



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**



**ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΤΙΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

**ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

**ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ**

Διπλωματική Εργασία

**ΑΝΑΛΥΣΗ ΡΙΣΚΟΥ ΣΤΙΣ ΡΥΜΟΥΛΚΙΚΕΣ  
ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΝΑΥΑΓΙΑΙΡΕΣΕΙΣ - ΜΕΛΕΤΗ  
ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ**

Αικατερίνη Αλεξίου

Επιβλέπων καθηγητής:

Γεώργιος Γαλάνης

Πειραιάς

Φεβρουάριος 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΄:

ΜΕΛΟΣ Β΄:    μ                    μ

ΜΕΛΟΣ Γ΄:

### **Ευχαριστίες**

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον καθηγητή μου κύριο Γεώργιο Γαλάνη, Διευθυντή του Τομέα Μαθηματικών και Κοσμήτορα της Σχολής Ναυτικών Δοκίμων, για την καθοδήγηση, την επιστημονική υποστήριξη και την εμπιστοσύνη που μου έδειξε καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της παρούσας εργασίας.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλω στην οικογένειά μου ειδικότερα στα παιδιά μου και στους γονείς μου, για την υπομονή, την αμέριστη στήριξη και την ενθάρρυνση που μου προσέφεραν σε κάθε βήμα αυτής της απαιτητικής ακαδημαϊκής πορείας

## Περίληψη

Οι ρυμουλκήσεις και οι ναυαγιαρέσεις είναι πολύ βασικές για την πλοήγηση και γενικά για τη ναυτιλία. Οι δουλειές αυτές έχουν σημαντική τεχνική δυσκολία και χαρακτηρίζονται από αρκετό βαθμό κινδύνου. Η δυσκολία τους στηρίζεται στο γεγονός ότι οι συνθήκες που γίνονται είναι συχνά ακραίες, με άσχημο καιρό, μειωμένη ορατότητα (νύχτα, ομίχλη κτλ.) ενώ συνήθως χρειάζονται γρήγορες επιλογές και σταθερές αποφάσεις χωρίς μεγάλο χρόνο σχεδιασμού. Για τους λόγους αυτούς στις δουλειές αυτές συμμετέχουν εξειδικευμένα πλοία και προσωπικό που έχει εκπαιδευτεί ειδικά σε αυτές τις καταστάσεις. Οι ιδιαίτερες αυτές συνθήκες των εργασιών αυτών είναι αυτές που επιβάλλουν την εκτίμησή του κινδύνου ώστε να γίνει μικρότερη η πιθανότητα ατυχημάτων και να διασφαλιστεί η ασφάλεια για τους ανθρώπους και το περιβάλλον.

Επιπλέον, η εκτίμηση του κινδύνου παίζει καθοριστικό ρόλο στη ναυτιλία γιατί μπορεί να οδηγήσει στην αναγνώριση πιθανών κινδύνων που μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα στα πλοία και τις ναυτιλιακές εταιρείες. Η εκτίμηση κινδύνου σε εργασίες ρυμούλκησης και ανέλκυσης είναι σε ορισμένες κατηγορίες ρυμουλκών υποχρεωτική και απορρέει από το διεθνές και το εθνικό μας δίκαιο. Στην εργασία αυτή θα γίνει αναφορά στην έννοια του κινδύνου, του επαγγελματικού κινδύνου και του ρίσκου, καθώς και πως αυτοί οι κίνδυνοι συνδέονται με τις ρυμουλκικές εργασίες και τις ναυαγιαρέσεις

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να αναλυθούν οι κίνδυνοι που εμφανίζονται κατά τις ρυμουλκήσεις, τις ανελκύνσεις και λοιπές εργασίες ρυμουλκών, ώστε να μπορούν να συγκεντρωθούν/κατηγοριοποιηθούν οι κίνδυνοι. Έτσι, είναι δυνατόν αναλύοντας τους πιθανούς κινδύνους, η εργασία να λειτουργήσει ως «οδηγός», μη εξαντλητικός, που θα έχει βέβαια συμβουλευτικό χαρακτήρα πριν τις εργασίες. Αυτό δυνητικά θα δράσει θετικά όσον αφορά στην ασφάλεια της ανθρώπινης ζωής στην θάλασσα αλλά και στην προστασία του θαλασσιού περιβάλλοντος. Επιπλέον, μέσα από τη μελέτη περίπτωσης θα προταθούν λύσεις που ενδεχομένως θα εμποδίσουν ένα ατύχημα. Η εργασία στοχεύει στη βελτίωση της ασφάλειας στη ναυτιλία, ενισχύει την προληπτική νοοτροπία και προωθεί την τεκμηριωμένη λήψη αποφάσεων.

Λέξεις κλειδιά: ανάλυση ρίσκου, ρυμουλκό πλοίο

## Abstract

Towing and salvage operations are very important for navigation and maritime activities in general. These operations involve significant technical difficulty and are characterized by a considerable degree of risk. Their difficulty is mainly due to the fact that they are often carried out under extreme conditions, such as severe weather, reduced visibility (night, fog, etc.), and situations that usually require rapid choices and firm decisions without much time for planning. For these reasons, specialized vessels and personnel who are specifically trained for such situations participate in these operations. These particular working conditions make risk assessment essential in order to reduce the likelihood of accidents and ensure safety for both people and the environment.

Furthermore, risk assessment plays a decisive role in shipping because it can lead to the identification of potential hazards that may cause problems for ships and shipping companies. Risk assessment in towing and salvage operations is mandatory for certain categories of tugboats and derives from both international and national legislation. This paper will refer to the concept of hazard, occupational hazard, and risk, as well as how these risks are related to towing operations and salvage activities.

The purpose of this study is to analyze the risks that arise during towing, refloating/salvage operations, and other tugboat activities, in order to collect and categorize these risks. By analyzing potential hazards, this work can function as a non-exhaustive “guide” with an advisory character prior to operations. This could potentially contribute positively to the safety of human life at sea as well as to the protection of the marine environment. In addition, through a case study, possible solutions will be proposed that may help prevent an accident. The study aims to improve safety in maritime operations, strengthen a preventive mindset, and promote evidence-based decision-making.

Keywords: tug vessel, risk analysis, towing

## Πίνακας περιεχομένων

Περίληψη.....	5
Περιεχόμενα Πινάκων - Σχημάτων.....	7
Συντμήσεις.....	8
Κεφάλαιο 1.....	1
Δομή Εργασίας.....	1
Κεφάλαιο 2.....	1
2.1 Ρυμουλκικές εργασίες.....	1
2.2 Ναυαγοσωστικές Εργασίες.....	2
2.3. Ναυαγιαιρέσεις.....	3
Κεφάλαιο 3.....	3
3.1 Ρυμουλκά πλοία είδη - ορισμοί.....	3
3.2 Ναυαγοσωστικά πλοία είδη - ορισμοί.....	7
Κεφάλαιο 4 Νομοθετικό Πλαίσιο.....	7
4.1 Διεθνείς Συμβάσεις-Κανονισμοί.....	7
4.2 Ενωσιακό Δίκαιο.....	10
4.3 Εθνικοί Κανονισμοί.....	10
4.4 Κανονισμοί Κλάσης.....	16
Κεφάλαιο 5 – Κίνδυνος - Επαγγελματικός Κίνδυνος - Ρίσκο.....	24
5.1 Έννοια του Κινδύνου.....	24
5.2 Επαγγελματικός Κίνδυνος.....	25
5.3 Ρίσκο.....	25
5.4 Κίνδυνος, Επαγγελματικός Κίνδυνος και Ρίσκο στη Ναυτιλία.....	26
Κεφάλαιο 6 – Θεωρητική Προσέγγιση Ανάλυσης Ρίσκου στις Ρυμουλκικές και Ναυαγοσωστικές Εργασίες.....	27
6.1 Η Σημασία της Ανάλυσης Ρίσκου.....	27
6.2 Μεθοδολογικές Προσεγγίσεις στην Ανάλυση Ρίσκου.....	28
6.3 Στάδια Ανάλυσης Ρίσκου.....	30
6.4 Εφαρμογή στην Πρακτική των Ρυμουλκικών και Ναυαγοσωστικών Εργασιών.....	31
Κεφάλαιο 7- Στατιστικά στοιχεία ατυχημάτων Ρ/Κ πλοίων.....	33
7.1 Εισαγωγή.....	33
7.2 Ανάλυση δεδομένων.....	33
7.3 Το φαινόμενο girting.....	35
Κεφάλαιο 8- Μελέτη περίπτωσης.....	39

8.1 Στοιχεία και Τεχνικά Χαρακτηριστικά των Πλοίων.....	40
8.2 Περίληψη του Ατυχήματος.....	40
8.3 Χρονολογική Ανάλυση Σημαντικών Γεγονότων.....	41
8.4 Καιρικές συνθήκες.....	43
8.5 Εντοπισμός Αιτιών & Συμβαλλόντων Παραγόντων.....	43
8.6 Υπολογισμός Ελάχιστης ελκτικής δύναμης/ικανότητας.....	46
8.7 Επιπτώσεις.....	51
8.8 Ανάλυση Ρίσκου για το συμβάν.....	51
Κεφάλαιο 9 - Προτάσεις βελτίωσης.....	54
Κεφάλαιο 10- Βιβλιογραφία / Πηγές.....	58

### Περιεχόμενα Πινάκων - Σχημάτων

Εικόνα 1: Conventional Tug.....	5
Εικόνα 2: ASD Tug.....	5
Εικόνα 3: Tractor Tug.....	6
Εικόνα 4: ROTOR Tug.....	6
Εικόνα 5: Quick Release Unit.....	20
Εικόνα 6: QRUa.....	21
Εικόνα 7: QRUb.....	21
Εικόνα 8: Μέτρηση Bollard Pull.....	23
Εικόνα 9: Ποσοστιαία Ανάλυση Ατυχημάτων.....	35
Εικόνα 10: Δυνάμεις κατά τη ρυμούλκηση σε κατακόρυφο επίπεδο.....	38
Εικόνα 11: Girting κατά τη ρυμούλκηση.....	39
Εικόνα 12: Χρήση gob wire or rope.....	55
Εικόνα 13 Αποφυγή girting με χρήση gob wire.....	56
Πίνακας 1: Είδη Ρυμουλκών Πλοίων.....	4
Πίνακας 2: Παραρτήματα MARPOL.....	8
Πίνακας 3: Μέρη & Παραρτήματα COLREG.....	9
Πίνακας 4: Εθνική Νομοθεσία.....	10
Πίνακας 5: Πίνακας Νηογνωμόνων.....	17
Πίνακας 6: Class Notations.....	18
Πίνακας 7: Κατηγορίες Επαγγελματικών Κινδύνων.....	25
Πίνακας 8: Παραδείγματα Ρίσκου.....	26
Πίνακας 9: Ρίσκο & Κίνδυνος στη Ναυτιλία.....	26
Πίνακας 10: Risk Matrix.....	29
Πίνακας 11: Αξιολόγηση Ρίσκου-Σενάριο.....	31
Πίνακας 12: Εκτίμηση κινδύνου σε ρυμούλκηση.....	32
Πίνακας 13: Πίνακας ανάλυσης ρίσκου σε ρυμούλκηση.....	33

Πίνακας 14: Κατηγοριοποίηση αιτιών ατυχημάτων.....	34
Πίνακας 15: Χαρακτηριστικά Πλοίων.....	40
Πίνακας 16: Χρονολόγιο Συμβάντος.....	41
Πίνακας 17: Πίνακας απαιτούμενων ρυμουλκών ανά ΚΟΧ.....	45
Πίνακας 18: Σύγκριση GT με DWT.....	46
Πίνακας 19: Βασικές διαστάσεις ρυμουλκούμενου πλοίου.....	46
Πίνακας 20: Υπολογισμός Bollard Pull.....	49
Πίνακας 21: Risk Matrix ΡΟΤΗΙΤΟΣ ΙΙΙ.....	51
Πίνακας 22: προτεινόμενα μέτρα.....	52
Πίνακας 23: Βαθμολογία RF ανά επίπεδο κινδύνου.....	53

## Συντμήσεις

Συντομογραφία	Πλήρης Όρος	Περιγραφή
P/K	Ρυμουλκό Πλοίο	Πλοίο που εκτελεί ρυμουλκικές εργασίες
N/Γ	Ναυαγοσωστικό Πλοίο	Πλοίο για επιθαλάσσια αρωγή
IMO	International Maritime Organization	Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός
ILO	International Labor Organization	Διεθνής Οργανισμός Εργασίας
ISM Code	International Safety Management Code	Κώδικας Ασφαλούς Διαχείρισης
SOLAS	Safety of Life at Sea	Διεθνής Σύμβαση για την Ασφάλεια της Ανθρώπινης ζωής στη Θάλασσα
MARPOL	Marine Pollution	Σύμβαση για την Πρόληψη Ρύπανσης από Πλοία
COLREG	Collision Regulations	Κανονισμοί Αποφυγής Συγκρούσεων
BP	Bollard Pull	Στατική δύναμη έλξης ρυμουλκού
QR	Quick Release	Σύστημα γρήγορης απελευθέρωσης
FiFi	Fire Fighting	Πυροσβεστικός εξοπλισμός
AIS	Automatic Identification System	Σύστημα αυτόματης αναγνώρισης πλοίων
CCTV	Closed Circuit Television	Σύστημα παρακολούθησης
ISO	International Organization for Standardization	Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης

EMSA	European Maritime Safety Agency	Ευρωπαϊκός Οργανισμός για την Ασφάλεια στη Θάλασσα
FSA	Formal Safety Assessment	Τυπική Αξιολόγηση Ασφάλειας (IMO)
DP	Dynamic Position System	Σύστημα Ελέγχου Δυναμικής Τοποθέτησης
SCBA	Self-Contained Breathing Apparatus	Φορητές αναπνευστικές συσκευές
GT <sup>1</sup>	Gross Tonnage	Ολική Χωρητικότητα
MCR	Maximum Continuous Rating	Μέγιστη Συνεχόμενη Ισχύς
GNSS	Global Navigation Satellite Systems	Παγκόσμιο Σύστημα Δορυφορικού Εντοπισμού Θέσης
ΕΛΥΔΝΑ	Ελληνική Υπηρεσία Διερεύνησης Ναυτικών Ατυχημάτων και Συμβάντων	Υπηρεσία του Υπουργείου Ναυτιλίας
BF	Beaufort	Κλίμακα κατηγοριοποίησης έντασης ανέμου
PPE	Personal Protective Equipment	Μέσα Ατομικής Προστασίας ΜΑΠ

---

<sup>1</sup> Χωρητικότητα σύμφωνα με τη Διεθνή Σύμβαση Χωρητικότητας (International Tonnage Convention-ITC). Πρόκειται για αδιάστατο μέγεθος και δεν πρέπει να συγχέεται με την αντίστοιχη χωρητικότητα σε κόρους της εθνικής νομοθεσίας.



“Αικατερίνη Αλεξίου”,

“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

## Κεφάλαιο 1

### Δομή Εργασίας

Στα πρώτα κεφάλαια δίνονται οι ορισμοί και αναλύονται οι κατηγορίες των πλοίων των πλοίων που σχετίζονται με τη μελέτη αυτή. Στη συνέχεια αναλύονται οι ορισμοί που αφορούν στο ρίσκο. Τέλος, γίνεται αναφορά στο νομοθετικό πλαίσιο που διέπει τις συγκεκριμένες εργασίες και πως αυτές σχετίζονται με την ανάλυση ρίσκου.

Πέραν από την ανάλυση ρίσκου κατά περίπτωση, αναλύονται και οι στρατηγικές διαχείρισης ρίσκου. Ειδικότερα, στο τελευταίο τμήμα της εργασίας γίνεται ανάλυση μιας μελέτης περίπτωσης από συγκεκριμένο ατυχηματικό συμβάν που έλαβε χώρα στην Ελλάδα.

Συγκεκριμένα, στα κεφάλαια που θα ακολουθήσουν θα αναλυθούν τα ακόλουθα:

- Την εννοιολογική προσέγγιση των ρυμουλκικών και ναυαγοσωστικών εργασιών (Κεφ. 2).
- Την τεχνική κατηγοριοποίηση των πλοίων που εμπλέκονται (Κεφ. 3).
- Το θεσμικό πλαίσιο σε διεθνές, ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο (Κεφ. 4).
- Την ανάλυση των εννοιών του κινδύνου, του επαγγελματικού κινδύνου και του ρίσκου (Κεφ. 5).
- Τη θεωρητική προσέγγιση της ανάλυσης ρίσκου και τη μεθοδολογία εφαρμογής της (Κεφ. 6).
- Τα στατιστικά στοιχεία ατυχημάτων ρυμουλκών (Κεφ. 7 ).
- Τη μελέτη περίπτωσης (Κεφ.8)
- Τα συμπεράσματα και τις προτάσεις τεχνικής βελτίωσης (Κεφ. 9).

## Κεφάλαιο 2

### 2.1 Ρυμουλκικές εργασίες

Σύμφωνα με το κοινοτικό δίκαιο, ο όρος ρυμούλκηση είναι ένας ευρύτερος όρος που νοείται ως η βοήθεια σε ένα πλοίο από ένα ρυμουλκό για να διασφαλιστεί η ασφαλής είσοδος του ή έξοδος του σε ή από ένα λιμάνι ή η ασφαλής πλεύση του εντός του λιμανιού μέσω της βοήθειας στις ελιγμούς, ή η ασφαλής πλεύση εντός του λιμανιού μέσω της βοήθειας στους ελιγμούς ενός πλοίου, ή η ασφαλής πλεύση εντός του λιμανιού μέσω της βοήθειας στους ελιγμούς ενός πλοίου. Ωστόσο, η έννοια της ρυμούλκησης είναι ευρύτερη από ό,τι γίνεται εντός ή γύρω από ένα λιμάνι και έτσι, το εθνικό μας δίκαιο έχει καθορίσει τρεις διακριτές κατηγορίες εργασιών ως ακολούθως:



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

- «Ρυμουλκική εργασία λιμένος: Η προσφερόμενη από τα ρυμουλκά λιμένος κάθε είδους υπηρεσία, κυρίως η πραγματοποίηση ρυμουλκήσεων, προσδέσεων και αποδέσεων των καταπλεόντων και αποπλεόντων πλοίων, η παροχή υπηρεσιών επιφυλακής.
- Παράκτιες ρυμουλκικές εργασίες: Οι πλόες και εργασίες ρυμουλκών εντός του αυτού ή συνεχόμενων κόλπων, ή εντός προασπισμένων περιοχών μη απομακρυνόμενων πλέον των 20 ναυτικών μιλίων από τις ακτές.
- Ρυμουλκικές εργασίες ανοικτής θάλασσας: Οι πλόες και εργασίες ρυμουλκών εσωτερικού και διεθνείς πέραν των 20 ναυτικών μιλίων από τις ακτές.»  
Πηγή: Π.Δ. 83/28.11.2022 (ΦΕΚ 229Α)

Όσον αφορά την επιχειρησιακή σημασία, η ρυμουλκική εργασία είναι κρίσιμη για τη ναυσιπλοΐα στις περιοχές υψηλής κυκλοφορίας, ως προς την πρόληψη ατυχημάτων κατά την είσοδο / έξοδο τους, την υποστήριξη πλοίων με μηχανικά προβλήματα ή επικίνδυνα φορτία και τη διασφάλιση μιας επίσης αποδοτικής απόκρισης σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης το πλοίο όπως π.χ. πυρκαγιά, πρόσκρουση. Οι ρυμουλκήσεις γενικά έχουν μεγάλες τεχνικές προκλήσεις καθώς απαιτούν υψηλή ακρίβεια στους ελιγμούς, συντονισμό μεταξύ πλοίων και λιμενικών αρχών και επιπλέον ιδιαίτερο και ανθεκτικό εξοπλισμό (βαρούλκα, κάβοι, γάντζοι). Επιπρόσθετα χρειάζεται ειδική εκπαίδευση πληρωμάτων σε θέματα ασφαλείας και επικοινωνίας.

Τα Ρ/Κ μπορεί να λειτουργούν με **έλξη (pulling)** ή **ώθηση (pushing)**, ανάλογα με τις απαιτήσεις του ελιγμού.

## 2.2 Ναυαγοσωστικές Εργασίες

Οι ναυαγοσωστικές εργασίες (salvage operations) σύμφωνα με τη διεθνή αλλά και εθνική νομοθεσία (πηγή: Νόμος 2391/1996 - ΦΕΚ55/Α/21-3-1996) είναι:

*«επιχειρήσεις θαλάσσιας αρωγής και περιλαμβάνουν κάθε πράξη ή δραστηριότητα που αποσκοπεί στην παροχή βοήθειας σε πλοίο ή οποιοδήποτε άλλο περουσιακό στοιχείο που βρίσκεται σε κίνδυνο σε ύδατα κατάλληλα για ναυσιπλοΐα ή σε οποιαδήποτε άλλα ύδατα».*

Αποτελούν εξειδικευμένες επιχειρήσεις που απαιτούν τεχνική κατάρτιση, εξοπλισμό και νομική τεκμηρίωση.

Ορισμός σύμφωνα με τη Διεθνή Σύμβαση για την Επιθαλάσσια Αρωγή (IMO, 1989):

«Salvage operation means any act or activity undertaken to assist a vessel or any other property in danger in navigable waters. »

Με βάση τον ανωτέρω ορισμό ακολουθούν μερικά παραδείγματα ναυαγοσωστικών εργασιών:

- Αντιμετώπιση πυρκαγιάς σε πλοίο.



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

- Απάντληση υδάτων από πλημμυρισμένα διαμερίσματα.
- Σταθεροποίηση πλοίου μετά από σύγκρουση ή προσάραξη.
- Ανάκτηση φορτίου ή εξοπλισμού.
- Ρυμούλκηση πλοίου σε ασφαλές σημείο.

