



*ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ*  
*ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ*



*ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΤΙΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ*  
*ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ*

**ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**  
**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ**  
**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ**

*Διπλωματική Εργασία*

**ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΝΑΥΤΙΚΩΝ**  
**ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟΝ ΕΛΛΗΝΙΚΟ**  
**ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΧΩΡΟ**

*Αναστασία Τύρου*

*Γεώργιος Γαλάνης*

*Πειραιάς*

*Απρίλιος 2026*

## ΔΗΛΩΣΗ ΑΥΘΕΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ / ΖΗΤΗΜΑΤΑ COPYRIGHT

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

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

ΜΕΛΟΣ Α΄: Δρ. Γαλάνης Γεώργιος, Κοσμήτορας Σχολής Ναυτικών Δοκίμων (Επιβλέπων)

ΜΕΛΟΣ Β΄: Δρ. Κουλουμπού Δήμητρα, Ειδικό Προσωπικό με Σύμβαση ΣΝΔ

ΜΕΛΟΣ Γ΄: Δρ. Κατσουλέας Γεώργιος, Ειδικό Προσωπικό με Σύμβαση ΣΝΔ



Αναστασία Τύρου,  
Στατιστική Ανάλυση Ναυτικών Ατυχημάτων στον Ελληνικό  
Θαλάσσιο Χώρο

## Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική εργασία δεν θα μπορούσε να ολοκληρωθεί χωρίς τη στήριξη της μητέρας μου, Βασιλικής Γκούντρα, στην οποία οφείλω την πιο ουσιαστική και καθοριστική βοήθεια καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησής της. Την ευχαριστώ από καρδιάς για την ακούραστη παρουσία της, την υπομονή, την επιμονή και την κατανόηση που έδειξε σε κάθε απαιτητική στιγμή, καθώς και για τη δύναμη που μου έδινε καθημερινά ώστε να συνεχίζω, ακόμη και όταν οι δυσκολίες ή η κούραση ήταν μεγαλύτερες από τις αντοχές μου. Η συμβολή της υπήρξε πολύ περισσότερο από πολύτιμη, ήταν καθοριστική σε όλα τα στάδια της πορείας μου. Η μητέρα μου υπήρξε και παραμένει ο άνθρωπος που είναι πάντα δίπλα μου σε κάθε πτυχή της ζωής μου, σε κάθε δυσκολία, σε κάθε προσπάθεια, και φυσικά και σε αυτή τη σημαντική διαδρομή της εκπόνησης της παρούσας εργασίας. Αποτελεί το πιο σταθερό μου στήριγμα. Την ευχαριστώ που με βοήθησε να διατηρήσω πίστη στον στόχο μου μέχρι την ολοκλήρωση και που η ίδια, με την πορεία, τη στάση ζωής και τη δύναμή της με παρακινεί διαρκώς να εξελίσομαι, να επιμένω και να πιστεύω στις δυνατότητές μου.

Επιπλέον, ευχαριστώ τον επιβλέποντα καθηγητή και Κοσμήτορα της Σχολής Ναυτικών Δοκίμων, Δρ. Γαλάνη Γεώργιο για την ανάθεση και την επίβλεψη της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Τέλος, ευχαριστώ και τους καθηγητές που ήταν μέλη στην τριμελή εξεταστική επιτροπή, Δρ. Κουλουμπού Δήμητρα και Δρ. Κατσουλέα Γεώργιο.

*«Αφιερωμένη στη μητέρα μου..*

*Ό,τι κατάφερα έχει μέσα του κάτι από τη δική σου αγάπη.»*



*Αναστασία Τύρου,  
Στατιστική Ανάλυση Ναυτικών Ατυχημάτων στον Ελληνικό  
Θαλάσσιο Χώρο*

## **Περίληψη**

Η ασφάλεια στη ναυσιπλοΐα αποτελεί ζήτημα ιδιαίτερης σημασίας για τον ελληνικό θαλάσσιο χώρο, καθώς επηρεάζει άμεσα την ακτοπλοΐα, τον τουρισμό, τη νησιωτικότητα και τη συνολική λειτουργία των θαλάσσιων μεταφορών. Η παρούσα διπλωματική εργασία εξετάζει τα ναυτικά ατυχήματα που καταγράφηκαν στην Ελλάδα κατά την περίοδο 2017–2022, με στόχο την αποτύπωση των βασικών χαρακτηριστικών τους και την ανάδειξη των κυριότερων προτύπων που εμφανίζουν ως προς τον χρόνο, τον χώρο, τα εμπλεκόμενα πλοία, το είδος και τις συνέπειές τους.

Τα ευρήματα έδειξαν ότι τα ναυτικά ατυχήματα δεν κατανέμονται ομοιόμορφα. Χρονικά, εμφανίστηκαν συχνότερα κατά τη θερινή περίοδο, ενώ το 2020 καταγράφηκε αισθητή μείωση των περιστατικών και ακολούθησε αύξηση κατά τα έτη 2021 και 2022. Χωρικά, η μεγαλύτερη συγκέντρωση ατυχημάτων παρατηρήθηκε στον Σαρωνικό/Αττική και στο Κεντρικό Αιγαίο/Κυκλάδες, γεγονός που αντανακλά την αυξημένη επιβατική, τουριστική και παράκτια ναυσιπλοΐα στις συγκεκριμένες ζώνες. Παράλληλα, το προφίλ των περιστατικών συνδέθηκε κυρίως με μικρότερου μεγέθους πλοία, τουριστικά/ημερόπλοια, σκάφη αναψυχής και επιβατηγά πλοία γραμμής. Ως προς το είδος των ατυχημάτων, συχνότερα εμφανίστηκαν η πυρκαγιά και, σε μικρότερο βαθμό, η βύθιση ή ημιβύθιση και ο τραυματισμός, ενώ ως συχνή συνέπεια αναδείχθηκε η ανάγκη ρυμούλκησης. Επίσης, ιδιαίτερη σημασία έχει το γεγονός ότι πίσω από πολλές εμφανείς τεχνικές ή λειτουργικές αστοχίες αναδείχθηκε ο ανθρώπινος παράγοντας ως καθοριστική αιτία εκδήλωσης των ναυτικών συμβάντων. Συνολικά, η εργασία αναδεικνύει ότι τα ναυτικά ατυχήματα στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο αποτελούν σύνθετο φαινόμενο και υπογραμμίζει την ανάγκη για πιο στοχευμένα μέτρα πρόληψης, προσαρμοσμένα στις ιδιαιτερότητες της ελληνικής ναυτιλιακής πραγματικότητας.

### **Λέξεις – Κλειδιά**

Ναυτικά ατυχήματα, ελληνικός θαλάσσιος χώρος, στατιστική ανάλυση, ναυτική ασφάλεια, ανθρώπινος παράγοντας



*Αναστασία Τύρου,  
Στατιστική Ανάλυση Ναυτικών Ατυχημάτων στον Ελληνικό  
Θαλάσσιο Χώρο*

## **Abstract**

Navigation safety is a matter of particular importance for the Greek maritime area, as it directly affects coastal shipping, tourism, insularity, and the overall operation of maritime transport. This thesis examines marine accidents recorded in Greece during the period 2017–2022, aiming to outline their main characteristics and highlight the principal patterns they display in terms of time, location, the vessels involved, the type of accident, and their consequences.

The findings showed that marine accidents are not distributed evenly. In temporal terms, they occurred more frequently during the summer period, while in 2020 a marked decrease in incidents was recorded, followed by an increase in 2021 and 2022. Spatially, the highest concentration of accidents was observed in the Saronic Gulf/Attica and the Central Aegean/Cyclades, reflecting the increased passenger, tourist, and coastal navigation activity in these areas. At the same time, the profile of the incidents was mainly associated with smaller vessels, tourist/day-trip vessels, recreational craft, and passenger liner vessels. Regarding the type of accidents, fires were the most frequent, while sinkings or partial sinkings and injuries were recorded to a lesser extent. Towing also emerged as a common consequence of these incidents. In addition, particular importance should be attached to the fact that, behind many apparent technical or operational failures, the human factor emerged as a decisive cause in the occurrence of marine incidents. Overall, the thesis demonstrates that marine accidents in the Greek maritime area constitute a complex phenomenon and highlights the need for more targeted preventive measures, adapted to the particular characteristics of Greek maritime activity.

## **Keywords**

Marine accidents, Greek maritime area, statistical analysis, maritime safety, human factor



## Πίνακας Περιεχομένων

Ευχαριστίες .....	iv
Περίληψη.....	v
Abstract .....	vi
Πίνακας Περιεχομένων .....	vii
Πίνακες.....	ix
Γραφήματα .....	x
Συντμήσεις .....	xi
Εισαγωγή.....	1
1. Θεωρητικό υπόβαθρο.....	4
1.1 Βασικές έννοιες και ορισμοί .....	4
1.2 Παράγοντες που συμβάλλουν σε ναυτικά ατυχήματα .....	5
1.2.1 Ανθρώπινος παράγοντας .....	5
1.2.2 Ανεπαρκής εκπαίδευση/ικανότητα .....	5
1.2.3 Κόπωση.....	6
1.2.4 Μηχανικοί/Τεχνικοί παράγοντες.....	6
1.2.5 Περιβαλλοντικοί παράγοντες .....	7
1.2.6 Τεχνικοί/σχεδιαστικοί παράγοντες.....	7
1.2.7 Οργανωτικοί παράγοντες .....	8
1.3 Κατηγοριοποίηση ναυτικών ατυχημάτων .....	9
1.4 Η σημασία της Στατιστικής Ανάλυσης στη μελέτη ναυτικών ατυχημάτων .....	10
1.5 Στατιστικές προσεγγίσεις στη μελέτη ναυτικών ατυχημάτων .....	10
1.5.1 Περιγραφική στατιστική .....	10
1.5.2 Γραμμική παλινδρόμηση.....	11
1.5.3 Χρονοσειρές.....	12
1.6 Μελέτες ναυτικών ατυχημάτων στον ελλαδικό χώρο.....	13
2. Ερευνητική Μεθοδολογία .....	17
2.1 Σκοπός και στόχοι .....	17
2.2 Σχεδιασμός της έρευνας.....	19
2.2.1 Πηγή δεδομένων και δείγμα.....	19
2.2.1 Μεθοδολογική προσέγγιση .....	19
2.3 Σχεδιασμός της έρευνας.....	20



3. Ανάλυση - Αποτελέσματα.....	29
3.1 Ανάλυση περιγραφικών στοιχείων του δείγματος .....	29
3.2 Ανάλυση χρονικών τάσεων και συσχετίσεων του δείγματος .....	37
4. Συζήτηση.....	45
5. Συμπεράσματα, περιορισμοί και προεκτάσεις της έρευνας .....	62
5.1 Συμπεράσματα .....	62
5.2 Περιορισμοί της έρευνας.....	64
5.3 Πρακτική αξιοποίηση και προεκτάσεις της έρευνας .....	65
Βιβλιογραφία.....	67
Παράρτημα Α: Το ηλεκτρονικό μήνυμα (e-mail).....	70
Παράρτημα Β: Πίνακας μεταβλητών και κωδικοποίησης.....	71
Παράρτημα Γ: Ανακωδικοποιήσεις και ομαδοποιήσεις των μεταβλητών της έρευνας .....	76
Παράρτημα Δ: Αντιστοίχιση ερευνητικών ερωτημάτων, υποθέσεων και στατιστικών αναλύσεων.....	81



## Πίνακες

Πίνακας 3. 1 Έτη καταγραφής ατυχημάτων (N=510) .....	29
Πίνακας 3. 2 Εποχή καταγραφής ατυχημάτων (N=510).....	30
Πίνακας 3. 3 Τύποι πλοίων (N=510) .....	31
Πίνακας 3. 4 Είδη ατυχημάτων (N=510) .....	31
Πίνακας 3. 5 Χωρητικότητα πλοίων (N=509) .....	32
Πίνακας 3. 6 Περιοχές εμφάνισης ναυτικών ατυχημάτων (N=510).....	32
Πίνακας 3. 7 Αίτιες ατυχημάτων (N=510).....	33
Πίνακας 3. 8 Αποτελέσματα ναυτικών ατυχημάτων (N=510).....	34
Πίνακας 3. 9 Τελική κατηγοριοποίηση αιτιολογίας ναυτικών ατυχημάτων βάσει ΑΣΝΑ (N=510).....	36
Πίνακας 3. 10 Κατηγορία απόδοσης εντός ανθρώπινου παράγοντα (N=282).....	37
Πίνακας 3. 11 Κατανομή ναυτικών ατυχημάτων ανά μήνα (N=510).....	38
Πίνακας 3. 12 Κατανομή ναυτικών ατυχημάτων ανά έτος (N=510).....	38
Πίνακας 3. 13 Κατανομή του είδους ναυτικού ατυχήματος ανά τύπο πλοίου (N =510)....	39
Πίνακας 3. 14 Σημαντικές διαφοροποιήσεις ανά τύπο πλοίου και κατηγορία ατυχήματος	40
Πίνακας 3. 15 Κατανομή του είδους ναυτικού ατυχήματος ανά περιοχή/ζώνη (N=510) ..	40
Πίνακας 3. 16 Σημαντικές διαφοροποιήσεις ανά περιοχή/ζώνη και κατηγορία ατυχήματος .....	41
Πίνακας 3. 17 Κατανομή της έκβασης/αποτελέσματος ατυχήματος ανά κατηγορία ΚΟΧ (N=438).....	42
Πίνακας 3. 18 Σημαντικές διαφοροποιήσεις ανά κατηγορία ΚΟΧ και αποτέλεσμα ατυχήματος.....	43
Πίνακας 3. 19 Κατανομή απόδοσης ευθύνης (ανθρώπινος παράγοντας) (N=282) .....	44
Πίνακας Παρ. 1 Πίνακας μεταβλητών και κωδικοποίησης .....	71
Πίνακας Παρ. 2 Ανακωδικοποιήσεις και ομαδοποιήσεις των μεταβλητών της έρευνας ...	76
Πίνακας Παρ. 3 Αντιστοίχιση ερευνητικών ερωτημάτων, υποθέσεων και στατιστικών αναλύσεων.....	81



*Αναστασία Τύρου,  
Στατιστική Ανάλυση Ναυτικών Ατυχημάτων στον Ελληνικό  
Θαλάσσιο Χώρο*

## **Γραφήματα**

Γράφημα 3. 1 Συχνότητα καταγραφής ατυχημάτων 2017-2022.....	29
Γράφημα 3. 2 Συχνότητα καταγραφής ατυχημάτων ανά εποχή .....	30
Γράφημα 3. 3 Περιοχές εμφάνισης ναυτικών ατυχημάτων .....	33
Γράφημα 3. 4 Τελική κατηγοριοποίηση αιτιολογίας ναυτικών ατυχημάτων βάσει ΑΣΝΑ36	



## Συντμήσεις

A/K = Αλιευτικό

A/Ψ = Αναψυχής / θαλαμηγός

ΑΣΝΑ = Αρχή Διερεύνησης Ναυτικών Ατυχημάτων

βλ. = βλέπε

Δρ. = Δόκτωρ

Δ/Ξ = Δεξαμενόπλοιο

ΔΠΜΣ = Δι-ιδρυματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

Δρ. = Διδάκτωρ

ΔΣΝΑ = Διερεύνηση Συμβάντων Ναυτικών Ατυχημάτων

ΕΕ = Ερευνητικό Ερώτημα

Ε/Γ = Επιβατηγό

ΕΛΣΤΑΤ = Ελληνική Στατιστική Αρχή

Θ/Γ = Θαλαμηγός

Ι/Φ = Ιστιοφόρο

κ.ά. = και άλλα

κ.λπ. = και λοιπά

κ.τ.λ. = και τα λοιπά

ΚΟΧ = Κόροι Ολικής Χωρητικότητας

Ο/Γ = Οχηματαγωγό

Παρ. = Παράρτημα

Π/Γ = Πλωτός γερανός

Π/Φ = Πετρελαιοφόρο

π.χ. = παραδείγματος χάριν

Πιν. = Πίνακας

Ρ/Κ = Ρυμουλκό

ΣΝΔ = Σχολή Ναυτικών Δοκίμων

T/P = Τουριστικό / ημερόπλοιο

Υ = Υπόθεση

Υ.ΝΑ.Ν.Π. = Υπουργείο Ναυτιλίας και Νησιωτικής Πολιτικής

Φ/Γ = Φορτηγό



*Αναστασία Τύρου,  
Στατιστική Ανάλυση Ναυτικών Ατυχημάτων στον Ελληνικό  
Θαλάσσιο Χώρο*

CHAID = Chi-square Automatic Interaction Detection

CSR = Common Structural Rules

DPA = Designated Person Ashore

EMCIP = European Marine Casualty Information Platform

EMSA = European Maritime Safety Agency

et al. = και άλλοι

GRT = Gross Register Tonnage

GT = Gross Tonnage

IACS = International Association of Classification Societies

IMO = International Maritime Organization

ISM = International Safety Management

LISREL = Linear Structural Relations

MARPOL = International Convention for the Prevention of Pollution from Ships

MSC.1/Circ.1598 = κωδικός κυκλικής οδηγίας του IMO

n.d. = no date

NIST = National Institute of Standards and Technology

NIST/SEMATECH = National Institute of Standards and Technology / SEMATECH

SMS = Safety Management System

SOLAS = International Convention for the Safety of Life at Sea

SPSS = Statistical Package for the Social Sciences

STCW = International Convention on Standards of Training, Certification and  
Watchkeeping for Seafarers

UNECE = United Nations Economic Commission for Europe



## **Εισαγωγή**

Η ναυτιλία συνιστά έναν από τους πλέον στρατηγικούς τομείς της ελληνικής οικονομίας και, ταυτόχρονα, έναν κρίσιμο μηχανισμό σύνδεσης του νησιωτικού χώρου, υποστήριξης του εμπορίου και εξυπηρέτησης των μεταφορικών αναγκών της χώρας. Η ιδιαίτερη γεωμορφολογία της Ελλάδας, με τη μεγάλη έκταση ακτογραμμής, τον πολυνησιακό χαρακτήρα, τη συχνή επιβατική και εμπορευματική κίνηση και την έντονη εποχική διακύμανση της ναυσιπλοΐας, διαμορφώνει ένα σύνθετο επιχειρησιακό περιβάλλον, εντός του οποίου η ασφάλεια στη θάλασσα αποκτά ιδιαίτερη σημασία. Στο πλαίσιο αυτό, τα ναυτικά ατυχήματα δεν αποτελούν μεμονωμένα περιστατικά περιορισμένου ενδιαφέροντος, αλλά γεγονότα με σοβαρές επιπτώσεις στην ανθρώπινη ζωή, στην υγεία και ασφάλεια των επιβαινόντων, στο θαλάσσιο περιβάλλον, στην περιουσία, καθώς και στη συνολική αξιοπιστία των θαλάσσιων μεταφορών.

Η μελέτη των ναυτικών ατυχημάτων παρουσιάζει ιδιαίτερη επιστημονική και πρακτική αξία, καθώς επιτρέπει την κατανόηση των συνθηκών υπό τις οποίες εκδηλώνονται τα συμβάντα, την αναγνώριση επαναλαμβανόμενων προτύπων και την ανάδειξη παραγόντων που σχετίζονται με την εμφάνισή τους. Η συστηματική ανάλυση των διαθέσιμων δεδομένων μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά όχι μόνο στην αποτύπωση της έκτασης του φαινομένου, αλλά και στη διαμόρφωση τεκμηριωμένων παρεμβάσεων πρόληψης. Ιδιαίτερα στην ελληνική περίπτωση, όπου η ναυσιπλοΐα πραγματοποιείται σε ένα απαιτητικό και πολυπαραγοντικό θαλάσσιο περιβάλλον, η ανάγκη για εμπειρικά θεμελιωμένη διερεύνηση των ναυτικών ατυχημάτων καθίσταται ακόμη πιο επιτακτική.

Η σημασία της παρούσας εργασίας έγκειται ακριβώς σε αυτή την ανάγκη: στην παροχή μιας οργανωμένης, συστηματικής και στατιστικά τεκμηριωμένης εικόνας των ναυτικών ατυχημάτων στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο. Ενώ η σχετική βιβλιογραφία έχει αναδείξει τη συμβολή παραγόντων όπως ο ανθρώπινος παράγοντας, η κόπωση, οι τεχνικές βλάβες, οι περιβαλλοντικές συνθήκες και οι οργανωτικές αδυναμίες στην πρόκληση ναυτικών ατυχημάτων, εξακολουθεί να είναι αναγκαία η εμπειρική αποτίμηση του φαινομένου με βάση πρόσφατα, οργανωμένα και επίσημα δεδομένα. Η παρούσα διπλωματική εργασία ανταποκρίνεται σε αυτή την ανάγκη, επιχειρώντας να μεταφέρει τη συζήτηση από το γενικό επίπεδο των θεωρητικών διαπιστώσεων στο επίπεδο της συγκεκριμένης ποσοτικής διερεύνησης της ελληνικής πραγματικότητας. Η συνεισφορά της, επομένως, δεν περιορίζεται στην περιγραφή του φαινομένου, αλλά επεκτείνεται στην



*Αναστασία Τύρου,  
Στατιστική Ανάλυση Ναυτικών Ατυχημάτων στον Ελληνικό  
Θαλάσσιο Χώρο*

ανάδειξη τάσεων, συχνοτήτων και σχέσεων που μπορούν να υποστηρίξουν τόσο την επιστημονική γνώση όσο και τη λήψη αποφάσεων.

Αντικείμενο της παρούσας μελέτης είναι η στατιστική ανάλυση των ναυτικών ατυχημάτων στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο για την περίοδο 2017–2022. Βασικός σκοπός της έρευνας είναι η διαμόρφωση μιας τεκμηριωμένης και ολοκληρωμένης εικόνας των ναυτικών ατυχημάτων κατά την εξεταζόμενη περίοδο, μέσα από τη συστηματική εξέταση των διαθέσιμων καταγραφών, ώστε να εντοπιστούν σημεία, συνθήκες και επιχειρησιακά χαρακτηριστικά που συνδέονται με αυξημένο κίνδυνο ατυχήματος. Παράλληλα, η εργασία αποσκοπεί στην εξέταση των διαχρονικών τάσεων των ναυτικών ατυχημάτων και στη διερεύνηση πιθανών σχέσεων συνάφειας μεταξύ βασικών μεταβλητών της έρευνας, με στόχο την ανάδειξη μοτίβων που σχετίζονται με την εμφάνιση και τα χαρακτηριστικά των ατυχημάτων.

Η παρούσα εργασία προσφέρει, συνεπώς, μια διττή συμβολή. Σε επιστημονικό επίπεδο, συμβάλλει στην ενίσχυση της εμπειρικής τεκμηρίωσης για τα ναυτικά ατυχήματα στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο, αξιοποιώντας στατιστική επεξεργασία για την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τη συχνότητα, την κατανομή και τα βασικά χαρακτηριστικά τους. Σε εφαρμοσμένο επίπεδο, παρέχει χρήσιμα ευρήματα που μπορούν να αξιοποιηθούν από φορείς ναυτιλιακής διοίκησης, μηχανισμούς εποπτείας, οργανισμούς ασφάλειας και επαγγελματίες του κλάδου για τον σχεδιασμό στοχευμένων παρεμβάσεων, την ιεράρχηση προτεραιοτήτων πρόληψης και την ενίσχυση της ναυτικής ασφάλειας. Με άλλα λόγια, η εργασία επιχειρεί να γεφυρώσει το χάσμα ανάμεσα στη θεωρητική συζήτηση για τα αίτια των ναυτικών ατυχημάτων και στην πρακτική ανάγκη για αξιοποίηση δεδομένων προς όφελος της πρόληψης.

Ως προς τη δομή της, η εργασία οργανώνεται σε διακριτά κεφάλαια. Μετά την εισαγωγική ενότητα ακολουθεί στο Κεφάλαιο 1 το θεωρητικό υπόβαθρο, στο οποίο εξετάζονται οι βασικές έννοιες, οι παράγοντες που συμβάλλουν στην πρόκληση ναυτικών ατυχημάτων, η κατηγοριοποίησή τους, καθώς και η σημασία της στατιστικής ανάλυσης και οι βασικές στατιστικές προσεγγίσεις που αξιοποιούνται στη μελέτη τους. Στη συνέχεια παρουσιάζεται στο Κεφάλαιο 2 η ερευνητική μεθοδολογία, ενώ έπειτα ακολουθεί το Κεφάλαιο 3 με την ανάλυση των αποτελεσμάτων. Στο Κεφάλαιο 4 παρατίθενται η συζήτηση των ευρημάτων. Τέλος, στο Κεφάλαιο 5 παρουσιάζονται τα συμπεράσματα και οι προτάσεις που προκύπτουν από την έρευνα. Η διάρθρωση αυτή εξυπηρετεί τη σταδιακή



*Αναστασία Τύρου,  
Στατιστική Ανάλυση Ναυτικών Ατυχημάτων στον Ελληνικό  
Θαλάσσιο Χώρο*

μετάβαση από το θεωρητικό πλαίσιο στην εμπειρική διερεύνηση και εν συνεχεία, στη σύνθεση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων.



## 1. Θεωρητικό υπόβαθρο

### 1.1 Βασικές έννοιες και ορισμοί

#### Στατιστική ανάλυση

Ορίζεται ως το μεθοδολογικό εργαλείο που επιτρέπει τη συλλογή, τη συστηματική ταξινόμηση και την ερμηνεία δεδομένων, με απώτερο σκοπό την ανάδειξη προτύπων και τη λήψη αποφάσεων βασισμένων σε πραγματικά στοιχεία. Στο πλαίσιο της εφαρμοσμένης έρευνας, η ανάλυση αυτή διακρίνεται σε δύο βασικούς πυλώνες (NIST/SEMATECH, n.d.):

- Περιγραφική Στατιστική: Επικεντρώνεται στη συνοπτική παρουσίαση της υφιστάμενης κατάστασης. Μέσα από πίνακες συχνοτήτων, δείκτες κεντρικής τάσης και διασποράς, καθώς και οπτικά μέσα (γραφήματα), επιχειρείται η αποσαφήνιση της εικόνας που παρουσιάζουν τα δεδομένα στην πρωτογενή τους μορφή.
- Επαγωγική Στατιστική (Inferential Statistics): Προχωρά πέρα από την απλή περιγραφή, επιδιώκοντας τη διατύπωση γενικεύσεων και τον έλεγχο ερευνητικών υποθέσεων. Χρησιμοποιώντας εργαλεία όπως τα διαστήματα εμπιστοσύνης και οι έλεγχοι στατιστικής σημαντικότητας, αξιολογεί την αβεβαιότητα και εξετάζει τις σχέσεις αλληλεξάρτησης μεταξύ των μεταβλητών.

#### Ναυτικό ατύχημα

Ορίζεται ένα συμβάν ή ακολουθία συμβάντων, το οποίο συνδέεται άμεσα με τη λειτουργία ενός πλοίου και έχει ως αποτέλεσμα την επέλευση ενός ή περισσότερων από τα ακόλουθα: (α) θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός προσώπου, (β) εξαφάνιση/απώλεια προσώπου από το πλοίο, (γ) απώλεια, τεκμαιρόμενη απώλεια ή εγκατάλειψη πλωτού σκάφους, (δ) υλική ζημία σε πλωτό σκάφος, (ε) προσάραξη ή ακινητοποίηση πλωτού σκάφους ή εμπλοκή πλωτού σκάφους σε σύγκρουση, (στ) υλική ζημία σε θαλάσσιες υποδομές εκτός του σκάφους, η οποία δύναται να θέσει σε σοβαρό κίνδυνο την ασφάλεια του ίδιου ή άλλου σκάφους ή/και ατόμων, καθώς και (ζ) σοβαρή περιβαλλοντική ζημία ή δυνητικά σοβαρή περιβαλλοντική ζημία που προκύπτει λόγω ζημίας πλωτού σκάφους. (United Nations Economic Commission for Europe [UNECE], 2019)

Ο ορισμός καλύπτει ατυχήματα που συμβαίνουν κατά την κανονική λειτουργία του σκάφους, συμπεριλαμβανομένων των περιπτώσεων όπου το πλοίο βρίσκεται εντός λιμένα ή είναι αγκυροβολημένο. Εξαιρούνται περιστατικά που σχετίζονται με τρομοκρατικές ενέργειες, άλλες εγκληματικές πράξεις και πολεμικές ενέργειες. Επιπλέον, εξαιρούνται



Αναστασία Τύρου,  
Στατιστική Ανάλυση Ναυτικών Ατυχημάτων στον Ελληνικό  
Θαλάσσιο Χώρο

αυτοκτονίες, καθώς αποτελούν εκούσια πράξη, καθώς και ασθένειες που δεν σχετίζονται με τη λειτουργία του πλοίου.

### Θαλάσσια/Ναυτιλιακή ασφάλεια

Η έννοια της θαλάσσιας/ναυτιλιακής ασφάλειας (maritime safety) αφορά την πρόληψη ατυχημάτων και την προστασία ανθρώπινης ζωής, πλοίου, φορτίου και περιβάλλοντος μέσω κανόνων, διαδικασιών, τεχνικών προτύπων και ελέγχων. Στη διεθνή ναυτιλία, ο βασικός κανονιστικός πυλώνας για την ασφάλεια στη θάλασσα είναι η Διεθνής Σύμβαση για την Ασφάλεια της Ανθρώπινης Ζωής στη Θάλασσα (SOLAS), υπό την αιγίδα του International Maritime Organization. (International Maritime Organization, n.d.)

### Ανθρώπινο λάθος

Το αποτέλεσμα εμφανών/παρατηρήσιμων συμπεριφορών που προκύπτουν από εσωτερικές ψυχολογικές λειτουργίες σε διάφορα επίπεδα, όπως η αντίληψη, η προσοχή, η μνήμη, η σκέψη, η επίλυση προβλημάτων και η λήψη αποφάσεων. Οι λειτουργίες αυτές κρίνονται με βάση συγκεκριμένα κριτήρια ή πρότυπα απόδοσης, λαμβάνοντας υπόψη ότι υπήρχε μια κατάσταση όπου θα μπορούσε να γίνει εναλλακτική επιλογή ενεργειών — η οποία θεωρείται η σωστή — και η οποία θα μπορούσε να είχε αποτρέψει την εκδήλωση του ατυχήματος. (Senders & Moray, 1991)

## **1.2 Παράγοντες που συμβάλλουν σε ναυτικά ατυχήματα**

### **1.2.1 Ανθρώπινος παράγοντας**

Ο ανθρώπινος παράγοντας (human element) αναγνωρίζεται θεσμικά ως κρίσιμη διάσταση της ασφάλειας στη ναυτιλία. Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (IMO) επισημαίνει ότι ο ανθρώπινος παράγοντας αποτελεί βασικό στοιχείο για την ασφάλεια ζωής επί του πλοίου και ότι σχετίζεται ως συμβάλλον παράγοντας με την πλειονότητα των απωλειών/περιστατικών στον ναυτιλιακό κλάδο. Κατά συνέπεια, η αντιμετώπιση ζητημάτων που σχετίζονται με τον ανθρώπινο παράγοντα αποτελεί βασικό άξονα για τη βελτίωση της ναυτικής ασφάλειας και της ασφάλειας ναυσιπλοΐας. (International Maritime Organization, n.d.)

### **1.2.2 Ανεπαρκής εκπαίδευση/ικανότητα**

Στο πλαίσιο αντιμετώπισης ζητημάτων που άπτονται της επάρκειας και της ασφαλούς εκτέλεσης καθηκόντων, ο IMO αναδεικνύει ως θεμελιώδες διεθνές εργαλείο τη Σύμβαση STCW. Η STCW καθορίζει ελάχιστα πρότυπα για την εκπαίδευση, την πιστοποίηση και την τήρηση φυλακών (watchkeeping) των ναυτικών, τα οποία τα κράτη-μέλη οφείλουν να



*Αναστασία Τύρου,  
Στατιστική Ανάλυση Ναυτικών Ατυχημάτων στον Ελληνικό  
Θαλάσσιο Χώρο*

τηρούν ή να υπερβαίνουν. Στο πλαίσιο αυτό, ενδεχόμενα ελλείμματα στην εκπαίδευση/πιστοποίηση ή αποκλίσεις από απαιτήσεις φυλακών μπορούν να λειτουργήσουν ως υπόβαθρο αυξημένης πιθανότητας ανθρώπινων σφαλμάτων, επηρεάζοντας την ασφαλή λειτουργία του πλοίου. (International Maritime Organization, n.d.)

### **1.2.3 Κόπωση**

Η κόπωση αντιμετωπίζεται από τον IMO ως παράγοντας που επηρεάζει την απόδοση και την ασφάλεια λειτουργίας, καθώς μπορεί να συνδεθεί με στοιχεία της επιχειρησιακής δραστηριότητας και της οργάνωσης εργασιών επί του πλοίου. Στο πλαίσιο αυτό, ο IMO έχει υιοθετήσει σχετικές κατευθύνσεις/ρυθμίσεις, όπως η απόφαση της Συνέλευσης A.772(18) για τους «fatigue factors in manning and safety», η οποία παρέχει γενική περιγραφή της κόπωσης και επισημαίνει παράγοντες των λειτουργιών πλοίου που δύνανται να συμβάλλουν στην κόπωση και πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στη λήψη επιχειρησιακών αποφάσεων. Επιπλέον, ο IMO έχει εκδώσει τις Guidelines on fatigue (MSC.1/Circ.1598, 2019), οι οποίες λειτουργούν ως βασικό σημείο αναφοράς για τη διαχείριση της κόπωσης. (International Maritime Organization, n.d.)

### **1.2.4 Μηχανικοί/Τεχνικοί παράγοντες**

Οι μηχανικές βλάβες αποτελούν μία ιδιαίτερα σημαντική κατηγορία ναυτικών ατυχημάτων, καθώς μπορούν να οδηγήσουν σε απώλεια ελέγχου, μειωμένη επιχειρησιακή ικανότητα ή και επιδείνωση μιας ήδη κρίσιμης κατάστασης. Η εμφάνισή τους είναι δυνατόν να σχετίζεται είτε με ανθρώπινο σφάλμα (π.χ. λανθασμένος χειρισμός ή μη τήρηση διαδικασιών) είτε με κατασκευαστική αστοχία. Ενδεικτικά, σύμφωνα με στοιχεία που παρατίθενται σε μελέτη της ΕΛΣΤΑΤ για το 2023, από τα 13 ναυτικά ατυχήματα που καταγράφηκαν σε ελληνικά εμπορικά πλοία εντός των ορίων αρμοδιότητας των ελληνικών λιμενικών αρχών, τα 7 αποδόθηκαν σε μηχανικές δυσλειτουργίες. (Παπασταθοπούλου, 2024)

Ανάλογη εικόνα καταγράφεται και σε διεθνές επίπεδο, όπου οι βλάβες μηχανημάτων και συστημάτων αποτελούν επίσης σημαντικό μερίδιο των περιστατικών. Σύμφωνα με έκθεση της Allianz για την περίοδο 2009–2018, οι σχετικές βλάβες αντιστοιχούν περίπου στο ένα τρίτο των καταγεγραμμένων συμβάντων (πάνω από 8.862 περιστατικά). Η ίδια έκθεση αποδίδει την εμφάνιση αυτών των βλαβών σε παράγοντες όπως ανεπαρκής συντήρηση, μη εφαρμογή των οδηγιών του κατασκευαστή και χρήση ακατάλληλων εξαρτημάτων. (SAFETY4SEA, 2019)



Παρότι τα διεθνή πρότυπα έχουν συμβάλει στον περιορισμό των μηχανικών κινδύνων, το αυξανόμενο μέγεθος και η πολυπλοκότητα των σύγχρονων πλοίων, σε συνδυασμό με τις αυξημένες επιχειρησιακές απαιτήσεις, καθιστούν αναγκαία τη σταθερή προσήλωση σε συστηματικά πρωτόκολλα συντήρησης.

