

ΤΕΙ ΛΑΡΙΣΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΡΓΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ»

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΣΕ ΕΠΑΝΑΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ
ΠΟΥ ΑΝΑΛΑΜΒΑΝΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΟΡΓΑΝΩΣΕΙΣ.
Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΜΟΙΡΑΣ
ΜΑΧΗΤΙΚΩΝ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ
ΠΟΛΕΜΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΧΡΗΣΤΟΥ Λ. ΚΑΥΧΙΤΣΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΓΕΡΟΓΙΑΝΝΗΣ

ΛΑΡΙΣΑ
ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2011-2012

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η διπλωματική εργασία αποτελεί για το μεταπτυχιακό φοιτητή, κορύφωση της ακαδημαϊκής του προσπάθειας και ταυτόχρονα αφορμή επαφής του με την πραγματικότητα του τομέα που πραγματεύεται.

Για την υλοποίησή της, ο φοιτητής αξιοποιεί όλο το θεωρητικό υπόβαθρο που απέκτησε κατά τη διάρκεια των μεταπτυχιακών του σπουδών. Πάνω σε αυτό το υπόβαθρο, με αμείωτο ενδιαφέρον και κοπιαστική πνευματική εργασία, δομεί ίσως το πρώτο σοβαρό επιστημονικό του έργο. Για πολλούς μπορεί να είναι και το τελευταίο, για άλλους όμως ίσως αποτελεί απαρχή μιας ενδιαφέρουσας ερευνητικής και συγγραφικής δραστηριότητας. Δεν έχει σημασία ποιο από τα δύο θα συμβεί. Αυτό που μετρά είναι ότι πάνω από όλα, ο φοιτητής, με το πέρας της εργασίας, έχει αποκτήσει ποικίλα εφόδια και εμπειρίες που βοηθούν στην ανάδειξή του και στην προσφορά ωφέλιμου έργου στο δύσκολο και απαιτητικό περιβάλλον της αγοράς εργασίας.

Το γεγονός ότι οι μεταπτυχιακές διπλωματικές εργασίες παραμένουν στη βιβλιοθήκη της σχολής ως υποθήκη για την ακαδημαϊκή κοινότητα, δίνει την αίσθηση της συμβολής στη συλλογική προσπάθεια επιστημονικής κατάρτισης των επόμενων φοιτητών και την ελπίδα αξιοποίησης της εργασίας του σε πρακτικό επίπεδο, προς όφελος του κοινωνικού συνόλου στο οποίο ανήκει.

Κινούμενος σε αυτό το πλαίσιο σκέψης, έγινε η επιλογή του συγκεκριμένου θέματος μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας. Πολύτιμοι αρωγοί στη δύσκολη πορεία υλοποίησης του παρόντος πονήματος στάθηκαν ο Επιβλέπων της εργασίας Επίκουρος Καθηγητής Δρ. Βασίλειος Γερογιάννης και η Αναπληρώτρια Επιβλέπουσα Επίκουρος Καθηγήτρια Δρ. Βασιλική Καζαντζή, που με την αμέριστη συμπαράσταση και καθοδήγησή τους, συνετέλεσαν καταλυτικά στην επιτυχή ολοκλήρωση της εργασίας. Στους ανθρώπους αυτούς θα ήθελα να εκφράσω το σεβασμό και τις θερμότερες ευχαριστίες μου.

Οφείλω επίσης να ευχαριστήσω τα στελέχη της Ελληνικής Πολεμικής Αεροπορίας που με τίμησαν με την πρόθυμη συμμετοχή τους στην έρευνα που πραγματοποιήθηκε και συνέβαλαν με τις επαγγελματικές τους εμπειρίες, γνώσεις, επικοινωνιακά σχόλια και επισημάνσεις στην περάτωση της εργασίας. Ο υποδειγματικός επαγγελματισμός και η ευρύτητα πνεύματος που επέδειξαν, αποτελεί διαφήμιση για την Ελληνική Πολεμική Αεροπορία.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλω στους αγαπητούς φίλους και συναδέλφους Εμμανουήλ Πετειναράκη και Δημήτριο Καλαμάτα για τις επισημάνσεις και βελτιωτικές υποδείξεις τους, οι οποίες συνετέλεσαν στην πληρέστερη κάλυψη του ερευνητικού αντικειμένου.

Θα ήταν παράλειψη να μην ευχαριστήσω όλο το εκπαιδευτικό προσωπικό του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών «Διοίκηση και Διαχείριση Έργων και Προγραμμάτων» για το υψηλό επίπεδο εκπαίδευσης που παρείχαν καθόλη τη διάρκεια του μεταπτυχιακού προγράμματος, θέτοντας τις ακαδημαϊκές βάσεις για το παρόν πόνημα.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για τη στήριξή της κατά τη συγγραφή της παρούσας εργασίας και την υπομονή που επέδειξε.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία πραγματεύεται τη διαχείριση κινδύνων σε επαναλαμβανόμενα έργα που αναλαμβάνονται από προσωρινές οργανώσεις. Στο πλαίσιο αυτό μελετάται η περίπτωση της Τεχνικής Υποστήριξης Μοιρών Μαχητικών Αεροσκαφών της Ελληνικής Πολεμικής Αεροπορίας (ΠΑ), δηλαδή του τομέα της οργάνωσης που ασχολείται με το τεχνικο-εφοδιαστικό σκέλος του έργου της Μοίρας και τη διαχείριση των πτητικών μέσων της.

Οι σύγχρονοι οργανισμοί δίδουν έμφαση στη διαχείριση των αβεβαιοτήτων κατά τρόπο προληπτικό, ώστε να ελαχιστοποιούν τις απειλές, να μεγιστοποιούν τις ευκαιρίες και να βελτιστοποιούν τις προοπτικές επίτευξης των αντικειμενικών τους σκοπών, διατηρώντας έτσι ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στο δυναμικό επιχειρηματικό περιβάλλον που δραστηριοποιούνται. Οι περισσότεροι από αυτούς αγωνίζονται να ικανοποιήσουν τους στόχους τους μέσω εκτέλεσης έργων. Καθώς τα έργα αποτελούν μέσα επίτευξης αλλαγών, αποτελούν εκ φύσεως εγχειρήματα που ενέχουν διακινδύνευση. Οργανισμοί που αντιλαμβάνονται τη σχέση κινδύνου και αναμενόμενου οφέλους, σχεδιάζουν σκόπιμα έργα με διακινδύνευση, ώστε να αποκομίζουν την αναμενόμενη αξία. Έτσι η διαχείριση κινδύνων έργων αναγνωρίζεται ως ζωτικής συμβολής παράγοντας επιτυχίας για τους σύγχρονους οργανισμούς.

Οι Μοίρες Μαχητικών Αεροσκαφών αποτελούν δομές της ΠΑ που εκτελούν επαναλαμβανόμενα έργα υπό τη μορφή αποστολών εναέριου και επίγειου χαρακτήρα. Ειδικά η Τεχνική Υποστήριξη των Μοιρών, στο εύρος δραστηριοτήτων της, διαχειρίζεται ανθρώπινους και υλικοτεχνικούς πόρους, χρόνο, κόστος και ποιότητα. Κυρίως όμως καλείται να διαχειριστεί αβεβαιότητες και κινδύνους του έργου της, ώστε να υποστηρίξει τους στόχους και την αποστολή της Μοίρας. Η υπόψη διαχείριση δεν είναι καθορισμένη με σαφήνεια και πληρότητα, με αποτέλεσμα να εφαρμόζονται πρακτικές που εξαρτώνται κυρίως από την εμπειρία και αντίληψη του εκάστοτε επιβλέποντα που ασκεί διοίκηση. Η διαπίστωση του υπάρχοντος κενού αποτέλεσε την αφορμή εκπόνησης της εργασίας.

Απώτερη πρόθεση της εργασίας είναι να δείξει ότι δύο «κόσμοι» φαινομενικά ξένοι μεταξύ τους, η διαχείριση έργων και η δραστηριότητα που λαμβάνει χώρα σε σύγχρονους στρατιωτικούς οργανισμούς, όπως η Μοίρα Μαχητικών Αεροσκαφών της ΠΑ, αποτελούν στην ουσία η δεύτερη έκφανση της πρώτης. Συνεπώς γνωστικές περιοχές της διαχείρισης έργων, όπως η διαχείριση κινδύνων, μπορούν να συμβάλλουν στη βελτίωση του τρόπου λειτουργίας τέτοιων οργανισμών, παρέχοντας ισχυρό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στο δυναμικό και σύνθετο επιχειρησιακό περιβάλλον που δραστηριοποιούνται.

Η εργασία αποτελείται από οκτώ κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται εισαγωγή στις έννοιες του κινδύνου και της αβεβαιότητας στη διαχείριση έργων. Παρουσιάζεται η διεργασία, τα στάδια της διαχείρισης κινδύνων, οι συνήθεις κατηγορίες κινδύνων, οι τεχνικές ανάλυσης αυτών (ποιοτικές, ποσοτικές) και ο τρόπος που εφαρμόζονται στη διαχείριση έργων. Γίνεται επίσης αναφορά στις στρατηγικές αντιμετώπισης κινδύνων και στα πλεονεκτήματα ανασκόπησης των κινδύνων με το κλείσιμο του έργου.

Το δεύτερο κεφάλαιο πραγματεύεται τη φύση των οργανώσεων που συγκροτούνται για την εκτέλεση έργων. Παρουσιάζεται το θεωρητικό υπόβαθρο των προσωρινών οργανώσεων και τα χαρακτηριστικά οργανώσεων τύπου μήτρας (matrix). Εξετάζονται τα χαρακτηριστικά οργανισμών, στους οποίους τα έργα αποτελούν την κύρια δραστηριότητα και προσδιορίζεται το έργο ως προσωρινή οργάνωση. Στη συνέχεια αναδεικνύεται η κοινωνικο-τεχνική υπόσταση του έργου και συνδέεται με τη διαχείριση κινδύνων. Το κεφάλαιο καταλήγει παρουσιάζοντας την έννοια και τα χαρακτηριστικά των επαναλαμβανόμενων έργων, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνεται η επίτευξη μάθησης, λόγω της επαναληπτικής φύσης τους.

Το τρίτο κεφάλαιο αναφέρεται στη διαχείριση γνώσης και τη σχέση εξελικτικής αλληλεπίδρασης μεταξύ διδαγμάτων, μάθησης και γνώσης. Εξετάζονται η διαχείριση γνώσης και η μάθηση, ως συνειδητές πρακτικές σε οργανώσεις που εκτελούν έργα και συνδέονται με τη διαχείριση κινδύνων έργων.

Το τέταρτο κεφάλαιο πραγματεύεται την έννοια της ασφάλειας, ως απουσίας μη αποδεκτών απωλειών εξαιτίας απρόσμενων, αντίξοων καταστάσεων ή ανεπιθύμητων γεγονότων. Εξετάζεται η ασφάλεια σύνθετων συστημάτων και παρουσιάζεται η κατηγορία των οργανισμών υψηλής αξιοπιστίας και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας τους. Εισάγεται η έννοια του ανθρώπινου παράγοντα, του κρίσιμου ρόλου του στην ασφάλεια σύνθετων συστημάτων και αναλύονται οι σύγχρονες προσεγγίσεις ερμηνείας ανθρωπίνου σφάλματος. Η διαχείριση κινδύνων έργων προσεγγίζεται υπό το πρίσμα της ασφάλειας σύνθετων κοινωνικο-τεχνικών συστημάτων και εξετάζονται οι μηχανισμοί υπό την επίδραση των οποίων καθίσταται αναποτελεσματική η διαχείριση κινδύνων έργων. Καταλήγοντας, ενόψει της μελέτης περίπτωσης που ακολουθεί, παρουσιάζεται η ασφάλεια και συντήρηση στον αεροπορικό τομέα.

Στο πέμπτο κεφάλαιο μελετάται η περίπτωση της Τεχνικής Υποστήριξης Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών της ΠΑ. Παρουσιάζεται η αποστολή και η οργανωτική δομή της ΠΑ, εστιάζοντας στη Μοίρα Μαχητικών Αεροσκαφών και την Τεχνική της Υποστήριξη.

Στο έκτο κεφάλαιο αναλύεται η μεθοδολογία της έρευνας. Προσδιορίζεται το βασικό ερευνητικό ερώτημα και τίθενται οι στόχοι της έρευνας. Παρουσιάζονται οι ερευνητικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται στη μελετώμενη περίπτωση, ήτοι ημι-δομημένες συνεντεύξεις, ασαφής γνωστική χαρτογράφηση (FCM) και συμμετοχική παρατήρηση. Τέλος γίνεται αναφορά στους περιορισμούς της έρευνας.

Το έβδομο κεφάλαιο αναφέρεται στα αποτελέσματα της έρευνας. Τεκμηριώνεται η φύση της Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών ως προσωρινή οργάνωση που εκτελεί επαναλαμβανόμενα έργα και στοιχειοθετείται η λειτουργία της Τεχνικής Υποστήριξης αυτής, ως οργανισμός υψηλής αξιοπιστίας και σύνθετο κοινωνικο-τεχνικό σύστημα. Προσδιορίζονται οι κίνδυνοι που υπεισέρχονται στα έργα της Τεχνικής Υποστήριξης και εφαρμόζεται η μέθοδος FCM για τη μοντελοποίηση των σχέσεων αλληλεπίδρασης μεταξύ των υπόψη παραγόντων κινδύνου. Επίσης σχολιάζονται τα αποτελέσματα της FCM και επισημαίνονται οι σημαντικότερες σχέσεις επιρροής παραγόντων κινδύνου στα έργα της Τεχνικής Υποστήριξης, όπως προέκυψαν από τις απόψεις των ειδικών της ΠΑ.

Στο όγδοο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της έρευνας και οι δυνατές εφαρμογές τους. Διατυπώνονται εισηγήσεις για περαιτέρω έρευνα τόσο στο χώρο της ΠΑ, όσο και ευρύτερα σε άλλες οργανώσεις ανάλογης φύσης και χαρακτηριστικών.

Η εργασία διεκδικεί πρωτοτυπία, καθώς δεν εντοπίστηκε παρόμοια μελέτη για στρατιωτικούς οργανισμούς στη βιβλιογραφία. Τα αποτελέσματά της αποτυπώνουν την υφιστάμενη κατάσταση στους τομείς οργάνωσης και διαχείρισης κινδύνων έργων της Τεχνικής Υποστήριξης Πολεμικών Μοιρών της ΠΑ.

Μέρος των αποτελεσμάτων της εργασίας, δύναται να αξιοποιηθεί από οργανισμούς που αναλαμβάνουν έργα παρόμοια με της Τεχνικής Υποστήριξης και λειτουργούν σε ανάλογο δυναμικό περιβάλλον υψηλής έντασης και περιπλοκότητας. Τέτοιοι οργανισμοί εντοπίζονται στον ευρύτερο χώρο Άμυνας, Ασφάλειας και Προστασίας του πολίτη, σε τομείς της Υγείας, Μεταφορών, Ναυτιλίας, Ενέργειας, ή ακόμη στο χώρο της βιομηχανίας του θεάματος και του ομαδικού αθλητισμού.

Στο πλαίσιο μελλοντικής έρευνας, το προτεινόμενο μοντέλο FCM διαχείρισης κινδύνων έργων, δύναται να εξελιχθεί περαιτέρω, ώστε να παρέχει δυνατότητα δυναμικής ανάλυσης, μέσω προσομοίωσης σεναρίων. Τούτο επιτρέπει την υποστήριξη λήψης χρονικά κρίσιμων αποφάσεων σε περιβάλλοντα υψηλής περιπλοκότητας και αβεβαιότητας, καθώς και την ανάλυση ευαισθησίας και απόκρισης του συστήματος σε αλλαγές συνθηκών.

ABSTRACT

The dissertation is about risk management in repetitive projects undertaken by temporary organizations. In this context, the case of Hellenic Air Force fighter squadron maintenance section is studied, that is the squadron's section that carries out technical-logistic activities and manages its fighter aircraft.

Modern organizations attribute great emphasis on addressing uncertainties in a proactive manner, in order to minimize threats, maximize opportunities and optimize achievement of objectives, thus sustaining a competitive advantage in a dynamic business environment. Most of them strive to fulfill their objectives through projects.

Since projects are means for achieving changes, they are by nature endeavours that contain risk. Organizations that comprehend the relation between risk and anticipated benefit, intentionally plan projects having risk, in order to obtain the anticipated value. Thus project risk management is recognized as essential contributor to business success of modern organizations.

Fighter squadrons constitute Hellenic Air Force (HAF) organizational structures that undertake repetitive projects in the form of either airborne or ground missions. Especially squadron's maintenance section, within its activity spectrum, manages resources, time, cost and quality. But mostly maintenance section has to manage uncertainty and risk in order to support squadron's mission and objectives. Such management is not clearly and fully defined, resulting in application of various practices depending on "the supervisor in command" experience and perception. The awareness of such void has been the motivation of present dissertation.

Ulterior intention of this dissertation is to show that two seemingly unrelated worlds, project management and the activity that takes place in modern military organizations, such as HAF fighter squadrons, are in fact the latter expression of the former. Therefore project knowledge areas, such as risk management, can improve the way these organizational forms function, providing a powerful competitive advantage in the dynamic and complex operational environment they endeavour.

The dissertation is organized into eight chapters. The first chapter provides an overview of project risk and uncertainty concepts. Risk management process and stages are presented, along with broad categories of project risks, techniques used for risk analysis (qualitative, quantitative) and the way they are applied in project management. Moreover a

basic insight to risk management strategies is provided and the benefit of reviewing risks at project closure is stressed.

The second chapter examines the nature of organizations formed to carry out projects. It provides a theoretical overview of temporary organization and presents the major matrix organization features. The characteristics of project based organizations are discussed and the project is defined as temporary organization. It then proceeds to establish the socio-technical substance of project and its relation to risk management. The chapter concludes providing an insight to repetitive projects and their major features, among which learning achievement due to repetition is included.

The third chapter refers to knowledge management and the interactive evolutionary relationship among lessons learned, learning and knowledge. Knowledge management and learning as conscious practices of project oriented organizations are discussed and related to project risk management.

The fourth chapter provides an overview of safety, as absence of unacceptable losses due to unexpected, adverse conditions or undesired events. It examines safety in complex systems and introduces the high reliability organization category along with its major characteristics. It elaborates on the concept of human factor, its essential role in complex systems safety and addresses modern approaches of understanding human error. Project risk management is approached in the light of complex socio-technical systems safety and the mechanisms under which project risk management becomes ineffective are discussed. Finally in view of the dissertation case study, an insight to aviation safety and maintenance system is provided.

The fifth chapter introduces the case study of HAF fighter squadron maintenance section, providing an overview of mission and organizational structure of Hellenic Air Force and focusing on fighter squadron and its maintenance section structures.

The sixth chapter elaborates on the dissertation research methodology. The research question and objectives are defined and the research methods applied during the study case, such as semi-structured interviews, fuzzy cognitive mapping (FCM) and participant observation are analyzed. Finally the research limitations are presented.

In the seventh chapter the research results are presented. The nature of fighter squadron as temporary organization that carries out repetitive projects is documented along with the operation of squadron's maintenance section as high reliability organization and complex socio-technical system. Moreover the risks of maintenance section projects are

revealed and the FCM method is applied in order to model the causal relationships among the aforementioned maintenance project risks. Furthermore the results of the FCM method are presented giving emphasis to the most important causal relationships of risk factors in squadron's maintenance section projects, as resulted from the views of HAF experts.

In the eighth chapter the conclusions of the research and its potential applications are discussed. Topics for further research are suggested within the HAF domain, as well as in other organizations of similar nature and characteristics.

The dissertation claims originality, since no similar study on military organizations was spotted in academic literature. Its results provide the current status of organizational and project risk management areas in HAF fighter squadrons' maintenance section.

Part of the research results could be used by other organizations that carry out projects similar to those of HAF fighter squadron maintenance section and operate in analogous dynamic environment of high intensity and complexity. Such organizations exist in the domains of defense, security and civilian protection, health, transportation, shipping and energy industry or even in the domains of show business and team sports.

In future research the suggested risk management FCM model, could be further developed to provide dynamic analysis capability through running scenarios. Such capability would support time critical decision making in environments of high complexity and uncertainty as well as system sensitivity and response analysis in case of conditions alterations.

Στα ανήψια μου,

*μέλη της ελπιδοφόρας νεότερης γενιάς που της κληροδοτείται το δύσκολο
έργο της χάραξης του μέλλοντος του ευλογημένου τόπου που ζούμε*

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελίδα
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	i
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	iii
ABSTRACT.....	vi
ΑΦΙΕΡΩΣΗ.....	ix
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	x
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ.....	xiii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	xvi
ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ.....	xvii
1. ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ.....	1
1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΙΝΔΥΝΟ.....	1
1.2 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ.....	2
1.3 ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ.....	10
1.4 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ	12
1.4.1 Στάδιο Έναρξης.....	14
1.4.2 Αναγνώριση Κινδύνου	17
1.4.3 Εκτίμηση της Σημαντικότητας του Κινδύνου – Ιεράρχηση και Ανάλυση Κινδύνων.....	22
1.4.4 Ποιοτική Ανάλυση.....	22
1.4.5 Ποσοτική Ανάλυση.....	30
1.4.6 Αντιμετώπιση Κινδύνων και Σχεδιασμός Απόκρισης στον Κίνδυνο.....	49
1.4.7 Εφαρμογή Εκπονηθέντων Σχεδίων.....	54
1.4.8 Επικοινωνία του Κινδύνου.....	54
1.4.9 Ανασκόπηση Κινδύνου.....	55
1.4.10 Αποτίμηση Κινδύνου με το Κλείσιμο του Έργου.....	55
1.4.11 Διαχείριση Κρίσεων και Προετοιμασία για Αντιμετώπιση Απωλειών...	57
2. ΟΡΓΑΝΩΣΙΑΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑ.....	59
2.1 ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΟΡΓΑΝΩΣΕΙΣ.....	59
2.2 ΟΡΓΑΝΩΣΕΙΣ ΠΟΥ ΕΚΤΕΛΟΥΝ ΕΡΓΑ.....	65
2.3 ΤΟ ΕΡΓΟ ΩΣ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ.....	66
2.4 ΤΟ ΕΡΓΟ ΩΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΤΕΧΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....	69
2.5 ΕΡΓΑ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ.....	72
2.6 ΓΡΑΜΜΙΚΑ Ή ΕΠΑΝΑΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ	76

	Σελίδα
3. ΓΝΩΣΗ, ΜΑΘΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΓΝΩΣΗΣ.....	79
3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	79
3.2 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΓΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΗ ΣΕ ΟΡΓΑΝΩΣΕΙΣ ΕΡΓΩΝ.....	82
3.3 ΔΙΑΙΣΘΗΣΗ.....	85
3.4 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΓΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ	85
4. ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΠΡΟΚΛΗΣΗΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ.....	89
4.1 Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	89
4.2 Η ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΕ ΣΥΝΘΕΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ (COMPLEX SYSTEMS).....	90
4.3 ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ.....	93
4.4 ΜΟΝΤΕΛΑ ΕΡΜΗΝΕΙΑΣ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ.....	98
4.4.1 Το Μοντέλο SHEL.....	99
4.4.2 Το Μοντέλο του Reason.....	10
	0
4.4.3 Σύστημα Ανάλυσης και Ταξινόμησης Ανθρώπινου Παράγοντα (HFACS).....	10 3
4.5 ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΣΤΑ ΕΡΓΑ.....	10
	6
4.6 ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΤΟΝ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΟ ΤΟΜΕΑ.....	10
	8
5. Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΜΟΙΡΑΣ ΜΑΧΗΤΙΚΩΝ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΤΗΣ ΠΟΛΕΜΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ.....	11 1
5.1 Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ ΩΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ.....	11
	1
5.1.1 Αποστολή και Οργάνωση της Ελληνικής Πολεμικής Αεροπορίας	11
	1
5.2 Η ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΜΟΙΡΑΣ ΜΑΧΗΤΙΚΩΝ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ.....	11
	4
6. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	12
	0
6.1 ΗΜΙ-ΔΟΜΗΜΕΝΕΣ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ.....	12
	3

6.1.1	Πραγματοποίηση Συνεντεύξεων για τη Μελέτη Περίπτωσης	12
		4
6.2	ΑΣΑΦΗΣ ΓΝΩΣΤΙΚΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ (FCM).....	12
		9
6.2.1	Ασαφής Λογική και η Εφαρμογή της στη Μέθοδο FCM.....	13
		1
6.2.2	Αιτιολόγηση της Χρήσης της Μεθόδου FCM	13
		2
6.2.3	Τεχνικές Μεθόδου FCM.....	13
		4
6.2.4	Κατασκευή FCM μέσω Υπολογισμού Ομοιότητας Μεταβλητών.....	13
		9
6.2.5	Εφαρμογή της Μεθόδου FCM στη Μελέτη Περίπτωσης.....	14
		4
6.3	ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	15
		2
		Σελίδα
7.	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	15
		4
7.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	15
		4
7.2	Η ΜΟΙΡΑ ΜΑΧΗΤΙΚΩΝ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΠΟΥ ΕΚΤΕΛΕΙ ΕΠΑΝΑΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ	15
		5
7.2.1	Τα Στοιχεία του Χρόνου και της Ομάδας.....	15
		6
7.2.2	Το Στοιχείο του Ανελημμένου Καθήκοντος-Έργου.....	15
		9
7.2.3	Το Στοιχείο της Μετεξέλιξης.....	16
		0
7.2.4	Τα Στοιχείο του Περιβάλλοντος-Πλαισίου Λειτουργίας	16
		4
7.3	Η ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΜΟΙΡΑΣ ΜΑΧΗΤΙΚΩΝ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΩΣ	16

	ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΥΨΗΛΗΣ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ (ΗΡΟ).....	8
7.4	Η ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΜΟΙΡΑΣ ΜΑΧΗΤΙΚΩΝ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΩΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΤΕΧΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....	17 3
7.4	Η ΜΟΙΡΑ ΜΑΧΗΤΙΚΩΝ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΩΣ ΠΕΔΙΟ ΜΑΘΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑ.....	17 7
7.5	ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΣΤΟ ΕΡΓΟ ΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΜΟΙΡΑΣ ΜΑΧΗΤΙΚΩΝ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ.....	18 0
7.7	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ FCM.....	18 1
7.7.1	Σχολιασμός των Αποτελεσμάτων της FCM.....	18 7
8.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	18 9
8.1	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΩΡΗΣΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	18 9
8.2	ΠΡΩΤΟΤΥΠΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	19 1
8.3	ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ, ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ.....	19 2
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	19 5
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Α»: ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΥΡΙΟΤΕΡΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΕΡΓΩΝ	21 9
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Β»: ΕΠΙΣΤΟΛΗ ΚΑΙ ΟΔΗΓΟΣ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗΣ	22 4
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Γ»: ΣΥΓΚΡΙΣΗ FCM ΜΕ ΑΛΛΕΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ.....	23 0
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Δ»: ΕΠΙΣΤΟΛΗ ΚΑΙ ΕΝΤΥΠΟ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΕΡΓΩΝ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ.....	23 4
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Ε»: ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ ΜΕ ΤΕΧΝΙΚΗ CRONBACH'S ALPHA.....	23 9
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «ΣΤ»: ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΥ FCM - ΣΧΕΣΕΙΣ ΑΙΤΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....	24 0

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα	Σελίδα
1.1 Μεταβολές και ρυθμός μάθησης στους οργανισμούς.....	2
1.2 Σχέση μεταξύ κινδύνου και αβεβαιότητας.....	6
1.3 Ερμηνεία αβεβαιότητας και κινδύνου βάσει της γνώσης.....	7
1.4 Περιοχή δράσης για περιορισμό της αβεβαιότητας.....	9
1.5 Δομή και χαρακτηριστικά κινδύνου	10
1.6 Μορφή σύντομης περιγραφής του κινδύνου	11
1.7 Διεργασία διαχείρισης κινδύνων.....	13
1.8 Δομή ανάλυσης κινδύνων	14
1.9 Δομή ιεραρχικής ανάλυσης κινδύνων.....	15
1.10 Πίνακας ανάλυσης κινδύνων.....	16
1.11 Γνωστικός χάρτης κινδύνων έργου.....	16
1.12 Σχέση αιτίας – κινδύνου – επίδρασης σε στόχο έργου	18
1.13 Στάση αποφασίζοντος προς τον κίνδυνο.....	20
1.14 Κατηγορίες κινδύνων.....	21
1.15 Διάγραμμα πιθανότητας – αντικτύπου.....	23
1.16 Απεικόνιση κινδύνου και παραμέτρων του σε ορθοκανονικό σύστημα.....	24
1.17 Παράδειγμα πίνακα έκθεσης έργου σε κίνδυνο.....	24
1.18 Πίνακας έκθεσης δραστηριότητας αεροπορικού τομέα σε κίνδυνο	25
1.19 Απεικόνιση χαρακτηριστικών κινδύνου έργων.....	26
1.20 Απεικόνιση χαρακτηριστικών κινδύνου έργων.....	27
1.21 Διάγραμμα Ishikawa πτωχής απόδοσης σε έργο.....	28
1.22 Διεργασία ανάλυσης με δένδρα σφαλμάτων.....	36
1.23 FTA αεροπορικού ατυχήματος λόγω δομικής αστοχίας.....	37
1.24 Δένδρο αποφάσεων γενικής μορφής.....	38
1.25 Ιεραρχική δόμηση διεργασίας λήψης απόφασης μέσω μεθόδου AHP	42
1.26 Βήματα εφαρμογής μεθόδου FMEA/FMECA	45
1.27 Γράφημα Διασποράς RPN έναντι βαθμολογίας κινδύνου.....	47
1.28 Διάγραμμα επιρροής κινδύνων στη διαχείριση έργου	48
1.29 Στρατηγικές αντιμετώπισης κινδύνου.....	50
1.30 Πολιτική και διεργασία ALARP.....	53

Σχήμα	Σελίδα
1.31 Επικοινωνία του κινδύνου.....	55
1.32 Διεργασία διαχείρισης διδαγμάτων	56
2.1 Φάσμα οργανωσιακών μορφών.....	62
2.2 Είδη οργανωσιακών μορφών.....	65
2.3 Έργο ως κοινωνικο-τεχνικό σύστημα και συναφείς κίνδυνοι	72
2.4 Εξέλιξη των κινδύνων σε έργα	74
2.5 Πηγές κινδύνων σε έργα τεχνολογικής φύσεως.....	75
2.6 Ταξινόμηση επαναλαμβανόμενων έργων	76
3.1 Ιεραρχική μορφή της γνώσης.....	79
3.2 Δημιουργία και διάχυση γνώσης.....	80
3.3 Εξελικτική αλληλεπίδραση γνώσης και μάθησης	81
3.4 Διαχείριση γνώσης και μάθηση οργανισμού σε περιβάλλον έργων	83
4.1 Πυραμίδα του Heinrich	92
4.2 Αρχικό μοντέλο ατυχήματος λόγω ανθρωπίνου σφάλματος.....	95
4.3 Ενδιάμεσο μοντέλο ατυχήματος λόγω ανθρωπίνου σφάλματος.....	96
4.4 Σύγχρονο μοντέλο ατυχήματος λόγω ανθρωπίνου σφάλματος.....	96
4.5 Αλληλεπιδρώντες παράγοντες ατυχήματος.....	98
4.6 Μοντέλο SHEL	10
	0
4.7 Το μοντέλο του Reason.....	10
	1
4.8 Πρόκληση απώλειας σύμφωνα με το μοντέλο του Reason	10
	2
4.9 Πρόκληση απώλειας με βάση το εξελιγμένο μοντέλο του Reason	10
	3
4.10 Το Σύστημα Ανάλυσης και Ταξινόμησης Ανθρώπινου Παράγοντα (HFACS).....	10
	4
4.11 Ασφάλεια λειτουργούντος συστήματος με όρους δυναμικής συστημάτων.....	10
	6
4.12 Τρωτότητα έργου και εκδήλωση κινδύνου.....	10
	7

5.1	Οργανόγραμμα Πολεμικής Αεροπορίας.....	11
		2
5.2	Οργάνωση Πτέρυγας Μάχης ΠΑ	11
		4
5.3	Οργάνωση Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών Ελληνικής ΠΑ	11
		7
6.1	Παράδειγμα Γνωστικής Χαρτογράφησης	13
		0
6.2	Στάδια δημιουργίας ενισχυμένης FCM.....	13
		6
6.3	Σύνθεση επιμέρους FCM ειδικών	13
		7
6.4	Διαδικασία κατασκευής FCM εργασίας.....	13
		9

Σχήμα		Σελίδα
7.1	Project-Matrix Πτέρυγας Μάχης με τις Μοίρες Μαχητικών Αεροσκαφών στη διάσταση προσωρινής δομής (διάσταση έργου).....	16 4
7.2	Λειτουργία Πτέρυγας Μάχης ως Project Based Organization (PBO).....	16 5
7.3	Θέση οργανώσεων της ΠΑ στο φάσμα οργανωσιακών μορφών.....	16 8
7.4	Κοινωνικο-τεχνικό σύστημα Τεχνικής Υποστήριξης Μοίρας Αεροσκαφών.....	17 5
7.5	Δράση λανθανουσών παθογενειών στην Τεχνική Υποστήριξη Αεροσκαφών.....	17 6
7.6	Κουλτούρα οργάνωσης και τρωτότητα κοινωνικο-τεχνικού συστήματος.....	17 7
7.7	Διάγραμμα Ishikawa κινδύνων που δύνανται να επηρεάσουν το έργο και τη διεργασία συντήρησης σε Μοίρα Μαχητικών Αεροσκαφών της ΠΑ.....	18 1
7.8	Ασαφής Γνωστικός Χάρτης παραγόντων κινδύνου σε έργα της Τεχνικής Υποστήριξης Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών.....	18 4

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας	Σελίδα
1.1 Λογικοί Τελεστές Δένδρων Σφαλμάτων – Σύμβολα Πύλης και Γεγονότων.....	35
1.2 Κλίμακα Προτίμησης της Μεθόδου ΑΗΡ.....	43
1.3 Τυπική Μορφή Στοιχείων κατά την Εφαρμογή Τεχνικής FMEA και RFMEA.....	46
1.4 Τρόποι Αποφυγής Κινδύνων σε Έργα.....	51
2.1 Ορισμοί του «Έργου».....	67
4.1 Σύστημα HFACS-ME.....	10
	5
5.1 Μηχανοτεχνία έναντι Διοίκησης στην Τεχνική Υποστήριξη της ΠΑ	11
	9
6.1 Κίνδυνοι στο Έργο Τεχνικής Υποστήριξης και Πηγές Βιβλιογραφίας.....	14
	5
6.2 Έλεγχος Αξιοπιστίας Ερωτηματολογίου με Cronbach's alpha.....	15
	0
7.1 Πίνακας Ισχύος Σχέσεων Διακινδύνευσης SRMR.....	18
	3
7.2 Τελικός Πίνακας Κινδύνων FMR	18
	3
7.3 Ισχυρότερες Σχέσεις Γραφήματος FCM.....	18
	7

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

ΑΤΑ	: Αρχηγείο Τακτικής Αεροπορίας
ΓΕΑ	: Γενικό Επιτελείο Αεροπορίας
ΔΑΕ	: Διοίκηση Αεροπορικής Εκπαίδευσης
ΔΑΥ	: Διοίκηση Αεροπορικής Υποστήριξης
ΜΠΕΣ	: Μηνιαίος Προγραμματισμός Έργου - Συντήρησης
ΠΑ	: Πολεμική Αεροπορία
ΠΜ	: Πτέρυγα Μάχης
ΣΜ	: Σμηναρχία Μάχης
ΣΟΣΜΕ	: Σχολείο Οπλικών Συστημάτων και Μέσων Επιφανείας
AHP	: Analytic Hierarchy Process
ALARA	: As Low As Reasonably Achievable
ALARP	: As Low As Reasonably Possible
APM	: Association for Project Management
ATSB	: Australian Transportation Safety Board
BBN	: Bayesian Belief Networks
BS	: British Standard
BSI	: British Standard Institute
E-FCM	: Extended Fuzzy Cognitive Mapping
FCM	: Fuzzy Cognitive Mapping
FDIS	: Formal Draft International Standard
FIR	: Flight Information Region
FMEA	: Failure Mode and Effect Analysis
FMECA	: Failure Mode and Effect Criticality Analysis
FMR	: Final Matrix of Risk
FTA	: Fault Tree Analysis
FZMR	: Fuzzified Matrix of Risk
HAZOP	: Hazard and Operability Analysis
HFACS	: Human Factor Analysis and Classification System
HRBS	: Hierarchical Risk breakdown Structure
HRO	: High Reliability Organization
IMR	: Initial Matrix of Risk

ISO : International Organization for Standardization
NATO : North Atlantic Treaty Organization
NDI : Non Destructive Inspection
OGC : Office of Government Commerce
PBO : Project Based Organization
PERT : Program (or Project) Evaluation and Review Technique
PMBok : Project Management Book of Knowledge
PMI : Project Management Institute
RBS : Risk Breakdown Structure
RFMEA : Project Risk Failure Mode and Effect Analysis
RPN : Risk Priority Number
SEM : Structural Equation Modelling
SHEL : Software – Hardware – Environment – Liveware
SRMR : Strength of Relationships Matrix of Risk
SWOT : Strength – Weakness – Opportunities – Threats
VIP : Very Important Person
US DoD : United States Department of Defense
USAF : United States Air Force
WBS : Work Breakdown Structure

1. ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΙΝΔΥΝΟ

Η ιστορία της ανθρωπότητας βρίθει περιπτώσεων που χαρακτηρίζονται από αβεβαιότητες, τις οποίες ο άνθρωπος έπρεπε να διαχειριστεί προκειμένου να επιβιώσει, να συνυπάρξει με το περιβάλλον του, να εδραιώσει την παρουσία του, να αναπτυχθεί πολιτισμικά και να ευημερήσει.

Η ανάγκη διαχείρισης καταστάσεων αβεβαιότητας, εκ των οποίων πολλές ήταν πρωτόγνωρες και αρχικά ανεξήγητες, σε συνδυασμό με την ανθρώπινη φύση, προσέφερε γόνιμο έδαφος για την ανάπτυξη της φιλοσοφίας, της θρησκείας, της ηθικής, της επιστήμης και των νόμων. Κοινός παρονομαστής των παραπάνω αποτελεί η επιδίωξη για κάποιο είδος προβλεπτικότητας στις αβεβαιότητες που αντιμετώπιζε, ώστε να υπάρξει αίσθηση τάξης και κοινό πλαίσιο λειτουργίας στην κοινωνία.

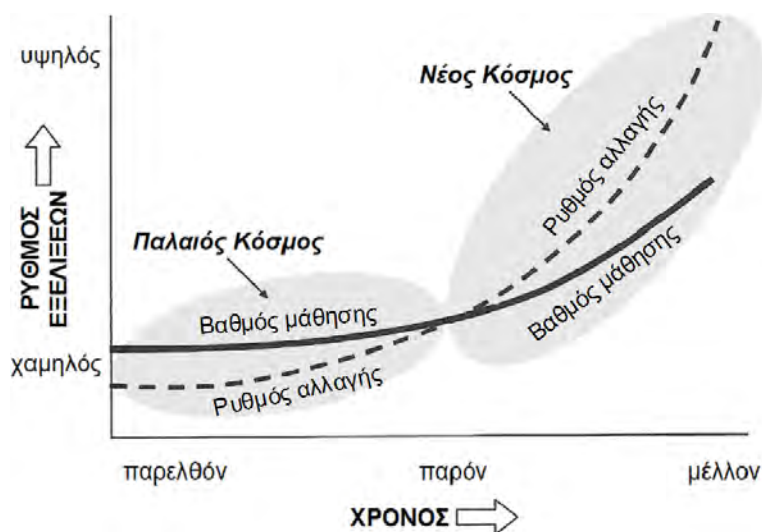
Η αβεβαιότητα ανέκαθεν ήταν διαισθητικά γνωστή στον άνθρωπο, καθώς αποτελούσε χαρακτηριστικό του φυσικού περιβάλλοντος (σεισμοί, πλημμύρες, ηφαίστεια κλπ). Στη μεταβιομηχανική εποχή άρχισε να αποτελεί δεσπόζον χαρακτηριστικό του κοινωνικού του περιβάλλοντος (Hillson, 2009a).

Στην εποχή μας, οι καταστάσεις που βιώνει ο σύγχρονος άνθρωπος έχουν καταστεί ιδιαίτερα σύνθετες, γεγονός που καθιστά την αβεβαιότητα και τον κίνδυνο κυρίαρχα στοιχεία σε όλες τις εκφάνσεις της καθημερινότητάς του. Η ανάγκη για προβλεπτικότητα καθίσταται επομένως ιδιαίτερα έντονη και απαιτητική.

Στον τομέα των επιχειρήσεων, οι οργανισμοί επιδιώκουν να προβλέψουν τις αλλαγές και να ανταποκριθούν δεόντως, προκειμένου να επιβιώσουν, να αναπτυχθούν και να επιτύχουν τους στόχους τους. Ωστόσο, ο ρυθμός των γεγονότων και η ταχύτητα των εξελίξεων στο σύγχρονο γίνεσθαι, επιβάλλουν τη διάθεση της κατάλληλης πληροφορίας και γνώσης στην κατάλληλη στιγμή, ώστε μέσω στρατηγικών αποφάσεων και αποφασιστικών χειρισμών οι επιχειρήσεις και οι οργανισμοί να αποκτούν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.

Ο ρυθμός με τον οποίο ένας οργανισμός μαθαίνει και αποκτά συλλογική γνώση αποτελεί σημαντική παράμετρο για την εξέλιξη, προσαρμογή, ανανέωση και ανταπόκρισή του στις σύγχρονες απαιτήσεις (Gareis, 2010). Σε αντίθεση με το παρελθόν, ο ρυθμός μάθησης των οργανισμών τείνει εν γένει να υπερκεραστεί από το ρυθμό των μεταβολών στο περιβάλλον του οργανισμού, γεγονός που καθιστά την ανταπόκριση και προσαρμογή

στις τρέχουσες απαιτήσεις, πρόκληση για κάθε οργανισμό (Obeng, 1997; Leveson, 2004; Gareis, 2010) (Σχήμα 1.1).



Σχήμα 1.1 Μεταβολές και ρυθμός μάθησης στους οργανισμούς (Hillson, 2009a)

Είναι επομένως εμφανές ότι κάποιες πτυχές της σύγχρονης ζωής ενέχουν πλέον περισσότερη αβεβαιότητα σε σχέση με το παρελθόν. Για το χειρισμό της εν λόγω αβεβαιότητας, οι επιχειρήσεις και οργανισμοί καταφεύγουν στη διαχείριση κινδύνων. Στη συνέχεια επιχειρείται η διάκριση μεταξύ κινδύνου και αβεβαιότητας, ώστε να κατανοηθεί ο τρόπος που η διαχείριση κινδύνων χειρίζεται την αβεβαιότητα.

1.2 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Ο κύριος παράγων που καθιστά δυσχερή την πρόβλεψη του μέλλοντος είναι η αβεβαιότητα. Καθώς το μέλλον επιφυλάσσει αναρίθμητες δυνατές εξελίξεις, η επιλογή εκείνης που τελικά θα πραγματοποιηθεί, αποτελεί δύσκολη και άβολη διαδικασία. Η ανάγκη του ανθρώπου για καλύτερη πρόβλεψη των εξελίξεων που τον επηρεάζουν, έστρεψε την προσοχή του στον προσδιορισμό, κατανόηση και διαχείριση της αβεβαιότητας.

Στην καθομιλουμένη οι λέξεις «αβεβαιότητα» και «κίνδυνος» (διακινδύνευση) ή «ρίσκο» συχνά χρησιμοποιούνται ως συνώνυμα. Εύκολα λοιπόν στο διαχειριστή έργου μπορεί να δημιουργηθεί η εσφαλμένη εντύπωση ότι η διαχείριση κινδύνων ισοδυναμεί με διαχείριση της αβεβαιότητας. Ωστόσο υπάρχει θεμελιώδης διαφορά μεταξύ των δύο εννοιών.

Η αβεβαιότητα (uncertainty) αφορά σε ένα γεγονός του οποίου δεν είναι γνωστή η εξέλιξη και οφείλεται στο χάσμα μεταξύ της διαθέσιμης και απαιτούμενης πληροφόρησης για την εκτίμηση του αποτελέσματος του υπόψη γεγονότος (Cleden, 2009).

Ως αβεβαιότητα σε ένα έργο/πρόγραμμα νοείται το σύνολο των γνωστών και άγνωστων πτυχών του έργου/προγράμματος, οι συνέπειες των οποίων δύνανται να επηρεάσουν την επίτευξη ενός ή περισσότερων στόχων του έργου/προγράμματος (Cleden, 2009). Η έννοιά της αναλύεται διεξοδικότερα σε επόμενες παραγράφους.

Ο κίνδυνος στην καθομιλουμένη αποκτά διαφορετικό νόημα και διάσταση ως έννοια ανάλογα με την οπτική, τις εμπειρίες και τη νοοτροπία του ανθρώπου που χρησιμοποιεί τον όρο (Kaplan and Garrick, 1981). Για παράδειγμα, μηχανικοί, σχεδιαστές, εργολάβοι αντιλαμβάνονται τον κίνδυνο περισσότερο από τεχνική σκοπιά, ενώ οικονομολόγοι, ιδιοκτήτες και διευθυντικά στελέχη από οικονομική και διαχειριστική σκοπιά. Αντίστοιχα στον τομέα της υγείας και ασφάλειας στην εργασία, στον αεροπορικό και τον ιατρικό τομέα, ο κίνδυνος γίνεται αντιληπτός με μορφή ατυχημάτων, ασθενειών και γενικότερα απειλών κατά της υγείας και της σωματικής ακεραιότητας.

Ο «κίνδυνος» επομένως είναι αρκετά αφηρημένη έννοια και για αυτό έχει απασχολήσει αρκετά τη διεθνή βιβλιογραφία, χωρίς να έχει επικρατήσει κάποιος κοινά αποδεκτός ορισμός.

Ο κίνδυνος διακρίνεται από την αβεβαιότητα στο ότι συνυπολογίζει τις συνέπειες. Με άλλα λόγια, αβεβαιότητα χωρίς συνέπειες, δεν ενέχει κίνδυνο. Εννοιολογικά επομένως ως κίνδυνος προσδιορίζεται «η αβεβαιότητα που επηρεάζει ένα ή περισσότερους αντικειμενικούς σκοπούς – επιδιώξεις» (Hillson and Webster, 2007). Υπό αυτή την έννοια, ο κίνδυνος ορίζεται συσχετιζόμενος με κάποιο είδος αντικειμενικών σκοπών. Είναι προφανές ότι οι αβεβαιότητες που δεν επηρεάζουν την επίτευξη ενός αντικειμενικού σκοπού - επιδίωξης δεν ενέχουν κινδύνους για την εξεταζόμενη περίπτωση.

Σύμφωνα με το Project Management Institute (PMI), ως κίνδυνος ορίζεται «ένα αβέβαιο γεγονός ή κατάσταση που, σε περίπτωση που προκύψει, έχει επίδραση σε έναν τουλάχιστον στόχο του έργου» (PMI, 2008). Εξ' ορισμού ο κίνδυνος αναφέρεται σε γεγονότα που είναι αβέβαιο εάν θα συμβούν. Ενδεχομένως να είναι δυνατό να προσδιοριστεί η πιθανότητα να συμβούν, χωρίς όμως να αποτελεί βεβαιότητα η υλοποίησή τους (Κυρηττόπουλος, 2006).

Σύμφωνα με τα πρότυπα BS31100:2008 και ISO/FDIS 31000:2009, ως κίνδυνος ορίζεται «η επίδραση της αβεβαιότητας στους αντικειμενικούς σκοπούς».

Η σύνδεση του κινδύνου με τους αντικειμενικούς σκοπούς, καθιστά σαφές ότι κάθε έκφραση της ζωής εμφανίζει κίνδυνο, καθώς κάθε ανθρώπινο εγχείρημα αποσκοπεί στην επίτευξη στόχων (ατομικών, επιχειρηματικών κλπ). Εφόσον το περιβάλλον, εντός του οποίου λαμβάνει χώρα το κάθε εγχείρημα, είναι εγγενώς αβέβαιο, συνάγεται ότι η επίτευξη οποιασδήποτε επιδίωξης-στόχου, εμφανίζει κινδύνους.

Σκοπός της διαχείρισης κινδύνων είναι ο χειρισμός κάθε αβεβαιότητας που θα μπορούσε να επηρεάσει το επιθυμητό αποτέλεσμα. Υπάρχει επομένως συσχέτιση μεταξύ διαχείρισης κινδύνων, επιτυχίας του έργου και επίτευξης των στρατηγικών στόχων του έργου (Hillson, 2009a). Η αποτελεσματική διαχείριση κινδύνων βελτιστοποιεί τις πιθανότητες επίτευξης των στόχων του έργου.

Ο προσδιορισμός της προαναφερθείσας συσχέτισης κινδύνου και αντικειμενικών σκοπών είναι ουσιώδης για τη διαδικασία της διαχείρισης κινδύνων, καθώς αποτελεί προαπαιτούμενο για την αναγνώριση, την εκτίμηση της σημαντικότητας του κινδύνου και τον προσδιορισμό των καταλληλότερων ενεργειών αντιμετώπισης.

Διευκρινίζεται ότι ο κίνδυνος αναφέρεται γενικά τόσο σε θετικό όσο και αρνητικό αντίκτυπο στους στόχους του έργου, χωρίς διάκριση μεταξύ τους (PMI, 2008; BSI, 2008; ISO, 2009; Hillson, 2009a). Έτσι αναφέρεται σε αβέβαιες καταστάσεις που, σε περίπτωση που προκύψουν, δύνανται να αποτελέσουν απειλές ή ευκαιρίες για τους στόχους του έργου.

Στο σημείο αυτό κρίνεται σκόπιμη μια συνοπτική ανασκόπηση της εξέλιξης της έννοιας του κινδύνου.

Οι καταβολές της έννοιας του κινδύνου εντοπίζονται στα τυχερά παιχνίδια, όπου εμφανίζεται με έννοια ουδέτερη.

Μέχρι το 1997, στα δημοσιευμένα πρότυπα διαχείρισης κινδύνων, χρησιμοποιείται αποκλειστικά ένας αρνητικός προσδιορισμός του κινδύνου, καθιστώντας τον όρο συνώνυμο με την αστοχία, την απώλεια και το ενδεχόμενο ατυχήματος. Δίδεται η οπτική της αβεβαιότητας που θα μπορούσε να έχει αρνητική/επιβλαβή/αντίξοη/απευκταία επίδραση στους αντικειμενικούς σκοπούς-στόχους. Δηλαδή ο κίνδυνος έχει την έννοια της απειλής (Hillson and Webster, 2007).

Μετά το 1997 σε κάποια πρότυπα που δημοσιεύονται, ο κίνδυνος παρουσιάζεται είτε με ουδέτερο ορισμό («αβεβαιότητα που θα μπορούσε να επηρεάσει έναν ή περισσότερους αντικειμενικούς σκοπούς-στόχους») χωρίς να προσδιορίζεται ο τύπος της επίπτωσης, είτε με ευρύ ορισμό που συμπεριλαμβάνει τη θετική και την αρνητική πλευρά της επίπτωσης.

