

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ στη
ΝΑΥΤΙΛΙΑ

Ολοκληρωμένη Θαλάσσια Επιτήρηση
στην Ευρωπαϊκή Ένωση

Ράπτης Κωνσταντίνος

Διπλωματική Εργασία

που υποβλήθηκε στο Τμήμα Ναυτιλιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Πειραιώς ως
μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην Ναυτιλία

Πειραιάς, Σεπτέμβριος 2017

Δήλωση Αυθεντικότητας/Copyright:

«Το άτομο το οποίο εκπονεί τη Διπλωματική Εργασία φέρει ολόκληρη την ευθύνη προσδιορισμού της δίκαιης χρήσης του υλικού, η οποία ορίζεται στην βάση των εξής παραγόντων: του σκοπού και χαρακτήρα της χρήσης (εμπορικός, μη κερδοσκοπικός ή εκπαιδευτικός), της φύσης του υλικού που χρησιμοποιεί (τμήμα του κειμένου, πίνακες, σχήματα, εικόνες ή χάρτες), του ποσοστού και της σημαντικότητας του τμήματος, που χρησιμοποιεί σε σχέση με το όλο κείμενο υπό copyright, και των πιθανών συνεπειών της χρήσης αυτής στην αγορά ή στη γενικότερη αξία του υπό copyright κειμένου»

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

«Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή που ορίστηκε από το ΓΣΕΣ του Τμήματος Ναυτιλιακών Σπουδών Πανεπιστημίου Πειραιώς σύμφωνα με τον Κανονισμό Λειτουργίας του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Ναυτιλία.

Τα μέλη της Επιτροπής ήταν:

-Ερνέστος Τζανάτος (Επιβλέπων), Καθηγητής

- Βασίλειος Τσελέντης, Καθηγητής

-Αλέξανδρος Αρτίκης, Επίκουρος Καθηγητής

Η έγκριση της Διπλωματικής Εργασίας από το Τμήμα Ναυτιλιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Πειραιώς δεν υποδηλώνει αποδοχή των γνώμων του συγγραφέα»

Ευχαριστίες

Πρώτα απ' όλα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα Καθηγητή μου Ερνέστο Τζανάτο, που μου έδωσε τη δυνατότητα να ασχοληθώ με ένα τόσο ενδιαφέρον θέμα.

Ακόμη, ευχαριστώ τους καθηγητές Βασίλειο Τσελέντη και Αλέξανδρο Αρτίκη για το χρόνο που αφιέρωσαν στη μελέτη της εργασίας μου.

Τέλος, θα ήταν παράλειψή μου να μην ευχαριστήσω τη σύζυγό μου Κατερίνα και τις κόρες μου Βάσια και Λυδία, για την τεράστια υπομονή τους κατά το χρονικό διάστημα συγγραφής της εργασίας αυτής.

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας είναι να περιγράψει και να αναλύσει τις διάφορες πτυχές της Θαλάσσιας Επιτήρησης και να εντοπίσει τα βήματα που έχουν γίνει προς την κατεύθυνση της ολοκλήρωσής της, προκειμένου η Ευρωπαϊκή Ένωση να ασκεί πλέον μια Ολοκληρωμένη Θαλάσσια Επιτήρηση (ΟΘΕ). Αρχικά θα εμβαθύνει στα υφιστάμενα συστήματα συλλογής δεδομένων και στις αντίστοιχες πλατφόρμες παροχής πληροφοριών και θα επιχειρήσει να ανιχνεύσει το μέτρο της συμβολής του καθενός από αυτά τα συστήματα προς την ΟΘΕ. Η δομή των συστημάτων αυτών, οι αισθητήρες που χρησιμοποιούν και ο τρόπος λειτουργίας τους, θα αποτελέσουν αντικείμενα της εργασίας. Παράλληλα θα αναφερθούν οι εμπλεκόμενοι φορείς και οι τομείς που επηρεάζονται από την θαλάσσια επιτήρηση. Στη συνέχεια, η εργασία θα παρουσιάσει τον βαθμό στον οποίο έχει προχωρήσει έως σήμερα η ΟΘΕ, τους τρόπους με τους οποίους αυτή έχει επιτευχθεί και τις μελλοντικές προοπτικές. Τέλος θα αναδειχθούν τα οφέλη που θα προκύψουν από την εφαρμογή της ΟΘΕ.

Πίνακας περιεχομένων

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗΣ (AIS)	3
1.1 Περιγραφή.....	3
1.2 Νομικό Καθεστώς	5
1.3 Επιχειρησιακή Χρησιμότητα του AIS.....	6
1.4 Δορυφορικό AIS	7
2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΕΞ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΠΛΟΙΩΝ (LRIT).....	9
2.1 Περιγραφή.....	9
2.2 Δομή του Συστήματος	10
2.3 Τρόπος Λειτουργίας	12
2.4 Διαχείριση του Συστήματος.....	15
2.5 Σημερινή Κατάσταση του Συστήματος.....	15
3. ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ «COPERNICUS».....	17
3.1 Περιγραφή.....	17
3.2 Τρόπος Λειτουργίας	20
3.3 Εφαρμογές στη Θαλάσσια Επιτήρηση	24
3.3.1 Θαλάσσια Κυκλοφορία	24
3.3.2 Θαλάσσια Ασφάλεια και Προστασία.....	25
3.3.3 Θαλάσσια Ρύπανση	28
3.3.4 Έλεγχος Αλιείας.....	29
3.3.5 Επιβολή του Νόμου.....	30
3.3.6 Συλλογή Περιβαλλοντικών Δεδομένων	31
4. ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΠΛΟΙΩΝ (VTS).....	32
4.1 Γενικά	32

4.2	Αισθητήρες	33
4.2.1	Ραντάρ	34
4.2.2	Συσκευές Ραδιοεπικοινωνιών	36
4.2.3	Ηλεκτροοπτικά Συστήματα	38
5.	CLEAN SEA NET	40
5.1	Περιγραφή.....	40
5.2	Τρόπος Λειτουργίας	40
5.3	Εφαρμογές στη Θαλάσσια Επιτήρηση	41
6.	SAFE SEA NET.....	43
6.1	Γενικά	43
6.2	Τρόπος Λειτουργίας του Συστήματος	44
6.3	Επιχειρησιακή Αξιοποίηση του SafeSeaNet	46
6.3.1	Επιθεωρήσεις Πλοίων	47
6.3.2	Απόκριση σε Περιστατικά Ρύπανσης.....	47
6.3.3	Διαχείριση Ειδικών Συμβάντων και Εκτάκτων Καταστάσεων	47
6.3.4	Λιμενικές Αρχές.....	48
6.3.5	Παράκτια Επιτήρηση.....	48
6.3.6	Διαχείριση Κινδύνου	48
6.3.7	Στατιστικά Στοιχεία.....	49
6.3.8	Τελωνειακοί Έλεγχοι.....	49
6.3.9	Έλεγχος Αποβλήτων	50
6.3.10	Προστασία από Κακόβουλες Απειλές (Security)	50
7.	SAFE SEA NET ECOSYSTEM.....	51
7.1	Γενικά	51
7.2	Integrated Maritime Data Environment (IMADatE).....	53
7.3	Προοπτικές.....	55

8. ΚΟΙΝΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ (CISE)	58
8.1 Ιστορικό	58
8.2 Αρχές Λειτουργίας	59
8.2.1 Αρχή 1: Μια Προσέγγιση Διασύνδεσης Όλων των Κοινοτήτων Χρηστών	59
8.2.2 Αρχή 2: Οικοδόμηση Ενός Τεχνικού Πλαισίου για τη Διαλειτουργικότητα και τη Μελλοντική Ενοποίηση.....	60
8.2.3 Αρχή 3: Ανταλλαγή Πληροφοριών Μεταξύ Πολιτικών και Στρατιωτικών Αρχών 61	
8.2.4 Αρχή 4: Ειδικές Νομικές Διατάξεις	61
8.3 Περιγραφή.....	61
8.4 Οφέλη	66
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	69
Αναφορές.....	78

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Ευρωπαϊκή Ένωση συγκροτείται από 28 κράτη μέλη, με τα 23 εξ' αυτών να είναι παράκτιες χώρες και τα 26 να είναι κράτη σημαίας. Το 85% των εξωτερικών συνόρων της είναι ακτές, με συνολικό μήκος 142.000 χλμ. περίπου. Όλα μαζί τα κ-μ έχουν περισσότερα από 1.200 εμπορικά λιμάνια, περισσότερα από 8.100 σκάφη με σημαία (άνω των 500 GT), 4.300 εγγεγραμμένες ναυτιλιακές εταιρείες, 764 μεγάλους λιμένες και πάνω από 3.800 λιμενικές εγκαταστάσεις.

Το 90% του εξωτερικού εμπορίου της ΕΕ και το 40% του εσωτερικού της εμπορίου πραγματοποιούνται διά θαλάσσης. Οι Ευρωπαίοι εφοπλιστές διαχειρίζονται το 30% των σκαφών παγκοσμίως και το 35% της χωρητικότητας της παγκόσμιας ναυτιλίας — συμπεριλαμβανομένου του 55% των πλοίων που μεταφέρουν εμπορευματοκιβώτια και του 35% των δεξαμενόπλοιων, αντιπροσωπεύοντας έτσι το 42% της αξίας του παγκόσμιου θαλάσσιου εμπορίου. Περισσότεροι από 400 εκατομμύρια επιβάτες διέρχονται κάθε χρόνο από τους λιμένες της ΕΕ. Πάνω από το 20% της παγκόσμιας χωρητικότητας είναι νηολογημένο υπό σημαία κρατών μελών της ΕΕ και πάνω από το 40% του παγκόσμιου στόλου ελέγχεται από εταιρείες της ΕΕ. Περίπου 300 δημόσιες αρχές δραστηριοποιούνται στον τομέα της θαλάσσιας επιτήρησης στην ΕΕ και τα κράτη μέλη της.

Όλα τα παραπάνω νούμερα δείχνουν τον τεράστιο ρόλο που παίζει η θάλασσα για την οικονομία και την ασφάλεια της ΕΕ. Επιπλέον κάνουν καταφανή την ανάγκη για την ύπαρξη θαλάσσιας επιτήρησης, που θα ασκείται με αποτελεσματικό και ολοκληρωμένο τρόπο, προκειμένου να εξασφαλίζονται ανεμπόδιστες θαλάσσιες μεταφορές, καθαρές και ασφαλείς θάλασσες. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη αυτού του τόσο κρίσιμου, για την ευημερία της ευρωπαϊών πολιτών, έργου· δηλαδή της θαλάσσιας επιτήρησης και των διάφορων πτυχών της, υπό το πρίσμα ότι αυτή αποτελεί απαραίτητο εργαλείο για την προώθηση της Ευρωπαϊκής Ολοκληρωμένης Θαλάσσιας Πολιτικής.

Η εργασία δομήθηκε με τέτοιο τρόπο ώστε να κατευθύνει τον αναγνώστη από το μερικό, προς το γενικό. Αφού αρχικά εξετάζονται τα αυτόνομα συστήματα θαλάσσιας επιτήρησης, στη συνέχεια περιγράφονται τα πιο ολοκληρωμένα συστήματα και τέλος η εργασία ολοκληρώνεται με την πρόοδο που έχει επιτευχθεί για την παροχή ολοκληρωμένων υπηρεσιών θαλάσσιας επιτήρησης, καθώς και τις προοπτικές που υπάρχουν για περεταίρω ολοκλήρωση εντός του πλαισίου της ΕΕ.

Με γνώμονα τα παραπάνω, η εργασία διαρθρώθηκε σε οχτώ κεφάλαια. Στα πρώτα έξι κεφάλαια παρουσιάζονται τα διάφορα συστήματα που υπάρχουν σήμερα, μέσω των οποίων ασκείται η επιτήρηση στις ευρωπαϊκές θάλασσες. Το κάθε κεφάλαιο περιγράφει κι ένα διαφορετικό σύστημα. Οι αισθητήρες που χρησιμοποιούνται από το σύστημα, η δομή του συστήματος, ο τρόπος λειτουργίας του, η διαχείρισή του και η επίδραση που το συγκεκριμένο σύστημα έχει πάνω στο έργο της θαλάσσιας επιτήρησης, αναλύονται εκτενώς στις υποενότητες του κάθε κεφαλαίου. Στα επόμενα δύο κεφάλαια παρουσιάζονται τα ολοκληρωμένα πλέον συστήματα που εμπεριέχουν στους κόλπους του όλα τα προηγούμενα. Μέσα από την περιγραφή των υπέρ-συστημάτων αυτών, αναδεικνύεται ταυτόχρονα η συμβολή τους προς την ολοκλήρωση της θαλάσσιας επιτήρησης στην ΕΕ. Ιδιαίτερη μνεία γίνεται για τα οφέλη της ολοκληρωμένης θαλάσσιας επιτήρησης. Τέλος, η εργασία καταλήγει με χρήσιμα συμπεράσματα για τις διάφορες πτυχές της θαλάσσιας επιτήρησης και για το βαθμό ολοκλήρωσης αυτής εντός της ΕΕ.

1. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗΣ (AIS)

1.1 Περιγραφή

Το Σύστημα Αυτόματης Ταυτοποίησης (Automatic Identification System), εφεξής AIS, σχεδιάστηκε, κατ' αρχήν, για να συμβάλλει στην αποφυγή συγκρούσεων μεταξύ πλοίων και να υποστηρίξει τις λιμενικές αρχές στην επίτευξη καλύτερου ελέγχου της θαλάσσιας κυκλοφορίας. Έχει αναπτυχθεί με τη συνεργασία αριθμού διαφόρων διεθνών οργανισμών συμπεριλαμβανομένων των: Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (International Maritime Organization - IMO), Διεθνής Ένωση Τηλεπικοινωνιών (International Telecommunication Union- ITU), Διεθνής Όμιλος Ναυτιλιακών Βοηθημάτων και Φαρικών Αρχών (International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities - IALA) και Διεθνής Ηλεκτροτεχνική Επιτροπή (International Electrotechnical Commission - IEC). (IALA, 2016)

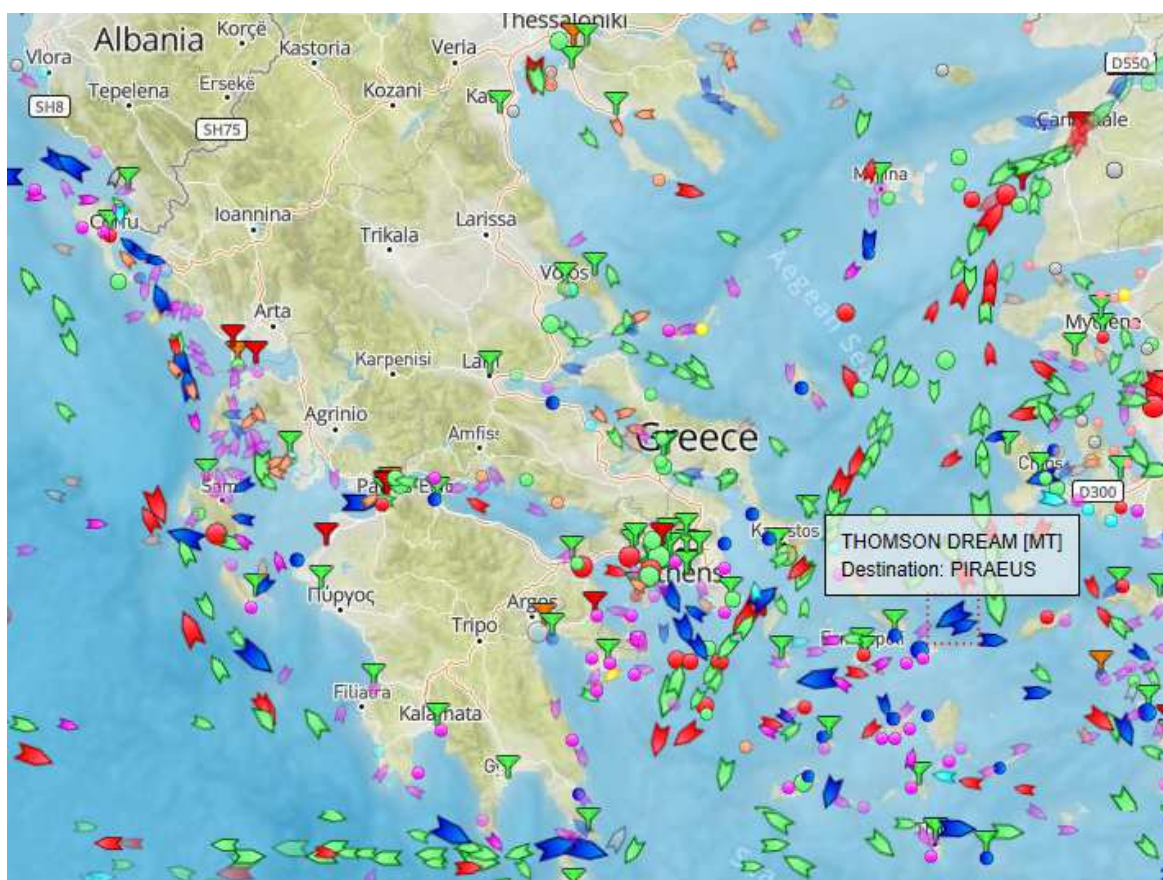
Αν και απλό στη σύλληψή του, αποτελεί ένα εξελιγμένο σύστημα στη ραδιοεπικοινωνία: συνδυάζοντας δέκτη GPS, πομπό VHF (Very High Frequency) και τεχνολογία επεξεργασίας δεδομένων, εκπέμπει πληροφορίες που αφορούν το πλοίο στο οποίο είναι εγκατεστημένο. Η συσκευή AIS περιλαμβάνει ένα δέκτη εντοπισμού θέσης GPS, που υπολογίζει τις συντεταγμένες της θέσης του πλοίου, την ταχύτητα και την πορεία του. Περιλαμβάνει επίσης έναν πομπό VHF ο οποίος μεταδίδει πληροφορίες σχετικές με το πλοίο στις συχνότητες 156,025 MHz έως 162,025 MHz. Οι πληροφορίες αυτές περιλαμβάνουν δύο βασικούς τύπους δεδομένων: τα δυναμικά δεδομένα και τα στατικά. Δυναμικά δεδομένα θεωρούνται η θέση του πλοίου, η ταχύτητα, η πορεία και η ταχύτητα στροφής, και εισάγονται αυτόματα στο λογισμικό της συσκευής AIS μέσω των αισθητήρων του πλοίου. Στατικά δεδομένα θεωρούνται το όνομα του πλοίου, ο αριθμός IMO¹, ο αριθμός MMSI², οι διαστάσεις του πλοίου, και πληροφορίες που σχετίζονται με το εκάστοτε ταξίδι που εκτελεί το πλοίο, όπως προορισμός, εκτιμώμενη άφιξη, βύθισμα, κ.α. Τα δεδομένα αυτά εισάγονται χειροκίνητα στο σύστημα από το προσωπικό του πλοίου. (All About AIS, 2012)

Όλες οι παραπάνω πληροφορίες αποστέλλονται αυτόματα σε όσους διαθέτουν δέκτη AIS, όπως άλλα πλοία, σταθμοί ξηράς και σταθμοί ραδιοναυτιλιακών βοηθημάτων. Στη

¹ Ο αριθμός IMO (International Maritime Organization) είναι ένας μοναδικός επταψήφιος αριθμός για το κάθε πλοίο, προβλέπεται από τη Διεθνή Σύμβαση SOLAS και ουσιαστικά είναι η ταυτότητα του σκάφους.

² Ο αριθμός MMSI (Maritime Mobile Service Identity) είναι μοναδικός αριθμός για την κάθε συσκευή ραδιοεπικοινωνίας, προβλέπεται από το ITU (International Telecommunication Union) και ουσιαστικά είναι η ταυτότητα της κάθε συσκευής.

συνέχεια με χρήση ειδικού λογισμικού που επεξεργάζεται τα δεδομένα, τα πλοία και τα αντίστοιχα δεδομένα εμφανίζονται στις οθόνες των συστημάτων πλοήγησης ή ηλεκτρονικών υπολογιστών. Έτσι, ο παραλήπτης των πληροφοριών αυτών αποκτάει μια πολύ καλή της θαλάσσιας κυκλοφορίας στην περιοχή του. Απαραίτητη βέβαια προϋπόθεση για να φτάσουν οι πληροφορίες αυτές στον παραλήπτη, είναι ο δέκτης του να βρίσκεται εντός εμβλειάς του πομπού AIS - συνήθως μέχρι τα 50 ν.μ. - και να μην παρεμβάλλονται φυσικά εμπόδια μεταξύ αυτού και του πομπού. (ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΚΤΟΠΛΟΪΑ, 2013)



Εικόνα 1-1: Τυπική εικόνα AIS. Οι παράκτιοι σταθμοί AIS απεικονίζονται με τα πράσινα και κόκκινα σύμβολα σε σχήμα φίλτρου, ενώ τα πλοία εμφανίζονται με τα χρωματιστά βελάκια, η διεύθυνση των οποίων δηλώνει την πορεία του πλοίου. Το πλοίο που έχει επιλεγεί με τον κέρσορα, εντός του κόκκινου τετραγώνου, εκπέμπει την πληροφορία, μεταξύ των άλλων, ότι είναι το «THOMSON DREAM», με σημαία Μάλτας και κατευθύνεται προς το λιμάνι του Πειραιά. Επίσης από την εικόνα αυτή διακρίνεται η αυξημένη ναυτιλιακή κίνηση επί του άξονα Δαρδανέλια - Καφηρέας - Κύθηρα - Δυτική Μεσόγειος

Πηγή: marinetraffic.com

1.2 Νομικό Καθεστώς

Ο εξοπλισμός των πλοίων με το σύστημα AIS προβλέπεται από τη Διεθνή Σύμβαση για την Ασφάλεια της Ζωής στη Θάλασσα (Safety of Life at Sea - SOLAS)³ και υιοθετήθηκε από τον IMO ως υποχρεωτική απαίτηση από την 1η Ιανουαρίου 2005. Σύμφωνα με τον σχετικό κανονισμό της SOLAS, όλα τα πλοία 300 GT και άνω που εμπλέκονται σε διεθνείς πλόες, όλα τα φορτηγά πλοία 500 GT και άνω που εμπλέκονται σε διεθνείς πλόες και όλα τα επιβατηγά πλοία ασχέτως μεγέθους υποχρεούνται να φέρουν AIS. (IMO, 2017) Το AIS επιτρέπεται να τίθεται εκτός από τον Κυβερνήτη του σκάφους, αν λόγοι ασφαλείας το επιβάλλουν ή υφίστανται διεθνείς συμφωνίες που προβλέπουν μια τέτοια κίνηση για λόγους προστασίας ναυτιλιακών πληροφοριών. Σε κάθε περίπτωση το πλοίο θα πρέπει να ενημερώσει τις λιμενικές αρχές ότι έχει θέσει το σύστημα εκτός. (IALA, 2016)

Σχετικά με τους παράκτιους σταθμούς AIS, αυτοί δεν υπόκεινται στις επιταγές του IMO. Δεν υπάρχει καμία διατύπωση στα θεσμικά κείμενα του IMO που να υποχρεώνει τα παράκτια κράτη να εγκαταστήσουν σταθμούς AIS. Ωστόσο, η υποχρέωση των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, εφεξής κ-μ, για εγκατάσταση παράκτιων σταθμών AIS επιβάλλεται από το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο (European Council - EC), στο πλαίσιο ελέγχου της θαλάσσιας κυκλοφορίας από τις λιμενικές αρχές, με τις προδιαγραφές λειτουργίας τους να παραπέμπονται στις κατευθυντήριες οδηγίες του IMO. (EUROPEAN COUNCIL, 2002) Όσον αφορά τον αριθμό των παράκτιων σταθμών AIS που έχουν εγκατασταθεί από την ελληνική ακτοφυλακή, αυτοί ανέρχονται στους 60. (EMSA, 2007)

Πέραν του προβλεπόμενου δικτύου AIS στην ξηρά από το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, δίκτυα AIS έχουν αναπτυχθεί και με ιδιωτική πρωτοβουλία από επιχειρηματικές εταιρίες. Αυτές συλλέγουν τις πληροφορίες που εκπέμπουν αυτόματα τα πλοία της περιοχής στα προβλεπόμενα κανάλια VHF, τις επεξεργάζονται σε έναν κεντρικό server και στη συνέχεια τις διανέμουν στους χρήστες / πελάτες τους μέσω του διαδικτύου. Χρήστες των ιδιωτικών αυτών δικτύων μπορεί να είναι πλοιοκτήτες, εφοπλιστές, διαχειριστές πλοίων, ναυλωτές, ασφαλιστικές εταιρίες, εταιρίες ρυμουλκήσεως και οποιασδήποτε έχει συμφέρον να παρακολουθεί τη θαλάσσια κυκλοφορία. Οι πρόσβαση μπορεί να κυμαίνεται από πλήρως ελεύθερη έως και επί πληρωμή, αναλόγως του είδους των πληροφοριών που αντλούνται.⁴

³ Κανονισμός 19, Κεφάλαιο V

⁴ Η Maritime Safety Committee (MSC) αντιτίθεται στη δημοσιοποίηση των στοιχείων των πλοίων στον παγκόσμιο ιστό. Με ανακοίνωσή της το Δεκέμβριο του 2004 καταδικάζει την ενέργεια αυτή, επισημαίνοντας ότι βλάπτει την

1.3 Επιχειρησιακή Χρησιμότητα του AIS

Το AIS βελτιώνει την ασφάλεια της ναυτιλίας και την προστασία του περιβάλλοντος, ικανοποιώντας τις ακόλουθες λειτουργικές απαιτήσεις:

- α. Επικοινωνία μεταξύ των πλοίων για αποφυγή συγκρούσεως.
- β. Ως μέσο για τα παράκτια κράτη για τη συλλογή πληροφοριών, σχετικά με τα πλοία που παραπλέουν τις ακτές τους και το φορτίο που μεταφέρουν.
- γ. Ως εργαλείο VTS⁵ για τη διαχείριση της κυκλοφορίας.

Συνεπώς, το σύστημα AIS βοηθάει σε μια αυξημένη επίγνωση της κατάστασης στο θαλάσσια περιοχή ενδιαφέροντος, καθιστώντας έτσι ικανούς, αυτούς που χειρίζονται καταστάσεις, να ανταποκρίνονται καλύτερα σε έκτακτες περιστάσεις τέτοιες όπως, έρευνα και διάσωση, καθώς και περιβαλλοντική ρύπανση.

Πιο αναλυτικά, το AIS λειτουργεί ως ένα χρήσιμο εργαλείο με τους ακόλουθους τρόπους:

- α. Προβάλλει τη θαλάσσια κυκλοφορία σε ηλεκτρονικούς ναυτιλιακούς χάρτες και σε ναυτιλιακά ραντάρ.
- β. Παρέχει πληροφορίες στα VTS κέντρα.
- γ. Παρακολουθεί τα δρομολόγια των πλοίων, προβάλλοντας παράλληλα υποχρεωτικά και προτεινόμενα δρομολόγια.
- δ. Επιτρέπει τη στατιστική μελέτη των δεδομένων που συλλέγει (αριθμός και μέγεθος διαφόρων τύπων πλοίων, προτιμώμενα δρομολόγια, κ.α.).
- ε. Παρέχει δεδομένα για ανάλυση κινδύνου.
- στ. Παρέχει δεδομένα για μακροπρόθεσμο σχεδιασμό.
- ζ. Παρέχει δεδομένα για διερεύνηση ναυτικών ατυχημάτων.
- η. Βελτιώνει την αποτελεσματικότητα και αποδοτικότητα του σχεδιασμού, διαχείρισης και υποστήριξης των θαλάσσιων οδών, μέσω της επαύξησης των δυνατοτήτων των ήδη υφιστάμενων ναυτιλιακών βοηθημάτων.⁶ (IALA, 2016)

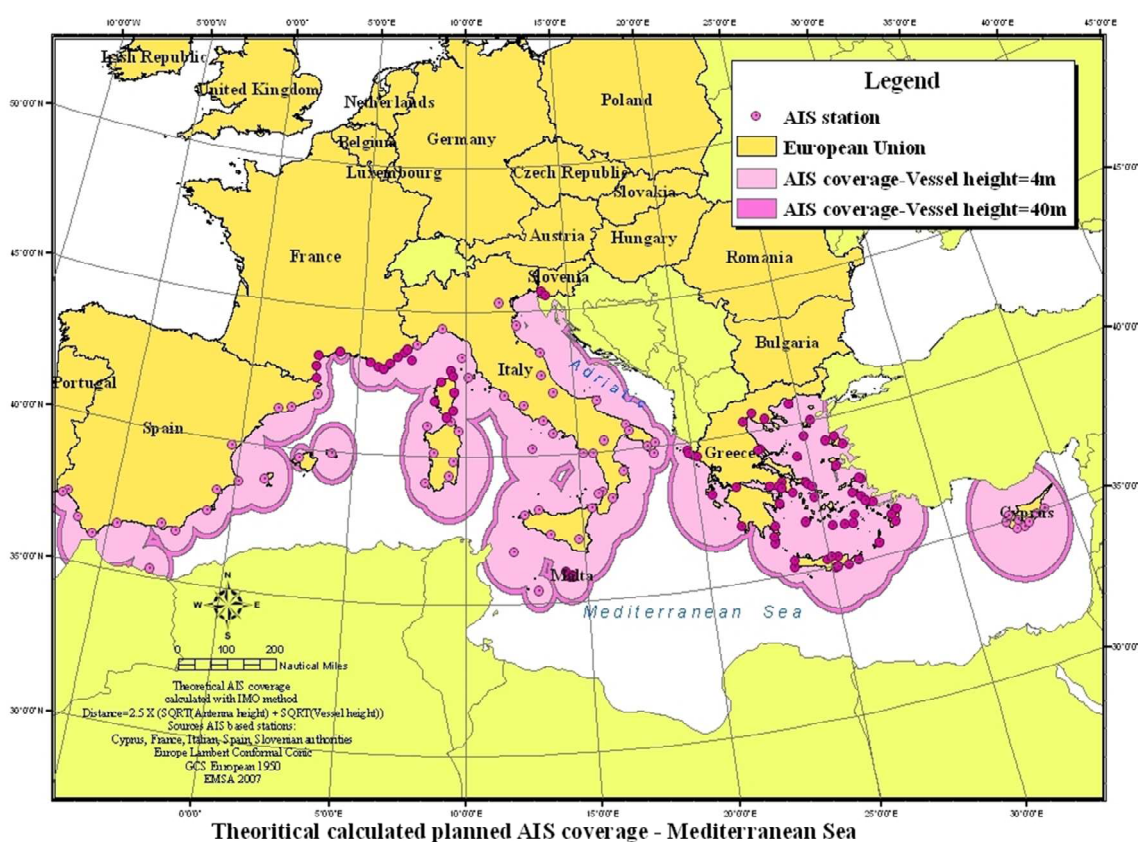
ασφάλεια της ναυσιπλοΐας και εκθέτει τα πλοία σε κακόβουλες απειλές. Παράλληλα παροτρύνει τα κράτη μέλη του IMO να λάβουν τα απαραίτητα μέτρα για την αποθάρρυνση τέτοιων ιδιωτικών πρωτοβουλιών. (MSC.79/23) (MARITIME SAFETY COMMITTEE, 2004)

⁵ Vessel Traffic Service. Υπηρεσία που παρακολουθεί και ελέγχει τη θαλάσσια κυκλοφορία κατά την προσέγγιση ή την αναχώρηση από τα λιμάνια, προκειμένου να μη δημιουργείται κυκλοφοριακή συμφόρηση.

⁶ Η εφαρμογή αυτή του AIS έχει ονομαστεί Aids-to-Navigation (AtoN) από τον IALA. Αναφέρεται στη δυνατότητα λειτουργίας της συσκευής AIS ως ραδιοναυτιλιακό βοήθημα, σε περιπτώσεις που το δεύτερο δεν υφίσταται, ή στη δυνατότητα επαύξησης της επιχειρησιακής λειτουργίας των ήδη υφιστάμενων ναυτιλιακών

1.4 Δορυφορικό AIS

Το επίγειο AIS έχει κάποιες εγγενείς αδυναμίες που περιορίζουν την επιχειρησιακή του λειτουργία. Η μεγαλύτερη από αυτές είναι η περιορισμένη εμβέλεια του, που οφείλεται στην καμπυλότητα της γης, και δεν επιτρέπει την ανταλλαγή δεδομένων πέραν των 50 ν.μ. Η θέση, το ύψος και ο σχεδιασμός της κεραίας του AIS επηρεάζουν επίσης την έκταση της καλυπτόμενης περιοχής. Η αυξημένη ροή δεδομένων από πληθώρα πλοίων στην περιοχή ενδιαφέροντος μπορεί επίσης να υπερφορτώσει τα κανάλια VHF και να επιφέρει καθυστερήσεις στη λήψη κρίσιμων πληροφοριών.



Εικόνα 1-2: Χάρτης της Μεσογείου Θάλασσας που καταδεικνύει ότι η εμβέλεια του παράκτιου δικτύου σταθμών AIS των κρατών μελών της ΕΕ δεν καλύπτει όλη τη θαλάσσια περιοχή.

Πηγή: EMSA, *Development of an AIS Master Plan for Europe*. Lisbon, 2007

Τα περισσότερα από τα προβλήματα αυτά επιλύονται με το δορυφορικό AIS. Μικροδορυφόροι και νανο-δορυφόροι, ρυθμισμένοι κατάλληλα, λαμβάνουν το VHF σήμα των

βοηθημάτων π.χ. εγκατάστασή του σε κάποιο φανό ή σημαντήρα και εκπομπή της θέσης του και της κατάστασης λειτουργίας του, ή χρησιμοποίησή του ως αναμεταδότη ναυτιλιακών πληροφοριών.

πλοίων, το αποκωδικοποιούν και το προωθούν προς τους σταθμούς AIS του εδάφους για περεταίρω επεξεργασία και διανομή. Οι δορυφόροι αυτοί έχουν διαστάσεις που κυμαίνονται από 10 cm έως 70 cm, ζυγίζουν από 1 kg έως 100 kg και βρίσκονται σε χαμηλή τροχιά γύρω από τη γη, στα 500 km έως 700 km.

