



ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΕΥΕΛΠΙΔΩΝ
Τμήμα Στρατιωτικών Επιστημών

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ
ΣΠΟΥΔΩΝ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ ΕΤΟΥΣ

2016-18

ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ

ΕΡΕΥΝΑ & ΑΝΑΛΥΣΗ

(ΠΔ 97 /2015/ΦΕΚ 163Α'/20.08.2014)



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

Σχεδιασμός Ναυτικών Επιχειρήσεων Έρευνας και Διάσωσης

ΧΑΒΑΤΖΟΠΟΥΛΟΣ Παρασκευάς Μάριος

A.M.: 2016018002

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2019

ΣΕΛΙΔΑ ΣΚΟΠΙΜΑ ΚΕΝΗ

Η Μεταπτυχιακή Διατριβή του ΧΑΒΑΤΖΟΠΟΥΛΟΥ Παρασκευά Μάριου (Α.Μ.: 2016018002) εγκρίνεται:

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Καθηγητής ΔΑΡΑΣ Νικόλαος (Επιβλέπων) ,.....

Καθηγητής ΓΑΛΑΝΗΣ Γεώργιος ,.....

Καθηγητής ΤΣΟΥΡΒΕΛΟΥΔΗΣ Νικόλαος ,.....

ΣΕΛΙΔΑ ΣΚΟΠΙΜΑ ΚΕΝΗ

© Copyright υπό

Έτος 2019

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ολοκληρώνοντας την παρούσα διπλωματική εργασία και κατά συνέπεια το μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά κατά κύριο λόγο τον επιβλέποντα καθηγητή της διπλωματικής μου εργασίας, κο. Δάρα Νικόλαο, χάρη στον οποίο είχα την ευκαιρία να ασχοληθώ με ένα ιδιαίτερα ενδιαφέρον και πρωτοπόρο θέμα στον τομέα της έρευνας και διάσωσης, αλλά και όλους τους καθηγητές του μεταπτυχιακού που μου προσέφεραν τις απαραίτητες γνώσεις για να συνεχίσω επιτυχώς την ακαδημαϊκή μου πορεία.

Αθήνα, Φεβρουάριος 2019

ΧΑΒΑΤΖΟΠΟΥΛΟΣ Παρασκευάς Μάριος

ΣΕΛΙΔΑ ΣΚΟΠΙΜΑ ΚΕΝΗ

Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	1
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1Ο: ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΈΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΩΣΗΣ.....	5
1.1 ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΈΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΩΣΗΣ	5
1.1.1 Εθνικό Δίκαιο.....	5
1.1.2 Διεθνές Δίκαιο.....	8
1.1.3 Υποχρεώσεις παράκτιων κρατών.....	13
1.1.4 Υποχρεώσεις πλοιαρχών.....	16
1.2 ΚΕΝΤΡΟ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΥ ΈΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΩΣΗΣ	17
1.2.1 Ίδρυση και λειτουργία.....	19
1.2.2 Χρησιμοποιούμενα μέσα.....	21
1.2.3 Περιοχή Ευθύνης Έρευνας και Διάσωσης	22
1.2.4 Επιχειρήσεις Έρευνας και Διάσωσης.....	24
1.2.5 Περιστατικά Έρευνας και Διάσωσης	25
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2Ο: ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΤΗΣ ΈΡΕΥΝΑΣ	27
2.1 ΦΑΣΕΙΣ ΈΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΩΣΗΣ.....	27
2.2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΈΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΩΣΗΣ	27
2.3 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΙΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ	28
2.4 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΈΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΩΣΗΣ.....	29
2.5 ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΙ ΟΡΟΙ ΓΙΑ ΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΈΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΩΣΗΣ	30
2.6 ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΈΡΕΥΝΑΣ.....	36
2.7 ΜΕΘΟΔΟΙ ΈΡΕΥΝΑΣ	38
2.7.1 Μεγεθυνόμενα τετράγωνα (<i>Expanding Square - Sxx</i>).....	39
2.7.2 Ανά τομείς (<i>Vector – Vxx</i>).....	41
2.7.3 Γραμμικής Τροχιάς (<i>Trackline – Txx</i>).....	43
2.7.4 Παράλληλες πορείες (<i>Parallel Search – Pxx</i>).....	44
2.7.5 Συρόμενη γραμμή (<i>Creeping Line – Cxx</i>).....	44
2.7.6 Συντονισμένη έρευνα πλοίου – αεροσκάφους	45
2.8 ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΑ ΜΕ ΠΟΛΛΑΠΛΟΥΣ ΣΤΟΧΟΥΣ (<i>MASS RESCUE INCIDENTS – MRO</i>)	46
2.9 ΤΕΡΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΈΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΩΣΗΣ.....	46
2.10 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΈΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΔΙΑΣΩΣΗ.....	47
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3Ο: ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΕΛΛΑΔΑΣ- ΤΟΥΡΚΙΑΣ ΣΕ ΘΕΜΑΤΑ ΈΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΩΣΗΣ	48
3.1 ΤΟΥΡΚΙΚΕΣ ΜΟΝΟΜΕΡΕΙΣ ΔΙΕΚΔΙΚΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΑΙΓΑΙΟ	50
3.1.1 Οριοθέτηση <i>FIR</i> Αθηνών.....	50

3.1.2	Οριοθέτηση Αποκλειστικής Οικονομικής Ζώνης	52
3.2	ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ SAR ΣΕ ΥΠΕΡΑΚΤΙΕΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΚΡΑΤΕΙΑ.....	54
3.2.1	Περιστατικά Έρευνας και Διάσωσης σε υπεράκτιες πλατφόρμες.....	55
3.3	ΚΕΝΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΣΤΟ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ SAR.....	56
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4Ο: ΚΑΤΑΛΛΗΛΗ ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΕΣΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ UTASTAR		59
4.1	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ DSS (ΣΥΑ) ²³	59
4.2	ΜΕΘΟΔΟΣ UTASTAR'	60
4.2.1	Γραμμικό Πρόβλημα UTastar.....	63
4.2.2	Κριτήρια επιλογής.....	64
4.3	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΠΛΩΤΩΝ ΜΕΣΩΝ ΈΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΩΣΗΣ	65
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5Ο: ΕΛΛΙΜΕΝΙΣΜΟΣ ΔΙΑΤΙΘΕΜΕΝΩΝ ΜΕΣΩΝ		71
5.1	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΙΝΗΣΗΣ ΣΤΟ ΑΙΓΑΙΟ	71
5.2	ΕΠΙΛΟΓΗ ΛΙΜΕΝΩΝ ΕΛΛΙΜΕΝΙΣΜΟΥ ΜΕΣΩΝ ΈΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΩΣΗΣ	73
5.2.1	Μεθοδολογία	80
5.2.2	Καθορισμών κανόνων και περιορισμών.....	81
5.2.3	Υπολογισμός των βαρών των κριτηρίων.....	84
5.2.4	Υπολογισμός των βαθμολογιών των εναλλακτικών	86
5.3	ΕΠΙΛΟΓΗ ΛΙΜΕΝΩΝ ΕΛΛΙΜΕΝΙΣΜΟΥ ΠΛΩΤΩΝ ΜΕΣΩΝ ΈΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΩΣΗΣ	93
5.3.1	Συνάρτηση εκτίμησης θέσης ελλιμενισμού	94
5.3.2	Εκτίμηση υφιστάμενου στόλου (τυχαία διανομή)	95
5.3.3	Μοντέλο επιλογής λιμένων	98
5.3.4	Αποτελέσματα	104
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ		108
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ		109
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ Π.Δ. ΚΑΙ ΝΟΜΩΝ		110
ΑΝΟΙΚΤΕΣ ΠΗΓΕΣ.....		111

Περίληψη

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αντιμετωπίζει το πρόβλημα της έρευνας και διάσωσης στο θαλάσσιο χώρο.

Το ελληνικό Ενιαίο Κέντρο Έρευνας και Διάσωσης (JRCC) αντιμετωπίζει πληθώρα ναυτικών ατυχημάτων. Εκ των οποίων το μεγαλύτερο μέρος επικεντρώνεται στον εντοπισμό και τη διάσωση ατόμων, επιχείρηση στην οποία ο χρόνος αποτελεί νευραλγικής σημασίας κριτήριο επιτυχίας. Η ουσία της έρευνας και διάσωσης στο θαλάσσιο περιβάλλον είναι ο προσδιορισμός της περιοχής έρευνας ποσοτικοποιώντας έναν αριθμό αγνώστων και απρόβλεπτων παραγόντων, όπως είναι η τελευταία γνωστή θέση, ο τύπος του αντικειμένου, ο άνεμος, η κατάσταση της θάλασσας, τα θαλάσσια ρεύματα. Έπεται η προσομοίωση της εξέλιξης της επιχείρησης σε σχέση με το χρόνο και η αποτελεσματική ανάπτυξη των μονάδων έρευνας στην περιοχή.

Αρχικά, θα γίνει μία επισκόπηση των υφιστάμενων μεθόδων έρευνας και διάσωσης. Εν συνεχεία θα παρουσιαστούν κύριοι ορισμοί και τρόποι σχεδιασμού.

Στο τρίτο κεφάλαιο θα αναλυθούν το νομικό πλαίσιο και ελλείψεις της σύγχρονης ελληνικής πραγματικότητας σε θέματα έρευνας και διάσωσης καθώς και η αντιμετώπιση μελλοντικών θεμάτων έρευνας και διάσωσης σε πλατφόρμες εντός ΑΟΖ.

Στο επόμενο κεφάλαιο θα αξιολογηθούν τα υφιστάμενα πλωτά μέσα του Λιμενικού Σώματος – Ελληνικής Ακτοφυλακής ως προς την έρευνα και διάσωση με τη χρήση της μεθόδου UT-Astar ως προς ποιοτικά και ποσοτικά κριτήρια.

Τέλος, θα γίνει μία ανάλυση με την διαδικασία AHP (Analytical Hierarchy Process) ως προς τα κριτήρια που καθορίζουν κυρίως τις επιχειρήσεις έρευνας και διάσωσης. Έπειτα, θα αξιολογηθεί η υφιστάμενη αποτελεσματικότητα των πλωτών μέσων που βρίσκονται ελλιμενισμένα ανά την Ελλάδα και θα επιχειρηθεί η βελτιστοποίηση επιλογής λιμένων που βάσεως για τα Περιπολικά Σκάφη και Ναυαγοσωστικά του Λιμενικού Σώματος – Ελληνικής Ακτοφυλακής που συμμετέχουν στις επιχειρήσεις Έρευνας και Διάσωσης.

Εισαγωγή

Η ναυτική ιστορία απαριθμεί έναν μεγάλο αριθμό ναυαγίων και ναυτικών ατυχημάτων με πιο σημαντικό το ναυάγιο του Τιτανικού και τους 1500 νεκρούς, επιβάτες και μέλη του πληρώματος, καθώς αποτέλεσε την αφορμή για την θεσμοθέτηση κανόνων και την υπογραφή της πρώτης Σύμβασης για την Ασφάλεια της Ζωής στη Θάλασσα (SOLAS) το 1914. Αποτελεί ορόσημο καθώς άλλαξε το κατεστημένο και η ανθρώπινη ζωή στην θάλασσα απέκτησε προτεραιότητα έναντι του φορτίου και της ιδιοκτησίας.

Αρχικά, η ασφάλεια στη θάλασσα αφορούσε την ασφάλεια του πλοίου και των ατόμων σε κίνδυνο και οριζόταν περισσότερο με θέματα ασφαλείας επί του πλοίου. Αργότερα, η τεχνολογική πρόοδος προσέθεσε νέα στοιχεία όπως είναι η έρευνα και διάσωση για να ανταπεξέλθει στους αυξημένους κινδύνους στη θάλασσα λόγω του ολοένα και μεγαλύτερου αριθμού πλοίων, του μεγέθους των, της μεγάλης ταχύτητάς των που οδήγησε σε όλο και πιο συχνά και χειρότερα ναυάγια.

Οπότε προκύπτει η νέα Διεθνής Σύμβαση για την Ασφάλεια της Ανθρώπινης Ζωής στη Θάλασσα (Safety of Life at Sea: SOLAS) που υπογράφηκε¹ την 1η Νοεμβρίου 1974 με έναρξη ισχύος την 25η Μαΐου 1980. Πρόκειται για τη σημαντικότερη συνθήκη που αφορά στην ασφάλεια των εμπορικών πλοίων. Βασικό αντικείμενο της Σύμβασης είναι ο καθορισμός

¹ Όπως Κυρώθηκε με το Ν. 1045/1980: «περί κυρώσεως της υπογραφείσης εις Λονδίνον Διεθνούς Συμβάσεως περί Ασφαλείας της Ανθρωπίνης Ζωής εν Θαλάσση 1974 και άλλων τινών διατάξεων» (ΦΕΚ 95, τ. Α') και τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 199/2005 «κύρωση των τροποποιήσεων της διεθνούς σύμβασης περί ασφαλείας της ανθρωπίνης ζωής στην θάλασσα (ΠΑΑΖΕΘ – SOLAS' 74), όπως αυτές υιοθετήθηκαν την 5η Δεκεμβρίου 2000 με την απόφαση MSC 99 (73) της Επιτροπής Ναυτικής Ασφάλειας (MSC) του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (IMO)» (ΦΕΚ 239, τ. Α') και με το Π.Δ. 137/2007 «κύρωση των τροποποιήσεων της Διεθνούς Σύμβασης περί ασφαλείας της ανθρωπίνης ζωής στην θάλασσα (ΠΑΑΖΕΘ – SOLAS'74) όπως αυτές υιοθετήθηκαν την 20.5.2004 με τις αποφάσεις MSC 152 (78)/20.5.2004 και MSC 153 (78)/20.5.2004 καθώς και κύρωση του Πρωτοκόλλου του 1988 το οποίο αναφέρεται στη Διεθνή Σύμβαση ΠΑΑΖΕΘ – SOLAS 1974 όπως αυτές υιοθετήθηκαν την 20.5.2004 με την απόφαση MSC 154 (78)/20.5.2004, της Επιτροπής Ναυτικής Ασφάλειας (MSC) του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (IMO)», (ΦΕΚ 174, τ. Α').

των ελάχιστων κριτηρίων ασφάλειας για την κατασκευή, εξοπλισμό και λειτουργία των πλοίων. Υποχρεώνει τα συμβαλλόμενα κράτη να ιδρύσουν υπηρεσίες έρευνας και διάσωσης και τους πλοιάρχους να παρέχουν βοήθεια σε όσους κινδυνεύουν στη θάλασσα.

«Υπηρεσία έρευνας και διάσωσης. Η αποδοτικότητα των λειτουργιών της παρακολούθησης του κινδύνου, της επικοινωνίας, του συντονισμού και της έρευνας και διάσωσης, συμπεριλαμβανομένης της παροχής ιατρικών συμβουλών, βασικής ιατρικής βοήθειας, ή ιατρικής διακομιδής, μέσω της χρήσης δημοσίων και ιδιωτικών πόρων συμπεριλαμβανομένων συνεργαζομένων αεροσκαφών, πλοίων, και άλλων σκαφών και εγκαταστάσεων». – κεφάλαιο 5^ο της σύμβασης SOLAS

Η σύμβαση SOLAS κατά καιρούς τροποποιείται με σκοπό την επίλυση των προβλημάτων που αντιμετωπίζουν τα πλοία κατά την εκπλήρωση των ανθρωπιστικών υποχρεώσεών τους. Επομένως, συμπληρώνουν την υποχρέωση του πλοιάρχου του πλοίου να παρέχει βοήθεια με την ανάλογη υποχρέωση των κρατών να συνεργάζονται στις καταστάσεις διάσωσης. Με την ενίσχυση της υποχρέωσης των πλοιάρχων των πλοίων οι τροποποιήσεις παρέχουν αποτελεσματικότερα μέτρα ασφαλείας για όσους κινδυνεύουν στη θάλασσα.

Οι επικεντρωμένες προσπάθειες στην ανάπτυξη ολοκληρωμένων συστημάτων ανταπόκρισης σε καταστάσεις εκτάκτου ανάγκης οδήγησαν στην Διεθνή Σύμβαση για Έρευνα και Διάσωση (SAR)² το 1979, καθώς και στο Παγκόσμιο Σύστημα Ναυτιλιακού Κινδύνου και Συστήματος Ασφαλείας, το οποίο τέθηκε σε πλήρη ισχύ το 1999. Σκοπός της

² Όπως κυρώθηκε με το Ν. 1844/1989: «Κύρωση Σύμβασης για τη Ναυτική Έρευνα και Διάσωση και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ 100, τ. Α') και τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 201/2000: «Κύρωση τροποποιήσεων έτους 1998 της Διεθνούς Σύμβασης για τη Ναυτική Έρευνα και Διάσωση, 1979, όπως αυτές υιοθετήθηκαν με την Απόφαση 70 (69) της Επιτροπής Ναυτικής Ασφάλειας (MSC) του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού», ΦΕΚ 181, τ. Α') και το Π.Δ. 97/2009 «Κύρωση τροποποιήσεων έτους 2004 της Διεθνούς Σύμβασης για τη Ναυτική Έρευνα και Διάσωση, 1979, όπως αυτές υιοθετήθηκαν με την υπ' αριθμ. MSC. 155 (78)/20.5.2004 απόφαση της Επιτροπής Ναυτικής Ασφάλειας (MSC) του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (IMO), ΦΕΚ 124, τ. Α').

Σύμβασης του 1979 είναι η ανάπτυξη διεθνούς συστήματος έρευνας και διάσωσης ώστε να συντονίζεται η διάσωση όσων κινδυνεύουν στη θάλασσα από έναν οργανισμό έρευνας και διάσωσης (SAR) ανεξάρτητα από τον τόπο του ατυχήματος και εφόσον είναι αναγκαίο στο πλαίσιο συνεργασίας με τους όμορους οργανισμούς έρευνας και διάσωσης. Παρότι η υποχρέωση των πλοίων να συνδράμουν στη διάσωση των πλοίων που κινδυνεύουν στη θάλασσα στηρίζεται στο εθιμικό και στο θετό διεθνές δίκαιο (όπως για παράδειγμα στη Σύμβαση για την Ασφάλεια της Ανθρώπινης Ζωής στη Θάλασσα του 1974), μέχρι την υιοθέτηση της Σύμβασης για τη Ναυτική Έρευνα και Διάσωση δεν υπήρχε διεθνές σύστημα για τις επιχειρήσεις έρευνας και διάσωσης.

«Διάσωση». Μια επιχείρηση για διάσωση ατόμων που κινδυνεύουν η οποία παρέχει αρχικά στους κινδυνεύοντες ιατρικές ή άλλες φροντίδες και μεταφέρει αυτούς σε ασφαλές μέρος. – Παράρτημα/Κεφάλαιο 1/ 1.3.2 της σύμβασης SAR

Περαιτέρω, η Σύμβαση ρυθμίζει την υποχρέωση βοήθειας όσων κινδυνεύουν στη θάλασσα. Οι τροποποιήσεις του Παραρτήματος της Σύμβασης SAR έχουν στόχο την ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ των κρατών και της διαφύλαξης της ακεραιότητας των υπηρεσιών SAR διασφαλίζοντας την παροχή βοήθεια σε όσους κινδυνεύουν στη θάλασσα ελαχιστοποιώντας τις αρνητικές επιπτώσεις για τα πλοία που τους παρέχουν βοήθεια.

Η διαδικασία έρευνας και παροχής βοήθειας σε ανθρώπους που βρίσκονται σε κίνδυνο ή απειλούνται από επικείμενο κίνδυνο χαρακτηρίζεται ως έρευνα και διάσωση. Οι διαδικασίες που απαιτούνται προκειμένου να διασφαλιστεί ότι μια ζωή δεν απειλείται ή δεν βρίσκεται πια σε κίνδυνο είναι σύνθετες και πολύπλοκες, ενώ παράλληλα και ο σχεδιασμός μιας επιχείρησης διάσωσης πρέπει να είναι άμεσος, αποτελεσματικός και ο ενδεδειγμένος σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά του εκάστοτε περιστατικού (Υπουργείο Εμπορικής Ναυτιλίας, Λιμενικό Σώμα, Φεβρουάριος 2009)³.

³ «Έρευνα και Διάσωση στον θαλάσσιο χώρο της Ελλάδας». Σ. Χονδρόπουλος. 2017.

Κεφάλαιο 1ο: Διαδικασίες Έρευνας και Διάσωσης

Η ναυτική έρευνα και διάσωση (Maritime SAR), αφορά την παροχή υπηρεσιών έρευνας για τον εντοπισμό και παροχή βοήθειας για διάσωση, που προσφέρεται από πλοία και αεροσκάφη σε κινδυνεύοντα πλοία ή αεροσκάφη ή πρόσωπα στη θάλασσα. Αντικείμενο της έρευνας αποτελεί καταρχήν ο άνθρωπος που κινδυνεύει εξαιτίας ενός ναυαγίου ή τα αντικείμενα τα οποία επιπλέουν μετά από ένα ναυάγιο και στα οποία πιθανόν αυτός να έχει καταφύγει για να διασωθεί.

1.1 Νομικό Πλαίσιο Έρευνας και Διάσωσης

Για να διασφαλιστεί όμως η τήρηση των κανόνων και η διασφάλιση της ζωής στη θάλασσα υφίσταται νομικό καθεστώς το οποίο προβλέπει και επιβάλλει τις επιχειρήσεις Έρευνας και Διάσωσης, τόσο σε διεθνές όσο και σε εθνικό επίπεδο. Οι βάσεις των υπηρεσιών της Έρευνας και Διάσωσης τέθηκαν μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο με τη Σύμβαση του Σικάγο το 1944, όταν όλα τα κράτη αποφάσισαν να θεσπίσουν Συμβάσεις, κοινά αποδεκτές, οι οποίες θα διευθετούσαν θέματα έρευνας και διάσωσης αλλά και διεθνούς επίπεδου ναυσιπλοΐας και αεροναυτιλίας.

1.1.1 Εθνικό Δίκαιο

Η Έρευνα και Διάσωση προβλέπεται ρητά στο εθνικό νομικό πλαίσιο και ο νομοθέτης προβλέπει αυστηρές κυρώσεις σε όποιον, χωρίς να κινδυνεύσει την ζωή του ή άλλων, παραλείψει να συνδράμει κινδυνεύοντα πρόσωπα. Ειδικότερα, τα νομοθετήματα που προβλέπονται σε περίπτωση Έρευνας και Διάσωσης είναι τα ακόλουθα.

α. Κώδικας Δημοσίου Ναυτικού Δικαίου⁴

Ο Κώδικας Δημοσίου Ναυτικού Δικαίου περιλαμβάνει διατάξεις, οι οποίες επιβάλλουν στον Πλοίαρχο του πλοίου την υποχρέωση να παρέχει κάθε δυνατή συνδρομή σε άλλα πλοία, αεροσκάφη ή πρόσωπα που η ζωή τους βρίσκεται σε κίνδυνο μέσα στη θάλασσα.

Η υποχρέωση του πλοιάρχου έναντι της ανθρώπινης ζωής προβλέπεται ρητά στο άρθρο 120 περί αρωγής εις κινδυνεύοντες εν θαλάσση το οποίο αναφέρει ρητά «Ο πλοίαρχος παρέχει πάσα δυνατήν βοήθειαν εις πλοία ή αεροσκάφη ή πρόσωπα κινδυνεύοντα εν θαλάσση, εφ' όσον δεν δημιουργείται σοβαρός κίνδυνος για το πλοίο ή τους επιβαίνοντες» και στο άρθρο 134 αναφέρονται τα καθήκοντα του πληρώματος του πλοίου σε περίπτωση ναυαγίου.

Επιπρόσθετα, στα άρθρα 195 και 196 του κεφαλαίου Ε περί ναυαγίων, γίνεται λεπτομερής περιγραφή των υποχρεώσεων των αρμοδίων Αρχών και συγκεκριμένα των Λιμενικών, για παροχή βοήθειας προς κάθε πλοίο, είτε ελληνικό είτε ξένο, που έχει περιέλθει σε αυτή τη δεινή θέση. Σε περίπτωση ξένου πλοίου υπάρχει η επιπρόσθετη υποχρέωση των Λιμενικών Αρχών για άμεση ενημέρωση του αντιστοίχου Προξενείου.

Η παράγραφος 2 του άρθρου 195 παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, καθώς σε αυτήν διαφαίνεται η βαρύνουσα σημασία της διασώσεως της ανθρώπινης ζωής όπου η Λιμενική Αρχή προς τον σκοπόν διασώσεως των επιβαινόντων χρησιμοποιεί άπαντα τα εις την διάθεσίν της ίδια μέσα ως και κατάλληλα ιδιωτικά τοιαύτα.

Στο άρθρο 223, προβλέπεται χρηματική ποινή και ποινή φυλάκισης για τον πλοίαρχο ή το πλήρωμα που πλημμελώς άσκησε τα καθήκοντά του εν ώρα κινδύνου ή προς αποφυγή του κινδύνου αυτού.

⁴ Όπως κυρώθηκε με το Νομοθετικό Διάταγμα 187 (ΦΕΚ.261 Α/1973).

β. Κώδικας Ιδιωτικού Ναυτικού Δικαίου⁵

Ο Κώδικας Ιδιωτικού Ναυτικού Δικαίου αναφέρεται κυρίως σε θέματα θαλασσίου εμπορίου, θαλάσσιας ασφάλισης, ναυτικής υποθήκης και σύμβασης ναυτολόγησης. Δίνει έμφαση στην επιθαλάσσια αρωγή και καθορίζει το ποσό της αμοιβής αναλόγως του περιστατικού, σε περίπτωση ναυτικού ατυχήματος ή σύγκρουσης πλοίων.

Στα άρθρα 246 έως 256 γίνεται λεπτομερής αναφορά των υποχρεώσεων που αφορούν στην επιθαλάσσια αρωγή. Σημαντικό είναι το γεγονός ότι αναφέρονται ρητά οι υποχρεώσεις του πλοιάρχου σε περίπτωση ναυτικού ατυχήματος και επομένως σε παροχή βοήθειας όσων υπόκεινται σε κίνδυνο μέσα στη θάλασσα.

γ. Κώδικας Αεροπορικού Δικαίου⁶

Ο συγκεκριμένος Κώδικας κυρώθηκε με τον Νόμο 1815/1988. Και εδώ υπάρχει η πρόβλεψη παροχής βοήθειας σε άτομα που βρίσκονται σε κίνδυνο.

Συγκεκριμένα στο άρθρο 123 αναφέρεται η υποχρέωση παροχής αρωγής και η παράγραφος 1 υποχρεώνει τον Κυβερνήτη αεροσκάφους σε πτήση ή έτοιμοι για απογείωση να παράσχει αρωγή σε πρόσωπο που κινδυνεύει στην θάλασσα ή σε περιοχή που δεν εξυπηρετείται με άλλα σωστικά μέσα, εφ' όσον αυτό είναι δυνατό χωρίς κίνδυνο του αεροσκάφους, του πληρώματος ή των επιβατών.

δ. Ποινικός Κώδικας⁷

Η Έρευνα και Διάσωση ή γενικότερα ως παροχή οποιασδήποτε βοήθειας σε άνθρωπο που διατρέχει κίνδυνο, υφίσταται το άρθρο 288 του Ποινικού Κώδικα, το οποίο αναφέρεται στην παρεμπόδιση αποτροπής κινδύνου και παράλειψη οφειλόμενης βοήθειας.

Στις παραγράφους του άρθρου αυτού αναφέρεται ρητά ότι «Οποιος με πρόθεση ματαιώνει ή δυσχεραίνει την ενέργεια που είναι αναγκαία για να αποτραπεί ή να κατασταλεί ένας κίνδυνος

⁵ Όπως κυρώθηκε με το Νόμο 3816/1958 (ΦΕΚ.32 Α)

⁶ Όπως κυρώθηκε με το Νόμο 1815/1988 (ΦΕΚ. 250Α)

⁷ Όπως κυρώθηκε με το Νόμο 2943/2001 (ΦΕΚ 203Α)

που υπάρχει ή που επίκειται, τιμωρείται με φυλάκιση, αν δεν συντρέχει περίπτωση αυστηρότερης τιμωρίας σύμφωνα με άλλη διάταξη» ενώ συνεχίζει στην επόμενη παράγραφο ότι «όποιος σε περίπτωση δυστυχήματος ή κοινού κινδύνου ή κοινής ανάγκης δεν προσφέρει τη βοήθεια που του ζητήθηκε και που μπορούσε να την προσφέρει, χωρίς ο ίδιος να διατρέξει ουσιώδη κίνδυνο, τιμωρείται με φυλάκιση μέχρι έξι μηνών».

ε. Στρατιωτικός Ποινικός Κώδικας⁸

Ο Στρατιωτικός Ποινικός Κώδικας αναφέρεται στην διάσωση και την παροχή βοήθειας σε καταστάσεις εκτάκτου ανάγκης. Πιο συγκεκριμένα, υποχρεώνει τον κυβερνήτη ενός πολεμικού αεροσκάφους ή πλοίου να παρέχει βοήθεια σε πρόσωπα που βρίσκονται σε κίνδυνο μέσα στη θάλασσα και επιπρόσθετα στα άρθρα 114 και 115 γίνεται ρητή αναφορά σε επιβολή ποινής φυλάκισης, όταν ο κυβερνήτης σε περίπτωση ναυτικού ατυχήματος από αμέλεια δεν παρέχει βοήθεια καθ' οιονδήποτε δυνατό τρόπο.

1.1.2 Διεθνές Δίκαιο

Οι κυριότερες συμβάσεις του Διεθνούς Δικαίου που διέπουν την Έρευνα και Διάσωση στη Θάλασσα είναι η Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για το Δίκαιο της Θάλασσας, η Σύμβαση για την Ανοικτή Θάλασσα, η Διεθνής Σύμβαση για την Ασφάλεια της Ζωής στη Θάλασσα, η Διεθνής Σύμβαση για τη Ναυτική Έρευνα και Διάσωση, η Διεθνής Σύμβαση για την Επιθαλάσσια Αρωγή και η Σύμβαση Διεθνούς Πολιτικής Αεροπορίας.

α. Δίκαιο της Θάλασσας

Η Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για το Δίκαιο της Θάλασσας⁹ ορίζει τα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις των κυβερνήσεων, συμπεριλαμβανομένων των κρατών της σημαίας των πλοίων, σε διάφορες ναυτικές ζώνες που υπάγονται στην εθνική δικαιοδοσία αλλά και εκτός αυτής, όπως είναι η ανοικτή θάλασσα.

⁸ Όπως κυρώθηκε με τον Νόμο 2287/1995 (ΦΕΚ.20Α)

⁹ Όπως κυρώθηκε με το Ν. 2321/1995 : Κύρωση της Σύμβασης των Ηνωμένων Εθνών για το Δίκαιο της Θάλασσας και της Συμφωνίας που αφορά την εφαρμογή του μέρους XI της Σύμβασης (ΦΕΚ Α' 136)

Το άρθρο 98 πργ 1 προβλέπει την υποχρέωση του πλοιάρχου οποιουδήποτε πλοίου ανεξαρτήτως σημαίας για παροχή βοήθειας σε οποιοδήποτε πρόσωπο είναι στη θάλασσα και κινδυνεύει να πνιγεί, εφόσον δεν εκθέτει σε σοβαρό κίνδυνο το πλοίο. Ενώ στην πργ. 2 προβλέπεται η υποχρέωση του παράκτιου κράτους σε ίδρυση, λειτουργία και συντήρηση επαρκούς και αποτελεσματικής Υπηρεσίας Έρευνας και Διάσωσης.

β. Σύμβαση για την Ανοικτή Θάλασσα

Αντικαταστάθηκε από τη Σύμβαση για το Δίκαιο της Θάλασσας του 1982 αλλά παραμένει σε ισχύ για τα κράτη που δεν υπέγραψαν τη Σύμβαση για το Δίκαιο της Θάλασσας. Μεταξύ άλλων περιλαμβάνει κανόνα για τη διάσωση στη θάλασσα με το άρθρο 12 για την υποχρέωση του πλοιάρχου σε έρευνα και διάσωση και την υποχρέωση του παράκτιου κράτους σε Υπηρεσία Έρευνας και Διάσωσης.

γ. Διεθνής Σύμβαση για την Ασφάλεια της Ζωής στη Θάλασσα

Όπως προαναφέρθηκε πρόκειται για τη σημαντικότερη σύμβαση που αφορά την ασφάλεια στη θάλασσα που προβλέπει υποχρεώσεις τόσο για τους πλοιάρχους εμπορικών πλοίων όσο και των κυβερνήσεων.

Με τον κανονισμό 7 κάθε συμβαλλόμενη κυβέρνηση αναλαμβάνει την υποχρέωση να εξασφαλίσει ότι έχουν ληφθεί τα αναγκαία μέτρα για επικοινωνία ανάγκης και συντονισμό στην περιοχή ευθύνης της και για την διάσωση κινδυνευόντων προσώπων στην πέριξ των ακτών της θάλασσα. Αυτές οι διατάξεις πρέπει να περιλαμβάνουν τον καθορισμό, λειτουργία και συντήρηση τέτοιων ευκολιών έρευνας και διάσωσης που θεωρούνται πρακτικά δυνατές και αναγκαίες, λαμβάνοντας υπόψη την πυκνότητα της θαλάσσιας κυκλοφορίας και των ναυτιλιακών κινδύνων και, όσο είναι πρακτικά δυνατό, πρέπει να παρέχει επαρκή μέσα εντοπισμού και διάσωσης τέτοιων προσώπων. Με τον ίδιο κανονισμό, τα επιβατηγά πλοία πρέπει να φέρουν επί του πλοίου σχέδιο συνεργασίας με τις κατάλληλες υπηρεσίες έρευνας και διάσωσης σε περίπτωση ανάγκης. Το σχέδιο πρέπει να περιλαμβάνει προβλέψεις για τον προγραμματισμό εκτέλεσης περιοδικών ασκήσεων για έλεγχο της αποτελεσματικότητάς του.

Με τον κανονισμό 33 ο πλοίαρχος του ταξιδεύοντος πλοίου που είναι σε θέση να παράσχει βοήθεια, με τη λήψη πληροφορίας από οποιαδήποτε πηγή ότι άτομα κινδυνεύουν στη θάλασσα, υποχρεούνται να πλεύσει ολοταχώς προς βοήθειά των ενημερώνοντας περί τούτου, εάν είναι δυνατόν, αυτά ή την Υπηρεσία έρευνας και διάσωσης. Αυτή η υποχρέωση για παροχή βοήθειας εφαρμόζεται ανεξαρτήτως εθνικότητας ή της ιδιότητας των ατόμων αυτών ή από των συνθηκών υπό τις οποίες ευρέθηκαν. Εάν το πλοίο που λαμβάνει συναγερμό κινδύνου δεν μπορεί ή στις ειδικές συνθήκες του συμβάντος, θεωρεί αναίτιο ή μη αναγκαίο να προστρέξει σε βοήθεια, ο πλοίαρχος πρέπει να καταχωρήσει στο ημερολόγιο του πλοίου το λόγο για τον οποίο δεν προστρέχει σε βοήθεια των κινδυνευόντων ατόμων και να ενημερώσει τις αρμόδιες Υπηρεσίες έρευνας και διάσωσης.

Στην επόμενη παράγραφο προβλέπεται ότι το συμβαλλόμενο κράτος που είναι υπεύθυνο για την περιοχή έρευνας και διάσωσης στην οποία παρέχεται τέτοια βοήθεια θα έχει την βασική ευθύνη για την εξασφάλιση επίτευξης αυτού του συντονισμού και της συνεργασίας, ώστε οι επιζώντες στους οποίους παρέχεται βοήθεια να αποβιβάζονται από το πλοίο που παρέχει την βοήθεια και να μεταφέρονται σε ασφαλές σημείο, λαμβανομένων υπόψη των ειδικών συνθηκών της περίπτωσης και των οδηγιών που θα δίνονται από τον Οργανισμό. Στις περιπτώσεις αυτές τα αρμόδια συμβαλλόμενα κράτη πρέπει να μεριμνήσουν ώστε αυτή η αποβίβαση να επιτευχθεί όσο το δυνατόν συντομότερα.

Το σημαντικότερο σημείο αυτού του κανονισμού είναι η παράγραφος 2 που δίνει το δικαίωμα στον πλοίαρχο κινδυνεύοντος πλοίου ή σε ενδιαφερόμενη Υπηρεσία έρευνας και διάσωσης, μετά από διαβούλευση, όσο μπορεί να είναι δυνατό, με τους πλοίαρχους των πλοίων που απαντούν στο συναγερμό κινδύνου, να επιτάξει ένα ή περισσότερα εκ των πλοίων στο μέτρο που ο πλοίαρχος του κινδυνεύοντος πλοίου ή η Υπηρεσία έρευνας και διάσωσης θεωρούν καλύτερα ικανά προς παροχή βοήθειας, και ο πλοίαρχος ή οι πλοίαρχοι του πλοίου ή των πλοίων που επιτάσσονται έχουν το καθήκον να συμμορφωθούν με την επίταξη, εξακολουθώντας να πλέουν ολοταχώς προς βοήθεια των κινδυνευόντων ατόμων.

δ. Διεθνής Σύμβαση για τη Ναυτική Έρευνα και Διάσωση

Η υπόψη σύμβαση υπογράφηκε από τα κράτη μέλη στο Αμβούργο την 27-04-1989 έχοντας διαπιστώσει τη μεγάλη σημασία που αποδίδεται σε διάφορες συμβάσεις σχετικά με την παροχή βοήθειας σε άτομα που κινδυνεύουν στη θάλασσα και την καθιέρωση από κάθε παράκτιο Κράτος επαρκών και αποτελεσματικών ρυθμίσεων για επιτήρηση των ακτών και για υπηρεσίες έρευνας και διάσωσης.

Όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή, θέτει ρυθμίσεις για την παροχή και τον συντονισμό υπηρεσιών έρευνας και διάσωσης. Τα Κράτη Μέλη εξασφαλίζουν τη διενέργεια των αναγκαίων ρυθμίσεων για την παροχή επαρκών υπηρεσιών έρευνας και διάσωσης για άτομα σε κίνδυνο στη θάλασσα γύρω από τις ακτές τους.

Τα Μέρη οφείλουν να μεριμνήσουν ώστε οι υπηρεσίες τους έρευνας και διάσωσης να μπορούν να δώσουν άμεση απάντηση σε σήματα κινδύνου (πργ 2.1.8) και θα εξασφαλίσουν την παροχή βοήθειας σε κάθε άτομο που βρίσκεται σε κίνδυνο στη θάλασσα άσχετα από την εθνικότητα ή την κατάσταση του ατόμου αυτού ή των περιστάσεων στις οποίες το άτομο αυτό βρέθηκε (πργ 2.1.10).

Τέλος, ένα κύριο ζήτημα που τίθεται για την χώρα μας είναι η οριοθέτηση με την παράγραφο 2.1.7 των περιοχών έρευνας και διάσωσης καθώς καθιστά σαφές ότι δεν σχετίζεται και δεν θίγει την οριοθέτηση οποιουδήποτε συνόρου μεταξύ Κρατών.