### **1.2.5 Περιβαλλοντικοί παράγοντες**

Οι δυσμενείς ή ακραίες καιρικές συνθήκες (π.χ. αυξημένη ένταση ανέμου, υψηλό κύμα, μειωμένη ορατότητα) μπορούν να επιβαρύνουν σημαντικά τη ναυσιπλοΐα και να αυξήσουν την πιθανότητα εκδήλωσης ναυτικών συμβάντων, επηρεάζοντας την ευστάθεια, τους χειρισμούς και τη λήψη αποφάσεων κατά την πλοήγηση. Η διερεύνηση των περιβαλλοντικών συνθηκών είναι, επομένως, κρίσιμη για την κατανόηση του πλαισίου μέσα στο οποίο συμβαίνουν τα ατυχήματα και για την εξαγωγή αξιόπιστων συμπερασμάτων από ποσοτικές αναλύσεις. (Ventikos, 2018)

Στο πλαίσιο της τυποποιημένης ευρωπαϊκής καταγραφής ναυτικών ατυχημάτων, η EMCIP taxonomy (European Marine Casualty Information Platform) προβλέπει συγκεκριμένα πεδία για την καταγραφή των environmental conditions, επιτρέποντας συνεπή κωδικοποίηση παραμέτρων που σχετίζονται με τον καιρό και το περιβάλλον του συμβάντος. Η ύπαρξη τέτοιων πεδίων υποστηρίζει τη συγκρισιμότητα των δεδομένων και διευκολύνει τη μεταγενέστερη στατιστική επεξεργασία των περιβαλλοντικών συνθηκών που συνδέονται με ατυχήματα/συμβάντα. (European Maritime Safety Agency, 2017)

Παράλληλα, η διεθνής βιβλιογραφία έχει εξετάσει συστηματικά τη σχέση των ναυτικών ατυχημάτων με δυσμενείς καιρικές συνθήκες, αναδεικνύοντας την ανάγκη να αντιμετωπίζονται οι «adverse weather conditions» ως κρίσιμος εξωγενής παράγοντας κατά την αξιολόγηση της επικινδυνότητας της ναυσιπλοΐας. (Ventikos, 2018)

### **1.2.6 Τεχνικοί/σχεδιαστικοί παράγοντες**

Οι τεχνικοί και σχεδιαστικοί παράγοντες αφορούν χαρακτηριστικά της κατασκευής και του εξοπλισμού των πλοίων, καθώς και το πλαίσιο τεχνικών απαιτήσεων που ρυθμίζει τη ναυπηγική και τη λειτουργική τους ασφάλεια. Στο επίπεδο των διεθνών συμβάσεων, η SOLAS (1974) αποτελεί το βασικό κανονιστικό πλαίσιο που θέτει ελάχιστα πρότυπα ασφάλειας για την κατασκευή, τον εξοπλισμό και τη λειτουργία των πλοίων, συμβάλλοντας στη μείωση κινδύνων και στη βελτίωση της συνολικής ασφάλειας ναυσιπλοΐας. (International Maritime Organization, n.d.)

Ιδιαίτερα για τα δεξαμενόπλοια, η τεχνική σχεδίαση της γάστρας συνδέεται άμεσα με την έκταση των συνεπειών σε περίπτωση ατυχήματος. Ο IMO αναφέρει ότι η MARPOL



*Αναστασία Τύρου,  
Στατιστική Ανάλυση Ναυτικών Ατυχημάτων στον Ελληνικό  
Θαλάσσιο Χώρο*

τροποποιήθηκε το 1992 ώστε να καταστεί υποχρεωτική η διπλή γάστρα (ή ισοδύναμος εγκεκριμένος σχεδιασμός) για δεξαμενόπλοια συγκεκριμένων προδιαγραφών, μέσω της Regulation 19 του Annex I, με στόχο την ενίσχυση της προστασίας έναντι ρύπανσης από ατυχήματα. (International Maritime Organization, n.d.)

Σε ερευνητικό επίπεδο, ο Λώνης (2017) αξιοποιεί στατιστικά δεδομένα για δεξαμενόπλοια και παρουσιάζει συγκρίσεις single hull και double hull, προσφέροντας τεκμηριωμένη βάση για την κατανόηση του πώς ο τύπος γάστρας μπορεί να σχετίζεται με τη συχνότητα/πιθανότητα και κυρίως με τη σοβαρότητα συμβάντων που περιλαμβάνουν διαρροή φορτίου. Η σύγκριση είναι χρήσιμη γιατί δείχνει αν ο τύπος γάστρας συνδέεται με μικρότερη σοβαρότητα ενός συμβάντος, και όχι μόνο με τη συχνότητα εμφάνισής του. Με αυτόν τον τρόπο αξιολογείται πιο πρακτικά η συμβολή τεχνικών/κανονιστικών αλλαγών στη μείωση των επιπτώσεων. (Λώνης, 2017)

Πέρα από τις διεθνείς συμβάσεις, σημαντικό ρόλο στη διαρθρωτική ασφάλεια διαδραματίζουν και οι κανόνες των νηογνωμόνων/κλάσης. Ο IACS έχει αναπτύξει τα Common Structural Rules (CSR) για bulk carriers και double-hull oil tankers, τα οποία αποτελούν τεχνικά πρότυπα που στοχεύουν στην ασφάλεια και τη δομική ακεραιότητα των πλοίων, καλύπτοντας απαιτήσεις σχεδίασης και συντήρησης. (International Association of Classification Societies, n.d.)

### **1.2.7 Οργανωτικοί παράγοντες**

Οι οργανωτικοί παράγοντες αφορούν το πώς μια ναυτιλιακή εταιρεία οργανώνει και ελέγχει την ασφαλή λειτουργία του πλοίου σε επίπεδο διαχείρισης: πολιτική ασφάλειας και περιβαλλοντικής προστασίας, διαδικασίες, κατανομή αρμοδιοτήτων, εσωτερική εποπτεία, τεκμηρίωση, καθώς και μηχανισμούς ελέγχου και βελτίωσης. Στο διεθνές κανονιστικό πλαίσιο, ο International Safety Management (ISM) Code θεσπίζει ένα διεθνώς αναγνωρισμένο πρότυπο για την ασφαλή διαχείριση και λειτουργία των πλοίων και για την πρόληψη ρύπανσης, ενσωματώνοντας την ανάγκη συστηματικής προσέγγισης της ασφάλειας σε επίπεδο εταιρείας και πλοίου. (International Maritime Organization, n.d.)

Συμπληρωματικά, ο IMO έχει υιοθετήσει αναθεωρημένες κατευθυντήριες οδηγίες για την εφαρμογή και την επαλήθευση συμμόρφωσης με τον ISM Code. Οι οδηγίες αυτές διευκρινίζουν ότι, για να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του Κώδικα, οι εταιρείες οφείλουν να αναπτύσσουν, να εφαρμόζουν και να διατηρούν ένα τεκμηριωμένο Safety Management System (SMS), ώστε να υλοποιείται στην πράξη η πολιτική ασφάλειας και περιβαλλοντικής προστασίας της εταιρείας. Παράλληλα, προβλέπεται διαδικασία επαλήθευσης της



*Αναστασία Τύρου,  
Στατιστική Ανάλυση Ναυτικών Ατυχημάτων στον Ελληνικό  
Θαλάσσιο Χώρο*

συμμόρφωσης (verification) από τις αρμόδιες Αρχές μέσω των αντίστοιχων ελέγχων και πιστοποιήσεων που σχετίζονται με τον ISM Code. (International Maritime Organization, 2023)

Στο πλαίσιο του ISM Code, ο Designated Person Ashore (DPA) λειτουργεί ως βασικός σύνδεσμος μεταξύ εταιρείας και πλοίου για θέματα ασφάλειας και πρόληψης ρύπανσης. Ο IMO τονίζει ότι ο ρόλος του DPA είναι κρίσιμος για την αποτελεσματική εφαρμογή του Safety Management System (SMS), καθώς οι ευθύνες και η επιρροή του μπορούν να επηρεάσουν ουσιαστικά την ανάπτυξη και υλοποίηση του συστήματος. Επιπλέον, έχουν εκδοθεί ειδικές οδηγίες για τα προσόντα, την εκπαίδευση και την εμπειρία που απαιτούνται για την ανάληψη του ρόλου. (International Maritime Organization, 2007a, 2007b)

### **1.3 Κατηγοριοποίηση ναυτικών ατυχημάτων**

Στο θεωρητικό πλαίσιο της διερεύνησης και της στατιστικής αποτύπωσης των ναυτικών ατυχημάτων, η κατηγοριοποίηση αποτελεί βασικό εργαλείο, καθώς επιτρέπει την ενιαία περιγραφή των περιστατικών και διευκολύνει τη συγκρισιμότητα των αποτελεσμάτων μεταξύ διαφορετικών περιοχών και χρονικών περιόδων. Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, η τυποποίηση αυτή υποστηρίζεται από την European Marine Casualty Information Platform (EMCIP), την οποία αξιοποιεί η European Maritime Safety Agency (EMSA) για τις ετήσιες ανασκοπήσεις των ναυτικών ατυχημάτων και συμβάντων. (European Maritime Safety Agency, 2024)

Μία βασική και ευρέως χρησιμοποιούμενη μορφή κατηγοριοποίησης είναι η ταξινόμηση με βάση το «είδος ατυχήματος/συμβάντος» (δηλαδή το τι συνέβη ως εκδήλωση του περιστατικού). Στην τυποποιημένη ταξινόμια της EMCIP (EMCIP taxonomy), οι κατηγορίες «casualty events» περιλαμβάνουν ενδεικτικά (European Maritime Safety Agency, 2017):

- Προσάραξη (Grounding/Stranding)
- Ακυβερνησία/Απώλεια ελέγχου (Loss of control)
- Βύθιση/Εισροή υδάτων (Flooding/Foundering)
- Σύγκρουση (Collision)
- Επαφή/Πρόσκρουση (Contact)
- Πυρκαγιά/Εκρηξη (Fire/Explosion)
- Ανατροπή/Επικίνδυνη κλίση (Capsizing/Listing)



- Αστοχία κύτους (Hull failure)
- Εξαφάνιση (Missing)

Η παραπάνω ταξινόμηση είναι χρήσιμη, διότι επιτρέπει να μελετηθεί ποσοτικά ποιοι τύποι ατυχημάτων εμφανίζονται συχνότερα και πώς μεταβάλλονται στον χρόνο, ανεξάρτητα από το ότι οι υποκείμενοι παράγοντες (ανθρώπινοι, τεχνικοί, περιβαλλοντικοί, οργανωτικοί) μπορεί να διαφέρουν από περίπτωση σε περίπτωση. (European Maritime Safety Agency, 2017)

## **1.4 Η σημασία της Στατιστικής Ανάλυσης στη μελέτη ναυτικών ατυχημάτων**

Η στατιστική ανάλυση αποτελεί βασικό εργαλείο για τη συστηματική κατανόηση των ναυτικών ατυχημάτων και, κατ' επέκταση, για την ενίσχυση της ναυτιλιακής ασφάλειας. Μέσω της οργανωμένης επεξεργασίας των δεδομένων, ο ναυτιλιακός κλάδος μπορεί να εντοπίσει επαναλαμβανόμενα πρότυπα και χρονικές τάσεις που σχετίζονται με την εμφάνιση ατυχημάτων, καθώς και να αναγνωρίσει παράγοντες που ενδέχεται να αυξάνουν την πιθανότητα εκδήλωσης ενός περιστατικού.

Παράλληλα, η αξιοποίηση στατιστικών προσεγγίσεων και μοντέλων συμβάλλει στην καλύτερη κατανόηση του πώς και γιατί συμβαίνουν τα ατυχήματα, προσφέροντας μια πιο τεκμηριωμένη βάση για την ανάπτυξη μέτρων πρόληψης. Με τον τρόπο αυτό, οι ναυτιλιακές επιχειρήσεις και οι αρμόδιοι φορείς μπορούν να σχεδιάσουν ή να βελτιώσουν στρατηγικές ασφάλειας, όπως η πιο στοχευμένη εκπαίδευση προσωπικού, η αποτελεσματικότερη συντήρηση και η εφαρμογή βελτιωμένων διαδικασιών λειτουργίας.

Τέλος, η χρήση στατιστικής ανάλυσης δεν συνδέεται μόνο με τη μείωση του κινδύνου ατυχημάτων, αλλά και με την υποστήριξη της επιχειρησιακής αποτελεσματικότητας. Η πρόληψη συμβάντων περιορίζει τις οικονομικές απώλειες, συμβάλλει στη σταθερότητα της λειτουργίας και ενισχύει την αξιοπιστία μιας οποιασδήποτε εταιρείας, καθώς οι αποφάσεις λαμβάνονται με βάση τεκμηριωμένα ευρήματα και όχι αποσπασματικές εκτιμήσεις.

## **1.5 Στατιστικές προσεγγίσεις στη μελέτη ναυτικών ατυχημάτων**

### **1.5.1 Περιγραφική στατιστική**

Η περιγραφική στατιστική είναι ο κλάδος της στατιστικής που επικεντρώνεται στη συλλογή, οργάνωση, σύνοψη και παρουσίαση δεδομένων με τρόπο κατανοητό. Η παρουσίαση αυτή γίνεται συνήθως με πίνακες, γραφήματα και διαγράμματα, ώστε να



αποτυπώνεται καθαρά η εικόνα των δεδομένων που μελετώνται. Χρησιμοποιείται κυρίως όταν μας ενδιαφέρει να περιγράψουμε μια συγκεκριμένη ομάδα (πληθυσμό ή δείγμα) και να κατανοήσουμε τα βασικά χαρακτηριστικά της. (Δημητριάδης, 2016)

Ανάλογα με το πόσα χαρακτηριστικά εξετάζονται, η περιγραφική στατιστική διακρίνεται σε μονομεταβλητή ανάλυση (univariate), όταν μελετάται ένα χαρακτηριστικό/μεταβλητή και σε πολυμεταβλητή ανάλυση (multivariate), όταν εξετάζονται περισσότερα χαρακτηριστικά ταυτόχρονα.

Στο πλαίσιο της περιγραφικής στατιστικής, η μελέτη μιας μεταβλητής σε ένα δείγμα γίνεται με εργαλεία που βοηθούν τόσο στην οργάνωση όσο και στην ερμηνεία των δεδομένων. Τα βασικότερα είναι τα εξής (Δημητριάδης, 2016):

- Πίνακες συχνοτήτων: παρουσιάζουν τις τιμές μιας μεταβλητής και το πόσες φορές εμφανίζονται στο δείγμα, είτε ως διακριτή είτε ως ομαδοποιημένη/συνεχής κατανομή.
- Γραφήματα: απεικονίζουν τα δεδομένα με πιο “οπτικό” τρόπο, ώστε να γίνονται ευκολότερα αντιληπτές οι διαφορές και οι τάσεις. Το είδος του γραφήματος επιλέγεται ανάλογα με τον τύπο της μεταβλητής (π.χ. ιστόγραμμα, ραβδόγραμμα, διάγραμμα πίτας κ.ά.).
- Περιγραφικά μέτρα: συγκεντρώνουν πληροφορίες βασισμένες στα υπάρχοντα δεδομένα και χωρίζονται σε
  - μέτρα θέσης, που δείχνουν πού «κεντράρουν» οι τιμές (μέση τιμή, διάμεσος, επικρατούσα τιμή, ποσοστημόρια),
  - μέτρα διασποράς, που δείχνουν πόσο «απλωμένες» είναι οι τιμές (εύρος, διακύμανση, τυπική απόκλιση, συντελεστής μεταβολής),
  - μέτρα μορφής, που περιγράφουν το σχήμα της κατανομής (ασυμμετρία, κύρτωση)

### 1.5.2 Γραμμική παλινδρόμηση

Ο τρόπος για την δημιουργία ενός μαθηματικού μοντέλου που αποτελείται από δύο ή και παραπάνω μεταβλητές ονομάζεται ανάλυση παλινδρόμησης. Η παλινδρόμηση, χωρίζεται σε δύο μέρη, την απλή, η οποία έχει μόνο μια ανεξάρτητη μεταβλητή και την πολλαπλή με δύο ή παραπάνω ανεξάρτητες μεταβλητές. Η βασική χρήση του μοντέλου αυτού βασίζεται στην πρόβλεψη μελλοντικών εξελίξεων και στον έλεγχο αυτών. (Δημητριάδης, 2016)



Η ανάλυση απλής παλινδρόμησης εφαρμόζεται για την εκτίμηση των τιμών μίας μεταβλητής  $Y$  (εξαρτημένη μεταβλητή), με βάση τις τιμές μίας μεταβλητής  $X$  (ανεξάρτητη μεταβλητή - Predictor). Στόχος είναι να προσδιορισθεί ένα μαθηματικό μοντέλο - σχέση, που συνδέει τις δύο μεταβλητές το οποίο με βάση τιμές της μεταβλητής  $X$  θα δίνει εκτιμήσεις για τις τιμές της μεταβλητής  $Y$ . Η κατασκευή του μοντέλου γίνεται με βάση τα δεδομένα ενός δείγματος τιμών  $(x_i, y_i)$  των δύο μεταβλητών.

Επέκταση της απλής παλινδρόμησης για δύο ή περισσότερες ανεξάρτητες μεταβλητές, αποτελεί η πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση (Multiple Linear Regression). Η πολλαπλή ανάλυση παλινδρόμησης μας δίνει πληροφορίες για το πως μια μεταβλητή σχετίζεται με άλλες (ανεξάρτητες) μεταβλητές και μας δίνει την εξίσωση γραμμικής παλινδρόμησης που επιτρέπει τον υπολογισμό (πρόβλεψη) της άγνωστης μεταβλητής αν οι τιμές των υπολοίπων είναι γνωστές.

### 1.5.3 Χρονοσειρές

Ως χρονοσειρά ορίζεται μια ιεραρχημένη ως προς το χρόνο ακολουθία παρατηρήσεων μιας μεταβλητής που λαμβάνονται σε τακτά και ίσα χρονικά διαστήματα. Η ανάλυση μιας χρονοσειράς αποσκοπεί στην ανεύρεση των χαρακτηριστικών εκείνων που συμβάλουν στην κατανόηση της ιστορικής συμπεριφοράς μιας μεταβλητής και επιτρέπουν τη δημιουργία στατιστικών μοντέλων που θα προβλέπουν επαρκώς τις μελλοντικές τιμές του υπό εξέταση χαρακτηριστικού.

Κάθε χρονοσειρά εμφανίζει διαφορετικούς τύπους μεταβολών μέσα στον χρόνο. Οι μεταβολές αυτές αναφέρονται ως συνιστώσες χρονολογικών σειρών και συνήθως διακρίνονται σε τέσσερις βασικές κατηγορίες: μακροχρόνια τάση, κυκλική κύμανση, εποχική μεταβολή και ακανόνιστη μεταβολή. (Χαλικιάς, 2017)

Η μακροχρόνια τάση (secular trend) περιγράφει τη συνολική κατεύθυνση που ακολουθεί η χρονοσειρά σε μεγάλο χρονικό ορίζοντα. Πρόκειται, ουσιαστικά, για τη «γενική πορεία» των τιμών, όταν αγνοηθούν οι μικρές και προσωρινές αυξομειώσεις, ώστε να φαίνεται η εξέλιξη σε βάθος χρόνου. Η κυκλική κύμανση (cyclical fluctuation) αφορά τις επαναλαμβανόμενες ανοδικές και καθοδικές κινήσεις που εμφανίζονται γύρω από τη μακροχρόνια τάση και εκτείνονται σε μεγαλύτερες χρονικές περιόδους. Δηλαδή, η σειρά μπορεί να παρουσιάζει κύκλους (περιόδους ανόδου και πτώσης) που δεν είναι απαραίτητα σταθεροί ως προς τη διάρκειά τους. Η εποχική μεταβολή (seasonal variation) αναφέρεται σε μεταβολές που επαναλαμβάνονται με σταθερή περιοδικότητα μέσα σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα. Η συνηθέστερη μορφή είναι η ετήσια επανάληψη που συνδέεται με



τις εποχές, καθώς τέτοιου είδους διακυμάνσεις τείνουν να εμφανίζονται με παρόμοιο τρόπο κάθε χρόνο. Τέλος, η ακανόνιστη μεταβολή (irregular variation) περιλαμβάνει τις αλλαγές των τιμών που δεν μπορούν να αποδοθούν σε καμία από τις παραπάνω συνιστώσες. Πρόκειται για τυχαίες ή απρόβλεπτες επιδράσεις, οι οποίες εμφανίζονται χωρίς σταθερό μοτίβο και μπορεί να έχουν είτε θετική είτε αρνητική επίδραση, καθιστώντας δύσκολη την πρόβλεψή τους. (Χαλικιάς, 2017)

## 1.6 Μελέτες ναυτικών ατυχημάτων στον ελλαδικό χώρο

Η διεθνής βιβλιογραφία έχει αναπτύξει πληθώρα προσεγγίσεων για τη μελέτη των ναυτικών ατυχημάτων, ωστόσο ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι εργασίες που εστιάζουν στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο ή/και σε ελληνικά δεδομένα (π.χ. από επίσημες διερευνήσεις, διοικητικές καταγραφές και βάσεις συμβάντων). Οι μελέτες αυτές καλύπτουν διαφορετικές κλίμακες ανάλυσης: από στοχευμένες γεωγραφικές περιοχές (όπως το Αιγαίο), έως την αξιολόγηση θεσμικών παρεμβάσεων (ISM Code), την ανίχνευση προτύπων μέσω data mining και τη χωρική αποτύπωση περιβαλλοντικών συνεπειών (όπως πετρελαιοκηλίδες). Θα δούμε συγκεκριμένα έξι μελέτες/άρθρα ναυτικών ατυχημάτων στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο, εστιάζοντας στις χρησιμοποιούμενες μεθοδολογίες κάθε φορά και στα αποτελέσματα που προέκυψαν.

Οι Ventikos, Stavrou και Andritsopoulos στη μελέτη τους «Studying the marine accidents of the Aegean Sea: critical review, analysis and results» εστιάζουν σε καταγεγραμμένα ναυτικά ατυχήματα εντός του Αιγαίου, με στόχο την ανάδειξη χαρακτηριστικών και στατιστικών προτύπων ανά ζώνη μελέτης. Χρησιμοποιούν εστιασμένη βάση δεδομένων δεκαετίας (1999–2009) και εξετάζουν παραμέτρους που αφορούν το πλοίο (π.χ. τύπος, σημαία, μέγεθος/ηλικία) και το είδος/αίτιο του ατυχήματος. Από τη βασική στατιστική επεξεργασία αναφέρουν ότι, στην περίοδο μελέτης, περίπου 35% των ατυχημάτων αποδίδονται σε βλάβες κύτους ή/και μηχανής, ενώ περίπου 37% σχετίζονται με σύγκρουση ή επαφή (collision/contact). Επίσης, ως προς τον τύπο πλοίου, καταγράφουν ότι η πλειονότητα των ατυχημάτων αφορά Ro-Ro και bulk carriers (περίπου 60%), ενώ ως προς την ηλικία, τα εμπλεκόμενα πλοία εμφανίζονται σε μεγάλο ποσοστό άνω των 25 ετών. Μεθοδολογικά, πέρα από την περιγραφική ανάλυση, αναπτύσσουν δύο ποσοτικά μοντέλα εκτίμησης κινδύνου ανά ζώνη: (α) ένα στοχαστικό μοντέλο Poisson για την πιθανότητα εμφάνισης ατυχήματος ανά θαλάσσια ζώνη και (β) ένα «σεισμολογικά εμπνευσμένο» μοντέλο τύπου Gutenberg–Richter, όπου εισάγεται η έννοια της



*Αναστασία Τύρου,  
Στατιστική Ανάλυση Ναυτικών Ατυχημάτων στον Ελληνικό  
Θαλάσσιο Χώρο*

απελευθερούμενης ενέργειας/κινητικής ενέργειας ως αναλογικό μέγεθος της «έντασης» του συμβάντος, ώστε να παραχθεί εναλλακτική αποτύπωση της επικινδυνότητας. (Ventikos et al., 2017)

Οι Tzannatos και Kokotos στο άρθρο «Analysis of accidents in Greek shipping during the pre- and post-ISM period» εξετάζουν την επίδραση της εφαρμογής του ISM Code στη «πηγή» του ατυχήματος (ανθρωπογενής ή μη ανθρωπογενής) μέσα από ανάλυση ταξινομητικών δέντρων. Βασίζονται σε δεδομένα από επίσημες διερευνήσεις της αρμόδιας αρχής, εφαρμόζουν κριτήρια ένταξης συμβάντων (ώστε να οδηγούν σε τυπική διερεύνηση) και, για λόγους συνάφειας με το ISM, αποκλείουν ατυχήματα πλοίων κάτω των 500 GRT (καθώς αυτά εξαιρούνται από συμμόρφωση). Μετά από καθαρισμό δεδομένων, το τελικό δείγμα περιλαμβάνει 268 ατυχήματα. Ως κύρια μέθοδο χρησιμοποιούν CHAID (Chi-square Automatic Interaction Detection), με εξαρτημένη μεταβλητή τη Source of Accident (human/non-human) και ανεξάρτητες μεταβλητές όπως αιτία, τύπος/χωρητικότητα/ηλικία πλοίου, τοποθεσία/περιορισμένα ύδατα, και κυρίως περίοδος (pre-ISM vs post-ISM). Τα αποτελέσματά τους δίνουν συνολικό ποσοστό 57,1% ανθρωπογενών έναντι 42,9% μη ανθρωπογενών ατυχημάτων στο δείγμα, ενώ επισημαίνουν ότι η εφαρμογή του ISM συσχετίζεται με μείωση του ανθρωπογενούς μεριδίου: 63,9% πριν τον ISM έναντι 51,7% μετά τον ISM. Επιπλέον, αναδεικνύουν την «περίοδο ατυχήματος» ως τον στατιστικά ισχυρότερο διαχωριστή (πρώτο split στο δέντρο) και επισημαίνουν ότι, παρότι παρατηρείται μείωση, η επίδραση της ναυτιλιακής τοποθεσίας (ιδίως των restricted waters) στη διάκριση human/non-human δεν εξαλείφεται πλήρως. (Tzannatos & Kokotos, 2009)

Οι Alexopoulos, Dounias, Kalivas και Lekakou στη μελέτη τους «Accident analysis Ro-Ro ships Greek sea shore shipping (data-mining)» εστιάζουν σε ατυχήματα Ro-Ro που σχετίζονται με την ελληνική ακτοπλοΐα/παράκτια ναυσιπλοΐα, αξιοποιώντας βάση δεδομένων που αποδίδουν σε επίσημη πηγή του ελληνικού ναυτιλιακού τομέα (με επισήμανση ότι η λεπτομερής καταγραφή εμφανίζει ορισμένες ελλείψεις). Σε επίπεδο περιγραφικής στατιστικής, αναφέρουν έντονη χωρική συγκέντρωση ατυχημάτων σε περιοχές όπως οι Κυκλάδες και ο Αργοσαρωνικός, καθώς και αυξημένη συχνότητα περιστατικών εντός ορίων λιμένα (περίπου 60%) και κοντά στην ακτογραμμή (περίπου 20%). Ως «αρχική αιτία», ο ανθρώπινος παράγοντας εμφανίζεται ως ο σημαντικότερος (περίπου 25%), με τις καιρικές συνθήκες να ακολουθούν (περίπου 16%). Ως συχνό «πρωτεύον αποτέλεσμα/εκδήλωση» αναδεικνύεται η προσάραξη (grounding) (ιδίως σε ρηχά ύδατα/εντός λιμένα), ενώ υψηλά ποσοστά εμφανίζει και το contact



*Αναστασία Τύρου,  
Στατιστική Ανάλυση Ναυτικών Ατυχημάτων στον Ελληνικό  
Θαλάσσιο Χώρο*

(πρόσκρουση/επαφή με σταθερό αντικείμενο). Μεθοδολογικά, πέρα από την περιγραφή, εφαρμόζουν data mining με επαγωγικά δέντρα αποφάσεων (λογική Quinlan/C4.5) και παράγουν κανόνες if-then που συνδυάζουν μεταβλητές όπως ηλικία πλοίου, γεωγραφική περιοχή, «περιοχή συμβάντος» (λιμένας/κοντά στην ακτή/εν πλω/ναυπηγείο κ.ά.), κλίμακα Beaufort, αρχική αιτία (human error, force majeure, machinery/equipment failure, weather) και είδος/αποτέλεσμα ατυχήματος. Η εφαρμογή γίνεται σε 83 από 104 καταγραφές (με αποκλεισμό 21 λόγω ανεπαρκών στοιχείων), με παραγωγή 50 κανόνων και αναφορά πολύ υψηλής επίδοσης ταξινόμησης. (Alexopoulos et al., 2001)

Οι Giziakis, Kanelloroulos και Gialoutsi στο άρθρο «Spatial Analysis of Oil Spills from Marine Accidents in Greek Waters» επικεντρώνονται στη χωρική αποτύπωση ατυχημάτων που συνδέονται με πετρελαιοκηλίδες/ρύπανση στα ελληνικά ύδατα. Η βάση δεδομένων τους καλύπτει την περίοδο Ιανουάριος 2001–Δεκέμβριος 2011 και περιλαμβάνει 311 καταγραφές, εκ των οποίων 288 αφορούν ατυχήματα πλοίων (bulk carriers, containerships, general cargo, tankers, passenger ships, tugs κ.ά.) και 23 αφορούν παράκτιες εγκαταστάσεις που προκάλεσαν πετρελαιοκηλίδες, με εξαίρεση των περιστατικών που σχετίζονται με σκάφη αναψυχής. Μεθοδολογικά, εφαρμόζουν geocoding και χαρτογράφηση σε Quantum GIS, ενσωματώνοντας γεωγραφικές συντεταγμένες (latitude/longitude) και θαλάσσιες ζώνες, αξιοποιώντας και χωρικές πληροφορίες που συνδέονται με περιοχές καιρού. Στα αποτελέσματά τους, παρουσιάζουν περιγραφικά ευρήματα όπως μέση συχνότητα περίπου 26 ατυχημάτων/μήνα, αυξημένη συχνότητα τους θερινούς μήνες (με Ιούλιο ~11% των περιστατικών) και χαμηλότερη τον Σεπτέμβριο (~5%). Ως προς τύπο πλοίου, τα general cargo εμφανίζουν το μεγαλύτερο ποσοστό (περίπου 41%), ακολουθούμενα από oil tankers (20%) και passenger ships (18%). Σε χωρικό επίπεδο, αναδεικνύουν ως περιοχή με την υψηλότερη συγκέντρωση ατυχημάτων τον Σαρωνικό Κόλπο, με επόμενες ζώνες υψηλού ρυθμού τα βόρεια και νότια τμήματα του Αιγαίου. Για τη συνδυαστική απεικόνιση συχνότητας και μεγέθους ρύπανσης, ομαδοποιούν τις θαλάσσιες περιοχές με τη μέθοδο Jenks natural breaks. (Giziakis et al., 2013)

Ο Kokotos στη μελέτη «A study of shipping accidents validates the effectiveness of ISM-Code» εξετάζει την εξέλιξη του μεριδίου ατυχημάτων που αποδίδονται σε human error στο χρόνο, με υλικό από επίσημες διερευνήσεις της Hellenic Coast Guard για ατυχήματα ελληνόκτητων/ελληνικής σημαίας πλοίων σε restricted waters για την περίοδο 1995–2011, επίσης με αποκλεισμό πλοίων κάτω των 500 GRT. Ομαδοποιεί τα έτη σε τρεις περιόδους: 1995–1998, 1999–2006 και 2007–2011, ώστε να διερευνηθεί η τάση πριν και μετά την



*Αναστασία Τύρου,  
Στατιστική Ανάλυση Ναυτικών Ατυχημάτων στον Ελληνικό  
Θαλάσσιο Χώρο*

εφαρμογή του ISM και να υπάρχει πρόσθετη περίοδος «επικύρωσης». Παρουσιάζει ποσοστά human error/total cases ανά περίοδο και 95% διαστήματα εμπιστοσύνης, καθώς και γραφική απεικόνιση της τάσης (trend line), η οποία δείχνει μείωση του ποσοστού ανθρωπίνου σφάλματος στην περίοδο μελέτης. Στη συνέχεια αναφέρει χρήση ελέγχων Chi-square για να διερευνηθεί αν οι διαφορές μεταξύ των περιόδων είναι στατιστικά σημαντικές, καταλήγοντας στο συμπέρασμα ότι τα ευρήματα υποστηρίζουν την επίδραση του ISM στη μείωση των ανθρωπογενών ατυχημάτων, με επισήμανση ότι απαιτείται περαιτέρω βελτίωση. (Kokotos, 2013)

Τέλος, ένα συμπληρωματικό σώμα τεκμηρίωσης για την ελληνική πραγματικότητα προκύπτει από τα επίσημα στατιστικά στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής (ΕΛΣΤΑΤ). Στο δελτίο «Maritime accidents on Greek merchant ships of 100 GRT and over and persons injured on board of ships and in areas of port authorities: 2021» παρουσιάζονται τα αποτελέσματα ετήσιας διοικητικής καταγραφής για ατυχήματα ελληνικών εμπορικών πλοίων  $\geq 100$  GRT και για ατυχήματα/τραυματισμούς προσώπων σε πλοία ή σε περιοχές αρμοδιότητας λιμενικών αρχών. Για το 2021 αναφέρονται 5 ναυτικά ατυχήματα σε 5 πλοία συνολικής χωρητικότητας 65.515 GRT (0,27% του αριθμού του στόλου και 0,17% της συνολικής χωρητικότητας). Από τα πλοία αυτά, ένα καταγράφεται ως cargo και τέσσερα ως passenger ships, ενώ ως αιτία αναφέρονται κυρίως engine damage (4 περιπτώσεις) και crash (1 περίπτωση). Παράλληλα, για τα ατυχήματα προσώπων, αναφέρονται 175 περιστατικά, εκ των οποίων 117 (66,9%) ήταν θανατηφόρα. (Hellenic Statistical Authority, 2022)



## 2. Ερευνητική Μεθοδολογία

### 2.1 Σκοπός και στόχοι

Το ερευνητικό ενδιαφέρον της παρούσης εργασίας εστιάζεται στην διερεύνηση των ναυτικών ατυχημάτων στον ελλαδικό χώρο. Η μελέτη της βιβλιογραφίας, σχετικά με έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί στην Ελλάδα για τη διερεύνηση των ναυτικών ατυχημάτων, κατέδειξε ότι η σχετική ελληνική βιβλιογραφία εστιάζει κυρίως στην περιγραφική καταγραφή και ανάλυση των ναυτικών ατυχημάτων, στη διερεύνηση ειδικότερων παραμέτρων του φαινομένου, όπως ο ανθρώπινος παράγοντας, οι θεσμικές παρεμβάσεις και οι περιβαλλοντικές συνθήκες, καθώς και στην αξιοποίηση επιμέρους ποσοτικών και ταξινομητικών προσεγγίσεων, ενώ παράλληλα ανέδειξε τα βασικά ερευνητικά κενά και τις συχνότερες προσεγγίσεις ποσοτικής αποτύπωσης του φαινομένου στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο.

