

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

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Βελισσάριος Παπαχρήστου

**ΘΕΜΑ: Πολυπλοκότητα ναυτικών οργάνων και οι επιπτώσεις τους
στην αποδοτική διαχείριση πόρων γέφυρας**

ΤΗΣ ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑΣ: Κωσταρή Γεωργία

Α.Γ.Μ.: 3777

Ακαδημαϊκό Έτος: 2019-2020

Ημερομηνία ανάληψης της εργασίας:

Ημερομηνία παράδοσης της εργασίας: 13/07/2020

A/A	Όνοματεπώνυμο	Ειδικότητα	Αξιολόγηση	Υπογραφή
1				
2				
3				
ΤΕΛΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ				

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ : Νικόλαος Τσούλης

Ευχαριστίες

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εκπονήθηκε κατά την περίοδο 2019-2020, στα πλαίσια απόκτησης πτυχίου της σχολής Πλοιάρχων, της Ακαδημίας Εμπορικού Ναυτικού (Α.Ε.Ν.) Μακεδονίας.

Μου δόθηκε η ευκαιρία να ασχοληθώ με το συγκεκριμένο αντικείμενο, το οποίο ήταν εξαιρετικά ενδιαφέρον και αποτέλεσε την απαρχή ενασχόλησης μου με βιβλιογραφικές εργασίες αλλά και την γένεση ιδεών και σκέψεων για μελλοντική αναζήτηση.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή της παρούσας εργασίας κ. Βελισσάριο Παπαχρήστου για την σημαντική αρωγή του καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας αλλά και για την ανάθεση του συγκεκριμένου θέματος. Σε κάθε στάδιο της εργασίας, υπήρχε από μέρους του συνεχής στήριξη, ενδιαφέρον, καθοδήγηση, κατανόηση και κυριότερα ενθάρρυνση που αποτέλεσε παράγοντα κλειδί για την διεκπεραίωση της.

Ακόμη, οφείλω να ευχαριστήσω στους συγγραφείς των βιβλίων, των ιστοσελίδων του διαδικτύου, καθώς και προηγούμενους συναδέλφους για την παροχή των πληροφοριών που με την αρωγή τους έγινε δυνατόν να επιτευχθεί η παρούσα πτυχιακή

Τέλος, είμαι ευγνώμων για το επίπεδο σπουδών που έλαβα από το Ακαδημία Εμπορικού Ναυτικού - Α.Ε.Ν ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ και συγκεκριμένα από την κατεύθυνση των Πλοιάρχων καθ' όλη τη διάρκεια τη φοιτητικής/σπουδαστικής μου θητείας αλλά και όσους μου συμπαραστάθηκαν στην πορεία αυτή.

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	2
Περίληψη	5
Κεφάλαιο 1. Ναυτιλία – Ναυσιπλοΐα	6
1.1 Ορισμός ναυσιπλοΐας.....	6
1.2 Κατηγορίες ναυσιπλοΐας.....	6
1.3 Φάσεις ναυσιπλοΐας	7
1.4 Ορισμός πλοίου.....	9
1.5 Κατηγορίες πλοίων με κριτήριο το φορτίο	10
1.6 Ναυτιλία και τεχνολογία.....	12
Κεφάλαιο 2. Περιγραφή ναυτιλιακών οργάνων, βασικές λειτουργίες, πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα, σφάλματα και δυνατότητες.....	14
2.1 Αυτόματα πηδάλια.....	14
2.1.1 Λειτουργία Πηδαλίου	15
2.2 Ναυτικές πυξίδες.....	19
2.2.1 Γυροσκοπικές πυξίδες.....	19
2.2.2 Μαγνητικές πυξίδες	21
2.2.3 Δορυφορικές πυξίδες	22
2.3 RADAR/ARPA/AIS	23
2.3.1 RADAR.....	23
2.3.2 ARPA.....	24
2.3.3 ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ AIS	25
2.3.4 Συσχέτιση/παραλληλισμός πληροφοριών στόχων AIS και RADAR/ARPA	26
2.4 ΣΥΣΤΗΜΑ GPS.....	29
2.4.1 Βασικές αρχές λειτουργίας του συστήματος GPS.....	29
2.4.2 Βασικές δυνατότητες ναυτικών δεκτών GPS	29
2.4.3 Παράμετροι ακρίβειας - Αποφυγή σφαλμάτων συστήματος GPS	30
2.5 Σύστημα LORAN-C	31
2.5.1 Τρόπος λειτουργίας.....	31
2.5.2 Σφάλματα του συστήματος LORAN-C	32
2.5.3 Ακρίβεια του συστήματος LORAN-C.....	33
2.6 Σύστημα DECCA.....	34

2.6.1 Αρχές λειτουργίας του συστήματος DECCA	34
2.6.2 Ακρίβεια και σφάλματα συστήματος DECCA	34
2.7 ECDIS	35
2.8 VDR (VOYAGE DATA RECORDER)	38
2.9 VHF (Very High Frequency)	39
2.10 Δρομόμετρο	40
2.11 Βυθόμετρο.....	41
2.12 Βαρόμετρο	41
2.13 Inmarsat-c	41
2.14 Διαχείριση πληροφοριών	42
Κεφάλαιο 3. Διαχείριση πόρων γέφυρας	45
3.1 Πλοίαρχος και ευθύνες	45
3.2 Σχέσεις μεταξύ του πληρώματος	46
3.3 Διοίκηση - Ανθρώπινο δυναμικό	47
3.4 Επικοινωνία	49
Κεφάλαιο 4. Ναυτικά ατυχήματα	51
4.1 Ορισμός ναυτικού ατυχήματος	51
4.2 Βασικές κατηγορίες ναυτικών ατυχημάτων	51
4.3 Ο Ανθρώπινος παράγοντας.....	53
4.4 Περιορισμός συνεπειών ανθρώπινου παράγοντα	59
4.5 FSA – Γενικές πληροφορίες	62
Κεφάλαιο 5. Συμπέρασμα - Γενική ανασκόπηση.....	65
Βιβλιογραφία	68
Διαδικτυακές Πηγές.....	69

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η κατανόηση και ανάδειξη της πολυπλοκότητας των ναυτικών οργάνων και οι επιπτώσεις τους στην αποδοτική διαχείριση πόρων γέφυρας. Αρχικά, παρουσιάζονται κάποιες εισαγωγικές πληροφορίες γενικά για την Ναυτιλία και την Ναυσιπλοΐα για να γίνει κατανοητή η αναγκαιότητα της τεχνολογίας και της αναγκαιότητας της γέφυρας του πλοίου.

Εν συνεχεία, πραγματοποιείται λεπτομερής περιγραφή και ανάλυση των ναυτλιακών οργάνων, των βασικών λειτουργιών τους, τα πιθανά πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα κάθε οργάνου, αλλά και των πιθανών σφαλμάτων τους έτσι ώστε, να διασταυρώνονται και να επιλύονται για την ομαλή λειτουργία και την πρόωση ενός πλοίου. Πιο συγκεκριμένα γίνεται αναφορά στην πλειονότητα των οργάνων και στην συσχέτιση μεταξύ τους προκειμένου να γίνει αντιληπτή η αλληλεξάρτηση τους, τα οποία λαμβάνουν χώρα στη γέφυρα, δηλαδή στο ψηλότερο τμήμα του πλοίου από το οποίο γίνεται η διακυβέρνηση και όλος ο έλεγχος. Αναδεικνύεται πλήρως η αναγκαιότητα ύπαρξης τους αλλά προβάλλεται και η ανησυχία που μπορεί να δημιουργήσει η πολυπλοκότητα τους.

Σειρά έχουν πληροφορίες σχετικά με την διαχείριση των πόρων τους γέφυρας, οι ευθύνες και οι σχέσεις του πληρώματος ενώ παράλληλα γίνεται περιγραφή το ανθρώπινου δυναμικού σε επίπεδο διοίκησης, αλλά και η σημασία της επικοινωνίας. Τέλος πραγματοποιείται μία εκτενής αναφορά στα ναυτικά ατυχήματα, στις κατηγορίες τους και στον πιο σημαντικό αίτιο πρόκλησης τους, τον ανθρώπινο παράγοντα. Οι αυξημένες δυνατότητες και το υψηλό επίπεδο αυτονομίας των αυτοματοποιημένων συστημάτων παρουσιάζει πρόκληση για την παρακολούθηση, ενσωμάτωση και ερμηνεία πληροφοριών που παρέχονται από την αυτοματοποίηση.

Η συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία έχει ως σκοπό να αναλύσει τον τρόπο με τον οποίο επιδρά η πολυπλοκότητα των ναυτικών οργάνων έτσι να γίνει πλήρως αντιληπτό πως απαιτείται η κατανόηση και λειτουργική γνώση των οργάνων που παρέχονται από την αυτοματοποίηση για την εκτέλεση εργασιών υπό διάφορες συνθήκες, ειδικά σε ασυνήθιστες ή επείγουσες καταστάσεις, προκειμένου να αποφευχθεί η δυσλειτουργική αλληλεπίδραση μεταξύ χειριστή και τεχνολογίας

Κεφάλαιο 1. Ναυτιλία – Ναυσιπλοΐα

1.1 Ορισμός ναυσιπλοΐας

Η ναυσιπλοΐα (navigation) είναι το σύνολο των διαδικασιών που εφαρμόζονται, για να καθοδηγηθεί – κατευθυνθεί το πλοίο με ασφάλεια και στο συντομότερο χρονικό διάστημα από ένα λιμάνι σε άλλο, ή από ένα σημείο του πλανήτη μας σε άλλο σημείο. Ο όρος «navigation» προέρχεται από το λατινικό ρήμα «navigare», όπου η λέξη «navis» σημαίνει πλοίο και «agere» σημαίνει κινώ – κατευθύνω. Έτσι, ο όρος ναυσιπλοΐα είναι το ουσιαστικό του ρήματος «ναυσιπλώ», που σημαίνει διαπλέω τις θάλασσες.

1.2 Κατηγορίες ναυσιπλοΐας

Η ναυσιπλοΐα ανάλογα με την περιοχή που πλέει ένα πλοίο, τα μέσα και τα όργανα που χρησιμοποιεί, καθώς και τις μεθόδους που εφαρμόζει, διακρίνεται ως εξής:

α) Με βάση την περιοχή πλου έχουμε:

➤ Την **ακτοπλοΐα (coastal sailing)** ή αλλιώς τη **ναυσιπλοΐα εν όψει ακτών**.

Κατά την ακτοπλοΐα και όταν η ορατότητα είναι καλή, οι ακτές και τα καταφανή σημεία είναι ορατά από τη γέφυρα του πλοίου και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εφαρμογή μεθόδων κατευθύνσεως και προσδιορισμού του στίγματος του πλοίου. Ειδικά, όταν το πλοίο πλέει μέσα σε διαύλους και επικίνδυνα νερά κοντά στις ακτές, ο πλους χαρακτηρίζεται ως **πλοηγία (piloting ή pilotage)**, ενώ μέσα σε πλωτούς ποταμούς και λίμνες χαρακτηρίζεται ως ποταμοπλοΐα (inland navigation).

➤ Την **ωκεανοπλοΐα (ocean sailing)** κατά την οποία το πλοίο πλέει μακριά από ακτές. Κατ' αυτή, το πλοίο κατευθύνεται και προσδιορίζεται η θέση του με μεθόδους που βασίζονται στα ουράνια σώματα. Λόγω ειδικών συνθηκών πλου σε περιοχές κοντά στους πόλους έχει διαμορφωθεί η **πολική ναυσιπλοΐα (polar navigation)**.

β) Με βάση τις μεθόδους πλου έχουμε:

➤ Τη **ναυσιπλοΐα αναμετρήσεως (dead reckoning navigation)**. Είναι η μέθοδος πλου, κατά την οποία χρησιμοποιούνται αποκλειστικά τα στοιχεία της πορείας, της ταχύτητας και του

χρόνου ταξιδιού του πλοίου. Η αναμέτρηση χρησιμοποιείται στην ακτοπλοΐα και την ωκεανοπλοΐα

➤ Την **ακτοπλοϊκή ναυσιπλοΐα (coast navigation)**. Είναι η μέθοδος πλου κατά την οποία χρησιμοποιούνται οι ακτές που φαίνονται (ενόψει ακτές).

➤ Την **αστρονομική ναυσιπλοΐα (celestial navigation)**. Είναι η μέθοδος πλου κατά την οποία χρησιμοποιούνται στοιχεία ορατών ουρανίων σωμάτων. Μετά το δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο τα ηλεκτρονικά όργανα ναυσιπλοΐας άρχισαν να χρησιμοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα στα πλοία.

Έτσι, δημιουργήθηκε ένας ξεχωριστός κλάδος ναυσιπλοΐας, η **ηλεκτρονική ναυσιπλοΐα ή ραδιοναυσιπλοΐα (radio ή electronic navigation)**.

Ανάλογα με τα ηλεκτρονικά όργανα και τα συστήματα που χρησιμοποιεί, η ραδιοναυσιπλοΐα υποδιαιρείται σε:

➤ **Ραδιογωνιομετρική ναυσιπλοΐα**, με βάση τη συσκευή ραδιογωνιόμετρου

➤ **Ναυσιπλοΐα radar**, με βάση τη συσκευή radar.

➤ **Υπερβολική ναυσιπλοΐα**, με βάση τα συστήματα υπερβολικής (όπως loran, decca)

➤ **Δορυφορική ναυσιπλοΐα (satellite navigation)**, με βάση τους τεχνητούς δορυφόρους.

➤ **Ναυσιπλοΐα αδράνειας (inertial navigation)**, με βάση σύστημα που στηρίζεται στην αρχή της αδράνειας.

➤ **Ναυσιπλοΐα Doppler**, με βάση το σύστημα Doppler.

1.3 Φάσεις ναυσιπλοΐας

Η ναυσιπλοΐα επίσης, μπορεί να διακριθεί σε τρεις φάσεις:

➤ Ναυσιπλοΐα εντός μεσοπρόθεσμου χρονικού διαστήματος

➤ Ναυσιπλοΐα εντός βραχυπρόθεσμου χρονικού διαστήματος

➤ Ναυσιπλοΐα εντός πολύ βραχυπρόθεσμου χρονικού διαστήματος

Για κάθε φάση, οι απαιτήσεις χρηστών είναι διαφορετικές.

Ναυσιπλοΐα εντός μεσοπρόθεσμου χρονικού διαστήματος

Η ναυσιπλοΐα εντός μεσοπρόθεσμου χρονικού διαστήματος είναι η φάση της ναυσιπλοΐας, στην οποία ο κυβερνήτης παρατηρεί και αναλύει την κατάσταση της κυκλοφορίας για χρονικό διάστημα από λίγα λεπτά μέχρι και μία ώρα μετά και εξετάζει τις δυνατότητες που έχει όσον αφορά το σημείο συνάντησης ή προσπέρασης σκαφών. Η εικόνα κυκλοφορίας που απαιτείται είναι η τυπική «προληπτική παρατήρηση σε μικρή απόσταση» και βρίσκεται κυρίως εκτός του πεδίου εμβέλειας του ραντάρ του πλοίου.

Η ανταλλαγή πληροφοριών για την κυκλοφορία συνίσταται σε: στοιχεία αναγνώρισης, όνομα, στίγμα (τρέχον), ταχύτητα σε σχέση με το βυθό, πορεία σε σχέση με το βυθό, προορισμός (προβλεπόμενη πορεία), τύπος πλοίου ή συνδυασμός, διαστάσεις πλοίου, αριθμός γαλάζιων κώνων, έμπορτο ή άφορτο, κατάσταση ναυσιπλοΐας του σκάφους (αγκυροβολία, πρόσδεση, εν πλω, παρεμπόδιση από ειδικές συνθήκες). Η συχνότητα επικαιροποίησης των πληροφοριών εξαρτάται από το καθήκον και διαφέρει από την κατάσταση στην οποία βρίσκεται το πλοίο (η μέγιστη συχνότητα επικαιροποίησης είναι 2 δευτερόλεπτα).

Ναυσιπλοΐα εντός βραχυπρόθεσμου χρονικού διαστήματος

Η ναυσιπλοΐα εντός βραχυπρόθεσμου χρονικού διαστήματος συμπίπτει με τη φάση λήψης αποφάσεων στη διαδικασία της ναυσιπλοΐας. Στη φάση αυτή, οι πληροφορίες όσον αφορά την κυκλοφορία, είναι χρήσιμες για την διαδικασία της ναυσιπλοΐας, συμπεριλαμβανομένης της λήψης των μέτρων αποφυγής συγκρούσεων, εφόσον χρειάζεται. Η διαδικασία αυτή αφορά την παρατήρηση άλλων σκαφών που βρίσκονται κοντά στο σκάφος. Η ανταλλαγή πληροφοριών όσον αφορά την κυκλοφορία αφορά τα ακόλουθα: στοιχεία αναγνώρισης, όνομα, στίγμα (τρέχον), ταχύτητα σε σχέση με το βυθό, πορεία σε σχέση με το βυθό, προορισμός (προβλεπόμενη πορεία), τύπος πλοίου ή συνδυασμός, διαστάσεις πλοίου, αριθμός γαλάζιων κώνων, έμπορτο ή άφορτο, κατάσταση ναυσιπλοΐας του σκάφους (αγκυροβολία, πρόσδεση, εν πλω, παρεμπόδιση από ειδικές συνθήκες). Οι πληροφορίες της τρέχουσας κυκλοφορίας όσον αφορά το στίγμα, τα στοιχεία αναγνώρισης, την κατεύθυνση, την ταχύτητα σε σχέση με το βυθό, την πορεία, την κατεύθυνση και την πρόθεση (γαλάζιο σήμα) θα ανταλλάσσονται συνεχώς, τουλάχιστον κάθε 10 δευτερόλεπτα. Για ορισμένες πορείες, οι αρχές θα ορίσουν μια προκαθορισμένη συχνότητα επικαιροποίησης (2 δευτερόλεπτα κατά ανώτατο όριο).

Ναυσιπλοΐα εντός πολύ βραχυπρόθεσμου χρονικού διαστήματος

Η ναυσιπλοΐα εντός πολύ βραχυπρόθεσμου χρονικού διαστήματος συμπίπτει με τη λειτουργική διαδικασία ναυσιπλοΐας. Συνίσταται από την εκτέλεση αποφάσεων που έχουν ληφθεί εκ των προτέρων, επί τόπου καθώς και την παρακολούθηση των επιπτώσεών τους. Οι πληροφορίες κυκλοφορίας που απαιτούνται από άλλα σκάφη, ιδιαίτερα υπό τις συνθήκες αυτές, έχουν σχέση με την κατάσταση στην οποία βρίσκεται το σκάφος, όπως είναι το σχετικό στίγμα, η σχετική ταχύτητα κλπ. Στη φάση αυτή, απαιτούνται οι ακόλουθες συγκεκριμένες πληροφορίες: σχετικό στίγμα, σχετική κατεύθυνση, σχετική ταχύτητα, σχετική έκπτωση πορείας, σχετική γωνιακή ταχύτητα στροφής. Βάσει των προαναφερόμενων απαιτήσεων, είναι σαφές ότι, υπό τις σημερινές συνθήκες, η ναυσιπλοΐα εντός πολύ βραχυπρόθεσμου χρονικού διαστήματος δεν μπορεί να χρησιμοποιήσει πληροφορίες παρακολούθησης και εντοπισμού.

1.4 Ορισμός πλοίου

Το **Πλοίο** (αρχαία ελληνική: η **ναυς**, της νεώς, πληθ.: αι νηες) είναι μια ειδική κατασκευή (ναυπήγημα) σχεδιασμένη για να κινείται με ασφάλεια στο νερό.

Τα πλοία διέπονται από τη νομοθεσία αφενός του Ναυτικού δικαίου, το οποίο και διακρίνεται στο Δημόσιο Ναυτικό Δίκαιο και στο Ιδιωτικό Ναυτικό Δίκαιο, που απαρτίζουν και τα δύο σχετικούς Κώδικες (σύνολα ομοειδούς νομοθεσίας), τον Κώδικα Δημοσίου Ναυτικού Δικαίου Κ.Δ.Ν.Δ. και τον Κώδικα Ιδιωτικού Ναυτικού Δικαίου Κ.Ι.Ν.Δ. και αφετέρου από το Διεθνές Ναυτικό Δίκαιο.

Σύμφωνα με τις παραπάνω υφιστάμενες νομοθεσίες:

α). Κατά τον Κ.Ι.Ν.Δ., άρ.1 παρ.1 **Πλοίο είναι** κάθε σκάφος καθαρής χωρητικότητας τουλάχιστον 10 κόρων, προορισμένο να κινείται αυτοδύναμα στη Θάλασσα".

Σύμφωνα με τον παραπάνω ορισμό απαραίτητες προϋποθέσεις είναι 1ον να είναι **σκάφος**, 2ον να έχει καθαρή χωρητικότητα από **10 κόρους** και άνω, και 3ον να έχει **αυτοδύναμη** κίνηση.

β). Κατά τον Κ.Δ.Ν.Δ. άρ.3 παρ.1 **Πλοίο είναι** κάθε σκάφος προορισμένο να μετακινείται στο νερό για μεταφορά προσώπων, ή πραγμάτων, ρυμούλκηση, επιθαλάσσια αρωγή, αλιεία, αναψυχή, επιστημονικές έρευνες ή άλλο σκοπό.

Σύμφωνα με τον παραπάνω ορισμό μοναδική βασική προϋπόθεση είναι: να είναι **σκάφος** προορισμένο να μετακινείται στο νερό, ανεξάρτητα χωρητικότητας ή αυτοδύναμης κίνησης.

Και όμως οι παραπάνω διατάξεις δεν συγκρούονται αλλά ανάλογα με ποίου Κώδικα τις διατάξεις παρακολουθείται κάποια εφαρμογή με τον ίδιο θα ισχύει και ο ορισμός του πλοίου.

Τέλος τα ναυπηγήματα, δηλαδή τα κάτω των 10 κόρων χαρακτηρίζονται **Πλοιάρια** και είναι κυρίως σκάφη αγώνων (racing boats), αλιευτικά (fishing boats), βοηθητικών υπηρεσιών (service boats) κ.ά.

Επίσης κατά το άρθρο 4 παραγρ. 1 του Κ.Δ.Ν.Δ. προβλέπεται και μια ακόμη κατηγορία το "βοηθητικό ναυπήγημα" που θεωρείται κάθε πλωτό ναυπήγημα ανεξαρτήτως χωρητικότητας που προορίζεται να χρησιμοποιείται σε σταθερή παραμονή για βοηθητικούς σκοπούς εντός λιμένων και αλλού.

