ΠΑΝΤΕΙΟΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

PANTEION UNIVERSITY OF SOCIAL AND POLITICAL SCIENCES

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ

«Risk management & decision making in ship navigation & air aviation»

Παναγιώτα Καραγκούνη

Αθήνα, 2024

Τριμελής Επιτροπή

Θεοδόσιος Παλάσκας, Καθηγητής Παντείου Πανεπιστημίου (Επιβλέπων)

Στοφόρος Χρυσόστομος

Σιουρούνης Γρηγόριος

Αφιερώνεται στη μνήμη του ξαδέλφου μου,

στο σύζυγό μου,

στους γονείς μου & στην αδερφή μου

Ευχαριστίες

Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλω στον επιβλέποντα καθηγητή, κ. Θεοδόσιο Παλάσκα για την ανάθεση του θέματος, την συνεργασία που είχαμε, καθώς και για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε. Η στήριξή του και η βοήθεια του καθ' όλη τη διάρκεια της συνεργασίας μας ήταν αμέριστη και ο κ. Παλάσκας ήταν πάντα εκεί με μια απίστευτη ηρεμία και προθυμία για να βοηθήσει.

Θεωρώ επίσης υποχρέωσή μου να ευχαριστήσω τον διδάκτορα κ. Γεώργιο Λούντζη για όλη την αμέριστη βοήθεια και στήριξη που μου παρείχε καθ' όλη την εκπόνηση της διπλωματικής, καθώς για οποιαδήποτε απορία ή βοήθεια, ο κ. Λούντζης ήταν πάντα εκεί, με μια απίστευτη προθυμία και ένα πλατύ χαμόγελο να βοηθήσει.

Ένα ιδιαίτερο και μεγάλο ευχαριστώ στο σύζυγό μου Γιάννη Κοκολή για τη στήριξή του, την υπομονή του και τη βοήθειά του καθ' όλη τη διάρκεια τη διάρκεια των μεταπτυχιακών σπουδών και ιδιαιτέρως κατά την εκπόνηση της διπλωματικής.

Σε κάθε περίπτωση, ένα ιδιαίτερα μεγάλο ευχαριστώ στο συμφοιτητή μου Μαρινάκη Διονύση για την εξαιρετική συνεργασία και παροχή βοήθειας καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών.

Τέλος, θα ήθελα εκ βάθους καρδίας να ευχαριστήσω τους γονεί μου Γιάννη Καραγκούνη και Ρένα Κανταρτζή και την αδερφή μου Κωνσταντίνα Καραγκούνη, που με στήριξαν από την αρχή αυτής της προσπάθειας, όντας πάντα δίπλα μου και δίνοντάς μου πάντα κουράγιο να συνεχίσω, ακόμα και σε δύσκολες στιγμές όπου κατακλυζόμουν από αρνητικές σκέψεις. Τους είμαι πραγματικά ευγνώμων για όλα.

Περίληψη & Λέξεις Κλειδιά

Το ρίσκο είναι εγγενές σε όλες τις ανθρώπινες δραστηριότητες και επηρεάζεται από τη λήψη απόφασης. Η ναυσιπλοΐα και η αεροπλοΐα είναι κλάδοι ιδιαίτερα υψηλού ρίσκου.

Η παρούσα μελέτη στοχεύει στην αξιολόγηση, ανάλυση και πρόβλεψη του ρίσκου και των κινδύνων που συνδέονται με τη ναυσιπλοΐα και την αεροπλοΐα, επιδιώκοντας να αντιμετωπίσει την έλλειψη μιας κοινής μελέτης στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων στις δύο προαναφερόμενες επιστήμες σε συνθήκες ρίσκου και κινδύνου, με το ερευνητικό ερώτημα να επικεντρώνεται στην ανάπτυξη ενός νέου ή ενός συνδυαστικού μοντέλου από τα ήδη υπάρχοντα, που μπορεί να εφαρμοστεί πρακτικά και στις δύο επιστήμες, για την ικανοποιητική πρόβλεψη του ρίσκου και των κινδύνων, οδηγώντας στη λήψη των βέλτιστων δυνατών αποφάσεων.

Η έρευνα παρουσιάζει τα ευρήματα της συγκριτικής μελέτης ανάμεσα στους δύο κλάδους, αναδεικνύοντας την αρτιότητα που υπάρχει στην αεροπλοΐα σε αντίθεση με τη ναυσιπλοΐα, με τις αποφάσεις στην αεροπλοΐα να λαμβάνονται στηριζόμενες στη «συνεχή επίγνωση της κατάστασης» ενώ στη ναυσιπλοΐα να βασίζονται στην «κριτική σκέψη».

Λέξεις κλειδιά: Ναυσιπλοΐα, Αεροπλοΐα, Ρίσκο, Κίνδυνος, Λήψη Απόφασης

Abstract & Keywords

Risk is inherent in all human activities and is affected by decision making. Shipping and aviation are particularly high-risk industries.

The present study aims to evaluate, analyze and predict the risk and hazards associated with navigation and aviation, seeking to address the lack of a common study in decision-making processes in the two aforementioned sciences in conditions of risk and danger, with the research question to focus on the development of a new or a combined model from the existing ones, which can be practically applied in both sciences, for the satisfactory prediction of risk and hazards, leading to the making of the best possible decisions.

The research presents the findings of the comparative study between the two disciplines, highlighting the excellence that exists in aviation in contrast to shipping, with decisions in aviation being made based on "constant situational awareness" while in shipping being based on "critical thinking".

Keywords: Navigation, Aviation, Risk, Risk, Decision Making

Περιεχόμενα

Κατάλογος Σχημάτων – Εικόνων

Κατάλογος Πινάκων – Γραφημάτων

Κεφάλαιο 1

1.1 Ορισμός ναυτιλιακού πλαισίου

1.1.1 Ναυτιλιακή επιχείρηση

Κάθε επιχείρηση αποτελεί μια αυτόνομη οικονομική μονάδα, η οποία λειτουργεί έχοντας ως αντικειμενικό και τελικό σκοπό την επίτευξη κέρδους και ταυτόχρονα τη μεγιστοποίηση αυτού. Κατά τον ίδιο ακριβώς τρόπο και μια ναυτιλιακή επιχείρηση, λειτουργεί έχοντας ως γνώμονα την επίτευξη του μέγιστου δυνατού κέρδους.

Η ναυτιλιακή επιχείρηση ορίζεται ως μια εταιρεία, η οποία μπορεί να αποτελείται τόσο από ένα μεμονωμένο άτομο ή από μια ομάδα ατόμων (ανεξαρτήτως μεγέθους – είτε είναι λίγα είτε είναι πολλά τα άτομα), τα οποία λαμβάνουν αποφάσεις αναφορικά με τον τρόπο, σύμφωνα με τον οποίο θα απασχοληθούν οι συντελεστές παραγωγής (δηλ. τα πλοία) εντός του ναυτιλιακού χώρου. (Μεταξάς, 1988)

Η ναυτιλιακή επιχείρηση ως οικονομική οντότητα, διαχειρίζεται πλοία (τα οποία μπορεί είτε να της ανήκουν και άρα να είναι η πλοιοκτήτρια, είτε να ανήκουν σε κάποια άλλη εταιρεία και εκείνη να ασκεί για λογαριασμό της πλοιοκτήτριας εταιρείας διαχειριστικές λειτουργίες), με στόχο την προσφορά θαλάσσιων διαμετακομιστικών και μεταφορικών υπηρεσιών, εξυπηρετώντας τις ανάγκες του παγκόσμιου εμπορίου. (Θεοτοκάς, 2019)

Η κύρια ειδοποιός διαφορά ανάμεσα σε μία ναυτιλιακή επιχείρηση και σε οποιαδήποτε άλλη επιχείρηση, είναι ότι αν το πλοίο ιδωθεί ως η παραγωγική μονάδα, αυτό βρίσκεται μακριά από την έδρα της ναυτιλιακής εταιρείας, εκτελώντας διεθνείς πλόες και αποφέροντας κέρδος γι' αυτήν. (Κορκίδης, 2023) Όπως συμβαίνει και με κάθε άλλη επιχείρηση, έτσι και η ναυτιλιακή επιχείρηση μπορεί να λειτουργεί μέσα σε ένα διεθνοποιημένο περιβάλλον, το οποίο καθορίζει και επηρεάζει τη λειτουργία της (υφιστάμενος ανταγωνισμός μεταξύ ναυτιλιακών επιχειρήσεων, οι οποίες κατέχουν τον ίδιο τύπο πλοίων, ικανότητα γρήγορης προσαρμογής στις νέες οδηγίες του Διεθνούς Οργανισμού Ναυτιλίας – ΙΜΟ), αλλά και αλληλεπιδρά με το περιβάλλον μέσα στο οποίο είναι ενταγμένη και λειτουργεί. (Τσαμόπουλος, 2021)

Η σύγχρονη δομή των ναυτιλιακών επιχειρήσεων προσιδιάζει στην τριγωνική μορφή της πυραμίδας, στην κορυφή της οποίας βρίσκεται ο εφοπλιστής, το φυσικό ή νομικό εκείνο πρόσωπο, το οποίο εκμεταλλεύεται το πλοίο προς ίδια συμφέροντα, η κυριότητα όμως του οποίου μπορεί να ανήκει τόσο στον ίδιο όσο και σε κάποιο άλλο πρόσωπο. Στην περίπτωση αυτή, η σχέση της εκμετάλλευσης βασίζεται είτε σε έννομη είτε σε εμπράγματη σχέση, μεταξύ των δύο εμπλεκόμενων μερών (άρθρο 105 & 106 Κώδικα Ιδιωτικού Ναυτικού Δικαίου – ΚΙΝΔ). (Nomoskopio) Η

διαχειρίστρια εταιρεία, είναι η εταιρεία που μεσολαβεί ανάμεσα στον εφοπλιστή και στην πλοιοκτήτρια εταιρεία, λειτουργώντας εξ' ονόματος της πλοιοκτήτριας εταιρείας και είναι επιφορτισμένη με όλες εκείνες τις δραστηριότητες που αφορούν την εύρυθμη, καθημερινή λειτουργία του πλοίου. Η πλοιοκτήτρια εταιρεία είναι η εταιρεία, στην κυριότητα της οποίας βρίσκεται το πλοίο και εξουσιοδοτείται να το εκμεταλλεύεται εμπορικά. (Θεοτοκάς, 2014)

Οι ναυτιλιακές εταιρείες δεν είναι όλες ίδιες. Μπορούν να χωριστούν σε τέσσερις κατηγορίες με βάση τις υπηρεσίες που προσφέρουν και άρα αντιστοίχως έχουμε: α) ποντοπόρο φορτηγό ναυτιλία (bulk shipping) με μεταφορά container, χύδην ξηρά και υγρά φορτία, β) ναυτιλία τακτικών γραμμών (liner shipping) με μεταφορά εμπορευμάτων μεταξύ των λιμένων, γ) επιβατηγό ναυτιλία (passenger shipping) που σχετίζεται με τη μεταφορά επιβατών και τέλος δ) εταιρείες οι οποίες διαχειρίζονται πλοία διαφορετικών εξειδικεύσεων. (Isalos.net, 2024)

Το ναυτιλιακό περιβάλλον χαρακτηρίζεται από μια ιδιαίτερη δυναμική, είναι μεταβαλλόμενο, δέχεται σημαντικές επιδράσεις από τις παγκόσμιες αγορές, με αποτέλεσμα να επηρεάζεται από αυτές αλλά και ταυτόχρονα να μπορεί να τις επηρεάζει. (Μπέλιας, 2001) Το θαλάσσιο διαμετακομιστικό εμπόριο εξυπηρετεί πάνω από το 90% του παγκόσμιου εμπορίου και τον κυρίαρχο ρόλο στην ομαλή διεξαγωγή και λειτουργία αυτού, έχουν οι ναυτιλιακές εταιρείες και πρωτίστως τα πλοία αυτών. (Ένωση Ελλήνων Εφοπλιστών, 2024) Άμεσα λοιπόν γίνεται αντιληπτό ότι το ναυτιλιακό πλαίσιο και η ναυτιλιακή αγορά πλέον έχουν έναν παγκοσμιοποιημένο χαρακτήρα, ο οποίος βέβαια ναι μεν προσδίδει στον κλάδο μια ιδιαίτερη δυναμική, ταυτόχρονα όμως δημιουργεί και μια ιδιαίτερη πολυπλοκότητα. (Θεοτοκάς, 2011)

Ένα επιπλέον χαρακτηριστικό του κλάδου, συνιστά το γεγονός ότι υπάρχει πολύ μεγάλη απόσταση μεταξύ της παραγωγικής μονάδας (που την αποτελεί το πλοίο) και του κέντρου διοίκησης (δηλαδή της ναυτιλιακής εταιρείας), κάτι που έχει ως αποτέλεσμα τη δυσκολία εφαρμογής διαφόρων διοικητικών μοντέλων, τα οποία σχετίζονται τόσο με τη διαχείριση του ανθρώπινου δυναμικού (επί των πλοίων αλλά και επί του γραφείου), όσο και με τη λειτουργική οργάνωση του ναυτιλιακού οργανισμού. (Γουλιέλμος, 2004)

Επιπρόσθετα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του ναυτιλιακού πλαισίου αποτελεί ο ισχυρός και έντονος ανταγωνισμός που υπάρχει μεταξύ των επιχειρήσεων, η διαφορά μεγέθους των επιχειρήσεων, το διαφορετικών εθνικοτήτων ανθρώπινο δυναμικό (τόσο στα πλοία όσο και στα γραφεία), το υψηλό κόστος απόκτησης και συντήρησης των πλοίων ώστε να είναι αξιόπλοα, τα ασφάλιστρα αυτών, αλλά και η δυσκολία στις προβλέψεις για την κίνηση των ναυλαγορών, που εξαρτάται από τις ανάγκες της αγοράς αλλά και των τιμών που επικρατούν σε αυτή, καθώς όπως

όλες οι αγορές, έτσι και οι ναυλαγορές παρουσιάζουν διακυμάνσεις και πέραν των περιόδων άνθισης, παρατηρούνται και περίοδοι ύφεσης. (Γερασίμου, 2022)

Οι ναυτιλιακές επιχειρήσεις μέσω αυτής της σχέσης αλληλεξάρτησης, καλούνται να εκτιμήσουν και να αναλύσουν το εσωτερικό και το εξωτερικό τους περιβάλλον, προσπαθώντας να συνυπολογίσουν όλους εκείνους τους παράγοντες, οι οποίοι θα τις οδηγήσουν στη λήψη των βέλτιστων δυνατών αποφάσεων και θα αποτελέσουν αποφάσεις «κερδοφόρων επιλογών», περιορίζοντας ταυτόχρονα τη λήψη αποφάσεων, οι οποίες δεν θα ήταν οι βέλτιστες δυνατές και ενδεχομένως στο μέλλον να αποφαίνονταν μοιραίες.

1.2 Το περιβάλλον λειτουργίας της ναυτιλιακής επιχείρησης

Όπως συμβαίνει με κάθε κλάδο, έτσι και στο ναυτιλιακό κλάδο, οι επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται σε αυτόν, έχουν δύο περιβάλλοντα λειτουργίας, το εσωτερικό ή αλλιώς μικρο-περιβάλλον, το οποίο ουσιαστικά αφορά τη δομή, την κουλτούρα και τους έμψυχους και άψυχους, υλικούς και άυλους πόρους που έχει μια επιχείρηση στη διάθεσή της.

Πέραν του εσωτερικού περιβάλλοντος, κάθε ναυτιλιακή επιχείρηση έχει και ένα εξωτερικό περιβάλλον λειτουργίας. Το εξωτερικό περιβάλλον ή αλλιώς μακρο-περιβάλλον, διαιρείται στο εξωτερικό άμεσο περιβάλλον (δηλαδή στο περιβάλλον του κλάδου), αλλά και σε ένα πιο ευρύτερο γενικευμένο κοικωνικοοικονομικοπολιτικό περιβάλλον. Τόσο το εσωτερικό όσο και το εξωτερικό περιβάλλον των επιχειρήσεων του ναυτιλιακού κλάδου, θα αναλυθούν στις δύο ενότητες που ακολουθούν.

1.2.1. Το εξωτερικό περιβάλλον της ναυτιλιακής επιχείρησης

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, το εξωτερικό περιβάλλον μιας ναυτιλιακής επιχείρησης διακρίνεται στο άμεσο εξωτερικό περιβάλλον ή αλλιώς περιβάλλον του κλάδου, αλλά και στο ευρύτερο γενικευμένο περιβάλλον. Το κύριο χαρακτηριστικό αυτού του χώρου είναι η διαρκής αστάθεια και αλλαγή, η ροπή προς τη μεταβλητότητα και η συνεχής αβεβαιότητα που χαρακτηρίζει τον κλάδο. (Θεοτοκάς, 2014) Υπάρχει μια σχέση αμφίδρομου επηρεασμού μεταξύ περιβάλλοντος και επιχείρησης, το περιβάλλον αποτελεί τον πυρήνα του χώρου εκείνου, από τον οποίο η επιχείρηση θα πρέπει να αναζητήσει νέες ευκαιρίες και ταυτόχρονα θα πρέπει να ανιχνεύσει και τις υφιστάμενες ή ενδεχόμενες απειλές, έτσι ώστε να περιορίσει την αβεβαιότητα του χώρου που την

περιβάλλει και μέσα στον οποίο δραστηριοποιείται, του ρίσκου που θα κληθεί να αναλάβει και του κινδύνου που θα πρέπει να αντιμετωπίσει.

Αν θα θέλαμε να απεικονίσουμε σχηματικά τόσο την επιχείρηση όσο και τον περιβάλλον της, θα μπορούσε να απεικονιστεί ως τρεις κύκλοι, όπου ο καθένας από αυτούς περιλαμβάνει / εμπεριέχει τον προηγούμενο. Ο εξωτερικός και μεγαλύτερος κύκλος, που περιλαμβάνει τους άλλους δύο, αφορά το γενικευμένο μακρο – περιβάλλον. Το εν λόγω περιβάλλον επηρεάζει όλες τις επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται σε μια χώρα, ανεξαρτήτως συγκεκριμένου κλάδου και περιλαμβάνει πολιτικές, οικονομικές, κοινωνικές, τεχνολογικές, φυσικές και νομικές συνιστώσες. (Μυλωνόπουλος, 2004)

Στην ανάλυσή μας θα χρησιμοποιήσουμε τις διαστάσεις της ανάλυσης PEST για να αποκωδικοποιήσουμε το εξωτερικό γενικευμένο περιβάλλον. Συνήθως, στη βιβλιογραφία, η εν λόγω ανάλυση αναφέρεται ως PEST και όχι ως PESTEL, όπως κανονικά είναι, καθώς η ανάλυση της φυσικής συνιστώσας δεν ενέχει θέση ξεχωριστής συνιστώσας και επιπλέον η νομική και η πολιτική συνιστώσα αναλύεται από κοινού.

Η πολιτική και νομική (political & legal) συνιστώσα της ανάλυσης εμπεριέχει το πολιτικό καθεστώς της χώρας, αν το πολιτικό κλίμα είναι ήρεμο και δημοκρατικό και άρα σταθερό, ή αν το πολιτικό κλίμα είναι ασταθές λόγω πολιτικών ταραχών και εντάσεων. Επιπλέον εμπεριέχεται η κυβερνητική πολιτική για τη ναυτιλία και οι νόμοι που διέπουν τη λειτουργία των ναυτιλιακών επιχειρήσεων που είναι εγκατεστημένες εντός των γεωγραφικών συνόρων μιας χώρας. (Μοράλες, 2023) Καθώς μιλάμε για εμπόριο και μάλιστα διαμετακομιστικό, ένας ακόμη παράγοντας που επηρεάζει τη λειτουργία των ναυτιλιακών επιχειρήσεων, είναι η κυβερνητική πολιτική σχετικά με το εμπόριο. Σημαντικός επίσης παράγοντας είναι η φορολογία των ναυτιλιακών επιχειρήσεων και το σύστημα φορολόγησης αυτών, η εργατική νομοθεσία που διέπει την εργασιακή σχέση με τους απασχολούμενους σ’ αυτές (πληρώματα πλοίων και εργαζόμενοι στα γραφεία), οι διακρατικές εμπορικές συμφωνίες και σχέσεις μεταξύ των κρατών (ευνοϊκές νομοθετικές και φορολογικές ρυθμίσεις για εταιρείες που η βάση τους βρίσκεται εντός κάποιων συγκεκριμένων χωρών που χαρακτηρίζονται ως «φορολογικοί παράδεισοι», όπως Μάλτα, Παναμάς, Λιβερία, Monrovia, Cayman Islands, ή αν τα πλοία φέρουν την αντίστοιχη σημαία χώρας) (McKenna, 2001), η εθνική, ευρωπαϊκή αλλά και διεθνής νομοθεσία για την προστασία του περιβάλλοντος και η νομοθεσία για την ασφάλεια στις διά θαλάσσης μεταφορές αλλά και η ασφάλεια για την ανθρώπινη ζωή στη θάλασσα.

Η οικονομική συνιστώσα (economic) σχετίζεται με παράγοντες που αφορούν το Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν (ΑΕΠ) της χώρας στην οποία είναι εγκατεστημένη η ναυτιλιακή

επιχείρηση και την αντίστοιχη αύξηση ή μείωση αυτού, τις οικονομικές πολιτικές σχετικά με τη στήριξη ή ενίσχυση της ναυτιλίας, το αν η γενικότερη εικόνα / αποτίμηση της οικονομίας δείχνει αν η χώρα βρίσκεται σε περίοδο ανάπτυξης ή ύφεσης, ο ρυθμός του πληθωρισμού και οι γενικότερες πληθωριστικές ή μη τάσεις που παρατηρούνται. (Μοράλες, 2023) Άλλοι σημαντικοί οικονομικοί παράγοντες που θα πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψη, είναι οι ρυθμοί των επιτοκίων, τα ποσοστά ανεργίας που υπάρχουν στη χώρα, αν το εισόδημα αυξάνεται ή μειώνεται, αν ο ναυτιλιακός κλάδος έχει εισέλθει ή όχι σε φάση παρακμής στην εν λόγω χώρα, οι συναλλαγματικές ισοτιμίες της χώρας με τους ισχυρούς παίχτες του ναυτιλιακού πλαισίου. (Αθανασίου, 2018) Η αβεβαιότητα και πολυπλοκότητα του κλάδου είναι παραπάνω από φανερή στην οικονομική συνιστώσα του ευρύτερου περιβάλλοντος των ναυτιλιακών επιχειρήσεων, καθώς οι διεθνείς χρηματοπιστωτικές αγορές, οι διεθνείς ναυλαγορές, οι παγκόσμιες συναλλαγματικές ισοτιμίες (ευρώ / δολάριο / γουάν) και οι τιμές πετρελαίου και φυσικού αερίου, είναι μεγέθη τα οποία μεταβάλλονται πολλάκις και καθημερινά. (Ναυτικά Χρονικά, 2022)

Η κοινωνικο – πολιτική συνιστώσα (social) σχετίζεται με τον σύγχρονο πλέον τρόπο ζωής των ανθρώπων και τις αλλαγές που έχουν συντελεστεί σε αυτόν (η δομή που έχει πλέον η οικογένεια, το μορφωτικό επίπεδο των σύγχρονων ανθρώπων), η ηλικία, το φύλο, τα κοινωνικά και καταναλωτικά πρότυπα. Άλλοι παράγοντες που ανήκουν στην κοινωνικοπολιτική συνιστώσα είναι ο ρυθμός αύξησης ή μείωσης του πληθυσμού, διάφορες δημογραφικές αλλαγές, ο προσδόκιμος χρόνος ζωής καθώς και οι κυρίαρχες θρησκείες αλλά και γλώσσες, η αναγνώριση και αποδοχή των δικαιωμάτων των μειονοτικών ομάδων ή των αλλοδαπών, η ίση μεταχείριση ανδρών και γυναικών αλλά και ο σεβασμός των δικαιωμάτων τους και η μη υιοθέτηση ρατσιστικών προκαταλήψεων σε βάρος αυτών. (Αθανασίου, 2018)

Η τεχνολογική συνιστώσα (technological) περιλαμβάνει πρόσβαση σε δίκτυο με γρήγορες ταχύτητες και χωρίς προβλήματα σύνδεσης σε αυτό, ώστε η εταιρεία να μπορεί να επικοινωνεί άμεσα με οποιοδήποτε συνεργαζόμενο – εμπλεκόμενο μέρος, αλλά και τα αντίστοιχα πληροφοριακά συστήματα (ακόμα και στα πλοία και τις κατάλληλες τηλεπικοινωνιακές υποδομές), οι οποίες επιτρέπουν την εύκολη και γρήγορη πρόσβαση σε δεδομένα αλλά και την επεξεργασία αυτών. (Peterdy) Ένας εξίσου σημαντικός παράγοντας από τεχνολογικής άποψης, είναι η ικανότητα της ναυτιλιακής επιχείρησης να προσαρμόζεται αλλά και να υιοθετεί νέες τεχνολογίες και βελτιώσεις για τα πλοία του στόλου της αλλά για τους εξοπλισμούς που είναι εγκατεστημένοι σε αυτά ή ακόμα και η αγορά και η αντικατάσταση μέρους ή συνόλου του εξοπλισμού τους, με νέους πιο εξελιγμένους, με περισσότερη αυτοματοποίηση. Η ναυπήγηση νέων πλοίων με καινοτόμα χαρακτηριστικά, τα οποία όμως θα είναι σύμφωνα με τις πράσινες πολιτικές που θα πρέπει να έχουν

και να ακολουθούν οι ναυτιλιακές επιχειρήσεις, για την προστασία του περιβάλλοντος αλλά και η δημιουργία κατάλληλων υποδομών για τη διαχείριση των λυμάτων και των αποβλήτων των πλοίων, είναι μερικοί σημαντικοί τεχνολογικοί παράγοντες που χαρακτηρίζουν και επηρεάζουν το εξωτερικό περιβάλλον των ναυτιλιακών επιχειρήσεων. (Ναυτεμπορική, 2023)

Το άμεσο εξωτερικό περιβάλλον των ναυτιλιακών επιχειρήσεων επηρεάζεται από παράγοντες που αφορούν τις ναυλαγορές, τις αγορές διάλυσης των πλοίων, την αγορά των ναυπηγείων και τέλος τις αγορές μεταχειρισμένων πλοίων. Πρόκειται λοιπόν για τέσσερις (4) μεμονωμένες αγορές, οι οποίες όμως αλληλεπιδρούν με τις ναυτιλιακές επιχειρήσεις και τις επηρεάζουν, καθορίζοντάς τες απόλυτα. (Σαμπράκος et. al., 2021)

Οι ναυλαγορές επηρεάζουν τις ναυτιλιακές εταιρείες, καθώς πρόκειται για ένα ιδιόμορφο και ταυτόχρονα πολύπλοκο σύστημα διαδικασιών και παραγόντων, το οποίο καθορίζει το ύψος των ναύλων, που προσδιορίζεται από το γεωγραφικό χώρο των μεταφορών, την κατηγορία του πλοίου, το διάστημα ναύλωσης καθώς και το μεταφερόμενο φορτίο (αγορά παραγώγων – FFA, αγορά ναυλώσεων κατά πλου ή ταξίδι, charterer). (Ναυτικά Χρονικά, 2022)

Η αγορά διάλυσης των πλοίων επηρεάζει τον αριθμό των διαθέσιμων πλοίων, καθώς όταν μια εταιρεία αποφασίζει να παραδώσει το πλοίο της για διάλυση (scrap) και να αποκομίσει το αντίστοιχο χρηματικό ποσό (τιμή ανά αφόρτωτο εκτόπισμα πλοίου) (Φωκιανός, 2022), έχει σαν αποτέλεσμα ναι μεν έσοδα για την εταιρεία από τη διάλυση του πλοίου αλλά ταυτόχρονα συνεπάγεται και τη μείωση της μεταφορικής ικανότητας και δύναμης από την πλευρά της εταιρείας, λόγω μείωσης στόλου.

Σημαντικός επίσης παράγοντας που επηρεάζει τη λειτουργία των ναυτιλιακών επιχειρήσεων, είναι η αγορά των μεταχειρισμένων πλοίων. Η διαθεσιμότητα των μεταχειρισμένων πλοίων επηρεάζει το κόστος αυτών αλλά όχι την παγκόσμια διαθέσιμη μεταφορική χωρητικότητα. (Μπέλλος, 2022) Η έλλειψη ή πληθώρα συγκεκριμένων κατηγοριών πλοίων, αυξάνει ή αντίστοιχα μειώνει τη διαθέσιμη μεταφορική χωρητικότητα για κάθε εταιρεία, δίνοντας ή όχι και το αντίστοιχο συγκριτικό πλεονέκτημα σε μια ναυτιλιακή εταιρεία, που θέλει να αποκτήσει πλοία συγκεκριμένης κατηγορίας από την αγορά των μεταχειρισμένων πλοίων.

Η τέταρτη αγορά που επηρεάζει την λειτουργία των ναυτιλιακών επιχειρήσεων είναι αυτή των ναυπηγείων. Η ναυπήγηση νεότευκτων πλοίων δίνει σε μια ναυτιλιακή επιχείρηση αύξηση της διαθέσιμης μεταφορικής χωρητικότητας, με την προσθήκη ενός ακόμα πλοίου στο στόλο της, που αυξάνει και την παγκόσμια διαθέσιμη μεταφορική χωρητικότητα. (Worldenergynews, 2024)Η ναυπήγηση όμως ενός νεότευκτου πλοίου, είναι μια διαδικασία, η οποία για την επιχείρηση

σημαίνει αφενός εκροή μεγάλων κεφαλαίων για το «χτίσιμο» του πλοίου και αφετέρου η παράδοση του πλοίου ολοκληρώνεται σε περίπου δύο με τρία (2-3) χρόνια από τη στιγμή της σύναψης του συμβολαίου με το αντίστοιχο ναυπηγείο.

Επιπλέον, στο άμεσο εξωτερικό περιβάλλον περιλαμβάνονται οι πελάτες, οι προμηθευτές και οι ανταγωνιστές. Το διεθνοποιημένο περιβάλλον λειτουργίας της ναυτιλίας, δίνει το πλεονέκτημα στις επιχειρήσεις του κλάδου να ανήκουν σε μια παγκόσμια αγορά, μέσα από την οποία μπορούν να βρουν πελάτες και προμηθευτές παγκοσμίως, γεγονός που αποτελεί πλεονέκτημα γι' αυτές. Όμως, ο ανταγωνισμός σε ένα διεθνοποιημένο περιβάλλον είναι ισχυρότερος και πολύ μεγαλύτερος.

Συνεπώς συμπεραίνουμε πως τόσο το ευρύτερο γενικευμένο εξωτερικό περιβάλλον μιας επιχείρησης όσο και το άμεσο εξωτερικό περιβάλλον μιας επιχείρησης, επιδρούν και καθορίζουν τον τρόπο λειτουργίας αυτής. Τα δύο είδη περιβάλλοντος δεν μπορούν να ιδωθούν μεμονωμένα και ξεχωριστά, αλλά ταυτόχρονα και συνδυαστικά.

Ένα χρήσιμο μεθοδολογικό εργαλείο που χρησιμοποιείται για την ανάλυση του άμεσου εξωτερικού περιβάλλοντος μιας επιχείρησης, είναι η ανάλυση του Porter. Το συγκεκριμένο εργαλείο, σαν στόχο του έχει να προσδιορίσει τους παράγοντες που διαμορφώνουν το χαρακτήρα του υφιστάμενου ανταγωνισμού στον κλάδο, να αξιολογήσει και να διαχειριστεί την ελκυστικότητα του κλάδου αλλά και να επεξηγήσει τις πέντε δυνάμεις που επηρεάζουν την απόδοση του κλάδου. (Τριάρχη, 2015)

Οι παράγοντες που εξετάζονται και αναλύονται, αφορούν: α) την απειλή εισόδου νέων επιχειρήσεων, β) την ένταση του ανταγωνισμού στις ήδη υφιστάμενες επιχειρήσεις, γ) τη διαπραγματευτική δύναμη των προμηθευτών, δ) την διαπραγματευτική δύναμη των αγοραστών της επιχείρησης και ε) την απειλή από υποκατάστατα προϊόντα. (Alonso, 2023)

Ο πρώτος παράγοντας που είναι η απειλή εισόδου νέων επιχειρήσεων σε έναν κλάδο, σχετίζεται με το πόσο εύκολα ή δύσκολα, μπορεί μια επιχείρηση να διεισδύσει σε έναν κλάδο, τι είδους εμπόδια ενδέχεται να συναντήσει, αν μπορεί να τα αντιμετωπίσει ή όχι. Οι επιχειρήσεις κατά κανόνα επιλέγουν να εισέρχονται σε κλάδους, στους οποίους το κόστος είναι μικρότερο σε σχέση με την απόδοση του κεφαλαίου και τα περιθώρια κέρδους είναι μεγάλα. (Παπαδάκης, 2007) Κάποια εμπόδια εισόδου σχετίζονται με την ύπαρξη οικονομιών κλίμακας, όπου όσο μεγαλύτερη είναι η παραγωγή, τόσο μειώνεται το κατά μονάδα κόστος παραγωγής του προϊόντος. Η νεοεισερχόμενη και εν δυνάμει ανταγωνίστρια επιχείρηση, δεν μπορεί να επιτύχει οικονομίες κλίμακας, καθώς λόγω

της περιορισμένης παραγωγής το κόστος αυτής είναι υψηλότερο σε σχέση με τις ανταγωνίστριες επιχειρήσεις.

Ένας επιπλέον παράγοντας που σχετίζεται με την είσοδο νέων επιχειρήσεων σε ένα κλάδο, είναι οι απαιτήσεις σε κεφάλαια. Όταν μια επιχείρηση θέλει να εισέλθει σε έναν κλάδο και να δραστηριοποιηθεί σε αυτόν, θα πρέπει να δαπανήσει αρκετά υψηλά κεφάλαια, ώστε να προβεί σε επενδύσεις και να ανταγωνιστεί τις ήδη υπάρχουσες επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στον κλάδο. (Βλάμης, 2019) Έτσι λοιπόν μπορεί να φαίνεται ελκυστική η δραστηριοποίηση σε έναν κλάδο, εν τούτοις τα υψηλά κεφάλαια που απαιτούνται για τις ανάλογες επενδύσεις, αποτελούν ένα ισχυρό ανασταλτικό εμπόδιο εισόδου.

Ως τρίτο εμπόδιο εισόδου νοείται το κοστολογικό πλεονέκτημα. Όταν μια επιχείρηση έχει συνεχή παρουσία και δραστηριοποίηση για μια σειρά ετών σε έναν κλάδο, είναι λογικό να έχει πλεονέκτημα κόστους έναντι των νεοεισερχόμενων επιχειρήσεων, καθώς έχει την τεχνογνωσία παραγωγής του προϊόντος, έχει δημιουργήσει μια ισχυρή εμπορική ταυτότητα (brand name), καλύτερη και ευκολότερη πρόσβαση σε αγορές πρώτων υλών αλλά και καλύτερη γνώση του κλάδου και του τρόπου λειτουργίας αυτού. (Μοράλες, 2023)

Η διαφοροποίηση των προϊόντων αποτελεί έναν επιπλέον εμπόδιο εισόδου, καθώς όσο περισσότερο διαφοροποιημένα είναι τα προϊόντα που παράγουν οι υφιστάμενες επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται σε έναν κλάδο, τόσο δυσκολότερο είναι για μια νέο-εισαχθείσα επιχείρηση να εισέλθει σε έναν κλάδο και μάλιστα με διαφοροποιημένα προϊόντα. (Βλάμης, 2019) Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, οι νέο-εισερχόμενες επιχειρήσεις να πρέπει να επενδύουν περισσότερα χρήματα στον τομέα της έρευνας και της ανάπτυξης, ώστε να ανταγωνιστούν επί «ίσοις όροις» τις υφιστάμενες επιχειρήσεις.

Επόμενα εμπόδια εισόδου είναι η πρόσβαση σε κανάλια διανομής και οι διάφοροι νομικής φύσεως περιορισμοί. Η πρόσβαση στα κανάλια διανομής, δείχνει να εμποδίζει περισσότερο της επιχειρήσεις παραγωγής καταναλωτικών αγαθών. Καταξιωμένα προϊόντα και με ισχυρό brand name, αποτελούν προτεραιότητα έναντι «λιγότερο γνωστών» προϊόντων. Επιπλέον το όνομα και το μέγεθος της επιχείρησης μπορούν να αποτελέσουν διαπραγματευτικό όπλο, ώστε να δυσχεράνουν ή ακόμα και να αποτρέψουν την είσοδο νέων επιχειρήσεων σε έναν κλάδο. (Porter, 1996) Ως προς το νομικής φύσεως πλαίσιο περιορισμού, υπάρχουν κλάδοι (συνήθως μονοπωλιακοί), όπου η κυβερνητική πολιτική και οι διάφοροι νόμοι ή οι διεθνείς κανονισμοί επηρεάζουν και περιορίζουν ταυτόχρονα την είσοδο νέων επιχειρήσεων σε έναν κλάδο.

Το κόστος αλλαγής του πελάτη και ο φόβος αντεκδίκησης από τις υπάρχουσες επιχειρήσεις του κλάδου, αποτελούν τα δύο τελευταία εμπόδια εισόδου. Όταν μια επιχείρηση αντιληφθεί ότι μια άλλη προσπαθεί να εισέλθει σε έναν κλάδο και να αποκομίσει μερίδιο αγοράς που έως τότε της ανήκε, θα αυξήσει τη διαφήμιση των προϊόντων της, ενδεχομένως να προσπαθήσει να δυσφημίσει την ανταγωνίστρια επιχείρηση και θα προσπαθήσει να μειώσει τις τιμές της. (Hakyeon et. all, 2012) Το κόστος αλλαγής πελάτη, σχετίζεται με το αν οι πελάτες ενός κλάδου, λόγω διαφόρων παραγόντων (οικονομικών, τεχνολογικών, ψυχολογικών λόγων), εύκολα ή δύσκολα θα εγκαταλείψουν τη συνεργασία τους με τις υφιστάμενες επιχειρήσεις και θα συνεργαστούν με τις νέο-εισερχόμενες επιχειρήσεις στον κλάδο.

Η δεύτερη δύναμη σχετίζεται με τον ανταγωνισμό που υπάρχει ανάμεσα στις υφιστάμενες επιχειρήσεις του κλάδου. Ο ανταγωνισμός ανάμεσα στις επιχειρήσεις, μπορεί να προσλάβει πολλές μορφές, όπως είναι οι διαφημιστικές καμπάνιες, οι πολιτικές εκπτώσεων, η εισαγωγή νέων διαφοροποιημένων προϊόντων και η καλύτερη εξυπηρέτηση των πελατών. Ο ανταγωνισμός σε έναν κλάδο έχει μεγάλη ένταση, όταν οι ανταγωνίστριες επιχειρήσεις είναι πολλές και είναι παρόμοιες σε μέγεθος ή έχουν την ίδια δύναμη. Ο αργός ρυθμός ανάπτυξης της αγοράς ενός κλάδου, έχει σαν αποτέλεσμα μεγαλύτερο ανταγωνισμό μεταξύ των επιχειρήσεων. Όταν οι καταναλωτές στην αγορά ενός κλάδου αυξάνονται με γρήγορο ρυθμό, οι επιχειρήσεις αυξάνουν τα έσοδά τους από πωλήσεις χωρίς κατ' ανάγκην να αποσπούν πιθανούς πελάτες ανταγωνιστριών επιχειρήσεων. (Porter, 1979) Στην περίπτωση που έχουμε επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται σε μια αγορά που ακολουθεί πτωτική και φθίνουσα πορεία, είναι πολύ πιθανό αυτές να καταφύγουν σε πολιτικές εκπτώσεων και σε έναν ατέρμονα «πόλεμο τιμών», γεγονός το οποίο μπορεί εν τέλει να αποβεί καταστροφικό για τις επιχειρήσεις τις ίδιες, εν τούτοις όμως για τους πελάτες μπορεί να είναι ευεργετικό.

Όταν οι επιχειρήσεις ενός κλάδου αντιμετωπίζουν ισχυρό ανταγωνισμό μεταξύ τους, αυτός προκύπτει και ως αποτέλεσμα του συνεχιζόμενου υψηλού κόστους που αντιμετωπίζουν, το οποίο για να αντιμετωπιστεί, οι επιχειρήσεις θα πρέπει να αυξήσουν την παραγόμενη ποσότητα και να επωφεληθούν από την οικονομία κλίμακας που θα δημιουργηθεί. Επιπλέον όταν μια επιχείρηση επιδιώκει να αυξήσει το μερίδιό της στην αγορά, αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα να υπάρχει έντονος ανταγωνισμός μεταξύ των επιχειρήσεων, καθώς οι επιχειρήσεις θέλοντας να αυξήσουν το μερίδιό τους στην αγορά, θα επιδοθούν σε διαφημιστική εκστρατεία, σε προωθητικές ενέργειες και εκπτωτικές πολιτικές. Μπορεί ακόμα και να προσπαθήσουν να εξαγοράσουν κάποια ανταγωνίστρια επιχείρηση. (Flanagan et. all, 2007)

Δύο επιπλέον παράγοντες που προσδιορίζουν το επίπεδο του υφιστάμενου ανταγωνισμού μεταξύ των επιχειρήσεων ενός κλάδου, είναι η διαφοροποίηση που υπάρχει στα προϊόντα του εν

λόγω κλάδου αλλά και η ύπαρξη υψηλών εμποδίων εξόδου από τον κλάδο. Όταν δεν υπάρχει μεγάλη ένταση και βαθμός διαφοροποίησης μεταξύ των προϊόντων, υπάρχει ο κίνδυνος, οι πελάτες του κλάδου να στραφούν σε κάποιο υποκατάστατο προϊόν. Επιπλέον πολλές φορές μπορεί μια επιχείρηση που αποφασίζει να εξέλθει από έναν κλάδο να έρθει αντιμέτωπη με υψηλά εμπόδια εξόδου από αυτόν. Το κόστος από την έξοδο, μπορεί να έχει χρηματικό αντίκτυπο, λόγω της συνεπακόλουθης απώλειας των χρημάτων που είχαν δαπανηθεί για τις επενδύσεις, ώστε να λειτουργεί η επιχείρηση στον συγκεκριμένο κλάδο (π.χ. επενδύσεις σε τεχνολογικό εξοπλισμό) αλλά μπορεί να είναι και κόστος συναισθηματικό και ψυχολογικό. (Παπαδάκης, 2007)

Η τρίτη δύναμη στην αγορά ενός κλάδου, σχετίζεται με την διαπραγματευτική δύναμη που έχουν οι προμηθευτές μίας επιχείρησης. Η εξέταση αυτής της δύναμης, αναδεικνύει το βαθμό εξάρτησης της επιχείρησης από τους προμηθευτές της. (Grant, 2005) Όταν σε έναν κλάδο, υπάρχουν λίγοι προμηθευτές, ο βαθμός συγκέντρωσης της διαπραγματευτικής τους δύναμης είναι υψηλός. Σημαντικό στοιχείο, το οποίο επίσης καθορίζει τη διαπραγματευτική δύναμη ενός προμηθευτή, σχετίζεται με το brand name που έχει ο προμηθευτής στην αγορά, αν το όνομά του είναι ισχυρό ή όχι, ο βαθμός συγκέντρωσης της αγοράς γύρω από τον συγκεκριμένο προμηθευτή και τέλος αν υπάρχει από την πλευρά του προμηθευτή η δυνατότητα κάθετης ολοκλήρωσης προς τα εμπρός, δηλαδή όταν υπάρχει η δυνατότητα οι προμηθευτές να γίνουν ανταγωνιστές των πελατών στη συνέχεια της αλυσίδας της παραγωγικής διαδικασίας, γεγονός που θα αυξήσει τη διαπραγματευτική δύναμη των προμηθευτών.

Επιπλέον, ένας ακόμα παράγοντας ο οποίος προσδίδει ισχυρή διαπραγματευτική δύναμη σε έναν προμηθευτή, προκύπτει όταν ο προμηθευτής μπορεί να εφοδιάσει τον πελάτη του με διαφοροποιημένα προϊόντα σε σχέση με τα αντίστοιχα που μπορεί να βρει η επιχείρηση - πελάτης μέσω των ανταγωνιστών προμηθευτών, και φυσικά όταν επίσης δεν υπάρχει η δυνατότητα εύρεσης υποκατάστατων προϊόντων, ως προμήθειες.

Η διαπραγματευτική δύναμη των αγοραστών, αποτελεί την τέταρτη προσδιοριστική δύναμη ενός κλάδου. Μπορεί να λεχθεί πως η διαπραγματευτική δύναμη των αγοραστών μιας επιχείρησης σχετίζεται περίπου με την αντίστοιχη εκείνη που έχουν και οι προμηθευτές της. Όταν ένας αγοραστής μιας επιχείρησης διαθέτει ισχυρή γνώση του κλάδου, αγοράζει μεγάλο μερίδιο από την παραγωγή της επιχείρησης και αποτελεί σημαντικό αγοραστή για αυτήν, η διαπραγματευτική του δύναμη είναι μεγαλύτερη. (Actum, 2020)

Στην αύξηση της διαπραγματευτικής δύναμης των αγοραστών συνηγορεί και η παρουσία πληθώρας προμηθευτών. Επιπλέον, όταν οι αγοραστές μιας επιχείρησης γνωρίζουν το κόστος παραγωγής του προϊόντος, είναι πολύ πιθανόν να ασκήσουν πιέσεις ως προς τον τρόπο

διαμόρφωσης της τιμής αυτού. Όταν μια επιχείρηση καταφέρει να μειώσει το κόστος παραγωγής ενός προϊόντος, είναι πολύ πιθανόν καθώς οι πελάτες θα γνωρίζουν ότι το κόστος παραγωγής μειώθηκε, να ζητήσουν και την αντίστοιχη μείωση τιμής στο προϊόν.

Επιπλέον, όταν το προϊόν της επιχείρησης δεν είναι διαφοροποιημένο, αλλά είναι σημαντικό για τους αγοραστές της, η διαπραγματευτική τους δύναμη αυξάνεται καθώς μπορούν να επηρεάσουν την επιχείρηση ως προς την τιμή του προϊόντος. Οι πιέσεις των αγοραστών προς την επιχείρηση που παράγει το προϊόν μπορούν επίσης να αυξηθούν, όταν οι καταναλωτές παρουσιάζουν ευαισθησία ως προς την τιμή του προϊόντος, κάτι το οποίο προκύπτει όταν το προϊόν έχει μεγάλο κόστος για τους καταναλωτές ή όταν το κέρδος τους από το προϊόν είναι μικρό. Τέλος, ένας επιπλέον παράγοντας, ο οποίος αυξάνει τη διαπραγματευτική δύναμη των αγοραστών προκύπτει όταν συντελείται κάθετη ολοκλήρωση των αγοραστών προς τα πίσω, όταν δηλαδή οι αγοραστές μιας επιχείρησης αποφασίζουν να παράξουν οι ίδιοι τα προϊόντα που μέχρι πρότινος αγόραζαν από εκείνη. (Grant, 2005)

Η τελευταία δύναμη που καθορίζει μια αγορά είναι αυτή της απειλής από υποκατάστατα προϊόντα. Το υποκατάστατο προϊόν, μπορεί ναι μεν να επιτελεί την ίδια ή παρόμοια λειτουργία με ένα υφιστάμενο προϊόν του κλάδου , μπορεί δε να την επιτελεί με διαφορετικό τρόπο και μέσα. Η απειλή της υποκατάστασης, μπορεί να μην είναι άμεσα εμφανής και ορατή, αλλά να εμφανιστεί έμμεσα και σε μεταγενέστερο χρόνο. (Μοράλες, 2023) Υποκατάστατα προϊόντα υπάρχουν πάντα και σε κάθε κλάδο, υπάρχει όμως και το ενδεχόμενο να αγνοούνται καθώς διαφέρουν σημαντικά από το προϊόν που υπάρχει στον κλάδο. Απειλή από υποκατάστατα έχουμε όταν οι πελάτες μιας επιχείρησης καλύψουν με διαφορετικό τρόπο την ανάγκη τους, σταματώντας τις συναλλαγές με την επιχείρηση. Όταν η κερδοφορία ενός κλάδου ακολουθεί φθίνουσα πορεία και συρρικνώνεται, η απειλή των υποκατάστατων προϊόντων είναι αρκετά έντονη.

Επιπλέον παράγοντες που καθιστούν έντονη την απειλή από υποκατάστατα προϊόντα, έχουμε όταν η εξέλιξη της τεχνολογίας βοηθάει στο να δημιουργηθούν υποκατάστατα προϊόντα, των οποίων η ποιότητα, τα χαρακτηριστικά αλλά και η απόδοση είναι ίδια (ή ακόμα και καλύτερη) σε σχέση και σύγκριση με εκείνα που παράγει η επιχείρηση, αλλά και όταν οι τιμές των κανονικών προϊόντων είναι πολύ υψηλότερες σε σχέση με των αντίστοιχων υποκατάστατων. (Bruijl, 2018)

Βέβαια, το μοντέλο των πέντε δυνάμεων του Porter δίνει μια δυναμική ανάλυση ενός κλάδου, η οποία αν συνδυαστεί με μια ανάλυση PEST(EL), θα μπορέσει να δώσει χρήσιμες πληροφορίες για την κατεύθυνση που θα ακολουθήσει η αγορά εντός ενός κλάδου. Δημιουργήθηκε τη δεκαετία του 1980 και έχει κατηγορηθεί από πολλούς ότι δεν μπορεί να ανταποκριθεί στα δεδομένα της σύγχρονης πραγματικότητας καθώς πρόκειται για ένα στατικό μοντέλο, μη ικανό και

κατάλληλο στην αποτελεσματική πρόβλεψη των αλλαγών που συντελούνται στη σύγχρονη πραγματικότητα, και εκτός αυτού δεν λαμβάνει καθόλου υπόψη του το ανθρώπινο δυναμικό των επιχειρήσεων ούτε συνυπολογίζει καθόλου τη δυνατότητα συνεργασίας μεταξύ των επιχειρήσεων, καθώς ο κλάδος και η αγορά αυτού εξετάζεται κάτω από ένα ανταγωνιστικό πρίσμα. (Vlados, 2019)

1.2.2 Το εσωτερικό περιβάλλον της ναυτιλιακής επιχείρησης

Πέραν του εξωτερικού (γενικευμένου ή άμεσου) περιβάλλοντος, κάθε επιχείρηση συμπεριλαμβανομένης και της ναυτιλιακής), διαθέτει και ένα εσωτερικό περιβάλλον. Το εσωτερικό περιβάλλον μιας επιχείρησης απαρτίζεται από τρεις (3) κύριες συνιστώσες, τη δομή, την κουλτούρα και τέλος τους πόρους και τις ικανότητες. (Γεωργόπουλος, 2010)

Η δομή μιας επιχείρησης σχετίζεται με το πως είναι οργανωτικά δομημένη αυτή, το πως έχουν κατανεμηθεί οι ρόλοι και οι αρμοδιότητες μεταξύ των υπαλλήλων, τόσο εντός του ίδιου τμήματος, όσο και μεταξύ των τμημάτων, ώστε να γνωρίζουν όλοι οι εργαζόμενοι ακριβώς ποιος είναι ο ρόλος τους, οι υποχρεώσεις τους και τα καθήκοντά τους και να εργάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να μειώνεται η αβεβαιότητα της μη γνώσης των καθημερινών εργασιών που πρέπει να εκτελεστούν. (Θεοτοκάς, 2019) Κατ' αυτόν τον τρόπο, εξασφαλίζεται εύρυθμη και ομαλή λειτουργία, συνεργασία και συντονισμός μεταξύ των διαφόρων τμημάτων, μειώνεται η πιθανότητα εκτέλεσης μιας λειτουργίας με εσφαλμένο τρόπο, άρα και του ενδεχόμενου κινδύνου με τον οποίο μπορεί να έρθει αντιμέτωπη μια επιχείρηση. Τέλος, ανάλογα με τις διαδικασίες που ακολουθεί μια επιχείρηση στο εσωτερικό της, μπορούμε να καταλάβουμε αν πρόκειται για μια συγκεντρωτική ή αποκεντρωμένη μορφή διοίκησης.

Η κουλτούρα μιας επιχείρησης σχετίζεται με τους κανόνες, τις αξίες, τα πιστεύω και τους στόχους που αυτή έχει. Όταν μια επιχείρηση έχει ισχυρή εταιρική κουλτούρα, αυτό έχει σαν αποτέλεσμα οι επιδόσεις της επιχείρησης να είναι πολύ καλύτερες σε σχέση με μια επιχείρηση, της οποίας η εταιρική κουλτούρα είναι πιο «αδύναμη». Η παρουσία εταιρικής κουλτούρας σηματοδοτεί ότι οι υπάλληλοι της συγκεκριμένης επιχείρησης, έχουν αποδεχθεί και ταυτόχρονα ενστερνιστεί, θα μπορούσαμε να πούμε, τις εταιρικές αξίες και τους κανόνες που διέπουν την εν λόγω επιχείρηση, γεγονός που διευκολύνει τον «άτυπο» εσωτερικό έλεγχο. Η παρουσία μη αποδεκτών συμπεριφορών κατά την ύπαρξη ισχυρής εταιρικής κουλτούρας, θα έρθει στο φως πιο γρήγορα και με πιο εύκολο τρόπο, και επειδή ακριβώς οι ίδιοι οι εργαζόμενοι γνωρίζουν και ποιοι είναι και ποιο είναι το αντικείμενο και ο ρόλος απασχόλησής τους, θα μπορέσουν να προβούν και στις αντίστοιχες διορθωτικές ενέργειες, ανεξαρτήτως ιεραρχικής θέσης εντός της επιχείρησης.

Ένα επιπλέον χαρακτηριστικό που απορρέει από την παρουσία της ισχυρής εταιρικής κουλτούρας είναι η πλήρης ευθυγράμμιση μεταξύ εταιρείας και εργαζομένων, καθώς υπάρχει μικρότερη αβεβαιότητα σε περιπτώσεις που κάποιος εργαζόμενος πρέπει να αντιμετωπίσει μια έκτακτη, απρόσμενη και πολλές φορές επικίνδυνη κατάσταση, η οποία εμπεριέχει υψηλού βαθμού ρίσκο, αλλά και της συνακόλουθης απόφασης που θα πρέπει να λάβει. (Χασάπη, 2023) Το πλαίσιο αβεβαιότητας μειώνεται καθώς η ξεκάθαρη γνωστοποίηση των εταιρικών πρακτικών και στόχων στους εργαζομένων, δεν θα επιτρέψει και την ύπαρξη πρόσφορου εδάφους για αμφιβολίες και αμφισβητήσεις, σχετικά με την απόφαση που ελήφθη ή τον τρόπο που αντιμετωπίστηκε μια κατάσταση, ότι αυτή ήταν εις βάρος των συμφερόντων και της βιωσιμότητας της επιχείρησης.

Επιπροσθέτως, η παρουσία ισχυρής εταιρικής κουλτούρας δίνει την απαραίτητη ελευθερία επιλογής του τρόπου εργασίας και δράσης από την πλευρά των εργαζομένων, αποτελώντας έναν άτυπο τρόπο υποκίνησης των εργαζομένων να αυξήσουν την απόδοσή τους και να επιτύχουν τους στόχους της επιχείρησης. (Μπρούστας, 2003)

Η τρίτη συνιστώσα του εσωτερικού περιβάλλοντος μιας επιχείρησης είναι αυτή των πόρων και των ικανοτήτων. Ως πόροι νοούνται όλοι εκείνοι οι διαθέσιμοι πόροι, οι οποίοι μπορεί να είναι α) φυσικοί και να περιλαμβάνουν τις εγκαταστάσεις της επιχείρησης (π.χ. κτηριακές), β) οικονομικοί και να αφορούν τα διαθέσιμοι κεφάλαια, την οικονομική επάρκεια για νέες επενδύσεις αλλά και τη δυνατότητα λήψης δανειακής χρηματοδότησης για περαιτέρω επενδύσεις, γ) ανθρώπινοι, και να σχετίζονται με τις γνώσεις, τις ικανότητες αλλά και την εμπειρία που διαθέτουν οι εργαζόμενοι μιας επιχείρησης και τέλος δ) η άυλοι πόροι που αφορούν τη φήμη της επιχείρησης και τη δύναμη του ονόματος αυτής, την ισχυρή τεχνογνωσία που συνεπάγεται το όνομα της επιχείρησης αλλά και τις διάφορες πατέντες και ευρεσιτεχνίες. (Λιβιεράτος)

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να γίνει η εξής παρατήρηση. Καθώς κάθε επιχείρηση στοχεύει στη δημιουργία αλλά και τη διατήρηση συγκριτικού πλεονεκτήματος έναντι των ανταγωνιστών της, μεμονωμένα οι πόροι, αν δεν συνδυαστούν, δεν θα οδηγήσουν στη δημιουργία και τη διατήρηση αυτού. Όταν μια ομάδα πόρων συνδυάζεται και συντονίζεται με τον κατάλληλο και σωστό τρόπο, αυτό συνεπάγεται τη δημιουργία ικανοτήτων. Στο σημείο αυτό, θα πρέπει να γίνει η εξής επισήμανση. Οι ικανότητες διακρίνονται σε οριακές (threshold competencies), οι οποίες είναι κοινές και για την επιχείρηση αλλά και για τους ανταγωνιστές της ή μπορεί αν υπάρξει με εύκολο τρόπο αντιγραφή ή μίμηση αυτών (π.χ. τεχνολογία), και σε θεμελιώδεις ή αλλιώς μοναδικές (core competencies) και οι οποίες δεν είναι κοινές μεταξύ της εν λόγω επιχείρησης και των ανταγωνιστών της, είτε δεν μπορεί εύκολα να μιμηθεί και να αντιγραφεί (π.χ. εταιρική κουλτούρα, εργασιακό κλίμα). (Παπαδάκης, 2016)

Μια επιχείρηση για να αναλύσει το εσωτερικό της περιβάλλον, μπορεί να χρησιμοποιήσει την ανάλυση SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats). Ξεκινώντας με την ανάλυση των «Δυνάμεών» της, μια επιχείρηση μπορεί να λάβει χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με το αν ακολουθεί μια ευέλικτη ή «σκληρή» στρατηγική, αν διαθέτει ένα ισχυρό «όνομα» και μια ηγετική θέση στην αγορά και το ποια είναι η εικόνα της στον κλάδο, έναντι των ανταγωνιστών της.

Επιπλέον στοιχεία που συνιστούν «Δύναμη» για μια επιχείρηση είναι η ισχυρή και εύρωστη οικονομική της κατάσταση, το αν παρουσιάζει πλεονεκτήματα κόστους για τα προϊόντα και τις υπηρεσίες της, η δημιουργία καινοτόμων προϊόντων, αν η τεχνολογία παραγωγής της είναι προστατευμένη έναντι των ανταγωνιστών και μη εύκολα αντιγράψιμη, αν τα προϊόντα και οι υπηρεσίες της είναι περισσότερο ποιοτικά σε σχέση με τα αντίστοιχα των υπόλοιπων επιχειρήσεων του κλάδου, αλλά και το αν το μετά την πώληση του προϊόντος, η επιχείρηση διαθέτει ισχυρές υπηρεσίες. (KRS Academy, 2023)

Ως «Αδυναμίες» νοούνται η ασαφής στρατηγική κατεύθυνση της επιχείρησης, τα εσωτερικά λειτουργικά προβλήματα, ειδικά όταν υπάρχει έντονη δανειακή επιβάρυνση, χαμηλή κερδοφορία και υψηλότερα κόστη σε σχέση με τα αντίστοιχα των ανταγωνιστών του κλάδου.

Επιπλέον «Αδυναμίες» θεωρούνται οι απαρχαιωμένες παραγωγικές εγκαταστάσεις, η παραγωγή συγκεκριμένων προϊόντων χωρίς αναπροσαρμογές και βελτιώσεις, η έλλειψη διαφόρων ικανοτήτων που απαιτεί η αγορά, η μη εμβάθυνση και εξέλιξη σε θέματα έρευνας και ανάπτυξης αλλά και αδυναμίες στον τομέα του μάρκετινγκ. (ΚΕΜΕΛ)

Στην κατηγορία των «Ευκαιριών» συγκαταλέγονται η επέκταση και εξυπηρέτηση σε άλλες γεωγραφικές περιοχές, η επέκταση της γραμμής παραγωγής, κάτι το οποίο θα έχει σαν αποτέλεσμα η επιχείρηση να δραστηριοποιηθεί και σε νέα τμήματα της αγοράς.

Επιπρόσθετες ευκαιρίες μπορούν να προκύψουν κατά την υιοθέτηση νέων τεχνολογιών που θα στηρίζονται στην έρευνα και στην ανάπτυξη, αλλά και κατά την καθετοποίηση των δραστηριοτήτων. Η εξαγορά ανταγωνιστών, η απόσπαση μεριδίων της αγοράς από τους ανταγωνιστές και η δημιουργία στρατηγικών συμμαχιών για είσοδο σε νέες αγορές μπορούν να θεωρηθούνε επιπλέον «ευκαιρίες», καθώς θα αυξήσουν το μερίδιο της αγοράς που θα μπορεί να απολαμβάνει η επιχείρηση.

Ως «Απειλές» (πιθανές ή πραγματικές) μπορούν να λογιστούν η επιβραδυνόμενη ανάπτυξη της αγοράς και ο κορεσμός αυτής, σε συνδυασμό με την είσοδο νέων ανταγωνιστών (και μάλιστα) ισχυρών στην αγορά, αλλά και η αυξανόμενη τάση ισχυροποίησης πελατών και ανταγωνιστών.

Άλλες «απειλές» μπορούν να θεωρηθούν η αλλαγή των καταναλωτικών προτιμήσεων, οι δημογραφικές αλλαγές, η απώλεια εσόδων από την ύπαρξη υποκατάστατων προϊόντων και υπηρεσιών, οι δυσμενείς αλλαγές που μπορεί να προκύψουν στις συναλλαγματικές ισοτιμίες μεταξύ των νομισμάτων, αλλά και οι δυσβάστακτες από οικονομικής άποψης κρατικές ρυθμίσεις και φορολογικές παρεμβάσεις κατά του κλάδου. (ΚΕΜΕΛ)

Βέβαια η SWOT ανάλυση ως μεθοδολογικό εργαλείο παρουσιάζει κάποια πλεονεκτήματα και κάποια μειονεκτήματα. Η ανάλυση ναι μεν είναι απλή στη χρήση, όμως περιορίζεται σε ένα στενό πλαίσιο / περιβάλλον ως προς την επιχείρηση για την οποία διενεργείται. Επιπλέον, παρόλο που δίνει μια πλήρη και ολοκληρωμένη εικόνα και για το εσωτερικό και για το εξωτερικό περιβάλλον της υπό εξέτασης επιχείρησης, εν τούτοις δεν παύει να είναι μια ανάλυση στατικού χαρακτήρα, καθώς δεν λαμβάνει υπόψη της τις συνθήκες του δυναμικά μεταβαλλόμενου περιβάλλοντος. Μπορεί να εφαρμοστεί σε όλα τα είδη επιχειρήσεων, ανεξαρτήτως κλάδου και αντικειμένου δραστηριοποίησης, αλλά και σε κάθε επίπεδο λειτουργικής διοίκησης, εν τούτοις αν δεν είναι σωστή, πλήρης και αναλυτική, ελλοχεύει ο κίνδυνος κατάληξης σε εσφαλμένα ή μεροληπτικά συμπεράσματα. (Πλυμάκης, 2020)

Κεφάλαιο 2

2.1 Ορισμός αεροπορικού πλαισίου

2.1.1. Αεροπορική επιχείρηση

Οι αεροπορικές επιχειρήσεις αποτελούν ένα τμήμα της ευρύτερης αερομεταφορικής βιομηχανίας, με κύρια αποστολή τους τη μεταφορά επιβατών μεταξύ συγκεκριμένων περιοχών αλλά και τη μεταφορά εμπορευμάτων (φορτίων) και τέλος τη μεταφορά του ταχυδρομείου. Οι αεροπορικές εταιρείες συνιστούν ένα κλάδο, ο οποίος συμπεριλαμβάνει ένα εκτεταμένο δίκτυο δρομολογίων μεταξύ πόλεων εντός της ίδιας χώρας αλλά και παγκοσμίως. Άμεσα λοιπόν γίνεται αντιληπτό ότι οι αεροπορικές εταιρείες λειτουργούν εντός ενός ευρέος και παγκοσμιοποιημένου πλαισίου, το οποίο διέπεται τόσο από εθνικούς όσο και από διεθνείς νόμους και κανονισμούς.

Ως αεροπορική εταιρεία, νοείται η οντότητα εκείνη, η οποία ως κύρια δραστηριότητά της έχει την παροχή δημόσιων αεροπορικών μεταφορών και διαθέτει έγκυρη γραπτή άδεια αερομεταφορέα και ονομάζεται γενική αεροπλοΐα. Μια αεροπορική εταιρεία μπορεί να ασκεί δημόσια αεροπορική μεταφορά, μπορεί να ασκεί δραστηριότητα αερομεταφορέα φορτίου, μπορεί να ασκεί δραστηριότητα τακτικής αεροπορικής γραμμής ή ακόμα να ασκεί και δραστηριότητα μη τακτικής πτήσης. (Κατσώνη, 2014)

Οι αεροπορικές εταιρείες αναλόγως των υπηρεσιών που παρέχουν, μπορούν να διακριθούν στις εξής κατηγορίες: α) Αερομεταφορείς Πλήρους Παροχής Υπηρεσιών (Full Service Carriers), οι οποίες μεταφέρουν είτε επιβάτες, είτε φορτία, είτε παρέχουν υπηρεσίες συντήρησης, λειτουργώντας στη φιλοσοφία του «Hub & Spoke», όπου στο κέντρο βρίσκεται η βάση του αερομεταφορέα και οι προορισμοί με τους οποίους γίνονται οι συνδέσεις βρίσκονται περιμετρικά του κέντρου. (Cento, 2009) Πρόκειται για εταιρείες, οι οποίες στα δρομολόγιά τους είναι ενταγμένες πτήσεις εσωτερικού, εξωτερικού αλλά και διηπειρωτικές, β) Αερομεταφορείς χαμηλού κόστους (Low Cost Carriers): πρόκειται αποκλειστικά για αεροπορικές εταιρείες που μεταφέρουν επιβάτες, με κύρια προτεραιότητά τους την πολιτική διατήρησης χαμηλού κόστους και οι πτήσεις τους πραγματοποιούνται κατά κύριο λόγο μεταξύ αεροδρομίων μικρότερου μεγέθους και λιγότερης κυκλοφορίας. Μια κύρια διαφορά σε σχέση με την προηγούμενη κατηγορία αερομεταφορέων, είναι ότι τα αεροπλάνα των low cost carriers είναι πολύ λιγότερα σε αριθμό και με περισσότερες πτητικές ώρες και γ) Αερομεταφορείς Ναύλωσης Αεροσκαφών (Charter Carriers): πρόκειται για εταιρείες συχνά θυγατρικές των full service carriers, οι οποίες ναυλώνουν τα αεροσκάφη τους σε ταξιδιωτικά πρακτορεία, ώστε αυτά να πραγματοποιήσουν μη τακτικά δρομολόγια. (Windle, 1991)

Για τη συνέχεια της ανάλυσής μας, κρίνεται σκόπιμο να αναφερθούμε στα μεταφορικά δικαιώματα που μπορούν να χορηγηθούν σε μια εταιρεία, η οποία διαθέτει έγκυρη γραπτή άδεια αερομεταφορέα και αυτά διακρίνονται σε μεταφορικά δικαιώματα τρίτης, τέταρτης και πέμπτης ελευθερίας αλλά και το δικαίωμα της ενδομεταφοράς. Το δικαίωμα ενδομεταφοράς, αφορά το δικαίωμα που έχει λάβει ο αερομεταφορέας να μεταφέρει επιβάτες, φορτίο ή ακόμα και ταχυδρομείο, με πτήσεις στις οποίες τόσο το σημείο αφετηρίας όσο και το σημείο προορισμού, βρίσκεται εντός των ελληνικών γεωγραφικών συνόρων.

Ως προς τα μεταφορικά δικαιώματα τρίτης ελευθερίας, αυτά σχετίζονται με τα δικαιώματα που έχει λάβει ο αερομεταφορέας και μπορεί να μεταφέρει σε τρίτες χώρες επιβάτες, φορτίο ή και ταχυδρομείο, το οποίο έχει παραληφθεί εντός των ελληνικών γεωγραφικών συνόρων. Το δικαίωμα τέταρτης ελευθερίας, ουσιαστικά αποτελεί την πλήρη αντιστροφή του μεταφορικού δικαιώματος τρίτης ελευθερίας, επιτρέποντας τη μεταφορά και αποβίβαση επιβατών, φορτίου ή και ταχυδρομείου εντός των ελληνικών γεωγραφικών συνόρων, το οποίο παραλήφθηκε σε κάποια τρίτη χώρα. Το πέμπτης ελευθερίας μεταφορικό δικαίωμα ενός αερομεταφορέα, σχετίζεται με το δικαίωμα του να μεταφέρει επιβάτες, φορτίο και ταχυδρομείο μεταξύ άλλων κρατών, στα οποία δεν συμπεριλαμβάνεται η Ελλάδα. (Κατσώνη, 2014)

Η αεροπορική βιομηχανία συνιστά μια εξαιρετικού ενδιαφέροντος βιομηχανία, καθώς πρόκειται για έναν ιδιαίτερα ριψοκίνδυνο κλάδο, ο οποίος σαν συνιστώσες του έχει πολλές και ισχυρές νομοθετικές ρυθμίσεις, από τα υψηλότερα σταθερά κόστη λειτουργίας αλλά και τις αντίστοιχες κεφαλαιακές δαπάνες, παρ' όλα αυτά όμως χαρακτηρίζεται από χαμηλά περιθώρια κέρδους. Με το πέρασμα των ετών, παρατηρείται μια αυξανόμενη ζήτηση για τις αερομεταφορές (τόσο για τις μεταφορές επιβατών όσο και φορτίου), καθώς πλέον οι αεροπορικές μεταφορές δεν αποτελούν είδος πολυτελείας, το αντίστοιχο κόστος σε σχέση με το παρελθόν έχει μειωθεί σε μεγάλο βαθμό και πλέον ο χρόνος που απαιτείται για μια αεροπορική μεταφορά έχει «εκμηδενίσει» τις αποστάσεις.

Ο αεροπορικός κλάδος παρουσιάζει κάποιες ιδιαιτερότητες, καθώς από άποψη παραγωγικής διαδικασίας ο κλάδος παράγει υπηρεσίες (και μάλιστα μεταφορικές ή διαμετακομιστικές) και όχι κάποιο άλλο υλικό αγαθό / προϊόν. Σημαντικό στοιχείο επίσης είναι ότι ο κλάδος χαρακτηρίζεται από μια πληθώρα συμμαχιών, σε μια προσπάθεια των εταιρειών που δραστηριοποιούνται στον κλάδο να μεγαλώσουν το «μέγεθος» τους και να διευρύνουν το δίκτυό τους. Η αεροπορική υπηρεσία είναι ένα προϊόν εντάσεως εργασίας, χωρίς συγκεκριμένο και οριοθετημένο χώρο παραγωγής και χωρίς τη δυνατότητα δημιουργίας αποθέματος. (Kleyman et. al., 2004)

Ο τρόπος με τον οποίο παρουσιάζεται το αεροπορικό προϊόν στον κάθε πελάτη αλλά και η εμπειρία που εκείνος διαθέτει, επηρεάζουν την αντίληψη που εκείνος διαθέτει για την εταιρεία και είναι διαφορετική μεταξύ των αεροπορικών εταιρειών. (Windle, 1991) Επιπλέον συγκεντρώνει και κάποια ακόμα χαρακτηριστικά, τα οποία σχετίζονται με την έντονη εποχικότητα (ειδικά όταν αναφερόμαστε στις επιβατικές αεροπορικές μεταφορές), όπου πολλές φορές σε περιόδους έντονης εποχικότητας, η προσφερόμενη διαθεσιμότητα είναι μικρότερη σε σχέση με την πραγματική ζήτηση, ενώ σε περιόδους χαμηλής ζήτησης, η διαθέσιμες θέσεις που δεν αγοράστηκαν δεν υπάρχει η δυνατότητα να αποθηκευτούν. (Windle, 1991)

Πριν την επίτευξη του πλαισίου απορρύθμισης του κλάδου των αεροπορικών μεταφορών, οι αεροπορικές εταιρείες σε αντίθεση με τις ναυτιλιακές εταιρείες ήταν κρατικές (κατά κύριο λόγο) και αποτελούσαν έναν ισχυρό παράγοντα άσκησης πολιτικής πίεσης στο χώρο των αερομεταφορών, καθώς είχαν τη δυνατότητα να επιλέξουν την αεροπορική σύνδεση που επιθυμούσαν να εντάξουν στο δίκτυο των προορισμών τους, είχαν τη δυνατότητα να επιλέξουν το πλήθος και τη συχνότητα σύνδεσης μεταξύ των προορισμών, είχαν τη δυνατότητα και την ευελιξία να μεταβάλλουν τη διαθέσιμη προσφερόμενη χωρητικότητα, μπορούσαν αν εισηγηθούν και να εφαρμόσουν συγκεκριμένη τιμολογιακή πολιτική, να συνάψουν διαφόρων τύπων εμπορικές συμφωνίες με άμεσες οικονομικές αλλά και πολιτικές επιπτώσεις για το κράτος και τέλος είχαν την πλήρη ευθύνη ως προς την ασφάλεια των πτήσεων που προέκυπτε από θέματα συντήρησης και καλής λειτουργίας των αεροσκαφών ώστε να είναι άξια πτήσεις (αξιόπλοο) και επιπλέον μπορούσαν να διαπραγματεύονται το χρόνο παραμονής που αντιστοιχούσε στο αεροσκάφος της κάθε εταιρείας κατά την παραμονή του στο αεροδρόμιο. (Στεφάνου, 1998)

Αν προβούμε σε σύγκριση μεταξύ της παρεχόμενης ναυτιλιακής υπηρεσίας που παρουσιάστηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο και στην αντίστοιχη που προσφέρεται μέσω της αεροπορικής υπηρεσίας, παρατηρούμε τα ακόλουθα. Και στα δύο είδη υπηρεσιών, για να πραγματοποιηθεί αυτή κρίνεται απαραίτητη η παρουσία τόσο προσωπικού εδάφους / φορτωτών, όσο και ιπτάμενο προσωπικό / ναυτικοί. Αναλόγως της ναυτιλιακής εταιρείας ή της αεροπορικής που αναλαμβάνει τη μεταφορά του φορτίου, παρατηρείται και σχετική ανομοιομορφία προδιαγραφών, ακόμα και μεταξύ εταιρειών που ανήκουν στον ίδιο κλάδο. Και στους δύο κλάδους μεταφοράς υπάρχει ένας έντονος ανταγωνισμός, λόγω πλέον της πληθώρας των εταιρειών που υπάρχουν και δραστηριοποιούνται σε αυτόν. Μια κύρια ειδοποιός διαφορά μεταξύ των δύο ειδών μεταφοράς αποτελεί ο χρόνος παράδοσης του μεταφερόμενου φορτίου, ο οποίος είναι σαφώς μικρότερος κατά την αεροπορική μεταφορά, με την ποσότητα του μεταφερόμενου φορτίου όμως να είναι μεγαλύτερη κατά τη ναυτιλιακή μεταφορά. Επιπλέον διαφορά μπορεί να θεωρηθεί το

κόστος μεταφοράς του φορτίου, το οποίο είναι πολύ μεγαλύτερο κατά την αεροπορική μεταφορά και το γεγονός ότι κατά τη ναυτιλιακή μεταφορά, αν υπάρξει ακύρωση από κάποιον πελάτη, υπάρχει η δυνατότητα εξεύρεσης του επόμενου πελάτη πιο εύκολα και πιο άμεσα. (Kasi, 2017)

Συγκρίνοντας λοιπόν τους δύο κλάδους των μεταφορών εμπορευμάτων, παρατηρούνται μεταξύ τους κάποιες ομοιότητες αλλά και κάποιες διαφορές. Στην ενότητα που ακολουθεί, θα γίνει μια προσπάθεια ανάλυσης του εξωτερικού περιβάλλοντος μιας αεροπορικής εταιρείας μεταφοράς φορτίων.

2.2. Το περιβάλλον λειτουργίας της αεροπορικής επιχείρησης

2.2.1 Το εξωτερικό περιβάλλον της αεροπορικής επιχείρησης

Κατ' αντιστοιχία με το εξωτερικό περιβάλλον της ναυτιλιακής επιχείρησης που παρουσιάστηκε παραπάνω στην ανάλυσή μας, έτσι και η αεροπορική επιχείρηση, διαθέτει ένα εξωτερικό περιβάλλον, το περιβάλλον του κλάδου των αερομεταφορών (άμεσο εξωτερικό περιβάλλον) αλλά και το ευρύτερο γενικευμένο περιβάλλον (έμμεσο εξωτερικό περιβάλλον).

Από πολιτικής και νομικής απόψεως, σταθερό και μη ταραχώδες (από πολιτικής σκοπιάς) περιβάλλον, κυβερνητικές πολιτικές, νόμοι, το σύστημα φορολόγησης και η γενικότερη φορολογία, η εργατική νομοθεσία, διακρατικές συμφωνίες και η νομοθεσία για την προστασία του περιβάλλοντος, είναι μερικές από τις συνιστώσες που επηρεάζουν τη λειτουργία μιας αεροπορικής επιχείρησης.

Οι οικονομικής φύσεως παράγοντες που επηρεάζουν και επιδρούν στον τρόπο λειτουργίας μιας αεροπορικής επιχείρησης, σχετίζονται με τις οικονομικές πολιτικές που εφαρμόζει η κυβέρνηση της χώρας στην οποία είναι εγκατεστημένη μια αεροπορική εταιρεία, για τον ευρύτερο κλάδο (κλάδο των αερομεταφορών), η γενικότερη κατάσταση της οικονομίας (ύφεση, ανάπτυξη, πληθωρισμός, ΑΕΠ), οι συναλλαγματικές ισοτιμίες αλλά και οι διεθνείς τιμές των καυσίμων κλπ. (Μοράλες, 2023)

Από άποψη κοινωνικοπολιτικής σκοπιάς, ο σύγχρονος τρόπος ζωής και η ολοένα και αυξανόμενη χρήση του διαδικτύου για αγορές , οι οποίες όμως θα συνοδεύονται από μια ταχύτερη παράδοση σε σχέση με το παρελθόν, το φύλο, τα κοινωνικά και πολιτικά πρότυπα, αποτελούν μερικούς από τους παράγοντες που επιδρούν στον τρόπο λειτουργίας του κλάδου των αερομεταφορών.

Η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας και η ολοένα αυξανόμενη ανάγκη των τελικών χρηστών για βελτιστοποίηση της υπηρεσίας που απολαμβάνουν, εξαναγκάζει τις αεροπορικές εταιρείες να εκσυγχρονιστούν τόσο σε πληροφοριακά συστήματα όσο και σε διαδικασίες αυτοματοποίησης, κάτι το οποίο από την πλευρά της επιχείρησης απαιτεί σημαντικά κεφάλαια και λειτουργικά κόστη. (Αθανασίου, 2018) Η δημιουργία κατάλληλων υποδομών και η συμμόρφωση με «πράσινες» και φιλικές προς το περιβάλλον πολιτικές, αποτελούν μερικούς από τους σημαντικούς παράγοντες του εξωτερικού περιβάλλοντος των αεροπορικών επιχειρήσεων.

Από το ευρύτερο γενικευμένο περιβάλλον το κλάδου των αερομεταφορών και περνώντας στο άμεσο μικρο-περιβάλλον των αεροπορικών επιχειρήσεων, θα προσπαθήσουμε βασιζόμενοι στην ανάλυση των πέντε (5) δυνάμεων του Porter να το αναλύσουμε, για να δούμε το πως αυτές οι πέντε (5) δυνάμεις επηρεάζουν μιας αεροπορική επιχείρηση.

Η πρώτη δύναμη, που σχετίζεται με την απειλή εισόδου νέων επιχειρήσεων στον κλάδο, βρίσκει τον κλάδο των αερομεταφορών και τις επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται σε αυτόν, να είναι καλά προστατευμένες από την εν λόγω απειλή, καθώς το κόστος για να εισέλθει μια καινούρια επιχείρηση στον κλάδο είναι αρκετά υψηλό, προϋποθέτοντας υψηλά κεφάλαια για την απόκτηση αεροσκαφών και τη δημιουργία των κατάλληλων υποδομών. (Porter, 1996) Για μια νεοεισερχόμενη επιχείρηση στον κλάδο των αερομεταφορών, η δημιουργία και διατήρηση οικονομίας κλίμακας και κοστολογικού συγκριτικού πλεονεκτήματος, αποφαίνεται κάτι μη ρεαλιστικό και εφικτό. Επιπλέον παράγοντες που κρατούν την απειλή εισόδου νέων επιχειρήσεων σε χαμηλά επίπεδα για τις αερομεταφορές, είναι οι διάφοροι νομικής φύσεως περιορισμοί, η πρόσβαση σε κανάλια διανομής και η διαφοροποίηση του αεροπορικού προϊόντος. Ως προς τη διαφοροποίηση του αεροπορικού προϊόντος που δεν είναι άλλο από την αεροπορική υπηρεσία, στο κομμάτι της αεροπορικής μεταφοράς των επιβατών, μπορεί αν ιδωθεί κάποια διαφοροποίηση, στο κομμάτι όμως που σχετίζεται με την αεροπορική μεταφορά των εμπορευμάτων, η πιθανότητα για παρουσία κάποιας διαφοροποίησης είναι απίθανη.

Ο ανταγωνισμός μεταξύ των υφιστάμενων επιχειρήσεων του αεροπορικού κλάδου, αποτελεί τη δεύτερη δύναμη. Στον εν λόγω κλάδο ο ανταγωνισμός είναι έντονος, οι επιχειρήσεις προβαίνουν αρκετά συχνά σε διαφημιστικές καμπάνιες, πολιτικές εκπτώσεων και σε νέα διαφοροποιημένα προϊόντα για την καλύτερη εξυπηρέτηση των πελατών τους (βλ. αεροπορική μεταφορά επιβατών). Ο ισχυρός ανταγωνισμός του κλάδου επιβεβαιώνεται και από το υψηλό κόστος που αντιμετωπίζουν οι εν λόγω επιχειρήσεις. (Flanagan et. all, 2007) Η αεροπορική μεταφορά ενός αγαθού ή ενός επιβάτη είναι πολύ πιο ακριβή σε σχέση με τις εναλλακτικές διαθέσιμες και για τις δύο προαναφερόμενες κατηγορίες.

Κατά την εξέταση της τρίτης δύναμης του κλάδου, δηλαδή της διαπραγματευτικής δύναμης των προμηθευτών, παρατηρούμε πως για τον κλάδο των αερομεταφορών, οι προμηθευτές διαθέτουν ισχυρή διαπραγματευτική δύναμη. Καμία αεροπορική επιχείρηση, είτε δραστηριοποιείται στη μεταφορά επιβατών είτε δραστηριοποιείται στην αεροπορική μεταφορά εμπορευμάτων, δεν είναι διατεθειμένη να θέσει σε κίνδυνο ούτε τα αεροσκάφη της ούτε το προσωπικό της και γι' αυτό το λόγο συνεργάζεται με μια κλειστή λίστα εγκεκριμένων προμηθευτών, τα προϊόντα και οι υπηρεσίες των οποίων, πληρούν συγκεκριμένες προϋποθέσεις, κάτι που ενισχύει ακόμα περισσότερο τη διαπραγματευτική τους δύναμη. (Actum, 2020)

Η διαπραγματευτική δύναμη των αγοραστών αποτελεί την τέταρτη δύναμη του κλάδου. Το αεροπορικό προϊόν (μεταφορά επιβάτη ή μεταφορά αγαθού) αποτελεί ένα διαφοροποιημένο προϊόν, καθώς ο χρόνος για οποιαδήποτε από τις δύο προαναφερόμενες μεταφορές μειώνεται και οι δύο προαναφερόμενες μεταφορές αποτελούν τις πιο ασφαλείς σε σχέση με τις διαθέσιμες εναλλακτικές τους.

Μπορεί να υπάρξει η δύναμη της απειλής από υποκατάστατα προϊόντα για τον κλάδο των αερομεταφορών; Μπορεί εκ πρώτης όψεως να υπάρξει απειλή, όμως εξαιτίας του γεγονότος της διαφοροποίησης του αεροπορικού προϊόντος, το ενδεχόμενο να στραφούν οι αγοραστές του κλάδου σε κάποιο υποκατάστατο προϊόν ή υπηρεσία, αυτομάτως σηματοδοτεί την απώλεια των πλεονεκτημάτων που θα απολάμβαναν από τη χρήση αυτού, όντας κάτι που βασίζεται καθαρά στις προτιμήσεις και στις ανάγκες τους. Βέβαια, ας μην ξεχνάμε πως ιδιαιτέρως κατά την αεροπορική μεταφορά εμπορευμάτων, δεν δύναται να μεταφερθούν όλα τα εμπορεύματα (π.χ. καύσιμα, αυτοκίνητα, εύφλεκτα υλικά) με τη χρήση αεροπλάνου, ιδιαιτέρως λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των αεροσκαφών και των εν λόγω προϊόντων, με την έννοια της δυνατότητας της υποκατάστασης συνεπώς να εξετάζεται κατά περίπτωση. (Grant, 2005)

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί και έχοντας εξετάσει το εξωτερικό περιβάλλον μιας αεροπορικής επιχείρησης, θα εξετάσουμε το εσωτερικό της περιβάλλον.

2.2.2 Το εσωτερικό περιβάλλον της αεροπορικής επιχείρησης

Στο εσωτερικό περιβάλλον μιας επιχείρησης, όπως έχει ήδη αναφερθεί και στο κεφάλαιο για το εσωτερικό περιβάλλον της ναυτιλιακής επιχείρησης, αντικείμενο εξέτασης αποτελούν οι εξής τρεις συνιστώσες: α) δομή, β) κουλτούρα και γ) πόροι και ικανότητες.

Εντός μιας αεροπορικής επιχείρησης, όπου απαιτείται εύρυθμη και ομαλή λειτουργίας, συνεργασία και συντονισμός μεταξύ των μεμονωμένων ατόμων και του τμήματος αλλά και μεταξύ

των τμημάτων, για να περιοριστεί το ενδεχόμενο εμφάνισης κάποιου κινδύνου (ρίσκο), παρατηρούμε πως η αεροπορική επιχείρηση θα πρέπει να έχει μια καλά οργανωμένη δομή. Αν αυτή η ομαλότητα της εύρυθμης λειτουργίας διαταραχθεί, διαφόρων ειδών κίνδυνοι θα εμφανιστούν, εκθέτοντας την επιχείρηση κατ' αντιστοιχία σε ρίσκο. Η καλή οργανωτική δομή εξασφαλίζεται όταν οι εργαζόμενοι γνωρίζουν επακριβώς τους ρόλους τους, τα καθήκοντα και τις αρμοδιότητές τους.

Κανόνες, αξίες, πιστεύω και στόχοι, απαρτίζουν αυτό που καλείται εταιρική κουλτούρα. Η παρουσία ισχυρής εταιρικής κουλτούρας έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση της αβεβαιότητας για το τι πρέπει να γίνει κατά τις περιπτώσεις μιας έκτακτης ή επικίνδυνης, υψηλού κινδύνου και ρίσκου κατάστασης. Επιπλέον, με την ισχυρή εταιρική κουλτούρα, είναι πιο εύκολα ανιχνεύσιμες οι πράξεις ή οι συμπεριφορές που αντιβαίνουν στην εύρυθμη λειτουργία της αεροπορικής επιχείρησης, με τους ίδιους τους εργαζομένους, πολλές φορές, να μπορούν να προβούν σε διορθωτικές ενέργειες χωρίς την εμπλοκή της διοίκησης. (Χασάπη, 2023)

Οι πόροι και οι ικανότητες αποτελούν την τρίτη συνιστώσα του εσωτερικού περιβάλλοντος. Μια αεροπορική επιχείρηση θα πρέπει να διαθέτει οργανωμένες κτηριακές εγκαταστάσεις, τα διαθέσιμα κεφάλαια για επενδύσεις, για έρευνα και ανάπτυξη και ακόμα θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα λήψης δανειακής χρηματοδότησης για περαιτέρω επενδύσεις (αύξηση αεροπορικού στόλου, εκσυγχρονισμός των υπαρχόντων αεροσκαφών). (Λιβιεράτος) Η σωστή στελέχωση της επιχείρησης με άρτια καταρτισμένο προσωπικό με γνώση επί του αντικειμένου και εξειδίκευση, με ικανότητες και εμπειρία, αλλά και η φήμη και το brand name αυτής στον κλάδο, αποτελούν κύρια και σημαντικά στοιχεία του εσωτερικού περιβάλλοντος όχι μόνο μιας αεροπορικής αλλά οποιασδήποτε επιχείρησης.

Κεφάλαιο 3

3. Ρίσκο

«Ποτέ τίποτε μεγάλο δεν επιτεύχθηκε χωρίς κίνδυνο»

(Νικολό Μακιαβέλι, 1469-1527)

3.1 Ετυμολογική προέλευση

Ρίσκο, μια λέξη με πολλές ερμηνείες και πολυποίκιλη σημασιολογία. Φόβος, κίνδυνος, αβεβαιότητα, απειλή, δυσμενείς επιπτώσεις, προκλήσεις, είναι μερικές από τις ερμηνείες της εν λόγω λέξης. Άμεσα λοιπόν αντιλαμβανόμαστε πως δεν είναι μία και ταυτόχρονα ξεκάθαρη η έννοια που προσδίδεται στο ρίσκο.

Πριν προχωρήσουμε στην ανάλυση της έννοιας «ρίσκο», κρίνεται σκόπιμο να δούμε την ετυμολογική της προέλευση. Ανά τους αιώνες και ανάλογα τη γλώσσα στην οποία συναντούμε τη λέξη «ρίσκο» αυτή λαμβάνει και μια διαφορετική ερμηνεία. Στα γαλλικά το «ρίσκο» το συναντάμε ως «risqué, resicq, και risicq» και αναφέρεται είτε στην ενόχληση και τον κίνδυνο, είτε στην πιθανότητα ζημίας ή απώλειας του εμπορεύματος. Στη λατινική γλώσσα, το συναντάμε ως «resicum, risicum, rixicum, risigum, resigum, risecum και riscum» και σχετίζεται με την απειλή ή τον κίνδυνο εντός εμπορικών πλαισίων αλλά και με την πιθανότητα ζημίας του εμπορεύματος, όταν αυτό μεταφέρεται διά θαλάσσης. Στην ιταλική γλώσσα το βρίσκουμε ως «risco, risico, rischio» και σχετίζεται με την πιθανότητα βλάβης ή την πιθανότητα κάποιας ανεπιθύμητης συνέπειας.

Στα ισπανικά και στα πορτογαλικά ως «risc, risco και reec» και σχετίζεται είτε με σύγκρουση και διαφωνία, είτε με την πιθανότητα ζημίας σε εμπόρευμα που μεταφέρεται διά θαλάσσης, είτε στην πιθανότητα βλάβης ή ανεπιθύμητης κατάστασης. Στα αραβικά το βρίσκουμε ως rizq ή rezq, με μια τελείως διαφορετική ερμηνεία, καθώς αυτό σημαίνει εφόδια, τα προς το ζην, θείο δώρο / ευλογία αλλά και ριζικό, τύχη, πεπρωμένο και ευκαιρία. Για την ελληνική γλώσσα, η λέξη «ρίσκο», αποτελεί δάνειο από τα ιταλικά και σημαίνει έκθεση σε κίνδυνο, ή κάποια παρακινδυνευμένη ενέργεια με την ελπίδα αποκόμισης πλεονεκτημάτων. (lexigram) (Στουγιαννίδης)

Άμεσα λοιπόν αντιλαμβανόμαστε πως θα αναγκαστούμε να συμφωνήσουμε με την άποψη της Althaus, περί τη μη ύπαρξη μιας κοινής και ευρέως αποδεκτής άποψης ως προς την προέλευση της λέξης ρίσκο, με την κατανόηση της έννοιας που εμπεριέχεται σε αυτό, να το θέτει ως κάτι

ανοικτό και εκτεθειμένο ανάμεσα σε μια πληθώρα αντικρουόμενων συνιστωσών, μεταξύ ερμηνειών και πιθανοτήτων. (Althaus, 2005)

3.1.2 Ιστορική αναδρομή του ρίσκου

Από την αρχική εμφάνιση του ανθρώπου στη γη, ο ίδιος ερχόταν αντιμέτωπος με μια σειρά εμποδίων και προκλήσεων, τα οποία θα έπρεπε να μπορεί να προβλέψει, να εκτιμήσει και να αναλύσει, ώστε να τα υπερνικήσει και τελικώς εξαλείψει. Η εξάλειψη αναφέρεται στην εξάλειψη των αρνητικών συνεπειών που αυτά ενείχαν για τον άνθρωπο. Καθώς κανένας τομέας των επιστημών δεν είχε συσταθεί και δη αναπτυχθεί, ο άνθρωπος στηριζόταν στο ένστικτο, τη διαίσθηση αλλά και τις εμπειρίες του για την εξάλειψή τους. Ο άνθρωπος κατά την προσπάθεια ερμηνείας των διαφόρων εμποδίων και προκλήσεων με τα οποία ερχόταν αντιμέτωπος, εισήγαγε την έννοια του ρίσκου.