### 2.3. Ναυαγαιρέσεις

Η ναυαγιάρεση (wreck removal) είναι η διαδικασία που εφαρμόζεται για την ανέλκυση ναυαγίων ή μέρους αυτών από τον βυθό. Είναι μια εργασία με υψηλές τεχνικές απαιτήσεις, που συνδυάζει ναυπηγική, καταδυτική και περιβαλλοντική τεχνογνωσία. Ωστόσο, ναυάγιο δεν είναι μόνο ένα πλοίο που βυθίζεται, αλλά έχει μια ευρύτερη έννοια. Σύμφωνα με το εθνικό μας δίκαιο έχουν δοθεί οι ακόλουθοι προσδιορισμοί:

*«Πλοίο ή πλωτό ναυπήγημα, νηολογημένο ή όχι, αποτελεί ναυάγιο, αν παύσει να έχει πλευστότητα και παραμένει, ολόκληρο ή κατά μέρος, υπό την επιφάνεια της θάλασσας. Ναυάγιο αποτελεί και η κατασκευή, η οποία έχει περιέλθει σε κατάσταση, που κάνει αδύνατη την επαναχρησιμοποίηση κατά τον προορισμό της και παραμένει, ολόκληρη ή κατά μέρος, υπό την επιφάνεια της θάλασσας.*

*Ναυάγιο αποτελεί και το φορτίο πλοίου ή πλωτού ναυπηγήματος ή το τμήμα ή παράρτημα πλοίου, πλωτού ναυπηγήματος ή κατασκευής, που παραμένει, ολόκληρο ή κατά μέρος, υπό την επιφάνεια της θάλασσας.»*

Πηγή Ν. 2881/2001 (ΦΕΚ 16Α'/2001)

Σκοπός της ναυαγιάρεσης είναι να αποφευχθεί η θαλάσσια ρύπανση, να αποκατασταθεί η ασφάλεια της ναυσιπλοΐας και η ανάκτηση του πλοίου το οποίο αποτελεί περιουσιακό στοιχείο. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται όταν πρόκειται για λιμένες ή άλλα στρατηγικά στοιχεία από τα οποία θα πρέπει να απομακρυνθούν εμπόδια να μεγάλο μέρος της διαδικασίας της ναυαγιάρεσης εκτελείται από Ρ/Κ και Ν/Γ πλοία, σε συνδυασμό με πλωτούς γερανούς και καταδυτικά συνεργεία.

## Κεφάλαιο 3

### 3.1 Ρυμουλκά πλοία είδη - ορισμοί

Ένα Ρυμουλκό Πλοίο (Ρ/Κ) εκτελεί τις εργασίες που αναφέρθηκαν στην παράγραφο 2.2. Ωστόσο, ειδικότερα στην Ελλάδα υπάρχει και μια κατηγοριοποίηση τόσο με βάση την εργασία που προορίζονται όσο και από τεχνικά κατασκευαστικά κριτήρια. Έτσι τα Ρ/Κ πλοία διαχωρίζονται ως εξής (οι ορισμοί είναι από το Π.Δ. 83/28.11.2022 (ΦΕΚ 229Α)):

Με βάση τις εκτελούμενες εργασίες:

**«Ρυμουλκό επιφυλακής:** Το ρυμουλκό λιμένος το οποίο παραμένει σε ετοιμότητα πλησίον πλοίου το οποίο, λόγω της καταστάσεώς του (μηχανική βλάβη, βλάβη



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

πηδαλίου κ.λπ.) ή του είδους του φορτίου που μεταφέρει ή φορτοεκφορτώνει, απαιτείται από την ισχύουσα νομοθεσία ή μετά από απόφαση της Λιμενικής Αρχής να προσλάβει ρυμουλκό για την ασφάλεια των παρακειμένων εγκαταστάσεων ή των διερχομένων πλοίων. Ρυμουλκό λιμένος νοείται κάθε ρυμουλκό το οποίο εφοδιάζεται με βεβαίωση συνδρομής νομίμων προϋποθέσεων της Λιμενικής Αρχής για τη διενέργεια ρυμουλκικών εργασιών λιμένα.»

**«Ρυμουλκό ασφάλειας:** Το ρυμουλκό λιμένος το οποίο μετά από απόφαση της οικείας Λιμενικής Αρχής ανάλογα με τις ειδικές συνθήκες του λιμένος τίθεται στη διάθεσή της κανονικά στελεχωμένο για την αντιμετώπιση εκτάκτου περιστατικού.»

Με βάση τεχνικά/κατασκευαστικά κριτήρια:

**«Συμβατικά ρυμουλκά (conventional tugboats):** Τα ρυμουλκά που είναι εφοδιασμένα με μία, δύο, ή τρεις έλικες και πηδάλια στη πρύμνη. Οι έλικες μπορεί να είναι είτε σταθερού είτε ρυθμιζόμενου βήματος με ύπαρξη ή όχι δακτυλίου (Kort-nozzle) και βοηθητικού πηδαλίου.»

**«Αζιμουθιακού τύπου ρυμουλκά (Azimuth Stern Drive (ASD) tugboats):** Τα ρυμουλκά που διαθέτουν ως μέσο πρόωσης συνήθως δύο αζιμουθιακού τύπου (z-type) σταθερού, ή ρυθμιζόμενου βήματος έλικες στην πρύμνη, ικανές να περιστρέφονται 360ο, καθώς επίσης και ελικοπηδάλια (bowthrusters) στη πλώρη.»

**«Ρυμουλκά τύπου τράκτορ (Tractor tugboats):** Τα ρυμουλκά με μηχανισμό πρόωσης που βρίσκεται πλώρα από το μέσον του πλοίου, ο οποίος διαθέτει κυκλική διάταξη πτερυγίων μεταβλητού βήματος τύπος (Voith Schneider), ή αζιμουθιακές έλικες (z-type), ικανές για ώση προς όλες τις κατευθύνσεις.»

Τέλος υπάρχουν και τα Ρ/Κ τύπου **Rotor** τα οποία είναι συνδυασμός των ASD και Tractor. Έχουν τρεις ανεξάρτητες μονάδες πρόωσης (rotors), δύο πίσω και μία μπροστά. Κάθε rotor μπορεί να περιστραφεί 360°, επιτρέποντας πλήρη έλεγχο κίνησης σε κάθε άξονα.

Πίνακας 1: Είδη Ρυμουλκών Πλοίων

Είδος Ρυμουλκού	Περιγραφή
<b>Συμβατικό (Conventional)</b>	Κλασικό σχέδιο με προπέλα και πηδάλιο στο πίσω μέρος.
<b>ASD (Azimuth Stern Drive)</b>	Έλικες με δυνατότητα περιστροφής 360°, εξαιρετική ευελιξία.
<b>Tractor Tug</b>	Έλικες στο μπροστινό μέρος, ιδανικά για ελιγμούς σε στενούς χώρους.



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

### ROTOR Tug

Συνδυασμός ASD και Tractor, με περιστρεφόμενη μονάδα πρόωσης.



Εικόνα 1: Conventional Tug

Πηγή: <https://old.sanmar.com.tr/conventional-tugboats>



Εικόνα 2: ASD Tug



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

Πηγή: <https://www.greencarcongress.com/2012/10/damen-20121024.html>



Εικόνα 3: Tractor Tug

Πηγή: <https://www.ship-technology.com/projects/vectra-3000-series-tugs>



Εικόνα 4: ROTOR Tug

Πηγή: <https://www.maritimejournal.com/thirty-one-rotor-tugs-and-counting/498287.article>



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγιαρέσεις ”

### 3.2 Ναυαγοσωστικά πλοία είδη - ορισμοί

Ναυαγοσωστικό ( Ν/Γ) πλοίο, είναι ένα ρυμουλκό πλοίο το οποίο είναι κατασκευασμένο ή μετασκευασμένο για την διενέργεια επιχειρήσεων κατ' επάγγελμα επιθαλάσσιας αρωγής (πηγή Π.Δ. 65/2023-ΦΕΚ Α).

**«Συμβατικά Ν/ Γ πλοία (conventional salvage vessels):** Τα Ν/Γ πλοία που είναι εφοδιασμένα με τουλάχιστον δύο (2) ή τρεις (3) έλικες και πηδάλια στη πρύμνη. Οι έλικες μπορεί να είναι είτε σταθερού είτε ρυθμιζόμενου βήματος με ύπαρξη ή όχι δακτυλίου (Kort-nozzle) και βοηθητικού πηδαλιού.»

**«Αζιμουθιακού τύπου Ν/Γ πλοία (Azimuth Stern Drive (ASD) salvage vessels):** Τα Ν/Γ πλοία που διαθέτουν ως μέσο πρόωσης συνήθως δύο αζιμουθιακού τύπου (z-type) σταθερού ή ρυθμιζόμενου βήματος έλικες στην πρύμνη, ικανές να περιστρέφονται 360°, καθώς επίσης και ελικοπηδάλια (bow thrusters) στη πλώρη.»

**«Ν/Γ πλοίο τύπου τράκτορ (Tractor salvage vessels):** Τα Ν/Γ πλοία με μηχανισμό πρόωσης που βρίσκεται πλώρα από το μέσον του πλοίου, ο οποίος διαθέτει κυκλική διάταξη πτερυγίων μεταβλητού βήματος τύπου Voith Schneider ή αζιμουθιακές έλικες (z-type), ικανές για ώση προς όλες τις κατευθύνσεις.»

Πέραν των κατασκευαστικών κριτηρίων τα οποία κατηγοριοποιούν ένα Ρ/Κ πλοίο ως Ν/Γ πλοίο, μια από τις κυριότερες διαφορές τους είναι ότι τα Ν/Γ πλοία έχουν ναυαγοσωστική ομάδα. Είναι μια ομάδα ατόμων που μεταφέρονται επί του πλοίου, εκτός του πληρώματος, που απασχολούνται σε εργασίες επιθαλάσσιας αρωγής και διαθέτουν ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τις εξής βασικές ειδικότητες:

- α) επικεφαλής της επιχείρησης (καλείται salvage master),
- β) ναυπηγός
- γ) επόπτης
- δ) ένας μηχανικός και ένας ηλεκτρολόγος
- στ) επικεφαλής δυτών
- ζ) καταδυτικό προσωπικό
- η) υπεύθυνος για τον έλεγχο της ρύπανσης

## Κεφάλαιο 4 Νομοθετικό Πλαίσιο

### 4.1 Διεθνείς Συμβάσεις-Κανονισμοί

Οι διεθνείς συμβάσεις και οι κανονισμοί που αφορούν στο δίκαιο της θάλασσας καθορίζονται από τον Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό (ΙΜΟ - International Maritime Organization). Ο ΙΜΟ είναι μέρος του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών και ιδρύθηκε το 1948 με έδρα το Λονδίνο. Ο ΙΜΟ είναι υπεύθυνος για τη βελτίωση της ασφάλειας της ανθρώπινης ζωής στη θάλασσα, την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος και τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας της διεθνούς ναυτιλίας αναπτύσσοντας ενιαία διεθνή πρότυπα και ερμηνείες, καθώς και για την εξασφάλιση παρόμοιου επιπέδου ασφάλειας για τα πλοία των συμβαλλομένων μερών. Επί του παρόντος, ο ΙΜΟ έχει 176 κράτη μέλη και τρία συνδεδεμένα κράτη. Τα κράτη μέλη συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία λήψης αποφάσεων ψηφίζοντας κανονισμούς.



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

Τα συνδεδεμένα κράτη (π.χ. αυτόνομες περιοχές όπως το Χονγκ Κονγκ) έχουν περιορισμένη συμμετοχή. Η Ελλάδα είναι μέλος του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού από το 1958. Τα κράτη μέλη συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία λήψης αποφάσεων ψηφίζοντας κανονισμούς. Τα συνδεδεμένα κράτη (π.χ. αυτόνομες περιοχές όπως το Χονγκ Κονγκ) έχουν περιορισμένη συμμετοχή. Η Ελλάδα είναι μέλος του IMO από το 1958. Από άποψη ασφάλειας, ο IMO αντιμετωπίζει τα πλοία R/C και N/G όπως όλα τα άλλα πλοία, χωρίς ειδικούς κανονισμούς. Επομένως, ανάλογα με το μέγεθός τους και τα δρομολόγια που εκτελούν, υπόκεινται στις ακόλουθες συμβάσεις:

- Στη Διεθνή Σύμβαση για την ασφάλεια της ανθρώπινης ζωής στην θάλασσα (SOLAS-Safety of Life at Sea). Αποτελείται από 15 κεφάλαια, από τα οποία τα πέντε πρώτα έχουν εφαρμογή σε όλα τα πλοία και αφορούν σε θέματα ευστάθειας, μηχανηλεκτρολογικά θέματα, πυρασφάλεια, σωστικά, πυροσβεστικά, εξοπλισμό επικοινωνιών και πλοήγησης. Από τα επόμενα ειδικότερα κεφάλαια της SOLAS θα γίνει σε επόμενες παραγράφους εκτενέστερη αναφορά στο κεφάλαιο IX που εισήγαγε ουσιαστικά ως απαίτηση τον Κώδικά Ασφαλούς Διαχείρισης (ISM Code-International Safety Management Code)
- Στη Διεθνή Σύμβαση για την Πρόληψη της Ρύπανσης από Πλοία (MARPOL-International Convention for the Prevention of Pollution from Ships). Η σύμβαση MARPOL (συνδυασμός των λέξεων *Marine Pollution*) είναι η σημαντικότερη διεθνής συμφωνία για την πρόληψη ρύπανσης των θαλασσών από τα πλοία, είτε από εκπομπές κατά τη συνήθη λειτουργία τους (π.χ. λάδια, αέρια, λύματα κλπ) είτε από ατυχήματα. Αποτελείται από έξι παραρτήματα (Annexes) όπως φαίνονται συνοπτικά στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 2: Παραρτήματα MARPOL

Παράρτημα	Τίτλος/Σκοπός
Annex I	Κανονισμοί για την πρόληψη της ρύπανσης από πετρέλαιο
Annex II	Κανονισμοί για τον έλεγχο της ρύπανσης από υγρές επιβλαβείς ουσίες χύδην
Annex III	Κανονισμοί για την πρόληψη της ρύπανσης από επιβλαβείς ουσίες που μεταφέρονται δια θαλάσσης σε συσκευασμένη μορφή
Annex IV	Κανονισμοί για την πρόληψη της ρύπανσης από τα λύματα των πλοίων
Annex V	Κανονισμοί για την πρόληψη της ρύπανσης από τα απορρίμματα των πλοίων
Annex VI	Κανονισμοί για την πρόληψη της αέριας ρύπανσης από πλοία

- Στη Διεθνή Σύμβαση περί Γραμμών Φορτώσεως, (ICLL-International Convention of Load Lines) βάσει της οποίας τίθενται τα όρια φόρτωσης του



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγιαρέσεις ”

πλοίου, χαράζονται οι γραμμές φόρτωσης επί του πλοίου ώστε να αποφεύγεται η υπερφόρτωση αυτού.

- Στους Διεθνείς Κανονισμούς Αποφυγής Συγκρούσεων στη Θάλασσα (COLREG-Collision Regulations). Πρόκειται για μια σύμβαση η οποία εμπεριέχει κανονισμούς ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής ναυσιπλοΐα καθορίζοντας προτεραιότητες, σήματα και σινιάλα μ φώτα ναυσιπλοΐας κλπ. Πιο συγκεκριμένα αποτελείται από έξι μέρη και τέσσερα παραρτήματα τα οποία σχετίζονται συνοπτικά με τα ακόλουθα:

Πίνακας 3: Μέρη & Παραρτήματα COLREG

Μέρος	Τίτλος/Σκοπός
Μέρος Α	Γενικά
Μέρος Β	Κανόνες χειρισμού και πλεύσεως
Μέρος Γ	Φανοί και Σχήματα
Μέρος Δ	Ηχητικά και Φωτεινά Σήματα
Μέρος Ε	Απαλλαγές
Παράρτημα Ι	Τοποθετήσεις και Τεχνικές Λεπτομέρειες Φανών και Σχημάτων
Παράρτημα ΙΙ	Πρόσθετα σήματα για Α/Κ πλοία αλιεύοντα πολύ πλησίον μεταξύ των
Παράρτημα ΙΙΙ	Τεχνικές Λεπτομέρειες Μέσων παραγωγής Ηχητικών Σημάτων
Παράρτημα ΙV	Σήματα Κινδύνου

Όσον αφορά στα πλοία Ν/Γ, υπάρχει και η Διεθνής Σύμβαση για την Επιθαλάσσια Αρωγή του ΙΜΟ (INTERNATIONAL CONVENTION ON SALVAGE), η οποία, παρόλα αυτά, δεν περιλαμβάνει θέματα ασφάλειας ή τεχνικά/κατασκευαστικά. Πρόκειται βασικά για μια συμφωνία μεταξύ του πλοιοκτήτη ή του ιδιοκτήτη φορτίου και ενός αρωγού, με σκοπό τη διάσωση πλοίου, φορτίου ή άλλου θαλάσσιου περιουσιακού στοιχείου που βρίσκεται σε κίνδυνο.

Επιπλέον, δεν έχουν καθοριστεί από τον ΙΜΟ συγκεκριμένοι υποχρεωτικοί κανονισμοί και πρότυπα που να αφορούν σε θέματα ασφάλειας και κατασκευής. Παρόλα αυτά, υπάρχουν ορισμένοι εγκύκλιοι (circulars), οι οποίοι όμως δεν είναι δεσμευτικοί. Συγκεκριμένα, είναι:

- MSC.1/Circ.1101/Rev.3 MEPC.1/Circ.409/Rev.3 FAL.1/Circ.100/Rev.3 - Availability of tug assistance. Η εγκύκλιος αυτή κάνει παραπομπή στον οδηγό χρήσης Ρ/Κ πλοίων στα λιμάνια (Tug Use in Port – A Practical Guide) στον οποίο παρέχονται τεχνικές και κατασκευαστικές λεπτομέρειες για τα Ρ/Κ.
- MSC/Circ.884 GUIDELINES FOR SAFE OCEAN TOWING. Η εγκύκλιος αυτή παρέχει κατευθυντήριες οδηγίες για τον ασφαλή ρυμούλκηση από ένα κράτος σε ένα άλλο αλλά και σε εργασίες ανοικτής θαλάσσης. Ισχύει για Ρ/Κ πλοία που επιχειρούν πέραν της παράκτιας ζώνης και δεν έχουν χαρακτηρη ναυαγιαίρεσης.



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγιαιρέσεις ”

#### 4.2 Ενωσιακό Δίκαιο

Στο ενωσιακό δίκαιο επίσης δεν υπάρχουν ειδικότεροι κανονισμοί ή οδηγίες που να αφορούν σε θέματα ασφάλειας Ρ/Κ και Ν/Γ πλοίων. Ο κανονισμός 2017/352ΕΕ ο οποίος αφορά στην παροχή λιμενικών υπηρεσιών και θεσπίζει κοινούς κανόνες για τη χρηματοοικονομική διαφάνεια των λιμένων ουσιαστικά θέτει ένα πλαίσιο για την παροχή λιμενικών υπηρεσιών, ανάμεσα σε αυτές και η ρυμούλκηση, ωστόσο χωρίς συγκεκριμένους κανόνες ασφαλείας.

#### 4.3 Εθνικοί Κανονισμοί

Στο εθνικό δίκαιο εδώ και χρόνια οι ρυμουλκήσεις εντός και προς τον λιμένα καθοριζόταν από γενικούς και ειδικούς κανονισμούς λιμένα. Οι κανονισμοί αυτοί παρείχαν κάποια όρια ιπποδύναμης κυρίως καθώς και τον απαιτούμενο αριθμό Ρ/Κ πλοίων τα οποία θα χρησιμοποιούνται σε περίπτωση ρυμούλκησης στον λιμένα. Γενικότερα, στο εθνικό δίκαιο υπάρχουν Προεδρικά Διατάγματα και Αποφάσεις που ρυθμίζουν διάφορα ζητήματα σχετικά με τα Ρ/Κ και Ν/Γ πλοία. Συνοπτικά αυτά που σχετίζονται με την ασφάλεια των πλοίων ( δεν αναφέρονται θέματα ευθυνών αρμοδιοτήτων, φορολογικά, αποζημιώσεις κλπ) φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 4: Εθνική Νομοθεσία

Νομοθέτημα	Τίτλος	Παρατηρήσεις
<b>Π.Δ. 1337/1981</b>	Περί εγκρίσεως και θέσεως εις εφαρμογήν Κανονισμού περί ευσταθείας, φορτηγών, ρυμουλκών και αλιευτικών πλοίων (ΦΕΚ 333 Α΄/1981).	Βασικές απαιτήσεις για μετακεντρικό ύψος (GM) και εφεδρική δυναμική ευστάθεια
<b>Π.Δ. 45/1983</b>	Ρυμούλκηση πλοίων (ΦΕΚ 24 Α΄/1983)	γενικές απαιτήσεις ρυμούλκησης από μη Ρ/Κ πλοία
<b>Π.Δ. 46/1983</b>	Επιθαλάσσια Αρωγή (ΦΕΚ 24 Α΄/1983)	Επιθαλάσσια Αρωγή εκτάκτως όταν δεν παρέχεται Ν/Γ πλοίο
<b>Αρ. 3131.1/01/93/10-05-1993 Υ.Α.</b>	Έγκριση του Γενικού Κανονισμού Λιμένος με αριθ. 1: «Περί ρυμουλκικών εργασιών λιμένος και ρυμουλκών λιμένος»	χρήση ελαχίστου αριθμού ρυμουλκών ανάλογα με την ιπποδύναμή τους
<b>ΠΔ 379/1996</b>	Κανονισμός Πυροσβεστικών μέσων των πλοίων.	προδιαγραφές πυροσβεστικών μέσων για διάφορα είδη πλοίων όπως Ρ/Κ και Ν/Γ πλοία



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

<b>Π.Δ. 232/2005</b>	Περί οργανικής σύνθεσης πληρώματος ρυμουλκών λιμένος και ρυμουλκών-ναυαγοσωστικών ανοικτής θαλάσσης (ΦΕΚ 280 Α΄/2005)	δίνει τον απαιτούμενο ελάχιστο αριθμό πληρώματος σε συνάρτηση της υποδύναμης
<b>1421.ΓΝΓ/21/99/1 7-11-1999 Εγκύκλιος</b>	Προϋποθέσεις ασφαλείας ναυσιπλοΐας για εκτέλεση ρυμουλκήσεων	προϋποθέσεις εκτέλεσης ρυμούλκησης

Το προαναφερόμενο νομοθετικό πλαίσιο έθετε γενικότερους κανόνες για τη διαδικασία των ρυμουλκήσεων ενώ δεν υπήρχαν τεχνικοί κανόνες για τις ναυαγοσωστικές εργασίες. Αυτό άλλαξε τα τελευταία χρόνια με την εφαρμογή των παρακάτω νομοθετημάτων.

**Α) Π.Δ. 83/2022:** «Κανονισμός περί ρύθμισης θεμάτων των ρυμουλκών πλοίων αναφορικά με τις τεχνικές προδιαγραφές σχεδίασης και κατασκευής, τη δύναμη έλξης, την ευστάθεια, τον πυροσβεστικό και αντιρρυπαντικό εξοπλισμό και τροποποίηση του Π.Δ. 1337/1981 (Α΄ 333).»

