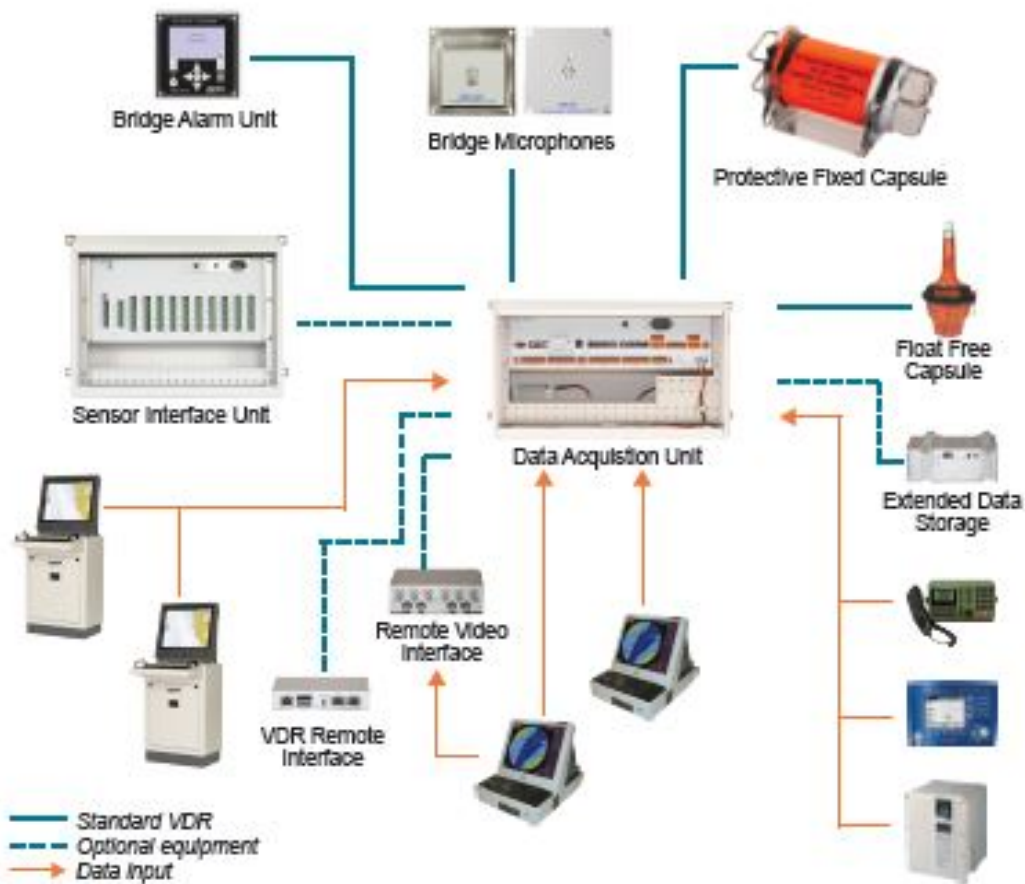
Κάθε χρόνο σε όλο τον κόσμο, υπάρχουν πολλά ατυχήματα σε πλοία που προκαλούνται είτε από μηχανική βλάβη που μπορεί να συνεπάγεται βλάβη στην κύρια μηχανή ή τη δύναμη γεννήτριες του πλοίου ή βλάβη στο πηδάλιο ή γενικά ζημιές που καθιστούν το πλοίο ανεξέλεγκτη. Τα ατυχήματα μπορούν επίσης να προκληθούν από σκληρές καιρικές συνθήκες όπως τυφώνες ή κυκλώνες ή από συγκρούσεις με άλλα πλοία ή με απότομα σημεία όπως υφάλους ή λόφους.

Για το λόγο αυτό, αποφασίστηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και τον Διεθνή Καταγραφέα Δεδομένων Voyage (VDR), ένα σύστημα Voyage Data Recorder (VDR). Πολλοί από αυτούς το συνδυάζουν με το "μαύρο κουτί" που συναντάμε στα αεροσκάφη. Επομένως, το VDR είναι ένα σύστημα που εγκαθίσταται στη γέφυρα του πλοίου έτσι ώστε να βοηθήσει τους ερευνητές ατυχημάτων να ανακαλύψουν την αιτία του συμβάντος.