ε. Διεθνής Σύμβαση για την Επιθαλάσσια Αρωγή¹⁰

Η Σύμβαση ορίζει τις υποχρεώσεις του αρωγού, του πλοιοκτήτη και του πλοιάρχου στις περιπτώσεις συμμετοχής σε επιχειρήσεις θαλάσσιας αρωγής πλοίων ή ανθρώπων που κινδυνεύουν στη θάλασσα.

Ορίζει ότι επιχείρηση θαλάσσιας αρωγής σημαίνει κάθε πράξη ή δραστηριότητα, που αποσκοπεί στην παροχή βοήθειας σε πλοίο ή οποιοδήποτε άλλο περιουσιακό στοιχείο, που βρίσκεται σε κίνδυνο σε ύδατα κατάλληλα για ναυσιπλοΐα ή σε οποιαδήποτε άλλα ύδατα.

¹⁰ Όπως κυρώθηκε με το Ν. 2391/1996: κύρωση της Διεθνούς Σύμβασης για την Επιθαλάσσια Αρωγή, 1989, (ΦΕΚ 55^Α)

Υποχρεώνει με το άρθρο 10 κάθε πλοίαρχο, στο μέτρο που μπορεί να πράξει κάτι τέτοιο χωρίς να θέσει σε σοβαρό κίνδυνο το πλοίο του και τα πρόσωπα που επιβαίνουν σ' αυτό, να παρέχει βοήθεια σε κάθε πρόσωπο που κινδυνεύει να χαθεί στη θάλασσα.

Με το άρθρο 11 κάθε Κράτος – Μέλος που έχει υπογράψει και κυρώσει τη σύμβαση, οποτεδήποτε νομοθετεί ή αποφασίζει για θέματα που σχετίζονται με επιχειρήσεις θαλάσσιας αρωγής, όπως η άδεια εισόδου των πλοίων που βρίσκονται σε κίνδυνο σε λιμάνια ή η παροχή διευκολύνσεων στους αρωγούς, θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη του την ανάγκη για συνεργασία μεταξύ των αρωγών, άλλων ενδιαφερόμενων μερών και των δημόσιων αρχών, ώστε να εξασφαλίζεται η αποτελεσματική και επιτυχής εκτέλεση των επιχειρήσεων θαλάσσιας αρωγής με σκοπό τη διάσωση της ζωής ή των περιουσιακών στοιχείων που βρίσκονται σε κίνδυνο, καθώς και την αποτροπή βλάβης του περιβάλλοντος γενικά.

στ. Σύμβαση Διεθνούς Πολιτικής Αεροπορίας (ICAO)¹¹

Σύμφωνα με το άρθρο 25 της υπόψη σύμβασης Αρθρ. 25 έκαστο συμβαλλόμενο Κράτος αναλαμβάνει να παράσχει πάσα δυνατή βοήθεια στα όσο εντός εδάφους του ευρισκόμενα σε κίνδυνο αεροσκάφη και να επιτρέψει, υπό τον έλεγχο των ιδίων αρχών, στους ιδιοκτήτες των αεροσκαφών ή στις Αρχές τους Κράτους που είναι νηολογημένα και να λαμβάνουν παν μέτρον βοήθειας κρίνεται αναγκαία σύμφωνα με τις περιστάσεις. Κάθε Κράτος κατά την διεξαγωγή έρευνας για εξαφανισθέντα αεροσκάφη θα συνεργάζεται για συνδυασμένα μέτρα, δυνατόν να συνιστώνται δυνάμει της παρούσας συμβάσεως.

ζ. Κατευθυντήριες οδηγίες του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού για τη μεταχείριση όσων διασώζονται στη θάλασσα

Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (IMO) με την Απόφαση MSC 78/26/Add.2 θέτει κατ' αρχάς τη διάσωση της ζωής στη θάλασσα χωρίς υπαίτια καθυστέρηση και κατά δεύτερον η άμεση βοήθεια από τα πλοία να συνεχίσει να αποτελεί προτεραιότητα για τους πλοίαρχους,

¹¹ Όπως κυρώθηκε με το Ν. 211/1947 (ΦΕΚ 36^Α).

τις ναυτιλιακές εταιρείες και τα κράτη της σημαίας των πλοίων και να γίνονται πάντα σύμφωνα με το διεθνές δίκαιο με τρόπο που συνεκτιμά τα ζητήματα του ελέγχου των συνόρων καθώς και του σεβασμού της εθνικής κυριαρχίας και ασφάλειας.

1.1.3 Υποχρεώσεις παράκτιων κρατών¹²

Οι κυβερνήσεις οφείλουν να διασφαλίζουν την παροχή επαρκών οδηγιών στα κέντρα συντονισμού της διάσωσης και στις άλλες ενδιαφερόμενες αρχές και να τους αναθέτουν επαρκείς αρμοδιότητες για την εκπλήρωση των καθηκόντων τους σύμφωνα με τις συμβατικές υποχρεώσεις και τις οδηγίες που περιλαμβάνει η παρούσα απόφαση.

Μετά τη διάσωση όσων κινδυνεύουν στη θάλασσα τα πλοία δεν πρέπει να καθυστερούνται αδικαιολόγητα, να επιβαρύνονται οικονομικά ή να αναγκάζονται να αντιμετωπίσουν άλλες δυσκολίες. Επομένως, τα παράκτια κράτη υποχρεούνται να τα αποδεσμεύουν το συντομότερο δυνατό.

Κανονικά το αρμόδιο κέντρο συντονισμού της διάσωσης πρέπει να συντονίζει κάθε επιχείρηση έρευνας και διάσωσης που καλούνται να διαχειριστούν το πλοίο που συμμετέχει και το παράκτιο κράτος. Τα κράτη μπορούν να αναθέσουν στα αντίστοιχα κέντρα συντονισμού της διάσωσης την αρμοδιότητα να διαχειρίζονται το σχετικό συντονισμό σε 24ωρη βάση ή να αναθέσουν σε άλλες εθνικές αρχές να συνδράμουν άμεσα τα κέντρα συντονισμού της διάσωσης στην εκπλήρωση του έργου τους. Τα κέντρα συντονισμού της διάσωσης πρέπει να είναι έτοιμα να αντιδρούν άμεσα ή να έχουν υιοθετήσει διαδικασίες, ανάλογα με την περίπτωση, για τη συμμετοχή άλλων αρχών, ώστε να λαμβάνονται έγκαιρα αποφάσεις για τη μεταχείριση των επιζώντων.

Κάθε κέντρο συντονισμού της διάσωσης πρέπει να έχει υιοθετήσει σχέδια επιχειρήσεων και ρυθμίσεις (διοργανικά ή διεθνή σχέδια και ρυθμίσεις ανάλογα με την περίπτωση) για να ανταποκρίνεται σε όλους τους τύπους των καταστάσεων έρευνας και διάσωσης. Αυτά τα σχέδια και οι ρυθμίσεις πρέπει να καλύπτουν περιστατικά που συμβαίνουν στις περιοχές έρευνας και διάσωσης για τις οποίες είναι αρμόδιο το κέντρο συντονισμού της διάσωσης

¹² Συμφώνως της Απόφασης IMO MSC 78/26/Add.2

καθώς και όσα συμβαίνουν σε περιοχές που δεν υπάγονται στην αρμοδιότητά του ώστε, αν παραστεί ανάγκη, να αναλάβει δράση έως ότου αποδεχθεί την ευθύνη για τη διαχείριση της κατάστασης το κέντρο συντονισμού της διάσωσης που είναι αρμόδιο για την περιοχή όπου παρέχεται συνδρομή ή ένα άλλο κέντρο καλλίτερα επανδρωμένο. Αυτά τα σχέδια και οι ρυθμίσεις πρέπει να καλύπτουν τον τρόπο συντονισμού των κέντρων της διάσωσης:

1. στις επιχειρήσεις διάσωσης,
2. στην αποβίβαση των επιζώντων από τα πλοία,
3. στην αποβίβαση των επιζώντων σε ασφαλές σημείο και
4. στις προσπάθειες άλλων αρχών (όπως είναι οι τελωνειακές αρχές και οι αρχές της μετανάστευσης ή ο πλοιοκτήτης ή το κράτος της σημαίας) που χειρίζονται προβλήματα που δεν αφορούν στην έρευνα και διάσωση ενόσω οι επιζώντες βρίσκονται επί του πλοίου που παρείχε βοήθεια: πρόκειται για θέματα που αφορούν στην ιθαγένεια, στο καθεστώς ή στις συνθήκες των επιζώντων, στην άμεση αντιμετώπιση ζητημάτων που ανακύπτουν κατά τον αρχικό έλεγχο στα σύνορα ή που άπτονται της μετανάστευσης ώστε να μειώνονται στο ελάχιστο οι καθυστερήσεις που μπορεί να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στο πλοίο που συνέδραμε στην έρευνα και στη διάσωση, συμπεριλαμβανομένων προσωρινών ρυθμίσεων για την υποδοχή των επιζώντων αναμένοντας την επίλυση των προαναφερόμενων προβλημάτων.

Πριν και κατά τη διάρκεια της επιχείρησης διάσωσης τα σχέδια των επιχειρήσεων, οι μέθοδοι συνεργασίας και οι ρυθμίσεις επικοινωνίας πρέπει να διασφαλίζουν τον αποτελεσματικό συντονισμό των ναυτιλιακών εταιρειών και των εθνικών ή διεθνών αρχών που μπορεί να κληθούν να συνδράμουν στις προσπάθειες διάσωσης ή στην αποβίβαση των επιζώντων.

Ανάλογα με την περίπτωση το πρώτο κέντρο συντονισμού της διάσωσης που λαμβάνει το σχετικό σήμα υποχρεούται να διαβιβάζει άμεσα την υπόθεση στο κέντρο συντονισμού της διάσωσης που είναι αρμόδιο για την παροχή βοήθειας στην περιοχή. Το τελευταίο, αφού ενημερωθεί για την κατάσταση, οφείλει να αποδεχθεί άμεσα την ευθύνη για το συντονισμό των προσπαθειών διάσωσης αφού οι σχετικές αρμοδιότητες, συμπεριλαμβανομένων των

ρυθμίσεων για την αποβίβαση των επιζώντων σε ασφαλές σημείο βαρύνουν την αρμόδια για την περιοχή SAR κυβέρνηση. Όμως, το πρώτο κέντρο συντονισμού της διάσωσης ευθύνεται για το συντονισμό της επιχείρησης έως ότου αναλάβουν τη σχετική ευθύνη είτε το αρμόδιο κέντρο συντονισμού της διάσωσης είτε άλλη αρμόδια αρχή.

Οι κυβερνήσεις και το αρμόδιο κέντρο συντονισμού της διάσωσης υποχρεούνται να καταβάλουν κάθε προσπάθεια για την ελαχιστοποίηση του χρόνου παραμονής των επιζώντων στο πλοίο που συμμετείχε στην επιχείρηση.

Οι αρμόδιες κρατικές αρχές πρέπει να καταβάλλουν κάθε προσπάθεια ώστε οι επιζώντες να αποβιβαστούν το συντομότερο δυνατό από το πλοίο που παρείχε βοήθεια στην επιχείρηση διάσωσης. Όμως, ο πλοίαρχος οφείλει να κατανοεί ότι σε ορισμένες περιπτώσεις ο απαραίτητος συντονισμός μπορεί να έχει ως συνέπεια αναπόφευκτες καθυστερήσεις.

Το κέντρο συντονισμού της διάσωσης πρέπει να αναζητήσει από τον πλοίαρχο του πλοίου που συμμετέχει στην επιχείρηση έρευνας και διάσωσης πληροφορίες για:

1. τους επιζώντες, συμπεριλαμβανομένων του ονόματος, της ηλικίας, του φύλου, της κατάστασης της
1. υγείας τους και των ιδιαίτερων ιατρικών φροντίδων που ενδέχεται να έχουν ανάγκη,
2. την κρίση του πλοίαρχου για την ασφάλεια του πλοίου που συμμετέχει στην επιχείρηση έρευνας και διάσωσης,
3. τα μέτρα που υιοθέτησε και εφάρμοσε ο πλοίαρχος ή αυτά που προτίθεται να λάβει,
4. την αυτονομία και την αυτάρκεια του πλοίου που συμμετέχει στην επιχείρηση έρευνας και διάσωσης με τα επιπλέον άτομα που επιβιβάστηκαν σ' αυτό,
5. το επόμενο προγραμματισμένο λιμάνι προορισμού του πλοίου που συμμετέχει στην επιχείρηση έρευνας και διάσωσης,
6. τις προτιμώμενες ρυθμίσεις του πλοίαρχου για την αποβίβαση των επιζώντων,
7. κάθε συνδρομή που το πλοίο έχει ανάγκη κατά τη διάρκεια ή μετά το πέρας της επιχείρησης διάσωσης και,

8. οιοδήποτε ειδικότερο στοιχείο (για παράδειγμα τις επικρατούσες μετεωρολογικές συνθήκες, την ευαισθησία του φορτίου σε σχέση με τη διάρκεια του ταξιδιού).

Μεταξύ των προβλημάτων υγείας και ασφάλειας που μπορεί να ανακύψουν στο πλοίο που διέσωσε όσους κινδύνευαν στη θάλασσα συγκαταλέγονται η ανεπάρκεια των σωστικών μέσων, του νερού, των προμηθειών, των ιατρικών φροντίδων και των χώρων του πλοίου για τη φιλοξενία των επιπλέον επιβατών καθώς και η ασφάλεια του πληρώματος και των επιβατών στην περίπτωση που οι διασωθέντες είναι επιθετικοί ή βίαιοι.

Σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να είναι συνετό το κέντρο συντονισμού της διάσωσης να ρυθμίσει να επισκεφθούν το πλοίο που παρείχε βοήθεια προσωπικό της SAR ή προσωπικό άλλων αρχών ώστε να αξιολογηθεί πληρέστερα η κατάσταση που επικρατεί, να παρασχεθεί βοήθεια για την ικανοποίηση των αναγκών που ανακύπτουν στο πλοίο ή να διευκολυνθεί η ασφαλής αποβίβαση των επιζώντων.

1.1.4 Υποχρεώσεις πλοιάρχων¹³

Ανά τον κόσμο οι υπηρεσίες έρευνας και διάσωσης εξαρτώνται από τα πλοία που καταπλέουν για να βοηθήσουν όσους κινδυνεύουν στη θάλασσα. Για την έγκαιρη παροχή βοήθειας σε όσους κινδυνεύουν στη θάλασσα είναι ανέφικτη η οργάνωση υπηρεσιών έρευνας και διάσωσης καθ' ολοκληρίαν εξαρτώμενων από τις μονάδες διάσωσης που λειτουργούν στη ξηρά. Οι πλοίαρχοι οφείλουν να εκπληρώνουν κάποιες υποχρεώσεις που εγγυώνται την ασφάλεια της ανθρώπινης ζωής στη θάλασσα, να διαφυλάττουν την ακεραιότητα των παγκόσμιων υπηρεσιών έρευνας και διάσωσης των οποίων αποτελούν μέρος και να συμμορφώνονται τις ανθρωπιστικές και νομικές υποχρεώσεις. Σχετικά οφείλουν:

1. να κατανοούν και να λαμβάνουν υπόψη την υποχρέωση παροχής βοήθειας σε όσους κινδυνεύουν στη θάλασσα, που επιβάλλει το διεθνές δίκαιο της θάλασσας. Αυτή η υποχρέωση πρέπει να εκπληρώνεται οποτεδήποτε ανεξάρτητα από την ιθαγένεια ή το καθεστώς όσων κινδυνεύουν στη θάλασσα ή των συνθηκών στις οποίες βρίσκονται.

¹³ Συμφώνως Απόφασης IMO MSC 78/26/Add.2

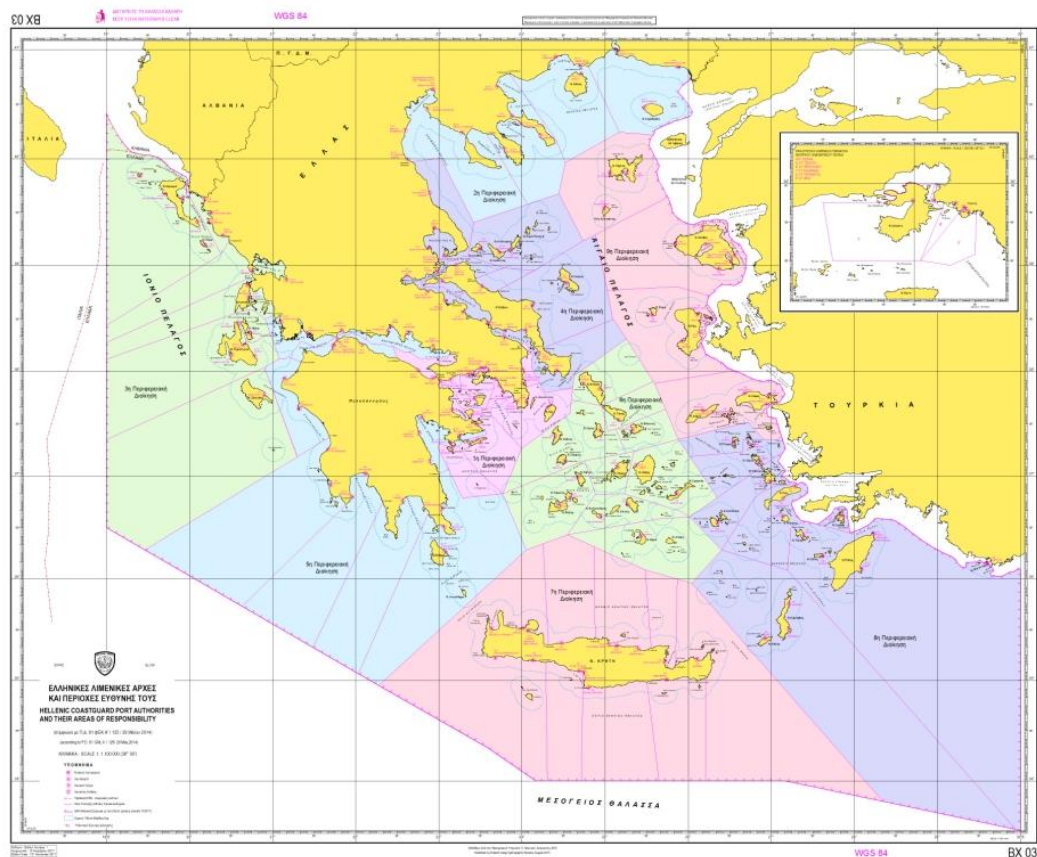
2. να καταβάλλουν κάθε δυνατή προσπάθεια, στο πλαίσιο των μέσων και των δυνατοτήτων του πλοίου, για να μεταχειρίζονται τους επιζώντες με ανθρωπισμό και να ικανοποιούν τις άμεσες ανάγκες τους.
3. στην περίπτωση αδυναμίας επικοινωνίας με το κέντρο συντονισμού της διάσωσης που είναι αρμόδιο για την περιοχή να καταβάλουν προσπάθεια επικοινωνία με άλλο κέντρο συντονισμού της διάσωσης ή εφόσον τούτο δεν είναι εφικτό με οιαδήποτε κυβερνητική αρχή που μπορεί να παράσχει βοήθεια, αναγνωρίζοντας ότι την ευθύνη φέρει το κέντρο συντονισμού της διάσωσης που είναι αρμόδιο για την περιοχή όπου διασώθηκαν οι επιζώντες.
4. να ενημερώνουν το κέντρο συντονισμού της διάσωσης για τις συνθήκες, την αναγκασία βοήθεια και τα μέτρα που έλαβαν ή σχεδίασαν για τους επιζώντες.
5. να διασφαλίζουν την αποβίβαση των επιζώντων σε σημείο όπου δεν κινδυνεύει η ασφάλειά τους.
6. να συμμορφώνονται οιαδήποτε σχετική απαίτηση της κυβέρνησης που φέρει την ευθύνη για την περιοχή έρευνας και διάσωσης όπου διασώθηκαν οι επιζώντες ή οιοδήποτε άλλου παράκτιου κράτους που παρενέβη και να αναζητούν πρόσθετες οδηγίες από αυτές τις αρχές όταν αντιμετωπίζουν δυσκολίες κατά τη συμμόρφωσή τους με τις προαναφερόμενες απαιτήσεις.

Προκειμένου να συμβάλουν αποτελεσματικά στην ασφάλεια της ζωής στη θάλασσα τα πλοία καλούνται να συμμετάσχουν στα συστήματα αναφοράς που υιοθετήθηκαν για τη διευκόλυνση των επιχειρήσεων διάσωσης.

1.2 Κέντρο Συντονισμού Έρευνας και Διάσωσης

Ο Διεθνής Οργανισμός Πολιτικής Αεροπλοΐας και ο Διεθνής Οργανισμός Ναυτιλίας συντονίζουν από κοινού σε διεθνές επίπεδο τις προσπάθειες των Κρατών Μελών για παροχή υπηρεσιών Έρευνας και Διάσωσης. Ο πλανήτης χωρίζεται σε περιοχές Έρευνας και Διάσωσης (SRR - Search and Rescue Region) και σε κάθε περιοχή ορίζεται ένα κέντρο

συντονισμού (RCC) για τις υπηρεσίες Έρευνας και Διάσωσης χωρίς περιορισμό εθνικότητας ή συνθηκών.



Χάρτης 1 Περιοχές δικαιοδοσίας Λιμενικών Αρχών για Έρευνα και Διάσωσης

Η Ελλάδα, όπως η παγκόσμια πρακτική επιτάσσει, έχει οριστεί υπεύθυνη για παροχή Έρευνας & Διάσωσης εντός της Athenai SAR. Αυτό έχει γίνει αποδεκτό από όλα τα γειτονικά κράτη (Κύπρο, Ιταλία, Μάλτα, Λιβύη και Αίγυπτο) με εξαίρεση την Τουρκία η οποία δεν αναγνωρίζει ακόμη και τα όρια του Ελληνικού FIR.

Η μέχρι στιγμής αποτελεσματικότητα της χώρας μας στον τομέα Έρευνας και Διάσωσης, έχει οδηγήσει τα ξένα κράτη να αποδέχονται τις παρεχόμενες υπηρεσίες και να υιοθετούν την ελληνική θέση σε ότι αφορά τα όρια δικαιοδοσίας.

Είναι λοιπόν φανερό ότι η διατήρηση και η περαιτέρω αναβάθμιση του επιπέδου των υπηρεσιών αυτών, πρέπει να αποτελεί διαχρονικά πάγια τακτική της χώρας μας ως μέσο προάσπισης και κατοχύρωσης των γενικότερων εθνικών μας συμφερόντων.

Το Ε.Κ.Σ.Ε.Δ. επιλαμβάνεται για την διάσωση οποιουδήποτε μέσου, ανεξαρτήτου σημαίας και εθνικότητας επιβαινόντων, σε οποιοδήποτε μέρος του κόσμου και αν βρίσκεται αυτό, εάν είναι ο πρώτος αποδέκτης του σήματος κινδύνου, έως ότου το αρμόδιο για την περιοχή κέντρο αναλάβει τη διαχείριση του περιστατικού.

1.2.1 Ίδρυση και λειτουργία

Το Ε.Κ.Σ.Ε.Δ. εδρεύει στο Αρχηγείο Λιμενικού Σώματος – Ελληνικής Ακτοφυλακής στον Πειραιά όπου και έχουν εξασφαλιστεί όλες οι προϋποθέσεις για την αποτελεσματική εκπλήρωση της αποστολής του.

Τέθηκε σε λειτουργία το Σεπτέμβριο του 1968 ως Θάλαμος Επιχειρήσεων του Υπουργείου Εμπορικής Ναυτιλίας και δημιουργήθηκε για την αντιμετώπιση εκτάκτων περιστατικών ασφαλείας της ναυσιπλοΐας και τη διάσωση κινδυνευόντων στη θάλασσα. Στη συνέχεια δημιουργήθηκε στο Γενικό Επιτελείο Αεροπορίας το Κέντρο Συντονισμού Έρευνας και Διάσωσης (Κ.Σ.Ε.Δ.), με αρμοδιότητα σε αεροπορικά ατυχήματα. Το 1987 το Αεροπορικό Κ.Σ.Ε.Δ. μεταφέρθηκε από το αεροδρόμιο του Ελληνικού στο Θάλαμο Επιχειρήσεων του Λιμενικού Σώματος προκειμένου να λειτουργεί ως Ενιαίο Κέντρο Συντονισμού Έρευνας και Διάσωσης.

Αποστολή του είναι να συντονίζει και όπου απαιτείται να διευθύνει όταν είναι απαραίτητο τις επιχειρήσεις ναυτικής έρευνας και διάσωσης, με κατάλληλες διαδικασίες, υποδομές και μέσα, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τις οικείες συμβάσεις και εγχειρίδια του ΙΜΟ και ΙCAO, τον Κανονισμό που αναφέρεται στο Ε Κ Σ Ε Δ [Κ.Υ.Α. 1432.52/93/26.7 93, (ΦΕΚ Β 647) και Κ.Υ.Α. 3221.4/07/05, (ΦΕΚ Β 702)] και τις εκάστοτε οδηγίες του Γ.Ε.Α. και του Α.Λ.Σ..

Το Ε Κ Σ Ε Δ απαρτίζεται από τους τομείς

α.-Της ναυτικής έρευνας - διάσωσης αρμοδιότητας του Υ.Ν.Α./Α.Λ.Σ., που είναι υπεύθυνο να επιλαμβάνεται σε κάθε ναυτικό συμβάν Διοικητικά και επιχειρησιακά υπάγεται στο Α.Λ.Σ.. Αρχικά στη Διεύθυνση Έρευνας και Διάσωσης του Κλάδου Ασφαλείας Ναυσιπλοΐας [άρθρο 27 του Π.Δ. 67/2011 (Α 149)] και

πλέον στη Διεύθυνση Επιχειρήσεων του Κλάδου Α' (Επιχειρήσεων). Επανδρώνεται από ένα ανώτερο αξιωματικό ως τμηματάρχη, τρεις ανώτερους και πέντε κατωτέρους αξιωματικούς βάρδιας καθώς και πέντε βοηθούς υπαξιωματικούς.

β.-Της Αεροπορικής Έρευνας-Διάσωσης αρμοδιότητας της Π.Α. Ο Αεροπορικός Τομέας είναι υπεύθυνος για κάθε αεροπορικό συμβάν, υπάγεται επιχειρησιακά στο Γ.Ε.Α. και όταν απαιτείται στο Αρχηγείο Τακτικής αεροπορίας και διοικητικά στην 129 Πτέρυγα Υποστήριξης.

Το Ε.Κ.Σ.Ε.Δ. όπως αναφέρθηκε συνεργάζεται με τα Κ.Σ.Ε.Δ. των γειτονικών χωρών για τον συντονισμό των ενεργειών έρευνας και διάσωσης, σε περιπτώσεις αεροπορικών και ναυτικών ατυχημάτων εγγύς των ορίων της περιοχής ευθύνης του για τα ατυχήματα ελληνικών πλοίων και ελληνόκτητων, που επιβαίνουν Έλληνες, τα οποία συμβαίνουν εκτός των ορίων περιοχής ευθύνης του.

Επιλαμβάνεται αρχικά του συντονισμού περιστατικών έρευνας και διάσωσης στη θάλασσα, που συμβαίνουν εκτός της περιοχής ευθύνης του και για τα οποία συμβαίνει να είναι ο πρώτος αποδέκτης των σημάτων κινδύνου, μέχρι την ανάληψη ευθύνης για έρευνα και διάσωση από το αρμόδιο Κ.Σ.Ε.Δ., σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται από τον ΙΜΟ.

Στα πλαίσια της εκπλήρωσης της αποστολής του το Ε.Κ.Σ.Ε.Δ., θέτει τους κάτωθι αντικειμενικούς στόχους:

α Την ελαχιστοποίηση των απωλειών σε ανθρώπινες ζωές, τη μείωση των τραυματισμών και τον περιορισμό των κινδύνων για το περιβάλλον

β. Την ενημέρωση - ευαισθητοποίηση του κοινού για τη μείωση των ναυτικών περιστατικών.

γ. Τη διατήρηση υψηλού επαγγελματικού επιπέδου του προσωπικού, σε συνεργασία με τους αρμόδιους φορείς, που εμπλέκονται στο έργο της αντιμετώπισης των ατυχημάτων.

Ο σκοπός των στόχων αυτών είναι η παροχή επαρκών και αποτελεσματικών υπηρεσιών Έρευνας και Διάσωσης σε εθνικό αλλά και διεθνές επίπεδο.

Το Ε.Κ.Σ.Ε.Δ. υποστηρίζεται σε ότι αφορά τα ναυτικά ατυχήματα από πέντε (5) υπό-κέντρα Έρευνας και Διάσωσης (Rescue Sub-Centers - RSCs), που έχουν τις έδρες τους στα Κεντρικά Λιμεναρχεία Θεσσαλονίκης, Μυτιλήνης, Ρόδου, Χανίων και Πάτρας με συγκεκριμένες περιοχές ευθύνης, και των οποίων το έργο συνδράμουν οι κατά τόπον Λιμενικές Αρχές

Για τον αεροπορικό τομέα το Ε.Κ.Σ.Ε.Δ. υποστηρίζεται από τα Radar της Πολεμικής και Πολιτικής Αεροπορίας. Στην περιοχή ευθύνης του παρέχει τις υπηρεσίες του σε όλα τα πλοία, σκάφη, άτομα ή αεροσκάφη που βρίσκονται σε κίνδυνο ανεξάρτητα από τη σημαία τους. Επίσης ενδιαφέρεται για κάθε περιστατικό σε οποιοδήποτε σημείο της υδρογείου, όταν το πλοίο που κινδυνεύει είναι ελληνικό ή ελληνόκτητο, ή επιβαίνουν έλληνες ναυτικοί, συνεργαζόμενο με το αρμόδιο Κέντρο Έρευνας και Διάσωσης της περιοχής.

1.2.2 Χρησιμοποιούμενα μέσα

Τα μέσα του Ε.Κ.Σ.Ε.Δ. μπορούν να διατεθούν για επιχειρήσεις έρευνας και διάσωσης και εκτός περιοχής ευθύνης του, μετά από αίτηση των γειτονικών Κ.Σ.Ε.Δ και χορήγηση σχετικής έγκρισης.

Η διάθεση των ναυτικών και αεροπορικών μέσων που χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για σκοπούς έρευνας και διάσωσης, προκειμένου να καλυφθούν εθνικές ανάγκες και διεθνείς υποχρεώσεις ναυτικής και αεροπορικής έρευνας και διάσωσης στην περιοχή ευθύνης, καθώς και η διάταξη και ετοιμότητα αυτών καθορίζονται με διαταγές του Αρχηγείου Λιμενικού Σώματος και του Γενικού Επιτελείου Αεροπορίας.

Εκτός από τα μέσα που διατίθενται αποκλειστικά στο Ε.Κ.Σ.Ε.Δ. για σκοπούς έρευνας και διάσωσης είναι δυνατόν, ανάλογα με τη φύση των επιχειρήσεων να χρησιμοποιηθούν, μετά από αίτηση συνδρομής του, αεροσκάφη και ελικόπτερα στρατιωτικά και πολιτικά, σκάφη και αεροσκάφη του Λ.Σ. – ΕΛ.ΑΚΤ., πλοία του Πολεμικού Ναυτικού, ελλιμενισμένα ιδιωτικά σκάφη, παραπλέοντα την περιοχή πλοία, ομάδες προσωπικού και μέσα των Ενόπλων Δυνάμεων και των Σωμάτων Ασφαλείας, Δημοτικών και Κοινοτικών Αρχών, Σωματείων, διάφορων συλλόγων και εθελοντικών οργανώσεων.

Επίσης τα διατιθέμενα στο Ε.Κ.Σ.Ε.Δ. μέσα για έρευνα και διάσωση μπορούν να διατεθούν για παροχή βοήθειας σε άτομα των οποίων η ζωή βρίσκεται σε κίνδυνο, σε περιστατικά που δεν σχετίζονται με τη ναυτική ή αεροπορική έρευνα ή διάσωση μετά από υποβολή σχετικού αιτήματος και έγκριση του Α.Λ.Σ.-ΕΛ ΑΚΤ. ή του Γ.Ε.Α.

1.2.3 Περιοχή Ευθύνης Έρευνας και Διάσωσης

Σύμφωνα με το υφιστάμενο νομικό καθεστώς η αρμοδιότητα Έρευνας και Διάσωσης ανατέθηκε στην Ελλάδα εντός FIR Αθηνών. Συγκεκριμένα:

- Σύμφωνα με το άρθρο 25 του Νόμου 211/1947 περί κύρωσης της Σύμβασης του ICAO, η Ελλάδα έχει αναλάβει την υποχρέωση, παροχής υπηρεσιών έρευνας και διάσωσης στα κινδυνεύοντα αεροσκάφη που πετούν στο Flight Information Region(FIR) Αθηνών και αρμόδια είναι η Πολεμική Αεροπορία.
- Σύμφωνα με το Νόμο 1844/1989 περί κύρωσης της Σύμβασης του IMO για την ναυτική έρευνα και διάσωση, η Ελλάδα έχει αναλάβει την υποχρέωση παροχής υπηρεσιών έρευνας και διάσωσης, στις περιπτώσεις ναυτικών ατυχημάτων στη θαλάσσια περιοχή του FIR Αθηνών και η αρμοδιότητα έχει ανατεθεί στο Λιμενικό Σώμα – Ελληνική Ακτοφυλακή.
- Στα πλαίσια του NATO με την αποδοχή της STANAG 3552 και του εγχειριδίου ATP-10, η Ελλάδα έχει αναλάβει την υποχρέωση παροχής υπηρεσιών έρευνας και διάσωσης στις αεροπορικές και ναυτικές δυνάμεις του NATO στο FIR Αθηνών.

Ειδικότερα, με το άρθρο 2 της Διεθνούς Σύμβασης Έρευνας και Διάσωσης «Η περιοχή έρευνας και διάσωσης που αναφέρεται στις παραγράφους 2.1.4. και 2.1.5. του παραρτήματος της Σύμβασης αυτής είναι η περιοχή εντός της οποίας η Ελλάδα έχει ήδη αναλάβει την ευθύνη για τους σκοπούς της έρευνας και διάσωσης που έχει καθορισθεί σύμφωνα με τη σχετική Σύμβαση του Σικάγου για τη Διεθνή Πολιτική Αεροπορία της 7^{ης} Δεκεμβρίου 1944 και τα περιοδικά σχέδια του Διεθνούς Οργανισμού Πολιτικής Αεροπορίας (ICAO) καθώς και τον Κανονισμό 15 του Κεφαλαίου ν της Διεθνούς Σύμβασης για την Ασφάλεια της ζωής στη θάλασσα της 17^{ης} Ιουνίου 1960 (SOLAS 1960).

Η περιοχή αυτή, που αποτελεί την πλέον κατάλληλη ρύθμιση κατά την έννοια της παραγράφου 2.1.5. του παραρτήματος της Σύμβασης αυτής, ανακοινώθηκε στο Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό (ΙΜΟ) με το έγγραφο αρ. 44/7.1.1975 του Υπουργείου Εμπορικής Ναυτιλίας και σ' αυτήν την περιοχή η Ελλάδα από μακρού αδιαλείπτως διενεργεί επιχειρήσεις έρευνας και διάσωσης.»

Ο χώρος ευθύνης του Ελληνικού Ε.Κ.Σ.Ε.Δ. (Athinai SAR) παρουσιάζει ιδιαιτερότητες¹⁴. Συγκεκριμένα, έχει έκταση περίπου 150.000 τετραγωνικών ν.μ.. Οι περιλαμβανόμενες ακτογραμμές είναι συνολικού μήκους 18.600 χιλιομέτρων που συναστούν τη δεύτερη μεγαλύτερη ακτογραμμή μετά από αυτήν της Νορβηγίας, που αντιστοιχεί περίπου στα 2/3 της περιμέτρου της Αφρικής.

Λόγω των πολλών νήσων και νησίδων που δημιουργούν ένα χώρο προσπελάσιμο από πολλές κατευθύνσεις στον θαλάσσιο χώρο, υπάρχει αυξημένη κυκλοφορία επιβατικών, τουριστικών, ιδιωτικών και ακτοπλοϊκών σκαφών καθώς και αλιευτικών σκαφών ιδιαίτερα κατά την καλοκαιρινή περίοδο που δραστηριοποιούνται σε όλες τις θαλάσσιες ζώνες πέριξ της Ελλάδας και ιδιαίτερα στο χώρο του Αιγαίου Θαλάσσιο χώρο τον οποίο διαπλέουν πλοία που συνδέουν περιοχές της Δυτικής Μεσογείου και Ανατολικής Μεσογείου, της Βόρειας Αφρικής και της Ευρώπης του Ευξείνου Πόντου με την Μεσόγειο.

14 «Έρευνα και διάσωση: ρυθμιστικό πλαίσιο και προβλήματα εφαρμογής στο Αιγαίο και τη νοτιοανατολική Μεσόγειο», Κορωντζής Τρύφωνας, 2015, Πάντειο Πανεπιστήμιο Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών.



Χάρτης 2 Περιοχές FIR

Επίσης η κρίσιμη γεωγραφική θέση, διεθνείς θαλάσσιοι - εναέριοι δρόμοι, ταύτιση θαλασσιών συνόρων με τα αντίστοιχα της Ε.Ε., σταυροδρόμι τριών ηπείρων και σταυροδρόμι διεθνών εμπορικών συναλλαγών καθώς και η υψηλή ετήσια συχνότητα δυσμενών συνθηκών και απότομων μεταβολών του καιρού, είναι επιβαρυντικός παράγοντας που δυσκολεύει το έργο της Έρευνας και Διάσωσης.

1.2.4 Επιχειρήσεις Έρευνας και Διάσωσης.

Λόγω της ιδιομορφίας του Ελληνικού χώρου, οι πιθανές επιχειρήσεις SAR είναι πολλές, διαφόρων τύπων, απαιτούν κάθε φορά ιδιαίτερη αντιμετώπιση και χρειάζεται πάντα άμεση επέμβαση. Οι κυριότερες περιπτώσεις, είναι:

- α. Αεροπορικά ατυχήματα, πολιτικών ή πολεμικών αεροσκαφών, σε ξηρά ή θάλασσα.
- β. Αεροπορικά ατυχήματα μικρών ερασιτεχνικών αεροσκαφών, ή ασχολούμενων με τον αεραθλητισμό (παραπέντε, αιοροπτερισμός κτ).

γ. Ναυτικά ατυχήματα, μεγάλων εμπορικών, επιβατηγών, πολεμικών πλοίων και δεξαμενόπλοιων.

δ. Ναυτικά ατυχήματα μικρότερων σκιαφών. όπως ιστιοπλοϊκών, αλιευτικών, αναψυχής, ταχυπλόων.

ε Περιπτώσεις αγνοουμένων κολυμβητών, ερασιτεχνών ψαράδων, αυτοδυτών, ή ασχολουμένων με θαλάσσια αθλήματα (wind surf, θαλάσσιο σκι, κ.α.).

στ. Περιπτώσεις ορειβατών, κυνηγών, ασχολουμένων με αθλήματα όπως σκι, snowboard, αποικεισμένων κτηνοτροφών, ομάδων προσκόπων και που βρίσκονται σε κίνδυνο σε ορεινές ή δυσπρόσιτες περιοχές.