Το πλαίσιο αναφοράς της συγκεκριμένης μελέτης εδράζεται στη θεμελιώδη αρχή ότι οι διερευνήσεις ναυτικών ατυχημάτων αποσκοπούν πρωτίτως στην πρόληψη της επανάληψης αντίστοιχων συμβάντων και όχι στην απόδοση ευθύνης, όπως αποτυπώνεται στο θεσμικό πλαίσιο του International Maritime Organization και στον Casualty Investigation Code (International Maritime Organization, n.d., 2008). Με βάση αυτήν την κατεύθυνση, η παρούσα εργασία αξιοποιεί τα διαθέσιμα δεδομένα για την τεκμηριωμένη περιγραφή τάσεων και τη διερεύνηση παραγόντων που συνδέονται με την εμφάνιση ατυχημάτων, συμβάλλοντας στην κατανόηση του κινδύνου στο ελληνικό ναυτιλιακό περιβάλλον και στην ενίσχυση της ναυτιλιακής ασφάλειας.

Βασικός σκοπός της έρευνας είναι η διαμόρφωση μιας τεκμηριωμένης και ολοκληρωμένης εικόνας των ναυτικών ατυχημάτων στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο για την περίοδο 2017–2022, μέσω της συστηματικής εξέτασης των διαθέσιμων καταγραφών, ώστε να εντοπιστούν σημεία, συνθήκες και επιχειρησιακά χαρακτηριστικά που συγκεντρώνουν αυξημένο κίνδυνο ατυχήματος.

Ο ερευνητικοί στόχοι διαμορφώνονται ως εξής:

Στόχος 1: Η διερεύνηση, η καταγραφή και η ανάλυση των ναυτικών ατυχημάτων στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο για την περίοδο 2017–2022.

Στόχος 2: Η εξέταση των διαχρονικών τάσεων των ναυτικών ατυχημάτων κατά την περίοδο 2017–2022.



Στόχος 3: Η διερεύνηση των σχέσεων του είδους ναυτικού ατυχήματος με τον τύπο πλοίου και την περιοχή συμβάντος, καθώς και της σχέσης μεταξύ ανθρώπινου παράγοντα και απόδοσης ευθύνης, με σκοπό τον εντοπισμό προτύπων που σχετίζονται με τα χαρακτηριστικά των ναυτικών ατυχημάτων.

Οι βασικοί στόχοι εξειδικεύονται με τη μορφή ερευνητικών ερωτημάτων και υποθέσεων τα οποία διατυπώνονται ακολούθως:

EE1: Ποια είναι η συνολική εικόνα των ναυτικών ατυχημάτων στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο ως προς τη συχνότητά τους ανά έτος.

EE2: Πώς κατανέμονται τα ναυτικά ατυχήματα ανά εποχή.

EE3: Ποιοι τύποι πλοίων εμφανίζουν τη μεγαλύτερη συχνότητα εμπλοκής σε ναυτικά ατυχήματα.

EE4: Ποια είναι τα συχνότερα είδη των ναυτικών ατυχημάτων.

EE5: Πώς κατανέμονται τα ατυχήματα ως προς την ΚΟΧ των πλοίων που εμπλέκονται.

EE6: Σε ποιες περιοχές/ζώνες του ελληνικού θαλάσσιου χώρου καταγράφεται η μεγαλύτερη συχνότητα ναυτικών ατυχημάτων.

EE7: Ποιες είναι οι συχνότερες κατηγορίες/αιτίες των ναυτικών ατυχημάτων.

EE8: Ποια είναι τα συχνότερα αποτελέσματα/εκβάσεις των ναυτικών ατυχημάτων.

EE9: Ποια είναι η συχνότητα εμφάνισης συνεπειών στα ναυτικά ατυχήματα, ως προς απώλειες ζωής (πληρώματος/επιβατών), τραυματισμούς (πληρώματος/επιβατών) και απώλεια φορτίου.

EE10: Ποια είναι η τελική κατηγοριοποίηση αιτιολογίας που προκύπτει από τις εκθέσεις διερεύνησης της ΑΣΝΑ.

EE11: Πώς κατανέμονται τα ατυχήματα στα οποία αναδεικνύεται ο ανθρώπινος παράγοντας, ως προς την απόδοση σε οριζόμενα εμπλεκόμενα μέρη.

Τα παραπάνω ερευνητικά ερωτήματα ικανοποιούν τον Στόχο 1 της έρευνας, που αφορά τη συνολική αποτύπωση της συχνότητας και των βασικών χαρακτηριστικών των ναυτικών ατυχημάτων την περίοδο 2017–2022.

### **Υποθέσεις**

Υ1: Η συχνότητα των ναυτικών ατυχημάτων παρουσιάζει στατιστικά σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των μηνών κατά την εξεταζόμενη περίοδο 2017–2022.

Υ2: Η συχνότητα ναυτικών ατυχημάτων διαφοροποιείται μεταξύ των ετών 2017–2022.



*Αναστασία Τύρου,  
Στατιστική Ανάλυση Ναυτικών Ατυχημάτων στον Ελληνικό  
Θαλάσσιο Χώρο*

Υ3: Ο τύπος πλοίου σχετίζεται με το είδος του ναυτικού ατυχήματος.

Υ4: Το είδος ναυτικού ατυχήματος σχετίζεται με την περιοχή/ζώνη συμβάντος.

Υ5: Η ΚΟΧ (ολική χωρητικότητα) σχετίζεται με το αποτέλεσμα/έκβαση του ναυτικού ατυχήματος.

Υ6: Στα ναυτικά ατυχήματα στα οποία αναδεικνύεται ο ανθρώπινος παράγοντας, η απόδοση ευθύνης μεταξύ των οριζόμενων εμπλεκόμενων μερών δεν κατανέμεται ομοιόμορφα.

Με τις παραπάνω υποθέσεις θα ικανοποιηθούν ο 2ος και ο 3ος ερευνητικός στόχος.

## **2.2 Σχεδιασμός της έρευνας**

### **2.2.1 Πηγή δεδομένων και δείγμα**

Το δείγμα της παρούσας έρευνας αποτελείται από δευτερογενή δεδομένα ναυτικών ατυχημάτων που αφορούν τον ελληνικό θαλάσσιο χώρο για την περίοδο 2017–2022 και προέρχονται από το Υπουργείο Ναυτιλίας και Νησιωτικής Πολιτικής (Υ.ΝΑ.Ν.Π.). Τα δεδομένα ζητήθηκαν επίσημα, με έγγραφη αίτηση, από το αρμόδιο τμήμα του Υ.ΝΑ.Ν.Π. και παραδόθηκαν στην ερευνήτρια για τους σκοπούς της παρούσας μελέτης (βλ. Παρ. Α). Το τελικό πλήθος εγγραφών που αξιοποιήθηκαν στην παρούσα έρευνα ανήλθε σε 510. Η επεξεργασία του υλικού πραγματοποιήθηκε αποκλειστικά για ερευνητικούς σκοπούς, με τήρηση των αρχών εμπιστευτικότητας και προστασίας δεδομένων, ώστε να διασφαλίζεται ότι δεν προκύπτει ταυτοποίηση φυσικών προσώπων.

### **2.2.1 Μεθοδολογική προσέγγιση**

Η μεθοδολογική λογική της έρευνας στηρίζεται σε καθιερωμένες αρχές ποσοτικής ανάλυσης δεδομένων επίσημων καταγραφών, όπου η περιγραφή του φαινομένου και η διερεύνηση σχέσεων μεταξύ μεταβλητών χρησιμοποιούνται συμπληρωματικά για την εξαγωγή τεκμηριωμένων συμπερασμάτων (Creswell & Creswell, 2018; Field, 2018). Ειδικότερα, η προσέγγιση επιτρέπει αφενός την αποτύπωση των ατυχημάτων ως προς κρίσιμες διαστάσεις (χρονική, χωρική και επιχειρησιακή) και αφετέρου τη διερεύνηση συσχετίσεων που αναδεικνύουν μοτίβα στο προφίλ των συμβάντων. Επιπλέον, λαμβάνοντας υπόψη ότι τα ατυχήματα αποτελούν φαινόμενο με έντονη χρονική διάσταση, η μεθοδολογία ενσωματώνει τη διερεύνηση της εξέλιξης των συμβάντων στον χρόνο και, στον βαθμό που το υποστηρίζουν τα διαθέσιμα δεδομένα, την εξέταση προβλεπτικών προσεγγίσεων με προσανατολισμό την πρόβλεψη (Shmueli, 2010).



## 2.3 Σχεδιασμός της έρευνας

Για τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων ναυτικών ατυχημάτων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο IBM SPSS Statistics (version 31). Η ανάλυση οργανώθηκε σε δύο συμπληρωματικούς άξονες. Αρχικά εφαρμόστηκε περιγραφική στατιστική, με στόχο τη συνοπτική και συστηματική παρουσίαση του φαινομένου μέσω πινάκων και γραφημάτων (συχνότητες, ποσοστά και κατανομές), ώστε να αποτυπωθούν τα βασικά χαρακτηριστικά των ατυχημάτων ως προς τις κύριες μεταβλητές της έρευνας. Στη συνέχεια εφαρμόστηκε επαγωγική στατιστική για τον έλεγχο ερευνητικών υποθέσεων και τη διερεύνηση σχέσεων/διαφοροποιήσεων μεταξύ μεταβλητών, με έμφαση στην ανάδειξη προτύπων και συσχετίσεων που σχετίζονται με το προφίλ των συμβάντων.

Στο πλαίσιο της επαγωγικής διερεύνησης, οι μεταβλητές που περιγράφουν το πλαίσιο και τα χαρακτηριστικά του συμβάντος (π.χ. επιχειρησιακές, χωρικές και χρονικές παράμετροι) αντιμετωπίστηκαν ως ανεξάρτητες, ενώ οι μεταβλητές που αποτυπώνουν την κατηγορία/αιτιολογία, την έκβαση και τις συνέπειες του ατυχήματος ως εξαρτημένες ανάλογα με το υπό εξέταση ερευνητικό ερώτημα. Επισημαίνεται ότι η διάκριση αυτή υπηρετεί την αναλυτική διερεύνηση και δεν συνεπάγεται κατ' ανάγκη αιτιώδη σχέση, δεδομένου ότι πρόκειται για δεδομένα επίσημων καταγραφών. Τα συμπεράσματα τεκμηριώθηκαν με βάση τη στατιστική σημαντικότητα και, όπου είναι εφικτό, με δείκτες μεγέθους επίδρασης, ώστε η ερμηνεία να μην περιορίζεται αποκλειστικά σε p-values.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται η διαδικασία κωδικοποίησης και ομαδοποίησης των βασικών μεταβλητών της έρευνας, όπως εφαρμόστηκε στο σύνολο των δεδομένων, με αναλυτική περιγραφή ανά μεταβλητή και τεκμηρίωση των κατηγοριών που χρησιμοποιήθηκαν στην επεξεργασία και στους στατιστικούς ελέγχους.

### **Μεταβλητή «Είδος Πλοίου» – Τυποποίηση και ομαδοποίηση**

Η αρχική καταγραφή του «είδους πλοίου» περιλάμβανε ετερογενείς περιγραφές και συντομογραφίες, καθώς και ασυνέπειες στη μορφοποίηση (π.χ. κενά, διαφορετικούς τρόπους γραφής και σύνθετους κωδικούς). Για να εξασφαλιστεί η συγκρισιμότητα των δεδομένων και η αξιόπιστη παρουσίαση των αποτελεσμάτων, πραγματοποιήθηκε τυποποίηση των καταχωρίσεων και στη συνέχεια ομαδοποίηση των πλοίων σε διακριτές κατηγορίες.

Η τελική ταξινόμηση βασίστηκε στη λειτουργική/επιχειρησιακή φύση του πλοίου και οδήγησε στη δημιουργία των ακόλουθων βασικών ομάδων:



1. Τουριστικά/ημερόπλοια (περιλαμβάνει: T/P)
2. Αναψυχής /θαλαμηγοί (περιλαμβάνει: A/Ψ, Θ/Γ)
3. Επιβατικά/Οχηματαγωγά/Γραμμής (περιλαμβάνει: Ο/Γ,Δ/P,T,X,E/Γ)
4. Αλιευτικά (περιλαμβάνει: A/K)
5. Φορτηγά (περιλαμβάνει: Φ/Γ,ΦΟΡΤΗΓΙΔΑ)
6. Δεξαμενόπλοια (περιλαμβάνει: Δ/Ξ,Π/Φ)
7. Ρυμουλκά (περιλαμβάνει: P/K)
8. Λάντζες
9. Υποστήριξης ιχθυοκαλλιέργειας
10. Ειδικού σκοπού/Λοιπά (περιλαμβάνει: I/Φ,Π/Γ, ερευνητικά κ.τ.λ)

Για τις ανάγκες ορισμένων συγκριτικών ελέγχων, εφαρμόστηκε επιπλέον συμπύκνωση των κατηγοριών με συγχώνευση ομάδων χαμηλής συχνότητας, ώστε να εξασφαλιστεί επάρκεια παρατηρήσεων ανά κατηγορία και να αποφευχθούν αραιές κατανομές που δυσχεραίνουν την ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Η επιλογή των συγχωνεύσεων έγινε με κριτήριο τη λειτουργική συγγένεια των πλοίων και τη διατήρηση της ερμηνευτικής αξίας των ομάδων. Οι κατηγορίες της συμπυκνωμένης ταξινόμησης είναι οι ακόλουθες:

1. Τουριστικά/ημερόπλοια (περιλαμβάνει: T/P)
2. Αναψυχής /θαλαμηγοί (περιλαμβάνει: A/Ψ, Θ/Γ)
3. Επιβατικά/Οχηματαγωγά/Γραμμής (περιλαμβάνει: Ο/Γ,Δ/P,T,X,E/Γ)
4. Αλιευτικά (περιλαμβάνει: A/K)
5. Τα υπόλοιπα πλοία τα οποία προέκυψαν από συνένωση των κατηγοριών 5 έως 10 που αναφέρονται παραπάνω.

### **Μεταβλητή «ΚΟΧ» (Ολική χωρητικότητα – GT) – Κατηγοριοποίηση κλάσεων μεγέθους**

Η μεταβλητή ΚΟΧ είναι αριθμητική και παρουσιάζει μεγάλη διασπορά τιμών, γεγονός που καθιστά τη χρήση της σε ακατέργαστη μορφή λιγότερο ερμηνεύσιμη σε συγκριτικές αναλύσεις. Για τον λόγο αυτό εφαρμόστηκε κατηγοριοποίηση σε κλάσεις μεγέθους, ώστε οι συγκρίσεις να πραγματοποιούνται σε ερμηνεύσιμες κατηγορίες και να υποστηρίζεται η σαφής παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Η κατηγοριοποίηση σχεδιάστηκε με δύο κριτήρια: (α) την εναρμόνιση με συχνά χρησιμοποιούμενα ναυτιλιακά/κανονιστικά όρια μεγέθους (ενδεικτικά 100 GT, 500 GT και 3000 GT) και (β) την αποφυγή δημιουργίας κατηγοριών με πολύ μικρές συχνότητες. Με



βάση τα παραπάνω, διαμορφώθηκαν έξι κλάσεις ΚΟΧ:  
<10 GT, 10–<30 GT, 30–<100 GT, 100–<500 GT, 500–<3000 GT και  $\geq 3000$  GT.

Επιπλέον, για περιπτώσεις όπου απαιτείται μεγαλύτερη επάρκεια παρατηρήσεων ανά κατηγορία σε συγκριτικούς ελέγχους, χρησιμοποιήθηκε και μία συμπυκνωμένη εκδοχή της κατηγοριοποίησης, μέσω συγχώνευσης των δύο μικρότερων κλάσεων σε ενιαία κατηγορία <30 GT, με διατήρηση των υπόλοιπων ορίων. Η επιλογή μεταξύ της αναλυτικότερης ή της συμπυκνωμένης ταξινόμησης πραγματοποιήθηκε ανάλογα με τις απαιτήσεις της εκάστοτε διερεύνησης.

### **Χρονικές μεταβλητές – Εξαγωγή μήνα και έτους από την ημερομηνία συμβάντος**

Στα δεδομένα που παρασχέθηκαν από το Υ.ΝΑ.Ν.Π., η χρονική πληροφορία των συμβάντων καταγραφόταν σε μορφή ημερομηνίας. Για τις ανάγκες της παρούσας έρευνας, η ημερομηνία μετασχηματίστηκε σε δύο διακριτές χρονικές μεταβλητές, Μήνας και Έτος, ώστε να καταστεί δυνατή η περαιτέρω διερεύνηση της χρονικής διάστασης των ναυτικών ατυχημάτων. Μετά τον μετασχηματισμό πραγματοποιήθηκε έλεγχος ορθότητας, ώστε να διασφαλιστεί ότι οι χρονικές μεταβλητές προκύπτουν συνεκτικά από την αρχική ημερομηνία και ότι δεν υπάρχουν άκυρες τιμές.

### **Μεταβλητή «Μήνας» – Μετατροπή σε εποχές**

Η μεταβλητή Μήνας (1–12) αξιοποιήθηκε για τη διερεύνηση της εποχικότητας των ναυτικών ατυχημάτων. Για τον σκοπό αυτό, ο μήνας μετατράπηκε σε κατηγορική μεταβλητή τεσσάρων εποχών, σύμφωνα με τον μετεωρολογικό ορισμό. Οι εποχές ορίστηκαν ως εξής: Άνοιξη (Μάρτιος–Μάιος), Καλοκαίρι (Ιούνιος–Αύγουστος), Φθινόπωρο (Σεπτέμβριος–Νοέμβριος) και Χειμώνας (Δεκέμβριος–Φεβρουάριος). Μετά τη μετατροπή πραγματοποιήθηκε έλεγχος συνέπειας των τιμών, ώστε να διασφαλιστεί ότι κάθε μήνας αντιστοιχίστηκε σε μία και μόνο εποχή χωρίς υπολειπόμενες άκυρες ή μη ταξινομημένες τιμές.

Η μεταβλητή Έτος διατηρήθηκε στην αρχική της μορφή (2017–2022) και χρησιμοποιείται για τη διερεύνηση της διαχρονικής εξέλιξης των ατυχημάτων.

### **Μεταβλητή «Είδος Ατυχήματος» – Κωδικοποίηση και ομαδοποίηση**

Η μεταβλητή «Είδος Ατυχήματος» ορίστηκε ώστε το είδος του ναυτικού ατυχήματος να αποτυπώνεται σε διακριτές κατηγορίες, μειώνοντας την ετερογένεια που προκύπτει από διαφορετικές περιγραφές ή επίπεδα λεπτομέρειας στις αρχικές καταγραφές και επιτρέποντας τη συγκρίσιμη στατιστική ανάλυση των περιστατικών. Για τον σκοπό αυτό, οι πρωτογενείς εγγραφές ομαδοποιήθηκαν σε ένα ενιαίο σχήμα ταξινόμησης, ενώ στις



περιπτώσεις όπου τα στοιχεία δεν επέτρεπαν ασφαλή ένταξη σε συγκεκριμένη κατηγορία χρησιμοποιήθηκε η κατηγορία «Λοιπά/Άγνωστο», προκειμένου να διατηρηθεί η πληρότητα του δείγματος χωρίς αυθαίρετες αποδόσεις. Με βάση τα παραπάνω, προέκυψαν οι ακόλουθες κατηγορίες:

1. Πυρκαγιά
2. Βύθιση/Ημιβύθιση
3. Τεκμαρτή Απώλεια
4. Προσάραξη
5. Σύγκρουση/Πρόσκρουση/Επαφή
6. Ακυβερνησία/Βλάβη Πρόωσης–Πηδαλίου
7. Εισροή Υδάτων/Απάντληση/Κλίση–Επικάθιση
8. Τραυματισμός
9. Θάνατος
10. Λοιπά/Άγνωστο

Για τις ανάγκες των ελέγχων συνάφειας, το είδος ναυτικού ατυχήματος υποβλήθηκε σε σύμπτυξη κατηγοριών, ώστε να περιοριστούν οι σπάνιες κατηγορίες και να διασφαλιστεί πιο σταθερή και ερμηνεύσιμη διάρθρωση στους πίνακες συνάφειας, ιδίως ως προς την επάρκεια των αναμενόμενων συχνοτήτων ανά κελί. Συγκεκριμένα, το είδος ατυχήματος ομαδοποιήθηκε σε πέντε θεματικές κατηγορίες:

1. Μηχανολογικό/Λειτουργικό (περιλαμβάνει ατυχήματα ακυβερνησίας ή/και βλάβης πρόωσης–πηδαλίου)
2. Βύθιση/Στεγανότητα (περιλαμβάνει περιστατικά βύθισης/ημιβύθισης και περιστατικά εισροής υδάτων, απάντλησης, κλίσης–επικάθισης)
3. Ναυσιπλοΐα/Επαφή (περιλαμβάνει προσάραξη και σύγκρουση, πρόσκρουση και επαφή)
4. Ανθρώπινες απώλειες (περιλαμβάνει τραυματισμό και θάνατο)
5. Λοιπά (περιλαμβάνει πυρκαγιά, τεκμαρτή απώλεια και άγνωστο/λοιπά), ώστε να ενσωματωθούν οι σπάνιες κατηγορίες σε μία ερμηνεύσιμη ενιαία ομάδα.

### **Μεταβλητή «Περιοχή ατυχήματος» – Κωδικοποίηση και ομαδοποίηση σε θαλάσσιες ζώνες**

Η μεταβλητή «Περιοχή ατυχήματος» κατασκευάστηκε με σκοπό τη χωρική αποτύπωση των ναυτικών ατυχημάτων σε επίπεδο θαλάσσιων ζωνών. Η αρχική πληροφορία προερχόταν από λεκτικές περιγραφές της θέσης του συμβάντος (π.χ. λιμένας/μαρίνα, όρμος, κόλπος,



ακρωτήριο, θαλάσσια περιοχή, νησί ή διάυλος), οι οποίες εμφάνιζαν υψηλή ποικιλία στη διατύπωση και μη τυποποιημένα τοπωνύμια. Για τον λόγο αυτό εφαρμόστηκε διαδικασία τυποποίησης και επανακωδικοποίησης, ώστε να εξασφαλιστεί συνεπής ταξινόμηση και συγκρισιμότητα μεταξύ των περιστατικών.

Η κωδικοποίηση πραγματοποιήθηκε με κανόνες αντιστοίχισης βάσει λέξεων-κλειδιών και γεωγραφικών δεικτών (π.χ. αναφορές σε λιμένες/μαρίνες, όρμους/κόλπους και ονόματα νησιών ή θαλάσσιων περιοχών). Παράλληλα, πραγματοποιήθηκαν έλεγχοι πληρότητας και στοχευμένοι έλεγχοι ορθότητας σε ασαφείς ή οριακές περιπτώσεις, ώστε να επιβεβαιωθεί ότι κάθε εγγραφή αντιστοιχίστηκε σε μία ζώνη ή καταγράφηκε ως μη διαθέσιμη όταν η πληροφορία ήταν ανεπαρκής.

Η τελική ομαδοποίηση υιοθέτησε ονομασίες που αντιστοιχούν σε θαλάσσιες περιοχές (και όχι διοικητικές περιφέρειες), ώστε τα ευρήματα να αποτυπώνονται σε πλαίσιο άμεσα συναφές με τη ναυτιλιακή δραστηριότητα και να διασφαλίζεται η συγκρισιμότητα μεταξύ ευρύτερων θαλάσσιων περιοχών. Οι κατηγορίες που προέκυψαν είναι οι ακόλουθες:

1. Σαρωνικός/Αττική (λιμενική ζώνη)
2. Ιόνιο (Επτάνησα/Ηπειρος)
3. Κρητικό/Λιβυκό (Κρήτη)
4. Κεντρικό Αιγαίο (Κυκλάδες)
5. ΝΑ Αιγαίο (Δωδεκάνησα)
6. Β/Α Αιγαίο
7. Β. Αιγαίο (Θερμαϊκός–Χαλκιδική–Θράκη)
8. Δυτικοί κόλποι (Πατραϊκός–Κορινθιακός)
9. Ευβοϊκός–Εύριπος–Σποράδες
10. ΝΑ Πελοπόννησος (Λακωνικό/Μυρτώο–Αργολικός)

### **Μεταβλητή «Αίτια ατυχήματος»**

Κατά την κωδικοποίηση της μεταβλητής «Αίτια ατυχήματος» εφαρμόστηκε ομαδοποίηση βάσει λέξεων-κλειδιών στις λεκτικές περιγραφές, με στόχο τη συγκέντρωση ετερογενών διατυπώσεων σε λειτουργικές κατηγορίες κατάλληλες για στατιστική επεξεργασία. Στο πλαίσιο του ελέγχου ποιότητας των δεδομένων (μέσω πινάκων συχνότητας και διασταυρώσεων), διαπιστώθηκε ότι σε μέρος των εγγραφών το πεδίο «Αίτια» δεν αποτυπώνει αιτιολογικό παράγοντα (π.χ. καιρικές συνθήκες, τεχνική βλάβη), αλλά καταγράφει το ίδιο το ναυτιλιακό συμβάν ως αιτιολογία, όπως «προσάραξη», «σύγκρουση/πρόσκρουση» ή «επαφή». Για να αποτυπωθεί με συνέπεια αυτή η



ιδιαιτερότητα της καταγραφής και να αποφευχθεί η εσφαλμένη ένταξη των περιπτώσεων αυτών στην κατηγορία «Λοιπά/Άγνωστο», δημιουργήθηκε ξεχωριστή κατηγορία «Ναυτιλιακό συμβάν (ως αίτιο)». Η κατηγορία αυτή αντιμετωπίζεται ως ένδειξη μη επαρκώς προσδιορισμένης αιτιολογικής πληροφορίας στο συγκεκριμένο πεδίο και αξιοποιείται στη συνέχεια τόσο για την τεκμηρίωση ζητημάτων ποιότητας δεδομένων όσο και για την ορθότερη ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Στο ίδιο πλαίσιο, δημιουργήθηκε και η κατηγορία «Ατύχημα προσώπου», η οποία περιλαμβάνει τις περιπτώσεις όπου η λεκτική περιγραφή παραπέμπει σε συμβάν που αφορά άμεσα την ασφάλεια ανθρώπου (π.χ. τραυματισμός, πτώση, εγκαύματα, εγκλωβισμός ή θάνατος). Η ομάδα αυτή διαμορφώθηκε μέσω κωδικοποίησης λέξεων-κλειδιών, ώστε να αποτυπωθούν συγκεντρωτικά τα περιστατικά που σχετίζονται με ανθρώπινη βλάβη ή ατύχημα κατά την εκτέλεση εργασιών επί του πλοίου. Επισημαίνεται ότι, όπως και στην περίπτωση όπου το πεδίο «Αίτια» καταγράφει το συμβάν αντί αιτιολογικού παράγοντα, σε μέρος των εγγραφών μπορεί να αποτυπώνεται η έκβαση (π.χ. τραυματισμός/θάνατος) περισσότερο από τον υποκείμενο μηχανισμό που την προκάλεσε. Για τον λόγο αυτό η κατηγορία «Ατύχημα προσώπου» αντιμετωπίζεται ως διακριτή ομάδα, ώστε να διατηρείται η συνέπεια της κωδικοποίησης και να διευκολύνεται η ορθή ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Οι κατηγορίες που δημιουργήθηκαν είναι οι ακόλουθες:

1. Πυρκαγιά/Εκρηξη
2. Εισροή/Απάντληση/Κλίση
3. Καιρικές συνθήκες
4. Αγκυροβολία/Πρόσδεση
5. Τεχνική/Μηχανική βλάβη
6. Ατύχημα προσώπου
7. Ανατροπή/Βύθιση
8. Ναυτιλιακό συμβάν (ως αίτιο)
9. Λοιπά/Άγνωστο

#### **Μεταβλητή «Αποτέλεσμα ατυχήματος**

Οι κατηγορίες που διαμορφώθηκαν είναι οι ακόλουθες:

1. Ρυμούλκηση
2. Ανέλκυση
3. Αποκόλληση
4. Απάντληση υδάτων



5. Υλικές ζημιές
6. Ολική απώλεια/καταστροφή
7. Βύθιση/Ημιβύθιση
8. Εκκένωση/Διάσωση/Απώλειες
9. Μη καταχωρισμένο

Σημειώνεται ότι σε μέρος των εγγραφών το πεδίο «Αποτέλεσμα ατυχήματος» δεν ήταν καταχωρισμένο· οι περιπτώσεις αυτές κωδικοποιήθηκαν ως «Μη καταχωρισμένο» και δεν αποδόθηκαν σε επιχειρησιακή κατηγορία αποτελέσματος.

### **Μεταβλητές ΑΣΝΑ – Τυποποίηση πορίσματος/αιτιολογίας και δομημένη κωδικοποίηση**

Στο πλαίσιο της επεξεργασίας των δεδομένων που αφορούν το πόρισμα/αιτιολογία της Αρχή Διερεύνησης Ναυτικών Ατυχημάτων (ΑΣΝΑ), οι αρχικές λεκτικές καταχωρίσεις (ελεύθερο κείμενο) μετασχηματίστηκαν σε κωδικοποιημένες κατηγορικές μεταβλητές. Στόχος ήταν η τυποποίηση της πληροφορίας, η μείωση της ετερογένειας των περιγραφών και η δυνατότητα συγκρίσιμης στατιστικής επεξεργασίας.

Αρχικά κωδικοποιήθηκε η διαθεσιμότητα πορίσματος/αιτιολογίας, ώστε να διαχωρίζονται καθαρά οι περιπτώσεις όπου υπάρχει τεκμηριωμένη διατύπωση αιτιολογίας από τις περιπτώσεις όπου δεν υπάρχει διαθέσιμο πόρισμα ή η διαδικασία βρίσκεται σε εκκρεμότητα. Η διάκριση αυτή είναι απαραίτητη, προκειμένου οι εγγραφές χωρίς πόρισμα να μην συγχέονται με εγγραφές στις οποίες έχει αποτυπωθεί αιτιολογικό συμπέρασμα.

Στη συνέχεια κωδικοποιήθηκε η βασική κατηγορία αιτιότητας όπως προκύπτει από το κείμενο του πορίσματος. Η κατηγοριοποίηση στηρίχθηκε σε επαναλαμβανόμενα θεματικά μοτίβα των λεκτικών διατυπώσεων και περιλαμβάνει τις ακόλουθες βασικές ομάδες:

1. Ανθρώπινος παράγοντας
2. Τυχαίο/απρόβλεπτο γεγονός
3. Καιρός/ανωτέρα βία
4. Τεχνική αστοχία/βλάβη
5. Άγνωστα/αδιευκρίνιστα/έλλειψη στοιχείων
6. Δεν προκύπτει απόδοση σε συγκεκριμένο υποκείμενο
7. Λοιπά/μικτές αιτίες

Για λόγους πληρότητας και σαφούς αποτύπωσης της απουσίας πορίσματος, διατηρήθηκαν επιπλέον διακριτές κατηγορίες που αντιστοιχούν σε «χωρίς πόρισμα»,



«εκκρεμεί έκθεση» και «μη διαθέσιμο/κενό», ώστε να παραμένει εμφανές πότε η αιτιολογική πληροφορία δεν είναι διαθέσιμη.

Επιπλέον, για την ακριβέστερη αποτύπωση περιπτώσεων που σχετίζονται με οργανωτικούς/συστημικούς παράγοντες (ενδεικτικά ζητήματα συντήρησης, μέτρων, ελέγχων ή διαδικασιών), δημιουργήθηκε διακριτή κατηγορία «Οργανωτικά/Συντήρηση-Μέτρα-Έλεγχοι». Η προσθήκη αυτή επιτρέπει τον λειτουργικό διαχωρισμό οργανωτικών ζητημάτων από λοιπές σύνθετες ή μη τυποποιήσιμες διατυπώσεις και ενισχύει την εννοιολογική σαφήνεια της κατηγοριοποίησης.

Για περαιτέρω εξειδίκευση των περιπτώσεων όπου η βασική αιτία ταξινομείται ως ανθρώπινος παράγοντας, κωδικοποιήθηκε πρόσθετη μεταβλητή που αποτυπώνει το εμπλεκόμενο μέρος στο οποίο αναφέρεται η σχετική διατύπωση του πορίσματος, με τις ακόλουθες ομάδες:

1. Κυβερνήτης/Πλοίαρχος/Πλήρωμα
2. Ιδιοκτήτης/Πλοιοκτήτης
3. Εταιρεία/Διαχειριστής/Νόμιμος εκπρόσωπος
4. Συνυπαιτιότητα
5. Τρίτοι/Εξωτερικοί
6. Παθών

Η διάκριση αυτή επιλέχθηκε ώστε να υποστηριχθεί η αναλυτική αποτύπωση των διαφορετικών τύπων αναφορών εντός του ανθρώπινου παράγοντα, χωρίς να αλλοιώνεται το βασικό σχήμα αιτιότητας.

Τέλος, για σπάνιες περιπτώσεις όπου στο πόρισμα γίνεται ρητή αναφορά σε εσκεμμένη/κακόβουλη ενέργεια (δόλο), δημιουργήθηκε βοηθητικός δυαδικός δείκτης (ναι/όχι), ώστε οι περιπτώσεις αυτές να επισημαίνονται και να μπορούν να αντιμετωπίζονται χωριστά στις ερμηνευτικές αναλύσεις.

Με τον παραπάνω μετασχηματισμό, οι λεκτικές διατυπώσεις των πορισμάτων μετατράπηκαν σε δομημένες κατηγορίες με σαφές εννοιολογικό περιεχόμενο, διασφαλίζοντας συγκρισιμότητα μεταξύ περιστατικών και υποστηρίζοντας τη συστηματική περιγραφική και συγκριτική διερεύνηση.

### **Μεταβλητές συνεπειών (απώλειες/τραυματισμοί/απώλεια φορτίου)**

Οι μεταβλητές που αποτυπώνουν απώλειες ζωής και τραυματισμούς (για πλήρωμα και επιβάτες), καθώς και την απώλεια φορτίου, αντιμετωπίστηκαν ως αριθμητικές μεταβλητές καταμέτρησης (counts). Κάθε μεταβλητή εκφράζει το πλήθος των αντίστοιχων



περιπτώσεων ανά ατύχημα (π.χ. 0, 1, 3), επιτρέποντας αφενός την περιγραφική αποτύπωση του μεγέθους των συνεπειών και αφετέρου συγκριτικές διερευνήσεις σε συνάρτηση με άλλα χαρακτηριστικά του συμβάντος (ενδεικτικά: τύπος πλοίου, ΚΟΧ, περιοχή, χρόνος, αιτιολογία).

Για τη διευκόλυνση αναλύσεων που απαιτούν διάκριση παρουσίας/απουσίας συνεπειών σε επίπεδο ατυχήματος, δημιουργήθηκαν επιπλέον δυαδικοί δείκτες (binary indicators). Οι δείκτες αυτοί λαμβάνουν τιμή 0 όταν δεν καταγράφεται συμβάν (τιμή καταμέτρησης = 0) και τιμή 1 όταν καταγράφεται τουλάχιστον μία περίπτωση (τιμή καταμέτρησης > 0). Η πρακτική αυτή υποστηρίζει την άμεση εκτίμηση της συχνότητας ατυχημάτων με ανθρώπινες απώλειες ή τραυματισμούς και διευκολύνει συγκριτικούς ελέγχους μεταξύ ομάδων.

