



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ**  
**ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΜΗΧΑΝΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ**  
**ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΟΥ ΓΡΑΦΕΙΟΥ ΠΛΟΙΟΥ**

**Μακαντάσης Άγγελος**

**Εισηγητής: Αναστασία Βελώνη, Καθηγήτρια**



**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**  
**ΜΗΧΑΝΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ**  
**ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΟΥ ΓΡΑΦΕΙΟΥ ΠΛΟΙΟΥ**

**Μακαντάσης Άγγελος**  
**A.M. ais0135**

**Εισηγητής: Αναστασία Βελώνη, Καθηγήτρια**

**Εξεταστική Επιτροπή: 1. Αναστασία Βελώνη**  
**2. Ιωάννης Έλληνας**  
**3. Πάρις Μαστοροκώστας**

**Ημερομηνία εξέτασης**

## ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο/Η ..... κάτωθι ..... υπογεγραμμένος/η

.....,  
του ..... με αριθμό μητρώου ..... φοιτητής/τρια του Τμήματος Μηχανικών Η/Υ Συστημάτων Τ.Ε. του Α.Ε.Ι. Πειραιά Τ.Τ. πριν αναλάβω την εκπόνηση της Πτυχιακής Εργασίας μου, δηλώνω ότι ενημερώθηκα για τα παρακάτω:

«Η Πτυχιακή Εργασία (Π.Ε.) αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο του συγγραφέα, όσο και του Ιδρύματος και θα πρέπει να έχει μοναδικό χαρακτήρα και πρωτότυπο περιεχόμενο.

Απαγορεύεται αυστηρά οποιοδήποτε κομμάτι κειμένου της να εμφανίζεται αυτούσιο ή μεταφρασμένο από κάποια άλλη δημοσιευμένη πηγή. Κάθε τέτοια πράξη αποτελεί προϊόν λογοκλοπής και εγείρει θέμα Ηθικής Τάξης για τα πνευματικά δικαιώματα του άλλου συγγραφέα. Αποκλειστικός υπεύθυνος είναι ο συγγραφέας της Π.Ε., ο οποίος φέρει και την ευθύνη των συνεπειών, ποινικών και άλλων, αυτής της πράξης.

Πέραν των όποιων ποινικών ευθυνών του συγγραφέα σε περίπτωση που το Ίδρυμα του έχει απονείμει Πτυχίο, αυτό ανακαλείται με απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος. Η Συνέλευση του Τμήματος με νέα απόφαση της, μετά από αίτηση του ενδιαφερόμενου, του αναθέτει εκ νέου την εκπόνηση της Π.Ε. με άλλο θέμα και διαφορετικό επιβλέποντα καθηγητή. Η εκπόνηση της εν λόγω Π.Ε. πρέπει να ολοκληρωθεί εντός τουλάχιστον ενός ημερολογιακού 6μήνου από την ημερομηνία ανάθεσης της. Κατά τα λοιπά εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο άρθρο 18, παρ. 5 του ισχύοντος Εσωτερικού Κανονισμού.»



## Περίληψη

Οι ανάγκες για γρήγορη και αποτελεσματική ανταλλαγή πληροφοριών στην ναυτιλία είναι τεράστιες. Σε πολλές περιπτώσεις πλέον ο όγκος των πληροφοριών είναι τεράστιο θέμα που καθιστά αδύνατη την επεξεργασία τους με του παραδοσιακούς τρόπους. Επίσης οι διεθνείς οργανισμοί όπως ο IMO έχουν δημιουργήσει κανονισμούς για την χρήση των ΤΠΕ και την συμμόρφωση όσων τις χρησιμοποιούν. Συνεπώς, οι σύγχρονες ανάγκες και οι υποχρεώσεις των Ναυτιλιακών Εταιρειών επιτάσσουν την υιοθέτηση Πληροφοριακών Συστημάτων προκειμένου να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις αυτές. Οι υιοθέτηση των εξελιγμένων ΤΠΕ στις ναυτιλιακές εταιρίες μαζί με την τροφοδότηση τους με έγκαιρα, γρήγορα και επαρκή δεδομένα έχει εμφανή πλεονεκτήματα στις ναυτιλιακές διαδικασίες. Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εξετάζει τα πληροφοριακά συστήματα τα οποία παρέχουν επικοινωνία στο πλοίο με την στεριά.

**Λέξεις-κλειδιά:** επικοινωνία πλοίου, πληροφοριακό σύστημα, weather routing, GALILEO, COMPAS-SARSAT, e-Port, ε-ναυτιλία

## **Abstract**

The needs for fast and efficient shipping information are enormous. In many cases the amount of information is now huge, making it impossible to process it in the traditional way. Also, international organizations such as IMO have created regulations on the use of ICT and the compliance of those who use it. Therefore, the modern needs and obligations of the Shipping Companies require the adoption of Information Systems in order to meet these requirements. The adoption of sophisticated ICTs in shipping companies along with providing them with timely, fast and adequate data has obvious advantages in shipping processes. This Diploma Thesis examines information systems that provide communication on board the ship.

**Keywords:** ship communication, information system, weather routing, GALILEO, COMPAS-SARSAT, e-Port, e-shipping

## Πίνακας Περιεχομένων

|   |    |
|---|----|
| Περίληψη .....  | 5  |
| Abstract .....  | 6  |
| Πίνακας Διαγραμμάτων .....  | 10 |
| Πίνακας Εικόνων .....   | 11 |
| Λίστα Πινάκων .....   | 12 |
| 1 Εισαγωγή .....  | 13 |
| 1.1 Προβληματική της Διπλωματικής.....                                | 13 |
| 1.2 Ιστορική Αναδρομή Στην Επικοινωνία Του Πλοίου Με Τη Στεριά.....   | 14 |
| 1.3 Σκοπός της Διπλωματικής.....                                      | 14 |
| 2 Το Πληροφοριακό Σύστημα .....                                       | 16 |
| 2.1 Προσδιορισμός Συστήματος .....                                    | 16 |
| 2.2 Διάκριση Συστημάτων .....   | 18 |
| 2.3 Εννοιολογική Τοποθέτηση.....                                      | 18 |
| 3 Η Ναυτιλιακή Βιομηχανία .....                                       | 23 |
| 3.1 Ποντοπόρος Ναυτιλία .....   | 23 |
| 3.2 Διαχωρισμός Bulk και Liner Ναυτιλίας.....                         | 23 |
| 3.3 Διαχωρισμός Tramp και Liner Ναυτιλίας.....                        | 25 |
| 3.4 Σημασία Πληροφοριακών Συστημάτων στην Ναυτιλιακή Βιομηχανία ..... | 28 |
| 4 Ηλεκτρονική Ναυτιλία.....   | 31 |
| 4.1 Εννοιολογική Τοποθέτηση και Σκοπός.....                           | 31 |
| 4.2 Κατηγοριοποίηση της Ηλεκτρονικής Ναυτιλίας.....                   | 32 |
| 4.3 Πλεονεκτήματα της Ηλεκτρονικής Ναυτιλίας.....                     | 33 |
| 5 Δορυφορικά Συστήματα Υποστήριξης Ναυσιπλοΐας .....                  | 34 |
| 5.1 Εισαγωγή.....   | 34 |
| 5.2 Σύστημα GPS .....   | 35 |
| 5.3 Σύστημα GALILEO .....   | 36 |



|       |   |    |
|-------|---|----|
| 5.4   | Παγκόσμιο Ναυτιλιακό Σύστημα Κινδύνου και Ασφάλειας .....                   | 37 |
| 5.5   | Σύστημα COMPAS – SARSAT.....  | 40 |
| 5.6   | Σύστημα NAVTEX .....  | 41 |
| 5.7   | Αυτόματο Σύστημα Αναγνώρισης .....  | 42 |
| 5.8   | Ηλεκτρονικός Ναυτιλιακός Χάρτης.....  | 43 |
| 6     | Παγκόσμιο Ολοκληρωμένο Ναυτιλιακό Πληροφοριακό Σύστημα.....                 | 45 |
| 6.1   | Εισαγωγή.....   | 45 |
| 6.2   | Επεξεργασία Δεδομένων του GISIS .....                                       | 45 |
| 6.3   | Περιεχόμενες Πληροφορίες του GISIS.....                                     | 46 |
| 7     | Συστήματα Weather Routing .....   | 48 |
| 7.1   | Εισαγωγή.....   | 48 |
| 7.2   | Τύποι Συστημάτων Υπηρεσιών Καθορισμού Διαδρομής Πλεύσης .....               | 49 |
| 7.3   | Δεδομένα των Πληροφοριακών Συστημάτων Καθορισμού Διαδρομής Πλεύσης .....    | 50 |
| 7.4   | Χρησιμότητα των Πληροφοριακών Συστημάτων Καθορισμού Διαδρομής Πλεύσης ..... | 51 |
| 8     | Ναυτιλιακά Δορυφορικά Συστήματα Επικοινωνιών Inmarsat .....                 | 52 |
| 8.1   | Εισαγωγή.....   | 52 |
| 8.2   | Υπηρεσίες Inmarsat στη Ναυτιλία .....                                       | 53 |
| 8.2.1 | Inmarsat Fleet.....   | 54 |
| 8.2.2 | Inmarsat mini-M .....   | 55 |
| 8.2.3 | Inmarsat B.....   | 55 |
| 8.2.4 | Inmarsat M.....   | 55 |
| 8.2.5 | Inmarsat C.....   | 55 |
| 8.2.6 | Inmarsat mini-C .....   | 55 |
| 8.2.7 | Inmarsat D+ .....   | 56 |
| 8.2.8 | Inmarsat E.....   | 56 |
| 8.2.9 | Inmarsat A.....   | 56 |

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 8.3 | Πλεονεκτήματα Inmarsat .....                                 | 56 |
| 9   | E – Port .....   | 58 |
| 9.1 | Εισαγωγή.....  | 58 |
| 9.2 | Ηλεκτρονική Ανταλλαγή Δεδομένων (EDI).....                   | 59 |
| 9.3 | Vessel Traffic System (VTS).....                             | 60 |
| 9.4 | Vessel Traffic Management & Information Service (VTMIS)..... | 63 |
| 9.5 | Ship Reporting System.....                                   | 65 |
| 9.6 | SafeSeaNet .....   | 67 |
| 10  | Συμπεράσματα .....   | 68 |
|     | Βιβλιογραφία .....   | 71 |

## **Πίνακας Διαγραμμάτων**

|   |    |
|---|----|
| Διάγραμμα 1. Σχηματική παράσταση Εισόδων, Επεξεργασιών, Εξόδων, Ανάδρασης και Ελέγχου ενός Συστήματος ..... | 17 |
| Διάγραμμα 2. Στοιχεία Πληροφοριακού Συστήματος .....  | 20 |
| Διάγραμμα 3. Το πεδίο εφαρμογής της Ηλεκτρονικής Ναυτιλίας .....  | 32 |
| Διάγραμμα 4. Ροή ανταλλαγής πληροφοριών e – Maritime.....   | 33 |
| Διάγραμμα 5. Ενεργοποίηση διαδικασιών έρευνας και διάσωσης.....   | 39 |
| Διάγραμμα 6. Σχηματική απεικόνιση ενός συστήματος COMPAS – SARSAT.....                                      | 41 |
| Διάγραμμα 7. Παραδείγματα Ορθοδρομικής (Ortodroma) και Λοξοδρομικής πλεύσης (Loksodroma).....               | 48 |
| Διάγραμμα 8. Electronic Data Interchange Network.....   | 60 |
| Διάγραμμα 9. Υποσυστήματα ενός VTS/VTMIS.....   | 62 |

## **Πίνακας Εικόνων**

|  |    |
|--|----|
| Εικόνα 1. Ένας δέκτης NAVTEX λαμβάνει ένα εισερχόμενο μήνυμα.....                                | 42 |
| Εικόνα 2. Η ιστοσελίδα πρόσβασης στο πληροφοριακό σύστημα GISIS.....                             | 45 |
| Εικόνα 3. Ενδεικτική απεικόνιση αποτελεσμάτων από ένα πληροφοριακό σύστημα weather routing ..... | 50 |
| Εικόνα 4. Εθνικό κέντρο VTMIS .....  | 63 |
| Εικόνα 5. Ενδεικτική απεικόνιση λειτουργίας VTS/VTMIS συστημάτων .....                           | 64 |

## **Λίστα Πινάκων**

|   |    |
|---|----|
| Πίνακας 1. Παρεχόμενες πληροφορίες συστήματος AIS .....               | 43 |
| Πίνακας 2. Παρεχόμενες υπηρεσίες από τα συστήματα Inmarsat Fleet..... | 54 |

# 1 Εισαγωγή

## 1.1 Προβληματική της Διπλωματικής

Οι επιστήμες στον κλάδο της πληροφορικής είναι βασισμένες στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές και τα υπολογιστικά συστήματα τα οποία στις μέρες μας είναι παντού (Schwalbe, 2015). Όπως και είναι γνωστό οι εξελίξεις αυτές έχουν αλλάξει ριζικά την διαχείριση των επιχειρήσεων και την δομή στις επιχειρήσεις του ναυτιλιακού τομέα αλλά και του τομέα των μεταφορών γενικά (Dutta, Geiger & Lanvin, 2015· Gunasekaran, Subramanian & Papadopoulos, 2017).

Τα σύγχρονα συστήματα πληροφοριών είναι επιχειρηματικά πλαίσια που ενσωματώνουν δεδομένα και διαδικασίες στις δραστηριότητες μιας επιχείρησης, παρέχοντας στη διοίκηση της τα δεδομένα που πρέπει να τακτοποιήσουν σε προοδευτικά ισχυρές επιλογές (Fatehi & Choi, 2019). Τα συστήματα δεδομένων βασισμένα σε ηλεκτρονικό υπολογιστή (CBIS) συλλέγουν, αποθηκεύουν, ελέγχουν και διασπείρουν πληροφορίες και δεδομένα στον πελάτη νόμιμα και εμμέσως μέσω της διαδικασίας παραγωγής (Fatehi & Choi, 2019).

Τελευταία η ανάγκη επανασχεδιασμού της φύσης των ωκεάνιων διοικήσεων είναι πιο εμφανής (Gharehgozli, Roy & deKoster, 2016). Με τη μείωση των δαπανών στις διοικήσεις δεδομένων, οι οργανώσεις είχαν ως αποτέλεσμα να το μετακινήσουν σε ποιοτικές διοικήσεις. Οι περισσότεροι, αν όχι όλοι, ναυτιλιακοί οργανισμοί στην Ελλάδα και σε όλο τον κόσμο έχουν εισαγάγει πλαίσια δεδομένων (Chai, Lee & Gaudin, 2019).

Ένα ενσωματωμένο Πληροφοριακό Σύστημα σε έναν οργανισμό μεταφορών καταγράφει και προβάλλει τις εξελίξεις του. Το μέτρο των δεδομένων που εμπορεύεται ο οργανισμός με το πλοίο, τους παρόχους, τους πελάτες και άλλα επενδυμένα άτομα είναι εξαιρετικά τεράστιο. Εν τω μεταξύ, είναι πολύ δικαιολογημένο ότι ο όγκος των δεδομένων πρέπει να επιτύχει τον δικαιούχο σε εξαιρετικά σύντομο χρονικό διάστημα.

Τα συστήματα δεδομένων έχουν αγκαλιάσει και πραγματοποιήσει πολλές από αυτές τις ικανότητες που χρειάζεται ένας οργανισμός μεταφορών και εν τω μεταξύ προχωρούν και αναπτύσσονται (Gharehgozli, Roy & deKoster, 2016).

## **1.2 Ιστορική Αναδρομή Στην Επικοινωνία Του Πλοίου Με Τη Στεριά**

Από παλαιές περιστάσεις μέχρι το 1700, η μοναδική επικοινωνία του πλοίου με τη στεριά ήταν η αλληλογραφία. Οι βάρκες εξαρτώνται από τους υπαλλήλους των διευθυντών εργασίας που ελέγχουν την εργασία και δημιουργούν την κατάλληλη εισαγωγή. Οι πλοιοκτήτες είχαν φροντίσει τα ζητήματα του πλοίου όσο ήταν μακριά, χωρίς να γνωρίζουν πότε θα επιστρέψουν (Shi & Ma, 2018).

Κατά τον δέκατο όγδοο αιώνα, τα ναυτιλιακά δίκτυα δημιουργήθηκαν με λιμάνια. Υπήρχαν εφοπλιστές, αξιωματούχοι, ναυτικοί, πάροχοι και μεταφορείς. Έτσι κατά τη διάρκεια του αιώνα το μπιστρό πήρε ένα είδος "εστίασης δεδομένων" για κάθε λιμάνι. Με την επέκταση της παράδοσης στις υπερωκεανικές διαδρομές στην Αμερική και την Ινδία, η απαίτηση για πιο απλή και ποιοτική αλληλογραφία έχει αποδειχτεί σημαντικά πιο σημαντική και έχουν γίνει διαφορετικά πλαίσια δεδομένων και αλληλογραφίας.

Η πρόοδος της καινοτομίας παρουσίασε το τηλέφωνο και την εκπομπή για να διευκολύνει την κατάσταση. Μετά το 1950, η χρήση καλωδιακών, φαξ και απευθείας τηλεφωνικών συζητήσεων μείωσε τα έξοδα και επέκτεινε την ταχύτητα των δεδομένων (Shi & Ma, 2018).

Η αναστάτωση στην αλληλογραφία και τα δεδομένα ήρθαν μετά το 1980. Στο σημείο που οι υπολογιστές άρχισαν να επιτίθενται προοδευτικά, επιδεικνύουν αμέσως τις ποιότητες τους και διαμορφώνουν τη νέα πραγματικότητα. Επίλυση των επιλογών για καλύτερη, ασφαλέστερη μεταφορά του σκάφους σε κάθε μεταφορά. Αλλαγή ακόμη και της δομής της παράδοσης.

## **1.3 Σκοπός της Διπλωματικής**

Τα τελευταία χρόνια η ανάγκη για αναβάθμιση της ποιότητας των υπηρεσιών στην ναυτιλία είναι μεγαλύτερη. Οι εταιρίες χαμηλώνοντας το κόστος σε υπηρεσίες πληροφόρησης είχαν σκοπό την διαφορά αυτή να την μεταφέρουν σε ποιοτικές υπηρεσίες. Οι περισσότερες, αν όχι όλες ναυτιλιακές στην Ελλάδα, αλλά και σε ολόκληρο τον κόσμο εγκατέστησαν συστήματα πληροφόρησης.

Σε ένα ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα σε μια ναυτιλιακή επιχείρηση καταγράφονται και παρακολουθούνται πλήρως οι κινήσεις της σε θάλασσα, αλλά και

στεριά. Το μέτρο των δεδομένων που εμπορεύεται ο οργανισμός με το λιμάνι, τους παρόχους, τους πελάτες και τους διάφορους συνεργάτες είναι τεράστιο. Εν τω μεταξύ, είναι απολύτως λογικό ο οργανισμός να χρειάζεται τον όγκο των δεδομένων για να επιτύχει τον δικαιούχο σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Τα Data Systems επιχείρησαν και πραγματοποίησαν σημαντικό αριθμό από αυτές τις ικανότητες που χρειάζονται θάλασσα και εν τω μεταξύ προχωρούν και προχωρούν.

Το σημείο αυτής της πρότασης αναγνώρισης είναι να ελεγχθούν τα μηχανικά / ηλεκτρονικά πλαίσια επισκευής γραφείου-αποστολής και η εργασία τους για τη μετακίνηση των δεδομένων των σκαφών στους εξοπλισμένους χώρους εργασίας μέσω των υφιστάμενων πλαισίων δεδομένων.



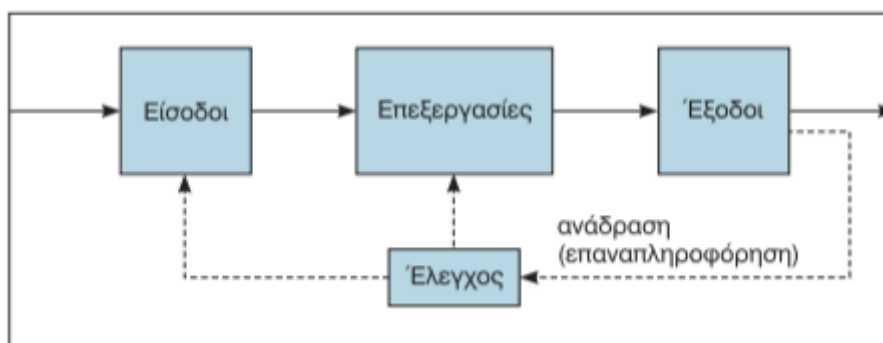
## 2 Το Πληροφοριακό Σύστημα

### 2.1 Προσδιορισμός Συστήματος

Επιστήμονες από ένα μεγάλο αριθμό τομέων έχουν αναγνωρίσει μέσω των ερευνητικών τους εργασιών πως όλες οι οντότητες μπορούν να θεωρηθούν μέρος ενός συνόλου. Αυτή η προσέγγιση θεμελίωσε τελευταία τη σύγχρονη Θεωρία Συστημάτων. Σύστημα (System) είναι ένα σύνολο από οντότητες (άνθρωποι, μηχανές, διαδικασίες κ.λπ.) που συνεργάζονται για την επίτευξη ενός στόχου, ο οποίος είναι και ο λόγος ύπαρξης του συστήματος (Card, 2018). Το επιστημονικό πεδίο το οποίο ασχολείται με την ανάλυση το σχεδιασμό και τη βελτίωση των συστημάτων ονομάζεται θεωρία των συστημάτων και πραγματοποιεί το συνδυασμό πολλών τομέων σκοπεύοντας στην συνολική μελέτη των συστημάτων.

Κάθε Σύστημα προσδιορίζεται κυρίως από το τρίπτυχο Είσοδοι-Επεξεργασίες-Έξοδοι. Στις Εισόδους ή εισροές (input) είναι τα στοιχεία-δεδομένα που εισέρχονται στο σύστημα. Οι Επεξεργασίες (process) είναι απαραίτητες για το μετασχηματισμό των στοιχείων εισόδων σε εξόδους. Οι Έξοδοι ή εκροές (output) είναι τα προϊόντα-αποτελέσματα που παράγει το σύστημα (Fisch, White & Pooch, 2017).

Στην Είσοδο, αναλυτικότερα, εισάγονται τα Δεδομένα (data). Τα Δεδομένα αποτελούν σύμβολα συγκεκριμένων εννοιών, αντικειμένων, στοιχειωδώς μηνυμάτων ή γεγονότων τα οποία είναι ή δεν είναι κωδικοποιημένα και αποτελούν ακατέργαστο υλικό σε μορφή η οποία δεν είναι τυποποιημένη ή μετασχηματίζεται με σκοπό να αποκτήσει τυποποιημένη μορφή, ώστε να μπορέσει να πραγματοποιηθεί κατάλληλη επεξεργασία από αυτόματα μέσα (Fisch, White & Pooch, 2017).



*Διάγραμμα 1. Σχηματική παράσταση Εισόδων, Επεξεργασιών, Εξόδων, Ανάδρασης και Ελέγχου ενός Συστήματος*

Η Επεξεργασία είναι η συλλογή, η ταξινόμηση, η καταχώριση, η μεταβολή, η αποθήκευση, η αναζήτηση και η ανάκτηση Δεδομένων, με ή χωρίς τη βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή, για την παραγωγή πληροφοριών (Fisch, White & Pooch, 2017).

Στην Έξοδο δίνονται τα αποτελέσματα μετά την Επεξεργασία των Δεδομένων και έτσι παράγεται γνώση (Fisch, White & Pooch, 2017).