Τα **κύρια χαρακτηριστικά** που διέπουν ένα πλοίο είναι:

- Η ικανότητά του να **πλέει** ασφαλώς όταν βρίσκεται σε κατάσταση που πληροί τις προδιαγραφές.
- Η ικανότητα ασφαλούς **μεταφοράς** φορτίου και επιβατών παράλληλα με την ικανότητά του να πλέει.
- Η ικανότητα ασφαλούς **κίνησης** επάνω στο νερό παράλληλα με την ικανοποίηση των παραπάνω προδιαγραφών.

1.5 Κατηγορίες πλοίων με κριτήριο το φορτίο

Με κριτήριο το αντικείμενο μεταφοράς, τα πλοία διακρίνονται σε πλοία μεταφοράς προσώπων καλούμενα Επιβατηγά (passenger ships) και μεταφοράς φορτίων καλούμενα Φορτηγά (cargo ships).

α) Τα **Επιβατηγά πλοία** με κριτήριο της παραγράφου Η καλούνται Ακτοπλοϊκά μικρής, μέσης και μεγάλης ακτοπλοΐας, σε Επιβατηγά κλειστών θαλασσών και σε Υπερωκεάνια (transocean ships). Εκ του χρόνου των πλόων τα Ακτοπλοϊκά διακρίνονται σε "ημερόπλοια" (αναχωρούν και επιστρέφουν εντός της ημέρας) και σε "νυκτόπλοια" (με περισσότερο εξοπλισμό - καμπίνες κλπ) που εκτελούν πλόες όλο το 24ωρο. Με κριτήριο τα εκτελούμενα δρομολόγια διακρίνονται σε συγκοινωνιακών γραμμών εσωτερικού ή εξωτερικού (passenger liners) και σε περιηγητικών πλόων καλούμενα Τουριστικά ή Κρουαζιερόπλοια (cruise ships). Και τέλος με κριτήριο τον εκσυγχρονισμό τους τα Επιβατηγά διακρίνονται σε Επιβατηγά κλασσικού τύπου ή όπως λέγονται Παραδοσιακά (σχεδόν έχουν εξαλειφθεί) σε Επιβατηγά - Οχηματαγωγά (passenger/car ferries) μεγάλα, μέσα και μικρά Πορθμεία (ferry boats) και σύγχρονα ταχύπλοα όπως τα Αερόστρωμα (hovercrafts), τα Υδροπτέρυγα (hydrofoils) και τα δικάρινα τελευταία Καταμαράν ή Cats.

β) Τα **Φορτηγά πλοία** ανάλογα με το είδος του φορτίου που μεταφέρουν διακρίνονται σε :

1) Φορτηγά ξηρού φορτίου

2) Υγρού φορτίου

3) Μικτού φορτίου (ξηρού - υγρού φορτίου) ή πολλαπλής χρήσης και

4) Φορτηγά ειδικού φορτίου

Ακολουθεί σύντομη αναφορά στις παραπάνω κατηγορίες:

1) Τα φορτηγά **ξηρού φορτίου** διακρίνονται σε ελεύθερα φορτηγά (tramps) που εκτελούν πλόες ελεύθερους (απρογραμματίστους) και σε φορτηγά τακτικών γραμμών (liners). Ανάλογα όμως με τη φύση του φορτίου τους διακρίνονται σε γενικού φορτίου (general cargo) και σε ομοειδούς φορτίου χύμα (in bulk).

2) Τα φορτηγά υγρού φορτίου ονομάζονται γενικά Δεξαμενόπλοια (tankers) και ανάλογα με το είδος του φορτίου τους διακρίνονται σε Πετρελαιοφόρα (oil tankers), Υγραεριοφόρα (liquefied gas carriers) ελαιοφόρα (vegetable oils), οиноφόρα (wine tankers) κλπ

3) Οι πιο διαδεδομένοι τύποι φορτηγών πλοίων διπλής ή τριπλής (πολλαπλής) χρήσης είναι τα πλοία μεταφοράς πετρελαίου - μεταλλεύματος (oil/ore carriers) και τριπλής χρήσης τα

μεταφοράς των παραπάνω και φορτίων χύμα (χύδην) γνωστά ως oil/bulk/ore carriers ή O.B.O (προφέρονται όμπο)

4) Τα ειδικού φορτίου φορτηγά πλοία είναι ή ελεύθερα φορτηγά ή ανήκουν σε βιομηχανίες για ειδικές μεταφορές και αυτά διακρίνονται σε ξυλάδικα (timber carriers), τσιμεντοφόρα (cement carriers), ψυγεία (meat carriers), χημικών προϊόντων (chemical carriers), αυτοκινητοφόρα ή αυτοκινητάδικα (car carriers) κλπ.

1.6 Ναυτιλία και τεχνολογία

Η ναυτιλία αποτελεί σημαντικό πυλώνα στην παγκόσμια οικονομία. Πάνω από το 85% των παγκόσμιων αγαθών μεταφέρεται από πλοία. Η τεχνολογία όμως των πλοίων συνεχώς εξελίσσεται (αυτοματοποιημένα συστήματα γέφυρας, ηλεκτρονικές μηχανές, κτλ) έτσι αναπόφευκτα γεννιέται η ανάγκη για συνεχόμενη και ταχεία εκπαίδευση των ναυτικών που ταξιδεύουν στα πλοία

Σημαντικό κομμάτι της ναυτιλιακής ιστορίας καθώς και στην εξέλιξή της είχαν τα μέσα ή βοηθήματα τα οποία χρησιμοποιήθηκαν και ακόμα χρησιμοποιούνται για την πλοήγηση αλλά και για τον προσδιορισμό της θέσης του πλοίου. Θα πραγματοποιηθεί εκτενής αναφορά σε τέτοια βοηθήματα στο επόμενο κεφάλαιο, τα οποία με την πάροδο των ετών και την πρόοδο της τεχνολογίας έχουν εξελιχθεί σε σύγχρονες συσκευές εντοπισμού στίγματος. Επίσης, θα αναφερθούν γενικότερα τα ηλεκτρονικά όργανα ναυσιπλοΐας που χρησιμοποιούνται σήμερα στα εμπορικά πλοία του κόσμου. Τα ναυτιλιακά ηλεκτρονικά όργανα και χειριστήρια που περιγράφονται βρίσκονται στην γέφυρα..

Γέφυρα πλοίου (bridge of the ship) ή **γέφυρα ναυσιπλοΐας (navigation bridge)** καλείται το υψηλότερο σημείο ή κατάστρωμα του πλοίου, από το οποίο γίνεται η διακυβέρνηση και όλος ο έλεγχος του πλοίου. Η γέφυρα βρίσκεται στο ψηλότερο σημείο του πλοίου, έτσι ώστε να υπάρχει η μεγαλύτερη δυνατή ορατότητα του θαλάσσιου χώρου. Παλαιότερα, η γέφυρα βρισκόταν στο μέσο του πλοίου, ενώ σήμερα βρίσκεται στο πρυμναίο τμήμα του, επάνω από

τους χώρους ενδιαιτήσεως (accommodation). Η γέφυρα του σύγχρονου πλοίου μοιάζει με πιλοτήριο αεριωθούμενου αεροπλάνου. Από αυτήν, ο πλοίαρχος ή ο αξιωματικός ναυσιπλοΐας του πλοίου μπορεί να ελέγξει την όλη κατάσταση του πλοίου και να δίνει τις κατάλληλες διαταγές για την ασφαλή διακυβέρνησή του.



Συγκεκριμένα θα πραγματοποιηθεί αναφορά στις πυξίδες, βυθόμετρα, δρομόμετρα, Ραντάρ, όργανα ραδιοναυτιλίας και συστήματα υπερβολής, , GPS, ηλεκτρονικούς χάρτες, ολοκληρωμένα συστήματα πλοήγησης και άλλα τεχνολογικά επιτεύγματα που διατίθεται στην χρήση του σημερινού ναυτίλου. Τέλος θα αναφερθούμε και σε συστήματα επικοινωνιών και εκπομπής – λήψης σημάτων κινδύνου (INMARSAT και VHF DSC) τα οποία μπορεί να μην είναι όργανα ναυσιπλοΐας όμως αποτελούν αναπόσπαστα κομμάτι της πλοήγησης ενός πλοίου

Κεφάλαιο 2. Περιγραφή ναυτιλιακών οργάνων, βασικές λειτουργίες, πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα, σφάλματα και δυνατότητες

2.1 Αυτόματα πηδάλια

Η διατήρηση της πορείας πλεύσεως επί συγκεκριμένης κατευθύνσεως είναι μία από τις βασικές προϋποθέσεις για την ασφαλή πλεύση του σκάφους και αποτελεί ένα από τα κυριότερα καθήκοντα του ναυτιλλόμενου. Το αυτόματο πηδάλιο ή αυτόματος πηδαλιούχος (automatic pilot) είναι εξελιγμένο σύστημα ηλεκτρονικών και ηλεκτρομηχανικών διατάξεων το οποίο συνδέεται στο σύστημα μεταδόσεως της γυροσκοπικής πυξίδας, απ' όπου πληροφορείται τις εκτροπές του πλοίου από τη σταθερή γωνία και στρέφει το πτερύγιο του πηδαλίου, ώστε να επανέλθει το πλοίο στην πορεία του.

Ο χειρισμός του πηδαλίου γίνεται κατ' επιλογή του αξιωματικού γεφύρας είτε χειροκίνητα από άτομο του πληρώματος, το οποίο ασχολείται αποκλειστικά με καθήκοντα πηδαλιούχου, είτε με τη βοήθεια αυτομάτων μηχανισμών ελέγχου της απαιτούμενης στροφής πηδαλίου. Σήμερα έχουν επικρατήσει, τα σύγχρονα ψηφιακά αυτόματα συστήματα πηδαλιουχίσεως, τα οποία στηρίζονται στην αιχμή της ψηφιακής τεχνολογίας και έχουν τη δυνατότητα συνεργασίας με την πλειονότητα των συγχρόνων ηλεκτρονικών ναυτικών οργάνων και συστημάτων.

Επισημαίνεται ότι ο ενσωματωμένος μικροϋπολογιστής παρέχει τη δυνατότητα στο χρήστη να παρέμβει με ευκολία στον τρόπο υπολογισμού των διαταγών στροφής προς το πηδάλιο και για το λόγο αυτό οι συγκεκριμένες μονάδες ελέγχου αποδίδονται ως **ψηφιακοί προσαρμόσιμοι αυτόματοι πηδαλιούχοι** (Adaptive Auto Pilot – AAP), σε αντιδιαστολή με τα παλαιότερα μοντέλα που αποδίδονται (απλά) ως **αυτόματοι πηδαλιούχοι** (Proportional Integral Derivative – PID).



2.1.1 Λειτουργία Πηδαλίου

Στην παρούσα παράγραφο, θα καταγραφούν και επεξηγηθούν οι βασικές αρχές των επιμέρους διατάξεων που χρησιμοποιούνται, προκειμένου να εξασφαλιστεί η αποτελεσματική τήρηση επί της πορείας του πλοίου μέσω του ΑΣΠ (Αυτόματου Συστήματος Πηδαλιουχίσεως), χωρίς να εξετάζεται συγκεκριμένος τύπος εμπορικού μοντέλου.

Για τη μεταφορά διαταγών στροφής προς το πηδάλιο (εκτός από τον αυτόματο πηδαλιούχο ή τον κατάλληλο άνθρωπο για το χειρισμό του οιακοστρόφιου) απαιτείται ένα συγκρότημα πηδαλιουχίσεως, το οποίο αποτελείται από την **τράπεζα ελέγχου πηδαλιουχίσεως**, που εγκαθίσταται στη γέφυρα και στην οποία είναι ενσωματωμένα τα στοιχεία ελέγχου του συγκροτήματος πηδαλιουχίσεως.

Κατά κύριο λόγο πάνω σ' αυτήν είναι τοποθετημένη η μονάδα ελέγχου χειρισμού του αυτόματου πηδαλιούχου που επίσης αποδίδεται και ως **κύρια μονάδα ελέγχου γέφυρας** (bridge control unit ή master). Απ' αυτήν ενεργοποιείται εξ αποστάσεως η μονάδα ισχύος (αντλίες πηδαλίου), για τη στροφή της πτέρυγας του πηδαλίου. Χωρίς η περιγραφή που ακολουθεί να ανταποκρίνεται ακριβώς στο σύνολο των εμπορικών τύπων που κυκλοφορούν στην αγορά, η μονάδα ελέγχου της γέφυρας φέρει:

- Διακόπτη επιλογής λειτουργίας τριών θέσεων με:
 - Χειροκίνητη λειτουργία με το οιακοστρόφιο (hand/manual operation). Η στροφή του πηδαλίου επιτυγχάνεται με το χειρισμό του οιακοστρόφιου από το ναύτη-πηδαλιούχο.
 - Χειροκίνητη λειτουργία με δευτερεύον οιακοστρόφιο ή στην πλειονότητα των κατασκευαστών με κάποιο μοχλό (secondary hand/manual operation). Δηλαδή η μεταβίβαση διαταγών στροφής προς την πτέρυγα εκτελείται με στροφή του μοχλού. Και στις δύο προηγούμενες περιπτώσεις, η λειτουργία του συστήματος πηδαλιουχίσεως περιγράφεται ως συμμετρική παρακολούθηση Follow Up (FU). Κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες, ο ίδιος μοχλός μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για πηδαλιούχηση ανάγκης από τη γέφυρα με μέθοδο μη συμμετρικής παρακολούθησεως Non Follow Up (NFU).
 - Αυτόματη λειτουργία (automatic pilot-auto). Στη θέση αυτή ο αυτόματος πηδαλιούχος αναλαμβάνει τον έλεγχο της πτέρυγας του πηδαλίου. Η ενεργοποίηση της μονάδας ισχύος από τη μονάδα ελέγχου γέφυρας επιτυγχάνεται και στις τρεις περιπτώσεις με ηλεκτρικά σήματα. Πρέπει να σημειωθεί όμως ότι κατά τη χειροκίνητη λειτουργία, δεν είναι εύκολη η τήρηση της πορείας με απόλυτη ακρίβεια.

- Έναν επαναλήπτη της γυροσκοπικής πυξίδας του πλοίου, που φέρει ανεμολόγιο και χρησιμοποιείται για την ανάγνωση της πορείας του πλοίου. Επίσης, αρκετά διαδεδομένη είναι και η ταυτόχρονη χρήση συνδυασμένου αναλογικού και ψηφιακού επαναλήπτη πυξίδας.

- Οιακοστρόφιο (hand wheel) για τη χειροκίνητη λειτουργία του πηδαλίου. Σε ορισμένα μοντέλα κατασκευαστών με το ίδιο οιακοστρόφιο, εκτός από την αυτόματη χειροκίνητη λειτουργία εξασφαλίζεται και η χειροκίνητη λειτουργία ανάγκης (βοηθητικός μηχανισμός κινήσεως πηδαλίου).
- Μοχλό (Joy-stick), για τη χειροκίνητη λειτουργία όταν αυτή δεν εξασφαλίζεται από το κύριο οιακοστρόφιο. Δηλαδή, σε περίπτωση ανάγκης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο μοχλός αυτός για να διατηρηθεί η δυνατότητα πηδαλιουχίσεως στη γέφυρα του πλοίου, όταν οι ηλεκτρικές διατάξεις που εξυπηρετούν το οιακοστρόφιο, υπολειτουργούν. Τόσο το οιακοστρόφιο, όσο και ο μοχλός λειτουργούν ως διακόπτες και ενεργοποιούν τη μονάδα ισχύος, χωρίς την παρεμβολή πολύπλοκων ηλεκτρονικών κυκλωμάτων. Όπως θα αναφερθεί στη συνέχεια, ο μοχλός αυτός μπορεί να λειτουργήσει και ως χειροκίνητη πηδαλιούχηση ανάγκης (emergency steering) που αντιστοιχεί σε κατάσταση μη συμμετρικής παρακολουθήσεως.
- Ρυθμιστές (κουμπιά), με τους οποίους εξασφαλίζεται η αποτελεσματικότερη αυτόματη λειτουργία του πηδαλίου, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν κατά τον πλου και τις ικανότητες ελιγμών του πλοίου. Στα νεότερα συγκροτήματα πηδαλιουχίσεως, οι ρυθμιστές αυτοί είναι όλοι ενσωματωμένοι στην ψηφιακή μονάδα ελέγχου/χειρισμού του αυτόματου πηδαλιούχου (ψηφιακές θύρες εισόδου που παρέχουν τα απαραίτητα δεδομένα κατευθείαν στο μικροϋπολογιστή του συστήματος).
- Ενδείκτη πραγματικής γωνίας πηδαλίου (rudder angle indicator), ο οποίος απεικονίζει αν το πτερύγιο έχει στραφεί κατά τη διατασόμενη από τη μονάδα ελέγχου γωνία. Σε ορισμένους τύπους εμπορικών κατασκευαστών, συμπεριλαμβάνεται και ο ενδείκτης διατασόμενης γωνίας (rudder order indicator), που απεικονίζει τη γωνία κατά την οποία δόθηκε εντολή να στραφεί το πτερύγιο.

Διακρίνονται τρεις διαφορετικοί τρόποι λειτουργίας (modes) όσον αφορά τον εξ αποστάσεως χειρισμό της πτέρυγας του πηδαλίου με τον έλεγχο στη γέφυρα:

α) Λειτουργία μη συμμετρικής παρακολούθησεως (Non-Follow-Up-NFU).

Σε αυτήν την επιλογή το πηδάλιο ακολουθεί τις ακριβείς κινήσεις του μέσου που χρησιμοποιείται για να μεταβιβαστούν εντολές προς την πτέρυγα (συνήθως κάποιος μοχλός ή κάποιο δευτερεύον οιακοστρόφιο) σε κατάσταση ανάγκης. Η πτέρυγα του πηδαλίου ελέγχεται με τη βοήθεια των δύο διακοπών (RLA και RLB) που χειρίζονται κατευθείαν τις κατευθυντήριες βαλβίδες της μονάδας ισχύος. Στη θέση αυτή δεν συμμετέχουν στην λειτουργία του πηδαλίου το σύνολο των ηλεκτρονικών μονάδων που απαρτίζουν τη μονάδα αυτόματου πηδαλιούχου και κυρίως ο **μηχανισμός ανατροφοδοτήσεως (feedback control)**, δηλαδή απομονώνονται οι περισσότερες ηλεκτρικές διατάξεις που συμπληρώνουν τη λειτουργία του συγκροτήματος πηδαλιουχίσεως.

Κατά συνέπεια, μπορεί να λειτουργήσει το πηδάλιο όταν κάποια ηλεκτρονική/ηλεκτρική μονάδα απ' αυτές που απαρτίζουν το σύστημα εμφανίσει βλάβη. Η απλοποιημένη αυτή μέθοδος αποδίδεται επίσης στη διεθνή βιβλιογραφία και ως **σύστημα αυτόματου ελέγχου ανοικτού βρόγχου (open loop control)**. Η ακριβής τήρηση της πορείας είναι εξαιρετικά δύσκολη έως αδύνατη.

β) **Λειτουργία συμμετρικής παρακολούθησεως (Follow-Up – FU)**. Η κίνηση του πηδαλίου γίνεται μέσω ενός μηχανισμού επαναφοράς που εξασφαλίζει την επαναφορά του πηδαλίου στο μέσον, όταν σταματήσει η στροφή του τιμονιού ή του μοχλού πηδαλιουχίσεως. Η συγκεκριμένη διάταξη χρησιμοποιείται δημιουργώντας τη διαταγή στροφής είτε χειροκίνητα είτε από τη μονάδα αυτόματου πηδαλιούχου. Αν δηλαδή στραφεί το οιακοστρόφιο κατά κάποια γωνία, θα στραφεί με τη βοήθεια των ηλεκτρικών διατάξεων και η πτέρυγα του πηδαλίου, ενώ αν αφεθεί το οιακοστρόφιο ελεύθερο θα επιστρέψει κι αυτό και η πτέρυγα στο μέσον.

γ) **Αυτόματα (auto pilot)**. Η κίνηση του πηδαλίου ελέγχεται αποκλειστικά από τη μονάδα αυτόματου πηδαλιούχου, η οποία εξασφαλίζει τη διατήρηση της πορείας που έχει επιλεχθεί, ενώ και πάλι η διάταξη της ανατροφοδοτήσεως που συμπληρώνει το συγκρότημα πηδαλιουχίσεως εξασφαλίζει την αποτελεσματικότερη απόδοση του συστήματος. Το τελικό ζητούμενο για να διατηρηθεί ο αποτελεσματικός έλεγχος της κατευθύνσεως του πλοίου είναι το σήμα οδηγήσεως που παράγεται από τον αυτόματο πηδαλιούχο (ή το οιακοστρόφιο της τράπεζας ελέγχου πηδαλιουχίσεως) να καταλήξει μέσω των απαραίτητων ηλεκτρικών συνδέσεων στη μονάδα ισχύος που χρησιμοποιείται για τη στροφή του πηδαλίου. Το κύκλωμα αναδράσεως θα

εξασφαλίσει τη συνεχή διόρθωση της διαταγής στροφής, ενώ το κύκλωμα καταγραφής της γωνίας πηδαλίου που παρουσιάστηκε στο σχήμα υποδεικνύει κάθε στιγμή την πραγματική γωνία που έχει στραφεί το πηδάλιο.

2.2 Ναυτικές πυξίδες

2.2.1 Γυροσκοπικές πυξίδες

Οι γυροσκοπικές πυξίδες, όπως και οι μαγνητικές είναι μέσα προσανατολισμού και χρησιμεύουν στην τήρηση της πορείας του πλοίου με ακρίβεια. Η χρήση τους στα πλοία επιβλήθηκε, καθώς σε σύγκριση με τις μαγνητικές παρουσιάζουν τα παρακάτω σημαντικά πλεονεκτήματα :

α) Η λειτουργία τους δεν έχει καμία σχέση με μαγνητικό πεδίο και έτσι η ακρίβεια των ενδείξεων τους δεν επηρεάζεται από μαγνητικές επιδράσεις.

β) Στη γυροσκοπική πυξίδα μπορεί να συνδεθεί αριθμός **επαναληπτών (repeaters)**, που εγκαθίστανται σε διάφορα σημεία του πλοίου, των οποίων τα ανεμολόγια παρέχουν (επαναλαμβάνουν) τις ίδιες ακριβώς ενδείξεις της γυροσκοπικής πυξίδας

γ) Στη γυροσκοπική πυξίδα συνδέεται ο **αυτόματος πηδαλιούχος** (auto pilot η gyro-pilot). Από αυτή πληροφορείται οποιαδήποτε εκτροπή στην πορεία του πλοίου και ενεργοποιώντας το πηδάλιο αυτομάτως τη διορθώνει.

