

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

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΖΑΓΚΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΘΕΜΑ:

ΜΕΘΟΔΟΙ ΡΑΔΙΟΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΠΛΟΙΟΥ

ΤΟΥ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ: ΒΛΑΧΟΥ ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ

ΑΓΜ: 4034

ΗΜ/ΝΙΑ ΑΝΑΛΗΨΗΣ:.....

ΗΜ/ΝΙΑ ΠΑΡΑΔΩΣΗΣ:.....

Α/Α	Όνοματεπώνυμο	Ειδικότης	Αξιολόγηση	Υπογραφή
1				
2				
3				
ΤΕΛΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΕΣΗ				

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ:

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Στοιχεία Σπουδαστή.....	1
Περιεχόμενα.....	2
Εισαγωγή.....	4

Κεφάλαιο 1^ο

1.1 Εισαγωγή στην Ιστορική Αναδρομή.....	5
1.2 Η εξέλιξη προσδιορισμού θέσεως στο χάρτη.....	6
1.3 Η Ιστορική εξέλιξη του Ραντάρ.....	7
1.4 Automatic Identification System (AIS).....	7
1.5 Η Ιστορική εξέλιξη του (GPS).....	8
1.6 Η Αρχή του Συστήματος GMDSS.....	9
1.7 Η δορυφορική εξέλιξη και το σύστημα GMDSS.....	10

Κεφάλαιο 2^ο

2.1 Γενική περιγραφή του Ραδιογωνιόμετρου.....	11
2.2 Αρχές λειτουργίας.....	11
2.3 Κεραία Βρόγχου και Πλαισίου.....	12
2.4 Άρση Αμφιβολίας 180 ^ο	12
2.5 Τύποι Ραδιογωνιόμετρων.....	13
2.6 Σφάλματα Ραδιογωνιόμετρων.....	14

Κεφάλαιο 3^ο

3.1 Γενική περιγραφή του GPS.....	15
3.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά του GPS.....	17
3.3 Κατηγορίες Δεκτών GPS.....	18
3.4 Σφάλματα συστήματος GPS.....	18
3.5 Διαφορικός Εντοπισμός Θέσης (DGPS).....	19

Κεφάλαιο 4^ο

4.1 Γενική Περιγραφή του Ραντάρ.....	23
4.2 Ιστορία.....	24
4.3 Τι είναι το Ραντάρ.....	24
4.4 Τα μέρη του Ραντάρ.....	25

4.5 Η λειτουργία του Ραντάρ.....	25
4.6 Πρακτικές Συμβουλές.....	26
4.7 Τοποθέτηση.....	27
4.8 Επιλογή συσκευής Ραντάρ.....	27
4.9 ARPA.....	28

Κεφάλαιο 5^ο

5.1 Τι είναι το σύστημα AIS.....	29
5.2 AIS και πλοία στόχοι.....	29
5.3 Μετάδοση πληροφοριών AIS.....	30
5.4 Μέθοδος SOTDMA.....	31
5.5 Δυνατότητες λειτουργίας του συστήματος AIS.....	32
5.6 LRIT-Η εξέλιξη του συστήματος AIS.....	33
5.7 Εφαρμογή του συστήματος AIS.....	35
5.8 Απαιτήσεις σχετικά με το AIS εσωτερικής ναυσιπλοΐας.....	37

Κεφάλαιο 6^ο

6.1 Γενική περιγραφή του συστήματος INMARSAT.....	38
6.2 Γενική περιγραφή του συστήματος COSPAS-SARSAT.....	39
6.3 Το πρόγραμμα GALILEO.....	41
6.4 Πλωτοί Ραδιοφάροι EPIRB.....	42
Επίλογος.....	44
Βιβλιογραφία.....	45

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Παρατηρώντας την πρόοδο των ηλεκτρονικών οργάνων ναυσιπλοΐας από την άποψη των μεθόδων εκτέλεσης ναυσιπλοΐας ανακαλύπτουμε ότι οι μέθοδοι υπακούουν σε κοινή διαχρονική λογική. Η τεχνολογία που υπάρχει δηλαδή, σε κάθε εποχή συντελεί σε δοκιμασμένες-πετυχημένες μεθόδους ναυσιπλοΐας, ολοένα με πλέον προηγμένα μέσα σε συνάρτηση με την εξέλιξη. Για παράδειγμα, αν εξετάσουμε τις μεθόδους προσδιορισμού της θέσεως και κινήσεως του πλοίου, θα διαπιστωθεί ότι ανεξάρτητα με την τεχνολογία της εποχής, η μέθοδος συνίσταται πάντοτε στον προσδιορισμό της θέσεως στην τομή τουλάχιστον δύο ευθειών θέσεως, που υπολογίζονται από την μέτρηση διοπτύσεων ή αποστάσεων από καταγεγραμμένα γεωγραφικά σημεία αναφοράς. Στη συνέχεια ο υπολογισμός της κινήσεως του πλοίου, δηλαδή της ταχύτητας και της πορείας του πραγματοποιείται με τον προσδιορισμό διαδοχικών θέσεων πάνω στο χάρτη, που ονομάζονται στίγματα. Ανεξάρτητα λοιπόν από το χρησιμοποιούμενο μέσο εξαγωγής στίγματος, στην τελική της μορφή η χρησιμοποιούμενη μέθοδος ακολουθεί την προαναφερόμενη λογική. Στα σημεία όμως που έχουμε διαφορές από μέσο σε μέσο είναι στο κατά πόσο είναι διαθέσιμο το μέσο, δηλαδή αν είναι ικανό να παρέχει σωστά τις υπηρεσίες ακόμα και σε δύσκολες καιρικές συνθήκες (ομίχλη, καταιγίδες, εμπόδια) και στην απόσταση ανάμεσα στο πλοίο και τα γεωγραφικά σημεία αναφοράς, τα οποία χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό του στίγματος-θέσης. Η πρόοδος της επιστήμης και της τεχνολογίας μας παρέχει τη δυνατότητα χρήσεως για την εξαγωγή του στίγματος σημείων αναφοράς που βρίσκονταν ολοένα και σε μεγαλύτερη απόσταση από το πλοίο καθώς και τη διαρκή αύξηση του χρόνου κατά τον οποίο το μέσο εξαγωγής στίγματος ήταν διαθέσιμο. Από την εποχή της εφεύρεσης των ραδιοκυμάτων στα τέλη του 19^{ου} αιώνα άρχισε να εμφανίζεται η ανάγκη χρησιμοποίησης ραδιοτηλεγραφικού εξοπλισμού στα πλοία και στην ξηρά καθώς να γίνεται και συνεχής ακρόαση σε συχνότητες κινδύνου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο

Ιστορική Αναδρομή

1.1 Εισαγωγή

Από το 1900 η χρήση του ραδιογωνιόμετρου αυξάνει την απόσταση από την ακτή, στην οποία είναι εφικτό να βρούμε στίγμα, και μάλιστα ανεξάρτητα από τις συνθήκες ορατότητας, κάτι που αποτελεί πολύ σημαντική καινοτομία για τις μέχρι τότε μεθόδους ναυσιπλοΐας. Σε αυτήν την περίπτωση οι προσδιοριζόμενες ευθείες θέσεως είναι ραδιοδιοπευσεις, δηλαδή διοτπευσεις ηλεκτρομαγνητικού σήματος που εκπέμπουν ραδιοφάροι εγκατεστημένοι σε συγκεκριμένες θέσεις, είτε επί της ξηρός είτε επί της θαλάσσης (καραβοφάναρα).

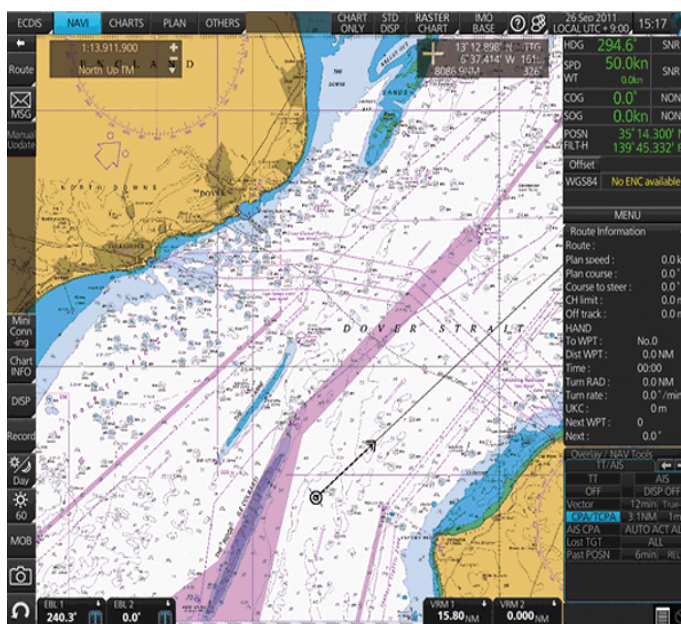
Η διαθεσιμότητα του μέσου περιορίζεται όμως και πάλι από την αντίστοιχη των ραδιοφάρων, οι οποίοι κατά κανόνα βρίσκονται κοντά σε λιμάνια ή αεροδρόμια. Επίσης η χρήση του ραντάρ από το β' παγκόσμιο πόλεμο και μετά, επιτρέπει τη χρήση γεωγραφικών σημείων για τον προσδιορισμό ευθειών θέσεως, σε μεγάλες αποστάσεις από την ακτή. Περιορίζεται όμως και το μέσο αυτό από τη διαθεσιμότητά του, αφού τα 30-50 ν.μ. της εμβέλειάς του αφορούν και πάλι αποστάσεις που λαμβάνονται από γεωγραφικά σημεία επί της πλησιέστερης ακτής. Στον ωκεανό, δεν είναι λοιπόν καθόλου χρήσιμο για την εξαγωγή στίγματος, ενώ επιπλέον περιορίζεται μερικώς από τις καιρικές συνθήκες όπως βροχή και θαλασσοταραχή. Στα συστήματα υπερβολικής ναυτιλίας, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για πρώτη φορά κατά τη διάρκεια του Β' παγκοσμίου πολέμου, η εμβέλεια αυξάνεται στα 500 ν.μ. από τις θέσεις των παράκτιων σταθμών εκπομπής. Στην περίπτωση αυτή, το στίγμα προκύπτει στην τομή τουλάχιστον δύο υπερβολικών γραμμών θέσεως. Το τελευταίο στάδιο αναβάθμισης των ηλεκτρονικών συστημάτων προσδιορισμού θέσεως είναι η χρήση των δορυφόρων στη ναυτιλία, όπου τα σημεία αναφοράς είναι ανεξάρτητα από την επιφάνεια της γης και μεταφέρονται στο διάστημα. Ως σημεία αναφοράς παίρνουμε τις

θέσεις δορυφόρων σε ελλειπτική τροχιά, οι οποίοι εκπέμπουν κατάλληλα διαμορφωμένα σήματα. Και στην περίπτωση αυτή, για την εύρεση στίγματος χρησιμοποιείται η διάδοση ηλεκτρομαγνητικών σημάτων, με τη διαφορά ότι πλέον οι «ραδιόφαροι» βρίσκονται στο διάστημα αντί επί της γης.

1.2 Η εξέλιξη προσδιορισμού θέσεως στο Χάρτη

Προχωρώντας στην ιστορική αναδρομή στα ναυτικά ηλεκτρονικά όργανα, αναφερόμαστε στην εξέλιξη από τον κλασικό έντυπο χάρτη στον ηλεκτρονικό. Ανεξάρτητα από την εποχή, ο υπολογισμός της θέσης αποκτά έννοια με την αναπαράσταση της θέσεως του πλοίου πάνω σε χάρτη. Έτσι, ο ναυτικός αποκτά αίσθηση τόσο της θέσεως όσο και της κινηματικής κατάστασης του πλοίου του σε συνάρτηση με το χώρο και το χρόνο. Και εδώ δηλαδή η λογική είναι διαχρονικά η ίδια, με την εξέλιξη να επιδρά στο είδος του χάρτη και τη χρηστικότητα της απεικόνισης.

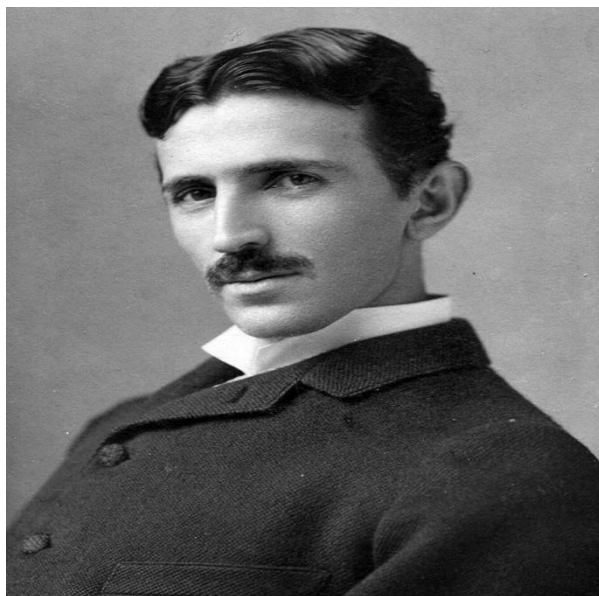
Στο σχήμα απεικονίζονται οι επιπτώσεις της εμφάνισης του ηλεκτρονικού χάρτη, τόσο σε επίπεδο αυτοματισμού διαδικασιών, όσο και σε επίπεδο ευελιξίας - κατανόησης της κινηματικής του πλοίου. Η συνεχής απεικόνιση της θέσεως και κινήσεως του πλοίου επί του ηλεκτρονικού χάρτη, αποκαλύπτει με τον πλέον



ζωντανό και παραστατικό τρόπο στο ναυτικό, το πώς εξελίσσεται η θέση του σε συνάρτηση με το ναυτιλιακό περιβάλλον. Ανέκαθεν ήταν απαραίτητος ο ακριβής προσδιορισμός της θέσης των λοιπών πλοίων που κινούνται στην περιοχή.

1.3 Η Ιστορική Εξέλιξη του Radar

Με την ανακάλυψη του Radar το 1917 από τον Nicola Tesla αυξήθηκε η απόσταση εντοπισμού των παραπλεόντων πλοίων. Για τον σκοπό αυτό, αρχικά χρησιμοποιήθηκαν χειροκίνητες μέθοδοι υποτύπωσης της ναυτιλιακής κίνησης. Μέσω



διαδοχικών θέσεων των παραπλεόντων πλοίων (που χαράσσονταν σε χάρτη, σε φύλλο υποτυπώσεως ή στην οθόνη του Radar με υαλογράφο), εξάγονταν τα στοιχεία της κίνησής τους. Ακολούθως ο ναυτικός προέβαινε σε χειροκίνητη εύρεση των παραμέτρων αποφυγής συγκρούσεως (CPA, TCPA), κατέτασσε τα πλοία σε βαθμό επικινδυνότητας σε σχέση με τα

οικεία χαρακτηριστικά της πλεύσης του και αποφάσιζε για τους περαιτέρω χειρισμούς του. Με την πρόοδο της τεχνολογίας και τη συνδυασμένη λειτουργία RADAR / ARPA, όλες οι παράμετροι της παρακολούθησης των παραπλεόντων πλοίων (θέση, πορεία, ταχύτητα, CPA, TCPA) υπολογίζονται αυτόματα και στη συνέχεια υποδεικνύονται με πολύ παραστατικό τρόπο στην οθόνη του radar. Επιπλέον, στα πλέον πρόσφατα συστήματα, ο ναυτικός μπορεί να εισάγει ως δεδομένο τον επικείμενο ελιγμό του και το σύστημα τον αξιολογεί ως προς την ασφάλειά του.