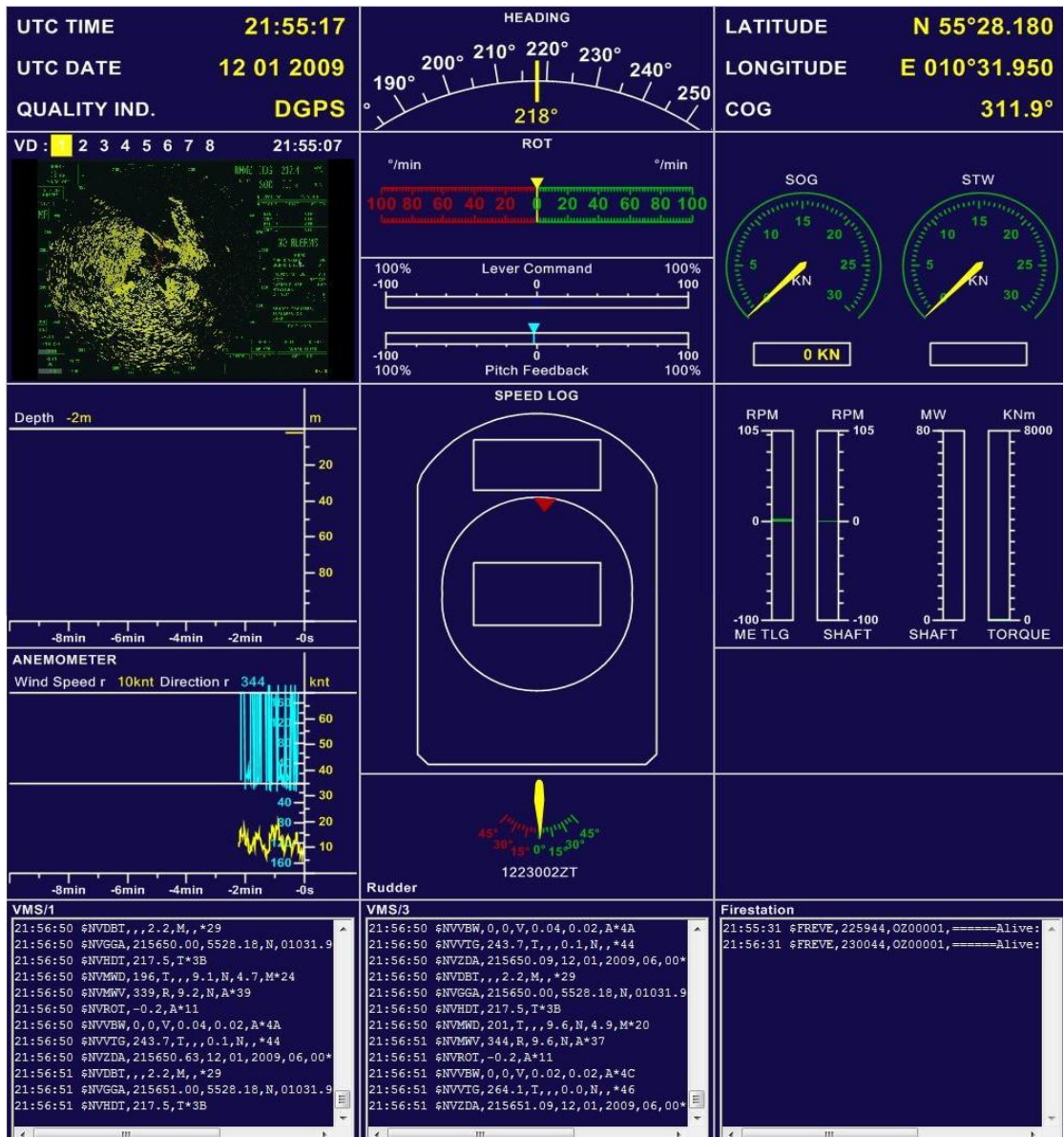
Αυτόματα καταγράφει όλες τις συνομιλίες της γέφυρας μέσω της συχνότητας VHF, την ημερομηνία, την ώρα, τη θέση του πλοίου, την ταχύτητα, την εικόνα από τα ραντάρ, την κατάσταση πλοίου και την κατάσταση του κινητήρα..