Με αυτό το διάταγμα, θεσπίστηκαν για πρώτη φορά απαιτήσεις και κανόνες ασφαλείας που αφορούν αποκλειστικά τα Ρ/Κ πλοία για:

#### α) Σχεδιασμό και Κατασκευή

Κατηγορία	Περιγραφή
<b>Ρυμουλκά <math>\geq 24</math> μ.</b>	Κατασκευή σύμφωνα με πρότυπα Αναγνωρισμένου Οργανισμού (RO) και IMO (IS Code)
<b>Ρυμουλκά <math>&lt; 24</math> μ.</b>	Συμμόρφωση με εθνικό νομικό πλαίσιο (ναυπήγηση, μετασκευή, επιθεώρηση, κ.λπ.)
<b>Απαιτείται συμμόρφωση σε:</b>	Υλικά κατασκευής, κύριες/βοηθητικές μηχανές, εξοπλισμός ρυμούλκησης, συστήματα πυρόσβεσης, ναυσιπλοΐας, τηλεπικοινωνιών

#### β) Εξοπλισμός Ρυμούλκησης

Κατηγορία	Περιγραφή
<b>Βασικός εξοπλισμός</b>	Βαρούλκα, κάβοι, γάντζοι, κίονες (bitts), towplates
<b>Πρόσθετα συστήματα</b>	Gob/gog wires (πρόληψη πλαγιοδέτησης - girting)



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

<b>Ασφάλεια</b>	Σύστημα ταχείας απελευθέρωσης (quick release), S.W.L. (Safe Working Load)
<b>Συντήρηση</b>	Πρόγραμμα συντήρησης (PMS - Planned Maintenance System)

#### γ) Δύναμη Έλξης (Bollard Pull)

Κατηγορία	Περιγραφή
<b>Υπολογισμός</b>	Μέγιστη στατική δύναμη σε μηδενική ταχύτητα
<b>Μέθοδος</b>	Bollard Pull Test
<b>Πιστοποιητικό BP</b>	Ετήσιες θεωρήσεις, νέος έλεγχος ανά 5 έτη ή σε μετασκευή

#### δ) Κατάσβεση Πυρκαγιάς (Συστήματα FiFi)

Κατηγορία	Περιγραφή
<b>Κατηγορίες FiFi</b>	FiFi Class 1, 2 ή 3 ανάλογα με τις απαιτήσεις
<b>Στοιχεία συστήματος</b>	Πολλαπλά fire monitors, αντλίες υψηλής πίεσης (π.χ. 1.200 m <sup>3</sup> /h), water spray, SCBA, δεξαμενές νερού ≥30 λεπτά

#### ε) Εξοπλισμός Αντιρρύπανσης

Κατηγορία	Περιγραφή
<b>Εξοπλισμός</b>	Skimmers (μονάδες αναρρόφησης), συστήματα ελέγχου διαρροών
<b>Σχέδια</b>	Contingency plans
<b>Συμμόρφωση</b>	Υποχρεωτική σύνδεση με μέτρα περιορισμού θαλάσσιας ρύπανσης

#### στ) Ευστάθεια

Κατηγορία	Περιγραφή
<b>Κανονισμός</b>	IS Code (2008) του IMO
<b>Απαιτήσεις</b>	Ελάχιστη τιμή GM (μετακεντρικό ύψος)
<b>Χρήση</b>	Ειδικές προδιαγραφές για ανοικτές θαλάσσιες επιχειρήσεις

#### ζ) Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης (Contingency Plan)

Κατηγορία	Περιγραφή
-----------	-----------



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

<b>Κανονισμός</b>	MSC/Circ.884/1998 του IMO
<b>Περιλαμβάνει</b>	Διαδικασίες κατάσβεσης πυρκαγιάς, απορρύπανσης, εκκένωσης, επικοινωνίας με αρχές

#### η) Εκτίμηση Επικινδυνότητας (Risk Assessment)

Κατηγορία Περιγραφή

<b>Ανάλυση</b>	Κίνδυνοι για πλήρωμα και πλοίο
<b>Πρότυπα</b>	Οδηγίες IMO & ILO για την ασφάλεια στην εργασία
<b>Ενέργειες</b>	Πρόληψη & προστασία (οργάνωση)

#### θ) Εκπαίδευση Πληρωμάτων

Κατηγορία Περιγραφή

<b>Αντικείμενα εκπαίδευσης</b>	Χρήση εξοπλισμού έκτακτης ανάγκης, εφαρμογή σχεδίου, αντιμετώπιση περιστατικών με ψυχραιμία & συντονισμό
--------------------------------	--

**Β) Π.Δ. 65/2023:** «Κανονισμός περί ρύθμισης θεμάτων των ναυαγοσωστικών πλοίων αναφορικά με τις τεχνικές προδιαγραφές σχεδίασης και κατασκευής, τη δύναμη έλξης, τα κριτήρια ευστάθειας, τις επιχειρησιακές, λειτουργικές απαιτήσεις, τη δραστηριοποίηση και τον εξοπλισμό αυτών»

Για να ταξινομηθεί ένα πλοίο ως Ν/Γ, πρώτα πρέπει να ικανοποιεί τις προϋποθέσεις ως Ρ/Κ πλοίο, ενώ ορίζονται επιπλέον απαιτήσεις για τα εξής:

#### α) Διάσωση – Ζώνες Διάσωσης

Κατηγορία Περιγραφή

<b>Ζώνες διάσωσης</b>	Καθορίζονται 2 ζώνες διάσωσης, τουλάχιστον 5 μέτρα η καθεμία
<b>Βασικός εξοπλισμός</b>	Τουλάχιστον 2 γάντζοι διάσωσης $\geq 2,5$ m
	Σωσίβια για ενήλικες και παιδιά
	CCTV (κλειστό κύκλωμα παρακολούθησης)
	AIS (Automatic Identification System)
	MOR (Man Overboard Rescue system)



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

<b>Λειτουργίες ζωνών</b>	Ταχεία και ασφαλής διάσωση ναυαγών
	Χώροι φιλοξενίας και παροχής ιατρικής φροντίδας
	Υποστήριξη χρήσης μηχανικών μέσων διάσωσης
	Καθαρισμός, διαχείριση και αντιμετώπιση τραυματισμών

## β) Επικοινωνίες & Εποπτεία

Κατηγορία	Περιγραφή
<b>Οπτική εποπτεία</b>	Τοποθέτηση καμερών για παρακολούθηση διαδικασιών διάσωσης
<b>Αμφίδρομη επικοινωνία</b>	Επικοινωνία με αεροπλάνα μέσω AIRBAND (αμφίδρομη αεροναυτιλιακή επικοινωνία)
<b>Ιατρική υποστήριξη</b>	Άμεση επικοινωνία από το αναρρωτήριο με γιατρό ή υπηρεσίες ξηράς

Επιπρόσθετα, μια από τις καινοτομίες που εισήγαγαν αυτά τα διατάγματα είναι η υποχρέωση να έχουν τα Ρ/Κ και Ν/Γ πλοία:

- Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης (Contingency Plan) για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών
- Εκτίμηση Επικινδυνότητας (Risk Assessment) ώστε να εξασφαλίζεται η ασφάλεια και η υγεία των ναυτικών

Επιπλέον, τα Ν/Γ πλοία πρέπει να έχουν Εγχειρίδιο Διαδικασιών Επιθαλάσσιας Αρωγής, για την σωστή και αποτελεσματική χρήση του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται για τους σκοπούς της επιθαλάσσιας αρωγής. Αυτό το εγχειρίδιο πρέπει να περιλαμβάνει, τουλάχιστον, οδηγίες χρήσης, λειτουργίας, ελέγχου και συντήρησης του εξοπλισμού, καθώς και οδηγίες για την εκπαίδευση/εξοικείωση του πληρώματος στις διαδικασίες επιθαλάσσιας αρωγής.

Το risk assessment δεν είναι καινούργιο στα εμπορικά πλοία. Έγινε υποχρεωτικό μέσω του Κώδικα Ασφαλούς Διαχείρισης (ISM Code) ως γενική απαίτηση που αφορά στους στόχους του Κώδικα, δηλαδή την αναγνώριση όλων των πιθανών κινδύνων, την εκτίμησή τους και τη λήψη κατάλληλων μέτρων προστασίας.

«Κανονισμός 1.2.2 Οι στόχοι της εταιρείας στον τομέα της διαχείρισης ασφάλειας πρέπει, μεταξύ άλλων:

- να προβλέπουν ασφαλείς πρακτικές λειτουργίας των πλοίων και ασφαλές εργασιακό περιβάλλον



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγιαρέσεις ”

- να αξιολογούν όλους τους αναγνωρισμένους κινδύνους για τα πλοία, το προσωπικό και το περιβάλλον και να θέτουν κατάλληλες δικλίδες ασφαλείας
- να βελτιώνουν συνεχώς τις δεξιότητες διαχείρισης ασφάλειας του προσωπικού στην ξηρά και στα πλοία, συμπεριλαμβανομένης της προετοιμασίας για καταστάσεις έκτακτης ανάγκης που σχετίζονται με την ασφάλεια και την προστασία του περιβάλλοντος»

Ο Διεθνής Κώδικας Διαχείρισης για την Ασφαλή Λειτουργία των Πλοίων και για την Πρόληψη της Ρύπανσης (International Safety Management -ISM Code) υιοθετήθηκε από τον IMO με την απόφαση A.741(18) και κατέστη υποχρεωτικός με την έναρξη ισχύος του Κεφαλαίου ΙΧ της Σύμβασης SOLAS, την 1η Ιουλίου 1998. Ο ISM Code ορίζει ένα διεθνές πρότυπο για την ασφαλή διαχείριση και λειτουργία των πλοίων, καθώς και για την πρόληψη της ρύπανσης.

Για την εφαρμογή του κώδικα δόθηκε ένα χρονοδιάγραμμα εφαρμογής σε πλοία, ανεξαρτήτως της ημερομηνίας κατασκευής τους, ως εξής:

1. Επιβατηγά πλοία, συμπεριλαμβανομένων των επιβατηγών ταχύπλων σκαφών, το αργότερο έως την 1η Ιουλίου 1998·
2. Δεξαμενόπλοια, χημικά δεξαμενόπλοια, υγραεριοφόρα, φορτηγά χύδην και ταχύπλοα φορτηγά πλοία με ολική χωρητικότητα 500 GT και άνω, το αργότερο έως την 1η Ιουλίου 1998· και
3. Άλλα φορτηγά πλοία και υπεράκτιες εγκαταστάσεις εξόρυξης πετρελαίου με ολική χωρητικότητα 500 GT και άνω, το αργότερο έως την 1η Ιουλίου 2002.

Όπως φαίνεται και από το παραπάνω χρονοδιάγραμμα, αρχικά δεν υπήρχε απαίτηση για τα Ρ/Κ και Ν/Γ πλοία, ενώ μετά το 2002 η απαίτηση αφορά μόνο σε αυτά που εκτελούν Διεθνείς Πλόες και είναι πάνω από 500 GT.

Επιπλέον, σε ενωσιακό δίκαιο, με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 3051/95 για τη διαχείριση της ασφάλειας των επιβατηγών οχηματαγωγών πλοίων, ο κώδικας ISM κατέστη υποχρεωτικός, σε επίπεδο Κοινότητας, από την 1η Ιουλίου 1996 για όλα τα επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία τα οποία διενεργούν πλόες μεταξύ λιμένων κρατών μελών, σε εσωτερικά και διεθνή ταξίδια, ανεξαρτήτως σημαίας. Αυτό ήταν το πρώτο βήμα για να εξασφαλισθεί η ενιαία και συνεπής εφαρμογή του κώδικα ISM σε όλα τα κράτη μέλη. Στη συνέχεια με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 336/2006, ο οποίος κατήργησε τον προηγούμενο, επεκτάθηκε η εφαρμογή του ISM Code και σε όλα τα πλοία πλώων εσωτερικού με τις ακόλουθες εξαιρέσεις:

- πολεμικά πλοία, κρατικά πλοία,
- πλοία χωρίς μηχανική πρόωση, ξύλινα παραδοσιακά πλοία (ή αλλιώς τα αποκαλούμενα πρωτόγονης κατασκευής), μη επανδρωμένα σκάφη αναψυχής,
- αλιευτικά σκάφη,



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγιαρέσεις ”

- μη επιβατηγά πλοία κάτω από 500 Gt και κινητές υπερράκτιες εγκαταστάσεις κάτω των 500 GT,
- επιβατηγά πλοία, (πλην των επιβατηγών οχηματαγωγών πλοίων ro-ro,) που πλέουν σε περιοχές Γ και Δ όπως αυτές ορίζονται στο άρθρο 4 της οδηγίας 2009/45/ΕΚ.

Παρόλο που επεκτάθηκε μέσω της ενωσιακής νομοθεσίας η απαίτηση εφαρμογής του κώδικα ISM και σε πλοία πλόων εσωτερικού, πάλι η εξαίρεση των μη επιβατηγών πλοίων κάτω από 500 GT ουσιαστικά εξαιρεί σχεδόν την ολότητα των Ρ/Κ και Ν/Γ πλοίων στην Ελλάδα. Επομένως με τα νέα δυο διατάγματα της εθνικής νομοθεσίας πέραν των λοιπών τεχνικών απαιτήσεων θεσπίστηκε και η εκτίμηση επικινδυνότητας για όλες τις εργασίες που σχετίζονται με τα Ρ/Κ και τα Ν/Γ πλοία ανεξαρτήτως των πλόων που εκτελούν και της χωρητικότητας τους.

#### 4.4 Κανονισμοί Κλάσης

Οι κανονισμοί κλάσης είναι κατασκευαστικοί κανόνες που αφορούν σε θέματα αντοχής, σε μεταλλική κατασκευή και μηχανολογικά εξαρτήματα και θεσπίζονται από του Νηογνώμονες (Classification Societies). Οι Νηογνώμονες είναι ανεξάρτητοι ιδιωτικοί φορείς και υπάρχουν σε όλον τον κόσμο. Ωστόσο υπάρχει και μια διαβάθμιση σε αυτούς, Υπάρχουν οι Οργανισμοί που έχουν αναγνωρισθεί μέσω του Ευρωπαϊκού Οργανισμού για την Ασφάλεια στη Θάλασσα (EMSA-European Maritime Safety Association) εκ μέρους της Ευρωπαϊκής Ένωσης καθώς και οι Οργανισμοί οι οποίοι είναι μέλη του IACS (International Association of Classification Societies). Οι Οργανισμοί αυτοί θεωρούνται «παγκόσμιοι» καθώς έχουν παραρτήματα και δράση παρέχοντας υπηρεσίες και επιθεωρητές σε όλο τον κόσμο.

Ο (EMSA) είναι αρωγός της Ευρωπαϊκής Επιτροπής παρέχοντας τεχνική εμπειρογνωμοσύνη για τη βελτίωση της ασφάλειας της ναυσιπλοΐας, της ετοιμότητας καθώς και για την αντιμετώπιση της θαλάσσιας ρύπανσης.

Ο EMSA διενεργεί διάφορα είδη τεχνικών επιθεωρήσεων:

- επιθεωρεί τους νηογνώμονες οι οποίοι Αναγνωρισμένοι Οργανισμοί των κρατών μελών της ΕΕ,
- επιθεωρεί τα συστήματα ναυτικής εκπαίδευσης και πιστοποίησης σε χώρες εκτός ΕΕ. Αξιολογεί έτσι την ισοδυναμία με τα πρότυπα που θα είναι αποδεκτά από τα κράτη μέλη της ΕΕ,
- ελέγχει κατά πόσον γίνεται κατάλληλη επιθεώρηση των πλοίων σε λιμάνια της ΕΕ,
- ελέγχει τα εθνικά συστήματα παρακολούθησης της κυκλοφορίας των πλοίων (VTS).

Ο IACS είναι ουσιαστικά μια ένωση Νηογνωμόνων η οποία:



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

- Καθορίζει τεχνικά πρότυπα για την ασφάλεια των πλοίων (σχεδιασμός, κατασκευή και συντήρηση)
- Καθορίζει απαιτήσεις για τις επιθεωρήσεις πλοίων
- Συνεργάζεται με Διεθνείς φορείς όπως IMO, ISO και συνδράμει στον καθορισμό κανονισμών δίνοντας ερμηνείες για ενιαία εφαρμογή αυτών.

Τα μέλη του IACS φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα

Πίνακας 5: Πίνακας Νηογνώμωνων

Νηογνώμονας	Συντ/φία	Χώρα / Έδρα
<b>American Bureau of Shipping</b>	ABS	Ηνωμένες Πολιτείες (Χιούστον)
<b>Bureau Veritas</b>	BV	Γαλλία (Παρίσι)
<b>China Classification Society</b>	CCS	Κίνα (Πεκίνο)
<b>Croatian Register of Shipping</b>	CRS	Κροατία (Σπλιτ)
<b>DNV (Det Norske Veritas)</b>	DNV	Νορβηγία (Hovic, Όσλο)
<b>Indian Register of Shipping</b>	IRClass	Ινδία (Μουμπάι)
<b>Korean Register of Shipping</b>	KR	Νότια Κορέα (Μπουσάν)
<b>Lloyd's Register</b>	LR	Ηνωμένο Βασίλειο (Λονδίνο)
<b>Nippon Kaiji Kyokai</b>	ClassNK	Ιαπωνία (Τόκιο)
<b>Polski Rejestr Statków</b>	PRS	Πολωνία (Γκντανσκ)
<b>Registro Italiano Navale</b>	RINA	Ιταλία (Γένοβα)
<b>Türk Loydu</b>	TL	Τουρκία (Κωνσταντινούπολη)

Στη λίστα αυτή υπήρχε και ο Ρωσικός Νηογνώμονας (RMRS - Russian Maritime Register of Shipping). Εξαιτίας του Ρωσο-Ουκρανικού πολέμου ο IACS ανακοίνωσε επίσημα στις 11 Μαρτίου 2022 την ανάκληση της ιδιότητας μέλους του RMRS), και η απόφαση τέθηκε σε ισχύ στις 15 Μαρτίου 2022. Όσον αφορά στην αναγνώριση από την Ευρωπαϊκή Ένωση, ο RMRS προστέθηκε στη λίστα οικονομικών κυρώσεων της ΕΕ στις αρχές Μαρτίου 2022.

Πολλοί από τους μεγάλους νηογνώμονες έχουν αναπτύξει ειδικούς κανονισμούς και χαρακτηρίζουν τα πλοία με ειδικά class notations για ρυμουλκά και



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγιαρέσεις ”

ναυαγοσωστικά πλοία, λόγω των ιδιαίτερων απαιτήσεων αυτών των σκαφών σε θέματα αντοχής, ελιγμών, εξοπλισμού και λειτουργίας σε δύσκολες συνθήκες. Μερικά από αυτά αναφέρονται στον επόμενο πίνακα.

Πίνακας 6: Class Notations

Νηογνώμονας	Τύπος Πλοίου	Class Notation
LR	Tug	+100A1 Tug
LR	Escort Tug	Escort Tug EPN
BV	Tug	Tugboat με Bollard Pull test
IRS	Tug	SARVOUTAM ή SU(-)
ABS	Tug	Towing Vessel

Ουσιαστικά, οι κατασκευαστικοί αυτοί κανονισμοί μέχρι πρότινος εφαρμόζονταν μόνο σε Ρ/Κ και Ν/Γ πλοία τα οποία εκτελούσαν διεθνείς πλόες και είχαν διεθνή χωρητικότητα πάνω από 500 GT. Για όλα τα υπόλοιπα δεν υπήρχαν ειδικοί κανονισμοί. Ενδεικτικά θα σταθούμε σε μερικά σημεία στους κανονισμούς κλάσης του ABS για τα Ρ/Κ πλοία.

#### Κατηγοριοποίηση Πλοίων

- Tugs (Ρυμουλκά): Ταξινομούνται ως A1 Towing Vessel αν σχεδιάζονται και κατασκευάζονται για ρυμούλκηση.
- Dual Purpose Vessels: Πλοία που κάνουν ρυμούλκηση και άλλες εργασίες (π.χ. υποστήριξη υπεράκτιων εγκαταστάσεων)

#### Στατική Δύναμη Έλξης (Bollard Pull)

- Ορίζεται ως η μέγιστη ικανότητα ρυμούλκησης σε μηδενική ταχύτητα στο 100% της ισχύος των κινητήρων
- Reference Load (RL): Υπολογίζεται με βάση το Bollard Pull και χρησιμοποιείται για τον σχεδιασμό και τις δοκιμές του εξοπλισμού.



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

### **Σύστημα Ρυμούλκησης**

- Διάταξη: Τα εξαρτήματα (γάντζος, βαρούλκα, μπίντες) τοποθετούνται κοντά στο κέντρο βάρους του πλοίου.
- Quick Release Device (QR): Πρέπει να λειτουργεί απομακρυσμένα και από τη γέφυρα και να ελευθερώνει το συρματοσχοινο σε οποιαδήποτε γωνία κλίσης.

### **Αντοχή Εξαρτημάτων:**

- Όλα τα εξαρτήματα πρέπει να αντέχουν το RL χωρίς να παραμορφώνονται.
- Πρέπει να αναγράφεται σε ετικέτα τα στοιχεία τους (π.χ. φορτίο, ταχύτητα, πρότυπο).

### **Δοκιμές**

- Quick Release Test: σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- Bollard Pull Test: Επαληθεύει την πραγματική ικανότητα ρυμούλκησης παρουσία επιθεωρητή.

### **Ευστάθεια**

- Πρέπει να πληροί είτε τον IMO IS Code (Intact Stability Code) είτε τα κριτήρια του ABS. Περιλαμβάνει:
- Καμπύλες ευστάθειας (GZ)
- Καμπύλες εγκάρσιων κλίσεων (Heeling Arm)
- Ελάχιστο  $GM \geq 0.15$  m
- Ελάχιστο  $GZ \geq 0.20$  m στις  $30^\circ$
- Υπολογισμός επιδράσεων από ελεύθερες επιφάνειες σε δεξαμενές

### **Σχεδιασμός Πλοίου**

- Πλευρική ενίσχυση: επιπλέον ενίσχυση για αντοχή σε πρόσκρουση



“Αικατερίνη Αλεξίου”,

“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

- Κατάστρωμα Πρύμνης: Προστασία των εξαρτημάτων για τυχόν επαφή με το σχοινί ρυμούλκησης.
- Ανοίγματα Καταστρώματος: Δεν θα πρέπει να γειτνιάζουν με την περιοχή που κινείται το σχοινί ρυμούλκησης και θα πρέπει να είναι καιροστεγή.

Εδώ θα αναλύσουμε λίγο παραπάνω το Σύστημα Γρήγορης Απελευθέρωσης (Quick Release - QR) καθώς αυτό θα αποτελέσει πολύ σημαντικό παράγοντα στη μελέτη περίπτωσης στο δεύτερο μέρος αυτής της εργασίας.

Το σύστημα QR είναι πάρα πολύ σημαντικό για την ασφάλεια τόσο του πληρώματος όσο και του πλοίου σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης κατά τη ρυμούλκηση.