1.4 Automatic Identification System (AIS)

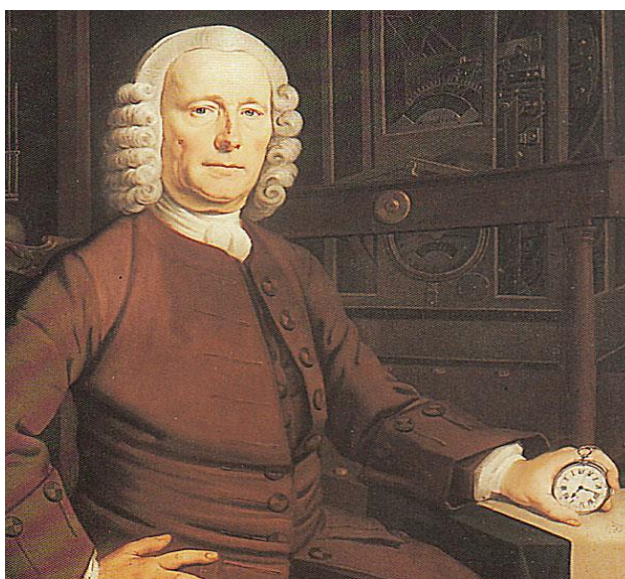
Αργότερα έκανε την εμφάνισή του το αυτόματο σύστημα αναγνώρισης πλοίων AIS, το οποίο μεγιστοποίησε την ασφάλεια κατά την πλεύση, όπως και την ποιότητα της εικόνας της ναυτιλίας που προβάλλεται. Το AIS δημιουργεί το κάθε παραπλέον πλοίο συνεργάτη, για τον οποίον δεν απαιτείται η παρακολούθησή του με σκοπό την ανακάλυψη της ταυτότητας και της πορείας του, αφού αυτά εκπέμπονται από το ίδιο με τη βοήθεια του AIS. Ο καθιερωμένος τρόπος επικοινωνίας του συστήματος AIS περιέχει και άλλα χρήσιμα στοιχεία, από τα οποία το πιο σημαντικό είναι εκείνο του είδους του πλοίου. Επομένως γίνεται

φανερό το πόσο μεγαλώνει η ασφάλεια της πλεύσης , αφού για κάθε πλοίο διαφορετικής κατηγορίας (μηχανοκίνητο, αλιευτικό, ιστιοπλοϊκό κλπ.), ο ναυτικός εκτελεί και διαφορετικό χειρισμό, παράλληλα με τις ανάλογες κινήσεις και κανονισμούς που θεσπίζει ο ΔΚΑΣ. Επίσης με το σύστημα AIS, μεγαλώνει και το εύρος εντοπισμού της θαλάσσιας κίνησης τόσο από τεχνικής άποψης όσο και στην πράξη , για πλοία που αποκρύπτονται πίσω από βουνά και ξέρες με αποτέλεσμα το Radar να αδυνατεί να εντοπίσει.

1.5 Η Ιστορική Εξέλιξη του Global Positioning System (GPS)

Το 1761, ο Άγγλος ωρολογοποιός Τζον Χάρισσον (John Harrison), ύστερα από προσπάθειες δώδεκα ετών, κατασκεύασε ένα όργανο, το οποίο δεν ήταν άλλο από το γνωστό σημερινό χρονόμετρο. Σε συνδυασμό με τον εξάντα, το χρονόμετρο επέτρεπε τον υπολογισμό του στίγματος των πλοίων με εξαιρετική ακρίβεια (για τα δεδομένα της εποχής). Πέρασαν αρκετά χρόνια μέχρι να δημιουργηθούν τα πρώτα συστήματα εντοπισμού θέσης που βασίζονταν σε ηλεκτρομαγνητικά κύματα. Ανάλογα με την ισχύ

του σήματος που λάμβανε κάθε δέκτης από σταθμούς γνωστής γεωγραφικής θέσης, σχηματίζονταν δύο ή περισσότερες συντεταγμένες, μέσω των οποίων προσδιοριζόταν η θέση των σημείων ενδιαφέροντος επάνω σε ένα χάρτη. Στην περίπτωση αυτή, όμως υπήρχαν δύο διαφορετικά προβλήματα: Στην πρώτη περίπτωση η χρήση σταθμών βάσης, που θα εξέπεμπαν

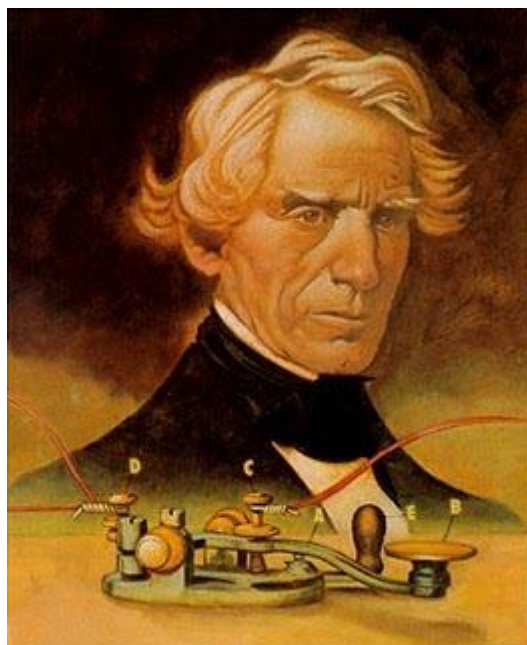


σήμα σε υψηλή συχνότητα, διέθεταν μεν υψηλή ακρίβεια εντοπισμού, αλλά είχαν μικρή εμβέλεια. Στη δεύτερη περίπτωση συνέβαινε το ακριβώς αντίθετο, δηλαδή ο σταθμός βάσης χρησιμοποιούσε μεν χαμηλή συχνότητα εκπομπής σήματος, προσφέροντας έτσι υψηλότερη εμβέλεια, αλλά και η ακρίβεια που παρείχε ήταν χαμηλή. Έστω και με αυτά τα προβλήματα, η αρχή της χρήσης ραδιοκυμάτων για τον εντοπισμό της θέσης ενός σημείου είχε ήδη γίνει. Το Global Positioning System στη σημερινή του μορφή βασίζεται σε παρεμφερή τεχνολογία. Συνδυάζει όλες τις μεθόδους

που είχαν χρησιμοποιηθεί στον ουρανό, δηλαδή την τεχνολογία των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων καθώς και την παρατήρηση ενός-τεχνητού αυτή τη φορά ουράνιου σώματος. Οι σταθμοί βάσης που λαμβάνουν και δέχονται τα απαραίτητα ηλεκτρομαγνητικά κύματα δεν είναι πλέον επίγειοι, αλλά εδρεύουν σε δορυφόρους.

1.6 Η αρχή του Συστήματος GMDSS

Ήταν το 1844 όταν ο Άγγλος Σάμουελ Μορς εφεύρε τα ραδιοκύματα και εκμεταλλευόμενος τα ειδικά χαρακτηριστικά αυτών δημιούργησε το σύστημα τηλεγραφίας, βασισμένο στον Μορσικό κώδικα. Ο κώδικας αυτός παρείχε κωδικοποιημένους αριθμούς και γράμματα με συνδυασμούς από τελείες και παύλες. Το σύστημα τηλεγραφίας χρησιμοποιήθηκε αρχικά σε επικοινωνίες ξηράς.



Η ανάγκη χρησιμοποίησης του συστήματος τηλεγραφίας και στα πλοία αναγνωρίστηκε επίσημα μετά το ναυάγιο του "ΤΙΤΑΝΙΚΟΥ" το 1912. Το Κογκρέσο των Η.Π.Α. αμέσως μετά ψήφισε νομοθεσία κατά την οποία τα αμερικανικά πλοία οφείλουν να χρησιμοποιούν τον τηλεγραφικό εξοπλισμό του κώδικα Μορς για σήματα κινδύνου. Η διεθνής ένωση τηλεπικοινωνιών ακολούθησε το παράδειγμα των Η.Π.Α. για τα πλοία όλων των χωρών. Το σύστημα αυτό απαιτούσε τα πλοία να είναι εξοπλισμένα με ραδιοτηλεγραφική ή ραδιοτηλεφωνική εγκατάσταση ικανή ώστε να εκπέμπει σε μια καθορισμένη ακτίνα κάλυψης.

1.7 Η δορυφορική Εξέλιξη και το Σύστημα GMDSS

Το 1979 οι χώρες Καναδάς, ΗΠΑ, Γαλλία και Ρωσία αποφάσισαν να δημιουργήσουν ένα σύστημα δορυφόρων που σχεδιάστηκε με σκοπό τον εντοπισμό της θέσης ενός ραδιοφάρου που εκπέμπει στην συχνότητα κινδύνου και την παροχή αυτών των πληροφοριών προς τα αντίστοιχα εθνικά Κέντρα Έρευνας-Διάσωσης (Rescue Coordination Centers - RCCs). Το εν λόγω σύστημα υπό την ονομασία Cospas-Sarsat (C/S), Cosmicheskaya Sistyema Poiska Avariynich Sudor – Search and Rescue Satellite-Aided Tracking) άρχισε να λειτουργεί επιχειρησιακά το 1985 υπό την αιγίδα του διακρατικού Οργανισμού με την ίδια ως άνω ονομασία.

Στον παραπάνω οργανισμό η Ελλάδα αποφάσισε να συμμετέχει ως μέλος το 1992 με την ιδιότητα του Κράτους – Χρήστη (User State), λαμβάνοντας σήματα κινδύνου από ραδιοφάρους, αρχικά μέσω του Γαλλικού Σταθμού (FMCC) ενώ από το 1997 συνέχισε να λαμβάνει τα σήματα κινδύνου από τον Ιταλικό Σταθμό (ITMCC) ως SPOC (Sar Point Of Contact). Τον Μάιο 2006 άλλαξε το καθεστώς συμμετοχής της χώρας μας στο σύστημα C/S [από User State σε Ground Segment Provider (Παροχέας Υπηρεσιών Εδάφους)].

Από τις 2 Ιανουαρίου 2008 το Ελληνικό Κέντρο Ελέγχου Αποστολών (EKEA) / Greek Mission Control Centre (GRMCC) λειτουργεί ως επίσημος Παροχέας Υπηρεσιών Εδάφους (Ground Segment Provider) στον Οργανισμό C/S. Η δημιουργία και λειτουργία του Κέντρου Ελέγχου Αποστολών λήψης και διανομής δορυφορικών σημάτων κινδύνου του συστήματος COSPAS-SARSAT στον Ελλαδικό χώρο διασφαλίζει την αυτονομία της χώρας μας σε ότι αφορά την λήψη των συναγερμών κινδύνου, που προέρχονται από ραδιοφάρους πλοίων, αεροσκαφών (Α/Φ) και προσώπων και κατά συνέπεια την ταχύτερη ενεργοποίηση των υπηρεσιών Έρευνας και Διάσωσης εντός της περιοχής ευθύνης της (SRR).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΡΑΔΙΟΓΩΝΙΟΜΕΤΡΟ

2.1 Γενικά

Το ραδιογωνιόμετρο που είναι το παλιότερο ραδιοναυτιλιακό βοήθημα χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της διεύθυνσεως του σταθμού από τον οποίο εκπέμπονται τα λαμβανόμενα στο δέκτη σήματα. Στην ναυτιλία χρησιμοποιούνται οι εξής δυο κατηγορίες ραδιογωνιόμετρων:

A) Αυτά που τοποθετούνται στα πλοία για να παρέχουν τον προσδιορισμό της διόπτεισης ορισμένων σταθμών που εκπέμπουν για αυτό μόνο τον σταθμό και λέγονται ραδιοφάροι.

B) Ραδιογωνιόμετρα που τοποθετούνται σε ειδικούς σταθμούς ξηράς προκειμένου να παρέχουν την ραδιοδιόπτειση προσδιορισμού ενός πλοίου που τη ζητά.

Η χρήση των ραδιογωνιόμετρων στην ναυτιλία άρχισε από τον Α' Παγκόσμιο πόλεμο, στις μέρες μας η χρήση τους έχει περιορισθεί αρκετά λόγω της αναπτύξεως άλλων ναυτιλιακών βοηθημάτων. Το ραδιογωνιόμετρο παραμένει η μοναδική συσκευή η οποία λαμβάνοντας την εκπομπή ενός πλοίου μπορεί να προσδιορίζει την διόπτειση του.

2.2 Αρχές λειτουργίας

Η αρχή Λειτουργίας του ραδιογωνιόμετρου στηρίζεται στην ποιότητα της κεραίας του να παρέχει στον δέκτη σήμα μεταβαλλόμενης εντάσεως ανάλογα με την διεύθυνση από την οποία έρχεται το εκπεμπόμενο από ένα πομπό σήμα .Η απλούστερη κεραία ραδιογωνιόμετρου είναι η κεραία βρόχου ή πλαισίου ,της οποίας το σχήμα ποικίλει, μπορεί να είναι κυκλικό ,ορθογώνιο, τριγωνικό και όχι μόνο.

2.3 Κεραία Βρόχου ή Πλαισίου

Για να γίνει κατανοητή η λειτουργία της περιστρεφόμενης κεραίας βρόχου ή πλαισίου εξετάσαμε τις περιπτώσεις όπου το επίπεδο της κεραίας είναι κάθετο στην διεύθυνση διάδοσης του ραδιοκύματος και τις περιπτώσεις που το επίπεδο της κεραίας είναι παράλληλο στην διεύθυνση διάδοσης του ραδιοκύματος. Δηλαδή στην πρώτη περίπτωση η τάση είναι μηδέν ,ενώ στην δεύτερη η τάση είναι η μέγιστη. Εδώ όμως υπάρχουν δυο θέσεις της κεραίας όπου η τάση είναι μέγιστη .αυτές οι δύο θέσεις διαφέρουν κατά 180° . Για τον λόγο αυτό κατασκευάζαμε ένα πολικό διάγραμμα που φαίνεται πως μεταβάλλεται η ένταση του επαγωγικού ρεύματος στην περιστρεφόμενη κεραία, ανάλογα με την γωνία που σχηματίζεται μεταξύ του επιπέδου της κεραίας και της διεύθυνσης διάδοσης του ραδιοκύματος , αλλά και πάλι η αμφιβολία των 180° ως προς την πραγματική διεύθυνση διάδοσης του ραδιογωνιόμετρου παραμένει.

