



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ &**

Τμήμα Μηχανικών Βιομηχανικής
Σχεδίασης και Παραγωγής

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΙΓΑΙΟΥ**

Τμήμα Ναυτιλίας και
Επιχειρηματικών Υπηρεσιών



**ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ ΚΑΙ ΤΙΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ»**

ΤΙΤΛΟΣ

ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ

ΤΙΤΛΟΣ ΑΓΓΛΙΚΑ

HUMAN RELIABILITY IN SHIPPING

Όνοματεπώνυμο Σπουδαστή:

ΒΑΪΣΜΕΝΟΥ ΣΤΥΛΙΑΝΗ

Όνοματεπώνυμο Υπεύθυνου Καθηγητή:

Νικητάκος Νικήτας

ΔΙΑΤΡΙΒΗ

Ιανουάριος 2020

ΤΙΤΛΟΣ

ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ

ΟΝΟΜΑ ΦΟΙΤΗΤΗ

ΒΑΪΣΜΕΝΟΥ ΣΤΥΛΙΑΝΗ

Μεταπτυχιακή Διατριβή που υποβάλλεται στο καθηγητικό σώμα για την μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων απόκτησης του μεταπτυχιακού τίτλου του Διδρυματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Νέες Τεχνολογίες στη Ναυτιλία και τις Μεταφορές» του Τμήματος Ναυτιλίας και Επιχειρηματικών Υπηρεσιών του Πανεπιστημίου Αιγαίου και του Τμήματος Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης και Παραγωγής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής.

Δήλωση συγγραφέα διπλωματικής διατριβής

Η κάτωθι υπογεγραμμένη ΒΑΪΣΜΕΝΟΥ ΣΤΥΛΙΑΝΗ, του ΛΕΩΝΙΔΑ, με αριθμό μητρώου 58 φοιτήτρια του Διδρυματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Νέες Τεχνολογίες στη Ναυτιλία και τις Μεταφορές» του Τμήματος Ναυτιλίας και Επιχειρηματικών Υπηρεσιών του Πανεπιστημίου Αιγαίου και του Τμήματος Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης και Παραγωγής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι: «Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής διπλωματικής διατριβής και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην διατριβή. Επίσης έχω αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επίσης βεβαιώνω ότι αυτή η διατριβή προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά ειδικά για τη συγκεκριμένη μεταπτυχιακή διπλωματική διατριβή».

Η δηλούσα

ΒΑΪΣΜΕΝΟΥ ΣΤΥΛΙΑΝΗ

Ημερομηνία

14/02/2020

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θεωρώ υποχρέωσή μου να ευχαριστήσω ιδιαίτερος τον κύριο Ν. Νικητάκο και Δ. Παπακρήστο, καθηγητές του Διδρυματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Νέες Τεχνολογίες στη Ναυτιλία και τις Μεταφορές» του Τμήματος Ναυτιλίας και Επιχειρηματικών Υπηρεσιών του Πανεπιστημίου Αιγαίου και του Τμήματος Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης και Παραγωγής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής και επιβλέποντα αυτής της διπλωματικής εργασίας, για την άριστη συνεργασία, την συνεχή επιστημονική του καθοδήγηση και την πολύτιμη προσφορά γνώσεων καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας.

Εγκάρδια ευχαριστώ τους γονείς μου Λεωνίδα και Γιούλη, τις αδερφές μου Μαρία και Χριστίνα καθώς και τον σύζυγο μου Σπύρο για την αμέριστη υποστήριξη τους σε όλη την μέχρι τώρα πορεία μου και για την κατανόηση και αρωγή τους κατά την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to express my sincere thanks to Mr. N. Nikitako and D. Papachristo, Professor of the Postgraduate (MSc) Program of Studies, "New Technologies in Shipping & Transport" of the Department of Shipping trade & Transport and Department of Industrial Design and Production Engineering, University of Aegean and University of West Attica and supervisor of this thesis, for his excellent cooperation, continuous scientific guidance and provision of valuable knowledge throughout the course of implementation of this dissertation.

Heartfelt thanks to my parents Leonidas and Julie, my sisters Maria and Christina and my husband Spyros for their unconditional support throughout my career so far, understanding and assistance during the preparation of this thesis.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	1
ABSTRACT.....	2
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	3
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Η ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ Η ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΩΝ ΔΙΕΘΝΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ	9
1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	9
1.2 Η ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ.....	10
1.3 ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΣΤΟ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ	13
1.4 ΑΙΤΙΑ ΠΡΟΚΛΗΣΗΣ ΝΑΥΤΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ	15
1.5 Η ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑ ΤΟΥ IMO (INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION) ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ	17
1.5.1 Δράσεις αντιμετώπισης των προκληθέντων ναυτικών ατυχημάτων	18
1.5.2 Δράσεις προληπτικής αντιμετώπισης και αποτροπής ναυτικών ατυχημάτων:	19
1.6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	21
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΕΙΔΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΟΥΣ	23
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	23
2.2 Η ΒΥΘΙΣΗ ΣΚΑΦΟΥΣ	24
2.3 Η ΠΡΟΣΑΡΑΞΗ ΣΚΑΦΟΥΣ.....	25
2.4 Η ΣΥΓΚΡΟΥΣΗ.....	26
2.5 Η ΔΙΑΡΡΟΗ ΥΓΡΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ.....	28
2.6 Η ΕΚΔΗΛΩΣΗ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ ΚΑΙ ΕΚΡΗΞΕΩΝ	28
2.7 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Ο ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΤΩΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΩΝ ΛΑΘΩΝ ΣΤΑ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ.....	32
3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	32
3.2 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΠΛΟΙΟΚΤΗΤΩΝ ΣΤΗ ΛΗΨΗ ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ.....	33

3.3	ΟΙ ΠΗΓΕΣ ΤΩΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΩΝ ΛΑΘΩΝ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ	35
3.3.1	Αίτια που αφορούν το σχεδιασμό και το τεχνολογικό επίπεδο των πλοίων	35
3.3.2	Αίτια που αφορούν το πλήρωμα:	36
3.3.3	Θέματα οργάνωσης:	40
3.4	ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΩΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΩΝ ΛΑΘΩΝ	41
3.5	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	43
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗΣ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ		44
4.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	44
4.2	Η ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗΣ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ.....	45
4.3	ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ (THERP)	47
4.4	ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΑΤΤΩΣΗΣ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ (HEART).....	49
4.5	ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΑΝΘΡΩΠΙΝΩΝ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ (ATHEANA) 53	
4.6	ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ (SLIM).....	55
4.7	ΜΕΘΟΔΟΣ ΝΟΗΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΛΑΘΟΥΣ (CREAM II)	58
4.8	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	61
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΠΟΣΟΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΗΡΑ		62
5.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	62
5.2	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΘΟΔΟΥ THERP	62
5.3	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΘΟΔΟΥ HEART	65
5.4	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΘΟΔΟΥ CREAM.....	67
5.5	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΘΟΔΟΥ ATHEANA	68
5.6	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΘΟΔΟΥ SLIM	69
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΠΟΣΟΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΗΡΑ ΣΤΗ ΔΙΕΘΝΗ ΚΑΙ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ.....		71
6.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	71



6.2	ΟΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ	72
6.2.1	Οι πολιτικοί παράγοντες.....	72
6.2.2	Οικονομικοί παράγοντες	73
6.2.3	Κοινωνικοί-πολιτισμικοί παράγοντες	74
6.2.4	Νομοθετικά ζητήματα	75
6.2.5	Περιβαλλοντολογικά θέματα	75
6.3	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΠΟΣΟΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΗΡΑ ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ	75
6.3.1	Μέθοδος THERP.....	76
6.3.2	Μέθοδος HEART	78
6.3.3	Μέθοδος ATHEANA.....	78
6.3.4	Μέθοδος CREAM	81
6.4	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	83
	ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....	84
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	86

Πίνακας Σχεδιαγραμμάτων

Σχεδιάγραμμα 1-1. Το μοντέλου «των φετών του ελβετικού τυριού»	12
Σχεδιάγραμμα 1-2. Τα αίτια των ναυτικών ατυχημάτων σε ποσοστιαίες αναλογίες	17
Σχεδιάγραμμα 3-1. Κυριότεροι λόγοι αλλαγής σημαίας από τους πλοιοκτήτες	34
Σχεδιάγραμμα 4-1. Σχηματική απεικόνιση μεθόδων δεύτερης γενιάς.	47
Σχεδιάγραμμα 4-2. Παράδειγμα δυαδικού δέντρου.	49
Σχεδιάγραμμα 4-3. Σχηματική απεικόνιση μεθόδου ATHEANA.....	55
Σχεδιάγραμμα 4-4. Σχηματική απεικόνιση μεθόδου SLIM.....	57
Σχεδιάγραμμα 6-1. SWOT ανάλυση μεθόδου THERP	77
Σχεδιάγραμμα 6-2. SWOT ανάλυση μεθόδου HEART.....	79
Σχεδιάγραμμα 6-3. SWOT ανάλυση μεθόδου ATHEANA.....	80
Σχεδιάγραμμα 6-4. SWOT ανάλυση μεθόδου CREAM.....	82

Πίνακας Πινάκων

Πίνακας 4-1. Γενικοί Τύποι Καθηκόντων (Generic Task Types, GTTs) της μεθόδου HEART	50
Πίνακας 4-2. Τιμές των Συνθηκών Παραγωγής Σφάλματος (EPCs) της μεθόδου HEART	51
Πίνακας 4-3. Κοινές Προϋποθέσεις Απόδοσης (CPCs, Common performance conditions).	60



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσης εργασίας είναι η ανάλυση της ανθρώπινης αξιοπιστίας στη Ναυτιλία. Ο Ναυτιλιακός τομέας παραμένει στη χώρα μας ένας εκ των ασφαλέστερων, με τα ολιγάριθμα όμως ατυχήματα που προκαλούνται κάθε χρόνο να έχουν συνήθως πολύ δυσμενείς συνέπειες, τόσο όσον αφορά την ανθρώπινη ζωή, όσο και τις υλικές και περιβαλλοντικές ζημιές. Τα είδη των ναυτιλιακών ατυχημάτων ποικίλουν με κυριότερα εξ αυτών τις βυθίσεις, τις προσαράξεις, τις απώλειες φορτίου και τις πυρκαγιές. Τα κυριότερα αίτια των ατυχημάτων αυτών είναι είτε οι μηχανικές βλάβες, είτε οι ακραίες καιρικές συνθήκες, είτε τα ανθρώπινα λάθη. Τα τελευταία αποτελούν και το συνηθέστερο αίτιο ατυχημάτων με ποσοστό που φτάνει ακόμη και το 80%. Για το λόγο αυτό κρίνεται απαραίτητη η ανάλυση της λεγομένης ανθρώπινης αξιοπιστίας, ώστε να καταστεί δυνατή η εύρεση λύσεων για το εν λόγω ζήτημα. Για να μπορέσουμε όμως να προχωρήσουμε σε επόμενα βήματα, είναι απαραίτητο να καθοριστούν οι λόγοι για τους οποίους ένας εργαζόμενος στη Ναυτιλία υποπίπτει σε λάθη που οδηγούν σε ατυχήματα. Οι λόγοι είναι πολλοί και έχουν να κάνουν τόσο με παράγοντες του εργασιακού περιβάλλοντος (κούραση λόγω υπερεργασίας, στρεσογόνες καταστάσεις), με ζητήματα αντιληπτικότητας, με ζητήματα επικοινωνίας και με ζητήματα εκπαίδευσης και εξειδίκευσης, όπως επίσης και ηγετικών ικανοτήτων. Όλα τα ανωτέρω καθιστούν το ζήτημα της ανθρώπινης αξιοπιστίας ως πολύπλοκο και δυσεπίλυτο. Για να καταστεί δυνατός ο υπολογισμός της ανθρώπινης αξιοπιστίας, πραγματοποιήθηκε μια αναλυτική περιγραφή των γνωστότερων μεθόδων ποσοτικοποίησης της ανθρώπινης αξιοπιστίας (THERP, HEART, SLIM ATHEANA, CREAM) και παρατέθηκαν όλα τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα τους, ώστε να είναι δυνατή η μεταξύ τους σύγκριση και η επιλογή μιας εξ αυτών ως η καταλληλότερη για εφαρμογή στον τομέα της Ναυτιλίας. Τέλος, πραγματοποιήθηκε μια περιγραφή της σημερινής κατάστασης της Ελληνικής Ναυτιλίας, ενώ κατόπιν συγκρίσεως επιλέχθηκε η μέθοδος CREAM ως η επικρατέστερη για την ποσοτικοποίηση της ανθρώπινης αξιοπιστίας στον τομέα αυτό.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ανθρώπινος παράγοντας, Ναυτιλία, Ατυχήματα, HRA Methods, Αξιοπιστία ανθρώπινου δυναμικού. Ανθρώπινα σφάλματα



ABSTRACT

The purpose of the present work is to analyze human credibility in Shipping. The Maritime sector remains one of the safest in our country, but the few accidents that occur each year usually have very adverse consequences, both in terms of human life, as well as material and environmental damage. The types of marine accidents vary with the main ones being sinks, crashes, cargo losses and fires. The main causes of these accidents are either mechanical damage, extreme weather conditions, or human error. The latter are the most common cause of accidents with a rate of up to 80%. It is therefore necessary to analyze the so-called human credibility in order to find solutions to this issue. However, in order to move on to the next steps, it is necessary to identify the reasons why an employee of Shipping is subject to errors leading to accidents. The reasons are many and have to do with factors of the work environment (fatigue due to overwork, stressful situations), with perception issues, communication issues, and training and specialization issues, as well as leadership skills. All of the above make the issue of human credibility complex and difficult to solve. To enable the calculation of human credibility, a detailed description of the most popular methods of quantifying human credibility was performed (THERP, HEART, SLIM ATHEANA, CREAM) and listed all their advantages and disadvantages so that they can be compared and selected as one of the most appropriate for shipping. Finally, a description of the current state of Greek Shipping was made, and by comparison the CREAM method was selected as the most dominant one for quantifying human credibility in this field.

KEY WORDS: Human factors, Maritime, Accidents, HRA Methods, Human reliability, Human errors



ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Περιγραφή του προβλήματος

Από την οικεία βιβλιογραφία (όπως θα φανεί και από την ανάλυση στα επόμενα κεφάλαια) στον τομέα της Ναυτιλίας, αποδεικνύεται περίτρανα ότι ο ανθρώπινος παράγοντας ευθύνεται για το 80% περίπου των λαθών που οδηγούν σε μεγάλης κλίμακας ναυτιλιακά ατυχήματα. Για αυτό το λόγο και κρίνεται επιτακτική η εκτενής ανάλυση του παράγοντα της ανθρώπινης αξιοπιστίας, ώστε να δοθεί μια επαρκής λύση για την μείωση τους. Για καταστεί όμως αυτό εφικτό απαιτείται να πραγματοποιηθεί μιας εκ βαθέων περιγραφή των παραγόντων που επιδρούν στους ανθρώπους και τους εξαναγκάζουν στην πραγματοποίηση λαθών, που ειδικά στον τομέα της Ναυτιλίας συνήθως έχουν πολύ μεγάλο κόστος, ώστε στη συνέχεια αυτοί να ποσοτικοποιηθούν μέσω των εξειδικευμένων μοντέλων ανάλυσης της ανθρώπινης αξιοπιστίας. Τα μοντέλα αυτά μπορούν να δείξουν το επίπεδο της ανθρώπινης αξιοπιστίας στον τομέα της Ναυτιλίας. Κρίσιμη όμως θεωρείται η επιλογή του κατάλληλου μοντέλου, καθώς κάθε ένα από αυτά παρουσιάζει διαφορετικά μειονεκτήματα και πλεονεκτήματα αντίστοιχα. Επιπρόσθετα, επιβεβλημένη θεωρείται και η παρουσίαση προτεινόμενων λύσεων για το εν λόγω επίμαχο ζήτημα.

Στόχοι της παρούσης εργασίας

Οι κυριότεροι στόχοι της παρούσης εργασίας είναι οι εξής:

- Η ανάλυση της κατάστασης σήμερα όσον αφορά την ασφάλεια στη Ναυτιλία και τα Ναυτιλιακά ατυχήματα
- Η παρουσίαση, μέσω της περιγραφής πραγματικά προκληθέντων ατυχημάτων, των ειδών των ατυχημάτων στη Ναυτιλία, μέσω των οποίων θα προκύψουν οι παράγοντες που τα επηρεάζουν
- Στη συνέχεια θα αναλυθούν οι παράγοντες που προκαλούν τα Ναυτιλιακά Ατυχήματα και οι λύσεις που έχουν δοθεί μέχρι και σήμερα για αυτά.



- Από την παραπάνω ανάλυση θα προκύψει το γεγονός ότι ο ανθρώπινος παράγοντας αποτελεί την κύρια πηγή Ναυτιλιακών Ατυχημάτων παγκοσμίως
- Η εκτενής παρουσίαση όλων των αιτιών που επηρεάζουν την πρόκληση των ανθρωπίνων λαθών, και οποία και αποτελούν τους παράγοντες σφάλματος
- Η παρουσίαση και σύγκριση των κυριότερων μοντέλων ποσοτικοποίησης της ανθρώπινης αξιοπιστίας και η εν συνεχεία επιλογή του καταλληλότερου εξ αυτών ως εργαλείου για τον υπολογισμό της ανθρώπινης αξιοπιστίας στον τομέα της Ναυτιλίας

Δομή της παρούσης εργασίας

Η παρούσα εργασία κατανέμεται σε έξι κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο πραγματοποιείται μια εισαγωγή στην έννοια της ασφάλειας στη Ναυτιλία, ενώ αναλύονται εκτενώς τόσο η έννοια του ναυτικού ατυχήματος, όσο και τα βασικότερα αίτια του. Τέλος, γίνεται και μια αναφορά στις ενέργειες που έχει προχωρήσει τα τελευταία χρόνια ο ΙΜΟ ώστε να βελτιωθεί αισθητά η ασφάλεια εντός των πλωτών μέσων.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύονται εκτενώς τα είδη ναυτιλιακών ατυχημάτων μέσω πραγματικών ναυτιλιακών ατυχημάτων που προκλήθηκαν κατά τη διάρκεια των τελευταίων εβδομήντα ετών και είχαν τρομακτικές συνέπειες, Επιπρόσθετα, μέσω της ανάλυσης αυτής φαίνεται ότι ο ανθρώπινος παράγοντας αποτελεί το σημαντικότερο αίτιο πρόκλησης ναυτικών ατυχημάτων είτε μεμονωμένα, είτε μέσω της αλληλεπίδρασης με άλλα αίτια.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η έννοια του ανθρωπίνου σφάλματος και η μεγάλη συμμετοχή του στην πρόκληση ναυτικών ατυχημάτων, όπως επίσης και μια εκτενής περιγραφή όλων των παραγόντων που επηρεάζουν την ανθρώπινη συμπεριφορά έτσι ώστε να προχωρήσει στην εκτέλεση λανθασμένων χειρισμών. Τέλος, αναφέρονται και πιθανές λύσεις περιορισμού τους.

Το τέταρτο κεφάλαιο έχει ως θέμα του την περιγραφή των γνωστότερων μοντέλων ποσοτικοποίησης της ανθρώπινης αξιοπιστίας, ώστε ο αναγνώστης να έχει μια πλήρη εικόνα του τρόπου υπολογισμού της ανά είδος μοντέλου.



Στο πέμπτο κεφάλαιο εστιάζει στα αρνητικά και θετικά σημεία του κάθε ενός εκ των μοντέλων ποσοτικοποίησης της ανθρώπινης αξιοπιστίας.

Στο έκτο κεφάλαιο καλούμαστε να επιλέξουμε το πιο κατάλληλο εκ των υπάρχοντων μοντέλων για τον τομέα της Ναυτιλίας. Για το λόγο αυτό πραγματοποιείται μια εκτενής σύγκριση μεταξύ των μοντέλων που αναλύθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια, βάσει των παραμέτρων που ισχύουν για τα ανθρώπινα λάθη στον τομέα της Ναυτιλίας. Επιπρόσθετα, στο τέλος του κεφαλαίου παρατίθενται τα συμπεράσματα της σύγκρισης αυτής.



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο ανθρώπινος παράγοντας αποτελεί, μεταξύ άλλων, έναν από τους βασικότερους συντελεστές της παραγωγής σύμφωνα με την οικονομική θεωρία. Η σημαντικότητα του ανθρώπινου παράγοντα εντοπίζεται στο ότι καθορίζει σε αξιοσημείωτο βαθμό τόσο την ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος, όσο και το ύψος της παραγωγής, γεγονός που τα τελευταία χρόνια τον φέρει στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος. Περαιτέρω όμως, δεν παύει να αποτελεί και τον πιο αστάθμητο παραγωγικό συντελεστή δεδομένου ότι για τους ανθρώπινους πόρους, στο πόσο αποδοτικοί είναι ή δύναται να είναι στην εργασία τους εξετάζεται πολυκριτηριακά. Με άλλα λόγια, η αποδοτικότητα ενός εργαζόμενου, εξαρτάται αθροιστικά από πολυάριθμους και πολυειδείς συντελεστές, όπως η εκπαίδευση, η εξειδίκευση, ο βαθμός κόπωσης (ψυχολογικής και σωματικής), ο βαθμός συγκέντρωσης κ.ά.

Σημειωτέον ότι, δεν είναι τυχαίο ότι κατά κόρον στην βιβλιογραφία που ασχολείται με ατυχήματα που έχουν προκληθεί κατά τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας γίνεται στην πλειονότητά τους αναφορά στο ότι οφείλονται σε ανθρώπινα λάθη. Κατόπιν τούτου, κρίνεται απαραίτητο να εντοπιστεί, αναλυθεί και τεκμηριωθεί ένας τρόπος μέσω του οποίου οι επιχειρήσεις να δύνανται να μετρούν την αξιοπιστία του ανθρώπινου δυναμικού τους, και ταυτοχρόνως τους συντελεστές που την επηρεάζουν. Απώτερος σκοπός των επιχειρήσεων είναι η δυνατότητα μέσω αυτού να μεγιστοποιήσουν την αξιοπιστία του ανθρώπινου δυναμικού τους, γεγονός που θα έχει αυτομάτως ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της παραγωγής και τη μείωση των ατυχημάτων κατά τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας, λαμβάνοντας υπόψη και το σύνολο των οικονομικών επιπτώσεων που μπορεί αυτά να έχουν.

Ειδικότερα, επικεντρώνοντας το ενδιαφέρον στον τομέα της ναυτιλίας αξίζει να σημειωθεί ότι ο ανθρώπινος παράγοντας παίζει ίσως και τον μεγαλύτερο ρόλο στην επιτυχία ή μη μεταφορά εμπορευμάτων κατά μήκος των θαλασσιών οδών παγκοσμίως. Επιπρόσθετα, τα πληρώματα των πλοίων του εμπορικού ναυτικού καλούνται καθημερινά να εργαστούν και να λάβουν σημαντικές αποφάσεις κάτω από πολύ αντίξοες εργασιακές συνθήκες, οι οποίες δεν μπορεί παρά να επηρεάζουν την εργασιακή τους αξιοπιστία. Τα λάθη που μπορεί να προκληθούν από μέλη των πληρωμάτων μπορούν να προκαλέσουν τεράστιες οικονομικές ζημιές τόσο στις πλοιοκτήτριες εταιρίες όσο και τις αντίστοιχες ασφαλιστικές, ενώ μπορεί να



οδηγήσουν ακόμη και στον τραυματισμό ή και την απώλεια των πληρωμάτων (όπως συμβαίνει στις περιπτώσεις ναυαγίων).

Είναι γεγονός ότι τις τελευταίες δεκαετίες τόσο οι πλοιοκτήτριες εταιρίες όσο και οι ασφαλιστικές επιδοτούν έρευνες που έχουν ως σκοπό τους τη μελέτη του παράγοντα της ανθρώπινης αξιοπιστίας. Σκοπός των ερευνών αυτών είναι να εντοπιστούν οι παράγοντες που επηρεάζουν θετικά ή αρνητικά την αξιοπιστία ενός εργαζομένου στον τομέα της Ναυτιλίας, ώστε στη συνέχεια να βρεθούν οι τρόποι βελτίωσης της ανθρώπινης αξιοπιστίας, ώστε να μειωθούν σημαντικά οι πιθανότητες πρόκλησης των ναυτικών ατυχημάτων και των επιπτώσεων τους.

Η ανθρώπινη αξιοπιστία αποτελούσε και αποτελεί έναν πολύπλοκο παράγοντα δομημένο στην αλληλεπίδραση επιμέρους συντελεστών, ικανό να μεταλλάσσεται συν τω χρόνω. Η παρούσα διπλωματική εργασία επηρεασμένη από τις δυνατότητες και τις προκλήσεις που αντιμετωπίζει σήμερα ο παράγοντας τη ανθρώπινης αξιοπιστίας επικεντρώνεται στην περιγραφή, την ανάλυση και τον τρόπο διαχείρισής του.

Αναλυτικότερα, στο πρώτο κεφάλαιο της εργασίας προσεγγίζεται μέσω περιγραφικών στοιχείων η παρούσα κατάσταση στον τομέα της Ναυτιλίας και ειδικότερα σε ότι αφορά η συμβολή του ανθρώπινου παράγοντα σε αυτή. Συνάμα, η εργασία εστιάζει στον εντοπισμό και την καταγραφή των επιπτώσεων, οικονομικών και μη, των ανθρωπίνων λαθών και των τρόπων με τους οποίους οι ναυτιλιακές επιχειρήσεις προσπαθούν να τα περιορίσουν. Ολοκληρώνοντας το πρώτο κεφάλαιο επιδιώκεται η ανάλυση του ρόλου των διεθνών οργανισμών και των κυβερνήσεων, παγκοσμίως, στη βελτίωση του παράγοντα της ανθρώπινης αξιοπιστίας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας αποτυπώνονται, ιεραρχούνται και αναλύονται όλοι οι επιμέρους πιθανοί συντελεστές, οι οποίοι δύνανται να συνδράμουν στην πρόκληση ατυχημάτων στον τομέα της Ναυτιλίας. Σημειώνεται ότι από τη διεξοδική ανάλυση των επιμέρους συντελεστών επιδιώκεται να τεκμηριωθεί η βαρύνουσα σημασία του ανθρώπινου παράγοντα στην πρόκληση των ναυτικών ατυχημάτων. Περαιτέρω, με την ολοκλήρωση του κεφαλαίου καθορίζονται και αναφέρονται το σύνολο των κατηγοριών των ανθρωπίνων λαθών που δύνανται να συμβάλουν στην πρόκληση ατυχημάτων.

Ακολούθως, στο τρίτο κεφάλαιο της εν θέματι εργασίας γίνεται αναφορά σε μια σειρά ναυτιλιακών ατυχημάτων που προκλήθηκαν από ανθρώπινα λάθη, ώστε να γίνει πλήρως



αντιληπτό το σε πόσο μεγάλο βαθμό ακόμη και τα ποιο μικρά ανθρώπινα λάθη μπορούν να αυξήσουν κατακόρυφα τις πιθανότητες πρόκλησης ενός ναυτικού ατυχήματος.

Εν συνεχεία, το τέταρτο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας έχει ως κυρίως θέμα του τον εντοπισμό, αξιολόγηση και ανάλυση των τριών βασικότερων μεθόδων μέτρησης της ανθρώπινης αξιοπιστίας, όπως αυτοί έχει επικρατήσει να χρησιμοποιούνται σήμερα στον τομέα της Ναυτιλίας. Το κεφάλαιο αυτό τελειώνει με την αξιολόγηση και σύγκριση μεταξύ των τριών ως άνω αναφερόμενων μεθόδων με σκοπό να αποτυπωθούν τόσο τα μειονεκτήματα, όσο και πλεονεκτήματα κάθε μιας εξ' αυτών.

Το πέμπτο κεφάλαιο της εργασίας εστιάζει στους τρόπους βελτίωσης όλων των συντελεστών που επηρεάζουν την ανθρώπινη αξιοπιστία, ως αυτοί εντοπίζονται, καταγράφονται και αναλύονται στα προηγούμενα κεφάλαια. Ο απώτερος στόχος της ανάδειξης και ανάλυσης των σημαντικότερων τρόπων βελτίωσης των επιμέρους συντελεστών δεν είναι άλλος από την ελαχιστοποίηση των ναυτιλιακών ατυχημάτων που έχουν ως αίτιο πρόκλησης τους τον ανθρώπινο παράγοντα. Επιπρόσθετα, καταγράφονται αναλυτικά και οι στρατηγικές κινήσεις που πρέπει να γίνουν αφενός από τις επιχειρήσεις του κλάδου της Ναυτιλίας και αφετέρου από τους διεθνείς οργανισμούς και τις κυβερνήσεις των κρατών παγκοσμίως, προκειμένου και αυτοί να συμβάλουν στην ελαχιστοποίηση του αριθμού των ναυτικών ατυχημάτων.

Τέλος, στο έκτο κεφάλαιο παρατίθεται μια συνολική κριτική συγκεφαλαίωση. Συνάμα, επιδιώκεται η εξαγωγή συμπερασμάτων ως αυτά προκύπτουν από την ανάλυση που έχει πραγματοποιηθεί στα προηγούμενα κεφάλαια. Τέλος, καταγράφονται οι μελλοντικές προεκτάσεις των εξαγόμενων συμπερασματικών θέσεων υπό το πρίσμα των διατιθέμενων τρόπων που δύναται να κινηθεί ο ναυτιλιακός τομέας με σκοπό αφενός να μεγιστοποιήσει την ανθρώπινη αξιοπιστία του εργασιακού του δυναμικού και αφετέρου να μειώσει στο ελάχιστο δυνατό τα ναυτιλιακά ατυχήματα.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Η ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ Η ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΩΝ ΔΙΕΘΝΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ

1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο τομέας της Ναυτιλίας αποτελεί έναν από τους ασφαλέστερους τομείς μεταφοράς τόσο ανθρώπινου δυναμικού όσο και προϊόντων, γεγονός που τεκμηριώνεται από το ότι η αναλογία κινήσεων-ατυχημάτων ανέρχεται στο ποσοστό του ενός (1) σοβαρού ατυχήματος ανά εκατό χιλιάδες (100.000) κινήσεις. Το ποσοστό αυτό κατατάσσει τις ναυτιλιακές μεταφορές στο ίδιο περίπου επίπεδο ασφάλειας με τις αντίστοιχες σιδηροδρομικές μεταφορές και σε κάθε περίπτωση σε πολύ ασφαλέστερο επίπεδο από τις αντίστοιχες οδικές μεταφορές. Ωστόσο, συγκρινόμενο το ποσοστό αυτό με το αντίστοιχο των αεροπορικών μεταφορών, ήτοι ένα (1) σοβαρό ατύχημα ανά ένα εκατομμύριο (1.000.000) κινήσεις, κατατάσσει τις ναυτιλιακές μεταφορές σε χαμηλότερο επίπεδο ασφάλειας από αυτές (Chauvin 2011: 625).

Το επίπεδο ασφάλειας του ναυτιλιακού τομέα, όπως επίσης και η δυνατότητα των μεγάλων φορτηγών πλοίων να μεταφέρουν τεράστιες ποσότητες εμπορευμάτων μέσω των θαλασσιών οδών φέρουν ως αποτέλεσμα την κατακόρυφη αύξηση των ναυτιλιακών μεταφορών. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι το ενενήντα τοις εκατό (90%) του πληθυσμού των Η.Π.Α. εξυπηρετείται από τις εγχώριες υδάτινες μεταφορές. Αντιστοίχως, στην Αγγλία το ενενήντα επτά τοις εκατό (97%) των εμπορευμάτων που εισέρχονται και εξέρχονται από τη χώρα, βάσει του βάρους τους, μεταφέρονται μέσω πλοίων (Hertherington 2006: 401).