Πέρα από τις παραπάνω έννοιες, βασικές είναι και οι έννοιες της Ανάδρασης και του Ελέγχου. Η ανάδραση ή επαναπληροφόρηση (feedback) αποτελείται από πληροφορίες οι οποίες έχουν σχέση με τις αποδώσεις των συστημάτων (Fisch, White & Pooch, 2017). Κομμάτι του ελέγχου είναι η συνεχής παρακολούθηση και οι αξιολογήσεις από την Ανάδραση με σκοπό τον προσδιορισμό της πιθανότητας, το σύστημα να ολοκληρώσει του στόχους του. Στην περίπτωση που το σύστημα δεν εκπληρώνει τους στόχους του θα πρέπει να βρεθεί κάποιος τρόπος να αλλάξει η συμπεριφορά του. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω της τροποποίησης στις Εισόδους ή και τις διαδικασίες που πραγματοποιεί το σύστημα (Fisch, White & Pooch, 2017). Στο διάγραμμα 1 παρουσιάζονται σχηματικά οι Είσοδοι, οι επεξεργασίες, οι έξοδοι, η ανάδραση αλλά και ο έλεγχος του συστήματος.

Γύρω από το σύστημα επικρατεί το περιβάλλον το οποίο αποτελείται από οντότητες οι οποίες δεν είναι μέρος του συστήματος. Τα στοιχεία που αποτελούν το περιβάλλον διαχωρίζονται με το σύστημα μέσω ορίου. Οι οντότητες που αποτελούν το περιβάλλον μπορούν να προσδιοριστούν, παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στο πως θα αποδώσει το σύστημα και στο περιβάλλον περιλαμβάνονται τεχνολογικά, νομικά, φυσικά, οικονομικά αλλά και άλλα συστήματα (Fisch, White & Pooch, 2017).

Υποσύστημα λέγεται ένα Σύστημα, όταν είναι μέρος ενός μεγαλύτερου Συστήματος. Κατ' αναλογία το μεγαλύτερο Σύστημα μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι το Περιβάλλον του Υποσυστήματος (Fisch, White & Pooch, 2017).

Ας σημειωθεί ότι συνήθως υπάρχει υπεύθυνος για τη λήψη αποφάσεων σχετικών με το Σύστημα (Fisch, White & Pooch, 2017). Επίσης, θα πρέπει να τονιστεί ότι κάθε σύστημα είναι ένα εννοιολογικό πλαίσιο που ορίζεται από έναν εξωτερικό παρατηρητή.

## 2.2 Διάκριση Συστημάτων

Τα Συστήματα μπορούν να διακριθούν σε Ανοικτά, Κλειστά και Προσαρμόσιμα (Gelenbe & Mitrani, 2010).

- Ανοικτό Σύστημα (open system) λέγεται το Σύστημα που συνδέεται με το Περιβάλλον, εισάγοντας εισόδους από αυτό και σέβοντας τις αποδόσεις που δημιουργούνται.
- Κλειστό Σύστημα (closed system) λέγεται το Σύστημα που δεν έχει σχέση με το περιβάλλον του. Το Κλειστό Σύστημα δεν υπάρχει και η σημασία του χαρακτηρίζεται για την υποθετική έρευνα των Συστημάτων..
- Προσαρμόσιμο Σύστημα (adaptive system) λέγεται το Σύστημα που μπορεί να αλλάξει έτσι ώστε να αυτοδιαχειρίζεται. Ένα τέτοιο πλαίσιο μπορεί να θεωρηθεί ως το ανθρώπινο σώμα που αυτο-ελέγχει τις ικανότητες, για παράδειγμα, τον καρδιακό παλμό, την αναπνοή και ούτω καθεξής.
- Τα Συστήματα μπορούν να αξιολογηθούν με δύο κριτήρια κατά Drucker, την Αποδοτικότητα (efficiency) και την Αποτελεσματικότητά (effectiveness) τους.

Η αποδοτικότητα σημαίνει να κάνεις σωστά αυτό που κάνεις, ενώ η απόδοση σημαίνει ότι κάνω ό, τι κάνω για να είμαι σωστός. Όσο πιο δίκαιο, η απόδοση είναι η ποσότητα των εισροών που χρησιμοποιούνται για την επίτευξη στόχων εξόδου, ενώ η αποτελεσματικότητα είναι πόσο επιτυγχάνονται οι σωστοί στόχοι.

Σε περίγραμμα, όπως υποδεικνύεται από τη Θεωρία Συστήματος, ένα Σύστημα, ρομποτικοποιημένο ή μη, διασυνδέει άτομα, μηχανές και τεχνικές που έχουν ταξινομηθεί για να συγκεντρώνουν, να επεξεργάζονται, να μεταδίδουν τελικά τις κατάλληλες πληροφορίες που μιλούν σε δεδομένα .

## 2.3 Εννοιολογική Τοποθέτηση

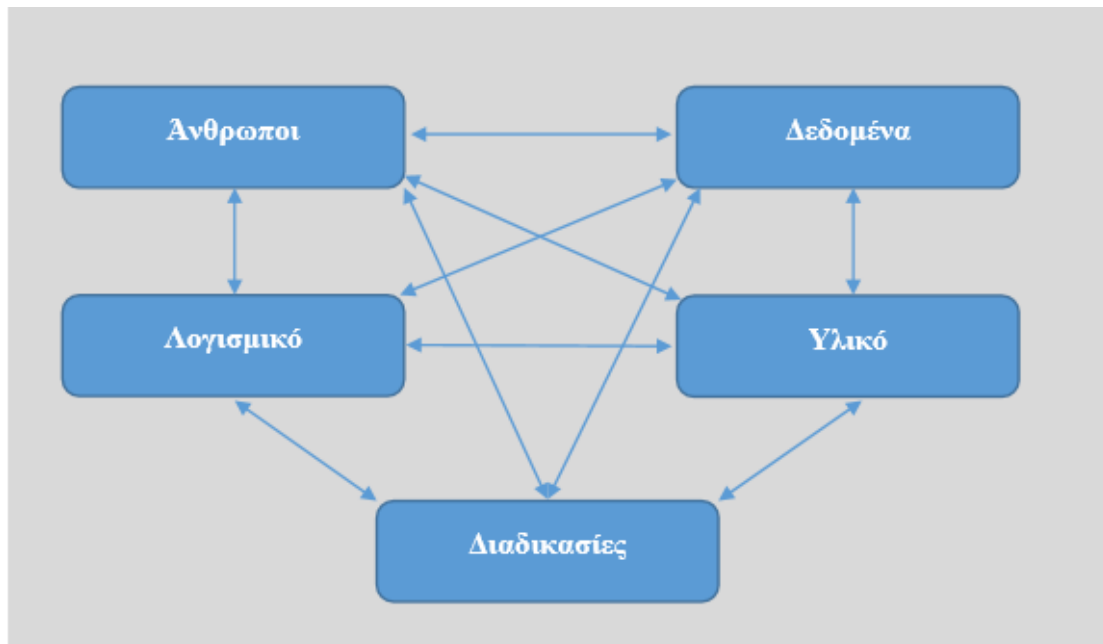
Στα πληροφοριακά συστήματα περιλαμβάνονται διαδικασίες με τις οποίες πραγματοποιείται καταγραφή, οργάνωση αλλά και επεξεργασίας δεδομένων. Μέρος των συστημάτων αυτών είναι μέσα που καταγράφουν πληροφορίες. Μέσα μπορούν να χαρακτηριστούν οι άνθρωποι οι οποίοι συλλέγουν και επεξεργάζονται τις πληροφορίες. Στα παραπάνω επίσης περιλαμβάνονται και τα συστήματα τα οποία παρουσιάζουν τα δεδομένα αλλά και άλλες γνώσεις (Astrom & Wittenmark, 2013).

Η έκφραση "Πληροφοριακό Σύστημα" αναφέρεται σε ένα σύστημα ανθρώπων, αρχεία πληροφοριών και ασκήσεις, οι οποίες επεξεργάζονται πληροφορίες και ενσωματώνουν μηχανισμένες και / ή μηχανογραφικές διαδικασίες που χρησιμοποιούνται από μια ένωση (Gelenbe & Mitrani, 2010).

Ορισμένα Ερευνητικά Ιδρύματα και Πανεπιστημιακά Τμήματα έχουν καταλήξει σε ορισμούς που προσδιορίζονται με την ιδέα του Πληροφοριακού Συστήματος. Ένα εργαλείο που χρησιμοποιείται για την απόκτηση, τεκμηρίωση, αποθήκευση και ανάκτηση μιας σύνθετης ομάδας μάθησης είναι ένας ορισμός (CQ University, Australia) του Πληροφοριακού Συστήματος (Gelenbe & Mitrani, 2010).

Ένας σύντομος και πλήρης ορισμός δόθηκε από την UK Information Systems Academy. Τα Πληροφοριακά Συστήματα είναι οι μέθοδοι με τις οποίες τα άτομα και οι ενώσεις, χρησιμοποιώντας τις προόδους, συλλέγουν, επεξεργάζονται, αποθηκεύουν, χρησιμοποιούν και διασκορπίζουν πληροφορίες (Gelenbe & Mitrani, 2010).

Το Πληροφοριακό Σύστημα είναι ένα ενοποιημένο σύνολο στοιχείων που σχετίζονται με τη συλλογή, την αποθήκευση, την επεξεργασία, τη διανομή- διάχυση και τη χρήση πληροφοριών, ώστε με τον τρόπο αυτό να υποστηρίζει τη λήψη αποφάσεων σχετικών με τις ανθρώπινες δραστηριότητες (Astrom & Wittenmark, 2013). Ως τυπικά παραδείγματα Πληροφοριακών Συστημάτων μπορούμε να αναφέρουμε το Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών (Geographic Information System), το Πληροφοριακό Σύστημα Εδάφους (Land Information System), το Πληροφοριακό Σύστημα Γεωγραφικών Ονομασιών (Geographic Names Information System), το Πληροφοριακό Σύστημα Ακτινολογίας (Radiology Information System), το Πληροφοριακό Σύστημα των Νοσοκομείων (Hospital Information System), καθώς και το Εκτελεστικό Πληροφοριακό Σύστημα (Executive Information System), το Αυτοματοποιημένο Πληροφοριακό Σύστημα (Automated Information System), το Δικτυακό Πληροφοριακό Σύστημα (Network Information System) κ.λπ (Astrom & Wittenmark, 2013).



Διάγραμμα 2. Στοιχεία Πληροφοριακού Συστήματος

Τα Πληροφοριακά Συστήματα αναγνωρίζονται με πολλές ανθρώπινες δραστηριότητες. Έχουν εξελιχθεί σε μια βασική συσκευή διοίκησης και η σημασία τους επεκτείνεται αμείλικτα τόσο στα επίπεδα εξερεύνησης όσο και στα επίπεδα χρήσης, οδηγώντας συστηματικά σε όλα τα κολέγια σε όλο τον κόσμο και εν τω μεταξύ αποτελεί βασικό στοιχείο για την ηγεσία. Σημαντικό είναι ότι σήμερα ουσιαστικά όλες οι πραγματικές οργανώσεις έχουν στο διάγραμμα συσχετισμού τους την κατάσταση του επικεφαλής της Υπηρεσίας Πληροφοριών (CIO), που είναι άτομο από το Διοικητικό Συμβούλιο τους, μαζί με τον Διευθύνοντα Σύμβουλο, τον Γενικό Οικονομικό Διευθυντή, τον Γενικό Διευθυντή Λειτουργίας και γενικός τεχνικός διευθυντής. Συνήθως ο Διευθυντής Τεχνικών Υπηρεσιών αγκαλιάζει τις υποχρεώσεις και τα καθήκοντα του Γενικού Διευθυντή Πληροφοριακών Συστημάτων.

Τα Πληροφοριακά Συστήματα είναι επιπλέον ένα λογικό πεδίο που προσδιορίζεται με τις Τηλεπικοινωνίες, τη Γη και το Δορυφόρο, την Τεχνητή Νοημοσύνη, τα Συστήματα Εμπειρογνομώνων, τη Γεωπληροφορική και ούτω καθεξής. Ο υπολογιστικός συλλογισμός είναι η επιχείρηση που επικεντρώνεται στον τρόπο με τον οποίο οι υπολογιστές μπορούν να επιτελούν αυτό που είναι προς το παρόν τα άτομα καλύτερα. Τα έμπειρα ή εξειδικευμένα συστήματα ξεκίνησαν από την Τεχνητή Νοημοσύνη λόγω της πίεσης του ανθρώπου να μηχανοποιήσει τον χειρισμό συγκεκριμένων πληροφοριών που συμβαίνουν σε διαφορετικούς τύπους τακτικής καθημερινής ύπαρξης.

Όντως, τα Πληροφοριακά Συστήματα συνδέονται επιπρόσθετα με άλλες λογικές ζώνες, όπως για παράδειγμα το e-Business, η Εικονική Πραγματικότητα, η Θεωρία Πιθανοτήτων, η Ανάλυση Δεδομένων, η Επιχειρησιακή Έρευνα, οι Μαθηματικές Στατιστικές και Αλγόριθμοι κ.ο.κ. Αυτές οι ζώνες έχουν μακρά ιστορία στην Επιστήμη, όμως στα τέλη του χρόνου τα Πληροφοριακά Συστήματα έχουν ακολουθήσει τη δική τους αυτοδιοίκηση. Όλο και περισσότερο, τα Πληροφοριακά Συστήματα είναι επιπλέον σημαντικά για διάφορα όπως για παράδειγμα, Θεωρία Επιχειρήσεων και Διοίκηση Επιχειρήσεων, Κοινωνιολογία, Πολιτικές Επιστήμες, Ψυχολογία και ούτω καθεξής (Levy, 2014).

Ανάλογα με την έκταση κάθε Πληροφοριακού Συστήματος, η σημασία του παίρνει σαφή ουσία, μια ένδειξη εφαρμογής. Ο έλεγχος των Πληροφοριακών Συστημάτων ξεκίνησε από την Πληροφορική με τελικό στόχο την κατανόηση και τη συστηματική απεικόνιση της καινοτομίας των στελεχών των ενώσεων.

Στον τομέα της Πληροφορικής, ένα Πληροφοριακό Σύστημα αποτελείται από τρία είδη τμημάτων (Kerr & Hiltz, 2013):

1. τη δομή του συστήματος πληροφοριών. Ενσωματώνει πληροφοριακά αποθέματα πληροφοριών, είτε σε μια μόνιμη προϋπόθεση είτε σε μια σύντομη προϋπόθεση, για παράδειγμα σκληρούς δίσκους, μνήμη PC κ.ο.κ., ακριβώς όπως διασυνδέσεις, για παράδειγμα, κονσόλες, εκτυπωτές, σαρωτές κ.ο.κ.
2. κανάλια αλληλογραφίας του Πληροφοριακού Συστήματος. Ενσωματώνει σταθμούς αλληλογραφίας που διασυνδέουν πληροφορίες που αποθηκεύουν μέσα, για παράδειγμα, συνδέσμους, απομακρυσμένες συνδέσεις εδάφους, δορυφορικές συνδέσεις κ.ο.κ. Η διάταξη σταθερών ή φυσικών καναλιών είναι ένα σύστημα.
3. την έξοδο (συμπεριφορά) του Πληροφοριακού Συστήματος. Ενσωματώνει τις διοικήσεις που είναι επικερδείς σε πελάτες ή διαφορετικές διοικήσεις μέσω της ενημέρωσης ακριβώς όπως τα μηνύματα που εντοπίζονται με τους πελάτες ή τις διοικήσεις. Στη γεωγραφία και τη χαρτογράφηση, χρησιμοποιείται ένα Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (GIS) για την ενοποίηση, αποθήκευση, αλλαγή, εξέταση, μεταφορά και παρουσίαση γεωγραφικών πληροφοριών. Υπάρχουν πολλές χρήσεις των Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων που επεκτείνονται στην Οικολογία και τη Γεωλογία και ούτω καθεξής.

Στις Τηλεπικοινωνίες, ο όρος Πληροφοριακό Σύστημα αναφέρει σε κάθε μέσο μετάδοσης ή / και συνδεδεμένο με ηλεκτρονικό υπολογιστή εξοπλισμό ή διασυνδεδεμένα συστήματα ή υποσυστήματα υλικού που χρησιμοποιούνται για τη συγκέντρωση, την αποθήκευση, τα στελέχη, την οργάνωση, την ανάπτυξη, τον έλεγχο, την εισαγωγή, τη μετάδοση, και / ή πληροφορίες (Stair et al., 2011).

Η έρευνα των Πληροφοριακών Συστημάτων ενσωματώνει τρεις βασικούς τομείς (Bestavros, Lin & Son, 2012):

- Η στρατηγική των Πληροφοριακών Συστημάτων,
- Διαχείριση Πληροφοριακών Συστημάτων (IT)
- Ανάπτυξη Πληροφοριακών Συστημάτων.

## **3 Η Ναυτιλιακή Βιομηχανία**

### **3.1 Ποντοπόρος Ναυτιλία**

Ο κλάδος ο οποίος παρέχει υπηρεσίες μεταφοράς αγαθών μέσω θάλασσας ονομάζεται εμπορική ναυτιλία. Η αγορά την ναυτιλίας δεν είναι ενιαία, αλλά είναι ένα σύνολο ξεχωριστών αγορών οι οποίες έχουν διαφορές μεταξύ τους όσον αφορά το τύπο του φορτίου που μεταφέρεται και του πλοίου και τις απαιτήσεις που έχουν οι θαλάσσιες διαδρομές και οι γεωγραφικοί καταμερισμοί (Carbone & Gouvenal, 2017). Ωστόσο, υπό μία έννοια και κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις, μπορεί να θεωρηθεί ως μία ενιαία οικονομική μονάδα.

Αναγνωρίζεται ευρέως ότι η ναυτιλιακή αγορά είναι κατά κάποιο τρόπο μια μοναδική βιομηχανία εφοδιασμού θαλάσσιων οχημάτων, δεδομένου ότι οι μεταφορικοί οργανισμοί μπορούν ενδεχομένως να εργαστούν τόσο στη μαζική αγορά όσο και στην αγορά τακτικών γραμμών, πολλά σκάφη προορίζονται να λειτουργούν σε περισσότερες από μία αγορές παραλαβής (Wilmsmeier, 2016). Ομοίως, εάν πρέπει να υπάρξει καθυστέρηση μεταφοράς, οι πλοιοκτήτες επιλέγουν να μεταφέρουν τα σκάφη τους ξεκινώντας από μία αγορά στη συνέχεια στην επόμενη, θέλοντας να μειώσουν τον κίνδυνο ζημιών. Σε αυτές τις γραμμές, μια πιθανή ανομοιομορφία μεταξύ της δραστηριότητας της ελεύθερης αγοράς των πλοίων σε ένα κομμάτι της ναυτιλιακής αγοράς είναι πιθανό να επηρεάσει την αρμονία και τα διόδια ξεχωριστά σε ένα άλλο κομμάτι της αγοράς (Wilmsmeier, 2016).

Επιπλέον, θα πρέπει να παρατηρηθεί ότι η αγορά παράδοσης παίρνει πολλές επιπτώσεις από εξωγενή στοιχεία. Η παγκόσμια ιδέα της επιχείρησης των μεταφορών επηρεάζεται συχνά από την επίδραση των νομισματικών, πολιτικών, κοινωνικών και διαφορετικών βελτιώσεων σε παγκόσμιο και εθνικό επίπεδο (Wilmsmeier, 2016).

### **3.2 Διαχωρισμός Bulk και Liner Ναυτιλίας**

Οι βασικές διακρίσεις στον ναυτιλιακό τομέα έχουν να κάνουν με τα δύο πιο μεγάλα τμήματα του, την αγορά γραμμών (liner shipping market) και την αγορά μεταφοράς χύδην φορτίων (bulk shipping market).

Το βασικό μοντέλο απομόνωσης της παγκόσμιας αποστολής δύο αξιοσημείωτων επιχειρήσεων διανομής, μάζας και τακτικών γραμμών, είναι η αναγνώριση του φορτίου σε μαζικό φορτίο και γενικό φορτίο με βάση το μέγεθος κάθε μεταφορικού



συγκροτήματος που πρόκειται να μεταφερθεί. Ως «μαζικό φορτίο» νοείται κάθε συσσωμάτωμα φορτίου που είναι τόσο τεράστιο ώστε να είναι εξοπλισμένο για να φινεί το όριο ενός πλοίου ή μιας αναμονής. Αντίθετα, ένα "γενικό φορτίο" χαρακτηρίζεται ως οποιαδήποτε ομάδα φορτίου που είναι ελάχιστη ώστε να μπορέσει να αυξήσει τη χωρητικότητα ενός πλοίου ή ενός φορτίου και έτσι κινείται μαζί με διαφορετικές μεταφορές. Τα μαζικά φορτία αποστέλλονται στα αγαθά του πλοίου, συνηθέστερα σε σωρούς άνω των 2.000-3.000 τόνων και αναγνωρίζονται στις τέσσερις βασικές ταξινομήσεις που συνοδεύουν (Duru, Lu & Acciaro, 2018):

- Τα υγρά χύδην φορτία (liquid bulks): Περιλαμβάνουν όλες τις μαζικές αποστολές με δεξαμενόπλοια. Σημαντικές αποστολές είναι τα μη επεξεργασμένα πετρέλαια, οι πετρελαϊκές εταιρείες, τα συνθετικά, το κρασί κ.λπ. Το μέγεθος κάθε τμήματος μπορεί να κυμανθεί από περίπου 1.000 τόνους έως και 500.000 τόνους λόγω του ακατέργαστου πετρελαίου.
- Τα πέντε κύρια χύδην ξηρά φορτία ( five major bulks): Περιλαμβάνουν ορυκτά σίδηρο, σιτάρι, άνθρακα, φωσφορικά άλατα και βωξίτη. Συνήθως αποστέλλονται από κανονικούς "μαζικούς φορείς" και κάποιες φορές από "tweendeckers", με μια μεταβλητή στοίβαξης από 20 έως 55 κυβικά πόδια για κάθε τόνο.
- Τα δευτερεύοντα χύδην ξηρά φορτία ( minor bulks): Καλύπτουν το ευρύ πεδίο εφαρμογής όλων των μαζικών συσσωρευμάτων ξηρής μάζας, με ένα μεγάλο μέρος από αυτά είδη χάλυβα και αλουμινίου, σκυρόδεμα, κονίαμα, ζάχαρη, αλάτι, ξύλινα αντικείμενα κ.ο.κ.
- Τα εξειδικευμένα ξηρά φορτία (specialized dry cargoes): Περιλαμβάνει κάθε ξηρό φορτίο που απαιτεί εξαιρετική φροντίδα ή αποθήκευσή, για παράδειγμα αυτοκίνητα, στερεοποιημένα βάρη και ούτω καθεξής

Το γενικό φορτίο αποτελείται από αυτόνομες συστάδες κάτω των 2.000-3.000 τόνων, οι οποίες δεν γεμίζουν το όριο ενός πλοίου ή κάδου και με αυτόν τον τρόπο μετακινούνται μαζί με διαφορετικούς υποβιβασμούς. Παρά το γεγονός ότι δεν υπάρχουν συγκεκριμένες λεπτομέρειες για να αποφασιστεί η απεικόνιση του γενικού φορτίου, οι πιο σημαντικές κατηγορίες γενικών φορτίων είναι οι εξής:

- Μη μοναδοποιημένο γενικό φορτίο (loose cargo ή break bulk cargo): Κουτιά, εξαρτήματα μηχανών και ούτω καθεξής, τα οποία στοιβάζονται και στοιβάζονται ως απομονωμένες δέσμες.
- Φορτίο σε εμπορευματοκιβώτια (containerized cargo): Όλα τα είδη φορτίου που μεταφέρονται σε κατόχους, τα τυπικά στοιχεία των οποίων είναι 8 μέτρα πλάτος, ύψος 8,5 πόδια και μήκος 20, 30 ή 40 πόδια.
- Φορτίο σε παλέτες (palletized cargo): Κάθε σωρός γεμισμένος και εκφορτωμένος για απλή αποθήκευση και γρήγορη αντιμετώπιση.
- Υγρό γενικό φορτίο (liquid cargo): Μικρές δέσμες υγρού φορτίου που μεταφέρονται σε δεξαμενές, διαμερίσματα κ.α.
- Κατεψυγμένο φορτίο (refrigerated cargo): Τα ευπαθή αντικείμενα, για παράδειγμα, βιολογικά προϊόντα ή συρραπτικά που μεταφέρονται σε ψυκτικούς ή στερεοποιημένους χώρους, ώστε να καλύπτονται πλοία ή κατόψεις ψυγείων.
- Βαριά, ογκώδη και δυσκίνητα προϊόντα, ( heavy & awkward cargo): Βαρύ, μαζικό και ξυλεπένιο υλικό, δύσκολο να φορτωθεί και να στοιβάζεται.