Το δορυφορικό πρόγραμμα SAT-AIS υλοποιείται από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Διαστήματος (European Space Agency), εφεξής ESA, σε συνεργασία με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό για την Ασφάλεια στη Θάλασσα (European Maritime Safety Agency), εφεξής EMSA, και με παράλληλες συμπράξεις δημοσίου και ιδιωτικού τομέα. Το SAT-AIS αποτελεί υποπρόγραμμα του προγράμματος ARTES⁷ της ESA, στο οποίο συμμετέχουν 9 χώρες από την ΕΕ, η Νορβηγία, η Ελβετία και ο Καναδάς. Το υποπρόγραμμα SAT-AIS βρίσκεται στην τελειωτική φάση υλοποίησής του, με προβλεπόμενο χρόνο ολοκλήρωσής του το 2019. Με την πλήρη εφαρμογή του προγράμματος θα αποκατασταθεί σε μεγάλο ποσοστό η επικοινωνία AIS στις θαλάσσιες περιοχές μακράν των ακτών και θα εμπλουτιστούν οι παρεχόμενες πληροφορίες με προειδοποιήσεις για πλοία με ύποπτη ή ασυνήθη συμπεριφορά. Επιπλέον, θα έχει δημιουργηθεί ένα κέντρο επεξεργασίας δεδομένων (Data Processing Centre - DPC), το οποίο θα λειτουργεί ως ένας κόμβος προώθησης δεδομένων στο δίκτυο συλλογής πληροφοριών SafeSeaNet.⁸ Το DPC θα έχει τη δυνατότητα, μετά την πλήρη ανάπτυξη του SAT-AIS, για εξαγωγή πληροφοριών από μέχρι και δέκα εκατομμύρια μηνύματα AIS ημερησίως, προερχόμενα από περισσότερα των εκατό χιλιάδων πλοίων. (ESA ARTES, 2017)

⁷ Advanced Research in Telecommunications Systems

⁸ Η λειτουργία του θα αναλυθεί σε επόμενο κεφάλαιο.

2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΕΞ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΠΛΟΙΩΝ (LRIT)

2.1 Περιγραφή

Ο κύριος σκοπός του Συστήματος Αναγνώρισης και Εξ Αποστάσεως Παρακολούθησης Πλοίων (Long Range Identification and Tracking), εφεξής LRIT, είναι η παροχή της δυνατότητας στο συμβεβλημένο κράτος, να αναγνωρίζει την ταυτότητα των πλοίων που πλέουν στα ανοικτά των ακτών του και να αποκτά πληροφορίες για τη θέση τους εγκαίρως, ώστε να μπορεί να αξιολογεί ενδεχόμενους κινδύνους συναφείς με τα πλοία και να λαμβάνει τις απαραίτητες δράσεις προκειμένου να μειώσει τους κινδύνους αυτούς.

Το σύστημα δημιουργήθηκε αρχικά για σκοπούς προστασίας από κακόβουλη απειλή (security), αλλά σύντομα επεκτάθηκε για χρήση και σε άλλους τομείς όπως η Έρευνα και Διάσωση (Search and Rescue - SAR), η θαλάσσια ασφάλεια γενικά (marine safety) και η προστασία του θαλασσιού περιβάλλοντος. Για την υλοποίηση των παραπάνω, τα πλοία στέλνουν αυτοματοποιημένα, μέσω LRIT, αναφορές θέσεως κάθε έξι ώρες, οι οποίες λαμβάνονται από δορυφόρους και προωθούνται με ασφάλεια σε κέντρα επεξεργασίας δεδομένων, τα οποία με τη σειρά τους διαχειρίζονται αυτές τις πληροφορίες για λογαριασμό των κρατών Σημιαίας των πλοίων.⁹ Το σύστημα βρίσκεται σε επιχειρησιακή λειτουργία από την 1η Ιουλίου του 2009. (EMSA, 2017)

Οι απαιτήσεις που αφορούν το LRIT έχουν εισαχθεί, ως συμπλήρωμα, στη Σύμβαση SOLAS.¹⁰ Σύμφωνα με την παράγραφο 8.1 του Κανονισμού 19-1, «Οι συμβαλλόμενες κυβερνήσεις θα πρέπει να είναι σε θέση να λαμβάνουν πληροφορίες ταυτοποίησης και παρακολούθησης μακράς απόστασης για πλοία εν πλω, για λόγους ασφάλειας έναντι κακόβουλης απειλής (security) και άλλους σκοπούς όπως αυτοί έχουν συμφωνηθεί από τον IMO». Τέτοιοι «άλλοι σκοποί» θα μπορούν για παράδειγμα να είναι η Έρευνα και Διάσωση (Search and Rescue - SAR), όπως ξεκάθαρα προνοείται στη Σύμβαση SOLAS, καθώς επίσης και η θαλάσσια ασφάλεια γενικά (maritime safety) και προστασία του θαλασσιού περιβάλλοντος¹¹.

⁹ Ο τρόπος λειτουργίας του περιγράφεται λεπτομερώς σε παρακάτω ενότητα.

¹⁰ Chapter V ("Safety of Navigation"), Regulation 19-1

¹¹ Όπως έχει συμφωνηθεί στην Απόφαση MSC 242(83) της επιτροπής Maritime Safety Committee, στις 12 Οκτωβρίου του 2007

Ο International Maritime Organization (IMO) επιβάλλει, μέσω της SOLAS, σε όλα τα επιβατηγά πλοία συμπεριλαμβανομένων και αυτών υψηλής ταχύτητας, στα φορτηγά πλοία συνολικής χωρητικότητας ίσης ή μεγαλύτερης των 300GT και στις κινητές πλατφόρμες θαλάσσιας εξόρυξης να εκπέμπουν αυτόματα κάθε 6 ώρες την ταυτότητα του πλοίου, τη θέση του, και το χρόνο εκπομπής. Επιπλέον, με διάφορες αποφάσεις του θέτει προδιαγραφές απόδοσης και λειτουργικές απαιτήσεις, τόσο για τον εξοπλισμό LRIT των πλοίων, όσο και για τον εξοπλισμό LRIT των κέντρων διαχείρισης και διανομής των πληροφοριών¹².

Παράλληλα με τις αποφάσεις του IMO, και προκειμένου το σύστημα LRIT να έχει μια ολοκληρωμένη και λειτουργική δομή, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο έχει αποφασίσει¹³ την ίδρυση ενός Συνεργατικού Ευρωπαϊκού Κέντρου Δεδομένων (European Union Cooperative Data Centre - EU LRIT CDC). Ο αντικειμενικός σκοπός του κέντρου αυτού είναι η ταυτοποίηση και η παρακολούθηση πλοίων υπό ευρωπαϊκή σημαία. Επιπλέον, μέσω του ευρύτερου δικτύου LRIT – που παρουσιάζεται στην αμέσως επόμενη ενότητα – όλα τα κ-μ μπορούν να μοιραστούν ένα κοινό αποθετήριο πληροφοριών LRIT και ταυτόχρονα έχουν τη δυνατότητα υποβολής αιτημάτων πληροφοριών LRIT, για πλοία που δεν φέρουν Σημαία ευρωπαϊκών κρατών. (EMSA, 2017)

Συγκεκριμένα, το EU LRIT CDC διακινεί τις LRIT πληροφορίες στα πλοία υπό ευρωπαϊκή σημαία που ταξιδεύουν παγκοσμίως, για λογαριασμό των κ-μ της ΕΕ, και ανταλλάζει πληροφορίες με άλλα Κέντρα Δεδομένων (Data Centres – DCs) ανά την υφήλιο. Μέσω της διασύνδεσής του με άλλα DCs, το EU LRIT CDC μπορεί να παρέχει στους χρήστες των κ-μ, κατόπιν αιτήσεως, πληροφορίες LRIT για οποιαδήποτε πλοίο τρίτης χώρας που προσεγγίζει ή απομακρύνεται από τα ευρωπαϊκά ύδατα. Αυτή η πληροφορία είναι διαθέσιμη στους εξουσιοδοτημένους χρήστες, οποτεδήποτε ένα πλοίο βρίσκεται εντός 1.000 ν.μ. από τις ακτές της χώρας τους. Το EU LRIT CDC είναι ένα από τα μεγαλύτερα κέντρα δεδομένων στη δομή του LRIT συστήματος. Παρακολουθεί πάνω από 8.000 πλοία κάθε μέρα.

2.2 Δομή του Συστήματος

Το δίκτυο LRIT συγκροτείται από τα επιμέρους Κέντρα Δεδομένων (Data Centres – DCs), το έργο των οποίων είναι η συλλογή και η διάθεση των αναφορών θέσης των πλοίων, καθώς και από το Διεθνές Κέντρο Ανταλλαγής Δεδομένων (LRIT International Data

¹² Resolution MSC 210 (81) amended and modified by MSC 254(83) then revised through Resolution MSC 263(84) adopted on May 2008

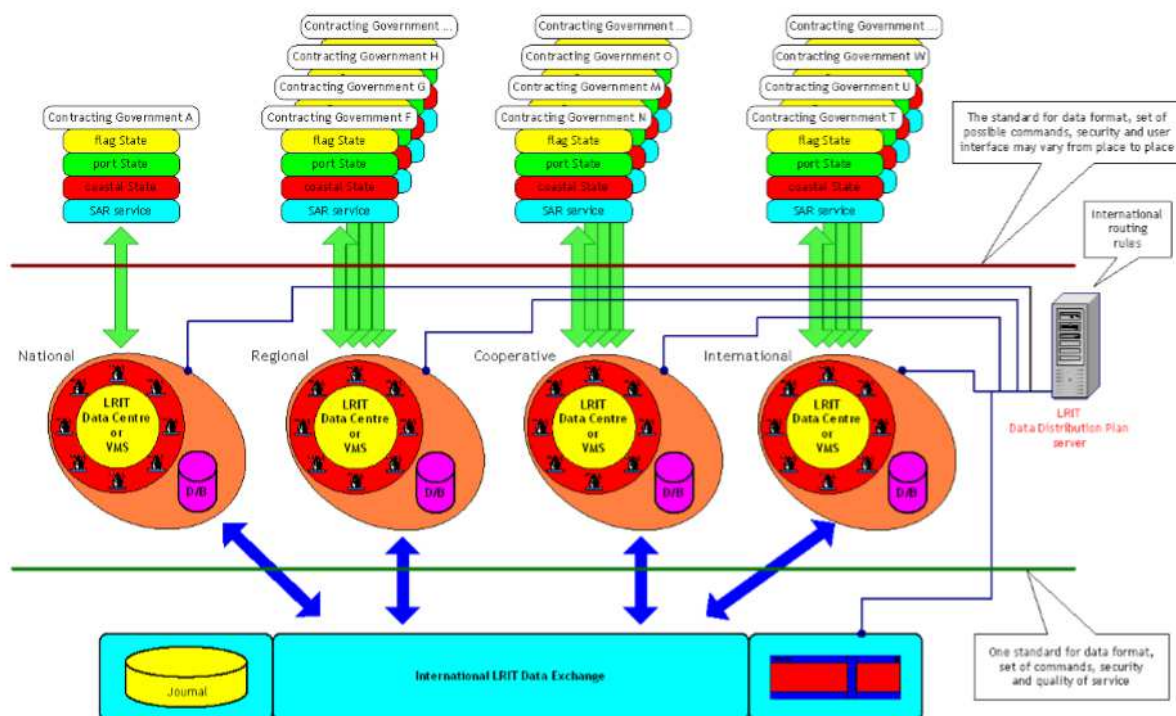
¹³ Στις 2 Οκτωβρίου 2007 και 9 Δεκεμβρίου 2008

Exchange), εφεξής IDE. Το LRIT IDE είναι το κεντρικό τμήμα (hub) του δικτύου LRIT και διασυνδέει όλα τα επιμέρους DCs¹⁴.

Η κύρια λειτουργία του IDE είναι η δρομολόγηση μηνυμάτων ανάμεσα στα DCs, γι' αυτό μπορεί να θεωρηθεί ως ο κεντρικός επικοινωνιακός κόμβος του ευρύτερου δικτύου LRIT. Το LRIT IDE καθιστά δυνατή για τους χρήστες του συστήματος την υποβολή αιτημάτων και τη λήψη αναφορών θέσεως των πλοίων με αποδοτικό και έγκαιρο τρόπο. Το IDE είναι επίσης υπεύθυνο για την εκπομπή των μηνυμάτων και την παρακολούθηση της καλής λειτουργίας των επιμέρους τμημάτων που συγκροτούν το δίκτυο LRIT.

Τα DCs συλλέγουν, αποθηκεύουν και παρέχουν πληροφορίες LRIT (αναφορές θέσης πλοίων) στους χρήστες παγκοσμίως, δια μέσου δικτύου που βασίζεται στο Internet. Το IDE δρομολογεί τα μηνύματα στον κατάλληλο προορισμό χρησιμοποιώντας πληροφορίες διεύθυνσης οι οποίες περιέχονται στο Σχέδιο Διανομής Δεδομένων (Data Distribution Plan – DDP), ένα έγγραφο το οποίο τηρείται από τα συμβαλλόμενα κράτη και θέτει κανόνες και δικαιώματα πρόσβασης για τους χρήστες (ποιοι μπορούν να λαμβάνουν δεδομένα και τι είδους δεδομένα). Τα DCs είναι οι χρήστες του IDE. Για να είναι συνδεδεμένα στο IDE θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται στο DDP. (EMSA, 2017)

¹⁴ Τα DCs διακρίνονται σε διάφορα επίπεδα, ανάλογα με το εύρος των χρηστών στους οποίους παρέχουν δεδομένα. Έτσι υπάρχουν DCs εθνικά (national), περιφερειακά (regional), συνεργατικά (cooperative) - όπως αυτό της ΕΕ - και διεθνή (international). Στα DCs περιλαμβάνονται και οποιαδήποτε VMSs (Vessel Monitoring System) διαθέτει ο χρήστης του συστήματος LRIT.



Εικόνα 2-1: Γενική αρχιτεκτονική του συστήματος LRIT

Πηγή: LRIT TECHNICAL DOCUMENTATION (Part I)

Πενήντα έξι (56) Data Centres παγκοσμίως, που καλύπτουν εκατόν εικοσιένα (121) συμβαλλόμενες χώρες και περιφέρειες, εκμεταλλεύονται σήμερα το IDE που εδρεύει στον EMSA, στη Λισσαβόνα. Το εναλλακτικό IDE εκτάκτου ανάγκης, βρίσκεται στις εγκαταστάσεις της Ακτοφυλακής των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής.

2.3 Τρόπος Λειτουργίας

Το πλοίο εν πλω εκπέμπει τη θέση του διαμέσου του εξοπλισμού LRIT που φέρει. Το μήνυμα περιλαμβάνει την ταυτότητα του εξοπλισμού που φέρεται από το πλοίο, το στίγμα του πλοίου και την ημερομηνία και το χρόνο εκπομπής.

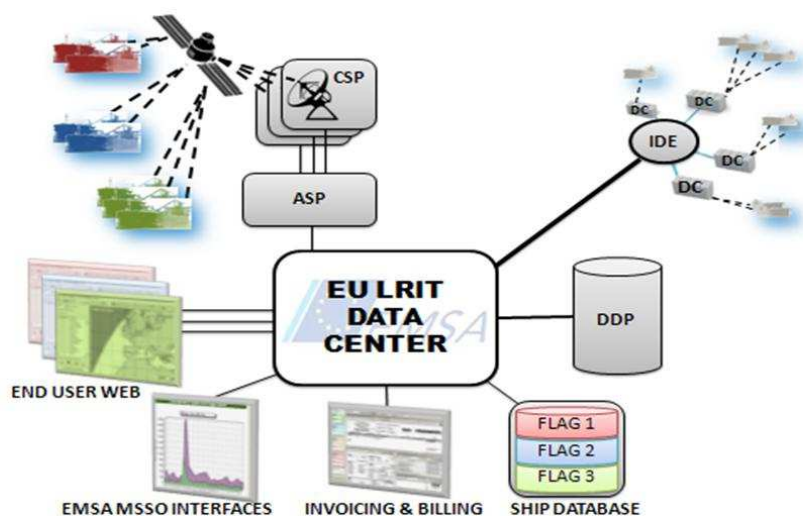
Είναι προαπαιτούμενο, τα κράτη της Σημείας να εξασφαλίζουν ότι κατ' ελάχιστο 4 μηνύματα την ημέρα εκπέμπονται με τις θέσεις του πλοίου, δηλαδή κάθε έξι ώρες. Η συχνότητα αποστολής των μηνυμάτων μπορεί να φτάσει μέχρι και το μέγιστο όριο που είναι κάθε 15 λεπτά, κατόπιν όμως ανάλογης αίτησης του χρήστη.

Το μήνυμα λαμβάνεται από ένα δορυφόρο τηλεπικοινωνιών. Το δίκτυο επικοινωνιών που χρησιμοποιείται για το LRIT είναι οι δορυφόροι Iridium¹⁵ and Inmarsat (C και D+)¹⁶. Οι δορυφόροι διαχειρίζονται από έναν Πάροχο Υπηρεσιών Επικοινωνίας (Communication Service Provider - CSP), ο οποίος παρέχει την απαραίτητη υποδομή και τις λειτουργίες που απαιτούνται για να διασυνδεθούν μεταξύ τους τα διάφορα υποσυστήματα του LRIT και χρησιμοποιώντας πρωτόκολλα επικοινωνίας εξασφαλίζει την ασφαλή μεταφορά των πληροφοριών από τον αποστολέα στον παραλήπτη. Στη συνέχεια τα δεδομένα προωθούνται προς τον Πάροχο Υπηρεσιών Εφαρμογής (Application Service Provider), εφεξής ASP.

Ο ASP συμπληρώνει τις πληροφορίες του μηνύματος LRIT που παρέχονται από το πλοίο, προσθέτοντας την ταυτότητα του πλοίου (IMO identification number και MMSI number), καθώς επίσης και την ημερομηνία και το χρόνο που το μήνυμα του πλοίου παραλήφθηκε και επανεκπέμφθηκε από τον ASP. Το νέο εκτεταμένο μήνυμα που δημιουργείται από τον ASP προωθείται προς το EU LRIT CDC ή άλλα συνδεδεμένα DCs, τα οποία με τη σειρά τους προσθέτουν το όνομα του πλοίου. Το ASP εξασφαλίζει επίσης ότι οι πληροφορίες LRIT δρομολογούνται με αξιόπιστο και ασφαλή τρόπο. (MARITIME SAFETY COMMITTEE, 2017)

¹⁵ Το δορυφορικό συγκρότημα Iridium παρέχει φωνητική επικοινωνία και κάλυψη μεταφοράς δεδομένων σε δορυφορικά τηλέφωνα, τηλεειδοποιητές pagers και ολοκληρωμένους πομποδέκτες σε ολόκληρο τον πλανήτη. Το δορυφορικό συγκρότημα Iridium ανήκει στην ιδιωτική εταιρία «Iridium Communications», η οποία το λειτουργεί και πουλάει σχετικό εξοπλισμό και πρόσβαση στις υπηρεσίες της. Το συγκρότημα αποτελείται από 66 ενεργούς δορυφόρους σε τροχιά, προκειμένου να υπάρχει παγκόσμια κάλυψη. (WIKIPEDIA, 2017)

¹⁶ Το Inmarsat (International Maritime Satellite) ανήκει πλέον σε ιδιωτική Βρετανική εταιρεία, που δραστηριοποιείται στις δορυφορικές τηλεπικοινωνίες και προσφέρει υπηρεσίες σε παγκόσμια κλίμακα. Παρέχει τηλεφωνία και υπηρεσίες δεδομένων σε χρήστες σε όλο τον κόσμο, διαμέσου φορητών ή κινητών τερματικών, τα οποία επικοινωνούν με σταθμούς εδάφους διαμέσου 12 γεωστατικών δορυφόρων επικοινωνιών. Το δίκτυο του Inmarsat παρέχει υπηρεσίες σε μεγάλο εύρος χρηστών όπως κυβερνήσεις, οργανισμοί βοήθειας, μέσα μαζικής ενημέρωσης και εταιρείες που έχουν ανάγκη να επικοινωνούν σε μακρινές περιοχές της υφής ή όπου δεν υπάρχει αξιόπιστο γήινο δίκτυο. (WIKIPEDIA, 2017)



Εικόνα 2-2: Διασυνδεσιμότητα του συστήματος LRIT και ροή δεδομένων.

Πηγή: <http://www.emsa.europa.eu/lrit-home/lrit-home/how-it-works.html>

Ο αντικειμενικός σκοπός του EU LRIT CDC είναι η ταυτοποίηση και η παρακολούθηση του ίχνους των πλοίων υπό ευρωπαϊκή σημαία που πλέουν ανά την υφήλιο και η ενοποίησή τους σε ένα ευρύτερο διεθνές σύστημα Ταυτοποίησης και Παρακολούθησης Μακράς Απόστασης (International LRIT Data Centre - IDC). Στο τελευταίο στάδιο διακίνησης της πληροφορίας, το EU LRIT CDC συλλέγει και διανέμει τα δεδομένα στα συμβεβλημένα κράτη σύμφωνα με το DDP.

Τον ρόλο του συντονιστή από τεχνικής άποψης μεταξύ των ανά τον κόσμο DCs τον παίζει το LRIT IDE. Αυτό βρίσκεται σε συνεχή αλληλεπίδραση με τα κατά τόπους DCs και είναι υπεύθυνο για την απρόσκοπτη δρομολόγηση των πληροφοριών μεταξύ τους. Αρχαιοθετεί τον τίτλο όλων των διακινούμενων μηνυμάτων για λόγους αξιολόγησης και στατιστικής ανάλυσης. Δεν διαβάζει το περιεχόμενο των μηνυμάτων, ούτε αποθηκεύει τις σχετικές πληροφορίες (π.χ. θέσεις των πλοίων). Όσον αφορά την απόδοση και τη διαθεσιμότητά του, το IDE οφείλει να διαχειρίζεται και να επεξεργάζεται οποιαδήποτε εισροή στο σύστημα μέσα σε 30 δευτερόλεπτα από τη λήψη, και να δίνει μέσα σε αυτό το χρόνο την απαραίτητη εκροή. Επίσης, θα πρέπει να είναι ικανό να λαμβάνει και να επεξεργάζεται τουλάχιστον 100 αναφορές ανά δευτερόλεπτο. Τέλος το IDE πρέπει να λειτουργεί 24 ώρες το 24ωρο, 7 ημέρες την

εβδομάδα, με μία διαθεσιμότητα 99% κατά τη διάρκεια του έτους και 95% κατά τη διάρκεια μιας οποιαδήποτε ημέρας.

2.4 Διαχείριση του Συστήματος

Γενική επίβλεψη ολόκληρου του συστήματος σε παγκόσμιο επίπεδο, συμπεριλαμβανομένων του ελέγχου της απόδοσής του και της επιχειρησιακής λειτουργίας των DCs, παρέχεται από το International Mobile Satellite Organisation (IMSO), ο οποίος ενεργεί για λογαριασμό όλων των Συμβεβλημένων Κρατών στη SOLAS. Ο Οργανισμός αυτός έχει ορισθεί από την επιτροπή Maritime Safety Committee (MSC) ως ο Συντονιστής του συστήματος (LRIT Coordinator). Το LRIT αξιολογείται μία φορά ανά έτος από τον Συντονιστή, για να ελεγχθεί ότι συμμορφώνεται με τους όρους απόδοσης και ασφάλειας. Ο Συντονιστής ασκεί επίσης διάφορες διοικητικές λειτουργίες.

Οι αποφάσεις για θέματα που άπτονται πολιτικής και τεχνικών λειτουργιών ολόκληρου του συστήματος LRIT, σε υπερεθνικό επίπεδο λαμβάνονται από την MSC. Οι υποεπιτροπές «Ναυτιλίας», «Επικοινωνιών» και «Έρευνας και Διάσωσης» επίσης, εμπλέκονται σε τεχνικά θέματα.

Όσον αφορά τα έξοδα λειτουργίας του συστήματος, ο EMSA έχει δημιουργήσει ένα μηχανισμό χρέωσης και τιμολόγησης για τα κόστη χρήσης του EU CDC. Ο μηχανισμός αυτός περιλαμβάνει επίσης τη διαδικασία εκκαθάρισης των πληρωμών με άλλα DCs παγκοσμίως.

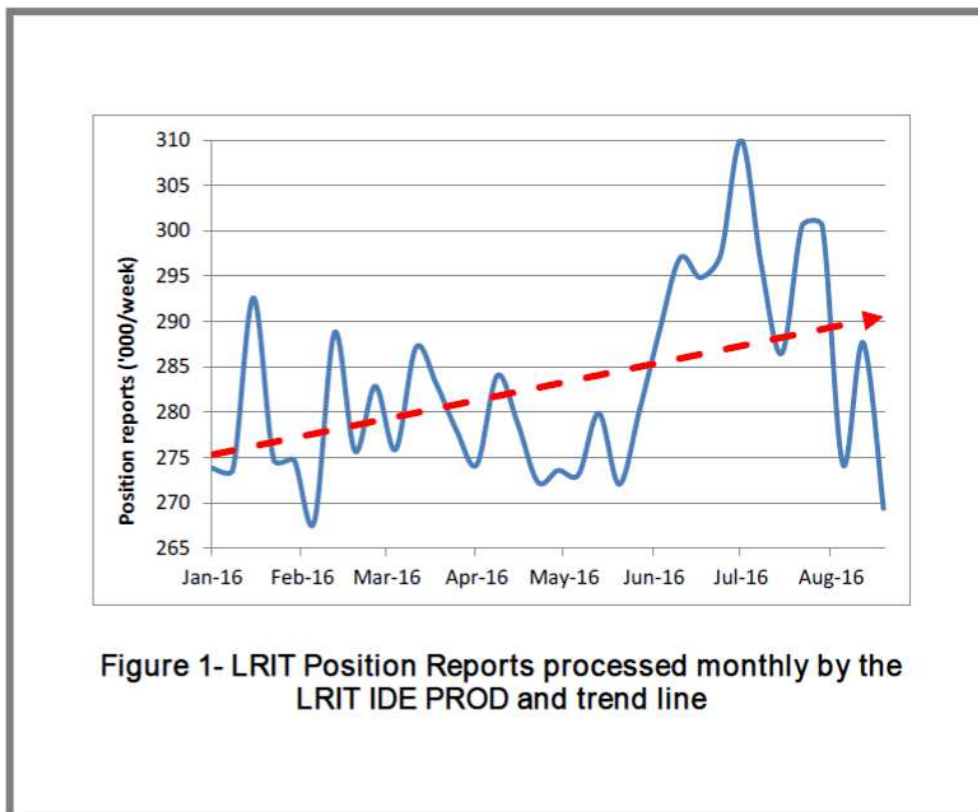
2.5 Σημερινή Κατάσταση του Συστήματος

Κατά τη διάρκεια του έτους 2016 το σύστημα απέδωσε λίαν ικανοποιητικά και σύμφωνα με τις προδιαγραφές που καθορίζονται στα σχετικά έγγραφα και εγχειρίδια. Δεν αναφέρθηκαν συμβάντα παραβίασης των διατάξεων ασφαλείας του δικτύου, ενώ στις περιπτώσεις μειωμένης λειτουργίας ή δυσλειτουργίας του συστήματος, η συνολική χρονική διάρκεια των βλαβών καθ' όλη τη διάρκεια του έτους δεν ξεπέρασε αθροιστικά τη 1,5 ώρα.

Για την περίοδο 1 Ιανουαρίου 2016 έως 31 Αυγούστου 2016 καταγράφηκαν τα ακόλουθα στατιστικά στοιχεία, που δείχνουν το εύρος και το βάθος εφαρμογής του LRIT:

- Επεξεργασμένα μηνύματα από το LRIT IDE: 11.738.856
- Επεξεργασμένες αναφορές θέσεως πλοίων από το LRIT IDE: 9.619.506

- Απόδοση του συστήματος σε σχέση με το χρόνο επεξεργασίας των μηνυμάτων¹⁷: 100%
- Διασυνδεδεμένα DCs: 56
- Εξυπηρετούμενα κράτη και περιφέρειες: 121



Εικόνα 2-3: Αριθμός μηνιαίων αναφορών θέσεως πλοίων επεξεργασμένων από το LRIT

Πηγή: Status of the International LRIT Data Exchange system (SUB-COMMITTEE ON NAVIGATION, COMMUNICATIONS AND SEARCH AND RESCUE)

¹⁷ Επεξεργασία σε λιγότερο από 30'', έτσι όπως έχει τεθεί από τον IMO και περιγράφεται στην τελευταία παράγραφο της ενότητας 3, του παρόντος κεφαλαίου.

3. ΔΟΥΡΥΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ «COPERNICUS»

3.1 Περιγραφή

Με πρωτοβουλία της Επιτροπής Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (European Commission) και σε συνεργασία με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Διαστήματος (European Space Agency - ESA) δημιουργήθηκε το 2014 το ευρωπαϊκό επιστημονικό πρόγραμμα «COPERNICUS», το οποίο ουσιαστικά αποτελεί τη συνέχεια του προγράμματος GMES (Global Monitoring for Environment and Security), δηλαδή του Ευρωπαϊκού Προγράμματος για την «Παγκόσμια Παρακολούθηση του Περιβάλλοντος και της Ασφάλειας». (European Space Agency, 2017),

Το πρόγραμμα «COPERNICUS» αποσκοπεί στην ανάπτυξη υπηρεσιών παροχής πληροφοριών, με τις τελευταίες να προέρχονται από δορυφόρους (satellite earth observation) και από επίγειους σταθμούς (in situ data). Τεράστιες ποσότητες δεδομένων, σε παγκόσμια κλίμακα συλλέγονται από δορυφορικούς, επίγειους, εναέριους και θαλάσσιους σταθμούς, για τη χορήγηση πληροφοριών σε παρόχους υπηρεσιών, σε δημόσιες αρχές και άλλους διεθνείς οργανισμούς, με τελικό σκοπό τη βελτίωση της ζωής των ευρωπαίων πολιτών. Οι πληροφορίες είναι ελεύθερες και προσβάσιμες από οποιονδήποτε.

Οι υπηρεσίες που παρέχει το «COPERNICUS» καλύπτουν έξι κύριους θεματικούς τομείς. Αυτοί είναι: παρακολούθηση της ατμόσφαιρας, παρακολούθηση του θαλάσσιου περιβάλλοντος, παρακολούθηση της ξηράς, παρακολούθηση των αλλαγών του κλίματος, διαχείριση καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης και ασφάλεια¹⁸. Σύμφωνα με αυτό το πλαίσιο, οι υπηρεσίες του «COPERNICUS» τυγχάνουν αξιοποίησης από ένα ευρύ πεδίο εφαρμογών, όπως μετεωρολογικές παρατηρήσεις, προστασία του περιβάλλοντος, αειφόρος ανάπτυξη, σχεδιασμός στην ανάπτυξη των αστικών περιοχών, γεωργία, δασολογία, αλιεία, υγεία, μεταφορές, πολιτική προστασία, τουρισμός, θαλάσσια επιτήρηση, ασφάλεια.

Από τις πληροφορίες που παρέχει ο «COPERNICUS» μπορούν να επωφεληθούν με πολυποίκιλους τρόπους οι ευρωπαίοι κυρίως πολίτες. Αξιωματούχοι χάραξης πολιτικής, ερευνητές, επιχειρηματικοί όμιλοι, μέχρι και ιδιώτες, καθώς και η διεθνής επιστημονική κοινότητα είναι μόνο κάποιοι από αυτούς που έχουν συμφέρον να αξιοποιήσουν τις δυνατότητες του προγράμματος. Παρά όμως την ελεύθερη πρόσβαση για όλους στα προϊόντα

¹⁸ Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS), Copernicus Marine Environment Monitoring Service (CMEMS), Copernicus Land Monitoring Service (CLMS), Copernicus Climate Change Service (C3S), Copernicus Emergency Management Service (EMS), Copernicus Security Service.

του προγράμματος, το «COPERNICUS» απευθύνεται βασικά σε αυτούς που χαράζουν πολιτικές και στις δημόσιες αρχές. Οι παράγοντες αυτοί χρειάζονται τις σχετικές πληροφορίες, για να αναπτύσσουν περιβαλλοντική νομοθεσία και πολιτικές ή για να λαμβάνουν κρίσιμες αποφάσεις σε περιπτώσεις έκτακτων αναγκών, τέτοιες όπως φυσικές καταστροφές ή ανθρωπιστικές κρίσεις.