Στο σημείο αυτό είναι σκόπιμο να τονιστεί ότι η πρόκληση ενός ναυτικού ατυχήματος συνδέεται με πολυάριθμες, πολυειδείς και σημαντικές επιπτώσεις. Είναι αξιοσημείωτο ότι στην πλειονότητα τους τα ναυτικά ατυχήματα εντυπώνονται στη μνήμη των ανθρώπων ως τραγωδίες, καθώς έχουν ως αποτέλεσμα είτε την απώλεια της ζωής μεγάλου αριθμού ατόμων είτε την πρόκληση κάποιας μεγάλης οικολογικής καταστροφής. Και στις δύο περιπτώσεις τα ναυτικά ατυχήματα προκαλούν μεγάλες κοινωνικές, οικονομικές και οικολογικές συνέπειες.



Κατόπιν των ανωτέρω, σκοπός του παρόντος κεφαλαίου είναι να προχωρήσει σε μια λεπτομερή ανάλυση της έννοιας της ασφάλειας και των παραγόντων που την επηρεάζουν, όπως επίσης και να αναλύσει τα αίτια που προκαλούν ατυχήματα, επηρεάζοντας το επίπεδο ασφάλειας του εν λόγω παραγωγικού τομέα. Τέλος, θα υπάρξει και μια αναφορά για τους τρόπους μέσω των οποίων οι διεθνείς οργανισμοί προσπαθούν να αντιμετωπίσουν τα αίτια των ατυχημάτων αυτών, ώστε στη συνέχεια να ελαχιστοποιήσουν, όσο αυτό καθίσταται δυνατό, τις πιθανότητες πρόκλησής τους.

1.2 Η ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ

Όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή, ο τομέας της ναυτιλίας αποτελεί ένα εκ των ασφαλέστερων όσον αφορά τις μεταφορές ανθρώπων και εμπορευμάτων, χωρίς αυτό βέβαια να σημαίνει ότι στον εν λόγω τομέα δεν παρατηρείται μεγάλος αριθμός ατυχημάτων. Όπως και στους υπόλοιπους τομείς, έτσι και στον τομέα της Ναυτιλίας η βελτίωση των συνθηκών ασφάλειας στο μέγιστο δυνατό βαθμό κρίνεται απαραίτητη. Ο στόχος αυτός συνδέεται πρωτίστως με την επίτευξη της προστασίας της ανθρώπινης ζωής, ένα αγαθό του οποίου η αξία δεν υπολογίζεται σε χρήματα. Επίσης, η αποτροπή ενός ατυχήματος στη θάλασσα εξοικονομεί τόσο από τις ασφαλιστικές εταιρίες όσο και από τις πλοιοκτήτριες εταιρείες σημαντικά χρηματικά ποσά, τα οποία σε αντίθετη περίπτωση οφείλονται σε αποζημιώσεις.

Σύμφωνα με τον I.M.O. κρίνεται απαραίτητη η εμφύσηση μιας κουλτούρας ασφάλειας τόσο στις πλοιοκτήτριες εταιρείες, όσο και στο προσωπικό τους. Βάσει αυτής της λογικής, όλοι οι εμπλεκόμενοι στον τομέα της Ναυτιλίας πρέπει να έχουν πάντοτε στο πίσω μέρος του μυαλού τους την εξής φράση: «πιστεύω στην ασφάλεια, σκέφτομαι την ασφάλεια, δεσμεύομαι στην ασφάλεια» (I.M.O. 2013: 06). Ωστόσο, προκειμένου να αποκτήσουν οι εμπλεκόμενοι μια τέτοιου είδους κουλτούρα είναι σκόπιμο αφενός οι πλοιοκτήτριες εταιρείες και αφετέρου οι εργαζόμενοι τους να θέσουν ως προτεραιότητες τους τη διαμόρφωση βέλτιστων συνθηκών ασφάλειας και την ανάπτυξη περιβαλλοντολογικής συνείδησης.

Οι ως άνω προτεραιότητες είναι κρίσιμο να τεθούν για πολλούς λόγους. Πρωτίστως, μεταξύ άλλων, τα πληρώματα της εταιρείας δύνανται να είναι τα επόμενα θύματα ενός ναυτικού ατυχήματος, και συνάμα οι αρμόδιες εταιρείες δύνανται να είναι αυτές που θα αναγκαστούν να καταβάλουν υπέρογκες αποζημιώσεις και πρόστιμα λόγω του ατυχήματος.



Περαιτέρω, για τις εταιρείες θα πρέπει να γίνει δίδαγμα το γεγονός ότι δε θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους τα μέτρα ασφάλειας ως ένα περαιτέρω κόστος, αλλά ως μια αναγκαιότητα.

Μέσω της λήψης όλων των προβλεπόμενων μέτρων ασφαλείας όχι μόνο δεν προκύπτει χρηματική ζημία μακροπρόθεσμα, αλλά αντιθέτως προκύπτει κέρδος και αυτό μπορεί να γίνει καλύτερα αν ληφθούν υπόψη όλες τις συνέπειες που μπορεί να προκαλέσει ένα ναυτικό ατύχημα και είναι οι εξής (I.M.O. 2013: 05):

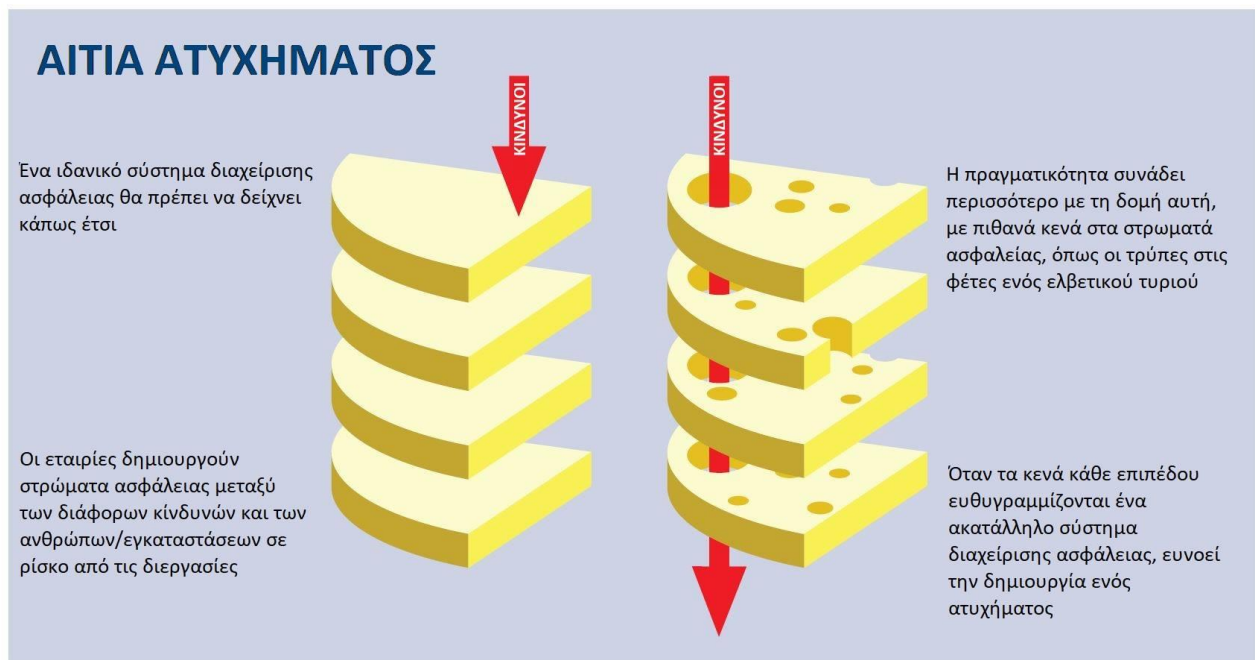
- Η ασφάλεια μπορεί μεν να καλύπτει όλα τα έξοδα ενός ατυχήματος, γίνεται όμως όλο και ακριβότερη όσο αυτά αυξάνονται ή μεγαλώνουν σε μέγεθος.
- Τα πρόστιμα για εγκληματική αμέλεια συνήθως είναι πολύ υψηλά όπως επίσης και περιορισμοί που επιβάλλονται.
- Κατά την περίοδο των επισκευών το πλοίο καθίσταται ανενεργό, με αποτέλεσμα να υπάρχει μεγάλη απώλεια εσόδων για ένα χρονικό διάστημα
- Τα ατυχήματα που προκαλούνται και οι περιβαλλοντολογικές τους συνέπειες κατακρημνίζουν τη φήμη μιας εταιρείας, κάνουν τη μετοχή της να κατακυλήσει στο χρηματιστήριο αξιών, ενώ καθίσταται και πιο δύσκολο για αυτή να βρει νέα πληρώματα
- Τα ατυχήματα οδηγούν σε αποκλεισμούς όσον αφορά τις σημαίες που μπορεί να φέρει ένα πλοίο, ενώ αυξάνουν και τη συχνότητα των ελέγχων από τους διεθνείς και κρατικούς οργανισμούς.
- Τα ατυχήματα και οι αντίστοιχες δίκες που ακολουθούν στιγματίζουν την εταιρεία στην κοινή γνώμη .

Τι ορίζουμε όμως ως κουλτούρα ασφάλειας; Ένας ορισμός σύμφωνα με τον I.M.O. είναι ο εξής: «ως κουλτούρα ασφάλειας περιγράφεται ως οι αξίες και οι πρακτικές που εφαρμόζει τόσο η διοίκηση όσο και το προσωπικό μιας ναυτιλιακής εταιρίας ώστε να ελαχιστοποιηθεί το ρίσκο στο μέγιστο δυνατό βαθμό» (I.M.O.2013: 04). Για να δημιουργηθεί όμως και να εγκαθιδρυθεί μια τέτοια κουλτούρα θα πρέπει πρώτα να εφαρμοστούν τα ακόλουθα βήματα:



- Να αναγνωριστεί ότι όλα τα είδη ατυχημάτων μπορεί να προβλεφθούν, καθώς συνήθως αυτά προκαλούνται όταν δεν έχουν ληφθεί όλα τα κατάλληλα προληπτικά μέτρα ασφαλείας και οι αντίστοιχες διαδικασίες
- Η διοίκηση και το προσωπικό των εταιριών να πρέπει να έχει ως προτεραιότητα του την ασφάλεια.
- Να τίθενται συνεχώς όλο και υψηλότεροι στόχοι, με τελικό αυτόν των μηδενικών ατυχημάτων

Η δημιουργία κουλτούρας ασφάλειας στο ναυτιλιακό τομέα κρίνεται απαραίτητη, καθώς τα ατυχήματα δεν προκαλούνται τυχαία, προκαλούνται από ένα πολύ μεγάλο αριθμό παραγόντων, οι οποίοι συνήθως παρουσιάζονται και συνδυαστικά. Εάν αντιμετωπιστούν αποτελεσματικά έστω και κάποιος από αυτούς, θα καταστεί δυνατή η αποτροπή μεγάλου αριθμού ατυχημάτων. Αυτό φαίνεται και από το λεγόμενο μοντέλο «των φετών του ελβετικού τυριού», το οποίο και παρατίθεται ως εικόνα παρακάτω, σύμφωνα με το οποίο όταν έκαστο από τα κομμάτια τυριού έχει μεγάλο αριθμό από τρύπες, τότε καθίσταται πιο εύκολο να περάσει κάτι μέσα από αυτές.



Σχεδιάγραμμα 1-1. Το μοντέλο «των φετών του ελβετικού τυριού»

(προσαρμογή και μετάφραση από James Reason, 1991)



1.3 ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΣΤΟ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ

Κοινό χαρακτηριστικό όλων των σοβαρών ναυτιλιακών ατυχημάτων αποτελεί η μεγάλη έκταση των συνεπειών που αυτά έχουν. Λαμβάνοντας υπόψη και μόνο το ναυτικό ατύχημα του Τιτανικού το 1914 που κόστισε τόσες ανθρώπινες ζωές, αλλά και ατυχήματα όπως αυτό της πρώτης πρόκλησης μεγάλου μεγέθους πετρελαιοκηλίδας, που πραγματοποιήθηκε από ναυτικό ατύχημα στο Αγγλικό Κανάλι το 1967 και αφορούσε το φορτηγό πλοίο Milford Haven από το οποίο διέφυγαν 100.000 τόνοι πετρελαίου επηρεάζοντας μια περιοχή 300 χιλιομέτρων κατά μήκος των ακτών της Νοτιοδυτικής Αγγλίας και της Βορειοδυτικής Γαλλίας (Hertherington 2006: 401-402), μπορούμε να αντιληφθούμε τις συνέπειες που μπορεί να έχει ένα ναυτικό ατύχημα.

Πριν προχωρήσουμε όμως περαιτέρω στην ανάλυση των ατυχημάτων στον τομέα της ναυτιλίας, καλό θα ήταν να ορίσουμε τι ακριβώς σημαίνει ο όρος ναυτικό ατύχημα. Σύμφωνα την πράξη θαλασσιών μεταφορών της Νέας Ζηλανδίας του 1994 (Lehr 2018: 07-08), ως ναυτικό ατύχημα ορίζεται ένα συμβάν που περιλαμβάνει ένα πλοίο και στο οποίο:

-Ένα άτομο τραυματίζεται σοβαρά ως αποτέλεσμα:

- Της παρουσίας του στο πλοίο ή
- της απευθείας επαφής του με οποιοδήποτε σημείο του πλοίου, συμπεριλαμβανομένων σε αυτά και τμημάτων του πλοίου που μπορεί να έχουν αποκοπεί από το πλοίο ή
- της έκθεσης του σε οποιαδήποτε αλληλεπίδραση μεταξύ δύο πλοίων (είτε μιλάμε για απευθείας σύγκρουση είτε για περιπτώσεις πλην αυτής) ή
- της εμπλοκής του στην επιχείρηση διάσωσης του πλοίου

-Ένα πλοίο παθαίνει σοβαρή ζημιά ή δομική αποτυχία όταν:

- Επηρεάζεται σημαντικά την απόδοση του ή ακόμη και την πλευστότητα του
- απαιτεί μεγάλης κλίμακας επισκευές ή ακόμη και αντικαταστάσεις τμημάτων του
- απειλείται η ασφάλεια των επιβαίνοντων σε αυτό
- προκαλείται μερική ή ολική κατάρρευση του μηχανολογικού εξοπλισμού που επηρεάζει την αξιοπλοΐα του



- υπάρχει απώλεια ή καταστροφή ή μερική μετατόπιση ή αλλαγή της φυσικής μορφής του φορτίου του πλοίου που μπορεί να αποτελέσει απειλή για την ασφάλεια του πλοίου αυτού ή και άλλων παρακείμενων πλοίων
- Υφίσταται καταστροφή περιουσιακών στοιχείων (δεν αφορά το φορτίο) που είτε αφορούν το ίδιο το πλοίο είτε τους επιβαίνοντες σε αυτό και το πλήρωμα του.

-Προκαλείται απώλεια ή διαρροή οποιασδήποτε χημικής ουσίας (αέριας, υγρής ή και στερεής), η οποία και μπορεί να προκαλέσει:

- τραυματισμό ατόμου,
- ζημιές στο εν λόγω πλοίο ή και σε άλλα παρακείμενα πλοία
- ζημιές σε οποιοδήποτε περιουσιακό στοιχείο (είτε βρίσκεται εντός του πλοίου είτε εκτός αυτού)
- εγκατάλειψη του πλοίου, εκτεταμένη πυρκαγιά εντός των χώρων του ή ακόμη και ανατροπή του

Όπως διαφαίνεται και από την ανωτέρω ανάλυση, ένα ναυτιλιακό ατύχημα μπορεί να έχει πολλές διαφορετικές μορφές και οι προκαλούμενες από αυτό ζημιές να επεκτείνονται τόσο στον ανθρώπινο παράγοντα, όσο και στα υλικά αγαθά αλλά και στο περιβάλλον. Το γεγονός αυτό προκαλεί ανησυχία τόσο στις ναυτιλιακές εταιρίες όσο και στις ασφαλιστικές, καθώς λόγω της πρόκλησης ενός σοβαρού ατυχήματος καλούνται να καταβάλουν πολλές φορές υπέρογκες αποζημιώσεις για τις ζημιές που προκαλούνται στα φορτία (τα οποία σε κάποιες περιπτώσεις είναι πολύτιμα όπως παράδειγμα τα πολυτελή αυτοκίνητα), όπως επίσης και αποζημιώσεις σε συγγενείς των θυμάτων ή ακόμη και σε χώρες και κατοίκους αυτών, λόγω των περιβαλλοντολογικών καταστροφών (όπως για παράδειγμα το ατύχημα του Αγία Ζώνη II, από το οποίο προκλήθηκε τεράστια περιβαλλοντική μόλυνση στο Σαρωνικό λόγω της διαρροής πετρελαίου). Για το λόγο αυτό τις τελευταίες δεκαετίες χρηματοδοτούνται όλο και περισσότερες έρευνες που ως στόχο τους έχουν την εύρεση και ανάλυση των παραγόντων που προκαλούν τα ναυτικά δυστυχήματα, όπως επίσης και την εύρεση λύσεων για την αντιμετώπισή τους.



1.4 ΑΙΤΙΑ ΠΡΟΚΛΗΣΗΣ ΝΑΥΤΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ

Οι παράγοντες που μπορούν να συμβάλλουν στην πρόκληση των ναυτικών ατυχημάτων ποικίλουν, αλλά συνήθως χωρίζονται σε τρεις βασικές κατηγορίες:

Ανθρώπινα λάθη: Σύμφωνα με την υπάρχουσα βιβλιογραφία, το μεγαλύτερο ποσοστό των ατυχημάτων αυτών προκαλείται από διάφορες μορφές ανθρωπίνων λαθών, θα οποία συχνά οδηγούν σε καταστροφικά αποτελέσματα. Ως ανθρώπινο ατύχημα σύμφωνα με τον Cooper (1996: σελ. 2-9) ορίζεται «ως η απόκλιση μεταξύ μιας πραγματικής ενέργειας και της δράσης που θα έπρεπε να έχει πραγματοποιηθεί, η οποία έχει ένα αποτέλεσμα (δηλ. συνέπεια) που είναι εκτός των συγκεκριμένων ανοχών (ασφαλείας) που απαιτούνται από το συγκεκριμένο σύστημα με το οποίο αλληλεπιδρά ο άνθρωπος». Σύμφωνα με τα παρεχόμενα στοιχεία, υπολογίζεται ότι το ποσοστό των ναυτικών ατυχημάτων που οφείλεται σε ανθρώπινα λάθη μπορεί να φτάσει και το 80% (Soares 2001: 301). Αυτό αποδεικνύεται και από το γεγονός ότι παρόλο που τα τελευταία σαράντα χρόνια οι ναυτιλιακές εταιρίες έχουν ελαχιστοποιήσει τις πιθανότητες πρόκλησης δυστυχήματος λόγω μηχανικών βλαβών μέσω βελτιώσεως των δομών κατασκευής των πλοίων (καλύτερος σχεδιασμός, συστήματα αξιοπλοΐας) αλλά και της βελτίωσης της αξιοπιστίας των μηχανικών μερών τους, τα ατυχήματα παραμένουν συχνά και με μεγάλο αριθμό απωλειών (Lehr 2018). Αυτό οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι η συμμετοχή του ανθρώπινου παράγοντα στη διαδικασία λειτουργίας των πλοίων είναι σημαίνουσα, με αποτέλεσμα η πιθανότητα πρόκλησης ατυχήματος να αυξάνεται ραγδαία (ibid 2011: 302).

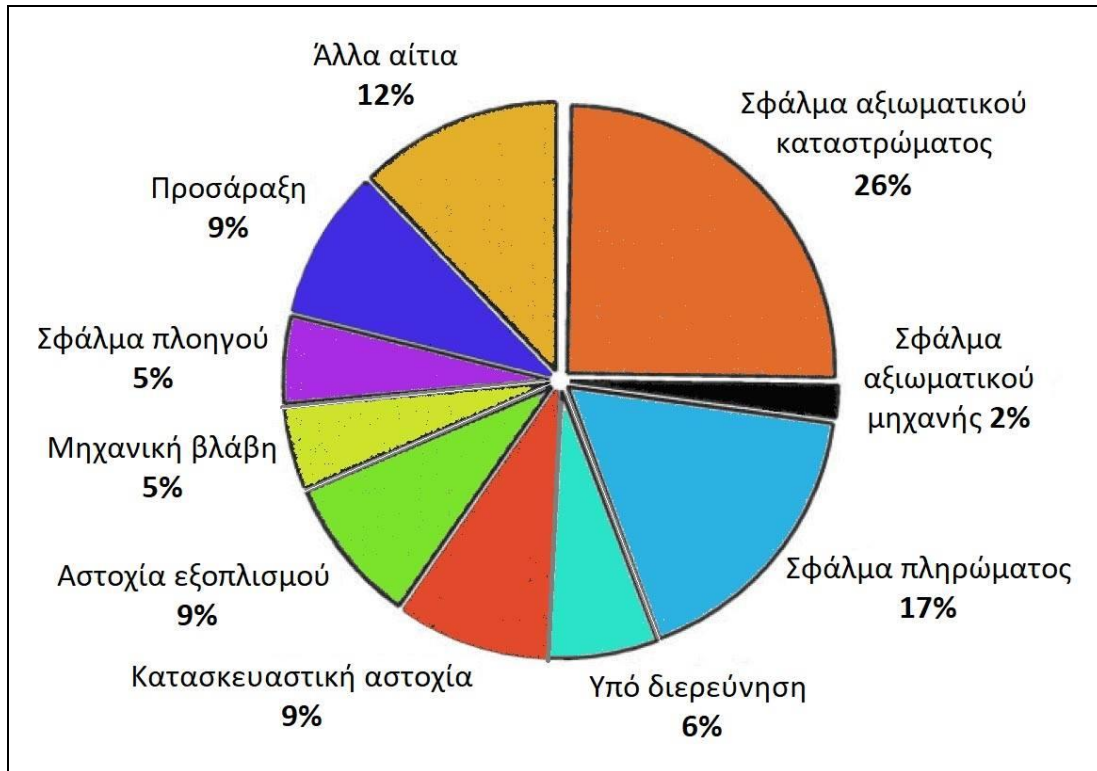
Ακραίες καιρικές συνθήκες: Ένα μικρό ποσοστό των ατυχημάτων προκαλείται από τα ακραία καιρικά φαινόμενα που μπορεί να εκδηλώνονται σε μια γεωγραφική περιοχή (Lehr 2018: 25). Η μείωση του εν λόγω ποσοστού μπορεί να επέλθει μόνο εφόσον βελτιωθούν περαιτέρω τα μοντέλα πρόβλεψης καιρού.

Μηχανολογικά λάθη: Αποτελούν την κατηγορία λαθών που προκαλούνται από δυσλειτουργίες των μηχανολογικών τμημάτων των πλοίων. Και αυτές αποτελούν μικρό ποσοστό επί του συνόλου, και χωρίζονται σε τρεις κύριες κατηγορίες: προβλήματα που



αφορούν τα συστήματα προσανατολισμού, αυτά που αφορούν τα συστήματα πλοήγησης και τέλος δυσλειτουργίες προωθητικών συστημάτων (ibid: 18). Όπως προαναφέρθηκε, στο τομέα αυτό τα τελευταία σαράντα χρόνια έχουν υπάρξει προσπάθειες από τις ναυτιλιακές εταιρίες να ελαχιστοποιήσουν την πιθανότητα εκδήλωσης μηχανικών δυσλειτουργιών μέσω τη βελτίωσης της τεχνολογίας και της αξιοπιστίας κατασκευής των υλικών.

Όπως μπορούμε να συμπεράνουμε, οι ναυτιλιακές εταιρίες θα πρέπει να επικεντρωθούν στην εύρεση μηχανισμών που θα μπορούν να ελαχιστοποιήσουν τα ανθρώπινα λάθη. Αποτελεί όμως γεγονός επίσης ότι ο ανθρώπινος παράγοντας συμμετέχει σε όλες σχεδόν τις λειτουργίες ενός πλοίου, με αποτέλεσμα να είναι δύσκολος ο περιορισμός τους. Επιπρόσθετα, για λόγους που θα δούμε σε επόμενο κεφάλαιο, είναι πολλή πιο δύσκολη η ελαχιστοποίηση των ανθρωπίνων λαθών. Η συμμετοχή του ανθρώπινου παράγοντας στο σύνολο των πραγματοποιηθέντων λαθών μπορεί να φανεί και από το διάγραμμα 1.2. Σύμφωνα με αυτό, το ποσοστό των καθαρά ανθρωπίνων λαθών ανέρχεται σε 69% (λαμβάνοντας υπόψη τα σφάλματα που προκαλούνται από τους αξιωματικούς καταστρώματος, τους αξιωματικούς μηχανής, το υπόλοιπο πλήρωμα, τους πλοηγούς, τις προσαράξεις που οφείλονται σε λάθος εκτιμήσεις του πληρώματος για τη γεωγραφική τοποθέτηση της ακτογραμμής και τις κατασκευαστικές αστοχίες που οφείλονται σε λάθη από τους εργαζόμενους), ενώ πιθανότατα και τις υπόλοιπες κατηγορίες λαθών (άλλα αίτια, υπό διερεύνηση) υφίσταται ανθρώπινη συμμετοχή.



Σχεδιάγραμμα 1-2. Τα αίτια των ναυτικών ατυχημάτων σε ποσοστιαίες αναλογίες

(The original source for UK P and I club reports, 1987-1997)

1.5 Η ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑ ΤΟΥ IMO (INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION) ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ

Το 1948 από συγκλήθηκε στη Γενεύη από τον Οργανισμό Ηνωμένων εθνών μια διάσκεψη που σκοπό της είχε να εξετάσει τη δημιουργία οργανισμού που θα έχει ως θέμα του τη διαχείριση της διεθνούς ναυτιλίας. Η διάσκεψη ολοκληρώθηκε στις 6 Μαρτίου 1959 με την επιτυχή υιοθέτηση μιας σύμβασης για την ίδρυση του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (IMO) ως εξειδικευμένη υπηρεσία των Ηνωμένων Εθνών, με πρωταρχικό σκοπό την διαμόρφωση, ανάπτυξη και εν συνεχεία την τροποποίηση του όπου αυτό κριθεί αναγκαίο στο μέλλον και ενός κανονιστικού πλαισίου για τη ναυτιλία (Tarelco 2012: 848).

Μέχρι σήμερα, ο IMO έχει προωθήσει και υιοθετήσει περισσότερες από 40 συμβάσεις και πρωτόκολλα και έχει εκδώσει πάνω από 700 κώδικες και συστάσεις σχετικά



με την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας, την πρόληψη της ρύπανσης και τα συναφή θέματα. Αυτά τα έγγραφα του IMO περιλαμβάνουν πολλές διατάξεις που αφορούν διάφορες τεχνικές πτυχές των προαναφερθέντων θεμάτων, πολλά από τα οποία περιλαμβάνουν τις απαιτήσεις ασφάλειας πλοίων. Σύμφωνα με τον IMO, οι δράσεις πάνω στις οποίες ο οργανισμός κινείται στην έκδοση οδηγιών ή και δημιουργία συμβάσεων μπορούν να έχουν είτε τη μορφή της αντιμετώπισης των ατυχημάτων που συμβαίνουν, είτε την πρόληψη τους. Βάσει αυτής της λογικής, οι δράσεις που αφορούν την αντιμετώπιση των συνεπειών είναι η μείωση του αριθμού των ανθρωπίνων απωλειών κατά τη διάρκεια βύθισης ενός πλοίου, η μείωση των ρυπάνσεων από διαρροή φορτίων και τη μείωση των πραγματοποιηθέντων περιστατικών στα πλοία. Όσον αφορά την προληπτική αντιμετώπιση των αιτιών που προκαλούν ναυτιλιακά ατυχήματα, ο IMO επικεντρώνει τις δράσεις του στην αύξηση της ασφάλειας στα πλοία, την πρόληψη τυχόν ρυπάνσεων, την αναβάθμιση της υπάρχουσας τεχνολογίας και την προώθηση νέων τεχνολογικών καινοτομιών (ibid 2012: 848).

1.5.1 Δράσεις αντιμετώπισης των προκληθέντων ναυτικών ατυχημάτων

Ο IMO για κάθε κατηγορία ατυχημάτων που αναλύθηκε στην προηγούμενη παράγραφο, έχει προχωρήσει στη θέσπιση μιας σειράς μέτρων αντιμετώπισης τους ως εξής:

-Όσον αφορά το ζήτημα του μεγάλου αριθμού ανθρωπίνων απωλειών λόγω βύθισης πλοίων (Tarelco 2012: 849):

- Υποχρεωτική εγκατάσταση συσκευών που εμφανίζουν την κατάσταση των μπουκαπόρτας των επιβατηγών πλοίων στη γέφυρα
- Οι υδατοστεγείς ράμπες να προσαρμόζονται στα τμήματα του τόξου του εμπρόσθιου μέρους του πλοίου,
- Η εγκατάσταση «πτερυγίων απελευθέρωσης» που επιτρέπουν τη διαφυγή ύδατος από το κατάστρωμα οχημάτων σε περίπτωση πλημμύρας

-Όσον αφορά το ζήτημα της μείωσης των ρυπάνσεων από διαρροής φορτίου (ibid 2012: 851):

- Την κατάργηση των φορτηγών πλοίων με απλό κύτος



- Τη διενέργεια περισσότερων και με αυστηρότερα κριτήρια επιθεωρήσεων με βάση την κατηγορία πλοίου και την αυστηροποίηση των ελέγχων στα λιμάνια
- Την καθιέρωση της EMSA 4, η οποία θα παρέχει τεχνική και επιστημονική βοήθεια στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή και στα κράτη μέλη για την ορθή ανάπτυξη και εφαρμογή της νομοθεσίας της ΕΕ για την ασφάλεια στη θάλασσα, τη ρύπανση από τα πλοία και την ασφάλεια στα πλοία
- Την παροχή καλύτερης πληροφόρησης και παρακολούθησης,
- Τη δημιουργία καθεστώτος ευθύνης, μέσω υψηλών αποζημιώσεων που θα καταβάλλονται από τις ναυτιλιακές εταιρίες, λόγω των προκαλούμενων ρυπάνσεων των πλοίων ιδιοκτησίας τους

-Στα πλαίσια της μείωσης των ατυχημάτων που προκαλούνται στο πλοίο (όπως θανατηφόρα ατυχήματα λόγω της χειροκίνητης καθόδου των σωσίβιων λέμβων και πυρκαγιών που προκαλούνται από διάφορα εύφλεκτα υλικά (όπως τα λιπαντικά και τα καύσιμα του πλοίου) (Tarelco 2012: 853):

- Την κάθοδο των σωσίβιων λέμβων χωρίς την παρέμβαση του πληρώματος μέσω αυτόματου μηχανισμού, με το πλήρωμα όμως να επιβλέπει την κατάβαση τους ώστε αν παραστεί ανάγκη να επέμβει
- Τη διενέργεια εβδομαδιαίων ασκήσεων που αφορούν την κάθοδο των σωσίβιων λέμβων
- Την εισαγωγή κανονισμού που αναφέρει ότι όλες οι εξωτερικές γραμμές παροχής καυσίμου υψηλής πίεσης μεταξύ των αντλιών καυσίμου υψηλής πίεσης και των μπεκ ψεκασμού καυσίμου πρέπει να προστατεύονται με σύστημα σωληνώσεων ικανό να συγκεντρώνει το καύσιμο που προέρχεται από διαρροή των σωλήνων υψηλής πίεσης

1.5.2 Δράσεις προληπτικής αντιμετώπισης και αποτροπής ναυτικών ατυχημάτων:

Σκοπός του IMO όπως προαναφέρθηκε είναι και πρόληψη των ατυχημάτων στο ναυτιλιακό τομέα, με τις ενέργειες του στην τομέα αυτό να επικεντρώνονται κυρίως στο κομμάτι της αύξησης της ασφάλειας στα πλοία και της μείωσης της προκαλούμενης από αυτά ρύπανσης.



