

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**



**ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΤΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ  
ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΑ**

**ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΗ  
ΝΑΥΤΙΑ**

Ηρώ Ρέτσου

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

Πειραιάς  
Ιούλιος 2010

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

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

Τα μέλη της επιτροπής ήταν :

1. Κύριος Γκιζιάκης Κωνσταντίνος
2. Κύριος Τζανάτος Ερνέστος
3. Κύριος Τσελέντης Βασίλειος Στυλιανός

Η έγκριση της Διπλωματικής Εργασίας από το τμήμα Ναυτιλιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Πειραιώς δεν υποδηλώνει αποδοχή των γνωμών της συγγραφέως.

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία με τίτλο «Ασφάλεια και ατυχήματα – Σύστημα Διαχείρισης Κινδύνου» αφορά ένα νέο κομμάτι του SMS (Safety Management System) που ονομάζεται Risk Assessment και τίθεται σε ισχύ από την 1<sup>η</sup> Ιουλίου 2010.

Αντικείμενο της εργασίας είναι η δημιουργία ενός Risk Assessment. Θα γίνουν αναφορές:

- 1 στο πώς εφαρμόζεται πάνω στα πλοία,
- 2 στο κόστος
- 3 πώς τελικά αυτό το Πλάνο επηρεάζει το πλήρωμα και το γραφείο που διαχειρίζεται τα πλοία και
- 4 εάν τελικά ήταν απαραίτητη και πόσο η δημιουργία αυτού του πλάνου.

Για την εκπόνηση αυτής της εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον Καθηγητή μου κ. Κωνσταντίνο Γκιζιάκη για τη συνεχή του καθοδήγηση και για το ενδιαφέρον του, όχι μόνο για την εκπόνηση αυτής της εργασίας, αλλά και για την εις βάθος κατανόηση της ουσίας του θέματός μου.

Ευχαριστίες επίσης, θα ήθελα να εκφράσω στη Μαίρη Οικονόμου και τη Μαρία Ακριώτη, συναδέλφισσές μου στη Ναυτιλιακή Εταιρεία Gleamray Maritime Inc. και υπεύθυνες στα τμήματα ISM & CLAIMS, οι οποίες με ενδιαφέρον απαντούσαν σε όλες τις ερωτήσεις μου. Επίσης ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να εκφράσω σε όλη την ομάδα της εταιρείας Total Quality που με κατανόηση και πολύ ευχαρίστηση με βοήθησαν στη σύσταση όλου του σχεδίου-Πλάνου.

Τέλος, επειδή με την εργασία αυτή ολοκληρώνονται και οι σπουδές μου ως μεταπτυχιακής φοιτήτριας, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου που με υποστήριξε σε όλες μου τις αποφάσεις με κάθε τρόπο.

Πειραιάς, Ιούνιος 2010

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup> ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΡΙΣΚΟΥ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Εισαγωγή .....	σελ.11
1.1 Ασφάλεια και ρίσκο .....	σελ.11
1.2 Διαχείριση κινδύνου και αξιολόγηση .....	σελ.12
1.3 Οι επιπτώσεις και η ζημιά ενός ατυχήματος .....	σελ.13
1.4 Παραδείγματα εφαρμογής της αξιολόγησης κινδύνου σε πεδία ναυτιλίας και ναυπήγησης.....	σελ.14
1.4.1 Όροι και ορισμοί .....	σελ.14
1.5 Βασικές Έννοιες.....	σελ.17
1.6 Προσέγγιση με βάση το ρίσκο.....	σελ.19
1.7 Αξιολόγηση κινδύνου/ ρίσκου.....	σελ.20
1.8 Είναι αποδεκτό το ρίσκο???	σελ.20
1.9 Τι είναι η αξιολόγηση κινδύνου.....	σελ.21
1.10 Ανάλυση ρίσκου.....	σελ.21
1.11 Αναμενόμενο ρίσκο.....	σελ.24
1.12 Αξιολόγηση του μεγέθους του ρίσκου και αν αυτό το ρίσκο είναι αποδεκτό.....	σελ.24
1.13 Επιλογή ελέγχου του ρίσκου.....	σελ.25
1.13.1 Γενικά.....	σελ.25
1.13.2 Μέτρα από φυσικό σχεδιασμό.....	σελ.25
1.13.3 Μέτρα προστασίας και επιπρόσθετη προστασία .....	σελ.26
1.13.4 Μέτρα από τη χρήση της πληροφορίας .....	σελ.26
1.13.5 Πλεονεκτήματα κόστους.....	σελ.27
1.13.6 Επικοινωνία ρίσκου.....	σελ.27
1.13.7 Παραδείγματα της αξιολόγησης του ρίσκου .....	σελ.28

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup> Η ΕΠΙΣΗΜΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

2.1 Γενικά.....	σελ.30
2.2 Ιστορικό .....	σελ.30
2.3 Στόχοι και χαρακτηριστικά του FSA .....	σελ.31
2.4 Ορισμός του προβλήματος.....	σελ.32
2.5 Βήμα 1ο: Προσδιορισμός κινδύνου.....	σελ.32
2.5.1 Γενικά.....	σελ.33
2.5.2 Μέθοδος Προσδιορισμού πιθανού κινδύνου .....	σελ.33
2.5.3 Παραγωγή .....	σελ.33
2.6 Βήμα 2ο: Ανάλυση ρίσκου.....	σελ.33
2.6.1 Επισκόπηση .....	σελ.33
2.6.2 Μέθοδος .....	σελ.33
2.6.3 Παραγωγή .....	σελ.34
2.7 Βήμα 3ο: Μελέτη της επισκόπησης .....	σελ.34
2.7.1 Επιλογές ελέγχου κινδύνου (RCO) .....	σελ.34
2.7.2 Μέθοδος .....	σελ.34
2.7.3 Παραγωγή .....	σελ.35
2.8 Βήμα 4ο: Αξιολογήσεις των οφελών δαπανών της επισκόπησης ....	σελ.35
2.8.1 Επιλογές ελέγχου κινδύνου (RCO) .....	σελ.35

2.8.2	Μέθοδος .....	σελ.36
2.8.3	Παραγωγή .....	σελ.37
2.9	Βήμα 5ο: Συστάσεις για την επισκόπηση λήψης αποφάσεων.....	σελ.37
2.9.1	Ο στόχος .....	σελ.37
2.9.2	Μέθοδος .....	σελ.37
2.9.3	Παραγωγή .....	σελ.37
2.10	Παραδείγματα του FSA σε τομείς όπως η Ναυπηγική και η Ναυτιλία .....	σελ.38

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup> Η ΥΠΟΘΕΤΙΚΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΗ ΜΑΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑ “GIZIAKIS & RETSOU SHIPPING INC.”**

3.1	Ανάλυση δομής της ναυτιλιακής εταιρείας.....	σελ.40
3.1.1	Operation Department.....	σελ.43
3.1.2	Technical Department.....	σελ.45
3.1.3	IT Department .....	σελ.47
3.1.4	Crew Department - ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΩΜΑΤΩΝ.....	σελ.47
3.1.5	Supply Department – ΤΜΗΜΑ ΑΝΕΦΟΔΙΑΣΜΟΥ.....	σελ.47
3.1.6	Chartering and S&P Department – ΝΑΥΛΩΣΗ ΚΑΙ (S+P) ΤΜΗΜΑ .....	σελ.48

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup> ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ –SAFETY MANAGEMENT SYSTEM (SMS)**

4.1	Ορισμός Συστήματος Διαχείρισης .....	σελ.49
4.2	Μέρη που εμπλέκονται, επηρεάζουν και αλλάζουν το SMS.....	σελ.50
4.2.1	Οριζόμενο Πρόσωπο στην ξηρά (DPA).....	σελ.50
4.2.2	Η ευθύνη και η δικαιοδοσία του καπετάνιου.....	σελ.50
4.2.3	Πόροι και προσωπικό .....	σελ.51
4.3	Γενικές πληροφορίες .....	σελ.52
4.3.1	Ανάπτυξη των σχεδίων για τις διαδικασίες καταστροφώματος..	σελ.52
4.3.2	Προετοιμασία έκτακτης ανάγκης.....	σελ.52
4.3.3	Συντήρηση του πλοίου και του εξοπλισμού.....	σελ.53
4.3.4	Φάρμακα και έλεγχος οιοπνεύματος.....	σελ.54
4.3.5	Documentation.....	σελ.54
4.3.6	Πιστοποίηση, επαλήθευση και έλεγχος .....	σελ.56
4.4	Διαδικασίες .....	σελ.56
4.5	Αξιολόγηση κινδύνου - RISK ASSESSMENT ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΗ ΜΑΣ	
4.5.1	Σκοπός του RISK ASSESSMENT.....	σελ.57
4.5.2	Πεδίο.....	σελ.57
4.5.3	Διαδικασία.....	σελ.57
4.6	Εφαρμογή του Risk Assessment στη Ναυτιλιακή μας, αληθινά παραδείγματα .....	σελ.65
	Συμπεράσματα .....	σελ.73
	Βιβλιογραφία .....	σελ.74
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ .....	σελ.75

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup> ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΡΙΣΚΟΥ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Σχέδιο 1.1	Εννοιολογικό Διάγραμμα του PDCA κύκλου.....	σελ.13
Σχέδιο 1.2	Μέτρα Πρόληψης .....	σελ.14
Σχέδιο 1.3	Γενική Ροή της αξιολόγησης κινδύνου.....	σελ.17
Σχέδιο 1.4	Μέγεθος του ρίσκου.....	σελ.18
Σχέδιο 1.5	Ζημιά, Ατύχημα και Κίνδυνος.....	σελ.19
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1	Παραδείγματα μεγέθους σπανιότητας.....	σελ.21
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2	Παραδείγματα μεγέθους συχνότητας.....	σελ.23
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3	Παραδείγματα ρίσκου.....	σελ.23
Σχέδιο 1.6	Παραδείγματα των περιοχών ρίσκου.....	σελ.25

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup> Η ΕΠΙΣΗΜΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Σχέδιο 2.1	Βήματα για την εφαρμογή του FSA.....	σελ.30
Σχέδιο 2.2	Χάρτης Ροής FSA.....	σελ.31

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup> ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ – SAFETY MANAGEMENT SYSTEM (SMS)

Σχέδιο 4.1	Οργανόγραμμα, Ευθύνες και Δικαιοδοσίες .....	σελ.43
Σχέδιο 4.2	Λίστα Διαδικασιών .....	σελ.56
Σχέδιο 4.3	Πίνακας αξιολόγησης κινδύνου .....	σελ.58
Πίνακας 4.4	Πίνακας ροών.....	σελ.59
Σχέδιο 4.5	Πίνακας ALARP.....	σελ.62
Πίνακας 4.6	Πίνακες Risk Assessment Tables.....	σελ.62

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΣΤΑ ΑΓΓΛΙΚΑ

The company in order to improve the safety of its ships operations has introduced the process of Risk Management within its Safety Management System (SMS).

The methodologies used are detailed in the relevant following sections. In this paper the following are included: Overview of risk, basic concepts of risk assessment and Risk Assessments methods. Also, since the Formal Safety Assessment method mentioned in the next pages is being used systematically and prospectively as a method to formulate standards related to safety of ships, an overview and comprehensive usage examples of this method are given in Chapter 4. Furthermore, various methods used in risk assessment, explanations related to Individual Risk and Societal Risk, which are indices of Risk Assessment and the basic math (probability) used in risk assessment are given in the Appendix.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ

Μια επιχείρηση έχει ενσωματώσει μέσα στο Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειάς της (SMS) και τη διαδικασία της Διαχείρισης Κινδύνων, προκειμένου να βελτιωθεί η ασφάλεια των πλοίων της.

Σε αυτήν την εργασία αναλύονται λεπτομερώς οι μεθοδολογίες που χρησιμοποιήθηκαν.

Συμπεριλαμβάνονται ακόμα τα εξής : Επισκόπηση του κινδύνου, βασικές έννοιες της αξιολόγησης του κινδύνου και μέθοδοι αξιολογήσεων του κινδύνου.

Επίσης στο κεφάλαιο 4 παρατίθεται μια επισκόπηση και περιεκτικά παραδείγματα χρήσης αυτής της μεθόδου, δεδομένου ότι η επίσημη μέθοδος αξιολόγησης της ασφάλειας, που αναφέρεται στις επόμενες σελίδες, χρησιμοποιείται συστηματικά και ενδεχομένως ως μέθοδος για να διατυπώσει τα πρότυπα σχετικά με την ασφάλεια των πλοίων.

Επιπλέον, δίνονται στο Παράρτημα:

- διάφορες μέθοδοι που χρησιμοποιούνται στην αξιολόγηση του κινδύνου,
- εξηγήσεις σχετικές με το μεμονωμένο κίνδυνο και τον κοινωνικό κίνδυνο, που είναι δείκτες της αξιολόγησης του κινδύνου και
- βασικά μαθηματικά (πιθανότητες) που χρησιμοποιούνται στην αξιολόγηση του κινδύνου.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία πραγματεύεται το σχεδιασμό και την εφαρμογή του **Risk Assessment (Αξιολόγηση Κινδύνου)** μέσα στο γενικότερο πλαίσιο του Συστήματος Διαχείρισης Ασφαλείας του πλοίου (SMS). Η εφαρμογή της Αξιολόγησης Κινδύνου καθίσταται υποχρεωτική από τον Ιούλιο του 2010.

Η εργασία αυτή φιλοδοξεί επίσης να αποτελέσει βοήθημα για τους ενδιαφερόμενους φοιτητές αλλά και για όποιον επιθυμεί να μελετήσει το SMS, καθώς παρουσιάζει ένα πολύ καλό πλάνο Διαχείρισης Κινδύνου.

Για το σχεδιασμό και τα μέρη που αποτελούν ένα SMS ήρθαμε σε επαφή με μία από τις μεγαλύτερες και θεωρούμενες καλύτερες εταιρείες σχεδίασης πλάνων, την **Total Quality C.(TQC )**

Για το σωστό σχεδιασμό του πλάνου και τη διευκόλυνση της Υπεύθυνης του Τμήματος Πωλήσεων στη TQC λήφθηκε ως παράδειγμα μια μικρομεσαία Ναυτιλιακή Εταιρεία από 7 έως 10 bulk carriers. Επομένως όλη η εργασία αναφέρεται και αφορά ένα συγκεκριμένο τύπο ναυτιλιακής εταιρείας.

Η διπλωματική αυτή εργασία αποτελείται από τέσσερα κεφάλαια με τα εξής περιεχόμενα :

1. Στο πρώτο κεφάλαιο αναφέρονται οι βασικές έννοιες του ρίσκου και της ασφάλειας. Γίνεται μια αναφορά στην αξιολόγηση ρίσκου, ενώ και στο τελευταίο κεφάλαιο αναφέρεται αναλυτικά το πώς γίνεται και πώς ακριβώς αποτυπώνεται πάνω στο χαρτί η αξιολόγηση ρίσκου.
2. Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύεται η αξιολόγηση της ασφάλειας.
3. Στο τρίτο κεφάλαιο περιγράφεται η δομή και η οργάνωση της Ναυτιλιακής Εταιρείας που έχει ληφθεί ως παράδειγμα προς μελέτη σε αυτήν την διπλωματική εργασία. Αναλύονται τα τμήματα της Ναυτιλιακής Ε. με τους τομείς ευθύνης και τις αρμοδιότητές τους.

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι σε κάθε πλάνο Ασφαλείας μιας ναυτιλιακής εταιρείας είναι απαραίτητη η λεπτομερής αναφορά των τμημάτων της κτλ., Με άλλα λόγια το τρίτο κεφάλαιο αποτελεί και το πρώτο μέρος ενός SMS, όταν πρωτοσχεδιάζεται.

4. Στο τέταρτο κεφάλαιο και στο πρώτο του μέρος περιγράφεται το Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας (SMS) και προσδιορίζεται ο σκοπός ύπαρξής του, ενώ στο δεύτερο μέρος του αναλύεται το Risk Assessment μέσα στο SMS.

Τέλος σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται Risk Assessment Forms που από 1<sup>η</sup> Ιουλίου 2010 τίθενται σε ισχύ. Με τη βοήθεια της εταιρείας **TQC** σχεδιάστηκαν κάποιες Φόρμες με τους διάφορους κινδύνους πάνω στο πλοίο και σε διάφορες περιπτώσεις. Αυτές οι Φόρμες συμπληρώνονται από τον καπετάνιο και στέλνονται στην Εταιρεία.



## REVIEW

Σε αυτήν την ενότητα θα γίνει μια σύνδεση του θέματος της διπλωματικής μου εργασίας «Ατυχήματα και Ασφάλεια στη Ναυτιλία, Αξιολόγηση Κινδύνου» με την τρέχουσα επιστήμη. Πιο συγκεκριμένα θα αναφερθούν και θα αναλυθούν σύντομα τέσσερα άρθρα που σχετίζονται με την αξιολόγηση κινδύνου στη ναυτιλία.

Το πρώτο άρθρο αναφέρεται στην οικονομική προσέγγιση της αξιολόγησης κινδύνου με τίτλο «An Economic Approach to Maritime Risk Management (MRM) and Safety Regulation» του Kevin X Li & Kevin Cullinane. Στο άρθρο μετά από μια περιγραφή των θεμελιωδών εννοιών και των όρων που εφαρμόζονται στη θαλάσσια διαχείριση κινδύνων, αναλύονται οι διάφορες μέθοδοι με τις οποίες οι πλοιοκτήτες προσπαθούν να μειώσουν το θαλάσσιο κίνδυνο. Εξετάζονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα κάθε μια από τις μεθόδους με παραδείγματα πιθανής χρήσης αυτών. Βασισμένη στην προϋπόθεση της λογικής λήψης αποφάσεων, μια οικονομική εξήγηση για το MRM συνάγεται από τις πρώτες αρχές και μια διάκριση γίνεται μεταξύ του πλαισίου επιλογής των μεμονωμένων πλοιοκτητών και αυτού των θαλάσσιων ρυθμιστικών αρχών. Με την ενσωμάτωση αυτών των δύο πλαισίων, παράγεται μια εννοιολογική προσέγγιση στην εφαρμογή του κόστους-οφέλους στον κανονισμό ναυτιλιακής ασφάλειας. Το άρθρο ολοκληρώνεται με την υποστήριξη ότι η υιοθέτηση μιας τέτοιας προσέγγισης θέτει τους βέλτιστους στόχους έτσι ώστε το επίπεδο συμμόρφωσης να δημιουργεί το μέγιστο οικονομικό όφελος με την εφαρμογή των συγκεκριμένων κανονισμών για την ασφάλεια. Στους πλοιοκτήτες.

Το δεύτερο άρθρο με τίτλο «Risk assessment in maritime transportation» από τον C. Guedes Soares και A. P. Teixeira, Unit of Marine Technology and Engineering, Technical University of Lisbon, Instituto Superior Técnico, αποτελεί μια παρουσίαση των διαφορετικών προσεγγίσεων για να ποσολογήσει τον κίνδυνο στις θαλάσσιες μεταφορές. Η συζήτηση διάφορων στατιστικών ατυχήματος παρέχει μια σφαιρική αξιολόγηση των επιπέδων κινδύνου και της διαφοροποίησής της στους τύπους πλοίων και τους κύριους τύπους απώλειας πλοίων. Οι πρώτες μελέτες στην πιθανότητα της απώλειας πλοίων με τη βύθιση και την ανατροπή αναθεωρούνται. Εξετάζονται οι προσεγγίσεις που χρησιμοποιούνται για να αξιολογήσουν τον κίνδυνο δομικού σχεδίου. Τέλος δίνεται ένας συνοπτικός απολογισμός της πρόσφατης ανάπτυξης της χρησιμοποίησης των επίσημων αξιολογήσεων της ασφάλειας για να υποστηρίξει τη λήψη αποφάσεων σχετικά με τη νομοθεσία εφαρμόσιμη διεθνώς στις θαλάσσιες μεταφορές.

Στο τρίτο άρθρο παρουσιάζεται ένα case study με τίτλο «Systemic risk assessment» από τους F Ackermann, C Eden, T Williams and S Howick όπου οι κατάλογοι κινδύνου προγράμματος έχουν παρακολουθηθεί εκτενώς για πολλά έτη. Εντούτοις, δεν αποτελούν αλληλεπίδραση μεταξύ των κινδύνων, για παράδειγμα το περιστατικό ενός κινδύνου που επιδεινώνει άλλους κινδύνους είναι σημαντικότερος από το ποσό των μεμονωμένων κινδύνων. Αυτό οδηγεί στην ανάγκη να θεωρηθεί ο κίνδυνος συστημικός ως μέρος της ανάλυσης κινδύνου. Αυτό το άρθρο αναφέρεται σε μια συγκεκριμένη περίπτωση μιας μεγάλης πολυεθνικής ναυτιλιακής εταιρείας με πρόγραμμα οργάνωσης όπου οι συντάκτες ήταν αναμειγμένοι στην ανάλυση διάφορων υποπρογραμμάτων που

είχαν ογκώδεις υπερβάσεις κόστους. Μετά από αυτές τις αναλύσεις η διοίκηση πείστηκε για τη σπουδαιότητα του συστημικού κινδύνου. Η διοίκηση επομένως δέσμευσε τους συντάκτες να αναπτύξουν ένα φίλτρο κινδύνου. Αυτό το φίλτρο αποτέλεσαι ένα εργαλείο για τους τομείς της έκθεσης κινδύνου στα μελλοντικά προγράμματα και ένα πλαίσιο για την έρευνά τους. Το φίλτρο κινδύνου χρησιμοποιείται τώρα σε όλα τα προγράμματα από την εισαγωγή του μέχρι το τέλος. Από τον Μαΐο του 2003 χρησιμοποιούνταν από εννέα τμήματα, σε πάνω από 60 σημαντικά προγράμματα, και ήταν ολοκληρωμένο από 450 εναγομένους. Χρησιμοποιείται επίσης σε διάφορα στάδια κατά τη διάρκεια ζωής ενός προγράμματος για να βοηθήσει στην αξιολόγηση του κινδύνου και τη διαχείριση κάθε προγράμματος, και συμβάλλει σε μια βάση δεδομένων του προγράμματος.

Τέλος στο τέταρτο άρθρο με τίτλο « Using system simulation to model the impact of human error in a maritime system» από τους **J. R. Harrald<sup>a</sup>, T. A. Mazzuchi, J. Spahn, R. Van Dorp, J. Merrick<sup>a</sup>, S. Shrestha<sup>a</sup>** and Martha Grabowski<sup>b</sup>, αναφέρεται το ανθρώπινο λάθος ως κυρίαρχη αιτία των ατυχημάτων στις μεταφορές. Αυτό το άρθρο περιγράφει τη διαμόρφωση του ατυχήματος σε σχέση με το ανθρώπινο λάθος σε μια αξιολόγηση του κινδύνου των θαλάσσιων μεταφορών πετρελαίου στον Prince William Sound στην Αλάσκα. Οι αναλυτές κινδύνου ήρθαν αντιμέτωποι με τα ελλιπή και παραπλανητικά στοιχεία που το κατέστησαν δύσκολο να χρησιμοποιήσουν τα θεωρητικά πλαίσια. Έπρεπε, επομένως, να κάνουν σημαντικές υποθέσεις διαμόρφωσης, προκειμένου να παραχθούν τα έγκυρα και χρήσιμα αποτελέσματα. Αναπτύχθηκε ένα δύο επιπέδων πλαίσιο ανθρώπινου λάθους για την αξιολόγηση του κινδύνου του Prince William Sound βασισμένο στις συνεντεύξεις με τους θαλάσσιους εμπειρογνώμονες. Οι υπό όρους πιθανότητες που υπονοήθηκαν από αυτό το πλαίσιο αποσπάστηκαν από τους εμπειρογνώμονες συστημάτων (κύριοι βυτιοφόρων, σύντροφοι, μηχανικοί, και κρατικοί πιλότοι) και χρησιμοποιήθηκαν μέσα σε μια δυναμική προσομοίωση για να παραγάγουν τα αποτελέσματα κάθε περίπτωσης που συζητήθηκαν. Η δυνατότητα να ποσοτικοποιηθεί η αποτελεσματικότητα των προτεινόμενων επεμβάσεων μείωσης κινδύνου που στόχευσαν στη μείωση του ανθρώπινου και οργανωτικού λάθους περιορίστηκε από το επίπεδο λεπτομέρειας που περιγράφηκε από την ταξινομία του ανθρώπινου λάθους.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup> ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΡΙΣΚΟΥ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

### Εισαγωγή

Οι όροι που συμπεριλαμβάνουν τη λέξη «ρίσκο», όπως η *ανάλυση ρίσκου*, η *διαχείριση ρίσκου*, κ.ά. απαντώνται συχνά σε διάφορες πληροφορίες εφημερίδων, περιοδικών και πολύ συχνά στο διαδίκτυο. Στην πραγματικότητα, όταν γίνεται αναφορά στο ρίσκο, εννοείται μια «μη επιθυμητή κατάσταση».

Ο σκοπός της Αξιολόγησης του Κινδύνου και η Διαχείρισή του είναι:

- να προβλέψει και να προλάβει ανεπιθύμητες καταστάσεις,
- να θέσει προτεραιότητες ανάλογα με τη σημαντικότητα κάθε παραμέτρου,
- να διατυπώσει μαθηματικούς πίνακες και να τους κάνει εργαλεία του και
- να αποφύγει τυχόν λάθη και απώλειες.

Στον τομέα της Ναυπηγικής και στη Ναυτιλία ένα εργαλείο με όνομα Risk Assessment - Αξιολόγηση Κινδύνου, που επίσημα ονομάζεται “Formal Safety Assessment” (FSA), έχει εξελιχθεί από το IMO. Τα στάνταρ του FSA έχουν αναθεωρηθεί και ανεπτυχθεί σε ανώτερο επίπεδο, στηριζόμενα σε ένα μεγάλο όγκο εμπειρίας και πρακτικής.

Επιπρόσθετα, με το FSA έχει αναπτυχθεί και το Oil Companies International Marine Forum, που δημιούργησε και εξέλιξε το “Tanker Management and Self Assessment Guidelines” για την αξιολόγηση του συστήματος διαχείρισης μιας ναυτιλιακής εταιρείας.

Η Αξιολόγηση Κινδύνου ή Ρίσκου έχει πλέον κατανοηθεί και έχει γίνει ευρέως γνωστή. Χρησιμοποιείται επίσης στην εξέλιξη και αξιολόγηση των νέων πλοίων και σε επιθεωρήσεις με υψηλό ποσοστό κινδύνου.

#### 1.1. Ασφάλεια και ρίσκο

Η λέξη ρίσκο/κίνδυνος χρησιμοποιείται με διάφορους τρόπους και η σημασία της εξαρτάται από το αντικείμενο στο οποίο αναφέρεται. Για παράδειγμα στον τομέα των οικονομικών, όταν λέγεται ή γράφεται το «*ρίσκο*», εννοείται μια «*αβεβαιότητα που επηρεάζει το κέρδος και την απώλεια*» και εμπερικλείει θετική αλλά και αρνητική σημασία.

Για αυτόν το λόγο είναι σημαντικό να οριστεί το περιεχόμενο της λέξης «ρίσκο», που εδώ αναφέρεται κυρίως στην ασφάλεια. Ως **ασφάλεια** νοείται «*κανένα περιστατικό κακού, ζημίας και απώλειας*». Είναι μία κατάσταση ασφαλής, χωρίς κίνδυνο.

Το αντίθετο της λέξης αυτής είναι η ανασφάλεια. Αυτή υποδηλώνει μία κατάσταση επικίνδυνη, κατά την οποία μπορεί να προκληθεί απώλεια ζωής, σωματική βλάβη, ατύχημα ή καταστροφή.

Το ρίσκο αναφέρεται σε έναν απρόβλεπτο κίνδυνο ή πιθανότητα απώλειας. Σύμφωνα πάντως με το ISO/IEC, που αποτελεί παγκόσμιο στάνταρ, ασφάλεια είναι «*κανένας κίνδυνος αποδεκτός*».

Το ρίσκο μπορεί μερικές φορές να χρησιμοποιηθεί ως συνώνυμο του κινδύνου. Μπορεί να θεωρηθεί ως «*η πιθανότητα μιας κατάστασης με απώλεια ζωής, σωματικό τραυματισμό, ατύχημα ή καταστροφή*».

Παρόλα αυτά, εάν δοθεί σημασία μόνο στην πιθανότητα, δεν μπορεί να διαχωριστεί η αυξομείωση στο «επίπεδο κινδύνου» της απώλειας ζωής, σωματικού τραυματισμού, ατυχήματος ή καταστροφής.

Για αυτόν το λόγο, σε αυτό το κεφάλαιο και στο επόμενο ορίζεται το **ρίσκο** ως «η πιθανότητα να συμβεί απώλεια ζωής, σωματικός τραυματισμός, ατύχημα ή καταστροφή και **συνδυασμός όλων των επιπέδων κινδύνου των προαναφερθέντων**»

## 1.2 Διαχείριση κινδύνου και αξιολόγηση

Η Διαχείριση Κινδύνου είναι αντίστοιχη με την έννοια που δίνεται στον κίνδυνο και ανάλογη με το σκοπό, τη χρήση κτλ. Για παράδειγμα στο λεξικό η διαχείριση του κινδύνου έχει δύο διαφορετικές έννοιες :

α) Η διαχείριση μιας ενέργειας που ελέγχει τα διάφορα είδη κινδύνων μαζί με τη μείωση εξόδων των πωλήσεων και

β) Η τεχνική διαχείρισης, συμπεριλαμβανομένης της πρόβλεψης, που απαγορεύει να πέσει η τιμή χαμηλότερα από το επίπεδο που ορίζει το risk assessment.

Συνοπτικά, η Διαχείριση Κινδύνου αναφέρεται στο κοινωνικό σύστημα. Ο κίνδυνος γενικά, η χρήση και ο έλεγχος της ραδιενέργειας ή των χημικών ουσιών κτλ., είναι ουσιαστικά η διαχείριση του βαθμού του κινδύνου.

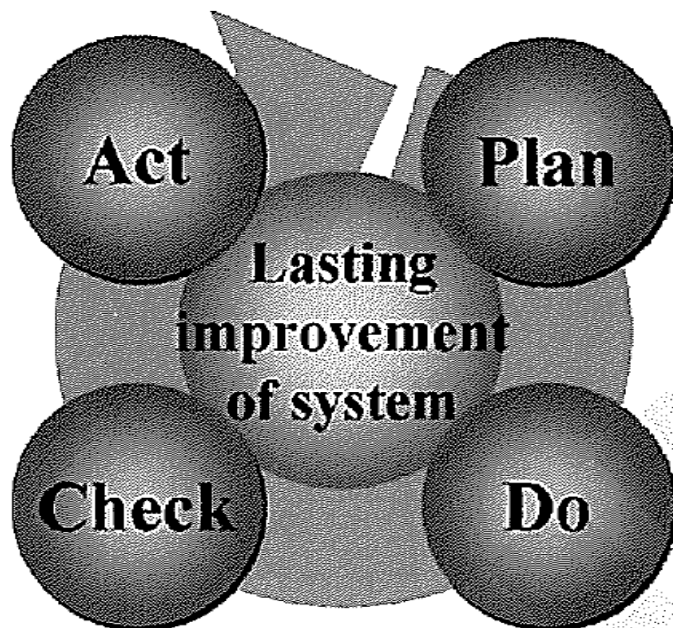
Ο ορισμός της **Διαχείρισης του Κινδύνου**, ο οποίος χρησιμοποιείται σε αυτό το κεφάλαιο που αφορά την ασφάλεια των συστημάτων και των μηχανημάτων, αναφέρεται:

- στην πρόβλεψη των κινδύνων κατά την παρούσα κατάσταση σε μία δραστηριότητα (οργανισμό, σύστημα, ανθρώπινη παρέμβαση κτλ.)
- στη μελέτη και στην επιβολή κάποιων αποτελεσματικών μέτρων, απαραίτητων για τον περιορισμό των επιπέδων κινδύνου σε επιτρεπτό όριο
- στην επιβεβαίωση των αποτελεσμάτων των μέτρων και
- στη συνεχή επιβολή νέων μέτρων, εάν είναι αυτά απαραίτητα.

Η Διαχείριση Κινδύνου μπορεί να συμπεριληφθεί στο PDCA κύκλο. Αν γίνει αυτό, η Διαχείριση Κινδύνου αναφέρεται στην επιβολή του ακόλουθου κύκλου συνεχόμενα:

- Διατυπώνονται οδηγίες και πλάνα (μέτρα για να περιοριστεί ο κίνδυνος μέσα σε αποδεκτά όρια), αφού ληφθούν υπόψη ως κριτήρια οι διαστάσεις του προβλεπόμενου κινδύνου
- επιβάλλονται μέτρα, αφού εξακριβωθεί η επίπτωση των επιλογών των ελέγχων του κινδύνου και
- πραγματοποιούνται βελτιώσεις στα επίπεδα κινδύνου, σε περίπτωση που δεν καταλήγουν στο επιθυμητό, προγραμματισμένο επίπεδο.

Η **Αξιολόγηση Κινδύνου** αναφέρεται στην πρόβλεψη του μεγέθους του κινδύνου και θεωρείται ένα εργαλείο για να διατυπώσει μέτρα, ώστε να περιορίσει τον κίνδυνο σε αποδεκτά επίπεδα, εντός του ορίου της Διαχείρισης Κινδύνου.



Σχέδιο 1.1 Εννοιολογικό Διάγραμμα του PDCA κύκλου

### 1.3 Οι επιπτώσεις και η ζημιά ενός ατυχήματος

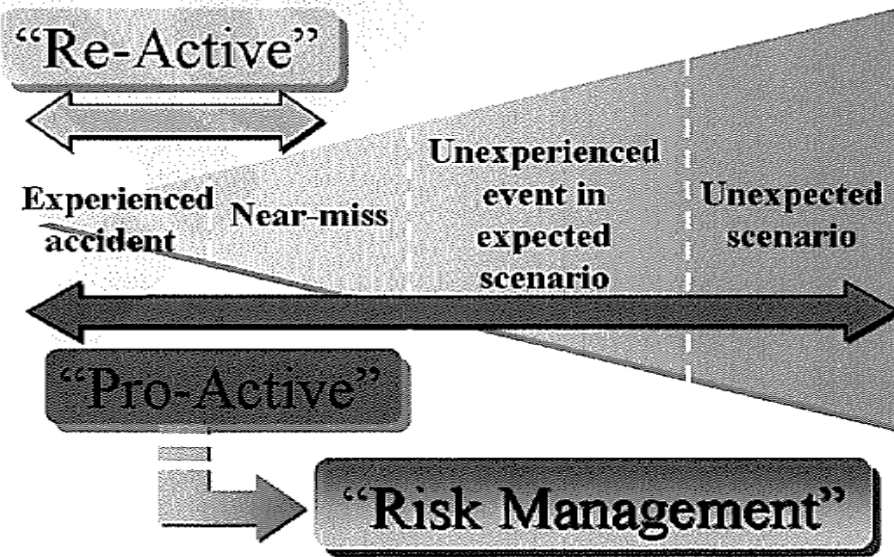
Οι επιπτώσεις και η ζημιά ενός ατυχήματος μπορεί να φτάσει σε πολύ υψηλά επίπεδα. Διάφορα παραδείγματα αποτελούν: η κατάρρευση ενός συστήματος πλεονασμού (stock), η καθυστέρηση τρένων, οι πετρελαιοκηλίδες από tanker στον χώρο της ναυτιλίας κλπ. Οι επιπτώσεις μπορούν να επηρεάσουν πολλούς και διαφορετικούς τομείς, ακόμη και την ανθρώπινη υγεία, περιουσία και το περιβάλλον.

Εφόσον αυτές οι επιπτώσεις κρίνονται ως μη αποδεκτές από την κοινωνία, αντί για μεταγενέστερες ενέργειες, θα πρέπει να ληφθούν προγενέστερα τέτοια προληπτικά μέτρα, ώστε να αποφευχθεί το ατύχημα στο παρόν και στο μέλλον.

Η διαχείριση και η αξιολόγηση κινδύνου είναι τα απαραίτητα εργαλεία ώστε να εφαρμοστούν αυτά τα προληπτικά μέτρα. (Σχέδιο 1.2) Για να διατυπωθούν και να εφαρμοστούν αυτά τα προληπτικά μέτρα, πρέπει να προβλεφθεί:

- α) Τα μέτρα που λαμβάνονται να αποτρέπουν την επανάληψη ατυχημάτων που είτε συνέβησαν κατά το παρελθόν, είτε υπήρξε απειλή να συμβούν και
- β) Το μέγεθος του κινδύνου για όλα τα πιθανά σενάρια ατυχημάτων.