δ) Τέλος, στη γυροπυξίδα του πλοίου συνδέονται και τα ηλεκτρονικά όργανα ραδιοναυτιλίας του πλοίου, όπως το **ραδιογωνιόμετρο (direction finder)** και το **ραντάρ** μέσω της οποίας εξασφαλίζουν αποτελεσματικότερη λειτουργία.

Παρόλα αυτά, οι γυροσκοπικές πυξίδες παρουσιάζουν και μειονεκτήματα όπως τα εξής :

α) Κάθε τύπου γυροσκοπική πυξίδα αποτελεί πολύπλοκο σύστημα μηχανικής εξαρτήσεως και ηλεκτρικών - ηλεκτρονικών κυκλωμάτων, εντούτοις προκαλούνται συχνές

βλάβες, για την αποκατάσταση των οποίων απαιτείται εξειδικευμένο προσωπικό. Επομένως για να εξασφαλιστεί η συνεχής καλή λειτουργία τους, απαιτείται προληπτική συντήρηση.

β) Η γυροσκοπική πυξίδα δεν είναι χρησιμοποιήσιμη αμέσως μετά την εκκίνηση της, αλλά μετά από χρονικό διάστημα πέντε περίπου ωρών, κατά το οποίο, αναζητά το Βορρά.

γ) Κάθε γυροσκοπική πυξίδα απαιτεί τροφοδότηση από ειδική ηλεκτρική παροχή, δηλαδή εναλλασσόμενο ρεύμα υψηλότερης συχνότητας (200-500 c/s). Καθώς, τέτοια παροχή δεν προσφέρεται απευθείας από τις ηλεκτρικές γεννήτριες του πλοίου, η εγκατάσταση κάθε γυροσκοπικής πυξίδας περιλαμβάνει και ειδική μονάδα, με την οποία μετατρέπεται το ρεύμα του πλοίου στο ειδικό ρεύμα που απαιτείται για τη λειτουργία της πυξίδας.

Ωστόσο, κάθε γυροσκοπική πυξίδα, από τη σταθεροποίησή της παράλληλα με το μεσημβρινό του τόπου και έπειτα, υποδεικνύει με ακρίβεια την κατεύθυνση του αληθούς Βορρά. Λόγω της κινήσεως του πλοίου και επειδή υπόκειται διαρκώς σε μηχανικές καταπονήσεις, η ακρίβεια του προσανατολισμού μειώνεται με την πάροδο του χρόνου.

Τα εμφανιζόμενα σφάλματα αυτά παίρνουν την ονομασία τους από τον παράγοντα ή τους παράγοντες που τα προκαλούν και είναι αντίστοιχα τα εξής:

- α) Σφάλμα πλάτους ή αποσβέσεως
- β) Σφάλμα πλάτους, ταχύτητας και πορείας
- γ) Σφάλμα βαλλιστικής εκτροπής
- δ) Σφάλμα διατοιχισμών του πλοίου

Με δεδομένο ότι τα αίτια των σφαλμάτων είναι γνωστά, είναι δυνατό να προϋπολογίζονται, ώστε να απαλείφονται είτε με διόρθωση κατά τη χρησιμοποίηση των ενδείξεων της πυξίδας, είτε με αντιστάθμιση μέσω ειδικών κατασκευαστικών διατάξεων. Το σφάλμα πλάτους ή αποσβέσεως εμφανίζεται μόνο στις πυξίδες που χρησιμοποιούν ένα γυροσφόνδυλο και έκκεντρη στήριξη του στοιχείου ελέγχου. Τα υπόλοιπα

2.2.2 Μαγνητικές πυξίδες

Παρόλο που όπως αναφέρθηκε οι γυροσκοπικές πυξίδες παρουσιάζουν πληθώρα πλεονεκτημάτων στις γέφυρες των πλοίων, αναγκαία είναι η παρουσία της μαγνητικής πυξίδας, παράλληλα με τη γυροσκοπική. Το γεγονός αυτό καθώς η τελευταία παρουσιάζει και μειονεκτήματα σε σύγκριση με τη μαγνητική τα οποία είναι :

α) Οι μαγνητικές πυξίδες είναι όργανα πολύ απλής κατασκευής και σε σπάνιες περιπτώσεις παθαίνουν βλάβες ακόμη και με δυσμενείς συνθήκες πλου.

β) Σε αντίθεση με τις γυροσκοπικές πυξίδες που απαιτούν χρόνο μετά την εκκίνηση τους όπως αναφέρθηκε για την αναζήτηση του Βορρά , οι μαγνητικές πυξίδες παρέχουν συνέχεια τις ενδείξεις τους.

γ) Δεν απαιτούν για τη λειτουργία τους καμία ηλεκτρική τροφοδότηση, σε αντίθεση με τις γυρισκοπικές.

Ωστόσο, οι γυροσκοπικές πυξίδες παρουσιάζουν και αυτές μειονεκτήματα όπως τα εξής :

α) Η μαγνητική βελόνα που χρησιμοποιείται στις μαγνητικές πυξίδες, προσανατολισμένη από το γήινο μαγνητικό πεδίου παίρνει διεύθυνση στο επίπεδο του ορίζοντα, που παρουσιάζει διαφορά από τόπο σε τόπο, η οποία μεταβάλλεται με την πάροδο του χρόνου.

β) Εκτός από το παραπάνω σφάλμα της αποκλίσεως (variation), η μαγνητική βελόνα των μαγνητικών πυξίδων, στα σιδερένια κυρίως πλοία, παρουσιάζει και παρεκτροπές (deviations), που οφείλονται στη διαφορετική κάθε φορά ένταση του μαγνητικού πεδίου του πλοίου, στη μαγνητική επίδραση του φορτίου του πλοίου και των ρευματοφόρων καλωδίων και παραπλήσιων ηλεκτρονικών μηχανημάτων, τα οποία κατά την λειτουργία τους, δημιουργούν σημαντικής εντάσεως μαγνητικά πεδία.

2.2.3 Δορυφορικές πυξίδες

Η ιδέα της χρησιμοποίησεως ενός δορυφορικού συστήματος προσδιορισμού θέσεως για την εξαγωγή της πληροφορίας της πορείας, οφείλεται στην ευελιξία του δέκτη GPS να παρέχει εκτός από την πληροφορία του στίγματος, τις πληροφορίες της πορείας και της ταχύτητας του πλοίου. Με την έννοια αυτή, ένας και μοναδικός δέκτης αρκεί για την εξαγωγή του επιθυμητού στοιχείου της πορείας. Το πρόβλημα όμως εντοπίζεται στο ότι ο δέκτης GPS υπολογίζει τα στοιχεία της πορείας και της ταχύτητας ως προς το βυθό, μέσω διαδοχικών συγκρίσεων της πληροφορίας θέσεως. Όμως, παρά το ότι τα παρεχόμενα στοιχεία είναι ιδιαίτερα ακριβή, εντούτοις είναι διαθέσιμα μόνον όταν μεταβάλλεται η θέση του πλοίου, δηλαδή μόνο όταν το πλοίο κινείται.

Κατά συνέπεια, η ακρίβεια των παρεχομένων από το GPS στοιχείων της πορείας και της ταχύτητας του πλοίου χαρακτηρίζεται από μειωμένη, για την περίπτωση που το πλοίο κινείται με μικρές ταχύτητες, έως αμφίβολη, ή εντελώς ανακριβή, για την περίπτωση που το πλοίο είναι ακίνητο. Το πρόβλημα επιλύεται με τη χρησιμοποίηση σύνθετης διατάξεως, η οποία αποτελείται από τουλάχιστον δύο κεραίες λήψεως του δορυφορικού σήματος του GPS και τη χρησιμοποίηση εξελιγμένων τεχνικών επεξεργασίας σήματος.

Με τον τρόπο αυτό, έχουν κατασκευασθεί αρκετά δορυφορικά συστήματα προσδιορισμού πορείας γνωστά ως δορυφορικές πυξίδες.

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα των δορυφορικών πυξίδων είναι τα εξής:

α) Αποτελούν ανθεκτικές κατασκευές, αφού δεν διαθέτουν μηχανικά μέρη, όπως οι ηλεκτρομηχανικές.

β) Ενεργοποιούνται άμεσα (το πολύ σε τρία λεπτά).

γ) Παρέχουν τη δυνατότητα διασυνδέσεως με άλλα ηλεκτρονικά ναυτικά όργανα και συστήματα.

Επιπλέον, για να αντισταθμίσουν το μειονέκτημα της στιγμιαίας απώλειας δορυφορικού σήματος, διαθέτουν συνήθως και γυροσκόπια σταθερής καταστάσεως (solid state). Με τον τρόπο αυτό παρέχεται ένα είδος μνήμης, ώστε να διατηρηθεί η πληροφορία της πορείας όταν για

παράδειγμα το πλοίο πλέει κάτω από μία γέφυρα. Ο χρόνος διατηρήσεως αξιόπιστης πληροφορίας πορείας είναι της τάξεως των τριών δευτερολέπτων (3 sec).

Επισημαίνεται πως η επικρατέστερη πρακτική για τον αξιόπιστο εξοπλισμό των συγχρόνων πλοίων με ηλεκτρονικά ναυτικά όργανα και συστήματα είναι η εγκατάσταση διαφορετικών τύπων πυξίδων και η κατά περίπτωση χρησιμοποίηση της πλέον αξιόπιστης πληροφορίας. Επίσης, να συγκρίνονται μεταξύ τους οι ενδείξεις ανά τακτά χρονικά διαστήματα, ειδικά μετά από κάθε αλλαγή πορείας.

2.3 RADAR/ARPA/AIS

2.3.1 RADAR

Το Radar αποτελεί έναν πομποδέκτη ηλεκτρομαγνητικών σημάτων που χρησιμοποιείται για την παρατήρηση και ανίχνευση των απομακρυσμένων αντικειμένων ενώ ταυτόχρονα προσδιορίζει τόσο την απόσταση όσο και την κατεύθυνση τους. Υπάρχει, επομένως, η δυνατότητα να υπολογίζονται αποστάσεις και διοπτύσεις μεταξύ «στόχων» και του πλοίου με απώτερο σκοπό την ασφαλή πλου.

Η προέλευση της ονομασίας RADAR είναι το αγγλικό ακρωνύμιο της φράσης «Radio Detection and Ranging» που στα ελληνικά μεταφράζεται ως «ανίχνευση με ηλεκτρομαγνητικά κύματα και μέτρηση αποστάσεως». Ακόμα και από την ίδια την ονομασία του φαίνεται ότι η λειτουργία του ραντάρ βασίζεται στα ηλεκτρομαγνητικά κύματα και ειδικότερα:

1. Η απόσταση προσδιορίζεται με βάση τον χρόνο που παρέρχεται από την στιγμή της εκπομπής του παλμού ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων μέχρι την στιγμή της επιστροφής της ηχούς αλλά και της ανάκλασης των κυμάτων στο αντικείμενο που ανιχνεύεται.

2. Η κατεύθυνση μπορεί να προσδιοριστεί χρησιμοποιώντας μια περιστρεφόμενη κεραία η οποία ακτινοβολεί σε δέσμη και έχει την δυνατότητα να εκπέμπει τους παλμούς ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων αλλά και να λαμβάνει την ηχώ τους που επιστρέφει σε αυτήν.

2.3.2 ARPA

Ο κανόνας 7(β) των ΔΚΑΣ και άλλες σχετικές διατάξεις αναφέρονται στην υποχρέωση υποτυπώσεως στη γέφυρα ή άλλης ισοδύναμης συστηματικής παρατηρήσεως των ανιχνευόμενων στόχων μέσω συσκευής ραντάρ.

Τέτοια παρατήρηση εξασφαλίζει το σύστημα αυτόματης υποτυπώσεως γνωστό ως Automatic Radar Plotting Aids, Arpa, το οποίο χρησιμοποιεί ηλεκτρονικό υπολογιστή. Τα σύγχρονα Radar είναι στο μεγαλύτερο ποσοστό τους ARPA (Automatic Radar Plotting Aid) δηλαδή η υποτύπωση των στόχων γίνεται αυτόματα.

Η κλασική μέθοδος υποτυπώσεως έστω και με την χρήση μηχανικών μέσων π.χ. Reflection plotter παρουσιάζει τα εξής **μειονεκτήματα**:

- Αυξάνεται ο φόρτος εργασίας στον αξιωματικό φυλακής το οποίο μπορεί να οδηγήσει στην απόσπαση της προσοχής του από την συνεχή επιτήρηση του περιβάλλοντος. Στην περίπτωση που υπάρχουν πολλοί στόχοι σε συνθήκες περιορισμένης ορατότητας τότε το πρόβλημα γίνεται πιεστικότερο, τα στοιχεία που δίνει η υποτύπωση σύντομα γίνεται παρελθόν.

Αντιθέτως με τη χρήση του συστήματος Arpa επιτυγχάνεται:

- Την κατά πολύ μείωση του φόρτου εργασίας που χρειάζεται έτσι ώστε να ληφθούν πληροφορίες για την πληθώρα των στόχων που εμφανίζονται στην οθόνη του ραντάρ.
- Την δυνατότητα ακριβούς και συνεχούς εκτιμήσεως της καταστάσεως.

Το σύστημα αυτό αποτελεί έναν εξειδικευμένο δέκτη ραντάρ και έχει την δυνατότητα να λαμβάνει πληροφορίες και στοιχεία όσο αναφορά την απόσταση και διόπτευση στόχων, την πορεία και την ταχύτητα από την συσκευή ραντάρ πάνω στο πλοίο. Έτσι λοιπόν με την χρήση αυτών μπορεί να επιλύσει προβλήματα υποτυπώσεως και δίνει βασικές πληροφορίες που αφορούν την Ελάχιστη Απόσταση Προσέγγισης (C.P.A., Closest Point of Approaches) και του Χρόνου Ελάχιστης Απόστασης Προσέγγισης (T.C.P.A., Time of Closest Point of Approaches)

Για να επιλυθούν αυτά τα προβλήματα υποτυπώσεως στηρίζεται στις προηγούμενες θέσεις του στόχου, το Arpa δεν μπορεί με αυτά τα δεδομένα να εκτιμήσει τις πληροφορίες 9 για

το αν έχει κάνει οποιοδήποτε χειρισμό ο στόχος. Ο κάθε τύπος Αιρα έχει την δυνατότητα να εμφανίζει παλαιότερες θέσεις στόχων που ισαπέχουν χρονικά. Συνεπώς έχει την ικανότητα να διαπιστώσει τον χειρισμό του στόχου και να ελέγξει την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων.

Παράλληλα έχει την δυνατότητα δοκιμής χειρισμού μεταβολής πορείας ή και ταχύτητας που πρόκειται να πραγματοποιήσει το πλοίο. Με αυτό τον τρόπο πληροφορεί για την αποτελεσματικότητα του χειρισμού πριν εκτελεσθεί.

Μια συσκευή όπως αυτή μπορεί να επιλέξει και να υποτυπώσει πλήρως τους 40 κοντινότερους στόχους – πλοία σε ακτίνα 16 ναυτικών μιλίων. Ταυτόχρονα διαχωρίζει τους στόχους που θεωρεί επικινδύνους καθώς και τους κινητούς από το τους ακίνητους.

Τέλος προβλέπεται να υπάρχει αυτόματο οπτικοακουστικό σύστημα προειδοποίησης όταν ένας στόχος περνά από απόσταση CPA μικρότερη από την απόσταση ασφαλείας που έχει προκαθοριστεί. Παράλληλα το σύστημα είναι συνδεδεμένο με το δρομόμετρο και την γυροπυξίδα.

2.3.3 ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ AIS

Το **Αυτόματο Σύστημα Αναγνώρισης** (Automatic Identification System–AIS) είναι ένα σύστημα αυτόματης ανταλλαγής ψηφιακών σημάτων μεταξύ πλοίων, στη συχνότητα VHF. Μέσω του συστήματος αυτού επιτυγχάνεται η αμοιβαία ενημέρωση όλων των πλοίων που επιχειρούν σε μία περιοχή, σχετικά με τα στοιχεία της κινήσεως των υπολοίπων πλοίων, της ταυτότητάς τους, του φορτίου τους, του λιμένα απόπλου και κατάπλου, καθώς και άλλων χρήσιμων πληροφοριών. Το AIS αναπτύχθηκε από τις τεχνικές επιτροπές του IMO ως τεχνολογία για την αποφυγή συγκρούσεων μεταξύ πλοίων στη θάλασσα που δεν βρίσκονται εντός της εμβέλειας των συστημάτων που βασίζονται στην ξηρά. Η τεχνολογία εντοπίζει κάθε πλοίο μεμονωμένα, μαζί με τη συγκεκριμένη θέση και τις κινήσεις του, επιτρέποντας τη δημιουργία μιας εικονικής εικόνας σε πραγματικό χρόνο.

Το σύστημα προέκυψε από την ανάγκη της διαθέσεως ενός αυτοματοποιημένου μέσου υποτυπώσεως της ναυτιλιακής κινήσεως, με σκοπό την ορθή λήψη αποφάσεως για τον επικείμενο χειρισμό αποφυγής συγκρούσεως. Στην πρωτοβουλία αναπτύξεως ανάλογου συστήματος οδήγησε και η ανησυχία των κρατών με αυξημένη παράκτια ναυσιπλοΐα, να

μπορέσουν να ελέγξουν αποτελεσματικά την τήρηση των κανόνων κατά τον πλου σε ζώνες διαχωρισμού κυκλοφορίας, να περιορίσουν το λαθρεμπόριο, την παράνομη αλιεία, τη λαθρομετανάστευση, καθώς και τον κίνδυνο εκδηλώσεως τρομοκρατικών ενεργειών.

Ο αντικειμενικός σκοπός της αναπτύξεως του συστήματος AIS είναι:

- α) Η βελτίωση/προαγωγή του επιπέδου ασφαλείας κατά τον πλου
- β) Η δυνατότητα εκτελέσεως ασφαλέστερης και αποτελεσματικότερης ναυτιλίας
- γ) Η αναγνώριση των στόχων
- δ) Η υποβοήθηση της παρακολουθήσεως των στόχων
- ε) Η απλούστευση της επικοινωνίας/ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ πλοίων (μείωση των φωνητικών κλήσεων κατά τους χειρισμούς πλοίων εν όψει αλληλών) και στ) η παροχή επιπρόσθετης πληροφορίας για ορθή εκτίμηση του ναυτιλιακού περιβάλλοντος

Η διάθεση του συστήματος AIS σε συνδυασμό με αλλά ηλεκτρονικά συστήματα , παρέχει στο ναυτιλλόμενο πολύ σημαντικά πλεονεκτήματα. Τα πλεονεκτήματα αυτά συνοψίζονται στα εξής:

- α) Αναγνώριση της ταυτότητας του στόχου
- β) Αύξηση της εμβέλειας του radar.
- γ) Εντοπισμός στόχου που αποκρύπτεται από την ξηρά.
- δ) Πρόγνωση ίχνους
- ε) Ασφάλεια

2.3.4 Συσχέτιση/παραλληλισμός πληροφοριών στόχων AIS και RADAR/ARPA

Η ταυτόχρονη προβολή των πληροφοριών των συστημάτων AIS και RADAR/ARPA σε κοινό απεικονιστικό μέσο (συνήθως ως τμήμα πληροφοριών του ECDIS), προσφέρει τη δυνατότητα συσχετίσεως(παραλληλισμού) των στόχων που παρέχονται από το ένα σύστημα, με

εκείνους που παρέχονται από το άλλο. Ιδανική κατάσταση αποτελεί η ταύτιση των πληροφοριών των δύο συστημάτων. Ταύτιση επιτυγχάνεται όταν τα στοιχεία της θέσεως και της κινήσεως του στόχου, όπως προκύπτουν από το ένα σύστημα, ταυτίζονται με τα αντίστοιχα στοιχεία, όπως αυτά προκύπτουν από το άλλο σύστημα. Η αποκατάσταση της ταύτισεως ενισχύει τη βεβαιότητα του εντοπισμού πραγματικού στόχου, καθώς και τη βεβαιότητα περί της ακρίβειας των χαρακτηριστικών της κινήσεώς του. Αντίθετα, η απώλεια ταύτισεως θα πρέπει να εκλαμβάνεται πάντοτε ως προειδοποίηση ασφάλειας, με τα αίτια της να απαιτούν περαιτέρω διερεύνηση.

- Στην περίπτωση που ένας στόχος εμφανίζεται αποκλειστικά στο σύστημα AIS, η απώλεια ταύτισεως μπορεί να οφείλεται σ' ένα από τα παρακάτω αίτια:

α) Απόκρυψη του στόχου από χειρσαίο όγκο (χερσόνησο, ακρωτήριο, νήσο κ.λπ.)

β) Πλους του στόχου σε νεκρό τομέα του radar

γ) Λανθασμένη χρήση της συσκευής radar, π.χ. λανθασμένη χρησιμοποίηση των παραμέτρων αποσβέσεως κέρδους, παρασίτων θαλασσιών επιστροφών και βροχής (gain και sea/rain clutter)

δ) Συνθήκες διαδόσεως των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων ευνοϊκότερες για τις συχνότητες VHF του συστήματος AIS

ε) Εντοπισμός στόχου πέραν του βεληνεκούς του radar.

στ) Βλάβη στο radar.

- Στην περίπτωση που ένας στόχος εμφανίζεται αποκλειστικά στο σύστημα RADAR/ARPA, η απώλεια ταύτισεως μπορεί να οφείλεται σ' ένα από τα παρακάτω αίτια:

α) Ο στόχος να μην διαθέτει σύστημα AIS

β) Ο στόχος, διαθέτει σύστημα AIS, αλλά να μην το έχει ενεργοποιημένο

γ) Το σύστημα AIS του στόχου να έχει βλάβη

δ) Οι συνθήκες διαδόσεως των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων να είναι ευνοϊκότερες για τις συχνότητες SHF του radar

ε) Το σύστημα AIS να εκπέμπει λανθασμένα στοιχεία. Τότε οι θέσεις των ιχνών, όπως προκύπτουν από τα δύο συστήματα, απέχουν πολύ και δεν μπορούν να συσχετισθούν

- Στην περίπτωση που ένας στόχος εμφανίζεται και στα δύο συστήματα, αλλά με απόκλιση των τιμών πορείας ή και ταχύτητας, η απώλεια ταυτίσεως μπορεί να οφείλεται σ' ένα από τα παρακάτω αίτια:

α) Σφάλμα στο οικείο σύστημα RADAR/ARPA. Το σφάλμα οφείλεται συνήθως σε εσφαλμένα στοιχεία «εισόδου» πορείας και ταχύτητας του πλοίου μας στο σύστημα RADAR/ARPA. Αν συμβαίνει κάτι τέτοιο, θα παρατηρείται απόκλιση σ' όλους τους στόχους. Αντίθετα, αν η απόκλιση αφορά σε μεμονωμένο στόχο, τότε το πιθανότερο είναι να ευθύνεται ο στόχος για το πρόβλημα

β) Εσφαλμένα στοιχεία «εισόδου» πορείας και ταχύτητας στο σύστημα AIS του στόχου

2.4 ΣΥΣΤΗΜΑ GPS

2.4.1 Βασικές αρχές λειτουργίας του συστήματος GPS.