Τα χυδην φορτία (bulk cargoes) αποστέλλονται στη βιομηχανία μαζικών μεταφορών σε ένα μοναχικό πλοίο με ένα φορτίο, ενώ τα γενικά φορτία αποστέλλονται στον βασικό φορέα της ναυτιλίας. Η αγορά χυδίν φορτίων έχει ένα ευρύ φάσμα ειδών βαρκών με τα πιο γνωστά και πιο τακτικά είδη δεξαμενόπλοιων, μαζικών φορέων, ενωμένων μεταφορέων και συγκεκριμένων μαζικών σκαφών). Στην αγορά γραμμής, τα πρωτογενή είδη πλοίων είναι πλοία διαμερισμάτων, πλοία πολλαπλών λόγων και Ro-Ro (Roll-on / Roll-off) ή Lo-Lo / Lift-off).

### **3.3 Διαχωρισμός Tramp και Liner Ναυτιλίας**

Μία άλλη διάκριση στη ναυτιλιακή αγορά είναι αυτή η οποία πραγματοποιείται με βάση τον τύπο των μεταφορικών υπηρεσιών που παρέχουν τα πλοία. Με βάση τα κριτήρια αυτά, η παγκόσμια ναυτιλία διακρίνεται στην αγορά των πλοίων "tramp" και στην αγορά των πλοίων "liner".

Πλοία τα οποία δεν πραγματοποιούν τακτικά δρομολόγια τα οποία έχουν προγραμματιστεί μεταξύ προκαθορισμένων λιμανιών, αλλά η απασχόλησή τους ποικίλλει ανάλογα με ευκαιρίες και απαιτήσεις στην αγορά, είναι στην κατηγορία πλοίων "tramp". Στην απασχόληση των πλοίων αυτών παρουσιάζονται μεγάλες

διαφορές όσον αφορά τα λιμάνια προσέγγισης, τα φορτία τα οποία μεταφέρουν, στον τύπο απασχόλησης κ.ά. (Yuen & Thai, 2015).

Και πάλι, όταν ο όγκος της θαλάσσιας ανταλλαγής μεταξύ τουλάχιστον δύο γεωλογικών περιοχών νομιμοποιεί αυτό, υπάρχει γενικά μια διοίκηση τακτικών γραμμών για την έκθεση των ωφελήματα θαλάσσιων οχημάτων μεταξύ αυτών των προορισμών. Κανονικά, οι επενδύσεις μεταφέρονται ως επί το πλείστον (για τους περισσότερους κατόχους). Οι τυποποιημένες διοικήσεις περιγράφονται μετά από κάποιο χρονικό διάστημα από την κανονικότητα μεταξύ των ρητών λιμένων, προεκτιμώντας και περιορίζοντας την ελεύθερη πρόκληση. Στις περισσότερες γραμμές, πολλοί αυτοτελείς κομιστές εντάσσονται στα συμφέροντά τους, διαμορφώνοντας μια ποικιλία τύπων συνεργασίας, που κυρίως προσδιορίζονται με τους προσδιορισμούς των διοικήσεων που προσφέρονται και, ακόμη περισσότερο μία φορά την φορά, στις διαφημίσεις που διαφημίζονται. Τα πλοία που συνδέονται με προγραμματισμένες διοικήσεις εμπίπτουν στην κατηγορία «τακτικών γραμμών». Τα σκάφη γραμμής μπορούν να αναγνωριστούν επιπρόσθετα σε δύο υποκατηγορίες. Και πάλι, μπορούμε να αναγνωρίσουμε σκάφη που εργάζονται σε ωκεάνια μαθήματα στις βασικές απομακρυσμένες διοικήσεις ωκεανών, π.χ. Ευρώπη - Άπω Ανατολή. Και πάλι, υπάρχουν πλοία που λειτουργούν μεταξύ λιμένων μικρής εμπορικής κίνησης σε μια συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή (τροφοδοτικές διοικήσεις), όπως για παράδειγμα η Μεσόγειος ή η Μαύρη Θάλασσα.

Ως «τυποποιημένη διοίκηση τακτικών γραμμών» νοείται η διοίκηση του οχήματος που προσφέρεται από πλοιοκτήτη ή συγκέντρωση εφοπλιστών, η οποία εκτελείται σε προκαθορισμένα ωκεάνια μαθήματα, με τους συνήθεις τρόπους αντιμετώπισης των ρητών λιμένων, σε μια επαναλαμβανόμενη απόκριση σε χρόνο και συχνότερα σε προαυξημένους συντελεστές φορτίου (Tierney et al., 2019). Για την κατάσταση αυτή, ο εφοπλιστής θεωρείται ως τυπικός μεταφορέας και ως εκ τούτου έχει τη δέσμευση να αναγνωρίσει κάθε φορτίο που αναφέρει την αποστολή, δεδομένου ότι η χωρητικότητα είναι προσβάσιμη στο πλοίο του και το μεταφερόμενο φορτίο δεν καθιστά το πλοίο αδέσμευτο. Το πλοίο είναι υποχρεωμένο να φύγει κατά την κράτηση, ανεξάρτητα από το αν είναι πλήρως στοιβαγμένο ή όχι.

Επίσης, οι "διοικήσεις των tramp" σημαίνουν τη διοίκηση του οχήματος που προσφέρεται από πλοιοκτήτη (ή από κοινοπραξία μερικών εφοπλιστών) που

χρησιμοποιεί περιπλανώμενα πλοία, μεταφέροντας φορτίο όπως υποδεικνύεται από τόκους, χωρίς κανονικό χρονοδιάγραμμα και φορτίο που υπαγορεύεται από συμφωνία το όφελος του εφοπλιστή από τους φορτωτές (οι οποίοι γενικά είναι ναυλωτές). Η επέκταση της παράδοσης από την ελεύθερη αποστολή μπορεί να περιοριστεί στις συνοδευτικές μεταβλητές (Wang et al., 2019):

- Η φύση του φορτίου: Τα φορτία της αγοράς γραμμής τυπικά προετοιμάζονται για τον τελευταίο αγοραστή και δημιουργούν μικρά φορτία υψηλής αξίας. Οι επιβαρύνσεις της ελεύθερης αγοράς θα αντιμετωπιστούν ως επί το πλείστον για την προώθηση του αγοραστή και θα είναι τεράστιες μάζες μάζας χαμηλής αξίας.
- Ο τρόπος μεταφοράς: Οι γενικές γραμμές φορτίου μεταφέρονται στην κανονική βάση, ενώ στην ελεύθερη αγορά οι μεταφορές μεταφέρονται σε "ένα πλοίο ένα φορτίο".
- Το συμβόλαιο μεταφοράς: Στην αγορά γραμμής το συμβόλαιο μεταφοράς είναι το νομοσχέδιο πλήρωσης, ενώ στην ελεύθερη αγορά η κατανόηση κυρώσεων.
- Ο ναύλος: Στην αγορά γραμμών, το επίπεδο εισδοχής μπορεί να παραμείνει σταθερό και να αποφασιστεί εκ των προτέρων από την επιβάρυνση ή την αυτόνομη κατανόηση της συνεργασίας μεταξύ του μεταφορέα και του αποστολέα για ένα επαρκές χρονικό διάστημα, ενώ στην ελεύθερη αγορά διεξάγεται χωρίς προηγούμενη διαβούλευση όποτε, εξαρτάται το ενδιαφέρον και την προμήθεια σκαφών.
- Η μορφή της αγοράς: Η μεταφορά μέσω γραμμής ελέγχεται από ολιγοπωλιακή αντιπαλότητα, ενώ η ελεύθερη αποστολή έχει καταστάσεις ελεύθερης πρόκλησης.
- Ο τύπος των πλοίων: Τα πλοία γραμμής είναι συνήθως πλοία ημέρας και ταχείας κράτησης, ενώ τα ελεύθερα πλοία είναι πιο αργά "μαζικά", "δεξαμενόπλοια κ.λπ.
- Η υποδομή της ξηράς: Η διαδρομή γραμμής απαιτεί τεράστια, δαπανηρή και πολύπλοκη πλατφόρμα στην ξηρά, όπως και η έμπειρη διοίκηση. Η δωρεάν αποστολή απαιτεί λιγότερα θεμέλια στην ξηρά, αλλά και έμπειρο και εξαιρετικά ταλαντούχο προσωπικό σε όλα τα επίπεδα.

— Η εύρεση του φορτίου: Η μεταφορά φορτίων γραμμικών πλοίων βοηθείται μέσω προωθητικών ενεργειών και διανομών στον κοντινό Τύπο, όπως και μέσω των ειδικών των γραμμών φορτοεκφόρτωσης και των γραμμών. Με την προσδοκία για δωρεάν σκάφη, το φορτίο είναι νηστικός από συγκεκριμένους φορτωτές.

Ο διαχωρισμός της παγκόσμιας ναυτιλιακής αγοράς σε χύδην και τακτικών γραμμών ανάλογα με το μέγεθος και το είδος του φορτίου που μεταφέρονται, όπως και τα προσόντα μεταξύ τραμπ και τακτικών γραμμών σύμφωνα με το είδος της διοίκησης των οχημάτων, είναι οι πρωταρχικές βελτιώσεις στη ναυτιλιακή αγορά (Goulielmos, 2019). Παρόλα αυτά, όσον αφορά την εξέταση αυτή, είναι πολύ πιθανόν να αναγνωριστεί ότι η ιδέα της αγοράς χύμα θεωρείται πρακτικά αδιαίρετη με την ιδέα της αγοράς tramp, δεδομένου ότι τα φορτία χύδην φορτώνονται κατά το μεγαλύτερο μέρος από τα ελεύθερα πλοία και όχι από τα πλοία γραμμής .

### **3.4 Σημασία Πληροφοριακών Συστημάτων στην Ναυτιλιακή Βιομηχανία**

Τα τελευταία χρόνια οι ναυτιλιακές εταιρίες ολοένα και αυξάνονται. Οι καθυστερήσεις που μπορεί να συμβούν στα πλοία και στα φορτία μπορεί να κοστίσουν πολλά χρήματα για κάθε μέρος μίας ναυτιλιακής σύμβασης. Επίσης ο ναυτιλιακός κλάδος έχει πολλά στοιχεία πολυπλοκότητας όσον αφορά τις παροχές υπηρεσιών μιας και υπάρχουν πολλοί πελάτες οι οποίοι δραστηριοποιούνται σε όλο τον κόσμο (Tseng & Liao, 2015).

Επικρατεί τεράστια ανάγκη για ταχείες μεταφορές και πληροφορίες επικοινωνίας μεταξύ των μερών μίας ναυτιλιακής σύμβασης ή εταιρίας και έτσι οι τεχνολογία πληροφοριών έχει πολύ σημαντικό ρόλο στην ναυτιλία (Davarzani et al., 2016).

Η παρουσίαση της αξιοποίησης των Πληροφοριακών Συστημάτων σε μια ναυτιλιακή επιχείρηση έχει πολυάριθμα εποικοδομητικά αποτελέσματα και μπορεί να δώσει μεγαλύτερη δύναμη στο υπόλοιπο της βιομηχανίας. Επιπλέον, δεν μπορούμε να αγνοήσουμε τα ευεργετικά αποτελέσματα των χρήσεων αυτών των Πληροφοριακών Συστημάτων στην κοινωνία, όπως και στους εργαζόμενους στις ενδιαφερόμενες επιχειρήσεις.

Τα σημερινά Συστήματα Πληροφοριών συλλέγουν, αποθηκεύουν, εξετάζουν και διασκορπίζουν πληροφορίες και επομένως ενισχύουν την ολοένα και πιο επιτυχημένη βασική ηγεσία για τους εταίρους.

Διάφορα ζητήματα που εντοπίστηκαν με τη ναυτιλία και / ή το ωκεάνιο όχημα οδηγούν στη σφοδρή ανάγκη να μεταφερθούν τα συστήματα πληροφοριών στην ναυτιλία. Αυτή η ανάγκη αναδύεται, θάβεται, μεταξύ άλλων, από (Visvikis & Panayides, 2017):

- ο τρόπος με τον οποίο τα Πληροφοριακά Συστήματα αποτελούν βασική συσκευή διαχείρισης,
- τον τρόπο με τον οποίο αποτελούν θεμελιώδη πηγή πληροφόρησης και βασικής ηγεσίας,
- Την ανάγκη επαρκούς επιτήρησης των προσβάσιμων περιουσιακών στοιχείων για την βιώσιμη αντιμετώπιση των ζητημάτων του ωκεανού οχήματος,
- η εμφάνιση των ωκεανών, ιδιαίτερα για τους σκοπούς της θάλασσας, οι οποίοι εξέρχονται εξαιρετικά λόγω της διευρυμένης πρόσβασης, για παράδειγμα, πρόσβαση σε λιμάνια, κατευθυνόμενες ζώνες και ούτω καθεξής.
- η ανεπαρκής χρήση, λόγω απουσίας νόμιμων και / ή ευοίωνων πληροφοριών, των παραθαλάσσιων ακτών και των πλωτών περιουσιακών στοιχείων για την ανακατασκευή πλοίων,
- την ανάγκη να αναγνωριστούν τα θεμελιώδη χαρακτηριστικά των θαλάσσιων απωλειών και περιστατικών και των επιπτώσεών τους, οι πληροφορίες που συγκεντρώθηκαν από τα θαλάσσια συστήματα πληροφοριών,
- τη μόλυνση της θαλάσσιας κατάστασης, συμπεριλαμβανομένων των ακτών, και την ενδεδειγμένη αντιμετώπισή της, σε θεμελιώδες επίπεδο χρησιμοποιώντας τον εξοπλισμό πρόληψης της ρύπανσης,
- την ανάγκη να ανακαλυφθούν τα συστήματα για να υποβαθμιστούν και να αποφασιστούν οι λόγοι των θαλάσσιων οπισθοδρόμων,
- Την ανάγκη ελέγχου των ασκήσεων στη θαλάσσια ζώνη, για παράδειγμα, η παράνομη μετακίνηση, η αποτελεσματική (πέρα από το αποδεκτό) ψαρέματος, όπως και η ανάγκη πρόβλεψης παράνομων επιχειρηματικών δραστηριοτήτων, π.χ. παράνομη ανταλλαγή, μεταφόρτωση κ.ο.κ.

- η έλλειψη πληροφοριών σχετικά με τις εγκαταστάσεις υποδοχής λιμένων ή / και αναγνωρισμένων οργανισμών,
- την απαιτούμενη φοροδιαφυγή εκροών ουσιών που προκαλούν ζημία του όζοντος (εκπομπές αερίων θερμοκηπίου), οι οποίες επηρεάζουν τις μεταβολές των κλιματικών συνθηκών σε ολόκληρο τον πλανήτη,
- την ανάγκη να αποφύγετε την κλασματική ή πλήρη απώλεια των σκαφών και την επίδρασή τους,
- την ανάγκη παροχής πληροφοριών σχετικά με το όχημα επικίνδυνων εμπορευμάτων, για παράδειγμα, μαζικές συνθετικές ενώσεις,
- τη θεμελιώδη ανάγκη να προστατευθεί η ασφάλεια των ανθρώπων, των σκαφών και των προϊόντων, και
- Να διατηρήσει μια στρατηγική απόσταση από τις οικονομικές επιπτώσεις όλων των παραπάνω στην οικονομία κάθε έθνους.

## 4 Ηλεκτρονική Ναυτιλία

### 4.1 Εννοιολογική Τοποθέτηση και Σκοπός

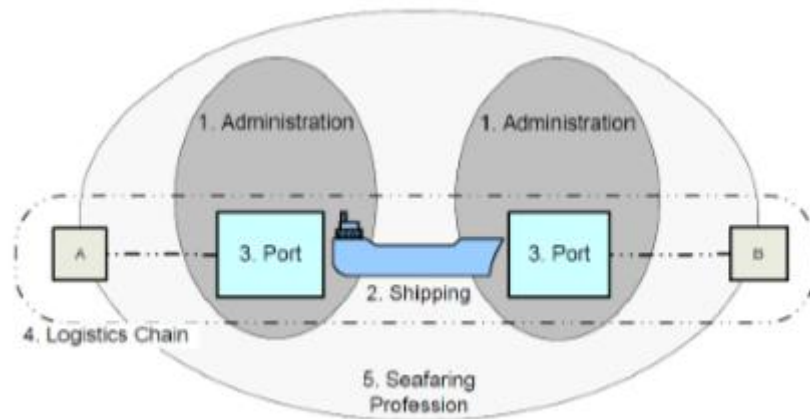
Ηλεκτρονική Ναυτιλία ή e-Maritime είναι το άμεσο, βελτιωμένο και ρομποτικοποιημένο εμπόριο μηνυμάτων, πληροφοριών χωρίς καμία προσπάθεια μεταξύ ναυτιλιακών συμβασιούχων εργαζομένων (παραδώσει, εφοπλιστές, ναυλωτές, φορτωτές, χειριστές, φορτωτές) έτσι ώστε να προχωρήσει η στρατηγική και η φυσική ασφάλιση. Αυτό ενθαρρύνει τις θαλάσσιες μεταφορές, μειώνει τον φυσικό κίνδυνο και βελτιώνει τα γενικά οφέλη στον ναυτιλιακό κλάδο (Rodseth, 2011).

Ο στόχος του e-Maritime είναι να βελτιώσει την ωκεάνια ευεξία και να περιορίσει τις θαλάσσιες απώλειες, να μειώσει το κόστος σε λιμένες και στα ύδατα, βελτιώνοντας τα συστήματα διαχείρισης και τη φύση των διοικήσεων που προσφέρονται, διασυνδέοντας με διαφορετικές μεθόδους επιτυχημένης μεταφοράς οχημάτων στις διοικήσεις εισόδου προς είσοδο τη μείωση της γραφειοκρατικής μεθοδολογίας τόσο στην ομάδα του πλοίου όσο και στο χώρο εργασίας (Pietrykowski, 2010).

Το παρακάτω διάγραμμα περιγράφει την έκταση του e-Marine και ενσωματώνει τις συνοδευτικές ζώνες:

1. Βελτίωση της εφαρμογής του διοικητικού συμβουλίου μέσω συντονισμένης θαλάσσιας παρατήρησης τόσο για τις εξελίξεις φορτίου όσο και για τα πλοία, ενθαρρύνοντας έτσι τη συνεργασία μεταξύ εμπειρών ειδικών και κυβερνήσεων στον τομέα της ασφάλειας, όπως και το βασικό θέμα του διοικητικού συμβουλίου του φυσικού κινδύνου του πλοίου.
2. Βελτίωση το πιο εκτεταμένο επιχειρηματικό κομμάτι που εμφανίζεται λόγω της βελτίωσης της ναυτιλιακής και λιμενικής δραστηριότητας, ενώνοντας την αλυσίδα Logistics και προωθώντας τη θαλάσσια κλήση.





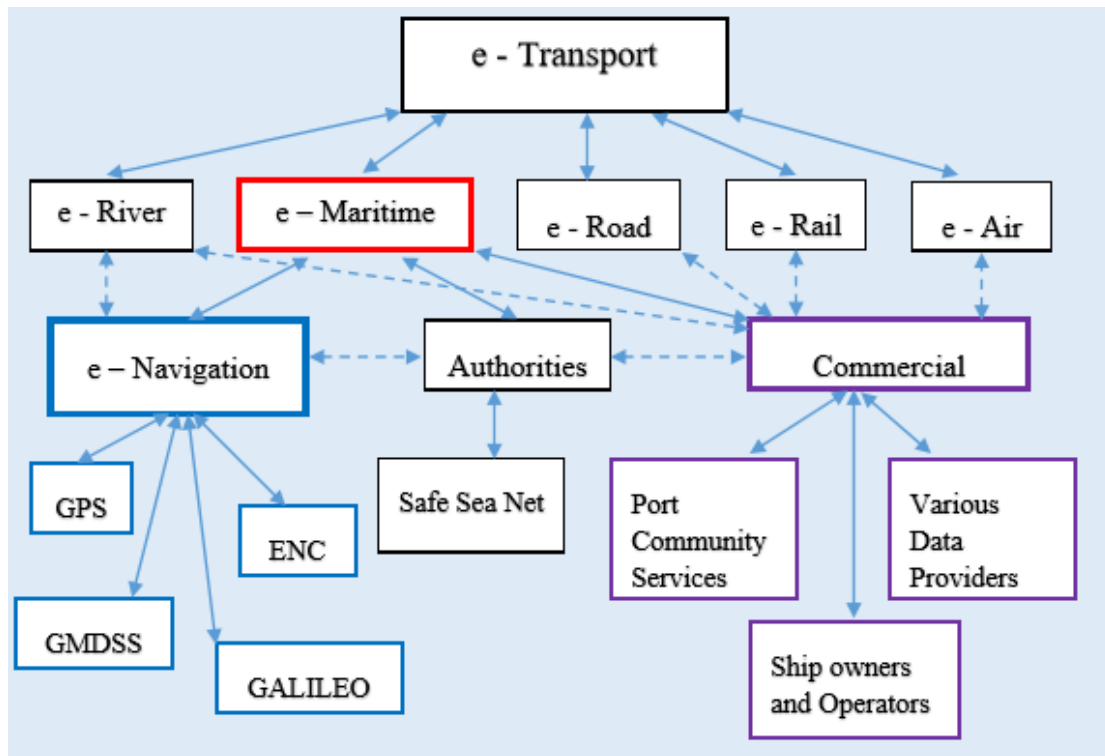
Διάγραμμα 3. Το πεδίο εφαρμογής της Ηλεκτρονικής Ναυτιλίας

Πηγή: Morral et al., 2016

## 4.2 Κατηγοριοποίηση της Ηλεκτρονικής Ναυτιλίας

Η ηλεκτρονική ναυτιλία παρέχει υπηρεσίες οι οποίες έχουν τεράστια σημασία και μπορούν να εξασφαλίσουν την ασφάλεια σε όλους τους τομείς την ναυτιλίας. Με αυτό το τρόπο σκέψης προκύπτουν τα παρακάτω (Morral et al., 2016):

1. E – Navigation: Σύμφωνα με τον Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό (IMO) είναι «Η εναρμονισμένη συλλογή, ένταξη, ανταλλαγή, παρουσίαση και ανάλυση των θαλάσσιων πληροφοριών στο πλοίο και στην ξηρά με τη βοήθεια ηλεκτρονικών μέσων για την ενίσχυση της ασφάλειας στη θάλασσα και την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος».
2. Commercial: «Περιλαμβάνει το εμπορικό κομμάτι της Ηλεκτρονικής Ναυτιλίας και συγκεκριμένα ηλεκτρονικές υπηρεσίες και εφαρμογές που παρέχονται στα λιμάνια, στα γραφεία των ναυτιλιακών εταιρειών όπως επίσης και σε άλλους παροχείς υπηρεσιών».



Διάγραμμα 4. Ροή ανταλλαγής πληροφοριών e – Maritime

Πηγή: Morral et al., 2016

### 4.3 Πλεονεκτήματα της Ηλεκτρονικής Ναυτιλίας

Τα πιο σημαντικά πλεονεκτήματα της ηλεκτρονικής ναυτιλίας είναι 6 και μπορούν να διαχωριστούν με βάση το αποτέλεσμα που δίνουν. Τα πλεονεκτήματα αυτά εμφανίζονται σε:

— Οικονομία:

Ανταγωνιστική μεταφορική αλυσίδα στις θαλάσσιες μεταφορές, ανάπτυξη στο ανθρώπινο κεφάλαιο, μακροοικονομικές βελτιώσεις στο περιβάλλον και θετική/ανοδική πορεία του εμπορίου.