Εάν είναι απαραίτητη η διατύπωση πολλαπλών, προληπτικών μέτρων, πρέπει να διαμορφωθεί μια σειρά προτεραιοτήτων. Μια σειρά ροών αποτελούν την αξιολόγηση κινδύνου και υπόκειται κάτω από το PDCA κύκλο, όπως φαίνεται και από τη εικόνα 1.1.



Σχέδιο 1.2 Μέτρα Πρόληψης

#### 1.4 Παραδείγματα εφαρμογής της Αξιολόγησης Κινδύνου σε πεδία ναυτιλίας και ναυπήγησης.

Παραδείγματα Εντύπων της Αξιολόγησης και της Διαχείρισης Κινδύνου στα πεδία της ναυτιλίας και της ναυπήγησης συμπεριλαμβάνουν το «Tanker Management and Self Assessment Guidelines», τα οποία αποτελούν οδηγίες για τη διαχείριση των tankers και εκδόθηκαν από το Oil Companies Internat Marine Forum.

Αυτές οι οδηγίες τείνουν να γίνουν στάνταρ απαιτήσεις για τους ναυλωτές.

Ο IMO έχει χρησιμοποιήσει την Αξιολόγηση Κινδύνου για να φτιάξει τα στάνταρ. Στο κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> θα αναλυθούν κάποιες διαδικασίες και παραδείγματα από το FSA, που χρησιμοποιούνται από τον IMO.

##### 1.4.1 Όροι και ορισμοί

###### 1. Βλάβη – Κακό – Ζημιά

Ο όρος αναφέρεται σε σωματικούς τραυματισμούς ή σε απειλή της ανθρώπινης ζωής ή σε ζημιά περιουσίας ή του περιβάλλοντος. Επίσης περιλαμβάνει απώλειες και άλλα απρόβλεπτα αποτελέσματα. Γενικά όμως αναφέρεται μόνο σε τραυματισμό του ανθρώπινου είδους.

###### 2. Ατύχημα

Τα ατυχήματα αναφέρονται σε ένα απρόβλεπτο γεγονός που προκαλεί ένα κακό, μία βλάβη.

###### 3. Ζημιά

Ο όρος αναφέρεται σε ζημιά στην υγεία, στην περιουσία ή στο περιβάλλον. Συναφής είναι και ο όρος *συντελεστής ζημιάς*.

###### 4. Ρίσκο

Ως ρίσκο αναφέρεται το γινόμενο της συχνότητας του συμβάντος με το μέγεθος της ζημιάς, που μπορεί να συμβεί λόγω μιας βλάβης σε ένα σύστημα..



Όταν υπάρχουν πολλαπλές ζημιές, τότε το σύνολο των ζημιών αποτελούν το σύστημα κινδύνου/ρίσκου.

Το ρίσκο/κίνδυνος διαχωρίζεται σύμφωνα με τον τύπο της βλάβης κι γενικά κατηγοριοποιείται σε ρίσκο ζωής, ρίσκο περιβάλλοντος ή ρίσκο περιουσίας.

Το ρίσκο επίσης μπορεί να είναι δύο ειδών, ιδιωτικό ρίσκο και κοινωνικό ρίσκο.

## **5. Σενάριο ατυχήματος**

Σενάριο ατυχήματος είναι η περιγραφή μιας σειράς διαφόρων επιπέδων κινδύνου σε σχέση με την αρχική κατάσταση της ζημιάς, στην οποία υπάρχει πιθανός ο κίνδυνος.

## **6. Αναγνώριση, προσδιορισμός κινδύνου**

Αναφέρεται στον προσδιορισμό κινδύνου (ενός συστήματος που υπόκειται σε αξιολόγηση) ή στη διαδικασία προσδιορισμού του κινδύνου μέσα από τη συστηματική ροή της πληροφορίας (π.χ. στατιστικά στοιχεία) ή από εμπειρία.

## **7. Ανάλυση ρίσκου**

Η ανάλυση ρίσκου αναφέρεται στη διαδικασία δημιουργίας ενός σεναρίου ατυχήματος από τον προσδιοριζόμενο κίνδυνο. Κατασκευάζεται ένα μοντέλο ρίσκου, αναλύεται η συχνότητα και οι επιπτώσεις του συμβάντος και υπολογίζεται το ρίσκο.

Ανάλυση ρίσκου επίσης ονομάζεται μερικές φορές η διαδικασία προσδιορισμού του κινδύνου μέσα στο σύστημα, που υπόκειται στη διαχείριση κινδύνου. Υπολογίζεται το ρίσκο ποιότητας από τη συχνότητα συμβάντων ζημιών και από την έκταση της ζημιάς.

## **8. Εκτίμηση του μεγέθους του ρίσκου**

Είναι η διαδικασία για την εκτίμηση του μεγέθους του ρίσκου (επίπεδο ρίσκου) που λαμβάνεται από τα αποτελέσματα ανάλυσης του ρίσκου, εφόσον είναι επιτρεπτό.

## **9. Επιλογή ελέγχου του ρίσκου**

Αναφέρεται στα μέτρα που εφαρμόζονται για τη μείωση του ρίσκου. Το **Risk Control Options (RCO)** περιλαμβάνει την αποφυγή κινδύνου, μειώνοντας το μέγεθος του ρίσκου/κινδύνου και απαγορεύοντας την εξέλιξη ζημιάς.

## **10. Αξιολόγηση ρίσκου/κινδύνου**

Η αξιολόγηση αναφέρεται σε μια διαδικασία που αποτελείται:

- από τον προσδιορισμό κινδύνου
- την ανάλυση ρίσκου
- την εκτίμηση του μεγέθους του ρίσκου και
- τις επιλογές ελέγχου του κινδύνου.

Για να διαχειριστεί κανείς σωστά ένα σύστημα ή έναν οργανισμό κατά τη διάρκεια μεγάλου διαστήματος, πρέπει να προσδιορίσει τον κίνδυνο, να εκτιμήσει το μέγεθος του ρίσκου, να αξιολογήσει εάν το ρίσκο είναι αποδεκτό ή όχι και στη συνέχεια να ανακαλύψει, επιλέξει και εφαρμόσει τα καταλληλότερα μέτρα, που θα μειώσουν αυτόν τον κίνδυνο.

## **11. Ρίσκο/κίνδυνος που έχει μείνει σαν κατάλοιπο ή υπόλοιπο.**

Ρίσκο που παραμένει ακόμα και όταν έχουν υιοθετηθεί μέτρα για τη μείωση αυτού του ρίσκου/κινδύνου.

## **12. Επιτρεπόμενο ρίσκο**

Το επιτρεπόμενο ρίσκο αναφέρεται στο ρίσκο που επιτρέπεται να αναληφθεί κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες ανάλογα με την αξία του συστήματος τη συγκεκριμένη στιγμή.

Γενικά είναι δύσκολο να εδραιωθούν αποδεκτά όρια ή προϋποθέσεις, που να εφαρμόζονται παντού. Έτσι τα στάνταρ είναι για το κάθε πεδίο ιδιαίτερα, δημιουργώντας διάφορα συστήματα.

Ως παράδειγμα αναφέρεται το ρίσκο έκρηξης ενός πυρηνικού αντιδραστήρα, που σε σύγκριση με μία καρκινογένεση λόγω ραδιενέργειας είναι μια εξίσου μικρή πιθανότητα (περίπου το ένα δέκατο). Αυτό είναι αποδεκτό και έτσι έχει εδραιωθεί ένα προσδιοριζόμενο Στάνταρ.

Από την άλλη ο κίνδυνος ενός θανατηφόρου ατυχήματος από αυτοκινητιστικό δυστύχημα είναι πολύ υψηλός, σε σύγκριση με το ρίσκο ενός θανατηφόρου περιστατικού από ραδιενέργεια.

Αλλά εάν σκεφτεί κανείς την οικονομία και τη βολικότητα της αυτοκίνησης, εξηγεί γιατί η κοινωνία αποδέχεται αυτό το ρίσκο και κινείται με αυτοκίνητα.

## **13. ALLARP / As low as reasonably Practicable / Region**

Το ρίσκο, αναλόγως του μεγέθους του, μπορεί να κατηγοριοποιηθεί σε τρεις κατηγορίες :

α) Ανεπίτρεπτο επίπεδο

β) Γενικά αποδεκτό επίπεδο και

γ) Μερικώς αποδεκτό επίπεδο, που βρίσκεται μεταξύ των άλλων δύο. Το ρίσκο αυτό που βρίσκεται μεταξύ των δύο αυτών επιπέδων ρίσκου ονομάζεται ρίσκο που βρίσκεται στην περιοχή ALARP.

Το ρίσκο στην περιοχή ALARP θεωρείται αποδεκτό, εάν βρίσκεται στην κατάσταση του εύλογου εύρους «στο χαμηλό, αλλά λογικά πρακτικό». Ως εύλογο κρίνεται ανάλογα με το κόστος των επιλογών, τον έλεγχο του ρίσκου, τη βολικότητα και το υπάρχον τεχνικό σύστημα.

## **14. HAZID (Hazard προσδιορισμός)**

Η Συνέλευση προσδιορισμού ρίσκου είναι μια συνάντηση ειδικών, που αποκτούν γνώσεις-πληροφορίες για την αξιολόγηση κινδύνου (ζημιά, σενάριο ατυχήματος) από τα ευρήματα ανθρώπων με εμπειρία.

## **15. FSA (Formal Assessment)**

Είναι μία μέθοδος αξιολόγησης και συμπεριλαμβάνει μελέτες – έρευνες στα οφέλη και κόστη της επιλογής και στον έλεγχο του ρίσκου, που προστίθεται στο risk assessment. Χρησιμοποιείται ως βασικό εργαλείο εξέλιξης του IMO.

## **16. Ενδιαφερόμενα μέρη**

Ως ενδιαφερόμενα μέρη αναφέρονται οι ιδιώτες, οι ομάδες ή οι οργανισμοί που έχουν μερίδια στην απόδοση και στην επιτυχία του οργανισμού.

Κάποια τυπικά παραδείγματα είναι εκείνοι που προκαλούν ρίσκα π.χ. σχεδιαστές, operators και αυτοί που υποφέρουν από τα ρίσκα π.χ. υπάλληλοι εργαστηρίων ή εργοστασίων, χειριστές μηχανημάτων ή πυρηνικών..

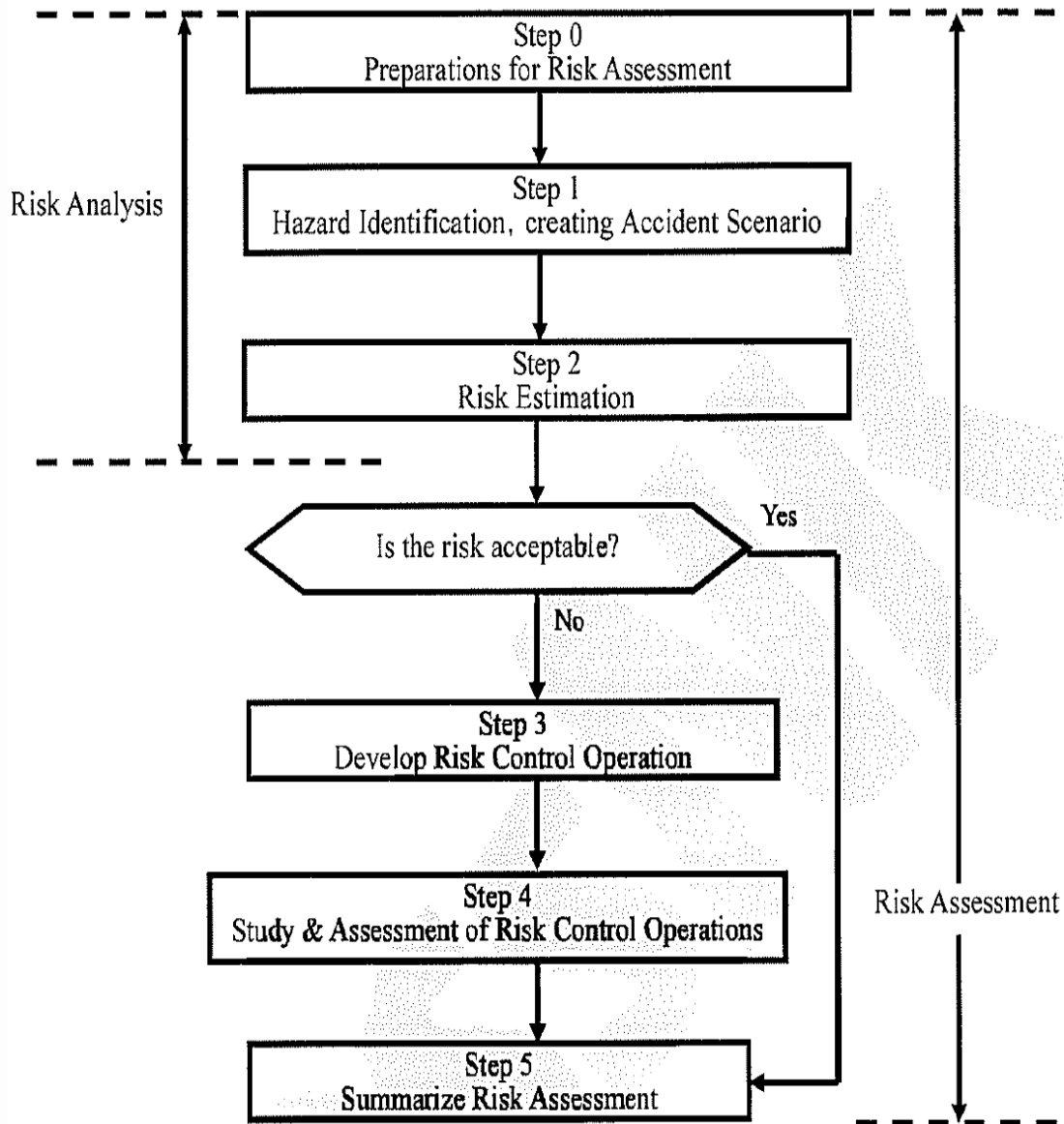


## 17. Συμμέτοχοι

Αυτοί που συμμετέχουν. Είναι ιδιώτες, ομάδες ή οργανισμοί που μπορούν να επηρεάσουν ή και να επηρεαστούν από τη διαχείριση του ρίσκου.

Ο όρος περιλαμβάνει και αυτούς που παίρνουν αποφάσεις, το ειδικευμένο προσωπικό, τους ειδικούς και τους δημοσιογράφους που εμπλέκονται.

Τα ενδιαφερόμενα μέρη συμπεριλαμβάνονται στους συμμετόχους..



Σχέδιο 1.3 Γενική Ροή της αξιολόγησης κινδύνου

## 1.5 Βασικές Έννοιες

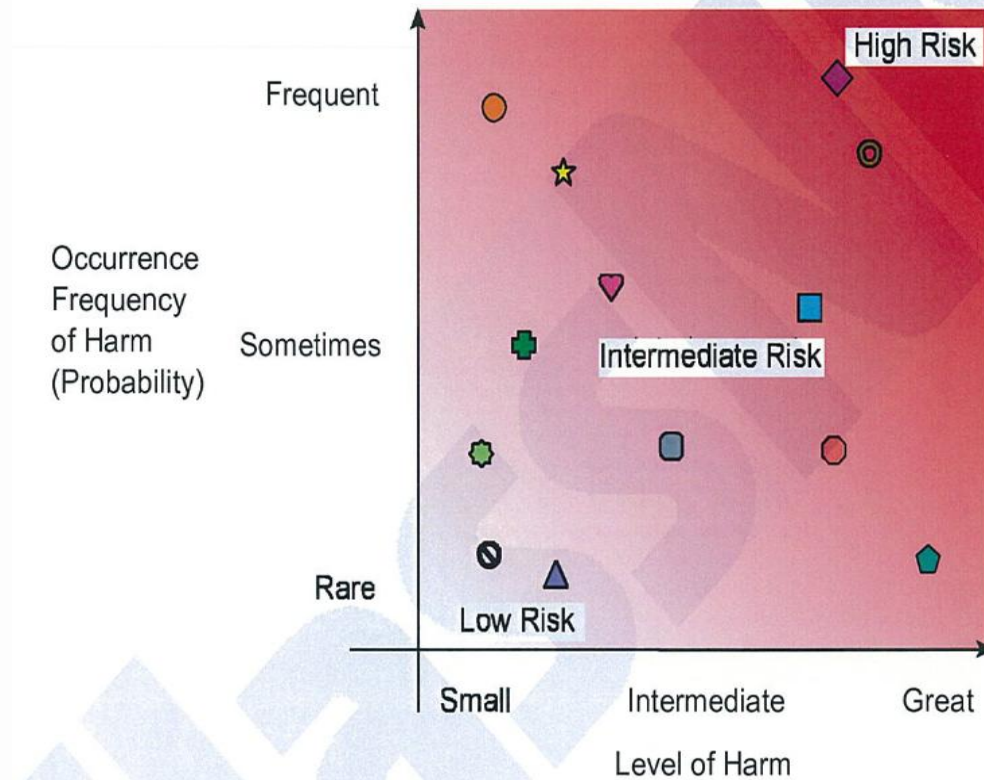
### 1.5.1 Τι είναι το ρίσκο

Τη σημασία του ρίσκου ή κινδύνου αντιλαμβάνεται κανείς από τα συμφραζόμενα κυρίως, αλλά σε αυτήν την εργασία το «ρίσκο» έχει μία διαφορετική

τεχνική έννοια, ως η ζημιά που προκύπτει λόγω ενός συστήματος. Το επίπεδο του κινδύνου και οι επιπτώσεις μελετώνται σε αυτήν την εργασία.

Το μέγεθος του ρίσκου χρησιμοποιείται ευρέως στον τομέα της μηχανολογίας και ορίζεται ως εξής:

«Μέγεθος κινδύνου/ρίσκου = Επίπεδο Ζημιάς x Συχνότητα εμφάνισης της ζημιάς.»



Σχέδιο 1.4 Μέγεθος του ρίσκου

Μερικές από τις μορφές ρίσκου είναι οι εξής:

- Το ρίσκο για ζημιά σε άνθρωπο (ρίσκο ζωής),
- Το ρίσκο για ζημιά σε περιουσία (ρίσκο περιουσίας),
- Το ρίσκο για ζημιά στο περιβάλλον (περιβαλλοντικό ρίσκο).

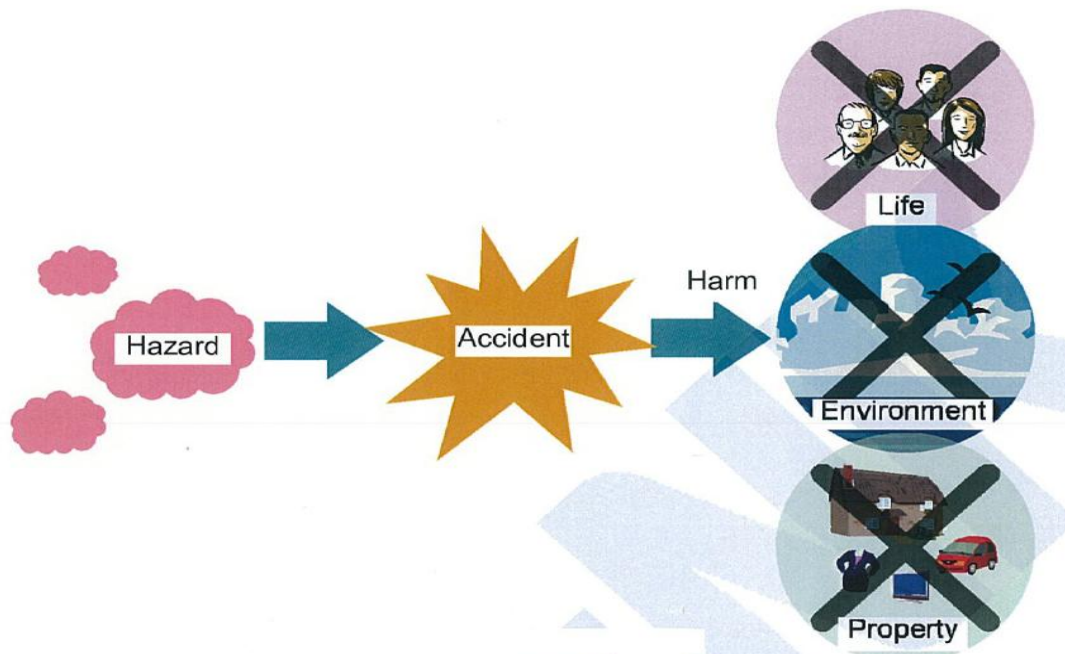
Πολλές φορές, όταν διάφορα είδη ρίσκων παρατηρούνται σε ένα σύστημα, πρέπει να ληφθεί υπόψη συνολικά το ιδιωτικό ρίσκο.

Η αιτία που πυροδοτεί ένα γεγονός να δημιουργήσει ζημιά είναι ο παράγοντας που οδηγεί σε ζημιά, όπως ένα ατύχημα.

Για παράδειγμα, μια πυρκαγιά ξεσπά, επειδή η κουρτίνα σε ένα δωμάτιο έπιασε φωτιά, δεδομένου ότι ήταν κοντά σε μια ηλεκτρική κουζίνα. Η ύπαρξη της κουρτίνας κοντά στην ηλεκτρική κουζίνα είναι παράγοντας που οδηγεί στη ζημιά. Ένας τέτοιος παράγοντας ονομάζεται «ζημιά». Όπως φαίνεται και από το σχέδιο 2.

Μέρος της ζημιάς μπορεί να εμφανιστεί σαν ατύχημα και να προξενήσει ζημιά στη ζωή, στην περιουσία και στο περιβάλλον.

Μια ζημιά μπορεί να προκαλείται από πολλές αιτίες. Στο ξέσπασμα της πυρκαγιάς που αναφέρθηκε παραπάνω, η συνεχόμενα αναμμένη ηλεκτρική κουζίνα αποτελεί κίνδυνο, εάν δεν είναι κανείς παρόν.



Σχέδιο 1.5 Ζημιά, Ατύχημα και Κίνδυνος

## 1.6 Προσέγγιση με βάση το ρίσκο

Γενικά ο κίνδυνος υπάρχει σε κάθε σύστημα. Ένας κίνδυνος περιέχει ρίσκο, που μπορεί να μην αποσοβηθεί και να οδηγήσει σε ζημιά.

Για ένα πάρα πολύ μεγάλο διάστημα, οι άνθρωποι παρατηρούσαν να συμβαίνει μια ζημιά και στη συνέχεια υιοθετούσαν διάφορα μέτρα, που τροποποιούσαν κάπως το σύστημα, ώστε να αποφευχθεί αυτή η ζημιά στο μέλλον.

Οι κανόνες είχαν σχέση με την ασφάλεια του συστήματος και δεν είχαν δημιουργηθεί κατά τρόπο που να ικανοποιούν τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος. Αυτοί οι κανόνες διατηρούνται.

Κάθε φορά όμως που προκύπτει κάτι καινούργιο θα πρέπει και οι κανόνες και οι διάφοροι μέθοδοι να αλλάζουν και να ανανεώνονται. Επιπρόσθετα οι κανόνες που έχουν να κάνουν με την τεχνολογία, από τη στιγμή που αυτή δημιουργήθηκε και διαρκώς εξελίσσεται, πρέπει και οι κανόνες συνεχώς να ανανεώνονται παράλληλα με την ανάπτυξη της τεχνολογίας.

Αντί να γίνονται προσπάθειες να αποφεύγεται ο κίνδυνος που προκύπτει από προσωπικές τεχνολογικές απαιτήσεις, θα πρέπει τώρα να γίνεται αντιληπτό και κατανοητό ένα ρίσκο που περιλαμβάνεται στο σύστημα, αλλά και να καταβάλλονται προσπάθειες, ώστε να διατηρηθεί αυτό το ρίσκο σε χαμηλά επίπεδα.

Τα πλεονεκτήματα στην προσέγγιση με βάση το ρίσκο αποτελούν ουσιαστικά και την αξιολόγηση του ρίσκου:

1. Όταν η ζημιά δεν έχει συμβεί ακόμη, εάν μπορεί να παρατηρηθεί κατά την αξιολόγηση κινδύνου, το ρίσκο μπορεί να αξιολογηθεί και ο συγκεκριμένος κίνδυνος μπορεί να αντιμετωπιστεί.
2. Ακόμα και αν δεν έχουν δημιουργηθεί κατανοητοί τεχνικοί κανόνες, που να καλύπτουν την τεχνολογική εξέλιξη, ωστόσο μπορούν να κατασκευαστούν κατάλληλοι κανόνες για την ασφάλεια, αφού ληφθούν υπόψη τα επίπεδα του ρίσκου.
3. Εάν μπορεί να υιοθετηθεί ένας παράγοντας για ανάλογη μείωση του επιπέδου του ρίσκου, τότε υπάρχουν και άλλες επιλογές και επομένως ο βαθμός ελευθερίας ενισχύεται.

### 1.7 Αξιολόγηση κινδύνου/ρίσκου

Για να ορίσει κανείς το ρίσκο μέσα σε ένα σύστημα, θα πρέπει το επίπεδο του ρίσκου να διατυπωθεί με κάποια μέθοδο. Θα πρέπει επίσης να ποσοτικοποιηθούν δεδομένα, όπως η ανθρώπινη ζωή, η περιουσία και το περιβάλλον.

Ιδιαίτερα στην περίπτωση της ανθρώπινης ζωής, του περιβάλλοντος αλλά και των αγαθών, η αξία δεν μπορεί εύκολα και σωστά να ποσοτικοποιηθεί από έναν και μόνο δείκτη. Έτσι για χάρη ευκολίας χρησιμοποιούνται νομισματικοί δείκτες.

Χαρακτηριστικά, συχνά χρησιμοποιείται μια μέθοδος για τον υπολογισμό απωλειών ζωής λόγω ρίσκου, ποσών αποζημίωσης που ανταποκρίνονται στην απώλεια περιουσίας ή εξόδων που είναι απαραίτητα για την αποκατάσταση της αρχικής κατάστασης.

Για να υπολογιστούν τέτοια χαρακτηριστικά είναι απαραίτητο να ληφθούν υπόψη τα ακόλουθα ερωτήματα: Τι κίνδυνοι μπορούν να προκύψουν, τι αποτελέσματα και μέσω ποιων σταδίων θα υπάρξουν;

Επομένως πρέπει να εντοπιστούν οι παράγοντες, που μπορούν να επιβαρύνουν τον κίνδυνο, που ήδη υπάρχει σε ένα σύστημα. Θα πρέπει να σχεδιαστεί το σενάριο ατυχημάτων, η πιθανότητα του συμβάντος και η ακολουθία των γεγονότων που θα μπορούσαν να το προκαλέσουν. Επίσης θα πρέπει να καθοριστούν οι διαστάσεις της ζημιάς και το ρίσκο θα πρέπει να ποσοτικοποιηθεί.

### 1.8 Είναι αποδεκτό το ρίσκο???

Αφού ποσοτικοποιηθεί το ρίσκο, πρέπει να αποφασιστεί, εάν το ρίσκο είναι επιτρεπτό.

Εάν το συγκεκριμένο ρίσκο κρίνεται ότι είναι υψηλό, είτε πρέπει να σταματήσει η χρήση του συστήματος, είτε θα πρέπει να επενδυθούν στο σύστημα πόροι, όπως το χρήμα, ο χρόνος και οι μελέτες, για να βελτιωθεί και να μειώσει τους κινδύνους.

Η απόφαση για το εάν το ρίσκο είναι επιτρεπτό ή όχι λαμβάνεται συγκρίνοντας τα αποτελέσματα με το μέγεθος του ρίσκου που αναλαμβάνεται. Για παράδειγμα ακόμα και εάν μια κατάσταση ή ένα έργο έχει υψηλό ρίσκο, είναι όμως πολύ βολικό, το συμπέρασμα μπορεί να είναι: «Δεν μπορεί να γίνει κάτι, ας το ανεχτούμε».

Ωστόσο η απόφαση ποικίλλει από άτομο σε άτομο. Επίσης υπάρχουν πολλά είδη κινδύνου σε επίσης πολλά μέρη της κοινωνία μας. Το κάθε άτομο συγκρίνει το ρίσκο μιας δραστηριότητας με τα πλεονεκτήματα που μπορεί να προκύψουν από αυτή. Κατά το σκεπτικό αυτό, ο υπολογισμός και καθορισμός του μεγέθους του ρίσκου ονομάζεται *στόχος ασφαλείας*.

## 1.9 Τι είναι η αξιολόγηση κινδύνου

Όταν δημιουργείται ένα καινούργιο σύστημα, είναι απαραίτητο να μελετηθεί, εάν μπορεί να διαχειριστεί ασφαλώς και να αξιοποιεί συνεχώς την προσδοκώμενη αξιολόγηση καθηκόντων.

Ακόμη και για ένα ήδη υπάρχον σύστημα, η μελέτη είναι πολύ σημαντική για να αποφασιστεί, εάν το σύστημα μπορεί ασφαλώς και για μεγάλα χρονικά διαστήματα να λειτουργήσει χωρίς προβλήματα.

Η αξιολόγηση κινδύνου είναι μια σειρά διαδικασιών που περιέχουν:

- ανάλυση ρίσκου,
- αποτίμηση μεγέθους του ρίσκου,
- κρίση για το εάν το ρίσκο είναι επιτρεπτό ή όχι και
- δημιουργία επιλογών ελέγχου του ρίσκου για να επιτευχθεί ο σκοπός.

Με άλλα λόγια εντοπίζεται ο κίνδυνος μέσα στο σύστημα, αποφασίζεται η πιθανότητα συμβάντων και το μέγεθος του κινδύνου, υπολογίζεται το ρίσκο και αποτιμώνται τα αποτελέσματα. Στη συνέχεια προτείνονται και εκτιμώνται οι επιλογές ελέγχου του ρίσκου, που βασίζονται σε εξακριβωμένα αποτελέσματα.

Η αξιολόγηση κινδύνου θα παίξει σημαντικό ρόλο και θα αποδώσει, όταν κάποιος εμπλεκόμενος συστήνει έναν οργανισμό για τη λήψη αποφάσεων και τη χρησιμοποιεί ως εργαλείο την αξιολόγηση κινδύνου.

## 1.10 Ανάλυση ρίσκου

Η αξιολόγηση κινδύνου αρχίζει με τον *προσδιορισμό του κινδύνου*.

Ως κίνδυνοι για ένα σύστημα εκλαμβάνονται τα πάντα, για τα οποία υπάρχει πιθανότητα να δημιουργήσουν κίνδυνο. Αυτά καταγράφονται υψηλά στη λίστα προσδιορισμού του ρίσκου και στην ανάλυσή του.

Μερικές φορές ο «προσδιορισμός κινδύνου» ακολουθείται από το «αναμενόμενο ρίσκο». Μαζί οι δύο αυτοί όροι εμπεριέχονται στην έννοια «ανάλυση ρίσκου».

Στο σενάριο ατυχήματος καταγράφεται η μετάβαση από την αρχική κατάσταση-στάδιο, που αποτελεί το σημείο αναφοράς, στην κατάσταση όπου ένας τέτοιος κίνδυνος συμβαίνει. Από αυτό προκύπτει και προσδιορίζεται και η ζημιά.

Για να εφαρμοστεί ο προσδιοριζόμενος κίνδυνος, είναι απαραίτητες ποικίλες επιστημονικές γνώσεις στα σχετικά συστήματα. Όταν ένας ειδικός δεν είναι αρκετός, μπορεί να συνεδριάσει ένα συμβούλιο από διάφορους ειδικούς.

Μπορεί να συγκροτηθεί ένα σύστημα για να συλλέγει πληροφορίες και να συγκεντρώσει τόσες από αυτές όσες είναι απαραίτητες. Τέτοιες πληροφορίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως αναφορά.

Τα Συμβούλια των επιστημόνων για τον προσδιορισμό του κινδύνου ονομάζονται μερικές φορές HAZID (Hazard Identifications Conferences).

Μεθόδους προσδιορισμού του ρίσκου συμπεριλαμβάνουν τα:

- SWIFT (Structured What If Technique),
- FMEA (Failure Models and Effects Analysis),
- FMECA (Failure Mode, Effect and Critically Analysis) και τέλος το
- HAZOP (Hazard and Operability Study)

Ένα Συμβούλιο HAZID με τη μέθοδο SWIFT αποτελείται από ειδικούς για το σχετικό σύστημα (συνήθως από 7 μέχρι 10 άτομα) και έναν επικεφαλής. Το Συμβούλιο

συστήνεται για τον προσδιορισμό του κινδύνου και το κυρίως θέμα του είναι γενικά η απόκλιση από τις συνήθεις συνθήκες.

Οι ειδικοί μπορούν να εκφέρουν την άποψή τους ο ένας μετά τον άλλο για τα γεγονότα, που θεωρούν ότι μπορούν να προκαλέσουν ρίσκο λόγω της απόκλισης. Επειδή είναι πολύ σημαντικό να εντοπιστούν και να συζητηθούν όλα τα πιθανά ρίσκα, χωρίς καμία παράλειψη, ο αρχηγός πρέπει να φροντίσει, ώστε η Συνέλευση ή η Συνεδρίαση να είναι μία συνέλευση αναμφίβολα με κατάθεση νέων ιδεών και απροκατάληπτη ανταλλαγή γνώμων.

Η μέθοδος Delphi, που χρησιμοποιείται για ελέγχους μέσω ερωτήσεων, είναι μία μέθοδος που συνιστάται για συγκεκριμένα θέματα, που υπάρχουν στη συγκέντρωση των ειδικών π.χ. απόφαση για τον καθορισμό ημερομηνίας για πράξη.

Αυτή η μέθοδος βασίζεται στις συνεχείς ερωτήσεις ελέγχων στην ίδια ομάδα ειδικών. Μετά τη συλλογή των πρώτων αποτελεσμάτων, αυτές οι απαντήσεις των ερωτήσεων συμπεριλαμβάνονται στη λίστα με τις ερωτήσεις, που δίνονται εκ νέου στους ειδικούς. Έτσι κάθε φορά οι απόψεις τείνουν να γίνονται πιο συγκεκριμένες, π.χ.

- Να κρίνεις εάν η λεπτομερής ανάλυση για τον προσδιοριζόμενο κίνδυνο είναι απαραίτητη ή
- Να διαλέξεις έναν κίνδυνο που η λεπτομερής ανάλυσή του είναι απαραίτητη.

Εάν τα απαραίτητα στοιχεία έχουν συλλεχθεί, τότε δε συναντάται δυσκολία. Παρόλα αυτά είναι αποτελεσματικότερο να συλλέγονται στοιχεία σχετικά με το μέγεθος και τη συχνότητα της ζημιάς κατά τη διάρκεια του προσδιορισμού της. Σε αυτό το στάδιο δεν είναι απαραίτητη η ακριβής ποσότητα στοιχείων του ρίσκου του συγκεκριμένου συστήματος.

Κάποιες ποιοτικές μέθοδοι μπορούν, για παράδειγμα, να αντικαταστήσουν και να εκφράσουν τη συχνότητα και σπανιότητα όρων δεικτών ασφαλείας, των οποίων οι τιμές είναι στον πίνακα 3.1 και πίνακα 3.2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1 Παραδείγματα μεγέθους σπανιότητας

Τιμή	Ποιοτική Έκφραση	Επίδραση στην ανθρώπινη ύπαρξη	Μετατροπή στο εργαλείο θανάτου
1	Μικρή Επίδραση	Ένα θύμα ατυχήματος ή αρκετοί άνθρωποι με ελαφρούς τραυματισμούς	0,01
2	Μεγάλη Επίδραση	Πολλά θύματα ατυχήματος ή σοβαρά τραυματισμένοι άνθρωποι	0,1
3	Δριμύτατη Επίδραση	Ένας θάνατος ή πολλοί σοβαροί τραυματισμοί	1
4	Καταστροφική Επίδραση	Πολλαπλοί θάνατοι	10



ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2 Παραδείγματα μεγέθους συχνότητας

Τιμή	Ποιοτική Έκφραση	Ορισμός	Σύστημα ενός χρόνου
7	Συχνά	Συμβαίνει μια φορά το μήνα σε ένα σύστημα.	10
5	Μερικές Φορές	Εμφανίζεται μια φορά στα 10 χρόνια σε δέκα συστήματα. Αρκετές φορές κατά τη διάρκεια της διαχείρισης για μια περίοδο 20 με 30 χρόνια σε ένα σύστημα.	0,1
3	Σπάνια	Εμφανίζεται μια φορά το χρόνο σε χίλια συστήματα. Περίπου μία φορά σε παρόμοια συστήματα σε μια περίοδο διαχείρισης 20 με 30 χρόνια	0,001
1	Ιδιαίτερα Σπάνια	Εάν υποθέσουμε 5000 συστήματα , εμφανίζεται περίπου μια φορά μέσα σε διάρκεια 20 με 30 χρόνια για όλα τα συστήματα.	0,00001

Η γενική μέθοδος για να εκφράσει κανείς το ρίσκο είναι να τοποθετήσει:

- τα συμβάντα της ζημιάς στον κάθετο άξονα,
- το μέγεθος του κινδύνου στον οριζόντιο άξονα και
- την αντίστοιχη τιμή σε κάθε σχετική θέση για τον αντίστοιχο προσδιορισμένο κίνδυνο.