- **Πού τοποθετείται;** Η συσκευή QR θα πρέπει να είναι εγκατεστημένη στον γάντζο ή στο βαρούλκο ρυμούλκησης (συνηθέστερα στον γάντζο). Θα πρέπει να διαθέτει σύστημα τηλεχειρισμού από τη γέφυρα ή άλλο μόνιμα επανδρωμένο σημείο με άμεση επικοινωνία με τη γέφυρα (συνήθως είναι στην γέφυρα).
- **Πώς λειτουργεί;** Ο μηχανισμός ενεργοποιείται απομακρυσμένα και απασφαλίζει τον γάντζο ρυμούλκησης αφήνοντας ελεύθερο το σχοινί ρυμούλκησης. Πρέπει να μπορεί να απελευθερώσει το σχοινί ανεξαρτήτως κλίσης (διαμήκους ή εγκάρσιας)

Η δοκιμή αυτή πραγματοποιείται κατά την αρχική εγκατάσταση, ακολουθεί τις οδηγίες του κατασκευαστή ενώ σε κάθε ετήσια επιθεώρηση επιβεβαιώνεται η αποτελεσματικότητα του μηχανισμού.

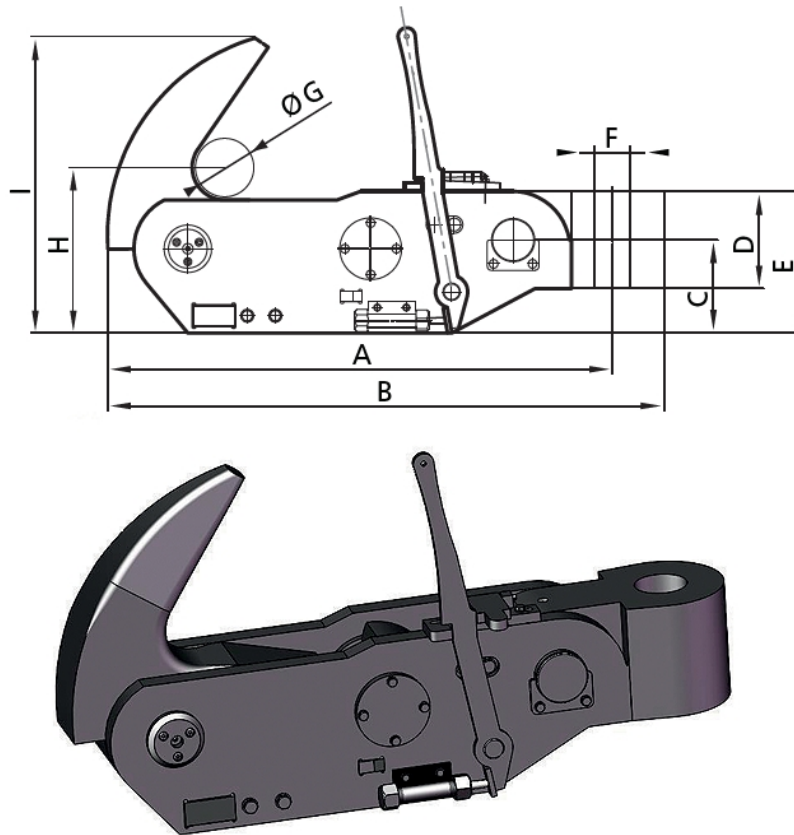
Το Quick Release είναι ένας μηχανισμός που επιτρέπει την άμεση απελευθέρωση του σχοινιού ρυμούλκησης σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, όπως:

- απώλεια ελέγχου του πλοίου
- κίνδυνος ανατροπής (π.χ. girting- ανατροπή ρυμουλκού λόγω πλευρικής έλξης)
- μηχανική βλάβη ή αδυναμία ελιγμών

Ένας γάντζος με σύστημα quick release φαίνεται στο επόμενο σκαρίφημα.



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”



Εικόνα 5: Quick Release Unit

Πηγή: <https://www.sotra.net/>

Για να γίνει ευκολότερα αντιληπτός ο τρόπος λειτουργίας του μηχανισμού απελευθέρωσης, παραθέτουμε στις επόμενες σελίδες δύο ενδεικτικές φωτογραφίες πραγματικών συστημάτων που χρησιμοποιούνται σε πλοία, συνοδευόμενες από την αντίστοιχη επεξήγηση. Οι εικόνες αυτές επιλέχθηκαν ώστε να αποτυπώνουν με σαφήνεια τα βασικά μέρη του μηχανισμού και να διευκολύνουν την κατανόηση της διαδικασίας στην πράξη.



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”



Εικόνα 6: QRUa

Πηγή: <https://mfstraatman.com>



Εικόνα 7: QRUb

Πηγή:

<https://www.deenamarine.com>

Η λογική είναι η ίδια και στις δύο περιπτώσεις, ο μηχανισμός διαφέρει λίγο. Στη πρώτη περίπτωση υπάρχει ένα σχοινί το οποίο απομακρυσμένα απελευθερώνει τον γάντζο τραβώντας τον πείρο συγκράτησης. Στην δεύτερη εικόνα υπάρχει μία ντίζα (λεπτό συρματόσχοινο) το οποίο απομακρυσμένα απομακρύνει την ασφάλεια του



“Αικατερίνη Αλεξίου”,

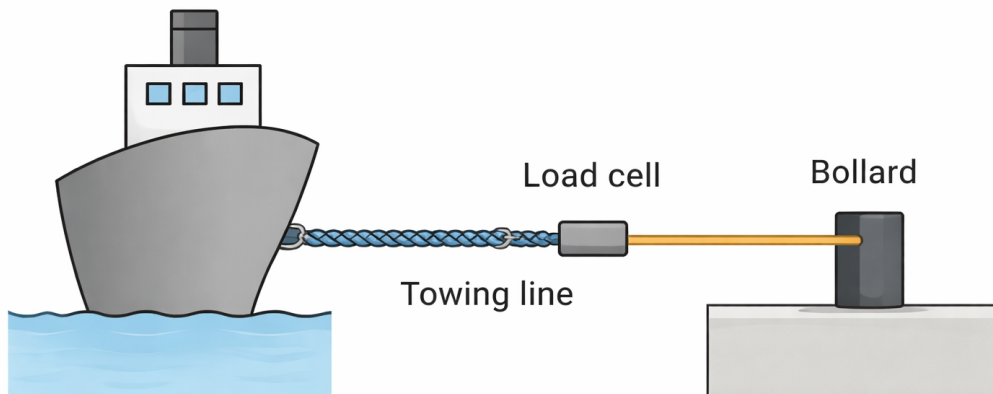
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

γάντζου (διαφορετικός τρόπος ασφάλισης). Όταν αφαιρεθεί ο πείρος ή η ασφάλεια, η ελκτική δύναμη του σχοινιού ρυμούλκησης ουσιαστικά παρασύρει τον γάντζο προς τα κάτω (αφού δεν υπάρχει ασφάλεια να τον κρατάει σταθερό σε οριζόντια θέση) αφήνοντας χώρο στο σχοινί ρυμούλκησης να αποκρικωθεί.

Επιπλέον, χρήζει ιδιαίτερης αναφοράς η στατική δοκιμή ρυμούλκησης (Bollard Pull) καθώς και αυτή θα μας απασχολήσει σημαντικά στο δεύτερο μέρος της παρούσας εργασίας στη μελέτη περίπτωσης. Είναι η μέγιστη δύναμη που μπορεί να ασκήσει το πλοίο μέσω του σχοινιού, σε μηδενική ταχύτητα και στο 100% της ισχύος των κινητήρων.-ABS (Αντίστοιχος ορισμός στην εθνική νομοθεσία (π.δ. 83/2022).: «*Η μέγιστη δυνατότητα έλξης ενός ρυμουλκού στη μέγιστη συνεχή ισχύ της προωστήριας εγκατάστασης, που αντιστοιχεί στη δύναμη που ασκείται μέσω κάβου ρυμούλκησης σε πακτωμένο κίονα στην ξηρά, εκφρασμένη συνήθως σε μετρικούς τόνους (tons) ή kiloNewton (kN)*») Η μέτρηση της πραγματικής ελκτικής δύναμης είναι πολύ σημαντική ώστε να μπορούμε να ελέγξουμε κάθε φορά τη δυνατότητα ή μη ρυμούλκησης από ένα P/K για ένα συγκεκριμένο πλοίο.

#### Χαρακτηριστικά του BP

- Μετράται σε τόνους ή kN.
- Η δοκιμή γίνεται με δυναμόμετρο, συνδεδεμένο από τη μία πλευρά στο ρυμουλκό και από την άλλη σε ένα σταθερό σημείο στην στεριά. Οι μετρήσεις του οργάνου καταγράφονται στο MCR, και έτσι υπολογίζεται η πραγματική δύναμη έλξης του πλοίου.
  - Είναι απαραίτητη παράμετρος για την αξιολόγηση ρυμουλκών, πλοίων offshore, και άλλων πλοίων που έχουν εργασίες με μεγάλη ανάγκη έλξης.
  - Επηρεάζεται από την ισχύ των μηχανών, την απόδοση της προπέλας, το σχήμα του κύτους και τις συνθήκες τις θάλασσα.



Εικόνα 8: Μέτρηση Bollard Pull

Πηγή: AI creation

Στα προαναφερθέντα προεδρικά διατάγματα γίνεται μνεία για το σύστημα DP (Dynamic Positioning). Αυτό δεν αποτελεί απαίτηση για τα πλοία αυτά, ωστόσο είναι σχεδόν προαπαίτηση να υπάρχει με γνώμονα την ασφάλεια του πλοίου, των επιβαινόντων και του θαλασσίου περιβάλλοντος. Το DP είναι ένα πλήρως αυτοματοποιημένο σύστημα ελέγχου που χρησιμοποιεί:

- Αισθητήρες GNSS<sup>2</sup>, γυροσκοπικές πυξίδες και ανεμόμετρα για να γνωρίζει τη θέση και τις περιβαλλοντικές συνθήκες.
- Υπολογιστές ελέγχου που επεξεργάζονται τα δεδομένα και δίνουν εντολές.
- Σύνδεση με προωθητήρες και πηδάλια που ρυθμίζουν την κίνηση του πλοίου ώστε να παραμένει σταθερό.

Παρόλο που δεν είναι υποχρεωτικός εξοπλισμός θα αναλύσουμε τι προσφέρει αυτός ο εξοπλισμός στα ρυμουλκά ώστε τελικά να καταστεί απαραίτητος. Το σύστημα DP προσφέρει:

- Ακρίβεια στη ρυμούλκηση: Ιδανικό για δύσκολες επιχειρήσεις, όπως πρόσδεση μεγάλων πλοίων ή υποστήριξη σε πλατφόρμες.
- Ασφάλεια: Μειώνει τον κίνδυνο ατυχημάτων λόγω απώλειας θέσης.

<sup>2</sup> Ο όρος GNSS αφορά σε όλα τα συστήματα εντοπισμού θέσης GPS, GLONASS, GALILEO, BeiDou κλπ.



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

- Αντιμετώπιση καιρού: Αντέχει σε δύσκολες καιρικές συνθήκες και ρεύματα.
- Σταθερότητα στο σημείο: με μικροδιορθώσεις διατηρεί την θέση στο επιθυμητό σημείο

## Κεφάλαιο 5 – Κίνδυνος - Επαγγελματικός Κίνδυνος - Ρίσκο

### 5.1 Έννοια του Κινδύνου

Ο όρος «κίνδυνος» σχετίζεται άμεσα με την ασφάλεια και την υγεία στην εργασία σε όλους τους τομείς, επομένως και στη ναυτιλία. Η κατανόηση και η αναγνώριση αυτού είναι σημαντική για την αποφυγή ατυχημάτων, την προστασία της ζωής και του περιβάλλοντος.

Για τον IMO, ο όρος κίνδυνος αναφέρεται σε *«ουσία, κατάσταση ή πρακτική που έχει τη δυνατότητα να προκαλέσει βλάβη ή ζημία.»* Στην ευρωπαϊκή νομοθεσία, ο όρος «κίνδυνος» αναφέρεται *«στην εγγενή ιδιότητα μιας ουσίας, υλικού ή κατάστασης να προκαλεί βλάβη ή αρνητικές επιπτώσεις.»* Πρόκειται δηλαδή για την δυνατότητα κάτι να είναι επικίνδυνο, ανεξάρτητα από το αν ο κίνδυνος αυτός πραγματοποιείται ή όχι. Με άλλα λόγια, είναι η εσωτερική ικανότητα πρόκλησης βλάβης στην ανθρώπινη υγεία ή στο περιβάλλον.

Ο όρος «κίνδυνος» (hazard) περιγράφεται με ελαφρώς διαφορετικούς τρόπους από διάφορους διεθνείς οργανισμούς, αλλά η βασική έννοια παραμένει η ίδια: η ύπαρξη μιας πηγής ή κατάστασης που μπορεί να προκαλέσει βλάβη ή αρνητική επίπτωση στην υγεία των ανθρώπων.

- **IMO (International Maritime Organization):** Ο κίνδυνος ορίζεται ως *«μια πιθανή πηγή βλάβης ή αρνητικής επίπτωσης στην υγεία ενός ή περισσοτέρων ατόμων»*. Ο ορισμός αυτός τονίζει την πιθανότητα πρόκλησης βλάβης σε πρόσωπα.
- **ISO 45001:2018:** Ο κίνδυνος ορίζεται ως *«πηγή ή κατάσταση που έχει τη δυνατότητα να προκαλέσει τραυματισμό ή βλάβη στην υγεία»*. Εδώ δίνεται έμφαση τόσο στις πηγές όσο και στις καταστάσεις που μπορούν να οδηγήσουν σε αρνητικά αποτελέσματα.
- **EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work):** Ο κίνδυνος ορίζεται ως *«η εγγενής ιδιότητα ενός πράγματος να προκαλεί βλάβη»*. Αυτός ο ορισμός εστιάζει στην εγγενή φύση του κινδύνου, ανεξάρτητα από άλλους παράγοντες.

Ο κίνδυνος επομένως είναι μια κατάσταση, ουσία, διαδικασία ή αντικείμενο που μπορεί δυνητικά να προκαλέσει βλάβη. Ο ίδιος ο κίνδυνος δεν είναι το ατύχημα, αλλά η πηγή του πιθανού ατυχήματος.

- Ολισθηρό κατάστρωμα → κίνδυνος για πτώση.
- Εργασία σε ύψος χωρίς προστασία → κίνδυνος πτώσης.
- Καύσιμα υπό πίεση → κίνδυνος έκρηξης.



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

- Χημικά καθαριστικά → κίνδυνος δερματικού ερεθισμού

## 5.2 Επαγγελματικός Κίνδυνος

Ο επαγγελματικός κίνδυνος αφορά κάθε δυνητικά επικίνδυνο στοιχείο που υπάρχει στον χώρο εργασίας και σχετίζεται με τη φύση της εργασίας. Στη ναυτιλία, οι ναυτικοί εκτίθενται καθημερινά σε φυσικούς, χημικούς, εργονομικούς και ψυχολογικούς κινδύνους. Ο ορισμός που δίνουν οι IMO/ILO είναι:

**Occupational hazard:** *A hazard experienced in the workplace, which may cause injury, illness, or death as a result of exposure during work activities.*

Πίνακας 7: Κατηγορίες Επαγγελματικών Κινδύνων

Κατηγορία	Παράδειγμα
Φυσικός	Θόρυβος, δονήσεις, θερμότητα
Χημικός	Καύσιμα, καθαριστικά, αμίαντος
Βιολογικός	Βακτήρια, μούχλα, μολυσμένα ύδατα
Εργονομικός	Άρση φορτίων, επαναλαμβανόμενες κινήσεις
Ψυχοκοινωνικός	Άγχος, απομόνωση, εργασιακή πίεση

## 5.3 Ρίσκο

Σύμφωνα με το πρότυπο ISO 45001:2018, ρίσκο ορίζεται ως «η πιθανότητα ύπαρξης ενός επικίνδυνου παράγοντα ή κατάστασης που θα μπορούσε να οδηγήσει σε τραυματισμό ή ασθένεια». Με άλλα λόγια, είναι η πιθανότητα να συμβεί κάτι κακό σε σχέση με την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων, σε συνδυασμό με τη σοβαρότητα των συνεπειών αυτού του συμβάντος.

Είναι σημαντικό να μπορούμε να διακρίνουμε τη διαφορά μεταξύ κινδύνου (hazard) και ρίσκου (risk):

- Ο **κίνδυνος** είναι η δυνατότητα πρόκλησης βλάβης.
- Το **ρίσκο** είναι η πιθανότητα να προκληθεί πραγματικά βλάβη, λαμβάνοντας υπόψη την έκθεση και άλλους παράγοντες.

Για να το διαχωρίσουμε καλύτερα ας φέρουμε το ακόλουθο παράδειγμα. Ένα χημικό μπορεί να είναι ιδιαίτερα τοξικό (κίνδυνος), αλλά αν αποθηκεύεται με ασφάλεια και δεν διαρρεύσει, ο κίνδυνος για τον άνθρωπο είναι χαμηλός (χαμηλό ρίσκο).



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγιαιρέσεις ”

---

Σε μια εξίσωση λοιπόν:  $\text{Ρίσκο} = \text{Πιθανότητα} \times \text{Συνέπεια}$

---

Πίνακας 8: Παραδείγματα Ρίσκου

Παράδειγμα	Πιθανότητα	Συνέπεια	Ρίσκο
Ολισθηρό κατάστρωμα χωρίς υποδήματα ασφαλείας	Υψηλή	Τραυματισμός	Υψηλό
Εργασία με ωτοασπίδες σε μηχανοστάσιο	Χαμηλή	Ήπια ενόχληση	Χαμηλό

#### 5.4 Κίνδυνος, Επαγγελματικός Κίνδυνος και Ρίσκο στη Ναυτιλία

Η ναυτιλία είναι ένα επάγγελμα με πολλές δυσκολίες και κινδύνους. Η εργασία στη θάλασσα φέρνει αντιμέτωπο τον εργαζόμενο με μια σειρά φυσικών, τεχνικών και ψυχολογικών θεμάτων που μπορούν να βλάψουν την υγεία και την ασφάλεια του πληρώματος. Η διαχείριση των κινδύνων είναι βασικό στοιχείο για την προστασία της ζωής και της υγείας των ναυτικών. Ο IMO προωθεί ένα πλήρες σύστημα ασφάλειας, που εστιάζει τόσο στην τεχνική προστασία όσο και στην συμπεριφορά και εκπαίδευση του ανθρώπου. Τελικά, η ασφάλεια στη θάλασσα στηρίζεται στη γνώση, την πρόληψη και τη διαρκή επαγρύπνηση.

Συνοπτικά η ανάλυση των κινδύνων και του ρίσκου (παραδείγματα ) όσον αφορά στη ναυτιλία φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 9: Ρίσκο & Κίνδυνος στη Ναυτιλία

Παραδείγματα Κινδύνων	Επαγγελματικός Κίνδυνος στη Ναυτιλία	Κύριες Κατηγορίες	Ρίσκο στη Ναυτιλία	Μέτρα Μείωσης Κινδύνου
Θόρυβος από μηχανές	Βλάβη ακοής, κόπωση	Φυσικοί	Μόνιμη απώλεια ακοής, μειωμένη απόδοση	Χρήση ωτοασπίδων, περιορισμός χρόνου έκθεσης
Έκθεση σε καύσιμα και διαλύτες	Αναπνευστικά προβλήματα, δηλητηρίαση	Χημικοί	Αναπνευστικά προβλήματα, δερματίτιδα	Χρήση μάσκας, καλός αερισμός, εκπαίδευση



Πτώσεις στο κατάστρωμα	Κακώσεις, κατάγματα	Φυσικοί / Μηχανικοί	Σοβαροί τραυματισμοί	Αντιολισθητικά πατώματα, σωστή σήμανση, χρήση ζώνης
Επαφή με βιολογικούς παράγοντες	Λοιμώξεις, δερματικά προβλήματα	Βιολογικοί	Λοιμώξεις	Χρήση γαντιών, υγιεινή, εμβολιασμοί
Ψυχολογική καταπόνηση	Άγχος, κόπωση, λάθη λόγω εξάντλησης	Ψυχοκοινωνικοί	Μειωμένη απόδοση, ατυχήματα	Κανονισμός ωραρίου, υποστήριξη ψυχικής υγείας
Χρήση μηχανημάτων και εργαλείων	Κοψίματα, συνθλίψεις	Μηχανικοί	Τραυματισμοί	Εκπαίδευση, προστατευτικός εξοπλισμός, συντήρηση

Η διαχείριση κινδύνων στη ναυτιλία είναι αναγκαία για να εξασφαλιστεί ένα ασφαλές περιβάλλον εργασίας. Η εφαρμογή του ISM Code και του ISO 45001:2018 είναι ένα σημαντικό μέσο για την ανεύρεση, την αξιολόγηση και την αντιμετώπιση των κινδύνων στην εργασία.

Μέτρα πρόληψης τα οποία μπορούν να μειώσουν είτε την πιθανότητα να συμβεί κάτι είτε την επίπτωση που θα έχει είναι:

- Εκπαίδευση πληρωμάτων
- Χρήση Μέσων Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ)
- Εφαρμογή διαδικασιών Risk Assessment
- Τεχνολογικές λύσεις (CCTV, AIS κλπ)

## Κεφάλαιο 6 – Θεωρητική Προσέγγιση Ανάλυσης Ρίσκου στις Ρυμουλκικές και Ναυαγοσωστικές Εργασίες

### 6.1 Η Σημασία της Ανάλυσης Ρίσκου

Η ανάλυση ρίσκου είναι ιδιαίτερος σημαντική για την αποτροπή ατυχημάτων και τον περιορισμό των επιπτώσεων που αφορά στην ασφάλεια των ναυτιλιακών δραστηριοτήτων/επιχειρήσεων. Στις ρυμουλκικές και ναυαγοσωστικές εργασίες, που γίνονται σε απαιτητικές και συχνά απρόβλεπτες θαλάσσιες συνθήκες, η ανάλυση ρίσκου έχει ζωτική σημασία.