Στα υπόψη πρότυπα ο κίνδυνος αποδίδεται ως έννοια που εμπερικλείει μαζί «αρνητικές απειλές» και «θετικές ευκαιρίες» (Raz and Hillson, 2005; Hillson and Webster, 2007).

Μετά το 2000, η συντριπτική πλειοψηφία των προτύπων που δημοσιεύονται και αναφέρονται στη διαχείριση κινδύνων, παρουσιάζουν τον κίνδυνο ως έννοια που εμπερικλείει από κοινού απειλές και ευκαιρίες (Raz and Hillson, 2005; Hillson and Webster, 2007).

Εντούτοις η αντίληψη της έννοιας του κινδύνου αποκλειστικά ως απειλή, συνεχίζει να διατηρείται, αν και βαίνει συρρικνούμενη. Υπάρχει επίγνωση ότι η διαχείριση κινδύνων αποσκοπεί στην ελαχιστοποίηση των αρνητικών επιδράσεων εξαιτίας των απειλών, ενώ παράλληλα επιχειρεί να μεγιστοποιήσει τις θετικές επιδράσεις αξιοποιώντας τις εμφανιζόμενες ευκαιρίες, προκειμένου να βελτιστοποιήσει την επίτευξη των αντικειμενικών σκοπών-στόχων.

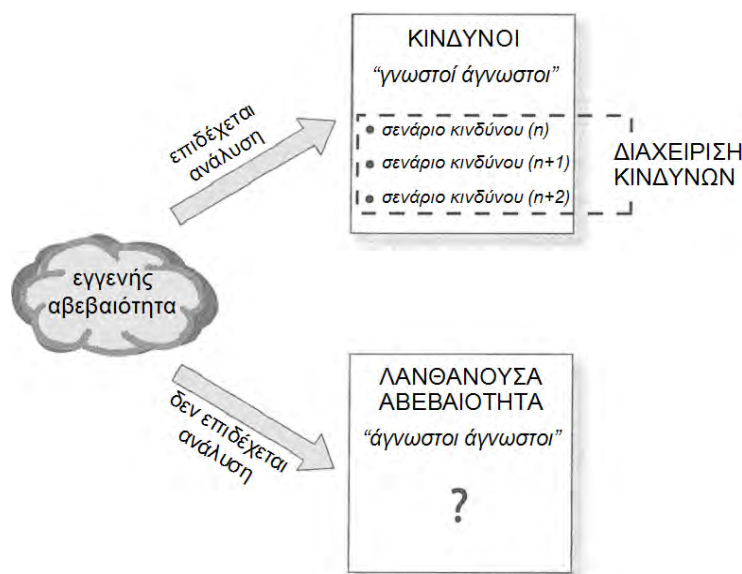
Ειδικότερα στον τεχνικό τομέα, ο κίνδυνος συχνά συνδέεται με την έννοια της απειλής (Cleden, 2009) ή/και της ενδεχόμενης απώλειας (Aven, 2010). Στις περιπτώσεις αυτές, ο κίνδυνος εκφράζει μία αντιλαμβανόμενη ή ποσοτικοποιήσιμη απειλή, που θέτει σε επισφαλή κατάσταση την επίτευξη ενός ή περισσότερων από τους στόχους του έργου/προγράμματος (Cleden, 2009). Επισημαίνεται ότι για την αναγνώριση του κινδύνου, απαιτείται τουλάχιστον ένα στοιχειώδες επίπεδο γνώσης σχετικά με το πρόβλημα που υπάρχει, την απειλή που προκαλεί και τις επιπτώσεις που έχει στο έργο.

Πρακτικά, η πλήρης εξάλειψη του κινδύνου είναι αδύνατη, γι' αυτό καθίσταται απαραίτητη η αποτελεσματική διαχείριση του. Η συγκράτησή του εντός αποδεκτών ορίων επιτυγχάνεται είτε με εξάλειψη των περιορισμών, είτε με περιορισμό της αβεβαιότητας. Η πρώτη περίπτωση - αν και ευκατία - στην πραγματικότητα είναι μάλλον απίθανη, διότι οι ευκαιρίες μείωσης των περιορισμών είναι ελάχιστες. Κατά συνέπεια, η προσοχή εστιάζεται στον έγκαιρο εντοπισμό και περιορισμό της αβεβαιότητας.

Η διαχείριση κινδύνων με τη σειρά της, αποσκοπεί στην υποστήριξη ατόμων, ομάδων και οργανώσεων, ώστε να λάβουν κατάλληλες αποφάσεις υπό το πρίσμα των αβεβαιοτήτων που τους περιβάλλουν. Απώτερος στόχος όμως είναι η συμβολή στη βελτίωση της απόδοσης των έργων, μέσω της συστηματικής αναγνώρισης, ανάλυσης και διαχείρισης όλων των συναφών κινδύνων (Chapman and Ward, 2009). Από απόψεως συμβολής στην απόδοση των έργων, η διαχείριση κινδύνων περιλαμβάνει και την αποτελεσματική αξιοποίηση των ευκαιριών που εμφανίζονται.

Επανερχόμενοι στην αβεβαιότητα, από τον ορισμό της γίνεται αντιληπτό ότι αποτελεί ό,τι απομένει μετά τον προσδιορισμό όλων των κινδύνων. Όμοια με τον κίνδυνο, μπορεί να εκφράζει απειλή, χωρίς όμως να δύναται να προσδιοριστεί η μορφή της (διαφορετικά θα προσδιοριζόταν ως κίνδυνος). Ενδεχομένως να είναι αντιληπτή ως παρουσία κενού στην πλήρη κατανόηση των πτυχών του έργου, ωστόσο δε δύναται να προσδιοριστεί τί δεν είναι γνωστό. Μόνο όταν η αβεβαιότητα εκδηλωθεί με τη μορφή συγκεκριμένου προβλήματος, αποκαλύπτεται η φύση της απειλής, οπότε και μπορεί οι συνέπειές της να μην επιδέχονται πλέον αποτελεσματικής αντιμετώπισης.

Συχνά η αβεβαιότητα ορίζεται ως η πηγή του κινδύνου (Charman and Ward, 2009; Loch et al., 2006). Η αβεβαιότητα διακρίνεται σε αυτή που υπάρχει πριν από οποιαδήποτε προσπάθεια ανάλυσης κινδύνων (εγγενής αβεβαιότητα) και σε εκείνη που απομένει μετά τον προσδιορισμό όλων των κινδύνων [λανθάνουσα (latent) αβεβαιότητα] (Cleden, 2009). Η παραπάνω διάκριση απεικονίζεται στο Σχήμα 1.2.



Σχήμα 1.2 Σχέση μεταξύ κινδύνου και αβεβαιότητας (Cleden, 2009)

Από το Σχήμα 1.2 συνάγεται ότι η λανθάνουσα αβεβαιότητα και ο κίνδυνος αποτελούν συμπληρωματικές έννοιες. Στρατηγικές περιορισμού της εγγενούς αβεβαιότητας στην πηγή της, δρουν επωφελώς περιορίζοντας το φόρτο προσδιορισμού, ανάλυσης και μετριασμού του κινδύνου.

Πρακτικά η αβεβαιότητα προέρχεται αφενός από την πιθανότητα εκδήλωσης κάποιου γεγονότος και αφετέρου από τον παράγοντα του ανθρωπίνου σφάλματος (Shtub et al., 2008). Ο τελευταίος αναλύεται σε επόμενο κεφάλαιο της εργασίας.

Συνήθως τη διαχείριση έργου απασχολεί το είδος της αβεβαιότητας που σχετίζεται με απειλές και απροσδόκητα γεγονότα. Ωστόσο σημαντικό μέρος της αβεβαιότητας σχετίζεται με γεγονότα που δεν έχουν επίδραση στους αντικειμενικούς σκοπούς του έργου. Επειδή η ενασχόληση με το υπόψη τμήμα της αβεβαιότητας οδηγεί σε σπατάλη πολύτιμων πόρων, είναι σημαντική η κατανόηση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των παραγόντων που επενεργούν σε ένα έργο, ώστε να απομονωθεί η αβεβαιότητα που οδηγεί σε αδιάφορες συνέπειες.

Επιπλέον υπάρχουν περιπτώσεις που η αβεβαιότητα μπορεί να οδηγεί σε δημιουργία νέων ευκαιριών. Η δε διεργασία επίλυσής της δύναται να οδηγήσει σε νέες δυνατότητες ή εναλλακτικές δράσεις που δεν είχαν εντοπιστεί προηγουμένως.

Σε κάθε περίπτωση η αβεβαιότητα πηγάζει από την έλλειψη γνώσης για ορισμένες ζωτικές πτυχές ενός έργου, όπως η ανεπάρκεια δεδομένων, λανθασμένες υποθέσεις, ανακριβείς μετρήσεις, η πτωχή επικοινωνία και παρανόηση θεμελιωδών αρχών.

Η θεώρηση της αβεβαιότητας βάσει της διαθέσιμης γνώσης, δημιουργεί τέσσερις διακριτές καταστάσεις που απεικονίζονται στο Σχήμα 1.3.



Σχήμα 1.3 Ερμηνεία αβεβαιότητας και κινδύνου βάσει της γνώσης (Cleden, 2009)

Κάθε τεταρτημόριο αντιστοιχεί σε κατάσταση αβεβαιότητας που σχετίζεται με γνώση των πτυχών του έργου. Συγκεκριμένα:

- Το τεταρτημόριο 1 αναφέρεται σε στοιχεία και καταστάσεις του έργου που είναι γνωστά και απολύτως προβλέψιμα.

- Το τεταρτημόριο 2 αναφέρεται σε αβεβαιότητα που σχετίζεται με στοιχεία για τα οποία μπορεί να αποκτηθεί γνώση με περαιτέρω διερεύνηση και μπορούν, εφόσον αποφασισθεί, να ενταχθούν στους κινδύνους του έργου. Αποτελούν κενά στη γνώση, τα οποία γίνονται αντιληπτά ως απειλές στο έργο.
- Το τεταρτημόριο 3 αναφέρεται σε αβεβαιότητα που σχετίζεται με στοιχεία γνώσης και τεχνογνωσίας που ενυπάρχουν στον οργανισμό, είναι απαραίτητα για το έργο, πλην όμως η ομάδα έργου αγνοεί την ύπαρξή τους ή τον τρόπο αξιοποίησής των, με αποτέλεσμα να χρειάζεται να «ανακαλυφθούν» εκ νέου. Συνήθως η αβεβαιότητα αυτού του τύπου δε συνιστά απειλή για το έργο, όπως οι καταστάσεις του τεταρτημορίου 2, ωστόσο παραπέμπει σε χαμένες ευκαιρίες για να επωφεληθεί το έργο από τη συσσωρευμένη και διαθέσιμη γνώση του οργανισμού. Είναι ευνόητο ότι τούτο επιβαρύνει το κόστος του έργου.
- Το τεταρτημόριο 4 αφορά σε λανθάνουσα αβεβαιότητα απροσδιόριστης, μη μετρήσιμης μορφής. Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει κενά γνώσης για τα οποία ο διαχειριστής έργου έχει πλήρη άγνοια και επομένως ούτε μπορεί να γνωρίζει εκ των προτέρων, ούτε δύναται να προβλέψει.

Τέλος υπάρχουν καταστάσεις που επικρατεί η εντύπωση ότι είναι γνωστές, χωρίς ωστόσο να είναι. Οι υπόψη καταστάσεις, ενώ αρχικά τοποθετούνται στο τεταρτημόριο 1, τελικά αποδεικνύεται ότι υπάρχει γι' αυτές εσφαλμένη αντίληψη. Χαρακτηριστικότερα παραδείγματα αποτελούν λανθασμένες υποθέσεις, εσφαλμένα δεδομένα, απαιτήσεις που έχουν παρανοηθεί κλπ. Ο ελλοχέων κίνδυνος στην προκειμένη περίπτωση προέρχεται από την άγνοια ύπαρξης αυτής της μορφής αβεβαιότητας, μέχρι να αποκαλυφθεί. Συνεπώς ακόμη και τα στοιχεία στο τεταρτημόριο 1 δεν είναι εντελώς απαλλαγμένα από αβεβαιότητες.

Η ουσία της διαχείρισης αβεβαιότητας καθορίζεται από τον τρόπο χειρισμού των θεμάτων του τεταρτημορίου 4. Τούτο αποτελεί σοβαρή πρόκληση, καθώς οι ενέργειες του διαχειριστή έργου εκδηλώνονται στη βάση των όσων γνωρίζει, όσων νομίζει ότι γνωρίζει και στους τομείς που αναγνωρίζει-συνειδητοποιεί κενά γνώσης και κατανόησης. Ειδικά για τους τελευταίους είναι δυνατόν να καλυφθούν με τη διάθεση επάρκειας χρόνου και πόρων, υπό την προϋπόθεση ότι είναι γνωστή η ύπαρξη τέτοιας αβεβαιότητας.

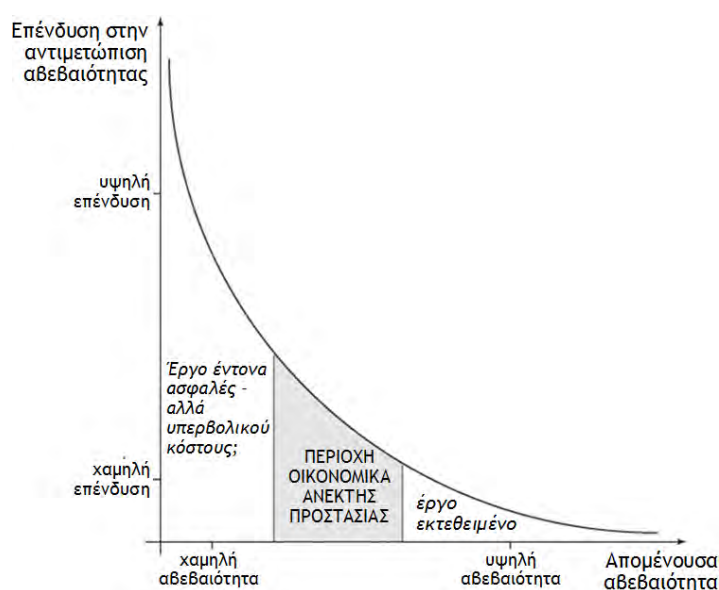
Η συσχέτιση αβεβαιότητας με τη γνώση και κατανόηση όλων των πτυχών ενός έργου, μπορεί να δημιουργήσει την εντύπωση ότι είναι εφικτή η απαλοιφή της αβεβαιότητας στο έργο. Τούτο απαιτεί διερεύνηση όλων των πιθανών εξελίξεων και

ανάπτυξη σχεδίων δράσης για καθεμιά από αυτές. Εύλογα συμπεραίνεται ότι για να καταστεί τούτο εφικτό, απαιτείται σημαντική επένδυση σε χρόνο και χρήμα, μεγέθη που συνήθως υπόκεινται σε αυστηρούς περιορισμούς. Το πρόβλημα λοιπόν με την απαλοιφή της αβεβαιότητας είναι ότι έχει πολύ υψηλό κόστος (Cleden, 2009). Αν και είναι προκλητική η επιθυμία για παντελή εξάλειψη της αβεβαιότητας, τα υπερβολικά μεγέθη σε πόρους που απαιτούνται, καθιστούν το εγχείρημα απαγορευτικό και εκτρέπουν την προσοχή από το στόχο του έργου.

Αντιθέτως η απουσία εκδήλωσης οποιασδήποτε ενέργειας για περιορισμό της αβεβαιότητας, αν και φαινομενικά αποτελεί «φθηνή» επιλογή, εκθέτει το έργο σε προβληματικές καταστάσεις, που ενδέχεται να προκύψουν στο μέλλον με υψηλό τίμημα.

Η «χρυσή τομή» έγκειται στην προσπάθεια περιορισμού της αβεβαιότητας εντός αποδεκτών ορίων και όχι εξάλειψής της (Σχήμα 1.4).

Κάθε έργο εμφανίζει διαφορετική ανεκτικότητα στην αβεβαιότητα. Έτσι έργα υψηλής διακινδύνευσης, όπως έργα καινοτόμα, με φιλόδοξους στόχους εμφανίζουν υψηλή ανεκτικότητα στην αβεβαιότητα, το οποίο είναι αποδεκτό από τα ενδιαφερόμενα μέρη (stakeholders) του έργου, διότι προσδοκούν υψηλά οφέλη από την επίτευξη των στόχων του έργου. Αντίθετα, όπου ελλοχεύουν κίνδυνοι για την ανθρώπινη ζωή, όπως σε έργα του αεροπορικού τομέα, εμφανίζεται μικρή ανεκτικότητα στην αβεβαιότητα. Στις περιπτώσεις αυτές, οι αβεβαιότητες αντιπροσωπεύουν απειλές και γι' αυτό πρέπει να περιοριστούν με οποιαδήποτε μέθοδο είναι διαθέσιμη (Cleden, 2009). Έργα αυτής της κατηγορίας, συνήθως απαιτούν στρατηγικές περιορισμού της αβεβαιότητας υψηλού κόστους.

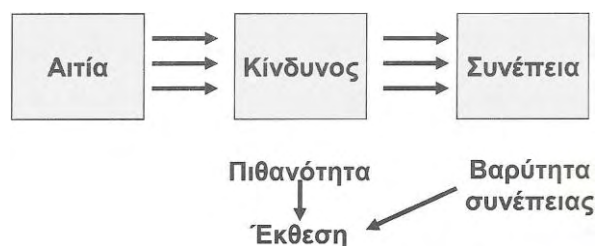


Σχήμα 1.4 Περιοχή δράσης για περιορισμό της αβεβαιότητας (Cleden, 2009)

Σε κάθε περίπτωση έργου, είναι απαραίτητος ο προσδιορισμός της ανεκτικότητας στην αβεβαιότητα και η αποδοχή της από τα ενδιαφερόμενα μέρη του έργου, καθώς τούτο διαμορφώνει τη στρατηγική που ακολουθείται στην πορεία του έργου, επηρεάζει τις διεργασίες σχεδιασμού και διαχείρισης, καθώς επίσης το κόστος και τους πόρους του έργου.

1.3 ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

Κάθε κίνδυνος, ανεξάρτητα από τη φύση ή την προέλευσή του και ανεξάρτητα από τον τομέα επίδρασης στον οποίο αναφέρεται, έχει συγκεκριμένη δομή. Δημιουργείται λόγω κάποιων αιτιών και σε περίπτωση που επέλθει, έχει αντίκτυπο στους στόχους του έργου. Αν και υπάρχουν πολλά μοντέλα περιγραφής του κινδύνου, εκείνο που φαίνεται να εκφράζει καλύτερα τον πραγματικό κόσμο και έχει πρακτική εφαρμογή φαίνεται στο Σχήμα 1.5. Κάθε στοιχείο της δομής του κινδύνου (αιτία, κίνδυνος, συνέπεια), διαθέτει συγκεκριμένα χαρακτηριστικά (πιθανότητα, βαρύτητα, έκθεση).



Σχήμα 1.5 Δομή και χαρακτηριστικά κινδύνου (Κηρυττόπουλος, 2006)

Οι αιτίες θεωρούνται δεδομένα στοιχεία του έργου, δηλαδή αποτελούν αδιαμφισβήτητα γεγονότα ή καταστάσεις, τα οποία ενδεχομένως να οδηγήσουν σε εμφάνιση κινδύνων. Ένας κίνδυνος μπορεί να έχει περισσότερες από μία αιτίες και μία αιτία μπορεί να αναφέρεται σε περισσότερους κινδύνους.

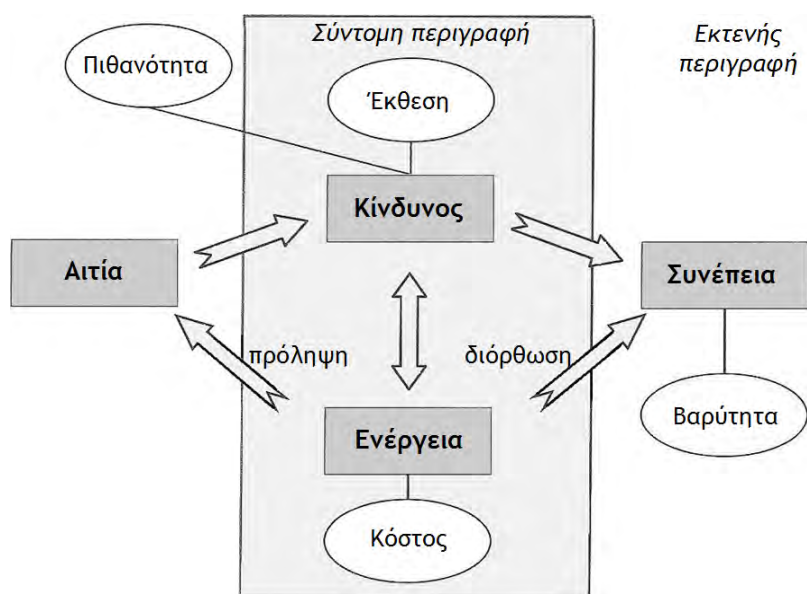
Ο κίνδυνος ως «αβέβαιο γεγονός» έχει συγκεκριμένη πιθανότητα εμφάνισης, που καθορίζεται από τις υπάρχουσες αιτίες. Όσο δε περισσότερες είναι οι αιτίες που υπάρχουν, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα εμφάνισής του. Σημειώνεται ωστόσο ότι μέρος της επιστημονικής κοινότητας υποστηρίζει ότι η πιθανότητα αποτελεί χαρακτηριστικό της αιτίας αντί του κινδύνου (Alquier et al., 2000). Στην παρούσα εργασία η πιθανότητα θεωρείται χαρακτηριστικό του κινδύνου.

Άλλο χαρακτηριστικό του κινδύνου είναι η έκθεση (exposure) του έργου στον κίνδυνο. Ως μέγεθος συναρτάται από την πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου και τη βαρύτητα της συνέπειας.

Η συνέπεια αποτελεί επίσης χαρακτηριστικό στοιχείο της δομής του κινδύνου, εκφράζεται ως βαρύτητα συνέπειας και υποδεικνύει πόσο σημαντικός είναι ο αντίκτυπος στους στόχους του έργου, σε περίπτωση εκδήλωσης του κινδύνου (Hillson, 2009a; Κηρυττόπουλος, 2006). Η σχέση μεταξύ συνέπειας και κινδύνου, όπως και στην περίπτωση της αιτίας, δεν είναι αμφιμονοσήμαντη.

Η πιθανότητα εμφάνισης, η βαρύτητα της συνέπειας και η έκθεση εκφράζονται είτε ποσοτικά (ως χρόνος, κόστος), είτε ποιοτικά μέσω κλιμάκων.

Το μοντέλο περιγραφής κινδύνου «αιτία-κίνδυνος-συνέπεια» αποδεικνύεται χρονοβόρο και δύσχρηστο. Μία συντομότερη μορφή περιγραφής του κινδύνου που χρησιμοποιείται όταν υπάρχει έντονος χρονικός περιορισμός, έλλειψη επαρκών στοιχείων για εκτενή περιγραφή του κινδύνου ή όταν δεν προσφέρει σημαντικά στη διαδικασία της διαχείρισης, φαίνεται στο Σχήμα 1.6.



Σχήμα 1.6 Μορφή σύντομης περιγραφής του κινδύνου (Κηρυττόπουλος, 2006)

Το σκεπτικό της παραπάνω μορφής περιγραφής βασίζεται στη «συμπύκνωση» του προτύπου «αιτία-κίνδυνος-συνέπεια», σε μία οντότητα που καταχρηστικά καλείται «κίνδυνος» (hazard). Το κύριο στοιχείο της συμπυκνωμένης μορφής είναι η εκδήλωση ενέργειας αντιμετώπισης, η οποία εξαρτάται κυρίως από το κόστος και μπορεί να είναι είτε

προληπτική όταν στοχεύει στις αιτίες δηλαδή στην πιθανότητα εμφάνισης των κινδύνων, είτε διορθωτική όταν επικεντρώνεται στις συνέπειες.

1.4 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

Η σημασία της διαχείρισης κινδύνων σε ένα έργο έγκειται στον περιορισμό του συνολικού επιπέδου αβεβαιότητας και απειλών που επηρεάζουν το έργο, μεγιστοποιώντας παράλληλα τις προϋποθέσεις αξιοποίησης ευκαιριών που παρουσιάζονται.

Διαχείριση κινδύνων καλείται η διεργασία μέσω της οποίας επιτυγχάνεται (BSI, 2008; PMI, 2009):

- εντοπισμός,
- ανάλυση,
- αντιμετώπιση και
- παρακολούθηση των κινδύνων που αφορούν ένα συγκεκριμένο έργο.

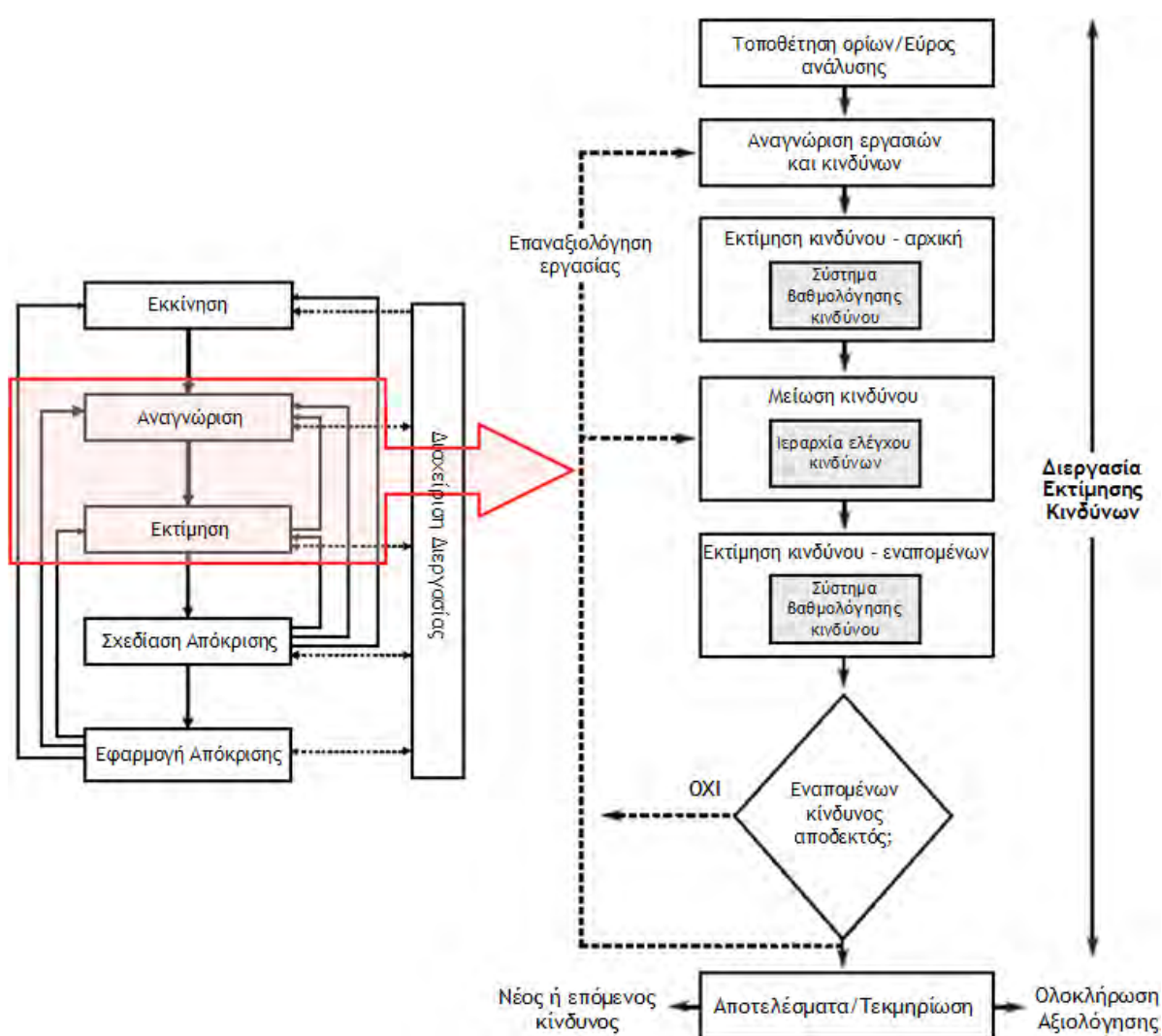
Ωστόσο η διαχείριση κινδύνων από μόνη της εμφανίζει περιορισμούς, που γενικά συνίστανται στα ακόλουθα (Hillson, 2009a):

- Σφάλματα κρίσης στην προτεραιοποίηση των κινδύνων, που δύνανται να εισάγουν τρωτά σημεία στο έργο.
- Αδυναμία αντιμετώπισης απρόβλεπτων καταστάσεων (ιδίως σε καινοτόμα έργα).
- Σε σύνθετα έργα, η διαχείριση κινδύνων γρήγορα εξελίσσεται σε ζήτημα διαχείρισης πόρων.
- Λόγω πεπερασμένων πόρων, οι διαδικασίες διαχείρισης κινδύνων ουσιαστικά εφαρμόζονται μόνο για ένα υποσύνολο από τους ενδεχόμενους κινδύνους, που ρεαλιστικά και βάσει προτεραιοποίησης, αποτελούν τις σοβαρότερες απειλές. Πάνω στη λογική αυτή αναπτύσσονται και τάσσονται οι διαθέσιμοι πόροι από το διαχειριστή έργου. Σε περίπτωση εσφαλμένης εκτίμησης από μέρος του διαχειριστή ή μη αντιληπτής μεταβολής των κινδύνων κατά την εξέλιξη του έργου, η διαχείριση κινδύνων ενδέχεται να καταστεί αναποτελεσματική.

Επομένως η διαχείριση κινδύνων σε ένα έργο πρακτικά αφορά σε ένα υποσύνολο των κινδύνων που γίνεται αντιληπτό ως σοβαρή απειλή και σπανιότερα ως ευκαιρία, και για το οποίο υπάρχει επαρκές δυναμικό και πόροι ώστε να αναλυθεί, να μετριάσει και να παρακολουθηθεί η εξέλιξή του.

Η τυπική διαδικασία διαχείρισης κινδύνων απεικονίζεται στο Σχήμα 1.7 και περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια (Hillson, 2002; Main, 2004; APM, 2006):

- Στάδιο έναρξης
- Αναγνώριση των κινδύνων
- Εκτίμηση της σημαντικότητας των κινδύνων που αναγνωρίζονται (ανάλυση)
- Εκπόνηση σχεδίων αντιμετώπισης
- Εφαρμογή των εκπονηθέντων σχεδίων
- Επικοινωνία του κινδύνου
- Ανασκόπηση του κινδύνου
- Επισκόπηση του κινδύνου με το κλείσιμο το έργου



Σχήμα 1.7 Διεργασία διαχείρισης κινδύνων (προσαρμογή από Main, 2004; APM, 2006)

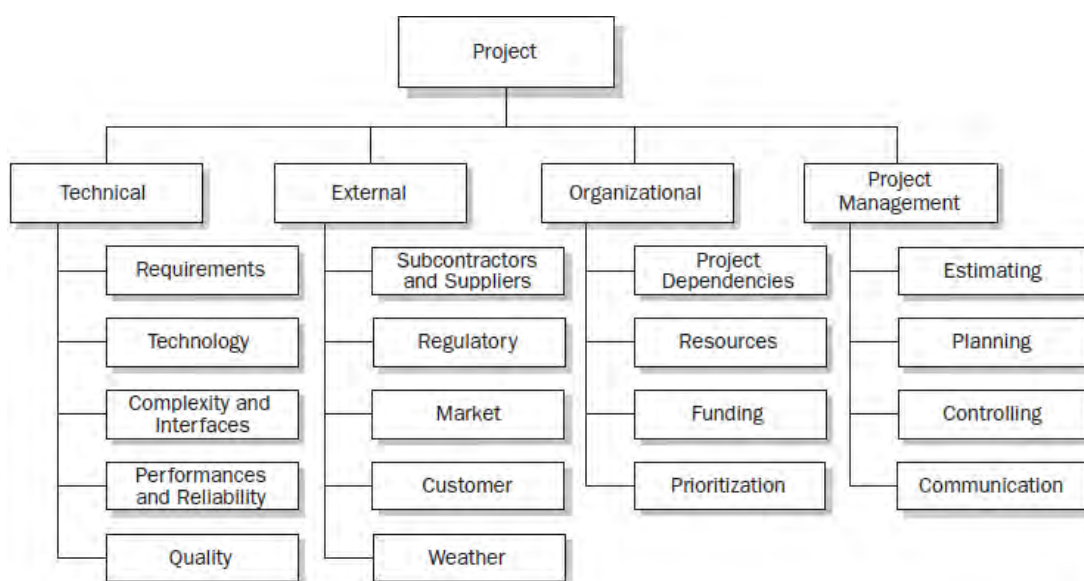
Ακολούθως γίνεται παρουσίαση καθενός από τα στάδια διαχείρισης κινδύνων.

1.4.1 Στάδιο Έναρξης

Στο στάδιο έναρξης διασφαλίζεται ότι οι αντικειμενικοί σκοποί και το εύρος του έργου συμφωνούνται και κατανοούνται από όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη (stakeholders). Είναι ιδιαίτερης σημασίας, καθώς καθορίζονται οι σκοποί αναφορικά με τους οποίους προσδιορίζεται ο κίνδυνος. Επίσης ορίζεται το επίπεδο κινδύνου που τα ενδιαφερόμενα μέρη είναι διατεθειμένα να αποδεχτούν, καθώς προκαθορίζει το όριο κινδύνου μέχρι το οποίο το έργο μπορεί να εκτεθεί (Hillson, 2009a). Προσδιορίζεται επίσης το απαιτούμενο επίπεδο λεπτομέρειας στη διαδικασία του κινδύνου, βάσει της αντιληπτής επικινδυνότητας και στρατηγικής σημασίας του εξεταζόμενου έργου ή τομέα. Αποτελεί το στάδιο όπου γίνεται εντοπισμός πηγών κινδύνου αναφορικά με τους στόχους και το εύρος του έργου.

Από την ομάδα έργου ορίζεται επακριβώς τί θεωρείται απειλή, ευκαιρία και αδιάφορο γεγονός για το έργο. Για παράδειγμα, η αστάθεια του καιρού μπορεί να έχει σημαντικό αντίκτυπο στο χρονοδιάγραμμα του έργου και πρέπει να καταχωρηθεί ως παράγοντας που προκαλεί αβεβαιότητα. Όμως η αστάθεια μπορεί να σημαίνει καλοκαιρία ή κακοκαιρία. Η ομάδα έργου πρέπει να καθορίσει τη φύση της αβεβαιότητας και σε κάθε περίπτωση να ληφθεί υπόψη ο θετικός αντίκτυπος ή η ευκαιρία που προκύπτει από το χειρισμό του κάθε κινδύνου.

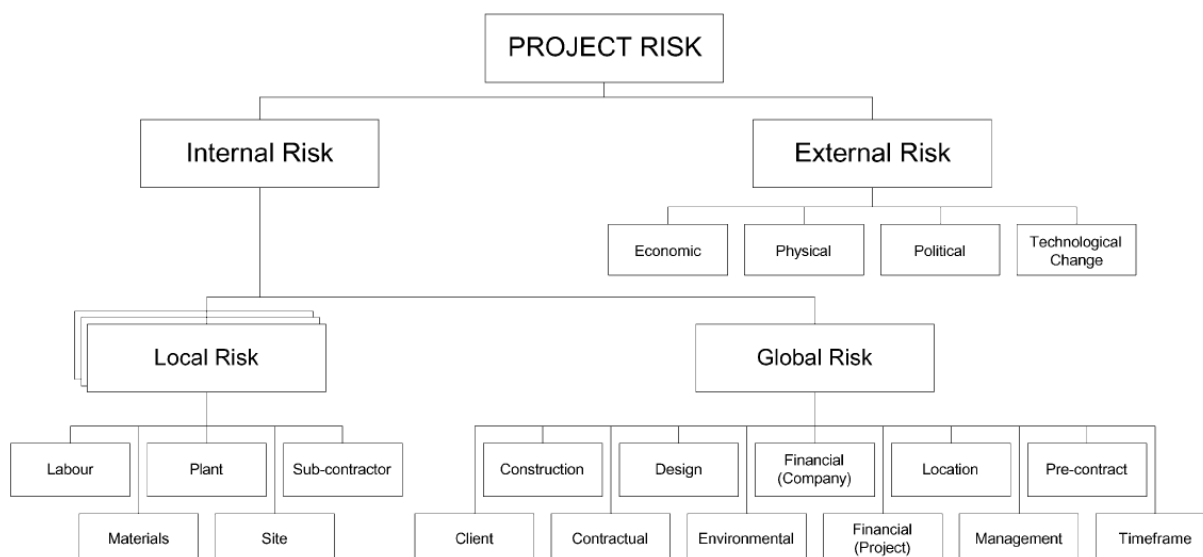
Το στάδιο αυτό πέραν του εντοπισμού των ενδεχόμενων πηγών κινδύνου για το έργο ενδιαφέροντος, μπορεί να περιλαμβάνει επίσης την ταξινόμησή τους σε συγκεκριμένη δομή, γνωστή ως Δομή Ανάλυσης Κινδύνων (Risk Breakdown Structure-RBS). Χαρακτηριστική RBS δομή παρατίθεται στο Σχήμα 1.8.



Σχήμα 1.8 Δομή ανάλυσης κινδύνων έργου (PMI, 2008)

Κατά ανάλογο τρόπο έχει προταθεί η δομή ιεραρχικής ανάλυσης κινδύνων (HRBS) (Tah and Carr, 2000). Η HRBS επιτρέπει το διαχωρισμό των κινδύνων σε εκείνους που σχετίζονται με εσωτερικούς πόρους και είναι εύκολο να ελεγχθούν και σε εκείνους που επικρατούν στο εξωτερικό περιβάλλον και είναι σχετικά πέραν ελέγχου (Σχήμα 1.9). Ειδικότερα:

- Εσωτερικοί ονομάζονται οι κίνδυνοι που η ομάδα του έργου μπορεί να επηρεάσει και να ελέγξει, όπως χρονικά περιθώρια και εκτιμήσεις κόστους.
- Εξωτερικοί ονομάζονται οι κίνδυνοι που δεν ελέγχονται από την ομάδα έργου, όπως οι τεχνολογικές αλλαγές και οι κυβερνητικές αποφάσεις.



Σχήμα 1.9 Δομή ιεραρχικής ανάλυσης κινδύνων έργου (Tah and Carr, 2000)

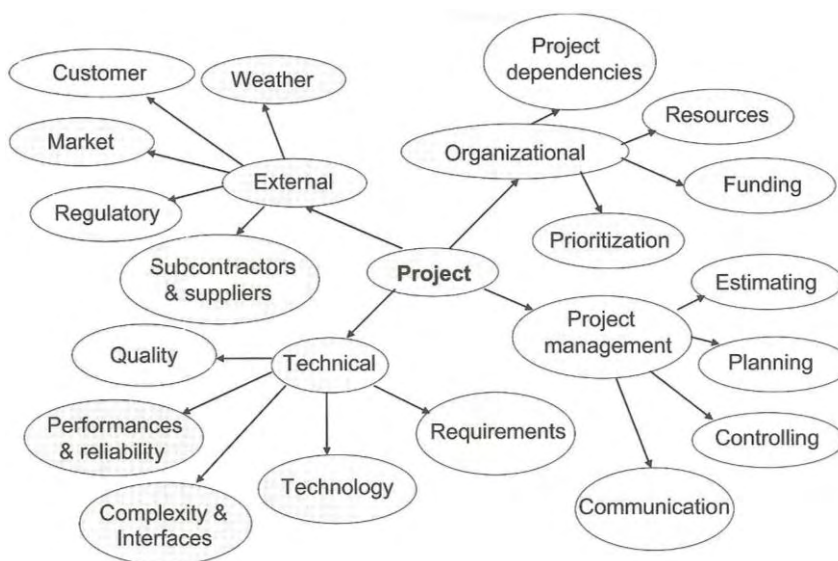
Η δομή ανάλυσης έργου (Work Breakdown Structure-WBS) μπορεί να συνδεθεί με τη δομή ανάλυσης κινδύνων (RBS), ώστε να συσχετιστούν οι δραστηριότητες με τους αντίστοιχους κινδύνους. Οι Hillson, Grimaldi και Rafele (2006) προτείνουν τη δημιουργία πίνακα δύο διαστάσεων, όπου συνδέονται οι επιμέρους εργασίες με τους αντίστοιχους κινδύνους (Σχήμα 1.10).

			RBS risk sources					Values for WP	
			P _{i,1}	P _{i,2}	P _{i,3}	...	P _{i,n}	ΣR	WPs order
WBS Work packages	WP1	I _{1,j}						Σ R _{1, j}	
	WP2	I _{2,j}							
	WP3	I _{3,j}							
	WP4	I _{4,j}							
	WP5	I _{5,j}							
	...								
WP _m	I _{m,i}								
Risk sources evaluation	ΣR	Σ R _{i,1}							
	Risk sources order								

Σχήμα 1.10 Πίνακας ανάλυσης κινδύνων (Hillson et al., 2006)

Προσέγγιση παρόμοια προς τη Δομή Ανάλυσης Κινδύνων, είναι η Γνωστική Χαρτογράφηση (Cognitive Mapping) (Harris, 2009), η λογική της οποία βασίζεται στην ομαδοποιημένη απεικόνιση των συστατικών-δομικών στοιχείων ενός θέματος γύρω από το θέμα. Στο Σχήμα 1.11 απεικονίζονται βάσει της Γνωστικής Χαρτογράφησης, τα στοιχεία της Δομής Ανάλυσης Κινδύνων που παρατίθενται στο PMBoK® (PMI, 2008).

Το πλεονέκτημα της Γνωστικής Χαρτογράφησης έναντι της Δομής Ανάλυσης Κινδύνων σε ένα έργο, έγκειται στο ότι μπορεί να απεικονίσει τις αλληλεπιδράσεις των διαφόρων επιμέρους στοιχείων του κινδύνου και εκφράζει καλύτερα τη δυναμική φύση του κινδύνου σε ένα έργο.



Σχήμα 1.11: Γνωστικός χάρτης κινδύνων έργου (πηγή: Harris, 2006)

Η αποτύπωση των σχέσεων που διασυνδέουν τα επιμέρους στοιχεία που συνθέτουν το συνολικό κίνδυνο ενός έργου, παρέχει σε έναν οργανισμό τη δυνατότητα να ενσωματώσει την επιχειρησιακή γνώση και εμπειρία, μέρος της οποίας είναι άρρητη και υποσυνείδητη (Harris, 2009; Bertolini and Bevilacqua, 2010).

1.4.2 Αναγνώριση Κινδύνου

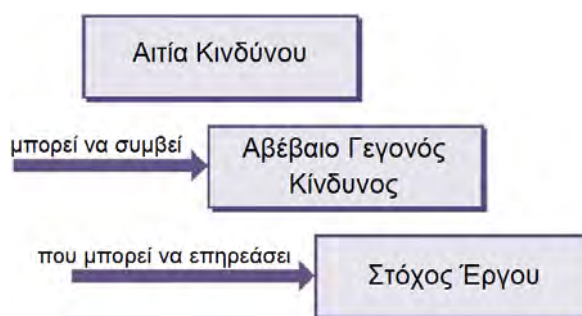
Το υπόψη στάδιο αποσκοπεί στην αναγνώριση των κινδύνων που ελλοχεύουν. Για την αναγνώριση των κινδύνων, δηλαδή των αβεβαιοτήτων που δύνανται να επηρεάσουν το έργο, χρησιμοποιούνται πολυάριθμες τεχνικές (Raz and Hillson, 2005), από τις οποίες οι πιο συνηθισμένες είναι (Φιτσιλής, 2003; Κυρηιτόπουλος, 2006; PMI, 2008; Flouris and Lock, 2008; BSI, 2008; Harris, 2009; OGC, 2009):

- Ανασκόπηση σχετικών πληροφοριών με το έργο ενδιαφέροντος, συμπεριλαμβανομένου του αρχείου προηγούμενων παρόμοιων έργων, υποθέσεων, προβλέψεων, σχεδίων, συμβολαίων, checklists κτλ.
- Τεχνικές συλλογής πληροφοριών όπως brainstorming, τεχνική Δελφών, συνεντεύξεις κ.α.
- Τήρηση καταλόγου με συνηθισμένους κινδύνους που αφορούν σε παρόμοια έργα (κατάλογοι κινδύνων). Συντίθεται με αξιοποίηση ιστορικών στοιχείων και γνώσης από προηγούμενα παρόμοια έργα. Επίσης το τελευταίο επίπεδο της δομής RBS μπορεί να αξιοποιηθεί για το σκοπό αυτό. Ο κατάλογος χρειάζεται να εμπλουτίζεται με πηγές κινδύνου που ενδεχομένως να μην περιλαμβάνονται στην αρχική λίστα (συνήθως κατά το κλείσιμο του έργου).
- Ανάλυση και έλεγχος των αρχικών υποθέσεων που πραγματοποιήθηκαν για το κάθε έργο, ώστε να προληφθούν οι κίνδυνοι που οφείλονται σε λανθασμένες προβλέψεις και σενάρια.
- Ανάλυση SWOT.
- Διαγραμματικές τεχνικές όπως διαγράμματα ροής, διαγράμματα αιτίας-αποτελέσματος (Ishikawa), διαγράμματα επιρροής (influence diagrams)
- Γνωστική Χαρτογράφηση (Cognitive Mapping)
- Κρίση Εμπειρογνομόνων ή/και άλλων ειδικών ομάδων.

Με τις παραπάνω μεθόδους επιδιώκεται η διαμόρφωση σαφούς εικόνας σχετικά με τους υπάρχοντες κινδύνους, τη σοβαρότητά τους, τον πιθανό αντίκτυπο στο έργο, τα αίτια

πρόκλησης κλπ. Κρίσιμος παράγοντας στο υπόψη στάδιο είναι η εμπλοκή προσωπικού κατάλληλης εμπειρίας, νοοτροπίας και εκπαίδευσης.

Ο Hillson (2009a) επισημαίνει ότι σύνηθες σφάλμα είναι ο προσδιορισμός αποτελεσμάτων του κινδύνου, ως πηγές κινδύνου, το οποίο αποπροσανατολίζει από την ουσία του προβλήματος και δύναται να οδηγήσει σε διάθεση πολύτιμων πόρων χωρίς ουσιαστικό αποτέλεσμα. Ως πρακτική αποφυγής τέτοιας κατάστασης προτείνονται διατυπώσεις που ευνοούν το σαφή προσδιορισμό του κινδύνου και είναι της μορφής: «Ως αποτέλεσμα της <προσδιορισμός αιτίας κινδύνου>, μπορεί να συμβεί <αβέβαιο γεγονός>, το οποίο θα οδηγούσε σε <επίδραση στους στόχους του έργου>» (Hillson, 2009a) ή «Δεδομένου ότι <προσδιορισμός αιτίας κινδύνου>, υπάρχει περίπτωση να <αβέβαιο γεγονός>, οπότε θα <επίδραση στους στόχους του έργου>» (Κηρυττόπουλος, 2006). Το Σχήμα 1.12 απεικονίζει τη σχέση μεταξύ αιτίας – κινδύνου – επίδρασης σε στόχο.



Σχήμα 1.12 Σχέση αιτίας – κινδύνου – επίδρασης σε στόχο έργου (OGC, 2009)

Ο Verzuh (2005) αναφέρει ότι κατά το στάδιο της αναγνώρισης του κινδύνου μπορεί να γίνει διαχωρισμός του σε γνωστές και άγνωστες μεταβλητές. Ως γνωστές μεταβλητές νοούνται πιθανά προβλήματα για τα οποία, ενώ είναι άγνωστο πότε θα συμβούν και η ακριβή μορφή τους, εντούτοις είναι εφικτή προετοιμασία. Ως άγνωστες μεταβλητές νοούνται γεγονότα που είναι αναπάντεχα και δε μπορούν να προβλεφθούν. Ο έμπειρος διαχειριστής έργου είναι προετοιμασμένος για αναπάντεχα γεγονότα, καθώς σε όλα τα εγχειρήματα εμφανίζονται απρόβλεπτες καταστάσεις.

Η αναγνώριση κινδύνου απαιτεί βαθιά γνώση του οργανισμού, του επιχειρησιακού περιβάλλοντος στο οποίο δραστηριοποιείται, του νομικού, κοινωνικού, πολιτικού και πολιτισμικού περιβάλλοντος στο οποίο ενυπάρχει, καθώς και την ορθή κατανόηση των στρατηγικών, των επιχειρησιακών στόχων, των κρίσιμων παραγόντων για την επιτυχία του οργανισμού και τις απειλές και ευκαιρίες που σχετίζονται με την επίτευξη των στόχων.

Η αναγνώριση κινδύνου εφαρμόζεται στην αρχική φάση του έργου, στην αξιολόγηση των διεργασιών και γενικότερα όποτε χρειάζεται να ληφθούν σημαντικές αποφάσεις που κρίνουν την πορεία του έργου (ISO, 2003). Η δε διαδικασία προσδιορισμού κινδύνων πρέπει να γίνεται τακτικά και όχι μόνο στην αρχή κάθε έργου, εφαρμόζοντας μέρος των προαναφερθέντων τεχνικών.

Στο πρότυπο ISO/FDIS 31000:2009 (ISO, 2009) επισημαίνεται πως η ομάδα έργου πρέπει να αναγνωρίσει τις πηγές κινδύνου, τις περιοχές που είναι ευάλωτες, τα γεγονότα, τις αιτίες τους και τις συνέπειές τους. Σκοπός είναι η δημιουργία πλήρους και κατανοητού καταλόγου με στοιχεία που δύνανται να υποβαθμίσουν, καθυστερήσουν, αποτρέψουν αλλά και να υποστηρίξουν ή επιταχύνουν την επίτευξη των στόχων του έργου.

Η αναγνώριση κινδύνων σύμφωνα με το ίδιο πρότυπο πρέπει να καταλήξει σε ένα πλήρες αποτέλεσμα ως προς το περιεχόμενο της λίστας των κινδύνων, με την έννοια ότι σε αυτή πρέπει να περιέχονται όχι μόνο οι κίνδυνοι που μπορούν να ελεγχθούν από την ομάδα έργου, αλλά και αυτοί των οποίων η πηγή ή η αιτία δεν είναι προφανής. Επιπλέον, στον υπολογισμό και καταγραφή των συνεπειών του κάθε γεγονότος είναι απαραίτητο να συμπεριληφθούν φαινόμενα αλυσιδωτών αντιδράσεων που εκκινούν από γεγονότα και δε γίνονται άμεσα αντιληπτά.