Ωστόσο, εκτός από τα δεδομένα πλοίων, το VDR έχει τη δυνατότητα να διαβάζει και εξωτερικά δεδομένα του πλοίου, όπως η κατεύθυνση και η αιολική ενέργεια. Αποτελείται από μια κύρια ηλεκτρονική μονάδα, από το κάλυμμα προστασίας δεδομένων, από τη μονάδα τροφοδοσίας, από τη μονάδα λήψης δεδομένων (κάψουλα), από ένα έως εννέα μικρόφωνα και από ένα συναγερμό. Το VDR πρέπει να είναι πλήρως αυτόματο σε κανονική λειτουργία.

Από τη στιγμή της ενεργοποίησης, καταγράφονται αυτόματα όλα όσα συμβαίνουν εντός και εκτός του πλοίου και εμφανίζονται με ειδοποίηση. Από το VDR μπορούν επίσης να ληφθούν όλα τα δεδομένα εγγραφής ανά πάσα στιγμή σε περίπτωση ετήσιου ελέγχου ή σε περίπτωση ναυαγίου ή οποιασδήποτε ζημίας καθίσταται αναγκαία η παροχή συμβουλών.



Εικόνα 64. Συνδεσμολογία συστήματος VDR.



Εικόνα 65. Απεικόνιση από δεδομένα καταγραφής VDR

## Βιβλιογραφία

- ✚ Ryan, P. G., Petersen, S. L., Peters, G., & Grémillet, D. (2004). GPS tracking a marine predator: the effects of precision, resolution and sampling rate on foraging tracks of African Penguins. *Marine biology*, 145(2), 215-223.
- ✚ Yasuda, T., & Arai, N. (2005). Fine-scale tracking of marine turtles using GPS-Argos PTTs. *Zoological science*, 22(5), 547-553.
- ✚ Lachapelle, G., Casey, M., Eaton, M., Kleusberg, A., Tranquilla, J., & Wells, D. (1987). GPS marine kinematic positioning accuracy and reliability. In *Proceedings International Symposium on Marine Positioning* (pp. 113-147). Springer, Dordrecht.
- ✚ Rice, H., Mendelsohn, L., Aarons, R., & Mazzola, D. (2000). Next generation marine precision navigation system. In *Position Location and Navigation Symposium, IEEE 2000* (pp. 200-206). IEEE.
- ✚ Kuhn, C. E., Johnson, D. S., Ream, R. R., & Gelatt, T. S. (2009). Advances in the tracking of marine species: using GPS locations to evaluate satellite track data and a continuous-time movement model. *Marine Ecology Progress Series*, 393, 97-109.
- ✚ Spivak, P. (2002). *U.S. Patent No. 6,353,781*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- ✚ Ryan, S., & Lachapelle, G. (2000). Impact of GPS/Galileo integration on marine navigation. In *IAIN World Congress/ION Annual Meeting* (Vol. 721, p. 731).
- ✚ Xiong, Z., Hao, Y., Wei, J., & Li, L. (2005, July). Fuzzy adaptive Kalman filter for marine INS/GPS navigation. In *Mechatronics and Automation, 2005 IEEE International Conference* (Vol. 2, pp. 747-751). IEEE.
- ✚ Hongwei, B., Zhihua, J., & Weifeng, T. (2006). IAE-adaptive Kalman filter for INS/GPS integrated navigation system. *Journal of Systems Engineering and Electronics*, 17(3), 502-508.
- ✚ Wyant, J. W. (2005). *U.S. Patent No. 6,855,003*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- ✚ Lachapelle, G., Kielland, P., & Casey, M. (1992). GPS for marine navigation and hydrography. *The International Hydrographic Review*, 69(1).

- ✚ Skone, S., El-Gizawy, M., & Shrestha, S. M. (2004). Analysis of differential GPS performance for marine users during solar maximum. *Radio Science*, 39(1), 1-8.
- ✚ El-Rabbany, A. (2002). *Introduction to GPS: the global positioning system*. Artech house.
- ✚ Α.Βελώνη , Α.Σ. Σπίνουλας ,(Αυτοέκδοση - 2017) *Η τεχνολογία του πλοίου*
- ✚ Π.Καπαδουκάκης , Ι.Χριστοδούλου (2017) , *Ραδιοεπικοινωνίες Πλοίων GMDSS*