**Γιατί είναι τόσο σημαντική;**



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

- Προστασία Ανθρώπινου Δυναμικού: Είναι ο σημαντικότερος παράγοντας της κάθε επιχείρησης. Η προστασία της ανθρώπινης ζωής είναι αδιαμφισβήτητη. Η ανάλυση ρίσκου μπορεί να βοηθήσει στο να αποφευχθούν ατυχήματα που θα επηρεάσουν τον άνθρωπο.
- Προστασία Πλοίου και Περιβάλλοντος: Ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος ζημιών σε πλοία και φορτία, καθώς και πιθανή μόλυνση του περιβάλλοντος με τη διαφυγή ρυπογόνων ουσιών σε αυτό.
- Συμμόρφωση με τους Κανόνες: Είναι πλέον η ανάλυση ρίσκου υποχρεωτική σε όσα πλοία εφαρμόζουν τον κώδικά ISM είτε υποχρεωτικά, είτε σε εθελοντική βάση.
- Προστασία της περιουσίας: όπως έχει ήδη αναφερθεί στο κεφάλαιο 2 το πλοίο αποτελεί περιουσιακό στοιχείο και η απώλεια αυτού αποτελεί και απώλεια περιουσίας.

## **6.2 Μεθοδολογικές Προσεγγίσεις στην Ανάλυση Ρίσκου**

Η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου ανάλυσης ρίσκου εξαρτάται από διάφορους παράγοντες. Η πολυπλοκότητα, η διαθεσιμότητα των δεδομένων, το είδος της εργασίας επηρεάζουν την απόφαση της επιλογής μεθόδου. Αναλυτικά:

### **6.2.1 Ποιοτική Ανάλυση (Qualitative)**

Η ποιοτική ανάλυση χρησιμοποιεί ποιοτικά μη ποσοτικά κριτήρια, δηλαδή περιγραφικά κριτήρια ώστε να εντοπίσει τους πιθανούς κινδύνους και να τους κατηγοριοποιήσει ανάλογα με την πιθανότητα και την σοβαρότητα τους. Ίσως η γνωστότερη μέθοδος ποιοτικής ανάλυσης ρίσκου είναι η μέθοδος HAZOP (Hazard and Operability Study) η οποία χρησιμοποιεί πίνακες κινδύνων που περιλαμβάνουν την πιθανότητα και τη σοβαρότητα.

#### **Πλεονεκτήματα:**

- Εύκολη, γρήγορη και άμεσα εφαρμόσιμη.
- Δεν απαιτούνται ακριβή δεδομένα ή εξειδικευμένα μαθηματικά μοντέλα.

#### **Μειονεκτήματα:**

- Είναι υποκειμενική, οι παράμετροι ορίζονται από τα μέλη της ομάδας
- Δίνει εκτιμήσεις και όχι ακριβή αριθμητικά αποτελέσματα.
- Είναι δύσκολο να συγκριθούν διαφορετικοί κίνδυνοι ή σενάρια

### **6.2.2 Ποσοτική Ανάλυση (Quantitative)**

Χρησιμοποιεί αριθμητικά μοντέλα, μαθηματικούς υπολογισμούς και στατιστικά στοιχεία, ώστε να αξιολογήσει το ρίσκο με ακρίβεια. Κυριότερη μέθοδος είναι η μέθοδος HAZAN (Hazard Analysis).

#### **Πλεονεκτήματα:**



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

- Ακριβείς και μετρήσιμες εκτιμήσεις.
- Ευνοεί την ανάλυση κόστους-οφέλους και τη βελτιστοποίηση των αποφάσεων.
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε μεγάλα σύνθετα συστήματα

#### **Μειονεκτήματα:**

- Είναι πολύπλοκη και απαιτεί πολύ χρόνο.
- Απαιτεί τεχνογνωσία και τεχνικούς πόρους (απαιτεί υπολογιστικά προγράμματα).
- Εξαρτάται από την ποιότητα των δεδομένων. Εσφαλμένα δεδομένα μπορεί να οδηγήσουν σε ψευδή αποτελέσματα.

#### **6.2.3 Ημι-Ποσοτική Ανάλυση (Semi-quantitative)**

Συνδυάζει χαρακτηριστικά και από τις δύο προηγούμενες μεθόδους.

- Χρησιμοποιούνται πίνακες κινδύνου (risk matrices).
- Χρησιμοποιούν **βαθμολογίες ή συντελεστές** για πιθανότητα και συνέπειες (π.χ. 1–5 ή 1–10).
- Χρησιμοποιείται όταν υπάρχουν περιορισμένα ή ελλιπή δεδομένα

#### **6.2.4 Μήτρα Απειλών (Risk Assessment Matrix)**

Η Μήτρα Απειλών ή Πίνακας Αξιολόγησης Κινδύνου είναι ένα από τα πλέον διαδεδομένα εργαλεία για την αξιολόγηση των κινδύνων, διότι προσφέρει έναν απλό αλλά δομημένο τρόπο για να κατηγοριοποιήσουμε και να ιεραρχήσουμε τους κινδύνους βάσει των αρχών του ISO 31000.

Η Μήτρα Απειλών είναι ένα δισδιάστατο εργαλείο που παρουσιάζει τους κινδύνους σε έναν πίνακα με δύο βασικές παραμέτρους:

1. Πιθανότητα (Likelihood / Probability)
2. Σοβαρότητα συνεπειών (Consequence / Impact / Severity)

Επιδίωξη είναι να συνδυάσουμε αυτές τις δύο παραμέτρους για να υπολογίσουμε το Επίπεδο Κινδύνου (Risk Level) και να καθορίσουμε την σειρά προτεραιότητας για δράση.

**Πιθανότητα:** Η πιθανότητα εμφάνισης ενός γεγονότος (από Σπάνιο έως Σχεδόν Βέβαιο).

**Συνέπεια:** Η σοβαρότητα των επιπτώσεων (από Μηδενική έως Καταστροφική).

Συνδυάζοντας τα δύο στον πίνακα (γινόμενο), κάνουμε μια εκτίμηση του ρίσκου αναλύοντας το αποτέλεσμα ως εξής:



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
 “Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

Χαμηλή: Αποδεκτός κίνδυνος, ελάχιστη παρέμβαση.  
 Μέτρια: Χρειάζεται παρακολούθηση και πιθανή δράση.  
 Υψηλή: Απαιτείται ενεργή διαχείριση.  
 Ακραία: Άμεση παρέμβαση και ενδεχομένως αποφυγή της δραστηριότητας.

Πίνακας 10: Risk Matrix

Συνέπεια / Πιθανότητα	Αμελητέα (1)	Μικρή (2)	Μέτρια (3)	Μεγάλη (4)	Καταστροφική (5)
Σχεδόν βέβαιο (5)	Μέτρια (5)	Υψηλή (10)	Ακραία (15)	Ακραία (20)	Ακραία (25)
Πιθανό (4)	Μέτρια (4)	Υψηλή (8)	Υψηλή (12)	Ακραία (16)	Ακραία (20)
Δυνατό (3)	Χαμηλή (3)	Μέτρια (6)	Υψηλή (9)	Υψηλή (12)	Ακραία (15)
Απίθανο (2)	Χαμηλή (2)	Μέτρια (4)	Μέτρια (6)	Υψηλή (8)	Υψηλή (10)
Σπάνιο (1)	Χαμηλή (1)	Χαμηλή (2)	Χαμηλή (3)	Μέτρια (4)	Μέτρια (5)

### 6.3 Στάδια Ανάλυσης Ρίσκου

Η ανάλυση κινδύνου γίνεται σε πέντε βήματα:

#### 1. Αναγνώριση Κινδύνων

- Καταγραφή και εύρεση πιθανών κινδύνων, όπως μηχανικές βλάβες, καιρικές συνθήκες, ανθρώπινα λάθη.
- Συναντήσεις με ειδικούς και ανάλυση στοιχείων από ατυχήματα του παρελθόντος.

#### 2. Αξιολόγηση Κινδύνου

- Εκτίμηση της πιθανότητας να συμβεί κάθε κίνδυνος.
- Εκτίμηση της βαρύτητας των επιπτώσεων, όπως τραυματισμοί, ζημιές, συνέπειες στο περιβάλλον.

#### 3. Κατάταξη Κινδύνων



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

- Χρήση πινάκων για την ιεράρχηση των κινδύνων με βάση τη συνολική βαθμολογία τους.
- Οι υψηλού κινδύνου επισημαίνονται για άμεση δράση.

#### 4. Μέτρα Αντιμετώπισης

- Επιλογή κατάλληλων μέτρων πρόληψης, π.χ. εκπαίδευση πληρωμάτων, βελτιώσεις στον εξοπλισμό.
- Δημιουργία σχεδίων αντιμετώπισης έκτακτων καταστάσεων.

#### 5. Παρακολούθηση

- Συνεχής επανεξέταση των κινδύνων και αναθεώρηση των μέτρων.
- Τήρηση αρχείων και αναφορών για βελτίωση στο μέλλον.

(σημ. τα βήματα 2 και 3 συχνά θεωρούνται ως ένα γιατί γίνονται σε συνδυασμό το ένα με το άλλο)

Στο πλαίσιο του κώδικα ISM και των διαταγμάτων που αναφέρθηκαν, τα πλοία κάνουν σενάρια ατυχημάτων ώστε να λαμβάνονται έγκαιρα μέτρα για την αποφυγή τους. Ας δούμε ένα συχνό σενάριο που καταρτίζεται σε όλες τις ναυτιλιακές εταιρείες.

Σενάριο: Ναυτικός κάνει εργασίες βαφής στο εξωτερικό του πλοίου, σε ύψος από τη θάλασσα. Κατά την εργασία, χάνει την ισορροπία του και πέφτει στη θάλασσα. Δεν φορούσε μέσα ατομικής προστασίας (ζώνη ασφαλείας / σωσίβιο). Το πλοίο είναι εν πλω.

Πίνακας 11: Αξιολόγηση Ρίσκου-Σενάριο

Παράμετρος	Ανάλυση
Πιθανότητα	<b>Δυνατό (3)</b> – Οι εργασίες σε ύψος είναι συχνές, ειδικά χωρίς επαρκή μέτρα ασφαλείας.
Συνέπεια	<b>Μεγάλη (4)</b> – Υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού, πνιγμού.
Αξιολόγηση Ρίσκου	<b>3 × 4 = 12 → Υψηλό Ρίσκο</b>

#### Προτεινόμενα Μέτρα Μείωσης Ρίσκου

- Υποχρεωτική χρήση προστατευτικού εξοπλισμού (ζώνη ασφαλείας, σωσίβιο).
- Εκπαίδευση πληρώματος για εργασίες σε ύψος και διαχείριση πτώσης.



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

- Παρουσία παρατηρητή ασφαλείας κατά τη διάρκεια της εργασίας.
- Πρόβλεψη σχεδίου άμεσης διάσωσης (π.χ. σωσίβια, ταχύπλοη λέμβος διάσωσης,).
- Απαγόρευση εργασιών σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες.

Το περιστατικό αυτό κατατάσσεται ως Υψηλού Ρίσκου, με πιθανότητα σοβαρών συνεπειών. Απαιτείται προληπτική πολιτική ασφαλείας και συνεχής επιτήρηση για την αποφυγή επανάληψης. Ωστόσο, κατατάσσεται ως υψηλού ρίσκου κάνοντας την παραδοχή ότι αρχικά δεν έχει ληφθεί κανένα μέσο προστασίας το οποίο στην πράξη δεν συμβαίνει. Καμία εργασία δεν ξεκινάει αν δεν έχουν ληφθεί ορισμένα μέτρα ασφαλείας.

#### 6.4 Εφαρμογή στην Πρακτική των Ρυμουλκικών και Ναυαγοσωστικών Εργασιών

Πριν την Έναρξη της Επιχείρησης

Πριν ξεκινήσει κάθε επιχείρηση πραγματοποιείται αναλυτική εκτίμηση κινδύνων με βάση τις επικρατούσες συνθήκες (καιρός, τύπος φορτίου, χαρακτηριστικά πλοίου) όπως:

- Θραύση συρματοσχοινού ή εξοπλισμού
- Δυσμενείς καιρικές συνθήκες
- Βλάβη μηχανών ή συστημάτων επικοινωνίας
- Πτώση μέλους πληρώματος στη θάλασσα
- Ζώνη Παλινδρόμησης (snap back zone)
- Ασταθές ή Μετακινούμενο Φορτίο
- Κίνδυνος Ρύπανσης
- Ανατροπή / Απώλεια Ευστάθειας
- Κίνδυνος Σύγκρουσης κλπ

Στη συνέχεια γίνεται η αξιολόγηση των κινδύνων. Για κάθε κίνδυνο, εκτιμάται:

- **Πιθανότητα να συμβεί** (από σπάνια έως σχεδόν βέβαιη)
- **Σοβαρότητα των συνεπειών** (από αμελητέα έως καταστροφική)

Χρησιμοποιείται ο πίνακας Risk Assessment Matrix για να προσδιοριστεί το επίπεδο ρίσκου (χαμηλό, μέτριο, υψηλό, κρίσιμο). Προσδιορίζονται τα μέτρα ελέγχου, ανάλογα με το επίπεδο ρίσκου, λαμβάνονται μέτρα όπως:

- Χρήση κατάλληλου εξοπλισμού (PPE)



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγιαίρεσεις ”

- Επιθεώρηση και συντήρηση μηχανών και συρματοσχοίνων
- Εκπαίδευση πληρώματος σε διαδικασίες ασφαλείας
- Σαφής επικοινωνία και καθορισμός αρμοδιοτήτων

Κατά τη διάρκεια της επιχείρησης υπάρχει συνεχής παρακολούθηση της κατάστασης καθώς ειδικά σε περίπτωση ναυαγοσωστικής εργασίας ή ναυαγιαίρεσης οι συνθήκες αλλάζουν κάθε λεπτό. Γίνεται άμεση αναγνώριση και αντιμετώπιση τυχόν νέων κινδύνων και συνεχίζεται η επιχείρηση μέχρι την ολοκλήρωσή της.

Μετά την ολοκλήρωση πραγματοποιείται ανασκόπηση της επιχείρησης και καταγραφή εμπειριών. Βάσει των ευρημάτων γίνεται αναθεώρηση και βελτίωση των διαδικασιών. Αυτό στη συνέχεια ενσωματώνεται στην πρακτική με συστηματική εκπαίδευση του πληρώματος και χρήση εγχειριδίων και οδηγιών.

Για τη συνηθέστερη εργασία που είναι η ρυμούλκηση γίνεται η εκτίμηση των κινδύνων οι οποίοι φαίνονται στον επόμενο πίνακα.

Πίνακας 12: Εκτίμηση κινδύνου σε ρυμούλκηση

Βήμα Εργασίας	Πιθανοί Κίνδυνοι	Μέτρα Πρόληψης / Ελέγχου
Προσέγγιση πλοίου	Σύγκρουση, απώλεια ελέγχου	Επικοινωνία VHF, χαμηλή ταχύτητα, παρατηρητής
Σύνδεση συρματοσχοίνου	Snap-back, πτώση πληρώματος	Χρήση PPE, σήμανση snap-back zones, εκπαίδευση
Έλξη – Ρυμούλκηση	Σπάσιμο συρματοσχοίνου, αστοχία μηχανής	Επιθεώρηση εξοπλισμού, εφεδρικά συστήματα
Απομάκρυνση – Τερματισμός	Αστάθεια πλοίου, κακή συνεννόηση	Σαφής καθοδήγηση, χρήση σημάτων, επιτήρηση

Φτιάχνοντας τον πίνακα ανάλυσης ρίσκου προκύπτουν τα ακόλουθα αποτελέσματα προς αξιολόγηση.

Πίνακας 13: Πίνακας ανάλυσης ρίσκου σε ρυμούλκηση

Βήμα Εργασίας	Πιθανότητα	Συνέπεια	Εκτίμηση Ρίσκου	Κατηγορία
Προσέγγιση πλοίου	Πιθανή	Σοβαρή	Υψηλό	Υψηλό
Σύνδεση καλωδίου	Πολύ πιθανή	Μέτρια	Υψηλό	Υψηλό
Έλξη – Ρυμούλκηση	Πιθανή	Κρίσιμη	Κρίσιμο	Κρίσιμο



“Αικατερίνη Αλεξίου”,

“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

<b>Απομάκρυνση – Τερματισμός</b>	Λιγότερο πιθανή	Μέτρια	Μέτριο	Μέτριο
----------------------------------	-----------------	--------	--------	--------

Σκοπός των μέτρων που αναφέρθηκαν είναι να μειωθεί η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου αλλά και να ελαχιστοποιηθούν οι συνέπειες σε περίπτωση ατυχήματος. Με την χρήση των μέτρων η κατηγορία θα «πέσει» από μέτρια και κάτω (επιθυμητό το χαμηλό).

## Κεφάλαιο 7- Στατιστικά στοιχεία ατυχημάτων Ρ/Κ πλοίων

### 7.1 Εισαγωγή

Τα στατιστικά στοιχεία που θα εξεταστούν σε αυτό το κεφάλαιο προέρχονται από τη βάση δεδομένων του ισότοπου NonaTug Accidents. Η σελίδα αυτή προσφέρει μια πολύτιμη βάση δεδομένων, η οποία καταγράφει περιστατικά που αφορούν ρυμουλκά, κοντέινερ, δεξαμενόπλοια και άλλα πλοία. Σκοπός της είναι να βελτιώσει την ασφάλεια των πληρωμάτων και να συμβάλλει στην αποφυγή ατυχημάτων, αναδεικνύοντας τάσεις και συχνές αιτίες που προκαλούν δυστυχήματα. Η ιστοσελίδα περιλαμβάνει λεπτομερή καταγραφή ατυχημάτων από διάφορες χώρες και περιόδους (σχεδόν 100 έτη), εικόνες, βίντεο, άρθρα και αναφορές ερευνών. Η λίστα έχει δημιουργηθεί από την ίδια την NonaTug και έχει συμπεριλάβει ατυχήματα μέσα από αναφορές διεθνών φορέων και οργανισμών, από δημοσιεύσεις που έχουν αναφερθεί σε ναυτιλιακά μέσα, λιμενικές αρχές, ασφαλιστικούς φορείς κλπ. Η λίστα δεν περιλαμβάνει όλα τα ατυχήματα που έχουν γίνει παγκοσμίως με ρυμουλκά ωστόσο παρέχει ένα πολύ μεγάλο δειγματικό χώρο για να γίνει ανάλυση των δεδομένων και να οδηγηθούμε σε συμπεράσματα σχετικά με τις τάσεις στα ατυχήματα.

### 7.2 Ανάλυση δεδομένων

Από τη βάση δεδομένων εξήχθησαν συνολικά 151 συμβάντα που αφορούν σε ατυχήματα που σχετίζονται με ρυμουλκά. Στη συνέχεια ομαδοποιήθηκαν τα αίτια που οδήγησαν στο ατύχημα και έτσι δημιουργήθηκε ο ακόλουθος πίνακας.

Πίνακας 14: Κατηγοριοποίηση αιτιών ατυχημάτων

Συμβάν	Αριθμός	Ποσοστό
Girting	8	5,30%
Girting & ανατροπή	31	20,53%
Girting – σχεδόν ανατροπή	6	3,97%
Girting & βύθιση	6	3,97%
Girting & κλίση	1	0,66%
Ανατροπή	22	14,57%
Ανατροπή φορτίου	2	1,32%
Απώλεια γερανού	1	0,66%
Απώλεια ρυμούλκησης – προσάραξη	1	0,66%



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

Βύθιση	28	18,54%
Ηλεκτροπληξία	1	0,66%
Θραύση Συρματοσχοίνου	5	3,31%
Πρόσκρουση σε γέφυρα	2	1,32%
Σύγκρουση	23	15,23%
Σύγκρουση & Ανατροπή	5	3,31%
Σχεδόν ανατροπή	8	5,30%
Σχοινί τυλίχτηκε στο πηδάλιο	1	0,66%
<b>Σύνολο</b>	<b>151</b>	<b>100,00%</b>

Στο ακόλουθο διάγραμμα ράβδων είναι πιο εύκολο να δούμε ποιες είναι οι αιτίες οι οποίες οδήγησαν τις περισσότερες φορές σε ατυχήματα Ρ/Κ πλοίων.



Εικόνα 9: Ποσοστιαία Ανάλυση Ατυχημάτων

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω πίνακα αλλά και από το διάγραμμα η αιτία που έχει προκαλέσει τα περισσότερα ατυχήματα είναι το girting.

### 7.3 Το φαινόμενο girting

Το girting εμφανίζεται όταν η γωνία του συρματοσχοίνου μετακινείται προς την πλευρά του ρυμουλκούμενου. Μπορεί να προκαλέσει επικίνδυνη κλίση,



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγιαιρέσεις ”

οδηγώντας ενδεχομένως σε ανατροπή. Τα συμβατικά ρυμουλκά, ειδικά αυτά με μία έλικα, είναι ιδιαίτερα ευάλωτα. Τα ρυμουλκά ASD και Tractor έχουν ικανότητα ώθησης προς όλες τις διευθύνσεις, γι' αυτό και είναι λιγότερο ευάλωτα. Το συμβατικό ρυμουλκό είναι από τη φύση του ασταθές όταν ρυμουλκεί από σημείο κοντά στο κέντρο του σκάφους.