Copernicus Services

Copernicus services address six main thematic areas:



Atmosphere
(CAMS)



Marine
(CMEMS)



Land
(CLMS)



Climate
(C3S)



Emergency
(EMS)



Security

Εικόνα 3-1: Οι έξι θεματικοί τομείς που καλύπτει το ευρωπαϊκό πρόγραμμα «COPERNICUS»

Πηγή: <http://www.copernicus.eu/main/services>

Το πρόγραμμα συντονίζεται και διαχειρίζεται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Η ανάπτυξη των υποδομών γίνεται υπό την αιγίδα του ESA όσον αφορά τη συνιστώσα του διαστήματος, και του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος (European Environment Agency) και των συμμετεχόντων κ-μ όσον αφορά τη συνιστώσα των επί τόπου (in situ) μέσων. Άλλοι εμπλεκόμενοι φορείς για την εφαρμογή του προγράμματος είναι ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός για την Εκμετάλλευση των Μετεωρολογικών Δορυφόρων (European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites - EUMETSAT), το Ευρωπαϊκό Κέντρο Μεσοπρόθεσμων Μετεωρολογικών Προγνώσεων (European Centre for Medium-Range

3.2 Τρόπος Λειτουργίας

Από τεχνική σκοπιά, το πρόγραμμα «COPERNICUS» υποστηρίζεται από τα ακόλουθα συστήματα. Ο κορμός του συγκροτείται από δεκατέσσερις εξειδικευμένους δορυφόρους με την κωδική ονομασία «Φρουρός» (Sentinel). Αυτοί κατηγοριοποιούνται σε έξι οικογένειες δορυφόρων (Sentinel 1 έως 6), ανάλογα με την αποστολή τους, και θα έχουν τεθεί όλοι σε επιχειρησιακή λειτουργία μέχρι το 2030, ενώ μέχρι σήμερα έχουν τεθεί σε τροχιά οι πέντε εξ αυτών¹⁹. Το επόμενο σύστημα υποστήριξης του προγράμματος είναι κάποιοι υφιστάμενοι δορυφόροι σε τροχιά, τρίτων μερών, που εξυπηρετούν άλλες αποστολές (contributing missions): αυτοί είναι κρατικής ή ιδιωτικής ιδιοκτησίας, ευρωπαϊκής ή διεθνούς προέλευσης²⁰. Τέλος, οι πληροφορίες που συλλέγει το πρόγραμμα «COPERNICUS» συμπληρώνονται από πλατφόρμες πληροφοριών που βρίσκονται στο Γη²¹ (in situ monitoring networks). (Copernicus, 2017)

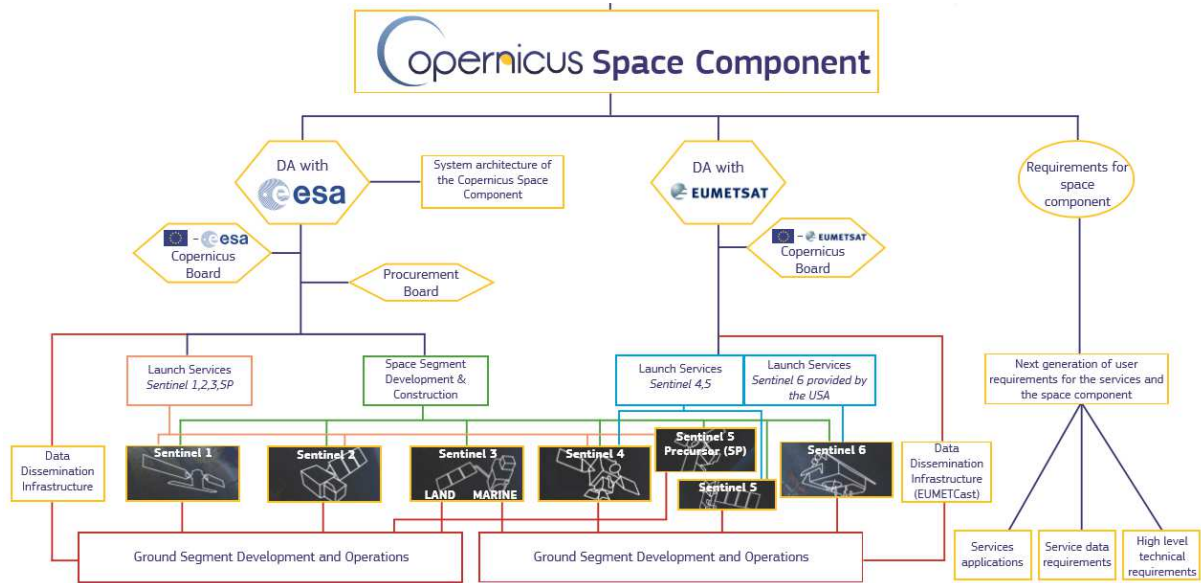
Δεδομένα από τους δορυφόρους μεταφορτώνονται σε ένα δίκτυο γήινων σταθμών, επεξεργάζονται και κατόπιν μετατρέπονται σε εικόνες. Οι εικόνες και οι αναλύσεις αυτών αποστέλλονται, τέλος, στο Κέντρο Δεδομένων Γήινης Παρατήρησης (Earth Observation Data Centre) - τμήμα του EMSA - για επιχειρησιακή πλέον εκμετάλλευση. (EMSA, 2017). Στη συνέχεια, αφού οι εικόνες αυτές συσχετισθούν με την τρέχουσα κυκλοφορία των πλοίων και συμπληρωθούν με άλλες πληροφορίες ναυτικού περιεχομένου, διανέμονται ως ολοκληρωμένες πλέον πληροφορίες στους χρήστες των Ολοκληρωμένων Θαλάσσιων Υπηρεσιών (Integrated Maritime Services - IMS) του EMSA.²² Ο EMSA παραδίδει σε σχεδόν πραγματικό χρόνο τα παραγόμενα προϊόντα του στους τελικούς χρήστες. Ο χρόνος που μεσολαβεί από τη λήψη της δορυφορικής εικόνας στο Earth Observation Data Centre, μέχρι την τελική επεξεργασμένη εικόνα προς τους τελικούς χρήστες είναι 30 λεπτά για δεδομένα ραντάρ και 60 λεπτά για οπτικά δεδομένα.

¹⁹ Λεπτομερείς πληροφορίες για τον εξοπλισμό του κάθε δορυφόρου και την εξειδικευμένη αποστολή του μπορούν να αναζητηθούν στον ακόλουθο ιστότοπο: <https://sentinels.copernicus.eu/web/sentinel/missions>

²⁰ Οι συμβαλλόμενες αποστολές των τρίτων μερών στο πρόγραμμα «COPERNICUS» μπορούν να αναζητηθούν στον ακόλουθο ιστότοπο: <https://spacedata.copernicus.eu/web/cscda/missions>

²¹ Μετεωρολογικοί σταθμοί, θαλάσσιοι σημαντήρες συλλογής δεδομένων, δίκτυα καταγραφής της ποιότητας του αέρα, κ.α.

²² Η έννοια του IMS θα συναντηθεί ξανά στο κεφάλαιο 7 που περιγράφει το SafeSeaNet-ecosystem, ένα σύστημα δηλαδή που ολοκληρώνει όλα τα υφιστάμενα συστήματα, δίκτυα, προγράμματα συλλογής πληροφοριών και προσφέρει Ολοκληρωμένες Θαλάσσιες Υπηρεσίες.



Εικόνα 3-3: Οργανόγραμμα της διαστημικής συνιστώσας του «COPERNICUS»

Πηγή: <http://www.copernicus.eu/main/copernicus-brief>

Τα δεδομένα γήινης παρατήρησης που συλλέγονται από τους παραπάνω δορυφόρους προσφέρουν μία μοναδική θέαση των ωκεανών, των θαλασσών και των ακτών. Οι δορυφόροι, σε συνδυασμό με τους υψηλής τεχνολογίας αισθητήρες τους, παρέχουν καθημερινή, συστηματική, αποδοτική και ευρείας έκτασης επιτήρηση, πάνω από όλες τις θαλάσσιες ζώνες. Εναλλακτικά, μπορούν να εστιάσουν σε μία συγκεκριμένη τοποθεσία, για την παρακολούθηση ειδικών επιχειρήσεων ή για να συγκεντρώσουν πληροφορίες, προς όφελος των Υπηρεσιών Πληροφοριών. Επιπλέον, οι δορυφόροι έχουν πρόσβαση σε απομακρυσμένες περιοχές (π.χ. πολικές), και δεν υπόκεινται σε ελέγχους και περιορισμούς Εναέριας Κυκλοφορίας, όπως τα συνήθη αεροσκάφη.

Οι εικόνες που δημιουργούν οι δορυφόροι μπορεί να προέρχονται είτε από ενεργητικούς αισθητήρες²³, π.χ. το Ραντάρ Συνθετικού Ανοίγματος (Synthetic Aperture Radar

²³ Οι ενεργητικοί αισθητήρες έχουν την δυνατότητα να εκπέμπουν δική τους ακτινοβολία, το σήμα της οποίας ανακλάται, διαθλάται ή διαχέεται στην γήινη επιφάνεια ή ατμόσφαιρα και να το καταγράφουν στην επιστροφή του.

- SAR)²⁴, είτε από παθητικούς αισθητήρες²⁵. Οι πρώτοι παρέχουν κάλυψη μέρα και νύχτα ανεξαρτήτως καιρικών συνθηκών λ.χ. παρουσία ομίχλης ή νεφοκάλυψης. Οι δε δεύτεροι μπορούν να απεικονίσουν την επιφάνεια της γης, μόνο κατά τη διάρκεια της μέρας και εφόσον δεν υπάρχουν υπερκείμενα σύννεφα. Ωστόσο, όταν οι περιβαλλοντικές συνθήκες επιτρέπουν την τηλεπισκόπηση, τότε παρέχουν φωτογραφίες πολύ υψηλής ευκρίνειας, με έγχρωμη απόδοση των λιμανιών, των ακτών και στοχευμένων δραστηριοτήτων στη θάλασσα. (Περάκης, 2015)

Οι δορυφορικές εικόνες που προέρχονται από ραντάρ, λαμβάνονται με ανάλυση που κυμαίνεται από 100μ. μέχρι <1μ, αναλόγως της έκτασης της περιοχής που απεικονίζουν. Οι εικόνες που συντίθενται από παθητικούς αισθητήρες - οπτικές εικόνες - έχουν ανάλυση που φτάνει ακόμη και κάτω των 30 εκατοστών του μέτρου. Σε κάθε περίπτωση υπάρχει κάποιος συμβιβασμός μεταξύ του μεγέθους της περιοχής που απεικονίζεται και της διαθέσιμης ανάλυσης. Εικόνες που απεικονίζουν μεγάλης έκτασης περιοχές, είναι κατάλληλες για μία γενική εποπτεία της περιοχής, μπορούν όμως να διακρίνουν χαρακτηριστικά μέχρι κάποιου συγκεκριμένου μεγέθους. Αν επιχειρησιακοί λόγοι επιβάλλουν την προβολή μεγαλύτερων λεπτομερειών, τότε η περιοχή που τηλεσκοπείται πρέπει να είναι πολύ μικρότερης έκτασης.

²⁴ Πρόκειται για μια ειδική τεχνική ραντάρ που επιτρέπει στους χρήστες να λαμβάνουν υψηλής ανάλυσης εικόνες ραντάρ από μεγάλες αποστάσεις. Σε αντίθεση με τον υψομετρητή ραντάρ αποστολής παλμών στο ναδίρ, ένα σύστημα SAR στέλνει παλμούς ραντάρ πλευρικά. Βάσει αυτής της αρχής πλευρικής σκόπευσης, το ραντάρ επιστρέφει τα σήματα από διάφορα αντικείμενα στη Γη στον αισθητήρα σε διαφορετικές χρονικές στιγμές. Οι παλμοί του ραντάρ πλευρικής σκόπευσης σχηματίζουν γραμμές εικόνας (δηλ. διάσταση περιοχής). Μια άλλη διάσταση εικόνας (δηλ. διάσταση αζιμούθιου) σχηματίζεται από την κίνηση και την κατεύθυνση του αισθητήρα, ο οποίος στέλνει και λαμβάνει διαρκώς παλμούς ραντάρ. Με τον τρόπο αυτό, είναι δυνατή η διάκριση των αντικειμένων. (ESA, 2015)

²⁵ Οι παθητικοί αισθητήρες δεν εκπέμπουν οι ίδιοι ακτινοβολία, αλλά ανιχνεύουν και καταγράφουν την ανακλώμενη ηλιακή και την θερμική ακτινοβολία στα ορατά και στα υπέρυθρα μήκη κύματος του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος. Υπάρχουν διάφορων τύπων παθητικοί αισθητήρες: ενδεικτικά αναφέρονται το επιταχυνσιόμετρο, το ραδιόμετρο, το φασματόμετρο, το υπερφασματικό ραδιόμετρο, το ηχώμετρο. Όλα αυτά τα όργανα μετρούν διάφορες παραμέτρους της προσπίπτουσας σε αυτά Η/Μ ακτινοβολίας και με ειδική επεξεργασία απεικονίζουν τη γήινη επιφάνεια, παράγοντας εικόνες - όχι απαραίτητα τις οικίες φωτογραφίες - στις οποίες οι διάφορες μορφές επί της επιφάνειας απεικονίζονται με διαφορετικό τρόπο. (Περάκης, 2015)



Εικόνα 3-4: Τμήμα δορυφορικής εικόνας από αισθητήρα SAR που απεικονίζει την Αττική, με την αρχική εικόνα να καλύπτει έκταση 250 x 250 χλμ. Πλοία με μήκος >100μ. φαίνονται ως φωτεινές κουκίδες στο αγκυροβόλιο της Σαλαμίνας.

Πηγή: <http://copernicus.eu/main/Brochure>



Εικόνα 3-5: Τμήμα οπτικής δορυφορικής εικόνας με ανάλυση 30 εκ. Οτιδήποτε χαρακτηριστικό του πλοίου είναι αυτού του μεγέθους, γίνεται ευδιάκριτο. Η αρχική εικόνα καλύπτει έκταση 50 x 50 χλμ.

Πηγή: <http://copernicus.eu/main/Brochure>

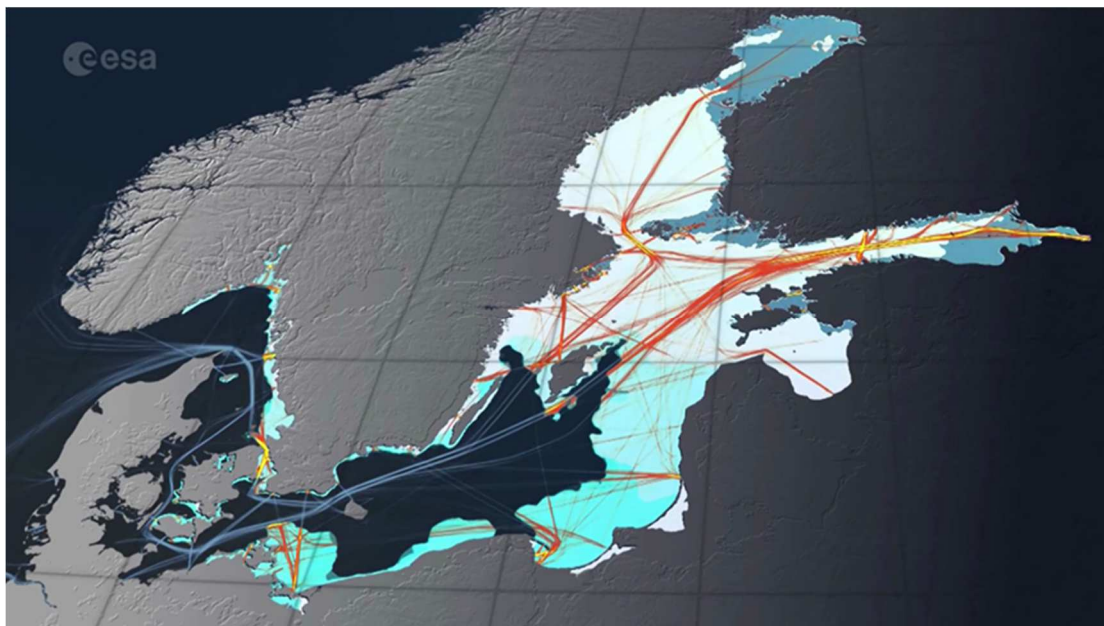
3.3 Εφαρμογές στη Θαλάσσια Επιτήρηση

Η αρμόδια Υπηρεσία του «COPERNICUS» για τη θαλάσσια επιτήρηση, Copernicus Maritime Surveillance Service, σε συνεργασία με τον EMSA συμβάλλει στη θαλάσσια επιτήρηση, μέσω της γήινης παρατήρησης που προσφέρει. Στόχος είναι η καλύτερη παρακολούθηση, υποτύπωση και τελικά η αποτελεσματική διαχείριση δράσεων και περιστατικών, που μπορούν να έχουν επίδραση σε τομείς όπως: θαλάσσια ασφάλεια (safety) και προστασία από κακόβουλες απειλές (security), θαλάσσια κυκλοφορία, αλιεία, θαλάσσια ρύπανση, επιβολή του νόμου, καθώς και άλλες δραστηριότητες που επηρεάζουν τα συμφέροντα της Ευρωπαϊκής Ένωσης επί των θαλασσών.

3.3.1 Θαλάσσια Κυκλοφορία

Η δορυφορική κατόπτευση συνιστά ένα πανίσχυρο εργαλείο για τον έλεγχο της κυκλοφορίας των πλοίων. Η προσθήκη της συνιστώσας αυτής στα υπόλοιπα υφιστάμενα συστήματα υποτύπωσης της θαλάσσιας κυκλοφορίας²⁶ των πλοίων, εμπλουτίζει την συνολική εικόνα της θαλάσσιας επιτήρησης και καθιστά τους τελικούς χρήστες ικανούς, να κάνουν σε περισσότερο βάθος σχετικές αναλύσεις. Έτσι, οι πληροφορίες που βασίζονται στους δορυφόρους παρέχουν έναν πλούτο επιπρόσθετων στοιχείων, τα οποία δεν είναι διαθέσιμα με τους παραδοσιακούς τρόπους επιτήρησης, κυρίως λόγω του απομακρυσμένου της περιοχής ενδιαφέροντος από την εμβέλεια των συμβατικών συστημάτων. Οι πληροφορίες που μπορούν να εξαχθούν από την τελικά συντιθέμενη εικόνα, περιλαμβάνουν για παράδειγμα: εντοπισμό πλοίων, των οποίων ο πλους δεν είχε αναφερθεί σε κάποια αρχή, είτε σκοπίμως, είτε λόγω έλλειψης επικοινωνίας· ακριβή θέση πλοίων, τύπο πλοίου, μέγεθος, μήκος, πορεία και ταχύτητα αυτού, αναγνώριση της επί τούτου δραστηριότητας του πλοίου, έλεγχος της περιβάλλουσας περιοχής.

²⁶ LRIT, AIS, VTS



Εικόνα 3-6: Εικόνα παραγόμενη από το «COPERNICUS». Αναπαράσταση της πυκνότητας κυκλοφορίας των πλοίων στη Βαλτική Θάλασσα

Πηγή: http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Overview4

Επιπροσθέτως, οι πληροφορίες που παρέχονται από το «COPERNICUS», αφενός για τα θαλάσσια ρεύματα, υποβοηθούν στο σχεδιασμό πιο αποτελεσματικών δρομολογίων για τα πλοία, αφετέρου για τους θαλάσσιους πάγους, συμβάλλουν στη βελτίωση της ασφάλειας ναυσιπλοΐας, καθώς και στη χάραξη νέων συντομότερων δρομολογίων μέσω των αρκτικών περιοχών.

3.3.2 Θαλάσσια Ασφάλεια και Προστασία

Οι επιχειρήσεις θαλάσσιας ασφάλειας (safety) και προστασίας από κακόβουλες απειλές (security) υποστηρίζουν την ασφαλή μεταφορά πλοίων, ανθρώπων και αγαθών. Διασφαλίζουν ότι όποτε απαιτείται, η απαραίτητη βοήθεια μπορεί να παρασχεθεί κατά τον πιο έγκαιρο και αποτελεσματικό τρόπο. Αυτοί οι τύποι επιχειρήσεων περιλαμβάνουν ανταπόκριση σε δραστηριότητες τόσο διαφορετικές, που εκτείνονται από την ορθή λειτουργία των συστημάτων ελέγχου της ναυσιπλοΐας των πλοίων, μέχρι την αποτροπή ατυχημάτων και συγκρούσεων, έρευνα και διάσωση, ή προστασία λιμένων από κακόβουλες απειλές.

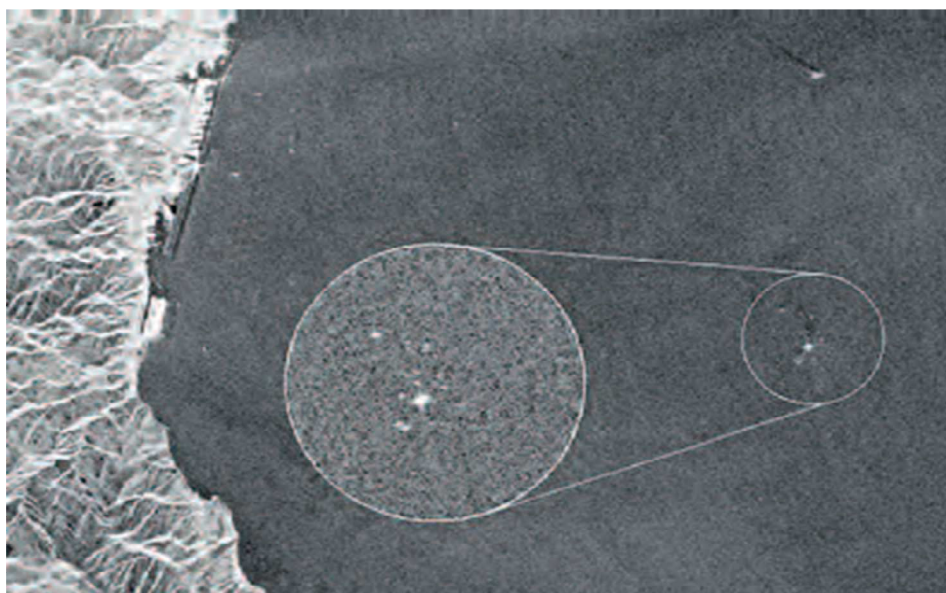
Όταν συμβαίνει κάποιο περιστατικό ή ατύχημα, οι αρχές χρειάζονται όσο περισσότερες πληροφορίες είναι δυνατόν. Σε απομακρυσμένες περιοχές ή με κακές καιρικές συνθήκες μπορεί να είναι δύσκολο να σταλούν επί τόπου παρατηρητές/ανταποκριτές· είναι όμως συχνά δυνατόν να αποκτηθούν πολύτιμες δορυφορικές εικόνες οι οποίες θα δώσουν τις σχετικές πληροφορίες

για τον τόπο του συμβάντος. Αλλά ακόμα και στην περίπτωση που ο τόπος ενδιαφέροντος είναι εύκολα προσβάσιμος, οι δορυφορικές εικόνες αέρος μπορούν να παράσχουν προστιθέμενης αξίας πληροφορίες, που συμπληρώνουν την κατανόηση της επί τόπου κατάστασης.



Εικόνα 3-7: Οπτική δορυφορική εικόνα του κρουαζιερόπλοιου Costa Concordia, μετά την προσάραξή του το 2012, σε βράχο στις ιταλικές ακτές.

Πηγή: <http://copernicus.eu/main/Brochure>

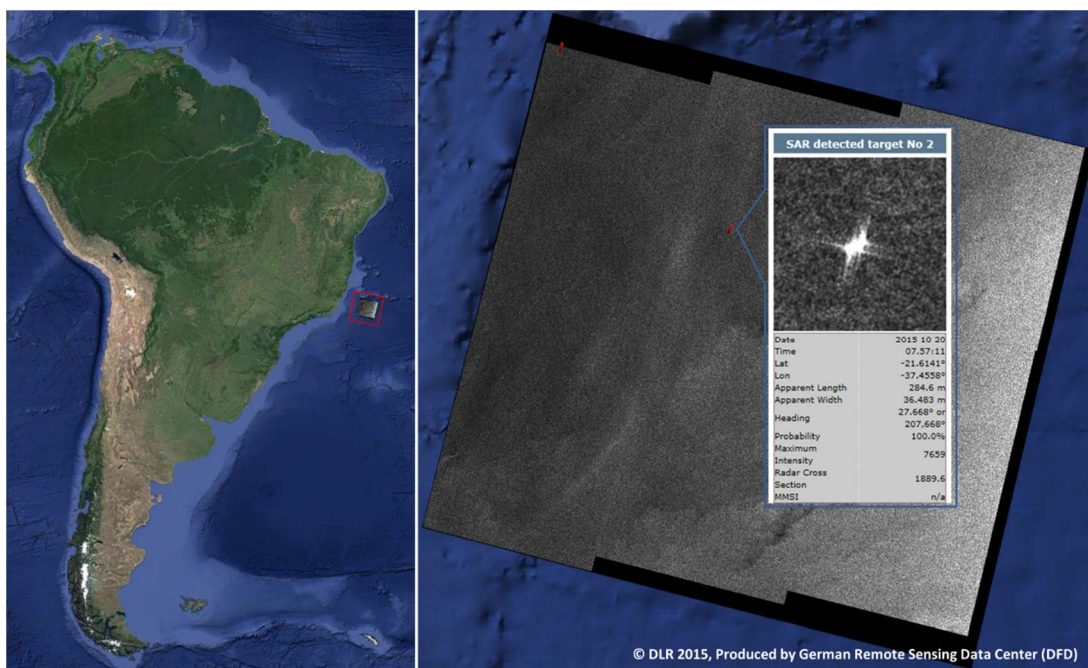


Εικόνα 3-8: Δορυφορική εικόνα SAR κατά τη ρυμούλκηση του Costa Concordia, από ρυμουλκό πλοίο στο λιμάνι της Γένοβα, το 2014.

Πηγή: <http://copernicus.eu/main/Brochure>

Επιπλέοντα αντικείμενα στη θάλασσα, ιδιαίτερα, απολεσθέντα εμπορευματοκιβώτια, μπορούν να αποτελέσουν σοβαρή απειλή για τα πλοία εν πλω, θέτοντας σε κίνδυνο τόσο ανθρώπινες ζωές, όσο και το περιβάλλον. Εκτιμάται ότι περισσότερα από 500 εμπορευματοκιβώτια χάνονται στη θάλασσα κάθε έτος. Παρά όμως την τεχνολογική εξέλιξη των συστημάτων των πλοίων, π.χ. των ραντάρ, συγκρούσεις με εμπορευματοκιβώτια συμβαίνουν σε τακτική βάση. Οι δορυφορικές εικόνες μπορούν να βοηθήσουν στον εντοπισμό και στην υποτύπωση της κίνησης των εμπορευματοκιβωτίων και άλλων επικίνδυνων επιπλεόντων αντικειμένων, επιτρέποντας έτσι στις αρχές θαλάσσιας κυκλοφορίας να εκπέμπουν προειδοποιητικά μηνύματα προς τα πλοία και τους διαχειριστές αυτών.

Η πειρατεία συνιστά ακόμη μία απειλή για τα πλοία του παγκόσμιου στόλου. Ο Ινδικός Ωκεανός είναι σήμερα η περιοχή με τα περισσότερα κρούσματα πειρατείας, χωρίς όμως να αποκλείονται και άλλες περιοχές της υδρογείου. Δορυφορικές εικόνες τη αιτήσκει συμπληρώνουν τις ήδη υφιστάμενες πληροφορίες, με σκοπό να εντοπιστούν ύποπτα πλοiάρια στην περιοχή ενδιαφέροντος, τα οποία δεν εκπέμπουν τη θέση τους και πληροφορίες σχετικά με την κίνησή τους.



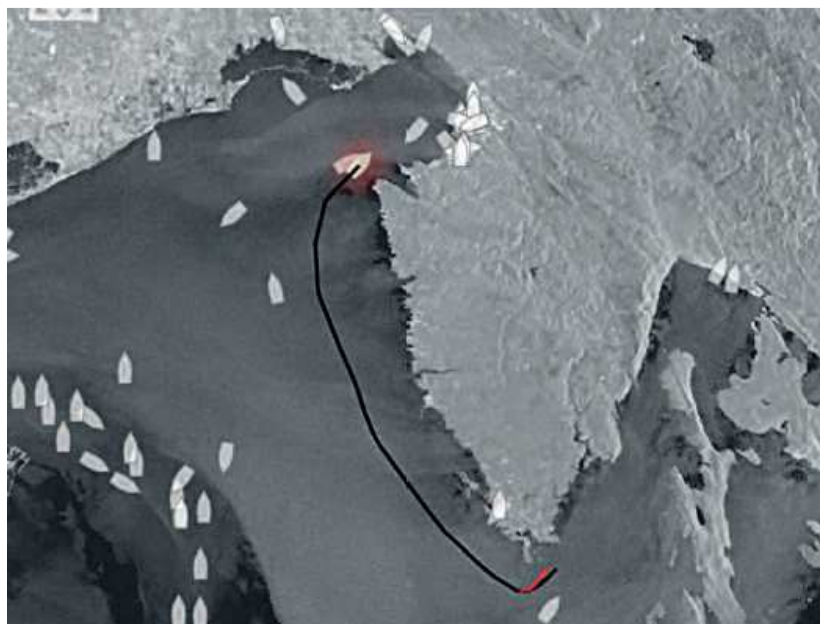
Εικόνα 3-9: Ο στόχος της φωτογραφίας πλέει 200 ν.μ. ανοιχτά της ακτής της Βραζιλίας χωρίς να εκπέμπει τη θέση του. Το παράκτιο ραντάρ τον εντοπίζει χωρίς όμως να μπορεί να διευκρινίσει τα στοιχεία του. Κατόπιν αιτήσεως αποστέλεται στις παράκτιες αρχές της Βραζιλίας εντός 13 λεπτών, επεξεργασμένη δορυφορική εικόνα από τον Sentinel-1A, με την οποία αποσαφηνίζεται ότι πρόκειται για δύο πλοία, το ένα δίπλα στο άλλο.

Πηγή: http://www.esa.int/spaceimages/Images/2016/03/Brazil_coast_via_laser_beam

3.3.3 Θαλάσσια Ρύπανση

Με σκοπό να εντοπιστούν αποτελεσματικά πιθανές εστίες θαλάσσιας ρύπανσης, είναι απαραίτητο να χρησιμοποιούνται συστήματα επιτήρησης ικανά για τον έλεγχο πολύ μεγάλων θαλάσσιων περιοχών, ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Τα δορυφορικά ραντάρ είναι ικανά να εντοπίζουν πολύ λεπτά φιλμ πετρελαιοειδών και παρόμοιων υλικών στην επιφάνεια της θάλασσας, συμβάλλοντας έτσι στον προσδιορισμό της ακριβής φύσης, τοποθεσίας και έκτασης της θαλάσσιας ρύπανσης.

Οι αισθητήρες SAR των δορυφόρων μπορούν επίσης να εντοπίσουν παράνομες ρίψεις αποβλήτων από πλοία. Πετρελαϊκά απόβλητα εμφανίζονται στις δορυφορικές εικόνες σαν μακριές γραμμικές μαύρες γραμμές, ενώ τα πλοία και οι πλατφόρμες γεωτρήσεων εμφανίζονται σαν φωτεινά λευκά σημεία. Συνδυάζοντας τις δορυφορικές εικόνες με πληροφορίες από συστήματα παρακολούθησης των ιχνών των πλοίων, είναι δυνατή η αποκάλυψη της ταυτότητας πιθανών πλοίων ρυπαντών.



Εικόνα 3-10: Η εικόνα της θαλάσσιας κυκλοφορίας έχει συνδυαστεί με την αντίστοιχη δορυφορική εικόνα της περιοχής, αποκαλύπτοντας το πλοίο ρυπαντή.

Πηγή: <http://copernicus.eu/main/Brochure>

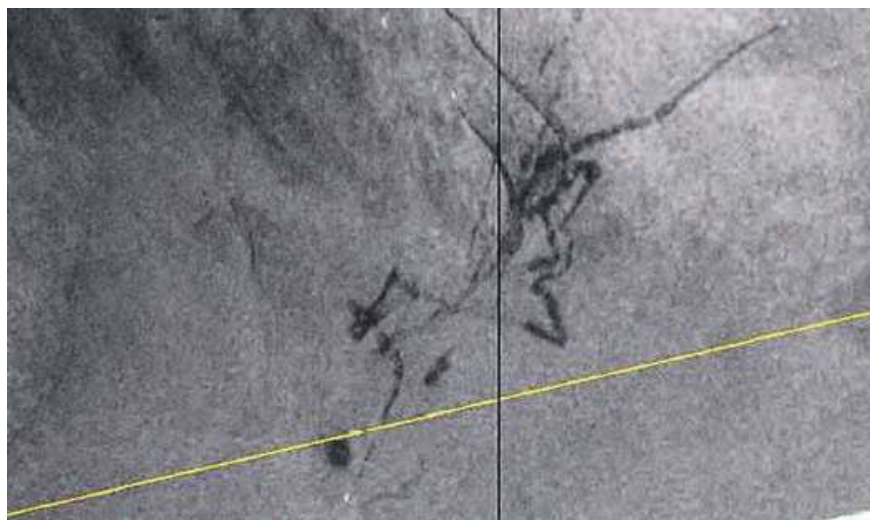
Επίσης, κατά τη διάρκεια ατυχηματικών ρυπάνσεων, οι δορυφόροι μπορούν να παρακολουθούν τον ρυθμό εξάπλωσης της πετρελαιοκηλίδας. Αυτό σε συνδυασμό με τις περιβαλλοντικές συνθήκες της περιοχής, όπως διεύθυνση και ένταση ανέμου, ύψος κύματος, κ.α., οι οποίες επίσης παρέχονται από δορυφόρους, δίνουν στους αρμόδιους μια πλήρη άποψη

για την επικρατούσα κατάσταση, με αποτέλεσμα να προβαίνουν στη λήψη ορθότερων αποφάσεων για την αντιμετώπιση του περιστατικού.

3.3.4 Έλεγχος Αλιείας

Η αλιεία στην Ευρωπαϊκή Ένωση αποτελεί σημαντική οικονομική δραστηριότητα και παρέχει πάνω από 6,6 εκατ. τόνους ψαριών κάθε χρόνο. Ο ευρωπαϊκός αλιευτικός στόλος μετράει πάνω από 85.000 σκάφη, το μέγεθος των οποίων ποικίλει από 12 μ. έως πάνω από 100 μ. Τα σκάφη αυτά εκπέμπουν σε τακτική βάση μηνύματα αναφοράς θέσεως. Έτσι, οι αρχές ελέγχου μπορούν να παρακολουθούν τις διαδρομές και τη δραστηριότητά τους, και να εξασφαλίσουν ότι η αλιεία διεξάγεται με ασφάλεια και με βιώσιμο τρόπο. Εντούτοις, η δορυφορική παρατήρηση μπορεί να παρέχει αξιόλογες επιπλέον πληροφορίες, που συμβάλλουν στη θαλάσσια επιτήρηση.

Απομακρυσμένοι τόποι αλιείας οι οποίοι εκτείνονται σε τεράστιες περιοχές, παρακολουθούνται πλέον μέρα ή νύχτα μέσω της δορυφορικής παρατήρησης. Η εικόνες που λαμβάνονται μπορούν για παράδειγμα να καταδείξουν αλιευτικά σκάφη τα οποία παρανόμως δραστηριοποιούνται σε προστατευμένες ή με περιορισμούς περιοχές. Επιπλέον, η δορυφορική παρατήρηση μπορεί να βοηθήσει τις αρχές ελέγχου αλιείας, παρέχοντας πλήθος χρήσιμων πληροφοριών. Η ακριβής τοποθεσία υδατοκαλλιεργειών, ο αριθμός και το μέγεθος των κλουβιών, δραστηριότητες όπως το τάισμα των ψαριών, είναι μόνο μερικά από τα στοιχεία που μπορούν να εντοπίσουν οι δορυφόροι.