Ο κίνδυνος βαθμολογείται, εάν ο προσδιορισμός ρίσκου ανταποκρίνεται στο FI και στο SI, που οδηγούν σε Δείκτες Ρίσκου RI.

Η μέθοδος που χρησιμοποιεί έναν πίνακα για εύρεση ρίσκου, χρησιμοποιείται εδώ ως μέθοδος εύρεσης και προσδιορισμού του RI από FI και SI στον πίνακα 3.3,

Το FI λαμβάνεται από τις σειρές και το SI από τις στήλες. Το σύνολο αυτών των δύο τοποθετείται στο κελί διασταύρωσης. Αυτή είναι η τιμή RI .

Το ρίσκο του υπό μελέτη συστήματος εκφράζεται από τους κινδύνους που έχουν προσδιοριστεί, από το σύνολο του RI. Όταν ο κίνδυνος συμβαίνει, επιλέγεται η λεπτομερής ανάλυση. Το RI του κάθε κινδύνου είναι προκαθορισμένο και η σειρά προτεραιότητας αρχίζει από το μεγαλύτερο κίνδυνο.

Όσον αφορά τη χρησιμοποίηση του RI , την ακρίβεια των Δεικτών και τους δείκτες συχνότητας, γίνεται δεκτό ότι οι δείκτες αυτοί είναι πολύ ευαίσθητοι λόγω της ποσοτικοποιημένης έκφρασής τους.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3 Παραδείγματα ρίσκου

		Μέγεθος Σπανιότητας			
		1	2	3	4
Μέγεθος Συχνότητας	7	8	9	10	11
	6	7	8	9	10
	5	6	7	8	9
	4	5	6	7	8
	3	4	5	6	7
	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5

### 1.11 Αναμενόμενο Ρίσκο

Σε αυτό το στάδιο κάθε προσδιοριζόμενος κίνδυνος αξιολογείται λεπτομερώς και η τιμή ρίσκου υπολογίζεται για κάθε σενάριο.

Για να υπολογιστεί η τιμή του ρίσκου, το σενάριο ατυχήματος πρέπει να εκφραστεί ως σενάριο ρίσκου.

Μέθοδοι που εκφράζουν το μοντέλο ρίσκου είναι τα Fault Tree (FT) το Event Tree (ET) και άλλα ( **Παράρτημα Α'**).

Η σχέση μεταξύ προσδοκώμενων γεγονότων εκφράζονται ως μοντέλα FT και ET, ενώ η μέθοδος ανάλυσης ονομάζεται Fault Tree Analysis και Event Tree analysis αντίστοιχα.

Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να υπολογιστεί το μέγεθος του κινδύνου σε όλα τα σενάρια ατυχημάτων που μπορούν να υπάρξουν. Το συνολικό ποσό εκφράζει το συνολικό ρίσκο του συστήματος που μελετάται

### 1.12 Αξιολόγηση του μεγέθους του ρίσκου και αν αυτό το ρίσκο είναι αποδεκτό

Οι τιμές ενός ρίσκου του συστήματος, που μελετάται, κρίνεται σύμφωνα με τα στάνταρ αξιολόγησης. Έτσι λαμβάνεται μία απόφαση για το εάν το ρίσκο είναι αποδεκτό και εάν η επιλογή ελέγχου του ρίσκου πρέπει να μελετηθεί.

Ο όρος «είναι ανεκτό» σημαίνει ότι ο τρόπος ζωής που έχει σχέση με το ρίσκο είναι αποδεκτός και υπάρχουν συγκεκριμένες δυνατότητες για την εξασφάλιση ότι το ρίσκο ελέγχεται απόλυτα.

«Αποδεκτή περιοχή» σημαίνει ότι σε αυτήν την περιοχή το ρίσκο είναι τόσο χαμηλό, όσο είναι ανεκτό (ALRP). Για αυτόν το λόγο η περιοχή αυτή ονομάζεται περιοχή ALARP.

Τα στάνταρ κατηγοριοποίησης σε διάφορες περιοχές αποτελούν το υπόβαθρο των χαρακτηριστικών και των ιδιωτών και των βιομηχανιών.

Για παράδειγμα στην περίπτωση μιας πυρηνικής εγκατάστασης, με ιδιωτικό ρίσκο αυτό των κατοίκων:

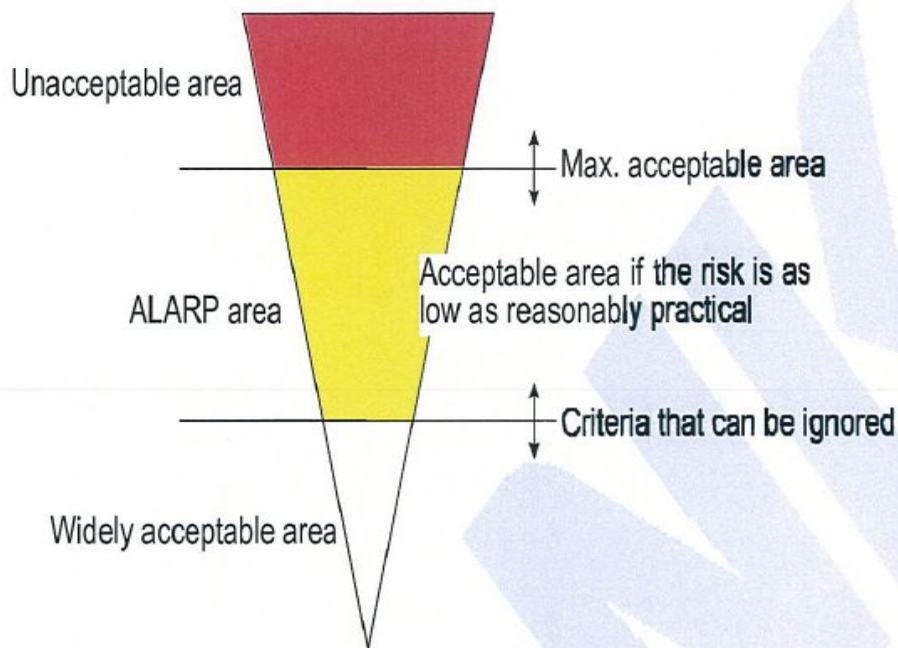
- Η ευρέως αποδεκτή περιοχή είναι μικρότερη από 1/1.000.000 το χρόνο.
- Η ανεκτή περιοχή είναι μικρότερη από 1/10.000 και ανταποκρίνεται στην υπάρχουσα πυρηνική εγκατάσταση και στα άτομα που δουλεύουν στην πυρηνική βιομηχανία.
- Στα υψηλότερα όρια της ανεκτής περιοχής τοποθετείται το κοινωνικό ρίσκο.
- Η πιθανότητα να συμβεί ένα μεγάλο ατύχημα μαζί με θανάτους για πάνω από 50 άτομα, θεωρείται ότι είναι 1/1000. Όμως προτείνεται να ληφθεί ως βάση το 1/5000, εάν είναι πιθανό.

Το σχέδιο 1.6 δείχνει τη νοητή σχεδίαση των σχετικών περιοχών ρίσκου:

- Μη επιτρεπτή περιοχή είναι η σκούρα περιοχή,
- Ανεκτή περιοχή (περιοχή ALARP) ονομάζεται η ανοιχτόχρωμη περιοχή
- Ευρέως αποδεκτή περιοχή είναι η περιοχή που δεν έχει καθόλου χρώμα.

Τα παραδείγματα από την Αγγλία, που παρατίθενται, δείχνουν ότι «τα μέγιστα αποδεκτά κριτήρια» οριοθετούν τη μεγάλη αποδεκτή περιοχή.





Σχέδιο 1.6 Παραδείγματα των περιοχών ρίσκου

### 1.13 Επιλογή ελέγχου του ρίσκου

#### 1.13.1 Γενικά

Α) Εάν το ρίσκο κριθεί ότι είναι στη μη αποδεκτή περιοχή, πρέπει να αποφευχθεί.

Β) Επιπρόσθετα οι επιλογές ελέγχου του ρίσκου δεν είναι απαραίτητες, εάν ένα ρίσκο είναι στην «αποδεκτή περιοχή».

Γ) Στο μεσαίο επίπεδο, που είναι η περιοχή ALARP, πρέπει να εφαρμοστεί μια επιλογή εύλογου, εκτελέσιμου ελέγχου του ρίσκου.

Σε αυτή την εργασία στο «εύλογο» νοούνται: τα κόστη του πλεονεκτήματος, η ευχέρεια και το υπάρχον τεχνικό επίπεδο.

Τα κόστη του πλεονεκτήματος υπολογίζονται σύμφωνα με τη σύγκριση των απαραίτητων επιλογών ελέγχου του ρίσκου και τις επιπτώσεις τέτοιων μέτρων.

Οι επιλογές ελέγχου του ρίσκου είναι τα μέτρα, που μπορούν να επιλεγούν, για να αποφευχθεί ανεπίτρεπτο ρίσκο ή για να μειωθεί το ρίσκο σε επίπεδα ALARP. Στον έλεγχο του ρίσκου είναι επιθυμητή μια εξακριβωμένη τεχνογνωσία, που μπορεί να μειώνει το ρίσκο με ξεκάθαρα μέτρα.

Για συστήματα ασφαλείας είναι διαθέσιμος και ένας τρόπος εφαρμογής μέτρων ρίσκου με την ακόλουθη μέθοδο τριών σταδίων. Τα βήματα αυτά πρέπει να εφαρμοστούν με αυτήν ακριβώς τη σειρά. Τα τρία στάδια είναι τα εξής:

- μέτρα από το φυσικό σχεδιασμό της ασφάλειας,
- μέτρα από την περιφρούρηση και την επιπρόσθετη ασφάλεια και
- μέτρα από τη χρήση πληροφόρησης.

#### 1.13.2 Μέτρα από φυσικό σχεδιασμό

Το ρίσκο που είναι στη μη αποδεκτή περιοχή, αντιμετωπίζεται κατά τη διάρκεια σχεδίασης, όπου εξαλείφεται ο κίνδυνος από το συγκεκριμένο ρίσκο. Αυτό

επιτυγχάνεται, όταν μειώνονται οι παράγοντες που προκαλούν το ρίσκο, μειώνοντας έτσι και το μέγεθος του ρίσκου.

Αυτή είναι η βασική μέθοδος εξάλειψης των κινδύνων και εφαρμόζεται κατά το στάδιο της σχεδίασης του συστήματος ασφάλειας και όχι να χρησιμοποιούνται οδηγίες και προστατευτικά μέτρα.

Χρησιμοποιεί κανείς ένα αντικείμενο - εργαλείο με στρογγυλό άκρο και όχι το αντίστοιχό του με αιχμηρό άκρο, ένα αντικείμενο σχεδιάζεται ώστε να μπορεί να τοποθετηθεί όχι μόνο από τη μία πλευρά ή τέλος προτιμώνται προϊόντα που δέχονται ανταλλακτικά, τα οποία αντικαθιστούν τα αρχικά εξαρτήματα όταν αυτά φθαρούν ή καταστραφούν και έτσι μπορεί να συνεχιστεί η λειτουργία τους. Αυτά είναι μερικά παραδείγματα φυσικού σχεδιασμού για την ασφάλεια. Σχεδιασμός που θα πρέπει εξαρχής να μελετηθεί, ώστε να μειωθεί το ρίσκο.

### **1.13.3 Μέτρα προστασίας και επιπρόσθετη προστασία**

Αυτά τα μέτρα λαμβάνονται για να μειωθούν περαιτέρω και οι υπόλοιποι κίνδυνοι, που παραμένουν ακόμα στη μη αποδεκτή περιοχή παρά την εκτέλεση από την αρχή ενός σχεδιασμού, που αποσοβούσε τους κινδύνους..

Αρχικά, ο κίνδυνος μπορεί να απαλειφθεί με το να κρατηθεί έξω ή με την απομόνωσή του μέσω των μέτρων προστασίας. Για παράδειγμα, μια πόρτα σε μια πλατφόρμα σιδηροδρόμων αντιστοιχεί σε ένα τέτοιο μέτρο.

Μερικές φορές ένας κίνδυνος, που έχει απομονωθεί από τα μέτρα προστασίας, μπορεί να απασφαλιστεί για κάποιους λόγους ή μπορεί να μην είναι επαρκής η μείωση του κινδύνου από τα μέτρα προστασίας.

Ένα μέτρο που μπορεί να παρασχεθεί σε τέτοιες περιπτώσεις είναι η πρόσθετη προστασία. Ένα παράδειγμα της πρόσθετης προστασίας είναι ο μηχανισμός διακοπής της λειτουργίας μιας περιστρεφόμενης πόρτας σε έκτακτη ανάγκη. Εάν εγκατασταθεί τέτοια πρόσθετη προστασία, δε σημαίνει ότι δε χρειάζεται να ληφθούν τα άλλα μέτρα προστασίας. Πρέπει να σημειωθεί ότι η πρόσθετη προστασία δεν αποτελεί υποκατάστατο.

### **1.13.4 Μέτρα από τη χρήση της πληροφορίας**

Μετά την εφαρμογή του εγγενούς, αρχικού σχεδίου ασφάλειας των μέτρων προστασίας και της πρόσθετης προστασίας, όλοι οι κίνδυνοι πρέπει να είναι σε αποδεκτό επίπεδο.

Η χρήση πληροφορίας αναφέρεται στην παροχή της ανακοίνωσης για το πώς και με ποια μορφή παραμένει οποιοσδήποτε υπόλοιπος αποδεκτός κίνδυνος. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να διαβιβαστούν με λέξεις, δείκτες, προειδοποιήσεις ή και εγγράφως.

Είναι προφανές ότι ο κίνδυνος δεν μπορεί να μειωθεί μόνο από τη χρήση της πληροφορίας. Το μέτρο μείωσης κινδύνου τότε γίνεται αποτελεσματικό, όταν τέτοιες πληροφορίες δίνονται στο χρήστη και τον οδηγούν στην ανάλογη δράση.

Πιο συγκεκριμένα, απαιτείται η διατύπωση των διαδικασιών εργασίας κατάρτισης και ασφάλειας, η εισαγωγή των εποπτών κλπ., και εάν είναι απαραίτητο πρέπει να εφαρμοστεί κατάλληλη οργανωτική διαχείριση του κινδύνου στο επίπεδο περιοχών.

Ωστόσο η απάντηση του χρήστη (του λήπτη της πληροφορίας) πρέπει να εξεταστεί χωριστά από τα μέτρα μείωσης κινδύνου που εγκρίνονται. Η «χρήση της πληροφορίας» επιβάλλει την αξιοποίησή της, η πληροφορία πρέπει να χρησιμοποιηθεί, ώστε να μειωθεί αποτελεσματικά ο κίνδυνος.

### **1.13.5 Πλεονεκτήματα κόστους**

Τα μέτρα για να αποφευχθεί ο μη αποδεκτός κίνδυνος και για να μειωθεί ο κίνδυνος στην περιοχή ALARP εφαρμόζονται κατά τη διάρκεια των βημάτων της επιλογής ελέγχου κινδύνου.

Τα κριτήρια κρίσης δεν είναι σαφή στην περίπτωση του κινδύνου στην περιοχή ALARP, αλλά ο κίνδυνος πρέπει να μειωθεί σε χαμηλά και ταυτόχρονα σε εφαρμόσιμα επίπεδα.

Μια από τις προτεινόμενες μεθόδους για αυτόν το λόγο είναι η προσέγγιση κόστους-κέρδους. Το όφελος δαπανών αναφέρεται στην αξία που λαμβάνεται με τη διαίρεση της επίδρασης της μείωσης κινδύνου μέσω των επιλογών ελέγχου με τις δαπάνες που αναλαμβάνονται για τη θέσπιση τέτοιων μέτρων.

Η μελέτη για τα κόστη-κέρδη συμπεριλαμβάνεται στη διαδικασία στην περίπτωση του FSA του IMO.

Τα μέτρα για να αποφευχθεί ο μη αποδεκτός κίνδυνος και για να μειωθεί ο κίνδυνος στην περιοχή ALARP εφαρμόζονται κατά τη διάρκεια των βημάτων της επιλογής ελέγχου κινδύνου.

Τα κριτήρια κρίσης δεν είναι σαφή στην περίπτωση του κινδύνου στην περιοχή ALARP, αλλά ο κίνδυνος πρέπει να μειωθεί σε χαμηλά και ταυτόχρονα σε εφαρμόσιμα επίπεδα.

Μια από τις προτεινόμενες μεθόδους για αυτόν το λόγο είναι η προσέγγιση κόστους-οφέλους. Το όφελος δαπανών αναφέρεται στην αξία που λαμβάνεται με τη διαίρεση της επίδρασης της μείωσης κινδύνου μέσω των επιλογών ελέγχου με τις δαπάνες που αναλαμβάνονται για τη θέσπιση τέτοιων μέτρων.

Η μελέτη για το κόστος-όφελος συμπεριλαμβάνεται στη διαδικασία στην περίπτωση του FSA του IMO.

Η μέθοδος κόστους-οφέλους είναι μία τεχνική που χρησιμοποιεί κριτήρια οικονομικής αποδοτικότητας στις εναλλακτικές πολιτικές. Χρησιμοποιείτε για να καθορίσει εάν η αξία των παραγόμενων πόρων σε μία συγκεκριμένη δράση είναι μεγαλύτερη από την αξία των πόρων που διατίθενται για την πράξη αυτή. Πιο συγκεκριμένα απαιτεί να βρεθούν οι δαπάνες και τα οφέλη που προέρχονται από μια ορισμένη δράση και πολιτική. Γίνεται σύγκριση μεταξύ εναλλακτικών δράσεων ή πολιτικών και βρίσκουμε την πιο συμφέρουσα λύση, με κριτήρια οικονομικής αποδοτικότητας. Η μεθοδολογία που χρησιμοποιείτε σε μικροοικονομικό επίπεδο για την εύρεση των κριτηρίων αυτών σε σχέση με την πραγματικότητα είναι πολύ πιο απλή λόγω της λόγω της πολυπλοκότητας των πολιτικών επιδράσεων στη συνολική ευημερία. Λεπτομερώς αναλύεται η παραπάνω μεθοδολογία με τα προτερήματα και τα πλεονεκτήματά της καθώς και διαγραμματικά στο βιβλίο «Έλεγχος Ποιότητας στην Ναυτιλιακή Επιχείρηση και στο πλοίο, Τόμος Α» του Κ.Β. Γκιαζιάκη και Α.Μ Γουλιέμου,<sup>31</sup> Έκδοση Βελτιωμένη από εκδόσεις Σταμούλη, κεφάλαιο 4<sup>ο</sup> 'Η οικονομική Προσέγγιση των ατυχημάτων'.

### 1.13.6 Επικοινωνία ρίσκου

Για να ληφθεί μία απόφαση πρέπει να εφαρμοστεί και να συνοψολογιστεί και το ρίσκο. Έτσι πρέπει να κοινοποιηθεί η γνώση μεταξύ των συμμετόχων, να συζητηθεί σε κάθε βήμα και να υπάρξει συμφωνία για τα μέτρα σχετικά με το ρίσκο.

Η επικοινωνία ρίσκου είναι μια διαδικασία κατά την οποία οι πληροφορίες, οι σχετικές με τον κίνδυνο, μοιράζονται μεταξύ των ιθυνόντων και άλλων συμμετόχων, που δραστηριοποιούνται για τη διαμόρφωση μιας συμφωνίας.

Είναι μια αμοιβαία και αμφίδρομη διαδικασία. Οι πληροφορίες, οι σχετικές με το ρίσκο που αναφέρονται εδώ, περιλαμβάνουν τα διάφορα είδη, όπως η ύπαρξη και οι ιδιότητες του κινδύνου, η δυνατότητα της αποδοχής του κινδύνου, των μέτρων περιορισμού του κινδύνου και του εναπομείναντος κινδύνου.

Αποφάσεις, που λαμβάνονται χωρίς την εξέταση των απόψεων των συμμετόχων, δεν επιφέρουν τα προσδοκώμενα αποτελέσματα. Οι εδώ εξετάζοντες το ρίσκο συμμετοχοί είναι άτομα ή οργανώσεις που άμεσα ή έμμεσα επηρεάζονται από τα κόστη-κέρδη των νέων κανόνων και των κανονισμών που έχουν προταθεί, αλλά επηρεάζονται και από τα ατυχήματα.

Για παράδειγμα στη ναυπηγική και τους θαλάσσιους τομείς, τέτοιοι συμμετοχοί που μπορούν να εξεταστούν είναι:

- πρόσωπα ή φορείς σχετικοί με το περιστατικό του κινδύνου (σχεδιαστές και διαχειριστές των σκαφών)
- άτομα ή οργανώσεις που φέρουν το ρίσκο (μέλη του πληρώματος, ιδιοκτήτες φορτίου, ντόπιοι, κ.λπ.)
- κατευθυντήριες οργανώσεις κινδύνου (κυρίως διοικητικές οργανώσεις, παράκτια κράτη, κράτη σημαίας, εταιρείες ταξινόμησης, εμπειρογνώμονες κινδύνου κ.λπ.)
- Ειδικοί ρίσκου (ακαδημαϊκοί)
- Μέσα Μαζικής Επικοινωνίας

Όταν η επικοινωνία ρίσκου πρόκειται να γίνει, το όργανο που αποφασίζει την εγκατάσταση και τη λειτουργία του σχετικού συστήματος, πρέπει να διαβιβάσει τις κατανοητές και επαρκείς πληροφορίες σχετικά με τα αποτελέσματα της αξιολόγησης του ρίσκου. Συγχρόνως, πρέπει να γίνουν αποδεκτές οι απόψεις των διάφορων συμμετόχων, των ατόμων, των ομάδων και των δημόσιων οργανώσεων που έχουν διαφορετική αντίληψη.

Οι παραπάνω διατυπώσεις μπορούν να συνοψιστούν ως εξής:

- Προσδιορισμός του κινδύνου: Απαριθμούνται όλοι οι παράγοντες που μπορούν να προκαλέσουν τη ζημιά.
- Εκτίμηση του κινδύνου: Υπολογίζεται η συχνότητα περιστατικού της ζημιάς και το μέγεθος της ζημιάς.
- Κρίση του κινδύνου: Αξιολογείται το επίπεδο κινδύνου.
- Επιλογές ελέγχου κινδύνου: Συντάσσεται ένας κατάλογος των προληπτικών διαδικασιών σχετικών με τα επικίνδυνα στοιχεία.
- Υπόλοιπος κίνδυνος: Μετά από τις επιλογές ελέγχου κινδύνου, επαναλαμβάνονται τα προαναφερόμενα στάδια (1) έως (3). Ελέγχεται η ύπαρξη των νέων κινδύνων και εάν είναι απαραίτητο, επανεξετάζονται τα μέτρα κινδύνου.
- Επικοινωνία ρίσκου: Με την εφαρμογή της επικοινωνίας ρίσκου διαμορφώνεται μια συμφωνία με τους συμμετόχους σχετική με τον κίνδυνο (κίνδυνος,

αξιολόγηση του κινδύνου, επιλογές ελέγχου κινδύνου και τα κόστη-κέρδη τους, ύπαρξη του υπόλοιπου κινδύνου, κ.λπ.), και αποφασίζεται η υλοποίηση των μέτρων κινδύνου.

### 1.13.7 Παραδείγματα της αξιολόγησης του ρίσκου

#### Η αξιολόγηση ρίσκου ενός σταθμού πυρηνικής ενέργειας

Στο παρελθόν συνέβησαν ατυχήματα σε σταθμούς πυρηνικής ενέργειας. Από τα πιο γνωστά ατυχήματα είναι εκείνο στο Mile Island III, σταθμό πυρηνικής ενέργειας στις ΗΠΑ όπου το 1979 έλειωσε ο πυρήνας αντιδραστήρων. Ανάλογο συμβάν υπήρξε στο σταθμό πυρηνικής ενέργειας του Τσέρνομπιλ στη Δημοκρατία της Ουκρανίας (στην πρώην Σοβιετική Ένωση) όπου το 1986 έλειωσε επίσης ο πυρηνικός αντιδραστήρας. Ακόμα, στην Ιαπωνία έχουν εμφανιστεί αρκετές φορές θανατηφόρα ατυχήματα στους σταθμούς πυρηνικής ενέργειας.

Η Αμερικανική Πυρηνική Ρυθμιστική Επιτροπή (USNRC) εφάρμοσε την αξιολόγηση ρίσκου για σημαντικά ατυχήματα σε πέντε από τους υπάρχοντες σταθμούς πυρηνικής ενέργειας το 1989. Οι στόχοι ήταν:

- Να αποτυπώσει το σχέδιο εγκαταστάσεων με ενισχυμένη ευαισθησία κινδύνου, τα λειτουργικά του χαρακτηριστικά και να αρχίσει ένα κατάλληλο πρόγραμμα ελέγχου.
- Να συγκρίνει τους στόχους ασφάλειας του USNRC με τους κινδύνους των συστημάτων κάθε εγκατάστασης.

Έγινε ένας υπολογισμός των κινδύνων των συστημάτων και εφαρμόστηκαν σχέδια κυρίως για τους κινδύνους από διαρροές και για την προστασία της δημόσιας ασφαλείας από ακτινοβολία. Ενδιέφεραν θέματα όπως η βλάβη πυρηνικών αντιδραστήρων, η αλυσίδα των ατυχημάτων, η συγκράτηση ακτινοβολίας και τα αποτελέσματα στις θέσεις εργασίας εκτός από τους σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος και ούτω καθεξής.

Στις αναλύσεις χρησιμοποιήθηκαν οι μέθοδοι πιθανολογικής αξιολόγησης της ασφάλειας που χρησιμοποιεί η ETA και η FTA. Εξετάστηκαν: Τα αποτελέσματα της ζημιάς στα μηχανήματα και τον εξοπλισμό, τα εσωτερικά γεγονότα π.χ. λάθη από τους χειριστές, τα εξωτερικά αίτια όπως οι πυρκαγιές στο δωμάτιο ελέγχου, οι σεισμοί κλπ.

Η συχνότητα της ζημιάς πυρηνικών αντιδραστήρων και ο κίνδυνος άλλων γεγονότων εκφράστηκαν στους πίνακες πιθανότητας. Από αυτές τις αναλύσεις προέκυψε ότι κύρια αιτία του κινδύνου ζημιάς αντιδραστήρων αποτέλεσε το ανθρώπινο λάθος.

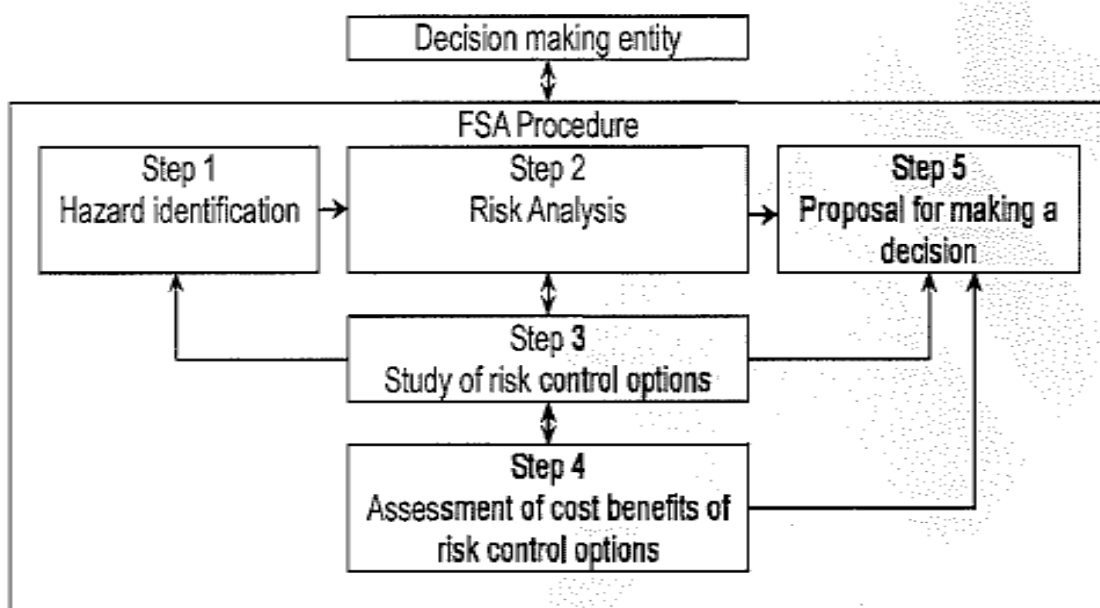
Περιλήφθηκαν επίσης στην πιθανολογική αξιολόγηση της ασφάλειας οι πληροφορίες, οι σχετικές με το βαθμό επίδρασης των διαρροών ακτινοβολίας έξω από τους σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος και εφαρμόστηκε η δημόσια αξιολόγηση του κινδύνου των εσωτερικών παραγόντων. Διαπιστώθηκε ότι σε όλους τους σταθμούς πυρηνικής ενέργειας που μελετήθηκαν ο κίνδυνος ήταν αποδεκτά μικρός. Εντούτοις έγιναν παράλληλα οι κατάλληλες συστάσεις και αλλαγές του σχεδίου στο πρόγραμμα ελέγχου, ώστε να μειωθεί ο κίνδυνος περαιτέρω.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup> Η ΕΠΙΣΗΜΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

### 2.1 Γενικά

Η μέθοδος αξιολόγησης του ρίσκου αποτελεί επίσημη αξιολόγηση και είναι μεταφρασμένη και ενσωματωμένη στην Αξιολόγηση της Ασφάλειας (FSA). Χρησιμοποιείται ως κατευθυντήρια διαδικασία από το Διεθνή Θαλάσσιο Οργανισμό (HMO), μια επαγγελματική οργάνωση των Ηνωμένων Εθνών.

Η FSA είναι μια διαδικασία που αποτελείται από πέντε βήματα: προσδιορισμό του κινδύνου, ανάλυση του κινδύνου, μελέτη της επιλογής ελέγχου κινδύνου (RCO), αξιολογήσεις των οφελών δαπανών του κινδύνου που ελέγχουν τις επιλογές και προτάσεις αποφάσεων.



Σχέδιο 2.1 Βήματα για την εφαρμογή του FSA

### 2.2 Ιστορικό

Η Διεθνής Συνθήκη για την ασφάλεια της ζωής και της θάλασσας (SOLAS Συνθήκη) συμφωνήθηκε το 1929 από τα διάφορα κράτη και θέσπισε τους κανόνες προκειμένου να εξασφαλιστεί η ασφάλεια των πλοίων κάτω από τον IMO. Από τότε, διάφορες αναθεωρήσεις και τροποποιήσεις έχουν γίνει για να συμβαδίσουν με τις τεχνολογικές καινοτομίες και να αποκριθούν σε σημαντικά ατυχήματα. Εντούτοις, επειδή έπρεπε να λαμβάνονται υπόψη όλες οι απόψεις κάθε χώρας κατά την επιθεώρηση των διεθνών κανόνων, η διαδικασία λήψης αποφάσεων γινόταν όλο και πιο πολύπλοκη. Η δυνατότητα του συστήματος άρχισε να αμφισβητείται.

Η αξιολόγηση ρίσκου, που χρησιμοποιεί τις πιθανολογικές μεθόδους αξιολόγησης της ασφάλειας, εφαρμόστηκε σε εγκαταστάσεις γεώτρησης πετρελαίου, σε εργοστάσια χημικής βιομηχανίας, σε εγκαταστάσεις πυρηνικής ενέργειας κλπ και εγκρίθηκαν λογικά μέτρα, που βασίζονται στα αποτελέσματα αυτής της αξιολόγησης.

Το 1993 η Αγγλία πρότεινε στον IMO επίσης ένα FSA αποτελούμενο από μια διαδικασία ανάλυσης πέντε βημάτων.

### 2.3 Στόχοι και χαρακτηριστικά του FSA

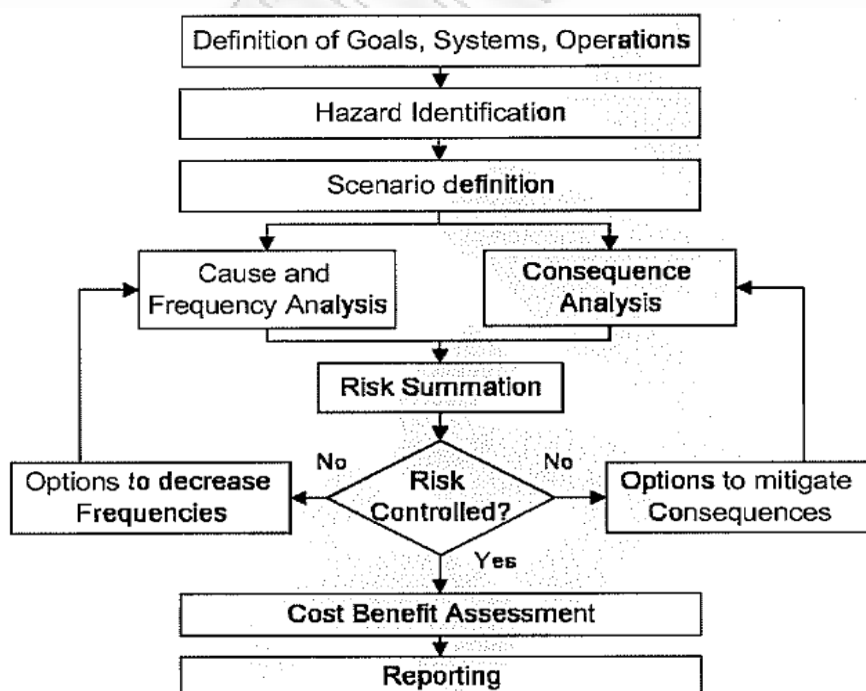
Ο σημαντικότερος στόχος του FSA είναι η συστηματική πρόβλεψη και εφαρμόζει τα κριτήρια που διατυπώνουν οι διαδικασίες του IMO. Δηλαδή, καθιερώνει τα λογικά μέτρα που βασίζονται στην αξιολόγηση του ρίσκου και όχι εκ των υστέρων να θέτει κανόνες ως απάντηση σε ατυχήματα, όπως γινόταν στο παρελθόν. Το FSA περιλαμβάνει τις διαδικασίες για να εξετάζεται το όφελος δαπανών και έχει επίσης το χαρακτηριστικό γνώρισμα ότι οι διαδικασίες σε κάθε βήμα καθιερώνονται σαφώς. Συνεπώς, εάν οι διαδικασίες FSA ακολουθούνται, τα λογικά κριτήρια ασφάλειας μπορούν να διατυπωθούν με διαφάνεια υψηλότερη του παρελθόντος.

Ο FSA ξεκινάει με το όργανο λήψης αποφάσεων που καθορίζει το πρόβλημα που αξιολογείται, καθώς και όλους τους σχετικούς όρους και τους περιορισμούς ορίου. Αυτά αποτελούν θέματα για κοινή κατανόηση στην ομάδα ιθυνόντων κατά την εφαρμογή του FSA.

Γενικά, οι όροι και οι περιορισμοί ορίου αλλάζουν από καιρό σε καιρό καθώς η μελέτη εξελίσσεται. Η εργασία μπορεί να πρέπει να εναρμονιστεί και να εφαρμοστεί και πάλι βασισμένη στα αποτελέσματα τέτοιων αλλαγών. Οι προτάσεις γίνονται πάλι ανάλογα με τις ανάγκες και επαναλαμβάνεται η διαδικασία στην ομάδα για να οδηγήσει σε μια κοινή κατανόηση και απόφαση.

Για να εφαρμοστεί το FSA είναι απαραίτητοι οι εμπειρογνώμονες, που κατέχουν τα κατάλληλα προσόντα και εμπειρία που χρειάζονται στο πεδίο των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των προβλημάτων που αντιμετωπίζονται.