— Κοινωνία:

Περιορίζεται η ανεργία, εξασφαλίζεται η προστασία και εμφανίζεται τοπική οικονομική ανάπτυξη.

— Περιβάλλον:

Η ρύπανση εμφανίζει μείωση στο θαλάσσιο περιβάλλον και μικραίνουν οι πιθανότητες για ρύπανση από ατυχήματα.

## 5 Δορυφορικά Συστήματα Υποστήριξης Ναυσιπλοΐας

### 5.1 Εισαγωγή

Τα παγκόσμια δορυφορικά συστήματα πλοήγησης (GNSS-Global Navigation Satellite System) είναι δορυφορικά συστήματα τα οποία παρέχουν αυτόνομες πληροφορίες γεωγραφικής θέσης και έχουν παγκόσμια κάλυψη. Αυτά τα συστήματα μπορούν να αξιοποιήσουν τα σήματα τα οποία εκπέμπονται μέσω δορυφόρων και μπορούν να προσδιορίσουν τη θέση από κάτι αυτόνομο. Αυτό το κάνουν με την χρήση μικρών ηλεκτρονικών δεικτών οι οποίοι καθορίζουν την θέση σε ένα σύστημα τριών διαστάσεων με άξονες οι οποίοι επίσης μετρούν (με ακρίβεια μερικών μέτρων) το γεωγραφικό μήκος, πλάτος και ύψος. Επιπροσθέτως χρησιμοποιούν δέκτες οι οποίοι βρίσκονται πάνω στην επιφάνεια της γης σε σταθερή θέση για να υπολογίσουν την ώρα που έγινε ακριβώς μία αναφορά (Pelton, Madry & Camacho-Lara, 2017).

Αρχικά, οι χρήσεις των Παγκόσμιων Δορυφορικών Συστημάτων Πλοήγησης χρησιμοποιήθηκαν αποκλειστικά για στρατιωτικούς σκοπούς, καθόσον επέτρεψαν την επίλυση της κατάστασης με εκπληκτικά υψηλή ακρίβεια. Με αυτόν τον τρόπο, τα Παγκόσμια Δορυφορικά Συστήματα Πλοήγησης σταμάτησαν να χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για στρατιωτικούς σκοπούς και ο τομέας τους χρησιμοποίησε να επεκτείνεται όλο και περισσότερο σε μη στρατιωτικές εφαρμογές, συμπεριλαμβανομένης της Ναυτιλίας. Κατά συνέπεια, οι σημερινές χρήσεις αυτών των συστημάτων εξαπλώνονται σε μεγάλο βαθμό. Συγκεκριμένα, περιλαμβάνουν (Pelton, Madry & Camacho-Lara, 2017):

- Εφαρμογές πλοήγησης, ενσωματώνοντας μεμονωμένες συσκευές μικρού μεγέθους σε οχήματα, φορητά, πλοία και ούτω καθεξής.
- Χρονική κίνηση και συγχρονισμός
- Διοίκηση κρίσεων που σχετίζονται με τη θέση
- Υπηρεσίες Γεωφυσικής Έρευνας
- Παρακολούθηση πόρων ενός ναυτιλιακού οργανισμού, π.χ.
- Αναζήτηση και Διάσωση (SAR)

Με αυτό τον τρόπο, τα συστήματα δορυφορικών διαδρομών αναλαμβάνουν σημαντική εργασία σε ένα ευρύ φάσμα χρήσεων με μια ευρεία ποικιλία τομέων, συμπεριλαμβανομένης της ναυτιλίας, και είναι κρίσιμα στην καθημερινή ύπαρξη.

## 5.2 Σύστημα GPS

Το Παγκόσμιο Σύστημα Εντοπισμού Θέσης ή Θεσιθεσίας (Global Positioning System – GPS) των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής είναι το μόνο δορυφορικό σύστημα το οποίο λειτουργεί ενεργά με σκοπό την παγκόσμια πλοήγηση. Το 1978 πραγματοποιήθηκε η εκτόξευση του πρώτου GPS συστήματος δορυφόρου το οποίο την ίδια χρονιά μπήκε σε τροχιά και εκκίνησε την λειτουργία του. Μερικά χρόνια μετά το 1994 οι δορυφόροι ολοκλήρωσαν το προβλεπόμενο πλήθος τους και έγιναν 24 και έτσι επισήμως το σύστημα GPS ολοκληρώθηκε ενώ ταυτόχρονα ξεκλείδωσε ένα τεράστιο αριθμό δυνατοτήτων οι οποίες μπορούσαν να είναι ευεργετικές για όλους του κλάδους και την καθημερινή ζωή όλων των ανθρώπων. Το σύστημα αυτό μπορεί να δώσει αλάνθαστες πληροφορίες για την θέση με εύρος της τάξης των 15 μέτρων μέσο όρο (Bisnath, 2016).

Οι βασικές αρχές λειτουργίας του συστήματος GPS είναι οι εξής (Specht et al., 2015):

- Χρησιμοποιεί 24 δορυφόρους.
- Οι δορυφόροι του συστήματος GPS περιστρέφονται σε ύψος 20.200 Km περίπου σε έξι τροχιακά επίπεδα.
- Οι τροχιές των δορυφόρων του συστήματος GPS έχουν σχεδιασθεί με τέτοιο τρόπο, ώστε σε οποιοδήποτε σημείο της γήινης επιφάνειας και σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή να λαμβάνονται σήματα τουλάχιστον από 4–10 δορυφόρους.

Το Παγκόσμιο Σύστημα Εντοπισμού Θέσης αποτελεί ένα δορυφορικό σύστημα με ιδιαίτερα μεγάλη χρησιμότητα στη Ναυτιλία, βοηθώντας αρχικά κυρίως στη Ναυσιπλοΐα.

Μερικές από τις πολλές δυνατότητες του συστήματος στη Ναυτιλία είναι η παροχή πληροφοριών σε σχέση με τα εξής (Yang et al., 2017):

1. ταχύτητα και πορεία σκάφους για κάλυψη αναγκών πλοηγείσεως,
2. ακριβή παγκόσμιο χρόνο UTC (Universal Time Coordinated)
3. συγχρονισμό - συντονισμό τηλεπικοινωνιακών και λοιπών συστημάτων
4. ακρίβεια και αξιοπιστία παρεχόμενου στίγματος
5. την πραγματική ως προς το βυθό αριθμητική τιμή της ταχύτητας του σκάφους

6. προειδοποίηση κινδύνου, όταν το σκάφος γενικά βρίσκεται εκτός πορείας που έχει καθοριστεί
7. ένδειξη απόκλισης από τη μέγιστη καθορισμένη εκ των προτέρων πορεία από τον πλοηγό
8. την απόσταση και το χρονικό διάστημα που απαιτείται μέχρι το επόμενο χρονικό Σημείο Διέλευσης
9. το απαιτούμενο χρονικό διάστημα που θα μεσολαβήσει μεταξύ δύο διαδοχικών Σημείων Διέλευσης
10. προειδοποίηση ασφάλειας αγκυροβολίου η οποία δίνεται, όταν το σκάφος απομακρυνθεί για κάποιους λόγους από τη θέση αγκυροβολίας.

Παρά τα προαναφερθέντα, όσον αφορά την αξιοποίηση των δυνατοτήτων του παγκόσμιου συστήματος εντοπισμού θέσης, το GPS επιπλέον συμβάλλει αποφασιστικά στην πρόοδο πολλών άλλων σημαντικών συστημάτων ευελιξίας στη ναυσιπλοΐα. Πιο συγκεκριμένα, είναι τέλεια με το Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS) που δημιουργήθηκε κάτω από αυτό. Είναι επίσης ενσωματωμένο σε συστήματα, για παράδειγμα, το Σύστημα Αυτόματου Ταυτοποίησης (AIS) και τα Συστήματα Κυκλοφορίας Σκαφών (VTS) και το Σύστημα Διαχείρισης και Πληροφοριών Κυκλοφορίας Σκαφών (VTMIS) (Specht et al.,2019).

### **5.3 Σύστημα GALILEO**

Το Galileo είναι ένα σύστημα παγκόσμιας δορυφορικής πλοήγησης (GNSS) και παρουσιάστηκε για πρώτη φορά τον Φεβρουάριο του 1999. Βρίσκεται ακόμη υπό ανάπτυξη από την Ευρωπαϊκή Ένωση και τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Διαστήματος. Η επιχείρηση 5 δισεκατομμυρίων ευρώ πήρε το όνομά της από το ιταλικό αστέρι Galileo. Ένας από τους στόχους του Galileo είναι να παράσχει ένα σύστημα εντοπισμού θέσης υψηλής ακρίβειας στο οποίο μπορούν να εξαρτώνται τα ευρωπαϊκά κράτη, αποσυνδέοντας έτσι τα συστήματα GLONASS, GPS και πυξίδα (Nurmi, Lohan & Sand, 2015).

Το σύστημα με την πλήρη δομή του θα καλύψει ολόκληρη τη Γη και θα ενσωματώσει τριάντα δορυφόρους που θα βρίσκονται σε κύκλο σε 23.222 χλμ. Από την επιφάνεια της Γης και είκοσι γήινοι σταθμοί αντίληψης θα εισαχθούν παντού σε όλο τον κόσμο (Nurmi, Lohan & Sand, 2015)..

Η διαχείριση της πλοήγησης είναι ένας από τους στόχους του συστήματος GALILEO. Η θέση του πλοίου θα ελέγχεται από την εκτίμηση των αποστάσεων από το σύνολο των τριών δορυφόρων στο σύστημα. Το μείγμα των τριών εκτιμήσεων αποφασίζει την περιοχή που περιέχει τη σκοτεινή περιοχή του πλοίου (Ma et al., 2017).

Το GALILEO θα βελτιώσει επίσης τις υπηρεσίες αναζήτησης και διάσωσης, επεκτείνοντας την έκθεση του σημερινού παγκόσμιου συστήματος COMPASS - SARSAT. Η βελτίωση των διοικήσεων έρευνας και διάσωσης οφείλεται στις συνημμένες, εν κατακλείδι, ικανότητες του συστήματος GALILEO (Nurmi, Lohan & Sand, 2015):

- Συλλογή σε πραγματικό χρόνο δύσκολων μηνυμάτων που εκπέμπουν από οπουδήποτε στη Γη
- Η διασφάλιση με μεγάλη ακρίβεια (απόκλιση μόνο μερικών μέτρων) της περιοχής των εστιατορίων από τις οποίες εκχωρείται το σήμα κινδύνου
- Πολλαπλές δορυφορικές τοποθεσίες για να παραμείνουν μακριά από τις χιονοστιβάδες σε δύσκολες συνθήκες και
- Αύξηση της προσβασιμότητας

Ο τομέας των θαλάσσιων οχημάτων, βασίζεται γενικά στο τμήμα που θα επωφεληθεί περισσότερο από τη δραστηριότητα του συστήματος GALILEO. Το σύστημα έχει ως στόχο να αντιμετωπίσει κάθε ένα από τα θέματα κάθε πελάτη στο τμήμα του οχήματος βελτιώνοντας παράλληλα την ασφάλεια στο όχημα (Carpenter, 2015).

#### **5.4 Παγκόσμιο Ναυτιλιακό Σύστημα Κινδύνου και Ασφάλειας**

Το Παγκόσμιο Ναυτιλιακό Σύστημα Κινδύνου και Ασφάλειας (Global Maritime Distress And Safety System - GMDSS) είναι ένα ναυτιλιακό σύστημα παγκόσμιας κάλυψης, που βασίζεται σε αυτοματοποιημένες ραδιοεπικοινωνίες, δορυφορικές και επίγειες, αυξάνοντας τις πιθανότητες εντοπισμού ναυαγών, βελτιώνοντας τις ραδιοεπικοινωνίες και το συντονισμό και παρέχοντας στα πλοία πληροφορίες ναυτικής ασφάλειας ζωτικής σημασίας. Το GMDSS συνίσταται στη διασύνδεση διαφόρων συστημάτων (όπως το σύστημα μετάδοσης πληροφοριών ασφάλειας ναυσιπλοΐας SafetyNET και τα δορυφορικά συστήματα INMARSAT, Galileo κ.α.), με τον συνδυασμό των οποίων επιτυγχάνεται (Valcic et al., 2019):

- Άμεση ενεργοποίηση των υπηρεσιών έρευνας και διάσωσης με πραγματοποίηση μιας κλήσεως κινδύνου μόνο με το πάτημα ενός κουμπιού και μετάδοσή της με όλα τα διατιθέμενα στην περιοχή επίγεια και δορυφορικά συστήματα επικοινωνιών, ώστε να ληφθεί άμεσα, τόσο στο πλησιέστερο παράκτιο κέντρο συντονισμού επιχειρήσεων έρευνας και διάσωσης , όσο και στα παραπλέοντα πλοία
- Παροχή στα πλοία υψηλών δυνατοτήτων επικοινωνιών

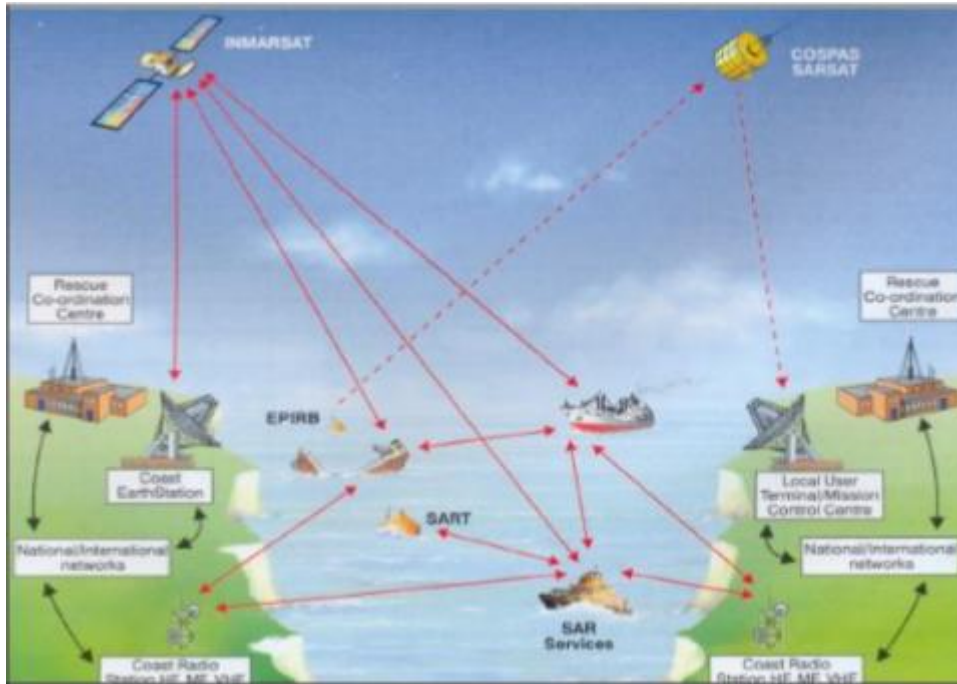
Οι σημαντικότερες από τις δυνατότητες επικοινωνιών του συστήματος GMDSS, είναι (Korc, 2018):

- Αυτόματη και άμεση λήψη πληροφοριών Ασφάλειας Ναυσιπλοΐας
- Ραδιοτηλεφωνία με δυνατότητα άμεσης αμφίδρομης φωνητικής επικοινωνίας «πλοίου-σταθμού ξηράς» «πλοίου-πλοίου» και «πλοίου-αεροσκάφους»
- Ψηφιακή Επιλογική Κλήση DSC (Digital Selective Calling)
- Ομαδική κλήση EGC (Enhanced Group Calling)

Η τεχνική της ψηφιακής επιλεκτικής κλήσης DSC (Digital Selective Calling) χρησιμοποιείται αποκλειστικά και μόνο για κλήση. Με χρήση ψηφιακών κωδικών, παρέχει τη δυνατότητα σε ένα σταθμό να αποκαταστήσει επαφή και να μεταφέρει πληροφορίες σε άλλο σταθμό ή σε ομάδα σταθμών. Χρησιμοποιείται για συναγερμούς κινδύνου στις συμβατικές επικοινωνίες (Matthews & Power, 2016).

Με την τεχνική της ομαδικής κλήσης EGC (Enhanced Group Calling), οι πληροφορίες μεταδίδονται από την ξηρά προς τα πλοία, με (Liu et al., 2018):

- Επιλογή πλοίων που ανήκουν σε συγκεκριμένη σημαία, ανεξάρτητα από την περιοχή που βρίσκονται (υπηρεσία Fleet-Net)
- Επιλογή πλοίων που βρίσκονται σε συγκεκριμένη γεωγραφική θέση



Διάγραμμα 5. Ενεργοποίηση διαδικασιών έρευνας και διάσωσης

Πηγή: Bothur, Zheng & Valli, 2017

Η ενεργοποίηση των διαδικασιών έρευνας και διάσωσης GMDSS ενσωματώνει την προγραμματισμένη ενημέρωση των κοντινών πλοίων, σταθμών μπροστά στην παραλία και Κέντρων Συντονισμού Διάσωσης RCC. Οι διοικήσεις διάσωσης θεσπίζονται με λίγες μεθόδους γειτονίας και δορυφόρου, για παράδειγμα (Korcz, 2018):

- Μετάδοση σήματος έκτακτης ανάγκης από ασύρματα ακουστικά της GMDSS.
- Ενεργοποίηση δορυφορικών πομπών ραδιοφωνικού φάρου θέσης έκτακτης ανάγκης (EPIRB). Τα ραδιόφωνα EPIRB είναι τοποθετημένα σε ολισθαίνοντες σχεδίες - αυτοεκδίδουν για να μεταδώσουν μια προειδοποίηση κινδύνου. Κάθε φορά που ενεργοποιούνται, δίνουν αναγνωρίσιμα στοιχεία απόδειξης του κινδύνου, του πλοίου, της θέσης, της φύσης του κινδύνου και του χρόνου έναρξης. Μπορούν επίσης να ενεργοποιηθούν φυσικά
- Ενεργοποίηση του μεταδότη ραντάρ αναζήτησης και διάσωσης (SART). Πρόκειται για ένα gadget που χρησιμοποιούν οι ναυαγοί σε σχεδίες και πλωτήρες για να τα βρουν με σκάφη διάσωσης.



Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (ΔΝΟ), είναι σήμερα το πιο πλήρες σύστημα αλληλογραφίας που εγγυάται ότι αποστέλλεται βοήθεια όποτε και σε οποιονδήποτε τόπο θα μπορούσε να διακινδυνέψει ένα πλοίο.

## **5.5 Σύστημα COMPAS – SARSAT**

Τα συστήματα COMPAS – SARSAT είναι και αυτά διεθνή δορυφορικά συστήματα τα οποία ερευνούν και διασώζουν. Τα συστήματα αυτά ιδρύθηκαν με την συνεργασία του Καναδά, της Γαλλίας, των ΗΠΑ και της Ρωσίας. Οι χώρες αυτές έχουν δημιουργήσει ένα σύστημα το οποίο προσδιορίζει το ακριβές σημείο του πλοίου το οποίο βρίσκεται σε ανάγκη και ονομάζεται EPIRB (Emergency Position Indicating Radio Beacon). Το σύστημα αυτό λειτουργεί σε συνεργασία με τα COMPAS – SARSAT (Φαραντάτος, 2016).

Το σημείο του συστήματος COSPAS-SARSAT είναι να περιορίσει τις καθυστερήσεις στην παροχή συναγερμού έκτακτης ανάγκης για την αναζήτηση και τη διάσωση των διοικήσεων και το χρόνο που χρειάζεται για να αναγνωριστεί ένα άτομο που κινδυνεύει άσχημα είτε στην ξηρά, είτε στην θάλασσα και να προσφέρει βοήθεια σε αυτό. Η πλειοψηφία αυτών επηρεάζει άμεσα την πιθανότητα επιβίωσης, καθώς ο ρυθμός επιβίωσης είναι σχετικός με τον χρόνο αντίδρασης. Για την επίτευξη αυτού του στόχου, τα μέλη του συστήματος COSPAS-SARSAT εφαρμόζουν, διατηρούν, διευκολύνουν και λειτουργούν ένα δορυφορικό σύστημα κατάλληλο για την αναγνώριση μεταδόσεων σημάτων κινδύνου από ραδιοσήματα που πληρούν τις κατευθυντήριες γραμμές και τα πρότυπα εφαρμογής COSPASSARSAT και αποφασίζουν την περιοχή τους σε οποιοδήποτε σκοπό του πλανήτη (Ipcen, 2018).

Η χωρητικότητά του εξαρτάται από τη χρήση των ασυνήθιστων συσκευών, οι οποίες ενεργοποιούνται σε περίπτωση κινδύνου. Μετά τη θέσπιση, στέλνουν ένα σήμα στο δορυφορικό σύστημα του συστήματος. Οι δορυφόροι, μετά την αποδοχή του σήματος, διοχετεύουν τους σταθμούς εδάφους, γνωστούς ως τερματικά τοπικών χρηστών (LUT). Σε αυτό το σημείο, με νόμιμο χειρισμό, είναι πιθανό να αποφασιστεί η ακριβής περιοχή του πυλώνα παραγωγής. Τα δεδομένα αυτά αποστέλλονται στο Κέντρο Ελέγχου Αποστολών (MCC) και στη συνέχεια στο RCC για την αποστολή των διαδικασιών Ερευνητών και Διάσωσης.

Το σημαντικότερο περιθώριο ελιγμών του συστήματος COSPAS-SARSAT είναι ότι διακρίνει τη θέση του πλοίου, του αεροσκάφους ή του ατόμου σε κίνδυνο,

περιορίζοντας έτσι τη ζώνη επιδίωξης. Αυτό σας δίνει τη δυνατότητα να βρείτε γρήγορα και να βοηθήσετε γρήγορα, χωρίς να χάνετε χρόνο και να δαπανούν υπερβολικά.

Το σύστημα είναι προσβάσιμο από πλοία, αεροσκάφη και, ως επί το πλείστον, από άτομα που απειλούνται. Η πρόσβαση στο σύστημα παρέχεται στους κατοίκους ό, τι είναι ισότιμο και δεν υπόκειται σε φόρο σε κανένα άτομο που κινδυνεύει. Συνολικά, έχει εκτιμηθεί ότι 5 άτομα σώζονται καθημερινά με τη βοήθεια του συστήματος COSPAS-SARSAT.



Διάγραμμα 6. Σχηματική απεικόνιση ενός συστήματος COMPAS – SARSAT

Πηγή: Dachev, 2015

## 5.6 Σύστημα NAVTEX

Ένα ακόμα σύστημα το οποίο συμβάλει στα GMDSS είναι το NAVTEX (Navigational Telex). Το σύστημα αυτό είναι ένα σύστημα διεθνής κλίμακας το οποίο λειτουργεί αυτόματα και μεταδίδει άμεσα προειδοποιήσεις για απειλές που αφορούν τη ναυσιπλοΐα, μετεωρολογικές προβλέψεις, συμβουλές για έρευνα και διάσωση καθώς και άλλες παρόμοιες πληροφορίες για τα πλοία (Dachlen, 2017). Για να λειτουργήσει ένα τέτοιο σύστημα είναι αναγκαία η εγκατάσταση ενός μικρού και με χαμηλό κόστος δέκτη ο οποίος περιλαμβάνει και εκτυπωτή. Αρμοδιότητες του δέκτη αυτού είναι να ελέγχει τα εισερχόμενα μηνύματα και να βρει εάν τα μηνύματα αυτά

αφορούν προηγούμενες μεταδόσεις και εάν είναι πρέπει να τα λάβει υπόψιν ο καπετάνιος. Στο σύστημα αυτό δεν είναι απαραίτητη η παρουσία κάποιου ανθρώπου για την λειτουργία και αυτό το στοιχείο από μόνο του το καθιστά ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο (Hovey, 2015).