Κατά την εποχή της Αναγέννησης (17ος – 18ος αιώνας), ο Γάλλος ευγενής Chevalier de Mere μαζί με τον επίσης Γάλλο μαθηματικό Blaise Pascal και το δικηγόρο Pierre de Fermat, στα πλαίσια του παιχνιδιού για το «δίκαιο κέρμα», ανακάλυψαν τη θεωρία των πιθανοτήτων, η οποία αποτελεί τον πυρήνα (από μαθηματικής σκοπιάς) για το ρίσκο. Τον ίδιο αιώνα (18ος αιώνας), ο Γάλλος μαθηματικός Abraham de Moivre εισήγαγε τη χρήση της κανονικής κατανομής ως πρόταση για τον προσδιορισμό του ρίσκου, εφευρίσκοντας μάλιστα και την έννοια της τυπικής απόκλισης. Πλέον στις μέρες μας, τόσο η κανονική κατανομή όσο και η τυπική απόκλιση αποτελούν τα κυριότερα μεθοδολογικά εργαλεία για την ποσοτικοποίηση του ρίσκου. (Bris et. al., 2010)

Την ίδια περίπου εποχή, ο Άγγλος υπουργός Thomas Bayes παρουσίασε μια θεωρία προσδιορισμού του ρίσκου βασιζόμενη στη χρήση στατιστικών εργαλείων, εισάγοντας όμως την καινοτομία ως προς τη χρήση της διαισθητικής άποψης, για την πιθανότητα εκδήλωσης κάποιων γεγονότων. Πρόκειται για ένα είδος θεωρήματος στο οποίο συνδυάζονταν νέες αλλά και παλαιότερες πληροφορίες σε συνδυασμό με τη διαίσθηση και την πιθανότητα.

Η δεκαετία του 1950 αποτελεί δεκαετία εφαλτήριο ως προς το ρίσκο, καθώς η χρήση της πυρηνικής ενέργειας που εμφανίστηκε τότε, έθεσε πολλά ζητήματα επί τάπητος ως προς την έρευνα και τη συζήτηση γύρω από το ρίσκο. Μπορούν να διακριθούν τέσσερις (4) φάσεις στην μελέτη του ρίσκου. Η πρώτη φάση έχει σαν κύρια συνιστώσα της, το ενδιαφέρον της επιστημονικής κοινότητας που βασίζεται στην προσπάθεια αυτής να εκτιμήσει το ρίσκο. Για τη δεύτερη φάση, παρατηρείται το πρόβλημα μεταξύ των διαφορετικών ειδών ρίσκου αλλά και του επιπέδου αποδοχής του από την κοινωνία. Ως προς την τρίτη φάση, παρατηρείται η αντίθεση από την πλευρά των πολιτών στα

διάφορα είδη ρίσκου που έθεσε η επιστημονική κοινότητα, αλλά και την προσπάθεια των ερευνητών με βάση την ψυχολογική έρευνα, να εξηγήσουν την αντίληψη της κοινωνίας ως προς το ρίσκο (risk perception). Η τέταρτη φάση για το ρίσκο, σχετίζεται με την προσπάθεια της επιστημονικής κοινότητας να αναδείξει την πολιτιστική και κοινωνική υπόσταση που εμπεριέχεται σε αυτό. (Strydom, 2002)

Το πρόσωπο κλειδί στη μελέτη – έρευνα του ρίσκου ήταν ο Chauncey Starr. Ο Starr συμπέρανε πως το αντιλαμβανόμενο ρίσκο από την πλευρά της κοινωνίας (ως μέγεθος) δεν είναι ανάλογο με το πραγματικό ρίσκο, που ενέχει μια κατάσταση ή μια δραστηριότητα, τονίζοντας εμφανώς τις δύο διαστάσεις που αυτό περιλαμβάνει, οι οποίες δεν είναι άλλες από την υποκειμενική και την αντικειμενική. (Starr, 1969) Επιπλέον ο Starr εισάγει και μια καινούρια έννοια στον προσδιορισμό του ρίσκου και αυτή είναι ο βαθμός εθελοντισμού. Ο βαθμός του εθελοντισμού προκύπτει από την παρατήρηση που ο ίδιος πραγματοποίησε, ότι ο άνθρωπος μεμονωμένα και κατ' επέκταση η κοινωνία συνολικά, είναι διατεθειμένη να εκτεθεί σε μεγαλύτερου βαθμού ρίσκο και τελικώς να το αποδεχθεί, όταν αυτό γίνεται σε εθελοντικά πλαίσια, σε σύγκριση με τις περιπτώσεις εκείνες, κατά τις οποίες το άτομο ή η κοινωνία εξαναγκάζεται να το αποδεχθεί λόγω των συνθηκών. Απόρροια της εν λόγω θεωρίας ήταν μια επιπλέον θεωρία, η οποία κατέληγε στο συμπέρασμα πως ο άνθρωπος και η κοινωνία δύναται να αποδεχθούν ένα συγκεκριμένο επίπεδο ρίσκου και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα οι ενέργειές τους να προσαρμόζονται έτσι ώστε να βρίσκονται εντός αυτού του επιπέδου. (Starr, 1969)

Με το πέρασμα των αιώνων, την συνεπακόλουθη διαφοροποίηση και εξέλιξη της κοινωνίας και της τεχνολογίας αλλά και τη γεωγραφική περιοχή κατά την οποία χρησιμοποιούταν, το «ρίσκο» υπέστη μεταβολή στη χρήση του. Για τους Bernstein και Gigerenzer, το ρίσκο δείχνει να σχετίζεται αλλά και να συνδέεται, και μάλιστα σε ένα μεγάλο βαθμό, με έννοιες όπως είναι η τύχη και η πιθανότητα, οι οποίες και αποτελούν καθοριστικό παράγοντα αυτού αλλά και ταυτόχρονα το ερμηνεύουν. Η αρχική συνιστώσα της μοίρας που ήταν υπεύθυνη για το ρίσκο, με το πέρασμα των ετών και την αντίστοιχη πρόοδο των επιστημών, έδωσε τη θέση της σε αυτό που ονομάζεται «ανθρώπινη ικανότητα», έτσι ώστε να τιθασευτεί και να ελεγχθεί η αβεβαιότητα που υπάρχει, χρησιμοποιώντας ως μεθοδολογικό εργαλείο την πιθανότητα. (Gigerenzer, 1989) (Bernstein, 1996)

Όμως πλέον, καθώς τα πράγματα έχουν αλλάξει άρδην, ο άνθρωπος αντί να χρησιμοποιεί το ένστικτο και τη διαίσθησή του, έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσει διάφορα μοντέλα για να προβλέψει το ρίσκο.

3.1.3 Ορισμός του ρίσκου

Σε αντιστοιχία με τις πολυποίκιλες εκδοχές της ετυμολογικής προέλευσης της λέξης ρίσκο, πολλοί είναι και οι ορισμοί αυτού. Η παρουσία μιας πληθώρας ορισμών για το ρίσκο, θολώνει ακόμα περισσότερο τον προσδιορισμό και την κατανόηση αυτού, με αποτέλεσμα να υπάρχει δυσκολία στη σωστή διαχείρισή του και κατ' επέκταση στην πρόοδο της επιστήμης επ' αυτού. Πέραν των πολλών ορισμών που υπάρχουν για το ρίσκο, ένα επιπλέον ζήτημα που δυσκολεύει τον προσδιορισμό του, επαφίεται στο που είναι βασισμένος ο ορισμός, αν δηλαδή ο ορισμός βασίζεται σε πιθανότητες, στην αβεβαιότητα ή στις αναμενόμενες τιμές των εκτιμήσεων και αν με βάση τον ορισμό, το ρίσκο θεωρείται ως κάτι υποκειμενικό ή αντικειμενικό. (Aven, 2010)

Παρακάτω παρατίθενται μερικοί εκ των ορισμών αυτών.

- «Διακινδύνευση», «έκθεση σε κίνδυνο με την ελπίδα αποκόμισης πλεονεκτημάτων / κερδών», «κάθε παρακινδυνευμένη ενέργεια» (Ακαδημία Αθηνών, 2014)
- «Μια συνέπεια της αβεβαιότητας σε ένα στόχο. Η συνέπεια μπορεί να επιφέρει μια απόκλιση από το αναμενόμενο αποτέλεσμα, θετική ή αρνητική». (Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης ISO 31000:2018) (ISO Guide 73, 2009)
- «Το ρίσκο ισοδυναμεί με τις απώλειες (σε επίπεδο ανθρώπινων ζωών, τραυματισμών, ζημίας ιδιοκτησίας και οικονομικής απώλειας), λόγω ενός συγκεκριμένου κινδύνου σε μια συγκεκριμένη περιοχή». (Kelman, 2018)
- «Ο συνδυασμός της συχνότητας και της σοβαρότητας μιας συνέπειας» (IMO, 2002)

Προσπαθώντας να ορίσουμε μαθηματικά το ρίσκο με βάση τους ορισμούς που παρουσιάστηκαν παραπάνω, λαμβάνουμε τα ακόλουθα αποτελέσματα.

Το ρίσκο ισούται με τις συνέπειες ή τη ζημία ή τη σοβαρότητα των συνεπειών / της ζημίας, προσθέτοντας τον παράγοντα της αβεβαιότητας. Άρα ορίζεται ως R= C + U, όπου R είναι το ρίσκο (risk), C (consequence) η συνέπεια και U (uncertainty) η αβεβαιότητα. (Kaplan, 1981) Από αυτό συμπεραίνουμε αν αθροίσουμε την αβεβαιότητα και την απόκλιση από το επιθυμητό επίπεδο (ή αλλιώς το επίπεδο αναφοράς), μπορούμε να βρούμε το ρίσκο. (Aven E. & Aven T., 2011) Και όπως προκύπτει από τον ορισμό, μπορούμε να προβούμε και στον ακόλουθο διαχωρισμό πως το ρίσκο προκύπτει αν στις συνέπειες προστεθεί η αβεβαιότητα ή αν στην αβεβαιότητα προστεθούν οι συνέπειες. (Aven T., 2010) (Aven T., 2007)

Επιπλέον το ρίσκο ισούται με την πιθανότητα εμφάνισης ενός μη επιθυμητού γεγονότος. (Campbell, 2005) Άρα ορίζεται ως R=P, όπου R είναι το ρίσκο (risk) και P η πιθανότητα

(probability). Στο ανεπιθύμητο γεγονός μπορεί να συμπεριλαμβάνεται ακόμα και η οικονομική ζημία ή απώλεια. (Haynes, 1895) Για την πιθανότητα τίθεται η εξής παρατήρηση. Πρόκειται για την πιθανότητα εμφάνισης των συνεπειών που προέρχονται από ένα συγκεκριμένο γεγονός, του οποίου όμως το χρονικό πλαίσιο ορίζεται επακριβώς. (Kirchsteiger, 2002) Το ρίσκο ισούται με τη συνέπεια ή το τετελεσμένο συμβάν, άρα R=C, όπου r (risk) και c (consequence). Στη συνέπεια εμπεριέχεται το αποτέλεσμα ενός συμβάντος ή μιας πράξης (τετελεσμένης), η οποία εμπεριέχει και ένα βαθμό αβεβαιότητας και διαταράσσει την ανθρώπινη ισορροπία αξιών. (IRGC, 2005) Η αξία αναφέρεται είτε στην ίδια την ανθρώπινη αξία ή σε ένα αντικείμενο, το οποίο έχει αξία για τον άνθρωπο. (Rosa, 1998)

Διευρύνοντας λίγο ακόμα τον ανωτέρω ορισμό, το ρίσκο ισούται με τις συνέπειες ή την πιθανότητα των συνεπειών και την πιθανότητα, R = P + C, όπου r (risk) είναι το ρίσκο, p (probability) η πιθανότητα και c (consequence) οι συνέπειες. Από αυτό συμπεραίνουμε πως το ρίσκο αποτελεί συνδυασμό (ή άθροισμα) κινδύνων, οι οποίοι μπορούν να υπολογιστούν μέσω πιθανοτήτων (αντικειμενικός και όχι υποκειμενικός προσδιορισμός). (Athearn, 1962)

Ως συνδυασμός όμως που προέρχεται από την πιθανότητα και τις συνέπειες, εμπεριέχει και μια «τριπλέτα» εννοιών (s_i, p_i, c_i), όπου s_i είναι το σενάριο i, p_i είναι η πιθανότητα εμφάνισης / πραγματοποίησης του σεναρίου και c_i είναι η συνέπεια του σεναρίου i. (Ale, 2002) Μια επιπλέον «τριπλέτα» εννοιών που περιλαμβάνεται στο ρίσκο είναι (C΄, Q, K), όπου ως C΄ ορίζονται κάποιες καθορισμένες συνέπειες, ως Q ορίζεται ένα μέτρο / βαθμός αβεβαιότητας, ο οποίος σχετίζεται όμως με τις καθορισμένες συνέπειες (C΄) και K είναι το υπόβαθρο γνώσης, το οποίο υποστηρίζει το βαθμό αβεβαιότητας (Q) και τις καθορισμένες συνέπειες (C΄), το οποίο επιτρέπει τη δυνατότητα κρίσης αναλόγως του βαθμού γνώσης. (SRA, 2018)

Ο τελευταίος ορισμός για το ρίσκο, είναι ο ορισμός που έδωσε το 1999 ο Crichton, σχηματοποιώντας το ρίσκο με ένα ισόπλευρο τρίγωνο, όπου η μια πλευρά του είναι ο κίνδυνος (hazard), η άλλη πλευρά του είναι η ευπάθεια / τρωτότητα (vulnerability) και η βάση του (ή αλλιώς η τρίτη πλευρά του) είναι η έκθεση (exposure). (Crichton, 199)

Figure 1: *The Crichton Triangle (Crichton, 1999)*

Πρόκειται λοιπόν για μια συνάρτηση (Risk = Hazard x Exposure x Vulnerability), η οποία εξαρτάται από την έκθεση, την ευπάθεια και τον κίνδυνο, βασιζόμενα όλα αυτά στην πιθανότητα. Το κύριο χαρακτηριστικό του εν λόγω ισόπλευρου τριγώνου είναι πως επειδή όλες οι πλευρές είναι ίσες μεταξύ τους, οι τρεις συνιστώσες (κίνδυνος, έκθεση, ευπάθεια) συμμετέχουν / επηρεάζουν / προσδιορίζουν το ρίσκο κατά τον ίδιο βαθμό. Αν υπάρξει μεταβολή (αύξηση ή μείωση) σε κάποια από τις τρεις συνιστώσες, αντιστοίχως μεταβάλλεται το ρίσκο. (Crichton, 1999)

Συμπερασματικά, με βάση όσο αναφέρθηκαν ανωτέρω, το ρίσκο μπορεί να ερμηνευθεί με βάση τις πιθανότητες (θεωρία πιθανοτήτων), μπορεί ως έννοια να ποσοτικοποιηθεί, εμπεριέχει κίνδυνο και αβεβαιότητα, προσδιορίζεται από το βαθμό / μέτρο έκθεσης και ευπάθειας, το βαθμό των συνεπειών που αυτό ενέχει αλλά και τη σοβαρότητα που χαρακτηρίζει τις συνέπειες και επειδή δεν έχει μόνο αρνητική χροιά, με τον κατάλληλο χειρισμό και τις βέλτιστες αποφάσεις, μπορεί από το φάσμα της απειλής να ακολουθήσει μια εκ διαμέτρου αντίθετη κατεύθυνση και να μετατραπεί σε ευκαιρία.

3.1.4 Ορισμοί βασικών εννοιών του ρίσκου

3.1.4.1 Αβεβαιότητα (Uncertainty)

Η αβεβαιότητα αποτελεί ένα εγγενές στοιχείο του ρίσκου. Η αβεβαιότητα αναφέρεται / προκύπτει από άγνωστες ή μη ολοκληρωμένες (ατελείς) πληροφορίες. Η αβεβαιότητα μπορεί να παρατηρηθεί

σε στοχαστικά περιβάλλοντα ή σε μερικώς παρατηρήσιμα περιβάλλοντα, ως αποτέλεσμα άγνοιας ή νωθρότητας ή ακόμα και του συνδυασμού αυτών των δύο.

Ο Hubbard ορίζει την αβεβαιότητα ως «μια κατάσταση περιορισμένης γνώσης όπου είναι αδύνατον να περιγραφεί με ακρίβεια η υπάρχουσα κατάσταση, ένα μελλοντικό αποτέλεσμα ή περισσότερα από ένα πιθανά αποτελέσματα». (Hubbard, 2014)

Η αβεβαιότητα παρουσιάζει μεγάλη εξάρτηση «από την ποιότητα, την ποσότητα και τη συνάφεια των δεδομένων αλλά και την αξιοπιστία και την καταλληλότητα των μοντέλων και των παραδοχών». (Aven, 2012)

Η αβεβαιότητα μπορεί να διακριθεί σε αντικειμενική αλλά και υποκειμενική αβεβαιότητα. (Tannert, et. al., 2007) Η ταξινόμηση της αβεβαιότητας που ακολουθεί, προσεγγίζεται από τον τρόπο λήψης των αποφάσεων σε συνδυασμό με την ηθική. Ως προς την αντικειμενική αβεβαιότητα, αυτή μπορεί να διακριθεί σε επιστημολογική αβεβαιότητα, η οποία οδηγεί στη λήψη αποφάσεων καθοδηγούμενες από τη γνώση. Το δεύτερο είδος αβεβαιότητας που υπάρχει στην αντικειμενική αβεβαιότητα, είναι η οντολογική αβεβαιότητα, η οποία οδηγεί στη λήψη σχεδόν ορθολογικών αποφάσεων. Από την άλλη πλευρά, η υποκειμενική αβεβαιότητα διακρίνεται σε ηθική αβεβαιότητα και στην αβεβαιότητα του κανόνα. Η ηθική αβεβαιότητα οδηγεί στη λήψη αποφάσεων που καθοδηγούνται από κάποιον κανόνα, ενώ η αβεβαιότητα του κανόνα οδηγεί στη λήψη αποφάσεων που καθοδηγούνται από τη διαίσθηση. Η αβεβαιότητα σε σχέση με το ρίσκο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να επαληθεύσει και να επικυρώσει την ποσοτικοποίηση αυτού.

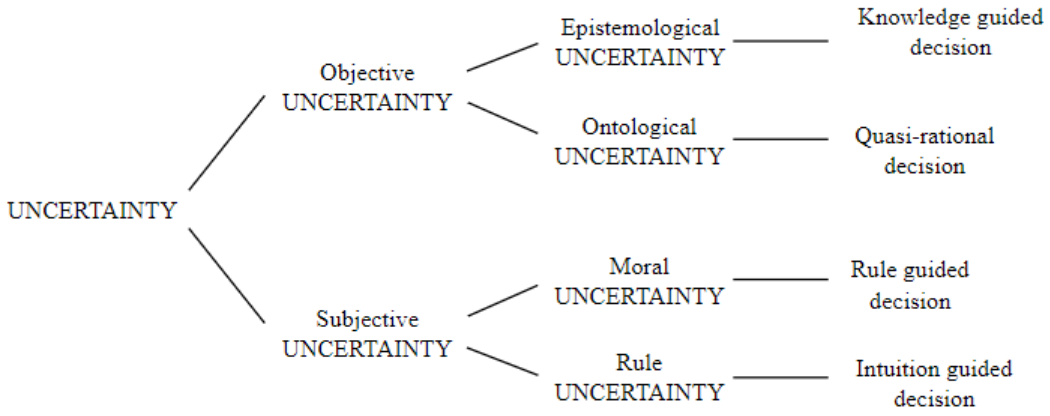


Figure 2: *The taxonomy of uncertainty (Wikipedia)*

Σημαντική είναι επίσης και η διάκριση του Klir για τους τρεις βασικούς τύπους της αβεβαιότητας. Η αβεβαιότητα μπορεί να οφείλεται είτε σε ασάφεια (fuzziness) λόγω έλλειψης οριστικών ή «αιχμηρών» διακρίσεων (vagueness, cloudiness, haziness, unclearness, indistinctness, sharp lessness), είτε σε ασάφεια (ambiguity) λόγω μιας έως πολλών σχέσεων / συσχετίσεων. Αυτού του είδους η ασάφεια διακρίνεται σε ασυμφωνία (discord), διαφωνία στην επιλογή μεταξύ πολλών εναλλακτικών (dissonance, incongruity, discrepancy, conflict) ή σε μη συγκεκριμενοποίηση / απροσδιοριστία (non specify), όπου δύο ή περισσότερες εναλλακτικές παραμένουν απροσδιόριστες (variety, generality, diversity, equivocation, impression). (Jousselme et al., 2006)

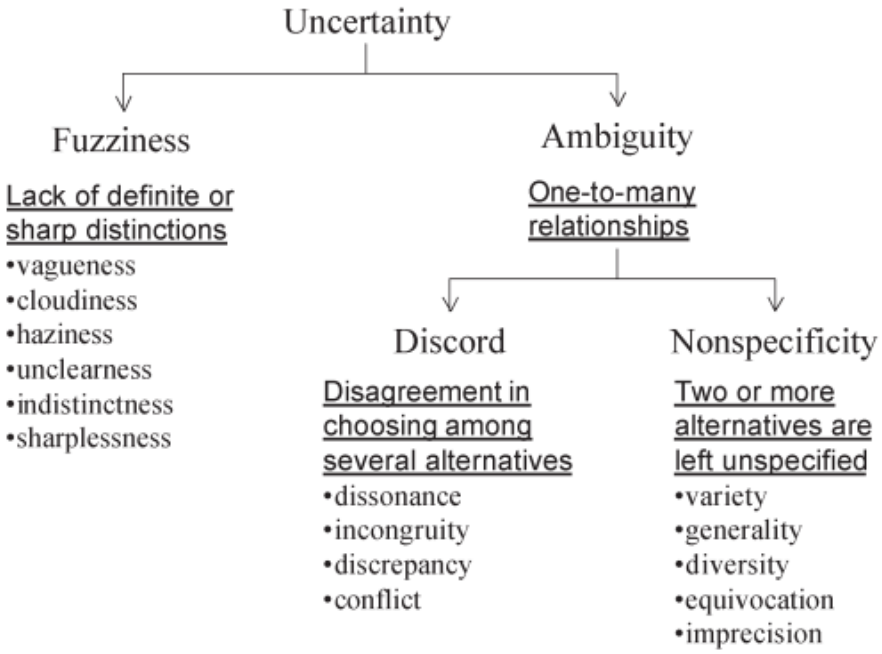


Figure 3: *Uncertainty (Jousselme et. al., 2007)*

3.1.4.2 Πιθανότητα (Probability)

Η πιθανότητα είναι στενά συνδεδεμένη με την αβεβαιότητα και αναφέρεται στην πιθανότητα να εμφανιστεί κάτι απρόβλεπτο (π.χ. κίνδυνος). Για να μετρήσουμε την πιθανότητα, μπορούμε να την κατατάξουμε σε μία κλίμακα πέντε (5) βαθμών, με τη διαβάθμιση που ακολουθείται να είναι Συχνή – 5: όπου η πιθανότητα να συμβεί το γεγονός είναι συχνή, Πιθανή – 4: όπου το γεγονός θα συμβεί πολλές φορές, Περιστασιακή – 3: προσδιορίζεται από την πιθανότητα κάποια στιγμή να συμβεί το γεγονός, Μακρινή / Απομακρυσμένη – 2: πρόκειται για απίθανο γεγονός αλλά ίσως και να συμβεί έστω και μια φορά και τέλος Απίθανη – 1: όπου πρόκειται για ένα γεγονός το οποίο δεν υπάρχει ποτέ πιθανότητα να συμβεί και να το βιώσει άνθρωπος. (Vector solutions, 2018) (Curtis et. al., 2012) Βέβαια δεν θα πρέπει να παραλείψουμε και το ακόλουθο. Το ρίσκο ισούται με την πιθανότητα πολλαπλασιαζόμενο με την επίπτωση (Risk = Likelihood x Impact), από το οποίο συμπεραίνουμε

ότι το ρίσκο (ή αλλιώς το συνολικό ποσό της έκθεσης σε ένα κίνδυνο), είναι η πιθανότητα να συμβεί ένα ατυχές συμβάν, η οποία πολλαπλασιάζεται με την πιθανή επίπτωση ή ζημία που προκλήθηκε εξαιτίας του συμβάντος. (Worksoft)

Η επίπτωση ενός συμβάντος ενέχει και μια σοβαρότητα. Ως σοβαρότητα ορίζεται το μέγεθος της ζημιάς ή ακόμα και της ζημίας που θα μπορούσε να δημιουργήσει ένας κίνδυνος και κατά κύριο λόγο μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια κλίμακα τεσσάρων (4) βαθμών / διαβαθμίσεων, οι οποίες ορίζονται ως ακολούθως. Καταστροφικές – 4: μπορεί να προκληθεί θάνατος ή μεγάλη απώλεια συστήματος (είτε λόγω ανθρώπινου λάθους είτε λόγω περιβάλλοντος είτε λόγω διαδικασιών είτε λόγω ελλείψεων σχεδιασμού), Κρίσιμες – 3: αυτού του είδους οι συνέπειες μπορούν να προκαλέσουν σοβαρό τραυματισμό ή σοβαρή βλάβη του συστήματος, απαιτώντας άμεσα διορθωτικές δράσεις, Οριακές – 2: οι συνέπειες που εντάσσονται σε αυτή την κατηγορία αφορούν μικροτραυματισμό ή μικρές ζημιές στο σύστημα και μπορούν να διορθωθούν εύκολα και άμεσα, Αμελητέες -1: παρόλο που θα παρατηρηθούν ως αποτέλεσμα κάποιας ενέργειας, δεν θα έχουν ως αποτέλεσμα κάποιον τραυματισμό ή ζημιά στο σύστημα. (The MITRE Corporation, 2014)

Εξετάζοντας το γράφημα που ακολουθεί, το οποίο εξετάζει και απεικονίζει διαγραμματικά τη σχέση ανάμεσα στην πιθανότητα και την επίδραση / αντίκτυπο του ρίσκου παρατηρούμε τα εξής.

- Ξεκινώντας από την κάτω αριστερή γωνία, μπορούμε να διακρίνουμε ρίσκο με χαμηλή / μέτρια πιθανότητα εμφάνισης και αντίστοιχα χαμηλό αντίκτυπο. Ως ρίσκο χαμηλού επιπέδου, ενδέχεται να μπορεί και να αγνοηθεί.

- Η άνω αριστερή γωνία, δίνει ρίσκο μέτριας σημασίας (σοβαρότητας), το οποίο ναι μεν έχει χαμηλό αντίκτυπο αλλά η πιθανότητα εμφάνισής του είναι μεγάλη. Το αποτέλεσμα που προκύπτει από τον ανωτέρω συνδυασμό είναι αντιμετωπίσιμο, ωστόσο σε αυτού του είδους τις περιπτώσεις, συνίσταται η προσπάθεια μείωσης της πιθανότητας εμφάνισης.

- Η κάτω δεξιά γωνία του γραφήματος, αποτυπώνει ρίσκο που προέρχονται ως το αποτέλεσμα υψηλού αντίκτυπου, αλλά έχει χαμηλή πιθανότητα εμφάνισης. Στην περίπτωση που εμφανιστεί έχουν υψηλή σημαντικότητα, αλλά η πιθανότητα εμφάνισής του αγγίζει το απίθανο. Κρίνεται σκόπιμη η ύπαρξη σχεδίων έκτακτης ανάγκης για την αντιμετώπισή του.

– Η άνω δεξιά γωνία του γραφήματος παρουσιάζει ρίσκο του οποίου ο αντίκτυπος είναι μεγάλος και συνοδεύονται από μεγάλη πιθανότητα εμφάνισης. Το εν λόγω ρίσκο χρήζει ιδιαίτερης προτεραιοποίησης και προσοχής.

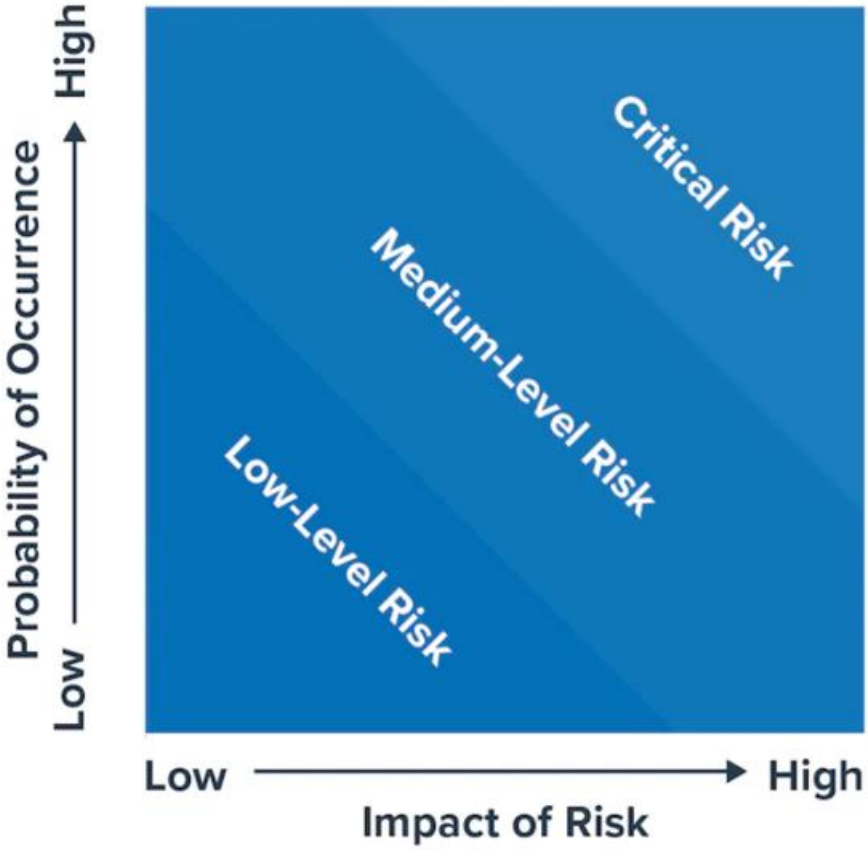


Figure 4: *Risk impact / probability charts (MindTools, 2023)*

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να γίνει η εξής διευκρίνιση / παρατήρηση. Πολλές φορές οι όροι «πιθανότητα» και «επίπτωση» χρησιμοποιούνται για να περιγραφούν αυτές οι δύο διαστάσεις, όπου η «πιθανότητα» εξετάζει το πόσο πιθανό είναι να συμβεί το γεγονός ή η συνθήκη κινδύνου (διάσταση αβεβαιότητας) ενώ η «επίπτωση» αναφέρεται στην περιγραφή λεπτομερώς της έκτασης του αποτελέσματος που θα προέκυπτε εάν το ρίσκο υλοποιούταν (διάσταση αποτελέσματος). (Hillson et.a al., 2004)

Η δεύτερη σημαντική διευκρίνιση που θα πρέπει να γίνει, σχετίζεται με αυτό που ναι μεν στα ελληνικά μεταφράζεται ως «πιθανότητα», στη διεθνή βιβλιογραφία συναντάται με τους όρους «likelihood» και «probability». Ως «likelihood» ορίζεται η πιθανότητα που «αναφέρεται στην πιθανότητα εμφάνισης ενός δυναμικού κινδύνου, μετρούμενη σε ποιοτικές τιμές όπως χαμηλή, μεσαία ή υψηλή. Αυτές οι τρεις ετικέτες αξιολόγησης αναφέρονται επίσης ως τακτικές αξιολόγησης, καθώς διατάσσουν μόνο τη δυναμική χωρίς να παρέχουν καμία κατανόηση της

διαφοράς μεταξύ χαμηλού, μεσαίου ή υψηλού. Η πιθανότητα είναι μια ποιοτική αξιολόγηση που είναι υποκειμενική, με μικρή αντικειμενική μέτρηση». (Wilson) (Vicente, 2024) Ως «probability» ορίζεται η πιθανότητα που «αναφέρεται στο ποσοστό των πιθανοτήτων να προκύψουν τα προβλεπόμενα αποτελέσματα σε παραμέτρους τιμών. Η πιθανότητα είναι μια ποσοτική μέτρηση του αποτελέσματος». (Wilson) (Rychlik et. al., 2006)

3.1.4.3 Συνέπειες (Consequences)

Οι συνέπειες αποτελούν και αυτές με τη σειρά τους βασικό συστατικό του ρίσκου. Πρόκειται για το αποτέλεσμα μιας κατάστασης που προηγήθηκε. Μπορεί να υπάρξει διαβάθμιση τεσσάρων (4) κλιμακώσεων, από *Μικρή* (καμία επίδραση στην ανθρώπινη υγεία ή καμία οικονομική απώλεια) σε *Μέτρια* (μικρή επίδραση στον άνθρωπο ή οικονομική απώλεια που μπορεί να διορθωθεί). Από *Μέτρια* σε *Σοβαρή* (σοβαρή επίδραση στην ανθρώπινη υγεία ή πρόκληση οικονομικής απώλειας που δεν μπορεί να διορθωθεί) και τέλος *Καταστροφική* (θάνατος ή μόνιμη μείωση της ανθρώπινης υγείας / ικανότητας, οικονομική απώλεια ή απώλεια φήμης που δεν μπορεί να ανακτηθεί). (ISO 31000, 2018)

Βέβαια, οι συνέπειες μπορεί να μην είναι μόνο αρνητικές αλλά υπάρχουν και θετικές συνέπειες. Από τη μήτρα συσχέτισης πιθανοτήτων και συνεπειών που ακολουθεί, παρατηρούμε την κλιμάκωση των συνεπειών σε συνάρτηση με την κλιμάκωση της πιθανότητας. (Denney, 2020)

		Consequences →				
		A	B	C	D	E
Likelihood →	V	Medium 5	High 10	High 15	Extreme 20	Extreme 25
	IV	Medium 4	Medium 8	High 12	High 16	Extreme 20
	III	Low 3	Medium 6	Medium 9	High 12	Extreme 15
	II	Low 2	Low 4	Medium 6	High 8	Extreme 10
	I	Negligible 1	Low 2	Medium 3	High 4	Extreme 5
Consequence scale 1		Description 1	Description 2	Description 3	Description 4	Description 5

Figure 5: *Μήτρα συσχέτισης πιθανοτήτων & συνεπειών (Peace, 2017)*

Ξεκινώντας από μια μικρή πιθανότητα εμφάνισης μιας συνέπειας η οποία είναι ασήμαντη, το ρίσκο στο οποίο εκτιθέμεθα είναι μικρό / ασήμαντο. Αντιθέτως, μεσαία ή μεγάλη πιθανότητα εμφάνισης μιας συνέπειας που κατατάσσεται στην κατηγορία της μεσαίας ή υψηλής κλίμακας συνέπεια, αυξάνει το βαθμό έκθεσης στο ρίσκο από μεσαίο σε υψηλό ή και ακραίο αντίστοιχα. (Peace, 2017)

3.1.4.4 Έκθεση (Exposure)

Η έκθεση (στο ρίσκο) νοείται ως η ποσοτικοποιημένη πιθανή ζημία που μπορεί να προκύψει (ή να προκληθεί) από διαφόρων τύπων δραστηριότητες (επαγγελματικές και μη), οι οποίες είτε βρίσκονται στο στάδιο του προγραμματισμού και θα υλοποιηθούν σε μελλοντικό χρόνο είτε βρίσκονται σε εξέλιξη. (Wilson) Για να υπολογιστεί το επίπεδο της έκθεσης, πολλαπλασιάζεται η πιθανότητα εμφάνισης (ή πραγματοποίησης ή τέλεσης) ενός συμβάντος ρίσκου με το ποσό των ζημιών που πιθανόν αυτό να ενέχει ή για να υπολογίσουμε το επίπεδο της έκθεσης, πολλαπλασιάζουμε τις επιπτώσεις με την πιθανότητα εμφάνισής τους. (Hillson, 2007)

Η έκθεση (στο ρίσκο και ειδικότερα ο βαθμός έκθεσης) αποτελεί το εργαλείο εκείνο, το οποίο ταξινομεί την πιθανότητα εμφάνισης διαφορετικών τύπων ζημιών, καθορίζοντας ταυτόχρονα το ποιες από αυτές τείνουν αποδοχής και ποιες είναι μη αποδεκτές. Διακρίνουμε δύο διαφορετικές κατηγορίες τύπων έκθεσης στο ρίσκο, οι οποίες είναι το καθαρό ρίσκο και το κερδοσκοπικό ρίσκο. Η έκθεση σε καθαρό ρίσκο, σχετίζεται με έκθεση σε ένα ρίσκο που δεν είναι δυνατόν να προβλεφθεί σε προγενέστερο στάδιο ή δεν μπορεί να ελεγχθεί πλήρως όταν βρίσκεται σε εξέλιξη. (Shakleford et. al.) Το κερδοσκοπικό ρίσκο προκύπτει αναλόγως των ενεργειών που αναλαμβάνει ένας οργανισμός αλλά και των συνεπειών που έχουν αυτές οι ενέργειες.

Οι συνηθέστεροι τύποι έκθεσης σε ρίσκο αφορούν: α) *ζημία στο brand name της εταιρείας* (υπονόμευση της εικόνας της εταιρείας κυρίως λόγω αποτυχιών εξυπηρέτησης των πελατών, διακοπές λειτουργίας, παραβάσεις, ή άλλου είδους ζητήματα κυβερνοασφάλειας), β) *αποτυχίες συμμόρφωσης* (κυρίως λόγω έκθεσης μίας εταιρείας σε διαφόρων ειδών κυρώσεων, εξαιτίας της αδυναμίας συμμόρφωσης του οργανισμού με τους κανονισμούς και τους νόμους του κλάδου, διαφόρων ειδών εσωτερικές πολιτικές ή ακόμα και τις προβλεπόμενες βέλτιστες πρακτικές), γ) *παραβιάσεις ασφαλείας* και δ) *θέματα ευθύνης* (νομική υπευθυνότητα των εταιρειών / οργανισμών έναντι ζητημάτων κυβερνοασφάλειας, έκθεσης δεδομένων ή αδυναμίας τήρησης διαφόρων ειδών συμφωνιών). Από άποψη χρονικής διάρκειας της έκθεσης, μπορούμε να διακρίνουμε δύο ειδών

εκθέσεις, την οξεία έκθεση και τη χρόνια έκθεση. Η χρόνια έκθεση αφορά τη μακροχρόνια έκθεση ενώ η οξεία έκθεση, αντιπροσωπεύει τη βραχυχρόνια έκθεση. (Ehrlich et. al., 2010)

3.1.4.5 Ευπάθεια / Τρωτότητα (Vulnerability)

Ως ευπάθεια ή τρωτότητα ορίζεται μια αδυναμία, ένα ελάττωμα ή μια έλλειψη σε ένα σύνολο δεδομένων ή διαδικασιών, που μπορεί να εκμεταλλευτεί από έναν τρίτο δρώντα και να μετουσιωθεί σε απειλή. Τα τρωτά σημεία ενός οργανισμού που μπορούν να ανιχνευθούν, να επικοινωνηθούν και να αντιμετωπιστούν, όμως το πρόβλημα της τρωτότητας είναι σοβαρότερο στις περιπτώσεις που ένας οργανισμός δεν έχει καταφέρει να ανακαλύψει τα τρωτά του σημεία. (Robinson, 2023)

Γενικότερα διακρίνουμε δύο τύπους τρωτότητας στη βιβλιογραφία, την ανθρώπινη και την τεχνική. Η ανθρώπινη τρωτότητα νοείται ως οι ανθρώπινες αδυναμίες (των εργαζομένων) έναντι των ενδεχόμενων επιθέσεων, ενώ ως τεχνική τρωτότητα λογίζονται τεχνικές αδυναμίες σε υλικά ή στο λογισμικό του οργανισμού. Σημαντικό σε κάθε περίπτωση παραμένει το γεγονός του άμεσου εντοπισμού των τρωτοτήτων από τους οργανισμούς, ώστε να υπάρχει η κατάλληλη προετοιμασία για την αντιμετώπισή τους. (Abrahamsson, 2013)

3.2 Είδη ρίσκου και κριτήρια αποδοχής αυτού

3.2.1 Είδη ρίσκου

3.2.1.1 Υποκειμενικό ρίσκο

Αναλόγως του πλαισίου μέσα στο οποίο μελετάται το ρίσκο, αυτό μπορεί να διακριθεί σε υποκειμενικό ρίσκο και σε αντικειμενικό ρίσκο.

Για τους μελετητές του ρίσκου που υποστηρίζουν πως αυτό ενέχει μια υποκειμενική διάσταση και άρα μιλάμε για το υποκειμενικό ρίσκο, αυτό παρουσιάζεται ως μια πιθανότητα που ο άνθρωπος αντιλαμβάνεται ότι θα συμβεί (κάτι κακό), το οποίο βασίζεται στην ανθρώπινη γνώμη, τα συναισθήματα ή τη διαίσθηση. Δεν πρόκειται για μια ανασκόπηση της κατάστασης από μαθηματικής σκοπιάς αλλά για μια καθαρά προσωπική κρίση και αξιολόγηση της κατάστασης βασιζόμενη στα χρονικά στεγανά της δεδομένης χρονικής στιγμής, με κύριο κριτήριο τη συναισθηματική κατάσταση του ατόμου που προβαίνει στην κρίση και την αξιολόγηση του ρίσκου. (Incuranceopedia, 2023)

Οι προσωπικές απόψεις, οι προσωπικές εμπειρίες, οι προσωπικές πρακτικές, οι ατομικές πεποιθήσεις και οι ατομικές προκαταλήψεις, δομούνται θεμελιακά με βάση την ψυχολογική / ψυχική αλλά και τη νοητική κατάσταση του ατόμου που αξιολογεί το ρίσκο. Το υποκειμενικό ρίσκο είναι καθαρά προσωπικό και δεν είναι εύκολα μετρήσιμο, καθώς δεν βασίζεται σε «σκληρά δεδομένα και παρουσιάζει εξαιρετική ευελιξία, μπορεί ναι μεν να εξηγηθεί ορθολογικά, όμως οι προβλέψεις του υποκειμενικού ρίσκου δεν μπορούν να πραγματοποιηθούν με ακρίβεια». (Santeramo et.al., 2021)

Η αντίληψη για το ρίσκο αλλά και η σκοπιά προσέγγισης / θέασης αυτού, διαφέρει και ποικίλει μεταξύ ανθρώπων διαφορετικού φύλου και εθνικότητας, βασιζόμενη σε μια ανθρώπινη – κοινωνική διάσταση αντίληψης αυτού, με τις καταβολές, τις πεποιθήσεις, τα ήθη, τις αξίες, τις προηγούμενες εμπειρίες και τα συναισθήματα να αποτελούν την κύρια συνιστώσα.

Η Helen Hermannson το 2012, κατά την προσπάθειά της να ορίσει το υποκειμενικό ρίσκο, καταλήγει στο συμπέρασμα πως αυτό ναι μεν είναι πιο εύκολο να προσδιοριστεί και να υπολογιστεί, εντούτοις λαμβάνει υπόψη του μόνο μερικά τμήματα / μέρη του ρίσκου και ακριβώς επειδή ενέχει και έναν σημαντικό βαθμό μεροληψίας, το σκέλος του ρίσκου που λαμβάνεται υπόψη είναι από υποκειμενική σκοπιά, κατά κύριο λόγο είναι το πιθανοθεωρητικό και το οικονομικό. Η έντονη μεροληψία και ο ισχυρός τόνος του υποκειμενισμού, έχουν σαν αποτέλεσμα την άνιση κατανομή του ρίσκου μεταξύ της κοινωνίας, μη λαμβάνοντας ταυτοχρόνως υπόψη του όλα τα πιθανά σκέλη του ρίσκου και τις περιθωριοποιημένες πληθυσμιακές ομάδες που ενδεχομένως να εκτίθενται σε αυτό, οδηγώντας στη λήψη των μη βέλτιστων αποφάσεων για τον μετριασμό του ρίσκου. (Hermannson, 2012)

Προσεγγίζοντας από μαθηματικής σκοπιάς το υποκειμενικό / ατομικό ρίσκο με το οποίο έρχεται αντιμέτωπο ένα άτομο εκτιθέμενο σε κίνδυνο, σε αυτό συμπεριλαμβάνεται ο τραυματισμός αλλά και η φύση αυτού (του τραυματισμού) που δύναται να επέλθει σε ένα άτομο, το χρονικό πλαίσιο (ή αλλιώς η χρονική διάρκεια) κατά το οποίο εκτίθεται το άτομο στον κίνδυνο αλλά και η πιθανότητα να επέλθει τραυματισμός. Ο τραυματισμός που ενδεχομένως να προκύψει εξαρτάται από το χρονικό πλαίσιο έκθεσης στον κίνδυνο, την πιθανότητα έκθεσης στον κίνδυνο αλλά και τη συχνότητα εμφάνισης της έκθεσης στον κίνδυνο. Συνεπώς μπορεί να προσδιοριστεί από τις ακόλουθες μαθηματικές σχέσεις:

$IR = \sum_{i}^{n} IR_{i,j}$

Και $IR_{i,j} = f_i \cdot P_i$

Όπου: - **IR:** πρόκειται για το συνολικό ατομικό ρίσκο

- **$IR_{i,j}$:** πρόκειται για το ρίσκο στο οποίο εκτίθεται ένα άτομο ώστε να υποστεί έναν τραυματισμό j, ως αποτέλεσμα ενός γεγονότος i

- **n :** πρόκειται για το συνολικό αριθμό γεγονότων i

- **f :** πρόκειται για τη συχνότητα εμφάνισης των γεγονότων i

- **$P_{i,j}$:** η πιθανότητα ένα γεγονός i να οδηγήσει σε πρόκληση τραυματισμού τύπου j (CCPS, 1989)

Τέλος, σύμφωνα με την Roesner, η συναισθηματική φόρτιση ενός ατόμου έναντι κάποιου ρίσκου, αποτελεί ένα γεγονός το οποίο θα επηρεάσει τον τρόπο σύμφωνα με τον οποίο θα αξιολογηθεί το ρίσκο. Από τη στιγμή που αναφερόμαστε σε συναισθηματική φόρτιση, αναγνωρίζουμε και λαμβάνουμε ως δεδομένο την ύπαρξη συναισθημάτων. Βέβαια, «η ιδέα ότι τα συναισθήματα είναι απαραίτητα για την απόκτηση ηθικής γνώσης σχετικά με τους κινδύνους δεν υπονοεί ότι τα συναισθήματα είναι αλάνθαστα ως κανονιστικός οδηγός. Τα συναισθήματα μπορούν να μας βοηθήσουν να εστιάσουμε σε ορισμένες σημαντικές πτυχές, αλλά μπορούν επίσης να μας οδηγήσουν να παραβλέψουμε άλλες πτυχές.» (Roesner, 2006)

3.2.1.2 Αντικειμενικό ρίσκο

Το 1998, ο Rosa προέβη σε μια ανάλυση ως προς το ρίσκο, θέτοντας τις βάσεις για τον αντικειμενικό προσδιορισμό αυτού. Δώδεκα (12) χρόνια αργότερα, το 2010, ο Rosa επιστρέφει στην ίδια μελέτη περί αντικειμενικού προσδιορισμού του ρίσκου, ορίζοντάς το ως μια κατάσταση του κόσμου (state of the world), η οποία προϋπάρχει και είναι ανεξάρτητη του παρατηρητή / αναλυτή του ρίσκου. (Rosa, 1998)

Κατά τον Rosa, η εγγενής ιδιότητα του ρίσκου που καλείται αβεβαιότητα περιλαμβάνεται στο ρίσκο. Επιπλέον ο Rosa συμπεριλαμβάνει στην ανάλυσή του και τη συνιστώσα που καλείται συνέπειες, όμως αποφεύγει να χρησιμοποιήσει κάποιο χαρακτηρισμό ως προς τη σοβαρότητα αυτών, καθώς η χρήση οποιουδήποτε δείκτη μέτρησης ως προς τη σοβαρότητα αυτών, θα εμπεριείχε και κάποιο βαθμό υποκειμενισμού. (Rosa, 2010)

Ένα χρόνο αργότερα, το 2011, Terje Aven, Ortwin Renn και Eugene A. Rosa συνεργάζονται σε μια προσπάθεια κατανόησης της φύσης τους ρίσκου, έχοντας ως βάση τους το πείραμα του βράχου. Έχοντας ως βασικό τους υπόδειγμα το πείραμα του βράχου, θα προσπαθήσουν να

προσδιορίσουν τη φύση του ρίσκου ως: α) μια έννοια της οποίας η φύση βασίζεται σε συνέπειες, αβεβαιότητα και άρα σε γεγονότα, β) μια έννοια μοντελοποιημένη, η οποία αντιπροσωπεύει ποσοτικά τις τυχαίες αβεβαιότητες και γ) ως μια έννοια προσδιοριζόμενη εκ των διαφόρων υποκειμενικών περιγραφών της. (Aven et. al., 2011)

Όταν το ρίσκο προσεγγίζεται ως έννοια βασιζόμενη σε γεγονότα και συνέπειες, συμπεριλαμβάνοντας και την αβεβαιότητα, το ρίσκο προκύπτει ως κάτι αντικειμενικό ή διυποκειμενικό (inter – subjective) (καθώς βρίσκεται ως κάτι ανάμεσα στο υποκειμενικό και στο αντικειμενικό), προκύπτει για μια κατάσταση του κόσμου, η οποία σχετίζεται σε μεγάλο βαθμό με την αβεβαιότητα, καθορίζεται από τα γεγονότα και το αποτέλεσμα αυτού είναι οι συνέπειες.

Όταν το ρίσκο προσεγγίζεται ποσοτικά μοντελοποιημένο, βασίζεται σε στατιστικές πιθανότητες (για τον προσδιορισμό του), οι οποίες λόγω του ότι αποτελούν απόψεις των μελετητών του, δεν κρίνονται αρκούντος ικανές, ακόμα και αν είναι πλήρως τεκμηριωμένες, ώστε να προσδιορίσουν, περιορίζοντας έως ότου να εξαλείψουν την οποιαδήποτε πιθανότητα έκθεσης στο ρίσκο.

Ως προς την τρίτη προσπάθεια προσδιορισμού της φύσης του ρίσκου (υποκειμενική σκοπιά θεώρησης), πρόκειται για κάτι εντόνως υποκειμενικό, ακριβώς επειδή βασίζεται στις υποκειμενικές / προσωπικές απόψεις των μελετητών και των αναλυτών αυτού. (Aven et. al., 2011)

Η Hermansson κατά τον προσδιορισμό του αντικειμενικού ρίσκου, καταλήγει στο συμπέρασμα, πως για να υπάρξει αντικειμενικό ρίσκο, το οποίο σαν στόχο του έχει να μειώσει το ρίσκο στο οποίο εκτίθεται η κοινωνία στο σύνολό της, θα πρέπει να προσδιοριστούν και να αναλυθούν όλες οι εκφάνσεις του ρίσκου αλλά και όλες οι κοινωνικές ομάδες που εκτίθενται σε αυτό να συμπεριληφθούν στο μοντέλο. Κατ’ αυτόν τον τρόπο και μέσω του ολιστικού πλαισίου προσέγγισης και προσδιορισμού του ρίσκου, ο βαθμός της μεροληψίας μειώνεται, οδηγώντας στη λήψη αποφάσεων για την πρόληψη των συνεπειών του ρίσκου, που ενδεχομένως αν αυτό γινόταν με κάποια άλλη διαδικασία ή προσέγγιση, να μην είχαν προβλεφθεί. Αν μπορεί κάτι τέτοιο να επιτευχθεί, αυτό που απομένει, είναι να καθοριστούν τα κατάλληλα αντικειμενικά κριτήρια μεταξύ της κοινωνίας και των μελετητών / αναλυτών του ρίσκου σε διεθνές επίπεδο, κάτι βέβαια το οποίο μπορεί να είναι πρακτικά εφαρμόσιμο σε ένα βαθμό. (Hermannson, 2012)

Το ζήτημα λοιπόν που πλέον τίθεται, είναι αν υπάρχουν πλήρως αντικειμενικά ή αποδεκτά σε ένα ευρύ πλαίσιο, κριτήρια ως προς την αποδοχή του ρίσκου, κάτι το οποίο θα αναλυθεί στο κεφάλαιο που ακολουθεί.

3.2.2 Κριτήρια αποδοχής ρίσκου

"How safe is safe enough?"

(Phill Koopman)

Η πλήρης εξάλειψη των πτυχών του ρίσκου καθ' όλη την ιστορία της μελέτης αυτού, φαντάζει μη ρεαλιστική απ' όλους τους μελετητές του, οι οποίοι αποφαίνονται πως παρά το γεγονός ότι δεν μπορεί να εξαλειφθεί πλήρως, μπορεί να μειωθεί έως κάποιο βαθμό. Το ερώτημα που εγείρεται λοιπόν, είναι το αν υπάρχουν αποδεκτά επίπεδα ρίσκου και το ποια είναι αυτά, με τα κριτήρια αποδοχής του ρίσκου να αποτελούν το θεμέλιο λίθο της διαδικασίας λήψης των αποφάσεων σχετικά με την αποδοχή του.

Οι εκάστοτε ρυθμιστικοί φορείς ανά τον κόσμο έχουν προβεί στην υιοθέτηση διαφορετικών προσεγγίσεων αναφορικά με τον καθορισμό κριτηρίων αποδοχής του ρίσκου, τα οποία ταξινομούνται σύμφωνα με τα τρία «καθαρά» κριτήρια που ακολουθούν. Το πρώτο κριτήριο σχετίζεται με την έννοια της ισότητας, σύμφωνα με την οποία όλα τα άτομα έχουν το δικαίωμα να απολαμβάνουν ένα ορισμένο επίπεδο προστασίας. Αυτό το επίπεδο προστασίας ορίζεται ως το ανώτατο εκείνο όριο, το οποίο αντιπροσωπεύει και υποδεικνύει το μέγιστο επίπεδο ρίσκου στο οποίο μπορεί να εκτεθεί ένας άνθρωπος, ενώ όταν το επίπεδο ρίσκου βρίσκεται πάνω από αυτό το ανώτατο επίπεδο, αυτό θεωρείται απαράδεκτο. Το δεύτερο κριτήριο σχετίζεται με την έννοια της χρησιμότητας, όπου εξετάζεται η έννοια της μείωσης του ρίσκου σε συνάρτηση με το κόστος, με κύρια απαίτηση εδώ την ύπαρξη μιας ιδιαίτερη ισορροπίας μεταξύ των δύο υπό εξέταση εννοιών. Το τρίτο κριτήριο σχετίζεται με το επίπεδο της τεχνολογίας, από την άποψη ότι όταν εφαρμόζεται κάποιου είδους τεχνολογία αιχμής, αυτή έχει ως αποτέλεσμα την ύπαρξη ενός αποδεκτού επιπέδου ρίσκου. (Tees, 2020)

Για τον Vanem, ανεξαρτήτως σκοπιάς θεώρησης και προσέγγισης του ρίσκου, η εφαρμογή κριτηρίων αποδοχής ρίσκου εξαρτάται από τις αντιλήψεις, τις αξίες και τις αρχές του μελετητή. Ο μελετητής / αναλυτής λαμβάνει ως κύρια αρχή του το όφελος που θα επέλθει από την ενδεχόμενη μείωση του ρίσκου σε συνάρτηση με το οικονομικό κόστος που συνεπάγονται οι διορθωτικές ενέργειες για τη μείωση του ρίσκου. Οι αξίες που λαμβάνει υπόψη του ο μελετητής, σχετίζονται με τα πρότυπα διαχείρισης ρίσκου που θα πρέπει να συνεκτιμηθούν κατά τη διαδικασία λήψης των αποφάσεων, ώστε να αποφασιστεί ποια μέτρα θεωρούνται και είναι απαραίτητα και ποια όχι, το κατά πόσο η λήψη μέτρων θα περιορίσει τις αρνητικές συνέπειες αλλά και το αν τηρείται μια σωστή πρακτική από ηθικής σκοπιάς. (Vanem, 2012)

Βέβαια θα πρέπει να αναφέρουμε ότι ναι μεν η ηθική προβαίνει σε διάκριση ανάμεσα στις «σωστές» και τις «λάθος» ενέργειες, ενώ τα κριτήρια σχετικά με την αποδοχή του ρίσκου προβαίνουν σε διάκριση μεταξύ «των αποδεκτών» και «μη αποδεκτών» επιπέδων ρίσκου, όταν αυτά τα δύο (η ηθική και το ρίσκο) συνδυαστούν, οδηγούν σε ένα ιδιόμορφο «πάντρεμα» που αποκαλύπτει τα «καλά» και τα «κακά» συστήματα και τις ενέργειες σε σχέση με το ρίσκο, στο οποίο εκτίθενται οι άμεσα αλλά και οι έμμεσα εμπλεκόμενοι. (Hansson, 2003) Το τίμημα της μείωσης του ρίσκου είναι ουσιαστικά το αντιστάθμισμα του κόστους που κανείς αναλαμβάνει και των χρημάτων που είναι διατεθειμένος να δαπανήσει, ώστε να προσεγγίσει το επιθυμητό (μετριασμένο κατά κύριο λόγο) επίπεδο ρίσκου. (Vanem, 2012)

3.2.2.1 Απόλυτα κριτήρια ρίσκου (Absolute Risk Criteria)

Η πρώτη αρχή καθορισμού αποδεκτών κριτηρίων ρίσκου, είναι τα απόλυτα κριτήρια ρίσκου. Με βάση την εν λόγω αρχή, κατά τον καθορισμό των αποδεκτών κριτηρίων, το μόνο ζήτημα που λαμβάνεται υπόψη είναι να μειωθεί το επίπεδο του υπό εξέταση ρίσκου, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη καθόλου το συνεπακόλουθο κόστος για την επίτευξη του επιθυμητού επιπέδου ρίσκου. (Snedaker, 2014) Κύριο και κεντρικό θέμα μελέτης, κατά τη διαδικασία του καθορισμού των αποδεκτών κριτηρίων, είναι καθαυτό το επίπεδο του ρίσκου, με το κόστος και το απορρέον όφελος να μην λαμβάνονται υπόψη στις υπό εξέταση μεταβλητές της μελέτης. Λόγω της απολυτότητας που ενέχεται σε αυτής της κατηγορίας τα αποδεκτά κριτήρια, μπορούμε να πούμε πως ίσως και να πρόκειται για μια ιδεατή έως και οραματική κατάσταση, η οποία ενδεχομένως και να φαντάζει κάπως ουτοπική. (Vanem, 2012)

Η ανωτέρω αρχή του καθορισμού αποδεκτών κριτηρίων ρίσκου, στην πλήρως ανεστραμμένη της μορφή, μπορεί να οδηγήσει στον καθορισμό κριτηρίων τα οποία βασίζονται ξεκάθαρα και απόλυτα σε εκτιμήσεις του κόστους για τη μείωση του επιπέδου του ρίσκου, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη όμως, η μετακίνηση και μετακύληση από το ένα επίπεδο ρίσκου στο άλλο. Αυτό πρακτικά σημαίνει πως η θέσπιση ενός ανώτατου οικονομικά ορίου, δεν θα επιτρέψει να δαπανηθεί έστω και μια επιπλέον χρηματική μονάδα, ανεξάρτητα από το αν αυτή η επιπλέον χρηματική μονάδα, θα είχε ως αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση του ρίσκου. (Abramowicz-Gerigk, 2013)

3.2.2.2 Η αρχή ALARP (The ALARP Principle)

Μια επιπλέον αρχή καθορισμού αποδεκτών κριτηρίων ως προς το ρίσκο είναι η αρχή ALARP. Η αρχή ALARP (as low as reasonably practicable) αποτελεί ένα μεθοδολογικό εργαλείο κατηγοριοποίησης του ρίσκου, δίνοντας τη δυνατότητα ερμηνείας ότι ικανοποιείται η απαίτηση να διατηρείται το επίπεδο του ρίσκου στο δυνατόν χαμηλότερο επίπεδο, με μοναδική προϋπόθεση ότι οι αξιολογήσεις είναι πλήρως και ταυτόχρονα εκτενώς τεκμηριωμένες. Επιπλέον αποτελεί και μια από τις πιο ευρέως διαδεδομένες αρχές καθορισμού αποδεκτών κριτηρίων ρίσκου. (Haugen et. al., 2011) Η περιοχή ALARP (δηλαδή η περιοχή που βρίσκεται μεταξύ του «κατώτερου ανεκτού ορίου» και του «ανώτερου ανεκτού ορίου»), είναι η περιοχή όπου το ρίσκο είναι ανεκτό, υπό την προϋπόθεση ότι το ρίσκο δεν μπορεί να μειωθεί περαιτέρω ή το κόστος για την περαιτέρω μείωση του ρίσκου είναι δυσανάλογο σε σχέση με τη μείωση που θα επιτευχθεί, γι' αυτό και το ρίσκο είναι ανεκτό. Πολλές φορές το κατώτερο ανεκτό όριο ρίσκου παραμένει απροσδιόριστο, ενώ το ανώτερο όριο σε κάθε περίπτωση ορίζεται. Η αρχή ALARP χωρίζει το ρίσκο σε τρεις διαβαθμίσεις, το γενικά αποδεκτό, το αποδεκτό (περιοχή Alarp) και τέλος το μη αποδεκτό. (Tees, 2020) (Spouge, 2017)

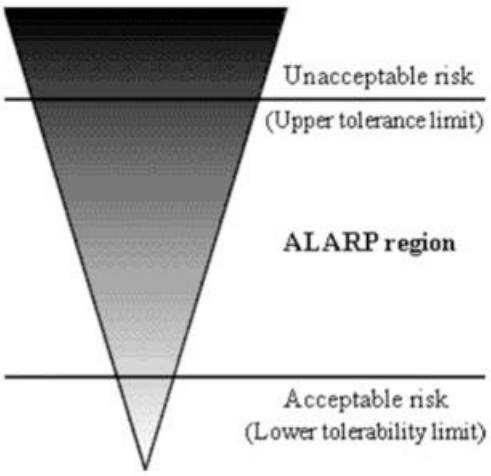


Figure 6: *Η αρχή Alarp (Bai et. al., 2016)*

Στην πλειονότητα των περιπτώσεων και σύμφωνα με τους μελετητές Jones και Aven, για να εφαρμοστεί η αρχή ALARP, θα πρέπει τα επίπεδα του ρίσκου να βρίσκονται κάτω από το ανώτατο όριο του ορισθέντος επιπέδου ρίσκου. Μέσω της αρχής ALARP προσδιορίζεται η πρακτικότητα αλλά και η αποδοτικότητα των μέτρων που λαμβάνονται με στόχο τη μείωση του ρίσκου, αποτιμώντας ουσιαστικά το ποσοστό των διαφόρων οφελών που προκύπτουν ως συνάρτηση του οικονομικού κόστους που ενέχουν τα μέτρα. Βέβαια σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να υπάρχει μια «ακαθάριστη δυσαναλογία» μεταξύ οφέλους και κόστους, δεν θα πρέπει

δηλαδή το οικονομικό κόστος για την εφαρμογή ενός μέτρου, να είναι δυσανάλογο σε σχέση με τα οφέλη που μπορούν να προκύψουν απ' αυτό. (Jones & Aven, 2011)

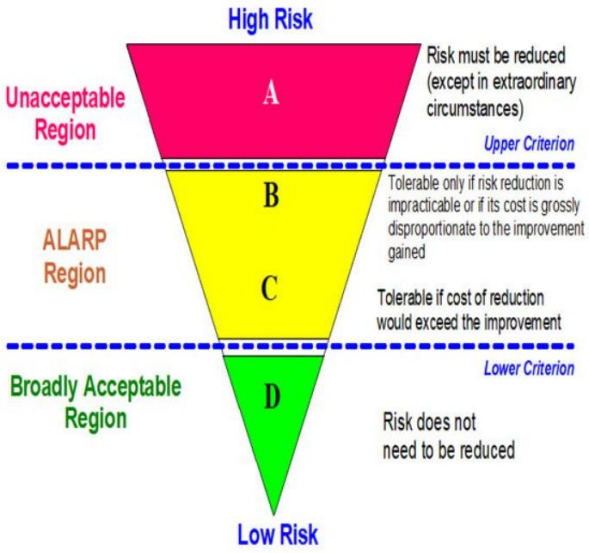


Figure 7: *Η αρχή Alarp με επεξηγήσεις (Marhavilas, 2022)*

Στην πλειονότητα των περιπτώσεων και σύμφωνα με τους μελετητές Jones και Aven, για να εφαρμοστεί η αρχή ALARP, θα πρέπει τα επίπεδα του ρίσκου να βρίσκονται κάτω από το ανώτατο όριο του ορισθέντος επιπέδου ρίσκου. (Jones & Aven, 2011) Μέσω της αρχής ALARP προσδιορίζεται η πρακτικότητα αλλά και η αποδοτικότητα των μέτρων που λαμβάνονται με στόχο τη μείωση του ρίσκου, αποτιμώντας ουσιαστικά το ποσοστό των διαφόρων οφελών που προκύπτουν ως συνάρτηση του οικονομικού κόστους που ενέχουν τα μέτρα. (Marhavilas, 2022) Βέβαια σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να υπάρχει μια «ακαθάριστη δυσαναλογία» μεταξύ οφέλους και κόστους, δεν θα πρέπει δηλαδή το οικονομικό κόστος για την εφαρμογή ενός μέτρου, να είναι δυσανάλογο σε σχέση με τα οφέλη που μπορούν να προκύψουν απ' αυτό. (Bai & Kin, 2016)

Για να εφαρμοστεί ορθά και σωστά η αρχή ALARP, κρίνεται απαραίτητο να έχει προηγηθεί ένας κατάλληλος και ταυτόχρονα ακριβής καθορισμός τόσο των διαφόρων ειδών κόστους όσο και των διαφόρων ειδών οφέλους, που προκύπτουν ως το αποτέλεσμα της υιοθέτησης μέτρων περιορισμού του ρίσκου. Αν θελήσουμε να αναπαραστήσουμε γραφικά με τη μορφή διαγράμματος την αρχή ALARP, όπως προκύπτει και από το σχήμα που ακολουθεί (σχήμα 5.2), θα διαπιστώσουμε πως αυτό προκύπτει ως το σημείο τομής της καμπύλης «επιπέδου ρίσκου» (level of risk) αφενός και της καμπύλης «χρημάτων / πόρων / προσπαθειών» (money / resources / efforts). (Langdalen et. al., 2020) Πρόκειται για το σημείο εκείνο όπου προκύπτει μια ισορροπία – αντιστάθμιση ανάμεσα

στους πόρους και το ρίσκο, όπου το επίπεδο του ρίσκου είναι ανεκτό, δεν μπορεί να επέλθει περαιτέρω μείωση αυτού, άνευ δυσανάλογων ως προς το όφελος αυτού δαπανών. (Marsden, 2011)

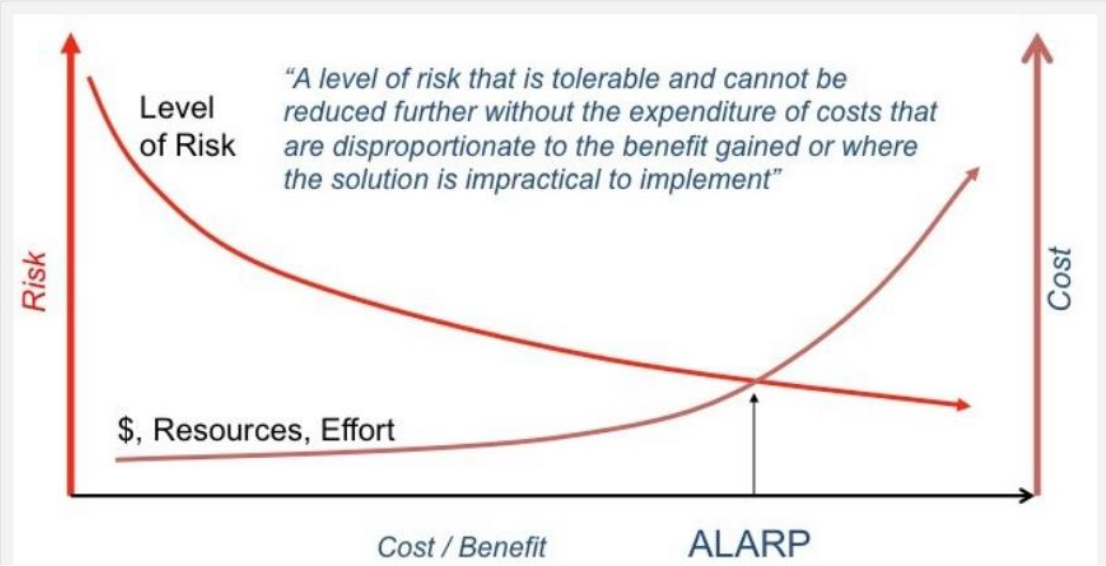


Figure 8: *Γραφική αναπαράσταση της αρχής Alarp (Peter, 2014)*

Η διαδικασία σύμφωνα με την οποία εκτελείται η διαχείριση του ρίσκου κατά την αρχή Alarp, ακολουθεί τα εξής βήματα: α) γίνεται προσδιορισμός του ρίσκου, β) αποφασίζεται το ποιος είναι ο αποδέκτης του ρίσκου και πως επηρεάζεται, γ) γίνεται αξιολόγηση του ρίσκου και αποφασίζονται όλες οι δυνατές προφυλάξεις, δ) γίνεται καταγραφή των σημαντικών ευρημάτων που προέκυψαν και τέλος ε) γίνεται επανεξέταση της αξιολόγησης του ρίσκου. Η Αρχή Alarp εστιάζει κατά κύριο λόγο στο να εντοπίσει την αποδοχή του ρίσκου, κάτι το οποίο κατά κύριο λόγο διενεργείται στο βήμα (γ) της ανωτέρω περιγραφόμενης διαδικασίας. (Tees, 2020)

Με ελαφρώς διαφοροποιημένο όνομα (Alara – As Low As Reasonable Achievable) συναντάται η εν λόγω αρχή στην Αμερική. Εκ πρώτης ανάγνωσης, οι δύο αρχές μοιάζουν να είναι σχεδόν ίδιες, με ελαφρώς διαφοροποιημένο όνομα. Όμως οι δύο αρχές διαφέρουν κατά πολύ μεταξύ τους, όπως θα δούμε και παρακάτω. Η αρχή Alara ξεκινά λαμβάνοντας ως κύριο δεδομένο της το πόσο ανεπτυγμένη αλλά και σε τι επίπεδο στον εν λόγω τομέα βρίσκεται η επιστήμη και η τεχνολογία και με βάση αυτό αποφαίνεται το τι είναι δυνατό να επιτευχθεί. Βέβαια να σημειωθεί στο σημείο αυτό, πως αυτό που είναι δυνατόν να επιτευχθεί ως αποτέλεσμα της επιστημονικής και τεχνολογικής εξέλιξης, μπορεί να μην είναι εφικτό από οικονομικής ή πρακτικής σκοπιάς. (Hansson, 2013) Από την άλλη πλευρά, στην αρχή Alarp, λαμβάνονται υπόψη τόσο τα κόστη όσο

και οι δυσκολίες εφαρμογής, αλλά και το αν είναι πρακτικά δυνατό, εφαρμόσιμο αλλά και πραγματοποιήσιμο, αυτό που εκφράζει η αρχή. (Tees, 2020)

3.2.2.3 Η αρχή της ισοδυναμίας (The principle of equivalency)

Πρόκειται για μια αρχή, η οποία κατά κύριο λόγο χρησιμοποιείται κατά τη διαδικασία καθορισμού αποδεκτών κριτηρίων ρίσκου για νέες δραστηριότητες ή για νέα συστήματα, τα οποία όμως μπορούν να συγκριθούν είτε με παρόμοια συστήματα είτε με παρόμοιες δραστηριότητες του παρελθόντος, με ευρέως αποδεκτή απαίτηση στη συγκεκριμένη περίπτωση, την επίτευξη ίσου επιπέδου ρίσκου. (Vanem, 2012)

Βέβαια, όταν αυτό δεν καθίσταται εφικτό ή δυνατό, με βάση την αρχή της ισοδυναμίας, δίνεται η δυνατότητα να υπάρξει και να πραγματοποιηθεί σύγκριση μεταξύ ενός παλαιότερου ιστορικά επιπέδου ρίσκου αλλά και του κατ' αντιστοιχία απορρέοντος επιπέδου ρίσκου από την υπό εξέταση δραστηριότητα ή σύστημα. Αν το μελλοντικά απορρέον επίπεδο ρίσκου είναι ίσο ή ισοδύναμο με αυτό του παρελθόντος, τότε με βάση την αρχή της ισοδυναμίας, το επίπεδο ρίσκου αποφαίνεται ως αποδεκτό. (Whittle, 1986) Ωστόσο, επειδή καμία δραστηριότητα και κανένα σύστημα δεν περατώνεται χωρίς τη χρήση της τεχνολογίας, δεν μπορεί να θεωρηθεί απίθανο με βάση και με γνώμονα την αρχή της ισοδυναμίας, να υπάρξει απαίτηση οι νέες τεχνολογίες να ενέχουν ίσο ή ισοδύναμο επίπεδο και βαθμό ρίσκου σε σχέση με τις παλαιότερες. Σε κάθε περίπτωση όμως, για να καθοριστεί το επίπεδο ασφαλείας στο οποίο αντιστοιχεί η παρούσα βέλτιστη πρακτική, ο σαφής καθορισμός των ανάλογων κριτηρίων θεωρείται παραπάνω από επιβεβλημένος. (Hartford, 2009)

3.2.2.4 Η αρχή της λογοδοσίας (The accountability principle)

Μια επιπλέον αρχή για τον καθορισμό αποδεκτών κριτηρίων για το ρίσκο, είναι η αρχή της λογοδοσίας. Πρόκειται για μια αρχή, η οποία ως βάση της θεωρεί ότι η διαδικασία του καθορισμού κριτηρίων αποδοχής ρίσκου, είναι μια διαδικασία η οποία είναι ενιαία και ανοιχτή και ταυτόχρονα διέπεται από διαφάνεια, σαφήνεια και συνοχή. (Weigold et. al., 1991) Λόγω όλων των ανωτέρω χαρακτηριστικών από τα οποία απαρτίζεται αλλά και των θεμελιωδών αρχών που περιλαμβάνει στους κόλπους της, λαμβάνει πολύ σοβαρά υπόψη της την ηθική και δη την επαγγελματική ηθική.

Το αποτέλεσμα που προκύπτει από μια τέτοια διαφανή αρχή, είναι μια διαφανής διαδικασία σε πολλούς υπο-τομείς, όπως είναι η διαδικασία λήψης των συνακόλουθων αποφάσεων, καθώς έτσι

αποδεικνύεται ότι η όποια απόφαση είναι δικαιολογημένη και κοινοποιήσιμη στους τελικούς αποδέκτες, βασιζόμενη εν προκειμένω σε μια υγιή λογική, αλλά και το ότι όσοι ή όποιοι πόροι έχουν δαπανηθεί για τον περιορισμό του υπό εξέταση ρίσκου, έχουν δαπανηθεί ορθολογικά και αποτελεσματικά. (Braumann, 2018) Το οποιοδήποτε κριτήριο λαμβάνεται υπόψη στην παρούσα αρχή ή προκύπτει από αυτή, θα πρέπει να είναι περισσότερο ποσοτικό (μέτρηση σε απόλυτες τιμές και αριθμούς) παρά ποιοτικό, καθώς το ποιοτικό δεν μπορεί να είναι αρκούντος υποκειμενικό πάντα, επειδή η υποκειμενική θεώρηση και ερμηνεία ελλοχεύει κινδύνους κατά κύριο λόγο στην ποιοτική σκοπιά. (Vanem, 2012)

3.2.2.5 Η ολιστική αρχή (The holistic principle)

Η ολιστική αρχή εξετάζει το ρίσκο σε μια ολιστική βάση, σύμφωνα με την οποία θα πρέπει να αξιολογηθούν τόσο οι άμεσες και οι έμμεσες συνέπειες του ρίσκου, όσο και να προσδιοριστούν οι άμεσα αλλά και οι έμμεσα εμπλεκόμενοι σε αυτό, κάτι που θα προκύψει μέσα από μια συστηματική και συντονισμένη προσπάθεια. Σε περίπτωση που η ολιστική αρχή δεν καταφέρει να αντιμετωπίσει επιτυχώς το ρίσκο, ελλοχεύουν οι δύο ακόλουθοι κίνδυνοι. Ο πρώτος κίνδυνος σχετίζεται με έκθεση σε ένα μη ανεκτό – αποδεκτό επίπεδο ρίσκου και ο δεύτερος κίνδυνος είναι η κατασπατάληση πόρων σε δυσανάλογο ποσοστό εν συγκρίσει με το πραγματική όφελος που τελικώς επήλθε από όλη τη διαδικασία. Σε αυτή την περίπτωση έχουμε την ακαθάριστη δυσαναλογία που αναφέρθηκε παραπάνω. (Vanem, 2012)

Βέβαια αξίζει να σημειωθεί πως ακόμα και εντός ενός συγκεκριμένου τομέα, η μείωση του ρίσκου σε μια κατηγορία αυτού, μπορεί αυτομάτως να σηματοδοτεί αύξηση του ρίσκου σε μια άλλη κατηγορία. Για το λόγο αυτό, μόνο όταν υπάρχει σωστή ολιστική αξιολόγηση του ρίσκου, μπορούν να προταθούν και να υιοθετηθούν και τα αντίστοιχα διορθωτικά μέτρα, τα οποία θα θέσουν και θα κατατάξουν το ρίσκο εντός αποδεκτών ορίων, καθιστώντας ταυτόχρονα και τα κριτήρια βάση των οποίων εξετάστηκε, ως αποδεκτά. (Bratianu, 2013)

Κεφάλαιο 4

4. Ανάλυση και διαχείριση ρίσκου

4.1. Προσδιορισμός ανάλυσης ρίσκου

Η ανάλυση ρίσκου είναι μια διαδικασία, η οποία στοχεύει να κατανοήσει τόσο τη φύση όσο και τα χαρακτηριστικά του ρίσκου, το επίπεδο αυτού, εξετάζοντας λεπτομερώς τις πηγές του κινδύνου, τις διάφορες συνέπειες (άμεσες και έμμεσες), τις όποιες αβεβαιότητες, τις διάφορες πιθανότητες και τα γεγονότα που οδήγησαν σε αυτό και τέλος οι διάφοροι έλεγχοι που μπορούν να πραγματοποιηθούν αλλά και το πόσο αποτελεσματικοί ή μη, μπορεί αυτοί να είναι. (ISO 31000, 2018)

Η διαδικασία αναγνώρισης των ενδεχόμενων κινδύνων και των αντίστοιχων πιθανών συνεπειών (ανεξαρτήτως της μεθοδολογίας που θα ακολουθηθεί), μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε ποσοτικά είτε ποιοτικά. Πολλοί μελετητές με κυριότερο τον Haimes, θεωρούν πως η όλη διαδικασία της ανάλυσης του ρίσκου, θα πρέπει να γίνεται μοντελοποιώντας το ρίσκο και η όλη διαδικασία της ανάλυσης να λογίζεται ως ένα σύστημα. (Haimes, 2006) Ως σύστημα περιλαμβάνει διάφορα υποσυστήματα, τα οποία βρίσκονται σε συνεχή και αμφίδρομη σχέση αλληλεξάρτησης και αλληλεπίδρασης μεταξύ τους. Οι εγγενείς σχέσεις αλληλεξάρτησης μεταξύ του συστήματος και των υποσυστημάτων αυτού, ενδέχεται να επηρεαστούν και να διαταραχθούν, όταν κάποια εσωτερική ή εξωτερική πηγή κινδύνου επιτρέψει την είσοδο νέων στοιχείων στο σύστημα, η οποία θα προκαλέσει με τη σειρά της κάποια αναγκαστική αλλαγή στον έως τότε τρόπο λειτουργίας αυτού. (Seno-Alday, 2018)

Για να μπορέσει να υπάρξει ορθή ανάλυση του τρόπου λειτουργίας του όλου συστήματος, κρίνεται επιβεβλημένος ο ορθός, σαφής και ακριβής καθορισμός των σχέσεων αλληλεξάρτησης μεταξύ των υποσυστημάτων με το όλο σύστημα. Η όλη λειτουργία του συστήματος εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το βαθμό ετοιμότητας αλλά και αντοχής αυτού, ώστε να μπορέσει να συνεχίσει τη λειτουργία του μετά από κάποια βλάβη ή ατύχημα (και άρα πρόκειται για τον όρο «resilience» που συναντάμε στη βιβλιογραφία) αλλά και από το πόσο ευπαθές και σε ποιο βαθμό επιρρεπές στο να αποκλίνει από την ομαλή και απρόσκοπτη λειτουργία του, ως αποτέλεσμα κάποιας βλάβης ή ατυχήματος (vulnerability). (Heimes, 2009)

Ως σύστημα λοιπόν, το ρίσκο, προσδιορίζεται και εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως είναι η ικανότητα απρόσκοπτης λειτουργίας, οι σχέσεις μεταξύ του όλου συστήματος και των υποσυστημάτων, ο χρόνος λειτουργίας και ο χρόνος ανοχής, η σοβαρότητα ή μη των πιθανών συνεπειών αλλά και η πιθανότητα εμφάνισης βλάβης ή ατυχήματος. Η αντικειμενικότητα των

απόψεων, η πιθανή μεροληψία του μελετητή και η παρουσία ή απουσία διαφόρων υποθέσεων, μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά τη διαδικασία προσδιορισμού και διαχείρισης του ρίσκου.

Υπάρχουν όμως συγκεκριμένες αρχές που θα πρέπει να ακολουθούνται κατά τη διαδικασία διαχείρισης του ρίσκου;

4.2 Αρχές διαχείρισης του ρίσκου

Κατά τον Haimes, οποιαδήποτε διαδικασία διαχείρισης του ρίσκου, θα πρέπει να ακολουθεί δέκα βασικές αρχές.

Ο αναλυτής του ρίσκου, κατά τη διαδικασία προσδιορισμού και διαχείρισής του θα πρέπει να το προσεγγίζει με βάση την ολιστική αρχή, έτσι ώστε η ανάλυση να μπορεί να προσαρμοστεί εντός των αποδεκτών ορίων, να λαμβάνει υπόψη του ότι όταν η αποτελεσματικότητα της όλης διαδικασίας ποσοτικοποιηθεί, (Vanem, 2012) θα έχει ως αποτέλεσμα το επίπεδο του ρίσκου να βρίσκεται εντός των αποδεκτών ορίων, δικαιολογώντας έτσι τις όσες και όποιες αποφάσεις ελήφθησαν για την αντίστοιχη δαπάνη των απαιτούμενων πόρων.

Επιπλέον εντός της ανάλυσης θα πρέπει να συνυπολογίζεται τόσο η τυχαία αβεβαιότητα (που δεν μπορεί να προβλεφθεί) αλλά και η αβεβαιότητα της επιστήμης. Η τρίτη αρχή που θα πρέπει να ακολουθείται είναι ότι κατά τη διαδικασία- που προσδιορίζει ο αναλυτής το ρίσκο και το μοντελοποιεί / συστηματοποιεί, θα πρέπει να το κάνει μεθοδικά, σε ενιαία βάση και με συστηματικό τρόπο, στεκόμενος απέναντι στο ρίσκο με βάση την κρισιμότητα αυτού. Ο χρόνος αποτελεί έναν από τους κρισιμότερους παράγοντες, είτε πρόκειται για το χρόνο έκθεσης στο ρίσκο είτε πρόκειται για το χρόνο αντοχής του συστήματος. (Kiritz et. al., 2018) Κατά τη διαδικασία κατά την οποία το ρίσκο μοντελοποιείται και ενσωματώνονται στο κυρίως σύστημα όλα τα υποσυστήματα, ο αναλυτής δεν θα πρέπει να παραλείπει την ανάλυση των ιδιοτήτων του συστήματος αλλά και τις σχέσεις αλληλεξάρτησης μεταξύ του συστήματος και άλλων εξωτερικών στοιχείων.

Η ανάλυση του ρίσκου, η οποία βασίζεται στην ολιστική αρχή και προσέγγιση, αποτελεί τον συνδετικό κρίκο με το system engineering καθώς το ρίσκο αντιμετωπίζεται ως ένα ενιαίο σύστημα λειτουργίας. Επιπλέον, κατά τη διαδικασία της ανάλυσης του ρίσκου, μπορεί να υπάρξει σύγκρουση λόγω πολλαπλών στόχων που έχουν τεθεί. Όταν ένα «σύστημα» ρίσκου χαρακτηρίζεται από πολυπλοκότητα, υπάρχει η πιθανότητα να απαιτηθεί ο αναλυτής να χρησιμοποιήσει πολλαπλά μοντέλα, για να απεικονίσει με το βέλτιστο δυνατό τρόπο και όσο πιο κοντά στην πραγματικότητα γίνεται, την κατάσταση του συστήματος. Τέλος, όταν το ρίσκο αναλύεται ποσοτικά, είναι

απαραίτητο αυτό να μοντελοποιείται και εντός του μοντέλου να χρησιμοποιούνται και να λαμβάνονται υπόψη όλες οι παράμετροι για οποιαδήποτε κατάσταση λειτουργίας του συστήματος. Εξάλλου, η όποια ανάλυση ρίσκου θα πρέπει να μπορεί να εφαρμοστεί από ρίσκα, τα οποία έχουν μηδαμινή ή μικρή πιθανότητα εμφάνισης αλλά ενέχουν καταστροφικές συνέπειες («μαύροι κύκνοι» ή «τέλειες καταιγίδες»). (Haimes, 2012)

Αξίζει να σημειωθεί πως ως «μαύροι κύκνοι» αποκαλούνται τα γεγονότα εκείνα, τα οποία είναι εξαιρετικά σπάνια να συμβούν και δεν έχουν ξανασυμβεί, όμως οι συνέπειές τους είναι ακραίες και καταστροφικές και αφότου πραγματοποιηθούν, νοούνται ως πιθανά για επανεμφάνιση, ενώ οι «τέλειες καταιγίδες» αναφέρονται σε γεγονότα που εμφανίζονται συνδυαστικά και από άποψη πιθανότητας να συμβούν, απίθανα. (Brooks, 2019)

Για την Pate-Cornel, η τυχαία αβεβαιότητα του ρίσκου επιβεβαιώνεται από γεγονότα «μαύρων κύκνων», ενώ η αβεβαιότητα της επιστήμης που εμπεριέχεται σε αυτό αντιπροσωπεύεται από φαινόμενα «τέλειων καταιγίδων». (Pate-Cornel, 2012)

4.3 Το θεωρητικό υπόβαθρο της ανάλυσης του ρίσκου

Αν θέλαμε να κατατάξουμε τις θεωρίες ανάλυσης του ρίσκου σε κατηγορίες, με γνώμονα το αν η ανάλυση του ρίσκου αποτελεί τμήμα ή στάδιο της όλης διαδικασίας διαχείρισης αυτού, θα διαπιστώναμε πως οι θεωρίες μπορούν να χωριστούν σε δύο (2) κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει τις θεωρίες ανάλυσης του ρίσκου που αντιλαμβάνονται την ανάλυση του ρίσκου ως ένα στάδιο της διαδικασίας διαχείρισης αυτού και η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει μια θεωρία που αντιλαμβάνεται την ανάλυση του ρίσκου ως συνολική διαδικασία.

4.3.1 ISO 31000:2018

Για το πρότυπο διαχείρισης ρίσκου ISO 31000:2018, η ανάλυση του ρίσκου νοείται ως ένα τμήμα / μέρος της ευρύτερης διαδικασίας εκτίμησης του ρίσκου (risk assessment). Από το παρακάτω σχήμα (σχήμα 6), βλέπουμε πως η ανάλυση του ρίσκου είναι μια διαδικασία η οποία αποτελείται από επτά (7) βήματα.

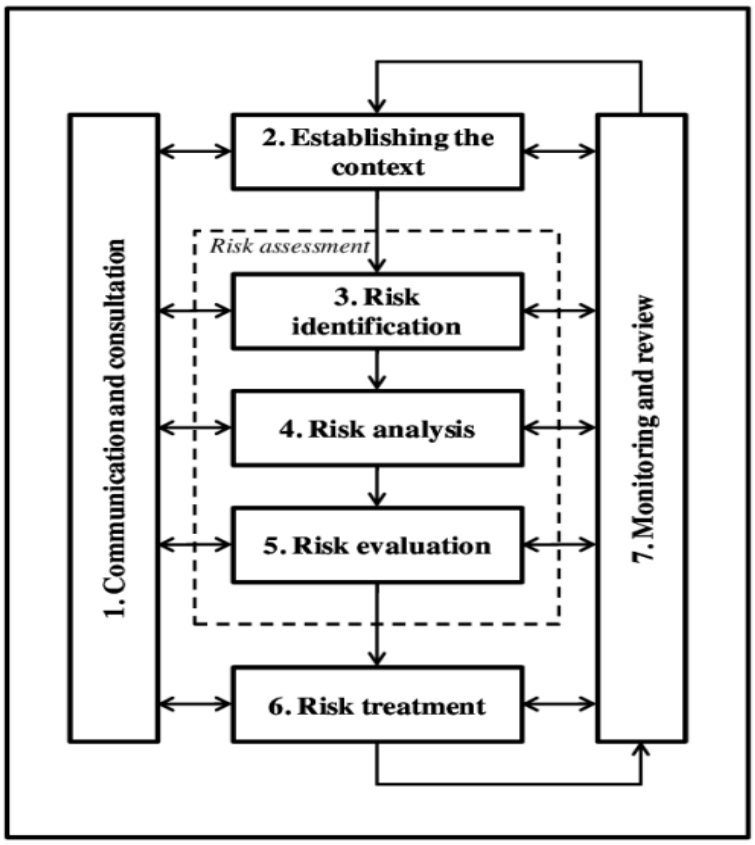


Figure 9: *Ανάλυση ρίσκου κατά το πρότυπο ISO 31000 (ISO 31000, 2009/2018)*

Το πρώτο βήμα είναι η επικοινωνία και η διαβούλευση της ύπαρξης κινδύνων κατά την εκτέλεση μιας δραστηριότητας. Στο δεύτερο βήμα, διαμορφώνεται το πλαίσιο του κινδύνου (π.χ. κίνδυνος για την ανθρώπινη ζωή, κίνδυνος βλάβης ή απώλειας εξοπλισμού, κίνδυνος οικονομικής απώλειας) και προσδιορίζονται οι όποιες απειλές και τα πιθανά ατυχήματα που μπορεί να προκύψουν.

Μπορούν να ακολουθηθούν τέσσερις (4) βασικές προσεγγίσεις κατά τη διαδικασία εντοπισμού των κινδύνων και αυτές είναι: α) ο καταιγισμός ιδεών (brainstorming), β) η χρήση στατιστικής ανασκόπησης, γ) η ανάλυση των πληροφοριών και δ) περιήγηση στο χώρο της πιθανής εμφάνισης του κινδύνου.