## Πίνακας εικόνων

Εικόνα 1. Απεικόνιση της γέφυρας ενός πλοίου σε νυχτερινή βάρδια .....	44
Εικόνα 2. Κάτοψη της γέφυρας ενός πλοίου. ....	45
Εικόνα 3. Απεικόνιση συνδεσμολογίας Αυτόματου Πιλότου .....	47
Εικόνα 4. Κεντρική οθόνη χειρισμού Αυτόματου πιλότου .....	47
Εικόνα 5. Μαγνητική Πυξίδα.....	49
Εικόνα 6. Συνδεσμολογία πυξίδας με περιφερειακές συσκευές .....	51
Εικόνα 7. Γυροσκοπική Πυξίδα ANSUETZ STD-20 .....	51
Εικόνα 8. Δοχείο που περιέχει την σφαίρα της πυξίδας.....	52
Εικόνα 9. Η σφαίρα της πυξίδας μέσα στην οποία υπάρχουν τα δύο γυροσκόπια. ....	52
Εικόνα 10. Εσωτερική διάταξη σφαίρας ( Γυροσκόπια ) .....	52
Εικόνα 11. Κεραία - Scanner από JRC S-BAND ραντάρ.....	55
Εικόνα 12. Ολόκληρο kit οθόνης από JRC Radar .....	56
Εικόνα 13. Πλήρης απεικόνιση μίας οθόνης ραντάρ. ....	56
Εικόνα 14. Συνδεσμολογία ραντάρ ( Οθόνη – κεραία – περιφερειακά ) .....	57
Εικόνα 15. Οι πιο γνωστοί τύποι GNSS με βάση την χώρα προελεύσεως .....	62
Εικόνα 16. Απεικόνιση υπολογισμού θέσης ενός GNSS συστήματος. ....	62
Εικόνα 17. Συσκευή ανάγνωσης συντεταγμένων GPS JRC – JLR-7900.....	64
Εικόνα 18. Κεραία DGPS ( πάνω ) και απλή κεραία GPS κάτω.....	64
Εικόνα 19. Συνδεσμολογία συστήματος Doppler .....	66
Εικόνα 20. Συνδέσεις AIS.....	72
Εικόνα 21. Οθόνη AIS .....	74
Εικόνα 22. Απεικόνιση πληροφοριών που αντλούνται από το σύστημα AIS .....	74
Εικόνα 23. Οθόνη συστήματος AIS και κεραία λήψης .....	77
Εικόνα 24. Διάγραμμα συνδεσμολογίας AIS.....	78
Εικόνα 25. Απεικόνιση ηλεκτρονικών χαρτών στη συσκευή ECDIS. ....	79
Εικόνα 26. Οθόνη συστήματος Sreelog με απεικόνιση της ταχύτητας του σκάφους.....	80
Εικόνα 27. Αισθητήρας Speedlog (Transducer ).....	80
Εικόνα 28. Σχεδιάγραμμα σύνδεσης δρομομέτρου ( Sreelog) .....	81
Εικόνα 29. Οθόνη Echosounder στην οποία απεικονίζεται το στιγμιαίο.....	82
Εικόνα 30. Αισθητήρας Βυθομέτρου ( Echosounder Transducer ) .....	82
Εικόνα 31. Απεικόνιση συνδεσμολογίας Βυθομέτρου ( Echosounder )) .....	83
Εικόνα 32. Οθόνη με πλήρεις πληροφορίες ενός συστήματος Doppler.....	84
Εικόνα 33. Πλήρες σύστημα Doppler ( Distribution Box –Monitor-Sensor) .....	84
Εικόνα 34. Το δίκτυο της INMARSAT .....	92
Εικόνα 35. Πλήρες σύστημα Inmarsat-C .....	95
Εικόνα 36. Κλήση σε ορθογώνια γεωγραφική περιοχή .....	100
Εικόνα 37. Κλήσεις σε κυκλική γεωγραφική περιοχή .....	100
Εικόνα 38. Διαφορές ανάμεσα σε INM-C και MINI-C.....	102
Εικόνα 39. Οι κεραίες των F77 , F55 , F33 .....	105
Εικόνα 40. Τα δύο βασικά μέρη ενός συστήματος Fleet 77( F77 ) .....	106
Εικόνα 41. Παγκόσμια κάλυψη δορυφόρων.....	108
Εικόνα 42. MF controller .....	111
Εικόνα 43. VHF controller.....	117
Εικόνα 44. Φορητός πομποδέκτης VHF .....	123
Εικόνα 45. Αριστερά φορητό Airband VHF ενώ δεξιά είναι σταθερή συσκευή Airband VHF.....	124
Εικόνα 46. Αποκωδικοποίηση μηνύματος εκπομπής EPIRB μέσω ειδικού μηχανήματος.....	127
Εικόνα 47. Χειροκίνητη ενεργοποίηση με διακόπτη.....	127
Εικόνα 48. Χειροκίνητη ενεργοποίηση μέσω κουμπιού .....	127