Η βασική αρχή προσδιορισμού θέσεως με το σύστημα GPS είναι πως αν υπάρχουν δεδομένα για τις αποστάσεις ενός σημείου της επιφάνειας της Γης (θέση δέκτη GPS) από τρεις τουλάχιστον δορυφόρους, καθώς και οι θέσεις των δορυφόρων αυτών, τότε η θέση του σημείου αυτού (δέκτης GPS), προσδιορίζεται στην τομή των σφαιρικών επιφανειών, οι οποίες έχουν κέντρα τις θέσεις των δορυφόρων και ακτίνες τις αποστάσεις τους από το δέκτη .

Για τον προσδιορισμό του στίγματος (της θέσεως του ναυτιλιακού δέκτη GPS), οι αποστάσεις του δέκτη από τους δορυφόρους προκύπτουν από τη μέτρηση του χρόνου διαδόσεως των δορυφορικών σημάτων και τον πολλαπλασιασμό τους με την ταχύτητα διαδόσεως των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων. Εν τούτοις, επειδή τα χρονόμετρα των δεκτών GPS δεν έχουν την ίδια ακρίβεια με τα αντίστοιχα των δορυφόρων και ως εκ τούτου δεν είναι απόλυτα συγχρονισμένα μ' αυτά, οι μετρούμενες αποστάσεις περιέχουν κάποιο σφάλμα και γι' αυτό ονομάζονται ψευδοαποστάσεις.

Για τη διόρθωση του σφάλματος των ψευδοαποστάσεων απαιτείται η ταυτόχρονη λήψη σημάτων από τέσσερις τουλάχιστον δορυφόρους αντί των τριών που κανονικά θα απαιτούνταν (για τη μέτρηση των αποστάσεων του δέκτη από τρεις δορυφόρους και τον προσδιορισμό της θέσεως του δέκτη στο σημείο τομής τριών σφαιρικών επιφανειών)

2.4.2 Βασικές δυνατότητες ναυτικών δεκτών GPS

Οι βασικές δυνατότητες ενός απλού ναυτιλιακού δέκτη GPS είναι οι εξής:

α) Συνεχής ένδειξη σε πραγματικό χρόνο των συντεταγμένων της θέσεως (στίγματος) του πλοίου ανάλογα με τις επόμενες βασικές επιλογές του χρήστη

β) Καταχώριση στη μνήμη του δέκτη των συντεταγμένων διαφόρων σημείων, τα οποία ονομάζονται σημεία πλου (way points) τα οποία αξιοποιούνται σε πολλές εφαρμογές, όπως:

- Σχεδίαση δρομολογίου πλου με διαδοχικά σημεία αλλαγής πορείας
- Αποθήκευση κρίσιμων σημείων πλου για μελλοντική χρήση, όπως σημεία εισόδου σε διάυλο ή λιμένα, σημεία αλλαγής πορείας εντός διαύλου ή σε περιορισμένα ύδατα κ.λπ.

- Ασφάλεια αγκυροβολίας
- Τήρηση αποστάσεων ασφάλειας από συγκεκριμένους ναυτιλιακούς κινδύνους κατά τη διάρκεια του πλου
- Ενεργοποίηση διαδικασιών ανθρώπου στη θάλασσα
- Υπολογισμός πραγματικής ως προς το βυθό πορείας και ταχύτητας του σκάφους
- Υπολογισμός διεύθυνσεως και εντάσεως θαλάσσιου ρεύματος
- Υπολογισμός σφάλματος δρομόμετρου
- Χρησιμοποίηση του δέκτη GPS (ακόμα και των απλών ερασιτεχνικών δεκτών) για την άμεση μετατροπή συντεταγμένων ενός σημείου από ένα γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς σε κάποιο άλλο, καθώς και για τη μετατροπή γεωδαιτικών ελλειψοειδών συντεταγμένων (ϕ , λ , h) σε καρτεσιανές συντεταγμένες UTM (X, Y, Z) και αντιστρόφως. Μπορούμε να πούμε ότι ο βασικός πυρήνας του ευρύτατου και ανεξάντλητου φάσματος των ναυτιλιακών δυνατοτήτων και εφαρμογών GPS είναι η καταχώριση σημείων πλου στη μνήμη του δέκτη για μελλοντική αξιοποίηση.

2.4.3 Παράμετροι ακρίβειας - Αποφυγή σφαλμάτων συστήματος GPS

Τα βασικά στοιχεία που πρέπει να προσέχει ο χρήστης, ώστε να εξασφαλίσει την παροχή της μέγιστης δυνατής ακρίβειας, να περιορίσει στο ελάχιστο τα πιθανά σφάλματα, αλλά και να εκτιμήσει την ακρίβεια του στίγματος που του παρέχει ο δέκτης που χρησιμοποιεί, είναι τα εξής:

α) Ρύθμιση των βασικών παραμέτρων λειτουργίας του δέκτη, όπως: επιλογή του γεωδαιτικού συστήματος αναφοράς (WGS-84, ED-50 κ.λπ.), στο οποίο αναφέρονται οι συντεταγμένες του στίγματος. Η ρύθμιση αυτή είναι πολύ καθοριστική για την επίτευξη της παρεχόμενης από το δορυφορικό σύστημα ακρίβειας θέσεως. Επισημαίνεται ότι η επιλογή στο δέκτη διαφορετικού γεωδαιτικού συστήματος αναφοράς από το σύστημα του χρησιμοποιούμενου ναυτικού χάρτη, μπορεί να δημιουργήσει σφάλματα θέσεως της τάξεως του 1 km.

β) Έλεγχος της γεωμετρίας των δορυφόρων, καθώς και της παρεχόμενης ακρίβειας στίγματος (συνήθως με τις παραμέτρους GDOP, HDOP, VDOP και FOM) και εφόσον απαιτείται καθορισμός των δορυφόρων, που δεν πρέπει να ληφθούν υπόψη στον προσδιορισμό του στίγματος.

γ) Έλεγχος της δυνατότητας προσδιορισμού στίγματος τριών διαστάσεων και σε αρνητική περίπτωση καταχώριση των στοιχείων που απαιτούνται για τον καθορισμό στίγματος δύο διαστάσεων.

δ) Έλεγχος της ηλικίας του δορυφορικού αλμανάκ και αν αυτό είναι παλαιό, ανανέωσή του² προκειμένου να ελαττωθεί ο απαιτούμενος χρόνος για τον καθορισμό του πρώτου στίγματος μετά την ενεργοποίηση του δέκτη.

Οι πρακτικές ναυτιλιακές εφαρμογές του συστήματος GPS είναι πολυάριθμες και τα παρουσιάζόμενα είναι μόνο ενδεικτικά των συνολικών δυνατοτήτων του GPS, οι οποίες εκτός από τον ακριβή προσδιορισμό θέσεως, καλύπτουν ένα πολύ ευρύ φάσμα πρακτικών ναυτιλιακών εφαρμογών.

Τέλος, έχει συγκριτικό πλεονέκτημα έναντι στα υπόλοιπα συστήματα προσδιορισμού θέσεως χάρις την απλότητά του διότι προσδιορίζει την θέση του χρήστη χωρίς να χρειάζεται καμία πληροφορία από τον ίδιο τον χειριστή.

2.5 Σύστημα LORAN-C

2.5.1 Τρόπος λειτουργίας

Το LORAN-C είναι ένα υπερβολικό σύστημα προσδιορισμού στίγματος μεγάλης εμβέλειας, όπου ο προσδιορισμός των υπερβολικών γραμμών θέσεως γίνεται με τη μέθοδο μετρήσεως διαφοράς χρόνου και τη μέθοδο συγκρίσεως φάσεως. Η ονομασία LORAN προέρχεται από τα αρχικά Long Range Navigation.

Κάθε σταθμός LORAN-C εκπέμπει στη συχνότητα των 100 kHz ένα παλμικό σήμα που διαδίδεται σε πολύ μεγάλες αποστάσεις. Ανάλογα με την ισχύ των σταθμών LORAN-C, την ευαισθησία του δέκτη και τις απώλειες κατά τη διάδοση, οι εκπομπές που διαδίδονται με κύμα εδάφους, είναι δυνατόν να ληφθούν σε αποστάσεις από 800 μέχρι 1200 ναυτικά μίλια. Μεγαλύτερες εμβέλειες, μέχρι και 2500 ναυτικά μίλια, είναι δυνατόν να επιτευχθούν με τη λήψη ουράνιου κύματος (κύμα απλής ανάκλασης στην ιονόσφαιρα).

Για τον προσδιορισμό του στίγματος LORAN-C ο δέκτης του συστήματος που βρίσκεται στο πλοίο μετρά τη διαφορά του χρόνου σε μικροδευτερόλεπτα (μsec), με την οποία λαμβάνει τα προερχόμενα από τον κύριο και κάθε δευτερεύοντα σταθμό παλμικά σήματα. Η μετρούμενη για κάθε ζεύγος κύριου – δευτερεύοντα σταθμού διαφορά χρόνου προσδιορίζει μια υπερβολική γραμμή θέσεως ενώ το στίγμα του πλοίου προκύπτει από την τιμή δύο υπερβολικών γραμμών θέσεως.

Ο ναυτιλλόμενος προσδιορίζει το στίγμα LORAN-C με έναν από τους ακόλουθους τρόπους:

- α) Με τη χρησιμοποίηση ειδικών χαρτών LORAN-C επάνω στους οποίους είναι σχεδιασμένες οι υπερβολικές γραμμές θέσεως που αντιστοιχούν στις μετρούμενες διαφορές χρόνου.
- β) Με τη χρησιμοποίηση πινάκων, συνήθως όταν δεν διαθέτει τους ειδικούς χάρτες LORAN-C.
- γ) Απευθείας από τις ενδείξεις πλάτους και μήκους που παρέχουν ορισμένοι εξελεγμένοι σύγχρονοι δέκτες.

2.5.2 Σφάλματα του συστήματος LORAN-C

Τα προσδιοριζόμενα στίγματα με το σύστημα LORAN-C περιέχουν ορισμένα σφάλματα τα οποία διακρίνονται σε συστηματικά (systematic errors) και σε τυχαία (random errors).

1. Συστηματικά είναι τα σφάλματα που δημιουργούνται σύμφωνα με ορισμένους φυσικούς ή μαθηματικούς νόμους, με αποτέλεσμα να επιδρούν με τον ίδιο τρόπο σε όλες τις μετρήσεις. Τα συστηματικά σφάλματα είναι δυνατόν να απαλειφθούν με την εφαρμογή των αντίστοιχων διορθώσεων. Εκφράζονται σαν διαφορές σε μsec μεταξύ των ενδείξεων του δέκτη και των διαφορών χρόνου, που αναγράφονται στις αντίστοιχες υπερβολικές γραμμές θέσεως των χαρτών. Τα συστηματικά σφάλματα που οφείλονται στη διάδοση των ραδιοκυμάτων είναι τα εξής:

- α) Σφάλματα λόγω διάδοσης των σημάτων LORAN-C με ουράνιο κύμα.
- β) Σφάλμα λόγω διάδοσης των σημάτων LORAN-C αποκλειστικά επάνω από θαλάσσια περιοχή.

γ) Σφάλμα λόγω διάδοσης των σημάτων LORAN-C επάνω από ξηρά.

Για όλα τα παραπάνω συστηματικά σφάλματα του συστήματος LORAN-C υπολογίζονται διορθώσεις που παρέχονται έτοιμες στο ναυτιλλόμενο, είτε αυτές είναι ενσωματωμένες στις τιμές των διαφορών χρόνου, που εμφανίζονται στις υπερβολικές γραμμές θέσεως των χαρτών LORAN-C, είτε δίνονται αλγεβρικές διορθώσεις που πρέπει να επιφέρει ο ναυτιλλόμενος στις ενδείξεις του δέκτη του.

2. Τυχαία είναι τα σφάλματα για τα οποία δεν είναι δυνατόν να υπολογισθεί διόρθωση, επειδή η δημιουργία τους είναι τυχαία και δεν ακολουθεί κανένα κανόνα. Εν τούτοις, οι σύγχρονοι δέκτες LORAN-C έχουν τη δυνατότητα να προειδοποιούν το ναυτιλλόμενο για την ύπαρξη τους, έτσι ώστε να λάβει τα κατάλληλα μέτρα για να αποφύγει τις επιπτώσεις τους.

2.5.3 Ακρίβεια του συστήματος LORAN-C

Παρόλα αυτά η ακρίβεια του στίγματος LORAN-C εξαρτάται από την επίδραση διάφορων παραγόντων όπως:

- α) Η γεωμετρία του στίγματος.
- β) Το μέσο διάδοσης των εκπομπών: διάδοση επάνω από ξηρά, επάνω από θάλασσα κλπ.
- γ) Η κατάσταση των σταθμών εκπομπής.
- δ) Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του δέκτη.
- ε) Η ικανότητα και εμπειρία του χειριστή.

2.6 Σύστημα DECCA

2.6.1 Αρχές λειτουργίας του συστήματος DECCA

Το DECCA είναι ένα υπερβολικό σύστημα καθορισμού στίγματος μικρής – μέσης εμβέλειας και μεγάλης ακρίβειας, που λειτουργεί με την μέθοδο σύγκρισης φάσης σε χαμηλές συχνότητες (70 – 130 kHz) και χρησιμοποιείται για τη ναυσιπλοΐα σε παράκτιες περιοχές με μεγάλη ναυτιλιακή κίνηση.

Σύμφωνα με την μέθοδο σύγκρισης φάσης:

α) Ο προσδιορισμός μιας υπερβολικής γραμμής θέσεως στηρίζεται στη σύγκριση της φάσεως των εκπεμπόμενων από δυο σταθμούς συνεχών αδιαμόρφωτων σημάτων της ίδιας συχνότητας, τα οποία κατά τη χρονική στιγμή της εκπομπής τους από τους αντίστοιχους σταθμούς έχουν την ίδια φάση.

β) Η υπερβολική γραμμή θέσεως, που προσδιορίζεται με τη μέθοδο αυτή, εμπεριέχει την αβεβαιότητα διαύλου, η οποία οφείλεται στο ότι η μετρούμενη διαφορά φάσεως μεταξύ των λαμβανόμενων από τους δυο σταθμούς σημάτων αντιστοιχεί σε αρκετές υπερβολικές γραμμές θέσεως, οι οποίες τέμνουν τη γραμμή βάσεως σε σημεία που απέχουν μεταξύ τους το μισό του μήκους κύματος που αποτελεί το εύρος διαύλου.

γ) Για τον ακριβή προσδιορισμό μιας υπερβολικής γραμμής θέσεως, που προκύπτει με τη μέθοδο σύγκρισης φάσης, πρέπει να γνωρίζουμε το στίγμα αναμέτρησης με ακρίβεια ίση με το μισό του εύρους διαύλου.

Το σύστημα DECCA μετά τον Β πόλεμο αναπτύχθηκε εκτεταμένα και η κύρια χρήση του συστήματος του ήταν για πλοήγηση πλοίων σε παράκτια ύδατα, προσφέροντας πολύ καλύτερη ακρίβεια από το ανταγωνιστικό σύστημα LORAN.

2.6.2 Ακρίβεια και σφάλματα συστήματος DECCA

Οι κυριότεροι παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η ακρίβεια και τα σφάλματα του συστήματος DECCA είναι οι εξής:

α) Γεωμετρία του στίγματος.

β) Ανάμιξη ουρανίων κυμάτων με κύματα εδάφους.

γ) Διαφορές στην ταχύτητα διάδοσης των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων. Η ακρίβεια του συστήματος DECCA κυμαίνεται από μερικές δεκάδες μέτρα (25-40 m), κατά τη διάρκεια της ημέρας σε περιοχές με καλή γεωμετρία στίγματος, μέχρι μερικά ναυτικά μίλια, κατά τη διάρκεια της νύχτας με ανάμιξη ουρανίων κυμάτων με κύματα εδάφους, στα όρια των περιοχών κάλυψης της αλυσίδας.

2.7 ECDIS

ECDIS (ονομάζεται ένα ηλεκτρονικό σύστημα απεικόνισης χαρτών και πληροφοριών, ουσιαστικά είναι ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής όπου εμφανίζονται στην κεντρική οθόνη έκτος από τους ηλεκτρονικούς χάρτες ναυσιπλοΐας, και άλλες απαραίτητες πληροφορίες για την ναυσιπλοΐα όπως στοιχεία του Radar/ARPA, GPS, γυροσκοπική πυξίδα, βυθόμετρο από όπου μπορεί να παρακολουθείται πλήρως ο πλους και να ρυθμίζονται τα στοιχεία του. Η άμεση απεικόνιση στην οθόνη του συστήματος όλων των βασικών στοιχείων του πλου (στίγμα, πορείες, ταχύτητες, αληθής και σχετική κίνηση στόχων) μειώνει σημαντικά την ένταση εργασίας στη γέφυρα και συμβάλλει στην ασφάλεια της ναυσιπλοΐας, παρέχοντας τη δυνατότητα λήψεως άμεσων και σωστών αποφάσεων.

Τα συστήματα ECDIS κατά τη λειτουργία τους στην κατάσταση «υποτύπωση πλου», παρέχουν δυνατότητες που ξεπερνούν κατά πολύ την αυτόματη υποτύπωση της θέσης (στίγματος) του πλοίου και του δρομολογίου, αξιοποιώντας τις δυνατότητες του συστήματος πληροφοριών του ECDIS. Οι κυριότερες από τις επιπρόσθετες αυτές δυνατότητες είναι οι εξής:

- Απεικόνιση με εντονότερο χρώμα της επιλεγείσας ανάλογα με το βύθισμα του πλοίου ισοβαθούς ασφαλείας
- Απεικόνιση με εντονότερο χρώμα των βολισμάτων που είναι ίσα ή μικρότερα από το βάθος της ισοβαθούς ασφαλείας.
- Εμφάνιση σε ειδικό παράθυρο των περιγραφικών χαρακτηριστικών των απεικονιζόμενων στον ηλεκτρονικό ναυτιλιακό χάρτη αντικειμένων όπως φανών, σημαντήρων, κλπ .

- Απεικόνιση βολισμάτων και ισοβαθών με τις πραγματικές τους τιμές ανάλογα με το ύψος παλίρροιας στην περιοχή του πλου.
- Απεικόνιση χαρτών καιρού.
- Απεικόνιση εικόνας radar και πληροφοριών συστήματος αυτόματης υποτύπωσης στόχων ARPA.

Μια άλλη σημαντική λειτουργία των συστημάτων ECDIS είναι η συνεχής υποτύπωση και καταγραφή βασικών στοιχείων του πλου και η δυνατότητα ανάκτησής τους για μελέτη και ανάλυση συνθηκών ναυτικού ατυχήματος.

Σύμφωνα με τις απαιτήσεις των λειτουργικών προδιαγραφών του IMO, το ECDIS πρέπει να καταγράφει και να ανακτά ορισμένα στοιχεία του πλου που απαιτούνται για την καταγραφή του ιστορικού της πλοήγησης και των χρησιμοποιηθέντων ENC'S και λοιπών πληροφοριών για τις τελευταίες 12 ώρες του πλου.

Για το σκοπό αυτό πρέπει να πραγματοποιείται συνεχής καταγραφή ανά χρονικά διαστήματα όχι μεγαλύτερα του ενός λεπτού των εξής στοιχείων:

- Θέση (στίγμα), πορεία και ταχύτητα του σκάφους για επανασχεδίαση του εκτελεσθέντος δρομολογίου και ανάκτηση του λεπτομερούς ιστορικού πλοήγησης.
- Λεπτομερή στοιχεία χρησιμοποιηθέντων ηλεκτρονικών ναυτικών χαρτών (ENCs) όπως εκδότης ENC, αριθμός φατνίων, έτος εκδόσεως, επίσημες διορθώσεις.

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται τα κυριότερα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της διασύνδεσης του ECDIS με το ναυτιλιακό radar.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- **Αποφυγή συγκρούσεων.** Οι στόχοι και ο διαθέσιμος θαλάσσιος χώρος για χειρισμό αποφυγής συγκρούσεως είναι άμεσα εμφανή.
- **Παρακολούθηση προχωρήσεως πλοίου.** Το radar χρησιμεύει ως δεύτερη ανεξάρτητη πηγή προσδιορισμού στίγματος προς επιβεβαίωση ότι το στίγμα του GPS/DGPS είναι ακριβές.

- **Αναγνώριση στόχων.** Στόχοι από το radar εύκολα αναγνωρίζονται με φόντο την εικόνα του ηλεκτρονικού χάρτη.
- **Διερμήνευση εικόνας radar.** Οι περιορισμένες επιδόσεις του radar, π.χ. σκίαση, αντισταθμίζονται κατά κάποιο τρόπο και ευκολότερα διερμηνεύεται η εικόνα radar.
- **Αντικείμενα στη μη χαρτογραφημένη τους θέση.** Λόγω ρεύματος οι σημαντήρες μετατοπίζονται ομοιόμορφα εκτός της χαρτογραφημένης θέσης τους. Η κατάσταση αυτή είναι άμεσα εμφανής στο σύστημα ECDIS. Επίσης, διακρίνεται εύκολα ένας σημαντήρας μετατοπισμένος τελείως εκτός του αγκυροβολίου του.
- **Εντοπισμός σφαλμάτων.** Ο εντοπισμός σφαλμάτων στη γεωγραφική θέση του πλοίου, στην πορεία και στην ταχύτητά του είναι περισσότερο εύκολος.
- **Αμοιβαίος έλεγχος αξιοπιστίας.** Όταν οι εικόνες του radar και του ηλεκτρονικού χάρτη ταυτίζονται, αυξάνεται η εμπιστοσύνη στην αξιοπιστία της συσκευής radar και του συστήματος ECDIS.
- **Περιορισμένος φόρτος εργασίας και περιορισμένα ανθρώπινα σφάλματα.** Για παράδειγμα μετρήσεις radar δεν είναι απαραίτητο να μεταφέρονται χειρωνακτικά στο σύστημα ECDIS.
- **Εναλλακτικότητα.** Η συσκευή ECDIS μπορεί να χρησιμεύσει ως εναλλακτικό radar για ναυσιπλοΐα. Για την αποφυγή σύγκρουσης το radar παραμένει αναντικατάστατο.

ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- **Προκαλείται σύγχυση στον άπειρο χειριστή,** κατά την απεικόνιση της εικόνας radar και των συμβόλων των παρακολουθούμενων στόχων στην οθόνη του συστήματος ECDIS όταν λειτουργεί με σταθεροποίηση ως προς το βυθό.
- **Απόκρυψη χαρτογραφικών αντικειμένων εξαιτίας πιθανών ανεπιθύμητων επιστροφών radar** λόγω θαλασσοταραχής, βροχής κ.λπ.. Για τον περιορισμό των ανεπιθύμητων αυτών επιστροφών, η εικόνα του radar αντί να επικάθεται στην εικόνα του ηλεκτρονικού χάρτη, εμφανίζεται σε κατώτερη επίστρωση, ώστε στην ανώτερη να βρίσκεται η εικόνα του ηλεκτρονικού χάρτη. Μ' αυτήν τη ρύθμιση απεικονίζονται αντικείμενα εντοπισμού radar στις θέσεις, στις οποίες δεν υπάρχουν χαρτογραφικά αντικείμενα στη βάση δεδομένων. Μερικοί κατασκευαστές συστημάτων ECDIS

παρέχουν ημιδιαφανή επίστρωση εικόνας radar, η οποία δεν αποκρύπτει χαρτογραφημένα αντικείμενα.

2.8 VDR (VOYAGE DATA RECORDER)

Στην κύρια κονσόλα εντοπίζεται και ο ενδείκτης VDR (Voyage Data Recorder). Σε αυτό το όργανο καταγράφονται όλες οι συνομιλίες στο χώρο της γέφυρας, του τηλεφωνικού κέντρου του πλοίου, καθώς γίνονται και καταγραφές από τη συσκευή RADAR/ARPA. Το μαύρο κουτί βρίσκεται στην κόντρα γέφυρα (δηλαδή ο ανοιχτός χώρος πάνω από την γέφυρα), ασφαλισμένο με ειδικό υδροστατικό μηχανισμό, που σε περίπτωση βύθισης του πλοίου απελευθερώνεται και επιπλέει.

Πάνω στην κεντρική μονάδα του VDR συνδέονται τα όργανα ναυσιπλοΐας και ελέγχου:

Όργανα ναυσιπλοΐας:

- 1) Ενοποιημένο σύστημα γέφυρας
- 2) Radar/Arpa
- 3) Γυροσκοπική πυξίδα
- 4) Βυθόμετρο
- 5) Δρομόμετρο
- 6) GPS
- 7) Ανεμόμετρο
- 8) Μικρόφωνα στη γέφυρα
- 9) Επικοινωνίες μέσω VHF

Συστήματα ελέγχου:

- 1) Τηλέγραφος
- 2) Προωθητήρες πλώρης
- 3) Πηδάλιο

- 4) Πυροστεγείς θύρες
- 5) Υδατοστεγείς θύρες
- 6) Ανιχνευτές φωτιάς και καπνού
- 7) Σύστημα παρακολούθησης καταπονήσεων σκάφους

Πληροφορίες που καταγράφονται:

- 1) Ημερομηνία και ώρα
- 2) Θέση πλοίου
- 3) Ταχύτητα
- 4) Ένδειξη πυξίδα
- 5) Συνομιλίες από τον χώρο της γέφυρας
- 6) Πληροφορίες από την εικόνα του Radar
- 7) Βάθος θάλασσας
- 8) Συναγερμοί
- 9) Εντολές προς τη δάμια και ανταπόκριση του
- 10) Εντολές προς μηχανή και ανταπόκριση της
- 11) Ταχύτητα ανέμου και κατεύθυνση
- 12) Καταπονήσεις αμπαριών
- 13) Κατάσταση θυρών ασφαλείας αμπαριών

2.9 VHF (Very High Frequency)

Η συσκευή που επιτρέπει την επικοινωνία πλοίο με πλοίο και πλοίο με ξηρά. Λειτουργεί με την εκπομπή ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων από τον πομπό και λαμβάνει από το δέκτη. Με το VHF έχουμε άμεση και πιο καθαρή επικοινωνία από άλλες συσκευές επίγειας επικοινωνίας που υπάρχουν στο πλοίο. Χρησιμοποιείται στην αποφυγή σύγκρουσης του πλοίου στην ναυσιπλοΐα.

Η συσκευή VHF υπάγεται στο σύστημα GMDSS, γιατί εκπέμπει σήματα κινδύνου με δύο τρόπους, με γραπτό μήνυμα και με φωνή. Η εμβέλεια της συσκευής είναι περίπου στα 40nm, και επηρεάζεται από τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν. Για τους σκοπούς της θαλάσσιας επικοινωνίας, κατανέμεται το εύρος από 156 MHz έως 174 MHz. Το κανάλι 16, το οποίο έχει οριστεί στα 156.800 MHz, αφορά την επικοινωνία κινδύνου, επείγουσας ανάγκης και ασφάλειας. Κανάλι 70, που έχει ρυθμιστεί στα 156.525 MHz, αν πρόκειται για VHF DSC (Digital Selective Calling). Τα κανάλια GUARD τοποθετούνται πάνω και κάτω από το κανάλι 16 για να αποφευχθούν παρεμβολές στο Κανάλι 16. Δεν μπορεί κανείς να έχει απρόσκοπτη κίνηση στο Κανάλι 16 με παρεμβολές σε σχέση με άλλες επικοινωνίες, εκτός από τη δυσφορία, την ασφάλεια και το επείγον. Έτσι οι συχνότητες των καναλιών Guard είναι 156,775 MHz και 156,825 MHz. Μεταξύ άλλων, το σετ VHF λειτουργεί σε τροφοδοσία συνεχούς ρεύματος 24 Volt με J3E τύπου μετάδοσης για ραδιοτηλεφωνία και μετάδοση τύπου G2B για VHF DSC.

2.10 Δρομόμετρο

Το δρομόμετρο το οποίο προσδιορίζει την ταχύτητα και την απόσταση που έχει διανύσει το πλοίο κατά την διάρκεια του ταξιδιού. Κατατάσσονται σε δύο κατηγορίες:

- A) Σε αυτά που μετρούν την ταχύτητα ως προς τον βυθό.
- B) Σε αυτά που μετρούν την ταχύτητα ως προς το νερό.

Υπάρχουν πέντε τύποι δρομόμετρων:

1. Δρομόμετρο έλικας (Chernikef μηχανικό, Chernikef ηλεκτρονικό).
2. Δρομόμετρο μεταβολής πίεσεως νερού (Sal).
3. Δρομόμετρο ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής.
4. Δρομόμετρο Doppler.
5. Δρομόμετρο ακουστικής συσχέτισεως. Στα σύγχρονα πλοία υπάρχουν τα δρομόμετρα Doppler ή τα ακουστικής συσχέτισεως.

2.11 Βυθόμετρο

Το βυθόμετρο ή αλλιώς ηχοβολιστική συσκευή είναι μια σύγχρονη ηλεκτρική συσκευή με την οποία μετριέται εύκολα και με ακρίβεια το τρέχον βάθος της θάλασσας κάθε στιγμή κατά την διάρκεια του πλου. Η πληροφορία αυτή είναι μείζονος σημασίας όσον αφορά την ασφαλή εκτέλεση του πλου.

Η λειτουργία του βυθομέτρου βασίζεται στην εκπομπή ηχητικών κυμάτων κάτω από την τρόπιδα κατακόρυφα προς τον βυθό. Με την ιδιότητά τους στο να ανακλώνται λαμβάνονται από τον πομποδέκτη της συσκευής και μετρούν με ακρίβεια τον μεσολαβήσαντα χρόνο από την έναρξη εκπομπής έως την λήψη ανάκλασης ηχούς βρίσκει μέσω απλού υπολογισμού της σχέσεως (σχέση ταχύτητας-απόστασης-χρόνου), το βάθος της θάλασσας.

2.12 Βαρόμετρο

Το βαρόμετρο είναι ειδικό όργανο μέτρησης της ατμοσφαιρικής πίεσης (ή βαρομετρικής πίεσης). Η βαρομετρική πίεση αποτελεί ίσως το σημαντικότερο μετεωρολογικό στοιχείο απ' όλα εκείνα που περιλαμβάνονται στη μετεωρολογική παρατήρηση και μάλιστα αυτό που μπορεί και να μετρηθεί ακριβέστερα. Συνεπώς τα όργανα αυτά πρέπει να είναι όργανα ακριβείας.

2.13 Inmarsat-c

Το σύστημα INMARSAT είναι ένα νέο σύστημα επικοινωνιών το οποίο γίνεται με δορυφόρους. Στο σύστημα εισέρχονται υπηρεσίες οι οποίες παρέχουν υπηρεσίες κινδύνου και ασφάλειας καθώς και μετάδοση πληροφοριών ναυτικής ασφάλειας. Με το νέο σύστημα έχουμε καλύτερη αξιοπιστία και καλύτερη ποιότητα επικοινωνιών. Επίσης έχουμε εξυπηρέτηση όλο το 24ωρο καθώς και πλήρη αυτοματοποίηση. Οι αρχές πάνω στις οποίες σχεδιάστηκε το σύστημα είναι στο ότι θα χρησιμοποιηθούν τέσσερις θαλάσσιες περιοχές λειτουργίας και στο ότι θα αναδιοργανωθεί η μακρινών αποστάσεων είτε μέσω δορυφορικών συσκευών είτε μέσω βραχέων κυμάτων σε περιπτώσεις κινδύνου. Επίσης η ακρόαση στις συχνότητες κινδύνου θα γίνεται αυτόματα και θα υπάρχει τηλεφωνία, τηλετυπία και DSC. Σκοπός όλων των ανωτέρω συσκευών είναι οι αρχές έρευνας και διάδοσης ξηράς καθώς και τα παραπλέοντα πλοία να τεθούν σε επιφυλακή στο μικρότερο χρονικό διάστημα. Ο εξοπλισμός του "C" αποτελείται από μια μικρή κεραία σχεδόν πανκατευθυντική σε ύψος 40εκ. και ένα κουτί μαζί με ένα μικροϋπολογιστή. Τα χαρακτηριστικά της κεραίας του "C" μπορούν να αποδειχθούν ιδιαίτερα πολύτιμα για ένα πλοίο

που βρίσκεται σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης, γιατί η κεραία λόγω κατασκευής εξακολουθεί να εκπέμπει ακόμα και όταν το πλοίο παίρνει μεγάλη κλήση.

Το INMARSAT-C αποτελείται από:

1. Τέσσερις ωκεάνιες περιοχές (AOR-E, AOR-W, IOR, POR)
2. Τέσσερις δορυφόρους σε τροχιά 3600 Km πάνω από την ισημερινό, δύο από αυτούς καλύπτουν τον Ατλαντικό Ωκεανό ενώ οι υπόλοιποι τον Ινδικό και τον Ειρηνικό
3. Τέσσερις Σταθμούς Συντονισμού Δικτύου
4. Επίγειους Σταθμούς Ξηράς
5. Επίγειους Σταθμούς πλοίων

2.14 Διαχείριση πληροφοριών

Παρά τις συνεχείς εξελίξεις της τεχνολογίας, οι βασικές αρχές και ανάγκες της ναυσιπλοΐας παραμένουν διαχρονικά αναλλοίωτες και συνοψίζονται στην αποφυγή προσάραξης, αποφυγή σύγκρουσης και αποφυγή ζημιών λόγω δυσμενών καιρικών συνθηκών. Οι μόνες αλλαγές που δημιουργούνται με τη πάροδο του χρόνου είναι ο εκσυγχρονισμός των χρησιμοποιούμενων μεθόδων και των διατιθέμενων μέσων για την επίτευξη των προαναφερθέντων βασικών σκοπών (αποφυγή προσάραξης, σύγκρουσης και ζημιών λόγω καιρικών συνθηκών).

Ο εκσυγχρονισμός των μεθόδων ναυσιπλοΐας και η ανάπτυξη εξελιγμένων συστημάτων για την αυτοματοποίηση των εργασιών και διαδικασιών της παραδοσιακής ναυτιλίας για την προετοιμασία εκτέλεση και υποτύπωση του πλου, σε καμία περίπτωση δεν μετατρέπει τον ρόλο του αξιωματικού φυλακής γεφύρας σε απλό χειριστή για την παρακολούθηση και καταγραφή της κατάστασης σε ένα πλήρως αυτοματοποιημένο σύστημα.

Η γρήγορη ανάπτυξη της τεχνολογίας επηρέασε έντονα θαλάσσιες μεταφορές. Προκειμένου να μειωθεί ο κίνδυνος ατυχημάτων, απλοποιήθηκε ο χειρισμός των συστημάτων του πλοίου και αυξήθηκε η αποτελεσματικότητα στη θαλάσσια κυκλοφορία. Ωστόσο, σε αντίθεση με τη διαδεδομένη άποψη ότι αυξημένο επίπεδο αυτοματισμού σημαίνει περισσότερη

ασφάλεια, η τεχνολογία μπορεί να συμβάλει στην εμφάνιση ατυχημάτων που προκαλούνται από ανθρώπινο λάθος και ως εκ τούτου επιδρά αντιφατικά στον σκοπό για τον οποίο εισήχθη. Μια αύξηση του επιπέδου αυτοματισμού που συνοδεύεται από μείωση της επάνδρωσης επίπεδο θα μπορούσε να οδηγήσει σε αυξημένες γνωστικές απαιτήσεις που προκύπτουν από την ανάγκη καθιέρωσης και διατήρησης του συνειδητοποιήσιμου τρόπου, την ικανότητα ενός επιβλέποντος να παρακολουθεί και να προβλέψει τη συμπεριφορά των αυτοματοποιημένων συστημάτων.

Οι αυξημένες δυνατότητες και το υψηλό επίπεδο αυτονομίας των αυτοματοποιημένων συστημάτων παρουσιάζει πρόκληση για την παρακολούθηση, ενσωμάτωση και ερμηνεία πληροφοριών που παρέχονται από την αυτοματοποίηση. Πρόσθετο πρόβλημα προέρχεται από τη δυσκολία παρακολούθησης των πολυάριθμων συστημάτων ταυτόχρονα, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις όπου η παρατηρητικότητα παρεμποδίζεται από κακώς σχεδιασμένες οθόνες και αδύναμη ανατροφοδότηση. Σε αυτές τις περιπτώσεις θα μπορούσε να συμβεί ζημία στην απόδοση σε μία εργασία, με αποτέλεσμα δυνητικά επικίνδυνες καταστάσεις.

Πλήρης κατανόηση και λειτουργική γνώση των λειτουργιών και επιλογών που παρέχονται από την αυτοματοποίηση για την εκτέλεση εργασιών υπό διάφορες συνθήκες, ειδικά σε ασυνήθιστες ή επείγουσες καταστάσεις, απαιτούνται προκειμένου να αποφευχθεί η δυσλειτουργική αλληλεπίδραση μεταξύ χειριστή και τεχνολογίας. Από την άλλη πλευρά, μια αντίληψη της τεχνολογίας ως πλήρως αξιόπιστη και εμπιστοσύνη, μπορεί να οδηγήσει σε υποεκτίμηση των κινδύνων και κατά συνέπεια στην αλλαγή στάσης απέναντι στις πρακτικές και τις διαδικασίες ναυτικής ναυσιπλοΐας, επιτρέποντας έτσι την εμφάνιση του ανθρώπινου σφάλματος.

Απεναντίας η χρησιμοποίηση αυτοματοποιημένων μεθόδων απαιτεί υψηλό βαθμό επαγγελματικής κατάρτισης, ετοιμότητας και εγρήγορσης για την επιλογή, την αξιολόγηση και την κατάλληλη αξιοποίηση των απαραίτητων στοιχείων και πληροφοριών που διατίθενται από τα σύγχρονα ηλεκτρονικά ολοκληρωμένα συστήματα ναυτιλίας. Η δυναμική εξέλιξη των ηλεκτρονικών ναυτιλιακών συστημάτων για την πλοήγηση καθώς και των μονάδων που τα απαρτίζουν, υλοποιείται σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα τυποποίησης για την εξασφάλιση της απαιτούμενης, ακρίβειας και διαλειτουργικότητας. Για τον σκοπό αυτό βρίσκονται σε εξέλιξη διάφορες ομάδες εργασίας και επιτροπές τόσο στον Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό (ΙΜΟ), όσο

και σε άλλους συναφείς διεθνείς οργανισμούς, όπως ο Διεθνής Υδρογραφικός Οργανισμός (IHO) και η Διεθνής Ένωση Υπηρεσιών Ναυτιλιακών Βοηθημάτων.

Η εκμετάλλευση της δυνατότητας παροχής συνεχών πληροφοριών από τα διάφορα ναυτιλιακά όργανα που αναφέρθηκαν, αποτέλεσε την απαρχή της ανάδειξης πλήθους νέων δυνατοτήτων στον κλάδο της ναυτιλίας. Πλέον, τα περισσότερα όργανα δεν χρησιμοποιούνται ως αυτόνομες μονάδες, αλλά ως διασυνδεδεμένο και εξαρτώμενο σύστημα με αισθητήρες και όργανα του πλοίου, σε κοινό σύστημα αναφοράς.

Απαιτείται μια ολοκληρωμένη κατανόηση του εργασιακού περιβάλλοντος στο σχεδιασμό του εξοπλισμού που ταιριάζουν στις πραγματικές ανάγκες των ναυτικών υπό όλες τις συνθήκες. Διαφορετικά, ο σχεδιασμός της τεχνολογίας μπορεί να αποτελέσει πρόκληση για ασφαλή και αποτελεσματική εργασία. Για παράδειγμα, η διάταξη των χώρων εργασίας και ρύθμιση των χειριστηρίων, οι οθόνες ενδέχεται να είναι ανεπαρκείς. Η φωτεινότητα και ένταση, σημαντικοί συναγερμοί και οθόνες ενδέχεται να μην είναι επαρκή για να προειδοποιήσουν τον χειριστή για σημαντικές αλλαγές ή προβλήματα.

Ήδη λοιπόν από την εμφάνιση των καινοτόμων ναυτιλιακών οργάνων και ολοκληρωμένων συστημάτων, αναγνωρίζουμε τη διαφοροποίηση της δραστηριότητας σε ένα σύγχρονο πλοίο, από την αντίστοιχη του παρελθόντος. Εάν δηλαδή κατά το παρελθόν το πλείστο του χρόνου εκτέλεσης φυλακής γέφυρας διατίθετο στη συγκέντρωση δεδομένων και στην περαιτέρω ανάλυσή τους, τώρα πλέον συμβαίνει το αντίθετο. Η συγκέντρωση και ανάλυση των δεδομένων εκτελείται σε ελάχιστο χρόνο, ενώ σημειώνει κατακόρυφη αύξηση ο διατιθέμενος χρόνος για τη λήψη ορθής απόφασης και την εκτέλεση του χειρισμού.

Εάν λοιπόν, κατά το παρελθόν η αξιολόγηση του ναυτικού γινόταν με βάση τις ικανότητές του να συγκεντρώνει έγκαιρα τα απαραίτητα στοιχεία και να εκτελεί υπολογισμούς ώστε να προβαίνει στις απαραίτητες εκτιμήσεις, σήμερα πλέον αξιολογείται ως προς τις ικανότητές του να διαχειρίζεται και να αξιοποιεί σωστά τις διατεθειμένες πληροφορίες, επεξεργασμένες ή μη, προερχόμενες τόσο από κλασικά συστήματα και όργανα ναυσιπλοΐας, όσο και από αυτοματοποιημένα συστήματα.

Ειδικότερα, η ορθή διαχείριση της πληροφορίας συνίσταται:

- Στην επιλογή απεικόνισης των απαραίτητων κατά περίπτωση στοιχείων που συνθέτουν επαρκώς την εικόνα της ναυτιλιακής κατάστασης.
- Στον αποδοτικό συσχετισμό και συνδυασμό τους, εντοπίζοντας τις ομοιότητες και διαφορές των συναφών στοιχείων μεταξύ διαφορετικών συστημάτων
- Στον έλεγχο του απαιτούμενου χειρισμού μεταξύ των δυνατών χειρισμών.

Συνοψίζοντας την επιχειρησιακή ωφέλεια που παρέχεται από τα ναυτιλιακά όργανα και του συνδυασμού τους, γίνεται κατανοητό πως μεγιστοποιείται η δυνατότητα συναίσθησης του ναυτιλιακού περιβάλλοντος (situation awareness). Η συνθήκη αυτή επιτυγχάνεται όταν τα δεδομένα που διαμορφώνουν την τρέχουσα κατάσταση έχουν γίνει κατανοητά σε τόσο ικανοποιητικό βαθμό, ώστε δια της αναγωγής τους στο μέλλον είναι δυνατή η έγκαιρη αντίδραση σε κάθε πιθανή μελλοντική κατάσταση.

Κεφάλαιο 3. Διαχείριση πόρων γέφυρας

3.1 Πλοίαρχος και ευθύνες

α) Ο πλοίαρχος είναι ο κυβερνήτης των εμπορικών ή ακτοπλοϊκών σκαφών και ταυτόχρονα ο αντιπρόσωπος του πλοιοκτήτη στο πλοίο. Είναι ο κύριος υπεύθυνος για την ασφάλεια του πλοίου, του πληρώματος, του φορτίου και των επιβατών.

β) Ο πλοίαρχος, όπως ορίζεται στο άρθρο 104 ΚΔΝΔ έχει την διοίκηση του πλοίου. Έχει όμως και πολλές άλλες αρμοδιότητες, ιδιωτικού και δημοσίου δικαίου. Με τις αρμοδιότητες δε αυτές εφοδιασμένος, ο πλοίαρχος είναι σαφώς το σημαντικότερο πρόσωπο στο πλοίο.