Το brainstorming είναι μια διαδικασία κατά τη διάρκεια της οποίας, οι συμμετέχοντες σε αυτή, προβαίνουν σε διατύπωση των σκέψεων και των ιδεών τους, σε σχέση με τους πιθανούς κινδύνους και τις απειλές με τις οποίες έρχονται ή θα έρθουν αντιμέτωποι αλλά και τους διάφορους τρόπους με τους οποίους το πρόβλημα του κινδύνου θα μπορούσε να επιλυθεί. Η χρήση της στατιστικής ανασκόπησης είναι μια προσέγγιση, όπου είτε οι στατιστικές περιλήψεις είτε τα ιστορικά αρχεία, χρησιμοποιούνται ως πηγή για τον προσδιορισμό του κινδύνου, μέσω σύγκρισης

και παραλληλισμού του παρόντος κινδύνου με έναν αντίστοιχο προγενέστερο. (Lalonde et. al., 2012)

Η ανάλυση των πληροφοριών είναι η τρίτη δυνατή προσέγγιση, με τις κυριότερες πηγές αυτές να προέρχονται είτε μέσω ερωτηματολογίων, είτε μέσω υπολογισμών που προκύπτουν από ηλεκτρονικά προγράμματα είτε μέσω υπολογισμών που από ειδικούς στον εκάστοτε τομέα. Η τέταρτη και τελευταία προσέγγιση γίνεται μέσω της περιήγησης στο χώρο της πιθανής εμφάνισης του κινδύνου, έτσι ώστε με την επίσκεψη στην εν λόγω τοποθεσία, μπορεί να ανιχνευθούν εν δυνάμει και άλλες πιθανές πηγές κινδύνων αλλά και απειλών. (Olechowski et. al., 2016)

Στη συνέχεια, κατά το επόμενο βήμα γίνεται αναγνώριση του κινδύνου, όπου δηλώνεται ο κίνδυνος που έχει εντοπιστεί, γίνεται μια βασική ταυτοποίηση απαριθμώντας όλα τα σχετικά στοιχεία αναφορικά με τον προαναφερόμενο κίνδυνο, με την αναλυτική ταυτοποίηση των στοιχείων να ακολουθεί. Ένας εξωτερικός και ένας εσωτερικός (έλεγχος ως προς το εξωτερικό και εσωτερικό περιβάλλον) διασταυρούμενος έλεγχος είναι αυτό που πρέπει να ακολουθεί, καταλήγοντας τέλος στην οριστικοποίηση της δήλωσης του κινδύνου. (Shella, 2023)

Στην περίπτωση που αναγνωριστούν παραπάνω από ένας κίνδυνοι, αυτοί θα πρέπει να ιεραρχηθούν κατά σειρά επικινδυνότητας και προτεραιότητας. Υπάρχουν πέντε (5) τρόποι αναγνώρισης του κινδύνου: α) αναγνώριση των απειλών, β) αξιολόγηση της ευπάθειας των κρίσιμων δομών υπό τις συγκεκριμένες απειλές, γ) προσδιορισμός του κινδύνου δυσμενούς επίδρασης της συγκεκριμένης απειλής, δ) προσδιορισμός μέσω για τον μετριασμό αυτών των κινδύνων και ε) προτεραιότητα στη μείωση του κινδύνου. Κατ' αντιστοιχία με τα πέντε (5) στοιχεία αναγνώρισης του κινδύνου, υπάρχουν και πέντε (5) εργαλεία για τον εντοπισμό του και αυτά είναι: i) ερωτηματολόγιο ανάλυσης κινδύνου, ii) λίστα ελέγχου, iii) διάγραμμα ροής διαδικασίας, iv) ανάλυση καταστάσεων και πληροφοριών και v) επιθεώρηση. (Rampini, 2019)

Στο βήμα τέσσερα ακολουθεί η ανάλυση ενώ στο βήμα πέντε συντελείται η αξιολόγηση του κινδύνου. Υπάρχει μια λεπτή διαχωριστική γραμμή μεταξύ των βημάτων τέσσερα και πέντε, η οποία μάλιστα πολλές φορές δεν είναι ορατή. Αναλύεται η κατάσταση αλλά και η επικινδυνότητα και το ποιοι επηρεάζονται. (Βανταράκης, 2023) Η ανάλυση αυτή μπορεί να γίνει είτε με ποιοτικό τρόπο (πιθανότητα εμφάνισης x βαθμό κινδύνου = επίπεδο κινδύνου), ημιποσοτικά (με τη χρήση πίνακα βαθμονόμησης του κινδύνου x τον παράγοντα κινδύνου = αποτέλεσμα από 1 έως 10 αναλόγως του διαστήματος που έχει οριστεί η βαθμονόμηση του κινδύνου και του scoreboard) και τέλος ποσοτικά (εξετάζοντας π.χ. τη θνησιμότητα = αριθμός θανάτων / χρόνο από αυτή τη δραστηριότητα). (ISO 31000, 2018)

	Πολύ απίθανος να εμφανιστεί (Κανένα επιβεβαιωμένο προγενέστερο γεγονός)	Απίθανος να εμφανιστεί (λόγω απίθανης ακολουθίας γεγονότων)	Πιθανός να εμφανιστεί (ασυνήθιστη προβλεψιμότητα)	Πιθανός να εμφανιστεί (κανονική προβλεψιμότητα)	Εξαιρετικά πιθανός να συμβεί (λόγω παρόμοιων περιπτώσεων εμφάνισης βάσει προγενέστερων γεγονότων)
Αμελητέος αντίκτυπος (Καμία ορατή ζημία)	**ΧΑΜΗΛΟ**	**ΧΑΜΗΛΟ**	**ΧΑΜΗΛΟ**	**ΧΑΜΗΛΟ**	**ΧΑΜΗΛΟ**
Αντίκτυπος δευτ/σας σημασίας (δευτερεύουσα ζημία ή μη μακροπρόθεσμη ζημία)	**ΧΑΜΗΛΟ**	**ΧΑΜΗΛΟ**	**ΧΑΜΗΛΟ**	**ΜΕΣΟ**	**ΜΕΣΟ**
Μέτριος αντίκτυπος (ζημία / ασθένεια που προκαλεί απουσία από την εργασία ή μη μακροπρόθεσμη διακοπή λειτουργίας)	**ΧΑΜΗΛΟ**	**ΧΑΜΗΛΟ**	**ΜΕΣΟ**	**ΥΨΗΛΟ**	**ΥΨΗΛΟ**
Σοβαρός αντίκτυπος (σημαντικός τραυματισμός / σοβαρή βλάβη συστήματος)	**ΧΑΜΗΛΟ**	**ΜΕΣΟ**	**ΥΨΗΛΟ**	**ΥΨΗΛΟ**	**ΥΨΗΛΟ**
Πολύ σοβαρός αντίκτυπος (θάνατος / μη επιστρέψιμη βλάβη συστήματος)	**ΧΑΜΗΛΟ**	**ΜΕΣΟ**	**ΥΨΗΛΟ**	**ΥΨΗΛΟ**	**ΥΨΗΛΟ**

Πίνακας 1: *Αναγνώριση / ταυτοποίηση του αντικτύπου του κινδύνου με βάση την πιθανότητα εμφάνισης και τη σοβαρότητα αυτού (Βανταράκης, 2023)*

Κατά την ποιοτική ανάλυση της επικινδυνότητας, εξετάζεται η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου σε συνάρτηση με τη σοβαρότητα των συνεπειών που ενέχει η εμφάνιση του κινδύνου. Ως προς την πιθανότητα εμφάνισης, ακολουθείται η ταξινόμηση εντός των 5 κατηγοριών που ακολουθούν: α) πολύ σπάνιο, β) σπάνιο, γ) πιθανό, δ) αρκετά πιθανό και ε) πολύ πιθανό. Ως προς την ταξινόμηση της σοβαρότητας των συνεπειών, αυτές ταξινομούνται εντός των 5 ακόλουθων κατηγοριών: i) αμελητέα επίπτωση, ii) μικρή επίπτωση, iii) μέτρια επίπτωση, iv) σοβαρή επίπτωση και v) πολύ σοβαρή επίπτωση. Εισάγοντας σε μια μήτρα τη σοβαρότητα των συνεπειών και την

πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου, προκύπτει η μήτρα / πίνακας που ακολουθεί, με την αντίστοιχη διαβάθμιση του κινδύνου να διαφαίνεται στη μήτρα. Από την προαναφερόμενη μήτρα, προκύπτει και ο προσδιορισμός του βαθμού / επιπέδου του κινδύνου που ακολουθεί. (ISO, 2002)

Πιθανότητα	***Σοβαρότητα***					
		Αμελητέα επίπτωση	Μικρή επίπτωση	Μέτρια επίπτωση	Σοβαρή επίπτωση	Πολύ σοβαρή επίπτωση
	Πολύ σπάνιο	1 Ασήμαντος	2 Ασήμαντος	3 Ασήμαντος	4 Ασήμαντος	5 Ασήμαντος
	Σπάνιο	2 Ασήμαντος	4 Ασήμαντος	6 Ανεκτός	8 Ανεκτός	10 Σημαντικός
	Πιθανό	3 Ασήμαντος	6 Ανεκτός	9 Ανεκτός	12 Σημαντικός	15 Σημαντικός
	Αρκετά πιθανό	4 Ασήμαντος	8 Ανεκτός	12 Σημαντικός	16 Μη αποδεκτός	20 Μη αποδεκτός
	Πολύ πιθανό	5 Ασήμαντος	10 Σημαντικός	15 Σημαντικός	20 Μη αποδεκτός	25 Μη αποδεκτός

Πίνακας 1.1: *Ταξινόμηση κινδύνου με βάση την επικινδυνότητα και την πιθανότητα εμφάνισης (Arumugam, 2012)*

Το προτελευταίο βήμα της διαδικασίας είναι αυτό που καλείται risk treatment. Πρόκειται για μια διαδικασία κατά την οποία επιλέγονται και εφαρμόζονται όλα εκείνα τα μέτρα και οι στρατηγικές που θα μετριάσουν και θα τροποποιήσουν το βαθμό έκθεσης στον κίνδυνο, που καλείται ρίσκο. Ο κάθε κίνδυνος που εντοπίζεται ενδέχεται να ενέχει και διαφορετικό αντίκτυπο στον οργανισμό που προβαίνει σε αυτή τη μελέτη, καθώς όλοι οι κίνδυνοι δεν έχουν την προοπτική της απώλειας ή της πρόκλησης ζημιάς. Υπάρχει περίπτωση κάποιος τύπος κινδύνου να ενέχει θετικό αντίκτυπο ή αποτέλεσμα και τα εν λόγω μέτρα περιλαμβάνουν επιμερισμό του κινδύνου και με άλλα μέρη, τα οποία ενδεχομένως να συνεισφέρουν στην παροχή πρόσθετων πόρων με την πιθανότητα αύξησης των αναμενόμενων κερδών, την έναρξη μιας δραστηριότητας η οποία πιθανώς

να διατηρήσει ένα θετικό αποτέλεσμα, την χειραγώγηση των πιθανών συνεπειών αλλά και τη διατήρηση του υπολειπόμενου κινδύνου. (ENISA)

Άξιο αναφοράς κρίνεται το να συμπεριλάβουμε στη μελέτη μας, τις τεχνικές και τις τακτικές εκείνες, οι οποίες βοηθούν να μετριάσουμε την έκθεση στο ρίσκο και ανήκουν σε αυτό που καλείται «θεραπεία του ρίσκου».

– *Αποφυγή ρίσκου (Risk avoidance)*

Ως αποφυγή ρίσκου νοείται η πλήρης εξάλειψη κάθε είδους ρίσκου, το οποίο δύναται να βλάψει τον οργανισμό, αφαιρώντας την πιθανότητα πραγματοποίησης του ρίσκου. Αυτού του είδους η στρατηγική, ως στόχο της έχει να εξαλείψει όσο το δυνατόν περισσότερες ενδεχόμενες απειλές σε μια προσπάθεια αποφυγής των δαπανηρών συνεπειών. Η αποφυγή ρίσκου δεν σημαίνει αγνόηση ή αποτυχία εντοπισμού του ρίσκου καθώς πρόκειται για μια σκόπιμη και τακτική διαδικασία. Ως διαδικασία διαχείρισης ρίσκου, απαιτείται η ακολούθηση μιας συστηματικής προσέγγισης, αποτελούμενη από τα εξής βήματα: α) προσδιορισμός των ρίσκων, β) αξιολόγηση της πιθανότητας και πιθανού αντικτύπου, γ) υπολογισμός της έκθεσης του ρίσκου με ποσοτικοποίηση των πιθανών ζημιών, που θα μπορούσαν να προκληθούν, στην περίπτωση που το ρίσκο λάμβανε χώρα, δ) λήψη των αναγκαίων μέτρων για τον περιορισμό έως την εξάλειψη των ρίσκων. (Durann et. al, 2019)

– *Μετριασμός ρίσκου (Risk Mitigation)*

Ο μετριασμός ρίσκου είναι μια διαδικασία σχεδιασμού και προσέγγισης του εγγενούς και αναπόφευκτου ρίσκου για μια εταιρεία / οργανισμό. Στόχος της διαδικασίας μετριασμού του ρίσκου συνίσταται στην προσπάθεια περιορισμού και ελαχιστοποίησης του αντίκτυπου των επιδράσεων του ρίσκου, οι οποίες είναι αναμενόμενες ότι θα προκύψουν. Τα είδη ρίσκου που λαμβάνονται υπόψη σε αυτή τη διαδικασία είναι: α) ατυχήματα, β) φυσικές ζημιές, γ) περιβαλλοντικές ζημιές, δ) κυβερνοεπιθέσεις και ε) απώλεια προμηθευτών. (Hsiao et al., 2013)

Η διαδικασία μετριασμού του ρίσκου βασίζεται σε τρεις πυλώνες, οι οποίοι είναι η κουλτούρα της εταιρείας, η οργάνωση αυτή και η λύση. Για να είναι αποτελεσματική η διαδικασία μετριασμού του ρίσκου, θα πρέπει να εφαρμοσθούν τα έξη ακόλουθα βήματα. Αρχικά θα πρέπει να προσδιοριστεί το κύριο ρίσκο αλλά και τα ακόλουθα εγγενή ρίσκα, θα πρέπει να προσδιοριστεί το ρίσκο εκτιμώντας το επίπεδο και το βαθμό αυτού, θα πρέπει να ελεγχθεί το ρίσκο, να τεκμηριωθεί

η διαδικασία και το τελευταίο βήμα αφορά την παρακολούθηση και επανεξέταση της όλης διαδικασίας για τυχόν παραλήψεις ή βελτιώσεις. (Solvexia)

Η διαδικασία μετριασμού του ρίσκου άρα και του κινδύνου ναι μεν μειώνει τον αρνητικό αντίκτυπο με τον οποίο θα έρθει αντιμέτωπη η εταιρεία λόγω του πιθανού ρίσκου, ωστόσο μειώνει και τις αρνητικές και επιζήμιες επιπτώσεις τις οποίες θα πρέπει να αντιμετωπίσει η εταιρεία. Ως οργανωμένη διαδικασία που βασίζεται στον εντοπισμό και στην αξιολόγηση, μειώνει το άγχος των εμπλεκόμενων μερών, λόγω του ότι προϋποθέτει και κάποιου είδους προετοιμασία, βοηθώντας ταυτόχρονα την εταιρεία να συνεχίσει την απερίσπαστη λειτουργία της για την επίτευξη των στόχων της και την εκπλήρωση των έργων της. **(**Paoli et. al., 2015)

Ένα επιπλέον όφελος που συνεπάγεται η διαδικασία του μετριασμού του ρίσκου για μια εταιρεία είναι αυτό της προσαρμοστικότητας. Τα εμπλεκόμενα μέρη (και άρα εν τέλει η εταιρεία), αποκτούν τη δυνατότητα του να λειτουργούν προνοητικά ως προς τα ενδεχόμενα ρίσκα που θα κληθούν να αντιμετωπίσουν, αποκτώντας παράλληλα και την ικανότητα προσαρμογής σε κάθε ενδεχόμενο ρίσκο.

– *Μείωση* ρίσκου *(Risk Reduction)*

Η μείωση του ρίσκου σχετίζεται με το μετριασμό των πιθανών ζημιών, με τη μείωση της πιθανότητας εμφάνισης αυτής, τη συχνότητα εμφάνισης αυτής και τη σοβαρότητα που μπορεί να ενέχει η πιθανή ζημία. (Potters, 2021) Οι εταιρείες / οργανισμοί έχουν τη δυνατότητα να ορίσουν ένα αποδεκτό επίπεδο ρίσκου, το οποίο καλείται επίπεδο υπολειπόμενου ρίσκου (residual risk level). Στη στρατηγική της μείωσης του ρίσκου συμπεριλαμβάνονται και αντίμετρα, ώστε να μειωθούν οι αρνητικές επιπτώσεις των συνεπειών. (Potters, 2021)

Μπορούμε να διακρίνουμε πέντε (5) κατηγορίες μείωσης του ρίσκου, όπου από την ανάληψη και αποδοχή του ρίσκου μπορούμε να μεταβούμε στην αποφυγή του ρίσκου, στον έλεγχο του ρίσκου, στη μεταβίβαση αυτού και τέλος στην παρακολούθηση και καταγραφή του ρίσκου. (Indeed, 2023)

– *Μεταφορά* ρίσκου *(Risk transfer)*

Η μεταφορά του ρίσκου είναι μια στρατηγική κατά την οποία διαχειρίζεται και ταυτόχρονα ελέγχεται το ρίσκο, όπου μετατοπίζεται συμβατικά ένα σοβαρό ρίσκο από το ένα μέρος στο άλλο. (Cna)

Η μεταφορά του ρίσκου κατά κύριο λόγο μπορεί να λάβει τις εξής τέσσερις (4) μορφές: α) ασφάλιση, β) παράγωγα, γ) συμβάσεις με ρήτρα αποζημίωσης και δ) εξωτερική ανάθεση. (Thakur, 2023) Η μεταφορά του ρίσκου αποσκοπεί στη μεταβίβαση της οικονομικής ευθύνης των ρίσκων (αποζημιώσεις, νομικά έξοδα, καλύψεις ατυχημάτων). Στο σημείο αυτό, θα πρέπει να γίνει η εξής διευκρίνιση ανάμεσα στις έννοιες «μεταφορά ρίσκου» και «επιμερισμός ρίσκου». Ο επιμερισμός του ρίσκου, επιμερίζει το κοινό ρίσκου μεταξύ δύο ή περισσότερων προσώπων (νομικών ή φυσικών), ενώ η μεταφορά του ρίσκου μεταφέρει το ρίσκο έναντι μιας τιμής, είτε σε κάποιο άλλο άτομο είτε σε κάποια άλλη οντότητα (εταιρεία / οργανισμό). (Srivastav)

– *Αποδοχή* ρίσκου *(Risk acceptance)*

Η τελευταία στρατηγική ως προς τη διαχείριση του ρίσκου είναι αυτή της αποδοχής του ρίσκου. Αυτού του είδους η στρατηγική επιλέγεται όταν μια εταιρεία ή και ένα μεμονωμένο άτομο, αναγνωρίζει ότι οι πιθανές συνέπειες από ένα είδος ρίσκου δεν είναι τόσο μεγάλες ή σοβαρές, ώστε να θεωρούνται καταστροφικές και να δικαιολογούν τη δαπάνη χρημάτων για σωστή προετοιμασία με στόχο την αποφυγή του, γι’ αυτό και από πολλούς η αποδοχή του ρίσκου θεωρείται ως ένα είδος αυτασφάλισης. (Kenton, 2022)

Σύμφωνα με το γράφημα που ακολουθεί, παρατηρούμε πως η αποδοχή του ρίσκου, μπορεί να κατηγοριοποιηθεί βαθμονομημένη. Υπάρχουν διαφόρων ειδών κριτήρια, τα οποία τίθενται από τον κάθε οργανισμό και ποικίλουν ανάλογα τα στάνταρ που αυτός θέτει, για να καθοριστεί αν τα είδη του ρίσκου είναι αποδεκτά ή μη αποδεκτά και σε ποιο βαθμό και αν θα πρέπει να μειωθούν ανάλογα σε κάποιο εφικτό επίπεδο, ώστε να μην υπάρξουν σοβαρές αρνητικές συνέπειες για τον οργανισμό. (Bai & Jin, 2016)

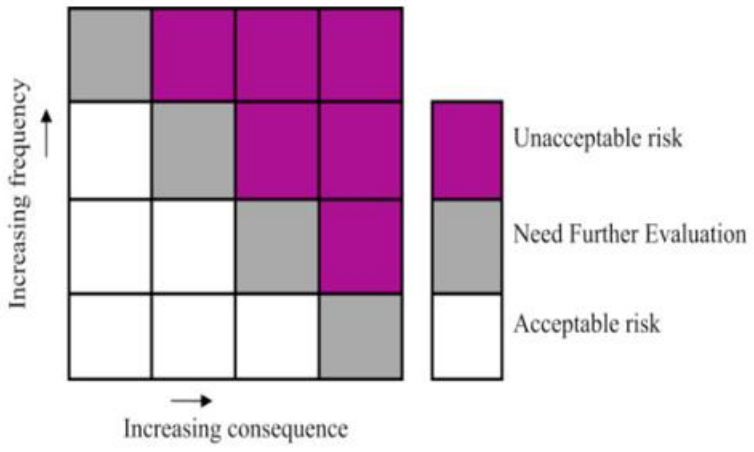


Figure 10: *Βαθμονομημένη κατηγοριοποίηση των κριτηρίων αποδοχής του ρίσκου (Bai et. al., 2016)*

Ως προς τη στρατηγική αποδοχής του ρίσκου, διακρίνουμε την ενεργητική αποδοχή και την παθητική αποδοχή αυτού. Η ενεργητική αποδοχή περιλαμβάνει ένα σχέδιο ενεργειών που θα πρέπει να ακολουθηθούν, ώστε αφού το ρίσκο εμφανίζεται, ακολουθώντας αυτές τις ενέργειες, το ρίσκο να περιοριστεί έως ότου φτάσει σε ένα αποδεκτό επίπεδο. Η παθητική αποδοχή δεν προϋποθέτει κάποιου είδους ενέργεια και ως στρατηγική χρησιμοποιείται στην περίπτωση ρίσκων χαμηλής προτεραιότητας και χαμηλής σημαντικότητας (σοβαρότητας). (Iqbal, 2019)

Το έκτο και τελευταίο βήμα της διαδικασίας είναι αυτό του σχεδίου παρακολούθησης και αξιολόγησης. Το εν λόγω σχέδιο θα πρέπει να ακολουθεί ένα λογικό μοντέλο όπου θα πρέπει να προσδιορίζονται με σαφήνεια οι στόχοι του σχεδίου, θα πρέπει να ορίζονται οι δείκτες που μετρούνται, θα πρέπει να ορίζονται οι μέθοδοι συλλογής των δεδομένων αλλά και η συχνότητα πραγματοποίησης της δειγματοληψίας, θα πρέπει να ορίζονται ξεκάθαρα οι ρόλοι και οι ευθύνες των εμπλεκομένων ατόμων στο εν λόγω σχέδιο, θα πρέπει να καθορίζεται με ποιο τρόπο θα αναλύονται τα δεδομένα και με βάση ποια πρότυπα αναφοράς και τέλος το πως και σε ποιον θα διαδοθούν τα δεδομένα. (Rasmussen, 2019)

Η περιοδική αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του πλαισίου, βοηθά στη διασφάλιση ότι η ενσωματωμένη εντός του οργανισμού κουλτούρα, που έχει διασφαλιστεί, συντηρείται. Ενδεχόμενες αποκλίσεις, παραβιάσεις από την προκαθορισμένη διαδικασία, αποτελούν ισχυρά κριτήρια αξιολόγησης της όλης διαδικασίας, τα οποία σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να υπόκεινται σε επανεξέταση / επαναξιολόγηση.

4.3.2 CSA 1997 / Canadian Standards Association

Για το πρότυπο διαχείρισης ρίσκου CSA, προερχόμενο από την Canadian Standards Association η διαδικασία εκτίμησης του ρίσκου είναι μια διαδικασία που συμπεριλαμβάνει και την ανάλυση του ρίσκου και όπως φαίνεται και από το παρακάτω σχήμα (σχήμα 8) αποτελείται μόνο από την προκαταρκτική ανάλυση (preliminary analysis) και την πρόβλεψη του ρίσκου (risk estimation). (CSA, 1997)

Η προκαταρκτική ανάλυση καθορίζει και αξιολογεί τις διαστάσεις που το ρίσκο μπορεί ή δύναται να πάρει, δημιουργώντας ταυτόχρονα σενάρια για το πως θα μπορούσαν να αντιμετωπιστούν και να προσδιοριστούν τα εν λόγω είδη ρίσκου, τα οποία θα οδηγούσαν στην πρόκληση απωλειών. Κατά τη διαδικασία πρόβλεψης του ρίσκου, καθορίζονται οι διάφορες μέθοδοι που θα χρησιμοποιηθούν κατά τη διαδικασία ανάλυσης των σεναρίων ρίσκου. Τα προβληματικά σημεία του παρόντος μοντέλου είναι το γεγονός πως δεν λαμβάνει καθόλου υπόψη

του τη διαδικασία αξιολόγησης του κινδύνου και άρα την αξιολόγηση του συνολικού ρίσκου, τον έλεγχο του ρίσκου, ούτε συνυπολογίζει τη διαδικασία της καταγραφής και παρακολούθησης των διορθωτικών ενεργειών και ως εκ τούτου είναι σαν η όλη διαδικασία της διαχείρισης του ρίσκου να αποτελείται από ξεχωριστά και μεμονωμένα στάδια / βήματα, τα οποία ναι μεν σχετίζονται μεταξύ τους, δεν αποτελούν όμως δε μια ενιαία διαδικασία. (Nix, 2015)

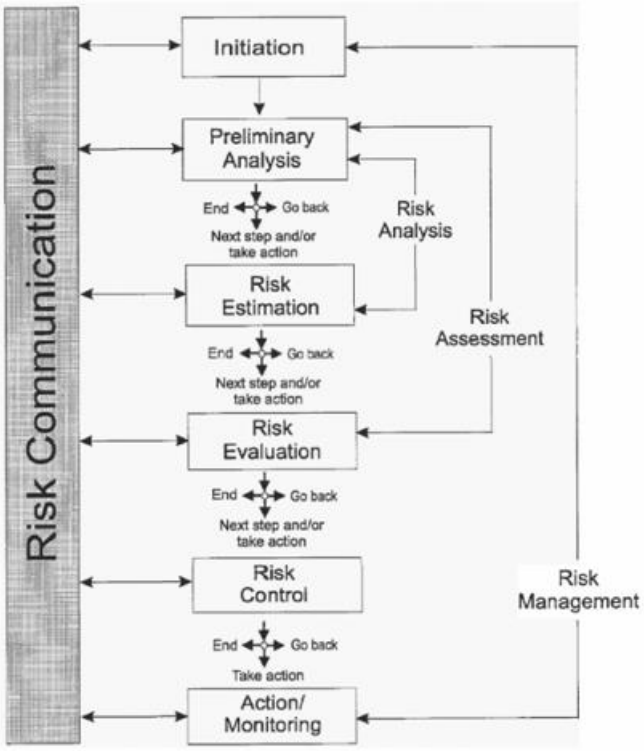


Figure 11: *Ανάλυση ρίσκου κατά το πρότυπο CSA (CSA, 1997)*

Ως μοντέλο αυτοαξιολόγησης, ενδέχεται βέβαια να μην μπορεί να παρέχει ένα είδος πλήρους ή απόλυτης βεβαιότητας ως προς τα αποτελέσματα / ευρήματα της διαδικασίας διαχείρισης του ρίσκου, καθώς η διαδικασία δημιουργίας σεναρίων ως προς το ρίσκο, βασιζόμενα κατά κύριο λόγω στην πιθανότητα εμφάνισης κάποιων καταστάσεων, πραγματοποιείται σε δειγματοληπτική βάση και είναι σοβαρό το ενδεχόμενο, σημαντικά είδη ρίσκου να μην ανιχνευθούν ή να μην τύχουν της δέουσας παρατήρησης και προσοχής. (CSA, 1997) Επιπλέον, εξαιτίας του ότι πρόκειται για ένα μοντέλο διαχείρισης του ρίσκου βασιζόμενο στην αυτοαξιολόγηση, οι συμμετέχοντες στη διαδικασία ενδέχεται να μην έχουν τις απαραίτητες ικανότητες για τη διασφάλιση της ακεραιότητας της διαδικασίας, ενώ η παρουσία μεροληπτικής στάσης θα δυσχεράνει τον αντικειμενικό προσδιορισμό του ρίσκου και εκτός αυτού, αυτοί που προβαίνουν στην ανάλυση του ρίσκου ενδέχεται να μην προτείνουν κάποια βελτίωση της διαδικασίας καθώς η όποια καινούρια προσαρμογή, ενδεχομένως να επιβράδυνε τη διαδικασία της ανάλυσης του ρίσκου. (Kaija)

4.3.3 Ανάλυση ρίσκου κατά AIRMIC, ALARM, IRM, IRMIC 2002

Το εν λόγω πρότυπο ανάλυσης του ρίσκου προέρχεται από το Ηνωμένο Βασίλειο και αυτό που παρατηρούμε είναι ότι η διαδικασία της ανάλυσης του ρίσκου αποτελεί τμήμα της γενικότερης διαδικασίας εκτίμησης του ρίσκου και περιλαμβάνει τις ακόλουθες διαδικασίες: α) αποτίμηση κινδύνου (risk assessment), β) την ανάλυση κινδύνου (risk analysis), γ) την αξιολόγηση του κινδύνου (risk evaluation).

Ως αποτίμηση κινδύνου νοείται η συνολική διαδικασία ανάλυσης και αξιολόγησης του κινδύνου που οδηγεί σε αυτό που καλείται βαθμός έκθεσης σε κίνδυνο ή αλλιώς ρίσκο. Η ανάλυση κινδύνου (risk analysis), συμπεριλαμβάνει τις εξής κατηγορίες: i) την αναγνώριση κινδύνου (risk identification), ii) την περιγραφή του κινδύνου (risk description), iii) την εκτίμηση του κινδύνου, iv) την αναφορά του κινδύνου και επικοινωνία (risk reporting and communicating), v) το χειρισμό του κινδύνου (risk treatment). (Wieczorek – Kosmala, 2011)

Η διαδικασία της αναγνώρισης ταυτοποιεί την ύπαρξη κάποιου είδους αβεβαιότητας, η οποία έχει σαν αποτέλεσμα ένας οργανισμός να εκτίθεται σε κίνδυνο και άρα σε ρίσκο. Απαιτείται σε κάθε περίπτωση μεθοδικότητα στη συγκεκριμένη διαδικασία, έτσι ώστε να αναγνωριστούν όσο το δυνατόν περισσότεροι κίνδυνοι, και με τον πληρέστερο δυνατό τρόπο, έτσι ώστε κάθε είδους αστάθεια και αβεβαιότητα να διαλευκανθεί. (Vasques, 2011) Απαραίτητο στοιχείο για την όλη διαδικασία είναι η πλήρης, σαφής και όσο το δυνατόν πιο εκτεταμένη και λεπτομερής γνώση του εσωτερικού και του εξωτερικού περιβάλλοντος του οργανισμού, καθώς κατ’ αυτόν τον τρόπο θα μπορέσει ο οργανισμός να υιοθετήσει τις σωστές κατά περίπτωση στρατηγικές. Η διαδικασία της αναγνώρισης των κινδύνων μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε από άτομα εντός του οργανισμού είτε από εξωτερικούς ειδικούς συμβούλους, με τη διαδικασία της «εσωτερικής» αναγνώρισης να είναι εξέχουσας σημασίας για τη ζωτικότητα του οργανισμού. (Raz et. al., 2005)

Figure 12: *Ανάλυση ρίσκου κατά το πρότυπο AIRMIC, ALARM, IRM, IRMIC (Adams et. All, 2007)*

Το risk description ή αλλιώς η περιγραφή του κινδύνου στοχεύει στην οπτικοποιημένη απεικόνιση των κινδύνων που έχουν ανιχνευθεί και αναγνωριστεί. Συνίσταται η χρήση μιας καλά δομημένης διαδικασίας με κατά κύριο λόγω τη χρήση πινάκων που επιτρέπουν την αναγνώριση, περιγραφή και αποτίμηση των αναγνωρισμένων κινδύνων. Στη διαδικασία φαίνεται να ενυπάρχει μια λογική ακολουθία βημάτων, όπου κάθε βήμα συνδέεται λογικά με το προηγούμενο ή επόμενο και σε αντίθεση με το προηγούμενο πρότυπο (CSA), κανέναν βήμα δεν φαίνεται να παρουσιάζεται αυτοτελές.

Ένα επιπλέον πλεονέκτημα του εν λόγω προτύπου είναι το γεγονός πως αν αναγνωριστούν περισσότεροι από ένας κίνδυνοι, δίνεται η δυνατότητα της προτεραιοποίησης αυτών με βάση τη σπουδαιότητα και τη σημαντικότητά τους. Η χρήση των σωστά δομημένων πινάκων θα πρέπει να περιλαμβάνει πληροφορίες όπως το πεδίο του κινδύνου (ποιοτική περιγραφή του είδους και του τύπου και ποσοτική περιγραφή ως προς τον αριθμό των γεγονότων), τη φύση του κινδύνου (σχετίζεται με κάποια λειτουργία, είναι χρηματοοικονομικός, προκύπτει από έλλειψη γνώσης ή είναι κάτι άλλο), τον κίνδυνο ποσοτικοποιημένο (με βάση την πιθανότητα εμφάνισής του αλλά και τη σημαντικότητα που ενέχουν οι συνέπειές του), την ανοχή στον κίνδυνο (χρηματοοικονομική απώλεια ή απώλεια για την ανθρώπινη ζωή, πιθανότητα για ζημιές και το μέγεθος αυτών), τους μηχανισμούς ελέγχου για τον χειρισμό του κινδύνου (βασικά μέτρα και μέσα διαχείρισής του, το επίπεδο εμπιστοσύνης για τον έλεγχο που διενεργείται και τη χρήση πρωτοκόλλων παρακολούθησης και ανασκόπησης), τις δυνητικές ενέργειες βελτίωσης (πρόκειται για

αιτιολογημένες συστάσεις μείωσης του κινδύνου), καταλήγοντας στην ανάπτυξη και υιοθέτηση στρατηγικής (για τον όσο δυνατόν περιορισμό και μη επανεμφάνιση). (Murray et. al., 2022)

Η εκτίμηση του κινδύνου ή αλλιώς risk estimation ως διαδικασία δύναται να προσδιοριστεί είτε ποσοτικά, είτε ημι-ποσοτικά είτε ποιοτικά, με βάση την πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου αλλά και την πιθανή συνέπεια που αυτή ενέχει. Ένα εξαιρετικά ενδιαφέρον σημείο του συγκεκριμένου προτύπου είναι ότι μπορούν να προσδιοριστούν και οι συνέπειες που προκύπτουν από αμφότερες απειλές (downside risks) αλλά και οι συνέπειες που προκύπτουν από ευκαιρίες διαφόρων ειδών (upside risks), οι οποίες μπορεί να κατηγοριοποιούνται ως χαμηλές, μεσαίες ή υψηλές. (The institute of risk management, 2007)

Το σημαντικότερο στοιχείο που προκύπτει από τη διαδικασία της εκτίμησης του κινδύνου, είναι το γεγονός πως ο κίνδυνος, θα μπορούσαμε να πούμε πως αποκτά ένα προφίλ από το οποίο προκύπτει και ο βαθμός σημαντικότητας αυτού, επιτρέποντας κατ' αυτόν τον τρόπο στον αναλυτή / χειριστή του κινδύνου και του συνεπακόλουθου ρίσκου, να προβεί σε διαδικασία προτεραιοποίησης ειδικά στην περίπτωση που ανιχνευθούν παραπάνω από ένα είδη κινδύνου. (Murray et. al., 2022) Καθώς πρόκειται για μια διαδικασία όπου ο κίνδυνος χαρτογραφείται, γνωστοποιούνται και ταυτόχρονα περιγράφονται οι όποιες διαδικασίες ελέγχου θα πρέπει να εφαρμοστούν, υποδεικνύοντας μάλιστα σε ποια τμήματα της όποιας διαδικασίας, το επίπεδο του ελέγχου θα πρέπει να μειωθεί, να αυξηθεί ή να ανακατανεμηθεί, πάντα με βάση και σε συνάρτηση με τις πράξεις / ενέργειες του οργανισμού.

Σε επίπεδο αναφοράς και επικοινωνίας του κινδύνου, διακρίνεται τόσο ένα επίπεδο εσωτερικής όσο και ένα επίπεδο εξωτερικής αναφοράς αυτού. Ως προς το επίπεδο της εσωτερικής αναφοράς, αναφέρονται ρητώς οι ενέργειες που θα πρέπει να κάνει τόσο το διοικητικό συμβούλιο του οργανισμού, η επιχειρηματική μονάδα αλλά και τα μεμονωμένα άτομα. Στο επίπεδο της εξωτερικής αναφοράς, οι έχοντες έννομο συμφέρον / ενδιαφέρον (stakeholders) χρειάζεται να ενημερώνονται πλήρως και μάλιστα σε τακτική βάση για τις ενέργειες στις οποίες προβαίνει ο οργανισμός ώστε να διαχειριστεί τον οποιονδήποτε κίνδυνο και να επιτύχει αποτελεσματικά τους στόχους του. (Koutsoukis, 2010)

Η διαδικασία της επιλογής αλλά και της εφαρμογής των κατάλληλων μέτρων για να μετριαστεί / τροποποιηθεί / περιοριστεί ο κίνδυνος, ανήκει σε αυτό που καλείται χειρισμός κινδύνου. Πέραν του βασικού στοιχείου που είναι ο έλεγχος και η μείωση του κινδύνου, η διαδικασία επίσης επεκτείνεται και περιλαμβάνει τη μεταφορά, τη χρηματοδότηση αλλά και την αποφυγή του κινδύνου.

4.3.4 AS / NZS 4360 Risk Management Standard

Σύμφωνα με το συγκεκριμένο πρότυπο και όπως φαίνεται από το σχήμα που ακολουθεί (σχήμα 10), το οποίο προέρχεται από την Αυστραλία και τη Νέα Ζηλανδία, παρατηρούμε πως αυτό βασίζεται σε δύο (2) κεντρικούς πυλώνες, στον πυλώνα «επικοινωνώ και συμβουλεύομαι» και στον πυλώνα «παρακολουθώ και επιθεωρώ». Οι δύο πυλώνες επικοινωνούν αμφίδρομα μεταξύ τους μέσω των ενδιάμεσων σταδίων, της καθιέρωσης του γενικού πλαισίου, της αναγνώρισης των κινδύνων, της ανάλυσης αυτών, την αξιολόγησή τους και τέλος τον χειρισμό και την αντιμετώπισή τους.

Για τον πυλώνα «επικοινωνώ και συμβουλεύομαι», είναι πολύ σημαντικό να δομηθεί ένα σχέδιο επικοινωνίας τόσο μεταξύ των εσωτερικά όσο και των εξωτερικά του οργανισμού εμπλεκόμενων μερών. Οι όσες ενέργειες προταθούν ή πραγματωθούν με βάση το σχέδιο επικοινωνίας που θα οριστεί, επιτρέπουν τη ροή της πληροφορίας μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών αναφορικά με τον κίνδυνο και τη διαχείρισή του, κατανοώντας το ποιες ενέργειες και γιατί αυτές απαιτούνται. (Warren et. al., 1999) Βέβαια επειδή η συμβουλή δεν ενέχει ένα βαθμό αντικειμενικότητας στο μεγαλύτερο μέρος της, αλλά βασίζεται δε προσωπικές αξίες και αντιλήψεις, τις ιδές και τα συμπεράσματα του κάθε μεμονωμένου ατόμου, ενυπάρχει η σοβαρή πιθανότητα της μη αντικειμενικής θεώρησης του κινδύνου από καθαρά προσωπική και ταυτόχρονα μεροληπτική σκοπιά θέασης αυτού.

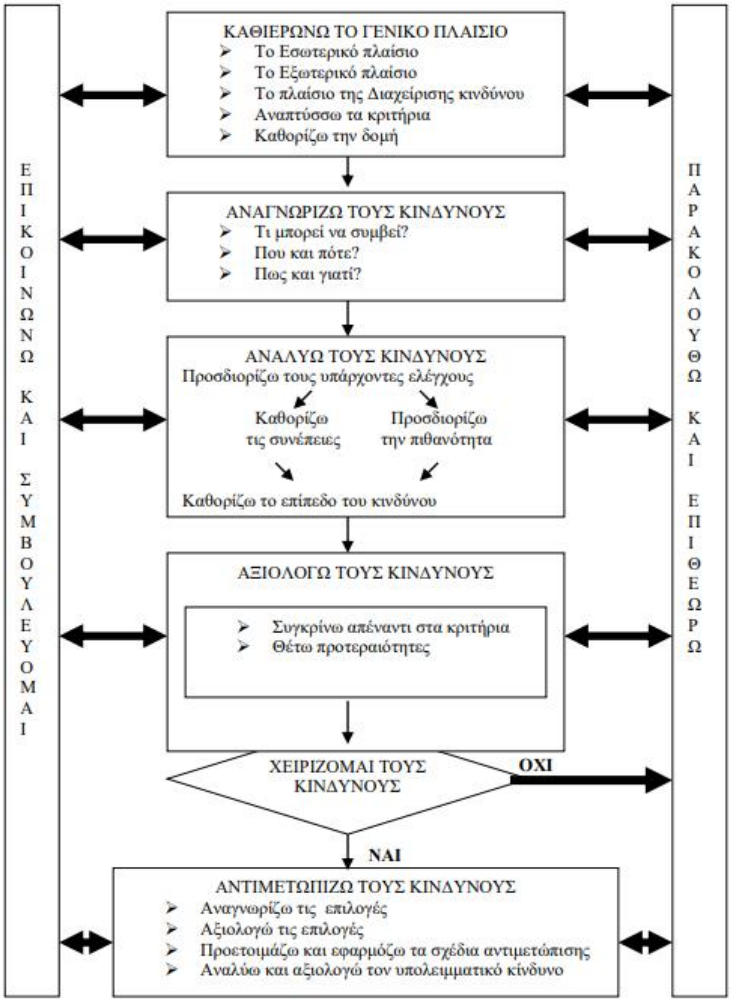


Figure 13: *Ανάλυση ρίσκου κατά το πρότυπο AS / NZS 4360 (AS/NZS 4360,2004)*

Ο καθορισμός του γενικού πλαισίου περιλαμβάνει τόσο το εσωτερικό όσο και το εξωτερικό πλαίσιο / περιβάλλον λειτουργίας του οργανισμού. Το καίριο ζήτημα στο συγκεκριμένο βήμα είναι να ληφθούν σοβαρά υπόψη οι αντικειμενικοί σκοποί των εμπλεκόμενων μερών κατά τη διαδικασία καθορισμού των κριτηρίων διαχείρισης του κινδύνου, λαμβάνοντας σοβαρά υπόψη εξίσου τόσο τις απειλές όσο και τις ευκαιρίες του εξωτερικού περιβάλλοντος, που δύνανται να εμφανιστούν. Το πλαίσιο της διαχείρισης του κινδύνου αποτελεί το εναρκτήριο σύνορο εφαρμογής της όλης διαδικασίας. (AS/NZS 4360, 2004) Η ανάπτυξη των κριτηρίων κινδύνου μπορεί να βασιστεί σε κάθε είδους κριτήρια (νομικά, τεχνικά, λειτουργικά) τα οποία όμως θα πρέπει να αντανακλούν το πλαίσιο που ορίστηκε, και αυτό γιατί τα κριτήρια κινδύνου με βάση τον τρόπο με τον οποίο ορίστηκαν, ανταποκρίνονται και στους διάφορους τύπους κινδύνου. Ο ορισμός της δομής της υπόλοιπης διαδικασίας θα πρέπει να την υποδιαιρεί με λογικό τρόπο, ώστε να περιορίσει την πιθανότητα κάποιος κίνδυνος, λιγότερος ή μη σημαντικός, θα παραβλεφθεί. (Castillo et. al., 2007)

Το βήμα της αναγνώρισης των κινδύνων επιδιώκει να αναγνωρίσει τους κινδύνους κατά τρόπο περιεκτικό, ως αποτέλεσμα μιας καλά δομημένης διαδικασίας καθώς αν ένας κίνδυνος δεν αναγνωριστεί στο βήμα αυτό, μπορεί να αποκλεισθεί από την ακολουθούσα ανάλυση, λόγω του ότι δεν ήταν ιδιαιτέρως σημαντικός. Στην αναγνώριση των κινδύνων θα πρέπει να περιλαμβάνεται το τι μπορεί να συμβεί, πότε και που, το γιατί και ποιοι είναι οι παράγοντες που μπορεί να το προκαλέσουν (πιθανές σημαντικές αιτίες και σενάρια) και τέλος τα εργαλεία και τις τεχνικές που θα χρησιμοποιηθούν για να αναγνωριστούν και να προσδιοριστούν οι πιθανοί κίνδυνοι. Το βήμα της ανάλυσης του / κινδύνου / κινδύνων είναι μια διαδικασία η οποία λαμβάνει χώρα ταυτόχρονα με την κατανόηση αυτών. (Ferry et. al., 2002) Μελετώνται οι πηγές του κινδύνου, κάθε είδους θετικές και αρνητικές συνέπειες (consequences) αλλά και η πιθανότητα (likelihood) του να συμβούν αυτές. Συνεπώς λοιπόν, ο κίνδυνος και άρα το προκύπτον ρίσκο αναλύεται ως ένα γεγονός δύο συνδυαστικά συνισταμένων δυνάμεων, που δεν είναι άλλες από την πιθανότητα και τις συνέπειες και κατ' αυτόν τον τρόπο προκύπτει και ο βαθμός ή αλλιώς το επίπεδο του κινδύνου. Στην ανάλυση κινδύνου θα πρέπει να υπολογίζονται / αξιολογούνται οι ήδη υπάρχοντες έλεγχοι, που προκύπτουν ως το αποτέλεσμα μιας ήδη καθιερωμένης διαδικασίας για την ελαχιστοποίηση των αρνητικών κινδύνων και την επαύξηση των θετικών κινδύνων. Ένα επιπλέον στοιχείο το οποίο θα πρέπει να περιλαμβάνεται στην ανάλυση είναι οι συνέπειες και η πιθανότητα γιατί όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, ο μεταξύ τους συνδυασμός δίνει το επίπεδο κινδύνου και ο υπολογισμός τους μπορεί να γίνει εύκολα με τη χρήση της στατιστικής επιστήμης. (HB 436:2004, 2004)

Η ανάλυση μπορεί να είναι ποσοτική (quantitative), όπου ορίζονται οι ενδεχόμενες συνέπειες και η σπουδαιότητα αυτών σε συνδυασμό με την πιθανότητα, ημι-ποσοτική (semi – quantitative) με κύριο στόχο μια πιο λεπτομερώς ταξινομημένη κλίμακα διαβάθμισης του κινδύνου σε σχέση με την ποσοτική ανάλυση. Το κύριο ζήτημα στην ημι-ποσοτική ανάλυση είναι η χρήση σωστών δεδομένων για τον προσδιορισμό των κινδύνων, καθώς σε περιπτώσεις ακραίων συνεπειών ή πιθανοτήτων, η χρήση μη σωστών δεδομένων μπορεί να οδηγήσει σε ασυνεπή και μη ομαλό προσδιορισμό. Επιπλέον, η ανάλυση μπορεί να είναι ποιοτική (qualitative), όπου το ρίσκο που προκύπτει από τον κίνδυνο μοντελοποιείται και λογίζεται ως σύστημα, με καθοριστικής σημασίας παράγοντα για τη συγκεκριμένη ανάλυση, να είναι τόσο η ακρίβεια και η πληρότητα των αριθμητικών αξιών και η εγκυρότητα του χρησιμοποιούμενου μοντέλου. (Ionita et. al., 2014)

Βέβαια ως ένα είδος τέταρτης ανάλυσης που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί είναι μια ανάλυση ευαισθησίας (sensitivity analysis), όπου σύμφωνα με αυτή θα πρέπει να ελεγχθεί η επίδραση της αβεβαιότητας στα δεδομένα και στις υποθέσεις ή σε διαφορετική περίπτωση η

καταλληλότητα και η αποτελεσματικότητα των ελέγχων και των διαφόρων επιλογών για την αντιμετώπιση του κινδύνου. (Iloiu et. al., 2009)

Στο βήμα της αξιολόγησης των κινδύνων, συγκρίνεται το επίπεδο του κινδύνου που προέκυψε ως αποτέλεσμα των αναλύσεων που προηγήθηκαν, με τα κριτήρια κινδύνου και αποδοχής αυτού, όπως αυτά ορίστηκαν κατά τον αρχικό καθορισμό του όλου πλαισίου. Πραγματοποιείται ένας ισοσκελισμός και μια εξισορρόπηση κόστους – οφέλους μεταξύ των διαθέσιμων εναλλακτικών επιλογών, έτσι ώστε ο οργανισμός να προχωρήσει σε λήψη αποφάσεων. Το στάδιο του χειρισμού του κινδύνου αποτελείται από δύο υποσύνολα, τα οποία αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και αυτά είναι α) προσδιορισμός των διαθέσιμων επιλογών για τον χειρισμό των κινδύνων με θετικά αποτελέσματα και β) προσδιορισμός των διαθέσιμων επιλογών για τον χειρισμό των κινδύνων με αρνητικά αποτελέσματα. (HB 436:2004, 2004) Ανεξαρτήτως του αν ο κίνδυνος έχει θετικά ή αρνητικά αποτελέσματα, οι διαθέσιμες επιλογές είναι η αποφυγή του κινδύνου, η αλλαγή της πιθανότητας εμφάνισης αυτού, η αλλαγή των συνεπειών, ο επιμερισμός του κινδύνου και τέλος η διατήρηση αυτού.

Το βήμα της αξιολόγησης των επιλογών για το χειρισμό του κινδύνου, αποτελεί το μεταβατικό εκείνο βήμα για να φτάσουμε εν τέλει στην αντιμετώπιση του κινδύνου. Το εν λόγω βήμα αποτελεί ένα βήμα ελέγχου της καταλληλότερης επιλογής, η οποία όμως θα πρέπει να εξισορροπεί τόσο το κόστος όσο και το όφελος που προκύπτει από την κάθε επιλογή. Η αναλογία που θα προκύπτει θα πρέπει να μπορεί να μετρηθεί είτε με οικονομικούς είτε με κάποιους άλλους όρους, οι οποίοι τέθηκαν κατά την καθιέρωση του γενικού πλαισίου. (Ferry et. al., 2002) Κάθε σχέδιο χειρισμού κινδύνου, θα πρέπει να περιλαμβάνει τις προτεινόμενες δράσεις, τις πηγές απαιτήσεων, τον καταμερισμό των ευθυνών ανάμεσα στα εμπλεκόμενα μέρη, τον κατάλληλο χρονικό προγραμματισμό, τα διάφορα μέτρα υλοποίησης και τέλος τις απαιτήσεις για αναφορά και παρακολούθηση των κινδύνων. Στην περίπτωση που υπάρχει υπολειμματικός κίνδυνος, αυτός θα πρέπει να αναλυθεί και να αξιολογηθεί εκ νέου, έως ότου δεν παρατηρείται υπολειμματικός κίνδυνος.

Κεφάλαιο 5

5. Κίνδυνος

«Θάρρος είναι όχι να αγνοείς τυφλά τον κίνδυνο, αλλά να τον βλέπεις και να τον νικάς»

(Ζαν – Πωλ Ρίχτερ, 1763 – 1825)

Όταν δεν υπάρχει ασφάλεια, υπάρχει κίνδυνος. Άρα λοιπόν κίνδυνος και ασφάλεια είναι δύο έννοιες στενά συνδεδεμένες. Έμφαση και προτεραιότητα δίνεται σε αυτό που καλείται ρίσκο (risk) με ιδιαίτερη προσοχή στη διαχείριση και αξιολόγησή του και όχι τόσο στην πρόβλεψή του, καθώς αυτό αντανακλά τις αρνητικές συνέπειες που προκύπτουν από τον κίνδυνο (hazard). Αν μπορείς να το αναλύσεις και να το περιορίσεις, μπορείς και να το προβλέψεις.

Ο κίνδυνος (hazard) σχετίζεται με την πιθανότητα απειλής είτε για την υγεία, είτε για την ιδιοκτησία, είτε για το περιβάλλον. Από τη μελέτη της βιβλιογραφίας, παρατηρούμε πως δεν υπάρχει ένα κοινά και γενικά αποδεκτός για τον όρο «κίνδυνος», καθώς αναλόγως του πλαισίου χρήσης του εν λόγω όρου, αυτή λαμβάνει και μια ελαφρώς διαφοροποιημένη ερμηνεία και διάσταση.

5.1 Ορισμός κινδύνου

Όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή του παρόντος κεφαλαίου, παρατηρούμε τη μη ύπαρξη ενός ενιαίου ορισμού για τον κίνδυνο, καθώς αυτός εξαρτάται από το πλαίσιο χρήσης και αναφοράς. Επιπλέον, πέραν της ανυπαρξίας του «μοναδικού» ορισμού, άγνωστη παραμένει και η προέλευση της λέξης «κίνδυνος».

Για το ISO, ο κίνδυνος ορίζεται ως «ο συνδυασμός της πιθανότητας ενός γεγονότος και των συνεπειών του» (ISO – IEC Guide 73), ενώ για τον Κουτσόπουλο, ο κίνδυνος είναι «η οικονομική απώλεια που μπορεί να προκύψει είτε από ένα φυσικό γεγονός, είτε από ανθρώπινη πράξη ή από μια οικονομική δραστηριότητα» (Κουτσόπουλος, 1999).

Για τον Νεκτάριο, ως κίνδυνος ορίζεται «η αβεβαιότητα σχετικά με την επέλευση ενός ζημιογόνου ενδεχομένου» (Νεκτάριος, 2010) ενώ για τον Μελά, ως κίνδυνος ορίζεται «η αβεβαιότητα που συνδέεται με κάποιο προσδοκώμενο γεγονός». (Μελάς, 2008)

Από όλους τους ορισμούς που αναφέρθηκαν παραπάνω, παρατηρούμε πως η έννοια του κινδύνου περιλαμβάνει την τάση τα τελικά αποτελέσματα να διαφέρουν από τα επιθυμητά

προβλεπόμενα, κάτι το απρόβλεπτο, αβεβαιότητα σχετικά με την έκβαση μιας κατάστασης / υπόθεσης και σίγουρα ένα βαθμό (μικρό ή μεγάλο) πιθανότητας να συμβεί μία ατυχία και μια παρέκκλιση από τα επιθυμητά.

Κατά την πρώτη μας προσέγγιση στην έννοια του κινδύνου, παρατηρούμε πως ο κίνδυνος είναι άρρηκτα συνυφασμένος με κάθε πτυχή της ανθρώπινης ζωής και ο άνθρωπος καθ' όλη τη διάρκεια της παρουσίας του επί της γης, προσπαθεί να περιορίσει έως και να ελαχιστοποιήσει τις ζημιές και τις αρνητικές συνέπειες που κάθε δραστηριότητα ενέχει. Πέραν της αβεβαιότητας που είναι εμφανής κατά τους παραπάνω ορισμούς, αστάθεια και μεταβλητότητα, είναι μερικές ακόμα έννοιες που συνδέονται στενά με τον κίνδυνο.

Αν θεωρήσουμε πως ο κίνδυνος μπορεί να προσδιοριστεί με τους δύο ακόλουθους τρόπους, αφενός ως ένα μέτρο αβεβαιότητας, δηλαδή ως ένα μέτρο που υπολογίζει την απόκλιση των μελλοντικών πραγματικών γεγονότων από τα επιθυμητά και προσχεδιασμένα, τότε μπορούμε να τον προσδιορίσουμε με τη χρήση της στατιστικής επιστήμης, υπολογίζοντας την τυπική απόκλιση, ενώ αν τον θεωρήσουμε τον κίνδυνο ως το μέτρο εκείνο το οποίο δύναται να υπολογίσει τη διατήρηση της απώλειας, πάλι μπορούμε να τον προσδιορίσουμε στατιστικά με τον υπολογισμό και πάλι της τυπικής απόκλισης. (International Civil Aviation Organization – ICAO)

5.2 Κατηγορίες κινδύνου

Κατά τη μελέτη της βιβλιογραφίας παρατηρούμε πως οι κίνδυνοι πως έχουν έως τώρα ανιχνευθεί, μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις μεγάλες κατηγορίες: α) τους φυσικούς κινδύνους, β) αυτούς που προέρχονται από τον άνθρωπο και γ) τους περιβαλλοντικούς.

Κάθε κατηγορία αυτών των κινδύνων περιλαμβάνει μια πληθώρα υποκατηγοριών, όπως θα δούμε παρακάτω στην ανάλυση που ακολουθεί.

5.2.1 Φυσικοί κίνδυνοι

Οι φυσικοί κίνδυνοι προκύπτουν κατά κύριο λόγο από τα φυσικά φαινόμενα και τις φυσικές διεργασίες. Πρόκειται κατά κύριο λόγο για τυφώνες, τσουνάμι, σεισμούς, κατολισθήσεις, χιονοθύελλες κλπ. Η δραστηριότητα που ο άνθρωπος ασκεί επί της γης, δεν επηρεάζει κανένα από τα φαινόμενα που αναφέρθηκαν παραπάνω, καθώς αυτά προκύπτουν και συνδέονται με παράγοντες που συνδέονται με τις κλιματικές συνθήκες, τη γεωλογία και την υδρολογία. Η κατηγορία των φυσικών κινδύνων περιλαμβάνει τις ακόλουθες υποκατηγορίες κινδύνων. (Burton et. al., 1978)

– Διαστημικοί κίνδυνοι

Πρόκειται για κινδύνους που προέρχονται κατά κύριο λόγο από το διάστημα, την πρόσκρουση διαφόρων σωμάτων στη γη και από γεωμαγνητικές καταιγίδες.

– Υδρομετεωρολογικοί κίνδυνοι

Οι υδρομετεωρολογικοί κίνδυνοι είναι κατά κύριο λόγο κίνδυνοι ωκεανογραφικής, ατμοσφαιρικής και υδρολογικής προέλευσης, περιλαμβάνοντας τους κλιματολογικούς, τους υδρολογικούς και τους μετεωρολογικούς κινδύνους. (Operandum)

Η κατηγορία των κλιματολογικών κινδύνων, περιλαμβάνει κινδύνους που οφείλονται είτε στην ξηρασία και την υψηλή θερμοκρασία, είτε σε υπερβολική βροχή και χαμηλή θερμοκρασία. Κατά κύριο λόγο πρόκειται για κινδύνους που απορρέουν από κλιματολογικές αλλαγές. (International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies)

Οι υδρολογικοί κίνδυνοι έχουν σαν αποτέλεσμα πλημμύρες, κατολισθήσεις λάσπης και εδάφους, ξηρασίες και σε κάποιες περιπτώσεις ακόμα και τσουνάμι στις παράκτιες περιοχές των ωκεανών. (EM-DAT Documentation)

Οι μετεωρολογικοί κίνδυνοι, όπως φανερώνεται και από το όνομά τους, προκύπτουν από μετεωρολογικά φαινόμενα και κατά κύριο λόγο προκύπτουν από εξαιρετικά χαμηλή ή υψηλή θερμοκρασία, καταιγίδες, άνεμο, κυκλώνες, μουσώνες, τυφώνες, κλπ.

– Γεωλογικοί / γεωφυσικοί κίνδυνοι

Η εν λόγω κατηγορία κινδύνων σχετίζεται με διαδικασίες προερχόμενες από το εσωτερικό της γης και περιλαμβάνει σεισμούς, εκρήξεις ηφαιστείων, κατολισθήσεις πετρωμάτων και λάσπης και την αντίστοιχη μετακίνηση αυτών. (ESKP)

– Βιολογικοί κίνδυνοι

Η εν λόγω κατηγορία κινδύνων σχετίζεται με κινδύνους που προέρχονται από ιούς, βακτήρια, παράσιτα, έντομα και μολυσμένο νερό. (International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies)

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε πως οι φυσικοί κίνδυνοι μπορούν να κατανεμηθούν στις ακόλουθες έξι (6) υποκατηγορίες, οι οποίες είναι: α) ατμοσφαιρικοί κίνδυνοι (καταιγίδες, χιόνι, τυφώνες, κυκλώνες, ανεμοστρόβιλοι και η γενικότερη κλιματική αλλαγή), β) γεωφυσικοί κίνδυνοι (χιονοστιβάδες, ηφαιστειακές εκρήξεις, σεισμοί, τσουνάμι, κατολισθήσεις), γ) υδρολογικοί (ξηρασία, πλημμύρα), δ) βιοφυσικοί (δασικές πυρκαγιές), ε) κίνδυνοι λόγω αλλαγής της κατάστασης τους εδάφους και στ) διαστημικοί κίνδυνοι (πρόσκρουση σωμάτων στη γη, γεωμαγνητικές καταιγίδες). (Gill et. al., 2014)

5.2.2 Ανθρωπογενείς / ανθρώπινοι κίνδυνοι

Οι ανθρωπογενείς κίνδυνοι πηγάζουν από τον άνθρωπο και ιδιαιτέρως από τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Το ανθρώπινο λάθος, η ανθρώπινη αμέλεια αλλά και ο δόλος δύναται να προκαλέσουν κινδύνους, οι οποίοι εμπίπτουν σε αυτή την κατηγορία. Η κατηγορία των ανθρωπογενών κινδύνων περιλαμβάνει δύο μεγάλες υποκατηγορίες, που είναι οι κοινωνικοί και οι τεχνολογικοί κίνδυνοι.

- Κοινωνικοί κίνδυνοι

Οι κοινωνικοί κίνδυνοι αφορούν όλα τα είδη και τις πράξει βίας, τις κοινωνικές αναταραχές, τις συγκρούσεις, τους πολέμους και τις τρομοκρατικές ενέργειες. (Pan American Health Organization)

- Τεχνολογικοί κίνδυνοι

Η τεχνολογική και η βιομηχανική δραστηριότητα αποτελούν την κύρια πηγή των εν λόγω κινδύνων. Βέβαια ένας τεχνολογικός κίνδυνος μπορεί να εμφανίζεται και ως απόρροια ενός φυσικού φαινομένου. Η ρύπανση, οι εκρήξεις, διαρροή χημικών ουσιών, τοξικά απόβλητα, πυρηνική ακτινοβολία και αστοχία υλικών είναι μερικά παραδείγματα τεχνολογικών κινδύνων. (Robins)

5.2.3 Περιβαλλοντικοί κίνδυνοι

Η κατηγορία των περιβαλλοντικών κινδύνων αποτελεί την τρίτη μεγάλη κατηγορία κινδύνων που συναντάται στη βιβλιογραφία και αποτελεί ένα ιδιόμορφο συνδυαστικό κράμα των φυσικών διεργασιών αλλά και της ανθρώπινης δραστηριότητας. (Burton et. al., 1978) Ενδεικτικά

παραδείγματα κινδύνων της συγκεκριμένης κατηγορίας είναι η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, το λιώσιμο των πάγων, η αύξηση της τρύπας του όζοντος κλπ.

5.2.4 Πολλαπλοί κίνδυνοι / Κίνδυνοι πολυεπικινδυνότητας (multi-hazards)

Ένας εξίσου σημαντικός όρος που συναντάται όλο και συχνότερα στη βιβλιογραφία τα τελευταία χρόνια, ιδιαίτερα για την κατηγορία των φυσικών κινδύνων, είναι αυτός των πολλαπλών κινδύνων ή αλλιώς κινδύνων πολυεπικινδυνότητας (multi-hazards).

Πρόκειται για τους πιθανούς φυσικούς κινδύνους που μπορούν να συμβούν σε μία συγκεκριμένη περιοχή την εν λόγω συγκεκριμένη περίοδο, λαμβάνοντας υπόψη όμως και τις μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις. Οι αλληλεπιδράσεις αυτές αυξάνουν την πιθανότητα εμφάνισης κάποιου κινδύνου ή δύνανται να προκαλέσουν κάποιον νέο κίνδυνο. (Angeli, 2021)

Η πιθανότητα λοιπόν εμφάνισης κάποιου είτε νέου είτε συνδυαστικού κινδύνου εντός μιας συγκεκριμένης χωροχρονικής οντότητας και περιοχής, είναι αυτό που καλείται πολυεπικινδυνότητα. (Gill & et. al., 2016)

Έχοντας μελετήσει το ρίσκο και τον κίνδυνο, στο κεφάλαιο που ακολουθεί θα παρουσιαστεί η θεωρία και τα στυλ της λήψης απόφασης αλλά και οι διαστάσεις της.

Κεφάλαιο 6

6. Η λήψη απόφασης

« Η αποτελεσματική απόφαση δεν είναι προϊόν συναίνεσης. Αντίθετα, είναι προϊόν αντιπαραθέσεων, διαφωνιών και εξαντλητικής εξέτασης εναλλακτικών λύσεων.»

(Peter Drucker, 1909-2005)

6.1 Η θεωρία της λήψης απόφασης

Οι άνθρωποι καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής τους καλούνται να πάρουν διαφόρων ειδών αποφάσεις για ένα ευρύ πλήθος πραγμάτων, καλούνται να αποφασίσουν αν θα επιλέξουν για παράδειγμα ανάμεσα στο Α ή στο Β, ή καλούνται αντίστοιχα να αποφασίσουν το πως θα χειριστούν μια συγκεκριμένη κατάσταση. Τί είναι λοιπόν αυτό που καλείται «λήψη απόφασης;» Υπάρχει κάποια συγκεκριμένη θεωρία πάνω στην οποία βασίζεται η διαδικασία της λήψης απόφασης; Υπάρχει κάποια κοινά εφαρμόσιμη νόρμα ή πρακτική που ακολουθείται για κάθε απόφαση; Είναι όλες οι αποφάσεις ίδιες; Τί γίνεται όταν ένα άτομο καλείται να λάβει μια απόφαση για μια κατάσταση κινδύνου που εμπεριέχει ρίσκο;

Στο παρόν κεφάλαιο λοιπόν, θα γίνει μια προσπάθεια να απαντηθούν όλα τα ανωτέρω ερωτήματα. Τί είναι λοιπόν αυτό που καλείται θεωρία «λήψης απόφασης;»

Για τον Herbert (1978) η θεωρία της λήψης απόφασης, είναι η θεωρία, η οποία εξετάζει το πώς τα ορθολογικά όντα (άτομα) πρέπει να συμπεριφέρονται και να λαμβάνουν τις αποφάσεις τους υπό συνθήκες κινδύνου και αβεβαιότητας. Η λήψη αποφάσεων σηματοδοτεί την επιβεβαίωση ότι υιοθετήθηκε και εφαρμόστηκε ορθολογική επιλογή μεταξύ των διαφόρων εναλλακτικών (επιλογών, τρόπων δράσης και μη δράσης) με αποτελεσματικό τρόπο. (Alijoyo, 2021)

Υπάρχουν τρεις (3) κατηγορίες θεωριών λήψης απόφασης και αυτές είναι: α) η κανονιστική (normative) θεωρία, β) η περιγραφική (descriptive) θεωρία και γ) η εντεταλμένη (prescriptive) θεωρία. Η κανονιστική θεωρία μελετά τις κατευθυντήριες γραμμές για σωστή δράση (Bell et. al., 2011), εκφράζοντας παράλληλα τον ενδεδειγμένο τρόπο συμπεριφοράς των ατόμων όταν έρχονται αντιμέτωποι με αποφάσεις υπό συνθήκες κινδύνου και αβεβαιότητας (Fishburn, 1988) Οι κατευθυντήριες γραμμές περιλαμβάνουν διατυπώσεις και στοιχεία υπεράσπισης της συγκριτικής αξιολόγησης μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών, με βάση αυτό που θα ήθελαν ή θα έπρεπε να κάνουν τα άτομα που καλούνται να λάβουν την οποιαδήποτε απόφαση, στο πλαίσιο της

μεγιστοποίησης της χρησιμότητάς τους, καθώς οι αποφάσεις που λαμβάνονται, βασίζονται σε ορθολογικά κριτήρια (Suhonen, 2007)

Η περιγραφική θεωρία λήψης των αποφάσεων, εκκινώντας από εμπειρικά πειράματα (Suhonen, 2007), προσπαθεί να παρέχει την εξήγηση των κανονικοτήτων που υπάρχουν στις επιλογές που οι άνθρωποι είναι διατεθειμένοι να κάνουν (Chandler, 2017). Πρόκειται λοιπόν για έναν απολογισμό επιλογών, σε μια προσπάθεια κατανόησης του ορθολογισμού των αποφάσεων με στατιστική αποτύπωση των όρων των ανθρωπίνων αποφάσεων και σε πλήρη αναστροφή, η στατιστική ανακεφαλαίωση των αποφάσεων που λαμβάνονται θα πρέπει να καταλήγει στο συμπέρασμα, ότι η όποια απόφαση ελήφθη, είναι ορθολογική. (Dillon, 1998)

Η εντεταλμένη ή αλλιώς προδιαγραφική θεωρία λήψης αποφάσεων, σαν στόχο της έχει να καθοδηγήσει τους ανθρώπους να πάρουν καλύτερες αποφάσεις. (Keeney, 1992) Ως θεωρία στοχεύει να παράσχει μέσω διαφόρων πρακτικών, βοήθεια σε ανθρώπους που είναι λιγότερο «λογικοί», ώστε να πάρουν καλύτερες αποφάσεις, οι οποίες βασίζονται στον ορθολογισμό. Πρόκειται για μια θεωρία, η οποία αποτελεί ένα συνδυασμό των παρατηρήσεων της περιγραφικής θεωρίας, διατηρώντας ωστόσο την ισχυρή θεωρητική βάση της κανονιστικής θεωρίας. (Dillon, 1998)

Συνοψίζοντας μπορούμε να πούμε αναφορικά με τις θεωρίες λήψης των αποφάσεων, πως η κανονιστική θεωρία βασίζεται στο τι θα πρέπει να κάνουν οι άνθρωποι όταν λαμβάνουν αποφάσεις (η οποία είναι καθαρά βασισμένη σε θεωρητικό πλαίσιο και υπόβαθρο), η περιγραφική θεωρία προσεγγίζει το θέμα της λήψης των αποφάσεων με βάση το τι πραγματικά οι άνθρωποι κάνουν, ενώ η εντεταλμένη, με το τι θα έπρεπε και μπορούν να κάνουν οι λήπτες των αποφάσεων. Για την κανονιστική θεωρία, ο λήπτης των αποφάσεων αποτελεί ένα πλήρως ορθολογικό ον, που λαμβάνει τις αποφάσεις του με τέλεια ακρίβεια ανά περίπτωση και έχει πλήρη γνώση όλων των παραμέτρων. Άρα λοιπόν σε αυτή την περίπτωση, όλες οι αποφάσεις λαμβάνονται σε συνθήκες πλήρους βεβαιότητας, όπου δεν υπάρχει η πιθανότητα αρνητικού αποτελέσματος, το ρίσκο αυτού που έχει επιλεχθεί από το λήπτη της απόφασης είναι απόλυτα υπολογισμένο και είναι μηδενικό, όπως επίσης μηδενική είναι και η πιθανότητα εμφάνισης κάποιας αρνητικής συνέπειας. Άμεσα λοιπόν γίνεται αντιληπτό πως η εν λόγω θεωρία ως προς τη λήψη απόφασης, αποτελεί κάτι το καθαρά θεωρητικό.

Ανεξαρτήτως του τι αφορά μια απόφαση, από το πόσο δύσκολα ή εύκολα αυτή λαμβάνεται, το πόσο κρίσιμη ή μη είναι, το σίγουρο είναι πως αυτή δεν μπορεί να ληφθεί υπό συνθήκες πλήρους βεβαιότητας και με το λήπτη της να έχει πλήρη γνώση. Όπως έχει μελετηθεί και παρουσιαστεί στα προηγούμενα κεφάλαια της παρούσας μελέτης, το ρίσκο υπάρχει πάντα, δεν είναι ποτέ μηδενικό

αλλά αντίθετα πάντα γίνονται προσπάθειες για τον περιορισμό του, καθώς η πλήρης εξάλειψή του δεν είναι εφικτή.

Η περιγραφική θεωρία της λήψης των αποφάσεων δείχνει να είναι πιο ρεαλιστική και πιο κοντά στην απτή πραγματικότητα, καθώς αποτελεί ένα συνδυασμό ανάμεσα στη θεωρία και στην πράξη. Λαμβάνει υπόψη της τον ορθολογισμό που θα πρέπει να υπάρχει σε κάθε απόφαση (εφόσον μιλάμε για αποφάσεις με ρεαλιστική και ορθολογική βάση) και ταυτόχρονα, με τη χρήση της στατιστικής επιστήμης (άρα λαμβάνει υπόψη της την ύπαρξη αυτού που καλείται πιθανότητα και άρα αποδέχεται την ύπαρξη της αβεβαιότητας), προσπαθεί να επιβεβαιώσει ακριβώς αυτόν τον ορθολογισμό. Ο κάθε λήπτης απόφασης, κατά την κρίσιμη στιγμή της λήψης απόφασης, προσπαθεί μέσω της επιλογής του (δηλαδή της απόφασής του) να αυξήσει στο μέγιστο δυνατό βαθμό της ατομική του χρησιμότητα. (Rapoport, 1994) Η αύξηση της ατομικής χρησιμότητας συνεπάγεται πως όλες οι παράμετροι που θα μπορούσαν να περιορίσουν ή να βλάψουν αυτή τη χρησιμότητα (κίνδυνοι, αβεβαιότητα, ρίσκο), έχουν ανιχνευθεί, εκτιμηθεί, αναλυθεί και υπολογιστεί και άρα ο ορθολογικός λήπτης προβαίνει σε αυτή την απόφαση που θα του προσδώσει το μέγιστο δυνατό όφελος, με όσο το δυνατόν μικρότερο κόστος, αβεβαιότητα και ρίσκο.

Η εντεταλμένη ή αλλιώς προδιαγραφική θεωρία, είναι μια καθοδηγητική θεωρία, η οποία βασιζόμενη σε διάφορα μοντέλα, προσπαθεί να καθοδηγήσει τους ανθρώπους να βελτιώσουν τον τρόπο με τον οποίο λαμβάνουν τις αποφάσεις τους. Όμως σπανίως υπάρχει διαθέσιμη μια ομάδα, η οποία να εξετάζει το βαθμό κατά τον οποίο υπήρξε βελτίωση στον τρόπο λήψης της απόφασης.

Τί είναι λοιπόν αυτό που καλείται «λήψη απόφασης;» Ποια είναι τα συστατικά στοιχεία και τα βήματα που ακολουθούνται για τη λήψη μιας απόφασης;

6.2 Λήψη απόφασης – Διαδικασία και συστατικά αυτής

Ως λήψη απόφασης καλείται «η συνειδητή επιλογή μεταξύ δύο ή περισσότερων εναλλακτικών λύσεων ενός προβλήματος» (Κονδύλης, 1982), ή αλλιώς «η διαδικασία λήψης επιλογών με τον προσδιορισμό μιας απόφασης, τη συλλογή πληροφοριών και την αξιολόγηση των εναλλακτικών λύσεων» (UMass Dartmouth), ή αλλιώς πρόκειται για μια κατανομή πόρων, η οποία παραμένει αμετάκλητη έως ότου μια νέα κατανομή πόρων την ανακαλέσει. (Carravilla et. al. 2010)

Από τους τρεις ανωτέρω ορισμούς συμπεραίνουμε πως δεν πρόκειται για κάτι σημειακό μέσα στο χρόνο αλλά για μια δυναμική (και σε καμία περίπτωση σταθερή ή στατική) διαδικασία, η οποία συνεχώς «ζυγίζεται», εξελίσσεται και επαναξιολογείται. Άρα λοιπόν συμπεραίνουμε πως πρόκειται για μια διαδικασία πολυδιάστατη και ταυτόχρονα πολυπαραγοντική. Υπάρχουν πολλές

διαστάσεις, οι οποίες ναι μεν καλύπτουν ένα ευρύ γνωστικό πεδίο (από την πλευρά της επιστήμης), όμως δεν είναι πάντα δυνατό και ταυτόχρονα εφικτό, αυτές είτε να προσομοιωθούν είτε να ποσοτικοποιηθούν. Επιπλέον, λόγω της ύπαρξης του παράγοντα που καλείται αβεβαιότητα, ο λήπτης της απόφασης είναι σπάνια σε θέση να έχει πλήρη γνώση για τον τρόπο αλληλοσυνδυασμού και αλληλεξάρτησης και ταυτόχρονα αλληλοεπηρεασμού των παραγόντων, εντός του συστήματος για το οποίο καλείται να λάβει μια απόφαση. Αυτός ακριβώς είναι και ο λόγος που δεν υπάρχει σωστή ή λάθος απόφαση, αλλά πάντα αυτό που αναζητείται είναι η βέλτιστη δυνατή ή ικανοποιητικότερη λύση / επιλογή μεταξύ των υπό συνθήκη διαθεσίμων. (Sniazhko, 2019)

Ανεξαρτήτως λοιπόν του πλαισίου εντός του οποίου θα πρέπει να ληφθεί η απόφαση, της φύσης ή της δυσκολίας που αυτή ενέχει, η τυπική διαδικασία λήψης αποφάσεων θα πρέπει να βασίζεται στην ακολουθία των εξής κάτωθι βημάτων.

Figure 14: *Σχηματοποιημένη απεικόνιση της διαδικασίας λήψης αποφάσεων (Smartsheet, 2018)*

Κατά το πρώτο βήμα, ο λήπτης της απόφασης, αυτός δηλαδή που έχει τον έλεγχο των διαθέσιμων πόρων και αποφασίζει το πως θα τους κατανείμει ώστε να μπορέσει να επιτύχει ένα στόχο (Carravilla et. al. 2010), θα πρέπει να αντιληφθεί ότι πρέπει να λάβει μια απόφαση. Αυτό το

βήμα είναι και το πιο σημαντικό γιατί σε αυτό το βήμα προσδιορίζεται και ο τύπος της απόφασης που θα πρέπει να ληφθεί. (UMass Dartmouth) Πρόκειται για κάποιο πρόβλημα το οποίο χρειάζεται λύση; Ποιον στόχο εξυπηρετεί η λήψη και εφαρμογή αυτής της απόφασης; Τι επιτυγχάνεται; Πώς επιτυγχάνεται; Είναι αναγκαίο; Γιατί με αυτόν τον τρόπο; Πώς αλλιώς μπορεί να γίνει; Πότε μπορεί να επιτευχθεί; Με τι κόστος μπορεί να επιτευχθεί; Αυτά είναι μερικά από τα ενδεικτικά ερωτήματα, στα οποία καλείται ο λήπτης της απόφασης να απαντήσει, ώστε να προσδιορίσει με σαφήνεια το είδος και τη φύση της απόφασης που πρέπει να λάβει (Κονδύλης, 1982) Όταν το είδος της απόφασης που πρέπει να ληφθεί, αποσαφηνιστεί πλήρως, τότε ο λήπτης της απόφασης θα έχει στη διάθεσή του περισσότερες πληροφορίες, ώστε να καταλήξει στη βέλτιστη δυνατή απόφαση. (Laoyan, 2024)

Κατά το δεύτερο βήμα, ο λήπτης της απόφασης θα πρέπει να συλλέξει τις σχετικές πληροφορίες που χρειάζεται πριν προχωρήσει στη λήψη της απόφασης, θα πρέπει να αναζητήσει τις καλύτερες πηγές πληροφοριών, αλλά και να ορίσει τον τρόπο με τον οποίο θα αποκτήσει αυτές τις πληροφορίες. Πρόκειται για μία διττή και ταυτόχρονα σύνθετη διεργασία, η οποία περιλαμβάνει ένα εσωτερικό και ένα εξωτερικό σκέλος. Ως προς το εσωτερικό σκέλος, κάποιες πληροφορίες μπορούν να ανιχνευθούν από τον ίδιο το λήπτη της απόφασης ως προϊόν μιας διαδικασίας αυτοαξιολόγησης, ενώ το εξωτερικό σκέλος αφορά πληροφορίες, οι οποίες θα συλλεχθούν από κάποια εξωτερική πηγή. (UMass Dartmouth) Βέβαια, θα πρέπει να διευκρινιστεί το εξής. Η διαδικασία της συλλογής των απαραίτητων πληροφοριών, μπορεί ως διαδικασία να αποδειχθεί αρκετά χρονοβόρα και δαπανηρή, με τους βασικότερους περιορισμούς στη διαδικασία της συλλογής των πληροφοριών να αποτελεί ο διαθέσιμος χρόνος, οι διαθέσιμοι πόροι και η δυσκολία της κατάστασης, στο πλαίσιο της οποίας θα πρέπει να ληφθεί η απόφαση. (Κονδύλης, 1982)

Στο επόμενο βήμα (βήμα 3) θα πρέπει να προσδιοριστούν οι εναλλακτικές λύσεις ή δράσεις. Οι εναλλακτικές λύσεις ή δράσεις αρχίζουν να εμφανίζονται και να προσδιορίζονται κατά τη διαδικασία της συλλογής των πληροφοριών και έτσι συγκεντρώνονται όλες οι πιθανές και ταυτόχρονα επιθυμητές λύσεις. Το βήμα που ακολουθεί (βήμα 4) είναι το βήμα που ουσιαστικά «ζυγίζονται» τα στοιχεία. Ο λήπτης της απόφασης, θα πρέπει με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία που έχει συγκεντρώσει, να δημιουργήσει ένα υβρίδιο προσομοίωσης αξιοποιώντας τα, για να προσδιορίσει το πως θα ήταν η τελική έκβαση του υπό συνθήκη γεγονότος, κατά την ακολουθία εκάστης της εναλλακτικής λύσης. (Status.net) Η καταγραφή των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων της κάθε εναλλακτικής επιλογής, επιτρέπει στο λήπτη της απόφασης να διαχωρίσει και να επιλέξει τις εναλλακτικές εκείνες που θα τον οδηγούσαν να λάβει τη βέλτιστη δυνατή απόφαση. Επιπλέον, μετά την αξιολόγηση που μόλις περιεγράφηκε, οι εναπομείνασες

εναλλακτικές, θα πρέπει να τεθούν σε σειρά προτεραιότητας, με βάση το αξιακό σύστημα του λήπτη. (Laoyan, 2024)

Στο βήμα που έπεται (βήμα 5) και αφού έχουν σταθμιστεί όλα τα στοιχεία και οι διαθέσιμες εναλλακτικές επιλογές, ο λήπτης της απόφασης, καλείται να διαλέξει την εναλλακτική εκείνη που φαίνεται να είναι καλύτερη με βάση το δικό του αξιακό σύστημα. Συνήθως η εναλλακτική που τέθηκε στη θέση προτεραιότητας νούμερο 1 είναι αυτή που εν τέλει επιλέγεται να υλοποιηθεί. (UMass Dartmouth) Βέβαια υπάρχει περίπτωση, η εναλλακτική που τέθηκε στη θέση προτεραιότητας νούμερο 1 να μην είναι πραγματικά η βέλτιστη δυνατή, καθώς βασίζεται στο προσωπικό αξιακό σύστημα του λήπτη, όπου το υποκειμενικό στοιχείο είναι εμφανές και άρα η πιθανότητα ύπαρξης μεροληψίας, εξίσου δυνατή. Επιπλέον, υπάρχει περίπτωση η χαρακτηριζόμενη ως βέλτιστη δυνατή εναλλακτική, να δίνει την αίσθηση ψευδών ανταλλαγμάτων (false tradeoffs) και ο λήπτης να πρέπει να επιλέξει ένα συνδυασμό άλλων εναλλακτικών, όπου συνδυαστικά, τα πλεονεκτήματα αυτών να είναι περισσότερα, έναντι της αρχικά οριζόμενης ως βέλτιστης εναλλακτικής. (Decision Education Foundation)

Το προτελευταίο βήμα (βήμα 6) της μακροσκελούς αυτής διαδικασίας που καλείται λήψη απόφασης, είναι αυτό της ανάληψης δράσης. Πρόκειται για το βήμα όπου η εναλλακτική ή ο συνδυασμός των εναλλακτικών που κρίθηκε ως ο βέλτιστος δυνατός, θα πρέπει να υλοποιηθεί. Θα πρέπει να καταρτιστεί επιπλέον ένα σχέδιο, που θα περιγράφει τόσο τον τρόπο όσο και τα μέσα υλοποίησης. Η υλοποίηση δεν περιορίζεται μόνο στο να τεθεί σε εφαρμογή η απόφαση αλλά περιλαμβάνει και την παρακολούθηση της προόδου. (Status.net) Το έβδομο και τελευταίο βήμα είναι αυτό της εξέτασης των αποτελεσμάτων και της γενικότερης προόδου από την εφαρμογή της εναλλακτικής που κρίθηκε η βέλτιστη δυνατή. Σημαντική παράμετρος αξιολόγησης είναι το αν η ανάγκη που εντοπίστηκε κατά το εναρκτήριο βήμα, επιλύθηκε ή όχι. Αν η εναλλακτική που κρίθηκε ως βέλτιστη δυνατή, δεν κάλυψε την αρχικά προσδιοριζόμενη ανάγκη, τότε ο λήπτης της απόφασης θα πρέπει να επαναλάβει ορισμένα από τα βήματα της προαναφερόμενης διαδικασίας, έως ότου η αξιολογημένη ως βέλτιστη δυνατή εναλλακτική, είναι και η πραγματικά η βέλτιστη δυνατή. (Gavin, 2020)

Έχοντας λοιπόν μελετήσει και παρουσιάσει τη διαδικασία της λήψης απόφασης, θα πρέπει να δούμε τα τέσσερα (4) βασικά στοιχεία που εμπεριέχονται σε κάθε απόφαση και αυτά είναι οι πράξεις (acts), τα γεγονότα (events), τα αποτελέσματα (outcomes) και οι αποδόσεις (payoffs). Η πράξη είναι η επίσημη απόφαση που ο κάθε λήπτης λαμβάνει αλλά και οι ενέργειες που αυτός εξετάζει. Τα γεγονότα είναι διάφορα είδη περιστατικών, τα οποία υπάρχουν ή συμβαίνουν και τα οποία βρίσκονται εκτός ελέγχου του λήπτη (αβεβαιότητα, αστάθμητοι παράγοντες, κλπ), τα

ανεξέλεγκτα εκείνα στοιχεία που από πολλούς καλούνται τύχη (Carravilla et. al. 2010). Τα αποτελέσματα (outcomes) δηλαδή η συγκεκριμένη και μετρήσιμη δήλωση που επιτρέπει την ύπαρξη της ένδειξης ότι ο στόχος επετεύχθη, εμφανίζονται ως ο συνδυασμός πράξεων και γεγονότων (δηλαδή των περιστατικών). Ως το παράγωγο της κατάστασης απόφασης αυτό μετριέται στην προσωπική κλίμακα τιμών του λήπτη της απόφασης και περιέχει μια αβεβαιότητα καθώς προκύπτει ως το συνδυαστικό αποτέλεσμα των συνιστωσών που καλούνται απόφαση και γεγονός. (Picardo, 2023) Οι αποδόσεις ή αλλιώς ανταμοιβές, μπορεί να είναι είτε θετικές είτε αρνητικές και σχετίζονται με την αξία που δίνεται στα περιστατικά, από τον λήπτη των αποφάσεων.

Σημαντική διευκρίνηση που πρέπει να γίνει στο σημείο αυτό, είναι πως η φύση των κερδών εξαρτάται από τους στόχους που ο λήπτης της απόφασης έχει θέσει και θέλει να πραγματώσει. Για παράδειγμα, αν εξετάζουμε την ασφάλεια, οι απολαβές / αποδόσεις υπολογίζονται καλύτερα από την άποψη του κινδύνου ύπαρξης ατυχήματος. Η δεύτερη παρατήρηση / διευκρίνηση που θα πρέπει να γίνει, είναι πως αν ακολουθηθεί μια αριθμητική προσέγγιση σε συνδυασμό στόχων διαφορετικών κατηγοριών (π.χ. ο στόχος της ασφάλειας επί συγκεκριμένου πεδίου), θα πρέπει να υπάρχει κάποια καθολική μετρήσιμη ποσότητα που να επιτρέπει τη μεταξύ τους σύγκριση. (Southern Illinois University Edwardsville)

6.3 Στυλ λήψης απόφασης

Η λήψη αποφάσεων είναι αναγκαία στην ανθρώπινη ζωή γιατί η κάθε μέρα είναι μια σειρά από αποφάσεις, καθώς η ίδια η ζωή σχετίζεται σε μεγάλο βαθμό με τις επιλογές που ο άνθρωπος κάνει και με τις αποφάσεις που λαμβάνει. Η παρούσα κατάσταση στην οποία ο κάθε άνθρωπος βρίσκεται, είναι αποτέλεσμα των επιλογών που έκανε και των αποφάσεων που έλαβε στο παρελθόν και αντιστοίχως, η μελλοντική κατάσταση στην οποία θα βρεθεί ο κάθε άνθρωπος, είναι το παράγωγο των παρόντων αποφάσεων και επιλογών.

Άμεσα λοιπόν γίνεται αντιληπτό πως η οποιαδήποτε απόφαση λαμβάνεται στο πλαίσιο της υπό εξέταση κατάστασης ή της κατάστασης που την ορίζει. Οι Rowe και Boulgarides αναφορικά με τη θεωρία του στυλ λήψης απόφασης, καταλήγουν στο συμπέρασμα πως κάθε απόφαση βασίζεται σε δύο συνέχειες. Η πρώτη συνέχεια σχετίζεται με την ανοχή ως προς την αβεβαιότητα (cognitive complexity) που παρουσιάζει ο λήπτης της απόφασης (υψηλή προς χαμηλή ανοχή, για την κατάταξη αυτής) και η δεύτερη συνέχεια σχετίζεται με τον προσανατολισμό (value orientation) που έχει αυτός που λαμβάνει την απόφαση, αν δηλαδή είναι ο λήπτης περισσότερο προσανατολισμένος στην επίτευξη ή την ολοκλήρωση κάποιου έργου. Οι δύο αυτές συνέχειες

αποτελούν τους άξονες για το μοντέλο των Rowe και Boulgarides, το οποίο παρουσιάζεται παρακάτω και το οποίο, σύμφωνα με τους ίδιους, σε μεγάλο βαθμό καθορίζει το πώς οι άνθρωποι ανταποκρίνονται όταν κληθούν να λάβουν μια απόφαση. (Lopes)

Αναφορικά με το εν λόγω μοντέλο στυλ απόφασης, το οποίο είναι χωρισμένο σε τέσσερα (4) τεταρτημόρια και με βάση τους δύο (2) άξονες πάνω στους οποίους θεμελιώνεται, παρατηρούμε τη διακύμανση αυτών των αξόνων να εκτείνεται από την πλευρά της γνωστικής πολυπλοκότητας (ανοχή ασάφειας και σύγχυσης έως και ανάγκη για κάποια συγκεκριμένη δομή) και από την πλευρά του αξιακού προσανατολισμού (ανθρώπινος ή κοινωνικός προσανατολισμός έως και εργασιοκεντρικός ή εργαλειακός). (Rowe et., al., 1983) Ο συνδυασμός των τεσσάρων (4) τεταρτημορίων ή αλλιώς διαστάσεων, έχει σαν αποτέλεσμα τέσσερα (4) διαφορετικά στυλ λήψης αποφάσεων, τα οποία είναι: α) κατευθυντικό (directive), β) αναλυτικό (analytical), γ) εννοιολογικό (conceptual) και δ) συμπεριφορικό (behavioral). (Rowe et. al., 1992)

Figure 15: *Decision Style Theory by Rowe and Boulgeridis (Rowe et. al., 1992)*

Το ερώτημα λοιπόν που τίθεται είναι αν όλοι οι άνθρωποι λαμβάνουν τις αποφάσεις τους με τον ίδιο τρόπο. Μπορεί ναι μεν να ακολουθούν όλοι οι άνθρωποι την ακολουθία των επτά (7) βημάτων που περιεγράφηκε παραπάνω, έχουν όμως την ίδια προσέγγιση ως προς το κάθε θέμα; Αν συνέβαινε κάτι τέτοιο, όλες οι αποφάσεις που θα λαμβάνονταν δεν ήταν ίδιες; Μήπως λοιπόν κάθε άνθρωπος προσεγγίζει το κάθε θέμα διαφορετικά; Στα κεφάλαια που ακολουθούν θα γίνει μια προσπάθεια να παρουσιαστούν τα τέσσερα (4) διαφορετικά στυλ λήψης απόφασης, με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους.

6.3.1 Κατευθυντικό στυλ απόφασης (Directive Decision style)

Με βάση τα όσα λέχθηκαν ανωτέρω και συνδυάζοντας τις δύο πρώτες συνέχειες, αυτή της χαμηλής ανοχής στην ασάφεια και του προσανατολισμού στην τεχνική αξία, έχουμε το πρώτο μας μοντέλο για το στυλ λήψης απόφασης, το κατευθυντικό (directive).