Εικόνα 49. Υδροστατικός μηχανισμός απελευθέρωσης .....	128
Εικόνα 50. Απεικόνιση των μεταλλικών επαφών ενεργοποίησης .....	128
Εικόνα 51. Τρόπος λειτουργίας εκπομπής του EPIRB .....	129
Εικόνα 52. Αριστερά συσκευή SART με μηχανισμό ενεργοποίησης δαχτυλίδι (O ring) και δεξιά SART με μηχανισμό ενεργοποίησης διακόπτη .....	131
Εικόνα 53. Απεικόνιση εκπομπής SART στην οθόνη ραντάρ. ....	132
Εικόνα 54. Ο τρόπος με τον οποίο συμβολίζεται ο στόχος του AIS-SART στη συσκευή AIS.....	133
Εικόνα 55. Αριστερά συσκευή AIS-SART με διακόπτη και δεξιά συσκευή AIS-SART με κουμπί.....	133
Εικόνα 56. Σταθμοί ξηράς NAVTEX.....	135
Εικόνα 57. Μήνυμα NAVTEX .....	136
Εικόνα 58. Απεικόνιση σύνδεσης των συσκευών GMDSS.....	137
Εικόνα 59. Τρόπος λειτουργίας της υπηρεσίας Ship Security Alert System. ....	140
Εικόνα 60. Σύστημα SSAS ενσωματωμένο σε σύστημα Inmarsat C ( INM-C) .....	142
Εικόνα 61. Σύστημα LRIT .....	143
Εικόνα 62. Τρόπος λειτουργίας LRIT .....	143
Εικόνα 63. Σύστημα καθοδήγησης και παρακολούθησης , ενεργοποίησης σημάτων στην γέφυρα του πλοίου. ....	145
Εικόνα 64. Συνδεσμολογία συστήματος VDR.....	147
Εικόνα 65. Απεικόνιση από δεδομένα καταγραφής VDR .....	148

## Κατάλογος πινάκων

Πίνακας 1. Αριθμός πλοίων έως τεσσάρων ετών ταξινομημένα βάσει μεγέθους, το 2016.....	20
Πίνακας 2. Χωρητικότητα πλοίων ανά μέγεθος για το έτος 2016 .....	21
Πίνακας 3. Αριθμός πλοίων ανά ηλικία για 2016 .....	22
Πίνακας 4. Χωρητικότητα πλοίων βάσει ηλικιακής διαφοράς το 2016. ....	23
Πίνακας 5. Στατικές πληροφορίες.....	68
Πίνακας 6. Πληροφορίες Ταξιδιού .....	69
Πίνακας 7. Τύποι πλοίων.....	70
Πίνακας 8. Κατηγορίες AIS .....	73
Πίνακας 9. Απεικόνιση διαφορών και απαιτήσεων των θαλάσσιων περιοχών .....	88
Πίνακας 10. Δορυφόροι Inmarsat .....	101
Πίνακας 11. Διαφορές μεταξύ των συστημάτων Inmarsat Fleet .....	104
Πίνακας 12. Συχνότητες MF/HF.....	115
Πίνακας 13. Συχνότητες Διεθνής και Αμερικάνικης κάλυψης.....	121

## Κατάλογος σχημάτων

Σχήμα 1. Τύποι πλοίων έως και τεσσάρων ετών διαμοιρασμένα σε διάγραμμα επί τοις εκατό (pie-chart). ....	21
Σχήμα 2. Χωρητικότητα πλοίων έως και τεσσάρων ετών διαμοιρασμένα σε διάγραμμα επί τοις εκατό (pie-chart).....	22
Σχήμα 3. Γράφημα αριθμού σκαφών ταξινομημένα βάσει ηλικιακής διαφοράς.....	23
Σχήμα 4. Χωρητικότητα ταξινομημένη με βάση ηλικίες σκαφών σε γράφημα. ....	24