Εικόνα 1. Ένας δέκτης NAVTEX λαμβάνει ένα εισερχόμενο μήνυμα

Πηγή: Hovey, 2015

## 5.7 Αυτόματο Σύστημα Αναγνώρισης

Το Αυτόματο Σύστημα Αναγνώρισης, ευρύτερα γνωστό ως σύστημα AIS, (Automatic Identification System - AIS) πραγματοποιεί την ανταλλαγή ψηφιακών σημάτων μεταξύ των πλοίων, αλλά και των συστημάτων κυκλοφορίας πλοίων που βρίσκονται στις ακτές (Robarts et al., 2016). Με αυτό το σύστημα πραγματοποιείται αμοιβαία ενημέρωση προς όλα τα πλοία, της ταυτότητάς τους, του φορτίου τους, του λιμένα απόπλου και κατάπλου, καθώς και άλλων χρήσιμων πληροφοριών. Οι πληροφορίες του συστήματος φαίνονται σε μια οθόνη, και την ίδια στιγμή επίσης και στις πληροφορίες των Συστημάτων Απεικόνισης Ηλεκτρονικού Χάρτη και Πληροφοριών (ECDIS) (Mao et al., 2018).

Σύμφωνα με το Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό η ανάπτυξης του συστήματος AIS σκοπεύει να βελτιώσει τα επίπεδα ασφαλείας κατά την πλεύση, να μετατρέψει την ναυτιλία σε ασφαλέστερη και αποτελεσματικότερη, να βοηθάει στην αναγνώριση των στόχων, να βοηθήσει στην παρακολούθηση των στόχων, πιο απλή επικοινωνία/ανταλλαγή για πληροφορίες μεταξύ πλοίων και η παροχή επιπρόσθετης πληροφορίας για ορθή εκτίμηση του ναυτιλιακού περιβάλλοντος (Fossen & Fossen, 2018). Οι πληροφορίες του Αυτόματου Συστήματος Αναγνώρισης περιλαμβάνουν τρία επιμέρους είδη παραμέτρων, όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα.

| Στατικοί Παράμετροι                           | Δυναμικοί Παράμετροι                      | Παράμετροι Ταξιδιού                                 |
|---|---|---|
| Ναυτιλιακή κινητή δορυφορική ταυτότητα        | Θέση του πλοίου                           | Βύθισμα πλοίου                                      |
| Αριθμός αναγνώρισης IMO                       | Συγχρονισμένος παγκόσμιος χρόνος          | Τύπος φορτίου                                       |
| Όνομα πλοίου                                  | Πραγματική πορεία από 0° έως 359°         | Προορισμός  |
| Διαστάσεις πλοίου                             | Πορεία και ταχύτητα ως προς το βυθό       | Εκτιμώμενος χρόνος άφιξης ενός πλοίου σε ένα λιμάνι |
| Τύπος πλοίου                                  | Κατάσταση του πλοίου (πχ. αγκυροβολημένο) |   |
| Θέση επί του πλοίου, που αναφέρεται το στίγμα | Ρυθμός ανανέωσης αναφοράς                 |   |

Πίνακας 1. Παρεχόμενες πληροφορίες συστήματος AIS

## 5.8 Ηλεκτρονικός Ναυτιλιακός Χάρτης

Ο αναλυτικός ορισμός του Ηλεκτρονικού Ναυτιλιακού Χάρτη Πλοήγησης (Electronic Navigational Chart-ENC) σύμφωνα με τον Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό δίνεται ως εξής: «Ο Ηλεκτρονικός Ναυτιλιακός Χάρτης (Electronic Navigational Chart - ENC), είναι η τυποποιημένη ως προς το περιεχόμενο, τη δομή και τον τύπο (content, structure, format) βάση δεδομένων που κατασκευάζεται από τις κρατικές υδρογραφικές υπηρεσίες, για να χρησιμοποιηθεί με το σύστημα ECDIS (Kazimierski & Stateczy, 2015). Ο Ηλεκτρονικός Ναυτιλιακός Χάρτης (ENC) περιέχει όλες τις αναγκαίες για την ασφαλή πλοήγηση χαρτογραφικές πληροφορίες και είναι δυνατόν να περιέχει και επιπρόσθετες ως προς τον έντυπο χάρτη πληροφορίες (π.χ. Ναυτιλιακές Οδηγίες – Πλοηγοί), οι οποίες είναι δυνατό να θεωρηθούν απαραίτητες για την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας.

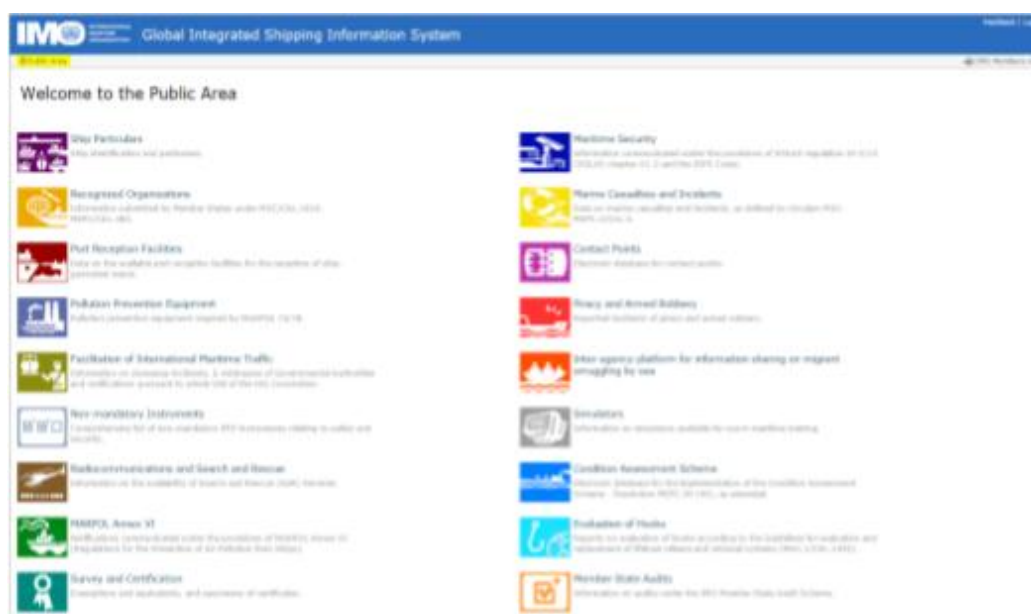
Τα ENC είναι μια προωθημένη βάση γεωγραφικών, θαλάσσιων και άλλων δεδομένων, η οποία αποτελείται από μερικά στοιχεία, που ονομάζονται διαμαρτυρίες και χρησιμοποιούνται για την απεικόνιση της περιοχής, της γεωμετρίας και των ιδιοτήτων των διαφόρων φυσικών ουσιών που οριοθετούνται στους χάρτες, για παράδειγμα σήματα, υποβρύχια, και ούτω καθεξής (Yu et al., 2016). Τα αντικείμενα που παράγουν ένα ENC δεν περιέχουν ρεαλιστικές χαρτογραφικές εικόνες (π.χ. μια εικόνα περιοχής καταστροφών), αλλά περιλαμβάνουν πίνακες που δίνουν δεδομένα σχετικά με: την περιοχή (οργανώνει) και τη γεωμετρία (εστίαση, γραμμές και ούτω καθεξής), την απεικόνιση των ιδιοτήτων αντικειμένων με ορισμένα γραφικά χαρακτηριστικά ή χαρακτηριστικά, τα οποία βοηθούν να αποφασιστεί η ιδέα κάθε

αντικειμένου και των ιδιοτήτων του, για παράδειγμα, μια περιοχή καταστροφής (An, 2016).

## 6 Παγκόσμιο Ολοκληρωμένο Ναυτιλιακό Πληροφοριακό Σύστημα

### 6.1 Εισαγωγή

Το Παγκόσμιο Ολοκληρωμένο Ναυτιλιακό Πληροφοριακό Σύστημα (Global Integrated Shipping System – GISIS) αποτελεί ένα ολοκληρωμένο σύστημα πληροφοριών του Διεθνή Ναυτιλιακού οργανισμού και σκοπεύει στην άμεση και γρήγορα διάθεση πληροφορίας η οποία είναι χρήσιμη για την ναυτιλία. Οι πληροφορίες τις οποίες διαχειρίζεται αυτό το σύστημα μπορούν να καθοριστούν μέσω των Διεθνών Συμβάσεων Ναυτιλίας (David et al., 2018). Για την χρήση του GISIS είναι απαραίτητα ένα όνομα και ένας κωδικός χρήστη. Παρακάτω φαίνεται η όψη του ιστοτόπου κατά την επίσκεψη.



Εικόνα 2. Η ιστοσελίδα πρόσβασης στο πληροφοριακό σύστημα GISIS

### 6.2 Επεξεργασία Δεδομένων του GISIS

Όπως προαναφέρθηκε σκοπός του συστήματος GISIS είναι να παρέχει πρόσβαση, σε πραγματικό χρόνο, σε πληροφορίες οι οποίες κοινοποιούνται στη Γραμματεία του IMO από τις Εθνικές Ναυτιλιακές Αρχές παγκοσμίως. Τις βάσεις με τα δεδομένα του GISIS ενημερώνουν οι Εθνικές Ναυτιλιακές Αρχές οι οποίες έχουν και την υποχρέωση να κοινοποιούν τις αποφάσεις του IMO. Ως παράδειγμα Βάσης Δεδομένων που αποτελεί μέρος του GISIS μπορούμε να αναφέρουμε τη βάση

δεδομένων του ISPS Code (International Ship and Port-Facility Security Code Database) (Sheng & Yin, 2018).

### **6.3 Περιεχόμενες Πληροφορίες του GISIS**

Μέσω του συστήματος παρέχονται οι ακόλουθες πληροφορίες (Chintonan-Uta & Silva, 2017).

— Πληροφορίες Ασφαλείας Πλοίων:

Εδώ αναφέρονται οι όροι του κώδικα ISPS οι οποίοι έχουν άμεση σχέση με τα καθεστώτα συμμόρφωσης των χωρών αλλά και με τους κανόνες ασφαλείας της ναυτιλίας.

— Αναγνωρισμένοι Οργανισμοί:

Εδώ περιέχονται πληροφορίες σχετικά με τους οργανισμούς οι οποία έχουν αναγνωριστεί από τα κράτη μέλη του IMO. Οι πληροφορίες ταξινομούνται με βάση την χώρα αλλά και με βάση τα ονόματα των οργανισμών ενώ περιλαμβάνονται τεράστιο μήκος απαραίτητων πληροφοριών για τον κάθε οργανισμό.

— Ευκολίες Υποδοχής Λιμανιών:

Στο σημείο αυτό αναφέρονται πληροφορίες που έχουν να κάνουν με τις παροχές ευκολίας υποδοχής που λαμβάνει το κάθε λιμάνι ώστε τα πλοία να γνωρίζουν για την ευκολία πρόσβασης του ανά λιμάνι. Οι πληροφορίες αυτές παρέχονται στο GISIS από τις αρμόδιες αρχές των Κρατών-Μελών του IMO.

— Σημεία επαφής:

Οι πληροφορίες που περιλαμβάνονται στην κατηγορία αυτή αφορούν τα σημαντικότερα σημεία επαφής (contact points) των κρατικών αρχών για την αντιμετώπιση/διεκπεραίωση θεμάτων που εμπίπτουν στις αρμοδιότητές τους.

— Σχήμα αξιολόγησης συνθηκών:

Εδώ κάποιος θα βρει πληροφορίες σχετικά με την ηλεκτρονική βάση δεδομένων για την υλοποίηση του Σχήματος Αξιολόγησης Συνθηκών. Η αναζήτηση των σχετικών πληροφοριών πραγματοποιείται με κριτήριο είτε το όνομα πλοίου είτε τον IMO αριθμό του.

— Ατυχήματα και Συμβάντα πλοίων:

Όπως αναφέρει και το όνομα εδώ αναγράφονται πληροφορίες σχετικά με ατυχήματα και συμβάντα που έχουν συμβεί σε πλοία. Τα δεδομένα που περιέχονται είναι ορθά και προέρχονται από ένα μεγάλο εύρος πηγών αλλά και σε αναφορές και ατυχήματα και συμβάντα που προέρχονται από τον IMO.

— Εξοπλισμός Πρόληψης Ρύπανσης:

Οι πληροφορίες του σημείου αυτού έχουν να κάνουν με τον τον εξοπλισμό (equipment), την παροχή έγκρισης (approval) και τους κατασκευαστές (manufacturers).

— Εκπομπές αερίων ρύπανσης σχετικών με το φαινόμενο του Θερμοκηπίου (Greenhouse Gas Emissions):

Αυτή αποτελεί την τελευταία κατηγορία που θα αναλύσουμε και μέσα σε αυτή κάποιος μπορεί να βρει πληροφορίες σχετικά με την ενεργειακή αποδοτικότητα, τους προσωρινούς δείκτες παρακολούθησης της σε ένα σκάφος αλλά και τις λειτουργίες του σκάφους που έχουν άμεση σχέση με την ενεργειακή απόδοση. Περιορίζεται όμως μόνο στη μέτρηση της αποδοτικότητας, η οποία εκφράζεται ως το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) που εκπέμπεται ανά μονάδα μεταφορικού έργου (CO<sub>2</sub> per unit of transport work).



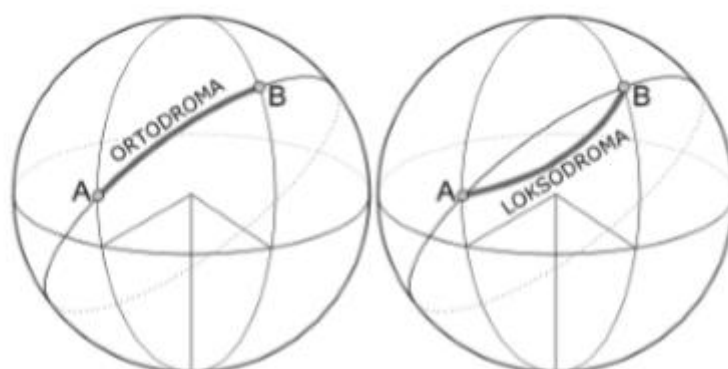
## 7 Συστήματα Weather Routing

### 7.1 Εισαγωγή

Η Ορθοδρομία και η Λοξοδρομία αποτελούν τα δύο κύρια και βασικά είδη πλεύσεων των πλοίων, ειδικά σε μεγάλες αποστάσεις.

Ως Ορθοδρομία (ή Ορθοδρομική πλεύση) ορίζεται η πλεύση που πραγματοποιείται σε τόξο μικρότερο των  $180^\circ$  επί του μεγίστου κύκλου της επιφάνειας της Γης και της θάλασσας που ενώνει δύο τόπους και το οποίο συνιστά την μικρότερη απόσταση μεταξύ αυτών των τόπων (Kovacevic & Lusic, 2016).

Η Λοξοδρομία (ή Λοξοδρομική πλεύση) είναι η πλεύση εκείνη που πραγματοποιείται από ένα σημείο της Γης σε ένα άλλο, πλέοντας με σταθερή πορεία, ακολουθώντας μια καμπύλη που τέμνει τους μεσημβρινούς υπό σταθερή γωνία (Kovacevic & Lusic, 2016).



Διάγραμμα 7. Παραδείγματα Ορθοδρομικής (Ortodroma) και Λοξοδρομικής πλεύσης (Loksodroma)

Πηγή: Kovacevic & Lusic, 2016

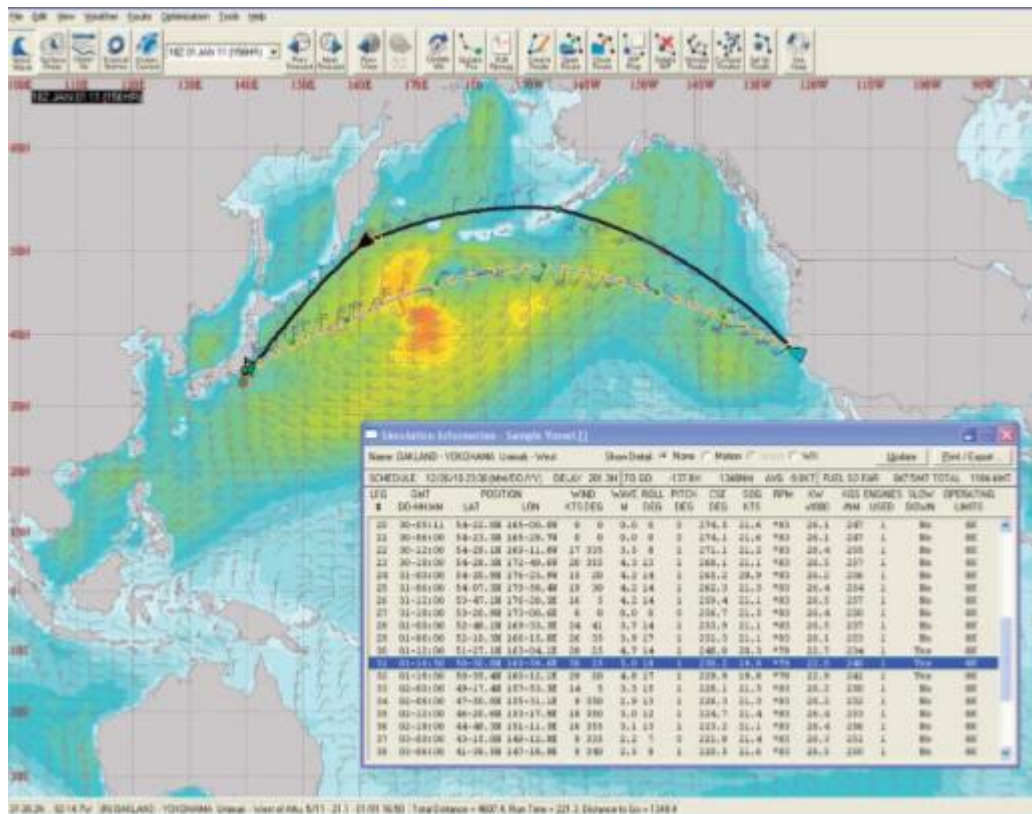
Η διαδικασία με την οποία πραγματοποιείται η επιλογή πλεύσης, γίνεται με την χρήση των παραπάνω κριτηρίων και έχει το όνομα Καθορισμός Διαδρομής Πλεύσης σε σχέση με τις Καιρικές Συνθήκες (Ship Weather Routing ή απλά Weather Routing). Το παραπάνω σε σχέση με τις καιρικές συνθήκες, στις μέρες μας γίνεται με την χρήση ειδικών συστημάτων πληροφόρησης, με τα οποία πραγματοποιείται ο υπολογισμός της καλύτερης δυνατής πορείας που μπορεί να πάρει το πλοίο για τα ωκεάνια ταξίδια του. Η πορεία ενός πλοίου γίνεται με βάση τον καιρό, την κατάσταση της θάλασσας αλλά και με βάση τις υπάρχουσες πηγές πρόβλεψης του

καιρού (Bentin et al., 2016). Για τον υπολογισμό του ταξιδιού επίσης λαμβάνεται υπόψιν ο τύπος του πλοίου. Στις μέρες μας με τον όρο βέλτιστη πορεία αναφερόμαστε στην πορεία με την καλύτερη δυνατή ασφάλεια του φορτίου αλλά και των επιβατών μαζί με την καλύτερη δυνατή κατανάλωση καυσίμου αλλά και των χρόνου που θα λάβει το ταξίδι πάντα με βάση το αποτέλεσμα που είναι επιθυμητό.

## **7.2 Τύποι Συστημάτων Υπηρεσιών Καθορισμού Διαδρομής Πλεύσης**

Υπάρχουν τα δύο συνοδευτικά συστήματα που χρησιμοποιούνται για να αποφασιστεί η πορεία πλεύσης σε σχέση με τις καιρικές συνθήκες. Το κύριο είδος συστημάτων χρησιμοποιεί παρόμοιες διαδικασίες για τη διεκπεραίωση των πληροφοριών που συλλέγονται για την πρόβλεψη των καιρικών συνθηκών και για την παρουσίαση των προτάσεων μαθημάτων πορείας (Grifoll et al., 2018). Το δεύτερο είδος συστήματος ενσωματώνει δύο αντίστοιχα υποσυστήματα. Το κύριο υποσύστημα συλλέγει και επεξεργάζεται τις πληροφορίες σχετικά με τις καιρικές συνθήκες και τις συνθήκες των ωκεανών, οι οποίες στο σημείο αυτό στέλνουν στα πλοία για την προετοιμασία και τον προσδιορισμό προτάσεων πορείας καθοδήγησης από το επόμενο υποσύστημα που αποστέλλεται επί του πλοίου (Grifoll et al., 2018).

Το πρωτεύον είδος του συστήματος επιτρέπει τη χρησιμοποίηση προοδευτικά υπολογιστικής ισχύος για την εξακρίβωση των προτάσεων πορείας πλεύσης, καθώς τα ολοένα και πιο πρωτοποριακά συστήματα καταγραφής είναι απλούστερα να εισαχθούν και είναι λιγότερο ακριβά από ό, τι στις βάρκες. Το δεύτερο είδος συστήματος επιτρέπει την πιο σημαντική ικανότητα του κυβερνήτη μέχρι τις εξελισσόμενες παραμέτρους, την εξερεύνηση των διαδρομών και την εμφάνιση των αποτελεσμάτων.



Εικόνα 3. Ενδεικτική απεικόνιση αποτελεσμάτων από ένα πληροφοριακό σύστημα weather routing

Πηγή: Grifoll et al., 2018

### 7.3 Δεδομένα των Πληροφοριακών Συστημάτων Καθορισμού Διαδρομής Πλεύσης

Τα βασικότερα από τα δεδομένα που απαιτούν τα πληροφοριακά συστήματα καθορισμού διαδρομής πλεύσης σε σχέση με τις καιρικές συνθήκες, για να εξαγάγουν τις συστάσεις προς τα πλοία, είναι οι ακόλουθες (Perera & Soares, 2017):

- Οι Άτλαντες Πιλοτικών Διαγραμμάτων (Pilot Chart Atlases) και οι Οδηγίες Ναυσιπλοΐας (Sailing Directions)
- Τα χαρακτηριστικά των πλοίων και των φορτίων τους
- Οι μετεωρολογικοί παράγοντες (άνεμος, θάλασσα, ομίχλη, πάγος, ωκεάνια ρεύματα)
- Οι επικρατούσες συνθήκες
- Ειδικές τοπικές περιβαλλοντικές συνθήκες
- Δεδομένα παρατηρήσεων από διάφορα συστήματα

## **7.4 Χρησιμότητα των Πληροφοριακών Συστημάτων Καθορισμού Διαδρομής Πλεύσης**

Τα βασικά πλεονεκτήματα της χρήσης συστημάτων πληροφοριών ελέγχου πλεύσης σε σχέση με τις καιρικές συνθήκες είναι η ευημερία της διαδρομής και η μείωση των εξόδων λειτουργίας και στη συνέχεια η επιβάρυνση της διαδρομής (Vettor & Soares, 2016).

Η επιτυχημένη διευθέτηση των παροχών της κρουαζιερόπλοιου σε σχέση με τις καιρικές και θαλάσσιες συνθήκες επεκτείνει την ευημερία των πλοίων και των ομάδων. Συγκεκριμένα, μειώνει σίγουρα την πιθανότητα πραγματικής ή καταστροφικής βλάβης του πλοίου και ενισχύει την ασφάλεια των ατόμων ομάδας, περιορίζοντας, για παράδειγμα, τις ζημιές τους (Zhu et al., 2016). Μεγάλη ευεξία στην ομάδα διατηρείται επιπλέον, όταν αποφεύγεται ο πολύ κακός καιρός.