Οι λήπτες απόφασης κατ' αυτό το μοντέλο, παρουσιάζουν εξαιρετικά χαμηλή ανοχή στην ασάφεια και είναι πάρα πολύ ορθολογικοί, καθώς προτιμούν να έχουν μια ισχυρή δομή και η λήψη αποφάσεων λαμβάνεται με βάση τεχνικά αποτελέσματα (Miles, 2023). Οι λήπτες απόφασης που χρησιμοποιούν αυτό το στυλ απόφασης, επιθυμούν σαφήνεια και βεβαιότητα, αποφεύγοντας κινδύνους, εικασίες και αναπόδεικτα στοιχεία ή γεγονότα (Rowe et. al., 1992). Κύρια πηγή βάσης για τη λήψη απόφασης αποτελούν οι προηγούμενες εμπειρίες (εμπειρίες του παρελθόντος), το ένστικτο, αλλά και το αν οι ήδη υπάρχουσες διαδικασίες μπορούν να εφαρμοστούν ώστε να ληφθούν τα επιθυμητά αποτελέσματα. (Malhotra, 2018)

Όταν η απόφαση που πρέπει να ληφθεί αποτελεί προϊόν μιας επαναλαμβανόμενης κατάστασης, η χρήση της παρελθούσας εμπειρίας μπορεί να σταθεί αρκετά υποστηρικτική, όμως όταν θα πρέπει να ληφθεί κάποια απόφαση για μια νέα κατάσταση, που δεν έχει αντιμετωπιστεί ξανά στο παρελθόν, ο λήπτης ενδεχομένως να δυσκολευτεί να αποφασίσει. (Janitra, 2023) Οι λήπτες αποφάσεων με βάση το εν λόγω στυλ αρκούνται στην ατομική τους βεβαιότητα, χωρίς να ενδιαφέρονται για την άποψη των υπολοίπων και τις διαφορετικές απόψεις. Τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της υπό εξέταση κατάστασης βασίζονται στην υποκειμενική κρίση του λήπτη και στην προηγούμενη εμπειρία. (Miles, 2023)

Στα πλεονεκτήματα του εν λόγω στυλ μπορούμε να αναγνωρίσουμε πως πρόκειται για ένα στυλ που η απόφαση λαμβάνεται γρήγορα, με αποκλειστική ευθύνη του λήπτη, χωρίς την αναζήτηση επιπλέον δεδομένων και την εξέταση των εξωτερικών εισροών. (Kendal) Ακριβώς επειδή δεν αναζητείται ανατροφοδότηση από το λήπτη της απόφασης, αυτό οδηγεί στην ύπαρξη λίγων φαινομενικά συγκρούσεων, που θα πρέπει να αντιμετωπιστούν και να επιλυθούν, κάτι που διατηρεί μια δυναμική και δεν καλεί τα εμπλεκόμενα μέρη να αναλωθούν σε ένα ατέρμονα κύκλο συζητήσεων. (Boogaard, 2020) Επιπλέον, ως διαδικασία απαιτεί χαμηλή προσπάθεια, κάτι το οποίο μειώνει την κόπωση λήψης αποφάσεων για τον λήπτη, επιτρέπει με σχετικά εύκολο και απλό τρόπο την εκ των υστέρων αξιολόγηση και η τελική ευθύνη και η «λογοδοσία» είναι σαφής, βαραίνοντας αποκλειστικά και μόνο το λήπτη. (Miles, 2023)

Όμως, στον αντίποδα των πλεονεκτημάτων, παρατηρούμε πως η υιοθέτηση αυτού του στυλ στη λήψη των αποφάσεων, μπορεί να οδηγήσει σε ένα είδος αυταρχικής σκέψης (το οποίο μπορεί

να είναι είτε ασυνείδητο είτε ενσυνείδητο), επιφέροντας αποξένωση μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών κυρίως λόγω της απουσίας επικοινωνίας και διαβούλευσης. Η απουσία εξέτασης των εξωτερικών εισροών, ελλοχεύει το πρόβλημα της μη ρεαλιστικής απόφασης ως συνέπεια της αποσύνδεσης από την πραγματικότητα, της βάσης σε ελλιπείς πληροφορίες και στον κίνδυνο της υπερ-απλούστευσης πολύπλοκων καταστάσεων. (Boogaard, 2020)

Το εν λόγω στυλ απόφασης κρίνεται κατάλληλο για τις καταστάσεις εκείνες, όπου η ταχεία απόφαση απαιτείται και κρίνεται παραπάνω από επιτακτική και δεν υπάρχει χρόνος για διαβούλευση, συνεννόηση και συνεργασία, ή όπου υπάρχει μία μόνο απόφαση / δρόμος που μπορεί να ληφθεί με βάση της προηγούμενες εμπειρίες και τους κανόνες, ενώ αντίθετα το εν λόγω στυλ δεν κρίνεται κατάλληλο για τη χρήση σε κάποια κατάσταση, όπου δεν υπάρχει η προηγούμενη εμπειρία, δεν υπάρχουν καθορισμένες διαδικασίες και άρα αποτελεί κάτι το εντελώς καινούριο. (Janitra, 2023)

6.3.2 Αναλυτικό στυλ απόφασης (Analytical Decision Style)

Το επόμενο στυλ απόφασης στη μελέτη μας είναι το αναλυτικό. Το εν λόγω στυλ παρουσιάζει υψηλή ανοχή στην ασάφεια και τεχνικό αξιακό προσανατολισμό. (Miles, 2023)

Ο λήπτης απόφαση κατά το εν λόγω στυλ, εξετάζει πολλές πληροφορίες πριν τελικά αποφασίσει, βασιζόμενος κατά κύριο λόγο σε δεδομένα, γεγονότα και σε άμεση παρατήρηση. Σε αντίθεση με το κατευθυντικό / καθοδηγητικό μοντέλο που παρουσιάστηκε παραπάνω, το αναλυτικό μοντέλο οδηγεί το λήπτη της απόφασης να αναζητεί πληροφορίες και συμβουλές από τα υπόλοιπα εμπλεκόμενα μέρη, ώστε να καταλήξει σε επιβεβαίωση ή άρνηση της δικής του γνώμης. Η υψηλή ανοχή στην ασάφεια, επιτρέπει στο λήπτη έναν υψηλό βαθμό προσαρμοστικότητας, χάρη στην ικανότητα της αφαιρετικής λογικής εντός του δεδομένου δοθέντος χρόνου και του ποσοτικού όγκου των πληροφοριών. (Birt, 2023)

Ως διαδικασία μπορεί κάποιες φορές να είναι χρονοβόρα, όμως εμπεριέχει μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για το λήπτη, καθώς λαμβάνεται υπόψη η κάθε πτυχή του εν λόγω θέματος για το οποίο ο λήπτης καλείται να αποφασίσει, μέσω μιας προσεκτικής λεπτομερειακής ανάλυσης. Πρόκειται για μια επένδυση σε χρόνο και προσπάθεια, έως ότου αποφασιστεί το βέλτιστο δυνατό για την υπό εξέταση κατάσταση. (Sujan, 2023) Η απόφαση που θα ληφθεί ή η λύση που θα παρουσιαστεί με βάση το εν λόγω στυλ, θα είναι λεπτομερής, περιεκτική και απόλυτα εμπεριστατωμένη, ενώ δεν αποκλείεται να είναι και καινοτόμα αν παρουσιάζει νέες πληροφορίες ή αν υποστήριξε κάποια νέα συλλογιστική.

Στα πλεονεκτήματα του συγκεκριμένου στυλ απόφασης, αναγνωρίζουμε πως πρόκειται για ένα στυλ με κύριο προσανατολισμό τη λεπτομέρεια, με τους λήπτες των αποφάσεων να βασίζονται κατά κύριο λόγο σε δεδομένα, παρατηρήσεις αλλά και προσωπικές εκτιμήσεις. (Sujan, 2023) Ο λήπτης των αποφάσεων, αποφασίσει με λιγότερη μεροληψία και προκαταλήψεις, λόγω της ύπαρξης πλουραλισμού απόψεων, κάτι το οποίο μειώνει δραστικά τη λήψη κάποιας μεροληπτικής, βιαστικής ή εσφαλμένης (από άποψη μη ορθών και έγκυρων στοιχείων) απόφασης. (York, 2023) Συνεπώς οι αποφάσεις που λαμβάνονται είναι πιο αντικειμενικές, καθώς τα δεδομένα πάνω στα οποία βασίζεται ο λήπτης είναι πιο ακριβή (κυρίως λόγω του μεγάλου όγκου των δεδομένων). Ο υψηλός βαθμός προσαρμοστικότητας, επιτρέπει την εξέταση αντισυμβατικών επιλογών και την παράλληλη εξέταση πολλαπλών εναλλακτικών λύσεων. (Kendal)

Πέραν των πλεονεκτημάτων όμως το εν λόγω στυλ παρουσιάζει και κάποια μειονεκτήματα. Πρόκειται για ένα στυλ, το οποίο ως διαδικασία μπορεί να αποδειχθεί αρκετά χρονοβόρα έως και αργή, καθώς η εκτενής και λεπτομερειακή συλλογή και ανάλυση των δεδομένων, χρειάζεται όπως γίνεται αντιληπτό και κάποιο ορισμένο χρόνο. Άρα λοιπόν ως στυλ δεν ενδείκνυται για καταστάσεις που παρουσιάζουν μια χρονική ευαισθησία και επιζητούν μια άμεση και γρήγορη απόφαση και λύση. Πέραν του απαιτούμενου χρόνου, με το εν λόγω στυλ καταναλώνεται και πολύ ενέργεια από το λήπτη της απόφασης, για να συλλέξει, επεξεργαστεί και αναλύσει τους τεράστιους όγκους δεδομένων που απαιτούνται. (Creative Foresights) Η όλη διαδικασία ενέχει ένα βαθμό έντασης για το λήπτη της απόφασης, σε πολλές περιπτώσεις μπορεί να αποφανθεί αγχωτική και να οδηγήσει σε παράλυση της σκέψης κατά κύριο λόγω εξαιτίας του κινδύνου της υπερ-ανάλυσης. Επιπλέον, δεν θα πρέπει να παραληφθεί και το απαιτούμενο κόστος, που ενδεχομένως να εμπεριέχεται σε ένα τέτοιο στυλ ανάλυσης, για την επεξεργασία των δεδομένων και των πληροφοριών που έχουν συγκεντρωθεί. (Boogaard, 2020)

Τέλος δεν θα πρέπει να ξεχνάμε πως ως στυλ λήψης απόφασης, αποστρέφεται τον κίνδυνο και άρα σε περιπτώσεις ύπαρξης κινδύνου δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί. Η λήψη αποφάσεων με βάση το αναλυτικό στυλ κρίνεται χρήσιμη στις περιπτώσεις εκείνες ή στις καταστάσεις, όπου η σχέση που υπάρχει ανάμεσα στο αίτιο και στο αποτέλεσμα, μπορεί ναι μεν να μην είναι προδήλως και άμεσα εμφανής, μπορεί δε σε κάθε περίπτωση να ανιχνευθεί, χωρίς, σε καμία περίπτωση να μπορεί να παραληφθεί ότι το βέλτιστο δυνατό είναι παραπάνω του ενός. (Tsipursky, 2019)

6.3.3 Εννοιολογικό στυλ απόφασης (Conceptual Decision Style)

Το εννοιολογικό στυλ λήψης απόφασης αποτελεί το τρίτο κατά σειρά στυλ λήψης απόφασης της ανάλυσής μας και με βάση τους δύο άξονες στους οποίους στηρίζεται η ανάλυσή μας (ανοχή έναντι της ασάφειας και του προσανατολισμού), παρατηρούμε πως το εν λόγω στυλ παρουσιάζει υψηλή ανοχή έναντι της ασάφειας και ταυτόχρονα διαθέτει έναν κοινωνικό αξιακό προσανατολισμό. (Burnett, 1991)

Το εν λόγω στυλ απόφασης παρουσιάζει ένα χαμηλό επίπεδο δομής και ο λήπτης της απόφασης, δεν λαμβάνει μεμονωμένα τις αποφάσεις τους αλλά αντίθετα είναι πρόθυμος να εμπλέξει και άλλους ανθρώπους σε αυτό, καθώς η ύπαρξη πλουραλισμού και πολλών διαφορετικών απόψεων, βοηθά τον λήπτη στην τελική απόφαση. (Kendal) Ένας εννοιολογικός (κατά το στυλ της λήψης απόφασης) λήπτης θεωρεί τον καταιγισμό παραπάνω από εποικοδομητικό και χρήσιμο, καθώς δεν παρουσιάζει στα εμπλεκόμενα μέρη ένα προκαθορισμένο σύνολο πιθανών εναλλακτικών ή αποτελεσμάτων, αλλά στοχεύει στην αναζήτηση, ανάπτυξη ή κατάληξη σε κάποια δημιουργική λύση ή απόφαση, επιτρέποντας τη σκέψη χωρίς όρια. (Scott et. al., 1995) Η πρωτοτυπία και η διαφορετικότητα είναι κάτι εγγενές με αυτό το στυλ, όπως επίσης και το ρίσκο.

Το εννοιολογικό στυλ ενθαρρύνει τη λήψη μελλοντικών και ειδικά μακροπρόθεσμων αποφάσεων, καθώς επιτρέπει στο λήπτη να εξετάσει και να αξιολογήσει όχι μόνο τον άμεσο αντίκτυπο που έχουν οι αποφάσεις του, αλλά και τον αντίκτυπο που ενδεχομένως αυτές να έχουν μετά από μήνες ή χρόνια. Η δημιουργική και ταυτόχρονα προνοητική προσέγγιση που μπορεί να έχει μια απόφαση με βάση το παρόν στυλ, επιτρέπει στον λήπτη να βλέπει τις αποφάσεις του από μια ολιστική σκοπιά. (Rome Business School, 2023)

Ως στυλ απόφασης διατηρεί μια πληθώρα πλεονεκτημάτων. Επιτρέπει τη σκέψη και άρα τον τρόπο λήψης αποφάσεων «έξω από το κουτί», καθιστώντας πολλές φορές την επίλυση των προβλημάτων δημιουργική ή επιτρέπει και ένα βαθμό δημιουργικότητας στη λήψη των αποφάσεων, καθώς ο συνδυασμός της δημιουργικής σκέψης και ενός ευρέος φάσματος προοπτικών, συχνά οδηγεί σε κάτι το καινοτόμο (είτε πρόκειται για απόφαση είτε πρόκειται για εναλλακτική λύση). (Miller, 2022) Στην καινοτομία συνηγορεί και το γεγονός ότι ο λήπτης της απόφασης λαμβάνει υπόψη του και την ποικιλία / πληθώρα των εξωτερικών εισροών. Επιπλέον, το γεγονός πως το στυλ αυτό επιδεικνύει μεγάλη ανοχή στην ασάφεια, καθιστά το λήπτη των αποφάσεων πιο προσαρμοστικό σε μια εξελισσόμενη κατάσταση και πιο ευέλικτο απέναντι σε ένα αβέβαιο περιβάλλον με ρίσκο και κίνδυνο. Με το συγκεκριμένο στυλ, το οποιοδήποτε πρόβλημα για το οποίο αναζητείται λύση, αντιμετωπίζεται στη ρίζα και βάση του, ενώ ο μακροπρόθεσμος

σχεδιασμός επιτρέπει μια εστίαση στην αποφυγή των βραχυπρόθεσμων αλλά και των μακροπρόθεσμων αρνητικών επιπτώσεων. (Boogaard, 2020)

Ποια είναι όμως τα μειονεκτήματα του εννοιολογικού στυλ; Ως διαδικασία για τη λήψη απόφασης μπορεί να αποδειχθεί αρκετά χρονοβόρα, ακριβώς γιατί εξετάζει ταυτόχρονα την πληθώρα πολλών δυνατοτήτων σε συνδυασμό με την εκτίμηση των πιθανών μακροπρόθεσμων επιπτώσεων. (Glaser, 2020) Αυτός ακριβώς είναι και ο λόγος για τον οποίο πολλοί μελετητές έχουν ασκήσει έντονη κριτική σε αυτό το στυλ, ότι ίσως να αποδειχθεί επιζήμιο σε καταστάσεις κινδύνου, που χρήζουν άμεσης αντιμετώπισης ιδιαιτέρως αν ο λήπτης της απόφασης δεν είναι ιδιαζόντως γνώστης. Επιπλέον σε κάποιες περιπτώσεις και κάτω από συγκεκριμένες υπό συνθήκη καταστάσεις, ενδεχομένως και να είναι δύσκολη η πρακτική εφαρμογή της θεωρίας, όπως για παράδειγμα στις καταστάσεις εκείνες που απαιτούν κάποια σαφή δομή ή κάποιο άμεσο αποτέλεσμα. (Phillips – Wren et. al., 2019)

Το εν λόγω στυλ απόφασης κρίνεται κατάλληλο να εφαρμοστεί σε καταστάσεις όπου παρατηρείται έντονη αβεβαιότητα και όχι ένα συγκεκριμένο και καθορισμένο αποτέλεσμα, επιτρέποντας τη δημιουργία σχεδιαστικών μοτίβων, τα οποία επιβεβαιώνονται με την επαναληπτική χρήση και τον πειραματισμό από την πλευρά της επιστήμης.

6.3.4 Συμπεριφορικό στυλ απόφασης (Behavioral Decision Style)

Τελευταίο στυλ απόφασης είναι συμπεριφορικό, όπου η λήψη των αποφάσεων προκύπτει ως το αποτέλεσμα μιας συλλογιστικής προσπάθειας κοινής, τόσο από την πλευρά του λήπτη όσο και από την πλευρά των εμπλεκόμενων μερών. Ως στυλ διατηρεί μια υψηλή ανοχή στην ασάφεια και έναν κοινωνικό αξιακό προσανατολισμό.

Το εν λόγω στυλ βασίζεται και ταυτόχρονα θέτει σαν προτεραιότητα τη δυναμική ενότητα της ομάδας και όχι του μεμονωμένου λήπτη, με απώτερο σκοπό την αρμονική συνεργασία, από την οποία θα προκύψει το επιθυμητό, που δεν είναι άλλο από την απόφαση (ή τη λύση του προβλήματος, αν μιλάμε για πρόβλημα). (Slevin et. al., 1991) Ο λήπτης των αποφάσεων επιδεικνύει μια υπευθυνότητα αναφορικά με τον αντίκτυπο που θα έχει η απόφαση που θα ληφθεί σε όλα τα εμπλεκόμενα μέρη, καθώς πάντα αναζητά πληροφορίες αλλά και προτάσεις από όλη την ομάδα.

Σαν στυλ δείχνει να βασίζεται σχεδόν κατ’ αποκλειστικότητα στη σχέση μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών, παρά στο προκείμενο. Ο κύριος δρών (λήπτης) βασίζεται στην οικοδόμηση συναίνεσης μεταξύ της ομάδας, όπου κάθε μέλος της δύναται να παρουσιάσει την άποψη /

εναλλακτική του και τελικά να αναζητηθεί / αποφασιστεί η βέλτιστη δυνατή για όλους. (Chan et. al., 2020)

Στα πλεονεκτήματα του συγκεκριμένου στυλ αναγνωρίζουμε πως παρατηρείται μια βελτιωμένη συνεργασία μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών, προάγεται η ανοιχτή επικοινωνία και η ομαδική εργασία, καθώς ενσωματώνονται διαφορετικές απόψεις και εμπειρίες από όλη την ομάδα, οδηγώντας πολλές φορές σε δημιουργικές αποφάσεις / λύσεις και διευρυμένες προοπτικές. (Sujan, 2023) Επειδή ακριβώς η απόφαση που λαμβάνεται αποτελεί προϊόν διαβούλευσης μεταξύ της ομάδας, το στυλ αυτό βοηθάει στην αποφυγή έως και επίλυση συγκρούσεων, καθώς η συναίνεση και η αποδοχή που προκύπτει μεταξύ της ομάδας, καθίσταται ζωτικής σημασίας.

Βέβαια, η διαδικασία λήψης απόφασης με το εν λόγω στυλ, μπορεί να αποδειχθεί αρκετά χρονοβόρα (σίγουρα πιο αργή σε σχέση με τα υπόλοιπα στυλ), κατά κύριο λόγο εξαιτίας της εκτεταμένης ομαδικής συζήτησης που πραγματοποιείται και της συναίνεσης που αναζητείται. Επιπλέον, οι χαρακτήρες που αποτελούν την ομάδα δεν είναι όλοι ίδιοι, κάτι που σημαίνει πως άνθρωποι με έναν πιο ισχυρό χαρακτήρα και προσωπικότητα, ενδεχομένως και να επιβάλλουν τη δική τους «θορυβώδη» επιλογή, επισκιάζοντας ή παραγκωνίζοντας την εξίσου ή ακόμα και πιο σημαντική συμβολή των ήσυχων προσωπικοτήτων. (Bavoral et. al., 2023) Ένα επιπλέον μειονέκτημα που μπορούμε να αναγνωρίσουμε στο συγκεκριμένο στυλ, είναι πως ο λήπτης που το επιλέγει, εξαιτίας του ότι συγκεντρώνεται σχεδόν καθ’ ολοκληρία στη συναίνεση και τη συνοχή των εμπλεκόμενων μερών, ενδεχομένως με αυτό τον τρόπο να παρακάμπτει τεχνηέντως την οποιαδήποτε σύγκρουση αντί της αντιμετώπισης με ικανοποιητικό τρόπο και μέσα. Και τέλος δεν θα πρέπει να ξεχνάμε πως η συναίνεση που επιλέγεται, δεν είναι πάντα η πιο αποτελεσματική και ταυτόχρονα η βέλτιστη δυνατή για όλους. (Dewberry et. al., 2013)

Έχοντας λοιπόν εξετάσει και τα τέσσερα (4) στυλ λήψης απόφασης, παρατηρούμε πως καθένα από αυτά, λόγω των χαρακτηριστικών και ιδιαιτεροτήτων που ενέχει, τείνει να κρίνεται κατάλληλο ή καλύτερα εφαρμόσιμο σε συγκεκριμένες περιστάσεις. Βέβαια το κάθε στυλ απόφασης πρωτίστως σχετίζεται με τον ανθρώπινο παράγοντα, το λήπτη δηλαδή της απόφασης και τα χαρακτηριστικά που αυτός συγκεντρώνει.

6.4 Συμπληρωματικά στοιχεία για τη λήψη απόφασης / Διαστάσεις λήψης απόφασης

Η διαδικασία της λήψης απόφασης μπορεί να ακολουθεί τα επτά βήματα που περιεγράφηκαν παραπάνω, ωστόσο υπάρχουν παράγοντες που την κάνουν να διαφέρει από άνθρωπο σε άνθρωπο. Οι παράγοντες αυτής της διαφοροποίησης καλούνται διαστάσεις λήψης απόφασης.

Η πρώτη διάσταση βασίζεται σε αυτό που καλείται «παράγοντες παρακίνησης και επιρροής» (motivating and influencing), οι οποίοι μπορεί να είναι είτε εξωτερικοί (external factors) είτε εσωτερικοί (internal factors). (Lountzis, 2024) Το περιβάλλον μέσα στο οποίο βρίσκεται ο λήπτης μπορεί να τον οδηγήσει στη λήψη μιας στιγμιαίας, ενδεχομένως ακόμα και παράλογης, σε κάποιες περιπτώσεις, απόφασης. Ήχοι, μουσική, χρώματα, εικόνες, ακόμα και μυρωδιές προκαταβάλουν θετικά ή αρνητικά το λήπτη της απόφασης. (Goel, 2015) Μια επιπλέον διάσταση της διαδικασίας λήψης απόφασης, είναι αυτή της σκέψης και ανάλυσης (thinking and analyzing). (Goel, 2015) Σημαντικό ρόλο διαδραματίζει το πόσο γρήγορα ή το πόσο αργά ο λήπτης που λαμβάνει την απόφαση αποφασίζει αλλά και το πόσο γρήγορα ή αργά επεξεργάζεται τα δεδομένα. (Lountzis, 2024) Ανήκει δηλαδή ο λήπτης στην κατηγορία αυτών των ανθρώπων που για να λάβουν μια απόφαση, χρειάζεται να προβούν σε εξαντλητική ανάλυση των διαθέσιμων πληροφοριών ή ανήκει σε αυτούς που δύνανται να εντοπίζουν γρήγορα, τα απαιτούμενα κρίσιμα εκείνα στοιχεία, μεταξύ μιας πληθώρας πληροφοριών, για να αποφασίσουν;

Η δυνατότητα της προσαρμοστικότητας και της αλλαγής (capability of adaption) αποτελεί και αυτή με τη σειρά της μια επιπλέον διάσταση και έγκειται στην ικανότητα που έχει ο λήπτης να λαμβάνει μια απόφαση εντός ενός δυναμικού περιβάλλοντος, όπου οι αλλαγές είναι κάτι το σύνηθες. (Lountzis, 2024) Μπορεί κάποια είδη αποφάσεων σε μια πρώτη ανάγνωση να δείχνουν μη αναστρέψιμα, ωστόσο στην πλειοψηφία τους όλες οι αποφάσεις μπορούν με κάποιο κόστος να διαφοροποιηθούν και να αλλάξουν. Αυτή ακριβώς είναι και η ικανότητα της αλλαγής και της προσαρμοστικότητας που ο λήπτης θα πρέπει να διαθέτει, ώστε να ανιχνεύσει την αλλαγή που πρέπει να συντελεστεί και να προσαρμοστεί αντιστοίχως. (Goel, 2015) Τί συμβαίνει με τη διάσταση που καλείται «προκαταλήψεις και προτίμηση;» (biases and preference) Σε κάθε άνθρωπο υπάρχει μια αρχική προκατάληψη και μεροληψία, η οποία πηγάζει από τις εμπειρίες της ζωής και το αξιακό (κατά κύριο λόγο) σύστημα του, γι’ αυτό και οι άνθρωποι τείνουν είτε εν γνώση τους είτε εν αγνοία τους, να επιλέγουν δεδομένα και πληροφορίες, τα οποία στηρίζουν με κάποιο τρόπο την προκατειλημμένη άποψη / στάση έναντι της αρχικής τους υπόθεσης. (Goel, 2015) Άρα λοιπόν οποιοδήποτε μη αντικειμενικά αποδεδειγμένο δεδομένο, θα επηρεάσει τη διαδικασία της λήψης απόφασης. (Lountzis, 2024)

Η πέμπτη διάσταση σχετίζεται με τις «γνώμες και την υποστήριξη» (opinions and support), την οποία ο λήπτης λαμβάνει, όταν καλείται να αποφασίσει. Πρόκειται λοιπόν για μια απόφαση την οποία λαμβάνει ο λήπτης καθ’ ιδία κρίση και άποψη ή πρόκειται για μια απόφαση που λαμβάνεται και αποτελεί προϊόν διαβούλευσης ανάμεσα στο λήπτη και κάποιον ειδικό ή μια ομάδα ειδικών; (Goel, 2015)

Έχοντας λοιπόν ολοκληρώσει τη βιβλιογραφική επισκόπηση και το θεωρητικό μέρος όλων των εννοιών που περιλαμβάνονται στην παρούσα μελέτη, το επόμενο κεφάλαιο αποτελεί την αρχή της συγκριτικής μας προσέγγισης

Κεφάλαιο 7
7. Συγκριτική μελέτη

7.1 Συγκριτική μελέτη με βάση τις αρχές καθορισμού κριτηρίων ρίσκου

Σύμφωνα με βάση όσα αναλύθηκαν στο Κεφάλαιο 3, παρατηρούμε πως δεν υπάρχει μία και μοναδική κοινά αποδεκτή αρχή με βάση την οποία να καθορίζεται αν ένα κριτήριο αναφορικά με το ρίσκο θεωρείται αποδεκτό. Η σκοπιά θέασης αλλά και ο τρόπος προσέγγισης / εκτίμησης του ρίσκου ποικίλει αναλόγως της αρχής που χρησιμοποιεί ο μελετητής αυτού.

Επειδή το ρίσκο υποθάλπει ένα βαθμό αβεβαιότητας, βασίζεται σε πιθανότητες και λόγω των συνεπειών που ενέχει, θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να προσεγγίζεται αντικειμενικά, καθώς μια υποκειμενική προσέγγιση μπορεί να μην είναι ακριβής και να βασίζεται σε μεροληπτική κρίση του αναλυτή.

Στην περίπτωση που θα υπήρχε ένας συνδυασμός όλων των ανωτέρω αρχών που αναφέρθηκαν, θα δινόταν η δυνατότητα στον εκάστοτε αναλυτή του ρίσκου, να μπορέσει να το εκτιμήσει κατά τρόπο απόλυτο, ικανοποιώντας την αρχή των απόλυτων κριτηρίων, διατηρώντας το όσο το δυνατόν χαμηλά γίνεται (αρχή Alarp), σε ίσο ή ισοδύναμο επίπεδο σε σχέση με κάποιο αντίστοιχο του παρελθόντος (αρχή της ισοδυναμίας) που προκύπτει από κάποια παρόμοια δραστηριότητα ή σύστημα, ολιστικά (ολιστική αρχή) καθώς αξιολογούνται και οι άμεσες και οι έμμεσες συνέπειες αυτού και τέλος επειδή για τον περιορισμό / μετριασμό του λαμβάνονται αποφάσεις, οι οποίες θα πρέπει να λαμβάνονται με όσο το δυνατόν επαρκέστερη πληροφόρηση, θα ικανοποιείται και η αρχή της λογοδοσίας, επειδή έχοντας εκτιμήσει επακριβώς τους πόρους που θα πρέπει να δαπανηθούν, η όποια απόφαση θα είναι ορθολογική και τεκμηριωμένη.

Ας μην ξεχνάμε πως «το ρίσκο που εκτιμάται χρησιμοποιώντας οποιαδήποτε μέθοδο ή αρχή, έχει σημασία μόνο όταν συγκρίνεται με συγκεκριμένα κριτήρια αποδοχής του». (Tees, 2020) Έχοντας εξετάσει τις αρχές πάνω στις οποίες μπορούμε να στηριχθούμε για να καθορίσουμε αν ένα κριτήριο αναφορικά με το ρίσκο είναι αποδεκτό ή όχι, στο επόμενο κεφάλαιο θα παρουσιαστεί συγκριτική μελέτη μεταξύ των διαθέσιμων προτύπων.

7.2 Συγκριτική μελέτη μεταξύ των προτύπων ISO 31000:2018, CSA 1997, AIRMIC – ALARM – IRM 2002 & AS / NZS 4360:2004

Σύμφωνα με όσα παρουσιάσθηκαν βιβλιογραφικά στο Κεφάλαιο 4, το πρότυπο CSA 1997 αποτελεί μια διαδικασία με τη μορφή της αυτοαξιολόγησης από τον εκάστοτε οργανισμό και εκτός αυτού αντιλαμβάνεται την ανάλυση του ρίσκου ως μια αυτοτελή συνολική διαδικασία, γι' αυτό λοιπόν το λόγο και δεν θα αποτελέσει τμήμα της συγκριτικής μελέτης μεταξύ των προτύπων.

Όλα τα υπόλοιπα πρότυπα (ISO 31000:2018, AIRMIC – ALARM – IRM 2002 & AS / NZS 4360:2004) αφενός είναι πιο σύγχρονα σε σχέση με το CSA και αφετέρου αντιλαμβάνονται τη διαδικασία της ανάλυσης του ρίσκου ως ένα στάδιο της ευρύτερης διαδικασίας εκτίμησης και προσδιορισμού αυτού. Το ISO 31000:2018 αποτελεί ένα σύντομο έγγραφο 43 σελίδων εκ των οποίων οι 24 σελίδες από αυτές αποτελούν τον κύριο κορμό και οι υπόλοιπες 19 αποτελούν ένα βοηθητικό κείμενο για την εφαρμογή του προτύπου. (The institute of risk management, 2007) Το IRM - AIRMIC – ALARM είναι ένα έγγραφο 14 σελίδων, το οποίο διατυπώνει το πρότυπο, όμως οι ορισμοί και η ορολογία του προτύπου βρίσκονται εκτός του κυρίου κορμού, σε παράρτημα. Το AS / NZS είναι έγγραφο που αποτελείται από 30 σελίδες ο κύριος κορμός του, όμως οι κατευθυντήριες γραμμές και οδηγίες περιλαμβάνονται σε ένα βοηθητικό έγγραφο – τόμο 109 σελίδων. Και τα τρία πρότυπα αναλύουν μια γενική διαδικασία ως προς τη διαχείριση του κινδύνου, η οποία μπορεί να εφαρμοστεί σε κάθε είδους οργανισμό, ανεξαρτήτως πεδίου δραστηριότητας. (Rasmussen, 2019)

Για το ISO 31000:2018 δεν δύναται να αναγνωριστεί κάποιο πιθανό όφελος (upside) πέρα από την ίδια τη διαχείριση του κινδύνου, ενώ για τα δύο υπόλοιπα πρότυπα αναγνωρίζονται και ενδεχόμενα / πιθανά οφέλη (upside) αλλά και απειλές ή ενδεχόμενες απώλειες (downside). (Murray et. al., 2022)Το πρότυπο IRM - AIRMIC – ALARM Standard 2002 (εφεξής και για λόγους συντομίας θα καλείται IRM) και το πρότυπο Australian / New Zealand Standard AS / NZS 4360:2004 (εφεξής και για λόγους συντομίας θα καλείται AS / NZS) αναλύουν εν πολύ συντομία τα βήματα της διαδικασίας διαχείρισης του κινδύνου και άρα του βαθμού ρίσκου που απορρέει και για τα δύο προαναφερόμενα πρότυπα το ISO 31000 (τόσο το αρχικό όσο και οι τελευταίες αναθεωρημένες εκδόσεις του) αποτέλεσαν το πρότυπο πάνω στο οποίο βασίστηκαν όλα τα υπόλοιπα, καθώς κάθε βήμα περιγράφεται αναλυτικά. Και τα τρία πρότυπα χρησιμοποιούν την ίδια ορολογία, με τη μόνη διαφορά ότι το AS / NZS χρησιμοποιεί σε κάποιες περιπτώσεις τους ίδιους ορισμούς επί των όρων και προσφέρει λεπτομερή επεξήγηση και παραδείγματα για καθέναν από αυτούς. (Shella, 2023)

Για το IRM τίθεται ως αναγκαίο προαπαιτούμενο η εξασφάλιση μιας κάποιου είδους «συμφωνίας» για τη χρήση της ορολογίας, ακολουθία συγκεκριμένης διαδικασίας για τη διαχείριση του κινδύνου, επιτάσσει τη χρήση μιας οργανωτικής δομής ως προς τη διαχείριση του κινδύνου, καινοτομεί ως προς την εισαγωγή κάποιου αντικειμενικού σκοπού για χάρη του οποίου ο οργανισμός προβαίνει στην όλη διαδικασία της διαχείρισης του κινδύνου. Για το εν λόγω πρότυπο, αυτό που πρεσβεύεται είναι η βέλτιστη δυνατή πρακτική που μπορεί να εφαρμόσει ένας οργανισμός, χωρίς αυτό να γίνεται εντός κάποιου επιτακτικού πλαισίου, παρά μόνο στηριζόμενο στη δυνατότητα ευελιξίας. (Ferry et. al., 2002) Το AS / NZS ως αναθεωρημένο έγγραφο του αρχικού (1995) και της πρώτης αναθεώρησης (1999), εστιάζει στην παροχή ενός ευρύτερου – γενικότερου πλαισίου τονίζοντας την εμβάθυνση των διαφόρων πρακτικών για το πως μπορεί να διαχειριστεί ο κίνδυνος, προσεγγίζει τον κίνδυνο και από τη σκοπιά των συνεπειών και της αβεβαιότητας, όπως ακριβώς και το ISO 31000 λαμβάνοντας υπόψη τους και τις ενδεχόμενες αποκλίσεις σε σχέση με τον αρχικό σχεδιασμό ενώ σε αντίθεση με το ISO 31000 προβλέπει τόσο τα πιθανά κέρδη όσο και τις ενδεχόμενες απώλειες. (Castillo et. al., 2007)

Και τα τρία πρότυπα αντιλαμβάνονται τον κίνδυνο με τον ίδιο τρόπο, το IRM και το AS / NZS αφήνουν περιθώρια και για upside και για downside. Και για τα τρία πρότυπα η όλη διαδικασία της διαχείρισης του κινδύνου, δεν αποτελεί ένα μεμονωμένο, ανεξάρτητο τμήμα κάποιας ευρύτερης διαδικασίας ή κάποιας σταθερής και στατικής διαδικασίας, αλλά αντίθετα πρόκειται για μια συνεχιζόμενη, δυναμική και μόνιμα αναπτυσσόμενη διαδικασία η οποία μπορεί να στεφθεί με επιτυχία μόνο αν γίνει κτήμα ή μέρος της κουλτούρας του οργανισμού και ο οργανισμός την εφαρμόσει με λειτουργικό τρόπο σε όλα τα επίπεδα. (Warren et. al., 1999) Και για τα τρία πρότυπα γίνεται διάκριση ανάμεσα σε εσωτερικούς και εξωτερικούς κινδύνους (οι οποίοι πηγάζουν και από το εσωτερικό και από το εξωτερικό περιβάλλον του οργανισμού), και μάλιστα όλα θεωρούν πως δεν υπάρχουν στεγανά ανάμεσα σε έναν εσωτερικό ή έναν εξωτερικό κίνδυνο , καθώς ένας εξωτερικός κίνδυνος μπορεί να μεταφερθεί πολύ εύκολα στο εσωτερικό περιβάλλον του οργανισμού (και να γίνει πλέον εσωτερικός) αλλά και το αντίθετο.

Για το ISO 31000 και το IRM δεν αναγνωρίζεται η παρουσία κάποιου αντικειμενικού σκοπού όπως αυτός συνίσταται στο AS / NZS, όπου ο αντικειμενικός σκοπός δηλώνεται ξεκάθαρα κατά τον καθορισμό του βασικού πλαισίου της διαδικασίας διαχείρισης κινδύνου. (AS/NZS 4360, 2004) Το ISO 31000 και το IRM αντιμετωπίζουν την αναγνώριση και τον προσδιορισμό του κινδύνου με ιδιαίτερη σημασία, σε αντίθεση με το AS / NZS το οποίο πολύ συνοπτικά «τονίζει» την ανάγκη για μια συστηματική προσέγγιση αναγνώρισης του κινδύνου, εστιάζοντας βέβαια στο αν αυτός ο κίνδυνος μπορεί να ελεγχθεί ή δύναται να ελεγχθεί ή όχι από τον οργανισμό. Για το ISO

31000 όπως και για το IRM, ο κίνδυνος πρέπει να προσδιορίζεται με μεθοδικότητα ώστε όλες οι δραστηριότητες που ενέχουν κίνδυνο να ορισθούν, με τη μόνη διαφορά ότι το IRM δεν δίνει πολλές πληροφορίες επί της διαδικασίας ενημέρωσης όμως παρέχει μια σύντομη λίστα με τεχνικές προσδιορισμού του κινδύνου στο παράρτημα του προτύπου. (The institute of risk management, 2007) Σύμφωνα με το AS / NZS οι κατευθυντήριες οδηγίες ξεκινούν από τη διαδικασία αναγνώρισης και εκτείνονται μέχρι και την τεκμηρίωση του κινδύνου.

Ως προς την περιγραφή και τον προσδιορισμό του κινδύνου (risk description & risk assessment), IRM και ISO 31000 ακολουθούν μια συγκροτημένη δομή με τη χρήση απλών πινάκων παραδειγμάτων, με το IRM να προσφέρει πίνακες παραδειγμάτων και για τις ευκαιρίες (upside) και για τις απειλές (downside). Για το AS / NZS, το αντίστοιχο βήμα καλείται αντί για περιγραφή (documentation), δηλαδή τεκμηρίωση και αντί για προσδιορισμός του κινδύνου, αναλύω τους κινδύνους (analyze risks). (AS/NZS 4360, 2004) Παρέχονται οδηγίες για το πως θα πρέπει να καταχωρηθούν οι κίνδυνοι. Και τα τρία πρότυπα χρησιμοποιούν την ποσοτική, ημι-ποσοτική και την ποιοτική ανάλυση και λαμβάνουν υπόψη τους τον υπολειμματικό κίνδυνο. Το AS / NZS κάνει ιδιαίτερη μνεία στην ανάλυση των ευκαιριών (upside). Η αξιολόγηση του κινδύνου (risk evaluation) υπάρχει και στα τρία πρότυπα, όμως για το IRM και το ISO 31000 τίθεται ως απαραίτητη προϋπόθεση στο σημείο αυτό να συγκριθούν τα είδη καθορισμένα και αποδεκτά κριτήρια κινδύνου από τον οργανισμό με το υπάρχον επίπεδο κινδύνου και η όποια απόφαση για το αν ο οργανισμός θα αποδεχθεί τον κίνδυνο ή θα προβεί σε κάποια διορθωτική κίνηση, είναι κάτι που θα αποφασιστεί αργότερα. (ISO 31000:2018, 2018) Απεναντίας, το AS / NZS δίνει και πάλι κάποιες κατευθυντήριες οδηγίες αξιολόγησης για το τι είναι ανεκτό επίπεδο κινδύνου, προτείνοντας μάλιστα την αναδρομή σε ιστορικά γεγονότα για την καθιέρωση του ανεκτού πλαισίου. Όμως αν ο κίνδυνος είναι κάτι πραγματικά καινούριο, χωρίς κάποιο παρόμοιο ιστορικό γεγονός, το πρότυπο αυτομάτως δεν μπορεί να εφαρμοστεί, καθώς δεν υπάρχει η δυνατότητα σύγκρισης με το παρελθόν.

Στην αναφορά και επικοινωνία του κινδύνου (risk reporting & communication) ISO 31000 και IRM πρεσβεύουν την εσωτερική και εξωτερική αναφορά οποιουδήποτε κινδύνου πριν προβούμε στο βήμα της θεραπείας του κινδύνου (risk treatment). (IRM, 2002) Για το AS / NZS η επικοινωνία και η διαβούλευση του κινδύνου, είναι κάτι με το οποίο το πρότυπο ασχολείται από την πολύ αρχή και μάλιστα αντιλαμβάνεται τις δύο έννοιες μεταξύ τους ως κάτι ξεχωριστό. Για το ISO 31000 και το IRM το επόμενο βήμα καλείται «θεραπεία κινδύνου» (risk treatment), ενώ για το AS / NZS αντιμετωπίζω τους κινδύνους (risk treat). Το ISO 31000 προσφέρει τη μεγαλύτερη λεπτομέρεια σε σχέση με τα άλλα δύο, ενώ το IRM ακολουθεί από άποψη λεπτομέρειας. Για το IRM, ο μετριασμός του κινδύνου αποτελεί το ελάχιστο που μπορεί να κάνει ένας οργανισμός, με

την αποφυγή (avoidance), τη μεταφορά (risk transfer) και τέλος τη χρηματοδότηση να ακολουθεί. Η συμμόρφωση με τους γενικότερους νόμους και κανόνες δεν έχει προαιρετικό αλλά υποχρεωτικό χαρακτήρα, γιατί όπως και στο ISO 31000, πραγματοποιείται μια σύγκριση ανάμεσα στο κόστος και στην αποτελεσματικότητα των μέτρων. (Ferry et. al., 2002) Για το AS / NZS, αντιμετωπίζονται με διαφορετικό τρόπο οι κίνδυνοι με θετικές και οι κίνδυνοι με αρνητικές συνέπειες. Η ανάλυση κόστους και οφέλους ως προς τις διαθέσιμες επιλογές αντιμετώπισης, είναι κάτι που το AS / NZS το λαμβάνει υπόψη του και το αναλύει με πολύ συντομία. Το πρότυπο παρέχει πολύ περισσότερες κατευθυντήριες οδηγίες ως προς το μοίρασμα, την ασφάλιση και τη σύγκλιση του κινδύνου, παρέχοντας κάποιες λίγες οδηγίες για ανάλυση κόστους / οφέλους είτε ποσοτικά είτε ποιοτικά. (AS/NZS 4360, 2004)

Και τα τρία πρότυπα παρέχουν επαρκείς πληροφορίες και καθιστούν κατανοητό πως η παρακολούθηση και ανασκόπηση (monitor and review), αφενός εξασφαλίζει ότι οι κίνδυνοι αναγνωρίζονται, θέτονται κατάλληλα μέτρα ελέγχου, αλλά και ότι η συνεχόμενη και επαναλαμβανόμενη επισκόπηση είναι ένα ουσιώδες μάθημα. Το IRM και το ISO 31000 αναλύουν το ρόλο και τις ευθύνες που έχουν όλα τα εμπλεκόμενα μέρη (διοικητικό συμβούλιο, μεμονωμένα άτομα, όλος ο οργανισμός) (Vasques, 2011), εγκαθιδρύοντας ουσιαστικά μια πολιτική για τη διαχείριση των κινδύνων, ενώ το AS / NZS ασχολείται περισσότερο με την εξασφάλιση επαρκών πόρων, με την εξασφάλιση κάποιας «ανώτερης» διαδικασίας διαχείρισης και την αξιολόγηση των υπαρχουσών πρακτικών με βάση την αρχή της δικαιοδοσίας και της υπευθυνότητας, χωρίς να παρέχει εν τέλει ικανοποιητικές κατευθυντήριες οδηγίες για μια αποτελεσματική διαδικασία διαχείρισης τους κινδύνου. (Kaija)

Όμως επειδή αναφερόμαστε σε πλοία και σε αεροπλάνα, τα οποία επιθυμούμε σε κάθε περίπτωση να παραμένουν αξιόπλοα και να περατώνουν πλήρως το σκοπό για τον οποίο έχουν ναυπηγηθεί, με προτεραιότητα την προστασία και τη διασφάλιση της ανθρώπινης ζωής και την πρόβλεψη του ρίσκου που απορρέει από κάθε δυνατό / πιθανό κίνδυνο στο μέγιστο δυνατό βαθμό, το AS / NZS αποφαίνεται να μην μπορεί πλήρως να εφαρμοστεί τόσο στη ναυσιπλοΐα όσο και στην αεροπλοΐα, κατά κύριο λόγο καθώς στοχεύει στην εξασφάλιση των κατάλληλων και επαρκούντων πόρων και επιπλέον αποσκοπεί στην αναζήτηση και εξασφάλιση κάποια «ανώτερης» διαδικασίας διαχείρισης του ρίσκου και αξιολόγησης των υπαρχουσών πρακτικών, αδυνατώντας να προσφέρει σωστές κατευθυντήριες γραμμές. Το ISO 31000:2018 σε συνδυασμό με το IRM μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πρόβλεψη και ιδιαιτέρως την ανάλυση του ρίσκου και στη ναυσιπλοΐα και στην αεροπλοΐα, καθώς πέρα από μια καλά, αυστηρά και σωστά δομημένη, με λογική συνέχεια μεταξύ των βημάτων και χωρίς κάποιο βήμα / στάδιο να αποκόπτεται, διαδικασία, να αποκόπτεται

από το προηγούμενο ή από το επόμενο. Επιπλέον η συνδυαστική χρήση και τα upside και τα downside, όπως αυτά αναφέρθηκαν και περιεγράφηκαν ανωτέρω, βοηθούν στον καλύτερο προσδιορισμό του ρίσκου.

7.3 Οι κίνδυνοι στη ναυσιπλοΐα

Για το Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό (IMO), η ναυτιλία και ειδικά η ναυσιπλοΐα θεωρείται μια άκρως επικίνδυνη δραστηριότητα. Πλοίο, φορτίο, μηχανολογικός και ηλεκτρολογικός εξοπλισμός, ναυλωτές, πλοιοκτήτρια εταιρεία, καιρός, γεωγραφικές ιδιαιτερότητες και ιδιομορφίες, χρόνος και ο ανθρώπινος παράγοντας είναι μερικά από τα κομμάτια αυτού του τεράστιου παζλ που καλείται ναυσιπλοΐα και μάλιστα ασφαλής ναυσιπλοΐα. Η ναυσιπλοΐα ως μια μη στατική αλλά δυναμική δραστηριότητα διατρέχει μια πληθώρα κινδύνων, οι οποίοι θα παρουσιαστούν στην ανάλυση που ακολουθεί.

Το πρώτο κομμάτι για το παζλ της ασφαλούς ναυσιπλοΐας δεν είναι τίποτα παραπάνω από το ίδιο το πλοίο. Το πρώτο και κύριο χαρακτηριστικό, το οποίο διαδραματίζει σημαντικό ρόλο είναι η ηλικία και η κατάσταση του πλοίου. Όσο μεγαλύτερο από άποψη χρόνων ναυπήγησης είναι ένα πλοίο, η πιθανότητα παρουσίας βλαβών και η διακοπή της ομαλής λειτουργίας αυτού είναι μεγαλύτερη σε σχέση με ένα νεότευκτο ή μικρότερης ηλικίας πλοίο. Αν θεωρήσουμε πως ο μέσος όρος ζωής ενός πλοίου είναι περίπου τα 22 έτη, πριν αυτό δοθεί για διάλυση, άμεσα αντιλαμβανόμαστε πως το κατασκευαστικό πρότυπο ενός πλοίου 5ετίας ή 10ετίας είναι σαφώς καλύτερο σε σχέση με το αντίστοιχο ενός πλοίου ηλικίας 20 και άνω ετών. (Hanzu et. al., 2016) Η πρόοδος και η εξέλιξη της ναυπηγικής και των αντίστοιχων προτύπων κατασκευής των πλοίων, προφανώς και έχουν σαν αποτέλεσμα τη ναυπήγηση πλοίων με υψηλότερα στάνταρ και άρα πιο αξιόπλοα. Άρα λοιπόν η ηλικία του πλοίου αποτελεί έναν παράγοντα εμφάνισης πιθανόν κινδύνων. (Li et. al., 2014)

Αν η ηλικία του πλοίου συνδυαστεί με ελλιπή ή πλημμελή ή πλήρη απουσία συντήρησης του μηχανολογικού (κύριες μηχανές, ηλεκτρομηχανές, τιμόνι, προπέλα, thruster, πηδάλιο, winch) και ηλεκτρονικού και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού (χάρτες, alarm monitoring system, βυθόμετρα, αυτόματος πιλότος, navigation devices, συστήματα παρακολούθησης θερμοκρασιών, σένσορες, bridge maneuvering system) τότε η πιθανότητα εμφάνισης προβλήματος ως προς την εύρυθμη λειτουργία του πλοίου είναι μεγαλύτερη και άρα ο κίνδυνος της μη σωστής λειτουργίας αυτού, ακόμα εντονότερος. (Sekine, 2023) Αν και πλέον είναι επιτακτικής σημασίας από την πλευρά των νηογνωμόνων, για την ανανέωση των πιστοποιητικών του πλοίου, η συντήρηση του εκάστοτε

εξοπλισμού, σύμφωνα με τα πρότυπα του κατασκευαστή, έχουν παρατηρηθεί πολλά περιστατικά κατά τα οποία ο εξοπλισμός ήταν παντελώς ή πλημμελώς συντηρημένος. (Class NK, 2017)

Οι μετεωρολογικοί κίνδυνοι ως αποτέλεσμα των δυσμενών καιρικών συνθηκών, μπορούν να αποτελέσουν έναν επιπλέον κίνδυνο για την ομαλή και ασφαλή ναυσιπλοΐα. Χαμηλή θερμοκρασία, περιορισμένη ορατότητα και ισχυρός άνεμος είναι οι συνηθέστεροι μετεωρολογικοί κίνδυνοι, οι οποίοι αρκετά συχνά τείνουν να αγνοούνται. Βέβαια η υπερθέρμανση του πλανήτη μειώνει την πιθανότητα και τη συχνότητα εμφάνισης και διατήρησης χαμηλών θερμοκρασιών. (Grant et. al, 2012) Ο ισχυρός άνεμος αποτελεί μία διττή απειλή για το πλοίο, καθώς η παρουσία αυτού μπορεί να επιφέρει μετατόπιση φορτίου και να οδηγήσει είτε στην απώλεια του ίδιου του φορτίου είτε στη μετατόπιση του κέντρου βάρους του πλοίου (λόγω των κυμάτων), με αποτέλεσμα τη συνεπακόλουθη βύθιση αυτού. Επιπλέον ενδεχόμενος κίνδυνος που συνεπάγεται από την παρουσία ισχυρού ανέμου είναι ζημία ή βλάβη καίριου ηλεκτρονικού εξοπλισμού (δορυφορική κεραία, VSAT και ELMS, radar & Arpa, GPS, δέκτες Loran – C, Inmarsat, Epirb, Cospas – Sarsat κλπ.). Ο ισχυρός άνεμος συνοδεύεται κατά κύριο λόγο από έντονο και υψηλό κυματισμό, δοκιμάζοντας ακόμα και την ίδια την αντοχή των υλικών του πλοίου, με την πιθανότητα υπό δυσμενείς καιρικές συνθήκες αυτό να καλυφθεί από τον έντονο κυματισμό (monster waves) έως και να βυθιστεί. (Bosneagu et. al., 2014)

Επιπλέον επικίνδυνα καιρικά φαινόμενα, όπως είναι οι κυκλώνες, οι μουσώνες, οι τυφώνες και οι ανεμοστρόβιλοι, τα οποία επικρατούν σε συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές του πλανήτη, επηρεάζουν την πλεύση του πλοίου, εξαναγκάζοντάς το πολλές φορές να παρακάμψει ή να αλλάξει την προκαθορισμένη και προσχεδιασμένη διαδρομή πλεύσης, ώστε να αποφευχθούν τα επικίνδυνα και επιζήμια αυτά φαινόμενα, κάτι που πολλές φορές επιφέρει επιπλέον λειτουργικό κόστος για τη διαχειρίστρια εταιρεία. (Ναυτικά Χρονικά, 2015)

Ένας επιπλέον κίνδυνος για τη ναυσιπλοΐα είναι η ύπαρξη πάγου σε κάποιες ναυτικές διαδρομές, ιδιαίτερα όταν αυτές πραγματοποιούνται κοντά στους πόλους τις γης, για τη μείωση της απόστασης που ένα πλοίο θα πρέπει να διανύσει. Αν για παράδειγμα ένα ναυλωμένο πλοίο καλείται να διανύσει το Βορειοδυτικό Πέρασμα (NWP), τη ναυτική αυτή διαδρομή που συνδέει τη Ανατολική Βόρεια Αμερική και την Ασία, μειώνοντας κατά 4.700 περίπου ναυτικά μίλια τη διαδρομή σε σχέση με τις παραδοσιακές ναυτικές διαδρομές (διώρυγα του Σουέζ, Διώρυγα του Παναμά και το Ακρωτήριο της Καλής Ελπίδας), ο υπαρκτός κίνδυνος σε αυτή την περίπτωση είναι ο πάγος και η χαμηλή ορατότητα της περιοχής. (Wang, 2023) Η ναυσιπλοΐα στην εν λόγω περιοχή κατά κύριο λόγο εξαρτάται και επηρεάζεται από την ικανότητα θραύσης του πάγου που το πλοίο διαθέτει. Αν μπορεί να γίνει μία σύγκριση κινδύνου ανάμεσα στον πάγο και στη χαμηλή ορατότητα που υπάρχει στην περιοχή, ο κίνδυνος ακινητοποίησης του πλοίου λόγω πάγου είναι μεγαλύτερος σε σχέση με την

χαμηλή ορατότητα που παρατηρείται την περιοχή. Η χρήση των οργάνων του πλοίου μπορεί να αντισταθμίσει τη χαμηλή ορατότητα. Η ιδιαιτερότητα των περιοχών κοντά στους πόλους της γης, πέραν του πάγου και της χαμηλής ορατότητας ελλοχεύει και τον κίνδυνο των ρηχών νερών, ο οποίος σε συνδυασμό με τη χαμηλή θερμοκρασία της περιοχής δημιουργεί κάποιους επιπλέον κινδύνους όπως τα βαριά κύματα που συμπαρασύρουν μαζί τους τμήματα πάγου, τα οποία μπορούν είτε να προκαλέσουν ρήξη στα ύφαλα του πλοίου, είτε να χαλάσουν / βλάψουν κάποιο από τα όργανα αυτού, είτε να συγκρουστούν μαζί του καταστρέφοντάς το. (Wang et. Al., 2022)

Πέραν των κινδύνων που αναφέρθηκαν, ένας επιπλέον κίνδυνος είναι και το ιδιαίτερα σκληρό περιβάλλον της περιοχής, το οποίο δεν έχει έως τώρα επαρκή υποδομή και σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, η απόκριση θα μπορούσε να είναι κακή από άποψη χρόνου απόκρισης της ομάδας διάσωσης και δυσμενών συνθηκών, δυσχεραίνοντας τις όποιες προσπάθειες και δυνατότητες για διάσωση. (Lin, 2023) Η ναυσιπλοΐα γενικότερα το χειμώνα δυσχεραίνεται λόγω επιπλέον κινδύνων που σχετίζονται με τη διατήρηση του πλοίου σε κίνηση σε περίπτωση απροσδόκητης απώλειας ταχύτητας, με τη συσσώρευση πάγου στο κατάστρωμα ή στο πλάι του πλοίου, κάτι που δυσκολεύει την κίνηση του πλοίου με πάγο, το συμπιεστικό πάγο δηλαδή την κίνηση των φορτίων πάγου και τις πιέσεις που δημιουργούνται λόγω αυτού, τη δυσκολία της αγκύρωσης λόγω ύπαρξης πάγου, τις αποκλίσεις σε σχέση με την αρχικά προγραμματισμένη διαδρομή και τον αυξημένο χρόνο που απαιτείται για το ταξίδι, τη λήψη πιλότου, τον ελλιμενισμό, την προετοιμασία του πλοίου για τη φόρτωση και εκφόρτωση του φορτίου, τη δυσκολία των ελιγμών λόγω του περιορισμού των κινήσεων του πλοίου, τη ζημία ή άλλου είδους επιπτώσεις (απορρύθμιση) βοηθημάτων πλοήγησης, κάτι που συνεπάγεται δυσκολίες στην εύρεση ακτογραμμής με τη χρήση του ραντάρ, τις δυσκολίες στην εύρεση αντικειμένων ή ουσιών κάτω από το κάλυμμα πάγου, ενώ σε περίπτωση ατυχήματος απαιτείται αυξημένος χρόνος και υφίστανται διαφόρων ειδών περιορισμοί για την άφιξη των μονάδων διάσωσης. (Jalonen, 2006)

Οι γεωγραφικές ιδιαιτερότητες της κάθε περιοχής αποτελούν έναν επιπλέον κίνδυνο. Η πλεύση στην ανοιχτή θάλασσα είναι σαφώς διαφορετική σε σχέση με την περιορισμένη πλεύση ανάμεσα σε χερσαία τμήματα, όπως είναι τα διάφορα «στενά», κανάλια ή ποτάμια. (Haoquian, 2013) Οι γεωγραφικές ιδιαιτερότητες απαιτούν ακριβή υπολογισμό του τρόπου πλεύσης, πλεύση με μειωμένη ταχύτητα και εκτίμηση όλων των επικρατούντων συνθηκών στο σημείο. Ο κίνδυνος που προκύπτει από την πλεύση σε ένα στενό ή ιδιαίτερο σημείο, όπως και η προσέγγιση σε ένα λιμάνι, (Gucma, 2002) επιδεινώνεται αν προστεθούν συνδυαστικά υδρογραφικές και περιβαλλοντικές συνθήκες (π.χ. κοραλλιογενείς ύφαλοι), η τοπική και περιφερειακή βαθυμετρία (όχθες άμμου και νησίδες άμμου), τα καιρικά φαινόμενα της περιοχής (βροχή, ομίχλη, χαμηλή ορατότητα), αλλά και

η υψηλή και διασταυρούμενη κυκλοφορία. (Γεωργούλης, 2019) Βέβαια η υψηλή κυκλοφορία εντός των στενών ή συγκεκριμένων περιοχών, πέραν του ενδεχομένου κινδύνου της πρόκλησης σύγκρουσης μεταξύ των πλοίων που πιθανώς να οδηγήσει σε ναυάγιο, έχει σαν αποτέλεσμα και τη μόλυνση των υδάτων της περιοχής, κάτι που εντάσσεται στην κατηγορία του περιβαλλοντικού κινδύνου καθώς αποτελεί απειλή για τη βιοποικιλότητα της περιοχής, χωρίς όμως να δημιουργεί κάποιον κίνδυνο για τη ναυσιπλοΐα. (Kaur, 2022)

Το φορτίο και ο τρόπος φόρτωσης αυτού αποτελούν την τέταρτη κατηγορία κινδύνου για τη ναυσιπλοΐα. Η σωστή φόρτωση του φορτίου στο πλοίο περιορίζει τον κίνδυνο της προσάραξης εντός του λιμένα (grounding) περιορίζοντας ταυτόχρονα και όλες τις πιθανές αρνητικές συνέπειες ζημίας για το πλοίο. Κατά το ενδεχόμενο και υπό την πιθανότητα της σύγκρουσης μεταξύ πλοίων που μεταφέρουν εύφλεκτο φορτίο, ο κίνδυνος της αυτανάφλεξης του φορτίου και της εκδήλωσης πυρκαγιάς ή έκρηξης είναι πολύ μεγαλύτερος (πολλαπλάσιος) εν συγκρίσει με αντίστοιχη σύγκρουση μεταξύ πλοίων μεταφοράς μη εύφλεκτου φορτίου, όπου οι συνέπειες θα μπορούσαν να περιοριστούν στις υλικές ζημιές. Βέβαια με την πάροδο των ετών, η ύπαρξη ασφαλιστικών δικλείδων για την αποφυγή των ανωτέρω καταστρεπτικών συνεπειών έχει ισχυροποιηθεί. (Bilkovic, 2019)

Η πέμπτη κατηγορία κινδύνου που επηρεάζει τη ναυσιπλοΐα είναι αυτή της ελλιπούς σημάνσεως (σημαδούρες, φάροι, προειδοποιητικά σύμβολα), παρά το γεγονός ότι ακολουθείται ένας κοινός τρόπος πλεύσης κοντά στη στεριά, εντούτοις πολλά είναι τα αχαρτογράφητα ή αλλιώς «νεκρά» σημεία στις θάλασσες και τα θαλάσσια περάσματα που στερούνται σημάνσεως, θέτοντας σε κίνδυνο την ασφάλεια του πλοίου, των ναυτικών και του φορτίου. (Standen Marine, 2020) Η απουσία σημάνσεως (μερικές φορές ακόμα και για ναυάγια παραπλεόντων πλοίων), μπορεί να δημιουργήσει τον επιπλέον κίνδυνο είτε προσάραξης είτε νέου ναυαγίου.

Τρομοκρατία, πειρατεία και περιοχές πολεμικών συγκρούσεων είναι ακόμα μια κατηγορία κινδύνων με τους οποίους έρχεται αντιμέτωπη η ασφάλεια στη ναυσιπλοΐα. (Η Ναυτεμπορική, 2023) Συγκεκριμένες περιοχές του πλανήτη έχουν κατά το παρελθόν υπάρξει και συνεχίζουν να είναι πηγές για το φαινόμενο της πειρατείας, όπου πολλές φορές η ανθρωπότητα έχει γίνει μάρτυρας αιματηρών περιστατικών (απώλεια ανθρώπινης ζωής, κλοπή φορτίου και πλοίου έναντι χρηματικού ανταλλάγματος). Η εξέλιξη της τεχνολογίας στο κομμάτι των πυραύλων και της χρήσης μη επανδρωμένων εναέριων ή πλωτών μέσων (drones & USV) μπορούν να αποτελέσουν σημαντικό ανασταλτικό παράγοντα για την ασφαλή ναυσιπλοΐα, καθώς πολλές είναι οι περιπτώσεις κατά τις οποίες ένα πλοίο έχει δεχθεί πλήγμα από αυτά τα μέσα, ιδίως κατά την περίοδο πολεμικής σύγκρουσης μεταξύ του κράτους, συμφερόντων του οποίου είναι το πλοίο και κάποιου άλλου κράτους. Πέραν του να δεχθεί ένα πλοίο πλήγμα ως αποτέλεσμα συγκεκριμένης τρομοκρατικής

ενέργειας, η πλεύση κοντά σε περιοχές που αποτελούν πεδίο πολεμικών συγκρούσεων εγκυμονεί τον κίνδυνο της ακούσιας επίθεσης επ' αυτού. (Rajput, 2022)

Η απειλή της πλαστογράφησης του GPS αποτελεί και αυτή με τη σειρά της έναν επιπλέον κίνδυνο για τη ναυσιπλοΐα. Πρόκειται για ένα είδος ηλεκτρονικού πολέμου στον κυβερνοχώρο ασφαλείας του πλοίου, κατά τον οποίο το GPS του πλοίου σκοπίμως αδρανοποιείται, δημιουργώντας πλαστά δεδομένα θέσης για το πλοίο. (Aalberg, 2022) Ο κίνδυνος που δημιουργείται σε μία τέτοια περίπτωση είναι πιθανή σύγκρουση του πλοίου με την ξηρά ή με παραπλέοντα πλοία, επιπλέον κόστος για καύσιμα και περαιτέρω λειτουργικά έξοδα και το πλοίο θα ήταν αδύνατο να προστατευθεί έναντι των πειρατικών απειλών. (Lo, 2019)

Μελετώντας τη βιβλιογραφία αναφορικά με τους κινδύνους της ναυσιπλοΐας, παρατηρούμε πως όλες οι έρευνες επικεντρώνονται στον ανθρώπινο παράγοντα, ως έναν από τους κινδύνους με τους οποίους έρχεται αντιμέτωπη η ναυσιπλοΐα, κάτι που μας επιτρέπει να τον συμπεριλάβουμε στην ανάλυσή μας και εμείς ως τον τελευταίο κίνδυνο, χωρίς όμως να είναι ήσσονος σημασίας. (Dominguez – Pery, 2023) Η σωστή εκπαίδευση και η άρτια κατάρτιση των ναυτικών, αποτελεί αναγκαίο προαπαιτούμενο για την ομαλή πλεύση του πλοίου. Οι ναυτικοί κατά τη διάρκεια ενός ταξιδιού καλούνται να χειριστούν επικίνδυνα υλικά όπως είναι οι χημικές και άλλων ειδών ουσίες. Ενδεχόμενη διαρροή αυτών των υλικών ή έκθεση των ναυτικών σε αυτά, ενδεχομένως να επηρεάσει την υγεία των ναυτικών, καθιστώντας τους μη ικανούς να εκπληρώσουν το έργο τους. Η χρήση εξοπλισμού ή μηχανημάτων με μη σωστό τρόπο, ενδεχομένως να προκαλέσει εργονομικής φύσεως κινδύνους για τους ναυτικούς. (The International Maritime Human Element Bulletin, 2014)

Ο ανθρώπινος παράγοντας είναι ο νούμερο ένα παράγοντας για την ασφάλεια, καθώς το «εξειδικευμένο ανθρώπινο μάτι» είναι αυτό το οποίο μπορεί να αντιληφθεί νωρίτερα έναν ενδεχόμενο κίνδυνο, πριν αυτός ο κίνδυνος μοντελοποιηθεί και μέσω μιας σειράς και αλληλουχίας αλγορίθμων, εμφανιστεί στην οθόνη του εκάστοτε οργάνου. (Hsu et. Al., 2022) «Η σωστή οπτική ματιά είναι το κλειδί για την ασφάλεια της πλοήγησης». (Marine – digital) Ο ανθρώπινος παράγοντας διαδραματίζει ένα ρόλο «κλειδί», ικανό να μπορέσει να ανακόψει μιας σωρεία σφαλμάτων είτε του ηλεκτρονικού είτε του μηχανολογικού εξοπλισμού του πλοίου. Το προσεκτικό διάβασμα των σημαδούρων, η αλλαγή πορείας για την αποφυγή συγκρούσεων, η παρακολούθηση της γωνίας του πηδαλίου, η εξοικείωση με τα χαρακτηριστικά ECDIS του πλοίου και η ενισχυμένη επικοινωνία μεταξύ του πληρώματος αποτελούν μερικές από τις περιπτώσεις όπου τα ανθρώπινα χαρακτηριστικά είναι ικανά να προλάβουν και να αποτρέψουν έναν κίνδυνο, από το να χαρακτηριστεί κίνδυνος από ανθρώπινο λάθος. (IMO)

Οι τακτικές επιθεωρήσεις και η τήρηση των πρωτοκόλλων εκπαίδευσης των ναυτικών αποτελούν ζητήματα ζωτικής σημασίας για την πρόληψη ατυχημάτων που οφείλονται στο ανθρώπινο λάθος. Το ανθρώπινο λάθος ως παράγοντας κινδύνου για την ομαλή και ασφαλή ναυσιπλοΐα δεν πρόκειται ποτέ να εκλείψει, μπορεί όμως να περιοριστεί σε ένα σημαντικό βαθμό. Ο άνθρωπος είναι ικανός να ελέγξει όλους τους τεχνολογικούς και φυσικούς κινδύνους έως κάποιο βαθμό, κάτι που οι υπόλοιποι κίνδυνοι δεν μπορούν να κάνουν στον άνθρωπο.

7.4. Οι κίνδυνοι στην αεροπλοΐα

Για την αεροπλοΐα, οι περισσότεροι κίνδυνοι ανήκουν στην κατηγορία των φυσικών – μετεωρολογικών κινδύνων, χωρίς αυτό να σημαίνει πως κίνδυνοι άλλων κατηγοριών δεν επηρεάζουν την ασφάλεια στη συγκεκριμένη επιστήμη.

Ξεκινώντας λοιπόν με τους φυσικούς κινδύνους, ο πρώτος κίνδυνος είναι αυτός των αναταράξεων και των ριπών ανέμου. Ως ριπές ανέμου ορίζονται τα διάφορα επίπεδα ή στήλες του αέρα, τα οποία μετακινούνται προς γειτονικά στρώματα / επίπεδα και στήλες με διαφορετικών ειδών ταχύτητα. Οι ριπές ανέμου είναι κάτι που συναντάται σε πτήσεις που πραγματοποιούνται σε χαμηλότερα ύψη και παρά τη φαινομενικά στρωτή ροή αέρα, μπορούν να εμφανιστούν επηρεάζοντας είτε το πρόσθιο είτε το οπίσθιο τμήμα των αεροσκαφών. Άμεσα γίνεται αντιληπτό πως μικρότερα ή ελαφρύτερα αεροσκάφη είναι πιο εκτεθειμένα σε αυτόν τον κίνδυνο . (Komulainen, 2023)

Ο Διεθνής Οργανισμός Πολιτικής Αεροπορίας (International Civil Aviation Organization – ICAO), αναλόγως της έντασης των αναταράξεων, τις κατατάσσει στις τέσσερις (4) ακόλουθες κατηγορίες: α) ελαφριές αναταράξεις, των οποίων τα αποτελέσματα είναι μικρότερα σε σχέση με εκείνων της μέτριας έντασης, β) μέτριες αναταράξεις: οι οποίες ναι μεν προκαλούν μικρή αλλαγή στην ταχύτητα του αεροσκάφους, προκαλούν δε μια ελέγξιμη σε κάθε περίπτωση αλλαγή στη συμπεριφορά και το ύψος πτήσης αυτού, επηρεάζουν τις μετρήσεις που αναγνωρίζει το επιταχυνσιόμετρο αναφορικά με το κέντρο βάρους του αεροσκάφους κατά 0,5 – 1,0 G, επιβάτες και πλήρωμα ενδεχομένως να αντιμετωπίσουν δυσκολία να περπατήσουν εντός του αεροσκάφους και παρατηρείται και η πιθανότητα ελαφριά αντικείμενα να μετακινηθούν εντός της καμπίνας, γ) σοβαρές αναταράξεις: όπου παρατηρείται απότομη και αιφνίδια αλλαγή στο ύψος πτήσης και στη συμπεριφορά του αεροσκάφους, οι μετρήσεις του επιταχυνσιόμετρου αλλάζουν περισσότερο από 1 G, οι αποκλίσεις στην ταχύτητα του αεροσκάφους είναι συνήθως μεγάλες και σε κάποιες περιπτώσεις μικρού χρονικού διαστήματος το αεροσκάφος δεν είναι ελέγξιμο, και δ) ακραίες αναταράξεις: οι συνέπειες

των οποίων είναι πιο έντονες από αυτές των σοβαρών. (World Meteorological Organization, 2007) (Civil Aviation safety Authority, 2021)

Η δεύτερη κατηγορία αναταράξεων είναι αυτή που οφείλεται σε αναταράξεις λόγω συναγωγής (turbulence due to convection), όπου τα κατακόρυφα ρεύματα μέσα και γύρω από τα συναγωγικά σύννεφα είναι τυρβώδη, μπορούν να προκύψουν επίσης από ακτινικά κύματα βαρύτητας που διαδίδονται είτε ακτινικά είτε κατακόρυφα, είτε από ξηρά θερμικά φορτία (μη κορεσμένος ανερχόμενος αέρας) και από καθοδικά ρεύματα σχετιζόμενα με βροχοπτώσεις και ψυχρά στρώματα αέρα και άρα πρόκειται για θερμικές αναταράξεις έντονης διακυμάνσεως (Gerz et. al., 2013). Στο σχήμα που ακολουθεί (σχήμα 14) παρουσιάζεται η σωστή θέση που θα πρέπει να έχει το αεροσκάφος για να αποφευχθεί ο θανάσιμος κίνδυνος της συντριβής. (Detlef et al., 2023)

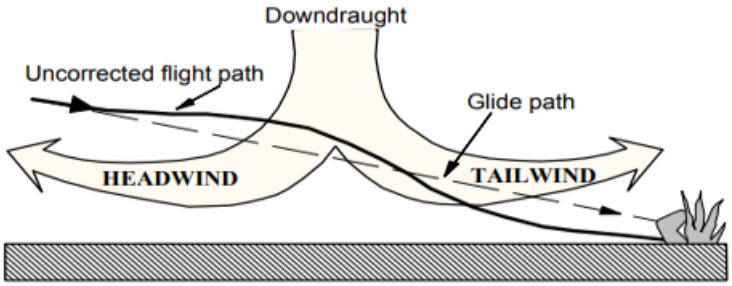


Figure 16: *Σωστή θέση αεροσκάφους για αποφυγή συντριβής λόγω αναταράξεων (World Meteorological Organization)*

Στο επόμενο εν συνεχεία σχήμα, παρουσιάζεται η τυπική ταξινόμηση των κατακόρυφων ρευμάτων λόγω συναγωγής σε σχέση με την κατηγοριοποίηση των αναταράξεων.

Regime	Vertical velocity			Turbulence
	(m/s)	~kt	~ft/min	
Small/medium Cumulus	1–3	2-6	200-600	Light
Towering cumulus	3–10	6-20	600-2000	Moderate
Cumulonimbus	10–25	20-50	2000-5000	Severe
Severe storms (eg in USA)	20–65	40-130	4000-13000	Extreme
Dry thermals	1–5	2-10	200-1000	Light/Moderate
Downdraughts	3–15	6-30	600-3000	Moderate/Severe
Downdraughts	up to -25	up to 50	up to 5000	Extreme

Figure 17: *Τυπική ταξινόμηση των κατακόρυφων ρευμάτων λόγω συναγωγής σε σχέση με την κατηγοριοποίηση των αναταράξεων (World Meteorological Organization)*

Επόμενη κατηγορία αναταράξεων είναι αυτή των μηχανολογικών αναταράξεων, οι οποίες προκύπτουν καθαρά από διάτμηση, κοντά στην επιφάνεια της γης, όπου η ταχύτητα του ανέμου μειώνεται κυρίως λόγω της επιφανειακής τριβής, με την ένταση των μηχανολογικών αναταράξεων να εξαρτάται κυρίως από τη δύναμη του ανέμου, την τραχύτητα του εδάφους και την ατμοσφαιρική σταθερότητα κοντά στην επιφάνεια της γης. (Ahlers, 2009) Αναλόγως του τύπου του αεροσκάφους, του ύψους πτήσης και του χρόνου αντίδρασης, μπορεί να προκληθούν δομικές βλάβες σε αυτό.

Οι ορογραφικές αναταράξεις αποτελούν μια ακόμα κατηγορία αναταράξεων και προκύπτουν όταν αυξηθεί η τραχύτητα της επιφάνειας της γης σε συνδυασμό με τα χαρακτηριστικά ύψη τραχύτητας (π.χ. πτήση πάνω από δάση, λόφους και βουνά), (AIP, 2023) όπου προκαλείται μετατόπιση της αρχικής ροής αέρα, καταλήγοντας στη δημιουργία κυμάτων βαρύτητας, που συχνά καλούνται ως «κύματα βουνών» και παρουσιάζουν αξιοσημείωτες αποκλίσεις από την πτήση με «άνεμο σε κλίση». Επιπρόσθετα, ως προς τις ορογραφικές αναταράξεις, σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν οι αναβατικοί και καταβατικοί άνεμοι, που αναπτύσσονται σε περιοχές παγετώνων και γύρω από αυτούς για εκατοντάδες μίλια και σε θερμούς τομείς και γύρω από την περιφέρεια των αντικυκλώνων. (Shakina et. al., 2021)

Οι αναταράξεις καθαρού αέρα (clear air turbulences – CAT) είναι αναταράξεις μεσαίου ή υψηλού κινδύνου, σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση του ICAO. Προκαλούνται κυρίως από ριπές

ανέμου σε συνδυασμό με την απουσία νέφους, κάτι που καθιστά την οπτική ανίχνευση ιδιαιτέρως δύσκολη. Σε καμία περίπτωση αυτού του είδους οι αναταράξεις δεν θα πρέπει να υποτιμηθούν , καθώς πολλά αεροπορικά ατυχήματα οφείλονται σε αυτές. (Ellrod et. al., 2003)

Η ύπαρξη πάγου και χιονιού αποτελεί έναν επιπλέον κίνδυνο για την αεροπλοΐα. Η παρουσία πάγου μπορεί να υπάρξει είτε κατά τη διάρκεια μιας πτήσης (in-flight icing) είτε στην επιφάνεια του εδάφους (ground icing), είτε εντός των κινητήρων του αεροσκάφους (engine icing). (Civil Aviation safety Authority, 2021) (Gerz et. al., 2013) Αναφορικά με την παρουσία πάγου στην επιφάνεια του αεροσκάφους, το αεροσκάφος θα πρέπει να καθαρίζεται από το χιόνι και τον πάγο πριν την απογείωση (για τη σωστή λειτουργία των μηχανολογικών και άλλων μερών του αεροσκάφους, αλλά και για τη μη ύπαρξη επιπλέον βάρους στο αεροσκάφος, το οποίο οφείλεται στην παρουσία του συσσωρευμένου πάγου ή χιονιού πάνω σε αυτό), με το κάθε αεροσκάφος να πρέπει να είναι πιστοποιημένο για τον πάγο (πιστοποίηση παγοποίησης, ελαφρύ, μέτριο, σοβαρό) και κάθε αεροσκάφος να πρέπει να είναι εξοπλισμένο με μέσα αποπάγωσης. Αν κάτι τέτοιο δεν συμβαίνει, το αεροσκάφος δεν μπορεί να θεωρηθεί αξιόπλοο υπό συγκεκριμένες καιρικές συνθήκες. (Komarec, 2022) Η παρουσία πάγου στον σκελετό του αεροσκάφους σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή, μειώνει τις αεροδυναμικές ικανότητες αυτού, αλλάζει την απόδοση της πτήσης, αυξάνει το βάρος του αεροσκάφους μετατοπίζοντας το κέντρο βάρους του, μειώνεται η εισαγωγή αέρα στους κινητήρες, εμφανίζονται προβλήματα ανάσυρσης προέκτασης του κάτω μέρους του αεροσκάφους (ρόδες), οι επιφάνειες ελέγχου μπλοκάρονται ή γίνονται άκαμπτες (flaps), οι τηλεπικοινωνίες επηρεάζονται, τα όργανα του αεροσκάφους δεν δίνουν σωστές πληροφορίες και η ορατότητα μειώνεται. (Lynch et. al., 2001)

Συνεχίζοντας στην κατηγορία των φυσικών – μετεωρολογικών κινδύνων, ως κίνδυνο συναντούμε επίσης τα σωρευτικά σύννεφα (cumulonimbus) και τις καταιγίδες (Pilot Institute, 2022), τα οποία δύνανται να προκαλέσουν σοβαρές αναταράξεις, έντονο πάγο, ριπές αέρα, κεραυνούς, χαλάζι και υψηλή περιεκτικότητα σε υγρό στοιχείο. Οι αρνητικές επιπτώσεις που μπορεί να έχει ένας κεραυνός σε ένα αεροσκάφος είναι πολύ πιο σοβαρές σε σχέση με όλα τα προαναφερόμενα είδη. Αν ο κεραυνός χτυπήσει μια μεταλλική δομή του αεροσκάφους, αυτό θα παραμείνει δομικά σταθερό, με το πλήρωμα και τους επιβάτες να μην επηρεάζονται από αυτό το συμβάν (Gerz et. al., 2013). Αν όμως ο κεραυνός χτυπήσει όργανα ή κεραίες αυτού, αυτές θα καταστραφούν λόγω της αποελασματοποίησης του υλικού τους. Οι μαγνητικές πυξίδες και τα υπόλοιπα όργανα θέσης και πορείας του αεροσκάφους, δύνανται να αποτύχουν ως προς το σκοπό που πρέπει να εξυπηρετούν, με τις ραδιοεπικοινωνίες και τον εξοπλισμό πλοήγησης να υφίστανται σημαντικές δυσλειτουργίες. (Chandra et. al., 2020)

Υψηλή ή πολύ υψηλή βροχόπτωση έχει αρνητικό αντίκτυπο τόσο κατά τη διάρκεια της πτήσης όσο και κατά τη διαδικασία απογείωσης και προσγείωσης του αεροσκάφους (Wan et. al., 2004). Πέραν της μείωσης της ορατότητας που αποτελεί τον νούμερο ένα κίνδυνο, ελλοχεύει ο κίνδυνος εισροής ύδατος εντός της καμπίνας του αεροσκάφους και της προσβολής των ηλεκτρονικών και ηλεκτρολογικών μερών αυτού (κίνδυνος μέχρι και ηλεκτροπληξία και απώλεια ισχύος κινητήρων). Σε περίπτωση που πάνω στο εμπρόσθιο τζάμι του πιλοτηρίου του αεροσκάφους είναι εγκατεστημένοι καθαριστήρες, ενδέχεται αυτοί να μην είναι επαρκείς. Κατά τη διαδικασία της προσγείωσης, η έντονη παρουσία του φαινομένου της βροχόπτωσης, ενδέχεται λόγω του συσσωρευμένου ύδατος στον αεροδιάδρομο, να επιφέρει ασύμμετρη πέδηση – σταμάτημα αλλά και ολίσθηση εκτός του αεροδιαδρόμου. (Higdon, 2010)

Χαλάζι μικρού μεγέθους θέτει το αεροσκάφος σε ελάχιστο έως πολύ μικρό κίνδυνο για την άτρακτο αυτού, επηρεάζοντας όμως σημαντικά την ορατότητα. Χαλάζι μεγαλύτερου μεγέθους, ενδεχομένως να επηρεάσει την αεροδυναμική ικανότητα του αεροσκάφους, επιφέροντας ζημιές στην άτρακτό του, ρήξη και σπάσιμο του εμπρόσθιου τζαμιού του πιλοτηρίου, να εγκλωβιστεί εντός ή να σπάσει τα φτερά των κινητήρων (propeller and engine blades) και να ολισθήσει εκτός αεροδιαδρόμου το αεροσκάφος κατά τη διαδικασία της προσγείωσης και της απογείωσης. (Badmus, 2021) Η παρουσία ομίχλης αποτελεί και αυτή με τη σειρά της έναν ενδεχόμενο κίνδυνο για την αεροπλοΐα. Όταν η ορατότητα πέσει κάτω από τις αποδεκτές προκαθορισμένες ασφαλείς τιμές, ο χρόνος αντίδρασης για τον πιλότο δεν είναι επαρκής για να προβεί σε ενέργειες αποφυγής (Gerz et. al., 2013). Όταν παρατηρείται ανυψωμένο στρώμα ομίχλης, αυτό δρα καθαρά παραπλανητικά για τους πιλότους, δημιουργώντας μια ψευδή αίσθηση ασφάλειας, η οποία υπό περιπτώσεις μπορεί να αποδειχθεί καταστροφική. (Kunzler, 2023)

Η παρουσία αμμοθύελλα ή σκονοθύελλας που προκύπτει από τα αιωρούμενα σωματίδια άμμου και σκόνης αντίστοιχα, μειώνει δραστικά την ορατότητα (θέτοντάς την πολλές φορές κοντά στο μηδέν -0-). Επιπλέον η εισροή σωματιδίων σκόνης και άμμου εντός των κινητήρων του αεροσκάφους ενδέχεται να προκαλέσει μείωση ισχύος των κινητήρων του αεροσκάφους έως και πλήρη αστοχία αυτών, ενώ η εισαγωγή σκόνης και άμμου εντός του πιλοτηρίου ενδέχεται να προκαλέσει προβλήματα στον ηλεκτρονικό εξοπλισμό του αεροσκάφους και προβλήματα αναπνοής στο προσωπικό και στους επιβάτες. (Yim, 2021)

Κατά τον ίδιο περίπου τρόπο λειτουργεί και η ηφαιστειακή τέφρα, (AIP, 2023) αποτελώντας έναν επιπλέον κίνδυνο, ιδιαιτέρως όταν αυτή εισέλθει εντός των κινητήρων του αεροσκάφους, όπου η τήξη της τέφρας εντός αυτών, δημιουργεί μια «γυάλινη» επικάλυψη στα εξαρτήματα των κινητήρων και ενδέχεται να προκαλέσει πιθανή απώλεια ώσης και βλάβη στους κινητήρες, όπως

είναι η δυσλειτουργία τους, η στασιμότητα των συμπιεστών και η αύξηση του EGT (με την επανεκκίνηση των κινητήρων να κρίνεται απαραίτητη για την αποφυγή της υπέρβασης των ορίων του EGT) (Civil Aviation Safety Authority, 2021). Επιπλέον η παρουσία ηφαιστειακής τέφρας στον διάδρομο προσγείωσης, μπορεί να είναι και επιζήμια για την πέδηση του αεροσκάφους. (ICAO, 2012)

Μια επιπλέον κατηγορία κινδύνου με την οποία έρχεται αντιμέτωπη η αεροπλοΐα, είναι αυτή της άγριας ζωής και κυρίως των πτηνών. (Badmus, 2021) Σύμφωνα με τις στατικές για την ασφάλεια στην αεροπλοΐα, η άγρια ζωή και πιο συγκεκριμένα τα πτηνά, μπορούν να αποβούν καταστροφικά για τους κινητήρες των αεροσκαφών, ιδιαιτέρως κατά την προσγείωση και την απογείωση. Πολλές φορές έχει παρατηρηθεί σμήνος πουλιών να εισέρχεται στους κινητήρες του αεροσκάφους, προκαλώντας την καταστροφή τους, ή φθορές στο εμπρόσθιο τζάμι του πιλοτηρίου να οφείλονται σε σύγκρουση με πτηνά. Παρεμφερείς καταστροφές μπορούν να προκληθούν και σε ενδεχόμενη σύγκρουση μεταξύ μη επανδρωμένων πτητικών μέσων (drones) και αεροσκάφους, για το λόγο αυτό και απαγορεύεται ρητώς η χρήση των μη επανδρωμένων πτητικών μέσων παραπλεύρως των αεροδρομίων. (Civil Aviation Safety Authority, 2021) Επιπλέον, λόγω της εξέλιξης της τεχνολογίας, τα μη επανδρωμένα πτητικά μέσα σε συνδυασμό με πτήσεις κοντά σε περιοχές συγκρούσεων ή εμπόλεμες περιοχές, μπορεί να αποτελέσουν παράγοντα κατάρριψης των αεροσκαφών, έστω και αν αυτό οφείλεται σε τυχαίο λάθος.

Οι τρεις τελευταίοι παράγοντες κινδύνου πριν την μελέτη του ανθρώπινου παράγοντα στην ασφαλή αεροπλοΐα, είναι η σωστή φόρτωση και εκφόρτωση του φορτίου στο αεροσκάφος, ώστε να περιοριστεί ο κίνδυνος και η πιθανότητα της μετατόπισης του κέντρου βάρους του αεροσκάφους, η πλημμελής συντήρηση του αεροσκάφους, (AIP, 2023) η οποία θέτει εξ' ολοκλήρου το αεροσκάφος σε κίνδυνο καλής λειτουργίας, αλλά και η παρουσία εναέριων καλωδίων και κεραιών, (Civil Aviation Safety Authority, 2021), ιδίως κατά τη διάρκεια πτήσης σε χαμηλό υψόμετρο, καθώς οποιαδήποτε επαφή του αεροσκάφους και των καλωδίων, θα οδηγήσει σε ηλεκτρικό κίνδυνο, δηλαδή σε φωτιά του αεροσκάφους. (Sky Aviation Holdings, 2023)

Ένας από τους πιο σημαντικούς κινδύνους για την αεροπλοΐα, είναι ο κίνδυνος που οφείλεται στον ανθρώπινο παράγοντα και ιδιαίτερα στο ανθρώπινο λάθος. (ICAO, 2014) Μερικοί από τους παράγοντες που συγκαταλέγονται στην κατηγορία του ανθρώπινου λάθους είναι: η ανεπαρκής προετοιμασία ή προγραμματισμός πριν την πτήση, η αποτυχία απόκτησης / διατήρησης της ταχύτητας της πτήσης και του ελέγχου κατεύθυνσης, η κακή διαχείριση των καυσίμων, η αποτυχία θέασης και αποφυγής αντικειμένων ή εμποδίων, η λανθασμένη εκτίμηση της απόστασης σε σχέση με την ταχύτητα και οι λανθασμένες αποφάσεις κατά τη διάρκεια της πτήσης. (AIP, 2023)

Επιπλέον παράγοντες που συγκαταλέγονται σε αυτό που καλείται ανθρώπινο λάθος, ενδεικτικά αποτυπώνονται στην φωτογραφία / σχήμα που ακολουθεί (σχήμα 16).

Figure 18: *Παράγοντες ανθρώπινου λάθους (AMT)*

Οι συγκεκριμένοι παράγοντες αφορούν την εμπειρία και την εκπαίδευση, την υπερεκτίμηση των ανθρωπίνων δυνατοτήτων, την κούραση (Wilson Kehoe Winingham LLC, 2022), την συναισθηματική και ψυχολογική κατάσταση, την ελλιπή επικοινωνία σε συνδυασμό με τη μη σωστή χρήση της αεροπορικής φρασεολογίας (AIP, 2023), διάφοροι γνωστικής φύσεως παράγοντες, που σχετίζονται με τη μνήμη και την αντίδραση αλλά και φυσικούς περιοριστικούς παράγοντες.

Πέραν των πιλότων και του πληρώματος καμπίνας, το λάθος από τον ανθρώπινο παράγοντα επεκτείνεται και στους συντηρητές των αεροσκαφών. Οι ιδιόμορφες συνθήκες εργασίας σε συνδυασμό με την ελλιπή εκπαίδευση ή την υπερβολική υπερεκτίμηση των ανθρώπινων ικανοτήτων, μπορεί να οδηγήσουν σε κάποιο λάθος, το οποίο δεν είναι εύκολα και εκ πρώτης όψεως ανιχνεύσιμο, μπορεί όμως να είναι καταστροφικό. (AMT)

Η επιτακτική ανάγκη για συνεχή επανεκπαίδευση και καθιέρωση υψηλότερου επιπέδου πτητικής ικανότητας για όλους τους πιλότους, αλλά και η σωστή και άρτια συνεχιζόμενη εκπαίδευση και κατάρτιση των συντηρητών των αεροσκαφών, αποτελούν μέρος της παγκόσμιας προσπάθειας της FAAS για την αυξημένη ασφάλεια στην αεροπλοΐα. (Skybrary)

Επειδή πολλές φορές στην παρούσα μελέτη αναφέρθηκε πως το ρίσκο αποτελεί το βαθμό έκθεση σε κίνδυνο, έχοντας μελετήσει τους κινδύνους με τους οποίους έρχεται αντιμέτωπη η

ναυσιπλοΐα και η αεροπλοΐα, στο κεφάλαιο που ακολουθεί θα γίνει μια προσέγγιση σε αυτό που καλείται κίνδυνος, στις κατηγορίες του και στα μοντέλα ανάλυσής του.

Κεφάλαιο 8

Κίνδυνοι υπήρχαν, υπάρχουν και πάντα θα υπάρχουν. Το ζήτημα που τίθεται, είναι το πως μπορεί ο εκάστοτε αναλυτής να τους εντοπίσει και να τους εκτιμήσει. Υπάρχουν συγκεκριμένες μέθοδοι και τεχνικές;

8. Μέθοδοι εντοπισμού και αξιολόγησης κινδύνων

Οι κίνδυνοι ως πηγή γεγονότων που ενέχουν συνέπειες (οι οποίες κατά κύριο λόγο είναι αρνητικές), θα πρέπει να εντοπίζονται και να αξιολογούνται. Ο εντοπισμός οριοθετείται με την κατανόηση της ύπαρξης κινδύνου, το οποίο αποτελεί ένα ιδιαιτέρως σημαντικό και κρίσιμο βήμα.

Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων, ο εντοπισμός των κινδύνων αποτελεί μια συστηματική διαδικασία, η οποία βασίζεται στη χρήση διαφόρων καλά δομημένων τεχνικών που βοηθούν στην ανίχνευση αυτών. Όταν όμως ο κίνδυνος είναι ή ανήκει στην κατηγορία κάποιας γνωστής οικογένειας κινδύνων, η διαδικασία του εντοπισμού του κινδύνου, μπορεί να χαρακτηριστεί ως ένα έμμεσο βήμα, χωρίς τη συστηματικότητα εκτέλεσης της διαδικασίας. Η διαδικασία του εντοπισμού του κινδύνου, καθοδηγεί τη διαδικασία ανάλυσης του ρίσκου σε κινδύνους, οι οποίοι παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον κυρίως λόγω των συνεπειών που αυτοί ενέχουν, της σοβαρότητας αυτών των συνεπειών αλλά και του ατυχήματος / περιστατικού που αυτοί μπορούν να προκαλέσουν.

Στη συνέχεια της ανάλυσης θα παρουσιαστούν οι πιο διαδεδομένες μέθοδοι / τεχνικές εντοπισμού κινδύνου.

8.1. Οι τεχνικές HAZID (Hazard Identification Techniques)

Για να μπορέσει να αναλυθεί το ρίσκο, ανεξαρτήτως θεωρίας που θα ακολουθηθεί, ο εντοπισμός και η αναγνώριση του κινδύνου, θεωρείται ως προαπαιτούμενο. Η κατηγορία των τεχνικών προσδιορισμού κινδύνου που καλείται HAZID, θα πρέπει να συγκεντρώνει τα εξής χαρακτηριστικά: α) χρήση συστηματικής και δομημένης προσέγγισης, έτσι ώστε να διευρυνθεί η προσέγγιση σε όλο το φάσμα των κινδύνων και να μετριαστεί το ενδεχόμενο παράληψης ενασχόλησης με κινδύνους που ταξινομούνται σε περιοχές λιγότερο εύκολα ανιχνεύσιμες, (Cooke, 2021) β) σαφής και λεπτομερής προσδιορισμός του πεδίου εφαρμογής της διαδικασίας των τεχνικών HAZID, έτσι ώστε ο αναλυτής να γνωρίζει ποιοι κίνδυνοι θα πρέπει να συμπεριληφθούν στη μελέτη και ποιοι να εξαιρεθούν από αυτή και γ) να είναι σε κάποιο βαθμό «δημιουργικές» (αν μπορεί να χρησιμοποιηθεί η λέξη «δημιουργικές»), όπου αυτή η δημιουργικότητα σε συνδυασμό

με τη χρήση του αναλυτικού στοιχείου των εν λόγω τεχνικών, βοηθούν και ενθαρρύνουν τον εντοπισμό και νέων κινδύνων, καθώς δεν βασίζονται μόνο και αποκλειστικά σε κινδύνους που έχουν ανιχνευθεί κατά τις παρελθούσες μελέτες. (Theunissen, 2022)

Η μεθοδολογία της ανάλυσης / τεχνικής HAZID είναι αυτή που αποτυπώνεται στο σχήμα (σχήμα 17) που ακολουθεί.

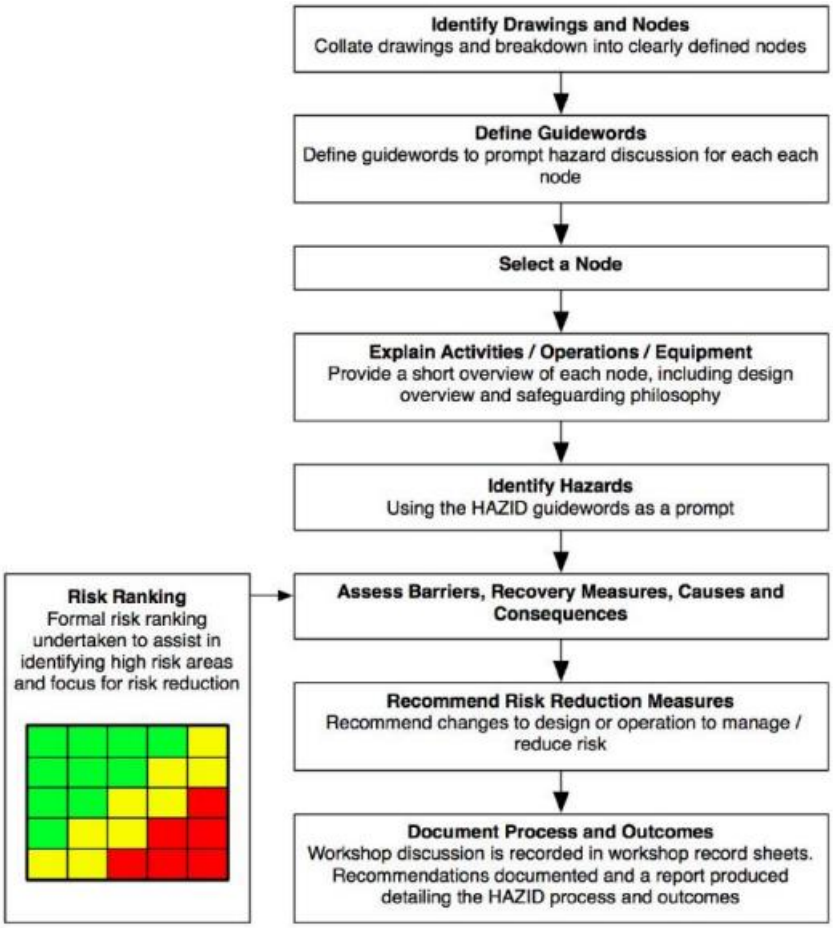


Figure 19: *HAZID μεθοδολογία (Hazard Identification (Hazid) Studies, 2019)*

8.1.2 Μελέτη κινδύνων και λειτουργικότητας / Hazard and Operability (HAZOP)

Η μελέτη η αλλιώς ανάλυση HAZOP αποτελεί μια ημι-ποσοτική ανάλυση, η οποία εξετάζει και αναλύει τις όποιες αποκλίσεις υπάρχουν σε σύγκριση με τον αρχικό σχεδιασμό μιας λειτουργίας ή ενός συστήματος, με την απόκλιση από τα αποδεκτά επίπεδα να παρουσιάζεται με ενδείξεις όπως: πολύ υψηλό, πολύ χαμηλό, πολύ λίγο, πάρα πολύ κλπ. (Orymowska et. al., 2018)

Η διαδικασία που ακολουθείται κατά την τεχνική HAZOP είναι αυτή που περιγράφεται στο σχήμα που ακολουθεί (σχήμα 18).

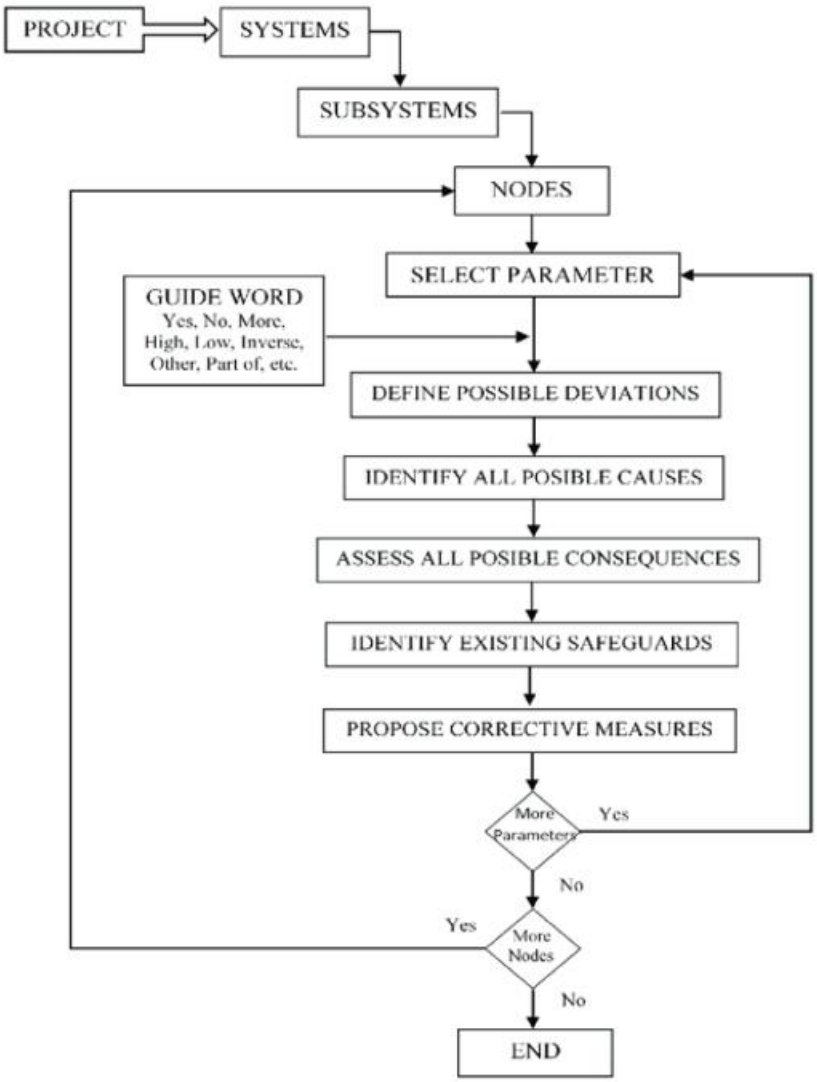


Figure 20: *Διάγραμμα βημάτων τεχνικής HAZOP (Fuentes-Bargues, et. al., 2017)*

Η τεχνική HAZOP είναι μια τεχνική, η οποία πραγματοποιείται σε τέσσερα στάδια / φάσεις, όπως παρουσιάζεται και στο σχήμα που ακολουθεί (σχήμα 19).

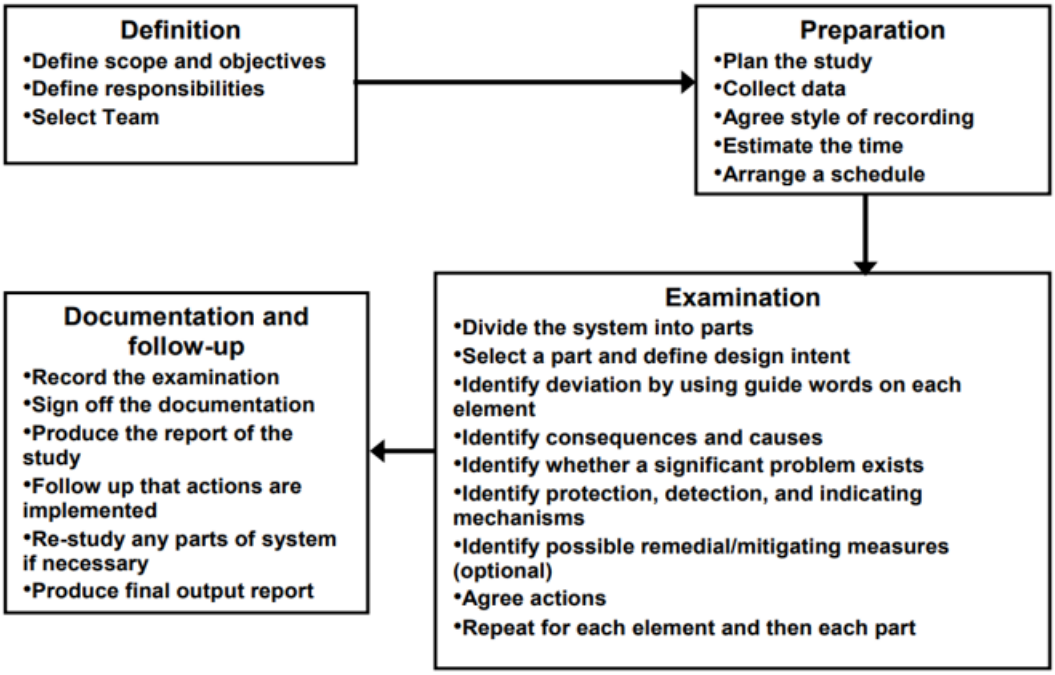


Figure 21: *Μεθοδολογία HAZOP (Product Quality Research Institute)*

Κατά τη φάση του ορισμού (definition phase), προσδιορίζεται προκαταρκτικά ο κίνδυνος από τα μέλη της ομάδας αξιολόγησης κινδύνου. Η ομάδα αξιολόγησης κινδύνου καθορίζει τα όρια της μελέτης, τις αλληλεπιδράσεις του κινδύνου, αλλά και τις βασικές παραδοχές, κάτω από τις οποίες θα πραγματοποιηθεί η ανάλυση. (Fuentes-Bargues, et. al., 2017) Η προπαρασκευαστική φάση της προετοιμασίας (preparation) περιλαμβάνει διαδικασίες όπως είναι ο εντοπισμός και η εύρεση διαφόρων υποστηρικτικών δεδομένων και πληροφοριών, τον προσδιορισμό των χρηστών και των αποδεκτών της μελέτης, τις προετοιμασίες διαχείρισης της όλης μελέτης αλλά και τη συναίνεση της ομάδας τόσο επί της μορφής του προτύπου καταγραφής των αποτελεσμάτων της μελέτης όσο και των κατευθυντήριων λέξεων HAZOP κατά τη διάρκεια αυτής (σχήμα 20).

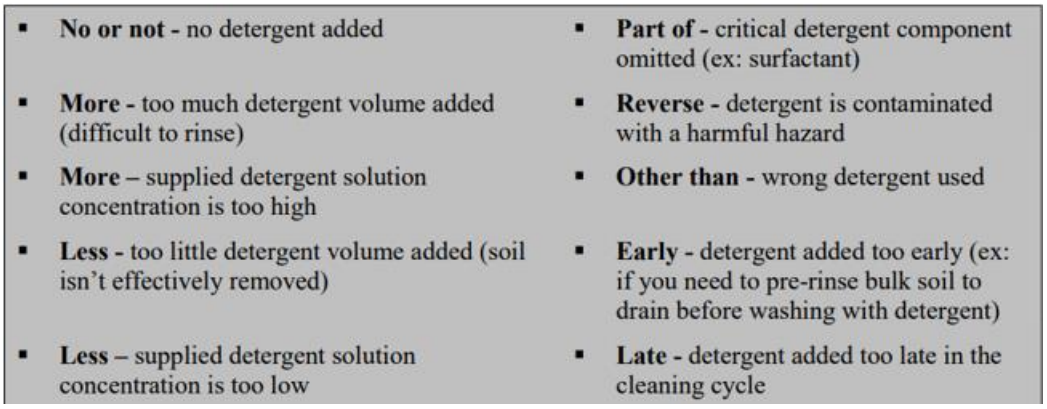


Figure 22: *Κατευθυντήριες λέξεις HAZOP (Product Quality Research Institute)*

Η φάση νούμερο 3 ή αλλιώς η φάση της εξέτασης (examination phase), αναγνωρίζει όλα τα στοιχεία του υπό εξέταση συστήματος ή διαδικασίας. Η τεχνική HAZOP διευκολύνει την όλη διαδικασία καθώς επιτρέπει ένα φυσικό σύστημα να διαιρεθεί σε μικρότερα υποσυστήματα, μια διαδικασία να διαιρεθεί σε βήματα αλλά επίσης επιτρέπει και την ομαδοποίηση μεταξύ παρόμοιων βημάτων ή μερών, για τη διευκόλυνση της διαδικασίας της αξιολόγησης. (Product Quality Research Institute) Πρόκειται για τη φάση κατά την οποία διενεργείται με συστηματικό τρόπο μια λεπτομερής και ενδελεχής έρευνα, με στόχο την εύρεση αποκλίσεων. Όλοι οι συνδυασμοί κατευθυντήριων λέξεων ή στοιχείων δεν είναι υποχρεωτικό αλλά και δεν αναμένεται να αποδώσουν λογικές ή αξιόπιστες πιθανότητες απόκλισης. (Orymowska et. al., 2018) Σχηματοποιημένη η δομή της φάσης αξιολόγησης αποτυπώνεται στο σχήμα που ακολουθεί (σχήμα 21).

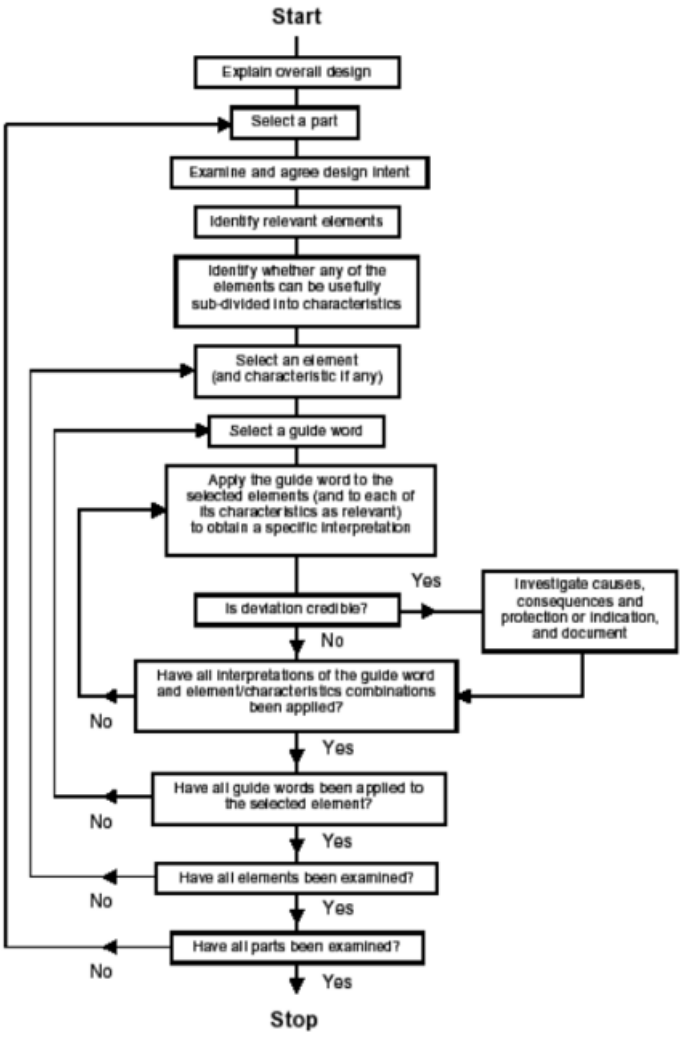


Figure 23: *Διάγραμμα ροής φάσης αξιολόγησης με τεχνική HAZOP (Product Quality Research Institute)*

Η φάση τέσσερα (4) αυτή της καταγραφής και επανεξέτασης (documentation and follow-up), καταγράφει τα ευρήματα του ελέγχου, δίνει την έκθεση της μελέτης / ανάλυσης, παρακολουθεί το αν οι ενέργειες που έπρεπε να γίνουν πραγματοποιήθηκαν και ολοκληρώνεται με την τελική έκθεση.

Πριν εξετάσουμε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της τεχνικής HAZOP, πρέπει να επισημάνουμε πως στην εν λόγω τεχνική, η αξιολόγηση μπορεί να επικεντρωθεί είτε στην ασφάλεια (safety) είτε στην λειτουργικότητα (operability), καθώς λαμβάνει υπόψη της και τον ανθρώπινο παράγοντα. (Kotek et. al., 2012)

Στα πλεονεκτήματα της τεχνικής HAZOP συμπεριλαμβάνεται το γεγονός πως η εν λόγω τεχνική είναι ιδιαιτέρως χρήσιμη σε κατηγορίες κινδύνου που είναι δύσκολο να ποσοτικοποιηθούν, με την εν λόγω τεχνική μπορεί να ανιχνευθούν κίνδυνοι που οφείλονται στην ανθρώπινη απόδοση και συμπεριφορά, όπως και κίνδυνοι που είναι δύσκολοι στον εντοπισμό, την ανάλυση, την απομόνωση, τη μέτρηση και την πρόβλεψη, καθώς η μεθοδολογία δεν υποχρεώνει τον αναλυτή να προβεί σε ρητή βαθμολόγηση ή μέτρηση της απόκλισης της πιθανότητας εμφάνισης, της σοβαρότητας της συνέπειας κλπ. (Baybutt, 2015) Επιπλέον, πρόκειται για μια συστηματική και κατανοητή μεθοδολογία, η οποία ενσωματώνει τη μεθοδολογία καταιγισμού ιδεών (brainstorming) και αποτελεί ένα πιο απλό και κατά κύριο λόγο πιο διαισθητικό εργαλείο σε σχέση με τα υπόλοιπα διαθέσιμα εργαλεία εκτίμησης του κινδύνου. (Product Quality Research Institute)

Από άποψη μειονεκτημάτων, παρατηρούμε πως δεν υπάρχουν μέσα για να αξιολογηθούν οι κίνδυνοι που ως αποτέλεσμα τους έχουν αλληλεπίδραση με άλλα τμήματα είτε μιας διαδικασίας είτε ενός συστήματος. Επιπλέον, δεν υπάρχει η δυνατότητα τόσο της κατάταξης όσο και της ιεράρχησης του κινδύνου, αν αυτή η δυνατότητα όμως είναι κάτι που πρέπει να υπάρχει, αυτό επαφίεται στην κρίση και δικαιοδοσία της απασχολούμενης ομάδας να το ορίσει. (Sigma – HSE) Ένα ακόμα μειονέκτημα είναι πως μπορεί ως διαδικασία να είναι αρκετά χρονοβόρα, δεν υπάρχουν μέσα ώστε να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα τόσο των υφιστάμενων όσο και των προτεινόμενων ελέγχων, ενώ σε κάποιες περιπτώσεις και υπό συνθήκες, χρειάζεται να χρησιμοποιηθούν και άλλα εργαλεία διαχείρισης κινδύνου. (Product Quality Research Institute)

8.1.3 Η ανάλυση “What – If” και η δομημένη μορφή της SWIFT

Η ανάλυση “What-if” είναι μια ανάλυση η οποία κατά κύριο λόγο βασίζεται στον καταιγισμό ιδεών και στις συνεντεύξεις. Πρόκειται για μια ευρέως διαδεδομένη ανάλυση, η οποία όμως δεν βασίζεται σε κάποια συγκεκριμένη και συστηματική δομή. Η εν λόγω ανάλυση αποσκοπεί στην εξεύρεση και

ανάδειξη των εν δυνάμει δυναμικών ανατροπών που μπορεί να οδηγήσουν είτε σε πρόβλημα του συστήματος είτε σε διακοπή μιας λειτουργίας, αλλά επίσης και να εξασφαλιστεί πως όλες οι απαιτούμενες ενέργειες και μέτρα έχουν ληφθεί, ώστε να μην οδηγήσουν σε εμφάνιση προβλήματος.

Ως ανάλυση που βασίζεται στον καταιγισμό ιδεών, μια ομάδα εμπειρογνωμόνων αναλαμβάνει να καταρτίσει μια λίστα καταλόγων, στους οποίους συμπεριλαμβάνει τους πιθανούς κινδύνους αλλά και τις προτάσεις της για κάθε κίνδυνο. Η ανάλυση δομείται πάνω στη μορφή ερώτηση – απάντηση, «τί θα μπορούσε να γίνει, αν συνέβαινε…;» - «θα γινόταν αυτή η ενέργεια». Μπορεί σαν ανάλυση να χρησιμοποιηθεί είτε αυτοτελώς, είτε συνδυαστικά με άλλες αναλύσεις για πιο ακριβή και λεπτομερή αποτελέσματα. (Popov et. al., 2021)

Από την άλλη πλευρά, η ανάλυση SWIFT (Structured What If Technique) αποτελεί μια εξέλιξη της ανάλυσης “What-if”, με μια πιο συστηματική δομή, βασιζόμενη στο συνδυασμό του καταιγισμού ιδεών (brainstorming) και στη χρήση καταλόγου ελέγχου λίστας (checklists). (Card et. al., 2012) Η εν λόγω ανάλυση δύναται να χρησιμοποιηθεί τόσο μεμονωμένα όσο και συμπληρωματικά με κάποια άλλη ανάλυση. Πρόκειται για μια πιο λεπτομερή ανάλυση, παρέχοντας τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί ως το εργαλείο για τις ανασκοπήσεις, επιθεωρήσεις αλλά και τις αναθεωρήσεις τόσο των εγγράφων όσο και του συστήματος, καθώς οι απαντήσεις που προκύπτουν από τις ερωτήσεις της λίστας ελέγχου, δίνουν πληροφορίες σχετικά με τις ρεαλιστικές αποκλίσεις από την κανονική λειτουργία. (Orymowska et. al., 2018)

Μια ανάλυση SWIFT θα μπορούσε να περιέχει ερωτήσεις που καλύπτουν τις ακόλουθες κατηγορίες: περιβάλλον και υγεία, εξωτερικοί παράγοντες και επιρροές, σφάλματα μέτρησης, επιχειρήσεις / λειτουργίες έκτακτης ανάγκης, λάθη λειτουργίας και ανθρώπινοι παράγοντες, συντήρηση και βλάβη εξοπλισμού ή οργάνων του συστήματος, απώλεια ακεραιότητας αλλά και βλάβες βοηθητικών προγραμμάτων. (Mind Tools)

Το σχήμα που ακολουθεί (σχήμα 22), απεικονίζει τα βήματα μιας ανάλυσης SWIFT. Μπορούμε να διακρίνουμε τα εξής δώδεκα (12) βήματα: i) βήμα 1: ο συντονιστής της ανάλυσης SWIFT επιλέγει και καθορίζει το σύνολο λέξεων που θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν σε αυτήν, ii) βήμα 2: καθορισμός ομάδας και εμπλεκόμενων μερών με βάση τις γνώσεις που αυτοί διαθέτουν επί του φάσματος του κινδύνου που εξετάζεται, iii) βήμα 3: πρόκειται για το βήμα στο οποίο τεκμηριώνεται ο λόγος για τον οποίο πραγματοποιείται η ανάλυση (π.χ. κάποια ανεπιθύμητη αλλαγή ή ενέργεια), iv) βήμα 4: γνωστοποίηση του σκοπού της ανάλυσης: αιτιολόγηση του που αποσκοπεί η ανάλυση (π.χ. βελτίωση αποτελεσματικότητας), v) βήμα 5: καθορισμός των απαιτήσεων: εξέταση των παραμέτρων (πιθανότητα εμφάνισης και σοβαρότητα συνεπειών), vi)

βήμα 6: περιγραφή του συστήματος: περιγραφή του συστήματος ή της διαδικασίας που πρέπει να αξιολογηθεί σε σαφή και κατανοητό τρόπο, vii) βήμα 7: προσδιορισμός / εκτίμηση των κινδύνων: εφαρμογή της δομημένης τεχνικής "What-if", διαχωρίζοντας το κυρίως σύστημα ή λειτουργία σε υποσυστήματα ή υπολειτουργίες με τη χρήση των κατευθυντήριων λέξεων ή λέξεων οδηγών, viii) βήμα 8: εκτίμηση κινδύνων: εκτίμηση του ρίσκου με βάση τους κινδύνους που έχουν ανιχνευθεί και εκτιμηθεί, αξιολογώντας την πιθανότητα πρόκλησης βλάβης αλλά και τη σοβαρότητα της βλάβης, είτε μέσω μιας γενικής εκτίμησης / προσέγγισης είτε μέσω μιας υποστηρικτικής τεχνικής ανάλυσης κινδύνου, ix) βήμα 9: πρόταση ενεργειών: πρόταση διαφόρων σχεδίων δράσης για τον έλεγχο αλλά και τη μείωση (αν δεν είναι εντός αποδεκτών ορίων) των ανιχνευμένων κινδύνων, x) βήμα 10: επανεξέταση της διαδικασίας: προσδιορισμός του αν οι σκοποί της ανάλυσης εκπληρώθηκαν ή εάν πρέπει να γίνει επανεξέταση, xi) βήμα 11: έγγραφο επισκόπησης: δημιουργία εγγράφου επισκόπησης και xii) βήμα 12: πρόσθετη εκτίμηση κινδύνου: πρόσθετη αξιολόγηση κινδύνου, εάν αυτή απαιτείται. (Genest, 2021)

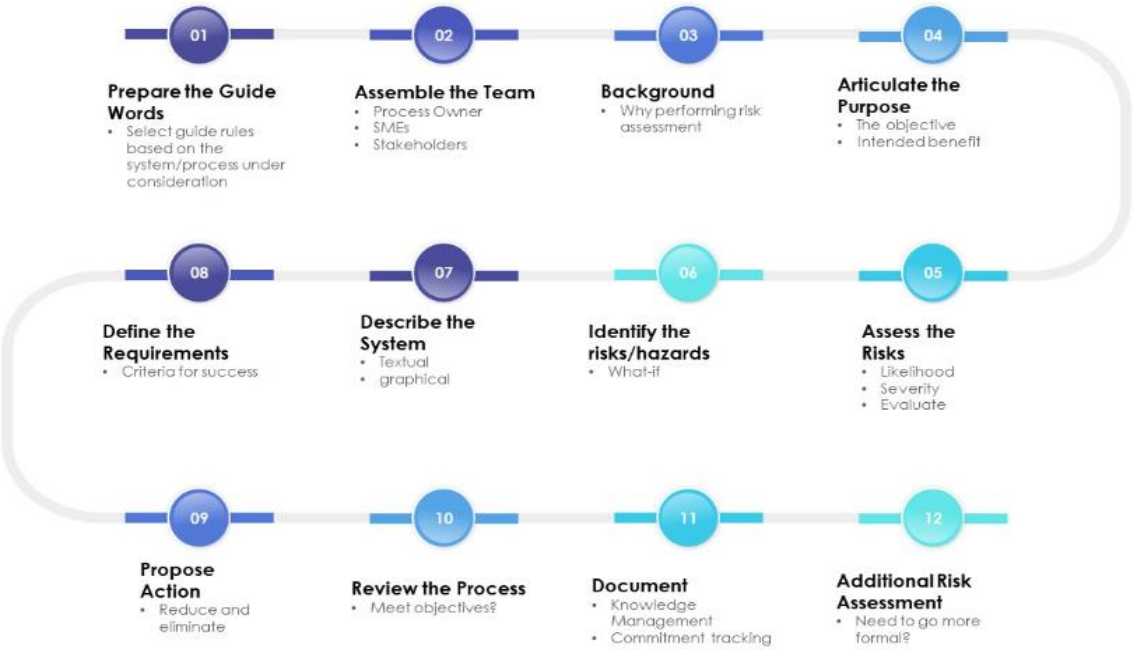


Figure 24: *Βήματα ανάλυσης SWIFT*

Στα θετικά της εν λόγω ανάλυσης συγκαταλέγεται το γεγονός πως δεν αποτελεί μια μακροχρόνια διαδικασία (όπως η HAZOP που είδαμε παραπάνω στην ανάλυσή μας), δύναται να ανιχνεύσει κινδύνους που ανήκουν σε περιοχές μη εύκολα ανιχνεύσιμες, παρουσιάζει μια ιδιαίτερη ευελιξία, καθώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιοδήποτε στάδιο / φάση μιας λειτουργίας ή ενός συστήματος. (ASEMS) Επιπλέον, αποφεύγεται η επαναλαμβανόμενη εξέταση των αποκλίσεων, παρουσιάζεται μια επιπλέον ευελιξία ως προς τη μη παρουσία σύσσωμης της ομάδας αξιολόγησης,

καθώς δίνει τη δυνατότητα συγκέντρωσης των ερωτήσεων των ειδικών εκ των προτέρων ώστε να συμπεριληφθούν στη λίστα ελέγχου, η οποία με τη σειρά της αποτελεί ένα ισχυρό τεκμήριο στοιχείων, καθώς βασίζεται και σε περιστατικά κινδύνου του παρελθόντος. (Card et. al., 2012)

Από άποψη μειονεκτημάτων, η ανάλυση SWIFT για να είναι να είναι πλήρης απαιτεί μια επαρκή προετοιμασία, η οποία βασίζεται στις γνώσεις και την εμπειρία της ομάδας αξιολόγησης. Αν η ομάδα που θέτει τις ερωτήσεις αποτύχει στο να θέσει ερωτήσεις για μια ευρεία κατηγορία κινδύνων, αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα να μην προβλεφθούν σημαντικοί κίνδυνοι. (Vyas, 2023) Ένα επιπλέον μειονέκτημα αποτελεί το γεγονός πως η διαδικασία της ανασκόπησης μιας ανάλυσης SWIFT είναι δύσκολη στο κομμάτι του εντοπισμού παραλείψεων, καθώς δεν υπάρχει κάποια συγκεκριμένη δομή επί της οποίας πραγματοποιείται ο έλεγχος. Επιπλέον, το γεγονός ότι η SWIFT ανάλυση δίνει μόνο ποιοτικά αποτελέσματα χωρίς κάποια ποσοτική εκτίμηση για τον κίνδυνο, καθώς ναι μεν απαντάει σε περίπλοκες ερωτήσεις, χωρίς όμως δε να ποσοτικοποιεί τον κίνδυνο αποτελεί ένα επιπλέον μειονέκτημα. (ASEMS)

8.1.4 Η Ανάλυση Τρόπων Αστοχίας και Επιπτώσεων (Failure Mode and Effects Analysis – FMEA)

Η ανάλυση τρόπων αστοχίας και επιπτώσεων, γνωστή και ως ανάλυση αστοχίας, αποτελεί μια επιπλέον μέθοδο / ανάλυση, η οποία βασίζεται σε μια επαγωγική συλλογιστική προσέγγιση και στον καταιγισμό ιδεών (brainstorming) και η οποία αναλύει τον κίνδυνο κατά ποιοτικό τρόπο. Βέβαια, η εν λόγω μέθοδος μπορεί με τη χρήση κατάλληλων δεικτών να λάβει και ποσοτικές μετρήσεις και άρα να αποτελέσει εν τέλει ένα εργαλείο ημι-ποσοτική ανάλυσης του κινδύνου. (Pannell, 2022)

Με τη χρήση της συγκεκριμένης μεθόδου, δίνεται στον αναλυτή η δυνατότητα να προσδιορίσει τις εν δυνάμει αστοχίες ενός συστήματος αλλά και να εκτιμήσει τις συνέπειες αυτών των αστοχιών (πιθανή αστοχία / αποτυχία υποσυστήματος ή στοιχείου του ευρύτερου συστήματος που δύναται να προκαλέσει πρόβλημα ως προς την αποτελεσματική και αποδοτική λειτουργία του όλου συστήματος), διασφαλίζοντας παράλληλα ότι όλα τα απαραίτητα και κατάλληλα μέτρα ασφαλείας ως προς τέτοιου είδους αστοχίες έχουν ληφθεί, με το διάγραμμα ροής μεθόδου της εν λόγω ανάλυσης, να παρουσιάζεται στο σχήμα που ακολουθεί (σχήμα 23). (Egerton Consulting, 2015)

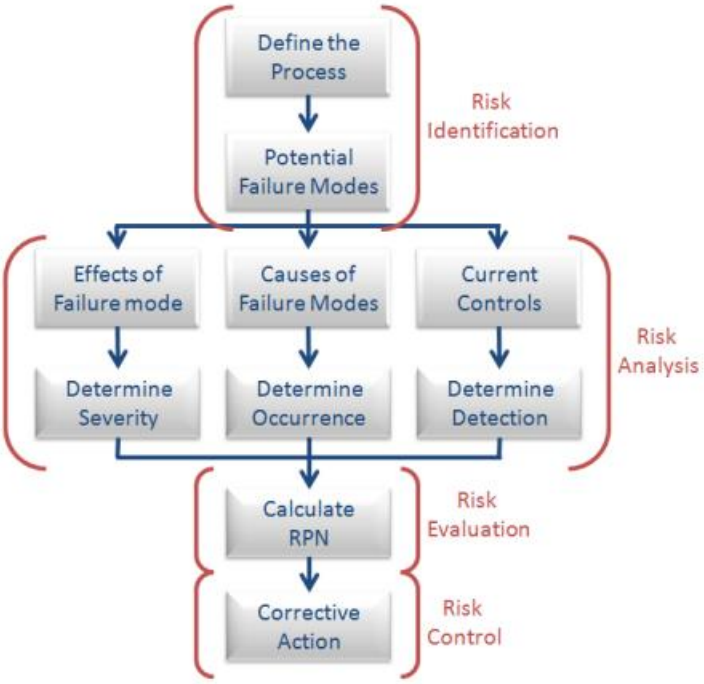


Figure 25: *Διάγραμμα ροής ανάλυσης FMEA (Robertson, 2023)*

Κάθε πίνακας ανάλυσης FMEA θα πρέπει να περιλαμβάνει τα εξής κάτωθι στοιχεία: i) τη διαδικασία ή το σύστημα το οποίο αναλύεται (process definition) ii) τους πιθανούς τρόπους αστοχίας (potential failure modes), iii) τις συνέπειες της αστοχίας (effects of failure modes), iv) τα αίτια της αστοχίας (causes of failure modes), v) τους παρόντες ελέγχους (current controls), vi) το βαθμό σοβαρότητας / σημαντικότητας των συνεπειών (determination of severity – SEV), vii) την πιθανότητα εμφάνισης των αιτιών αποτυχίας / αστοχίας (determination of occurrence of causes – OCC), viii) την πιθανότητα ανίχνευσης της αποτυχίας / αστοχίας πριν την εκδήλωσή της (detection of cause – DTC), ix) το βαθμό προτεραιότητας του κινδύνου (risk priority number – RPN) και τέλος x) τις προτεινόμενες διορθωτικές ενέργειες (corrective actions). (Robertson, 2023) Στο σημείο αυτό θα πρέπει να γίνει η εξής διευκρίνηση / παρατήρηση. Το (vi) που αναλύθηκε ανωτέρω προκύπτει από το (ii), το (vii) προκύπτει από το (iv) και το (viii) προκύπτει από το (v). Από όλα τα ανωτέρω μπορεί να υπολογιστεί ο βαθμός προτεραιοποίησης των κινδύνων. Η δεύτερη διευκρίνηση σχετίζεται με τα στάδια ροής της μεθόδου FMEA. Στο στάδιο της αναγνώρισης του κινδύνου συμπεριλαμβάνονται τα (i) και (ii), στο στάδιο της ανάλυσης του κινδύνου τα (iii) έως (viii), το (ix) στο κομμάτι της αξιολόγησης του κινδύνου και τέλος το (x) στον έλεγχο του κινδύνου.

Ο βαθμός προτεραιοποίησης των κινδύνων (Risk Priority Number – RPN) αποτελεί τον δείκτη εκείνο, σύμφωνα με τον οποίο προτεραιοποιούνται οι κίνδυνοι. Ο δείκτης αυτός μπορεί να υπολογιστεί πολλαπλασιάζοντας την πιθανότητα (OCC) επί τη σοβαρότητα (SEV) επί την ανίχνευση (DTC), δηλαδή RPN= SEV x OCC x DTC. (HBK) Μία κλίμακα αξιολόγησης κινδύνου κυμαίνεται

από το 1 έως το 5 ή από το 1 έως το δέκα. Ανεξαρτήτως του αν η κλίμακα είναι από το 1 έως το 5 ή από το 1 έως το 10, κίνδυνοι κοντά στο 1 είναι κίνδυνοι των οποίων η σημαντικότητα είναι μικρότερη και οι επιπτώσεις λιγότερο σημαντικές και επιβλαβείς. (HBK) Στο σχήμα που ακολουθεί (σχήμα 24) παρουσιάζεται η γενική κλίμακα σοβαρότητας των 5 σημείων και στο επόμενο σχήμα (σχήμα 25) παρουσιάζεται η κλίμακα διαβάθμισης της πιθανότητας αστοχίας.

Rating	Description	Criteria
1	Very Low or None	Minor nuisance.
2	Low or Minor	Product operable at reduced performance.
3	Moderate or Significant	Gradual performance degradation.
4	High	Loss of function.
5	Very High or Catastrophic	Safety-related catastrophic failures.

Figure 26: *Γενική κλίμακα σοβαρότητας πέντε σημείων (HBK)*

Rating	Description	Definition
5	Very high probability: failure is most inevitable	1 failure in 5 attempts
4	High: repeated failures	1 failure in 50 attempts
3	Moderate: occasional failures	1 failure in 500 attempts
2	Low: relatively few failures	1 failure in 5000 attempts
1	Remote: failure is unlikely	<1 failures in 500,000 attempts

Figure 27: *Κλίμακα διαβάθμισης της πιθανότητας αστοχίας (API)*

Η εν λόγω ανάλυση παρουσιάζει κάποια πλεονεκτήματα και κάποια μειονεκτήματα. Πριν την παράθεση αυτών των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων, θα πρέπει να διατυπωθεί πως η εν λόγω ανάλυση είναι η πιο κατάλληλη ανάλυση κινδύνων που σχετίζονται με τη λειτουργία ηλεκτρικών / ηλεκτρονικών και μηχανολογικών / μηχανικών συστημάτων, ενώ αδυνατεί να εκτιμήσει κινδύνους που σχετίζονται με όλο το φάσμα των κινδύνων στη ναυσιπλοΐα και την αεροπλοΐα, καθώς εστιάζει στις αστοχίες του εκάστοτε εξοπλισμού και σε πιθανά προβλήματα απόδοσης αυτού, που δύνανται με τη σειρά τους να προκαλέσουν μια σωρεία προβλημάτων.

Στα θετικά της ανάλυσης μπορούμε να αναγνωρίσουμε πως η FMEA μπορεί να παρέχει στο σχεδιαστή του προϊόντος / εξοπλισμού μια ένδειξη αναφορικά με τις κύριες αστοχίες αυτού του εξοπλισμού, οι οποίες θα πρέπει να αξιολογηθούν και να ληφθούν σοβαρά υπόψη κατά τη διαδικασία του επανασχεδιασμού του εν λόγω εξοπλισμού. (TÜV) Επειδή ακριβώς μπορεί να ανιχνεύσει τους τρόπους και τα αίτια της αστοχίας του εξοπλισμού, μπορεί να παρέχει χρήσιμες πληροφορίες ως προς τον μελλοντικό σχεδιασμό και τον κύκλο ζωής των εξοπλισμών και της διαδικασίας παραγωγής τους και τέλος επειδή ακριβώς παρέχει τη δυνατότητα προτεραιοποίησης των κινδύνων λόγω των αστοχιών (μέσω του RPN), δίνει ποσοτικά αποτελέσματα, έτσι ώστε να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα είτε για τη μείωση είτε για την εξάλειψη των αστοχιών. (Dai et. al., 2011) Η επίδραση των διαφόρων μεθόδων ανίχνευσης του κινδύνου μπορεί να μοντελοποιηθεί με εύκολο τρόπο, μπορεί να αποτελέσει ένα καλά τεκμηριωμένο αρχείο βελτιώσεων αναφορικά με όλες τις διορθωτικές ενέργειες που εφαρμόστηκαν επί μιας συγκεκριμένης διαδικασίας και επιπλέον παρέχει χρήσιμες πληροφορίες για την ανάπτυξη διαφόρων προγραμμάτων δοκιμών αλλά και κριτηρίων για ενσωματωμένη παρακολούθηση. (Maslan, 2017)

Από άποψη μειονεκτημάτων, η ανάλυση FMEA εξαρτάται καθαρά από την υποκειμενική εκτίμηση, γνώση και εμπειρία μιας μικρής ομάδας (ομάδα μηχανικών), όμως ενδέχεται σε επίπεδο οργανισμού να παραμένουν άγνωστα και μη διαχειρίσιμα. (Dai et. al., 2011) Επιπλέον, ως διαδικασία μπορεί να είναι αρκετά χρονοβόρα και ίσως σε κάποιες περιπτώσεις αρκετά κουραστική, καθώς η αποτυχία αποφαίνεται κατόπιν της χρήσεως διαγραμμάτων, εφαρμόζεται σε δεύτερο χρόνο και κατόπιν ανίχνευσης κάποια αστοχίας, μη επηρεάζοντας την αρχική λήψη αποφάσεων της διαδικασίας του σχεδιασμού και επιπροσθέτως, δεν μπορεί να δώσει συνδυαστικά στοιχεία ως προς τη σχέση αστοχίας που προκαλείται από δύο διαφορετικά στοιχεία. Απαιτεί σημαντική προσπάθεια για τη βαθμολόγηση του κινδύνου σε κάθε βήμα και απαιτεί σημαντική προσπάθεια για να καθιερωθούν σαφώς καθορισμένα όρια. (Maslan, 2017)

8.1.5 Η Ανάλυση Δέντρου Σφαλμάτων (Fault Tree Analysis – FTA)

Η ανάλυση δέντρου σφαλμάτων (FTA) αποτελεί ένα είδος συμπερασματικής ανάλυσης, η οποία αναπαριστά με τη χρήση λογικών διαγραμμάτων και γραφικών μοντέλων, τόσο τα πιθανά αίτια όσο και τις λογικές σχέσεις σύνδεσης των αστοχιών του εξοπλισμού, των λαθών που προέρχονται από τον ανθρώπινο παράγοντα και διαφόρων εξωτερικών παραγόντων, που ενδέχεται να προκαλέσουν κάποιο ατυχές συμβάν (ατύχημα), καθιστώντας εμφανή την παρουσία κινδύνου. (ICAO, 2014)

Μια ανάλυση δέντρου σφαλμάτων στοχεύει στο να διαγνώσει τη βασική αιτία μιας αστοχίας / αποτυχίας, στην εκ βάθους κατανόηση του ότι η οποιαδήποτε διακοπή λειτουργίας εντός ενός συστήματος, θα οδηγούσε στην συνολική κατάρρευση του συστήματος, στον προσδιορισμό των εγγενών κινδύνων, στον προσδιορισμό διαφόρων μέτρων για την ελαχιστοποίηση των κινδύνων και τέλος δίνει τη δυνατότητα εκτίμησης της συχνότητας παραβιάσεων ασφαλείας. (Infraspeak, 2023)

Πρόκειται για μια ανάλυση με καθοδική προσέγγιση, καθώς η προσέγγιση για τον προσδιορισμό της βασικής αιτίας κινείται από πάνω προς τα κάτω. (IBM) Ως λογικό διάγραμμα βασιζόμενο στην αρχή της πολλαπλής αιτιότητας, ανιχνεύει όλα τα «παρακλάδια» ενός ή περισσότερων γεγονότων συνδυαστικά, με τη χρήση συμβόλων ετικετών και διαφόρων αναγνωριστικών. Στα σχήματα που ακολουθούν (σχήμα 26 και σχήμα 27) παρουσιάζονται τα σχήματα που χρησιμοποιούνται στην εν λόγω ανάλυση, χωρισμένα σε σχήματα γεγονότων (events) και σχήματα πυλών συσχετίσεων / συνδέσεων (gates).

Figure 28: *Σχήματα απεικόνισης γεγονότων σε FTA ανάλυση (Lynch)*

Τα σχήματα που αφορούν στα γεγονότα (events) συμβολίζονται ως εξής: i) Basic event ή αλλιώς το κύριο συμβάν / γεγονός, αποτυπώνεται ως κύκλος και πρόκειται για την αποτυχία / αστοχία ή το σφάλμα στο στοιχείο του συστήματος ή της λειτουργίας, ii) external event (εξωτερικό γεγονός), το οποίο αποτυπώνεται με το σχήμα ενός σπιτιού και συμβολίζει ένα αναμενόμενο γεγονός, iii) undeveloped event (συμβάν μη ανεπτυγμένο), συμβολίζει κάποιο στοιχείο του συστήματος, το οποίο δεν δύναται να διερευνηθεί περαιτέρω λόγω έλλειψης πληροφοριών, iv) conditioning event (το υπό συνθήκη συμβάν), που είναι ο περιορισμός ως προς τη λογική πύλη και v) το ενδιάμεσο γεγονός (intermediate event) που συμβολίζεται με ένα παραλληλόγραμμο και τοποθετείται πάνω από ένα βασικό συμβάν ώστε να μπορούν να υπάρξουν περισσότερες λεπτομέρειες περιγραφής αυτού. (Lynch)

Τα σύμβολα των πυλών παρουσιάζονται στο σχήμα που ακολουθεί (σχήμα 27) και αποτυπώνουν τη σχέση μεταξύ γεγονότων εισόδου και εξόδου και αυτά είναι: i) η «πύλη ή» (gate or) που χρησιμοποιείται όταν συμβαίνει ή επαρκεί ένα από τα συμβάντα εισόδου, ii) η «πύλη και» (and gate) που χρησιμοποιείται όταν πληρούνται όλες οι απαιτήσεις εισόδου (τουλάχιστον δύο), iii) η «αποκλειστική πύλη ή» (exclusive or gate) που χρησιμοποιείται όταν πληρείται μία από τις συνθήκες εισόδου ικανή για να συμβεί το γεγονός και όχι όταν πληρούνται οι προϋποθέσεις, iv) η «πύλη προτεραιότητας και» (priority and gate), η οποία εμφανίζεται κατόπιν μίας σειρά συνθηκών, όπου πρέπει να συμβεί ένας συγκεκριμένος αριθμός γεγονότων εισόδου από όλα τα πιθανά συμβάντα εισόδου και v) η ανασταλτική πύλη (inhibit gate) που χρησιμοποιείται όταν λαμβάνουν χώρα όλα τα συμβάντα εισόδου και ικανοποιούνται όλοι οι όροι που έχουν τεθεί. (Folz et. al., 2005)

Figure 29: *Σχήματα απεικόνισης πυλών σε FTA ανάλυση (Lynch)*

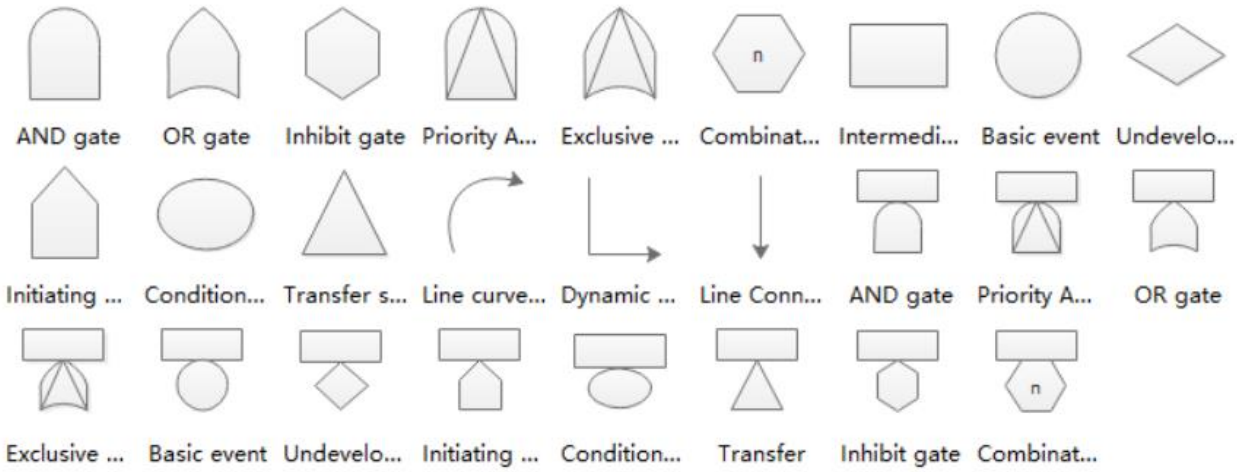


Figure 30: *Συγκεντρωτικός κατάλογος συμβόλων διαγραμμάτων FTA ανάλυσης (Lynch)*

Για να εκτελεστεί σωστά μια ανάλυση δέντρου σφαλμάτων, θα πρέπει να ακολουθηθούν τα βήματα που περιγράφονται στην κάτωθι διαδικασία. Στο βήμα 1 θα πρέπει να καθοριστεί το ανεπιθύμητο συμβάν (IBM) ή η κατάσταση αστοχίας / σφάλματος (Lynch) (δηλαδή ο κίνδυνος).

Το συμβάν ή η κατάσταση σφάλματος θα πρέπει να είναι μετρήσιμη και συγκεκριμένη, θα πρέπει να οριστεί με όσο το δυνατόν περισσότερη ακρίβεια, με συνεπείς όρους αναφορικά με τη διάρκεια και τις επιπτώσεις, καθώς αποτελεί το σημείο εκκίνησης του δενδρικού διαγράμματος σφαλμάτων. Στη συνέχεια (βήμα 2) θα πρέπει να οριστούν τα γεγονότα και οι παράγοντες που συμβάλλουν στο ανεπιθύμητο συμβάν ή αστοχία. Τα γεγονότα διακρίνονται σε βασικά γεγονότα (δηλαδή σε γεγονότα τα οποία δεν δύναται να αναλυθούν περαιτέρω σε απλούστερα και γι' αυτό θεωρούνται ως θεμελιώδη και αντιπροσωπεύουν το χαμηλότερο επίπεδο των υπό ανάλυση γεγονότων) αλλά και σε ενδιάμεσα γεγονότα (γεγονότα υψηλότερου επιπέδου, τα οποία δύναται να αναλυθούν περαιτέρω και τα οποία προκαλούνται από άλλα γεγονότα και προκαλούν και άλλα γεγονότα και βρίσκονται μεταξύ του κορυφαίου γεγονότος και των βασικών γεγονότων). Στο βήμα 3 γίνεται η κατασκευή του δέντρου σφαλμάτων, το οποίο δεν είναι τίποτα περισσότερο από τη γραφική απεικόνιση των σχέσεων που υπάρχουν ανάμεσα στο ανεπιθύμητο συμβάν ή την αστοχία και τους παράγοντες που το προκαλούν. Το ανεπιθύμητο συμβάν ή η αστοχία είναι το συμβάν εξόδου και βρίσκεται στην κορυφή, ενώ οι παράγοντες που το προκαλούν είναι τα συμβάντα εισόδου, τα οποία διακλαδίζονται κάτω από το βασικό συμβάν και γίνεται χρήση λογικών πυλών Boolean (οι πύλες που περιεγράφηκαν παραπάνω) για να αποδοθούν αυτές οι σχέσεις. Να διευκρινιστεί πως πρόκειται για μια δυναμική και επαναληπτική διαδικασία, καθώς οποιαδήποτε αλλαγή των συνθηκών του συστήματος, αναπροσαρμόζει αντίστοιχα και το δέντρο σφαλμάτων. (Relyence Corporation)

Στο επόμενο βήμα (βήμα 4) πραγματοποιείται η συλλογή των δεδομένων της αστοχίας. Αναλόγως του είδους του δέντρου για τον προσδιορισμό του κινδύνου (ποσοτικό, ημι-ποσοτικό, ποιοτικό) τα δεδομένα αστοχίας θα πρέπει να εκφράζονται είτε ως πιθανότητες αστοχίας είτε ως ποσοστά αστοχία είτε ως πιθανότητες εμφάνισης αυτών των αστοχιών. (Lynch) Εν συνεχεία στο βήμα 5, εκτελείται η ανάλυση, η οποία μπορεί κατ' αντιστοιχία του τύπου του δέντρου να είναι είτε ποσοτική είτε ποιοτική. Αν επιλεγεί η ποιοτική ανάλυση, αυτή επικεντρώνεται στην κατανόηση της δομής του δέντρου και στις σχέσεις μεταξύ των γεγονότων ενώ ενδεχομένως και υπό προϋποθέσεις να βοηθήσει και στην ιεράρχηση των διορθωτικών ενεργειών. (IBM) Στην περίπτωση που επιλεγεί η ποσοτική ανάλυση, το αποτέλεσμα της ανάλυσης είναι ο υπολογισμός της πιθανότητας να συμβεί το ανεπιθύμητο γεγονός, με βάση την πιθανότητα αστοχίας που προκύπτει από τα βασικά γεγονότα και ενδεχομένως κατ' αυτόν τον τρόπο να δύναται η δυνατότητα ενημέρωσης των αποφάσεων κινδύνου αλλά και η δυνατότητα αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας των προτεινόμενων βελτιώσεων. Στο επόμενο βήμα (βήμα 6), γίνεται η ερμηνεία των αποτελεσμάτων και κάθε αποτέλεσμα θα πρέπει να θεωρείται ως ένα σημείο από το οποίο θα αρχίζει περαιτέρω έρευνα και όχι ως ένα οριστικό συμπέρασμα. Στο έβδομο και τελευταίο βήμα της ανάλυσης, εφαρμόζονται οι

βελτιώσεις και τα προληπτικά μέτρα που έχουν εισηγηθεί και παρακολουθείται η πρόοδος που έχει συντελεστεί. (IBM)

Ως ανάλυση, παρουσιάζει μια πληθώρα πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων. Από άποψη πλεονεκτημάτων παρατηρούμε πως η εν λόγω ανάλυση απεικονίζει οπτικά τα γεγονότα και τους παράγοντες που οδηγούν σε μια αστοχία, γεγονός που διευκολύνει την κατανόηση των πολύπλοκων αλληλεπιδράσεων μεταξύ των διαφόρων στοιχείων ενός συστήματος ή μιας λειτουργίας. Δίνει στον αναλυτή τη δυνατότητα να υπολογίσει την πιθανότητα να συμβεί ένα γεγονός αστοχίας, ενισχύοντας τον προληπτικό χαρακτήρα στη διαχείριση του κινδύνου και στη λήψη αποφάσεων αναφορικά με τις διορθωτικές δράσεις και ενέργειες, δίνοντας επίσης τη δυνατότητα για την προτεραιοποίηση μεταξύ των κινδύνων, κάτι που επιτρέπει να τονιστούν τα ζητήματα που χρήζουν άμεσης και επείγουσας προσοχής. (Egerton Consulting, 2015) Επιπλέον, το γεγονός πως επιτρέπει την ανάλυση ενός συμβάντος εξόδου ανά φορά, ενισχύει τη μεθοδικότητα της αξιολόγησης του επιπέδου του συστήματος και σε αντίθεση με άλλου είδους αναλύσεις, συμπεριλαμβάνει και το ανθρώπινο λάθος ως παράγοντα απόκλισης από την ορθή λειτουργία του συστήματος. (Nexgen)

Στα μειονεκτήματα της ανάλυσης αναγνωρίζουμε πως η ακρίβεια και η αποτελεσματικότητά της εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις ικανότητες και την τεχνογνωσία των αναλυτών, να κατανοούν και να εντοπίζουν τις σχετικές αιτίες. Ως ανάλυση κρίνεται καταλληλότερη σε πιο μικρά συστήματα, γιατί τα μεγαλύτερα και πολυπλοκότερα συστήματα, απαιτούν πολυπλοκότερα και πιο σύνθετα δέντρα και άρα η διαδικασία μπορεί να αποδειχθεί αρκετά χρονοβόρα. Επιπροσθέτως, η εν λόγω ανάλυση επιτρέπει την εξέταση μόνο ενός κύριου συμβάντος τη φορά, με τη διαθεσιμότητα και την ποιότητα των δεδομένων αστοχίας, που πηγάζουν από την ικανότητα του αναλυτή, να είναι αυτά που καθορίζουν εν τέλει και την ακρίβεια των υπολογιζόμενων πιθανοτήτων. (Ericson, 2023)

8.1.6 Ανάλυση Δέντρου Γεγονότων (Event Tree Analysis – ETA)

Η ανάλυση δέντρου γεγονότων (ETA) είναι μια ανάλυση εκτίμησης του κινδύνου, η οποία όπως και η ανάλυση δέντρου σφαλμάτων αναπτύσσεται σε δενδροειδή μορφή. Η χρήση των εν λόγω δέντρων, διευκολύνει τη μοντελοποίηση του κινδύνου μέσω της γραφικής απεικόνισης των πιθανών εκβάσεων ενός γεγονότος, ικανό όμως να οδηγήσει σε ένα συμβάν κινδύνου. Η χρήση των δέντρων γεγονότων αντικατοπτρίζει τις διάφορες λογικές αλληλουχίες γεγονότων (τόσο επιτυχιών όσο και αποτυχιών), αρκούντος ικανών όμως να οδηγήσουν ή να δημιουργήσουν ένα συμβάν κινδύνου. (ICAO, 2014) Ως εργαλείο ανάλυσης κινδύνου ακολουθεί μία πορεία τόσο «προς τα πάνω» όσο και

«από κάτω προς τα πάνω», η οποία εκκινεί από το αρχικό συμβάν, καθορίζοντας ταυτόχρονα και τα γεγονότα που οδήγησαν στην τελική κατάσταση κινδύνου. (University of Idaho)

Η χρήση των δέντρων γεγονότων επιτρέπει να καλυφθεί με συστηματικό τρόπο η χρονική αλληλουχία που υπάρχει ως προς τη σύνδεση αλλά και τη διάδοση των γεγονότων, μέσω μιας σειράς δικλείδων ασφαλείας, όπως είναι οι ανθρώπινες παρεμβάσεις, οι προστατευτικές «ενέργειες» του ίδιου του συστήματος, της κανονικής λειτουργίας κλπ. (University of Idaho) Σε αντίθεση με την ανάλυση δέντρου σφαλμάτων που παρουσιάστηκε παραπάνω (FTA) και η οποία αναλύει το πως προκλήθηκε / συνέβη ένα κύριο ανεπιθύμητο συμβάν (κατάσταση κινδύνου), η ανάλυση δέντρου γεγονότων, αναλύει και εξετάζει τον αντίκτυπο που έχει η αστοχία είτε ολόκληρου του συστήματος είτε ενός στοιχείου αυτού, σε συνάρτηση με το πως αυτή η αστοχία επιδρά στη συνολική αξιοπιστία του συστήματος, θέτοντάς το σε «κατάσταση παρουσίας κινδύνου». (Sutton)

Κατά κύριο λόγο, το συμβάν εκκινήσεως για ένα δέντρο σφαλμάτων, θα πρέπει να εμπίπτει σε μια από τις ακόλουθες τέσσερις κατηγορίες: α) ανθρώπινος παράγοντας και πιο συγκεκριμένα το ανθρώπινο λάθος, β) κάποιο εξωτερικό (εξωτερικό ως προς το εξέταση σύστημα) γεγονός ή παράγοντας, γ) βλάβη σε βοηθητικό πρόγραμμα, λειτουργία ή δικλείδα ασφαλείας και δ) βλάβη ή μη σωστή λειτουργία στοιχείου του υπό εξέταση συστήματος. (Sutton) Σε αντίθεση με την προηγούμενη ανάλυση (FTA), που αξιολογεί και αναλύει τις πολλαπλές αιτίες ενός μεμονωμένου γεγονότος, η εν λόγω ανάλυση (ETA), αξιολογεί τα διαφορετικά αποτελέσματα που δύνανται να προκύψουν από το μεμονωμένο γεγονός. Η εν λόγω ανάλυση δύναται να ενέχει πρακτική εφαρμογή οποιασδήποτε αλληλουχίας γεγονότων χωρίς περιορισμούς. Η ανάλυση μπορεί να είναι είτε ποιοτική (ποιοτική περιγραφή των γεγονότων και των αλληλουχιών συμβάντων κινδύνου που αυτά δημιουργούν σε συνέχεια της εμφανίσεώς τους) (σχήμα 29), είτε ποσοτική, όπου εκτιμώνται ποσοτικά οι συχνότητες πρόκλησης κινδύνου ως απόρροια των αστοχιών του συστήματος (σχήμα 30). (Freeman)

Figure 31: *Ποιοτική ανάλυση κινδύνου βάση ETA (Freeman)*

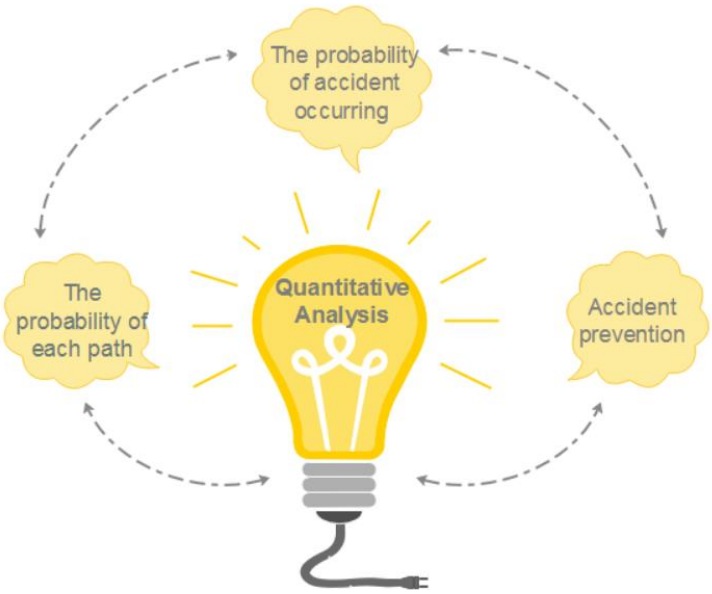


Figure 32: *Ποσοτική ανάλυση κινδύνου βάση ETA (Freeman)*

Για να οδηγηθούμε σε μια ανάλυση δέντρου γεγονότων, όπως αυτή που απεικονίζεται στο σχήμα που ακολουθεί (σχήμα 31), θα πρέπει να ακολουθηθεί η εξής μεθοδολογία.

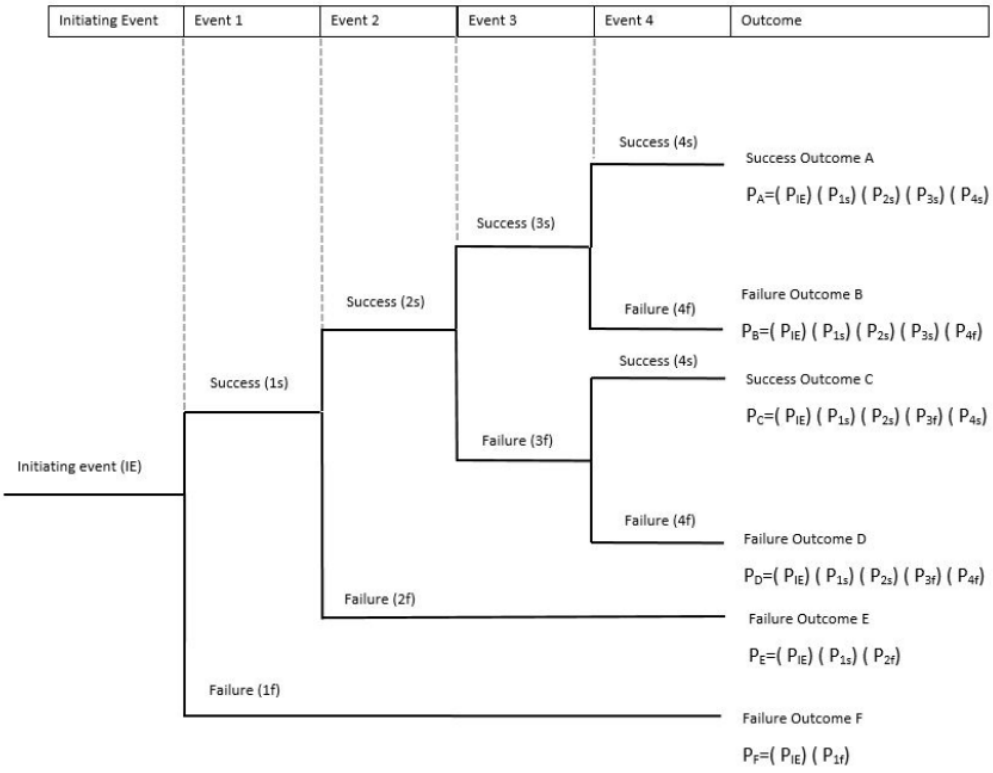


Figure 33: *Ανάλυση δέντρου γεγονότων (ETA) (University of Idaho)*

Κατά το πρώτο βήμα, θα πρέπει να οριστεί ποιο είναι το υπό εξέταση σύστημα, ποιοι παράγοντες συμπεριλαμβάνονται, ποιοι όχι και ποια είναι τα όρια του συστήματος. Εν συνεχεία (βήμα 2), θα πρέπει να οριστούν τα σενάρια αστοχίας / αποτυχίας και τα σενάρια κινδύνου, κάτι που προκύπτει από την ενδελεχή αξιολόγηση του συστήματος. Κατά τα βήματα 3 και 4, θα πρέπει να προσδιοριστεί το γεγονός εκκίνησης της καταστάσεως κινδύνου αλλά και τα ενδιάμεσα γεγονότα κινδύνου αντίστοιχα. (Rausand, 2005) Στη συνέχεια (βήμα 5) θα πρέπει να κατασκευαστεί το δέντρο γεγονότων και κατόπιν (βήμα 6), θα πρέπει να υπολογιστούν οι πιθανότητες που αφορούν στην εμφάνιση γεγονότος / συμβάντος αστοχίας. (Freeman) Στο σημείο αυτό θα πρέπει να γίνει η εξής διευκρίνηση. Στην περίπτωση που δεν μπορεί από το δέντρο γεγονότων να υπολογιστεί η πιθανότητα εμφάνισης των αστοχιών, συνίσταται η διενέργεια ανάλυσης δέντρου σφαλμάτων, προς διευκόλυνση του υπολογισμού της. Κατά τα δύο επόμενα βήματα (βήμα 7 και 8), θα πρέπει να προσδιοριστεί και να αξιολογηθεί ο κίνδυνος έκβασης, δηλαδή να υπολογιστεί η συνολική πιθανότητα κινδύνου και να προσδιοριστεί το επίπεδο αποδοχής αυτού. Στα δύο τελευταία βήματα (βήμα 9 και 10) αφού έχει αξιολογηθεί ο κίνδυνος, αν αυτός κριθεί εκτός των αποδεκτών ορίων, θα πρέπει να προταθούν διορθωτικές ενέργειες για τον μετριασμό του και να τεκμηριωθεί ολόκληρη η διαδικασία επί των διαγραμμάτων δέντρου γεγονότων. (King, 2020)

Στα πλεονεκτήματα της ETA ανάλυσης διακρίνουμε πως η ανάλυση παρέχει μια κατανόηση βαθύτερη σε σχέση με άλλες αναλύσεις ως προς τις καταστάσεις κινδύνου και τα σενάρια ατυχημάτων / αστοχιών, καθώς η ανάλυση του τρόπου σύνδεσης των γεγονότων παρέχεται με σαφέστερο τρόπο. Επιπλέον, η ανάλυση παρέχει τη δυνατότητα ανίχνευσης και εντοπισμού αδυναμιών ή τρωτών σημείων των συστημάτων ή των λειτουργιών, διευκολύνοντας την ανάπτυξη και υιοθέτηση προληπτικών στρατηγικών στη διαχείριση του κινδύνου. (HSE Study Guide) Ως ανάλυση δεν παρουσιάζει δυσκολίες στην κατανόηση και μπορεί κάποιος εύκολα να την πραγματοποιήσει, καθώς ακολουθείται μια πολύ δομημένη και μεθοδική προσέγγιση για την πραγματοποίησή της. (Technische Universität Hamburg) Η οπτικοποιημένη δενδροειδής μορφή της ανάλυσης, πέραν της διευκόλυνσης της κατανόησης των συμβάντων, διευκολύνει και την κατανόηση των εμποδίων αλλά και τη σειρά ενεργοποίησης των αστοχιών, καθώς αυτές παρουσιάζονται οπτικοποιημένες. (Rausand, 2005)

Από άποψη μειονεκτημάτων, η ανάλυση ETA μπορεί να γίνει πολύ εκτενής σε πολύπλοκα κρίσιμα γεγονότα και επιπλέον λαμβάνει υπόψη της μόνο ένα αρχικό γεγονός ανά φορά που αυτή διενεργείται. (Technische Universität Hamburg) Το γεγονός ότι δεν ακολουθείται κάποια συγκεκριμένη μορφή για τη γραφική απεικόνιση της συγκεκριμένης ανάλυσης, ελλοχεύει τον κίνδυνο να παραβλεφθούν ή να μην ληφθούν υπόψη οι λεπτές εξαρτήσεις των συμβάντων του υπό εξέταση συστήματος ή λειτουργίας. Η ανάλυση δεν ενδείκνυται να χρησιμοποιηθεί με ποσοτικό τρόπο για τη λήψη ποσοτικών μετρήσεων και αποτελεσμάτων, όταν πρόκειται για αστοχίες κοινής αιτίας και εκτός αυτού, η δενδροειδής γραφική απεικόνισή της δεν δύναται να απεικονίσει πράξεις παράλειψης. (Universitas Brawijaya, 2012)

8.2 Συγκριτική προσέγγιση μεταξύ των αναλύσεων και πεδίο χρήσης

Προσπαθώντας να αξιολογήσουμε συγκριτικά τις αναλύσεις που παρουσιάστηκαν παραπάνω και να ορίσουμε τα πεδία εφαρμογής τους αλλά και το αν αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μέθοδοι εντοπισμού, αξιολόγησης και ανάλυσης των κινδύνων, παρατηρούμε τα ακόλουθα.

Η Hazard and Operability Analysis (HAZOP) είναι ένα είδος τεχνικής εντοπισμού του κινδύνου που πραγματοποιείται μέσω μιας συστηματικής προσέγγισης, ακολουθώντας μια επαγωγική συλλογιστική. Η χρήση ειδικών λέξεων, δηλαδή λέξεων κλειδιών (keywords) βοηθά στο να εκτιμηθούν με συστηματικό τρόπο, οι όποιες παρεκκλίσεις υπάρχουν σε σχέση με τις προδιαγραφές του υπό εξέταση συστήματος, με τη διασφάλιση όμως ότι όλα τα αναγκαία και κατάλληλα μέτρα ασφαλείας για την αποφυγή της οποιασδήποτε δυσλειτουργίας του συστήματος,

έχουν θεσπιστεί αλλά και εφαρμόζονται απαρέγκλιτα. Η εν λόγω λοιπόν τεχνική, κατά κύριο λόγο χρησιμοποιείται για να εντοπίσει κινδύνους, οι οποίοι απειλούν την ομαλή λειτουργία και ασφάλεια του συστήματος. Επειδή όπως έχουμε προηγουμένως αναφέρει στη μελάτη μας, το οποιοδήποτε σύστημα αποτελείται από μικρότερα υποσυστήματα και καθορίζεται από τις μεταξύ τους σχέσεις, λειτουργίες και αλληλουχίες διεργασιών και λειτουργιών, η εν λόγω τεχνική μπορεί να εξετάσει και αυτού του είδους τις σχέσεις και λειτουργίες. Τόσο η ναυσιπλοΐα όσο και η αεροπλοΐα, μπορούν να ιδωθούν ως ένα σύστημα, συναποτελούμενο από μια πληθώρα παραγόντων και λειτουργιών, άρρηκτα συνδεδεμένων μεταξύ τους, ώστε να μπορούν τόσο τα πλοία όσο και τα αεροπλάνα να παραμένουν αξιόπλοα και να επιτελούν τον σκοπό για να τον οποίο έχουν δημιουργηθεί. Για τον παραπάνω λοιπόν λόγο, η τεχνική HAZOP κρίνεται κατάλληλη για τον εντοπισμό κινδύνων και για τις δύο επιστήμες.

Η ανάλυση What – If και η δομημένη της μορφή SWIFT, προσπαθούν μέσω μιας συστηματικής προσέγγισης αξιολόγησης, βασιζόμενης στον καταιγισμό ιδεών (brainstorming) και στη χρήση λιστών ελέγχου (checklists) και των δομημένων ερωτήσεων αυτών, να ανιχνεύσουν πιθανές αστοχίες / αποτυχίες του συστήματος, οι οποίες θα επηρεάσουν την απόδοση και τη λειτουργικότητα αυτού, αλλά και να βεβαιώσουν πως τα προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας εφαρμόζονται. Ως πεδίο εφαρμογής, οι εν λόγω αναλύσεις μπορούν να εφαρμοστούν σε οποιαδήποτε διαδικασία, σύστημα ή λειτουργία και ιδιαιτέρως όταν κάποια από τις υπόλοιπες αναλύσεις δεν κρίνεται ικανοποιητική ή πρακτικά εφαρμόσιμη. Συνεπώς, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στις δύο επιστήμες.

Η ανάλυση αστοχίας (Failure Mode and Effect Analysis – FMEA) αν και αναπτύσσεται με μια επαγωγική συλλογιστική, φαίνεται να μπορεί να χρησιμοποιηθεί καλύτερα και πιο ολοκληρωμένα κατά την εξέταση μηχανικών / μηχανολογικών και ηλεκτρικών / ηλεκτρολογικών συστημάτων, καθώς εξετάζει το πως η κάθε μεμονωμένη αστοχία του κάθε υποσυστήματος ή της οποιασδήποτε λειτουργίας, μπορεί να οδηγήσει σε ολική αστοχία / δυσλειτουργία της απόδοσης του ευρύτερου συστήματος. Συνεπώς, για τις δύο υπό εξέταση επιστήμες, ο συνολικός κίνδυνος δεν μπορεί να εκτιμηθεί με τη χρήση της FMEA, παρά μόνο μηχανικής και ηλεκτρονικής φύσεως κίνδυνοι, που υπάρχουν στη ναυσιπλοΐα και την αεροπλοΐα.

Η ανάλυση δέντρων σφαλμάτων (Fault Tree Analysis – FTA) ακολουθεί μια αφαιρετική συλλογιστική και με τη χρήση διαγραμμάτων αναπαριστά γραφικά τις λογικές σχέσεις και αλληλουχίες μεταξύ των εξωτερικών παραγόντων, των αστοχιών του συστήματος και των λαθών που προέρχονται από τον ανθρώπινο παράγοντα και δύνανται να προκαλέσουν κάποιο συμβάν κινδύνου. Η ανάλυση μπορεί να εφαρμοστεί σε κάθε τύπο συστήματος ή λειτουργίας, ενώ κρίνεται

ιδιαιτέρως κατάλληλη σε περίπλοκα συστήματα και λειτουργίες, τα οποία όμως κατά κύριο λόγο είναι ηλεκτρονικά, μηχανικά ή συστήματα ελέγχου. Συνεπώς, ο ολικός κίνδυνος για τη ναυσιπλοΐα και την αεροπλοΐα δεν δύναται να προβλεφθεί και να ανιχνευθεί με τη χρήση της συγκεκριμένης ανάλυσης, παρά μόνο κίνδυνοι που εμπίπτουν στις προαναφερόμενες κατηγορίες.

Η τελευταία ανάλυση, αυτή των δέντρων γεγονότων (Event Tree Analysis – ETA), αναλύει με επαγωγικό τρόπο και με τη χρήση δέντρων γεγονότων αναπαριστά γραφικά τα πιθανά αποτελέσματα που δύναται να ενέχει ένα αρχικό εναρκτήριο κύριο γεγονός, το οποίο με τη σειρά του δύναται να προκαλέσει βλάβες στο συνολικό σύστημα. Η ανάλυση αυτή κρίνεται κατάλληλη και εφαρμόσιμη και στις δύο υπό εξέταση επιστήμες καθώς και οι δύο επιστήμες περιλαμβάνουν μια πληθώρα δικλείδων ασφαλείας και μέτρων προστασίας και αποτροπή, γεγονός που ενδυναμώνει τη χρήση της, ακριβώς επειδή η ύπαρξη των δικλείδων ασφαλείας και των μέτρων προστασίας και αποτροπής, καθιστούν αποδοτικότερη τη συγκεκριμένη ανάλυση.

Συνοψίζοντας λοιπόν τη συγκριτική προσέγγιση μεταξύ των διαθέσιμων τεχνικών ανίχνευσης και εντοπισμού των κινδύνων, παρατηρούμε πως δεν συνίσταται η χρήση όλων των αναλύσεων σε όλες τις περιπτώσεις. Αναλόγως του αν ο αναλυτής επιθυμεί να ανιχνεύσει ολιστικά τους κινδύνους που υπάρχουν στη ναυσιπλοΐα και την αεροπλοΐα ή αν θέλει να ανιχνεύσει κινδύνους συγκεκριμένων κατηγοριών που υπάρχουν και στις δύο επιστήμες, αντιστοίχως θα επιλέξει μια ανάλυση από τις προαναφερόμενες, η οποία όμως θα εξυπηρετεί το σκοπό της μελέτης τους. (Bridges)

Στην ανάλυση που έχει πραγματοποιηθεί έως τώρα, έχει πολλές φορές αναφερθεί ότι το σύστημα που μελετάται εκτίθεται σε κατάσταση κινδύνου, άρα παρατηρείται επικινδυνότητα ή ότι η αξιοπιστία του συστήματος τίθεται σε αμφισβήτηση, στο κεφάλαιο που ακολουθεί, θα γίνει προσέγγιση των εννοιών της εννοιών της αξιοπιστίας και της επικινδυνότητας.

8.3 Ανάλυση των εννοιών της Επικινδυνότητας και της Αξιοπιστίας

8.3.1 Η έννοια της Επικινδυνότητας

Για τον Οργανισμό Ηνωμένων Εθνών, ως επικινδυνότητα ορίζεται «το απειλητικό φαινόμενο, η απειλητική ουσία, η απειλητική ανθρώπινη δραστηριότητα ή κατάσταση που είναι δυνατόν να προκαλέσει απώλειες ζωών, τραυματισμούς ή άλλες επιπτώσεις στην υγεία, ζημιές στις περιουσίες, απώλειες στα μέσα διαβίωσης και στις υπηρεσίες, κοινωνική και οικονομική απορρύθμιση ή / και περιβαλλοντικές βλάβες» (United Nations Office for Disaster Risk Reduction)

Για το Υπουργείο προστασίας του Πολίτη, ως επικινδυνότητα ορίζεται «η πιθανότητα ένας κίνδυνος να προκαλέσει επιπτώσεις στον άνθρωπο, τις υποδομές, το περιβάλλον, την περιουσία, σε συγκεκριμένη περιοχή και για ορισμένη χρονική περίοδο και καθορίζεται από το συνδυασμό των παραγόντων του κινδύνου, της έκθεσης και της τρωτότητας». (Υπουργείο Προστασίας του Πολίτη)

Από τους δύο ανωτέρω ορισμούς αντιλαμβανόμαστε πως ο κίνδυνος είναι η απαραίτητη προϋπόθεση για να παρουσιαστεί αυτό που καλείται κατάσταση επικινδυνότητας. Αναλόγως της κατηγορίας του κινδύνου (καθώς όπως έχουμε προαναφέρει υπάρχουν πολλές κατηγορίες κινδύνων στην αεροπλοΐα και την ναυσιπλοΐα) αντίστοιχα ποικίλει και η προέλευση της επικινδυνότητας αυτής. Μπορούμε συνεπώς να διακρίνουμε μια πληθώρα κατηγοριών επικινδυνότητας, με μερικές από αυτές να είναι η φυσική επικινδυνότητα, η κοινωνικο-φυσική επικινδυνότητα, η τεχνολογική επικινδυνότητα, η κοινωνιολογική επικινδυνότητα αλλά και η ανθρώπινη επικινδυνότητα. Σε περιπτώσεις που υπάρχει συνδυασμός επικινδυνοτήτων διαφορετικών κατηγοριών, παρατηρούμε την ύπαρξη αυτού που καλείται πολυεπικινδυνότητα, κυρίως λόγω της αλληλεπίδρασης μεταξύ αυτών αλλά και πρόκλησης αλυσιδωτών επιπτώσεων. Εκ των ανωτέρω προκύπτει πως οι διάφορες και ταυτόχρονα διαφορετικές καταστάσεις επικινδυνότητας δεν είναι αποκομμένες μεταξύ τους αλλά πλήρως αλληλοεξαρτώμενες και αλληλεπιδρούσες, τονίζοντας πως η παρουσία κινδύνου σηματοδοτεί την έλλειψη ασφάλειας. Η έλλειψη ασφάλειας μπορεί να πηγάζει είτε από το ίδιο το σύστημα είτε από τον άνθρωπο είτε και από τον συνδυασμό αυτών των δύο.

8.3.1.1 Το μοντέλο του Ελβετικού Τυριού (Swiss Cheese Model)

Το μοντέλο του ελβετικού Τυριού (Swiss Cheese Model) ανήκει στην κατηγορία των επιδημιολογικών μοντέλων, τα οποία αποτελούν εξέλιξη των γραμμικών μοντέλων, τα οποία εισήγαγε ο Gordon το 1949, όπου ένα αρχικό γεγονός ή μια αρχική αστοχία / δυσλειτουργία σε ένα σύστημα όταν συνδυαστεί και με άλλους παράγοντες (π.χ. περιβαλλοντικούς, ανθρώπινους), δύναται να προκαλέσει ατύχημα δυσανάλογο ως προς το αρχικό συμβάν και την έκταση αυτού. Αυτό συμβαίνει γιατί από την αρχική εκδήλωση του συμβάντος μέχρι την αναγνώρισή του, μεσολαβεί μια περίοδος και ένας χρόνος «επώασης» αυτού, όπου συντελούνται μια πληθώρα απαρατήρητων και μη ανιχνεύσιμων ενδιάμεσων γεγονότων. Άρα λοιπόν το κύριο αρχικό εναρκτήριο συμβάν, παύει να είναι το κεντρικό και το κύριο, καθώς η αλληλουχία των γεγονότων που ακολουθεί είναι σημαντικότερη του αρχικού και ενέχει μεγαλύτερη σοβαρότητα από άποψη συνεπειών. (Larouzee et. al., 2020)

Σύμφωνα με το μοντέλο του Ελβετικού τυριού, το οποιοδήποτε ατύχημα συντελείται, αυτό αποτελεί μια κατάσταση η οποία εδράστηκε βασιζόμενη στο συνδυασμό λανθανουσών καταστάσεων, γεγονότων ενεργοποίησης και πυροδότησης αλλά και ενεργών αποτυχιών. Ως λανθάνουσες καταστάσεις (latent failures) νοούνται οι παθογένειες και οι αδυναμίες του συστήματος που κρύβονται και δεν έχουν ανιχνευθεί και αποκαλύπτονται κατά το συνδυασμό τους με αυτό που καλείται ενεργείς αποτυχίες. Οι λανθάνουσες συνθήκες μπορεί να οφείλουν την ύπαρξή τους σε κατασκευαστικά ή σχεδιαστικά λάθη του συστήματος, σε εσφαλμένες αποφάσεις των διοικούντων του οργανισμού στον οποίο ανήκει το σύστημα, σε ανεφάρμοστες διαδικασίες (διαδικασίες ασφαλείας), σε ακατάλληλο εξοπλισμό, στην πίεση χρόνου και σε ανεπαρκή εκπαίδευση των ανθρώπων που ενασχολούνται με το σύστημα (ανθρώπινο λάθος). Οι ενεργείς αποτυχίες (active failures) αφορούν τις πράξεις στις οποίες προέβησαν οι άνθρωποι, οι οποίοι είναι σε άμεση επαφή και αλληλεπίδραση με το σύστημα και οι οποίοι χαρακτηρίζονται ως ανασφαλείς. (Aven, 2014)

Στο σχήμα που ακολουθεί (σχήμα 32) παρατηρούμε πως τόσο για την αεροπλοΐα όσο και για την ναυσιπλοΐα (αλλά και για οποιαδήποτε άλλη επιστήμη ή σύστημα), το οποιοδήποτε ατύχημα προκύπτει από μια ακολουθία γεγονότων σε συνδυασμό με διάφορους παράγοντες, με το συνδυασμό αυτό να ταξινομείται σε 4 επίπεδα, τα οποία δεν είναι άλλα από τον οργανισμό, τον εργασιακό χώρο, τον άνθρωπο και την ίδια τη διαδικασία / λειτουργία. Το τέταρτο και τελευταίο επίπεδο, αφορά την αποτυχία των προηγούμενων επιπέδων άμυνας αλλά και εμποδίων του ίδιου του συστήματος να ανακόψουν την εκδήλωση / πρόκληση του ατυχήματος.

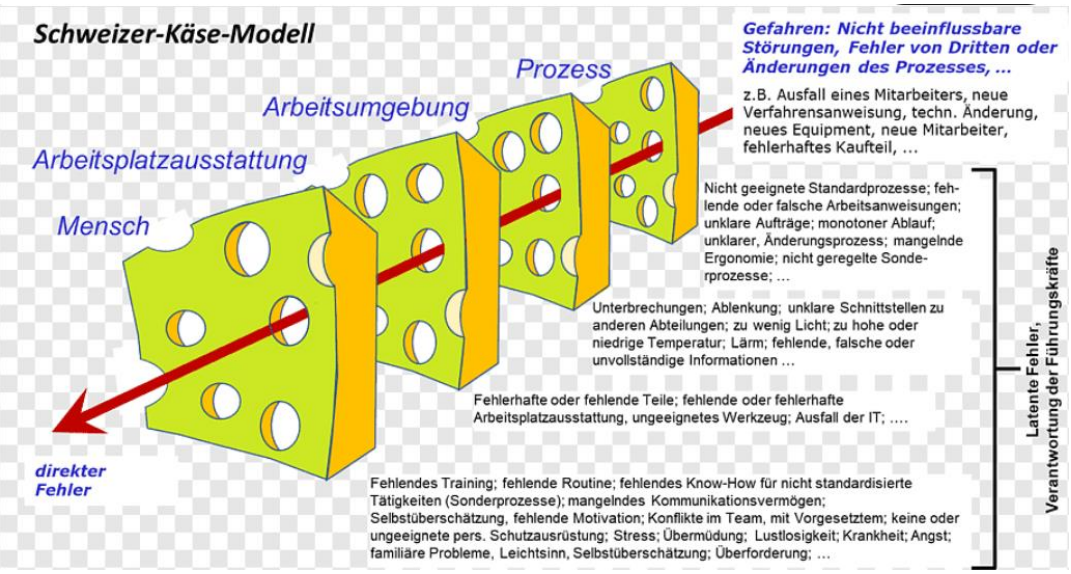


Figure 34: *Το μοντέλο του Ελβετικού Τυριού (Swiss Cheese Model) (Pngwing)*

Κάθε επίπεδο ή δικλείδα ασφαλείας του συστήματος παρομοιάζεται με μια φέτα τυριού. Η παρουσία των «τρυπών» αναπαριστά τις αδυναμίες και τα κενά του κάθε επιπέδου ασφαλείας. Το μεμονωμένο κενό σε κάθε επίπεδο ασφαλείας δεν κρίνεται αρκούντος ικανό ώστε να προκαλέσει το ατύχημα. Όμως όταν οι «φέτες του τυριού», δηλαδή όταν τα επίπεδα ασφαλείας ευθυγραμμιστούν, σε πολλές περιπτώσεις θα ευθυγραμμιστούν και τα κενά των επιπέδων ασφαλείας. (Pngwing) Σε αυτή την περίπτωση αν το κενό παρατηρηθεί στο ίδιο σημείο στα επίπεδα ασφαλείας του συστήματος, τότε έχουμε την πρόκληση του ατυχήματος.