1.2.5 Περιστατικά Έρευνας και Διάσωσης

Οι περιπτώσεις που δύνανται να χαρακτηρισθούν για ένα πλοίο ή σκάφος ως περιστατικά έρευνας και διάσωσης είναι ακόλουθες¹⁵:

- Βύθιση (Foundering): Απώλεια του πλοίου υπό τη θάλασσα, ώστε να επικαθήσει επί του βυθού
- Σύγκρουση (Collision) Βίαιη επαφή δύο ή περισσότερων πλοίων, πρόκληση υλικών ζημιών κατά την κίνηση στη θάλασσα είτε λόγω παραβάσεως διεθνών κανονισμών ναυσιπλοΐας ή λόγω δυσμενών καιρικών συνθηκών. Μετά τη σύγκρουση είναι δυνατόν να προκληθούν σοβαρές ζημιές και ρήγματα στο σκάφος, με πιθανή συνέπεια να απολεσθεί η πλευστότητα λόγω εισροής υδάτων και να υπάρχει σοβαρός κίνδυνος βύθισης.
- Προσάραξη (Grounding or stranding) του πλοίου στο βυθό ή σε ύφαλο με συνέπεια την πρόσκαιρη ή συνεχή ακυβερνησία, προκαλώντας ρήγματα τα οποία επηρεάζουν την αξιοπλοΐα και δύναται να προκαλέσουν βύθιση ή αποκοπή του πλοίου.

¹⁵ Εγχειρίδιο Ασφάλειας Ναυσιπλοΐας αριθ. 10 περί Έρευνας και Διάσωσης. Υπουργείο Εμπορικής Ναυτιλίας. 1979

- Πυρκαγιά/Έκρηξη: Μπορεί να εμφανιστεί σε οποιοδήποτε μέρος του πλοίου, συνήθως όμως στο μηχανοστάσιο, λεβητοστάσιο, χώρους φόρτωσης και ενδιαίτησης πληρώματος και επιβατών. Είναι μία ανεξέλεγκτη ανάφλεξη εύφλεκτων υλικών πάνω στο πλοίο.
 - Η πυρκαγιά είναι μία ανεξέλεγκτη διαδικασία καύσης που χαρακτηρίζεται από ζέστη, καπνό ή φωτιά ή οποιοσδήποτε συνδυασμός αυτών.
 - Η έκρηξη συνήθως επακολουθεί της πυρκαγιάς. Είναι μία ανεξέλεγκτη απελευθέρωση ενέργειας που προκαλεί ένα κρουστικό κύμα ή μία διακοπή πίεσης. Μπορεί να καταλήξει και σε ολική απώλεια του πλοίου.
- Μηχανική Βλάβη: Βλάβη που παρουσιάζεται στα μηχανικά μέρη του πλοίου.
- Αγνοούμενο (Missing): σκάφος το οποίο δεν ανταποκρίνεται σε αλληπάλληλες κλήσεις που πραγματοποιούνται από VHF (μέσω του Olympia Radio για τον ελληνικό χώρο) και η μοίρα του πλοίο θεωρείται ακαθόριστη χωρίς καμία πληροφορία μετά από λογική χρονική περίοδο.
- Ακυβερνησία (Loss of control): δύναται να θεωρηθεί αποτέλεσμα προηγούμενου συμβάντος (πχ μηχανικής βλάβης), το οποίο θα προκαλέσει προσωρινή ή μόνιμη απώλεια δυνατότητας χειρίσης του πλοίου. Ουσιαστικά υπάρχει απώλεια της αξιοπλοΐας του πλοίου, το οποίο δεν κινείται αυτοδυνάμως. Η ακυβερνησία δύναται να προέλθει από βλάβη στα συστήματα πλεύσης, απώλεια ηλεκτρικού ρεύματος, απώλεια συστημάτων προώθησης (προπέλες).
- Εισροή υδάτων (Flooding): είναι συνέπεια προηγούμενου συμβάντος (προσάραξη, σύγκρουση) και πιθανόν επόμενο στάδιο ατυχήματος (βύθιση). Μπορεί να συμβεί σταδιακά ή να είναι μαζική.
- Περίπτωση αγνοούμενου ανθρώπου στη θάλασσα (κολυμβητή/δύτη/υποβρύχιου αλιέα).

Κεφάλαιο 2ο: Σχεδίαση της Έρευνας

Οι επιχειρήσεις έρευνας και διάσωσης εκτελούνται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στις Διεθνείς Συμβάσεις SAR, στα Εθνικά εγχειρίδια Έρευνας και Διάσωσης κατά την ειρηνική και πολεμική περίοδο και τη διεθνή πρακτική. Ειδικότερα διαδικασίες έρευνας και διάσωσης περιέχονται στα εγχειρίδια έρευνας και διάσωσης του ICAO (Annex 12, DOC 7333- AN 859 PART I&2), στο εγχειρίδιο έρευνας και διάσωσης του IMO, στο εγχειρίδιο ATP 10 του NATO και στα εθνικά εγχειρίδια.

2.1 Φάσεις Έρευνας και Διάσωσης

Διεθνώς έχουν καθορισθεί διαδικασίες ανάγκης, ώστε να εκτιμηθούν γρήγορα οι πληροφορίες και να ληφθούν έγκαιρα οι ορθές αποφάσεις και χωρίζονται στις κάτωθι φάσεις.

α) Φάση αβεβαιότητας (UNCERTAINTY PHASE): Φάση αβεβαιότητας είναι το χρονικό διάστημα όπου υπάρχει αμφιβολία για την ασφάλεια ενός μέσου, λόγω ελλείψεως πληροφοριών για την θέση του. Για παράδειγμα για αεροσκάφη, κηρύσσεται σε περίπτωση που χαθεί η επικοινωνία του αεροσκάφους με τον σταθμό εδάφους για χρόνο μεγαλύτερο των 30 λεπτών

β) Φάση κινητοποίησης (ALERT PHASE): Είναι η φάση κατά την οποία υπάρχει περίπτωση ο σταθμός ελέγχου να μην έχει σαφή αντίληψη για την εξέλιξη της πτήσης ή του πλου κάποιου μέσου, και υπάρχουν πληροφορίες ότι κάποια σοβαρή δυσκολία είναι αναπόφευκτη.

γ) Φάση Κινδύνου (DISTRESS PHASE): Είναι η φάση όπου απαιτείται άμεση βοήθεια. Υπάρχει δηλαδή σαφής πληροφορία ότι το μέσο ή το προσωπικό απειλούνται από σοβαρό ή άμεσο κίνδυνο.

2.2 Διαδικασίες Έρευνας και Διάσωσης

Για να μπορέσουν να είναι αποτελεσματικές οι επιχειρήσεις SAR ακολουθούνται συνήθως οι παρακάτω διαδικασίες.

α) Αρχική ενημέρωση: Είναι το στάδιο κατά το οποίο ενημερώνεται το Ε.Κ.Σ.Ε.Δ. για κατάσταση έκτακτης ανάγκης από οποιοδήποτε πρόσωπο, μέσο ή υπηρεσία και γίνεται διασταύρωση της πληροφορίας.

β) Αντίδραση: Κατά το διάστημα αυτό γίνεται αρχική ενημέρωση των μέσων Έρευνας και Διάσωσης και συλλέγονται οι διατιθέμενες πληροφορίες οι οποίες αξιολογούνται και ταξινομούνται. Σε περίπτωση που το συμβάν είναι πολύ σοβαρό, παρακιάμπεται η παρούσα φάση και αρχίζει άμεσα η επόμενη.

γ) Σχεδίαση της επιχείρησης: Σε αυτό το στάδιο σχεδιάζεται ο αποτελεσματικότερος τρόπος αντίδρασης και υπολογίζεται η πιθανή περιοχή ή θέση που θα ενεργήσουν τα διασωστικά μέσα. Επίσης ειδοποιείται το καταλληλότερο νοσοκομείο από άποψη απόστασης και διατιθέμενων μέσων για να υποδεχθεί τυχόν τραυματίες.

δ) Εκτέλεση της επιχείρησης: Το στάδιο αυτό σηματοδοτεί την έναρξη των επιχειρήσεων έρευνας για τον εντοπισμό των αγνοουμένων έτσι ώστε να είναι δυνατή η ταχεία διάσωση τους. Στη συνέχεια προωθούνται στο ήδη ενημερωμένο νοσοκομείο για παροχή των Α' βοηθειών. Αξίζει να σημειωθεί ότι σε αυτή τη φάση η συμβολή του Ε.Κ.Σ.Ε.Δ. στην παροχή πληροφοριών στα μέσα που επιχειρούν και στον συντονισμό τους είναι ύψιστης σημασίας.

2.3 Παράγοντες που επηρεάζουν τις επιχειρήσεις

Οι κυριότεροι από τους παράγοντες που επηρεάζουν την έκβαση των επιχειρήσεων είναι:

α. Η έγκαιρη μετάδοση της πληροφορίας στο Ε.Κ.Σ.Ε.Δ. και από εκεί στα εμπλεκόμενα μέσα SAR.

β. Η απόσταση του σημείου του συμβάντος από τις έδρες των Αεροναυαγοσωστικών Μέσων και πλωτών μέσων.

γ. Οι καιρικές συνθήκες στις έδρες των σωστικών μέσων, κατά τη διάρκεια του δρομολογίου έρευνας και στην περιοχή συμβάντος, σε συνδυασμό με τις επιδώσεις των συγκεκριμένων μέσων.

δ. Το ρεύμα ανέμου που δημιουργεί οριζόντια κίνηση υδάτινων μαζών στην επιφάνεια της θάλασσας το οποίο παρασύρει τους ναυαγούς.

ε. Τα θαλάσσια ρεύματα που επικρατούν στην περιοχή και προξενείται από άλλους παράγοντες πλην των τοπικών ανέμων.

στ. Η κατάσταση των ναυαγών σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία περιβάλλοντος και του ύδατος. Συγκεκριμένα, κατά τις θαλάσσιες διασώσεις, ο μεγαλύτερος κίνδυνος για τους ναυαγούς είναι η υποθερμία, η οποία κατά τους χειμερινούς μήνες επέρχεται σε μερικά λεπτά. Εξαρτάται από τον εξοπλισμό των ναυαγών και από τα διαθέσιμα σωστικά μέσα που έχουν (π.χ. σωσίβια ή λέμβους). Επίσης, η σωματική κατάσταση των ναυαγών και ο πιθανός τραυματισμός τους επιδρά καθοριστικά στην ικανότητα τους να παραμείνουν ζωντανοί και να χρησιμοποιήσουν τυχόν διαθέσιμα μέσα εντοπισμού (φωτοβολίδες, φωτιά, ασυρμάτους).

ζ. Το μέγεθος, το σχήμα και το χρώμα του κινδυνεύοντος σκάφους, η ώρα και η θέση του ήλιου.

η. Η ικανότητα και η εμπειρία του διασωστικού πληρώματος.

ι. Η έκπτωση, η επίδραση δηλαδή του ανέμου επί της επιφάνειας του μέσου που ναυάγησε, ή του αλεξιπτώτου που χρησιμοποίησε χειριστής αεροσκάφους κατά την εγκατάλειψη. Η έκπτωση δίνεται από πίνακες.

2.4 Σχεδιασμός Έρευνας και Διάσωσης

Ο σχεδιασμός περιλαμβάνει τα εξής βήματα:

α) Καθορισμός του στόχου: Αποτελεί το σημαντικότερο βήμα στο σχεδιασμό καθώς η ακριβής περιγραφή του αντικειμένου που αναζητείται (στόχος) προσφέρει ζωτικής σημασίας πληροφορίες για τον υπολογισμό της θέσης του, τα άτομα που επιβαίνουν και χαρακτηριστικά του σκάφους (μέγεθος, χρώμα, τύπος, εξοπλισμός που φέρει και διακριτικά).

β) Καθορισμός της αρχικής θέσης έρευνας (datum): Θα πρέπει να υπολογιστεί η πιο πιθανή τοποθεσία του στόχου ώστε να υπολογιστούν όσο καλύτερα η κατεύθυνση

και η ταχύτητα ανέμου και η κατεύθυνση των ρευμάτων καθώς και η πιθανή επιρροή στον στόχο. Επίσης, λαμβάνονται υπόψη η αξιοπιστία και η ακρίβεια των διαθέσιμων πληροφοριών και ο χρόνος που έχει παρέλθει.

γ) Καθορισμός περιοχής έρευνας: Το μέγεθος της περιοχής έρευνας θα επηρεάσει την επιλογή του μοτίβου έρευνας και των απαιτούμενων μέσων.

δ) Καθορισμός μοτίβου έρευνας: Συνήθως επιλέγεται σε συνεννόηση με τον επικεφαλής των ερευνών που βρίσκεται στο σημείο και εξαρτάται από τα μέσα που είναι διαθέσιμα.

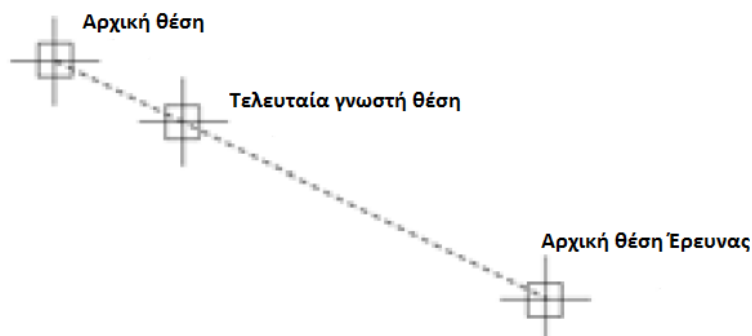
ε) Καθορισμός επιθυμητής κάλυψης περιοχής: Εξαρτάται από το μέγεθος της περιοχής έρευνας, τα διαθέσιμα μέσα και τον διαθέσιμο χρόνο.

στ) Ανάπτυξη σχεδίου έρευνας: Αποτελεί ένα συνδυασμό των παραπάνω και των επικρατούσων συνθηκών στο σημείο έρευνας.

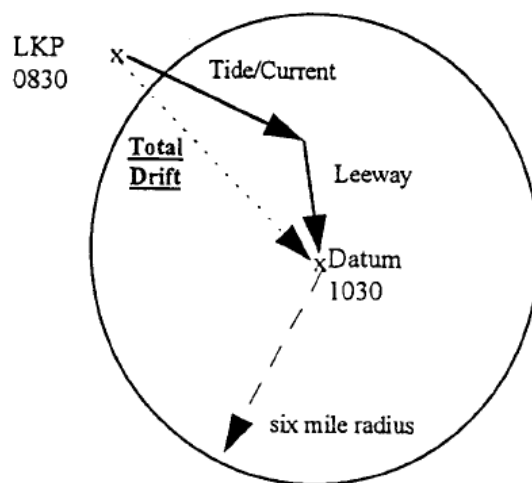
2.5 Απαραίτητοι όροι για το σχεδιασμό Έρευνας και Διάσωσης

Οι κυριότεροι όροι που είναι απαραίτητοι για το σχεδιασμό μίας επιχείρησης Έρευνας και Διάσωσης είναι οι κάτωθι:

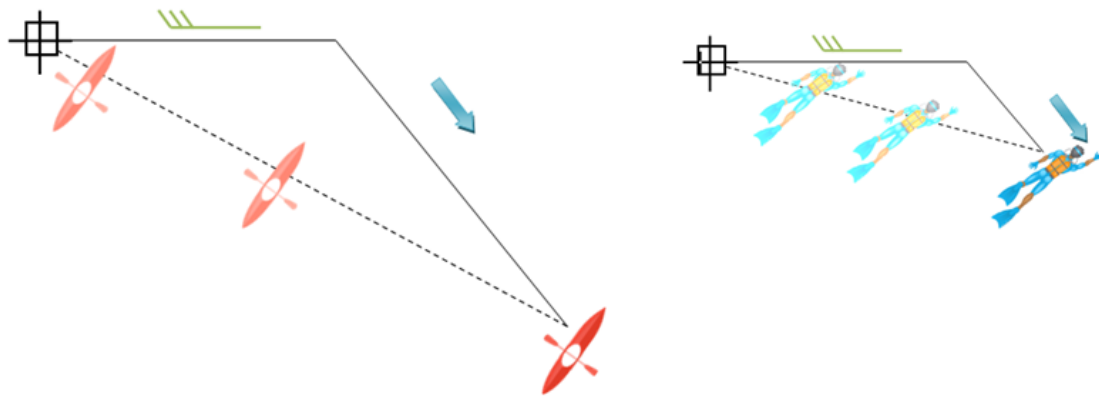
- **Αρχικό σημείο (Initial Point –IP):** Το σημείο όπου συνέβη το περιστατικό (βύθιση, προσάραξη, κλπ).
- **Τελευταία γνωστή θέση (Last Known Position – LKP):** Το σημείο όπου εθεάθη τελευταία φορά ο στόχος.
- **Περιοχή πιθανότητας (Area of Probability –AOP):** Η περιοχή που είναι να ερευνηθεί και αποστέλλεται στον επικεφαλής στο σημείο (On-Scene Commander).
- **Αρχική θέση έρευνας (Datum):** Η πιο πιθανή θέση του στόχου κατά την έναρξη έρευνας διορθωμένη με τη κίνηση στο πέρασμα του χρόνου. Δεν είναι το ίδιο με το Αρχικό Σημείο καθώς ο στόχος μετακινείται λόγω ρευμάτων, κυμάτων και ανέμων.



Μπορεί να είναι ένα σημείο, μία γραμμή ή μία περιοχή ανάλογα με τις διαθέσιμες πληροφορίες για τον στόχο. Η βέλτιστη περίπτωση είναι να δοθεί σημείο (datum point) όπου η πιθανότητα ανίχνευσης θα είναι μέγιστη και όσο απομακρύνεται το μέσο θα μειώνεται. Στην περίπτωση που δεν είναι εφικτός ο προσδιορισμός ενός σημείου, καθορίζεται μία γραμμή (datum line) που είτε αντιπροσωπεύει την προτιθέμενη πορεία είτε μία γραμμή διόπτευσης. Όταν δεν υπάρχει ούτε αυτή η δυνατότητα, καθορίζεται μία πιθανή περιοχή βασισμένη σε διάφορους παράγοντες, όπως η ποσότητα καυσίμων του στόχου, η μέγιστη απόσταση που μπορεί να καλύψει το σκάφος, οι επικρατούσες καιρικές συνθήκες, το μέγεθος του στόχου.



- **Σημείο Έναρξης Έρευνας (Commence Search Point – CSP):** Η θέση εντός της περιοχής έρευνας από όπου ξεκινάει την έρευνα ένα μέσο.
- **Παράσυρση στόχου (target drift):** Η εκτιμώμενη διεύθυνση και η ταχύτητα ενός στόχου και εξαρτάται από τον άνεμο, τα κύματα (leeway) και το ρεύμα. Υπάρχουν πίνακες για τις ταχύτητες leeway για διαφορετικούς τύπους στόχων σε διαφορετικές καιρικές καταστάσεις. Σε συνδυασμό με πληροφορίες για παλιρροιακά ρεύματα και χείμαρρους παράγουν μία καλή εκτίμηση για τη θέση του στόχου.



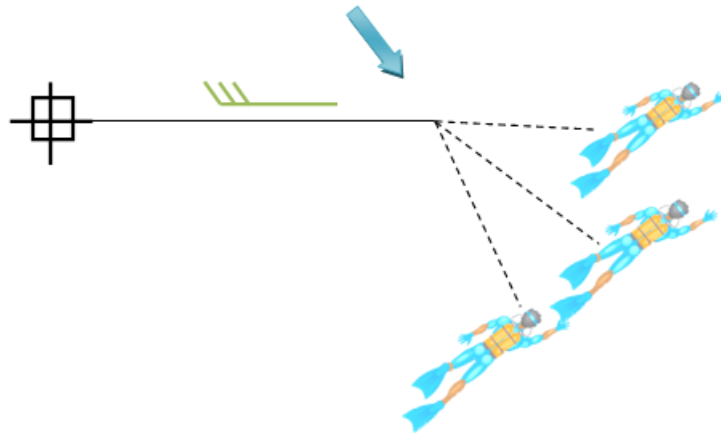
Εικόνα 1 Παράδειγμα παράσυρσης για δύο διαφορετικά αντικείμενα με ρεύμα εξ Ανατολάς ταχύτητας 0,6 κόμβων και άνεμο Β – ΒΔ 30 κόμβων (6BF)



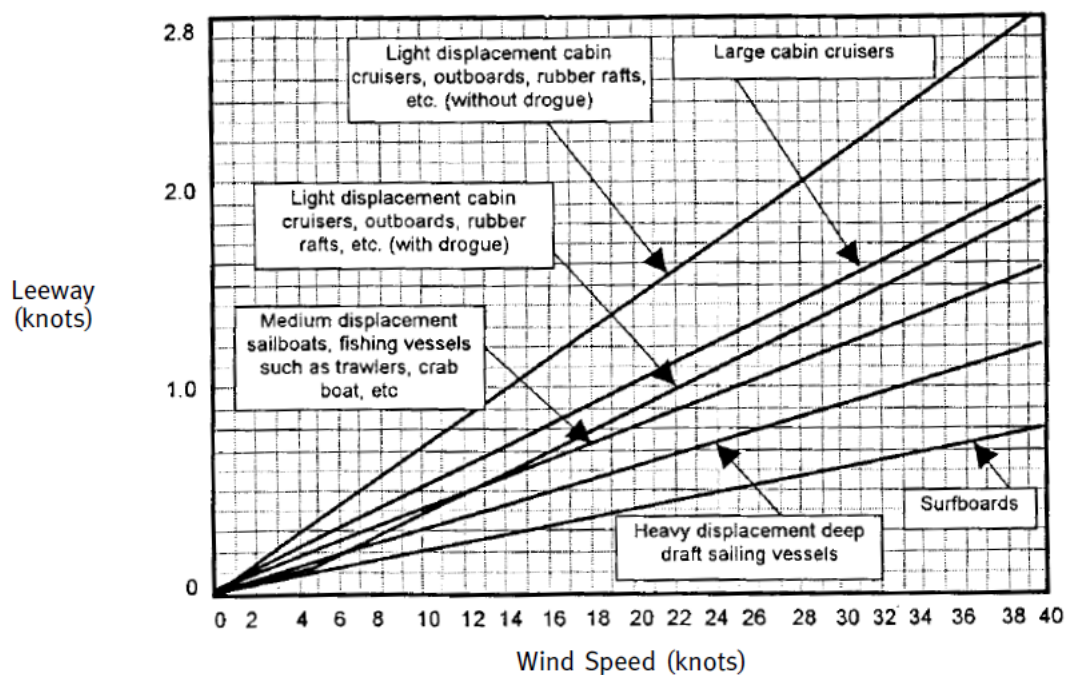
Εικόνα 2 Παράδειγμα παράσυρσης για τα ανωτέρω δύο αντικείμενα με ασθενέστερο ρεύμα εκ Δυσμής και άνεμο Ν - ΝΑ 5 κόμβων (2BF)

- **Συνολικό υδάτινου ρεύμα (Total Water Current):** Το σύνολο όλων των υδάτινων ρευμάτων που επιδρούν σε ένα στόχο σε οποιαδήποτε τοποθεσία (θαλάσσιο ρεύμα, παρακτιο ρεύμα, παλιρροϊκό ρεύμα, αποθαλασσία – swell).
- **Γωνία παρέγκλιση – Απόκλιση (leeway angle – divergence):** Οι στόχοι δεν παρασύρονται σε μία ευθεία αλλά κατά κανόνα κινούνται σε μία γωνία ως προς τον

άνεμο. Αποτελεί παράγοντα μείζονος σημασία για τον σχεδιασμό και υπάρχουν πίνακες υπολογισμοί ανάλογα των συνθηκών και του στόχου.



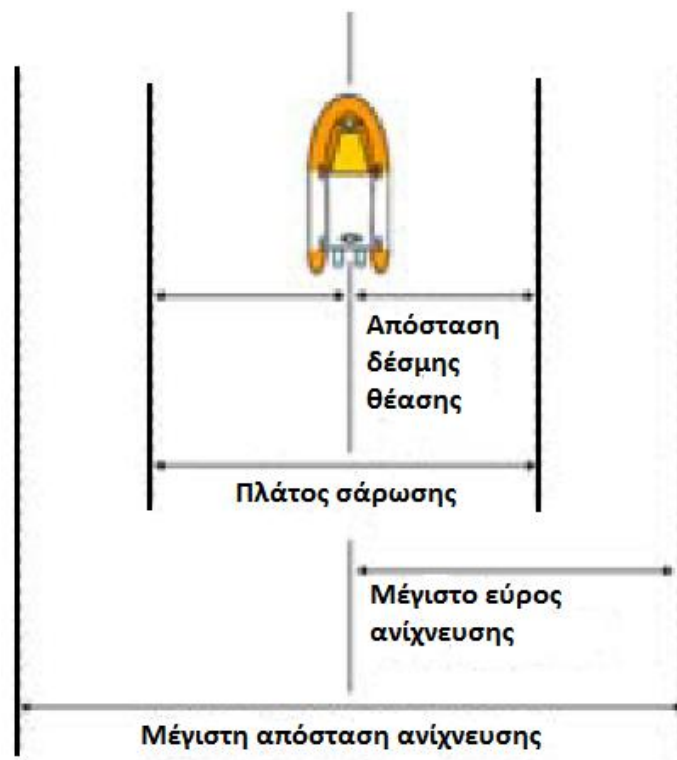
Εικόνα 3 Παράδειγμα γωνίας παρέκκλισης για άνθρωπο στη θάλασσα.



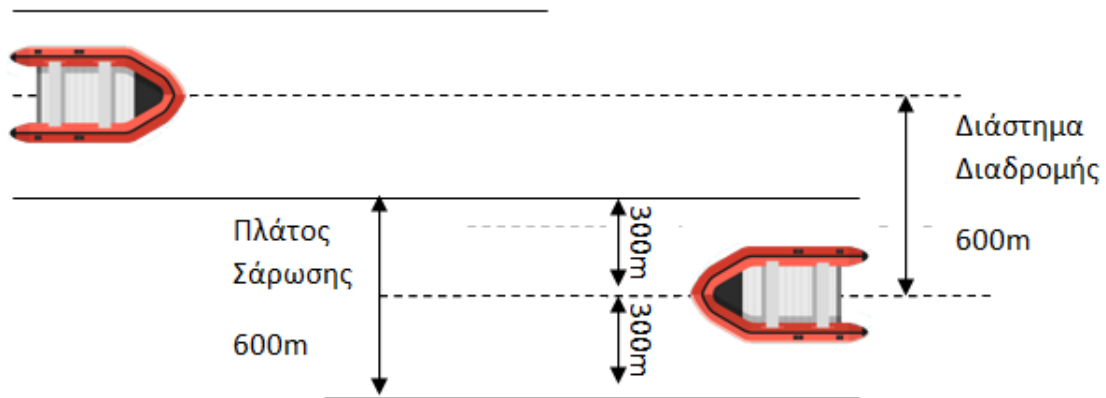
Γράφημα 1 Ταχύτητα παρέκκλισης για διαφορετικούς στόχους ανάλογα με την ταχύτητα ανέμου που επικρατεί.

- **Μέγιστο εύρος ανίχνευσης (Maximum Detection Range):** Είναι η μέγιστη απόσταση από κάθε πλευρά του μέσου αναζήτησης στο διάστημα της οποίας μπορεί να ανιχνευθεί ο στόχος.

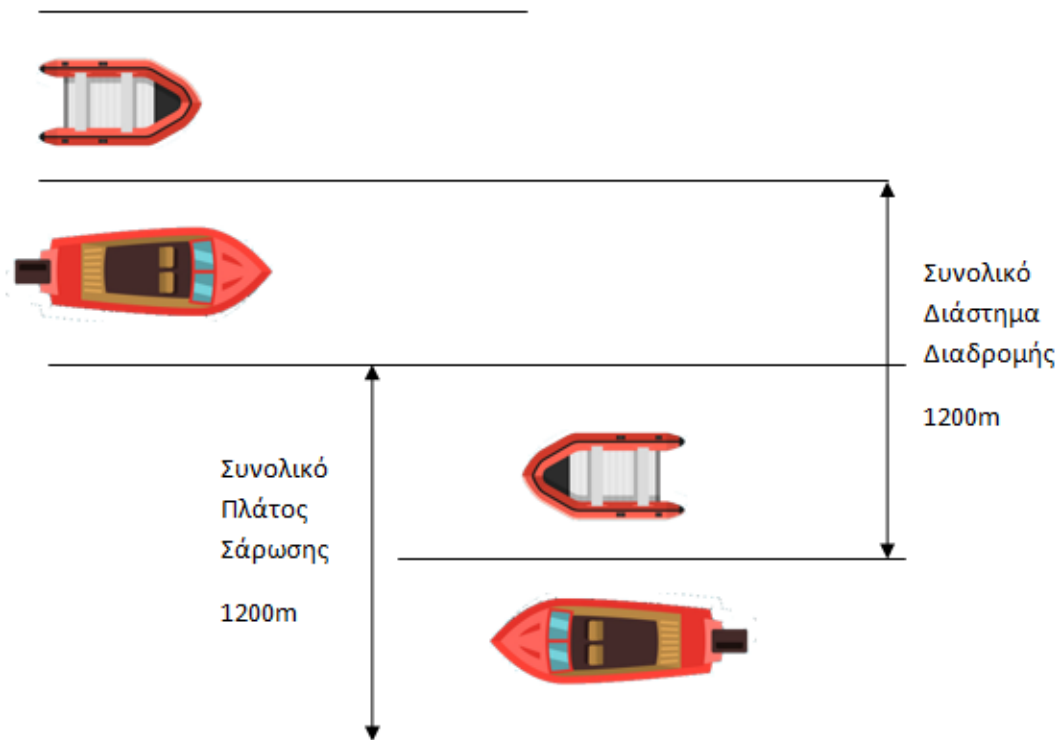
- **Μέγιστη απόσταση ανίχνευσης (Maximum Detection Distance):** Το άθροισμα του εύρους μέγιστης ανίχνευσης κάθε πλευράς του μέσου ανίχνευσης.
- **Απόσταση δέσμης θέασης (Beam Sighting Distance – BSD):** Είναι η απόσταση που μπορεί να ανιχνεύσει αποτελεσματικά το μέσο σε αμφότερες πλευρές. Πρέπει να αντιπροσωπεύει τη μέγιστη απόσταση που θα βρίσκεται ο στόχος, όχι που θα μπορούσε να εντοπιστεί.
- **Πλάτος σάρωσης (Sweep Width – W):** Το άθροισμα των αποστάσεων που ερευνάται αποτελεσματικά από κάθε σκάφος. Αν αφορά πολλαπλά σκάφη ορίζεται ως **Συνολικό Πλάτος Σάρωσης**.



- **Διάστημα διαδρομής (Track spacing):** Η απόσταση μεταξύ διαδοχικών σκελών έρευνας σε ένα μοτίβο έρευνας. Εφαρμόζεται και σε πολλαπλά μέσα αναζήτησης (Συνολικό Διάστημα διαδρομής).



Εικόνα 4 Απεικόνιση διαστήματος διαδρομής για ένα μέσο



Εικόνα 5 Απεικόνιση συνολικού διαστήματος διαδρομής

- **Σκέλος έρευνας:** Η μεγαλύτερη διαδρομή σε ένα μοτίβο έρευνας.
- **Σκέλος διάσχισης:** Η μικρότερη διαδρομή που ενώνει τα σκέλη έρευνας.

- **Κάλυψη (Coverage – C):** Είναι μία μέτρηση ποιότητας ή αποτελεσματικότητας της κάλυψης μίας περιοχής έρευνας. Καθορίζεται βάσει του πλάτους σάρωσης και του διαστήματος διαδρομής ως ακολούθως:

$$\text{Παράγοντας Κάλυψης (C)} = \frac{\text{Πλάτος σάρωσης (W)}}{\text{Διάστημα Διαδρομής (S)}}$$

Έστω, πλάτος σάρωσης 1 N.M. αλλά μπορεί να επιτευχθεί διάστημα διαδρομής 2 N.M. και άρα ο παράγοντας κάλυψης είναι 0,5 (50%), ενώ αν το διάστημα διαδρομής ήταν 0,5 N.M. θα επιτυγχανόταν παράγοντας κάλυψης 2 (200%).

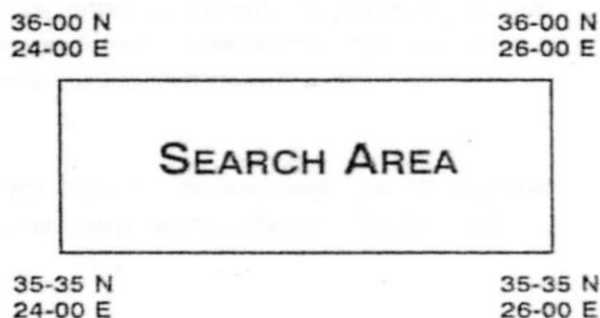
- **Πιθανότητα Ανίχνευσης (Probability of Detection – PoD):** Βασίζεται στην κάλυψη της περιοχής έρευνας που επιτυγχάνεται από μία ή περισσότερες αναζητήσεις με διαφορετικούς παράγοντες κάλυψης. Υπολογίζεται βάσει πινάκων και γραφημάτων και χρησιμοποιείται για να περιγραφεί η αναμενόμενη αποτελεσματικότητα μίας έρευνας.
- **Κύριος άξονας (Major Axis):** Μία γραμμή διόπτευσης που χρησιμοποιείται για την κατεύθυνση – οριοθέτηση μίας ορθογώνιας περιοχής έρευνας.
- **Δευτερεύων άξονας (Minor Axis):** Μία γραμμή διόπτευσης κάθετη στον κύριο άξονα.

2.6 Περιοχές Έρευνας

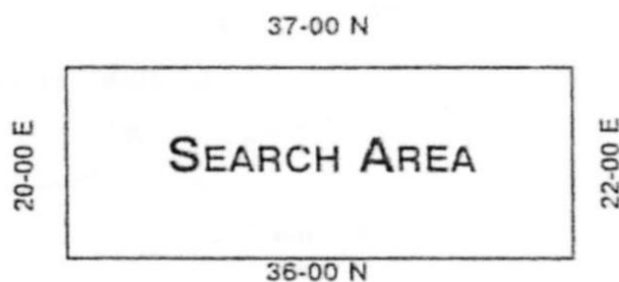
Οι θαλάσσιες περιοχές έρευνας δίδονται με τις ακόλουθες αποδεδειγμένες μεθόδους, όπου με φ συμβολίζεται το γεωγραφικό μήκος και λ το γεωγραφικό πλάτος.

α) Μέθοδος Γεωγραφικών Συντεταγμένων (Geographical Coordinates method)

- Με οριοθέτηση γεωγραφικών συντεταγμένων (φ και λ) εκάστης γωνίας, π.χ. στο παράδειγμα της κάτωθι εικόνας: σημείο Α: $\varphi:36^{\circ}00'00''$ Β, $\lambda:24^{\circ}00'00''$ Α μέχρι σημείο Β: $\varphi:36^{\circ}00'00''$ Α, $\lambda:26^{\circ}00'00''$ Α, σημείο Γ: $\varphi:35^{\circ}35'00''$ Ν, $\lambda:24^{\circ}00'00''$ Ε μέχρι σημείο Δ: $\varphi:35^{\circ}35'00''$ Β, $\lambda:26^{\circ}00'00''$ Α.

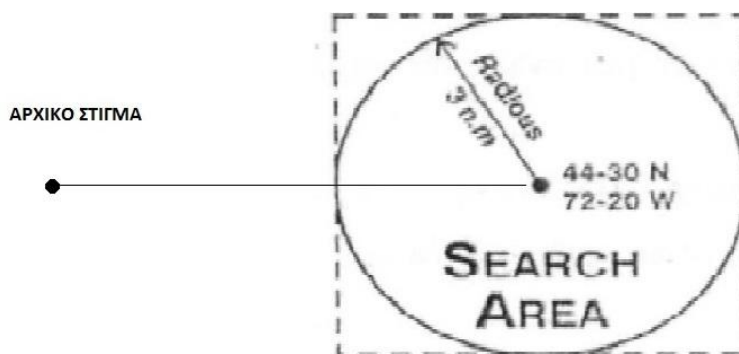


- ii. Με οριοθέτηση μόνο μοιρών φ και λ για τις πλευρές και Βορρά/Νότο και Ανατολή/Δύση (Boundary method), π.χ. στο παράδειγμα της κάτωθι εικόνας:
 φ : 36°00'00" Β μέχρι 37°00'00" Β και λ : 20°00'00" Α to 22°00'00" Α.



β) Μέθοδος Centre Point (Circular area)

Δίδονται το φ και λ της αρχικής θέσης έρευνας (datum) και μία ακτίνα (radius) γύρω από αυτό. π.χ. Περιοχή Έρευνας: Κέντρο: φ : 44°00'00" Β και λ : 72°20'00" Α με ακτίνα: 3



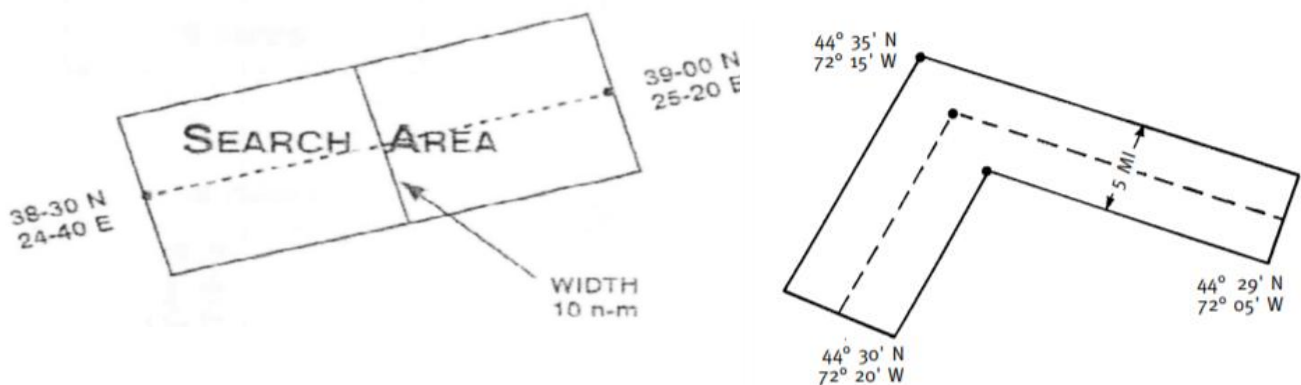
ναυτικά μίλια.

Η αρχική θέση έρευνας (datum) ορίζεται ως η πιο πιθανή θέση του προς αναζήτηση στόχου σε δοθέντα χρόνο λαμβανομένης υπόψη της αναμενόμενης επίδρασης της εκπτώσεως από την αρχική θέση στην οποία συνέβη το περιστατικό. Μπορεί να υπάρξουν περιπτώσεις, ιδιαίτερα σε μικρά σκάφη όπου μεγάλα σφάλματα μπορεί να επηρεάσουν

δυσμενώς τον υπολογισμό του Κέντρου. Παρ' όλα αυτά είναι σημαντικό να ερευνηθεί μία μικρότερη περιοχή προσεκτικά παρά να γίνει προσπάθεια να καλυφθεί μεγαλύτερη περιοχή.