Τέλος, οι ελλείπουσες τιμές διατηρήθηκαν ως μη διαθέσιμη πληροφορία και δεν ανακωδικοποιήθηκαν σε μηδενικές τιμές, ώστε να αποφεύγεται η υποεκτίμηση της παρουσίας συνεπειών και να διασφαλίζεται η ορθότητα της στατιστικής ερμηνείας. Με τον τρόπο αυτό, οι μεταβλητές συνεπειών διατηρούν τόσο την αρχική ποσοτική πληροφορία (πλήθος) όσο και μία τυποποιημένη μορφή παρουσίας/απουσίας, υποστηρίζοντας ευέλικτα και αξιόπιστα τη διερεύνηση προτύπων επικινδυνότητας.

Για την επαγωγική στατιστική αξιοποιήθηκαν οι παρακάτω έλεγχοι ως εξής:

- Έλεγχος  $\chi^2$  καλής προσαρμογής, για να διερευνηθεί εάν η κατανομή της συχνότητας των ατυχημάτων/περιστατικών διαφοροποιείται στατιστικά σημαντικά μεταξύ των κατηγοριών μιας μεταβλητής. Για τον εντοπισμό των κατηγοριών με τις εντονότερες αποκλίσεις υπολογίστηκε επιπλέον η τυποποιημένη απόκλιση  $z$ , ώστε τα αποτελέσματα να αποδίδονται σε ενιαία κλίμακα και να διευκολύνεται η σύγκριση μεταξύ κατηγοριών.
- Έλεγχος  $\chi^2$  ανεξαρτησίας, για να διερευνηθεί η ύπαρξη στατιστικά σημαντικής σχέσης μεταξύ δύο κατηγορικών μεταβλητών. Σε περιπτώσεις χαμηλών αναμενόμενων συχνοτήτων, η στατιστική σημαντικότητα εκτιμήθηκε με Monte Carlo προσομοίωση. Η ερμηνεία των διαφοροποιήσεων βασίστηκε στα προσαρμοσμένα τυποποιημένα υπόλοιπα (Adjusted Residuals) και η ένταση της σχέσης αποτιμήθηκε με τον δείκτη Cramer's  $V$ .



### 3. Ανάλυση - Αποτελέσματα

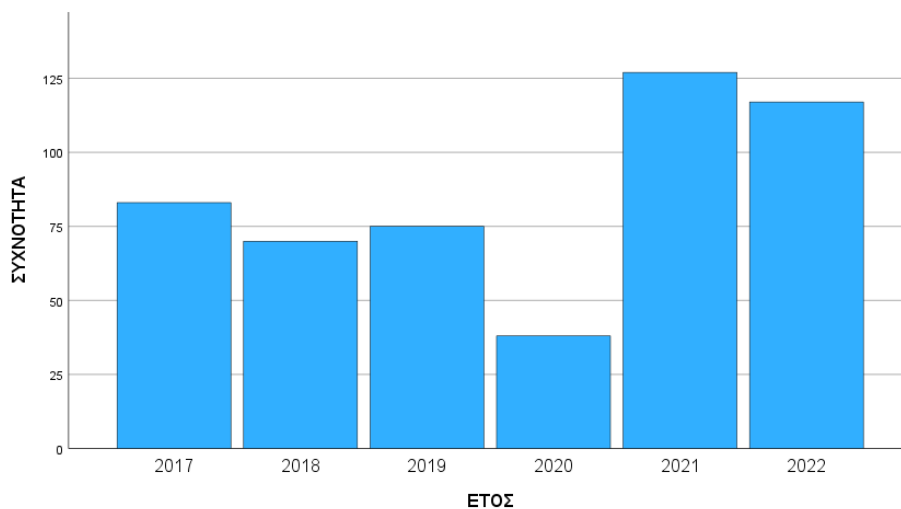
#### 3.1 Ανάλυση περιγραφικών στοιχείων του δείγματος

Το δείγμα αποτελείται από 510 περιπτώσεις ναυτικών ατυχημάτων στον ελλαδικό χώρο (N=510). Από την ανάλυση προέκυψαν:

Όσον αφορά τη συχνότητα εμφάνισης των ναυτικών ατυχημάτων ανά έτος (Ερευνητικό Ερώτημα 1), σύμφωνα με το Γράφημα 3.1, παρατηρείται ότι η μεγαλύτερη συχνότητα ατυχημάτων καταγράφεται το 2021 με 127 περιστατικά (24,9%), ενώ ακολουθεί το 2022 με 117 περιστατικά (22,9%). Αντίθετα, το χαμηλότερο επίπεδο εμφανίζεται το 2020, με 38 περιστατικά (7,5%), γεγονός που συνιστά σαφή μείωση σε σχέση με τα προηγούμενα έτη. Τα έτη 2017–2019 παρουσιάζουν σχετικά σταθερό αριθμό περιστατικών (83/16,3%, 70/13,7%, 75/14,7% αντίστοιχα), ενώ συνολικά οι δύο τελευταίες χρονιές (2021–2022) συγκεντρώνουν σχεδόν το μισό του συνόλου των ατυχημάτων (47,8%), υποδηλώνοντας έντονη αύξηση της καταγραφόμενης συχνότητας μετά το 2020 (βλ. Πιν.3.1).

**Πίνακας 3. 1** Έτη καταγραφής ατυχημάτων (N=510)

	Συχνότητα	Ποσοστό (%)
2017	83	16.3%
2018	70	13.7%
2019	75	14.7%
2020	38	7.5%
2021	127	24.9%
2022	117	22.9%



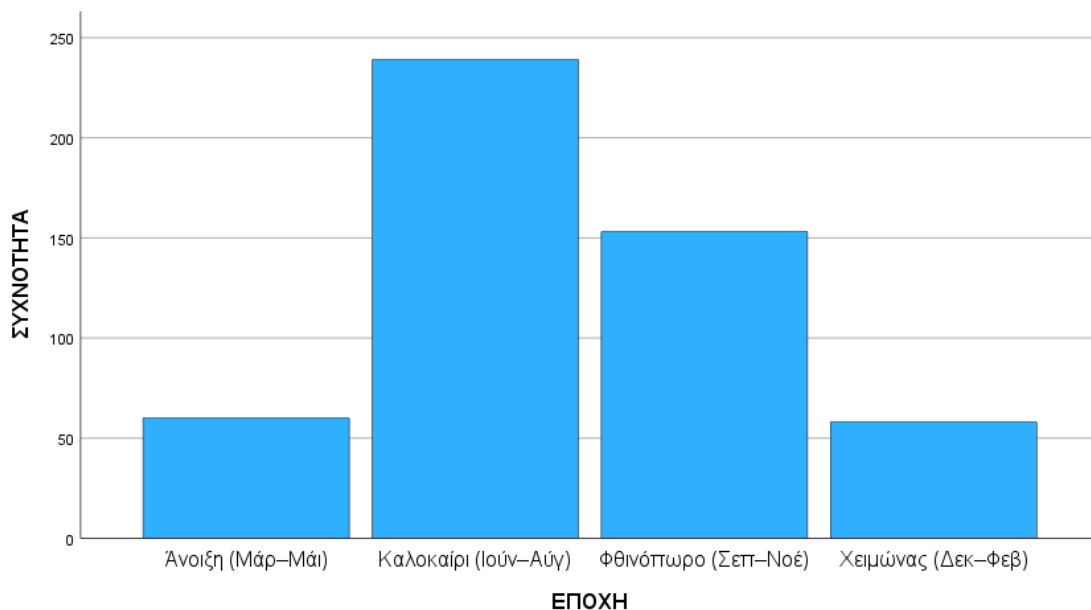
**Γράφημα 3. 1** Συχνότητα καταγραφής ατυχημάτων 2017-2022



Για το Ερευνητικό Ερώτημα 2, που αφορά την εποχή εμφάνισης ναυτικών ατυχημάτων, όπως παρουσιάζεται και στο Γράφημα 3.2, τα περισσότερα περιστατικά καταγράφονται το Καλοκαίρι με 239 ατυχήματα (46,9%), ενώ ακολουθεί το Φθινόπωρο με 153 ατυχήματα (30,0%). Αντίθετα, σημαντικά χαμηλότερες συχνότητες εμφανίζονται την Άνοιξη με 60 (11,8%) και τον Χειμώνα με 58 (11,4%). Συνολικά, το διάστημα Καλοκαίρι–Φθινόπωρο συγκεντρώνει το 76,9% των ατυχημάτων, στοιχείο που υποδηλώνει έντονη εποχικότητα στη συχνότητα εμφάνισης των περιστατικών (βλ. Πιν.3.2).

**Πίνακας 3. 2** Εποχή καταγραφής ατυχημάτων (N=510)

	Συχνότητα	Ποσοστό (%)
Άνοιξη (Μάρ – Μάι)	60	11.8%
Καλοκαίρι (Ιούν–Αύγ)	239	46.9%
Φθινόπωρο (Σεπ–Νοέ)	153	30.0%
Χειμώνας (Δεκ–Φεβ)	58	11.4%



**Γράφημα 3. 2** Συχνότητα καταγραφής ατυχημάτων ανά εποχή

Ως προς τους τύπους πλοίων που εμφανίζουν τη μεγαλύτερη συχνότητα εμπλοκής (Ερευνητικό Ερώτημα 3), τα 347 ατυχήματα καταγράφονται από Τουριστικά/Ημερόπλοια (Τ/Ρ) με ποσοστό 68%. Ακολουθούν τα Αναψυχής/Θαλαμηγοί (Α/Ψ, Θ/Γ) με 54 περιστατικά (10,6%) και τα Επιβατηγά–Οχηματαγωγά/Γραμμής με 52 περιστατικά (10,2%). Σε χαμηλότερα επίπεδα εμφανίζονται τα Αλιευτικά με 26 περιστατικά (5,1%), ενώ οι υπόλοιπες κατηγορίες παρουσιάζουν περιορισμένη συμμετοχή (π.χ. Φορτηγά 10/2,0%, Ειδικού σκοπού/Λοιπά 6/1,2%, Ρυμουλκά 5/1,0%, Λάντζες 5/1,0%, Υποστήριξης ιχθυοκαλλιέργειας 3/0,6% και Δεξαμενόπλοια 2/0,4%). Συνολικά, οι τρεις πρώτες



κατηγορίες (Τ/Ρ, Α/Ψ-Θ/Γ και επιβατηγά/οχηματαγωγά γραμμής) συγκεντρώνουν το 88,8% των ατυχημάτων, γεγονός που δείχνει ότι η εμπλοκή περιστατικών στο δείγμα αφορά κυρίως πλοία του ευρύτερου επιβατηγού/τουριστικού τομέα (βλ. Πιν.3.3).

**Πίνακας 3. 3** Τύποι πλοίων (N=510)

	Συχνότητα	Ποσοστό (%)
Τουριστικά/Ημερόπλοια (Τ/Ρ)	347	68.0%
Αναψυχής/Θαλαμηγοί (Α/Ψ, Θ/Γ)	54	10.6%
Επιβατηγά - Οχηματαγωγά/Γραμμής (Ο/Γ, Δ/Ρ, Τ/Χ, Ε/Γ)	52	10.2%
Αλιευτικά (Α/Κ)	26	5.1%
Φορτηγά (Φ/Γ, ΦΟΡΤΗΓΙΑ)	10	2.0%
Δεξαμενόπλοια (Δ/Ξ, Π/Φ)	2	0.4%
Ρυμουλκά (Ρ/Κ)	5	1.0%
Λάντζες	5	1.0%
Υποστήριξης Ιχθυοκαλλιέργειας	3	0.6%
Ειδικού σκοπού/Λοιπά (Ι/Φ, Π/Γ, ερευνητικά κ.λπ.)	6	1.2%

Όσον αφορά το Ερευνητικό Ερώτημα 4 και τα είδη ατυχήματος, η συχνότερη κατηγορία είναι η Πυρκαγιά, με 282 περιστατικά (55,3%). Ακολουθεί η Βύθιση/Ημιβύθιση με 83 (16,3%) και ο Τραυματισμός με 51 (10,0%). Η Τεκμαρτή απώλεια καταγράφεται σε 33 περιπτώσεις (6,5%), ενώ οι Σύγκρουση/Πρόσκρουση/Επαφή αντιστοιχούν σε 20 (3,9%). Η Προσάραξη εμφανίζεται σε 15 (2,9%) και η κατηγορία Λοιπά/Άγνωστο σε 12 (2,4%). Η Εισροή υδάτων/Απάντληση/Κλίση καταγράφεται σε 7 (1,4%), η Ακυβερνησία/Βλάβη πρόωσης-πηδαλίου σε 4 (0,8%) και ο Θάνατος σε 3 περιπτώσεις (0,6%) (βλ. Πιν.3.4).

**Πίνακας 3. 4** Είδη ατυχημάτων (N=510)

	Συχνότητα	Ποσοστό (%)
Πυρκαγιά	282	55.3%
Βύθιση/Ημιβύθιση	83	16.3%
Τεκμαρτή απώλεια	33	6.5%
Προσάραξη	15	2.9%
Σύγκρουση/Πρόσκρουση/Επαφή	20	3.9%
Ακυβερνησία/Βλάβη πρόωσης-πηδαλίου	4	0.8%
Εισροή υδάτων/Απάντληση/Κλίση-Επικάθιση	7	1.4%
Τραυματισμός	51	10.0%
Θάνατος	3	0.6%
Λοιπά/Άγνωστο	12	2.4%



Όσον αφορά το ερευνητικό ερώτημα 5 και ενώ το δείγμα περιλαμβάνει 510 περιπτώσεις, για τη μεταβλητή ΚΟΧ υπήρχε μία ελλιπής καταγραφή οπότε και η ανάλυση βασίστηκε σε 509 έγκυρες παρατηρήσεις. Η μεγαλύτερη συχνότητα καταγράφεται στα πλοία χωρητικότητας 10–<30 GT με 208 περιστατικά (40,8%) ενώ ακολουθεί η κατηγορία 30–<100 GT με 166 περιστατικά (30,4%). Η κατηγορία <10 GT εμφανίζει 65 περιστατικά (12,7%). Αντίθετα, οι μεγαλύτερες κλάσεις χωρητικότητας εμφανίζουν σαφώς χαμηλότερες συχνότητες: 100–<500 GT με 26 (5,1%), 500–<3000 GT με 29 (5,7%) και  $\geq 3000$  GT με 26 περιστατικά (5,1%) (βλ. Πιν.3.5).

**Πίνακας 3. 5** Χωρητικότητα πλοίων (N=509)

	Συχνότητα	Ποσοστό (%)
<10 GT	65	12.7%
10–<30 GT	208	40.8%
30–<100 GT	166	30.4%
100–<500 GT	26	5.1%
500–<3000 GT	29	5.7%
$\geq 3000$ GT	26	5.1%

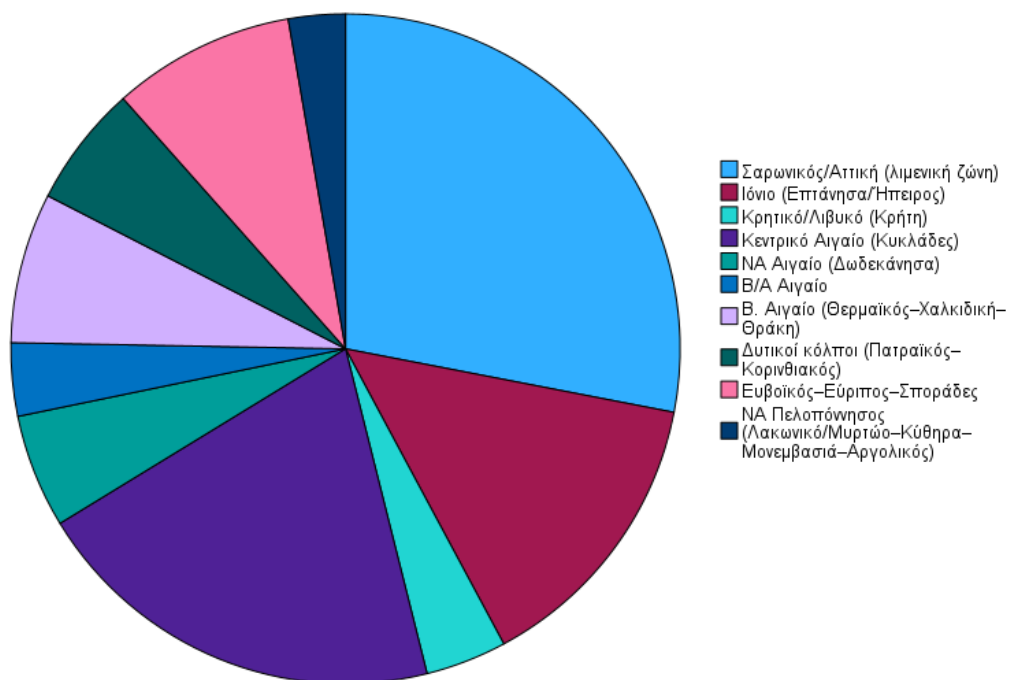
Σχετικά με το Ερευνητικό Ερώτημα 6 και την κατανομή των ναυτικών ατυχημάτων ως προς τις περιοχές/ζώνες του ελληνικού θαλάσσιου χώρου, η μεγαλύτερη συχνότητα καταγράφεται στη ζώνη Σαρωνικός/Αττική (λιμενική ζώνη) με 143 περιστατικά (28,0%), ενώ ακολουθεί το Κεντρικό Αιγαίο (Κυκλάδες) με 103 (20,2%) και το Ιόνιο (Επτάνησα/Ηπειρος) με 72 (14,1%) όπως φαίνεται και στο Γράφημα 3.3. Σε ενδιάμεσα επίπεδα εμφανίζονται ο Ευβοϊκός–Εύριπος–Σποράδες με 45 (8,8%) και η ζώνη Β. Αιγαίο (Θερμαϊκός–Χαλκιδική–Θράκη) με 37 (7,3%). Χαμηλότερες συχνότητες καταγράφονται στον Δυτικό κόλπο (Πατραϊκός–Κορινθιακός) με 30 (5,9%), στο ΝΑ Αιγαίο (Δωδεκάνησα) με 28 (5,5%), στο Κρητικό/Λιβυκό (Κρήτη) με 20 (3,9%), στο ΒΔ Αιγαίο με 18 (3,5%) και στη ΝΑ Πελοπόννησο (Λακωνικός/Μυρτώο–Κύθηρα–Μονεμβασιά–Αργολικός) με 14 (2,7%). Συνολικά, οι δύο πρώτες ζώνες (Σαρωνικός/Αττική και Κεντρικό Αιγαίο) συγκεντρώνουν το 48,2% του συνόλου των ατυχημάτων (βλ. Πιν. 3.6).

**Πίνακας 3. 6** Περιοχές εμφάνισης ναυτικών ατυχημάτων (N=510)

	Συχνότητα	Ποσοστό (%)
Σαρωνικός/Αττική (λιμενική ζώνη)	143	28.0%
Ιόνιο (Επτάνησα/Ηπειρος)	72	14.1%
Κρητικό/Λιβυκό (Κρήτη)	20	3.9%
Κεντρικό Αιγαίο (Κυκλάδες)	103	20.2%



ΝΑ Αιγαίο (Δωδεκάνησα)	28	5.5%
ΒΑ Αιγαίο	18	3.5%
Β. Αιγαίο (Θερμαϊκός-Χαλκιδική-Θράκη)	37	7.3%
Δυτικοί κόλποι (Πατραϊκός-Κορινθιακός)	30	5.9%
Ευβοϊκός-Εύριπος-Σποράδες	45	8.8%
ΝΑ Πελοπόννησος (Λακωνικό/Μυρτώο-Κύθηρα-Μονεμβασιά-Αργολικός)	14	2.7%



**Γράφημα 3. 3** Περιοχές εμφάνισης ναυτικών ατυχημάτων

Για τα αίτια των ναυτικών ατυχημάτων (Ερευνητικό Ερώτημα 7), κυρίαρχο ρόλο παρουσιάζει η τεχνική/μηχανική βλάβη με 199 περιπτώσεις (39,0%). Ακολουθούν η Εισροή/Αντληση/Κλίση με 130 (25,5%) και το Ναυτιλιακό συμβάν με 86 (16,9%). Η Πυρκαγιά/Έκρηξη εμφανίζεται σε 32 περιπτώσεις (6,3%) και οι Καιρικές συνθήκες σε 23 (4,5%). Η Αγκυροβολία/Πρόσδεση καταγράφεται σε 16 (3,1%), το Ατύχημα προσώπου σε 3 (0,6%) και η Ανατροπή/Βύθιση σε 1 (0,2%). Οι τρεις πρώτες κατηγορίες συγκεντρώνουν συνολικά 81,4% του συνόλου. Για 20 περιστατικά (3,9%) δεν ήταν δυνατή η σαφής απόδοση σε συγκεκριμένη αιτία, είτε λόγω ελλιπούς πληροφόρησης είτε επειδή η καταγραφή τα εντάσσει σε κατηγορίες λοιπών/μη προσδιορισμένων αιτιών (βλ. Πιν.3.7).

**Πίνακας 3. 7** Αίτιες ατυχημάτων (N=510)



	Συχνότητα	Ποσοστό (%)
Πυρκαγιά/Εκρηξη	32	6.3%
Εισροή/Απάντληση/Κλίση	130	25.5%
Καιρικές συνθήκες	23	4.5%
Αγκυροβολία/Πρόσδεση	16	3.1%
Τεχνική/Μηχανική βλάβη	199	39.0%
Ατύχημα προσώπου	3	0.6%
Ανατροπή/Βύθιση	1	0.2%
Ναυτιλιακό συμβάν (ως αίτιο)	86	16.9%
Λοιπά/Άγνωστο	20	3.9%

Για το ερευνητικό ερώτημα 8, σχετικά με τα συχνότερα αποτελέσματα/εκβάσεις των ναυτικών ατυχημάτων, η ρυμούλκηση αναδεικνύεται η συχνότερη έκβαση με 260 περιπτώσεις (51,0%) και ακολουθεί η ανέλκυση με 100 (19,6%). Για 71 περιστατικά (13,9%) δεν υπάρχει καταχώριση έκβασης (Μη καταχωρισμένο), δηλαδή δεν είναι διαθέσιμη/συμπληρωμένη η πληροφορία για το αποτέλεσμα του συμβάντος. Οι υπόλοιπες εκβάσεις εμφανίζονται με μικρότερο αριθμό περιστατικών: Απάντληση υδάτων 26 (5,1%), Υλικές ζημιές 21 (4,1%), Ολική απώλεια/Καταστροφή 18 (3,5%) και Αποκόλληση 7 (1,4%). Τέλος, καταγράφονται 3 περιπτώσεις Βύθισης/Ημιβύθισης (0,6%) και 4 περιπτώσεις Εκκένωσης/Διάσωσης/Απωλειών (0,8%) (βλ. Πιν.3.8).

**Πίνακας 3. 8** Αποτελέσματα ναυτικών ατυχημάτων (N=510)

	Συχνότητα	Ποσοστό (%)
Μη καταχωρισμένο	71	13.9%
Ρυμούλκηση	260	51.0%
Ανέλκυση	100	19.6%
Αποκόλληση	7	1.4%
Απάντληση υδάτων	26	5.1%
Υλικές ζημιές	21	4.1%
Ολική απώλεια/Καταστροφή	18	3.5%
Βύθιση/Ημιβύθιση	3	0.6%
Εκκένωση/Διάσωση/Απώλειες	4	0.8%

Για το Ερευνητικό Ερώτημα 9, εξετάστηκε η συχνότητα εμφάνισης συνεπειών στα ναυτικά ατυχήματα της περιόδου 2017–2022, ως προς απώλειες ζωής (πληρώματος/επιβατών), τραυματισμούς (πληρώματος/επιβατών) και απώλεια φορτίου. Σημειώνεται ότι το πλήθος των έγκυρων περιπτώσεων διαφέρει ανά μεταβλητή, λόγω ελλιπών καταγραφών. Ως προς τις απώλειες ζωής πληρώματος, αξιολογήθηκαν 510 περιστατικά (N=510). Καταγράφηκαν 5 θανατηφόρα περιστατικά (1,0%), ενώ 505 περιστατικά (99,0%) δεν ήταν θανατηφόρα. Για τις απώλειες ζωής επιβατών, υπήρχαν 509



*Αναστασία Τύρου,  
Στατιστική Ανάλυση Ναυτικών Ατυχημάτων στον Ελληνικό  
Θαλάσσιο Χώρο*

έγκυρες περιπτώσεις (Valid N=509) και 1 ελλιπής καταγραφή. Καταγράφηκε 1 θανατηφόρο περιστατικό (0,2%) και 507 μη θανατηφόρα (99,4%), ενώ για 1 περίπτωση (0,2%) δεν υπήρχε διαθέσιμη πληροφορία. Σε σχέση με τους τραυματισμούς πληρώματος, υπήρχαν 509 έγκυρες περιπτώσεις και 1 ελλιπής καταγραφή. Τραυματισμός πληρώματος καταγράφηκε σε 27 περιστατικά (5,3%), ενώ σε 482 περιστατικά (94,5%) δεν καταγράφηκε τραυματισμός. Για τους τραυματισμούς επιβατών, η ανάλυση βασίστηκε σε N=510 περιστατικά: καταγράφηκαν 26 περιπτώσεις με τραυματισμό (5,1%) και 484 περιπτώσεις χωρίς τραυματισμό (94,9%). Τέλος, ως προς την απώλεια φορτίου, υπήρχαν 506 έγκυρες περιπτώσεις και 4 ελλιπείς καταγραφές. Στις έγκυρες περιπτώσεις δεν καταγράφηκε απώλεια φορτίου (506 περιστατικά, 99,2%), ενώ για 4 περιστατικά (0,8%) δεν υπήρχε διαθέσιμη πληροφορία.

Όσον αφορά τις εκθέσεις διερεύνησης της ΑΣΝΑ, για κάθε καταγεγραμμένο περιστατικό αποτυπώθηκε η κατάσταση διαθεσιμότητας πορίσματος, προκειμένου να είναι σαφές αν υπάρχει ολοκληρωμένη έκθεση/πόρισμα ή αν η διερεύνηση δεν έχει καταλήξει σε τελικό συμπέρασμα. Ειδικότερα, στο σύνολο των 510 ατυχημάτων, οι περιπτώσεις διακρίνονται σε εκείνες για τις οποίες υπάρχει διαθέσιμο πόρισμα και εμφανίζεται σε 456 περιπτώσεις (89,4%), καθώς και σε περιπτώσεις όπου η έκθεση δεν ήταν διαθέσιμη (π.χ. χαρακτηρίζεται ως ΔΣΝΑ/χωρίς πόρισμα, εκκρεμής ή δεν υπήρχε καταχώριση). Πιο συγκεκριμένα, 51 περιπτώσεις (10,0%) χαρακτηρίστηκαν ως ΔΣΝΑ και σε 3 περιπτώσεις (0,6%) εκκρεμεί η έκθεση ΑΣΝΑ.

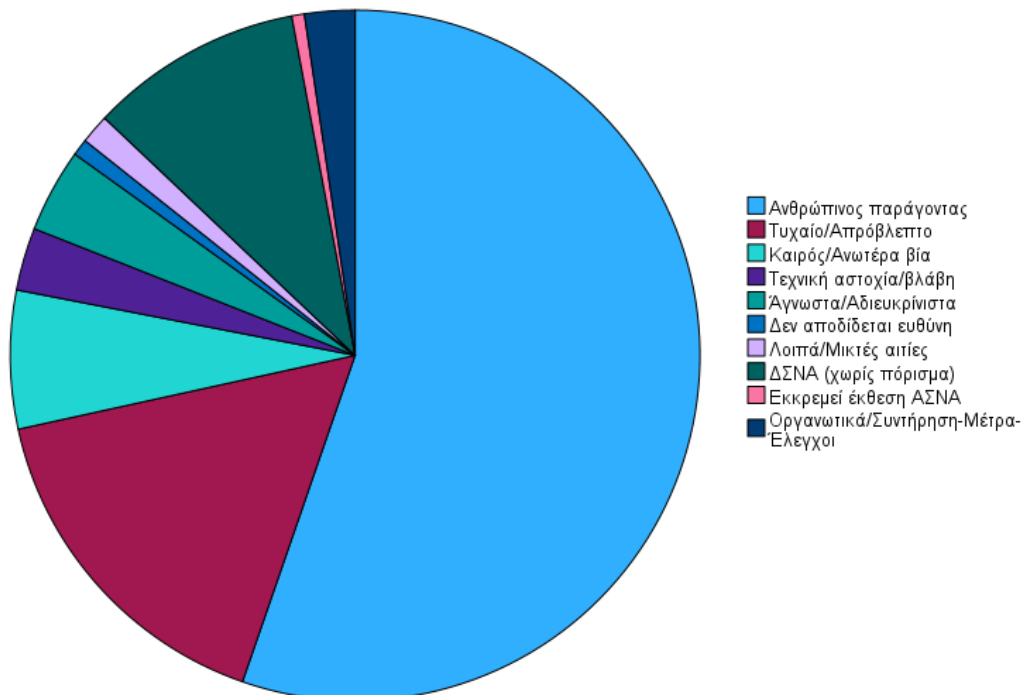
Για το Ερευνητικό Ερώτημα 10, σχετικά με την κατανομή των ναυτικών ατυχημάτων σύμφωνα με την τελική κατηγοριοποίηση αιτιολογίας που προκύπτει από τις εκθέσεις διερεύνησης της ΑΣΝΑ για την περίοδο 2017–2022, στον Πίνακα 3.9 παρουσιάζεται η αντίστοιχη κατανομή (N=510). Η συχνότερη κατηγορία είναι ο Ανθρώπινος παράγοντας, όπως φαίνεται εύκολα και στο Γράφημα 3.4, με 282 περιστατικά (55,3%). Ακολουθεί το Τυχαίο/Απρόβλεπτο γεγονός με 83 (16,3%), καθώς και η κατηγορία ΑΣΝΑ (χωρίς πόρισμα) με 51 (10,0%).

Στη συνέχεια καταγράφονται οι κατηγορίες Καιρός/Ανωτέρα βία με 33 (6,5%) και Άγνωστα/Αδιευκρίνιστα γεγονότα με 20 (3,9%). Η Τεχνική αστοχία/βλάβη εμφανίζεται σε 15 περιπτώσεις (2,9%) και οι Οργανωτικά/Συντήρηση–Μέτρα–Έλεγχοι σε 12 (2,4%). Οι κατηγορίες Λοιπά/Μικτές αιτίες αντιστοιχούν σε 7 (1,4%), ενώ σε 4 περιπτώσεις (0,8%) δεν αποδίδεται ευθύνη. Τέλος, σε 3 περιπτώσεις (0,6%) καταγράφεται Εκκρεμής έκθεση ΑΣΝΑ (βλ. Πιν.3.9).



**Πίνακας 3. 9** Τελική κατηγοριοποίηση αιτιολογίας ναυτικών ατυχημάτων βάσει ΑΣΝΑ (N=510)

	Συχνότητα	Ποσοστό (%)
Ανθρώπινος παράγοντας	282	55.3%
Τυχαίο/Απρόβλεπτο	83	16.3%
Καιρός/Ανωτέρα βία	33	6.5%
Τεχνική αστοχία/βλάβη	15	2.9%
Άγνωστα/Αδιευκρίνιστα	20	3.9%
Δεν αποδίδεται ευθύνη	4	0.8%
Λοιπά/Μικτές αιτίες	7	1.4%
ΔΣΝΑ (χωρίς πόρισμα)	51	10.0%
Εκκρεμεί έκθεση ΑΣΝΑ	3	0.6%
Οργανωτικά/Συντήρηση-Μέτρα-Ελεγχτοι	12	2.4%



**Γράφημα 3. 4** Τελική κατηγοριοποίηση αιτιολογίας ναυτικών ατυχημάτων βάσει ΑΣΝΑ

Όσον αφορά τον δείκτη δόλου/εσκεμμένης ενέργειας, αυτός φαίνεται να είναι σχεδόν καθολικά αρνητικός. Πιο συγκεκριμένα, σε 508 περιπτώσεις (99,6%) δεν καταγράφεται κακόβουλη/εσκεμμένη ενέργεια, ενώ σε 2 περιπτώσεις (0,4%) καταγράφεται ύπαρξη δόλου/εσκεμμένης ενέργειας.

Για το Ερευνητικό Ερώτημα 11, εξετάστηκε πώς κατανέμονται τα ατυχήματα στα οποία η τελική κατηγοριοποίηση αιτιολογίας της ΑΣΝΑ αναδεικνύει ανθρώπινο παράγοντα, ως προς την απόδοση σε εμπλεκόμενα μέρη. Στο σύνολο των 510 ατυχημάτων,



ο ανθρώπινος παράγοντας καταγράφεται σε 282 περιπτώσεις (N=282). Εντός των 282 ατυχημάτων με ανθρώπινο παράγοντα, η συχνότερη κατηγορία απόδοσης είναι Κυβερνήτης/Πλοίαρχος/Πλήρωμα, με 169 περιπτώσεις (59,9%). Ακολουθούν ο Ιδιοκτήτης/Πλοιοκτήτης με 52 (18,4%), η Συνυπαιτιότητα (πολλαπλοί υπαίτιοι) με 30 (10,6%) και η Εταιρεία/Διαχειριστής/Νόμιμος εκπρόσωπος με 27 (9,6%). Οι κατηγορίες Τρίτοι/Εξωτερικοί καταγράφονται σε 3 περιπτώσεις (1,1%), ενώ ο Παθών/Τραυματίας σε 1 περίπτωση (0,4%) (βλ. Πιν.3.10).

**Πίνακας 3. 10** Κατηγορία απόδοσης εντός ανθρώπινου παράγοντα (N=282)

	Συχνότητα	Ποσοστό (%)
Κυβερνήτης/Πλοίαρχος/Πλήρωμα	169	33.1%
Ιδιοκτήτης/Πλοιοκτήτης	52	10.2%
Εταιρεία/Διαχειριστής/Νόμιμος εκπρόσωπος	27	5.3%
Συνυπαιτιότητα (πολλαπλοί υπαίτιοι)	30	5.9%
Τρίτοι/Εξωτερικοί (νηογνώμονας/συνεργείο κ.λπ.)	3	0.6%
Παθών/Τραυματίας	1	0.2%
Missing System	228	44.7%

### 3.2 Ανάλυση χρονικών τάσεων και συσχετίσεων του δείγματος

#### Διακύμανση της συχνότητας των ναυτικών ατυχημάτων ανά μήνα

Για τον έλεγχο διαφοροποιήσεων στη συχνότητα των ναυτικών ατυχημάτων ανά μήνα εφαρμόστηκε έλεγχος  $\chi^2$  καλής προσαρμογής (Chi-square goodness-of-fit) προκειμένου να εξεταστεί αν η κατανομή των ναυτικών ατυχημάτων ανά μήνα αποκλίνει από την αναμενόμενη ομοιόμορφη κατανομή. Ως αναμενόμενες συχνότητες ορίστηκαν ίσες τιμές για τους 12 μήνες (αναμενόμενες = 42,5). Ο έλεγχος ανέδειξε στατιστικά σημαντική απόκλιση της μηνιαίας κατανομής από την ομοιομορφία,  $\chi^2(11) = 257.106$ ,  $p < .001$ , για  $N = 510$ . Επιπλέον, δεν διαπιστώθηκαν παραβιάσεις των προϋποθέσεων του ελέγχου, καθώς η ελάχιστη αναμενόμενη συχνότητα ήταν 42.5 και κανένα κελί δεν εμφάνισε  $expected < 5$ . Η ανάλυση των παρατηρούμενων και αναμενόμενων συχνοτήτων δείχνει εντονότερη συγκέντρωση ατυχημάτων κατά τους θερινούς μήνες, με 87 ατυχήματα τον Ιούλιο, 104 τον Αύγουστο και 79 τον Σεπτέμβριο, τιμές που υπερβαίνουν την αναμενόμενη μηνιαία συχνότητα (42,5 ατυχήματα ανά μήνα). Αντίθετα, οι χειμερινοί μήνες εμφανίζουν χαμηλότερες συχνότητες, ιδίως τον Ιανουάριο με 12 ατυχήματα και τον Μάρτιο με 11 ατυχήματα (βλ. Πιν. 3.11).