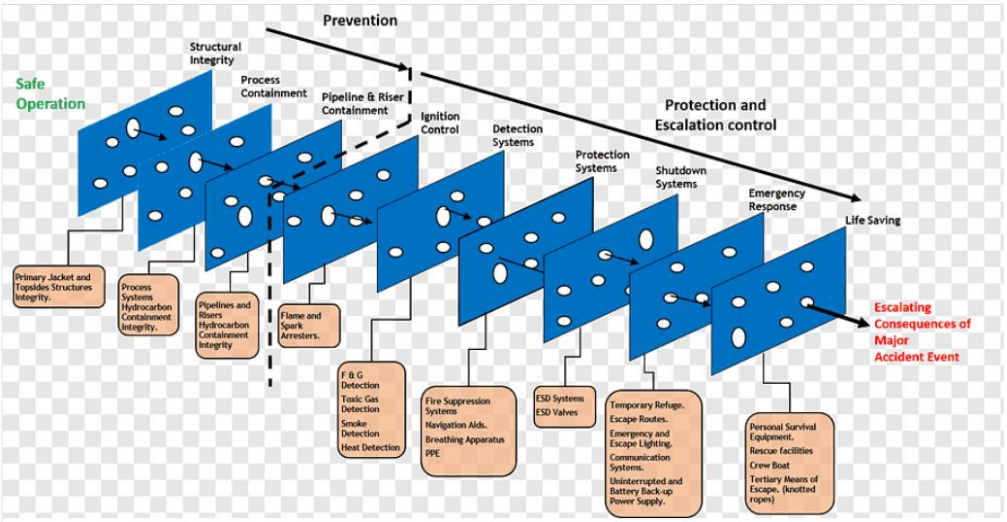


Figure 35: *Επίπεδα ασφαλείας συστήματος με βάση το μοντέλο του Ελβετικού Τυριού (Pngwing)*

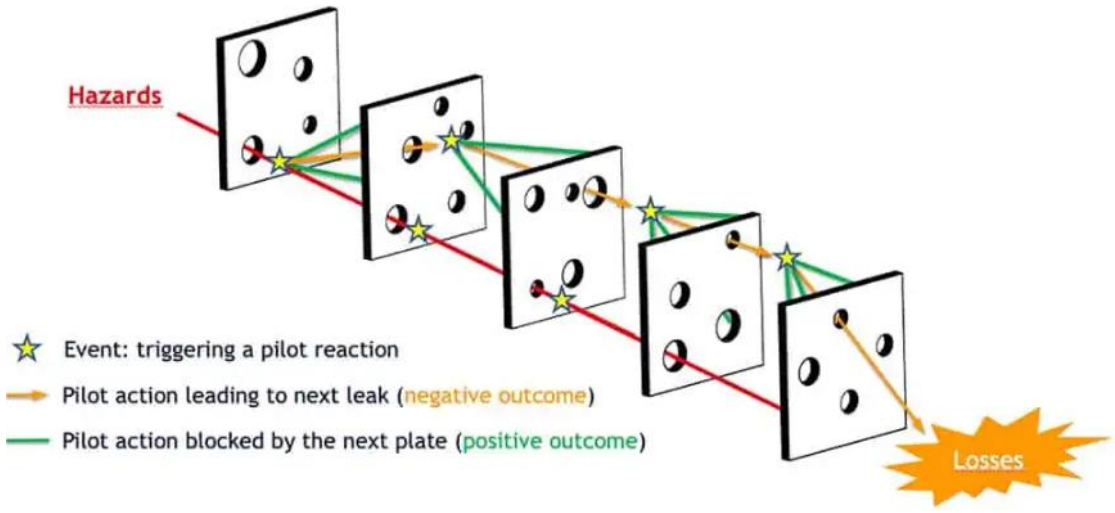


Figure 36: *Το μοντέλο του ελβετικού τυριού με εφαρμογή στην αεροπλοΐα (Cefa Aviation)*

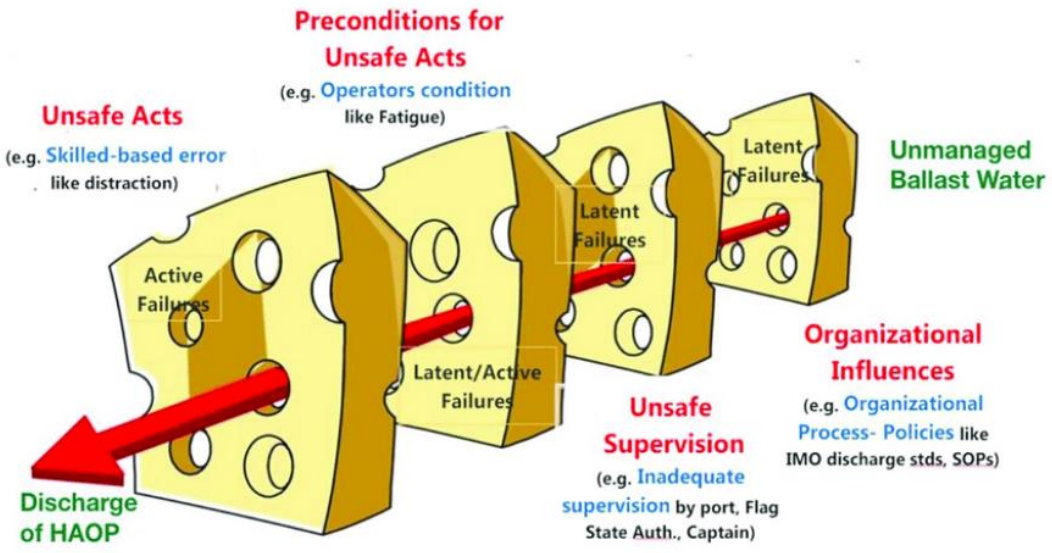


Figure 37: *Το μοντέλο του ελβετικού τυριού με εφαρμογή στη ναυσιπλοΐα (Lawrence Kuroshi)*

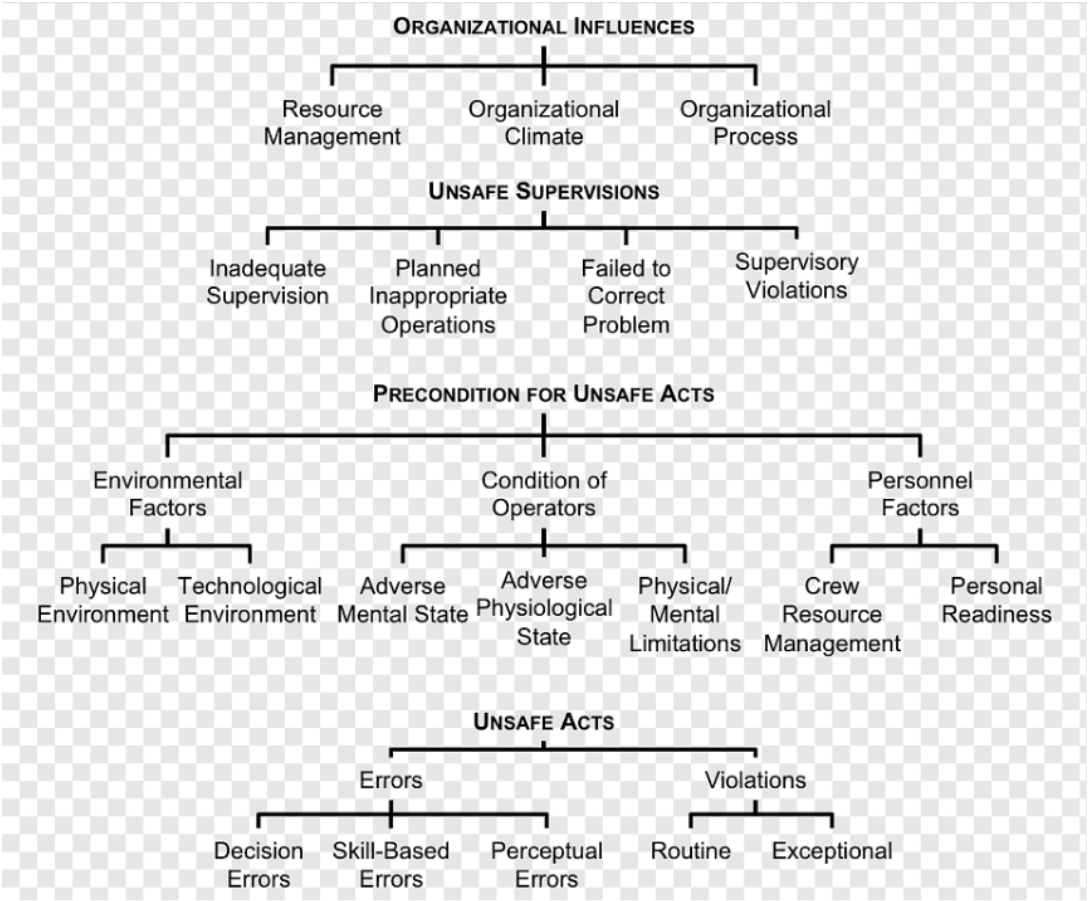


Figure 38: *Δενδροειδής αναπαράσταση των επιπέδων ασφαλείας κατ' αντιστοιχία των φετών του ελβετικού τυριού (Pngwing)*

(Το σχήμα διαβάζεται από το κατώτερο τμήμα του όπου συγκεντρώνονται οι άμεσες αιτίες προς το ανώτερο τμήμα αυτού, σχήμα με εφαρμογή τόσο στην αεροπλοΐα όσο και στη ναυσιπλοΐα)

Η εκτίμηση της επικινδυνότητας μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε ποσοτικά είτε ποιοτικά. Στην ανάλυσή μας θα αναφερθούμε στην ποσοτική εκτίμηση της επικινδυνότητας. Για να εκτιμηθεί ποσοτικά λοιπόν η επικινδυνότητα, υπάρχουν δύο κύριες μέθοδοι που μπορούν να ακολουθηθούν. Η πρώτη μέθοδος είναι η αναλογιστική που βασίζεται στη στατιστική συμπερασματολογία (Hammer, 1972) και η δεύτερη μέθοδος είναι η πιθανοθεωρητική, όπου ο αναλυτής επιλέγει ένα ανεπιθύμητο γεγονός αλλά και τους παράγοντες που δύνανται να το προκαλέσουν και υπολογίζει τις πιθανότητες εκδήλωσης / εμφάνισης αυτού του γεγονότος, προσδιορίζοντας και καθορίζοντας με αυτόν τον τρόπο την ολική πιθανότητα κατάρρευσης του συστήματος. (Fine, 1971) Η κατάρρευση του συστήματος σχετίζεται με την έννοια της αξιοπιστίας αυτού, κάτι όμως που θα αναλυθεί στο επόμενο κεφάλαιο.

Σύμφωνα με την αναλογιστική μέθοδο, διακρίνουμε τα εξής δύο μοντέλα, α) το μοντέλο του Hammer (1972) και β) το μοντέλο του Fine (1971). Κατά το μοντέλο του Hammer, η επικινδυνότητα ορίζεται ως R = D x M x N, με το D να ισούται με το μέγεθος απώλειας ανά ατύχημα (χρηματικές μονάδες ή αριθμός ατόμων που υπέστησαν κάποιο πλήγμα), με το M να ισούται με τον αριθμό των ατυχημάτων και το N να ισούται με το χρονικό διάστημα στο οποίο δύνανται να συμβούν τα ατυχήματα. Κατά το μοντέλο του Fine, η επικινδυνότητα ορίζεται ως R = C x E x P, όπου το C να ισούται με τις ανεπιθύμητες συνέπειες από την πρόκληση του ατυχήματος (κατ' αντιστοιχία του D που περιεγράφηκε στο μοντέλο του Hammer), το E να ισούται με τη δυνατή έκταση των συνεπειών λόγω της δυναμικής του ατυχήματος και με το P να ισούται με τη δεσμευμένη πιθανότητα εκδήλωσης του ατυχήματος, δεδομένου ότι το εναρκτήριο επιβλαβές γεγονός έχει τελεστεί (κατ' αντιστοιχία του M που περιεγράφηκε στο μοντέλο του Hammer). Η πιθανοθεωρητική μέθοδος από την άλλη πλευρά, βασίζεται στη χρήση δέντρων σφαλμάτων για την ανάλυση της επικινδυνότητας. Η διαδικασία της ανάλυσης δέντρων σφαλμάτων έχει αναλυθεί προηγουμένως στην ανάλυσή μας. Ως εκ τούτου συνοπτικά αναφέρουμε πως επιλέγεται το ανεπιθύμητο γεγονός και ο αναλυτής προβαίνει στο σχηματισμό δέντρου με όλες τις αιτίες που δύνανται να το προκαλέσουν. Λαμβάνονται οι πιθανότητες εκδήλωσης του γεγονότος και κατ' αυτόν τον τρόπο αθροιστικά υπολογίζεται η συνολική πιθανότητα κατάρρευσης του συστήματος.

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί θα γίνει μια προσέγγιση στην έννοια της αξιοπιστίας τόσο του συστήματος όσο και της αξιοπιστίας του ανθρώπινου παράγοντα.

8.3.2 Η έννοια της Αξιοπιστίας

Ως αξιοπιστία, σύμφωνα με το λεξικό της νεοελληνικής γλώσσας ορίζεται «η πιθανότητα μιας συσκευής ή ενός συστήματος να εκτελεί την αποστολή του επαρκώς (ικανοποιητικά) για τη σχεδιαζόμενη χρονική περίοδο και τις επικρατούσες λειτουργικές συνθήκες». (Λεξικό νεοελληνικής γλώσσας)

Από τον ανωτέρω ορισμό μπορούμε να εξάγουμε τα εξής συμπεράσματα. Επειδή πρόκειται για σύστημα (δηλαδή για σύνολο λειτουργιών και παραγόντων, τα οποία βρίσκονται σε συνεχή σχέση, λειτουργία και αλληλεπίδραση μεταξύ τους), για να υπολογιστεί η αξιοπιστία του συστήματος, αυτό προϋποθέτει τον υπολογισμό των πιθανοτήτων. Η επαρκής εκτέλεση της αποστολής του συστήματος σημαίνει πως η πιθανότητα εμφάνισης μιας βλάβης στη λειτουργία αυτού, είναι κάτι το μη προσχεδιασμένο αλλά ξαφνικό ή και σταδιακό και η βλάβη μπορεί να είναι είτε μερική είτε ολική.

Προχωρώντας και προσπαθώντας να ορίσουμε μαθηματικά την έννοια της αξιοπιστίας, παρατηρούμε πως αυτή ορίζεται ως εξής:

$$R(t) = \text{Πιθανότητα (S χωρίς βλάβη στο } [0,t])$$

με το R(t) να αποτελεί μια αύξουσα συνάρτηση με μεταβολή από το 1 στο 0 για το διάστημα [0,~] και αυτό γιατί κάθε σύστημα έχει ένα μη γνωστό εκ των προτέρων χρόνο ζωής (γι' αυτό και θεωρείται τυχαία μεταβλητή υπολογιζόμενη με την πιθανότητα), λαμβάνοντας τιμές οριζόμενες στο διάστημα $[0, \infty)$. (Μπούτσικας, 2003)

Όταν η αξιοπιστία του συστήματος είναι ίση με 1, αυτή είναι η μέγιστη τιμή της καθώς σε αυτή την περίπτωση δεν υπάρχει πιθανότητα το σύστημα να παρουσιάσει κάποια απώλεια, βλάβη ή δυσλειτουργία. Κατ' αντιστοιχία, όταν η πιθανότητα (P) πάρει τη μέγιστη τιμή της, δηλαδή 1, τότε η αξιοπιστία (R) του συστήματος γίνεται μηδενική. Βέβαια στην πραγματικότητα, η απόλυτη αξιοπιστία δεν μπορεί να επιτευχθεί, γι' αυτό και αναζητούνται τιμές όσο το δυνατόν πιο κοντά στο 1.

8.4 Ο ανθρώπινος παράγοντας

Πέραν όλων των υπολοίπων σφαλμάτων, λαθών ή παραλείψεων που μπορούν να υπάρξουν σε ένα σύστημα, η συμβολή του ανθρώπινου παράγοντα, αποτελεί ένα κύριο και κρίσιμο στοιχείο. Ο άνθρωπος είναι αυτός που είναι ικανός να παράγει μια σειρά λαθών, τα οποία δύνανται να

επηρεάσουν τη λειτουργία του συστήματος αλλά και αυτός, του οποίου η δική του συμβολή μπορεί να αντιμετωπίσει αυτά τα λάθη και να διασφαλίσει την αξιοπιστία του συστήματος.

8.4.1 Το ανθρώπινο λάθος

Ως προς τον ορισμό του ανθρώπινου λάθους, παρατηρούμε πως βιβλιογραφικά δεν υπάρχει ούτε ένας κοινός ούτε ένας ολοκληρωμένος ορισμός και αυτό οφείλεται στο γεγονός πως από όλους τους μελετητές, το ανθρώπινο λάθος αντιμετωπίζεται ως ένα σφάλμα που πηγάζει από μια περίπλοκη αλληλουχία γεγονότων.

Για τον Swain (1989) το ανθρώπινο λάθος ορίζεται ως εξής: «κάθε μέλος ενός συνόλου ανθρώπινων ενεργειών ή δραστηριοτήτων που υπερβαίνει κάποιο όριο αποδοχής, δηλαδή μια ενέργεια εκτός ανοχής όπου τα όρια απόδοσης ορίζονται από το σύστημα » (Swain, 1989).

Για τον Dhillon (2009) το ανθρώπινο λάθος ορίζεται ως «αποτυχία εκτέλεσης κάποιας συγκεκριμένης εργασίας που θα μπορούσε να οδηγήσει σε διακοπή των προγραμματισμένων λειτουργιών ζημιάς σε εξοπλισμό και περιουσία» (Dhillon, 2009).

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα τυπικά ανθρώπινα λάθη, χωρισμένα σε φυσικά και νοητικά λάθη, σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση του IMO.

Natural Error	**Mental Errors**
Action that was omitted	Lack of knowledge of the system / situation
Action that is too much / too less	Lack of attention
Action to wrong direction	Lack of memory of the procedures
Action in wrong timing	Lack of communication
Action to wrong object	Miscalculation

Πίνακας 2: *Τυπικά ανθρώπινα λάθη (IMO, 2002)*

Στη βιβλιογραφία διακρίνουμε δύο είδη μέτρησης του ανθρώπινου λάθους, την ποιοτική και την ποσοτική μέτρηση. Στον πίνακα που ακολουθεί, παρουσιάζεται η μήτρα επανόρθωσης / συνεπειών όπως αυτή προτείνεται από τον IMO.

Consequences			
	High	It may need to be examined	MUST BE EXAMINED
	Low	No need for examination	It may need to be examined
		Low	High

Πίνακας 2.1: *Μήτρα επανόρθωσης / συνεπειών (IMO, 2002)*

Ως προς την ποσοτική εκτίμηση / μέτρηση του ανθρώπινου λάθους, η βιβλιογραφία μας δίνει ένα μεγάλο αριθμό δυνατών αναλύσεων. Όλες οι αναλύσεις όμως μπορούν να κατηγοριοποιηθούν στις τέσσερις (4) ομάδες που ακολουθούν: α) συγκρίσεις κατά ζεύγη, β) διαδικασίες ιεράρχησης και καταμέτρησης, γ) άμεση αριθμητική εκτίμηση και δ) έμμεση αριθμητική εκτίμηση. Όμως σε κάθε περίπτωση θα πρέπει η ανάλυση ποσοτικοποίησης του ανθρώπινου λάθους που επιλέγεται κάθε φορά, να συνάδει με το επίπεδο λεπτομέρειας που τίθεται ως αποδεκτό κατά το υπό εξέταση μοντέλο (δεν προσφέρουν όλα τα διαθέσιμα μοντέλα τον ίδιο βαθμό λεπτομέρειας) και το είδος της ανάλυσης που θα επιλέγεται θα πρέπει να κρίνεται και για παραμέτρους όπως είναι η συνέπεια αυτού, η εγκυρότητα των αποτελεσμάτων, η χρηστικότητά του αλλά και η ωριμότητα της τεχνικής του.

8.4.2 Η απόλυτη Κρίση Πιθανότητας (Absolute Probability Judgement – APJ)

Η ανάλυση του ανθρώπινου λάθους με βάση τεχνικές που χρησιμοποιούν την απόλυτη κρίση πιθανότητας, αποτελεί την απλούστερη προσέγγιση στο ανθρώπινο λάθος, βασιζόμενη στην υπόθεση της ικανότητας αξιολόγησης ενός συμβάντος με άμεσο τρόπο, υπό τη λογική σκέψη ότι σε υπάρχοντα συστήματα και λειτουργίες, οι εμπλεκόμενοι διατηρούν μια καλύτερη μνήμη σε σχέση με κάποιον εξωτερικό παρατηρητή, ως προς τα σφάλματα που έχουν συμβεί και οφείλονται στον ανθρώπινο παράγοντα.

Κατά κύριο λόγο τέτοιου είδους αναλύσεις χρησιμοποιούνται όταν δεν υπάρχουν «καλά» και αξιόπιστα δεδομένα για το υπό εξέταση ζήτημα. Τα βήματα της εν λόγω ανάλυσης περιγράφονται στο σχήμα που ακολουθεί (σχήμα 37).

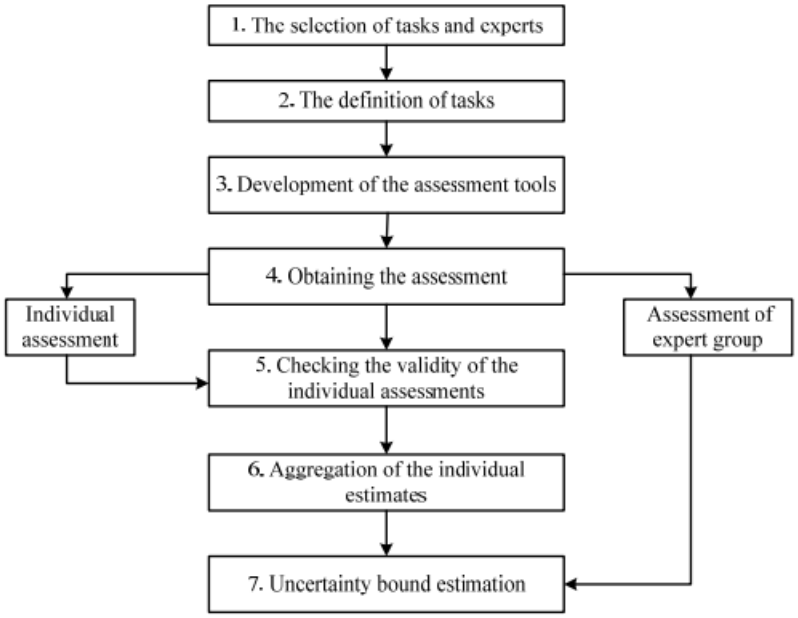


Figure 39: *Βήματα διαδικασίας μεθόδου APJ*

Υπάρχουν δύο βασικές προσεγγίσεις ως προς την ανάλυση APJ. Η «Single Expert APG» όπου απαιτείται ένας μόνο ειδικός, ο οποίος αξιολογεί την πιθανότητα εμφάνισης του ανθρώπινου λάθους και η «Group APJ», όπου χρησιμοποιείται ομαδική αξιολόγηση με περισσότερους του ενός αξιολογητές. Η «Group APJ» παρέχει το πλεονέκτημα της μείωσης της υποκειμενικότητας στην αξιολόγηση καθώς αυτή κατά την αθροιστική πρόσθεση των γεωμετρικών μέσων όρων των μεμονωμένων αξιολογήσεων, μειώνεται στο ελάχιστο δυνατό. (Kirwan, 1994)

Οι τυπικές τεχνικές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην κατηγορία ανάλυσης της απόλυτης κρίσης πιθανότητας, είναι η τεχνική Delphi, η Nominal Groups, η Consensus – Group Method και η Paired Comparisons. Η τεχνική Delphi, αποτελεί μια τεχνική κατά την οποία οι ειδικοί πραγματοποιούν τις αξιολογήσεις τους μεμονωμένα και ύστερα από τη μεμονωμένη ατομική αξιολόγηση, όλες οι αξιολογήσεις γνωστοποιούνται μεταξύ των ειδικών. Η τεχνική Nominal Groups, μοιάζει αρκετά με τη μέθοδο Delphi, αλλά προ της ατομικής μεμονωμένης αξιολόγησης συντελείται μια ομαδική συζήτηση και οι ατομικές αξιολογήσεις συγκεντρώνονται στο τέλος στατιστικά. Η τεχνική Consensus – Group Method, προϋποθέτει το κάθε μέλος της ομάδας να συμβάλει στη συζήτηση αλλά στο τέλος η ομάδα θα πρέπει να καταλήξει σε μια εκτίμηση, η οποία θα χρήζει της σύμφωνης γνώμης και αποδοχής όλων των μελών της ομάδας. (Grozdanovic et. al., 20105) Η τελευταία τεχνική η Paired Comparisons, αποτελεί μια τεχνική σύμφωνα με την οποία, κάθε άτομο προβαίνει σε μια σειρά υποθέσεων για ζεύγη εργασιών, τα οποία αναλύονται και από αυτά λαμβάνεται η πιθανότητα του ανθρωπίνου λάθους (HEP). Ο κάθε συνδυασμός (ζεύγος εργασιών) θα

πρέπει απαραιτήτως να έχει γνωστά HEP και για τα δύο μέση του ζεύγους, διαφορετικά η ανάλυση δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί. (Stojiljkovic et. al., 2017)

8.4.3 Η Τεχνική Πρόβλεψης του Βαθμού του Ανθρώπινου Λάθους (Technique for Human Error Rate Prediction – THERP)

Η Τεχνική Πρόβλεψης του Βαθμού του Ανθρώπινου Λάθους (THERP) αναπτύχθηκε το 1983 από τους Swain και Guttman. Αποτελεί μια τεχνική αξιολόγησης της ανθρώπινης αξιοπιστίας και ταυτόχρονα χρησιμοποιείται και ως μια βάση δεδομένων για τα ανθρώπινα λάθη., καθώς με τη βοήθεια δέντρων πιθανοτήτων και μοντέλων εμπιστοσύνης, τα ανθρώπινα λάθη μοντελοποιούνται και ταυτόχρονα εξετάζονται και οι παράγοντες απόδοσης της ανάλυσης. (Kim et. al., 2017)

Η ανάλυση ακολουθεί την ποσοτική μέθοδο, με τα βήματα που πρέπει να ακολουθούνται να είναι τα εξής: α) αναγνωρίζονται και καταγράφονται τα συστήματα και οι λειτουργίες που επηρεάζονται από τον ανθρώπινο παράγοντα, β) δημιουργείται λίστα η οποία περιλαμβάνει τις ανθρώπινες δραστηριότητες που επηρεάζουν τη λειτουργία του υπό εξέταση συστήματος, γ) καθορίζεται η πιθανότητα εμφάνισης του ανθρώπινου λάθους και δ) καθορίζεται ο βαθμός επίδρασης που ενέχει το ανθρώπινο λάθος. (Kumar, 2012) Στην τεχνική της ανάλυσης επιπλέον περιλαμβάνονται πίνακες HEP (Human Error Probability) και πίνακες PSFs (Performance Shaping Factors). (Shirley et. al., 2015)

Η τεχνική μπορεί να χρησιμοποιηθεί ευκολότερα στην αεροπλοΐα σε σχέση με τη ναυσιπλοΐα γιατί τα δεδομένα των PSFs είναι πιο γενικά. (Yang et. al., 2014)

Στο σχήμα που ακολουθεί (σχήμα 38) παρουσιάζονται σχηματοποιημένα τα τέσσερα (4) βήματα της τεχνικής THERP.

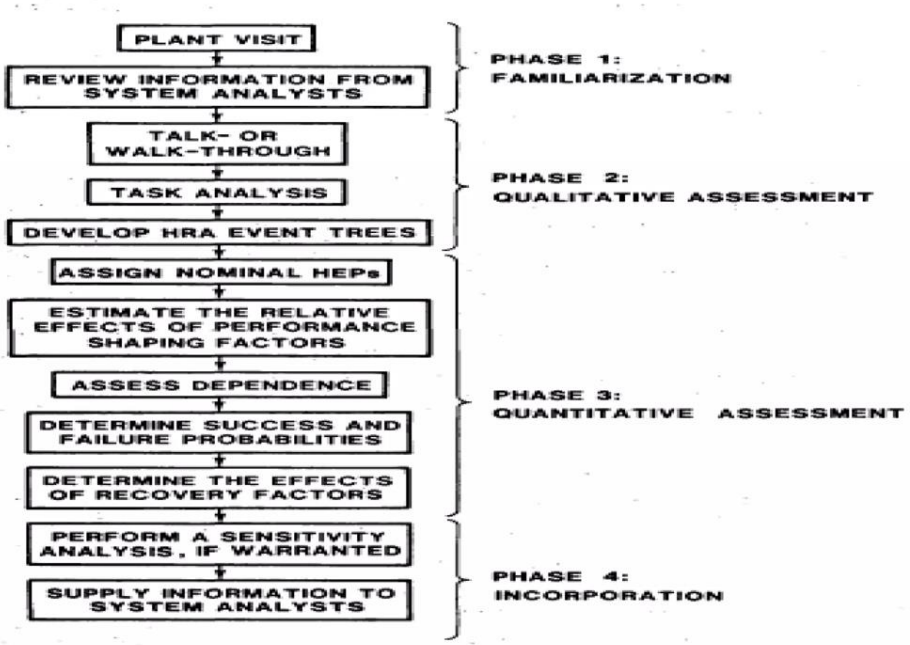


Figure 40: *Σχηματοποιημένη απεικόνιση της τεχνικής THERP (Kumar, 2012)*

Στο σχήμα 39 παρουσιάζεται ο οδηγός της τεχνικής THERP.

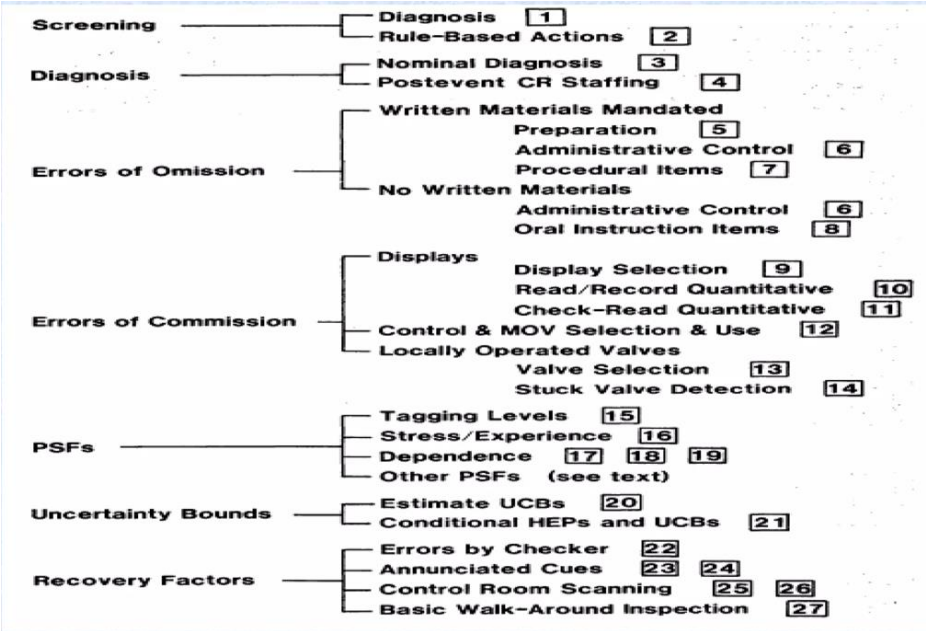


Figure 41: *Οδηγός τεχνικής THERP (Kumar, 2012)*

Στα πλεονεκτήματα της τεχνικής αναγνωρίζουμε πως πρόκειται για μια διαφανή και ταυτόχρονα συστηματική μέθοδο, η οποία αξιολογεί το ρόλο που διαδραματίζει ο ανθρώπινος παράγοντας και πιο συγκεκριμένα το ανθρώπινο λάθος, εντός ενός τεχνικού συστήματος ή λειτουργίας. Αποτελεί τη μοναδική τεχνική που αναγνωρίζει τον ανθρώπινο παράγοντα ως ένα

υποσύστημα του ευρύτερου συστήματος και όχι ως κάτι ξεχωριστό έξω από το σύστημα. Χρησιμοποιείται ως εργαλείο σύγκρισης του ρίσκου με τη μέτρηση του ανθρώπινου λάθους, αξιολογώντας ταυτόχρονα τις διαθέσιμες επιλογές ελέγχου σε όρους ανάλυσης ρίσκου. Κρίνεται εύκολη στη χρήση και είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική και χρήσιμη στην ποσοτικοποίηση λαθών που σχετίζονται με λειτουργίες ή διαδικασίες υψηλής σχολαστικότητας. (Boring, 2012)

Από άποψη μειονεκτημάτων, η τεχνική δίνει υπερβολική έμφαση σε διαδικαστικές λεπτομέρειες, απαιτώντας μεγάλη ένταση πόρων και σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να απαιτείται μεγάλη προσπάθεια από την πλευρά ων αναλυτών ώστε να παράγουν HEP με αξιόπιστες τιμές. Τα λεπτομερή μοντέλα που περιγράφονται καλύπτουν φαινομενικά τις πραγματικές αιτίες των ανθρωπίνων σφαλμάτων. (Reason, 1990) Επιπλέον η τεχνική δεν παρέχει καμία δομημένη πρόταση από το άμεσο προσωπικό που προβαίνει στο λάθος, καθώς δεν προσφέρεται βελτίωση των λαθών εντός του συστήματος. Επιπροσθέτως δεν παρέχεται στον αξιολογητή καθοδήγηση επί του τρόπου μοντελοποίησης του αντικτύπου των PSFs και των σφαλμάτων που αξιολογούνται. (Wikipedia) Τέλος, η τεχνική παρέχει περιορισμένη κατανόηση επί των σημαντικών ζητημάτων και των προτεινόμενων βελτιώσεων, καθώς στην πράξη πολλές φορές έχουν παρατηρηθεί μεγάλες αποκλίσεις μεταξύ των αξιολογήσεων των αναλυτών ακόμα και για το ίδιο λάθος. (Havlikova et. al., 2015)

Στο σχήμα 40 που ακολουθεί παρουσιάζεται η μορφή ενός δέντρου γεγονότων κατά τη χρήση της ανάλυσης THERP.

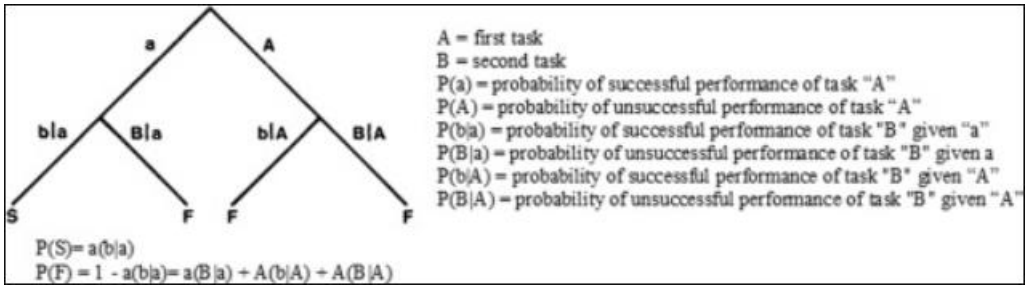


Figure 42: *Δέντρο γεγονότων κατά ανάλυση THERP (Castiglia et. al., 2015)*

Στο σχήμα 41 που ακολουθεί παρουσιάζεται η τεχνική THERP με εφαρμογή σε παράδειγμα προερχόμενο από το χώρο της αεροπλοΐας και πιο συγκεκριμένα από τη φάση της απογείωσης.

Subtask	Human error mode	Description	Consequence
Check/adjust takeoff data	Omit	The flight crew forgets to calculate takeoff speed and neither check takeoff configuration nor validate takeoff weight limitation.	The appropriate takeoff speed cannot be determined.
	Lapse	PF does not calculate takeoff speed and FLX temperature independently.	The calculation result cannot be verified.
		Misread the number.	The calculation result is wrong.
Permit to launch	Timing error	Misunderstand that the aircraft is permitted to launch and then execute it.	Ground accident could occur.
Set to IGN/START	Timing error	Before permit to launch, task is executed.	Ground accident could occur.
Operate engine start sequence	Sequence error	The engine start sequence is operated wrong.	The engine cannot be started.
Close ground spoiler	Lapse	Ground spoiler is armed.	The acceleration is abnormal and the distance of takeoff needs to be longer.
Flat set to takeoff	Lapse	Flat position is set incorrectly.	Influence on takeoff performance.
Rudder and pitch trim	Spatial illusion	Because of the different views, it is not trimmed indeed.	The aircraft needs to be controlled manually.
Check the brakes	Omit	Forget to check the brakes	The distance of takeoff is too long.
Check flight control	Omit	Forget to check flight control	Influence on flight control.
Check flight instrument	Omit	Forget to check some flight data.	Do not understand the condition of the aircraft.
	Lapse	The parameters in the instrument are misread.	Influence on takeoff performance.
Thrust lever sets to FLX/TOGA	Lapse	The thrust lever sets to the wrong position.	The thrust is incorrect.
Scan PFD/ND	Omit	The flight data is abnormal and is not cognized by pilot.	Influence on flight performance and flight path.
	Lapse	Pilot does not cognize something wrong.	Influence on flight performance and flight path.
Nose up	Timing error	The control stick is moved too early.	It need more force to control the stick.
		The control stick is moved too late.	Tail strike
	Force error	Too much pitch angle	Tail strike
Switch on two AP	Omit	Two AP are not switched on.	Not controlled by two AP.
Thrust lever sets to CL	Timing error	Set to CL too early.	Influence on climb performance.
		Set to CL too late.	Influence on engine.

Figure 43: *Τρόποι ανθρωπίνου λάθους και συνέπειες στη φάση της απογείωσης (Yang et. al., 2014)*

Στο σχήμα 42 που ακολουθεί παρουσιάζεται η τεχνική THERP σε συνδυασμό με την ανάλυση δέντρου σφαλμάτων, με πεδίο εφαρμογής την ναυσιπλοΐα.

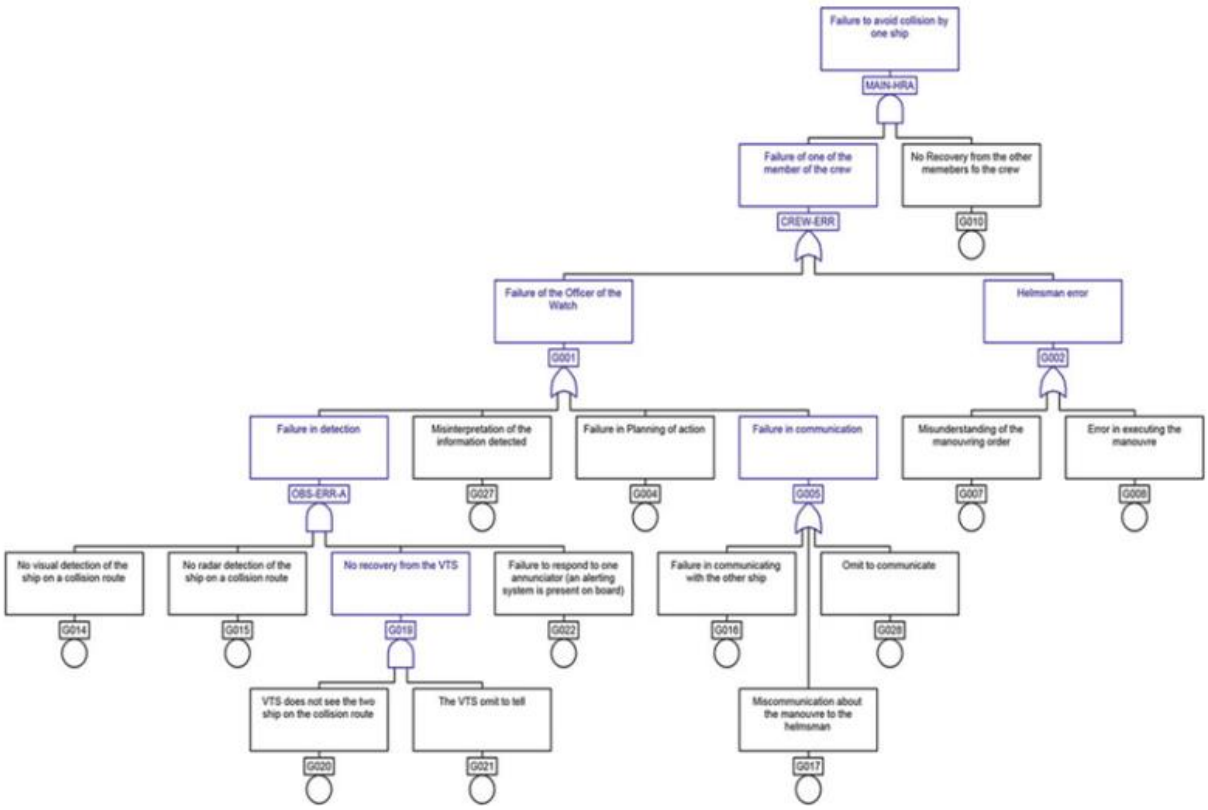


Figure 44: *Εφαρμογή της τεχνικής THERP σε συνδυασμό με την ανάλυση δέντρου σφαλμάτων, στην ναυσιπλοΐα (Gual et.al., 2018)*

8.4.4 Τεχνική Αξιολόγησης και Μείωσης του Ανθρώπινου Λάθους (Human Error Assessment and Reduction Technique – HEART)

Η τεχνική αξιολόγησης και μείωσης του ανθρώπινου λάθους (HEART) αποτελεί μια τεχνική, η οποία αναπτύχθηκε το 1985 από τον Williams στα πλαίσια της αξιολόγησης της ανθρώπινης αξιοπιστίας, δηλαδή της αξιολόγησης της πιθανότητας να συμβεί λάθος προερχόμενο από τον ανθρώπινο παράγοντα, κατά τη διάρκεια της διενέργειας και ολοκλήρωσης μιας εργασίας / δραστηριότητας. (Castiglia et. Al., 2015)

Πρόκειται για μια ανάλυση, η οποία επιτρέπει την αναγνώριση των ανθρωπίνων σφαλμάτων, την ποσοτικοποίησή τους και τέλος τη μείωση αυτών. Βασική αρχή της της τεχνικής HEART είναι, ότι κάθε φορά που εκτελείται μια εργασία, υπάρχει η πιθανότητα να προκληθεί κάποιου είδους αποτυχία, η οποία μπορεί να οφείλεται σε λάθος προερχόμενο από τον ανθρώπινο παράγοντα, από κάποια ή κάποιες άλλες συνθήκες (συνθήκες παραγωγής σφάλματος / Error Production Conditions – EPC), είτε από τον συνδυασμό αυτών των δύο. (Kandemir et. al., 2021)

Πρόκειται λοιπόν για μια ποσοτικοποίηση του βαθμού επιρροής του κάθε παράγοντα και κατ' αυτόν τον τρόπο η πιθανότητα εμφάνισης του ανθρώπινου λάθους μπορεί να υπολογιστεί, ως συνάρτηση αυτών των παραγόντων επί της τελικής εργασίας / λειτουργίας. Η τεχνική HEART χρησιμοποιεί μια βάση δεδομένων οκτώ (8) τύπων εργασιών, οι οποίες χρησιμοποιούνται ως οδηγός από τον αξιολογητή, για να αξιολογήσει την υπό εξέταση εργασία και να υπολογίσει κατ' αντιστοιχία τις συνθήκες που προκαλούν το ανθρώπινο λάθος (EPC). (Williams, 1986) Στο σχήμα που ακολουθεί (σχήμα 43) παρουσιάζεται ο πίνακας της γενικής αναξιοπιστίας εργασίας.

Generic Task Unreliability

Generic task	
A	Totally unfamiliar, performed at speed with no real idea of likely consequences
B	Shift or restore system to a new or original state on a single attempt without supervision or procedures
C	Complex task requiring high level of comprehension and skill
D	Fairly simple task performed rapidly or given scant attention
E	Routine, highly practised, rapid task involving relatively low level of skill
F	Restore or shift a system to original or new state following procedures, with some checking
G	Completely familiar, well-designed, highly practised, routine task occurring several times per hour, performed to highest possible standards by highly motivated, highly trained and experienced person, totally aware of implications of failure, with time to correct potential error, but without the benefit of significant job aids
H	Respond correctly to system command even when there is an augmented or automated supervisory system providing accurate interpretation of system stage
M	Miscellaneous task for which no description can be found. (Nominal 5th to 95th percentile data spreads were chosen on the basis of experience suggesting log-normality)

Figure 45: *Πίνακας γενικής αναξιοπιστίας εργασίας (Hong Kong, Environmental Protection Department)*

Η μεθοδολογία που ακολουθείται, είναι μια μεθοδολογία πέντε (5) βημάτων, τα οποία είναι τα εξής: α) **γενική αναξιοπιστία εργασίας,** όπου ταξινομείται η υπό εξέταση εργασία σε έναν από τους οκτώ τύπους εργασιών βάση (HEART) με βάση τη γενική ανθρώπινη αναξιοπιστία, για να υπολογιστεί η ονομαστική ανθρώπινη πιθανότητα αξιοπιστίας, **β) συνθήκη παραγωγής σφαλμάτων και πολλαπλασιαστής,** όπου υπολογίζονται οι συνθήκες κάτω από τις οποίες παράγονται τα ανθρώπινα σφάλματα (EPC) για την υπό εξέταση εργασία αλλά και ο αντίστοιχος πολλαπλασιαστής, ώστε να υπολογιστεί το μέγιστο προβλεπόμενο ονομαστικό ποσό, το οποίο μπορεί να αυξήσει την αναξιοπιστία, **γ) αξιολόγηση της αναλογίας επίδρασης,** όπου υπολογίζεται ο αντίκτυπος που έχει ο κάθε παράγοντας παραγωγής σφάλματος στην υπό εξέταση εργασία, με την αναλογία του αποτελέσματος να βρίσκεται μεταξύ των τιμών 0 και 1, **δ) λαμβάνεται το εκτιμώμενο αποτέλεσμα**

με τον υπολογισμό του αντικτύπου κάθε EPC, χρησιμοποιώντας τον τύπο «((Multiplier -1) Assessed Proportion of Effect) +1», για τον υπολογισμό της τιμής του κάθε εκτιμημένου αντικτύπου, **ε) υπολογίζεται η πιθανότητα του ανθρώπινου λάθους,** με τον υπολογισμό της συνολικής πιθανότητας αποτυχίας της εργασίας. (Hong Kong, Environmental Protection Department)

Στο σχήμα που ακολουθεί (σχήμα 44), παρουσιάζονται οι συνθήκες παραγωγής λάθους.

	Error-producing condition
1.	Unfamiliarity with a situation which is potentially important but which only occurs infrequently or which is novel
2.	A shortage of time available for error detection and correction
3.	A low signal-to-noise ratio
4.	A means of suppressing or overriding information or features which is too easily accessible
5.	No means of conveying spatial and functional information to operators in a form which they can readily assimilate
6.	A mismatch between an operator's model of the world and that imagined by the designer
7.	No obvious means of reversing an unintended action
8.	A channel capacity overload, particularly one caused by simultaneous presentation of non-redundant information
9.	A need to unlearn a technique and apply one which requires the application of an opposing philosophy
10.	The need to transfer specific knowledge from task to task without loss
11.	Ambiguity in the required performance standards
12.	A mismatch between perceived and real risk
13.	Poor, ambiguous or ill-matched system feedback
14.	No clear direct and timely confirmation of an intended action from the portion of the system over which control is to be exerted
15.	Operator inexperienced (e.g. a newly qualified tradesman, but not an 'expert')
16.	An impoverished quality of information conveyed by procedures and person–person interaction
17.	Little or no independent checking or testing of output
18.	A conflict between immediate and long-term objectives.
19.	No diversity of information input for veracity checks
20.	A mismatch between the educational achievement level of an individual and the requirements of the task
21.	An incentive to use other more dangerous procedures
22.	Little opportunity to exercise mind and body outside the immediate confines of the job
23.	Unreliable instrumentation (enough that it is noticed)
24.	A need for absolute judgements which are beyond the capabilities or experience of an operator
25.	Unclear allocation of function and responsibility
26.	No obvious way to keep track of progress during an activity
27.	A danger that finite physical capabilities will be exceeded
28.	Little or no intrinsic meaning in a task
29.	High-level emotional stress
30.	Evidence of ill-health amongst operatives, especially fever
31.	Low workforce morale
32.	Inconsistency of meaning of displays and procedures
33.	A poor or hostile environment (below 75% of health or life-threatening severity)
34.	Prolonged inactivity or highly repetitious cycling of low mental workload tasks
35.	Disruption of normal work-sleep cycles
36.	Task pacing caused by the intervention of others
37.	Additional team members over and above those necessary to perform task normally and satisfactorily
38.	Age of personnel performing perceptual tasks

Figure 46: *Συνθήκες παραγωγής λάθους (EPC) (Hong Kong, Environmental Protection Department)*

Κατά τη διαδικασία ποσοτικοποίησης του ανθρωπίνου λάθους, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και να ικανοποιούνται οι εξής περιορισμοί. Τα διαθέσιμα στοιχεία / μεγέθη για την ποσοτικοποίηση του ανθρώπινου λάθους θα πρέπει να είναι επαρκή και κοινά εφαρμόσιμα για τις περισσότερες εργασίες (είδη εργασιών). Επιπλέον, κάθε μοντέλο ανάλυσης που επιλέγεται, διατηρεί και κάποια επίπεδα λεπτομέρειας. Αναλόγως του κινδύνου και της υπό εξέτασης εργασίας, θα πρέπει

να προσαρμόζεται και το επίπεδο λεπτομέρειας της ποσοτικής ανάλυσης (π.χ. εργασία υψηλού κινδύνου και υψηλής πολυπλοκότητας απαιτεί περισσότερη λεπτομέρεια κατά τη διαδικασία της ποσοτικοποίησης του ανθρώπινου λάθους). Αν το ανθρώπινο λάθος που πρέπει να ποσοτικοποιηθεί δεν μπορεί να καλυφθεί / υπολογιστεί με βάση την εν λόγω ανάλυση, κρίνεται σωστό ο αναλυτής να μην προχωρήσει στη χρήση αυτής, καθώς θα υπάρχει ασυνέπεια αποτελεσμάτων.

Ως τεχνική ανάλυσης, η HEART διατηρεί μια πληθώρα πλεονεκτημάτων. Αποτελεί μια τεχνική ανάλυσης εύκολη στη χρήση, γρήγορη και άμεση, για την οποία δεν απαιτείται σημαντική δαπάνη πόρων και παρέχει άμεσες και χρήσιμες προτάσεις για το πως μπορεί να μειωθεί η εμφάνιση των ανθρωπίνων λαθών. Ακριβώς επειδή δίνει αριθμητικά αποτελέσματα για τη μείωση του ανθρώπινου λάθους, επιτρέπει την πραγματοποίηση και μιας επιπλέον ανάλυσης κόστους – οφέλους για το κόστος των διορθωτικών ενεργειών της μείωσης του ανθρώπινου λάθους. (Williams, 2015) Τέλος, εξαιτίας της ευελιξίας και της προσαρμοστικότητάς της, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σχεδόν σε όλα τα είδη εργασιών.

Βέβαια από την άλλη πλευρά, ακόμη και σήμερα τα δεδομένα EPC δεν έχουν δημοσιευθεί πλήρως, κάτι που δεν επιτρέπει την εξέταση, στο μέγιστο βαθμό, της εγκυρότητας της βάσης δεδομένων και δεν μπορεί με πλήρη βεβαιότητα να αποφανθεί κανείς, ότι το λογικό επίπεδο ακρίβειας της εν λόγω τεχνικής ανάλυσης είναι καλύτερο ή χειρότερο σε σύγκριση με το επίπεδο ακριβείας άλλων αναλύσεων. Ως ανάλυση μπορεί να αποδειχθεί καθαρά μεροληπτική, καθώς βασίζεται σε έναν μεγάλο βαθμό, σε γνώμη και κρίση του αξιολογητή και στην προσωπική εκτιμώμενη αναλογία επίδρασης του κάθε EPC στην υπό εξέταση εργασία. Το σημαντικότερο μειονέκτημα βέβαια της ανάλυσης, είναι όμως δεν λαμβάνεται υπόψη εντός του μοντέλου αξιολόγησης, η αλληλεξάρτηση που υπάρχει ανάμεσα στις συνθήκες παραγωγής του λάθους, κάτι που έχει σαν αποτέλεσμα το συνεχόμενο πολλαπλασιασμό των πιθανοτήτων παραγωγής του ανθρωπίνου λάθους, κάτι το οποίο δεν είναι απαραίτητο να ισχύει απαρέγκλιτα σε μια πραγματική συνθήκη. (Hasibuan, 2020)

Ολοκληρώνοντας λοιπόν την παρουσίαση των διαφόρων τεχνικών προσδιορισμού και ανίχνευσης του ανθρωπίνου λάθους, στο κεφάλαιο που ακολουθεί θα παρουσιαστεί μια συγκριτική προσέγγιση αυτών, με στόχο να αποφανθούμε ποια ή ποιες από τις τεχνικές αυτές είναι κατάλληλες για να χρησιμοποιηθούν στη ναυσιπλοΐα και την αεροπλοΐα.

8.5 Συγκριτική αξιολόγηση μεταξύ των τεχνικών ανίχνευσης και υπολογισμού του ανθρωπίνου λάθους

Συγκρίνοντας τις τεχνικές ανάλυσης του ανθρωπίνου λάθους που παρουσιάστηκαν παραπάνω, παρατηρούμε τα εξής. Και οι τρεις αναλύσεις (APJ, THERP και HEART) επιτρέπουν την ποσοτικοποίηση των λαθών / σφαλμάτων που προέρχονται από τον ανθρώπινο παράγοντα. Επιπλέον, και οι τρεις αναλύσεις διατηρούν μια βάση δεδομένων. Δύο εκ των τριών τεχνικών ανάλυσης όμως, επιτρέπουν τη σύγκριση της πιθανότητας του ανθρώπινου λάθους και αυτές είναι η THERP και η HEART. Η τεχνική APJ δεν παρέχει αυτή τη δυνατότητα, καθώς δεν δύναται να παράξει πιθανολογικά αποτελέσματα, ακριβώς γιατί βασίζεται στην αξιολόγηση της καλής μνήμης όσων εμπλέκονται με άμεσο τρόπο, σε μια αστοχία προερχόμενη από το ανθρώπινο λάθος.

Τόσο η τεχνική ανάλυσης HEART όσο και η τεχνική ανάλυσης THERP μπορούν να χρησιμοποιηθούν παράλληλα με τη χρήση άλλων μεθοδολογιών (π.χ. δέντρο γεγονότων, δέντρο σφαλμάτων κλπ.) Η ανάλυση APJ όμως δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί παράλληλα με κάποια άλλη μεθοδολογία. Ως προς το ζήτημα της ποσοτικής μέτρησης και των ποσοτικών αποτελεσμάτων, παρατηρούμε πως η τεχνική ανάλυσης APJ δεν μπορεί να δώσει μετρήσιμα στοιχεία σε αντίθεση με τις τεχνικές ανάλυσης HEART και THERP. Επιπλέον, αν θελήσουμε να θεωρήσουμε «το καθήκον» εκτέλεσης μιας εργασίας με σωστό τρόπο και χωρίς την πιθανότητα εμφάνισης κάποιου σφάλματος προερχόμενο από το ανθρώπινο λάθος, ως έναν από τους παράγοντες της συγκριτικής μας ανάλυσης, παρατηρούμε πως καμία άλλη ανάλυση πέρα της τεχνικής ανάλυσης HEART, δεν προσφέρει αυτή τη δυνατότητα. Η ανάλυση HEART όχι μόνο επιτρέπει τη σύγκριση μεταξύ του καθήκοντος και του ανθρώπινου λάθους, αλλά επεκτείνει αυτή τη δυνατότητα, επιτρέποντας τη σύγκριση πιθανότητας ανθρώπινου λάθους και καθήκοντος.

Συνοψίζοντας λοιπόν, παρατηρούμε πως σε μια πρώτη προσέγγιση και οι τρεις αναλύσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανίχνευση και τον προσδιορισμό του ανθρώπινου λάθους τόσο στην αεροπλοΐα όσο και στη ναυσιπλοΐα. Βέβαια, αν κάποιος θέλει να εμβαθύνει στα ευρήματά του, θα πρέπει να αφήσει την ανάλυση APJ και να χρησιμοποιήσει τις άλλες δύο τεχνικές ανάλυσης. Η ανάλυση THERP μπορεί βέβαια να χρησιμοποιηθεί ευκολότερα στην αεροπλοΐα σε σχέση με την αεροπλοΐα, ενώ η ανάλυση HEART βρίσκει πρακτική εφαρμογή με την ίδια ευκολία και στις δύο επιστήμες.

Έχοντας λοιπόν μελετήσει το ρίσκο, τον κίνδυνο και το ανθρώπινο λάθος, αλλά και όλους τους παράγοντες που ασκούν κάποια επίδραση σε αυτά, στο κεφάλαιο που ακολουθεί, θα παρουσιαστεί η θεωρία της λήψης απόφασης, οι ιδιότητες, οι δεξιότητες, τα διάφορα στυλ λήψης

απόφασης, οι παράγοντες προσδιορισμού και επιρροής αλλά και η λήψη απόφασης σε σχέση με τον κίνδυνο, το ρίσκο και την αβεβαιότητα.

Κεφάλαιο 9

9. Η λήψη των αποφάσεων στη ναυσιπλοΐα & την αεροπλοΐα

Με δεδομένο πως η παρούσα μελέτη εξετάζει το πως λαμβάνονται οι αποφάσεις σε συνθήκες αβεβαιότητας, ρίσκου και κινδύνου στις επιστήμες που ονομάζονται αεροπλοΐα και ναυσιπλοΐα και με βάση τα στυλ απόφασης και τις διαστάσεις της λήψης απόφασης που αναλύθηκαν ανωτέρω, θεωρούμε πως ο ιδανικός λήπτης, θα πρέπει να λαμβάνει τις αποφάσεις του με βάση το εννοιολογικό στυλ (conceptual style), ακριβώς γιατί το ίδιο το στυλ παρουσιάζει εξαιρετική ανοχή στην ασάφεια, που είναι εγγενές χαρακτηριστικό του ρίσκου. Πριν καταλήξουμε όμως σε πλήρη επιβεβαίωση της παρούσας συνθήκης , θα πρέπει να εξετάσουμε το πως λαμβάνονται οι αποφάσεις υπό συνθήκες ρίσκου γενικά και το πως λαμβάνονται οι αποφάσεις στην αεροπλοΐα και στη ναυσιπλοΐα, κάτι που θα εξεταστεί στα επόμενα κεφάλαια.

9.1 Λήψη απόφασης στη ναυσιπλοΐα

Από τη μελέτη της βιβλιογραφία διαπιστώνουμε πως το 85% περίπου των ναυτικών ατυχημάτων πηγάζει από λάθη και παραλήψεις που οφείλονται στον ανθρώπινο παράγοντα και μάλιστα στην ακατάλληλη λήψη αποφάσεων σε κρίσιμες στιγμές, με κριτήριο την ασφάλεια της πλεύσης υπό συνθήκες κρισιμότητας. (Patraiko, 2020) Άμεσα γίνεται λοιπόν αντιληπτό πως οι δεξιότητες αλλά και η ορθή λήψη αποφάσεων, είναι ζητήματα ζωτικής σημασίας για την ναυσιπλοΐα και μάλιστα την ασφαλή ναυσιπλοΐα. (Norros et. al., 2003) Όταν αναφερόμαστε σε λήψη αποφάσεων στη ναυσιπλοΐα, αναφερόμαστε στη διαδικασία λήψης αποφάσεων εντός συγκεκριμένου χωρικού πλαισίου (πλοίο και θαλάσσιο περιβάλλον) και χρονικού πλαισίου (πραγματικές συνθήκες πλεύσης και μάλιστα συνεχώς μεταβαλλόμενες). (Xue et. al., 2023)

Η θεωρία Safety System Project, χαρακτηρίζει τη ναυσιπλοΐα και γενικότερα την πλοήγηση εντός των θαλάσσιων περιοχών ως μια «πολύπλοκη αλληλεπίδραση μεταξύ του πλοίου, των ανθρώπινων χειριστών και του περιβάλλοντος». (Xiufeng et. al., 2005) Η ναυσιπλοΐα αποτελείται από τέσσερις (4) κύριες φάσεις, οι οποίες αποτυπώνονται στο σχήμα που ακολουθεί (σχήμα 47) και αυτές είναι: α) φάση 1: προετοιμασία, όπου μέσω διαδικασιών προσδιορίζονται τα εξής: turning objects, next course, heading marks, next distance, dangers, αλλά πραγματοποιούνται και διάφοροι έλεγχοι προσπέρασης παραπλευρώντων σκαφών (με βάση το σημείο εκείνο όπου το πλοίο έχει το

μεγαλύτερο πλοίο του), β) φάση μετατόπισης / στροφής πλοίου: όπου ελέγχεται ο περιβάλλοντας χώρος του πλοίου, ελέγχονται και ενημερώνονται οι μετρητές ταξιδίου, το πλοίο πραγματοποιεί τη στροφή / μετατόπισή του και επαν-ενημερώνονται οι δείκτες και το πηδάλιο (τιμόνι), γ) φάση 3: έλεγχος: όπου ελέγχεται το σημείο κατεύθυνσης (προορισμός), προσδιορίζονται τα διάφορα εμπόδια, προβλέπεται η θαλάσσια κυκλοφορία και γίνονται διάφορες προσαρμογές στο σχέδιο πλεύσης και τέλος φάση 4: μετακίνηση / μεταφορά, όπου ελέγχεται η θέση, ελέγχονται δευτερεύοντες δείκτες μετατόπισης θέσης και σχεδιάζεται η αποφυγή των οποιωνδήποτε κινδύνων. (Hareide et. al., 2017) Σε καθεμία από τις παραπάνω φάσεις, ο ανθρώπινος παράγοντας είναι παρόν, αλλά και κάθε απόφαση που λαμβάνεται σε κάθε στάδιο, επηρεάζει τη γενικότερη πλεύση του πλοίου.

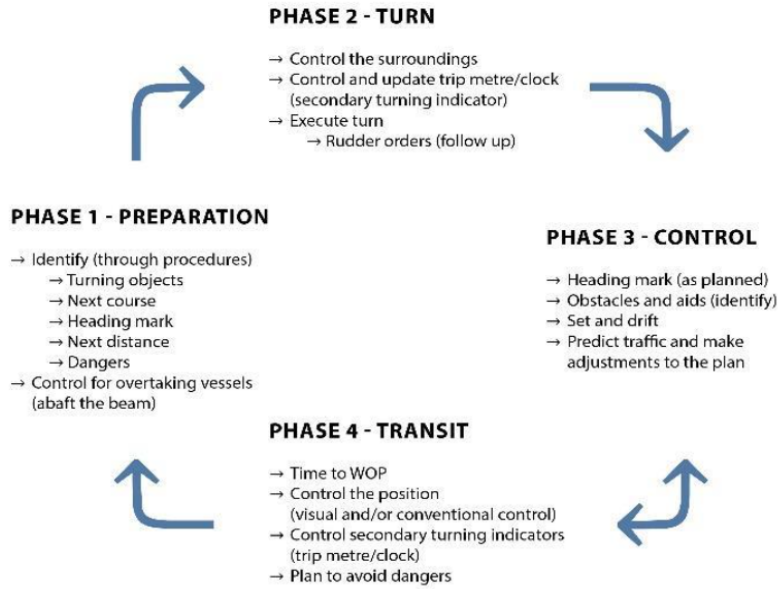


Figure 47: *Οι 4 φάσεις της ναυσιπλοΐας (Hareide et. al., 2017)*

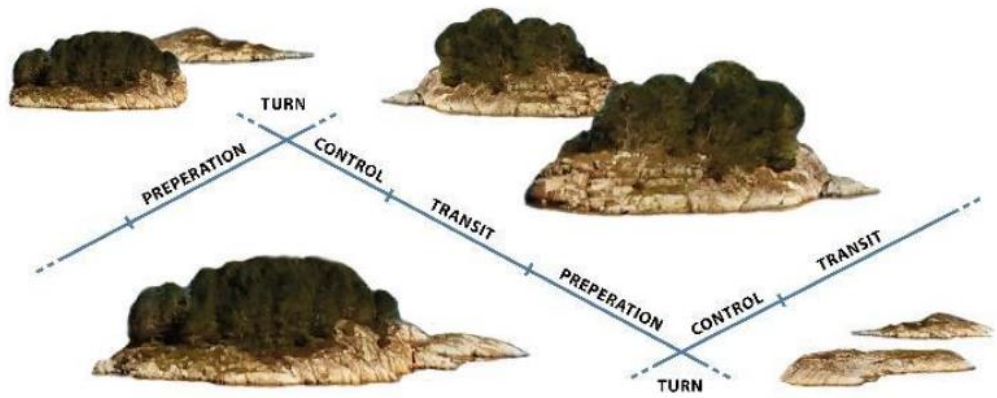


Figure 48: *Σχηματική αναπαράσταση των 4 φάσεων της ναυσιπλοΐας (Hareide et. al., 2017)*

Η πολυπλοκότητα και ταυτόχρονα η μεγάλη πληθώρα παραγόντων που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά τη διάρκεια λήψης μιας απόφασης που αφορά την πλεύση του πλοίου, καθιστά την κριτική σκέψη παραπάνω από επιτακτική. Η κριτική σκέψη χαρακτηρίζεται από 4 βασικά στοιχεία τα οποία είναι: α) λογική, της ικανότητας δηλαδή του λήπτη της απόφασης να μπορεί να ανιχνεύσει τη σχέση αιτίου – αποτελέσματος, αλλά και το πως μπορεί η απόφασή του να επηρεάσει τα υπόλοιπα άτομα, β) αλήθεια, η οποία σχετίζεται με την ικανότητα του λήπτη να αντιληφθεί τα πραγματικά γεγονότα σε μια κατάσταση, χωρίς την εμπλοκή των συναισθημάτων και των ατομικών προκαταλήψεων, γ) περιεχόμενο, ο λήπτης θα πρέπει να αντιληφθεί το περιεχόμενο της απόφασης που καλείται να λάβει, αναγνωρίζοντας όλους τους προσδιοριστικούς παράγοντες και δ) εναλλακτικές, όπου η παρουσία πολλαπλών επιλογών, ενδεχομένως να οδηγήσει σε κάτι το εντελώς καινούριο. (Maritime Institute of Technology and Graduate studies, 2023)

Η διαδικασία της λήψης των αποφάσεων επηρεάζεται από μια πληθώρα παραγόντων, η οποία μπορεί να περιλαμβάνει παράγοντες που σχετίζονται με την ασφάλεια (ηλικία πλοίου, τύπος φορτίου, βάρος φορτίου, κατάσταση εξοπλισμού / συντήρηση εξοπλισμού, τήρηση κανονισμών και κανόνων πλεύσης), περιβαλλοντικούς παράγοντες (κατάσταση θαλάσσης, άνεμος, κυματισμός, περιβαλλοντικές συνθήκες, ορατότητα), γεωγραφικούς παράγοντες (πλεύση στην ανοιχτή θάλασσα, πλεύση σε στενά ή σε κανάλι, πιθανοί κίνδυνοι ανά περιοχή), παράγοντες που σχετίζονται με την εκπαίδευση του πληρώματος και την επικοινωνία μεταξύ των μελών αυτού, αλλά και σε κάθε περίπτωση, σημαντικό ρόλο διαδραματίζει η κρισιμότητα του ζητήματος για το οποίο θα πρέπει να ληφθεί η απόφαση. (Inoue, 2000) Στο σχήμα που ακολουθεί (σχήμα 49) παρουσιάζονται σχηματοποιημένοι οι παράγοντες που επιδρούν στη λήψη απόφασης κατά την πλεύση του πλοίου.

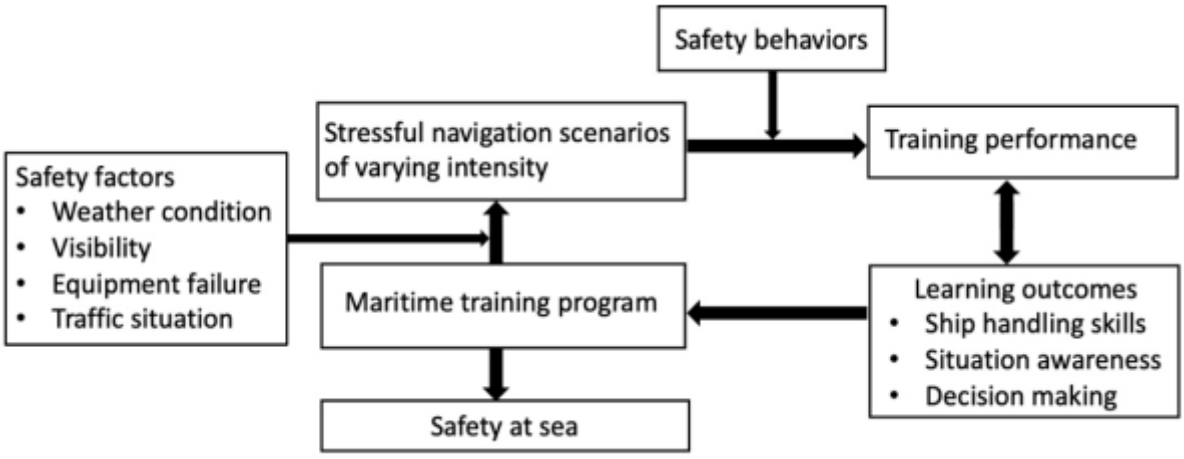


Figure 49: *Σχηματοποιημένη απεικόνιση παραγόντων επιρροής στη λήψη απόφασης στη ναυσιπλοΐα (Xue et. al., 2023)*

Πολλοί μελετητές έχουν προσπαθήσει να ορίσουν ένα βέλτιστο δυνατό μοντέλο για τον τρόπο λήψης των αποφάσεων σχετικά με τη ναυσιπλοΐα, ωστόσο ακόμα και σήμερα δεν έχει επιτευχθεί η ύπαρξη ενός ενοποιημένου μοντέλου. Στο σχήμα που ακολουθεί (σχήμα 50) παρουσιάζεται ένα απλοποιημένο μοντέλο λήψης αποφάσεων, το οποίο μπορεί να διαβαστεί με δύο τρόπους, αναλόγως του αν η απόφαση που πρέπει να ληφθεί σχετίζεται με κάτι το οποίο εμπεριέχει υψηλό ή χαμηλό βαθμό ρίσκου αφενός και αφετέρου σχετικά με τον παράγοντα που καλείται χρόνος. Στην περίπτωση που αναφερόμαστε σε ένα συμβάν χαμηλού ρίσκου και με ικανό διαθέσιμο χρόνο, το μοντέλο διαβάζεται κάθετα, καθώς ο λήπτης έχει το χρόνο να αναγνωρίσει την κατάσταση και να την εκτιμήσει, να αναγνωρίσει τους προσδιοριστικούς παράγοντες και τους παράγοντες επιρροής και αντιστοίχως να λάβει την απαιτούμενη απόφαση (η οποία μπορεί να βασίζεται σε δημιουργικό, αναλυτικό, βασισμένο σε κανόνες ή στο διαισθητικό τρόπο σκέψης), να επιλέξει τη βέλτιστη δυνατή μεταξύ των διαθέσιμων εναλλακτική και τέλος να την εφαρμόσει. Στην περίπτωση όμως που ο διαθέσιμος χρόνος είναι περιορισμένος, ακολουθείται η ακριβώς αντίστροφη διαδικασία, όπως επιβεβαιώνεται και από το σχήμα που ακολουθεί. (Flin et. al., 2017)

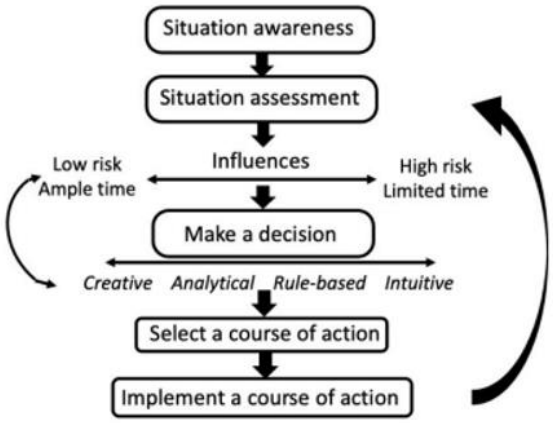


Figure 50: *Simplified model of decision making (Flin et. al., 2017)*

Βέβαια υπάρχουν και κάποιοι περιορισμοί αλλά και μια πληθώρα παραγόντων που πρέπει να ληφθούν υπόψη. Οποιαδήποτε απόφαση λαμβάνεται σχετικά με τη ναυσιπλοΐα, λαμβάνεται σε ένα περιβάλλον όπου ο λήπτης είναι επιφορτισμένος με το αγχωτικό περιβάλλον της εργασίας στη θάλασσα, το οποίο εμπεριέχει υψηλό φόρτο εργασίας, πολύπλοκες και συνεχώς μεταβαλλόμενες συνθήκες εργασίας και άρα υψηλή αβεβαιότητα, άγχος το οποίο ενδεχομένως να επηρεάσει την ορθή σκέψη και κρίση, τη λήψη πληροφοριών και την αξιολόγησή τους από πολλές πηγές (ραντάρ, AIS, ECDIS, AIS-SART, ωκεανογραφικοί και μετεωρολογικοί αισθητήρες κλπ), οι οποίοι σε κάθε περίπτωση απαιτούν την ορθή και κριτική σκέψη παραπάνω από επιτακτική, για την αναγνώριση και

ορθή ανάλυση της κατάστασης. Επιπλέον η ηλικία, η εμπειρία, η εκπαίδευση και κατάρτιση του πληρώματος αποτελεί έναν επιπλέον σημαντικό παράγοντα. Οι έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί γύρω από αυτό το θέμα, καταλήγουν στο συμπέρασμα πως άτομα (ναυτικοί) νεαρότερης ηλικίας που ναι μεν έχουν άρτια εκπαίδευση και κατάρτιση, δεν έχουν δε την απαιτούμενη εμπειρία, τείνουν να λαμβάνουν τις αποφάσεις τους περισσότερο βασισμένες σε ένα σύνολο κανόνων (by the book), ενώ άτομα τα οποία (ναυτικοί) διαθέτουν την εμπειρία, με την παρουσία ή την απουσία εκπαίδευσης και κατάρτισης, υιοθετούν περισσότερο το δημιουργικό, αναλυτικό και διαισθητικό τρόπο σκέψης, κυρίως επειδή το επίπεδο ανοχής τους απέναντι στο ρίσκο και μάλιστα στο αποδεκτό επίπεδό του, είναι διαφορετικό. (OCIMF, 2018)

Υπάρχουν πέντε (5) περιοχές που αποτελούν παράγοντα ζωτικής σημασίας και επηρεάζουν τη λήψη των αποφάσεων. Η πρώτη «περιοχή» είναι αυτή της ατομικής λήψης αποφάσεων, όπου ναι μεν τα άτομα αποφασίζουν με βάση τον ατομικό τρόπο σκέψης, αλλά οι αποφάσεις τους επηρεάζουν και το υπόλοιπο πλήρωμα. Το σημείο ζωτικής σημασίας σε αυτή την «περιοχή» είναι αφενός η μεμονωμένη απόφαση του ατόμου, η οποία θα πρέπει να είναι ευθυγραμμισμένη με τους στόχους του συνόλου και αφετέρου, το μεμονωμένο άτομο να αναγνωρίζει το πότε θα πρέπει να συμβουλευτεί τα υπόλοιπα μέλη του συνόλου, ώστε να λάβει μια απόφαση. Ως δεύτερη «περιοχή» ορίζεται αυτή των ομαδικών αποφάσεων. Πολλές είναι οι περιπτώσεις που χρειάζεται να ληφθεί μια ομαδική απόφαση. Κατά κύριο λόγο αποφάσεις οι οποίες λαμβάνονται ως αποτέλεσμα ομαδικής διαβούλευσης, δύνανται να αποφέρουν μια πληθώρα πλεονεκτημάτων, όπως για παράδειγμα αυξημένη ικανότητα και διαφορετικές προοπτικές. Η επόμενη «περιοχή» είναι αυτή της επικοινωνίας σε δύσκολες συνθήκες. Οι δύσκολες συνθήκες συγκεντρώνουν δύο κύρια χαρακτηριστικά, τον περιορισμό του χρόνου και την αμεσότητα στο χρόνο απόκρισης. Είναι λοιπόν ζωτικής σημασίας η ικανότητα της λήψης μιας απόφασης κάτω από μια δύσκολη και απαιτητική συνθήκη, με ορθό τρόπο και μέσα στον ελάχιστο δυνατό χρόνο. Μια επιπλέον «περιοχή» είναι αυτή της διαφάνειας αναφορικά με τα λάθη και τη λήψη των αποφάσεων. Η ναυσιπλοΐα είναι μια επιστήμη η οποία έχει πολλές φορές μάθει και παραδειγματιστεί από τα λάθη του παρελθόντος, επιτρέποντας πολλές φορές στους άμεσα εμπλεκόμενους με αυτή, να τα αξιολογήσουν και να επιστρέψουν με νέες προτάσεις και μέτρα, κανόνες και ρυθμίσεις. (Maritime Institute of Technology and Graduate studies, 2023)

Το κλίμα συνεργασίας και διαφάνειας όχι μόνο ως προς τη λήψη των αποφάσεων αλλά και ως προς την παραδοχή και γνωστοποίηση των λαθών, οδηγεί σε βελτιώσεις στη λήψη των αποφάσεων αλλά και η γνωστοποίηση των λαθών βοηθά στην αποφυγή επανάληψης των ίδιων λαθών στο μέλλον. Η πέμπτη και τελευταία «περιοχή» είναι ο συνδυασμός της εκπαίδευσης και της διαισθητικής λήψης των αποφάσεων. Θεμέλιος λίθος απόκτησης και χρήσης του διαισθητικού

τρόπου σκέψης είναι αδιαμφισβήτητα η εμπειρία. Όμως η σωστή εκπαίδευση και κατάρτιση είναι αυτή που μπορεί να βοηθήσει το λήπτη να αναπτύξει και να επιταχύνει αυτού του είδους τον τρόπο σκέψης. (Britannia P&I Club, 2024)

Το ζήτημα που εγείρεται είναι το αν και με ποιον τρόπο μπορούν να βελτιωθούν οι αποφάσεις που λαμβάνονται στη ναυσιπλοΐα. Άμεσα λοιπόν γίνεται αντιληπτό το ότι η βελτίωση των αποφάσεων είτε σε ατομικό είτε σε ομαδικό επίπεδο, μπορεί να βελτιώσει την ασφάλεια στη ναυσιπλοΐα. Πώς μπορεί λοιπόν αυτό να επιτευχθεί; Η διασφάλιση της πρόσβασης σε ακριβείς πληροφορίες επιτρέπει στο πλήρωμα την πλήρη και ακριβή γνώση και τη δυνατή εξέταση των εναλλακτικών επιλογών, βάση των διαθέσιμων πληροφοριών, ώστε να ληφθεί η βέλτιστη δυνατή απόφαση σε θέματα ασφαλείας αλλά και να αποφεύγονται είτε λάθη που οφείλονται σε έλλειψη και ανακρίβεια πληροφοριών είτε σε λάθη του παρελθόντος που επαναλαμβάνονται. (Larsen, 2023) Επιπλέον, πολλές είναι οι έρευνες που έχουν δείξει ότι η διαφορετικότητα και η ανομοιογένεια στη σκέψη και η γενικότερη ύπαρξη ποικιλομορφίας από άποψη γνωστικού υποβάθρου, εμπειριών, γνώσης και προοπτικών, μπορεί να βοηθήσει και μάλιστα με ευεργετικά αποτελέσματα τη λήψη των ομαδικών αποφάσεων. Η ασφαλής πλεύση του πλοίου δεν είναι καθαρά ατομική απόφαση, όσο και αν την πρώτη και την τελευταία ευθύνη την αναλαμβάνει ο καπετάνιος. Πρόκειται για μια ομαδική κατά κύριο λόγο απόφαση, όπου η παράμετρος της ποικιλομορφίας βοηθά στην λήψη μιας απόφασης, η οποία είναι αποτέλεσμα περισσότερων διαθέσιμων εναλλακτικών επιλογών και κατά κύριο λόγο δεν περιλαμβάνει το στοιχείο της ατομικής μεροληψίας και προκατάληψης.

Η καθιέρωση ξεκάθαρων προκαθορισμένων ρόλων και προσδοκιών, αποτελεί έναν επιπλέον σημαντικό παράγοντα, καθώς ακριβώς επειδή υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ των ρόλων και των ενεργειών του πληρώματος, είναι πολύ σημαντικό να είναι εξαρχής προσδιορισμένο το πεδίο των καθηκόντων, υποχρεώσεων και δράσεων, έτσι ώστε σε μια περίπτωση ασυνήθιστη και σημαντική ως προς την ασφάλεια της πλεύσης, με κίνδυνο και ρίσκο, να μην υπάρχει σύγχυση ως προς το ρόλο που έχει ο καθένας και ως προς το τι πρέπει να κάνει. Η σαφής επικοινωνία αποτελεί και αυτή με τη σειρά της έναν σημαντικό παράγοντα. Η επικοινωνία θα πρέπει να είναι σαφής καθώς έτσι μεταδίδεται η πληροφορία, η οποία αποτελεί θεμέλιο λίθο των αποφάσεων. Συνίσταται η χρήση τυπικών λειτουργικών όρων, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία καταστάσεων σύγχυσης. (Maritime Institute of Technology and Graduate studies, 2023)

Η δημιουργία μιας κουλτούρας, η οποία θα επιδεικνύει ανεκτικότητα στην παραδοχή των λαθών, αποτελεί και αυτή με τη σειρά της ένα πολύ σημαντικό παράγοντα στη λήψη των αποφάσεων. Η παραδοχή ενός λάθους από το μεμονωμένο άτομο, είναι το αποτέλεσμα της αυτοαξιολόγησης και της αυτοκριτικής, όπου το άτομο κατόπιν της λήψης μιας απόφασης συνειδητοποίησε ότι αυτό που

αποφάσισε δεν ήταν το βέλτιστο δυνατό. Η παραδοχή λοιπόν αυτού που δεν λειτούργησε ως έπρεπε, θα αποτελέσει παράδειγμα προς αποφυγή και περαιτέρω βελτίωση, όχι μόνο για το ίδιο το μεμονωμένο άτομο αλλά και για το υπόλοιπο πλήρωμα. Ας μην ξεχνάμε βέβαια πως η ναυσιπλοΐα είναι μια επιστήμη που μαθαίνει να βελτιώνεται μέσα από τα πεπραγμένα λάθη και τις παραλείψεις. (Aylward et. al., 2020)

Όπως έχει αναφερθεί και ανωτέρω, το ναυτικό περιβάλλον είναι ένα άκρως ιδιαίτερο περιβάλλον. Παράγοντες όπως άγχος, στρες, κόπωση, κακή ψυχολογική και σωματική κατάσταση, ενδεχομένως να επηρεάσουν αρνητικά το λήπτη της απόφασης. Η γνωστοποίηση τέτοιων καταστάσεων είναι παραπάνω από ζωτικής σημασίας, καθώς έτσι το πλήρωμα θα μπορέσει να βοηθήσει το λήπτη να ενεργήσει ορθολογικά και να μην προβεί σε μια απόφαση με καταστροφικές συνέπειες. Αν για παράδειγμα ανακαλέσουμε στη μνήμη μας το τραγικό ναυτικό ατύχημα του κρουαζιερόπλοιου Costa Concordia το 2012, παράγοντες όπως διαταραχές ύπνου, εφιάλτες, λήθη, θυμός, κυκλοθυμία, ευερεθιστότητα, δυσπιστία κλπ, ήταν αυτές που ώθησαν το λήπτη της απόφασης (καπετάνιο) να αποφασίσει κάτι που είχε καταστροφικές συνέπειες. (CHIRP Maritime, 2019)

Προς τούτο συνηγορεί και η καθιέρωση και χρήση πρωτοκόλλων επικοινωνίας, όπως για παράδειγμα το PACE (Probe, Alert, Challenge, Emergency) και το μοντέλο δημιουργικής επίλυσης των προβλημάτων των Osborn & Parnes. Το σύστημα PACE βασίζεται στη διαβαθμισμένη διεκδίκηση και κλιμάκωση, απ’ όπου από την υποβολή μιας ερώτησης για την έκφραση της ανησυχίας, περνάμε στην πιο άμεση δήλωση της ανησυχίας, με την αμφισβήτηση επί μιας απόφασης να ακολουθεί, όπου τέλος καταλήγουμε στην κλιμάκωση (άρα δηλαδή στην εισαγωγή σε μια έκτακτη κατάσταση που απαιτεί άμεση διόρθωση). Από την άλλη πλευρά, το μοντέλο της δημιουργικής επίλυσης, δείχνει να εφαρμόζει το μοντέλο / διαδικασία των βημάτων λήψης μιας απόφασης, όπως αυτό περιγράφηκε σε προηγούμενη ενότητα. (ITU, 2021)

Παρατηρούμε λοιπόν πως δεν υπάρχει ένας και μοναδικός τρόπος με τον οποίο να λαμβάνονται εξ’ ορισμού όλες οι αποφάσεις στη ναυσιπλοΐα. Για τους ανθρώπους νεαρότερης ηλικίας και με λιγότερη εμπειρία επί του εργασιακού αντικειμένου, οι αποφάσεις τους δείχνουν να είναι το αποτέλεσμα μιας διαδικασίας ακολούθησης διάφορων κανόνων που είτε υπάρχουν εγγράφως στα εγχειρίδια λειτουργία του πλοίου, είτε αποτελούν πράγματα που διδάχθηκαν κατά την εκπαίδευσή τους. Αντιθέτως, άνθρωποι με περισσότερη εμπειρία, λαμβάνουν τις αποφάσεις τους περισσότερο με αυτό που καλείται διαισθητική σκέψη. Ο λόγος που αποτελεί εξήγηση στο γιατί συμβαίνει αυτό, είναι το επίπεδο αποδοχής και ανοχής απέναντι σε αυτό που καλείται ρίσκο και κίνδυνος και ο κάθε άνθρωπος το αντιλαμβάνεται με διαφορετικό τρόπο και τοποθετείται αντίστοιχα απέναντί του. Αναφορικά με τα στυλ λήψης απόφασης που περιγράφηκαν σε προηγούμενη ενότητα

της παρούσας μελέτης, παρατηρούμε πως το εννοιολογικό μοντέλο δείχνει να ενέχει πρακτική εφαρμογή στο συγκεκριμένο κλάδο, καθώς πρόκειται για έναν κλάδο με ισχυρή την παρουσία της αβεβαιότητας και του ρίσκου. Η έννοια της ασφάλειας στην πλεύση του πλοίου είναι το κύριο και αδιαμφισβήτητο γεγονός και η οποιαδήποτε λήψη απόφασης χρησιμοποιεί αυτή σαν θεμέλιο λίθο της. Άλλωστε πως θα μπορέσει κάποιος να αποφασίσει για κάτι όταν πρωτίστως δεν έχει αντιληφθεί για ποιον λόγο πρέπει να αποφασίσει το τι θα κάνει; Το κάνει απλώς για να το κάνει ή το κάνει έχοντας αντιληφθεί ότι η απόφασή του αποτελεί μια επιπλέον συνιστώσα σε αυτό που καλείται ασφαλή πλεύση και όχι διακινδύνευση;

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί θα προσπαθήσουμε να αναλύσουμε το τρόπο λήψης των αποφάσεων στην αεροπλοΐα καθώς και τους παράγοντες που επηρεάζουν τη λήψη των αποφάσεων στο συγκεκριμένο κλάδο.

9.2 Λήψη απόφασης στην αεροπλοΐα

Στην αεροπλοΐα, η λήψη των αποφάσεων αποτελεί τη γνωστική εκείνη διαδικασία όπου μέσω πολλών διαθέσιμων εναλλακτικών, επιλέγεται μια πορεία δράσης. Η λήψη των αποφάσεων περιλαμβάνει τέσσερα βασικά χαρακτηριστικά, τα οποία είναι ο καθορισμός του προβλήματος / ζητήματος, η εξέταση των διαθέσιμων εναλλακτικών επιλογών, η επιλογή της βέλτιστης ή των βέλτιστων μεταξύ των δυνατών εναλλακτικών και τέλος η επανεξέταση και αξιολόγηση του αποτελέσματος. (Skybrary)

Η εξέλιξη της επιστήμης της αεροναυπηγικής και της αεροπλοΐας έχουν ελαχιστοποιήσει κατά ένα πολύ μεγάλο ποσοστό την πρόκληση ατυχημάτων που οφείλονται σε μηχανικές, μηχανολογικές αλλά και αστοχίες υλικών, με τον ανθρώπινο παράγοντα να είναι αυτός που και βιβλιογραφικά επιβεβαιώνεται, ότι αποτελεί τη συνηθέστερη αιτία πρόκλησης των αεροπορικών ατυχημάτων. Ο ανθρώπινος παράγοντας δεν είναι τίποτα παραπάνω από τις επιλογές και τις αποφάσεις που τα εμπλεκόμενα μέρη λαμβάνουν. Στο σχήμα που ακολουθεί, παρατηρούμε πως κατανέμονται τα ποσοστά των γενικών ατυχημάτων στην αεροπλοΐα κατά τα τρία στάδια / φάσεις αυτής (στάδιο προ πτήσης / απογείωση, πτήση, στάδιο μετά την πτήση / προσγείωση).

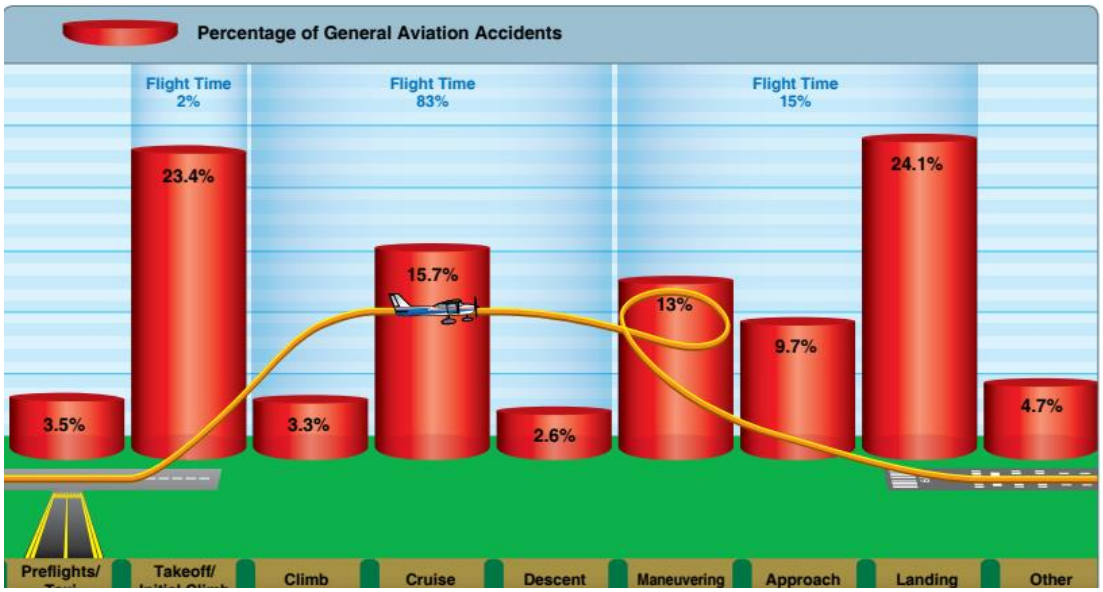


Figure 51: *Πίνακας γενικών ατυχημάτων (Faa.gov)*

Πολλά είναι τα μοντέλα που έχουν αναπτυχθεί κατά διαστήματα, σχετικά με τη λήψη των αποφάσεων στην αεροπλοΐα και ανεξαρτήτως της συντομογραφίας που χρησιμοποιείται για την ονομασία τους, όλα αποσκοπούν στον ίδιο κοινό στόχο που δεν είναι άλλος από τη βέλτιστη δυνατή λήψη απόφασης.

DODAR (British Airways)

D – Diagnose

O – Options

D – Decide

A – Assign

R – Review

DECIDE (US FAA)

D – Detect

E – Estimate

C – Choose

I – Identify

D – Do

E – Evaluate

NMATE (Boeing) N – Navigate

M – Manage

A – Alternatives

T – Take action

E – Evaluate

SAFE

S – State the problem

A – Analyse the problem

F – Fix the problem

E – Evaluate the result

GRADE

G – Gather information

R – Review the information

A – Analyze the (you guessed) information

D – Decide

E – Evaluate the course of action

FATE

F – Fly the aircraft

A – Analyze the alternatives

T – Take actions

E – Evaluate

RAISE

R – Review the problem

A – Analyze

I – Identify solutions

S – Select an Option

E – Evaluate

ADFP

A – Aircraft (consider the problem)

D – Destination (appropriate)

F – Fuel (sufficient)

P – People, PAX, ATC, Company

3P's

P – Perceive

P – Process

P – Perform

OODA

O – Observation

O – Orientation

D – Decision

A – Action

CLEAR

C – Clarify the problem

L – Look for data and share information

E – Evaluate different solutions

A – Act on your decisions

R – Review performance

PILOT

P – Pool the facts

I – Identify the problems

L – Look for solutions

O – Operate

T – Take stock

SADIE (Emirates back in 90's)

S – Share information

A – Analyze information

D – Develop the best solution

I – Implement your decision

E – Evaluate the outcome

RCCSDAD

R – Recognize

C – Control the aircraft

C – Contain the emergency

S – Safe flight

D – Decide

A – Act

D – Divert

SOCS

S – Situation, define

O – Options

C – Consequences of actions

S – Select (an action)

DESIDE

D – Detect

E – Estimate

S – Set safety objectives

I – Identify

D – Do

E – Evaluate

(Decision Making Models, INFINIDIM)

Το μοντέλο λήψης απόφασης που ξεχωρίζει και πάνω στο οποίο θα βασιστεί η μελέτη μας είναι το Aeronautical Decision Making (ADM), το οποίο ορίζεται από την Ομοσπονδιακή Υπηρεσία Αεροπορίας των ΗΠΑ (FAA) ως «μια συστηματική προσέγγιση της διανοητικής διαδικασίας που χρησιμοποιείται από τους πιλότους αεροσκαφών για να προσδιορίσουν με συνέπεια την καλύτερη πορεία δράσης ως απάντηση σε ένα δεδομένο σύνολο περιστάσεων». (FAA Advisory Circular 60-22)

Στο σχήμα που ακολουθεί (σχήμα 52), παρουσιάζεται το Aeronautical Decision Making (ADM).