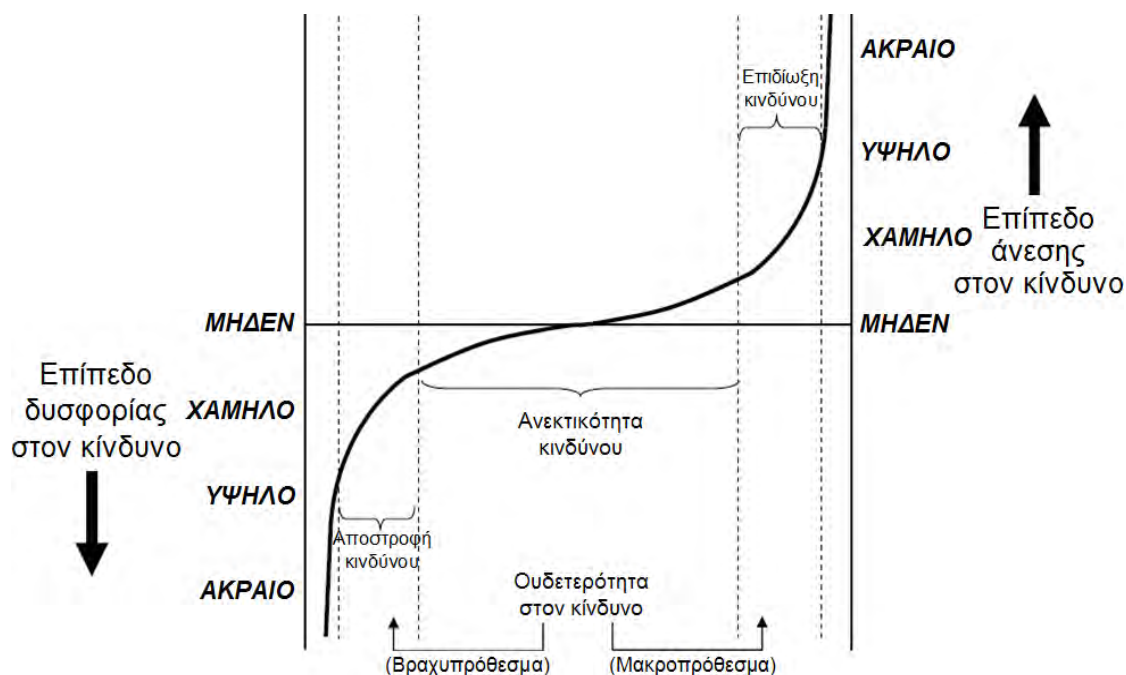
Όπως προαναφέρθηκε ο κίνδυνος δεν είναι το ίδιο αντιληπτός από όλους. Το γνωστικό υπόβαθρο, οι εμπειρίες του καθένα, η οπτική παρατήρησης των γεγονότων, καθιστά την αξιολόγηση του κινδύνου και της φύσης του, υποκειμενική διαδικασία (Kaplan and Garrick, 1981).

Ο Hillson (2009b) πραγματευόμενος την επίδραση του ανθρώπινου στοιχείου στη διαχείριση κινδύνων, αναφέρει ότι για να είναι αποτελεσματική, δε μπορεί να βασίζεται αποκλειστικά σε διεργασίες, τεχνικές και εργαλεία. Η διαχείριση κινδύνων απαιτεί ανθρώπινη κρίση και δεν αποτελεί αμιγές ζήτημα μαθηματικών υπολογισμών ή μετρήσεων, ούτε πρόκειται για μηχανιστική διαδικασία εξαγωγής αδιαμφισβήτητων αποτελεσμάτων χρησιμοποιώντας αυστηρά καθορισμένους κανόνες.

Η ανθρώπινη συμπεριφορά στην υπόψη διεργασία πρέπει συνεπώς να συνεκτιμάται και να τυγχάνει ανάλογου χειρισμού, προκειμένου να επιτευχθεί ο σκοπός της διαχείρισης κινδύνων. Κύριο κριτήριο χαρακτηρισμού της ανθρώπινης συμπεριφοράς κατά τη λήψη αποφάσεων είναι η αποστροφή προς τον κίνδυνο. Οι επικρατούσες συνθήκες είναι δυνατό να επηρεάζουν την αποστροφή του αποφασίζοντα προς τον κίνδυνο. Το ζήτημα προφανώς περιπλέκεται όταν η απόφαση για ανάληψη κινδύνου αφορά ομάδες ατόμων, λόγω των

πολλαπλών αλληλεπιδράσεων που αναπτύσσονται εντός της ομάδας.

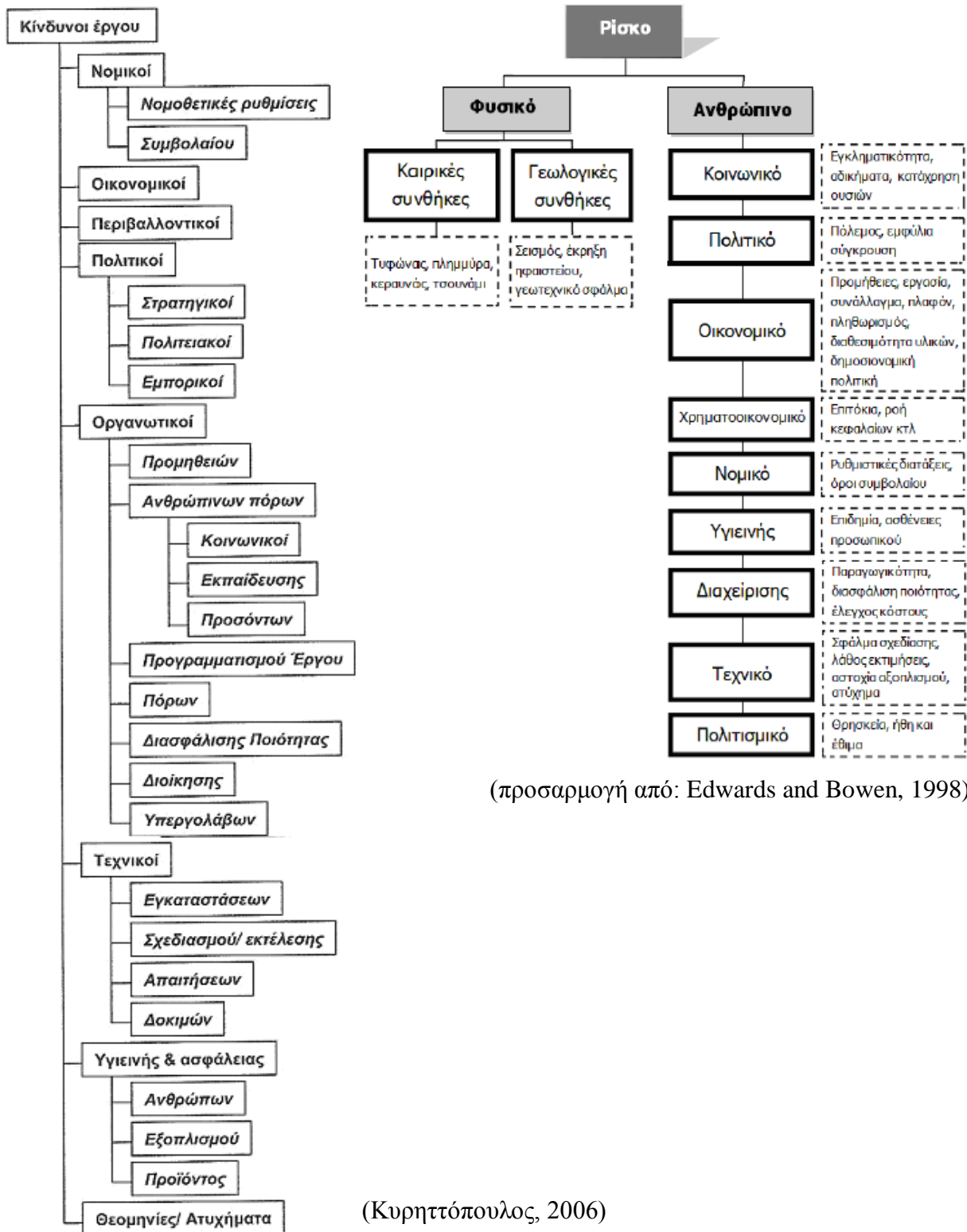
Επειδή σε θέματα αποφάσεων περί ανάληψης κινδύνου εμπλέκεται σημαντικά ο τομέας της ψυχολογίας, υιοθετήθηκε ο όρος «στάση προς τον κίνδυνο» για να περιγράψει καλύτερα την παραπάνω κατάσταση. Έτσι, «στάση προς τον κίνδυνο» είναι η επιλεχθείσα αντίδραση προς την αβεβαιότητα που επηρεάζει τους στόχους που τίθενται και η οποία επηρεάζεται από την αντίληψη. Η αντίληψη με τη σειρά της επηρεάζεται από παράγοντες συνειδητούς, υποσυνειδητούς και συναισθηματικούς (Tversky and Kahneman, 1981; Hillson and Murray-Webster, 2007; Harris, 2009), η ανάπτυξη των οποίων άπτεται του τομέα της ψυχολογίας. Επειδή το υπόψη πεδίο εκφεύγει από τους σκοπούς της παρούσας εργασίας δεν αναλύεται περαιτέρω. Το φάσμα της προαναφερθείσας αντίδρασης ανθρώπων ή ομάδων παρουσιάζεται στο Σχήμα 1.13.



Σχήμα 1.13 Στάση αποφασίζοντας προς τον κίνδυνο (Hillson, 2009b)

Στη διεργασία αναγνώρισης και προσδιορισμού των κινδύνων είναι σημαντική η συμμετοχή όλων των εμπλεκόμενων μερών, ώστε να συνεισφέρουν με τις εμπειρίες, τις γνώσεις ή ακόμα και με τη διαίσθησή τους στην κατάρτιση του καταλόγου κινδύνων. Επιπλέον, είναι απαραίτητο να λαμβάνονται υπόψη εκτός των παραγόντων που σχετίζονται με χρόνο, κόστος και ποιότητα του έργου, και εκείνοι που επηρεάζουν ασφάλεια, αξιοπιστία, τεχνολογία, νομοθεσία, υγεία και περιβάλλον (ISO, 2003).

Για τον εντοπισμό των κινδύνων, είναι χρήσιμη η αναγνώριση της κατηγορίας στην οποία εμπίπτει κάθε κίνδυνος. Κατηγορίες κινδύνων έργων που συνήθως εντοπίζονται κατά το στάδιο αναγνώρισης παρατίθενται στο Σχήμα 1.14.



Σχήμα 1.14 Κατηγορίες κινδύνων

1.4.3 Εκτίμηση της Σημαντικότητας του Κινδύνου - Ιεράρχηση και Ανάλυση Κινδύνων

Η εκτίμηση της σημαντικότητας των κινδύνων που αναγνωρίζονται, αποσκοπεί στην απόδοση προτεραιότητας σε εκείνους που χρήζουν μεγαλύτερης προσοχής και ενεργειών, καθώς λόγω περιορισμών σε χρόνο και πόρους είναι πρακτικά δυσχερές ο διεξοδικός χειρισμός κάθε κινδύνου.

Το στάδιο αυτό περιλαμβάνει την εκτίμηση της πιθανότητας εμφάνισης κάθε γεγονότος, της αναμενόμενης συνέπειάς του και την ιεράρχηση των κινδύνων, ώστε ανάλογα με τους διαθέσιμους πόρους, να αντιμετωπιστούν οι σημαντικότεροι. Αξιολογείται επομένως η σοβαρότητα κάθε κινδύνου, η πιθανότητα εμφάνισής του και καταρτίζεται σχέδιο και στρατηγική αποφυγής αρνητικών αντικτύπων και εκμετάλλευσης κάθε θετικής έκβασης.

Συνήθως κατά την ιεράρχηση των κινδύνων γίνεται διάκριση σε εκείνους που (Cooper et al., 2005):

- πρέπει να εξαλειφθούν εντελώς, λόγω του ισχυρού τους αντίκτυπου στο έργο,
- είναι αρκετά σημαντικοί, ώστε να απαιτούν στενή παρακολούθηση,
- έχουν μικρό αντίκτυπο και δεν απαιτούν ενδελεχή παρακολούθηση και
- αν και δεν πρέπει να αγνοηθούν εντελώς, δεν απαιτούν μεγάλη προσοχή.

Η παραπάνω διεργασία επιτρέπει την εστίαση της προσοχής σε περιοχές με υψηλή πιθανότητα σοβαρής επίδρασης στο έργο. Η ιεράρχηση μπορεί να γίνει βάσει κάποιου από τους παράγοντες του έργου (εύρος, οργάνωση, κόστος, χρόνος, ποιότητα). Συνήθως προτιμάται το κριτήριο του κόστους, διότι είναι λιγότερο χρονοβόρο, ποσοτικοποιείται εύκολα και παρέχει επαρκή πληροφόρηση ακόμη και από τα πρώτα στάδια του έργου.

Κατά το στάδιο αυτό, είναι απαραίτητη η εξέταση της αλληλεπίδρασης μεταξύ των πηγών κινδύνων, καθώς ακόμη κι αν οι επιμέρους συνέπειες προβλέπονται ασήμαντες, η συνεργιστική αλληλεπίδραση γεγονότων ενδέχεται να προκαλέσει υπολογίσιμα προβλήματα. Ο Ward (1999) προτείνει την ομαδοποίηση σχετικά ασήμαντων κινδύνων σε σύνολα, ώστε να λαμβάνονται υπόψη και να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη προσοχή σε αυτούς ως πιθανοί κίνδυνοι.

Η ανάλυση κινδύνων μπορεί να είναι ποιοτική και όπου κρίνεται αναγκαίο ποσοτική.

1.4.4 Ποιοτική Ανάλυση

Κατά την ποιοτική ανάλυση κινδύνων επιχειρείται εκτίμηση των πιθανοτήτων εμφάνισης κάθε γεγονότος και του αντίστοιχου αντικτύπου, θετικού ή αρνητικού. Στόχος

της είναι η υποβοήθηση στη λήψη απόφασης σχετικά με εκείνους που χρήζουν περαιτέρω ενασχόλησης από την ομάδα έργου.

Οι παράμετροι του κινδύνου είναι η συχνότητα ή πιθανότητα εμφάνισής του (βαθμός αβεβαιότητας του μέλλοντος) και η έκταση της επίδρασης από την εμφάνιση του στο έργο (αντίκτυπος). Από το συνδυασμό των παραπάνω συνιστωσών προκύπτει η έκθεση του έργου στον κίνδυνο, δηλαδή η σοβαρότητα του κινδύνου (επικινδυνότητα). Τούτο εκφράζεται μαθηματικά με τις ισοδύναμες σχέσεις:

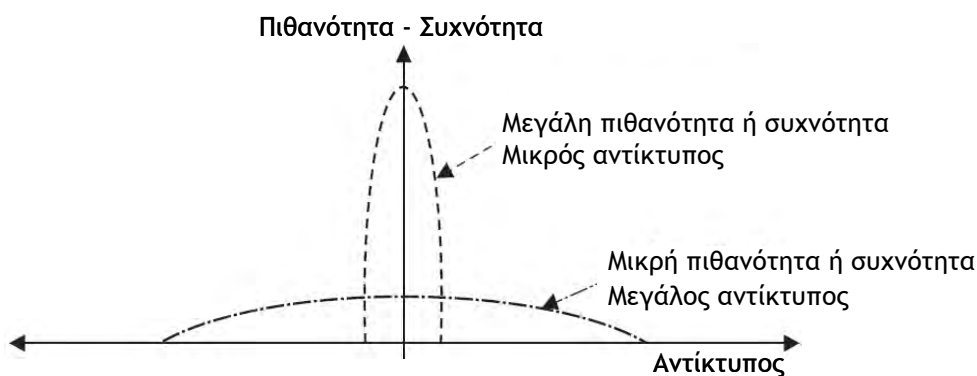
$$\text{Κίνδυνος} = \text{Πιθανότητα} \times \text{Αντίκτυπος} \quad (1.1)$$

$$\text{Log}(\text{Κίνδυνος}) = \text{Log}(\text{Πιθανότητα}) + \text{Log}(\text{Αντίκτυπος}) \quad (1.2)$$

$$\text{Δείκτης Κινδύνου} = \text{Δείκτης Πιθανότητας} + \text{Δείκτης Αντικτύπου} \quad (1.3)$$

Είναι προφανές ότι η περίπτωση ύπαρξης υψηλής συχνότητας ενός επιζήμιου γεγονότος σε συνδυασμό με σημαντικό αντίκτυπο, αποτελεί την πλέον ανεπιθύμητη κατάσταση. Παράλληλα όμως, καταστάσεις υψηλής επικινδυνότητας μπορούν να χαρακτηριστούν και οι παρακάτω περιπτώσεις (Σχήμα 1.15):

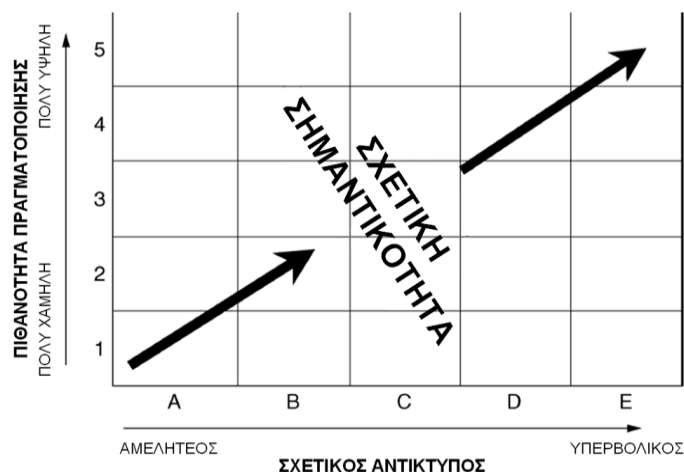
- υψηλή συχνότητα – μικρός αντίκτυπος και
- χαμηλή συχνότητα – μεγάλος αντίκτυπος.



Σχήμα 1.15 Διάγραμμα πιθανότητας – αντικτύπου (προσαρμογή από Turner, 2009)

Η γενική αντίληψη που επικρατεί είναι ότι η τελευταία περίπτωση θεωρείται πιο επιζήμια από την πρώτη και αυτό φαίνεται από τον προβληματισμό που δημιουργείται σε περίπτωση αεροπορικού ατυχήματος, που είναι χαρακτηριστική περίπτωση χαμηλής συχνότητας εμφάνισης με μεγάλο αντίκτυπο (Vose, 2008).

Θεωρώντας τις παραμέτρους του κινδύνου ως συντεταγμένες, είναι δυνατή η απεικόνιση του κινδύνου κάθε γεγονότος πάνω σε ορθοκανονικό σύστημα (Σχήμα 1.16)



Σχήμα 1.16 Απεικόνιση κινδύνου και παραμέτρων του σε ορθοκανονικό σύστημα (προσαρμογή από Walewski et al., 2006)

Συνήθως για την έκφραση της πιθανότητας εμφάνισης και του αντικτύπου χρησιμοποιούνται ποιοτικές κλίμακες χαρακτηρισμού. Λόγω της υποκειμενικότητας της ποιοτικής εκτίμησης της πιθανότητας εμφάνισης και του αντικτύπου, οι κλίμακες που χρησιμοποιούνται πρέπει να περιγράφονται αναλυτικά στο σχέδιο διαχείρισης κινδύνων κάθε έργου (US DoD, 2006). Υπάρχουν δε έγκυρα διεθνή πρότυπα που περιγράφουν ανάλογες κλίμακες (PMI, 2008; AIRMIC, ALARM, IRM, 2002).

Έτσι καταρτίζεται ένας πίνακας πιθανότητας-αντικτύπου (Σχήμα 1.17), όπου κατατάσσονται τα γεγονότα βάσει των προτεραιοτήτων που θέτει η ομάδα έργου, της σημαντικότητας του αντικτύπου τους, εάν συμβούν, και της σύντομης ή μακροπρόθεσμης προοπτικής επέλευσής τους (Hillson, 2009a). Σκοπός είναι ο προσδιορισμός της έκθεσης στον κίνδυνο.

Πίνακας Πιθανότητας - Αντικτύπου										
Πιθανότητα	Απειλές					Ευκαιρίες				
0,9	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05
0,7	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04
0,5	0,03	0,05	0,1	0,2	0,4	0,4	0,2	0,1	0,05	0,03
0,3	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02
0,1	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01
	0,05	0,1	0,2	0,4	0,8	0,8	0,4	0,2	0,1	0,05

Αντίκτυπος σε στόχο του έργου

Σχήμα 1.17 Παράδειγμα πίνακα έκθεσης έργου σε κίνδυνο (PMI, 2008)

Καθορίζονται ζώνες υψηλής, μέσης και χαμηλής προτεραιότητας, με ανάλογους χρωματισμούς, δηλωτικούς της σοβαρότητας-σημαντικότητάς του αντίστοιχου κινδύνου, για διευκόλυνση της οπτικής αντίληψης (Cox, 2008). Υπάρχουν δε περιπτώσεις όπου στον πίνακα ενσωματώνεται κάποια μορφή βαθμονόμησης (Σχήμα 1.17), παρέχοντας πιο λεπτομερή ανάλυση του ενεχόμενου κινδύνου σε σχέση με τις ζώνες προτεραιότητας, ώστε να διευκολυνθεί περισσότερο η προτεραιοποίηση του (Κυρηττόπουλος, 2006; Hillson, 2009a). Είναι αξιοσημείωτες οι περιπτώσεις πινάκων όπως του Σχήματος 1.17, όπου η βαρύτητα που δίνεται στην πιθανότητα εμφάνισης και στη συνέπεια δεν είναι η ίδια. Η διαφορά βαρύτητας εκφράζεται μέσω της μη γραμμικότητας της κλίμακας της συνέπειας, σε αντίθεση με την κλίμακα της πιθανότητας. Η υπόψη διαφοροποίηση εκφράζει ότι είναι πιο σημαντική η παρουσία μικρής πιθανότητας να συμβεί κάτι σημαντικό, από την παρουσία μεγάλης πιθανότητας να συμβεί κάτι ασήμαντο.

Ειδικότερα σε τομείς που άπτονται ασφάλειας ανθρώπινης ζωής, συνήθως χρησιμοποιούνται τρεις συνιστώσες για τον υπολογισμό της έκθεσης. Οι συνιστώσες είναι η πιθανότητα, η συνέπεια και η επαναληψιμότητα ή συχνότητα (Σχήμα 1.18).

Τούτο αποτελεί σημαντική διαφορά από τη συνηθισμένη διαχείριση κινδύνων στα έργα, όπου γίνεται σιωπηρά η υπόθεση ότι ο κίνδυνος εμφανίζεται μία φορά (Κυρηττόπουλος, 2006). Επίσης μία άλλη παράμετρος είναι το ποσοστό έκθεσης στον κίνδυνο, το οποίο θεωρείται εναλλακτικός τρόπος έκφρασης της πιθανότητας.

Severity \ Probability (Occurrences)	I - Catastrophic (Death or System Loss)	II - Critical (Severe Injury or Major Damage)	III - Marginal (Minor Injury or Minor Damage)	IV - Negligible (< Minor Injury or Minor Damage)
A. Frequent (≥ 500)	I A 1	II A 3	III A 6	IV A 13
B. Probable (5 to < 500)	I B 2	II B 5	III B 9	IV B 16
C. Occasional (1 to < 5)	I C 4	II C 7	III C 11	IV C 18
D. Remote (0.01 to < 1)	I D 8	II D 10	III D 14	IV D 19
E. Improbable (< 0.01)	I E 12	II E 15	III E 17	IV E 20

Hazard Risk Index	Risk Criteria
1 - 6	Unacceptable
7 - 11	Undesirable
12 - 20	Acceptable

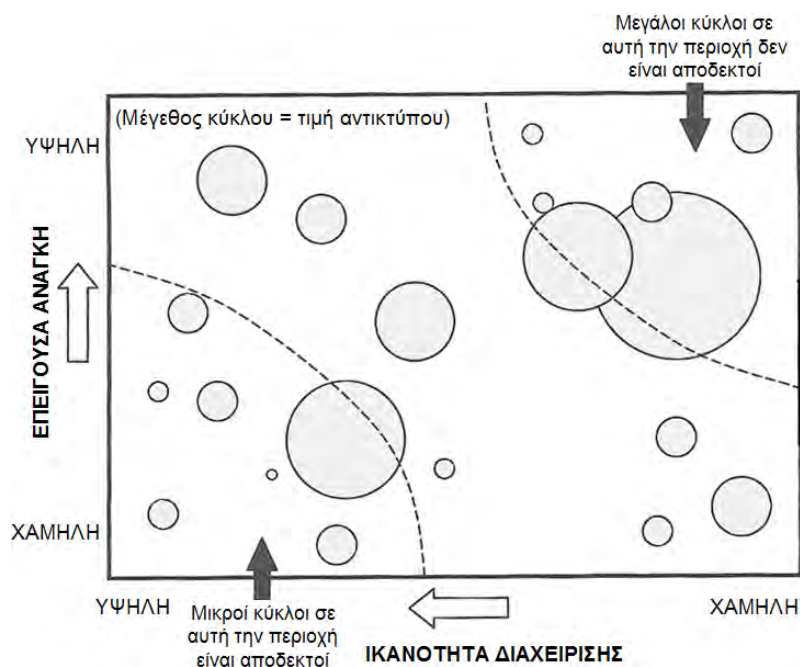
Σχήμα 1.18 Πίνακας έκθεσης δραστηριότητας αεροπορικού τομέα σε κίνδυνο (Lockheed Martin, 2011)

Στόχος κάθε ομάδας έργου είναι, μέσω κατάλληλων χειρισμών, μέτρων και ενεργειών, η συσσώρευση των απειλών σε περιοχές αποδεκτού για τον οργανισμό κινδύνου και των ευκαιριών σε περιοχές κινδύνου όπου το όφελος για τον οργανισμό μεγιστοποιείται. Η στάση του αποφασίζοντα απέναντι στον κίνδυνο, όσον αφορά τις ενέργειες που εκδηλώνονται και τα σχετιζόμενα κόστη είναι καθοριστικής σημασίας και επηρεάζεται από τις περιρρέουσες συνθήκες που επικρατούν.

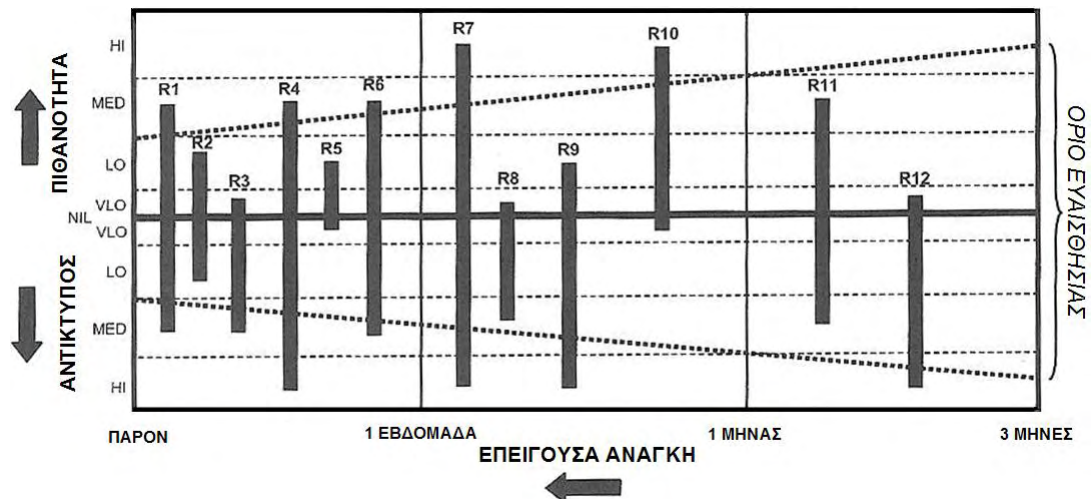
Πέραν της πιθανότητας και του αντίκτυπου, ο κίνδυνος συγκεντρώνει επιπλέον χαρακτηριστικά, τα οποία μπορούν να αξιολογηθούν και να αξιοποιηθούν κατά την προτεραιοποίηση των επιμέρους κινδύνων. Μεταξύ των υπόψη χαρακτηριστικών περιλαμβάνονται (Hillson, 2009a):

- Ο βαθμός διαχειρισσιμότητας του κινδύνου.
- Η δυναμική του να επηρεάσει ευθέως τον ευρύτερο οργανισμό.
- Η χρονική εγγύτητα της επέλευσης του κινδύνου.
- Το χρονικό παράθυρο όπου η εκδήλωση ενέργειας γίνεται εφικτή.

Επειδή ο πίνακας πιθανότητας-αντικτύπου δεν επαρκεί για την απεικόνιση των παραπάνω χαρακτηριστικών, έχουν αναπτυχθεί άλλες τεχνικές (Σχήματα 1.19, 1.20).



Σχήμα 1.19 Απεικόνιση χαρακτηριστικών κινδύνου έργων (Hillson, 2009a)



Σχήμα 1.20 Απεικόνιση χαρακτηριστικών κινδύνου έργων (Hillson, 2009a)

Η σύγκριση του επιπέδου κινδύνου μεταξύ περισσότερων του ενός έργων, απαιτεί διαφοροποιημένο χειρισμό σε σχέση και την παραπάνω περιγραφή, η οποία αναφέρεται στην κατάταξη κινδύνων που αφορούν συγκεκριμένο έργο. Στην ουσία η σύγκριση αφορά στη συνολική έκθεση κινδύνου που προκύπτει για κάθε έργο.

Η αποτύπωση των απειλών και των ευκαιριών με διαφορετικό συμβολισμό στον πίνακα έκθεσης κινδύνων του έργου και η εξέταση του πλήθους των κινδύνων ανά κατηγορία και της σχετικής τους θέσης στον πίνακα, παρέχει συνήθως επαρκή εικόνα για διαμόρφωση αντίληψης για τη συνολική έκθεση ενός έργου στον κίνδυνο.

Οι σημαντικότερες τεχνικές ποιοτικής ανάλυσης κινδύνων είναι (Harrison and Lock, 2004; Κυρητιόπουλος, 2006; Flouris and Lock, 2008):

- Δένδρα Αποφάσεων. Η τεχνική αναλύεται εκτενέστερα στην ενότητα περί ποσοτικής ανάλυσης.
- Διαγράμματα Ishikawa.
- Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Η τεχνική αναλύεται εκτενέστερα στην ενότητα περί ποσοτικής ανάλυσης.
- Πίνακες κινδύνων (Risk Matrices). Η τεχνική έχει αναλυθεί παραπάνω
- Ανάλυση σεναρίων (Scenario Analysis)
- Ανάλυση κόστους – οφέλους (cost-benefit analysis)
- Hazard and Operability Analysis (HAZOP)

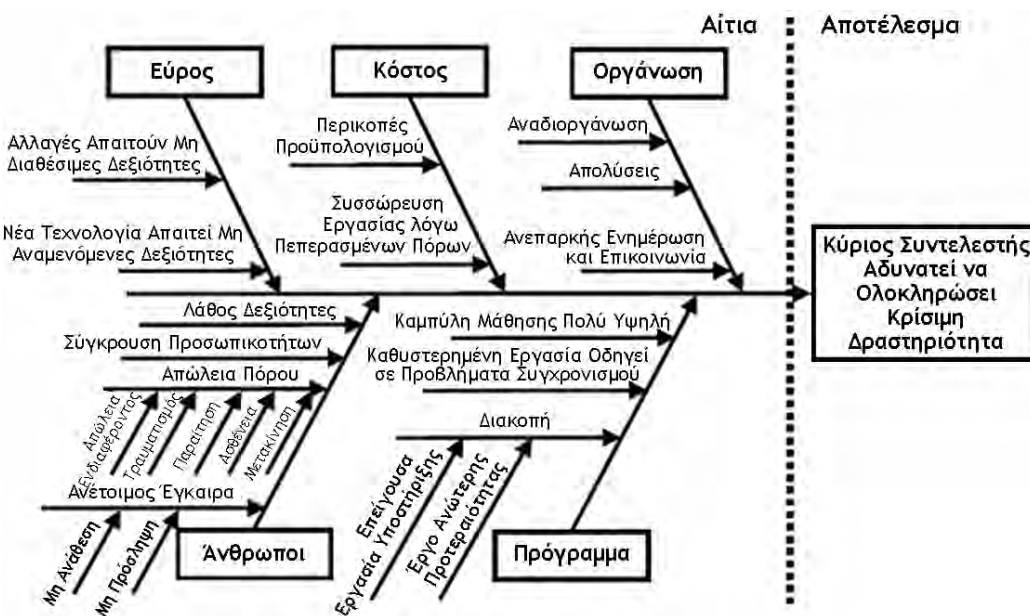
Ακολούθως επιχειρείται μία συνοπτική παρουσίαση των παραπάνω τεχνικών.

Διαγράμματα Ishikawa

Η μέθοδος χρησιμοποιείται εκτενώς για εντοπισμό σχέσεων αιτίας – αποτελέσματος καθώς και για ανάλυση αστοχιών ή πτωχών αποδόσεων σε ένα έργο. Αποτελεί πολύτιμο εργαλείο αντιμετώπισης κινδύνων, καθώς εντοπίζει τις αιτίες και χρησιμοποιείται συχνά στη διαχείριση κινδύνων (Κηρυττόπουλος, 2006; Stolzer et al., 2008).

Τα διαγράμματα Ishikawa είναι γνωστά και ως διαγράμματα αιτίας-αποτελέσματος ή «ψαροκόκαλο», λόγω της ιδιαίτερης δομής και μορφής τους (Σχήμα 1.21). Συνήθεις κατηγορίες στις οποίες ομαδοποιούνται οι αιτίες που συμμετέχουν σε κινδύνους έργων είναι οι άνθρωποι, ο εξοπλισμός, το υλικό, το περιβάλλον, οι διαδικασίες-μέθοδοι, το εύρος του έργου, το κόστος, ο προγραμματισμός και οι οργανωσιακοί παράγοντες (Kendrick, 2003).

Τα βήματα ανάπτυξης της μεθόδου συνίστανται στον προσδιορισμό του γεγονότος ή του κινδύνου ενδιαφέροντος και κατόπιν στην αναζήτηση όλων των αιτιών που δύνανται να προκαλέσουν το εξεταζόμενο γεγονός ή κίνδυνο (Flouris and Lock, 2008; Stolzer et al., 2008; Κυρηττόπουλος, 2006). Χαρακτηριστικό παράδειγμα διαγράμματος Ishikawa, παρατίθεται στο Σχήμα 1.21, όπου αναλύονται τα αίτια πτωχής απόδοσης σε έργο.



Σχήμα 1.21 Διάγραμμα Ishikawa πτωχής απόδοσης σε έργο (Kendrick, 2003)

Τα διαγράμματα Ishikawa χρησιμοποιούνται επίσης για απεικόνιση πιθανών λύσεων σε προβλήματα, με ανάλυση ανάλογη εκείνης που χρησιμοποιείται για την απεικόνιση αιτιών.

Ανάλυση Σεναρίων

Η ανάλυση σεναρίων είναι διεργασία που αναγνωρίζει, διαμορφώνει και καθορίζει πιθανά σενάρια σχετικά με κάποιο γεγονός ή αλληλουχία γεγονότων. Αποτελεί τεχνική που αναπτύσσει και εξετάζει τρόπους με τους οποίους γεγονότα μπορούν να εξελιχθούν χρονικά. Αντικειμενικός σκοπός είναι η δημιουργία πιθανών ρεαλιστικών σεναρίων βάσει των οποίων διαμορφώνονται στρατηγικές αντιμετώπισης των κινδύνων (Πολύζος, 2004). Τα βήματα της τεχνικής είναι (Cummings et al., 2006):

- Προσδιορισμός των παραμέτρων του σεναρίου, του εύρους και της διάρκειάς του.
- Προσδιορισμός των ενδιαφερομένων μερών, των ρόλων και επιδιώξεών τους.
- Καταγραφή των τάσεων του περιβάλλοντος που εξελίσσεται το έργο.
- Προσδιορισμός των επιμέρους παραμέτρων αβεβαιότητας.
- Κατασκευή δύο ακραίων σεναρίων, ενός με όλα τα αποτελέσματα ευνοϊκά και ενός άλλου με όλα αρνητικά.
- Εκτίμηση της ρεαλιστικότητας και συνέπειας των παραπάνω σεναρίων και αναλόγως αναδιαμόρφωση τους, ώστε να ανταποκρίνονται καλύτερα σε λογικές και ρεαλιστικές καταστάσεις.
- Αξιολόγηση της αντίδρασης των ενδιαφερομένων μερών και του αντικτύπου βάσει των σεναρίων.
- Δημιουργία λογικού αριθμού διαφορετικών ρεαλιστικών σεναρίων που να καλύπτουν το φάσμα των δυνατών μελλοντικών εξελίξεων.

Τεχνικές συλλογής ιδεών, όπως η μέθοδος brainstorming, έχουν σημαντική εφαρμογή στην ανάλυση σεναρίων. Η τεχνική είναι αρκετά διαδεδομένη σε περιπτώσεις στρατηγικού και επιχειρησιακού σχεδιασμού.

Χαρακτηριστικές περιπτώσεις της υπόψη ανάλυσης αποτελούν οι ασκήσεις μεγάλης ή μικρότερης κλίμακας που διενεργούνται από κρατικούς ή λοιπούς δημόσιους φορείς και στρατιωτικούς οργανισμούς, προκειμένου μεταξύ άλλων να αναδείξουν κινδύνους και τον ενδεχόμενο αντίκτυπό τους στον επιχειρησιακό σχεδιασμό, ώστε στη συνέχεια να εκπονηθούν τρόποι αντίδρασης. Σε εξελιγμένη μορφή η τεχνική συναντάται σε εφαρμογές λογισμικού για στρατιωτικά παίγνια (wargaming).

Ανάλυση Κόστους-Οφέλους (Cost-Benefit Analysis)

Αποτελεί διεργασία για προσδιορισμό του κόστους ενός γεγονότος ή εγχειρήματος ιδιαίτερης διακινδύνευσης και σύγκρισης με το αναμενόμενο όφελος, ώστε να επιλεγεί η

εναλλακτική με το καλύτερο αναμενόμενο όφελος (Ersdal and Aven, 2008). Κύριο ρόλο στην εν λόγω διεργασία έχει ο προσδιορισμός των κινδύνων, των συνεπειών τους και του αντίστοιχου αναμενόμενου κέρδους. Αποτελεί σημαντική μέθοδο υποστήριξης στη λήψη αποφάσεων μέσω ανάλυσης κινδύνων και είναι κυρίως ποιοτικού χαρακτήρα, καθώς η ποσοτικοποίηση των κινδύνων και του αντίστοιχου οφέλους συνήθως είναι δυσχερής διαδικασία.

Hazard and Operability Analysis (HAZOP)

Η διεργασία αποσκοπεί στη διέγερση της σκέψης κατά συστηματικό τρόπο, ώστε να αναγνωριστούν οι κίνδυνοι που ενέχει κάποιο εγχείρημα ή έργο. Κύριος στόχος της είναι ο εντοπισμός επισφαλών καταστάσεων για το προσωπικό, το περιβάλλον, την επιχείρηση και τις εφαρμοζόμενες μεθόδους ελέγχου (Cooper et al., 2005). Μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιοδήποτε μεγέθους οργάνωση και οποτεδήποτε στη διάρκεια ζωής του έργου. Ωστόσο η αποτελεσματικότερη στιγμή είναι όταν έχει παγιωθεί ο σχεδιασμός, οπότε αφενός αναμένεται να υπάρχουν επαρκείς λεπτομέρειες, αφετέρου η αντιμετώπιση των κινδύνων δεν ενέχει υψηλό κόστος (Andrews and Moss, 2002). Η επιδίωξη της ανάλυσης HAZOP είναι η αναγνώριση κινδύνων που ενδέχεται να προκύψουν, ως αποτέλεσμα αλληλεπιδράσεων του έργου με το περιβάλλον του και τις εφαρμοζόμενες διεργασίες. Η αναγνώριση των υπόψη κινδύνων εξαρτάται από τη συμμετοχή της ομάδας έργου, την εμπειρία της, τη γνώση του περιβάλλοντος του έργου και την ευρύτητα αντίληψης των μελών της ομάδας (Andrews and Moss, 2002).

1.4.5 Ποσοτική Ανάλυση

Στα περισσότερα έργα οι κίνδυνοι αλληλεπιδρούν, καθιστώντας ορισμένους περισσότερο πιθανούς να προκύψουν, ενώ άλλοι καθίστανται αδύνατοι. Η ποιοτική ανάλυση πραγματεύεται τον κάθε κίνδυνο ανεξάρτητα, χωρίς να προσδιορίζει το συνολικό αντίκτυπο που έχει στο έργο η συνεργιστική αλληλεπίδραση των επιμέρους κινδύνων. Προτιμάται παρόλα αυτά διότι έχει χαμηλές απαιτήσεις σε χρόνο και πόρους.

Ωστόσο πολλές φορές είναι αναγκαία η ανάλυση του συνδυασμένου αποτελέσματος των κινδύνων, ιδιαίτερα σε ότι αφορά τον αντίκτυπο στη συνολική διάρκεια και κόστος του έργου, καθώς και όταν επιζητείται ακριβής εκτίμηση του συνολικού κινδύνου στον οποίο εκτίθεται το έργο. Η ποιοτική ανάλυση κινδύνου δεν επαρκεί για το σκοπό αυτό. Το κενό τούτο, καλύπτει η ποσοτική ανάλυση κινδύνου (Hillson, 2009a). Αποτελεί το κύριο

μέσο με το οποίο αναδεικνύεται στα ενδιαφερόμενα μέρη (stakeholders) του έργου η πλήρης εικόνα σχετικά με το συνολικό κίνδυνο στον οποίο εκτίθεται το έργο. Όμοια με την ποιοτική ανάλυση, αποσκοπεί στην παροχή υποστήριξης στη λήψη αποφάσεων για την προτεραιοποίηση των κινδύνων και στην εστίαση στην αντιμετώπιση εκείνων που έχουν σοβαρό αντίκτυπο στο έργο.

Επισημαίνεται ωστόσο ότι η ποσοτική ανάλυση κινδύνου απαιτεί πρόσθετη, σοβαρή επένδυση σε πόρους, όπως εργαλεία λογισμικού, σχετική εκπαίδευση στελεχών, χρόνο και προσπάθεια για τη συλλογή δεδομένων, την επεξεργασία τους, την εξαγωγή και ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Γι' αυτό ενδέχεται να μη δικαιολογείται πάντα, προκειμένου να υποστηρίξει την αποτελεσματική διαχείριση κινδύνων σε ένα έργο. Συχνά η ποιοτική ανάλυση αρκεί για την αποκόμιση των απαραίτητων πληροφοριών για τους επιμέρους και το συνολικό κίνδυνο του έργου. Υπό αυτή την έννοια, η ποσοτική ανάλυση μπορεί να θεωρηθεί προαιρετική. Παρά ταύτα καθίσταται σημαντική σε περιπτώσεις έργων υψηλής περιπλοκότητας ή διακινδύνευσης.

Η ποσοτική ανάλυση κινδύνων συμβάλλει στον περιορισμό της εμφάνισης κρίσεων, εκπλήξεων ή προβλημάτων στο έργο, στην αύξηση της πιθανότητας επιτυχίας του και στην καλύτερη διαχείρισή του. Βασική προϋπόθεση είναι η πλήρης κατανόηση των στόχων του έργου και η γνώση των εναλλακτικών λύσεων, δίνοντας προσοχή στα ζητήματα των ενδιαφερομένων μελών. Οι πιθανές συνέπειες από την εμφάνιση του κινδύνου ποσοτικοποιούνται ως προς:

- Το αυξημένο κόστος, δηλαδή το ποσό που υπερβαίνει την αρχική εκτίμηση.
- Τον επιπλέον χρόνο, δηλαδή τις καθυστερήσεις εξαιτίας των οποίων δε δύναται να τηρηθεί η συμφωνημένη ημερομηνία παράδοσης του έργου.
- Τη χαμηλή ποιότητα και απόδοση, δηλαδή την αδυναμία του έργου να ανταποκριθεί στις προδιαγραφές και τα πρότυπα που τέθηκαν εξαρχής.
- Την ασφάλεια των εμπλεκομένων στο έργο.

Υπάρχουν διαθέσιμες ποικίλες τεχνικές για την ποσοτική ανάλυση κινδύνων, οι πιο διαδεδομένες από τις οποίες είναι (Κηρυττόπουλος, 2006; Harrison and Lock, 2004; Cummings et al., 2006; Nieto-Morote and Ruz-Vila, 2011):

- Η μέθοδος της αναμενόμενης τιμής
- Δένδρα σφαλμάτων
- Δένδρα γεγονότων
- Δένδρα αποφάσεων

- Ανάλυση πιθανοτήτων και προσομοίωση Monte Carlo
- Ανάλυση ευαισθησίας
- Τεχνική PERT
- Διεργασία αναλυτικής ιεράρχησης (Analytic Hierarchy Process – AHP)
- Failure Mode and Effect Analysis/Failure Mode and Effect Criticality Analysis (FMEA/FMECA)
- Τα διαγράμματα επιρροής (Influence Diagrams)

Στη συνέχεια παρουσιάζονται συνοπτικά οι προαναφερόμενες τεχνικές.

Αναμενόμενη Τιμή

Η πιο διαδεδομένη μέθοδος ποσοτικής ανάλυσης κινδύνων είναι η αναμενόμενη τιμή. Πηγάζει από την ανάγκη πρόγνωσης αποτελεσμάτων και βασίζεται στο σκεπτικό ότι στην πραγματικότητα όλα τα γεγονότα που δύνανται να συμβούν, δε σημαίνει ότι οπωσδήποτε θα πραγματοποιηθούν (Κυρηττόπουλος, 2006). Ωστόσο, καθένα από τα υπόψη γεγονότα εφόσον συμβεί, επηρεάζει σε διαφορετικό βαθμό την εξέλιξη του έργου και τους στόχους που έχουν τεθεί.

Επειδή η λήψη αποφάσεων σε περιπτώσεις συνέργειας περισσότερων αβέβαιων γεγονότων καθίσταται πιο πολύπλοκη, γίνεται αντιληπτό ότι ο συνδυασμός των αναμενόμενων τιμών πολλών πιθανών γεγονότων σε μία συνολική αναμενόμενη τιμή, προσφέρει ουσιαστική υποστήριξη στη διαχείριση κινδύνων και στη λήψη αποφάσεων για περαιτέρω ενέργειες που αφορούν στο έργο.

Αναφέρθηκε στην ποιοτική ανάλυση ότι οι παράμετροι του κινδύνου είναι η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου (βαθμός αβεβαιότητας του μέλλοντος) και η έκταση της επίδρασης από την εμφάνιση του (αντίκτυπος) στο έργο. Από το γινόμενο των παραπάνω συνιστωσών προκύπτει η έκθεση του έργου στον κίνδυνο (σοβαρότητα του κινδύνου). Σε περίπτωση δε ύπαρξης περισσοτέρων αβέβαιων γεγονότων, η συνολική έκθεση (συνολική αναμενόμενη τιμή) εκφράζεται με τη σχέση (Κυρηττόπουλος, 2006):

$$E_{\sigma} = \sum_{j=1}^n (\Pi_j \times \Sigma_j) \quad (1.4)$$

όπου E_{σ} : συνολική αναμενόμενη τιμή, συνολική έκθεση του έργου στον κίνδυνο
 Π_j : πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου ή αβέβαιου γεγονότος j
 Σ_j : συνέπεια – αντίκτυπος στο έργο του κινδύνου ή αβέβαιου γεγονότος j
 n : πλήθος κινδύνων ή αβέβαιων γεγονότων

Με απόδοση κατάλληλου προσήμου, είναι δυνατή η διάκριση κάθε κινδύνου ή αβέβαιου γεγονότος σε απειλή ή ευκαιρία (Κυρηττόπουλος, 2006).

Ανάλογα με την αντίληψη της ομάδας έργου ή του οργανισμού για τους κινδύνους, επιδιώκεται η λήψη απόφασης για το συμφερότερο συνδυασμό καταστάσεων και η δημιουργία προϋποθέσεων για επίτευξη της καλύτερης συνολικής αναμενόμενης τιμής.

Ανεξάρτητα από τα κριτήρια επιλογής που χρησιμοποιούνται, καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση των τιμών που αντιστοιχούν σε κάθε κίνδυνο, έχει η στάση του αποφασίζοντα προς τον κίνδυνο, όπως αναλύθηκε σε προηγούμενο εδάφιο. Έτσι αρκετά κριτήρια επιλογής εστιάζουν στον προσδιορισμό της στάσης του αποφασίζοντα προς τον κίνδυνο, παρά στην ίδια την επιλογή.

Στην ποσοτικοποίηση του κινδύνου μπορεί να περιληφθεί ως επιπλέον μεταβλητή, η **δυνατότητα ανίχνευσης**, δηλαδή η ικανότητα έγκαιρου εντοπισμού του κινδύνου, ώστε να υπάρχει χρονικό περιθώριο σχεδιασμού και δράσης (Carbone and Tippett, 2004). Η απόδοση τιμής στην ανίχνευση είναι εξίσου υποκειμενική, όπως η εκτίμηση της πιθανότητας εμφάνισης και της επίδρασης του κινδύνου. Η δυνατότητα ανίχνευσης αποτελεί σημαντική παράμετρο, καθώς μπορεί να υπάρχουν κίνδυνοι με μεγάλο γινόμενο πιθανότητας εμφάνισης και σοβαρότητας συνεπειών, αλλά μπορούν να ανιχνευθούν νωρίς.

Το όφελος της δυνατότητας έγκαιρης ανίχνευσης κινδύνων έγκειται στην εξοικονόμηση χρόνου και καλύτερη διαχείριση πόρων, καθώς οι κίνδυνοι δεν αντιμετωπίζονται όλοι εξ αρχής, παρά την ανίχνευσή τους, αλλά παρακολουθούνται, προετοιμάζοντας την κατάλληλη στιγμή αντιμετώπισης του καθενός (Carbone and Tippett, 2004).

Η ομάδα έργου αποκτά αφενός μέθοδο προσδιορισμού των κινδύνων, των οποίων η αντιμετώπιση μπορεί να αναβληθεί, αφετέρου περισσότερο χρόνο να εστιάσει στους κρίσιμους κινδύνους και να βελτιώσει τα σχέδια δράσης της. Η αναβολή αντιμετώπισης ενός κινδύνου αποτελεί τακτική που προτιμάται σε αρκετές περιπτώσεις, καθώς με την εξέλιξη του έργου οι παράμετροι των κινδύνων γίνονται ευκρινέστεροι και υπάρχει μεγαλύτερη ευχέρεια στη στοχευμένη διαχείρισή τους (Carbone and Tippett, 2004). Επίσης, υπάρχουν περιπτώσεις που η αύξηση της ικανότητας ανίχνευσης του κινδύνου αποτελεί συμφερότερη και πιο άμεση λύση από την κατάστρωση σχεδίου δράσης, το οποίο δύναται να αναβληθεί για αργότερα. Αντί για σχέδιο δράσης, συχνά προτιμάται η χρήση επιπλέον μεθόδων ανίχνευσης του κινδύνου. Η επιλογή αυτή καθιστά τον κίνδυνο λιγότερο κρίσιμο, ώστε να επιβάλλεται ένα σχέδιο δράσης.

Εντούτοις, η έγκαιρη ανίχνευση και αντιμετώπιση κινδύνων μπορεί να μην είναι χρήσιμη όταν οι συνέπειες είναι τόσο σοβαρές, ώστε να συντελούν στην αποτυχία του έργου.