Βασικότερες εκ των ενεργειών που έχει προωθήσει μέσω ψηφισμάτων και κανονιστικών πλαισίων είναι οι εξής:

-Όσον αφορά την αύξηση του επιπέδου ασφάλειας (Tarelco 2012: 854):

- Την υιοθέτηση μέτρων πυρασφάλειας - όπως οι οδοί διαφυγής και τα συστήματα προστασίας από πυρκαγιές για το μεγάλο αίθριο που είναι χαρακτηριστικό των κρουαζιερόπλοιων
- Υιοθέτηση εναλλακτικών σχεδίων και ρυθμίσεων
- Οι ασφαλείς περιοχές και τα βασικά συστήματα θα πρέπει να διατηρούνται ενώ ένα πλοίο προχωρεί στο λιμάνι μετά από ένα ατύχημα, το οποίο θα απαιτήσει τη διατήρηση της πρόωσης και άλλων βασικών συστημάτων,
- Η δημιουργία κέντρων ασφαλείας επί του σκάφους, από τα οποία θα μπορεί το πλήρωμα να ελέγχει, παρακολουθεί και να χειρίζεται τα συστήματα ασφαλείας
- Η υποχρεωτική εγκατάσταση σταθερών συστημάτων ανίχνευσης και συναγερμού πυρκαγιάς
- Υιοθέτηση μέτρων για την πρόληψη εκδήλωσης πυρκαγιάς,
- Την πρόβλεψη ελαχίστου χρόνου για την ομαλή εκκένωση και εγκατάλειψη ενός πλοίου

-Όσον αφορά την προληπτική αντιμετώπιση ρυπάνσεων (Tarelco 2012: 854):

- Η απαγόρευση των ουσιών που καταστρέφουν τη στιβάδα του όζοντος (ODS)
- Η ρύθμιση των εκλυόμενων καυσαερίων όπως τα οξειδία του αζώτου (NOx) και τα οξειδία του θείου (SOx).

Όσον αφορά τα ζητήματα της αναβάθμισης της υπάρχουσας τεχνολογίας και της προώθησης νέων τεχνολογικών καινοτομιών, ο IMO έχει ως στόχο την προώθηση νέων τύπων σκαφών όπως τα Wing-in-Ground effect crafts, τα οποία είναι πλοία με φτερά που κινούνται λίγο πάνω από την επιφάνεια του νερού, ενώ προωθεί την υιοθέτηση νέων τεχνολογιών.

Η συμβολή του IMO στη βελτίωση της ασφάλειας στον τομέα της ναυτιλίας σε καμιά περίπτωση δεν μπορεί να τεθεί υπό αμφισβήτηση, καθώς οι υποχρεωτικές οδηγίες και



ψηφίσματα που εκδίδει είναι υποχρεωτικό να υιοθετούνται από τις ναυτιλιακές εταιρίες. Αποτέλεσμα αυτού είναι να έχουν αυξηθεί κατά πολύ τα ελάχιστα επιτρεπτά επίπεδα ασφάλειας, μειώνοντας αισθητά τον αριθμό των ναυτικών ατυχημάτων τα τελευταία τριάντα (30) χρόνια. Επιπρόσθετα, το γεγονός ότι αποτελεί παρακλάδι του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών του επιδίδει ακόμη μεγαλύτερη ισχύ, καθώς οι χώρες μέλη του ΟΗΕ είναι υποχρεωμένες να συμμορφώνουν τα επίπεδα ασφαλείας τους σύμφωνα με τις οδηγίες του ΙΜΟ.

1.6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Κατά τη διάρκεια του παρόντος κεφαλαίου προβήκαμε αρχικά στην ανάλυση του όρου ασφάλεια στις θαλάσσιες μεταφορές. Σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν, κρίνεται η απαραίτητη η δημιουργία μιας κουλτούρας ασφάλειας ώστε να μειωθεί ο αριθμός των ναυτικών ατυχημάτων, καθώς μακροπρόθεσμα από συμφέρει όλους τους εμπλεκόμενους. Όπως ρητά αναφέρει και ο ΙΜΟ τα ναυτικά ατυχήματα δεν είναι τυχαία, αλλά προκαλούνται λόγω μιας σειράς λανθασμένων παραλείψεων και λαθών, τα οποία μπορούν να συνδυαστούν και μεταξύ τους. Καθώς λοιπόν αναλύθηκαν όλοι οι παράγοντες οι οποίοι μπορούν να προκαλέσουν ένα ναυτικό ατύχημα, παρατηρήθηκε ότι για το μεγαλύτερο ποσοστό των ατυχημάτων σύμφωνα με τη βιβλιογραφία ευθύνονται τα ανθρώπινα λάθη. Για το λόγο κρίνεται απαραίτητο να υπάρξουν μέτρα και ενέργειες που θα οδηγήσουν στη μείωση των ανθρωπίνων λαθών, καθώς η πλήρης υποκατάσταση του ανθρώπινου παράγοντα από αυτοματισμούς μέσω μηχανών δε δύναται να πραγματοποιηθεί. Για να γίνει όμως αυτό θα πρέπει αρχικά να αναλυθούν όλες οι κατηγορίες πιθανών ανθρωπίνων λαθών ώστε να καταστεί δυνατή στη συνέχεια η αντιμετώπιση τους.

Τέλος, αναφέρθηκαν εκτενώς και οι τρόποι μέσω των οποίων ο ΙΜΟ επεμβαίνει στη διεθνή ναυτιλία ορίζοντας ένα κανονιστικό πλαίσιο που έχει ως κύριο στόχο του την αποτροπή και αντιμετώπιση των ναυτιλιακών ατυχημάτων. Η ύπαρξη ενός διεθνούς οργανισμού με αυτή την ατζέντα είναι σημαντική, καθώς εξαναγκάζει τόσο τις χώρες μέλη του ΟΗΕ όπως επίσης και τις ναυτιλιακές εταιρίες να προχωρούν σε βελτιώσεις και εκσυγχρονισμό του πλαισίου ασφαλείας τους, μειώνοντας με τον τρόπο αυτό τα προκαλούμενα ατυχήματα.



Επιπρόσθετα, θα πρέπει να αναλυθούν οι τρόποι βάσει των οποίων μπορεί να αναλυθεί και να ποσοτικοποιηθεί η λεγόμενη ανθρώπινη αξιοπιστία στη ναυτιλία, ώστε να καταστεί δυνατός ένας τρόπος υπολογισμού της βελτίωσης της κατόπιν της εφαρμογής του εκάστοτε μέτρου. Σε επόμενα κεφάλαια της παρούσης εργασίας θα πραγματοποιηθεί μια ανάλυση των αιτιών των ανθρωπίνων λαθών που η επίλυση τους αποτελεί κλειδί για την βέλτιστη αύξηση της ανθρώπινης αξιοπιστίας, ενώ θα πραγματοποιηθεί και μια ανάλυση των γνωστότερων μεθόδων ποσοτικοποίησης και μέτρησης της ανθρώπινης αξιοπιστίας στη ναυτιλία.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΕΙΔΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΟΥΣ

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο προηγούμενο κεφάλαιο πραγματοποιήθηκε μια ανάλυση των βασικών αιτιών που προκαλούν τα ναυτικά ατυχήματα. Στο παρόν κεφάλαιο θα περιγραφούν όλες οι δυνατές περιπτώσεις ατυχημάτων, βάσει του τρόπου εκδήλωσής τους. Όπως λοιπόν τα αίτια ενός ατυχήματος ποικίλουν, το ίδιο μπορούμε να πούμε ότι ισχύει και για τον τρόπο εκδήλωσής τους. Ένα σοβαρό ατύχημα μπορεί να προκληθεί από πολύ απλά συμβάντα, αποτέλεσμα ενός λανθασμένου χειρισμού από ένα άτομο, όπως η διαρροή καυσίμου που μπορεί να οδηγήσει σε εκδήλωση πυρκαγιάς, έως πολύ περίπλοκα όπως αυτό της σύγκρουσης μεταξύ δύο πλοίων που απαιτείται μια σειρά λάθους ενεργειών και χειρισμών για να προκληθεί. Πλην της ανάλυσης των ειδών των ατυχημάτων, θα παρατεθούν και ιστορικά παραδείγματα ατυχημάτων τα οποία είχαν πολύ σοβαρές συνέπειες. Με τον τρόπο αυτό θα μπορέσουμε να διαπιστώσουμε και τις επιπτώσεις που μπορεί να έχουν τα λάθη, κυρίως τα ανθρώπινα όπως θα διαπιστωθεί.

Μπορεί λοιπόν ο τομέας της Ναυτιλίας να αποτελεί έναν από τους ασφαλέστερους όσον αφορά τη μεταφορά προϊόντων και επιβατών, είναι όμως γεγονός ότι τα ατυχήματα που προκαλούνται στα πλοία είναι σύννηθες να έχουν πολύ σοβαρές επιπτώσεις τόσο όσον αφορά την αξία του απολεσθέντος φορτίου, όσο και στις ανθρώπινες απώλειες. Επιπρόσθετα, πολλά εξ αυτών, λόγω του μεγάλου μεγέθους του φορτίου που μεταφέρουν, προκαλούν και εκτεταμένες περιβαλλοντολογικές μολύνσεις. Τα βασικότερα είδη ναυτικών ατυχημάτων είναι η βύθιση, η εκδήλωση πυρκαγιάς, η προσάραξη, η σύγκρουση πλοίων και η διαρροή υγρής μορφής εμπορευμάτων (όπως το πετρέλαιο) που έχουν ως αποτέλεσμα η μόλυνση του υδροφόρου ορίζοντα.



2.2 Η ΒΥΘΙΣΗ ΣΚΑΦΟΥΣ

Αποτελεί μια από τις συνηθέστερες περιπτώσεις ναυτικού ατυχήματος, η οποία όμως και παρουσιάζει τα μεγαλύτερα ποσοστά θανάτων ναυτικών ή επιβαινόντων. Η βύθιση ενός πλοίου προκαλείται από τα εξής αίτια:

- Τη μετακίνηση του υπάρχοντος φορτίου
- Την υγροποίηση του φορτίου
- Την προσάραξη του πλοίου
- Την εισροή υδάτων σε όλα τα τμήματα του πλοίου, λόγω ρωγμής στο κύτος του πλοίου, μηχανικής βλάβης, ακραίων καιρικών συνθηκών ή ακόμη και λόγω ανθρωπίνου λάθους (Lehr 2018: 31)

Χαρακτηριστικό παράδειγμα τέτοιου είδους ατυχήματος αποτελεί αυτό του κρουαζιερόπλοιου M/V Costa Concordia που εκδηλώθηκε στις 13 Ιανουαρίου 2012.

Στην περίπτωση του εν λόγω πλοίου, ενώ βρισκόταν σε πορεία κοντά στις ακτές του νησιού Isola del Giglio, ο καπετάνιος του από δικό του λάθος παρέκκλινε της προγραμματισμένης πορείας του μέσω μια μανούβρας που πραγματοποίησε, με αποτέλεσμα το πλοίο να βρεθεί πολύ κοντά στην ακτογραμμή και εντέλει να προσκρούσει σε ένα ύφαλο, με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί μεγάλο ρήγμα και να εισρεύσει μεγάλη ποσότητα υδάτων. Μάλιστα λόγω της μεγάλης εισροής υδάτων προκλήθηκε και πτώση του ρεύματος σε όλο το πλοίο.

Παρόλα αυτά ο καπετάνιος καθυστέρησε 30-40 λεπτά να ενημερώσει τις αρχές για το περιστατικό, ενώ όταν εν τέλει το έκανε, πληροφόρησε τις αρμόδιες αρχές μονό για το ζήτημα της διακοπής παροχής ηλεκτρικού ρεύματος και όχι για το ρήγμα, με αποτέλεσμα να μην προβούν στις κατάλληλες προετοιμασίες για μια επιχείρηση διάσωσης. Εκτός αυτού, καθυστέρησε χαρακτηριστικά να δώσει εντολή εγκατάλειψης του πλοίου και να ενημερώσει τους επιβαίνοντες σε αυτό, με αποτέλεσμα να μειωθεί στο ελάχιστο ο διαθέσιμος χρόνος εγκατάλειψης του πλοίου. Τέλος, ήταν από τους πρώτους που το εγκατέλειψαν, με αποτέλεσμα να υπάρξει πολύ σοβαρή σύγχυση και έλλειψη οργάνωσης κατά τη διάρκεια εγκατάλειψης του πλοίου, καθώς δεν υπήρχε ο κυβερνήτης για την παροχή οδηγιών. Ως αποτέλεσμα, εκείνη η τη μέρα το πλοίο βυθίστηκε, προκαλώντας περιβαλλοντική ρύπανση



λόγω διαρροής πετρελαίου, παίρνοντας μαζί του 33 ψυχές και κοστίζοντας την εταιρία εκατομμύρια ευρώ σε αποζημιώσεις και απώλειες εσόδων (Lehr 2018: 32).

2.3 Η ΠΡΟΣΑΡΑΞΗ ΣΚΑΦΟΥΣ

Η προσάραξη ενός πλοίου συνήθως προκαλείται είτε από ανθρώπινο λάθος (λανθασμένη εκτίμηση της πορείας του πλοίου), είτε από μηχανική βλάβη. Στην περίπτωση της μηχανικής βλάβης δε σημαίνει απαραίτητα ότι αυτή έχει προκληθεί από κακή συντήρηση της (γεγονός που θα αποτελούσε μια ακόμη περίπτωση ανθρωπίνου λάθους), αλλά μπορεί να δημιουργηθεί ζήτημα και λόγω έντονων καιρικών συνθηκών. Έτσι είναι δυνατό ισχυρά κύματα να οδηγήσουν το πλοίο στα αβαθή με αποτέλεσμα αυτό να προσαράξει.

Η προσάραξη παρουσιάζει δύο βασικές επιπλοκές: πρώτον υφίσταται σοβαρό ενδεχόμενο να διαλυθεί το ίδιο το πλοίο εφόσον οι καιρικές συνθήκες είναι ακραίες και το ίδιο όντας προσαραγμένο δε δύναται να προχωρήσει σε μανούβρες αποφυγής, προκαλώντας και περιβαλλοντολογική μόλυνση μέσω της διαρροής του υγρού καυσίμου ή φορτίου του και δεύτερον, η επιχείρηση αποκόλλησης του από τα αβαθή είναι κοστοβόρα, χρονοβόρα, και ενέχει τον κίνδυνο το πλοίο να βυθιστεί λόγω ρηγμάτων που μπορεί να προκληθούν κατά τη διάρκεια της επιχείρησης ή ακόμη και λόγω προϋπαρχόντων ρηγμάτων λόγω της προσάραξης (Lehr 2018: 46).

Χαρακτηριστικό παράδειγμα της πρώτης περίπτωσης αποτελεί το VLCC Amoco Cadiz, το οποίο και προσάραξε στις ακτές του Ηνωμένου Βασιλείου στις 16 Μαρτίου του 1978, λόγω ακραίων καιρικών συνθηκών. Σύμφωνα με τις αρχές της Λιβερίας (καθώς το πλοίο έφερε τη σημαία της εν λόγω χώρας), λόγω των ακραίων καιρικών συνθηκών καταστράφηκε το πηδάλιο του πλοίου, με αποτέλεσμα να μείνει ακυβέρνητο. Τόσο οι προσπάθειες επισκευής του πηδαλίου από το πλήρωμα όσο και οι προσπάθειες των σωστικών συνεργείων να ρυμουλκήσουν το πλοίο σε ασφαλές σημείο απέτυχαν, με αποτέλεσμα αυτό εν τέλει να προσαράξει. Την επόμενη ημέρα κόπηκε σε κομμάτια, με αποτέλεσμα το φορτίο των 1,6 εκατομμυρίων τόνων πετρελαίου να χυθεί στη θάλασσα, προκαλώντας μια εκ των μεγαλύτερων περιβαλλοντολογικών μολύνσεων στα ιστορικά χρονικά (Lehr 2018: 46).



Περαιτέρω, μια εκ των σοβαρότερων περιπτώσεων προσάραξης πλοίου ήταν αυτή του Ecxhon Valdez στις 23 Μαρτίου 1989, καθώς λόγω του ατυχήματος υπήρξε εκτεταμένη μόλυνση του περιβάλλοντος από τη διαρροή του φορτίου του (πετρέλαιο) στη θάλασσα. Η περίπτωση του Ecxhon Valdez αποτελεί επίσης μια χαρακτηριστική περίπτωση ναυτικού ατυχήματος που οφείλεται σε ανθρώπινο λάθος. Κατά τη διάρκεια της πορείας του πλοίου στα αβαθή του Valdez μια λανθασμένη συνεννόηση μεταξύ του κυβερνήτη του πλοίου και του δεύτερου και τρίτου αξιωματικού της γέφυρας, είχαν ως αποτέλεσμα την απόκλιση της πορείας του πλοίου από την προγραμματισμένη διαδρομή, με αποτέλεσμα να προσαράξει στον Bligh Reef, προκαλώντας μια τεράστια οικολογική καταστροφή λόγω της διαρροής του φορτίου του στη θάλασσα.

Τα κύρια αίτια που προκάλεσαν το εν λόγω ατύχημα ήταν τα εξής:

- Ο τρίτος αξιωματικός της γέφυρας δεν εφάρμοσε τις προβλεπόμενες οδηγίες από τον κυβερνήτη όπως αυτές μεταβιβάστηκαν από τον δεύτερο αξιωματικό, ενώ δεν προχώρησε και στις προβλεπόμενες μανούβρες αποφυγής σύγκρουσης, πιθανότατα λόγω εξάντλησης από την έλλειψη ύπνου και τις εκτεταμένες ώρες εργασίας
- Ο κυβερνήτης δεν κατέστη δυνατό να επιβλέπει το προσωπικό του όπως προβλέπεται, πιθανότατα διότι βρισκόταν υπό την επήρεια αλκοόλ
- Η πλοιοκτήτρια εταιρία δεν προέβει τις απαραίτητες ενέργειες ώστε να εξασφαλίσει σωστές εργασιακές συνθήκες για το πλήρωμα και να προσλάβει τον επαρκή αριθμό πληρώματος, ενώ απέτυχε στην ορθή επίβλεψη και έλεγχο του κυβερνήτη
- Δεν υπήρχαν επαρκείς υπηρεσίες συνοδείας του πλοίου, ενώ δεν υπήρχε και αποτελεσματικός πλοηγός (Lehr 2018: 49)

2.4 Η ΣΥΓΚΡΟΥΣΗ

Στην κατηγορία αυτή δεν περιλαμβάνονται μόνο οι συγκρούσεις μεταξύ δύο πλοίων, αλλά και η σύγκρουση ενός πλοίου είτε με κινούμενα αντικείμενα (όπως παράδειγμα ένα παγόβουνο) είτε με ακίνητα αντικείμενα (όπως λιμενικές εγκαταστάσεις ή ακόμη και γέφυρες). Συνήθως προκαλούνται από ανθρώπινα λάθη και έχουν ως αποτέλεσμα τόσο την



απώλεια ανθρωπίνων ζώων και φορτίων, όσο και την πρόκληση περιβαλλοντικών καταστροφών.

Χαρακτηριστική περίπτωση σύγκρουσης μεταξύ δύο πλοίων είναι αυτή του Ιταλικού κρουαζιερόπλοιου Andrea Doria και του επιβατηγού Stockholm στις ανατολικές ακτές των ΗΠΑ στις 25 Ιουλίου 1956. Λόγω της κακής συνεννόησης που υπήρξε μεταξύ των πληρωμάτων γέφυρας των δύο πλοίων και λάθος αντίληψης της κατάστασης από της δύο πλευρές, τα δύο πλοία συγκρούστηκαν, με αποτέλεσμα 46 άτομα συνολικά να χάσουν τη ζωή τους. Παρόλα αυτά αποφεύχθηκαν τα χειρότερα, καθώς παρότι το Andrea Doria πήρε κλίση και τελικά την επόμενη μέρα βυθίστηκε, διασώθηκαν οι υπόλοιποι 1660 επιβαίνοντες σε αυτό (Lehr 2018: 53).

Τα κύρια αίτια της σύγκρουσης ήταν τα εξής:

- Οι αξιωματικοί γέφυρας του Ιταλικού κρουαζιερόπλοιου απέτυχαν να ερμηνεύσουν σωστά τις ενδείξεις των ραντάρ του πλοίου, με αποτέλεσμα να προβούν σε λάθος εκτιμήσεις όσον αφορά το μέγεθος, την ταχύτητα και την πορεία του άλλου πλοίου
- Ο κυβερνήτης του Andrea Doria παρότι το πλοίο βρισκόταν σε περιοχή που επικρατούσε πυκνή ομίχλη επιτάχυνε παρόλο που οι διεθνείς κανόνες ναυσιπλοΐας ρητά αναφέρουν ότι σε παρόμοιες περιπτώσεις τα πλοία θα πρέπει να επιβραδύνουν
- Το Andrea Doria δεν ακολούθησε την προβλεπόμενη τακτική αποφυγής συγκρούσεων, σύμφωνα με την οποία θα έπρεπε να πάρει στροφή δεξιά ώστε να αποφύγει το άλλο πλοίο, αντιθέτως έστριψε αριστερά με αποτέλεσμα η σύγκρουση να καταστεί αναπόφευκτη.
- Τα δύο πλοία αντιμετώπιζαν τελείως αντίθετες καιρικές συνθήκες. Ενώ το Andrea Doria βρισκόταν για ώρα στην ομίχλη, το Stockholm μόλις έμπαινε σε αυτή, χάνοντας τη δυνατότητα να έχει οπτική επαφή. Ως αποτέλεσμα αυτού, ο κυβερνήτης του πλοίου έκανε τη λάθος υπόθεση να πιστέψει ότι το σκάφος που βρισκόταν στην ομίχλη δε φαινόταν καθώς ήταν μικρό σε μέγεθος (Lehr 2018: 54).

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί ότι η μεγαλύτερη σε αριθμό ανθρωπίνων απωλειών ιστορικά είναι αυτή μεταξύ των M/V Dona Paz και του τάνκερ M/T Vector στις 20 Δεκεμβρίου 1987. Μόνο 26 άτομα επέζησαν, με τον αριθμό των ανθρωπίνων απωλειών να ανέρχεται σε 4.386 άτομα (ibid 2018: 55).



Μια άλλη χαρακτηριστική περίπτωση σύγκρουσης, αυτή τη φορά με ακίνητο αντικείμενο, ήταν αυτή του πλοίου Jolly Nero, το οποίο κα προσέκρουσε σε πύργο του λιμανιού της Γένοβας, με αποτέλεσμα να σκοτωθούν έξι άτομα και να αγνοούνται τρία ακόμη. Παρά το γεγονός ότι οι καιρικές συνθήκες ήταν άριστες και το πλοίο προέβαινε σε τυπικούς ελιγμούς με τη βοήθεια πλοηγού ώστε να δέσει στο λιμάνι, ξαφνικά άλλαξε πορεία και προσέκρουσε στον πύργο, με αποτέλεσμα αυτός να γκρεμιστεί και να βυθιστεί στο λιμάνι. Ως αίτιο του ατυχήματος σύμφωνα με τις έρευνες αναφέρεται η δυσλειτουργία του πηδαλίου (ibid. 2018: 61).

2.5 Η ΔΙΑΡΡΟΗ ΥΓΡΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, ως μόλυνση θεωρείται η διαρροή στοιχείων που προκαλούν μόλυνση του υδροφόρου ορίζοντα, όπως το πετρέλαιο, τα καύσιμα, τα χημικά απόβλητα, λόγω ναυτιλιακού ατυχήματος όπως η σύγκρουση ή η προσάραξη. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί ότι σε πολλές περιπτώσεις οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις είναι τεράστιες καθώς για να ανακάμψει το περιβάλλον από μια τέτοια περιβαλλοντική καταστροφή απαιτούνται έως και είκοσι χρόνια. Ήδη στις προηγούμενες παραγράφους αναφέρθηκαν παραδείγματα ατυχημάτων που είχαν ως αποτέλεσμα την πρόκληση θαλάσσιας μόλυνσης, με σημαντικό εξ αυτών το ατύχημα του Exxon Valdez.

2.6 Η ΕΚΔΗΛΩΣΗ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ ΚΑΙ ΕΚΡΗΞΕΩΝ

Ένας ακόμη σοβαρός τύπος ατυχήματος σε πλοίο είναι αυτός της εκδήλωσης πυρκαγιάς ή και εκρήξεων σε αυτό. Τα αίτια εκδήλωσης πυρκαγιάς σε πλοία ποικίλουν από μηχανολογικές δυσλειτουργίες έως ανθρώπινα λάθη και εσκεμμένες ενέργειες. Σημαντικό ρόλο στη σοβαρότητα του ατυχήματος παίζει και το είδος του φορτίου που μεταφέρει ένα πλοίο, καθώς πλοία με επικίνδυνα φορτία όπως LNG ή το νιτρικό αμμώνιο, τα χημικά ή ακόμη και εύφλεκτα υλικά παρουσιάζουν πολύ μεγαλύτερες πιθανότητες να πέσουν θύματα ενός τέτοιου ατυχήματος. Παρόμοια προβλήματα παρουσιάζονται και σε πλοία μικτών



φορτιών, όπως αυτά που μεταφέρουν κοντέινερ, καθώς στα κοντέινερ μπορεί να βρίσκονται εύφλεκτα ή επικίνδυνα υλικά, χωρίς μάλιστα το πλήρωμα του πλοίου να το γνωρίζει, με αποτέλεσμα να μην είναι κατάλληλα προετοιμασμένα σε περίπτωση που εκδηλωθεί πυρκαγιά (Lehr 2018: 68).

Τις περισσότερες φορές οι πυρκαγιές εκδηλώνονται από δυσλειτουργίες ή και αστοχείς υλικού στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, με αποτέλεσμα να εκδηλώνονται πυρκαγιές στα σημεία αυτά. Τα σύγχρονα πλοία είναι εξοπλισμένα τόσο με συσκευές εντοπισμού καπνού όσο και με πυροσβεστικά αντίμετρα, με αποτέλεσμα τις περισσότερες φορές οι πυρκαγιές να κατασβήνονται άμεσα, χωρίς να προκαλούν εκτεταμένες ζημιές. Τα ανθρώπινα λάθη αποτελούν επίσης έναν παράγοντα εκδήλωσης πυρκαγιών, κυρίως λόγω λαθών ή παραλείψεων που κάνουν τα πληρώματα λόγω κόπωσης ή λανθασμένης χρήσης του εξοπλισμού. Υπάρχει όμως και η πιθανότητα μια πυρκαγιά να εκδηλωθεί ως εσκεμμένη ενέργεια, με σκοπό τη λήψη από τον πλοιοκτήτη ασφαλιστικής αποζημίωσης (iid 2018: 68).

Χαρακτηριστικό παράδειγμα ατυχήματος το οποίο υπήρξε τόσο εκδήλωση πυρκαγιάς όσο και έκρηξη ήταν αυτό του γαλλικού πλοίου SS Grandcamp, το οποίο πήρε φωτιά και παρά τις προσπάθειες που πραγματοποιήθηκαν για την κατάσβεση της, στη συνέχεια εξερράγη στο λιμάνι της πόλης του Τέξας, καταστρέφοντας ολοσχερώς το λιμάνι και τις παρακείμενες αποθήκες και βιομηχανίες, ενώ η έκρηξη δημιούργησε ένα παλιρροϊκό κύμα ύψους δεκαπέντε ποδιών. Το εν λόγω πλοίο μετέφερε νιτρικό αμμώνιο. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να χάσουν τη ζωή τους 576 άνθρωποι και να αγνοούνται 178. Οι υλικές καταστροφές ήταν τεράστιες, ενώ οι απώλεια εισοδημάτων των επιχειρήσεων ανερχόταν στα 67.000.000,00 δολάρια. Στο συνολικό κόστος του ατυχήματος θα πρέπει να ληφθούν επίσης υπόψη οι αποζημιώσεις που χορηγήθηκαν στους συγγενείς των θυμάτων και στους υπόλοιπους πληγέντες, οι οποίες και ανήλθαν στο συνολικό ύψος των 16.500.000,00 δολαρίων. Το γεγονός προκάλεσε και μια χρόνια δικαστική διαμάχη μεταξύ των ΗΠΑ και της Γαλλίας, η οποία και επιλύθηκε οριστικά το 1962 (Lehr 2018: 70).

Περίπτωση εσκεμμένης εκδήλωσης πυρκαγιάς ήταν αυτή του Scandinavian Star το 1990. Το εν λόγω πλοίο εκτελούσε δρομολόγια από τη Νορβηγία στη Δανία και την ημέρα του ατυχήματος σε αυτό βρίσκονταν 99 μέλη πληρώματος και 383 επιβάτες. Το εν λόγω πλοίο δεν ήταν εξοπλισμένου με συσκευές ανίχνευσης καπνού, ενώ δεν υπήρχαν αυτόματες συσκευές κατάσβεσης και ειδοποίησης εκδήλωσης πυρκαγιάς. Το πλήρωμα του πλοίου ήταν πολυεθνικό, με αποτέλεσμα σε κάποια σημεία να υπήρχε συνεννόηση με τα χέρια μεταξύ των



μελών του πληρώματος, ενώ πρέπει να επισημανθεί ότι δεν είχαν εκπαιδευτεί επαρκώς για αντιμετώπιση πυρκαγιών. Η πρώτη πυρκαγιά ξέσπασε σε ένα από τους διαδρόμους του πλοίου σε ένα βουνό από σεντόνια και χαλιά που βρισκόταν εκεί. Η πρώτη πυρκαγιά έγινε αντιληπτή από επιβάτες με αποτέλεσμα να προλάβουν να την κατασβέσουν πριν επεκταθεί. Δυστυχώς όμως σχεδόν ταυτόχρονα εκδηλώθηκε και δεύτερη πυρκαγιά σε άλλο διάδρομο του πλοίου, η οποία όμως μέχρι να γίνει αντιληπτή επεκτάθηκε με αποτέλεσμα να θεωρείται σχεδόν αδύνατη η κατάσβεση της. Στην άμεση επέκταση της συνέβαλαν και οι στενοί διάδρομοι, τα πατώματα των οποίων ήταν επενδυμένα με laminate, υλικό πολύ εύφλεκτο καθώς περιέχει μελαμίνη (Lehr 2018:74).

Στη συνέχεια το πλήρωμα προέβη σε μια σειρά λανθασμένων κινήσεων που επιδείνωσαν την κατάσταση. Αρχικά ο κυβερνήτης έδωσε λάθος στο στίγμα του πλοίου, με αποτέλεσμα να φαίνεται ότι βρισκόταν στα Νορβηγικά χορικά ύδατα ενώ στην πραγματικότητα βρισκόταν εντός των Δανέζικων χορικών υδάτων, με αποτέλεσμα να υπάρξει σοβαρό πρόβλημα συντονισμού των σωστικών ενεργειών. Στη συνέχεια ο κυβερνήτης υποθέτοντας λανθασμένα ότι ο κλιματισμός που λειτουργούσε ως καταλύτης για την πυρκαγιά (παρέχοντας της οξυγόνο) έδωσε εντολή να κλείσει. Αποτέλεσμα αυτού ήταν να γεμίσουν οι καμπίνες καπνό, πνίγοντας πολλούς εκ των επιβαινόντων. Τέλος, το πλήρωμα εγκατέλειψε το πλοίο χωρίς πρώτα να έχει προβεί στην εκκένωση του, αφήνοντας του επιβαίνοντες εκτεθειμένους χωρίς καμιά βοήθεια. Όλες αυτές οι ενέργειες είχαν ως αποτέλεσμα το θάνατο 159 επιβατών. Η φωτιά αποδείχτηκε ότι ήταν αποτέλεσμα εμπρησμού, με τον εμπρηστή να συλλαμβάνεται από τις αρχές (Lehr 2018:75).

Όπως μπορούμε να διαπιστώσουμε από τα αναγραφόμενα στις προηγούμενες παραγράφους, η πλειονότητα των ναυτικών ατυχημάτων ασχέτως του είδους τους, έχουν τρομακτικές συνέπειες, οι οποίες έχουν ως αποτέλεσμα τόσο την απώλεια μεγάλου αριθμού ανθρωπίνων ζωών, όσο και την πρόκληση μεγάλων οικολογικών καταστροφών. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα πλοία μεταφέρουν είτε μεγάλο αριθμό επιβατών (στην περίπτωση των επιβατηγών πλοίων), είτε πολύ μεγάλες ποσότητες φορτίου. Έτσι ένα και μόνο ατύχημα θα έχει πολλαπλάσιες επιπτώσεις σε σχέση με ένα ατύχημα στις αερομεταφορές, τις οδικές μεταφορές ή ακόμη και τις αντίστοιχες σιδηροδρομικές. Είναι λοιπόν απαραίτητο να αναλυθούν εκτενώς οι παράγοντες που προκαλούν τα ατυχήματα αυτά καθώς η μείωση τους θα έχει πολλαπλά οφέλη. Όσον αφορά τους παράγοντες που συντελούν



περισσότερο στην πρόκληση όλων των ειδών ναυτικών ατυχημάτων, κυρίαρχος φαίνεται να είναι όντως αυτός του ανθρώπινου λάθους.