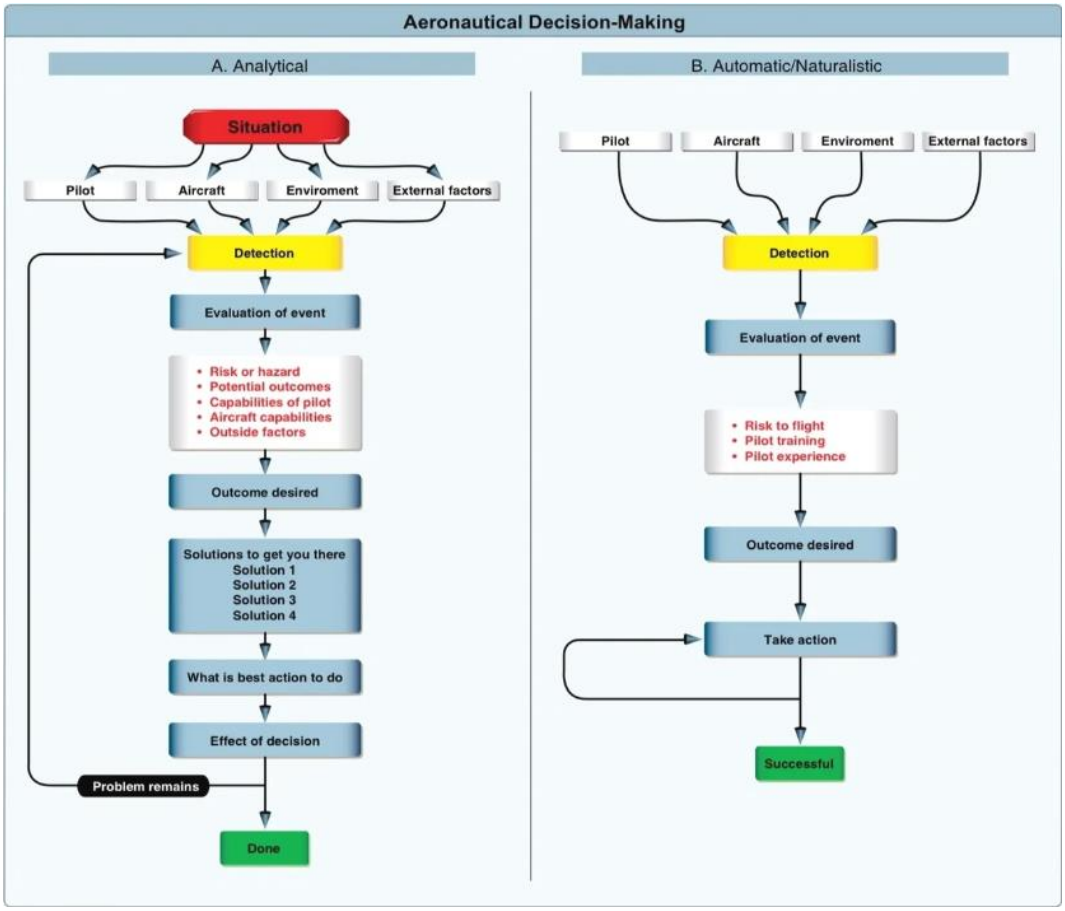


Figure 52: *Aeronautical Decision Making (Denton, 2022)*

Ιδιαίτερης λοιπόν σημασίας παράγοντας εξέτασης είναι ο ανθρώπινος παράγοντας και οι αποφάσεις που αυτός λαμβάνει αλλά και από ποιους παράγοντες επηρεάζεται, λαμβάνοντας υπόψη και τους ανθρώπινους περιορισμούς στη λήψη των αποφάσεων. Το περιβάλλον της αεροπλοΐας κατά κύριο λόγο χαρακτηρίζεται σε ένα μεγάλο ποσοστό από αβεβαιότητα, με αποτέλεσμα τα επίπεδα του κινδύνου αλλά και του ρίσκου να είναι υψηλά. Συχνά παρατηρείται η ύπαρξη μιας πληθώρας διαθέσιμων πληροφοριών, πολλαπλά συμβάντα που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και πολλές φορές το αποτέλεσμα που γεννάται είναι μια μεταβλητότητα και μια ακαθοριστία, η οποία με τη σειρά της ανατροφοδοτεί την αβεβαιότητα και ότι αυτή περικλείει ή προκαλεί. (Harris et. al., 2015) Ο χρονικός περιορισμός είναι παραπάνω από εμφανής και επηρεάζει τη συνεργασία μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών, που ενδεχομένως να βασίζονται σε διαφορετικά οργανωτικά πρότυπα για να λάβουν τις αποφάσεις τους.

Εξαιτίας λοιπόν των συστατικών που ενυπάρχουν σε αυτό το περιβάλλον, μπορούμε να συμπεράνουμε πως αφενός η κάθε απόφαση που λαμβάνεται δεν είναι κάτι το μοναδικό, αυτούσιο και αυτοτελές, αλλά εντός του συνεχόμενα μεταβαλλόμενου περιβάλλοντος και σε συνδυασμό με τις

ιδιαιτερότητες που αυτό ενέχει, η οποιαδήποτε απόφαση που λαμβάνεται είναι το αποτέλεσμα αλληλοεξαρτώμενων στοιχείων και διαθέσιμων επιλογών, εντός κάποιου δεδομένου πραγματικού χρόνου. Υπάρχει έντονα το στοιχείο της «περιορισμένης ορθολογικότητας» (που εισήγαγε ο Reason το 1990), καθώς ο κάθε άνθρωπος αφενός δεν μπορεί να έχει μια χωρίς τέλος γνώση και αφετέρου δεν μπορεί να είναι σε θέση όχι μόνο να αντιληφθεί, αλλά και να κατανοήσει, αναλύσει και αξιολογήσει όλες τις πλευρές αυτού του συνεχώς μεταβαλλόμενου περιβάλλοντος. Επιπλέον, σε κάθε απόφαση ικανοποιείται η «αρχή της επάρκειας» (που εισήγαγε ο Amalberti το 2002), όπου η όποια απόφαση λαμβάνεται, περικλείει για τον λήπτη της απόφασης μια ικανοποιητική απάντηση απέναντι στη δεδομένη κατάσταση. Η ικανοποιητική απάντηση περιλαμβάνει ικανοποιητικές πληροφορίες και ικανοποιητικές εναλλακτικές επιλογές, χωρίς το ικανοποιητικό / επαρκές στοιχείο να σχετίζεται με κάποιο είδος ελάχιστης γνωστικής προσπάθειας από τη μεριά του λήπτη. (Rason, 1990)

Το μοντέλο ADM το οποίο απεικονίζεται στο σχήμα που ακολουθεί (σχήμα 53), βασίζεται σε αυτό που καλείται επίγνωση της κατάστασης.

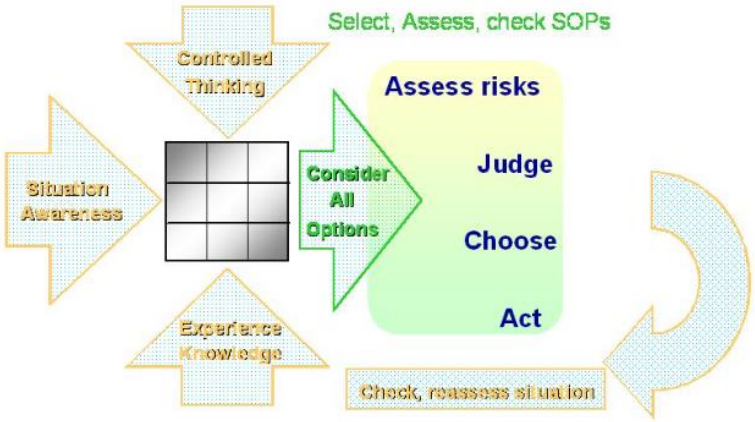


Figure 53: *ADM Model*

Η επίγνωση της κατάσταση περιλαμβάνει μια συνεκτίμηση με χωροχρονικές συνιστώσες, καθώς από το περιβάλλον εξάγονται πληροφορίες, οι πληροφορίες αυτές μετατρέπονται σε μια νοητική εικόνα με τη βοήθεια της γνώσης που έχει το άτομο που καλείται να λάβει μια απόφαση, η νοητική αυτή εικόνα είναι αυτή που θα καθοδηγήσει στο να εξευρεθούν περαιτέρω στοιχεία και επιλογές, οι οποίες με τη σειρά τους θα μπορέσουν να προβλέψουν μελλοντικά γεγονότα. (FAA Advisory Circular 60-22) Με βάση τα όσα λέχθηκαν παραπάνω παρατηρούμε πως υπάρχει μια στάθμιση τριών επιπέδων σε αυτό που καλείται επίγνωση της κατάστασης.

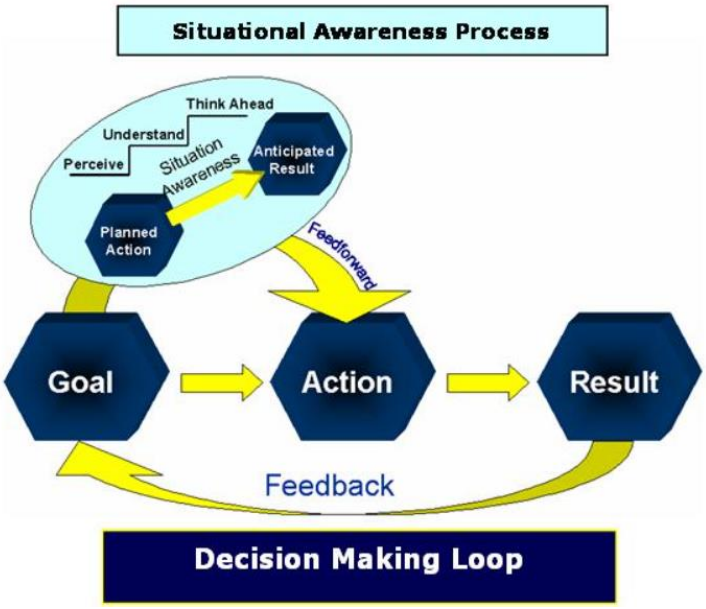


Figure 54: *Διαδικασία επίγνωσης της κατάστασης (Skybrary)*

Το πρώτο επίπεδο σχετίζεται με την αντίληψη κρίσιμων ενδείξεων που προέρχονται από το περιβάλλον, το δεύτερο επίπεδο σχετίζεται με την κατανόηση της σημασίας που ενέχουν αυτές οι ενδείξεις, ενώ το τρίτο και τελευταίο επίπεδο αφορά πραγματικές προβλέψεις μελλοντικών γεγονότων. (Skybrary)

Σε αντιστοιχία των τριών επιπέδων, προκύπτουν και τρία διαφορετικά επίπεδα λήψης απόφασης, όπως αυτά παρουσιάζονται στο σχήμα που ακολουθεί (σχήμα 54).

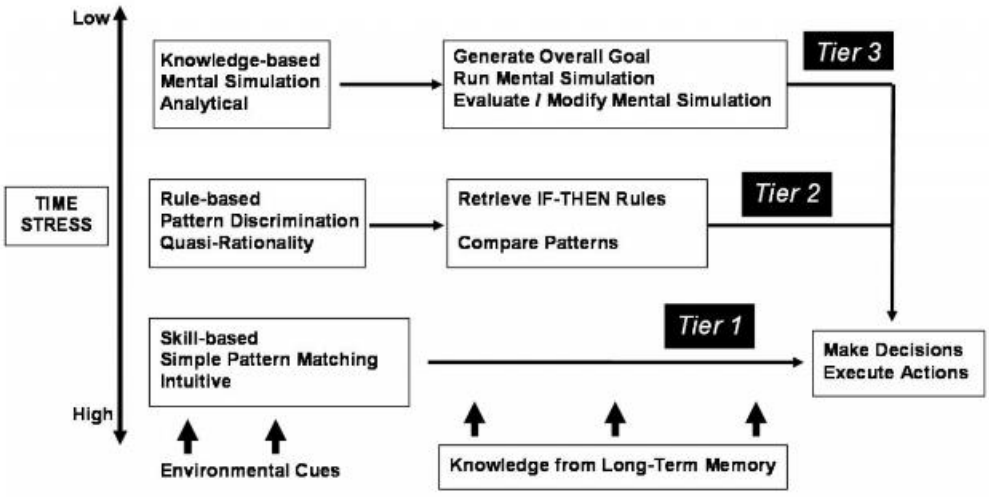


Figure 55: *Επίπεδα λήψης απόφασης (Elgin et. al., 2004)*

Οι αποφάσεις του επιπέδου 1 λαμβάνονται όταν υπάρχει αρκετός χρόνος από την πλευρά του λήπτη να αντιληφθεί τα περιβαλλοντικά στοιχεία, τα οποία όμως αντιλαμβάνεται ως σήματα. Πρόκειται για μια «απλή» αντιστοίχιση σημάτων δεδομένων και προτύπων, οπότε ο λήπτης βασίζεται καθαρά σε διαισθητικές διαδικασίες για να αποφασίσει, καθώς σημαντικός παράγοντας επιρροής είναι ο χρονικός περιορισμός και η κατάσταση πίεσης / άγχους του λήπτη. (Reason, 1990) Οι αποφάσεις του επιπέδου 2 απαιτούν αρκετό και περισσότερο χρόνο σε σχέση με το επίπεδο 1 αλλά και περισσότερους πόρους σε σχέση με το επίπεδο 1. Όταν οι παράγοντες του χρόνου και των πόρων το επιτρέπουν, τα σήματα αυτά (δηλαδή οι πληροφορίες που λαμβάνονται ως σήματα) μπορούν να υποβληθούν σε επεξεργασία και ο λήπτης της απόφασης να χρησιμοποιήσει διάφορα πρότυπα σύγκρισης – υπόδειξης (what – if) για να αποφασίσει. Κάποια από τα διαθέσιμα «σήματα» αναλύονται διαισθητικά και κάποια αναλυτικά. Οι αποφάσεις του επιπέδου 3 απαιτούν περισσότερο χρόνο και ικανούς διανοητικούς πόρους, ώστε τα προσλαμβανόμενα σήματα να αξιολογηθούν, να αναλυθούν και μέσω αυτών να προβλεφθούν μελλοντικές καταστάσεις. Το χρονικό άγχος για αυτού του είδους τις αποφάσεις είναι εξαιρετικά χαμηλό. (Elgin et. al., 2004)

Επιπλέον, η επίγνωση της κατάστασης βοηθά στην πρόληψη και αποφυγή μικρών λαθών, τα οποία θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε μια αλυσίδα σφαλμάτων, με πολύ πιθανή την ύπαρξη κλιμάκωσης μεταξύ αυτών. Η γνώση (knowledge) και η επαγρύπνηση (vigilance) αποτελούν βασικά στοιχεία αυτού που καλείται «επίγνωση της κατάστασης» (situational awareness), καθώς μεμονωμένα η γνώση δεν επαρκεί χωρίς την επαγρύπνηση. (Transports Canada, 2002)

Από τη μελέτη της βιβλιογραφίας παρατηρούμε πως υπάρχουν τεσσάρων ειδών παράγοντες «κατάστασης» που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και επηρεάζουν τη λήψη αποφάσεων. Η πρώτη κατηγορία παραγόντων περιλαμβάνει παράγοντες που σχετίζονται με την ίδια την εργασία, όπως είναι η πολυπλοκότητά της, η διαθεσιμότητα του χρόνου ή αντίστοιχα η πίεση του χρόνου για την ολοκλήρωσή της, η ροή, η ποσότητα, η διαθεσιμότητα και η ευκολία πρόσβασης σε αυτές, η αμφίδρομη σχέση μεταξύ ανθρώπου και μηχανής αλλά και ο βαθμός αβεβαιότητας που εμπεριέχεται σε αυτό. Η δεύτερη κατηγορία παραγόντων σχετίζεται με γνωστικούς παράγοντες, όπως είναι οι γνωστικές ικανότητες αλλά και οι ιδιότητες του κάθε ανθρώπου να αντιλαμβάνεται, να κατανοεί και να λαμβάνει δράση. Επιπλέον, το ατομικό γνωστικό επίπεδο, η τεχνογνωσία, η εκπαίδευση και η τεχνική κατάρτιση μπορούν σαφώς να επηρεάσουν τον τρόπο λήψης των αποφάσεων. Η τρίτη κατηγορία είναι αυτή των ψυχοκοινωνικών παραγόντων. Άγχος, κούραση, στρες, πίεση, όπως είναι προφανές επηρεάζουν τη λήψη των αποφάσεων καθώς αυτού του είδους οι ψυχολογικές συνθήκες / καταστάσεις επηρεάζουν την ορθή κρίση και σκέψη και άρα την απόφαση. Βέβαια, σε αυτό πρέπει να προστεθεί πως το γεγονός ότι πρόκειται για μια απόφαση σε

επαγγελματικό περιβάλλον, η οποία υπόκειται σε κρίση και αξιολόγηση, δύναται να επηρεάσει την εικόνα του λήπτη της απόφασης ειδικά αν αποφασιστεί κάτι το οποίο δεν οδηγήσει στο επιθυμητό και ταυτόχρονα προσδοκώμενο αποτέλεσμα, αποτελεί έναν επιπλέον ψυχοκοινωνικό παράγοντα επηρεασμού της λήψης των αποφάσεων. (Donald et. al., 2015) Η τελευταία κατηγορία παραγόντων που επηρεάζει τη λήψη των αποφάσεων, περιλαμβάνει παράγοντες που σχετίζονται με την ίδια την προσωπικότητα και την παρακίνηση. Η προσωπικότητα του κάθε ανθρώπου είναι διαφορετική, όπως διαφορετική είναι και η στάση που υιοθετεί ο κάθε άνθρωπος απέναντι σε μια κατάσταση, ένα συμβάν ή ένα γεγονός. Ο χρόνος αντίληψης και αντίδρασης επίσης ποικίλει από άνθρωπο σε άνθρωπο, ο συναισθηματικός επηρεασμός, οι προηγούμενες εμπειρίες αλλά και η διάθεση η του κάθε ατόμου διαφέρει, με αποτέλεσμα η λήψη των αποφάσεων να επηρεάζεται αντίστοιχα. (EHEST, 2010)

Η βιβλιογραφία που είναι διαθέσιμη και μελετά τις προκαταλήψεις με τις οποίες μπορεί να έρθει ένα άτομο που απασχολείται στην αεροπλοΐα, φανερώνουν την ύπαρξη μιας πληθώρας προκαταλήψεων και μεροληψιών. Το πρώτο είδος μεροληψίας που συναντούμε είναι η μεροληψία της αγκύρωσης, όπου το άτομο προσκολλάται υπερβολικά έως του σημείου της αγκύρωσης σε μια προσλαμβάνουσα πληροφορία. Επόμενο είδος προκαταλήψεων είναι αυτό της προκατάληψης τόσο των πεποιθήσεων όσο και της επιβεβαίωσης, όπου στη μια περίπτωση το άτομο τείνει να βασίζεται στις προσωπικές του πεποιθήσεις για να προβεί σε μια εκτίμηση και στην άλλη περίπτωση τείνει να αναζητά πληροφορίες ή να ερμηνεύει τις διαθέσιμες πληροφορίες με τέτοιο τρόπο ώστε να επιβεβαιώνονται οι ατομικές του προκαταλήψεις. Μια επιπλέον μεροληψία είναι αυτή της αποστροφής των απωλειών, όπου η όποια απόφαση το άτομο λαμβάνει, προσανατολίζεται περισσότερο στο να αποφύγει να υποστεί κάποιου είδους απώλεια ή ζημία, παρά στο να αποκομίσει κέρδος. (EGAST)

Επόμενες μεροληψίες που συναντούμε είναι αυτή του status quo, η Rosy retrospection και η Cambler's – fallacy, όπου το άτομο θεωρεί ότι υπάρχει μια σταθερότητα και στατικότητα και άρα οι καταστάσεις δεν αλλάζουν, οι βαθμολόγηση των προηγούμενων γεγονότων θετικότερα στο παρόν σε σχέση με το πως είχαν πραγματικά βαθμολογηθεί τα γεγονότα όταν αυτά διαδραματίζονταν αλλά και η σκέψη συσχέτισης παροντικών τυχαίων μεμονωμένων γεγονότων με προηγούμενα τετελεσμένα τυχαία μεμονωμένα γεγονότα. (Harris et. al., 2015) Εν συνεχεία παρατηρούμε την ύπαρξη μεροληψίας συσχέτισης, μεροληψία πρόσφατης επίδρασης και μεροληψία πρωταρχικού αποτελέσματος, όπου τα γεγονότα που συμβαίνουν συχνότερα ή επαναλαμβάνονται, υπερεκτιμούνται, με αποτέλεσμα αυτά που δεν εμφανίζονται τόσο συχνά να υποτιμούνται, πρόσφατα γεγονότα σταθμίζονται και τους προσδιορίζεται περισσότερη προσοχή σε

σχέση με προηγούμενα αλλά και η τάση ένα πρώτο εναρκτήριο γεγονός να του αποδίδεται περισσότερη προσοχή σε σχέση με ένα επόμενο γεγονός, που έπεται του αρχικού. (EHEST, 2010)

Άλλα είδη μεροληψίας που μπορεί να εμφανίσει ένα άτομο απασχολούμενο στην αεροπλοΐα σχετίζονται με την μεροληψία της ψευδούς συναίνεσης και τη μεροληψία της προβολής, όπου παρατηρείται μια υπερεκτίμηση του βαθμού συναίνεσης / συμφωνίας των άλλων ανθρώπων με τη γνώμη / άποψη του λήπτη αλλά και η ασυνείδητη τάση του λήπτη να θεωρεί πως όλα τα εμπλεκόμενα μέρη ασπάζονται τις ίδιες απόψεις, σκέψεις, αξίες και πεποιθήσεις. Τα τρία επιπλέον είδη μεροληψίας που μας αποκαλύπτει η βιβλιογραφία, σχετίζονται με την προκατάληψη της συμμόρφωσης, τη θεμελιώδη προκατάληψη της απόδοσης των σφαλμάτων αλλά και η μεροληψία της υπερβολικής αυτοπεποίθησης. Ως προς την προκατάληψη της συμμόρφωσης, ο λήπτης τείνει να υιοθετεί στην απόφασή του τα πολιτισμικά, τα οικονομικά ή άλλου είδους στοιχεία που τα εμπλεκόμενα μέρη συγκεντρώνουν ή πολλές φορές ο λήπτης τείνει να αναζητά τη γνώμη της πλειοψηφίας της ομάδας ή σε κάποιες περιπτώσεις ακόμα και να παραβλέπει τη γνώμη όσων διαφωνούν με τη γνώμη της πλειοψηφίας. Ως προς την προκατάληψη της απόδοσης των σφαλμάτων, ο λήπτης τείνει να σταθμίζει περισσότερο τα σφάλματα που παρατηρούνται στη συμπεριφορά άλλων ανθρώπων ως προς τη διαχείριση μιας κατάστασης, παρά στην ίδια την κατάσταση ή στην προσωπική συμπεριφορά, με τέλος την μεροληψία της υπερβολικής αυτοπεποίθησης να θέτει το λήπτη σε μια κατάσταση υπερεκτίμησης των δυνατοτήτων που αυτός διαθέτει. (Oranasu et. al., 1993)

Η παρουσία προκαταλήψεων ή μεροληψιών αντίστοιχα στην αεροπλοΐα, δύναται να επηρεάσει την ορθή κριτική σκέψη και ο λήπτης κατά τη διαδικασία της λήψης απόφασης να υποπέσει σε κάποιου είδους σφάλμα. Οι μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί αναφορικά με τα σφάλματα στη λήψη απόφασης που συναντάμε στην αεροπλοΐα, κατατάσσουν τα είδη των σφαλμάτων σε δύο μεγάλες κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει τις περιπτώσεις εκείνες κατά τις οποίες η δεδομένη κατάσταση δεν αξιολογήθηκε σωστά, το πρόβλημα / ζήτημα που παρουσιάστηκε δεν καθορίστηκε και δεν εκτιμήθηκε ορθά, με αποτέλεσμα ο όποιος κίνδυνος παρουσιάστηκε να μην αξιολογηθεί με τον δέοντα τρόπο. Η μη δέουσα αξιολόγηση του κινδύνου συνεπάγεται μη ορθή αντίληψη του επιπέδου του κινδύνου και άρα την παραγόμενης κατάστασης ρίσκου, αλλά και του χρόνου αντίδρασης απέναντι στο γεγονός καθώς ο χρόνος αντίδρασης απέναντι σε ένα γεγονός ποικίλει, με βάση την ταχύτητα που χρειάζεται ο λήπτης για να αντιδράσει (ταχύτητα επεξεργασίας των διαθέσιμων πληροφοριών από το λήπτη) αλλά και την κρισιμότητα της δεδομένης κατάστασης. Αρχή όλων είναι να αναγνωρισθεί / ανιχνευθεί το ζήτημα εκείνο, το οποίο επιφέρει αλλαγή του προκαθορισμένου σταθερού status quo και να επιλεγεί ένας τρόπος ή

μια πορεία δράσης, η οποία προσδιορίζεται από τις διαθέσιμες εναλλακτικές επιλογές. Αν κάποια από τις συνιστώσες (απαιτούμενος χρόνος, σοβαρότητα και κρισιμότητα δεδομένης κατάστασης, κατάσταση κινδύνου) παρερμηνευτεί, δεν ανιχνευθεί ορθά ή αγνοηθεί, η όποια απόφαση ληφθεί δεν θα είναι η βέλτιστη δυνατή. (Orasanu et. al., 1998)

Η δεύτερη κατηγορία τύπου σφαλμάτων που συναντούμε στην αεροπλοΐα σχετίζεται με την πορεία δράσης που επιλέγεται. Όταν δεν υπάρχουν διαθέσιμες εναλλακτικές επιλογές (ή αν ο λήπτης δεν μπορεί να ανακαλέσει στη μνήμη του αντίστοιχη εναλλακτική επιλογή από το παρελθόν), δεν θα πρέπει να σταθεί παθητικά απέναντι στη συνθήκη, αλλά αντίθετα θα πρέπει να βρει ο ίδιος διαθέσιμες εναλλακτικές επιλογές, ως τρόπο δράσης απέναντι στην παρούσα κατάσταση και τις δεδομένες συνθήκες. (Klein et. al., 1993) Όταν υπάρχουν διαθέσιμες επιλογές / εναλλακτικές, υπάρχει περίπτωση να επιλεγεί να ανακτηθεί μόνο μία στη μνήμη του λήπτη παρά την ύπαρξη περισσότερων. Όταν υπάρχουν συγκεκριμένοι κανόνες και διαδικασίες που θα πρέπει να ακολουθηθούν και να βοηθήσουν το λήπτη να προσδιορίσει εναλλακτικές επιλογές, υπάρχει το ενδεχόμενο να μην ανιχνευθεί η βέλτιστη δυνατή εναλλακτική είτε γιατί η μνήμη του λήπτη δεν την ανέκτησε, είτε γιατί κάποια συνιστώσα παρερμηνεύτηκε είτε γιατί ο λήπτης δεν έλαβε υπόψη του τις συνέπειες και αρκέστηκε στο να απαντήσει γρήγορα και κατά τη δική του κρίση «ικανοποιητικά» απέναντι στην κατάσταση. (Orasanu et. al., 1994)

Οι δύο αυτές κατηγορίες τύπων σφαλμάτων στη λήψη αποφάσεων στην αεροπλοΐα, κατά κύριο λόγο τροφοδοτούνται από τέσσερις κύριους παράγοντες. Ο πρώτος παράγοντας αφορά στο γεγονός πως μια κατάσταση δεν αναγνωρίστηκε ορθά και ως έπρεπε, κυρίως λόγω της ασάφειας των δεδομένων συνθηκών. Ο δεύτερος παράγοντας αφορά τον κίνδυνο. Ένας φαινομενικά ίδιος κίνδυνος που είναι παρόν μεταξύ δύο ίδιων φαινομενικά καταστάσεων, αν στην πρώτη περίπτωση αντιμετωπιστεί και μετριαστεί επιτυχώς, στη δεύτερη περίπτωση συνήθως υποτιμάται. Οι δύο επόμενοι παράγοντες αφορούν τη σύγκρουση των στόχων και τη μη αξιολόγηση των συνεπειών. Πολλές φορές οι ιστορία έχει αποδείξει πως οι στόχοι προτεραιοποιούνται, με αποτέλεσμα τα αεροπορικά ατυχήματα να επιβεβαιώνουν για παράδειγμα την προτεραιοποίηση της παραγωγικότητας ή της γρηγορότερης ολοκλήρωσης μιας πτήσης έναντι της ασφάλειας αυτής. Η μη αξιολόγηση των συνεπειών ειδικά στην αεροπλοΐα αποδεικνύεται καταστροφική. (EGAST) Αναφερόμαστε σε μια πτήση ενός αεροσκάφους με πρωταρχικό μέλημα την ασφάλεια. Αν η οποιαδήποτε συνέπεια δεν αξιολογηθεί, δεν υπάρχει στην πλειοψηφία των περιπτώσεων ικανός χρόνος αντίδρασης, γεγονός που καθιστά την αξιολόγηση των συνεπειών παραπάνω από επιτακτική.

Το Aeronautical Decision Making (ADM) μοντέλο αποτελεί μια συνεχή και συστηματική διαδικασία, η οποία εφαρμόζεται από το προκαταρκτικό τμήμα πριν την πτήση έως και μετά την πτήση και σαν στόχο του έχει να περιορίσει τόσο τα σφάλματα στα οποία μπορεί να υποπέσει ο λήπτης της απόφασης όσο και να περιορίσει και τις μεροληψίες αυτού. Η Ομοσπονδιακή Υπηρεσία Αεροπορίας των ΗΠΑ (FAA) στα πλαίσια παροχής βοήθειας στους λήπτες των αποφάσεων της αεροπλοΐας, δηλαδή τους πιλότους, απλοποίησε τις διαδικασίες της συστηματικής αυτής προσέγγισης, εφαρμόζοντας το μοντέλο των 3P (Perceive – Process – Perform), το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλες τις φάσεις της πτήσεις. (FAA Safety Briefing, 2021) Οι κύριες βασικές γραμμές πάνω στις οποίες βασίζεται το μοντέλο, στηρίζονται στις έννοιες της αντίληψης, της επεξεργασίας και της λήψης δράσης.

Το εναρκτήριο βήμα συντελείται με την αντίληψη των δεδομένων συνθηκών που υπάρχουν σε μια πτήση, κάτι που προκύπτει κατόπιν της συλλογής όλων των διαθέσιμων σχετικών πληροφοριών. Η αντίληψη των συνθηκών και η συλλογή των πληροφοριών ξεκινάει κατά το προκαταρκτικό στάδιο πριν την πτήση, δεν περιορίζεται όμως και δεν τερματίζει σε αυτό το στάδιο. Εξάλλου οι διαθέσιμες πληροφορίες και οι δεδομένες συνθήκες, δεν παραμένουν σταθερές και αμετάβλητες, καθώς συνεχώς αλλάζουν. Όμως στη διαδικασία της συλλογής των πληροφοριών, ενυπάρχουν δύο κύριοι κίνδυνοι. Ο πρώτος κίνδυνος είναι οι προσλαμβάνουσες πληροφορίες να περιέχουν κάποιο σφάλμα, να είναι ελλιπείς ή να έχουν υποστεί αλλοίωση σε κάποιο βαθμό και ο δεύτερος κίνδυνος είναι να συγκεντρώνονται ναι μεν οι πληροφορίες αλλά το υποσυνείδητο να τις παρερμηνεύει, λόγω των αισθήσεων. (Aircraft Owners and Pilots Association, 2006) Και στις δύο περιπτώσεις ο λήπτης της απόφασης χρησιμοποιεί εσφαλμένες πληροφορίες ως παράγοντες πάνω στους οποίο θα βασίσει την απόφασή του, με αποτέλεσμα όσο πιο εσφαλμένες ή μη ακριβείς να είναι αυτές οι πληροφορίες, τόσο πιο πιθανό ο λήπτης να καταλήξει σε μια αναποτελεσματική απόφαση. (FAA Safety Briefing, 2021)

Το δεύτερο βήμα του εν λόγω μοντέλου σχετίζεται με την επεξεργασία των πληροφοριών που συλλέχθηκαν. Η επεξεργασία των πληροφοριών σχετίζεται κατά κύριο λόγο με την ασφάλεια της πτήσης και τις αποφάσεις που θα πρέπει να ληφθούν ώστε να τη διατηρήσουν ή να την ενισχύσουν. Η διαδικασία της επεξεργασίας των πληροφοριών αποτελεί μια εξελικτική διαδικασία, καθώς η οποιαδήποτε προσλαμβάνουσα πληροφορία υπόκειται σε επεξεργασία. (Britton, 2023) Το βήμα της επεξεργασίας των πληροφοριών περιλαμβάνει τα εξής τρία συστατικά στοιχεία: α) διάγνωση, β) δημιουργία εναλλακτικών και γ) αξιολόγηση των κινδύνων. Ως προς τη διάγνωση, προκύπτει αφότου έχει αναγνωριστεί το πρόβλημα, όπου συνδυάζονται οι δεξιότητες της μνήμης, της γνώσης, της ικανότητας λύσης ενός προβλήματος, ώστε να περάσει ο λήπτης στο επόμενο

στάδιο της διαδικασίας. Το στοιχείο της δημιουργίας εναλλακτικών, απαιτεί συνδυασμό γνώσης και κάποιου βαθμού δημιουργικότητα. Η αξιολόγηση των κινδύνων στο παρόν βήμα συνδέεται με την αξιολόγηση του κινδύνου για κάθε εναλλακτική που ο λήπτης έχει, με τους κύριους παράγοντες που εξετάζονται να είναι η σοβαρότητα των συνεπειών και η πιθανότητα επιτυχίας ή αποτυχίας της κάθε εναλλακτικής. (Peterson, 2006)

Το τελευταίο βήμα είναι αυτό της ανάληψης δράσης ή αλλιώς της λήψης απόφασης. Οι πληροφορίες που έχουν συλλεχθεί, επεξεργαστεί και αναλυθεί, είναι αυτές που θα ωθήσουν το λήπτη να αποφασίσει.

Σε περιπτώσεις όπου υπάρχουν προβλήματα χρονικής κρισιμότητας λόγω κάποιου απρόσμενου συμβάντος, σπανίως υπάρχει η χρονική επάρκεια για να προσδιορίσει ο λήπτης τη δημιουργία και αξιολόγηση εναλλακτικών επιλογών. Υπάρχουν τριών κατηγοριών προβλήματα χρονικής κρισιμότητας και τα οποία είναι: α) προβλήματα βασισμένα σε κανόνες (ruled based problems), τα οποία έχουν επανεμφανιστεί και γι' αυτά έχουν υπάρξει σαφείς οδηγίες για το πως μπορούν να αντιμετωπιστούν αν επανεμφανιστούν, β) καλά δομημένα / οργανωμένα προβλήματα (well-structured problems), προβλήματα που για να αντιμετωπιστούν είναι αναγκαίο να χρησιμοποιηθούν στάνταρ νόρμες και διαδικασίες και γ) μη ορθώς δομημένα προβλήματα, τα οποία ούτε έχουν επανεμφανιστεί αλλά ούτε και θα μπορούσε κάποιος να τα αναμένει, ούτε και υπάρχουν διαδικασίες που θα μπορούσαν να ακολουθηθούν για την αντιμετώπισή τους. Σε προβλήματα λοιπόν χρονικής κρισιμότητας, ο λήπτης της απόφασης έχει δύο εναλλακτικούς τρόπους δράσης, τον συνειδητό (conscious), που είναι πιο αργός, πιο περιορισμένος σε χωρητικότητα, εμφανίζει μια διαδοχικότητα αλλά είναι επιρρεπής σε πιθανά σφάλματα, και τον αυτόματο τρόπο δράσης, ο οποίος συγκεντρώνει τα εκ διαμέτρου αντίθετα χαρακτηριστικά από τον συνειδητό. (Simonds, 2019)

Σε αντιστοιχία με τον τρόπο λήψης των αποφάσεων των απασχολούμενων στη ναυσιπλοΐα, για την αεροπλοΐα παρατηρούμε πως υπάρχουν τριών ειδών κατηγορίες τύπων / χαρακτήρων λήψης απόφασης. Στην αεροπλοΐα υπάρχουν λήπτες απόφασης, οι οποίοι λαμβάνουν τις αποφάσεις τους κατά κύριο λόγο βασισμένοι στις ικανότητές τους (skilled based). Οι πιλότοι που λαμβάνουν κατ' αυτόν τον τρόπο τις αποφάσεις τους τις θεωρούν μια ρουτίνα, καθώς αυτές έχουν γίνει κτήμα τους κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσής τους και δύνανται με κάποιο είδος περιστασιακού ελέγχου να μπορούν να ελέγξουν το βαθμό απόκλισης από την ιδανική συνθήκη αλλά και την πρόοδο που έχει συντελεστεί ώστε να επιτευχθεί το επιθυμητό ή το προσδοκώμενο. Συνήθως, ο εν λόγω τρόπος λήψη των αποφάσεων υιοθετείται από λήπτες οι οποίοι πέραν της άρτιας εκπαίδευσης και

κατάρτισης, διαθέτουν και αρκετή εμπειρία. Η δεύτερη κατηγορία ληπτών απόφασης στην αεροπλοΐα, είναι αυτή όπου οι λήπτες λαμβάνουν τις αποφάσεις τους βασιζόμενοι σε κανόνες (rule based), κάτι που προκύπτει ναι μεν ως αποτέλεσμα αντίστοιχης εκπαίδευσης και εμπειρίας, με την εμπειρία που απαιτείται να είναι λιγότερη συγκριτικά με την προηγούμενη κατηγορία. Η χρήση των κανόνων μπορεί να αφορά είτε γραπτούς κανόνες είτε πράγματα που η μνήμη χρησιμοποιεί ως κανόνες, ως μια αυτοματοποιημένη διαδικασία. (Robson, 2008)Η τελευταία κατηγορία ληπτών είναι αυτοί που βασίζονται στην γνώση (knowledge based). Η γνώση μπορεί να είναι αυτό που κάποιος έχει διδαχθεί ή να έχει προέλθει ως γνώση ή «μνήμη» αν σε κάποια προηγούμενη κατάσταση κρισιμότητας ακολουθήθηκε κάποια συγκεκριμένη διαδρομή, η οποία όμως δεν απέδωσε τα βέλτιστα. Όλες οι κατηγορίες ληπτών δεν είναι αμοιβαία αλληλοαποκλειόμενες αλλά αντίθετα μπορούν να συνυπάρχουν στον ίδιο λήπτη αναλόγως των δεδομένων συνθηκών κρισιμότητας. Στη βιβλιογραφία το συναντούμε ως SRK μοντέλο με εισηγητή τον Rasmussen. (Rasmussen, 2019)

Με βάση τα όσα αναλύθηκαν ανωτέρω, παρατηρούμε πως δεν υπάρχει ένας και μοναδικός τρόπος λήψης αποφάσεων στην αεροπλοΐα. Όλα τα πρότυπα διαθέσιμα μοντέλα, βασίζονται στο Aeronautical Decision Making Model, το οποίο πρεσβεύει μια συνεχή επίγνωση της κατάστασης, αξιολόγησης των διαθέσιμων πληροφοριών και εναλλακτικών και εν συνεχεία σε τρόπο δράσης / απόφασης. Καθώς η παρουσία της αβεβαιότητας και του ρίσκου είναι παραπάνω από εμφανής στις αποφάσεις που λαμβάνονται στην αεροπλοΐα, επιβεβαιώνεται και η αρχική μας υπόθεση πως το εννοιολογικό μοντέλο λήψης των αποφάσεων τείνει να κρίνεται ως το πιο κατάλληλο, αναφορικά με το πως θα πρέπει να λαμβάνονται οι αποφάσεις και στις δύο υπό εξέταση επιστήμες.

Συμπεράσματα

Η ναυσιπλοΐα και η αεροπλοΐα σε μια πρώτη ανάγνωση δείχνουν να είναι δύο παντελώς αποκομμένες μεταξύ τους επιστήμες, όμως κάτι τέτοιο φαίνεται να μην ισχύει. Αεροπορικές και ναυτιλιακές επιχειρήσεις, όπως άλλωστε και όλες οι επιχειρήσεις, δείχνουν να επηρεάζονται τόσο από το εσωτερικό όσο και από το εξωτερικό τους περιβάλλον, συγκεντρώνοντας επιπλέον το κοινό χαρακτηριστικό ότι η παραγωγική μονάδα (δηλαδή το πλοίο και το αεροσκάφος αντίστοιχα) να βρίσκεται μακριά από αυτή. Επιπλέον τόσο η ναυσιπλοΐα όσο και η αεροπλοΐα, χαρακτηρίζονται από ένα συνεχώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον, με ιδιαίτερες συνθήκες, συνθήκες χρονικής κρισιμότητας όπου η παρουσία της αβεβαιότητας, των κινδύνων και του ρίσκου να είναι παραπάνω από εμφανή.

Το ρίσκο ως στοιχείο εγγενές με κάθε ανθρώπινη δραστηριότητα, υπάρχει και στη ναυσιπλοΐα και στην αεροπλοΐα και σχετίζεται αφενός με την έννοια της αβεβαιότητας λόγω έλλειψης δεδομένων και πληροφοριών αλλά και λόγω της μη πλήρους βεβαιότητας των αποτελεσμάτων. Η θεωρία των πιθανοτήτων που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως τρόπος πρόβλεψης και διαχείρισης του ρίσκου, όμως παρόλο που παρουσιάζει μια αδιαμφισβήτητη συνεισφορά, εντούτοις μπορεί να χρησιμοποιηθεί έως ένα βαθμό, κυρίως γιατί αδυνατεί να μοντελοποιήσει όλες τις μορφές της αβεβαιότητας και ιδιαιτέρως της ασάφειας. Το ρίσκο θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να αναλύεται μοντελοποιημένο, καθώς κατ' αυτόν τον τρόπο η όλη διαδικασία της αναγνώρισης, του προσδιορισμού και της διαχείρισής του, αποκτά τη μορφή ενός συστήματος που περιλαμβάνει μια πληθώρα υποσυστημάτων και ταυτόχρονα επηρεάζεται από μια πληθώρα διαφόρων υποσυστημάτων, τα οποία όμως βρίσκονται σε πλήρη αλληλεξάρτηση και αλληλεπίδραση.

Ένα από τα ζητήματα τα οποία εγέρθηκαν κατά τη διάρκεια της παρούσας μελέτης είναι το γεγονός ότι αφού το ρίσκο υπάρχει και ο άνθρωπος το αποδέχεται, ποια είναι τα κριτήρια πάνω στα οποία βασίζεται ώστε να αποφασίσει αν το αποδέχεται ή όχι και πάνω σε ποια αρχή βασιζόμενος το αποφασίζει αυτό. Η βιβλιογραφική έρευνα αποκάλυψε πως δεν υπάρχει μια και μόνο κοινά αποδεκτή αρχή που να καθορίζει με σαφήνεια ποια είναι τα αποδεκτά κριτήρια του ρίσκου και πως όλη η διαδικασία του καθορισμού αποδεκτών κριτηρίων επαφίεται στην προσωπική εκτίμηση του αναλυτή σε συνδυασμό με βάση την αρχή την οποία ο αναλυτής χρησιμοποιεί αλλά και με την μέγιστη δυνατή αντικειμενικότητα από την πλευρά του αναλυτή να κρίνεται παραπάνω από επιβεβλημένη, ώστε να περιοριστεί όσο το δυνατό περισσότερο ο υποκειμενισμός, ο οποίος θα μπορούσε να οδηγήσει σε ατομικές προκαταλήψεις και μεροληπτικά αποτελέσματα.

Πολλά είναι τα διαθέσιμα μοντέλα που υπάρχουν αναφορικά με τον προσδιορισμό και την όλη διαδικασία διαχείρισης του ρίσκου. Στην παρούσα μελέτη, μελετήθηκαν και αναλύθηκαν το ISO 31000, το IRM, το AS/NZS και το CSA, με το τελευταίο να κρίνεται μη κατάλληλο αρκετά νωρίς καθώς αποτελεί ένα μοντέλο αυτοαξιολόγησης, με την ατομική μεροληψία να αποτελεί ένα σημαντικό παράγοντα για την πιθανή αποτυχία του μοντέλου. Το AS/NZS είναι το δεύτερο μοντέλο το οποίο η μελέτη έθεσε εκτός ης πρακτικής εφαρμογής στη ναυσιπλοΐα και την αεροπλοΐα, επειδή δεν δύναται να προσφέρει σωστές κατευθυντήριες γραμμές στη διαδικασία της διαχείρισης του ρίσκου, καθώς κατά κύριο λόγο αποσκοπεί στο να αναζητήσει και να εξασφαλίσει ο αναλυτής που το χρησιμοποιεί κάποια «ανώτερη» διαδικασία στη διαχείριση του ρίσκου. Τα δύο εναπομείναντα πρότυπα (ISO 31000 και IRM), αν χρησιμοποιηθούν συνδυαστικά μπορούν και στην αεροπλοΐα και στη ναυσιπλοΐα να εκτιμήσουν και να αναλύσουν το ρίσκο στο μέγιστο δυνατό βαθμό, καθώς κατ' αυτόν τον τρόπο μπορούν να υπολογιστούν και τα upside και downside που υπάρχουν.

Το επόμενο ζήτημα που μελετήθηκε ήταν αυτό του κινδύνου, της απόκλισης δηλαδή της πραγματικής συνθήκης από το επιθυμητό ή το προσχεδιασμένο ή αλλιώς η διατήρηση της απώλειας. Η βιβλιογραφία μας αποκάλυψε πως ο κίνδυνος διαιρείται σε τρεις (3) μεγάλες κατηγορίες, όπου κάθε κατηγορία περιλαμβάνει μια πληθώρα υποκατηγοριών. Για την αεροπλοΐα, οι περισσότεροι κίνδυνοι φαίνεται να εντάσσονται στην κατηγορία των φυσικών – μετεωρολογικών κινδύνων και τον κίνδυνο από τον ανθρώπινο παράγοντα να ακολουθεί, χωρίς βέβαια αυτό να σημαίνει πως άλλοι κίνδυνοι δεν επηρεάζουν την ασφάλεια σε αυτή την επιστήμη. Το άκρως εντυπωσιακό που αποκαλύφθηκε κατά τη διάρκεια της μελέτης είναι πως η ναυσιπλοΐα είναι εκτεθειμένη σε πολλοί περισσότερους κινδύνους. Για τον εντοπισμό και την αξιολόγηση των κινδύνων μπορούν να χρησιμοποιηθούν μια πληθώρα διαθέσιμων τεχνικών όπως είναι οι τεχνικές HAZID, HAZOP, What – If, Swift, FMEA, FTA και ETA. Καθεμιά από αυτές παρουσιάζει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Η τεχνική HAZOP μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στις δύο επιστήμες, καθώς προσπαθεί αφενός να ανιχνεύσει κινδύνους που απειλούν την ομαλή λειτουργία και την ασφάλεια και αφετέρου ενδείκνυται για χρήση εντός πολυπαραγοντικών συστημάτων. Η τεχνική What – If και Swift επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν και στις δύο επιστήμες, καθώς επιδιώκουν να ανιχνεύσουν αστοχίες του συστήματος και να βεβαιώσουν ότι τα προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας τηρούνται. Η τεχνική FMEA κρίνεται να είναι κατάλληλη για ανίχνευση κινδύνων που σχετίζονται με μηχανολογικά και ηλεκτρολογικά συστήματα, οπότε αν κάποιος μελετητής επιθυμεί να ανιχνεύσει τέτοιου είδους κινδύνους στη ναυσιπλοΐα και την αεροπλοΐα, μπορεί με βεβαιότητα να τη χρησιμοποιήσει. Η τεχνικές FTA και ETA επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν και στις δύο επιστήμες, καθώς αν και βοηθούν περισσότερο στην οπτικοποίηση και τη γραφική απεικόνιση κινδύνων, μπορούν σε κάθε περίπτωση από τη χρήση τους να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα.

Επόμενο σημείο το οποίο αναλύθηκε στην παρούσα μελέτη ήταν αυτό της επικινδυνότητας και της αξιοπιστίας. Το μοντέλο του Ελβετικού τυριού αποτυπώνει με τον πιο κατάλληλο και ταυτόχρονα ιδιαίτερο τρόπο, το πως ένα σφάλμα του συστήματος όταν συνδυαστεί με αυτό που καλείται λανθάνουσα συνθήκη μπορεί να πυροδοτήσει μια σωρεία αρνητικών συνεπειών. Επίσης εντυπωσιακή είναι και η οπτικοποιημένη απεικόνιση των δικλείδων ασφαλείας ενός συστήματος, όπως αυτές προκύπτουν από το μοντέλο του Ελβετικού τυριού. Η επικινδυνότητα δύναται να προσδιοριστεί και ποιοτικά και ποσοτικά. Για την έννοια της αξιοπιστίας, η μελέτη όρισε και την αξιοπιστία του συστήματος αλλά και την ανθρώπινη αξιοπιστία. Η ανθρώπινη αξιοπιστία είναι άρρηκτα συνυφασμένη και συνδεδεμένη με το ανθρώπινο σφάλμα. Στην αεροπλοΐα ο ανθρώπινος παράγοντας και τα σφάλματα στα οποία αυτός υπο πέφτει, ευθύνονται για το 80% των αεροπορικών ατυχημάτων, με το αντίστοιχο ποσοστό για την ναυσιπλοΐα να ανέρχεται στο άκρως εντυπωσιακό 90%. Βιβλιογραφικά παρατηρούμε την ύπαρξη μιας πληθώρας τεχνικών προσδιορισμού του ανθρωπίνου λάθους (APJ. HEART, THERP) οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν όλες και στις δύο υπό εξέταση επιστήμες.

Το τελευταίο μεγάλο τμήμα της παρούσας μελέτης ασχολήθηκε με το ζήτημα της λήψης απόφασης. Παρατηρούμε την ύπαρξη τριών μεγάλων κατηγοριών θεωριών ως προς τη λήψη απόφασης, την κανονιστική, την περιγραφική και την εντεταλμένη. Για κάθε απόφαση, ανεξαρτήτως των συνθηκών και του πλαισίου κάτω από το οποίο θα ληφθεί, ακολουθείται μια διαδικασία επτά (7) βημάτων, όπως αυτό περιεγράφηκαν στο κυρίως κείμενο της παρούσας μελέτης. Όμως υπάρχουν σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη διαδικασία λήψης των αποφάσεων και αυτοί σχετίζονται με παράγοντες παρακίνησης και επιρροής, με παράγοντες αναφορικά με το πως σκέφτεται και αναλύει ο ανθρώπινος εγκέφαλος τις διαθέσιμες πληροφορίες, το πόσο γρήγορα ή αργά πραγματοποιείται αυτή η διαδικασία, η δυνατότητα ανίχνευσης της αλλαγής μιας κατάστασης και της προσαρμοστικότητας στην αλλαγή, με τις ατομικές προκαταλήψεις και μεροληψίες και τέλος με τον ψυχολογικό επηρεασμό.

Επιπλέον παρατηρήθηκε πως παρόλο που η βιβλιογραφία μας ενημερώνει για την ύπαρξη τεσσάρων (4) στυλ λήψης απόφασης, μόνο το ένα εξ' αυτών δείχνει να ταιριάζει απόλυτα στη λήψη αποφάσεων υπό συνθήκες ρίσκου και αβεβαιότητας και αυτό δεν είναι άλλο από το εννοιολογικό στυλ λήψης απόφασης. Βέβαια δεν αποκλείεται να ενυπάρχουν όλα (δηλαδή και τα τέσσερα) στυλ λήψης απόφασης σε έναν άνθρωπο και αναλόγως των υπό εξέταση συνθηκών, ο λήπτης να προσαρμόζεται αντιστοίχως. Η λήψη των αποφάσεων στη ναυσιπλοΐα έγκειται περισσότερο σε αυτό που καλείται κριτική σκέψη. Η βιβλιογραφία για τον τρόπο λήψης των αποφάσεων στη ναυσιπλοΐα είναι ιδιαιτέρως περιορισμένη και στην αεροπλοΐα αρκετά πιο εκτεταμένη. Στη

ναυσιπλοΐα ακόμα και σήμερα δεν υπάρχει διαθέσιμο ένα ενοποιημένο βέλτιστο δυνατό μοντέλο λήψης αποφάσεων σε αντίθεση με το Aeronautical Decision Making Model της αεροπλοΐας. Η συνεχής «επίγνωση της κατάστασης» αποτελεί κεντρικό κορμό του εν λόγω μοντέλου.

Ενδιαφέρον παραμένει ακόμα και κατά την ολοκλήρωση της παρούσας μελέτης, σε κάποια επόμενη μελέτη, να προσδιοριστεί ένα βέλτιστο ενοποιημένο μοντέλο για τον τρόπο λήψης των αποφάσεων στη ναυσιπλοΐα, όπως και να μελετηθεί ο βαθμός επίδρασης κάθε παράγοντα ρίσκου στη λήψη των αποφάσεων και για τις δύο επιστήμες.

Και βέβαια ας μην ξεχνάμε τα εξής τρία πράγματα: «Το μόνο που θα πρέπει να αποφασίσουμε είναι τί θα κάνουμε με τον χρόνο που μας έχει δοθεί.» (J.R.R. Tolkien, 1892 – 1973) «Σε δύσκολες και απελπιστικές καταστάσεις, οι πιο τολμηρές αποφάσεις είναι ότι πιο ασφαλές» (Τίτος Λίβιος, 59 π.Χ. – 17 μ.Χ), γιατί «Πρέπει να παίρνουμε τα μεγαλύτερα δυνατά ρίσκα, με τις μεγαλύτερες δυνατές προφυλάξεις» (Rudyard Kipling, 1865 – 1936).

Ελληνόγλωσση Βιβλιογραφία

Αθανασίου, Χ. (2018), Τί είναι η ανάλυση PESTLE; Business Review, retrieved July 27, 2023 from https://businessrev.gr/2018/12/02/%CF%84%CE%B9-%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-%CE%B7-%CE%B1%CE%BD%CE%AC%CE%BB%CF%85%CF%83%CE%B7-pestle/

Βανταράκης, Α. (2023), Εκτίμηση επικινδυνότητας, retrieved December 2nd, 2023 from https://eclass.upatras.gr/modules/document/file.php/MED820/%CE%92%CE%B1%CE%BD%CF%84%CE%B1%CF%81%CE%AC%CE%BA%CE%B7%CF%82_%CE%A5%CE%B3%CE%B9%CE%B5%CE%B9%CE%BD%CE%AE_2023/3_%CE%95%CE%BA%CF%84%CE%AF%CE%BC%CE%B7%CF%83%CE%B7%20%CE%B5%CF%80%CE%B9%CE%BA%CE%B9%CE%BD%CE%B4%CF%85%CE%BD%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1%CF%82.pdf

Βλάμης, Δ. (2020), Τί είναι το μοντέλο 5 δυνάμεων του Porter; Business Review, retrieved September 2, 2023 from https://businessrev.gr/2019/06/30/%CF%84%CE%B9-%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-%CF%84%CE%BF-%CE%BC%CE%BF%CE%BD%CF%84%CE%AD%CE%BB%CE%BF-5-%CE%B4%CF%85%CE%BD%CE%AC%CE%BC%CE%B5%CF%89%CE%BD-%CF%84%CE%BF%CF%85-porter/

Γερασίμου, Ν. (2022), Το θεσμικό πλαίσιο της ελληνικής ναυτιλίας, Νομική Βιβλιοθήκη

Γεωργόπουλος, Ν. (2010) Στρατηγικό Μάνατζμεντ, Εκδόσεις Γ. Μπένου, Αθήνα

Γεωργούλης, Γ. (2019), Ποιοι είναι οι κίνδυνοι ναυσιπλοΐας στα στενά της Σιγκαπούρης;, retrieved January 2, 2024 from https://www.isalos.net/2019/06/poioi-einai-oi-kindynoi-nafsiploias-sta-stena-tis-sigkapouris/

Γουλιέλμος, Μ., Αλέξανδρος (2004), Management Ναυτιλιακών Επιχειρήσεων, Τόμος 1, Αθήνα, Σταμούλης Α.Ε.

Ένωση Ελλήνων Εφοπλιστών (2024), Η διεθνής διάσταση, retrieved August 5, 2023 from Ένωσις Ελλήνων Εφοπλιστών :: Η Διεθνής Διάσταση (ugs.gr)

Η Ναυτεμπορική (2023), ΟΗΕ: Κίνδυνος για την πολιτική αεροπλοΐα και ναυσιπλοΐα οι πύραυλοι που εκτοξεύει η Β. Κορέα, retrieved January 4, 2023 from https://www.naftemporiki.gr/kosmos/1541140/oie-kindynos-gia-tin-politiki-aeroploia-kai-naysiploia-oi-pyrayloi-poy-ektoxeyei-i-v-korea/

Η Ναυτεμπορική (2023), Ναυτιλία 2023 Ανοίγοντας Νέους Ορίζοντες, retrieved March 28, 2024 from https://www.shiplawlog.com/wp-content/uploads/sites/56/2023/06/naytiliako-synedrio-all-page.pdf

Θεοτοκάς, Γ. (2011/2014/2019) Οργάνωση και διοίκηση ναυτιλιακών επιχειρήσεων, Αθήνα: Εκδόσεις Αλεξάνδρεια.

Κατσώνη, Β. (2014), Ενότητα 2: Το Διεθνές θεσμικό πλαίσιο λειτουργίας της επιχείρησης εναέριων μεταφορών, retrieved August 11, 2023 from https://ocp.teiath.gr/modules/units/index.php?course=TE_UNDER101&id=1517

ΚΕΜΕΛ, Η ανάλυση SWOT, retrieved September 13, 2023 from https://www.p-consulting.gr/wp-content/uploads/2016/06/1_swot_pestel_1.pdf

Κονδύλης, Εμ. (1982), Η λήψη των αποφάσεων και τα προβλήματα κατά την υλοποίησή τους, Volume 32, Ανωτάτη Βιομηχανική Σχολή Πειραιώς, retrieved March 2, 2024 from https://spoudai.unipi.gr/index.php/spoudai/article/viewFile/752/831

Κορκίδης, Β. (2023), Κάθε ναυτιλιακή εταιρεία είναι μια πολυεθνική με έδρα τη χώρα μας, Οικονομικός Ταχυδρόμος, retrieved July 30, 2023 from https://www.ot.gr/2023/03/22/apopseis/experts/korkidis-kathe-naytiliaki-etaireia-einai-mia-polyethniki-me-edra-ti-xora-mas/

Κουτσόπουλος ,Κ., Ι. (1999), Αναλογιστικά Μαθηματικά, Μέρος Ι, Θεωρία Κινδύνων, Αθήνα, Συμμετρία

Λιβιεράτος, Α., Το εσωτερικό περιβάλλον των επιχειρήσεων, E-Class ΕΚΠΑ, retrieved August 27, 2023 from https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/PPP744/3.%20%CE%95%CF%83%CF%89%CF%84%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%BA%CF%8C%20%CE%A0%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%B2%CE%AC%CE%BB%CE%BB%CE%BF%CE%BD.pdf

Μελλάς, Κ. (2008), Εισαγωγή στην τραπεζική χρηματοοικονομική διοικητική, Αθήνα, Εξάντας

Μεταξάς, Β. (1988) Αρχές Ναυτιλιακής πολιτικής. Αθήνα, Εκδόσεις Παπαζήση.

Μοράλες, Τζ. (2023), Ανάλυση PESTEL: Εξερευνήστε τα πάντα και τον τρόπο να κάνετε μια ανάλυση PESTEL, retrieved July 31, 2023 from https://www.mindonmap.com/el/blog/what-is-pestel-analysis/

Μοράλες, Τζ. (2023), Ποιες είναι οι πέντε δυνάμεις του Porter; Μοντέλο Επεξήγηση, Παράδειγμα, Εναλλακτικές και άλλα, retrieved November 1, 2023 from https://www.mindonmap.com/el/blog/porters-five-forces/

Μπέλιας, Χ. (2001), Η ποντοπόρος Ναυτιλία στη Σοφοκλέους, Ανάπτυξη, Εμπορικό & Βιομηχανικό Επιμελητήριο Αθηνών

Μπέλλος, Η. (2022), Ναυτιλία: Ελληνική πρωτιά στην αγορά μεταχειρισμένων πλοίων, Business and Finance, retrieved, July 30, 2023 from https://www.moneyreview.gr/business-and-finance/business/86395/elliniki-protia-stin-agora-metacheirismenon-ploion/

Μπούτσικας, Μ., Β. (2003), Σημειώσεις μαθήματος «Θεωρία Αξιοπιστίας», Τμ. Στατιστικής και Ασφ. Επιστήμης, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, retrieved February 13, 2024 from https://oldsite.unipi.gr/faculty/mbouts/reliab/Reliability_Ch2(2008).pdf

Μπρούστας, Δ. (2003), Ένωση Ελληνικών Τραπεζών, Εταιρική κουλτούρα, pp. 173-182, retrieved July 31, 2023 from https://www.hba.gr/5Ekdosis/UplPDFs/deltia/3_2003/173-182.pdf

Μυλωνόπουλος, Δ. (2004), Ναυτιλία Έννοιες- Τομείς – Δομές, Αθήνα.

Ναυτικά Χρονικά (2015), Κίνδυνοι στη ναυσιπλοΐα από επικείμενη περίοδο τυφώνων, retrieved January 3, 2024 from https://www.naftikachronika.gr/2015/06/21/kindynoi-sti-nafsiploia-apo-epikeimeni-periodo-tyfonon/

Ναυτικά Χρονικά (2022), Ναυλαγορές: Ανάμεικτα τα σημάδια, retrieved August 27, 2023 from https://www.naftikachronika.gr/2022/07/25/navlagores-anameikta-ta-simadia/

Νεκτάριος, Μ. (2010), Διοικητική κινδύνων και ασφαλίσεις επιχειρήσεων, Αθήνα, Σταμούλη

Παπαδάκης, Β. (2007), Στρατηγική των επιχειρήσεων, Ελληνική και διεθνής εμπειρία, Αθήνα, Εκδόσεις Μπένου

Παπαδάκης, Β. (2016), Στρατηγική ανάλυση του εσωτερικού περιβάλλοντος, retrieved August 1, 2023 from http://www.ekeflog.econ.uoa.gr/uploads/media/Papadakis_strategy_TYPET_PART_2

Πλυμάκης, Σ. (2020), Στρατηγικός Προγραμματισμός: Ανάλυση Εσωτερικού & εξωτερικού Περιβάλλοντος και Χάραξη Στρατηγικής, retrieved August 2, 2023 from https://eclass.uop.gr/modules/document/file.php/229/8%CE%B7%20%CE%B4%CE%B9%

CE%AC%CE%BB%CE%B5%CE%BE%CE%B7_%CE%B1%CE%BD%CE%AC%CE%BB%CF%85%CF%83%CE%B7%20%CF%80%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%B2%CE%AC%CE%BB%CE%BB%CE%BF%CE%BD%CF%84%CE%BF%CF%82_%CE%B4%CE%B7%CE%BC%CF%8C%CF%83%CE%B9%CE%BF%20%CE%BC%CE%AC%CE%BD%CE%B1%CF%84%CE%B6%CE%BC%CE%B5%CE%BD%CF%84_2020_21_2.pdf

Σαμπράκος, Ε. & Γιαννόπουλος, Ι. (2021), Κεφάλαιο 3, Ναυτιλιακές αγορές, Ναυτιλιακή Οικονομική, Αθήνα, Ίδρυμα Ευγενίδου, σελ. 37 – 44

Στεφάνου, Π. (1998), Στρατηγική Θεώρηση του Ελληνικού Συστήματος Αεροπορικών Μεταφορών, ΤΟΠΟΣ – Επιθεώρηση αστικών και περιφερειακών μελετών, Τεύχος 14, σελ. 105 – 140

Στουγιαννίδης, Α. 'Ετυμολογία του Ρίσκου', retrieved August 19, 2023 from http://www.stougiannidis.gr/etym_word_risk.htm

Τριάρχη, Ε. (2015), Στρατηγική ανάλυση του εξωτερικού περιβάλλοντος, retrieved August 5, 2023 from Στρατηγική Ανάλυση του Εξωτερικού Περιβάλλοντος ενότητα 5η.pptx (live.com)

Τσαμόπουλος, Μ. (2021), Η ναυτιλία περνάει στην εποχή των εταιρειών διαχείρισης πλοίων, Newmoney, retrieved July 30, 2023 from https://www.newmoney.gr/roh/palmos-oikonomias/nautilia/i-naftilia-perna-stin-epochi-ton-eterion-diachirisis-plion/

Φωκιανός, Γ. (2022), Ναυτιλία: Τα γερασμένα πλοία και ο δρόμος για τα διαλυτήρια, Οικονομικός Ταχυδρόμος, retrieved July 29, 2023 from https://www.ot.gr/2022/05/31/naytilia/naytilia-ta-gerasmena-ploia-kai-o-dromos-gia-ta-dialytiria/

Χασάπη, Ε. (2023), Επιχειρησιακή κουλτούρα και η διαμόρφωσή της, Citycampus.gr, retrieved August 30, 2023 from https://citycampus.gr/%CE%B5%CF%80%CE%B9%CF%87%CE%B5%CE%B9%CF%81%CE%B7%CF%83%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%AE-%CE%BA%CE%BF%CF%85%CE%BB%CF%84%CE%BF%CF%8D%CF%81%CE%B1-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CE%B7-%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CE%BC%CF%8C%CF%81/

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

Aalberg, L., A. & Bye, J., R. & Ellevseth, R., P. (2022), Risk factors and navigation accidents: A historical analysis comparing accident-free and accident-prone vessels using indicators from AIS data and vessel databases, Maritime Transport Research, https://doi.org/10.1016/j.martra.2022.100062.

Abrahamsson, M. & Tehler, H. (2013) Evaluating risk and vulnerability assessments: A study of the regional level in Sweden, Journal of Emergency Management, Volume 9, https://doi.org/10.1504/IJEM.2013.054106

Abramowicz-Gerigk, T. (2013), Practical Aspects of Risk Acceptance Criteria Development in Maritime Shipping / Praktyczne Aspekty Okreslania Kryteriow Akceptowalnosci ryzyka W Zegludze Morskiej, Journal of KONBiN, Volume 26, https://doi.org/10.2478/jok-2013-0085

Acquisition Safety & Environmental Manageent System, SWIFT, retrieved January 15, 2024 from https://www.asems.mod.uk/printpdf/toolkit/swift

Actum (2020), Στρατηγική προμηθειών και το μοντέλο Five Forces, retrieved September 9, 2023, from https://www.actum.gr/el/gnosiaki-vasi/paratheseis/fiveforces

AIP (2023), Federal Aviation Administration, 5.7 Potential flight hazards, retrieved January 5, 2024 from https://www.faa.gov/air_traffic/publications/atpubs/aip_html/part2_enr_section_5.7.html

Ahlers, G. (2009), Turbulent convection, Physic, retrieved April 27, 2024 from https://physics.aps.org/articles/v2/74

Aircraft Owners and Pilots Association (2006), Aeronautical Decision Making, retrieved May 18, 2024 from http://download.aopa.org/epilot/2006/8083-25-chap16.pdf

Ale, B.J.M, (2002), Risk assessment practices in The Netherlands, Safety Science, Volume 40, Issues 1–4, pp. 105-126, https://doi.org/10.1016/S0925-7535(01)00044-3.

Alijoyo, A. (2021), Risk Management and Decision-Making Theory, Indonesia Risk Management Professional Association, retrieved March 13, 2024 from https://irmapa.org/risk-management-and-decision-making-theory/

Alonso, T. (2023), Porter's Five Forces (2023), The definite overview, Cascade, retrieved August 5, 2023 from Porter's Five Forces (2023): The Definitive Overview (+ Examples) (cascade.app)

Althaus, C., E. (2005), A disciplinary perspective on the epistemological status of risk. Risk Analysis, Volume 25, Issue 3, pp.567-588 doi: 10.1111/j.1539-6924.2005.00625.x

Amalberti, R. (2002). Revisiting Safety and Human Factors Paradigms to Meet the Safety Challenges of Ultra-Complex and Safe Systems. In B. Willpert and B. Falhbruch (Eds.), System Safety: Challenges and Pitfalls of Interventions (pp. 265-276). Amsterdam, Pays-Bas: Elsevier.

Angeli, D. S. (2021), Natural Hazards 101: Multi – hazards and multi – hazard risk, retrieved October 4, 2023 from https://blogs.egu.eu/divisions/nh/2021/10/04/natural-hazards-101-multi-hazards-and-multi-hazard-risk/

API, Guidance for Performing Failure Mode and Effects Analysis with Performance Improvement Projects, retrieved January 21, 2024 from https://www.cms.gov/medicare/provider-enrollment-and-certification/qapi/downloads/guidanceforfmea.pdf

AS/NZS 4360: 2004 – Risk Management. Australian/New Zealand Standard, issued by Standards Australia, Guideline 4360 Standard available for purchase at http://www.riskmanagement.com.au/Default.aspx?tabid=148

Athearn, L., J. (1962), The Journal of Insurance, Contribution to Risk and Insurance Theory from the Field of Economics, pp. 329 – 341, https://doi.org/10.2307/250396

Australian Government, Civil Aviation Safety Authority (2021), Hazard Identification and management in aviation, retrieved January 3, 2024 from https://www.casa.gov.au/operations-safety-and-travel/safety-advice/hazard-identification-and-management-aviation#Weather

Aven, T. (2007), A unified framework for risk and vulnerability analysis covering both safety and security**,** Reliability Engineering and System Safety, Elsevier, Volume 92, Issue 6, pp. 745-754, https://doi:10.1016/j.ress.2006.03.008

Aven, T. (2007), On the Ethical Justification for the Use of Risk Acceptance Criteria, Risk Analysis, Volume 27, pp. 303-312, https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2007.00883.x

Aven, T. (2010), A holistic framework for conceptualizing and describing risk, Journal of Polish Safety and Reliability Association, Volume 1, Issue 1

Aven, T. (2010), On how to define, understand and describe risk, Reliability Engineering & System Safety, Volume 95, Issue 6, pp. 623-631, https://doi.org/10.1016/j.ress.2010.01.011.

Aven, T. (2012), The risk concept—historical and recent development trends, Reliability Engineering & System Safety, Volume 99, pp. 33-44, https://doi.org/10.1016/j.ress.2011.11.006.

Aven, T. (2014), What is safety science?, Safety Science, Volume 67, pp. 15-20, https://doi.org/10.1016/j.ssci.2013.07.026.

Aven, T. & Renn, Ortwin & Rosa, A., Eugene (2011), On the ontological status of the concept of risk, Safety Science, Volume 49, Issues 8–9, pp. 1074-1079, https://doi.org/10.1016/j.ssci.2011.04.015.

Aylward, K. & Weber, R. & Man, Y. & Lundh, M. & MacKinnon, Sc. N. (2020), "Are You Planning to Follow Your Route?" The Effect of Route Exchange on Decision Making, trust, and Safety, Volume 8, Issue 4, https://doi.org/10.3390/jmse8040280

Badmus, T. (2021), Aviation Safety, Common aviation hazards that may affect the industry's growth, retrieved December 26, 2023 from https://hsenations.com/common-aviation-hazards-that-affect-the-industrys-growth/

Bai, Y. & Kin, W., L. (2016), Risk Assessment Methodology, In Bai Y.& Jin W. L. (Eds.), Marine Structural Design (Second Edition), pp. 709-723, https://doi.org/10.1016/B978-0-08-099997-5.00038-1

Baybutt, P. (2015), A critique of the Hazard and Operability (HAZOP) study, Journal of Loss Prevention in the Process Industries,Volume 33, pp. 52 – 58, https://doi.org/10.1016/j.jlp.2014.11.010.

Bavolar, J. & Kacmar, P. Ladislav, L. & Durbisova, S. (2023), Decision-making styles and goal striving, Behavioral Decision Making, Volume 37, Issue 1, https://doi.org/10.1002/bdm.2349

Bernstein, L., Peter (1996), Against the gods: The remarkable story of risk, Canada, John Wiley & Sons, Inc, retrieved August 10, 2023 from against-the-gods-the-remarkable-story-of-risk-1996-peter-l-bernstein.pdf (wordpress.com)

Bilkovic, D., M. & Mitchell, M., M. & Hershner, H., C. (2019), World Seas: An Environmental Evaluation (Second Edition), Academic Press, pp. 379-404, https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805068-2.00019-X.

Birt, J. (2023), Decision – Making Style: A Guide to the 4 styles (with examples), Indeed, retrieved April 27, 2024 from https://www.indeed.com/career-advice/career-development/decision-making-style

Boogard K. (2020), Exploring the 4 Decision-Making Styles: A Leadership Essentials Guide & Examples, Hubstaff, retrieved March 23, 2024 from https://hubstaff.com/blog/decision-making-styles/

Boring, L.R. (2012), Fifty Years of THERP and Human Reliability Analysis, Idaho National Laboratory, retrieved May 7, 2024 from https://inldigitallibrary.inl.gov/sites/sti/sti/5680968.pdf

Bosneagu, R. & Scurtu, I.-C., (2014). Weather and Oceanographic Influence on the Maritime Navigation, Constanta Maritime University Annals, Volume 21

Bratianu, C. (2013), A Holistic Approach to Knowledge Risk, Management Dynamics in the Knowledge Economy, Volume 6, https://doi.org/10.25019/MDKE/6.4.06

Braumann E. C. (2018) Analyzing the Role of Risk Awareness in Enterprise Risk Management. *Journal of Management Accounting Research*, Volume 30, Issue 2, pp. 241–268. https://doi.org/10.2308/jmar-52084

Bridges, W., Selection of Hazard Evaluation Techniques, retrieved February 19, 2024 from http://www.firstclients.net/UniversityOfHull/EPSM-V2/assets/documents/Selection-of-Hazard-Evaluation-Techniques.pdf

Bris, R., Guedes, C. & Marterell, S. (2010) Reliability, Risk, and Safety, Three Volume Set: Theory and Applications, Taylor & Francis Group, London

Britannia P&I Club (2024), Decision Making In Safety – Critical Situations at Sea, retrieved May 21, 2024 from https://britanniapandi.com/2024/03/decision-making-in-safety-critical-situations/

Britton, T. (2023), What's the difference between hazards & risks in aviation SMS, retrieved April 25, 2024 from https://aviationsafetyblog.asms-pro.com/blog/difference-between-hazards-risks-and-consequences-in-aviation-risk-management

Brooks, C. (2019), Risk Management and Black Swan Events, Forbes, retrieved April 13, 2024 from https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2019/10/23/risk-management-and-black-swan-events/

Bruce, L. (2015) 'Risk Assessment Tools Selecting: Modifying and Applying Methods', UCM Risk Assessment Symposium

Bruijl G. H. Th. (2018), The Relevance of Porter's Five Forces in Today's Innovative and Changing Business Environment, retrieved August 6, 2023 from http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3192207

Burnett, P. C. (1991). Decision-making style and self-concept, Australian Psychologist, Volume 26, Issue 1, pp. 55–58. https://doi.org/10.1080/00050069108258834

Burton, I. & Robert W. K. & Gilbert F. W. (1978) The Environment as Hazard, New York, Oxford University Press

Carravilla, M., A. & Oliveira, J., F. (2010), Decision Analysis, FEUP, retrieved February 28, 2024 from https://web.fe.up.pt/~mac/ensino/docs/OR/DecisionAnalysis.pdf

Card, Alan & Ward, James & Clarkson, P.. (2012). Beyond FMEA: the structured what-if technique (SWIFT). Journal of healthcare risk management: the journal of the American Society for Healthcare Risk Management, Volume 31, pp. 23-29, http://doi.org/10.1002/jhrm.20101.

Castiglia, F. & Giardina, M. & Tomarchio, E. (2015), THERP and HEART integrated methodology for human error assessment,Radiation Physics and Chemistry,Volume 116, pp. 262-266, https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2014.12.012.

Castillo, A., Spain, M., Bilbao, A., Cuevavaliente, D., Tres, S., Spain, C., & Bilbao, E. (2007). A Risk Management Method Based on the AS/NZS 4360 Standard, 41st Annual IEEE International Carnahan Conference on Security Technology, pp. 64-68.

Cento, Alessandro (2009), The Airline Industry: Challenges in the 21st Century, Hysica-Verlag, Heidelberg

Chamber of Shipping, Safe Navigation, retrieved May 20, 2024 from https://shippingmatters.ca/the-voyage/safe-navigation/

Chan, E. Y. & Saqib, N. U. (2020), The moderating role of processing style in risk perceptions and risky decision making, Journal of Behavioral Decision Making, https://doi.org/10.1002/bdm.2210

Chandler, J. (2017), Descriptive Decision Theory, The Stanford Encyclopedia of Philosophy, Metaphysics Research Lab, Stanford University

Chandra, A. & Ghosh, S. & Doshi, N. & Deshpande, S. & Gumber, S. (2020), A Case Study on Assessing Cumulonimbus Induced Flight Vulnerabilities Over the Nepalese Himalayan Terrain, Pure and Applied Geophysics, https://doi.org/10.1007/s00024-020-02541-w

CHIRP Maritime (2019), Making Critical Decisions at Sea, retrieved March 29, 2024 from https://safety4sea.com/wp-content/uploads/2019/09/CHIRP-Making-critical-decisions-at-sea-2019_09.pdf

Class NK (2017), Good maintenance onboard ships, retrieved May 2, 2024 from https://www.classnk.or.jp/hp/pdf/info_service/psc/good_maintenance_on_board_ships_e2017.pdf

CNA (2016), Risk Transfer: A Strategy to Help Protect Your Business, retrieved September 5, 2023 from RC_Guide_RiskTransferStrategytoHelpProtectYou+Business_CNA.pdf

Cooke, A. (2021), Introduction to HAZID (Hazard Identification), retrieved December 29, 2023 from https://www.gexcon.com/blog/introduction-to-hazid/

Creative Foresight, Understanding the 4 Styles of Decision Making (For Your Big Life Decisions), retrieved May 3, 2024 from https://www.creativeforesight.co/blog/4-styles-decision-making

Crichton, D. (1999) 'The Risk Triangle' in Ingleton, J., Ed., Natural Disaster Management, Tudor Rose, London, pp. 102-103

CSA (1997) Risk Management: Guideline for Decision-Makers – A National Standard of Canada. Canadian Standards Association (1997 reaffirmed 2002) CAN/CSA-Q850-897, retrieved December 22nd, 2023 from http://www.csaintl.org/onlinestore/GetCatalogItemDetails.asp?mat=000000000 002005912

Curtis, P. & Carey, M. (2012) Risk Assessment in Practice. Deloitte & Touche LLP

Dai, Wei & Maropoulos, Paul & Cheung, Wai & Tang, Xiaoqing. (2011). Decision-making in product quality based on failure knowledge, Int. J. of Product Lifecycle Management, Volume 5, pp. 143 – 163, https://doi.org/10.1504/IJPLM.2011.043185.

Decision Education Foundation, Creative Alternatives, retrieved May 2, 2024 from https://www.decisioneducation.org/decision-chain/creative-alternatives

Denney, V. (2020), Exploring the upside of risk in project management: A phenomenological Inquire, Embry – Riddle Aeronautical University, Daytona Beach, https://doi.org/10.19255/JMPM02312

Denton, J. (2022), What is the DECIDE Model?, Aeronautical Decision-Making, Introduction to Flying, Go Aviation, retrieved March 30, 2024 from https://gqaviation.org/articles/f/what-is-the-decide-model-%7C-by-joshua-denton?blogcategory=Aeronautical+Decision-Making

Detlef, L., & Shishkina O. (2023), Ultimate turbulent thermal convection. *Physics Today*, Volume 76, Issue 11, pp. 26 – 32, https://doi.org/10.1063/PT.3.5341

Dewberry, Ch. & Juanchich, M. & Narendran, S. (2013), Decision-making competence in everyday life: The roles of general cognitive styles, decision-making styles and personality, Personality and Individual Differences, Volume 55, Issue 7, pp. 783-788, https://doi.org/10.1016/j.paid.2013.06.012.

Dfreight (2022), Mediterranean Shipping Company (MSC): A comprehensive overview, retrieved August 3, 2023 from Mediterranean Shipping Company (MSC): A Comprehensive Overview (dfreight.org)

Dhillon, B.S. (2009). Human reliability, error, and human factors in engineering maintenance: with reference to aviation and power generation. Boca Raton, London, New York: CRC Press.

DHL Group (2023), DHL, retrieved August 14, 2023 from https://www.dpdhl.com/en/media-relations/press-releases/2023/dhl-group-financial-figures-h1-2023.html

Dillon, S.M. (1998), Descriptive decision making: Comparing theory with practice, Proceedings of 33rd ORSNZ Conference, University of Auckland, New Zealand, retrieved March 12, 2024 from https://orsnz.org.nz/conf33/papers/p61.pdf

Dominguez-Péry, C. & Tassabehji, R. & Corset, F. & Chreim, Z. (2023), A holistic view of maritime navigation accidents and risk indicators: examining IMO reports from 2011 to 2021, J. shipp. trd. Volume 8, Issue 11, https://doi.org/10.1186/s41072-023-00135-y

Donald, H. & Li, Wen-Chin (2015), Decision Making in Aviation, https://doi.org/10.4324/9781315095080

Donnelly, J. (2022), Port Technology International, MSC, Maersk crowned the world's largest container carriers, retrieved August 3, 2023 from MSC, Maersk crowned the world's largest container carriers - Port Technology International

EGAST, Decision Making for General aviation Pilots, Safety Promotion Leaflet, retrieved April 2, 2024 from https://skybrary.aero/sites/default/files/bookshelf/1488.pdf

Egerton Consulting (2015), Choosing between Failure Modes and Effect Analysis (FMEA) and Fault Tree Analysis (FTA), retrieved January 15, 2024 from https://egertonconsulting.com/fmea-v-fta/

EHEST (2010), Decision Making for Single-Pilot Helicopter Operations, European Union Aviation Safety Agency, retrieved April 15, 2024 from https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/HE4_Single-Pilot-Decision-Making-v1.pdf

Ehrlich, S., & Maestas, C. (2010). Risk Orientation, Risk Exposure, and Policy Opinions: The Case of Free Trade. Political Psychology, Volume 31, Issue 5, pp. 657–684. http://www.jstor.org/stable/20779593

Elgin, P.D. & Thomas, R.P. (2004), An Integrated Decision-Making Model for Categorizing Weather Products and Decision Aids, NASA/TM-2004-212990.

Ellrod, G.P. & Lester, P.F. & Ehernberger, L.J., (2003), Clear Air Turbulence, Encyclopedia of Atmospheric Sciences, Academic Press, pp. 393 – 403, https://doi.org/10.1016/B0-12-227090-8/00104-4.

EM – DAT Documentation, Hydrological Hazards, retrieved September 16, 2023 from https://doc.emdat.be/docs/data-structure-and-content/glossary/hydrological-hazards/

ENISA (European Union Agency for Cybersecurity), Risk Treatment, Risk Management, retrieved December 6th, 2023 from https://www.enisa.europa.eu/topics/risk-management/current-risk/risk-management-inventory/rm-process/risk-treatment

Environmental Protection Department Hong Kong, Human Error Assessment & Reduction Technique (HEART), Appendix 12.10, retrieved February 25, 2024 from https://www.epd.gov.hk/eia/register/report/eiareport/eia_2242014/EIA/app/app12.10.pdf

Ericson, Cl. (2023), Can Fault Tree Analysis Be Used Effectively in Accident Investigation?, Journal of Safety System, retrieved May 3, 2024 from https://jsystemsafety.com/blog/can-fault-tree-analysis-be-used-effectively-in-accident-investigation/

ESKP, Geological Natural Hazards, retrieved October 2, 2023 from https://www.eskp.de/en/basic-knowledge/natural-hazards/geological-natural-hazards-935132/

FAA Safety Briefing (2021), Aeronautical Decision Making, Medium, retrieved April 12, 2024 from https://medium.com/faa/aeronautical-decision-making-36f445d7e631

Ferry, J. & Hasan, Ak. & James, I. (2002), Analysis of Advantages and Disadvantages of Current Operational Risk Management Models (AS/NZS 4360, AS/NZS ISO 9000, AS/NZS ISO 14000, AS/NZS 4801, AS/NZS 3806, AS/NZS 4444), The Winners, Volume 3, https://doi.org/10.21512/tw.v3i2.3852

Flanagan, R. & Weisheng, L. & Shen, L. & Jewell, C. (2007), Competitiveness in construction: a critical review of research, Construction Management and Economics, Volume 25, Issue 9, pp. 989-1000, https://doi.org/10.1080/01446190701258039

Fine, W., T. (1971), Mathematical evaluation for controlling hazards, Journal of Safety Research, Volume 3, Issue 4, pp. 157-166

Fishburn, P.C. (1988), Normative Theories of Decision Making Under Risk and Under Uncertainty, In D. E. Bell, H. Raiffa & A. Tversky (Eds.), Decision Making: Descriptive, Normative, and Prescriptive Interactions (pp. 78-98). Chapter, Cambridge: Cambridge University

Fischhoff, B. & Slovic, P. & Lichtenstein, S. & Read, St. & Combs, B. (1978), How safe is safe enough? A psychometric study of attitudes towards technological risks and benefits, Policy Sciences, Volume 9, pp. 127–152, https://doi.org/10.1007/BF00143739

Flin, R. & O'Connor, P. (2017) 'Chapter 3 Decision-Making', in Safety at the Sharp End: A Guide to Non-Technical Skills, London: CRC Press, https: //doi.org/10.1201/9781315607467.

Foltz, St. & Putcha, Ch. & Patev, R. (2005), Methodology for Risk Analysis of Dam Gates and Associated Operating Equipment Using Fault Tree Analysis, retrieved May 6, 2024, from https://www.researchgate.net/publication/235113212_Methodology_for_Risk_Analysis_of_Dam_Gates_and_Associated_Operating_Equipment_Using_Fault_Tree_Analysis

Freeman, J., Event Tree Analysis – The Risk Assessment Application Tool, retrieved February 2, 2024 from https://www.edrawsoft.com/event-tree-introduction.html

Frue, K. (2020), Pestle Analysis, retrieved July 25, 2023, from https://pestleanalysis.com/pest-analysis/

Fuentes-Bargues, JL, González-Cruz MC, González-Gaya C, Baixauli-Pérez MP. (2017), Risk Analysis of a Fuel Storage Terminal Using HAZOP and FTA. Int J Environ Res Public Health. 14(7):705. https://doi.org/10.3390/ijerph14070705.

Gavin, M. (2020), 8 Step in the Decision – Making Process, Harvard Business School, retrieved May 14, 2024 from https://online.hbs.edu/blog/post/decision-making-process

Genest, J. (2021), Structured What-If Technique as a Risk Assessment Tool, Investigationsquality, retrieved January 11, 2024 from https://investigationsquality.com/2021/05/08/the-swift-risk-assessment-tool/

Gerz, T.& Schumann, U. (2013), Aviation (Hazards to). In: Bobrowsky, P.T. (eds) Encyclopedia of Natural Hazards, Encyclopedia of Earth Sciences Series, pp. 34-39, Springer, Dordrecht, https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4399-4_8

Gill, J. & Malamud, D., B. (2016), Earth System Dynamics, Hazard interactions and interaction networks (cascades) within multi-hazard methodologies, pp. 659 – 679, Volume 7, https://doi.org/10.5194/esd-7-659-2016

Gigerenzer, G. & Swijtink, Z. & Porter, T. & Daston, L. & Beattie, J. & Kruger, L. (1989), The Empire of Chance: How Probability Changed Science and Everyday Life, Cambridge, Cambridge University Press

Glaser, B. R. (2020), Essential Decision Making Styles & When to Use Them, HRDQ, retrieved May 11, 2024 from https://hrdqstore.com/blogs/hrdq-blog/essential-decision-making-styles-when-to-use-them

Goel, S., P. (2015), Five Dimensions of Decision Making, Linkedin Pulse: Leadership and management, retrieved March 31, 2024 from https://www.researchgate.net/publication/277313392_Five_Dimensions_of_Decision_Making

Gordon, J. (1949), 'The epidemiology of accidents', Journal of Public Health, vol. 39, pp. 504–515

Grant, M., R. (2005), Contemporary Strategy Analysis: Concepts, Techniques, Applications (5th edition), Malden, USA, Blackwell Publishing

Grant, Al., & Shaw, G., & Ward, N., (2012). The Effect of Space Weather on Maritime Aids-to-Navigation Service Provision, Annual of Navigation, Volume 19, Issue 1, pp. 49-66, https://doi.org/10.2478/V10367-012-0005-9

Grozdanovic, M. & Grozdanovic, D. & & Stojiljkovic, E. (2005). Usage Absolute Probability Judgement method for Operator Error Assessment. Proceedings from HAAMAHA 2005: The 10th International Conference on Human Aspects of Advanced Manufacturing: Agility and Hybrid Automation. San Diego, CA, USA.

Gual, M. & - Rodrigues, R. & Oliveira, V. & Cunha, Cl. (2018, Prevention of Human Factors and Reliability Analysis in Operating of Sipping Device on IPR-R1 TRIGA Reactor, a Study Case, Springer Series in Reliability Engineering, pp. 155 – 170, https://doi.org/10.1007/978-3-319-62319-1_6

Gucma, L., 2002, Navigation risk assessment for vessels manoeuvring in various conditions, Witpress, retrieved January 3, 2024 from https://www.witpress.com/Secure/elibrary/papers/RISK02/RISK02015FU.pdf

Haimes, Y.Y. (2006), On the definition of vulnerabilities in measuring risk to infrastructures, Risk Analysis, Volume 26, Issue 2, retrieved October 30, 2023 from https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2006.00755.x

Haimes, Y., Y. (2009), "On the Complex Definition of Risk: A systems-based approach", Risk Analysis, Volume 29, No 12, https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2009.01310.x

Haimes, Y., Y. (2012), Systems-based guiding principles for risk modeling, planning, assessment, management, and communication. Risk Analysis, Volume 32, Issue 9, pp. 1451-1467, https://doi: 10.1111/j.1539-6924.2012.01809.x

Hakyeon, L. & Moon-Soo, K. & Yongtae, Park (2012), An analytic network process approach to operationalization of five forces model, Applied Mathematical Modelling, Volume 36, Issue 4, pp. 1783-1795, retrieved August 6, 2023 from https://doi.org/10.1016/j.apm.2011.09.012.

Hammer, R., W. (1972), Handbook of system and product safety, Englewood Cliffs, N. J.: PrenticeHall

Hansson, S., O. (2003), Ethical Criteria of Risk Acceptance, Volume 59, pp. 291–309, https://doi.org/10.1023/A:1026005915919

Hansson, S. O. (2013), ALARA: What is Reasonably Achievable?, Radioactivity in the Environment, Elsevier, Volume 19, Chapter 9, pp. 143-155, https://doi.org/10.1016/B978-0-08-045015-5.00009-5.

Hanzu-Pazara, R. & Duse, A. & Varsami, C. & Andrei, Cr. & Dumitrache, R . (2016), The influence of ship's stability on safety of navigation, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 145, https://doi.org/10.1088/1757-899X/145/8/082019

Haoqian, R. (2013), Risk assessment of navigation environment in bridge waters, World Maritime University, retrieved January 7, 2024 from https://commons.wmu.se/cgi/viewcontent.cgi?article=1018&context=msem_dissertations

Hareide, Odd Sveinung & Ostnes, Runar. (2017), Scan Pattern for the Maritime Navigator, TransNav, The International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation, Volume 11, pp. 39-47, https://doi.org/10.12716/1001.11.01.03.

Harris, D. & Wen - Chin, L. (2015), Decision Making in Aviation, https://doi.org/10.4324/9781315095080

Hartford, D.N.D. (2009), Legal framework considerations in the development of risk acceptance criteria, Structural Safety, Volume 31, Issue 2, pp. 118-123, https://doi.org/10.1016/j.strusafe.2008.06.011.