Γενικές ευθύνες και καθήκοντα :

- χαράζει την πορεία του πλοίου και παρακολουθεί την ταχύτητά του
- κάνει τους απαραίτητους ελιγμούς
- έχει τη γενική ευθύνη για τον ανεφοδιασμό του πλοίου
- κρατάει το ημερολόγιο του πλοίου
- κάνει τον αναγκαίο προγραμματισμό
- Κατευθύνει και οργανώνει την εργασία όλων των μελών του πληρώματος

- Έχει ευθύνη για την παροχή ιατρικής βοήθειας σε μέλη του πληρώματος ή σε επιβάτες σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης
- προετοιμάζει το σχέδιο φόρτωσης και εκφόρτωσης του πλοίου
- επιβλέπει τις αντίστοιχες διαδικασίες και φροντίζει για την ασφάλεια των εμπορευμάτων
- κάνει τις απαραίτητες συνεννοήσεις με τις λιμενικές αρχές και τους φορτωτές, καθώς και τις διαπραγματεύσεις με τους παραλήπτες του φορτίου που μεταφέρει
- Έχει απόλυτη εξουσία όσον αφορά στη διοίκηση αλλά και σε νομικά θέματα
- υπεύθυνος για την πληρωμή των μισθών του πληρώματος και για τη σύνταξη αναφορών και εκθέσεων που απαιτούνται από τις αρχές ή τη ναυτιλιακή επιχείρηση

Οι αρμοδιότητες του πλοίαρχου προσδιορίζονται, γενικά στο άρθρο 104 ΚΔΝΔ, που ορίζεται ότι: «Ο Πλοίαρχος έχει την εν γένει διοίκηση εν τω πλοίω και ασκεί εξουσίαν επί των επιβαινόντων, λαμβάνων παν αναγκαίον μέτρον, εντός των υφισταμένων κανονισμών, προς τον σκοπόν τηρήσεως της τάξεως, της πειθαρχίας και της υγιεινής και δια την ασφάλειαν του πλοίου, των επιβαινόντων και του φορτίου».

Π.χ. ο πλοίαρχος υποχρεούται σε καλή διακυβέρνηση του πλοίου. Ιδίως, υποχρεούται να τηρεί τους κανονισμούς για την αποφυγή συγκρούσεως πλοίων και τις διατάξεις που αναφέρονται γενικά στην ασφάλεια ναυσιπλοΐας (άρθρα 113 και 219 ΚΔΝΔ). Επίσης οφείλει να κυβερνά το πλοίο αυτοπροσώπως όταν εισπλέει, διαπλέει και εκπλέει από λιμένες, όρμους, διαύλους, ποταμούς, διώρυγες και στενά και, γενικά, σε κάθε περίπτωση που ο πλους είναι ιδιαίτερα δύσκολος (άρθρα 43 ΚΙΝΔ, 113 § 2 ΚΔΝΔ). Αναντίρρητα, ο πλοίαρχος πρέπει να ενεργεί με σύνεση και να φέρνει σε πέρας τον πλου που ανέλαβε.

3.2 Σχέσεις μεταξύ του πληρώματος

Για να μπορέσει το πλοίο να λειτουργεί ομαλά και αποδοτικά απαιτείται ομαδική εργασία, πειθαρχία αλλά και τήρηση των κανόνων ασφαλείας για την αποφυγή ατυχημάτων και λαθών καθώς και η τήρηση όλων των ναυτικών κανόνων.

Το πλοίο μπορεί να χαρακτηριστεί ως μια μικρογραφία της κοινωνίας στην οποία τα μέλη συνεργάζονται και συνυπάρχουν με ένα κοινό σκοπό την ασφάλεια των ίδιων καθώς και των γύρων τους αλλά και του φορτίου στο πλαίσιο της εργασίας τους. Υπό αυτές τις συνθήκες αναπτύσσονται σχέσεις αλληλεγγύης, σεβασμού, αμοιβαίας εμπιστοσύνης και ομαδικότητας. Όσο καλύτερες είναι οι σχέσεις των ατόμων στο πλοίο τόσο περισσότερο αποφεύγονται οι αστοχίες, η κακή επικοινωνία αλλά και διαμάχες.

Η πολύ-πολιτισμικότητα του πληρώματος στο πλοίο απαιτεί ειδική μεταχείριση. Ενώ αυτού του τύπου οι ομάδες αναπτύσσουν δυναμική πολλές φορές είναι πηγή προβλημάτων και δυσκολιών, άλλες φορές βοηθάει στην αποφυγή δημιουργίας εθνικών υπο-ομάδων και ενισχύει την επικοινωνία μεταξύ των ναυτικών. Η πολιτισμική ποικιλία των πληρωμάτων δεν αποτελεί αυτή καθαυτή το πρόβλημα, όσο η διαχείριση της, τόσο από την πλευρά της διοίκησης του πλοίου, όσο και από το γραφείο. Ο τρόπος με τον οποίο η πολιτισμική ποικιλία μπορεί να είναι διαχειρίσιμη αποτελεί μια ικανότητα που μαθαίνεται, ένα σύνολο από γνώσεις που πρέπει να μπορεί να αποκτηθεί.

Η εκπαίδευση παίζει έναν πολύ σημαντικό ρόλο σε αυτό το κομμάτι. Βοηθάει στο να βελτιωθούν οι ανθρώπινες σχέσεις καθώς και να γίνει πιο κατανοητή η κουλτούρα της κάθε εθνικότητας. Κατ' επέκταση δίνεται και ο απαραίτητος αμοιβαίος σεβασμός που χρειάζεται για την σωστή λειτουργία του πλοίου. Άξιο αναφοράς είναι ότι οι ναυτικοί πέρα από την καλή συνεργασία που πρέπει να έχουν εντός του πλοίου πρέπει να συνεργάζονται εξίσου καλά με τους ανθρώπους στην στεριά πχ. Όταν το πλοίο προσεγγίζει ένα λιμάνι.

3.3 Διοίκηση - Ανθρώπινο δυναμικό

Το πλοίο αποτελεί έναν οργανισμό ιδιόμορφο και πρέπει να διοικείται με έναν Ιεραρχικό τρόπο αλλά λόγω ότι είναι απομακρυσμένο από την επίβλεψη της στεριάς η διοίκηση αυτού είναι ιδιόμορφη και χαρακτηριστική.

Ο ανώτερος σε ιεραρχικό βαθμό πάνω στο πλοίο είναι ο πλοίαρχος. Έχει την εξουσία να εκπροσωπεί τον πλοιοκτήτη και με βάση την νομοθεσία έχει ένα πλήθος ευθυνών και καθηκόντων και είναι υποχρεωμένος να υπάρχει μια τάξη και ομαλή συμβίωση και λειτουργία πάνω στο πλοίο.

Όλα τα παραπάνω όμως δεν είναι κάτι εφικτό μόνο από ένα άτομο, για αυτό ο πλοίαρχος ασκεί τα καθήκοντα του έχοντας βοήθεια από τους αξιωματικούς και εκείνοι με την σειρά τους από τους υπαξιωματικούς. Όσον αφορά τα καθήκοντα, οι αξιωματικοί επικεντρώνονται σε καθήκοντα που αφορούν την γέφυρα, το κατάστρωμα, το μηχανοστάσιο αλλά και καθήκοντα γενικών υπηρεσιών.

Οι υπαξιωματικοί χαρακτηρίζονται και ως επιστάτες ή αρχιεργάτες για κάποιο τμήμα του πλοίου. Στο κομμάτι της γέφυρας οι αξιωματικοί και υπαξιωματικοί αναλαμβάνουν την διακυβέρνηση του πλοίου σε βάρδιες. Από την άλλη στην μηχανή οι αξιωματικοί συνεργάζονται με το προσωπικό μηχανής για την αποφυγή αλλά και διόρθωση βλαβών καθώς και την σωστή λειτουργία του μηχανοστασίου. Ακόμα και εκτός βάρδιας το προσωπικό βρίσκεται σε κατάσταση ετοιμότητας.

Τα καθήκοντα τα οποία πρέπει να φέρει εις πέρας το κάθε μέλος του πληρώματος καθορίζονται από τον κανονισμό εργασίας των εμπορικών πλοίων ενώ το πειθαρχικό καθεστώς θα καθοριστεί από την πειθαρχική και ποινική νομοθεσία. Τα δικαιώματα του πληρώματος ενός εμπορικού πλοίου είναι η παροχή μισθού, τροφής, ιματισμού εργασίας και ενδιαιτήσεως, νοσηλείας, αδειάς, παλιννοστήσεως και σε ορισμένες περιπτώσεις αποζημιώσεως

Η τυπική ιεραρχική δομή ενός εμπορικού πλοίου αξιωματικών έχει ως εξής:

- **Πλοίαρχος:** ο Κυβερνήτης του πλοίου, επικεφαλής και υπεύθυνος για το πλήρωμα και έχει εξουσία σε κάθε επιβάτη πάνω στο πλοίο. Υπ' ευθύνη του είναι η ασφάλεια και η ευταξία του πλοίου καθώς και οφείλει αυτοπροσώπως να έχει την διακυβέρνηση του πλοίου σε επικίνδυνες περιοχές. Και τέλος πρέπει να τηρεί τα ναυτιλιακά έγγραφα.
- **Υποπλοίαρχος:** ο Προϊστάμενος επιστασίας γέφυρας και καταστρώματος, υπεύθυνος φορτοεκφόρτωσης, εκτέλεση βάρδιας στην γέφυρα «εν πλω»
- **Ανθυποπλοίαρχος:** Ο Αξιωματικός ναυσιπλοΐας και ασφάλειας, εκτέλεση βάρδιας στην γέφυρα «εν πλω»
- **Α' Μηχανικός:** Προϊστάμενος επιστασίας μηχανής, έχει το γενικό πρόσταγμα και τη τελική ευθύνη για το ότι συμβαίνει στο μηχανοστάσιο
- **Β' Μηχανικός:** Υπεύθυνος για τη λειτουργία και συντήρηση της μηχανής, βάρδια στο διαμέρισμα ελέγχου (control room) «εν πλω»
- **Γ' Μηχανικός:** Βοηθός Β' μηχανικού, βάρδια στο διαμέρισμα ελέγχου «εν πλω»

3.4 Επικοινωνία

Επικοινωνία είναι η διαδικασία που διευκολύνει τις ενέργειες της διοίκησης και δεν αποτελεί όμως το μόνο μέσο για την καλή άσκηση της διοίκησης. Αποτελεί όμως μια αναγκαιότητα στο χώρο του οργανισμού και μια από τις σοβαρές ανθρώπινες ανάγκες

Υπάρχουν δύο μορφές επικοινωνίας:

- Λεκτική

- Μη λεκτική

Η πρώτη αφορά της άμεση επικοινωνία είτε προφορική είτε γραπτή, η δεύτερη αφορά τη συμπεριφορά του πομπού αλλά και του δέκτη. Για να είναι επιτυχημένη η μεταφορά του μηνύματος πρέπει να υπάρχει αρμονία μεταξύ αυτών των δύο.

Η αποτελεσματικότητα της επικοινωνίας «μετράται» με το βαθμό στον οποίο το μήνυμα που έχει κατά νου ο πομπός φθάνει «ανέγγιχτο» στο δέκτη. Υπάρχουν εμπόδια που μειώνουν την αποτελεσματικότητα της επικοινωνίας, όπως για παράδειγμα είναι:

1. Εμπόδια στην αποτελεσματικότητα σχετιζόμενα με τον πομπό:

- Λανθασμένη ανάλυση του ακροατηρίου
- Έλλειψη σαφήνειας.
- Λανθασμένη επιλογή του μέσου επικοινωνίας.
- Τρόπος παρουσίασης (π.χ. Προβληματικό μη-λεκτικό μέρος).
- Αδυναμία δημιουργίας κλίματος εμπιστοσύνης.
- Λάθος ερμηνεία ή και μη-χρησιμοποίηση της αναπληροφόρησης.

Αν για κάποιο από τους παραπάνω λόγους, ο πομπός, δεν καταφέρει να μεταδώσει αυτό που πραγματικά θέλει, τότε ο δέκτης θα λάβει λανθασμένο μήνυμα και θα δημιουργηθεί παρεξήγηση. Θ υπάρξει ένταση στις διαπροσωπικές σχέσεις των ατόμων αυτών.

2. Εμπόδια στην αποτελεσματικότητα σχετιζόμενα με το δέκτη:

- «Ακούει αυτά που θέλει να ακούσει».

- Ψυχολογικές, νοητικές και συναισθηματικές μεροληψίες.
- Βιαστικά συμπεράσματα.
- Έλλειψη ενδιαφέροντος για το θέμα.
- Συγκεκριμένη (αρνητική) αντίληψη για τον πομπό.

Το ίδιο ισχύει και με το αν ο δέκτης, για κάποιο από τους παραπάνω λόγους, δεν αντιληφθεί αυτό που του μετέδωσε ο πομπός. Πρέπει να εφαρμόζει ενεργητική ακρόαση, δηλαδή να ακούει προσεκτικά κατανοώντας τη θέση και τα συναισθήματα του πομπού, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι κατ' ανάγκη αποδέχεται και το μήνυμα που εκπέμπει.

Η επικοινωνία μπορεί να επηρεάσει τη συμπεριφορά που έχουν τα άτομα για τις δουλειές τους, την ηγεσία τους και τους συναδέλφους τους. Επιπλέον, μπορεί να επηρεάσει την ατομική και ομαδική απόδοση.

Για να είναι αποτελεσματική η επικοινωνία, όπως προαναφέρθηκε, πρέπει να δίνεται μεγάλη σημασία σε ότι λέει ο συνομιλητής. Κατά τη διάρκεια της συνομιλίας, αυτός που ακούει ίσως να σκέφτεται άλλα θέματα, ή να προετοιμάζεται για να δώσει την απάντηση του, πολλές φορές πριν καν ολοκληρώσει ο πρώτος. Αντιθέτως καλός ακροατής είναι αυτός που προσπαθεί να κατανοήσει τον τρόπο σκέψης του άλλου να αποκτήσει ενσυναίσθηση. Αποκτώντας ενσυναίσθηση, ο ένας ζει και αισθάνεται αυτά που βιώνει ο άλλος, αφού υπάρχει κατανόηση και από τις δύο πλευρές.

Επίσης, τα άτομα για να καταφέρουν να φτάσουν σε ένα σημαντικό επίπεδο ανάπτυξης διαπροσωπικών σχέσεων, πρέπει να έχουν ειλικρίνεια και ενδιαφέρον. Όταν τόσο οι συνάδελφοι, όσο και ο μάνατζερ διακατέχονται από εντιμότητα και ευθύτητα, αναπτύσσεται παράλληλα και εμπιστοσύνη.

Σε πολλές περιπτώσεις στον εργασιακό χώρο, τα άτομα δε σέβονται τους πιο πεπειραμένους, και αρκετά συχνά έρχονται σε συγκρούσεις. Αυτό μειώνει τα θετικά που προκύπτουν από τις διαπροσωπικές σχέσεις, γιατί δεν υπάρχει αλληλοσεβασμός. Τέλος, ο ομιλητής πρέπει να σκέφτεται και να υπολογίζει το συνομιλητή του.

Κεφάλαιο 4. Ναυτικά ατυχήματα

4.1 Ορισμός ναυτικού ατυχήματος

Ως **ναυτικό ατύχημα** ή **θαλάσσιο ατύχημα** (*casualty*) χαρακτηρίζεται γενικά κάθε θαλάσσιο συμβάν που έχει ως συνέπεια την απώλεια ή βλάβη πλοίου ή φορτίου του.

Στα ναυτικά ατυχήματα, τα αίτια που προκάλεσαν αυτά διερευνά η Χώρα της οποίας και φέρει σημαία το πλοίο, ανεξάρτητα σε ποια περιοχή βρίσκεται αυτό και υπέστη το ατύχημα. Και ακριβώς για αυτόν τον λόγο ακολουθείται "διοικητικός έλεγχος του ναυτικού ατυχήματος" που διακρίνεται σε επιμέρους προανάκριση, τακτική ανάκριση και διαβίβαση της δικογραφίας στο Συμβούλιο Ελέγχου Ναυτικών Ατυχημάτων (Σ.Ε.Ν.Α.) το οποίο και τελικά γνωμοδοτεί για τις τυχόν πειθαρχικές ευθύνες, εάν δεν υπάρχουν ποινικές, ή παράλληλα, η υπόθεση οδηγείται στα Ποινικά Δικαστήρια του τόπου νηολόγησης του πλοίου ή της έδρας της εταιρείας που διαχειρίζεται αυτό.

4.2 Βασικές κατηγορίες ναυτικών ατυχημάτων

- **Βύθιση** του πλοίου (*foundering or sinking*), κυρίως στην ανοιχτή θάλασσα λόγω δυσμενών κλιματολογικών συνθηκών ή μετατόπισης του φορτίου με αποτέλεσμα να κοπεί το πλοίο σε δύο τμήματα. Για να θεωρηθεί η βύθιση σαν ολική απώλεια του πλοίου αυτό εξαρτάται από παράγοντες όπως η πιθανότητα να ανελκυστεί σε σχέση με την κατάσταση του και τον τόπο του ατυχήματος, καθώς και οι διαθέσιμες υπηρεσίες επιθαλάσσιας αρωγής
- **Προσάραξη** του πλοίου (*grounding*) ή όπως κοινώς αποκαλείται όταν το πλοίο "πέφτει έξω" (*stranding*), συνήθως σε παράκτιες περιοχές με πυκνή κυκλοφορία λόγω κυρίως μηχανικής βλάβης, κακοκαιρίας και λανθασμένης πλοήγησης. Τα μεγάλης χωρητικότητας δεξαμενόπλοια (*Very Large Crude Carriers*) είναι ιδιαίτερα ευπαθή σε τέτοιου είδους ατυχήματα λόγω των διαστάσεων τους και της ύπαρξης ελάχιστου χώρου για ελιγμούς (*manoeuvring*).

- **Σύγκρουση** (collision) ή επαφή του πλοίου (contact). Στην πρώτη περίπτωση με άλλο πλίο κυρίως σε λιμένες ή τερματικούς σταθμούς και στις θαλάσσιες περιοχές με συχνή κυκλοφορία π.χ. διεθνή στενά, διώρυγες κ.α.
- **Έκρηξη** (explosion) ή πυρκαγιά (fire) που εμφανίζει υψηλά ποσοστά σε απώλειες ανθρώπινων ζωών διότι συνήθως το πλοίο δεν έχει άμεση βοήθεια από την πλησιέστερη ακτή και οι επικρατούσες συνθήκες είναι εξαιρετικά δύσκολες ιδίως κατά τη διάρκεια σφοδρής κακοκαιρίας όταν μεταφέρεται επικίνδυνο φορτίο.
- **Ζημίες στη δομή του πλοίου** (structural failure) που συνήθως εμφανίζονται είτε στο εξωτερικό περίβλημα του πλοίου (hull) είτε στα τοιχώματα των δεξαμενών (bulkheads) εξαιτίας κυρίως καιρικών συνθηκών, μετατόπισης φορτίου και μηχανικής βλάβης, κακής συντήρησης με προφανή συνέπεια την μη αντοχή των υλικών
- **Ετερόκλητα ατυχήματα**, τα οποία είναι δυνατό να διαχωριστούν σε τέσσερις υποκατηγορίες :
 - **Μικτές μορφές** των παραπάνω π.χ. πυρκαγιά και βύθιση, σύγκρουση και βύθιση, προσάραξη και πυρκαγιά, σύγκρουση και έκρηξη. Το φαινόμενο των μικτών μορφών ατυχημάτων προκαλεί δυσκολίες στην κατηγοριοποίηση τους διότι εξαρτάται από το ποιος οργανισμός κάνει την επεξεργασία των στοιχείων , π.χ. ένα πλοίο προσαράσσει ενώ προσπαθεί να αποφύγει μία σύγκρουση αλλά τελικώς συγκρούεται με άλλο πλοίο, γεγονός που περιπλέκει το ατύχημα και το είδος του.
 - **Εσκεμμένη βύθιση του πλοίου** (scuttling) με τη μέθοδο του ανοίγματος οπών στα ύφαλα του πλοίου για διάφορους λόγους (πολεμος, αποκόμιση χρημάτων της ασφάλειας του πλοίου
 - **Εξαφάνιση του πλοίου χωρίς αιτιολόγηση** (disappearance)
 - **Εγκατάλειψη του πλοίου (abandoned)** για λόγους ασφαλείας (πχ σοβαρή διαρροή πετρελαίου από τον πυθμένα)
 -

Με βάση το στοιχείο της υπαιτιότητας βέβαια, μία σύγκρουση διακρίνεται στις εξής παρακάτω κατηγορίες:

- **Τυχαία σύγκρουση**, η οποία οφείλεται σε "ανωτέρα βία" ή "τυχαίο γεγονός" και όχι σε λανθασμένο χειρισμό ή παράλειψη του πλοιάρχου ή/και του πληρώματος. Επίσης δεν οφείλεται σε παράβαση των κανονισμών, ούτε σε παράλειψη των αναγκαίων μέτρων που επιβάλλει η ναυτική εμπειρία, κάτω από τις ειδικές συνθήκες και περιστάσεις. Παράδειγμα τέτοιας σύγκρουσης μπορεί να προκληθεί από την προσβολή της περιοχής από μεγάλο παλιρροϊκό κύμα , το οποίο δεν αναμενόταν.
- **Αναίτια ή αμφίβολη σύγκρουση**, χαρακτηρίζεται εκείνη που οφείλεται σε ανεξακριβωτα αίτια ή είναι αποτέλεσμα άγνωστης πράξεως ή παραλείψεως , καθώς επίσης είναι αμφίβολο αν υπήρξε τέτοια πράξη ή υπαίτιος.
- **Υπαίτια σύγκρουση**, η οποία οφείλεται σε πράξη ή παράλειψη του πλοιάρχου ή/και του πληρώματος. Προκλήθηκε είτε από παράβαση των κανονισμών, είτε από την παράλειψη των αναγκαίων μέτρων που επιβάλλει η ναυτική εμπειρία, κάτω από τις ειδικές συνθήκες και περιστάσεις.