2.4 Άρση αμφιβολίας των 180°

Η αμφιβολία των 180° της περιστρεφόμενης κεραίας βρόχου χάνεται αν το σήμα της συνδυαστεί με το σήμα μιας βοηθητικής κατακόρυφης κεραίας που λέγεται κεραία έννοιας.

Η τάση της κατακόρυφης κεραίας είναι σταθερή ,όταν η τάση αυτή είναι ίση με τη μέγιστη τάση της περιστρεφόμενης κεραίας ο συνδυασμός των δυο σημάτων θα έχει τα εξής δυο αποτελέσματα:

α)Τον διπλασιασμό της τάσης του τελικού σήματος, όταν τα δυο σήματα των κεραιών έχουν την ίδια φάση.

β)Τον μηδενισμό της τάσεως του τελικού σήματος όταν τα σήματα των δύο κεραιών διαφορά φάσης 180° με τη χρησιμοποίηση της κεραίας έννοιας παρατηρούμε ότι εμφανίζεται μια μόνο θέση μηδενισμού του σήματος και δεν υπάρχει πλέον αμφιβολία 180° όμως θα πρέπει να την χρησιμοποιούμε μόνο για την συγκεκριμένη περίπτωση και όχι για ραδιοπευσεις διότι δεν είναι ακριβής.

2.5 Τύποι Ραδιογωνιομέτρων

A) Ραδιογωνιόμετρο περιστρεφόμενης κεραίας. Τα ραδιογωνιόμετρα αυτού του τύπου είναι τα παλαιότερα που υπάρχουν και συναντώνται μόνο σε παλιούς τύπους ραδιογωνιομέτρων. αυτά έχουν αντικατασταθεί διότι παρουσιάζουν πολλά προβλήματα και περιορισμούς σχετικά με την εγκατάσταση, με την περιστροφή και την μετάδοση της ένδειξης στο δέκτη που γίνεται με μηχανικό τρόπο.

B) Ραδιογωνιόμετρο κεραίας σταθερών βρόγχων :Αυτά έχουν δυο κεραίες βρόγχου που είναι σταθερές τα επίπεδα τους είναι κάθετα μεταξύ τους ,είναι δε έτσι τοποθετημένες ώστε ο ένας βρόγχος να είναι προς το εγκάρσιο και ο άλλος προς το διάμηκες του πλοίου. Η τάση του σήματος που λαμβάνεται από κάθε βρόγχο εξαρτάτε από τη γωνία που σχηματίζεται μεταξύ της διεύθυνσης διάδοσης του λαμβανόμενου κύματος και την διεύθυνση του αντίστοιχου βρόγχου στον δέκτη τα επίπεδα των οποίων είναι κάθετα. Τα πηνία αυτά λέγονται γωνιόμετρα και συνδέονται με δείκτη που περιστρέφεται πάνω σε ανεμολόγιο για την ένδειξη της σχετικής ραδιοδιόπτευσης.

Γ) Οι δύο προηγούμενοι Τα πηνία αυτών των δυο βρόγχων συνδέονται με άλλα δυο πηνία που βρίσκονται τύποι ραδιογωνιομέτρου είναι χειροκίνητοι διότι ο χειριστής πρέπει να στέφει την κεραία ή το πηνίο έρευνας. Οι αυτόματοι δέκτες εμφανίζουν αυτόματα τη ραδιοδιόπτευση μετά τον συντονισμό του δέκτη στην κατάλληλη συχνότητα, αυτό επιτυγχάνεται είτε με σύνδεση του γωνιομέτρου με γεννήτρια ηλεκτρικού ρεύματος, είτε με σύνδεση του γωνιομέτρου με σερβοκινητήρα. Επίσης κάποιοι επιλεγμένοι δέκτες έχουν μικροϋπολογιστή για την επίλυση ναυτιλιακών προβλημάτων και για την αυτόματη διόρθωση των σφαλμάτων.

2.6 Σφάλματα ραδιογωνιόμετρου

Τα ραδιογωνιόμετρα παρουσιάζουν ορισμένα σφάλματα που συνήθως οφείλονται σε παράγοντες που επηρεάζουν την διάδοση των ραδιοκυμάτων και είναι τα:

- 1) Σφάλμα λόγω συνεύσεως των μεσημβρινών.
- 2) Σφάλμα νύχτας.
- 3) Σφάλμα λόγω παράκτιας διαθλάσεως.

Σφάλματα ραδιογωνιόμετρου που οφείλονται στο πλοίο.

- 1) τεταρτοκυκλικό σφάλμα.
- 2) ημικυκλικό σφάλμα.
- 3) σφάλμα ευθυγραμμίσεως.



Ραδιογωνιόμετρο

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

Global Positioning System (GPS)

3.1 Γενικά

Το όνομά του GPS προέρχεται από τα αρχικά των λέξεων Global Positioning System, το οποίο ουσιαστικά σημαίνει παγκόσμιο σύστημα προσδιορισμού θέσης (στίγματος) στη γη. Το Παγκόσμιο Σύστημα Εντοπισμού Θέσης είναι σύνθετο σύστημα μέτρησης και προσδιορισμού θέσεων από συντεταγμένες X, Y, Z ως προς ένα Παγκόσμιο Καρτεσιανό Γεωκεντρικό Σύστημα Αναφοράς. Οι συντεταγμένες αυτές μπορούν να μετασχηματισθούν σε διάφορα άλλα Γεωδαιτικά Συστήματα Εθνικά ή τοπικά, τα οποία ορίζονται από κάποια συγκεκριμένη Γεωδαιτική Επιφάνεια Αναφοράς. Το δορυφορικό σύστημα προσδιορισμού στίγματος GPS αποτελεί την τελευταία εξέλιξη δορυφορικών συστημάτων προσδιορισμού στίγματος. Το Σύστημα GPS αρχικά χρησιμοποιήθηκε ως ένα κατεξοχήν στρατιωτικό σύστημα με ακρίβεια 10 μέτρων. Στην συνέχεια όμως διατέθηκε για ελεύθερη χρήση τόσο για ναυτιλιακές όσο και για άλλες εφαρμογές με μειωμένη ακρίβεια στίγματος της τάξεως των 100 μέτρων η οποία ακρίβεια βελτιώνεται με τη χρησιμοποίηση διαφορικού επίγειου σταθμού. Το σύστημα GPS προσδιορίζει τη θέση του πλοίου στην τομή των τριών σφαιρικών επιφανειών με κέντρα τις γνωστές θέσεις ισάριθμων δορυφόρων και ακτίνες τις μετρηθείσες αποστάσεις του δείκτη από τους δορυφόρους αυτούς. Το GPS μπορεί να δίνει συνέχεια και για οποιαδήποτε περιοχή της γης το:

- α) Στίγμα μεγάλης ακρίβειας.
- β) Ακριβή χρόνο UTC
- γ) Στοιχεία ταχύτητας του πλοίου.

Το GPS εκτός από τη ναυσιπλοΐα βρίσκει εφαρμογές και στα αεροσκάφη και στα οχήματα.

Τα τρία τμήματα του συστήματος GPS είναι:

α) Δορυφορικό τμήμα.

β) Οι επίγειοι σταθμοί ελέγχου.

γ) Και οι μονάδες του χρήστη (δέκτες).

Το GPS λειτουργεί με 36 δορυφόρους οι οποίοι περιστρέφονται σε ύψος 20,200km .Οι τροχιές των δορυφόρων γίνονται με τέτοιο τρόπο ,ώστε να υπάρχει πάντοτε παγκόσμια κάλυψη αυτό σημαίνει ότι πάντοτε τουλάχιστον τέσσερις δορυφόροι είναι ορατοί από οποιοδήποτε σημείο της γης. Οι δορυφόροι αυτοί βρίσκονται διαρκώς σε κίνηση, κάνοντας 2 πλήρεις περιφορές γύρω από τη γη σε λιγότερο από 24 ώρες. Αν το υπολογίσουμε με μαθηματικά θα δούμε ότι η ταχύτητά τους φτάνει τα 1,8 μίλια το δευτερόλεπτο ή 2896 μέτρα το δευτερόλεπτο. Πιο αναλυτικά το GPS (Global Positioning System) είναι ένα σύστημα πλοήγησης που βασίζεται σε σήματα που εκπέμπονται από ένα δίκτυο δορυφόρων που βρίσκονται σε τροχιά γύρω από τη γη. Η μετάδοση από κάθε δορυφόρο πληροφοριών για την ακριβή ώρα και θέση του, επιτρέπει σε έναν κατάλληλο δέκτη (συσκευή GPS) να υπολογίσει με τριγωνισμό τη δική του θέση, η οποία εμφανίζεται στην οθόνη του εκφρασμένη σε συντεταγμένες ενός συγκεκριμένου γεωδαιτικού συστήματος αναφοράς (προεπιλεγμένο το WGS 84).

Το δίκτυο δορυφόρων που αναγνωρίζουν οι συσκευές του εμπορίου έχει τεθεί σε τροχιά από τις Υπηρεσίες Άμυνας των ΗΠΑ και λέγεται NAVSTAR (υπάρχει και αντίστοιχο ρωσικό δίκτυο).



3.2 Τεχνικά Χαρακτηριστικά του GPS

Μερικά ενδιαφέροντα χαρακτηριστικά των δορυφόρων που χρησιμοποιούνται:

- A) Ο πρώτος δορυφόρος GPS εκτοξεύτηκε τον Φεβρουάριο του 1978.
- B) Κάθε δορυφόρος ζυγίζει κάτι λιγότερο από 1 τόνο, και το πλάτος του δεν ξεπερνά τα 5 μέτρα με τις ηλιακές κυψέλες σε ανοιχτή θέση. Η ισχύς του πομπού του έχει μέγιστο τα 50 watt.
- Γ) Κάθε δορυφόρος εκπέμπει σε τρεις διαφορετικές συχνότητες. Τα GPS πολιτικής χρήσης χρησιμοποιούν τη συχνότητα 'L1', στα 1575.42 MHz. Οι δορυφόροι GPS έχουν μέση διάρκεια ζωής 10 χρόνια. Η αντικατάστασή τους γίνεται κανονικά εδώ και χρόνια με νέους δορυφόρους.
- Δ) Οι τροχιές των δορυφόρων GPS περνούν από περίπου 60 μοίρες βόρεια μέχρι 60 μοίρες νότια. Αυτό σημαίνει ότι κάποιος μπορεί να έχει σήμα από τους δορυφόρους σε οποιοδήποτε σημείο πάνω στη γη, οποιαδήποτε στιγμή. Καθώς πηγαίνουμε προς τους πόλους οι δορυφόροι δε θα περνούν πλέον από πάνω μας, με αποτέλεσμα να χάνουμε λίγο σε ακρίβεια. Το μεγαλύτερο καλό που προσφέρει το σύστημα GPS σε σχέση με τα προηγούμενα συστήματα προσδιορισμού θέσης μέσω σταθμών εδάφους, είναι ότι το GPS δουλεύει ανεξάρτητα από τις καιρικές συνθήκες. Και βέβαια, στις δύσκολες συνθήκες είναι που το χρειάζεται κανείς περισσότερο.

Η πλήρης αντίληψη για το GPS περιλαμβάνει δύο βασικά στοιχεία:

- A) Το σύστημα Αναφοράς ως προς το οποίο προσδιορίζονται οι αρχικές συντεταγμένες μιας μέτρησης.
- B) Το σύστημα μέτρησης και οι βασικές αρχές λειτουργίας του.

3.3 Κατηγορίες δεκτών GPS

Ανάλογα με την εσωτερική δομή καθώς και με τον τρόπο λειτουργίας τους οι δέκτες GPS κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες:

A) Στους πολυκάναλους ή συνεχείς δέκτες οι οποίοι αποτελούνται από τέσσερα ή περισσότερα κανάλια και αντίστοιχες μονάδες επεξεργασίας. Το κάθε κανάλι χρησιμοποιείται για τη συνεχή μέτρηση του σήματος ενός και μόνο δορυφόρου, έτσι γίνεται ταυτόχρονη λήψη και επεξεργασία σημάτων με τουλάχιστον τέσσερις δορυφόρους και προκύπτει στίγμα ακρίβειας.

B) Οι πολυπλέκτες δέκτες αποτελούνται από ένα ή δυο κανάλια και αρκετές μονάδες επεξεργασίας. Η λήψη των δορυφορικών σημάτων με ένα ή δυο κανάλια εναλλάσσεται από δορυφόρο σε δορυφόρο σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα. Με αυτό τον τρόπο γίνεται η επεξεργασία των σημάτων στις αντίστοιχες μονάδες λογισμικού γίνεται χωρίς διακοπή.

Γ) Οι ακολουθιακοί δέκτες αποτελούνται από ένα κανάλι και μια μονάδα επεξεργασίας τα οποία χρησιμοποιούνται για την διαδοχική λήψη και επεξεργασία σημάτων από διάφορους δορυφόρους αλλά με χρόνο ανακύκλωσης από 1 δευτ έως 1 ώρα.

3.4 Σφάλματα συστήματος GPS.

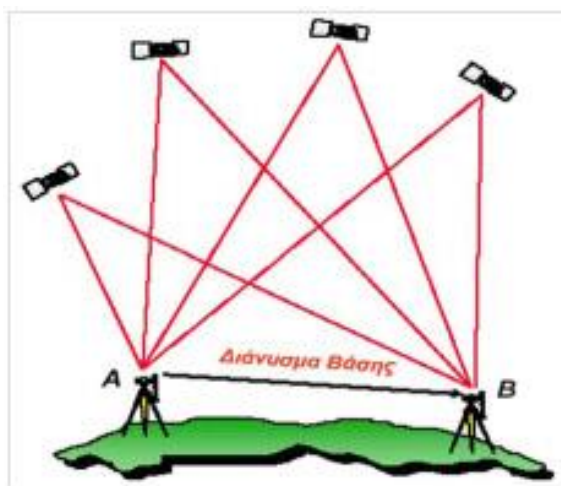
Τα σφάλματα του συστήματος GPS είναι τα εξής:

- A) Οι ιονοσφαιρικές καθυστερήσεις.
- B) Οι τροποσφαιρικές καθυστερήσεις.
- Γ) Οι πολυκλαδικές παρεμβολές.
- Δ) Τα σφάλματα δορυφορικών εφημερίδων .
- E) Τα σφάλματα συγχρονισμού χρονομέτρων δορυφόρου δέκτη.

3.5 Διαφορικός Εντοπισμός Θέσης (DGPS)

Ο διαφορικός προσδιορισμός της θέσης παρατήρησης (Differential GPS positioning/DGPS) επιτυγχάνεται με τη χρήση δύο GPS δεκτών: 1) ενός δέκτη τοποθετημένου σε γνωστό σημείο (σταθμός αναφοράς – Reference station) και 2) ενός φορητού δέκτη (Rover), ο οποίος τοποθετείται κάθε φορά στο σημείο παρατήρησης.