**Πίνακας 3. 11** Κατανομή ναυτικών ατυχημάτων ανά μήνα (N=510)

Μήνας	Συχνότητα	Απόκλιση	Τυποποιημένη απόκλιση (z)
Ιαν	12	-30,5	-4,68
Φεβ	20	-22,5	-3,45
Μαρ	11	-31,5	-4,83
Απρ	25	-17,5	-2,68
Μαϊ	24	-18,5	-2,84
Ιουν	48	5,5	0,84
Ιουλ	87	44,5	6,83
Αυγ	104	61,5	9,43
Σεπ	79	36,5	5,60
Οκτ	51	8,5	1,30
Νοε	23	-19,5	-2,99
Δεκ	26	-16,5	-2,53

$p < .001$

$$z = (\text{Παρατηρούμενο} - \text{Αναμενόμενο}) / \sqrt{\text{Αναμενόμενο}}$$

**Διακύμανση της συχνότητας των ναυτικών ατυχημάτων ως προς το έτος**

Για τη διερεύνηση πιθανών διαφοροποιήσεων στη συχνότητα των ναυτικών ατυχημάτων μεταξύ των ετών 2017–2022, εφαρμόστηκε έλεγχος  $\chi^2$  καλής προσαρμογής, με αναμενόμενες συχνότητες ίσες για όλα τα έτη (αναμενόμενες = 85). Τα αποτελέσματα κατέδειξαν στατιστικά σημαντική απόκλιση της ετήσιας κατανομής από την ομοιομορφία,  $\chi^2(5) = 62.659$ ,  $p < .001$ , για σύνολο  $N = 510$ , χωρίς παραβίαση των προϋποθέσεων του ελέγχου (ελάχιστη αναμενόμενη συχνότητα 85.0 και κανένα κελί με  $\text{expected} < 5$ ). Η σύγκριση παρατηρούμενων και αναμενόμενων συχνοτήτων δείχνει χαμηλότερη συχνότητα ατυχημάτων το 2020, με 38 καταγεγραμμένα περιστατικά σε σχέση με την αναμενόμενη ετήσια συχνότητα των 85 ατυχημάτων. Αντίθετα, τα έτη 2021 και 2022 εμφανίζουν υψηλότερες συχνότητες, με 127 και 117 ατυχήματα αντίστοιχα, γεγονός που υποδηλώνει εντονότερη συγκέντρωση περιστατικών προς το τέλος της εξεταζόμενης περιόδου (Βλ. Πιν. 3.12).

**Πίνακας 3. 12** Κατανομή ναυτικών ατυχημάτων ανά έτος (N=510)

Έτος	Συχνότητα	Απόκλιση	Τυποποιημένη απόκλιση (z)
2017	83	-2,0	-0,22
2018	70	-15,0	-1,63
2019	75	-10,0	-1,08
2020	38	-47,0	-5,10
2021	127	42,0	4,56
2022	117	32,0	3,47

$$z = (\text{Παρατηρούμενο} - \text{Αναμενόμενο}) / \sqrt{\text{Αναμενόμενο}}$$



### Σχέση τύπου πλοίου και είδους ναυτικού ατυχήματος

Για τον έλεγχο της σχέσης μεταξύ του τύπου πλοίου και της κατηγορίας του ναυτικού ατυχήματος, εφαρμόστηκε έλεγχος  $\chi^2$  ανεξαρτησίας, με χρήση συμπτυγμένων ομαδοποιήσεων και για τις δύο μεταβλητές (τύπος πλοίου σε 5 ομάδες και είδος ατυχήματος σε 5 ομάδες), με εκτίμηση της στατιστικής σημαντικότητας μέσω Monte Carlo προσομοίωσης λόγω κελιών με χαμηλές αναμενόμενες συχνότητες. Διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών,  $\chi^2(16)=105,942$ , Monte Carlo  $p<.001$ , με μέγεθος επίδρασης Cramer's  $V=0,228$  (Βλ.Πιν.3.13). Τα ποσοστά που παρατίθενται στον Πίνακα 3.13 είναι ποσοστά γραμμής, δηλαδή αποτυπώνουν την κατανομή των κατηγοριών ατυχήματος εντός κάθε τύπου πλοίου, επιτρέποντας τη σύγκριση του «προφίλ» ατυχημάτων μεταξύ των τύπων πλοίου.

**Πίνακας 3. 13** Κατανομή του είδους ναυτικού ατυχήματος ανά τύπο πλοίου ( $N = 510$ )

Τύπος πλοίου	Μηχανολογικό /Λειτουργικό	Βύθιση /Στεγανότητα	Ναυσιπλοΐα /Επαφή	Ανθρώπινες απώλειες	Λοιπά
Τουριστικά/Ημερόπλοια (T/P)	243 (70,0%)	66 (19,0%)	5 (1,4%)	21 (6,1%)	12 (3,5%)
Αναψυχής/Θαλαμηγοί (Α/Ψ, Θ/Γ)	29 (53,7%)	20 (37,0%)	2 (3,7%)	1 (1,9%)	2 (3,7%)
Επιβατηγά/Γραμμής (Ο/Γ, Δ/Ρ, Τ/Χ)	17 (32,7%)	5 (9,6%)	7 (13,5%)	19 (36,5%)	4 (7,7%)
Αλιευτικά (Α/Κ)	15 (57,7%)	6 (23,1%)	1 (3,8%)	4 (15,4%)	0 (0,0%)
Λοιπά επαγγελματικά /υποστήριξης	13 (41,9%)	13 (41,9%)	0 (0,0%)	3 (9,7%)	2 (6,5%)
<b>Σύνολο</b>	<b>317 (62,2%)</b>	<b>110 (21,6%)</b>	<b>15 (2,9%)</b>	<b>48 (9,4%)</b>	<b>20 (3,9%)</b>

Monte Carlo  $p<.001$

Μέγεθος επίδρασης: Cramer's  $V=0,228$

Όπως προκύπτει από τα προσαρμοσμένα τυποποιημένα υπόλοιπα, στα Τουριστικά/Ημερόπλοια αναδεικνύονται εντονότερα τα Μηχανολογικά/Λειτουργικά συμβάντα ( $AR=5,3$ ), ενώ αντίθετα η Ναυσιπλοΐα/Επαφή ( $AR=-2,9$ ) και οι Ανθρώπινες απώλειες ( $AR=-3,8$ ) εμφανίζονται μειωμένα σε σχέση με το αναμενόμενο. Στα σκάφη Αναψυχής/Θαλαμηγούς παρατηρείται αυξημένη παρουσία της κατηγορίας Βύθιση/Στεγανότητα ( $AR=2,9$ ), ενώ οι Ανθρώπινες απώλειες καταγράφονται χαμηλότερα από το αναμενόμενο ( $AR=-2,0$ ). Στα Επιβατηγά/Γραμμής, οι Ανθρώπινες απώλειες ( $AR=7,1$ ) και η Ναυσιπλοΐα/Επαφή ( $AR=4,7$ ) εμφανίζονται ιδιαίτερα ενισχυμένες, ενώ τα Μηχανολογικά/Λειτουργικά ( $AR=-4,6$ ) και η Βύθιση/Στεγανότητα ( $AR=-2,2$ ) παρουσιάζουν σαφή υστέρηση έναντι των αναμενόμενων συχνοτήτων. Στα Λοιπά



επαγγελματικά/υποστήριξης διαπιστώνεται αυξημένη συγκέντρωση περιστατικών Βύθισης/Στεγανότητας ( $AR=2,8$ ) και ταυτόχρονα μειωμένη παρουσία Μηχανολογικών/Λειτουργικών συμβάντων ( $AR=-2,4$ ). Στην κατηγορία των Αλιευτικών δεν αναδεικνύονται στατιστικά σημαντικές αποκλίσεις σε επιμέρους συνδυασμούς ( $|AR|\geq 2$ ), γεγονός που υποδηλώνει ότι δεν εμφανίζεται έντονη υπεροχή ή υστέρηση κάποιας κατηγορίας ατυχήματος στον συγκεκριμένο τύπο πλοίου (Βλ.Πιν.3.14).

**Πίνακας 3. 14** Σημαντικές διαφοροποιήσεις ανά τύπο πλοίου και κατηγορία ατυχήματος

Τύπος πλοίου	Κατηγορία ατυχήματος	AR	Κατεύθυνση
Τουριστικά/Ημερόπλοια (Τ/Ρ)	Μηχανολογικό/Λειτουργικό	5,3	↑
Τουριστικά/Ημερόπλοια (Τ/Ρ)	Βύθιση/Στεγανότητα	-2,0	↓
Τουριστικά/Ημερόπλοια (Τ/Ρ)	Ναυσιπλοΐα/Επαφή	-2,9	↓
Τουριστικά/Ημερόπλοια (Τ/Ρ)	Ανθρώπινες απώλειες	-3,8	↓
Αναψυχής/Θαλαμηγοί (Α/Ψ, Θ/Γ)	Βύθιση/Στεγανότητα	2,9	↑
Αναψυχής/Θαλαμηγοί (Α/Ψ, Θ/Γ)	Ανθρώπινες απώλειες	-2,0	↓
Επιβατηγά/Γραμμής (Ο/Γ, Δ/Ρ, Τ/Χ)	Μηχανολογικό/Λειτουργικό	-4,6	↓
Επιβατηγά/Γραμμής (Ο/Γ, Δ/Ρ, Τ/Χ)	Βύθιση/Στεγανότητα	-2,2	↓
Επιβατηγά/Γραμμής (Ο/Γ, Δ/Ρ, Τ/Χ)	Ναυσιπλοΐα/Επαφή	4,7	↑
Επιβατηγά/Γραμμής (Ο/Γ, Δ/Ρ, Τ/Χ)	Ανθρώπινες απώλειες	7,1	↑
Λοιπά επαγγελματικά/υποστήριξης	Μηχανολογικό/Λειτουργικό	-2,4	↓
Λοιπά επαγγελματικά/υποστήριξης	Βύθιση/Στεγανότητα	2,8	↑

**Υποσημείωση:**

AR: προσαρμοσμένα τυποποιημένα υπόλοιπα. ↑ υπερεκπροσώπηση, ↓ υποεκπροσώπηση. Κατώφλι:  $|AR|\geq 2$

**Σχέση είδους ναυτικού ατυχήματος και περιοχής/ζώνης συμβάντος**

Για τη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ της περιοχής/ζώνης συμβάντος και της συμπτωγμένης κατηγορίας είδους ναυτικού ατυχήματος (5 ομάδες), εφαρμόστηκε έλεγχος  $\chi^2$  ανεξαρτησίας. Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική συνάφεια μεταξύ των δύο μεταβλητών,  $\chi^2(36)=78,257$ , Monte Carlo  $p<.001$ , με μέγεθος επίδρασης Cramer's  $V=0,196$  ( $N=510$ ). Η ερμηνεία των επιμέρους διαφοροποιήσεων βασίστηκε στα προσαρμοσμένα τυποποιημένα υπόλοιπα (AR), με κριτήριο  $|AR|\geq 2$  για τον εντοπισμό κελιών που αποκλίνουν σημαντικά από τις αναμενόμενες συχνότητες (Βλ.Πιν.3.15).

**Πίνακας 3. 15** Κατανομή του είδους ναυτικού ατυχήματος ανά περιοχή/ζώνη ( $N=510$ )

Περιοχή/ζώνη	Μηχανολογικό /Λειτουργικό	Βύθιση /Στεγανότητα	Ναυσιπλοΐα /Επαφή	Ανθρώπινες απώλειες	Λοιπά
Σαρωνικός/Αττική (λιμενική ζώνη)	85 (59,4%)	28 (19,6%)	5 (3,5%)	16 (11,2%)	9 (6,3%)
Ιόνιο (Επτάνησα/Ηπειρος)	38 (52,8%)	22 (30,6%)	1 (1,4%)	7 (9,7%)	4 (5,6%)
Κρητικό/Λιβυκό (Κρήτη)	13 (65,0%)	5 (25,0%)	1 (5,0%)	1 (5,0%)	0 (0,0%)



Κεντρικό Αιγαίο (Κυκλάδες)	78 (75,7%)	13 (12,6%)	0 (0,0%)	12 (11,7%)	0 (0,0%)
ΝΑ Αιγαίο (Δωδεκάνησα)	16 (57,1%)	6 (21,4%)	0 (0,0%)	5 (17,9%)	1 (3,6%)
Β/Α Αιγαίο	11 (61,1%)	1 (5,6%)	0 (0,0%)	6 (33,3%)	0 (0,0%)
Β. Αιγαίο (Θερμαϊκός– Χαλκιδική–Θράκη)	24 (64,9%)	10 (27,0%)	1 (2,7%)	0 (0,0%)	2 (5,4%)
Δυτικοί κόλποι (Πατραϊκός– Κορινθιακός)	13 (43,3%)	11 (36,7%)	4 (13,3%)	0 (0,0%)	2 (6,7%)
Ευβοϊκός–Εύριπος– Σποράδες	33 (73,3%)	10 (22,2%)	1 (2,2%)	0 (0,0%)	1 (2,2%)
ΝΑ Πελοπόννησος (Λακωνικό/Μυρτώο –Αργολικός)	6 (42,9%)	4 (28,6%)	2 (14,3%)	1 (7,1%)	1 (7,1%)
<b>Σύνολο</b>	<b>317 (62,2%)</b>	<b>110 (21,6%)</b>	<b>15 (2,9%)</b>	<b>48 (9,4%)</b>	<b>20 (3,9%)</b>

Monte Carlo  $p < .001$   
Cramer's  $V = 0,196$

Σε επίπεδο χωρικών διαφοροποιήσεων, στο Κεντρικό Αιγαίο (Κυκλάδες) παρατηρήθηκε υπερεκπροσώπηση της κατηγορίας «Μηχανολογικό/Λειτουργικό» (AR=3,2), σε συνδυασμό με υποεκπροσώπηση της κατηγορίας «Βύθιση/Στεγανότητα» (AR=-2,5), καθώς και των «Λοιπών» (AR=-2,3). Αντίστοιχα, στους Δυτικούς κόλπους (Πατραϊκός–Κορινθιακός) καταγράφηκε υποεκπροσώπηση των «Μηχανολογικών/Λειτουργικών» (AR=-2,2) και υπερεκπροσώπηση τόσο της «Ναυσιπλοΐας/Επαφής» (AR=3,5) όσο και της «Βύθισης/Στεγανότητας» (AR=2,1). Στο Β/Α Αιγαίο αναδείχθηκε υπερεκπροσώπηση της κατηγορίας «Ανθρώπινες απώλειες» (AR=3,5), ενώ στον Ευβοϊκό–Εύριπο–Σποράδες η ίδια κατηγορία εμφανίστηκε υποεκπροσωπημένη (AR=-2,3). Επιπλέον, στη ΝΑ Πελοπόννησο παρατηρήθηκε υπερεκπροσώπηση της κατηγορίας «Ναυσιπλοΐα/Επαφή» (AR=2,5), ενώ στο Ιόνιο καταγράφηκε υπερεκπροσώπηση της «Βύθισης/Στεγανότητας» (AR=2,0). Οι παραπάνω διαφοροποιήσεις συνοψίζουν τα κύρια χωρικά μοτίβα που προκύπτουν από τη διασταύρωση, όπως αποτυπώνονται στον πίνακα κατανομής και στον πίνακα των σημαντικών διαφοροποιήσεων (Βλ.Πιν.3.16).

**Πίνακας 3. 16** Σημαντικές διαφοροποιήσεις ανά περιοχή/ζώνη και κατηγορία ατυχήματος

Περιοχή/ζώνη	Κατηγορία ατυχήματος	AR	Κατεύθυνση
Ιόνιο (Επτάνησα/Ηπειρος)	Βύθιση/Στεγανότητα	2,0	↑
Κεντρικό Αιγαίο (Κυκλάδες)	Μηχανολογικό/Λειτουργικό	3,2	↑
Κεντρικό Αιγαίο (Κυκλάδες)	Βύθιση/Στεγανότητα	-2,5	↓



Κεντρικό Αιγαίο (Κυκλάδες)	Ναυσιπλοΐα/Επαφή	-2,0	↓
Κεντρικό Αιγαίο (Κυκλάδες)	Λοιπά	-2,3	↓
Β/Α Αιγαίο	Ανθρώπινες απώλειες	3,5	↑
Β. Αιγαίο (Θερμαϊκός–Χαλκιδική–Θράκη)	Ανθρώπινες απώλειες	-2,0	↓
Δυτικοί κόλποι (Πατραϊκός–Κορινθιακός)	Μηχανολογικό/Λειτουργικό	-2,2	↓
Δυτικοί κόλποι (Πατραϊκός–Κορινθιακός)	Βύθιση/Στεγανότητα	2,1	↑
Δυτικοί κόλποι (Πατραϊκός–Κορινθιακός)	Ναυσιπλοΐα/Επαφή	3,5	↑
Ευβοϊκός–Εύριπος–Σποράδες	Ανθρώπινες απώλειες	-2,3	↓
ΝΑ Πελοπόννησος (Λακωνικό/Μυρτώο–Κύθηρα–Μονεμβασιά–Αργολικός)	Ναυσιπλοΐα/Επαφή	2,5	↑

Monte Carlo  $p < .001$

**Υποσημείωση:**

AR: προσαρμοσμένα τυποποιημένα υπόλοιπα. ↑ υπερεκπροσώπηση, ↓ υποεκπροσώπηση. Κατώφλι:  $|AR| \geq 2$

**Σχέση χωρητικότητας πλοίου (ΚΟΧ) και αποτελεσμα/έκβαση του ναυτικού ατυχήματος**

Για τη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ της συμπτυγμένης κατηγορίας ολικής χωρητικότητας (ΚΟΧ) και της ομαδοποιημένης έκβασης/αποτελέσματος του ναυτικού ατυχήματος εφαρμόστηκε έλεγχος  $\chi^2$  ανεξαρτησίας. Στην ανάλυση εξαιρέθηκαν οι περιπτώσεις με «Μη καταχωρισμένο» αποτέλεσμα καθώς δεν αποτυπώνουν συγκεκριμένη έκβαση συμβάντος. Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική συνάφεια μεταξύ ΚΟΧ και έκβασης,  $\chi^2(28)=50,713$ , Monte Carlo  $p=0,030$ , με μέγεθος επίδρασης Cramer's  $V=0,170$  ( $N=438$ ). Η ερμηνεία των επιμέρους διαφοροποιήσεων βασίστηκε στα προσαρμοσμένα τυποποιημένα υπόλοιπα (Adjusted Residuals, AR), με κριτήριο  $|AR| \geq 2$  (Βλ.Πιν.3.17).

**Πίνακας 3. 17 Κατανομή της έκβασης/αποτελέσματος ατυχήματος ανά κατηγορία ΚΟΧ ( $N=438$ )**

ΚΟΧ	Ρυμούλκηση	Ανέλκυση	Αποκόλληση	Απάντληση υδάτων	Υλικές ζημιές	Ολική απώλεια /Καταστροφή	Βύθιση /Ημιβύθιση	Εκκένωση/ Διάσωση/ Απώλειες
<30 GT	149 (60,1%)	66 (26,6%)	3 (1,2%)	8 (3,2%)	6 (2,4%)	11 (4,4%)	3 (1,2%)	2 (0,8%)
30– <100 GT	82 (59,4%)	28 (20,3%)	2 (1,4%)	10 (7,2%)	10 (7,2%)	5 (3,6%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)
100– <500 GT	9 (45,0%)	3 (15,0%)	0 (0,0%)	5 (25,0%)	2 (10,0%)	1 (5,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)



500– <3000 GT	12 (63,2%)	2 (10,5%)	1 (5,3%)	0 (0,0%)	2 (10,5%)	1 (5,3%)	0 (0,0%)	1 (5,3%)
≥3000 GT	8 (61,5%)	0 (0,0%)	1 (7,7%)	3 (23,1%)	1 (7,7%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
<b>Σύνολο</b>	<b>260</b> <b>(59,4%)</b>	<b>99</b> <b>(22,6%)</b>	<b>7</b> <b>(1,6%)</b>	<b>26 (5,9%)</b>	<b>21</b> <b>(4,8%)</b>	<b>18 (4,1%)</b>	<b>3</b> <b>(0,7%)</b>	<b>4 (0,9%)</b>

Monte Carlo  $p = 0,030$

Ως προς τις σημαντικές αποκλίσεις από τις αναμενόμενες συχνότητες, η κατηγορία <30 GT εμφανίζει υψηλότερη από την αναμενόμενη συχνότητα στην «Ανέλκυση» (AR=2,3), ενώ υποεκπροσωπείται στις «Υλικές ζημιές» (AR=-2,7) και στην «Απάντληση υδάτων» (AR=-2,7). Στην ομάδα 100–<500 GT παρατηρείται υπερεκπροσώπηση της «Απάντλησης υδάτων» (AR=3,7). Για την κατηγορία 500–<3000 GT αναδεικνύεται οριακά σημαντική υπερεκπροσώπηση στην «Εκκένωση/Διάσωση/Απώλειες» (AR=2,0). Τέλος, στην ομάδα ≥3000 GT καταγράφεται υποεκπροσώπηση στην «Ανέλκυση» (AR=-2,0) και υπερεκπροσώπηση στην «Απάντληση υδάτων» (AR=2,7) (Βλ.Πιν.3.18).

**Πίνακας 3. 18** Σημαντικές διαφοροποιήσεις ανά κατηγορία KOX και αποτέλεσμα ατυχήματος

KOX	Έκβαση/αποτέλεσμα	AR	Κατεύθυνση
<30 GT	Ανέλκυση	2,3	↑
<30 GT	Απάντληση υδάτων	-2,7	↓
<30 GT	Υλικές ζημιές	-2,7	↓
100–<500 GT	Απάντληση υδάτων	3,7	↑
500–<3000 GT	Εκκένωση/Διάσωση/Απώλειες	2,0	↑
≥3000 GT	Ανέλκυση	-2,0	↓
≥3000 GT	Απάντληση υδάτων	2,7	↑

Monte Carlo  $p = 0,030$

**Υποσημείωση:**

AR: προσαρμοσμένα τυποποιημένα υπόλοιπα. ↑ υπερεκπροσώπηση, ↓ υποεκπροσώπηση. Κατώφλι:  $|AR| \geq 2$

**Ανθρώπινος παράγοντας και απόδοση ευθύνης**

Για τη διερεύνηση της κατανομής της απόδοσης ευθύνης στα ατυχήματα όπου η τελική αιτιολογία αποδίδεται σε ανθρώπινο παράγοντα, εφαρμόστηκε έλεγχος  $\chi^2$  καλής προσαρμογής με υπόθεση ίσης κατανομής μεταξύ των κατηγοριών, με αναμενόμενη συχνότητα 47 περιστατικών ανά κατηγορία. Ο έλεγχος ανέδειξε στατιστικά σημαντική απόκλιση της παρατηρούμενης κατανομής από την ίση κατανομή,  $\chi^2(5)=418,085$ ,  $p < .001$  (N=282). Η σύγκριση παρατηρούμενων και αναμενόμενων συχνοτήτων δείχνει σαφή συγκέντρωση στην κατηγορία «Κυβερνήτης/Πλοίαρχος/Πλήρωμα», η οποία εμφανίζεται πολύ συχνότερα από ό,τι θα αναμενόταν υπό ίση κατανομή. Αντίθετα, οι κατηγορίες «Τρίτοι/Εξωτερικοί» και «Παθών/Τραυματίας» καταγράφονται σε ιδιαίτερα χαμηλά



επίπεδα, σημαντικά χαμηλότερα από την αναμενόμενη συχνότητα. Επιπλέον, οι κατηγορίες «Εταιρεία/Διαχειριστής/Νόμιμος εκπρόσωπος» και «Συνυπαιτιότητα (πολλαπλοί υπαίτιοι)» εμφανίζονται επίσης λιγότερο συχνά από το αναμενόμενο, ενώ η κατηγορία «Ιδιοκτήτης/Πλοιοκτήτης» κινείται κοντά στην αναμενόμενη τιμή (Βλ.Πιν.3.19)..

**Πίνακας 3. 19** Κατανομή απόδοσης ευθύνης (ανθρώπινος παράγοντας) (N=282)

Απόδοση ευθύνης (asna human actor)	Συχνότητα	Απόκλιση (Παρατ.-Αναμ.)	Τυποποιημένη απόκλιση (z)
Κυβερνήτης/Πλοίαρχος/Πλήρωμα	169	122,0	17,8
Ιδιοκτήτης/Πλοιοκτήτης	52	5,0	0,7
Εταιρεία/Διαχειριστής/Νόμιμος εκπρόσωπος	27	-20,0	-2,9
Συνυπαιτιότητα (πολλαπλοί υπαίτιοι)	30	-17,0	-2,5
Τρίτοι/Εξωτερικοί (νηογνώμονας/συνεργείο κ.λπ.)	3	-44,0	-6,4
Παθών/Τραυματίας	1	-46,0	-6,7
<b>Σύνολο</b>	<b>282</b>		

$p < .001$   
Τυποποιημένη απόκλιση:  $z = (O - E) / \sqrt{E}$ .



#### 4. Συζήτηση

Το ερευνητικό ενδιαφέρον της παρούσας εργασίας επικεντρώθηκε στη στατιστική ανάλυση των ναυτικών ατυχημάτων στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο, με στόχο την ανάδειξη βασικών προτύπων και τάσεων ως προς τα χαρακτηριστικά τους, τις συνθήκες εμφάνισής τους, τα εμπλεκόμενα πλοία, τις αιτίες και τις συνέπειές τους. Μέσα από την επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων, σε συνδυασμό με τις θεωρητικές προσεγγίσεις για τη ναυτική ασφάλεια και τη διερεύνηση ναυτικών ατυχημάτων, καθώς και με τα ευρήματα προηγούμενων σχετικών μελετών, επιχειρείται στη συνέχεια η ερμηνευτική προσέγγιση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν. Ειδικότερα, στο παρόν κεφάλαιο τα ευρήματα της μελέτης εξετάζονται σε συνάρτηση με τη σχετική βιβλιογραφία, με έμφαση στον εντοπισμό συγκλίσεων, αποκλίσεων και πιθανών ερμηνειών τους σε σχέση με τα ερευνητικά ερωτήματα και τους στόχους της εργασίας.

##### **Συχνότητα και χρονική κατανομή των ναυτικών ατυχημάτων**

Η χρονική κατανομή των ναυτικών ατυχημάτων κατά την περίοδο 2017–2022 ανέδειξε αυξημένη συχνότητα καταγραφής κυρίως το 2021 (24,9%) και το 2022 (22,9%), ενώ το 2020 παρουσίασε αισθητά χαμηλότερο ποσοστό (7,5%). Το πρότυπο αυτό υποδηλώνει έντονη διαχρονική μεταβλητότητα και δεν παραπέμπει σε σταθερή ή γραμμική πορεία των ατυχημάτων στον χρόνο. Ως προς τη σύγκριση με τη βιβλιογραφία, το εύρημα αυτό παρουσιάζει μερική μόνο σύγκλιση με τη μελέτη των Ventikos, Stavrou και Andritsopoulos, οι οποίοι επίσης διαπιστώνουν διαχρονικές διαφοροποιήσεις και κορύφωση των ατυχημάτων προς το τέλος της εξεταζόμενης περιόδου τους, αν και σε διαφορετικό χρονικό πλαίσιο. Κατά συνέπεια, το χρονικό πρότυπο που αναδείχθηκε στην παρούσα μελέτη φαίνεται να επηρεάζεται από τις ιδιαίτερες συνθήκες της εξεταζόμενης περιόδου, καθώς και από τις ειδικές παραμέτρους της ελληνικής ναυσιπλοΐας.

Ως προς την εποχική κατανομή, διαπιστώθηκε ότι τα περισσότερα ατυχήματα καταγράφονται το καλοκαίρι (46,9%), ενώ ακολουθεί το φθινόπωρο (30,0%), με τις δύο αυτές εποχές να συγκεντρώνουν συνολικά το 76,9% των περιστατικών. Το εύρημα αυτό συγκλίνει σαφώς με τη μελέτη των Giziakis, Kanellopoulos και Gialoutsis, στην οποία επίσης επισημαίνεται αυξημένη συχνότητα ατυχημάτων κατά τους θερινούς μήνες, καθώς και με την ευρύτερη ερμηνεία ότι η εντατικοποίηση της ναυτιλιακής δραστηριότητας αυξάνει την πιθανότητα εμφάνισης συμβάντων. Η σύγκλιση αυτή ενισχύει την άποψη ότι η



εποχική αύξηση της επιβατικής, τουριστικής και παράκτιας ναυσιπλοΐας στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο συνδέεται με εντονότερη ατυχηματική δραστηριότητα.

#### **Χαρακτηριστικά των εμπλεκόμενων πλοίων**

Η κατανομή των ατυχημάτων ως προς τον τύπο πλοίου ανέδειξε σαφή υπεροχή των Τουριστικών/Ημερόπλοιων (68,0%), ενώ ακολουθούν τα σκάφη Αναψυχής/Θαλαμηγοί (10,6%) και τα Επιβατηγά–Οχηματαγωγά/Γραμμής (10,2%). Το εύρημα αυτό διαφοροποιείται από τη μελέτη των Ventikos, Stavrou και Andritsopoulos, στην οποία η πλειονότητα των ατυχημάτων συνδέεται κυρίως με πλοία τύπου Ro-Ro και bulk carriers, καθώς και από τη μελέτη των Giziakis, Kanelloroulos και Gialoutsi, όπου εμφανίζονται συχνότερα γενικά φορτηγά, δεξαμενόπλοια και επιβατηγά πλοία, χωρίς να περιλαμβάνονται σκάφη αναψυχής. Η διαφοροποίηση αυτή είναι εύλογη και φαίνεται να συνδέεται με τη διαφορετική σύνθεση του δείγματος, καθώς η παρούσα μελέτη αποτυπώνει σε μεγαλύτερο βαθμό την τουριστική, επιβατηγό και παράκτια ναυσιπλοΐα του ελληνικού θαλάσσιου χώρου.

Αντίστοιχη τάση παρατηρείται και ως προς τη χωρητικότητα των εμπλεκόμενων πλοίων. Οι κατηγορίες 10–<30 GT (40,8%) και 30–<100 GT (30,4%) συγκεντρώνουν το μεγαλύτερο μέρος των περιστατικών, ενώ οι μεγαλύτερες κλάσεις χωρητικότητας εμφανίζουν σαφώς χαμηλότερα ποσοστά. Το εύρημα αυτό αποκλίνει από μέρος της παλαιότερης βιβλιογραφίας, η οποία εστιάζει κυρίως σε μεγαλύτερα εμπορικά πλοία ή σε πλοία διεθνών γραμμών. Ωστόσο, η διαφοροποίηση αυτή δεν συνιστά αντίφαση, αλλά αποτυπώνει το διαφορετικό λειτουργικό προφίλ του δείγματος της παρούσας έρευνας, στο οποίο κυριαρχούν πλοία μικρότερου μεγέθους, όπως τουριστικά, επιβατηγά και σκάφη αναψυχής.

#### **Γεωγραφική κατανομή των ναυτικών ατυχημάτων**

Η χωρική κατανομή των ατυχημάτων ανέδειξε ως κυριότερες ζώνες τον Σαρωνικό/Αττική (28,0%) και το Κεντρικό Αιγαίο/Κυκλάδες (20,2%), οι οποίες συγκεντρώνουν αθροιστικά σχεδόν το ήμισυ των περιστατικών (48,2%). Το εύρημα αυτό παρουσιάζει σαφή σύγκλιση με τη μελέτη των Giziakis, Kanelloroulos και Gialoutsi, στην οποία ο Σαρωνικός Κόλπος αναγνωρίζεται ως περιοχή ιδιαίτερα υψηλής συχνότητας ατυχημάτων λόγω της πυκνής θαλάσσιας κυκλοφορίας του Πειραιά και της ευρύτερης λιμενικής ζώνης, καθώς και με τη μελέτη των Ventikos, Stavrou και Andritsopoulos, οι οποίοι επισημαίνουν ότι οι επικίνδυνες περιοχές του Αιγαίου συνδέονται με αυξημένη κυκλοφορία και απαιτητικές συνθήκες ναυσιπλοΐας. Κατά συνέπεια, η χωρική συγκέντρωση των ατυχημάτων στην



παρούσα μελέτη φαίνεται να επιβεβαιώνει ότι οι περιοχές με υψηλή πυκνότητα κυκλοφορίας, έντονη νησιωτικότητα και αυξημένες επιχειρησιακές απαιτήσεις εμφανίζουν και μεγαλύτερη ατυχηματική επιβάρυνση.

### **Είδη ναυτικών ατυχημάτων**

Ως προς τα είδη των ναυτικών ατυχημάτων, η παρούσα μελέτη ανέδειξε ως κυρίαρχη κατηγορία την πυρκαγιά (55,3%), ενώ ακολουθούν η βύθιση/ημιβύθιση (16,3%) και ο τραυματισμός (10,0%). Το πρότυπο αυτό διαφοροποιείται αισθητά από τη μελέτη των Ventikos, Stavrou και Andritsopoulos, στην οποία ιδιαίτερη βαρύτητα αποδίδεται στις συγκρούσεις, τις επαφές και τις προσαράξεις, καθώς και από άλλες προσεγγίσεις που συνδέουν συχνότερα τα ατυχήματα με ναυτιλιακά συμβάντα πλοήγησης. Η διαφοροποίηση αυτή μπορεί να ερμηνευθεί από το διαφορετικό είδος πλοίων που κυριαρχεί στο παρόν δείγμα, αλλά και από το γεγονός ότι η καταγραφή των ατυχημάτων περιλαμβάνει σε μεγαλύτερο βαθμό περιστατικά που σχετίζονται με μικρότερες μονάδες, την τουριστική δραστηριότητα και τις επιχειρησιακές συνθήκες της παράκτιας ναυσιπλοΐας. Κατά συνέπεια, το ατυχηματικό προφίλ που αναδεικνύεται στην παρούσα εργασία φαίνεται να διαφοροποιείται εν μέρει από εκείνο που αποτυπώνεται σε μελέτες με έμφαση στη διερχόμενη εμπορική ναυτιλία ή σε μεγαλύτερα πλοία.