γ) Μέθοδος Track Line

Στη συγκεκριμένη μέθοδο, δίδεται η γραμμή ίχνους (διαδρομής) που θα περιγραφεί με τα σχετικά σημεία του ίχνους και το πλάτος της κάλυψης κατά μήκος του ίχνους. Για παράδειγμα, η γραμμή αναζήτησης στο παρακάτω σχήμα φ:38°30'00" Β, λ:24°40'00" Α έως φ:39°00'00" Β, λ:25°20'00" Α με πλάτος 10 ναυτικών μιλίων.



2.7 Μέθοδοι Έρευνας

Αφού καθοριστεί η περιοχή έρευνας, επόμενο βήμα είναι ο καθορισμός της μεθόδου έρευνας. Οι προτεινόμενες μέθοδοι παρουσιάζονται παρακάτω. Η βασική τεχνική για να ερευνηθεί μία περιοχή είναι γίνει κίνηση των παρατηρητών (σκαφών) και των ηλεκτρονικών αισθητήρων μέσα στη περιοχή ερευνής χρησιμοποιώντας ή ένα ή περισσότερες μεθόδους. Αυτή η τεχνική προσφέρει αρκετά οφέλη. Ειδικότερα, ο συνδυασμός περισσότερων της μίας μεθόδου αποφέρει τα κάτωθι¹⁶:

- ✓ Ένα οργανωμένο μοτίβο έρευνας διασφαλίζει ότι η περιοχή ερευνάται ομοιόμορφα.
- ✓ Η χρήση προτυποποιημένων μοτίβων αυξάνει την πιθανότητα ανίχνευσης σε σύγκριση με τυχαία ανοργάνωτη έρευνα.

¹⁶ IAMSAR – International Aeronautics and Marine Search and Rescue Manual. Vol II. 2007

- ✓ Τα προτυποποιημένα μοτίβα έρευνας συντονίζονται πολύ πιο εύκολα, μειώνεται το σφάλμα μη κατανόησης και είναι πιο ασφαλές ειδικά όταν εμπλέκονται πολλαπλά μέσα.

Κάθε μοτίβο έρευνας προορίζεται για συγκεκριμένο σκοπό. Κάποια εφαρμόζονται καλύτερα σε μικρές περιοχές έρευνας, ενώ άλλα απαιτούνται για μεγάλες περιοχές. Για την επιλογή του μοτίβου θα ληφθούν υπόψη οι καιρικές συνθήκες, μέγεθος ερευνώμενης περιοχής, μέγεθος στόχου, αριθμός διαθέσιμων μεσών, τοπολογία περιοχής και χρονικοί περιορισμοί.

Τα μοτίβα χαρακτηρίζονται με αλφαβητικό κώδικα¹⁷. Το πρώτο γράμμα δείχνει το γενικό μοτίβο, το δεύτερο των αριθμό των μεσών και το τρίτο καταδεικνύει ειδικές οδηγίες επιστροφής ή όχι.

<u>Πρώτο γράμμα:</u>	V:Ανά Τομείς (Sector)	P:Παράλληλα (Parallel)	C:Συρόμενη Γραμμή (Creeping Line)
	T:Γραμμικής Τροχιάς (Trackline)	S:Τετράγωνο (Square)	
<u>Δεύτερο γράμμα:</u>	S: Μία μονάδα έρευνας	M: Πολλαπλά μέσα	
<u>Τρίτο γράμμα:</u>	R: Με επιστροφή και επανέναρξη από το CSP	N: Άνευ Επιστροφής	

2.7.1 Μεγεθυνόμενα τετράγωνα (Expanding Square - Sxx)

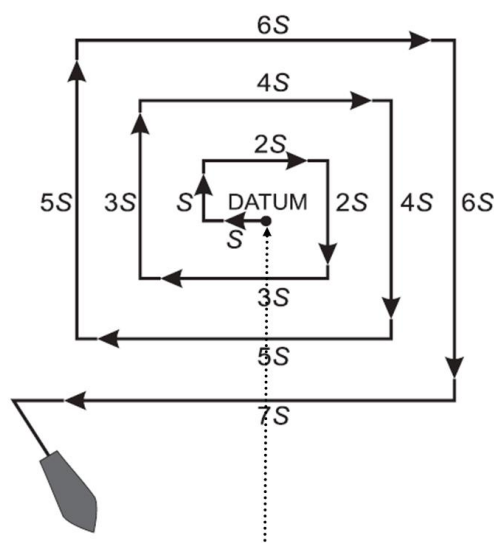
Το μέσο αναζήτησης (SRU) μεταβαίνει στην τελευταία γνωστή θέση του στόχου, όπου θεωρείται και ως αρχική θέση αναζήτησης (datum) και πρέπει να οριστεί με ένα σημαντήριο ή αναλαμπών φανό. Το πρώτο σκέλος της αναζήτησης θα ξεκινήσει από το datum στη κατεύθυνση του ρεύματος για ένα διάστημα διαδρομής (S). Αν δεν υφίσταται ρεύμα, το

¹⁷ "A guide for SAR Coxswains". Οκτώβριος 2006. U.S. Coast Guard.

πρώτο σκέλος θα έχει κατεύθυνση προς τον βορρά (0°), το επόμενο (090°), κτλ. Όλες οι αλλαγές πορείας γίνονται κατά 90° δεξιόστροφα. Το σκέλος της διαδρομής αυξάνει κατά ένα διάστημα διαδρομής σε κάθε επόμενο σκέλος.

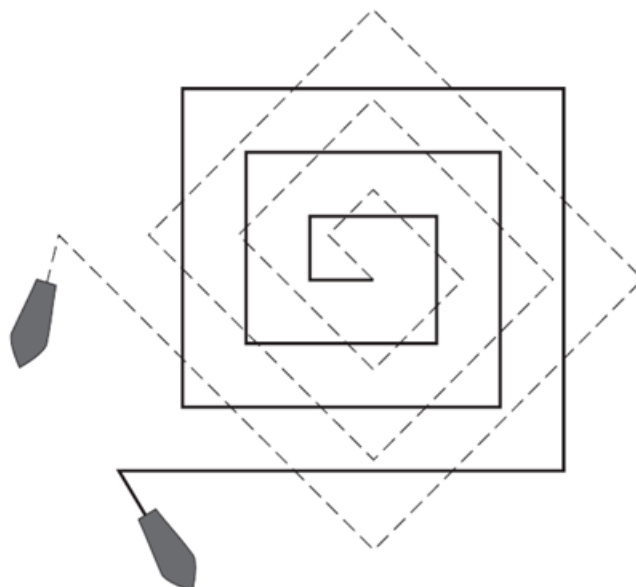
Υπόψη μέθοδος χρησιμοποιείται όταν

- Η περιοχή αναζήτησης είναι μικρή.
- Η θέση του στόχου είναι γνωστή με μικρό ποσοστό απόκλισης.
- Είναι επιθυμητή η στοχευμένη αναζήτηση.



Εικόνα 6 Μοτίβο μεθόδου μεγεθυνόμενων τετραγώνων για ένα μέσο

Αν χρησιμοποιείται δεύτερο μέσο (SMN) ή το μέσο διατάσσεται να επαναλάβει την έρευνα(SSR), τότε ξεκινάει το ίδιο μοτίβο με κατεύθυνση 45° από τα δεξιά της προηγούμενης επανάληψης. Αυτό αυξάνει την πιθανότητα ανίχνευσης του στόχου.



Εικόνα 7 Μοτίβο μεθόδου μεγεθυνόμενων τετραγώνων για δύο μέσα

Διάστημα Διαδρομής	Ταχύτητα/Χρόνο (κόμβοι/λεπτά:δευτερόλεπτα)						
	6kts	7kts	8kts	9kts	10kts	11kts	12kts
0,1	1:00	0:51	0:45	0:40	0:36	0:33	0:30
0,2	2:00	1:43	1:30	1:20	1:12	1:05	1:00
0,3	3:00	2:34	2:15	2:00	1:48	1:38	1:30
0,4	4:00	3:26	3:00	2:40	2:24	2:11	2:00
0,5	5:00	4:17	3:45	3:20	3:00	2:44	2:30
0,6	6:00	5:09	4:30	4:00	3:36	3:16	3:00
0,7	7:00	6:00	5:15	4:40	4:12	3:49	3:30
0,8	8:00	6:51	6:00	5:20	4:48	4:22	4:00
0,9	9:00	7:43	6:45	6:00	5:24	4:55	4:30
1	10:00	8:34	7:30	6:40	6:00	5:27	5:00

Πίνακας 1 Χρόνοι που απαιτούνται για την αποτελεσματική διάσχιση κάθε σκέλους στο μοτίβο των επεκτεινόμενων τετραγώνων

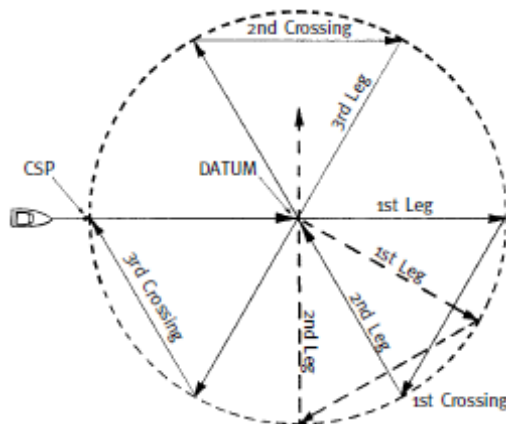
2.7.2 Ανά τομείς (Vector – Vxx)

Το μέσο αναζήτησης μεταβαίνει στο τελευταίο γνωστό σημείο του στόχου αναζήτησης, το οποίο αποτελεί την αρχική θέση αναζήτησης. Επισημαίνεται, όπως και στο προηγούμενο μοτίβο, με σημαντήρα ή αναλαμπών φανό. Το πρώτο σκέλος ξεκινάει από την αρχική θέση

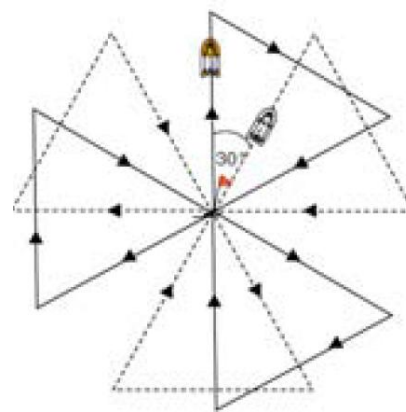
στην κατεύθυνση του θαλάσσιου ρεύματος για ένα διάστημα διαδρομής (S) και κάθε επόμενο σκέλος θα είναι 120° προς τα δεξιά. Αν δεν υπάρχει ρεύμα, τότε το πρώτο σκέλος ξεκινάει από το 000° (Αληθής Βορράς), το δεύτερο σκέλος στις 120° από τα δεξιά, το τρίτο σκέλος στις 240° κτλ.. Στο 3° , 6° και 9° σκέλος στρέφει το μέσο προς το σημαντήριο (datum). Αν υπάρχουν πολλαπλά μέσα (VM) ή το μέσο επαναλάβει τη διαδικασία (VSR), διενεργείται για το δεύτερο μέσο με 30° απόκλιση προς τα δεξιά της πορείας του πρώτου μέσου και με μικρότερη ταχύτητα αν τα δύο μέσα αρχίσουν την ίδια χρονική στιγμή.

Χρησιμοποιείται στις εξής περιπτώσεις:

- Η περιοχή έρευνας είναι μικρή.
- Η τοποθεσία του στόχου είναι γνωστή.
- Είναι επιθυμητή μία συγκεντρωμένη έρευνα



Εικόνα 8 Για ένα μέσο η έρευνα ανά τομείς. Η διακεκομμένη γραμμή δείχνει την 2η επανάληψη.



Εικόνα 9 Η έρευνα ανά τομείς για 2 μέσα (VM)

Ταχύτητα/Χρόνο (κόμβοι/λεπτά:δευτερόλεπτα)							
Διάστημα Διαδρομής (N.M.)	6kts	7kts	8kts	9kts	10kts	11kts	12kts
0,1	9:00	7:39	6:45	6:00	5:24	4:57	4:30
0,2	18:00	15:27	13:30	12:00	10:48	9:45	9:00
0,3	3:00	23:06	20:15	18:00	16:12	14:42	13:30
0,4	12:00	6:54	3:00	0:00	21:36	19:39	18:00
0,5	21:00	14:33	9:45	6:00	3:00	0:36	22:30
0,6	6:00	22:21	16:30	12:00	8:24	5:24	3:00
0,7	15:00	6:00	23:15	18:00	13:48	10:21	7:30
0,8	0:00	13:39	6:00	0:00	19:12	15:18	12:00
0,9	9:00	21:27	12:45	6:00	0:36	20:15	16:30
1	18:00	5:06	19:30	12:00	6:00	1:03	21:00

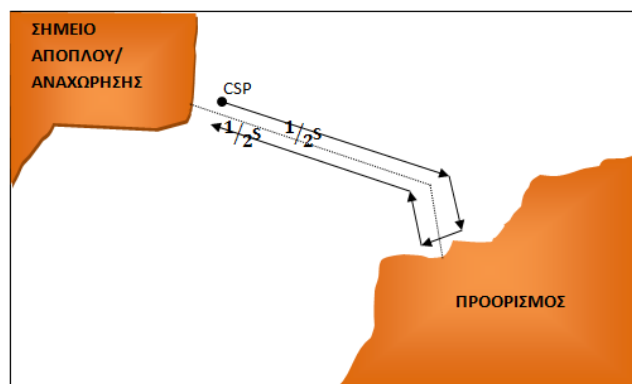
Πίνακας 2 Χρόνοι που απαιτούνται για την αποτελεσματική διάσχιση κάθε σκέλους στο μοτίβο ανά τομείς.

2.7.3 Γραμμικής Τροχιάς (Trackline – Txx)

Υποθέτουμε ότι ο στόχος είναι πλησίον της επιθυμητής διαδρομής και ότι θα είναι εύκολη η εύρεση του στόχου. Το μέσο αναζητά μισό διάστημα διαδρομής στην κατεύθυνση της επιθυμητής διαδρομής από το σημείο αναχώρησης μέχρι τον προορισμό και επιστρέφει αναζητώντας το άλλο μισό διάστημα από τον προορισμό προς το σημείο αναχώρησης.

Χρησιμοποιείται όταν:

- Η επιθυμητή διαδρομή του στόχου είναι γνωστή, και
- Μία γρήγορη και σχετικά εκτενής κάλυψη της διαδρομής του στόχου και της περιοχής πλησίον αυτής, κατά μήκος της γραμμής αρχικής θέσης (datum line).



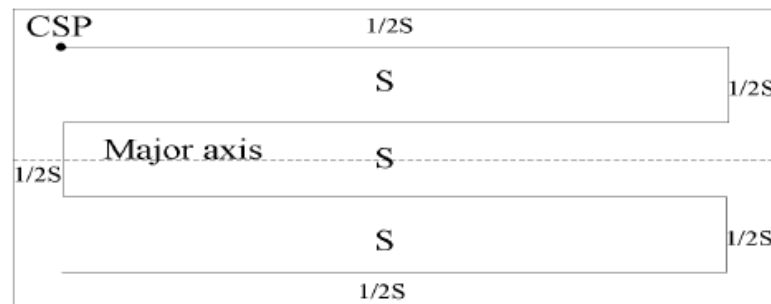
Εικόνα 10 Παράδειγμα αναζήτησης με γραμμική τροχιά

2.7.4 Παράλληλες πορείες (Parallel Search – Pxx)

Το μέσο ερευνά παράλληλα ως προς τον μέγιστο άξονα της περιοχής αναζήτησης κινούμενο στη διαδρομή στην επιστροφή. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρι να καλυφθεί όλη η περιοχή έρευνας ή εντοπιστεί ο στόχος. Το σημείο έναρξης έρευνας (CSP) τοποθετείται μισό διάστημα διαδρομής μέσα στην περιοχή έρευνας σε καθορισμένη γωνία.

Χρησιμοποιείται όταν:

- Η περιοχή έρευνας είναι μεγάλη.
- Η τοποθεσία του στόχου είναι κατά προσέγγιση.
- Είναι επιθυμητή η ομοιόμορφη κάλυψη.



Εικόνα 11 Μοτίβο έρευνας με παράλληλες πορείες. Σημείο έναρξης ερευνών το CSP και διάστημα διαδρομής $1/2$ του μέγιστου άξονα αναζήτησης

2.7.5 Συρόμενη γραμμή (Creeping Line – Cxx)

Το μέσο αναζήτησης αναζητά παράλληλα με τον δευτερεύοντα άξονα (minor axis) της περιοχής αναζήτησης κινούμενο ένα διάστημα διαδρομής στην επιστροφή. Το σημείο έναρξης έρευνας ορίζεται μισό διάστημα εντός περιοχής έρευνας σε ορισμένη γωνία.

Χρησιμοποιείται όταν:

- Η περιοχή αναζήτησης είναι πολύ μεγάλη.
- Η τοποθεσία του στόχου δίνεται με κάποια απόκλιση, αλλά η πιθανότητα να εντοπιστεί στη μια πλευρά της περιοχής αναζήτησης είναι μεγαλύτερη έναντι της άλλης περιοχής.
- Είναι επιθυμητή η ομοιόμορφη κάλυψη.

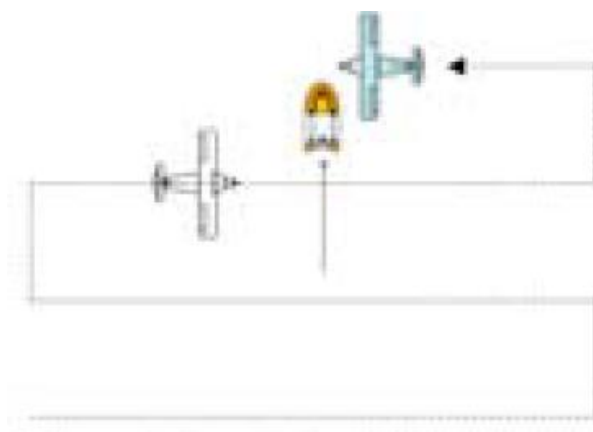


Εικόνα 12 Μοτίβο έρευνας με συρόμενες γραμμές. Σημείο έναρξης ερευνών το CSP και διάστημα διαδρομής 1/2 του μικρού άξονα αναζήτησης

2.7.6 Συντονισμένη έρευνα πλοίου – αεροσκάφους

Ο εν λόγω τύπος έρευνας αποτελεί συνδυασμό παράλληλης πορείας ή συρόμενης γραμμής του αεροσκάφους αναζήτησης, το οποίο αποτελεί και το κύριο μέσο αναζήτησης, και σταθερής πορείας στο κέντρο της περιοχής έρευνας του πλωτού μέσου. Ιδανικά οι ταχύτητες των δύο μέσων είναι τέτοια ώστε το αεροσκάφος να πετάει πάνω από το πλωτό στη μέση του κάθε σκέλους αναζήτησης. Η ταχύτητα του πλωτού μέσου για να ισχύει η παραπάνω συνθήκη υπολογίζεται ως εξής:

$$V_{\text{πλωτό}} \left(\frac{km}{h} \right) = \frac{\text{διάστημα διαδρομής (km)} * \text{ταχύτητα αεροσκάφους} \left(\frac{km}{h} \right)}{\text{σκέλος (km)} + \text{διάστημα διαδρομής (km)}}$$



Εικόνα 13 Μοτίβο συνδυασμένης έρευνας πλοίου - αεροσκάφους

2.8 Περιστατικά με πολλαπλούς στόχους (Mass Rescue Incidents – MRO)

Ένα περιστατικό μαζικής διάσωσης, ήτοι με πολλαπλούς στόχους, είναι ένα περιστατικό όπου απαιτείται βοήθεια για μεγάλο αριθμό ατόμων. Σε τέτοιες περιπτώσεις, κατά πάσα πιθανότητα θα υπάρχουν περιορισμένοι πόροι – μέσα έρευνας που δεν θα επαρκούν για την πλήρη κάλυψη της περιοχής. Θα κινητοποιηθούν όλες οι διαθέσιμες μονάδες αναζήτησης καθώς και παραπλέοντα πλοία, ενώ θα ζητηθεί και η συνδρομή μέσων από γειτονικά και άλλα κράτη.

Η πιθανότητα ενός τέτοιου περιστατικού είναι πιθανή σε περιοχές με μεγάλο αριθμό επιβατών, είτε με πλοία είτε με αεροπλάνα. Ο κίνδυνος της καταστροφής μπορεί να προέλθει από καιές καιρικές συνθήκες, συνθήκες θαλάσσης, πρόσκρουση, μηχανική βλάβη ή κατασκευαστική αστοχία ή και από τρομοκρατία.

Σε τέτοιες καταστάσεις, όπου μπορεί να χρειαστεί η διάσωση μερικών χιλιάδων επιβατών (π.χ. παράδειγμα σε κρουαζιερόπλοιο), το σύστημα θα υπερφορτωθεί και ιδιαίτερα σε περιστατικά που θα κρατήσουν μέρες. Η εξάντληση του προσωπικού που συμμετέχει στην αναζήτηση, οι ελλείψεις προσωπικού, η πρόσβαση από τις ακτές, τα τηλεπικοινωνιακά συστήματα θα αποτελέσουν παράγοντες κατά τον σχεδιασμό μίας τέτοιας επιχείρησης.

Παράδειγμα μαζικής διάσωσης αποτελούν και οι διασώσεις μεταναστών στις βορειοανατολικές ακτές του Αιγαίου με εκατοντάδες πρόσωπα να βρίσκονται σε κίνδυνο.

2.9 Τερματισμός επιχειρήσεων Έρευνας και Διάσωσης

Μία επιχείρηση Έρευνας και Διάσωσης μπαίνει σε κατάσταση τερματισμού όταν συμβαίνει ένα ή περισσότερα από τα παρακάτω γεγονότα:

- ✓ Λαμβάνεται πληροφορία ότι οι στόχοι αναζήτησης δεν βρίσκονται πλέον σε κατάσταση ανάγκης.
- ✓ Οι στόχοι έχουν εντοπιστεί και διασωθεί.
- ✓ Κατά την φάση Κινδύνου, η αρχή που διατάζει την έρευνα αποφαινεται ότι η έρευνα δεν έχει πιθανότητες επιτυχίας.

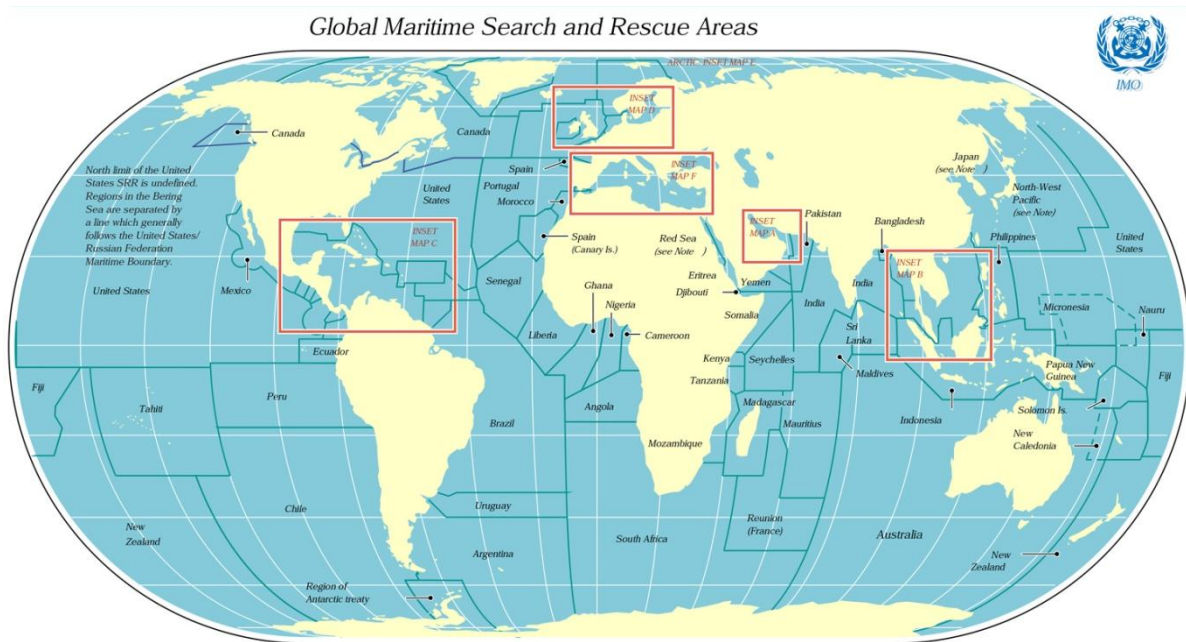
2.10 Προβλήματα στην Έρευνα και Διάσωση

Η σχεδίαση της έρευνας ξεκινάει όταν ληφθεί σήμα κινδύνου και είναι σημαντικό να αναδειχθεί το στίγμα κινδύνου έτσι ώστε η περιοχή έρευνας να υποτυπωθεί επακριβώς. Αλλά υπάρχει αριθμός αγνώστων – αστάθμητων παραγόντων στο σχεδιασμό έρευνας και διάσωσης που επηρεάζουν αυτό ακριβώς. Μερικοί από αυτούς είναι οι ακόλουθοι:

- Απρόβλεπτες καιρικές συνθήκες ακόμα και για τα σύγχρονα μετεωρολογικά μοντέλα ή να αφορά μικρές περιοχές στις οποίες δεν περιλαμβάνεται στα μοντέλα καιρού (π.χ. Βόρειος – Νότιος Ευβοϊκός Κόλπος).
- Ανεπαρκής γνώση των ρευμάτων μίας περιοχής.
- Η πληροφορία να έχει περιέλθει στο Συντονιστικό Κέντρο παραποιημένη.
- Να μην υφίσταται καμία πληροφορία αναφορικά με αν υπάρχει σκάφος και ο τύπος αυτού.
- Να καθυστερήσει η ενημέρωση του Συντονιστικού Κέντρου.
- Δεν υπάρχει γνώση για την ακριβή ώρα αναχώρησης του στόχου.
- Το πλήρωμα ενός εμπορικού πλοίου που θα συνδράμει στην έρευνα να μην είναι εξοικειωμένο με τις διαδικασίες έρευνας και διάσωσης.
- Τα άτομα που βρίσκονται στο στόχο αναζήτησης να μην είναι εξοικειωμένα με τις ενέργειες που πρέπει να γίνουν ώστε να επισπευτεί το έργο των σωστικών μέσων (π.χ. ρίψη φωτοβολίδας).

Κεφάλαιο 3ο: Διαφορές Ελλάδας- Τουρκίας σε θέματα Έρευνας και Διάσωσης

Η έρευνα και διάσωση περιλαμβάνει τμήματα ανοικτής θάλασσας που πρόσκεινται στα χωρικά ύδατα του παράκτιου κράτους. Μετά την υιοθέτηση της Σύμβασης Έρευνας και Διάσωσης, η Επιτροπή Θαλάσσιας Ασφάλειας του IMO έκανε αποδεκτή την κατάτμηση ωκεανών και ανοιχτών θαλασσών σε δεκατρείς μεγάλες περιοχές έρευνας και διάσωσης, μέσα στις οποίες τα ενδιαφερόμενα μέρη οριοθετούν τις περιοχές έρευνας και διάσωσης τους.

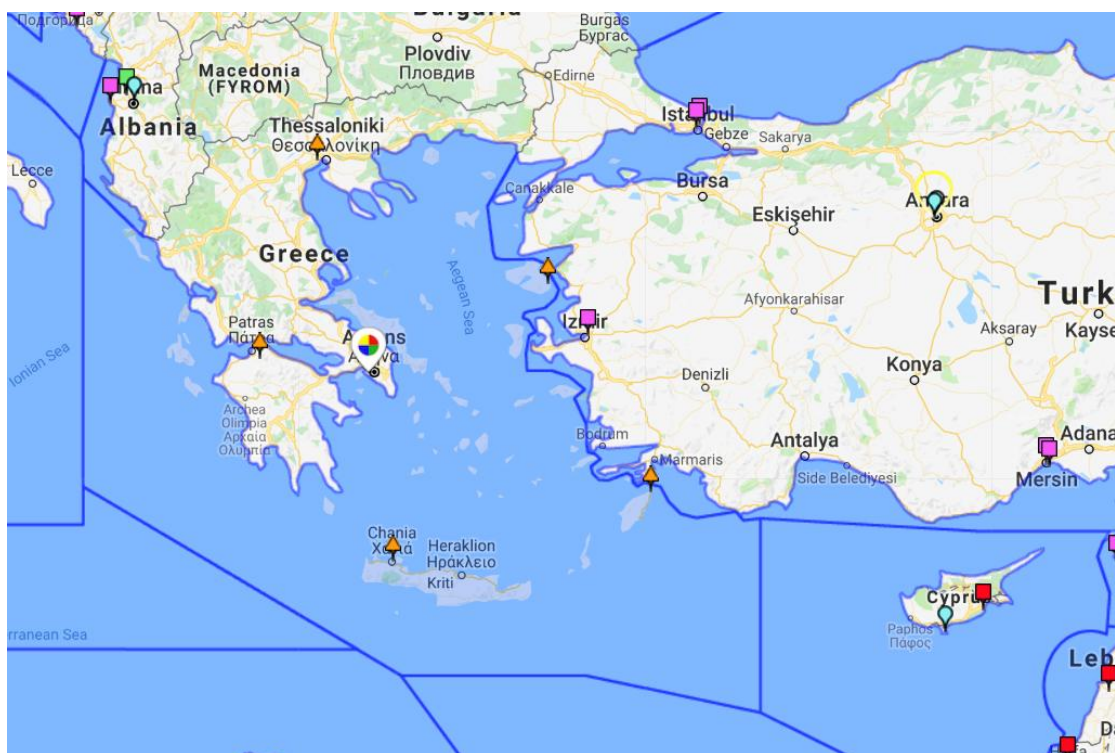


Χάρτης 3 Περιοχές SAR σύμφωνα με τον IMO.

Η Σύμβαση SAR του Αμβούργου σε αντίθεση με τη Σύμβαση του Σικάγο, δεν καθορίζει τις διαδικασίες και τους μηχανισμούς για τον προσδιορισμό των περιοχών ευθύνης έρευνας και διάσωσης, αλλά παραπέμπει τη ρύθμιση του θέματος αυτού σε συμφωνία μεταξύ των ενδιαφερομένων παράκτιων γειτονικών χωρών (παρ. 2.1.4 του Παραρτήματος της Συμβάσεως) και αυτό ακριβώς αποτελεί το αδύνατο σημείο της Σύμβασης. Στην παράγραφο 2.1.5 του Παραρτήματος της Σύμβασης, ορίζεται ότι «σε περίπτωση που δεν επιτευχθεί συμφωνία για τις ακριβείς διαστάσεις μιας περιοχής έρευνας και διάσωσης από τα ενδιαφερόμενα Μέρη, τα Μέρη αυτά θα καταβάλλουν κάθε προσπάθεια για να επιτύχουν

συμφωνία για κατάλληλες ρυθμίσεις με τις οποίες θα παρέχεται παντού στην περιοχή ισοδύναμος συντονισμός υπηρεσιών έρευνας και διάσωσης».

Η οριοθέτηση των περιοχών έρευνας και διάσωσης δεν σχετίζεται και δεν θα θίγει την οριοθέτηση οποιουδήποτε συνόρου μεταξύ των Κρατών (παράγραφος 2.1.7 της Σύμβασης). Με την αναθεώρηση της Σύμβασης ορίστηκε ότι τα συμβαλλόμενα μέρη όπου είναι εφαρμόσιμο, θα εξασφαλίζουν την συνοχή μεταξύ των ναυτικών και αεροναυτικών τους υπηρεσιών έρευνας και διάσωσης, οι οποίες θα οριοθετούνται με συμφωνία, σύμφωνα με την παράγραφο 2.1.4 ή με την επίτευξη συμφωνίας με κατάλληλες ρυθμίσεις σύμφωνα με την παράγραφο 2.1.5 (παράγραφος 2.1.8 της Αναθεωρημένης Σύμβασης). Επίσης σύμφωνα με την παράγραφο 2.1.3 της Αναθεωρημένης Σύμβασης τα Μέρη ατομικά ή σε συνεργασία με άλλα Κράτη, θα εξασφαλίσουν ότι επαρκείς περιοχές έρευνας και διάσωσης καθορίζονται σε κάθε θαλάσσια περιοχή, σύμφωνα με τις παραγράφους 2.1.4 και 2.1.5, και οι περιοχές πρέπει να είναι συνεχόμενες και όχι επικαλυπτόμενες.



Χάρτης 4 Περιοχή SAR Ελλάδος – Κύπρου – Τουρκίας(Αιγαίο) Πηγή: sarcontasts.info

Με βάση τις συστάσεις του IMO και του ICAO που αποτυπώνονται στο Διεθνές Εγχειρίδιο Αεροναυτικής και Θαλάσσιας Έρευνας και Διάσωσης (IAMSAR Manual), αλλά και τη διεθνή πρακτική, προκρίνεται η υιοθέτηση ταυτόσημων περιοχών για την αεροπορική και τη ναυτική έρευνα και διάσωση ώστε οι περιοχές αυτές να συμπίπτουν με τα FIRs.

Η Σύμβαση δεν καθορίζει διαδικασίες και μηχανισμούς στα πλαίσια του IMO για τον προσδιορισμό περιοχών ευθύνης στην ανοικτή θάλασσα του κάθε παράκτιου κράτους, δεν ελήφθησαν υπόψη κατά την κατάρτιση της οι ρυθμίσεις της Σύμβασης του Σικάγο του 1944, και ειδικότερα οι διεθνείς αεροναυτικοί Κανονισμοί στα θέματα έρευνας και διάσωσης στο διεθνή χώρο και στην ανοικτή θάλασσα για κινδυνεύοντα αεροσκάφη.

3.1 Τουρκικές μονομερείς διεκδικήσεις στο Αιγαίο

Τρία είναι τα κύρια προβλήματα που απασχολούν τις ελληνοτουρκικές σχέσεις. Συγκεκριμένα, η οριοθέτηση Αποκλειστικής Οικονομικής Ζώνης, η Αιγιαλίτιδα Ζώνη και η οριοθέτηση του FIR Αθηνών.

3.1.1 Οριοθέτηση FIR Αθηνών¹⁸

Αυτό που επηρεάζει κυρίως επιχειρήσεις έρευνας και διάσωσης είναι το θέμα της οριοθέτησης του FIR Αθηνών, καθώς υπάρχει διαφορά μεταξύ του FIR Αθηνών και της αιγιαλίτιδας ζώνης της Ελλάδος. Συγκεκριμένα, η Αιγιαλίτιδα Ζώνη παραμένει στα 6 ναυτικά μίλια, ενώ η περιοχή FIR Αθηνών και κατ' επέκταση περιοχή έρευνας και διάσωσης στα 10 ναυτικά μίλια. Αυτή η διαφορά αποτελεί εφιαλτήριο σημείο για την γείτονα χώρα ώστε να επεμβαίνει σε επιχειρήσεις έρευνας και διάσωσης εντός FIR Αθηνών αμφισβητώντας αυτή τη διαφορά των τεσσάρων μιλίων.

Η ελληνική περιοχή ευθύνης για έρευνα και διάσωση σε περιπτώσεις αεροπορικών ατυχημάτων (Παράρτημα 12 της Σύμβασης του Σικάγο του 1944 και τους Κανόνες και

¹⁸ Ζητήματα Ελληνοτουρκικών Σχέσεων – Ειδικότερα Κείμενα – Έρευνα και Διάσωση. Υπουργείο Εξωτερικών. <https://www.mfa.gr/zitimata-ellinotourkikon-sheseon/eidikotera-keimena/erevna-kai-diasosi.html>

Συστάσεις του ICAO) έχει καθορισθεί με περιοχική συμφωνία αεροναυτιλίας στο πλαίσιο Συνδιάσκεψης του ICAO το 1952 και συμπίπτει με το FIR Αθηνών.

Για την έρευνα και διάσωση σε περιπτώσεις ναυτικών ατυχημάτων, η Ελλάδα ασκεί τον συντονισμό των εν λόγω επιχειρήσεων εντός του FIR Αθηνών. Η ανάληψη από την Ελλάδα αρμοδιοτήτων για ναυτική έρευνα και διάσωση εντός του FIR Αθηνών αντικατοπτρίζει τη γεωγραφική πραγματικότητα στην περιοχή, δεδομένων των διάσπαρτων ελληνικών νησιών στο Αιγαίο, που επιτρέπουν την πλέον άμεση, ταχεία και αποτελεσματική, από επιχειρησιακής άποψης, παροχή υπηρεσιών για την προστασία της ανθρώπινης ζωής στη θάλασσα. Άλλωστε, τούτο συνάδει και με σχετικές συστάσεις του IMO και του ICAO περί ανάγκης σύμπτωσης των περιοχών Έρευνας και Διάσωσης, τόσο για αεροπορικά, όσο και για ναυτικά ατυχήματα, με τα όρια των FIRs.

Η Ελλάδα δήλωσε, το 1975 την περιοχή ευθύνης της για ναυτική έρευνα και διάσωση και στον τότε Διακυβερνητικό Ναυτιλιακό Συμβουλευτικό Οργανισμό (IMCO). Επίσης, τόσο κατά την υπογραφή όσο και κατά την επικύρωση της Σύμβασης του Αμβούργου του 1979, η Ελλάδα δήλωσε ότι η περιοχή ευθύνης της συμπίπτει με το FIR Αθηνών, δήλωση που συμπεριλήφθηκε και στον νόμο με τον οποίο ενσωματώθηκε στην ελληνική έννομη τάξη η εν λόγω Διεθνής Σύμβαση, το 1989 (Ν. 1844/1989).

Παρά ταύτα, το 1988, η Τουρκία εξέδωσε τον Κανονισμό 1988/13559 (όπως αυτός τροποποιήθηκε από τον Κανονισμό 2001/3275), με τον οποίο όρισε ως περιοχή ευθύνης της για παροχή υπηρεσιών έρευνας και διάσωσης, χωρίς να διευκρινίζει εάν πρόκειται για ναυτικά ή και για αεροπορικά ατυχήματα, περιοχή που, πέραν των FIRs Κωνσταντινούπολης και Άγκυρας, περιλαμβάνει τμήμα του FIR Αθηνών μέχρι το μέσο περίπου του Αιγαίου, εγκλωβίζοντας μεγάλο τμήμα της ελληνικής επικράτειας εντός τουρκικής περιοχής έρευνας και διάσωσης.

Έρχεται σε αντίθεση με την γενική διεθνή πρακτική, αλλά και τις συστάσεις του IMO και ICAO, που περιλαμβάνονται στο Διεθνές Εγχειρίδιο Αεροναυτικής και Ναυτικής Έρευνας και Διάσωσης (International Aeronautical and Maritime Search and Rescue Manual - IAMSAR Manual), που προκρίνουν την υιοθέτηση ταυτόσημων περιοχών για την παροχή

υπηρεσιών έρευνας και διάσωσης σε ναυτικά και αεροπορικά ατυχήματα. Ομοίως, το παράρτημα 12 της Σύμβασης του Σικάγο συνιστά να συμπίπτουν οι περιοχές έρευνας και διάσωσης με τα όρια των FIRs.