Επιπλέον, η μείωση της παρουσίας σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες και ωκεάνιες συνθήκες οδηγεί σε μείωση του κόστους εργασίας του πλοίου, η οποία οφείλεται σε μειωμένο χρόνο κρουαζιέρας, μειωμένη χρήση καυσίμου, μειωμένη βλάβη φορτίου, μειωμένη βλάβη στο πλοίο, αύξηση της παραγωγικότητας και βιωσιμότητας των ημερολογίων σύνδεσης και χαμηλότερα ασφάλιστρα οι κίνδυνοι προβληματικών συνθηκών μειώνονται (Grifoll et al., 2018).

Επιπλέον πλεονεκτήματα από την εκτέλεση αυτών των πληροφοριακών συστημάτων ενσωματώνουν τη μείωση της απαίτησης για την επίλυση κρίσεων, την προοδευτική αποτελεσματική και παραγωγική χρήση των ικανοτήτων των ομάδων, τη βελτίωση των συνθηκών εργασίας του ομίλου, τη διεύρυνση της επιχειρησιακής ύπαρξης του πλοίου (Walther et al., 2016).

Ωστόσο, θα πρέπει να παρατηρηθεί ότι η αποτελεσματική ρύθμιση των ωφελιμάτων κρουαζιέρας σε σχέση με τις καιρικές συνθήκες και τις συνθήκες των ωκεανών βασίζεται στη νομιμότητα των αριθμών και στην ικανότητα του ειδικού που δίνει στις εν λόγω διοικήσεις την έκδοση κατάλληλων προτάσεων (Krata & Szlapczynska, 2018).

## **8 Ναυτιλιακά Δορυφορικά Συστήματα Επικοινωνιών Inmarsat**

### **8.1 Εισαγωγή**

Η Inmarsat PLC αποτελεί σήμερα μία εταιρία τηλεπικοινωνιών η οποία στην αρχή της λειτουργίας της ήταν διακυβερνητικός οργανισμός. Η ίδρυση της πραγματοποιήθηκε το 1979 και ήταν ένα μη κερδοσκοπικός οργανισμός του οποίου η οργάνωση υποστηρίχτηκε από το IMO και σκόπευε στην καθιέρωση των δικτυακών δορυφόρων επικοινωνίας της θαλάσσιας κοινότητας. Αρχικά σκοπός ήταν να είναι αυτοχρηματοδοτούμενος και να εξασφαλίζει την ασφάλεια της ζωής εν πλω. Το ακρωνύμιο “Inmarsat” χρησιμοποιήθηκε αρχικά, ενώ στη συνέχεια το όνομα άλλαξε σε «Διεθνής Οργανισμός Κινητών Δορυφορικών Υπηρεσιών» (IMSO – International Mobile Satellite Organization) (Benzi et al., 2016).

Στο σημείο που ο οργανισμός μετατράπηκε σε επιχείρηση το 1999, χωρίστηκε σε δύο τμήματα: Η πλειοψηφία της οργάνωσης μετατράπηκε σε επιχείρηση, η Inmarsat PLC, ενώ ένα μικρό κομμάτι της μετατράπηκε σε διοικητικό όργανο, το Inmarsat (Cochetti, 2015). Το Inmarsat PLC παρέχει ολοκληρωμένες επικοινωνιακές και πληροφοριακές διοικήσεις στους πελάτες μέσω δεσμευμένων τερματικών που μεταδίδουν μέσω επίγειων σταθμών και δέκα σημερινών δορυφόρων επικοινωνίας μέσω επικοινωνίας. Παρέχει σταθερές ρυθμίσεις αλληλογραφίας σε ζώνες όπου δεν υπάρχουν αποτελεσματικά συστήματα επικοινωνιών εκπομπής. Επίσης, ο οργανισμός παρέχει στις διοικήσεις μετάδοσης των μέσων μαζικής ενημέρωσης, συμπεριλαμβανομένων των κυβερνήσεων, των μη νομοθετικών οργανώσεων, των μέσων μαζικής ενημέρωσης κ.λπ. Παρά τις επιχειρηματικές διοικήσεις της, παρέχει δωρεάν GMDSS (Global Maritime Distress and Safety Services) σε πλοία και αεροπλάνα (Robinson et al., 2018).

Το 2005, η οργάνωση προώθησε τους νέους δορυφόρους της, οι οποίοι είναι οι μεγαλύτεροι δορυφόροι μετάδοσης μέσω στον πλανήτη. Με αυτό τον τρόπο σκέφτηκε λογικά για έναν πρωτοπόρο στις ευέλικτες δορυφορικές ανταλλαγές. Σήμερα βρίσκεται στην πρώτη γραμμή των απομακρυσμένων αλληλογραφίας 3G, παρέχοντας σταθερές ευρυζωνικές διοικήσεις στα πλήθη των επιχειρήσεων, των ωκεανών και της αεροπορίας (Cochetti, 2015).

## 8.2 Υπηρεσίες Inmarsat στη Ναυτιλία

Οι υπηρεσίες που παρέχει το σύστημα Inmarsat στη Ναυτιλία περιλαμβάνουν (Choy et al., 2017):

- Φωνή (voice)
- Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο (e-mail)
- Πρόσβαση στο Διαδίκτυο (Internet)
- Παρακολούθηση Θέσης και Κατάστασης (tracking)
- Τηλεομοιοτυπία (fax)
- Ασφάλεια (safety and security)
- Μεταφορά Δεδομένων και Αρχείων (data and file transfer)
- Λειτουργίες Πλοίου (vessel operations)

Το Inmarsat αποτελείται από τις ακόλουθες τέσσερις συνιστώσες (Medard, Cook & Inmarsat PLC, 2019):

1. το διαστημικό τομέα ή αλλιώς το δίκτυο των γεωσύγχρονων τροχιάς δορυφόρων
2. τους σταθερούς Επίγειους Σταθμούς Ξηράς (LES – Land-Earth-Stations) και Παράκτιους Σταθμούς (CES – Coast-Earth-Stations) μέσω των οποίων παρέχονται οι υπηρεσίες
3. το Κέντρο Λειτουργίας Δικτύου (NOC – Network Operation Center), το Κέντρο Ελέγχου Δορυφόρων (SCC – Satellite Control Center), τους Σταθμούς Συντονισμού του Δικτύου (NCS – Network Coordination Station) και τους Σταθμούς Ιχνηλάτησης, Τηλεμετρίας και Ελέγχου (TTC – Tracking Telemetry and Control)
4. τα τερματικά ή τους Κινητούς Επίγειους Σταθμούς (MES – Mobile-Earth-Stations) όπως είναι οι Σταθμοί Πλοίων (SES – Ship-Earth-Stations).

Το δορυφορικό σύστημα Inmarsat λειτουργεί για περίπου 40 χρόνια και έχει αναπτύξει σύστημα παροχής υπηρεσιών και εφαρμογών ασφαλείας όπως αναφέρθηκε παραπάνω. Οι υπηρεσίες του αυτές καλύπτουν κάθε πλοίο ανεξαρτήτου μεγέθους και τύπου (Narytnyk & Kapshtyk, 2018).

### 8.2.1 Inmarsat Fleet

Στα συστήματα Inmarsat Fleet περιλαμβάνονται τα συστήματα: Fleet F77, Fleet F55, Fleet F33 και Fleet Broadband. Οι υπηρεσίες που παρέχει το κάθε σύστημα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (Cochetti, 2015):

| Υπηρεσία  | Inmarsat Fleet F77 | Inmarsat Fleet F55 | Inmarsat Fleet F33 | Inmarsat Fleet Broadband |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|
| Φωνή  | X                  | X                  | X                  | X                        |
| Πρόσβαση στο διαδίκτυο  | X                  | X                  | X                  | X                        |
| Μεταφορά δεδομένων  | X                  | X                  | X                  | X                        |
| Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο και μηνύματα                                | X                  | X                  | X                  | X                        |
| Τηλεομοιοτυπία  | X                  | X                  | X                  | X                        |
| SMS   | X                  | X                  | X                  | X                        |
| Κλήσεις πληρωμάτων  | X                  | X                  | X                  | X                        |
| Κρυπτογράφηση   | X                  | X                  | -                  | X                        |
| Τηλεδιάσκεψη  | X                  | -                  | -                  | X                        |
| Επίβλεψη και απόσταση   | X                  | X                  | X                  | X                        |
| Καιρικές αναφορές   | X                  | X                  | X                  | X                        |
| Τηλεϊατρική   | X                  | X                  | X                  | X                        |
| GMDSS   | X                  | -                  | -                  | X                        |
| Δεδομένα πακέτων IP   | -                  | -                  | -                  | X                        |
| Ταυτόχρονη φωνή και δεδομένα IP                                     | -                  | -                  | -                  | X                        |
| Δυνατότητα προσαρμογής του εξοπλισμού προηγούμενων συστημάτων Fleet | X                  | X                  | -                  | X                        |

Πίνακας 2. Παρεχόμενες υπηρεσίες από τα συστήματα Inmarsat Fleet

Όπως μπορεί να φανεί και παραπάνω το σύστημα Fleet Broadband έχει το μεγαλύτερο εύρος υπηρεσιών και έχει εμφανίσει την μεγαλύτερη ανάπτυξη ανάμεσα στα συστήματα του Inmarsat. Δίνει στους χρήστες του την δυνατότητα να χρησιμοποιούν εφαρμογές οι οποίες περιέχουν δεδομένα ευρωζωνικής ταχύτητας ενώ ταυτόχρονα υπάρχει και διενέργεια σε τηλεφωνικές κλήσεις. Το Fleet Broadband

υποστηρίζεται από τους μεγαλύτερους και πιο εξελιγμένους δορυφόρους ενώ οι υπηρεσίες του παρέχουν ταχύτητες έως και 0.5 mbps (Nang, Kim & Lee, 2015).

### **8.2.2 Inmarsat mini-M**

Με το σύστημα αυτό παρέχεται άμεση φωνητική κλήση, τηλεομοιοτυπία και μεταφορά δεδομένων σε ταχύτητα μέχρι και 2.4 kbps. Τα τερματικά mini-M είναι ανθεκτικά, ελαφρά και ευέλικτα και διαθέτουν πολλαπλές δυνατότητες σύνδεσης με προσωπικούς υπολογιστές και άλλο εξοπλισμό (Cochetti, 2015).

### **8.2.3 Inmarsat B**

Η εισαγωγή στο σύστημα παροχής υπηρεσιών και εφαρμογών Inmarsat B έγινε το 1993 και ήταν το πρώτο ψηφιακό σύστημα του Inmarsat. Δεν έχει χάσει την θέση του ως κεντρικό σύστημα για τη Ναυτιλία ενώ υποστηρίζει παγκόσμιες επικοινωνίες φωνής, τηλετυπίας (telex), τηλεομοιοτυπίας (fax) και μεταφοράς δεδομένων με ταχύτητες από 9.6 kbps μέχρι 64 kbps καθώς και τις λειτουργικές απαιτήσεις του GMDSS (Cochetti, 2015).

### **8.2.4 Inmarsat M**

Παρέχει παγκόσμια φωνητική επικοινωνία και μεταφορά δεδομένων με ταχύτητα 2.4 kbps μέσω κεραίας μεσαίου μεγέθους (Cochetti, 2015).

### **8.2.5 Inmarsat C**

Το σύστημα επικοινωνίας αυτό είναι πλέον από τα πιο ευέλικτα κινητά δορυφορικά συστήματα παγκόσμιος. Μπορεί να διαχειριστεί εμπορικά, λειτουργικά και προσωπικά μηνύματα αλλά και επικοινωνίες αναγγελίας κινδύνου και ασφάλειας. Inmarsat C παρέχει αμφίδρομη, “store-andforward” μεταφορά πακέτων δεδομένων. Επίσης, επιτρέπει στα πλοία να ικανοποιούν την πλειοψηφία των επικοινωνιακών απαιτήσεων του GMDSS (Cochetti, 2015).

### **8.2.6 Inmarsat mini-C**

Καλύπτει τις απαιτήσεις του Συστήματος Συναγερμού Ασφάλειας Πλοίου (SSAS – Ship Security Alert System) ενώ ταυτόχρονα έχει μικρή κατανάλωση ισχύος και συνεπώς είναι το κατάλληλο για μικρά σκάφη όπου η διαθεσιμότητα ισχύος είναι πολύ περιορισμένη (Cochetti, 2015).



### **8.2.7 Inmarsat D+**

Υποστηρίζει αμφίδρομη μεταφορά δεδομένων και χρησιμοποιεί πολύ μικρό σε διαστάσεις εξοπλισμό. Διαθέτει παγκόσμιο σύστημα εντοπισμού θέσης και ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Συστήματος Συναγερμού Ασφάλειας Πλοίου (Cochetti, 2015).

### **8.2.8 Inmarsat E**

Το παρόν σύστημα ειδοποίησης κινδύνου και είναι διαθέσιμο παγκοσμίως από το 1997. Υποστηρίζει συμβατότητα με το σύστημα GMDSS ενώ συνδυάζει τη δυνατότητα καθορισμού θέσης μέσω του Παγκόσμιου Συστήματος Εντοπισμού Θέσης με την ιδιότητα της γεωσύγχρονης τροχιάς των δορυφόρων του συστήματος Inmarsat. Με τον συνδυασμό αυτόν εξασφαλίζεται μεγάλη ακρίβεια στον προσδιορισμό της θέσης-στίγματος του πλοίου και ελάχιστη καθυστέρηση στην προώθηση των πληροφοριών για να ενεργοποιηθούν οι διαδικασίες έρευνας και διάσωσης (Cochetti, 2015).

### **8.2.9 Inmarsat A**

Το συγκεκριμένο σύστημα σταμάτησε να λειτουργεί από την 01/01/2008 και αντικαταστάθηκε από τα συστήματα ψηφιακής τεχνολογίας. Ως απλή αναφορά μπορούμε να σημειώσουμε ότι το σύστημα ήταν αναλογικής τεχνολογίας και παρείχε αμφίδρομη και άμεση τηλεφωνική κλήση, καθώς και τηλεομοιοτυπία, τηλετυπία και μεταφορά δεδομένων από 9.6 kbps – 64 kbps (Cochetti, 2015).

## **8.3 Πλεονεκτήματα Inmarsat**

Οι λόγοι χρησιμοποίησης των δορυφορικών επικοινωνιών Inmarsat παγκοσμίως είναι πολλοί. Οι σπουδαιότεροι από αυτούς είναι οι ακόλουθοι (Pceν, 2018):

- Βελτίωση αξιοπιστίας, ποιότητας και ταχύτητας μεταβίβασης των πληροφοριών/μηνυμάτων
- Ευρύτερη γεωγραφική κάλυψη (σχεδόν παγκόσμια με εξαίρεση τους πόλους)
- Ευχερής και αδιάλειπτη εξυπηρέτηση σε 24ωρη βάση □ Αναβάθμιση των υπηρεσιών ασφάλειας και κινδύνου
- Εντοπισμός θέσης σε όλον τον κόσμο
- Διασφάλιση του απορρήτου των επικοινωνιών (σε αντίθεση με τα ραδιοτηλέφωνα)
- Μεταβίβαση δεδομένων και πληροφοριών, λαμβάνοντας υπόψη ότι τα περισσότερα προβλήματα στη μεταβίβαση εμφανίζονται στο επίγειο δίκτυο

και όχι στο δορυφορικό. Συγκεκριμένα, προβλήματα που παρουσιάζονται είναι:

- Αδυναμία σύνδεσης
- Απώλεια συγχρονισμού μεταξύ των διαμορφωτών
- Απώλεια μέσου μεταβίβασης
- Χαμηλός λόγος σήματος/θορύβου

— Δυνατότητα σύνδεσης με τα επίγεια ενσύρματα δίκτυα

## 9 E – Port

### 9.1 Εισαγωγή

Αρχικά, το φυσικό λιμάνι ήταν ένας όρμος που παρείχε προστασία στα πλοία από τους ανέμους και την τρικυμία της θάλασσας. Με το πέρασμα του χρόνου η έννοια του λιμανιού εξελίσσεται σε τεχνητό ύστερα από μια σειρά έργων υποδομής και γίνεται σημείο συγκέντρωσης κάθε είδους εμπορευμάτων. Πλέον, το σύγχρονο λιμάνι αποτελεί έναν κρίκο που συνδέει τα θαλάσσια με τα χερσαία μέσα μεταφοράς και αντίστροφα.

Οι ραγδαίες αλλαγές στον τομέα των τεχνολογιών θαλάσσιων μεταφορών και η σταδιακή ένταξη των θαλάσσιων, εναέριων και χερσαίων μεταφορών οδήγησαν σε μετασχηματισμό της δομής του πλοίου και φροντίδα του ωφέλιμου φορτίου της τεχνολογίας του πλοίου και των διοικήσεων που προσφέρουν οι λιμένες. Επιπλέον, οι καινοτομικές εξελίξεις έχουν επεκτείνει το φορτίο με τη φροντίδα των ποιοτήτων, έχουν βελτιωμένες στρατηγικές διοίκησης, έχουν παρουσιάσει την πιθανότητα ολοκληρωμένης ρομποτικής κατεύθυνσης της διαδρομής.

Τα λιμάνια είναι επίσης ένα σημείο σύγκλισης για έναν εξαιρετικά τεράστιο αριθμό ασκήσεων Logistics, οι οποίες προέρχονται από νέα μηχανικά συστήματα και νέες διοικήσεις μεταφορών. Το στοιχείο του λιμένα τελειώνει ολοένα και περισσότερο με το μυαλό και μπορεί να θεωρηθεί ως μια αλυσίδα διασυνδεδεμένων δυνατοτήτων όπου η συνολική θύρα είναι μια σύνδεση με ολόκληρη την αλυσίδα Logistics (Lee & Lee, 2016).

Τα αντικείμενα που αποστέλλονται σε ευρεία κλίμακα απαιτούν τη μεσολάβηση, τη συγκέντρωση, τη στοίβαξη και τη μεθοδολογία κατανομής με την πρώτη ευκαιρία. Προκειμένου να μειωθούν περαιτέρω οι αναβολές στο πεδίο των διαδικασιών που είναι σημαντικές για την ολοκλήρωση της μεταφοράς και για την κάλυψη των νέων και τακτικών μεταβαλλόμενων σχεδίων ενδιαφέροντος στον τομέα των μεταφορών, λαμβάνει νέες τεχνολογίες. Τα απόλυτα πιο σημαντικά και πιο ανεπτυγμένα Συστήματα Πληροφοριών Διαχείρισης Λιμένων (PMIS) που χρησιμοποιούνται σήμερα είναι η ηλεκτρονική ανταλλαγή δεδομένων (EDI), το VTS, το Σύστημα Αναφοράς Πλοίων, το Ευρωπαϊκό Σύστημα Ανταλλαγής Πληροφοριών (SafeSeaNet) και το Αμερικανικό Σύστημα Διάσωσης Σκαφών Αμοιβαίας Βοήθειας AMVER) (Guze & Kolowrocki, 2016).

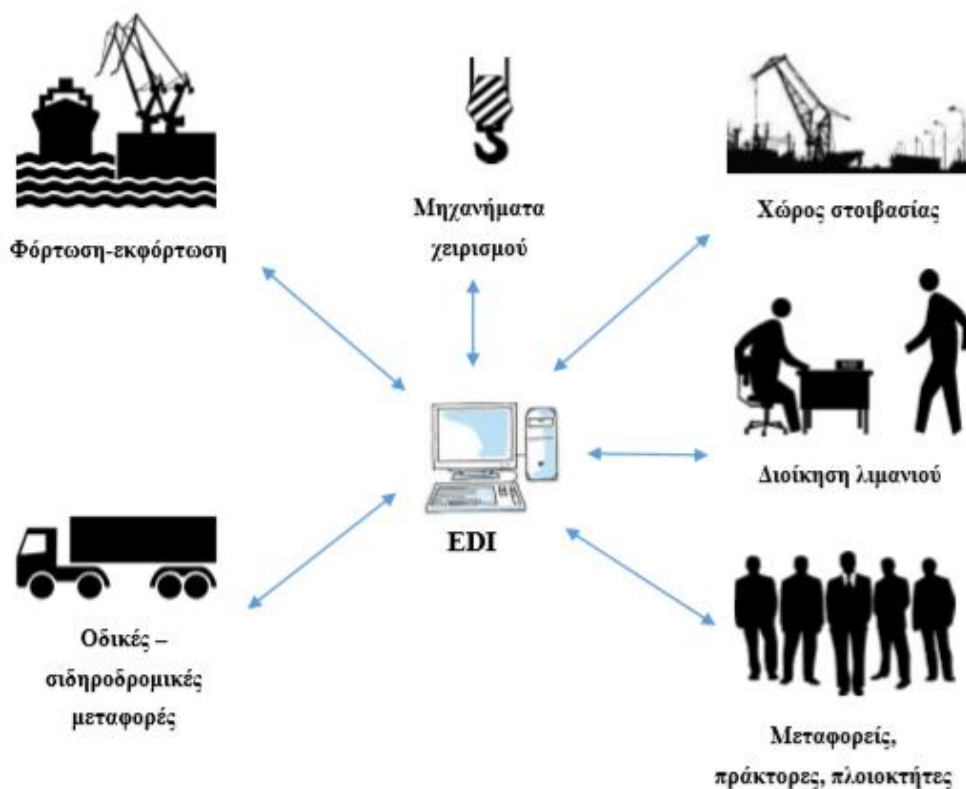
Ολοκληρώνοντας τα πάντα, η ενίσχυση των Πληροφοριακών Συστημάτων και Επικοινωνιών έχει εξαπλωθεί σε μεγάλο βαθμό στην Ναυτιλία και σχεδιάζει να παρέχει ταχύτερα και σταδιακά ευχάριστα δεδομένα τόσο σε πλοία όσο και μεταξύ ειδικών, ναυτιλιακών οργανισμών και όλων των άλλων συμβαλλομένων μερών (π.χ. μεταφορέων). Επιπλέον, η τεχνολογία μειώνει σταδιακά το κόστος, βελτιώνει τη φύση της διοίκησης και μειώνει τη βλάβη, όπως και οι αναβολές σε όλους τους βαθμούς της διαδικασίας μεταφοράς (Παρθένης, 2016).

## **9.2 Ηλεκτρονική Ανταλλαγή Δεδομένων (EDI)**

Μεταξύ των προηγουμένως αναφερθέντων τύπων ηλεκτρονικών πληροφοριών, ένα που ξεχωρίζει είναι το EDI (Electronic Data Interchange). Το EDI είναι μια μέθοδος για τη μεταφορά επιχειρηματικών και διευθυντικών καθηκόντων, χρησιμοποιώντας ένα παράλληλο παράδειγμα για τη δομή των δεδομένων ανταλλαγής (Yamamoto et al., 2017). Οι διευρυμένες προκλήσεις για τις παγκόσμιες ανταλλαγές και τα λιμάνια, η ανάπτυξη τεχνολογιών και οι κατευθυντήριες γραμμές για τις μεταφορές απαιτούν την ταχεία και αποτελεσματική χρήση των πληροφοριών μεταξύ λιμενικών πελατών με όσο το δυνατόν λιγότερη δαπάνη. Τα μεγαλύτερα πλαίσια αλληλογραφίας μεταξύ λιμένων, συμπεριλαμβανομένης της ηλεκτρονικής ανταλλαγής δεδομένων (EDI), είναι οι απόλυτοι καλύτεροι τρόποι με τους οποίους επιτυγχάνεται ο ανωτέρω στόχος. Αξίζει να αναφερθεί ότι πάνω από το 88% των σημαντικών λιμένων στις ΗΠΑ και στην Ευρώπη έχουν κάποιο είδος δραστηριότητας (Lee, Amin & Dezdar, 2015).