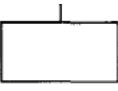



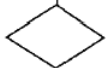





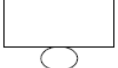
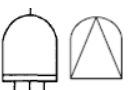



Χαρακτηριστική περίπτωση αξιοποίησης της δυνατότητας ανίχνευσης τεχνικού κινδύνου αποτελούν οι διαδικασίες περιοδικών επιθεωρήσεων και μη καταστροφικού ελέγχου (NDI) αεροπορικών κατασκευών που αποσκοπούν στον έγκαιρο εντοπισμό αστοχιών λόγω φθοράς ή καταπόνησης της δομής και περιοδική παρακολούθηση της εξέλιξής τους, ώστε να αποφευχθεί ο κίνδυνος καταστροφικών αστοχιών και κατ' επέκταση ο κίνδυνος απώλειας αεροσκάφους (αντίκτυπος στην αποστολή και στην επιχειρησιακή ικανότητα) ή μη διάθεσής του για επιχειρησιακή εκμετάλλευση (οικονομικός αντίκτυπος, μείωση επιχειρησιακής ικανότητας, μείωση πόρων). Ανάλογα με τη σοβαρότητα του ανιχνευόμενου κινδύνου η αποκατάσταση του προβλήματος μπορεί να δρομολογηθεί εντασσόμενη στο πλαίσιο κάποιας ευρύτερης προγραμματισμένης συντήρησης του μέσου, ώστε να αποτραπεί η συχνή καθήλωσή του.

Παρά την ευρεία διάδοση της μεθόδου αναμενόμενης τιμής, υπάρχουν σημεία προβληματισμού για την αποτελεσματικότητά της στην ανάλυση κινδύνων. Ο προβληματισμός έγκειται στο γεγονός ότι όταν για την ποσοτικοποίηση χρησιμοποιείται το μέτρο της αναμενόμενης τιμής, ο κίνδυνος, από μέτρο πιθανότητας και σφοδρότητας αντίξοων συνθηκών, μετατρέπεται σε απλή αριθμητική τιμή που μπορεί να οδηγήσει σε παρερμηνείες και κακές αποφάσεις. Η μέθοδος έχει την τάση να εξομαλύνει τη δριμύτητα γεγονότων, όταν η πιθανότητα να συμβούν είναι πολύ μικρή. Ο Williams (1996) μάλιστα υποστηρίζει πως η μέθοδος μπορεί να παραπλανήσει και να οδηγήσει σε εσφαλμένα συμπεράσματα σχετικά με την επικινδυνότητα κάποιων πιθανών συμβάντων, καθώς είναι πιθανό να μην εκφράζει ορθά την πραγματικότητα, λόγω της τάσης να δίδεται σημασία μόνο σε κινδύνους που βρίσκονται στην κορυφή της λίστας επικινδυνότητας. Προτείνει μάλιστα κατά τη διαχείριση κινδύνων να λαμβάνονται υπόψη οι δύο μεταβλητές των κινδύνων (πιθανότητα, αντίκτυπος) ανεξάρτητα και όχι το γινόμενο τους, καθώς ένα πιθανό γεγονός με μικρό αντίκτυπο, πρέπει να ξεχωρίζει από ένα απίθανο γεγονός με μεγάλο αντίκτυπο. Με την λογική της αναμενόμενης τιμής τα δύο γεγονότα είναι δυνατό να «καταταγούν» ισάξια στη λίστα προτεραιότητας των κινδύνων, το οποίο μπορεί να οδηγήσει σε λάθη και παραλείψεις.

Δένδρα Σφαλμάτων (Fault Tree Analysis – FTA)

Η τεχνική των δένδρων σφαλμάτων (FTA), αποτελεί μέθοδο εκτίμησης κινδύνου που απεικονίζει γραφικά σχέσεις αλληλεπίδρασης μεταξύ αστοχιών υποσυγκροτημάτων, ανθρωπίνου σφάλματος και παραγόντων του περιβάλλοντος, ως αλληλουχία πιθανών ανεπιθύμητων γεγονότων, που μπορούν να οδηγήσουν σε επιζήμιες καταστάσεις για το έργο ενδιαφέροντος (Vose, 2008). Η γραφική απεικόνιση των σχέσεων γίνεται με χρήση λογικών τελεστών (Πίνακας 1.3).

Πίνακας 1.1 Λογικοί Τελεστές Δένδρων Σφαλμάτων – Σύμβολα Πύλης και Γεγονότων

Σύμβολο Πύλης	Ονοματολογία	Σχέση Αιτιατού	Σύμβολο Γεγονότος	Έννοια συμβόλου
	AND	Το γεγονός εξόδου συμβαίνει εάν όλα τα γεγονότα εισόδου συμβούν ταυτόχρονα (γεγονότα εισόδου ≥ 2)		Περιγραφή TOP ή INTERMEDIATE EVENT. Τα υπόψη γεγονότα αναπτύσσονται περαιτέρω από λογική πύλη
	OR	Το γεγονός εξόδου συμβαίνει εάν συμβεί τουλάχιστον ένα από τα γεγονότα εισόδου (γεγονότα εισόδου ≥ 2)		BASIC EVENT
	k out of n-gate (voting)	Το γεγονός εξόδου συμβαίνει εάν συμβούν τουλάχιστον k από n γεγονότα εισόδου		UNDEVELOPED EVENT
	EXCLUSIVE OR	Το γεγονός εξόδου συμβαίνει εάν ένα, αλλά όχι και τα δύο, από τα δύο γεγονότα εισόδου συμβεί		CONDITIONAL EVENT χρησιμοποιείται με πύλη INHIBIT
	COMBINATION	Το γεγονός εξόδου συμβαίνει εάν συμβούν n από τα γεγονότα εισόδου		HOUSE EVENT. Λογικό γεγονός που με βεβαιότητα είτε συμβαίνει, είτε δεν συμβαίνει (πχ. TRUE ή FALSE)
	INHIBIT	Η είσοδος προκαλεί έξοδο όταν υπάρχει γεγονός ως συνθήκη		CONDITIONING EVENT: Ειδικές συνθήκες ή περιορισμοί που ισχύουν σε οποιαδήποτε λογική πύλη (χρησιμοποιείται κυρίως με τις πύλες PRIORITY AND και INHIBIT)
	PRIORITY AND	Το γεγονός εξόδου συμβαίνει εάν συμβούν όλα τα γεγονότα εισόδου στην ορθή σειρά από αριστερά προς δεξιά		UNDEVELOPED EVENT: γεγονός που δεν εξελίσσεται περαιτέρω, είτε επειδή είναι αγνώστου συνέπειας, είτε επειδή δεν υπάρχει διαθέσιμη πληροφορία
	NOT	Το γεγονός εξόδου συμβαίνει εάν δε συμβεί το γεγονός εισόδου		Αναπαριστά λογική θέση επαναλαμβανόμενης αστοχίας λογικής, όταν αναπτύσσεται αλλού στο διάγραμμα του δένδρου σφαλμάτων

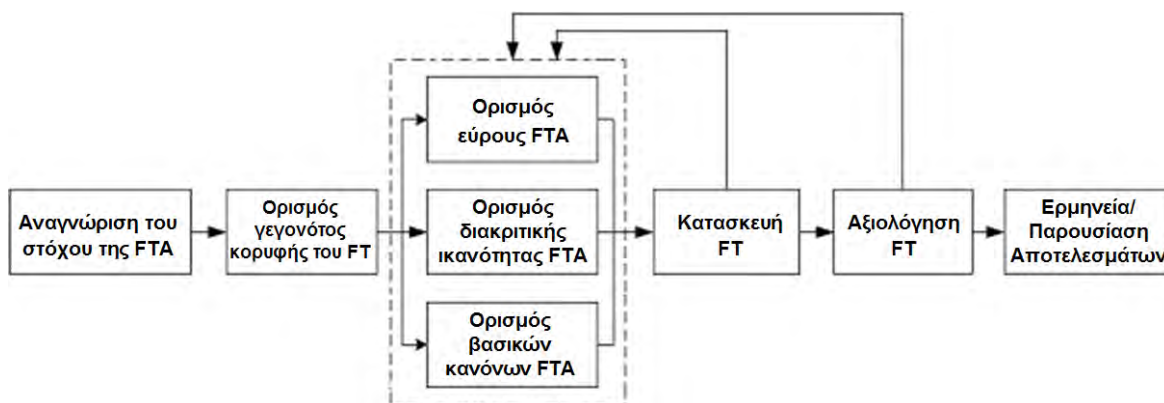
(προσαρμογή από Andrews and Moss, 2002; NASA, 2002)

Η ανάλυση με τη μέθοδο δένδρου σφαλμάτων περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα (USAF, 2000; NASA, 2002; Κυρηττόπουλος, 2006):

- Αναγνώριση του στόχου της ανάλυσης με δένδρα σφαλμάτων (FTA).
- Καθορισμός του μείζονος επιζήμιου, ανεπιθύμητου γεγονότος ή κατάστασης.

- Καθορισμός του εύρους και του επιπέδου λεπτομέρειας της ανάλυσης με δένδρα σφαλμάτων.
- Καθορισμός των κανόνων για την ανάλυση με δένδρα σφαλμάτων.
- Διεξοδική ανάλυση επιμέρους γεγονότων ή καταστάσεων που μπορούν να οδηγήσουν στο μείζον επίσημο γεγονός ή κατάσταση.
- Κατασκευή της δομής του συστήματος – αλληλουχίας γεγονότων – σε δενδροειδή μορφή.
- Ποσοτική ανάλυση με προσδιορισμό των επιμέρους πιθανοτήτων.
- Αξιολόγηση του δένδρου σφαλμάτων.
- Ερμηνεία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων

Η παραπάνω διεργασία απεικονίζεται στο Σχήμα 1.22.



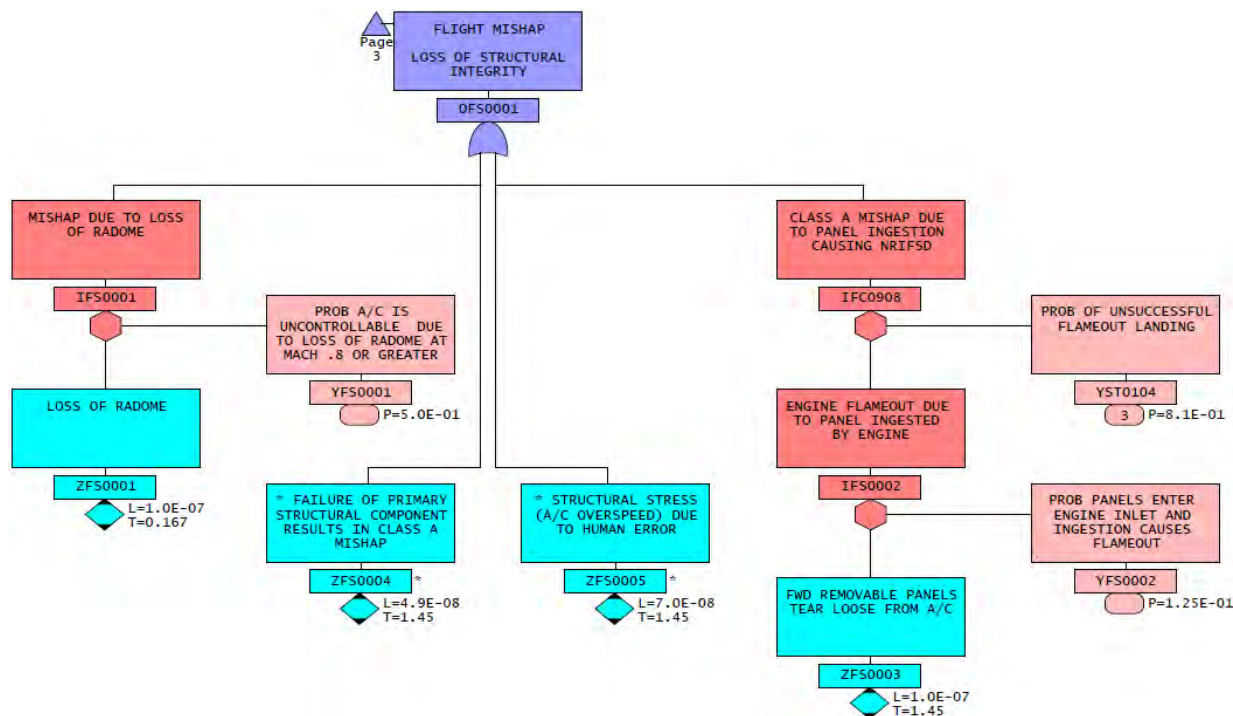
Σχήμα 1.22 Διεργασία ανάλυσης με δένδρα σφαλμάτων (NASA, 2002)

Σημαντικό σημείο της διεργασίας αποτελεί ο προσδιορισμός του «βάθους» ανάλυσης, καθώς οποιαδήποτε υπερβολή, πέραν της σπατάλης χρόνου και πόρων, εισάγει πρόσθετες αβεβαιότητες με αμελητέο αντίκτυπο στο έργο. Γενική αρχή είναι η ανάλυση να φθάνει μέχρι επίπεδο κατάλληλο για τον εντοπισμό των αλληλεπιδράσεων των επιμέρους παραγόντων ενδιαφέροντος, για το οποίο υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία και ικανοποιεί τους στόχους της ανάλυσης (NASA, 2002).

Τα δένδρα σφαλμάτων χρησιμοποιούνται στη διαχείριση κινδύνων έργων για τον προσδιορισμό αφενός όλων των πιθανών αιτιών που δύνανται να οδηγήσουν σε συγκεκριμένο κίνδυνο, αφετέρου της πιθανότητας πραγματοποίησης του κινδύνου, βάσει των επιμέρους πιθανοτήτων πραγματοποίησης των αιτιών. Για την ακρίβεια, η αλληλουχία γεγονότων προς ένα συνολικό κίνδυνο είναι ουσιαστικά αλληλουχία επιμέρους κινδύνων

που καταχρηστικά χαρακτηρίζονται αιτίες (Κυρηττόπουλος, 2006).

Χαρακτηριστικό παράδειγμα εφαρμογής της τεχνικής στην περίπτωση αεροπορικού ατυχήματος, φαίνεται στο Σχήμα 1.23.



Σχήμα 1.23 FTA αεροπορικού ατυχήματος λόγω δομικής αστοχίας (Lockheed Martin, 2010)

Το πλεονέκτημα της τεχνικής έγκειται στο ότι επιτρέπει τον εντοπισμό κινδύνων που αν ελεγχθούν ή απαλειφθούν, αποτρέπουν την επέλευση του συνολικού κινδύνου. Συνήθως είναι ευκολότερη η αντιμετώπιση κινδύνων χαμηλότερου επιπέδου από κινδύνους υψηλότερου επιπέδου.

Δεδομένου ότι τα δένδρα σφαλμάτων βρίσκουν εφαρμογή κυρίως σε τομείς που άπτονται της ασφάλειας της ανθρώπινης ζωής και της ακεραιότητας των συστημάτων, έχουν ταυτιστεί με την ανάλυση απειλών. Εντούτοις θα μπορούσαν εξίσου εύκολα να εφαρμοστούν στην ανάλυση ευκαιριών (δένδρα ευκαιρίας) (Κυρηττόπουλος, 2006).

Δένδρα Γεγονότων και Δένδρα Αποφάσεων

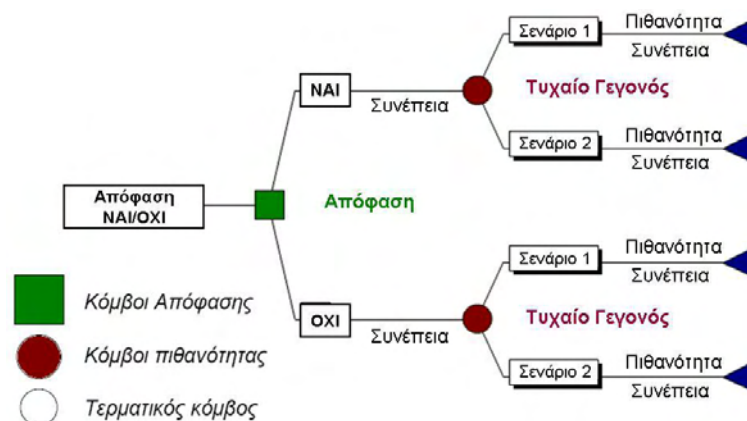
Η τεχνική των δένδρων γεγονότων (event trees), αποτελεί μέθοδο εκτίμησης κινδύνου που απεικονίζει γραφικά αλληλουχία γεγονότων που συμβαίνουν μετά την πραγματοποίηση ενός αρχικού γεγονότος και οδηγούν σε θετικά ή αρνητικά

αποτελέσματα. Τα συνήθη βήματα ανάπτυξης ενός δένδρου γεγονότων είναι (USAF, 2000; NASA, 2002; Κυρηττόπουλος, 2006):

- Ο καθορισμός του αρχικού γεγονότος ή της αρχικής αιτίας.
- Η αναζήτηση διαδοχικών γεγονότων που ενδεχομένως να προκύψουν ως αλυσιδωτά αποτελέσματα του αρχικού γεγονότος.
- Η ανάπτυξη των διακλαδώσεων σε δυαδική μορφή (προκύπτει, δεν προκύπτει).

Τα δένδρα γεγονότων χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό πιθανών προβλημάτων που μπορούν να προκληθούν από αστοχία ή κάποιο αρχικό πρόβλημα του συστήματος. Το πλεονέκτημα των δένδρων γεγονότων έγκειται στο ότι μπορεί να οδηγήσει σε διακριτά προβλήματα του υπό εξέταση έργου.

Το δένδρο αποφάσεων αποτελεί παραλλαγή του δένδρου γεγονότων (Σχήμα 1.24).



Σχήμα 1.24 Δένδρο αποφάσεων γενικής μορφής

Τα σημεία διακλαδώσεων μπορεί να είναι κόμβοι αποφάσεων ή κόμβοι τύχης, αναλόγως της εξάρτησης των κλάδων που προκύπτουν, από τον αποφασίζοντα (Πολύζος, 2004). Τα δένδρα αποφάσεων συγκεντρώνουν όλες τις απαιτούμενες για τις αποφάσεις πληροφορίες, ενώ παράλληλα παρουσιάζουν τις ενδεχόμενες ενέργειες και τα πιθανά αποτελέσματα. Ουσιαστικά, πρόκειται για διάγραμμα που απεικονίζει την αλληλουχία αποφάσεων και γεγονότων. Αξιοποιούνται σε αξιολογήσεις παραγόντων που υπεισέρχονται και σε διερευνήσεις εναλλακτικών, σε αξιολογήσεις αποφάσεων και των συνεπειών τους, καθώς και σε εκτιμήσεις κινδύνων και ευκαιριών που σχετίζονται με συγκεκριμένες επιλογές (Vose, 2008). Αν και θεωρείται ποιοτική μέθοδος, μπορεί να αξιοποιηθεί ως ποσοτική, με απόδοση πιθανοτήτων εμφάνισης κάθε ενέργειας στα κλαδιά.

Ο υπολογισμός του συνολικού κινδύνου σε ένα δένδρο αποφάσεων βασίζεται στον

υπολογισμό του αναμενόμενου κινδύνου κάθε επιμέρους απόφασης, εισάγοντας τις κατάλληλες πιθανότητες σε κάθε κλάδου του δένδρου. Η μαθηματική έκφραση του υπόψη υπολογισμού αποδίδεται από τη σχέση:

$$CN_n = \sum_{S_{n,i}}^{S_{n,i}} X_{S_{n,i}} \times L_{S_{n,i}} \quad (1.5)$$

όπου n : ο συνολικός αριθμός των κόμβων πιθανότητας

CN_n : ο κόμβος πιθανότητας n

$S_{n,i}$: το ενδεχόμενο i του κόμβου n

$X_{S_{n,i}}$: η συνέπεια του ενδεχομένου i του κόμβου n

$L_{S_{n,i}}$: η πιθανότητα του ενδεχομένου i του κόμβου n

Ανάλυση Ευαισθησίας

Η ανάλυση ευαισθησίας προσδιορίζει το μέγεθος επιρροής μίας μεταβλητής ενός συστήματος ή έργου στο ίδιο το σύστημα ή έργο. Με την υπόψη τεχνική είναι δυνατός ο προσδιορισμός των σημαντικών μεταβλητών ενός προβλήματος, οι οποίες χρήζουν ιδιαίτερου χειρισμού κατά τη διαχείριση κινδύνων. Η τεχνική εφαρμόζεται όταν η μονοσήμαντη και ντετερμινιστική εκτίμηση μίας μεταβλητής θεωρείται παρακινδυνευμένη (Shuylar, 2001; Κυρητόπουλος, 2006).

Ως προέκταση της ανάλυσης ευαισθησίας χρησιμοποιείται η προσομοίωση με κυριότερο αντιπρόσωπό της την προσομοίωση Monte Carlo που εξετάζεται ακολούθως.

Ανάλυση Πιθανοτήτων και Προσομοίωση Monte Carlo

Η Ανάλυση Πιθανοτήτων καθορίζει την κατανομή της πιθανότητας κάθε κινδύνου. Η πιο συνηθισμένη μορφή της είναι η προσομοίωση Monte Carlo.

Προσομοίωση καλείται οποιαδήποτε αναλυτική μέθοδος που επιχειρεί να «μιμηθεί» ένα πραγματικό σύστημα και χρησιμοποιείται όταν οι υπόλοιπες μέθοδοι αναλύσεων είναι πολύ σύνθετες για να εφαρμοστούν. Η προσομοίωση Monte-Carlo χρησιμοποιεί τυχαίες τιμές για να προσομοιώσει τυχαίες μεταβλητές για πολύ μεγάλο αριθμό επαναλήψεων. Η πολλαπλή επανάληψη δημιουργεί μια εικόνα όλων των πιθανών αποτελεσμάτων της κατανομής από την οποία λαμβάνονται τιμές (πχ κανονική, τριγωνική, ομοιόμορφη κατανομή). Συχνά οι μεταβλητές αβεβαιότητας εκφράζονται μέσω τριγωνικών κατανομών (Vose, 2008) με τιμές που αντιστοιχούν σε απαισιόδοξη, αισιόδοξη και μέση τιμή. Η

μέθοδος υπολογίζει μεγάλο πλήθος τιμών για μια τυχαία μεταβλητή προκειμένου να μελετηθεί η υπόψη μεταβλητή και βασίζεται στη θεωρία των μεγάλων αριθμών.

Τα βήματα εφαρμογής της μεθόδου είναι (Κυρηττόπουλος, 2006):

- Καθορισμός της αντικειμενικής συνάρτησης
- Καθορισμός των επιτρεπτών τιμών ή κατανομών για κάθε μεταβλητή
- Τυχαία (με βάση το 2) δίνεται μία τιμή σε καθεμιά από τις μεταβλητές
- Επίλυση της αντικειμενικής συνάρτησης
- Πολλαπλή επανάληψη των προηγούμενων δύο βημάτων (500 έως 100.000)
- Υπολογισμός της πιθανότητας εμφάνισης καθενός από τα αποτελέσματα επίλυσης της αντικειμενικής συνάρτησης
- Καθορισμός της κατανομής που περιγράφει το πιθανό αποτέλεσμα της αντικειμενικής συνάρτησης και προσδιορισμός του αντίστοιχου σωρευτικού διαγράμματος

Η εφαρμογή της μεθόδου απαιτεί τη διάθεση πόρων, κυρίως εμπειρογνομώνων που μπορούν να ορίσουν με σαφήνεια τις παραμέτρους του εξεταζόμενου συστήματος και την κατανομή των τυχαίων μεταβλητών. Επίσης απαιτείται κατάλληλο λογισμικό για την εφαρμογή της μεθόδου και επαρκής χρόνος, καθώς αναλόγως της πολυπλοκότητας του συστήματος και του αντίστοιχου μοντέλου, η προσομοίωση ενδέχεται να έχει σημαντική διάρκεια για εξαγωγή αξιόπιστων αποτελεσμάτων (Cummings et al., 2006).

Τεχνική PERT

Η τεχνική PERT αναπτύχθηκε ως τεχνική πρόβλεψης της διάρκειας έργων για προγράμματα οπλικών συστημάτων του Πολεμικού Ναυτικού των ΗΠΑ. Η τεχνική βασίζεται στα χαρακτηριστικά κατανομών που περιγράφουν τη στοχαστική διάρκεια κάθε δραστηριότητας και συνίστανται σε αισιόδοξες, πιθανότερες και απαισιόδοξες τιμές. Συνήθεις κατανομές είναι η κατανομή Βήτα, η κανονική κατανομή, ενώ ως απλούστερη μορφή είναι η τριγωνική κατανομή. Η τελευταία είναι αρκετά διαδεδομένη στη χρήση, καθώς είναι ευκολότερο να προσδιοριστεί σε πραγματικές συνθήκες.

Η τεχνική PERT βασίζεται στο «κεντρικό οριακό θεώρημα» της θεωρίας των πιθανοτήτων και προσδιορίζει την κατανομή της συνολικής διάρκειας ενός έργου, βάσει των κατανομών διάρκειας των δραστηριοτήτων της κρίσιμης διαδρομής (Maylor, 2005). Αποτελεί τυπική περίπτωση διαχείρισης κινδύνων που αφορούν στη διάρκεια του έργου.

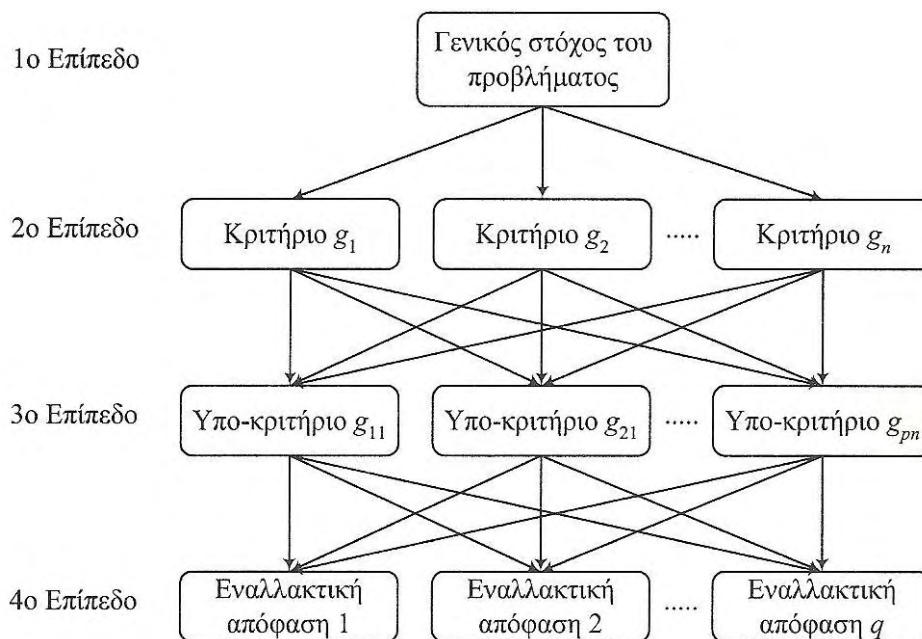
Μειονέκτημα της μεθόδου είναι η απαίτηση όλες οι κατανομές να είναι ίδιας μορφής (πχ βήτα, τριγωνική), ώστε να έχει αξιοπιστία η τεχνική (το οποίο δεν ισχύει πάντα) και το ότι δεν μπορεί να χειριστεί αποτελεσματικά καθυστερήσεις που προκαλούνται από διακριτούς κινδύνους. Για τις περιπτώσεις αυτές προτιμάται η προσομοίωση Monte Carlo (Κυρητόπουλος, 2006).

Διεργασία Αναλυτικής Ιεράρχησης (Analytic Hierarchy Process – AHP)

Η AHP αποτελεί πολυκριτήρια μέθοδο υποστήριξης στη λήψη αποφάσεων που αναπτύχθηκε από τον Saaty το 1980 για την κατάταξη εναλλακτικών αποφάσεων, ανάλογα με τις προτεραιότητες του αποφασίζοντα, όταν πρέπει να συνεκτιμηθούν πολλαπλά κριτήρια αξιολόγησης (Δούμπος και Ζοπουνίδης, 2001). Βασίζεται στη βαθμολόγηση εναλλακτικών, στηριζόμενη στην κρίση του αποφασίζοντα επί της σημαντικότητας καθορισμένων κριτηρίων και του ποσοστού ικανοποίησης αυτών από κάθε εναλλακτική επιλογή.

Η μέθοδος έχει τουλάχιστον τρία επίπεδα: το στόχο, τα κριτήρια και τις εναλλακτικές επιλογές. Τα βήματα εφαρμογής της μεθόδου είναι (Δούμπος και Ζοπουνίδης, 2001; Cummings et al., 2006):

- Καθορισμός του προβλήματος και προσδιορισμός του στόχου του.
- Ιεραρχική δόμηση του προβλήματος με τον αντικειμενικό σκοπό στην κορυφή της ιεράρχησης, τα κριτήρια στα ενδιάμεσα επίπεδα και τις εναλλακτικές στη βάση της ιεράρχησης (Σχήμα 1.25). Συνήθως οι λύσεις αποτελούν περιορισμένο σύνολο δραστηριοτήτων, οπότε η μέθοδος καταλήγει σε κατάταξη των εναλλακτικών δραστηριοτήτων από τις καλύτερες προς τις χειρότερες.
- Εισαγωγή των δεδομένων με συγκρίσεις των κριτηρίων ανά ζεύγη. Ο αποφασίζων εκφράζει τις προτιμήσεις του μέσω διμερών συγκρίσεων όλων των στοιχείων κάθε επιπέδου της ιεραρχίας.
- Εκτίμηση των σχετικών βαρών των κριτηρίων απόφασης.
- Συνδυασμός των σχετικών βαρών των κριτηρίων, και κανονικοποίησή τους, ώστε να πραγματοποιηθεί η αξιολόγηση των εναλλακτικών δραστηριοτήτων.



Σχήμα 1.25 Ιεραρχική δόμηση διεργασίας λήψης αποφάσεων μέσω μεθόδου AHP (Δούμπος και Ζοπουνίδης, 2001)

Επειδή η μέθοδος προσεγγίζει το πρόβλημα μέσω αλληλοσχετιζόμενων κριτηρίων και υποκριτηρίων, επιτρέπει στους εμπλεκόμενους να αντιληφθούν το πρόβλημα συστημικά. Ανάλογα δε με τις ιδιαιτερότητες κάθε περίπτωσης, η μέθοδος επιτρέπει εμπλουτισμό των κριτηρίων και/ή αναθεώρηση των προτεραιοτήτων των κριτηρίων.

Ισχυρό σημείο της μεθόδου είναι η ικανότητά της να διαρθρώνει ιεραρχικά ένα σύνθετο πολυσχιδές πρόβλημα πολλαπλών κριτηρίων και κατόπιν να ερευνά κάθε επίπεδο της ιεραρχίας χωριστά, συνδυάζοντας τα αποτελέσματα καθώς προχωρά η ανάλυση. Διενεργούνται συγκρίσεις ανά ζεύγη παραγόντων, χρησιμοποιώντας μια κλίμακα που δείχνει το ισχυρό σημείο με το οποίο ένας παράγοντας κυριαρχεί επί ενός άλλου σε σχέση με ένα παράγοντα υψηλότερου επιπέδου. Συγκεκριμένα ο αποφασίζων συγκρίνει ανά δύο όλα τα στοιχεία ενός επιπέδου μεταξύ τους υπό το πρίσμα κάθε φορά ενός στοιχείου του προηγούμενου επιπέδου ιεραρχίας. Η κλιμακωτή αυτή διαδικασία μπορεί κατόπιν να εκφραστεί με βαρύτητες προτεραιότητας ή βαθμολογίες για την κατάταξη των εναλλακτικών δυνατοτήτων.

Για την έκφραση των προτιμήσεων του αποφασίζοντος κατά τη διενέργεια των συγκρίσεων, χρησιμοποιείται συνήθως αριθμητική κλίμακα από 1-9, όπως φαίνεται στον Πίνακα 1.4.

Πίνακας 1.2 Κλίμακα Προτίμησης της Μεθόδου AHP

Αριθμητική τιμή	Επεξήγηση
1	Τα συγκρινόμενα στοιχεία είναι ίσης σημασίας
3	Το ένα στοιχείο είναι ελαφρά πιο σημαντικό από το άλλο
5	Το ένα στοιχείο είναι πολύ πιο σημαντικό από το άλλο
7	Το ένα στοιχείο είναι πάρα πολύ πιο σημαντικό από το άλλο
9	Το ένα στοιχείο είναι απολύτως πιο σημαντικό από το άλλο
2, 4, 6, 8	Ενδιάμεσες τιμές

(Δούμπος και Ζοπουνίδης, 2001)

Η μέθοδος παρέχει σημαντικά πλεονεκτήματα, όπως (Rodriguez-Repiso et al., 2007b; Gerogiannis et al., 2009; Gerogiannis et al., 2010):

- Ιεραρχική αποδόμηση του προβλήματος λήψης απόφασης, που συμβάλει στην καλύτερη κατανόηση της συνολικής διαδικασίας λήψης απόφασης.
- Βασίζεται σε σχετικές σύγκρισης ανά ζεύγη των στοιχείων που υπεισέρχονται στη διαδικασία λήψης αποφάσεων, αμβλύνοντας την επίδραση της υποκειμενικής αντίληψης των αποφασιζόντων ή άλλες εξωτερικές επιδράσεις.
- Εφαρμόζεται τόσο σε ατομική όσο και ομαδική διαδικασία λήψης αποφάσεων.
- Εισάγει ελέγχους συνέπειας στις ανά ζεύγη συγκρίσεις αξιολόγησης.
- Υποστηρίζει ανάλυση ευαισθησίας για έλεγχο της επίδρασης μεταβολών στη βαροδότηση κριτηρίων, στην τελική κατάταξη των εναλλακτικών.
- Παρέχει πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα σε περιπτώσεις που αφορούν σε ποιοτική ανάλυση που βασίζεται σε απόψεις ειδικών επί της απόλυτης προτεραιότητας παραγόντων.
- Υποστηρίζεται από λογισμικό (expert choice, super decisions). Μπορεί επίσης να αναπτυχθεί και σε λογισμικό λογιστικών φύλλων.

Παρέχει εγγενώς δυνατότητα χειρισμού ποιοτικών και ποσοτικών κριτηρίων. Είναι απλή, κατανοητή και εύχρηστη από τους λειτουργικούς διαχειριστές (Saaty, 1986). Μπορεί να δεχθεί αβέβαιες και υποκειμενικές πληροφορίες και επιτρέπει την ενσωμάτωση εμπειρίας, γνώσης και διαίσθησης με λογικό τρόπο (Millet, 1997; Saaty and Sagir, 2009).

Το εύχρηστο της μεθόδου έγκειται στο ότι για την προτεραιοποίηση των κινδύνων απαιτείται απόφαση μόνο για τη συγκριτική σχέση κάθε κινδύνου έναντι καθενός από τους υπόλοιπους για μία συγκεκριμένη παράμετρο (Saaty, 1987; Turner, 2009).

Failure Mode and Effect Analysis/Failure Mode and Effect Criticality Analysis (FMEA/FMECA)

Πρόκειται για επαγωγικές μεθόδους που προέρχονται από τον τομέα της αξιοπιστίας και ποιότητας κατασκευών-ανάπτυξης τεχνολογικών προϊόντων, με ευρεία εφαρμογή στο χώρο της μηχανολογίας, αεροναυπηγικής και ηλεκτρονικής. Η μέθοδος FMEA είναι κυρίως μέθοδος ποιοτικής ανάλυσης, ενώ η FMECA αποτελεί επέκταση και βελτίωση της προηγούμενης και αποσκοπεί στην ποσοτική έκφραση των κινδύνων (Harrison and Lock, 2004). Επειδή οι μέθοδοι αποτελούν η μία εξέλιξη της άλλης, αντιμετωπίζονται ενιαία και παρουσιάζονται από κοινού ως συνδυασμένη μέθοδος FMEA/FMECA.

Η μέθοδος FMEA/FMECA αποσκοπεί στην κατάταξη των κινδύνων σύμφωνα με τη συνδυασμένη επίδραση της σοβαρότητας και της πιθανότητας επέλευσης, με βάση τα καλύτερα δυνατά διαθέσιμα δεδομένα. Επιχειρεί να καταδείξει τα αδύναμα στοιχεία ενός συστήματος, των οποίων οι αστοχίες θα μπορούσαν να προκαλέσουν ανεπιθύμητες καταστάσεις στο σύστημα (πχ ατυχήματα). Με τον τρόπο αυτό προσδιορίζονται στοιχεία που επιδέχονται αλλαγής, ώστε να περιοριστούν οι κίνδυνοι.

Η μέθοδος συνίσταται στην εκτίμηση των πιθανών γεγονότων, καταστάσεων ή διεργασιών που ενέχουν κίνδυνο (πχ κίνδυνο αστοχίας, ανεπάρκειες) και κατόπιν επιχειρείται η πρόβλεψη όλων των δυνατών αποτελεσμάτων, για οποία αναπτύσσονται μέτρα πρόληψης-αντιμετώπισης (Cummings et al., 2006; Flouris and Lock, 2008; Stolzer et al., 2008).

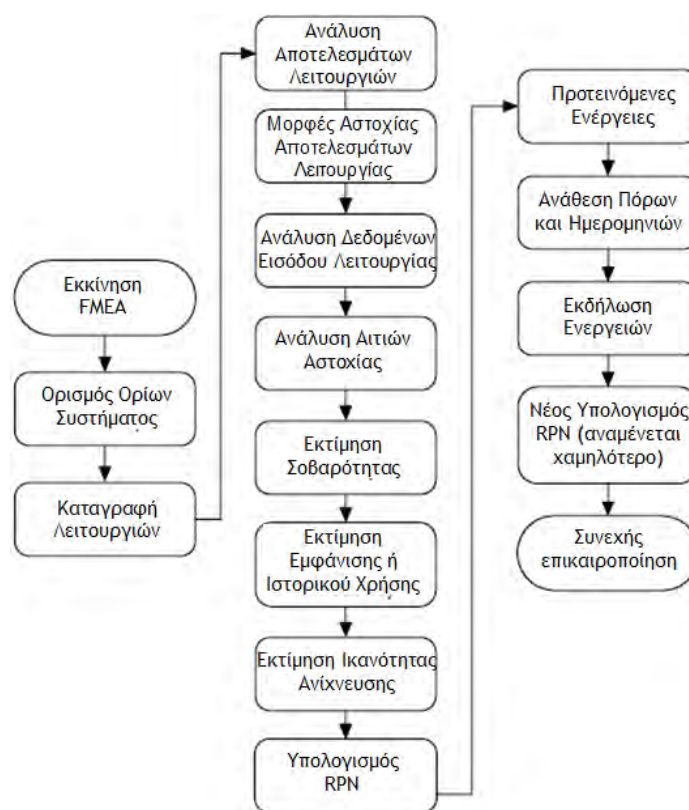
Η μέθοδος χρησιμοποιεί ένα σύστημα βαθμονόμησης (συνήθως με κλίμακα 1-10) της σοβαρότητας των αποτελεσμάτων, της πιθανότητας επέλευσης του κινδύνου και της ικανότητας των μηχανισμών ελέγχου να ανιχνεύσουν τον κίνδυνο, εφόσον συμβεί (Carbone and Tippett, 2004; Stolzer et al., 2008; Pries and Quigley, 2009). Το γινόμενο των παραπάνω παραγόντων παρέχει τον αριθμό προτεραιότητας κινδύνου (Risk Priority Number – RPN), δηλαδή:

$$(\text{σοβαρότητα αποτελεσμάτων}) \times (\text{πιθανότητα επέλευσης}) \times (\text{ικανότητα ανίχνευσης}) = RPN \quad (1.6)$$

Τα βήματα εφαρμογής της μεθόδου είναι (Souza dos Santos, 2008; Pries and Quigley, 2009) (Σχήμα 1.26):

- Καθορισμός του συστήματος και εκπόνηση διαγράμματος που απεικονίζει την εξεταζόμενη διεργασία.
- Προσδιορισμό όλων των δυνατών εκδοχών εκδήλωσης αστοχίας.

- Εκτίμηση της σοβαρότητας της αστοχίας.
- Καταγραφή των δυνατών αιτιών της ατέλειας που οδηγεί σε αστοχία.
- Εκτίμηση της συχνότητας επέλευσης της αστοχίας.
- Περιγραφή της μεθόδου ανίχνευσης της αστοχίας.
- Εκτίμηση του αριθμού προτεραιότητας κινδύνου RPN.
- Εισήγηση διορθωτικής ενέργειας εντοπίζοντας διορθωτικές ενέργειες για απαλοιφή της αστοχίας ή ελέγχου του κινδύνου.
- Καταχώρηση της ανάλυσης, σύνοψη των προβλημάτων των οποίων η απαλοιφή δεν είναι εφικτή από το στάδιο του σχεδιασμού και προσδιορισμό κατάλληλων μέτρων ελέγχου για περιορισμό των κινδύνων.



Σχήμα 1.26 Βήματα εφαρμογής μεθόδου FMEA/FMECA (Pries and Quigley, 2009)

Οι Carbone και Tippet (2004) ονομάζουν την εφαρμογή της τεχνικής στη διαχείριση κινδύνων έργων, Project Risk FMEA (RFMEA) και υποστηρίζουν ότι βοηθά στην ανάπτυξη σχεδίων κατά τα αρχικά στάδια του έργου για αντιμετώπιση κινδύνων που κρίνονται κρίσιμοι για το έργο. Προτείνουν δε μία τροποποιημένη μορφή πεδίων για την εφαρμογή της RFMEA, προσαρμοσμένη καλύτερα στη διαχείριση κινδύνων έργων, για

την οποία αναπτύχθηκε η τεχνική. Η προτεινόμενη μορφή στοιχείων της RFMEA παρατίθεται στον Πίνακα 1.5, όπου αντιπαραβάλλεται με την αντίστοιχη τυπική μορφή της FMEA.

Πίνακας 1.3 Τυπική Μορφή Στοιχείων κατά την Εφαρμογή Τεχνικής FMEA και RFMEA

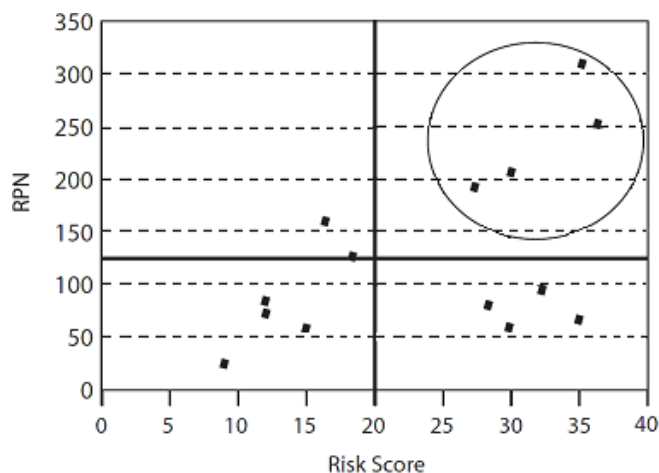
Πεδία FMEA	Κωδικός αστοχίας	Περιγραφή αστοχίας	Συχνότητα εμφάνισης	Σοβαρότητα	---	Ικανότητα ανίχνευσης	RPN
Πεδία RFMEA	Κωδικός κινδύνου	Γεγονός ή κατάσταση κινδύνου	Πιθανότητα εμφάνισης	Αντίκτυπος στο έργο	Βαθμολογία κινδύνου	Ικανότητα ανίχνευσης	RPN

(προσαρμογή από Carbone and Tippett, 2004)

Στην περίπτωση της RFMEA, ως ικανότητα ανίχνευσης ορίζεται η ικανότητα εντοπισμού του γεγονότος ή κατάστασης κινδύνου αρκετά έγκαιρα, ώστε να υπάρχει χρόνος σχεδιασμού και δράσεων επί του κινδύνου. Ο βαθμός βεβαιότητας για έγκαιρο εντοπισμό του εξεταζόμενου κινδύνου καθορίζει τη βαθμονόμηση του υπόψη πεδίου (Carbone and Tippett, 2004).

Τα βήματα εφαρμογής της μεθόδου RFMEA είναι (Carbone and Tippett, 2004):

- Αναγνώριση των κινδύνων του έργου (πχ μέσω τεχνικής brainstorming).
- Απόδοση τιμών πιθανότητας, αντικτύπου και ικανότητας ανίχνευσης.
- Ιεράρχηση των τιμών RPN βάσει Pareto και καθορισμός κρίσιμων τιμών RPN για το έργο.
- Ιεράρχηση της βαθμολογία κινδύνου βάσει Pareto και καθορισμός κρίσιμων τιμών βαθμολογίας κινδύνου για το έργο.
- Εκπόνηση γραφημάτων διασποράς RPN έναντι βαθμολογίας κινδύνου (Σχήμα 1.27)
- Καθορισμός τομέων στο γράφημα που ορίζονται από τις κρίσιμες τιμές RPN και βαθμολογίας κινδύνων.
- Εκπόνηση αποκρίσεων στους κινδύνους ανάλογα με τον τομέα που ανήκουν στο προαναφερθέν γράφημα.
- Ανασκόπηση της βαθμολογίας κινδύνου και του RPN, βάσει του εκπονηθέντος σχεδίου απόκρισης στον κίνδυνο.



Σχήμα 1.27 Γράφημα διασποράς RPN έναντι βαθμολογίας κινδύνου (Carbone and Tippett, 2004)

Μεταξύ των πλεονεκτημάτων της μεθόδου είναι η γραφική απεικόνιση της έντασης και της σχετικής κατανομής των κινδύνων του έργου. Λόγω της απεικόνισης της κατανομής τους ανά τομέα προκύπτει αβίαστα η εστίαση και προτεραιοποίηση αντιμετώπισης των κινδύνων που βρίσκονται στον τομέα με βαθμολογία κινδύνου και RPN, πάνω από τις κρίσιμες τιμές. Η αντιμετώπιση μπορεί να γίνεται με συνδυασμό δράσεων απαλοιφής, πρόληψης και έγκαιρης ανίχνευσης. Η δε εισαγωγή της παραμέτρου ικανότητας ανίχνευσης παρέχει πρόσθετη ευελιξία στην ομάδα έργου για διαχείριση των κινδύνων, καθώς δύναται να μετατοπίσει χρονικά την ενασχόληση με κινδύνους, για τους οποίους υπάρχει ευχέρεια έγκαιρου εντοπισμού και παρακολούθησης και συνεπώς περιορίζεται η κρισιμότητά τους. Τα αποτελέσματα της υπόψη θεώρησης είναι ευνόητα σε ότι αφορά την κατανομή πόρων για την αντιμετώπιση κινδύνων υψηλής προτεραιότητας.

Γίνεται επίσης αντιληπτή η θετική επίδραση στην ψυχολογία της ομάδας έργου, καθώς περιορίζεται σημαντικά η ένταση της ομάδας και η πίεση για αντιμετώπιση κινδύνων στο έργο. Τούτο αποδεικνύεται ιδιαίτερα σημαντικό σε επιχειρησιακό περιβάλλον έργων υψηλής περιπλοκότητας και διαρκούς μεταβλητότητας, όπου η δυνατότητα σχεδιασμού του εύρους του έργου διεξοδικά και αντιμετώπισης των κινδύνων είναι περιορισμένη λόγω χρονικής πίεσης.

Οι Carbone και Tippett (2004) επισημαίνουν ότι η ορθή εφαρμογή της RFMEA, περιορίζει τους κινδύνους του έργου, κινητοποιεί την ομάδα έργου στον εντοπισμό κινδύνων και συμβάλει στη διαχείριση γνώσης και αποκόμιση διδαγμάτων για τον οργανισμό, το οποίο λειτουργεί ως πόρος σε μελλοντικά έργα.

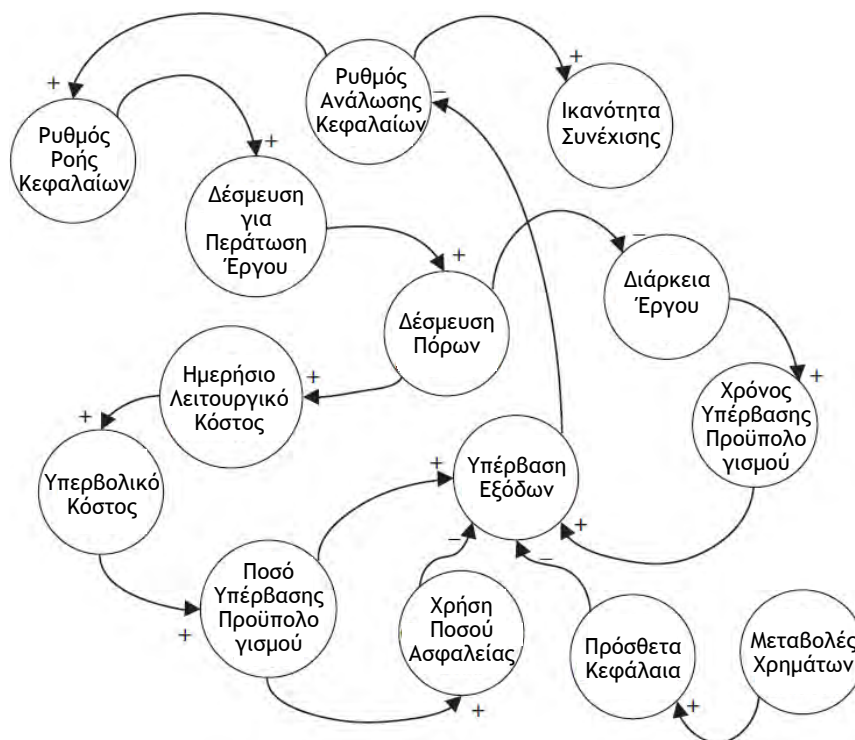
Διαγράμματα Επιρροής (Influence Diagrams)

Τα διαγράμματα επιρροής προέρχονται από τον τομέα της δυναμικής συστημάτων (Stermann, 2000) και της γνωστικής χαρτογράφησης (Charpman and Ward, 2009). Εφαρμόζονται στη διαχείριση κινδύνων, προκειμένου να αναδείξουν την αλληλεπίδραση των κινδύνων μεταξύ τους, προκαλώντας την ενίσχυση ορισμένων και την αποδυνάμωση κάποιων άλλων (Turner, 2009).

Αποτελούν γραφική αναπαράσταση ενός προβλήματος ή κατάστασης λήψης απόφασης, καθώς παρέχουν δυνατότητες απεικόνισης αποφάσεων, αβεβαιοτήτων, αντικειμενικών σκοπών, καθώς και των σχέσεων αλληλεπίδρασης μεταξύ τους (PMI, 2008; www.lumina.com/technology/influence-diagrams/).

Αποτελούν εναλλακτική μέθοδο προς τα δένδρα αποφάσεων, παρέχοντας ωστόσο σαφέστερη απεικόνιση των εξαρτήσεων μεταξύ των μεταβλητών μιας απόφασης και χωρίς την εκθετική αύξηση των κλάδων των δένδρων αποφάσεων (www.lumina.com/technology/influence-diagrams/).

Το διάγραμμα επιρροής δημιουργεί ένα μοντέλο που επιτρέπει στην οργάνωση του έργου να απεικονίσει γραφικά τη λειτουργία της, τη σχέση με το περιβάλλον όπου δραστηριοποιείται, τους κινδύνους που υπεισέρχονται και τις μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις (Liu et al., 2004) (Σχήμα 1.28).



Σχήμα 1.28 Διάγραμμα επιρροής κινδύνων στη διαχείριση έργου (Turner, 2009)

Το πλεονέκτημα της τεχνικής έγκειται στον εντοπισμό δυσμενών και επωφελών βρόγχων επιρροής (Shuylar, 2001; Turner, 2009). Οι δυσμενείς βρόγχοι έχουν μονό (ή μηδενικό) αριθμό αρνητικών επιρροών και συνεπώς κάθε αρνητική επίπτωση ενισχύεται κατά την εξέλιξή της μέσα στο βρόγχο. Αντίθετα οι επωφελείς βρόγχοι έχουν ζυγό αριθμό αρνητικών επιρροών και έτσι κάθε αρνητική επίπτωση μειώνεται κατά την εξέλιξή της μέσα στο βρόγχο (Turner, 2009).