Εικόνα 3-11: Οι φωτεινές κουκίδες είναι αλιευτικά σκάφη, ενώ τα μαύρα ίχνη πίσω τους πιθανόν είναι ιχθυέλαιο, που μαρτυρά το ιστορικό μετακίνησης των σκαφών αυτών.

Πηγή: <http://copernicus.eu/main/Brochure>

3.3.5 Επιβολή του Νόμου

Η επιβολή της θαλάσσιας νομοθεσίας εκτείνεται σε ένα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων, συμπεριλαμβάνοντας μέτρων εναντίον του λαθρεμπορίου, της ανθρώπινης διακίνησης, της πειρατείας, της ληστείας, της θαλάσσιας ρύπανσης και άλλων αδικημάτων. Ο κοινός παρονομαστής όλων αυτών των έκνομων ενεργειών είναι ότι οι παρανομούντες δεν θέλουν να εντοπιστούν και να ταυτοποιηθούν. Επομένως, οι περισσότερες παράνομες δραστηριότητες συνήθως συμβαίνουν σε απομακρυσμένες περιοχές και οι περισσότερες εμπλέκουν μικρά πλοία, τα οποία δεν έχουν συστήματα αναφορά θέσεως, ή μεγαλύτερα πλοία τα οποία έχουν θέσει σκοπίμως εκτός λειτουργίας τα συστήματα αυτά.

Δορυφορικές οπτικές εικόνες υψηλής ανάλυσης παρέχουν πολύτιμες πληροφορίες για τους τύπους των πλοίων και τις συναφείς τους δραστηριότητες σε μη ελεγχόμενες περιοχές. Μικρά σκάφη σε απομονωμένες ακτές ή συναντήσεις δύο πλοίων στην ανοιχτή θάλασσα είναι υποδηλωτικές κινήσεις ενδεχομένως παράνομων δραστηριοτήτων.



Εικόνα 3-12: Οπτική δορυφορική εικόνα μικρών σκαφών που προσεγγίζουν απομονωμένη ακτή.

Πηγή: <http://copernicus.eu/main/Brochure>



Εικόνα 3-13: Οπτική δορυφορική εικόνα πλοίων που προσεγγίζουν για παράνομη μεταφόρτωση υλικών.

Πηγή: <http://copernicus.eu/main/Brochure>

3.3.6 Συλλογή Περιβαλλοντικών Δεδομένων

Η καλή γνώση του περιβάλλοντος στο οποίο επιχειρούν τα πλοία του παγκόσμιου στόλου, είναι απαραίτητο συστατικό στοιχείο για την αποτελεσματική θαλάσσια επιτήρηση. Εντός του προγράμματος «COPERNICUS» λειτουργεί από το 2015 η Υπηρεσία Παρακολούθησης του Θαλάσσιου Περιβάλλοντος (Copernicus Marine Environment Monitoring Service - CMEMS). Η CMEMS παρέχει υψηλού επιπέδου αναλύσεις και προγνώσεις, οι οποίες προσφέρουν τη δυνατότητα της παρατήρησης, της κατανόησης και της πρόβλεψης του θαλάσσιου περιβάλλοντος, μια δυνατότητα άκρως υποστηρικτική για τα κέντρα λήψεως αποφάσεως της ευρωπαϊκής θαλάσσιας πολιτικής. (CMEMS, 2017)

Πλήθος περιβαλλοντικών δεδομένων παρέχονται στους χρήστες του «COPERNICUS», τα οποία καλύπτουν όλη την υδρόγειο. Αυτά αφορούν: θαλάσσια θερμοκρασία, αλατότητα, ρεύματα, πάγους, στάθμη της επιφάνειας, άνεμο, ωκεάνια οπτική, χημεία, βιολογία, χλωροφύλλη. Η CMEMS μετατρέπει αυτό τον πλούτο δεδομένων σε προστιθέμενης αξίας πληροφορίες, μέσω της επεξεργασίας και ανάλυσής τους. Επιπλέον, οι βάσεις δεδομένων που δημιουργούνται εκτείνονται προς τα πίσω για χρόνια και δεκαετίες, με τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί να είναι μεταξύ τους συγκρίσιμα, εξασφαλίζοντας έτσι ότι μπορούμε να παρακολουθήσουμε τις αλλαγές που λαμβάνουν χώρα. Στη συνέχεια εξετάζεται εάν οι αλλαγές αυτές ακολουθούν κάποιους κανόνες, κι έτσι αξιοποιούνται για τη δημιουργία καλύτερων προβλέψεων για τη συμπεριφορά των ωκεανών.

4. ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΠΛΟΙΩΝ (VTS)

4.1 Γενικά

Η Υπηρεσία Ελέγχου Κυκλοφορίας Πλοίων (Vessel Traffic Service), εφεξής VTS, ασκείται από τις κατά τόπους αρμόδιες αρχές και έχει ως τελικούς στόχους τη διατήρηση της ασφάλειας της ναυσιπλοΐας σε υψηλά επίπεδα και την προστασία του περιβάλλοντος. Έργο του VTS είναι η αποτελεσματική διαχείριση της θαλάσσιας κυκλοφορίας στην περιοχή ευθύνης του, έτσι ώστε να επιτυγχάνονται οι στόχοι αυτοί.

Η λειτουργία του VTS προβλέπεται από τη Διεθνή Σύμβαση SOLAS²⁷ και διέπεται από τις κατευθυντήριες οδηγίες του IMO²⁸ και τις προδιαγραφές που θέτει ο IALA²⁹. Σύμφωνα με τη SOLAS τα συμβαλλόμενα μέρη θα πρέπει να εγκαταστήσουν συστήματα VTS, όπου κατά την κρίση τους ο όγκος της θαλάσσιας κυκλοφορίας ή ο βαθμός κινδύνου δικαιολογεί την ύπαρξη τέτοιων υπηρεσιών. Ωστόσο, οι τομείς ελέγχου VTS οφείλουν να περιορίζονται στη Χωρική Θάλασσα των παράκτιων κρατών. Στο πλαίσιο της ΕΕ υπάρχει σχετική οδηγία που επιβάλλει τη λειτουργία VTS στα κράτη μέλη της.³⁰

Αναλόγως των ποιοτικών χαρακτηριστικών των τομέων ελέγχου, τα VTS διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες: στα VTS λιμένων (Port VTS) και στα παράκτια VTS (Coastal VTS). Τα VTS λιμένων δίνουν τις απαιτούμενες οδηγίες και τις απαραίτητες πληροφορίες στα πλοία για την ασφαλή είσοδο και έξοδο τους προς και από τα λιμάνια. Τα παράκτια VTS περιορίζονται συνήθως στην παροχή χρήσιμων πληροφοριών πλοηγικού περιεχομένου. Υπάρχουν περιπτώσεις που VTS συνδυάζουν και τους δύο παραπάνω ρόλους. (IMO/GUIDELINES FOR VTS, 1997)

Αν και πρωταρχικός σκοπός του συστήματος VTS είναι η ασφάλεια της ναυσιπλοΐας, μέσω της αποτελεσματικής διαχείρισης της θαλάσσιας κυκλοφορίας, εντούτοις ένα επιπλέον όφελος που προκύπτει από τη λειτουργία του συστήματος, είναι ότι με τη χρήση αυτού συλλέγονται πληροφορίες, που αυξάνουν την επίγνωση της κατάστασης στην περιοχή ευθύνης του αντίστοιχου VTS κι έτσι συμβάλλουν στην καλύτερη θαλάσσια επιτήρηση. Οι ποικίλοι και σύγχρονοι αισθητήρες των υπηρεσιών VTS διαθέτουν την ικανότητα να συγκροτούν ένα ολοκληρωμένο σύστημα θαλάσσιας επιτήρησης, Vessel Traffic Management Information

²⁷ Chapter V - Regulation 12

²⁸ Resolution A857 - 27 November 1997

²⁹ Guideline 1111/May 2015 & Recommendation V-128/May 2015

³⁰ DIRECTIVE 2002/59/EC

System (VTMIS), το οποίο παρέχει τη δυνατότητα στα ενδιαφερόμενα μέρη για τη σύνθεση πλήρους εικόνας στην παράκτια περιοχή αρμοδιότητάς τους.



Εικόνα 4-1: Σχηματικό διάγραμμα των αισθητήρων και υποσυστημάτων του VTMIS.

Πηγή: <http://www.sheltermar.com.br/en/vts/vtmis/>

Το VTMIS αποτελεί μια πρώτη προσπάθεια ολοκλήρωσης των συστημάτων θαλάσσιας επιτήρησης και προέκυψε από την ανάγκη για καλύτερη επίγνωση της κατάστασης στο θαλάσσιο περιβάλλον. Έχει υλοποιηθεί σε κρατικό επίπεδο από τις αρχές της προηγούμενης δεκαετίας και το σύστημα διοικείται από τις κρατικές λιμενικές αρχές. (Δαλακλής & Χρυσόχου, 2016)

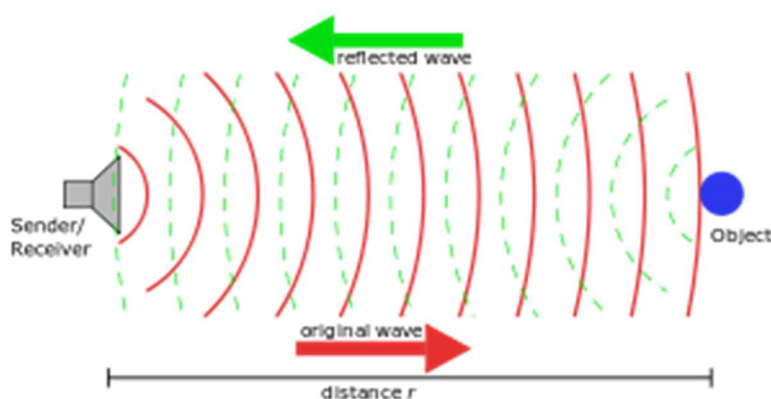
4.2 Αισθητήρες

Η υπηρεσία VTS μπορεί να αξιοποιεί αριθμό αισθητήρων προκειμένου να συνθέτει την εικόνα της περιοχής ευθύνης της. Υπάρχουν τα κατεξοχήν μέσα του συστήματος VTS, όπως τα παραδοσιακά ραντάρ και οι ραδιοεπικοινωνίες, αλλά και πιο σύγχρονα όπως οι ηλεκτροπτικές συσκευές. Σε αυτά μπορούν να προστεθούν το AIS, το LRIT και η δορυφορική εικόνα του COPERNICUS, προκειμένου να συγκροτήσουν το ολοκληρωμένο σύστημα

παράκτια επιτήρησης VTMISS. Στις επόμενες παραγράφους θα περιγραφούν οι κατεξοχήν αισθητήρες του VTS, καθώς οι υπόλοιποι έχουν ήδη παρουσιαστεί αναλυτικά στα προηγούμενα κεφάλαια.

4.2.1 Ραντάρ

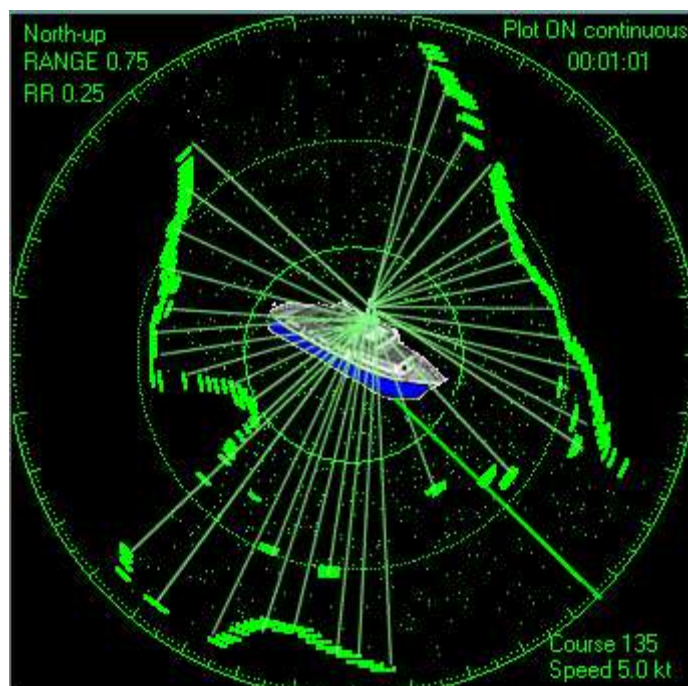
Η λέξη «ραντάρ» έχει επικρατήσει αντί της ελληνικής «ραδιοεντοπιστής» ή P/E και προέρχεται από την αγγλική λέξη «radar», η οποία ουσιαστικά αποτελεί αρκτικόλεξο της φράσης «**R**adio **D**etection **A**nd **R**anging». Η φράση αυτή αποκαλύπτει και την αρχή λειτουργίας του P/E, η οποία βασίζεται στην εκπομπή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας από μία ειδική, συνήθως κατοπτρική κεραία, στην πρόσκρουση αυτής σε κάποιο παρεμβαλλόμενο αντικείμενο ή εμπόδιο, στην επιστροφή της, εξ ανακλάσεως, στην ίδια ή σε άλλη κεραία και τέλος στη μετατροπή της σε οπτική ένδειξη, με μορφή φωτεινής κουκίδας, σε ειδική οθόνη απεικόνισης.



Εικόνα 4-2: Η αρχή λειτουργίας του ραντάρ βασίζεται στην εκπομπή και λήψη (επιστροφών) των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων μετά από ανάκλαση σε κάποιο αντικείμενο.

Πηγή: <https://el.wikipedia.org/>

Η οπτική εικόνα που σχηματίζεται στον ενδείκτη P/E επιτρέπει καταρχάς τον εντοπισμό του αντικειμένου, π.χ. πλοίο στη θάλασσα, αεροσκάφος στον αέρα, χερσαίο έδαφος που διακόπτει τη συνέχεια θάλασσας ή αέρα και τη διάκριση αυτού σε σχέση με το περιβάλλοντα χώρο. Επιπροσθέτως, καθίσταται δυνατός ο υπολογισμός της απόστασης του αντικειμένου ενδιαφέροντος από τη θέση του P/E. Τα σύγχρονα P/E παρέχουν επιπλέον τη δυνατότητα εξαγωγής στοιχείων κινήσεως για μετακινούμενα αντικείμενα (κινούμενοι στόχοι), όπως η πορεία και η ταχύτητά τους, ιστορικό του ίχνους τους και υπολογισμός της μελλοντικής θέσης τους.



Εικόνα 4-3: Κλασική εικόνα ναυτιλιακού P/E. Στο κέντρο του ενδείκτη βρίσκεται η θέση του P/E του πλοίου. Οι πράσινες χοντρές κουκίδες αναπαριστούν άλλα πλοία στην περιοχή, ενώ οι συνεχόμενες πράσινες γραμμές αναπαριστούν ακτές. Οι πολύ μικρές φωτεινές κουκίδες αναπαριστούν υψηλό κυματισμό στην περιοχή, ενώ η παρουσία τους εξαφανίζεται πίσω από τις ακτές όπου υπάρχει χερσαίο έδαφος.

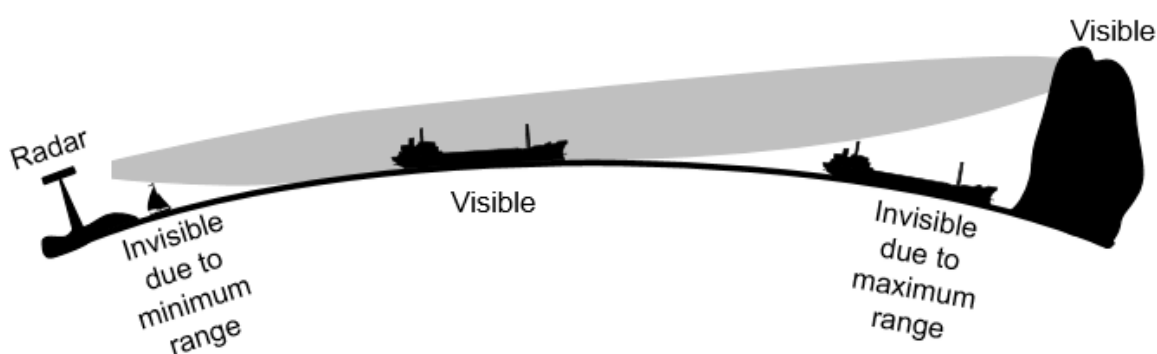
Πηγή: <http://www.therpba.com/radar.html>

Το μεγάλο πλεονέκτημα του P/E είναι ότι παρέχει τη δυνατότητα στο χρήστη του να «βλέπει» πολύ πέραν της απόστασης που του επιτρέπει η φυσική ικανότητα του ανθρώπινου οφθαλμού. Η αξία του πλεονεκτήματος αυτού γίνεται τεράστια σε συνθήκες σκότους, οπότε και η απόσταση που μπορεί να φθάσει η ανθρώπινη όραση περιορίζεται στο ελάχιστο και αναλόγως του φωτισμού του στόχου, ενώ αντιθέτως η ικανότητα του P/E παραμένει ανεπηρέαστη.

Παρά όμως το μεγάλο αυτό πλεονέκτημα, τα P/E έχουν και μειονεκτήματα που πηγάζουν τόσο από περιορισμούς της τεχνολογίας με την οποία κατασκευάζονται, όσο και από την ίδια την αρχή λειτουργίας τους. Η διάδοση της ηλεκτρομαγνητικής (H/M) ακτινοβολίας είναι ένα πολύ σύνθετο φαινόμενο και η μελέτη της αποτελεί ξεχωριστή επιστήμη. Επομένως, η λειτουργία του P/E που βασίζεται στη διάδοση αυτή, συναρτάται από πληθώρα παραμέτρων, η πολύ καλή γνώση των οποίων όμως, καθιστά τον χρήστη ικανό να εκμεταλλεύεται με τον βέλτιστο τρόπο τον πολύτιμο αυτό αισθητήρα.

Η ανάλυση του τρόπου λειτουργίας του P/E είναι πολύ εξειδικευμένη και ξεφεύγει από το αντικείμενο της παρούσας εργασίας, ωστόσο η μνημόνευση κάποιων βασικών παραμέτρων

της κρίνεται σκόπιμη. Από τεχνική σκοπιά, η απόδοση του P/E εξαρτάται από τον τρόπο εκπομπής της H/M ακτινοβολίας,³¹ από τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά των εξαρτημάτων του (δέκτης, ενδείκτης, κ.λπ.), από τον τύπο της κεραίας, από το ύψος που είναι εγκατεστημένη η κεραία, από την ανακλαστική επιφάνεια του στόχου, από τη συχνότητα της H/M ακτινοβολίας, από τις συνθήκες διάδοσης της ατμόσφαιρας, κ.α. Από επιχειρησιακή σκοπιά, οι σημαντικότεροι παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη για την επιλογή του P/E και κατόπιν τον τρόπο χειρισμού του είναι τα γεωφυσικά χαρακτηριστικά της περιοχής κάλυψης, το είδος των στόχων ενδιαφέροντος, οι επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες στην περιοχή ενδιαφέροντος, η επιθυμητή διακριβωτική ικανότητα του P/E.



Εικόνα 4-4: Ένας από τους βασικούς περιορισμούς του P/E είναι ότι η απόσταση την οποία μπορεί να επιτηρήσει οριοθετείται, πλησίον του πομπού από την κατευθυντικότητα της δέσμης της H/M εκπομπής και μακράν του πομπού από την καμπυλότητα της γης. Ωστόσο τα όρια αυτά μεταβάλλονται σε συνάρτηση με το ύψος τόσο της κεραίας εκπομπής όσο και του στόχου. Η γνώση των περιορισμών αυτών από το χειριστή του P/E είναι απαραίτητη για την άσκηση αξιόπιστης θαλάσσιας επιτήρησης.

Πηγή: IALA GUIDELINE 1111 / May 2015

4.2.2 Συσκευές Ραδιοεπικοινωνιών

Οι συσκευές ραδιοεπικοινωνιών είναι ο επόμενος τυπικός αισθητήρας του συστήματος VTS. Μέσω της ραδιοεπικοινωνίας μεταξύ του σταθμού ελέγχου του VTS και του πλοίου επιτυγχάνεται άμεση ανταλλαγή πληροφοριών. Το πλοίο επικοινωνεί μέσω ασυρμάτου τη θέση του, στοιχεία της κίνησής του και τις προθέσεις του. Ο σταθμός ελέγχου VTS με τη σειρά του μεταδίδει οδηγίες και χρήσιμες πληροφορίες. Το σημαντικό είναι ότι όλες αυτές οι πληροφορίες δεν περιορίζονται μόνο μεταξύ του σταθμού VTS και ενός πλοίου, αλλά

³¹ Υπάρχουν τρεις βασικές κατηγορίες P/E VTS με κριτήριο τον τρόπο εκπομπής: τα παλμικά, του συμπιεσμένου παλμού και του συνεχούς κύματος.

διαχέονται και προς όλα τα υπόλοιπα πλοία της περιοχής που ακροώνται στην ίδια συχνότητα, με αποτέλεσμα να αποκτούν και αυτά επίγνωση της κυκλοφορίας κι έτσι να λειτουργούν ανάλογα.

Η ραδιοεπικοινωνία συνήθως εκτελείται στις συχνότητες Very High Frequency - VHF³², αλλά υπάρχουν και περιπτώσεις που αυτή θα πρέπει να αποκατασταθεί στις χαμηλότερες συχνότητες Medium ή High Frequency - MF ή HF. Η επικοινωνία στα VHF είναι πιο εύκολη και μεγαλύτερης ευκρίνειας· με τις αποστάσεις ραδιοζεύξης να περιορίζονται όμως μέχρι τον ορίζοντα³³. Στις χαμηλότερες MF ή HF συχνότητες επιτυγχάνονται πολύ μεγάλες αποστάσεις ραδιοζεύξης, ωστόσο η επικοινωνία είναι χαμηλότερης ποιότητας (ύπαρξη θορύβου, διαλείψεις, κ.α.). Ο χειριστής του VTS θα καταφύγει σε αυτές όταν δεν είναι δυνατή η επικοινωνία στα VHF. Σε κάθε περίπτωση, οι ραδιοεπικοινωνίες βασίζονται στη διάδοση της H/M ακτινοβολίας, οπότε ισχύουν κι εδώ σχεδόν οι ίδιοι περιορισμοί με αυτούς του P/E. (IALA GUIDELINE, 2015)

Στους αισθητήρες ραδιοεπικοινωνίας εντάσσεται και η συσκευή VHF Direction Finding - VHF DF. Πρόκειται για συσκευή που καταδεικνύει από ποια κατεύθυνση του ορίζοντα προέρχεται μια εκπομπή VHF. Ο χειριστής δηλαδή του ασυρμάτου VHF, που επικοινωνεί με κάποιο πλοίο σε αυτή την μάντα των συχνοτήτων, μπορεί να αναγνωρίσει, μέσω ενός ενδείκτη τύπου πυξίδας, σε ποια κατεύθυνση βρίσκεται το πλοίο σε σχέση με τη δική του θέση.

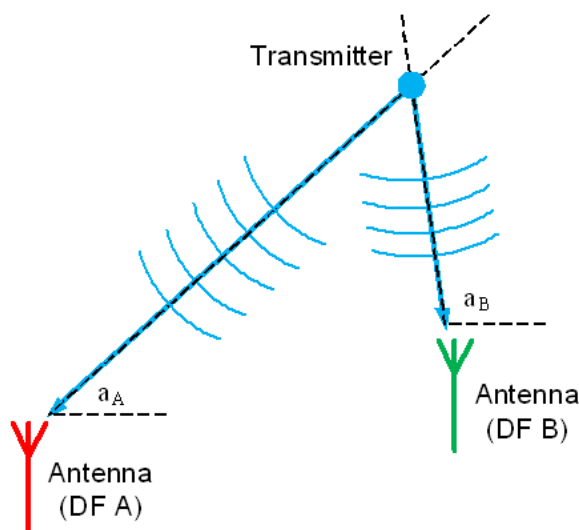
Αν και ο ρόλος της συσκευής αυτής έχει υποβαθμιστεί λόγω της έλευσης του AIS, το οποίο απεικονίζει σε ηλεκτρονικό χάρτη πλέον τη θέση του πλοίου που εκπέμπει στα VHF, εντούτοις υπάρχουν περιπτώσεις που παραμένει χρήσιμη. Τέτοιες είναι ο εντοπισμός πλοίων που δεν φέρουν AIS ή δεν εκπέμπουν AIS (μικρά σκάφη, βλάβη συσκευής, παράνομα πλοία). Η αξία της γίνεται ιδιαίτερα σημαντική σε περιπτώσεις SAR, οπότε και μπορούν να εντοπιστούν οι εκπομπές στις συχνότητες κινδύνου των διάφορων συσκευών εκπομπής σημάτων κινδύνου³⁴. Μέσω διάσπαρτων αισθητήρων DF σε μια περιοχή VTS, μπορεί να εκτελεστεί τριγωνισμός των κατευθύνσεων εκπομπής VHF και να εντοπιστεί η θέση του κινδυνεύοντος πλοίου ή των ναυαγών. Ο εντοπισμός πλοίων που εκτελούν παράνομες

³² Για τις ναυτικές ραδιοεπικοινωνίες διατίθεται η μάντα 156 MHz έως 162.025 MHz

³³ Θα πρέπει να υπάρχει μια νοητή ευθεία γραμμή Line Of Sight που συνδέει τους δύο ασυρμάτους, προκειμένου να αποκαθίσταται η επικοινωνία. Εάν παρεμβάλλονται εμπόδια, π.χ. βουνά ή η απόσταση είναι τέτοια που μεσολαβεί η καμπυλότητα της γης, τότε η επικοινωνία είναι αδύνατη.

³⁴ Συσκευές EPIRB, ELT, κ.α.

ενέργειες και διεξάγουν επικοινωνίες κρυπτοκαλυμμένα ή κωδικοποιημένα, είναι μια άλλη περίπτωση που βρίσκει εφαρμογή ο εν λόγω αισθητήρας. (IALA GUIDELINE, 2015)



Εικόνα 4-5: Ο σταθμός DF A λαμβάνει μία εκπομπή από την κατεύθυνση: angle A. Ενώ γνωρίζει τη διεύθυνση, δεν μπορεί να προσδιορίσει την απόσταση από την οποία προέρχεται η εκπομπή αυτή. Αν σε κάποιο άλλο σημείο της περιοχής υπάρχει ακόμη ένας σταθμός DF, έστω B, τότε και αυτός εντοπίζει την ίδια εκπομπή, αλλά προερχόμενη από διαφορετική κατεύθυνση (angle B) σε σχέση με την κατεύθυνση του A. Η τομή των δύο διαφορετικών κατευθύνσεων προσδιορίζει τη θέση του πομπού. Εάν υπήρχε σε κάποιο άλλο σημείο και ένας τρίτος σταθμός DF, τότε θα προκύπταν τρεις διαφορετικές κατευθύνσεις (τριγωνισμός) και μεγαλύτερη βεβαιότητα στον ακριβή προσδιορισμό της θέσης του πομπού.

Πηγή: <https://www.nutaq.com>

4.2.3 Ηλεκτροοπτικά Συστήματα

Τα ηλεκτροοπτικά συστήματα, εφεξής ΗΟΣ, έχουν λάβει την ονομασία αυτή από την ηλεκτροοπτική. «Η ηλεκτροοπτική είναι η εφαρμοσμένη επιστήμη η οποία ουσιαστικά ασχολείται με το ευρύτερο αντικείμενο των συστημάτων και τεχνικών της απόκτησης, επεξεργασίας, αποθήκευσης και απεικόνισης των πληροφοριών του οπτικού τμήματος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας (υπέρυθρο, ορατό και υπεριώδες φάσμα).» (WIKIPEDIA, 2017)

Ουσιαστικά πρόκειται για κάμερες που παρακολουθούν και καταγράφουν εικόνα με τη χρήση οπτικών φακών. Υπάρχουν διάφορων κατηγοριών ΗΟΣ αναλόγως του τρόπου

λειτουργίας τους. Απλά CCTV³⁵ κυκλώματα, θερμικές κάμερες, χρήση laser, συσκευές που εκμεταλλεύονται την υπέρυθη περιοχή του Η/Μ φάσματος είναι οι βασικές κατηγορίες, με πολλές ενδιάμεσες παραλλαγές. Αναλόγως των περιβαλλοντικών συνθηκών, μεταβάλλονται και οι τύποι των ΗΟΣ που μπορούν να χρησιμοποιηθούν προκειμένου να είναι δυνατή η καταγραφή εικόνας. Ημερινός, νυχτερινός ή αστρικός φωτισμός, η παρουσία βροχής, υγρασίας ή ομίχλης, η θερμική υπογραφή του στόχου υπό επιτήρηση είναι μόνο κάποιες από τις παραμέτρους που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για την επιλογή της κατάλληλης κατηγορίας ΗΟΣ, έτσι ώστε να καλύπτονται οι επιχειρησιακές απαιτήσεις.

Η ανάπτυξη των ΗΟΣ, ιδιαίτερα αυτών της υπέρυθρης εικονοληψίας και των συστημάτων laser, οφείλεται στις αυξανόμενες απαιτήσεις για επιτήρηση, αναγνώριση, παρακολούθηση στόχων, έγκαιρη προειδοποίηση, ναυτιλία, κ.α. Η χρήση της τεχνολογίας των ΗΟΣ αυξάνει υπό κατάλληλες προϋποθέσεις την ακρίβεια και αποτελεσματικότητα των υπόλοιπων υπάρχοντων συστημάτων επιτήρησης, ιδιαίτερα σε μεσαίες και κοντινές αποστάσεις. Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν αυτόνομα ως το κύριο μέσο επιτήρησης, π.χ. σε λιμένες ή σε διαύλους.



Εικόνα 4-6: Εικόνα προερχόμενη από ΗΟΣ που χρησιμοποιεί την τεχνολογία infrared (υπέρυθη ακτινοβολία). Τα σημεία του πλοίου με φωτίζουν έντονα είναι αυτά που έχουν μεγάλη θερμική υπογραφή: τα φώτα, το μηχανοστάσιο (στην αριστερή πλευρά ακριβώς πάνω από την ίσαλο), οι εξαγωγές των μηχανών, οι άνθρωποι στην πρύμνη.

Πηγή: <https://commons.wikimedia.org>

³⁵ Closed circuit television

5. CLEAN SEA NET

5.1 Περιγραφή

Τον Σεπτέμβριο του 2005, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο υιοθέτησαν την οδηγία Directive 2005/35/EC, διορθωμένη στη συνέχεια από την Directive 2009/123/EC, που αφορά θέματα θαλάσσιας ρύπανσης προερχόμενης από πλοία. Η οδηγία εξουσιοδοτεί τον EMSA να έλθει σε συνεργασία με τα κ-μ, με σκοπό να αναπτύξει τεχνικές λύσεις και να παρέχει τεχνική βοήθεια σε δράσεις για την αντιμετώπιση της άφεσης αποβλήτων από πλοία, μέσω της δορυφορικής παρατήρησης.

Με βάση την κατευθυντήρια αυτή οδηγία αναπτύχθηκε η υπηρεσία CleanSeaNet, η οποία διευθύνεται από τον οργανισμό EMSA και λειτουργεί επιχειρησιακά από τον Απρίλιο του 2007. Το CleanSeaNet, εφεξής CSN, είναι μία ευρωπαϊκή υπηρεσία για τον εντοπισμό πετρελαιοκηλίδων και πλοίων εν πλω, βασισμένη σε δορυφορικά συστήματα. Προσφέρει βοήθεια στα συμμετέχοντα κράτη στους ακόλουθους τομείς: αναγνώριση και υποτύπωση σκόπιμης ρύπανσης της θάλασσας με απόβλητα πλοίων, υποτύπωση ατυχηματικής ρύπανσης κατά τη διάρκεια εκτάκτων καταστάσεων, εντοπισμός των πλοίων ρυπαντών.

Το CSN είναι ενταγμένο στα εθνικά και στα περιφερειακά δίκτυα αντιμετώπισης της θαλάσσιας ρύπανσης, στοχεύοντας στην ενίσχυση των δικτύων αυτών κατά τις επιχειρήσεις αντιμετώπισης ατυχηματικών ή σκόπιμων απορρίψεων αποβλήτων από πλοία και στη παροχή βοήθειας στα συμμετέχοντα κράτη για τον εντοπισμό και την ταυτοποίηση των ρυπαντών στις περιοχές δικαιοδοσία τους. Το CSN βασίζεται σε εικόνες δορυφορικών ραντάρ που καλύπτουν όλες τις ευρωπαϊκές θάλασσες και οι οποίες αναλύονται με σκοπό να εντοπίσουν πιθανές πετρελαιοκηλίδες στη θαλάσσια επιφάνεια. Όταν μία πιθανή πετρελαιοκηλίδα εντοπιστεί σε εγχώρια ύδατα, τότε συνεγείρεται η παράκτια χώρα. (EMSA, 2017)

5.2 Τρόπος Λειτουργίας

Τα παράκτια κράτη θέτουν αρχικά τις ανάγκες τους προς τον EMSA, για θέματα που άπτονται της υπηρεσίας CSN. Ο EMSA αφού τις ιεραρχήσει, προβαίνει στην παραγγελία των απαιτούμενων δορυφορικών εικόνων, έτσι ώστε να ανταποκριθεί στις ανάγκες αυτές. Κατόπιν, δορυφορικά δεδομένα αποκτώνται μέσω ενός δικτύου επίγειων σταθμών λήψεως δορυφορικών εικόνων. Αναλυτικές εικόνες είναι διαθέσιμες στις εθνικές αρχές εντός 30 λεπτών από τη

στιγμή που ο δορυφόρος θα περάσει πάνω από την αντίστοιχη χώρα. Σχεδόν 2.000 εικόνες αιτούνται και αναλύονται κάθε χρόνο.

Οι εικόνες αυτές παράγονται από τηλεσκοπικά ραντάρ που φέρονται από δορυφόρους σε τροχιά, προκειμένου να ανιχνευθεί η γήινη επιφάνεια και να εντοπιστούν πιθανές πετρελαιοκηλίδες ή πλοία εν πλω. Η λειτουργία τους βασίζεται στις ίδιες αρχές με αυτές που περιγράφηκαν στην ενότητα του VTS. Ιδιαίτερα τα Ραντάρ Συνθετικού Ανοίγματος (Synthetic Aperture Radar - SAR) έχουν εξαιρετικές δυνατότητες και μπορούν να ανιχνεύσουν ακόμη και πετρελαιοκηλίδες πάχους δεκάτου του χιλιοστού³⁶.