### **Αιτιολογικοί παράγοντες των ναυτικών ατυχημάτων**

Ως προς τις περιγραφικές αιτίες των ατυχημάτων, η συχνότερη κατηγορία στην παρούσα μελέτη είναι η Τεχνική/Μηχανική βλάβη (39,0%), ενώ ακολουθούν η Εισροή/Απάντληση/Κλίση (25,5%) και το Ναυτιλιακό συμβάν ως αίτιο (16,9%). Το αποτέλεσμα αυτό παρουσιάζει μερική σύγκλιση με τη μελέτη των Ventikos, Stavrou και Andritsopoulos, στην οποία σημαντικό μέρος των ατυχημάτων αποδίδεται σε hull or machinery failure (35%), διαφοροποιείται όμως ως προς το ότι στην ίδια μελέτη εξίσου ισχυρή παρουσία εμφανίζουν οι συγκρούσεις και οι επαφές (37%). Η διαφοροποίηση αυτή ενδέχεται να σχετίζεται τόσο με τη διαφορετική κατηγοριοποίηση των αιτίων όσο και με τη διαφορετική σύνθεση των πλοίων που περιλαμβάνονται στα δύο δείγματα.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι, ενώ στην περιγραφική αιτιολογία κυριαρχούν οι τεχνικές ή λειτουργικές δυσλειτουργίες, στην τελική κατηγοριοποίηση της αιτιολογίας, βάσει των εκθέσεων διερεύνησης της ΑΣΝΑ, ο ανθρώπινος παράγοντας εμφανίζεται πρώτος με 55,3%. Το εύρημα αυτό συγκλίνει άμεσα με τις μελέτες των Tzannatos και Kokotos, καθώς και του Kokotos, στις οποίες αναδεικνύεται η κυρίαρχη συμβολή του ανθρώπινου στοιχείου στα ναυτικά ατυχήματα. Η σύγκλιση αυτή ενισχύει την



ερμηνεία ότι η αρχική, εμφανής αιτία ενός συμβάντος μπορεί να είναι τεχνική ή λειτουργική, ενώ η εις βάθος διερεύνηση συχνά αναδεικνύει βαθύτερα ανθρώπινα ή οργανωτικά αίτια.

### **Συνέπειες και έκβαση των ναυτικών ατυχημάτων**

Ως προς την έκβαση των ατυχημάτων, η συχνότερη συνέπεια στην παρούσα μελέτη είναι η ρυμούλκηση (51,0%), ενώ ακολουθούν η ανέλκυση (19,6%) και η απάντληση υδάτων (5,1%). Αντίθετα, οι βαρύτερες εκβάσεις, όπως η ολική απώλεια/καταστροφή (3,5%) ή η βύθιση/ημιβύθιση ως τελικό αποτέλεσμα (0,6%), εμφανίζονται σε σχετικά χαμηλά ποσοστά. Το πρότυπο αυτό υποδηλώνει ότι μεγάλο μέρος των περιστατικών οδηγεί κυρίως σε επιχειρησιακή διαχείριση και αποκατάσταση, χωρίς να καταλήγει κατ' ανάγκη σε καταστροφική τελική έκβαση. Αν και η σχετική βιβλιογραφία δεν παρέχει πάντοτε άμεση αντιστοίχιση με την ίδια μεταβλητή, η κατανομή αυτή δείχνει ότι το εξεταζόμενο δείγμα περιλαμβάνει, σε μεγάλο βαθμό, περιστατικά τα οποία είναι μεν αρκετά σοβαρά ώστε να καταγράφονται, αλλά όχι πάντοτε ακραία ως προς τις τελικές τους συνέπειες.

### **Ανθρώπινες και υλικές απώλειες από τα ναυτικά ατυχήματα**

Η διερεύνηση των απωλειών ζωής, των τραυματισμών και της απώλειας φορτίου έδειξε ότι οι σοβαρότερες ανθρώπινες και υλικές συνέπειες εμφανίζονται σχετικά περιορισμένες. Ειδικότερα, οι απώλειες ζωής πληρώματος ανέρχονται σε 1,0%, οι απώλειες ζωής επιβατών σε 0,2%, ενώ οι τραυματισμοί πληρώματος και επιβατών ανέρχονται σε 5,3% και 5,1% αντίστοιχα. Παράλληλα, στις έγκυρες καταγραφές δεν προέκυψε απώλεια φορτίου. Το πρότυπο αυτό διαφοροποιείται από μελέτες που εστιάζουν σε πλοία μεγαλύτερου μεγέθους ή σε κατηγορίες αυξημένου φορτιακού και περιβαλλοντικού κινδύνου, όπου το ενδεχόμενο σοβαρών συνεπειών είναι υψηλότερο. Κατά συνέπεια, τα ευρήματα της παρούσας μελέτης φαίνεται να αποτυπώνουν ένα προφίλ ατυχημάτων στο οποίο, παρά τη συχνότητα των περιστατικών, οι ακραίες απώλειες ζωής ή φορτίου δεν αποτελούν το κυρίαρχο χαρακτηριστικό του δείγματος.

### **Τελική κατηγοριοποίηση της αιτιολογίας βάσει των εκθέσεων διερεύνησης της ΑΣΝΑ**

Η τελική κατηγοριοποίηση της αιτιολογίας, βάσει των πορισμάτων της ΑΣΝΑ, ανέδειξε ως κυρίαρχη κατηγορία τον ανθρώπινο παράγοντα (55,3%), ενώ ακολουθούν το τυχαίο/απρόβλεπτο (16,3%) και ο καιρός/ανωτέρα βία (6,5%). Το εύρημα αυτό ενισχύει περαιτέρω τη βιβλιογραφική θέση ότι η ανθρώπινη διάσταση εξακολουθεί να κατέχει κεντρικό ρόλο στη ναυτική ασφάλεια. Ιδίως σε σύγκριση με τις μελέτες των Tzannatos και Kokotos και του Kokotos, η παρούσα έρευνα επιβεβαιώνει ότι, ακόμη και όταν



μεταβάλλονται οι κατηγορίες πλοίων, οι περιοχές ή οι χρονικές περίοδοι, ο ανθρώπινος παράγοντας παραμένει ο βασικότερος ερμηνευτικός άξονας των ατυχημάτων. Η σημασία του ευρήματος αυτού καθίσταται ακόμη μεγαλύτερη, καθώς δεν προκύπτει απλώς από μια αρχική περιγραφική καταγραφή, αλλά από την τελική διερευνητική αποτίμηση των περιστατικών.

#### **Δόλος ή εσκεμμένη ενέργεια ως παράμετρος πρόκλησης ναυτικών ατυχημάτων**

Η παράμετρος του δόλου ή της εσκεμμένης ενέργειας εμφανίζεται ουσιαστικά απύσχα στο εξεταζόμενο δείγμα, καθώς μόνο σε εξαιρετικά περιορισμένες περιπτώσεις καταγράφεται σχετική ένδειξη. Το εύρημα αυτό υποδηλώνει ότι τα ναυτικά ατυχήματα της παρούσας μελέτης συνδέονται σχεδόν αποκλειστικά με σφάλματα, αστοχίες, δυσμενείς συνθήκες ή τυχαία γεγονότα και όχι με εσκεμμένη πρόκληση. Δεδομένου ότι η διάσταση αυτή δεν αναπτύσσεται εκτενώς στη σχετική βιβλιογραφία, η συγκεκριμένη διαπίστωση μπορεί να καταγραφεί κυρίως ως συμπληρωματικό χαρακτηριστικό του δείγματος και όχι ως πεδίο εκτεταμένης συγκριτικής συζήτησης.

#### **Εξειδίκευση του ανθρώπινου παράγοντα στην πρόκληση ναυτικών ατυχημάτων**

Η περαιτέρω ανάλυση της κατηγορίας του ανθρώπινου παράγοντα έδειξε ότι, εντός των 282 περιστατικών στα οποία αυτός αναδεικνύεται ως τελική αιτιολογία, η συχνότερη απόδοση αφορά τον Κυβερνήτη/Πλοίαρχο/Πλήρωμα (59,9%), ενώ ακολουθούν ο Ιδιοκτήτης/Πλοιοκτήτης (18,4%), η Συνυπαιτιότητα (10,6%) και η Εταιρεία/Διαχειριστής/Νόμιμος εκπρόσωπος (9,6%). Το εύρημα αυτό συνάδει με τη βιβλιογραφική έμφαση στη σημασία των επιχειρησιακών χειρισμών, της λήψης αποφάσεων και της ανθρώπινης αξιοπιστίας στο ναυτικό περιβάλλον, όπως αυτή αναδεικνύεται ιδίως στις μελέτες των Tzannatos και Kokotos. Ταυτόχρονα, το γεγονός ότι μέρος της ευθύνης αποδίδεται και σε ιδιοκτησιακές ή διαχειριστικές δομές υποδηλώνει ότι ο ανθρώπινος παράγοντας δεν περιορίζεται μόνο στο επίπεδο της άμεσης λειτουργίας του πλοίου, αλλά εκτείνεται και στις οργανωτικές διαστάσεις της ναυτικής δραστηριότητας.

Στη συνέχεια, θα εστιάσουμε στα ευρήματα της επαγωγικής στατιστικής ανάλυσης, με στόχο την ερμηνευτική προσέγγιση των χρονικών διαφοροποιήσεων και των σχέσεων που αναδείχθηκαν μεταξύ επιλεγμένων μεταβλητών της έρευνας.

#### **Διακυμάνσεις**

Η χρονική κατανομή των ναυτικών ατυχημάτων στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο αναδεικνύει σαφή εποχική διακύμανση, με μεγαλύτερη συγκέντρωση περιστατικών κατά τη θερινή περίοδο και χαμηλότερη παρουσία κατά τους πρώτους μήνες του έτους. Η τάση αυτή μπορεί



να ερμηνευθεί πρωτίστως υπό το πρίσμα της αυξημένης ναυτιλιακής δραστηριότητας που χαρακτηρίζει τους θερινούς μήνες στην Ελλάδα. Η ενίσχυση της επιβατηγού κίνησης, της τουριστικής δραστηριότητας, των ακτοπλοϊκών μετακινήσεων και της κυκλοφορίας σκαφών αναψυχής κατά την περίοδο αιχμής φαίνεται να αυξάνει την έκθεση σε κίνδυνο και, κατ' επέκταση, την πιθανότητα εκδήλωσης ατυχημάτων. Υπό αυτή την έννοια, η θερινή αύξηση των περιστατικών δεν θα πρέπει να αποδίδεται αποκλειστικά σε μεγαλύτερη εγγενή επικινδυνότητα της περιόδου, αλλά και στη σημαντική αύξηση της έντασης της θαλάσσιας κυκλοφορίας.

Η ερμηνευτική αυτή προσέγγιση βρίσκεται σε συμφωνία με ευρήματα της ελληνικής βιβλιογραφίας. Οι Giziakis et al. (2013), μελετώντας θαλάσσια ατυχήματα που συνδέονται με πετρελαιοκηλίδες σε ελληνικά ύδατα, εντόπισαν επίσης αυξημένη συγκέντρωση περιστατικών κατά τους θερινούς μήνες, ιδίως μεταξύ Ιουνίου και Αυγούστου, επισημαίνοντας τη σημασία της εποχικής διάστασης για την κατανόηση του φαινομένου. Παράλληλα, οι Ventikos et al. (2017), εξετάζοντας τα ναυτικά ατυχήματα στο Αιγαίο, υπογραμμίζουν ότι η συχνότητα και η κατανομή των περιστατικών δεν μπορούν να αποσυνδεθούν από τη χωρική και λειτουργική ένταση της ναυσιπλοΐας. Οι παρατηρήσεις αυτές ενισχύουν την άποψη ότι η εποχικότητα των ατυχημάτων στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο αντανακλά, σε σημαντικό βαθμό, την εποχική μεταβολή της ίδιας της ναυτιλιακής δραστηριότητας και της έκθεσης στον κίνδυνο (Giziakis et al., 2013; Ventikos et al., 2017).

Παράλληλα, η παρατηρούμενη εποχική διακύμανση δεν αναιρεί τη σημασία των περιβαλλοντικών παραγόντων, αλλά μάλλον υποδηλώνει ότι αυτοί δρουν σε συνδυασμό με την επιχειρησιακή έκθεση. Η διεθνής βιβλιογραφία έχει αναδείξει ότι οι δυσμενείς καιρικές συνθήκες μπορούν να επηρεάσουν ουσιαστικά την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας, επιβαρύνοντας τους χειρισμούς, την ευστάθεια και τη λήψη αποφάσεων κατά την πλοήγηση (Ventikos et al., 2018). Αντίστοιχα, η EMCIP taxonomy της EMSA περιλαμβάνει ειδική τυποποιημένη καταγραφή των περιβαλλοντικών συνθηκών, γεγονός που αναδεικνύει τον θεσμικό τους ρόλο στην ανάλυση των ναυτικών ατυχημάτων (European Maritime Safety Agency [EMSA], 2017). Ωστόσο, το γεγονός ότι η μεγαλύτερη συγκέντρωση περιστατικών εντοπίζεται στη θερινή περίοδο και όχι στους μήνες όπου οι καιρικές συνθήκες είναι συχνότερα δυσμενείς υποδηλώνει ότι, στο επίπεδο των συνολικών συχνοτήτων, η αυξημένη κυκλοφορία και η ένταση της δραστηριότητας πιθανόν υπερिशχύουν της μεμονωμένης επίδρασης του καιρού. Η επισήμανση αυτή πρέπει να αντιμετωπιστεί με κάποια επιφύλαξη,



καθώς η ερμηνεία βασίζεται σε απόλυτες συχνότητες περιστατικών και όχι σε άμεσους δείκτες έκθεσης, όπως ο αριθμός δρομολογίων ή η πυκνότητα κυκλοφορίας ανά μήνα.

Ως προς τη διακύμανση ανά έτος, η έντονη μείωση των καταγεγραμμένων ατυχημάτων το 2020 και η σαφής αύξηση που ακολουθεί το 2021 και το 2022 συνθέτουν ένα ιδιαίτερα χαρακτηριστικό χρονικό πρότυπο. Η τάση αυτή μπορεί να ερμηνευθεί πειστικά υπό το πρίσμα των επιπτώσεων της πανδημίας COVID-19 στη θαλάσσια μεταφορική δραστηριότητα. Το 2020 αποτέλεσε έτος έντονων περιορισμών στις μετακινήσεις, με σημαντική συρρίκνωση της επιβατικής και ευρύτερα της μεταφορικής δραστηριότητας, ενώ τα επόμενα δύο έτη χαρακτηρίστηκαν από σταδιακή επαναφορά της κινητικότητας. Συνεπώς, η πτώση των περιστατικών το 2020 και η μεταγενέστερη άνοδος φαίνεται εύλογο να συνδέονται με μεταβολές στην ένταση της ναυσιπλοΐας και όχι αποκλειστικά με διαφοροποίηση της εγγενούς επικινδυνότητας του συστήματος.

Η ερμηνεία αυτή ενισχύεται από τα ευρωπαϊκά στατιστικά στοιχεία για τη θαλάσσια επιβατική κίνηση. Σύμφωνα με τη Eurostat, η επιβατική κίνηση μέσω λιμένων της Ευρωπαϊκής Ένωσης κατέγραψε έντονη πτώση το 2020, ενώ το 2021 και ιδίως το 2022 σημειώθηκε αισθητή ανάκαμψη. Η ίδια πηγή αναφέρει ότι το 2022 η Ελλάδα κατέγραψε 70,1 εκατομμύρια επιβάτες, αντιπροσωπεύοντας το 20% του συνολικού όγκου επιβατών στους λιμένες της ΕΕ, στοιχείο που επιβεβαιώνει τη βαρύτητα της ελληνικής ακτοπλοΐας και του θαλάσσιου τουρισμού στο ευρωπαϊκό πλαίσιο (European Commission, Eurostat, 2023, 2024). Επομένως, η ετήσια διακύμανση των ατυχημάτων κατά την περίοδο 2017–2022 δεν θα πρέπει να προσεγγίζεται ως ουδέτερη χρονολογική μεταβολή, αλλά ως αντανάκλαση ευρύτερων κοινωνικοοικονομικών και λειτουργικών συνθηκών που επηρέασαν το επίπεδο της θαλάσσιας δραστηριότητας.

Η διαπίστωση αυτή έχει ιδιαίτερη σημασία για την ερμηνεία της ναυτικής ασφάλειας στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο, καθώς αναδεικνύει ότι η συχνότητα των ατυχημάτων επηρεάζεται όχι μόνο από τεχνικούς, ανθρώπινους ή περιβαλλοντικούς παράγοντες, αλλά και από μεταβολές στο ευρύτερο επιχειρησιακό πλαίσιο. Η σχετική βιβλιογραφία έχει ήδη δείξει ότι η εικόνα της ναυτικής ασφάλειας δεν παραμένει στατική στον χρόνο, αλλά επηρεάζεται από αλλαγές στις συνθήκες λειτουργίας και στο κανονιστικό ή οργανωτικό περιβάλλον της ναυτιλίας (Tzannatos & Kokotos, 2009; EMSA, 2024). Στο πλαίσιο αυτό, το έτος δεν λειτουργεί μόνο ως χρονολογικός δείκτης, αλλά και ως δείκτης ιστορικού και λειτουργικού πλαισίου. Η παρατήρηση αυτή είναι ουσιαστική, διότι υποδεικνύει ότι οι διαχρονικές συγκρίσεις στις απόλυτες συχνότητες των ατυχημάτων θα



*Αναστασία Τύρου,  
Στατιστική Ανάλυση Ναυτικών Ατυχημάτων στον Ελληνικό  
Θαλάσσιο Χώρο*

πρέπει να γίνονται με προσοχή, ιδιαίτερα όταν μεσολαβούν περίοδοι έντονων εξωγενών διαταραχών, όπως η πανδημία.

Σε πρακτικό επίπεδο, τα παραπάνω ευρήματα υποστηρίζουν την ανάγκη για περισσότερο δυναμική και χρονικά στοχευμένη προσέγγιση της ναυτικής ασφάλειας. Η θερινή περίοδος φαίνεται σκόπιμο να αντιμετωπίζεται ως περίοδος αυξημένης επιχειρησιακής επιφυλακής, με ενίσχυση της επιτήρησης, των ελέγχων και των προληπτικών παρεμβάσεων σε περιοχές υψηλής κυκλοφορίας. Παράλληλα, η ετήσια μεταβλητότητα των περιστατικών υποδηλώνει ότι η αποτίμηση της ασφάλειας δεν θα πρέπει να βασίζεται αποκλειστικά σε ακατέργαστους αριθμούς ατυχημάτων, αλλά να συνεκτιμά το επίπεδο της θαλάσσιας δραστηριότητας και τις ειδικές συνθήκες κάθε περιόδου. Μια τέτοια προσέγγιση μπορεί να συμβάλει σε πιο ρεαλιστική ερμηνεία των προτύπων κινδύνου και σε αποτελεσματικότερο σχεδιασμό προληπτικών πολιτικών.

#### **Σχέση τύπου πλοίου και είδους ναυτικού ατυχήματος**

Στη μελέτη της ναυτικής ασφάλειας είναι γενικά αποδεκτό ότι το πρότυπο των ατυχημάτων δεν είναι ίδιο για όλες τις κατηγορίες πλοίων, καθώς ο τύπος του πλοίου συνδέεται με ουσιώδεις διαφορές ως προς τη λειτουργική αποστολή, το επιχειρησιακό περιβάλλον, τη συχνότητα χειρισμών, την ένταση της εκμετάλλευσης και τις απαιτήσεις ασφαλούς λειτουργίας (European Maritime Safety Agency [EMSA], 2017; Ventikos et al., 2017). Για τον λόγο αυτό, η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ τύπου πλοίου και είδους ατυχήματος θεωρείται ιδιαίτερα σημαντική, καθώς επιτρέπει να αναδειχθεί αν διαφορετικές κατηγορίες πλοίων εμφανίζουν διαφορετικά «προφίλ» κινδύνου (EMSA, 2017; Tzannatos & Kokotos, 2009). Η προσέγγιση αυτή είναι συμβατή και με τη λογική της ταξινόμησης EMCIP, σύμφωνα με την οποία το «είδος ατυχήματος» αποτυπώνει τη μορφή εκδήλωσης του συμβάντος και η ερμηνεία του οφείλει να συνδέεται με το λειτουργικό και επιχειρησιακό πλαίσιο μέσα στο οποίο δραστηριοποιείται το πλοίο (EMSA, 2017).

Υπό αυτό το πρίσμα, τα ευρήματα της παρούσας μελέτης ενισχύουν την άποψη ότι ο τύπος πλοίου σχετίζεται με διαφοροποιημένα πρότυπα ατυχημάτων στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο. Το πρότυπο που προκύπτει δεν παραπέμπει σε ένα ενιαίο μοντέλο κινδύνου για το σύνολο του στόλου, αλλά σε επιμέρους προφίλ, τα οποία φαίνεται να αντανακλούν τα ιδιαίτερα επιχειρησιακά χαρακτηριστικά κάθε κατηγορίας πλοίου. Η διαπίστωση αυτή βρίσκεται σε συμφωνία με τη βιβλιογραφία που υποστηρίζει ότι η μορφή των ναυτικών ατυχημάτων δεν εξαρτάται μόνο από τεχνικούς παράγοντες, αλλά και από το είδος της



ναυτιλιακής δραστηριότητας και το πλαίσιο λειτουργίας κάθε πλοίου (Ventikos et al., 2017; Tzannatos & Kokotos, 2009).

Ειδικότερα, στα τουριστικά/ημερόπλοια διαμορφώνεται ένα προφίλ στο οποίο υπερέχουν τα μηχανολογικά/λειτουργικά συμβάντα, ενώ οι κατηγορίες ναυσιπλοΐας/επαφής και ανθρώπινων απωλειών εμφανίζονται ασθενέστερες. Το μοτίβο αυτό μπορεί να ερμηνευθεί σε συνάρτηση με τον ιδιαίτερα εντατικό, επαναλαμβανόμενο και συχνά εποχικά επιβαρυνόμενο χαρακτήρα της λειτουργίας των πλοίων αυτών. Η συχνή χρήση, οι συνεχείς προσεγγίσεις, οι επαναλαμβανόμενοι κύκλοι λειτουργίας και η αυξημένη πίεση κατά την τουριστική περίοδο είναι πιθανό να ενισχύουν την εμφάνιση τεχνικών ή λειτουργικών δυσλειτουργιών ως κυρίαρχης μορφής συμβάντος. Η ερμηνεία αυτή είναι συμβατή με τη γενικότερη βιβλιογραφική θέση ότι το προφίλ ατυχήματος κάθε κατηγορίας πλοίου επηρεάζεται από τη φύση της επιχειρησιακής της δραστηριότητας και από την ένταση της χρήσης της (Ventikos et al., 2017).

Στα σκάφη αναψυχής/θαλαμηγούς αναδεικνύεται εντονότερα η κατηγορία βύθιση/στεγανότητα, ενώ οι ανθρώπινες απώλειες εμφανίζονται πιο περιορισμένες. Το εύρημα αυτό μπορεί να συνδεθεί με χαρακτηριστικά που συναντώνται συχνά σε αυτή την κατηγορία, όπως η μικρότερη κλίμακα πολλών σκαφών, η μεγαλύτερη ευαισθησία σε ζητήματα στεγανότητας και πλευστότητας, αλλά και η έντονη παράκτια ή εποχική δραστηριοποίηση. Σε ένα τέτοιο πλαίσιο, περιστατικά που σχετίζονται με εισροή υδάτων, απώλεια στεγανότητας ή σταδιακή επιδείνωση της πλευστότητας είναι εύλογο να εμφανίζονται συχνότερα ως μορφή ατυχήματος. Η ερμηνεία αυτή βρίσκεται σε συμφωνία με την ευρωπαϊκή εμπειρία, σύμφωνα με την οποία μικρότερες και επιχειρησιακά πιο ευάλωτες κατηγορίες σκαφών εμφανίζουν συχνότερα περιστατικά συνδεδόμενα με απώλεια πλευστότητας, βλάβες ή καταστάσεις που μπορούν να οδηγήσουν σε βύθιση (EMSA, 2024). Επειδή, ωστόσο, η κατηγορία «αναψυχής/θαλαμηγοί» περιλαμβάνει ετερογενή σκάφη ως προς το μέγεθος, τη χρήση και την τεχνική τους διαμόρφωση, η ερμηνεία αυτή χρειάζεται σχετική προσοχή.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το προφίλ των επιβατηγών/γραμμής, στα οποία ενισχύονται οι κατηγορίες ναυσιπλοΐας/επαφής και ανθρώπινων απωλειών, ενώ τα μηχανολογικά/λειτουργικά και η βύθιση/στεγανότητα εμφανίζονται ηπιότερα. Η τάση αυτή μπορεί να ερμηνευθεί βάσει της ίδιας της επιχειρησιακής αποστολής των πλοίων αυτών. Τα επιβατηγά/γραμμής εκτελούν τακτικά δρομολόγια, πραγματοποιούν συχνές προσεγγίσεις και αναχωρήσεις, λειτουργούν σε περιβάλλον έντονης αλληλεπίδρασης με λιμένες,



*Αναστασία Τύρου,  
Στατιστική Ανάλυση Ναυτικών Ατυχημάτων στον Ελληνικό  
Θαλάσσιο Χώρο*

προβλήτες και λοιπή κυκλοφορία και, ταυτόχρονα, μεταφέρουν μεγάλο αριθμό επιβαινόντων. Υπό αυτές τις συνθήκες, τα συμβάντα ναυσιπλοΐας/επαφής είναι εύλογο να εμφανίζονται συχνότερα, ενώ ακόμη και περιστατικά μικρότερης τεχνικής έκτασης μπορούν να έχουν αυξημένες ανθρώπινες συνέπειες εξαιτίας της παρουσίας πολλών επιβατών. Η ερμηνεία αυτή συμφωνεί με τη βιβλιογραφία της EMSA, σύμφωνα με την οποία τα επιβατηγά πλοία συνιστούν ιδιαίτερη κατηγορία ασφάλειας λόγω της κεντρικής σημασίας της προστασίας της ανθρώπινης ζωής και των ειδικών κινδύνων που συνδέονται με τη μεταφορά επιβατών (EMSA, 2024).

Στα λοιπά επαγγελματικά/πλοία υποστήριξης εμφανίζεται εντονότερα η κατηγορία βύθιση/στεγανότητα, ενώ τα μηχανολογικά/λειτουργικά συμβάντα δεν υπερισχύουν στον ίδιο βαθμό όπως σε άλλες κατηγορίες. Η τάση αυτή μπορεί να συνδέεται με την επιχειρησιακή ετερογένεια της ομάδας αυτής, στην οποία περιλαμβάνονται πλοία που δραστηριοποιούνται σε ειδικές εργασίες, βοηθητικές υπηρεσίες, λιμενικές επιχειρήσεις ή υποστηρικτικού τύπου αποστολές. Σε τέτοια περιβάλλοντα, ζητήματα που σχετίζονται με ευστάθεια, φόρτιση, χειρισμούς σε περιορισμένο χώρο ή εισροή υδάτων ενδέχεται να αποκτούν αυξημένη σημασία. Η προσέγγιση αυτή είναι συμβατή με τη γενικότερη βιβλιογραφική θέση ότι οι μορφές ατυχήματος διαφοροποιούνται ανάλογα με το λειτουργικό προφίλ και τις συνθήκες επιχειρησιακής δραστηριότητας κάθε κατηγορίας πλοίου (Ventikos et al., 2017). Επειδή, όμως, πρόκειται για εσωτερικά ανομοιογενή ομάδα, η συγκεκριμένη τάση θα πρέπει να ερμηνεύεται με σχετική προσοχή.

Αντίθετα, στα αλιευτικά δεν αναδεικνύεται μία τόσο έντονα κυρίαρχη μορφή ατυχήματος όσο σε άλλους τύπους πλοίων. Το στοιχείο αυτό δεν σημαίνει κατ' ανάγκη ότι τα αλιευτικά εμφανίζουν χαμηλότερο ή λιγότερο ειδικό κίνδυνο, αλλά μάλλον ότι τα ατυχήματα στην κατηγορία αυτή μπορεί να κατανέμονται σε περισσότερους του ενός μηχανισμούς εκδήλωσης. Η σχετική διεθνής εμπειρία δείχνει ότι τα αλιευτικά χαρακτηρίζονται από ιδιαίτερη ευαλωτότητα, λόγω συνδυασμού επιχειρησιακής καταπόνησης, μικρότερου μεγέθους, απαιτητικών συνθηκών εργασίας και έκθεσης σε δυσμενές περιβάλλον (EMSA, 2024). Συνεπώς, η απουσία ενός πολύ έντονου μοτίβου στην παρούσα ομαδοποίηση πιθανόν να αντανakλά περισσότερο την εσωτερική ποικιλία των αλιευτικών περιστατικών παρά μια πραγματική ομοιομορφία κινδύνου.

Συνολικά, η σχέση μεταξύ τύπου πλοίου και είδους ναυτικού ατυχήματος ενισχύει τη βασική θεωρητική θέση ότι η ναυτική ασφάλεια δεν μπορεί να εξετάζεται ανεξάρτητα από το επιχειρησιακό προφίλ του πλοίου. Τα ευρήματα της παρούσας μελέτης δείχνουν ότι



διαφορετικές κατηγορίες πλοίων εμφανίζουν διαφορετικές μορφές τρωτότητας: στα τουριστικά/ημερόπλοια αναδεικνύονται περισσότερο τα λειτουργικά και μηχανολογικά συμβάντα, στα σκάφη αναψυχής και στα λοιπά επαγγελματικά/υποστήριξης τα ζητήματα βύθισης/στεγανότητας, ενώ στα επιβατηγά/γραμμής ενισχύονται τα συμβάντα ναυσιπλοΐας/επαφής και οι ανθρώπινες συνέπειες. Η διαφοροποίηση αυτή έχει ουσιαστική πρακτική σημασία, καθώς υποδεικνύει ότι τα μέτρα πρόληψης δεν είναι σκόπιμο να σχεδιάζονται οριζόντια και ομοιόμορφα για όλο τον στόλο, αλλά να προσαρμόζονται στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε κατηγορίας πλοίου, με έμφαση στη συντήρηση και την επιχειρησιακή ετοιμότητα όπου κυριαρχούν τεχνικά συμβάντα, στη στεγανότητα και την πλευστότητα όπου ενισχύονται σχετικά περιστατικά, και στην ασφαλή ναυσιπλοΐα και την προστασία επιβαινόντων όπου προκύπτουν αυξημένες ανθρώπινες συνέπειες (EMSA, 2024; Ventikos et al., 2017).

#### **Σχέση περιοχής/ζώνης συμβάντος και είδους ναυτικού ατυχήματος**

Στη μελέτη των ναυτικών ατυχημάτων, η χωρική διάσταση θεωρείται ιδιαίτερα σημαντική, καθώς το είδος του ατυχήματος δεν εκδηλώνεται σε ένα ουδέτερο γεωγραφικό περιβάλλον, αλλά επηρεάζεται από τις ιδιαιτερότητες της θαλάσσιας ζώνης στην οποία λαμβάνει χώρα το περιστατικό. Η πυκνότητα της ναυσιπλοΐας, η εγγύτητα σε λιμένες και διαύλους, η μορφολογία της ακτογραμμής, η ύπαρξη στενών περασμάτων, οι τοπικές μετεωρολογικές συνθήκες και το είδος της κυρίαρχης δραστηριότητας κάθε περιοχής είναι παράγοντες που μπορούν να διαφοροποιήσουν ουσιαστικά το προφίλ των ναυτικών ατυχημάτων (European Maritime Safety Agency [EMSA], 2017; Ventikos et al., 2017). Η προσέγγιση αυτή είναι σύμφωνη και με τη λογική της EMCIP taxonomy, σύμφωνα με την οποία το «είδος ατυχήματος» καταγράφεται τυποποιημένα, αλλά η ερμηνεία του πρέπει να συνδέεται με το επιχειρησιακό και περιβαλλοντικό πλαίσιο του συμβάντος (EMSA, 2017).

Υπό αυτό το πρίσμα, τα ευρήματα της παρούσας μελέτης υποδηλώνουν ότι ο ελληνικός θαλάσσιος χώρος δεν εμφανίζει ένα ενιαίο χωρικό πρότυπο ατυχημάτων, αλλά επιμέρους ζώνες με διαφορετική μορφή τρωτότητας. Το πρότυπο που προκύπτει δείχνει ότι ορισμένες περιοχές συνδέονται περισσότερο με μηχανολογικά/λειτουργικά συμβάντα, άλλες με περιστατικά ναυσιπλοΐας/επαφής, άλλες με βύθιση/στεγανότητα και άλλες με ανθρώπινες απώλειες, γεγονός που υποδηλώνει ότι η γεωγραφική θέση του συμβάντος σχετίζεται ουσιαστικά με τον τρόπο εκδήλωσής του. Η διαπίστωση αυτή είναι συμβατή με τη βιβλιογραφία που αντιμετωπίζει τα ναυτικά ατυχήματα ως χωρικά και λειτουργικά



διαφοροποιημένο φαινόμενο και όχι ως ομοιογενές σύνολο περιστατικών (Ventikos et al., 2017).

Ειδικότερα, στο Κεντρικό Αιγαίο (Κυκλάδες) αναδεικνύεται εντονότερα η κατηγορία των μηχανολογικών/λειτουργικών συμβάντων, ενώ η βύθιση/στεγανότητα και οι λοιπές κατηγορίες εμφανίζονται ασθενέστερα. Η τάση αυτή μπορεί να ερμηνευθεί σε συνάρτηση με το ιδιαίτερα έντονο ακτοπλοϊκό και τουριστικό φορτίο της περιοχής, τη μεγάλη συχνότητα δρομολογίων και τη συνεχή επιχειρησιακή χρήση των πλοίων, ιδίως κατά τις περιόδους αιχμής. Σε ένα τέτοιο περιβάλλον, όπου κυριαρχούν οι επαναλαμβανόμενοι κύκλοι λειτουργίας και η υψηλή ένταση εκμετάλλευσης, είναι εύλογο να αναδεικνύονται περισσότερο συμβάντα που σχετίζονται με λειτουργικές ή μηχανολογικές δυσλειτουργίες παρά περιστατικά άλλης μορφής. Η ερμηνεία αυτή συνδέεται με τη γενικότερη βιβλιογραφική θέση ότι οι ζώνες αυξημένης κυκλοφορίας και έντονης επιχειρησιακής χρήσης τείνουν να εμφανίζουν ιδιαίτερα πρότυπα ατυχημάτων, τα οποία αντανakλούν όχι μόνο τον κίνδυνο αλλά και το είδος της κυρίαρχης ναυτιλιακής δραστηριότητας (Ventikos et al., 2017; EMSA, 2024).

Αντίθετα, στους Δυτικούς κόλπους (Πατραϊκός–Κορινθιακός) εμφανίζεται ενισχυμένο προφίλ ατυχημάτων ναυσιπλοΐας/επαφής και βύθισης/στεγανότητας, ενώ τα μηχανολογικά/λειτουργικά συμβάντα υποχωρούν. Το συγκεκριμένο μοτίβο μπορεί να συνδεθεί με τα ιδιαίτερα γεωμορφολογικά και επιχειρησιακά χαρακτηριστικά της ζώνης, όπως η παρουσία κλειστότερων θαλάσσιων χώρων, η ενδεχόμενη αυξημένη αλληλεπίδραση με ακτογραμμή, λιμενικές εγκαταστάσεις και στενότερα περάσματα, αλλά και η διαφοροποιημένη σύνθεση της τοπικής ναυτιλιακής δραστηριότητας. Σε τέτοιες περιοχές, τα ατυχήματα ναυσιπλοΐας/επαφής και τα περιστατικά που συνδέονται με στεγανότητα ή εισροή υδάτων μπορεί να εμφανίζονται συχνότερα ως μορφές συμβάντος, καθώς επηρεάζονται περισσότερο από τους χωρικούς περιορισμούς και τις συνθήκες χειρισμού. Η ερμηνεία αυτή είναι συνεπής με τη βιβλιογραφία που αναδεικνύει τον ρόλο της γεωγραφικής ιδιαιτερότητας και της τοπικής ναυτιλιακής διαμόρφωσης στη χωρική διαφοροποίηση των ατυχημάτων (Ventikos et al., 2017).