2.7 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Όπως προέκυψε από τα παραδείγματα που τέθηκαν στο παρόν κεφάλαιο, τα ναυτικά ατυχήματα συνήθως έχουν τρομακτικές συνέπειες, είτε πρόκειται για την απώλεια μεγάλου αριθμού ανθρώπινων ζωών, είτε για την εκτεταμένη μόλυνση των θαλασσιών υδάτων με ότι βραχυχρόνιες και μακροχρόνιες συνέπειες μπορεί αυτό να έχει. Για το λόγο αυτό κρίνεται επιβεβλημένη η μείωση τους στο μέγιστο δυνατό βαθμό (καθώς θεωρείται ανέφικτος ο στόχος των μηδενικών ατυχημάτων λόγω των αστάθμητων παραγόντων που μπορεί να υπάρξουν, όπως για παράδειγμα οι ακραίες καιρικές συνθήκες). Για να γίνει εφικτό αυτό όμως θα πρέπει να υπάρξει μια σε βάθος ανάλυση των παραγόντων που τα προκαλούν και κυρίως του ανθρώπινου παράγοντα, ο οποίος αποδεικνύεται ως ο πιο περίπλοκος εξ αυτών αλλά και ο πιο συχνός σε εμφάνιση.

Και αυτό γιατί σχεδόν σε όλα τα παραδείγματα ναυτικών ατυχημάτων που αναφέρθηκαν, υπήρξαν ανθρώπινα λάθη τα οποία είτε οδήγησαν στην πρόκληση τους, είτε επέκτειναν τις συνέπειες τους. Με δεδομένο ότι μέχρι σήμερα έχουν πραγματοποιηθεί σημαντικές κινήσεις μείωσης της επιρροής των υπολοίπων παραγόντων, κρίνεται επιτακτική η εκτενής ανάλυση της ανθρώπινης αξιοπιστίας στη ναυτιλία και του τρόπου βελτίωσης της. Για να γίνει όμως αυτό θα πρέπει αρχικά να αναλυθούν όλοι πιθανοί εκδήλωσης ανθρώπινων λαθών, κίνηση η οποία θα γίνει στο επόμενο κεφάλαιο της παρούσης εργασίας.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Ο ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΤΩΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΩΝ ΛΑΘΩΝ ΣΤΑ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Όπως αναφέρθηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο, στο ναυτιλιακό τομέα η πλειονότητα των σοβαρών ατυχημάτων προκαλείται από ανθρώπινα λάθη. Και αυτό διότι ο ανθρώπινος παράγοντας συμμετέχει σε μεγάλο βαθμό σε όλες τις πτυχές της Ναυτιλίας, από την κατασκευή ενός πλοίου, τη διακυβέρνηση και τη συντήρηση του, μέχρι και τη διοίκηση των ναυτιλιακών εταιριών. Έτσι η μορφή των ανθρωπίνων λαθών ποικίλει, με αποτέλεσμα να καθίσταται πολύ δύσκολος έως και ακατόρθωτος ο περιορισμός τους. Λαμβάνοντας μάλιστα υπόψη πως τα τελευταία χρόνια οι ναυτιλιακές εταιρίες έχουν βελτιώσει κατά πολύ τόσο την ποιότητα κατασκευής όσο και την αξιοπιστία των πλοίων τους, τότε καταλήγει να είναι μονόδρομος η εύρεση τρόπων ώστε να αυξηθεί η αξιοπιστία του ανθρωπίνου δυναμικού στη Ναυτιλία.

Για να γίνει εφικτό αυτό όμως θα πρέπει αρχικά να αναλυθούν όλοι οι τομείς της Ναυτιλίας στους οποίους υπάρχει ανθρώπινη παρέμβαση, να βρεθούν τα αίτια που οδηγούν στην πρόκληση ανθρωπίνων λαθών και εν συνεχεία να αναλυθούν οι πιθανές λύσεις που θα μπορούν να εφαρμοστούν ώστε να επιτευχθεί μια μείωση των ατυχημάτων στη ναυτιλία, μειώνοντας με τον τρόπο αυτό και τις επιπτώσεις τους.

Στο κεφάλαιο αυτό θα πραγματοποιηθεί μια ανάλυση των κατηγοριών των αιτιών που προκαλούν τα ανθρώπινα λάθη, τόσο αναλόγως της φύσης τους όσο και αναλόγως του τομέα της Ναυτιλίας που απασχολείται το ανθρώπινο δυναμικό, όπως επίσης και των λύσεων που θα μπορούσαν να δοθούν ώστε να βελτιωθεί η αξιοπιστία του ανθρωπίνου δυναμικού του εν λόγω παραγωγικού τομέα. Όπως θα φανεί από την ανάλυση, τα λάθη ξεκινούν από τις εκάστοτε διοικήσεις των ναυτιλιακών εταιριών μέχρι και τον τελευταίο ναύτη, αποδεικνύοντας με τον τρόπο αυτό τόσο τη δυσκολία όσο και την πολυπλοκότητα του εγχειρήματος της μεγιστοποίησης της ανθρώπινης αξιοπιστίας.

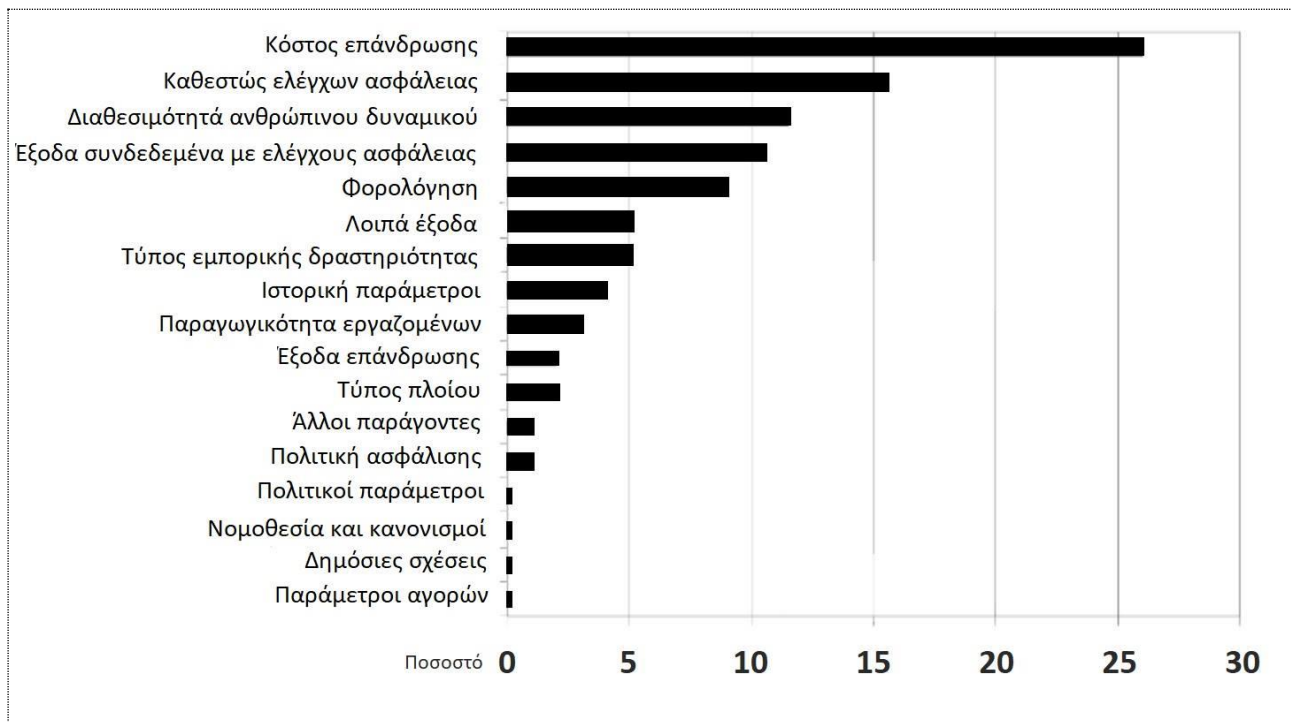


3.2 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΠΛΟΙΟΚΤΗΤΩΝ ΣΤΗ ΛΗΨΗ ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Οι πλοιοκτήτες αποτελούν την κεφαλή των ναυτιλιακών εταιριών. Είναι αυτοί που παίρνουν τις πιο κρίσιμες αποφάσεις για την πορεία μιας επιχείρησης και φέρουν και την ευθύνη για συμμόρφωση της με τα διεθνή πρότυπα ασφάλειας. Οι πλοιοκτήτες είναι αυτοί που αποφασίζουν το ύψος του προϋπολογισμού εξόδων ενός πλοίου, με αποτέλεσμα τυχόν απόφαση τους για περιορισμό των εξόδων να έχει άμεσο αντίκτυπο στην ασφάλεια του πλοίου, τόσο όσον αφορά τα μέτρα ασφαλείας που λαμβάνονται για την αποτροπή ατυχημάτων. Το ερώτημα που εγείρεται είναι εάν το οικονομικό όφελος των πλοιοκτητών είναι τέτοιο ώστε στο βωμό του κέρδους να θυσιάσουν τον τομέα της ασφάλειας. Κοινώς είναι το άτομο που θα αποφασίσει εάν τα μέτρα ασφαλείας στα πλοία του θα είναι άνω του ελαχίστου (από το εκάστοτε νομοθετικό πλαίσιο) ορίου, γνωρίζοντας ότι όσο βελτιώνονται τα μέτρα ασφαλείας αντιστοίχως αυξάνεται και το κόστος τους, ενώ λαμβάνει και τις σχετικές επιχειρησιακές αποφάσεις (Kristiansen 2013: 4-5). Επιπρόσθετα, ο πλοιοκτήτης είναι αυτός που επιλέγει το πλήρωμα ή την εταιρία διαχείρισης πληρωμάτων, με αποτέλεσμα να καθίσταται υπεύθυνος και για την ποιότητα του πληρώματος που το στελεχώνει (ibid 2013: 4-5). Σε γενικές γραμμές πρέπει να αναφερθεί ότι ένας πλοιοκτήτης ο οποίος έχει ως στόχο του την μείωση των εξόδων των πλοίων ιδιοκτησίας του με κάθε κόστος θα δημιουργήσει σε αυτά ένα τοξικό εργασιακό περιβάλλον, αφού θα μιλάμε για ελλιπώς συντηρημένα, με φτωχό εργονομικό σχεδιασμό και ένα κακό περιβάλλον διαβίωσης, στο οποίο θα βρίσκεται ένα χαμηλής αμοιβής πλήρωμα (Harrald 1998).

Περαιτέρω, αρμοδιότητα του πλοιοκτήτη αποτελεί και η επιλογή της σημαίας της χώρας που θα φέρει ένα πλοίο. Και αυτό διότι η σημαία που φέρει ένα πλοίο καθορίζει τόσο τη φορολογική του αντιμετώπιση, όπως επίσης τα επίπεδα ασφαλείας που θα πρέπει να έχει ένα πλοίο. Στο διάγραμμα φαίνονται αναλυτικά οι λόγοι για τους οποίους ένας πλοιοκτήτης μπορεί να προβεί σε αλλαγή της σημαίας που φέρουν τα πλοία ιδιοκτησίας του. Τέλος, θα πρέπει να αναφέρουμε ότι η επιλογή σημαίας καθορίζει και τον τρόπο στελέχωσης του πλοίου, καθώς οι περισσότερες χώρες έχουν νομοθετήσει περιορισμούς όσον αφορά τη στελέχωση των πληρωμάτων. Αποτέλεσμα αυτού είναι οι πλοιοκτήτες να επιλέγουν συνήθως

σημαίες που θα τους μειώσουν τα κόστη συντήρησης, ακόμη και αν αυτό σημαίνει μείωση των επιπέδων ασφαλείας του πλοίου ή και την πρόσληψη φθηνών μεν αλλά όχι ποιοτήτων πληρωμάτων. Για το λόγο αυτό συχνά παρατηρείται και το φαινόμενο πλοία που επιχειρούν σε μια χώρα να χρησιμοποιούν σημαία άλλης (Kristiansen 2013: 05).



Σχεδιάγραμμα 3-1. Κυριότεροι λόγοι αλλαγής σημαίας από τους πλοιοκτήτες

(Bergantino and Marlow, 1998.)

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί ότι ευθύνη του πλοιοκτήτη αποτελεί και η εφαρμογή των ορθών τακτικών διοίκησης. Και αυτό γιατί η κακή διαχείριση των διαθεσίμων πόρων, η κακή εποπτεία και η εφαρμογή λανθασμένων διοικητικών τακτικών οδηγούν στη μείωση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών, με αποτέλεσμα την αύξηση των πιθανοτήτων πρόκλησης ατυχημάτων (Hetherington 2006: 402). Οι ασφυκτικές αυτές συνθήκες εργασίας είναι βέβαιο ότι θα οδηγήσουν στην πρόκληση λαθών, με ότι συνέπειες έχουν αυτά.

Από τα αναφερόμενα στις προηγούμενες παραγράφους εξάγεται το γεγονός ότι ο πλοιοκτήτης παίζει έναν σημαντικό ρόλο στην αποτροπή ή μη των ναυτιλιακών ατυχημάτων. Οι επιλογές του καθορίζουν εν πολλοίς την πιθανότητα να εκδηλωθούν σοβαρά ατυχήματα



στα πλοία ιδιοκτησίας του. Έτσι ένα πλοίο που δεν τηρεί υψηλά επίπεδα ασφάλειας και αποτελείται από ένα πλήρωμα το οποίο δεν είναι επαρκώς εκπαιδευμένο και καταρτισμένο έχει πολύ μεγαλύτερες πιθανότητες να εμπλακεί σε ένα ναυτιλιακό ατύχημα, με τις όποιες επιπτώσεις μπορεί αυτό να έχει.

3.3 ΟΙ ΠΗΓΕΣ ΤΩΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΩΝ ΛΑΘΩΝ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ

Όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή του κεφαλαίου, τα ανθρώπινα λάθη αποτελούν ποσοστιαία τον μεγαλύτερο παράγοντα πρόκλησης ατυχημάτων. Για την αντιμετώπιση του εν λόγω ζητήματος, με σκοπό πάντα την αύξηση της ανθρώπινης αξιοπιστίας ώστε να μειωθεί αισθητά ο αριθμός των σοβαρών ατυχημάτων στο Ναυτιλιακό τομέα, θα πρέπει να αναλυθούν εκτενώς οι λόγοι που οδηγούν έναν άνθρωπο σε λανθασμένες επιλογές με αποτέλεσμα την πιθανή πρόκληση ενός ατυχήματος. Στην προηγούμενη παράγραφο αναλύσαμε τους λόγους για τους οποίους οι πλοιοκτήτες πολλές φορές καταλήγουν σε λανθασμένες επιλογές. Στην παρούσα παράγραφο θα αναλυθούν οι αντίστοιχοι λόγοι για τα μέλη των πληρωμάτων των πλοίων και για τα στελέχη των ναυτιλιακών εταιριών γενικότερα. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να σημειωθεί ότι βασικές κατηγορίες αιτιών που οδηγούν τον ανθρώπινο παράγοντα σε λάθος επιλογές είναι τρεις: οργανωτικά και διοικητικά ζητήματα (στα οποία περιλαμβάνονται η εκπαίδευση σε θέματα ασφάλειας, η δημιουργία κλίματος ασφάλειας και η δημιουργία κουλτούρας που θα έχει ως στόχο την ασφάλεια), ζητήματα που αφορούν το προσωπικό (όπως το επίπεδο εκπαίδευσης και συνεννόησης του πληρώματος, το επίπεδο του άγχους και κούρασης στην εργασία, η ικανότητα λήψεως σωστών αποφάσεων, το επίπεδο των συνθηκών εργασίας και το επίπεδο αντίληψης όσον αφορά τις καταστάσεις που μπορεί να προκύψουν) και τέλος ζητήματα που αφορούν το σχεδιασμό και το τεχνολογικό επίπεδο των πλοίων (αυτοματισμοί).

3.3.1 Αίτια που αφορούν το σχεδιασμό και το τεχνολογικό επίπεδο των πλοίων

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο της παρούσης εργασίας, οι ναυτιλιακές εταιρίες τις τελευταίες δεκαετίες επενδύουν κεφάλαια ώστε να βελτιωθεί ο



τεχνολογικός εξοπλισμός των πλοίων. Ανάμεσα σε αυτές τις τεχνολογικές βελτιώσεις περιλαμβάνονται και οι αυτοματισμοί, ώστε το σύστημα να εξαρτάται όλο και λιγότερο από τον ανθρώπινο παράγοντα (Hetherington 2006: 403). Ο λόγος είναι εμφανής, όσο αυξάνονται οι αυτοματισμοί σε ένα πλοίο, τόσο μειώνονται οι ενέργειες που οφείλει ο ανθρώπινος παράγοντας να εκτελέσει, με αποτέλεσμα να μειώνονται οι πιθανότητες να προκληθούν ατυχήματα από λανθασμένες επιλογές των μελών του πληρώματος.

Η αύξηση όμως του επιπέδου των αυτοματισμών μπορεί να έχει και παρενέργειες. Τα μέλη του πληρώματος θεωρώντας ως δεδομένο ότι οι μηχανισμοί αυτοί έχουν αναλάβει ένα κομμάτι της διακυβέρνησης του πλοίου, να μην ασχοληθούν με το ζήτημα της διασταύρωσης των δεδομένων, επαναπαυόμενοι στο γεγονός ότι οι μηχανές δεν κάνουν λάθη. Ως αποτέλεσμα, σε περίπτωση λανθασμένης λειτουργίας των αυτοματισμών να μην υπάρξει αυτόματα διασταύρωση και διόρθωση από το πλήρωμα, με τις πιθανότητες πρόκλησης ενός σοβαρού ναυτικού ατυχήματος να αυξάνονται κατακόρυφα (ibid 2006: 403). Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η περίπτωση του πλοίου «Royal Majesty» στο οποίο κατά την πορεία του στις Βερμούδες παρουσιάστηκε πρόβλημα σε μια από τις αντένες του, με αποτέλεσμα στις οθόνες να φαίνεται λάθος το στίγμα του πλοίου. Παρόλο που υπήρχαν μηχανισμοί με τους οποίους το πλήρωμα θα μπορούσε να προβεί σε προληπτικούς ελέγχους για το εν λόγω ζήτημα, αυτό δεν έγινε, με αποτέλεσμα λόγω του λανθασμένου στίγματος το πλοίο να προσaráξει, τραυματίζοντας έτσι χίλιους περίπου επιβαίνοντες σε αυτό και να κοστίσει στην ιδιοκτήτρια εταιρία επτά εκατομμύρια σε διαφυγόντα έσοδα (ibid 2006: 404).

3.3.2 Αίτια που αφορούν το πλήρωμα:

Στο σημείο αυτό θα αναλυθούν και τα περισσότερα αίτια που οδηγούν στη λήψη λανθασμένων αποφάσεων από πλευράς του πληρώματος ενός πλοίου. Και αυτό γιατί τόσο οι εργασιακές συνθήκες όσο και οι συνθήκες διαβίωσης στα πλοία είναι πολύ δύσκολες παρά τις σημαντικές βελτιώσεις που έχουν υπάρξει στον τομέα αυτό τις τελευταίες δεκαετίες. Τα βασικότερα λοιπόν αίτια πρόκλησης λανθασμένων αποφάσεων είναι τα εξής:

Η κούραση: Συντελεί σημαντικά τόσο στη μείωση της παραγόμενης απόδοσης του πληρώματος όσο και στη σημαντική επιβάρυνση της υγείας του. Είναι υπεύθυνη για μερικά από τα πιο καταστροφικά ατυχήματα στην ιστορία. Χαρακτηριστικά μπορεί να αναφερθεί το



παράδειγμα της προσάραξης του Exxon Valdez το 1989, καθώς σύμφωνα με τα παρεχόμενα στοιχεία 24 ώρες πριν το ατύχημα ο υπεύθυνος βάρδιας είχε κοιμηθεί μόνο πέντε με έξι ώρες, με αποτέλεσμα να υφίσταται σοβαρό ενδεχόμενο η κούραση του να έπαιξε σημαντικό ρόλο στην πρόκληση του ατυχήματος (Hetherington 2006: 404). Ένα ακόμη χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί αυτό του πλοίου Peacock το 1996, το οποίο και προσέκρουσε στον μεγάλο κοραλλιογενή ύφαλο της Αυστραλίας, καθώς ο αξιωματικός που ήταν υπεύθυνος στη γέφυρα αποκοιμήθηκε δεκαπέντε λεπτά πριν την σύγκρουση (Lehr 2018: 13). Η κούραση των πληρωμάτων επιδεινώνεται από τις συνεχώς αυξημένες απαιτήσεις, τις μικρές πλέον στάσεις τους για ανεφοδιασμό και φορτοεκφορτώσεις, τη μείωση των θαλασσιών περασμάτων και την αύξηση των κινήσεων των πλοίων στα διεθνή χωρικά ύδατα (Hetherington 2006: 404). Χαρακτηριστικά μπορεί να αναφερθεί ένα πετρελαιοφόρο με χωρητικότητα 300.000 τόνων χρειάζεται περίπου 44 ώρες για να ξεφορτώσει, χρονικό διάστημα κατά το οποίο ο επικεφαλής αξιωματικός παραμένει ξύπνιος. Επιπρόσθετα, οι βάρδιες στο κατάστρωμα και τη γέφυρα του πλοίου είναι συνήθως άνω των δώδεκα ωρών με πεντάωρα ή εξάωρα διαλείμματα για ξεκούραση μεταξύ δύο βαρδιών. Σε γενικές γραμμές, οι βασικοί λόγοι κόπωσης των πληρωμάτων είναι οι εξής:

- Κατατετμημένος (και άρα φτωχότερος σε ποιότητα) ύπνος
- Η υποχρέωση να κοιμάται το πλήρωμα σε ακατάλληλες ώρες
- Τα μικρά διαλείμματα για ξεκούραση
- Χαμηλή ποιότητα ύπνου λόγω των περιβαλλοντολογικών συνθηκών
- Αυξημένος φόρτος εργασίας
- Επιπρόσθετη καταπόνηση για όσους εργάζονται ως υπεύθυνοι καταστρώματος κυρίως σε νυχτερινές βάρδιες.

Όλοι οι ανωτέρω λόγοι συμβάλλουν στην εξάντληση του πληρώματος, αποτέλεσμα που μαθηματικά οδηγεί σε λάθος κινήσεις και αποφάσεις. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να σημειωθεί πως παρόλο που ο IMO έχει θεσπίσει αυστηρούς κανονισμούς όσον αφορά τα ωράρια εργασίας και την ανάγκη ξεκούρασης, αυτοί συνήθως καταπατούνται καθώς οι εταιρίες πιέζουν ώστε να υπάρχουν καλύτερα, οικονομικότερα και σε πιο σύντομο χρονικό διάστημα αποτελέσματα, ενώ και πολλά εκ των μελών των πληρωμάτων δεν γνωρίζουν την εργασιακή νομοθεσία (Lehr 2018: 14).



Το επίπεδο άγχους: Αποτελεί έναν παράγοντα που επηρεάζει την υγεία και την παραγωγικότητα ενός εργαζομένου, που με τη σειρά τους ζημιώνουν την ίδια την επιχείρηση. Είναι γεγονός ότι σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε από την Υπηρεσία Θαλάσσιας Ασφάλειας της Αυστραλίας (AMSA), σε δείγμα 1806 συμμετεχόντων (δείγμα που περιελάμβανε τόσο ναυτικούς όσο και άλλους εργαζομένους), οι ναυτικοί στην πλειονότητα τους δήλωσαν ότι παρουσίαζαν πολύ υψηλά επίπεδα άγχους κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των καθηκόντων τους σε σχέση με τους υπόλοιπους εργαζομένους οι οποίοι το δήλωσαν σε πολύ μικρότερα ποσοστά (Hetherington 2006: 404-405).

Ζητήματα υγείας: Σύμφωνα με έρευνα που πραγματοποίησε η Υπηρεσία Θαλάσσιας Ασφάλειας της Αυστραλίας (AMSA), οι ναυτικοί παρουσίαζαν πολλά προβλήματα υγείας, καθώς δε μπορούσαν να ολοκληρώσουν με επιτυχία απλά τεστ κοπώσεως, ενώ σε μεγάλα ποσοστά (32% και 24%) ξεπερνούσαν τα επιτρεπόμενα ποσοστά κατανάλωσης αλκοόλ και καπνίσματος αντίστοιχα. Στα παραπάνω πρέπει να συμπεριληφθεί και το γεγονός ότι έρευνες έχουν δείξει ότι η διατήρηση του επιπέδου υγείας ενός εργαζομένου και η ασφάλεια έχουν μια θετική ανάλογη σχέση (ibid 2006: 405).

Μη τεχνικές ικανότητες: Ένα ικανό μέλος του πληρώματος δε θα πρέπει να κατέχει μόνο τεχνικές γνώσεις, αλλά και μια σειρά από ικανότητες όπως η καλή επικοινωνία με τους συναδέλφους τους, η δυνατότητα να αποτελεί μέλος μιας ομαδικής προσπάθειας όπου αυτό χρειαστεί, να έχει αντίληψη του περιβάλλοντος και των καταστάσεων, ενώ να μιλάμε για αξιωματικό στις προηγούμενες ικανότητες θα πρέπει να συμπληρωθούν και οι ηγετικές ικανότητες (ibid 2006: 405). Σε περίπτωση που δεν κατέχει αυτές τις ικανότητες είναι πολύ πιθανό να αποτελέσει πρόβλημα στη συνολική ορθή λειτουργία του πληρώματος. Αναλύοντας περαιτέρω τις εν λόγω μη τεχνικές ικανότητες έχουμε:

- Αντιληπτικότητα των καταστάσεων: η εν λόγω ικανότητα έχει σχέση με τη δυνατότητα του ατόμου να αντιλαμβάνεται ορθά τι συμβαίνει στο περιβάλλον του σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή και ταυτόχρονα να μπορεί να προβλέψει την εξέλιξη οποιουδήποτε περιστατικού (Hetherington 2006: 405-406). Συνήθως περιλαμβάνει τρία στάδια:



1. Στο πρώτο στάδιο, το άτομο θα πρέπει να έχει τη σωστή αντίληψη των δεδομένων της κατάστασης, με αποτέλεσμα να μπορεί να σχηματίσει μια σωστή εικόνα
2. Το δεύτερο στάδιο περιλαμβάνει το συνδυασμό, την ερμηνεία και την αποθήκευση των υπαρχόντων δεδομένων ώστε να αποκτήσει μια σωστή εικόνα της κατάστασης
3. Το τρίτο στάδιο αφορά την προβολή της λύσης και αποτελεί το σημαντικότερο τμήμα της διαδικασίας, καθώς αυτό είναι που συντελεί στην επίλυση σοβαρών ζητημάτων που μπορεί να προκύψουν.

Από έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί, έχει αποδειχθεί ότι το 71% περίπου των ναυτικών ατυχημάτων σχετίζεται άμεσα με την έλλειψη της ικανότητας αντίληψης της κατάστασης (ibid 2006: 406).

- Το ζήτημα της επικοινωνίας: Η κακή επικοινωνία μεταξύ των μελών ενός πληρώματος ή ακόμη και του πληρώματος με εξαιρετικούς συνεργάτες μπορεί να οδηγήσει σε πολύ σοβαρά ατυχήματα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί αυτό της επικοινωνίας των υπευθύνων καταστρώματος με τους πλοηγούς. Σε πολλά διεθνή λιμάνια λόγω της μεγάλης κίνησης απαιτείται από πλοία που ξεπερνούν ένα μέγεθος να εισέρχονται σε αυτά μέσω πλοηγού ώστε να αποτραπούν τυχόν συγκρούσεις ή προσaráξεις. Ο ρόλος του πλοηγού είναι να οδηγήσει το πλοίο σε ασφαλή πρόσδεση και να δώσει εντολές στον επικεφαλής του πλοίου για την επίτευξη της. Παρόλα αυτά έχει παρουσιαστεί το φαινόμενο να υπάρχει κακή επικοινωνία μεταξύ των δύο μερών, κυρίως λόγω αμφισβήτησης των εντολών από πλευράς των υπευθύνων γέφυρας, με αποτέλεσμα την πρόκληση ατυχημάτων (Hetherington 2006: 406). Εάν ληφθούν υπόψη ζητήματα επικοινωνίας που υπάρχουν εντός του προσωπικού της γέφυρας (υφίστανται περιπτώσεις λαθών στις οποίες ενώ ο δεύτερος είχε αντιληφθεί ότι ο κυβερνήτης ακολουθώντας την πορεία που είχε πάρει θα οδηγούσε το πλοίο σε προσάραξη ή και πρόσκρουση, δεν έκανε κάτι ώστε να τον ειδοποιήσει) και των πλοίων με το εκάστοτε VTS, τότε μπορούμε να αντληθούμε το μέγεθος των προβλημάτων που μπορεί να προκύψουν λόγω κακής επικοινωνίας (Harrald 1998).



- Η γλωσσική διαφοροποίηση: Σε ένα πλοίο σήμερα είναι πολύ πιθανό πλήρωμα του να αποτελείται από διαφορετικής εθνικότητας άτομα, τα οποία έχουν συνήθως ως κοινή δευτερεύουσα γλώσσα την Αγγλική, χωρίς αυτό βέβαια να σημαίνει ότι έχουν καλό επίπεδο γνώσης. Αυτό αυτομάτως σημαίνει ότι πολλές φορές υφίστανται θέματα συνεννόησης μεταξύ των μελών των πληρωμάτων, ενώ δεν είναι καθόλου βέβαιη η επίτευξη επιτυχούς συνεννόησης σε περιπτώσεις κρίσιμων καταστάσεων, όπου δεν είναι σίγουρο ότι κάποιος θα μπορεί να εκφράσει ορθά τη θέση του στη δευτερογενή του γλώσσα. Έρευνες έδειξαν ότι η δυσκολία συνεννόησης αποτελούσε μόνιμο πρόβλημα μεταξύ των πληρωμάτων που αποτελούνταν από διαφορετικής εθνότητας άτομα (ibid 2006: 406-407). Λόγω αυτών των δυσκολιών πολύ συχνά υφίστανται παρερμηνείες και παρανοήσεις που μπορεί να προκαλέσουν από μικρά λάθη έως και μεγάλης κλίμακας ατυχήματα με καταστροφικές συνέπειες.
- Η ομαδική συνεργασία: η πλειονότητα των κυβερνητών υποστηρίζει ένθερμα ότι η καλή συνεργασία μεταξύ των μελών του πληρώματος και η ομαδική δουλειά είναι το ίδιο απαραίτητα σε ένα πλοίο όσο και η επαγγελματική εξειδίκευση. Και αυτό γιατί χωρίς την καλή συνεργασία όλων των μελών του πληρώματος υφίσταται μεγάλος κίνδυνος πρόκλησης λαθών.

3.3.3 Θέματα οργάνωσης:

Παρατηρώντας όλα τα ανωτέρω αίτια πρόκλησης λαθών που οφείλονται σε μη τεχνικούς παράγοντες, το τελευταίο χρονικό διάστημα στον κλάδο της ναυτιλίας έχουν αναπτυχθεί διάφορες εκπαιδευτικές τεχνικές οι οποίες και έχουν ως σκοπό τους την βελτίωση των μη τεχνικών ικανοτήτων των πληρωμάτων των πλοίων. Η βασικότερη εξ αυτών είναι η CRM (Crew Resource Management), η οποία και περιλαμβάνει εκπαιδεύσεις σε θέματα όπως η ομαδική συνεργασία, η επικοινωνία, η αντιληπτικότητα και λήψη αποφάσεων, με σκοπό την βελτίωση των πληρωμάτων. Την παρούσα χρονική στιγμή η εν λόγω εκπαίδευση είναι υποχρεωτική στο Ηνωμένο Βασίλειο με πολλές ακόμη χώρες να έχουν σκοπό να ακολουθήσουν το παράδειγμα της, ενώ και πολλές ναυτιλιακές εταιρίες εντάσσουν πλέον στα προγράμματα υποχρεωτικής εκπαίδευσης του και αυτό, με σκοπό τη μείωση των ναυτικών ατυχημάτων που σχετίζονται με τα αίτια αυτά (Hetherington 2006: 407-409). Αντίστοιχα



προγράμματα εκπαίδευσης είναι τα ERM (Engine Room Resource Management) και BPM (Bridge Resource Management), τα οποία έχουν ως στόχο τους την εκπαίδευση των πληρωμάτων γέφυρας και μηχανής.