Οι χειριστές του CSN αφού λάβουν τις εικόνες, τις αξιολογούν σε συνδυασμό με άλλες υποστηρικτικές πληροφορίες, όπως μετεωρολογικές, ωκεανογραφικές, AIS, κ.α. Ακολουθώντας, οδηγούνται σε συμπεράσματα για την παρουσία στη θάλασσα πιθανών πετρελαιοκηλίδων και προσπαθούν σε πρώτη φάση να ειδοποιήσουν τα παράκτια κράτη που επηρεάζονται. Σε δεύτερο χρόνο επιδιώκουν τον εντοπισμό της πηγής της ρύπανσης, έτσι ώστε με την επέμβαση των αρμόδιων παράκτιων αρχών, αφενός μεν αυτή να σταματήσει να ρυπαίνει, αφετέρου δε να συλληφθεί ο παραβάτης, εάν είναι δυνατόν επί τόπου.

Κάθε παράκτιο κράτος έχει πρόσβαση στο CSN μέσω μιας ειδικά διαμορφωμένης διεπαφής, η οποία επιτρέπει τους χρήστες της να βλέπουν τις εικόνες που έχουν ζητήσει. Επιπλέον, οι χρήστες έχουν πρόσβαση σε ένα ευρύ φάσμα συμπληρωματικών προϊόντων όπως: μοντέλα υποτύπωσης της μετακίνησης της πετρελαιοκηλίδας (πρόβλεψη και ιστορικό ίχνους), οπτικές εικόνες, ωκεανογραφικές και μετεωρολογικές πληροφορίες.

5.3 Εφαρμογές στη Θαλάσσια Επιτήρηση

Το CSN αποτελεί πλέον την πιο πλήρη ευρωπαϊκή υπηρεσία σε θέματα παρακολούθησης πετρελαιοκηλίδων και εντοπισμού αυτών που τις προκαλούν. Παρέχει πάνω από 2.000 δορυφορικές εικόνες το χρόνο στα 28 κ-μ της ΕΕ και σε άλλες συνεργαζόμενες χώρες.

Παρόλα αυτά είναι σημαντικό να σημειωθεί, ότι το CSN δεν εντοπίζει πετρελαιοκηλίδες, αλλά «πιθανές πετρελαιοκηλίδες». Αυτό συμβαίνει διότι τα δορυφορικά ραντάρ, παρά την υψηλή τεχνολογία τους, δεν είναι ακόμη σε θέση να παράσχουν πληροφορίες για τη φύση της ελαιοκηλίδας. Έτσι, δεν μπορούν να διακρίνουν εάν η κηλίδα συνίσταται από ορυκτό έλαιο (πετρέλαιο), ιχθυέλαιο, φυτικό έλαιο ή από άλλο παρόμοιας υφής συστατικό. Η

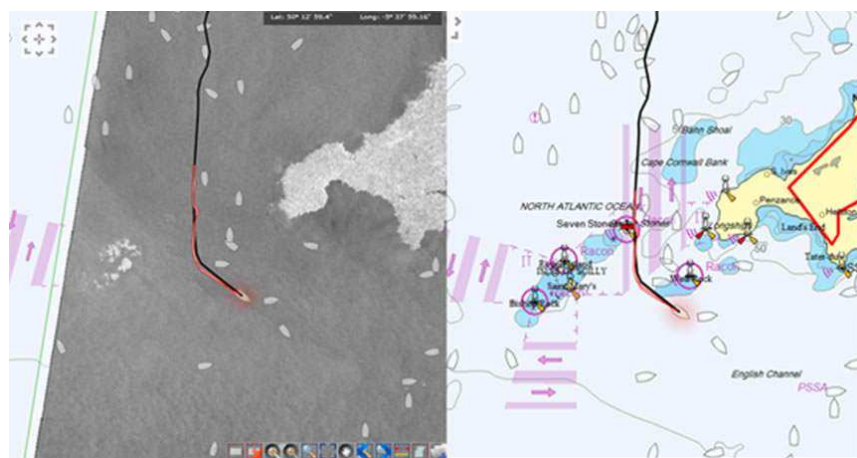
³⁶ Οι δυνατότητές τους αναλύθηκαν στο κεφ. 3

εξακρίβωση γίνεται συνήθως με επιτόπιο οπτικό έλεγχο, με την αποστολή πλοίων ή αεροσκαφών.

Πέραν της τακτικής επιτήρησης των ευρωπαϊκών θαλασσών, επιπρόσθετα παρέχεται βοήθεια στα κ-μ σε περιπτώσεις εκτάκτων καταστάσεων. Η βοήθεια συνήθως παίρνει τη μορφή επιπρόσθετων υπηρεσιών πάνω σε μία περιοχή όπου ένα συμβάν ή ατύχημα έχει λάβει χώρα. Έτσι, παρέχονται πληροφορίες έκτασης της κηλίδας, οι αλλαγές αυτής κατά τη διάρκεια του χρόνου (π.χ. πως μετακινείται), διεύθυνση και ένταση ανέμου, διεύθυνση και ένταση κύματος, πληροφορίες θαλάσσιας κυκλοφορίας, ναυτιλιακοί χάρτες, μετεωρολογικές και ωκεανογραφικές πληροφορίες, μοντέλα παρακολούθησης θαλάσσιας ρύπανσης.

Ο εντοπισμός πλοίων επίσης είναι ένα προϊόν του CSN. Όταν ένα πλοίο εντοπιστεί από έναν δορυφόρο, η ταυτότητα του πλοίου μπορεί συχνά να προσδιοριστεί συσχετίζοντας τα δεδομένα της δορυφορικής εικόνας με αναφορές του δικτύου SafeSeaNet.³⁷ Αυτό αυξάνει την πιθανότητα για μία παράκτια χώρα να εξακριβώσει ποιο πλοίο ρυπαίνει και να αναλάβει την αντίστοιχη δράση.

Όλα αυτά τα δεδομένα είναι διαθέσιμα στη βάση δεδομένων της υπηρεσίας και προσβάσιμα μέσω διαδικτύου στα κ-μ, για περαιτέρω ανάλυση και παραγωγή στατιστικών.



Εικόνα 5-1: Τον Φεβρουάριο του 2012 ο EMSA εντόπισε πιθανή ρύπανση στις ακτές του Cornwall της Μ. Βρετανίας, βασιζόμενος στο CSN. Η δορυφορική εικόνα που αποκτήθηκε (αριστερό ήμισυ) έδειξε ίχνος ελαίου πίσω από ένα πλοίο. Αυτή συνδυάστηκε με την εικόνα του AIS μέσω του SafeSeaNet (δεξί ήμισυ) και το πλοίο που άφηνε την ελαιογραμμή ταυτοποιήθηκε ως το Maersk Kiera. Μετά τη σύλληψή του, ο Πλοίαρχος του πλοίου παραδέχτηκε ότι ξεπλέναν κάποια δεξαμενή του σκάφους και άφηναν τα απόβλητα στη θάλασσα.

Πηγή: <http://www.emsa.europa.eu/csn-menu/csn-service/oil-spill-detection-examples/>

³⁷ Περιγράφεται στο επόμενο κεφάλαιο

6. SAFE SEA NET

6.1 Γενικά

Το SafeSeaNet (SSN) είναι ένα ευρωπαϊκό σύστημα ανταλλαγής ναυτιλιακών πληροφοριών, το οποίο δημιουργήθηκε με κύριους στόχους τη βελτίωση της ασφάλειας της ναυσιπλοΐας (safety), της προστασίας πλοίων και λιμένων από κακόβουλες απειλές (security), της προστασίας του θαλάσσιου περιβάλλοντος και της καλύτερης αποδοτικότητας της ναυτιλιακής κυκλοφορίας και των ναυτιλιακών μεταφορών.

Το SafeSeaNet, εφεξής SSN, διασυνδέει τις λιμενικές αρχές των συμμετεχόντων κρατών,³⁸ επιτρέποντάς τους να ανταλλάσσουν πληροφορίες όπως:

- λιμένας αναχώρησης και λιμένα προορισμού,
- εκτιμώμενο και πραγματικό χρόνο 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 και
- θέση των πλοίων με βάση τις αναφορές του AIS.

Το SSN αποτελεί ουσιαστικά ένα πρώτο στάδιο ολοκλήρωσης της θαλάσσιας επιτήρησης σε επίπεδο ΕΕ. Το SSN ολοκληρώνει τόσο υπηρεσίες όσο και συστήματα. Αφενός, διασυνδέει τις υπηρεσίες άσκησης θαλάσσιας επιτήρησης των κ-μ, επιτρέποντάς τους την άμεση ανταλλαγή συναφών πληροφοριών, αφετέρου αξιοποιεί συνδυαστικά το AIS και τις επικοινωνιακές ευκολίες του VTS προκειμένου να συλλέγει τα απαραίτητα δεδομένα.

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, η ανάπτυξη, εξέλιξη και απρόσκοπτη λειτουργία του συστήματος έχει ανατεθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή³⁹ στον EMSA. Το νομικό πλαίσιο λειτουργίας του συστήματος SSN είναι η οδηγία Directive 2002/59/EC για τη δημιουργία κοινοτικού συστήματος παρακολούθησης της κυκλοφορίας των πλοίων και ενημέρωσης. Η οδηγία τροποποιήθηκε με τις οδηγίες Directive 2009/17/EC, Directive 2011/15/EU, Directive 2014/100/EU. Επιπλέον, απαιτήσεις για αποστολή αναφορών μέσω του SSN έχουν τεθεί και από τις οδηγίες Directive 2009/16/EC και Directive 2013/38/EC, για τον έλεγχο των πλοίων από το κράτος λιμένα.

³⁸ Κράτη-μέλη της ΕΕ και επιπλέον Νορβηγία & Ισλανδία

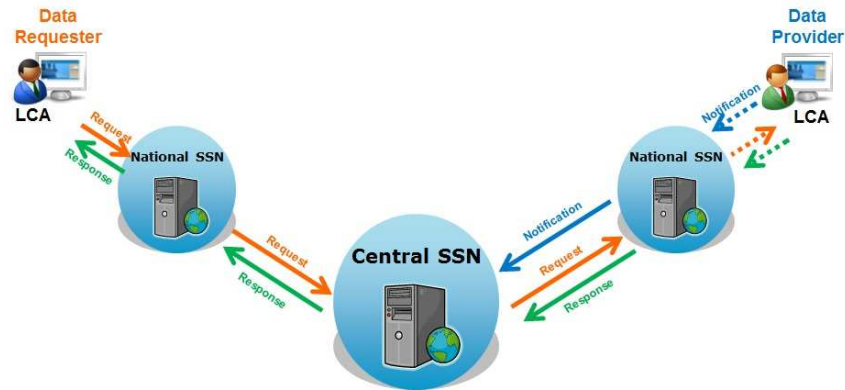
³⁹ Γενική Διεύθυνση Κινητικότητας και Μεταφορών (Directorate - General for Mobility and Transport)

Σε εθνικό επίπεδο, οι αρμόδιες αρχές του εθνικού συστήματος SSN είναι οι: Εθνική Αρμόδια Αρχή (National Competent Authority - NCA), Εθνική Αρμόδια Αρχή 24/7 (NCA 24/7), Τοπικές Αρμόδιες Αρχές (Local Competent Authorities - LCAs). Η Εθνική Αρμόδια Αρχή είναι υπεύθυνη για την ορθή λειτουργία και διαχείριση του εθνικού συστήματος SSN, ενώ διασφαλίζει ότι πληρούνται οι απαιτήσεις που προβλέπονται από τις σχετικές οδηγίες. Η Εθνική Αρμόδια Αρχή 24/7 αποτελεί το εθνικό σημείο επαφής με τον EMSA και τα λοιπά κ-μ επί 24ώρου βάσεως. Επιπλέον, ασκεί εποπτικό έλεγχο επί επιχειρησιακών θεμάτων στις Τοπικές Αρμόδιες Αρχές. Οι Τοπικές Αρμόδιες Αρχές είναι αρμόδιες για τη λήψη των αναφορών που προβλέπεται να υποβάλλουν οι υπόχρεοι, για πλοία που πρόκειται να καταπλεύσουν εντός της περιοχής αρμοδιότητάς τους ή να αποπλεύσουν από αυτή. Ως Τοπικές Αρμόδιες Αρχές νοούνται τα κατά τόπους λιμεναρχεία. (ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΛΙΜΕΝΙΚΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ, 2016)

6.2 Τρόπος Λειτουργίας του Συστήματος

Τα προϊόντα του SSN φτάνουν προς αξιοποίηση στους χρήστες του μέσω ενός διαδικτυακού περιβάλλοντος γραφικών που βασίζεται σε ηλεκτρονικούς χάρτες. Αυτό το περιβάλλον εργασίας κάνει το σύστημα SSN φιλικό στον χρήστη και εύκολα κατανοητό, δίνοντας τη δυνατότητα στους χρήστες του να αποκτήσουν γρήγορα τις πληροφορίες που χρειάζονται. Έτσι, έχουν τη δυνατότητα να σμικρύνουν ή να μεγεθύνουν το χάρτη, για να αποκτήσουν την εικόνα που θέλουν από κλίμακα που καλύπτει ολόκληρη την Ευρώπη, μέχρι κλίμακα που εστιάζει σε στοχευμένες αποβάθρες. Μπορούν επίσης να δούνε το ιστορικό κίνησης πλοίων και να αποκτήσουν επιλεγμένες πληροφορίες σχετικές με πλοία. Οι πληροφορίες αυτές προβάλλονται σε υψηλής ποιότητας ναυτιλιακούς ηλεκτρονικούς χάρτες, με τους ίδιους να αποτελούν πηγή χρήσιμων ναυτιλιακών πληροφοριών.

Από τεχνική σκοπιά, ο πυρήνας της αρχιτεκτονικής του SSN είναι ο εξυπηρετητής European Index Server, εφεξής EIS. Αυτός λειτουργεί ως ένας ασφαλής και αξιόπιστος δίαυλος επικοινωνίας, με τη μορφή ενός δικτύου τύπου «hub and spoke» (κόμβου και ακτινών), μέσω του οποίου διακινούνται αιτήσεις και αναφορές από και προς τους εγκεκριμένους χρήστες του συστήματος. Πάροχοι δεδομένων νοούνται οι εφοπλιστές, οι διαχειριστές, οι πράκτορες και οι πλοίαρχοι των πλοίων. Αιτούντες δεδομένων νοούνται οι λιμενικές αρχές, οι ακτοφυλακές, οι αρχές ελέγχου παράκτιας κυκλοφορίας και άλλα ενδιαφερόμενα μέρη. (EMSA, 2010)



Εικόνα 6-1: Ροή δεδομένων μεταξύ των αρμόδιων αρχών του SSN μέσω της αρχιτεκτονικής του EIS.

Πηγή: <http://www.emsa.europa.eu/ssn-main/ssn-how-it-works.html>

Το EIS δίνει τη δυνατότητα εντοπισμού και ανάκλησης πληροφοριών για πλοία που σχετίζονται με κάποιο κ-μ, σε απόκριση αιτήματος που υποβάλλεται από ένα άλλο ενδιαφερόμενο κ-μ. Οι πληροφορίες που ανταλλάσσονται είναι εκτενείς. Μεταξύ αυτών, οι κυριότερες αναφορές που υποβάλλονται στο SSN είναι οι ακόλουθες: (EMSA, 2017)

α. Αναφορές με πληροφορίες πλοίων: χρησιμοποιούνται για να εισάγουν στο SSN πληροφορίες ταξιδιού και φορτίου. Οι αναφορές βασίζονται σε δύο τύπους μηνυμάτων: σε αυτά που εκπέμπονται αυτόματα και σε αυτά που εκπέμπονται μετά από ανθρώπινη εντολή. Ο πρώτος τύπος μηνυμάτων αποστέλλει αυτόματα αναφορές από τις συσκευές AIS των πλοίων· ακολούθως, αυτές λαμβάνονται μέσω της παράκτιας υποδομής AIS, προωθούνται στο σύστημα SSN και διατίθενται προς τις αρμόδιες αρχές κάθε κ-μ. Ο δεύτερος τύπος μηνυμάτων αφορά τις αναφορές που υποβάλλονται από τους πλοιάρχους των πλοίων, σε συνέχεια θεσμοθετημένων εθνικών διαδικασιών που έχουν θεσπίσει τα κ-μ και έχουν εγκριθεί από τον IMO.⁴⁰ Όλες οι παραπάνω αναφορές συμπεριλαμβάνουν πληροφορίες για την ταυτότητα του πλοίου, την πορεία του, την ταχύτητά του και το φορτίο του.

β. Αναφορές με πληροφορίες λιμένων: χρησιμοποιούνται για να εισάγουν στο SSN χρόνους άφιξης και αναχώρησης των πλοίων προς και από τα λιμάνια. Στις αναφορές συμπεριλαμβάνονται εκτιμώμενοι χρόνοι άφιξης και αναχώρησης, οι αντίστοιχοι πραγματικοί χρόνοι και ο αριθμός των επιβαινόντων επί του πλοίου.

⁴⁰ Σε εθνικό πλαίσιο, υπόχρεοι για την υποβολή αναφορών σχετικά με στοιχεία κατάπλου/απόπλου και επικινδύνων ή ρυπογόνων φορτίων που μεταφέρονται επί πλοίου, προκειμένου να καταχωρηθούν στο σύστημα SafeSeaNet, είναι ο πλοιοκτήτης ή ο εφοπλιστής ή ο διαχειριστής ή ο πράκτορας ή ο πλοίαρχος του πλοίου, με βάση τις προβλέψεις των άρθρων 4 και 13 του ΠΔ 49/2005 και των άρθρων 9 και 24 του ΠΔ 16/2011.

γ. Αναφορές με πληροφορίες επιβλαβών φορτίων: χρησιμοποιούνται για να ενημερώνεται το SSN, όταν τα πλοία μεταφέρουν επικίνδυνα ή ρυπογόνα φορτία. Επίσης παρέχονται λεπτομέρειες σχετικά με τα φορτία αυτά όπως: ποσότητες, κλάσεις κινδύνου, φυσικοχημικά χαρακτηριστικά, θέση στοιβασίας επί του πλοίου, κ.α.

δ. Αναφορές συμβάντων: χρησιμοποιούνται για να τροφοδοτούν το SSN με συμβάντα στα οποία εμπλέκονται πλοία. Αυτά μπορεί να έχουν σχέση με την ασφάλεια του πλοίου και την αξιοπλοϊότητά του (π.χ. προσαράξεις, συγκρούσεις, βλάβες εξοπλισμού), με το περιβάλλον (π.χ. περιστατικά ρύπανσης) ή με άλλες προκαθορισμένες κατηγορίες (π.χ. πλοία υπό απαγόρευση, πλοία που δεν αναφέρουν σύμφωνα με τους κανόνες).

ε. Αναφορές αποβλήτων: παρέχονται στους χρήστες διαμέσου του SSN, σε συμμόρφωση με τις οδηγίες της ΕΕ, και επιτρέπουν στα ενδιαφερόμενα μέρη να γνωρίζουν τους διάφορους τύπους αποβλήτων και καταλοίπων φορτίου που φέρονται από κάποιο πλοίο και πότε και πού πρόκειται να αποβληθούν.

στ. Αναφορές προστασίας από κακόβουλες απειλές (security): επίσης, παρέχονται στους χρήστες διαμέσου του SSN, σε συμμόρφωση με τις οδηγίες της ΕΕ, και δίνουν πληροφορίες για θέματα σχετικά με προστασία από κακόβουλες απειλές (π.χ. η χρήση του πλοίου ως τρομοκρατικό όπλο).

Το EIS προσφέρει δύο διαφορετικά περιβάλλοντα για τους χρήστες του προκειμένου να ανταλλάξουν μηνύματα που περιέχουν όλες τις παραπάνω αναφορές. Το πρώτο είναι το XML περιβάλλον, το οποίο βασίζεται στην αυτόματη ανταλλαγή μηνυμάτων μεταξύ των χρηστών με τη βοήθεια ειδικών ηλεκτρονικών προγραμμάτων.⁴¹ Το δεύτερο είναι το ευρέως γνωστό περιβάλλον του φυλλομετρητή, που βασίζεται στο διαδίκτυο. Αυτό παρέχει μία πανευρωπαϊκή εικόνα για τη θαλάσσια κυκλοφορία και επιτρέπει στους χρήστες να οπτικοποιούν τις πληροφορίες που είναι αποθηκευμένες στο EIS.

6.3 Επιχειρησιακή Αξιοποίηση του SafeSeaNet

Προοδευτικά όλο και περισσότερες πληροφορίες από και προς τα πλοία διοχετεύονται μέσω του SSN. Αυτό σημαίνει ότι ένας αυξανόμενος αριθμός διαφορετικών τύπων χρηστών, έχει την ευκαιρία να αποκτά πρόσβαση σε πληροφορίες που χρειάζεται από μία και μόνη πηγή, αντί να χρησιμοποιεί πολλές διαφορετικές πηγές. Συνεπακόλουθα, η δουλειά των χρηστών

⁴¹ Η XML (αγγλ. αρκτ. από το eXtensible Markup Language) είναι μία γλώσσα σήμανσης, που περιέχει ένα σύνολο κανόνων για την ηλεκτρονική κωδικοποίηση κειμένων.

αυτών γίνεται ευκολότερη και έτσι μπορούν να λειτουργήσουν περισσότερο αποδοτικά. Επί του παρόντος, το SSN αξιοποιείται επιχειρησιακά στους ακόλουθους τομείς:

6.3.1 Επιθεωρήσεις Πλοίων

Υπό το νέο καθεστώς των επιθεωρήσεων πλοίων σε ξένους λιμένες, αυτοί που διεξάγουν τις επιθεωρήσεις χρειάζεται να ελέγξουν συγκεκριμένα πλοία όταν αυτά εισέρχονται στα λιμάνια αρμοδιότητάς τους. Το SSN παρέχει έγκαιρη προειδοποίηση 72 ωρών και 24 ωρών για τις αφίξεις συγκεκριμένων πλοίων, καθώς και για τους πραγματικούς χρόνους άφιξης και αναχώρησής τους. Τα στοιχεία αυτά εισάγονται στο πληροφοριακό σύστημα THETIS,⁴² το οποίο εξάγει τις προτεραιότητες των επιθεωρήσεων. Αυτό επιτρέπει στους επιθεωρητές να προγραμματίζουν καλύτερα τις επιθεωρήσεις τους.

6.3.2 Απόκριση σε Περιστατικά Ρύπανσης

Συνδυάζοντας πληροφορίες για τη θέση των πλοίων που αποκτώνται από το AIS μέσω του SSN, με δορυφορικές εικόνες που παράγονται από το CleanSeaNet, οι ρυπαίνοντες εντοπίζονται και δικάζονται. Αυτό επιτυγχάνεται με την επικάλυψη της μιας εικόνας (AIS) με την άλλη (CSN), οπότε και ταυτίζεται το ίχνος του πλοίου με το ίχνος της ρύπανσης στο χρόνο που αυτή διαπράττεται. Το στοιχείο αυτό προσκομίζεται από τις αρμόδιες αρχές στα δικαστήρια, προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι οι παραβάτες δικάζονται κανονικά.

6.3.3 Διαχείριση Ειδικών Συμβάντων και Εκτάκτων Καταστάσεων

Υπάρχουν πολλών ειδών αναφορές στο SSN οι οποίες μπορούν να αξιοποιηθούν από αυτούς που καλούνται να διαχειριστούν ειδικά συμβάντα και έκτακτες καταστάσεις (π.χ. Κέντρα Συντονισμού Έρευνας και Διάσωσης ή Υπηρεσίες Θαλάσσιας Αρωγής). Οι αναφορές αυτές περιγράφηκαν αναλυτικά στην προηγούμενη ενότητα και παρέχουν πλήθος χρήσιμων πληροφοριών. Όταν όλες αυτές οι πληροφορίες συνδυαστούν, μπορεί να αποδειχτούν εξαιρετικά πολύτιμες για αυτούς που εμπλέκονται στην αντιμετώπιση των ειδικών αυτών καταστάσεων.

⁴² Πρόκειται για σύστημα που υποστηρίζει τις επιθεωρήσεις Port State Control, υπό τις επιταγές της οδηγίας Directive 2009/16/EC της ΕΕ. Το THETIS είναι διασυνδεδεμένο με το SSN και εξυπηρετεί τα κ-μ που ανήκουν στο Paris MOU. Σκοπός του είναι να ιεραρχεί τις επιθεωρήσεις των πλοίων, να καταγράφει και να αποθηκεύει τα αποτελέσματα αυτών, να τα διανέμει στα ενδιαφερόμενα μέρη όπως λιμενικές αρχές, κλάσεις, κ.α. (EMSA, 2017)

6.3.4 Λιμενικές Αρχές

Οι εμπλεκόμενες αρχές με τη διοίκηση και τον έλεγχο των λιμένων χρειάζεται να γνωρίζουν πολλές πληροφορίες που θα τους επιτρέπουν να εκτελούν καλύτερα το έργο τους. Οι λιμενικές αρχές καλούνται να διαχειριστούν σειρά θεμάτων όπως: αποδοτική και ασφαλής χρήση των αγκυροβολίων, ορθή διάθεση των προβλητών, έλεγχος θαλάσσιας κυκλοφορίας κατά την είσοδο, ελιγμό, παραβολή και αναχώρηση των πλοίων, σχεδιασμός φόρτωσης και εκφόρτωσης φορτίων, προγραμματισμός επιβίβασης και αποβίβασης επιβατών, χειρισμός επικίνδυνων υλικών, διαχείριση αποβλήτων. Οι πληροφορίες που παρέχονται από το SSN όπως: ο εκτιμώμενος και πραγματικός χρόνος αφίξεως των πλοίων, η τρέχουσα θέση των πλοίων όταν αυτά πλησιάζουν στους λιμένες τους, ο αριθμός των επιβαινόντων, το φορτίο που μεταφέρουν, το είδος και οι ποσότητες των επιβλαβών φορτίων, το είδος και οι ποσότητες των αποβλήτων, τυχόν βλάβες, επιτρέπουν στις λιμενικές αρχές να διαχειριστούν τα παραπάνω θέματα περισσότερο αποτελεσματικά, κάτι που τελικά καταλήγει σε όφελος ολόκληρης της ναυτιλιακής βιομηχανίας. (EUROPEAN COUNCIL, 2002)

6.3.5 Παράκτια Επιτήρηση

Το προσωπικό των κ-μ που εμπλέκεται με την παρακολούθηση των ακτών, όπως για παράδειγμα το προσωπικό του VTS, έχει πρόσβαση σε όλο το εύρος των πληροφοριών του SSN προκειμένου να εκτελεί το έργο του με πληρότητα. Μπορεί για παράδειγμα να δει την ακριβή θέση των πλοίων στον χάρτη (και όλες τις σχετικές με αυτά πληροφορίες), πολύ πριν τα πλοία εισέλθουν στις χωρικές θάλασσες. Γνωρίζει τους λιμένες αναχώρησης και προορισμού τους, τα ίχνη και τις πορείες τους· τους εκτιμώμενους και πραγματικούς χρόνους αφίξεων και αναχωρήσεων· ποια πλοία έχουν προβλήματα και ποια χρειάζονται συνδρομή. Επιπροσθέτως, ενημερώνεται για τυχόν επιβλαβή φορτία που μεταφέρονται με τα πλοία, για το αν τα τελευταία απαιτείται να επιθεωρηθούν και με τι τρόπο, και για πολλά άλλα χρήσιμα στοιχεία. Η πρόσβαση επομένως στο SSN, κάνει τη δουλειά αυτών που εμπλέκονται στην παράκτια επιτήρηση ευκολότερη και πιο αποδοτική.

6.3.6 Διαχείριση Κινδύνου

Σε αυτούς που έχουν επιφορτιστεί με το καθήκον της εξασφάλισης της ασφαλούς λειτουργίας της ναυτιλίας εντός των ευρωπαϊκών θαλασσών και γύρω από αυτές, το SSN παρέχει βελτιωμένες πληροφορίες για τη διαχείριση του κινδύνου. Το SSN επιτρέπει σε αυτούς τους

χρήστες να βλέπουν ανά πάσα στιγμή που βρίσκονται όλα τα πλοία που ταξιδεύουν. Ακόμη, εντοπίζονται οι τοποθεσίες των διαφόρων συμβάντων ή ατυχημάτων, αξιολογείται η σχετική τους θέση και αναλαμβάνονται οι ανάλογες πρωτοβουλίες. Επιπροσθέτως, πλοία υψηλού ρίσκου (π.χ. αυτά που μεταφέρουν επιβλαβή φορτία, αυτά που ειδοποιούν ότι έχουν κάποιο πρόβλημα ή διατρέχουν κάποιο κίνδυνο, πλοία αποκλεισμένα από τα ευρωπαϊκά λιμάνια) μπορούν να επιλέγονται και να υποτυπώνονται ξεχωριστά ή συγκεντρωτικά ως ιδιαίτερη κατηγορία πλοίων με ειδική σήμανση στον ηλεκτρονικό χάρτη. Αυτά είναι μερικά παραδείγματα που καταδεικνύουν πώς το SSN μπορεί να αξιοποιηθεί τόσο για σχεδίαση και προγραμματισμό σε στρατηγικό επίπεδο, όσο και για ανάλυση σε λεπτομερές επίπεδο για το αντικείμενο της διαχείρισης του κινδύνου.

6.3.7 Στατιστικά Στοιχεία

Καθώς το SSN περιέχει τεράστια ποσότητα πληροφορίας για όλα τα πλοία που πλέουν στις ευρωπαϊκές θάλασσες και γύρω από αυτές (συμπεριλαμβανομένων των ταξιδιών τους και των φορτίων τους), η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει πλέον τη δυνατότητα να μελετήσει στατιστικά τη ναυτιλιακή βιομηχανία και να εξάγει πληθώρα χρήσιμων συμπερασμάτων. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στατιστικές μπορούν να παραχθούν για τον αριθμό των πλοίων που ταξιδεύουν στα κ-μ της ΕΕ, για τον τύπο των πλοίων, τον αριθμό των ταξιδιών, τον αριθμό των ατυχημάτων και την κατηγορία αυτών, ή για συνδυασμούς όλων αυτών των στοιχείων. Τέτοιες στατιστικές αναλύσεις μπορούν να είναι χρήσιμες για πολλούς διαφορετικούς σκοπούς, όπως για παράδειγμα η τροφοδότηση με στατιστικά δεδομένα των κέντρων λήψεως αποφάσεων για θέματα ναυτιλιακής πολιτικής, νομοθεσίας, ναυτικής ασφάλειας και άλλα συναφή θέματα ναυτιλιακού ενδιαφέροντος.

6.3.8 Τελωνειακοί Έλεγχοι

Τα τελωνεία είναι αναγκαίο να γνωρίζουν διαφόρων τύπων πληροφορίες για πλοία και φορτία τα οποία πρόκειται να επιθεωρήσουν. Το SSN παρέχει πληροφορίες για τα τρέχοντα άλλα και τα προηγούμενα ταξίδια πλοίων ενδιαφέροντος, συμπεριλαμβάνοντας αναμενόμενους και πραγματικούς χρόνους αφίξεων και αναχωρήσεων, σε προηγούμενα και επόμενα λιμάνια, και άλλες παρόμοιες πληροφορίες. Έτσι, οι υπάλληλοι των τελωνείων αποκτούν σημαντικά εμπλουτισμένες πληροφορίες για επιλεγμένα πλοία και επιλεγμένα ταξίδια, με αποτέλεσμα να επιταχύνονται οι έλεγχοι στα τελωνεία των λιμένων. Το SSN παρέχει επίσης πληροφορίες για ασυνήθεις συμπεριφορές πλοίων όπως απόκλιση από την

πορεία τους, δραστικές μεταβολές ταχύτητας, μη αναμενόμενες στάσεις, συναντήσεις με άλλα πλοία στη θάλασσα, κ.α. Οι τελωνειακές αρχές δείχνουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τέτοιες ασυνήθιστες συμπεριφορές, καθώς αυτές μπορεί να είναι ενδείξεις ότι κάτι μη κανονικό ή παράνομο συμβαίνει, οπότε και τα εμπλεκόμενα πλοία παρακολουθούνται στενά.

6.3.9 Έλεγχος Αποβλήτων

Οι αναφορές αποβλήτων, που στέλνονται από τα πλοία στις λιμενικές ή παράκτιες αρχές, προσδιορίζουν τον τύπο και την ποσότητα των αποβλήτων και των κατάλοιπων φορτίου. Η γνώση αυτή καθιστά την υποδοχή των αποβλήτων περισσότερο αποδοτική. Επιπλέον, δίνει τη δυνατότητα για καλύτερη διαχείριση των ρυπαντών, που αποβάλλονται είτε σκοπίμως, είτε από ατύχημα, δημιουργώντας έτσι άλλον ένα τρόπο αποτροπής της θαλάσσιας ρύπανσης.

6.3.10 Προστασία από Κακόβουλες Απειλές (Security)

Στη σύγχρονη εποχή υπάρχουν απειλές όπως η τρομοκρατία, η πειρατεία και άλλες έκνομες παρόμοιες δραστηριότητες, που υποσκάπτουν την ασφαλή λειτουργία της ναυτιλιακής βιομηχανίας. Η προστασία της ευρωπαϊκής ναυτιλίας από απειλές αυτού του είδους, των εργαζομένων σε αυτή, και του θαλάσσιου περιβάλλοντος, θα πρέπει να εξασφαλίζεται σε κάθε περίπτωση. Οι απειλές αυτές εάν συνδυαστούν με επικίνδυνα φορτία που περιέχουν τοξικά ή ραδιενεργά συστατικά, τότε οι ενδεχόμενες επιπτώσεις τους για τους πολίτες και το περιβάλλον πολλαπλασιάζονται. Με σκοπό να βελτιωθεί η ασφάλεια, τα πλοία πριν την άφιξή τους σε ευρωπαϊκά λιμάνια εισάγουν εκ των προτέρων πληροφορίες στο SSN, που αφορούν τα διεθνή πιστοποιητικά ασφαλείας (security) του πλοίου, τα επίπεδα ασφαλείας (safety) υπό τα οποία το πλοίο λειτουργεί και οποιαδήποτε άλλη χρήσιμη πληροφορία.