Η τεχνική του διαφορικού GPS βασίζεται στην παραδοχή ότι τα παρατηρούμενα σφάλματα στους GPS δέκτες, οι οποίοι είναι εγκατεστημένοι σε απόσταση μέχρι 200km μεταξύ τους είναι κοινά: εφ' όσον οι δορυφόροι βρίσκονται σε μεγάλο ύψος – απόσταση από την επιφάνεια της Γης, τα σφάλματα τα οποία σημειώνονται στους GPS δέκτες κατά τις μετρήσεις, είναι σχεδόν τα ίδια. Βασική προϋπόθεση είναι η παρατήρηση των ίδιων δορυφόρων και από τους δύο δέκτες, χωρίς όμως να απαιτούνται πάντοτε ταυτόχρονες μετρήσεις. Το DGPS εφαρμόζεται τόσο στον κώδικα, όσο και στην φάση του σήματος ανάλογα με την επιθυμητή ακρίβεια των αποτελεσμάτων: 0,5 cm – 5 m (όταν χρησιμοποιείται ο κώδικας) ή 5 – 10 mm (όταν χρησιμοποιείται η φάση) .



Διαφορική εύρεση θέσης GPS

Στην περίπτωση κατά την οποία χρησιμοποιείται ο κώδικας, ο προσδιορισμός της θέσης παρατήρησης βασίζεται στην μέτρηση του χρόνου διαδρομής του ραδιοσήματος. Αναλυτικότερα, ο προσδιορισμός της θέσης παρατήρησης πραγματοποιείται σε τρεις φάσεις:

A) Προσδιορισμός Σφαλμάτων Μέτρησης και Υπολογισμός Διορθώσεων. Ένας GPS δέκτης, ο οποίος τοποθετείται σε σταθερή θέση γνωστών συντεταγμένων, τίθεται σε λειτουργία. Αρχίζει, επομένως, να μετρά τον χρόνο διαδρομής των ραδιοσημάτων, τα οποία λαμβάνονται από όλους τους ορατούς δορυφόρους (τουλάχιστον τέσσερις), προκειμένου να υπολογιστεί η απόσταση του δέκτη από κάθε δορυφόρο. Εφ' όσον η θέση του σταθμού αναφοράς είναι γνωστή, μπορεί να προσδιορισθεί η πραγματική απόσταση του δέκτη από κάθε GPS δέκτη. Η απόκλιση των υπολογιζόμενων από τις πραγματικές αποστάσεις δέκτη – δορυφόρων οφείλεται σε σφάλματα, τα οποία περιέχονται στα λαμβανόμενα δεδομένα και προέρχονται από: το ωρολόγιο του δέκτη, τα δορυφορικά ωρολόγια ή τις ιονοσφαιρικές και τροποσφαιρικές υστερήσεις. Από τις διαφορές των πραγματικών και υπολογισμένων τιμών υπολογίζονται οι διορθώσεις, οι οποίες πρέπει να γίνουν για κάθε δορυφόρο, προκειμένου να εξαλειφθούν τα σφάλματα των ωρολογίων του δέκτη και των δορυφόρων και να ελαχιστοποιηθούν τα σφάλματα που οφείλονται στις ιονοσφαιρικές και τροποσφαιρικές επιδράσεις.

Σημειώνεται ότι για κάθε GPS δορυφόρο οι τιμές των διορθώσεων είναι διαφορετικές, αλλά σχεδόν ίδιες για κάθε άλλο δέκτη, ο οποίος χρησιμοποιείται σε ακτίνα μερικών εκατοντάδων χιλιομέτρων από τον σταθμό αναφοράς.

B) Αποστολή Διορθώσεων. Εφ' όσον οι διορθώσεις θεωρούνται σχεδόν ίδιες σε ακτίνα μερικών χιλιομέτρων γύρω από τον σταθμό αναφοράς, μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τον φορητό δέκτη, προκειμένου να διορθωθούν οι μετρούμενες αποστάσεις αυτού από τους δορυφόρους. Οι προσδιορισθείσες διορθώσεις εκπέμπονται από τον σταθμό αναφοράς προς τον φορητό δέκτη μέσω μηνύματος.

Γ) Διόρθωση Μετρήσεων. Ένας φορητός δέκτης, τοποθετημένος στο σημείο παρατήρησης και σε απόσταση μερικών εκατοντάδων χιλιομέτρων από τον σταθμό αναφοράς, εκτελεί μετρήσεις βάσει των δεδομένων, τα οποία λαμβάνει από τους ορατούς στον ορίζοντα δορυφόρους (οι δορυφόροι είναι οι ίδιοι με τους δορυφόρους οι οποίοι χρησιμοποιήθηκαν κατά τις μετρήσεις στον σταθμό αναφοράς). Στη συνέχεια, έχοντας λάβει τις διορθώσεις από το σταθμό αναφοράς, υπολογίζεται η πραγματική απόσταση του δέκτη από κάθε δορυφόρο και προσδιορίζεται τελικώς η ακριβής θέση παρατήρησης. Με αυτό τον τρόπο εξαλείφονται όλα τα σφάλματα των μετρήσεων, πλην του παραγόμενου στον δέκτη θορύβου και των πολλαπλών ανακλάσεων. Επειδή οι πηγές, οι οποίες προκαλούν τα προαναφερθέντα σφάλματα, αλλάζουν συνεχώς, είναι απαραίτητο να γίνει διόρθωση του σφάλματος, το οποίο υπολογίστηκε από τον σταθμό αναφοράς, πολύ γρήγορα προς τον φορητό δέκτη. Ένας τρόπος για να επιτευχθεί η διόρθωση αυτή είναι η αποθήκευση των δεδομένων στον σταθμό αναφοράς και στον φορητό δέκτη και η επεξεργασία αυτών αργότερα. Η εκ των υστέρων επεξεργασία (post processing) χρησιμοποιείται κατά κόρον στις χαρτογραφικές εφαρμογές. Ένας άλλος τρόπος είναι η μετάδοση των δεδομένων τηλεμετρικά από τον σταθμό αναφοράς στον φορητό δέκτη, επιτρέποντας κατά αυτό τον τρόπο τον υπολογισμό του σφάλματος σε πραγματικό χρόνο (διαφορικό σύστημα εντοπισμού θέσης σε πραγματικό χρόνο – real time DGPS).

Στην εκ των υστέρων επεξεργασία και οι δύο GPS δέκτες (σταθερός και φορητός) καταγράφουν τα ραδιοσήματα (από τους ίδιους δορυφόρους) ταυτόχρονα. Στην περίπτωση της απευθείας καταγραφής των ραδιοσημάτων στον GPS δέκτη, μετράται συγκεκριμένη όδευση (baseline), δηλαδή η γραμμή η οποία ενώνει τον σταθμό αναφοράς με τον φορητό δέκτη. Όσο μικρότερο είναι το μήκος της γραμμής αυτής, τόσο μεγαλύτερη είναι η επιτευχθείσα ακρίβεια του φορητού δέκτη. Ωστόσο, μερικές φορές η καταγραφή των δεδομένων στον φορητό GPS δέκτη δεν είναι εύκολη. Στις περιπτώσεις αυτές, τα δεδομένα καταγράφονται σε φορητό H/Y ή σε έναν ειδικό δέκτη καταγραφής (συλλογής) δεδομένων.

Τις περισσότερες φορές επιλέγεται η μόνιμη λειτουργία του GPS σταθμού αναφοράς, προκειμένου να αυξηθεί η ακρίβεια προσδιορισμού της θέσης παρατήρησης από τον φορητό δέκτη (καλύτερη από 5m). Ο δέκτης του σταθμού αναφοράς βρίσκεται σταθερά συνδεδεμένος με έναν H/Y στον οποίο συγκεντρώνονται τα GPS δεδομένα και σώζονται σε αρχεία (files) υπό μορφή ενοτήτων «αύξουσας χρονικής προτεραιότητας» (time – block increments). Κάθε φορητός δέκτης μπορεί να

«κατεβάσει» (download) τα δεδομένα από τον σταθμό αναφοράς για να τα επεξεργαστεί εκ του μακρόθεν (remote processing).

Προκειμένου να βελτιωθεί ακόμα περισσότερο η ακρίβεια των GPS μετρήσεων (της τάξης των μερικών χιλιοστών), ο προσδιορισμός της θέσης παρατήρησης επιτυγχάνεται με χρήση της φάσης του ραδιοσήματος (το μήκος κύματος λ είναι περίπου 19cm).

Η μέτρηση της φάσης αποτελεί μία δύσκολη και πολύπλοκη διαδικασία, εφ' όσον ο αριθμός των ακέραιων κύκλων N δεν είναι γνωστός (ασάφεια φάσης). Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, λαμβάνονται μετρήσεις τόσο στο σταθμό αναφοράς, όσο και στον φορητό δέκτη από αρκετούς δορυφόρους και σε διαφορετικές χρονικές στιγμές. Από τη διαφορά της φάσης φ των λαμβανόμενων και στους δύο δέκτες ραδιοσημάτων προσδιορίζεται μία θέση με ακρίβεια μερικών χιλιοστών, ως αποτέλεσμα της επίλυσης ενός πλήθους εξισώσεων.



GPS Πλοίου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο

PANTAP

4.1 Γενικά

Σύμφωνα με το κεφάλαιο περί ασφάλειας ναυσιπλοΐας της SOLAS '74 και τον κανονισμό 12 κάθε πλοίο άνω των 10.000 Κ.Ο.Χ. θα πρέπει να διαθέτει δυο συσκευές Radar. Η μια δε εκ των δυο αυτών συσκευών θα πρέπει να είναι του συστήματος ARPA Το Radar ανακαλύφθηκε στις αρχές του 19ου αιώνα και εγκαταστήθηκε στα πολεμικά πλοία δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο ,και μετέπειτα σε όλα τα εμπορικά πλοία, είναι συσκευή η οποία μπορεί και ανιχνεύει τα απομακρυσμένα αντικείμενα προσδιορίζοντας την απόσταση και την κατεύθυνση τους .Τα Radar που χρησιμοποιούνται στα πλοία είναι από αυτά που ανιχνεύουν την επιφάνεια της θάλασσας και προσδιορίζουν την θέση και την κατεύθυνση των αντικειμένων που βρίσκονται μέσα σ' αυτήν .Ο προσδιορισμός των αντικειμένων γίνεται με την εκπομπή παλμών των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων και με τη μέτρηση του χρόνου επιστροφής τους καθώς και με τη χρήση περιστρεφόμενης κεραίας. Οι κλιματολογικές συνθήκες της χώρας μας δεν εμφανίζουν έντονα φαινόμενα περιορισμένης ορατότητας σε σχέση με άλλες περιοχές και θάλασσες, όπου το Radar είναι από τα πλέον απαραίτητα ναυτιλιακά βοηθήματα, που διαθέτει ένα σκάφος. Αυτό, όμως, δεν σημαίνει πως δεν έχουμε καθόλου ομίγλη στα νερά μας. Σε τέτοιες, λοιπόν, περιπτώσεις αλλά και κατά τη διάρκεια του νυχτερινού ταξιδιού, η διακυβέρνηση ενός σκάφους, χωρίς τη βοήθεια του radar, μπορεί να είναι δυσκολότερη.Στον εξοπλισμό των περισσότερων σκαφών αναψυχής και ιδιαίτερα των πιο μικρών, δεν περιλαμβάνεται συσκευή, αλλά και σε αυτά που υπάρχει, παρατηρείται το φαινόμενο, αρκετοί κυβερνήτες να μη γνωρίζουν το πώς λειτουργεί και το πώς θα κυβερνήσουν το σκάφος τους με το Radar, όταν αυτό κριθεί απαραίτητο.

4.2 Ιστορία

Το όνομα της συσκευής προέρχεται από τα αρχικά της αγγλικής φράσης «Radar Detection And Ranging», που σημαίνει ανίχνευση με ηλεκτρομαγνητικά κύματα και μέτρηση απόστασης. Η σκέψη ξεκίνησε το 1886, όταν ο Γερμανός φυσικός Heinrich Hertz απέδειξε πειραματικά ότι είναι δυνατό τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα να εστιασθούν σε δέσμη, όπως οι ακτίνες φωτός και όταν διοχετεύονται με κατάλληλο τρόπο στο χώρο, να ανακλώνται όταν προσπίπτουν σε ηλεκτρικά αγώγιμο αντικείμενο. Αυτό το πείραμα δημιούργησε την αρχή λειτουργίας του Radar. Στις αρχές της δεκαετίας του 1920 ουσιαστικά ξεκίνησε η εξέλιξη του radar από ομάδα Αμερικανών και Βρετανών επιστημόνων και συνεχίζεται μέχρι σήμερα με εντυπωσιακά επιτεύγματα.



4.3 Τι είναι το Radar

Με απλά λόγια το Radar είναι μια ηλεκτρονική συσκευή που μας επιτρέπει να «βλέπουμε» τον γύρω μας χώρο στο σκοτάδι ή σε ομίχλη. Στην πραγματικότητα, είναι ένας πομποδέκτης ηλεκτρομαγνητικών σημάτων που με κατάλληλες ηλεκτρονικές βαθμίδες μας βοηθά να παρατηρήσουμε πάνω στην οθόνη του τον περιβάλλοντα χώρο μας, ακτές, πλοία κ.λπ.

Μας δίνει ακόμη τη δυνατότητα να υπολογίζουμε αποστάσεις και διοπτύσεις μεταξύ «στόχων» και του σκάφους μας. Ανάλογα με τη χρήση τους (π.χ. για προσέγγιση αεροσκαφών κ.λπ.) τα radar διακρίνονται σε διάφορες κατηγορίες. Η συσκευή που μας ενδιαφέρει στο συγκεκριμένο θέμα είναι το Radar επιφανείας ή ναυσιπλοΐας, όπως αλλιώς λέγεται.

4.4 Τα μέρη του Radar

Τα σύγχρονα radar βασικά αποτελούνται από δύο κυρίως μέρη, την κεραία και τον ενδείκτη. Μέσα στη μονάδα της κεραίας βρίσκονται, ο πομπός, το T/R switch (διακόπτης εναλλαγής πομπού-δέκτη) και η κυρίως κεραία. Στη μονάδα ένδειξης (οθόνη) βρίσκονται, ο δέκτης και η κυρίως οθόνη τύπου λυχνίας TV ή υγρού κρυστάλλου (LCD). Ο πομπός παράγει τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα. Η κεραία εκπέμπει τα σήματα από τον πομπό και λαμβάνει αυτά, που επιστρέφουν από τις διάφορες ανακλάσεις σε στόχο. Ο δέκτης είναι εκείνος στον οποίο οδηγούνται τα κύματα, που λαμβάνονται από την κεραία, για να ενισχυθούν. Ο ενδείκτης παρέχει τις τελικές πληροφορίες για το στόχο στο χειριστή και τέλος ο διακόπτης εκπομπής -λήψης συνδέει ηλεκτρονικά την κεραία, είτε με τον πομπό, είτε με το δέκτη κατά περίπτωση.