Η Τουρκία παρουσιάζει το Αιγαίο σαν θαλάσσιο και εναέριο χώρο ειδικών συνθηκών, όπου δεν έχει ισχύ το διεθνές δίκαιο. Επικαλείται τη θεωρία του αποκαλούμενου «ζωτικού χώρου» και συνεπώς της ανάγκης να αναζητηθούν με πολιτικά κι όχι νομικά μέσα νέες οριοθετήσεις στα ζητήματα της υφαλοκρηπίδας, των περιοχών FIR και των ζωνών ευθύνης για την έρευνα και διάσωση.

Η Άγκυρα επιχειρεί την αλλαγή του υφιστάμενη κατάσταση του Αιγαίου μέσω της ισχύος των όπλων, κι όχι μέσω των κανόνων του διεθνούς δικαίου και της έννομης συμπεριφοράς.

3.1.2 Οριοθέτηση Αποκλειστικής Οικονομικής Ζώνης¹⁹

Η οριοθέτηση της υφαλοκρηπίδας στο Αιγαίο αποτελεί τη μόνη νομική ελληνοτουρκική διαφορά που η Ελλάδα αναγνωρίζει ότι πράγματι υφίσταται.

Η διαφορά αυτή ήρθε πρώτη φορά στην επιφάνεια και προκάλεσε μεγάλη ένταση στις ελληνοτουρκικές σχέσεις την 1η Νοεμβρίου 1973, όταν στην Τουρκική Εφημερίδα της Κυβερνήσεως δημοσιεύθηκε αυθαίρετος Χάρτης με περιοχές του Αιγαίου, που περιελάμβανε και ελληνικές, για τις οποίες η Κυβέρνηση της Άγκυρας είχε δώσει άδεια διεξαγωγής ερευνών σε Τουρκική Εταιρεία Πετρελαίων. Η ένταση κορυφώθηκε όταν πραγματοποιήθηκαν το 1974 και 1976 έρευνες με τα τουρκικά ωκεανογραφικά σκάφη «Τσανταρλί» και «Χόρα».

Για το θέμα της οριοθέτησης της υφαλοκρηπίδας υπάρχουν τρεις μεγάλες βασικές διαφορές τοποθέτησης μεταξύ Ελλάδος και Τουρκίας. Οι διαφορές αυτές ορίζονται ως προς το αντικείμενο και τη φύση της διαφοράς, το δικαίωμα της υφαλοκρηπίδας των νησιών του Αιγαίου και το δίκαιο που πρέπει να εφαρμοσθεί για την επίλυση της διαφοράς.

¹⁹ Ελληνοτουρκική διαφορά ως προς την οριοθέτηση της υφαλοκρηπίδας. Υπουργείο Εξωτερικών.

<https://www.mfa.gr/zitimata-ellinotourkikon-sheseon/eidikotera-keimena/oriothetisi-yfalokripidas.html>

(α) Ως προς το αντικείμενο και τη φύση της διαφοράς, η Τουρκία, ισχυρίζεται ότι η διαφορά έγκειται στην διανομή ολόκληρης της υφαλοκρηπίδας του Αιγαίου, το οποίο θέλει να χωρίσει σε δύο ίσα μέρη, και με τον τρόπο αυτό να αποκτήσει αυτή δικαιώματα υφαλοκρηπίδας δυτικά των ελληνικών νησιών, μέχρι την μέση γραμμή του Αιγαίου. Η Ελλάδα τονίζει ότι το αντικείμενο της διαφοράς είναι νομικό και αφορά τα σημεία όπου οι δύο ΑΟΖ εφάπτονται. Συγκεκριμένα, η Σύμβαση για το Δίκαιο της Θάλασσας (όπως κυρώθηκε με το Ν. 2321/1995) προβλέπει κυριαρχικά δικαιώματα του παρακτίου κράτους επί της υφαλοκρηπίδας με εύρος τουλάχιστον 200 ν.μ., εφόσον το επιτρέπει η απόσταση μεταξύ των αντικειμένων ακτών. Τα δικαιώματα αυτά του παρακτίου κράτους υφίστανται *ipso facto* και *ab initio*.

(β) Ως προς το δικαίωμα υφαλοκρηπίδας των νησιών, η Τουρκία δεν το αναγνωρίζει στα νησιά του Αιγαίου και θέλει να χαράξει διαχωριστική γραμμή στο μέσον του Αιγαίου σαν να μην υπήρχαν νησιά. Εν αντιθέσει, η Ελλάδα υποστηρίζει ότι τα νησιά έχουν πλήρη δικαιώματα υφαλοκρηπίδας, όπως προβλέπεται από το Διεθνές Δίκαιο. Ειδικότερα σύμφωνα με την πργ 2 του άρθρο 121 της Σύμβασης Δικαίου της Θάλασσας, «όλα τα νησιά δικαιούνται αιγιαλίτιδας ζώνης, συνορεύουσας ζώνης, αποκλειστικής οικονομικής ζώνης (ΑΟΖ) και υφαλοκρηπίδας. Οι ζώνες αυτές καθορίζονται σύμφωνα με τις γενικές διατάξεις της Σύμβασης, όπως αυτές εφαρμόζονται στις ηπειρωτικές περιοχές». Ο γενικός αυτός κανόνας αποτελεί και εθιμικό δίκαιο, δεσμεύει, δηλαδή, και τα κράτη που δεν είναι συμβαλλόμενα στη Σύμβαση. Κατ' εφαρμογή του κανόνα αυτού, όλα τα ελληνικά νησιά, σύμφωνα με το δίκαιο της θάλασσας, έχουν υφαλοκρηπίδα.

Επίσης, υπάρχει η Απόφαση του Διεθνούς Δικαστηρίου το 1969 για την οριοθέτηση της υφαλοκρηπίδας της Βόρειας Θάλασσας που αποδείχτηκε ότι ο κανόνας της υφαλοκρηπίδας των νησιών είναι εθιμικός και άρα δεσμεύει όλα τα κράτη.

Οπότε, ζήτημα οριοθέτησης της υφαλοκρηπίδας τίθεται μόνον μεταξύ των αντικείμενων ακτών των ελληνικών νησιών που βρίσκονται απέναντι από την Τουρκία και των τουρκικών ακτών.

(γ) Ως προς το εφαρμοστέο δίκαιο για την επίλυση της διαφοράς, η Τουρκία επικαλείται την αρχή της ευθυδικίας (equity). Η αρχή όμως αυτή δεν ερμηνεύεται από πλευράς Τουρκίας σύμφωνα με τους κανόνες του Διεθνούς Δικαίου, αλλά αυθαίρετα, με πολιτικά κριτήρια και γνώμονα τις επεκτατικές της βλέψεις στο Αιγαίο. Η Ελλάδα υποστηρίζει ότι για την οριοθέτηση της υφαλοκρηπίδας εφαρμοστέα είναι η αρχή της μέσης γραμμής όπως προβλεπόταν στο άρθρο 6 της Σύμβασης του 1958 και ήδη αναγνωρίζεται ως η επικρατούσα αρχή του Διεθνούς Δικαίου.

Επιπλέον, σύμφωνα με το άρθρο 156 του Ν 4001/2011 (ΦΕΚ Α' 179 - «για τη λειτουργία Ενεργειακών Αγορών Ηλεκτρισμού και Φυσικού Αερίου, για Έρευνα, Παραγωγή και δίκτυα μεταφοράς Υδρογονανθράκων και άλλες ρυθμίσεις»), ελλείπει συμφωνίας οριοθέτησης με γειτονικά κράτη, το εξωτερικό όριο της ελληνικής υφαλοκρηπίδας είναι η μέση γραμμή μεταξύ των ελληνικών ακτών και των ακτών που είναι παρακείμενες ή αντικείμενες σε αυτές.²⁰

3.2 Επιχειρήσεις SAR σε υπεράκτιες πλατφόρμες στην ελληνική επικράτεια²¹

Η Ελλάδα, πέρα από νησιά, διαθέτει τρεις, προς το παρόν, πλατφόρμες εξόρυξης πετρελαίου στο Βόρειο τμήμα του Αιγαίου εγκατεστημένες σε βαθιά νερά σε μεγάλη απόσταση από τη στεριά.

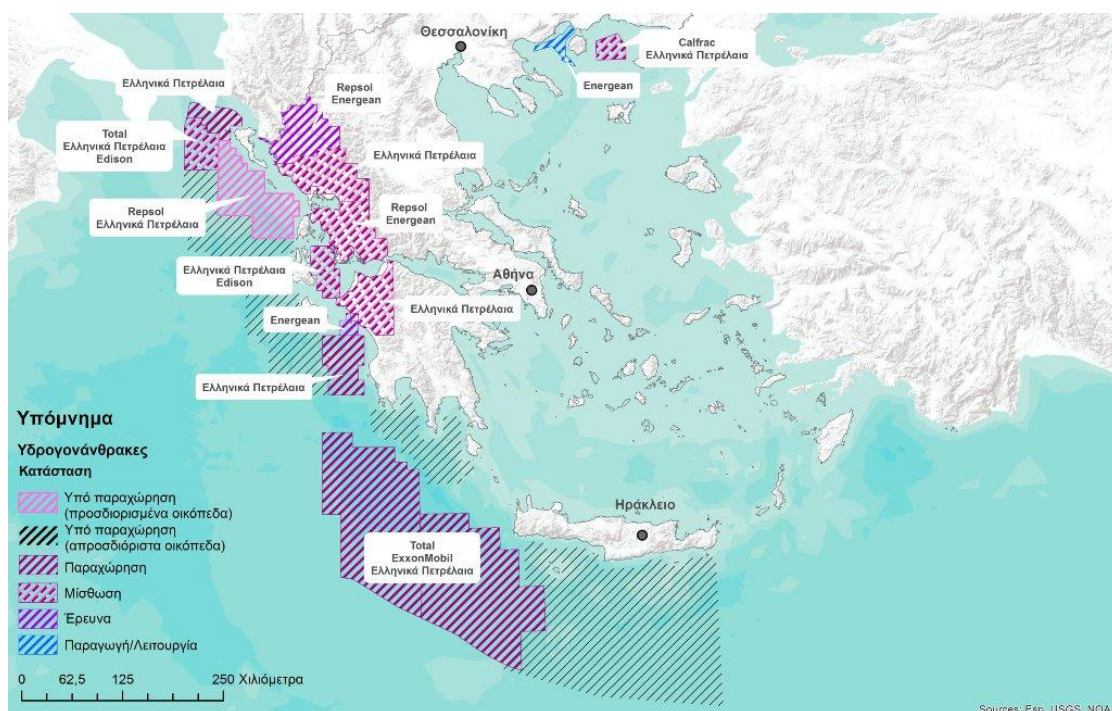
Η έντονη προσπάθεια της Ελλάδας στον αγώνα για υδρογονάνθρακες έχει ως αποτέλεσμα αρκετές συμφωνίες για έρευνα και εξόρυξη και κατ' επένταση μεγάλο αριθμό πλατφορμών στην ελληνική περιοχή Έρευνας και Διάσωσης. Παρά τη σπουδαιότητα για την οικονομία και την εξωτερική πολιτική της Ελλάδας, δεν έχουν γίνει οι απαραίτητες προβλέψεις για περιστατικά ρύπανσης και έρευνας και διάσωσης για τέτοιες πλατφόρμες.

²⁰

<https://www.mfa.gr/zitimata-ellinotourkikon-sheseon/eidikotera-keimena/oriothetisi-yfalokripidas.html>

²¹ Risk governance gap analysis for search and rescue at offshore platforms in the Greek Territory.

A. Liakopoulos, K. Sapountzaki, Z. Nivolianitou. Safety Science vol. 86. pp132-141. 2016.



Χάρτης 5 Τρέχουσα εικόνα οικόπεδων υδρογονανθράκων εντός ΑΟΖ Ελλάδος

Πέραν του ότι δεν έχουν γίνει οι απαραίτητες προβλέψεις, δεν έχει πραγματοποιηθεί σημαντικός αριθμός ασκήσεων έρευνας και διάσωσης σε πλατφόρμες. Τελευταία άσκηση πραγματοποιήθηκε εντός Κυπριακή ΑΟΖ το 2015²² με συμμετοχή της Ελλάδας, Κύπρου, ΗΠΑ και Ισραήλ.

3.2.1 Περιστατικά Έρευνας και Διάσωσης σε υπεράκτιες πλατφόρμες

Πιθανά περιστατικά Έρευνας και Διάσωσης που μπορεί να προκύψουν κατά τη λειτουργία μίας υπεράκτιας πλατφόρμας είναι τα κάτωθι:

- Έκτακτη Μεταφορά Ασθενούς: Είναι το πιο σύνηθες περιστατικό παγκοσμίως και παρουσιάζει αρκετούς κινδύνους και εξαρτάται από παράγοντες όπως η απόσταση της πλατφόρμας από την ακτή αλλά και την ώρα της ημέρας.

²² Πολυεθνική άσκηση έρευνας και διάσωσης στην ΑΟΖ με συμμετοχή Ελλάδας, Κύπρου, ΗΠΑ, Ισραήλ. <https://www.ant1.com.cy/news/cyprus/article/211255/poluehnikiki-askisi-ereunas-kai-diasosis-stin-aoz/>

- Άνθρωπος στη Θάλασσα: Πρέπει αρχικά να γίνουν ενέργειες περισυλλογής από τα μέλη του πληρώματος και εφόσον αποτύχουν να ενημερωθούν οι αρχές. Πρέπει να ληφθεί υπόψη το σύστημα πυρόσβεσης ώστε να μην εξάγει νερό από τους υπόγειους οχετούς. Υπάρχει και η πιθανότητα να συμβεί κατά τη διάρκεια διαρροής υδρογονανθράκων στην περιοχή, δυσκολεύοντας και περιορίζοντας τα μέσα Έρευνας (στατικός ηλεκτρισμός - αιθαλομίχλη).
- Διαρροή ή τεχνική βλάβη: Μπορεί να οδηγήσει τόσο σε τραυματισμό, και άρα ανάγκη αεροδιακομιδής, αλλά και σε έκτακτη εγκατάλειψη. Για να επέμβουν τα μέσα θα πρέπει να γίνει αξιολόγηση της κατάστασης και να καθοριστούν ζώνες κινδύνου. Δυστυχώς, όμως, δεν υπάρχει εκπαίδευση για αξιολόγηση κατάστασης στην περίπτωση των υπεράκτιων πλατφορμών ούτε ο απαραίτητος εξοπλισμός.
- Εγκατάλειψη: Δε μπορεί να γίνει χρήση ελικοπτέρων, ειδικά στην περίπτωση που υπάρχει πίεση χρόνου καθώς είναι πολύ πιθανή η διαρροή αερίων – χημικών και μπορεί να χρησιμοποιηθούν προληπτικά. Θα πρέπει να γίνει χρήση σωστικών μέσων, παρόμοιων με ενός πλοίου, αλλά παρουσιάζεται ο κίνδυνος πρόσκρουσης πάνω στην πλατφόρμα καθώς υπάρχει μεγάλη απόσταση μεταξύ πλατφόρμας και επιφάνειας της θάλασσας.
- Πυρκαϊά: Δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν εναέρια μέσα διάσωσης, ενώ είναι πιθανή η πρόκληση τοξικών νεφών. Θα πρέπει να καθοριστούν ζώνες ασφαλείας και να διευκολυνθεί η πρόσβαση σε πυροσβέστες.
- Φυσικές καταστροφές: Μπορεί να οδηγήσουν σε δομική αστοχία της πλατφόρμας και ανάγκη εγκατάλειψης.
- Τρομοκρατική επίθεση.

3.3 Κενά και περιορισμοί στο υφιστάμενο σύστημα SAR

Το σημαντικό κενό εντοπίζεται στην περίπτωση που η πλατφόρμα βρίσκεται εκτός χωρικών υδάτων και εκτός εθνικής περιοχής Έρευνας και Διάσωσης. Η εν λόγω περίπτωση εμπίπτει στις διατάξεις του άρθρου 60 του Δικαίου της Θάλασσας περί τεχνητών νήσων,

εγκαταστάσεων και κτισμάτων εντός Αποκλειστικής Οικονομικής Ζώνης, όπου ορίζεται ρητώς ότι το παράκτιο κράτος μπορεί να κατασκευάσει, να επιτρέψει την κατασκευή και να ρυθμίσει την κατασκευή των τεχνητών νήσων και κτισμάτων και έχει την αποκλειστική δικαιοδοσία επί αυτών.

Λαμβανομένων υπόψη των ανωτέρω στην προγ 3.1, διαφαίνεται το σημαντικό πρόβλημα που προκύπτει. Μη έχοντας ορίσει ρητά την Αποκλειστική Οικονομική Ζώνη και έχοντας αλληλεπικαλυπτόμενες περιοχές Έρευνας και Διάσωσης, προκύπτει σοβαρό ζήτημα για τις εν λόγω πλατφόρμες. Εντός χωρικών υδάτων, η Ελλάδα ασκεί τα κυριαρχικά της δικαιώματα και μπορεί να επέμβει σε οποιοδήποτε πλοίο ή πλατφόρμα χωρίς να προηγούμενη έγκριση. Όμως, εκτός χωρικών υδάτων και αν πρόκειται για ξένη σημαία απαιτείται έγκριση από τη σημαία του κράτους. Το ίδιο συμβαίνει και στις πλατφόρμες ξένων συμφερόντων, καθώς μπορεί να απαιτήσουν/επιτρέψουν τη συνδρομή της Τουρκικής Ακτοφυλακής και είναι ένα σημείο που πρέπει να αποσαφηνιστεί πριν την υπογραφή των συμβάσεων παραχώρησης.

Αν σε ένα περιστατικό Έρευνας και Διάσωσης, εμπλακεί η Τουρκική Ακτοφυλακή, παρά τα όσα ορίζονται, και αναλάβει πλήρως ένα περιστατικό το JRCC Κωνσταντινούπολης αμφισβητούνται τα κυριαρχικά δικαιώματα της Ελλάδας και συνεπάγεται την αμφισβήτηση της Αποκλειστικής Οικονομικής Ζώνης. Πέραν τούτου, όμως, τίθενται και θέματα ασφαλείας. Φυσικά, η συμμετοχή περισσότερων μέσων Έρευνας και Διάσωσης είναι θεμιτή αλλά η διαχείριση ενός περιστατικού από δύο διαφορετικά Κέντρα Έρευνας και Διάσωσης θα προκαλέσει σύγχυση, πιθανώς αντικρουόμενες διαταγές προς τα παραπλέοντα μέσα και λάθη με αποτέλεσμα την απώλεια ζωών.

Περαιτέρω, η ελληνική νομοθεσία αντιμετωπίζει τις πλατφόρμες ως «πλοία» σε περίπτωση έρευνας και διάσωσης και ακολουθείται η διαδικασία κινδυνεύοντος πλοίου. Αυτό αποτελεί περιορισμό καθώς μία τέτοια επιχείρηση είναι πιο περίπλοκη, περιλαμβάνει και άλλες Υπηρεσίες (Πυροσβεστική Υπηρεσία, Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας, Ελληνική Αστυνομία, Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας) και απαιτεί διαφορετικό σχεδιασμό ανά σενάριο. Παρότι, σε ένα βαθμό προσομοιάζει με πλοίο, το μέγεθος της πλατφόρμας, ο αριθμός των εργαζομένων, τα πολλαπλά επίπεδα, το τεράστιο ύψος της πλατφόρμας από την

επιφάνεια της θάλασσας και η ύπαρξη τεράστιων ποσοτήτων υδρογονανθράκων επί αυτής είναι θέματα που πρέπει να ληφθούν υπόψη.

Ένα ακόμη σοβαρό κενό αποτελεί η περίπτωση εγκατάλειψης. Στην περίπτωση των πλοίων, την διαταγή τη δίνει ο πλοίαρχος, ενώ στις υπεράκτιες πλατφόρμες δεν είναι ξεκάθαρο. Αν η εξουσία αυτή δοθεί στο παράκτιο κράτος, δε γίνεται να ληφθεί απόφαση από ξηράς και χωρίς πλήρη εικόνα της κατάστασης.

Κεφάλαιο 4ο: Κατάλληλη επιλογή μέσων με χρήση utastar

«Η λήψη αποφάσεων είναι αποτέλεσμα σύνθετων διαδικασιών, που έχουν ως στόχο, αρχικά μεν να μελετήσουν και να αναλύσουν διεξοδικά τις επιπτώσεις όλων των εναλλακτικών περιπτώσεων και στην συνέχεια να γίνει προσπάθεια σύνθεσης και σύγκλισης των απαιτήσεων όλων των εμπλεκομένων στη διαδικασία απόφασης.»²³

Στο παρόν κεφάλαιο προτείνεται μία μέθοδος λήψης απόφασης για την επιλογή μέσων έρευνας και διάσωσης χρησιμοποιώντας τη μέθοδο UTastar.

4.1 Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων DSS (ΣΥΑ)²³

Ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης ορίζεται ως «αλληλεπιδραστικά προγράμματα υπολογιστών που χρησιμοποιούν αναλυτικές μεθόδους όπως ανάλυση αποφάσεων, αλγόριθμους βελτιστοποίησης, ρουτίνες σχεδιασμού προγραμμάτων κ.λ.π. για την ανάπτυξη μοντέλων τα οποία βοηθούν τους αποφασίζοντες στη διαμόρφωση εναλλακτικών λύσεων, στην ανάλυση των μεταξύ τους επιδράσεων και αποτελεσμάτων, στην αναπαράστασή τους και τελικά στην επιλογή της καταλληλότερης από αυτές προς εφαρμογή.» (Andriole 1989, Sage 1986 και 1981, Adelman 1992, Ματσατσίνης 2004)

Απαιτείται η χρήση ενός Σ.Υ.Α. ώστε να βελτιωθεί η ποιότητα της πληροφόρησης που σχετίζεται με την λήψη μιας απόφασης και επιπρόσθετα να βοηθηθούν οι αποφασίζοντες στο να αναλύσουν και να αξιολογήσουν με μεθοδικότερο και αποτελεσματικότερο τρόπο το εκάστοτε αντιμετωπιζόμενο πρόβλημα και κατ'επέκταση τις εναλλακτικές λύσεις για την επίλυσή τους. (Ματσατσίνης 2004).

Για να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα της επιλογής μέσων έρευνας και διάσωσης, θα χρησιμοποιηθεί μία πολυκριτήρια μέθοδος καθώς παρουσιάζει χαμηλό δείκτη δόμησης, όλες οι εναλλακτικές συγκρίνονται μεταξύ τους και υπάρχει μεταβατικότητα μεταξύ των εναλλακτικών. Με αυτό τον τρόπο καταλήγουμε σε μία κατάταξη των εναλλακτικών που

²³ Ανάπτυξη ενός web-based συστήματος υποστήριξης αποφάσεων για την ανάλυση και προσομοίωση της συμπεριφοράς των καταναλωτών. Τρέχας Δημήτριος. 2005.

μπορεί να αξιολογήσει καλύτερα ο απαφασίζων και μεταβεί στην αμέσως επόμενη επιλογή σε περίπτωση που αποδειχτεί μη εφικτή η λύση που επιλέχτηκε.

Συγκεκριμένα, θα χρησιμοποιηθεί η μέθοδος UT_Astar. Η υπόψη μέθοδος μας δίνει ένα πολύ σημαντικό πλεονέκτημα. Οι συμμετέχοντες στην απόφαση μπορούν να κάνουν μία εμπειρική εκτίμηση και να κατατάξουν τις επιλογές τους ασχέτως των ποσοτικών κριτηρίων. Επιπροσθέτως, στην υπόψη μέθοδος χρησιμοποιείται διπλή συνάρτηση σφάλματος επιτρέποντας τη καλύτερη σταθεροποίηση της θέσης των σημείων – αποφάσεων, μία συνάρτηση για την υπερεκτίμηση (σ^+) και μία για την υποεκτίμηση (σ^-).

4.2 Μέθοδος UT_Astar^{24,25}

Έστω $A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$ το σύνολο των εναλλακτικών για το οποίο το σύνολο αποφασιζόντων $J = \{1, 2, \dots, p\}$ έχουν εκφράσει τις προτιμήσεις για μία συνεπή οικογένεια κριτηρίων g_1, g_2, \dots, g_n . Κάθε κριτήριο g αναπαριστά μία μονότονη ποιοτική ή ποσοτική μεταβλητή. Για κάθε μέσο $a_i \in A$, το διάνυσμα $g(a) = [g_1(a_1), g_2(a_2), \dots, g_n(a_n)]$ αναπαριστά την πολυκριτήρια αποτίμηση του μέσου από τον κάθε αποφασίζοντα. Για την εκτίμηση των περιθωρίων (μερικών) συναρτήσεων αξίας, οι κλίμακες μέτρησης κάθε κριτηρίου διακριτοποιούνται σε ένα σύνολο σημείων ως εξής:

$$G_i = \{g_{i*} = g_i^1, g_i^2 = g_i^l, \dots, g_i^{a_i} = g_i^*\}$$

Ο αποφασίζων δίνει την κατάταξη των προϊόντων συμφώνα με την προτίμησή του στο διάνυσμα $r(a) = [r_1(a_1), r_2(a_2), \dots, r_n(a_n)]$ όπου τα μέσα με τις καλύτερες αξιολογήσεις έχουν μικρότερους αριθμούς με το μέσο που έχει τη καλύτερη αποτίμηση για τον αποφασίζοντα να έχει τιμή κατάταξης 1 ($r_1^* = 1$). Το σύνολο αναφοράς $A_k = \{a_1, \dots, a_k\}$ ανακατατάσσεται έτσι ώστε τα μέσα να είναι διατεταγμένα σύμφωνα με τη σειρά

²⁴ Πολυκριτήρια Ανάλυση Αποφάσεων – Μέθοδος UT_Astar. Ματσατσίνης Νικόλαος. Διαλέξεις μαθήματος «Ανάλυση Αποφάσεων» ΣΣΕ/ΠΚ 2017.

²⁵ Μεθοδολογία εκτίμησης μη τυπικών και μη πιστοποιημένων γνώσεων που αποκτώνται από προγράμματα μαθημάτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Ε. Κρασσάδακη. Πολυτεχνείο Κρήτης. 2013.

προτίμησης του αποφασίζοντα, δηλαδή a_1 είναι η πρώτη επιλογή και a_k η τελευταία επιλογή.

Με βάση τα στοιχεία του ερωτηματολογίου διαμορφώνεται ο κάτωθι πίνακας για κάθε αποφασίζοντα:

Μέσο	g_1	g_2	...	g_n	Κατά τάξη
a_1	$g_{1k}(a_1)$	$g_{2k}(a_1)$...	$g_{nk}(a_1)$	$r_{1k}(a_1)$
a_2	$g_{1k}(a_2)$	$g_{2k}(a_2)$...	$g_{nk}(a_2)$	$r_{2k}(a_2)$
...
a_m	$g_{1k}(a_m)$	$g_{2k}(a_m)$...	$g_{nk}(a_m)$	$r_{mk}(a_m)$

Πίνακας 3 Κριτήρια και κατάταξη του αποφασίζοντα k

Το εύρος των τιμών αξιολόγησης για κάθε κριτήριο δίνεται a priori από το σύστημα. Καθορίζεται η μέγιστη, η ελάχιστη τιμή, η μονοτονία και ο αριθμός διαστημάτων μεταξύ αυτών. Η μονοτονία είναι 0 εφόσον η καλύτερη τιμή > χειρότερη τιμή, δηλαδή όσο μεγαλύτερη τιμή τόσο καλύτερο είναι το μέσο, αλλιώς λαμβάνει τιμή 1. Τα διαστήματα για τα ποσοτικά κριτήρια καθορίζονται από το σύστημα, ενώ για τα ποιοτικά κριτήρια ορίζονται $s_i = g_i^* - g_i^- + 1$. Μπορούν να απεικονιστούν και ως πίνακας ως κάτωθι:

Καλύτερη Τιμή	$r^* = 1$	g_1^*	g_2^*	...	g_n^*
Χειρότερη Τιμή	r^-	g_1^-	g_2^-	...	g_n^-
Μονοτονία	0 αν Καλύτερη Τιμή > Χειρότερης Τιμής, αλλιώς 1				
Διαστήματα		s_1	s_2	...	s_n

Πίνακας 4 A priori εύρος τιμών, μονοτονία και διαστήματα κριτηρίων

Έτσι για κάθε i κριτήριο, το διάστημα $[g_{i*}, g_i^*]$ χωρίζεται σε $s_i - 1$ ίσα διαστήματα και τα ακρότατα σημεία g_i^j δίνονται από τη σχέση

$$g_i^j = g_{i*} + \frac{j-1}{s_i-1} (g_i^* - g_{i*}), \quad \forall j = 1, 2, \dots, s_i$$

Επόμενο βήμα είναι η σύνθεση των n κριτηρίων το οποίο δίνεται από μία προσθετική συνάρτηση των λογικών χρησιμοτήτων u και των σφαλμάτων υπερεκτίμησης $\sigma^-(a_i)$ και υποεκτίμησης $\sigma^+(a_i)$. Τα u υπολογίζονται ως εξής:

$$\begin{aligned} u(g(a_i)) &= u_1(g_1(a_i)) + u_2(g_2(a_i)) + \dots + u_n(g_n(a_i)) - \sigma^+(a_i) + \sigma^-(a_i) \\ &= \sum_{j=1}^n u_j(g_j(a_i)) - \sigma^+(a_i) + \sigma^-(a_i), i = 1..m \end{aligned}$$

ενώ θα πρέπει όλες οι τιμές των u να εκφραστούν ως προς τις διαχωριστικές τιμές των διαστημάτων S_j

$$u_i(g_i(a_i)) = u_i(g_i^j) + \frac{g_i(x) - g_i^j}{g_i^{j+1} - g_i^j} [u_i(g_i^{j+1}) - u_i(g_i^j)]$$

Οι περιορισμοί μονοτονίας των κριτηρίων μοντελοποιούνται με τη βοήθεια μεταβλητών w_{ij} ως εξής

$$w_{ij} = u_i(g_i^{j+1}) - u_i(g_i^j) \geq 0, \forall i = 1, 2, \dots, n, \quad j = 1, 2, \dots, s_i - 1$$

Στη μέθοδο UTASTAR υπάρχει μια δομή προδιάταξης προτιμήσεων $(>, \sim)$, όπου δηλώνεται η απόλυτη προτίμηση με $>$ και με \sim ορίζεται η αδιαφορία σε ένα σύνολο εναλλακτικών επιλογών-ενεργειών. Έτσι, προσαρμόζονται οι προσθετικές συναρτήσεις χρησιμότητας βασιζόμενες σε πολλαπλά κριτήρια κατά τέτοιο τρόπο ώστε η δομή των προκυπτουσών προτιμήσεων να είναι όσο δυνατόν πιο συνεπής με την αρχική. Αυτή η προτίμηση ορίζεται ως Δ μεταξύ δύο συνεχόμενων (στη σειρά κατάταξης) προτιμήσεων και υπολογίζεται ως

$$\begin{aligned} \Delta(a_k, a_{k+1}) &= u_i(g(a_k)) - \sigma^+(a_k) + \sigma^-(a_k) - u_i(g(a_{k+1})) + \sigma^+(a_{k+1}) \\ &\quad - \sigma^-(a_{k+1}) \end{aligned}$$

με τους κάτωθι περιορισμούς

$$\Delta(a_k, a_{k+1}) \geq \delta, \quad \text{εάν } a_k > a_{k+1}$$

$$\Delta(a_k, a_{k+1}) = 0, \quad \text{εάν } a_k \sim a_{k+1}$$

όπου δ είναι το κατώφλι που καθορίζεται από το σύστημα.

4.2.1 Γραμμικό Πρόβλημα UTastar

Για την επίλυση του ανωτέρω γραμμικού συστήματος ακολουθούνται τα κάτωθι βήματα.

Βήμα 1

Η ολική αξία των μέσων του συνόλου αναφοράς $u(g(\alpha_k)), k = 1, 2, \dots, m$ εκφράζεται για τη χειρότερη τιμή ως μηδέν και για τις υπόλοιπες ως συνάρτηση των μεταβλητών w_{ij} , Δηλαδή,

$$\begin{cases} u_i(g_i^1) = 0, \quad \forall i = 1, 2, \dots, n \\ u_i(g_i^j) = \sum_{i=1}^{j-1} w_{ij}, \quad \forall i = 1, 2, \dots, n \quad j = 2, 3, \dots, s_i - 1 \end{cases}$$

Βήμα 2

Εκφράζεται κάθε ζεύγος συναρτήσεων με τις αναλυτικές εκφράσεις

$$\begin{aligned} \Delta(a_k, a_{k+1}) &= u_i(g(\alpha_k)) - \sigma^+(\alpha_k) + \sigma^-(\alpha_k) - u_i(g(\alpha_{k+1})) + \sigma^+(\alpha_{k+1}) \\ &\quad - \sigma^-(\alpha_{k+1}) \end{aligned}$$

Βήμα 3

Γίνεται επίλυση του γραμμικού προγράμματος ελαχιστοποίησης του συνόλου των σφαλμάτων υπερεκτίμησης και υποεκτίμησης

$$\text{Minimize } z = \sum_{k=1}^m (\sigma^+(\alpha_k) + \sigma^-(\alpha_k))$$

Υπό το σύνολο των περιορισμών

$$\Delta(a_k, a_{k+1}) \geq \delta, \quad \text{εάν } a_k > a_{k+1} \quad \forall k = 1, 2, \dots, m$$

$$\Delta(a_k, a_{k+1}) = 0, \quad \text{εάν } a_k \sim a_{k+1} \quad \forall k = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{s_i-1} w_{ij} = 1$$

$$w_{ij} \geq 0, \sigma^+(\alpha_k) \geq 0, \sigma^-(\alpha_k) \geq 0, \forall i, j, k$$

Βήμα 4

Σειρά έχει η επίλυση των γραμμικών συστημάτων για κάθε κριτήριο χωριστά με σκοπό την εύρεση καλύτερης λύσης στο γραμμικό πρόγραμμα. Θα πρέπει να τροποποιηθεί το διάγραμμα του τύπου των μεταβλητών καθώς δε λαμβάνονται υπόψη τα σ σε αυτό το στάδιο και γίνεται προσπάθεια μεγιστοποίησης των αντικειμενικών συναρτήσεων

$$u_i(g_i^*) \sum_{j=1}^{s_i-1} w_{ij}, \forall i = 1, 2, \dots, n$$

4.2.2 Κριτήρια επιλογής

Για να γίνει σωστή επιλογή μέσων πρέπει να επιλεγούν σωστά κριτήρια και μεγάλος αριθμός αποφασιζόντων. Ως κριτήρια g που θα χρησιμοποιηθούν για την καλύτερη επιλογή πλωτών μέσων έρευνας και διάσωσης προτείνονται τα ακόλουθα:

Γενικά χαρακτηριστικά σκάφους	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Μέγιστη ταχύτητα ➤ Αυτονομία (Διανυόμενα μίλια) ➤ Μεταφορική ικανότητα ➤ Απαιτούμενο προσωπικό
Χαρακτηριστικά μηχανής	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Καταλληλότητα τύπου μηχανών ➤ Ιπποδύναμη ➤ Μέσο κόστος συντήρησης μηχανής ➤ Χωρητικότητα δεξαμενών ➤ Κατανάλωση καυσίμων ➤ Κατανάλωση λιπαντικών
Χαρακτηριστικά γάστρας	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Καταλληλότητα τύπου γάστρας ➤ Αξιοπλοΐα σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες ➤ Μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα ανέμου ➤ Αντοχή υλικού κατασκευής ➤ Επαναφορά (αβύθιστο)
Κόστη	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Εγγύηση

	➤ Εξειδίκευση συντετήρησης	συνεργείου
	➤ Ευκολία ανταλλακτικών	εύρεσης
	➤ Κόστος συντήρησης	
	➤ Τιμή αγοράς/αποκατάστασης	


Πίνακας 5 Κριτήρια αξιολόγησης πλωτών μέσων Έρευνας και Διάσωσης.

4.3 Διαδικασία επιλογής πλωτών μέσων Έρευνας και Διάσωσης







Ο παραπάνω πίνακας συμπληρώθηκε σε μορφή excel από όλους τους αποφασίζοντες και το σύνολο των τιμών τροφοδοτήθηκε σε κώδικα MATLAB που αναπτύχθηκε για τους σκοπούς της πτυχιακής από τον συντάσσοντα και παρατίθεται στο Παράρτημα Β της παρούσης.

Τα παραπάνω κριτήρια είναι τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά. Τα ποσοτικά χαρακτηριστικά είναι αντικειμενικά και δίνονται από τον κατασκευαστή. Ο αποφασίζων καλείται να βαθμολογήσει υποκειμενικά έναντι των ποιοτικών κριτηρίων και μετά να κατατάξει τα μέσα.


Τα σκάφη²⁶ που αξιολογούνται παρουσιάζονται στον κάτωθι πίνακα.

Μοντέλο/ Κλάση	Ρόλος	Μήκος (μέτρα)	Εκτόπι σμα (τόννοι)	Προέλευση	Αριθμός μέσων	Όνομα Σκάφους
Lambro Halmatic 60	Ναυαγοσ ωστικό	18	37	 Ελλάδα	10	SAR-511 SAR-520

²⁶ https://el.wikipedia.org/wiki/Λιμενικό_Σώμα_-_Ελληνική_Αιτοφυλακή
https://de.wikipedia.org/wiki/Limeniko_Soma

Arun Halmatic	Ναυαγο-σωστικό	16	37	 Ηνωμένο Βασίλειο	1	<i>SAR-510</i>
Sa'ar 4.5	Πλοίο Ανοικτής Θαλάσσης	58	450	 Ισραήλ/  Ελλάδα	3	Τα πλοία <i>ΑΣ-060</i> , <i>ΑΣ-070</i> και <i>ΑΣ-080</i> . Ταχύτητα 34,5 κόμβων.
Stan Patrol 5509	Πλοίο Ανοικτής Θαλάσσης	58,5	700	 Ολλανδία	1	Το πλοίο <i>ΑΣ-090</i> . Αναπτύσσει ταχύτητα 27-30 κόμβων.
Vosper Europatrol 250 Mk1	Πλοίο Ανοικτής Θαλάσσης	47,3	300	 Ηνωμένο Βασίλειο	1	Το πλοίο <i>ΑΣ-050</i> . Αναπτύσσει ταχύτητα μέχρι 40 κόμβους.
Κλάση Δήλος	Περιπολία	29	86	 Ελλάδα	6	Τα σκάφη <i>ΑΣ-020</i> , <i>ΑΣ-030</i> και <i>ΑΣ-040</i> . Ταχύτητα μέχρι

						27 κόμβους.
Κλάση Φαί ακας	Περιπολία	24,6		 Κροατία	2	Τα σκάφη ΑΣ- 617 και ΑΣ- 618. Ταχύτητα μέχρι 32 κόμβους.
CB- 90HCG	Περιπολία / Μάχη	15,9	20	 Σουηδία	3	Περιλαμβάνει τα σκάφη ΑΣ- 134 ως ΑΣ-136. Αναπτύσσουν ταχύτητα 40-45 κόμβους.
Javelin-74	Περιπολία	19,2	27	 Ελλάδα	3	Περιλαμβάνει τα σκάφη ΑΣ- 192, ΑΣ- 193 και ΑΣ-194 Αναπτύσσουν ταχύτητα άνω των 50 κόμβων.
LCS-57 (Lambro- 57) Mk.I	Περιπολία	18,2	28	 Ελλάδα	19	Περιλαμβάνει τα σκάφη ΑΣ- 137 ως ΑΣ- 151 και ΑΣ-

						169 ως ΛΣ-172. Αναπτύσσουν ταχύτητα 44 κόμβων.
LCS-57 (Lambro- 57) Mk.II	Περιπολία	19,2	27	 Ελλάδα	16	Τα σκάφη ΛΣ- 601 ως ΛΣ-616. Ταχύτητα άνω των 50 κόμβων.