7. SAFE SEA NET ECOSYSTEM

7.1 Γενικά

Το SafeSeaNet ecosystem, εφεξής SSN-e, αποτελεί ακόμη ένα στάδιο ολοκλήρωσης των συστημάτων θαλάσσιας επιτήρησης της ΕΕ - μετά από αυτό του SSN που αναλύθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Έτσι, το SSN-e αποτελείται από τα SSN, CSN, LRIT και το THETIS, τα οποία εφεξής θα αναφέρονται ως υποσυστήματα, και την τεχνική πλατφόρμα IMDatE (Integrated Maritime Data Environment) που τα ολοκληρώνει λειτουργικά και η οποία θα αναλυθεί παρακάτω. Θεωρείται ως το «σύστημα των συστημάτων» (ecosystem of systems) της ΕΕ για την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των εμπλεκόμενων αρχών, οργανισμών, εγκεκριμένων οντοτήτων και πλοίων, με απώτερους στόχους τη θαλάσσια ασφάλεια, την προστασία από κακόβουλες απειλές, την περιβαλλοντική προστασία και την αποτελεσματικότητα της θαλάσσιας κυκλοφορίας και των θαλάσσιων μεταφορών. (GMV Innovating Solutions, 2014)



Εικόνα 7-1: Το SSN-e δεν είναι από μόνο του κάποιο σύστημα· είναι η νοητική θεώρηση των συστημάτων και δικτύων πληροφοριών της EMSA ως ένα σύνολο, με ενιαία λειτουργία και κοινό σκοπό, αυτόν της θαλάσσιας επιτήρησης.

Πηγή: GMV Innovating Solutions: Study to assess the future evolution of SSN to support CISE and other communities

Η ιδέα του SSN-e εμφανίστηκε το 2010 από τον EMSA, ως απόρροια των κατευθύνσεων της πολιτικής της Ευρωπαϊκής Επιτροπής να αποτελέσει το SSN την κεντρική

πλατφόρμα ανταλλαγής πληροφοριών της ΕΕ στον θαλάσσιο τομέα.⁴³ Η υλοποίησή του ξεκίνησε το 2011 με γνώμονα την ύπαρξη μίας κεντρικής και ενιαίας διεύθυνσης των επί μέρους συστημάτων του EMSA σε οικονομικό, τεχνικό και επιχειρησιακό επίπεδο. Έτσι, το SSN-e συγκεντρώνει και συνδυάζει τα δεδομένα που συλλέγονται από τα υποσυστήματά του, και τα διαθέτει προς αξιοποίηση στους εξουσιοδοτημένους χρήστες του. Ωστόσο, τα δεδομένα δεν καταχωρούνται σε μία ενιαία βάση δεδομένων, αλλά κάθε κοινότητα χρηστών είναι εκδότης των δικών της πληροφοριών, καθώς και συνδρομητής στις πληροφορίες που δημοσιεύονται από τις άλλες κοινότητες χρηστών, με βάση την «ανάγκη γνώσης». Το SSN-e καθίσταται έτσι ιδιαίτερα ευέλικτο και οι χρήστες του μπορούν να έχουν σήμερα πλήρη επίγνωση του θαλάσσιου περιβάλλοντος, μέσω μιας ολοκληρωμένης ναυτικής εικόνας που τους προσφέρεται.

Η ολοκληρωμένη αυτή εικόνα, που συνθέτει το SSN-e, περιέχει πληθώρα στοιχείων και πληροφοριών που απαριθμούνται ακολούθως:

α. Γραφικά υψηλής πιστότητας που προσφέρουν μία ενιαία απεικόνιση όλων των ναυτικών δεδομένων (πληροφορίες θέσης, ταξιδιού, φορτίου), με την πρώτη να μπορεί να υποστεί επεξεργασία από τον χρήστη με την προσθήκη νέων πηγών δεδομένων, ειδικών συμβόλων και περιεχομένων.

β. Συσχετισμό των θέσεων των πλοίων που αποκτώνται μέσω διαφορετικών πηγών (VTS, AIS, LRIT, COPERNICUS, κ.λπ.)

γ. Αναγνώριση συνεργάσιμων και μη συνεργάσιμων στόχων στην περιοχή ενδιαφέροντος του χρήστη ή σε παγκόσμια κλίμακα.

δ. Προβολή των ιχνών των πλοίων σε επικάλυψη των δορυφορικών εικόνων.

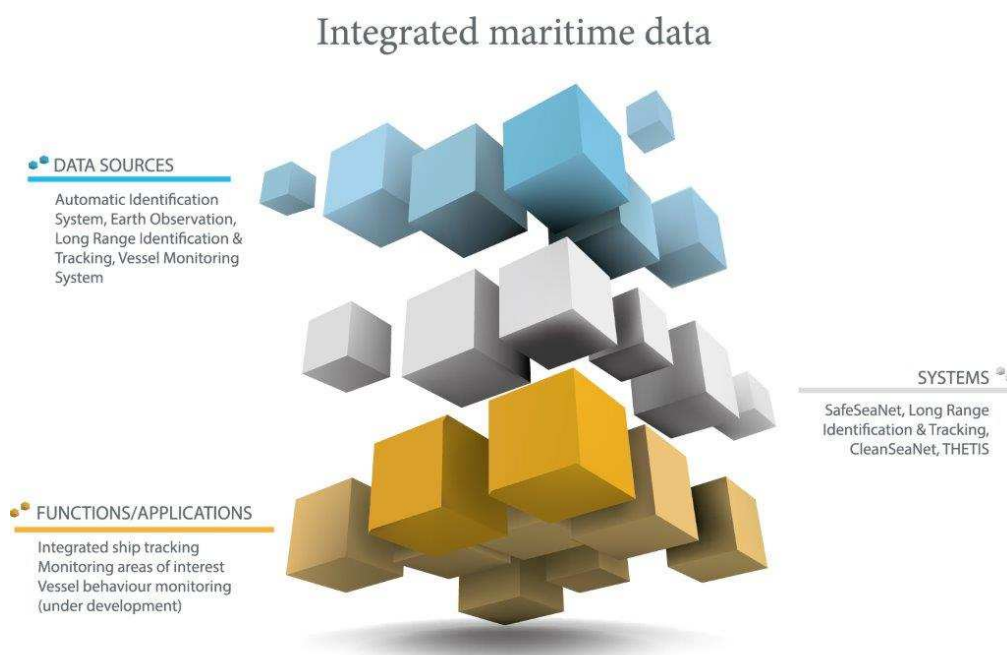
ε. Εργαλείο γραμμής χρόνου που οπτικοποιεί τη χρονική αλληλουχία συμβάντων και των συνοδευτικών τους πληροφοριών.

στ. Παρουσίαση επιπέδων πληροφοριών εξωτερικών του συστήματος, για παράδειγμα ωκεανογραφικές και μετεωρολογικές πληροφορίες.

ζ. Για σκοπούς υποτύπωσης της συμπεριφοράς των πλοίων, ο χρήστης μπορεί να καθορίζει διάφορες ειδοποιήσεις συνέγερσης και συναγερμού για μία συγκεκριμένη περιοχή, για κάποιο συγκεκριμένο πλοίο ή λίστα πλοίων, για συγκεκριμένο χρόνο ή χρονική περίοδο και με γνώμονα την πλήρωση κριτηρίων τέτοιων όπως:

⁴³ European Commission 2009 Communication: "Strategic goals and recommendations for the EU's maritime transport policy until 2018" (COM(2009)8 final)

- μεταβαλλόμενος ή διακοπτόμενος ρυθμός υποβολής των αυτοματοποιημένων αναφορών του πλοίου (AIS, LRIT, VTS)
- πλοία που δεν αναφέρουν
- συναντήσεις πλοίων εν πλω
- σημαντικές αποκλίσεις από την πορεία
- ξαφνικές αλλαγές του λιμένα κατάπλου
- δραστική αλλαγή του εκτιμώμενου χρόνου άφιξης στο λιμάνι
- ξαφνικές αλλαγές ταχύτητας ή πορείας
- αγκυροβολία σε ασυνήθη περιοχή
- παραβίαση των ζωνών διαχωρισμού θαλάσσιας κυκλοφορίας
- προσέγγιση σε ακτές



Εικόνα 7-2: Γραφική απεικόνιση των διάφορων συνιστωσών που συμβάλλουν στη σύνθεση της ενιαίας ναυτικής εικόνας.

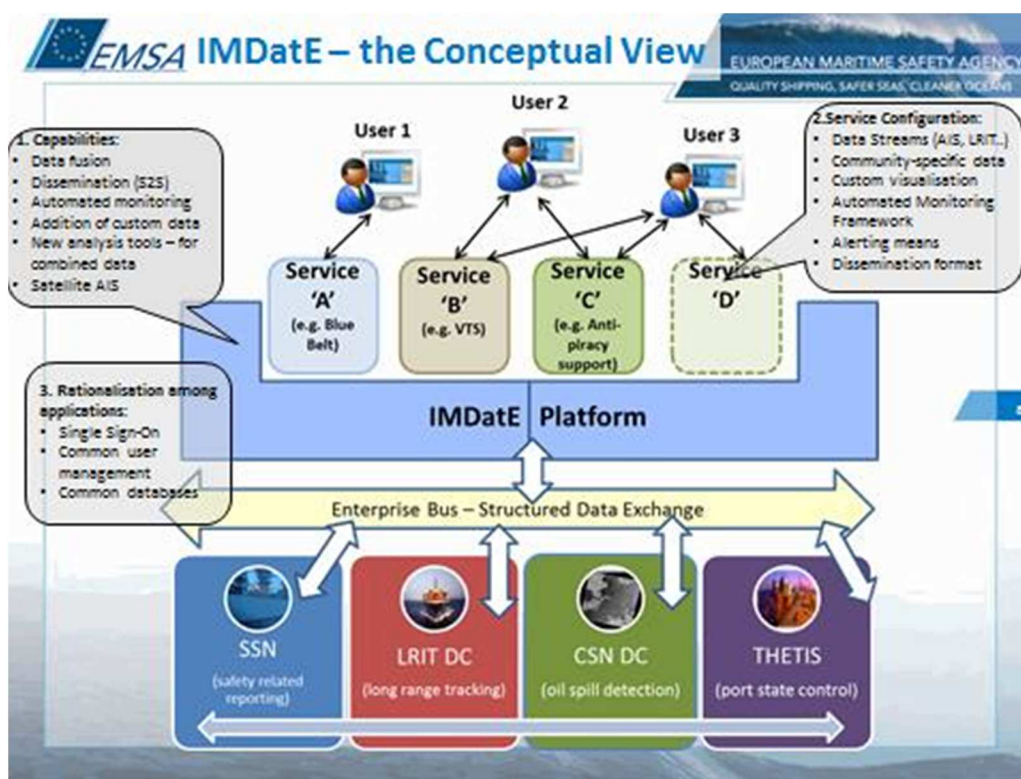
Πηγή: <http://www.emsa.europa.eu/combined-maritime-data-menu/data-sources.html>

7.2 Integrated Maritime Data Environment (IMADatE)

Το Integrated Maritime Data Environment, εφεξής IMDatE, άρχισε να λειτουργεί το 2013. Δεν είναι ένα νέο αυτόνομο σύστημα, ούτε αντικαθιστά τα ήδη υφιστάμενα συστήματα πληροφοριών. Πρόκειται για μια τεχνική πλατφόρμα - πλαίσιο, που ουσιαστικά ολοκληρώνει τις διάφορες υπηρεσίες θαλάσσιας επιτήρησης του SSN-e· στην ουσία είναι η «καρδιά» του

SSN-e. Οι νέες λειτουργίες που προκύπτουν από αυτή την ολοκλήρωση βελτιώνουν τις τρέχουσες παροχές προς τις κοινότητες χρηστών των ήδη υφιστάμενων εφαρμογών. Περισσότερες επιλογές οπτικής απεικόνισης των δεδομένων, πρόσβαση σε όλα τα υποσυστήματα με μία και μόνο διαδικασία εισόδου, βελτιωμένες διασυνδέσεις μεταξύ των υποσυστημάτων, αυτόματη υποτύπωση της συμπεριφοράς πλοίου, επαλήθευση των δεδομένων με διασταυρωτικούς ελέγχους μεταξύ των υποσυστημάτων αποτελούν κάποια από τα βελτιωμένα προϊόντα που προσφέρει στους χρήστες του το IMDatE. (SafeSeaNet High Level Steering Group, 2014)

Με το IMDatE οι χρήστες μπορούν να συνδυάσουν λειτουργίες - π.χ. υποτύπωση θαλάσσιας κυκλοφορίας και έλεγχος θαλάσσιας ρύπανσης - και να επωφεληθούν αποκτώντας μια πλήρη εικόνα της θαλάσσιας δραστηριότητας στην περιοχή ενδιαφέροντος, έχοντας πρόσβαση σε ολοκληρωμένα δεδομένα, τα οποία χωρίς την ύπαρξη του IMDatE θα ήταν διαθέσιμα μόνο μέσω διαφορετικών αυτόνομων εφαρμογών. Τα ολοκληρωμένα αυτά δεδομένα διατίθενται μέσω ενός φιλικού προς το χρήστη διαδικτυακού περιβάλλοντος ή διανέμονται αυτόματα σε εγκεκριμένα, εξωτερικά του EMSA συστήματα, σύμφωνα με τα δικαιώματα πρόσβασης που έχουν εκχωρηθεί για την κάθε κατηγορία δεδομένων. (EMSA, 2017)



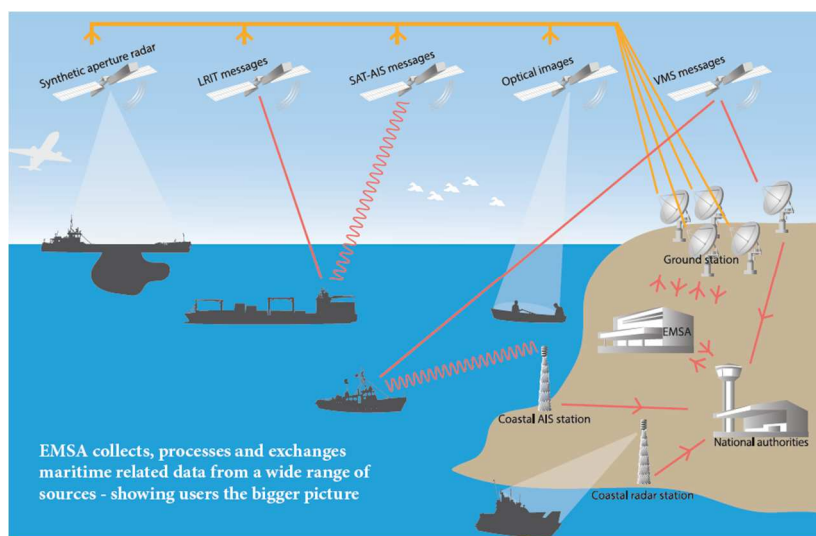
Εικόνα 7-3: Το IMDatE είναι στην ουσία το ίδιο το SSN-e. Πρόκειται για μία τεχνική πλατφόρμα που ολοκληρώνει οριζόντια τα δεδομένα των ήδη υφιστάμενων ευρωπαϊκών

συστημάτων και δικτύων θαλάσσιας επιτήρησης. Μέσω της Enterprise Service Bus καθίσταται δυνατή η διαλειτουργικότητα ετερογενών συστημάτων και η παραγωγή ενός και μόνο προϊόντος με πολλά όμως περιεχόμενα: αυτό της ενιαίας θαλάσσιας εικόνας.

Πηγή: <http://www.emsa.europa.eu/ssn-main/ssn-how-it-works.html>

7.3 Προοπτικές

Όσον αφορά τις προοπτικές του SSN-e, τρέχουν ήδη πιλοτικά προγράμματα που εξετάζουν την ένταξη δεδομένων στην ολοκληρωμένη πλατφόρμα και από άλλα συστήματα όπως το S-AIS, το COPERNICUS και το VMS.⁴⁴ Με την υλοποίηση και των προγραμμάτων αυτών, ο EMSA θα μπορεί πλέον να ασκεί ολοκληρωμένες υπηρεσίες στο θαλάσσιο περιβάλλον (Integrated Maritime Services - IMS). Οι υπηρεσίες αυτές περιλαμβάνουν την υποτύπωση της θαλάσσιας κυκλοφορίας, την έρευνα και διάσωση,⁴⁵ την αντιμετώπιση της θαλάσσιας ρύπανσης, τον έλεγχο των θαλάσσιων συνόρων,⁴⁶ την αντιμετώπιση της πειρατείας,⁴⁷ την παρακολούθηση των αλιευμάτων,⁴⁸ τις επιχειρήσεις κατά της διακίνησης ναρκωτικών⁴⁹. (EMSA, 2016)



Εικόνα 7-4: Γραφική απεικόνιση του ολοκληρωμένου δικτύου συλλογής και διανομής πληροφοριών, μετά την επέκταση του SSN-e.

Πηγή: <https://csndc.emsa.europa.eu/web/imdate>

⁴⁴ Vessel Monitoring System: δορυφορικό σύστημα υποτύπωσης αλιευτικών σκαφών σε παγκόσμιο επίπεδο που παρακολουθείται από τις εθνικές αρχές αλιείας (Fisheries monitoring Centres) (EUROPEAN COMMISSION, 2017)

⁴⁵ Enhanced Search and Rescue Surface Picture

⁴⁶ Συνδρομή στη FRONTEX - European Border Surveillance System (Eurosur)

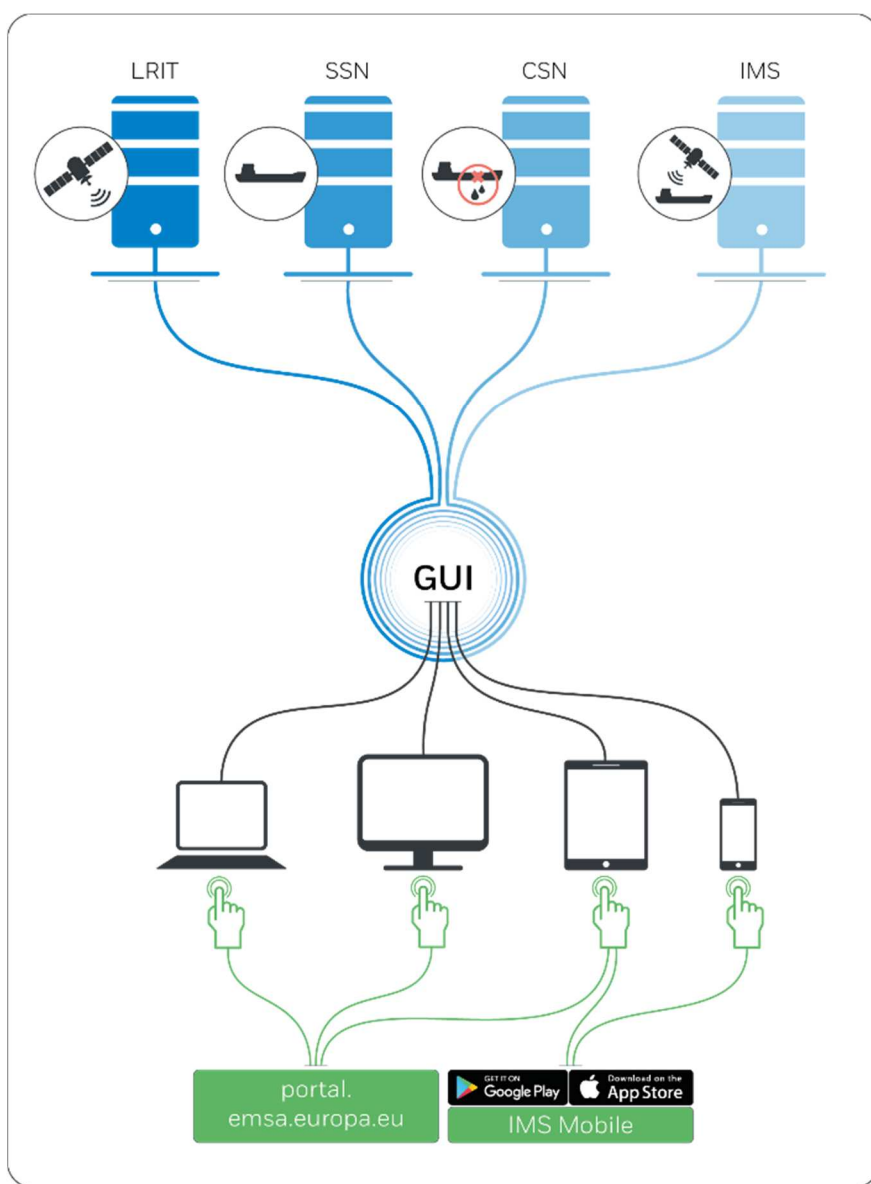
⁴⁷ Συνδρομή στις Ευρωπαϊκές Ναυτικές Δυνάμεις (EUNAVFOR)

⁴⁸ Συνδρομή στο European Fisheries Control Agency (EFCA)

⁴⁹ Συνδρομή στο Maritime Analysis and Operations Centre - Narcotics (MAOC-N)

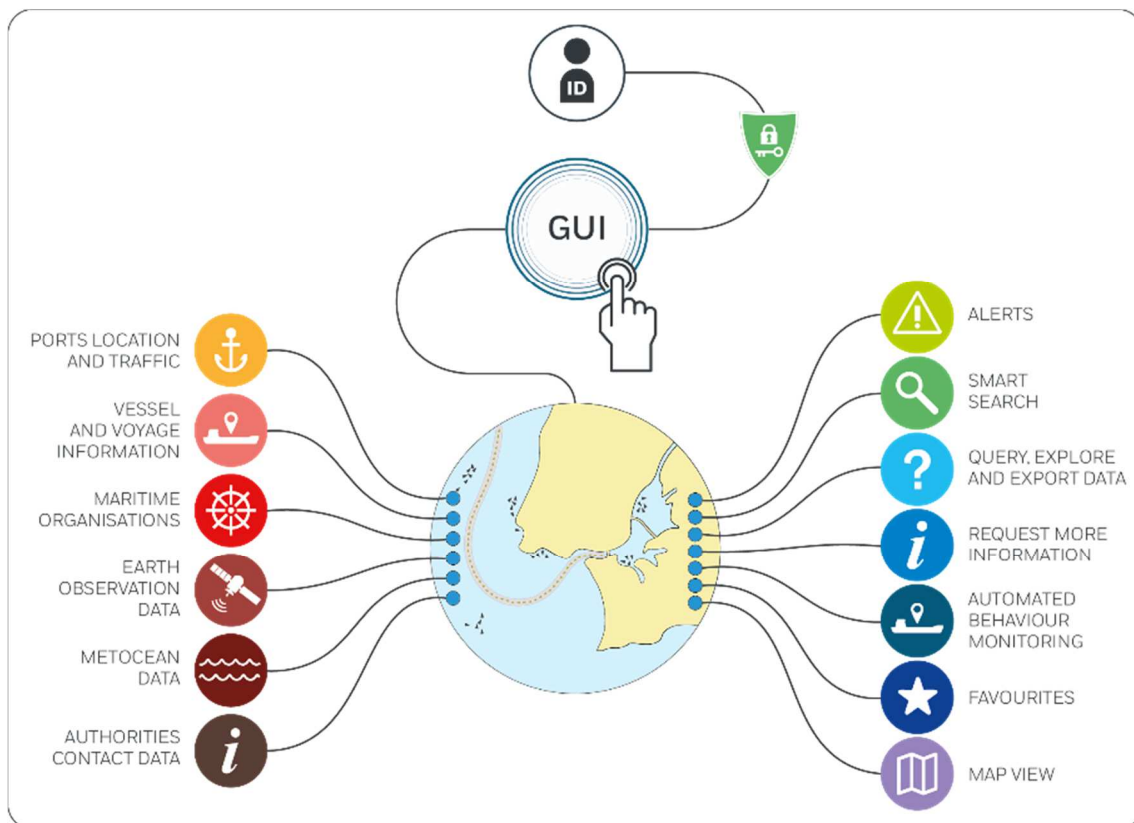
Επιπλέον, θα παρέχεται η δυνατότητα στους χρήστες να διαμορφώνουν τη ναυτική εικόνα που παρακολουθούν σύμφωνα με τις εκάστοτε επιχειρησιακές τους ανάγκες, προσθέτοντας ή αφαιρώντας επίπεδα πληροφοριών από την εικόνα πλήρους σύνθεσης και συμπεριλαμβάνοντας εστιασμένες τοπικές πληροφορίες. (GMV Innovating Solutions, 2014)

Τέλος, επιδιώκονται τεχνολογικές βελτιώσεις που θα επιτρέπουν την πρόσβαση των χρηστών στα δεδομένα της ολοκληρωμένης θαλάσσιας επιτήρησης, μέσω όλων των σύγχρονων διαθέσιμων ηλεκτρονικών συσκευών και δικτύων. Έτσι, το διαδίκτυο, οι φορητοί Η/Υ, τα κινητά τηλέφωνα και οποιαδήποτε ανάλογη συσκευή εφευρεθεί στο μέλλον, θα μπορούν να αποτελούν πύλες εισόδου στη «μεγάλη» ναυτική εικόνα. (EMSA, 2017)



Εικόνα 7-5: SafeSeaNet Ecosystem Graphical User Interface

Πηγή: <http://emsa.europa.eu/ecosystem.html>



Εικόνα 7-6: Η διεπαφή GUI προσφέρει στους εξουσιοδοτημένους χρήστες του SSN-e πολλαπλά επίπεδα δεδομένων και προχωρημένες υπηρεσίες και λειτουργίες.

Πηγή: <http://emsa.europa.eu/ecosystem.html>

8. ΚΟΙΝΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ (CISE)

8.1 Ιστορικό

Το 2007, «στην ανακοίνωσή της σχετικά με την ολοκληρωμένη θαλάσσια πολιτική για την Ευρωπαϊκή Ένωση, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεσμεύθηκε να λάβει μέτρα για την αύξηση της διαλειτουργικότητας του συστήματος επιτήρησης, για την προσέγγιση υφιστάμενων συστημάτων παρακολούθησης και ανίχνευσης τα οποία χρησιμοποιούνται για τη θαλάσσια ασφάλεια και προστασία, την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος, τον έλεγχο της αλιείας, τον έλεγχο των εξωτερικών συνόρων και άλλες δραστηριότητες επιβολής του νόμου.⁵⁰» Στη συνέχεια, το 2009 με νέα ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής τέθηκαν οι κατευθυντήριες αρχές για την ανάπτυξη ενός Κοινού Περιβάλλοντος Ανταλλαγής Πληροφοριών (Common Information Sharing Environment - CISE) για τον θαλάσσιο τομέα της ΕΕ και αποφασίστηκε η εκκίνηση της διαδικασίας δημιουργίας του. (ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ, 2009)

Αφού τέθηκε το πλαίσιο, κατόπιν έλαβαν χώρα διεργασίες που καθόρισαν το σχέδιο δράσης για τη δημιουργία του Κοινού Περιβάλλοντος Ανταλλαγής Πληροφοριών, εφεξής CISE. Σειρά πιλοτικών προγραμμάτων ακολούθησαν,⁵¹ που εξέταζαν στην πράξη την εφικτότητα του εγχειρήματος. Το 2014 το CISE πέρασε στη φάση της ανάπτυξης με το υποπρόγραμμα EUCISE2020, με μία πρώτη εκδοχή ενός μοντέλου υπηρεσιών. Το μοντέλο αυτό έχει ήδη δοκιμαστεί για την εξαγωγή των πρώτων συμπερασμάτων. Σε εξέλιξη βρίσκεται η φάση της αξιολόγησής του, η οποία αναμένεται να ολοκληρωθεί εντός του 2017. (TECHNICAL ADVISORY GROUP, 2017), (EUROPEAN COMMISSION, 2016),

Μετά το πέρας της αξιολόγησης θα υπάρξει ανατροφοδότηση και θα προχωρήσουν ενδεχόμενες διορθώσεις ή αλλαγές. Στη συνέχεια θα ακολουθήσουν λεπτομερείς διαδικασίες - τόσο τεχνικής όσο και διοικητικής φύσεως - για την ολοκλήρωση του προγράμματος και την αποδοχή του τελικού μοντέλου που θα προκύψει. Το CISE αναμένεται να είναι πλήρως επιχειρησιακό το 2020. (ISA2, 2017), (ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ, 2014)

⁵⁰ COM(2007) 575 final 10.10.2007

⁵¹ MARSUNO, BlueMassMed, Cooperation Project, κ.α.

8.2 Αρχές Λειτουργίας

Οι αρχές που υιοθετήθηκαν πάνω στις οποίες άρχισε να οικοδομείται το πρόγραμμα CISE είναι οι ακόλουθες:

8.2.1 Αρχή 1: Μια Προσέγγιση Διασύνδεσης Όλων των Κοινοτήτων Χρηστών

«Το κοινό περιβάλλον ανταλλαγής πληροφοριών θα επιτρέψει στις αρχές των κρατών μελών να χρησιμοποιούν αποδοτικότερα τις πληροφορίες της θαλάσσιας επιτήρησης. Πρέπει να αναπτυχθούν κοινοί κανόνες και πρότυπα σε κοινοτικό επίπεδο, για να βελτιστοποιηθεί η ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των διαφόρων κοινοτήτων χρηστών. Σε κάθε μία από τις κοινότητες αυτές πρέπει να δοθεί η δυνατότητα να παρέχουν ή/και να λαμβάνουν πληροφορίες σε εθνικό επίπεδο από διεθνή, περιφερειακά, κοινοτικά, στρατιωτικά και εσωτερικά συστήματα και μηχανισμούς ασφαλείας, με βάση την «ανάγκη γνώσης», σύμφωνα με όρους χρήσης και καθορισμένα δικαιώματα πρόσβασης των χρηστών, ώστε να διαμορφώνουν τη δική τους, καθορισμένη από τους χρήστες, ιδιαίτερη εικόνα της κατάστασης.» (ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ, 2009)

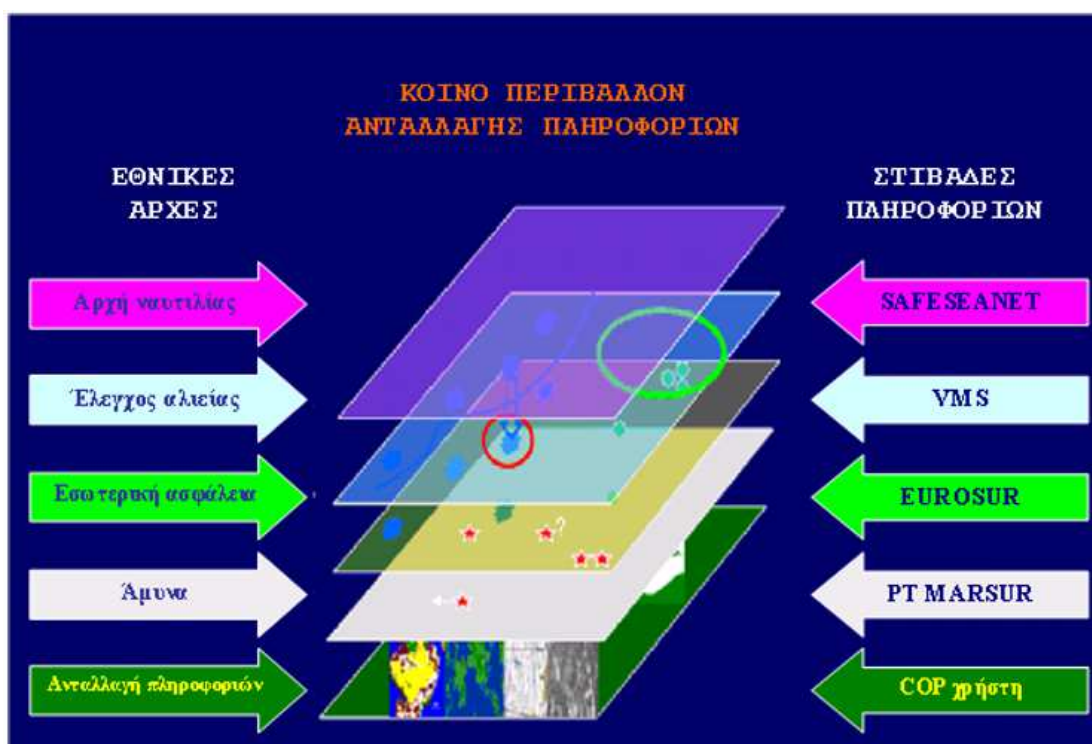


Εικόνα 8-1: Το CISE επιδιώκει την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των διάφορων κοινοτήτων χρηστών, στα διάφορα επίπεδα οργάνωσης της ευρωπαϊκής θαλάσσιας επιτήρησης.

Πηγή: CISE Architecture Visions Document (v. 3.00)

8.2.2 Αρχή 2: Οικοδόμηση Ενός Τεχνικού Πλαισίου για τη Διαλειτουργικότητα και τη Μελλοντική Ενοποίηση

«Η οικοδόμηση ενός «κοινού περιβάλλοντος ανταλλαγής πληροφοριών» για τον «θαλάσσιο τομέα» της ΕΕ μπορεί να επιτευχθεί καλύτερα μέσω ενός μη ιεραρχικού τεχνικού πλαισίου συστημάτων θαλάσσιας παρακολούθησης και επιτήρησης. Η αρχιτεκτονική αυτή πρέπει να σχεδιαστεί ως μια οικονομικά αποδοτική αλληλεπίδραση διαφόρων στιβάδων πληροφοριών που θα καταστήσει δυνατή τη βελτίωση της εικόνας που επιθυμούν να έχουν οι χρήστες. Η αρχιτεκτονική του συστήματος πρέπει να επιτρέπει τα δεδομένα, μεταξύ άλλων, να συγκεντρώνονται, να ομαδοποιούνται, να αναλύονται, να διαδίδονται και να υπόκεινται σε διαχείριση στο κατάλληλο επίπεδο αποκέντρωσης, ανάλογα με τα ζητήματα ασφαλείας (π.χ. πληροφορίες ασφαλείας) και σύμφωνα με τους κανονισμούς προστασίας δεδομένων, τους διεθνείς κανόνες και τις λειτουργικές απαιτήσεις. Πρέπει να γίνεται η βέλτιστη χρήση των υφιστάμενων συστημάτων.» (ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ, 2009)



Εικόνα 8-2: Το CISE φιλοδοξεί να δημιουργήσει ένα διατομεακό περιβάλλον ανταλλαγής πληροφοριών, στο οποίο συμμετέχοντες θα είναι συστήματα, κοινότητες χρηστών, αρχές, προγράμματα που εμπλέκονται με τη θαλάσσια επιτήρηση και τα αποτελέσματα αυτής άμεσα ή έμμεσα.