Τα ηλεκτρονικά πλαίσια εμπορικών πληροφοριών, όπως και τα διαφορετικά πλαίσια μπορούν να διασυνδέονται μέσα σε μονάδες και ασκήσεις οργανισμών σε περίπτωση που είναι κατάλληλα δομημένα και συνδεδεμένα. Σε έναν τομέα λιμένων, οι μεταφορείς και οι φορτωτές μαζί με άλλες οργανώσεις των λιμενικών διοικήσεων μπορούν να μεταφέρουν ταχύτερα και με μεγαλύτερη ακρίβεια. Αυτός ο όρος περιλαμβάνει εμπειρογνώμονες σε λιμάνια, αποθήκες, χονδρεμπόρους, τράπεζες, κυβερνητικά γραφεία, χώρους εργασίας και ειδικούς, εξαγωγείς, παρόχους και ούτω καθεξής (Han & Dong, 2017).

Τα πλαίσια EDI μπορούν να κατευθύνουν σημαντικές λιμενικές διοικήσεις, να τις παραλάβουν, να διατηρήσουν τον έλεγχο των αποθεμάτων και των επιβαρύνσεων, να βοηθήσουν στη φροντίδα και το σχεδιασμό εργαλείων για συμφωνίες, επίδειξη και άλλα πλαίσια αλληλογραφίας (Lee, Amin & Dezdar, 2015).



Διάγραμμα 8. Electronic Data Interchange Network

Τα συστήματα αυτά έχουν την δυνατότητα να βελτιώσουν ολόκληρη την διαδικασία εγγραφών στις εισαγωγές και εξαγωγές φορτίων. Ένα παράδειγμα αποτελούν οι πληροφορίες που εισέρχονται από έναν φορτωτή σε μία φορτωτική. Τα στοιχεία αυτά στέλνονται ηλεκτρονικά στον υπολογιστή του μεταφορέα ενώ σε μεταφορές εγχώριου τύπου ο αριθμός και τύπος του κάθε εγγράφου μπορεί να διαφέρει από τα ίδια στοιχεία που εξάγονται. Σε διαδικασίες φόρτωσης και εκφόρτωσης πλοίων τα ηλεκτρονικά συστήματα πληροφοριών παρέχουν πολλά πλεονεκτήματα. Μπορούν να επιταχύνουν τις κινήσεις για την είσοδο, να παρέχουν ισχυρότερη προστασία και ασφάλεια, να μειώσουν το κόστος ενώ μπορούν να κάνουν τις διαδικασίες διοίκησης τερματικών πολύ πιο εύκολες.

### 9.3 Vessel Traffic System (VTS)

Η ανάγκη ανεύρεσης τρόπων για βελτίωση της ασφάλειας στη Ναυτιλία μπορούσε να ικανοποιηθεί συνδυάζοντας με κατάλληλο τρόπο τα ήδη υπάρχοντα μέσα. Το πρώτο βήμα προς αυτή την κατεύθυνση έγινε με την υιοθέτηση του Συστήματος Ελέγχου Θαλάσσιας Κυκλοφορίας (Vessel Traffic System - VTS) (Park & Bang, 2016).

Το σύστημα αυτό προσφέρει υπηρεσίες για τη βελτίωση της ασφάλειας της θαλάσσιας κυκλοφορίας, όπως και η εξασφάλιση της θαλάσσιας κατάστασης. Οι υπηρεσίες αυτές, έχουν άμεση αλληλογραφία και συνεργασία με τη θαλάσσια κυκλοφορία, δίνουν απαντήσεις για τα ζητήματα ασφαλείας που προκύπτουν στην περιοχή ευθύνης κάθε ντ. Το σύστημα αυτό καθορίζει κατευθυντήριες γραμμές για τη διαχείριση της θαλάσσιας κυκλοφορίας σύμφωνα με τον διεθνή κανονισμό για την πρόληψη των συγκρούσεων στη θάλασσα (Ficco, Pietrantuno & Russo, 2018).

Το VTS επικεντρώνεται στην επεξεργασία όλων των πληροφοριών που συλλέγονται από περιφερειακούς σταθμούς σε πραγματικό χρόνο. Αυτές οι εστίες εισάγονται στις εγκαταστάσεις της γειτονικής Ακτοφυλακής και εποπτεύουν τη χρήση της θαλάσσιας κυκλοφορίας τις κατευθυντήριες γραμμές των στελεχών με έναν τρόπο όπως αυτός που συνδέεται με την εναέρια κυκλοφορία του διοικητικού συμβουλίου (Xu et al., 2017).

Τα VTSs έχουν αναπτυχθεί για να βοηθήσουν στην επέκταση της πολυπλοκότητας της σημερινής αποστολής, της αξιοπρεπούς ποικιλίας και του δυνητικού κινδύνου που αντιπροσωπεύει το ωφέλιμο φορτίο τους και της ανάγκης να μειωθεί ο ναυτικός θόρυβος διατηρώντας παράλληλα ένα προστατευμένο ρεύμα κυκλοφορίας. Το VTS προορίζεται να προσφέρει βοήθεια στη ναυτική δύναμη σε κατελιμμένους αγωγούς όπου οι κίνδυνοι βρίσκονται στο πιο αξιοσημείωτο επίπεδο. Οι στόχοι ενός συστήματος VTS είναι οι εξής (Mansson, Lutzhoft & Brooks, 2016):

- Διευκόλυνση της θαλάσσιας κυκλοφορίας. Προετοιμασία πληροφοριών λιμένων και πλοίων για τη βελτιστοποίηση της κυκλοφορίας, καλύτερη χρήση των γραφείων ασφαλείας και οργάνωση της στοίβαξης / άδειασμα.
- Μείωση θαλάσσιων ατυχημάτων. Έλεγχος της κυκλοφορίας και προγραμματισμένες ειδοποιήσεις μπορούν να παρατηρηθούν σε περιπτώσεις σπασμένων σκαφών που φροντίζουν, παραβιάσεις ορίων ταχύτητας, διέλευση σε περιορισμένες περιοχές και ούτω καθεξής.
- Βελτίωση των υπηρεσιών αναζήτησης και διάσωσης. Όλες οι ασκήσεις που εντοπίζονται με έρευνα και διάσωση παρατηρούνται μέσω του VTS επικεντρώνεται στην ενδυνάμωση του καλύτερου συν-διορισμού και των στελεχών κάθε εκδήλωσης.

- Προστασία της θαλάσσιας κατάστασης. Σε περίπτωση μόλυνσης της θαλάσσιας κατάστασης, είναι πιθανό να ανακαλύψετε το πλοίο που έχει περάσει από αυτό το σημείο και τη φύση.
- Εφαρμογή Εθνικής και Διεθνούς Ναυτιλιακής Νομοθεσίας

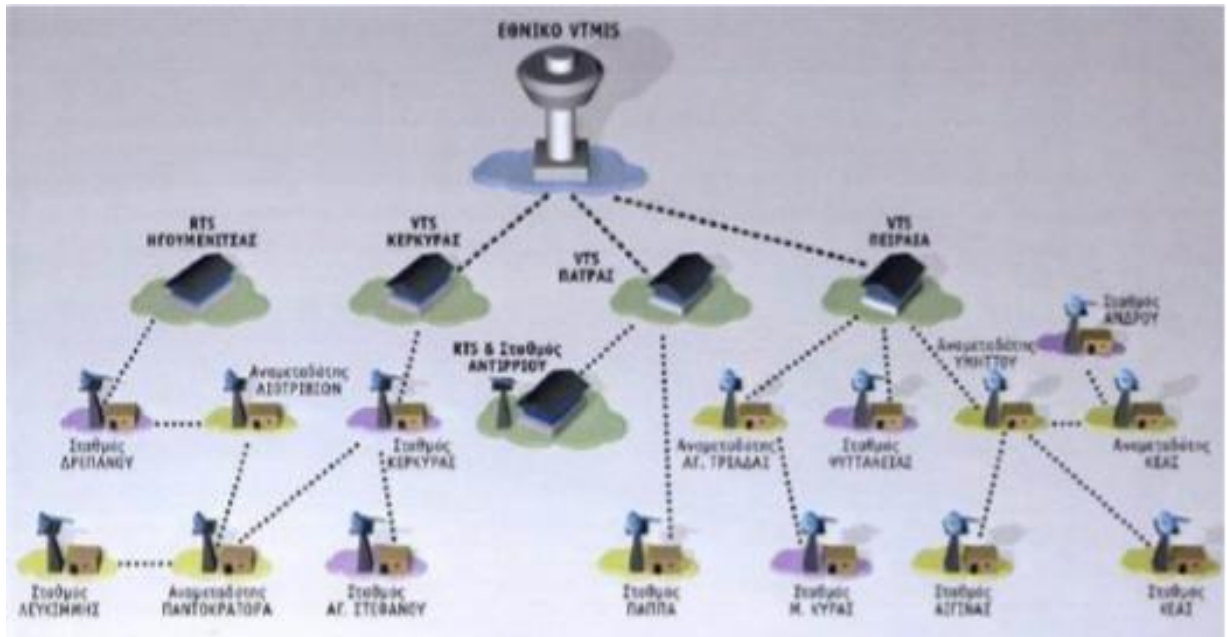
Στο σημείο που ένα πλοίο εισέρχεται στον αδέσποτο ωκεανό στη ζώνη ελέγχου VTS, αναγνωρίζεται με τη διέλευση ενός συγκεκριμένου σημείου. Η επιβεβαίωση γίνεται συνεπώς από τα συνοδευτικά υποσυστήματα όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα.



Διάγραμμα 9. Υποσυστήματα ενός VTS/VTMIS

Πηγή: Aps et al., 2017

Στην Ελλάδα, κατά την πρώτη φάση υλοποίησης του συστήματος VTS έχουν κατασκευαστεί τέσσερα (4) κέντρα που έχουν αναπτυχθεί στα λιμάνια του Πειραιά, Πάτρας, Ηγουμενίτσας και Κέρκυρας συνδέονται με το Εθνικό κέντρο VTMIS που βρίσκεται στον Πειραιά το οποίο μπορεί να ελέγχει τα κατά τόπους κέντρα.



Εικόνα 4. Εθνικό κέντρο VTMIS

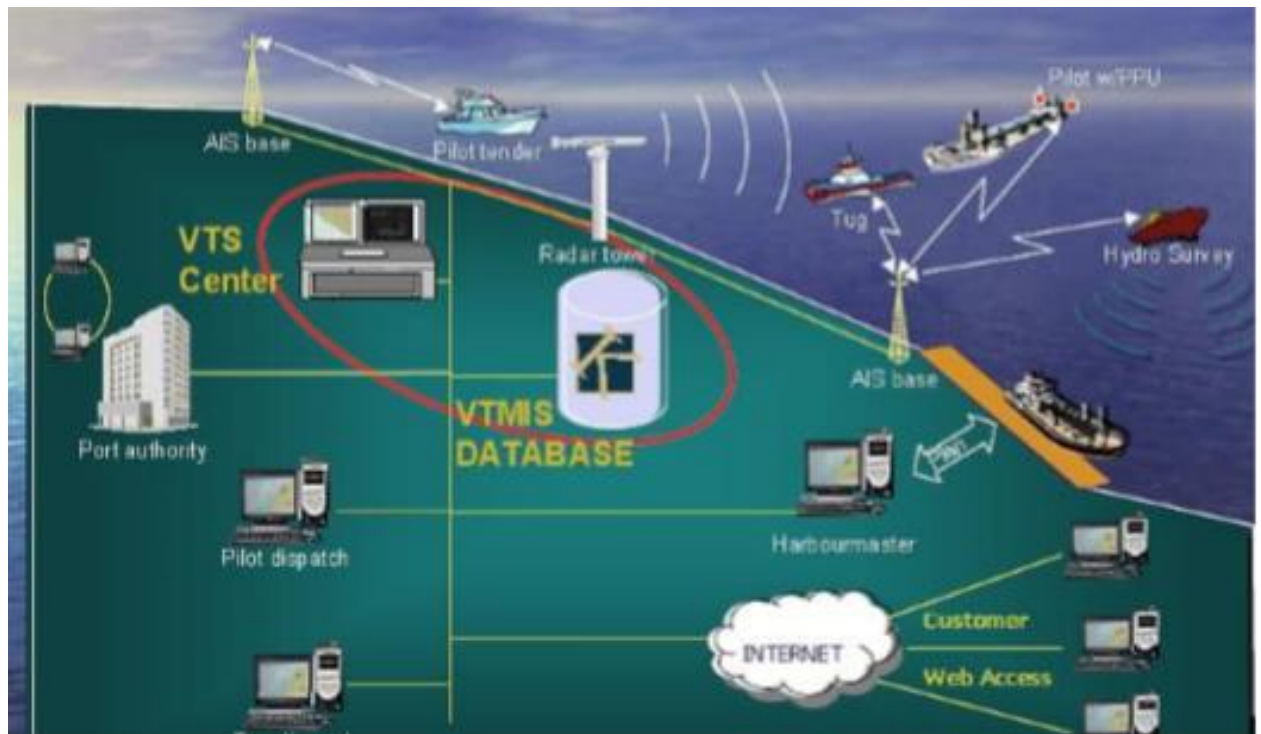
Πηγή: Zissis, Xidias & Lekkas, 2016

Το παραπάνω σύστημα παρέχει κάλυψη στην ευρύτερη θαλάσσια περιοχή του Πειραιά, αλλά και σετμήμα του Ιονίου Πελάγους (στενά Κέρκυρας-Ηγουμενίτσας, θαλάσσια περιοχή Πατραϊκού κόλπου και Ρίο-Αντίρριο) ενώ αποτελείται από τοπικά κέντρα ελέγχου και διαχείρισης θαλάσσιας κυκλοφορίας (VTS) καθώς και από απομακρυσμένους σταθμούς αισθητήρων, (περιλαμβάνουν radar επιτήρησης, μετεωρολογικούς αισθητήρες, κάμερες ημέρας/νύχτας, ραδιογωνιόμετρα κ.λπ.) (Zissis, Xidias & Lekkas, 2016).

#### 9.4 Vessel Traffic Management & Information Service (VTMIS)

Τα Πληροφοριακά Συστήματα Διαχείρισης της Θαλάσσιας Κυκλοφορίας (Vessel Traffic Management and Information System – VTMIS) εμφανίστηκαν μέσα από προσπάθειες που έγιναν στα τέλη της δεκαετίας του 1990 για εύρεση τρόπων βελτίωσης των συστημάτων VTS. Με το τρόπο αυτό η προσπάθεια επικεντρώθηκε στην αύξηση της αποτελεσματικότητας του συστήματος μέσω της συνεργασίας δύο ή περισσότερων συστημάτων VTS. Στην περίπτωση αυτή το σύστημα αναβαθμίζεται σε VTMIS.





Εικόνα 5. Ενδεικτική απεικόνιση λειτουργίας VTS/VTMIS συστημάτων

Οι πληροφορίες που κινούνται από VTS προς ένα κεντρικό VTMIS, το είναι υπεύθυνο για την επεξεργασία ενώ ταυτόχρονα διανέμει τις πληροφορίες στους ενδιαφερόμενους ανά πάσα χρονική στιγμή αποσκοπεί στην (Park & Bang, 2016):

- Διευκόλυνση της θαλάσσιας κυκλοφορίας
- Μείωση των ναυτικών ατυχημάτων
- Βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών έρευνας και διάσωσης
- Προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος
- Εφαρμογή της Εθνικής και Διεθνούς Ναυτιλιακής νομοθεσίας
- Καλύτερη αστυνόμευση του θαλάσσιου χώρου και μεγαλύτερη ασφάλεια του πολίτη
- Ανάπτυξη της αποδοτικότητας των θαλάσσιων μεταφορών

Η εφαρμογή του VTMIS σε μια συγκεκριμένη ζώνη δεν απαιτεί την προσβασιμότητα ενός συγκεκριμένου εργαλείου εάν υπάρχει κάποιος που θα καταστήσει εφικτή τη χρήση του συστήματος. Όντως, όλες οι υπηρεσίες που θα εκτελεστούν, για παράδειγμα, το VTS και άλλες υπηρεσίες πληροφορικής, θα πρέπει να συνδεθούν και να αναβαθμιστούν με βασικές τεχνικές για να καταστήσουν ισχυρό το όλο σύστημα.

Το κύριο ζήτημα που συνδέεται με την εκτέλεση αυτού του συστήματος είναι ότι ένας τόσο μεγάλος αριθμός εταιρών πρέπει να είναι επιτυχής έτσι ώστε να είναι

επιτακτική. Το σύστημα ξεπερνά τόσο τα εθνικά όσο και τα παγκόσμια επίπεδα και απαιτεί συνεργασία μεταξύ συγκεντρώσεων με ποικίλα ή περιοριστικά συμφέροντα που είναι δίπλα σε μηδενικές πληροφορίες μεταξύ τους. Επιπλέον, όλες οι συγκεντρώσεις χρειάζονται τις πληροφορίες που χρειάζονται σε κάθε περίπτωση κόστος ή άσκηση. Για να νικήσουμε αυτό το εμπόδιο, θα πρέπει να ανακαλύψουμε μια διαδρομή για όλους να δώσουν τις πληροφορίες που είναι σημαντικές για το σύστημα, ώστε να έχουν την επιλογή να ικανοποιήσουν τα κίνητρά τους, και όλες οι συγκεντρώσεις θα έπρεπε επίσης να κερδίσουν.

Τα συστήματα VTMISS είναι ένα σημαντικό κομμάτι της δραστηριότητας των λιμένων και η σημασία τους απαιτείται να αυξηθεί αργότερα καθώς ένας συνεχώς αυξανόμενος αριθμός δυνατοτήτων εκτελείται υπό την κίνηση της δομής του διοικητικού συμβουλίου.

## **9.5 Ship Reporting System**

Το σύστημα αναφοράς πλοίων είναι ένα άλλο σύστημα που χρησιμοποιείται για την ασφάλεια στη θάλασσα. Το κίνητρο και ο στόχος του είναι να προσέχει πάντα τις κινήσεις στον ωκεανό. Σε περιστάσεις που είναι επικίνδυνες για τη διαδρομή, τα συστήματα παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τους κινδύνους, τη θεραπευτική συμβουλή, την καθοδήγηση του πλησιέστερου πλοίου στο πλοίο σε κίνδυνο και την απόφαση για την περιοχή έρευνας (Silber et al., 2015).

Η αναφορά από το πλοίο είναι απαραίτητη για βοήθεια (Silber & Wallmo, 2016). Η αίτηση μπορεί να είναι υποχρεωτική ή σκόπιμη και να υπόκειται στις νόμιμες ρυθμίσεις του κράτους στο οποίο γίνεται αναφορά. Τα σκάφη παρουσιάζουν τις αναφορές τους σε προκαθορισμένες δομές σε συνήθη εσωτερικά ή με άλλο τρόπο (Wang, Zhang & Li, 2017).

Η αλληλογραφία μεταξύ σταθμών και πλοίων εξάγεται μέσω του Παγκόσμιου Ναυτιλιακού Συστήματος Ασφάλειας και Ασφάλειας (GMDSS). Οι αναφορές αποστέλλονται συνήθως σε παραθαλάσσιο ραδιοφωνικό σταθμό ο οποίος στο σημείο αυτό τις μεταφέρει στην κεντρική εντολή (Aps et al., 2015).

Ενόψει των εκθέσεων που πήρε, το εσωτερικό επιδιώκει την πορεία του πλοίου. Μετά την ανάπτυξη του μαθήματος, η εστίαση αναφοράς προσθέτει επίσης τη μείωση του χρονικού πλαισίου σε περίπτωση κινδύνου κατά την έναρξη της έρευνας, για το πλοίο

που εξέδωσε σήμα κινδύνου, υπό το φως του τελευταίου σημείου αναφοράς (Aps et al., 2018).

Με τη βελτίωση της τεχνολογίας στον εξοπλισμό των πλοίων και την αξιοποίηση του ιστού, τα σημεία αναφοράς έχουν προχωρήσει μετά από κάποιο χρονικό διάστημα και αποτελούν επί του παρόντος έναν επιπλέον οδηγό για τη ναυτική αναγνώριση και τον χειρισμό προβληματικών συνθηκών μεταφοράς και οικολογικής ασφάλειας, έχοντας δημιουργήσει σε πολλά έθνη του κόσμου. Η αποστολή αναφορών από σκάφη σε σημεία αναφοράς μπορεί να είναι σκόπιμη ή απαραίτητη. Το εκ προθέσεως σύστημα υποβολής εκθέσεων εξαρτάται από την κοινή αλληλεγγύη και γενικά το ανακαλύπτουμε σε περιοχές όπου οι αρνητικές κλιματολογικές συνθήκες είναι γενικά γενικές.

Η υποχρεωτική αναφορά σε συστήματα αναφοράς εξαρτάται από τις ρυθμίσεις της Διεθνούς Σύμβασης για την Ασφάλεια της Ζωής στη Θάλασσα (SOLAS). Οι ρυθμίσεις αυτές είναι οι οργανισμοί που έχουν τη δυνατότητα να εκδίδουν εντολές και κατευθυντήριες γραμμές καθορίζοντας τους όρους και τις αρχές που βασίζονται στις εντολές που έχουν από τον IMO (Wang, Zhang & Li, 2017).

Σύμφωνα με την SOLAS , η υποχρεωτική έκδοση αναφοράς μπορεί να αναφέρεται σε όλους ή σε ορισμένους τύπους πλοίων, εκτός των στρατιωτικών ή πλοίων που χρησιμοποιούνται για άλλους σκοπούς όπως είναι τα κυβερνητικά. Ο καπετάνιος του πλοίου είναι υποχρεωμένος να στέλνει αναφορές για θέματα που αφορούν το ταξίδι του πλοίου όπως (Wang, Zhang & Li, 2017):

- Πλάνο ναυσιπλοΐας
- Στίγμα του πλοίου
- Αναφορά απόκλισης από το αρχικό πλάνο ταξιδιού
- Αναφορά άφιξης στον λιμένα προορισμού

Επίσης υπάρχει η υποχρέωση αναφοράς, σχετικά με περιπτώσεις πραγματικής ή πιθανής μόλυνσης της θάλασσας (ρύπανση), με την υποβολή εκθέσεων σχετικά με (Wang, Zhang & Li, 2017):

- Αναφορά επικινδύνων φορτίων
- Αναφορά για επιβλαβείς ουσίες
- Αναφορά θαλάσσιας ρύπανσης

Οι αναφορές αποστέλλονται με προκαθορισμένες φόρμες στους σταθμούς αναφοράς οι οποίοι με την σειρά τους τις προωθούν στα κεντρικά γραφεία. Τα κεντρικά γραφεία των συστημάτων αναφοράς επεξεργάζονται τα συσσωρευμένα δεδομένα μέσω του υπολογιστή και διατηρούν αρχείο όπου αργότερα νέες αναφορές ενσωματώνονται σε αυτό έτσι ώστε να παρέχεται ανά πάσα στιγμή βοήθεια στα πλοία που αντιμετωπίζουν προβλήματα (Wang, Zhang & Li, 2017).

## 9.6 SafeSeaNet

Το SafeSeaNet (SSN) αποτελεί ένα Ευρωπαϊκό σύστημα το οποίο αποσκοπεί στην ανταλλαγή πληροφοριών για την ναυτιλία. Οι κύριοι του στόχοι κατά την δημιουργία του ήταν να βελτιωθεί η ασφάλεια στην ναυσιπλοΐα, η ασφάλεια των πλοίων στους λιμένες, η προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος και η αύξηση της απόδοσης στις ναυτιλιακές μεταφορές (Morall et al., 2016).

Με το SafeSeaNet διασυνδέονται οι ναυτιλιακές αρχές ενώ επιτρέπεται και ανταλλαγή πληροφοριών όπως (Aps et al., 2017):

- εκτιμώμενες και πραγματικές ώρες κατάπλου και απόπλου των πλοίων στους λιμένες
- λεπτομέρειες μεταφερόμενων επικίνδυνων και ρυπογόνων φορτίων
- πληροφορίες για θαλάσσια συμβάντα και ατυχήματα
- πληροφορίες για τον ακριβή αριθμό των επιβαινόντων
- θέσεις των πλοίων με βάση τις αναφορές του Αυτόματου Συστήματος Αναγνώρισης (AIS).