**Πίνακας 6 Ενεργά σκάφη άνω των 12 μέτρων που διαθέτει το Λιμενικό Σώμα -
Ελληνική Ακτοφυλακή (σύμφωνα με ανοικτές πηγές)**

Για τα ανωτέρω σκάφη, δημιουργήθηκε ένα ερωτηματολόγιο με τα ποσοτικά κριτήρια συμπληρωμένα (π.χ. κατανάλωση, χωρητικότητα καυσίμου) και ζητήθηκε από δέκα (10) αποφασίζοντες να συμπληρώσουν τον παρακάτω πίνακα.

	ΕΠΙΛΟΓΗ/ΚΡΙΤΗΡΙΟ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΜΗΧΑΝΗ	ΓΑΣΤΡΑ	ΚΟΣΤΗ																
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ	ΜΕΙΣΤΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ																				
	ΑΥΤΑΡΚΕΙΑ (ΔΙΑΝΥΜΕΝΑ ΜΙΛΙΑ)																				
	ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ																				
	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟ ΠΡΟΣΕΠΙΚΟ																				
	ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ ΤΥΠΟΥ ΜΗΧΑΝΩΝ																				
	ΙΠΠΟΔΥΝΑΜΗ																				
	ΜΕΣΟ ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΝ ΜΗΚΑΝΗΣ																				
ΥΠΟΛΟΙΠΑ	ΧΩΡΗΓΙΚΟΤΗΤΑ ΔΕΣΜΕΥΣΕΩΝ																				
	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ																				
	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΛΗΠΑΝΤΙΚΩΝ																				
	ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ ΓΑΣΤΡΑΣ ΓΙΑ ΔΥΣΜΕΝΕΙΣ																				
	ΑΞΙΟΠΟΙΙΑ ΣΕ ΔΥΣΜΕΝΕΙΣ ΚΑΙΡΙΚΕΣ																				
	ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΑΝΕΜΟΥ (BF)																				
	ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΟΥ																				
ΥΠΟΛΟΙΠΑ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ																				
	ΕΠΙΛΑΒΟΡΑ (ΑΒΥΘΙΣΤΟ)																				
	ΕΓΓΥΗΣ																				
	ΕΞΕΙΔΕΥΣΗ ΣΥΝΕΡΓΕΙΟΥ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ																				
	ΕΥΚΟΛΙΑ ΕΥΡΕΣΗΣ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ																				
	ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ																				
	ΤΙΜΗ ΑΓΟΡΑΣ/ΠΟΣΟ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ																				
ΚΑΤΑΤΑΞΗ																					
Ν/Γ																					
ΠΑΘ 90																					
ΠΑΘ 60-70-80																					
ΠΑΘ 50																					
ΠΠΛΣ 010-020-030-040																					
ΠΛΣ 134-136																					
ΠΛΣ 137-151/169-172																					
ΠΛΣ 601-616																					
ΠΛΣ 617-618																					

ΑΝ ΕΙΝΑΙ ΕΦΙΚΤΑ, ΝΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΘΟΥΝ ΜΕ ΚΑΤΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΑ: ΑΥΤΑΡΚΕΙΑ, ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ, ΙΠΠΟΔΥΝΑΜΗ, ΧΩΡΗΓΙΚΟΤΗΤΑ, ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ, ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΑΝΕΜΟΥ. ΟΛΑ ΤΑ ΥΠΟΛΟΙΠΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΦΟΡΟΥΝ ΚΡΙΣΗ (ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ, ΜΕΣΟ ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ, ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ ΓΑΣΤΡΑΣ, ΑΞΙΟΠΟΙΑ, ΕΓΓΥΗΣ, ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗ ΣΥΝΕΡΓΕΙΟΥ, ΕΥΚΟΛΙΑ ΕΥΡΕΣΗΣ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ, ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ) ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΟΥΝΤΑΙ ΣΕ ΔΕΚΑΒΑΘΜΙΑ ΚΛΙΜΑΚΑ (ΑΠΟ 1 ΕΩΣ 10). ΑΦΟΥ ΣΥΜΠΛΗΡΩΘΟΥΝ ΝΑ ΚΑΤΑΤΑΧΘΟΥΝ ΤΑ ΜΕΣΑ ΚΑΤΑ ΣΕΙΡΑ ΠΡΟΤΙΜΗΣΗΣ (ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ) ΓΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ SAR

Πίνακας 7 Κριτήρια ανά επιλογές και κατάταξη που έπρεπε να συμπληρώσει ο αποφασίζων

Αφού έκριναν και συμπλήρωσαν τα ποιοτικά κριτήρια, κατέταξαν τα σκάφη ως προς την καταλληλότητα συμμετοχής σε επιχειρήσεις SAR. Συγκεντρώθηκε το σύνολο των αρχείων και με τη χρήση κώδικα MATLAB εξήχθη η τελική κατάταξη των μέσων.

Για κάθε κριτήριο είχαν καθοριστεί από το σύστημα η μέγιστη, η ελάχιστη τιμή, η μονοτονικότητα και το α , όπως φαίνονται παρακάτω.

	Cri_attribute	Monotonicity	Type	Worst	Best	α
0	μέγιστη_ταχύτητα	0	1	18	45	3
1	αυτάρκεια	0	1			3
2	μεταφορική_ικανότητα	0	1			3
3	απαιτούμενο_προσωπικό	0	1			3
4	καταλληλότητα_μηχανων	0	1	1	10	10
5	υποδύναμη	0	1			5
6	κόστος_μηχανών	1	0			4
7	χωρητικότητα_δεξαμενών	0	1			4
8	κατανάλωση	0	1			4
9	κατανάλωση_λιπαντικών	1	0			4
10	καταλληλότητα_γάστρας	0	1	1	10	10
11	αξιοπλοΐα_δυσμενείς_καιρικές	0	1	1	10	10
12	επιτρεπόμενος_άνεμος	0	1	1	10	10
13	καταλληλότητα_υλικού	0	1	1	10	10
14	επαναφορά	0	1	0	1	1
15	εγγύηση	0	1	0	1	1
16	εξειδίκευση_συνεργείου	0	1	1	10	10
17	ευκολία_ανταλλακτικών	0	1	1	10	10
18	κόστος_συντήρησης	1	0			4
19	αγορά	1	0			5

Πίνακας 8 Καθορισμός μονοτονικότητας, μέγιστης, ελάχιστης τιμής και διαστημάτων για κάθε κριτήριο.

Λόγω της κρισιμότητας των χαρακτηριστικών των εμπλεκόμενων σιαφών οι οποίες μπορούν να αποκαλύψουν την επιχειρησιακή εικόνα αυτών, δεν συμπεριλαμβάνεται το συμπληρωμένο αρχείο με τα κριτήρια.

Η τελική κατάταξη είναι η ακόλουθη.

Κατάταξη	Μέσο
1	ΠΛΣ 134-136
2	ΠΛΣ 137-151/169-172
3	ΠΠΛΣ 010-020-030-040
4	ΠΑΘ 050

5	ΠΑΘ 060-070-080
6	ΠΛΣ 617-618
7	ΠΑΘ 090
8	N/Γ
9	ΠΛΣ 601-618

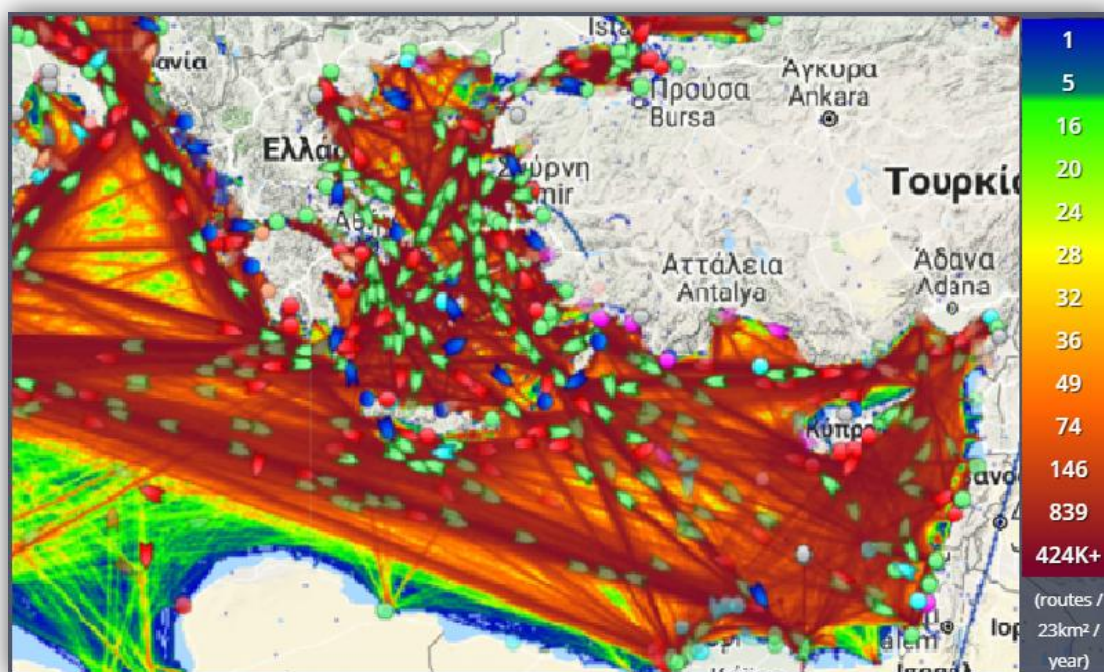
Σε μελλοντική εργασία θα κριθούν υφιστάμενα σιάφη και προτεινόμενα σιάφη από μεγαλύτερο αριθμό αποφασιζόντων με χρήση των ίδιων κριτηρίων καθώς αποκαλύπτουν πλήρως την εικόνα ενός σιάφους.

Κεφάλαιο 5ο: Ελλιμενισμός διατιθέμενων μέσων

Στο πέμπτο κεφάλαιο θα γίνει μία προσπάθεια προσδιορισμού της βέλτιστης θέσης των διατιθέμενων μέσων έρευνας και διάσωσης σε λιμένες με σκοπό την καλύτερη αξιοποίηση των υφιστάμενων μέσων, τη μικρότερη κατανάλωση καυσίμου αλλά και την ελαχιστοποίηση των ωρών λειτουργίας των σκαφών ώστε να αυξηθούν οι περίοδοι ανάμεσα στις συντηρήσεις. Σε μελλοντική εργασία θα γίνει ανάλυση με χρήση πραγματικών γεωχωρικών δεδομένων.

5.1 Χαρακτηριστικά κίνησης στο Αιγαίο²⁷

Για το σχεδιασμό έρευνας και διάσωσης είναι απαραίτητη η συλλογή δεδομένων που αφορά την κίνηση των πλοίων στο Αιγαίο. Τα στατιστικά αυτά επιτρέπουν την τοποθέτηση μέσων σε σημεία/λιμένες που βρίσκονται πλησίον των κύριων θαλάσσιων οδών για γρηγορότερη ανταπόκριση.



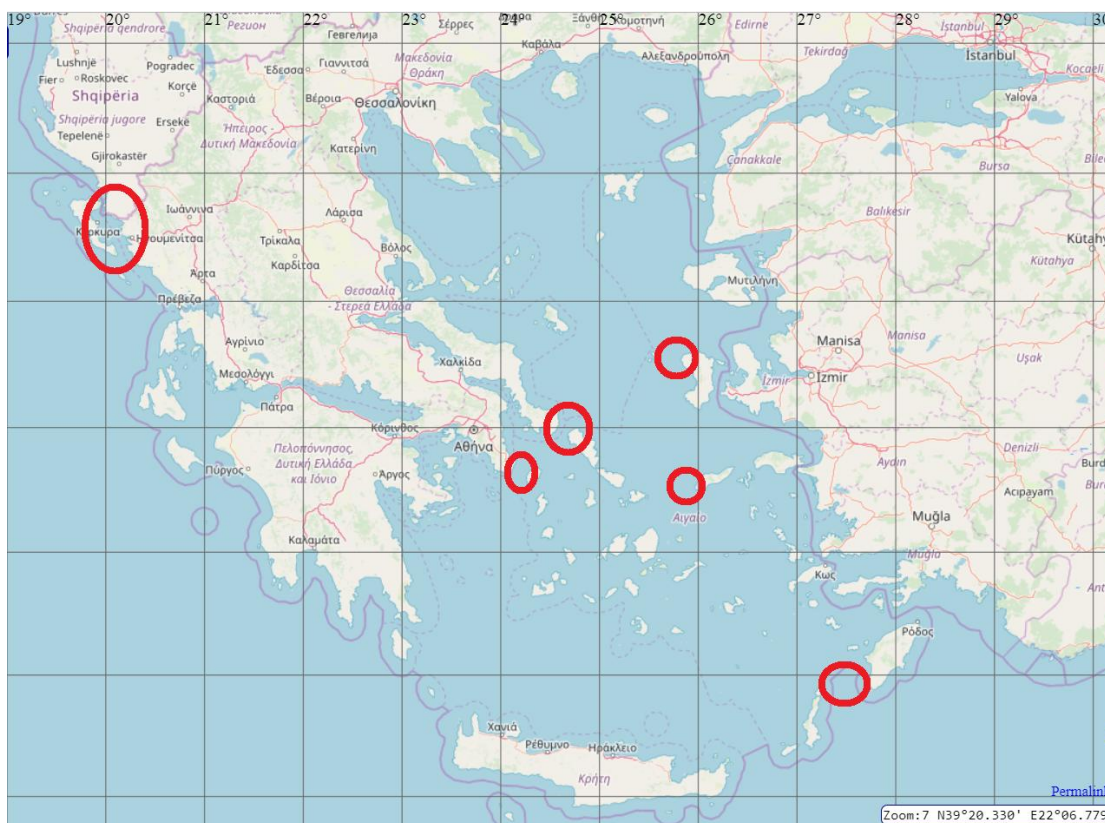
Χάρτης 6 Απεικόνιση πυκνότητας κίνησης πλοίων (Πηγή: MarineTraffic)

²⁷“Boat traffic characteristics in three passages of the Aegean Sea: evidence, risk of maritime accidents, strategy for protection”. Anastasia Miliou, Monica Demetriou, Charlene Caprio, Thodoris Tsimpidis, Stephanie Barnicoat. 2010.

Για τον εντοπισμό των περιοχών με την μεγαλύτερη κυκλοφορία (πυκνότητα) αξιολογήθηκαν τα στατιστικά που συλλέγονται από το MarineTraffic (<https://www.marinetraffic.com/>) μέσω της συλλογής/απεικόνισης στιγμάτων AIS²⁸ των πλοίων που διέπλευσαν τον ελληνικό χώρο για το έτος 2017. Σύμφωνα με τα ανωτέρω, οι θαλάσσιες περιοχές που ξεχώρισαν ήταν οι ακόλουθες:

- α) Στενό Κέας (μεταξύ νήσου Μακρόνησου και νήσου Κέας).
- β) Στενό Καφηρέα (μεταξύ νήσου Ευβοίας και νήσου Άνδρου).
- γ) Στενό μεταξύ νήσου Ψαρών και νήσου Χίου.
- δ) Κερκυραϊκή Θάλασσα (μεταξύ νήσου Κερκύρας και Ηπείρου).
- ε) Στενό Καρπάθου (μεταξύ νήσου Ρόδου και νήσου Καρπάθου).
- στ) Ικάριο Πέλαγος (δυτικά νήσου Ικαρίας).

²⁸ Το Αυτόματο Σύστημα Αναγνώρισεως, ευρύτερα γνωστό ως σύστημα AIS, (Automatic Identification System - AIS) είναι ένα σύστημα αυτόματης ανταλλαγής ψηφιακών σημάτων μεταξύ πλοίων, αλλά και παράκτιων συστημάτων κυκλοφορίας πλοίων, στη συχνότητα των υπερβραχέων κυμάτων (VHF). Μέσω του συστήματος αυτού επιτυγχάνεται η αμοιβαία ενημέρωση όλων των πλοίων, της ταυτότητάς τους, του φορτίου τους, του λιμένα απόπλου και κατάπλου, καθώς και άλλων χρήσιμων πληροφοριών. Οι πληροφορίες του συστήματος εμφανίζονται σε σύγχρονο απεικονιστικό μέσο (οθόνη), ενώ ενσωματώνονται επίσης και στις πληροφορίες των Συστημάτων Απεικόνισης Ηλεκτρονικού Χάρτη και Πληροφοριών (ECDIS). Σύμφωνα με το Διεθνές Ναυτιλιακό Οργανισμό ο αντικειμενικός σκοπός της ανάπτυξης του συστήματος AIS είναι η βελτίωση του επιπέδου ασφαλείας κατά τον πλου, η δυνατότητα εκτελέσεως ασφαλέστερης και αποτελεσματικότερης ναυτιλίας, η αναγνώριση των στόχων, η υποβοήθηση της παρακολούθησης των στόχων, η απλούστευση της επικοινωνίας/ ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ πλοίων και η παροχή επιπρόσθετης πληροφορίας για ορθή εκτίμηση του ναυτιλιακού περιβάλλοντος. (Πηγή: https://el.wikipedia.org/wiki/Αυτόματο_Σύστημα_Αναγνώρισης)



Χάρτης 7 Περιοχές με εντονότερη κίνηση πλοίων

5.2 Επιλογή λιμένων ελλιμενισμού μέσω Έρευνας και Διάσωσης²⁹

Για την επιλογή των λιμένων, θα χρησιμοποιηθούν στατιστικά στοιχεία τόσο από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Ασφάλειας στη Θάλασσα³⁰ όσο και από το ΕΚΣΕΔ/ΛΣ. Στο

²⁹ A multi-objective model for locating search and rescue boats. N. Razi, M. Karatas. European Journey of Operational Research. pp 279-293. 2016.

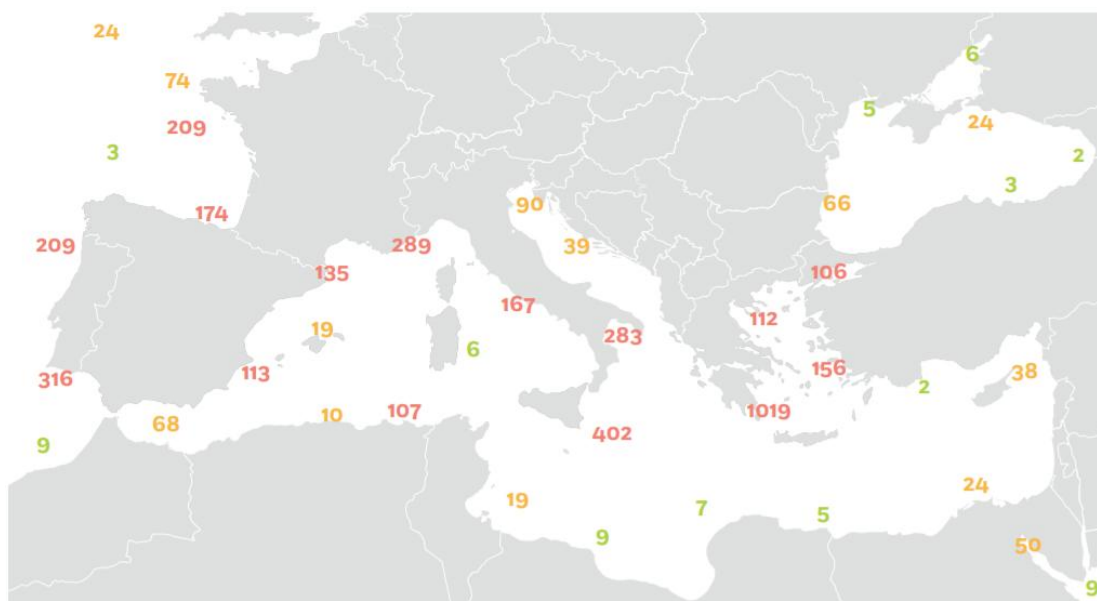
³⁰ Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός για την Ασφάλεια στη Θάλασσα (EMSA) παρέχει τεχνική εμπειρογνωσία και επιχειρησιακή βοήθεια με στόχο τη βελτίωση της ασφάλειας της ναυσιπλοΐας, της ετοιμότητας και αντίδρασης για την αντιμετώπιση της ρύπανσης και της γενικότερης ασφάλειας στη θάλασσα.

Τα περισσότερα καθήκοντα του οργανισμού έχουν προληπτικό χαρακτήρα, όπως ο έλεγχος του τρόπου εφαρμογής ορισμένων νόμων και η αξιολόγηση της συνολικής αποτελεσματικότητάς τους, ενώ άλλα έχουν κατασταλτικό χαρακτήρα, όπως η αποστολή σε χώρες της ΕΕ σιαφών απάντλησης πετρελαίου σε περίπτωση μεγάλης πετρελαιοκηλίδας στη θάλασσα και ο εντοπισμός θαλάσσιας ρύπανσης μέσω δορυφορικής επιτήρησης.

[illegible]

Στο σύνολο της χωρών της Μεσογείου, το ΕΚΣΕΔ/ΛΣ διαχειρίζεται το μεγαλύτερο όγκο περιστατικών όπως φαίνεται χαρακτηριστικά παρακάτω.

³¹ Annual Overview of Maritime Casualties and Incidents 2018. EMSA.



Χάρτης 9 Αριθμός περιστατικών Έρευνας και Διάσωσης στην περιοχή της Μεσογείου το έτος 2017
(Πηγή: EMSA)

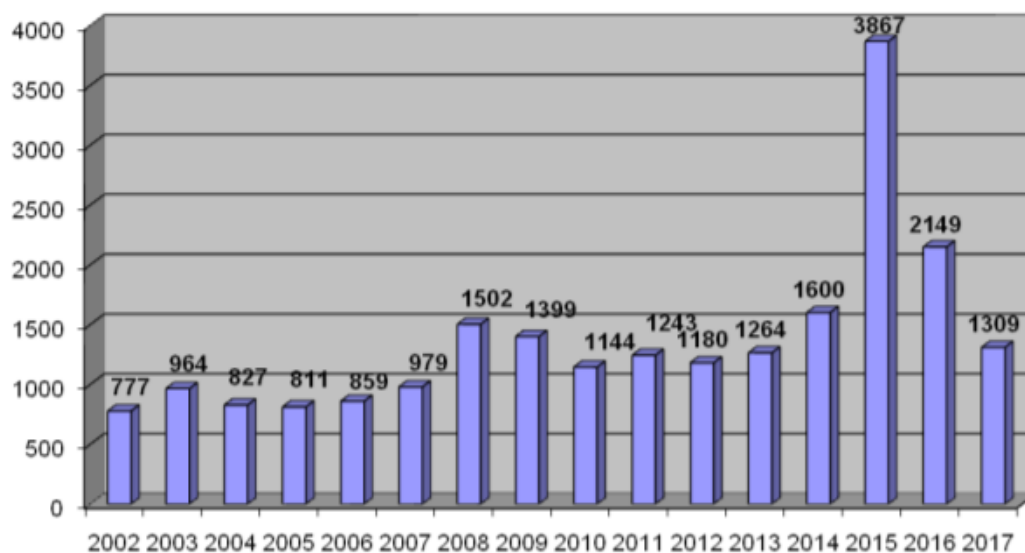
Στη διάρκεια ενός έτους, το Ενιαίο Κέντρο Συντονισμού Έρευνας και Διάσωσης λαμβάνει χιλιάδες κλήσεις κινδύνου από σκάφη και άτομα. Ένα μεγάλο μέρος αυτών απαιτούν την άμεση επέμβαση για την επιβίωση των ατόμων.

Κατά μέσο όρο, ετησίως συντονίζει 1.367 περιστατικά εντός ελληνικής περιοχής ευθύνης και 253 εκτός SRR και παρέχει βοήθεια σε 17.825 άτομα. Αυτό σε συνδυασμό με το γεγονός ότι η ανάπτυξη μέσω έρευνας και διάσωσης απαιτεί χρόνο κρίνεται απαραίτητη η σωστή οργάνωση των επιχειρήσεων έρευνας και διάσωσης και άρα η ελαχιστοποίηση του χρόνου επέμβασης.

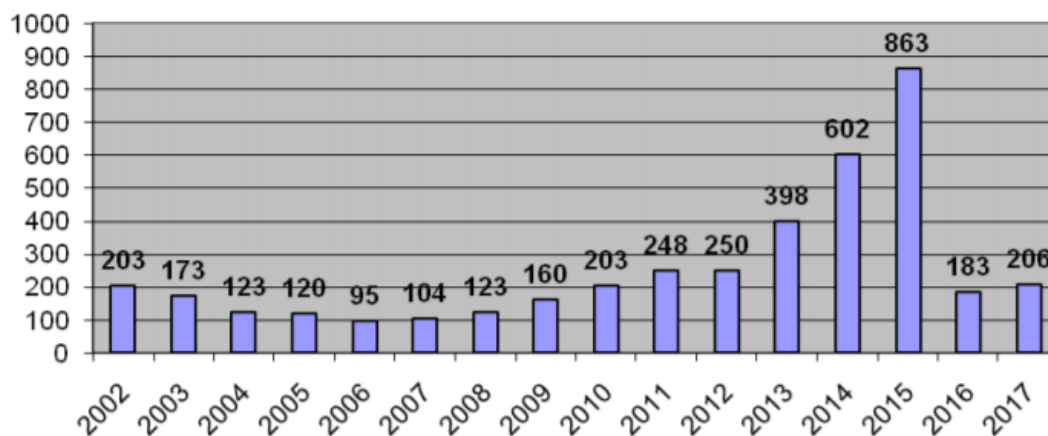
Περαιτέρω, το μέγεθος και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της περιοχής ευθύνης καθώς και η θαλάσσια κυκλοφορία είναι επιβαρυντικά στοιχεία. Πρόκειται, όπως έχει αναφερθεί και στο κεφάλαιο 1, για μία θαλάσσια περιοχή ακτογραμμής 18.400km με περισσότερες από 9.800 νήσους, νησίδες, βραχονησίδες, πάνω από 1.350 κόλπους και όρμους, 160 στενά και θαλάσσιους διαύλους, 520 λιμένες και με εμβαδόν 1.150.000km². Μέσα σε αυτή την

τεράστια έκταση, δραστηριοποιούνται περί τα 10.000 σκάφη αναψυχής και 115.000 αλιευτικά.³²

Για το έτος 2017, ο Ναυτιλιακός Τομέας του ΕΚΣΕΔ επιλήφθηκε σε 1.309 περιστατικά με 32.322 άτομα εντός της Ελληνικής περιοχής ευθύνης SRR και 206 περιστατικά εκτός περιοχής SRR με 7.105 άτομα.

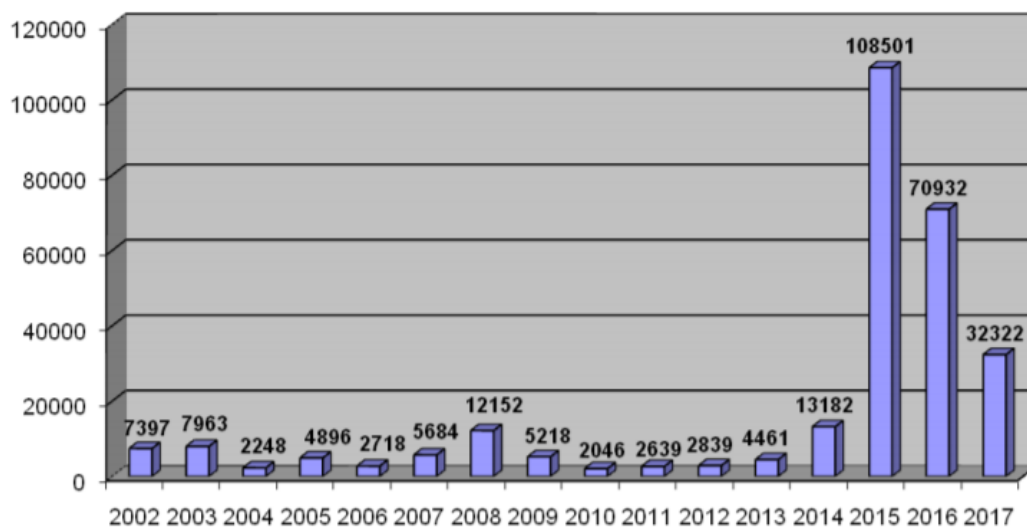


Πίνακας 9 Συμβάντα ΕΚΣΕΔ/ΝΤ 2002-2017 (εντός FIR/SRR)²⁹



Πίνακας 10 Συμβάντα ΕΚΣΕΔ/ΝΤ 2002-2017 (Εκτός FIR/SRR)²⁹

³² Ανάλυση Περιστατικών ΕΚΣΕΔ για το έτος 2017. Πηγή: www.hcg.gr/node/17016



Πίνακας 11 Άτομα που παρεσχέθηκε βοήθεια 2002-2017 (Εντός FIR/SRR)²⁹

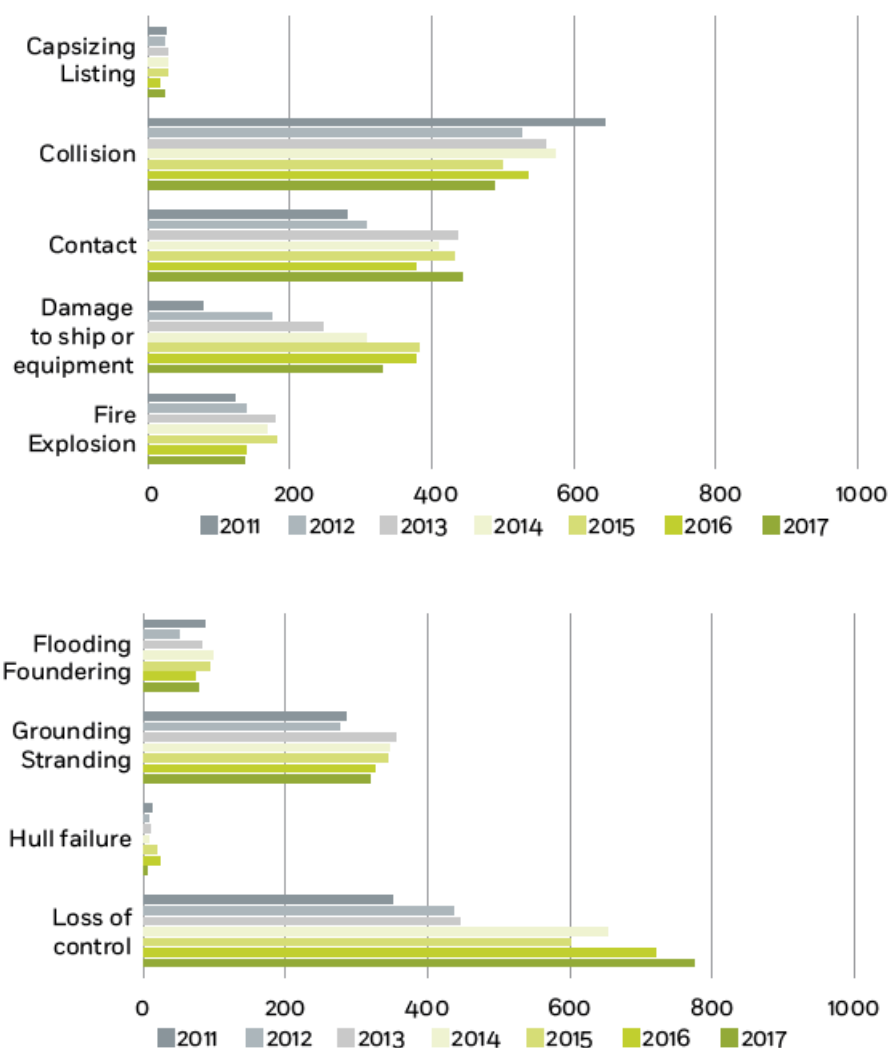
Η κατανομή των περιστατικών εντός και εκτός FIR/SRR καθώς και το είδος αυτών απεικονίζονται ως ακολούθως.

ΕΙΔΟΣ ΣΥΜΒΑΝΤΟΣ	ΕΝΤΟΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΕΚΤΟΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΑΓΝΟΟΥΜΕΝΟ ΣΚΑΦΟΣ/ΛΕΜΒΟΣ	10	3
ΑΝΕΥΡΕΣΗ ΣΚΑΦΟΥΣ ΧΩΡΙΣ ΕΠΙΒΑΙΝΟΝΤΕΣ	4	-
ΑΓΝΟΟΥΜΕΝΟ ΑΤΟΜΟ	41	-
ΑΚΥΒΕΡΝΗΣΙΑ	153	2
ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΣΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ ΑΠΟ ΠΛΟΙΟ	11	2
ΒΥΘΙΣΗ	14	-
ΕΙΣΡΟΗ ΥΔΑΤΩΝ	19	-
ΕΓΚΑΤΑΛΕΙΨΗ ΣΚΑΦΟΥΣ	3	-
ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΑΣΘΕΝΗ ΑΠΟ ΠΛΟΙΟ	95	6
ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΒΛΑΒΗ	152	1
ΠΡΟΣΑΡΑΞΗ	96	1
ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΗ	14	-
ΠΛΟΙΟ ΣΕ ΔΥΣΧΕΡΗ ΘΕΣΗ	25	2
ΠΥΡΚΑΪΑ	12	-
ΣΥΓΚΡΟΥΣΗ	18	1
ΕΥΡΗΜΑΤΑ ΝΑΥΑΓΙΟΥ	1	-
ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΗΜΑΤΑ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	61	-
ΠΑΡΑΝΟΜΑ ΕΙΣΕΡΧΟΜΕΝΑ ΠΡΟΣΩΠΑ	402	146
ΚΑΤΑΓΓΕΛΙΕΣ	16	-

ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ	77	-
ΔΙΑΦΟΡΑ	101	6
ΣΥΝΟΛΟ	1325	170

Πίνακας 12 Κατανομή περιστατικών ανά είδος συμβάντος

Τα παραπάνω στατιστικά εκφράζουν και τη γενικότερη εικόνα ναυτιλιακών ατυχημάτων εντός του 2017 σύμφωνα με την Ευρωπαϊκός Οργανισμός για την Ασφάλεια στη Θάλασσα (EMSA) όπως φαίνονται παρακάτω. Τα περισσότερα περιστατικά έρευνας και διάσωσης προκλήθηκαν από κυβερνησία (ΕΚΣΕΔ:155 – Πανευρωπαϊκά: 790).



Γράφημα 2 Τύποι περιστατικών έρευνας και διάσωσης 2011-2017 (Πηγή EMSA)

Ένα ακόμα κομμάτι στατιστικής που θα φανεί χρήσιμο είναι η κατανομή των περιστατικών κατά μήνα. Παρατηρείται μία αύξηση περιστατικών από τους μήνες Ιούνιο έως Οκτώβριο.

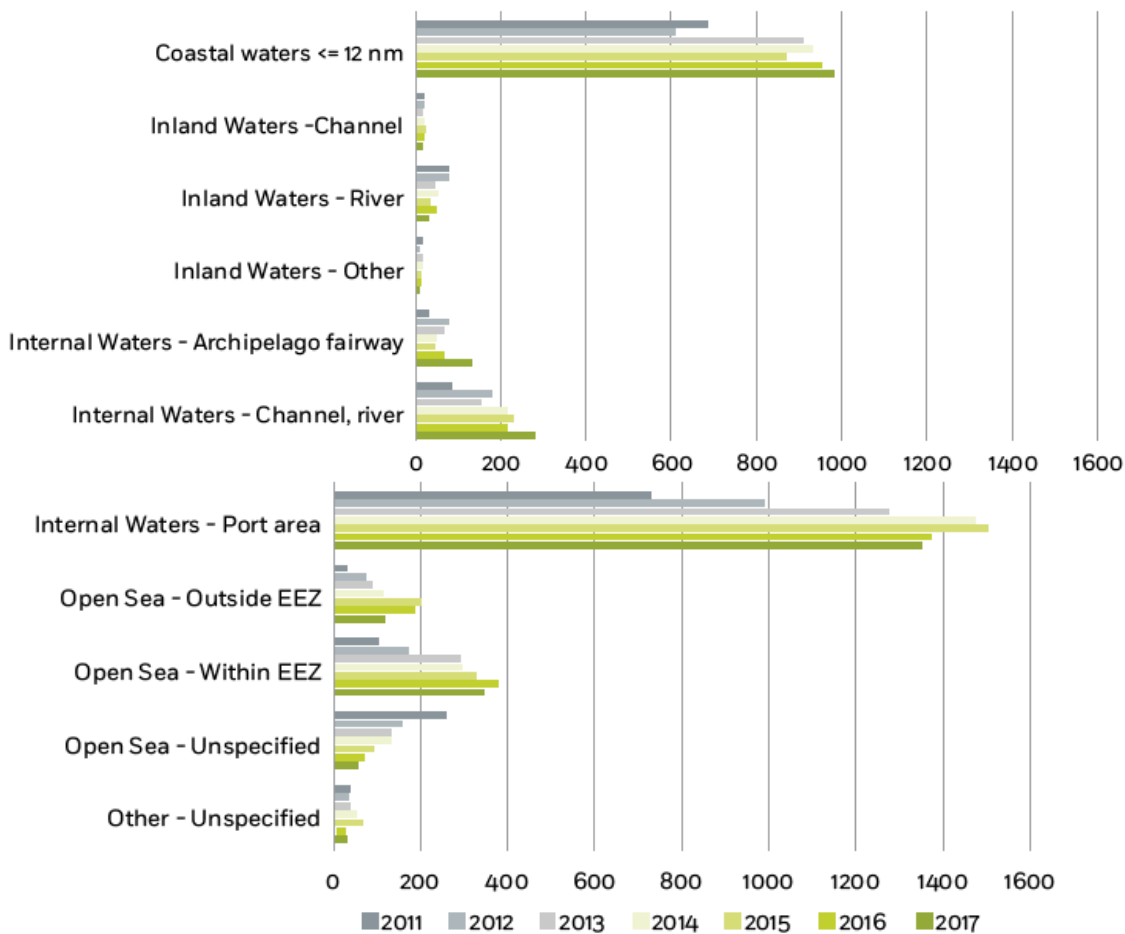
Είναι άποψη του συγγραφέα ότι η επανατοποθέτηση και αλλαγή λιμένων των μέσων Έρευνας και Διάσωσης πρέπει να γίνεται σε μηνιαία βάση. Αυτή η προσέγγιση θα επιτρέψει τη αποτελεσματικότερη κατανομή των μέσων καθώς αν αντιμετωπιστούν στο σύνολο του έτους θα προκαλέσει μία αλλαγή λιμένων που αλλιώς δε θα ήταν απαραίτητη μεγάλωνοντας το συνολικό κόστος μετεγκατάστασης.

ΜΗΝΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΑ		Π.Ε.Π.		ΣΥΝΟΛΟ ΕΚΤΟΣ ΠΕΠ	
	ΣΥΜΒΑΝΤΑ	ΑΤΟΜΑ	ΣΥΜΒΑΝΤΑ	ΑΤΟΜΑ	ΣΥΜΒΑΝΤΑ	ΑΤΟΜΑ
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	63	1227	22	846	41	381
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	50	2113	23	1116	27	997
ΜΑΡΤΙΟΣ	70	1732	36	1505	34	227
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	90	2168	25	787	65	1381
ΜΑΙΟΣ	108	2171	36	1650	72	521
ΙΟΥΝΙΟΣ	142	3418	40	1927	102	1491
ΙΟΥΛΙΟΣ	219	6271	45	2035	174	4236
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	252	4974	59	2710	193	2264
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	1994	5701	91	4186	1903	1515
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	164	4306	78	3464	86	842
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	99	3177	56	2766	43	411
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	64	2169	37	1767	27	402
ΣΥΝΟΛΟ	1515	39427	548	24759	967	14668

Πίνακας 13 Κατανομή ανά μήνα συμβάντων και ατόμων σε περιστατικά Έρευνας και Διάσωσης

Θα πρέπει να ληφθούν ξεχωριστά τα περιστατικά διάσωσης Παράνομα Εισελθόντων Προσώπων στη χώρα, καθώς αφορούν περιστατικά με μεγάλο αριθμό ατόμων ανά λέμβο και υπάρχει συγκέντρωση των περιστατικών στα νησιά του ανατολικού Αιγαίου.

Τέλος, μία πολύ σημαντική πληροφορία είναι η περιοχή στην οποία συμβαίνουν τα περισσότερα περιστατικά. Σύμφωνα με την EMSA, ο μεγαλύτερος αριθμός περιστατικών έρευνας και διάσωσης είναι εντός λιμένα με αμέσως επόμενα τα περιστατικά εντός χωριών υδάτων.



Γράφημα 3 Περιοχή περιστατικών έρευνας και διάσωσης (Πηγή EMSA)

5.2.1 Μεθοδολογία

Για να χαρακτηριστεί ένα σχέδιο SAR ως επιτυχημένο πρέπει να πληροί τα ακόλουθα:

- Κατάλληλα και επαρκή αριθμό μέσων.
- Σύντομο χρόνο ανταπόκρισης.
- Χαμηλό κόστος.
- Ισοσταθμισμένο φόρτο εργασία ανάμεσα στα μέσα.
- Εφαρμογή τεχνικών και επιχειρησιακών κανόνων.

Οπότε, ένα εργαλείο το οποίο μπορεί να παράγει ένα επιτυχημένο σχέδιο Έρευνας και Διάσωσης είναι απαραίτητο. Ένα τέτοιο εργαλείο προτείνεται στη δημοσίευση «A multi-objective model for locating search and rescue boats» των N. Razi, M. Karatas.

Στην ουσία, ο προγραμματισμός είναι ένα πρόβλημα διαμοιρασμού πόρων. Πρέπει να ληφθούν υπόψη ιστορικά γεωχωρικά δεδομένα περιστατικών, οι τύποι των περιστατικών, ο περιορισμός μέσων, οι γεωγραφικοί παράγοντες, διαθέσιμα λιμάνια και οι περιορισμοί τους. Για τις ανάγκες της τρέχουσας πτυχιακής εργασίας, αντί των ιστορικών δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ένα set δεδομένων με ψευδοτυχαία στίγματα που ανταποκρίνονται σε διαφορετικά περιστατικά, ανταποκρινόμενα τόσο στην ανωτέρω ανάλυση της κίνησης (βλ. [Παράγραφο 5.1](#)) όσο και στα πολλαπλά περιστατικά διάσωσης παράνομα εισελθόντων ατόμων στο Ανατολικό – Βόρειο Ανατολικό Αιγαίο.

5.2.2 Καθορισμών κανόνων και περιορισμών³³

Τα περιστατικά στο θαλάσσιο περιβάλλον παρουσιάζουν κινδύνους σε επίπεδο απώλειας ζωής, περιστατικών ρύπανσης και οικονομικής απώλειας. Η πιθανότητα και το μέγεθος της απώλειας εξαρτάται από τον τύπο του περιστατικού. Αρχικά, θα γίνει μία κατηγοριοποίηση των τύπων περιστατικών καθώς είναι απαραίτητο στον σχεδιασμό ειδικά στην περίπτωση που είναι περιορισμένοι οι πόροι.

Για την κατηγοριοποίηση θα χρησιμοποιηθεί η μέθοδος Αναλυτικής Ιεραρχικής Διαδικασίας (ΑΗΡ)³⁴ καθώς πρόκειται για ένα πρόβλημα με λίγα κριτήρια και μικρό αριθμό εναλλακτικών. Το πρόβλημα απόφασης αναλύεται σε μία ιεραρχία από υπό-προβλήματα. Έπειτα, γίνονται συγκρίσεις μεταξύ των ζευγών για να καθοριστεί η σημαντικότητα των κριτηρίων απόφασης σε σχέση με το κριτήριο που προηγείται στην ιεραρχία. Αυτό επιτρέπει

³³ A multi-objective model for locating search and rescue boats. N. Razi, M. Karatas. European Journey of Operational Research. pp 279-293. 2016.

³⁴ Η Διαδικασία Analytical Hierarchical Process είναι μία δομημένη διαδικασία για την οργάνωση και ανάλυση πολύπλοκων αποφάσεων βασισμένη σε μαθηματικά και ψυχολογία. Αναπτύχθηκε από τον T.L. Saaty το 1970. (https://en.wikipedia.org/wiki/Analytic_hierarchy_process)

τον αποφασίζοντα να επικεντρωθεί στην σχετική προτίμηση μόνο δύο αντικειμένων και μειώνει την επιρροή εξωτερικών παραγόντων.³⁵

Η διαδικασία ακολουθεί τα κάτωθι βήματα:

1. Καθορισμός του προβλήματος και των επιθυμητών στόχων.
2. Κατασκευή του ιεραρχικού δέντρου αποφάσεων. Στην κορυφή του δέντρου βρίσκεται ο στόχος, ενώ τα ενδιαμέσα επίπεδα αποτελούνται από κριτήρια που συνδέονται με τον επιθυμητό στόχο και στο τελευταίο επίπεδο βρίσκονται οι εναλλακτικές.
3. Καθορισμός προτεραιοτήτων ανάμεσα στα στοιχεία με ανά ζεύγη συγκρίσεων.
4. Συγκερασμός των συγκρίσεων για να εξαχθεί το τελικό ζεύγος προτεραιοτήτων των εναλλακτικών
5. Για κάθε ζεύγος των συγκρίσεων, ελέγχεται η συνέπεια των κρίσεων υπολογίζοντας τον Λόγο Αξιοπιστίας (Consistency Ratio). Αν είναι μεγαλύτερο του 0,1, οι κρίσεις θεωρούνται αναξιόπιστες και πρέπει να επαναληφθεί.

Τα κριτήρια που επιλέγονται να χρησιμοποιηθούν είναι τα ακόλουθα:

Κριτήριο	Ορισμός
Απώλεια ζωής	Θάνατοι και τραυματισμοί
Καταστροφή υλικού	Οικονομική απώλεια
Δυσκολία ανταπόκρισης	Περιπλοκότητα και δυσκολίες της επιχείρησης
Περιβαλλοντικές επιπτώσεις	Ρύπανση, μόλυνση θαλασσίου και χερσαίου περιβάλλοντος

Πίνακας 14 Ορισμοί Κριτηρίων

³⁵ A combined AHP–GP model for quality control systems. Badri, M. A. (2001). International Journal of Production Economics, 72 (1).pp 27–40 .

Οι συγκρίσεις γίνονται με τη χρήση του πίνακα έντασης όπως εισάγεται στην δημοσίευση «The analytic hierarchy process—what it is and how it is used»³⁶. Η κλίμακα υποδεικνύει την ένταση με την οποία ένας παράγοντας κυριαρχεί έναντι ενός άλλου σε σχέση με ένα κριτήριο μεγαλύτερης ιεραρχίας. Καθώς αυξάνεται η τιμή σύγκρισης, η διαφορά σημασίας αυξάνεται. Μεγάλη τιμή δείχνει υψηλότερη σημασία για τα συγκρινόμενα στοιχεία. Τιμή έντασης ίση με '1' υποδεικνύει ότι τα συγκρινόμενα στοιχεία είναι ίσης σημασίας.

Ένταση σημασίας	Ορισμός	Επεξήγηση
1	Ίδιας σημασίας	Δύο δραστηριότητες προσφέρουν ισάξια στο στόχο.
3	Σχετική σημασία	Η μία δραστηριότητα υπερσχύει ελαφρά βάσει εμπειρίας και κρίσης.
5	Ισχυρή σημασία	Η μία δραστηριότητα υπερσχύει βάσει εμπειρίας και κρίσης.
7	Πολύ ισχυρή σημασία	Η μία δραστηριότητα προτιμάται καταφανώς έναντι της άλλης.
9	Ακραία σημασία	Τα αποδεικτικά στοιχεία που ευνοούν μια δραστηριότητα σε σχέση με μια άλλη είναι της υψηλότερης δυνατής τάξης επιβεβαίωσης
2,4,6,8	Ενδιάμεσες τιμές ανάμεσα σε δύο γειτονικές κρίσεις	Απαιτείται συμβιβασμός.
Αντίστροφος των ανωτέρω μη μηδενικών	Αν στην δραστηριότητα i έχει ανατεθεί έναν από τους παραπάνω μη μηδενικούς αριθμούς όταν συγκρίνεται με μία δραστηριότητα j, τότε το j λαμβάνει τον αντίστροφο της τιμής όταν συγκρίνεται με το i.	

Πίνακας 15 Πίνακας έντασης στην ανά ζεύγη σύγκριση

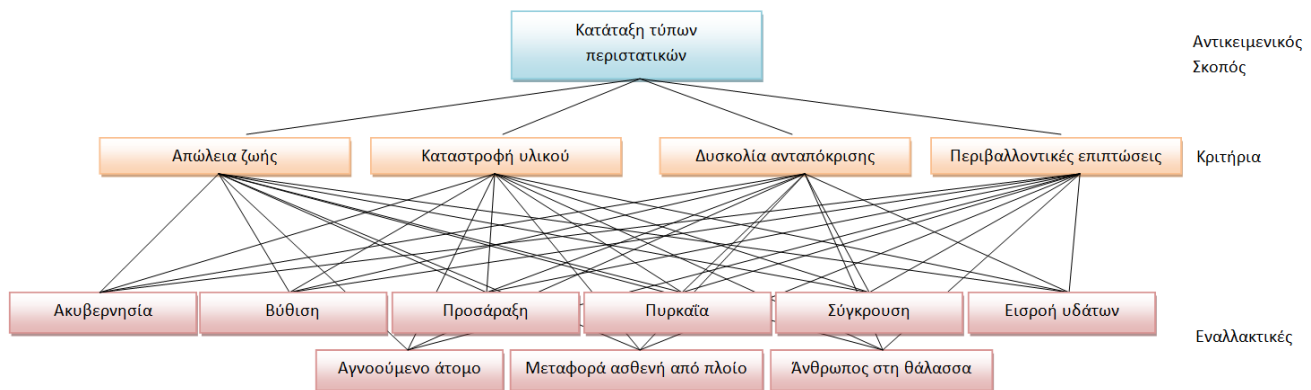
Η ανάλυση θα πραγματοποιηθεί για τις κυριότερες κατηγορίες περιστατικών στα οποία ο χρόνος ανταπόκρισης είναι κρίσιμος και έχουν την μεγαλύτερη πιθανότητα απώλειας ζωής.

³⁶ The analytic hierarchy process—what it is and how it is used. Saaty, R. W. (1987). Mathematical Modelling, 9 (3), 161–176 .

Ειδικότερα, θα αξιολογηθούν οι εξής κατηγορίες περιστατικών: ακυβερνησία, βύθιση, προσάραξη, πυρκαϊά, σύγκρουση, εισροή υδάτων, αγνοούμενο άτομο, άνθρωπος στη θάλασσα, μεταφορά ασθενή από πλοίο.

Η βέλτιστη θέση για τα μέσα έρευνας και διάσωσης είναι στρατηγική διαδικασία η οποία πρέπει να υλοποιείται με ένα εξαιρετικό σχέδιο αντίδρασης σε όλα τα περιστατικά στη θάλασσα ταχύτατα για να αυξηθεί το ποσοστό επιβίωσης και να μειωθούν οι υλικές ζημιές και η επίδραση στο θαλάσσιο περιβάλλον.

Στο δέντρο απόφασης παρακάτω απεικονίζεται η ιεραρχική σχέση μεταξύ του στόχου, των κριτηρίων και εναλλακτικών τύπων περιστατικού.



Εικόνα 14 Ιεραρχική δομή κριτηρίων - εναλλακτικών

5.2.3 Υπολογισμός των βαρών των κριτηρίων³⁷

Για να υπολογιστεί η σχετική σημασία (relative importance) της κάθε εναλλακτικής του ιεραρχικού δέντρου πρέπει πρώτα να υπολογιστούν τα βάρη συσχέτισης των κριτηρίων.

Για να υπολογιστούν τα βάρη των διαφορετικών κριτηρίων, η μέθοδος AHP εκκινεί με την δημιουργία του πίνακα σύγκρισης ζευγών A . Είναι ένας πίνακας $m \times m$, όπου m ο αριθμός των κριτηρίων. Το κάθε στοιχείο του πίνακα a_{jk} δείχνει τη σημασία του κριτηρίου j σε σχέση με το κριτήριο k και ακολουθώντας τον πίνακα έντασης στην ανά ζεύγη σύγκριση (Πίνακας 11). Η βαθμολογία του κριτηρίου k έναντι του j είναι αντιστρόφως ανάλογη του

³⁷ The analytical hierarchy process. Πηγή: http://www.dii.unisi.it/~mocenni/Note_AHP.pdf

a_{jk} . Αν το $a_{jk} > 1$, το κριτήριο j είναι πιο σημαντικό από το κριτήριο k αλλιώς το κριτήριο j είναι λιγότερο σημαντικό από το κριτήριο k . Τα στοιχεία a_{jk} , a_{kj} πληρούν τον περιορισμό $a_{jk} * a_{kj} = 1$. Είναι ευνόητο ότι τα στοιχεία $a_{jj} = 1 \forall j$.

Όπως φαίνεται στον ανωτέρω πίνακα, τα δύο κριτήρια συγκρίνονται με τιμές από το 1 έως 9. Οι ενδιάμεσες τιμές (2,4,6,8) αφορά περιπτώσεις όπου δεν είναι δυνατή η επακριβής ερμηνεία του κατά πόσο υπερέχει ένα κριτήριο έναντι ενός άλλου.

Μετά την κατασκευή του πίνακα, παράγεται ο κανονικοποιημένος πίνακας συγκρίσεων εξισώνοντας το άθροισμα των στοιχείων κάθε στήλης με 1 και άρα κάθε στοιχείο \bar{a}_{jk} του καινούργιου πίνακα υπολογίζεται ως εξής:

$$\bar{a}_{jk} = \frac{a_{jk}}{\sum_{l=1}^m a_{lk}}$$

και το τελικό βάρος w_j του κριτηρίου υπολογίζεται

$$w_j = \frac{\sum_{l=1}^m \bar{a}_{jk}}{m}$$

Στην προκειμένη περίπτωση, ο πίνακας των συγκρινόμενων κριτηρίων με αποφασίζοντα τον συγγραφέα της παρούσης πτυχιακής είναι ο κάτωθι.

	Απώλεια ζωής	Καθυστέρηση ανταπόκρισης	Υλική ζημιά	Περιβαλλοντικές επιπτώσεις
Απώλεια ζωής	1	4	7	3
Καθυστέρηση ανταπόκρισης	1/4	1	2	1/2
Υλική ζημιά	1/7	1/2	1	1/4
Περιβαλλοντικές επιπτώσεις	1/3	2	4	1

Πίνακας 16 Πίνακας ανά ζεύγη βαθμολογίας των κριτηρίων

Ο κανονικοποιημένος πίνακας που προκύπτει με τα τελικά βάρη είναι ο ακόλουθος.

	Απώλεια ζωής	Καθυστέρηση ανταπόκρισης	Υλική ζημιά	Περιβαλλοντικές επιπτώσεις	w_j
Απώλεια ζωής	0,5793	0,5333	0,5	0,6316	0,5611
Καθυστέρηση ανταπόκρισης	0,1448	0,1333	0,1429	0,1053	0,1316
Υλική ζημιά	0,0828	0,0667	0,0714	0,0526	0,0684
Περιβαλλοντικές επιπτώσεις	0,1931	0,2667	0,2857	0,2105	0,239

Πίνακας 17 Κανονικοποιημένος πίνακας ανά ζεύγη βαθμολογίας των κριτηρίων

Είναι ξεκάθαρο από τον ανωτέρω πίνακα ότι το κριτήριο με το μεγαλύτερο βάρος είναι η «απώλεια ζωής». Έπονται οι «περιβαλλοντικές επιπτώσεις». Αυτά είναι και τα κυριότερα κριτήρια που πρέπει να απασχολήσουν τον σχεδιασμό.

5.2.4 Υπολογισμός των βαθμολογιών των εναλλακτικών

Στο επόμενο βήμα, κάθε τύπος περιστατικού βαθμολογείται με όμοιο τρόπο έναντι των υπολοίπων εμπειρικά από τον αποφασίζοντα. Ο πίνακας της βαθμολογίας S και των εναλλακτικών για κάθε κριτήριο είναι διαστάσεων $n \times m$ όπου n είναι ο αριθμός των εναλλακτικών (εν προκειμένω τύπος περιστατικού) και m ο αριθμός των κριτηρίων. Κάθε στοιχείο s_{ij} του υπόψη πίνακα αντικατοπτρίζει τη βαθμολογία της εναλλακτικής i σε σχέση με το κριτήριο j .

Η σύγκριση των τύπων περιστατικών γίνεται για κάθε ένα από τα ανωτέρω κριτήρια ξεχωριστά και απεικονίζονται στους πίνακες B^j οι οποίοι είναι διαστάσεων $n \times n$. Κάθε στοιχείο b_{ih}^j αυτών των πινάκων δείχνει την εκτίμηση της εναλλακτικής i εν συγκρίσει με την εναλλακτική h με γνώμονα το κριτήριο j . Αν το στοιχείο $b_{ih}^j > 1$ σημαίνει ότι η επιλογή i

είναι καλύτερη από την h αλλιώς χειρότερη. Εξακολουθεί ο περιορισμός $b_{ih}^j * b_{hi}^j = 1$ και $b_{ii}^j = 1$. Τα βάρη s^j για τους πίνακες B^j υπολογίζονται με όμοιο τρόπο με τον πίνακα A των κριτηρίων. Δηλαδή, το διάνυσμα στήλης s^j περιέχει της εκτιμώμενες βαθμολογίες για το κριτήριο j .

Η τελική βαθμολογία του πίνακα S υπολογίζεται ως εξής

$$S = [s^1 \dots s^m]$$

Η τελική κατάταξη γίνεται με τον πολλαπλασιασμό των βαρών των κριτηρίων με τον πίνακα S , δηλαδή $v = S * w$.

Κριτήριο «Απώλεια Ζωής»

	Ακυβερνησία	Βύθιση	Προσάραξη	Πυρκαγιά	Σύγκρουση	Εισροή Υδάτων	Αγνοούμενο άτομο	Μεταφορά ασθενή	Άνθρωπος στη θάλασσα
Ακυβερνησία	1	1/5	1/2	1/5	1/5	1/4	1/4	1/4	1/4
Βύθιση	5	1	7	1	2	3	3	3	3
Προσάραξη	2	1/7	1	1/6	1/5	1/5	1/3	1/4	1/3
Πυρκαγιά	5	1	6	1	2	3	3	1/3	3
Σύγκρουση	5	1/2	5	1/2	1	2	1	1	1
Εισροή Υδάτων	4	1/3	5	1/3	1/2	1	1/3	1/4	1/3
Αγνοούμενο άτομο	4	1/3	3	1/3	1	3	1	1/2	1
Μεταφορά ασθενή	4	1/3	4	3	1	4	2	1	1/2
Άνθρωπος στη θάλασσα	4	1/3	3	1/3	1	3	1	2	1

Πίνακας 18 Σύγκριση ανά ζεύγη τύπων περιστατικών έρευνας και διάσωσης για το κριτήριο "Απώλεια ζωής"

	Ακυβερνησία	Βύθιση	Προσάραξη	Πυρκαγιά	Σύγκρουση	Εισροή Υδάτων	Αγνοούμενο άτομο	Μεταφορά ασθενή	Άνθρωπος στη θάλασσα	s^1
Ακυβερνησία	0,03	0,05	0,01	0,03	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,0256
Βύθιση	0,15	0,24	0,20	0,15	0,22	0,15	0,25	0,35	0,29	0,2226
Προσάραξη	0,06	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01	0,03	0,03	0,03	0,0298
Πυρκαγιά	0,15	0,24	0,17	0,15	0,22	0,15	0,25	0,04	0,29	0,1848
Σύγκρουση	0,15	0,12	0,14	0,07	0,11	0,10	0,08	0,12	0,10	0,1107
Εισροή Υδάτων	0,12	0,08	0,14	0,05	0,06	0,05	0,03	0,03	0,03	0,0653
Αγνοούμενο άτομο	0,12	0,08	0,09	0,05	0,11	0,15	0,08	0,06	0,10	0,0931
Μεταφορά ασθενή	0,12	0,08	0,12	0,44	0,11	0,21	0,17	0,12	0,05	0,1556
Άνθρωπος στη θάλασσα	0,12	0,08	0,09	0,05	0,11	0,15	0,08	0,23	0,10	0,1125

Πίνακας 19 Κανονικοποιημένος πίνακας σύγκρισης ανά ζεύγη τύπων περιστατικών έρευνας και διάσωσης για το κριτήριο "Απώλεια ζωής"

Κριτήριο «Υλικές ζημιές»

	Ακυβερνησία	Βύθιση	Προσάραξη	Πυρκαγιά	Σύγκρουση	Εισροή Υδάτων	Αγνοούμενο άτομο	Μεταφορά ασθενή	Άνθρωπος στη θάλασσα
Ακυβερνησία	1	1/5	1/3	1/4	1/3	1/3	1/2	3	1/2
Βύθιση	5	1	4	2	3	4	5	5	5
Προσάραξη	3	1/4	1	1/5	1/3	1/3	2	4	2
Πυρκαγιά	4	1/2	5	1	2	2	3	4	3
Σύγκρουση	3	1/3	3	1/2	1	1	2	4	2
Εισροή Υδάτων	3	1/4	3	1/2	1	1	2	4	2
Αγνοούμενο άτομο	2	1/5	1/2	1/3	1/2	1/2	1	3	1
Μεταφορά ασθενή	1/3	1/5	1/4	1/4	1/4	1/4	1/3	1	1
Άνθρωπος στη θάλασσα	2	1/5	1/2	1/3	1/2	1/2	1	1	1

Πίνακας 20 Σύγκριση ανά ζεύγη τύπων περιστατικών έρευνας και διάσωσης για το κριτήριο "Υλικές ζημιές"

	Ακυβερνησία	Βύθιση	Προσάραξη	Πυρκαγιά	Σύγκρουση	Εισροή Υδάτων	Αγνοούμενο άτομο	Μεταφορά ασθενή	Άνθρωπος στη θάλασσα	s^2
Ακυβερνησία	0	0	0	0	0	0	0	1/9	0	0,0450
Βύθιση	2/9	1/3	2/9	3/8	1/3	2/5	2/7	1/6	2/7	0,2921
Προσάραξη	1/8	0	0	0	0	0	1/8	1/7	1/9	0,0827
Πυρκαγιά	1/6	1/6	2/7	1/5	2/9	1/5	1/6	1/7	1/6	0,1906
Σύγκρουση	1/8	1/9	1/6	0	1/9	1/9	1/8	1/7	1/9	0,1203
Εισροή Υδάτων	1/8	0	1/6	0	1/9	1/9	1/8	1/7	1/9	0,1174
Αγνοούμενο άτομο	0	0	0	0	0	0	0	1/9	0	0,0630
Μεταφορά ασθενή	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0337
Άνθρωπος στη θάλασσα	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0553

Πίνακας 21 Κανονικοποιημένος πίνακας σύγκρισης ανά ζεύγη τύπων περιστατικών έρευνας και διάσωσης για το κριτήριο "Υλικές ζημιές"

Κριτήριο «Καθυστέρηση ανταπόκρισης»

	Ακυβερνησία	Βύθιση	Προσάραξη	Πυρκαγιά	Σύγκρουση	Εισροή Υδάτων	Αγνοούμενο άτομο	Μεταφορά ασθενή	Άνθρωπος στη θάλασσα
Ακυβερνησία	1	1/4	1	1/3	1/2	1/2	1/3	2	1/3
Βύθιση	4	1	4	2	2	3	3	4	3
Προσάραξη	1	1/4	1	1	1/3	1/2	2	2	2
Πυρκαγιά	3	1/2	1	1	1/7	1	1/2	3	1/2
Σύγκρουση	2	1/2	3	7	1	1	2	2	2
Εισροή Υδάτων	2	1/3	2	1	1	1	1/2	2	1/2
Αγνοούμενο άτομο	3	1/3	1/2	2	1/2	2	1	3	1
Μεταφορά ασθενή	1/2	1/4	1/2	1/3	1/2	1/2	1/3	1	2
Άνθρωπος στη θάλασσα	3	1/3	1/2	2	1/2	2	1	1/2	1

Πίνακας 22 Σύγκριση ανά ζεύγη τύπων περιστατικών έρευνας και διάσωσης για το κριτήριο "Καθυστέρηση ανταπόκρισης"

	Ακυβερνησία	Βύθιση	Προσάραξη	Πυρκαγιά	Σύγκρουση	Εισροή Υδάτων	Αγνοούμενο άτομο	Μεταφορά ασθενή	Άνθρωπος στη θάλασσα	Σ
Ακυβερνησία	0	0	0	0	0	0	0	1/9	0	0,0548
Βύθιση	1/5	1/4	2/7	1/8	1/3	1/4	2/7	1/5	1/4	0,2430
Προσάραξη	0	0	0	0	0	0	1/5	1/9	1/6	0,0888
Πυρκαγιά	1/6	1/8	0	0	0	0	0	1/6	0	0,0857
Σύγκρουση	1/9	1/8	2/9	3/7	1/6	0	1/5	1/9	1/6	0,1746
Εισροή Υδάτων	1/9	0	1/7	0	1/6	0	0	1/9	0	0,0923
Αγνοούμενο άτομο	1/6	0	0	1/8	0	1/6	0	1/6	0	0,1088
Μεταφορά ασθενή	0	0	0	0	0	0	0	0	1/6	0,0572
Άνθρωπος στη θάλασσα	1/6	0	0	1/8	0	1/6	0	0	0	0,0946

Πίνακας 23 Κανονικοποιημένος πίνακας σύγκρισης ανά ζεύγη τύπων περιστατικών έρευνας και διάσωσης για το κριτήριο "Καθυστερήση ανταπόκρισης"

Κριτήριο «Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις»

	Ακυβερνησία	Βύθιση	Προσάραξη	Πυρκαγιά	Σύγκρουση	Εισροή Υδάτων	Αγνοούμενο άτομο	Μεταφορά ασθενή	Άνθρωπος στη θάλασσα
Ακυβερνησία	1	1/4	1/3	1/5	1/3	1/3	2	2	2
Βύθιση	4	1	5	3	4	3	7	5	7
Προσάραξη	3	1/5	1	1/2	1/2	1/2	2	2	2
Πυρκαγιά	5	1/3	2	1	1	1/2	3	4	3
Σύγκρουση	3	1/4	2	1	1	1/2	2	3	2
Εισροή Υδάτων	3	1/3	2	2	2	1	2	2	2
Αγνοούμενο άτομο	1/2	1/7	1/2	1/3	1/2	1/2	1	1	1
Μεταφορά ασθενή	1/2	1/5	1/2	1/4	1/3	1/2	1	1	1
Άνθρωπος στη θάλασσα	1/2	1/7	1/2	1/3	1/2	1/2	1	1	1

Πίνακας 24 Σύγκριση ανά ζεύγη τύπων περιστατικών έρευνας και διάσωσης για το κριτήριο "Περιβαλλοντικές επιπτώσεις"

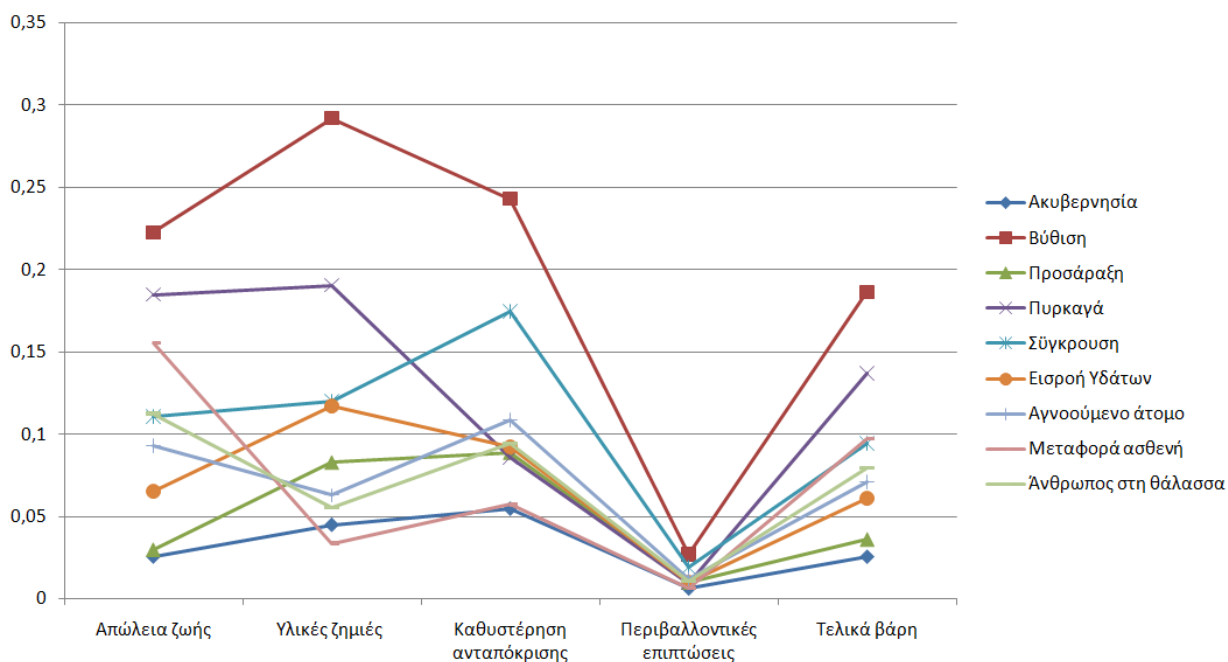
	Ακυβερνησία	Βύθιση	Προσάραξη	Πυρκαγιά	Σύγκρουση	Εισροή Υδάτων	Αγνοούμενο άτομο	Μεταφορά ασθενή	Άνθρωπος στη θάλασσα	S ⁴
Ακυβερνησία	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0609
Βύθιση	1/5	1/3	1/3	1/3	2/5	2/5	1/3	1/4	1/3	0,3292
Προσάραξη	1/7	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0833
Πυρκαγιά	1/4	1/9	1/7	1/9	0	0	1/7	1/5	1/7	0,1405
Σύγκρουση	1/7	0	1/7	1/9	0	0	0	1/7	0	0,1105
Εισροή Υδάτων	1/7	1/9	1/7	1/4	1/5	1/7	0	0	0	0,1399
Αγνοούμενο άτομο	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0455
Μεταφορά ασθενή	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0448
Άνθρωπος στη θάλασσα	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0455

Πίνακας 25 Κανονικοποιημένος πίνακας σύγκρισης ανά ζεύγη τύπων περιστατικών έρευνας και διάσωσης για το κριτήριο "Περιβαλλοντικές επιπτώσεις"

Χρησιμοποιώντας όλους τους ανωτέρω πίνακες καταλήγουμε στο τελικό βάρος για κάθε εναλλακτική με βάση όλα τα κριτήρια.

Εναλλακτικές	Τελικό βάρος
Ακυβερνησία	0,025486
Βύθιση	0,186381
Προσάραξη	0,036029
Πυρκαγιά	0,136921
Σύγκρουση	0,094505
Εισροή Υδάτων	0,060837
Αγνοούμενο άτομο	0,070839
Μεταφορά ασθενή	0,097183
Άνθρωπος στη θάλασσα	0,079373

Πίνακας 26 Τελικά βάρη τύπων περιστατικών



Γράφημα 4 Συγκεντρωτική απεικόνιση για κάθε τύπο περίπτωσης ανά κριτήριο και τα τελικά βάρη

Από το ανωτέρω γράφημα εξάγονται κάποια σημαντικά συμπεράσματα που θα χρησιμεύσουν στον σχεδιασμό παρακάτω. Αρχικά, τα κυριότερα κριτήρια που πρέπει να εμπλακούν στην έρευνα και διάσωση είναι η απώλεια ζωής και οι περιβαλλοντικές συνθήκες. Παράλληλα, προσφέρει τη δυνατότητα κατηγοριοποίησης των περιστατικών ανάλογα με τη κρισιμότητα επέμβασης. Οπότε, καταλήγουμε

Κρισιμότητα

Τύπος περιστατικού

1	Βύθιση, Πυρκαγιά
2	Σύγκρουση, Εισροή Υδάτων, Μεταφορά ασθενή, Άνθρωπος στη θάλασσα, Αγνωστούμενο άτομο
3	Ακυβερνησία, Προσάραξη

5.3 Επιλογή λιμένων ελλιμενισμού πλωτών μέσων Έρευνας και Διάσωσης

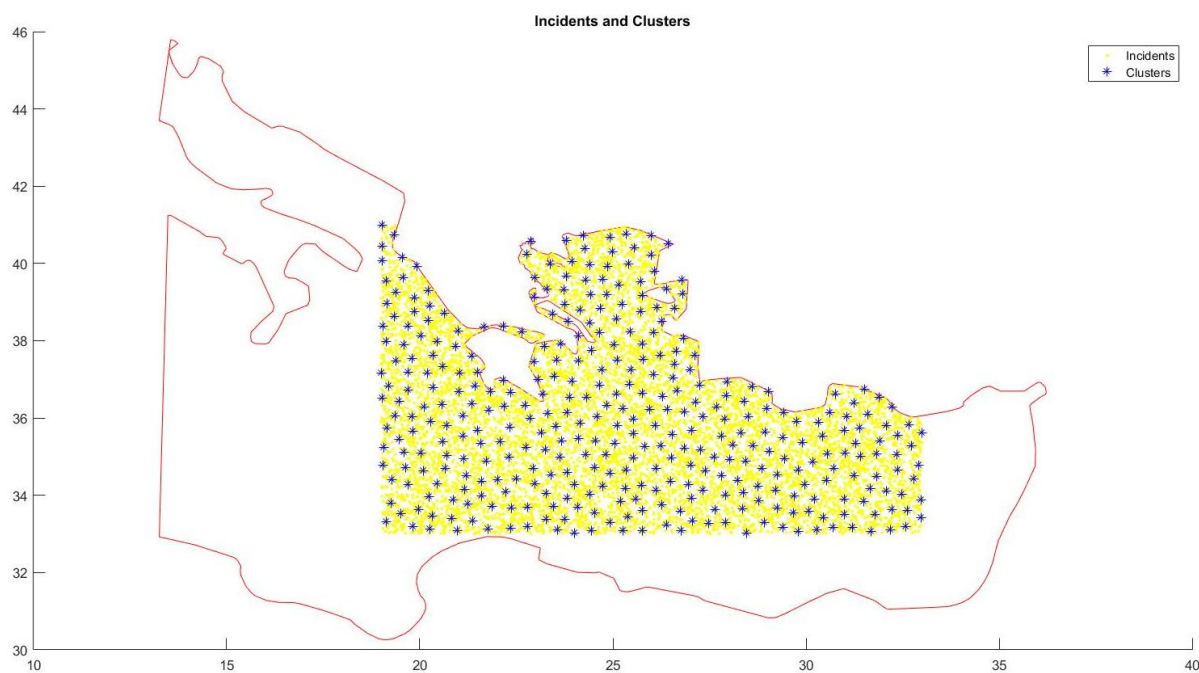
Η επιλογή των λιμένων για τα υφιστάμενα σκάφη του Λιμενικού Σώματος – Ελληνικής Ακτοφυλακής (Πίνακας 6 – Κεφάλαιο 4^ο) μπορεί να γίνει τυχαία ή να μοντελοποιηθεί με γραμμικό προγραμματισμό.

Κύριο μέλημα των σκαφών που συμμετέχουν σε έρευνα και διάσωση είναι η αποτροπή απώλειας ζωής. Οπότε, η εκτίμηση θα γίνει σε σχέση με το χρόνο ανταπόκρισης. Για να προχωρήσουμε στην εκτίμηση, θα χρησιμοποιηθεί ένα σύνολο σημείων – γεωγραφικών συντεταγμένων των περιστατικών. Για την υπόψη εργασία, δίνονται με χρήση ψευδοτυχαίας γεννήτριας τόσο εντός FIR όσο και εκτός.

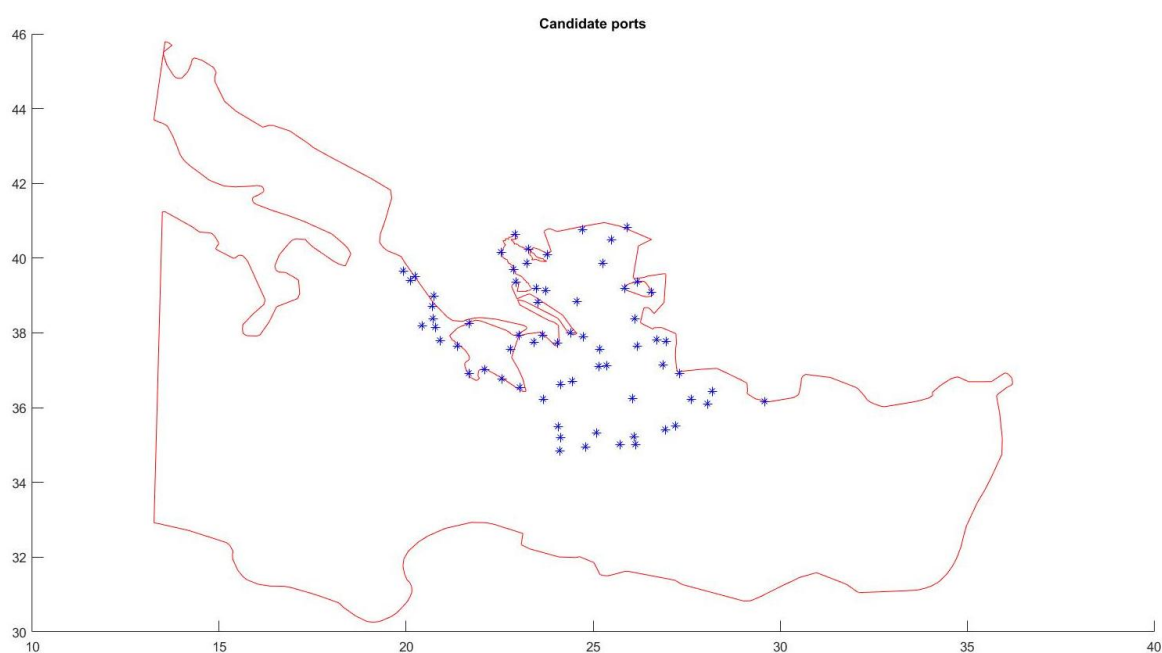
Έπειτα, το σύνολο των περιστατικών κατηγοριοποιείται σε clusters με ακτίνα ελάχιστου τα 20 ναυτικά μίλια. Αυτή η τμηματοποίηση γίνεται ώστε να γίνει καλύτερη επιλογή λιμένων.