Πηγή: COM(2009)538 τελικό: «Προς την ενοποίηση της θαλάσσιας επιτήρησης»

8.2.3 Αρχή 3: Ανταλλαγή Πληροφοριών Μεταξύ Πολιτικών και Στρατιωτικών Αρχών

«Οι πληροφορίες για θέματα επιτήρησης πρέπει να ανταλλάσσονται μεταξύ πολιτικών και στρατιωτικών αρχών, ώστε να αποφεύγονται οι διπλές ενέργειες και να υπάρχει οικονομική αποδοτικότητα. Ενώ δεν πρέπει να λησμονείται ότι οι αρχές αυτές έχουν διαφορετικούς σκοπούς και αποστολές, πρέπει να καθοριστούν κοινά πρότυπα και διαδικασίες πρόσβασης και χρήσης των σχετικών πληροφοριών, ώστε να καταστεί δυνατή η αμφίδρομη ανταλλαγή πληροφοριών.» (ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ, 2009)

8.2.4 Αρχή 4: Ειδικές Νομικές Διατάξεις

«Πρέπει να εντοπισθούν τα εμπόδια που υπάρχουν στην κοινοτική και την εθνική νομοθεσία για την ανταλλαγή δεδομένων παρακολούθησης και επιτήρησης με σκοπό τη δημιουργία του κοινού περιβάλλοντος ανταλλαγής πληροφοριών. Για την άρση των εμποδίων αυτών, πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή, μεταξύ άλλων, στην τήρηση της εμπιστευτικότητας των δεδομένων, σε ζητήματα σχετικά με τα δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας και στην προστασία των προσωπικών δεδομένων, καθώς και στην κυριότητα επί των δεδομένων σύμφωνα με το εθνικό και το διεθνές δίκαιο.» (ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ, 2009)

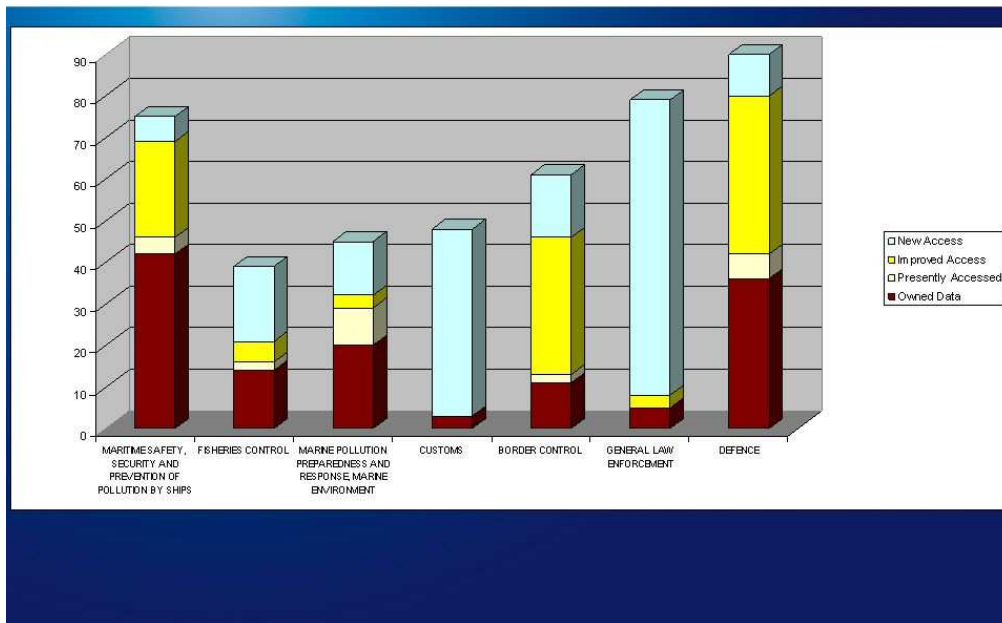
8.3 Περιγραφή

«Το CISE είναι μια εθελοντική συνεργατική διαδικασία σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης, στο πλαίσιο της οποίας επιδιώκεται η περαιτέρω βελτίωση και προώθηση της ανταλλαγής συναφών πληροφοριών μεταξύ των αρχών που συμμετέχουν στη θαλάσσια επιτήρηση. Το CISE δεν αντικαθιστά ούτε επικαλύπτει τα συστήματα και τις πλατφόρμες ανταλλαγής πληροφοριών που ήδη υπάρχουν· απεναντίας, τα αξιοποιεί με πρόσφορο τρόπο. Απώτερος σκοπός του είναι η αύξηση της αποδοτικότητας, της ποιότητας, της ικανότητας ανταπόκρισης και του συντονισμού των επιχειρήσεων επιτήρησης στον ευρωπαϊκό θαλάσσιο τομέα, καθώς και η προώθηση της καινοτομίας, για την ευημερία και την ασφάλεια της ΕΕ και των πολιτών της.»

«Το ζητούμενο είναι να διασφαλιστεί ότι οι πληροφορίες όσον αφορά τη θαλάσσια επιτήρηση που συλλέγονται από μία θαλάσσια αρχή και κρίνονται αναγκαίες για τις επιχειρησιακές δραστηριότητες άλλων θαλάσσιων αρχών μπορούν να ανταλλάσσονται και να αποτελούν αντικείμενο πολλαπλής χρήσης αντί να συλλέγονται και να υποβάλλονται πολλές

φορές ή να συλλέγονται και να φυλάσσονται για έναν και μοναδικό σκοπό. Με τη μεταστροφή προς τις πολλαπλές χρήσεις των δεδομένων και την απόδοση διαλειτουργικού χαρακτήρα στα υφιστάμενα συστήματα θαλάσσιας επιτήρησης, η συλλογή δεδομένων θα αποτελεί μια διαδικασία λιγότερο χρονοβόρα και χαμηλότερης έντασης πόρων και, στην καλύτερη περίπτωση, οι αρχές θα έχουν πάντα στη διάθεσή τους τις βέλτιστες διαθέσιμες πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση στη θάλασσα.» (ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ, 2014)

Επομένως, το CISE αποτελεί ένα μεγαλεπήβολο εγχείρημα περαιτέρω ολοκλήρωσης της θαλάσσιας επιτήρησης της ΕΕ. Η ανάγκη γι' αυτή την περαιτέρω ολοκλήρωση προέκυψε καθώς σύμφωνα με σχετικές μελέτες, μέχρι το 2014 - οπότε και ξεκίνησε η ανάπτυξή του - περισσότερο από το 50% των πληροφοριών που συλλέγονταν κατέχονταν από δύο μόνο κοινότητες χρηστών: αυτούς της «Άμυνας» και της «Θαλάσσιας Ασφάλειας». Επιπλέον, το 80% των πληροφοριών παρέμενε εντός εθνικού πλαισίου, χωρίς περαιτέρω κοινοποίηση. Τέλος, συλλέγονταν οι ίδιες πληροφορίες σε ποσοστό 45%, ενώ υπήρχε απόκλιση μεταξύ της προσφοράς και της ζήτησης δεδομένων μεταξύ των χρηστών σε ποσοστό 40% έως 80%, αναλόγως της περιοχής. Αυτό συνεπαγόταν μεγάλη σπατάλη πόρων. (COWI, 2014)



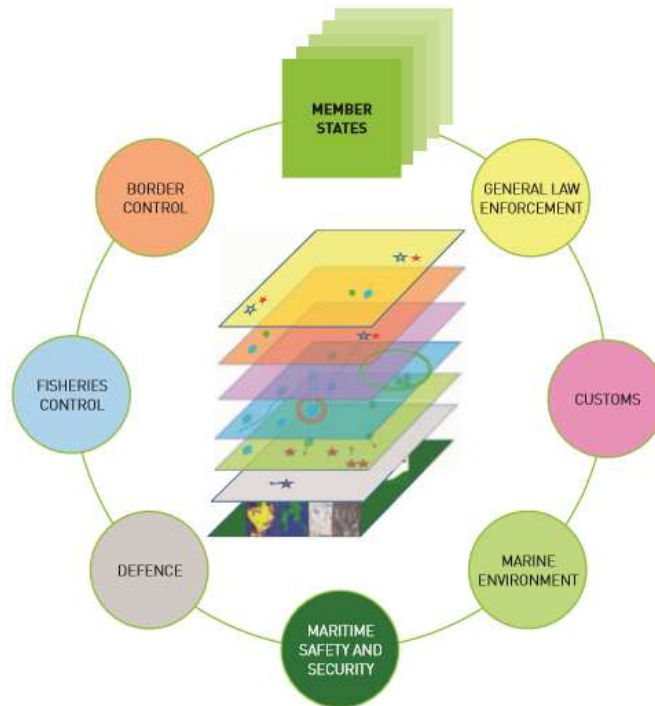
Εικόνα 8-3: Στο παραπάνω διάγραμμα παρουσιάζεται η κατάσταση κατοχής και πρόσβασης σε δεδομένα από τις διάφορες κοινότητες χρηστών πριν την εφαρμογή του CISE και η αντίστοιχη εκτιμώμενη πρόσβαση σε δεδομένα μετά την εφαρμογή αυτού. Φαίνεται ότι όλες οι κοινότητες χρηστών ευνοούνται από το διαμοιρασμό των πληροφοριών μέσω του CISE, αλλά αυτές που αυξάνουν δραματικά τα ποσοστά τους πρόσβασης σε πληροφορίες είναι οι κοινότητες της «Επιβολής του Νόμου» και των «Τελωνείων».

Πηγή: COWI: The development of the CISE for the surveillance of the EU maritime domain and the related Impact Assessment

Η ολοκλήρωση που επιδιώκεται μέσω του CISE, δεν περιλαμβάνει μόνο την ολοκλήρωση συστημάτων και χρηστών που εμπλέκονται στενά με τη θαλάσσια επιτήρηση, και η οποία εν πολλοίς έχει επιτευχθεί από το SSN-e. Το CISE φιλοδοξεί να δημιουργήσει ένα διατομεακό και διακρατικό περιβάλλον ανταλλαγής πληροφοριών, στο οποίο συμμετέχοντες θα είναι συστήματα, κοινότητες χρηστών, αρχές και προγράμματα που εμπλέκονται με τη θαλάσσια επιτήρηση και τα αποτελέσματα αυτής άμεσα ή έμμεσα. Περισσότερες από 300 οντότητες αναμένεται να συμμετέχουν στο πρόγραμμα. (ISA2, 2017) Οι ευρύτερες κοινότητες που πρόκειται να ωφεληθούν από την εφαρμογή του CISE είναι αυτές που ασχολούνται με τις ακόλουθες θεσμικές αποστολές:

- Έλεγχος Συνόρων
- Τελωνειακός Έλεγχος
- Άμυνα

- Έλεγχος Αλιευμάτων
- Εφαρμογή του Νόμου
- Προστασία του Θαλάσσιου Περιβάλλοντος
- Θαλάσσια Ασφάλεια

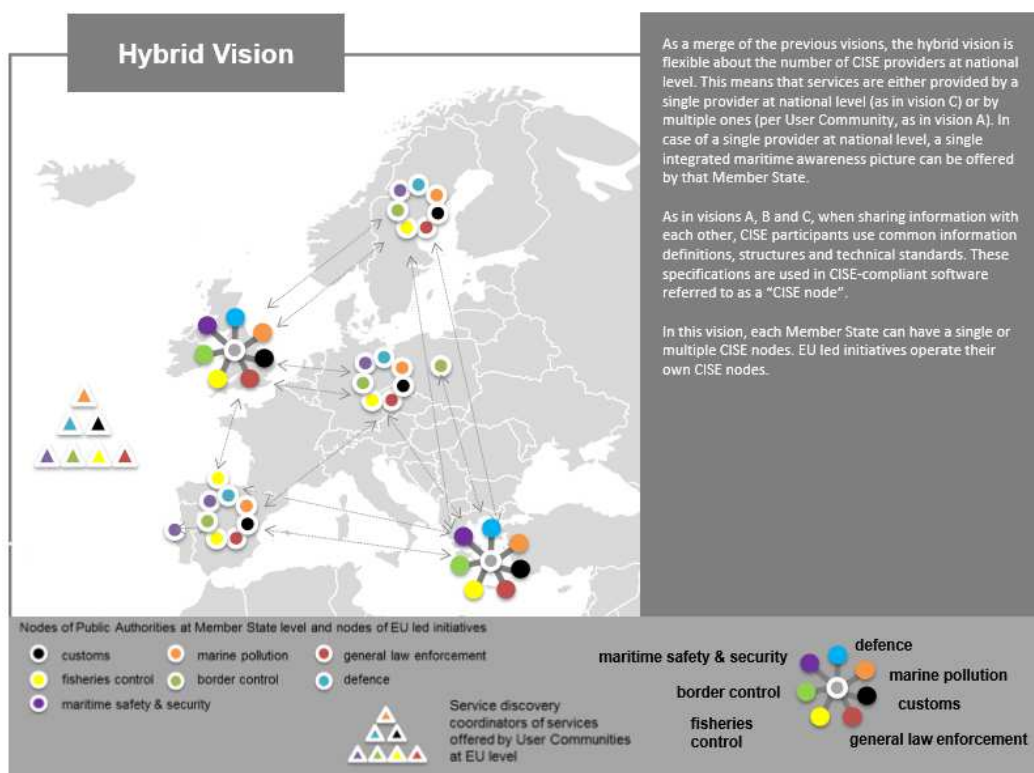


Εικόνα 8-4: Το CISE θα εξυπηρετεί κατά βάση τις 7 ευρύτερες κοινότητες χρηστών που φαίνονται στο διάγραμμα.

Πηγή: COM(2010) 584 final: « Draft Roadmap towards establishing the Common Information Sharing Environment for the surveillance of the EU maritime domain»

Η αρχιτεκτονική του συστήματος είναι υβριδικής μορφής. Η μορφή αυτή συνδυάζει δύο σχήματα επικοινωνίας μεταξύ των χρηστών του CISE. Στο πρώτο σχήμα ο κάθε χρήστης επικοινωνεί κατευθείαν με τον άλλον, χωρίς να χρειάζεται να απευθυνθεί σε κάποια ενδιάμεση αρχή-κόμβο. Έτσι, ο κάθε χρήστης δημιουργεί τη δική του ιδιαίτερη εικόνα συλλέγοντας πληροφορίες από οποιονδήποτε χρήστη εντός της ΕΕ. Στο δεύτερο σχήμα, οι υπηρεσίες του CISE παρέχονται εντός ενός κ-μ από μία μοναδική αρχή, κρατική ή ευρωπαϊκή. Ο πάροχος των υπηρεσιών αυτών λειτουργεί ως κόμβος που αναδιανέμει τις συλλεγμένες πληροφορίες εντός των συνόρων της χώρας - έδρας του, παράγοντας μία μοναδική ολοκληρωμένη εικόνα θαλάσσιας επιτήρησης για το κάθε κ-μ. Στη συνέχεια η εικόνα αυτή ανταλλάσσεται με τους αντίστοιχους παρόχους - κόμβους των άλλων κ-μ. (DIRECTORATE GENERAL INFORMATICS , et al., 2013)

Με το υβρίδιο των δύο παραπάνω σχημάτων επικοινωνίας επιτυγχάνεται μεγαλύτερη ευελιξία. Έτσι, οι υπηρεσίες CISE μπορούν να παρέχονται σε εθνικό πλαίσιο από ένα μοναδικό πάροχο, που λειτουργεί και ως κόμβος με τα υπόλοιπα κ-μ της ένωσης ή σε ενωσιακό πλαίσιο από πολλαπλούς χρήστες όλων των κ-μ. Επομένως μπορεί να αποκτήσει επίγνωση της κατάστασης είτε με τη σύνθεση επί μέρους εθνικών ολοκληρωμένων εικόνων θαλάσσιας επιτήρησης, είτε με τη δημιουργία μίας ενιαίας ευρωπαϊκής εικόνας.



Εικόνα 8-5: Η αρχιτεκτονική της υβριδικής μορφής είναι αυτή που έχει επιλεγεί για τη λειτουργία του CISE.⁵²

Πηγή: CISE Architecture Visions Document (v. 3.00)

Τέλος, όσον αφορά τη λειτουργία του CISE από τεχνική σκοπιά, αυτή θα βασίζεται στο SSN-e, το οποίο θα αποτελεί τον πυρήνα του. Το SSN-e επιτελεί την ίδια λειτουργία με αυτή του CISE - αλλά σε μικρότερη κλίμακα - δηλαδή ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ συστημάτων και χρηστών, λειτουργεί 365 ημέρες το χρόνο και σε εικοσιτετράωρη βάση, είναι προσβάσιμο από όλα τα κ-μ, τους οργανισμούς και τις αρχές της ΕΕ, πληροί τις περισσότερες αρχές και απαιτήσεις του CISE και ήδη εξυπηρετεί το 72% του συνολικού όγκου των δεδομένων που φιλοδοξεί να διακινεί το CISE. Τα βασικά σημεία στα οποία το SSN-e υπολείπεται του CISE

⁵² Minutes of Technical Advisory Group (TAG) meeting 23rd of 10.02.2017

είναι σε θέματα ασφάλειας πληροφοριών, καθώς μέσω του CISE θα διακινούνται και δεδομένα υψηλής διαβαθμίσεως, τα οποία θα προστατεύονται με ειδικά πρωτόκολλα επικοινωνιών - κάτι που δεν συμβαίνει με το SSN-e - και σε πληροφορίες του τομέα της «Άμυνας» με τις οποίες το SSN-e δεν εμπλέκεται καθόλου. (GMV Innovating Solutions, 2014)

8.4 Οφέλη

Μετά την ολοκλήρωσή του, το CISE αναμένεται να λειτουργήσει ως πολλαπλασιαστής της αξίας της θαλάσσιας επιτήρησης στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Οι ωφέλειες που αναμένεται να προκύψουν είναι πολλές και σημαντικές και έχουν αντίκτυπο τόσο στο επιχειρησιακό και οικονομικό μέρος της θαλάσσιας επιτήρησης, όσο και στη γενικότερη οικονομία της ΕΕ και στην ευημερία και ασφάλεια των πολιτών της.

Μέσω του συνεργατικού σχεδιασμού, ως δυνατότητα που προσφέρει το CISE, θα προκύψει μεγάλη εξοικονόμηση πόρων. Αποφεύγοντας τα αλληλεπικαλυπτόμενα καθήκοντα θαλάσσιας επιτήρησης, προγραμματίζοντας καλύτερα την ανάπτυξη των συστημάτων επιτήρησης και αξιολογώντας τα δεδομένα τρίτων μερών, οι χρήστες του CISE θα μπορούν να παρέχουν στους ευρωπαίους πολίτες μια βελτιωμένη αλλά και οικονομικά αποδοτικότερη υπηρεσία. Με το CISE να βελτιώνει συνολικά τη θαλάσσια επιτήρηση, οι αρμόδιες αρχές θα είναι σε θέση να πράττουν πολύ περισσότερα, σε υψηλότερο επίπεδο, και να αξιοποιήσουν καλύτερα τους επιχειρησιακούς και οικονομικούς τους πόρους.

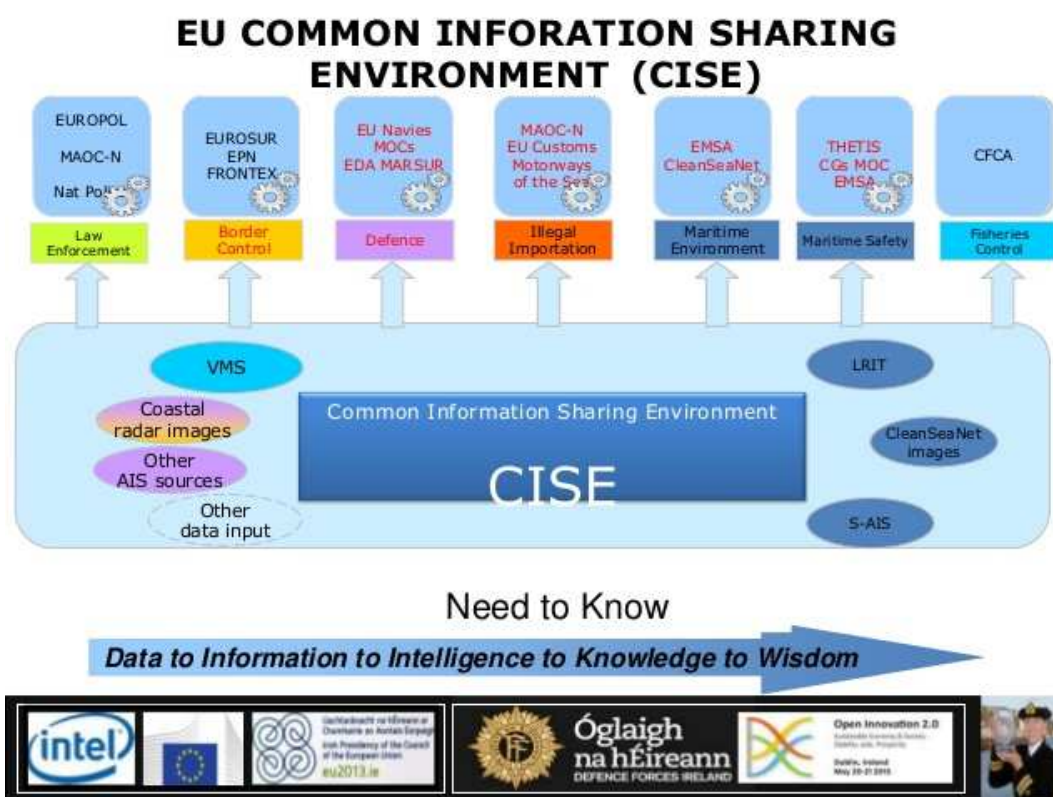
Με βάση μελέτες του έτους 2014, η θαλάσσια επιτήρηση στα παράκτια κράτη μέλη συνεπάγεται κόστος έως 10 δισ. € ετησίως. Η υλοποίηση του CISE θα κοστίσει 10 εκατομμύρια ευρώ ετησίως κατά τα πρώτα δέκα χρόνια - μία επένδυση μόλις 0,1% του ετήσιου κόστους - και θα αποφέρει άμεσα οικονομικά οφέλη ύψους 400 εκατομμυρίων ευρώ ετησίως, δηλαδή μία απόδοση επένδυσης της τάξης του 1:4. Συνολικά, το CISE θα αποφέρει συνολική εξοικονόμηση, τόσο άμεση όσο και έμμεση, έως 40 εκατ. € ετησίως. (EUROPEAN COMMISSION, 2014)

Επιπλέον, το CISE θα επιφέρει βελτιωμένη επίγνωση της κατάστασης στις ευρωπαϊκές θάλασσες. Με τη διευκόλυνση και την αυτοματοποίηση της ανταλλαγής πληροφοριών, οι ευρωπαϊκές αρχές θαλάσσιας επιτήρησης και τα κ-μ θα αποκτήσουν μια σωρευτική και συνεργατική εποπτεία σε οτιδήποτε σχετίζεται με τον ευρωπαϊκό θαλάσσιο τομέα.

Αναμένονται καλύτερες και ταχύτερες αντιδράσεις σε σοβαρά περιστατικά ή σε καταστάσεις εκτάκτου ανάγκης. Έχοντας περισσότερο προσβάσιμες πληροφορίες, αφορούσες

ένα ευρύ πεδίο δραστηριοτήτων και διαθέσιμες με το πάτημα ενός κουμπιού, οι χρήστες του CISE θα μπορούν να λαμβάνουν ταχύτερες αποφάσεις που θα μεταφράζονται σε εξίσου βελτιωμένες αντιδράσεις.

Μετά την έναρξη της επιχειρησιακής του λειτουργίας, νέες χρήσεις και νέοι πόροι εκτιμάται ότι θα δημιουργηθούν. Η δυνατότητα πρόσβασης και συγκέντρωσης δεδομένων τρίτων μερών θα ενθαρρύνει τη δημιουργία νέων εφαρμογών για το CISE και την ανάπτυξη καινοτομιών. Έτσι, οι αρχές θαλάσσιας επιτήρησης και τα κ-μ θα μπορούν να επεκτείνουν την εμβέλεια των στρατηγικών και των πόρων τους και να βελτιώσουν το εύρος και το βάθος των επιχειρησιακών τους γνώσεων.



Εικόνα 8-6: Νέες χρήσεις και νέοι πόροι εκτιμάται ότι θα δημιουργηθούν με τη δυνατότητα πρόσβασης και συγκέντρωσης δεδομένων τρίτων μερών (EUROPOL, EU Customs, κ.α.)

Πηγή: Open Innovation 2.0 - Dublin Castle (<https://www.slideshare.net/DCSF/open-innovation-20-commodore-mark-mellett-plenary-3-final>)

Τέλος, ο τελικός αποδέκτης όλων αυτών των ωφελημάτων θα είναι οι ίδιοι οι πολίτες της ΕΕ. Ένα ναυτικού περιεχομένου CISE, ως μέρος της Ευρωπαϊκής Ολοκληρωμένης Θαλάσσιας Πολιτικής, συνιστά το απαραίτητο εργαλείο των ευρωπαϊκών κ-μ, για να εξασφαλίζουν θάλασσες ασφαλείς, καθαρές, παραγωγικές, βιώσιμες και προσιτές σε όλους, που σημαίνει ότι οι πολίτες της ΕΕ θα μπορούν να αξιοποιούν το τεράστιο θαλάσσιο δυναμικό

- σε όλες τις μορφές του - και θα απολαμβάνουν με ασφάλεια τα ευεργετήματα που μπορεί να προσφέρει το θαλάσσιο περιβάλλον και οι συναφείς με αυτό δραστηριότητες. (ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ, 2012)

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η εντατικοποίηση της ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ των αρχών θαλάσσιας επιτήρησης είναι ένας από τους βασικούς στρατηγικούς στόχους της ολοκληρωμένης θαλάσσιας πολιτικής της ΕΕ και σημαντικό δομικό στοιχείο της πρόσφατης στρατηγικής για την ασφάλεια των θαλασσών. Η ΕΕ έχει ζωτικά συμφέροντα στον τομέα της θάλασσας τόσο εντός της επικράτειάς της όσο και σε ολόκληρο τον πλανήτη και πρέπει να είναι σε θέση να προστατεύσει αυτά τα συμφέροντα επαρκώς και αποτελεσματικά. Αυτό δεν μπορεί να αποτελεί αποτέλεσμα μεμονωμένων προσπαθειών από το κάθε κ-μ ξεχωριστά, ούτε αποσπασματικών δράσεων των ευρωπαϊκών αρχών που εμπλέκονται στη θαλάσσια επιτήρηση. Οι επιδιωκόμενοι στόχοι της ΕΕ στον τομέα της θάλασσας μπορούν να επιτευχθούν μόνο μέσα από την αποδοτική επιτήρηση των ακτών και των θαλασσών της με ένα ολοκληρωμένο τρόπο.

Στην παρούσα μελέτη καταβλήθηκε προσπάθεια να ανιχνευθεί ο βαθμός ολοκλήρωσης της θαλάσσιας επιτήρησης που ασκεί σήμερα η ΕΕ. Από την έρευνα αυτή εξαχθήκαν πλήθος συμπερασμάτων τόσο όσο προς την επιτήρηση των ευρωπαϊκών θαλασσών καθαυτή και την πρόοδο που έχει επιτευχθεί για την ολοκλήρωσή της, όσο και ως προς τα μέσα και τους τρόπους που αυτή εκτελείται. Ακολουθεί αναλυτική καταγραφή όλων αυτών των συμπερασμάτων.

Το πρώτο συμπέρασμα που προκύπτει αφορά τους στόχους στους οποίους αποσκοπεί η δραστηριότητα της θαλάσσιας επιτήρησης. Σύμφωνα με την ανάλυση που έγινε του κάθε συστήματος επιτήρησης ξεχωριστά και συνδυάζοντας τις επιδιώξεις του καθενός από αυτά, συμπεραίνεται ότι η θαλάσσια επιτήρηση ασκείται προκειμένου να επιτευχθούν οι ακόλουθοι στόχοι: η ασφαλής και αποδοτική θαλάσσια κυκλοφορία, η προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος, η ασφάλεια του προσωπικού και του υλικού που δραστηριοποιείται στη θάλασσα (safety), η προστασία έναντι κακόβουλων απειλών (security), η μείωση των ατυχημάτων, η έγκαιρη και αποτελεσματική αντιμετώπιση σοβαρών συμβάντων και εκτάκτων καταστάσεων, ο έλεγχος της αλιείας, η αντιμετώπιση παράνομων δραστηριοτήτων. Όλα αυτά μπορούν να εξασφαλισθούν μόνο μέσω μιας αποτελεσματικής θαλάσσιας επιτήρησης και εφόσον αυτή ασκείται σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης, μέσω μιας θαλάσσιας επιτήρησης που ασκείται με ολοκληρωμένο τρόπο και υπό ενιαίο πνεύμα.

Το δεύτερο συμπέρασμα που εξάγεται αφορά τους αισθητήρες που χρησιμοποιούνται σήμερα στην ΕΕ για την επιτήρηση των θαλασσών. Σύμφωνα με την ανάλυση που έγινε στα κεφάλαια που προηγήθηκαν, οι αισθητήρες που έχουν επιστρατευθεί προκειμένου να παρακολουθούνται οι θάλασσες και οι συναφείς με αυτές δραστηριότητες ανήκουν στις εξής

γενικές κατηγορίες: συσκευές ραδιοζεύξεων, ραντάρ και παθητικοί αισθητήρες Η/Μ ακτινοβολίας. Η κάθε μία κατηγορία μπορεί να περιλαμβάνει επιμέρους τύπους αισθητήρων.

Οι αισθητήρες που ανήκουν στην κατηγορία των ραδιοζεύξεων είναι αυτοί που αποκαθιστούν επικοινωνία μεταξύ του πομπού (πλοίο) και του δέκτη (σταθμός λήψης) στις ραδιοσυχνότητες. Το αποτέλεσμα είναι η αποκατάσταση ζεύξης είτε φωνητικά, είτε με αποστολή δεδομένων. Έτσι, στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα συστήματα AIS, LRIT και μέρος του VTS. Το AIS στέλνει δεδομένα από το πλοίο προς τον σταθμό ξηράς (με ή χωρίς ενδιάμεσο δορυφόρο) στην μπάντα των VHF· το LRIT στέλνει επίσης δεδομένα από το πλοίο προς τον σταθμό ξηράς μέσω επικοινωνιακού δορυφόρου και τέλος μέσω του VTS ανταλλάσσονται πληροφορίες μεταξύ πλοίου και σταθμού ξηράς φωνητικά.

Στην κατηγορία των ραντάρ (P/E) ανήκουν οι αισθητήρες που λαμβάνουν την επιστροφή της Η/Μ ακτινοβολίας την οποία ήδη έχουν εκπέμψει. Το αποτέλεσμα είναι η σύνθεση εικόνας του περιβάλλοντος χώρου και κατ' επέκταση ο εντοπισμός των πλοίων. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν δορυφόροι του προγράμματος COPERNICUS, δορυφόροι του CleanSeaNet και μέρος του VTS. Κάποιοι από τους δορυφόρους του προγράμματος COPERNICUS και του CSN φέρουν P/E στον εξοπλισμό τους, π.χ. το Ραντάρ Συνθετικού Ανοίγματος (Synthetic Aperture Radar - SAR), που επιτρέπουν την επιτήρηση της υποκείμενης επιφάνειας ημέρα και νύχτα, ανεξαρτήτως καιρικών συνθηκών. Ένας από τους αισθητήρες του VTS είναι το P/E, που δίνει τις δυνατότητες για υπολογισμό της απόστασης του πλοίου από τη θέση του P/E, την εξαγωγή στοιχείων κινήσεως του πλοίου, όπως η πορεία και η ταχύτητά του, ιστορικό του ίχνους του και υπολογισμό της μελλοντικής του θέσης.

Τέλος, όσον αφορά τους παθητικούς αισθητήρες της Η/Μ ακτινοβολίας, είναι αυτοί που δέχονται την Η/Μ ακτινοβολία του περιβάλλοντος χώρου στις διάφορες συχνότητες της και κατόπιν ειδικής επεξεργασίας δίνουν τη δυνατότητα αναγνώρισης του αντικειμένου που εκπέμπει τη συγκεκριμένη Η/Μ ακτινοβολία, μέσω παραγωγής εικόνας. Τέτοιους αισθητήρες έχουν τα συστήματα που εμπλέκουν δορυφόρους κι εν προκειμένω το COPERNICUS και το CSN, καθώς και μέρος του VTS. Κάποιοι από τους δορυφόρους του του προγράμματος COPERNICUS και του CSN φέρουν στον εξοπλισμό τους τέτοιους αισθητήρες, π.χ. οπτικές κάμερες, το ραδιόμετρο, το φασματόμετρο, κ.α., οι οποίοι δίνουν μια παραστατική εικόνα τον υποκείμενου χώρου. Το VTS συμπεριλαμβάνει παθητικούς αισθητήρες στον εξοπλισμό του, υπό τη μορφή των ηλεκτροοπτικών συστημάτων. Απλά CCTV κυκλώματα, θερμικές κάμερες και συσκευές που εκμεταλλεύονται την υπέρυθη περιοχή του Η/Μ φάσματος αξιοποιούνται

από το VTS προκειμένου να υπάρχει μια οπτική απεικόνιση του περιβάλλοντος χώρου κι έτσι να αποκτάται καλύτερη έννοια για την κυκλοφορία των πλοίων στην περιοχή ενδιαφέροντος.