Μια επισκόπηση του καθορισμού του προβλήματος FSA και της διαδικασίας ανάλυσης 5 βημάτων δίνεται παρακάτω. (Σχέδιο 2.2)



Σχέδιο 2.2 Χάρτης Ροής FSA

## 2.4 Ορισμός του προβλήματος

Ο σκοπός είναι να καθοριστεί το πρόβλημα, αφού ληφθεί υπόψη η σχέση του με την αναθεώρηση ή τα κριτήρια που διατυπώθηκαν πρόσφατα για το πρόβλημα και ότι οι λύσεις πρέπει να αρχίσουν να εφαρμόζονται από εδώ και στο εξής. Για να καθοριστεί το πρόβλημα, πρέπει να υπολογιστούν όλες οι σχετικές παράμετροι. Τα στοιχεία παρατίθενται παρακάτω στις οδηγίες του IMO του FSA ως στοιχεία που θεωρούνται σχετικά με τα πλοία:

1. Κατηγορίες πλοίων (π.χ. τύπος πλοίου, μήκος, ακαθάριστη χωρητικότητα, έτος ναυπήγησης, υπάρχουσες κατηγορίες σκαφών, τύπος φορτίου)
2. Λειτουργία πλοίων (για παράδειγμα, που ελίσσεται στο λιμένα ή που ελίσσεται κατά τη διάρκεια του ταξιδιού)
3. Εξωτερικές επιρροές στο πλοίο (για παράδειγμα, σύστημα κυκλοφορίας σκαφών, καιρική πρόβλεψη, προειδοποίηση, επιλογή διαδρομών)
4. Κατηγορία ατυχήματος (για παράδειγμα, σύγκρουση, έκρηξη, πυρκαγιά)
5. Κίνδυνος σχετικός με τα αποτελέσματα (όπως οι τραυματισμοί ή τα μοιραία περιστατικά στους επιβάτες και τα μέλη του πληρώματος, τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, τη ζημία στον εξοπλισμό πλοίων και λιμανιών ή τον αντίκτυπο στην επιχείρηση.)

Τα πλοία έχουν χαρακτηριστικά γνωρίσματα που ποικίλλουν από πλοίο σε πλοίο. Γενικά, τα προβλήματα σχετικά με τα πλοία μπορούν να είναι διάφορα και λόγω πολλών λειτουργιών. Επομένως το FSA στοχεύει να συνοψίσει τις χαρακτηριστικές λειτουργίες και τις ιδιότητες των προβλημάτων που λύνονται, να καθορίσει την αμοιβαία αλληλεπίδραση μεταξύ των στοιχείων και να χρησιμοποιήσει ένα γενικευμένο πρότυπο για να λύσει τα προβλήματα.

Σε τέτοιες περιπτώσεις, το γενικευμένο πρότυπο μπορεί να θεωρηθεί συλλογή των συστημάτων που έχουν κοινές λειτουργίες, καθορισμένες εκ των προτέρων. Συμπεριλαμβάνονται και εκείνες οι σχετικές με την οργάνωση, τη διαχείριση, τη λειτουργία, το προσωπικό και το υλικό. Οι λειτουργίες και τα συστήματα πρέπει να υποδιαιρεθούν στα κατάλληλα επίπεδα για να αντιστοιχούν με τα προβλήματα που λύνονται.

Οι αμοιβαίες αλληλεπιδράσεις, μεταξύ των στοιχείων που περιβάλλουν ένα πλοίο, πρόκειται να εξεταστούν περιεκτικά και εστιασμένα στους φυσικούς νόμους και στα συστήματα εφαρμοσμένης μηχανικής του σκάφους. Εδώ συμπεριλαμβάνονται οι επιβάτες και το πλήρωμα, η οργανωτική βάση, η διοικητική βάση του σκάφους, η λειτουργία του σκάφους, η συνοδεία και ακόμη η συντήρηση και η διαχείριση.

Με τον καθορισμό του προβλήματος και τη διευκρίνισή του μπορεί να ληφθεί ως αποτέλεσμα η τοποθέτηση των όρων και η προετοιμασία του γενικευμένου προτύπου.

## 2.5 Βήμα 1<sup>ο</sup>: Προσδιορισμός κινδύνου

### 2.5.1 Γενικά

Σε αυτό το βήμα προσδιορίζονται μια σειρά κινδύνων στο πρόβλημα που μελετάται και το σενάριο από κάθε κίνδυνο μέχρι τη ζημία, ανάλογα με το επίπεδο. Ο προσδιορισμός κινδύνου μπορεί να πραγματοποιηθεί με τις τυποποιημένες μεθόδους. Η διαλογή μπορεί να πραγματοποιηθεί με τη χρησιμοποίηση των ειδικών και των



διαθέσιμων στοιχείων. Η σειρά προτεραιότητας του κινδύνου ταξινομείται, ώστε οι κίνδυνοι χαμηλής αναγκαιότητας να μην αντιμετωπίζονται σε παρακάτω βήματα.

## **2.5.2 Μέθοδος Προσδιορισμού πιθανού κινδύνου**

### **2.5.2.1 Ο στόχος**

Ο στόχος στο βήμα 1 είναι να προσδιοριστούν όλοι οι σχετικοί κίνδυνοι με τις δημιουργικές τεχνικές και τις αναλυτικές τεχνικές. Για αυτόν το λόγο, όχι μόνο οι υπάρχοντες κίνδυνοι, αλλά και οι πιθανοί κίνδυνοι πρέπει επίσης να εξαχθούν με την πρόβλεψη. Για να πραγματοποιηθεί αυτό, εκτός από τις προηγούμενες πληροφορίες και τα στοιχεία, πρέπει να συλλεγούν τα συμπεράσματα που συγκεντρώνονται από τις επαγγελματικές οργανώσεις και που επεκτείνονται πέρα από τους διάφορους τομείς. Για τη συλλογή των συμπερασμάτων αξιοποιούνται επαγγελματίες και εμπειρογνώμονες.

### **2.5.2.2 Θέτοντας τις προτεραιότητες**

Μόλις προσδιοριστούν οι κίνδυνοι, ταξινομούνται σύμφωνα με τάξεις προτεραιότητας. Τα σενάρια που κρίνονται ότι έχουν χαμηλή σημασία απορρίπτονται και για αυτά δε χρειάζεται να πραγματοποιηθούν περαιτέρω μελέτες. Οι προτεραιότητες τίθενται, αφού χρησιμοποιηθούν και κριθούν όλα τα διαθέσιμα στοιχεία που αφορούν κάθε σενάριο. Η ταξινόμηση της συχνότητας και της κρισιμότητας που χρησιμοποιούνται, πρέπει να διευκρινιστούν εκ των προτέρων.

## **2.5.3 Παραγωγή**

Η παραγωγή είναι η ακόλουθη:

1. Τα σενάρια ταξινομούνται ανάλογα με τη λίστα κινδύνου, τα επίπεδα ρίσκου και την περιγραφή προτεραιότητας
2. Γίνεται περιγραφή της αιτίας και των επιδράσεων.

## **2.6 Βήμα 2<sup>ο</sup> : Ανάλυση ρίσκου**

### **2.6.1 Επισκόπηση**

Στο βήμα 2, οι αιτίες και τα αποτελέσματα των σημαντικών σεναρίων που προσδιορίζονται στο βήμα 1 μελετώνται σε μεγαλύτερο βάθος. Πιο συγκεκριμένα, ένα πρότυπο κινδύνου κατασκευάζεται και αντιμετωπίζεται με περισσότερες λεπτομέρειες. Διευκρινίζονται οι θέσεις των περιοχών υψηλού κινδύνου και των παραγόντων που έχουν επίδραση στο επίπεδο κινδύνου. Το επίπεδο κάθε κινδύνου κρίνεται σε αυτό το βήμα.

Για να αντιστοιχεί με το πρόβλημα που μελετάται, χρησιμοποιείται ο κατάλληλος τύπος κινδύνου, για παράδειγμα κίνδυνος για τη ζωή ή το περιβάλλον ή την ιδιοκτησία.

### **2.6.2 Μέθοδος**

Το Fault Tree και η μέθοδος Event Tree είναι διαθέσιμες ως τυποποιημένες μέθοδοι για τον προσδιορισμό της ποσότητας, την αξιολόγηση του κινδύνου και την κατάρτιση του προτύπου κινδύνου. Εάν κριθεί απαραίτητο, μπορούν να χρησιμοποιηθούν άλλες καθιερωμένες μέθοδοι διαμόρφωσης, όπως το Μπεϋζιανό δίκτυο.

Εάν υπάρχουν στοιχεία που έχουν χρησιμοποιηθεί στα προηγούμενα ατυχήματα καθώς και άλλες πηγές πληροφοριών (ανάλογα με το επίπεδο ανάλυσης), θα ποσοτικοποιηθούν και θα χρησιμοποιηθούν. Μια άλλη αποτελεσματική μέθοδος προσδιορισμού της ποσότητας είναι η συλλογή των απόψεων των ειδικών. Ο υπολογισμός και η προσομοίωση είναι διαθέσιμα ως υποκατάστατα και χρησιμοποιήσιμες μέθοδοι, αντί όσων προαναφέρθηκαν.

### 2.6.3 Παραγωγή

Η ενέργεια του βήματος 2 είναι ο προσδιορισμός των προβλημάτων της περιοχής υψηλού κινδύνου που αναλύεται στην παράγραφο 4.7

## 2.7 Βήμα 3<sup>ο</sup> : Μελέτη της επισκόπησης

### 2.7.1 Επιλογή ελέγχου κινδύνου (RCO)

Τα μέτρα κινδύνου μελετώνται, αφού προσδιοριστεί η περιοχή υψηλού κινδύνου που αναλύεται. Τα μέτρα, που ελέγχουν τα ενιαία στοιχεία του κινδύνου, ονομάζονται Risk Control Measures (RCM), ενώ ένα σύνολο του RCM ονομάζεται Risk Control Options (RCO).

Ο στόχος του βήματος 3 είναι να προταθεί αποτελεσματικό και πρακτικό RCO για τα προβλήματα στην προσδιορισμένη περιοχή υψηλού κινδύνου. Το RCO αποτελείται κυρίως από τα τέσσερα ακόλουθα στάδια:

1. Επιλογή των τομέων κινδύνου που είναι απαραίτητοι για τον προσδιορισμό ελέγχου.
2. Προσδιορισμός πιθανού RCM .
3. Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας στη μείωση του κινδύνου του RCM με την επαναξιολόγηση του βήματος 2.
4. Ομαδοποίηση ως εφαρμόσιμη ρυθμιστική επιλογή του RCM.

Το RCO που εξετάζεται εδώ είναι όχι μόνο η υπάρχουσα μέθοδος, ως αντίμετρο κινδύνου, αλλά εάν είναι απαραίτητο, δημιουργείται RCO με τις νέες μεθόδους λειτουργίας και ελέγχου και με τη νέα τεχνολογία που μπορεί να περιληφθεί. Σε αυτό το στάδιο, μετά τη μελέτη των νέων αμοιβαίων μέτρων κινδύνου, πρέπει να δημιουργηθεί ένα RCO που να καλύπτει ένα ευρύ φάσμα.

### 2.7.2 Μέθοδος

#### 2.7.2.1 Τομείς για τους οποίους ο έλεγχος είναι απαραίτητος

Μια μελέτη πραγματοποιείται και εστιάζει στις περιοχές υψηλού κινδύνου που εξάγονται στο βήμα 2, αφού είναι οι τομείς στους οποίους ο έλεγχος είναι πιο απαραίτητος. Τα ακόλουθα στοιχεία πρόκειται να εξεταστούν σε αυτή τη φάση:

1. Εξετάζονται τα ατυχήματα με επίπεδα κινδύνου που είναι δύσκολο να γίνουν δεκτά, όπως εξετάζεται και η συχνότητα περιστατικού και η ένταση των συνεπειών.
2. Ανεξάρτητα από τη δριμύτητα των συνεπειών, προσδιορίζεται το πρότυπο κινδύνου που έχει την υψηλότερη συχνότητα περιστατικού και εξετάζεται η ευκολία του περιστατικού.
3. Ανεξάρτητα επίσης από την ευκολία του περιστατικού, προσδιορίζεται το μέρος του προτύπου κινδύνου που συμβάλλει στη χειρότερη συνέπεια και εξετάζεται η δριμύτητά της.

4. Προσδιορίζεται ο κίνδυνος και τα μέρη στα οποία η ιδιαίτερη αβεβαιότητα υπάρχει και εξετάζεται η αξιοπιστία, η δριμύτητα ή η ευκολία του περιστατικού.

#### 2.7.2.2 Προσδιορισμός του RCM

Αναγνωρίζεται ο κίνδυνος που δεν μπορεί να ελεγχθεί επαρκώς με τα υπάρχοντα μέτρα. Για να προσδιορίσει πιθανό RCM, πρέπει να υιοθετηθεί μια συστηματική μέθοδος εξέτασης.

Διευκρινίζεται η σχέση αιτίας και αποτελέσματος και αναλύεται σε ποιες διαδικασίες υποβάλλονται τα αρχικά γεγονότα μέσω των ατυχημάτων και των διακοπών για να φθάσουν στις τελικές συνέπειες.

Είναι σημαντικό να γίνει κατανοητό πως το RCM μπορεί να ελέγξει τον κίνδυνο, αλλά έχει γενικά περισσότερους του ενός στόχους:

1. Να μειώσει την ανεπιθύμητη συχνότητα.
2. Να μετριάσει τα μη αποδεκτά αποτελέσματα.
3. Να ελέγξει τις επιπτώσεις στο περιβάλλον.
4. Να περιορίσει τις συνέπειες των ατυχημάτων.

Όταν το RCM εξαχθεί, γίνεται επιστροφή στο βήμα 2 και αξιολογούνται τα αποτελέσματα μείωσης του κινδύνου. Η αξιολόγηση πρέπει να περιλαμβάνει τη δράση που θα μπορούσε να προκύψει με την εισαγωγή του RCM.

#### 2.7.2.3 Σύνθεση του Risk Control Options (RCO)

Για να μελετηθεί ένα RCM, που μπορεί να εφαρμοστεί στα πρακτικά προβλήματα, οι εφαρμόσιμες ρυθμιστικές επιλογές που εξάγονται πρέπει να διαιρεθούν σε ομάδες και να εξετάσουν έναν αριθμό του περιορισμένου RCM.

Ο προσδιορισμός των ενδιαφερόμενων τμημάτων είναι σημαντικός κατά την προετοιμασία του RCO. Οι δύο μέθοδοι που απαριθμούνται κατωτέρω μπορούν να εξεταστούν για τη διαίρεση RCO σε ομάδες.

#### 2.7.3 Παραγωγή

Η παραγωγή του βήματος 3 είναι η ακόλουθη:

1. Αξιολόγηση μιας σειράς RCO και των αποτελεσμάτων τους στη μείωση του κινδύνου.
2. Κατάρτιση καταλόγου ενδιαφερόμενων τμημάτων που επηρεάζονται από το RCO.
3. Κατάρτιση καταλόγου σχετικού με την αλληλεξάρτηση μεταξύ των RCO.

### 2.8 Βήμα 4ο: Αξιολογήσεις των οφελών δαπανών της επισκόπησης

#### 2.8.1 Επιλογές ελέγχου κινδύνου (RCO)

Στόχος του βήματος 4 είναι να αξιολογηθούν και να συγκριθούν τα οφέλη καθεμιάς δαπάνης που προσδιορίζεται και που καθορίζεται από το RCO στο βήμα 3. Η αξιολόγηση των κοστών-κερδών είναι ένα χαρακτηριστικό γνώρισμα του FSA.

#### 2.8.2 Μέθοδος

Με τον κατάλληλο τρόπο υπολογίζεται το κόστος όλου του RCO καθώς επίσης και των αποτελεσμάτων του. Κατόπιν αξιολογούνται τα κόστη-κέρδη.

Το κόστος ανά μείωση μονάδων κινδύνου βρίσκεται με τη διαίρεση του κόστους με τη μείωση κινδύνου που επιτυγχάνεται με την εφαρμογή του RCO. Το όφελος δαπανών κάθε RCO υπολογίζεται και συγκρίνεται. Το RCO ταξινομείται για τη διευκόλυνση της περιγραφής στο βήμα 5.

Στις δαπάνες συνυπολογίζεται το κόστος ολόκληρου του κύκλου της ζωής και περιλαμβάνει το αρχικό κόστος, τη λειτουργική δαπάνη, το κόστος κατάρτισης, το κόστος επιθεώρησης κλπ.

Εξετάζονται ως προς τα αποτελέσματα τα μοιραία περιστατικά, οι τραυματισμένοι άνθρωποι, τα θαλάσσια θύματα, η περιβαλλοντική ρύπανση, τα μέτρα καθαρισμού, η μείωση της ευθύνης τρίτων και η επέκταση της μέσης ζωής του πλοίου.

Κατά τον υπολογισμό των κοστών-κερδών λαμβάνονται υπόψη διάφοροι δείκτες, που δείχνουν τα κόστη-κέρδη σχετικά με την ασφάλεια της ζωής, όπως το ακαθάριστο κόστος σε ένα μοιραίο περιστατικό (GCAF) και το κόστος δικτύου σε ένα μοιραίο περιστατικό (NCAF),

Για την αξιολόγηση των κοστών-κερδών των σχετικών με τα προβλήματα ιδιοκτησίας και περιβάλλοντος, μπορούν να χρησιμοποιηθούν χωριστοί δείκτες, βασισμένοι στη ζημιά και τα αποτελέσματα. Το όφελος δαπανών του RCO συγκρίνεται χρησιμοποιώντας τέτοιους δείκτες. GCAF και NCAF. Είναι δείκτες των κοστών-κερδών που χρησιμοποιούνται από τον IMO και περιγράφονται παρακάτω:

## **ΤΥΠΟΙ ΤΟΥ GCAF και NCAF ΚΑΙ ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΑΥΤΩΝ**

Ο GCAF αναφέρεται στο κόστος που απαιτείται για να μειώσει τη μονάδα κινδύνου: Ένα άτομο ανά πλοίο το χρόνο για τον κίνδυνο ζωής, αλλά όταν εξετάζεται η αξία μείωσης κινδύνου στη διάρκεια ζωής του πλοίου, τότε η αναλογία γίνεται σε ένα άτομο ανά πλοίο.

Για τον NCAF ο παρονομαστής είναι ο ίδιος αλλά ο αριθμητής είναι η αξία που λαμβάνεται μετά την αφαίρεση του κέρδους από το κόστος και αναφέρεται στο καθαρό κόστος, όταν το κέρδος λαμβάνεται με την εισαγωγή ενός RCO.

Εντούτοις, η χρήση NCAF ως αξία δείκτη του οφέλους δαπανών αντιμετωπίζεται με σκεπτικισμό, δεδομένου ότι η αυθαιρεσία μπορεί να εισχωρήσει κυρίως κατά τη διάρκεια της προγενέστερης εκτίμησης των οικονομικών κερδών με την εισαγωγή ενός RCO.

Η αξιολόγηση των κοστών-κερδών πρέπει να εφαρμοστεί για τα ενδιαφερόμενα μέρη που επηρεάζονται από την εφαρμογή του RCO της. Όπως αναφέρεται παραπάνω, η αξιολόγηση των κοστών-κερδών για ένα RCO μπορεί να χρησιμοποιηθεί στους διάφορους δείκτες αξιολόγησης.

Επειδή τα μέτρα είναι επίσης πολλά, οι δείκτες και τα μέτρα αξιολόγησης πρέπει να επιλεγούν, ώστε να είναι τα κατάλληλα για τα προβλήματα και για τα ενδιαφερόμενα μέρη.

### **2.8.3 Παραγωγή**

Η παραγωγή του βήματος 4 είναι η ακόλουθη:

1. Όφελος δαπανών για κάθε RCO που προσδιορίζεται στο βήμα 3.

2. Πλεονέκτημα κόστους για τα ενδιαφερόμενα μέρη που επηρεάστηκαν από το πρόβλημα που εξετάζεται.
3. Πλεονεκτήματα κόστους που υποδείχθηκαν από τους κατάλληλους δείκτες και σύμφωνα με το στόχο.

## **2.9 Βήμα 5ο : Συστάσεις για την επισκόπηση λήψης αποφάσεων**

### **2.9.1 Ο στόχος**

Ο στόχος του βήματος 5 είναι να αποφασιστούν οι προτάσεις, που μπορούν να εφαρμοστούν από τους αρμόδιους με τις μεθόδους λογιστικού ελέγχου. Οι δράσεις πρέπει να βασιστούν στη σύγκριση και στην ταξινόμηση όλων των κινδύνων, των αιτιών, του υποβάθρου, των επιλογών ελέγχου κινδύνου που συνδέονται με τα κόστη-κέρδη και την αξιολόγηση των επιλογών ελέγχου κινδύνου, που καθηλώνουν τον κίνδυνο σε λογικά χαμηλά και ουσιαστικά επίπεδα.

Ιδανικό είναι, τα κριτήρια για αυτές τις συγκρίσεις να εξεταστούν έτσι, ώστε όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη να απολαμβάνουν εξίσου τα αποτελέσματα. Η επεξεργασία του προβλήματος τουλάχιστον στο αρχικό στάδιο πρέπει κατά προτίμηση να είναι το δυνατόν απλούστερη και πρακτικότερη.

### **2.9.2 Μέθοδος**

Οι προτάσεις, για μια αξιολόγηση του RCO, του κινδύνου και για την εφαρμογή των σχετικών μεθόδων, πρέπει να παρουσιαστούν με μια μορφή κατανοητή σε όλα τα σχετικά πρόσωπα, ανεξάρτητα από την εμπειρία τους στην αξιολόγηση των οφελών-δαπανών.

Τα συμπληρωματικά έγγραφα, που είναι σχετικά με τα αποτελέσματα της διαδικασίας FSA, πρέπει να είναι προσιτά σε οποιοδήποτε και οποτεδήποτε. Πρέπει ακόμα να δοθεί προσοχή στην παροχή του μηχανισμού, των λογικών πιθανοτήτων και του τρόπου που ενσωματώνονται τα σχόλια.

### **2.9.3 Παραγωγή**

Η παραγωγή του βήματος 5 είναι η ακόλουθη:

1. Αντικειμενική σύγκριση των επιλογών, που διαθέτουν δυνατότητες μείωσης του κόστους κινδύνου στο πρόβλημα που μελετάται.
2. Πληροφορίες ανατροφοδότησης για την εξέταση των αποτελεσμάτων που επιτυγχάνονται σε όλη τη διαδικασία βημάτων.
3. Επίδειξη αποτελεσμάτων.

Κάθε έκθεση FSA πρέπει να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις που δίνονται κατωτέρω στην κατευθυντήρια διαδικασία του IMO, ώστε να ενθαρρυνθεί η χρήση και η κοινή κατανόηση του FSA:

1. Οι τελικές συστάσεις ταξινομούνται έτσι, ώστε ο λογιστικός έλεγχός τους να είναι διαθέσιμος και να περιγράφεται σαφώς η βάση τους.
2. Τα κόστη-οφέλη των σημαντικών κινδύνων και το RCO, που προσδιορίζονται στο στάδιο αξιολόγησης, παρατέθηκαν παραπάνω.
3. Η βάση για τις σημαντικές υποθέσεις, τους περιορισμούς, τις αβεβαιότητες, τα πρότυπα στοιχείων, τη μεθοδολογία και τα συμπεράσματα που χρησιμοποιούνται ή λαμβάνονται υπόψη στο κόστος συμβάλλουν στην αξιολόγηση των επιλογών ελέγχου ενός RCO και του κινδύνου κατά τη διαδικασία λήψης απόφασης. Τα

- αποτελέσματα των αξιολογήσεων, οι συστάσεις, οι προσδιορισμοί κινδύνου και η ανάλυση κινδύνου, εξηγούνται με συνημμένες αναφορές.
4. Περιγράφονται οι αιτίες, το πεδίο και το μέγεθος της υπερβολικής αβεβαιότητας, που είναι σχετικό με τις αξιολογήσεις και τις συστάσεις.
  5. Περιγράφεται η διαμόρφωση και η πείρα της ομάδας που εφάρμοσε τη διαδικασία FSA .

## 2.10 Παραδείγματα του FSA σε τομείς όπως η Ναυπηγική και η Ναυτιλία

### Παράδειγμα 1:

Εκτελούσε ναύλο ένα πλοίο μεταφοράς χύδην φορτίου, δηλαδή ένα πλοίο στο οποίο φορτώνεται άμεσα στα αμπάρια κατευθείαν και χωρίς επεξεργασία το ξηρό φορτίο, π.χ. το μέταλλευμα σιδήρου, ο άνθρακας, κ.λπ.. Το Βρετανικό Λιμεναρχείο «έδωσε πολύ κακό καιρό», λόγω του τυφώνα στα ιαπωνικά παράκτια νερά. Τα καπάκια των αμπαριών κατέρρευσαν λόγω των κυμάτων, το πλοίο πλημμύρισε και στη συνέχεια βυθίστηκε.

Η Αγγλία πρότεινε μια έρευνα για περιεκτικό RCO των μεταφορών χύδην φορτίου από το FSA στον IMO στην 70η συνεδρίαση της Επιτροπής Ναυτιλιακής Ασφάλειας (MSC70). Η Αγγλία επίσης άρχισε ένα κοινό πρόγραμμα με άλλα ευρωπαϊκά κράτη και προσπάθησε να επιβάλλει διάφορα RCOs για την ενίσχυση της ασφάλειας μεταφορών χύδην φορτίου.

Ο Ερευνητικός Οργανισμός Ναυπηγικής της Ιαπωνίας (αυτήν την περίοδο, ο Ερευνητικός Οργανισμός Τεχνολογίας Πλοίων της Ιαπωνίας) μια επιτροπή εμπειρογνομόνων που ανήκει στις εταιρείες ταξινόμησης, επιχειρήσεις ναυπηγικής, κ.λπ., αξιολόγησαν το RCO που επιβαλλόταν έως τότε και μελέτησαν το RCO για την ενίσχυση της ασφάλειας μεταφορών χύδην φορτίου.

Η Αγγλία και η Ιαπωνία στην αξιολόγηση του βήματος 2, του κινδύνου των υπάρχουσών μεταφορών χύδην φορτίου, χρησιμοποίησαν τα στοιχεία του ατυχήματος που δόθηκαν από τους Lloyd και καταχωρήθηκαν στο Fairplay (LRFP). Και οι δύο έφθασαν στο ίδιο αποτέλεσμα, ότι ο κίνδυνος μεταφορών χύδην φορτίου υπερέβη τα επιτρεπόμενα όρια.

Εντούτοις, πλοία χύδην ξηρού φορτίου βυθίστηκαν γενικά μέσα σε ένα σύντομο χρονικό διάστημα, κατά τη διάρκεια ατυχημάτων πολλές ζωές χάθηκαν και σε έναν μεγάλο αριθμό περιπτώσεων, η αιτία του ατυχήματος ήταν άγνωστη.

Η Αγγλία υπογράμμισε ότι τα ατυχήματα με τις «άγνωστες αιτίες» ήταν όλα λόγω της κατάρρευσης των καπακιών των αμπαριών λόγω των κυμάτων ή του χωρισμού του αμπαριού και του καπακιού, που ακολούθησε την πλημμύρα και τη βύθιση των πλοίων. Το υπόβαθρο αυτού του συλλογισμού ήταν ότι ο αριθμός των μοιραίων περιστατικών ανά ατύχημα λόγω των καπακιών ήταν προφανώς μεγάλος και έμοιαζε με τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των ατυχημάτων των «αγνώστων αιτιών».

Αντίθετα, η Ιαπωνία τόνισε ότι, αφού τα ατυχήματα λόγω της δευτερεύουσας ζημιάς ήταν συνήθως ατυχήματα λόγω των εμφανών αιτιών ατυχήματα της άγνωστης αιτίας οφειλόταν γενικά στη δευτερεύουσα ζημιά. Επιπλέον, η Ιαπωνία μελέτησε λεπτομερώς σχεδόν 300 παραδείγματα των ατυχημάτων που λήφθηκαν από τα θαλάσσια στοιχεία θυμάτων LRFP. Αν και οι περιπτώσεις σημαντικής ζημιάς λόγω των καπακιών ήταν πολλές, η κατάρρευση των καπακιών λόγω της ανεπαρκούς αντοχής του ήταν λίγες. Η Ιαπωνία τόνισε ότι τα καπάκια και οι ενώσεις αυτών χαλάρωσαν λόγω

πλευρικών φορτίων και εξαιτίας των κυμάτων. Τα καπάκια λειτουργούσαν πιο χαλαρά, προκαλώντας τα ατυχήματα.

Αρχικά, υπήρξε η άποψη ότι η κατανομή πιθανότητας του αριθμού ατυχημάτων λόγω κάθε αιτίας, που υπολογίστηκε από τις πιθανολογικές μεθόδους για να προσδιορίσει τις άγνωστες αιτίες του ατυχήματος από τις περιπτώσεις με γνωστή αιτία, έδειξε ότι όλες οι αιτίες των ατυχημάτων βρέθηκαν στα καπάκια. Αυτή η άποψη ανατράπηκε.

Τελικά λόγω των παραπάνω συμπερασμάτων, το RCO για την ενίσχυση των καπακιών επιβλήθηκε μόνο σε καινούργια πλοία.

Επιπλέον, η Αγγλία και άλλα ευρωπαϊκά έθνη στο RCO εκτός από την ενίσχυση των καπακιών, υπογράμμισαν την περαιτέρω ενίσχυση με διάφορα μέτρα ασφάλειας, όπως με την εγκατάσταση των συστημάτων παρακολούθησης πλημμυρών, με τα διπλά τοιχώματα και την παροχή ελεύθερων ναυαγοσωστικών λέμβων πτώσης κλπ.

Εντούτοις, η Ελλάδα αναθεώρησε αργότερα αυτές τις προτάσεις του FSA. Υπογράμμισε ότι τα κέρδη του RCO των διπλών τοιχωμάτων ήταν πάρα πολύ μικρά και αυτό εγκρίθηκε από τον IMO. Κατά συνέπεια, η υποχρεωτική εφαρμογή των διπλών τοιχωμάτων δεν εφαρμόστηκε.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup> Η ΥΠΟΘΕΤΙΚΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΗ ΜΑΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑ “GIZIAKIS & RETSOU SHIPPING INC.”

### 3.1 Ανάλυση δομής της ναυτιλιακής εταιρείας

Η ναυτιλιακή εταιρεία “GIZIAKIS & RETSOU SHIPPING INC.” (G. & R.), για την οποία θα σχεδιαστεί και θα αποπειραθεί να γίνει το SMS, είναι μια υποθετική εταιρεία, που όμως πλησιάζει σε χαρακτηριστικά, λειτουργία και οργάνωση τις τυπικές μικρομεσαίες ναυτιλιακές εταιρείες του Πειραιά και των Βορείων Προαστίων.

Η ναυτιλιακή G. & R. είναι πλοιοκτήτρια αλλά και διαχειρίστρια εταιρεία των 8 πλοίων της με έδρα την Κηφισιά. Τα πλοία της είναι τύπου Bulk Carrier first class all new buildings με το παλαιότερο ναυπηγημένο το 2005. Το μέγεθος αυτών Panamax κυμαίνεται περίπου από 53.000 dwt το μικρότερο έως 75.000 - 80.000 dwt το μεγαλύτερο. Η παραπάνω περιγραφή αντιπροσωπεύει περίπου το 45% των ναυτιλιακών εταιρειών στην Ελλάδα.

Η μελετώμενη εταιρεία G. & R. αποτελείται από τα εξής τμήματα :

1. Operation Department
2. Technical Department
3. IT Department
4. Crew Department
5. Supply Department
6. Chartering and S&P Department
7. Legal Department

Στις επόμενες σελίδες ακολουθεί σύντομη ανάλυση για το αντικείμενο εργασιών των διαφόρων τμημάτων, των διευθυντών και των αρμοδίων αυτών των τμημάτων της εξεταζόμενης ναυτιλιακής.

Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι σε ένα Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας (SMS) αναφέρονται αναλυτικά όλα τα τμήματα της Ναυτιλιακής Εταιρείας και το ακριβές έργο τους. Σε κάθε εταιρεία το SMS διαφέρει ανάλογα με τη δομή, τον αριθμό των πλοίων και την πολυπλοκότητα αυτής.

#### **MANAGING DIRECTOR**

Πάνω από όλους βρίσκεται ο Managing Director που συνήθως, αφού εξετάζεται η ελληνική ναυτιλία, είναι και ο πλοιοκτήτης. Σε περίπτωση που υπάρχει μία διαχειρίστρια εταιρεία ο Γενικός Διευθυντής έχει τις εξής αρμοδιότητες:

1. Αναλαμβάνει τη γενική ευθύνη για όλες τις διαδικασίες της επιχείρησης.
2. Εξασφαλίζει ότι η επιχείρηση εκπληρώνει τις υποχρεώσεις της προς τους πελάτες της.
3. Αναζητεί συνεχώς και προσδιορίζει τις πιθανές ευκαιρίες ανάπτυξης της επιχείρησης και εξετάζει όλες τις παρούσες προτάσεις για επένδυση σε νέες επιχειρήσεις.
4. Εξασφαλίζει ότι η επιχείρηση έχει τους απαραίτητους πόρους για την εφαρμογή του συστήματος διαχείρισης ασφάλειας και ότι το σύστημα είναι αποτελεσματικό.
5. Αποτελεί μέλος της ομάδας επείγουσας απάντησης.
6. Αποτελεί μέλος της ομάδας διοικητικής αναθεώρησης.
7. Εποπτεύει την εκτέλεση των προϋπολογισμών. Κατευθύνει την ταμειακή ροή της επιχείρησης. Ελέγχει τους πόρους χρηματοδότησης της επιχείρησης, των διαδικασιών και των ασφαλιστικών θεμάτων.



8. Τακτοποιεί, διαπραγματεύεται και καθορίζει την απασχόληση των πλοίων στις κατευθύνσεις που επιθυμεί ο πλοιοκτήτης ή ο ίδιος εάν αυτός είναι πλοιοκτήτης. Καταγράφει όλες τις διαπραγματεύσεις. Εκδίδει όλα τα re-car και τα προσαρτήματα των υπομνημάτων.
9. Έρχεται σε επαφή με τους μεσίτες των ναυλωτών για τις ευκαιρίες απασχόλησης.
10. Επιτηρεί όλη την ημέρα τις δραστηριότητες των πλοίων.
11. Διαπραγματεύεται, εγκρίνει και υπογράφει τις συμβάσεις και τις συμφωνίες, συμπεριλαμβανομένων των εντύπων των πλοίων, των πωλήσεων και των αγορών.
12. Ενημερώνεται για τις εξελίξεις στη ναυτιλία, στις επιχειρήσεις των ναυλωτών και στην αγορά.
13. Εποπτεύει την εργασία του προσωπικού όλης της επιχείρησης στην ξηρά και στη θάλασσα. Καθορίζει τους όρους της απασχόλησης. Επιμερίζει τις ευθύνες. Εγκρίνει τους διορισμούς όλου του προσωπικού των «διοικητικών επιπέδων». Εξασφαλίζει ότι όλες οι αμοιβές πληρώνονται, όπως έχουν συμφωνηθεί. Εποπτεύει το προσωπικό και προσφέρει καθοδήγηση ανάλογα με την περίπτωση. Εξασφαλίζει τη συμμόρφωση με το STCW'95.
14. Χειρίζεται τα νομικά θέματα σε συνεργασία με τους εγκεκριμένους νομικούς συμβούλους του.
15. Χειρίζεται όλες τις έρευνες και τις δημόσιες σχέσεις.

Οι ευθύνες του Managing Director αναλαμβάνονται από τον D.P.A. οποιαδήποτε στιγμή και ειδικά κατά την απουσία του Γενικού Διευθυντή από το γραφείο.

#### **DEPUTY MANAGING DIRECTOR (ΑΝΤΙΠΡΟΕΔΡΟΣ )**

1. Υποβάλλει εκθέσεις στο (Γενικό) διευθυντή.
2. Αναπληρώνει το διευθυντή κατά την απουσία του.
3. Μεριμνά για το έργο των πλοίων.
4. Τα κύρια καθήκοντα και οι ευθύνες του αναπληρωτή διευθυντή εξουσιοδοτούνται κατά περίπτωση και εργάζεται κοντά τον διευθυντή. Γενικά ενεργεί πάντα εξ ονόματος του διευθυντή, επομένως όλες οι ευθύνες μπορούν να αναληφθούν μερικώς ή εξ ολοκλήρου.