4.5 Η λειτουργία του Radar

Τα σημερινά Radar διαθέτουν ηλεκτρονικά κυκλώματα υψηλής τεχνολογίας, που επιτρέπουν το χειρισμό και σε άτομα μη εκπαιδευμένα. Για μια άριστη λήψη/εικόνα, βεβαίως, χρειάζεται πάντα και η εμπειρία του χειριστή. Η εκκίνηση της συσκευής είναι πολύ απλή: Ανοίγουμε τη συσκευή από το διακόπτη Power ή Mains ή Radar στη θέση On ή Start. Περιμένουμε 1 – 6 λεπτά, ανάλογα με τον τύπο της συσκευής, ώστε να ζεσταθούν τα ηλεκτρονικά κυκλώματα της εκπομπής/λήψης. Μετά από το απαιτούμενο χρονικό διάστημα εμφανίζεται στην οθόνη η ένδειξη Stand by και η συσκευή μας είναι έτοιμη να εκπέμπει. Με την ενεργοποίηση της εντολής transmit, στην οθόνη μας εμφανίζεται η γραμμή σάρωσης, η οποία κυκλικά κινούμενη σχηματίζει την εικόνα του περιβάλλοντα χώρου. Το κέντρο της οθόνης είναι η αρχή της γραμμής σάρωσης και υποδηλώνει το σημείο όπου βρίσκεται η συσκευή του Radar, δηλαδή το σκάφος μας.

Προσοχή χρειάζεται να δίνουμε στις εξής ρυθμίσεις:

Tune: «Συντονίζει» τον πομποδέκτη για να δώσει τις σωστές εντολές, ώστε να πάρουμε καθαρή εικόνα. Συνήθως είναι αυτόματη η ρύθμιση αυτή. Αν όχι, τότε ο λανθασμένος χειρισμός αφαιρεί στόχους από την εικόνα.

Gain (ευαισθησία): Έχει άμεση σχέση με την ρύθμιση tune και την κλίμακα εμπέλειας. Υπερβολικό gain δίνει εικόνα με έντονες σκιάσεις ή και επικαλύψεις στόχων. Ελάχιστο gain αφαιρεί ευαισθησία και στόχους.

Rain clutter: Φίλτρο, που το χρησιμοποιούμε όταν έχουμε ραγδαία βροχόπτωση και στην οθόνη εμφανίζονται πολλαπλά στίγματα.

Sea clutter: Φίλτρο, που το ενεργοποιούμε, όταν έχουμε πολύ έντονο κυματισμό και αέρα, που προξενούν το ίδιο φαινόμενο με τη βροχόπτωση.

Σε φυσιολογικές συνθήκες και τα δύο πρέπει να είναι κλειστά. Για τη σωστή χρήση της συσκευής απαιτείται εμπειρία, η οποία έρχεται με τη συνεχή εξάσκηση του χειριστή σε φως ημέρας και με καλές συνθήκες, ώστε να υπάρχει σύγκριση μεταξύ της εικόνας που έχουμε στο Radar και της πραγματικότητας.

4.6 Πρακτικές συμβουλές

Η εικόνα, που βλέπουμε στην οθόνη του radar, μάς δείχνει τι υπάρχει γύρω μας τη συγκεκριμένη στιγμή. Αν, τώρα, επιχειρήσουμε να συγκρίνουμε την εικόνα της οθόνης με την εικόνα της περιοχής ενός ναυτικού χάρτη, αυτές θα συμπίπτουν μόνο αν η πορεία μας τη συγκεκριμένη στιγμή είναι Ν – Βορράς. Σε κάθε άλλη πορεία θα υπάρχει διαφορά ίση με την εκάστοτε γωνία πλεύσης προς το Βορρά. Ανάλογα με την ποιότητα του υλικού (ξύλο, μέταλλο, πλαστικό) και τη μορφή της επιφάνειάς του (λεία ή ανώμαλη), έχουμε και διαφορετικό συντελεστή ανάκλασης της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που στέλνει το radar. Έτσι, μεταλλικές και λείες επιφάνειες δίνουν πολύ καλό «στόχο», σε αντίθεση με τις ξύλινες και τις πλαστικές, τις οποίες πολύ συχνά η ακτινοβολία τις διαπερνά χωρίς να ανακλάται, με αποτέλεσμα να μην φαίνονται στην οθόνη. Για το λόγο αυτό, τα μικρά ξύλινα και πλαστικά σκάφη, θα πρέπει να έχουν radar reflector, που σημαίνει «ανακλαστήρας radar». Ο ανακλαστήρας radar είναι συνήθως κάποια μορφή μεταλλικής (αλουμινένιας) μπάλας, με πολλαπλές κυψέλες, που βοηθά τον εντοπισμό του σκάφους από τη συσκευή Radar άλλου σκάφους.

Ανάλογα με τη θέση του σκάφους και το ύψος της κεραίας του Radar, είναι πιθανόν να έχουμε «ψευδείς» στόχους ή και ολοκληρωτική εξαφάνιση στόχων. Ας δούμε μερικές περιπτώσεις:

- 1) Κεραία χαμηλά: Περιορίζει τη μέγιστη ακτίνα έρευνας, με αποτέλεσμα στόχοι, που βρίσκονται κάτω από το επίπεδο του ορίζοντα να μην εμφανίζονται.
- 2) Μεταξύ κεραίας radar και στόχου ξηράς να υπάρχει π.χ. ένα μεγάλο πλοίο κοντά στο σκάφος μας. Στην οθόνη θα έχουμε εξαφάνιση στόχου ξηράς λόγω σκίασης, που θα προκαλέσει το πλοίο.
- 3) Αντικείμενα πολύ κοντά στην κεραία: Πιθανόν να εμφανίσουν στην οθόνη στόχους «φαντάσματα», δηλαδή πολλαπλάσιους από τους πραγματικούς κ.λπ.

4.7 Τοποθέτηση

Πολύ σημαντικό ρόλο παίζει η σωστή επιλογή της θέσης της κεραίας και του ενδείκτη. Η τοποθέτηση της κεραίας πρέπει να γίνεται πάντα σε επίπεδο πάνω από το ύψος του ανθρώπου και αυτό γιατί η εκπομπή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας κυμαίνεται συνήθως από 2 έως και 20KW . Στα ιστιοπλοϊκά σκάφη συνιστάται η τοποθέτηση της κεραίας να γίνεται στο ύψος του πρώτου σταυρού στο άλμπουρο ή σε κατάλληλη αψίδα στην πρύμη. Στα μηχανοκίνητα σκάφη συνιστάται η τοποθέτηση της κεραίας σε οποιοδήποτε σταθερό σημείο, αρκεί να μην εμποδίζει καμιά από τις λειτουργίες του σκάφους. Για την αποφυγή προβλημάτων στη λειτουργία και των υπόλοιπων ηλεκτρονικών συσκευών, η κεραία του radar θα πρέπει να μην «σκιάζει» κεραίες GPS κ.λπ. και να είναι κατά το δυνατόν μακρύτερα από άλλες κεραίες VHF, SSB, Radio κ.λπ.

4.8 Επιλογή συσκευής Radar

Ανάλογα με την επιθυμητή χρήση θα πρέπει να δίνεται προσοχή στις τεχνικές προδιαγραφές των συσκευών. Έτσι, ένα ιδανικό Radar θα πρέπει να έχει στενή οριζόντια και ευρεία κάθετη δέσμη εκπομπής. Ενδεικτικό σημείο της ποιότητας ενός Radar είναι ο αριθμός στροφών της κεραίας. Όσο περισσότερες στροφές κάνει, τόσο καλύτερη εικόνα μάς δίνει. Επίσης στα σύγχρονα μηχανήματα παίζει ρόλο και ο αριθμός των pixels στην οθόνη, που όσο μεγαλύτερος είναι, τόσο πιο ευδιάκριτη και καθαρή εικόνα έχουμε.

Κάθε συσκευή συνοδεύεται και από το εγχειρίδιο του κατασκευαστή, το οποίο θα πρέπει να το μελετήσουμε καλά, ώστε να επιτύχουμε το μέγιστο των δυνατοτήτων της. Και να μην ξεχνάμε ότι η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία μπορεί ίσως να προκαλέσει προβλήματα στον ανθρώπινο οργανισμό. Λέμε αναμφισβήτητα ναι στη χρήση του radar, αλλά με σεβασμό στις υποδείξεις του κατασκευαστή.

4.9 ARPA (Automatic-Radar-Plotting-Aid)

Το ARPA είναι ένα ηλεκτρονικό βοήθημα αυτόματης υποτύπωσης. Τα συστήματα ARPA είναι εξειδικευμένοι ενδείκτες PPI, οι οποίοι είναι εφοδιασμένοι με μικροϋπολογιστές όπου λαμβάνουν πληροφορίες για την απόσταση και την διόπτυση των στόχων από τα RADAR. καθώς και για την πορεία και την ταχύτητα του πλοίου μας ή κάποιου άλλου πλοίου. Οι μικροϋπολογιστές αυτοί δέχονται στοιχεία και αφού τα επιλύσουν παρέχουν στον χειριστή τις εξής πληροφορίες:

- 1) Την ελάχιστη απόσταση που θα περάσει ο στόχος.
- 2) Το χρόνο που θα περάσει ο στόχος.
- 3) Την πορεία και την ταχύτητα του στόχου.

Όλοι οι τύποι ARPA έχουν σύστημα προειδοποιητικών σημάτων που ενεργοποιούνται όταν διαπιστώνεται κίνδυνος σύγκρουσης του πλοίου. Το σύστημα ARPA, είναι αρκετά αξιόπιστο αρκεί εμείς να του δίνουμε τις σωστές πληροφορίες κάθε φορά, και γ



αυτό τον λόγο συνδέεται με την γυροσκοπική πυξίδα και το δρομόμετρο ή το GPS. Η χρήση του συστήματος ARPA είναι πλέον υποχρεωτική σε όλα τα πλοία από το 1991.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

AIS

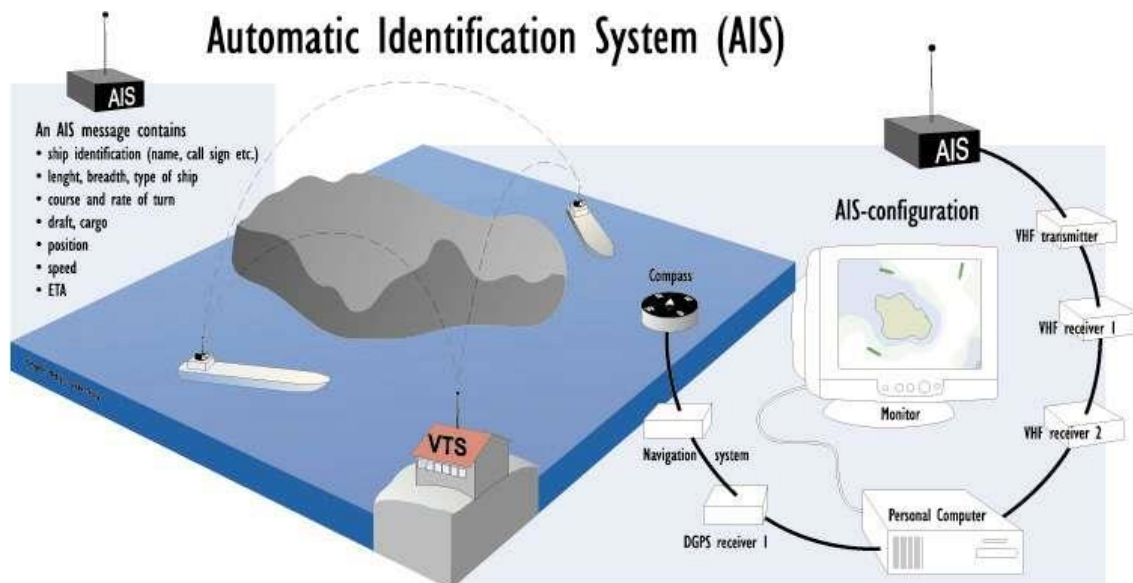
5.1 Τι είναι το σύστημα AIS

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

5.2 AIS και πλοία στόχοι

Με βάση τον Διεθνή Ναυτικό Οργανισμό το σύστημα AIS είναι υποχρεωμένο να:

- 1) αποστέλλει αυτόματα πληροφορίες όπως: «ταυτότητα πλοίου», «θέση», «πορεία», «ταχύτητα», καθώς και άλλες πληροφορίες σχετικά με το δρομολόγιο και την ασφάλεια προς άλλα παραπλέοντα πλοία, παράκτιους σταθμούς και αεροσκάφη.
- 2) λαμβάνει αυτόματα τις ανωτέρω πληροφορίες, οι οποίες εκπέμπονται από άλλα πλοία.
- 3) παρακολουθεί και υποτυπώνει πλοία,
- 4) ανταλλάσσει δεδομένα με παράκτιους σταθμούς.



Με βάση τις διατάξεις του IMO, οι πληροφορίες του AIS απεικονίζονται τόσο στη μονάδα ενδείκτη και ελέγχου του συστήματος AIS του πλοίου, όσο και στην οθόνη του ECDIS με πινακοποιημένο κείμενο αλφαριθμητικών χαρακτήρων και / ή με ειδικά τυποποιημένα γραφικά σύμβολα ανάλογα με το είδος του στόχου. Η απόσταση κάλυψης του συστήματος AIS, είναι ίδια με τις άλλες εφαρμογές VHF και εξαρτάται από το ύψος της κεραίας. Μια αναμενόμενη τυπική εμβέλεια στη θάλασσα φτάνει τα 20-25 ν.μ. Ο πομποδέκτης του AIS λειτουργεί αυτόνομα και συνεχώς, ανεξάρτητα από το αν ο πλοὺς διεξάγεται σε ανοικτή θάλασσα ή σε εσωτερικά ύδατα. Ξέροντας ότι οι επικοινωνίες VHF είναι για μικρές αποστάσεις, απαιτείται μια σημαντική ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων και δεν πρέπει να υπάρχουν παρεμβολές. Για το λόγο αυτό έχουν δεσμευτεί 2 συχνότητες VHF (161.975 MHz και 162.025 MHz).