1.4.6 Αντιμετώπιση Κινδύνων και Σχεδιασμός Απόκρισης στον Κίνδυνο

Η αντιμετώπιση κινδύνων είναι κατά βάση προληπτικού χαρακτήρα με έμφαση στη λήψη μέτρων και καθορισμό δράσεων περιορισμού των απειλών που εκτίθεται ένα έργο και αύξησης των ευκαιριών, κατά τρόπο αποτελεσματικό και οικονομικά αποδεκτό. Η επένδυση πόρων σε ενέργειες αυτής της φάσης είναι προτιμότερη από την αντιμετώπιση απρόοπτων γεγονότων κατά το σχεδιασμό απόκρισης στον κίνδυνο, που αναλύεται παρακάτω.

Τα μέτρα που λαμβάνονται για τον έλεγχο των απειλών μπορεί να έχουν θετική επίδραση σε άλλους τομείς του έργου και επομένως δε συνεπάγονται μόνο κόστη, αλλά ενδεχομένως και οφέλη. Βέβαια υπάρχουν περιπτώσεις που η έκθεση στον κίνδυνο για το έργο είναι τόσο υψηλή, που δεν αντισταθμίζεται από τις ευκαιρίες που προκύπτουν. Σε άλλες περιπτώσεις, όμως, η αντιμετώπιση των πιο σοβαρών κινδύνων μεγιστοποιεί τα οφέλη από την ευκαιρία. Όλα τα παραπάνω προϋποθέτουν τη συμφωνία της ομάδας έργου και όλων των ενδιαφερόμενων μελών για το ανεκτό επίπεδο κινδύνου και για τους κινδύνους που πρέπει να αντιμετωπιστούν άμεσα.

Ο σχεδιασμός απόκρισης στον κίνδυνο αφορά στην εκπόνηση σχεδίων απόκρισης, με καθορισμό στρατηγικών και ενεργειών χειρισμού των κινδύνων κατά τρόπο αποδεκτό από όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη. Σε αντίθεση με την αντιμετώπιση κινδύνων, κατά το σχεδιασμό απόκρισης προετοιμάζονται ενέργειες για ανάληψη **μετά** την εκδήλωση του κινδύνου και αφού έχει αρχίσει να επιδρά στο έργο.

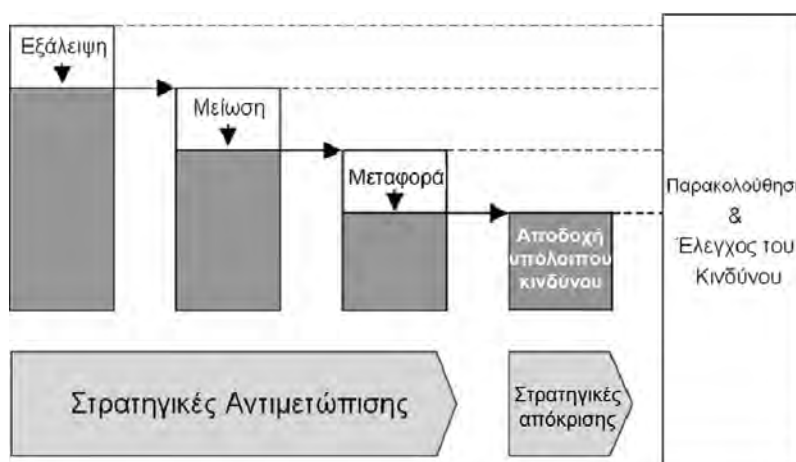
Επειδή οι κίνδυνοι αντιμετωπίζονται συχνά μόνο ως απειλές και όχι ως ευκαιρίες, οι Chapman και Ward (2009) προτείνουν οι διαδικασίες που εκπονούνται να εστιάζονται σε διαχείριση της αβεβαιότητας, το οποίο οδηγεί σε βελτίωση πρακτικών διαχείρισης έργου και βελτίωση απόδοσης.

Διακρίνονται τέσσερις στρατηγικές αντιμετώπισης του κινδύνου, όταν ο κίνδυνος έχει την έννοια της απειλής (Hillson, 2002; US DoD, 2003; Φιτσιλής, 2003; Verzuh, 2005;

Renz, 2007; PMI, 2008):

- Αποφυγή του κινδύνου (avoidance), δηλαδή επιλογή διαφορετικού αντικειμένου ή διαφορετικού έργου, στο οποίο δεν εμφανίζεται ο συγκεκριμένος κίνδυνος.
- Μεταφορά του κινδύνου (transference).
- Αντιμετώπιση κινδύνου (mitigation).
- Αποδοχή του κινδύνου (acceptance), δηλαδή κατανόηση των συνεπειών ενός γεγονότος, αλλά εκδήλωση ενεργειών μόνο εάν συμβεί.

Βασικά κοινά χαρακτηριστικά των παραπάνω στρατηγικών είναι η παρακολούθηση του κινδύνου, η κατάρτιση σχεδίου έκτακτης ανάγκης και η επιδίωξη εξομάλυνσης των συνεπειών του κινδύνου (Σχήμα 1.29).



Σχήμα 1.29 Στρατηγικές αντιμετώπισης κινδύνου (Renz, 2007)

Αποφυγή Κινδύνου

Η αποφυγή του κινδύνου αφορά στην εξάλειψη της πιθανότητας ενός συγκεκριμένου κινδύνου πριν να πραγματοποιηθεί. Μπορεί να γίνει με αλλαγή σχεδιασμού στα σημεία που υπάρχει κίνδυνος. Πρόκειται για την επιλογή εναλλακτικών προσεγγίσεων που δεν περιλαμβάνουν τον εξεταζόμενο κίνδυνο. Για παράδειγμα, ο κίνδυνος της καθυστέρησης ενός έργου μπορεί να αντιμετωπισθεί με επιμήκυνση του χρονοδιαγράμματος του έργου. Γενικά, η ομάδα του έργου μπορεί να εξαλείψει πολλούς από τους κινδύνους, αν και δε μπορεί να τους εξαλείψει όλους.

Γεγονότα που συμβαίνουν στην αρχή του έργου μπορούν να αντιμετωπισθούν με διάφορους τρόπους. Για παράδειγμα, μπορούν να διευκρινισθούν απαιτήσεις στο έργο, μπορεί να περιορισθεί το αντικείμενο εργασιών του έργου, μπορούν να προστεθούν ανθρωπίνι πόροι στο έργο ή οποιαδήποτε άλλου είδους πόροι ή τέλος να υιοθετηθεί μια

τεχνική λύση επιβεβαιωμένης αποτελεσματικότητας, αντί μιας καινοτόμου. Καθώς όμως το έργο εξελίσσεται και ο χρονικός ορίζοντας περιορίζεται, τόσο μειώνονται οι διαθέσιμες στην ομάδα έργου λύσεις αποφυγής του κινδύνου.

Η στρατηγική της αποφυγής κινδύνου επιδιώκει κατά κύριο λόγο τη μείωση της αβεβαιότητας (Hillson, 2002). Έτσι όταν η αβεβαιότητα προέρχεται από έλλειψη γνώσης τότε η στρατηγική μπορεί να εφαρμοσθεί με άμεσους και έμμεσους τρόπους, όπως φαίνεται στον Πίνακα 1.6.

Πίνακας 1.4 Τρόποι Αποφυγής Κινδύνων σε Έργα

Άμεσοι τρόποι	Έμμεσοι τρόποι
<ul style="list-style-type: none"> • Αποσαφήνιση απαιτήσεων • Σαφέστερος ορισμός στόχων έργου • Συλλογή περισσότερων πληροφοριών • Βελτίωση επικοινωνίας • Με ανάπτυξη πρωτότυπων • Με εκπαίδευση • Με πρόσκληση ειδικών 	<ul style="list-style-type: none"> • Αλλαγή του εύρους του έργου με σκοπό την απλοποίησή του • Εξάλειψη σημείων που προκαλούν κίνδυνο • Χρήση γνωστών και δοκιμασμένων μεθόδων αντί κάποιας άγνωστης • Χρήση δοκιμασμένης τεχνολογίας αντί νέας • Χρήση πλεονασμού στο σχεδιασμό του έργου

Η αποφυγή του κινδύνου αν και αποτελεσματική, δεν είναι πάντα διαθέσιμη, καθώς συχνά είναι πρακτικά ανέφικτη η υιοθέτηση στρατηγικής χωρίς καθόλου κίνδυνο. Εξάλλου σε αρκετά έργα ο κίνδυνος επιδιώκεται καθώς, συνδέεται με προοπτικές κέρδους και οφέλους.

Μεταφορά Κινδύνου

Η εν λόγω στρατηγική στοχεύει στη μεταφορά των αποτελεσμάτων του κινδύνου μαζί με την υπευθυνότητα για τον κίνδυνο σε τρίτο μέρος (Hillson, 2002). Σε καμία περίπτωση η μεταφορά του κινδύνου δεν εξαλείφει τον κίνδυνο.

Οι πιο συνηθισμένοι τρόποι μεταφοράς κινδύνου είναι:

- η χρήση υπεργολάβων
- η ασφάλιση και
- η εξαγορά του κινδύνου.

Αντιμετώπιση του Κινδύνου

Η αντιμετώπιση του κινδύνου αποβλέπει στη μείωση της πιθανότητας και των συνεπειών του κινδύνου, σε περίπτωση που πραγματοποιηθεί (Hillson, 2002). Η έγκαιρη λήψη μέτρων αντιμετώπισης του κινδύνου είναι αποτελεσματικότερη από την

αντιμετώπιση των συνεπειών του κινδύνου, εάν εκδηλωθεί.

Η αντιμετώπιση του κινδύνου μπορεί να έχει δύο μορφές:

- Λήψη προληπτικών μέτρων πρόληψης
- Λήψη μέτρων αντιμετώπισης των συνεπειών

Η υπόψη στρατηγική εξετάζεται συνήθως υπό το πρίσμα της ανάλυσης κόστους – οφέλους προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι (Belingheri et al., 2000):

- Το κόστος εφαρμογής των μέτρων δε ξεπερνά τα προσδοκώμενα οφέλη.
- Υπάρχει λογική πιθανότητα επιτυχίας.
- Η διάθεση πόρων για εφαρμογή των μέτρων δεν προκαλεί μεγαλύτερα προβλήματα

Αποδοχή Κινδύνου

Αποδοχή του κινδύνου σημαίνει ότι έχει ληφθεί απόφαση για μη αλλαγή του σχεδιασμού του έργου ώστε να αντιμετωπιστεί ο κίνδυνος ή ότι δεν είναι εφικτός ο εντοπισμός τρόπου αντιμετώπισης του κινδύνου. Διακρίνεται η ενεργή και παθητική αποδοχή του κινδύνου (Hillson, 2002).

Στην ενεργή αποδοχή του κινδύνου είναι απαραίτητη η εκπόνηση σχεδίου εναλλακτικών λύσεων (contingency planning) για εκτέλεση, όταν προκύψει ο κίνδυνος (Hillson, 2002). Το πλεονέκτημα της έγκειται στο ότι όταν ο κίνδυνος πραγματοποιηθεί, έχει γίνει ήδη σχετική προετοιμασία, με αποτέλεσμα την καλύτερη αντιμετώπιση του κινδύνου, εντός αποδεκτών ορίων κόστους και με αναμενόμενο αντίκτυπο στο έργο.

Η παθητική αποδοχή του κινδύνου δεν απαιτεί ενέργειες και ο κίνδυνος αντιμετωπίζεται με τον καλύτερο τρόπο κατά την εκδήλωσή του (Hillson, 2002).

Η πιο διαδεδομένη μέθοδος αποδοχής κινδύνου είναι η πρόβλεψη στο σχεδιασμό του έργου συμπληρωματικών πόρων ή χρόνου (εντός αποδεκτών ορίων) για κινδύνους που ενδέχεται να εκδηλωθούν κατά τη διάρκεια του έργου (Kendrick, 2003).

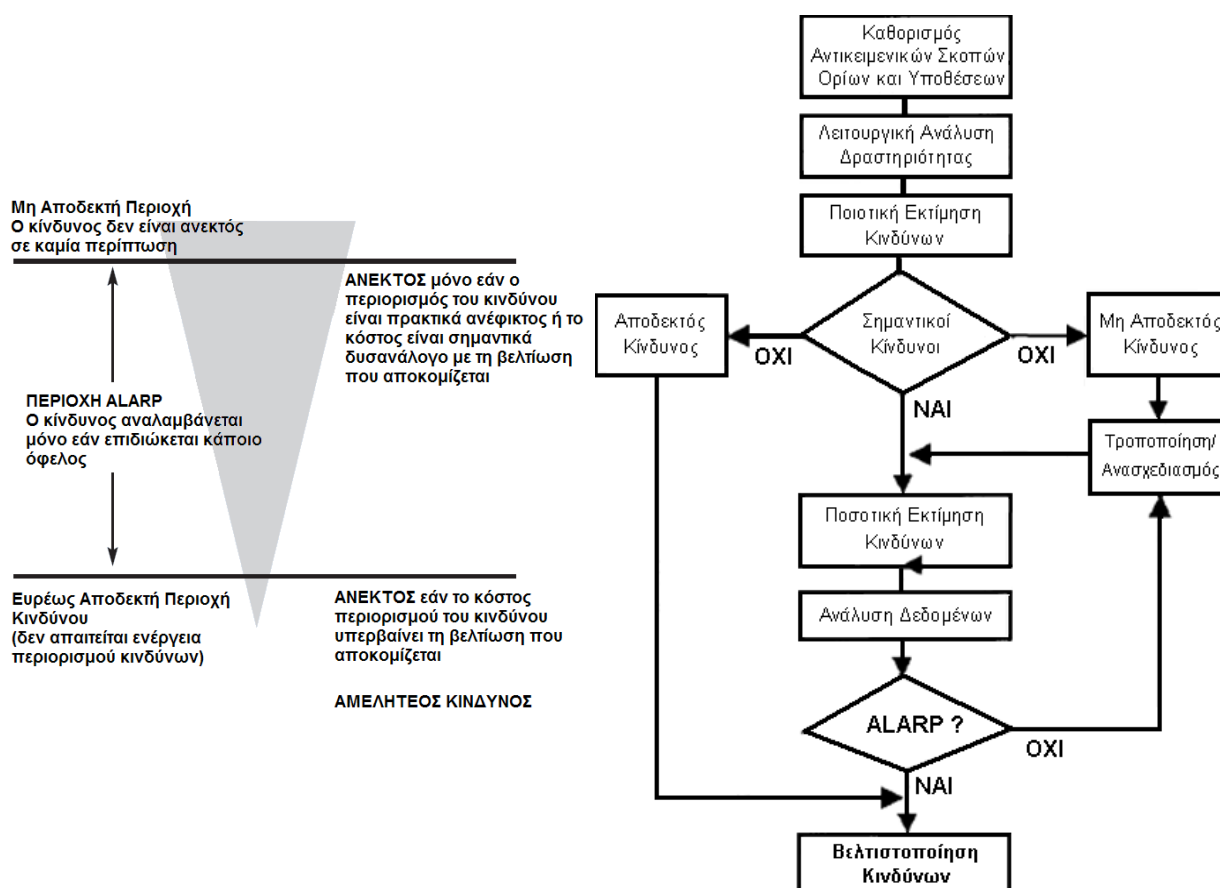
Σε αντιστοιχία με τις στρατηγικές απόκρισης, όταν ο κίνδυνος αποτελεί απειλή, υπάρχουν στρατηγικές απόκρισης, όταν ο κίνδυνος αποτελεί ευκαιρία. Αυτές είναι (Hillson, 2002; OGC, 2009):

- Αξιοποίηση της ευκαιρίας
- Ενίσχυση της ευκαιρίας
- Μοίρασμα της ευκαιρίας
- Απόρριψη της ευκαιρίας

Επιλογή Στρατηγικής Απόκρισης στον Κίνδυνο και Γενικοί Κανόνες

Η επιλογή στρατηγικής για απόκριση στον κίνδυνο εξαρτάται από την πολιτική που οργανισμού και τη στάση του προς τον κίνδυνο. Έτσι διακρίνονται οι ακόλουθες πολιτικές:

- Πολιτική μηδενικού κινδύνου: Θεωρείται ακραία πολιτική και εκφράζει την πλήρη αποστροφή του οργανισμού στους κινδύνους. Επιτάσσει λεπτομερείς αναλύσεις και διάθεση σημαντικών πόρων για εξασφάλιση απουσίας κινδύνων.
- Πολιτική κινδύνου «τόσο χαμηλού όσο λογικά εφικτό», γνωστή και ως ALARP (As Low As Reasonably Possible) ή ALARA (As Low As Reasonably Achievable) (Σχήμα 1.30).



Σχήμα 1.30 Πολιτική και διεργασία ALARP (Andrews and Moss, 2002; Main, 2004)

Βασίζεται στη λήψη ορθολογικών αποφάσεων συνεκτιμώντας το κόστος αντιμετώπισης του κινδύνου. Βάσει της υπόψη πολιτικής, κάθε κίνδυνος κατηγοριοποιείται σε τρεις (3) περιοχές που οριοθετούνται ως εξής (Ersdal and Aven, 2008):

- ▶ Πάνω από το άνω όριο οι κίνδυνοι χαρακτηρίζονται απαράδεκτα υψηλοί.
 - ▶ Κάτω από το κατώτερο όριο οι κίνδυνοι θεωρούνται αμελητέοι ή ευρέως αποδεκτοί.
 - ▶ Ενδιάμεσα οι κίνδυνοι πρέπει να περιοριστούν τόσο χαμηλά όσο είναι λογικά εφικτό.
- Πολιτική λήψης αποφάσεων βάσει ανάλυσης κόστους-οφέλους: Προϋποθέτει ποσοτικοποίηση των κινδύνων, του εμπλεκόμενου κόστους αντιμετώπισης των κινδύνων και των συναφών οφελών από την αντιμετώπιση (Ersdal and Aven, 2008).

1.4.7 Εφαρμογή Εκπονηθέντων Σχεδίων

Το υπόψη στάδιο περιλαμβάνει εφαρμογή των εκπονηθέντων σχεδίων, παρακολούθηση της αποτελεσματικότητάς τους και ενημέρωση των ενδιαφερομένων μερών επί των αποτελεσμάτων, καθώς κατά την εξέλιξη του σταδίου η έκθεση στον κίνδυνο διαφοροποιείται ως αποτέλεσμα της εκδήλωσης κατάλληλων ενεργειών.

1.4.8 Επικοινωνία του Κινδύνου

Η επικοινωνία του κινδύνου αναφέρεται στον καθορισμό του τρόπου με τον οποίο καταγράφονται, αναλύονται και κοινοποιούνται τα αποτελέσματα της διαχείρισης κινδύνων στα ενδιαφερόμενα μέρη του έργου. Μεταξύ άλλων περιλαμβάνει τακτικές συναντήσεις των μελών της ομάδας έργου με αντικείμενο την εξέλιξη των κινδύνων. Η χρήση πρότυπων αναφορών που έχουν εκ των προτέρων περιληφθεί στο σχέδιο διαχείρισης κινδύνων και συμπληρώνονται κατά τη διάρκεια του έργου, δρα επιβοηθητικά.

Κύριο αντικείμενο είναι η κατάλληλη ενημέρωση των ενδιαφερομένων μερών και η αναθεώρηση διεργασιών και διαδικασιών, οποτεδήποτε κρίνεται απαραίτητο.

Καθώς ο κίνδυνος μεταβάλλεται, όλη η διεργασία επαναλαμβάνεται κυκλικά, αναθεωρώντας την εκτίμηση επικινδυνότητας, προσδιορίζοντας και αξιολογώντας νέους κινδύνους και διασφαλίζοντας κατάλληλες αντιδράσεις.

Συνοπτικά οι τρόποι επικοινωνίας του κινδύνου ανάλογα με τη σοβαρότητα και την πολυπλοκότητα αυτού φαίνονται στο Σχήμα 1.31.



Σχήμα 1.31 Επικοινωνία του κινδύνου (Renz, 2007)

1.4.9 Ανασκόπηση Κινδύνου

Η ανασκόπηση κινδύνου πραγματοποιείται μετά από εκδήλωση ενεργειών, προκειμένου να διαμορφωθεί εκ νέου αντίληψη για τους εναπομείναντες κινδύνους και το συνολικό κίνδυνο στον οποίο εκτίθεται το έργο.

Σκοπός του σταδίου είναι η διασφάλιση ότι οι σχεδιασμένες αποκρίσεις επιτυγχάνουν τα αναμενόμενα και όπου είναι αναγκαίο, η ανάπτυξη νέων αποκρίσεων.

Η διαχείριση κινδύνων αποτελεί επαναλαμβανόμενη διεργασία που γίνεται συνεχώς και αδιάλειπτα καθόλη τη διάρκεια του έργου, καθώς οι οργανισμοί είναι δυναμικοί και επιχειρούν σε δυναμικά περιβάλλοντα. Συνεπώς, η έκθεση του έργου στον κίνδυνο μεταβάλλεται συνεχώς, δημιουργώντας απειλές και ευκαιρίες, ως αποτέλεσμα τόσο εξωτερικών γεγονότων, όσο και ενεργειών της ομάδας έργου ή άλλων φορέων του οργανισμού.

Συνήθεις μέθοδοι ανασκόπησης κινδύνου είναι οι επιθεωρήσεις, η μέτρηση των επιδόσεων του έργου σε κάθε φάση του, η ανάλυση τάσεων και μεταβλητότητας κλπ. Από τη διαδικασία μπορεί να προκύψουν νέα δεδομένα, νέοι κίνδυνοι, προτάσεις για βελτίωση, διορθωτικές ενέργειες, αναβαθμίσεις και βελτιώσεις στις διαδικασίες της εταιρείας.

1.4.10 Αποτίμηση Κινδύνου με το Κλείσιμο του Έργου

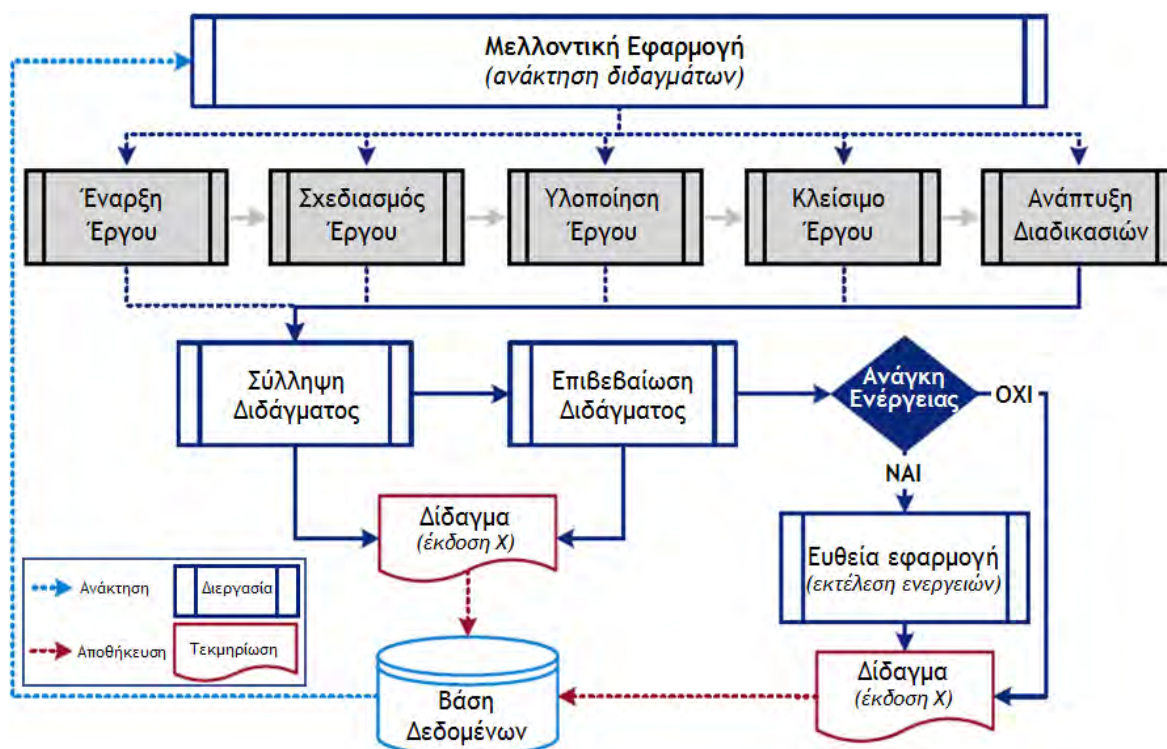
Η αποτίμηση κινδύνου με το κλείσιμο του έργου αποσκοπεί στην καταγραφή διδαγμάτων που αποκομίστηκαν κατά το έργο και εμπλουτισμό της γνώσης της οργάνωσης για χρήση σε μελλοντικά έργα. Αφορά σε ένα δομημένο τρόπο καταγραφής της εμπειρίας που αποκομίζει η ομάδα έργου και ο οργανισμός από την εκτέλεση του έργου. Το αποτέλεσμα είναι γνωστό ως «διδάγματα» (lessons learned) και συμβάλει

σημαντικά μέσω της κατάλληλης διαχείρισης της συγκεντρωμένης γνώσης σε (Κηρυττόπουλος, 2006; NATO, 2011):

- Διαμόρφωση τεχνογνωσίας με μικρότερη εξάρτηση από την εμπειρία συγκεκριμένων στελεχών.
- Διαμόρφωση νοοτροπίας στον οργανισμό.
- Βελτίωση της καμπύλης μάθησης του οργανισμού.
- Αποτελεσματικότερη αναγνώριση, εντοπισμό και χειρισμό ανάλογων μελλοντικών κινδύνων.
- Αποφυγή επανάληψης σφαλμάτων.

Είναι ευνόητη η σημασία του, καθώς τα διδάγματα προηγούμενων έργων δεικνύουν κινδύνους σε τρέχοντα και μελλοντικά έργα (Barney, 2011).

Το υπόψη στάδιο της διαχείρισης κινδύνων συνδέεται με τη διαχείριση γνώσης και η αποτελεσματικότητά του εξαρτάται από το πόσο συστηματικά υλοποιείται από μία οργάνωση. Η επιδίωξη δέσμευσης της γνώσης μπορεί να γίνεται είτε με χρήση εξελιγμένων συστημάτων διαχείρισης, είτε με απλή διατήρηση φύλλων διαχείρισης κινδύνων ανά κατηγορία έργου (Κηρυττόπουλος, 2006). Η όλη διεργασία απεικονίζεται στο Σχήμα 1.32.



Σχήμα 1.32 Διεργασία διαχείρισης διδαγμάτων (προσαρμογή από Barney, 2011; Υψηλάντης, 2011)

Η παραπάνω διεργασία αποσκοπεί στη μετουσίωση της πραγματοποιηθείσας ανάλυσης σε επιχειρησιακή γνώση και τελικά σε πράξη σε επόμενα έργα. Σύμφωνα με το Hillson (2009a), συχνά τούτο δεν τηρείται στην πράξη, το οποίο αποτελεί μία από τις αιτίες αποτυχίας αρκετών έργων. Επισημαίνει δε ότι παρατηρείται απροθυμία στις οργανώσεις να εφαρμόσουν το τελικό στάδιο της διαδικασίας διαχείρισης κινδύνων (αποκόμιση διδαγμάτων) με δυσμενείς προεκτάσεις στον εμπλουτισμό της συλλογικής γνώσης της οργάνωσης (Hillson, 2009a). Τα αίτια πιθανώς σχετίζονται αφενός με την ανακατανομή των μελών της ομάδας έργου σε άλλα έργα, χωρίς να παρέχεται ο χρόνος που απαιτείται για την εφαρμογή του τελευταίου σταδίου, αφετέρου με το γεγονός ότι η νοοτροπία της οργάνωσης δεν ωθεί την ομάδα έργου να μεταφέρει τα οφέλη από τις εμπειρίες της στις άλλες ομάδες της οργάνωσης (Hillson, 2009a).

1.4.11 Διαχείριση Κρίσεων και Προετοιμασία για Αντιμετώπιση Απωλειών

Ως κρίση νοείται μια «χρονική στιγμή έντονου κινδύνου ή δυσκολίας» ή ένα «σημαντικό σημείο καμπής». Οι βέλτιστες αντιδράσεις γενικά βασίζονται σε πληροφορίες, αποτελεσματικά και αποδοτικά συστήματα πληροφόρησης, προετοιμασία, ικανότητα γρήγορης αντίδρασης και αποφασιστικότητα. Εάν η διαχείριση κρίσεων θεωρηθεί ως μορφή εναλλακτικής διαχείρισης σημαντικών γεγονότων που δεν είχαν προσδιοριστεί ούτε προβλεφθεί, τότε μια αποτελεσματικότερη στρατηγική διαχείρισης κρίσεων επιτρέπει τη διάθεση λιγότερου χρόνου στον προγραμματισμό εναλλακτικών επιλογών για προσδιορισθέντα και προβλεφθέντα γεγονότα.

Σύμφωνα με τους Bier et al. (1999), έχουν προταθεί αρκετά κριτήρια ώστε ένα γεγονός να χαρακτηριστεί ως «ακραίο» (extreme). Μια πρόταση είναι να ορίζονται ως ακραία, τα γεγονότα που έχουν πολύ μικρή πιθανότητα εμφάνισης. Περισσότερο πλήρης είναι ο προσδιορισμός γεγονότων ως προς την ακρότητά τους βάσει της δριμύτητας (severity), δεδομένου ότι τα δριμή γεγονότα είναι σπάνια. Πάντως χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή στον προσδιορισμό ενός γεγονότος ως ακραίου, καθώς δριμύ σε ένα σύστημα μπορεί να αποτελεί μέση κατάσταση σε κάποιο άλλο. Είναι δηλαδή απαραίτητο να ληφθούν υπόψη όλες οι ιδιαιτερότητες των συστημάτων, προκειμένου να δοθεί ένας αποτελεσματικός ορισμός και να καταρτιστεί ένα συγκεκριμένο σχέδιο δράσης.

Η διαδικασία λήψης αποφάσεων όταν σχετίζεται με ακραία φαινόμενα είναι κρίσιμη και κρύβει παγίδες. Ουσιαστικά γεγονότα με μικρή πιθανότητα και μεγάλο αντίκτυπο, τα οποία χαρακτηρίζονται συνήθως ως ακραία, πρέπει να αντιμετωπίζονται κατά τον ίδιο

τρόπο με πιο συνηθισμένα και μικρότερης έντασης γεγονότα, δεδομένου ότι μπορεί να επιφέρουν απώλειες ίδιου μεγέθους.

Συνήθως οι άμεσα εμπλεκόμενοι σε ένα έργο γνωρίζουν πολύ καλά πότε τα πράγματα δεν πηγαίνουν καλά. Επομένως το πρόβλημα δεν είναι η αναγκαιότητα να βρεθούν μέσα που εντοπίζουν πότε τα πράγματα δεν πηγαίνουν καλά, αλλά η ύπαρξη τρόπων επεξήγησης των προβλημάτων προκειμένου να πειστούν τα κατάλληλα πρόσωπα να αναλάβουν την αρμόζουσα δράση. Γενικότερα, το ζητούμενο είναι η διασφάλιση ύπαρξης διεργασιών που ενθαρρύνουν αυτό το επίπεδο επικοινωνίας με αποτελεσματικό τρόπο (Chapman and Ward, 2009).

Κύριο μέλημα της διαχείρισης κινδύνων είναι η αποφυγή δυσάρεστων εκπλήξεων που προκαλούν κρίσεις, οι οποίες απαιτούν στη συνέχεια διαχείριση. Ωστόσο, είναι συνετό για το διαχειριστή έργου να μεριμνά ώστε η ομάδα έργου να είναι προετοιμασμένη και για αντιμετώπιση κρίσεων.

Μετά την παρουσίαση της έννοιας του κινδύνου στα έργα, των χαρακτηριστικών του, των μεθόδων ανάλυσης και των σταδίων της διαχείρισης κινδύνων στα έργα, στο επόμενο κεφάλαιο ακολουθεί παρουσίαση των οργανωσιακών μορφών που συγκροτούνται για την εκτέλεση έργων. Η φύση των υπόψη οργανώσεων συχνά αποτελεί πηγή εσωτερικών κινδύνων, οι οποίοι στην πλειονότητά τους, είναι εντός των δυνατοτήτων ελέγχου της οργάνωσης, στο πλαίσιο της διαχείρισης έργων.

Επίσης παρουσιάζονται οι ιδιαιτερότητες των έργων ως οργανωσιακές μορφές, συσχετίζονται με τη διαχείριση κινδύνων και προσδιορίζονται τα γνωρίσματα έργων επαναλαμβανόμενης φύσης.

Επιχειρείται η ανάδειξη των κύριων χαρακτηριστικών των υπόψη οργανώσεων, τα οποία αξιοποιούνται σε επόμενο στάδιο της εργασίας, κατά τη μελέτη περίπτωσης της Τεχνικής Υποστήριξης Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών της Ελληνικής Πολεμικής Αεροπορίας για την πληρέστερη κατανόηση του χαρακτήρα της εξεταζόμενης οργάνωσης.

2. ΟΡΓΑΝΩΣΙΑΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑ

2.1 ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΟΡΓΑΝΩΣΕΙΣ

Ο όρος «οργανωσιακή μορφή» περιλαμβάνει ευρύ φάσμα διαφορετικών ομάδων συμφερόντων που συγκροτούνται με σκοπό τη συλλογική επιδίωξη στόχων. Οι υπόψη ομάδες καλύπτουν ένα συνεχές φάσμα που εκτείνεται από σταθερές-μόνιμες (permanent) μέχρι προσωρινές (temporary) οργανώσεις που συγκροτούνται για υλοποίηση εφάπαξ έργων (Sahlin-Andersson and Söderholm, 2002).

Προσωρινή οργάνωση καλείται μία οργάνωση ατόμων διαφόρων δεξιοτήτων που συγκροτείται γύρω από συγκεκριμένο ανειλημμένο καθήκον ή έργο υψηλής περιπλοκότητας που πρέπει να υλοποιηθεί εντός οριοθετημένου χρόνου, γνωστού εξαρχής (Goodman and Goodman, 1976; Lundin and Söderholm, 1995; Bakker, 2010).

Η καθοριστική διαφορά μεταξύ μόνιμων και προσωρινών οργανωσιακών μορφών είναι η αναμενόμενη έκταση της ζωής των. Ενώ οι μόνιμες οργανώσεις έχουν σκοπό να συνεχίσουν να υπάρχουν στο ορατό μέλλον, οι προσωρινές αναμένεται να έχουν τέλος με την ολοκλήρωση του σκοπού τους, οπότε και διαλύονται. Εξαιτίας αυτού του γεγονότος, οι μόνιμες και οι προσωρινές οργανώσεις διαφέρουν μεταξύ τους, με καθεμία καταλληλότερη για υλοποίηση διαφορετικού είδους εργασιών.

Οι προσωρινές οργανώσεις γενικά είναι καταλληλότερες για σύνθετες, πολυσχιδείς, καινοτόμες εργασίες και γι' αυτό συχνά χαρακτηρίζονται από εφάπαξ παραδοτέα ή παραγωγές μικρών ποσοτήτων και μη τυποποιημένα, εξειδικευμένα προϊόντα (Davies and Brady, 2000; Modig, 2007).

Αντίθετα οι μόνιμες οργανώσεις είναι καταλληλότερες για τυποποιημένη παραγωγή και διοικητικές εργασίες. Τυπικά χαρακτηρίζονται από συνεχή ροή τυποποιημένων προϊόντων και υπηρεσιών ή γενικότερα παραδοτέων, από έντονη συγκέντρωση εξουσίας και εργασίες ρουτίνας (Davies and Brady, 2000; Ekstedt, 2002; Modig, 2007).

Εστιάζοντας στις προσωρινές οργανώσεις, ο Packendorff (1995) τους προσδίδει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Οργανωμένο σύνολο συλλογικών ενεργειών που αποσκοπούν στην πρόκληση μη τυποποιημένων διεργασιών και/ή ολοκλήρωση μη τυποποιημένων προϊόντων.
- Προκαθορισμένο σημείο στο χρόνο ή χρονική κατάσταση, όπου η οργάνωση και/ή η αποστολή της αναμένεται συνολικά να πάψει να υφίσταται.
- Κάποιο είδος κριτηρίων αξιολόγησης απόδοσης.

- Συνειδητή προσπάθεια οργάνωσης λόγω υψηλής περιπλοκότητας σε ρόλους και πλήθος ρόλων.

Οι προσωρινές οργανώσεις διέπονται κυρίως από τα ακόλουθα αλληλεπιδρώντα στοιχεία (Lundin and Söderholm, 1995; Arvidsson, 2009; Maaninen-Olsson and Müllern, 2009; Bakker, 2010):

- Το χρόνο, ο οποίος καθορίζει πότε πρέπει να ολοκληρωθεί η εργασία που ανατίθεται. Για την προσωρινή οργάνωση ο χρόνος θεωρείται «σπάνιος, γραμμικός και πολύτιμος» πόρος, σε αντίθεση με τις μόνιμες που αντιμετωπίζεται ως περιοδικά επαναλαμβανόμενος. Καθορίζει ότι η οργανωσιακή μορφή υπάρχει για περιορισμένη διάρκεια και τούτο είναι εξαρχής (εκ των προτέρων) γνωστό στην οργάνωση. Διευκρινίζεται ότι τούτο δε σημαίνει απαραίτητα ότι η οργάνωση είναι βραχύβια, καθώς όπως επισημαίνουν οι Kerzner (1994) και Shenhar (2001), η διάρκεια ζωής μιας προσωρινής οργάνωσης μπορεί τελικά να αποβαίνει μεγαλύτερη από κάποια μόνιμη. Ωστόσο είναι σαφές εξαρχής ότι η οργάνωση είναι οριοθετημένης διάρκειας.
- Το ανειλημμένο καθήκον-έργο, που προσδιορίζει το τί απαιτείται να επιτευχθεί. Αποτελεί το λόγο ύπαρξης της οργάνωσης και αποσκοπεί στην πρόκληση δράσεων και επίτευξη αποτελεσμάτων. Το ανειλημμένο καθήκον-έργο μπορεί να είναι μοναδικό ή περισσότερο τυποποιημένου-επαναλαμβανόμενου χαρακτήρα. Σε κάθε περίπτωση όμως, ακριβώς το ίδιο καθήκον δεν έχει αναληφθεί από κάποιον άλλο, την ίδια στιγμή και με τον ίδιο τρόπο.
- Την ομάδα, που αφορά στη σύνθεση ατόμων που συνεργάζονται-αλληλεπιδρούν προκειμένου να εκτελέσουν το ανειλημμένο καθήκον-έργο. Συνήθως συγκροτείται από άτομα διαφορετικών δεξιοτήτων με πεπερασμένο χρονικό πλαίσιο απασχόλησης και με αποκλειστικό γνώμονα το ανειλημμένο καθήκον-έργο. Η δε κοινωνική συναναστροφή μεταξύ των μελών της ομάδας, εκτός επαγγελματικού πλαισίου, ενισχύει την αποτελεσματικότητα στην εκτέλεση του έργου τους, καθώς ευνοεί την ανάπτυξη αμοιβαίας εμπιστοσύνης (Herzog, 2001), τη διάχυση γνώσεων και αντιμετώπιση κινδύνων και αβεβαιοτήτων (Brady and Davies, 2004; Van Fenema and Räisänen, 2005). Με το πέρας της απασχόλησής τους τα μέλη της ομάδας, αναλόγως της προέλευσής τους, είτε επιστρέφουν στο μητρικό τους οργανισμό, είτε αποδεσμεύονται πλήρως, όταν είναι «εξωτερικοί» συνεργάτες (Huemann et al., 2007).

- Τη μετεξέλιξη, που αναφέρεται στην αλλαγή που επιδιώκεται να επιτευχθεί.
- Το πλαίσιο και περιβάλλον λειτουργίας, υπό την έννοια της σχέσης αφενός με το μείζονα οργανισμό από τον οποίο συγκροτείται ή εντός του οποίου επιχειρεί, αφετέρου με το ευρύτερο κοινωνικό περιβάλλον, τους περιορισμούς του οποίου υφίσταται (Engwall, 2003; Maaninen-Olsson and Müllern, 2009; Bakker, 2010).

Άλλα συνήθη γνωρίσματα των προσωρινών οργανώσεων είναι η περιορισμένη γραφειοκρατία (Janowicz-Panjaitan et al., 2009a) και η επιδιωκόμενη-προσχεδιασμένη απομόνωσή του από παρεμβολές του περιβάλλοντος και συναφείς διαταραχές που ενδέχεται να επηρεάσουν τη λειτουργία του (Lundin and Söderholm, 1995).

Η απομόνωση αφενός επιτρέπει μεγαλύτερη προσήλωση της οργάνωσης στο ανειλημμένο καθήκον της (Lundin and Söderholm, 1995; Janowicz-Panjaitan et al., 2009a), αφετέρου δίδει πεδίο για ανάπτυξη τάσεων ανάληψης υψηλότερου ρίσκου από μέλη της, διότι η φύση της οργάνωσης επιτρέπει πειραματισμούς χωρίς παρουσία ισχυρής εξωτερικής επίβλεψης, ενώ οι επιβαλλόμενες κυρώσεις λόγω σφαλμάτων είναι σχετικά περιορισμένες (Janowicz-Panjaitan et al., 2009b).

Οι Lundin και Söderholm (1995) χαρακτηριστικά παρομοιάζουν την προσωρινή οργάνωση, στη φάση υλοποίησης του έργου της, ως *«τραίνο κινούμενο με υψηλή ταχύτητα προς τον τελικό του προορισμό, χωρίς ανεπιθύμητες στάσεις»*, με όλους τους μηχανισμούς πέδησης ουσιαστικά απενεργοποιημένους, προκειμένου να διασφαλιστεί η επίτευξη της αποστολής.

Παρά ταύτα, ο βαθμός απομόνωσης της οργάνωσης επηρεάζεται σημαντικά από την εξάρτησή της από το περιβάλλον της για την εξασφάλιση πόρων (υλικών και άυλων) απαραίτητων για το ανειλημμένο έργο (Engwall, 2003; Bakker et al., 2009; Kenis et al., 2009).

Όσον αφορά τη διάσταση της διαχείρισης ανθρωπίνων πόρων, σε προσωρινές οργανώσεις παρατηρείται ότι το στυλ διοίκησης και λήψης αποφάσεων είναι περισσότερο συμμετοχικό σε σχέση με τις μόνιμες. Η δε επιλογή στελεχών, εκτός των τυπικών, επαγγελματικών τους προσόντων, βασίζεται σημαντικά στις προσωπικές δεξιότητες και ικανότητές τους (Modig, 2007; Janowicz-Panjaitan et al., 2009a).

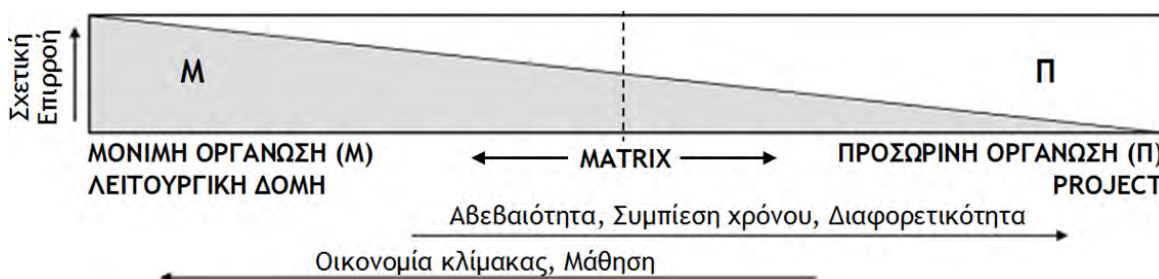
Σημαντικό στοιχείο διάκρισης μεταξύ μόνιμων και προσωρινών οργανώσεων αφορά στις διεργασίες. Έτσι, ενώ στις πρώτες οι διεργασίες σχεδιάζονται συνήθως κεντρικά, από άλλους από εκείνους που τις εκτελούν, στις τελευταίες βασίζονται σε άτυπους κανόνες και ρουτίνες που αναπτύσσονται εσωτερικά, με την επικοινωνία και συνεργασία να

εκδηλώνεται οριζόντια και όχι κάθετα όπως στις μόνιμες (Modig, 2007). Ωστόσο προσωρινές οργανώσεις σχετικά μεγαλύτερης διάρκειας ή/και επαναλαμβανόμενων έργων, σε πολλές περιπτώσεις αναπτύσσουν διεργασίες παρόμοιες με εκείνες των οργανώσεων μόνιμου χαρακτήρα (Lundin and Söderholm, 1995; Sydow et al., 2004; Bakker, 2010).

Μεταξύ μόνιμων και προσωρινών οργανώσεων υπάρχουν υβριδικές μορφές που διαθέτουν εκατέρωθεν χαρακτηριστικά (Anell and Wilson, 2002). Για παράδειγμα, μία κατασκευαστική εταιρεία, συνήθως διαθέτει ένα μικρό μόνιμο διοικητικό πυρήνα, που συμπληρώνεται από προσωρινές οργανώσεις που συγκροτούνται για την υλοποίηση διαφόρων κατασκευαστικών έργων.

Ανάλογα παραδείγματα από το χώρο της τέχνης αποτελούν θεατρικές και κινηματογραφικές παραγωγές, μουσικές εκδηλώσεις (Goodman and Goodman, 1976; DeFillippi and Arthur, 1998; Grabher, 2002; Bechky, 2006), από το χώρο του αθλητισμού, Ολυμπιακές διοργανώσεις (Løwendahl, 1995), ιστιοπλοϊκοί αγώνες (Modig, 2007) και από το χώρο άμυνας, ασφάλειας και προστασίας του πολίτη, οι ομάδες έρευνας-διάσωσης, στρατιωτικές ασκήσεις (Modig, 2007; Bakker, 2010) και άλλες στρατιωτικές επιχειρήσεις (Waard and Kramer, 2008; Melkonian and Picq, 2011).

Το φάσμα των οργανωσιακών μορφών που υπάρχουν, απεικονίζεται στο Σχήμα 2.1.



Σχήμα 2.1 Φάσμα οργανωσιακών μορφών (προσαρμογή από Davies and Brady, 2000; Modig, 2007)

Όπως αναφέρουν οι Raab et al. (2009) πραγματευόμενοι την τυπολογία των προσωρινών οργανώσεων, μεταξύ των τύπων που διακρίνουν, περιλαμβάνεται η κατηγορία των «προετοιμασμένων ως προς τη δομή» προσωρινών οργανώσεων. Συγκροτούνται συνήθως από μητρικούς οργανισμούς, όταν οι στόχοι των τελευταίων δεν μπορούν να επιτευχθούν με απλή ανάθεσή τους σε μερικά στελέχη του μητρικού οργανισμού. (Raab et al., 2009). Οι υπόψη οργανώσεις αναλαμβάνουν συνήθως έργα ευρείας κλίμακας με υψηλές απαιτήσεις δραστηριοποίησης και αξιοπιστίας (Raab et al.,

2009). Ως χαρακτηριστικά παραδείγματα αναφέρονται ομάδες έργων κατασκευής λιμένων, γεφυρών ζεύξης πορθμών, ομάδες αντιμετώπισης καταστροφών και διάσωσης, επιχειρήσεις στρατιωτικού χαρακτήρα από μετασταθμευμένες δυνάμεις και ειρηνευτικές αποστολές (Raab et al., 2009).

Οι υπόψη οργανωσιακές μορφές πολλές φορές εμφανίζουν μειωμένη αποτελεσματικότητα, καθώς τα στελέχη που εντάσσονται σε αυτές στερούνται εμπειριών στην από κοινού συνεργασία, είναι μεταξύ τους ξένοι χωρίς κοινωνική συνοχή, αμοιβαία εμπιστοσύνη και σταθερότητα που αποτελούν προϋποθέσεις για την αποτελεσματική υλοποίηση των υψηλά αλληλεξαρτώμενων εργασιών που αφορούν στο έργο της προσωρινής οργάνωσης αυτού του τύπου (Raab et al., 2009). Επίσης λόγω του σημαντικού πλήθους των στελεχών που απαιτούνται σε ανάλογης κλίμακας έργα, είναι δυσχερής ο χειρισμός τους ως μεμονωμένα άτομα και προτιμάται ο χειρισμός κατά ομάδες με γνώμονα το είδος εργασιών που επιτελούν.

Για την αντιμετώπιση των ανωτέρω δυσχερειών οι προετοιμασμένες ως προς τη δομή προσωρινές οργανώσεις, έχουν συνήθως σπονδυλωτή δομή. Με τον όρο σπονδυλωτή δομή εννοείται η δόμηση ενός σύνθετου συστήματος, προϊόντος ή διεργασίας από μικρότερα υποσυστήματα που ενώ σχεδιάζονται ανεξάρτητα μεταξύ τους, ωστόσο λειτουργούν μαζί ως ολότητα (Langlois, 2002; Raab et al., 2009).

Σε οργανώσεις που δραστηριοποιούνται στον τομέα άμυνας και ασφάλειας, όπως είναι αεροπορικές ή ναυτικές δυνάμεις εύκολα αναγνωρίζεται η σπονδυλωτή μορφή τους (Schilling and Paparone, 2005), καθώς συνήθως επιχειρούν συγκροτώντας αυτόνομες επιχειρησιακές μονάδες, που περιλαμβάνουν ανεξάρτητες υποομάδες επιχειρησιακού προσωπικού, προσωπικού τεχνικής υποστήριξης και κατά περίπτωση πρόσθετων συναφών ειδικοτήτων που καλούνται να συνεργαστούν ως ενιαία ομάδα για την υλοποίηση ενός έργου ή την επίδιωξη ενός στόχου. Θεωρητικά οι υπόψη δυνάμεις είναι ικανές να επιχειρούν αυτοδύναμα, ωστόσο στην πραγματικότητα εξαρτώνται από τρίτους για θέματα όπως διοικητική μέριμνα, εφοδιαστική υποστήριξη, ιατρική περίθαλψη (Raab et al., 2009).

Λόγω της ιδιαίτερης φύσης των προετοιμασμένων ως προς τη δομή προσωρινών οργανώσεων έχουν περισσότερο τυποποιημένο τρόπο λειτουργίας σε σύγκριση με άλλες προσωρινές οργανώσεις, χωρίς ωστόσο να φθάνουν στο επίπεδο των μόνιμων οργανώσεων. Επίσης η σχέση ιεραρχίας εντός των υποσυστημάτων των σπονδυλωτών προσωρινών οργανώσεων είναι περισσότερο έντονη σε σχέση με άλλες προσωρινές οργανωσιακές μορφές και προσεγγίζει (χωρίς να εξισώνεται) στην ιεραρχική σχέση που

αναπτύσσεται στις μόνιμες οργανώσεις. Εντούτοις διατηρείται η ανάγκη για κοινωνική δικτύωση εντός της οργάνωσης. Ως αποτέλεσμα τα διευθυντικά (ηγετικά) στελέχη τέτοιων οργανώσεων επενδύουν σημαντικό χρόνο στην καλλιέργεια άτυπων διαπροσωπικών σχέσεων, συγκριτικά με μόνιμες οργανώσεις (Raab et al., 2009).