Εάν το σχοινί ρυμούλκησης είναι συνδεδεμένο κοντά στο κέντρο και μετατοπιστεί προς τις πλευρές, αυτό δημιουργεί ροπή κλίσης. Εάν η δύναμη του σχοινού ξεπεράσει τη δύναμη επαναφοράς, το ρυμουλκό ανατρέπεται. Σύμφωνα με τον IMO υπάρχουν δύο τύποι girting:

- Self-tripping: προκαλείται όταν η κίνηση του ρυμουλκού σε συνδυασμό με την τάση του συρματοσχοινίου προκαλούν επικίνδυνες γωνίες κλίσης.
- Tow-tripping: το ρυμουλκό παρασύρεται από το πλοίο

Οι συνηθέστεροι λόγοι που δημιουργείται το φαινόμενο girting είναι:

- Το ρυμουλκούμενο πλοίο στρέφει απότομα αλλάζει γωνία μακριά από το P/K
- Το ρυμουλκούμενο έχει μεγάλη ταχύτητα
- Το ρυμουλκό βρίσκεται πολύ πίσω από την προβλεπόμενη θέση του, σε σχέση με το ρυμουλκούμενο πλοίο για την ταχύτητα που αυτό κινείται.
- Λάθος θέση/τοποθέτηση του βοηθητικού σχοινού (gob wire)

Υπάρχουν διάφοροι οργανισμοί οι οποίοι έχουν εκδώσει οδηγίες και συστάσεις για τις περιπτώσεις girting. Για παράδειγμα, ο Transport Canada έχει εκδώσει ένα δελτίο ασφαλείας (Αρ. 16/2020) για τους κινδύνους του girting στη ρυμούλκηση, τονίζοντας τα ακόλουθα:

Ο πλοίαρχος θα πρέπει να κάνει ένα σχέδιο ρυμούλκησης πριν από κάθε εργασία. Με τον τρόπο αυτό θα μειωθούν οι κίνδυνοι girting, ειδικά σε μικρά ρυμουλκά. Θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι ακόλουθοι παράγοντες:

«

- μέγεθος/είδος του ρυμουλκούμενου,
- θέση ρυμουλκού καθώς και μήκος σχοινού ρυμούλκησης,
- θέση του σημείου ρυμούλκησης,
- Ιπποδύναμη και ελκτική ικανότητα ρυμουλκού,
- εξοπλισμός που είναι ο καταλληλότερος για τη συγκεκριμένη ρυμούλκηση,
- σταθερότητα του ρυμουλκού και του ρυμουλκούμενου ,
- αναλώσιμα επί του πλοίου (καύσιμα, νερό, λιπαντικά κλπ),
- τα συστήματα γρήγορης απελευθέρωσης,
- αν υπάρχει σκοινί διευθέτησης (gob wire),
- αριθμός μελών πληρώματος που είναι εκπαιδευμένα,
- σχεδιασμό του πλου (voyage plan), υπολογισμός χρόνων διέλευσης (μέρα/νύχτα) και δύσκολα σημεία (στενά, γέφυρες, περιοχές με κίνηση κ.λπ.),
- ιδιαιτερότητες της περιοχής (μικρό βάθος, παλιρροιακά όρια και ρεύματα)
- γνώση της περιοχής,
- προβλέψεις καιρού και ναυτιλιακών κινδύνων/ειδοποιήσεων,
- επιτρεπόμενες ταχύτητες βάσει κανονισμών ή οδηγιών,
- σχέδια έκτακτης ανάγκης του πλοίου



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

Επιπλέον το σύστημα γρήγορης απελευθέρωσης θα πρέπει να ελέγχεται τακτικά ως προς:

- όλες τις θέσεις του συστήματος για την ταχεία απελευθέρωση (ασφαλισμένο-απελευθερωμένο),
- το βαρούλκο, εξασφάλιση ότι το φρένο και ο συμπλέκτης απελευθερώνονται κατά την ενεργοποίηση,
- την πλήρη αποκατάσταση (επαναφορά) του συστήματος μετά την δοκιμή.

Για να αποφευχθεί το *girting* κατά τη διάρκεια της ρυμούλκησης θα πρέπει ο πλοίαρχος:

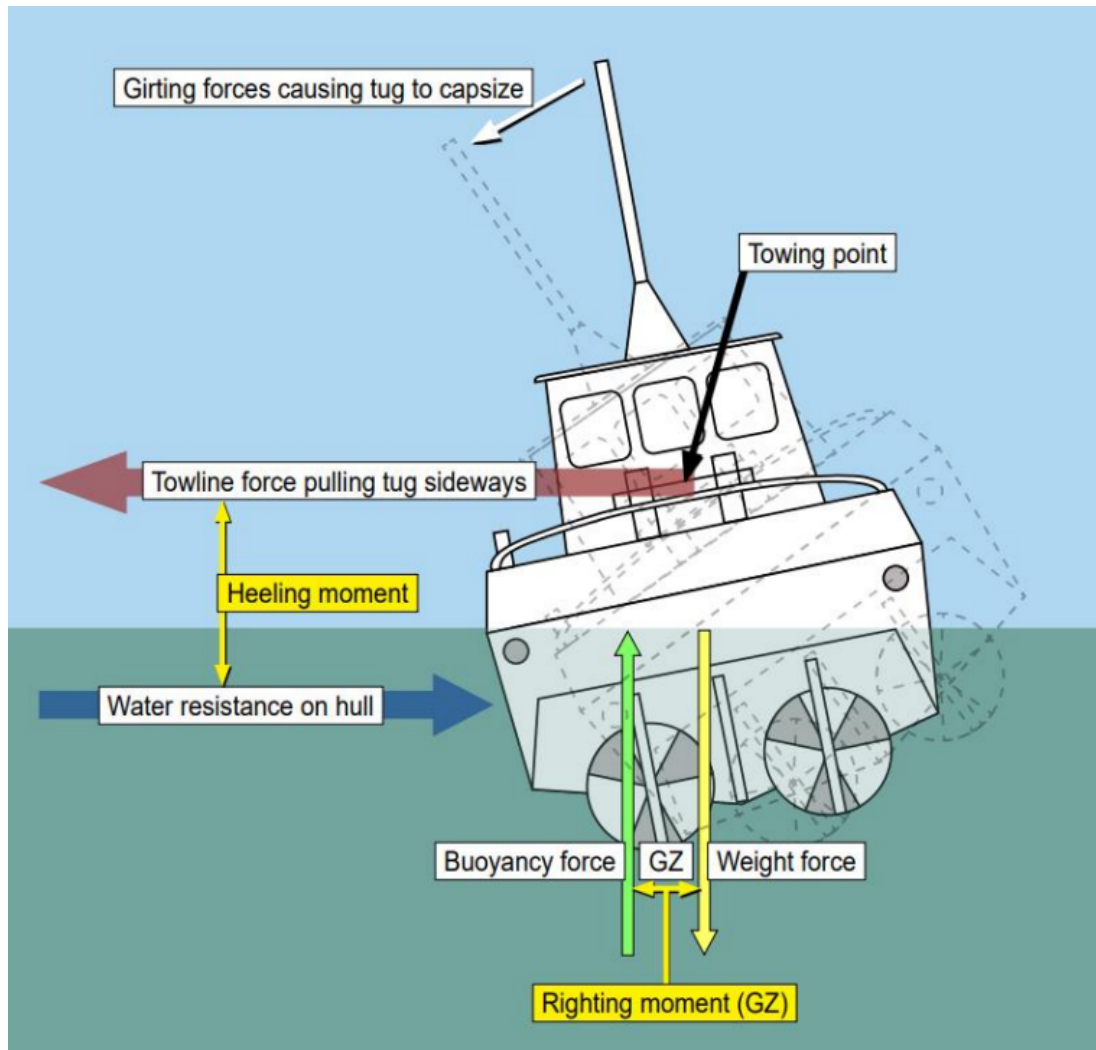
- να γνωρίζει μήκος ρυμουλκούμενου σχοινιού και την θέση του ρυμουλκού.
- να γνωρίζει τη θέση του σημείου έλξης,
- να γνωρίζει ότι κάθε μεταβολή της ταχύτητας ή της πορείας μπορεί να προκαλέσει το φαινόμενο *girding*,
- να μην ρυμουλκεί με τον συμπλέκτη ενεργοποιημένο παρά μόνο στην περίπτωση που ρυθμίζει το μήκος του συρματοσχοινου,
- να ελέγχει κάθε φορά πως το συρματοσχοινο παραμένει τεντωμένο,
- να γνωρίζει τα χαρακτηριστικά του ρυμουλκούμενου (μέγεθος, εκτόπισμα, σημείο κύκλου στροφής-*pivot point*).
- να έχει συνεχή παρακολούθηση προς το ρυμουλκούμενο για την περίπτωση που τείνει να προσπεράσει το ρυμουλκό,
- να έχει συνεχή επικοινωνία με το πλήρωμα και τυχόν άλλα ρυμουλκά που συμμετέχουν στην επιχείρηση,
- να γνωρίζει τις συνθήκες περιβάλλοντος, να συμβουλευεται το κλισίμετρο στην γέφυρα προκειμένου να αποφύγει τον κίνδυνο ανατροπής
- να σφραγίζει όλα τα υδατοστεγή ανοίγματα »

Οι διαδικασίες για την έκτακτη απελευθέρωση του ρυμουλκούμενου πρέπει να είναι γνωστές σε όλους πριν από κάθε ρυμούλκηση. Το πλήρωμα πρέπει να γνωρίζει αυτές τις διαδικασίες οι οποίες πρέπει να είναι αναρτημένες κοντά στον εξοπλισμό ρυμούλκησης. Οι οδηγίες για την ταχεία απελευθέρωση του συρματοσχοινου πρέπει να είναι κατανοητές.

Στα επόμενα σχήματα φαίνεται αναλυτικά πως λειτουργούν οι ροπές κλίσης και πως αυτό προκαλεί το φαινόμενο *girting* το οποίο μπορεί να οδηγήσει σε ανατροπή.



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

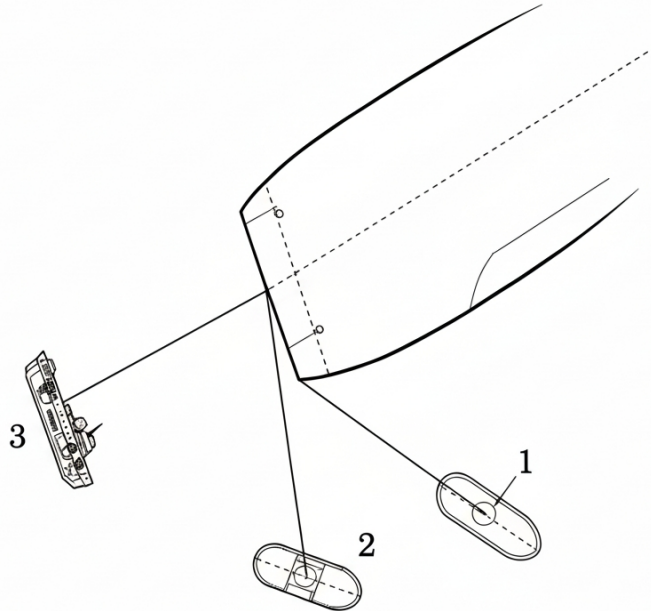


Εικόνα 10: Δυνάμεις κατά τη ρυμούλκηση σε κατακόρυφο επίπεδο

Πηγή: Fowey Harbour Towage Guidelines



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”



Εικόνα 11: Girting κατά τη ρυμούλκηση

Πηγή: <https://knowledgeofsea.com/> (AI επεξεργασία)

## Κεφάλαιο 8- Μελέτη περίπτωσης

Στο παρόν κεφάλαιο θα αναλυθεί η περίπτωση ενός πραγματικού ατυχήματος με ρυμουλκό πλοίο το οποίο οδήγησε σε βύθιση του ρυμουλκού και τον θάνατο του κυβερνήτη του.

Το ναυτικό συμβάν του ρυμουλκού ΡΟΤΗΙΤΟΣ ΙΙΙ, που συνέβη στις 21 Οκτωβρίου 2022 στο λιμάνι της Πάτμου, αποτελεί ένα τυπικό παράδειγμα των κινδύνων που εμφανίζονται κατά την εκτέλεση λιμενικών εργασιών. Η βύθιση του ρυμουλκού κατά την αναχώρηση του κρουαζιερόπλοιου ΑΖΑΜΑΡΑ JOURNEY είχε ως συνέπεια τον θάνατο ενός μέλους του πληρώματος. Η παρούσα μελέτη βασίζεται στην Προκαταρκτική Έκθεση Ασφάλειας της Ελληνικής Υπηρεσίας Διερεύνησης Ναυτικών Ατυχημάτων και Συμβάντων (ΕΛΥΔΝΑ) και σκοπεύει στην λεπτομερή παρουσίαση των γεγονότων, στην τεχνική και επιχειρησιακή αξιολόγηση, όπως επίσης και στην εξαγωγή συμπερασμάτων για την αποτροπή παρόμοιων περιστατικών.



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

## 8.1 Στοιχεία και Τεχνικά Χαρακτηριστικά των Πλοίων

Πίνακας 15: Χαρακτηριστικά Πλοίων

	<b>ROTHITOS III</b>	<b>AZAMARA JOURNEY</b>
<b>Σημαία</b>	Ελλάδα	Μάλτα
<b>Λιμάνι Νηολόγησης</b>	Πειραιάς	Βαλέτα
<b>Τύπος Πλοίου</b>	Ρυμουλκό	Επιβατηγό (Κρουαζιερόπλοιο)
<b>Αριθμός IMO</b>	9248617	9200940
<b>ΔΔΣ</b>	SVB2627	9H0B8
<b>Μήκος (m)</b>	16,89	180,45
<b>Πλάτος (m)</b>	5,29	25,46
<b>Έτος Κατασκευής</b>	2002	1999
<b>Ναυπηγείο</b>	Gorinchem, Ολλανδία	Chantiers de l'Atlantique, Saint Nazaire, Γαλλία
<b>Υλικό Κατασκευής</b>	Χάλυβας	Χάλυβας
<b>Ολική Χωρητικότητα</b>	50	30277
<b>Καθαρή Χωρητικότητα</b>	15	11748
<b>Κινητήρας / Ισχύς / Ταχύτητα</b>	2 x Caterpillar / 350 kW	4 x Wartsila / 4860 kW + 2 Πρωθητήρες, CEG Alstom Moteurs / 13500 kW, συνδυασμένη / 18 Κόμβοι
<b>Bollard Pull</b>	15 Τόνους	—
<b>Κλάση</b>	—	DNV
<b>Πλήρωμα (Ελάχιστο)</b>	03	20

## 8.2 Περίληψη του Ατυχήματος

Στις 21 Οκτωβρίου 2022, το AZAMARA JOURNEY είχε φτάσει στο λιμάνι στις 07:50 και επρόκειτο να αποπλεύσει στις 22:00. Η ρυμούλκηση ξεκίνησε περίπου στις 21:21, με την πρόσδεση του ρυμουλκού στο πλωριό σημείο του κρουαζιερόπλοιο με σχοινί περίπου 23 μέτρων. Το ρυμουλκό δεν είχε όλο του πλήρωμα και οι υδατοστεγείς θύρες δεν ήταν ασφαλισμένες, παραβιάζοντας κανονισμούς ασφαλείας. Κατά τον



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

χειρισμό απόπλου του AZAMARA JOURNEY, η εντολή για έλξη του ρυμουλκού **δόθηκε στα αγγλικά**, ενώ οι προηγούμενες επικοινωνίες ήταν στα ελληνικά. Το συρματόσχοινο παρέμεινε σε τάση, το ρυμουλκό άρχισε να σύρεται προς το πλοίο, προσέκρουσε σε αυτό και άρχισε να παίρνει κλίση δεξιά.

- Η τελική βύθιση σημειώθηκε στις 21:37:11.
- Ο μηχανικός διασώθηκε, ενώ ο κυβερνήτης βρέθηκε αργότερα νεκρός από δύτες.

### 8.3 Χρονολογική Ανάλυση Σημαντικών Γεγονότων

Το χρονολόγιο του συμβάντος φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα ώστε να αντιληφθούμε την αλληλουχία των γεγονότων.

Πίνακας 16: Χρονολόγιο Συμβάντος

Ώρα (Τοπική)	Γεγονός
07:50	Το κρουαζιερόπλοιο AZAMARA JOURNEY καταπλέει στο λιμάνι της Πάτμου με τη βοήθεια του POTHITOS III.
21:03:30	Πραγματοποιείται συνάντηση στο AZAMARA JOURNEY. Ο πλοίαρχος εξηγεί το σχέδιο απόπλου και αναθέτει ρόλους στο πλήρωμα.
21:08:36	Το POTHITOS III αποπλέει από το λιμάνι για να υποστηρίξει την αναχώρηση του AZAMARA JOURNEY. Στο ρυμουλκό επιβαίνουν μόνο ο πλοίαρχος και ο μηχανικός.
21:21:30	Το ρυμουλκό λαμβάνει γραμμή ρυμούλκησης από το πλοίο. Η γραμμή ασφαλίζεται στη μπίντα και όχι στον γάντζο με μηχανισμό ταχείας απελευθέρωσης.
21:23:24	Ο πλοίαρχος του AZAMARA JOURNEY ρωτά τον πλοίαρχο του ρυμουλκού αν είναι έτοιμος. Ο πλοίαρχος του POTHITOS III απαντά θετικά.
21:32:00	Όλοι οι κάβοι πρόσδεσης του AZAMARA JOURNEY αποδεσμεύονται και ξεκινά ο ελιγμός απόπλου με χρήση προωθητήρων πλώρης (bow thruster) και κύριων μηχανών (Port M/E AHEAD, STRBD M/E ASTERN)



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

<b>21:32:33</b>	Ο πλοίαρχος του POTHITOS III ρωτά μέσω VHF αν πρέπει να ξεκινήσει την έλξη. Ο πλοίαρχος του AZAMARA JOURNEY απαντά αρνητικά.
<b>21:33:34</b>	Η πρύμνη του AZAMARA JOURNEY πλησιάζει επικίνδυνα προς την προβλήτα.
<b>21:33:57</b>	Ο πλοίαρχος θέτει και τη δεξιά κύρια μηχανή σε πρόσω (AHEAD).
<b>21:34:10</b>	Ο πλοίαρχος του AZAMARA JOURNEY δίνει εντολή στο ρυμουλκό να ξεκινήσει έλξη, αλλά μιλά στα αγγλικά, αντί για ελληνικά.
<b>21:34:18</b>	Το συρματόσχοινο ρυμούλκησης χαλαρώνει και πέφτει στο νερό. Το ρυμουλκό δεν τραβάει.
<b>21:34:30</b>	Το AZAMARA JOURNEY συγκρούεται με την προβλήτα. Ταχύτητα: 1 κόμβος. Το πλοίο αυξάνει ταχύτητα πρόσω για να μετατοπιστεί από την προβλήτα και τεντώνεται το συρματόσχοινο ρυμούλκησης. Το AZAMARA JOURNEY αρχίζει να έλκει το POTHITOS III.
<b>21:35:34</b>	Το POTHITOS III χτυπά το AZAMARA JOURNEY. Το ρυμουλκό αρχίζει να γέρνει προς τα δεξιά (STBD). Η ταχύτητα έχει φτάσει τους 4 κόμβους.
<b>21:35:55</b>	Ο πλοίαρχος του AZAMARA JOURNEY επανέρχεται με νέα εντολή έλξης, αλλά λαμβάνει ασαφή ήχο από το VHF του ρυμουλκού. Το ρυμουλκό γέρνει σχεδόν 90°, τη στιγμή αυτή καταγράφεται ταχύτητα 5 κόμβων
<b>21:36:34</b>	Το AZAMARA JOURNEY συνεχίζει να παρασύρει το POTHITOS III και το συρματόσχοινο σπάει ως αποτέλεσμα το P/K γυρνάει κατακόρυφα μόνο με την πλώρη πάνω από το νερό.
<b>21:37:11</b>	Το POTHITOS III βυθίζεται πλήρως. Ο μηχανικός πέφτει στη θάλασσα και διασώζεται από μικρό φουσκωτό.
<b>21:37:15</b>	Το AZAMARA JOURNEY ενεργοποιεί συναγερμό MOB (Man Overboard) και ρίχνει 3 κυκλικά σωσίβια.
<b>21:38+</b>	Το πλοίο απομακρύνεται σε ασφαλή περιοχή και ρίχνει σωστικό σκάφος, το οποίο διασώζει τον μηχανικό.



“Αικατερίνη Αλεξίου”,

“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

**Αργότερα**

Ο πλοίαρχος του ΡΟΤΗΤΟΣ ΙΙΙ ανασύρεται από δύτες από το βυθισμένο ρυμουλκό.

#### 8.4 Καιρικές συνθήκες

Στο σημείο (στίγμα 37°19'347" N / 26°32'959" E) – Πάτμος έπνεαν βόρειοι άνεμοι εντάσεως 5-6 Bf, ενώ η ορατότητα από πλευράς καιρικών συνθηκών (π.χ ομίχλη) ήταν καλή. Η κατάσταση της θάλασσας ήταν ήρεμη ενώ υπήρχε περιορισμένη φυσική ορατότητα λόγω του ότι το γεγονός έλαβε χώρα νυκτερινές ώρες. Σε ρυμούλκηση ανοικτής θάλασσας θεωρείται ασφαλής η ρυμούλκηση που εκτελείται με ένταση ανέμων έως 4BF. Ωστόσο εντός λιμένα οι συνθήκες είναι ασφαλέστερες καθόσον η εργασία εκτελείται σε προστατευμένη περιοχή, επομένως η ένταση ανέμου δεν ήταν απαγορευτική.

#### 8.5 Εντοπισμός Αιτιών & Συμβαλλόντων Παραγόντων

Στην ενότητα αυτή θα γίνει ανάλυση των βασικών αιτιών που οδήγησαν στο συμβάν.

**A) Ανεπαρκής επικοινωνία:** Η κρίσιμη εντολή δόθηκε στα αγγλικά, ενώ η προηγούμενη επικοινωνία ήταν στα ελληνικά. Επιπλέον δεν έγινε επιβεβαίωση λήψης εντολής όπως συνηθίζεται στις ναυτικές επικοινωνίες ώστε να διασφαλιστεί ότι και οι δυο πλευρές έχουν αντιληφθεί το ίδιο τις ενέργειες που πρέπει να γίνουν. Η γλώσσα επικοινωνίας και η διαδικασία εντολών θα έπρεπε να είχαν καθοριστεί στη συνάντηση που έγινε πριν την έναρξη της ρυμούλκησης. Ο πλοίαρχος είχε ορίσει ομάδες και καθήκοντα. Η ομάδα της γέφυρας αποτελούνταν από τον Πλοίαρχο, ο οποίος θα είχε τον έλεγχο, τον Υποπλοίαρχο που είχε αναλάβει την επικοινωνία με τους σταθμούς πρόσδεσης και με το ρυμουλκό, εφόσον κρινόταν απαραίτητο, τον αξιωματικό φυλακής, έναν ναύτη και έναν δόκιμο.

**B) Μη ασφαλής σύνδεση:** Το συρματόσχοινο ασφαλίστηκε σε μπίντα και όχι σε γάντζο ρυμούλκησης με quick release. Η μπίντα είναι ένα σταθερό σημείο του πλοίου υψηλής αντοχής που χρησιμοποιείται για την πρόσδεση του πλοίου με κάβους στα λιμάνια και γενικά σε χώρους πρόσδεσης. Το συγκεκριμένο ρυμουλκό δεν ήταν εξοπλισμένο με γάντζο ρυμούλκησης με μηχανισμό ταχείας απελευθέρωσης.

**Γ) Ανεπαρκής στελέχωση:** Η Ελάχιστη ασφαλής σύνθεση του ρυμουλκού ήταν τρία (03) άτομα δηλαδή κυβερνήτης, μηχανικός και ναύτης. Ωστόσο το Ρ/Κ απέπλευσε μόνο με δύο (02) άτομα κυβερνήτη και μηχανικό, χωρίς τον ναύτη. Η έλλειψη του ναύτη από τη συμμετοχή στην εργασία έπαιξε καθοριστικό ρόλο καθόσον στα καθήκοντα του συμπεριλαμβάνονται:

#### **Χειρισμός Κάβων και συρματόσχοινων (Line Handling):**

Οι ναύτες είναι υπεύθυνοι για τον χειρισμό των κάβων πρόσδεσης, την ασφαλή πρόσδεση του ρυμουλκού σε προβλήτες ή φορτηγίδες και τη συνδρομή στις διαδικασίες πρόσδεσης και απόπλου.