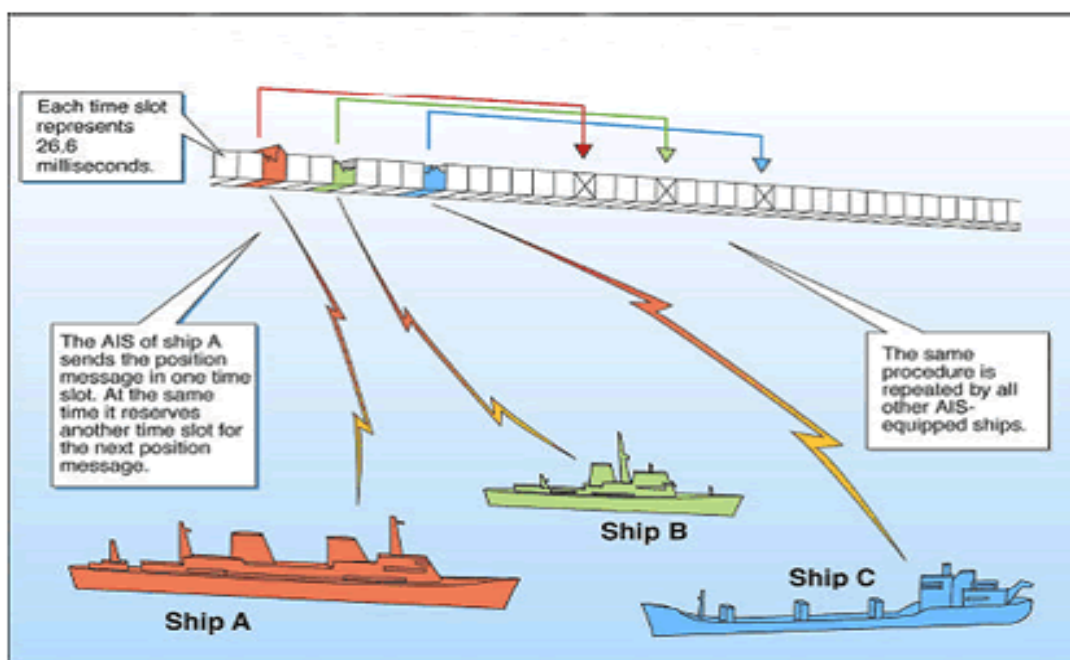
5.3 Μετάδοση πληροφοριών AIS

Τυπικά, τα σκάφη με δέκτη AIS με μια εξωτερική κεραία που τοποθετείται 15 μέτρα πάνω από το επίπεδο της θάλασσας, θα λάβουν τις πληροφορίες AIS, εντός μιας ακτίνας 15-20 ναυτικών μιλίων. Οι σταθμοί βάσης που εγκαθίστανται σε μεγαλύτερο υψόμετρο, μπορούν να επεκτείνουν την εμβέλεια μέχρι 40-60 ν.μ., ακόμη και πίσω από απομακρυσμένα βουνά. Η εμβέλεια εξαρτάται από το ύψος της κεραίας, τα εμπόδια γύρω από την κεραία και τις καιρικές συνθήκες. Ο σημαντικότερος παράγοντας είναι

βέβαια το υψόμετρο. Έχουμε δει πλοία έως 150 ν.μ. μακριά με μια μικρή φορητή κεραία τοποθετημένη σε βουνό νησιού με υψόμετρο 700 μέτρα! Οι σταθμοί βάσης μας καλύπτουν πλήρως μια ακτίνα 40 μιλίων και περιοδικά λαμβάνουν πληροφορίες από πλοία που βρίσκονται μέχρι και 100 μίλια μακριά.

5.4 Η μέθοδος SODTMA

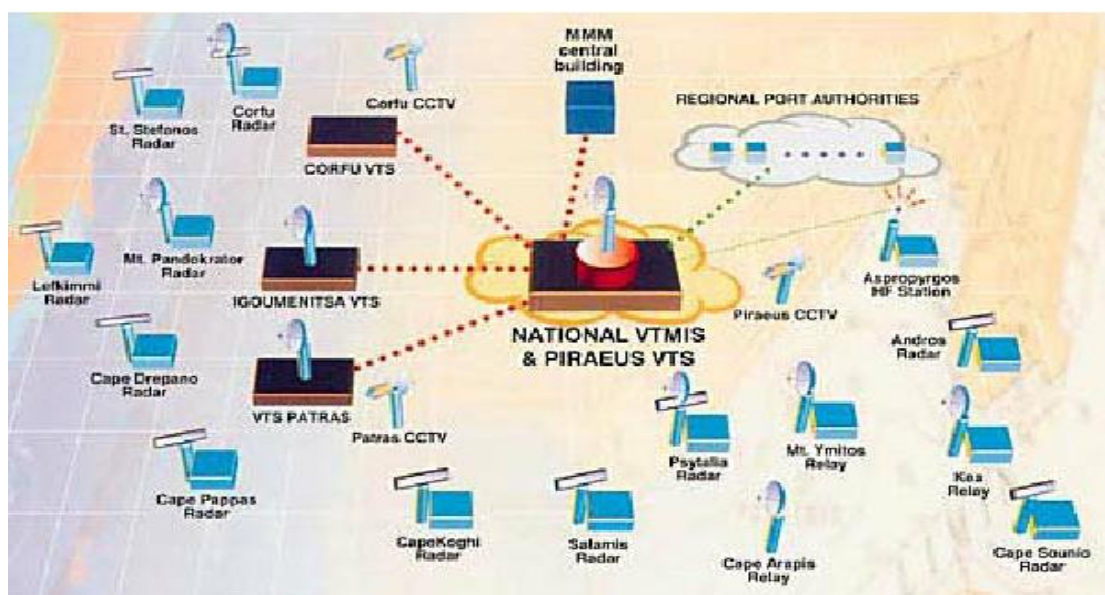
Το AIS χρησιμοποιεί ειδική μέθοδο διαχείρισης του τεράστιου όγκου των πληροφοριών STDMA (Self- Organizing Time Division Multiple Access), η οποία ονομάζεται «αυτό-διαχειριζόμενη πολλαπλή πρόσβαση δια καταμερισμού του χρόνου (Self - Organized Time Division Multiple Access: SOTDMA)». Η διαφορά της μεθόδου αυτής με την απλή μέθοδο TDMA, βρίσκεται ακριβώς στον επιπρόσθετο όρο της «αυτοδιαχείρισης». Το σύστημα δεν αρθρώνεται γύρω από κεντρικό σταθμό διαχείρισης - εγκέφαλο που κατανέμει τις δυνατότητες του στους χρήστες. Όλοι οι χρήστες μαζί συγκροτούν ένα δικτυακό πλέγμα ισοδύναμων κόμβων. Έτσι η επικοινωνία μεταξύ των κόμβων με βάση ένα προκαθορισμένο πρωτόκολλο, εξασφαλίζει τη δυναμική κατανομή των δυνατοτήτων του συστήματος ανά πλοίο - κόμβο. Πριν δηλαδή την εκπομπή των πληροφοριών AIS, τα πλοία ανταλλάσσουν τυποποιημένα σήματα ελέγχου, μέσω των οποίων προσδιορίζονται όλες οι παράμετροι της συμμετοχής του κάθε πλοίου στο δίκτυο.



Η μέθοδος SOTDMA παρέχει τη δυνατότητα να αλλάζουν τη διάρκεια του χρόνου όπου εκπέμπουν τα διάφορα πλοία, ανάλογα με τις ανάγκες του καθενός. Τα αποτελέσματα είναι το δίκτυο να γίνεται αποδοτικότερο και να διαχειρίζεται πιο εύκολα το μεγάλο όγκο των χρηστών. Έτσι το, AIS έχει τη δυνατότητα να διεκπεραιώνει 4500 αναφορές το λεπτό και να τις ενημερώνει κάθε 2 λεπτά, όταν χρησιμοποιεί και τις δύο συχνότητες, ή 2250 όταν χρησιμοποιεί μόνο τη μία.

5.5 Δυνατότητες λειτουργίας των συστημάτων AIS

Το AIS, μπορούν να μεταδώσουν πληροφορίες σχετικές με την ταυτότητα του πλοίου, όπως το όνομά του, το διακριτικό κλήσεώς του, διαστάσεις, τύπο, θέση, πορεία, ταχύτητα και διάφορες άλλες ναυτιλιακές πληροφορίες. Αυτές οι πληροφορίες, ανανεώνονται διαρκώς και λαμβάνονται από όλους τους σταθμούς AIS της περιοχής. Με την εγκατάσταση παράκτιων σταθμών αναμεταδόσεως AIS, η κάλυψη μπορεί να βελτιωθεί δραστικά. Το σύστημα AIS εντοπίζει και αναγνωρίζει άμεσα τα κοντινά του πλοία ακόμα και όταν αυτά βρίσκονται πίσω από στεριά πράγμα που είναι αδύνατο να πετύχουμε με το radar. Οι πληροφορίες που λαμβάνονται από τα πλοία στη θάλασσα αναλύονται και χρησιμοποιούνται από τα υπόλοιπα πλοία καθώς και από τους σταθμούς VTS που συντονίζουν και φροντίζουν για τη θαλάσσια κυκλοφορία και ασφάλεια. Το σύστημα AIS είναι δυνατόν να εγκατασταθεί και σε πλωτά βοηθήματα ναυσιπλοΐας (π.χ. σημαδούρες) ώστε τα παραπλέοντα πλοία να τα εντοπίζουν σε πολύ μεγαλύτερες αποστάσεις σε σχέση με τις αποστάσεις εντοπισμού με ραντάρ.



Σε περιοχές κοντά σε θάλασσες όπου υπάρχει σύστημα ελέγχου θαλάσσιας κυκλοφορίας (VTS), είναι δυνατόν να συγκεντρώνονται όλες οι πληροφορίες για τα πλοία που δεν διαθέτουν σύστημα AIS και να διαβιβάζονται σε μορφή μηνυμάτων AIS προς όλα τα παραπλέοντα πλοία. Στο σημείο αυτό, αξίζει να αναφερθεί πως στα πλαίσια υλοποίησης της Α' φάσης του Εθνικού Πληροφοριακού Συστήματος Διαχείρισης Κυκλοφορίας Πλοίων (Εθνικό VTΜIS), το υπουργείο εμπορικής ναυτιλίας προέβη στην στελέχωση και λειτουργία των Κέντρων VTS (Vessel Traffic Services) στους λιμένες Πειραιώς, Πάτρας, Κέρκυρας και Ηγουμενίτσας.

Η τεχνολογία του AIS βασίζεται στα μεθόδους και συσκευές επικοινωνίας, δορυφορικά και επίγεια μέσα, σε ναυτιλιακούς αισθητήρες (GPS, γυροπυξίδα, δρομόμετρο) και σε ψηφιακό εξοπλισμό επικοινωνιών. Για το λόγο αυτό παρά τις προαναφερθείσες δυνατότητες, το σύστημα AIS είναι απολύτως εξαρτημένο από το σύστημα GPS. Η δέσμευση αυτή δείχνει την ανάγκη ενεργητικού εντοπισμού που παρέχει το σύστημα RADAR/ARPA που δεν δεσμεύεται από τη διαθεσιμότητα του συστήματος GPS. Επιπλέον, με το σύστημα αυτό μπορούν να εντοπιστούν και τα πλοία που δεν είναι εξοπλισμένα με το AIS όπως είναι τα σκάφη των ψαράδων ή διάφορα άλλα μικρά σκάφη καθώς επίσης και αντικείμενα που βρίσκονται να πλέουν στη θάλασσα και αποτελούν σοβαρό κίνδυνο.

5.6 LRIT - Η εξέλιξη του συστήματος AIS

Το 2007 μια νέα τεχνολογία στον τομέα της αναγνώρισης πλοίων έκανε την εμφάνισή της και έφτασε να βοηθήσει το AIS. Αναφερόμαστε στο LRIT, δηλαδή το Σύστημα Αναγνώρισης και Παρακολούθησης Πλοίων Μεγάλης Εμβέλειας. Ο κανονισμός για το νέο σύστημα υιοθετήθηκε κατά 81η συνεδρίαση της Επιτροπής Ναυτικής Ασφάλειας του IMO, τον Μάιο του 2006. Ξεκίνησε να εφαρμόζεται από την 1η Ιανουαρίου του 2008 και αφορά στα πλοία που κατασκευάστηκαν μετά τις 31 Δεκεμβρίου του 2008. Αυτά, λοιπόν, είναι υποχρεωμένα να φέρουν εξοπλισμό κατάλληλο για LRIT, ενώ τα πλοία που κατασκευάστηκαν πριν από αυτή την ημερομηνία αποκτήσαν τον εξοπλισμό LRIT σταδιακά, σύμφωνα με χρονοδιάγραμμα του IMO. Από την 1η Ιανουαρίου του 2009 ξεκίνησαν και οι πρώτες αναμεταδόσεις του LRIT από πλοία σε σταθμούς του Καναδά και των ΗΠΑ. Το AIS και το LRIT κάνουν παρόμοια πράγματα, χρησιμοποιώντας όμως διαφορετικές τεχνολογίες.

Τα βασικά σημεία της διαφοροποίησης AIS και LRIT είναι τα παρακάτω:

Πρώτον, η εμβέλεια. Το AIS μπορεί να μεταδίδει στη συχνότητα και εμβέλεια των ραδιοκυμάτων, ενώ το LRIT, όπως υποδεικνύουν και τα αρχικά του ονόματος, έχει εμβέλεια περίπου 1.000 ναυτικών μιλίων.

Δεύτερον, η συχνότητα αναμετάδοσης και οι δέκτες των δεδομένων. Ενώ το AIS δέχεται και μεταδίδει δεδομένα σχεδόν σε πραγματικό χρόνο, το LRIT μεταδίδει πληροφορίες κάθε έξι ώρες, για το λόγο ότι οι διεθνείς κανονισμοί θέλουν τα πλοία να μεταδίδουν αυτόματα τη θέση τους στο νηολόγιό τους τέσσερις φορές την ημέρα.

Τρίτον, τα δεδομένα του AIS μεταδίδονται αυτόματα σε όλους του πομπούς AIS που βρίσκονται στη σωστή εμβέλεια, ενώ τα δεδομένα του LRIT κρατούνται μυστικά και μόνων όσοι έχουν εξουσιοδότηση μπορούν να έχουν πρόσβαση σύμφωνα με τους κανόνες του IMO. Δηλαδή ο διεθνής οργανισμός ναυτιλίας προνόησε για τη διαφύλαξη των πληροφοριών του LRIT.

Πριν το σύστημα τεθεί σε εφαρμογή, ώστε να αποφευχθούν τα λάθη που έγιναν στην περίπτωση του A.I.S. Το LRIT αποτελεί πρόταση της Αμερικάνικης Ακτοφυλακής μετά τις τρομοκρατικές επιθέσεις της Σεπτεμβρίου 2001 στις Η.Π.Α. Η Αμερικανική Ακτοφυλακή ήθελε ένα σύστημα εντοπισμού και των 50.000 περίπου πλοίων του παγκόσμιου στόλου. Το LRIT της επιτρέπει να εντοπίζει τη θέση των πλοίων που πλησιάζουν στα 1.000 ναυτικά μίλια από τις ακτές της. Κάθε κράτος έχει το δικαίωμα να ζητήσει τις πληροφορίες του LRIT που μεταδίδουν τα πλοία στα νηολογία τους, με προορισμό τα χωρικά τους ύδατα.

Οι ΗΠΑ ανέθεσαν στην Orbocomm να αναπτύξει ένα σύστημα παρακολούθησης όλων των πλοίων γύρω από τις ακτές της. Όμως, το σύστημα της Orbocomm των 24 δορυφόρων σε τροχιά μόλις 825 χλμ. Πάνω από τη Γη, θα μπορεί να εντοπίζει τα πλοία σε όλο τον κόσμο, ακόμα και στις πολικές περιοχές. Το 2007 η Νορβηγία ολοκλήρωσε το σχεδιασμό του δικού της συστήματος εντοπισμού δεδομένων AIS από το διάστημα, με σκοπό να έχει μια καλύτερη και πιο ολοκληρωμένη εικόνα των δραστηριοτήτων στους ωκεανούς εντός των χωρικών της υδάτων.