Καταστάσεις αυξημένης αβεβαιότητας, πίεσης χρόνου, περιπλοκότητας και διαφορετικότητας στις εκτελούμενες εργασίες ωθούν σε οργανώσεις προσωρινού χαρακτήρα, όπως είναι τα έργα (Davies and Brady, 2000; Kenis et al., 2009). Αντίθετα, ανάγκες για οικονομίες κλίμακας, μάθηση και διαχείριση γνώσης ωθούν σε οργανώσεις μόνιμου χαρακτήρα που εκφράζονται κυρίως μέσω λειτουργικών δομών (Hobday, 2000).

Καθώς οι μόνιμες και προσωρινές οργανώσεις εξυπηρετούν διαφορετικούς ρόλους, συχνά συνυπάρχουν στους οργανισμούς, όπου οι μόνιμες οργανωσιακές μορφές λειτουργούν ως μητρικοί οργανισμοί στις προσωρινές (Lundin and Söderholm, 1995; Løwendahl, 1995; Anell and Wilson, 2002; Turner and Müller, 2003; Modig, 2007; Waard and Kramer, 2008).

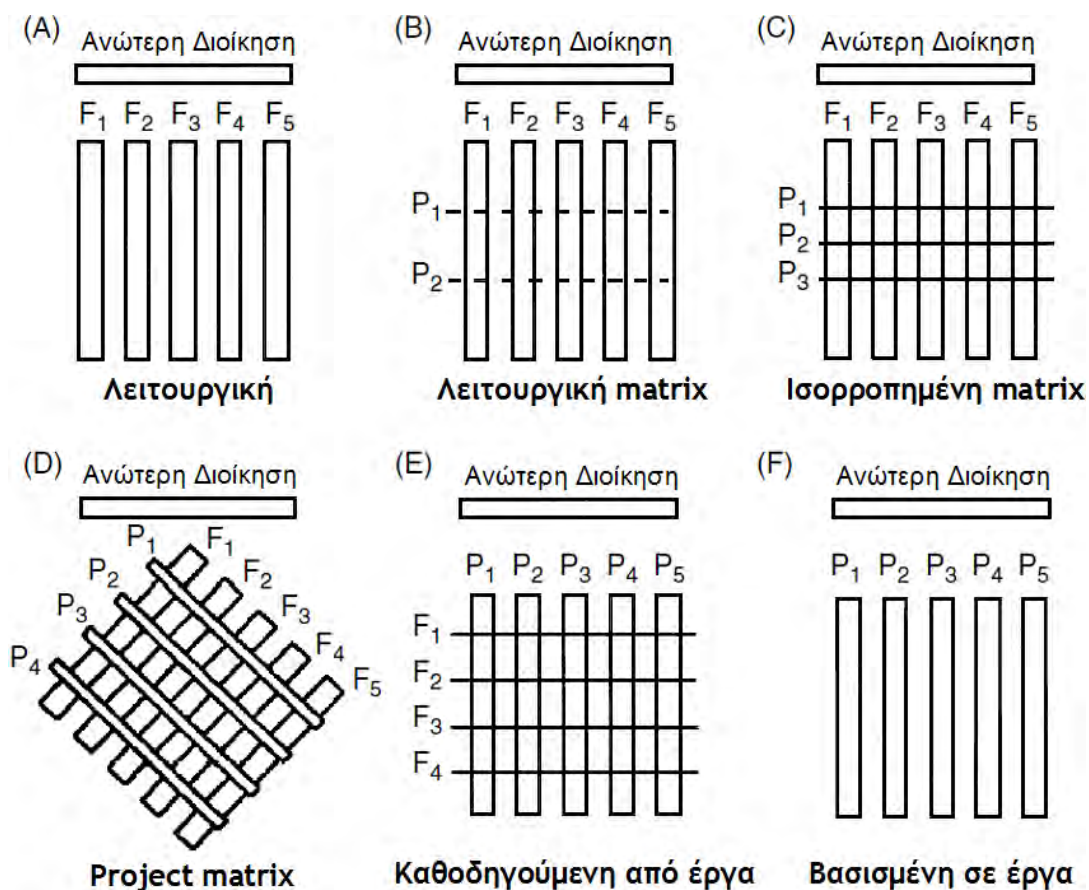
Οι Lundin και Söderholm (1995) επισημαίνουν ότι προσωρινές οργανώσεις συγκροτούνται για υλοποίηση εφάπαξ ή επαναλαμβανόμενων έργων. Στη δεύτερη περίπτωση, συνήθως υπάρχει κάποιος υποστηρικτικός, αλλά απαιτητικός, μητρικός οργανισμός που εμπλέκεται σε παρόμοια έργα και διαχειρίζεται την απαραίτητη γνώση και τους κρίσιμους πόρους, ώστε να επιτυγχάνονται οικονομίες κλίμακας (Engwall, 2003; Modig, 2007).

Επίσης, στην περίπτωση επαναλαμβανόμενων έργων περιορίζεται η ανάγκη επικοινωνίας, καθώς λόγω της επερχόμενης μάθησης κάθε μέλος της ομάδας έργου γνωρίζει τί πρέπει να γίνει, από ποιόν και για ποιο λόγο (Lundin and Söderholm, 1995), περιορίζοντας αβεβαιότητες, συναφείς κινδύνους και σφάλματα του παρελθόντος (Modig, 2007). Έτσι αναπτύσσονται ικανότητες που σχετίζονται με την απόκτηση γνώσης και θεσπίζονται διαδικασίες που αφορούν στην προετοιμασία και εκτέλεση παρόμοιων επαναλαμβανόμενων έργων (Brady and Davies, 2004) και επιτρέπουν την ανάληψη υψηλότερων «υπολογισμένων» κινδύνων.

Γενικότερα όσο περισσότερο εμπλεκόμενος είναι ένας μητρικός οργανισμός στα έργα που εκτελεί μία προσωρινή οργάνωση, τόσο περισσότερες κατευθύνσεις παρέχονται προς τη δεύτερη, σχετικά με τον τρόπο εκτέλεσης του έργου (Modig, 2007).

Συχνά στις περιπτώσεις αυτές και κυρίως σε επαναλαμβανόμενα έργα υψηλής περιπλοκότητας και αβεβαιότητας, προτιμάται η συγκρότηση οργανωσιακών μορφών

τύπου μήτρας (matrix), που συνδυάζουν τη δομή αρμοδιοτήτων (λειτουργική δομή) με προσωρινές δομές (Arvidsson, 2009) (Σχήμα 2.2). Οι υπόψη οργανωσιακές δομές αποτελούν τη σύγχρονη πρακτική για την εκτέλεση πολλαπλών και σύνθετων έργων (Hobday, 2000).



F : Λειτουργική Διάσταση - Διευθύνσεις και Τμήματα

P : Προσωρινή Διάσταση - Έργα

Σχήμα 2.2: Είδη οργανωσιακών μορφών (Davies and Hobday, 2005)

2.2 ΟΡΓΑΝΩΣΕΙΣ ΠΟΥ ΕΚΤΕΛΟΥΝ ΕΡΓΑ

Οργανισμοί που δραστηριοποιούνται μέσω εκτέλεσης έργων, συνήθως εμφανίζουν δομή matrix όσον αφορά τα έργα και ιεραρχική δομή όσον αφορά τις υπόλοιπες λειτουργίες τους (Lindkvist, 2004). Όσο δε εντονότερα μεταβαλλόμενο και περίπλοκο είναι το επιχειρησιακό περιβάλλον των υπόψη οργανισμών, τόσο μεγαλύτερη έμφαση δίδεται στη διάσταση έργων της δομής matrix (Lindkvist, 2004). Οργανώσεις ανάλογης μορφής καλούνται «οργανισμοί βασισμένοι σε έργα» (Project-Based Organizations – PBO), με χαρακτηριστικότερες περιπτώσεις τις μορφές (D), (E) του Σχήματος 2.2, ενώ η

μορφή (F) εκφράζει την αμιγή (ακραία) μορφή οργάνωσης (Gareis and Huemann, 2000; Arvidsson, 2009).

Ειδικότερα «οργανισμοί βασισμένοι σε έργα» (PBO) ονομάζονται οργανώσεις στις οποίες τα έργα αποτελούν την κύρια μονάδα οργάνωσης παραγωγής, καινοτομίας και ανταγωνιστικότητας (Hobday, 2000; Kodama, 2007) Οι υπόψη οργανώσεις διατηρούν δομές τύπου matrix, όπου η διάσταση των έργων (προσωρινή διάσταση) αποτελεί την κύρια δραστηριότητα και υποστηρίζεται από τη λειτουργική διάσταση (Lindkvist, 2004; Arvidsson, 2009).

Οι υπόψη οργανώσεις θεωρούνται κατάλληλες για διαχείριση έργων που χαρακτηρίζονται από αυξημένη περιπλοκότητα, ταχείς μεταβολές στο επιχειρησιακό τους περιβάλλον, απαιτήσεις ειδικών γνώσεων από αλληλεπιδρώντες λειτουργικούς τομείς, ανάγκες για καινοτόμες λύσεις εστιασμένες στον πελάτη ή τελικό χρήστη και τεχνολογική αβεβαιότητα (Hobday, 2000; Davies and Hobday, 2005). Η εν λόγω οργανωσιακή μορφή έχει εφαρμογή μεταξύ άλλων σε συστήματα υψηλής αξίας και περιπλοκότητας, που κάνουν χρήση προϊόντων υψηλής τεχνολογίας για υποστήριξη της παραγωγής προϊόντων και υπηρεσιών (Hobday, 2000).

Οι παραπάνω οργανωσιακές μορφές μπορεί να είναι είτε ανεξάρτητες, είτε θυγατρικές ευρύτερων οργανισμών, είτε κονσόρτσιουμ (consortium) συνεργαζόμενων μειζόνων οργανισμών (Turner and Keegan, 2000).

2.3 ΤΟ ΕΡΓΟ ΩΣ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ

Σύμφωνα με τον Turner (1992) ως έργο ορίζεται *«μια προσπάθεια στην οποία άνθρωποι, οικονομικοί και υλικοί πόροι οργανώνονται με ένα νέο τρόπο, για να εκτελεστεί ένα μοναδικό αντικείμενο εργασίας συγκεκριμένων προδιαγραφών, εντός περιορισμών κόστους και χρόνου, προκειμένου να επιτευχθεί μια ενιαία, επωφελής αλλαγή, μέσω της παράδοσης ποσοτικοποιημένων και ποιοτικών στόχων».*

Ο Kerzner (2009) ορίζει ως έργο μία σειρά δραστηριοτήτων και εργασιών που στοχεύουν στην επίτευξη συγκεκριμένου αντικειμενικού σκοπού, εντός ορισμένων προδιαγραφών, χρονικών περιθωρίων και κατά το δυνατόν εντός ορίων χρηματοδότησης, καταναλώνοντας πόρους και όντας πολύπλευρο ως προς τις λειτουργικές του απαιτήσεις.

Παρόμοιοι ορισμοί του έργου έχουν δοθεί από οργανισμούς που ασχολούνται με τη διαχείριση έργων. Οι σημαντικότεροι ορισμοί ανά οργανισμό φαίνονται στον Πίνακα 2.1.

Πίνακας 2.1 Ορισμοί του «Έργου»

Οργανισμός	Οδηγός/Πρότυπο	Ορισμός «Έργου»
Project Management Institute (PMI)	PMBok [®] Guide	Μία προσωρινή προσπάθεια που αναλαμβάνεται για να δημιουργήσει ένα μοναδικό προϊόν, υπηρεσία ή αποτέλεσμα
Association for Project Management (APM)	Body of Knowledge	Μία μοναδική μεταβατική προσπάθεια που αναλαμβάνεται για την επίτευξη ενός επιθυμητού αποτελέσματος
Office of Government Commerce (OGC)	PRINCE2 [™]	Μία προσωρινή οργάνωση που δημιουργείται με σκοπό να παραδώσει ένα ή περισσότερα επιχειρηματικά προϊόντα σύμφωνα με μια συμφωνημένη επιχειρηματική υπόθεση.
British Standards Institution (BSI)	BS6079-2:2000	Μία μοναδική διεργασία, αποτελούμενη από σύμπλεγμα συντονισμένων και ελεγχόμενων δραστηριοτήτων με χρόνους έναρξης και πέρατος, που αναλαμβάνεται για να επιτύχει ένα στόχο που να συμμορφώνεται με συγκεκριμένες απαιτήσεις, συμπεριλαμβανομένων περιορισμών χρόνου, κόστους και πόρων.

(BSI, 2000; APM, 2006; PMI, 2008; OGC, 2009)

Από τους παραπάνω ορισμούς προκύπτει ότι η έννοια του έργου συνδέεται με τη μοναδικότητα του αντικειμένου εργασίας, τον κυρίαρχο ρόλο των στόχων στον καθορισμό του έργου, με την αναγκαιότητα πρόκλησης αλλαγής και την αναγκαιότητα οργάνωσης διαφόρων πόρων υπό σημαντικούς περιορισμούς. Ακριβώς αυτή η μοναδικότητα του αντικειμένου εργασίας και η οργάνωση με νέο τρόπο των διαθέσιμων πόρων, εισάγουν την αβεβαιότητα και τον κίνδυνο στα έργα.

Ο καθορισμός σαφούς έναρξης και πέρατος, καθιστά τα έργα προσωρινής φύσης. Το πέρας έρχεται όταν οι σκοποί του έργου έχουν επιτευχθεί ή όταν το έργο τερματίζεται, επειδή οι σκοποί του δεν πρόκειται να επιτευχθούν ή επειδή η ανάγκη για το έργο έχει εκλείψει (PMI, 2008). Υπό αυτή την έννοια, το έργο αποτελεί προσωρινή οργάνωση που συγκροτείται για δημιουργία αξίας, χρησιμοποιώντας πόρους σε μη τυποποιημένες, σημαντικής διακινδύνευσης εργασίες που αναλαμβάνονται για να επιτύχουν ωφέλιμο αποτέλεσμα για τον κύριο του έργου (Packendorff, 1995; Turner and Müller, 2003; Söderlund, 2004; Turner, 2006). Με τη συγκρότησή του καθίσταται ξεχωριστό κοινωνικό σύστημα με δυναμικά όρια και ιδιαίτερη εσωτερική κουλτούρα, που έχει την ικανότητα να μαθαίνει και να αυτο-οργανώνεται (Gareis, 1991).

Τα έργα διαθέτουν όλα τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των προσωρινών οργανώσεων, όπως χρόνο, ανειλημμένο καθήκον, ομάδα, μετεξέλιξη, εξάρτηση από το πλαίσιο και περιβάλλον λειτουργίας (Lundin and Söderholm, 1995; Arvidsson, 2009; Maaninen-Olsson and Müllern, 2009; Bakker, 2010). Ιδιαίτερα ο χρόνος έχει έννοια πολύ

ευρύτερη από εκείνη της διάρκειας. Σχετίζεται με χαρακτηριστικά γνωρίσματα των έργων, όπως αλληλουχία εργασιών, αναγκαιότητα συγχρονισμένων δραστηριοτήτων (εκτέλεση διαφορετικών ενεργειών ταυτόχρονα), tempo δραστηριοτήτων (στρεσογόνες-έντονες ή χαλαρές) κλπ (Maaninen-Olsson and Müllern, 2009) που γενικά δικαιολογούν το χαρακτηρισμό των έργων, ως συστήματα δραστηριοτήτων υψηλής περιπλοκότητας (Scarborough et al., 2004b).

Το έργο συγκροτείται ως προσωρινή οργάνωση από ένα μητρικό οργανισμό (τον κύριο του έργου) για να επιτύχει συγκεκριμένους αντικειμενικούς σκοπούς (Gareis and Huemann, 2000; Turner and Müller, 2003). Μάλιστα οι Turner και Müller (2003) ορίζουν ως έργο μια προσωρινή οργάνωση στην οποία εκχωρούνται πόροι, προκειμένου να αναλάβει μία μοναδική, καινοτόμα και μεταβατική προσπάθεια, διαχειριζόμενη την εγγενή αβεβαιότητα και την ανάγκη ολοκλήρωσης προς επίτευξη επωφελών αλλαγών που έχουν τεθεί ως στόχοι.

Η έννοια του προσωρινού στα έργα δε σημαίνει κατ' ανάγκη και βραχύβιο. Τα περισσότερα έργα αναλαμβάνονται για να δημιουργήσουν αποτελέσματα με διάρκεια και επομένως έχουν μακροχρόνιες επιπτώσεις κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές (PMI, 2008).

Η θεώρηση του έργου ως προσωρινή οργάνωση προσδίδει στο διαχειριστή έργου ρόλο διευθυντικού στελέχους στην υπόψη οργάνωση (Turner and Müller, 2003). Έτσι χρειάζεται να ηγηθεί της ομάδας έργου, στην οποία πρέπει να ασκήσει διοίκηση, να καταστήσει σαφείς τους στόχους του έργου και να κινητοποιήσει για την επίτευξη των προαναφερθέντων στόχων. Παράλληλα οφείλει να θέσει όρια στην ομάδα, ώστε να διασφαλίσει τα παραδοτέα του έργου προς τον κύριο του έργου, καθώς και την επίτευξη των επιδιωκόμενων στόχων (Turner and Müller, 2003).

Με βάση τη διάσταση που προσδίδουν στα έργα οι Turner και Muller (2003), σε συνδυασμό με την ιδιαίτερη οργανωσιακή δομή τους, κάθε ομάδα έργου μπορεί να θεωρηθεί ως ομάδα «ειδικών αποστολών» που αναλαμβάνει κατόπιν ανάθεσης, την επίτευξη συγκεκριμένων αντικειμενικών σκοπών. Υπό αυτή την έννοια, αποστολές μοναδικού ή επαναλαμβανόμενου χαρακτήρα που αναλαμβάνουν ειδικές ομάδες, ομάδες χειρισμού κρίσεων και ευέλικτοι-σπονδυλωτοί στρατιωτικοί σχηματισμοί, μπορούν να χαρακτηριστούν ως έργα (Engwall and Svensson, 2004; Weeks, 2007; Waard and Kramer, 2008; Resteigne and Soeters, 2009; Melkonian and Picq, 2011).

2.4 ΤΟ ΕΡΓΟ ΩΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΤΕΧΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Κοινωνικο-τεχνικά (socio-technical) καλούνται συστήματα που περιλαμβάνουν σύνθετες διαδραστικές σχέσεις μεταξύ ανθρώπων, τεχνολογικού εξοπλισμού και παραγόντων του περιβάλλοντος εργασίας του συστήματος (Baxter and Sommerville, 2011) και εξαρτώνται από τα μέσα και τους πόρους τους για να παράγουν αποτελέσματα (Trist, 1981).

Στη σύγχρονη εποχή οι προαναφερθείσες διαδραστικές σχέσεις χαρακτηρίζουν τις περισσότερες επιχειρήσεις και οργανισμούς (Baxter and Sommerville, 2011). Ο όρος «κοινωνικο-τεχνικό» χρησιμοποιείται για να περιγράψει σύνθετα συστήματα με τα ακόλουθα κύρια χαρακτηριστικά (Badham et al., 2000; Baxter and Sommerville, 2011):

- Συγκροτούνται από αλληλοεξαρτώμενα μέρη.
- Προσαρμόζονται και επιδιώκουν στόχους στο εξωτερικό τους περιβάλλον.
- Το εσωτερικό τους περιβάλλον αποτελείται από ξεχωριστά, αλλά αλληλοεξαρτώμενα τεχνικά και κοινωνικά υποσυστήματα (άνθρωποι, πλαίσιο εργασίας, οργάνωση).
- Οι στόχοι του συστήματος μπορούν να επιτευχθούν με περισσότερα από ένα μέσα, και συνεπώς χρειάζεται να γίνουν επιλογές και να ληφθούν αποφάσεις κατά την ανάπτυξη του συστήματος.
- Η απόδοση του συστήματος βασίζεται στη συνδυασμένη βελτιστοποιημένη λειτουργία των τεχνικών και κοινωνικών υποσυστημάτων, η δε εστίαση μόνο σε ένα εκ των δύο υποσυστημάτων είναι πιθανό να οδηγήσει σε υποβαθμισμένη απόδοση και χρησιμότητα του συστήματος.

Η κοινωνικο-τεχνική θεώρηση ερμηνεύει περίπλοκες, δυναμικές σχέσεις μεταξύ ατόμων, εργασιών-καθηκόντων και τεχνολογιών, καθώς πραγματεύεται οργανωσιακές μορφές, στο πλαίσιο των οποίων άνθρωποι πρέπει να εκτελέσουν εργασίες, ώστε να παράγουν επιθυμητά αποτελέσματα (Shani et al., 1992; Griffith and Dougherty, 2002).

Έτσι, μία οργάνωση χαρακτηρίζεται ως κοινωνικο-τεχνικό σύστημα, όταν αποτελείται από δύο αλληλεπιδρώντα υποσυστήματα (Bostrom and Heinen, 1977):

- Το τεχνικό που αφορά σε διεργασίες, εργασίες-καθήκοντα και τεχνολογία που απαιτούνται για την παραγωγή αποτελεσμάτων.
- Το κοινωνικό που αφορά σε ανθρώπινες ιδιότητες (πχ συμπεριφορά, στάση, δεξιότητες, αξίες) και σχέσεις, συστήματα ανταμοιβής και δομές εξουσίας.

Τα παραγόμενα αποτελέσματα είναι συνέπεια συνδυασμένης διαδραστικής σχέσης μεταξύ των παραπάνω υποσυστημάτων. Οποιαδήποτε δε μεταβολή στο σύστημα χρειάζεται να λαμβάνει υπόψη τα δύο υποσυστήματα από κοινού ως ενοποιημένη μορφή (Herrmann et al., 2004; Baxter and Sommerville, 2011).

Σε οργανώσεις που δομούνται βάσει της θεωρίας κοινωνικο-τεχνικών συστημάτων (Trist, 1981), παρατηρείται υψηλότερη παραγωγικότητα των ομάδων εργασίας, μειωμένες απουσίες από την εργασία και λιγότερα ατυχήματα σε σχέση με αντίστοιχες συμβατικές οργανώσεις (Wallace et al., 2004)

Τα κοινωνικο-τεχνικά συστήματα καθίστανται αποτελεσματικά όταν οι υπεύθυνοι για την εκτέλεση εργασιών, αντιλαμβάνονται ότι υπάρχει κοινός τόπος μεταξύ των στόχων τους και του οργανισμού που ανήκουν, γνωρίζουν πώς συγκεκριμένα συνεισφέρουν στην επίτευξη των παραπάνω στόχων και με ποιούς χρειάζεται να συνεργαστούν για να τους επιτύχουν (Patankar and Taylor, 2004).

Η σύγχρονη διαχείριση έργων αποτελεί περίπλοκη διεργασία που εξελίσσεται σε έντονα δυναμικό και αβέβαιο περιβάλλον, με πολυάριθμες αλληλεπιδρώσες εργασίες που απαιτούν αποτελεσματικό έλεγχο. Η αντίληψη περί διαχείρισης έργων κυριαρχείται από μια «τεχνικο-κεντρική» οπτική του τομέα, όπου τα έργα και οι συναφείς οργανωσιακές μορφές αντιμετωπίζονται ως μηχανιστικά συστήματα (Pollack, 2007; Sauer and Reich, 2007; Alojairi and Safayeni, 2009) που χρειάζονται «εργαλεία» και τεχνικές για το σχεδιασμό, την οργάνωση, την παρακολούθηση και τον έλεγχο των έργων στην πράξη (PMI, 2008). Εκφάνσεις της παραπάνω αντίληψης αποτελούν οι υψηλά στρεσογόνες καταστάσεις που βιώνουν συνήθως οι διαχειριστές έργων, η θεώρηση του διαχειριστή έργων στερεοτυπικά ως «αυθεντία» σε οτιδήποτε αφορά το έργο και η άσκηση συγκεντρωτικού ελέγχου (Pollack, 2007).

Ωστόσο τελευταία αυξάνεται το ενδιαφέρον για την κοινωνική διάσταση της διαχείρισης έργων (Kendra and Taplin, 2004; Alojairi and Safayeni, 2009), καθώς υποστηρίζεται ότι τα αποτελέσματα των έργων μπορούν να βελτιωθούν εστιάζοντας περισσότερο σε τομείς όπως ο ανθρώπινος παράγοντας, η οργανωσιακή νοοτροπία, η μάθηση, η ηγετική, η δόμηση πνεύματος ομάδας, η διαχείριση συγκρούσεων και επικοινωνιακών δεξιοτήτων (Randolph and Posner, 1988; Bresnen et al., 2003; Kendra and Taplin, 2004; Pollack, 2007; Jackson and Klobas, 2008; Wong and Cheung, 2008; Thamhain, 2011).

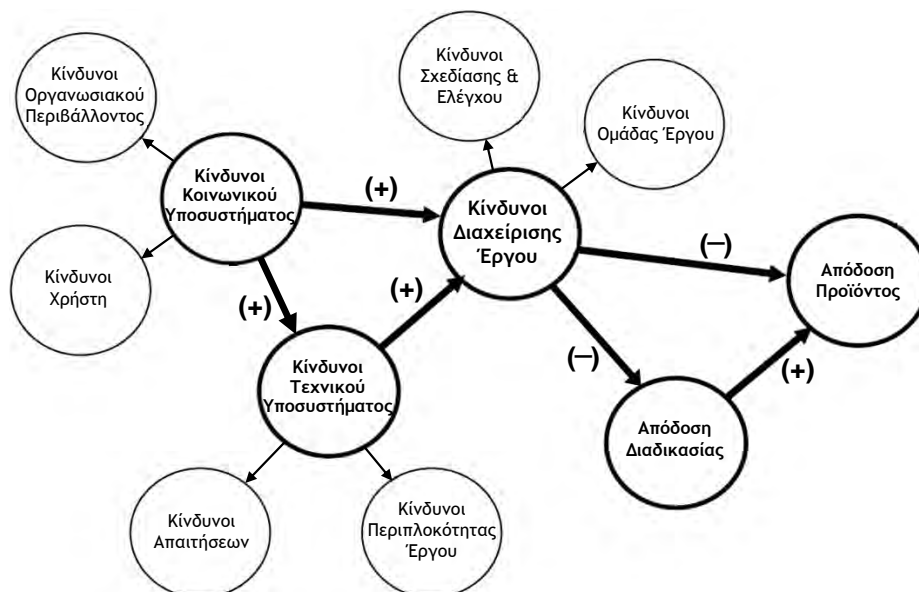
Οι συνεργιστικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ ατόμων, ανειλημμένων εργασιών και τεχνολογιών που λαμβάνουν χώρα μέσα σε ένα έργο, οδηγεί στη θεώρηση του έργου ως κοινωνικο-τεχνικό σύστημα (Shani et al., 1992; Griffith and Dougherty, 2002; Kendra and Taplin, 2004; Alojairi and Safayeni, 2009; Alojairi and Safayeni, 2012). Τούτο συνάδει με το γεγονός ότι στην πράξη τα προβλήματα στη διαχείριση έργων σχετίζονται πέραν των τεχνικών θεμάτων και με τον ανθρώπινο παράγοντα (Belout and Gauvreau, 2004; Pollack, 2007).

Η κοινωνικο-τεχνική διάσταση του έργου αναδεικνύεται έμμεσα από τους Brady και Davies (2004), Van Fenema και Räsänen (2005), όταν επισημαίνουν τη σημασία της κοινωνικής συναναστροφής των μελών της ομάδας, στην ενίσχυση της αποτελεσματικότητας του έργου, στη διάχυση γνώσης και αντιμετώπισης κινδύνων και αβεβαιοτήτων. Παρόμοια θέση εκφράζει και ο Gareis (1991), όταν υποστηρίζει ότι το έργο αποτελεί ξεχωριστό κοινωνικό σύστημα με ιδιαίτερη εσωτερική κουλτούρα.

Η θεώρηση του έργου ως κοινωνικο-τεχνικό σύστημα αναδεικνύει τη σημασία της αρμονικής, αποτελεσματικής και συνεργατικής αλληλεπίδρασης των μελών της ομάδας έργου ως κοινωνικό δίκτυο (Kendra and Taplin, 2004; Thamhain, 2011; Alojairi and Safayeni, 2012), αντί μόνο του διαχειριστή έργου, με σκοπό την επίτευξη των σκοπών του έργου. Μέσω της υπόψη θεώρησης τονίζεται επίσης η σημασία της κουλτούρας του περιβάλλοντος του έργου (πχ οργανωσιακής, πολιτισμικής) στη διαχείριση του έργου και η επίδραση της στην επίτευξη των στόχων του έργου (Hofstede, 1983; Hofstede, 1997; Kendra and Taplin, 2004; Williams, 2005).

Η ιδιαίτερη φύση των έργων απαιτεί αφενός την ευελιξία και την πολυμορφία των κοινωνικών συστημάτων, αφετέρου την αποδοτικότητα, αποτελεσματικότητα και αυστηρό έλεγχο των τεχνικών συστημάτων. Ο αρμονικός και ισορροπημένος συνδυασμός των υπόψη τομέων στα έργα αποτελεί δύσκολο εγχείρημα (Mumford, 2000), καθώς συχνά από τους παραπάνω τομείς πηγάζουν αρκετοί κίνδυνοι που επηρεάζουν τους στόχους και την επιτυχία των έργων (Baxter and Sommerville, 2011).

Οι Wallace et al. (2004) πραγματευόμενοι την επίδραση των κινδύνων σε έργα αναδεικνύουν τον κοινωνικο-τεχνικό χαρακτήρα των έργων και τους συναφείς κινδύνους, όπως φαίνεται στο Σχήμα 2.3.



Σχήμα 2.3 Έργο ως κοινωνικο-τεχνικό σύστημα και συναφείς κίνδυνοι (Wallace et al., 2004)

Υπό αυτή την έννοια η διαχείριση έργων αποτελεί ένα συνεχές περίπλοκο μοτίβο αλληλεπιδρώντων σχέσεων και ενεργειών τόσο εντός της οργάνωσης του έργου, όσο και μεταξύ της οργάνωσης και του εξωτερικού της περιβάλλοντος (Alojaiiri and Safayeni, 2009).

2.5 ΕΡΓΑ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

Όλα τα έργα έχουν εγγενώς ενσωματωμένο τον κίνδυνο από τη στιγμή της σύλληψής τους ως ιδέα. Τούτο οφείλεται στο ότι αποτελούν ουσιαστικά το μέσο που χρησιμοποιούν οι οργανισμοί για επίτευξη αλλαγών και εκπλήρωση στρατηγικών στόχων, με απώτερο σκοπό την ασφάλεια, την επιβίωσή τους και το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι του εξωτερικού τους περιβάλλοντος (Hillson, 2009a).

Οι στρατηγικές επιλογές που έχουν διαθέσιμες είναι (Hillson, 2009a):

- Εφαρμογή σταδιακών αλλαγών μικρής κλίμακας, επιδιώκοντας συνεχή βελτίωση μέσω μιας εξελικτικής διαδικασίας. Η υπόψη στρατηγική συνήθως αποτελεί επιλογή με χαμηλή διακινδύνευση, ωστόσο αποδίδει μικρότερα οφέλη και πλεονεκτήματα ανά στάδιο αλλαγής και είναι εξαρτώμενη από το εάν πετυχαίνει αξία σε κάθε εξελικτικό στάδιο.
- Η εναλλακτική, συνίσταται στην εφαρμογή επαναστατικών-καινοτόμων μειζόνων αλλαγών, επιδιώκοντας γρήγορα μεγάλη και ασφαλή απόσταση από τον ανταγωνισμό.

Οι παραπάνω στρατηγικές αποκαλύπτουν ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ του αναλαμβανόμενου κινδύνου και της αναμενόμενης ανταμοιβής-οφέλους. Έτσι, υψηλή ανάληψη κινδύνου συνδέεται με δυνητικά ανάλογη υψηλή ανταμοιβή-όφελος, το οποίο ενέχει βέβαια και αυξημένη πιθανότητα σημαντικών απωλειών. Κατά την επιδίωξη επίτευξης της υλοποίησης μειζόνων αλλαγών, ένας οργανισμός αναλαμβάνει υψηλότερους κινδύνους τόσο θετικής (ευκαιρίες) όσο και αρνητικής χροιάς (απειλές).

Καθώς τα έργα αποτελούν μέσα επίτευξης αλλαγών, αποτελούν εκ φύσεως εγχειρήματα που ενέχουν διακινδύνευση. Οργανώσεις που αντιλαμβάνονται τη συσχέτιση κινδύνου και αναμενόμενου οφέλους, σχεδιάζουν σκόπιμα τα έργα τους με διακινδύνευση, ώστε να αποκομίσουν την αναμενόμενη αξία. Σκοπός επομένως του έργου είναι η απόδοση της υψηλότερης δυνατής αξίας στον οργανισμό-επιχείρηση, με κατάλληλη διαχείριση του σχετιζόμενου κινδύνου. Το ζητούμενο, δηλαδή, δεν είναι ο αποκλεισμός του κινδύνου από τα έργα, αλλά η διασφάλιση ότι ο αναπόφευκτος κίνδυνος που σχετίζεται με κάθε έργο, αφενός διατηρείται σε επίπεδο αποδεκτό για τον κύριο του έργου, αφετέρου τυγχάνει αποτελεσματικής διαχείρισης.

Το ενδιαφέρον για τον κίνδυνο διαφέρει ανάλογα με το επίπεδο αρμοδιότητας και ευθύνης που υπάρχει στο έργο. Έτσι, ενώ ο διαχειριστής του έργου εστιάζει το ενδιαφέρον του στις επιμέρους πηγές κάθε είδους αβεβαιότητας που ενδέχεται να εμφανιστεί και να επηρεάσει το έργο ως προς την επίτευξη των στόχων του, ο κύριος του έργου ενδιαφέρεται σε υψηλότερο επίπεδο για το συνολικό κίνδυνο που ενέχει το έργο καθεαυτό.

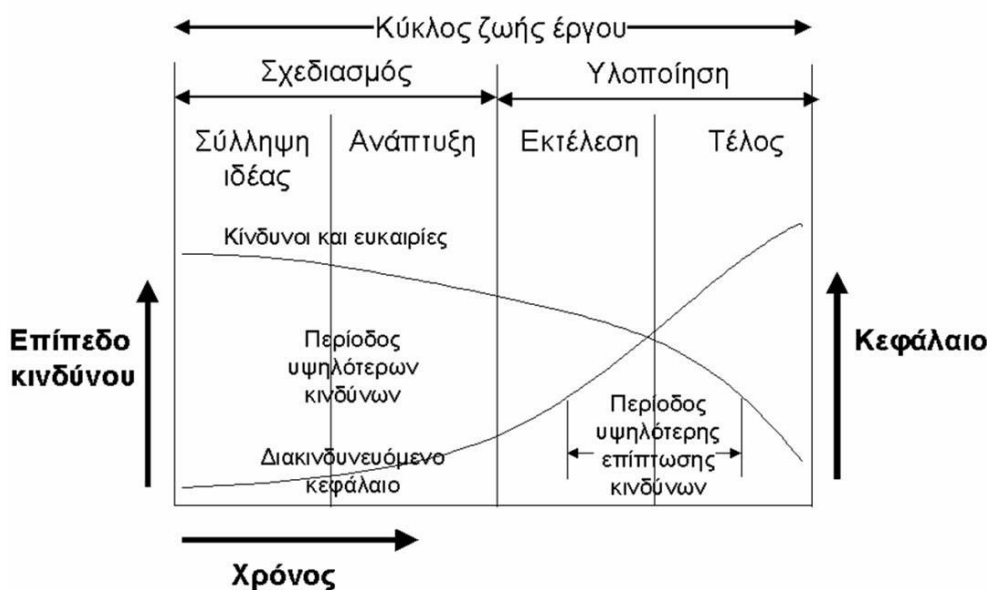
Χαρακτηριστικά, τόσο η Association for Project Management (APM) στο εγχειρίδιο APM Body of Knowledge (APM, 2006) όσο και το PMI στο πρότυπο Project Risk Management Practice Standard (PMI, 2009), διακρίνουν την έννοια του κινδύνου επιμέρους γεγονότων που επηρεάζουν κάποιο έργο (risk event) από τον κίνδυνο του ίδιου του έργου (project risk).

Ειδικότερα ως κίνδυνος επιμέρους γεγονότος στο έργο ορίζεται ένα αβέβαιο γεγονός ή σύμπλεγμα συνθηκών, που εάν προκύψει, θα έχει επίδραση στην επίτευξη ενός ή περισσότερων από τους στόχους του έργου. Περιγράφει δηλαδή επιμέρους αβεβαιότητες οι οποίες δύνανται να αναγνωριστούν, να εκτιμηθούν και να διαχειριστούν μέσω της διεργασίας διαχείρισης κινδύνων του έργου (APM, 2006; PMI, 2009).

Αντιθέτως ως κίνδυνος έργου νοείται το συνδυασμένο αποτέλεσμα που έχουν στο έργο όλοι οι κίνδυνοι επιμέρους γεγονότων και άλλες σχετικές πηγές αβεβαιοτήτων.

Ορίζεται ως η έκθεση των ενδιαφερομένων μερών στις συνέπειες της μεταβλητότητας στο αποτέλεσμα του έργου (APM, 2006; PMI, 2009).

Σε έργα που εξελίσσονται ομαλά και σε σταθεροποιημένο περιβάλλον, ο κίνδυνος είναι συνήθως μεγάλος κατά τη σύλληψη του έργου και συνεχώς μειώνεται προϊόντος του έργου, δεδομένου ότι βασίζεται σε προληπτικό σχεδιασμό και συνετή λήψη αποφάσεων, διαφορετικά τα αποτελέσματά του διογκώνονται προϊόντος του έργου (Σχήμα 2.4).

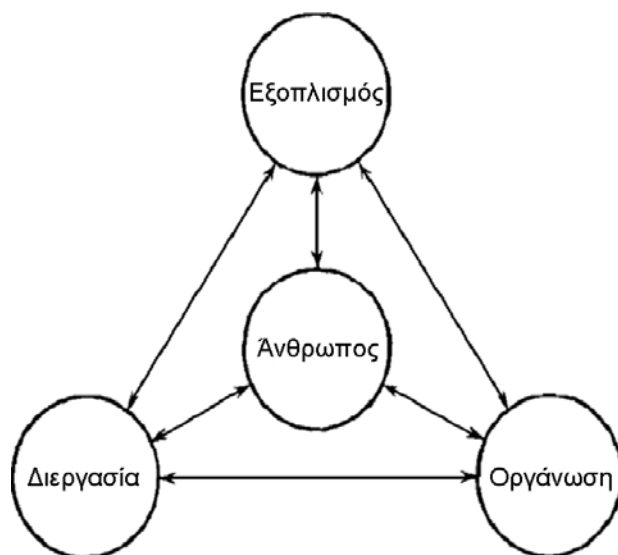


Σχήμα 2.4 Εξέλιξη των κινδύνων σε έργα (προσαρμογή από PMI, 2008; Kerzner, 2009)

Σε πιο σύνθετα έργα που εξελίσσονται σε περιβάλλον συνεχώς μεταβαλλόμενο, δεν είναι σίγουρο ότι η αβεβαιότητα μειώνεται με το χρόνο, καθώς εξελίσσεται το έργο (Jaafari, 2001). Επιβάλλεται επομένως συνεχής έλεγχος των παραμέτρων του έργου, επαναξιολόγηση της κατάστασης των λειτουργιών και προσαρμογή της στρατηγικής του έργου στις μεταβολές.

Η διεργασία δηλαδή της διαχείρισης κινδύνων και αβεβαιότητας πρέπει να είναι συνεχής, καθολική και σε πραγματικό χρόνο για να έχει αξία στη διαχείριση έργου. Δεν περιορίζεται μόνο σε συλλογή και καταγραφή μεταβλητών, αλλά προχωρά στη διερεύνηση και καθορισμό της πιθανότητας να εκπληρωθούν οι στόχοι του έργου. Με άλλα λόγια, για να είναι αποδοτική η διαχείριση κινδύνων στα έργα, πρέπει να αποτελεί μέρος ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης. Σύμφωνα με τον Haimes (2004), τούτο είναι επιτακτικό σε συστήματα-οργανώσεις που εκτελούν έργα τεχνολογικής φύσεως, καθώς αποτυχίες του συστήματος μπορεί να οφείλονται σε software, hardware,

οργανωσιακό ή/και ανθρώπινο παράγοντα. Οι υπόψη παράγοντες μπορεί να φαίνονται διαφορετικοί ή ανεξάρτητοι, όμως συχνά στο πλαίσιο οργανώσεων όπως τα έργα, εμπλέκονται, αλληλεπιδρούν και συχνά τα όριά τους είναι δυσδιάκριτα (Haimes, 2004) (Σχήμα 2.5). Επηρεάζουν δε καθοριστικά την επιτυχή έκβαση των έργων, καθώς συνιστούν πηγές κινδύνων και αβεβαιοτήτων.



Σχήμα 2.5 Πηγές κινδύνων σε έργα τεχνολογικής φύσεως (Haimes, 2004)

Ο Haimes (2004) υποστηρίζει ότι ο συνυπολογισμός των παραπάνω παραγόντων στο σύστημα διαχείρισης κινδύνων είναι σημαντικός λόγω:

- Της ευρύτερης αντίληψης-κατανόησης που αποκτάται σχετικά με το σχεδιασμό, κατασκευή, προγραμματισμό, διεργασίες και τη διαχείριση του έργου.
- Της προκαλούμενης συμμετοχής όλου του προσωπικού στη διεργασία διαχείρισης κινδύνων.

Οι απόψεις του Haimes (2004) αναδεικνύουν έμμεσα το χαρακτήρα του έργου ως κοινωνικο-τεχνικό σύστημα, όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενη παράγραφο και φαίνεται στο Σχήμα 2.5.

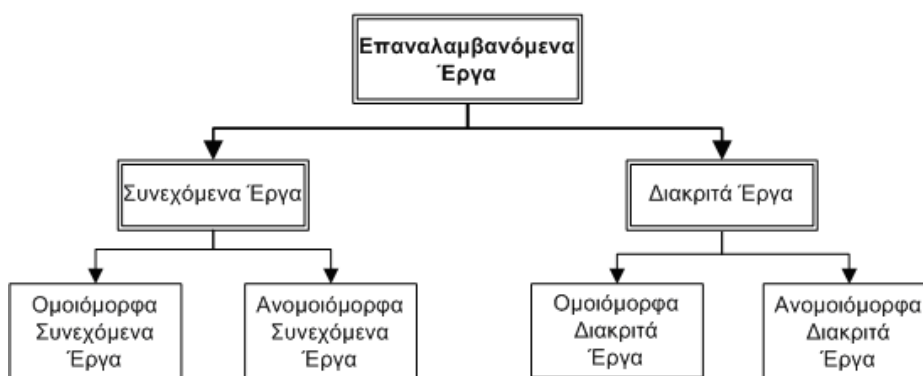
Σε αρκετά έργα εμφανίζονται χαρακτηριστικά που είναι κοινά ή παρόμοια με χαρακτηριστικά άλλων έργων του ίδιου ή παρεμφερούς οργανισμού (Harris, 2009). Η αναγνώριση-συνειδητοποίηση μίας τέτοιας τυπολογίας δύναται να αποτελέσει πολύτιμο οδηγό στην διαχείριση έργων, επιτρέποντας τον προσδιορισμό των κινδύνων που επηρεάζουν το έργο.

2.6 ΓΡΑΜΜΙΚΑ Ή ΕΠΑΝΑΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ

Κάθε έργο δημιουργεί μοναδικό προϊόν, υπηρεσία ή αποτέλεσμα. Εντούτοις σε κάποια έργα είναι δυνατή η παρουσία επαναλαμβανόμενων στοιχείων, χωρίς ωστόσο να μεταβάλλεται η μοναδικότητα του έργου λόγω της εν λόγω επανάληψης. Έργα που αποτελούνται κυρίως από επαναλαμβανόμενες δραστηριότητες ονομάζονται γραμμικά ή επαναλαμβανόμενα έργα (Υψηλάντης, 2006; Συρακούλης, 2011). Η επαναλαμβανόμενη φύση των δραστηριοτήτων είναι το χαρακτηριστικό που τα διαφοροποιεί από τα υπόλοιπα έργα (Yang and Ioannou, 2001). Τυπικά παραδείγματα γραμμικών έργων είναι η κατασκευή πολυώροφου κτιρίου, αυτοκινητόδρομου, αγωγού, συμπλέγματος κατοικιών κλπ.

Άλλο χαρακτηριστικό των επαναλαμβανόμενων έργων είναι η ροή συνεργειών και εξοπλισμού προς το παραγόμενο προϊόν (παραδοτέο του έργου). Με άλλα λόγια τα επαναλαμβανόμενα έργα τείνουν να είναι στατικά, με τα συνεργεία και λοιπούς πόρους να μετακινούνται μεταξύ των παραγόμενων μονάδων του έργου (Yang and Ioannou, 2001).

Τα γραμμικά (επαναλαμβανόμενα) έργα με γνώμονα την επαναληπτική φύση της εργασίας και των τοποθεσιών όπου εκτελούνται οι επαναλήψεις, ταξινομούνται σε δύο ομάδες, τα συνεχόμενα και τα διακριτά έργα, και στη συνέχεια η κάθε ομάδα σε δύο υποομάδες, τα ομοιόμορφα και τα ανομοιόμορφα (Yang and Ioannou, 2001) (Σχήμα 2.6).



Σχήμα 2.6 Ταξινόμηση επαναλαμβανόμενων έργων (προσαρμογή από Yang and Ioannou, 2001)

Τα συνεχόμενα έργα είναι συνήθως συγκοινωνιακά έργα (πχ αυτοκινητόδρομοι, σήραγγες, αγωγοί, διάδρομοι αεροδρομίων, σιδηρόδρομοι) και ονομάζονται έτσι γιατί οι εργασίες επαναλαμβάνονται σε συνεχόμενη μορφή και σε συνεχόμενες τοποθεσίες. Τα ομοιόμορφα συνεχόμενα είναι εκείνα στα οποία οι εργασίες εκτελούνται συνεχόμενα σε προκαθορισμένες επαναλαμβανόμενες μονάδες του ίδιου μήκους και μορφής (πχ σωλήνες

ίδιου μήκους ενός έργου κατασκευής αγωγού φυσικού αερίου). Αντίστοιχα, στα ανομοιόμορφα συνεχόμενα έργα οι επαναλαμβανόμενες μονάδες είναι τμήματα διαφορετικού μήκους μεταξύ τους (πχ χιλιομετρικές αποστάσεις κατασκευής ενός αυτοκινητόδρομου).

Τα διακριτά έργα είναι έργα, στα οποία κάθε επαναληπτική μονάδα είναι ξεχωριστή από τις άλλες. Τα ομοιόμορφα διακριτά έργα αποτελούνται από προκαθορισμένες επαναλαμβανόμενες μονάδες ίδιου μεγέθους (πχ όροφοι κτιρίου). Στα ανομοιόμορφα διακριτά έργα οι επαναλαμβανόμενες μονάδες είναι προκαθορισμένες, αλλά διαφορετικού μεγέθους (πχ διαφορετικού μεγέθους κτίρια ενός συγκροτήματος κατοικιών).

Σύμφωνα με τους Yang και Ioannou, (2001), στα επαναλαμβανόμενα έργα, τα συνεργεία ενδέχεται να υπόκεινται σε αλλαγές σύνθεσης, σχετικού εξοπλισμού και μεθόδων εργασίας εξαρτώμενες από την πρόοδο του έργου. Ειδικότερα στα διακριτά έργα, παρά την επαναληπτικότητά τους, ορισμένες δραστηριότητες συνεργείων σε επιμέρους παραγόμενες μονάδες μπορεί να είναι πιο περιορισμένες ή και εντελώς απύσες σε σχέση με τις υπόλοιπες.

Στα επαναλαμβανόμενα έργα η επίδραση του περιβάλλοντος του έργου αποκτά ιδιαίτερη βαρύτητα (Söderholm, 2008). Καθώς μάλιστα αυξάνεται η πολυπλοκότητά τους, τόσο περισσότερο απρόβλεπτο γίνεται το περιβάλλον και τόσο λιγότερο επιδέχεται σχεδιασμό. Η διαπίστωση αυτή δημιουργεί ανάγκη εστίασης στη διαχείριση του περιβάλλοντος του έργου (Söderholm, 2008).

Αν και η έννοια των επαναλαμβανόμενων έργων συναντάται κυρίως στον τομέα κατασκευών, εντούτοις ως έννοια και εφαρμογή μπορεί να αναγνωριστεί σε πολλούς άλλους τομείς της σύγχρονης ανθρώπινης δραστηριότητας (πχ εκπαίδευση, παροχή υπηρεσιών, θέματα υγείας, αθλητικές διοργανώσεις) καθώς και σε τομείς ναυπηγικής, αεροναυπηγικής και αμυντικής βιομηχανίας, (κατασκευή και συντήρηση πλοίων, αεροσκαφών, οπλικών συστημάτων) (Shtub et al., 1996).

Μεταξύ των ισχυρών σημείων στα επαναλαμβανόμενα έργα είναι ότι ευνοείται η επίτευξη μάθησης από την επανάληψη της εργασίας (καμπύλη μάθησης) (Davies and Brady, 2000; Davies and Hobday, 2005). Τούτο έχει πολλαπλά οφέλη (μείωση κόστους, διάρκεια έργου, σαφείς στόχοι για την ομάδα έργου), μεταξύ των οποίων περιλαμβάνεται η ανάδειξη κινδύνων και αβεβαιοτήτων που ελλοχεύουν στο έργο. Η δε διαχείρισή τους (επιτυχημένη ή μη) μπορεί να αποτελέσει πολύτιμη γνώση (διδάγματα) για την οργάνωση-ομάδα έργου και τον μητρικό οργανισμό (εφόσον λειτουργεί σύστημα διαχείρισης

γνώσης), ώστε μελλοντικές ανάλογες καταστάσεις να διαχειριστούν με καλύτερο και πλέον επωφελή τρόπο. Στις περιπτώσεις αυτές η ομάδα έργου χρησιμοποιεί υφιστάμενες ρουτίνες και θεσμοθετημένες διαδικασίες ως οδηγούς των δράσεων της. Έτσι, παρότι το παραδοτέο ενός επαναλαμβανόμενου έργου είναι μοναδικό ή προσαρμοσμένο σε ιδιαίτερες ανάγκες, οι επιμέρους εργασίες είναι τυποποιημένες και συχνά κωδικοποιημένες σε εγχειρίδια και θεσμικά κείμενα του οργανισμού.

Για τους σκοπούς της παρούσας εργασίας, η έννοια των διακριτών επαναλαμβανόμενων έργων και τα οφέλη που σχετίζονται με την επίτευξη μάθησης από την επανάληψη της εργασίας, θα χρησιμοποιηθούν για τη μελέτη περίπτωσης των έργων της Τεχνικής Υποστήριξης σε Μοίρα Μαχητικών Αεροσκαφών της Πολεμικής Αεροπορίας.

Οργανώσεις που ασχολούνται με επαναλαμβανόμενα έργα, λόγω της μάθησης που επέρχεται από την επαναληπτική φύση των έργων τους, δύνανται να αναλαμβάνουν καλύτερα «υπολογισμένους» κινδύνους, με επωφελή επίδραση στην απόδοση των έργων τους. Τούτο προϋποθέτει την ύπαρξη ενός συστήματος διαχείρισης γνώσης, ώστε τα διδάγματα που αποκομίζονται από κάθε έργο να αξιοποιούνται στα επόμενα έργα.