3.4 ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΩΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΩΝ ΛΑΘΩΝ

Από την ανάλυση των προηγούμενων παραγράφων προκύπτει το γεγονός ότι το κεφάλαιο ανθρώπινα λάθη αποτελεί μια πολύπλοκη κατάσταση καθώς τα πιθανά αίτια τους ποικίλουν και είναι πολλά σε αριθμό. Εύλογα λοιπόν μπορεί να τεθεί το ερώτημα το κατά πόσο είναι δυνατόν να μειωθούν αρκετά (αν όχι να ελαχιστοποιηθούν) τα λάθη που πραγματοποιούνται από τον ανθρώπινο παράγοντα. Η αλήθεια είναι ότι πρόκειται για ένα πολύ δύσκολο εγχείρημα για πολλούς λόγους. Οι κυριότεροι εξ αυτών είναι οι εξής:

- *Μικρή μνήμη:* Λόγω των βελτιώσεων που έχουν πραγματοποιηθεί τα τελευταία χρόνια στον τεχνολογικό, μηχανολογικό και σχεδιαστικό τομέα, που είχε ως αποτέλεσμα την αισθητή μείωση των ναυτικών ατυχημάτων, οι τα πληρώματα και οι πλοιοκτίητες έχουν επαναπαυτεί, με αποτέλεσμα να είναι αμελείς στα καθήκοντα τους όσον αφορά την ασφάλεια (Kristiansen 2013: 10)
- Οι συμμετέχοντες επικεντρώνονται στις συνέπειες: οι άνθρωποι συνήθως επικεντρώνονται στις συνέπειες ενός ναυτικού ατυχήματος και όχι στα αίτια, με αποτέλεσμα να μην επιλύουν ουσιαστικά το πρόβλημα. Για παράδειγμα όσον αφορά την αντιμετώπιση των ατυχημάτων που περιλάμβαναν διαρροή πετρελαίου στη θάλασσα, λήφθηκαν μέτρα που είχαν σαν στόχο τους την αποτροπή της διαρροής ή την αντιμετώπιση της όπως η κατασκευή πλοίων με διπλό κύτος και στην αγορά εξοπλισμού αντιμετώπισης και καθαρισμού των ρυπάνσεων, αντιμετωπίζοντας με τον τρόπο αυτό τις συνέπειες ενός τέτοιου είδους ατυχήματος. Μάλιστα, πολλές φορές καθίσταται ποιο κοστοβόρα η αντιμετώπιση των συνεπειών από την αντιμετώπιση των αιτιών (ibid 2013: 10)



- Η πολυπλοκότητα του θέματος: η ασφάλεια αφορά τόσο τον τεχνολογικό όσο και τον ανθρώπινο και οργανωτικό παράγοντα. Έτσι καθίσταται πολύ δύσκολη η εύρεση όλων των συνδυασμών οικονομικά συμφερούσων λύσεων που θα μπορούσαν να μειώσουν περαιτέρω τα ατυχήματα, λόγω των πολυάριθμων αλληλεπιδράσεων μεταξύ των τριών παραγόντων. Επιπρόσθετα, οι εταιρίες θα προβούν πολύ πιο εύκολα σε κινήσεις βελτίωσης των υπολοίπων δύο τομέων και όχι του ανθρώπινου, καθώς πιθανότατα πιστεύουν ότι εκεί οι επενδύσεις τους θα αποδώσουν σίγουρα, ειδικότερα σε σχέση με τον ανθρώπινο παράγοντα όπου τα αποτελέσματα θα είναι αμφίβολα. Όπως προκύπτει, είναι πολύ πιο εύκολο και λιγότερο κοστοβόρο να αναβαθμίσει κάποιος τεχνολογικά τα πλοία του, παρά να αλλάξει τον τρόπο σκέψης των ανθρώπων (iid 2013: 10).
- Αδυναμία αποδοχής των αλλαγών: οι άνθρωποι έχουν την τάση να αποφεύγουν τις αλλαγές, ακόμη και αν πρόκειται για το κρίσιμο ζήτημα της ασφάλειας. Έτσι ακόμη και αν θεωρητικά συμφωνήσουν ότι είναι απαραίτητες κάποιες αλλαγές, στην πράξη πολλές φορές προσπαθούν να τις σαμποτάρουν με κάθε τρόπο και μέσο (iid 2013: 10).

Παρόλα αυτά, οι προσπάθειες για περαιτέρω μείωση των ατυχημάτων θα πρέπει να συνεχιστούν, τροποποιώντας πιθανότατα το κέντρο μελέτης (αντί για τις συνέπειες να είναι τα αίτια) και προσπαθώντας να γίνει κατανοητή σε όλους τους εμπλεκόμενους η άμεση ανάγκη για αλλαγές.



3.5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε στην προηγούμενη παράγραφο μπορεί να γίνει πλέον αντιληπτό το γιατί ο ανθρώπινος παράγοντας αποτελεί το βασικότερο υπεύθυνο για την πρόκληση ατυχημάτων στον τομέα της ναυτιλίας. Όπως είδαμε τα αίτια πρόκλησης λαθών από πλευράς των ανθρώπων είναι πολυάριθμα και πολλές φορές με τελείως διαφορετική φύση ανά κατηγορία. Αυτό και μόνο καθιστά την πλήρη αντιμετώπιση τους σχεδόν αδύνατη. Και από μια πλευρά είναι λογικό καθώς ο άνθρωπος είναι ένα πολυδιάστατο ον. Αυτό που γίνεται επίσης εύκολα αντιληπτό είναι ότι είναι στο χέρι των πλοιοκτητών η βελτίωση τόσο των συνθηκών ασφάλειας και διαβίωσης, όσο και η βελτίωση του επιπέδου εκπαίδευσης των πληρωμάτων τόσο σε τεχνικές όσο και σε μη τεχνικές γνώσεις, ώστε να καταστεί εφικτή με τον τρόπο αυτό η μείωση των πραγματοποιηθέντων λαθών.

Ένα ακόμη συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι η ανθρώπινη αξιοπιστία αποτελεί μια εξαιρετικά δύσκολη μεταβλητή στην ποσοτικοποίηση της. Και αυτό γιατί οι παράγοντες που ωθούν έναν άνθρωπο στο κάνει ένα λάθος είναι πάρα πολλοί. Η ποσοτικοποίηση όμως της ανθρώπινης αξιοπιστίας αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για τη βελτίωση της, καθώς μόνο με τον τρόπο αυτό θα μπορέσουν να υπάρξουν μετρήσιμα αποτελέσματα από την εφαρμογή μέτρων που αποσκοπούν στην αποτροπή των ανθρωπίνων λαθών.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗΣ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Από την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια κατέστη δυνατή τόσο η ανάλυση των ειδών των ναυτιλιακών ατυχημάτων όσο και των αιτίων τους. Βάσει των συμπερασμάτων που προέκυψαν, τα ανθρώπινα λάθη αναδείχθηκαν ως ο σοβαρότερο παράγοντας πρόκλησης ναυτιλιακών ατυχημάτων. Επιπρόσθετα, αποτελούν το πιο πολύπλοκο εκ των αιτίων, καθώς υπάρχουν πολλές διαφορετικές κατηγορίες ανθρωπίνων λαθών, οι οποίες σε πολλές περιπτώσεις λειτουργούν είτε συνδυαστικά μεταξύ είτε με τις υπόλοιπες κατηγορίες αιτίων ατυχημάτων, κάνοντας την ανάλυση τους αρκετά περίπλοκη. Έτσι, όπως φάνηκε και από τα παραδείγματα ατυχημάτων που αναφέρθηκαν, ακόμη και στην περίπτωση που τα αρχικά αίτια ενός ατυχήματος δεν προέρχονται από ανθρώπινο λάθος, οι λανθασμένες κινήσεις του πληρώματος του πλοίου είτε δεν το αποτρέπουν είτε προκαλούν ακόμη δυσμενέστερες συνέπειες. Τέλος, παρατηρήθηκε ότι σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες λαθών, στις οποίες και έχουν ληφθεί μέτρα για την αισθητή μείωση τους με επιτυχία, όσον αφορά το κομμάτι των ανθρωπίνων λαθών οι εταιρίες είναι διστακτικές στο να λάβουν μέτρα για την αντιμετώπιση τους.

Το γεγονός αυτό πιθανότατα οφείλεται στην πολυπλοκότητα της φύσεως τους, στις μεγάλες διαφοροποιήσεις τους αλλά και στην αντικειμενική δυσκολία ποσοτικοποίησης τους. Στον παρών κεφάλαιο θα δούμε πως καθίσταται δυνατή αυτή η ποσοτικοποίηση μέσω θεωρητικών μοντέλων τα οποία μπορούν και μετρούν τη λεγόμενη ανθρώπινη αξιοπιστία. Τα μοντέλα αυτά αποτελούν μέρος της λεγόμενης Ανάλυσης της ανθρώπινης αξιοπιστίας (HRA) και έχουν ως στόχο τους τόσο την ποσοτικοποίηση της, όσο και την επεξήγηση του φαινομένου, ώστε να καταστεί δυνατή η λήψη μέτρων για την μείωση των ναυτιλιακών ατυχημάτων.

Στο κεφάλαιο αυτό θα πραγματοποιηθεί αρχικά μια περιγραφή της Ανάλυσης της ανθρώπινης αξιοπιστίας αλλά και των γνωστότερων μεθόδων που χρησιμοποιούνται μέχρι



και σήμερα στον ερευνητικό αυτό τομέα. Θα αναφερθούν τα θετικά και αρνητικά σημεία εκάστης εκ των μεθόδων αυτών, ενώ στο τέλος του κεφαλαίου θα πραγματοποιηθεί και μια μεταξύ τους σύγκριση.

4.2 Η ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗΣ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ

Αρχικά θα πρέπει να καταστεί σαφές ότι τα ανθρώπινα λάθη δεν αποτελούν αίτιο ατυχημάτων μόνο στον τομέα της ναυτιλίας. Σε όλους τους τομείς στους οποίους υφίσταται ανθρώπινη παρουσία, αυτομάτως προκύπτει και το ζήτημα των λαθών που προκαλούν ατυχήματα. Μάλιστα η Ανάλυση της Ανθρώπινης Αξιοπιστίας όπως επίσης και οι πρώτες μέθοδοι ποσοτικοποίησης της προήλθαν από τον κλάδο της πυρηνικής ενέργειας και στη συνέχεια υιοθετήθηκαν και από άλλους κλάδους όπως η ναυτιλία. Όμως καλό θα ήταν να ξεκινήσουμε την ανάλυση αναφέροντας τον ορισμό της Ανθρώπινης Αξιοπιστίας. Ως Ανθρώπινη Αξιοπιστία αναφέρεται *«η πιθανότητα ενός ατόμου που εκτελεί σωστά μια ενέργεια που απαιτείται από το σύστημα στον απαιτούμενο χρόνο και δεν πραγματοποιεί καμία εξωτερική δραστηριότητα που θα μπορούσε να υποβαθμίσει το σύστημα»* (UNG 2015:144-145). Οποιαδήποτε μέθοδος ποσοτικοποίησης της ανθρώπινης αξιοπιστίας μπορεί να θεωρηθεί ως μια HRA μέθοδος. Οι μέθοδοι αυτές μπορούν να αναλύσουν τα αίτια και τους λόγους παρελθόντων ατυχημάτων, όπως επίσης και να δείξουν πως μπορούν να αποτραπούν παρόμοια ατυχήματα στο μέλλον. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί ότι η ποσοτικοποίηση της ανθρώπινης αξιοπιστίας στον τομέα της ναυτιλίας καθίσταται ένα δύσκολο εγχείρημα, καθώς υφίσταται μεγάλη έλλειψη στατιστικών στοιχείων που να αφορούν τα ανθρώπινα λάθη σε ατυχήματα (ibid 2015: 145).

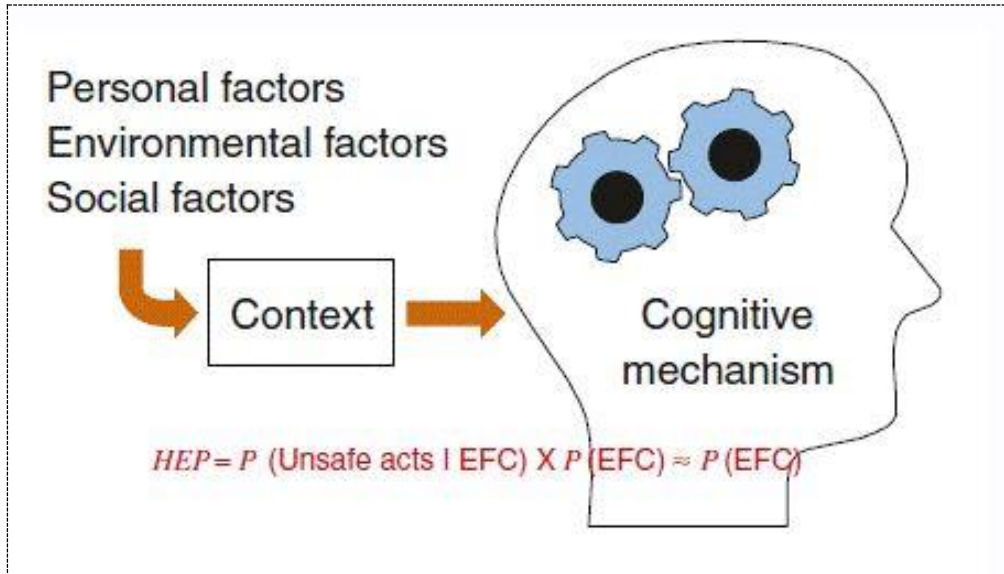
Όπως αναφέρθηκε και στην προηγούμενη παράγραφο, τις τελευταίες δεκαετίες έχει πραγματοποιηθεί μια εκτενής προσπάθεια ποσοτικοποίησης της έννοιας της ανθρώπινης αξιοπιστίας. Για το λόγο αυτό έχουν ανακαλυφθεί αρκετές μέθοδοι που σκοπό τους έχουν τόσο την ποσοτικοποίηση της όσο και την εύρεση αποτελεσμάτων για τη βελτίωση της. Οι μέθοδοι αυτές παρουσιάζουν αρκετές διαφοροποιήσεις μεταξύ τους, με βασικότερη αυτή του παράγοντα που θεωρούν ότι επηρεάζει περισσότερο την πρόκληση ενός ανθρώπινου λάθους.



Βάσει αυτού του χαρακτηριστικού, οι μέθοδοι HRA μπορούν να χωριστούν σε τρεις κατηγορίες:

- τις μεθόδους που λαμβάνουν ως σημαίνοντα παράγοντα το είδος της εργασίας που αναλαμβάνει κάποιος. Σε αυτές περιλαμβάνονται η Μέθοδος Εκτίμησης και Ελάττωσης Ανθρώπινου Σφάλματος ή Human Error Assessment and Reduction Technique (HEART) και η Μέθοδος Πρόβλεψης Ποσοστού Ανθρώπινου Σφάλματος ή Technique for Human Error Rate Prediction (THERP) (Spurgin 2009: 46)
- τις μεθόδους που λαμβάνουν ως σημαίνοντα παράγοντα το περιβάλλον στο οποίο ενεργεί και πραγματοποιεί το λάθος ο ανθρώπινος παράγοντας. Σε αυτή την κατηγορία περιλαμβάνονται οι μέθοδοι του Δείκτη Πιθανότητας Επιτυχίας ή Success Likelihood Index Method (SLIM), η Μέθοδος Νοητικής (Γνωστικής) Αξιοπιστίας και Ανάλυσης Λάθους ή Cognitive Reliability and Error Analysis Method (CREAM), η Μέθοδος Ανάλυσης Ανθρώπινων Γεγονότων ή a Technique for Human Event Analysis (ATHEANA), η CREAM II και τέλος η Fuzzy CREAM (ibid 2009: 46)

Η πρώτη κατηγορία μεθόδων HRA ανήκει στη λεγόμενη πρώτη γενιά, όπου ως βασικός παράγοντας ανάλυσης ήταν η εργασία την οποία πραγματοποιούσαν τα άτομα, θεωρώντας την παράμετρο του περιβάλλοντος που εργάζονταν αμελητέα. Όμως όπως έχει αποδειχθεί από την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε και στα προηγούμενα κεφάλαια της παρούσης εργασίας, ο παράγοντας του περιβάλλοντος μόνο αμελητέος δε μπορεί να θεωρηθεί. Ειδικότερα όσον αφορά τη ναυτιλία, το περιβάλλον στο οποίο εργάζονται τα πληρώματα επηρεάζει άμεσα τις αποφάσεις τους και τον τρόπο που θα εκτελέσουν αυτά τις εργασίες τους, με αποτέλεσμα πολλές φορές το περιβάλλον στο οποίο εκτελούν τις εργασίες τους να ευθύνεται πολύ περισσότερο στην λήψη μιας λανθασμένης απόφασης από ότι η ίδια εργασία που έχει αναληφθεί (UNG 2015: 145). Για το λόγο αυτό στη συνέχεια αναπτύχθηκαν οι μέθοδοι που έχουν ως κέντρο της ανάλυσης τους το περιβάλλον στο οποίο καλούνται να προβούν σε εργασίες τα άτομα. Στη συνέχεια του παρόντος κεφαλαίου θα πραγματοποιηθεί μια πλήρης περιγραφή των ανωτέρω μεθόδων HRA.



Σχεδιάγραμμα 4-1. Σχηματική απεικόνιση μεθόδων δεύτερης γενιάς.

(<https://ebrary.net>)

4.3 ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ (THERP)

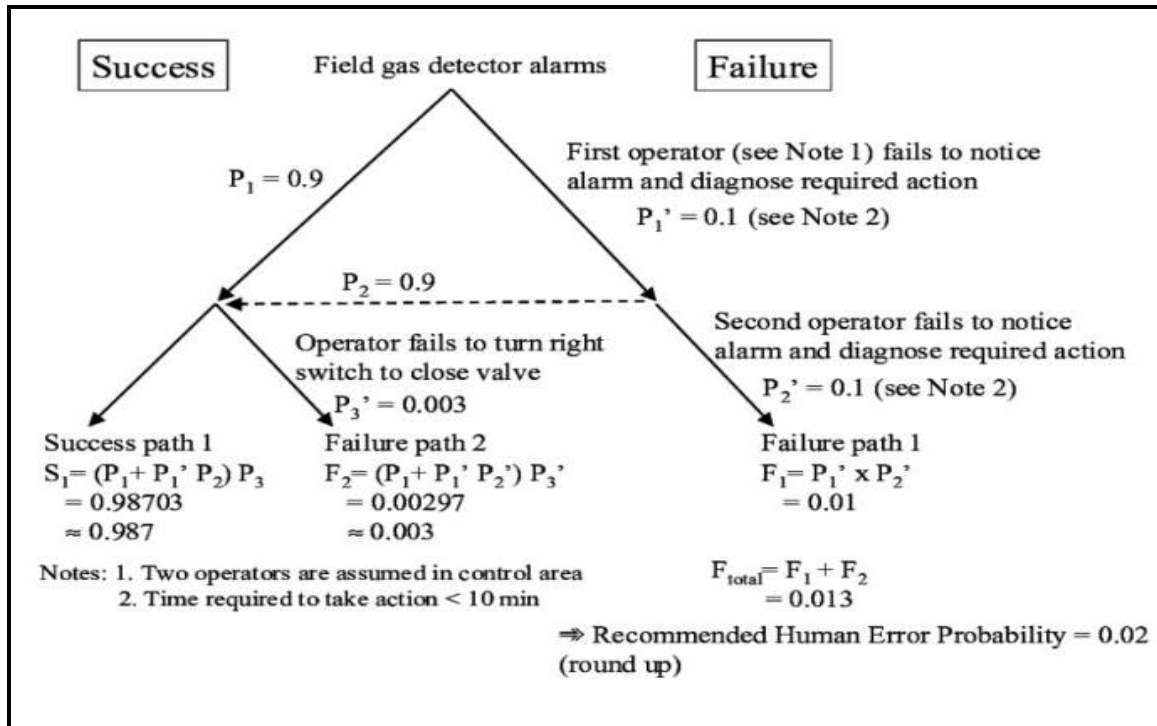
Η εν λόγω μέθοδος λαμβάνει υπόψη αποκλειστικά και μόνο τις εργασίες που πραγματοποιούνται από τα μέλη του πληρώματος και τα λάθη που μπορεί να προκύψουν κατά τη διάρκεια εκτέλεσης τους. Αρχικά ο ερευνητής λαμβάνει υπόψη του μια εργασία που πραγματοποιείται και στη συνέχεια βρίσκει όλες της παραμέτρους της εργασίας αυτής (σε πόσα στάδια ολοκληρώνεται, πόσα άτομα συμμετέχουν σε αυτή, τις κινήσεις που πραγματοποιεί έκαστο εξ αυτών, οι πόροι και τα εργαλεία που απαιτούνται για την ολοκλήρωση της και τα πιθανά σφάλματα που μπορεί να προκύψουν). Στο επόμενο στάδιο της διαδικασίας χωρίζει την εργασία αυτή σε υπό-εργασίες που μπορούν να λάβουν χώρα και υπολογίζει το ποσοστό επιτυχούς ολοκλήρωσης εκάστης εξ αυτών, όπως επίσης και την πιθανότητα πραγματοποίησης ανθρωπίνων λαθών (Human Error Probability-HEP) για κάθε λάθος που μπορεί να γίνει κατά τη διάρκεια της υπό-εργασίας αυτής (Kirwan 1995: 361). Στη συνέχεια καθορίζει τις επιπτώσεις του εκάστοτε παράγοντα διαμόρφωσης απόδοσης (PSF) σε κάθε υπό-εργασία. Στη μέθοδο αυτή υφίστανται τρεις κατηγορίες παραγόντων διαμόρφωσης απόδοσης και είναι οι εξής:



- Εξωτερικοί Παράγοντες, είναι παράγοντες που αφορούν το εργασιακό περιβάλλον των εργαζομένων και τις συνθήκες που επικρατούν όπως επίπεδο υγρασίας, επίπεδο θορύβου κ.τ.λ.
- Εσωτερικοί Παράγοντες, αφορούν κυρίως προσωπικά χαρακτηριστικά του κάθε εργαζομένου, όπως δεξιότητες, εμπειρία, εκπαίδευση, προσδοκίες και παραγωγικά κίνητρα.
- Ψυχολογικοί και σωματικοί παράγοντες, στους οποίους περιλαμβάνονται η κούραση και η πείνα, όπως και οι παράγοντες που σχετίζονται με το άγχος και το στρες (Jae-Park 1995: 293).

Οι τιμές που αφορούν τα HEP ανά είδος ανθρωπίνου λάθους όπως επίσης και οι αντίστοιχοι PSF βρίσκονται στο εγχειρίδιο της μεθόδου, από όπου μπορεί ο ερευνητής να τις πάρει και να τις χρησιμοποιήσει.

Στη συνέχεια για κάθε μια από τις υπό-εργασίες δημιουργείται ένα μικρό δυαδικό δέντρο, στου οποίου στην αριστερή πλευρά φαίνεται η επιτυχής ολοκλήρωση της, ενώ στη δεξιά τα λάθη που μπορεί να συμβούν με τις αντίστοιχες πιθανότητες. Τα επιμέρους δυαδικά δέντρα των υπό-εργασιών στη συνέχεια ενώνονται βάσει της χρονικής σειράς που πραγματοποιείται η έκαστη υπό-εργασία, με αποτέλεσμα να δημιουργείται στο τέλος ένα δέντρο γεγονότων που αφορά την ανθρώπινη αξιοπιστία (Human Reliability Event Tree). Συνέχεια προστίθενται όλες οι επιμέρους Πιθανότητες Ανθρωπίνου Λάθους (HEP) από κάθε υπό-εργασία ώστε να υπολογιστεί στο συνολικό HEP (Spurgin 2009: 49).



Σχεδιάγραμμα 4-2. Παράδειγμα δυαδικού δέντρου.

(Πηγή <https://www.researchgate.net>)

4.4 ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΑΤΤΩΣΗΣ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ (HEART)

Στη μέθοδο αυτή δεν απαιτείται η διάσπαση της εργασίας σε υπό-εργασίες, αλλά ποσοτικοποιείται στο σύνολο της. Σύμφωνα με την εν λόγω μέθοδο ο ερευνητής θα πρέπει να ακολουθήσει τις εξής διαδικασίες:

- Να κατατάξει την εργασία που θέλει να αναλύσει σε μία εκ των γενικών κατηγοριών που υπάρχουν στο υπόδειγμα της μεθόδου (GTT). Οι γενικές κατηγορίες αυτές επιλέχθηκαν από το ιδρυτή της μεθόδου (Williams) βάσει των εμπειριών του από διάφορους παραγωγικούς τομείς. Στο σύνολο τους οι γενικές κατηγορίες είναι οχτώ και η κάθε μια εξ αυτών έχει ένα ποσοστό ανθρώπινης αναξιοπιστίας (Kirwan 1995: 366-367). Ο πίνακας αυτός παρατίθεται παρακάτω:

Πίνακας 4-1. Γενικοί Τύποι Καθηκόντων (Generic Task Types, GTTs) της μεθόδου HEART

Γενικός Τύπος Εργασιών	Τιμές ανθρώπινης Αναξιοπιστίας (5% – 95% όριο)
1. Εντελώς άγνωστο, εκτελεσμένο βιαστικά, χωρίς επίγνωση των πιθανών συνεπειών.	0,55 (0,35-0,97)
2. Αλλαγή ή επαναφορά συστήματος σε νέα ή αρχική κατάσταση με μια προσπάθεια χωρίς έλεγχο ή διαδικασία.	0,26 (0,14-0,42)
3. Πολύπλοκο καθήκον που απαιτεί υψηλό επίπεδο προσόντων και κατανόησης.	0,16 (0,12-0,28)
4. Σχετικά εύκολο καθήκον, εκτελεσμένο γρήγορα ή χωρίς ιδιαίτερη προσοχή.	0,09 (0,06-0,13)
5. Ρουτίνα, με εμπειρία στην εκτέλεση του καθήκοντος το οποίο πρέπει να εκτελεστεί γρήγορα και απαιτεί χαμηλό επίπεδο ικανοτήτων.	0,02 (0,007-0,045)
6. Επαναφορά ή αλλαγή συστήματος στην αρχική ή νέα κατάσταση ακολουθώντας διαδικασίες, με κάποιο έλεγχο.	0,003 (0,0008-0,009)
7. Απόλυτη εξοικείωση, καλός σχεδιασμός, εμπειρία στην εκτέλεση, καθήκον ρουτίνας το οποίο εκτελείται πολλές φορές μέσα στην ώρα με τα υψηλότερα πρότυπα προδιαγραφών, από προσωπικό με υψηλά κίνητρα, εκπαίδευση και εμπειρία, με πλήρη επίγνωση των συνεπειών αποτυχίας, με διαθέσιμο χρόνο για την διόρθωση πιθανών σφαλμάτων, όμως χωρίς το όφελος σημαντικών εργασιακών βοηθημάτων.	0,0004 (0,00008-0,0009)
8. Ανταποκρίνεται σωστά στις απαιτήσεις του συστήματος ακόμα και όταν υπάρχει αυξημένο ή αυτοματοποιημένο σύστημα ελέγχου το οποίο παρέχει ακριβή στοιχεία για την κατάσταση του συστήματος	0,00002 (0,000006-0,00009)

(Πηγή: Kirwan, 1994)



- Να επιλέξει μια τιμή HEP για την εργασία που έχει ως υποκείμενο ανάλυσης
- Να προσδιορίσει ποιο είδος Συνθήκης Παραγωγής Σφάλματος (Error Producing Conditions) (EPC) θα είναι αυτό που επηρεάζει την αξιοπιστία της εργασίας αυτής. Οι διαθέσιμες επιλογές EPC βρίσκονται επίσης στο υπόδειγμα της μεθόδου, με τις διαφορετικές κατηγορίες να ανέρχονται σε είκοσι έξι (26). Για κάθε μια εξ αυτών των συνθηκών υφίσταται μια μέγιστη τιμή, η οποία και μπορεί να μεταβληθεί όπως αναλύεται παρακάτω. Στο εν λόγω υπόδειγμα οι EPC ουσιαστικά παίζουν τον ίδιο ρόλο με τους παράγοντες διαμόρφωσης απόδοσης (PSF) της προηγούμενης μεθόδου που αναλύθηκε (Sprugin 2009:). Ο πίνακας των διαθέσιμων EPC σύμφωνα με το βιβλίο χρήσης της μεθόδου είναι ο εξής:

Πίνακας 4-2. Τιμές των Συνθηκών Παραγωγής Σφάλματος (EPCs) της μεθόδου HEART

Συνθήκες Παραγωγής Σφάλματος (EPC)	Μέγιστη εκτιμώμενη ποσότητα πιθανής αλλαγής της αναξιοπιστίας, από καλές σε άσχημες συνθήκες
1. Έλλειψη εξοικείωσης με μια κατάσταση η οποία είναι πιθανός σημαντική αλλά εμφανίζεται αραιά ή είναι πρωτόγνωρη	×11
2. Περιορισμένος χρόνος για εντοπισμό λάθους και διόρθωσή του	×10
3. Χαμηλή ένδειξη αναλογίας θορύβου	×9
4. Συσκευές για την καταγραφή ή αντικατάσταση πληροφοριών ή χαρακτηριστικών που είναι εύκολα προσβάσιμες.	×8
5. Έλλειψη συσκευών μεταφοράς/μετάδοσης χωρικών και λειτουργικών πληροφοριών στους χειριστές με τέτοιο τρόπο που να μπορούν να τις αφομοιώσουν.	×8
6. Αναντιστοιχία ανάμεσα στο πως φαντάζεται ο χειριστής το εργασιακό περιβάλλον και πως αυτός που το σχεδιάζει.	×8
7. Κανένα προφανές μέσο για την αναστροφή μιας ακούσιας δράσης.	×6
8. Υπερφόρτωση καναλιών ροής πληροφοριών, ιδιαίτερα εκείνων που υπερφορτώνονται λόγω ταυτόχρονης ροής περιττών πληροφοριών.	×6
9. Ανάγκη για εκμάθηση νέας τεχνικής η οποία απαιτεί την εφαρμογή νέας φιλοσοφίας, αντίθετης από αυτήν που καλείται να αντικαταστήσει.	×5,5
10. Ανάγκη για μεταφορά ειδικής γνώσης από καθήκον σε καθήκον χωρίς απώλειες στο ενδιάμεσο.	×5
11. Ασάφεια όσον αφορά τις απαιτούμενες προδιαγραφές απόδοσης.	×4
12. Αναντιστοιχία μεταξύ θεωρητικού και πραγματικού κινδύνου.	×4
13. Ανεπαρκές, ασαφές και δυσλειτουργικό σύστημα ανατροφοδότησης.	×4
14. Καμία σαφής, άμεση και έγκαιρη επιβεβαίωση της επιδιωκόμενης δράσης από εκείνο το κομμάτι του συστήματος στο οποίο εξασκείται ο έλεγχος.	×3
15. Έλλειψη εμπειρίας του χειριστή.	×3



Συνθήκες Παραγωγής Σφάλματος (EPC)	Μέγιστη εκτιμώμενη ποσότητα πιθανής αλλαγής της αναξιοπιστίας, από καλές σε άσχημες συνθήκες
16. Φτωχή ποιότητα διαβίβασης πληροφοριών και διαδικασιών καθώς και δυστοκία στην επικοινωνία του προσωπικού.	×3
17. Ελάχιστος ως ανύπαρκτος, ανεξάρτητος έλεγχος των εξαγόμενων.	×3
18. Σύγκρουση μεταξύ των άμεσων και μακροπρόθεσμων στόχων.	×2.5
19. Έλλειψη πληροφοριών για την διενέργεια ελέγχων ακριβείας.	×2
20. Αναντιστοιχία μεταξύ μορφωτικού επιπέδου του εργαζόμενου και αυτού που το καθήκον του απαιτεί.	×2
21. Ενθάρρυνση στην χρήση άλλων περισσότερο επικίνδυνων διαδικασιών.	×2
22. Περιορισμένες ευκαιρίες για χρήση νοητικών και σωματικών δυνατοτήτων πέραν των άμεσων επαγγελματικών απαιτήσεων	×1,8
23. Αναξιόπιστα όργανα μέτρησης.	×1,6
24. Άμεση ανάγκη για λήψη αποφάσεων οι οποίες είναι πέραν των ικανοτήτων και της εμπειρίας του χειριστού.	×1,6
25. Ασαφής ανάθεση ευθυνών και δραστηριοτήτων.	×1,6
26. Έλλειψη διακριτού τρόπου επίβλεψης της πορείας και εξέλιξης μιας δραστηριότητας.	×1,4
27. Χαμηλό Ηθικό	×1,2

(Πηγή: Kirwan, 1994)

- Εκτίμηση του Ποσοστού Επιρροής (Assessed Proportion of Affect) (APOA) για κάθε ένα από τα EPCs που έχουν επιλεγεί. Όπως προαναφέρθηκε, οι EPC έχουν τις μέγιστες τιμές τους, τις οποίες ο ερευνητής μπορεί να μεταβάλει προς τα κάτω αναλόγως των πραγματικών συνθηκών που ο ίδιος εκτιμά ότι υφίστανται στην έρευνα του. Το ποσοστό επιρροής μπορεί να είναι από 0,1-1 και ουσιαστικά διαμορφώνει την τελική τιμή της EPC. Το πρόβλημα με τη συγκεκριμένη διαδικασία είναι ότι με τον τρόπο καθίσταται η μέθοδος πιθανά ασυνεπές (Kirwan 1995: 366-367).
- Υπολογισμός της HEP της δραστηριότητας. η τελική τιμή μπορεί να υπολογιστεί μέσω του εξής τύπου: $WFi = [(EPCn - 1) \times APOAn - 1.0]$

$$HEP = GTT1 \times WF1 \times WF2 \times WF3 \times \dots etc$$

Από τον τύπο υπολογισμού της HEP μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι στη μέθοδο αυτή για την ίδια επιλεγμένη εργασία μπορούν να αναλυθούν παραπάνω από ένας παράγοντες λάθους. Για αυτό και δεν απαιτείται ο κατακερματισμός της εργασίας σε υπό-εργασίες (Spurgin 2009: 50).