Η κυβέρνηση ζήτησε από τη νορβηγική εταιρεία Kangsberg Seatex να δημιουργήσει ένα δέκτη AIS, ο οποίος θα τοποθετηθεί σε ειδική δορυφορική πλατφόρμα καναδέζικου σχεδιασμού. Το χρονοδιάγραμμα εκτόξευσης του δορυφόρου στο διάστημα Πραγματοποιήθηκε στα τέτταρα μέσα στο 2010. Σύμφωνα με δηλώσεις του αντιπροέδρου της AIS κ. Greg Flessate, η Orbcomm έχει μεγάλη πείρα όσον αφορά στο να δουλεύει με συστήματα που περιλαμβάνουν τη μετάδοση δεδομένων από μηχανή σε μηχανή μέσω των ήδη υπάρχοντων δορυφόρων της. Υποστήριξε ότι έχουν τοποθετηθεί αρκετοί μηχανισμοί για τη διαφύλαξη των δεδομένων.

Η επιχείρηση Orbcomm ξεκίνησε να εκτοξεύει τους δορυφόρους εντοπισμού δεδομένων του AIS από τα τέλη του 2010. Ο κάθε δορυφόρος ζυγίζει περίπου μισό τόνο και ήδη έξι από τους δορυφόρους M2M της εταιρείας έχουν τη δυνατότητα εντοπισμού δεδομένων AIS. Οι δορυφόροι έχουν, επίσης, τη δυνατότητα να εντοπίζουν σινιάλα AIS σε περιοχή 3.000 ν.μ. χωρίς να χάνουν δεδομένα ή να μπερδεύουν το ένα πλοίο με το άλλο. Η δορυφορική αναμετάδοση των δεδομένων AIS θέτει υπό αμφισβήτηση την αξία της επιμονής του IMO για τη χρήση του LRIT, που θέλει τα πλοία να μεταδίδουν πληροφορίες σχετικά με την ταυτότητά τους, τη θέση και την ώρα της εν λόγω θέσης κάθε έξι ώρες στο νηολόγιό τους με πρόσβαση σε αυτές από τα παράκτια κράτη.

5.7 Εφαρμογή του Συστήματος AIS

Το αυτόματο σύστημα εντοπισμού είναι ένα σύστημα ασύρματης διαβίβασης δεδομένων το οποίο επιτρέπει την ανταλλαγή στατικών και δυναμικών δεδομένων, καθώς και δεδομένα που έχουν σχέση με το ταξίδι ενός σκάφους μεταξύ εξοπλισμένων με το σύστημα αυτό σκαφών και μεταξύ εξοπλισμένων με το σύστημα αυτό σκαφών και σταθμών ξηράς οι σταθμοί AIS των πλοίων διαβιβάζουν σε τακτά διαστήματα τα στοιχεία ταυτότητας το στίγμα και άλλων δεδομένα σχετικά με το σκάφος λαμβάνοντας τα δεδομένα Αυτά οι σταθμοί AIS πλοίων ξηράς εντός της εμβέλειας ασύρματου μπορούν να αυτομάτως να εντοπίσουν να αναγνωρίσουν και να παρακολουθήσουν σκάφη εξοπλισμένα με AIS σε κατάλληλη οθόνη όπως είναι το ραντάρ ή το ECDIS. Τα συστήματα προορίζονται να βελτιώσουν την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας στο πλαίσιο της χρήσης από πλοίο προς πλοίο, την επιτήρηση, την

παρακολούθηση, τον εντοπισμό και την παροχή βοήθειας για την αντιμετώπιση καταστροφών.

Μπορεί να γίνει διάκριση μεταξύ διαφόρων τύπων σταθμών όπως:

A) Κινητοί σταθμοί κλάσης A πρέπει να χρησιμοποιούνται από όλα τα πλοία που εκτελούν θαλάσσιους πλόες τα οποία διέπονται από το κεφάλαιο V της σύμβασης SOLAS του IMO. Όσον αφορά τις απαιτήσεις εξοπλισμό τους.

B) Κινητοί σταθμοί κλάσεως B με περιορισμένη λειτουργικότητα που πρέπει να χρησιμοποιούνται για παράδειγμα από τα σκάφη αναψυχής.

Γ) Παράγωγοι σταθμοί κλάσεως A οι οποίοι διαθέτουν πλήρη λειτουργικότητα κλάσεως A σε επίπεδο VDL μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συμπληρωματικά καθήκοντα σε σκάφη που δεν διέπονται από τις απαιτήσεις του IMO σχετικά με τον εξοπλισμό τους με σύστημα AIS.

Δ) Σταθμοί βάσης συμπεριλαμβανομένων αναμεταδοτών σταθμός Ξηράς μονής και διπλής κατεύθυνσης.

Μπορούμε να διακρίνουμε τους ακόλουθους τρόπους λειτουργίας:

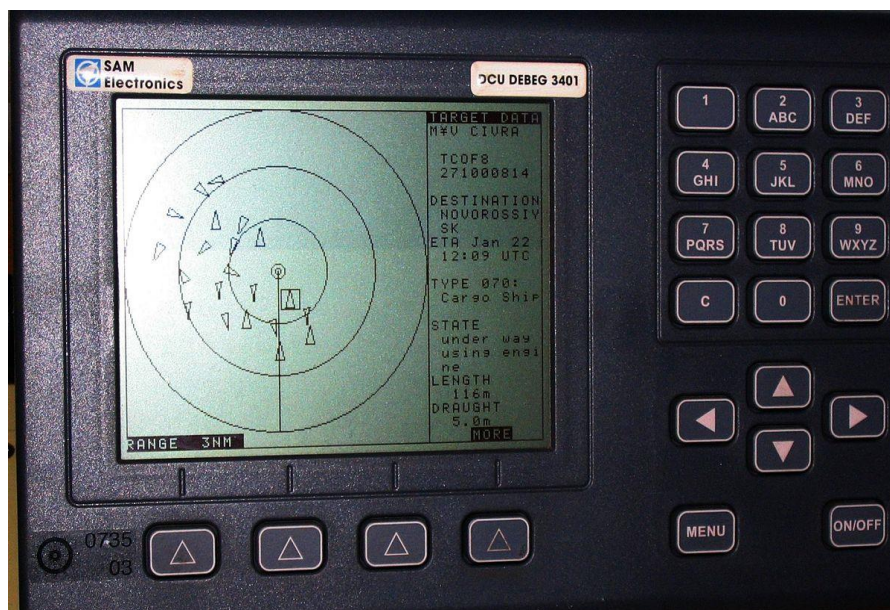
A) Λειτουργία από πλοίο προς πλοίο. Όλα τα σκάφη που είναι εξοπλισμένα με AIS μπορούν να λαμβάνουν στατικές και δυναμικές πληροφορίες από όλα τα άλλα σκάφη που είναι εξοπλισμένα με AIS εντός της εμβέλειας ασύρματου.

B) Λειτουργία πλοίου προς Ακτή: τα δεδομένα από σκάφη που είναι εξοπλισμένα με AIS μπορούν επίσης να λαμβάνονται από σταθμούς βάσης AIS που συνδέονται με το κέντρο ΥΠΕΝ όπου μπορεί να δημιουργηθεί μία εικόνα της κυκλοφορίας (TTI Tactical Traffic image).

Γ) Λειτουργία Ακτής προς πλοίο: μπορούν να διαβιβάζονται δεδομένα σχετικά με την ασφάλεια από την ακτή προς το σκάφος.

5.8 Γενικές απαιτήσεις σχετικά με το AIS εσωτερικής ναυσιπλοΐας

Το AIS εσωτερικής ναυσιπλοΐας στηρίζεται στο AIS θαλάσσιας ναυσιπλοΐας σύμφωνα με τον κανονισμό SOLAS του IMO. Το AIS εσωτερικής ναυσιπλοΐας πρέπει να καλύπτει τις βασικές λειτουργίες του AIS SOLAS του IMO λαμβάνοντας ταυτόχρονα υπόψη τις ειδικές απαιτήσεις της εσωτερικής ναυσιπλοΐας. Το AIS της εσωτερικής ναυσιπλοΐας πρέπει να είναι συμβατό με το AIS του IMO και πρέπει να καθιστά δυνατή την απευθείας ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ σκαφών που εκτελούν θαλάσσιους πλόες και σκαφών που εκτελούν εσωτερικούς πλόες τα οποία πλέον σε περιοχές μεικτής κυκλοφορίας. Οι απαιτήσεις είναι συμπληρωματικές ή πρόσθετες απαιτήσεις για το AIS εσωτερικής ναυσιπλοΐας και διαφορετικές από εκείνες του AIS SOLAS του IMO.



Αυτόματο Σύστημα Αναγνώρισης (AIS)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο

GMDSS-EPIRB

6.1 Γενική περιγραφή του συστήματος INMARSAT

Ο Inmarsat είναι ο πρώτος παγκόσμια χειριστής στις δορυφορικές επικοινωνίες και είναι ακόμα ο μόνος που προσφέρει μια ώριμη γραμμή με μοντέρνες υπηρεσίες επικοινωνιών στους ναυτικούς, στους χερσαίους, στους αεροναύτες και άλλους χρήστες.

Δημιουργημένος ως ένας ναυτικός οργανισμός για πάνω από 20 χρόνια, ο Inmarsat έχει γίνει μια εταιρεία από το 1999 βοηθώντας μια πλατιά σειρά αγορών. Ξεκινώντας με μια βάση 900 πλοίων στις αρχές του 1980 τώρα συντηρεί τη σύνδεση για τηλέφωνα, fax και επικοινωνίες για πάνω από 64 kbits για περισσότερα από 210.000 πλοία, οχήματα, αεροσκάφη και φορητούς σταθμούς. Αυτός ο αριθμός μεγαλώνει αρκετές Χιλιάδες κάθε μήνα.

Ο Inmarsat LTD είναι θυγατρική των επιχειρήσεων Inmarsat. Χειρίζεται ένα σύνολο δορυφόρων οι οποίοι σχεδιάστηκαν για να επεκτείνουν την τηλεφωνία, fax και επικοινωνίες σε όλο τον κόσμο. Το σύνολο αυτό περιλαμβάνει πέντε δορυφόρους τρίτης γενιάς υποστηριζόμενο από τέσσερα καινούρια αεροσκάφη.

Οι δορυφόροι διευθύνονται από το αρχηγείο του Inmarsat στο Λονδίνο το οποίο είναι επίσης το κέντρο των επιχειρήσεων INMARSAT καθώς και η μικρή IGO δημιουργήθηκε για να επιβλέπει τα καθήκοντα των δημοσίων υπηρεσιών της εταιρείας για τη ναυτική κοινότητα και αεροπορία (εναέριες επικοινωνίες) INMARSAT που έχει τοπικά γραφεία στο Ντουπαϊ, Σιγκαπούρη και Ινδία.

Σήμερα το σύστημα INMARSAT χρησιμοποιείται από ανεξάρτητους προμηθευτές υπηρεσιών που προσφέρουν μια σειρά από φωνητικές και M.M.E. επικοινωνίες. Οι χρήστες συμπεριλαμβάνουν πλοιοκτήτες, διευθυντές, δημοσιογράφους και εκφωνητές, εργάτες, χειριστές 7 επίγειας συγκοινωνίας, αεροπορικές εταιρείες, επιβάτες και χειριστές εναέριας κυκλοφορίας, δημόσιους εργάτες, γραφεία εθνικής

ανάγκης και πολιτικής άμυνας και ειρηνευτικές δυνάμεις.

Η στρατηγική της επιχείρησης INMARSAT είναι να εκμεταλλευτεί μια σειρά από νέες ευκαιρίες στη σύγκλιση της τεχνολογίας των πληροφοριών-τηλεπικοινωνιών ενώ συνεχίζει να εξυπηρετεί το ναυτικό, αεροναυτικό, τις επίγειες και εναέριας αγορές.

Τα θεμέλια της στρατηγικής του νέου δορυφορικού συστήματος του INMARSAT 1-4 το οποίο από το 2004 υποστηρίζεται από το παγκόσμιο εναέριο δίκτυο (B-GAN) κινεί τις επικοινωνίες για πάνω από 432 kbit/s, την πρόσβαση του Ιντερνετ, κινητά Multimedia και άλλων ωφέλιμων εφαρμογών.

6.2 Γενική περιγραφή του συστήματος COSPAS-SARSAT

Ο Cospas-Sarsat είναι ένας διεθνής οργανισμός που λειτουργεί σε κατηγορίες δορυφόρων σε χαμηλό υψόμετρο και σε γεωστατικές τροχιές για έρευνα και διάσωση.

Οι δορυφόροι που χρησιμοποιούνται είναι σχεδιασμένοι να εντοπίζουν φορητές ηλεκτρονικές συσκευές που εκπέμπουν σήμα κινδύνου στη συχνότητα 406 MHz. Ο συναγερμός κινδύνου και οι λοιπές πληροφορίες θέσεως παρέχονται προς τα κέντρα συντονισμού και διάσωσης (RCC).

Ο οργανισμός COSPAS-SARSAT καθιερώθηκε το 1979 μεταξύ των χωρών της Γαλλίας, του Καναδά, των ΗΠΑ και της ΕΣΣΔ. Αντικείμενο του είναι να προσφέρει βοήθεια προς όλους τους οργανισμούς σε όλο τον κόσμο με υπευθυνότητα σε περιπτώσεις έρευνας και διάσωσης (SAR.) που λαμβάνουν χώρα στη θάλασσα, στον αέρα ή την ξηρά.

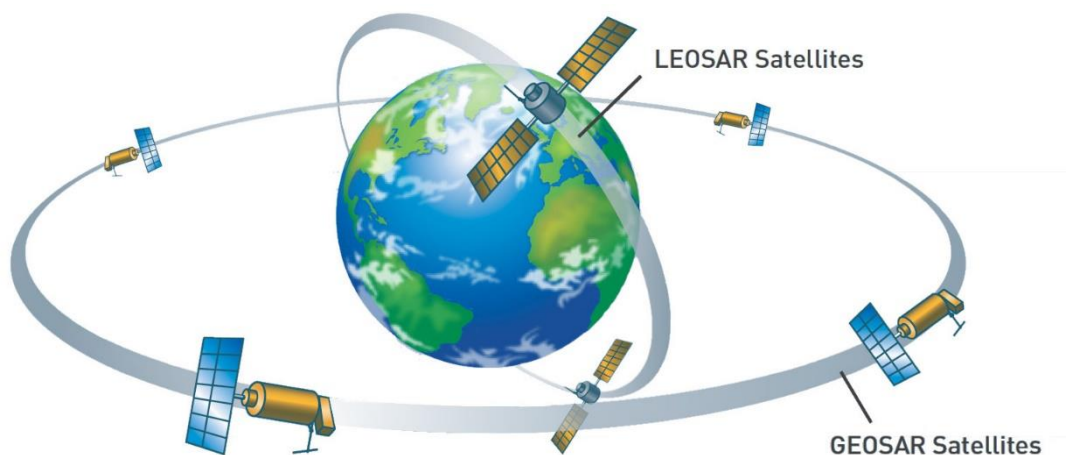
Αν και το σύστημα C/S έχει βασικό ρόλο στο GMDSS, η χρήση του δεν είναι αποκλειστικά ναυτιλιακή αλλά μπορεί να εξυπηρετήσει οποιαδήποτε αρχή έρευνας και διάσωσης. Ο γρήγορος εντοπισμός των επιζώντων και η διάσωση έχει υπέρτατη σημασία, μελέτες έχουν αποδείξει ότι οι πιθανότητες επιβίωσης αυξάνονται σημαντικά εάν η διάσωση επιτευχθεί μέσα σε λίγες ώρες από τη στιγμή που σημειώθηκε το περιστατικό. Εξάλλου γρήγορος και ακριβής εντοπισμός της περιοχής του κινδύνου μειώνει σημαντικά το κόστος έρευνας και διάσωσης, βελτιώνοντας σημαντικά την απόδοσή τους.