Το πρόβλημα θα χωριστεί σε υπό-προβλήματα. Αρχικά, θα τοποθετούν τα σκάφη ανά την επικράτεια τυχαία και θα εκτιμηθεί η θέση τους. Για λόγους απορρήτου δεν δίνονται οι πραγματικές θέσεις και τοποθετούνται τυχαία.

Έπειτα, θα γίνει χρήση του προτεινόμενου γραμμικού προβλήματος. Θα επιλεγούν οι λιμένες με τη λύση αυτού και θα γίνει εκτίμηση. Ενώ στο τελευταίο τμήμα, θα δίνονται σε «ζωντανό χρόνο» περιστατικά και θα γίνει χρήση του στόλου όπως προτάθηκε στο παραπάνω βήμα.



Εικόνα 15 Σύνολο περιστατικών (10.000) και κέντρα αυτών (clusters)



Εικόνα 16 Σύνολο πιθανών λιμένων

5.3.1 Συνάρτηση εκτίμησης θέσης ελλιμενισμού

Η εκτίμηση της θέσης ελλιμενισμού θα γίνει σύμφωνα με τις επιχειρησιακές τους δυνατότητες και την απόσταση των λιμένων από τα σημεία των clusters.

Η συνάρτηση μέτρησης αποδοτικότητας που προτείνεται είναι η ακόλουθη

$$eval = nc * \frac{(\%res_{minDist} + \%res_{meanDist} + \%res_{maxDist})/3}{(t_{minDist} + t_{meanDist} + t_{maxDist})/3}$$

Όπου nc είναι ο αριθμός των clusters που μπορεί να προσεγγίσει το σκάφος από το συγκεκριμένο λιμένα βάσει των περιορισμών κατανάλωσης και αυτονομίας, $\%res$ είναι το ποσοστό του υπολειπόμενου καυσίμου που του απομένει στη δεξαμενή μετά την αποστολή και t ο χρόνος ανταπόκρισης. Ο δείκτης $minDist$ δείχνει τον χρόνο/υπόλοιπο δεξαμενής προς τον πλησιέστερο στόχο-cluster, $meanDist$ προς το μέσο σημείο του συνόλου των clusters και $maxDist$ προς το μακρύτερο στόχο.

Η διαδικασία θα γίνει και στις δύο περιπτώσεις ελλιμενισμού, την περίπτωση της τυχαίας θέσης και την περίπτωση με επίλυση γραμμικού προβλήματος. Και στις δύο περιπτώσεις θα χρησιμοποιηθούν τα ίδια ανωτέρω παραγόμενα περιστατικά. Στο τέλος σύμφωνα με την ακόλουθη συνάρτηση μέτρησης αποδοτικότητας θα γίνει σύγκριση ανά τύπο σκάφους και ανά σκάφος.

5.3.2 Εκτίμηση υφιστάμενου στόλου (τυχαία διανομή)

Παρακάτω, φαίνονται τα σκάφη του Λιμενικού όπως διανεμήθηκαν ψευδοτυχαία στους λιμένες. Όπως προείπαμε, γίνεται τυχαία για λόγους ασφαλείας. Θα μπορούσε να γίνει εκτίμηση και των πραγματικών θέσεων ελλιμενισμού.

A/A	Λιμένας	Τύπος σκάφους	Μέσος χρόνος ανταπόκρισης (hr)	Εκτίμηση ανά σκάφος (%)
1	KaliLimenes	ΠΛΣ137-151/169-172	1,93	21,05
2	KaliLimenes	ΠΛΣ137-151/169-172	2,02	23,55
3	KaliLimenes	ΠΛΣ617-618	3,39	28,25
4	Karlovasi	ΠΑΘ50	6,03	85,60
5	Ierapetra	ΠΛΣ617-618	3,65	27,70
6	KaliLimenes	N/Γ	8,01	57,89
7	Ierapetra	ΠΠΛΣ010-020-030-040	5,32	45,98

8	Lindos	ΠΑΣ137-151/169-172	1,75	7,20
9	Souda	ΠΑΘ090	10,71	97,23
10	KaliLimenes	ΠΑΘ60-70-80	7,32	96,40
11	Atherinolakos	ΠΑΣ601-616	2,00	21,61
12	Karpathos	ΠΠΑΣ010-020-030-040	5,27	32,13
13	KaliLimenes	ΠΑΣ601-616	2,01	24,10
14	Siteia	ΠΑΣ601-616	1,94	17,17
15	Irakleio	ΠΑΣ134-136	1,64	10,80
16	Souda	N/Γ	7,27	30,47
17	Ierapetra	ΠΑΣ137-151/169-172	2,04	23,82
18	Kasos	ΠΠΑΣ010-020-030-040	5,23	46,54
19	Kasos	ΠΑΣ137-151/169-172	2,02	20,50
20	Souda	ΠΑΣ137-151/169-172	1,73	13,85
21	Atherinolakos	ΠΑΘ60-70-80	8,69	83,38
22	Irakleio	ΠΑΣ134-136	1,64	11,63
23	Siteia	ΠΑΣ134-136	1,61	14,13
24	Kasos	ΠΑΣ601-616	2,17	17,17
25	Souda	ΠΑΘ60-70-80	7,19	100,00
26	Souda	ΠΑΣ601-616	1,97	23,55
27	Karpathos	ΠΑΣ137-151/169-172	1,87	8,86
28	Souda	ΠΑΣ601-616	1,86	8,31
29	KaliLimenes	ΠΑΣ137-151/169-172	2,09	24,38
30	Siteia	ΠΑΣ137-151/169-172	1,99	22,99
31	Kasos	ΠΑΣ601-616	1,97	20,50
32	Atherinolakos	ΠΑΣ601-616	2,03	9,42
33	Ierapetra	N/Γ	8,01	31,58
34	Atherinolakos	N/Γ	8,30	23,55

35	Irakleio	ΠΛΣ601-616	1,97	23,82
36	Karpathos	N/Γ	8,00	37,40
37	Karpathos	ΠΛΣ601-616	1,99	11,63
38	Irakleio	N/Γ	7,72	53,46
39	Atherinolakos	N/Γ	8,12	52,91
40	KaliLimenes	ΠΛΣ601-616	2,02	23,82
41	KaliLimenes	ΠΛΣ137-151/169-172	1,96	22,71
42	Karlovasi	N/Γ	7,83	40,72
43	KaliLimenes	N/Γ	7,87	56,51
44	Atherinolakos	ΠΛΣ137-151/169-172	2,08	9,42
45	Souda	ΠΛΣ137-151/169-172	1,73	13,85
46	Ierapetra	ΠΠΛΣ010-020-030-040	5,28	47,37
47	Souda	ΠΛΣ137-151/169-172	2,02	23,55
48	Irakleio	ΠΛΣ601-616	1,95	17,45
49	Chios	ΠΛΣ601-616	1,98	17,73
50	Atherinolakos	N/Γ	8,30	23,55
51	Irakleio	ΠΛΣ601-616	1,98	13,30
52	KaliLimenes	ΠΛΣ601-616	2,02	23,82
53	Irakleio	ΠΛΣ601-616	1,98	16,62
54	Ierapetra	ΠΛΣ137-151/169-172	1,87	10,80
55	Karpathos	ΠΛΣ137-151/169-172	1,92	15,79
56	Irakleio	ΠΛΣ137-151/169-172	2,03	13,30
57	Kasos	ΠΛΣ137-151/169-172	2,09	18,56

Πίνακας 27 Τυχαία επιλογή λιμένων ελλιμενισμού και εκτίμηση ανά σκάφος

Όπως φαίνεται και στον ανωτέρω πίνακα υπολογίζεται για τα σκάφη ο μέσος χρόνος ανταπόκρισης σε κάθε περιστατικού και η τιμή της συνάρτησης εκτίμησης. Στο σύνολο του

στόλου η ανταπόκριση φτάνει το **100%** για όλα τα clusters με μέγιστο χρόνο ανταπόκρισης **10 ώρες**.

Υπολογίζεται ότι με το τρέχον μοντέλο τα πλωτά μέσα ανά κατηγορία θα επέμβουν ως ακολούθως.

Πλωτό Μέσο	Ελάχιστος Χρόνος Ανταπόκρισης (Ωρες)	Μέσος Χρόνος Ανταπόκρισης (Ωρες)	Εκτίμηση (%)
N/Γ	0,03	7,94	40,80
ΠΑΘ 090	0,21	10,71	97,23
ΠΑΘ 060-070-080	0,30	7,73	93,26
ΠΑΘ 050	0,16	6,03	85,60
ΠΠΛΣ 010-020-030-040	0,24	5,28	43,01
ΠΛΣ 134-136	0,11	1,63	12,19
ΠΛΣ 137-151/169-172	0,04	1,95	17,30
ΠΛΣ 601-616	0,11	1,99	18,13
ΠΛΣ 617-618	0,21	3,52	27,98

Πίνακας 28 Ελάχιστοι, μέσοι χρόνου ανταπόκρισης και ποσοστό εκτίμησης ανά τύπο σκάφους για το σύνολο των περιστατικών με τυχαία κατανομή των σκαφών

5.3.3 Μοντέλο επιλογής λιμένων

Το ακόλουθο γραμμικό πρόγραμμα αναπτύχθηκε από τον συγγραφέα για την επίλυση της βέλτιστης επιλογής λιμένων. Η συνάρτηση που πρέπει να ελαχιστοποιηθεί είναι η συνάρτηση του χρόνου ανταπόκρισης. Επειδή, υπάρχει μεγάλος αριθμός clusters θα γίνει ελαχιστοποίηση του χρόνου ανταπόκρισης από κάθε λιμένα προς τη μέση απόσταση των clusters μέχρι τα οποία έχει αυτονομία ο συγκεκριμένος τύπος σκάφους που ελλιμενίζεται.

Έτσι, το γραμμικό πρόγραμμα είναι το εξής:

$$\text{Minimize } \frac{\overline{d_{l,m}}}{s_1} * (x_{1,1} + x_{2,1} + \dots + x_{p,1}) + \frac{\overline{d_{l,m}}}{s_2} * (x_{1,1} + x_{2,1} + \dots + x_{p,1}) + \dots \\ + \frac{\overline{d_{l,m}}}{s_n} * (x_{1,1} + x_{2,1} + \dots + x_{p,1})$$

$\forall l = 1, \dots, c(\text{usters}), m = 1, \dots, p(\text{orts})$ και $n = 1, \dots$, Σύνολο Τύπων Σκαφών

Με τους περιορισμούς

$$\sum_{\substack{i \in \text{Boats} \\ j \in \text{Ports}}} x_{ij} = \text{Σύνολο των σκαφών}, \forall i = 1 \dots \text{τύποι Μέσων},$$

$$, \forall j = 1 \dots \text{αριθμός Λιμένων}$$

$$\sum_{i \in \text{Boats}} x_{ij} = \max(\text{για κάθε τύπο σκάφους}), \forall j = 1 \dots \text{αριθμός Λιμένων}$$

$$x_{ij} \leq \begin{cases} \min(\max(\text{Port Capacity}), \max(\text{κάθε τύπου})), \forall i = 1 \dots \text{τύποι Μέσων} \\ 0, & \text{αν δεν υποστηρίζεται ο τύπος σκάφους στο συγκεκριμένο λιμένα} \end{cases}$$

$$x_{ij} \geq 0$$

Δηλαδή, θα πρέπει το σύνολο των σκαφών σε όλους τους λιμένες να είναι ίσο με το συνολικό αριθμό σκαφών. Επίσης, ο αριθμός των σκαφών ανά τύπο για όλους τους λιμένες πρέπει να είναι ίσος με το συνολικό αριθμό ανά τύπο. Ο αριθμός των σκαφών σε κάθε λιμένα δε μπορεί να ξεπερνάει τη μέγιστη χωρητικότητα του λιμένα αλλά ούτε και το μέγιστο αριθμό σκαφών ανά τύπο. Περαιτέρω, θα πρέπει ο αριθμός σκαφών ανά τύπο σε όλους τους λιμένες να μην ξεπερνάει το μέγιστο αριθμό σκαφών ανά τύπο. Τέλος, κάθε λιμένας υποστηρίζει συγκεκριμένους τύπους σκαφών. Μικροί λιμένες μπορούν να υποστηρίξουν όλα τα ΠΛΣ, αλλά τα σκάφη κατηγορίας ΠΑΘ και ΠΠΛΣ έχουν συγκεκριμένες απαιτήσεις και δεν υποστηρίζονται από όλους τους λιμένες.

Έχουν ληφθεί υπόψη περιορισμοί κατανάλωσης αλλά και αυτονομίας των σκαφών, ενώ η μέγιστη ακτίνα δράσης θεωρήθηκε $\frac{1}{2} \text{Αυτονομία} - 10\% = 0,45 * \text{Αυτονομία}$. Αυτό δείχνει τη μέγιστη απόσταση από τον λιμένα ως προς τα clusters για τον κάθε τύπο σκάφους ξεχωριστά.

Στον υπολογισμό για το αν μπορεί να επέμβει ένα σκάφος από τον ορισμένο λιμένα συμπεριλαμβάνεται η επιστροφή πίσω στον λιμένα με καύσιμα τουλάχιστον 10% της δεξαμενής του για παν ενδεχόμενο.

Εκτελώντας το πρόγραμμα σε MATLAB λαμβάνονται σοβαρά αποτελέσματα για την τοποθεσία των σκαφών η οποία είναι η κάτωθι.

A/A	Λιμένας	Τύπος σκάφους	Μέσος χρόνος ανταπόκρισης (hr)	Εκτίμηση ανά σκάφος (%)
1	Paros	N/Γ	7,97	52,73
2	Paros	N/Γ	7,97	52,73
3	Paros	N/Γ	7,97	52,73
4	Paros	N/Γ	7,97	52,73
5	Peiraias	ΠΛΣ137-151/169-172	2,08	20,77
6	Peiraias	ΠΛΣ137-151/169-172	2,08	20,77
7	Peiraias	ΠΛΣ137-151/169-172	2,08	20,77
8	Peiraias	ΠΛΣ137-151/169-172	2,08	20,77
9	Peiraias	ΠΛΣ137-151/169-172	2,08	20,77
10	Leros	ΠΑΘ60-70-80	7,69	99,73
11	Kos	ΠΠΛΣ010-020-030-040	5,40	41,53
12	Kos	ΠΠΛΣ010-020-030-040	5,40	41,53
13	Rodos	ΠΛΣ134-136	1,66	11,75
14	Rodos	ΠΛΣ601-616	2,01	17,21
15	Rodos	ΠΛΣ601-616	2,01	17,21
16	Rodos	ΠΛΣ601-616	2,01	17,21
17	Rodos	ΠΛΣ601-616	2,01	17,21
18	Lindos	ΠΛΣ137-151/169-172	2,02	19,13
19	Lindos	ΠΛΣ137-151/169-172	2,02	19,13

20	Karpathos	ΠΑΘ090	7,57	100,00
21	Karpathos	ΠΑΘ60-70-80	7,48	98,91
22	Karpathos	ΠΑΘ60-70-80	7,48	98,91
23	Irakleio	ΠΑΣ134-136	1,72	16,94
24	Irakleio	ΠΑΣ601-616	2,04	24,32
25	Irakleio	ΠΑΣ601-616	2,04	24,32
26	Irakleio	ΠΑΣ601-616	2,04	24,32
27	Irakleio	ΠΑΣ601-616	2,04	24,32
28	Irakleio	ΠΑΣ601-616	2,04	24,32
29	Siteia	ΠΑΣ137-151/169-172	2,05	23,77
30	Siteia	ΠΑΣ137-151/169-172	2,05	23,77
31	Siteia	ΠΑΣ137-151/169-172	2,05	23,77
32	Siteia	ΠΑΣ137-151/169-172	2,05	23,77
33	Skiros	ΠΑΣ137-151/169-172	1,94	20,49
34	Skiros	ΠΑΣ137-151/169-172	1,94	20,49
35	Mitilini	ΠΑΣ134-136	1,65	9,29
36	Mitilini	ΠΑΣ601-616	2,02	13,93
37	Mitilini	ΠΑΣ601-616	2,02	13,93
38	Mitilini	ΠΑΣ601-616	2,02	13,93
39	Mitilini	ΠΑΣ601-616	2,02	13,93
40	Mitilini	ΠΑΣ601-616	2,02	13,93
41	Moudros	ΠΠΑΣ010-020-030-040	4,38	23,22
42	Moudros	ΠΠΑΣ010-020-030-040	4,38	23,22
43	NeaMoudania	ΠΑΣ137-151/169-172	1,87	11,48
44	Igoumenitsa	ΠΑΘ50	6,60	71,86
45	Preveza	N/Γ	8,05	32,51

46	Preveza	N/Γ	8,05	32,51
47	Preveza	N/Γ	8,05	32,51
48	Ithaki	ΠΛΣ617-618	3,26	19,40
49	Zakinthos	N/Γ	7,80	40,98
50	Zakinthos	N/Γ	7,80	40,98
51	Mirina	ΠΛΣ601-616	2,02	16,94
52	Mirina	ΠΛΣ601-616	2,02	16,94
53	Gavdos	ΠΛΣ617-618	2,93	15,57
54	Kimi	N/Γ	8,16	28,96
55	Litoxoro	ΠΛΣ137-151/169-172	2,17	21,31
56	Litoxoro	ΠΛΣ137-151/169-172	2,17	21,31
57	Mithimna	ΠΛΣ137-151/169-172	1,92	16,39

Πίνακας 29 Επιλογή λιμένων ελλιμενισμού με χρήση γραμμικού προγραμματισμού και εκτίμηση ανά σκάφος

Παρατηρούμε ότι προσφέρει συνολική κάλυψη εις ολόκληρο σε όλα τα clusters, με μέγιστο χρόνο ανταπόκρισης **489,5 λεπτά (8,16 Ώρες)**. Είναι εμφανές ότι παράγεται πολύ καλύτερο αποτέλεσμα από την τυχαία επιλογή λιμένων. Ειδικότερα, για κάθε σκάφος φαίνεται η απόδοσή του ως προς το σύνολο των σκιαφών.

Αναλυτικότερα, ανά τύπο σκάφους προέκυψαν τα κάτωθι:

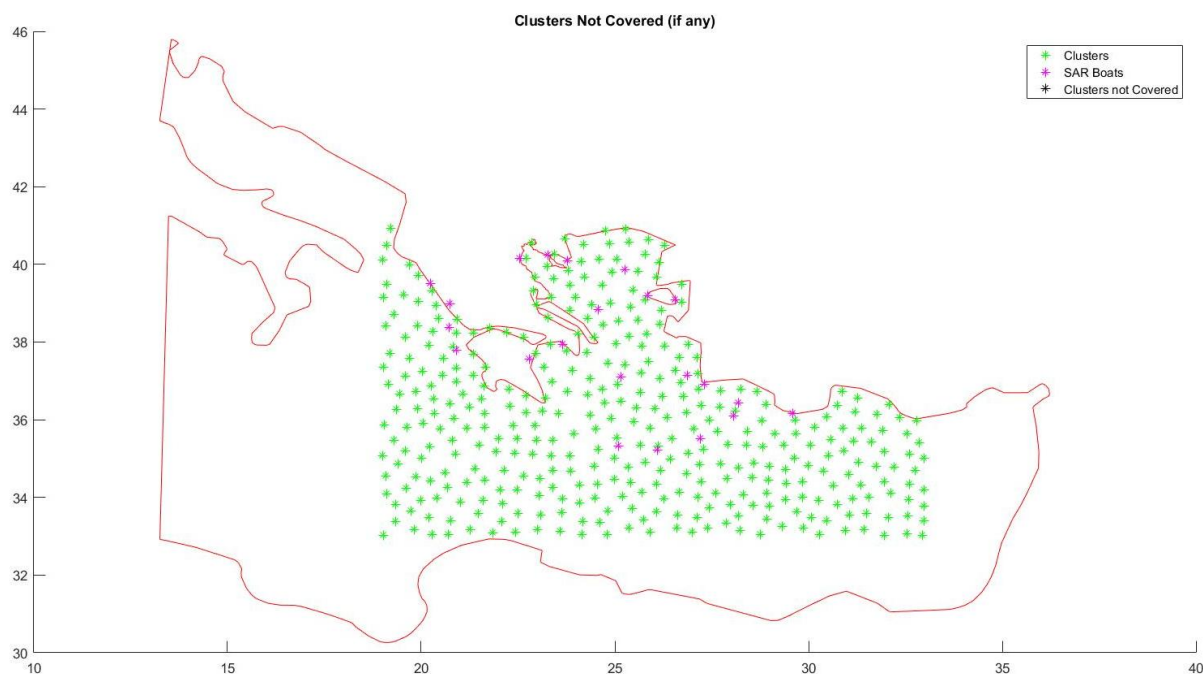
Πλωτό Μέσο	Ελάχιστος Χρόνος Ανταπόκρισης (Ώρες)	Μέσος Χρόνος Ανταπόκρισης (Ώρες)	Εκτίμηση (%)
N/Γ	0,38	7,98	41,94
ΠΑΘ 090	0,55	7,57	100,00
ΠΑΘ 060-070-080	0,46	7,55	99,18
ΠΑΘ 050	0,28	6,60	71,86
ΠΠΛΣ 010-020-030-040	0,41	4,89	32,38

ΠΛΣ 134-136	0,21	1,68	12,66
ΠΛΣ 137-151/169-172	0,14	2,04	20,51
ΠΛΣ 601-616	0,21	2,02	18,37
ΠΛΣ 617-618	0,42	3,10	17,49

Πίνακας 30 Ελάχιστοι, μέσοι χρόνου ανταπόκρισης και ποσοστό εκτίμησης ανά τύπο σκάφους για το σύνολο των περιστατικών με κατανομή των σκαφών με χρήση γραμμικού προγραμματισμού

Είναι εμφανές στο αποτέλεσμα του γραμμικού προγραμματισμού ότι σε ένα λιμένα ελλιμενίζονται άνω του ενός τύπου σκάφη, το οποίο συμβαίνει κατά καιρούς και στην πραγματικότητα. Αλλά, σε επόμενη εκδοχή του προγράμματος θα προστεθεί ένας ακόμα περιορισμός στο πρόγραμμά που θα είναι ακριβώς αυτός: ο περιορισμός ανά τύπο σκάφους σε κάθε λιμένα.

Από την εκτέλεση του ανωτέρω γραμμικού προγράμματος σε MATLAB παράγεται ο παρακάτω χάρτης με τις τοποθεσίες των πλωτών μέσων Λ.Σ.-ΕΛ.ΑΚΤ.. Όπως προείπαμε, καλύπτονται όλα τα clusters.



Χάρτης 10 Θέσεις ελλιμενισμού και σύνολο clusters που καλύπτονται (κάλυψη 100%)

5.3.4 Αποτελέσματα

Για να εξαχθούν ασφαλή αποτελέσματα από τα παραπάνω θα πρέπει να γίνει ανάλυση σε πραγματικό χρόνο ή όσο πιο κοντά σε αυτό γίνεται. Θα χρησιμοποιηθεί ένα σύστημα τύπου Monte Carlo³⁸ για 168 ώρες, ήτοι διάστημα μίας εβδομάδας. Η διαδικασία θα γίνει για κάθε λεπτό της ώρας όπερ και σημαίνει 10.080 λεπτά ή πιο σωστά επαναλήψεις.

Σε κάθε λεπτό της ώρας θα δίνεται τυχαία το αν υπάρχει ή όχι περιστατικό με πιθανότητα 30%. Σε κάθε περιστατικό που προκύπτει θα ανατίθεται τυχαία ο τύπος περιστατικού (βύθιση, ακυβερνησία, κλπ) καθώς και ο αριθμός ατόμων.

Μόλις υπάρξει περιστατικό, ελέγχεται η διαθεσιμότητα του στόλου και επιλέγεται ο πλησιέστερος λιμένας στο περιστατικό. Σε περίπτωση που το περιστατικό είναι βύθιση ή πυρκαγιά (βλ. Γράφημα 4 κεφ. 5.2 σελ 100) και υπάρχουν άνω του ενός σκάφη στο λιμένα, επιλέγεται το ταχύτερο. Το σκάφος παραμένει απασχολημένο για τη διάρκεια του περιστατικού, που υπολογίζεται ο χρόνος να μεταβεί στο σημείο, να επιστρέψει και να επιληφθεί του περιστατικού.

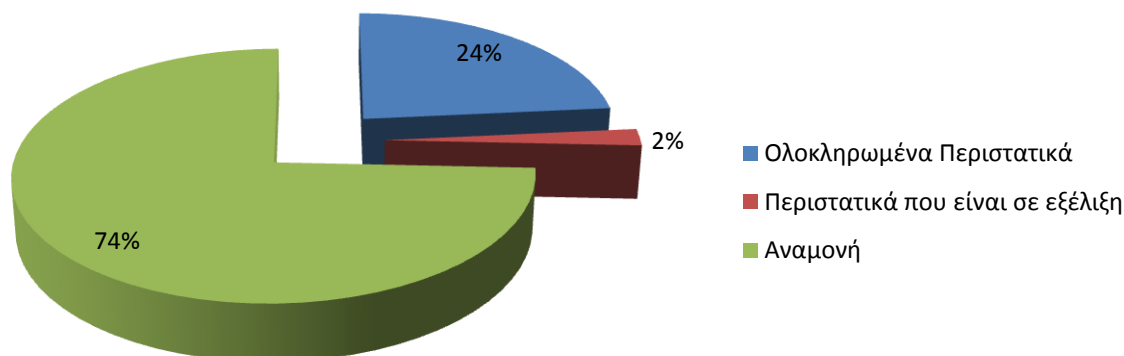
Τα περιστατικά στα οποία υπάρχει άμεση ανταπόκριση προστίθενται σε μία ουρά και με την πάροδο του χρόνου αναμένεται η ολοκλήρωση. Όταν ολοκληρωθούν, προστίθενται σε ένα νέο πίνακα με όλα τα χαρακτηριστικά του περιστατικού.

Σε περίπτωση που δεν υπάρχει διαθέσιμο σκάφος, τότε το περιστατικό προστίθεται σε ουρά και αναμένει διαθέσιμο σκάφος. Πάλι δίνεται προτεραιότητα στα περιστατικά βύθισης και πυρκαγιάς, έπονται περιστατικά σύγκρουσης, εισροής υδάτων, αγνοούμενου ατόμου και ανθρώπου στη θάλασσα και τέλος η προσάραξη και η ακυβερνησία.

Στο πρόγραμμα δε λήφθηκαν υπόψη χρόνοι ανεφοδιασμού με καύσιμα, αλλαγής πληρωμάτων καθώς και πιθανοί δεξαμενισμοί ή service που μπορεί να προκύψουν από την εν λόγω χρήση, αλλά θα γίνει σε επόμενη εκδοχή του προγράμματος.

³⁸ Η μέθοδος Μόντε Κάρλο (αγγλικά: *Monte Carlo method*), ή πείραμα/προσομοίωση Μόντε Κάρλο, είναι μια στοχαστική διαδικασία όπου με χρήση τυχαίων αριθμών και τη στατιστική προσπαθούμε να λύσουμε ένα πρόβλημα. Σε ένα πείραμα Μόντε Κάρλο χρησιμοποιείται προσομοίωση με μια γεννήτρια τυχαίων αριθμών. (Πηγή: https://en.wikipedia.org/wiki/Monte_Carlo_method)

Η ανάλυση γίνεται για τους λιμένες που επιλέχθηκαν από το γραμμικό πρόγραμμα.



Παρακάτω φαίνονται τα αποτελέσματα ανά τύπο και ανά λιμένα απόπλου των μέσων που συμμετείχαν στις εν λόγω αποστολές έρευνας και διάσωσης.

A/A	Τύπος Σκάφους	Σύνολο Περιστατικών	Μέσος χρόνος ανταπόκρισης (min)	Άτομα
1	N/Γ	58	1509,125	63
2	ΠΑΘ090	4	1745,857	46
3	ΠΑΘ60-70-80	13	1272	122
4	ΠΑΘ50	6	1053,4	53
5	ΠΠΛΣ010-020-030-040	14	631,6316	146
6	ΠΛΣ134-136	26	893,2	83
7	ΠΛΣ137-151/169-172	196	562,5455	192
8	ΠΛΣ601-616	118	688	80
9	ΠΛΣ617-618	16	632,5385	174

Πίνακας 31 Στατιστικά στοιχεία ανά τύπο σκάφους

A/A	Λιμένας	Σύνολο Περιστατικών	Μέσος ανταπόκρισης (min)	χρόνος	Άτομα
7	Paros	25	1436,84		284
12	Peiraias	68	686,6176		675
16	Leros	12	727,75		168
17	Kos	17	1066,882		208
18	Rodos	53	880,2264		770
19	Lindos	22	881,8182		326
20	Karpathos	25	1128,48		273
26	Irakleio	102	567,7745		1254
27	Siteia	53	732,3019		455
31	Skiros	25	731,48		211
32	Mitilini	59	881,0678		813
33	Moudros	16	1167,938		229
39	NeaMoudania	12	819,25		166
42	Igoumenitsa	9	1048		306
43	Preveza	16	1689,313		250
45	Ithaki	8	1162,625		147
48	Zakinthos	9	1756,333		96
54	Kastelorizo	18	1008,944		304
58	Neos Marmaras	10	966,2		99
60	Litoxoro	4	1969,75		42
61	Navplio	31	616,2903		340
63	Sigri	10	974,2		61

Πίνακας 32 Στατιστικά στοιχεία ανά επιλεγμένο λιμένα

A/A	Τύπος περιστατικού	Αριθμός περιστατικών	Μέσος χρόνος ανταπόκρισης
1	Ακυβερνησία	48	1178,48
2	Βύθιση	58	1265,69
3	Προσάραξη	49	1055,78
4	Πυρκαγιά	51	1147,71
5	Σύγκρουση	49	1300,53
6	Εισροή Υδάτων	48	1009,13
7	Αγνοούμενο Άτομο	48	1288,25
8	Μεταφορά Ασθενή	53	1117,02
9	Άνθρωπος στη Θάλασσα	47	886,34

Πίνακας 33 Στατιστικά στοιχεία ανά περιστατικό

Συμπεράσματα – Μελλοντική Εργασία

Το κύριο έργο της παρούσης εργασίας ήταν η εξαγωγή συμπερασμάτων για την επιλογή σκάφων για το Λιμενικό Σώμα – Ελληνική Ακτοφυλακή. Παρουσιάστηκαν δύο τρόποι επιλογής σκαφών, ο ένας με τη χρήση της UTAstar και τη συμμετοχή αποφασιζόντων και ο δεύτερος με τη χρήση γραμμικού προγραμματισμού και τη συνάρτηση εκτίμησης.

Γνώμη του συγγραφέα είναι ότι μπορεί να γίνει συγκερασμός των δύο και να υπάρχει μία ολοκληρωμένη εκτίμηση του συνόλου του στόλου ή και να γίνεται εκ των προτέρων εκτίμηση μίας προσθήκης – μετακίνησης ή αγοράς ενός σκάφους.

Βασικό μέλημα και στις δύο μεθόδους αποτέλεσε ο άνθρωπος, η ελαχιστοποίηση του χρόνου ανταπόκρισης καθώς και η αύξηση των πιθανοτήτων διάσωσης.

Σε μελλοντική εργασία, θα προστεθούν ζωντανά δεδομένα καιρού και κατάστασης θαλάσσης ώστε να λαμβάνονται υπόψη ανάλογα με τον τύπο του σκάφους καθώς και η δυνατότητα αλλαγής του στόλου κατά τη διάρκεια του έτους λαμβάνοντας υπόψη τα στατιστικά των περιστατικών ανά μήνα.

Τέλος, θα προστεθεί με τη χρήση αλγορίθμου travel salesman η δυνατότητα να επιλαμβάνεται σε ένα περιστατικό ένα σκάφος το οποίο βρίσκεται ήδη σε αποστολή καθώς μπορεί να βρίσκεται κοντύτερα ή να είναι πιο αποτελεσματικό από κάποιο άλλο που βρίσκεται σε αναμονή στο λιμένα με τελικό στόχο τη μείωση του χρόνου ανταπόκρισης.

Βιβλιογραφία

1. «Έρευνα και διάσωση: ρυθμιστικό πλαίσιο και προβλήματα εφαρμογής στο Αιγαίο και τη νοτιοανατολική Μεσόγειο», Κορωντζής Τρύφωνας, 2015, Πάντειο Πανεπιστήμιο Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών.
2. «Έρευνα και Διάσωση στον θαλάσσιο χώρο της Ελλάδας». Σ. Χονδρόπουλος. 2017.
3. Risk governance gap analysis for search and rescue at offshore platforms in the Greek Territory. A. Liakopoulos, K. Sapountzaki, Z. Nivolianitou. Safety Science vol. 86. pp132-141. 2016
4. Πολυκριτήρια Ανάλυση Αποφάσεων – Μέθοδος UTASTAR. Ματσατσίνης Νικόλαος. Διαλέξεις μαθήματος «Ανάλυση Αποφάσεων» ΣΣΕ/ΠΚ 2017.
5. Μεθοδολογία εκτίμησης μη τυπικών και μη πιστοποιημένων γνώσεων που αποκτώνται από προγράμματα μαθημάτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Ε. Κρασαδάκη. Πολυτεχνείο Κρήτης. 2013.
6. Ανάπτυξη ενός web-based συστήματος υποστήριξης αποφάσεων για την ανάλυση και προσομοίωση της συμπεριφοράς των καταναλωτών. Τρέχας Δημήτριος. 2005.
7. Boat traffic characteristics in three passages of the Aegean Sea: evidence, risk of maritime accidents, strategy for protection”. Anastasia Miliou, Monica Demetriou, Charlene Caprio, Thodoris Tsimpidis, Stephanie Barnicoat. 2010.
8. Annual Overview of Maritime Casualties and Incidents 2018. EMSA.
9. A multi-objective model for locating search and rescue boats. N. Razi, M. Karatas. European Journal of Operational Research. pp 279-293. 2016.
10. A combined AHP–GP model for quality control systems. Badri, M. A. (2001). International Journal of Production Economics, 72 (1).pp 27–40 .
11. Ανάλυση Περιστατικών ΕΚΣΕΔ για το έτος 2017. Λιμενικό Σώμα – Ελληνική Ακτοφυλακή.
12. The analytic hierarchy process—what it is and how it is used. Saaty, R. W. (1987). Mathematical Modelling, 9 (3), 161–176.
13. Απόφαση IMO MSC 78/26/Add.2
14. Εγχειρίδιο Ασφάλειας Ναυσιπλοΐας αριθ. 10 περί Έρευνας και Διάσωσης. Υπουργείο Εμπορικής Ναυτιλίας. 1979

15. IAMSAR – International Aeronautics and Marine Search and Rescue Manual. Vol II. 2007
16. “A guide for SAR Coxswains”. Οκτώβριος 2006. U.S. Coast Guard.

Βιβλιογραφία Π.Δ. και Νόμων

1. Ν. 1045/1980: «περί κυρώσεως της υπογραφείσης εις Λονδίνον Διεθνούς Συμβάσεως περί Ασφαλείας της Ανθρωπίνης Ζωής εν Θαλάσση 1974 και άλλων τινών διατάξεων» (ΦΕΚ 95, τ. Α')
2. Π.Δ. 199/2005 «κύρωση των τροποποιήσεων της διεθνούς σύμβασης περί ασφαλείας της ανθρωπίνης ζωής στην θάλασσα»
3. Ν. 1844/1989: «Κύρωση Σύμβασης για τη Ναυτική Έρευνα και Διάσωση και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ 100, τ. Α')
4. Π.Δ. 201/2000: «Κύρωση τροποποιήσεων έτους 1998 της Διεθνούς Σύμβασης για τη Ναυτική Έρευνα και Διάσωση, 1979, όπως αυτές υιοθετήθηκαν με την Απόφαση 70 (69) της Επιτροπής Ναυτικής Ασφάλειας (MSC) του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού», ΦΕΚ 181, τ. Α')
5. Π.Δ. 97/2009 «Κύρωση τροποποιήσεων έτους 2004 της Διεθνούς Σύμβασης για τη Ναυτική Έρευνα και Διάσωση, 1979, όπως αυτές υιοθετήθηκαν με την υπ' αριθμ. MSC. 155 (78)/20.5.2004 απόφαση της Επιτροπής Ναυτικής Ασφάλειας (MSC) του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (IMO), ΦΕΚ 124, τ. Α').
6. Νομοθετικό Διάταγμα 187 (ΦΕΚ.261 Α/1973).
7. Ν. 3816/1958 (ΦΕΚ.32 Α)
8. Ν. 1815/1988 (ΦΕΚ. 250Α)
9. Ν. 2943/2001 (ΦΕΚ 203Α)
10. Ν. 2287/1995 (ΦΕΚ.20Α)
11. Ν. 2321/1995 : Κύρωση της Σύμβασης των Ηνωμένων Εθνών για το Δίκαιο της Θάλασσας και της Συμφωνίας που αφορά την εφαρμογή του μέρους XI της Σύμβασης (ΦΕΚ Α' 136)
12. Ν. 211/1947 (ΦΕΚ 36^Α).

13. Ν. 2391/1996: κύρωση της Διεθνούς Σύμβασης για την Επιθαλάσσια Αρωγή, 1989, (ΦΕΚ 55^Α)

Ανοικτές Πηγές

1. Ζητήματα Ελληνοτουρκικών Σχέσεων – Ειδικότερα Κείμενα – Έρευνα και Διάσωση. Υπουργείο Εξωτερικών. <https://www.mfa.gr/zitimata-ellinotourkikon-sheseon/eidikotera-keimena/erevna-kai-diasosi.html>
2. Ελληνοτουρκική διαφορά ως προς την οριοθέτηση της υφαλοκρηπίδας. Υπουργείο Εξωτερικών. <https://www.mfa.gr/zitimata-ellinotourkikon-sheseon/eidikotera-keimena/oriothetisi-yfalokripidas.html>
3. https://el.wikipedia.org/wiki/Λιμενικό_Σώμα_-_Ελληνική_Ακτοφυλακή
4. https://de.wikipedia.org/wiki/Limeniko_Soma
5. https://el.wikipedia.org/wiki/Αυτόματο_Σύστημα_Αναγνώρισης
6. The analytical hierarchy process. Πηγή: http://www.dii.unisi.it/~mocenni/Note_AHP.pdf