4.5 ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΑΝΘΡΩΠΙΝΩΝ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ (ATHEANA)

Η εν λόγω μέθοδος ανήκει στην κατηγορία αυτών που λαμβάνουν σοβαρά υπόψη τους τις συνθήκες γύρω από τις οποίες πραγματοποιείται μια εργασία και οι οποίες πολλές φορές αναγκάζουν το υποκείμενο της μελέτης να προβεί σε λάθη. Δημιουργήθηκε με σκοπό να καλύψει τα κενά των προηγούμενων μεθόδων, οι οποίες δεν λάμβαναν υπόψη τους το περιβάλλον εργασίας, όπως επίσης και να υπάρχει μια μέθοδος πιο απλή στη χρήση της και κατανοητή για τον εκάστοτε ερευνητή. Στην περίπτωση αυτή είναι δυνατή η ανάλυση περισσότερων τους ενός παράγοντα που μπορεί να επηρεάζουν αρνητικά έναν εργαζόμενο κατά τη διάρκεια της εργασίας του. Σκοπός της μεθόδου είναι η ποσοτικοποίηση των φαινομένων ανθρώπινης αποτυχίας (Human Failure Events) (HFE) (Cooper 1996: 3-1).

Σε γενικές γραμμές, η ATHEANA περιλαμβάνει τα ίδια θεμελιώδη καθήκοντα τα οποία τυπικά ορίζουν μια ανάλυση ανθρώπινης αξιοπιστίας. Από την άποψη των λειτουργικών στοιχείων της διαδικασίας PRA / HRA, αυτά τα καθήκοντα, που εμφανίζονται γενικά στην ακολουθία στην οποία εκτελούνται (αν και με την κατανόηση ότι ο ορισμός των HFEs είναι γενικά μια επαναληπτική διαδικασία), είναι (ibid 1996: 3-2):

- εξοικείωση με την ενέργεια που θα μελετηθεί και συλλογή πληροφοριών,
- προσδιορισμός και ορισμός HFEs,
- ενσωμάτωση των HFEs στο λογικό μοντέλο,
- Ανάλυση μέσω υπολογιστή,
- λεπτομερής ποσοτικοποίηση HRA, συμπεριλαμβανομένης της ανάλυσης αβεβαιότητας, και
- Η καταγραφή της διαδικασίας και των αποτελεσμάτων της.

Η μέθοδος ATHEANA περιλαμβάνει επίσης την αναγνώριση και τον ορισμό των μη ασφαλών πράξεων και των περιβαλλοντικών παραγόντων που εξαναγκάζουν σε λάθος τα άτομα για κάθε HFE. Τα προσδιορισμένα πλαίσια σφαλμάτων που προκαλούνται από σφάλματα (δηλ. Οι συνθήκες εγκατάστασης και οι συναφείς PSF) και οι υποκείμενες μηχανισμοί σφάλματος αποτελούν το μέσο χαρακτηρισμού των αιτιών των ανθρώπινων αποτυχιών. Οι διαφορετικές αιτίες θα οδηγήσουν σε διαφορετικές μη ασφαλείς πράξεις.

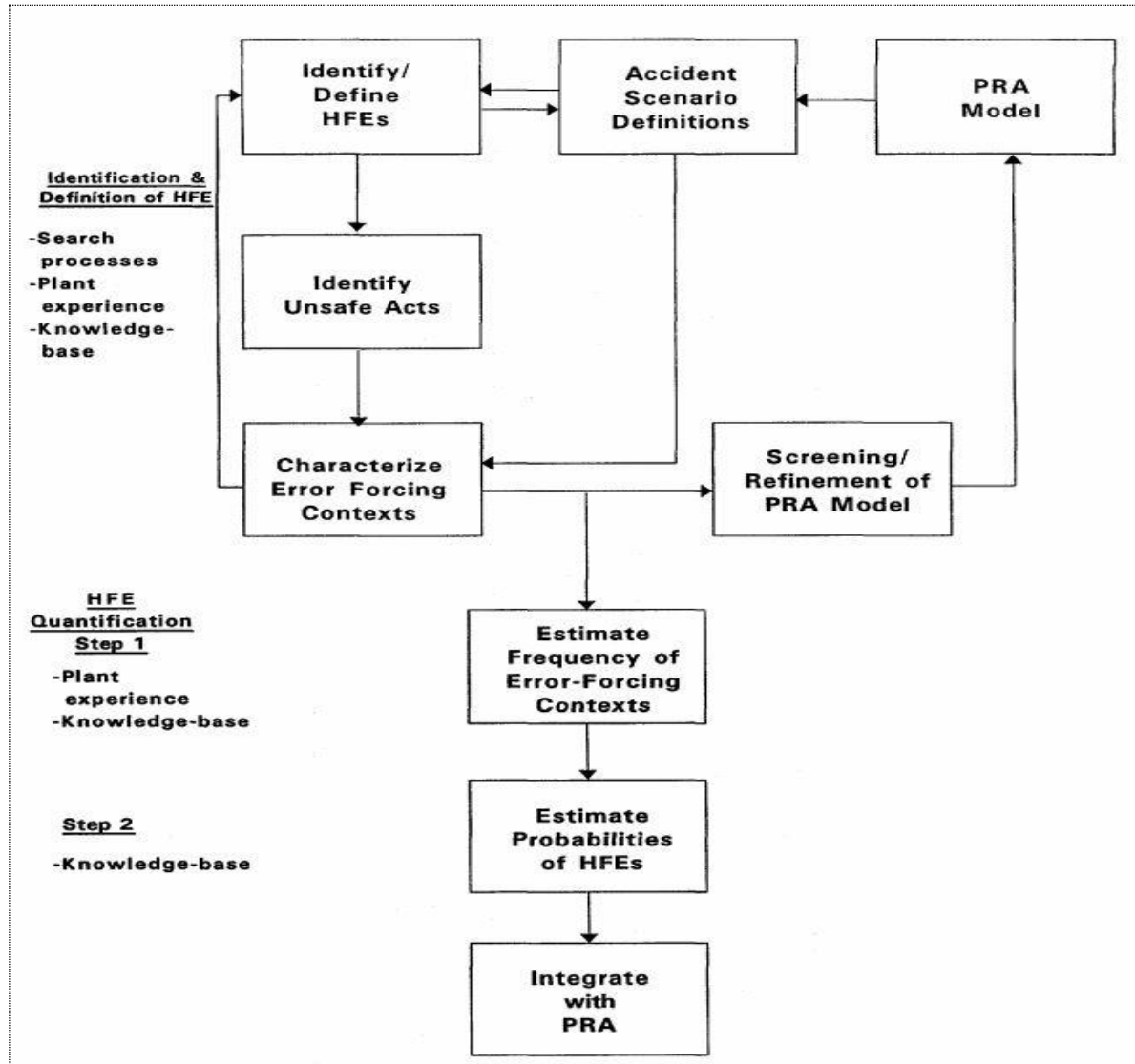


Τα βασικά ερωτήματα που θέτει η ATHEANA είναι τα εξής:

- Ποιες μη ασφαλείς πράξεις μπορούν να οδηγήσουν στα HFE των οποίων η πιθανότητα ποσοτικοποιείται;
- Ποιες συνθήκες στο χώρο εργασίας είναι αυτές που μπορούν να οδηγήσουν σε μη ασφαλείς πράξεις που με τη σειρά τους οδηγούν σε HFE;

Κάθε HFE μπορεί να προκληθεί από μια μη ασφαλή πράξη ή και από συνδυασμό περισσοτέρων της μιας. Επιπρόσθετα, κάθε μια μη ασφαλής πράξη που πραγματοποιείται μπορεί να προκαλείται από έναν συνδυασμό αιτιών (Cooper 1996: 3-2).

Η μέθοδος περιλαμβάνει δύο βασικά στάδια: το ένα είναι αυτό της αναγνώρισης και του ορισμού, ενώ το άλλο είναι η ποσοτικοποίηση. Έτσι ο ερευνητής στο πρώτο στάδιο να προχωρήσει στην αναγνώριση και τον ορισμό όλων των πιθανών HFE μιας εργασίας, στη συνέχεια να αναγνωρίσει όλες τις πιθανές μη ασφαλείς πράξεις που μπορεί να κάνει ένας εργαζόμενος, να βρει τους παράγοντες του εργασιακού του περιβάλλοντος που τον οδηγούν σε μη ασφαλείς πράξεις και να προχωρήσει στην HRA. Στο δεύτερο στάδιο θα πρέπει να βρει τη συχνότητα των παραγόντων του εργασιακού περιβάλλοντος που επηρεάζουν τον εργαζόμενο, να υπολογίσει τις πιθανότητες πρόκλησης ενός HFE και τέλος να ενσωματώσει τα στοιχεία αυτή στην HRA (ibid 1996: 3-3).



Σχεδιάγραμμα 4-3. Σχηματική απεικόνιση μεθόδου ATHEANA.

(<https://www.osti.gov/servlets/purl/249298>)

4.6 ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ (SLIM)

Όπως και οι περισσότερες HRA που αναλύθηκαν στις προηγούμενες παραγράφους, έτσι και η Μέθοδος του Δείκτη Πιθανότητας Επιτυχίας δημιουργήθηκε αρχικά για να μελετηθεί η ανθρώπινη αξιοπιστία στα πυρηνικά εργοστάσια, λόγω των φόβων που υπήρχαν για τις τραγικές συνέπειες που θα έχει ένα ανθρώπινο λάθος στον συγκεκριμένο τομέα. Δημιουργήθηκε από το Brookhaven National Laboratory (BNL). Η SLIM περιλαμβάνει ένα



σύνολο διαδικασιών που βασίζονται στη Θεωρία Χρησιμότητας Πολλών Χαρακτηριστικών (Multi-Attribute Utility Theory) για τη συγκέντρωση και οργάνωση εκτιμήσεων εμπειρογνομόνων σχετικά με την πιθανότητα επιτυχίας ή αποτυχίας συγκεκριμένων ανθρωπίνων ενεργειών σε πυρηνικούς σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής (Calixto 2013: 34).

Η σκοπιμότητα και υλοποίηση της μεθόδου SLIM αξιολογήθηκαν σε μια έρευνα πολλών φάσεων. Στην πρώτη φάση καθορίστηκαν τα βασικά χαρακτηριστικά της μεθόδου, ενώ οι φάσεις 2 και 3 περιλάμβαναν την πειραματική αξιολόγηση της χρησιμοποιώντας πραγματικά περιστατικά και τέλος στη φάση 4 η SLIM συνδέθηκε με ένα διαδραστικό πρόγραμμα υπολογιστή που βασιζόταν στην Πολυκριτηριακή Διάσπαση Χρησιμότητας ή MAUD (Multi-Attribute Utility Decomposition) και δημιουργήθηκαν διαδικασίες για την εφαρμογή της προκύπτουσας μεθόδου SLIM-MAUD (ibid 2013: 35).

Κατόπιν των ανωτέρω, τα στάδια εκτέλεσης της μεθόδου SLIM είναι:

- Συγκρότηση της ομάδας εμπειρογνομόνων και πρώτη προσέγγιση στην περίπτωση της ανάλυσης. Στο στάδιο αυτό απαιτείται να γνωρίζουμε ποια εργασία αξιολογείται και ποιος υπάλληλος από αυτούς που την πραγματοποιούν έχει μια καλή ιδέα για το πρόβλημα προκειμένου να εντοπίσει τόσο τις PSF όσο και ποιος μπορεί να ασκήσει μεγαλύτερη επιρροή σε τέτοιο ανθρώπινο σφάλμα στη συγκεκριμένη εργασία (ibid 2013: 35) .
- Ορισμός και επιλογή των παραγόντων διαμόρφωσης της απόδοσης (PSF) για την περίπτωση της ανάλυσης. Κατόπιν της συγκρότησης της ομάδας εμπειρογνομόνων για την πραγματοποίηση της ανάλυσης, καθορίζεται ποιοι ανθρωπίνοι παράγοντες επηρεάζουν την απόδοση των εργαζομένων (PSF) σε κάθε μια εκ των εργασιών που μελετούν (Park 2008: 294)
- Αντιστοίχιση συντελεστών στάθμισης για κάθε (PSF). Κάθε PSF στην εν λόγω μέθοδο έχει δικούς του συντελεστές στάθμισης, αναλόγως της βαρύτητας του σε μια εργασία. θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι η ποσοστιαία πιθανότητα εκάστου συντελεστή στάθμισης κυμαίνεται από 0% έως 100% και εκτιμάται από την ομάδα των ειδικών (Calixto 2013: 35)
- Βαθμολόγηση κάθε PSF. Οι εμπειρογνώμονες στη συνέχεια θα πρέπει να ορίσουν βαθμολογίες για έκαστη PSF των εργασιών που εξετάζουν με τα αποτελέσματα



συνήθως κυμαίνονται από 1 έως 9, αναλόγως των χαρακτηριστικών των PSF. Σε περιπτώσεις που απαιτούνται υψηλές επιδόσεις των PSF, για παράδειγμα το επίπεδο εκπαίδευσης, το καλύτερο σκορ είναι 9. Από την άλλη πλευρά, σε περιπτώσεις χαμηλότερων επιδόσεων PSF, για παράδειγμα στρες, το καλύτερο αποτέλεσμα είναι 1 (Park 2008: 294).

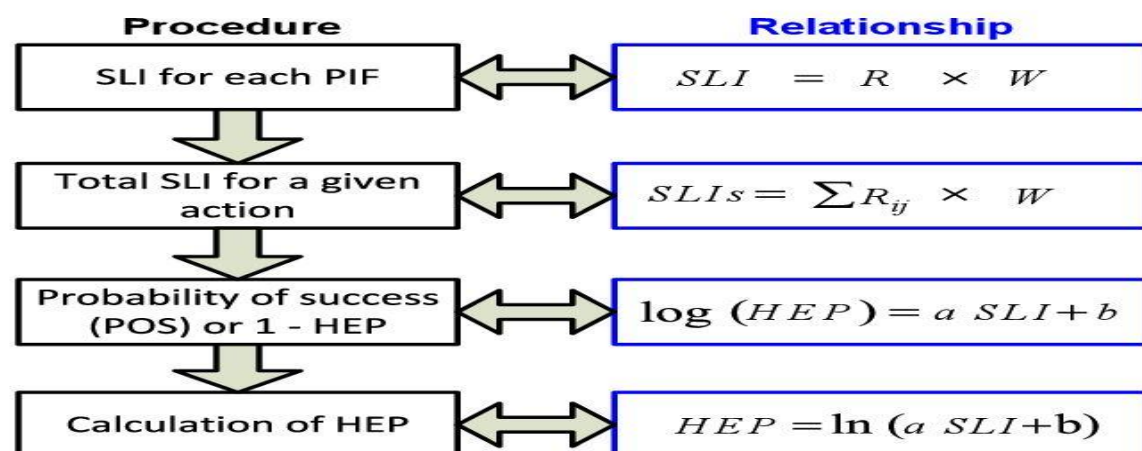
- Υπολογισμός του δείκτη πιθανότητας επιτυχίας (SLI). Στο στάδιο αυτό, αφού καθοριστεί η βαθμολογία για έκαστο PSF και τα αντίστοιχα βάρη τους, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί ο υπολογισμός του SLI. Για να γίνει αυτό, θα πρέπει για κάθε κατηγορία εργασίας που έχει συμπεριληφθεί τη μελέτη να πολλαπλασιαστούν οι βαθμολογίες εκάστου PSF με τον αντίστοιχο συντελεστή στάθμισης του και στη συνέχεια να προστεθούν τα αποτελέσματα εκάστου PSF. Το αποτέλεσμα που θα προκύψει θα είναι ο SLI ανά εργασία (Calixto 2013: 35)

- Μετατροπή του SLI σε HEP. Για τη μετατροπή των τιμών SLI σε HEP θα πρέπει ο ερευνητής να εφαρμόσει την ακόλουθη εξίσωση:

$$\text{LogP} = a\text{SLI} + b$$

Με τα a και b να αποτελούν σταθερές οι οποίες για να προκύψουν θα πρέπει να γνωρίζουμε δύο τιμές HEP που στην εξίσωση είναι P και SLI για να επιλυθεί η εξίσωση. Έτσι, υπολογίζοντας την HEP για κάθε εργασία στη συνέχεια μπορούμε να υπολογίσουμε την συνολική HEP που θα είναι το άθροισμα όλων των υπολοίπων HEPs (ibid 2013: 36).

- Ανάλυση των ορίων αβεβαιότητας



Σχεδιάγραμμα 4-4. Σχηματική απεικόνιση μεθόδου SLIM.



Από τα αναγραφόμενα στις προηγούμενες παραγράφους προκύπτει το γεγονός ότι η μέθοδος αυτή υπολογισμού της HRA απαιτεί το σχηματισμό μιας ομάδας εμπειρογνομόνων, οι οποίοι θα κληθούν να υπολογίσουν τόσο τους συντελεστές στάθμευσης εκάστου PSF όσο και την βαθμολόγηση του για κάθε κατηγορίας εργασίας που βρίσκεται υπό μελέτη. Το γεγονός αυτό και μόνο αυξάνει αρκετά την υποκειμενικότητα της μεθόδου, με αποτέλεσμα σε πολλές περιπτώσεις οι τελικές τιμές που προκύπτουν να κρίνονται αμφισβητήσιμες.

4.7 ΜΕΘΟΔΟΣ ΝΟΗΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΛΑΘΟΥΣ (CREAM II)

Η μέθοδος ανάλυσης σφαλμάτων γνωστικής αξιοπιστίας (CREAM) (Hollnagel, 1998) αναπτύσσεται από τον E. Hollnagel βάσει της εμπειρίας του στον τομέα των ανθρώπινων παραγόντων και την ανθρώπινη αξιοπιστία. Η CREAM έχει επιλεγεί μεταξύ των πιο γνωστών και χρησιμοποιούμενων μεθόδων για την ανάλυση της ανθρώπινης αξιοπιστίας ως μία μέθοδος δεύτερης γενιάς βασισμένη στο γνωστικό μοντέλο των ανθρώπινων αποφάσεων και ενεργειών, η οποία είναι καλά δομημένη και ακριβής. Οι αριθμητικές τιμές που παράγονται από το μοντέλο μπορούν να χρησιμοποιηθούν περαιτέρω στις «κλασσικές» μεθόδους αξιολόγησης κινδύνου, όπως τα δέντρα συμβάντων και τα δένδρα σφάλματος, προκειμένου να υπολογιστεί η συνολική συχνότητα εμφάνισης ενός συγκεκριμένου επικίνδυνου συμβάντος (Spurgin 2009: 58).

Η μέθοδος CREAM II (Hollnagel, 1998) παρουσιάζει ένα συνεκτικό σύστημα ταξινόμησης σφαλμάτων το οποίο ενσωματώνει ατομικούς, τεχνολογικούς και οργανωτικούς παράγοντες. Βασίζεται σε μια γενικευμένη λειτουργία γνωστικής βλάβης (CFF), η οποία χωρίζεται σε τέσσερις ομάδες (α) τα παρατηρητικά σφάλματα, (β) τα ερμηνευτικά σφάλματα, (γ) τα σφάλματα προγραμματισμού και (δ) τα σφάλματα εκτέλεσης. Αναλυτικά υπάρχουν δεκατρία (13) σφάλματα και ένας λειτουργικός τροποποιητής που ονομάζεται κοινές συνθήκες απόδοσης (CPC), εκ των οποίων υπάρχουν εννέα.

Ειδικότερα, ο Hollnagel θεωρεί ότι υπάρχουν πιθανά δεκατρία (13) γνωστικά σφάλματα που σχετίζονται με μια εργασία και αναλύονται σε τρία (3) παρατηρητικά σφάλματα, τρία (3) ερμηνευτικά σφάλματα, (2) δύο σφάλματα προγραμματισμού και (5)



πέντε σφάλματα εκτέλεσης. Πρόκειται για πολύ υψηλού επιπέδου περιγραφές πιθανών σφαλμάτων και ο αναλυτής βρίσκεται αντιμέτωπος με τη δουλειά του να προσπαθήσει να αξιολογήσει σε μια ακολουθία ατυχημάτων τον τρόπο με τον οποίο προκάλεσε το σφάλμα. Όπως επί παραδείγματι αν οφείλεται σε ένα ζήτημα διεπαφής ανθρώπου-συστήματος, έλλειψη διαδικασίας, ή κάτι άλλο.

Οι ως αναφέρονται παραπάνω κοινές συνθήκες απόδοσης καθορίζουν το πλαίσιο στο οποίο λειτουργεί το πλήρωμα ή το προσωπικό. Το πλαίσιο αυτό εκτείνεται από χαρακτηριστικά όπως η επάρκεια της οργάνωσης έως την ποιότητα σε επίπεδο συνεργασίας του πληρώματος. Με άλλα λόγια η μέθοδος CREAM II αντί της ταυτοποίησης της εργασίας, επικεντρώνεται στα γνωστικά χαρακτηριστικά που σχετίζονται με την εργασία.

Η CREAM προχωρεί σε μια προσέγγιση που βασίζεται σε φαινόμενα (δηλαδή, γνωστική επίδραση και επιπτώσεις στο πλαίσιο). Βασίζεται σε μια πιο ψυχολογική άποψη και καθοδηγείται από το περιβάλλον, αλλά το πλαίσιο θεωρείται ότι επηρεάζει κάποια πτυχή της γνωστικής επεξεργασίας των χειριστών και αυτό οδηγεί σε λειτουργική αποτυχία, η οποία με τη σειρά του οδηγεί σε σφάλμα. Με άλλα λόγια, ο άνθρωπος έχει δημιουργηθεί για να επιτύχει ή να αποτύχει ανάλογα με το πλαίσιο στο οποίο αυτός ή αυτή λειτουργεί. Ξεκινάει με την ιδέα ότι οι άνθρωποι δεν σκοπεύουν να δημιουργήσουν λάθη. Φυσικά, μπορεί να υπάρχουν συνθήκες εργασίας που οδηγούν σε έναν εργαζόμενο να αναλάβει δράση για να προκαλέσει προβλήματα.

Η μέθοδος CREAM μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τους σχεδιαστές συστημάτων και τους αναλυτές κινδύνου για να:

- α) προσδιορίζουν τα καθήκοντα που απαιτούν ανθρώπινη γνώση και εξαρτώνται από τη γνωστική αξιοπιστία,
- β) καθορίσουν τις συνθήκες όπου γνωστική αξιοπιστία μπορεί να μειωθεί και συνεπώς να αποτελέσει πηγή κινδύνου και
- γ) παρέχουν εκτίμηση των συνεπειών των ανθρώπινων επιδόσεων στην ασφάλεια του συστήματος.

Ο χρήστης της μεθόδου CREAM πρέπει να αξιολογήσει μια κατάσταση και στη συνέχεια να επιλέξει τη λειτουργία γνωστικής βλάβης (CFF) και να καθορίσει ποιες κοινές συνθήκες απόδοσης (CPC) εμπλέκονται και σε ποιο βαθμό. Ένα παράδειγμα μπορεί να είναι

εάν μια ενέργεια εκτελείται εκτός ακολουθίας (CFF-E4), τα CPC μπορεί να είναι οι συνθήκες εργασίας και θεωρούνται χρήσιμες. Το άλλο CPC είναι η επάρκεια της κατάρτισης και της προετοιμασίας και αυτό θεωρείται επαρκές.

Πίνακας 4-3. Κοινές Προϋποθέσεις Απόδοσης (CPCs, Common performance conditions).

CPCs - Κοινές Προϋποθέσεις Απόδοσης	Ποιοτικό επίπεδο
Επάρκεια του Οργανισμού	Πολύ Αποτελεσματικός
	Αποτελεσματικός
	Ανεπαρκής
	Πολύ Ανεπαρκής / Ελλιπής
Συνθήκες εργασίας	Κατάλληλες
	Επαρκής
	Ακατάλληλες
Επάρκεια της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-μηχανής και την επιχειρησιακή υποστήριξη	Επαρκής
	Ανεκτή
	Ακατάλληλη
Προσβασιμότητα στις διαδικασίες και τα σχέδια	Ικανοποιητική
	Αποδεκτή
	Ελλιπειακή
Αριθμός ταυτόχρονων στόχων	Λιγότεροι των δυνατοτήτων
	Επαρκής
	Αντίστοιχοι των Δυνατοτήτων
	Περισσότεροι των δυνατοτήτων
Διαθέσιμος χρόνος	Επαρκής
	Κανονικός
	Προσωρινά Ανεπαρκής
	Συνεχώς Ανεπαρκής
Ώρα που εκτελείται η εργασία	Ημέρα
	Νύχτα
Επάρκεια εκπαίδευσης και προετοιμασίας	Επαρκής, Υψηλή Εμπειρία
	Επαρκής, Χαμηλή Εμπειρία
	Ελαφρώς Ανεπαρκής
	Ανεπαρκής
Επίπεδο συνεργασίας και συνεννόησης μεταξύ του προσωπικού του τμήματος	Πολύ Αποτελεσματική
	Αποτελεσματική
	Αναποτελεσματική
	Προβληματική

Για κάθε δραστηριότητα προσδιορίζεται το αντίστοιχο ποιοτικό επίπεδο των CPC, π.χ. για την Επάρκεια εκπαίδευσης και προετοιμασίας, αυτή μπορεί να είναι υψηλή, χαμηλή ή ανεπαρκής. Η αναμενόμενη επίδραση αυτών των επιπέδων εμπειρίας στην διαμόρφωση της απόδοσης είναι αντίστοιχα: βελτιώθηκε, όχι σημαντική και μειώθηκε. Στην συνέχεια η μέθοδος περιγράφει τον τρόπο ποσοτικού προσδιορισμού αυτών των ποιοτικών χαρακτηριστικών. Είναι σκόπιμο να σημειωθεί ότι στην περίπτωση της CREAM, οι



τροποποιητές είναι διπλής όψης, δηλαδή λαμβάνονται υπόψη τόσο τα θετικά όσο και τα αρνητικά αποτελέσματα. Οι συντελεστές στάθμισης είναι πολλαπλασιαστές και είναι είτε μικρότεροι του ενός είτε μεγαλύτεροι από έναν. Οι ενισχυτές απόδοσης είναι λιγότεροι από ένα και εκείνοι που προκαλούν επιδείνωση της απόδοσης είναι μεγαλύτεροι από έναν.

4.8 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάστηκαν οι πιο δημοφιλείς μέθοδοι ποσοτικοποίησης της ανθρώπινης αξιοπιστίας. Ξεκινώντας από τις λεγόμενες μεθόδους πρώτης γενιάς όπως η THERP, που λαμβάνουν υπόψη τους κυρίως τις αιτίες από τις οποίες προκύπτουν τα λάθη, χωρίς όμως να λαμβάνουν υπόψη τους το εργασιακό περιβαλλόντων και τους παράγοντες που βρίσκονται σε αυτό και μπορούν να εξαναγκάσουν τα άτομα στην πρόκληση λαθών. Το ίδιο ισχύει και για την μέθοδο HEART, στην οποία όμως δεν απαιτείται το σπάσιμο της εργασίας σε υπό-εργασίες. Στη συνέχεια αναλύθηκαν οι τρεις δημοφιλέστερες μέθοδοι δεύτερης γενιάς, οι SLIM, ATHEANA και CREAM II οι οποίες και θεωρούνται πιο ολοκληρωμένες μέθοδοι ποσοτικοποίησης. Στο επόμενο κεφάλαιο θα πραγματοποιηθεί μια εκτενής αναφορά στα θετικά και αρνητικά έκαστης εκ των ανωτέρω μεθόδων, ώστε να καταστεί πιο εύκολη η επιλογή μιας εξ αυτών.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΠΟΣΟΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ HRA

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο προηγούμενο κεφάλαιο πραγματοποιήθηκε μια εκτενής ανάλυση των πιο γνωστών εκ των μεθόδων ποσοτικοποίησης της HRA. Είναι γεγονός πως υφίσταται ένας ικανοποιητικός αριθμός μελετών που να καλύπτουν το θέμα των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων αρκετών μοντέλων HRA, καθώς κάθε τύπος HRA έχει ένα υπόβαθρο εργασίας από πίσω του και υποστηρικτές της προσέγγισης του. Όπως προαναφέρθηκε, η προσπάθεια να ομαδοποιηθούν τα χαρακτηριστικά των ανθρώπων είναι δύσκολη, λόγω της μεταβλητότητας των ανθρώπων, όπως επίσης και της έλλειψης στατιστικών στοιχείων που αφορούν τα μη μετρήσιμα χαρακτηριστικά τους. . Οπότε, είναι αρκετά πιθανό να μην υπάρξει ποτέ ένα ενιαίο και περιεκτικό πρότυπο HRA που να καλύπτει όλες τις αναλυτικές παραμέτρους που απαιτούνται. Σκοπός του παρόντος κεφαλαίου είναι να καταδείξει τα θετικά και αρνητικά σημεία κάθε μιας εκ των μεθόδων που αναλύθηκαν, καταβάλλοντας ια προσπάθεια να ξεχωρίσει κάποια εξ αυτών ως πιο ταιριαστή για τον τομέα της ναυτιλίας.