#### **Χειρισμός Εξοπλισμού (Equipment Operation):**



“Αικατερίνη Αλεξίου”,

“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

Χειρίζονται μηχανήματα καταστώματος, όπως βαρούλκα, εργάτες αγκυρών και γερανούς.

**Ασκήσεις & Έκτακτες Καταστάσεις (Drills & Emergencies):**

Συμμετέχουν σε όλα τα γυμνάσια έκτακτης ανάγκης, όπως ασκήσεις πυρκαγιάς, διάσωσης ατόμου στη θάλασσα και εγκατάλειψης πλοίου.

**Σωστικά Μέσα (Life-Saving Equipment):**

Ελέγχουν και εξασφαλίζουν την ετοιμότητα των σωστικών μέσων και συμμετέχουν σε επιχειρήσεις διάσωσης.

Οι ναύτες έχουν και αρκετά άλλα καθήκοντα που αφορούν σε συντήρηση, καθαριότητα και τήρηση φυλακής, ωστόσο ανωτέρω επισημάνθηκαν τα καθήκοντα που σχετίζονται κυρίως με το συμβάν. Η έλλειψη του ναύτη έπαιξε καθοριστικό ρόλο στην ασφάλιση του ρυμουλκίου στο ορθό σημείο πρόσδεσης.

**Δ)Ανοιχτά υδατοστεγή ανοίγματα:** Τα υδατοστεγή ανοίγματα καταστώματος δεν είχαν ασφαλιστεί πριν την επιχείρηση. Σύμφωνα με τις απαιτήσεις της εγκυκλίου που αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 4, «Προϋποθέσεις ασφαλείας ναυσιπλοΐας για εκτέλεση ρυμουλκίσεων», θα πρέπει να ασφαλίζονται όλα τα υδατοστεγή ανοίγματα πριν την εκτέλεση ρυμούλκησης. Αυτό διασφαλίζει ότι αν υπάρξει εισροή υδάτων για κάποιο λόγο αυτός θα περιοριστεί στον χώρο αυτόν και επιπλέον σε περίπτωση διαβροχής από το κατάστρωμα είτε από κυματισμό είτε από βρόχινο νερό, το νερό αυτό δεν θα εισέλθει στους εσωτερικούς χώρους του πλοίου.

**Ε) Καθυστέρηση έναρξης έλξης ρυμούλκησης:** Το ρυμουλκό δεν ξεκίνησε να τραβά εγκαίρως. Η εντολή του Πλοιάρχου για έναρξη της έλξης δεν διαβιβάστηκε ή δεν ελήφθη από τον Κυβερνήτη. Το γεγονός αυτό αποδεικνύεται από το γεγονός ότι στις 21:34:18 το συρματοσχοινο ρυμούλκησης παρουσίασε χαλάρωση. Αυτό οδήγησε στο να πλησιάσει το πλοίο προς την προβλήτα όπου και τελικά προσέκρουσε.

**ΣΤ) Αύξηση τάσης στο σχοινί ρυμούλκησης:** μετά την πρόσκρουση το πλοίο αύξησε ταχύτητα πρόσω, η τάση στο σχοινί ρυμούλκησης αυξήθηκε και άρχισε να έλκει το ρυμουλκό προς το πλοίο. Το αποτέλεσμα είναι το Ρ/Κ να πλησιάσει το πλοίο και τελικά να προσκρούσει σε αυτό ώστε να πάρει αρχικά κλίση προς τα δεξιά.

**Η) αύξηση ταχύτητας πλοίου:** το πλοίο πλέον είχε ταχύτητα 5 kn (από 1 kn που ήταν στην αρχή της ρυμούλκησης) και συνέχισε να έλκει το ρυμουλκό με αποτέλεσμα το ρυμουλκό είχε λάβει σχεδόν πλήρη κλίση 90° προς την δεξιά πλευρά. Αυτό το φαινόμενο ονομάζεται girting και αποτελεί μια από τις πιο δύσκολες και επικίνδυνες καταστάσεις ευστάθειας για τα Ρ/Κ πλοία. Στη συνέχεια το σχοινί ρυμούλκησης σπάει και το Ρ/Κ παίρνει απότομα κατακόρυφη κλίση όπου λόγω των ανοικτών υδατοστεγών ανοιγμάτων γεμίζει νερό και τελικά βυθίζεται.

Μόλις αναλύθηκαν οι άμεσα προφανείς λόγοι που οδήγησαν στο συμβάν, ωστόσο θα πρέπει να εξεταστούν και επιπλέον λόγοι, βαθύτεροι πέραν των λαθών που έγιναν κατά την επιχείρηση ρυμούλκησης. Αυτό λοιπόν που πρέπει να εξεταστεί επιπλέον είναι η καταλληλότητα του συγκεκριμένου Ρ/Κ να εκτελέσει αυτήν την ρυμούλκηση ως σκάφος με βάση τις δυνατότητες του.

Σύμφωνα με τους κανονισμούς που ίσχυαν κατά την ημερομηνία του συμβάντος τα Ρ/Κ λιμένα που χρησιμοποιούνταν για υποβοήθηση πρόσδεσης



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

απόδοσης των πλοίων προέκυπταν ανάλογα με την χωρητικότητα του ρυμουλκούμενου πλοίου από τον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 17: Πίνακας απαιτούμενων ρυμουλκών ανά ΚΟΧ

Χωρητικότητα Πλοίου (κόχ)	Απαιτούμενη Ιπποδυναμη P/K (BHP)
έως 1.000	τουλάχιστον 400 BHP
1.001 – 2.500	τουλάχιστον 500 BHP
2.501 – 5.000	τουλάχιστον 600 BHP
5.001 – 10.000	τουλάχιστον 900 BHP
10.001 – 15.000	τουλάχιστον 1.000 BHP
15.001 – 25.000	τουλάχιστον 1.500 BHP
25.001 – 40.000	τουλάχιστον 2.000 BHP ή δύο ρυμουλκά συνολικής ισχύος 2.000 BHP
40.001 – 55.000	τουλάχιστον 2.200 BHP ή δύο ρυμουλκά συνολικής ισχύος 2.200 BHP
55.001 – 70.000	τουλάχιστον 2.500 BHP ή δύο ρυμουλκά συνολικής ισχύος τουλάχιστον 2.500 BHP
70.001 και άνω	δύο ρυμουλκά ισχύος τουλάχιστον 3.500 BHP έκαστο ή τρία ρυμουλκά συνολικής ισχύος 7.000 BHP

Το προς ρυμούλκηση κρουαζιερόπλοιο AZAMARA JOURNEY έχει ολική χωρητικότητα 30277 GT, άρα απαιτείται σύμφωνα με τον ανωτέρω πίνακα ένα P/K τουλάχιστον 2.000 BHP ή δύο ρυμουλκά συνολικής ισχύος 2.000 BHP Το P/K Ποθητός III είχε ιπποδύναμη 938.7 BHP<sup>3</sup> και ήταν το μοναδικό P/K που επιχειρούσε στη συγκεκριμένη ρυμούλκηση. Όπως φαίνεται, από πλευράς απαιτούμενης ισχύος το συγκεκριμένο P/K **δεν** ήταν ικανό να ρυμουλκήσει το κρουαζιερόπλοιο AZAMARA JOURNEY.

Μέχρι την έναρξη ισχύος του Π.Δ. 83/2022 (καταληκτική ημερομηνία συμμόρφωσης των ρυμουλκών η 30/04/2026) η διαδικασία επιλογής ρυμουλκού γινόταν με βάση την χωρητικότητα του ρυμουλκούμενου πλοίου και την ιπποδύναμη του ρυμουλκού. Η χωρητικότητα ουσιαστικά είναι ένα μέτρο εκτίμησης του όγκου του πλοίου και σε καμία περίπτωση δεν σχετίζεται με το βάρος αυτού (displacement-

<sup>3</sup> Ανά μηχανή: 350 kW×1.341=469.35 BHP350 - Συνολικά για 2 μηχανές: 469.35×2=938.7 BHP



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

Δ). Ας συγκρίνουμε δυο πραγματικά παραδείγματα για να δούμε ποια είναι η διαφορά.

Πίνακας 18: Σύγκριση GT με DWT

Πλοίο	Είδος	GT	Δ
Oasis of the Seas	Κρουαζιερόπλοιο	~226,838	~100,000 τόννοι
TI Europe	Δεξαμενόπλοιο	~234,006	~509,437 τόννοι

Από ότι φαίνεται και από τον ανωτέρω πίνακα το να λαμβάνεις μόνο ως μέτρο σύγκρισης την χωρητικότητα του πλοίου δεν εξασφαλίζει την ύπαρξη αρκετής ελκτικής ικανότητας για το βάρος αυτού. Τα δυο μεγέθη, χωρητικότητα και βάρος DWT μπορεί να διαφέρουν σημαντικά. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να έχει οριστεί πρώτα η ελάχιστη ελκτική δύναμη που απαιτείται για κάθε εργασία ο υπολογισμός της οποίας συμπεριλαμβάνει πολλούς παράγοντες.

### 8.6 Υπολογισμός Ελάχιστης ελκτικής δύναμης/ικανότητας

Για να υπολογίσουμε την ελάχιστη ελκτική δύναμη σύμφωνα με το άρθρο 9 του π.δ. 83/2022 συγκεντρώνουμε πρώτα τα απαιτούμενα στοιχεία για το ρυμουλκούμενο πλοίο.

Πίνακας 19: Βασικές διαστάσεις ρυμουλκούμενου πλοίου

GT	30.277 t
DWT	2.000 t
NT	11.748 t
Length	180,40 m overall 157,85 m between perpendiculars
Breadth	25,46 m
Draught	5,95 m
Freeboard	2.455 mm
Depth	18,10 m



“Αικατερίνη Αλεξίου”,

“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγιαιρέσεις ”

Superstructure Decks	7 <sup>4</sup>
----------------------	----------------

Η ελάχιστη απαιτούμενη δύναμη έλξης  $BP_{min.req}$  υπολογίζεται ως εξής:

$$BP_{min.req} = \frac{R_{tow}}{\gamma_{TE}} \quad (kN)$$

όπου  $\gamma_{TE}$  είναι ο βαθμός απόδοσης ελκτικής ικανότητας τον οποίο υπολογίζουμε ως:

$$\gamma_{TE} = \left( 0.875 - \frac{\gamma_w}{8} \right) (1 - \gamma_L \times \gamma_w)$$

$\gamma_L = \left( 1 - \frac{L}{45} \right)^2$  συντελεστής μήκους ρυμουλκού (για μήκος P/K  $L < 45m$ )

$\gamma_w = \frac{H_s}{5}$  ο συντελεστής κύματος με  $H_s$  το μέγιστο σημαντικό ύψος κύματος μεταξύ 1 και 5 για λιμένες.

Η απαιτούμενη δύναμη έλξης θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από  $BP_{min.req}$

Αρχικά υπολογίζουμε την αντίσταση ρυμούλκησης  $R_{tow}$  η οποία ισούται με την αντίσταση αέρα (ή αλλιώς αεροδυναμική αντίσταση)-  $R_{wind}$  και την υδροδυναμική αντίσταση  $R_{water}$ . Η υδροδυναμική αντίσταση είναι η αντίσταση που προκαλείται από την βυθιζόμενη επιφάνεια του πλοίου (ύφαλα) όταν κινείται στο νερό.

$$R_{tow} = R_{wind} + R_{water} \quad (kN)$$

#### Υπολογισμός αεροδυναμικής αντίστασης

$$R_{wind} = \frac{Area \times P_{air} \times c_d}{1000} \quad (kN)$$

όπου:

- Area: είναι η επιφάνεια εκτός νερού (εξάλων)- ( $m^2$ )  
 $P_{air}$ : η πίεση του αέρα μετρούμενη σε Pa
- $c_d$ : συντελεστής αντίστασης αέρα

<sup>4</sup> Καταστρώματα πάνω από το Depth- Κοίλο (απαιτείται για τον υπολογισμό της επιφάνειας)



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

Ο συντελεστής  $c_d$  λαμβάνεται ίσος με 2.0 όταν πρόκειται για πλευρική έλξη ενώ λαμβάνεται ίσος με 1.0 όταν πρόκειται για ρυμούλκηση από πλώρη.

Η πίεση του αέρα υπολογίζεται από τον ακόλουθο τύπο:

$$P_{air} = \frac{1}{2} \times \rho \times u_{wind}^2 \left( \frac{N}{m^2} \right)$$

όπου:  $\rho = 1.293$  (Kg/m<sup>3</sup>) - πυκνότητα αέρα και  $u_{wind}$  ταχύτητα ανέμου (m/sec)

### Υπολογισμός Υδροδυναμική Αντίστασης

$$R_{water} = \frac{1 / 2 \times \rho \times u^2 \times c_d \times S_w \times c_F \times f_{hull} \times f_{drag}}{1000} \text{ kN}$$

$\rho$ : πυκνότητα νερού λαμβάνεται ίση με 1,025 (t/m<sup>3</sup>)

$u$ : η ταχύτητα ρυμούλκησης (m/sec) η οποία λαμβάνει τις ακόλουθες τιμές του πίνακα:

knots	m/sec	είδος ρυμούλκησης
2	1.029	ρυμούλκηση μέσα σε λιμένα
4-5	2.058-2.572	ρυμούλκηση ανοικτής θαλάσσης

Η βρεχόμενη επιφάνεια  $S_w$  υπολογίζεται από τη σχέση:

$$S_w = 1.025 \times L_{bp} \times (c_b \times B \times 1.7 \times T) \quad (m^2)$$

$L_{bp}$ : μήκος μεταξύ καθέτων (m),  $B$ : πλάτος (m),  $T$ : βύθισμα (m)

$c_b$ : συντελεστής γάστρας (δεδομένο μέγεθος για κάθε πλοίο που το γνωρίζουμε από τις μελέτες του )

$c_F$ : είναι ο συντελεστής αντίστασης τριβής:  $c_F = \frac{0.075}{(Re - 2)^2}$

με  $Re = \frac{u \times L}{\nu}$  τον συντελεστή Reynolds και  $\nu$  το κινηματικό ιξώδες του νερού ίσο με  $1.14 \times 10^{-6}$  (m<sup>2</sup>/sec)

$f_{hull}$ : 1,25 συντελεστής προσαύξησης λόγω των μέσων πρόωσης και της μορφής της γάστρας



$f_{drag}$ : 1,25 που καλύπτει αντιστάσεις και τριβές που δεν λαμβάνονται υπόψη

Απαιτείται να υπολογίσουμε την επιφάνεια των εξάλων το οποίο θα γίνει με προσεγγιστική μέθοδο χωρίς την χρήση AutoCad.

Επειδή κάτω από το κύριο κατάστρωμα πρέπει να συνυπολογιστεί και η καμπυλότητα της γάστρας, η συνολική επιφάνεια από την προβολή των εξάλων (από πλώρη) είναι:

$$A_{exalwn} = B \times H_{superstructure} + B \times (D - T) \times c_b$$

Όπου:

- **B** = Πλάτος πλοίου (25,46 m)
- $H_{superstructure}$  = Ύψος από το κύριο κατάστρωμα μέχρι την ανώτατη υπερκατασκευή (για 7 decks πάνω από το main deck με ύψος περίπου 2 μέτρα: 14 m συνολικό ύψος υπερκατασκευών)
- D το κοίλο του πλοίου
- T το βύθισμα του πλοίου
- $c_b$  = Συντελεστής γάστρας (τυπικά 0,7–0,85 για κρουαζιερόπλοια)
- Με  $c_b = 0,8$ :

$$A_{exalwn} = 25,46 \times 14 + 25,46 \times (18,10 - 2,455) \times 0,8 \approx 675,09 \text{ m}^2$$

Χρησιμοποιώντας τα παραπάνω δεδομένων προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας ελάχιστης δύναμης έλξης για το συγκεκριμένο πλοίο.

Πίνακας 20: Υπολογισμός Bollard Pull

	Σύμβολο	Περιγραφή	Τιμή	Μονάδες	Σημείωση
1	L	Μήκος ρυμουλκού	16,89	m	
2	$H_s$	Μέγιστο σημαντικό ύψος κύματος εντός λιμανιών	2	m	$1 < H_s < 5$
3	$L_{bp}$	Μήκος μεταξύ καθέτων	157,85	m	
4	B	Πλάτος πλοίου	25,46	m	
5	T	Βυθισμα πλοίου	5,95	m	Μέγιστο έμφορτο/ Κατασταση ερματισμού
6	$C_b$	Συντελεστής Γάστρας Πλοίου	0,8	-	
7	$\rho_{water}$	Πυκνότητα νερού	1,025	tn/m <sup>3</sup>	
8	u	Ταχύτητα Ρυμούλκησης	1,029	m/s	Λιμάνι(βλ. ανωτέρω σημείωση)
9	v	Κινηματικό Ιξώδες νερού	1,14E-06	m <sup>2</sup> /s	Σύμφωνα με π.δ.
1	$f_{hull}$	Συντελεστής Προσαύξησης γάστρας	1,25	-	Σύμφωνα με π.δ.
1	$f_{drag}$	Συντελεστής προσαύξησης ρυμούλκησης	1,25	-	Σύμφωνα με π.δ.



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγιαρέσεις ”

1	$U_{wind}$	Η ταχύτητα ανέμου	13	m/s	Βάση Beaufort
1	$\rho_{air}$	Πυκνότητα αέρα	1,293	kg/m <sup>3</sup>	Σύμφωνα με π.δ.
1	A	Προβολή εξάλων	675,09	m <sup>2</sup>	επίπεδο κάθετο ρυμούλκηση
1	$C_d$	Συντελεστής αντίστασης	1	-	Εμπρόσθια Έλξη

1	$\rho_{air}$	Πίεση αέρα	109,259	Pa	$0.5 \times (13) \times (12)^2$
1	$R_{wind}$	Αντίσταση αέρα	73,759	kN	$(14) \times (15) \times (16) / 1000$
1	$S_w$	Βρεχόμενη επιφάνεια υφάλων	4932,03	-	$1.025 \times (3) \times [(8) \times (4) + 1.7 \times (5)]$
1	$Re$	Αριθμός Reynolds	1,42E+0	-	$(7) \times (3) / (9)$
2	$C_f$	Συντελεστής τριβής υφάλων	1,98E-03	-	$0.075 / [\text{LOG}_{10}[(19)] - 2]^2$
2	$R_{water}$	Αντίσταση Νερού	1,04E+0	kN	$0.5 \times (3) \times (8)^2$
2	$R_{tow}$	Αντίσταση Ρυμούλκησης	1	kN	$x(15) \times (18) \times (20) \times (10) \times (11)$ $(17) + (21)$

2	$\gamma_L$	Συντελεστής μήκους ρυμουλκού	0,390	-	$[1 - \min[(1), 45] / 45]^2$
2	$\gamma_w$	Συντελεστής Κύματος	0,400	-	(2)/5
2	$\gamma_{TE,L}$	Συντελεστής ρυμούλκησης σε λιμάνια	0,696	-	$[0.875 - (24)/8][1 - (23) \times (24)]$
2	$\gamma_{TE,W}$	Συντελεστής ρυμούλκησης σε ανοιχτή θάλασσα	0,457	-	$0.75 \times [1 - (23)]$
2	$\gamma_{TE}$	Συντελεστής ρυμούλκησης	0,696	-	ίσο με $\gamma_{TE,L}$ ή $\gamma_{TE,W}$

2	$BP_{min,req}$	Ελάχιστη Απαιτούμενη Δύναμη Έλξης	1,21E+02	kN	(22)/(27)
---	----------------	-----------------------------------	----------	----	-----------

Άρα εφόσον η ρυμούλκηση γινόταν σε απόλυτη ευθεία η ελάχιστη απαιτούμενη ελκτική δύναμη σύμφωνα με το π.δ 83/2022 σε τόνους είναι:  $121 \times 0,10197 = 12,3$  tons. Επομένως το Ρ/Κ ΠΟΘΗΤΟΣ III είχε την απαιτούμενη ελκτική



“Αικατερίνη Αλεξίου”,

“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγιαρέσεις ”

δύναμη (BP=15tons<sup>5</sup>) μόνο εφόσον κινούταν αποκλειστικά στην πλώρη του AZAMARA JOURNEY και ρυμουλκούσε έτσι. Ωστόσο, όπως φαίνεται το POTHITOS III είχε λάβει θέση αριστερά και πίσω από την πλώρη (σε πλάγια θέση από το πλοίο) οπότε τα δεδομένα αλλάζουν καθώς τόσο η επιφάνεια εξάλων αλλάζει όσο και ο συντελεστής Cd ο οποίος διπλασιάζεται. Κάνοντας τους αντίστοιχους υπολογισμούς προκύπτει απαιτούμενη δύναμη έλξης ίση με 137 tons. Επομένως από τη στιγμή που το Ρ/Κ βρέθηκε στην πλευρά του πλοίου λόγω της αύξησης της ταχύτητας του πλοίου ήταν αδύνατο με το Bollard Pull που διέθετε να μπορέσει να έλξει το πλοίο και έτσι έγινε το αντίθετο.

### 8.7 Επιπτώσεις

Οι επιπτώσεις του ατυχήματος ήταν αρκετές και σημαντικές, όμως η μεγαλύτερη όλων και μη αναστρέψιμη ήταν ο θάνατος του κυβερνήτη του ρυμουλκού. Στις υπόλοιπες επιπτώσεις συμπεριλαμβάνονται η βύθιση του ρυμουλκού και οι υλικές ζημιές, οι πιθανές βλάβες στο θαλάσσιο οικοσύστημα, η επιχειρησιακή αναστάτωση στο λιμάνι της Πάτμου καθώς και η ενεργοποίηση των υπηρεσιών έρευνας και διάσωσης. Όλα αυτά ωστόσο φαίνονται αμελητέα μπροστά στην απώλεια μιας ανθρώπινης ζωής. Κατά τη διάρκεια του συμβάντος ο μηχανικός πήδηξε στην θάλασσα και διασώθηκε από την ταχεία λέμβο διάσωσης του πλοίου AZAMARA JOURNEY.

### 8.8 Ανάλυση Ρίσκου για το συμβάν

Στην παράγραφο 8.5 εντοπίστηκαν οι αιτίες οι οποίες πιθανώς οδήγησαν στο ατύχημα. Στη συνέχεια σχηματίζουμε το risk matrix για αυτές για να εντοπίσουμε ποιες από αυτές επηρέασαν περισσότερο και λειτούργησαν καταλυτικά ώστε να οδηγηθεί η κατάσταση εκτός ορίων.