#### **DESIGNATED PERSON ASHOREE - ΟΡΙΖΟΜΕΝΟ ΠΡΟΣΩΠΟ ΣΤΗ ΣΤΕΡΙΑ**

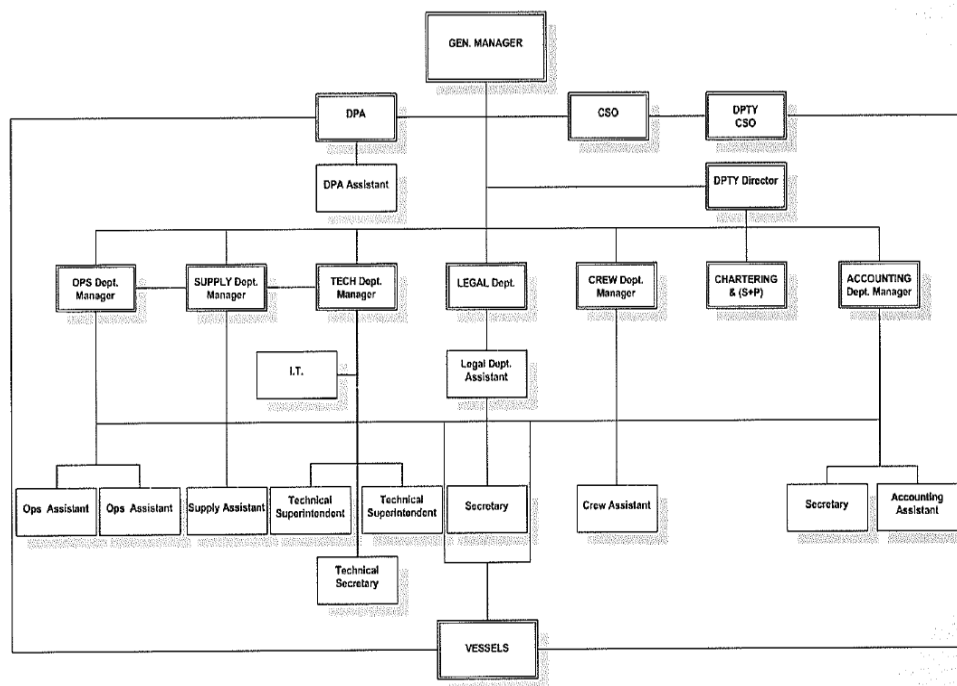
Ο DPA αναλαμβάνει τις ευθύνες του διευθυντή κατά τη διάρκεια οποιασδήποτε σημαντικής απουσίας του διευθυντή από το γραφείο. Αναφέρεται άμεσα στο διευθυντή και έχει τις εξής αρμοδιότητες:

1. Εξασφαλίζει ότι η επιχείρηση έχει τους απαραίτητους πόρους για την εφαρμογή του συστήματος διαχείρισης ασφάλειας και ότι το σύστημα είναι αποτελεσματικό.
2. Επιδιώκει όλο το προσωπικό να αντιληφθεί την ανάγκη και να ενεργοποιηθεί, ώστε τα πλοία να είναι συνεπή προς τη διεθνή και εθνική νομοθεσία, να τίθενται υψηλότερα πρότυπα και σύμφωνα με το σύστημα διαχείρισης της επιχείρησης.
3. Εξασφαλίζει ότι τα προβλεπόμενα από τον «Διεθνή ISM Code» διατηρούνται και εφαρμόζονται.

4. Αποτελεί το σύνδεσμο επικοινωνιών μεταξύ του πλοίου και του γραφείου σχετικά με όλα τα θέματα ασφάλειας, υγείας και προστασίας του περιβάλλοντος.
5. Ελέγχει όλες τις πτυχές, ώστε να προλαμβάνεται οποιαδήποτε ανασφάλεια και ρύπανση από τη λειτουργία κάθε πλοίου.
6. Εκθέτει στο ανώτατο επίπεδο της διαχείρισης όλα τα προβλήματα ασφάλειας, που προσδιορίζονται από την εφαρμογή του Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας.
7. Εξασφαλίζει ότι όλοι, στο γραφείο και στο πλοίο αντιλαμβάνονται, αποδέχονται και εφαρμόζουν τις πολιτικές και το σύστημα διαχείρισης της επιχείρησης.
8. Ενεργεί, ώστε οι πόροι για την εφαρμογή του συστήματος να είναι επαρκείς, διαθέσιμοι και να παρέχονται από την επιχείρηση ανάλογα με την παράκτια χώρα.
9. Εξασφαλίζει πλήρεις έρευνες για όλα τα ατυχήματα και τα επικίνδυνα περιστατικά που αναφέρονται και προετοιμάζει την περιοδική αξιολόγηση τέτοιων περιστατικών.
10. Βελτιώνει το σύστημα διαχείρισης της επιχείρησης κάτω από την καθοδήγηση του διευθυντή.
11. Ελέγχει εάν οι προληπτικές και διορθωτικές ενέργειες εφαρμόζονται σωστά, καθώς επίσης και εάν επαληθεύεται η αποτελεσματικότητα τέτοιων ενεργειών.
12. Προετοιμάζει τα προγράμματα των εσωτερικών λογιστικών ελέγχων, σύμφωνα με τις τεκμηριωμένες διαδικασίες και βεβαιώνεται ότι τα αρμόδια συμβαλλόμενα μέρη ειδοποιούνται εκ των προτέρων.
13. Εποπτεύει το πρόγραμμα των εσωτερικών λογιστικών ελέγχων και στα γραφεία και σε όλα τα διοικούμενα πλοία.
14. Περιοδικά αναλύει όλα τα αποτελέσματα λογιστικού ελέγχου και παρουσιάζει τα συμπεράσματα στο διευθυντή.
15. Οργανώνει τη διανομή και τον έλεγχο των ελεγχόμενων εγγράφων της επιχείρησης.
16. Εξασφαλίζει ότι τα ελεγχόμενα έγγραφα της επιχείρησης εγκρίνονται κατάλληλα και εγκαίρως.
17. Πραγματοποιεί τις αναθεωρήσεις και τις τροποποιήσεις στα ελεγχόμενα έγγραφα.
18. Προετοιμάζει την ημερήσια διάταξη και τηρεί τα Πρακτικά κατά τη διάρκεια των συνεδριάσεων της ομάδας διοικητικής αναθεώρησης.
19. Οργανώνει και συντονίζει συνεδριάσεις της διοικητικής αναθεώρησης.
20. Εγκρίνει τα ελεγχόμενα έγγραφα της επιχείρησης πριν ζητηθούν και μετά από οποιοσδήποτε τροποποιήσεις.
21. Καταγράφει εγκαίρως τις μη συμμορφώσεις ελέγχου, όπως έχουν προσδιοριστεί και υποβάλλει εκθέσεις στο διευθυντή και για οποιοδήποτε άλλο πρόβλημα κατά την εφαρμογή του συστήματος διαχείρισης ασφάλειας.
22. Παρακολουθεί τις εξελίξεις, ρυθμιστικές και πρακτικές, σε θέματα ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος για την έγκαιρη εφαρμογή τους από την επιχείρηση.
23. Ελέγχει τις απαιτήσεις υποβολής εκθέσεων όλου του συστήματος των πλοίων.
24. Είναι μέλος της ομάδας διοικητικής αναθεώρησης.
25. Είναι μέλος της ομάδας επείγουσας απάντησης.

Ακολουθώς, παρουσιάζεται το οργανόγραμμά της υπό μελέτη ναυτιλιακής εταιρείας, οι δομές, οι σχέσεις και διασυνδέσεις μεταξύ των διαφόρων τμημάτων και ατόμων.

Σχέδιο 4.1 Οργανόγραμμα, Ευθύνες και Δικαιοδοσίες



### 3.1.1 OPERATION DEPARTMENT

#### ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ OPERATION

Ο διευθυντής του Operation αναλαμβάνει τα καθήκοντα του Γενικού Διευθυντή κατά την απουσία του και οι ευθύνες του είναι οι εξής:

1. Εποπτεύει και δίνει λύσεις σε προβλήματα που μπορεί να προκύψουν σε όλη τη διαδικασία διαχείρισης των πλοίων.
2. Εξασφαλίζει ότι όλα τα σκάφη λειτουργούν με ασφάλεια, αποτελεσματικότητα και επικερδώς.
3. Εκδίδει εγκυκλίους και στέλνει τις κατάλληλες οδηγίες ταξιδιών στους καπετάνιους, ενημερώνει για θέματα πρόληψης φορτίου και απώλειας και εξασφαλίζει ότι ο καπετάνιος είναι εξοικειωμένος και ενήμερος με όλους τους όρους του ναυλοσυμφώνου και τις σημαντικές λεπτομέρειες.
4. Εξασφαλίζει ότι οι ναυλώσεις πραγματοποιούνται αποτελεσματικά, επιδιώκοντας τη μέγιστη χρησιμοποίηση όλων των πλοίων και ότι αυτές αποφέρουν τις καλύτερες δυνατές οικονομικές επιστροφές στους πλοιοκτήτες.
5. Επικοινωνεί με το τεχνικό τμήμα για θέματα σχετικά με τη συντήρηση του πλοίου και τη σωστή πραγματοποίηση των ταξιδιών.

6. Ελέγχει τους όρους, την απόδοση και τις επισκευές όλου του εξοπλισμού του πλοίου.
7. Αποφασίζει την οργανωτική δομή του τμήματός του για τον σωστό συντονισμό της διαχείρισης.
8. Διορίζει και καθοδηγεί τους πράκτορες ανάλογα με τις ανάγκες και κανονίζει την αποστολή των κεφαλαίων για να καλύψει τις δαπάνες λιμένων.
9. Κανονίζει αρκετή ποσότητα καυσίμων (πετρελαίων) για το ταξίδι και να εξασφαλίζει ότι είναι καλής ποιότητας και παραδίδονται χωρίς καθυστέρηση.
10. Επικοινωνεί με τους ναυλωτές όποτε εκείνος θεωρεί ότι είναι απαραίτητο, ώστε να βεβαιώνεται ότι τους ικανοποιούν με την απόδοση του πλοίου και να προάγονται οι σχέσεις της εταιρείας με τους ναυλωτές.
11. Αναπτύσσει και προωθεί σε όλο το προσωπικό, τόσο στη θάλασσα όσο και στη στεριά, την ανάγκη να ενεργοποιηθούν τα πλοία και να ανταποκριθούν στα υψηλότερα πρότυπα, σύμφωνα με τη διεθνή και εθνική νομοθεσία, (απαιτήσεις ακτοφυλακής κλπ), να ακολουθούνται οι σωστές και απαραίτητες διαδικασίες και να λαμβάνονται τα σωστά μέτρα και να εφαρμόζονται.
12. Εξασφαλίζει την εφαρμογή των πολιτικών και των διαδικασιών της εταιρείας σχετικά με το τμήμα πληρωμάτων, τις προμήθειες και τις διαδικασίες ναυσιπλοΐας.
13. Εξασφαλίζει ότι τα θέματα διοίκησης σημαίων προσδιορίζονται και εξετάζονται.
14. Εποπτεύει τη στελέχωση των πλοίων και τις προμήθειες που απαιτούνται, ώστε τα πλοία να λειτουργούν επικερδώς, αποτελεσματικά και με ασφάλεια σύμφωνα με τις νόμιμες απαιτήσεις της επιχείρησης.
15. Φροντίζει για τον ανεφοδιασμό των πλοίων με τους επικαιροποιημένους χάρτες και βιβλία, που είναι απαραίτητοι για τη σωστή πλοήγηση.
16. Εποπτεύει την επικόλληση ετικέτας και εξασφαλίζει ότι οι απαραίτητοι όροι τηρούνται.
17. Διατηρεί επαφή με την Ομοσπονδία Διεθνούς Εμπορίου και άλλες Ενώσεις.
18. Συμμετέχει στην προετοιμασία των τηρούμενων προϋπολογισμών του πλοίου, ιδιαίτερα όσον αφορά τις δαπάνες ταξιδιών, τις δαπάνες λιμένων και τις εκταμιεύσεις.
19. Εγκρίνει τα τελικά ποσά μετρητών στους καπετάνιους και τις πληρωμές μετρητών του πληρώματος.
20. Εξασφαλίζει ότι όλα τα ασφάλιστρα πληρώνονται εγκαίρως.
21. Εγκρίνει τις ποσότητες σε προμήθειες της γέφυρας και των καμπίνων, που αιτούνται τα σκάφη, αλλά έχει τη διακριτική ευχέρεια για αλλαγές.
22. Είναι μέλος της ομάδας επείγουσας απάντησης.
23. Είναι μέλος της ομάδας διοικητικής αναθεώρησης .
24. Εξασφαλίζει ότι τα πλοία είναι επανδρωμένα με κατάλληλα εκπαιδευμένους και πεπειραμένους ναυτικούς, ιατρικά κατάλληλους και σύμφωνα με τις απαιτήσεις του STCW.
25. Ελέγχει την απόδοση του πληρώματος και προσδιορίζει οποιαδήποτε ανάγκη κατάρτισης και εκπαίδευσης.
26. Διατηρεί κατάλληλα αρχεία προσόντων, ιατρικής ικανότητας, κατάρτισης, υπηρεσίας και εκθέσεις απόδοσης ή δυνατοτήτων.
27. Εξασφαλίζει ότι οι ανώτεροι αξιωματικοί έχουν τον απαραίτητο χρόνο να εξοικειωθούν με το πλοίο.
28. Διαπιστώνει ότι οι ναυτικοί είναι αρκετά ικανοί στα αγγλικά για να πραγματοποιήσουν τα καθήκοντά τους ακίνδυνα.

29. Διαπιστώνει επίσης ότι οι ναυτικοί είναι επαρκώς εξοικειωμένοι με το SMS της επιχείρησης και του πλοίου σύμφωνα με τις σχετικές διαδικασίες.
30. Εποπτεύει τους πράκτορες που έχουν οριστεί. Φροντίζει για την επάνδρωση, τις διακοπές και την ανάγκη να ξεκουραστούν. Συντονίζει με τους καπετάνιους και τη διαχείριση τα θέματα στελεχώσεων.
31. Ελέγχει την παραλαβή και εξασφαλίζει την ακρίβεια του MGA.
32. Ελέγχει και επαληθεύει τις ραδιοεπικοινωνίες.
33. Είναι αρμόδιος να ενημερώνει τους καταλόγους του πληρώματος.

Οι ευθύνες των διευθυντών διαδικασιών αναλαμβάνονται από το διευθυντή κατά τη διάρκεια οποιασδήποτε σημαντικής απουσίας τους από το γραφείο.

### **3.1.2 TECHNICAL DEPARTMENT**

#### **ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ**

Υποβάλλει εκθέσεις στο Διευθυντή για την τεχνική διαχείριση των πλοίων και είναι επιφορτισμένος με τις παρακάτω ευθύνες:

1. Έχει προσωπική γνώση για τη συντήρηση και τους όρους λειτουργίας των πλοίων. Συμβουλεύει και συνεργάζεται με όλο το πλήρωμα, προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι τα πλοία λειτουργούν αποτελεσματικά και σύμφωνα με την κατηγορία και τις νομικές απαιτήσεις, καθώς επίσης και τις οδηγίες της ναυτιλιακής εταιρείας σε ειδικά θέματα σχετικά με την προστασία ασφάλειας και του περιβάλλοντος.
2. Εργάζεται από κοινού με τον καπετάνιο και το διευθυντή πληρώματος στις διαδικασίες για να εξασφαλιστούν φορτία, να είναι κατάλληλες οι υποδομές για την προοριζόμενη χρήση τους και το σκάφος να είναι αξιόπλοο.
3. Ελέγχει και αξιολογεί την τεχνική απόδοση των πλοίων και αρχίζει τις διορθωτικές ενέργειες, όταν δεν υπάρχει απόδοση με τα πρότυπα της εταιρείας.
4. Αναπτύσσει και προωθεί σε όλο το προσωπικό την ιδέα της ανάγκης να ενεργοποιηθούν όλοι, ώστε τα σκάφη να ανταποκρίνονται στα υψηλότερα πρότυπα και να εξασφαλίζει με την κατάλληλη προετοιμασία του πληρώματος ότι όλες οι έρευνες που πραγματοποιούνται (κρατικοί έλεγχοι λιμένων, USCG, κ.λπ.) ολοκληρώνονται επιτυχώς.
5. Αξιολογεί, αναθεωρεί και ελέγχει έως ότου διορθωθούν όλα τα τεχνικά προβλήματα, οι σημαντικές ατέλειες και οι διακοπές που αναφέρονται στο γραφείο.
6. Εξασφαλίζει ότι τα πλοία επιθεωρούνται από τους αντιπρόσωπους της εταιρείας σύμφωνα με τις σχετικές διαδικασίες και ανατροφοδοτείται από τις πληροφορίες που παραλαμβάνονται από τέτοιες επιθεωρήσεις.
7. Αρχαιοθετεί το σχέδιο, τις επόμενες ανανεώσεις την ταξινόμηση, τα νόμιμα πιστοποιητικά, την τεκμηρίωση της μηχανής, τους καταλόγους, τα εγχειρίδια, τα σχέδια, τα διαγράμματα, τα αρχεία και παρευρίσκεται προσωπικά στις έρευνες, εάν κρίνονται απαραίτητες.
8. Προγραμματίζει και προετοιμάζει τους προϋπολογισμούς και τις προδιαγραφές όλων των σημαντικών επισκευών και των ελλειμνισμών σε συνεργασία με το διευθυντή operation.
9. Ελέγχει τα τιμολόγια που δίνονται από τα ναυπηγεία και τους επιδιορθωτές.

10. Παρέχει τις απαραίτητες οδηγίες στο πλήρωμα για τη συντήρηση και τις επισκευές κατά τη διάρκεια του ταξιδιού ή στους λιμένες. Επιθεωρεί συχνά όλα τα σκάφη με στόχο να ελέγξει την πρόοδο των δραστηριοτήτων της συντήρησης και των επισκευών.
11. Επικοινωνεί με το τμήμα operation για θέματα σχετικά με τις λεπτομέρειες συντήρησης, ταξιδιών και απόδοσης των πλοίων.
12. Διατηρεί τα αναλυτικά αρχεία όλων των πλοίων. Το περιεχόμενο των αρχείων είναι μεγάλης ποικιλίας και πρέπει να περιλαμβάνει μεταξύ των άλλων: Στοιχεία απόδοσης του πλοίου, Λειτουργικά αρχεία μηχανημάτων και εξοπλισμού, Αντίγραφα των πιστοποιητικών και των αρχείων ταξινόμησης κλπ.
13. Συλλέγει όλες τις απαραίτητες τεχνικές πληροφορίες και παρέχει τεχνική υποστήριξη.
14. Ελέγχει όλες τις απαιτήσεις τεχνικών για την υποβολή εκθέσεων των πλοίων.
15. Συντάσσει και παρακολουθεί ένα ελεγκτικό, οργανωμένο πρόγραμμα συντήρησης των πλοίων.
16. Καθοδηγεί τις δραστηριότητες ανίχνευσης μηχανικών βλαβών στα πλοία και επιλαμβάνεται, εάν τα προβλήματα δεν μπορούν να επιλυθούν από το πλήρωμα.
17. Παρέχει στα πλοία τεχνική ενίσχυση, τα σχέδια, τα εγχειρίδια, τις συμβουλές και την καθοδήγηση.
18. Ελέγχει ότι οι πολιτικές, οι διαδικασίες και οι οδηγίες της επιχείρησης εφαρμόζονται αποτελεσματικά και ακολουθούνται επακριβώς στα πλοία και ιδιαίτερα σε ότι αφορά τις δραστηριότητες συντήρησης του πλοίου.
19. Αναλύει όλες τις απαιτήσεις για τις εφεδρικές μηχανές. Διαπραγματεύεται τιμές, εποπτεύει τις παραδόσεις, ελέγχει τα τιμολόγια και στις συναλλαγές με τους προμηθευτές την καλή απόδοση τιμής προς εξυπηρέτηση. Επίσης εγκρίνει την αγορά μηχανών και ανταλλακτικών από αναγνωρισμένους αντιπροσώπους.
20. Είναι μέλος της ομάδας επείγουσας απάντησης.
21. Είναι μέλος της ομάδας διοικητικής αναθεώρησης.

Οι ευθύνες του Τεχνικού Διευθυντή, κατά τη διάρκεια οποιασδήποτε σημαντικής απουσίας του από το γραφείο, αναλαμβάνονται από το Μηχανικό Επιθεωρητών.

## **ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΤΩΝ (Σ)**

Ο Μηχανικός Επιθεωρητής αναφέρεται στον Τεχνικό Διευθυντή με αρμοδιότητες:

1. Αναλαμβάνει μέρος των ευθυνών του Τεχνικού Διευθυντή.
2. Υποβάλει εκθέσεις στον Τεχνικό Διευθυντή.
3. Διενεργεί επιθεωρήσεις στα πλοία, συμπεριλαμβανομένων των λογιστικών ελέγχων ποιότητας και ασφάλειας.
4. Πραγματοποιεί εσωτερικούς λογιστικούς ελέγχους εν πλω.

Τα κύρια καθήκοντα και οι ευθύνες του Μηχανικού Επιθεωρητών εξουσιοδοτούνται σε αυτόν από τον Τεχνικό Διευθυντή στην καθημερινή λειτουργία και στη συντήρηση των πλοίων.

### **3.1.3 IT DEPARTMENT – ΤΜΗΜΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ (ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ)**

Αναφέρεται στον Τεχνικό Διευθυντή στον οποίο υποβάλλει εκθέσεις και έχει τις εξής αρμοδιότητες:

1. Εποπτεύει και ελέγχει τον εξοπλισμό επικοινωνίας λογισμικού του πλοίου.
2. Επιλαμβάνεται των βλαβών στον εξοπλισμό λογισμικού υλικού του πλοίου.
3. Διατηρεί τον εξοπλισμό επικοινωνίας της επιχείρησης (κεντρικός υπολογιστής, PC, λογισμικό) σε άριστες συνθήκες λειτουργίας.
4. Ανιχνεύει βλάβες ή δυσλειτουργίες του ECDIS.
5. Εγκαθιστά τα προγράμματα λογισμικού στο πλοίο.

### **3.1.4 CREW DEPARTMENT – ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΩΜΑΤΩΝ**

#### **ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΠΛΗΡΩΜΑΤΩΝ**

Αναφέρεται και υποβάλλει εκθέσεις στο Διευθυντή και αναλαμβάνει τις εξής ευθύνες:

1. Εξασφαλίζει μέσω πρακτόρων την πρόσληψη προσωπικού για την επάνδρωση των πλοίων με τους κατάλληλα καταρτισμένους και πεπειραμένους ναυτικούς, ιατρικά κατάλληλους και σύμφωνα με τις σχετικές εθνικές και διεθνείς απαιτήσεις ναυτολόγησης.
2. Διεκπεραιώνει τα ταξίδια του πληρώματος.
3. Καταβάλλει τις πληρωμές του πληρώματος.
4. Διαχειρίζεται τις αιτήσεις χορήγησης άδειας των αξιωματικών.
5. Διατηρεί αρχεία για το πλήρωμα, που αναφέρονται σε: προσωπικές πληροφορίες, απόδοση, προσόντα, υγεία, κατάρτιση, κ.λπ.
6. Προσλαμβάνει και ελέγχει τους πράκτορες, που βρίσκονται στα διάφορα μέρη του κόσμου, επαληθεύει και επεξεργάζεται τη στελέχωση από τους πράκτορες.
7. Συντονίζει και ελέγχει τη σωστή αποστολή του ταχυδρομείου στα πληρώματα.
8. Διαχειρίζεται και συντάσσει εκθέσεις αξιολόγησης πληρωμάτων.

Σε απουσία του ο Διευθυντής Πληρώματος αντικαθίσταται από το Διευθυντή Operation, ο οποίος θα πρέπει να είναι εξοικειωμένος με τα θέματα πληρωμάτων.

#### **ΒΟΗΘΟΣ ΠΛΗΡΩΜΑΤΩΝ**

1. Αναφέρεται στο Διευθυντή Πληρωμάτων.
2. Μέρος των ευθυνών του Διευθυντή Πληρωμάτων ανατίθεται στο Βοηθό Πληρωμάτων αλλά κύριος αρμόδιος παραμένει ο Διευθυντής Πληρωμάτων.

### **3.1.5 SUPPLY DEPARTMENT – ΤΜΗΜΑ ΑΝΕΦΟΔΙΑΣΜΟΥ**

#### **ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΑΝΕΦΟΔΙΑΣΜΟΥ**

Αναφέρεται στο Διευθυντή, σε αυτόν υποβάλλει εκθέσεις και έχει την ευθύνη:

1. Να παρακολουθεί τις δραστηριότητες της αγοράς.

2. Όλα τα πλοία να είναι κατάλληλα και εγκαίρως ανεφοδιασμένα με την σωστή ποσότητα και ποιότητα προϊόντων και υπηρεσιών.

#### **ΒΟΗΘΟΣ ΑΝΕΦΟΔΙΑΣΜΟΥ**

1. Αρμόδιος για να παρέχει βοήθεια στο Διευθυντή Ανεφοδιασμού.
2. Μέρος των ευθυνών του Διευθυντή Ανεφοδιασμού ανατίθεται στο Βοηθό Ανεφοδιασμού, αλλά κύριος αρμόδιος παραμένει ο Διευθυντής Ανεφοδιασμού.

#### **3.1.6 CHARTERING AND S & P DEPARTMENT – ΝΑΥΛΩΣΗ ΚΑΙ (S+P) ΤΜΗΜΑ**

Ο μεσίτης έχει τις εξής αρμοδιότητες:

1. Ο μεσίτης in house βρίσκει την κατάλληλη απασχόληση (μεταφορικό έργο) για τα πλοία σύμφωνα με τις οδηγίες του Διευθυντή.
2. Συνεννοείται εκ των προτέρων με το Τμήμα Πληρωμάτων και το Τεχνικό Τμήμα για να ενημερωθεί για τις ανάγκες του πλοίου, ώστε να διαπραγματευτεί τις πιο κατάλληλες εμπορικές συναλλαγές.
3. Στη συνέχεια πρέπει να επικοινωνήσει με όλους τους υπόλοιπους μεσίτες.
4. Ενημερώνει το Διευθυντή για την τάση του φορτίου και S+P αγορά.
5. Πραγματοποιεί έρευνα αγοράς σχετική με το μεταφορικό έργο.
6. Αξιολογεί το στόλο της επιχείρησης βάσει των επικρατούντων τιμών.
7. Προτείνουν (S+P) τις διαπραγματεύσεις.

#### **ΝΟΜΙΚΟ ΤΜΗΜΑ**

Αναφέρεται στο Γενικό Διευθυντή και έχει τις εξής αρμοδιότητες και ευθύνες:

1. Διαπραγματεύεται τα θέματα διαφωνιών μεταξύ ναυλωτή – πλοιοκτήτη.
2. Διεκπεραιώνει θέματα αποζημιώσεων για φορτία.
3. Χειρίζεται τα θέματα αποζημιώσεων για πληρώματα.
4. Διατηρεί αρχεία για όλες τις αποζημιώσεις από ασφάλειες.
5. Συλλέγει στοιχεία για τη διαδικασία των αποζημιώσεων, στην περίπτωση που χρειαστεί να αναλάβει κάποιο εξωτερικό γραφείο.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>

### SAFETY MANAGEMENT SYSTEM (SMS) – ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

#### 4.1 ΟΡΙΣΜΟΣ

Μια ναυτιλιακή εταιρεία δεσμεύεται για την εφαρμογή των ασφαλών και υγιών πρακτικών διαχείρισης των πλοίων της προκειμένου να προωθηθούν οι ασφαλείς διαδικασίες πλόων, να προστατευθεί το περιβάλλον και πιο συγκεκριμένα το θαλάσσιο περιβάλλον.

Προκειμένου να επιτευχθούν τα ανωτέρω και να εφαρμοστεί η πολιτική «Ασφάλεια & Προστασία του περιβάλλοντος» η επιχείρηση έχει διατηρήσει, αναπτύξει και εφαρμόσει ένα **ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (SMS)** σύμφωνα με τον κώδικα IMO .

Το Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας της εταιρείας, περιλαμβάνει τις ακόλουθες λειτουργικές απαιτήσεις:

1. Ασφάλεια και πολιτική προστασίας του περιβάλλοντος.
2. Οδηγίες και διαδικασίες για να εξασφαλιστεί η ασφαλής λειτουργία των πλοίων και η προστασία του περιβάλλοντος, σύμφωνα με τη νομοθεσία τη διεθνή και του κράτους σημαίας.
3. Καθορισμένα επίπεδα αρχής και γραμμές επικοινωνίας μεταξύ ακτής και προσωπικού καταστρώματος.
4. Διαδικασίες για τα ατυχήματα και τις μη συμμορφώσεις με τις διατάξεις αυτού του κώδικα.
5. Διαδικασίες που προετοιμάζονται και που αποκρίνονται στις επείγουσες καταστάσεις και τέλος
6. Διαδικασίες για τους εσωτερικούς λογιστικούς ελέγχους και τη διοικητική αναθεώρηση.

Προκειμένου να εφαρμοστεί αποτελεσματικά η ασφάλεια και η πολιτική προστασίας περιβάλλοντος, η επιχείρηση θα πρέπει να:

1. Ακολουθεί με συνέπεια όλους τους εθνικούς και διεθνείς κανόνες και τους κανονισμούς που ισχύουν στη ναυτιλία.
2. Λαμβάνει υπόψη τις εφαρμόσιμες οδηγίες, τα πρότυπα, τους κώδικες και τις δημοσιεύσεις, οι οποίοι εκδίδονται από τις θαλάσσιες οργανώσεις και στοχεύουν στη δημιουργία ενός ελεύθερου περιβάλλοντος, απαλλαγμένου από τη ρύπανση.
3. Ελέγχει συνεχώς όλες τις πτυχές ασφάλειας του διοικούμενου στόλου.
4. Επιθεωρεί συχνά το διοικούμενο στόλο και να πραγματοποιεί τις απαραίτητες συντηρήσεις και επισκευές.
5. Βελτιώνει συνεχώς το σύστημα διαχείρισης με διορθώσεις & προληπτική δράση στις προσδιορισμένες προβληματικές περιοχές.
6. Παρέχει τους επαρκείς πόρους για να εφαρμοστεί αποτελεσματικά αυτό το σύστημα διαχείρισης
7. Αναπτύσσει και να εφαρμόζει ένα σύστημα διαχείρισης «Ασφάλεια & Πρόληψη της ρύπανσης».

8. Πραγματοποιεί μια γενική αξιολόγηση του κινδύνου στις βασικές διαδικασίες και στις πρακτικές και να έχει καθιερώσει τα μέτρα προστασίας ενάντια στους προσδιορισμένους κινδύνους
9. Επιδιώκει να διαχειριστεί τα πλοία εντός των ορίων του ALARP («τόσο χαμηλός όσο και λογικά εφαρμόσιμος»).

Όλοι, τόσο οι υπάλληλοι της επιχείρησης, όσο και οι εργαζόμενοι στο πλοίο είναι υπεύθυνοι για την εφαρμογή της πολιτικής της ασφάλειας και της προστασίας του περιβάλλοντος.

Η διοίκηση της επιχείρησης είναι αρμόδια για τον έλεγχο και την αναθεώρηση του πλάνου της πολιτικής & ασφάλειας για την προστασία περιβάλλοντος ανά τακτά χρονικά διαστήματα, προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι παραμένει επικαιροποιημένο και αποτελεσματικό.

## **4.2 ΜΕΡΗ ΠΟΥ ΕΜΠΛΕΚΟΝΤΑΙ, ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΚΑΙ ΑΛΛΑΖΟΥΝ ΤΟ SMS**

### **4.2.1 ΟΡΙΖΟΜΕΝΟ ΠΡΟΣΩΠΟ ΣΤΗΝ ΞΗΡΑ (DPA)**

Η επιχείρηση προκειμένου να εξασφαλιστεί η ασφαλής λειτουργία κάθε πλοίου της και για να παρέχει μια σύνδεση μεταξύ της επιχείρησης και του πληρώματος έχει υποδείξει ένα πρόσωπο στην ξηρά που έχει άμεση πρόσβαση στο πιο υψηλό επίπεδο διαχείρισης.

Η ευθύνη και η αρμοδιότητα αυτού του οριζόμενου προσώπου περιλαμβάνουν τον έλεγχο ασφάλειας για την πρόληψη ατυχημάτων και ρύπανσης κατά τη λειτουργία κάθε πλοίου, ώστε να εξασφαλίζονται οι επαρκείς πόροι και να εφαρμόζεται η από ξηράς υποστήριξη, όπου απαιτείται.

### **4.2.2 Η ΕΥΘΥΝΗ ΚΑΙ Η ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΚΑΠΕΤΑΝΙΟΥ**

Η επιχείρηση αναγνωρίζει τον καπετάνιο ως αρμόδιο πρόσωπο για την εφαρμογή και τη διατήρηση του Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας του πλοίου και του πληρώματος.

Η επιχείρηση αναγνωρίζει επίσης ότι ο πλοίαρχος έχει την ΕΞΑΙΡΕΤΙΚΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΕΞΟΥΣΙΑ και την ΕΥΘΥΝΗ να λαμβάνει τις αποφάσεις που αφορούν στην ασφάλεια και στην πρόληψη της ρύπανσης και να ζητά τη βοήθεια της εταιρείας, όταν αυτή είναι απαραίτητη.

Επιπλέον η ευθύνη του καπετάνιου όσον αφορά το Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας περιλαμβάνει τα παρακάτω, αλλά δεν περιορίζεται σε αυτά:

1. Εφαρμογή της ασφάλειας και της πολιτικής για το περιβάλλον της επιχείρησης.
2. Δραστηριοποίηση του πληρώματος στην υλοποίηση αυτής της πολιτικής.
3. Έκδοση των κατάλληλων εντολών και των οδηγιών κατά τρόπο σαφή και απλό.
4. Έλεγχος ότι καλύπτονται οι συγκεκριμένες απαιτήσεις που παρατηρούνται και
5. Επιθεώρηση περιοδική με προτάσεις αναθεώρησης του SMS και με εκθέσεις των ανεπαρκειών του σε σχέση με τη θαλάσσια διαχείριση.

Μια πιο συγκεκριμένη περιγραφή των αρμοδιοτήτων του καπετάνιου για την εφαρμογή του Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας παρατίθεται στο τμήμα «Α», του

ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΟΔΗΓΙΩΝ ΣΤΟΛΟΥ, μαζί με τις ευθύνες του υπόλοιπου προσωπικού καταστρώματος.

Τίποτα σε αυτό το σύστημα διαχείρισης ασφάλειας δεν αφαιρεί από τον καπετάνιο την εξαιρετικά σημαντική εξουσία και την ευθύνη να λάβει τις αποφάσεις ή τα οποιαδήποτε μέτρα και να εκδώσει τις οποιοσδήποτε εντολές, προκειμένου να είναι όλα σύμφωνα με το περιεχόμενο αυτού του Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας (S.M.S.).

Το SMS είναι απαραίτητο για τη διατήρηση της ζωής, την πρόληψη της ρύπανσης και την ασφάλεια του πλοίου, ενώ ζητείται η βοήθεια της εταιρείας, εάν κριθεί απαραίτητο.

#### **4.2.3 ΠΟΡΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ**

Η επιχείρηση αναγνωρίζει τη σημασία του ανθρώπινου στοιχείου στην ασφαλή λειτουργία των πλοίων και έχει αναπτύξει συγκεκριμένες διαδικασίες και οδηγίες για τη ναυτολόγηση, την εξοικείωση και την κατάρτιση του προσωπικού ανάλογα με τα καθήκοντα και τις προσδιορισμένες ανάγκες τους.

Η επιχείρηση θα εξασφαλίσει ότι ο καπετάνιος είναι κατάλληλος για την εντολή, πλήρως ικανός σύμφωνα με το διοικητικό εγχειρίδιο ασφάλειας της επιχείρησης και θα έχει την απαραίτητη υποστήριξη, έτσι ώστε τα καθήκοντά του να μπορέσουν να εκτελεστούν ακίνδυνα.

Επιπλέον η πολιτική της εταιρείας είναι να εξασφαλίσει ότι κάθε διοικούμενο πλοίο είναι επανδρωμένο με κατάλληλους, πιστοποιημένους και ιατρικά ελεγμένους ναυτικούς, σύμφωνα με τις εθνικές και διεθνείς απαιτήσεις.

Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην επιλογή των καπετάνιων και των ανώτερων αξιωματικών, που πρέπει να αξιολογηθούν και να εγκριθούν για την επιλογή πριν από τη δέσμευσή τους, προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι είναι κατάλληλοι και ικανοί για να πραγματοποιήσουν τα καθήκοντά τους.