5.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΘΟΔΟΥ THERP

Η THERP είναι ένα μοντέλο HRA που ορίζεται από μια εργασία. Τα στοιχεία που εξετάζονται αναπτύσσονται με την εκτέλεση μιας ανάλυσης εργασιών για το συγκεκριμένο έργο HRA που πρέπει να διαμορφωθεί και να ποσοτικοποιηθεί. Μέσα στο σύνολο των δευτερευουσών εργασιών που πρέπει να εξεταστούν είναι και οι εργασίες σειράς, οι παράλληλες εργασίες, και οι ανακτήσεις. Οι διάφορες δευτερεύουσες εργασίες τακτοποιούνται σε ένα δενδρόγραμμα που ονομάζεται δέντρο συμβάντων HRA.. Μόλις επιλεγεί η πλησιέστερη περιγραφή, το εγχειρίδιο δίνει τον αντίστοιχο συντελεστή HEP και σφάλματος. Αυτή η διαδικασία επαναλαμβάνεται για όλες τις υπο-εργασίες. Τώρα, αυτά τα



HEPs είναι βασικά HEPs, και προκειμένου να γίνουν περισσότερο αντιπροσωπευτικά της πραγματικής κατάστασης, πρέπει να τροποποιηθούν με βάση, παραδείγματος χάριν, την ένταση.

Στα πλεονεκτήματα τη μεθόδου, είναι ότι αποτελεί μια απλή προσέγγιση τύπου εφαρμοσμένης μηχανικής σε ένα ανθρώπινο πρόβλημα. Οπότε, εάν εκτελούνται διαφορετικά καθήκοντα, τότε με βάση THERP θα περίμενε κανείς ότι η αξιοπιστία των ανθρώπων θα αντικατοπτρίζεται κυρίως από αυτή τη διαφορά. Η μόνη μεταβλητή σε αυτή την περίπτωση θα είναι το περιβάλλον κάτω από το οποίο εκτελούνται τα καθήκοντα. Αλλά αυτό είναι ένα ελάσσον αποτέλεσμα που συνδέεται με αυτή τη μέθοδο. Για να δοκιμαστεί αυτός ο κανόνας, ας εξετάσουμε ένα παρόμοιο είδος εργοστασίου σε όλο τον κόσμο. Ας υποθέσουμε ότι το έργο είναι πανομοιότυπο για τα εργοστάσια. Ωστόσο, υπάρχουν ορισμένες διαφορές στην προσέγγιση για την κατάρτιση, την επιλογή του προσωπικού, το σχεδιασμό, και τη χρήση των διαδικασιών. Γενικά, οι κανόνες για τις διασυνδέσεις του ανθρώπινου συστήματος είναι οι ίδιοι ή είναι παρόμοιοι. Από τη σύγκριση μεταξύ αυτών των διαφορετικών εργοστασίων, κάποιος βρίσκει τη στάση προς τη χρήση των διαδικασιών να είναι η κυρίαρχη. Οι χειριστές της πρώτης ομάδας εργοστασίων είναι πολύ επιτυχείς, ενώ οι χειριστές στη δεύτερη ομάδα δεν είναι τόσο επιτυχείς. Το αποτέλεσμα αυτού είναι ότι ο οργανισμός της δεύτερης ομάδας αλλάζει το σύνολο του τρόπου λειτουργίας της ομάδας. Φαίνεται από αυτό το είδος της εμπειρίας ότι το έργο δεν είναι τότε το πιο σημαντικό στοιχείο, αλλά μόνο ένα μέρος ενός διαφορετικού συνόλου συνθηκών.

Ένα πλεονέκτημα της προσέγγισης THERP είναι ότι ταιριάζει στα είδη των συστημάτων που εκτιμούνται από τους μηχανικούς. Αυτό σημαίνει ότι έχει μια εύκολη αποδοχή, η οποία είναι χρήσιμη. Ωστόσο, ένα πρόβλημα είναι ο καθορισμός της σειράς των δευτερευουσών εργασιών που συμβάλλουν στην αναξιοπιστία των ατόμων που εκτελούν την εργασία. Είναι ενδιαφέρον ότι ο Swain έκανε το σχόλιο ότι ορισμένες από τις αιτήσεις που υποβλήθηκαν από άλλους δεν ήταν σωστές και ίσως να οφειλόταν σε αυτό το συγκεκριμένο πρόβλημα τις μεθόδου. Παρά το γεγονός ότι το εγχειρίδιο είναι περιεκτικό, εξακολουθεί να είναι δύσκολο να καταλήξουμε σε μια λύση που θα συμφωνήσει με την ίδια την αναθεώρηση του Swain. Εάν ο αριθμός των δευτερευουσών εργασιών είναι πολύ υψηλός, τότε η HEP είναι πολύ υψηλή, και αν υπάρχουν ανεπαρκείς αριθμοί, τότε η HEP είναι πολύ χαμηλή. Η κύρια δεξιοτέτα του ειδικού στο HRA είναι η επιλογή των βασικών δευτερευουσών εργασιών για το κάθε μοντέλο. Η παρατήρηση των διεργασιών που σχετίζονται με ένα ατυχήματα σε



πραγματικό χρόνο, δείχνει τη πιθανότητα των προτιμώμενων μοτίβων σφάλματος σε σχέση με τα προβλήματα των διαδικασιών και ακόμη και με εσφαλμένη χρήση των βασικών πληροφοριών. Αυτό δεν φαίνεται να αντικατοπτρίζει το σφάλμα που ορίζεται από το μοντέλο εργασίας. Ένα άλλο θέμα είναι τα υποστηρικτικά δεδομένα που δίνονται στο εγχειρίδιο. Τη στιγμή που παρήχθη το εγχειρίδιο, τα δεδομένα δεν θα μπορούσαν να προέρχονται από προσομοιωτές. Δεν είναι σαφές ποια είναι η συνάφεια των στοιχείων του εγχειριδίου ακόμη και για το 1983. Πλεονέκτημα της μεθόδου THERP αποτελεί η εφαρμογή σε καταστάσεων όπου υπάρχουν περιορισμένα ή καθόλου λειτουργικά δεδομένα. Επειδή αυτό φαίνεται να έχει επιτυχία στα καθήκοντα συναρμολόγησης ατομικής βόμβας, η μέθοδος πρέπει να θεωρείται κατάλληλη και για παρόμοια καθήκοντα. Η μέθοδος εφαρμόστηκε στην μεταφορά καυσίμου σε αποθήκη καυσίμων για λόγους αποθήκευσης. Η μέθοδος αυτή δικαιολογείται για τη συγκεκριμένη περίπτωση (Spurgin 2009: 88-89).

Συγκεντρωτικά, τα πλεονεκτήματα της THERP είναι τα εξής:

- Εκτιμάται από τους μηχανικούς
- Σχετικά εύκολη να εφαρμοστεί
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εργασίες παρόμοιες με την αρχική εφαρμογή
- Κυρίως καλή τεκμηρίωση

Αντίστοιχα, τα μειονεκτήματα της THERP είναι τα εξής:

- Ο καθορισμός του αριθμού των βασικών δευτερευουσών εργασιών (πραγματικά καθορίζουν το ανθρώπινο λάθος) μπορεί να είναι δύσκολος
- Τα βασικά δεδομένα είναι αμφισβητήσιμα στο κατά πόσο είναι σχετικά με τις τρέχουσες καταστάσεις;
- Ένα θεμελιώδες ερώτημα που προκύπτει είναι αν το έργο το αποτελεί το καλύτερο μέσο για να καθοριστούν HEPs;
- Οι σχετικές περιγραφές των δευτερευουσών εργασιών στην σύγχρονη εποχή μπορεί να είναι δύσκολες

Από την ανωτέρω περιγραφή προκύπτει ότι η THERP έχει μια σειρά από σημαντικά μειονεκτήματα και δεν πρέπει να χρησιμοποιείται παρά μόνο σε λίγες και συγκεκριμένες



εφαρμογές. Φαίνεται ότι η κοινότητα των HRA έχει μετακινηθεί από το THERP σε άλλες μεθόδους. Το εγχειρίδιο ήταν μια σημαντική συμβολή στο τότε αναπτυσσόμενο πεδίο της HRA, αλλά οι αλλαγές που έχουν συμβεί στην HRA την έχουν μεταβάλλει αρκετά. Μελλοντικά μπορεί υπάρξει κάποια σύγκλιση προς τις αποδεκτές μεθόδους με βάση την αποδεδειγμένη εγκυρότητα τους

5.3 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΘΟΔΟΥ HEART

Ο Jerry Williams, σχεδιαστής ανθρωπογενών παραγόντων που εργάζονται για τον πυρηνικό σταθμό Sizewell στην Αγγλία, πρότεινε μια μέθοδο που ονομάζεται HEART (Williams, 1988). Το έργο του βασίστηκε σε πολλά χρόνια ενασχόλησής με τους ανθρώπινους παράγοντες. Αν και το κεντρικό μέρος της μεθόδου είναι προσανατολισμένο προς την εργασία (έργα), η εργασία ορίστηκε ως κάτι πιο σφαιρικό και όχι με την προσέγγιση της δευτερεύουσας εργασίας που είχαν οι Swain and Guttman. Η προσέγγισή του ήταν να καθορίσει μια σειρά γενικών τύπων εργασίας (GTTs) που σχετίζονται κάπως με τις λειτουργίες των εργοστασίων. Αυτά τα GTTs ορίστηκαν σχετικά απλά, έτσι το πρώτο ήταν χαρακτηρισμένο «άγνωστο» και το επόμενο ονομάστηκε «μετατόπιση χωρίς διαδικασία,» και ούτω καθεξής. Το προτελευταίο έργο ήταν " σωστά ανταπόκριση " και το τελευταίο περιελάμβανε τα "διάφορα". Για κάθε περίπτωση, οι περιστάσεις καθορίστηκαν, έτσι ο πρώτος GTT ήταν «εντελώς άγνωστο έργο, που εκτελείται με ταχύτητα χωρίς την ιδέα των πιθανών συνεπειών.» Η επόμενη GTT ορίστηκε ως "μετατόπιση ή επαναφορά του συστήματος σε νέα ή αρχική κατάσταση σε μια ενιαία προσπάθεια χωρίς επίβλεψη ή διαδικασίες." Τα τελευταία δύο GTTs ήταν "ανταποκριθεί σωστά στην εντολή του συστήματος, ακόμη και όταν υπάρχει ένα επαυξημένο ή αυτοματοποιημένο εποπτικό σύστημα που παρέχει ακριβή ερμηνεία της κατάστασης του συστήματος" και "διάφορα έργα για τα οποία δεν υπάρχει περιγραφή που να μπορεί να βρεθεί." Για όλα τα έργα, μια σειρά πιθανοτήτων δίνεται από την τάξη του 5%, του 50%, και του 90 %.

Η HEART αντιπροσωπεύει ένα βήμα προς τα εμπρός στις μεθόδους που σχετίζονται με τις εργασίες. Ο Williams προσπάθησε να δημιουργήσει μια πιο ολιστική ιδέα του έργου. Το έργο ορίζεται τώρα από ορισμένα από τα χαρακτηριστικά της εργασίας και όχι από το



χειριστή που κάνει αυτό ή το άλλο. Επίσης, καθορίζει ένα GTT με μια ανθρώπινη πιθανότητα λάθους και τη κατανομή αυτού. Η άλλη αλλαγή στα βήματα είναι η συζήτηση για τα EPCs και το καθορισμό τους. Αυτοί είναι όροι που μπορούν έντονα να επηρεάσουν αρνητικά το GTT. Στη συνέχεια εισάγει έναν όρο που υπόκειται σε κάποια απόφαση (ΑΡΟΑ) που μπορεί να μειώσει τις επιπτώσεις των EPCs στο GTT. Ο χρήστης μπορεί να αποφασίσει να συμπεριλάβει όσα EPCs θεωρεί σχετικά με την κατάσταση, και τα EPCs μπορεί να σταθμίζονται από ένα διαφορετικό ΑΡΟΑ (Spurgin 2009: 91-92).

Συγκεντρωτικά, τα πλεονεκτήματα της HEART είναι τα εξής:

- εκτιμάται από τους μηχανικούς
- Σχετικά εύκολο να εφαρμοστεί
- Εμπειρία που αποκτήθηκε κατά τη διάρκεια μιας σειράς Βρετανικών PRAs
- Εύλογη τεκμηρίωση

Συγκεντρωτικά, τα μειονεκτήματα της HEART είναι τα εξής::

- η επιλογή των βασικών έργων δεν είναι εύκολη, και οι περιγραφές είναι πολύ ασαφείς.
- Το HEART προσδιορίζει περίπου 38 EPCs. Η επιθεώρηση δείχνει ότι, ενώ στο γενικό τομέα της ανθρώπινης αξιοπιστίας μπορεί να έχουν κάποια σημασία, στον τομέα της HRA/PRA δεν ισχύουν όλα.
- Τα στοιχεία για τα HEPs είναι πολύ αμφισβητήσιμα.
- η ΑΡΟΑ επιλέγεται με απόφαση εμπειρογνώμονα, και δεν είναι σαφές αν είναι διαθέσιμη η γνώση για τη λήψη αυτών των αποφάσεων.
- το θεμελιώδες ζήτημα αν το έργο είναι το καλύτερο μέσο για να καθορίσει HEPs;

Η HEART μπορεί σήμερα να φαίνεται ότι έχει μια σειρά από σημαντικά μειονεκτήματα, ωστόσο, κατά τη στιγμή της ανάπτυξής της, ήταν επαρκής. Αυτό φαίνεται να είναι η γνώμη και ορισμένων οργανώσεων στο Ηνωμένο Βασίλειο, που έχουν χορηγήσει για την αναβάθμιση του HEART. Η αναβαθμισμένη έκδοση ονομάζεται NARA. Οι εμπειρογνώμονες είναι απαραίτητοι για να επιλέξουν κατάλληλα GTTs, EPCs, και ΑΡΟAs. Αυτό είναι το ίδιο για τις περισσότερες μεθόδους HRA.



5.4 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΘΟΔΟΥ CREAM

Η CREAM (Hollnagel, 1998) αναπτύχθηκε από την E. Hollnagel με βάση την εμπειρία του στον τομέα τόσο των ανθρώπινων παραγόντων όσο και της ανθρώπινης αξιοπιστίας. Το βιβλίο του καλύπτει το πεδίο της HRA και περιλαμβάνει τεκμηρίωση της προσέγγισής του για τη διαμόρφωση μιας μεθόδου HRA. Υπάρχουν δύο εκδόσεις της CREAM στο βιβλίο του Hollnagel, μια απλοποιημένη άποψη των τρόπων ελέγχου (στρατηγική, κ. λπ.), και μια πιο λεπτομερή άποψη των ανθρώπινων λαθών. Και οι δύο μέθοδοι έχουν εφαρμοστεί στις μελέτες της NASA. Η CREAM I εφαρμόστηκε ως μέθοδος διαλογής σε μια πρόωμη μελέτη HRA για τον διεθνή διαστημικό σταθμό PRA, και αργότερα αντικαταστάθηκε από την προσέγγιση HDT. Η CREAM II εφαρμόστηκε για μία από τις μελέτες HRA για τη μελέτη του Orbiter PSA/HRA (Spurgin 2009: 97-98) .

Συγκριτικά Πλεονεκτήματα της CREAM:

- Και τα δύο βιβλία των εκδόσεων I και II είναι πολύ καλά.
- Η βάση δεδομένων για τις γνωστικές αποτυχίες βασίζεται στους Beare, Williams, and Swain and Guttman και αντιπροσωπεύει μια διατομή των διαθέσιμων δεδομένων.
- παρέχεται μια υπεράσπιση για τα δεδομένα καθώς υπάρχουν για να παράσχουν μια επίδειξη της μεθόδου και όχι να δικαιολογήσουν την ακρίβεια της.
- προβλέπει μετάφραση, σχεδιασμό και εκτέλεση για την παρατήρηση ανθρώπινων δράσεων.
- η σχέση μεταξύ CPC και γνωστικών διαδικασιών (CPs) είναι ταξινομημένη σε πίνακες, και μπορεί κανείς να αξιολογήσει την επιρροή στα CPs.
- Παρέχεται ένα πολύ καλό παράδειγμα εργασίας της CREAM II στο βιβλίο.

Συγκριτικά Μειονεκτήματα της CREAM:

- Είναι δύσκολη διαφοροποίηση μεταξύ των γνωστικών αποτυχιών στην πράξη, επειδή ο έλεγχος μιας επιρροής ακολουθεί μια διαδικασία που ρυθμίζεται από την κατάρτιση και το MMI σχέδιο και το σχεδιάγραμμα.
- Ο ορισμός των CPC πρέπει να επικεντρώνεται καλύτερα στις συστηματικές επιρροές και όχι στις μεμονωμένες επιρροές.



- Το 5^ο θετικό μπορεί να τροποποιηθεί από τα χαρακτηριστικά ενός συγκεκριμένου ατυχήματος (δηλ., οι επιρροές μπορούν να αλλάξουν από την κατάταξη που δίνεται στον πίνακα). Αυτό που είναι μια ισχυρή επιρροή σε ένα ατύχημα μπορεί να είναι αδύναμη σε ένα άλλο. Για παράδειγμα, ο χρόνος μπορεί να μην έχει καμία επιρροή σε ένα σενάριο, αλλά μπορεί να είναι σημαντικός σε ένα άλλο.
- Υπάρχει η ανάγκη να τυποποιηθούν καλύτερα οι όροι όπως η επάρκεια της οργάνωσης. Ο Hollnagel κάνει ένα σχόλιο για το σκοπό αυτό στο κείμενο του βιβλίου του. Επίσης, ορισμένες από τις λέξεις που χρησιμοποιούνται στον πίνακα θα μπορούσαν να οριστούν καλύτερα. Για παράδειγμα, το Ινστιτούτο επιχειρήσεων πυρηνικής ενέργειας (INPO) δίνει ένα σύνολο ορισμών των πρακτικών από καλές σε φτωχές στις εκθέσεις του.

5.5 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΘΟΔΟΥ ATHEANA

Η μέθοδος ATHEANA μπορεί να αναλυθεί σε δύο μέρη: Προσδιορισμός των ανθρώπινων λαθών μέσα σε μια ακολουθία γεγονότων και ποσοτικοποίηση αυτών των ανθρώπινων λαθών. Οι συνήθεις μέθοδοι HRA απορροφούν τα σφάλματα που προσδιορίζονται από ακολουθία γεγονότων κυρίως με ιστορικά μέσα. Η διαφορά είναι ότι ATHEANA έχει μια μέθοδο αναζήτησης για τον εντοπισμό σφάλμα που αναγκάζει τις συνθήκες (EFCs) που υπάρχουν και μπορεί να οδηγήσουν σε σφάλματα. Αυτός ο τύπος διαδικασίας είναι πολύ χρήσιμος στην περίπτωση της ανάλυσης ατυχήματος ώστε να εξασφαλίσει ότι όλες οι πηγές λαθών εντοπίζονται. Είναι χρήσιμο να υπάρχει τέτοια ταξινόμηση EFC για μελλοντικές εφαρμογές. Το πρόβλημα είναι στο πώς θα προσδιοριστούν τα πιο αποτελεσματικά EFC. Μια πρόταση ήταν να πραγματοποιηθούν προσομοιώσεις για να προσδιοριστούν οι τάσεις του πληρώματος. Αυτό έχει προταθεί στα συστήματα συλλογής δεδομένων στο παρελθόν. Στο παρελθόν, αυτή η διαδικασία διεξήχθη σιωπηρά στις μελέτες της PRA/HRA από τα μέλη της ομάδας της PRA ψάχνοντας για πιθανές πορείες ανθρώπινων λαθών. Η προσέγγιση ήταν να χρησιμοποιηθούν διαγράμματα ακολουθίας συμβάντων (ESDs), και όλα τα μεγάλα ανθρώπινα γεγονότα συμπεριλήφθηκαν. Το πλεονέκτημα της προσέγγισης ATHEANA είναι ότι είναι μια πιο συστηματική διαδικασία. Όπως αναφέρθηκε



προηγουμένως, η μεθοδολογία ATHEANA έχει αλλάξει από το να εξαρτάτε στα στοιχεία της HEART στη χρησιμοποίηση των εμπειρογνομόνων για να παραγάγει τα HEPs χρησιμοποιώντας μια μέθοδο εκμαίευσης (Spurgin 2009: 98-99).

Συγκριτικά πλεονεκτήματα για τη μέθοδο ATHEANA:

- Ταξινόμηση για την εξέταση EPCs
- Χρήση της μεθόδου αποκρίσεως εμπειρογνώμονα παρά τα στοιχεία HEART
- Υποστήριξη του USNRC στην τρέχουσα και μελλοντική ανάπτυξη της προσέγγισης

Συγκριτικά μειονεκτήματα για τη μέθοδο ATHEANA:

- Χρειάζεται εμπειρία για την εφαρμογή της
- Πρέπει να ενσωματώσει την εμπλοκή USNRC στα Halden Labs και την ανάπτυξη της Human Event Repository and Analysis (HERA) βάσης δεδομένων για την υποστήριξη, καθοδήγηση, ή και να αντικαταστήσει τη μέθοδο εκμαίευσης του εμπειρογνώμονα
- Η ATHEANA θα μπορούσε να θεωρηθεί ως ένα έργο αντικατάστασης για το THERP/εγχειρίδιο, αλλά επί του παρόντος δεν έχει μεγάλο βάθος κάλυψης

5.6 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΘΟΔΟΥ SLIM

Η μέθοδος SLIM (Embrey et al., 1984) αναπτύχθηκε σε σύμβαση από το USNRC. Η προσέγγιση SLIM κάνει χρήση της κρίσης των εμπειρογνομόνων για να επιλέγει μια σειρά από PSFs και τα βαθμονομεί σύμφωνα με την αντιληπτή συμβολή τους σε ένα δεδομένο ατύχημα. Αυτές οι σταθμισμένες τιμές χρησιμοποιήθηκαν στη συνέχεια για την παραγωγή μιας τροποποιημένης HEP χρησιμοποιώντας τιμές αγκύρωσης (anchor values). Ένα άλλο χαρακτηριστικό γνώρισμα της SLIM ήταν η προσπάθεια να ληφθεί υπόψη η μεροληψία στην ανθρώπινη εκτίμηση. Σε αυτή τη μέθοδο, τα PSFs είναι τα μέτρα της επιρροής του πλαισίου. Έτσι, η μέθοδος αφορά το πλαίσιο του ανθρώπινου λάθους. Αυτό δεν έχει την ίδια έννοια των PSF που χρησιμοποιείται στην THERP (Spurgin 2009: 100-101).



Συγκριτικά Πλεονεκτήματα για SLIM:

- Η SLIM είναι η πρώτη μέθοδος HRA με βάση την παραγωγή HEPs από το κάθε πλαίσιο.
- Η μέθοδος είναι αρκετά εύκολη να εφαρμοστεί.
- Η μέθοδος χρησιμοποιεί NPP εμπειρογνώμονα και αποφέρει συγκεκριμένα HEPs και όχι γενικά ανά κατηγορία εργοστασίου

Συγκριτικά Μειονεκτήματα για SLIM:

- Ελλιπή καθοδήγηση στην επιλογή PSFs
- Προβλήματα με τον καθορισμό της σχετικής σπουδαιότητας κάθε PSF και της βάσης του
- Θέματα με PSFs, πρέπει να καθορίζονται συστηματικά και όχι όλα μαζί
- Δυσκολία στην επιλογή των κατάλληλων εμπειρογνομώνων για κάθε τομέα
- Δυσκολία που σχετίζεται με την επιλογή των κατάλληλων τιμών

Η SLIM είναι μια αρκετά διαφορετική προσέγγιση για την ποσοτικοποίηση των HRA από την THERP, επειδή SLIM απαιτεί τη χρήση των εμπειρογνομώνων για να αντλήσει εκτιμήσεις HEP. Η THERP είχε το πλεονέκτημα, ήταν πιο ελκυστική για τους μηχανικούς, και δεν ήταν πιθανό να υπόκεινται σε τόσες ερωτήσεις σχετικά με τις τιμές HEP. Μια δοκιμή της SLIM-MAUD διαπίστωσε ότι η THERP εκτιμήσεις που πραγματοποιήθηκαν από "εμπειρογνώμονες" ήταν ασυνεπής. Δεν μπορεί κανείς να πάρει συνεπή αποτελέσματα χρησιμοποιώντας τις μεθόδους της κρίσης των εμπειρογνομώνων, εκτός εάν η διαδικασία πραγματοποιείται με προσοχή. Πάντα πρόκειται να υπάρχει αναμενόμενα, κάποια παραλλαγή των εκτιμήσεων.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΠΟΣΟΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΗΡΑ ΣΤΗ ΔΙΕΘΝΗ ΚΑΙ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ

6.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο παρόν κεφάλαιο αρχικά θα πραγματοποιηθεί μια περιγραφή του τομέα της Ελληνικής Ναυτιλίας σήμερα, ενός εκ των στυλοβατών της Ελληνικής Οικονομίας. Θα αναφερθούν τα θετικά και αρνητικά σημεία που παρατηρούνται σήμερα, όπως επίσης και οι παράγοντες που επηρεάζουν τις αναπτυξιακές προοπτικές της και πώς ατοί σχετίζονται με τον ανθρώπινο παράγοντα. Στη συνέχεια θα προχωρήσουμε, μέσω των δεδομένων που έχουν προκύψει για την Ελληνική Ναυτιλία, στην επιλογή του μοντέλου ποσοτικοποίησης της ανθρώπινης αξιοπιστίας στη ναυτιλία.

Όλα τα προηγούμενα κεφάλαια της παρούσης εργασίας αποτέλεσαν τον οδηγό για την ανάλυση που θα προκύψει στο παρόν κεφάλαιο, καθώς ως θέμα του θα έχει την εφαρμογή των μεθόδων ποσοτικής ανάλυσης της Ανθρώπινης Αξιοπιστίας (HRA) στον τομέα της διεθνούς και Ελληνικής Ναυτιλίας. Με τον τρόπο αυτό θα καταστεί δυνατό να επιλέξουμε τη μέθοδο εκείνη που θα μπορέσει να δώσει τα σωστότερα αποτελέσματα όσον αφορά τη μέτρηση της Ανθρώπινης Αξιοπιστίας στον τομέα αυτό. Έτσι, μέσω της ανάλυσης που προηγήθηκε σε όλα τα προηγούμενα κεφάλαια, μπορέσαμε να βρούμε όλες τις παραμέτρους που επηρεάζουν τις αποφάσεις των εργαζομένων στον τομέα της Ναυτιλίας και τους εξαναγκάζουν στην πρόκληση λαθών. Οι παράμετροι αυτές θα μεταφραστούν είτε ως συνθήκες απόδοσης, είτε ως παράγοντες διαμόρφωσης της απόδοσης, ή ακόμη και ως φαινόμενα ανθρώπινης αποτυχίας, ώστε να ταιριάζουν σε έκαστη εκ των μεθόδων ποσοτικοποίησης. Σκοπός του παρόντος κεφαλαίου είναι να καταλήξει στη σωστή επιλογή μεθόδου ποσοτικοποίησης, ώστε ο μελλοντικός αναλυτής να μπορέσει να βασιστεί σε αυτή για τους υπολογισμούς και τις προβλέψεις του, ή ακόμη και να τη βελτιώσει, δημιουργώντας ουσιαστικά μια παραλλαγή της η οποία και θα εφαρμόζει πλήρως στον τομέα της Ναυτιλίας.



6.2 ΟΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ

Ο τομέας της Ναυτιλίας αποτελεί μαζί με τον Τουρισμό τους πυλώνες της Ελληνικής οικονομίας σήμερα. Η Ελλάδα σήμερα, παρά τη δεκαετία της οικονομικής κρίσης, έχει το μεγαλύτερο στόλο παγκοσμίως, όσον αφορά ποσοστό του παγκοσμίου στόλου με βάση την εθνικότητα του ιδιοκτήτη των πλοίων (Ένωση Ελλήνων Εφοπλιστών 2019), ενώ οι Έλληνες εφοπλιστές συνεχίζουν να επενδύουν μέσω της παραγγελίας νέων σκαφών προς ναυπήγηση. Η οικονομική κρίση και τα μνημόνια που επιβλήθηκαν στη χώρα πάρα την οικονομική ύφεση που προκάλεσαν, ταυτόχρονα έθεσαν και πρωτοποριακές για τη χώρα μεταρρυθμίσεις, οι οποίες και αναμένεται να ενισχύσουν ακόμη περισσότερο τον τομέα της Ναυτιλίας στη χώρα. Για να δούμε αναλυτικότερα όλες τις δυνατότητες και προοπτικές της Ελληνικής Ναυτιλίας θα προχωρήσουμε παρακάτω στη δημιουργία μιας PESTLE ανάλυσης, μελετώντας έτσι ανά κατηγορία όλους τους παράγοντες που την επηρεάζουν.

6.2.1 Οι πολιτικοί παράγοντες

Η Ελλάδα αποτελεί κράτος-μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, γεγονός που προσδίδει ένα κύρος στη χώρα και ένα αίσθημα μεγαλύτερης σιγουριάς στους επενδυτές για το μέλλον της χώρας. Ακόμη και στην περίπτωση μεγάλων οικονομικών κρίσεων (όπως αυτή του 2009), η χώρα δεν αφήνεται έρμαια αλλά προστατεύεται από τα υπόλοιπα μέλη και τους αμυντικούς μηχανισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η ιδιωτικοποίηση του συνόλου των Οργανισμών Λιμένων της χώρας βάσει του μνημονίου που έχει υπογραφεί με την Ευρωπαϊκή Ένωση, αυξάνει τις δυνατότητες ανάπτυξης της Ελληνικής Ναυτιλίας. Ήδη, η Cosco έχει προβεί σε σημαντικές επενδύσεις στο λιμάνι του Πειραιά, καθιστώντας το ένα από τους μεγαλύτερους εμπορευματικούς κόμβους στην Ευρώπη (Gazzar 2019: 11).

Το Υπουργείο Ναυτιλίας και Νησιωτικής Πολιτικής αποτελεί από μόνο του ένα συγκριτικό πλεονέκτημα για τη χώρα καθώς βασικό του αντικείμενο είναι η Ναυτιλία και η προώθηση πολιτικών που θα ενισχύσουν την παρουσία της στη χώρα.



6.2.2 Οικονομικοί παράγοντες

Η Ελλάδα έχει επιστρέψει στην οικονομική ανάπτυξη μετά από δέκα και πλέον έτη οικονομικής κρίσης, κατά τα οποία και έχασε το 25% του κατά κεφαλήν εισοδήματος της. Με το δημόσιο χρέος να είναι ακόμη σε υψηλά επίπεδα και να αποτελεί παράγοντα αστάθειας, όπως επίσης και με τους δείκτες φτώχειας και ανεργίας σε υψηλά επίπεδα, είναι πιθανό υποψήφιοι επενδυτές να αποθαρρυνθούν.

Παρόλα αυτά, οι προοπτικές για την οικονομία της χώρας δεν είναι αρνητικές, καθώς οι εξαγωγές το 2018 αυξήθηκαν κατά 15,7% στα 33.417,9 εκατομμύρια ευρώ, ενώ και η βιομηχανική παραγωγή αυξήθηκε μεταξύ 2015-2017, φθάνοντας σε ρυθμό ανάπτυξης 4,5% το 2017, αλλά επιβραδύνθηκε και πάλι σε 1% το 2018. Τέλος, το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) για το 2018 σε όγκο ανερχόταν σε 190,8 δισεκατομμύρια ευρώ έναντι 187,2 δισεκατομμυρίων ευρώ το 2017, σημειώνοντας αύξηση 1,9%. Ο ρυθμός αύξησης του πραγματικού ΑΕΠ προβλέπεται να φθάσει το 2,2% το 2019 και το 2020 αντίστοιχα (Ένωση Ελλήνων Εφοπλιστών 2019). Οι εν λόγω προοπτικές σίγουρα βελτιώνουν το οικονομικό κλίμα της χώρας.

Παρά την οικονομική κατάσταση, η οποία και προσφέρει λίγα επενδυτικά κίνητρα, οι εισπράξεις από το ισοζύγιο πληρωμών υπηρεσιών από τις θαλάσσιες μεταφορές υπολογίζονται σε περίπου 16.629 εκατομμύρια ευρώ για το 2018, με αποτέλεσμα την αύξηση του κατά 14.89% σε σχέση με το 2017 όταν τα έσοδα ήταν 14.473 εκατομμύρια ευρώ.