Πίνακας 21: Risk Matrix POTHITOS III

Κίνδυνος	Πιθανότητα	Συνέπειες	Επίπεδο Κινδύνου
Ελλιπής επικοινωνία μεταξύ πλοίων	Σχεδόν Βέβαιο	Καταστροφική	Ακραίο (25)
Μη ασφαλής σύνδεση ρυμουλκού	Πιθανό	Μεγάλη	Ακραίο (16)
Ελλιπής στεγανότητα ρυμουλκού	Πιθανό	Μεγάλη	Ακραίο (16)

<sup>5</sup>Έως την εφαρμογή του π.δ. 83/2022 δεν υπήρχε απαίτηση πραγματικής δοκιμής bollard pull



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

Ελλιπής στελέχωση	Πιθανό	Μέτρια	Υψηλό (12)
Ανάπτυξη ταχύτητας κύριου πλοίου	Δυνατό	Μέτρια	Υψηλό (9)
Καθυστέρηση αντίδρασης	Δυνατό	Μέτρια	Υψηλό (9)

Όπως φαίνεται από την παραπάνω μήτρα όλοι οι λόγοι επηρέασαν σημαντικά ώστε να συμβεί το ατύχημα. Δουλεύοντας πάνω σε αυτήν τη μήτρα λαμβάνουμε προτεινόμενα μέτρα ώστε να μειωθεί το επίπεδο του κάθε κινδύνου.

Πίνακας 22: προτεινόμενα μέτρα

Κίνδυνος	Επίπεδο Κινδύνου	Προτεινόμενα Μέτρα
Επικοινωνία	Ακραίο	Ενιαία γλώσσα επικοινωνίας – πρότυπα φράσεων
Σύνδεση ρυμουλκού	Ακραίο	Υποχρεωτική χρήση quick release hook
Στεγανότητα	Ακραίο	Checklists πριν από κάθε επιχείρηση
Στελέχωση	Υψηλό	Τήρηση ελάχιστης ασφαλούς στελέχωσης
Ταχύτητα πλοίου	Υψηλό	Όριο ταχύτητας κατά την απομάκρυνση
Αντίδραση	Υψηλό	Εκπαίδευση και γυμνάσια ετοιμότητας

Γενικά η ανωτέρω ανάλυση αποτελεί το κλασσικό μοντέλο ανάλυσης ρίσκου το οποίο βασίζεται στο απλό γινόμενο της πιθανότητας να συμβεί με τη συνέπεια που επιφέρει εφόσον συμβεί. Ωστόσο υπάρχουν μελέτες και προσεγγίσεις που υποστηρίζουν την ενσωμάτωση περιβαλλοντικών και ανθρώπινων παραμέτρων στην αξιολόγηση κινδύνου στις ρυμουλκίσεις λιμένα<sup>6</sup>. Με βάση αυτές τις μελέτες ο υπολογισμός γίνεται με βάση την ακόλουθη ευρεία φόρμουλα αξιολόγησης κινδύνου:

$$RF = P \times C \times E \times H$$

Αυτός ο τύπος χρησιμοποιείται για να υπολογίσουμε πόσο επικίνδυνη είναι μια ρυμουλκική εργασία μέσα σε λιμάνι. Οι τιμές που παίρνει κάθε παράγοντας είναι από 1 έως 5.

Όπου,

P = Πιθανότητα (Probability) - Πόσο πιθανό είναι να συμβεί ένα ατύχημα ή ανεπιθύμητο συμβάν

C = Συνέπεια (Consequence) - Αν συμβεί κάτι, πόσο σοβαρές θα είναι οι επιπτώσεις;

<sup>6</sup> Kalinichenko, G., Torskyi, V., Sagaydak, O. (2024). Rapid assessment of risks in tug operations within port areas. Technology transfer: fundamental principles and innovative technical solutions



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

E = Περιβαλλοντικοί Παράγοντες (Environment) - Καιρικές συνθήκες, ορατότητα, άνεμος, ρεύματα, κυματισμός.

H = Ανθρώπινος Παράγοντας (Human) - Εμπειρία πληρώματος, κόπωση, επικοινωνία, ψυχολογική κατάσταση.

Από τους συγγραφείς έχει αναπτυχθεί ένας πίνακας αξιολόγησης κινδύνου βάσει της ευρείας φόρμουλας RF. Ο πίνακας αυτός κατηγοριοποιεί τους κινδύνους σύμφωνα με τη βαθμολογία RF, παρέχοντας σαφείς οδηγίες σχετικά με τα επίπεδα κινδύνου και τις προτεινόμενες ενέργειες, όπως παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα.

Πίνακας 23: Βαθμολογία RF ανά επίπεδο κινδύνου

Εύρος βαθμολογίας RF	Επίπεδο κινδύνου	Προτεινόμενη ενέργεια
1–25	Χαμηλός κίνδυνος	Συνέχιση λειτουργιών· τυπική παρακολούθηση
26–100	Μέτριος κίνδυνος	Ενισχυμένη παρακολούθηση· επιπλέον μέτρα μετριασμού κινδύνου
101–250	Υψηλός κίνδυνος	Συνέχιση με προσοχή· εξέταση επιπλέον πόρων ή καθυστέρησης
251–500	Κρίσιμος κίνδυνος	Αναβολή λειτουργιών· εφαρμογή πρόσθετων μέτρων ασφαλείας ή ενίσχυση προσωπικού
>500	Ακραίος κίνδυνος	Αναστολή λειτουργιών μέχρι βελτίωσης συνθηκών· επανεξέταση πρωτοκόλλων

Με βάση αυτό το μοντέλο κάνουμε το ακόλουθο παράδειγμα:

Έστω ότι: P = 2 (μέτρια πιθανότητα), C = 3 (σοβαρές συνέπειες), E = 2 (μέτριες καιρικές συνθήκες), H = 1 (έμπειρο και ξεκούραστο πλήρωμα)

Τότε:  $RF = 2 \times 3 \times 2 \times 1 = 12 \rightarrow$  Χαμηλός κίνδυνος

Αν όμως P = 5 (υψηλή πιθανότητα), C = 5 (πολύ σοβαρές συνέπειες), E = 4 (κακές συνθήκες) H = 5 (κουρασμένο πλήρωμα)

Τότε:  $RF = 5 \times 5 \times 4 \times 5 = 500 \rightarrow$  Κρίσιμος κίνδυνος

Στην περίπτωση που εξετάζουμε του Ρ/Κ ΠΟΘΗΤΟΣ III εάν εφαρμόσουμε αυτήν την φόρμουλα ανάλυσης ρίσκου στις διάφορες φάσεις της διαδικασίας τότε θα προκύψουν τα αποτελέσματα:

Στην προετοιμασία (21:03–21:21) έχουμε:



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
 “Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

<i>Πιθανότητα</i>	<i>Χαμηλή (1)</i>	<i>όλα δείχνουν ομαλά</i>
<i>Συνέπεια</i>	<i>Μέτρια (2)</i>	<i>αν υπάρξει πρόβλημα, πιθανή καθυστέρηση</i>
<i>Περιβάλλον</i>	<i>Χαμηλή (1)</i>	<i>δεν έχουμε καιρικές αναφορές</i>
<i>Άνθρωποι</i>	<i>Μέτρια (2)</i>	<i>μόνο δύο άτομα στο ρυμουλκό, μικρή δυνατότητα ανταπόκρισης.</i>

$$RF = 1 \times 2 \times 1 \times 2 = 4 \rightarrow \text{Χαμηλός κίνδυνος}$$

Στην επόμενη φάση κατά τη διάρκεια των ελιγμών (21:32–21:34) έχουμε:

<i>Πιθανότητα</i>	<i>Αυξανόμενη (3)</i>	<i>η πρύμνη πλησιάζει</i>
<i>Συνέπεια</i>	<i>Υψηλή (4)</i>	<i>αν υπάρξει πρόβλημα, πιθανή καθυστέρηση</i>
<i>Περιβάλλον</i>	<i>Χαμηλή (1)</i>	<i>Δεν έχουμε αλλαγές</i>
<i>Άνθρωποι</i>	<i>Αυξημένος κίνδυνος (3)</i>	<i>γλωσσικό εμπόδιο/ σύγχυση</i>

$$RF = 3 \times 4 \times 1 \times 3 = 36 \rightarrow \text{Μέτριος προς υψηλός κίνδυνος}$$

Στην τελευταία φάση της σύγκρουσης & βύθισης (21:34–21:37) έχουμε:

<i>Πιθανότητα</i>	<i>Πολύ υψηλή (5)</i>	<i>η σύγκρουση είναι πολύ κοντά</i>
<i>Συνέπεια</i>	<i>Πολύ σοβαρή (5)</i>	<i>Ζημιές στα πλοία/κίνδυνος για τον άνθρωπο</i>
<i>Περιβάλλον</i>	<i>Χαμηλή (1)</i>	<i>Δεν έχουμε αλλαγές</i>
<i>Άνθρωποι</i>	<i>Πολύ υψηλός (5)</i>	<i>ασαφής επικοινωνία, κακή σύνδεση, ανεπαρκές πλήρωμα.</i>

$$RF = 5 \times 5 \times 1 \times 5 = 125 \rightarrow \text{Εξαιρετικά υψηλός κίνδυνος}$$

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω η πιο κρίσιμη φάση για παρέμβαση ήταν η προετοιμασία, όταν ο RF ήταν χαμηλός και υπήρχε χρόνος και δυνατότητα να



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγιαρέσεις ”

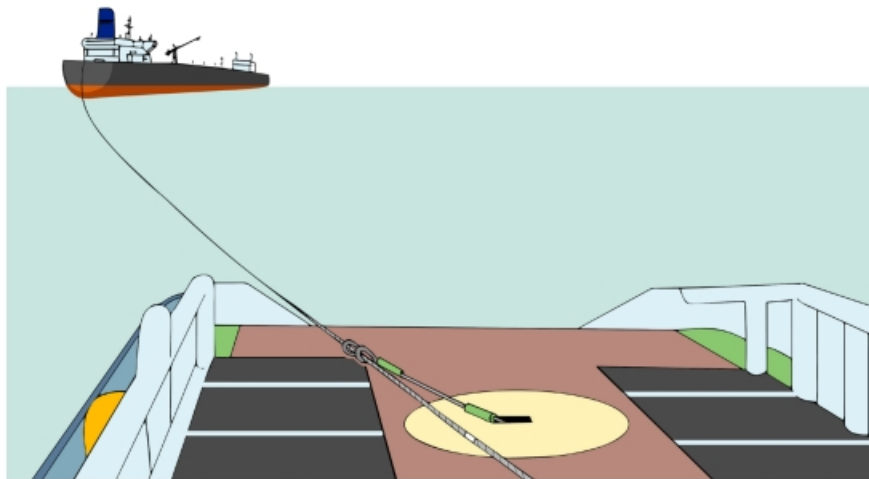
διορθωθούν οι βασικές αδυναμίες. Όσο περνούσε ο χρόνος, ο δείκτης κινδύνου αυξανόταν εκθετικά, και οι επιλογές περιορίζονταν σε αντιδράσεις αντί για πρόληψη.

## Κεφάλαιο 9 - Προτάσεις βελτίωσης

Οι πλοίαρχοι των ρυμουλκών γενικά θα πρέπει να έχουν πάντα υπόψη τους ότι το φαινόμενο *girting* είναι κάτι που συμβαίνει συχνά σε ρυμουλκικές εργασίες και το οποίο μπορεί να οδηγήσει σε ανατροπή. Θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψιν του παράγοντες όπως:

- Χαμηλό ύψος εξάλων (*freeboard*).
- Υπάρχει οριακή ευστάθεια και μικρός μοχλοβραχίονας επαναφοράς (ευάλωτο σε μεγάλες κλίσεις).
- Τα καιροστεγή και τα υδατοστεγή ανοίγματα να μην είναι ορθά ασφαλισμένα.

Στις περιπτώσεις ειδικά συμβατικών Ρ/Κ πλοίων για την αποφυγή του φαινομένου *girting* συνιστάται η χρήση ενός βοηθητικού σχοινιού ελέγχου (*gog/gob wire*).



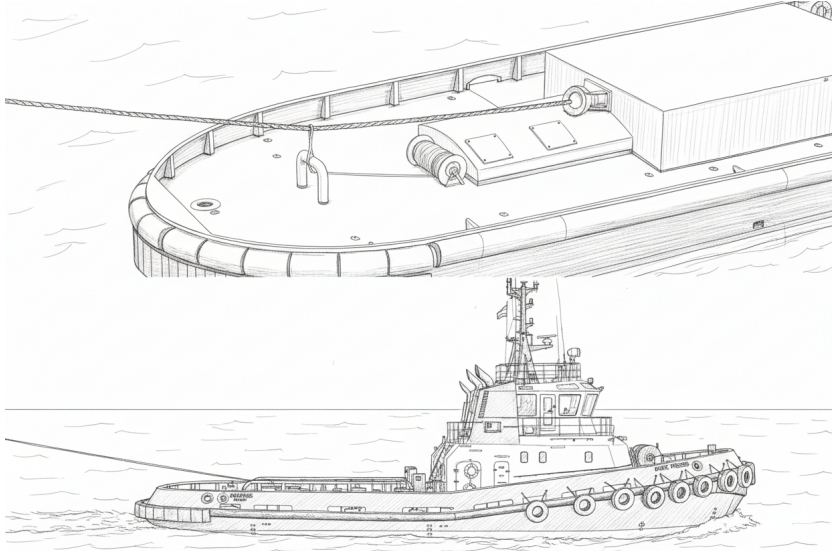
Εικόνα 12: Χρήση *gob wire or rope*

Χρησιμοποιώντας ένα βοηθητικό σχοινί (*gob rope*), η σταθερότητα κατά την ρυμούλκηση μπορεί να βελτιωθεί στα συμβατικά ρυμουλκά. Πρόκειται για ένα κοντό σύρμα ή σχοινί που στερεώνεται στο συρματόσχοινο ρυμούλκησης στο πίσω μέρος ενός ρυμουλκού. Με αυτόν τον τρόπο μετατοπίζεται το σημείο ρυμούλκησης προς την πρύμνη, πιο κοντά στην πρύμνη του ρυμουλκού. Αυτό δίνει στον πλοίαρχο του ρυμουλκού μεγαλύτερο έλεγχο και επιτρέπει μεγαλύτερη ελκτική ικανότητα για την πρόληψη του *girting*. Όπως μετατοπίζεται το σημείο ρυμούλκησης προς την πρύμνη

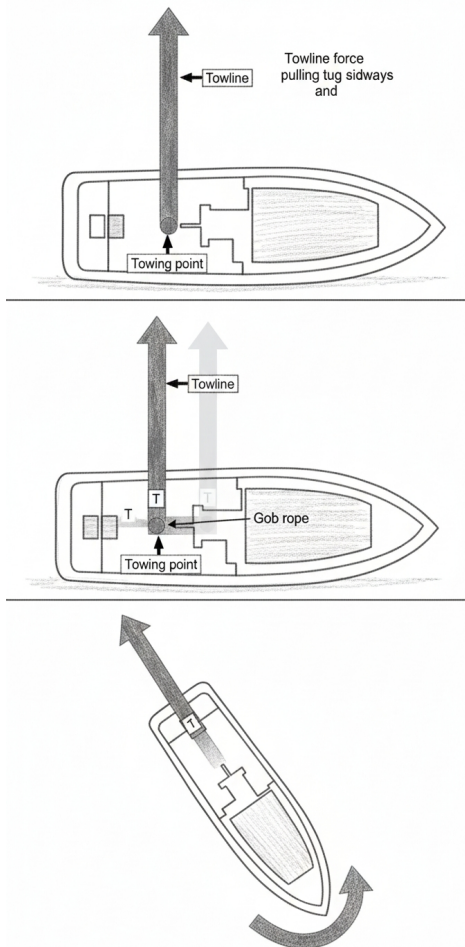


“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγιαρέσεις ”

αυτό οδηγεί σε περίπτωση αντίστροφης έλξης (ρυμουλκούμενο από ρυμουλκό) τη συστροφή του Ρ/Κ και όχι την περιστροφή του. Αυτό φαίνεται ξεκάθαρα στα 2 επόμενα σχήματα.



Tug being towed sideways by towline and girting (see figure 10)



Εικόνα 13 Αποφυγή girting με χρήση gob wire



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

Υπάρχουν πολλοί τρόποι για να εγκατασταθεί gob rope σε ένα πλοίο, όπως: Χρησιμοποιώντας οδηγούς αλλαγής διεύθυνσης (fairleads), δέστρες (bollards), ναυτικά κλειδιά (shackles), περιστροφικούς συνδέσμους (swivels) και συρματόσχοινα ζεύξης (bridle wires).

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άλλες μέθοδοι για να αποτραπεί η μετακίνηση του ρυμουλκού σύρματος προς την πλευρά του ρυμουλκού. Για παράδειγμα, η τοποθέτηση πείρων συγκράτησης ή ρυμούλκησης (stop or tow pins) τοποθετημένων σε κάθε πλευρά της πρύμνης.

Επιπλέον, σημαντικό σε όλη τη διαδικασία της ρυμούλκησης είναι να μπορεί να αποδεσμευτεί το Ρ/Κ από το πλοίο σε περίπτωση κινδύνου, επομένως η υποχρεωτική χρήση συστημάτων με quick release θα μπορούσε να προταθεί ως λύση για μελλοντική αποφυγή παρόμοιων ατυχημάτων.

Πέραν όμως από τις ανωτέρω τεχνικές λύσεις αυτό που προτείνεται για την βελτίωση της ασφάλειας είναι η υποχρεωτική εκπαίδευση των πληρωμάτων όλων των βαθμίδων σε θέματα risk assessment και emergency response. Θεσμικά αυτό θα μπορούσε να γίνει με την επέκταση υποχρεωτικής εφαρμογής του κώδικα ISM και σε Ρ/Κ πλοία πλόων εσωτερικού καθώς και Ρ/Κ πλοία διεθνών πλόων κάτω των 500 GT. Με αυτόν τον τρόπο θα υπάρχει συνεχής και καταγεγραμμένη εκπαίδευση όλων των μελών του πληρώματος.

Τέλος, η δημιουργία μιας βάσης δεδομένων περιστατικών με ανοικτή πρόσβαση σε όλους για ανάλυση και πρόβλεψη κινδύνων που θα περιλαμβάνει risk matrices και μεθόδους αποφυγής ατυχημάτων, θα μπορούσε να καταστεί χρήσιμη ειδικά για εταιρείες και πληρώματα πλοίων που δεν εμπίπτουν στον ISM Code. Έτσι, θα μπορεί η βάση δεδομένων να λειτουργεί συμβουλευτικά ώστε πριν από κάθε επιχείρηση να ελέγχονται ενδελεχώς οι δυνητικοί κίνδυνοι. Η βάση δεδομένων μπορεί να είναι αποτέλεσμα συνεργασίας μεταξύ των λιμενικών αρχών, των νηογνώμωνων και των ναυτιλιακών εταιρειών.

---

### Κύρια Συμπεράσματα

---

- Οι εργασίες ρυμούλκησης και απομάκρυνσης ναυαγίων είναι από τις πιο δύσκολες και επικίνδυνες στον τομέα της ναυτιλίας.
- Το νομικό πλαίσιο έχει βελτιωθεί, ωστόσο χρειάζεται περαιτέρω εξειδίκευση και εφαρμογή σε μικρότερα πλοία.
- Η ανάλυση ρίσκου δεν είναι μόνο για τη συμμόρφωση, αλλά και για πρόληψη και ασφάλεια.



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγιαρέσεις ”

- Η τεχνική γνώση, η εκπαίδευση και η συνεργασία μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων είναι πολύ σημαντικές για τη σωστή διαχείριση των κινδύνων.
- Η εκπαίδευση για να είναι αποδοτική θα πρέπει να βασίζεται σε ρεαλιστικά δεδομένα.

## Κεφάλαιο 10- Βιβλιογραφία / Πηγές

1. American Bureau of Shipping (ABS), 2021. *Guide for Building and Classing Tugboats*. Houston: ABS.
2. Det Norske Veritas (DNV), 2022. *Ship Classification Rules*. Oslo: DNV.
3. ELINYAE, 2023. *Υγιεινή και Ασφάλεια της Εργασίας*. Αθήνα <https://www.elinyae.gr>
4. EMSA, 2021. *Risk Management in Maritime Operations*. Lisbon: European Maritime Safety Agency.
5. European Union, 2006. *Regulation (EC) No 336/2006*. EUR-Lex.
6. European Union, 2017. *Regulation (EU) 2017/352*. EUR-Lex.
7. EU-OSHA, 2020. *Hazards and Risks in the Workplace*.: <https://osha.europa.eu>
8. IMO, 1989. *International Convention on Salvage*.
9. IMO, 2020. *SOLAS Consolidated Edition*. London: IMO Publishing.
10. IMO, 2021. *Formal Safety Assessment Guidelines, MSC-MEPC.2/Circ.12/Rev.2*.
11. IMO, 2022. *MARPOL Annexes I–VI*. London: IMO Publishing.
12. ISO, 2018. *ISO 31000: Risk Management – Principles and Guidelines*. Geneva: International Organization for Standardization.
13. ISO, 2018. *ISO 45001: Occupational Health and Safety Management Systems*. Geneva: ISO.
14. Kalinichenko, G., Torskyi, V. and Sagaydak, O., 2024. Rapid assessment of risks in tug operations within port areas. *Technology Transfer: Fundamental Principles and Innovative Technical Solutions*.
15. Lloyd’s Register (LR), 2021. *Rules and Regulations for the Classification of Ships – Tug and Salvage Vessels*. London: LR.
16. OCIMF, 2020. *Static Towing Assembly Guidelines (STAG)*.
17. Osama, M. EL-Desouky, n.d. *Hazard for Tugboat Girting During Towing Operations*.
18. Rocha, J., Oliveira, S. and Capinha, C., 2020. *Risk Management and Assessment*.
19. SSB (Transport Canada), 2020. *Hazards and Risks of Girding During Towing Operations (SSB No. 16/2020)*.
20. *Fowey Harbour Towing Guidelines, 2025*
21. *Tugboat and Vessel Maritime Accidents*.: <https://novatug.nl/accidents/>
22. *Tugs and Tows – A Practical Safety and Operational Guide*. n.d.
23. Vaughan, D., 1996. *The Challenger Launch Decision: Risky Technology, Culture, and Deviance at NASA*. Chicago: University of Chicago Press.
24. Π.Δ. 83/2022, Π.Δ. 65/2023, Π.Δ. 232/2005, Π.Δ. 379/1996 – Εθνικό Τυπογραφείο.: <https://www.et.gr>



“Αικατερίνη Αλεξίου”,  
“Ανάλυση ρίσκου στις ρυμουλκικές εργασίες και ναυαγαιρέσεις ”

25. Υπουργείο Ναυτιλίας και Νησιωτικής Πολιτικής,; <https://www.ynanp.gr>