Επιπλέον η επιχείρηση αναπτύσσει διαδικασίες για να εξασφαλίζει ότι:

- Στους ναυτικούς δίνονται οι κατάλληλες οδηγίες σύμφωνα με τα καθήκοντα και τις ευθύνες τους, όπως καθορίζονται από το Σύστημα Διαχείρισης της εταιρείας και το STCW 95 ασφάλειας της εταιρείας.
- Το πλήρωμα λαμβάνει τις οδηγίες σε μια γλώσσα που γίνεται κατανοητή.
- Παρέχονται εν πλω στην αγγλική γλώσσα συγκεκριμένες, γραπτές οδηγίες σχετικές με την εφαρμογή του SMS.
- Το πλήρωμα είναι σε θέση να επικοινωνήσει στην αγγλική γλώσσα για την εκτέλεση των καθηκόντων του.
- Οι ανάγκες της εκπαίδευσης που απαιτούνται για την υποστήριξη του SMS προσδιορίζονται και ικανοποιούνται.
- Όλο το ενεργό πλήρωμα, που η θέση του συμπεριλαμβάνεται στο σύστημα διαχείρισης της επιχείρησης ή το πλήρωμα που αναλαμβάνει νέες θέσεις, εξοικειώνεται στο σύστημα διαχείρισης της επιχείρησης από τους διευθυντές D.P.A. και του ανάλογου τμήματος.
- Το προσωπικό που συμμετέχει άμεσα στην εφαρμογή του SMS της εταιρείας έχει επαρκή γνώση των σχετικών κανόνων, οδηγιών, κωδίκων και κανονισμών όπως : SOLAS, MARPOL, STCW, COLREG, ΓΡΑΜΜΕΣ & ΦΟΡΤΙΩΝ ILO 147. Σχετικές διαδικασίες P03 ΕΠΑΝΔΡΩΣΗ P04 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ, ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ ΚΑΙ

### 4.3 ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

#### 4.3.1. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ

Η εξεταζόμενη επιχείρηση G. & R. έχει καθιερώσει διαδικασίες, σχέδια και οδηγίες, συμπεριλαμβανομένων των πινάκων ελέγχου ανάλογα με την περίπτωση, για τις βασικές διαδικασίες καταστώματος, που είναι σχετικές με την ασφάλεια του προσωπικού, του πλοίου και την προστασία του περιβάλλοντος.

Οι διάφοροι στόχοι έχουν καθοριστεί και έχουν περιγραφεί στο καταρτισμένο προσωπικό.

Οι βασικές περιοχές και λειτουργίες που καλύπτονται από τέτοιες διαδικασίες καταστώματος είναι:

- Διαγράμματα
- Προγραμματισμός μεταβάσεων
- Ρυθμίσεις και συστήματα επιτήρησης
- Πλοήγηση υπό διάφορους όρους
- Διαχειριζόμενες διαδικασίες φορτίου
- Επικοινωνίες ρουτίνας και έκτακτης ανάγκης
- Ασφαλείς πρακτικές εργασίας εν πλω
- Διαδικασία Bunkering
- Χειρισμός των απορριμμάτων
- Χειρισμός των λυμάτων
- Χειρισμός του ελαιούχου νερού
- Χειρισμός του νερού έρματος
- Έλεγχος της απόδοσης σκαφών

#### 4.3.2. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ

Πολιτική της επιχείρησης G. & R. ήταν να προετοιμαστεί αμέσως και αποτελεσματικά, ώστε να ανταποκριθεί οποιαδήποτε στιγμή στους κινδύνους, τα ατυχήματα και τις επείγουσες καταστάσεις, που μπορεί να συμβούν σε οποιοδήποτε από τα πλοία της.

Η επιχείρηση, προκειμένου να αντεπεξέλθει σε τέτοιες καταστάσεις:

- Εξασφάλισε ότι κάθε πλοίο της είναι εξοπλισμένο με όλες τις απαραίτητες συσκευές και τις ρυθμίσεις διάσωσης που απαιτούνται από SOLAS.
- Έχει προσδιορίσει τις πιθανές καταστάσεις καταστώματος έκτακτης ανάγκης.
- Έχουν αναπτυχθεί:

A) Το «Σχέδιο Επείγουσας Απάντησης» με τις εντολές και τις οδηγίες διαδικασιών για λόγους επείγουσας απάντησης που αφορά το πλήρωμα και την κατάσταση της θάλασσας.

B) Σχέδια εκτάκτου ανάγκης ρύπανσης πετρελαίου καταστώματος (SOPEP) για κάθε σκάφος, σχετικά με τις ενέργειες των πλοίων σε περίπτωση ρύπανσης από πετρέλαιο.

Γ) Άλλα σχέδια δράσης σύμφωνα με τις τοπικές και κρατικές απαιτήσεις (όπως PCSOPEP, NTVRP κ.λπ.)

- Έχει αναπτύξει και εκτελεί ένα ειδικό πρόγραμμα δοκιμής της ασφάλειας. Σχετικά είναι τα σχέδια P11 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ (Cerp) ΣΧΕΔΙΟ ΕΠΕΙΓΟΥΣΑΣ ΑΠΑΝΤΗΣΗΣ (SOPEP) ΣΧΕΔΙΟ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ. Έκθεση και ανάλυση των μη συμμορφώσεων, των ατυχημάτων και των επικίνδυνων περιστατικών.
- Είναι πολιτική της Επιχείρησης να προσδιορίσει, να καταγράψει και να αξιολογήσει τα γεγονότα, όπως τις μη συμμορφώσεις, τα ατυχήματα ή τα επικίνδυνα περιστατικά, μέσα στο σύστημα διαχείρισης, όσο το δυνατόν γρηγορότερα και αποτελεσματικότερα.
- Ο σκοπός αυτής της πολιτικής δεν είναι η επίπληξη των υπαλλήλων, αλλά μάλλον να συλλεχθούν τα απαραίτητα στοιχεία που θα επιτρέψουν τον προσδιορισμό και τη διόρθωση των πρωταρχικών αιτιών.
- Τα προβλήματα που θα προκύψουν, θα ελεγχθούν αυτόματα σε:
  - Περιπτώσεις όπου το σύστημα διαχείρισης βρίσκει κάτι που δεν συμμορφώνεται (ΜΗ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ)
  - Γεγονότα που έχουν οδηγήσει στον τραυματισμό ή βλάβη στη ζωή, στο περιβάλλον, στο σκάφος ή στο φορτίο του (ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ)
  - Καταστάσεις που θα μπορούσαν να έχουν οδηγήσει σε ένα ατύχημα, εάν είχαν αναπτυχθεί περαιτέρω.

Όλα αυτά τα προβλήματα θα υποπέσουν στην αντίληψη του αρμόδιου προσωπικού για τις απαραίτητες ενέργειες. Τα προαναφερόμενα προβλήματα του SMS της επιχείρησης θα αποτελέσουν το αντικείμενο μιας έρευνας σε βάθος που θα κατευθύνεται προς:

1. Τον προσδιορισμό των πρωταρχικών αιτιών του προβλήματος.
2. Τον καθορισμό των απαιτούμενων δράσεων για τη διόρθωση του προβλήματος και την εξάλειψη των αιτιών.
3. Την αποφυγή επανάληψης παρόμοιων περιστατικών.
4. Την περαιτέρω βελτίωση της ασφάλειας και της πρόληψης ρύπανσης.

Όλη η διορθωτική και προληπτική δράση που αποφασίζεται θα είναι έγκαιρη και εφαρμοσμένη. Θα εφαρμοστούν οι έλεγχοι επαλήθευσης προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι αυτή η διορθωτική και προληπτική δράση είναι αποτελεσματική.

#### **4.3.3 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ**

Είναι πολιτική της επιχείρησης G. & R. να εξασφαλίζει ότι όλα τα σκάφη κάτω από τη διαχείρισή της διατηρούνται πάντα αξιόπλοα και ανταποκρίνονται στις διατάξεις των σχετικών κανόνων και κανονισμών, όπως είναι οι Διεθνείς Συνθήκες, οι Κανονισμοί Σημαιών και Λιμενικών Αρχών και οι Κανόνες Ταξινόμησης.

Επιπλέον, η επιχείρηση έχει καθιερώσει συγκεκριμένες απαιτήσεις συντήρησης και επισκευής για τα διοικούμενα σκάφη της. Τα πλοία της είναι τεκμηριωμένα

σύμφωνα με τις διαδικασίες και τις οδηγίες που περιλαμβάνει το πρόγραμμα συντήρησης της επιχείρησης.

Το πρόγραμμα συντήρησης της επιχείρησης απαιτεί:

- Να προσδιορίζονται και να ακολουθούνται η ταξινόμηση, η συντήρηση και οι απαιτήσεις των λιμένων, του κράτους σημαίας και των λιμένων.
- Ένα προγραμματισμένο σύστημα συντήρησης καθιερώνεται και ακολουθείται. Αυτό βασίζεται σε συνδυασμό με την προληπτική συντήρηση.
- Οι επιθεωρήσεις όλων των διοικούμενων σκαφών πραγματοποιούνται σε συγκεκριμένα διαστήματα από τους επιθεωρητές επιχείρησης και το προσωπικό του σκάφους.
- Τα τεχνικά συστήματα και ο εξοπλισμός, που είναι κρίσιμα για την ασφαλή λειτουργία των σκαφών και την πρόληψη ρύπανσης, εξετάζονται από την επιχείρηση και επιθεωρούνται συχνά.
- Τα αρχεία των εργασιών συντήρησης διατηρούνται ως στοιχεία της αποτελεσματικής εφαρμογής του προγράμματος συντήρησης της επιχείρησης.

#### **4.3.4 ΦΑΡΜΑΚΑ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΙΝΟΠΝΕΥΜΑΤΟΣ**

Είναι πολιτική της επιχείρησης G. & R. ότι κανένας από το πλήρωμα οποιουδήποτε πλοίου, που διαχειρίζεται η εταιρεία, οποιασδήποτε τάξης και με όποιο αξίωμα, δεν επιτρέπεται να αναλάβει καθήκοντα, εάν είναι υπό την επήρεια αλκοόλ ή φαρμάκων ή υπάρχει οποιοσδήποτε κίνδυνος εξασθένησής του.

Προς όφελος της εν πλω ασφάλειας και προς όφελος της υγείας και της ευημερίας όλων των μελών του πληρώματος, τίθενται σε εφαρμογή οι ακόλουθοι κανόνες :

1. Η εταιρεία παρακολουθεί και ελέγχει το οινόπνευμα μέσα στο πλοίο.
2. Η κατοχή ή η χρήση παράνομων ή μη εγγεγραμμένων φαρμάκων είναι αυστηρά απαγορευμένη, όπως απαγορευμένη είναι η κακή χρήση των ορισμένων, νόμιμων φαρμάκων.
3. Κανένα μέλος του πληρώματος δεν επιτρέπεται να φέρει ή να κρατήσει στην καμπίνα του ή αλλού ιδιωτικές προμήθειες οινόπνευματος.
4. Ο ανεφοδιασμός και η κατανάλωση οινόπνευματος περιορίζεται στην τραπεζαρία.
5. Σε καμία περίπτωση, είτε εν πλω είτε στην ξηρά, οποιοδήποτε μέλος του πληρώματος επιτρέπεται να καταναλώσει οινόπνευμα, σε ώρα υπηρεσίας ή εντός του διαστήματος των 4 ωρών πριν από μια προγραμματισμένη υπηρεσία στο πλοίο.
6. Κατά την άδεια στα λιμάνια, η ποσότητα του οινόπνευματος να μην υπερβαίνει ποτέ την ποσότητα που θα εξασθενίσει το άτομο του πληρώματος ή θα μειώσει τη δυνατότητά του να αποδώσει καλά στα καθήκοντά του.

Η πολιτική της επιχείρησης G. & R. για τα ναρκωτικά και το οινόπνευμα είναι αυστηρή και υποχρεωτική για όλα τα μέλη του πληρώματος. Οποιαδήποτε σοβαρή παραβίαση αυτής της πολιτικής θα οδηγήσει στην άμεση απόλυση του μέλους του πληρώματος.

#### **4.3.5 Documentation**

Η επιχείρηση G. & R. έχει τεκμηριώσει ως σύστημα διαχείρισής της το «Σύστημα Διαχείρισης της Iro Retsou». Τα έγγραφα που καθορίζουν και έχουν σχέση

με το Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας (SMS) (ελεγχόμενα έγγραφα) εγκρίνονται πριν από την έκδοση και ύστερα από κάθε αναθεώρηση.

Υποβάλλονται επίσης σε διάφορους ελέγχους, συμπεριλαμβανομένης της περιοδικής και συστηματικής αναθεώρησής τους, προκειμένου να εξασφαλιστεί η αποτελεσματικότητα και ότι όλοι οι υπάλληλοι της επιχείρησης έχουν πρόσβαση στο σωστό έγγραφο στη σωστή στιγμή και μετά την αναθεώρηση.

Επομένως, η ελεγχόμενη τεκμηρίωση της επιχείρησης περιλαμβάνει τα εξής:

**1<sup>ο</sup> ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ**

- Διοικητικό εγχειρίδιο ασφάλειας

**2<sup>ο</sup> ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ**

- Εγχειρίδιο διαδικασιών

**3<sup>ο</sup> ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ**

- Σχέδιο επείγουσας απάντησης
- Εγχειρίδιο οδηγιών στόλου
- Μορφές και αρχεία
- Σχέδιο εκτάκτου ανάγκης ρύπανσης πετρελαίου καταστρώματος
- Άλλα συγκεκριμένα εγχειρίδια σκαφών

Οποιαδήποτε πρόσθετα έγγραφα, εκτός από τα παραπάνω, μπορούν να περιληφθούν στην ελεγχόμενη τεκμηρίωση της επιχείρησης και να περιγραφούν στη σχετική διαδικασία.

Όλη η ελεγχόμενη τεκμηρίωση (συμπεριλαμβανομένης της τεκμηρίωσης που υπάρχει στα διοικούμενα πλοία) διατηρείται από το οριζόμενο προσωπικό στο γραφείο, είναι ιδιοκτησία της επιχείρησης και δεν θα αφαιρείται από τις εγκαταστάσεις της επιχείρησης, χωρίς προγενέστερη συγκατάθεση της διαχείρισης.

## **ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ, ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ & ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

Η επιχείρηση G. & R. προκειμένου να εξασφαλίσει και να ελέγξει ότι οι δραστηριότητες, που αφορούν το σύστημα διαχείρισης επιχείρησης, συμμορφώνονται με τις προγραμματισμένες ρυθμίσεις, τις τεκμηριωμένες διαδικασίες και οδηγίες, καθιέρωσε τα εξής:

5. Ένα πρόγραμμα εσωτερικών λογιστικών ελέγχων εκτελείται ανά τακτά χρονικά διαστήματα στην έδρα και τα σκάφη της επιχείρησης. Όλοι οι λογιστικοί έλεγχοι της ελεγχόμενης περιοχής πραγματοποιούνται από ανεξάρτητο προσωπικό.
6. Το σύστημα διαχείρισης της επιχείρησης και η εφαρμογή του αναθεωρούνται σε συγκεκριμένα διαστήματα και σε οποιαδήποτε άλλη στιγμή μπορεί κριθεί απαραίτητο. Τέτοιες διαδικασίες επανεξέτασης διεξάγονται στην έδρα από την ομάδα διοικητικής αναθεώρησης και εν πλω από τον καπετάνιο.
7. Το πρόγραμμα των εσωτερικών λογιστικών ελέγχων και των αναθεωρήσεων εκτελείται μέσω των τεκμηριωμένων διαδικασιών. Τα αποτελέσματα τέτοιων λογιστικών ελέγχων και αναθεωρήσεων γνωστοποιούνται σε όλο το προσωπικό, που έχει ευθύνη για τον τομέα.
8. Τα αποτελέσματα τέτοιων λογιστικών ελέγχων και αναθεωρήσεων θα προκαλέσουν, όπου είναι απαραίτητο, την εφαρμογή της διορθωτικής δράσης από το αρμόδιο προσωπικό.

### 4.3.6 ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ, ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ

Στην επιχείρηση G. & R. και σύμφωνα με τις απαιτήσεις του SOLAS καθώς και τις απαιτήσεις της σημαίας κάθε πλοίο πρέπει να εξασφαλίζει:

- Ένα “Document of Compliance”, έγγραφο συμμόρφωσης εκδίδεται για την IRO RETSOU INC. Αυτή αποτελεί έναν φορέα που αναγνωρίζεται από τη διοίκηση ή από την κυβέρνηση της χώρας που ενεργεί εξ ονόματος της διοίκησης. Ένα αντίγραφο του “Document of Compliance” της επιχείρησης αποστέλλεται σε όλα τα διοικούμενα πλοία.
- Κάθε σκάφος προμηθεύεται ένα “Safety Management Certificate” μέσα στις προθεσμίες που ορίζονται από το κράτος της σημαίας του πλοίου.
- Η έδρα της επιχείρησης και όλο το πλοίο περιοδικά και όπως καθορίζεται από τις σχετικές υπηρεσίες, θα ερευνηθεί από τις αντίστοιχες αρχές προκειμένου να ελεγχθεί ότι το σύστημα διαχείρισης της επιχείρησης παραμένει αποτελεσματικό.

### 4.4 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ

Σχέδιο 4.2 Λίστα Διαδικασιών

#### ΛΙΣΤΑ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ

P01	ΧΑΡΤΙ ΕΛΕΓΧΟΥ
P02	ΦΑΡΜΑΚΑ ΚΑΙ ΑΛΚΟΟΛ
P03	ΕΠΑΝΔΡΩΣΗ
P04	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ, ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΤΟΥ ΠΛΗΡΩΜΑΤΟΣ
P05	ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ
P06	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ
P07	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΠΛΟΙΟΥ
P08	ΔΕΞΑΜΕΝΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΜΕΓΑΛΕΣ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ
P09	ΝΑΥΙΓΑΤΙ
P10	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΟΡΤΙΟΥ
P11	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
P12	ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΣΥΜΒΑΝΤΩΝ
P13	MANAGEMENT ΓΙΑ ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΤΗΣ ΞΗΡΑΣ
P14	NON - CONFORMANCE
P15	ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΔΡΑΣΗ
P16	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ
P17	ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ
P18	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΡΧΕΙΟΘΕΤΗΣΗΣ
P19	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ



## **4.5 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ - RISK ASSESSMENT ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΗ ΜΑΣ**

### **4.5.1 Σκοπός του RISK ASSESSMENT**

Ο σκοπός αυτής της διαδικασίας είναι να προσδιορίσει, να καθορίσει και να αξιολογήσει πότε ο κίνδυνος θα εμφανιστεί στο πλοίο. Η αξιολόγηση του κινδύνου είναι να διευθετηθεί εν πλω. Οι διαδικασίες και οι ενέργειες ελέγχου που λαμβάνονται θα παρουσιαστούν παρακάτω.

### **4.5.2 Πεδίο**

Αυτή η διαδικασία εφαρμόζεται για τον προσδιορισμό και την αξιολόγηση του κινδύνου και ακολουθείται στο πλοίο.

### **4.5.3 Διαδικασία**

#### **4.5.3.1 Αξιολόγηση Κινδύνου στο πλοίο**

##### **4.5.3.1.1 Γενικές απαιτήσεις**

Η επιχείρηση G. & R. εφαρμόζει μια ευρεία διαδικασία αξιολόγησης του κινδύνου του στόλου για ορισμένες επικίνδυνες διαδικασίες που αναλαμβάνονται εν πλω.

Τέτοιες αξιολογήσεις κινδύνου θα χρησιμοποιηθούν εν πλω για να εξασφαλίσουν ότι οι επικίνδυνες διαδικασίες καταστροφμάτων είναι ελεγχόμενος κίνδυνος και ότι όποιος άλλος κίνδυνος περιλαμβάνεται είναι «τόσο χαμηλός όσο και το λογικά εφαρμόσιμο» επίπεδο (ALARP) αλλά και χαμηλότερος.

Ο Καπετάνιος σε συνεργασία με τον Πρώτο Μηχανικό και άλλους ανώτερους ναυτικούς είναι αρμόδιοι για να εξασφαλίσουν ότι εφαρμόζονται εν πλω η επαρκής διαδικασία ελέγχου κινδύνου και τα μέτρα, καθώς επίσης ότι χρησιμοποιούν την αξιολόγηση του κινδύνου για να προσδιορίσουν και να διαχειριστούν τους κινδύνους εν πλω.

Ο προσδιορισμός των κινδύνων και του επιπέδου τους αξιολογείται πριν από την πράξη της δραστηριότητας και πρέπει να είναι αναπόσπαστο τμήμα της διαδικασίας προγραμματισμού της εν λόγω εργασίας πάνω στο πλοίο.

Οποιοσδήποτε επικίνδυνες δραστηριότητες στα πλοία, που περιέχουν κίνδυνο σε επίπεδο πάνω από το επίπεδο ALARP, θα πρέπει να αντιμετωπίζονται ως εξής:

1. Πριν από την έναρξη της λειτουργίας της δραστηριότητας, συμφωνούνται και εφαρμόζονται μέτρα ελέγχου δράσης. Οι δράσεις και τα μέτρα αυτά θα πρέπει να μετριάσουν και να ελέγξουν επαρκώς τους κινδύνους εντός των αποδεκτών επιπέδων ALARP. Πάνω στο πλοίο η φόρμα του Risk Assessment χρησιμοποιείται για την απόδειξη των ενεργειών αυτών.
2. Εάν η δραστηριότητα έχει ήδη ξεκινήσει, τα μέτρα ελέγχου εφαρμόζονται το συντομότερο δυνατόν. Σε αυτήν την περίπτωση το γραφείο ειδοποιείται αμέσως. Πάνω στο πλοίο η φόρμα του Risk Assessment χρησιμοποιείται για την απόδειξη των συμφωνημένων πράξεων ελέγχου.

3. Εάν οι πόροι δεν είναι διαθέσιμοι και οι συνθήκες είναι τέτοιες που δεν επιτρέπουν να μειωθεί το επίπεδο ρίσκου (στο επιτρεπτό επίπεδο ALARP ), τότε ειδοποιείται αμέσως το Γραφείο της Επιχείρησης.

Όλες οι αξιολογήσεις του κινδύνου που αναλαμβάνονται εν πλω αρχαιοθετούνται και στέλνονται επίσης στο Γραφείο.

#### 4.5.3.1.2. Όταν η αξιολόγηση κινδύνου πραγματοποιηθεί πάνω στο πλοίο

Το SMS της Επιχείρησης G. & R. έχει αναθεωρηθεί και ενισχυθεί και έχει λάβει υπόψη όλους τους κινδύνους που έχουν προσδιοριστεί στην αρχική, γενική διαδικασία αξιολόγησης του κινδύνου, η οποία βασίζεται στις τυπικές διαδικασίες των πλοίων της επιχείρησης (Παράρτημα I FIM).

Εντούτοις, προκειμένου να προσδιοριστούν οι περαιτέρω πιθανοί κίνδυνοι και να ρυθμιστούν οι λειτουργικοί κίνδυνοι του στόλου, η επιχείρηση έχει ένα ενεργό ΕΝ ΠΛΩ πρόγραμμα αξιολόγησης κινδύνου, που απαιτεί μια αξιολόγηση κάθε κινδύνου και υλοποίηση ενεργειών εν πλω σε διάφορες περιπτώσεις, όπως παρουσιάζονται παρακάτω.

Η διαδικασία της αξιολόγησης του κινδύνου πρέπει να πραγματοποιείται σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

4.3 Πίνακας Αξιολόγησης κινδύνου

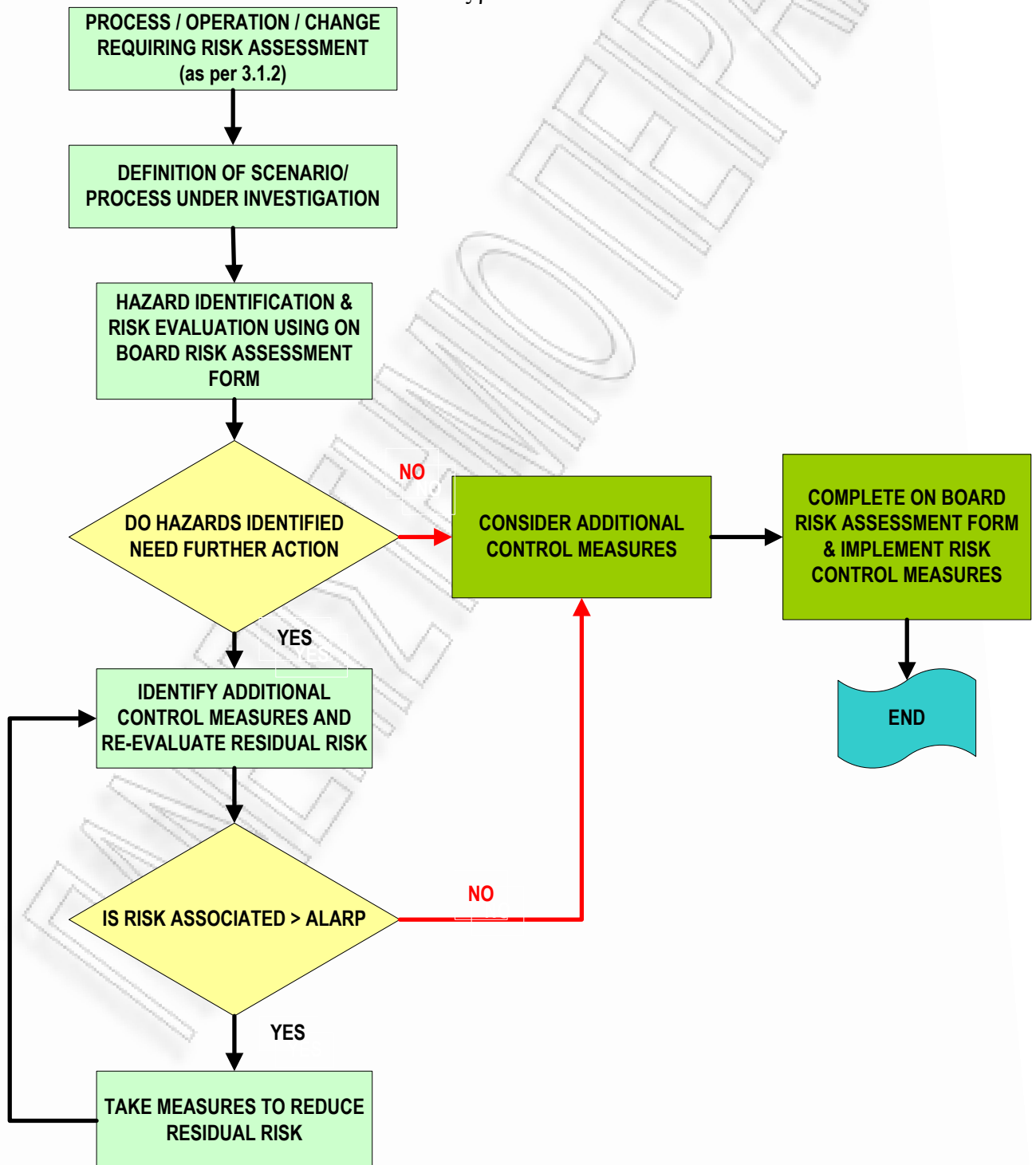
	<b>Αξιολόγηση Κινδύνου εν πλω είναι απαραίτητο όταν:</b>	<b>Υπεύθυνος για την πραγματοποίηση της αξιολόγησης κινδύνου</b>
1	Μία επικίνδυνη λειτουργία ή δραστηριότητα πρόκειται να αναληφθεί εν πλω, συμπεριλαμβανομένων των επικίνδυνων πράξεων ή παραγόντων. Τέτοιες πράξεις και όροι μπορεί να αφορούν και τυπικές και άτυπες δραστηριότητες, όπως: <ul style="list-style-type: none"> <li>• εργασία με υψηλές θερμοκρασίες έξω από οριζόμενες περιοχές</li> <li>• είσοδος σε εσωτερικά διαμερίσματα</li> <li>• κάθοδος των βαρκών διάσωσης στο νερό</li> <li>• εργασία σε υψηλά σημεία, σε απομονωμένους ή περιορισμένους χώρους</li> <li>• Φόρτωση επικίνδυνων φορτίων</li> <li>• Bunkering από ένα άλλο σκάφος</li> <li>• Οποιοσδήποτε άλλες λειτουργίες ή δραστηριότητες που ο Καπετάνιος ή άλλος ανώτερος αξιωματικός θεωρεί ως επικίνδυνες για την ασφάλεια του πληρώματος, του πλοίου, του περιβάλλοντος ή της ιδιοκτησίας γενικά.</li> </ul>	ΚΑΠΕΤΑΝΙΟΣ, 1 <sup>ος</sup> ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ, ΥΠΟΠΛΟΙΑΡΧΟΣ
2	Η μακροπρόθεσμη υγεία ενός προσώπου μπορεί εν πλω να τίθεται σε κίνδυνο λόγω: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Έκθεσης σε επιβλαβή επίπεδα περιβαλλοντικών παραγόντων και χημικών ουσιών</li> <li>• Έκθεσης σε αμίαντο ή παρόμοιο κίνδυνο</li> <li>• Έκθεσης σε επικίνδυνα επίπεδα θορύβου και δόνησης</li> <li>• Ασθενειών που μπορούν να προκύψουν από τη χρήση του εξοπλισμού και των μηχανημάτων.</li> </ul>	ΚΑΠΕΤΑΝΙΟΣ, 1 <sup>ος</sup> ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ, ΥΠΟΠΛΟΙΑΡΧΟΣ

3	Ένα πλοίο προστίθεται στο στόλο της εταιρείας	ΚΑΠΕΤΑΝΙΟΣ, 1 <sup>ος</sup> ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ, ΥΠΟΠΛΟΙΑΡΧΟΣ
---	---	---

#### 4.5.3.1.3 Μεθοδολογία που χρησιμοποιείται εν πλω

Η διαδικασία που ακολουθείται φαίνεται στον παρακάτω πίνακα ροών.

4.4 Πίνακας ροών



Το πρόσωπο ή η ομάδα που αναλαμβάνει την αξιολόγηση του κινδύνου θα αναλύσει τα λειτουργικά χαρακτηριστικά της διαδικασίας ή δραστηριότητας που αναλαμβάνεται και θα προσδιορίσει οποιουσδήποτε κινδύνους συνδέονται με τη διαδικασία που αναλαμβάνεται.

**Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί** στις επικίνδυνες πρακτικές, που θα μπορούσαν να ακολουθηθούν λόγω:

- έλλειψης εμπειρίας, κατάρτισης, χρόνου και πόρων
- κούρασης πληρωμάτων,
- νέας λειτουργίας ή δραστηριότητας, εξοπλισμού ή διαδικασίας
- οποιουδήποτε επικίνδυνου παράγοντα μπορεί να επικρατήσει κατά τη διάρκεια της λειτουργίας, όπως οι ακραίες καιρικές συνθήκες, η εκρηκτική ατμόσφαιρα, η έλλειψη συντήρησης, η καταστροφική του εξοπλισμού κ.λπ..

Κατά τη διάρκεια του προσδιορισμού του κινδύνου θα χρησιμοποιηθεί η Μέθοδος **Structured What IF Technique (SWIFT)**.

Προκειμένου να βοηθηθεί το πλήρωμα στον αποτελεσματικό προσδιορισμό κινδύνου παρέχεται ένας Πίνακας ελέγχου SWIFT για τις θαλάσσιες εφαρμογές.

Ο οποιοσδήποτε κίνδυνος αξιολογείται, προσδιορίζεται το σχετικό επίπεδο κινδύνου με την καταγραφή στο έντυπο των αντίστοιχων κελιών ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ και ΣΥΝΕΠΕΙΩΝ και τη σημείωση μέσα στη μορφή αξιολόγησης του κινδύνου «ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΕΝΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ & ΣΧΕΤΙΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΑ ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΜΕΤΡΑ ΕΛΕΓΧΟΥ»

Για οποιονδήποτε κίνδυνο, που προσδιορίζεται με ένα επίπεδο κινδύνου επάνω από επίπεδο ALARP, πρέπει να ληφθούν μέτρα ελέγχου του, ώστε να μετριαστεί ο κίνδυνος (δείτε την παράγραφο 2.3.1.1.).

Τα μέτρα που λαμβάνονται πρέπει να είναι επαρκή, ώστε να μειώσουν το σχετικό κίνδυνο εντός του ορίου ALARP.

Οποιαδήποτε δράση αποφασίζεται καθώς και η διάρκειά της καταγράφεται στη μορφή αξιολόγησης του κινδύνου με τη συμπλήρωση του τμήματος «ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ των ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΜΕΤΡΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ».

Προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι η συμφωνηθείσα δράση είναι αποτελεσματική στη μείωση του σχετικού επιπέδου κινδύνου, πρέπει να συμπληρωθεί στο έντυπο της εν πλώ μορφής αξιολόγησης του κινδύνου., το κελί που δείχνει «ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ & Ο ΣΧΕΤΙΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΑ ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΜΕΤΡΑ ΕΛΕΓΧΟΥ».

## **ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ**

Ο προσδιορισμός και η καταγραφή της συχνότητας είναι η απάντηση στην ερώτηση «ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ» εμφανίστηκε ο κίνδυνος που ερευνάται.

Η συχνότητα ορίζεται υπό τις πραγματικές συνθήκες και διαδικασίες των πλοίων, όπως υποδεικνύεται παρακάτω:

Ταξίδι	(ιδιαίτερα πιθανό)	(5)
Έτος πλοίων	(πιθανό)	(4)
Ζωή πλοίων	(μέτρια πιθανό)	(3)
Έτος πλοίου	(απίθανο)	(2)
Ζωή στόλου	(ιδιαίτερα απίθανο)	(1)

## ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΣΥΝΕΠΕΙΩΝ

Κατά τον προσδιορισμό και την καταγραφή των συνεπειών από την άποψη της ασφάλειας εκτιμάται ο αντίκτυπος, εάν ο κίνδυνος υλοποιηθεί, ως εξής:

Αμελητέος (έως ένας μικροτραυματισμός)	(1)
Οριακός (περισσότεροι μικροτραυματισμοί ή ενιαία σημαντική ζημία)	(2)
Κρίσιμος (έως ένα ενιαίο μοιραίο περιστατικό ή περισσότεροι σημαντικοί τραυματισμοί)	(3)
Καταστροφικός (περισσότερα μοιραία περιστατικά)	(4)

## ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Ο κίνδυνος ποσοτικοποιείται με τον ακόλουθο τύπο:  
Εκτίμηση κινδύνου ( $\rho$ ) = συχνότητας ( $f$ ) X συνέπεια ( $\gamma$ )

## ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Τα κριτήρια κινδύνου μεταφράζουν τις εκτιμήσεις κινδύνου σε κρίσεις αξίας, δηλ. αμελητέος κίνδυνος, αποδεκτός, ανεκτός ή απαράδεκτος.

Το πλαίσιο ALARP για τα κριτήρια κινδύνου αναγνωρίζεται ευρέως και διαιρεί τον κίνδυνο σε 3 περιοχές:

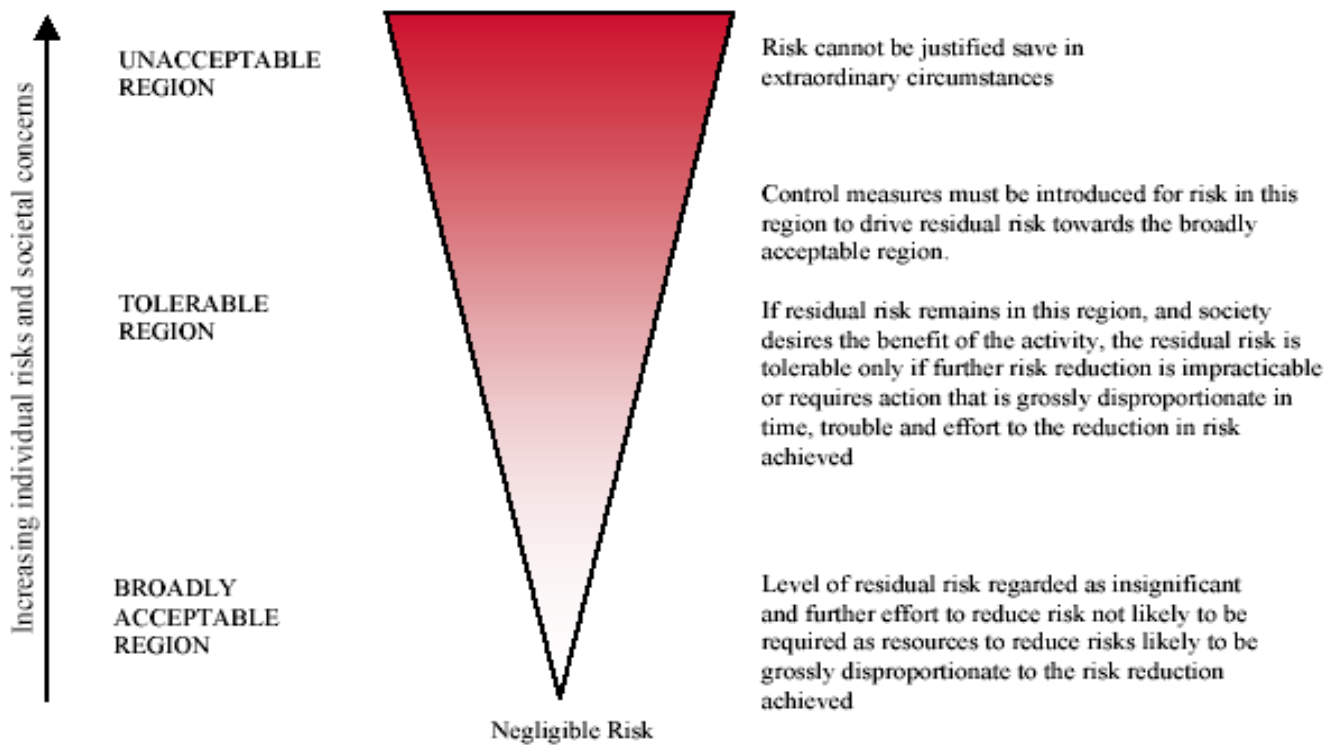
**Απαράδεκτοι (μη αποδεκτοί).** Είναι οι κίνδυνοι, που θεωρούνται απαράδεκτοι, εκτός από εξαιρετικές περιστάσεις όπως μια εμπόλεμη ζώνη, ανεξαρτήτως ωφελειών. Οι δραστηριότητες που προκαλούν τέτοιους κινδύνους αποκλείονται ή μειώνονται με οποιοδήποτε κόστος.