Ο υπό Ελληνική ιδιοκτησία στόλος είναι ο μεγαλύτερος παγκοσμίως, καθώς παρόλο που η Ελλάδα αντιπροσωπεύει μόνο το 0,15% του παγκόσμιου πληθυσμού, τα ελληνικά πλοία αντιπροσωπεύουν σχεδόν το 21% της συνολικής χωρητικότητας. Ο ελληνικός εμπορικός στόλος είναι ο μεγαλύτερος στόλος στον κόσμο, με 4.936 πλοία (πλοία άνω των 1.000 gt) 389.69 εκατομμυρίων νεκρών τόνων (dwt) - μια αύξηση περίπου 6,63% από το προηγούμενο έτος (ibid).

Σημαντικός είναι ο στρατηγικός ρόλος της ελληνικής ναυτιλίας στην εξυπηρέτηση του παγκόσμιου εμπορίου και ιδιαίτερα στην εξασφάλιση του εκτός ΕΕ εμπορίου, συμπεριλαμβανομένου του ενεργειακού εφοδιασμού. Πιο συγκεκριμένα, η ΕΕ εισάγει το 87% των αναγκών αργού πετρελαίου, το 70% των αναγκών φυσικού αερίου και το 40% των στερεών ορυκτών καυσίμων. Με τις αυξανόμενες ανησυχίες για την ενεργειακή ασφάλεια, ο ελληνικός στόλος διαδραματίζει καίριο ρόλο στην εξασφάλιση των διαφόρων εισαγωγών



ενέργειας της ΕΕ από απομακρυσμένες περιοχές του κόσμου. Η στρατηγική σημασία της ελληνικής ναυτιλίας γίνεται επίσης προφανής, δεδομένου ότι η ΕΕ βασίζεται στη διεθνή ναυτιλία για περισσότερο από το 75,5% του εξωτερικού της εμπορίου (Ένωση Ελλήνων Εφοπλιστών 2019).

6.2.3 Κοινωνικοί-πολιτισμικοί παράγοντες

Η ναυτική εκπαίδευση και κατάρτιση είναι ένας τομέας όπου η Ελλάδα παραδοσιακά έχει ένα σοβαρό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, κυρίως λόγω των πολυάριθμων και εξειδικευμένων Σχολών Ναυτικής Εκπαίδευσης που διαθέτει. Η ναυτική εκπαίδευση και κατάρτιση αποτελεί ένα σοβαρό παράγοντα που θα μπορούσε να βελτιώσει την ανταγωνιστικότητα του ελληνικού ναυτικού κέντρου. Οι εξειδικευμένες υπηρεσίες βασισμένες στη γνώση θεωρούνται οι λιγότερο κινητές στον τομέα της ναυτιλιακής βιομηχανίας, καθώς είναι στενά συνδεδεμένες με τα πανεπιστήμια και ενσωματώνονται στην τοπική παράδοση (Pierros-Mavros 2017: 53).

Η Ελλάδα παραμένει στον κατάλογο του IMO «για τον έλεγχο, την πιστοποίηση και εκπαίδευση των ναυτικών (STCW)» και στις λευκές λίστες του μνημονίου συμφωνίας του Παρισιού και του Τόκιο, ενώ είναι ένας από τους ασφαλέστερους στόλους παγκοσμίως με 0,43 % του στόλου και 0,11% της συνολικής χωρητικότητας που εμπλέκονται σε μικρού μεγέθους ατυχήματα (Ένωση Ελλήνων Εφοπλιστών 2019).

Η υψηλή ζήτηση για υπηρεσίες μεταφορών έχει προκαλέσει την αυξανόμενη ζήτηση ειδικευμένου ναυτικού προσωπικού. Οι αγορές εργασίας δεν μπόρεσαν να ανταποκριθούν σε αυτή τη ζήτηση, οδηγώντας σε έλλειψη ειδικευμένου προσωπικού στον τομέα των μεταφορών. Επιπρόσθετα, το μισθολογικό κόστος των Ελλήνων ναυτικών είναι πολύ υψηλό και συνεχίζει να αυξάνεται, καθώς όπως προαναφέρθηκε αποτελούν εξειδικευμένο προσωπικό σε μια αγορά που υφίσταται υπερβάλλουσα ζήτηση (Gazzar 2019: 12).

Οι Έλληνες ιστορικά είναι ένας ναυτικός λαός. Ειδικότερα, μέχρι τα μέσα του προηγούμενου αιώνα, μεγάλο ποσοστό του πληθυσμού της χώρας, ειδικότερα των νησιών και των παραθαλάσσιων περιοχών, ήταν ναυτικοί. Μάλιστα κάποιοι εξ αυτών εξελίσσονταν σε πλοιοκτήτες με το πέρασμα των χρόνων. Για το λόγο αυτό στη χώρα έχει αναπτυχθεί ναυτική κουλτούρα.



Η γεωγραφική θέση και η ακτογραμμή της Ελλάδος. Η Ελλάδα βρίσκεται σε μια στρατηγική θέση, καθώς βρίσκεται μεταξύ Ασίας και Ευρώπης και έχει μια από τις μεγαλύτερες ακτογραμμές παγκοσμίως, χαρακτηριστικά που ευνοούν το ναυτικό εμπόριο. Για το λόγο αυτό άλλωστε επιχειρήσεις Ασιατικών συμφερόντων (όπως η Cosco) ενδιαφέρονται να εξαγοράσουν λιμένες της χώρας.

6.2.4 Νομοθετικά ζητήματα

Παρόλα αυτά το υφιστάμενο νομοθετικό πλαίσιο αποτελεί τροχοπέδη για την περαιτέρω ανάπτυξη του Ναυτιλιακού τομέα, καθώς ενισχύει τις γραφειοκρατικές διαδικασίες, υπερφορολογεί τις Ναυτιλιακές εταιρίες που τη διαλέγουν ως έδρα τους, ενώ και το σύστημα εγγραφής πλοίων (νηολόγιο) είναι νομικά απαρχαιωμένο (Pierros-Mavros 2017: 53).

6.2.5 Περιβαλλοντολογικά θέματα

Η Ελλάδα μέσω της Ένωσης Ελλήνων Εφοπλιστών συμφωνεί με τις δεσμεύσεις του παγκόσμιου ναυτιλιακού κλάδου για μείωση της έντασης του άνθρακα κατά τουλάχιστον 40% έως το 2030, να συνεχίσει τις προσπάθειές ώστε να φτάσει το 70% έως το 2050 σε σύγκριση με το 2008 και να μειώσει τις συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου τουλάχιστον κατά 50% σύμφωνα με την αρχική στρατηγική του IMO που έχει συμφωνηθεί.

6.3 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΠΟΣΟΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΗΡΑ ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ

Όπως είδαμε και από τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο, τα ποσοστά ατυχημάτων στην Ελληνική Ναυτιλία είναι πολύ μικρά έως και μηδαμινά σε σχέση με το σύνολο των συνολικά προκληθέντων. Αυτό όμως δεν αλλάζει το γεγονός ότι τα λάθη του ανθρώπινου παράγοντα θα πρέπει να περιοριστούν στο ελάχιστο. Για να καταστεί αυτό όμως δυνατό, θα πρέπει αρχικά να βρεθεί η ιδανική μέθοδος υπολογισμού της Ανθρώπινης



Αξιοπιστίας. Σε προηγούμενα κεφάλαια αναλύθηκαν οι γνωστότερες μέθοδοι ποσοτικοποίησης HRA, όπως επίσης και τα αρνητικά και θετικά τους σημεία. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να επιλέξουμε μεταξύ των μεθόδων αυτών. Για το λόγο αυτό παρακάτω θα υπάρξει μια SWOT ανάλυση κάθε μια εξ αυτών, ώστε τελικά να επιλεγεί η ιδανική για εφαρμογή στον τομέα της Ναυτιλίας.

6.3.1 Μέθοδος THERP

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο, η εν λόγω είναι μέθοδος πρώτης γενεάς και μάλιστα χρονικά αποτελεί την πρώτη μέθοδο που εφαρμόστηκε για την ποσοτικοποίηση του HRA. Στον πίνακα 6.1 παρουσιάζεται εκτενώς η μέθοδος THERP. Όπως φαίνεται από τον εν λόγω πίνακα, η μέθοδος αυτή παρουσιάζει ορισμένα θεμελιώδη προβλήματα:

- Ο κίνδυνος αστοχίας αναγνώρισης όλων των πιθανών ενεργειών είναι μεγάλος στον τομέα της ναυτιλίας, λόγω του μεγάλου αριθμού παραγόντων (τόσο του περιβάλλοντος όσο και της ίδιας της ενέργειας) που μπορεί να επηρεάσουν τον ανθρώπινο παράγοντα κατά την εκτέλεση μιας και μόνο ενέργειας του. Λόγω αυτού είναι πολύ πιθανό να προκύψουν τα λάθος αποτελέσματα.



	<ul style="list-style-type: none"> • Είναι μία μέθοδος απλού τύπου εφαρμοσμένης μηχανικής με εφαρμογή σε ανθρώπινα πρόβληματα • Η μέθοδος είναι εύχρηστη στην εφαρμογή της. • Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εργασίες παρόμοιες με την αρχική εφαρμογή. • Παρέχει μια ισχυρή μεθοδολογία, η οποία μπορεί να ελεγχθεί. • Τα αποτελέσματα της είναι τεκμηριωμένα. • Η αποτελεσματικότητα του συστήματος εντοπίζεται στο ότι επιτρέπει την εκτίμηση των
	<ul style="list-style-type: none"> • Είναι χρονοβόρος και απαιτεί σημαντικούς πόρους. • Είναι ελλιπής η καθοδήγηση στη μοντελοποίηση των περιπτώσεων καθώς και τον αντίκτυπο των PSFs στην απόδοση. • Κατά περίπτωση το επίπεδο της λεπτομέρειας της μεθόδου ενδέχεται να είναι υπερβολικό. • Τα βασικά δεδομένα είναι αμφισβητήσιμα στο κατά πόσο είναι σχετικά με τις τρέχουσες καταστάσεις. • Ένα θεμελιώδες ερώτημα που προκύπτει είναι αν το έργο το αποτελεί το καλύτερο μέσο για να καθοριστούν HEPs. • Καταδεικνύει κυρίως την ανάγκη για εκπαίδευση σε κάποιο τομέα και όχι συγκεκριμένα θέματα ή αντικείμενα εκπαίδευσης.
	<ul style="list-style-type: none"> • Έχει εφαρμογή σε πολυειδείς περιπτώσεις όπως σε ανάλυση σχεδιασμού, επιλογή ανθρώπινου δυναμικού, πρόβλεψη της αποτελεσματικότητας του συστήματος καθώς και τον προσδιορισμό των απαιτήσεων εκπαίδευσης/κατάρτισης κλπ. • Περιλαμβάνει μοντελοποίηση της εξάρτησης των σφαλμάτων.
	<ul style="list-style-type: none"> • Ενδεχεται να είναι δύσκολος ο καθορισμός και η κατηγοριοποίηση των βασικών και δευτερευουσών εργασιών που πραγματικά καθορίζουν το ανθρώπινο λάθος. • Ελλοχεύει ο κίνδυνος να μην αναγνωριστούν όλες οι ανθρώπινες ενέργειες, καθώς και οι σχέσεις τους με το σύστημα ή την διαδικασία, που απαιτούνται για την ολοκλήρωση της διαδικασίας. • Ομοίως, ενδέχεται να μην εντοπιστούν όλα τα σφάλματα που είναι πιθανόν να συμβούν κατά την εκτέλεση κάποιας εργασίας ή υπό-εργασίας. Επίσης, σφάλματα τα οποία δεν είναι σημαντικά όσον αφορά την ορθή λειτουργία του συστήματος, αγνοούνται.

Σχεδιάγραμμα 6-1. SWOT ανάλυση μεθόδου THERP

- Οι σχετικές περιγραφές των δευτερευουσών εργασιών στην σύγχρονη εποχή μπορεί να είναι δύσκολες. Ειδικότερα στην περίπτωση της επιρροής του περιβάλλοντος εργασίας (αγχωτικό περιβάλλον εργασίας, εξοντωτικά ωράρια εργασίας), η εύρεση και τοποθέτηση των παραμέτρων αυτών στο υπόδειγμα καθίσταται σχεδόν αδύνατη,



καθώς αυτό ασχολείται κυρίως με την ίδια την ενέργεια και όχι με το περιβάλλον που οδηγεί σε αυτή.

Για τους ανωτέρω λόγους η μέθοδος αυτή κρίνεται ακατάλληλη για υιοθέτηση στον τομέα της Ναυτιλίας.

6.3.2 Μέθοδος HEART

Αποτελεί μια μέθοδο που μπορεί να υπολογίζει την HRA πολλαπλών ενεργειών, με αποτέλεσμα να καθίσταται θεωρητικά ιδανική για τον τομέα της Ναυτιλίας, καθώς ένα λάθος στον τομέα αυτό μπορεί να προκληθεί από ένα συνδυασμό παραγόντων. Όμως σύμφωνα με τον πίνακα 6.2, η λόγω μέθοδος παρουσιάζει μια σειρά από σοβαρά λειτουργικά προβλήματα, όπως η υποκειμενικότητα του αποτελέσματος ανάλογα με τους οριζόμενους αναλυτές, που μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα πολλαπλά διαφορετικά συμπεράσματα (λόγω διαφορετικών HEP) από διαφορετικούς ερευνητές για την ίδια ενέργεια, εφόσον προχωρήσουν σε διαφοροποιημένη παραμετροποίηση της μεθόδου.

6.3.3 Μέθοδος ATHEANA

Η μέθοδος αυτή είναι η πρώτη που λαμβάνει σοβαρά υπόψη της το επαγγελματικό περιβάλλον ως παράμετρο πρόκλησης των ανθρωπίνων λαθών ενώ επίσης ενώ παρέχει ένα συστηματικό τρόπο διερεύνησης του τρόπου πρόκλησης των σφαλμάτων (πίνακας 6.3). Οι παράμετροι αυτοί βοηθούν τα μέγιστα στον τομέα της Ναυτιλίας, καθώς αναλύθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο το πόσο σημαντικό είναι το εργασιακό περιβάλλον, ενώ λόγω της πολυπλοκότητας των σφαλμάτων (εξαιτίας του μεγάλου αριθμού επιδρώντων παραγόντων) ευνοείται μια μέθοδος που θα έχει ένα συστηματικό τρόπο διερεύνησης. Και η εν λόγω μέθοδος όμως, όπως και η Heart, στηρίζονται πολύ στις παραμετροποιήσεις των επιστημονικών ομάδων, με αποτέλεσμα να καθίστανται υποκειμενικές.



	<ul style="list-style-type: none">● Εκτιμάται από τους μηχανικούς.● Είναι εύχρηστη, ευέλικτη και γρήγορη στην εφαρμογή της.● Εμπειρία που αποκτήθηκε κατά τη διάρκεια μιας σειράς Βρετανικών PRAs● Εύλογη τεκμηρίωση● Απαιτεί σχετικά περιορισμένους πόρους για να ολοκληρωθεί ο υπολογισμός.
	<ul style="list-style-type: none">● Η επιλογή των βασικών έργων δεν είναι εύκολη και οι περιγραφές είναι πολύ ασαφείς. Το HEART προσδιορίζει περίπου 38 EPCs. Η επιθεώρηση δείχνει ότι, ενώ στο γενικό τομέα της ανθρώπινης αξιοπιστίας μπορεί να έχουν κάποια σημασία, στον τομέα της HRA/PRA δεν ισχύουν όλα.● Τα στοιχεία για τα HEPs είναι πολύ αμφισβητήσιμα.● Η ΑΡΟΑ επιλέγεται με απόφαση εμπειρογνόμονα, και δεν είναι σαφές αν είναι διαθέσιμη η γνώση για τη λήψη αυτών των αποφάσεων.● Το θεμελιώδες ζήτημα αν το έργο είναι το καλύτερο μέσο για να καθορίσει HEPs● Δεν περιλαμβάνει μοντελοποίηση της εξάρτησης των σφαλμάτων.
	<ul style="list-style-type: none">● Πρόκειται για μέθοδο υπολογισμού της ανθρώπινης αξιοπιστίας, που δίνει κατευθύνσεις στον αναλυτή για τη λήψη διορθωτικών μέτρων.
	<ul style="list-style-type: none">● Απαιτείται εξαιρετική σαφήνεια κατά την περιγραφή των καθηκόντων για την επιλογή από τους αναλυτές των κατάλληλων τύπων και των σχετιζόμενων με αυτούς EPCs. Ενδέχεται διαφορετικοί αναλυτές να υπολογίσουν εντελώς διαφορετικές τιμές HEP για το ίδιο καθήκον.● Έλλειψη πληροφοριών σχετικά με το βαθμό κατηγοριοποίησης των καθηκόντων για μια σωστή ανάλυση.● Καθώς ορισμένα στοιχεία των EPCs είναι ασαφή ή υπονοούνται στην περιγραφή του καθήκοντος, ενδέχεται να καταγραφούν πολλαπλώς στον υπολογισμό.● Η υποκειμενική φύση της όλης διαδικασίας υπολογισμού της πιθανότητας του σφάλματος δημιουργεί ερωτηματικά.

Σχεδιάγραμμα 6-2. SWOT ανάλυση μεθόδου HEART



Σχεδιάγραμμα 6-3. SWOT ανάλυση μεθόδου ATHEANA



6.3.4 Μέθοδος CREAM

Αποτελεί πιθανότατα την πιο αξιόπιστη μέθοδο ποσοτικοποίησης της HRA, καθώς προβλέπει μετάφραση, σχεδιασμό και εκτέλεση για την παρατήρηση ανθρώπινων δράσεων, ενώ μπορεί να υπολογίσει και πιθανότητες λαθών που βασίζονται σε πολλαπλούς παράγοντες (πίνακας 6.4).

Τα αποτελέσματα της είναι αξιόπιστα, ενώ στη μέθοδο αυτοί οι ερευνητές δε βασίζονται σε δικές τους παραμετροποιήσεις του συστήματος. Είναι μεν χρονοβόρα και ακριβή, όμως προσφέρει αξιόπιστα αποτελέσματα και αυτό είναι που έχει τη μεγαλύτερη σημασία στο Ναυτιλιακό τομέα, καθώς η σωστή αντιμετώπιση και πρόληψη είναι τα στοιχεία που μπορούν να σώσουν πολλές ανθρώπινες ζωές, αλλά και να αποτρέψουν τις περιβαλλοντικές συνέπειες ενός ατυχήματος που θα έχει ως αποτέλεσμα τη διαρροή του φορτίου ενός πλοίου στη θάλασσα. Για το λόγο αυτό άλλωστε, η εν λόγω μέθοδος (τροποποιήσεις ανά περίπτωση) είναι αυτή που χρησιμοποιείται συνήθως από ερευνητές για τον τομέα του HRA στη ναυτιλία, με κάποιους μόνο να διαφοροποιούνται και να χρησιμοποιούν τη μέθοδο HEART, κυρίως πιθανότατα λόγω χαμηλών απαιτήσεων σε πόρους.

Σε κάθε περίπτωση, αποτελεί ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο ποσοτικοποίησης της ανθρώπινης αξιοπιστίας, όπως επίσης και των παραγόντων που πολύ δύσκολα ποσοτικοποιούνται, όπως η κόπωση ή η αντιληπτικότητα.



	<ul style="list-style-type: none">● Τα δύο βιβλία των εκδόσεων I και II είναι αξιόπιστα.● Η βάση δεδομένων των γνωστικών αποτυχιών βασίζεται στους Beare, Williams, and Swain and Guttman και αντιπροσωπεύει μια διατομή των διαθέσιμων δεδομένων.● Προσφέρει μία σαφώς δομημένη και συστηματική προσέγγιση προσδιορισμού και υπολογισμού σφαλμάτων.● Προβλέπει μετάφραση, σχεδιασμό και εκτέλεση για την παρατήρηση ανθρώπινων δράσεων.● Έχει την δυνατότητα να είναι εξαιρετικά λεπτομερής.● Κατά την χρήση της λαμβάνεται υπόψη το ευρύτερο πλαίσιο εφαρμογής της.● Χρησιμοποιείται τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά.
	<ul style="list-style-type: none">● Είναι δύσκολη διαφοροποίηση μεταξύ των γνωστικών αποτυχιών στην πράξη.● Ο ορισμός των CPC πρέπει να επικεντρώνεται καλύτερα στις συστηματικές επιρροές και όχι στις μεμονωμένες επιρροές.● Σε αρχάριο επίπεδο η μέθοδος είναι δύσκολη και πολύπλοκη στην εφαρμογή της.● Η εξαντλητική κατηγοριοποίηση της μεθόδου την κάνει αρκετά μακροσκελή και με υπερβολικές απαιτήσεις όσον αφορά την αναγκαιότητα σε πόρους.● Δεν περιλαμβάνει διορθωτικά μέτρα όπως άλλες μέθοδοι.● Η μέθοδος φαίνεται να απαιτεί ειδικούς αναλυτές και ειδικούς εργονομολόγους για την εφαρμογή της.
	<ul style="list-style-type: none">● Οι αρχές της μεθόδου δύναται να εφαρμοστούν σε μελλοντικές και αναδρομικές αναλύσεις.● Η μέθοδος μπορεί να εφαρμοστεί σε πολλούς διαφορετικούς τομείς με έμφαση στο πεδίο της διοίκησης και του ελέγχου.
	<ul style="list-style-type: none">● Υπάρχει η ανάγκη να τυποποιηθούν καλύτερα οι όροι όπως η επάρκεια της οργάνωσης.● Δεν έχει εφαρμοστεί αρκετά.● Είναι μια δύσκολη και πολύπλοκη μέθοδος που απαιτεί σημαντικό χρόνο και πόρους για την εκπαίδευση προσωπικού.● Απαιτείται αρκετός χρόνος για την εφαρμογή της, ακόμα και για βασικές αναλύσεις.

Σχεδιάγραμμα 6-4. SWOT ανάλυση μεθόδου CREAM



6.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο κεφάλαιο αυτό πραγματοποιήθηκε μια PESTLE ανάλυση που αφορούσε την παρούσα κατάσταση της Ελληνικής Ναυτιλίας. Όπως φάνηκε και από την ανάλυση, ο τομέας αυτός αποτελεί έναν εκ των στυλοβατών της Ελληνικής Οικονομίας. Παρά τα υφιστάμενα προβλήματα, συνεχίζει να αναπτύσσεται με ικανοποιητικούς ρυθμούς, ενώ ο ελληνικός στόλος είναι ο μεγαλύτερος παγκοσμίως. Παρόλο που τα ατυχήματα στα υπό ελληνική σημαία πλοία είναι ελάχιστα, κρίθηκε απαραίτητη η επιλογή (μέσω SWOT ανάλυσης) της πιο κατάλληλης για τη Ναυτιλία μεθόδου ποσοτικοποίησης HRA. Μέσω αυτής θα καταστεί δυνατός ο υπολογισμός της HRA. Η CREAM ήταν αυτή που επιλέχθηκε, καθώς αποτελεί την πιο αξιόπιστη και εξελίξιμη μέθοδο HRA δεύτερης γενιάς.



ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η ναυτιλία αποτελεί σήμερα το δημοφιλέστερο τομέα μεταφοράς αγαθών και ανθρώπων λόγω των μεγάλων ποσοτήτων που δύνανται να μεταφέρουν τα εμπορικά πλοία, αλλά και της ασφάλειας που παρέχεται. Η πιθανότητα ναυτικών ατυχημάτων είναι μικρή, χωρίς όμως αυτό να σημαίνει ότι είναι αμελητέα. Επιπρόσθετα, είναι γεγονός ότι τα ατυχήματα αυτά συνήθως έχουν πολύ μεγάλες συνέπειες τόσο σε ανθρώπινες ζωές, όσο και σε απώλεια φορτίου και περιβαλλοντικές μολύνσεις. Για το λόγο αυτό και θεωρείται μεγίστης σημασίας η μείωση τους στον ελάχιστο δυνατό αριθμό.

Για τη μείωση τους όμως απαιτείται να βρεθεί τρόπος μείωσης των εκτελούμενων ανθρωπίνων λαθών, από τα οποία προκύπτει το 80% περίπου των ναυτλιακών ατυχημάτων. Όπως αναλύθηκε, δεν καθίσταται δυνατή η αυτοματοποίηση των εργασιών που εκτελούνται σήμερα από ανθρώπους, καθώς η συμβολή τους στο σύστημα είναι πολύ σημαντική. Κατόπιν τούτου, κρίθηκε απαραίτητο να αντιμετωπιστούν τα αίτια που αναγκάζουν τους ανθρώπους να προβαίνουν σε λάθη. Μεγάλος αριθμός από αυτά προέρχεται από το σκληρό και απαιτητικό εργασιακό περιβάλλον, όπως η κόπωση το άγχος και το στρες, ενώ προβλήματα παρουσιάζονται και στην επικοινωνία των πληρωμάτων, καθώς προέρχονται από πολλές διαφορετικές εθνικότητες. Παίκτης με σημαίνοντα ρόλο στην πρόκληση σφαλμάτων αποδείχθηκε ότι είναι και οι πλοιοκτήτες, οι οποίοι πολλές φορές στο βωμό του κέρδους θυσιάζουν την ασφάλεια. Η ανθρώπινη αξιοπιστία στον τομέα της ναυτιλίας όμως καθορίζεται από την εξέλιξη του παράγοντα των λαθών. Η σχέση τους είναι αντιστρόφως ανάλογη, με αποτέλεσμα να κρίνεται αναγκαία η βελτίωση του επιπέδου ασφάλειας και η βελτίωση των εργασιακών συνθηκών των εργαζομένων.

Το ρόλο αυτό έχει αναλάβει ο IMO, ο οποίος με την έκδοση νομοθετικών πλαισίων και ψηφισμάτων υποχρεωτικού χαρακτήρα (τα οποία περιέχουν κατασταλτικά και προληπτικά μέτρα αποτροπής των ναυτικών ατυχημάτων) τα τελευταία τριάντα χρόνια έχει καταφέρει να μειώσει αισθητά τα προκαλούμενα ατυχήματα.

Επιπρόσθετη βοήθεια στη μείωση των ατυχημάτων μπορούν να παράσχουν και οι μέθοδοι ποσοτικοποίησης της ανθρώπινης αξιοπιστίας, οι οποίες με τον τρόπο αυτό θα μπορούσαν να δώσουν ποσοτικά στοιχεία και κάθε παράγοντα που επηρεάζει τις αποφάσεις των εργαζομένων στη ναυτιλία και τους εξαναγκάζει σε λάθη. Ειδικότερα τα μοντέλα



δεύτερης γενιάς, τα οποία και περιλαμβάνουν στις μεθόδους ποσοτικοποίησης τους και το εργασιακό περιβάλλον, μπορούμε να πούμε ότι κρίνονται ως καταλληλότερες.

Περαιτέρω, μέσω της επιλογής (κατόπιν αναλυτικής συγκρίσεως των υφισταμένων μεθόδων) της κατάλληλης μεθόδου ποσοτικοποίησης της ανθρώπινης αξιοπιστίας που πραγματοποιήθηκε στην παρούσα εργασία (μέθοδος CREAM), δίνεται η δυνατότητα στους επόμενους ερευνητές να προχωρήσουν σε τροποποιήσεις του υφισταμένου πλαισίου της εν λόγω μεθόδου, ώστε αυτή να τυγχάνει ακόμη καλύτερης εφαρμογής στον τομέα της Ναυτιλίας.

Όπως αναφέρει και ο IMO, κρίνεται επιτακτικό να υιοθετηθεί μια κουλτούρα ασφάλειας από όλους τους εμπλεκόμενους παράγοντες στον τομέα της ναυτιλίας, είτε αυτοί είναι τα πληρώματα των πλοίων, είτε είναι διοικητικοί υπάλληλοι, είτε ο ίδιος ο πλοιοκτήτης. Και αυτό γιατί μακροπρόθεσμα όλοι θα έχουν μόνο κέρδη να αποκομίσουν από τη βελτίωση των συνθηκών εργασίας και ασφάλειας, είτε τα κέρδη αυτά αφορούν ανθρώπινες ζωές, είτε αφορούν καλύτερες περιβαλλοντικές συνθήκες, ή ακόμη και αυξημένα κέρδη.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Calixto, E., Lima, G. and Firmino, P. (2020). Comparing SLIM, SPAR-H and Bayesian Network Methodologies.
- [2] Chauvin, C. (2011). Human Factors and Maritime Safety. *Journal of Navigation*, 64(4), pp.625-632.
- [3] Cooper, S., Ramey-Smith, A., Wreathall, J., Parry, G., Bley, D., Luckas, W., Taylor, J. and Barriere, M. (1996). A technique for human error analysis (ATHEANA). Oak Ridge, Tenn.: Distributed by the Office of Scientific and Technical Information, U.S. Dept. of Energy.
- [4] Harrald, J., Mazzuchi, T., Spahn, J., Van Dorp, R., Merrick, J., Shrestha, S. and Grabowski, M. (1998). Using system simulation to model the impact of human error in a maritime system. *Safety Science*, 30(1-2), pp.235-247.
- [5] Hetherington, C., Flin, R. and Mearns, K. (2006). Safety in shipping: The human element. *Journal of Safety Research*, 37(4), pp.401-411.
- [6] IMO Guidance on Near Miss Reporting. IMPLEMENTING An effective SAFETY CULTURE Basic Advice for Shipping Companies and Seafarers (MSC-MEPC.7/Circ.7, October 2008). INTERNATIONAL CHAMBER OF SHIPPING IMO Symposium on the Future of Ship Safety, 2013. www.ics-shipping.org
- [7] Jae, M., Park, K. (1995). A new dynamic HRA method and its application. *Journal of the Korean nuclear society*, 27(3), pp.292-300.
- [8] Kirwan, B. (1996). The validation of three human reliability quantification techniques — THERP, HEART and JHEDI: Part 1 — technique descriptions and validation issues. *Applied Ergonomics*, 27(6), pp.359-373.
- [9] Kristiansen, S. (2013). *Maritime transportation*. Oxon [England]: Routledge.
- [10] Konstandinidou, M., Nivolianitou, Z., Kiranoudis, C. and Markatos, N. (2006). A fuzzy modeling application of CREAM methodology for human reliability analysis. *Reliability Engineering & System Safety*, 91(6), pp.706-716.
- [11] LEHR, P. (2016). Diploma in Marine Accident Investigation Module 2 – Common Causes of Marine Accidents. LLOYD'S maritime academy. North Kent College



- [12] Marseguerra, M., Zio, E. and Librizzi, M. (2006). Quantitative developments in the cognitive reliability and error analysis method (CREAM) for the assessment of human performance. *Annals of Nuclear Energy*, 33(10), pp.894-910.
- [13] Park, K. and Lee, J. (2008). A new method for estimating human error probabilities: AHP–SLIM. *Reliability Engineering & System Safety*, 93(4), pp.578-587.
- [14] Silber, G., Vanderlaan, A., Tejedor Arceredillo, A., Johnson, L., Taggart, C., Brown, M., Bettridge, S. and Sagarminaga, R. (2012). The role of the International Maritime Organization in reducing vessel threat to whales: Process, options, action and effectiveness. *Marine Policy*, 36(6), pp.1221-1233.
- [15] Soares, C. and Teixeira, A. (2001). Risk assessment in maritime transportation. *Reliability Engineering & System Safety*, 74(3), pp.299-309.
- [16] SPURGIN, A. (2010). *Human reliability assessment*. 1st ed. Boca Raton, Fla: CRC Press.
- [17] Ung, S. (2020). A weighted CREAM model for maritime human reliability analysis.
- [18] Wieslaw, T. (2012). Origins of Ship Safety Requirements Formulated by International Maritime Organization. *Procedia Engineering*, 45, pp.847-856.
- [19] https://www.researchgate.net/figure/Example-of-a-Human-Reliability-Event-Tree-for-failing-to-close-a-remotely-operated_fig3_259716434
- [20] <https://www.osti.gov/servlets/purl/249298>
- [21] <http://dspace.lib.ntua.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/41322/Faidon%20Panagiotopoulos-%20Collision%20Accident%20Modelling%20in%20Maritime%20Transports%20with%20use%20of%20the%20BN%20method.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [22] <https://www.semanticscholar.org/paper/The-role-of-human-error-in-risk-analysis%3A-to-pre-of-Noroozi-Khakzad/24b3fc65e6ab4a11dd3bba7d9ef1a4f525e00923>
- [23] https://ebrary.net/25634/environment/progress_human_reliability_analysis