Hasibuan, Ch. F. & Daeng, P. Y. & Hasibuan, R. R. (2020), Human Reliability Assessment Analysis with Human Error Assessment and Reduction Technique (HEART) Method on Sterilizer Station at XYZ Company, The 2020 International Conference on Information Technology and Engineering Management (ITEM 2020) 2-4 April 2020, Batam, Indonesia, https://doi.org/ 10.1088/1757-899X/851/1/012019

Haugen, St. & Rausand, M. (2011), Risk Assessment – 4. Risk Acceptance Criteria, NTNU – Trondheim, retrieved September 25th, 2023 from https://www.ntnu.edu/documents/624876/1277591044/chapt04-rac.pdf/3eb85fbd-eadf-4f55-a9b7-d39bcad42d8a

Havlikova, M. & Miroslav, J. & Bradac, Z. (2015), Human Reliability in Man – Machine Systems, Procedia Engineering, https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.01.485

Hazard Identification (HAZID) Studies, (2019), Terms of Reference, https://www3.dfc.gov/Environment/EIA/vistaaleph/ESIA/Chapter_10/Chapter_10_Annex.pdf

HB 436: 2004 (2004), Guidelines to AS/NZ 4360:2004, retrieved December 10th, 2023 from https://globaltraining.edu.au/global_training_institute/Resource_Library/Australian_Standar

ds/HB_436-2004_Guidelines_to_AS_NZS_4360-2004_Risk_Management_Guidelines_Companion_to_AS_NZS_4360-2004.pdf

HBK, Examining Risk Priority Numbers in FMEA, Hottinger Brüel & Kjaer, retrieved May 11, 2024 from https://www.hbkworld.com/en/knowledge/resource-center/articles/examining-risk-priority-numbers-in-fmea

Hemisphere (2019), Hemisphere Freight Services Ltd), retrieved August 17, 2023 from https://www.hemisphere-freight.com/an-introduction-to-air-cargo-swot-and-overview/

Hermansson, H. (2012), Defending the conception of "Objective Risk, Risk Analysis, Volume 32, No 1, https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2011.01682.x

Hillson, D. (2007). Understanding risk exposure using multiple hierarchies. Paper presented at PMI® Global Congress 2007—EMEA, Budapest, Hungary. Newtown Square, PA: Project Management Institute.

Hillson, D. & Hulett, T. (2004). Assessing risk probability: alternative approaches. Paper presented at PMI® Global Congress 2004—EMEA, Prague, Czech Republic. Newtown Square, PA: Project Management Institute, retrieved August 26, 2023 from Assessing Risk Probability: Impact Alternative Approaches (pmi.org)

Hingdon, D. (2019), How rain may affect aircraft performance, Aviation Safety, retrieved May 3, 2024 from https://www.aviationsafetymagazine.com/features/how-rain-may-affect-aircraft-performance/

Hofman, M. (2015), Prezi, retrieved August 16, 2023 from Porter's five forces for DHL by Maureen Hofman (prezi.com)

Hottinger Brüel & Kjaer, Examining Risk Priority Numbers in FMEA, retrieved January 19, 2024 from https://www.hbkworld.com/en/knowledge/resource-center/articles/examining-risk-priority-numbers-in-fmea

HSE Study Guide (2023), Event Tree Analysis: Accident Investigation Method, retrieved January 27, 2024 from https://www.hsestudyguide.com/event-tree-analysis/

Hsiao, Ch. & Malak, R. & Tumer, Y. Ir. & Doolen, T. (2013), Empirical Findings about Risk and Risk Mitigating Actions from a Legacy Archive of a Large Design Organization, Procedia Computer Science, Volume 16, pp. 844 - 852, https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.01.088

Hsu, K. W. – K. & Chen, J.-W. & Huynh, T., N. & Lin, Y.-Y. (2022), Risk Assessment of Navigation Safety for Ferries, Journal of Marine Science and Engineering, Volume 10, Issue 5, https://doi.org/10.3390/jmse10050700

Huang, Ch. (2013), Experimental Riskology: A new Discipline for Risk Analysis, Human and Ecological Risk Assessment, Volume 19, Issue 2, https://doi.org/10.1080/10807039.2012.755094

Hubbard, W., D. (2014), How to measure anything, Finding the value of "Intangibles" in business, 2nd edition, John Wiley & Sons inc., Hoboken, New Jersey, retrieved August 10, 2023 from How to Measure Anything: Finding the Value of Intangibles in Business, Second Edition (professionalwargaming.co.uk)

IBM, What is a fault tree analysis?, retrieved January 23, 2024 from https://www.ibm.com/topics/fault-tree-analysis#Benefits+of+fault+tree+analysis

ICAO (2012), Flight Safety and Volcanic Ash, Risk Management on Flight Operations with known or forecast volcanic ash contamination, retrieved April 23, 2024 from https://www.icao.int/publications/Documents/9974_en.pdf

ICAO (2014), Hazard, Definition and Usage Noted, retrieved January 7, 2023 from https://www.icao.int/SAM/Documents/2017-SSP-BOL/CICTT%20Hazard%20Taxonomy.pdf

ICAO (2014), Identifying hazards, assessing and evaluating risks, RRC training, retrieved January 19, 2024 from https://www.icao.int/sam/documents/2014-adsafass/fault%20tree%20analysis%20and%20event%20tree%20analysis.pdf

Iloiu, M. & Csiminga, D. (2009), Project RISK Evaluation Methods - Sensitivity Analysis, Annals of the University of Petrosani, Economics, Volume 9, Issue 2, pp. 33 – 38

IMO (2002) 'Guidelines for Formal Safety Assessment (FSA) for use in the IMO rule-making process', MSC/Circ.1023T5/1.01MEPC/Circ.392, retrieved August 22, 2023 from https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/HumanElement/Documents/1 023-MEPC392.pdf

IMO, Electronic Nautical Charts (ENC) and Electronic Chart Display and Information Systems (ECDIS), retrieved January 3, 2024 from https://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Pages/ElectronicCharts.aspx

Indeed Editorial Team (2023), 5 Risk Mitigation strategies (With Examples), retrieved September 3, 2023 from 5 Key Risk Mitigation Strategies (With Examples) | Indeed.com

Infinidim, Decision Making Models, retrieved April 13, 2024 from https://www.infinidim.org/decision-making-models

Infraspeak (2023), Fault Tree Analysis (FTA): definition, applications and benefits, retrieved January 22, 2024 from https://blog.infraspeak.com/fault-tree-analysis-fta/

International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, Hazards, retrieved September 19, 2023 from https://www.ifrc.org/sites/default/files/2021-06/04-HAZARD-DEFINITIONS-HR.pdf

Inoue, K. (2000) 'Evaluation Method of Ship-handling Difficulty for Navigation in Restricted and Congested Waterways', Journal of Navigation, Volume 53, Issue 1, pp. 167–180, https://doi.org/10.1017/S0373463399008541.

Ionita, D. & Hartel, P. & Pieters, W. & Wieringa, R. (2019), Current Established Risk Assessment Methodologies and Tools, https://doi.org/10.13140/RG.2.2.22914.68806

Iqbal, M. (2019), Passive Acceptance of Risk and Active Acceptance of Risk, retrieved September 2, 2023 from https://mudassiriqbal.net/passive-acceptance-vs-active-acceptance/

Isalos.net (2024), Ναυτιλιακές Επιχειρήσεις: Ο παράγοντας «ειδίκευση» στην κατηγοριοποίησή τους, retrieved April 29, 2024 from https://www.isalos.net/2024/04/naftiliakes-epicheiriseis-o-paragontas-eidikefsi-stin-katigoriopoiisi-tous/

ISO 31000 (2018), Risk management definitions, retrieved August 26, 2023 from ISO 31000 2018 Risk Management Definitions in Plain English (praxiom.com)

ISO 31000 (2018), 'Risk management — Guidelines', retrieved August 23, 2023 from https://shahrdevelopment.ir/wp-content/uploads/2020/03/ISO-31000.pdf

ISO (2002), Risk Management Vocabulary: Guidelines for use in Standards. International Standards Organization (ISO), retrieved December 23, 2023 from http://www.iso.org/iso/en/CatalogueDetailPage.CatalogueDetail?CSNUMBER=34998&scopelist=ALL

ISO (2009), Risk Management—Vocabulary, Guide2009,73:2009, retrieved August 24, 2023 from ISO Guide 73:2009(en), Risk management — Vocabulary

ITU (2021), Radiocommunications for keeping ships and people safe at sea, retrieved May 17, 2024 from https://www.itu.int/en/mediacentre/backgrounders/Pages/Radiocommunications-for-keeping-ships-and-people-safe-at-sea.aspx

Jalonen, R. R, Kaj & Hänninen, S. (2005), A Preliminary Risk Analysis of Winter Navigation in the Baltic Sea. Winter Navigation Research Board, Research Report No 57, Finnish Maritime Administration & Swedish Maritime Administration, Edita Prima Oy, Helsinki, retrieved December 26, 2023 from https://www.traficom.fi/sites/default/files/10735-No_57_A_preliminary_risk_analysis.pdf

Janitra, M. (2023), Four styles of Decision-making styles, Quipper Campus, retrieved March 17, 2-24 from https://www.quipper.com/id/blog/quipper-campus/campus-life/n-type-of-decision-making-style/

Jones-Lee, M. & Aven, T. (2011), ALARP—What does it really mean?, Reliability Engineering & System Safety, Volume 96, Issue 8, pp. 877-882, https://doi.org/10.1016/j.ress.2011.02.006.

Jousselme, A.-L. & Liu, Ch. & Grenier, D. & Bossé, É. (2006), Measuring ambiguity in the evidence theory, Systems, Man and Cybernetics, Part A: Systems and Humans, IEEE Transactions on, Volume 36, pp. 890 – 903, https://doi.org/10.1109/TSMCA.2005.853483

Kaija, B., A. (2022), Control Self – Assessment (CFA): A critical tool for control assurance, Issuu, retrieved December 9th, 2023 from https://issuu.com/nssfuganda/docs/nssf_risk_echo_issue_5/s/16468108

Kandemir, C. & Celik, M. (2021), Determining the error producing conditions in marine engineering maintenance and operations through HFACS-MMO, Reliability Engineering & System Safety, Volume 206, https://doi.org/10.1016/j.ress.2020.107308.

Kaplan, S. & Garrick, BJ. (1981), On the quantitative definition of risk, Risk Analysis, Volume 1, pp. 11–27, https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.1981.tb01350.x

Kasi, A. (2017), Porter's Five Forces Analysis of Aviation Industry, Porter Analysis, retrieved August 17, 2023 from Porter's Five Forces Analysis of Aviation Industry - Porter Analysis

Kasi, A. (2018), PESTEL – PESTEL Analysis of DHL, retrieved August 16, 2023 from https://freepestelanalysis.com/pestel-pestle-analysis-of-dhl/

Kaur, R. Ch. (2022), Navigation Hazards as an evolving threat to southeast Asia's maritime security, Asia Maritime Transparency Initiative, retrieved January 4th, 2024 from https://amti.csis.org/navigation-hazards-as-an-evolving-threat-to-southeast-asias-maritime-security/

Keeney, R. L. (1992), On the Foundations of Prescriptive Decision Analysis, Utility Theories: Measurements and Applications, Springer Netherlands, https://doi.org/10.1007/978-94-011-2952-7_3

Kelman, I. (2018), Lost for Words Amongst Disaster Risk Science Vocabulary?. Int J Disaster Risk Sci, Volume **9**, pp. 281–291 https://doi.org/10.1007/s13753-018-0188-3

Kendal, S., Decision Making In Groups, provided by Lumen, retrieved March 13,2024 from https://courses.lumenlearning.com/wm-businesscommunicationmgrs/chapter/decision-making-in-groups/

Kenton, W. (2022), Accepting Risk: Definition, How It Works, and alternatives, retrieved September 7, 2023 from Accepting Risk: Definition, How It Works, and Alternatives (investopedia.com)

Kim, H.-T, & Na, S (2017), Development of a Human Factors Investigation and Analysis Model for Use in Maritime Accidents: A Case Study of Collision Accident Investigation, Journal of Navigation and Port research, Volume 41, Issue 5, pp. 303 – 318, https://doi.org/10.5394/KINPR.2017.41.5.303

King, L. (2020) Using a systems approach to analyze the operational safety of dams, Thesis for Doctor of Philosophy, https://www.researchgate.net/publication/340610311_Using_a_systems_approach_to_analyze_the_operational_safety_of_dams

Kiritz, N. & Ravitz, M. & Levonian, M. (2018), Model risk tiering: an exploration of industry practices and principles, Journal of Risk Model Validation, Volume 13, Issue 2, pp. 47-77, https://doi.org/10.21314/JRMV.2019.205

Kirwan, B. (1994). A Guide to Practical Human Reliability Assessment. London: Taylor & Francis

Klein, G. Orasanu, J. Calderwood, R. Zsambok, C. E. (1993), Decision Making in Action: Models and Methods, Norwood, New Jersey, USA: Ablex.

Kleyman, B. & Hannu, S. (2004), Characteristics of the Airline Industry and Alliances, In Managing Strategic Airline Alliances, Ashgate studies in Aviation Economics and Management, p.p. 1 – 10, retrieved August 12, 2023 from https://www.amazon.com/Managing-Strategic-Alliances-Economics-Management/dp/0754613275?asin=0754613275&revisionId=&format=4&depth=1

Komarec, C. (2021), 6 of the most dangerous hazards in aviation, Boldmethod, retrieved December 9, 2023 from https://www.boldmethod.com/blog/lists/2022/03/six-of-the-most-dangerous-weather-hazards-in-aviation/

Komulainen, A. (2023), The Role of Safety Hazards in Flight Operations, retrieved April 29, 2024 from https://www.linkedin.com/pulse/role-safety-hazards-flight-operations-antti-komulainen/

Kotek, L. & Tabas, M. (2012), HAZOP Study with Qualitative Risk Analysis for Prioritization of Corrective and Preventive Actions, Procedia Engineering, Volume 42, pp. 808-815, https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.07.473.

Koutsoukis, Nikitas - Spiros (2010), Risk Management Standards: Towards a Contemporary, Organisation-Wide Management Approach, International Journal of Business Policy And Economics, Volume 3, Issue 1, pp. 47 – 64, https://core.ac.uk/download/pdf/213967117.pdf

KRS Academy (2023), Ανάλυση SWOT – Τι είναι και ποια οφέλη έχει;, retrieved September 14, 2023, from https://www.krsacademy.gr/blog/analysi-swot

Kumar, A. (2012), THERP, retrieved February 27, 2024 from https://www.slideshare.net/AnandKumar87/therp

Kunzler, J. (2023), How fog affects aircraft airport operations, Simple Flying, retrieved April 28, 2024 from https://simpleflying.com/how-fog-affects-aircraft-airport-operations/

Lalonde, C. & Boiral, Ol. (2012), Managing risks through ISO 31000: A critical analysis, Risk Management, Volume 14, https://doi.org/10.1057/rm.2012.9

Langdalen, H. & Abrahamsen, E. & Selvik, J. T. (2020), On the importance of systems thinking when using the ALARP principle for risk management, Reliability Engineering & System Safety, Volume 204, https://doi.org/10.1016/j.ress.2020.107222

Larouzee, J. & Le Coze J.-C. (2020), Good and bad reasons: The Swiss cheese model and its critics, Safety Science, Volume 126, https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104660.

Larsen, P. J. (2023), BIMCO Position Statement 11: Safe and Efficient Navigation, retrieved May 22, 2024 from https://www.bimco.org/about-us-and-our-members/bimco-statements/13-safe-and-efficient-navigation

Laoyan, S. (2024), 7 important steps of the decision - making process, Asana, retrieved March 3, 2024 from https://asana.com/resources/decision-making-process

Li, K. & Yin, J. & Fan, L. (2014), Ship safety index, Transportation Research Part A General, Volume 66, pp. 75 – 87, https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.04.016

Lopes, E., Research Methodology in Supporting Decision-Makers at Uncertainty and Complexity

Lountzis, G. (2024), Self – care practices in decision – making: How nutrition and habits may affect decision in business, European Journal of Environment and Public Health, Volume 8, Issue 1, retrieved March 31, 2024 from https://doi.org/10.29333/ejeph/14128

Lynch, A., What is a fault tree analysis (FTA)? The Beginner's Guide, Edrawsoft, retrieved January 21, 2024 from https://www.edrawsoft.com/what-is-fault-tree-analysis.html

Lynch, T. F. & Khodadoust, A. (2001), Effects of ice accretions on aircraft aerodynamics, Progress in Aerospace Sciences, Volume 37, Issue 8, pp. 669 – 767, https://doi.org/10.1016/S0376-0421(01)00018-5.

Malhotra, S. (2018), 4 styles of decision-making: A leader's guide, Enterprisers Project, retrieved March 21, 2024 from https://enterprisersproject.com/article/2018/7/4-styles-decision-making-leaders-guide?page=0

Maritime Institute of Technology and Graduate Studies (MITAGS) (2023), Critical Decision – Making in the Maritime Industry, retrieved April 2, 2024 from https://www.mitags.org/critical-decision-making/

Marsden, E. (2001), Risk Acceptability and Tolerability, retrieved October 12th, 2023 from https://risk-engineering.org/static/PDF/slides-risk-acceptability.pdf

MASLAN (2017), How To Avoid Failures - (FMEA and/or FTA), retrieved January 18, 2024 from https://www.dsiintl.com/wp-content/uploads/2017/04/HOW-TO-AVOID-FAILURES-FMEA-andor-FTA.pdf

MBA Skool, Air Vargo Carriers SWOT Analysis, retrieved August 16, 2023 from Air Cargo Carriers SWOT Analysis - Key Points & Overview | MBA Skool

MBA Skool, DHL PESTLE Analysis, retrieved August 16, 2023 from DHL PESTLE Analysis - Detailed PESTEL Factors | MBA Skool

MBA Skool, Top DHL Competitors & Similar Companies, retrieved August 16, 2023, from https://www.mbaskool.com/competitors/companies/18521-dhl.html

McKenna, P. (2021), Έκθεση - A5-0405/2001, retrieved August 18, 2023 from https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-5-2001-0405_EL.html

Miles, M. (2023), The four main decision-making styles and how to use them, BetterUp, retrieved March 18, 2024 from https://www.betterup.com/blog/decision-making-style

Miller, L. H. (2022), Overcome Indecision with the 4 Decision Making Styles, Leaders, retrieved May 6, 2024 from https://leaders.com/articles/leadership/decision-making-styles/

Mindtools, Risk impact / probability charts, retrieved August 28, 2023 from Risk Impact/Probability Charts - Learning to Prioritize Risks (mindtools.com)

Mindtools, "What – If" Analysis, retrieved April 10, 2024 from https://www.mindtools.com/atce260/what-if-analysis

MSC Sustainability Report 2022 (2023), retrieved August 9, 2023 from msc.com/sustainability

Murray, J. & Enang, I. (2022), "Risk Management", Conceptualizing Risk Assessment and Management across the Public Sector, Emerald Publishing Limited, Leeds, pp. 29-51, https://doi.org/10.1108/978-1-80043-692-320221003

Nexgen, What is Fault Tree Analysis?, retrieved May 4, 2024 from https://www.nexgenam.com/blog/what-is-fault-tree-analysis/

Nix, D. (2015), Evaluation of Problems and Challenges in CSA Z434-14 Annex DVA Task-Based Risk Assessment Methodology, Compliance inSight Consulting Inc., https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2929.3921

Nomoskopio, Νόμος 2843/00 - Άρθρο 18: Σχέσεις πλοιοκτητριών εταιρειών και διαχειρίστριας εταιρείας, retrieved August 7, 2023 from https://nomoskopio.gr/n_2843_00_18.php?toc=0&printWindow&

Norros, L. and Hukki, K. (2003) 'Utilization of information technology in navigational decision-making.', in Co-operative Process Management: Cognition And Information Technology. CRC Press, pp. 77–88.

Nturanu, J. N. & Mundia, M. (2019), Effect of risk avoidance strategy on the success of construction projects in the judiciary at Narok County Courts, The Strategic Journal of Business & Change Management, Volume 6, Issue 2, pp. 2138 – 2147, http://www.strategicjournals.com/index.php/journal/article/view/1245

OCIMF (2018), A Guide to Best Practice for Navigational Assessments and Audits, retrieved May 19, 2024 from https://www.ocimf.org/document-libary/88-a-guide-to-best-practice-for-navigational-assessments-and-audits/file

Olechowski, A. & Oehmen, J. & Seering, W. & Ben-Daya, M. (2016), The professionalization of risk management: What role can the ISO 31000 risk management principles play?, International Journal of Project Management, Volume 34, Issue 8, pp. 1568-1578, https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.08.002.

Operandum, What are hydrometeorological hazards?, retrieved September 17, 2024 from https://www.operandum-project.eu/news/what-are-hydrometeorological-hazards/

Orasanu, J. & Dismukes, K. & Fischer, U. (1993), Decision Errors in the Cockpit. In Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 37th Annual Meeting, 1, pp. 363-367, Santa Monica, California, USA: Human Factors and Ergonomics Society.

Orasanu, J. & Strauch, B. (1994), Temporal Factors in Aviation Decision Making. In Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Meeting, (pp. 935-939).

Orasanu, J.& Martin, L. (1998), Errors in Aviation Decision Making: A Factor in Accidents and Incidents. HESSD 98: 2nd Workshop on Human Error, Safety, and System Development, pp.100-106, April 1-2, 1998, Seattle, Washington, USA.

Orymowska, J. & Sobkowicz P. (2017), Hazard Identification Methods, Scientific Journal of Silesian University of Technology Series Transport, Volume 95, pp.145-158, https://doi.org/10.20858/sjsutst.2017.95.14

Pan American Health Organization, Social Hazards, retrieved October 3, 2023 from http://www.saludydesastres.info/index.php?option=com_content&view=article&id=327:3-4-amenazas-sociales&catid=117&Itemid=602&lang=en

Pannell, R. (2022), The Failure Mode Effective Analysis: A Risk Management Tool for Project Managers, Leanscape, retrieved January 22, 2024 from https://leanscape.io/the-failure-mode-effective-analysis-a-risk-management-tool-for-project-managers/

Paoli, G. & Wiles, A. (2015), Key Analytical Capabilities of a Best-in-Class Regulator, Risk Sciences International, retrieved November 26th, 2023, from https://www.law.upenn.edu/live/files/4710-paoliwiles-ppr-researchpaper062015pdf

Paté-Cornell, M.E. (2012), "On Black Swans and Perfect Storms: Risk Analysis and Management When Statistics Are Not Enough", Risk Analysis, Volume. 32, Issue 11, pp. 1823 – 1833, https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2011.01787.x

Peterdy, K., Pestel Analysis, CFI, retrieved August 19, 2023 from https://corporatefinanceinstitute.com/resources/management/pestel-analysis/

Peterson, B. D. (2006). Doing the right thing: Decision Making for Pilots, In K. D. Murphy & J. Storm (Eds.), Safety Advisor: Operations and Proficiency No.11 (pp. 1-8), Frederick, MD: AOPA Air Safety Foundation. Retrieved from: http://www.aopa.org/asf/publications/sa24.pdf

Picardo, E. (2023), How game theory strategy improves decision – making?, Investopedia, retrieved May 6, 2024 from https://www.investopedia.com/articles/investing/111113/advanced-game-theory-strategies-decisionmaking.asp

Pilot Institute (2022), Cumulonimbus Clouds, What You As a Pilot Need to Know, retrieved May 2, 2024 from https://pilotinstitute.com/cumulonimbus-clouds/

Phillips – Wren, G. & Power, D. J. & Mora, M. (2019), Cognitive bias, decision styles, and risk attitudes in decision making and DSS, Journal of Decision Systems, https://doi.org/10.1080/12460125.2019.1646509

Popov, G. & Lyon, B.K., Hollcroft, B., Lyon, B. and Popov, G. (2021), "What-if" Analysis Methods. In Risk Assessment (eds G. Popov, B.K. Lyon and B. Hollcroft). https://doi.org/10.1002/9781119798323.ch7

Porter, M. E. (1979), The Structure within Industries and Companies' Performance. The Review of Economics and Statistics, Volume 61, Issue 2, pp. 214–227. https://doi.org/10.2307/1924589

Porter, M. E. (1996), Competitive Advantage, Agglomeration Economies, and Regional Policy. International Regional Science Review, Volume 19 Issue 1-2, pp. 85-90, https://doi.org/10.1177/016001769601900208

Potters, Ch. (2021), Risk Avoidance vs. Risk Reduction: What's the difference?, retrieved September 2, 2023 from Risk Avoidance vs. Risk Reduction: What's the Difference? (investopedia.com)

Product Quality Research Institute, Hazard & Operability Analysis (HAZOP), retrieved January 3, 2024 from https://pqri.org/wp-content/uploads/2015/08/pdf/HAZOP_Training_Guide.pdf

Rajput A., (2022) Maritime Security and Threat of a Terrorist Attack, 34 Pace Int'l L., Rev. 1, https://doi.org/10.58948/2331-3536.1418

Rampini, G H. S. & Takia, H. & Berssaneti, F. T. (2019), Critical Success Factors of Risk Management with the Advent of ISO 31000 2018 - Descriptive and Content Analyzes, Procedia Manufacturing, Volume 39, pp. 894-903, https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.400.

Rapoport, An. (1994), Problems of normative and descriptive decision theories, Mathematical Social Sciences, Volume 27, Issue 1, pp. 31 – 47, https://doi.org/10.1016/0165-4896(94)00730-6.

Rasmussen, M. (20190, Risk Monitoring: 6 Considerations for Understanding this Make or Break Moment for ERM, Strategic Decision Solution, retrieved December 7th, 2023 from https://strategicdecisionsolutions.com/risk-monitoring/

Rausand, M., Event Tree Analysis, Norwegian University of Science and Technology, retrieved January 26, 2024 from https://www.ntnu.edu/documents/624876/1277590549/chapt03-eta.pdf/6f3e1b19-4824-4812-adc8-9762d2201c22

Raz, T. & Hillson, D. (2005), A Comparative Review of Risk Management Standards, Risk Management, Volume7, Issue 4, pp. 53–66, http://www.jstor.org/stable/3867797

Reason, J. (1990), Human Error, Cambridge University Press, New York.

Relyence Corporation, The Logic Behind Fault Trees: An explanation of fault tree gates and events, retrieved April 28, 2024 from https://relyence.com/2019/12/04/fault-tree-gates-events-explained/

Robertson, A. (2023) 'Quality Risk Management Tools', CQE Academy, https://cqeacademy.com/cqe-body-of-knowledge/product-process-design/quality-risk-management-tools/

Robbins, P. J., Technological Hazards, PrepareCenter.org, retrieved September 24, from https://preparecenter.org/topic/hazard/technological-hazard/

Robinson, A. (2023), Risk, threat and vulnerability – what's the difference?, retrieved September 3, 2-23 from Risk, Threat and Vulnerability | 6clicks

Robson, D. (2008), Human Being Pilot: Human Factors for Aviation Professionals, Australia: Aviation Theory Centre

Roeser, S. (2006), The role of emotions in judging the moral acceptability of risks, Safety Science, Volume 44, Issue 8, pp. 689-700, https://doi.org/10.1016/j.ssci.2006.02.001.

Rome Business School, Understanding Decision-Making Styles: Finding Your Optimal Approach, retrieved May 7, 2024 from https://romebusinessschool.com/blog/understanding-decision-making-styles-finding-your-optimal-approach/

Rosa, E., A. (1998), Metatheoretical foundations for post-normal risk, Journal of Risk Research, Volume 1, Issue 1, pp. 15-44, https://doi.orrg/10.1080/136698798377303

Rosa, E., A. (2010), The logical status of risk – to burnish or to dull, Journal of Risk Research, Vol. 13, pp. 239-253, https://doi.org/10.1080/13669870903484351

Rowe, A._J. & Boulgarides, J._D. (1983), "Decision Styles — A Perspective", Leadership & Organization Development Journal, Volume 4, Issue 4, pp. 3-9. https://doi.org/10.1108/eb053534

Rowe, A. J., & Boulgarides, J. D. (1992), Managerial Decision Making, New York: Macmillan Publishing Company.

Rychlik I. & Ryden J. (2006), Probability and Risk Analysis, An Introduction for Engineers, Heidelberg, Springer

Santeramo, F.G. & Lamonaca, E. (2021), 'Objective risk and subjective risk: The role of information in food supply chains', Department of Sciences of Agriculture, Food Research International, Volume 139, Paper No. 104515, https://mpra.ub.uni-muenchen.de/104515/

Scott, S. G., & Bruce, R. A. (1995). Decision-Making Style: The Development and Assessment of a New Measure. Educational and Psychological Measurement, Volume 55, Issue 5, pp. 818-831. https://doi.org/10.1177/0013164495055005017

Sekine, H. (2023), Key Point for Safe Navigation Onshore support for Ships, UK P&I, retrieved April 27, 2024 from https://www.ukpandi.com/news-and-resources/articles/2023/key-points-for-safe-navigation-onshore-support-for-ships/

Seno-Alday, S. (2018), Bringing people (back) into risk analysis, Journal of Risk Research, Volume 21, Issue 9, pp. 1069 – 1076, https://doi.org/10.1080/13669877.2018.1517386

Shackleford, D. (2023), Risk exposure, TechTarget, retrieved September 9, 2023 from What is Risk Exposure? Definition from TechTarget

Shakina, N.P. & Skriptunova, E.N. & Zav'yalova, A.A., (2021), Orographic Turbulence Forecasting from Numerical Model Output Data. Russ. Meteorol. Hydrol., Volume 46, pp. 28–36, https://doi.org/10.3103/S1068373921010040

Shastri, A. (2021), Iide, retrieved August 17, 2023 from Comprehensive SWOT Analysis of DHL | IIDE

Shaw, S. (2007), Airline Marketing and managements, 6th edition, Ashgate Publishing Company, USA, https://ds.amu.edu.et/xmlui/bitstream/handle/123456789/6338/%5BStephen_Shaw%5D_Airline_Marketing_and_Management%28BookFi.org%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Shella, M., A. (2023), Why risk identification is important for your business, Safety culture, retrieved November 19, 2023 from https://safetyculture.com/topics/risk-identification/

Shirley, R. B. & Smidts, C. & Li, M. & Gupta, A. (2015), Validating THERP: Assessing the scope of a full-scale validation of the Technique for Human Error Rate Prediction, Annals of Nuclear Energy, Volume 77, pp. 194 – 211, https://doi.org/10.1016/j.anucene.2014.10.017.

Sigma – HSE (2024), What is Process Hazard Analysis and its Comparative Study of Methodologies, retrieved May 13, 2024 from https://sigma-hse.com/us/blogs/process-hazard-analysis-methodologies/

Sky Aviation Holdings (2023), Soaring above danger: A guide to understanding and preventing bird strikes on airplanes, retrieved April 27, 2024 from https://skyaviationholdings.com/bird-strikes-on-planes/

Skybrary, Decision Making, retrieved April 15, 2024 from https://skybrary.aero/articles/decision-making

Skybrary, Decision Making (OGHFA BN), retrieved April 11, 2024 from https://skybrary.aero/articles/decision-making-oghfa-bn

Skybrary, Hazard Identification, retrieved April 13, from https://skybrary.aero/articles/hazard-identification

Skybrary, Situational Awareness, retrieved April 11, 2024 from https://skybrary.aero/articles/situational-awareness

Slevin, D. P. & Pinto, J. K. (1991), Project leadership: understanding and consciously choosing your style. Project Management Journal, Volume 22, Issue 1, pp. 39 – 45.

Sniazhko, S. (2019) Uncertainty in decision-making: A review of the international business literature, Cogent Business & Management, Volume 6, Issue 1, https://doi.org/10.1080/23311975.2019.1650692

Snedaker, S & Rima, Ch. (2014), Chapter 6 - Risk Mitigation Strategy Development, Business Continuity and Disaster Recovery Planning for IT Professionals (Second Edition), Syngress, pp. 337-367, https://doi.org/10.1016/B978-0-12-410526-3.00006-4.

Solvexia (2019), 5 Types of Risk Mitigation Strategies for Business Success, retrieved September 4, 2023 from 5 Types of Risk Mitigation Strategies for Business Success (solvexia.com)

Southern Illinois University Edwardsville, A very fast into to decision theory, retrieved March 15, 2024 from https://www.siue.edu/~evailat/decision.htm

Space, J. (2023), 4 types of risk probability, Simplicable, retrieved August 26, 2023 from 4 Types of Risk Probability - Simplicable

Spouge, J. (2017), Risk criteria – how safe is enough safe?, DNV, retrieved October 23rd, 2023 from https://www.dnv.com/article/risk-criteria-how-safe-is-safe-enough--199984

SRA (2018), Society for Risk Analysis Glossary, retrieved August 26, 2023 from SRA-Glossary-FINAL.pdf

Srivastav, K. A., What is Risk Transfer?, WallStreetMojo, retrieved September 6, 2023 from Risk transfer (Definition, Types, Example) | How does It Work? (wallstreetmojo.com)

Standen Marine (2020), Countless missing navigation markers and hazardous debris in water, retrieved March 27, 2024 from https://www.standenmarine.com.au/storms_cause_hazards_to_navigation/

Starr, Ch. (1969), Social benefit versus technological risk, American Association for the Advancement of Science, Volume 165, pp. 1232 – 1238, retrieved August 22, 2023 from (1969) C Starr, Social Benefit versus Technological Risk, Science 165, 1232 (1969).pdf (w2agz.com)

Status.net, Effective Decision Making Process: 7 steps with examples, retrieved April 29, 2024 from https://status.net/articles/effective-decision-making-process-7-steps-examples/

Steele, Katie & H. Orri Stefánsson, (2020) "Decision Theory", The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Winter 2020 Edition), Edward N. Zalta (ed.), https://plato.stanford.edu/archives/win2020/entries/decision-theory/

Stojiljkovic, E. & Bijelic, B. & Cvetkovic, M. (2017), Using Absolute Probability Judjement Method for Human Reliability Assessment – A Case Study, Safety Engineering, Volume 7, https://doi.org/10.7562/SE2017.7.02.06

Strydom, Piet (2002), Risk, Environment and Ongoing Debates, Current Issues and Future Prospects, Buckingham, Open University Press

Suhonen, N. (2007), Normative and Descriptive Theories of Decision Making under Risk: A Short Review, Keskustelualoitteita, Volume 49, retrieved February 27, 2027 from https://erepo.uef.fi/bitstream/handle/123456789/8411/urn_isbn_978-952-458-985-7.pdf

Sujan, (2023), 4 Styles of Decision Making [+ Examples and Pros / Cons], MBANote, retrieved March 25, 2024 from https://mbanote.org/style-of-decision-making/#Behavioral_Decision_Making_Style

Sutton, I, Event Tree Analysis, retrieved January 27, 2024 from https://iansutton.com/risk/event-tree-analysis

Swain, A. D. (1989). Comparative evaluation of methods for human reliability analysis. GRS-71, Gesellschaft fur Reaktor Sicherheit, GRSmbH, Koln, Germany

Technische Universität Hamburg, Event Tree Analysis, retrieved January 29, 2024 from https://hazard.logu.tuhh.de/node/34

Tees (2020), Mary Kay O'Connor Process Safety Center, Risk Acceptance Criteria: Overview of ALARP and Similar Methodologies as Practiced Worldwide, retrieved November 12, 2023 from https://psc.tamu.edu/wp-content/uploads/sites/2/2020/08/ALARP-Final-Paper-Publishing.pdf

Thakur, M. (2023), Risk Transfer, EDUCBA, retrieved September 6, 2023 from Risk Transfer | How Does It Work? | Reasons for Transferring Risk (educba.com)

The Institute of Risk Management (2002), A Risk Management Standard, retrieved December 24th, 2023 from https://www.theirm.org/media/4709/arms_2002_irm.pdf

The Institute of Risk Management (2011), Risk Appetite & Tolerance, Guidance Paper, retrieved November 27th, 2023 from https://www.theirm.org/media/7239/64355_riskapp_a4_web.pdf

The International Maritime Human Element Bulletin, Alert, retrieved May 29, 2024 from https://www.nautinst.org/static/5229bfc8-626b-4546-b99b6b1da6407d22/Ergonomics-and-maintainability.pdf

The MITRE Corporation. (2014) MITRE Systems Engineering Guide. The United States: MITRE Corporate Communications and Public Affairs

Theunissen, St. (2022), What is the difference between HAZD and HAZOP?, Safeopedia, retrieved January 13, 2024 from https://www.safeopedia.com/what-is-the-difference-between-hazid-and-hazop/7/4079

Transports Canada (2002), Pilot Decision-Making, The Decision-Making Process, retrieved April 18, 2024 from https://tc.canada.ca/sites/default/files/migrated/mod2.pdf

Tsipursky, Gl. (2019), Eight Key Steps for Effective Decision Making, retrieved May 15, 2024 from https://www.psychologytoday.com/us/blog/intentional-insights/201908/eight-key-steps-for-effective-decision-making

TUV (2019), What is Failure Modes and Effect Analysis?, TUV Rheinland, retrieved May 12, 2024 from https://www.risktec.tuv.com/wp-content/uploads/2019/05/What-is-Failure-Modes-and-Effects-Analysis-Lo-Res-SINGLE-PAGES-v1.0.pdf

UKEssays (2018), Analysis of The Mediterranean Shipping Company, retrieved August 2, 2023 from https://www.ukessays.com/essays/information-technology/the-mediterranean-shipping-company-information-technology-essay.php?vref=1

Umass Dartmouth, 7 steps to effective decision making, retrieved February 9, 2024 from https://www.umassd.edu/media/umassdartmouth/fycm/decision_making_process.pdf

Universitas Brawijaya (2012), Risk – Based Decision – Making Guidelines, Procedures for Assessing Risks, Volume 3, retrieved May 6, 2024 from http://dewihardiningtyas.lecture.ub.ac.id/files/2012/09/ETA-Guideline.pdf

University of Idaho, 13. Event Trees, retrieved January 26, 2024 from https://uidaho.pressbooks.pub/riskassessment/chapter/fault-and-event-trees/

Vanem, E. (2012), Ethics and fundamental principles of risk acceptance criteria, Safety Science, Volume 50, Issue 4, pp. 958-967, https://doi.org/10.1016/j.ssci.2011.12.030.

Vasques, Ed. (2011), Risk analysis in information technology and communication outsourcing, Journal of Information Systems and Technology Management, Volume 8, https://doi.org/10.4301/10.4301%2FS1807-17752011000300005

Vicente V. (2024), Risk Assessment Matrix: Overview and Guide, Auditboard, retrieved March 23, 2024 from https://www.auditboard.com/blog/what-is-a-risk-assessment-matrix/

Vlados, Ch. (2019), Porter's Diamond Approaches and the Competitiveness Web, International Journal of Business Administration, Vol. 10, No. 5, pp. 33-52, retrieved August 7, 2023 from https://ssrn.com/abstract=3452402

Vyas, H. (2023), Pros and Cons of Swift Language in Details, Isummation, retrieved April 27, 2024 from https://www.isummation.com/blog/pros-cons-of-swift-language-in-detailed/

Wan, T., & Wu, S. W. (2004), Aerodynamic Analysis Under Influence of Heavy Rain, ICAS, retrieved May 3, 2024 from https://www.icas.org/ICAS_ARCHIVE/ICAS2004/PAPERS/184.PDF

Wang, C. & Ding, M. & Yang, Y. & Wei, T. & Dou, T. (2022), Risk Assessment of Ship Navigation in the Northwest Passage: Historical and Projection, Sustainability 2022, Volume14, https://doi.org/10.3390/su14095591

Warren, M., Hutchinson, B. (1999). The Future of Australian & New Zealand Security Standard AS/NZS 4444?. In: Eloff, J.H.P., Labuschagne, L., von Solms, R., Verschuren, J. (eds) Information Security Management & Small Systems Security. IFIP — The International Federation for Information Processing, vol 26. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-0-387-35575-7_4

Weigold, M. F., & Schlenker, B. R. (1991). Accountability and Risk Taking. Personality and Social Psychology Bulletin, 17(1), 25-29. https://doi.org/10.1177/0146167291171004

Whittle, P. (1986), The Risk-Sensitive Certainty Equivalence Principle. Journal of Applied Probability, Volume 23, pp. 383–388, https://doi.org/10.2307/3214366

Wieczorek-Kosmala, M. (2011), A Conceptual Analysis of Current Trends in the Evolution of Risk Management Process, Trends Economics and Management, Volume 5, Issue 8, pp. 156 - 158

Williams, J.C., (1986), HEART – A Proposed Method for Assessing and Reducing Human Error

Wilkinson, P. (2014), What's the difference between ALARP and SFAIRP apart from the spelling?, Samwilkoadvisory, retrieved November 15, 2023 from https://samwilkoadvisory.com/construction-industry/whats-the-difference-between-alarp-and-sfairp-apart-from-the-spelling/

Williams, J. (2015), Heart—A Proposed Method for Achieving High Reliability in Process Operation by Means of Human Factors Engineering Technology: Safety and Reliability, https://doi.org/10.1080/09617353.2015.11691046

Wilson, Ch., What is the difference between likelihood vs probability in risk management, Project Managers.org, retrieved August 27, 2023 from What is the Difference Between Likelihood vs Probability in Risk Management? - PM Certification (projectmanagers.org)

Wilson Kehoe Winingham LLC (2022), Aviation accidents: human error, retrieved May 4, 2024 from https://www.wkw.com/aviation-accidents/blog/aviation-accidents-human-error/

Windle, J., R (1991), The world's airlines: A cost and productivity comparison, Volume 25, Issue 1, pp. 31-49, retrieved August 13, 2023 from https://www.jstor.org/stable/20052937

World Energy News (2024), Ιστορικό υψηλό καταγράφουν οι τιμές ναυπήγησης νέων πλοίων, retrieved May 10, 2024 from https://www.worldenergynews.gr/%CE%BD%CE%B1%CF%85%CF%84%CE%B9%CE%BB%CE%AF%CE%B1/articles/555157/istoriko-ypsilo-katagrafoun-oi-times-nafpigisis-neon-ploion

World Meteorological Organization (2007), Aviation Hazards, retrieved January 2, 2024 from https://library.wmo.int/viewer/40422?medianame=wmo-td_1390_en_#page=58&viewer=picture&o=download&n=0&q=

Xiufeng, Z. et al. (2005) 'Simulating test of ship navigation safety evaluation using ship handling simulator', in Proceedings of OCEANS 2005 MTS/IEEE. Proceedings of OCEANS 2005 MTS/IEEE, Volume 2., pp. 1902–1905, https: //doi.org/10.1109/OCEANS.2005.1640037

Xue, H., Røds, J., Batalden, B. (2023), The impact of safety factors on decision-making in maritime navigation. In: Gesa Praetorius, Charlott Sellberg and Riccardo Patriarca (eds) Human Factors in Transportation. AHFE (2023) International Conference. AHFE Open Access, vol 95, AHFE International, USA, http://doi.org/10.54941/ahfe1003950

Yang, K. & Tao, L. & Bai, J. (2014), Assessment of Flight Crew Errors Based on THERP, Procedia Engineering, Volume 80, pp. 49 – 58, https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.09.059

Yim, K. – Y. (2021), Impact of sand and dust storms on aviation safety, Hong Kong Observatory, retrieved April 30, 2024 from https://www.hko.gov.hk/en/education/aviation-and-marine/aviation/00556-impact-of-sand-and-dust-storms-on-aviation-safety.html

York, Al. (2023), 4 Types of Decision-Making Styles and How to Utilize Them, ClickUp, retrieved April 30, 2024 from https://clickup.com/blog/decision-making-styles/

https://www.faasafety.gov/files/gslac/courses/content/258/1097/AMT_Handbook_Addendum_Human_Factors.pdf

https://maredu.hcg.gr/modules/document/file.php/AENOP117/%CE%94%CE%B9%CE%B1%CF%87%CE%B5%CE%AF%CF%81%CE%B9%CF%83%CE%B7%20%CE%9A%CF%81%CE%AF%CF%83%CE%B5%CF%89%CE%BD-3.pdf

Παράρτημα (Α)

SWOT ανάλυση, PEST(EL) και Porter ανάλυση για τη ναυτιλιακή εταιρεία Mediterranean Shipping Company (MSC)

Η εταιρεία Mediterranean Shipping Company (MSC) ιδρύθηκε το 1970 ως μια εταιρεία μεταφοράς αγαθών μεταξύ Μεσογείου και Σομαλίας. Πλέον διατηρεί ένα στόλο 700 πλοίων, μεταφέροντας περίπου ετησίως 23 εκατομμύρια TEU σε περισσότερες από 250 παγκόσμιες διαδρομές. Διαθέτει περισσότερα από 500 γραφεία σε 150 χώρες και προσφέρει της ακόλουθες υπηρεσίες: διαμετακομιστικό εμπόριο, υπηρεσίες εκτελωνισμού, ρυμουλκούμενα φορτίου, μεταφορά κάθε είδους ξηρού φορτίου που μπορεί να μεταφερθεί εντός εμπορευματοκιβωτίων (συμπεριλαμβανομένων επικίνδυνων υλικών αλλά και τροφίμων), υπηρεσίες και λύσεις (σιδηροδρομική, οδική και φορτηγίδα μεταφοράς φορτίου), δίκτυο λιμένων και τερματικών σταθμών, υπηρεσίες μεταφοράς ψυγείων, υπηρεσίες αποθήκευσης φορτίου, ψηφιακό εμπόριο (παρακολούθηση φορτίου σε πραγματικό χρόνο και ηλεκτρονικές κρατήσεις μεταφοράς φορτίου). (Dfreight, 2022) (Donnelly, 2022)

Κύριοι ανταγωνιστές: - AP Moller – Maersk

- Cosco International
- Hapag – Lloyd
- DP Schenker

Swot ανάλυση

Δυνάμεις (Strengths)

- Ισχυρή φήμη και παρουσία στην αγορά

- Ο δεύτερος μεγαλύτερος στόλος εμπορευματοκιβωτίων παγκοσμίως, με έμφαση στο συνεχή εκσυγχρονισμό του, με στόχο τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (μείωση ανθρακικού αποτυπώματος)

- Μακροχρόνιες ναυλώσεις με μεγάλες εταιρείες

- Ποικίλη πελατειακή βάση (συμπεριλαμβανομένων μικρών επιχειρήσεων, πολυεθνικών εταιρειών αλλά και μεμονωμένων αποστολέων) με αποτέλεσμα τη σταθερή ροή εσόδων

- Ευρεία γεωγραφική παρουσία, εκτεταμένο δίκτυο αντιπροσώπων και συνεργατών, ευρύ δίκτυο δρομολογίων

- Εβδομαδιαία σύνδεση των κυριότερων ελληνικών λιμανιών (Πειραιάς, Θεσσαλονίκη, Βόλος, Ηράκλειο) με τον υπόλοιπο κόσμο

- Αξιόπιστοι προμηθευτές

Αδυναμίες (Weaknesses)

- Υψηλά διαχειριστικά έξοδα ανά πλοίο, με αποτέλεσμα την απουσία οικονομιών κλίμακας

- Έλλειψη καλού συντονισμού μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών (γραφείο – πλοίο)

- Ισχυρή εξάρτηση από εξωτερικούς παράγοντες (παγκόσμιες οικονομικές συνθήκες, γεωπολιτικά γεγονότα, εμπορικοί κανονισμοί) που μπορούν να επηρεάσουν την κερδοφορία της εταιρείας

- Δυσκολία επικοινωνίας και συντονισμού μεταξύ των τμημάτων λόγω της έκτασης του οργανισμού

- Αδύναμη έρευνα και ανάπτυξη

- Μη επένδυση στην εκπαίδευση των στελεχών

- Μη αποτελεσματικό και αποδοτικό μοντέλο διοίκησης του οργανισμού

- Ευπάθεια στη μεταβλητότητα των τιμών των καυσίμων, μεγάλος στόλος (700 πλοία), υψηλό λειτουργικό κόστος καθώς τα καύσιμα αποτελούν σημαντική δαπάνη

- Ο οικονομικός προγραμματισμός δεν γίνεται σωστά και αποτελεσματικά

- Περιορισμένος έλεγχος των ναυτιλιακών διαδρομών λόγω διεθνών εμπορικών συμφωνιών και περιορισμών υποδομών

Ευκαιρίες (Opportunities)

- Σημαίες ευκαιρίας (Μάλτα, Λιβερία, Παναμάς) με αποτέλεσμα χαμηλά φορολογικά κόστη

- Μικρές αλλά σταθερές βελτιώσεις του εξοπλισμού των πλοίων σύμφωνα με της απαιτήσεις του ΙΜΟ για τη χρήση πράσινων τεχνολογιών

- Η αύξηση του παγκόσμιου εμπορίου δίνει τη δυνατότητα κατάκτησης μεγαλύτερου μεριδίου αγοράς

- Διερεύνηση ευκαιριών για είσοδο σε αναδυόμενες αγορές όπου υπάρχει αυξανόμενη ζήτηση για της ναυτιλιακές υπηρεσίες

- Δίκτυο χερσαίων επιχειρήσεων

- Ηλεκτρονικό επιχειρείν για ηλεκτρονικές κρατήσεις φορτίου

Απειλές (Threats)

- Μεταχειρισμένα πλοία μεγάλης ηλικίας

- Χαμηλής ποιότητας πληρώματα

- Πολιτισμική και ηθική παρανομία

- Η παγκόσμια οικονομική ύφεση μπορεί να μειώσει τη ζητήσει για της ναυτιλιακές υπηρεσίες, μειώνοντας τα έσοδα της εταιρείας

- Έλλειψη προσωπικού με δεξιότητες / ικανότητες

- Αλλαγές της κανονισμούς και της πολιτικές εμπορίου που θα επηρεάσουν της λειτουργίες της εταιρείας με αποτέλεσμα να απαιτείται συμμόρφωση και νέες προσαρμογές

Pest(el) ανάλυση

Political

- Τρομοκρατία, πολιτικές αναταραχές και αβεβαιότητα στη Μέση Ανατολή και της αγορές της Αφρικής ενδεχομένως να επηρεάσουν της δραστηριότητες της εταιρείας

- Σταθερό και μη ταραχώδες περιβάλλον στην Ευρώπη, Αμερική, Ασία και Ωκεανία

- Αποεπένδυση δραστηριοτήτων στη Ρωσία λόγω του πολέμου

Economic

- Αυξήσεις τιμών λόγω πληθωρισμού

- Αυξήσεις τιμών πετρελαίου

- Μη έντονες διακυμάνσεις των συναλλαγματικών ισοτιμιών, με μόνη ανησυχία την αξία του γουάν

- Ενοποίηση και πτώση της αγοράς των εμπορευματοκιβωτίων

Social

- Στρατηγική επιχειρηματικής διαφάνειας

- Ενίσχυση της εμπειρίας των πελατών με το παγκόσμιο δίκτυο παρεχόμενων υπηρεσιών

- Πολιτική διασφάλισης φορτίου

- Εταιρική κοινωνική ευθύνη

Technological

- Ενίσχυση εφοδιαστικής αλυσίδας με τη χρήση αναδυόμενων τεχνολογιών με στόχο την αποτελεσματικότητα της αποθήκης

Legal

- Συμμετοχή στη «Συμμαχία του Ωκεανού»

- Ρυθμιστικές εγκρίσεις καθυστερούν τη λήψη αποφάσεων και την ανάπτυξη των δραστηριοτήτων

- Επιμέλεια εταιρικής βιωσιμότητας

Environment

- Ανάπτυξη ρυθμιστικού πλαισίου σχετικά με το περιβάλλον

– Χρήση πράσινων καυσίμων για τη μετακίνηση των φορτίων

– Στρατηγικές εταιρικές σχέσεις με στόχο την της-ανθρακοποίηση

Porter ανάλυση

Η εταιρεία Mediterranean Shipping Company δραστηριοποιείται στη ναυτιλιακή βιομηχανία με εξειδίκευση στη μεταφορά των εμπορευματοκιβωτίων (containers), αποτελώντας τον δεύτερο μεγαλύτερο στόλο της συγκεκριμένης εξειδίκευσης παγκοσμίως. Η εταιρεία ακολουθεί μια αυξανόμενη πορεία στον αριθμό των πλοίων που ανήκουν στο στόλο της, αύξηση η οποία σαν χρονολογία αφετηρίας έχει τα δύο προηγούμενα έτη και αναμένεται να συνεχιστεί.

Α) Απειλή εισόδου νέων επιχειρήσεων

ο κλάδος της ναυτιλίας και ειδικότερα των ναυτιλιακών μεταφορών, χαρακτηρίζεται από έντονη ελκυστικότητα καθώς το περιθώριο κέρδους είναι υψηλό, γεγονός που έχει σαν αποτέλεσμα το μεγαλύτερο οικονομικό κέρδος των χωρών που εντός της γεωγραφικής της επικράτειας είναι εγκατεστημένες ναυτιλιακές εταιρείες, να προέρχεται από τη ναυτιλιακή δραστηριότητα. Η ελκυστικότητα του κλάδου, για κάθε νέα εταιρεία είναι μεγάλη, της κάθε νέα εταιρεία που θέλει να εισέλθει στη ναυτιλιακή βιομηχανία, θα έρθει αντιμέτωπη και με το υπερβολικά υψηλό κόστος απόκτηση και λειτουργίας των πλοίων, αλλά και της απόκτησης των σχετικών εμπορευματοκιβωτίων, το κόστος των λιμενικών σταθμών, της αποθήκες και τον εξοπλισμό αυτών, μιας και αναφερόμαστε στην αγορά των containerships.

Η πιθανότητα να εισέλθει κάποια καινούρια εταιρεία στον κλάδο των μεταφορών των εμπορευματοκιβωτίων και αυτή η είσοδος να περιορίσει σημαντικά το μερίδιο αγοράς της MSC, αποσπώντας της υφιστάμενους πελάτες ή προμηθευτές, φαντάζει μάλλον παραπάνω από απίθανο. Επιπλέον, αν η MSC δαπανήσει ένα σημαντικό κεφάλαιο σε θέματα έρευνας και ανάπτυξης και καινοτομήσει σε νέα προϊόντα και υπηρεσίες, όχι μόνο θα προσελκύσει νέους πελάτες, διατηρώντας βέβαια και της υφιστάμενους, αλλά

θα καταστήσει και το έδαφος μη πρόσφορο για την είσοδο νέων ανταγωνιστριών εταιρειών, καθώς θα της αποτρέψει από το να εισέλθουν σε μια δυναμική αγορά με σταθερούς και καθιερωμένους παίχτες, οι οποίοι εφοδιάζουν την αγορά με διαφοροποιημένα προϊόντα και υπηρεσίες, προερχόμενα από την οικοδόμηση οικονομιών κλίμακας.

Αντιλαμβανόμενοι το brand name που έχει η MSC στην αγορά τη δεδομένη χρονική στιγμή, το μέγεθος του στόλου των πλοίων της, αλλά και το μερίδιο αγοράς που κατέχει, ο βαθμός της απειλής από την είσοδο κάποιας νέο-εισερχόμενης επιχείρησης είναι χαμηλός.

Β) Η ένταση του ανταγωνισμού μεταξύ των υφιστάμενων ναυτιλιακών επιχειρήσεων

Ο ανταγωνισμός στην αγορά των εμπορευματοκιβωτίων είναι αρκετά υψηλός, λόγω των υψηλών περιθωρίων κέρδους. Η MSC συγκεντρώνει μια πληθώρα πλεονεκτημάτων αλλά και μειονεκτημάτων, τα οποία βρίσκονται σε σχεδόν ισορροπία μεταξύ της.

Μπορεί να μην κυριαρχεί στη γεωγραφική κάλυψη παγκοσμίως, να μην έχει την καλύτερη συνδεσιμότητα μεταξύ των λιμένων και να μην έχει τα καλύτερα μέτρα ελέγχου του λειτουργικού της κόστους, της χρησιμοποιεί ένα ανταγωνιστικό μοντέλο τιμολόγησης και εξαιτίας των χαμηλών της ναύλων έχει καταφέρει να προσελκύσει μια πληθώρα νέων πελατών. Επιπλέον, αν η MSC οικοδομήσει μια βιώσιμη διαφοροποίηση, οικοδομήσει οικονομία κλίμακας για να βιώσει το κόστος της και συνεργαστεί με της από της ανταγωνιστές της για να αυξήσει το μέγεθος της αγοράς και όχι τον ανταγωνισμό επί κάποιων μικρών αγορών, θα μπορέσει να ανταπεξέλθει τον υψηλό υφιστάμενο ανταγωνισμό της αγοράς των εμπορευματοκιβωτίων.

Η MSC μιας και δεν αποτελεί τον ηγέτη στον κλάδο, αλλά τη δεύτερη μεγαλύτερη δύναμη της αγοράς, αντιμετωπίζει και αυτή υψηλή ηγεσία κόστους (όχι της την ίδια με την πρωτοπόρο Maersk). Η ναυτιλιακή βιομηχανία αναπτύσσεται με ταχύτατους ρυθμούς, η πιθανότητα εξόδου της MSC από τον κλάδο είναι σαφώς απίθανη, η πιθανότητα της μετακίνησης των ανταγωνιστριών εταιρειών σε νέους πελάτες για εκείνους (παρόντες πελάτες για την MSC) είναι πολύ μικρή, κατά κύριο λόγω επειδή δεν γνωρίζουν το προφίλ της, αποτελούν στοιχεία τα οποία επιβεβαιώνουν πως ο

ανταγωνισμός στον κλάδο είναι υψηλός πέραν των υψηλών περιθωρίων κέρδους, που συνεπικουρούν σε αυτόν.

Γ) Η διαπραγματευτική δύναμη των προμηθευτών

Στη ναυτιλιακή βιομηχανία, οι προμηθευτές και οι απαιτούμενες προμήθειες είναι διαθέσιμες σε κάθε χώρα και ήπειρο, τροφοδοτώντας τη βιομηχανία με όλα τα απαραίτητα και απαιτούμενα. Η MSC αποτελεί τον δεύτερο κορυφαίο «παίχτη» της μεταφορές των εμπορευματοκιβωτίων και δεν μπορεί εύκολα και άμεσα να επηρεαστεί από της προμηθευτές της, της για παράδειγμα θα συνέβαινε στην περίπτωση μιας μικρής επιχείρησης, η οποία θα προσπαθούσε να εδραιωθεί τον κλάδο. Η μόνη περίπτωση όπου η MSC θα έπρεπε να αντιμετωπίσει τη διαπραγματευτική δύναμη των προμηθευτών της, θα ήταν μόνο στην περίπτωση που φόρτωνε τα εμπορευματοκιβώτιά της σε πλοία τρίτων. Κάτι τέτοιο συνήθως συμβαίνει όταν τα πλοία της ναυτιλιακής εταιρείας είναι αρκετά μεγάλα και δεν μπορούν να εισέλθουν εντός των λιμένων λόγω προβλήματος μετατόπισης, ώστε να εκφορτώσουν τα εμπορευματοκιβώτια και γι' αυτό χρησιμοποιούν της υπηρεσίες τρίτων τροφοδοτικών πλοίων (π.χ. λιμάνι Kandla έως λιμάνι Jawaharlal Nehru, Βομβάη). Της και σε αυτή την περίπτωση η MSC διαθέτει τα δικά της τροφοδοτικά πλοία και δεν χρησιμοποιεί της υπηρεσίες τρίτων.

Για να μπορέσει η MSC να αντιμετωπίσει τη διαπραγματευτική δύναμη των προμηθευτών της, μπορεί να δημιουργήσει μια αποτελεσματική εφοδιαστική αλυσίδα αποτελούμενη από πολλούς προμηθευτές και να χρησιμοποιεί πρώτες ύλες από διαφορετικούς προμηθευτές, έτσι ώστε αν η τιμή της πρώτης ύλης από έναν προμηθευτή αυξηθεί, να υπάρξει μετατόπιση και προμηθευτή και πρώτης ύλης πιο εύκολα. Η συνολική ισχύς των προμηθευτών είναι χαμηλή, καθώς ο αριθμός της είναι μεγάλος, το λειτουργικό της κόστος είναι υψηλό της αντίστοιχα και των πελατών της και το κέρδος της δεν είναι ιδιαίτερα υψηλό.

Δ) Η διαπραγματευτική δύναμη των αγοραστών

Οι αγοραστές συνιστούν έναν από της ισχυρότερους δρώντες στη ναυτιλιακή βιομηχανία, καθώς μπορούν να είναι είτε εισαγωγείς ή εξαγωγείς, είτε εκτελωνιστές,

είτε διαμεταφορείς, είτε και κατασκευαστές του εμπορεύματος. Δύο είναι οι κύριοι παράγοντες για την αγορά των εμπορευματοκιβωτίων και αυτοί είναι η τιμή και η ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών.

Η τιμή σχετίζεται με το ναύλο που έχει οριστεί από τη ναυτιλιακή εταιρεία για να μεταφερθεί το εν λόγω εμπορευματοκιβώτιο μεταξύ των λιμένων. Ο αγοραστής διαθέτει ισχυρή διαπραγματευτική δύναμη έναντι του ναύλου, καθώς ο ανταγωνισμός στον εν λόγω τομέα είναι υψηλός αφενός και αφετέρου παρατηρείται περιορισμένη παρουσία φορέων εκμετάλλευσης / διαμετακόμισης.

Η ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών σχετίζεται με τη γρήγορη επεξεργασία όλων των απαραίτητων εγγράφων, της η έγκαιρη έκδοση των φορτωτικών αλλά και η έγκαιρη φόρτωση και μετακίνηση των εμπορευματοκιβωτίων.

Αν η MSC διέθετε μια μικρή πελατειακή βάση, η διαπραγματευτική της δύναμη θα ήταν πολύ μεγαλύτερη, σε σχέση με την παρούσα πελατειακή βάση που διατηρεί η εταιρεία. Η οικοδόμηση μιας ευρείας πελατειακής βάσης, αφενός έχει μειώσει την διαπραγματευτική δύναμη των αγοραστών της (σε κάποιο βαθμό) και αφετέρου έχει δώσει στην MSC τη δυνατότητα να προβεί σε εξ ορθολογισμό της διαδικασίας πωλήσεών της.

Ο αγοραστής του κλάδου των εμπορευματοκιβωτίων εξακολουθεί να διατηρεί υψηλή διαπραγματευτική δύναμη, παρά το μεγάλο αριθμό αγοραστών, διατηρεί υψηλές απαιτήσεις, διατηρεί υψηλό κόστος αλλαγής, αλλά θα πρέπει να λάβουμε σοβαρά υπόψη της πως η διαθεσιμότητα των εμπορευματοκιβωτίων είναι πλέον πιο εύκολη μέσω των διαφόρων πρακτόρων αντί της απευθείας αναζήτησής της από της ναυτιλιακές εταιρείες, γεγονός που ταυτόχρονα ενισχύει και τη διαπραγματευτική δύναμη των πρακτόρων και των διαμεταφορέων της.

Ε) Απειλή από υποκατάστατα

Η απειλή από υποκατάστατα προϊόντα αποτελεί έναν σημαντικό παράγοντα στη ναυτιλιακή βιομηχανία, καθώς υπάρχουν πολλοί λόγοι που μπορεί να οδηγήσουν σε αυτή την υποκατάσταση και οι οποίοι σχετίζονται με την αύξηση της τιμής των ναύλων, το χρόνο μεταφοράς / διαμετακόμισης του φορτίου αλλά και της γενικότερης

ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών (το κόστος είναι κυρίως υπεύθυνο για την υποκατάσταση, ενώ οι προδιαγραφές των υπηρεσιών ακολουθούν).

Στην περίπτωση καθυστέρησης παράδοσης των μεταφερόμενων εμπορευματοκιβωτίων ή αν η παρεχόμενη ποιότητα των υπηρεσιών χειροτερεύσει ή αν αυξηθούν τα προβλεπόμενα ναύλα (κυρίως λόγω της αύξησης του αργού πετρελαίου που χρησιμοποιείται ως καύσιμο στα πλοία), ενδεχομένως οι πελάτες να στραφούν είτε στην αεροπορική μεταφορά είτε στη μεταφορά με τρένο (εμπορευματική αμαξοστοιχία), ειδικά στην περίπτωση που τα δύο υποκατάστατα έχουν και περίπου την ίδια τιμή με το ναυτιλιακό κόστος.

Η τιμή των υποκατάστατων εξακολουθεί να παραμένει υψηλή, παρά τη μέτρια διαθεσιμότητά της (μέτρια καθώς υπάρχουν μόνο δύο επιλογές), με το κόστος της της αλλαγής αλλά και την ποιότητα των υποκατάστατων να παραμένει υψηλή.

Παράρτημα (Β)

SWOT ανάλυση, PEST(EL) ανάλυση και ανάλυση PORTER για την αεροπορική εταιρεία DHL

Η DHL ιδρύθηκε το 1969 στο Σαν Φραντζίσκο , δραστηριοποιείται στον κλάδο των αεροπορικών (και όχι μόνο) μεταφορών, απασχολώντας περισσότερους από 600.000 εργαζομένους, έχει παρουσία σε πάνω από 220 χώρες και διατηρεί έναν ιδιόκτητο στόλο 300 αεροσκαφών. Η εταιρεία προσφέρει επίσης υπηρεσίες αποθήκευσης, συσκευασίας και εξατομικευμένες υπηρεσίες logistics. Αποτελεί τη No. 1 εταιρεία στην ευρωπαϊκή ήπειρο με μερίδιο αγοράς 25%. (DHL, 2023)

Κύριοι ανταγωνιστές: - FedEx

- United Parcel Service (UPS)
- Royal Mail

Swot ανάλυση

Δυνάμεις (Strengths)

– Η DHL ήταν η πρωτοπόρος εταιρεία στον τομέα των αεροπορικών ταχυμεταφορών, γεγονός που της έδωσε και το πλεονέκτημα της πρώτης κίνησης

– Η εταιρεία δραστηριοποιείται σε περισσότερες από 220 χώρες και διαθέτει ένα από τα πιο εκτεταμένα δίκτυα. Το γεγονός ότι δραστηριοποιείται σε τόσες χώρες της επιτρέπει να εξυπηρετεί πελάτες διαφορετικών περιοχών ταυτοχρόνως και παγκοσμίως. Αποτελεί το μοναδικό πάροχο μεταφοράς αλληλογραφίας USPS από και προς το Ιράκ, το Αφγανιστάν και τη Μιανμάρ και επιπλέον δεσμευόμενη από αυστηρό πλαίσιο και κανόνες, παρέχει τις υπηρεσίες της και στη Βόρεια Κορέα.

– Η προσφορά μιας πληθώρας υπηρεσιών από την πλευρά της εταιρείας, της επιτρέπει να καλύπτει ένα ευρύ φάσμα των αναγκών των πελατών της, έχοντας παράλληλα κερδίσει και την εμπιστοσύνη τους.

– Η DHL έχει προβεί σε εξαιρετικές συνεργασίες για να διαφημίσει την παρουσία της. Αποτελεί επίσημο χορηγό ομάδων του μηχανοκίνητου αθλητισμού (Formula 1, MotoGP), του ποδοσφαίρου (Manchester United) αλλά και στο χώρο της μουσικής και των τεχνών (BTHYN on Tour). Έχει καταφέρει να δημιουργήσει ένα ισχυρό brand name στην αγορά και ένα εμπορικό σήμα, συνδεδεμένο με έννοιες όπως είναι η αξιοπιστία, η ταχύτητα αλλά και η ποιοτική εξυπηρέτηση.

– Η εταιρεία έχει καταφέρει να καινοτομήσει και να προβεί στη χρήση νέων τεχνολογιών, σε μια προσπάθεια βελτίωσης των υπηρεσιών που παρέχει. Οι νέες τεχνολογίες σχετίζονται με τη χρήση αυτοματισμών, ρομποτικής, τεχνητής νοημοσύνης αλλά και μεθοδολογικά εργαλεία ανάλυσης δεδομένων. Επιπλέον. Η εταιρεία έχει στην κατοχή της εμπορικά σήματα και πατέντες ευρεσιτεχνίας, τα οποία της χαρίζουν την αποκλειστικότητα και δεν είναι εύκολα αντιγράψιμα από τους ανταγωνιστές της.

– Ο όμιλος Deutsche Post στον οποίο συμμετέχει η DHL, παρέχει στην εταιρεία πόρους αλλά και την απαραίτητη οικονομική σταθερότητα, ώστε να αναλαμβάνει στρατηγικές πρωτοβουλίες και να ασκεί παγκόσμιες δραστηριότητες. Η πολυετής παρουσία της εταιρείας στον κλάδο έχει επίσης βοηθηθεί και από τις επενδύσεις που έχει πραγματοποιήσει σε ταχέως αναπτυσσόμενες χώρες.

– Η τελευταία δύναμη αλλά πολύ σημαντική από την πλευρά της εταιρείας, αποτελεί ο ιδιόκτητος στόλος αεροσκαφών που έχει στη διάθεσή της εταιρεία, παράγοντας ο οποίος αφενός της δίνει τη δυνατότητα ευέλικτων δρομολογίων και αφετέρου μειώνει τα λειτουργικά της κόστη, καθώς η εταιρεία δεν προβαίνει σε leasing αεροσκαφών. Επιπλέον, έχει θέσει ως στόχο της έως το 2050 να προβεί σε εφαρμογή βιώσιμων πρακτικών, ώστε να επιτύχει μηδενικές εκπομπές ρύπων για τα

αεροσκάφη της, σε μια προσπάθεια μείωσης του ανθρακικού αποτυπώματος, στόχος ο οποίος έχει απήχηση και σε όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη (πελάτες και προμηθευτές), ως καθοριστικός παράγοντας περιβαλλοντικής βιωσιμότητας.

Αδυναμίες (Weaknesses)

- Η DHL αποτελεί την ακριβότερη εταιρεία αεροπορικών μεταφορών του κλάδου με σημαντικά υψηλότερη τιμή έναντι των ανταγωνιστών της, γεγονός που πολλές φορές αναγκάζει την εταιρεία να χορηγεί γενναίες εκπτώσεις σε σημαντικούς της πελάτες, ώστε να τους διατηρήσει. Η διαφορά στην ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών από περιοχή σε περιοχή (καθυστερήσεις παραδόσεων) λόγω του εκτεταμένου μεγέθους της εταιρείας, ενδεχομένως να βλάψει την καλή φήμη του οργανισμού.

- Οι τιμές των καυσίμων των αεροσκαφών αποτελούν σημαντική απειλή για την εταιρεία, καθώς η έντονη μεταβλητότητα αυτών των τιμών, επηρεάζει το λειτουργικό κόστος της εταιρείας αλλά και την κερδοφορία της. Η αγορά των αερομεταφορών κατακλύζεται από ισχυρό ανταγωνισμό, οποίος ωθεί την εταιρεία στη διατήρηση ανταγωνιστικών τιμών. Επιπλέον, η δραστηριότητα των αερομεταφορών που ασκεί η εταιρεία, βρίσκεται σε άμεση εξάρτηση από το παγκόσμιο εμπόριο. Η εμφάνιση οικονομικής ύφεσης, εμπορικών περιορισμών ή η παρουσία πολιτικής αστάθειας ή αναταραχών, θα επηρέαζε αρνητικά τη λειτουργία της εταιρείας.

- Μια επιπλέον αδυναμία για την εταιρεία που πηγάζει από την εκτεταμένη και παγκόσμια παρουσία της, είναι η σύνθετη αλυσίδα εφοδιασμού που διατηρεί. Ναι μεν αυτό μπορεί να θεωρηθεί και ως πλεονέκτημα, όμως προκαλεί προκλήσεις ως προς τη διαχείριση της αλυσίδας, ταυτόχρονα απαιτεί και κανονιστικές συμμορφώσεις από την πλευρά της εταιρείας. Επιπροσθέτως, παρά τη δέσμευση της DHL για την επίτευξη μηδενικών εκπομπών άνθρακα έως το 2050, τα αεροσκάφη της εταιρείας εξακολουθούν να μολύνουν τον περιβάλλον, γεγονός που μπορεί να επηρεάσει αρνητικά μια μερίδα πελατών με αυξημένη περιβαλλοντική συνείδηση.

Ευκαιρίες (Opportunities)

- Η έκρηξη και η αυξανόμενη τάση του ηλεκτρονικού εμπορίου, έχουν αποτελέσει ιδανική ευκαιρία για μια εταιρεία εδραιωμένη στο χώρο των αερομεταφορών όπως είναι η DHL, να προσφέρει αποτελεσματικές και αξιόπιστες υπηρεσίες. Η διεθνής της παρουσία και δραστηριοποίηση, της δίνει τη δυνατότητα πρόσβασης σε παγκόσμιες ευκαιρίες και αυτό σε συνδυασμό με την ιδέα «Go Trade» επιτρέπει σε μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις των αναπτυσσόμενων χωρών να συνδεθούν μαζί της και να αποκτήσουν πρόσβαση στην παγκόσμια αγορά.

- Οι στρατηγικές που ακολουθούν οι ανταγωνιστές, μπορεί να αποτελέσουν παράδειγμα προς μίμηση από την DHL (π.χ. ασφάλεια αστικής ευθύνης). Επιπλέον, ευκαιρία για την εταιρεία αποτελούν και οι στρατηγικές συνεργασίες. Συνεργασίες με πλατφόρμες ηλεκτρονικού εμπορίου ή εταιρείες τεχνολογίας, θα μπορούσαν να αποβούν αμοιβαία επωφελείς για τα εμπλεκόμενα μέρη, επεκτείνοντας αμοιβαία το μερίδιο της αγοράς αλλά και την εμβέλεια δραστηριοποίησης.

- Ο τομέας της καινοτομίας και του διαφοροποιημένου προϊόντος ή υπηρεσίας αποτελεί μια σίγουρη ευκαιρία. Η DHL ναι μεν έχει εγκαινιάσει το κέντρο καινοτομίας, με στόχο τη δημιουργία νέων καινοτόμων προϊόντων και υπηρεσιών (IoT, blockchain, παράδοση τελευταίου μιλίου κλπ.), ώστε να αυξήσει τη λειτουργική της αποδοτικότητα, να μειώσει το λειτουργικό κόστος και να βελτιώσει την εξυπηρέτηση των πελατών της, μπορεί όμως να διευρύνει τις παρεχόμενες υπηρεσίες της συμπεριλαμβάνοντας υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας που σχετίζονται με εξειδικευμένο χειρισμό και προηγμένες υπηρεσίες παρακολούθησης.

Απειλές (Threats)

- Η πίεση και ο ανταγωνισμός στον κλάδο των αερομεταφορών είναι εξαιρετικά υψηλός λόγω της παρουσίας και άλλων ισχυρών παιχτών πέραν της υπό εξέτασης

εταιρείας. Επιπλέον πιέσεις που μπορεί αν δεχθεί η DHL ενδεχομένως να σχετίζονται με την αναποτελεσματική τιμολόγηση, την προσφορά των παρεχόμενων υπηρεσιών αλλά και τη διατήρηση του μεριδίου της αγοράς. Επιπλέον, λειτουργικές αλλά και ρυθμιστικές αλλαγές που σχετίζονται με νέους νόμους και κανονισμούς παγκοσμίως, αλλά και φυσικές καταστροφές, πανδημίες ή απεργίες, θα επηρεάζουν σοβαρά αλλά και με αρνητικό τρόπο τις δραστηριότητες της εταιρείας.

- Μια επιπλέον απειλή για την DHL μπορεί να θεωρηθεί η ισχυρή εξάρτηση από τις παγκόσμιες οικονομικές συνθήκες και το ηλεκτρονικό εμπόριο. Μια ενδεχόμενη οικονομική ύφεση, θα μείωνε την αγοραστική δύναμη των πελατών της DHL, κάτι που θα μείωνε σημαντικά και τις δραστηριότητες της εταιρείας ως προς το κομμάτι των αερομεταφορών. Εκτός αυτού, λόγω του ιδιόκτητου στόλου των αεροσκαφών, η εταιρεία είναι άμεσα εξαρτημένη από την τιμή των καυσίμων. Ενδεχόμενη αύξηση της τιμής αυτών θα αύξανε σημαντικά το λειτουργικό κόστος της, περιορίζοντας ταυτόχρονα και τις δυνατότητες κερδοφορίας της.

- Ενδεχόμενες επιθέσεις στον κυβερνοχώρο της εταιρείας με κακόβουλο λογισμικό θα έπληττων όχι μόνο τον τρόπο λειτουργίας της εταιρείας προκαλώντας σύγχυση, ταυτόχρονα θα μπορούσαν να οδηγήσουν και σε κλοπή δεδομένων (π.χ. προσωπικά δεδομένα πελατών), σε οικονομική απώλεια αλλά και να βλάψει τη φήμη της.

- Μια επιπλέον απειλή η κλιματική αλλαγή και οι περιβαλλοντικές ανησυχίες. Ως εταιρεία αεροπορικών μεταφορών, εκτεθειμένη σε έκτακτα και ακραία καιρικά φαινόμενα, ενδεχομένως να απειληθεί από το κλείσιμο αεροδρομίων λόγω πυκνών χιονοπτώσεων ή τυφώνων. Επιπλέον, παρά τη δέσμευση περί μηδενικών εκπομπών ρύπων έως το 2050, εντούτοις η δραστηριότητά της εξακολουθεί να έχει ένα σημαντικό ανθρακικό αποτύπωμα, το οποίο θα μπορούσε να βλάψει τη φήμη της εταιρείας και να προκαλούσε πιθανές ρυθμιστικές προκλήσεις.

- Τελευταία αλλά εξίσου σημαντική απειλή για την εταιρεία, αποτελεί η αναπτυσσόμενη πορεία που ακολουθούν οι μικρές τοπικές εταιρείες αεροπορικών μεταφορών, οι οποίες μπορούν να λειτουργούν σε χαμηλότερη τιμή σε σχέση με την

DHL. Επιπλέον, η ενδεχόμενη συμφόρηση ενός αερολιμένα, που μπορεί να προκύψει κάτω από ορισμένες συνθήκες, θα δημιουργούσε καθυστερήσεις στην εκφόρτωση των εμπορευμάτων και άρα στην παράδοσή τους στον τελικό παραλήπτη. (Shastri, 2021)

Pest(el) ανάλυση

Political

Η εταιρεία μπορεί να μεν να ιδρύθηκε στη Γερμανία, εντός ενός κράτους με ομαλό και μη ταραχώδες πολιτικό καθεστώς, απολαμβάνοντας το ευρωπαϊκό πολιτικό σύστημα και τη σταθερότητα αυτού, δραστηριοποιείται όμως και σε όλο τον κόσμο, με τις πολιτικές συνθήκες να μην είναι ίδιες παγκοσμίως. Οι εμπορικοί κανόνες εντός της ευρωπαϊκής ηπείρου είναι σχεδόν κοινοί για τις χώρες και εύκολα εφαρμόσιμοι. Όμως η εταιρεία δεν δραστηριοποιείται μόνο εντός των ευρωπαϊκών γεωγραφικών συνόρων αλλά παγκοσμίως, γεγονός που την αναγκάζει να ακολουθεί και να συμμορφώνεται με τις διεθνείς εμπορικές πολιτικές, τις διακρατικές συμφωνίες, τους δασμούς και τους περιορισμούς που προκύπτουν κατά τις διαδικασίες εισαγωγής – εξαγωγής αγαθών. Όλοι αυτοί οι παράγοντες θα πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψη από την εταιρεία καθώς επηρεάζουν ή ενδέχεται να επηρεάσουν (στην περίπτωση που παρατηρηθεί κάποια σημαντική αλλαγή έστω και σε έναν από αυτούς τους παράγοντες) την απρόσκοπτη λειτουργία της εταιρείας.

Economic

Η πιθανότητα εκδήλωσης μιας παγκόσμιας οικονομικής κρίσης ή μιας οικονομικής κρίσης σε μια μεμονωμένη χώρα θα επηρέαζε και ταυτόχρονα θα μείωνε σε κάποιο βαθμό τη δραστηριότητα της εταιρείας είτε σε παγκόσμιο είτε σε τοπικό επίπεδο. Η παγκόσμιες πληθωριστικές τάσεις επιπλέον καθορίζουν την αγοραστική δύναμη των πελατών της εταιρείας με το αντίστοιχο κέρδος ή ζημία για αυτήν. Οι συναλλαγματικές ισοτιμίες, η οικονομική αλλά και η φορολογική πολιτική μιας χώρας αποτελούν επίσης παράγοντες που επηρεάζουν το πλαίσιο λειτουργίας της εταιρείας.

Social

Από άποψη κοινωνικών παραγόντων παρατηρούμε πως λόγω της παγκόσμιας δραστηριοποίησης της εταιρείας, αν αυτή αποφασίσει να δραστηριοποιηθεί σε μια χώρα όπου η πλειονότητα του πληθυσμού είτε είναι γερασμένη και προτιμά το τοπικής φύσεως εμπόριο και όχι το ηλεκτρονικό (αγορά από κάποια άλλη χώρα του κόσμου) είτε λόγω της οικονομικής κατάστασης του πληθυσμού (προτίμηση σε υπηρεσίες χαμηλού κόστους), αυτό ενδέχεται να επηρεάσει σημαντικά την κερδοφορία της εταιρείας αλλά και να περιορίσει σημαντικά το μερίδιο αγοράς που της αντιστοιχεί.

Technological

Ταχύτητα και αξιοπιστία είναι δύο από τα χαρακτηριστικά της εταιρείας, τα οποία της έχουν προσδώσει κύρος που ακολουθεί το ισχυρό της όνομα στην αγορά. Η βελτίωση που συνεχώς συντελείται από άποψη τεχνολογίας είναι κάτι που θα πρέπει να παρακολουθείται πολύ στενά από την εταιρεία και ταυτόχρονα θα πρέπει να υπάρχει και αφομοίωση αυτής από τον οργανισμό, όχι μόνο για τη διατήρηση του μεριδίου της αγοράς και του brand name αλλά και για την αύξηση των κερδών. Επιπλέον, η διαφήμιση της εταιρείας ακόμα και μέσω των μέσων κοινωνικής δικτύωσης είναι παράγοντας χρήσης της τεχνολογίας, ώστε η εταιρεία να αποκτήσει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.

Legal

Η εταιρεία δεσμεύεται από το δίκαιο που ρυθμίζει τις αερομεταφορές και το εμπορικό δίκαιο και καλείται να συμμορφώνεται με τους κανονισμούς διαφόρων ειδών όπως είναι οι κανονισμοί προστασίας προσωπικών δεδομένων για την εξασφάλιση της ιδιωτικότητας των καταναλωτών, οι κανονισμοί για την ασφάλεια και την προστασία των εργαζομένων αλλά και η τήρηση συγκεκριμένων προτύπων διασφάλισης ποιότητας και ασφάλειας των αερομεταφορών. Σε κάποιες χώρες, η συμμόρφωση με νομικής φύσεως κανονισμούς, μπορεί να συνεπάγεται υψηλό κόστος για την εταιρεία.

Environment

Οι περιβαλλοντικές πολιτικές επηρεάζουν τον τρόπο λειτουργίας της εταιρείας, δημιουργώντας και τις αντίστοιχες δεσμεύσεις για αυτήν. Καθώς η εταιρεία διαθέτει ιδιόκτητα αεροσκάφη (αλλά και τρένα και φορτηγά), οφείλει να συμμορφώνεται με τις παγκόσμιες περιβαλλοντικές πολιτικές, είτε με τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα είτε με τη χρήση καυσίμων, λιγότερο επιβλαβών για το περιβάλλον. Η εταιρεία οφείλει επιπλέον να έχει και λύσεις για ανακύκλωση και διαχείριση απορριμμάτων, κερδίζοντας της εμπιστοσύνη των πελατών της (και άρα τα κέρδη) για τις περιβαλλοντικές πολιτικές που και η ίδια έχει θεσπίσει και ακολουθεί. Επιπλέον παράγοντες που επηρεάζουν ή ενδέχεται να επηρεάσουν τη λειτουργία της εταιρείας σε μια συγκεκριμένη χώρα, αποτελούν οι καιρικές συνθήκες και το κλίμα της χώρας. Μια ενδεχόμενη ισχυρή χιονόπτωση που πιθανώς θα έκλεινε έστω και για κάποιες ώρες το αεροδρόμιο μιας χώρας, αυτό θα είχε ως αποτέλεσμα καθυστερήσεις στη μεταφορά των φορτίων, λόγω της αδυναμίας προσγείωσης του αεροσκάφους. (Kasi, 2018)

Porter ανάλυση

α) Απειλή εισόδου νέων επιχειρήσεων

Πέραν του ανταγωνισμού που είναι υψηλός, υψηλή είναι και η απειλή της εισόδου νέων επιχειρήσεων στον κλάδο και αυτό συμβαίνει γιατί πρόκειται για μια μεγάλη και ελκυστική αγορά, όσο αυξάνεται το διαθέσιμο εισόδημα των ανθρώπων, τόσο αυξάνεται και η ζήτηση για αεροπορικές μεταφορικές υπηρεσίες (που είναι ακριβότερες αλλά ταχύτερες) και τέλος επειδή οι μεγάλες εταιρείες χαρακτηρίζονται από μια υψηλή και σύνθετη γραφειοκρατία ως προς τον τρόπο λειτουργίας τους, μια επιχείρηση που δεν είναι της ίδιας έκτασης και πολυπλοκότητας ως προς τον τρόπο λειτουργίας, μπορεί πιο εύκολα να αποφασίσει να εισέλθει στον κλάδο. Πάντως σε κάθε περίπτωση τα κεφάλαια που απαιτούνται για την εισαγωγή σε έναν τόσο εκτεταμένο και ισχυρό κλάδο είναι ιδιαζόντως υψηλά.

β) Η ένταση του ανταγωνισμού μεταξύ των υφιστάμενων αεροπορικών επιχειρήσεων

Ο ανταγωνισμός στον κλάδο των αερομεταφορών μεταξύ των εταιρειών παραμένει υψηλός, με τις κυριότερες εταιρείες του κλάδου (DHL, UPS και FedEx) να

ανταγωνίζονται όχι μόνο για τους πελάτες που περιλαμβάνονται στην πελατειακή τους βάση, για το είδος των προσφερόμενων υπηρεσιών και τα δίκτυα διανομής, αλλά και για τα τελικά έσοδα της κάθε εταιρείας. Επιπλέον παράγοντες που συνηγορούν στη διατήρηση του υψηλού ανταγωνισμού στον κλάδο είναι η διαφοροποίηση μέσω της καινοτομίας, αλλά και οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις που από το εθνικό – τοπικό επίπεδο σιγά σιγά εισέρχονται στο διεθνές στερέωμα.

γ) Η διαπραγματευτική δύναμη των προμηθευτών

Κατ' αντιστοιχία με την διαπραγματευτική δύναμη των αγοραστών / πελατών που είναι ισχυρή, ισχυρή είναι και η διαπραγματευτική δύναμη των προμηθευτών του κλάδου. Είτε αναφερόμαστε στους προμηθευτές των αεροσκαφών (που αποτελούν τον No. 1 προμηθευτή), είτε για τις εταιρείες προμήθειας καυσίμων, είτε για τις εταιρείες IT, λόγω των υπηρεσιών και των προϊόντων που αυτές εφοδιάζουν τον κλάδο, τις καθιστά ικανές να μπορούν να επηρεάσουν και να μπορούν να μεταβάλουν τον τρόπο λειτουργίας του κλάδου των αερομεταφορών. Ο μικρός αριθμός των διαθέσιμων προμηθευτών ειδικά όταν μιλάμε για τον συγκεκριμένο κλάδο, προσδίδει ισχυρή συγκέντρωση και μεγάλη διαπραγματευτική ισχύ για αυτούς.

δ) Η διαπραγματευτική δύναμη των αγοραστών

Η διαπραγματευτική δύναμη / ισχύς των πελατών του κλάδου είναι υψηλή, καθώς είναι πελάτες ενός κλάδου ακριβότερου σε σχέση με τα άλλα είδη μεταφοράς και άρα επιλέγουν το διαφοροποιημένο προϊόν ή την υπηρεσία που προσδίδει αξία για αυτούς. Η δύναμη των πελατών μεταφράζεται σε πιστότητα για τις εταιρείες και λόγω των πλεονεκτημάτων (benefits) που αυτές παρέχουν στους πελάτες τους, τους καθιστούν ισχυρούς δρώντες στον κλάδο.

ε) Απειλή από υποκατάστατα

Η απειλή των υποκατάστατων υπάρχει και στον κλάδο των αερομεταφορικών υπηρεσιών και αυτή μετονομάζεται σε μεταφορά διά θαλάσσης (ναυτιλιακή μεταφορά), μεταφορά με τρένο (σιδηροδρομική μεταφορά) αλλά και με φορτηγό

(φορτηγική μεταφορά). Η μεταφορά με όλα τα υπόλοιπα διαθέσιμα είδη κοστίζει λιγότερο σε σχέση με την αεροπορική, δεν είναι όμως τόσο γρήγορη και άμεση όσο εκείνη. Ο ρόλος της έρευνας και της ανάπτυξης, που μεταφράζεται σε καινοτομία και διαφοροποίηση, αλλά και ο ρόλος του marketing και της διαφήμισης αποτελούν σημαντικό παράγοντα αποτροπής της μετακύλησης των πελατών σε κάποιο άλλο είδος μεταφοράς από την αεροπορική μεταφορά. (Hofman, 2015)

Παράρτημα (Γ)

- Φύλλο εργασίας ανάλυσης FMEA

System:			**Drafted by:**									
Table no.:			**Date:**						**Page:**			
System description			**Damage description**			**Damage effect**						
No.	Function	Operating mode	Damage mode	Damage cause or mechanism	Detection of damage	Subsystem	System function	Resulting state	Failure rate	Ranking of seriousness	Risk reduction measure	Comments

(Orymowska et. al., 2018)

- Φύλλο εργασίας ανάλυσης SWIFT

NAME…….. DATE……			
DOCUMENTATION NO……..			
MEMBERS OF THE TEAM……..			
WHAT-IF	CONSEQUENCES/HAZARD	REMEDIES	RECOMMENDATIONS

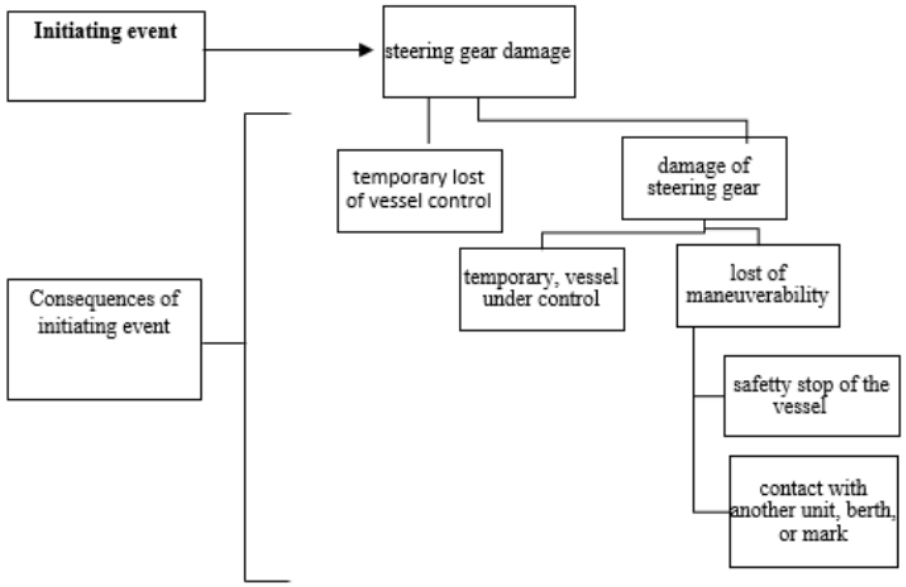
(Orymowska et. al., 2018)

- Παράδειγμα εφαρμογής ανάλυσης HAZOP σε περίπτωση ζημίας του πηδαλίου πλοίου

HAZOP							Project: Object: Page: Date:	
No.	**Guide word**	**Deviations**	**No.**	**Causes**	**No.**	**Consequences**	**Safety measures**	**Recommenda-tions**
1.	Lack	Loss of manoeuvrability	1.	Rudder damage	1.	Descent from the axis of the fairway	Frequent checks	Rudder control before leaving the port
			2.	Blackout	2.	Vessel not under command	Frequent mainte-nance of whole energetic system	Sensors, alarms

(Orymowska et. al., 2018)

- Παράδειγμα εφαρμογής ανάλυσης ETA σε περίπτωση ζημίας του πηδαλίου πλοίου



(Orymowska et. al., 2018)

- Παράδειγμα εφαρμογής ανάλυσης FMEA σε περίπτωση ζημίας του πηδαλίου πλοίου

System:		**Drafted by:**									
Table no:		**Date:**						**Page:**			
System description		**Damage description**			**Damage effect**			Fail-ure rate	Serio usn-ess ran-king	Risk reduc tion meas ures	Amen dment s
Fun-ction	Work mode	Dama-ge mode	Dama-ge cause or mecha nism	Dama ge dete-ction	Sub-system	Funct ion of the syste m	Resul-ting state				
Stee-ring gear damage	Nor-mal	Sudden	Rudder break-down	Alarm sound	Stee-ring pump	No effect	Descen t from the axis of the fairway	Rare	Serio us	Tur-ning off	Re-pair

(Orymowska et. al., 2018)

- Παράδειγμα εφαρμογής ανάλυσης SWIFT σε περίπτωση ζημίας του πηδαλίου πλοίου

NAME…….. DATE……			
DOCUMENTATION NO……...			
TEAM MEMBERS……...			
WHAT-IF	CONSEQUENCES/HAZARDS	REMEDIES	RECOMMENDATIONS
Steering gear damage during passage on a straight fairway	Descent from the axis of the fairway/collision with the jetty/another vessel/object	Steering gear controls/checklists	Tests of the steering gear before departure/sensors/alarms

(Orymowska et. al., 2018)