Το σύστημα αποτελείται από τους δορυφόρους COSPAS (Cosmicheskaya Systema Polska Arariyinch Sudor) δηλαδή Space System for the Search of vessels in distress Σοβιετικής κατασκευής και τους δορυφόρους SARSAT (Search and Rescue Satellite-Aided System) τεχνολογίας δυτικών χωρών. Ο οργανισμός χρησιμοποιεί 6 δορυφόρους οι οποίοι τα τελευταία χρόνια αντικαθίστανται σταδιακά από νεότερους 6 δορυφόρους πιο

εξελιγμένης γενιάς. Το σύστημα COSPAS SARSAT είναι ένα δορυφορικό σύστημα έρευνας και διάσωσης, που έχει σχεδιασθεί, για τον εντοπισμό των σημάτων EPIRB'S επί της συχνότητας 406,1 MHz. Προορίζεται να εξυπηρετεί οργανισμούς που έχουν την ευθύνη επιχειρήσεων έρευνας και διάσωσης όπου στην θάλασσα, στον αέρα ή στην ξηρά.

Το σύστημα χρησιμοποιεί 6 δορυφόρους σε πολική τροχιά και ύψος περίπου 1000 χιλιομέτρων. Πρόκειται περί διεθνούς συνεργασίας μεταξύ της Ρωσίας (COSPAS) και της ομάδας των χωρών Γαλλίας, Καναδά και Ηνωμένων Πολιτειών (SARSAT). Στο Σύστημα συμμετέχουν και άλλα κράτη μέλη όπως και η Ελλάδα, με την ιδιότητα του Χρήστη.

Οι δορυφόροι του συστήματος διερευνούν κάθε μέρος της Γήινης επιφάνειας κάθε 2-3 ώρες και λαμβάνουν σήματα από EPIRB'S των 406 MHz. Οι δορυφόροι αυτοί εκτελούν και άλλες εργασίες όπως μετεωρολογικές και περιβαλλοντικές παρατηρήσεις. Οι δορυφόροι SARSAT, αναφέρονται συχνά και σαν δορυφόροι NOAA. Μία πλήρης περιστροφή του δορυφόρου διαρκεί περίπου 40 λεπτά.



Οι Ραδιόφαροι (EPIRB'S) του συστήματος COSPAS – SARSAT εκπέμπουν σήματα τα οποία ανιχνεύονται από δορυφόρους σταθερής πολικής τροχιάς του συστήματος COSPAS - SARSAT οι οποίοι διαθέτουν τους κατάλληλους δέκτες. Η διαφορά της συχνότητας που δημιουργείται λόγω του φαινομένου DOPPLER FREQUENCY SHIFT προσμετράτε και πληροφορίες σχετικές με την θέση του EPIRB, μετατρέπονται σε ψηφιακή μορφή και μεταβιβάζονται σε έναν επίγειο σταθμό λήψης που ονομάζεται Τερματική μονάδα Τοπικού Χρήστη (LUT – Local User Terminal), που επεξεργάζεται τα σήματα για να προσδιορίσει την θέση του ραδιοφάρου.

Στην συνέχεια ο συναγερμός κινδύνου μαζί με τα δεδομένα της θέσης του κινδυνεύοντας πλοίου και της ταυτότητας του, αναμεταβιβάζεται, μέσω του κέντρου

ελέγχου αποστολών MCC (MISSION CONTROL CENTER) προς ένα εθνικό Κέντρο Συντονισμού Διάσωσης (RCC), προς ένα άλλο κέντρο ελέγχου αποστολών (MCC) ή προς την κατάλληλη υπηρεσία έρευνας και διάσωσης η οποία κάνει τις απαραίτητες ενέργειες έρευνας και διάσωσης.

Οι εκπομπές περιλαμβάνουν, εκτός των πληροφοριών των σχετικών με την θέση του Ραδιοφάρου και το χαρακτηριστικό αναγνώρισης του, το χαρακτηριστικό αναγνώρισης του πλοίου (MMSI), και την παροχή λεπτομερών πληροφοριών στον INMARSAT ή COSPAS SARSAT.

6.3 Το πρόγραμμα Galileo

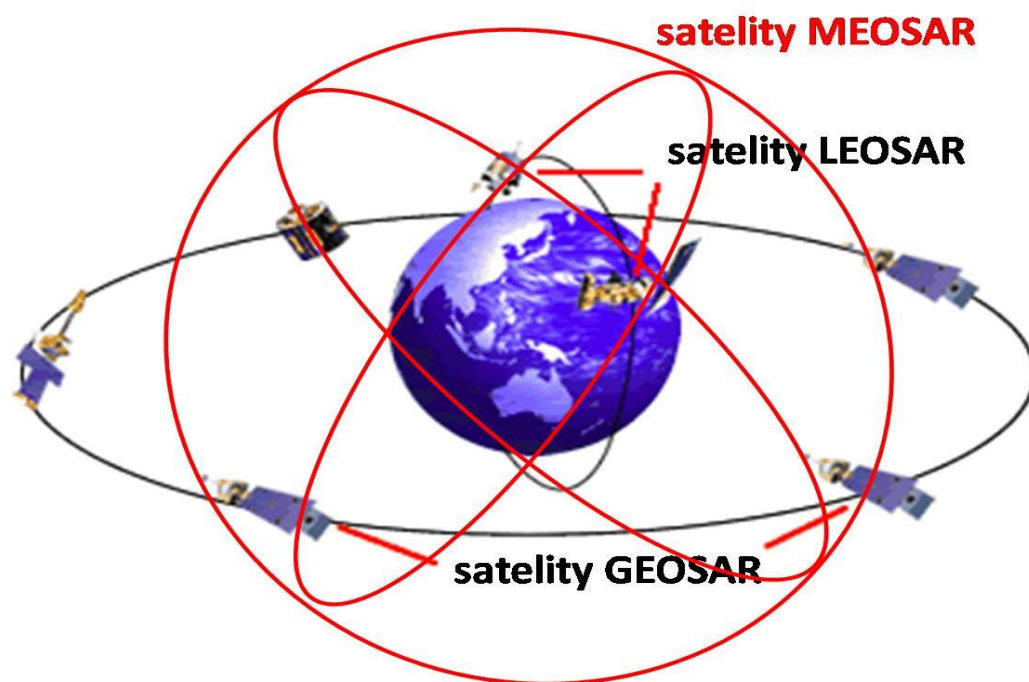
Galileo ονομάζεται το ευρωπαϊκό σύστημα δορυφορικής ραδιοπλοήγησης και είναι το πρώτο δορυφορικό σύστημα εντοπισμού θέσης και πλοήγησης που σχεδιάστηκε για πολιτική χρήση. Δρομολογήθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και αναπτύχθηκε από κοινού με την Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Διαστήματος (ΕΥΔ) με στόχο να προσφέρει στην Ευρωπαϊκή Ένωση τεχνολογική ανεξαρτησία από το αμερικανικό σύστημα GPS και το ρωσικό GLONASS. Οι υπηρεσίες που θα παρέχει αυτή η υποδομή θα καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων στην ευρωπαϊκή κοινωνία.

Η διαθεσιμότητα υπηρεσιών πλοήγησης και χρονισμού ακριβείας θα έχουν σημαντικές συνέπειες σε πολλούς τομείς. Το Galileo οφείλει φυσικά το όνομα του στον σπουδαίο Ιταλό αστρονόμο Galileo Galilei (Πίζα 1564 - Αρσέτρι 1642) που ανακάλυψε τους 4 μεγαλύτερους δορυφόρους του Δία και θεωρείται ως ο πατέρας της σύγχρονης αστρονομίας.

Το πρόγραμμα Galileo βασίζεται σε ένα συνολικό σύστημα 30 δορυφόρων τοποθετημένων τροχιά μέσου ύψους, περίπου 24.000χλμ., ώστε να καλύπτουν σε μόνιμη βάση το σύνολο σχεδόν της υδρογείου. Κάθε δορυφόρος είναι εφοδιασμένος με ένα πολύ μεγάλης ακρίβειας ατομικό ρολόι μέτρησης του χρόνου και επιτρέπει τον εντοπισμό θέσης κάθε κινούμενου ή ακίνητου αντικειμένου με ακρίβεια ενός μέτρου.

Τα σήματα ραδιοπλοήγησης εκπέμπονται από αυτούς τους δορυφόρους τους οποίους διαχειρίζονται επίγειοι σταθμοί ελέγχου. Δύο τέτοιοι σταθμοί (Galileo Control Centers–GCC) θα εγκατασταθούν σε ευρωπαϊκό έδαφος για να ελέγχουν τους δορυφόρους. Οι σταθμοί ελέγχου θα χρησιμοποιούν τα δεδομένα που τους αποστέλλονται από τους δορυφόρους για να υπολογίσουν την ακρίβεια της πληροφορίας και να συγχρονίσουν τα χρονικά σήματα όλων των δορυφόρων με αυτά

των ρολογιών των επίγειων σταθμών. Η ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ των επίγειων σταθμών και των δορυφόρων θα πραγματοποιείται μέσω των σταθμών άνω ζεύξης (up-link stations) και οι δορυφόροι θα ονομάζονται MEOSAR λόγω του υψόμετρου που θα εκτοξευθούν.



6.4 Πλωτοί Ραδιοφάροι EPIRB

Οι ραδιοφάροι EPIRBs πρωτοεμφανίστηκαν το 1970 ύστερα από σχετικές αποφάσεις του IMO. Αρχικά όλα τα αεροσκάφη γενικής αεροπλοΐας έπρεπε να φέρουν μια συσκευή αυτόματης εκπομπής ενός σήματος κινδύνου (EMERGENCY LOCATOR TRANSMITTER) ή ELT. Το 1972 άρχισαν τα ποντοπόρα πλοία να φέρουν ένα ραδιοφάρο εντοπισμού θέσης κινδύνου (EMERGENCY POSITION INDICATING RADIO BEACON) ή EPIRB που μπορεί να ενεργοποιηθεί χειροκίνητα επί του πλοίου ή αυτόματα μόλις βρεθεί στο νερό.

Κύριος σκοπός της χρήσης του ραδιοφάρου σε συνδυασμό με το GMDSS είναι να βεβαιώνει τη θέση των επιζώντων σε μια κατάσταση κινδύνου, ενώ επίσης παρέχει μια δευτερεύουσα μέθοδο συναγερμού κινδύνου. Η ενεργοποίηση του ραδιοφάρου δεν είναι απαραίτητο να γίνεται μόνο επάνω στο πλοίο ή σε αεροσκάφος, αλλά περισσότερο στο νερό μέσα από σωσίβιες λέμβους και σχεδίες. Το σύστημα επιτρέπει στις αρχές ξηράς να λαμβάνουν το σήμα κινδύνου των ραδιοφάρων και να

εντοπίζουν τη θέση της πηγής εκπομπής. Σκοπός του όλου συστήματος είναι να παρέχει ταχεία ένδειξη συναγερμού κινδύνου σε παγκόσμια κλίμακα. Ο τρόπος χρήσεως και η λειτουργία των ραδιοφάρων έχουν φανεί πολύ χρήσιμα σε όλα τα χρόνια λειτουργίας τους με αποτέλεσμα οι συσκευές ELT καθώς και οι ραδιοφάροι EPIRB να αποτελούν σήμερα πολύτιμα εργαλεία του παγκόσμιου συστήματος κινδύνου.

Οι συσκευές EPIRB χαρακτηρίζονται από τον μικρό τους όγκο, το λιγιστό τους βάρος καθώς και την ανθεκτικότητά τους.



ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Αξιολογώντας τις παραπάνω πληροφορίες γίνεται, λοιπόν αντιληπτό πως αρχικά η εξαγωγή στίγματος δεν ήταν δυνατή παρά μόνο κατά την ακτοπλοΐα με την εκτέλεση οπτικών παρατηρήσεων, όπως μία μέτρηση διεύθυνσεως με τη διόπτρα της μαγνητικής πυξίδας και μία μέτρηση γωνίας ύψους γνωστού αντικειμένου της ξηράς. Τα δεδομένα αυτά άλλαξαν με την ανακάλυψη του Ραδιοεντοπισμού, τη μέθοδο δηλαδή ανακάλυψης και προσδιορισμού της θέσης αντικειμένων που βρίσκονται στον αέρα, στην ξηρά και στην επιφάνεια της θάλασσας, διαμέσου της κατευθυνόμενης ακτινοβολίας και λήψης ραδιοκυμάτων, συνήθως υπερύψηλης συχνότητας που ανακλώνται από τα αντικείμενα. Η δυνατότητα προσδιορισμού της κατεύθυνσης του αντικειμένου και της απόστασης από αυτό σε οποιαδήποτε ώρα του 24ώρου και πρακτικά σε οποιοσδήποτε μετεωρολογικές συνθήκες, καθώς και η καθαρότητα των εικόνων του περιβάλλοντος, που λαμβάνονται στην οθόνη, συνέτειναν στην πλατιά χρησιμοποίηση του Ραδιοεντοπισμού. Σήμερα ο Ραδιοεντοπισμός πλοίων γίνεται πιο ξεκάθαρος και πιο ακριβής λόγω του πλήθους των ηλεκτρονικών συστημάτων που είναι διαθέσιμα στο πλοίο και χάρη στην τεχνολογία που είναι διαθέσιμη στην ξηρά. Η ανακάλυψη των δορυφορικών συστημάτων κάνει πιο εύκολο τον εντοπισμό ενός πλοίου σε καταστάσεις κινδύνου, και σε καταστάσεις ρουτίνας.

Βιβλιογραφία

- 1) Βιβλίο επικοινωνιών GMDSS Δ εξαμήνου.
- 2) Διεθνείς Συμβάσεις Κανονισμοί κώδικες Αριστ. Β.Αλεξόπουλου και ΝΙΚ.Γ. Φουρναράκη.
- 3) Εγχειρίδιο χειρισμού GMDSS (Αντωνόπουλος)
- 4) Δορυφορικές επικοινωνίες (Ταμπακάκης)
- 5) Ναυτιλιακά Ηλεκτρονικά όργανα (Ζαχαρία Τσουκαλά)
- 6) Ραδιοναυτιλία (Αθανασία Παλικάρη)
- 7) Σελίδες INTERNET (www.inmarsat.com),(www.cospas-sarsat.com)
- 8) Ραντάρ (Ζαχαρία Τσουκαλά)
- 9) Συστήματα Υπερβολικής Ναυτιλίας (Ίδρυμα Ευγενίδου)