Στο Ιόνιο, η σχετική ενίσχυση της κατηγορίας βύθιση/στεγανότητα υποδηλώνει ότι στην περιοχή αυτή τα περιστατικά που συνδέονται με απώλεια πλευστότητας, εισροή υδάτων ή προβλήματα στεγανότητας κατέχουν πιο κεντρική θέση σε σύγκριση με άλλες ζώνες. Μια τέτοια τάση μπορεί να σχετίζεται τόσο με τη σύνθεση του στόλου που δραστηριοποιείται στην περιοχή όσο και με τις τοπικές συνθήκες πλου και χρήσης, ιδίως



εφόσον πρόκειται για περιοχή με σημαντική τουριστική και παράκτια δραστηριότητα. Παρότι η παρούσα ανάλυση δεν επιτρέπει να αποδοθεί αιτιωδώς το συγκεκριμένο μοτίβο σε έναν μόνο μηχανισμό, το εύρημα αυτό είναι συμβατό με τη βιβλιογραφική παραδοχή ότι οι περιβαλλοντικοί και επιχειρησιακοί παράγοντες διαφοροποιούνται χωρικά και επηρεάζουν τη μορφή εκδήλωσης των ναυτικών ατυχημάτων (Ventikos, 2018; EMSA, 2017).

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν και τα ευρήματα για τις ανθρώπινες απώλειες. Στο Β/Α Αιγαίο η συγκεκριμένη κατηγορία εμφανίζεται ενισχυμένη, ενώ στον Ευβοϊκό–Εύριπο–Σποράδες καταγράφεται ασθενέστερη παρουσία της. Η διαφοροποίηση αυτή υποδηλώνει ότι οι ανθρώπινες συνέπειες των ατυχημάτων δεν κατανέμονται ομοιόμορφα στον χώρο, αλλά επηρεάζονται από τον τύπο της τοπικής ναυτιλιακής δραστηριότητας, τις αποστάσεις, τη φύση των εμπλεκόμενων πλοίων και, ενδεχομένως, από τις συνθήκες υπό τις οποίες εκδηλώνεται το συμβάν. Η σχετική βιβλιογραφία της EMSA δίνει ιδιαίτερη έμφαση στις απώλειες ανθρώπινης ζωής ως διακριτή και κρίσιμη διάσταση της ναυτικής ασφάλειας, επισημαίνοντας ότι η βαρύτητα ενός ατυχήματος δεν εξαρτάται μόνο από το είδος του περιστατικού, αλλά και από τις ανθρώπινες συνέπειες που αυτό επιφέρει (EMSA, 2024). Επομένως, η χωρική διαφοροποίηση των ανθρώπινων απωλειών στην παρούσα μελέτη έχει ιδιαίτερη σημασία, διότι αναδεικνύει ότι ορισμένες ζώνες ενδέχεται να συνδέονται περισσότερο με συμβάντα υψηλότερης ανθρώπινης σοβαρότητας.

Αντίστοιχα, η ενίσχυση των περιστατικών ναυσιπλοΐας/επαφής στη ΝΑ Πελοπόννησο παραπέμπει σε χωρικό μοτίβο όπου η μορφή του ατυχήματος συνδέεται περισσότερο με ζητήματα πλοήγησης, χειρισμών και επαφής με άλλα πλοία ή σταθερά στοιχεία του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Η τάση αυτή μπορεί να συνδέεται με τα επιχειρησιακά χαρακτηριστικά της περιοχής, τις θαλάσσιες διελεύσεις, τη διαμόρφωση των τοπικών διαύλων και το γεγονός ότι ορισμένες ζώνες λειτουργούν περισσότερο ως χώροι διέλευσης ή σύνθετης πλοήγησης παρά ως περιοχές απλής τοπικής δραστηριότητας. Η βιβλιογραφία έχει δείξει ότι τα ατυχήματα ναυσιπλοΐας δεν κατανέμονται τυχαία, αλλά παρουσιάζουν αυξημένη συγκέντρωση σε θαλάσσιες περιοχές όπου συνδυάζονται επιχειρησιακή πυκνότητα, απαιτητικοί χειρισμοί και αυξημένη ανάγκη λήψης αποφάσεων σε πραγματικό χρόνο (Ventikos et al., 2017).

Συνολικά, η σχέση μεταξύ περιοχής/ζώνης συμβάντος και είδους ναυτικού ατυχήματος ενισχύει τη θέση ότι η ναυτική ασφάλεια στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο είναι έντονα χωρικά διαφοροποιημένη. Τα ευρήματα της παρούσας μελέτης υποδηλώνουν ότι το



*Αναστασία Τύρου,  
Στατιστική Ανάλυση Ναυτικών Ατυχημάτων στον Ελληνικό  
Θαλάσσιο Χώρο*

ίδιο το γεωγραφικό πλαίσιο του ατυχήματος συνδέεται με διαφορετικές μορφές τρωτότητας: στο Κεντρικό Αιγαίο αναδεικνύονται περισσότερο τα μηχανολογικά/λειτουργικά συμβάντα, στους Δυτικούς κόλπους τα ατυχήματα ναυσιπλοΐας/επαφής και βύθισης/στεγανότητας, στο Ιόνιο η βύθιση/στεγανότητα, στο Β/Α Αιγαίο οι ανθρώπινες απώλειες, ενώ στη ΝΑ Πελοπόννησο ενισχύονται τα περιστατικά ναυσιπλοΐας/επαφής. Η διαφοροποίηση αυτή έχει σαφή πρακτική σημασία, καθώς υποδεικνύει ότι οι πολιτικές πρόληψης, επιτήρησης και επιχειρησιακής ετοιμότητας δεν είναι σκόπιμο να σχεδιάζονται με ενιαίο τρόπο για όλες τις θαλάσσιες περιοχές, αλλά να προσαρμόζονται στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε ζώνης. Σε περιοχές με ενισχυμένα συμβάντα ναυσιπλοΐας/επαφής, για παράδειγμα, αποκτά ιδιαίτερη σημασία η έμφαση στην ασφαλή πλοήγηση, στους χειρισμούς και στη διαχείριση κυκλοφορίας, ενώ σε περιοχές όπου αναδεικνύονται περιστατικά βύθισης/στεγανότητας προβάλλει περισσότερο η ανάγκη τεχνικής επιτήρησης, συντήρησης και ελέγχου πλευστότητας και στεγανότητας. Αντίστοιχα, οι περιοχές που συνδέονται περισσότερο με ανθρώπινες απώλειες απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή ως προς την προστασία της ανθρώπινης ζωής, την ετοιμότητα διάσωσης και τη διαχείριση περιστατικών υψηλής σοβαρότητας (EMSA, 2024; Ventikos et al., 2017). Η ερμηνεία αυτή θα πρέπει πάντως να αντιμετωπιστεί με σχετική προσοχή, καθώς οι γεωγραφικές ζώνες της ανάλυσης αποτελούν συμπτυγμένες κατηγορίες και οι συχνότητες εκφράζουν καταγεγραμμένα περιστατικά και όχι δείκτες έκθεσης, όπως η πυκνότητα κυκλοφορίας ή ο αριθμός διελεύσεων ανά περιοχή.

#### **Ανθρώπινος παράγοντας και απόδοση ευθύνης**

Στη διεθνή βιβλιογραφία και στο κανονιστικό πλαίσιο της ναυτικής ασφάλειας, ο ανθρώπινος παράγοντας αναγνωρίζεται ως μία από τις κρισιμότερες διαστάσεις πρόληψης και ερμηνείας των ναυτικών ατυχημάτων. Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (International Maritime Organization [IMO]) υπογραμμίζει ότι ο ανθρώπινος παράγοντας αποτελεί βασικό στοιχείο για την ασφάλεια της ζωής στη θάλασσα και ότι συνδέεται με μεγάλο μέρος των απωλειών και των περιστατικών στη ναυτιλία (IMO, n.d.). Στο ίδιο πνεύμα, η θεωρητική προσέγγιση του ανθρώπινου λάθους τονίζει ότι η λανθασμένη ενέργεια δεν αποτελεί απλώς μεμονωμένη συμπεριφορά, αλλά αποτέλεσμα γνωστικών και αποφασιστικών διεργασιών, όπως η αντίληψη, η προσοχή, η μνήμη, η σκέψη και η λήψη αποφάσεων (Senders & Moray, 1991). Υπό αυτή την οπτική, η διερεύνηση του σε ποιον αποδίδεται η ευθύνη όταν η τελική αιτιολογία εντάσσεται στον ανθρώπινο παράγοντα



*Αναστασία Τύρου,  
Στατιστική Ανάλυση Ναυτικών Ατυχημάτων στον Ελληνικό  
Θαλάσσιο Χώρο*

αποκτά ιδιαίτερη σημασία, επειδή επιτρέπει να φανεί ποιο επίπεδο του ναυτιλιακού συστήματος εμφανίζεται συχνότερα ως άμεσος φορέας του σφάλματος.

Στο πλαίσιο αυτό, τα ευρήματα της παρούσας μελέτης δείχνουν ότι, στις περιπτώσεις όπου η τελική αιτιολογία αποδόθηκε σε ανθρώπινο παράγοντα, η ευθύνη συγκεντρώνεται κυρίως στην κατηγορία «Κυβερνήτης/Πλοίαρχος/Πλήρωμα», ενώ οι κατηγορίες «Τρίτοι/Εξωτερικοί», «Παθών/Τραυματίας», «Εταιρεία/Διαχειριστής/Νόμιμος εκπρόσωπος» και «Συνυπαιτιότητα» εμφανίζονται αισθητά ασθενέστερες. Η διαπίστωση αυτή υποδηλώνει ότι, στο επίπεδο της τελικής απόδοσης ευθύνης, ο ανθρώπινος παράγοντας καταγράφεται κυρίως ως επιχειρησιακό ή χειριστικό σφάλμα στο επίπεδο του πλοίου και λιγότερο ως σφάλμα εξωτερικών ή οργανωτικών φορέων. Με άλλα λόγια, το άμεσο πρόσωπο ή η ομάδα που εμπλέκεται στη λειτουργία του πλοίου φαίνεται να εμφανίζεται συχνότερα ως ο κύριος φορέας της ανθρώπινης αστοχίας.

Η διαπίστωση αυτή είναι συμβατή με τη γενικότερη βιβλιογραφική θέση ότι τα ανθρώπινα σφάλματα στη ναυτιλία εκδηλώνονται συχνά στο επίπεδο της άμεσης λειτουργίας του πλοίου, δηλαδή εκεί όπου λαμβάνονται αποφάσεις σε πραγματικό χρόνο και εκτελούνται κρίσιμοι χειρισμοί ναυσιπλοΐας, επιτήρησης, επικοινωνίας και αντίδρασης σε εξελισσόμενες συνθήκες. Ο πλοίαρχος, ο κυβερνήτης και το πλήρωμα βρίσκονται ακριβώς σε αυτό το επίπεδο επιχειρησιακής δράσης και, επομένως, είναι αναμενόμενο να εμφανίζονται συχνότερα ως άμεσα συνδεδεμένοι με περιστατικά ανθρώπινου παράγοντα. Η ερμηνεία αυτή συνδέεται και με τη θεωρητική συζήτηση περί ανθρώπινου λάθους, σύμφωνα με την οποία η αστοχία συχνά εκδηλώνεται στο ορατό επίπεδο της πράξης, έστω και αν οι βαθύτερες αιτίες της μπορεί να είναι πιο σύνθετες (Senders & Moray, 1991).

Παράλληλα, η σχετικά περιορισμένη απόδοση ευθύνης στην κατηγορία «Εταιρεία/Διαχειριστής/Νόμιμος εκπρόσωπος» δεν θα πρέπει να ερμηνευθεί ως ένδειξη μικρής σημασίας των οργανωτικών παραγόντων. Αντίθετα, η βιβλιογραφία και το κανονιστικό πλαίσιο της ναυτικής ασφάλειας αναγνωρίζουν ότι οι οργανωτικοί παράγοντες —όπως η πολιτική ασφάλειας, οι διαδικασίες, η εσωτερική εποπτεία, η κατανομή αρμοδιοτήτων και η λειτουργία του συστήματος ασφαλούς διαχείρισης— επηρεάζουν ουσιαστικά το περιβάλλον μέσα στο οποίο λαμβάνουν χώρα οι επιμέρους επιχειρησιακές αποφάσεις (IMO, n.d.). Ο ISM Code, ειδικότερα, έχει ακριβώς αυτόν τον προσανατολισμό: να μεταφέρει την ασφάλεια από τη σφαίρα της ατομικής ευθύνης προς μια συστηματική προσέγγιση σε επίπεδο εταιρείας και πλοίου. Επιπλέον, ο ρόλος του Designated Person Ashore (DPA) περιγράφεται από τον IMO ως κρίσιμος σύνδεσμος μεταξύ εταιρείας και



πλοίου για ζητήματα ασφάλειας, γεγονός που δείχνει ότι το οργανωτικό επίπεδο δεν είναι δευτερεύον, ακόμη κι αν δεν εμφανίζεται συχνά ως τελικός αποδιδόμενος υπαίτιος στις διερευνητικές καταγραφές (IMO, 2007).

Υπό αυτή την έννοια, η κυριαρχία της κατηγορίας «Κυβερνήτης/Πλοίαρχος/Πλήρωμα» μπορεί να αντανακλά όχι μόνο την πραγματική αυξημένη σημασία του χειριστικού και επιχειρησιακού σφάλματος, αλλά και τη γενικότερη τάση των διερευνήσεων να αποτυπώνουν με μεγαλύτερη σαφήνεια το άμεσο, ορατό και επιχειρησιακά εντοπίσιμο σημείο αστοχίας. Αντίθετα, οι οργανωτικές, διοικητικές ή συστημικές επιρροές μπορεί να δρουν περισσότερο έμμεσα και να είναι δυσκολότερο να αποδοθούν ως τελική ευθύνη σε μία μόνο κατηγορία. Το εύρημα αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία για την ερμηνεία των δεδομένων, διότι υπενθυμίζει ότι η «απόδοση ευθύνης» δεν ταυτίζεται πάντοτε πλήρως με το σύνολο των υποκείμενων αιτιών του ατυχήματος, αλλά αποτυπώνει τον τρόπο με τον οποίο αυτά αναγνωρίζονται και καταγράφονται στο τελικό διερευνητικό αποτέλεσμα.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει επίσης το γεγονός ότι η κατηγορία «Ιδιοκτήτης/Πλοιοκτήτης» εμφανίζεται κοντά στη θεωρητικά αναμενόμενη συμμετοχή, χωρίς να κυριαρχεί αλλά και χωρίς να υποχωρεί έντονα. Η τάση αυτή μπορεί να υποδηλώνει ότι ο ρόλος του ιδιοκτησιακού φορέα αναγνωρίζεται μεν σε ορισμένες περιπτώσεις ως συνδεδεμένος με τον ανθρώπινο παράγοντα, αλλά δεν αποτελεί το κύριο επίπεδο τελικής απόδοσης ευθύνης. Παράλληλα, η χαμηλότερη παρουσία της «Συνυπαιτιότητας» πιθανόν να υποδηλώνει ότι τα ατυχήματα ανθρώπινου παράγοντα τείνουν να αποδίδονται περισσότερο σε έναν κύριο φορέα παρά σε ρητή πολλαπλή κατανομή ευθυνών, τουλάχιστον στο επίπεδο της τελικής κωδικοποίησης. Αυτό δεν σημαίνει κατ' ανάγκη ότι οι πραγματικοί μηχανισμοί του ατυχήματος είναι μονοπαραγοντικοί, αλλά μάλλον ότι το τελικό διερευνητικό σχήμα ευθύνης τείνει να αναδεικνύει τον κυριότερο αποδιδόμενο υπαίτιο.

Η πολύ περιορισμένη παρουσία των κατηγοριών «Τρίτοι/Εξωτερικοί» και «Παθών/Τραυματίας» δείχνει, αντίστοιχα, ότι στις περιπτώσεις ανθρώπινου παράγοντα του παρόντος δείγματος η ευθύνη σπάνια μετατοπίζεται έξω από το επίπεδο της λειτουργίας του πλοίου ή προς το ίδιο το πρόσωπο που υπέστη τη βλάβη. Η διαπίστωση αυτή ενισχύει την ανάγνωση ότι, στα καταγεγραμμένα περιστατικά, ο ανθρώπινος παράγοντας εντοπίζεται κυρίως στο επίπεδο της ναυτικής επιχειρησιακής δράσης και λιγότερο σε εξωτερικούς συνεργάτες, τεχνικούς φορείς ή μεμονωμένους παθόντες. Παρότι το εύρημα είναι



*Αναστασία Τύρου,  
Στατιστική Ανάλυση Ναυτικών Ατυχημάτων στον Ελληνικό  
Θαλάσσιο Χώρο*

ερμηνευτικά σαφές, θα πρέπει να αντιμετωπιστεί με επιφύλαξη, δεδομένου ότι οι συγκεκριμένες κατηγορίες συγκεντρώνουν πολύ μικρό αριθμό περιπτώσεων.

Συνολικά, τα ευρήματα της παρούσας μελέτης υποστηρίζουν ότι, όταν η τελική αιτιολογία αποδίδεται σε ανθρώπινο παράγοντα, η ευθύνη εντοπίζεται κατά κύριο λόγο στο επίπεδο του κυβερνήτη, του πλοιάρχου και του πληρώματος. Το αποτέλεσμα αυτό αναδεικνύει τη σημασία της εκπαίδευσης, της επιχειρησιακής επάρκειας, της κόπωσης, της επίγνωσης κατάστασης, της επικοινωνίας και της λήψης αποφάσεων πάνω στο πλοίο ως κρίσιμων αξόνων πρόληψης. Ταυτόχρονα, όμως, η ερμηνεία του δεν θα πρέπει να οδηγήσει σε μια στενά προσωποκεντρική ανάγνωση του ανθρώπινου παράγοντα. Αντίθετα, τα δεδομένα ενισχύουν την ανάγκη να συνδυάζεται η έμφαση στην ατομική και ομαδική απόδοση επί του πλοίου με την ενίσχυση των οργανωτικών μηχανισμών ασφάλειας, της κουλτούρας αναφοράς, της αποτελεσματικής εφαρμογής του Safety Management System και της υποστήριξης από την εταιρεία, όπως προβλέπει το διεθνές πλαίσιο του ISM Code (IMO, 2007; IMO, 2023). Με αυτόν τον τρόπο, ο ανθρώπινος παράγοντας δεν αντιμετωπίζεται απλώς ως «λάθος του χειριστή», αλλά ως σύνθετη διάσταση της ναυτικής ασφάλειας που εκτείνεται από την ατομική απόφαση έως την οργανωτική υποστήριξη και εποπτεία.



## 5. Συμπεράσματα, περιορισμοί και προεκτάσεις της έρευνας

### 5.1 Συμπεράσματα

Η παρούσα εργασία είχε ως αντικείμενο τη στατιστική ανάλυση των ναυτικών ατυχημάτων στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο κατά την περίοδο 2017–2022, με σκοπό την ανάδειξη βασικών προτύπων ως προς τη χρονική και γεωγραφική κατανομή των περιστατικών, τα χαρακτηριστικά των εμπλεκόμενων πλοίων, τις αιτίες και τις συνέπειές τους, καθώς και τη διερεύνηση επιλεγμένων σχέσεων μεταξύ μεταβλητών της έρευνας. Μέσα από τη συνδυαστική αξιοποίηση της περιγραφικής και της επαγωγικής στατιστικής ανάλυσης, η έρευνα συνέβαλε στην αποτύπωση μιας περισσότερο σύνθετης και τεκμηριωμένης εικόνας για το προφίλ των ναυτικών ατυχημάτων στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο.

Ένα πρώτο βασικό συμπέρασμα είναι ότι τα ναυτικά ατυχήματα δεν κατανέμονται ομοιόμορφα ούτε χρονικά ούτε χωρικά. Ως προς τη χρονική διάσταση, αναδείχθηκε σαφής εποχική συγκέντρωση των περιστατικών κατά τη θερινή περίοδο, εύρημα που συνδέεται με την εντατικοποίηση της επιβατηγού, τουριστικής και παράκτιας ναυσιπλοΐας. Παράλληλα, η διακύμανση ανά έτος έδειξε ότι η συχνότητα των ατυχημάτων επηρεάζεται όχι μόνο από ενδογενείς παράγοντες ασφάλειας, αλλά και από ευρύτερες κοινωνικοοικονομικές και λειτουργικές μεταβολές, όπως καταδεικνύεται χαρακτηριστικά από τη μείωση των περιστατικών το 2020 και την επακόλουθη αύξηση κατά τα έτη 2021 και 2022. Το στοιχείο αυτό υπογραμμίζει ότι η ναυτική ασφάλεια δεν μπορεί να αξιολογείται αποκομμένα από το ευρύτερο περιβάλλον λειτουργίας της ναυτιλιακής δραστηριότητας.

Ένα δεύτερο σημαντικό συμπέρασμα αφορά τα χαρακτηριστικά των εμπλεκόμενων πλοίων και τη μορφή με την οποία εκδηλώνονται τα ατυχήματα. Η έρευνα ανέδειξε ότι το προφίλ των περιστατικών στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο συνδέεται σε μεγάλο βαθμό με μικρότερου μεγέθους πλοία, τουριστικά/ημερόπλοια, σκάφη αναψυχής και επιβατηγά πλοία γραμμής, γεγονός που διαφοροποιεί το εξεταζόμενο δείγμα από μελέτες που εστιάζουν κυρίως στη διερχόμενη εμπορική ναυτιλία ή σε μεγαλύτερα πλοία διεθνών γραμμών. Η διαφοροποίηση αυτή επιβεβαιώνει ότι η ελληνική ναυτιλιακή πραγματικότητα, λόγω της έντονης νησιωτικότητας, της ακτοπλοΐας και του θαλάσσιου τουρισμού, παράγει ιδιαίτερο πρότυπο ατυχημάτων, το οποίο δεν μπορεί να ερμηνευθεί πλήρως μέσα από γενικά διεθνή σχήματα χωρίς προσαρμογή στις τοπικές συνθήκες.

Ως προς τα είδη των ναυτικών ατυχημάτων και τις συνέπειές τους, η μελέτη ανέδειξε ένα προφίλ στο οποίο κυριαρχούν η πυρκαγιά και, σε μικρότερο βαθμό, η βύθιση/ημιβύθιση



και ο τραυματισμός, ενώ οι σοβαρότερες ανθρώπινες και υλικές απώλειες εμφανίζονται συγκριτικά περιορισμένες. Το εύρημα αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα ότι σημαντικό μέρος των περιστατικών στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο απαιτεί μεν επιχειρησιακή διαχείριση, παρέμβαση και αποκατάσταση, χωρίς όμως να οδηγεί κατ' ανάγκη σε ακραία καταστροφική έκβαση. Παράλληλα, η σχεδόν πλήρης απουσία ενδείξεων δόλου ή εσκεμμένης ενέργειας δείχνει ότι τα ατυχήματα του δείγματος συνδέονται κατά κύριο λόγο με αστοχίες, δυσμενείς συνθήκες και μη εσκεμμένα συμβάντα, και όχι με κακόβουλη πρόκληση.

Ιδιαίτερη σημασία έχει το συμπέρασμα που αφορά την αιτιολογία των ατυχημάτων. Αν και σε περιγραφικό επίπεδο εμφανίζονται συχνά τεχνικές ή λειτουργικές δυσλειτουργίες, η τελική κατηγοριοποίηση της αιτιολογίας βάσει των πορισμάτων της ΑΣΝΑ ανέδειξε με σαφήνεια τον ανθρώπινο παράγοντα ως τον κυρίαρχο ερμηνευτικό άξονα. Το στοιχείο αυτό ενισχύει τη γενικότερη βιβλιογραφική θέση ότι η αρχική, ορατή μορφή ενός συμβάντος δεν ταυτίζεται πάντοτε με το βαθύτερο αίτιό του. Με άλλα λόγια, πίσω από τεχνικές βλάβες, περιστατικά ναυσιπλοΐας ή λειτουργικές αστοχίες είναι συχνά δυνατό να υποκρύπτονται αποφάσεις, παραλείψεις, εσφαλμένες εκτιμήσεις ή οργανωτικές αδυναμίες που συνδέονται με τον ανθρώπινο παράγοντα.

Η επαγωγική στατιστική ανάλυση ενίσχυσε περαιτέρω αυτή τη σύνθετη εικόνα. Οι χρονικές διακυμάνσεις επιβεβαίωσαν ότι η συχνότητα των ατυχημάτων μεταβάλλεται με τρόπο που αντανακλά την ένταση της ναυσιπλοΐας και τις ευρύτερες συνθήκες λειτουργίας του συστήματος. Επιπλέον, η σχέση μεταξύ τύπου πλοίου και είδους ατυχήματος έδειξε ότι διαφορετικές κατηγορίες πλοίων εμφανίζουν διαφορετικά προφίλ τρωτότητας, ενώ η σχέση μεταξύ περιοχής/ζώνης συμβάντος και είδους ατυχήματος ανέδειξε έντονη χωρική διαφοροποίηση των μορφών κινδύνου στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο. Τέλος, η ανάλυση της απόδοσης ευθύνης στις περιπτώσεις ανθρώπινου παράγοντα έδειξε ότι η ευθύνη εντοπίζεται κατά κύριο λόγο στο επίπεδο του κυβερνήτη, του πλοιάρχου και του πληρώματος, χωρίς αυτό να αναιρεί τη σημασία των ευρύτερων οργανωτικών και συστημικών παραγόντων που επηρεάζουν την ασφαλή λειτουργία του πλοίου.

Συνολικά, η παρούσα εργασία οδηγεί στο συμπέρασμα ότι τα ναυτικά ατυχήματα στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο συνιστούν πολυπαραγοντικό φαινόμενο, στο οποίο αλληλεπιδρούν χρονικοί, χωρικοί, επιχειρησιακοί, τεχνικοί και ανθρώπινοι παράγοντες. Η συμβολή της έρευνας έγκειται στο ότι ανέδειξε όχι μόνο τη συχνότητα και την κατανομή των περιστατικών, αλλά και τις επιμέρους διαφοροποιήσεις που συνδέονται με το είδος του



πλοίου, τη ζώνη συμβάντος και την τελική απόδοση ευθύνης. Με τον τρόπο αυτό, η μελέτη προσφέρει μια πιο στοχευμένη εικόνα για τα χαρακτηριστικά της ναυτικής ασφάλειας στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο και υποστηρίζει την ανάγκη για συνδυασμένη ενίσχυση των τεχνικών μηχανισμών πρόληψης, της εκπαίδευσης και της επιχειρησιακής ετοιμότητας, της οργανωτικής υποστήριξης και της συστηματικής παρακολούθησης των προτύπων κινδύνου.

## **5.2 Περιορισμοί της έρευνας**

Η παρούσα έρευνα παρουσιάζει ορισμένους περιορισμούς, οι οποίοι θα πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την ερμηνεία των ευρημάτων. Πιο συγκεκριμένα:

1) Η ανάλυση βασίστηκε σε δευτερογενή δεδομένα καταγεγραμμένων ναυτικών ατυχημάτων και, ως εκ τούτου, εξαρτάται από την ποιότητα, την πληρότητα και τη συνέπεια της πρωτογενούς καταγραφής. Τυχόν ελλείψεις, ασάφειες ή διαφοροποιήσεις στον τρόπο καταχώρισης των περιστατικών ενδέχεται να επηρεάζουν τη συγκρισιμότητα των δεδομένων και, κατ' επέκταση, την ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

2) Η έρευνα στηρίχθηκε σε απόλυτες συχνότητες ατυχημάτων και όχι σε δείκτες έκθεσης στον κίνδυνο, όπως ο αριθμός των δρομολογίων, η ένταση της θαλάσσιας κυκλοφορίας, οι ώρες πλεύσης ή ο αριθμός των ενεργών πλοίων ανά κατηγορία, περιοχή ή χρονική περίοδο. Κατά συνέπεια, τα ευρήματα αποτυπώνουν την κατανομή των καταγεγραμμένων περιστατικών, χωρίς όμως να επιτρέπουν την εκτίμηση του πραγματικού κινδύνου ανά μονάδα δραστηριότητας. Για τον λόγο αυτό, η αυξημένη συχνότητα που παρατηρείται σε ορισμένους μήνες, έτη, τύπους πλοίου ή περιοχές δεν θα πρέπει να ερμηνεύεται αυτομάτως ως ένδειξη μεγαλύτερης εγγενούς επικινδυνότητας, αλλά και ως πιθανή αντανάκλαση αυξημένης επιχειρησιακής έκθεσης.

3) Για τις ανάγκες της στατιστικής ανάλυσης πραγματοποιήθηκαν ομαδοποιήσεις και συμπτύξεις μεταβλητών, τόσο ως προς τον τύπο πλοίου και το είδος ατυχήματος όσο και ως προς την περιοχή/ζώνη συμβάντος και άλλες επιμέρους κατηγορίες. Η διαδικασία αυτή ήταν μεθοδολογικά αναγκαία, ώστε να καταστούν εφικτές οι στατιστικές συγκρίσεις και να αντιμετωπιστούν προβλήματα πολύ μικρών συχνοτήτων σε επιμέρους συνδυασμούς κατηγοριών. Ωστόσο, η συμπυκνωμένη κατηγοριοποίηση ενδέχεται να οδηγεί σε απώλεια λεπτομέρειας και σε μερική εξομάλυνση εσωτερικών διαφοροποιήσεων, οι οποίες θα μπορούσαν να αναδειχθούν εφόσον ήταν διαθέσιμα αναλυτικότερα δεδομένα ή μεγαλύτερα υποδείγματα.



4) Η περίοδος αναφοράς 2017–2022 περιλαμβάνει το ιδιαίτερο έτος 2020, κατά το οποίο η πανδημία COVID-19 επηρέασε σημαντικά τη θαλάσσια μεταφορική δραστηριότητα, ιδίως ως προς την επιβατική κίνηση και τη συνολική κινητικότητα. Ως εκ τούτου, μέρος της ετήσιας διακύμανσης που καταγράφηκε ενδέχεται να αντανακλά όχι μόνο μεταβολές στα πρότυπα ατυχημάτων, αλλά και εξωγενείς συνθήκες που επηρέασαν τον όγκο της ναυτιλιακής δραστηριότητας. Η ιδιαιτερότητα αυτή πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά τις διαχρονικές συγκρίσεις.

5) Η έρευνα επικεντρώθηκε στην ανάδειξη σχέσεων μεταξύ κατηγορικών μεταβλητών και στον εντοπισμό στατιστικών προτύπων συνάφειας. Ως εκ τούτου, τα ευρήματα δεν τεκμηριώνουν αιτιώδεις σχέσεις, αλλά καταγράφουν διαφοροποιήσεις και μη τυχαίες συσχετίσεις στο πλαίσιο του συγκεκριμένου δείγματος. Η διάκριση αυτή είναι ουσιώδης, καθώς η παρουσία μιας στατιστικά σημαντικής σχέσης δεν συνεπάγεται από μόνη της ότι μία μεταβλητή προκαλεί την άλλη.

6) Η παρούσα μελέτη εστιάζει στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο και σε συγκεκριμένη εξεταζόμενη περίοδο. Επομένως, τα ευρήματα αντανακλούν τις ιδιαιτερότητες του ελληνικού νησιωτικού, ακτοπλοϊκού και τουριστικού περιβάλλοντος, της χωρικής κατανομής της ναυσιπλοΐας, του τύπου του στόλου και των λειτουργικών χαρακτηριστικών της περιόδου 2017–2022. Για τον λόγο αυτό, η δυνατότητα γενίκευσης των συμπερασμάτων σε άλλα γεωγραφικά περιβάλλοντα ή σε διαφορετικές χρονικές περιόδους θα πρέπει να αντιμετωπίζεται με προσοχή.

### **5.3 Πρακτική αξιοποίηση και προεκτάσεις της έρευνας**

Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας μπορούν να αξιοποιηθούν όχι μόνο για την κατανόηση των χαρακτηριστικών των ναυτικών ατυχημάτων στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο, αλλά και ως βάση για πιο στοχευμένη πρόληψη και επιχειρησιακή ετοιμότητα. Ειδικότερα, οι χρονικές διαφοροποιήσεις που αναδείχθηκαν, καθώς και οι σχέσεις μεταξύ τύπου πλοίου, είδους ατυχήματος και περιοχής/ζώνης συμβάντος, υποδηλώνουν ότι τα περιστατικά δεν κατανέμονται ομοιόμορφα, αλλά εμφανίζουν αναγνωρίσιμα πρότυπα. Τα πρότυπα αυτά μπορούν να αξιοποιηθούν πρακτικά για τον σχεδιασμό στοχευμένων παρεμβάσεων, όπως η ενίσχυση της επιτήρησης σε περιόδους αυξημένης επιχειρησιακής πίεσης, η προσαρμογή των ελέγχων και των ενημερωτικών δράσεων στο προφίλ κινδύνου διαφορετικών κατηγοριών πλοίων, καθώς και η αποτελεσματικότερη κατανομή πόρων σε γεωγραφικές ζώνες όπου καταγράφονται αυξημένες συγκεντρώσεις συμβάντων. Παράλληλα, το γεγονός



*Αναστασία Τύρου,  
Στατιστική Ανάλυση Ναυτικών Ατυχημάτων στον Ελληνικό  
Θαλάσσιο Χώρο*

ότι ο ανθρώπινος παράγοντας αναδείχθηκε ως κυρίαρχος ερμηνευτικός άξονας σε μεγάλο μέρος των ατυχημάτων υποδεικνύει την ανάγκη ενίσχυσης των παρεμβάσεων που αφορούν την εκπαίδευση, την επανακατάρτιση, την επιχειρησιακή πειθαρχία, τους συστηματικούς ελέγχους και την εντατικοποίηση των επιθεωρήσεων, τόσο σε επίπεδο πλοίου όσο και σε επίπεδο οργανωτικής υποστήριξης και εφαρμογής των διαδικασιών ασφαλούς διαχείρισης. Επιπλέον, η πληροφορία για την έκβαση και τις συνέπειες των ατυχημάτων μπορεί να αξιοποιηθεί για τη διαμόρφωση επιχειρησιακών πρωτοκόλλων ετοιμότητας και απόκρισης, με καλύτερη αντιστοίχιση τύπων περιστατικών και απαιτούμενων μέσων αντιμετώπισης.

Παράλληλα, η παρούσα εργασία μπορεί να αποτελέσει αφετηρία για περαιτέρω ερευνητική αξιοποίηση των δεδομένων προς την κατεύθυνση της ανάπτυξης εργαλείων πρόβλεψης και έγκαιρης εκτίμησης κινδύνου. Μια επόμενη φάση έρευνας θα μπορούσε να εστιάσει στην εκτίμηση της συχνότητας ατυχημάτων σε συγκεντρωτικό επίπεδο, όπως ανά μήνα, έτος ή γεωγραφική ζώνη, ώστε να υποστηριχθεί ο προληπτικός σχεδιασμός και η έγκαιρη λήψη μέτρων. Για μια τέτοια προοπτική, κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική η ενσωμάτωση συμπληρωματικών δεικτών έκθεσης, όπως η ένταση της κυκλοφορίας, ο αριθμός δρομολογίων, οι ώρες επιχειρησιακής δραστηριότητας ή η σύνθεση του στόλου ανά περιοχή. Με τον τρόπο αυτό, θα ήταν δυνατό να προσεγγιστεί όχι μόνο το πλήθος των καταγεγραμμένων συμβάντων, αλλά και ο ρυθμός εμφάνισής τους σε σχέση με την πραγματική ναυτιλιακή δραστηριότητα, ενισχύοντας τόσο την αναλυτική εμβέλεια της έρευνας όσο και τη χρηστική της αξία για τη ναυτική ασφάλεια.