Το επόμενο κεφάλαιο λοιπόν αναφέρεται στη διαχείριση γνώσης στα έργα. Πραγματεύεται τον τρόπο που η μάθηση και τα διδάγματα κατά τη διαχείριση έργων, μετασχηματίζονται σε γνώση τόσο στα μέλη της ομάδας έργου, όσο και στις οργανώσεις που δραστηριοποιούνται στην εκτέλεση επαναλαμβανόμενων έργων. Αναδεικνύεται επίσης η σχέση μεταξύ της διαχείρισης γνώσης και της διαχείρισης κινδύνων σε οργανώσεις που δραστηριοποιούνται μέσω εκτέλεσης έργων, όπως τα επαναλαμβανόμενα έργα.

3. ΓΝΩΣΗ, ΜΑΘΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΓΝΩΣΗΣ

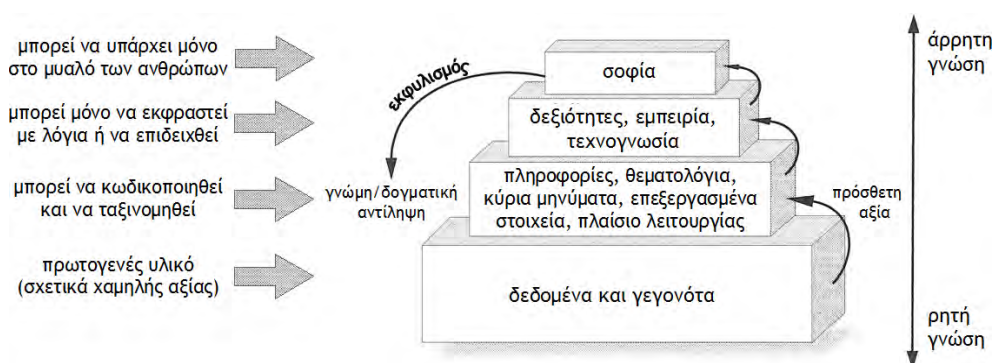
3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο σύγχρονο επιχειρησιακό περιβάλλον, η γνώση αποκτά ιδιαίτερη αξία για τους οργανισμούς, καθώς τους προσδίδει ισχυρό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Τούτο προκαλεί διαρκώς αυξανόμενο ενδιαφέρον για την κάλλιστη αξιοποίηση της διαθέσιμης γνώσης από τους οργανισμούς. Ως αποτέλεσμα, η γνώση θεωρείται ως σημαντικός άυλος πόρος και ισχυρός πολλαπλασιαστής αξίας για τους οργανισμούς (Teece, 1998; Bollinger and Smith, 2001).

Η ανάγκη για διαχείριση της γνώσης επισημαίνεται από το Nonaka (2007), δηλώνοντας: «Σε μία οικονομία όπου η μόνη βεβαιότητα είναι η ύπαρξη αβεβαιότητας, η μοναδική σίγουρη πηγή διατήρησης ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος είναι η γνώση. Επιτυχημένες επιχειρήσεις είναι εκείνες που διαρκώς δημιουργούν νέα γνώση, τη διαχέουν ευρέως στον οργανισμό και την ενσωματώνουν γρήγορα σε νέες τεχνολογίες και προϊόντα».

Η γνώση ορίζεται ως το σύνολο των δεξιοτήτων, εμπειριών, πληροφοριών και ικανοτήτων που χρησιμοποιείται από τον άνθρωπο ή τον οργανισμό για την επίλυση προβλημάτων (Baker et al., 1997; Davenport and Prusak, 1998; Hanisch et al., 2009). Περιλαμβάνει αφενός δεδομένα, δηλαδή επιβεβαιωμένες «αλήθειες» για κάποιο αντικείμενο, γεγονός ή παρατήρηση (συνήθως περιορισμένου εύρους) και αφετέρου λιγότερο απτά στοιχεία όπως σοφία, κρίση, κατανόηση, και εμπειρία (Cleden, 2009). Τα τελευταία δομούνται επάνω σε δεδομένα και πληροφορίες, τα οποία συμπλέκονται και αλληλεπιδρούν για να εξελιχθούν μέσω διεργασιών μάθησης σε γνώση.

Η γνώση γενικά παριστάνεται με ιεραρχική-πυραμιδική μορφή, όπου στα ανώτερα στρώματα βρίσκονται τα λιγότερο απτά στοιχεία της (Σχήμα 3.1). Τα επίπεδα αυτά αντιστοιχούν στην άρρητη γνώση (tacit), ενώ στη βάση είναι η ρητή γνώση (explicit) (Nonaka and Takeuchi, 1995; Baker et al., 1997; Cleden, 2009).



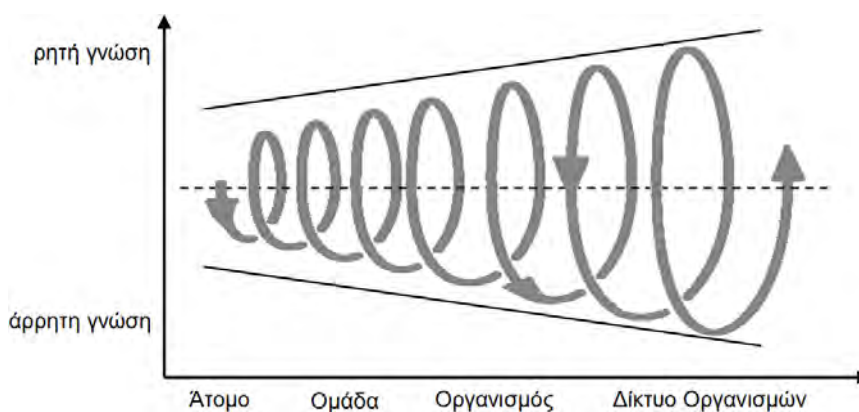
Σχήμα 3.1 Ιεραρχική μορφή της γνώσης (Cleden, 2009)

Η ρητή γνώση χαρακτηρίζεται ως τυπική, συστηματική, αντικειμενική και ανεξάρτητη ατόμων (Nonaka and Takeuchi, 1995; Baker et al., 1997). Γενικά μπορεί να κωδικοποιηθεί με μορφή λέξεων και αριθμών και προέρχεται από δεδομένα, διεργασίες, διαδικασίες και πολιτικές. Κύριο χαρακτηριστικό της είναι ότι μπορεί να αρχειοθετηθεί. Η μετάδοσή της είναι κατεξοχήν λογιστικό ζήτημα υπό την έννοια της εξασφάλισης πρόσβασης σε ομάδες ατόμων.

Η άρρητη γνώση είναι άυλη. Αποτελεί «κατάκτηση» του ατόμου, είναι προσωπική και εξαρτάται από τα βιώματα, τις αξίες και την ιδεολογία του ατόμου (Scheepers et al., 2004). Λόγω της φύσης της είναι δύσκολη η μετάδοσή της, πολύ δε περισσότερο η κωδικοποίησή της. Κατά συνέπεια, μεταδίδεται μεταξύ ατόμων κυρίως φραστικά ή με επίδειξη (Baker et al., 1997). Είναι δε γενικά αποδεκτό ότι κατακτάται και διαχέεται μέσω συμμετοχής και εφαρμογής στην πράξη (Scarborough et al., 2004a). Η υπόψη μορφή γνώσης συνήθως εμπεριέχεται σε εξειδικευμένες μεθόδους που εφαρμόζει ένας οργανισμός, βέλτιστες πρακτικές, τεχνογνωσία κλπ. (Davies and Hobday, 2005).

Η κατοχή και διατήρηση της γνώσης σε ένα οργανισμό αποτελεί πολύπλοκη διεργασία και στην ολότητά της καθίσταται ανώτερη από το σύνολο των επιμέρους στοιχείων της. Χρειάζεται δε συνεχή ανανέωση, για ενσωμάτωση της νέας γνώσης που γίνεται διαθέσιμη από εξελίξεις και νεότερες αντιλήψεις, διαφορετικά εκφυλίζεται σε δογματική αντίληψη.

Γενικά η δημιουργία και διάχυση της γνώσης μπορεί να απεικονιστεί ως σπειροειδής ατέρμονη διεργασία (Σχήμα 3.2), η οποία ξεκινά από ατομικό επίπεδο και σταδιακά μεταφέρεται σε ανώτερο επίπεδο μέσω διεύρυνσης της επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης σε επίπεδο ομάδας, οργανισμού και δικτύου οργανισμών (Nonaka and Takeuchi, 1995).



Σχήμα 3.2 Δημιουργία και διάχυση γνώσης (προσαρμογή από Nonaka and Takeuchi, 1995)

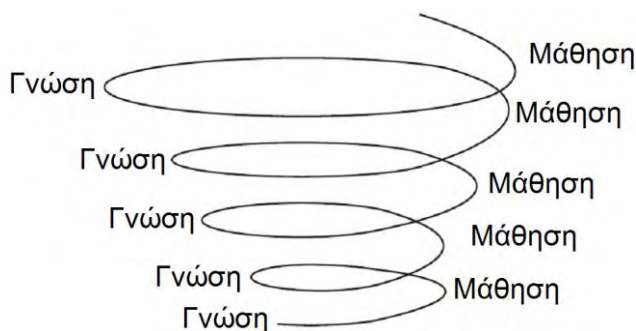
Ως Διαχείριση Γνώσης νοείται το σύνολο των πρακτικών που εφαρμόζονται από έναν οργανισμό για τη δημιουργία, διαφύλαξη, χρήση και διάχυση της γνώσης (Hanisch et al., 2009).

Η επιτυχής αναζήτηση, απόκτηση, συντήρηση και καταγραφή της ενδοεπιχειρησιακής γνώσης θεωρείται ως ανταγωνιστικό πλεονέκτημα των οργανισμών. Η σύγχρονη αντίληψη περί γνώσης είναι ότι αποτελεί ακρογωνιαίο λίθο επιτυχίας του οργανισμού στα έργα που αναλαμβάνει και είναι πολύ περισσότερο από ένας επιπλέον άυλος πόρος παράλληλα με τους παραδοσιακούς (ανθρώπινο δυναμικό, μέσα, κεφάλαιο κλπ) (Drucker, 1991; Teece, 1998; Bollinger and Smith, 2001).

Ανάλογα με το μέγεθος, την έκταση, τη φύση και τη νοοτροπία του οργανισμού, η διάχυση της γνώσης εντός του οργανισμού γίνεται άλλοτε με διαπροσωπική αλληλεπίδραση (εξατομικευμένα, ανταλλαγή εμπειριών, πρακτική εκπαίδευση, επίδειξη κλπ), και άλλοτε κωδικοποιώντας την σε θεσμικά κείμενα (θεσμοθέτηση, μελέτες, εγχειρίδια, handbooks κλπ) (Hansen et al., 1999; Hanisch et al., 2009).

Η έννοια της μάθησης ενός οργανισμού διαφέρει από τη μάθηση των στελεχών του, αν και επηρεάζεται από την τελευταία (Alevi et al., 2010). Ως μάθηση οργανισμού νοείται η κυκλική διεργασία δράσης-αντίδρασης, κατά την οποία ο οργανισμός ερμηνεύει την απόκριση του περιβάλλοντός του στις ενέργειες που εκδηλώνει και αναπροσαρμόζεται βάσει της υπόψη απόκρισης (Sinkula, 1994; Alevi et al., 2010). Επέρχεται όταν ομάδες ατόμων χρησιμοποιούν συνεργιστικά τη συλλογική τους γνώση και εμπειρία για την εκτέλεση δραστηριοτήτων (Davies and Hobday, 2005).

Η γνώση και η μάθηση αλληλεπιδρούν, ενισχύοντας η μία την άλλη (Ahmed et al., 2002; Alavi et al., 2010) και βελτιώνοντας το επίπεδο που βρίσκονται κάθε φορά (Σχήμα 3.3).



Σχήμα 3.3 Εξελικτική αλληλεπίδραση γνώσης και μάθησης (Koskinen and Pihlanto, 2008)

Έτσι κατά τη διαδικασία απόκτησης γνώσης, λαμβάνει χώρα μάθηση που συμβάλλει στην αφομοίωση και εφαρμογή, υπό μορφή διεργασιών, της νέας γνώσης από τα άτομα, την ομάδα έργου και τον οργανισμό (Liebowitz and Megbolugbe, 2003).

3.2 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΓΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΗ ΣΕ ΟΡΓΑΝΩΣΕΙΣ ΕΡΓΩΝ

Τα έργα αποτελούν προσωρινές οργανώσεις που λόγω της μοναδικότητας και της προσωρινής φύσης τους, διαφέρουν σε χαρακτηριστικά από τις μόνιμες οργανώσεις, ακόμη και όταν προέρχονται από τις τελευταίες (Turner and Müller, 2003; Davies and Hobday, 2005, Modig, 2007). Χαρακτηρίζονται από ασυνέχεια στη ροή στελεχών και στο περιεχόμενο εργασίας, στερούνται αυστηρά τυποποιημένων διαδικασιών και συχνά αξιοποιούν «ειδικούς» εκτός της ομάδας έργου (Schindler and Erppler, 2003; Kasvi et al., 2003).

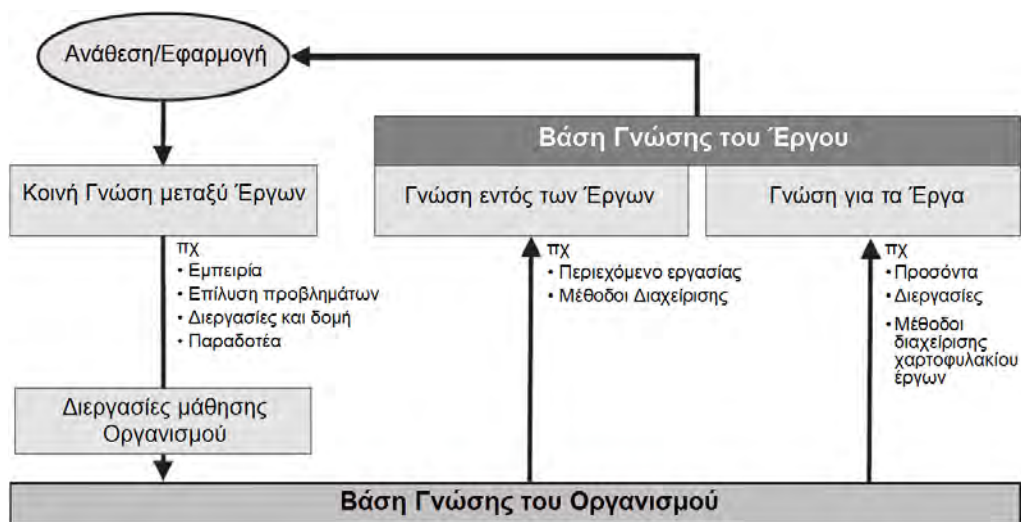
Σε ένα τέτοιο περιβάλλον, η διάχυση γνώσης στην ομάδα έργου, η αξιοποίηση της από την ομάδα και τέλος η διαφύλαξή της μετά το πέρας του έργου, αν και βαρύνουσας σημασίας παράμετροι επιτυχίας, αποδεικνύονται ιδιαίτερα δυσχερείς (Björkegren, 1999; Scarbrough et al., 2004b). Συνήθως εναπόκειται στο μητρικό οργανισμό των υπόψη προσωρινών οργανώσεων (έργα), η διαχείριση της αποκομισθείσας γνώσης.

Σε αντίθετη περίπτωση, υπάρχει το ρίσκο απώλειας της γνώσης και της εμπειρίας που αποκομίσθηκε, όταν με το τέλος του έργου η ομάδα έργου διαλύεται και τα μέλη της μετακινούνται σε άλλα έργα ή επανεντάσσονται στο μητρικό οργανισμό. Έτσι εάν τα αποκομισθέντα διδάγματα δε μεταδοθούν σε επόμενα έργα, υπάρχει κίνδυνος επανάληψης ίδιων σφαλμάτων (Davies and Hobday, 2005; Özdemir, 2010) Προκειμένου επομένως να αποφεύγεται η «ανακάλυψη του τροχού» σε κάθε νέο έργο, χρειάζεται εκμετάλλευση της αποκομισθείσας γνώσης προηγούμενων έργων (Scarbrough et al., 2004a). Τούτο καθιστά αναγκαία τη διαχείριση γνώσης σε οργανισμούς που δραστηριοποιούνται μέσω της εκτέλεσης έργων.

Η εφαρμογή της διαχείρισης γνώσης στο περιβάλλον των έργων είναι γνωστή ως «διαχείριση γνώσης στα έργα» και αποτελεί το συνδυαστικό κρίκο της διαχείρισης γνώσης με τη διαχείριση έργων. Οι Love et al. (2005b) αναδεικνύουν την αξία της διαχείρισης γνώσης σε περιβάλλον έργων, καθώς μεταξύ άλλων συμβάλλει στη διεργασία μάθησης του οργανισμού.

Η διαχείριση γνώσης στα έργα δεν αφορά μόνο στη γνώση που αποκομίζεται κατά τη διάρκεια του έργου, αλλά και σε εκείνη που αναπτύσσεται μεταξύ διαφορετικών έργων

(Packendorff, 1995; Schindler and Erppler, 2003) (Σχήμα 3.4). Οι Schindler και Erppler (2003) υποστηρίζουν ότι η γνώση που αποκομίζεται στη διάρκεια ενός έργου επηρεάζεται άμεσα από τον τρόπο διαχείρισης και τις πρακτικές επικοινωνίας του έργου. Καθίσταται ευνόητος ο ιδιαίτερος ρόλος του διαχειριστή έργου και του τρόπου που ασκεί διοίκηση στη διάχυση της υπόψη γνώσης προς τον οργανισμό.



Σχήμα 3.4 Διαχείριση γνώσης και μάθηση οργανισμού σε περιβάλλον έργων (προσαρμογή από Hanisch et al., 2009)

Είναι σκόπιμο να τονιστεί ότι λόγω της προσωρινής φύσης τους, οι οργανώσεις που συγκροτούνται στο πλαίσιο έργων δε διαθέτουν «οργανωσιακή μνήμη» υπό την ίδια έννοια και έκταση με τις μόνιμες-μητρικές οργανώσεις. Σε αντίθεση με τις τελευταίες που υποστηρίζονται από δομές και τυποποιημένες λειτουργίες αφομοίωσης γνώσης, τα έργα στερούνται ανάλογους μηχανισμούς διαφύλαξης γνώσης (Prencipe and Tell, 2001; Koskinen and Pihlanto, 2008). Εντούτοις είναι δυνατόν επιμέρους έργα να διαθέτουν «οργανωσιακή μνήμη» περιορισμένης μορφής. Οι Davies και Brady (2000) υποστηρίζουν ότι οργανισμοί προσανατολισμένοι σε εκτέλεση έργων, αν και στερούνται τους μηχανισμούς συστηματικής μάθησης των λειτουργικών οργανώσεων, δύνανται να βελτιώνουν την απόδοσή τους, εκμεταλλευόμενοι τη μάθηση που αποκτάται στα έργα, επειδή συνήθως αναλαμβάνουν παρόμοιες κατηγορίες έργων με επαναλαμβανόμενα και προβλέψιμα μοτίβα δραστηριοτήτων.

Σε οργανισμούς προσανατολισμένους σε εκτέλεση έργων, η μάθηση και η διαχείριση γνώσης προσφέρουν σημαντικά πλεονεκτήματα (Hanisch et al., 2009; Alavi et al., 2010; Ajmal et al., 2010). Μεταξύ των κυριότερων, περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- Περιορισμός του συνολικού κόστους του έργου και βελτίωση των οικονομικών δεικτών απόδοσης.
- Βελτίωση της αποδοτικότητας της εργασίας, της ποιότητας, της αποτελεσματικότητας της ομάδας έργου και ισχυρότερη δέσμευσή της στο έργο που εκτελεί.
- Αποφυγή επανάληψης σφαλμάτων που έγιναν σε προηγούμενα έργα και αποτελούν πλέον διδάγματα και ενδοεπιχειρησιακή γνώση.
- Περιορισμός των κινδύνων, κεφαλαιοποιώντας εμπειρίες άλλων έργων. Έτσι, ενισχύεται η δυνατότητα ανάληψης «υπολογισμένων» κινδύνων.
- Ανάδειξη λανθανόντων σύνθετων προβλημάτων των οργανισμών και εύρεση κατάλληλων λύσεων.

Κάθε έργο παρά τη μοναδικότητα της φύσης του, δεν είναι απομονωμένο από το περιβάλλον του μητρικού του οργανισμού (Engwall, 2003). Χρησιμοποιεί την ενδοεπιχειρησιακή γνώση του μητρικού οργανισμού, δηλαδή πρακτικές και τυποποιημένες διαδικασίες, που αξιοποιεί ανάλογα με τις ανάγκες του έργου και με τη σειρά του εξελίσσει, μαθαίνοντας και συνεισφέροντας στον εμπλουτισμό της ενδοεπιχειρησιακής γνώσης (ρητής και άρρητης) του μητρικού οργανισμού (Engwall, 2003).

Έτσι παρά το γεγονός ότι τα έργα που εκτελεί ένας οργανισμός είναι μοναδικά ως προς το εύρος τους, εντούτοις συχνά ενσωματώνουν κοινές τυποποιημένες διαδικασίες του οργανισμού, τουλάχιστον όσον αφορά τρόπους χειρισμού των έργων (Björkegren, 1999; Davies and Hobday, 2005).

Ειδικά σε επαναλαμβανόμενα έργα, οι ευκαιρίες μάθησης από εμπειρίες μεγιστοποιούνται, διότι οι εκτελούμενες εργασίες επαναλαμβάνονται σε πολλούς παρόμοιους τύπους έργων. Αν και κάθε έργο είναι προσαρμοσμένο ώστε να ικανοποιεί συγκεκριμένες ιδιαίτερες ανάγκες, εντούτοις χρησιμοποιεί κοινές ρουτίνες διαχείρισης και στοιχεία του μητρικού οργανισμού (Davies and Hobday, 2005). Ειδικά η επαναχρησιμοποίηση της κωδικοποιημένης γνώσης (ρητής) καθίσταται ζωτικής σημασίας στα επαναλαμβανόμενα έργα, καθώς προβλήματα και κίνδυνοι επαναλαμβάνονται συνεχώς (Özdemir, 2010). Όπως αναφέρουν οι Davies και Hobday (2005), η εφαρμογή στρατηγικών κωδικοποίησης της αποκτούμενης γνώσης, διευκολύνουν την επαναχρησιμοποίηση της γνώσης και της αποκτούμενης εμπειρίας, που οδηγούν σε αποδοτικότερη εκμετάλλευση των διαθέσιμων πόρων και ανάληψη περισσότερων έργων.

Επειδή η μετατροπή της άρρητης γνώσης σε ρητή δε μπορεί να είναι πλήρης και οι προσπάθειες κωδικοποίησης της πρακτικής και των διδαγμάτων, υποστηρίζεται ότι έχουν περιορισμένη επιτυχία (Koskinen and Pihlanto, 2008; Swan et al. 1999), η διάχυση γνώσης μεταξύ των έργων σχετίζεται περισσότερο με τη γνώση που αφομοιώνεται από τα άτομα, παρά με τη γνώση που υπάρχει κωδικοποιημένη σε αρχεία στους οργανισμούς. Συνεπώς η δημιουργία γνώσης διευκολύνεται όταν η ίδια ομάδα έργου ανασυγκροτείται σε διαδοχικά έργα (Koskinen and Pihlanto, 2008).

3.3 ΔΙΑΙΣΘΗΣΗ

Η διαίσθηση (intuition) είναι η άμεση αντίληψη ενός αντικειμένου από το άτομο χωρίς την παρεμβολή οιασδήποτε αιτιολογικής διεργασίας (Koskinen and Pihlanto, 2008). Ένα άτομο που εκφράζει μία άποψη βάσει διαίσθησης, πιθανώς δεν μπορεί άμεσα να εξηγήσει πλήρως τους λόγους της άποψής του. Ωστόσο, μπορεί αργότερα να οργανώσει λογικά μια διαίσθησή του, αναπτύσσοντας μία λογική αλληλουχία επιχειρημάτων προκειμένου να υποστηρίξει την εγκυρότητα της διαίσθησής του. Είναι γενικά αποδεκτό ότι η διαίσθηση συμβάλλει στην απόκτηση εμπειρικής γνώσης (Koskinen and Pihlanto, 2008).

Η διαίσθηση αποτελεί γνωστική κατάσταση που συνδέεται με την άρρητη γνώση του ατόμου, αναδύεται υπό συγκεκριμένες συνθήκες και υποβοηθά στη λήψη απόφασης και στην εκδήλωση δράσεων (Koskinen and Pihlanto, 2008).

Η διαίσθηση χρησιμοποιείται συχνά στη διαχείριση κινδύνων έργων και ιδιαίτερα κατά την ποιοτική ανάλυση των κινδύνων (Leung et al., 1998).

3.4 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΓΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

Η γνώση έχει καθοριστικό ρόλο στη διαχείριση της αβεβαιότητας και των κινδύνων που ενέχουν τα έργα, καθώς επιτρέπει στο διαχειριστή και την ομάδα έργου να αποκτήσουν αντίληψη για τον τρόπο που τα γεγονότα πιθανώς να εξελιχθούν και να κάνουν «υπολογισμένες» εκτιμήσεις για μελλοντικές καταστάσεις του έργου.

Η ακρίβεια των εκτιμήσεων εξαρτάται από (Cleden, 2009):

- Τον ορθό προσδιορισμό των μεταβλητών του έργου, δηλαδή των παραμέτρων που επηρεάζουν τον καθορισμό των παραδοτέων του έργου, παραβλέποντας εκείνες που η επίδραση τους είναι αμελητέα.

- Τις σχέσεις μεταξύ των υπόψη μεταβλητών, που έγκειται στην κατανόηση του τρόπου επενέργειάς τους στο έργο και της αλληλεπίδρασης μεταξύ τους.

Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, η αβεβαιότητα στα έργα οφείλεται στην απουσία γνώσης. Επομένως κενά σε οποιοδήποτε ιεραρχικό επίπεδο γνώσης που αφορά στο έργο που έχει αναληφθεί, συνιστά πηγή αβεβαιότητας για το έργο και πιθανώς κινδύνου. Τα κενά γνώσης που εντοπίζονται σε χαμηλά ιεραρχικά επίπεδα είναι σχετικά εύκολο να αποκατασταθούν. Αντιθέτως τα κενά γνώσης σε υψηλότερα ιεραρχικά επίπεδα είναι λιγότερο εμφανή και η αποκατάστασή τους είναι δύσκολη (Cleden, 2009).

Σημαντική προϋπόθεση για αποτελεσματική διαχείριση κινδύνων σε έργα και συναφείς οργανωσιακές μορφές, αποτελεί η ύπαρξη διεργασίας διαχείρισης της γνώσης που προκύπτει από κάθε έργο, ώστε να διευκολύνεται ο εντοπισμός κινδύνων σε επόμενα έργα και κατ' επέκταση η αντιμετώπισή τους (Κηρυττόπουλος, 2006).

Χαρακτηριστικά οι Walewski, Gibson και Vines (2002) τονίζουν ότι η καταχώρηση των κινδύνων και των επιμέρους χαρακτηριστικών τους, αποτελεί κρίσιμο σημείο για την αποκόμιση διδαγμάτων για τον οργανισμό και την ομάδα έργου, προκειμένου στη συνέχεια να μετουσιωθεί σε ενδοεπιχειρησιακή γνώση και εμπειρία του οργανισμού. Η αξιοποίηση δε των διδαγμάτων στο περιβάλλον των έργων συμβάλλει σημαντικά στη βελτίωση της διαχείρισης κινδύνων (British Council, 2011; IT Toolkit, 2011).

Στο πλαίσιο μάθησης και δημιουργίας γνώσης στον οργανισμό, δεν πρέπει να παραβλέπεται η αξία της άντλησης διδαγμάτων από τις αποτυχίες έργων (Choularton, 2001; Love et al., 2005a; Williams et al, 2005). Πολλές φορές λόγω νοοτροπίας του οργανισμού δε γίνονται ανεκτές αποτυχίες και λάθη ή αποφεύγονται σχετικές συζητήσεις-αναλύσεις, με αποτέλεσμα να μη διαχέονται στον οργανισμό πολύτιμα διδάγματα.

Η μάθηση από τις αποτυχίες, επιτρέπει στους οργανισμούς να κάνουν βελτιωτικές προσαρμογές στη διαχείριση κινδύνων, για αποφυγή επανάληψης παρόμοιων σφαλμάτων (Fong et al., 2005). Έτσι ενώ αποτυχίες μείζονος κλίμακας επιδιώκεται να αποφεύγονται λόγω των εξαιρετικά επιβαρυντικών συνεπειών για τον οργανισμό, αποτυχίες μεσαίας ή/και μικρής κλίμακας είναι δυνατό να γίνονται ανεκτές, προκειμένου να αναδεικνύουν λανθάνοντα προβλήματα, να ενισχύουν την αντίληψη των ομάδων έργων για τους κινδύνους που ελλοχεύουν, τον εντοπισμό και την αντιμετώπισή τους (Koskinen and Pihlanto, 2008).

Η ενδοεπιχειρησιακή μνήμη δίνει τη δυνατότητα στον οργανισμό να συνδέει κινδύνους με τεχνικά στοιχεία, το οποίο πρακτικά σημαίνει ότι όταν επαναχρησιμο-

ποιούνται τα στοιχεία που βρίσκονται στη μνήμη του οργανισμού, συνοδεύονται από τους κινδύνους με τους οποίους έχουν συνδεθεί.

Έτσι για κάθε τεχνική λύση, παράλληλα με τη δομή ανάλυσης εργασίας (WBS) δημιουργείται και μία δομή ανάλυσης κινδύνων (RBS) ή γίνεται γνωστική χαρτογράφηση (Cognitive Mapping), όπως έχει περιγραφεί σε προηγούμενο κεφάλαιο (Hillson et al., 2006; Harris, 2009).

Στα επαναλαμβανόμενα έργα η επαναληψιμότητα ωθεί τον οργανισμό σε διεργασίες μάθησης, από όπου αναδεικνύονται βέλτιστες πρακτικές (Dikmen et al., 2008), που δρουν επωφελώς στο κόστος του έργου (Davies and Brady, 2000), στην παραγωγικότητα και στην απόδοση του οργανισμού (Arditi et al., 2001).

Η μάθηση που αποκτάται από τον οργανισμό λόγω της προαναφερθείσας επανάληψης, συμβάλλει επίσης στο σαφέστερο προσδιορισμό και κατανόηση των συναφών αβεβαιοτήτων, των ενδεχόμενων κινδύνων και των διδαγμάτων που αποκομίζονται (Leung et al., 1998). Προϊόντος επομένως του χρόνου, μπορεί να συμβάλλει στην εξοικείωση των μελών του οργανισμού με το χειρισμό επισφαλών καταστάσεων, γεγονός που διαχέεται στον τρόπο λειτουργίας, στις διαδικασίες και τη νοοτροπία του οργανισμού (Charman and Ward, 2009).

Ωστόσο, η διεργασία μάθησης στα έργα μπορεί να διακοπεί, όταν υπάρχουν μακρά διαλείμματα μεταξύ διαδοχικών επαναλήψεων των δραστηριοτήτων. Τα διαλείμματα αυτά μπορεί να προκαλέσουν τη λήθη στην ομάδα έργου (Shtub et al., 2008; Özdemir, 2010).

Ανάλογα με την κουλτούρα του οργανισμού και την πολιτική διαχείρισης κινδύνων που εφαρμόζεται, όταν η εν λόγω μάθηση ενσωματώνεται ως γνώση στον οργανισμό και γίνεται προσβάσιμη στην ομάδα έργου, διευκολύνεται η αναγνώριση και εκτίμηση πιθανών κινδύνων, η λήψη αποφάσεων επί των εναλλακτικών επιλογών και η ανάληψη υπολογισμένων κινδύνων, αξιολογώντας καλύτερα τις συνθήκες που διαμορφώνουν κάθε φορά το περιβάλλον του έργου (Leung et al., 1998; Wilson-Donnelly et al., 2005; Charman and Ward, 2009).

Μέχρι αυτό το σημείο της εργασίας, παρουσιάστηκαν η έννοια του κινδύνου και της διαχείρισής του στα έργα, τα χαρακτηριστικά και οι ιδιαιτερότητες των οργανώσεων που συγκροτούνται για την εκτέλεση έργων και η σημασία της διαχείρισης γνώσης και της αξιοποίησης διδαγμάτων του παρελθόντος στην καλύτερη διαχείριση κινδύνων στα επόμενα έργα.

Το επόμενο κεφάλαιο πραγματεύεται τους μηχανισμούς, υπό την επίδραση των οποίων η διαχείριση κινδύνων στα έργα καθίσταται αναποτελεσματική, οδηγώντας είτε σε ατυχήματα, είτε υπό ευρύτερη έννοια, σε διάφορες μορφές απώλειας που έχουν αντίκτυπο στους στόχους του έργου. Παρουσιάζεται η έννοια της ασφάλειας, τα χαρακτηριστικά σύνθετων συστημάτων και οργανώσεων, στους οποίους η διαχείριση κινδύνων καθίσταται ύψιστης σημασίας για την επιτυχία του έργου τους και αναδεικνύεται η επίδραση του ανθρώπινου παράγοντα στην επιτυχία ή αποτυχία των διεργασιών σε οργανώσεις που εκτελούν έργα. Επίσης με απώτερο σκοπό τη δημιουργία επαρκούς γνωστικού υποβάθρου για τη μελέτη περίπτωσης της εργασίας, γίνεται εισαγωγή στις έννοιες της ασφάλειας και της συντήρησης στον αεροπορικό τομέα.

4. ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΠΡΟΚΛΗΣΗΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ

4.1 Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Στη σύγχρονη εποχή η ασφάλεια χρησιμοποιείται ως βασικός όρος σε πολυάριθμους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας, για να προσδιορίσει την αποφυγή ατυχημάτων και την προστασία της ανθρώπινης ζωής, της ανθρώπινης περιουσίας και του περιβάλλοντος. Παρά τις προσπάθειες αποφυγής ατυχημάτων και σοβαρών περιστατικών, λάθη, σφάλματα και αστοχίες συνεχίζουν να συμβαίνουν, καθώς καμία ανθρώπινη δραστηριότητα ή κατασκεύασμα δε μπορεί να είναι απόλυτα ασφαλή.

Σύμφωνα με τον ορισμό του Διεθνούς Οργανισμού Πολιτικής Αεροπορίας (ICAO, 2009) ασφάλεια, θεωρείται η κατάσταση κατά την οποία ο κίνδυνος πρόκλησης υλικών ζημιών ή ανθρώπινης βλάβης μειώνεται, και διατηρείται σε ή κάτω από, ένα αποδεκτό επίπεδο μέσω μιας συνεχούς διαδικασίας αναγνώρισης και διαχείρισης κινδύνων.

Στη διεθνή ορολογία ο όρος «ασφάλεια» συναντάται ως safety και/ή security. Και οι δύο όροι απαντούν στη λήψη μέτρων για αποφυγή καταστάσεων που έχουν αρνητική έκβαση, όπως περιπτώσεις τραυματισμού, ρύπανσης, θανάτου κλπ. Όμως, ο όρος safety αντιστοιχεί σε περιστατικά που δεν προκαλούνται από πρόθεση, όπως περιπτώσεις ανθρώπινου λάθους, υπερβολικής καταπόνησης υλικού, κακών καιρικών συνθηκών κλπ. Αντίθετα, ο όρος security περικλείει επιβλαβή γεγονότα που προκαλούνται από πρόθεση, όπως περιπτώσεις τρομοκρατικής ενέργειας, κλοπής ή άλλης παράνομης πράξης (Psaraftis et al., 2007). Στην παρούσα εργασία η ασφάλεια εξετάζεται ως safety.

Ωστόσο ο ορισμός της ασφάλειας (safety) μπορεί να λάβει την ευρύτερη έννοια της απουσίας μη αποδεκτών απωλειών εξαιτίας κάποιας ανεπιθύμητης κατάστασης ή γεγονότος (πχ ατυχήματος) (Leveson, 1995; Leveson, 2008). Με τον υπόψη διευρυμένο ορισμό περικλείεται κάθε είδους απώλεια, όπως ανθρώπινης ζωής, αποστολής, στόχων, εξοπλισμού, υλικών καθώς και οικονομικές ή περιβαλλοντικές απώλειες.

Η παραπάνω διευρυμένη ερμηνεία συνδέει την ασφάλεια με τη διαχείριση έργων, καθώς στο πλαίσιο υλοποίησης των στόχων ενός έργου, επιδιώκεται ο περιορισμός της πιθανότητας και του αντικτύπου αρνητικών γεγονότων που επηρεάζουν τους στόχους του έργου και στη βελτίωση των προϋποθέσεων αντίστοιχων επιθυμητών γεγονότων (διαχείριση κινδύνων) (PMI, 2008).

Όπως αναφέρουν οι Patankar και Taylor (2004), η ασφάλεια ως έννοια είναι ιδιαίτερα σχετική και δυναμική, καθώς για δεδομένη κοινωνία, αποτελεί ουσιαστικά την

αποδεκτή από την κοινωνία πιθανότητα πρόκλησης ενός ανεπιθύμητου γεγονότος (πχ ατύχημα). Δηλαδή, για όσο διάστημα μία κοινωνία θεωρεί ότι τα οφέλη μιας δραστηριότητας είναι σημαντικότερα από τον κίνδυνο αποτυχίας της υπόψη δραστηριότητας, τούτη θα θεωρείται «ασφαλής» για εκείνη την κοινωνία. Καθώς όμως η κοινωνία εμβαθύνει στα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της εξεταζόμενης δραστηριότητας ή στους τρόπους περιορισμού των σχετιζόμενων κινδύνων, επαναπροσδιορίζει το αποδεκτό επίπεδο κινδύνου και επομένως της ασφάλειας (Patankar and Taylor, 2004; Leveson, 2004).

Η ασφάλεια περιλαμβάνει μια σειρά εννοιών με τις οποίες είναι συνδεδεμένη. Πρωτίστως αναφέρεται η έννοια του κινδύνου και η διαχείρισή του, που αναλύθηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο. Η μελέτη των διαφόρων μορφών κινδύνου σε κάθε ανεπιθύμητο συμβάν, όπως ατύχημα ή περιστατικό, συμβάλλει στην απόκτηση πολύτιμης γνώσης στον οργανισμό και μέσω της διεργασίας της μάθησης επιτυγχάνεται πρόληψη που αποτελεί σκοπό της ασφάλειας.

Σχετιζόμενες επίσης έννοιες είναι το ατύχημα (mishap, accident) και το περιστατικό (incident). Ως ατύχημα ορίζεται ένα συμβάν, στο οποίο προκαλείται ακούσια θάνατος, σοβαρός τραυματισμός, απώλεια ή καταστροφή ιδιοκτησίας ή περιβαλλοντική καταστροφή. Ως περιστατικό ορίζεται το πρώτο από μία σειρά συμβάντων, το οποίο ενδέχεται να οδηγήσει σε επικίνδυνη κατάσταση ή ατύχημα.

4.2 Η ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΕ ΣΥΝΘΕΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ (COMPLEX SYSTEMS)

Υπάρχουν δύο κυρίως προσεγγίσεις όσον αφορά την ασφάλεια και αποφυγή απωλειών σε σύνθετα συστήματα. Εκφράζονται με τη θεωρία της κανονικότητας των ατυχημάτων (normal-accident) και τη θεωρία της υψηλής αξιοπιστίας (high reliability).

Η πρώτη υποστηρίζει ότι σε σύνθετα, στενά διασυνδεδεμένα συστήματα, οι απώλειες και τα ατυχήματα είναι αναπόφευκτα (Perrow, 1994). Έτσι παρά την ενσωμάτωση εφεδρικότητας και δικλείδων ασφαλείας, η αποτελεσματικότητα των συστημάτων δεν είναι διασφαλισμένη, ειδικά σε βάθος χρόνου. Τούτο σημαίνει ότι πρακτικά δεν είναι εφικτό να μηδενιστεί ο δείκτης ατυχημάτων.

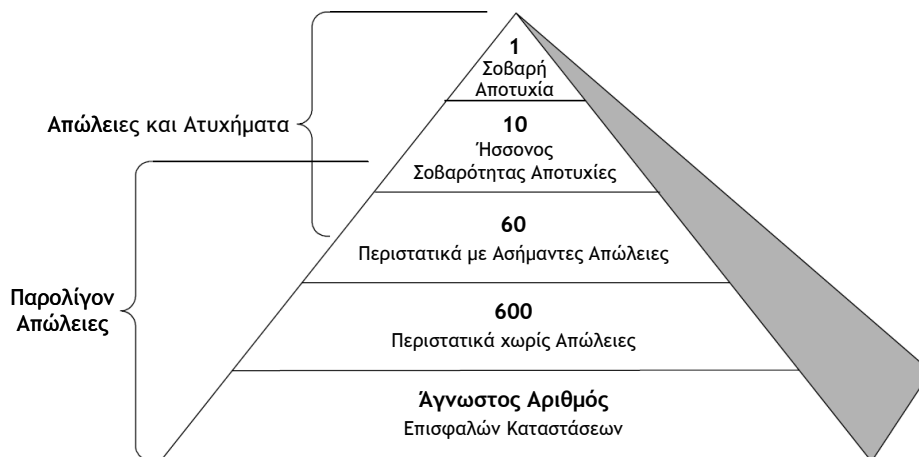
Η δεύτερη υποστηρίζει ότι τα ατυχήματα είναι δυνατό να αποφευχθούν, εφόσον εφαρμοστούν κατάλληλες διεργασίες και εφεδρικότητα, ώστε να αντιμετωπιστούν συστημικές αδυναμίες και να περιοριστούν τυχόν αστοχίες (Weick et al., 2008). Ουσιαστικά υποστηρίζεται ότι αν και ο άνθρωπος αποτελεί οντότητα μεταβαλλόμενης

αξιοπιστίας, το σύστημα δύναται να καταστεί υψηλά αξιόπιστο, ενσωματώνοντας εφεδρικήτητα συστημάτων και δικλίδες ασφαλείας (Patankar and Taylor, 2004)

Αμφότερες οι παραπάνω θεωρίες έχουν ισχυρή υποστηρικτική επιχειρηματολογία, χωρίς η μία να μπορεί να απορρίψει την άλλη (Patankar and Taylor, 2004; Leveson, 2004; Weick et al., 2008). Ωστόσο, είναι γενικά παραδεκτό ότι υπάρχουν κατηγορίες οργανισμών που χαρακτηρίζονται από υψηλή αξιοπιστία (High Reliability Organizations – HRO) στον τρόπο που λειτουργούν. Ως παραδείγματα αναφέρονται οργανισμοί που δραστηριοποιούνται στο χώρο της υγείας, της επεξεργασίας χημικών και στον αεροπορικό τομέα, συμπεριλαμβανομένης της στρατιωτικής αεροπορίας. Κύρια στοιχεία των υπόψη οργανισμών είναι η υψηλή επικινδυνότητα που ενέχει ο τομέας που δραστηριοποιούνται (Aase and Nybø, 2002) και η συνεχής πίεση για ικανοποίηση των προσδοκιών (Sullivan and Beach, 2009).

Η ιδιαιτερότητα των οργανισμών υψηλής αξιοπιστίας είναι ότι αν και δε διαθέτουν μεγάλα περιθώρια για μάθηση μέσω διεργασιών «trial-and-error», εντούτοις αναγνωρίζουν την πιθανότητα εμφάνισης αναπόφευκτων σφαλμάτων και επιδιώκουν να επωφεληθούν από αυτά για αποκόμιση διδαγμάτων (Weick et al., 2008). Τα γενικά χαρακτηριστικά που τους διακρίνουν από τους υπόλοιπους είναι (Reason, 2000; Aase and Nybø, 2002; Weick et al., 2008; Sullivan and Beach, 2009):

- Η ενασχόληση με την αποτυχία, ως μέσο μάθησης και βελτίωσης της αξιοπιστίας του οργανισμού. Λόγω της σπανιότητας των σοβαρών αποτυχιών, η αναζήτηση διδαγμάτων για διόρθωση αδυναμιών του συστήματος γίνεται μελετώντας αποτυχίες ή σσονος σπουδαιότητας ή που αποσοβήθηκαν τελευταία στιγμή, ενθαρρύνοντας τη γνωστοποίηση σφαλμάτων μεταξύ των μελών του οργανισμού και διερευνώντας τα αίτια κάθε διαπιστωμένης δυσλειτουργίας που δύναται να επηρεάσει την επιτυχία της αποστολής του οργανισμού. Η πολιτική αυτή στηρίζεται στη διαπίστωση ότι για κάθε σοβαρή αποτυχία υπάρχει ένα πλήθος από μικρότερης σημασίας περιστατικά περιορισμένου ή μηδενικού αντικτύπου (Phimister et al., 2003) (Σχήμα 4.1). Ανάλογη αντίληψη εκφράζουν οι Koskinen και Pihlanto (2008) όταν, πραγματευόμενοι τη διαχείριση γνώσης στα έργα, υποστηρίζουν ότι αποτυχίες ή σσονος κλίμακας μπορούν να γίνονται ανεκτές, όταν μέσω αυτών αναδεικνύονται λανθάνοντα προβλήματα και ενισχύεται η αντίληψη της ομάδας έργου για τους ελλοχεύοντες κινδύνους και την αντιμετώπισή τους, επιτρέποντας την αποφυγή αποτυχιών μείζονος κλίμακας.



Σχήμα 4.1 Πυραμίδα του Heinrich (προσαρμογή από Phimister et al., 2003)

- Απροθυμία απλούστευσης ερμηνειών. Αναφέρεται στην επιδίωξη αποφυγής της πιθανότητας εκπλήξεων-αιφνιδιασμών λόγω άγνοιας στοιχείων του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης του οργανισμού εξαιτίας απλούστευσης της ερμηνείας της επικρατούσας κατάστασης.
- Ευαισθητοποίηση στον τρόπο δραστηριοποίησης. Αναφέρεται στην εγρήγορση του οργανισμού, στη διατήρηση επίγνωσης από τα στελέχη της δυναμικής επικρατούσας κατάστασης στον τομέα δραστηριοποίησής τους και στην υψηλή διαλειτουργικότητα και συνεργασία μεταξύ τους.
- Δέσμευση στην ανθεκτικότητα. Αναφέρεται στη διαχείριση εκτάκτων καταστάσεων, όπου ο οργανισμός προσαρμόζεται ενεργοποιώντας γρήγορα άτυπες προσωρινές οργανώσεις προς αντιμετώπιση της προκύπτουσας έκτακτης κατάστασης. Σε αρκετές περιπτώσεις, τούτο αποτελεί αντικείμενο σχεδιασμού και προετοιμασίας. Στο σημείο αυτό αναγνωρίζεται η υιοθέτηση στοιχείων της θεωρίας της κανονικότητας των ατυχημάτων, καθώς γίνεται παραδεκτή ως αναπόφευκτη, η περίπτωση εμφάνισης ατυχημάτων (εκτάκτων καταστάσεων).
- Οργανωσιακές δομές που ευνοούν την ανάληψη πρωτοβουλιών από εμπειρογνώμονες ανεξάρτητα από το ιεραρχικό επίπεδο που βρίσκονται στον οργανισμό. Λόγω της σπανιότητας ή μοναδικότητας των γεγονότων που ενδέχεται να εμφανιστούν και του αντικτύπου τους, η λήψη απόφασης και η εκδήλωση ενεργειών αποτελεί χρονικά κρίσιμη διεργασία. Για τη διευκόλυνσή του ο οργανισμός στρέφεται στους διαθέσιμους εμπειρογνώμονες του τομέα και τους επιτρέπει την ανάληψη πρωτοβουλιών, ανεξάρτητα από το ιεραρχικό επίπεδο που βρίσκονται.

- Συνεχής ανατροφοδότηση του οργανισμού, για επιβεβαίωση της επάρκειας του συστήματος διαχείρισης ασφάλειας.
- Επιδίωξη ανάπτυξης κουλτούρας ασφάλειας εντός του οργανισμού.

Σύμφωνα με τους Weick et al. (2008), υψηλή αξιοπιστία στους εν λόγω οργανισμούς δε σημαίνει κατ' ανάγκη σταθερότητα στην απόδοση ή απουσία μεταβλητότητας στον τρόπο που δραστηριοποιούνται, αλλά σταθερότητα στις γνωστικές διεργασίες με τις οποίες διαχειρίζονται τη μεταβλητότητα του περιβάλλοντός τους (πχ απρόοπτα γεγονότα).

Βασιζόμενοι στις παραπάνω δύο θεωρίες οι Leveson et al. (2009) διατυπώνουν μία πιο συστημική προσέγγιση, σύμφωνα με την οποία η ασφάλεια σύνθετων συστημάτων:

- Αποτελεί αναδύομενη ιδιότητα του συνολικού συστήματος, παρά άθροισμα αξιόπιστων στοιχείων και ενεργειών.
- Απορρέει από τον προσδιορισμό του συστήματος ως κοινωνικο-τεχνικό, εστιάζοντας στις σχέσεις μεταξύ των τεχνικών, οργανωσιακών και κοινωνικών διαστάσεων του.
- Προκύπτει ως αποτέλεσμα συγκρότησης εξειδικευμένων δομών ασφάλειας προσαρμοσμένων στις ιδιαιτερότητες του συστήματος, παρά στον καθορισμό γενικών αρχών για εφαρμογή σε όλους του οργανισμούς.

Οι παραπάνω θεωρίες συμφωνούν ότι καθώς αυξάνει η περιπλοκότητα των συστημάτων που δομεί ο άνθρωπος, εμφανίζονται νέοι τύποι κινδύνων που δύναται να προκαλέσουν δυσλειτουργούσες αλληλεπιδράσεις μεταξύ των στοιχείων του συστήματος και να οδηγήσουν σε ατυχήματα ή γενικότερα μη αποδεκτές απώλειες πάσης φύσεως (Korpenjan, 2001; Leveson, 2004; Leveson et al., 2004). Συνήθως οι δυσλειτουργούσες αλληλεπιδράσεις εκδηλώνονται μεταξύ ανθρώπου και αυτοματισμών ή διεργασιών του συστήματος και αποδίδονται με τον όρο «ανθρώπινος παράγοντας».

4.3 ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ

Η συμβολή του «ανθρώπινου παράγοντα» στην πρόκληση ή αποφυγή απωλειών είναι καθοριστικής σημασίας για την ασφάλεια. Αποτελεί όρο που αναφέρεται συχνά στην εξέταση ατυχημάτων, είτε αυτά αφορούν στο χώρο εργασίας, είτε όχι.

Η υπόψη συμβολή στην πρόκληση απωλειών (πχ ατυχημάτων) εκφράζεται συνήθως με τον όρο «ανθρώπινο σφάλμα», εννοώντας την απόκλιση από συγκεκριμένη ή προκαθορισμένη αλληλουχία ενεργειών εκ μέρους ενός ατόμου ή συνόλου ατόμων, που μπορεί να οδηγήσει σε μη αποδεκτά ή ανεπιθύμητα αποτελέσματα (Patankar and Taylor,

2004; Leveson, 2004). Ωστόσο οι προαναφερθείσες προκαθορισμένες οδηγίες και γραπτές διαδικασίες σπάνια ακολουθούνται επακριβώς, καθώς οι άνθρωποι στις δραστηριότητές τους επιδιώκουν αφενός μεγαλύτερη αποδοτικότητα και παραγωγικότητα, αφετέρου να διαχειριστούν αυστηρά χρονοδιαγράμματα και πίεση χρόνου (Leveson, 2004).