**Ανεκτοί.** Είναι οι κίνδυνοι που τους ανέχονται πολλοί προκειμένου να εξασφαλιστούν τα οφέλη. Σε αυτήν την περιοχή οι κίνδυνοι κρατιούνται τόσο χαμηλοί όσο και λογικά εφαρμόσιμοι (ALARP), με υλοποίηση μέτρων μείωσής τους, εκτός εάν η επιβάρυνση (από την άποψη του κόστους, της προσπάθειας ή του χρόνου) είναι συνολικά δυσανάλογη με τη μείωση του κινδύνου που επιτυγχάνουν.

**Ευρέως αποδεκτοί.** Χαρακτηρίζονται οι κίνδυνοι που οι περισσότεροι άνθρωποι τους θεωρούν ασήμαντους. Η περαιτέρω δράση για να μειωθούν τέτοιοι κίνδυνοι δεν απαιτείται κανονικά.

Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει με σχηματικό τρόπο το πλαίσιο του ALARP:

#### 4.5 Πίνακας ALARP



#### 4.6 Πίνακες Risk Assessment Tables

<b>ΑΣΦΑΛΕΙΑ &amp; ΚΙΝΔΥΝΟΣ</b>	<b>Αμελητέος</b> (Κυρίως ένας μικρός τραυματισμός) <b>(1)</b>	<b>Οριακός</b> (Πολλαπλοί μικροί τραυματισμοί ή μεμονωμένοι τραυματισμοί) <b>(2)</b>	<b>Κρίσιμος</b> (Κυρίως ένας θάνατος ή πολλαπλά σοβαρά ατυχήματα) <b>(3)</b>	<b>Καταστροφικός</b> (Πολλοί θάνατοι) <b>(4)</b>
<b>Ταξίδι</b> Ιδιαίτερα πιθανό (5)	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>
<b>Έτος Πλοίου</b> Πιθανό (4)	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>
<b>Ζωή Πλοίου</b> Λίγο πιθανό (3)	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>A</b>
<b>Έτος στόλου</b> Απίθανο (2)	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>A</b>
<b>Ζωή Στόλου</b> Ιδιαίτερα απίθανο (1)	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>B</b>

**Περιοχή Α** – Ανυπόφορος (Μη αποδεκτός) (A = 8, 9, 10, 12, 15, 16, 20)

**Περιοχή Β** – Ανεκτός, αλλά υπάρχει θέληση για βελτίωση.

(Η περαιτέρω μείωση του κινδύνου δεν είναι δυσανάλογη)

(B = 4, 5, 6)

**Περιοχή Γ** – Ευρέως αποδεκτός

(C = 1, 2, 3)

<b>ΜΟΛΥΝΣΗ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟΝ ΚΙΝΔΥΝΟ</b>	<b>Αμελητέος</b>  (Κυρίως μικρά περιστατικά. Διαρροή στο πλοίο. Όχι ρύπανση της θάλασσας και του αέρα)	<b>Οριακός</b> (Ρύπανση της θάλασσας και του αέρα. Η διαρροή μπορεί να συμβεί εν πλω, δεν χρειάζεται επέμβαση τρίτων. Καμία ζημιά στο οικοσύστημα.)	<b>Κρίσιμος</b> (Ρύπανση της θάλασσας και του αέρα που απαιτεί επέμβαση τρίτων για τη διαρροή. Μικρή διαρροή στο οικοσύστημα.)	<b>Καταστροφικός</b>  (Κίνδυνος για ρύπανση της θάλασσας από κηλίδα. Σοβαρή ζημιά στο οικοσύστημα.)
	<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>
<b>Ταξίδι</b> Ιδιαίτερα πιθανό (5)	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>
<b>Έτος Πλοίου</b> πιθανό (4)	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>
<b>Ζωή Πλοίου</b> λίγο πιθανό (3)	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>A</b>
<b>Έτος στόλου</b> απίθανο (2)	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>A</b>
<b>Ζωή Στόλου</b> Ιδιαίτερα απίθανο (1)	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>B</b>

**Περιοχή Α** – Ανυπόφορος (Μη αποδεκτός) (A = 8, 9, 10, 12, 15, 16, 20)

**Περιοχή Β** – Ανεκτός, αλλά υπάρχει θέληση για βελτίωση.

(Η περαιτέρω μείωση του κινδύνου δεν είναι δυσανάλογη)

(B = 4, 5, 6)

**Περιοχή Γ** – Ευρέως αποδεκτός

(C = 1, 2, 3)

<b>ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ</b>	<b>Αμελητέος</b>  (Όχι σημαντική επίδραση στην υγεία)	<b>Οριακός</b> (Μικρή επίδραση στην υγεία. Δε χρειάζεται νοσοκομείο και φάρμακα)	<b>Κρίσιμος</b> (Μεγάλη επίδραση στην υγεία. Χρειάζεται νοσοκομείο και φάρμακα)	<b>Καταστροφικό</b>  (Μόνιμη ζημιά. Μακροχρόνιο πρόβλημα υγείας.)
	<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>
<b>Ταξίδι</b> Ιδιαίτερα πιθανό (5)	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>
<b>Έτος Πλοίου</b> πιθανό (4)	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>
<b>Ζωή Πλοίου</b> λίγο πιθανό (3)	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>A</b>
<b>Έτος στόλου</b> απίθανο (2)	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>A</b>
<b>Ζωή Στόλου</b> Ιδιαίτερα απίθανο (1)	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>B</b>

<b>Περιοχή Α</b> – Ανυπόφορος (Μη αποδεκτός)	<b>(Α = 8, 9, 10, 12, 15, 16, 20)</b>
<b>Περιοχή Β</b> – Ανεκτός, αλλά υπάρχει θέληση για βελτίωση. (Η περαιτέρω μείωση του κινδύνου δεν είναι δυσανάλογη)	<b>(Β = 4, 5, 6)</b>
<b>Περιοχή Γ</b> – Ευρέως αποδεκτός	<b>(C = 1, 2, 3)</b>

#### 4.5.3.1.4 Ακόλουθη δράση και αρχεία που διατηρούνται

Με την ολοκλήρωση της διαδικασίας αξιολόγησης του κινδύνου τα ακόλουθα αρχεία θα συμπληρωθούν, θα αντιγραφούν στο γραφείο και θα αρχειοθετηθούν:

#### Έντυπο Αξιολόγησης του Κινδύνου

Όλα τα αρχεία αξιολόγησης του κινδύνου ελέγχονται και εγκρίνονται από τον Καπετάνιο.

Όλοι οι κίνδυνοι, που προσδιορίζονται με μια ταξινόμηση κινδύνου Α, να μετριάζονται το συντομότερο δυνατόν σύμφωνα με την παράγραφο 3.1.1.

Στις περιπτώσεις, που οι κίνδυνοι είναι κατηγορίας Α και δεν είναι δυνατό να μετριαστεί στην κατηγορία Β, ειδοποιείται αμέσως ο DPA. Σε τέτοιες περιπτώσεις η υπό αξιολόγηση λειτουργία ή δραστηριότητα αναβάλλεται ή καθυστερεί έως ότου ο σχετικός κίνδυνος μετριαζόμενος βρεθεί εντός ορίων του ALARP.

Όλο το πλήρωμα είναι υπεύθυνο για την εφαρμογή της απαραίτητης δράσης και ειδοποιεί τον Καπετάνιο μετά την ολοκλήρωση.

Ο καπετάνιος σε συνεργασία με τον 1<sup>ο</sup> Μηχανικό είναι υπεύθυνοι για την υλοποίηση και τον έλεγχο της εφαρμογής της απαραίτητης δράσης.



#### 4.6 Εφαρμογή του Risk Assessment στη Ναυτιλιακή μας, αληθινά παραδείγματα

##### 4.6.1. RISK ASSESSMENT TABLES

##### Cargo & Water Ballast Operations

#### SAFEGUARDS IMPLEMENTATION WORKSHEET

SYSTEM: CARGO & BALLAST OPERATIONS		OPERATION / PRACTICE: 1) LOADING/DISCHARGING OF CARGO					
<b>HAZARDS IDENTIFIED:</b>	<u>EXTERNAL FACTORS:</u> Extreme weather conditions						
	<u>OPERATIONAL ERROR:</u> wrong mooring, inadequate monitoring of mooring during cargo operations, inadequate planning, improper stowage/ lashing / trimming of cargo, wrong ballasting/deballasting as per agreed plan, not following the plan, inadequate experience of crew, damage to cargo holds and /or deck during loading/discharging, unsafe access between ship and shore, hatch covers not secured properly, inadequate agreement / planning with terminal, ship /shore communication problem, not following safety instructions / regulations, ship not properly secured/prepared for sea.						
	<u>MAINTENANCE PROBLEMS:</u> improper maintenance of related machinery and systems (ie ballast piping, ballast pumps, cranes, hatch covers and related equipment).						
	<u>MEASUREMENT ERRORS:</u> wrong quantity of cargo/ ballast, wrong loading/discharging calculations, wrong calculation of stowage factor, wrong stress & stability calculation.						
	<u>EQUIPMENT / INSTRUMENT MALFUNCTION:</u> failure of related machinery and systems (ie ballast piping, ballast pumps, cranes, hatch covers and related equipment), failure of mooring lines						
	<u>EMERGENCY OPERATIONS THAT MAY BE NEEDED:</u> Hull failure, Excessive list, Stress & stability, fire/explosion during loading/discharging operations						
<u>ENVIRONMENTAL &amp; HEALTH ISSUES:</u> Exposure to dangerous cargo, exposure to extreme weather conditions, personal accident in relation to cargo operations undertaken.							
STEP No 1		STEP No 2			STEP No 3	STEP No 4	
SAFEGUARDS	CONSEQUENCE SCORE			PROBABILITY SCORE	TOTAL SCORE	MITIGATION RESULTS	
	Death and/ or Injury	Health Impact	Environmental Impact				
Initial condition (without safeguards)		3	1	2	5	15	Intolerable
Allocation of responsibilities and authorities		3	1	2	5	15	Intolerable
Agree with terminal loading/discharging plan, Emergency response actions, mooring arrangements, weather constraints		3	1	2	5	15	Intolerable
Verification of cargo to be loaded and its characteristics		3	1	2	4	12	Intolerable
Monitoring of weather conditions		3	1	2	4	12	Intolerable
Develop loading/ discharging plan and agree with shore		3	1	2	3	9	Intolerable
Prepare vessel and related equipment / systems for the operation		3	1	2	3	9	Intolerable
Trim, Stability & strength calculations to be verified, agree with shore checkpoints for quantity of cargo		3	1	2	2	6	Tolerable
Agree sequence with shore & then start operation		3	1	2	2	6	Tolerable

Monitor process during loading/ discharging as per plan	3	1	2	2	6	Tolerable
Tending of mooring lines	3	1	2	2	6	Tolerable
Maintenance system for machinery and other related systems	3	1	2	2	6	Tolerable
Use of protective equipment and clothing	3	1	2	1	3	Acceptable

## 4.6.2 Navigation

SAFEGUARDS IMPLEMENTATION WORKSHEET							
SYSTEM: NAVIGATION		OPERATION / PRACTICE: 1) OPEN SEA NAVIGATION					
<b>HAZARDS IDENTIFIED:</b>	<u>EXTERNAL FACTORS:</u> Extreme weather conditions, Navigational hazards (wrecks, floating objects etc), other vessels / traffic						
	<u>OPERATIONAL ERROR:</u> inadequate bridge resource management (i.e. inadequate command, control, communication ,instructions issued by the Master, delegation of authority, assignment of duty, bridge manning level & composition of watchkeeping), fatigue, drug & alcohol impairment, inadequate knowledge of English language, not familiar with bridge equipment and company's procedures, Nautical publications and required charts not available on board, Nautical publications and charts not corrected/updated, passage plan not properly prepared, passage plan not reviewed /approved by the Master, OOW not familiar / aware of passage plan requirements, inadequate monitoring and plotting of vessel's position, inadequate / not frequent testing of navigational equipment, improper change over of watch.						
	<u>MAINTENANCE:</u> - Navigational equipment opened up for maintenance						
	<u>MEASUREMENT ERRORS:</u> wrong position fixing, wrong magnetic / gyro compass indication, wrong radar indication,						
	<u>EQUIPMENT / INSTRUMENT MALFUNCTION:</u> Steering gear Failure, Radar failure, Engine Failure, Auto pilot failure, Gyro failure, GPS failure, ARPA failure, Other navigational equipment failure, Black out						
	<u>LOSS OF INTEGRITY:</u> -						
<u>EMERGENCY OPERATIONS THAT MAY BE NEEDED:</u> Main Engine / steering failure, collision, Man overboard, fire, Search and Rescue, Abandoning ship							
<u>ENVIRONMENTAL &amp; HEALTH ISSUES:</u> -							
	STEP No 1	STEP No 2			STEP No 3	STEP No 4	
<b>SAFEGUARDS</b>	<b>CONSEQUENCE SCORE</b>			<b>PROBABILITY SCORE</b>	<b>TOTAL SCORE</b>	<b>MITIGATION RESULTS</b>	
	Death and/ or Injury	Health Impact	Environmental Impact				
Initial condition (without safeguards)	4	1	3	5	20	Intolerable	
Allocation of responsibilities and authorities of the bridge team and designation of responsibilities of the OOW	4	1	3	5	20	Intolerable	
Instructions for calling the Master	4	1	3	5	20	Intolerable	
Monitoring weather conditions, including navigational warning broadcasts and other long-range weather reports	4	1	3	5	20	Intolerable	

General principles, instructions and procedures for open sea navigation defined	4	1	3	4	<b>16</b>	<b>Intolerable</b>
Monitoring Navigational Hazards	4	1	3	4	<b>16</b>	<b>Intolerable</b>
Monitoring Other vessels	4	1	3	4	<b>16</b>	<b>Intolerable</b>
Monitoring , recording and reporting vessel's position	4	1	3	4	<b>16</b>	<b>Intolerable</b>
Planning of vessel's passage & appraisal of passage plan	4	1	3	3	<b>12</b>	<b>Intolerable</b>
Ensuring that all charts and nautical publications are available and up to date	4	1	3	3	<b>12</b>	<b>Intolerable</b>
Procedures for engaging / disengaging auto pilot	4	1	3	3	<b>12</b>	<b>Intolerable</b>
Checking the errors of gyro/magnetic compasses	4	1	3	3	<b>12</b>	<b>Intolerable</b>
Proper Communication procedures are established	4	1	3	3	<b>12</b>	<b>Intolerable</b>
Change over of watch process	4	1	3	2	<b>8</b>	<b>Intolerable</b>
Monitoring of crew performance/experience	4	1	3	2	<b>8</b>	<b>Intolerable</b>
Crew training and familiarization including company's navigational procedures and bridge equipment	4	1	3	2	<b>8</b>	<b>Intolerable</b>
Establishing Work and rest hours' requirements.	4	1	3	2	<b>8</b>	<b>Intolerable</b>
Controlling drug and alcohol on board	4	1	3	2	<b>8</b>	<b>Intolerable</b>
Steering Gear inspection/testing	4	1	3	1	<b>4</b>	<b>Tolerable</b>
Radar inspection/maintenance	4	1	3	1	<b>4</b>	<b>Tolerable</b>
M/E monitoring/maintenance	4	1	3	1	<b>4</b>	<b>Tolerable</b>
Navigational equipment Maintenance/monitoring/testing	4	1	3	1	<b>4</b>	<b>Tolerable</b>
Crew preparedness for emergency situations	4	1	3	1	<b>4</b>	<b>Tolerable</b>
Vessels library	4	1	3	1	<b>4</b>	<b>Tolerable</b>

### 4.6.3 Anchoring & mooring operations

#### SAFEGUARDS IMPLEMENTATION WORKSHEET

SYSTEM: MOORING & ANCHORAGE OPERATIONS		OPERATION / PRACTICE: 1)		DEPLOYMENT AND MONITORING OF MOORING EQUIPMENT DURING PORT OPERATIONS			
<p><b>HAZARDS IDENTIFIED:</b></p> <p><u>EXTERNAL FACTORS:</u> Adverse weather conditions (excess rolling, pitching), extreme currents and tides, high traffic in vicinity whilst mooring, reduced visibility, deterioration of weather whilst moored, passing by traffic creating surge whilst moored</p> <p><u>OPERATIONAL ERROR:</u> unclear or conflicting assignments or responsibilities, inadequate mooring operation planning, inadequate instructions to mooring team, poor communication among mooring team, poor communication with tugs, lack of experience of personnel handling mooring equipment, unauthorised personnel handling mooring equipment, personnel handling mooring equipment not trained / familiarised to ship specific equipment, Fatigue of mooring team, Drug &amp; alcohol impairment, inadequate monitoring of wires/ropes whilst moored, whiplash or snap back effects, mooring wires/ropes over tensioned, inappropriate action taken by mooring master and/ or the tug master, parting of mooring wires / rope tails due to exceeding Breaking Strength, tug boat line failure/parting, inadequate mooring ropes/wires available on board, mooring equipment and ropes/wires not properly maintained, .</p> <p><u>EQUIPMENT / INSTRUMENT MALFUNCTION:</u> Mooring wires/ ropes failure, mooring winch failure, other mooring equipment failure</p> <p><u>MEASUREMENT ERRORS:</u> -</p> <p><u>MAINTENANCE:</u> Improper maintenance of mooring equipment</p> <p><u>ENVIRONMENTAL &amp; HEALTH ISSUES:</u> Personal Injury / Pollution</p>							
STEP No 1		STEP No 2			STEP No 3	STEP No 4	
SAFEGUARDS		CONSEQUENCE SCORE			PROBABILITY SCORE	TOTAL SCORE	MITIGATION RESULTS
		Death and/ or Injury	Health Impact	Environmental Impact			
Initial condition (without safeguards)		3	1	1	5	15	Intolerable
Allocation of responsibilities and authorities (roles and responsibilities of the master, pilot and other members of the bridge management team)		3	1	1	5	15	Intolerable
Allocation of responsibilities and authorities of the mooring team		3	1	1	5	15	Intolerable
Collection and evaluation by the Master of all available information for the terminal and berth such as dangers in the mooring operation, berth layout, maximum draft and air draft, terminal mooring equipment, mooring sequence, number and type of lines required, need for additional lines or tugs to hold the vessel alongside during heavy weather, plans to vacate the berth in emergencies etc		3	1	1	4	12	Intolerable
Development of mooring plan & mooring layout		3	1	1	4	12	Intolerable
Mooring meeting to discuss mooring arrangements and potential dangers		3	1	1	4	12	Intolerable
Monitoring weather conditions, tidal range information through weather reports every 6 hours		3	1	1	4	12	Intolerable
Monitoring traffic movements through terminal representative		3	1	1	4	12	Intolerable
Inspecting / testing all mooring equipment prior usage		3	1	1	3	9	Intolerable
Monitoring during port stay that moorings at all times are tight and secured		3	1	1	3	9	Intolerable

Only properly trained and familiarised personnel to handle mooring equipment	3	1	1	3	9	Intolerable
Instruction regarding personnel safety during mooring and crew briefing	3	1	1	3	9	Intolerable
Preparation for arrival and mooring completed and all relevant equipment checked and tested	3	1	1	3	9	Intolerable
Crew training familiarization	3	1	1	2	6	Tolerable
Monitoring crew performance/experience	3	1	1	2	6	Tolerable
Establishing Work and rest hours requirements.	3	1	1	2	6	Tolerable
Controlling drug and alcohol on board	3	1	1	2	6	Tolerable
Planned Maintenance of mooring equipment	3	1	1	1	3	Acceptable
Crew preparedness for emergency situations	3	1	1	1	3	Acceptable

### SAFEGUARDS IMPLEMENTATION WORKSHEET

**SYSTEM: MAINTENANCE & REPAIRS**

**OPERATION / PRACTICE: 14) HOT WORK**

**HAZARDS IDENTIFIED:**

EXTERNAL FACTORS: Extreme weather conditions (vessel is rolling / pitching heavily)  
OPERATIONAL ERROR: personnel not equipped with the proper protective equipment, surrounding area not checked for hydrocarbons or other flammable vapours, electrical isolation permit not issued, not proper familiarization and training for issuing the permit, person carrying the job not qualified and not familiar with safety aspects, hot work carried out outside the designated areas without permit issued, area of hot work not properly ventilated, Hot work in Fuel tanks, cargo holds or other tanks or spaces that have contained flammable substances, Hot Work in pipelines that contain oil or other flammable / explosive materials, equipment or pipeline not properly gas freed (where necessary), surrounding area not safe (flammable materials, etc), electrical equipment not isolated, additional safety & fire fighting equipment not available, surrounding circumstances change, supervising/approving officer not properly trained / familiarised, instrument measuring the hydrocarbon vapours not properly calibrated/operated, area not measured for gases.  
EQUIPMENT / INSTRUMENT MALFUNCTION: electrical equipment isolation not working properly.  
MAINTENANCE: The instrument measuring the hydrocarbon vapours not properly maintained, the welding and burning materials not properly maintained.  
EMERGENCY OPERATIONS THAT MAY BE NEEDED: explosion/fire due to hot work.  
MEASUREMENT ERRORS: wrong atmosphere (oxygen/gases) measurements.  
ENVIRONMENTAL & HEALTH ISSUES: Potential for fatalities / injuries (accidental).

STEP No 1	STEP No 2			STEP No 3	STEP No 4	
SAFEGUARDS	CONSEQUENCE SCORE			PROBABILITY SCORE	TOTAL SCORE	MITIGATION RESULTS
	Death and/or Injury	Health Impact	Environmental Impact			
Initial condition	4	1	3	5	20	Intolerable
Allocation of responsibilities and authorities	4	1	3	5	20	Intolerable
All crew notified about the intention to carry out hot work and actions to be taken	4	1	3	5	20	Intolerable

Appoint responsible officer for supervising the operation	4	1	3	5	<b>20</b>	<b>Intolerable</b>
Assign fire watch	4	1	3	4	<b>16</b>	<b>Intolerable</b>
Check area adjacent to location of hot work (for combustibles, flammable etc)	4	1	3	4	<b>16</b>	<b>Intolerable</b>
Gas free area (in case of Fuel tanks, cargo holds or other tanks or spaces that have contained flammable substances)	4	1	3	4	<b>16</b>	<b>Intolerable</b>
In case of pipes containing oil or other flammable liquid, detach section from the system and seal sections of the remaining system.	4	1	3	4	<b>16</b>	<b>Intolerable</b>
Establish and verify precautions against fire and explosions	4	1	3	3	<b>12</b>	<b>Intolerable</b>
Maintenance of machinery related to hot work based upon company's procedures, makers' recommendations and past experience	4	1	3	3	<b>12</b>	<b>Intolerable</b>
Monitoring of weather conditions	4	1	3	3	<b>12</b>	<b>Intolerable</b>
Inspection of machinery prior of hot work	4	1	3	3	<b>12</b>	<b>Intolerable</b>
Inspection of Fire Detection Systems	4	1	3	3	<b>12</b>	<b>Intolerable</b>
Preparation of relevant machinery	4	1	3	3	<b>12</b>	<b>Intolerable</b>
Inspection of designated areas to be free from flammable substances	4	1	3	3	<b>12</b>	<b>Intolerable</b>
Maintain proper ventilation of designated areas	4	1	3	3	<b>12</b>	<b>Intolerable</b>
Establish communication	4	1	3	3	<b>12</b>	<b>Intolerable</b>
Inform person contacting hot work about safety precautions/escape	4	1	3	2	<b>8</b>	<b>Intolerable</b>
Monitor process during hot work	4	1	3	2	<b>8</b>	<b>Intolerable</b>
Complete hot work checklist per job (every 8 hours)	4	1	3	2	<b>8</b>	<b>Intolerable</b>
RA prior hot work	4	1	3	1	<b>4</b>	<b>Tolerable</b>

#### 4.6.4 Environmentally Related Operations

##### SAFEGUARDS IMPLEMENTATION WORKSHEET

**SYSTEM: ENVIRONMENTALLY RELATED OPERATIONS**      **OPERATION / PRACTICE: 1) DISPOSAL OF GARBAGE**

**HAZARDS IDENTIFIED:**

EXTERNAL FACTORS: -  
OPERATIONAL ERROR: personnel not equipped with the proper protective equipment, personnel not properly familiarized/ trained for garbage management, person in charge for implementing the garbage management plan not familiar with health, safety & environmental aspects, training material (posters, brochures, photographs, audio/ video tapes) not available on board, display & positioning of placards within and outside special areas aboard are not carried out in accordance with the garbage management plan, storage locations for garbage are not carefully selected and the garbage presents potential hazard to adjacent spaces, garbage separation & disposal are not in compliance with Marpol regulations, colouring of garbage receptacles is not consistent with those specified in the garbage management plan, Cargo Residues disposal not as per Marpol Annex V.

EQUIPMENT / INSTRUMENT MALFUNCTION: garbage processing devices (i.e. incinerators, compactors, comminuters) are not working properly.

MAINTENANCE: garbage processing devices (i.e. incinerators, compactors, comminuters) are not properly maintained.

EMERGENCY OPERATIONS THAT MAY BE NEEDED: pollution/fire due to wrong garbage disposal/handling.

MEASUREMENT ERRORS:-

ENVIRONMENTAL & HEALTH ISSUES: Potential for health hazards / infections and environmental impacts.

STEP No 1	STEP No 2			STEP No 3	STEP No 4	
	CONSEQUENCE SCORE			PROBABILITY SCORE	TOTAL SCORE	MITIGATION RESULTS
SAFEGUARDS	Death and/ or Injury	Health Impact	Environmental Impact			
Initial condition (without safeguards)	1	2	2	5	10	Intolerable
Designation of person in charge for implementing the procedures and carrying out the garbage management plan on board.	1	2	2	5	10	Intolerable
Copies of domestic laws and regulations related to the prevention of pollution of the sea garbage are sent on board.	1	2	2	5	10	Intolerable
Training material (i.e. Posters, brochures, photographs, audio and video tapes are sent on board)	1	2	2	4	8	Intolerable
Placards are placed in proper spaces on board stating the prohibition and restrictions for discharging garbage from ships under Annex V, and the penalties for failure to comply.	1	2	2	4	8	Intolerable
All crew is properly trained & familiarised for garbage handling, storage and disposal	1	2	2	3	6	Tolerable
All garbage receptacles are coloured and located as per the ship specific Garbage Management Plan's provisions.	1	2	2	3	6	Tolerable
Maintenance of garbage processing devices (if any) is carried out as per company's procedures and makers' recommendation.	1	2	2	3	6	Tolerable
Vessel's position is checked in relation to special areas and the stringent Garbage disposal regulations applied in these areas.	1	2	2	2	4	Tolerable

Cargo residues are treated as a fourth category of Garbage as per Marpol Annex V.	1	2	2	2	<b>4</b>	<b>Tolerable</b>
Garbage Record Book is properly completed as required including all necessary entries.	1	2	2	1	<b>2</b>	<b>Acceptable</b>
All crew is informed for domestic wastes minimisation through proper provisioning practices.	1	2	2	1	<b>2</b>	<b>Acceptable</b>

PANELTMO PERPA



## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η υπό εξέταση ναυτιλιακή μας Εταιρεία G.& R. έχει στην ιδιοκτησία της και διαχειρίζεται η ίδια 8 εμπορικά πλοία χύδην ξηρού φορτίου υπό σημαία Marshall Island και εκτελεί μεταφορικές υπηρεσίες σε όλο τον κόσμο.

Για την ασφάλεια των πλοίων τηρούνται οι διεθνείς κανόνες του SOLAS και του IMO. Από την 1<sup>η</sup> Ιουλίου 2010 εισήχθηκε επιπλέον στο Σύστημα Ασφαλείας των πλοίων μας ένα νέο μέτρο ασφάλειας, η Αξιολόγηση Ρίσκου (Risk Assessment).

Πολιτική της Εταιρείας μας είναι η προστασία του ανθρώπινου δυναμικού, της περιουσίας οποιουδήποτε και του περιβάλλοντος, για αυτό και υιοθετήθηκαν άμεσα τα εξής μέτρα:

1. Ενημερώθηκε και ευαισθητοποιήθηκε όλο το προσωπικό επί των νέων μέτρων.
2. Προσλήφθηκε γνωστή εταιρεία (TQC) και ενσωμάτωσε την Αξιολόγηση Ρίσκου στο γενικό πλάνο της Διαχείρισης της Ασφάλειας (SMS). Το πλάνο αυτό θα επικαιροποιείται σε κάθε τεχνολογική εξέλιξη και θα προσαρμόζεται στις συνθήκες πλοίου, πληρώματος και εξωτερικών συνθηκών.
3. Ο Technical Superintendent της εταιρείας ήδη επισκέφτηκε τα πλοία και εκπαίδευσε τους αξιωματικούς στην εφαρμογή της αξιολόγησης του ρίσκου, παραδίδοντάς τους το νέο πλάνο και τις αντίστοιχες φόρμες.
4. Οι φόρμες Αξιολόγησης Ρίσκου, που εκτέθηκαν λεπτομερώς στο κεφάλαιο 4ο, συμπληρώνονται από τους αξιωματικούς σε εβδομαδιαία βάση και αποστέλλονται το ταχύτερο στην Εταιρεία.
5. Από τα ποσοτικοποιημένα αποτελέσματα της αξιολόγησης αυτής και εφόσον απαιτείται λαμβάνονται τα αναγκαία και κατάλληλα προληπτικά μέτρα, που μειώνουν τα επίπεδα κινδύνου από το πλήρωμα και υπό την καθοδήγηση της Εταιρείας.
6. Ο έλεγχος της σωστής εφαρμογής των μέτρων γίνεται από στελέχη της Εταιρείας μας που επισκέπτονται περιοδικά τα πλοία, από το Νηογνώμονα του κάθε πλοίου και από τη Σημαία.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι:

1. Η διάθεση πόρων και η υλοποίηση των προβλεπομένων από μέρος της Εταιρείας δεν αρκεί για την αποσόβηση των κινδύνων.
2. Η ορθή εφαρμογή των μέτρων εξαρτάται και από την επίδειξη υπευθυνότητας από όλους τους εμπλεκόμενους και κυρίως από το πλήρωμα.
3. Είναι φανερό ότι ο όγκος των ευθυνών, των προληπτικών ενεργειών και των γραφειοκρατικών διαδικασιών κυρίως του Καπετάνιου αυξάνεται και κάποια αντικρίσματα δικαιούται επιπλέον οι αξιωματικοί.
4. Ελλοχεύει ο κίνδυνος κάποιες εταιρείες (π.χ. ασφαλιστικές) εκμεταλλευόμενες τα νέα μέτρα και τις έγγραφες φόρμες να επιχειρήσουν μελλοντικά να αρνηθούν την εκπλήρωση υποχρεώσεών τους, μεταθέτοντας τις ευθύνες στο πλήρωμα.
5. Ωστόσο τα νέα αυτά μέτρα κινούνται προς την ορθή κατεύθυνση και ενισχύουν την ασφάλεια και μάλιστα σε επίπεδο πρόληψης που είναι και το ζητούμενο.
6. Τα κόστη εισαγωγής των νέων μέτρων εκτιμώνται ως ελάχιστα σε σχέση με τα προσδοκώμενα κέρδη.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- (1) Masao Mukaidono, Well-understood Risk Assessments -Technique of Accident Prevention- , Chusaibou Shinsho, (2003)
- (2) Masao Mukaidono (Editorial Supervisor), Yosuke Nakashima, Story of Safety and Risk -Safety Concept and Technique Stream- , Japan Standards Association, (2006)
- (3) Kazutoshi Tanabe, Risk Theory studied from zero, Nippon-Hyoron-sha Co.,Ltd., (2005)
- (4) Mark G. Stewart, Robert E. Melchers, Shinsuke Sakai(Translation Supervisor), Probabilistic risk assessment of engineering systems, Morikita Publishing Co.,Ltd., (2003)
- (5) Ralph R. Fullwood, Robert E. Hall, Probabilistic RISK Assessment in the Power Industry, Pergamon Press, (1988)
- (6) Formal Safety Assessment (FSA) for use in the IMO rule-making process, MSC83/INF.2, International Maritime Organization, (2007)
- (7) U. S. Coast Guard, Risk-based Decision-making Guideline,  
[http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/uscg/rbdlm\\_guide.pdf](http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/uscg/rbdlm_guide.pdf)
- (8) Research Report about Risk Assessment of LNG Carrier, National Maritime Research Institute, (2007)
- (9) Nuclear Safety White Paper for the 2002 edition, Edited by Nuclear Safety Commission, Published by National Printing Bureau  
Available for download from [http://www.nsc.go.jp/hakusyo/hakusyo\\_kensaku.htm](http://www.nsc.go.jp/hakusyo/hakusyo_kensaku.htm)
- (10) Kiyoharu Abe, JAERI-Review 95-006 Severe Accident in Nuclear Power Plant - Risk Assessment and Countermeasure of Handling Accident-, Japan Atomic Energy Agency, (1995)
- (11) Svein Kristiansen, Maritime Transportation, Safety Management and Risk Analysis, Butterworth-Heinemann, (2004)
- (12) Fujio Kaneko, Proposed Methods for Formulating Ship Safety Standards by FSA, Safety Engineering vol.46 No.1, pp.2-9, (2007)
- (13) Yoshiyasu Watanabe et al., Research Trend of Risk Assessments of Mobile Offshore Drilling Units, Techno marine : bulletin of the Society of Naval Architects of Japan, No.869 (20020910) pp. 627-632, (2002)
- (14) Kolmogorov, Tetsuya Maruyama et al.(Translation), An Introduction to Kolmogorov Probability Theory, Morikita Publishing Co.,Ltd., (2003)
- (15) Junkichi Satsuma, Probability/Statistics -Mathematics Introduction Series 7 for Science and Technology-, Iwanami Shoten, Publishers., (1989)
- (16) Takeshi Matsuoka, System Reliability Analysis Method for Probabilistic Safety Assessment GO-FLOW -From Basic Concept To Practical Use-, CRC Research Institute Co.,Ltd., (1996)
- (17) Κ.Β. Γκιζιάκης και Α.Μ. Γουλιέλμος , «Έλεγχος Ποιότητας στην Ναυτιλιακή Επιχείρηση και στο πλοίο, Τόμος Α»,<sup>3η</sup> Έκδοση Βελτιωμένη από εκδόσεις Σταμούλη, κεφάλαιο 4<sup>ο</sup> ‘Η οικονομική Προσέγγιση των ατυχημάτων’.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α΄

### A.1 ETA: Event Tree Analysis

Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή αξιοποιούνται τα στάδια ενός γεγονότος ως ακολούθως: Το αρχικό γεγονός π.χ. ενός ατυχήματος έως την τελική του έκβαση θα περάσει μέσα από διάφορα ενδιάμεσα στάδια σε χρονική σειρά.

Εκτιμώνται τα προβλήματα σε κάθε ενδιάμεση μορφή του γεγονότος, η απόκλιση του και υπολογίζεται η πιθανότητα της τελικής κατάληξης.

Μια οργανωμένη ομάδα με εμπειρία αναλαμβάνει να φέρει στο φως κάθε γεγονός, να προσδιορίσει τους παράγοντες του προβλήματος και να υπολογίσει πιθανότητες.