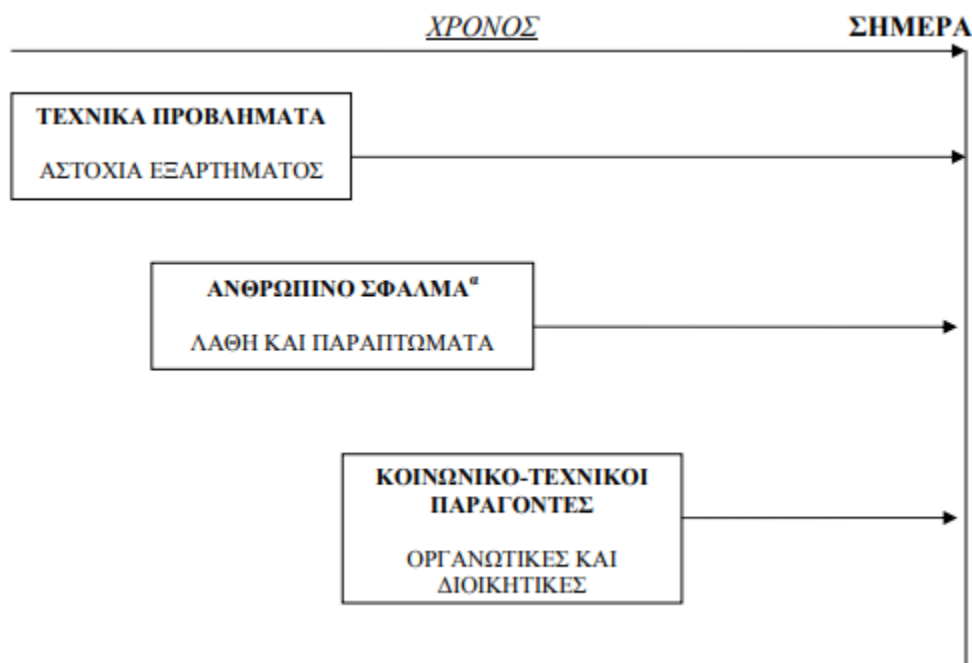
Όπως παρατηρείται, η σύγκρουση οφείλεται κατά κανόνα στον ανθρώπινο παράγοντα, αν εξαιρεθεί η "ανωτέρα βία" ή το "τυχαίο γεγονός".

4.3 Ο Ανθρώπινος παράγοντας

Το ανθρώπινο σφάλμα ήταν ο παράγοντας πρόκλησης των περισσότερων ευρέως γνωστών δυσάρεστων περιστατικών στην σύγχρονη ιστορία και όχι μόνο, συμπεριλαμβανομένου της έκρηξης στο εργοστάσιο φυτοφαρμάκων στο Bhopal, την πολύνεκρη τραγωδία στο ποδοσφαιρικό γήπεδο του Hillsborough, τα σιδηροδρομικά ατυχήματα του Paddington και Southall, το ναυάγιο του Herald of Free Enterprise, οι πυρηνικές καταστροφές στο Chernobyl και στο Three-Mile Island, το δυστύχημα του Challenger Shuttle, αλλά για να αναφερθούμε και στα δικά μας, στη ναυτική τραγωδία του Express Samina.

Εκτός από αυτές τις μεγάλες καταστροφές, κάθε εργασιακός χώρος είναι εκτεθειμένος καθημερινά και συχνά πλήττεται από τον ανθρώπινο παράγοντα. Το τίμημα όσον αφορά την

ανθρώπινη ζωή, κατά κύριο λόγο, αλλά φυσικά και το χρηματικό κόστος είναι πραγματικά πολύ βαρύ. Έτσι, δίνοντας έμφαση στον περιορισμό του ανθρωπίνου σφάλματος, έχουμε όφελος και στους δύο τομείς παράλληλα.



Η ανάπτυξη του ενδιαφέροντος για την εμπλοκή του ανθρώπινου παράγοντα στα ατυχήματα φαίνεται χαρακτηριστικά στο παραπάνω σχήμα. Αρχικά, η προσοχή ήταν εστιασμένη στα τεχνικά προβλήματα, σημείο που δεν έχει πάψει, φυσικά, να απασχολεί ακόμα και σήμερα.

Ωστόσο, καθώς με το πέρασμα του χρόνου τα τεχνικά συστήματα άρχισαν να γίνονται όλο και πιο αξιόπιστα, το ενδιαφέρον επικεντρώθηκε στα ανθρώπινα αίτια και πολλά ατυχήματα αποδόθηκαν εξ'ολοκλήρου σε άτομα με άμεση πρόσβαση στο χειρισμό. Αργότερα, έρευνες πάνω σε σοβαρά ατυχήματα αναγνώρισαν ότι για την αστοχία του εξοπλισμού και των χειριστών, η αιτία είχε τις ρίζες της βαθύτερα στη διαχείριση και την αγωγή της ασφάλειας.

Στην πραγματικότητα οι προσαράξεις, οι συγκρούσεις και οι εκρήξεις είναι το αποτέλεσμα και όχι η αρχική αιτία μιας απώλειας πλοίου και φορτίου. Η πραγματική αιτία αναλύοντας τα δεδομένα και αναζητώντας τους λόγους είναι ο ανθρώπινος παράγοντας. Αποτελεί το βαθύτερο αίτιο πρόκλησης των ατυχημάτων ενώ ο πολύπλοκος εργασιακός χώρος του πλοίου με τις διάφορες ιδιαιτερότητες συμβάλει στο γεγονός αυτό.

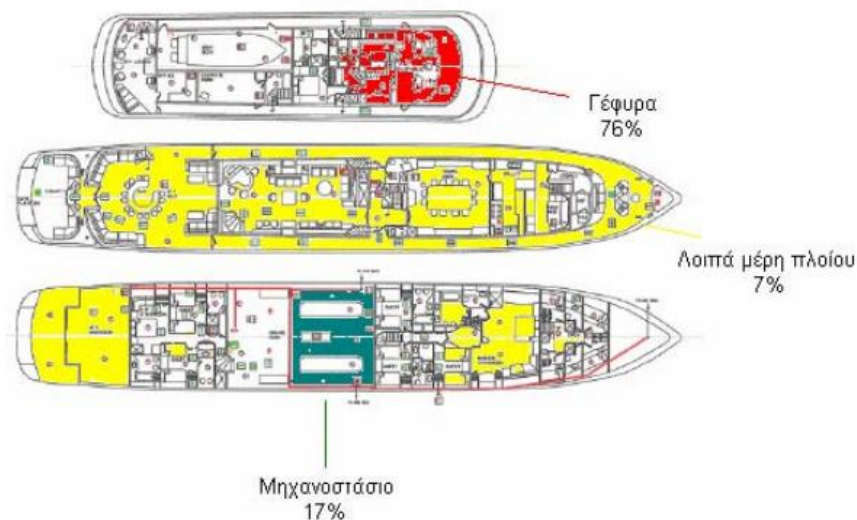
Η εξάρτηση και η εμπιστοσύνη στην τεχνολογία αυξάνεται, οδηγώντας σε νέες πηγές σφαλμάτων και κινδύνους. Τα εξαιρετικά αυτοματοποιημένα συστήματα σύγχρονων πλοίων μπορεί να ενθαρρύνουν τον εφησυχασμό, ένα αίσθημα αυτο-ικανοποίησης που συνοδεύεται από απώλεια συνειδητοποίησης πιθανών κινδύνων. Σαν αποτέλεσμα, η επαγρύπνηση του χειριστή μειώνεται και γίνεται εφησυχασμένος. Η συμπεριφορά μπορεί να εκδηλωθεί ως αποτυχία παρακολούθησης και ελέγχου των οργάνων, βασιζόμενοι σε μια πηγή πληροφοριών αντί να χρησιμοποιούν όλα τα βοηθήματα πλοήγησης, παραβλέποντας διαδικασίες και να προσφεύγουν σε λανθασμένες πρακτικές, έλλειψη σημαντικών σημμάτων, εσφαλμένη ερμηνεία σημείων. Κατά συνέπεια, η ανίχνευση δυνητικά επικίνδυνων καταστάσεων μπορεί να καθυστερήσει ή να μην αναγνωριστεί.

Επομένως, ένας από τους παράγοντες που μπορούν να οδηγήσουν σε εφησυχαστική συμπεριφορά είναι η εξάρτηση από τη νέα τεχνολογία. Οι χειριστές χαλαρώνουν να το σκέφτονται πως αυτό το σύστημα δεν θα κάνει λάθος και ότι είναι ασφαλές να μετατοπίσουν την εγρήγορση τους σε άλλες εργασίες. Αυτή η ψευδή αίσθηση ασφάλειας αναπτύσσεται ειδικά όταν η τεχνολογία λειτουργεί αποτελεσματικά για μεγάλο χρονικό διάστημα. Ως αποτέλεσμα της παρακολούθησης και του ελέγχου της λειτουργικής τεχνολογίας, οι δυσλειτουργίες, οι απρόσμενες καταστάσεις ή οι αστοχίες περνούν συχνά απαρατήρητες. Επιπλέον, οι πληροφορίες που παρέχονται από την τεχνολογία είναι πιθανόν να τις εμπιστευτούν πλήρως και να μην επαληθευτούν από εναλλακτικές πηγές. Υπάρχουν περιπτώσεις όπου οι ναυτικοί παρερμήνευσαν ή αγνόησαν τις πληροφορίες που ελήφθησαν με οπτική αναζήτηση γιατί διέφεραν από τα αναμενόμενα και βασίστηκαν στον αυτοματισμό.

Γίνονται συνεχείς προσπάθειες να αξιολογηθεί η έννοια του ανθρώπινου παράγοντα ακόμη και σήμερα. Το ποσοστό που καταλαμβάνει ο ανθρώπινος παράγοντας ως αιτία πρόκλησης ναυτικών ατυχημάτων είναι σχεδόν 90%. Μάλιστα, κάποιοι παράγοντες δηλώνουν πως το ποσοστό ενδέχεται να παρουσιάσει αυξητικές τάσεις τα επόμενα χρόνια. Η εικασία -

πρόβλεψη για ενδεχόμενη αύξηση του ποσοστού εμπλοκής του ανθρώπου στην πρόκληση ναυτικών ατυχημάτων βασίζεται κυρίως στο γεγονός του εφοδιασμού των πλοίων με ολοένα και αρτιότερο και τελευταίας τεχνολογίας εξοπλισμό, που πέρα από τις υπηρεσίες που προσφέρει, αυξάνεται με ραγδαίους ρυθμούς η πολυπλοκότητα του. Παρόλα αυτά, η προσθήκη ανάλογου εξοπλισμού έχει ως σκοπό την αύξηση του επιπέδου της ασφάλειας, κυρίως μέσα από τη διασφάλιση της αξιοπιστίας του.

Οι προσαράξεις οφείλονται σε λάθη πλοήγησης και έλλειψη κατάλληλου βοηθητικού εξοπλισμού ή αδυναμία αξιοποίησης των πληροφοριών που παρέχουν τα διάφορα ναυτικά όργανα που αναλύθηκαν λεπτομερώς στο κεφάλαιο 2. Αντίστοιχα, ατυχήματα με εκρήξεις είναι πολλές φορές αποτέλεσμα κακής λειτουργίας του συστήματος αδρανούς αερίου, καθώς απαιτείται κατάλληλη εκπαίδευση του πληρώματος για τον σωστό χειρισμό, αλλά και διατήρηση του σε άριστη κατάσταση λειτουργίας.



Ακόμα και στα πλέον σύγχρονα πλοία, μια στιγμή απροσεξίας, μπορεί να αποτελέσει το μέσο μιας καταστροφής

Με την εφαρμογή της αναβαθμισμένης σύμβασης του IMO για τα πρότυπα και την εκπαίδευση των ναυτικών (STCW 1995) και του κώδικα ασφαλούς διαχείρισης (ISM 1994) καθιερώνεται μια καινοτομία. Ο ρόλος του γραφείου είναι πλέον εξίσου σημαντικός με εκείνο που διαδραματίζει το πλήρωμα και κατά συνέπεια η αδιαφορία, η άγνοια, η υπερβολική

σιγουριά/αυτοπεποίθηση ή κάποιο άλλο σύμπτωμα που σχετίζεται με το ανθρώπινο λάθος πάνω στο πλοίο είναι το ίδιο κρίσιμο όταν προέρχεται από τη βάση της ναυτιλιακής επιχείρησης.

Για να κατανοηθεί καλύτερα η ανθρώπινη παρέμβαση ως κύριο αίτιο πρόκλησης ναυτικών ατυχημάτων, ακολουθεί μια σύντομη ανάλυση των παρακάτω σχέσεων:

- (α) ναυτικό ατύχημα και επίπεδο εκπαίδευσης
- (β) ναυτικό ατύχημα και μέση θαλάσσια εμπειρία\
- (γ) ναυτικό ατύχημα και σημαίες ευκολίας
- (δ) ναυτικό ατύχημα και επίπεδα διοίκησης (μανατζμεντ)

Υποστηρίζεται από Ευρωπαίους πλοιοκτήτες πως μια ολόκληρη γενιά άριστα εκπαιδευμένων ναυτικών που προέρχονται από ανεπτυγμένες χώρες, χάθηκε την περασμένη δεκαετία διότι υπήρξε ανεπαρκής ζήτηση για εργασία και επόμενο ήταν να στραφεί ως εναλλακτική λύση σε απασχόληση στην ξηρά πχ. ναυτιλιακές επιχειρήσεις δημόσιοι και ιδιωτικοί οργανισμοί.

Οι ναυτικοί που παρέμειναν στα πλοία μεγάλωσαν σε ηλικία με αποτέλεσμα οι νέοι ναυτικοί τους αντικαθιστούν να προέρχονται κατά κανόνα από χώρες του τρίτου κόσμου αλλά και χώρες με σημαίες ευκολίας. Συνήθως, το γεγονός αυτό, συμφέρει αρκετούς ιδιοκτήτες τανκερς καθώς μειώνεται το λειτουργικό κόστος του πλοίου , δεδομένου ότι αυτά τα πληρώματα είναι στην πλειονότητα χαμηλόμισθα.

Υπάρχουν σοβαρές ελλείψεις στο εκπαιδευτικό σύστημα πολλών σημαιοών, ιδίως αυτών που αρνούνται συστηματικά να υπογράψουν τις διεθνείς συμβάσεις. Τα α πιστοποιητικά ικανότητας των ναυτικών εκδίδονται χωρίς έλεγχο από αυτές τις χώρες και χωρίς να πληρούν τις απαραίτητες προϋποθέσεις για θαλάσσια υπηρεσία. Άξιο αναφοράς ως παράδειγμα είναι ο Παναμάς που χορηγεί ετησίως περίπου 45.000 πιστοποιητικά ναυτικής ικανότητας διαφόρων βαθμών, ενώ είναι αποδεδειγμένο πως ο αριθμός των σχετικών εξετάσεων δεν ξεπέρασε τις 5000.

Η συνεχής ροή απεριόριστου αριθμού έκδοσης πιστοποιητικών απαιτεί συστηματικό έλεγχο, διότι μέσω αυτού εξασφαλίζεται ένας ναυτικός στην εύρεση εργασίας για οποιονδήποτε τύπο πλοίου. Ο ικανοί ναυτικοί, εφόσον επιτύχουν στις ειδικές εξετάσεις, είναι ικανοί εντός εύλογου χρονικού διαστήματος να προσφέρουν τις υπηρεσίες τους σε έναν ή περισσότερους τύπους πλοίων της άμεσης προτίμησής τους.

Παράλληλα, η μέση θαλάσσια υπηρεσία έχει μειωθεί σε κάτω από τα 6 έτη και μάλιστα η σχετική υπηρεσία πραγματοποιείται σε μεγάλο αριθμό πλοίων διαφόρων τύπων, φορτίων και μεγεθών (για οικονομικούς λόγους). Αντίθετα στο παρελθόν η μέση θαλάσσια υπηρεσία των 18 ετών ήταν η πλέον καθιερωμένη, ενώ οι ναυτικοί άλλαζαν τύπο πλοίου αρκετά σπάνια. Οι νέες γενιές ναυτικών προτιμούν την απασχόληση στα γραφεία των ναυτιλιακών επιχειρήσεων το οποίο σημαίνει πως η παροχή οικονομικών κινήτρων για θαλάσσια υπηρεσία πιθανόν να μην επαρκεί.

Επιπρόσθετα, γνωστή είναι και η συσχέτιση μεταξύ ναυτικών ατυχημάτων και σημαίων ευκαιρίας ιδίως στα μεγάλα περιστατικά θαλάσσιας ρύπανσης (αντιπροσωπευτικά παραδείγματα των κρατών που υψώνουν σημαία ευκαιρίας είναι η Λιβερία, ο Παναμάς, η Μάλτα, η Κύπρος, η Σομαλία κ.α). Πολλές ανεπτυγμένες χώρες θεωρούν πως η ύπαρξη των στολών σημαίων ευκαιρίας αποτελεί τον κύριο λόγο για την θεσμοθέτηση αυστηρότερων κανονισμών διεθνώς.

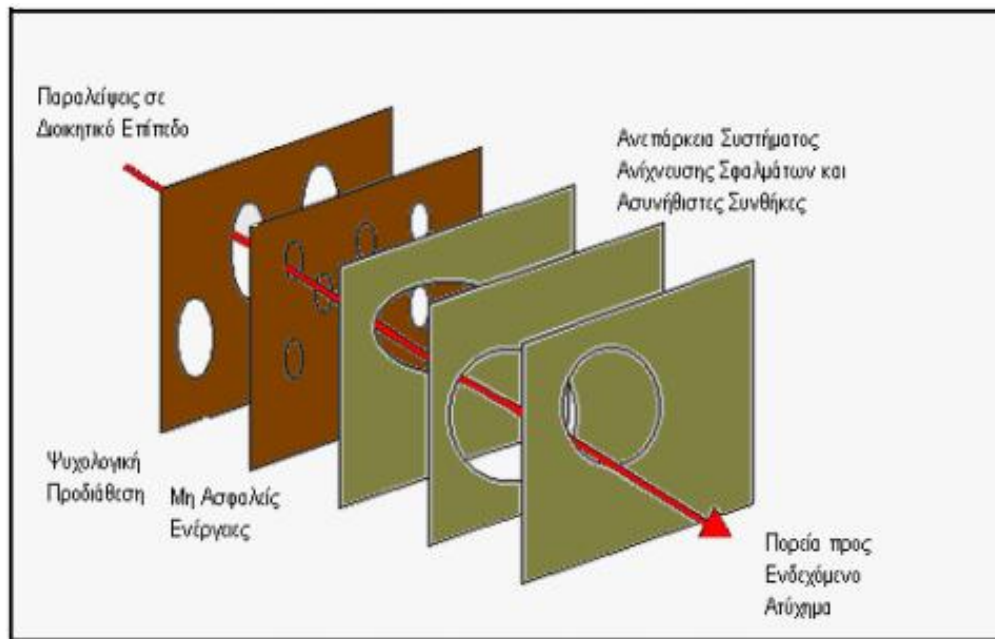
Οι σημαίες ευκαιρίας χαρακτηρίζονται από χαμηλά επίπεδα εκπαίδευσης των ναυτικών, κακή συντήρηση των πλοίων, φορολογικές απαλλαγές για του αλλοδαπούς πλοιοκτήτες, χαμηλό λειτουργικό κόστος του πλοίου, χαμηλά επίπεδα ασφάλειας της ναυσιπλοΐα καθώς και ανικανότητα ή και απροθυμία άσκησης αποτελεσματικού ελέγχου και δικαιοδοσίας από το κράτος της σημαίας του πλοίου.

Αναφορικά με τα διάφορα επίπεδα διοίκησης στην ξηρά αλλά και στο πλοίο πραγματοποιούνται προσπάθειες συμπίεσης του κόστους, στην κατάλληλη επιλογή των ναυτικών αλλά και των στελεχών ναυτιλιακών επιχειρήσεων, στην παροχή κινήτρων για μακροχρόνια απασχόληση των ναυτικών στην ίδια εταιρεία και στην παροχή κινήτρων για αποφυγή πρόκλησης θαλάσσιων ατυχημάτων. Ο IMO τα τελευταία χρόνια υπεισέρχεται και στον τομέα του μάνατζμεντ ιδίως για την αναβάθμιση και επαγγελματική κατάρτιση των πληρωμάτων

4.4 Περιορισμός συνεπειών ανθρώπινου παράγοντα

Τα προβλήματα που προκαλούνται από αυτόν τον παράγοντα είναι συχνά αναπόφευκτα. Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι άνθρωποι θα κάνουν πάντα λάθος, και υπάρχει ένα όριο στο τι μπορούμε να κάνουμε για να αλλάξουμε τη δεδομένη αυτή κατάσταση. Ωστόσο, υπάρχουν άλλες μέθοδοι για να αντιμετωπιστεί η συμπεριφορά αυτή και αυτές, ακριβώς, θα αναλυθούν σε αυτό το κομμάτι.

Από τη στιγμή που είναι αναπόφευκτο το γεγονός ότι θα υπάρξουν λάθη, η προσοχή μας εστιάζεται στη μείωση της πιθανότητας εμφάνισης αυτών των λαθών και στην ελαχιστοποίηση των συνεπειών που μπορούν να προκαλέσουν. Σε εκτεταμένες καταστροφές, η αναφερόμενη αιτία ως “ανθρώπινο σφάλμα” ταυτίζεται συνήθως με λάθος ενέργεια του εκάστοτε εμπλεκόμενου εργαζόμενου, όμως ένα μερίδιο ευθύνης συχνά επιβαρύνει τους σχεδιαστές - κατασκευαστές του συστήματος.



Το σχήμα δείχνει την πορεία ενός λάθους ή μιας αβλεψίας που θα μπορούσε να οδηγήσει σε ένα ατύχημα και την διείσδυσή του διαμέσου ενός αριθμού «αμυντικών συστημάτων». Η

πιθανότητα ύπαρξης ενός ατυχήματος είναι πολύ μικρή, καθώς απαιτείται παράταξη σε σειρά όλων των κενών των «αμυντικών συστημάτων».

Μερικά λάθη είναι προφανή, όπως είναι ένα άμεσο ανθρώπινο λάθος ή μια μηχανική δυσλειτουργία, και άλλα υποβόσκουν μέσα στο επίπεδο διοίκησης ή στο λανθασμένο σχεδιασμό του συστήματος. Ωστόσο, είναι ξεκάθαρο πως ο σταδιακός περιορισμός των κενών θα οδηγήσει στη δραματική μείωση της ολικής πιθανότητας για ατύχημα.

Ο μελετημένος προγραμματισμός μπορεί να μειώσει τις παραλείψεις που κρύβονται στο διοικητικό επίπεδο, η προσοχή στις ανάγκες των εργαζομένων μπορεί να περιορίσει τα λάθη που έχουν ως αιτία τον ψυχολογικό τομέα και η καλύτερη συνεργασία σχεδιασμού - ασφάλειας μπορεί να απομακρύνει σε μεγάλο βαθμό τις μη ασφαλείς ενέργειες που είναι δυνατό να οδηγήσουν σε ατύχημα.

Στους εργασιακούς χώρους γενικά, όπως και μέσα σε ένα πλοίο απαιτείται ένας μεγάλος αριθμός ελέγχων και επιθεωρήσεων με αυστηρά κριτήρια ασφάλειας. Για να συμβεί ένα ατύχημα, θα πρέπει να υπάρξει ένας συνδυασμός από αβλεψίες και λάθη διαμέσου όλων των διαφορετικών επιπέδων ασφάλειας και οργάνωσης. Είναι εμφανές πως οι πιθανότητες να συμβεί ένα ατύχημα μπορούν να ελαττωθούν αν ακριβώς περιοριστούν τα κενά που υπάρχουν σε κάθε στάδιο μιας διαδικασίας.