Αναστασία Τύρου,  
Στατιστική Ανάλυση Ναυτικών Ατυχημάτων στον Ελληνικό  
Θαλάσσιο Χώρο

## Βιβλιογραφία

- Alexopoulos, D., Dounias, G., Kalivas, D., & Lekakou, M. (2001). *Accident analysis of Ro-Ro ships in Greek sea shore shipping: A data-mining approach* [Conference paper].
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE.
- Δημητριάδης, Ε. (2016). *Στατιστική επιχειρήσεων με εφαρμογές σε SPSS και LISREL* (2η έκδ.). Εκδόσεις Κρητική.
- European Commission, Eurostat. (2023, December 14). *Seaborne passenger transport on the rise in 2022*. Eurostat.
- European Commission, Eurostat. (2024). *Maritime passenger statistics*. Eurostat Statistics Explained.
- European Maritime Safety Agency. (2017). *EMCIP taxonomy* (Revised ed., March 2017). EMSA.
- European Maritime Safety Agency. (2024). *Annual overview of marine casualties and incidents 2024*. EMSA.
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics* (5th ed.). SAGE.
- Giziakis, K., Kanellopoulos, N., & Gialoutsis, S. (2013). Spatial analysis of oil spills from marine accidents in Greek waters. *Spoudai Journal of Economics and Business*, 63(3–4), 60–74.
- Hellenic Statistical Authority. (2022, March 31). *Maritime accidents on Greek merchant ships of 100 GRT and over and persons injured on board of ships and in areas of port authorities: 2021* [Press release].
- International Association of Classification Societies. (n.d.). *Common structural rules*.
- International Maritime Organization. (n.d.). *Casualty*. Retrieved February 26, 2026, from <https://www.imo.org/en/ourwork/iis/pages/casualty.aspx>
- International Maritime Organization. (n.d.). *Construction requirements for oil tankers – Double hulls*.



Αναστασία Τύρου,  
Στατιστική Ανάλυση Ναυτικών Ατυχημάτων στον Ελληνικό  
Θαλάσσιο Χώρο

International Maritime Organization. (n.d.). *Fatigue*.  
<https://www.imo.org/en/ourwork/humanelement/pages/fatigue.aspx>

International Maritime Organization. (n.d.). *Human element*.  
<https://www.imo.org/en/ourwork/humanelement/pages/default.aspx>

International Maritime Organization. (n.d.). *International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL)*.

International Maritime Organization. (n.d.). *International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS), 1974*. <https://www.imo.org/en/about/conventions/pages/international-convention-for-the-safety-of-life-at-sea-%28solas%29%2C-1974.aspx>

International Maritime Organization. (n.d.). *International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW)*.  
<https://www.imo.org/en/ourwork/humanelement/pages/stcw-convention.aspx>

International Maritime Organization. (n.d.). *Safety management and safety culture*.

International Maritime Organization. (n.d.). *Seafarers' hours of work and rest*.

International Maritime Organization. (2007a, October 19). *Guidelines for the operational implementation of the International Safety Management (ISM) Code by companies (MSC-MEPC.7/Circ.5)*.

International Maritime Organization. (2007b, October 19). *Guidance on the qualifications, training and experience necessary for undertaking the role of the Designated Person under the provisions of the International Safety Management (ISM) Code (MSC-MEPC.7/Circ.6)*.

International Maritime Organization. (2008, May 16). *Resolution MSC.255(84): Adoption of the Code of the International Standards and Recommended Practices for a Safety Investigation into a Marine Casualty or Marine Incident (Casualty Investigation Code)*.

Maritime Safety Committee.  
<https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/MSCResolutions/MSC.255%2884%29.pdf>

International Maritime Organization. (2023, December 6). *Revised guidelines on the implementation of the International Safety Management (ISM) Code by administrations (Resolution A.1188(33))*.



Αναστασία Τύρου,  
Στατιστική Ανάλυση Ναυτικών Ατυχημάτων στον Ελληνικό  
Θαλάσσιο Χώρο

Kokotos, D. (2013). A study of shipping accidents validates the effectiveness of ISM-Code. *European Scientific Journal*.

Λώνης, Β. (2017). Στατιστική ανάλυση και πιθανοθεωρητική μελέτη ναυτικών ατυχημάτων δεξαμενόπλοιων [Διπλωματική εργασία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο].

NIST/SEMATECH. (n.d.). *NIST/SEMATECH e-Handbook of Statistical Methods*. National Institute of Standards and Technology.

Παπασταθοπούλου, Χ. (2024, March 29). Μηχανικές βλάβες, η πρώτη αιτία ναυτικών ατυχημάτων. *Η Εφημερίδα των Συντακτών*.

SAFETY4SEA. (2019, June 27). *Machinery failure the top cause of shipping incidents in last decade*.

Senders, J. W., & Moray, N. P. (1991). *Human error: Cause, prediction, and reduction* (1st ed.). Taylor & Francis.

Shmueli, G. (2010). To explain or to predict? *Statistical Science*, 25(3), 289–310.

Tzannatos, E., & Kokotos, D. X. (2009). Analysis of accidents in Greek shipping during the pre- and post-ISM period. *Marine Policy*, 33(4), 679–684.

United Nations Economic Commission for Europe. (2019, July 22). *Glossary for transport statistics*. <https://unece.org/transport/publications/glossary-transport-statistics>

Ventikos, N. P., Louzis, K., & Koimtzoglou, A. (2018). Underlying risks possibly related to power/manoeuvrability problems of ships: The case of maritime accidents in adverse weather conditions. In A. I. Ölçer, M. Kitada, D. Dalaklis, & F. Ballini (Eds.), *Trends and challenges in maritime energy management* (WMU Studies in Maritime Affairs, Vol. 6, pp. 213–230). Springer.

Ventikos, N. P., Stavrou, D. I., & Andritsopoulos, A. (2017). Studying the marine accidents of the Aegean Sea: Critical review, analysis and results. *Journal of Marine Engineering & Technology*, 16(3), 103–113.

Χαλικιάς, Ι. (2017). *Στατιστικές μέθοδοι ανάλυσης για επιχειρηματικές αποφάσεις* (4η έκδ.). Εκδόσεις Rosili.



*Αναστασία Τύρου,  
Στατιστική Ανάλυση Ναυτικών Ατυχημάτων στον Ελληνικό  
Θαλάσσιο Χώρο*

## **Παράρτημα Α: Το ηλεκτρονικό μήνυμα (e-mail)**

Θέμα: Πρόσβαση σε δεδομένα ναυτικών ατυχημάτων – Διπλωματική εργασία

Καλημέρα σας!

Κατόπιν τηλεφωνικής μας επικοινωνίας σας αποστέλλω το παρόν email με σκοπό την πρόσβαση μου σε δεδομένα αρχείων σας σχετικά με τα ναυτικά ατυχήματα. Είμαι Σημαιοφόρος του Πολεμικού Ναυτικού και στο πλαίσιο φοίτησης μου στο Δι-ιδρυματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΔΠΜΣ) με τίτλο «Διοίκηση στη Ναυτική Επιστήμη και Τεχνολογία» πρόκειται να εκπονήσω διπλωματική εργασία σχετική με την στατιστική ανάλυση ναυτικών ατυχημάτων στον ελλαδικό χώρο. Επομένως, θα επιθυμούσα πρόσβαση σε αρχεία με ανάλυση ναυτικών ατυχημάτων των ετών 2020-2025. Για παράδειγμα, ναυτικά ατυχήματα οφειλούμενα σε ακυβερνησία, ανθρώπινο σφάλμα κλπ. Ποιο πλοίο ήταν, τι τύπος πλοίου και πότε έγινε το ατύχημα. Οτιδήποτε σχετικό έχετε με ναυτικά ατυχήματα των τελευταίων πέντε χρόνων ή και προηγούμενων ακόμα χρόνων (π.χ. 2015 έως και σήμερα) θα ήταν ωφέλιμο για την μελέτη μου και την σύγκριση δεδομένων που θα επιθυμούσα. Ευχαριστώ πολύ εκ των προτέρων!

Με σεβασμό,

Σημαιοφόρος Αναστασία Τύρου ΠΝ

Τηλ. Επικοινωνίας: 6944412461



## Παράρτημα Β: Πίνακας μεταβλητών και κωδικοποίησης

Στο παρόν παράρτημα παρατίθεται ο πίνακας των μεταβλητών που χρησιμοποιήθηκαν στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας, με αναφορά στην ονομασία τους, τον τύπο τους, το περιεχόμενό τους και την κωδικοποίησή τους. Η παρουσίαση αυτή αποσκοπεί στη μεθοδολογική αποσαφήνιση του χρησιμοποιούμενου ερευνητικού υλικού και στη διευκόλυνση της κατανόησης του τρόπου οργάνωσης και επεξεργασίας των δεδομένων. Παράλληλα, συμβάλλει στη διαφάνεια της ανάλυσης, καθώς αποτυπώνει τόσο τις αρχικές μεταβλητές του συνόλου δεδομένων όσο και τη λογική της αξιοποίησής τους στο πλαίσιο των στατιστικών διερευνήσεων που ακολουθήθηκαν.

*Πίνακας Παρ. 1 Πίνακας μεταβλητών και κωδικοποίησης*

Μεταβλητή	Τύπος	Τι περιγράφει	Κωδικοποίηση / Σχόλιο
ΕΙΔΟΣΠΛΟΙΟΥ	String	Πρωτογενής λεκτική καταγραφή τύπου πλοίου	Αρχική (raw) τιμή
ΚΟΧ	Numeric	ΚΟΧ/χωρητικότητα α (όπως καταγράφηκε στο dataset)	Αρχική (raw) τιμή
ΜΗΝΑΣ	Numeric	Μήνας ατυχήματος	1–12
ΕΤΟΣ	Numeric	Έτος ατυχήματος	YYYY
ΠΕΡΙΟΧΗΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ	String	Πρωτογενής λεκτική καταγραφή περιοχής ατυχήματος	Αρχική (raw) τιμή
ΑΙΤΙΑΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ	String	Πρωτογενής λεκτική καταγραφή αιτίας ατυχήματος	Αρχική (raw) τιμή
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ	String	Πρωτογενής λεκτική καταγραφή αποτελέσματος/έκβασης ατυχήματος	Αρχική (raw) τιμή
ΕΤΟΣΑΠΟΣΤΟΛΗΣΣΤΟΑΣΝΑ	Numeric	Έτος αποστολής/διαβίβασης υπόθεσης στο ΑΣΝΑ	YYYY
ΑΠΩΛΕΙΑΖΨΗΣΠΛΗΡΩΜΑΤΟΣ	Numeric	Πλήθος απωλειών ζωής πληρώματος	count (0,1,2...) + missing όπου δεν υπάρχει πληροφορία
ΑΠΩΛΕΙΑΖΩΗΣΕΠΙΒΑΤΩΝ	Numeric	Πλήθος απωλειών ζωής επιβατών	count (0,1,2...) + missing



ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣΠΛΗΡΩΜΑΤΟΣ	Numeric	Πλήθος τραυματισμών πληρώματος	count (0,1,2...) + missing
ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣΕΠΙΒΑΤΩΝ	Numeric	Πλήθος τραυματισμών επιβατών	count (0,1,2...) + missing
ΑΠΩΛΕΙΑΦΟΡΤΙΟΥ	Numeric	Καταγραφή απώλειας φορτίου	Στις valid εγγραφές: 0 όπου δεν υπάρχει απώλεια φορτίου + missing όπου δεν υπάρχει πληροφορία
ΕΚΘΕΣΗΑΣΝΑ	String	Πρωτογενές κείμενο πορίσματος/αιτιολογίας ΑΣΝΑ	Raw κείμενο
acc_txt	String	Βοηθητικό πεδίο κειμένου σχετικό με την περιγραφή του ατυχήματος (raw)	Ενδιάμεσο/Βοηθητικό πεδίο κειμένου
EIDOSATYXHMATOS	Numeric	Κατηγορία είδους ναυτικού ατυχήματος (τυποποιημένη ταξινόμηση του dataset)	1=Πυρκαγιά, 2=Βύθιση/Ημιβύθιση, 3=Τεκμαρτή απώλεια, 4=Προσάραξη, 5=Σύγκρουση/Πρόσκρουση/Επαφή, 6=Ακυβερνησία/Βλάβη πρόωσης, 7=Εισροή υδάτων/Απάντληση/..., 8=Τραυματισμός, 9=Θάνατος, 10=Λοιπά/Άγνωστο
EIDOS_5	Numeric	Συμπυγμένη ομαδοποίηση του είδους ναυτικού ατυχήματος για τις αναλύσεις συνάφειας	Τελική αναλυτική μεταβλητή με ευρύτερες κατηγορίες ατυχήματος, ώστε να περιοριστούν οι μικρές συχνότητες και να καταστούν λειτουργικοί οι πίνακες συνάφειας
cause_txt	String	Κείμενο αιτίας ατυχήματος (raw/ενδιάμεσο)	Ενδιάμεσο/Βοηθητικό πεδίο κειμένου
cause_group2	Numeric	Ομαδοποιημένη αιτία ατυχήματος	Τελική κατηγορία μεταβλητής αιτίας για αναλύσεις



cause_small	Numeric	Περαιτέρω συμπυγμένη ομαδοποίηση αιτίας ναυτικού ατυχήματος	Τελική/εναλλακτική αναλυτική μεταβλητή για περιπτώσεις όπου απαιτήθηκε μεγαλύτερη συγκέντρωση σπάνιων κατηγοριών
outcome_txt	String	Κείμενο αποτελέσματος/έκβασης ατυχήματος (raw/ενδιάμεσο)	Ενδιάμεσο/Βοηθητικό πεδίο κειμένου
outcome_group2	Numeric	Ομαδοποιημένο αποτέλεσμα/έκβαση ατυχήματος	Τελική κατηγορική μεταβλητή έκβασης για αναλύσεις
area_txt	String	Κείμενο περιοχής ατυχήματος (raw/ενδιάμεσο)	Ενδιάμεσο/Βοηθητικό πεδίο κειμένου
area_clean	String	Καθαρισμένη/τυποποιημένη περιοχή	Ενοποίηση γραφών/ορθογραφίας
zone_order	Numeric	Βοηθητικός αριθμητικός κωδικός ζώνης/σειράς	Ενδιάμεσο για παραγωγή της area_final
area_final	Numeric	Τελική κατηγοριοποίηση θαλάσσιας περιοχής	Numeric με value labels (τελικό για αναλύσεις)
vessel_clean	String	Καθαρισμένη/τυποποιημένη μορφή τύπου πλοίου	Ενοποίηση γραφών (π.χ. E/Π-T/P κ.λπ.)
vessel_group	Numeric	Βασική ομαδοποίηση τύπου πλοίου	Numeric με value labels (τελικό/βασικό)
vessel_clean2	String	Δεύτερη/εναλλακτική εκδοχή καθαρισμού τύπου πλοίου	Συνήθως ενδιάμεσο/δεύτερη εκδοχή
vessel_groupA	Numeric	Εναλλακτική ομαδοποίηση τύπου πλοίου	Για εναλλακτικές αναλύσεις/συμπύξεις/ευαισθησία
vesselA_5	Numeric	Περαιτέρω συμπυγμένη ομαδοποίηση τύπου πλοίου για τις αναλύσεις συνάφειας	Τελική αναλυτική μεταβλητή τύπου πλοίου που χρησιμοποιήθηκε στους ελέγχους σχέσης με το είδος ατυχήματος
kox_group	Numeric	Ομαδοποίηση KOX σε κλάσεις	Numeric bins



kox_groupB	Numeric	Εναλλακτική ομαδοποίηση ΚΟΧ	Numeric bins (εναλλακτικά όρια)
season	Numeric	Εποχή ατυχήματος που προκύπτει από τον μήνα (από ΜΗΝΑΣ)	1-4 με value labels (Χειμώνας/Ανοιξη/Καλοκαίρι/Φθινόπωρο)
asna_text	String	Καθαρισμένο κείμενο ΑΣΝΑ για κωδικοποίηση	Τυποποίηση κειμένου, χρήσιμο ως «audit trail»
asna_status	Numeric	Κατάσταση διαθεσιμότητας πορίσματος ΑΣΝΑ	Κατηγορίες: υπάρχει πόρισμα / ΔΣΝΑ / εκκρεμεί / κενό (με value labels)
asna_cause2	Numeric	Τελική κατηγοριοποίηση αιτιολογίας ΑΣΝΑ	Βασικές κατηγορίες αιτιολογίας με value labels (ανθρώπινος/καιρός/τεχνική κ.λπ.)
asna_malicious	Numeric	Δείκτης δόλου/εσκεμμένης ενέργειας	0=Όχι, 1=Ναι
asna_human_actor	Numeric	Απόδοση ευθύνης εντός της κατηγορίας «ανθρώπινος παράγοντας»	1=Κυβερνήτης/Πλοίαρχος/Πλήρωμα, 2=Ιδιοκτήτης/Πλοιοκτήτης, 3=Εταιρεία/Διαχειριστής/Νομ. Εκπρ., 4=Συνυπαιτιότητα, 5=Τρίτοι, 6=Παθών (με value labels) με διατήρηση System missing όταν asna_cause2≠ανθρώπινος
fatal_pass_bin	Numeric	Δείκτης ύπαρξης απώλειας ζωής επιβατών	0/1 από ΑΠΩΛΕΙΑΖΩΗΣΕΠΙΒΑΤΩΝ>0, με διατήρηση missing όπου δεν υπάρχει πληροφορία
fatal_crew_bin	Numeric	Δείκτης ύπαρξης απώλειας ζωής πληρώματος	0/1 από ΑΠΩΛΕΙΑΖΨΗΣΠΛΗΡΩΜΑΤΟΣ>0
inj_crew_bin	Numeric	Δείκτης ύπαρξης τραυματισμού πληρώματος	0/1 από ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣΠΛΗΡΩΜΑΤΟΣ>0



Αναστασία Τύρου,  
Στατιστική Ανάλυση Ναυτικών Ατυχημάτων στον Ελληνικό  
Θαλάσσιο Χώρο

inj_pass_bin	Numeric	Δείκτης ύπαρξης τραυματισμού επιβατών	0/1 από ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣΕΠΙΒΑΤΩΝ>0
cargo_loss_bin	Numeric	Δείκτης ύπαρξης απώλειας φορτίου	0/1 από ΑΠΩΛΕΙΑΦΟΡΤΙΟΥ>0 (στο dataset: όλα 0 στις valid)



## Παράρτημα Γ: Ανακωδικοποιήσεις και ομαδοποιήσεις των μεταβλητών της έρευνας

Πίνακας Παρ. 2 Ανακωδικοποιήσεις και ομαδοποιήσεις των μεταβλητών της έρευνας

Αρχική μεταβλητή	Αρχική μορφή/ Περιγραφή	Τελική μεταβλητή/ Ομαδοποίηση	Σκοπός/ Αιτιολόγηση
ΕΙΔΟΣΠΛΟΙΟΥ	Πολλαπλές αρχικές εγγραφές με μεγάλη ετερογένεια γραφής και σύνθετες κατηγορίες τύπων πλοίων	vessel_clean, vessel_group, vessel_groupA, vesselA_5	Πραγματοποιήθηκε καθαρισμός και ομαδοποίηση των αρχικών κατηγοριών τύπου πλοίου, ώστε να ενοποιηθούν διαφορετικές γραφές και να δημιουργηθούν λειτουργικές ομάδες ανάλυσης με επαρκείς συχνότητες
vessel_group	Αναλυτικότερη ομαδοποίηση τύπων πλοίων σε 10 κατηγορίες	Τουριστικά/Ημερόπλοια, Αναψυχής/Θαλαμηγοί, Επιβατηγά- Οχηματαγωγά/Γραμμής, Αλιευτικά, Φορτηγά, Δεξαμενόπλοια, Ρυμουλκά, Λάντζες, Υποστήριξης ιχθυοκαλλιέργειας, Ειδικού σκοπού/Λοιπά	Δημιουργήθηκε για την περιγραφική αποτύπωση και την αναλυτικότερη ταξινόμηση των τύπων πλοίων
vessel_groupA	Περαιτέρω συμπυγμένη ομαδοποίηση τύπων πλοίων	Τουριστικά/Ημερόπλοια, Αναψυχής/Θαλαμηγοί, Επιβατηγά/Γραμμής, Αλιευτικά, Εμπορικά μεταφοράς, Λιμενικά/Υποστήριξης & Ειδικού σκοπού	Δημιουργήθηκε για τις αναλύσεις συνάφειας, ώστε να περιοριστούν οι μικρές αναμενόμενες συχνότητες και να καταστούν στατιστικά λειτουργικοί οι πίνακες
vesselA_5	Περαιτέρω συμπυγμένη κατηγορία από το vessel_groupA	Τουριστικά/Ημερόπλοια, Αναψυχής/Θαλαμηγοί, Επιβατηγά/Γραμμής, Αλιευτικά, Λοιπά επαγγελματικά/υποστήριξης	Δημιουργήθηκε ως ακόμη πιο συμπυγμένη μορφή του τύπου πλοίου για αναλύσεις όπου απαιτούνταν μεγαλύτερη συγκέντρωση κατηγοριών.



MHNAS	Μήνας συμβάντος σε αριθμητική μορφή	season	Ο μήνας μετατράπηκε σε εποχή για την εποχική αποτύπωση των ατυχημάτων και τη διευκόλυνση της ερμηνείας
season	Μήνες 1–12	Άνοιξη, Καλοκαίρι, Φθινόπωρο, Χειμώνας	Χρησιμοποιήθηκε για την απάντηση του ερευνητικού ερωτήματος σχετικά με την εποχική κατανομή των ατυχημάτων
EIDOSATYXHM ATOS	Τυποποιημένη αρχική ταξινόμηση του είδους ναυτικού ατυχήματος	EIDOS_5	Η αρχική μεταβλητή του είδους ατυχήματος συμπύχθηκε σε ευρύτερες κατηγορίες, ώστε να περιοριστεί ο αριθμός σπάνιων κατηγοριών και να καταστούν λειτουργικοί οι πίνακες συνάφειας
EIDOS_5	Αρχικές κατηγορίες είδους ατυχήματος του dataset	Μηχανολογικό/Λειτουργικό, Βύθιση/Στεγανότητα, Ναυσιπλοΐα/Επαφή, Ανθρώπινες απώλειες, Λοιπά	Δημιουργήθηκε ως τελική συμπυγμένη μεταβλητή του είδους ατυχήματος για τις αναλύσεις συνάφειας και τη βελτίωση της ερμηνευσιμότητας
KOX	Συνεχής μεταβλητή ολικής χωρητικότητας	kox_group, kox_groupB	Η συνεχής μεταβλητή της χωρητικότητας ομαδοποιήθηκε σε κλάσεις, ώστε να καταστεί δυνατή η συγκριτική ανάλυση και ο έλεγχος συνάφειας με την έκβαση
kox_group	Αναλυτικότερη κατηγοριοποίηση KOX	<10 GT, 10–<30 GT, 30–<100 GT, 100–<500 GT, 500–<3000 GT, ≥3000 GT	Δημιουργήθηκε για περιγραφική αποτύπωση της κατανομής της χωρητικότητας
kox_groupB	Συμπυγμένη κατηγοριοποίηση KOX	<30 GT, 30–<100 GT, 100–<500 GT, 500–<3000 GT, ≥3000 GT	Χρησιμοποιήθηκε για πιο λειτουργικούς πίνακες συνάφειας και για την αποφυγή πολύ μικρών συχνοτήτων



ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ	Εκτενείς λεκτικές περιγραφές τόπου συμβάντος με μεγάλη χωρική διασπορά	area_clean, area_final	Οι επιμέρους περιγραφές καθαρίστηκαν και αντιστοιχίστηκαν σε ευρύτερες γεωγραφικές ζώνες, ώστε να καταστεί εφικτή η χωρική ανάλυση
area_final	Τελική γεωγραφική κατηγοριοποίηση	Μη καταχωρισμένο, Σαρωνικός/Αττική, Ιόνιο, Κρητικό/Λιβυκό, Κεντρικό Αιγαίο, ΝΑ Αιγαίο, Β/Α Αιγαίο, Β. Αιγαίο, Δυτικοί κόλποι, Ευβοϊκός-Εύριπος-Σποράδες, ΝΑ Πελοπόννησος, Εκτός ελληνικών υδάτων	Δημιουργήθηκε για την ερμηνεύσιμη αποτύπωση της χωρικής κατανομής και για τις αναλύσεις σχέσης με το είδος ατυχήματος
ΑΙΤΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ	Αναλυτικές και συχνά σύνθετες περιγραφές αιτίας ατυχήματος	cause_txt, cause_group2, cause_small	Οι αρχικές περιγραφές καθαρίστηκαν και συμπύκνωθηκαν σε ευρύτερες αιτιολογικές κατηγορίες
cause_group2	Ομαδοποιημένη αιτία ατυχήματος	Πυρκαγιά/Εκρηξη, Εισροή/Απάντληση/Κλίση, Καιρικές συνθήκες, Αγκυροβολία/Πρόσδεση, Τεχνική/Μηχανική βλάβη, Ατύχημα προσώπου, Ανατροπή/Βύθιση, Ναυτιλιακό συμβάν (ως αίτιο), Λοιπά/Άγνωστο	Δημιουργήθηκε για να αναδειχθούν τα κυρίαρχα πρότυπα αιτιότητας και να περιοριστεί ο κατακερματισμός των αρχικών εγγραφών
cause_small	Περαιτέρω συμπυκνωμένη αιτία ατυχήματος	Πυρκαγιά/Εκρηξη, Εισροή/Απάντληση/Κλίση, Καιρικές συνθήκες, Αγκυροβολία/Πρόσδεση, Τεχνική/Μηχανική βλάβη, Ναυτιλιακό συμβάν (ως αίτιο), Λοιπά/Άγνωστο	Χρησιμοποιήθηκε ως πιο συμπυκνωμένη εκδοχή της αιτίας για αναλύσεις όπου απαιτούνταν συγκέντρωση σπάνιων κατηγοριών



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΑ ΤΥΧΗΜΑΤΟΣ	Λεκτικές περιγραφές αποτελέσματος με πολλές συνδυαστικές εγγραφές	outcome_txt, outcome_group2	Πραγματοποιήθηκε ομαδοποίηση των αποτελεσμάτων σε λειτουργικές κατηγορίες, ώστε να βελτιωθεί η ερμηνευσιμότητα και να διευκολυνθούν οι συγκρίσεις
outcome_group2	Ομαδοποιημένη έκβαση ατυχήματος	Μη καταχωρισμένο, Ρυμούλκηση, Ανέλκυση, Αποκόλληση, Απάντληση υδάτων, Ρύπανση/Αντιρρύπανση, Υλικές ζημιές, Ολική απώλεια/Καταστροφή, Βύθιση/Ημιβύθιση, Επισκευή/Ναυπηγείο, Μεταφορά/Κατάπλους, Εκκένωση/Διάσωση/Απώλειες, Λοιπά/Άγνωστο	Χρησιμοποιήθηκε για την περιγραφική ανάλυση της έκβασης και τη διερεύνηση της σχέσης της με την ΚΟΧ
ΕΚΘΕΣΗΑΣΝΑ	Πρωτογενές πεδίο σχετικό με την ύπαρξη και το περιεχόμενο έκθεσης ΑΣΝΑ	asna_text, asna_status, asna_cause2, asna_human_actor, asna_malicious	Η πληροφορία της ΑΣΝΑ τυποποιήθηκε και ανακωδικοποιήθηκε για να εξαχθούν στατιστικά αξιοποιήσιμες μεταβλητές
asna_status	Κατάσταση διαθεσιμότητας πορίσματος	Υπάρχει πόρισμα/αιτιολογία, ΔΣΝΑ, Εκκρεμεί έκθεση ΑΣΝΑ, Κενό/Μη διαθέσιμο	Χρησιμοποιήθηκε για τον διαχωρισμό των περιπτώσεων στις οποίες υπάρχει τεκμηριωμένη αιτιολόγηση από εκείνες χωρίς οριστικό πόρισμα
asna_cause2	Τελική κατηγοριοποίηση αιτιολογίας από τις εκθέσεις ΑΣΝΑ	Ανθρώπινος παράγοντας, Τυχαίο/Απρόβλεπτο, Καιρός/Ανωτέρα βία, Τεχνική αστοχία/βλάβη, Άγνωστα/Αδιευκρίνιστα, Δεν αποδίδεται ευθύνη, Λοιπά/Μικτές αιτίες, ΔΣΝΑ (χωρίς πόρισμα), Εκκρεμεί έκθεση ΑΣΝΑ, Κενό/Μη διαθέσιμο, Οργανωτικά/Συντήρηση-Μέτρα-Έλεγχοι	Δημιουργήθηκε για τη συστηματική αποτύπωση της τελικής αιτιολογίας, όπως προκύπτει από τις εκθέσεις διερεύνησης



asna_malicious	Δείκτης δόλου / εσκεμμένης ενέργειας	0=Όχι, 1=Ναι	Δημιουργήθηκε για τον διαχωρισμό των περιπτώσεων στις οποίες αναφέρεται δόλος ή εσκεμμένη ενέργεια
asna_human_actor	Κατηγορία εμπλεκόμενου όταν αναδεικνύεται ανθρώπινος παράγοντας	Κυβερνήτης/Πλοίαρχος/ Πλήρωμα, Ιδιοκτήτης/Πλοιοκτήτης, Εταιρεία/Διαχειριστής/Νόμιμος εκπρόσωπος, Συνυπαιτιότητα, Τρίτοι/Εξωτερικοί, Παθών/Τραυματίας	Δημιουργήθηκε για τη διερεύνηση της απόδοσης ευθύνης στα ατυχήματα όπου αποδίδεται ανθρώπινος παράγοντας
Δυναδικές μεταβλητές συνεπειών	Απώλεια ζωής πληρώματος/επιβατών, τραυματισμός πληρώματος/επιβατών, απώλεια φορτίου	fatal_pass_bin, fatal_crew_bin, inj_crew_bin, inj_pass_bin, cargo_loss_bin	Δημιουργήθηκαν δυαδικοί δείκτες παρουσίας ή μη επιμέρους συνεπειών των ατυχημάτων, ώστε να διευκολυνθεί η περιγραφική αποτύπωση των επιπτώσεων των ατυχημάτων



## Παράρτημα Δ: Αντιστοίχιση ερευνητικών ερωτημάτων, υποθέσεων και στατιστικών αναλύσεων

Πίνακας Παρ. 3 Αντιστοίχιση ερευνητικών ερωτημάτων, υποθέσεων και στατιστικών αναλύσεων

Ερευνητικό ερώτημα/ Υπόθεση	Μεταβλητές	Στατιστική ανάλυση/Έλεγχος
EE1. Ποια είναι η συνολική εικόνα των ναυτικών ατυχημάτων στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο ως προς τη συχνότητά τους ανά έτος;	ΕΤΟΣ	Περιγραφική στατιστική, πίνακας συχνοτήτων, ποσοστά, γράφημα
EE2. Πώς κατανέμονται τα ναυτικά ατυχήματα ανά εποχή;	season	Περιγραφική στατιστική, πίνακας συχνοτήτων, ποσοστά, γράφημα
EE3. Ποιοι τύποι πλοίων εμφανίζουν τη μεγαλύτερη συχνότητα εμπλοκής σε ναυτικά ατυχήματα;	vessel_group	Περιγραφική στατιστική, πίνακας συχνοτήτων, ποσοστά
EE4. Ποια είναι τα συχνότερα είδη των ναυτικών ατυχημάτων;	EIDOSATYXHMATOS	Περιγραφική στατιστική, πίνακας συχνοτήτων, ποσοστά
EE5. Πώς κατανέμονται τα ατυχήματα ως προς την ΚΟΧ των πλοίων που εμπλέκονται;	kox_group	Περιγραφική στατιστική, πίνακας συχνοτήτων, ποσοστά
EE6. Σε ποιες περιοχές/ζώνες του ελληνικού θαλάσσιου χώρου καταγράφεται η μεγαλύτερη συχνότητα ναυτικών ατυχημάτων;	area_final	Περιγραφική στατιστική, πίνακας συχνοτήτων, ποσοστά, γράφημα
EE7. Ποιες είναι οι συχνότερες κατηγορίες/αιτίες των ναυτικών ατυχημάτων;	cause_group2	Περιγραφική στατιστική, πίνακας συχνοτήτων, ποσοστά
EE8. Ποια είναι τα συχνότερα αποτελέσματα/εκβάσεις των ναυτικών ατυχημάτων;	outcome_group2	Περιγραφική στατιστική, πίνακας συχνοτήτων, ποσοστά
EE9. Ποια είναι η συχνότητα εμφάνισης συνεπειών στα ναυτικά ατυχήματα, ως προς απώλειες ζωής (πληρώματος/επιβατών), τραυματισμούς (πληρώματος/επιβατών) και απώλεια φορτίου;	fatal_pass_bin, fatal_crew_bin, inj_crew_bin, inj_pass_bin, cargo_loss_bin	Περιγραφική στατιστική, πίνακας συχνοτήτων, ποσοστά



ΕΕ10. Ποια είναι η τελική κατηγοριοποίηση αιτιολογίας που προκύπτει από τις εκθέσεις διερεύνησης της ΑΣΝΑ;	asna_status, asna_cause2	Περιγραφική στατιστική, πίνακας συχνοτήτων, ποσοστά, γράφημα
ΕΕ11. Πώς κατανέμονται τα ατυχήματα στα οποία αναδεικνύεται ο ανθρώπινος παράγοντας, ως προς την απόδοση σε οριζόμενα εμπλεκόμενα μέρη;	asna_human_actor	Περιγραφική στατιστική, πίνακας συχνοτήτων, ποσοστά
Υ1. Η συχνότητα των ναυτικών ατυχημάτων παρουσιάζει στατιστικά σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των μηνών κατά την εξεταζόμενη περίοδο 2017–2022.	ΜΗΝΑΣ	Έλεγχος $\chi^2$ καλής προσαρμογής, πίνακας συχνοτήτων
Υ2. Η συχνότητα ναυτικών ατυχημάτων διαφοροποιείται μεταξύ των ετών 2017–2022.	ΕΤΟΣ	Έλεγχος $\chi^2$ καλής προσαρμογής, πίνακας συχνοτήτων
Υ3. Ο τύπος πλοίου σχετίζεται με το είδος του ναυτικού ατυχήματος.	vesselA_5 $\times$ EIDOS_5	Πίνακας συνάφειας, έλεγχος $\chi^2$ ανεξαρτησίας, προσαρμοσμένα τυποποιημένα υπόλοιπα
Υ4. Το είδος ναυτικού ατυχήματος σχετίζεται με την περιοχή/ζώνη συμβάντος.	EIDOS_5 $\times$ area_final	Πίνακας συνάφειας, έλεγχος $\chi^2$ ανεξαρτησίας, προσαρμοσμένα τυποποιημένα υπόλοιπα
Υ5. Η ΚΟΧ (ολική χωρητικότητα) σχετίζεται με το αποτέλεσμα/έκβαση του ναυτικού ατυχήματος.	kox_groupB $\times$ outcome_group2	Πίνακας συνάφειας, έλεγχος $\chi^2$ ανεξαρτησίας, προσαρμοσμένα τυποποιημένα υπόλοιπα
Υ6. Στα ναυτικά ατυχήματα στα οποία αναδεικνύεται ο ανθρώπινος παράγοντας, η απόδοση ευθύνης μεταξύ των οριζόμενων εμπλεκόμενων μερών δεν κατανέμεται ομοιόμορφα.	asna_human_actor	Πίνακας συχνοτήτων, έλεγχος $\chi^2$ ανεξαρτησίας