Η πιθανότητα να συμβεί μια τελική ζημιά μπορεί να καθοριστεί ποσοτικά από την πιθανότητα να συμβεί κάθε γεγονός. Εάν τα γεγονότα διαδραματίζονται με μια χρονική σειρά, η μέθοδος αυτή είναι άριστη για να γίνει κατανοητό, πώς ένα μικρής κλίμακας πρόβλημα διογκώνεται.

Παρακάτω παρουσιάζεται ένα παράδειγμα ενός Event Tree. Ο κίνδυνος μπορεί να υπολογιστεί με τον καθορισμό της πιθανότητας κάθε φορά που εμφανίζεται μια απόκλιση και από τον πολλαπλασιασμό.

Initial event	Reactor shutdown	Emergency coolant from Pump A	Emergency coolant from Pump B	Release of decay heat	Result
A	B	C	D	E	
	Success	Success		Success	1. A
				Failure	2. AE – Plant damage
		Failure	Success	Success	3. AC
				Failure	4. ACE – Plant damage
			Failure		5. ACD – Plant damage
	Failure				6. AB – Plant damage

Σχέδιο A.1 Παράδειγμα ενός Event Tree Analysis

### A.2 Fault Tree Analysis

Η μέθοδος αυτή έχει ως ακολούθως:

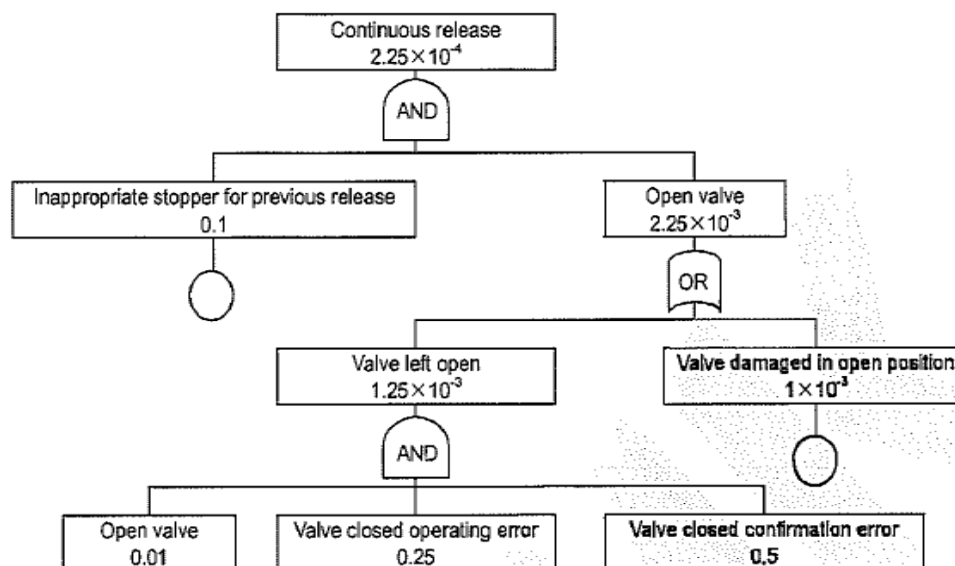
Η τελευταία ζημιά που θα μπορούσε να εμφανιστεί λαμβάνεται ως κορυφαίο γεγονός και οι αιτίες της είναι αποσπασματικές κορυφές προς τα κάτω,

Ένα "Fault Tree" σκιαγραφείται και προετοιμάζεται μέχρι το κατώτατο γεγονός. Η πιθανότητα να συμβεί κάθε γεγονός υπολογίζεται και τελικά προκύπτει η πιθανότητα να καταλήξει στο κορυφαίο γεγονός.

Παρόμοια με το Event Tree, κάθε γεγονός παρουσιάζεται για να επισημάνει τα σημεία του προβλήματος που εξάγονται, ενώ συγκεντρώνεται η εμπειρία πολλών πεπειραμένων προσώπων για τον υπολογισμό της πιθανότητας.

Αυτή η μέθοδος είναι άριστη για να γνωρίζει κανείς εκ των προτέρων σε έναν μεγάλης κλίμακας και πολυσύνθετο σύστημα, τους παράγοντες που έχουν σημαντικές επιπτώσεις στην πιθανότητα που οδηγεί στη ζημιά.

Παρακάτω παρουσιάζεται ένα παράδειγμα ενός "Fault Tree".



Σχέδιο A.2 Παράδειγμα ενός Fault Tree Analysis

### A.3 FMEA: Ανάλυση τρόπων αποτυχίας και αποτελεσμάτων

Είναι μια αξιόπιστη μέθοδος ανάλυσης, που χρησιμοποιείται συχνά για να εντοπίσει τους παράγοντες ελαττωμάτων. Είναι μια τεχνική που εκτελείται από μια ομάδα εμπειρογνομόνων στο πλαίσιο ενός ορισμένου περιβάλλοντος και αποσκοπεί σε μια αξιολόγηση για να αποτρέψει τα ελαττώματα και να τα μειώσει, με προοπτική βελτίωσης της ποιότητας.

Αναπτύχθηκε προς χρήση από τις στρατιωτικές δυνάμεις της ΗΠΑ και έχει χρησιμοποιηθεί για μια μεγάλη περίοδο στη διαστημική ανάπτυξη από τη NASA. Αυτήν την περίοδο, εφαρμόζεται σε διάφορους τομείς. Ο IMO έχει ορίσει το FMEA ως Μέθοδο Αξιολόγησης της Ασφάλειας, που εφαρμόζεται κατά την κατασκευή των σκαφών υψηλής ταχύτητας.

Όταν ο εξοπλισμός που αποτελεί ένα σύστημα υφίσταται μια διακοπή, τα αποτελέσματα στο σύστημα αναλύονται χρησιμοποιώντας ένα FMEA, φύλλο εργασίας, όπως φαίνεται στο σχέδιο. A.3. Πρέπει να μελετηθούν οι αρχικές λειτουργίες κάθε τμήματος του εξοπλισμού, ο τρόπος αποτυχίας που θα μπορούσε να εμφανιστεί, οι αιτίες, τα αποτελέσματα, η μέθοδος ανίχνευσης αποτυχίας, οι διορθωτικές ενέργειες και ούτω καθεξής.

Μια συστηματική διαδικασία καθιερώνεται για να εξετάσει το σύστημα, ώστε να αποφευχθεί ο κίνδυνος. Η επισκόπηση της διαδικασίας FMEA δίνεται παρακάτω:

1. Συλλογή των απαραίτητων στοιχείων (πληροφορίες σχεδίου, σχετικά στοιχεία)
2. Εργασία από μια ομάδα των εμπειρογνομόνων
3. Επιλογή των παραγόντων
4. Προσδιορισμός των λειτουργιών των συστατικών
5. Προσδιορισμός των ειδών αποτυχιών, που θα μπορούσαν να εμφανιστούν στα συστατικά (τρόπος αποτυχίας)
6. Τοπικά αποτελέσματα που εμφανίζονται λόγω της αποτυχίας (τοπική επίδραση)
7. Αποτελέσματα σε ολόκληρο το σύστημα λόγω της αποτυχίας (τελική επίδραση).
8. Μέθοδος ανίχνευσης αποτυχίας, διορθωτική δράση.

Οι παράγοντες επιλέγονται διαδοχικά ένας ένας και μελετώνται. Συνεπώς, εάν διάφορα κομμάτια του εξοπλισμού αποτύχουν συγχρόνως λόγω των διαφορετικών αιτιών, αυτά θα αποκλειστούν από τη μελέτη. Εντούτοις, εάν η αποτυχία ενός μέρους του εξοπλισμού οδηγεί στην αποτυχία άλλου εξοπλισμού και εάν διάφορα μέρη του εξοπλισμού αποτυγχάνουν λόγω μιας αιτίας, είναι απαραίτητη μια έρευνα και μια μελέτη.

System:		Date:	
Level:		Sheet No.:	
Reference diagram:		Editor:	
Role:		Approver:	

ID No.	Object	Function	Failure mode and cause	Usage objective	Failure effect			Investigate method	Corrective action	Maximum failure impact	Note
					Local effect	Upper level effect	Final effect				

Σχέδιο. Α.3 Παράδειγμα του FMEA φύλλο εργασίας

#### A.4 FMECA: Τρόπος αποτυχίας, αποτελέσματα και ανάλυση κριτικής διάθεσης

Αυτή είναι μια μέθοδος ανάλυσης, όπου σε μια ποσοτική αξιολόγηση, η ανάλυση κριτικής διάθεσης εκτελείται, υπολογίζοντας την επίδραση του τρόπου αποτυχίας στο σύστημα.

Όσον αφορά τον τρόπο αποτυχίας παραγόντων, το σύστημα, τα αποτελέσματα και η ασφάλεια των προσώπων αξιολογούνται και ποσοτικοποιούνται.

Η κριτική διάθεση στηρίζεται στις λειτουργίες, όπως το επίπεδο επίδρασης της αποτυχίας, η συχνότητα του περιστατικού και ούτω καθεξής. Ο κίνδυνος υπολογίζεται από τις προκύπτουσες τιμές.

Δύο μέθοδοι ακολουθούνται για να αναλύσουν την κριτική διάθεση: ποσοτική ανάλυση και ποιοτική ανάλυση.

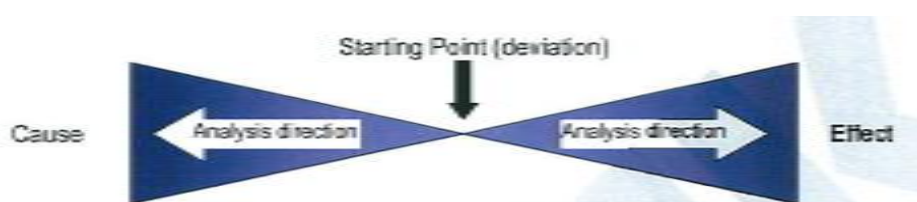
- Για να εκτελεστεί η ποσοτική ανάλυση κριτικής διάθεσης, εφαρμόζονται από την ομάδα ανάλυσης τα στοιχεία που είναι τα εξής:
  1. Καθορίζουν την αξιοπιστία και την αναξιοπιστία κάθε παράγοντα υπό τους δεδομένους λειτουργούντες όρους.
  2. Προσδιορίζουν τον πιθανό τρόπο αποτυχίας του αναξιόπιστου μέρους.
  3. Καθορίζουν το ποσοστό της απώλειας ή της δριμύτητας κάθε τρόπου αποτυχίας λόγω του περιστατικού.
  4. Υπολογίζουν την κριτική διάθεση με τον πολλαπλασιασμό των τριών στοιχείων:  
**Κριτική διάθεση του τρόπου = αναξιοπιστία X παράγοντας αναξιοπιστίας X πιθανότητα απώλειας.**
  5. Υπολογίζουν την κριτική διάθεση ενός μέρους ως ποσό των διάφορων τρόπων αποτυχίας που συνδέονται με την κριτική διάθεση κάθε μέρους.: **Κριτική διάθεση ενός μέρους = ποσό της κριτικής διάθεσης των τρόπων**
- Η ομάδα ανάλυσης, για να αναλύσει την ουσιαστική κριτική διάθεση για την αξιολόγηση του κινδύνου και να ταξινομηθούν κατά προτεραιότητα οι ενέργειες αποφυγής, εκτελεί τις ακόλουθες ενέργειες:
  1. Υπολογίζει το επίπεδο της έντασης των πιθανών αποτελεσμάτων αποτυχίας.
  2. Υπολογίζει την ευκολία του περιστατικού κάθε πιθανού τρόπου αποτυχίας.
  3. Συγκρίνει την κριτική διάθεση και τον τρόπο αποτυχίας. Αυτό είναι συνάρτηση της έντασης στον οριζόντιο άξονα και της συχνότητας στον κάθετο άξονα.

#### A.5 HAZOP: Hazard and Operability

Η HAZOP είναι μια τεχνική με την οποία καθορίζονται οι αιτίες που θα μπορούσαν να εμφανιστούν. Αρχίζει με τις αποτυχίες, τις αποκαλούμενες αποκλίσεις και στη συνέχεια με τις πτυχές των αποτελεσμάτων και των αιτιών, αφού αναλύσει καθένα από αυτά.

Αναπτύχθηκε για να χειριστεί τις αποτυχίες λόγω των πολλαπλάσιων ανεξάρτητων γεγονότων που περιπλέκονται κατά τρόπο σύνθετο σε μια χημική διαδικασία.

Η απεικόνιση της ροής ανάλυσης είναι όπως φαίνεται στο σχέδιο. A4.



Σχέδιο. A.4 Παρουσίαση της ανάλυσης HAZOP

Αυτή η τεχνική χρησιμοποιείται κυρίως για να ελέγξει τα δύο σημεία που αναφέρονται παρακάτω:

1. Τους πιθανούς κινδύνους στις διαδικασίες
2. Προβλήματα που εμφανίζονται, ιδιαίτερα όταν η λειτουργία παρεκκλίνει από τις προδιαγραφές σχεδίου.

Η HAZOP μπορεί να ταξινομηθεί ως τεχνική ανάλυσης για τα σενάρια κινδύνου. Ο αμερικανικός νόμος και οι νόμοι διάφορων κρατών απαιτούν να χρησιμοποιηθεί ως μέθοδος για την ανάλυση των κινδύνων στις διαδικασίες η HAZOP.

Οι «λέξεις οδηγού» τίθενται ως ερωτήσεις και οι απαντήσεις παραλαμβάνονται σε HAZOP. Για αυτόν τον λόγο, τα επικίνδυνα σενάρια μπορούν εύκολα και συστηματικά να εκτελεστούν. Οι ερωτήσεις είναι κυρίως για τους κινδύνους που εμφανίζονται κατά τη λειτουργία και παρεκκλίνουν από τις προδιαγραφές σχεδίου (π.χ. θερμοκρασία, πίεση, pH, αδιαθεσία, αντίδραση) και τις αιτίες τέτοιων κινδύνων. Για παράδειγμα:

1. Πού και ποιες είναι οι αποκλίσεις;
2. Ποιος είναι ο κίνδυνος λόγω της απόκλισης;
3. Ποιες είναι οι αιτίες της απόκλισης;
4. Ποια είναι τα προβλήματα στη λειτουργία;
5. Ποιες είναι οι προστατευτικές λειτουργίες, που αποτρέπουν την ανάπτυξη από κάθε αιτία σε επικίνδυνο γεγονός;
6. Ποια μέτρα οδηγούν σε βελτίωση;

Μια επισκόπηση των διαδικασιών HAZOP δίνεται κατωτέρω:

1. Τίθεται το πεδίο της διαδικασίας που αναλύεται και διατυπώνει τους στόχους της ανάλυσης.
2. Επιλέγονται τα μέλη (αρκετά):
  - Ηγέτης με πλούσια εμπειρία στη διαδικασία.
  - Επιστήμονες, μηχανικοί, χημικοί κλπ. για να συμμετέχουν στο σχέδιο και στη λειτουργία.
  - Επόπτης ασφάλειας, κ.ο.κ.
3. Συλλέγονται στοιχεία, λέξεις οδηγού, Information, διαγράμματα pi κλπ.
4. Γίνεται επιλογή των προσφορότερων.
5. Προετοιμάζονται οι ερωτήσεις, με την υπόθεση ότι θα υπάρξουν αποκλίσεις από τις προδιαγραφές σχεδίου που χρησιμοποιεί τις λέξεις οδηγούς.
6. Προετοιμάζονται τα φύλλα εργασίας
7. Σχεδιάζεται Πίνακας που περιλαμβάνει στοιχεία σε κάθε προδιαγραφή σχεδίου, τα όφσετ, τις αιτίες, τους κινδύνους, τις προστατευτικές λειτουργίες, τα μέτρα, κ.λπ.
8. Καταγράφονται πιθανοί κίνδυνοι λόγω της απόκλισης, προβλήματα σε λειτουργία ή στη μελέτη των μέτρων.
9. Κατατίθενται ερωτήσεις από τον ηγέτη και απαντήσεις από όλα τα μέλη, και συνάγονται συμπεράσματα ύστερα από τις συζητήσεις της ομάδας.
10. Περιγράφονται τα αποτελέσματα ανάλυσης για στο Φύλλο Εργασίας.

#### A.6 SWIFT: Δομημένη τεχνική “What – If”

Η μέθοδος ανάλυσης “What – If” είναι μια συγκεκριμένη μέθοδος που χρησιμοποιείται σε συγκεκριμένες διασκέψεις. Γενικά, συμμετέχουν στη διάσκεψη ο ηγέτης των διευθυντών, το πρόσωπο που τηρεί τα αρχεία και διάφορα πρόσωπα που επιλέγονται προσεκτικά και διαθέτουν εμπειρία στα θέματα που μελετώνται. Συνήθως, αυτή η μέθοδος εφαρμόζεται από μια ομάδα 7 έως 10 ατόμων. Εδώ εξηγείται, η μέθοδος SWIFT, ένα είδος ανάλυσης “What – If”.

Το SWIFT είναι μια συστηματική τεχνική για τους κινδύνους και εφαρμόζεται από μια ομάδα των εμπειρογνομόνων. Αν και είναι μια τεχνική που έχει στόχο τους κινδύνους σε χημικές εγκαταστάσεις, μπορεί να εφαρμοστεί και σε άλλους τομείς.

Το SWIFT προσδιορίζει τα συστήματα και τις διαδικασίες σε ένα υψηλό επίπεδο. Τα HAZOP και FMEA είναι μέθοδοι που προσδιορίζουν τη ροή και το υλικό διαδικασίας σε λεπτομερές επίπεδο..

Το SWIFT χρησιμοποιεί την εξέταση της απόκλισης από τη συνηθισμένη λειτουργία:

- " Εάν... ήταν...; "

- " Πώς θα μπορούσε... να εμφανιστεί; " και ούτω καθεξής.

Για να αποφύγουν τους κινδύνους, χρησιμοποιούνται κατάλογοι ελέγχου.

Το SWIFT χρησιμοποιείται γενικά ως εξής:

1. Για να προσδιορίσει μόνο τους κινδύνους.
2. Στο πλαίσιο που προτείνονται τα αμυντικά μέτρα π.χ. όταν δεν υπάρχει μια διαδικασία για να αξιολογηθεί ο κίνδυνος ποιοτικά, κ.λπ.

Καμία τυποποιημένη μέθοδος δεν έχει καθιερωθεί στην περίπτωση του SWIFT. Το πλεονέκτημα είναι η ευελιξία του. Οι αλλαγές προς το καλύτερο μπορούν να γίνουν κατά τις διάφορες εφαρμογές, αλλά μια σταθερή πολιτική είναι απαραίτητη.

Η διαδικασία για τις συζητήσεις σχετικά με το SWIFT από τους εμπειρογνώμονες στοχεύει να:

1. Καθορίσει το σύστημα και τη διαδικασία που αναλύονται.
2. Εξετάσει τη σειρά προτεραιότητας κάθε στοιχείου. (Ο ηγέτης οικοδομεί τη συζήτηση.)
3. Πραγματοποιηθεί καταγισμός ιδεών για τους κινδύνους που θα μπορούσαν να εμφανιστούν.
4. Διατυπώσει τους παραπάνω κινδύνους έτσι, ώστε να μπορούν να συζητηθούν. Η έναρξη γίνεται με τα σημαντικά στοιχεία, που καθορίζουν τη συνέχεια.
5. Εξετάσει κάθε κίνδυνο διαδοχικά.
6. Μελετήσει τις πιθανές αιτίες κάθε γεγονότος.
7. Προβλέψει τα αποτελέσματα που θα μπορούσαν να εμφανιστούν, όταν ένα γεγονός εμφανίζεται.
8. Προστατέψει από το περιστατικό, μελετά τα μέτρα ασφαλείας, και την ισχύ τους και τα συμπεριλαμβάνει στο υπάρχον σύστημα.
9. Καταγράφει αυτές τις συζητήσεις σχετικά με το φύλλο αρχείων SWIFT.
10. Ελέγξει ότι δεν έχουν παραλείψει κανέναν κίνδυνο.
11. Χρησιμοποιεί έναν πίνακα ελέγχου, που αναφέρεται σε τυχόν προηγούμενα περιστατικά.

Οι κίνδυνοι που εξάγονται με τη μέθοδο SWIFT συνοψίζονται σε ένα Φύλλο Εργασίας. Παράδειγμα αυτού παρουσιάζεται στο σχέδιο Α6.



Hazard ID No.			
Hazard definition	Brief description of Hazard		
Cause	List all causes that come to mind . . .		
Result	List all results that come to mind . . .		
Protective measures currently expected	List protective measures currently found in the system . . .		
Recommendation	List desirable measures to be taken to prevent hazard . . .		
Risk Information	SI (Severity index)	FI (Frequency Index)	
Note			

Σχέδιο Α.6 Παράδειγμα φύλλου εργασίας SWIFT

### A.7 Μέθοδος Delphi

Αυτή είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιείται από τους εμπειρογνώμονες για να φθάσουν σε μια συμφωνία.

Ένας κατάλογος ερωτήσεων για να εντοπιστούν οι πιθανοί κίνδυνοι κυκλοφορεί μεταξύ των εμπειρογνώμων, στον οποίο προστίθενται διαδοχικά τα σχόλια. Αν και οι συμμετέχοντες εμπειρογνώμονες είναι γνωστοί σε όλους, τα σχόλια που γίνονται είναι ανώνυμα.

Με την κοινοποίηση σχολίων και εγκυκλίων διαμορφώνεται αρκετές φορές στο γενικό πρόγραμμα μια συμφωνία για τους κινδύνους, για την ευκολία με την οποία θα μπορούσαν να εμφανιστούν, για τα αποτελέσματα και για την ταξινόμηση των στοιχείων.

Οι προκαταλήψεις και οι υπερβολικές επιρροές των συγκεκριμένων εμπειρογνώμων αποβάλλονται εύκολα με τη μέθοδο Δελφοί και κατά συνέπεια είναι μια αποτελεσματική μέθοδος για την αξιολόγηση του κινδύνου.

Η μέθοδος Δελφοί αποδεικνύει την αξία της, όταν απαιτούνται προβλέψεις χωρίς προκατάληψη και όταν οι απόψεις πρέπει να κατανοηθούν από όσο το δυνατόν περισσότερους εμπειρογνώμονες.

Σε αυτήν την περίπτωση, η συμφωνία επιτυγχάνεται με τα εξής βήματα :

1. Πολλοί εμπειρογνώμονες και μάλιστα ανώνυμοι ορίζονται για να συμμετέχουν στην έρευνα ερωτηματολογίων.

2. Όταν οι απαντήσεις συλλεχθούν, το ίδιο ερωτηματολόγιο κυκλοφορεί και πάλι με τα αποτελέσματα να φαίνονται αυτή τη φορά.
3. Όλοι οι εμπειρογνώμονες απαντούν στις ερωτήσεις και πάλι μετά από τη διανομή των αποτελεσμάτων των απαντήσεων και συγκρίνουν τις απαντήσεις τους με αυτές που βλέπουν μπροστά τους.
4. Αφού αυτή η διαδικασία επαναληφθεί αρκετές φορές, οι συλλεχθείσες απαντήσεις χρησιμοποιούνται ως ερωτηματολόγιο ερευνών.

Το σημείο κλειδί σε αυτήν την μέθοδο είναι ότι όλοι οι εμπειρογνώμονες που συμμετέχουν στην έρευνα ερωτηματολογίων πρέπει να είναι εξοικειωμένοι με τη μέθοδο της έρευνας ερωτηματολογίων. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό για αυτούς να γνωρίζουν ότι σε αυτήν την μέθοδο η έρευνα είναι επαναλαμβανόμενη.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β΄

### Ιδιωτικό και κοινωνικό ρίσκο

Ο **ιδιωτικός κίνδυνος** είναι ένας δείκτης που παρουσιάζει το βαθμό ζημιάς σε ένα άτομο, που είναι εκτεθειμένος στους κινδύνους κατά τη διάρκεια μιας συγκεκριμένης περιόδου, π.χ. ενός ατόμου που χρησιμοποιεί τις εγκαταστάσεις μεταφορών ή εργάζεται στο εργοστάσιο, κ.λπ. Δηλαδή, δείχνει το μέγεθος της συχνότητας των μοιραίων περιστατικών.

Σαν έκφραση του ιδιωτικού κινδύνου χρησιμοποιείται συχνά ο αριθμός των μοιραίων περιστατικών σε έναν σταθερό χρόνο (ποσοστό μοιραίου ατυχήματος), υποθέτοντας ότι συνεχίζεται στην ομάδα που μελετάται ο αριθμός μοιραίων περιστατικών το χρόνο για την αξιολόγηση (πρόσωπο ανά έτος = 1/year) ή για μια ορισμένη κατάσταση (εργασία, κ.λπ.).

Το τελευταίο χρησιμοποιεί τον αριθμό μοιραίων περιστατικών ανά εκατό εκατομμύριο ώρες και καθορίζεται με το να υπολογίζει τις συνεχείς ώρες της θέσης το χρόνο (ετήσιες ώρες εργασίας, κ.λπ.) και τον αριθμό μοιραίων περιστατικών ετησίως.

Ο **κοινωνικός κίνδυνος** (αποκαλούμενος επίσης και κίνδυνος ομάδας) είναι ένας δείκτης που δείχνει το επίπεδο ζημιάς σε μια ομάδα κατά τη διάρκεια της περιόδου που μια ομάδα ανθρώπων εκτίθεται στον κίνδυνο. Δηλαδή, η συχνότητα των μοιραίων περιστατικών.

Μια τέτοια ομάδα ανθρώπων μπορεί να περιλάβει τα πρόσωπα σε ένα ορισμένο είδος εργασίας π.χ. μεταφορών ή τα πρόσωπα που εργάζονται σε ένα εργοστάσιο. Ο κοινωνικός κίνδυνος ορισμένης ομάδας είναι ο ιδιωτικός κίνδυνος για εκείνη την ομάδα και πολλαπλασιάζεται με το μέγεθος της ομάδας.

Η πιθανή απώλεια ζωής (PLL - προϊόν της συχνότητας περιστατικού ατυχήματος και του μεγέθους της καταστροφής κατά τη διάρκεια ενός ατυχήματος) λαμβάνεται ως δείκτης του κοινωνικού κινδύνου για ένα πλοίο. Είναι ο αριθμός μοιραίων περιστατικών ανά πλοίο το χρόνο. Αν  $X$  ο αριθμός επιβατών ανά σκάφος, από τη διαίρεση του κοινωνικού δείκτη με το  $X$  προκύπτει ο υπολογισμός του μεμονωμένου κινδύνου.

Ακόμα κι αν η αξία PLL είναι η ίδια, όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των ατυχημάτων με πολλά μοιραία περιστατικά ανά ατύχημα, τόσο δυσκολότερο γίνεται να αποτρέψει τον κοινωνικό κίνδυνο.

Για την ανάλυση αυτής της άποψης είναι διαθέσιμη η μέθοδος ανάλυσης που χρησιμοποιεί τις καμπύλες  $F$  και  $N$  δηλ. γραφική παράσταση του αριθμού ζώων που χάνονται προς τη συχνότητα περιστατικού ατυχήματος.

Σε ένα πλοίο είναι απαραίτητο να εφαρμοστούν τα μέτρα ασφαλείας. Επομένως για τη σύγκριση των σκαφών είναι σημαντική η ανάλυση του κοινωνικού κινδύνου που μπορεί να αξιολογήσει τον κίνδυνο (αριθμός μοιραίων περιστατικών ετησίως προς σκάφη).

Ο ιδιωτικός κίνδυνος δείχνει αφενός τη συχνότητα των μοιραίων περιστατικών για ένα άτομο σε μια περίοδο, αφετέρου συμβάλλει στην εκτίμηση κινδύνων για την περίοδο στην οποία το άτομο χρησιμοποιεί τις εγκαταστάσεις, για τους κινδύνους στους τρόπους μεταφορών ή για καταστροφές κατά την εργασία. Εδώ, η βασική μαθηματική γνώση αφορούσε "πιθανότητα", η οποία χρησιμεύει για την αξιολόγηση του κινδύνου.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ΄

Σε αυτό το παράρτημα θα δούμε τις βασικές γνώσεις μαθηματικών που είναι απαραίτητες, γιατί χρησιμοποιούνται και έχουν σχέση με την πιθανότητα.

Για την αξιολόγηση του κινδύνου χρησιμοποιούνται τα παρακάτω:

### Γ.1 Διάγραμμα Venn και καθορισμένες διαδικασίες

Το διάγραμμα Venn είναι μια κλειστή μορφή που αντιπροσωπεύει τα στοιχεία ενός συνόλου και βοηθά στους υπολογισμούς πιθανοτήτων.

Το σχέδιο Γ.1 παρουσιάζει καθορισμένο S, που έχει τους ακέραιους αριθμούς από 1 έως 10 στοιχεία.

- Το υποσύνολο που αποτελείται από τα πολλαπλάσια του 2 αντιπροσωπεύεται από το E1. Τα στοιχεία του E1 εκφράζονται από:  $E1 = \{2,4,6,8,10\}$ .
- Το υποσύνολο που αποτελείται από τα πολλαπλάσια του 3 αντιπροσωπεύεται από E2. Τα στοιχεία E2 εκφράζονται από:  $E2 = \{3,6,9\}$
- Το εξεταζόμενο S εδώ ονομάζεται διάστημα δειγμάτων (δείγμα καθορισμένο).
- Το σύνολο που έχει τα στοιχεία που ανήκουν σε E1 καθώς επίσης και E2, ονομάζεται κοινό μέρος ή προϊόν και εκφράζεται από:  $E1 \cap E2$  (πολλαπλάσιο 2).

Στο σχέδιο Γ1, το σύνολο που λαμβάνεται από το συνδυασμό των στοιχείων E1 και E2:

- καλούνται ποσό E1 και E2 και
- εκφράζονται όπως:  $E1 \cup E2$  σχέδιο Γ1,  $E1 \cup E2 = \{2,3,4,6,8,9, 10\}$ .

Επιπλέον, το σύνολο που λαμβάνεται με την αφαίρεση των στοιχείων του συνόλου E1 από το S:

- καλείται συμπλήρωμα E1 και
- εκφράζεται όπως:  $E1^c$ ,  $E1^c = \{1,3,5,7,9\}$

Η ακόλουθη σχέση υπάρχει μεταξύ ενός υποσυνόλου και του συμπληρώματός του:

- $E1 \cup E1^c = S$  ,
- $E1 \cap E1^c = \Phi$

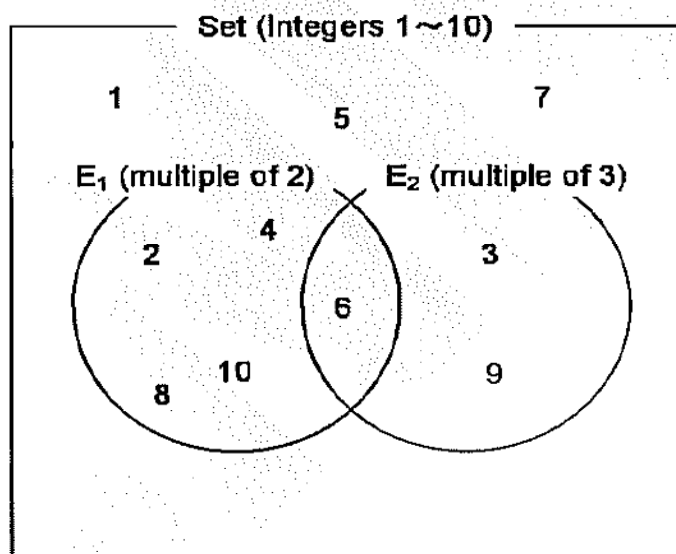
Εδώ  $\Phi$  είναι ένα σύνολο χωρίς τα στοιχεία, δηλαδή είναι ένα σύμβολο που δείχνει μια κενή σειρά χαρακτήρων.

Καθορισμένη λειτουργία καλείται όταν λαμβάνεται το προϊόν, το ποσό και το συμπλήρωμα ενός συνόλου κατά τον τρόπο αυτό.

Για τις καθορισμένες διαδικασίες ισχύουν οι ακόλουθες σχέσεις:

- $E1 \cup E2 = E2 \cup E1$
- $E1 \cap E2 = E2 \cap E1$
- $E1 \cup (E2 \cap E3) = (E1 \cup E2) \cap E3$

## Σχέδιο Γ 1



### Γ.2 Συχνότητα και Πιθανότητα

Οι λέξεις "συχνότητα" και "πιθανότητα" που χρησιμοποιούνται σε αυτήν την εργασία δίνονται παρακάτω:

Η **συχνότητα** αναφέρεται στον αριθμό των εμφανίσεων ενός γεγονότος στο χρόνο ή σε μονάδα του χρόνου και μπορεί να λάβει οποιαδήποτε τιμή από 0 έως άπειρο. Π.χ. Η συχνότητα διακοπής μιας μηχανής στο χρόνο, η συχνότητα περιστατικού σεισμού στο χρόνο, που υπερβαίνει μια συγκεκριμένη σεισμική ένταση σε μια συγκεκριμένη περιοχή κλπ.

Η **πιθανότητα** αναφέρεται στο ποσοστό να συμβεί ένα συγκεκριμένο γεγονός από τα συνολικά γεγονότα που μπορούν να εμφανιστούν.

Για παράδειγμα, ένας κύβος (ζάρι), που περιστρέφεται, έχει στις έξι πλευρές του έξι διαφορετικά πρόσωπα και αρίθμηση από 1 έως 6. Η συχνότητα με την οποία κάθε πρόσωπο εμφανίζεται είναι ίση. Η πιθανότητα ότι ένα συγκεκριμένο πρόσωπο του κύβου θα εμφανιστεί μπορεί να ληφθεί ως  $1/6$ . Επίσης εάν ένα νόμισμα περιστρέφεται, η πιθανότητα να εμφανιστεί το «κεφάλι» μπορεί να ληφθεί ως  $1/2$ . Η πιθανότητα λαμβάνει τιμή μεταξύ 0 και 1.

Η εμφάνιση οποιουδήποτε προσώπου του κύβου ή της πλευράς ενός νομίσματος, κ.λπ., μπορεί να αντιπροσωπευθεί από την εξίσωση για την πιθανότητα  $P(x)$  που δίνεται κατωτέρω, εάν θεωρείται ίση η συχνότητα εμφάνισης οποιουδήποτε γεγονότος (π.χ. εμφάνιση οποιουδήποτε προσώπου ή πλευράς νομίσματος).

### Τύπος 1

Εδώ, το  $P(x)$  αντιπροσωπεύει την πιθανότητα κατά την οποία το γεγονός  $x$  μπορεί να εμφανιστεί και ο συνολικός αριθμός των γεγονότων που θα μπορούσε να εμφανιστεί είναι  $N$ .

Για παράδειγμα, σε περίπτωση κύβου,  $N=6$   $x$  εκφράζει συμβολικά ένα γεγονός, δηλαδή, η εμφάνιση ένα από τα έξι πρόσωπα από 1 έως 6.

Όμως, σε όλες τις περιπτώσεις όπου εξετάζονται οι πιθανότητες, μπορεί να μην είναι ίση η συχνότητα εμφάνισης των περιστατικών μεταξύ τους, όπως συμβαίνει στις περιπτώσεις του κύβου και του νομίσματος, π.χ. διαφορετική είναι η συχνότητα της διακοπής και της λειτουργίας μιας μηχανής, η συχνότητα εμφάνισης σεισμού κλπ.

Για αυτό γενική μέθοδος είναι να χρησιμοποιούνται τα στατιστικά στοιχεία, που λαμβάνονται από σταθερές παρατηρήσεις σε μια ολόκληρη περίοδο, ώστε να υπολογιστεί η πιθανότητα ενός περιστατικού.

Σε τέτοιες περιπτώσεις, το όριο της τιμής που τείνει προς το άπειρο ορίζεται ως η πιθανότητα  $P(x)$ . Δηλαδή,

$$\text{Τύπος 2} \\ P(x) = \lim n(x)$$

Εδώ, το  $n(x)$  είναι ο αριθμός των χρόνων που το γεγονός  $x$  εμφανίζεται από τις δοκιμές  $N$ . Σε αυτήν την περίπτωση, το  $N$  δεν είναι ο συνολικός αριθμός των γεγονότων, αλλά είναι ο αριθμός δοκιμών. Όμως στην πράξη δεν είναι δυνατός ένας άπειρος αριθμός δοκιμών. Αυτό είναι η ιδανική περίπτωση.

Στην πραγματικότητα, η πιθανότητα εξετάζεται υποθέτοντας ότι εάν ο αριθμός δοκιμών  $N$  είναι επαρκώς μεγάλος, τότε η έκβαση γίνεται επαρκώς αξιόπιστη.