Ο στόχος της ενσωμάτωσης της τεχνολογίας στα πλοία, για τη βελτίωση της ασφάλειας, δεν έχει επιτευχθεί πλήρως. Πολλές φορές τα θαλάσσια ατυχήματα που προκαλούνται από ανθρώπινο σφάλμα οφείλονται σε ακατάλληλη αλληλεπίδραση ανθρώπου-τεχνολογίας. Τα κακώς σχεδιασμένα ή / και ανεπαρκώς εκπαιδευμένα συστήματα πλοίων, καθώς και οι αλλαγές στις απαιτήσεις απόδοσης εργασίας και η στάση απέναντι σε πρακτικές και διαδικασίες που επηρεάζονται από την τεχνολογία, κέρδισαν ένα σύστημα ασφάλειας, συνέβαλαν στην εμφάνιση ανθρώπινου σφάλματος και οδήγησαν σε ατυχήματα. Επομένως, προτείνεται κεντρικός σχεδιασμός και βελτιώσεις στην εκπαίδευση και οργάνωση του πληρώματος του πλοίου ως προληπτικά μέτρα. Αξίζει να σημειωθεί η σημασία της αποτελεσματικής ομαδικής εργασίας στην προσπάθεια βελτίωση της ασφάλειας στα πλοία.

Για τον προσδιορισμό των κατάλληλων προληπτικών μέτρων, απαιτείται μια ολιστική και συστηματική προσέγγιση της ασφάλειας. Όλα τα στοιχεία σε σύνθετα κοινωνικο-τεχνικά

συστήματα, όπως η θαλάσσια μεταφορά μπορούν να διαδραματίσουν ρόλο στην προώθηση των σφαλμάτων και ατυχημάτων. Επομένως, είναι σημαντικό να αναλυθούν όλοι οι σύνδεσμοι στο σφάλμα της ανθρώπινης αλυσίδας, όχι μόνο οι ναυτικοί. Οι κρίσιμες για την ασφάλεια αποφάσεις λαμβάνονται και σε άλλους επίπεδα: ναυπηγικές εταιρείες, πλοιοκτήτες εταιρείες, νηογνώμονες, ενώσεις βιομηχανίας και κυβερνητικές ρυθμιστικές αρχές. Μια απάντηση στο πρόβλημα της κακής εργονομίας είναι η εφαρμογή του σχεδιασμού του εξοπλισμού με επίκεντρο τον τελικό χρήστη, του οποίου λαμβάνονται υπόψη οι ανάγκες, οι επιθυμίες και οι περιορισμοί σε κάθε στάδιο του σχεδιασμού, επεξεργασίας της διαδικασίας. Οι σχεδιαστές εξοπλισμού πρέπει να είναι πλήρως εξοικειωμένοι με όλες τις εργασίες που εκτελούνται από ναυτικούς σε πολλά καταστάσεις που μπορεί να υπάρχουν στο πλοίο και γύρω από το πλοίο προκειμένου να είναι σε θέση να σχεδιάζουν εξοπλισμό που θα συνεργάζεται με τον ανθρώπινο χειριστή υπό οποιεσδήποτε συνθήκες. Διαφορετικά, ο θαλάσσιος εξοπλισμός έχει σχεδιαστεί για εργασία αποτελεσματικά και όχι θεωρητικά το οποίο θα μπορούσε να οδηγήσει σε σημαντικά ζητήματα ασφάλειας. Εκτός από τις γενικές μεταβλητές αποδοχής τεχνολογίας αντιληπτή γίνεται η ευκολία χρήσης και η επίδραση της τεχνολογίας στη λήψη αποτελεσματικών αποφάσεων (όπως επίγνωση της κατάστασης, αποφυγή απειλών, παρακολούθηση καταστάσεων, παρακολούθηση σχεδίων ταξιδιού) και διαδικασία λήψης αποφάσεων (άγχος, αυτοπεποίθηση, ικανοποίηση, ψυχική και σωματική προσπάθεια, επαγρύπνηση και κόπωση) προκειμένου να βελτιωθεί η ασφάλεια και ο χρόνος λήψης αποφάσεων από τον άνθρωπο.

Οι τελικοί χρήστες είναι απαραίτητοι για τη βελτίωση του σχεδιασμού. Επομένως, είναι σημαντικό να ενθαρρυνθούν όλοι οι ναυτικοί να αναφέρουν πιθανά ζητήματα ή προβλήματα με την τεχνολογία που συνέβη χωρίς συνέπειες. Όλα τα μέλη του πληρώματος πρέπει να συμμετέχουν η διαδικασία επειδή οι χρήστες με διαφορετικούς ρόλους και ευθύνες θα μπορούσαν να βιώσουν σημαντικά διαφορετική τεχνολογία επιπτώσεις με την πάροδο του χρόνου.

Η ναυτική εκπαίδευση και κατάρτιση πρέπει να επιτρέπουν στο πλήρωμα να χρησιμοποιούν σωστά τον εξοπλισμό κάτω από διάφορες και μεταβαλλόμενες συνθήκες. Ο χειριστής πρέπει να διαθέτει επαρκή γνώση σχετικά με τη λειτουργία της συσκευής, τις δυνατότητες και τους περιορισμούς της, προκειμένου να αποφευχθούν ατυχίες. Ωστόσο, όλο και περισσότερα και νέα σύνθετα αυτοματοποιημένα συστήματα εισάγονται συνεχώς και είναι

δύσκολο για έναν ναυτικό να συμβαδίσει με γρήγορες αλλαγές. Επιπλέον, ο σχεδιασμός εξοπλισμού δεν είναι τυποποιημένος και μπορεί να διαφέρει από πλοίο σε πλοίο.

Η εισαγωγή μιας νέας τεχνολογίας μερικές φορές απαιτεί την παροχή ειδικής εκπαίδευσης σε σύντομο χρονικό διάστημα. Επομένως, μεγάλες προσπάθειες απαιτούνται να παρασχεθεί αποτελεσματική και επαρκή εκπαίδευση. Η συνεχής εκπαίδευση, η σωστή κατάρτιση, η άρτια διαχείριση των ωρών και του όγκου της εργασίας είναι κάποιοι από τους παράγοντες που μπορούν να οδηγήσουν στην εξάλειψη μερικών λαθών. Όμως, τα λάθη που έχουν ως πηγή τους τα όρια των ανθρώπινων δυνατοτήτων και/ή το απροσδόκητο του περιβάλλοντος μειώνονται καλύτερα βελτιώνοντας την αλληλεπίδραση του σχεδιασμού του συστήματος (system design) με την αγωγή ασφάλειας (safety culture).

4.5 FSA – Γενικές πληροφορίες

Η Επιτροπή Ναυτικής Ασφάλειας (Maritime Safety Committee, MSC) του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (IMO) ενέκρινε από το 1997 και προτείνει την μέθοδο της Τυπικής Αποτίμησης Ασφάλειας (Formal Safety Assessment, FSA) ως την πλέον κατάλληλη και ενδεδειγμένη για τη μελέτη και ανάλυση διαφόρων δραστηριοτήτων που σχετίζονται με την ασφάλεια στις θαλάσσιες μεταφορές. Στην καταγεγραμμένη πρόθεση του IMO σημειώνεται ο εξής ορισμός (IMO, 2002) :

- Η FSA είναι μια δομημένη και συστηματική μεθοδολογία που στοχεύει στην ενίσχυση της ναυτικής ασφάλειας συμπεριλαμβανομένων της προστασίας της ανθρώπινης ζωής και υγείας, του θαλάσσιου περιβάλλοντος και της παρουσίας με τη χρήση ανάλυσης ρίσκου και ανάλυσης κόστους-ωφέλειας.

Έτσι, η FSA μπορεί και προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο είτε για την εκτίμηση νέων κανονισμών που έχουν να κάνουν με την ναυτική ασφάλεια και την προστασία του θαλασσίου περιβάλλοντος, είτε για τη σύγκριση ανάμεσα σε παλιούς και νέους κανονισμούς με σκοπό να επιτύχει μία δυναμική ισορροπία ανάμεσα σε τεχνικά και λειτουργικά ζητήματα

(στη δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνεται και ο ανθρώπινος παράγοντας), ή ανάμεσα στη ναυτική ασφάλεια ή την προστασία του περιβάλλοντος και τα έξοδα για να επιτευχθούν αυτοί οι στόχοι.

Οι λήπτες αποφάσεων στον IMO, μέσα από τη FSA, είναι σε θέση να εκτιμήσουν τις συνέπειες που προέρχονται από τις προτεινόμενες αλλαγές στους κανονισμούς σε όρους ωφελειών (π.χ. αναμενόμενη μείωση των θανάτων ή της ρύπανσης) και τους “παίκτες” των θαλασσιών μεταφορών που καλούνται σε κάθε περίπτωση να στηρίξουν οικονομικά αυτές τις αλλαγές. Γενικά, η FSA δύναται να αναπτυχθεί είτε από ένα κράτος-μέλος ή έναν οργανισμό με συμβουλευτικό χαρακτήρα στον IMO, είτε από κάποια επιτροπή ή κάποιο παρακείμενο σώμα ειδικών του IMO με στόχο τη δικαιολόγηση κάποιων προτάσεων και προσθηκών, την αναγνώριση των γνωστικών περιοχών με το μεγαλύτερο ενδιαφέρον και την αποτίμηση κάποιων επερχόμενων αλλαγών.

Η εφαρμογή της FSA γίνεται μέσα από πέντε βασικά βήματα :

- 1. Η αναγνώριση των κινδύνων
- 2. Η αποτίμηση του ρίσκου
- 3. Η επιλογή μέτρων περιορισμού του ρίσκου
- 4. Η εκτίμηση κόστους – ωφέλειας (οικονομική αποτίμηση)
- 5. Οι προτάσεις για τη λήψη αποφάσεων

Άρα, η μέθοδος FSA (Σχήμα 9.1) είναι μια συστηματική διαδικασία που στοχεύει :

- (α) στην εκτίμηση του ρίσκου που αφορά όλες τις δραστηριότητες και πρακτικές στη θάλασσα
- (β) στον ενεργό υπολογισμό του κόστους και των ωφελειών που έχουν να κάνουν με τις εναλλακτικές λύσεις που προτείνονται για τον περιορισμό των κινδύνων

Ακολουθεί η βασική δομή της μεθόδου FSA από τον IMO :



Μεγάλο πλεονέκτημα της FSA είναι η ικανότητά της να ενσωματώνει αξιόπιστα υπό ρεαλιστικούς όρους τη συμβολή και εμπλοκή του ανθρώπινου παράγοντα στη ναυτική ασφάλεια των θαλάσσιων μεταφορών. Μάλιστα, η προτεινόμενη από τον IMO μεθοδολογία για αυτόν τον σκοπό είναι η human reliability analysis (HRA).

Κεφάλαιο 5. Συμπέρασμα - Γενική ανασκόπηση

Μία από τις βασικότερες ανησυχίες στο χώρο της ναυτιλίας ήταν, και θα είναι για πάντα, η ασφάλεια των πλοίων στη θάλασσα. Η βελτίωσή της, καθώς για πλήρη εξασφάλισή της δεν δύναται να γίνεται λόγος, αποτελεί πάντοτε στόχο όλων των εμπλεκομένων στο χώρο. Δυσανεξία προκαλεί, όμως, το γεγονός ότι οι ενέργειες αυτές είναι, τις περισσότερες φορές, σπασμωδικές και γίνονται, συνήθως, μετά από κάποιο μεγάλο ατύχημα με κύριο σκοπό να μετριάσουν τις αντιδράσεις της κοινής γνώμης.

Παρά τις προσπάθειες μιας παγκόσμιας ναυτιλιακής κοινότητας, θαλάσσια ατυχήματα που προκαλούνται από ανθρώπινο σφάλμα εξακολουθούν να εμφανίζονται. Για να μειωθεί ο αριθμός τους, είναι σημαντικό να κατανοήσουμε ποιοι άνθρωποι και οργανωτικοί παράγοντες καθορίζουν πώς πραγματοποιείται η εργασία επί του πλοίου. Η παρούσα πτυχιακή αναδεικνύει πως η αναποτελεσματική σχέση μεταξύ ανθρώπου και τεχνολογίας παραμένει ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες που συμβάλλουν στην ανάπτυξη του ανθρώπινου λάθους. Η ανεπαρκώς σχεδιασμένη, δυσάρεστη και ανεπαρκώς κατανοητή τεχνολογία, δημιούργησε διαδρομές σφάλματος που οδηγούν σε ατυχήματα. Από την άλλη πλευρά, η αντίληψη της τεχνολογίας ως πλήρως αξιόπιστο μέσο οδήγησε σε ανεπάρκεια των μελών του πληρώματος στην εκτέλεση επαλήθευσης των δεδομένων.

Προκειμένου για να μειωθεί η πιθανότητα εμφάνισης ανθρώπινου σφάλματος που σχετίζεται με την τεχνολογία, απαιτούνται αρκετές ενέργειες. Επειδή η τυποποίηση γεφυρών είναι μια τεράστια πρόκληση και αυτό πιθανότατα δεν θα συμβεί στο σύντομο μέλλον, είναι σημαντικό για τη διεξαγωγή εκπαιδύσεων να χρησιμοποιούνται ίδια ή πολύ παρόμοια συστήματα με αυτά που είναι εγκατεστημένα σε πλοία. Επιπλέον, πρέπει να δημιουργηθεί ένα ευνοϊκό μαθησιακό περιβάλλον και όλοι οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να ενθαρρύνονται να συμμετέχουν στην επιβεβαίωση της κατανόησης της γνώσης έτσι ώστε να επέλθει η σιγουριά ότι η εκπαίδευση ήταν αποτελεσματική. Κατά την παράδοση εκπαιδευτικών μαθημάτων, είναι απαραίτητο να τονιστεί ότι ο άνθρωπος χειριστής πρέπει να χρησιμοποιεί την τεχνολογική βοήθεια κριτικά και να λαμβάνει πληροφορίες από όσες περισσότερες πηγές είναι δυνατόν. Σε όλα τα μέλη του πληρώματος πρέπει να παρέχονται ασφαλείς και επαληθευμένες πληροφορίες. Για τη δημιουργία και διατήρηση αποτελεσματικής ασφάλειας, είναι απαραίτητο να

εγκαταλειφθούν παλιές μέθοδοι οργάνωσης πλοίων και να θεωρηθεί το πλήρωμα ως ομάδα με τον πλοίαρχο ως ηγέτη.

Οι σημερινές γέφυρες των πλοίων θα προκαλούσαν φόβο και δέος στους αξιωματικούς του περασμένου αιώνα. Οι περίπλοκες τεχνολογίες, τα νομικά πλαίσια, οι διαρκώς μεταβαλλόμενες πρακτικές και διατάξεις απαιτούν από τους σύγχρονους αξιωματικούς ναυσιπλοΐας να είναι άριστοι επαγγελματίες, που γνωρίζουν απ' έξω κι ανακατωτά τον χώρο τον οποίο υπηρετούν και έχουν επίγνωση του ότι πρέπει να παραμένουν ενήμεροι για τις εξελίξεις, τόσο στο πλοίο όσο και στη στεριά. Τα σύγχρονα ολοκληρωμένα συστήματα στη γέφυρα έχουν δώσει μεγάλη βαρύτητα στον εποπτικό ρόλο του αξιωματικού, ο οποίος πρέπει να αφιερώνει μεγάλο μέρος του χρόνου του παρακολουθώντας οθόνες και συστήματα, όπου απεικονίζουν και προβάλλουν κάθε είδους πληροφορία με εντυπωσιακή ακρίβεια. Οι τεχνικές δεξιότητες είναι εξίσου σημαντικές με τις μη τεχνικές και η τεχνολογία που υποστηρίζει τον αξιωματικό παίζει εξίσου ζωτικό ρόλο με τις πιο παραδοσιακές πρακτικές της ναυτικής τέχνης, που ο ρόλος τους ήταν ίσως πιο σημαντικός στην εποχή του Τιτανικού.

Έτσι, η ναυτιλία, στον τομέα της ασφάλειας, είναι ένα βήμα πίσω από άλλους, όπως η πυρηνική και η αεροπορική βιομηχανία, με αποτέλεσμα να βρίσκεται συχνά στη δύσκολη θέση να απαριθμεί ζημιές είτε στο περιβάλλον και το φορτίο είτε, χειρότερα ακόμα, σε ανθρώπινες ζωές, εκεί όπου οι επιπτώσεις και οι αντιδράσεις είναι πολύ μεγαλύτερες, κάτι το οποίο είναι απολύτως δικαιολογημένο.

Επομένως, πληθώρα ατυχημάτων οφείλονται σε λανθασμένες ενέργειες ή παραλήψεις του ανθρώπινου παράγοντα που έχει και την ευθύνη διακυβέρνησης των πλοίων. Το ανθρώπινο λάθος (human error) χαρακτηρίζεται από έλλειψη γνώσης ή πείρας του αντικειμένου εργασίας σε συνδυασμό με την πολυπλοκότητα των ναυτικών οργάνων. Υπάρχουν περιπτώσεις πχ. όπου παρατηρητές γέφυρας αδυνατούν να κατανοήσουν τις δορυφορικές επικοινωνίες για την αποφυγή ενδεχόμενης σύγκρουσης πλοίων, άγνοια χρησιμοποίησης των σύγχρονων συστημάτων πάνω στο πλοίο, κακοί υπολογισμοί, λανθασμένες ενδείξεις πυξίδας, μη επαλήθευση δεδομένων.

Παράλληλα, ακόμα και οι ικανοί και έμπειροι ναυτικοί πολλές φορές λόγω υπεροψίας η απροσεξίας σε συνθήκες πίεσης επικίνδυνης πορείας είναι δυνατό να υποπέσουν σε κάποιο λανθασμένο χειρισμό.

Οι περιπτώσεις αυτές προκαλούν έκπληξη καθώς σήμερα τα περισσότερα πλοία χρησιμοποιούν σύγχρονα συστήματα (αυτοματισμοί, δορυφορικές επικοινωνίες κλπ) και η εκπαίδευση και ενημέρωση των ναυτικών σε συνδυασμό με κατάλληλες οδηγίες για τους χειρισμούς και την χρήση αυτών των συστημάτων είναι αναγκαία. Αναντίρρητα, βέβαια, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και οι ειδικοί παράγοντες όπως η κούραση λόγω πολύωρης εργασίας χωρίς διακοπή, η ανία, το άγχος, οι διάφορες αρρώστιες, η σύγχυση, η μέθη, η ψυχολογική πίεση και η συναισθηματική κατάσταση.

Απαιτείται λοιπόν, η γεφύρωση του χάσματος των ορίων μεταξύ των νέων και παλαιών πλοίων, η έμφαση στον ανθρώπινο παράγοντα, η κατάλληλη και εκτενής εκπαίδευση, ιδιαίτερα στη χρήση των ναυτικών οργάνων αλλά και στους τρόπους διατήρησης των διαπροσωπικών σχέσεων με στόχο την ομαλή συμβίωση του πληρώματος στο πλοίο, μετατόπιση της προσοχής από την ανάπτυξη νέων ορίων ασφαλείας στη σωστή εφαρμογή των υπαρχόντων και γενικά η προώθηση μίας νοοτροπίας εξασφάλισης της ασφάλειας σε όλες τις θαλάσσιες δραστηριότητες.

Βιβλιογραφία

- **Preventing marine accidents caused by technology-induced human error**, Toni Bielić , Nermin Hasanspahić, Jelena Čulin,, Scientific Journal of Maritime Research 31 (2017) 33-37 © Faculty of Maritime Studies Rijeka, 2017
- **ΚΩΔΙΚΑΣ ΔΗΜΟΣΙΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΑΙΟΥ**
- **ΚΩΔΙΚΑΣ ΙΔΙΩΤΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΑΙΟΥ**
- **ΝΑΥΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ- ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΚΕΙΜΕΝΟ ΑΚΑΔΗΜΙΩΝ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ** , Ζαχαρία Δ. Τσουκαλά
- **Πτυχιακή εργασία, Ηλεκτρονικά Ναυτιλιακά Όργανα Ναυσιπλοΐας**, Μητρούσιος Μάριος, Αρ. Μητρ. 3205, 2015, ΑΕΝ Μακεδονίας Σχολή Πλοιάρχων
- **Πτυχιακή εργασία, ECDIS-ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΧΑΡΤΕΣ-ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ-ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΤΑΞΙΔΙΟΥ**, ΓΙΑΝΝΙΟΥ ΒΑΙΟΥ, Αρ. Μητρ. 3168, ΑΕΝ Μακεδονίας Σχολή Πλοιάρχων
- **Πτυχιακή εργασία, ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ – ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ & ΜΗΧΑΝΕΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΠΛΟΙΟΥ**, ΠΟΥΛΗΣ ΑΝΑΡΓΥΡΟΣ, ΤΕΙ ΚΡΗΤΗΣ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΧΑΝΙΩΝ ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ
- **Πτυχιακή εργασία, Διαχείριση Πόρων Γέφυρας**, Μητρούσιος Μάριος, Δημήτριος Ισίδωρος Ξυλάς, Χίος, 2017
- **Πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών στην Ναυτιλία, Διπλωματική Εργασία - Ανθρώπινες απώλειες από ναυτικά ατυχήματα και κόστος αυτών στην ελληνική ναυτιλία**, Αθανασία Φελλά, Πειραιάς 2017
- **Διπλωματική εργασία, Ο Ανθρώπινος Παράγοντας και η Συμμετοχή του στην Πρόκληση Ναυτικών Ατυχημάτων για Επιβατηγά Πλοία στον Ελλαδικό Θαλάσσιο Χώρο – Στατιστικά Μοντέλα και Προσέγγιση της Πιθανότητας Ανθρωπίνου Σφάλματος**, Ιωάννης Χ. Γέμελος, Πειραιάς 2006, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών, Τομέας Μελέτης Πλοίου και Θαλάσσιων Μεταφορών

Διαδικτυακές Πηγές

- www.marinetraffic.com
- www.fleet.net
- Wikipedia.com
- <https://arxipelagos.gr/>
- <https://e-nautilia.gr/books>
- <https://e-nautilia.gr/to-provlima-ths-sugkroushs-sth-thalassa-kai-oi-aities/>
- <https://e-nautilia.gr/e-nautilia/info/nautical-issues>
- <https://www.fleetmon.com/maritime-news/?category=incidents>
- <https://safety4sea.com/cm-ms-oliva-grounding-oil-spill-in-one-of-the-worlds-most-remote-areas/>