## 10 Συμπεράσματα

Οι ναυτιλιακές εταιρίες βλέπουν επιφυλακτικά τις ΤΠΕ ενώ σε πολλές περιπτώσεις δεν θέλουν να τις εγκαταστήσουν. Με παρόμοια επιφυλακτικότητα αντιμετωπίζουν και την μελλοντική υιοθέτηση ψηφιακών ναυτιλιακών εταιριών. Ακόμα και στην εποχή της τεράστιας ανάπτυξης πολλών ναυτιλιακών εταιριών και εγκατάστασης των ΤΠΕ από αυτές, μεγάλος αριθμός ναυτιλιακών διστάζει να προβεί στην εγκατάσταση ΤΠΕ.

Μέσω ερευνών έχει φανεί πως η στάση αυτή από της εταιρίες προέρχεται από την έλλειψη τεχνογνωσίας που έχουν ενώ επίσης δεν γνωρίζουν τις δυνατότητες των συστημάτων αυτών και των θετικών που μπορούν να προσφέρουν στην διοίκηση του στόλου τους. Μερικοί ακόμα παράγοντες που διαμορφώνουν την στάση αυτή είναι το κόστος που απαιτείται για την εγκατάσταση τους, η έλλειψη στην υποστήριξη κ.τ.λ.

Παρόλα αυτά οι ανάγκες για γρήγορη και αποτελεσματική ανταλλαγή πληροφοριών στην ναυτιλία είναι τεράστιες. Σε πολλές περιπτώσεις πλέον ο όγκος των πληροφοριών είναι τεράστιο, πράγμα που καθιστά αδύνατη την επεξεργασία τους με του παραδοσιακούς τρόπους.

Επίσης οι διεθνείς οργανισμοί όπως ο ΙΜΟ έχουν δημιουργήσει κανονισμούς για την χρήση των ΤΠΕ και την συμμόρφωση όσων τις χρησιμοποιούν. Συνεπώς, οι σύγχρονες ανάγκες και οι υποχρεώσεις των Ναυτιλιακών Εταιρειών επιτάσσουν την υιοθέτηση Πληροφοριακών Συστημάτων προκειμένου να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις αυτές.

Οι υιοθέτηση των εξελιγμένων ΤΠΕ στις ναυτιλιακές εταιρίες μαζί με την τροφοδότηση τους με έγκαιρα, γρήγορα και επαρκή δεδομένα έχει εμφανή πλεονεκτήματα στις ναυτιλιακές διαδικασίες. Με την χρήση των ναυτιλιακών ΤΠΕ οι εταιρίες του κλάδου μπορούν να:

Μειώσουν το κόστος στην λειτουργία τους, μιας και το κόστος για την εγκατάσταση των ΤΠΕ είναι πολύ μικρότερο σε σχέση με το κόστος διαχείρισης στις παραδοσιακές τεχνικές.

Να απλοποιήσουν αλλά και να αυτοματοποιήσουν τις υφιστάμενες τους διαδικασίες βελτιώνοντας επίσης σημαντικά την απόδοση και την ποιότητα των υπηρεσιών τους.

Μπορούν επίσης να αναπτύξουν νέες υπηρεσίες και να βελτιώσουν την ασφάλεια στις διαδικασίες τους.

Η ανάλυση των κινδύνων, η βέλτιστη και ασφαλής φόρτωση των πλοίων, ο καθορισμός διαδρομής πλεύσης σε σχέση με τις καιρικές συνθήκες, κ.ά., τα οποία πραγματοποιούνται με τη βοήθεια Πληροφοριακών Συστημάτων, αυξάνουν σημαντικά την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας.

Αποτέλεσμα όλων των παραπάνω είναι ότι οι Ναυτιλιακές Εταιρείες:

1. Αναπροσαρμόζουν κατάλληλα τις τιμές τους για να γίνουν πιο ανταγωνιστικές.

Έχοντας μειώσει το κόστος λειτουργίας της, μια Ναυτιλιακή Εταιρεία έχει σημαντικά περιθώρια να μειώσει τα ναύλα που χρεώνει τους πελάτες της. Οι μειωμένοι ναύλοι σε συνδυασμό με την αυξημένη ποιότητα υπηρεσίας καθιστούν την εταιρεία πάρα πολύ ανταγωνιστική σε ένα περιβάλλον αγοράς όπου οι ανταγωνιστικοί συνεχίζουν να προχωρούν και οι λιγότερο ανταγωνιστικοί μένουν πίσω και κινδυνεύουν με αφανισμό.

2. Επιτυγχάνουν υψηλά επίπεδα κερδοφορίας.

Η μείωση του κόστους λειτουργίας που επιτυγχάνεται με τη χρήση των Πληροφοριακών Συστημάτων αυξάνει την κερδοφορία της Ναυτιλιακής Εταιρείας. Επίσης, η συνακόλουθη μείωση τιμών και η αύξηση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών φέρνει νέες παραγγελίες και άρα νέα έσοδα και υψηλότερη κερδοφορία στη Ναυτιλιακή Εταιρεία.

Τα Πληροφοριακά Συστήματα προσφέρουν ένα πλήθος από επιλογές με βάση τις οποίες η Ναυτιλιακή Εταιρεία μπορεί να διαθέτει πλούτο πληροφοριών και να παρακολουθεί λεπτό προς λεπτό τις λειτουργίες των πλοίων της που βρίσκονται διάσπαρτα στις διάφορες θάλασσες του κόσμου. Έτσι αποτελούν ιδιαίτερα πολύτιμο εργαλείο διοίκησης, ελέγχου και λήψεως αποφάσεων από την εταιρεία.

Η επανάσταση των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών και η αξιοποίησή τους από την Ναυτιλία και τις Μεταφορές γενικότερα, θα συνεχιστούν και στα επόμενα χρόνια. Στο κοντινό μέλλον όλες οι Ναυτιλιακές Εταιρείες θα είναι

Ψηφιακές Ναυτιλιακές Εταιρείες, με αποτέλεσμα την αποτελεσματικότερη επικοινωνία του πλοίου με την στεριά.

## Βιβλιογραφία

- An, K. (2016). E-navigation services for non-SOLAS ships. *International Journal of e-Navigation and Maritime Economy*, 4, 13-22.
- Aps, R., Fetissof, M., Goerlandt, F., Helferich, J., Kopti, M., & Kujala, P. (2015). Towards STAMP based dynamic safety management of eco-socio-technical maritime transport system. *Procedia Engineering*, 128, 64-73.
- Aps, R., Fetissof, M., Goerlandt, F., Kujala, P., & Piel, A. (2017). Systems-Theoretic Process Analysis of maritime traffic safety management in the Gulf of Finland (Baltic Sea). *Procedia Engineering*, 179, 2-12.
- Aps, R., Fetissof, M., Goerlandt, F., Kujala, P., & Piel, A. (2017). Systems-Theoretic Process Analysis of maritime traffic safety management in the Gulf of Finland (Baltic Sea). *Procedia Engineering*, 179, 2-12.
- Aps, R., Fetissof, M., Goerlandt, F., Kujala, P., Piel, A., & Thomas, J. (2018). Maritime Spatial Planning as a tool for ecosystem-based adaptive safety management of maritime transportation system in the Gulf of Finland (Baltic Sea). *International Journal of Safety*, 2(01), 74-83.
- Åström, K. J., & Wittenmark, B. (2013). *Computer-controlled systems: theory and design*. Courier Corporation.
- Bentin, M., Zastrau, D., Schlaak, M., Freye, D., Elsner, R., & Kotzur, S. (2016). A new routing optimization tool-influence of wind and waves on fuel consumption of ships with and without wind assisted ship propulsion systems. *Transportation Research Procedia*, 14, 153-162.
- Benzi, E., Troendle, D. C., Shurmer, I., James, M., Lutzer, M., & Kuhlmann, S. (2016). Optical Inter-Satellite Communication: the Alphasat and Sentinel-1A in-orbit experience. In *14th International Conference on Space Operations* (p. 2389).
- Bestavros, A., Lin, K. J., & Son, S. H. (Eds.). (2012). *Real-time database systems: Issues and applications* (Vol. 396). Springer Science & Business Media.
- Bisnath, S. (2016). Marine Positioning. *Encyclopedia of Geodesy*, 1-5.



- Bothur, D., Zheng, G., & Valli, C. (2017). A critical analysis of security vulnerabilities and countermeasures in a smart ship system.
- Carbone, V., & Gouvernal, E. (2017). Supply chain and supply chain management: appropriate concepts for maritime studies. In *Ports, cities, and global supply chains* (pp. 27-42). Routledge.
- Card, S. K. (2018). *The psychology of human-computer interaction*. Crc Press.
- Carpenter, A. N. G. E. L. A. (2015). Role of Galileo satellite technology in maritime security, safety and environmental protection.
- Chai, K. H., Lee, X. N., & Gaudin, A. (2019). A Systems Perspective to Market-Based Mechanisms (MBM) Comparison for International Shipping. *Available at SSRN 3347448*.
- Chintoan-Uta, M., & Silva, J. R. (2017). Global maritime domain awareness: a sustainable development perspective. *WMU Journal of Maritime Affairs, 16*(1), 37-52.
- Choy, S., Kuckartz, J., Dempster, A. G., Rizos, C., & Higgins, M. (2017). GNSS satellite-based augmentation systems for Australia. *GPS Solutions, 21*(3), 835-848.
- Cochetti, R. (2015). INMARSAT plc.
- Dachev, Y. (2015). The satellite navigation systems: status, problems, future. *Journal of Marine Technology and Environment, 1*, 23-28.
- Dahlen, A. P. (2017). *Navigational Telex (NAVTEX) Modeling*(No. CG-D-04-18, R/DC-UDI-1715). COAST GUARD NEW LONDON CT NEW LONDON.
- Davarzani, H., Fahimnia, B., Bell, M., & Sarkis, J. (2016). Greening ports and maritime logistics: A review. *Transportation Research Part D: Transport and Environment, 48*, 473-487.
- David, M., Linders, J., Gollasch, S., & David, J. (2018). Is the aquatic environment sufficiently protected from chemicals discharged with treated ballast water from vessels worldwide?—A decadal environmental perspective and risk assessment. *Chemosphere, 207*, 590-600.

- Duru, O., Lu, C. S., & Acciaro, M. (2018). "Liner Shipping and Terminal Operations.
- Dutta, S., Geiger, T., & Lanvin, B. (2015). The global information technology report 2015. In *World Economic Forum* (Vol. 1, No. 1, pp. P80-85).
- Fatehi, K., & Choi, J. (2019). International Information Systems Management. In *International Business Management* (pp. 309-338). Springer, Cham.
- Ficco, M., Pietrantuono, R., & Russo, S. (2018). Hybrid Simulation and Test of Vessel Traffic Systems on the Cloud. *IEEE Access*, 6, 47273-47287.
- Fossen, S., & Fossen, T. I. (2018). Extended Kalman Filter Design and Motion Prediction of Ships using Live Automatic Identification System (AIS) Data. In *Proceedings of the European Conference on Electrical Engineering and Computer Science*. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).
- Gelenbe, E., & Mitrani, I. (2010). *Analysis and synthesis of computer systems* (Vol. 4). World Scientific.
- Gharehgozli, A. H., Roy, D., & de Koster, R. (2016). Sea container terminals: New technologies and OR models. *Maritime Economics & Logistics*, 18(2), 103-140.
- Goulielmos, A. M. (2019). Plan the Business of a Vessel of a Tramp Shipping Company. *Modern Economy*, 10(6), 1633-1653.
- Grifoll, M., de Osés, F. M., & Castells, M. (2018). Potential economic benefits of using a weather ship routing system at Short Sea Shipping. *WMU Journal of Maritime Affairs*, 17(2), 195-211.
- Grifoll, M., Martorell, L., & de Osés, F. X. M. (2018). Ship weather routing using pathfinding algorithms: the case of Barcelona–Palma de Mallorca. *Transportation research procedia*, 33, 299-306.
- Gunasekaran, A., Subramanian, N., & Papadopoulos, T. (2017). Information technology for competitive advantage within logistics and supply chains: A review. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 99, 14-33.

- Guze, S., & Kołowrocki, K. (2016). Modelling Operation Process of Baltic Port, Shipping and Ship Traffic and Operation Information Critical Infrastructure Network. *TransNav: International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, 10.
- Han, G., & Dong, M. (2017). Sustainable regulation of information sharing with electronic data interchange by a trust-embedded contract. *Sustainability*, 9(6), 964.
- Hovey, J. (2015). Vessel needs, preferences, and restrictions related to minimizing risk to whales without compromising vessel operations and the safety of navigation [graduate project].
- Iļčev, S. D. (2018). Global Mobile Satellite Distress System (GMSDS). In *Global Mobile Satellite Communications Applications* (pp. 373-465). Springer, Cham.
- Iļčev, S. D. (2018). Inmarsat GEO GMSC System. In *Global Mobile Satellite Communications Applications* (pp. 1-100). Springer, Cham.
- Kang, N. S., Kim, J. G., & Lee, S. H. (2015). Development of vessel communication system for integrated management and inter-exchange of maritime data. *The Journal of Advanced Navigation Technology*, 19(5), 354-362.
- Kazimierski, W., & Stateczny, A. (2015). Radar and automatic identification system track fusion in an electronic chart display and information system. *The Journal of Navigation*, 68(6), 1141-1154.
- Kerr, E. B., & Hiltz, S. R. (2013). *Computer-mediated communication systems: Status and evaluation*. Academic Press.
- Korcz, K. (2017). Maritime radio information systems. *Journal of KONES*, 24.
- Korcz, K. (2018). Maritime radio systems for distress alerting. *Journal of KONES*, 25.
- Kovačević, G., & Lušić, Z. (2016). Directly determining the latitude where a Great Circle cuts an intermediate meridian. *Kapetanov glasnik*, 30, 32-35.
- Krata, P., & Szlapczynska, J. (2018). Ship weather routing optimization with dynamic constraints based on reliable synchronous roll prediction. *Ocean Engineering*, 150, 124-137.

- Lee, P. T. W., & Lee, T. C. (2016). New Concepts in the Economies of Flow, Connection, and Fusion Technology in Maritime Logistics. In *Dynamic shipping and port development in the globalized economy* (pp. 198-218). Palgrave Macmillan, London.
- Lee, S. L., Ainin, S., Dezdar, S., & Mallasi, H. (2015). Electronic data interchange adoption from technological, organisational and environmental perspectives. *International Journal of Business Information Systems*, 18(3), 299-320.
- Levy, H. M. (2014). *Capability-based computer systems*. Digital Press.
- Liu, H., Liu, Z., Wang, X., & Cai, Y. (2018, June). Bayes' Theorem based maritime safety information classifier. In *2018 Chinese Control And Decision Conference (CCDC)* (pp. 2725-2729). IEEE.
- Ma, H., Antoniou, M., Cherniakov, M., Pastina, D., Santi, F., Pieralice, F., & Bucciarelli, M. (2017, May). Maritime target detection using GNSS-based radar: Experimental proof of concept. In *2017 IEEE Radar Conference (RadarConf)* (pp. 0464-0469). IEEE.
- Ma, H., Antoniou, M., Cherniakov, M., Pastina, D., Santi, F., Pieralice, F., & Bucciarelli, M. (2017, May). Maritime target detection using GNSS-based radar: Experimental proof of concept. In *2017 IEEE Radar Conference (RadarConf)* (pp. 0464-0469). IEEE.
- Mansson, J. T., Lutzhoft, M., & Brooks, B. (2016). Balancing on the boundary: vessel traffic services in the maritime traffic system.
- Mao, S., Tu, E., Zhang, G., Rachmawati, L., Rajabally, E., & Huang, G. B. (2018). An automatic identification system (AIS) database for maritime trajectory prediction and data mining. In *Proceedings of ELM-2016* (pp. 241-257). Springer, Cham.
- Mathews, B., & Power, C. (2016). The Use of Geoinformatics by the Irish Naval Service in Maritime Emergency and Security Response. In *Geoinformatics for Marine and Coastal Management* (pp. 379-396). CRC Press.

- Morrall, A., Rainbird, J., Katsoulakas, T., Koliouisis, I., & Varelas, T. (2016). e-Maritime for automating legacy shipping practices. *Transportation Research Procedia*, 14, 143-152.
- Morrall, A., Rainbird, J., Katsoulakas, T., Koliouisis, I., & Varelas, T. (2016). e-Maritime for automating legacy shipping practices. *Transportation Research Procedia*, 14, 143-152.
- Narytnyk, T., & Kapshtyk, S. (2018, November). Prospects for the Development of Geostationary Satellite Communications Systems in the World. In *The International Conference on Information and Telecommunication Technologies and Radio Electronics* (pp. 146-166). Springer, Cham.
- Park, N., & Bang, H. C. (2016). Mobile middleware platform for secure vessel traffic system in IoT service environment. *Security and Communication Networks*, 9(6), 500-512.
- Pelton, J. N., Madry, S., & Camacho-Lara, S. (Eds.). (2017). *Handbook of satellite applications*. Springer.
- Perera, L. P., & Soares, C. G. (2017). Weather routing and safe ship handling in the future of shipping. *Ocean Engineering*, 130, 684-695.
- Pietrzykowski, Z. (2010, October). Maritime intelligent transport systems. In *International Conference on Transport Systems Telematics* (pp. 455-462). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Robards, M. D., Silber, G. K., Adams, J. D., Arroyo, J., Lorenzini, D., Schwehr, K., & Amos, J. (2016). Conservation science and policy applications of the marine vessel Automatic Identification System (AIS)—a review. *Bulletin of Marine Science*, 92(1), 75-103.
- Robinson, L., Neue, T., Burke, J., Dooly, G., Coleman, J., & Toal, D. (2018, May). High Bandwidth Maritime Communication Systems—Review of Existing Solutions and New Proposals. In *2018 2nd URSI Atlantic Radio Science Meeting (AT-RASC)* (pp. 1-3). IEEE.
- Rødseth, Ø. J. (2011, October). A maritime ITS architecture for e-navigation and e-maritime: Supporting environment friendly ship transport. In *2011 14th*

- International IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC)* (pp. 1156-1161). IEEE.
- Schwalbe, K. (2015). *Information technology project management*. Cengage Learning.
- Sheng, P., & Yin, J. (2018). Extracting Shipping Route Patterns by Trajectory Clustering Model Based on Automatic Identification System Data. *Sustainability*, *10*(7), 2327.
- Shi, Y., & Ma, X. (2018, October). Performance Analysis of Land-to-Ship Marine Communication Based on Block Markov Superposition Transmission and Spatial Modulation. In *2018 10th International Conference on Wireless Communications and Signal Processing (WCSP)* (pp. 1-6). IEEE.
- Silber, G. K., & Wallmo, K. (2016). Assessing a Long-Standing Conservation Program: Mariner's Perspectives on the North Atlantic Right Whale, *Eubalaena glacialis*, Mandatory Ship Reporting System. *Marine Fisheries Review*, *78*(3-4), 22-37.
- Silber, G. K., Adams, J. D., Asaro, M. J., Cole, T. V., Moore, K. S., Ward-Geiger, L. I., & Zoodsma, B. J. (2015). The right whale mandatory ship reporting system: a retrospective. *PeerJ*, *3*, e866.
- Specht, C., Mania, M., Skóra, M., & Specht, M. (2015). Accuracy of the GPS Positioning System in the Context of Increasing the Number of Satellites in the Constellation. *Polish Maritime Research*, *22*(2), 9-14.
- Specht, C., Pawelski, J., Smolarek, L., Specht, M., & Dabrowski, P. (2019). Assessment of the Positioning Accuracy of DGPS and EGNOS Systems in the Bay of Gdansk using Maritime Dynamic Measurements. *The Journal of Navigation*, *72*(3), 575-587.
- Stair, R., Moisiadis, F., Genrich, R., & Reynolds, G. (2011). *Principles of information systems*. Cengage Learning Australia.
- Tierney, K., Ehmke, J. F., Campbell, A. M., & Müller, D. (2019). Liner shipping single service design problem with arrival time service levels. *Flexible Services and Manufacturing Journal*, 1-33.

- Tseng, P. H., & Liao, C. H. (2015). Supply chain integration, information technology, market orientation and firm performance in container shipping firms. *The International Journal of Logistics Management*, 26(1), 82-106.
- Valčić, S., Žuškin, S., Brčić, D., & Šakan, D. (2019). An Overview of Recent Changes in the Global Maritime Distress and Safety System Regarding Maritime Mobile Satellite Service. *Naše more: znanstveni časopis za more i pomorstvo*.
- Vettor, R., & Soares, C. G. (2016). Development of a ship weather routing system. *Ocean Engineering*, 123, 1-14.
- Visvikis, I. D., & Panayides, P. M. (Eds.). (2017). *Shipping Operations Management* (Vol. 4). Springer.
- Walther, L., Rizvanolli, A., Wendebourg, M., & Jahn, C. (2016). Modeling and optimization algorithms in ship weather routing. *International Journal of e-Navigation and Maritime Economy*, 4, 31-45.
- Wang, S., Zhang, Y., & Li, Y. (2017, July). The research of intelligent ship reporting system based on maritime cloud framework. In *2017 4th International Conference on Information, Cybernetics and Computational Social Systems (ICCSS)* (pp. 456-459). IEEE.
- Wang, X., Norstad, I., Fagerholt, K., & Christiansen, M. (2019). Green Tramp Shipping Routing and Scheduling: Effects of Market-Based Measures on CO<sub>2</sub> Reduction. In *Sustainable Shipping* (pp. 285-305). Springer, Cham.
- Wilmsmeier, G. (2016). *International Maritime Transport Costs: Market Structures and Network Configurations*. Routledge.
- Xu, G., Li, F., Chen, C. H., LEE, C. H., & LEE, Y. C. (2017). Toward Resilient Vessel Traffic Service: A Sociotechnical Perspective. *Transdisciplinary Engineering: A Paradigm Shift*, 5, 8-17.
- Yamamoto, K., Ota, K., Akiya, I., & Shintani, A. (2017). A pragmatic method for transforming clinical research data from the research electronic data capture “REDCap” to Clinical Data Interchange Standards Consortium (CDISC)

- Study Data Tabulation Model (SDTM): Development and evaluation of REDCap2SDTM. *Journal of biomedical informatics*, 70, 65-76.
- Yang, F., Li, L., Zhao, L., & Cheng, C. (2017, May). GPS/BDS Real-Time Precise Point Positioning for Kinematic Maritime Positioning. In *China Satellite Navigation Conference* (pp. 295-307). Springer, Singapore.
- Yu, Y., Zhu, H., Yang, L., & Wang, C. (2016, December). Spatial indexing for effective visualization of vector-based electronic nautical chart. In *2016 International Conference on Industrial Informatics-Computing Technology, Intelligent Technology, Industrial Information Integration (ICIICII)* (pp. 323-326). IEEE.
- Yuen, K. F., & Thai, V. V. (2015). Service quality and customer satisfaction in liner shipping. *International Journal of Quality and Service Sciences*, 7(2/3), 170-183.
- Zhu, X., Wang, H., Shen, Z., & Lv, H. (2016, June). Ship weather routing based on modified Dijkstra algorithm. In *2016 6th International Conference on Machinery, Materials, Environment, Biotechnology and Computer*. Atlantis Press.
- Zissis, D., Xidias, E. K., & Lekkas, D. (2016). Real-time vessel behavior prediction. *Evolving Systems*, 7(1), 29-40.
- Παρθένης, Β. (2016). *Port community systems* (Master's thesis, Πανεπιστήμιο Πειραιώς).
- Φαραντάτος, Κ. (2016). *Πληροφοριακά συστήματα στη ναυτιλία* (Master's thesis, Πανεπιστήμιο Πειραιώς).