Οι παραπάνω αισθητήρες συνιστούν τον κορμό του απαραίτητου εξοπλισμού για την υλοποίηση της θαλάσσιας επιτήρησης. Οι αισθητήρες αυτοί έχουν ενταχθεί σε ευρύτερα συστήματα, δίκτυα και προγράμματα τα οποία αποτελούν εργαλεία άσκησης θαλάσσιας επιτήρησης. Αυτό είναι και το τρίτο συμπέρασμα που βγαίνει από τη μελέτη του ανά χείρας πονήματος: ότι δηλαδή η επιτήρηση των θαλασσών στην ΕΕ διεξάγεται μέσω ευρύτερων συστημάτων που περιλαμβάνουν προσωπικό, υλικό και υπηρεσίες. Τα συστήματα αυτά, έτσι όπως καταγράφηκαν στην παρούσα εργασία, είναι τα ακόλουθα: το Σύστημα Αυτόματης Ταυτοποίησης (Automatic Identification System - AIS), το Σύστημα Αναγνώρισης και Εξ Αποστάσεως Παρακολούθησης Πλοίων (Long Range Identification and Tracking - LRIT), το δορυφορικό πρόγραμμα COPERNICUS, την Υπηρεσία Ελέγχου Κυκλοφορίας Πλοίων (Vessel Traffic Service - VTS), την υπηρεσία CleanSeaNet (CSN) και το δίκτυο SafeSeaNet (SSN). Ακολουθεί περιληπτική παρουσίαση του καθενός εξ' αυτών.

Το AIS, αποτελεί ένα εξελιγμένο σύστημα στη ραδιοεπικοινωνία. Εκπέμπει πληροφορίες που αφορούν το πλοίο στο οποίο είναι εγκατεστημένο όπως: όνομα του πλοίου, ο αριθμός IMO, προορισμός, εκτιμώμενη άφιξη, διαστάσεις του πλοίου, κ.α. Όλες οι παραπάνω πληροφορίες αποστέλλονται αυτόματα σε όσους διαθέτουν δέκτη AIS, όπως άλλα πλοία, σταθμοί ξηράς και σταθμοί ραδιοναυτιλιακών βοηθημάτων. Έτσι, ο παραλήπτης των πληροφοριών αυτών αποκτάει μια πολύ καλή της θαλάσσιας κυκλοφορίας στην περιοχή του. Επομένως, το AIS συμβάλλει στην αποφυγή συγκρούσεων μεταξύ πλοίων και υποστηρίζει τις λιμενικές αρχές στην επίτευξη καλύτερου ελέγχου της θαλάσσιας κυκλοφορίας. Ο εξοπλισμός των πλοίων με το σύστημα AIS προβλέπεται από τη SOLAS και είναι υποχρεωτική απαίτηση από την 1η Ιανουαρίου 2005.

Το μειονέκτημα του AIS είναι ότι η εμβέλεια του πομπού του δεν ξεπερνά τα 50 ν.μ και δεν πρέπει να παρεμβάλλονται φυσικά εμπόδια μεταξύ αυτού και του δέκτη. Συνέπεια αυτού του μειονεκτήματος είναι ότι το AIS μπορεί να βοηθήσει μόνο στην παράκτια επιτήρηση. Το μειονέκτημα αυτό αίρεται με το δορυφορικό SAT-AIS. Μικρο-δορυφόροι και νανο-δορυφόροι σε χαμηλή τροχιά γύρω από τη γη, λειτουργούν ως αναμεταδότες του σήματος VHF των πλοίων, προς τους σταθμούς AIS του εδάφους. Το δορυφορικό πρόγραμμα SAT-AIS υλοποιείται από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Διαστήματος (European Space Agency), σε συνεργασία με τον EMSA. Το πρόγραμμα αυτό βρίσκεται στην τελειωτική φάση υλοποίησής

του, με προβλεπόμενο χρόνο ολοκλήρωσής του το 2019. Με την πλήρη εφαρμογή του προγράμματος θα αποκατασταθεί σε μεγάλο ποσοστό η επικοινωνία AIS στις θαλάσσιες περιοχές μακράν των ακτών.

Με το σύστημα LRIT, τα πλοία εν πλω στέλνουν αυτοματοποιημένα αναφορές θέσεως, οι οποίες λαμβάνονται από καθορισμένους επικοινωνιακούς δορυφόρους και έπειτα προωθούνται προς τα κ-μ Σημεία των πλοίων. Ο κύριος σκοπός του LRIT, είναι η παροχή της δυνατότητας στο συμβεβλημένο κράτος να αναγνωρίζει την ταυτότητα των πλοίων που πλέουν στα ανοικτά των ακτών του και να αποκτά πληροφορίες για τη θέση τους εγκαίρως, ώστε να μπορεί να αξιολογεί ενδεχόμενους κινδύνους συναφείς με τα πλοία και να λαμβάνει τις απαραίτητες δράσεις προκειμένου να μειώσει τους κινδύνους αυτούς. Το σύστημα δημιουργήθηκε αρχικά για σκοπούς προστασίας από κακόβουλη απειλή (security), αλλά σύντομα επεκτάθηκε για χρήση και σε άλλους τομείς όπως η Έρευνα και Διάσωση (SAR), η θαλάσσια ασφάλεια γενικά (marine safety) και η προστασία του θαλασσιού περιβάλλοντος. Βρίσκεται σε επιχειρησιακή λειτουργία από την 1η Ιουλίου του 2009· σε παγκόσμιο επίπεδο εξυπηρετεί 121 κράτη και περιφέρειες, ενώ σε ευρωπαϊκό επίπεδο το EU LRIT CDC είναι ένα από τα μεγαλύτερα κέντρα δεδομένων στη δομή του LRIT συστήματος και παρακολουθεί πάνω από 8.000 πλοία κάθε μέρα.

Το 2014 δημιουργήθηκε το ευρωπαϊκό δορυφορικό πρόγραμμα COPERNICUS. Το πρόγραμμα αυτό αποσκοπεί στην ανάπτυξη υπηρεσιών παροχής πληροφοριών, με τις τελευταίες να προέρχονται από δορυφόρους (satellite earth observation) και από επίγειους σταθμούς (in situ data). Τεράστιες ποσότητες δεδομένων, σε παγκόσμια κλίμακα συλλέγονται από δορυφορικούς, επίγειους, εναέριους και θαλάσσιους σταθμούς, για τη χορήγηση πληροφοριών σε παρόχους υπηρεσιών, σε δημόσιες αρχές και άλλους διεθνείς οργανισμούς. Το πρόγραμμα συντονίζεται και διαχειρίζεται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, ενώ υπεύθυνος για την τεχνική και την επιχειρησιακή λειτουργία του προγράμματος έχει οριστεί ο EMSA.

Από τεχνική σκοπιά, το πρόγραμμα COPERNICUS υποστηρίζεται από δεκατέσσερις εξειδικευμένους δορυφόρους, από τους οποίους μέχρι σήμερα έχουν τεθεί σε τροχιά οι πέντε, από κάποιους υφιστάμενους δορυφόρους σε τροχιά τρίτων μερών, και από πλατφόρμες πληροφοριών που βρίσκονται στο Γη. Δεδομένα από τους δορυφόρους μεταφορτώνονται σε ένα δίκτυο γήινων σταθμών, επεξεργάζονται και κατόπιν μετατρέπονται σε εικόνες, οι οποίες αφού συσχετισθούν με την τρέχουσα κυκλοφορία των πλοίων και συμπληρωθούν με άλλες πληροφορίες ναυτικού περιεχομένου διανέμονται ως ολοκληρωμένες πλέον πληροφορίες

στους χρήστες των Ολοκληρωμένων Θαλάσσιων Υπηρεσιών (Integrated Maritime Services - IMS) του EMSA.

Το πρόγραμμα θα λειτουργεί επιχειρησιακά πλήρως το 2030, όταν θα έχουν τεθεί σε τροχιά όλοι οι δορυφόροι. Η πλήρης λειτουργία του COPERNICUS αναμένεται να δώσει τεράστια ώθηση στην αποτελεσματικότητα της ευρωπαϊκής θαλάσσιας επιτήρησης, καθώς τα δεδομένα γήινης παρατήρησης που συλλέγονται από τους δορυφόρους προσφέρουν μία μοναδική θέαση των ωκεανών, των θαλασσών και των ακτών. Οι δορυφόροι, σε συνδυασμό με τους υψηλής τεχνολογίας αισθητήρες τους, θα παρέχουν καθημερινή, συστηματική, αποδοτική και ευρείας έκτασης επιτήρηση, πάνω από όλες τις θαλάσσιες περιοχές, ακόμη και τις πλέον απομακρυσμένες όπως οι πολικές. Εναλλακτικά, θα μπορούν να εστιάσουν σε μία συγκεκριμένη τοποθεσία, για την παρακολούθηση λεπτομερειών σε κλίμακα μικρότερη του ενός μέτρου.

Η Υπηρεσία Ελέγχου Κυκλοφορίας Πλοίων (Vessel Traffic Service - VTS), ασκείται από τις κατά τόπους αρμόδιες αρχές και έχει ως τελικούς στόχους τη διατήρηση της ασφάλειας της ναυσιπλοΐας σε υψηλά επίπεδα και την προστασία του περιβάλλοντος. Έργο του VTS είναι η αποτελεσματική διαχείριση της θαλάσσιας κυκλοφορίας στην περιοχή ευθύνης του, έτσι ώστε να επιτυγχάνονται οι στόχοι αυτοί. Προκειμένου να συνθέτει την εικόνα της περιοχής ευθύνης του, το VTS μπορεί να αξιοποιεί αριθμό αισθητήρων. Υπάρχουν τα κατεξοχήν μέσα του συστήματος, όπως τα παραδοσιακά ραντάρ και οι ραδιοεπικοινωνίες, αλλά και πιο σύγχρονα όπως οι ηλεκτροπτικές συσκευές. Σε αυτά μπορούν να προστεθούν το AIS, το LRIT και η δορυφορική εικόνα του COPERNICUS, προκειμένου να συγκροτήσουν το ολοκληρωμένο σύστημα παράκτιας επιτήρησης Vessel Traffic Management Information (VTMIS).

Το CleanSeaNet (CSN) είναι μία ευρωπαϊκή υπηρεσία για τον εντοπισμό πετρελαιοκηλίδων και πλοίων εν πλω, βασισμένη σε δορυφορικά συστήματα. Εικόνες παράγονται από τηλεσκοπικά ραντάρ που φέρουν δορυφόροι σε τροχιά, προκειμένου να ανιχνευθεί η γήινη επιφάνεια και να εντοπιστούν πιθανές πετρελαιοκηλίδες ή πλοία εν πλω. Κάθε παράκτιο κράτος έχει πρόσβαση στις εικόνες αυτές μέσω μιας ειδικά διαμορφωμένης διεπαφής. Το CSN λειτουργεί επιχειρησιακά από τον Απρίλιο του 2007, διευθύνεται από τον οργανισμό EMSA και προσφέρει βοήθεια στα συμμετέχοντα κράτη στους ακόλουθους τομείς: αναγνώριση και υποτύπωση σκόπιμης ρύπανσης της θάλασσας με απόβλητα πλοίων, υποτύπωση ατυχηματικής ρύπανσης κατά τη διάρκεια εκτάκτων καταστάσεων, εντοπισμός των

πλοίων ρυπαντών. Αποτελεί πλέον την πιο πλήρη ευρωπαϊκή υπηρεσία σε θέματα παρακολούθησης πετρελαιοκηλίδων και εντοπισμού αυτών που τις προκαλούν. Παρέχει πάνω από 2.000 δορυφορικές εικόνες το χρόνο στα 28 κ-μ της ΕΕ και σε άλλες συνεργαζόμενες χώρες.

Το SafeSeaNet (SSN) είναι το πέμπτο κατά σειρά και τελευταίο σύστημα θαλάσσιας επιτήρησης εντός της ευρωπαϊκής επικράτειας. Όπως προδίδει και η ονομασία του, πρόκειται για ένα δίκτυο ανταλλαγής ναυτιλιακών πληροφοριών με απώτερο στόχο τις ασφαλείς θάλασσες. Για να μπορέσει να επιτύχει το στόχο αυτό, το SSN διασυνδέει τις λιμενικές αρχές των συμμετεχόντων κρατών, επιτρέποντάς τους να ανταλλάσσουν πληροφορίες όπως: πληροφορίες πλοίων (θέση των πλοίων, αριθμός επιβαινόντων, κ.α.), πληροφορίες λιμένων, (λιμένες αναχώρησης και προορισμού, χρόνοι κατάπλου και απόπλου, κ.α.), πληροφορίες επιβλαβών φορτίων (ποσότητες, κλάσεις κινδύνου, κ.α.), πληροφορίες συμβάντων (προσαράξεις, βλάβες εξοπλισμού, περιστατικά ρύπανσης, κ.α.), πληροφορίες αποβλήτων και καταλοίπων φορτίου που φέρονται από κάποιο πλοίο, πληροφορίες για θέματα σχετικά με προστασία από κακόβουλες απειλές (security).

Όλες οι παραπάνω πληροφορίες προέρχονται από τα πλοία ή από αυτούς που τα διαχειρίζονται, και διαβιβάζονται προς τις αρμόδιες αρχές μέσω τυποποιημένων μηνυμάτων. Η μετάδοση των μηνυμάτων γίνεται αυτόματα από τις συσκευές AIS των πλοίων και χειροκίνητα με τη χρήση επικοινωνιακών συσκευών και δικτύων αποστολής δεδομένων. Τα μηνύματα αυτά αποτελούν ουσιαστικά τα προϊόντα του SSN, τα οποία φτάνουν προς αξιοποίηση στους χρήστες του μέσω ενός διαδικτυακού περιβάλλοντος γραφικών που βασίζεται σε ηλεκτρονικούς χάρτες. Αυτό το περιβάλλον εργασίας κάνει το σύστημα SSN φιλικό στον χρήστη και εύκολα κατανοητό, δίνοντας τη δυνατότητα στους χρήστες του να αποκτήσουν γρήγορα τις πληροφορίες που χρειάζονται. Έτσι, έχουν τη δυνατότητα να σμικρύνουν ή να μεγεθύνουν το χάρτη, για να αποκτήσουν την εικόνα που θέλουν από κλίμακα που καλύπτει ολόκληρη την Ευρώπη, μέχρι κλίμακα που εστιάζει σε στοχευμένες αποβάθρες.

Το τέταρτο και τελευταίο συμπέρασμα αφορά την ολοκλήρωση της θαλάσσιας επιτήρησης στην Ευρωπαϊκή Ένωση και το βαθμό στον οποίο αυτή έχει προχωρήσει. Από τη μελέτη των επιμέρους κεφαλαίων συνάγεται ότι έγινε νωρίς αντιληπτό από τα κ-μ της ΕΕ ότι η θαλάσσια επιτήρηση πρέπει να τυγχάνει μιας ολιστικής προσέγγισης και ολοκληρωμένης εφαρμογής, θέτοντας έτσι στη διάθεσή των αρμόδιων αρχών περισσότερα εργαλεία και περισσότερες πληροφορίες που είναι αναγκαίες για την αποτελεσματική εκτέλεση του έργου

τους. Αυτό κατ' επέκταση οδηγεί σε πιο αποδοτικές επιχειρήσεις και μειωμένο λειτουργικό κόστος.

Η ολοκλήρωση αυτή έχει περάσει σταδιακά από διάφορες φάσεις, για να φτάσει σήμερα σε πολύ καλά επίπεδα άσκησης ολοκληρωμένης θαλάσσιας επιτήρησης στην ΕΕ· η δε προοπτική της διαγράφεται ως εξαιρετική στο βραχύ μέλλον. Επιχειρώντας μια σύντομη ανασκόπηση των διάφορων φάσεων που έχει διέλθει η διαδικασία ολοκλήρωσης της θαλάσσιας επιτήρησης στην ΕΕ, διαπιστώνει κανείς ότι αυτή έχει συντελεστεί σε τέσσερα στάδια.

Η πρώτη προσπάθεια ολοκλήρωσης των συστημάτων θαλάσσιας επιτήρησης υλοποιήθηκε σε κρατικό επίπεδο, από τις αρχές της προηγούμενης δεκαετίας, με το VTMISS. Το ολοκληρωμένο σύστημα παράκτιας επιτήρησης VTMISS συμπεριλαμβάνει τα κατεξοχήν μέσα του συστήματος VTS, το AIS, το LRIT και τη δορυφορική εικόνα του COPERNICUS.

Το δεύτερο στάδιο ολοκλήρωσης της θαλάσσιας επιτήρησης, αυτή τη φορά σε επίπεδο ΕΕ, υλοποιήθηκε μέσω του SSN. Το SSN ολοκληρώνει τόσο υπηρεσίες όσο και συστήματα. Αφενός, διασυνδέει τις υπηρεσίες άσκησης θαλάσσιας επιτήρησης των κ-μ, επιτρέποντάς τους την άμεση ανταλλαγή συναφών πληροφοριών, αφετέρου αξιοποιεί συνδυαστικά το AIS και τις επικοινωνιακές ευκολίες του VTS, προκειμένου να συλλέγει τα απαραίτητα δεδομένα.

Το SafeSeaNet ecosystem (SSN-e) αποτελεί το πιο πρόσφατο στάδιο ολοκλήρωσης των συστημάτων θαλάσσιας επιτήρησης της ΕΕ. Συγκροτείται από το ίδιο το SSN, το CSN, το LRIT και το πληροφοριακό σύστημα THETIS του Port State Control. Δεν πρόκειται για ένα νέο αυτόνομο σύστημα, ούτε αντικαθιστά τα ήδη υφιστάμενα συστήματα πληροφοριών· πρακτικά ολοκληρώνει τις διάφορες υπηρεσίες θαλάσσιας επιτήρησης. Θεωρείται ως το «σύστημα των συστημάτων» (ecosystem of systems) της ΕΕ για την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των εμπλεκόμενων αρχών, οργανισμών, εγκεκριμένων οντοτήτων και πλοίων. Η υλοποίησή του ξεκίνησε το 2011 με γνώμονα την ύπαρξη μίας κεντρικής και ενιαίας διεύθυνσης των επί μέρους συστημάτων του EMSA σε οικονομικό, τεχνικό και επιχειρησιακό επίπεδο. Έτσι, το SSN-e συγκεντρώνει και συνδυάζει τα δεδομένα που συλλέγονται από τα υποσυστήματά του, και τα διαθέτει προς αξιοποίηση στους εξουσιοδοτημένους χρήστες του.

Το επόμενο στάδιο ολοκλήρωσης και τέταρτο κατά σειρά, που πρόκειται να λάβει χώρα στο άμεσο μέλλον είναι αυτό του Κοινού Περιβάλλοντος Ανταλλαγής Πληροφοριών (Common Information Sharing Environment - CISE) για τον θαλάσσιο τομέα της ΕΕ. Το CISE είναι μια εθελοντική συνεργατική διαδικασία σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης, στο πλαίσιο της οποίας

επιδιώκεται η περαιτέρω βελτίωση και προώθηση της ανταλλαγής συναφών πληροφοριών μεταξύ των αρχών που συμμετέχουν στη θαλάσσια επιτήρηση. Το CISE αποτελεί ένα μεγαλεπήβολο εγχείρημα περαιτέρω ολοκλήρωσης της θαλάσσιας επιτήρησης της ΕΕ, η ανάγκη της οποίας προέκυψε καθώς σύμφωνα με σχετικές μελέτες, μέχρι το 2014 - οπότε και ξεκίνησε η ανάπτυξη του - περισσότερο από το 50% των πληροφοριών που συλλέγονταν κατέχονταν από δύο μόνο κοινότητες χρηστών: αυτούς της «Άμυνας» και της «Θαλάσσιας Ασφάλειας». Επιπλέον, το 80% των πληροφοριών παρέμενε εντός εθνικού πλαισίου, χωρίς περαιτέρω κοινοποίηση. Τέλος, συλλέγονταν οι ίδιες πληροφορίες σε ποσοστό 45%, ενώ υπήρχε απόκλιση μεταξύ της προσφοράς και της ζήτησης δεδομένων μεταξύ των χρηστών σε ποσοστό 40% έως 80%, αναλόγως της περιοχής. Αυτό συνεπαγόταν μεγάλη σπατάλη πόρων.

Η ολοκλήρωση που επιδιώκεται μέσω του CISE, δεν περιλαμβάνει μόνο την ολοκλήρωση συστημάτων και χρηστών που εμπλέκονται στενά με τη θαλάσσια επιτήρηση, και η οποία εν πολλοίς έχει επιτευχθεί από το SSN-e. Το CISE φιλοδοξεί να δημιουργήσει ένα διατομεακό και διακρατικό περιβάλλον ανταλλαγής πληροφοριών, στο οποίο συμμετέχοντες θα είναι συστήματα, κοινότητες χρηστών, αρχές και προγράμματα που εμπλέκονται με τη θαλάσσια επιτήρηση και τα αποτελέσματα αυτής άμεσα ή έμμεσα. Περισσότερες από 300 οντότητες αναμένεται να συμμετέχουν στο πρόγραμμα. Οι ευρύτερες κοινότητες που πρόκειται να ωφεληθούν από την εφαρμογή του CISE είναι αυτές που ασχολούνται με τις θεσμικές αποστολές του ελέγχου συνόρων, του τελωνειακού ελέγχου, της άμυνας, του ελέγχου των αλιευμάτων, της εφαρμογής του νόμου, της προστασίας του θαλάσσιου περιβάλλοντος και της θαλάσσιας ασφάλειας.

Όσον αφορά τη λειτουργία του CISE από τεχνική σκοπιά, αυτή θα βασίζεται στο SSN-e, το οποίο θα αποτελεί τον πυρήνα του. Το SSN-e επιτελεί επί του παρόντος την ίδια λειτουργία με αυτή του CISE, αλλά σε μικρότερη κλίμακα. Τα βασικά σημεία στα οποία το SSN-e υπολείπεται του CISE είναι σε θέματα ασφάλειας πληροφοριών, καθώς μέσω του CISE θα διακινούνται και δεδομένα υψηλής διαβαθμίσεως, τα οποία θα προστατεύονται με ειδικά πρωτόκολλα επικοινωνιών - κάτι που δεν συμβαίνει με το SSN-e - και σε πληροφορίες του τομέα της «Άμυνας» με τις οποίες το SSN-e δεν εμπλέκεται καθόλου. Η δημιουργία του CISE είναι ήδη σε προχωρημένο στάδιο, ενώ σήμερα βρίσκεται σε εξέλιξη η φάση της αξιολόγησής του, η οποία αναμένεται να ολοκληρωθεί εντός του 2017. Μετά το πέρας της αξιολόγησης θα υπάρξει ανατροφοδότηση και θα προχωρήσουν ενδεχόμενες διορθώσεις ή αλλαγές. Στη συνέχεια θα ακολουθήσουν λεπτομερείς διαδικασίες - τόσο τεχνικής όσο και διοικητικής

φύσεως - για την ολοκλήρωση του προγράμματος και την αποδοχή του τελικού μοντέλου που θα προκύψει. Το CISE αναμένεται να είναι πλήρως επιχειρησιακό το 2020.

Εν κατακλείδι, συμπεραίνεται ότι μετά και την εφαρμογή του CISE, η θαλάσσια επιτήρηση στην ΕΕ θα έχει φτάσει σε τέτοιο βαθμό ολοκλήρωσης, που θα αποτελεί το απαραίτητο εργαλείο εφαρμογής της Ευρωπαϊκής Ολοκληρωμένης Θαλάσσιας Πολιτικής. Η ολοκλήρωση αυτή αναμένεται να λειτουργήσει ως πολλαπλασιαστής της αξίας της θαλάσσιας επιτήρησης στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Μέσω αυτής θα εξασφαλίζονται θάλασσες ασφαλείς, καθαρές, παραγωγικές, βιώσιμες και προσιτές σε όλους, που σημαίνει ότι οι πολίτες της ΕΕ θα μπορούν να αξιοποιούν το τεράστιο θαλάσσιο δυναμικό - σε όλες τις μορφές του - και θα απολαμβάνουν με ασφάλεια τα ευεργετήματα που μπορεί να προσφέρει το θαλάσσιο περιβάλλον και οι συναφείς με αυτό δραστηριότητες. Οι ωφέλειες που αναμένεται να προκύψουν από μία ολοκληρωμένη θαλάσσια επιτήρηση στην ΕΕ είναι πολλές και σημαντικές και έχουν αντίκτυπο τόσο στο επιχειρησιακό και οικονομικό μέρος της ίδιας της θαλάσσιας επιτήρησης, όσο και στη γενικότερη οικονομία της ΕΕ και στην ευημερία και ασφάλεια των πολιτών της.

Αναφορές

All About AIS, 2012. *www.allaboutais.com*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <http://www.allaboutais.com/index.php/en/>

[Πρόσβαση 7 ΙΟΥΝΙΟΥ 2017].

CMEMS, 2017. *COPERNICUS MARINE ENVIRONMENT MONITORING SERVICE*.

[Ηλεκτρονικό]

Available at: <http://marine.copernicus.eu/about-us/about-your-copernicus-marine-service/>

[Πρόσβαση 30 ΜΑΪΟΥ 2017].

Copernicus, 2017. *Europe's eyes on Earth*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <http://www.copernicus.eu/main/copernicus-brief>

[Πρόσβαση 20 ΜΑΡΤΙΟΥ 2017].

COWI, 2014. *The development of the CISE for the surveillance of the EU maritime domain and the related Impact Assessment*, LYNGBY, DENMARK: EUROPEAN COMMISSION, DG MARE.

DIRECTORATE GENERAL INFORMATICS , DIRECTORATE GENERAL MARITIME AFFAIRS AND FISHERIES & JOINT RESEARCH CENTRE , 2013. *CISE Architecture Visions Document* , Brussels: EUROPEAN COMMISSION.

EMSA, 2007. *Development of an AIS Master Plan for Europe*. Lisbon: EMSA.

EMSA, 2010. *SafeSeaNet leaflet*. LISBON: EMSA.

EMSA, 2015. *Integrated Maritime Data Environment*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <http://www.emsa.europa.eu/operations/maritime-monitoring/item/1520-integrated-maritime-data-environment-imdate.html>

[Πρόσβαση 26 Αυγούστου 2017].

EMSA, 2016. *Integrated Maritime Services*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <http://www.emsa.europa.eu/combined-maritime-data-menu/operational-services.html>

[Πρόσβαση 1 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2017].

EMSA, 2017. *EARTH OBSERVATION SERVICES*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <http://www.emsa.europa.eu/operations/earthobservationservices.html>

[Πρόσβαση 22 ΜΑΪΟΥ 2017].

EMSA, 2017. *EMSA/CleanSeaNet*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <http://www.emsa.europa.eu/csn-menu.html>

[Πρόσβαση 16 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 2017].

EMSA, 2017. *EMSA/LRIT*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <http://www.emsa.europa.eu/lrit-home/lrit-home/background.html>

[Πρόσβαση 10 ΜΑΡΤΙΟΥ 2017].

- EMSA, 2017. *Integrated Maritime Data Environment*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.emsa.europa.eu/operations/maritime-monitoring/item/1520-integrated-maritime-data-environment-imdate.html>
[Πρόσβαση 26 Αυγούστου 2017].
- EMSA, 2017. *SafeSeaNet*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.emsa.europa.eu/ssn-main/ssn-how-it-works.html>
[Πρόσβαση 23 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 2017].
- EMSA, 2017. *SafeSeaNet Ecosystem GUI*. LISBON: EMSA.
- EMSA, 2017. *THETIS*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://emsa.europa.eu/psc-main/thetis.html>
[Πρόσβαση 26 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 2017].
- EQUASIS, 2016. *The world merchant fleet in 2015 - Statistics from EQUASIS*, LISBON: EMSA.
- ESA ARTES, 2017. *ARTES APPLICATIONS*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://artes.esa.int/sat-ais/overview>
[Πρόσβαση 8 ΙΟΥΝΙΟΥ 2017].
- ESA, 2015. *esa eduspase*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: https://www.esa.int/SPECIALS/Eduspace_Global_GR/SEM521D6UQH_0.html
[Πρόσβαση 8 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 2017].
- EUCISE2020, 2015. *EUCISE 2020*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.eucise2020.eu/>
[Πρόσβαση 1 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2017].
- EUROPEAN COMMISSION, 2010. *Draft Roadmap towards establishing the Common Information Sharing Environment for the surveillance of the EU maritime domain*. Brussels: EUROPEAN COMMISSION.
- EUROPEAN COMMISSION, 2014. *MARITIME FORUM*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://webgate.ec.europa.eu/maritimeforum/en/node/3586>
[Πρόσβαση 12 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2017].
- EUROPEAN COMMISSION, 2014. *next steps within the Common Information Sharing Environment for the EU maritime domain*, Brussels: SWD(2014) 225 final.
- EUROPEAN COMMISSION, 2016. *ANNEX to the Commission Implementing Decision on the adoption of the 2016 Copernicus Work Programme*, Brussels: EUROPEAN COMMISSION.
- EUROPEAN COMMISSION, 2016. *CISE Roadmap 2016-2020 v2-1 presentation*. Brussels: EUROPEAN COMMISSION.

EUROPEAN COMMISSION, 2017. *FISHERIES*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: https://ec.europa.eu/fisheries/cfp/control/technologies/vms_en
[Πρόσβαση 27 Αυγούστου 2017].

EUROPEAN COUNCIL, 2002. establishing a Community vessel traffic monitoring and information system and repealing Council - DIRECTIVE 2002/59/EC. *Official Journal of the European Communities*, 5 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ, pp. 10-27.

European Space Agency, 2017. *sentinel-2*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: http://m.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-2/Second_colour_vision_satellite_for_Copernicus_launched
[Πρόσβαση 19 ΜΑΡΤΙΟΥ 2017].

GMV Innovating Solutions, 2014. *Study to assess the future evolution of SSN to support CISE and other communities*, LISBON: EMSA.

IALA GUIDELINE, 2015. *1111 - PREPARATION OF OPERATIONAL AND TECHNICAL PERFORMANCE REQUIREMENTS FOR VTS SYSTEMS*. Saint Germain en Laye: IALA.

IALA Recommendation V-128, 2015. *Operational and Technical Performance of VTS Systems*. Saint Germain en Laye, France: IALA.

IALA, 2016. *AN OVERVIEW OF AIS*. Saint Germain en Laye: IALA.

IMO/GUIDELINES FOR VTS, 1997. *RESOLUTION A.857*. s.l.:ASSEMBLY.

IMO, 2016. *International Convention for the Safety of Life at Sea*. LONDON: IMO.

IMO, 2017. *AIS transponders*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Navigation/Pages/AIS.aspx>
[Πρόσβαση 7 ΙΟΥΝΙΟΥ 2017].

IMSARC Ltd., 2017. *VTMiS.info*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.vtmis.info/>
[Πρόσβαση 1 ΙΟΥΛΙΟΥ 2017].

ISA2, 2017. *Sharing information for the maritime surveillance*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: https://ec.europa.eu/isa2/actions/sharing-information-maritime-surveillance_en
[Πρόσβαση 4 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2017].

MARITIME SAFETY COMMITTEE, 2004. *Report 79 - Agenda item 23*. s.l.:IMO.

MARITIME SAFETY COMMITTEE, 2017. *LONG-RANGE IDENTIFICATION AND TRACKING SYSTEM*, LONDON: IMO.

MSC, 2017. *LONG-RANGE IDENTIFICATION AND TRACKING SYSTEM TECHNICAL DOCUMENTATION (PART I)*. LONDON: IMO.

SafeSeaNet High Level Steering Group, 2014. *IMDatE - Progress report*. Brussels, EUROPEAN COMMISSION.

SUB-COMMITTEE ON NAVIGATION, C. A. S. A. R., 2017. *Status of the International LRIT Data Exchange system*. s.l.: IMO.

TECHNICAL ADVISORY GROUP, 2017. *TAG meeting 23rd of 10.02.2017 Minutes*. Brussels, EUROPEAN COMMISSION Joint Research Centre.

WIKIPEDIA, T. F. E., 2017. *Inmarsat*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://en.wikipedia.org/wiki/Inmarsat>
[Πρόσβαση 8 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2017].

WIKIPEDIA, T. F. E., 2017. *Iridium*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Iridium_satellite_constellation
[Πρόσβαση 8 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2017].

WIKIPEDIA, T. F. E., 2017. *Ηλεκτροοπτική*. [Ηλεκτρονικό]
Available at:
<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%97%CE%BB%CE%B5%CE%BA%CF%84%CF%81%CE%BF%CE%BF%CF%80%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE>
[Πρόσβαση 17 Ιουλίου 2017].

ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΛΙΜΕΝΙΚΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ, 2016. *Εγχειρίδιο διαδικασιών συστήματος SafeSeaNet*. ΠΕΙΡΑΙΑΣ: ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ ΝΗΣΙΩΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ.

Δαλακλής, Δ. & Χρυσόχου, Γ., 2016. *Διεθνές και ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο ασφαλείας του θαλάσσιου περιβάλλοντος και συναφή συστήματα ελέγχου*. s.l.: MARITIME COMMONS.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΚΤΟΠΛΟΪΑ, 2013. www.ellinikiaktoploia.net. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.ellinikiaktoploia.net/ais-aytomatic-identification-system/>
[Πρόσβαση 7 ΜΑΪΟΥ 2017].

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΟΜΙΛΟΣ ΝΕΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΩΝ, 2014. *Ευρωπαϊκή Στρατηγική για την Ασφάλεια στη Θάλασσα: Η Ελληνική Οπτική*. ΑΘΗΝΑ: s.n.

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ, 2009. *Προς την ενοποίηση της θαλάσσιας επιτήρησης: Ένα κοινό περιβάλλον ανταλλαγής πληροφοριών για τον θαλάσσιο τομέα της ΕΕ*, Βρυξέλλες: COM (2009) 538 τελικό.

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ, 2012. *COM (2012) 494 FINAL "Γαλάζια ανάπτυξη"*. Βρυξέλλες: ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ.

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ, 2012. *Η πρόοδος που έχει σημειωθεί όσον αφορά την ΟΘΠ της ΕΕ*, Βρυξέλλες: COM(2012) 491 final.

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ, 2014. *Τα επόμενα βήματα στο πλαίσιο του κοινού περιβάλλοντος ανταλλαγής πληροφοριών για τον θαλάσσιο τομέα της ΕΕ*. Βρυξέλλες: COM(2014) 451 final.

Κολοβός, Α., 2014. Η Πολιτική Διαστήματος της ΕΕ για σκοπούς Ασφάλειας και Άμυνας: Προτάσεις Εσωτερικής Πολιτικής. *ΕΛΙΑΜΕΠ*, Νοέμβριος, p. PP No 23.

Περάκης, Κ. Γ., 2015. *ΚΑΛΛΙΠΟΣ*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/1843/1/04_chapter_3.pdf

[Πρόσβαση 19 ΜΑΡΤΙΟΥ 2017].