Έτσι σε απώλειες όπως ατυχήματα, σχετικά εύκολα εντοπίζονται περιπτώσεις εμπλεκόμενων που κατά τη δυναμική εξέλιξη των γεγονότων, παραβίασαν θεσπισμένους κανόνες ακολουθώντας καθιερωμένες καθημερινές πρακτικές παρά τις πρότυπες διαδικασίες. Δεν είναι επομένως περίεργο που το «ανθρώπινο σφάλμα» εμφανίζεται ως αιτία στο 60-80% των ατυχημάτων (Hobbs and Williamson, 2003; Leveson, 2004; French et al., 2011), μη εξαιρουμένων και των αεροπορικών (Wiegmann and Shappell, 2003).

Ακόμη και σε περιβάλλοντα υψηλού κινδύνου, διαπιστώνονται συνεχώς διαφοροποιήσεις από οδηγίες και παραβιάσεις κανόνων που φαίνονται λογικές στους εμπλεκόμενους, δεδομένου του πραγματικού φόρτου εργασίας και του περιορισμένου διαθέσιμου χρόνου για την ολοκλήρωση ενός ανειλημμένου έργου (Leveson, 2004).

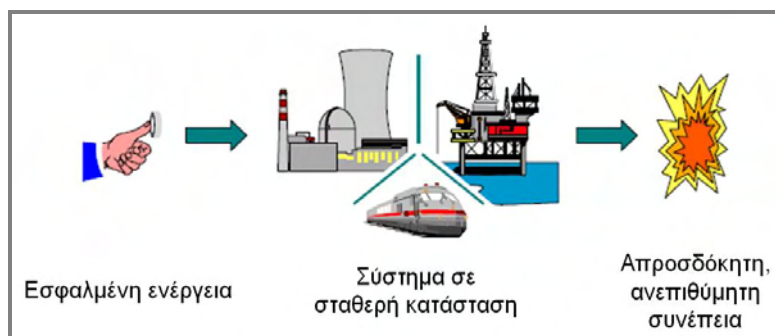
Κάθε ατύχημα ή απώλεια είναι αποτέλεσμα πολλών αλληλεπιδρώντων παραγόντων (άνθρωπος, υλικά, διαδικασίες) και η απόδοση της αιτιότητας σε έναν αποκλειστικά, αποτελεί ατελή διαδικασία, αφού εάν ληφθούν κατάλληλα μέτρα στους υπόλοιπους μπορεί να αποφευχθεί η επισφαλής κατάσταση (πχ μία επισφαλής ανθρώπινη ενέργεια μπορεί να αποτρέπεται μέσω κατάλληλης σχεδίασης, εξοπλισμού ή διαδικασιών).

Το ανθρώπινο λάθος επίσης δεν είναι ανεξάρτητο από το σύστημα στο οποίο συμβαίνει, ούτε αποτελεί το αποκλειστικό αίτιο πρόκλησης ενός ατυχήματος. Όμως παραμένει σημαντικός παράγοντας αιτιότητας ατυχημάτων, που χρειάζεται να συνυπολογίζεται κατά την οργάνωση και σχεδιασμό μέσων και διαδικασιών, προκειμένου να αποτρέπονται επισφαλείς καταστάσεις και να προλαμβάνονται απώλειες (Reason, 1997). Η μελέτη δηλαδή του ανθρώπινου λάθους δεν αποσκοπεί στην αιτιολόγηση ενός ατυχήματος, αλλά στην πρόληψη απωλειών, για την επίτευξη της οποίας απαιτείται η εξέταση όλων των πτυχών του συστήματος.

Η μελέτη του ανθρώπινου λάθους ουσιαστικά ξεκίνησε τη δεκαετία του 1950, υπό την πίεση του σοβαρού κινδύνου ατυχήματος μεγάλης έκτασης στις ραγδαία αναπτυσσόμενες βιομηχανίες υψηλής επικινδυνότητας (πυρηνικά εργοστάσια, χημικές βιομηχανίες κλπ). Ο σοβαρός αντίκτυπος ενός τέτοιου ατυχήματος, καθώς και ο αυξανόμενος και πιο σύνθετος ρόλος του ανθρώπου στα υπόψη συστήματα, οδήγησε στην ανάγκη διερεύνησης του ανθρώπινου λάθους.

Η ανάλυση ενός ατυχήματος/απώλειας βασίζεται πάντοτε σε ένα μοντέλο, δηλαδή σε μια γενική ερμηνεία της φύσης και του τρόπου που μια σειρά αιτιών και συνθηκών μπορεί να οδηγήσει στην πρόκληση ατυχήματος/απώλειας. Συνεπώς, τα υπόψη μοντέλα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη την περίπλοκη αλληλεπίδραση μεταξύ ανθρώπων, τεχνολογίας και οργάνωσης. Όλα σχεδόν βασίζονται στην αρχή του αιτιατού, η οποία δηλώνει ότι για κάθε γεγονός πρέπει να υπάρχει μια τουλάχιστον προκαλούσα αιτία.

Κατά τα πρώτα μοντέλα που αναπτύχθηκαν, υπήρχε η τάση ερμηνείας των ατυχημάτων/απωλειών ως αποτέλεσμα μιας μοναδικής επισφαλούς ή εκτός αποδεκτών προτύπων κατάστασης (πχ τεχνική αστοχία, εσφαλμένη ανθρώπινη πράξη) (Hollnagel, 2001). Έτσι η απόδοση ενός ατυχήματος σε «ανθρώπινο σφάλμα», αποτελούσε γενικό τρόπο ερμηνείας όλων εκείνων των περιπτώσεων που δεν μπορούσαν να αποδοθούν σε αστοχία υλικού ή τεχνική ατέλεια. Πριν το ατύχημα, δηλαδή, το σύστημα θεωρούνταν ότι βρισκόταν σε φυσιολογική κατάσταση και μια εσφαλμένη ανθρώπινη ενέργεια αποτελούσε την πρωταρχική αιτία του ατυχήματος (Σχήμα 4.2).



Σχήμα 4.2 Αρχικό μοντέλο ατυχήματος λόγω ανθρωπίνου σφάλματος (Hollnagel, 2001)

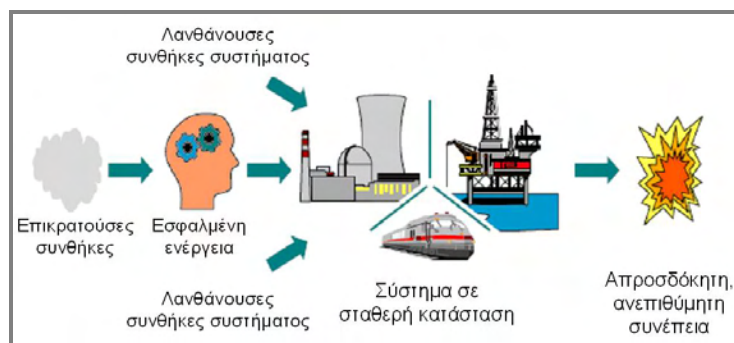
Σταδιακά το μοντέλο ερμηνείας ατυχημάτων εξελίχθηκε, δεχόμενο:

- την παρουσία και ενδεχόμενη επίδραση λανθανουσών–υποκείμενων καταστάσεων που ενυπάρχουν στο σύστημα (Reason, 1992) και
- την εμφάνιση περίπλοκων συνθηκών που μπορεί να οδηγήσουν σε ανθρώπινο σφάλμα.

Η εξέλιξη αυτή αποτέλεσε το έναυσμα για αναζήτηση των τρόπων που οι ανθρώπινες ενέργειες επηρεάζονται από τις συνθήκες υπό τις οποίες εκτελούνται.

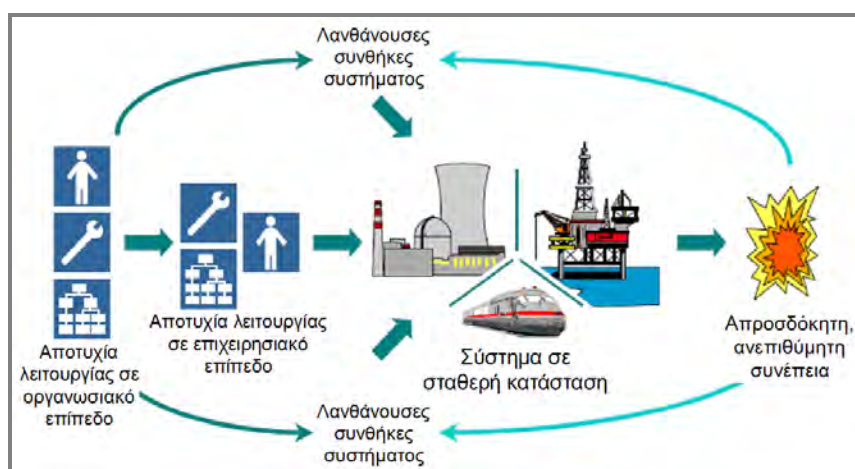
Οι λανθάνουσες-υποκείμενες καταστάσεις σε ένα σύστημα, αποτελούν μη εντοπισμένες ανεπιθύμητες καταστάσεις, μέχρι που οι επικρατούσες συνθήκες επιτρέψουν την εκδήλωσή τους (Σχήμα 4.3). Τότε απαιτούν συνήθως γρήγορη αντίδραση για την

αποκατάστασή τους, συνήθως επιπρόσθετα σε άλλα γεγονότα που απαιτούν προσοχή, αλλιώς διακυβεύεται η ομαλή λειτουργία του συστήματος. Οι λανθάνουσες καταστάσεις είναι ιδιαίτερα επιβλαβείς, διότι συμβάλλουν στην αβεβαιότητα και υποβάθμιση του επίπεδου ασφάλειας ενώ εξελίσσεται μία διεργασία, χωρίς τούτο να καταστεί αντιληπτό.



Σχήμα 4.3 Ενδιάμεσο μοντέλο ατυχήματος λόγω ανθρωπίνου σφάλματος (Hollnagel, 2001)

Μετά το 1990, η αντίληψη για την ερμηνεία του ατυχήματος λόγω ανθρωπίνου σφάλματος μετατοπίστηκε από το επίπεδο του μεμονωμένου ατόμου, στο επίπεδο της οργάνωσης. Έτσι παρά το ότι οι ενέργειες και οι «αποτυχίες» των ατόμων αποτελούν το εναρκτήριο γεγονός του ατυχήματος, άρχισε να γίνεται αντιληπτό ότι υπεισέρχεται επιπλέον ως αιτιολογικός παράγοντας, η περιπλοκότητα του εργασιακού περιβάλλοντος και ειδικά η ύπαρξη λανθανουσών καταστάσεων που επενεργούν στην πρόκληση του ατυχήματος, απενεργοποιώντας τις άμυνες του οργανισμού (Maurino et al., 1995; Reason, 1997; Reason, 2008) (Σχήμα 4.4).



Σχήμα 4.4 Σύγχρονο μοντέλο ατυχήματος λόγω ανθρωπίνου σφάλματος (Hollnagel, 2001)

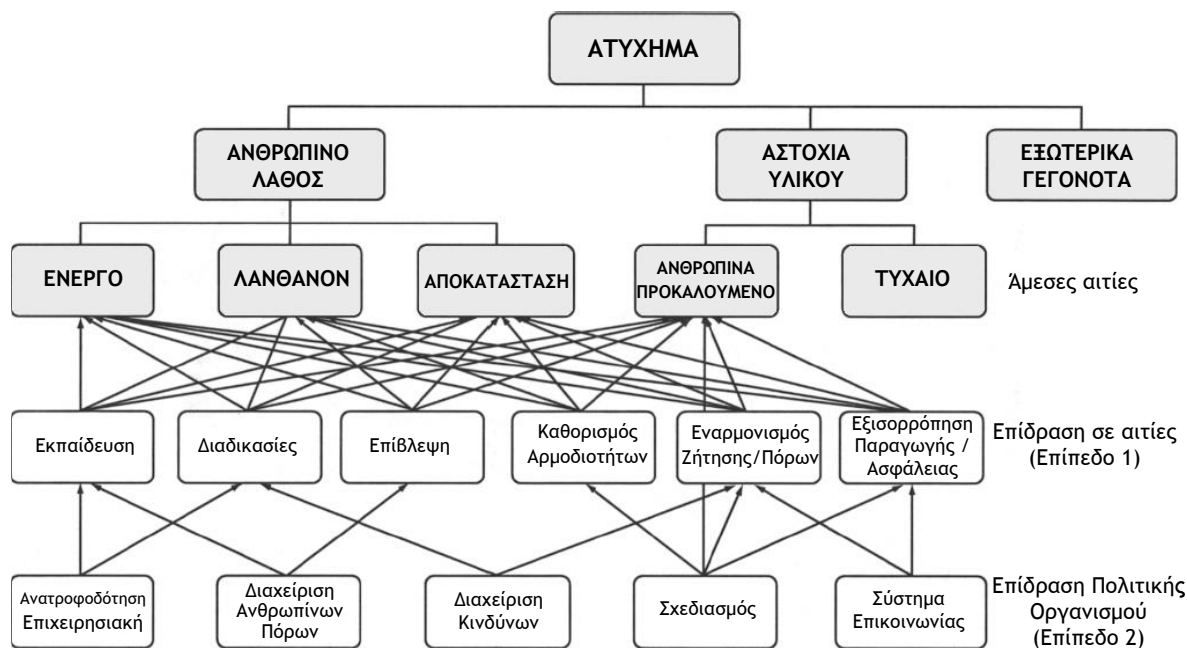
Σύμφωνα με τη σύγχρονη αντίληψη, αν και μεταξύ των κύριων αιτιών του ατυχήματος συνεχίζει να περιλαμβάνεται η «αποτυχία» ατόμων που βρίσκονται στο τελικό στάδιο της παραγωγής (sharp end, Σχήμα 4.4) και είναι άμεσα εμπλεκόμενα με την εφαρμογή διαδικασιών ή σε αλληλεπίδραση με την τεχνολογία, ωστόσο όταν μαζί με τις παραπάνω «αποτυχίες», ξαφνικά γίνονται «ενεργές» προϋπάρχουσες λανθάνουσες καταστάσεις που υφέρπουν κρυμμένες στο σύστημα, τότε προκαλείται ατύχημα/απώλεια.

Έτσι η σύγχρονη αντίληψη θεωρεί ότι εκτός από την άμεση αιτία, υπάρχει ένα υπόβαθρο αιτιών που οφείλονται σε ανεπάρκειες λειτουργιών και διαδικασιών αποτροπής του συστήματος και αποτελούν πηγές κινδύνου για την ομαλή λειτουργία του συστήματος (Hollnagel, 2001). Οι άνθρωποι που είναι αρμόδιοι για τις λειτουργίες αυτές σε οργανωσιακό επίπεδο (blunt end, Σχήμα 4.4), αν και απομακρυσμένοι από την παραγωγή, είναι σε μεγάλο βαθμό υπεύθυνοι για τις συνθήκες στις οποίες εκτίθενται οι άνθρωποι της παραγωγής (sharp end) και οι οποίες συμβάλλουν στην πρόκληση του ατυχήματος.

Η ερμηνεία επομένως ενός ατυχήματος/απώλειας βασίζεται στην κατανόηση της αλληλεπίδρασης των παραγόντων, ενεργών και λανθανόντων, που συνδέουν τον άνθρωπο, τα τεχνολογικά και τα οργανωτικά μέρη ενός συστήματος.

Υπάρχουν ποικίλες θεωρητικές προσεγγίσεις που βοηθούν στην αναγνώριση, περιγραφή και ανάλυση της σημασίας στοιχείων που υπεισέρχονται σε ένα ατύχημα και ιδιαίτερα εκείνων που αναφέρονται στον ανθρώπινο παράγοντα (Wiegmann and Shappell, 2003; Stolzer et al., 2008).

Διευκρινίζεται ότι η έννοια του ανθρώπινου παράγοντα δεν περιορίζεται μόνο στους άμεσα εμπλεκόμενους στο ατύχημα (πχ σε αεροπορικό ατύχημα, το πλήρωμα του πτητικού μέσου, ο τεχνικός ή ο ελεγκτής εναερίου κυκλοφορίας). Αντιθέτως περιλαμβάνει το σύνολο των παραγόντων που συνεργούν στο ατύχημα, καλύπτοντας από τη σχεδίαση των συστημάτων του μέσου, τις ευθύνες των ανώτερων επιπέδων Διοίκησης στην επιλογή των ατόμων που χειρίζονται το μέσο, στην εκπαίδευσή τους, στην επιλογή των επιβλεπόντων, τις ευθύνες των ενδιαμέσων επιπέδων Διοίκησης που εμπλέκονται στην ανάληψη του ρίσκου για την ανάθεση μιας αποστολής, μέχρι τις ιδιαίτερες συγκυρίες που μπορεί να συντρέξουν και να επηρεάσουν το άτομο κατά την εκτέλεση της αποστολής του (Pollack, 1992) (Σχήμα 4.5).



Σχήμα 4.5 Αλληλεπιδρώντες παράγοντες ατυχήματος (Kumamoto and Henley, 1996)

Αυτή ακριβώς η ευρύτητα του αντικειμένου είναι που καθιστά δύσκολο τον εντοπισμό των κινδύνων λόγω της συμβολής του ανθρώπινου παράγοντα πέραν από το επίπεδο του μεμονωμένου ατόμου, κατά τη διερεύνηση ενός ατυχήματος.

4.4 ΜΟΝΤΕΛΑ ΕΡΜΗΝΕΙΑΣ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ

Υπάρχει πληθώρα μοντέλων ερμηνείας του ανθρώπινου σφάλματος στο πλαίσιο κατανόησης του τρόπου που επηρεάζεται η ασφάλεια (ως περιορισμός απωλειών) και προέρχονται από διάφορους γνωστικούς τομείς, όπως της γνωστικής αντίληψης, της ψυχοκοινωνιολογίας, της εργονομίας, της οργανωσιακής επιστήμης κλπ. (Wiegmann and Shappell, 2003). Ουσιαστικά επιδιώκουν τον εντοπισμό και ανάδειξη βασικών αιτιών που επηρεάζουν σημαντικά την εξέλιξη καταστάσεων που προκαλούν απώλειες (κάθε είδους) σε ανθρώπινες δραστηριότητες, ιδιαίτερα δε όταν οι τελευταίες έχουν χαρακτηριστικά έργου, δηλαδή προσωρινές οργανωσιακές μορφές που επιδιώκουν αλλαγές σε έναν οργανισμό υπό αυστηρούς περιορισμούς χρόνου, πόρων, ποιότητας και με αβέβαιη γνώση όλων των πτυχών του έργου (Jaafari, 2007; Almahmoud et al., 2012).

Είναι εύλογη η σημασία τους στη διαχείριση κινδύνων, καθώς επηρεάζει τη γνώση και αντίληψη της ομάδας έργου για τη φύση των κινδύνων και τον τρόπο χειρισμού τους, ξεπερνώντας τη «τεχνικο-κεντρική» οπτική του έργου ως μηχανιστικό σύστημα (Pollack,

2007; Sauer and Reich, 2007; Alojairi and Safayeni, 2009), αλλά προσεγγίζοντάς το ως κοινωνικο-τεχνικό σύστημα (Alojairi and Safayeni, 2009).

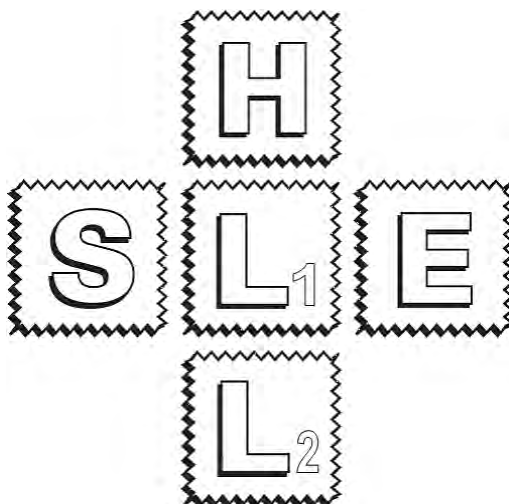
Η αξία των μοντέλων ερμηνείας ανθρωπίνου σφάλματος έγκειται στο κατά πόσο είναι πρακτικά εφαρμόσιμα. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα περισσότερα διαδεδομένα μοντέλα που βρίσκουν εφαρμογή στη διαχείριση κινδύνων.

4.4.1 Το Μοντέλο SHEL

Το υπόψη μοντέλο προτάθηκε το 1972 από τον Edwards και εξελίχθηκε από τον Hawkins (1993). Υποστηρίζεται ότι υπάρχουν τέσσερα απαραίτητα στοιχεία που μετέχουν στην επιτυχή διαλειτουργικότητα ανθρώπου – τεχνολογίας και το σχεδιασμό αλληλεπίδρασής τους. Τα στοιχεία αυτά καλούνται Software, Hardware, Environment και Liveware, τα αρχικά γράμματα των οποίων συνθέτουν τη λέξη SHEL και έχουν την εξής έννοια (Rizzo and Save, 2001; Drury, 2001; CAA, 2002; Carayon, 2006; ICAO, 2009):

- Software, νοείται το σύνολο των κανόνων, κανονισμών, οδηγιών, τυποποιημένων διαδικασιών, συνηθειών, πρακτικών που διέπουν μία οργάνωση. Εδώ εντάσσεται επίσης η κουλτούρα της οργάνωσης και η πολιτική που εφαρμόζει.
- Hardware, νοείται το σύνολο του εξοπλισμού, υποδομών, μέσων και άψυχων πόρων που διαθέτει μία οργάνωση για τη λειτουργία της.
- Environment, νοείται το περιβάλλον που αναφέρεται σε φυσικές, εργασιακές, νομικές συνθήκες, κοινωνικοπολιτικές και οικονομικές καταστάσεις στο πλαίσιο των οποίων τα άτομα καλούνται να δραστηριοποιηθούν για την εκτέλεση έργων.
- Liveware νοείται κάθε άνθρωπος, όπως εκφράζεται μέσω των σχέσεων του με άλλους ανθρώπους, της επικοινωνίας και των συναναστροφών του. Το Liveware συχνά αναλύεται σε Liveware 1 (L₁) δηλαδή οι άνθρωποι ως άτομα, και σε Liveware 2 (L₂) που αναφέρεται στις αλληλεπιδράσεις μεταξύ ανθρώπων, καθώς και μεταξύ φορέων και στελεχών, που εκπροσωπούν υποδομές της οργάνωσης. Γι αυτό συχνά το μοντέλο καλείται επίσης SHELL.

Καθένα από τα στοιχεία Liveware, Software, Hardware αλληλεπιδρά με τα υπόλοιπα μέσα σε ένα περιβάλλον (Environment) που δύναται να επηρεάζει κάποια ή όλα τα επιμέρους στοιχεία (Σχήμα 4.6).



Σχήμα 4.6 Μοντέλο SHEL (προσαρμογή από Stolzer et al., 2008; ICAO, 2009)

Το πλεονέκτημα του μοντέλου είναι ότι προσφέρει μία οπτική, βάσει της οποίας το άτομο δε θεωρείται απομονωμένο από τα στοιχεία του συστήματος μέσα στο οποίο δραστηριοποιείται. Το μοντέλο SHEL δηλαδή εστιάζει στις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των ατόμων και όλων των άλλων συστατικών του συστήματος, συμπεριλαμβανομένων και λοιπών στοιχείων Liveware, τα οποία δέχεται ότι δε μπορούν να δρουν ανεξάρτητα μεταξύ τους. Οι αιτίες των κινδύνων που εντοπίζονται πρέπει επομένως να αναζητηθούν στις αλληλεπιδράσεις των επιμέρους στοιχείων του μοντέλου.

Το μοντέλο SHEL ουσιαστικά περιγράφει ένα μοντέλο κοινωνικο-τεχνικού συστήματος (Rizzo et al, 2000; Carayon, 2006), στις αρχές του οποίου αναφέρεται επίσης ο Haimes (2004), όπως παρουσιάστηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, όταν πραγματεύεται κινδύνους σε έργα τεχνολογικής φύσεως.

4.4.2 Το Μοντέλο του Reason

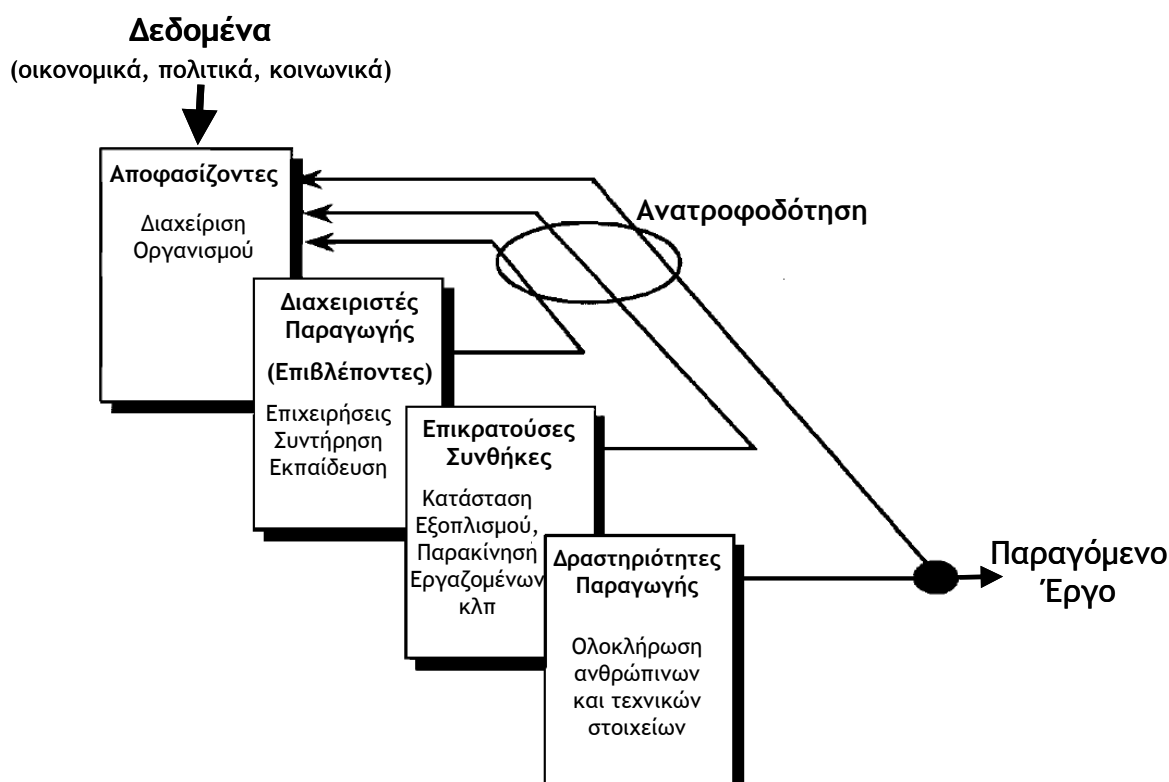
Η προσέγγιση του Reason (1997) βασίζεται στο σκεπτικό ότι σε όλους τους οργανισμούς υπάρχουν θεμελιώδη επίπεδα που πρέπει να συνεργάζονται αρμονικά για την επίτευξη αποτελεσματικού και ασφαλούς έργου. Τα επίπεδα αυτά αντιστοιχούν στους:

- Αποφασίζοντες, που καθορίζουν την αποστολή, τους στόχους, το όραμα του οργανισμού και είναι υπεύθυνοι για την εξασφάλιση των απαραίτητων πόρων.
- Διαχειριστές του έργου παραγωγής, που αναλαμβάνουν την εφαρμογή των αποφάσεων που λαμβάνονται από τα ανώτερα διοικητικά στελέχη. Συχνά αναφέρονται και ως Επιβλέποντες.

- Επιχειρησιακό Προσωπικό, που δραστηριοποιείται στην παραγωγή. Η επιλογή και εκπαίδευση του υπόψη προσωπικού είναι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας του έργου, της αποτελεσματικής υλοποίησής του και διαχείρισης των κινδύνων που περιλαμβάνει. Στην περίπτωση των έργων αποτελείται εν μέρει από την ομάδα έργου και εν μέρει από το εργατικό δυναμικό που μετέχει στην παραγωγή του προϊόντος ή της υπηρεσίας (παραδοτέα).

Οι παραπάνω κατηγορίες προσωπικού λειτουργούν υπό προϋπάρχουσες επικρατούσες συνθήκες (pre-conditions) για να εκτελέσουν την αποστολή τους και λαμβάνουν μέτρα έναντι προβλέψιμων κινδύνων, ώστε να προστατεύσουν τον οργανισμό από απώλειες και να διασφαλίσουν την ποιότητα των παραδοτέων.

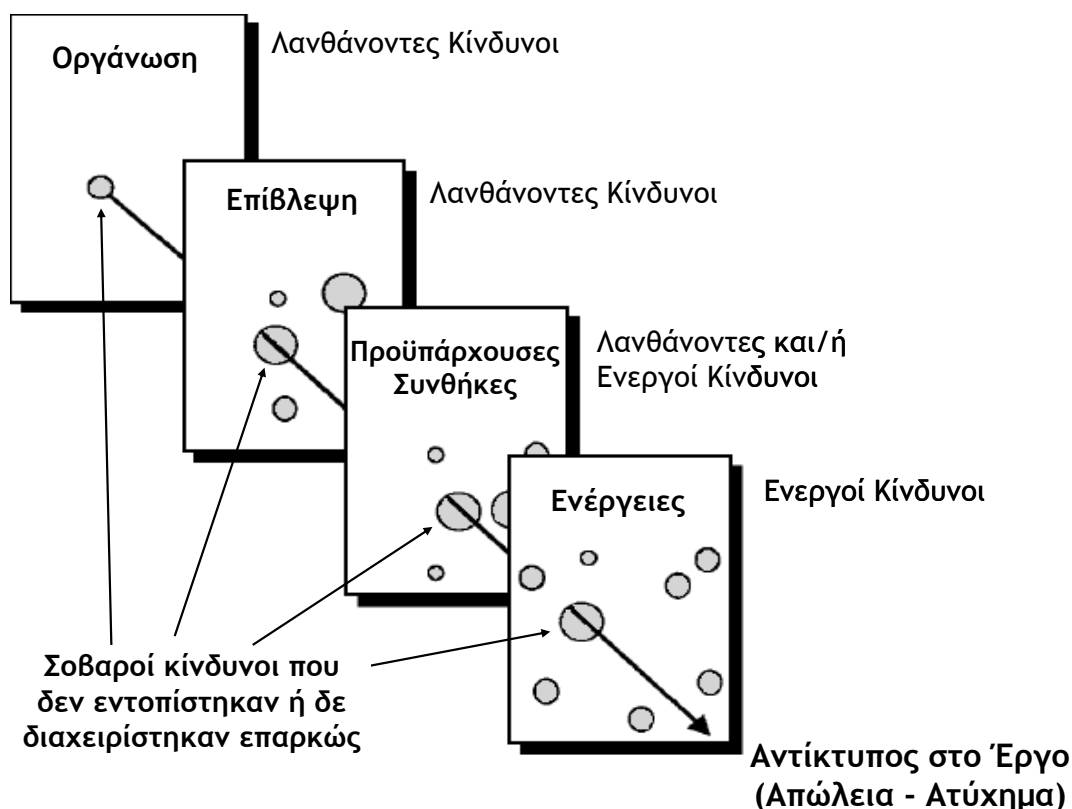
Κατά την εύρυθμη λειτουργία μιας οργάνωσης, μηχανισμοί ανάδρασης τροφοδοτούν τους αποφασίζοντες με πληροφόρηση, επιτρέποντάς τους να γνωρίζουν την επικρατούσα κατάσταση, την εξέλιξη του έργου και την ποιότητα των παραδοτέων. Τα παραπάνω απεικονίζονται στο Σχήμα 4.7.



Σχήμα 4.7 Το μοντέλο του Reason (προσαρμογή από Wiegmann and Shappell, 2003)

Σύμφωνα με το Reason (1997), απώλειες (ατυχήματα) στον οργανισμό προκαλούνται όταν διακόπτεται – «αποτυγχάνει» η αρμονική αλληλεπίδραση μεταξύ των επιπέδων που

μετέχουν στη διεργασία παραγωγής. Αυτές οι «αποτυχίες» ή «ανεπάρκειες» υποβαθμίζουν την ακεραιότητα του συστήματος, καθιστώντας το τρωτό σε επιχειρησιακούς κινδύνους και συναφείς απώλειες. Οι «αποτυχίες» ή «παθογένειες» μπορούν να απεικονιστούν ως «οπές» (λανθάνοντες και/ή ενεργοί κίνδυνοι) στα διαφορετικά επίπεδα του συστήματος, καθιστώντας μια κατά τα άλλα παραγωγική διαδικασία, αναποτελεσματική, με ανενεργό μέρος των μηχανισμών άμυνας της, και συνεπώς επιρρεπή σε απώλειες (Σχήμα 4.8)



Σχήμα 4.8 Πρόκληση απώλειας σύμφωνα με το μοντέλο του Reason (προσαρμογή από Wiegmann and Shappell, 2003; Kerzner, 2009)

Το μέγεθος και η θέση κάθε «οπής» μπορεί να θεωρηθεί ότι εκφράζει χαρακτηριστικά του επιμέρους κινδύνου (risk event) (Hillson, 2009a; Almahmoud et al., 2012). Λόγω της δυναμικότητας του περιβάλλοντος, «οπές» εμφανίζονται και εξαφανίζονται ή μεταβάλλουν το μέγεθος και τη θέση τους, εκφράζοντας τη μεταβλητότητα των κινδύνων (Reason, 2000; Almahmoud et al., 2012).

Το μοντέλο του Reason είναι γνωστό και ως μοντέλο του «Ελβετικού Τυριού» (Swiss Cheese Model) λόγω των συνειρμών που εγείρει η εικόνα των διάτρητων επιπέδων. Η πιο πρόσφατη εκδοχή του μοντέλου (Reason, 1997; Reason et al; 2006; Schönbeck et al., 2010) απεικονίζεται στο Σχήμα 4.9.



Σχήμα 4.9 Πρόκληση απώλειας με βάση το εξελιγμένο μοντέλο του Reason (Reason, 1997)

Το μοντέλο του Reason περιγράφει τον τρόπο που η ανθρώπινη φύση συμβάλλει στην αποδόμηση σύνθετων συστημάτων με καλά σχεδιασμένες άμυνες, σε σημείο που να καταστήσει κινδύνους, ικανούς να επιφέρουν σημαντικές απώλειες στο σύστημα, είτε με τη μορφή ατυχημάτων, είτε με οποιασδήποτε άλλης μορφής αντίκτυπο στους στόχους και την αποστολή του συστήματος.

Όσο η λειτουργία ενός συστήματος υποβαθμίζεται ή αυτό γίνεται ασταθές, τόσο εντονότερη είναι η ανάγκη επέμβασης του ανθρώπου από υψηλότερο οργανωσιακό επίπεδο για να αντιμετωπίσει τις «παθογένειες» - «αποτυχίες» του συστήματος (οπές στο μοντέλο). Υπό αυτή την έννοια κάθε απώλεια (ανεξαρτήτου μεγέθους ή σημασίας) δεν αποτελεί μεμονωμένο γεγονός, αλλά παραπροϊόν και παράλληλα προειδοποιητικό μήνυμα των γενικότερων λειτουργικών συνθηκών του συστήματος.

4.4.3 Σύστημα Ανάλυσης και Ταξινόμησης Ανθρώπινου Παράγοντα (HFACS)

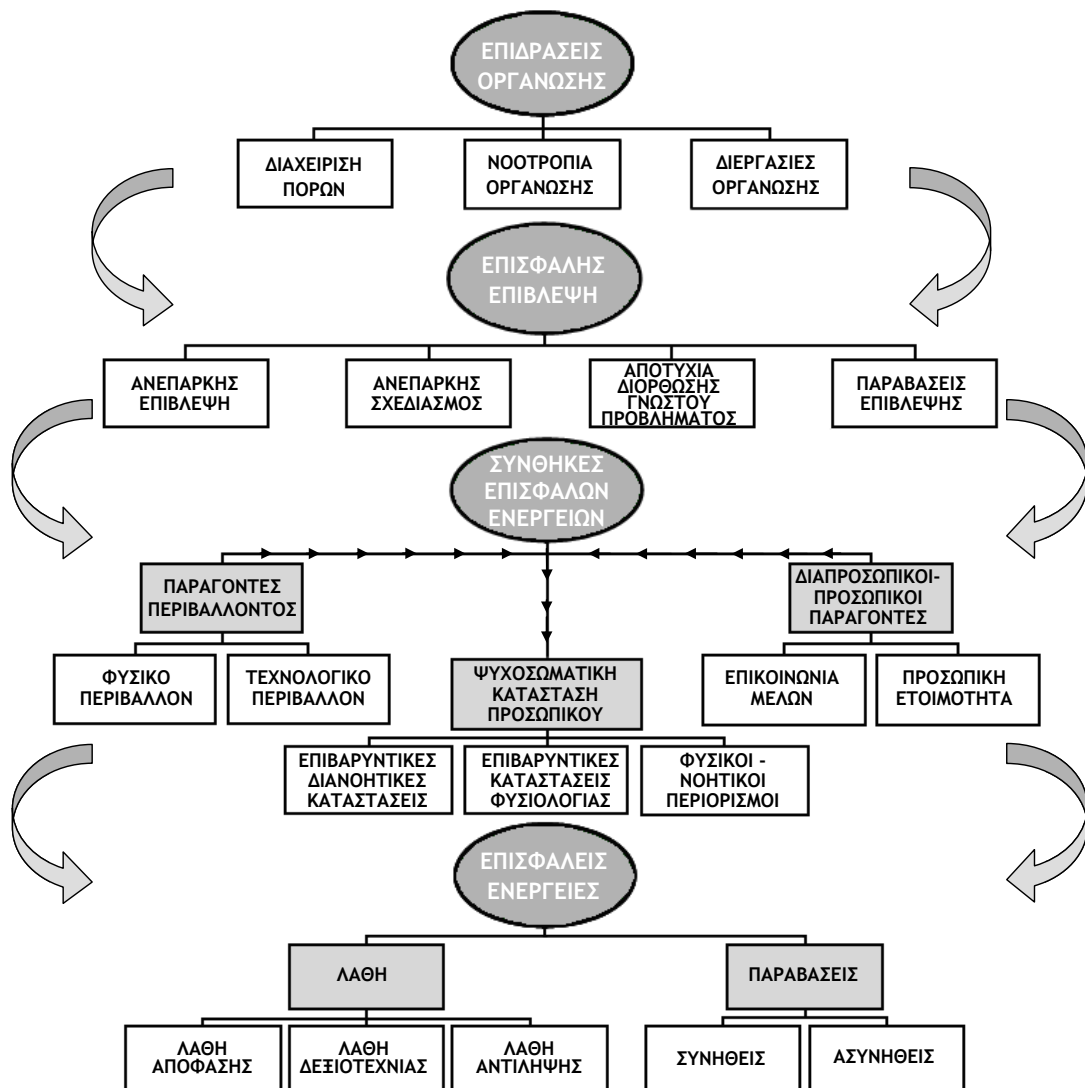
Το Σύστημα Ανάλυσης και Ταξινόμησης Ανθρώπινου Παράγοντα (Human Factor Analysis and Classification System - HFACS) αναπτύχθηκε από τους Wiegmann και Shappell (2003) για να καθορίσει τους λανθάνοντες και εμφανείς παράγοντες αποτυχίας που εμφανίζονται στο μοντέλο του Reason, ώστε να αξιοποιηθεί ως εργαλείο έρευνας-ανάλυσης απωλειών και διερεύνησης ατυχημάτων (Wiegmann and Shappell, 2003; Hobbs, 2008; Harris and Li, 2011).

Περιγράφει τέσσερα κύρια επίπεδα, που αφορούν:

- Επισφαλείς πράξεις ή ενέργειες
- Προϋπάρχουσες συνθήκες επισφαλών πράξεων ή ενεργειών
- Επισφαλή επίβλεψη
- Επιδράσεις οργάνωσης

Σύμφωνα με τους Wiegmann και Shappell (2003) τα επίπεδα είναι σε αντιστοιχία με τα επίπεδα του μοντέλου του Reason και αναλύονται περαιτέρω σε κατηγορίες, όπως φαίνεται στο Σχήμα 4.10.

Ουσιαστικά κάθε κατηγορία του συστήματος HFACS συνιστά πηγή κινδύνου για το σύστημα, η αλληλεπίδραση των οποίων είναι δυνατό να προκαλέσει απώλειες στο σύστημα, όπως για παράδειγμα ατυχήματα, και διέπεται από τις στρατηγικές χειρισμού κινδύνων που αναφέρθηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο.



Σχήμα 4.10 Το Σύστημα Ανάλυσης και Ταξινόμησης Ανθρώπινου Παράγοντα (HFACS) (προσαρμογή από Wiegmann and Shappell, 2003)

Η επέκταση του συστήματος HFACS σε σύνθετα κοινωνικο-τεχνικά συστήματα που ασχολούνται με δραστηριότητες συντήρησης, καλείται HFACS-ME (HFACS Maintenance Extension) (Krulak, 2004) και στη γενική του μορφή φαίνεται στον Πίνακα 4.1.

Πίνακας 4.1 Σύστημα HFACS-ME

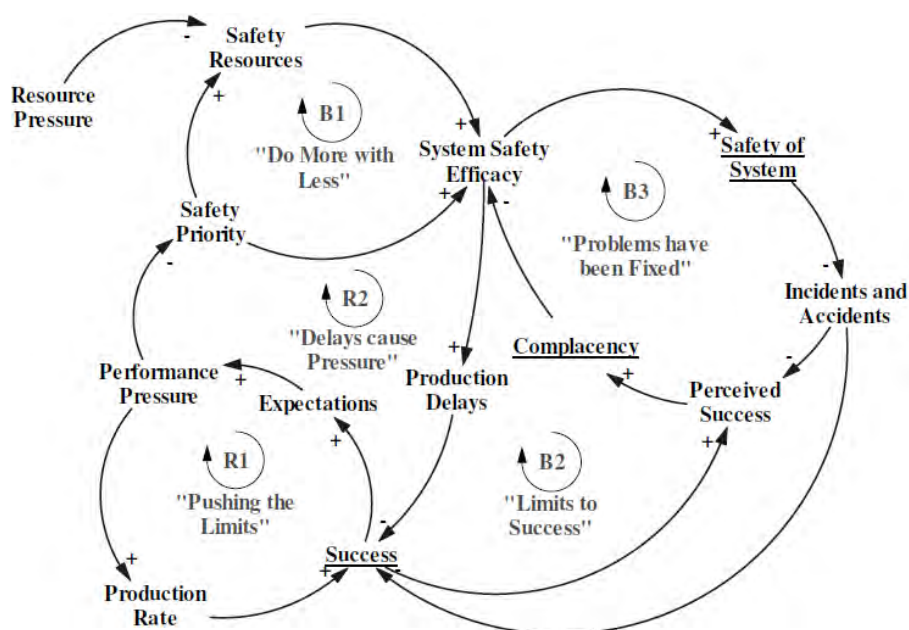
Παράγοντες Επιπέδου 1	Παράγοντες Επιπέδου 2	Παράγοντες Επιπέδου 3
Επισφαλείς Συνθήκες Διοίκησης	Οργανωσιακές	Ανεπάρκεια Διεργασιών Ανεπάρκεια Τεκμηρίωσης Ανεπάρκεια Σχεδίασης Ανεπάρκεια Πόρων
	Επίβλεψη	Ανεπάρκεια Επίβλεψης Ακαταλληλότητα Λειτουργιών Μη Αποκατάσταση Προβλήματος Παραβάσεις Επίβλεψης
Επισφαλείς Συνθήκες Τεχνικών	Ψυχοσωματική (Αντιξοότητα)	Διανοητική Φυσική Φυσικοί/Διανοητικοί Περιορισμοί
	Συντονισμός Ομάδας	Ανεπάρκεια Επικοινωνίας Ανεπαρκής Βεβαιότητας/Ενδοιασμός Ανεπάρκεια Ευελιξίας/ Προσαρμοστικότητας
	Ετοιμότητα	Προετοιμασία/Εκπαίδευση Πιστοποίηση/Εξουσιοδότηση Παρατυπίες
Επισφαλείς Συνθήκες Εργασίας	Φυσικό Περιβάλλον	Ανεπάρκεια Φωτισμού Επισφαλής Καιρός/Εκθεση Βλαπτικοί Παράγοντες Περιβάλλοντος
	Εξοπλισμός	Κακοσυντηρημένος/Χαλασμένος Μη Διαθέσιμος/Ακατάλληλος Παρωχημένος/Ληγμένος/Μη πιστοποιημένος
	Χώρος Εργασίας	Περιορισμένες Διαστάσεις Υπαρξη Εμποδίων Δυσχέρεια/Αδυναμία Πρόσβασης
Επισφαλείς Ενέργειες Τεχνικού	Λάθη	Προσοχής/Μνήμης Γνώσης/Κανονισμών Δεξιότητας/Τεχνικής Κρίσης/Απόφασης
	Παραβάσεις	Συνήθειες (Ανεκτές από Διοίκηση) Παραβιάσεις κανόνων Σημαντικές (Μη Ανεκτές από Διοίκηση) Ακραίες/Κατάφωρες

(προσαρμογή από Krulak, 2004)

Από την ανάπτυξή του, το σύστημα HFACS έχει χρησιμοποιηθεί επιτυχώς σε πολυάριθμες περιπτώσεις μελέτης παραγόντων επικινδυνότητας που σχετίζονται μεταξύ άλλων με την πολιτική και στρατιωτική αεροπορία, οδικές, σιδηροδρομικές και θαλάσσιες μεταφορές, τις βιομηχανίες εξόρυξης πετρελαίου και ορυκτών καθώς και με τον τομέα της υγείας και περιθαλψής ατόμων (ATSB, 2008).

Πρόσφατες μελέτες στην Αυστραλία (ATSB, 2008) αναδεικνύουν την αξία του συστήματος HFACS ως εργαλείο πρόβλεψης κινδύνων που δύνανται να έχουν σοβαρό αντίκτυπο στην ασφάλεια των αεροπορικών δραστηριοτήτων, ώστε να υποστηριχθούν στρατηγικές αντιμετώπισης κινδύνων και αποφυγής απωλειών.

Αξίζει να αναφερθεί ότι το μοντέλο του Reason και το σύστημα HFACS αποτελούν επιδημιολογικά μοντέλα απεικόνισης πηγών κινδύνου σε ένα σύνθετο κοινωνικο-τεχνικό σύστημα (Qureshi, 2007). Μέρος της επιστημονικής κοινότητας υποστηρίζει (Dekker, 2001; Leveson, 2004; Reason et al., 2006) ότι δεν προσφέρονται για την αιτιολόγηση και κατανόηση του τρόπου που οι παράγοντες κινδύνου αλληλεπιδρούν, προκαλώντας απώλειες στο σύστημα. Για το λόγο αυτό, παρατηρείται στροφή σε μοντέλα που βασίζονται περισσότερο στη δυναμική συστημάτων (Leveson, 2004; Marais et al., 2006; Leveson et al., 2009) (Σχήμα 4.11).



Σχήμα 4.11 Ασφάλεια λειτουργούντος συστήματος με όρους δυναμικής συστημάτων (Dulac et al., 2007)

4.5 ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΣΤΑ ΕΡΓΑ

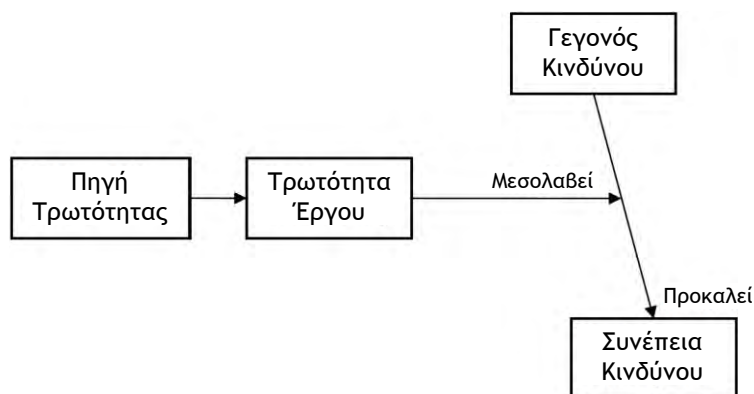
Ανάγοντας το ζήτημα της ασφάλειας (ως αποφυγή απωλειών οποιασδήποτε φύσης) στη διαχείριση κινδύνων στα έργα, και προσεγγίζοντας το έργο ως σύνθετο κοινωνικο-τεχνικό σύστημα προσωρινού οργανωσιακού χαρακτήρα που υπόκειται σε κινδύνους, είναι δυνατό οι οργανωτικές δομές του έργου και οι παράγοντες που υπεισέρχονται ως κίνδυνοι να περιγραφούν με βάση το μοντέλο ερμηνείας σφαλμάτων (πχ Reason, HFACS).

Στην περίπτωση αυτή, οι ενυπάρχουσες λανθάνουσες παθογένειες του συστήματος, αποτελούν σημεία τρωτότητας (αβεβαιότητες) του έργου, που δύνανται υπό κατάλληλες συνθήκες να επιτρέψουν την εμφάνιση κινδύνων που έχουν αντίκτυπο στο έργο.

Τη θεώρηση των κινδύνων ως αποτέλεσμα σημείων τρωτότητας του έργου, πραγματεύεται ο Zhang (2007), προσεγγίζοντας τον κίνδυνο ως απειλή. Υποστηρίζει ότι ο χειρισμός του κινδύνου ως στατιστικό μέγεθος (συνδυασμός πιθανοτήτων εκδήλωσης και συνέπειας), υποβαθμίζει την ιδιαίτερη σημασία και ρόλο της οργάνωσης του έργου ως σύστημα που αλληλεπιδρά με τα ερεθίσματα του περιβάλλοντός του, των αποφάσεων για την πορεία του έργου και της συμπεριφοράς των ενδιαφερομένων μερών. Η κατάσταση αυτή δίνει έμφαση στην ανάλυση εξωτερικών απειλών για το έργο και παραμελεί την εξέταση εσωτερικών αδυναμιών του συστήματος του έργου, που συνήθως προϋπάρχουν της εκδήλωσης των απειλών για το έργο (Zhang, 2007).

Στην κατεύθυνση αυτή προτείνεται η έννοια της τρωτότητας του έργου (Zhang, 2007), ως μέτρο της έκθεσής του στον κίνδυνο, της ικανότητας «αντίστασης» του συστήματος του έργου στα αποτελέσματα του κινδύνου και της δυνατότητάς του να αναλαμβάνει από τις συνέπειες. Αποτελεί δηλαδή μέτρο της ευαισθησίας του έργου στον κίνδυνο, με την έννοια ότι οποιαδήποτε μεταβολή της τρωτότητας μπορεί να επηρεάσει τις συνέπειες του κινδύνου, αν και από μόνη της δεν προκαλεί τις συνέπειες. Σύμφωνα με το Zhang (2007), η τρωτότητα μπορεί να δημιουργηθεί ή να μεταβληθεί από παράγοντες οργανωσιακής, κοινωνικής και οικονομικής φύσης που συνήθως δεν εξαρτώνται χρονικά ή χωρικά από γεγονότα επικινδυνότητας.

Η εκτίμηση επομένως της τρωτότητας του έργου συμβάλει στην εστίαση ακριβώς σε παράγοντες που αποτελούν παθογένειες για το έργο και δημιουργούν τις προϋποθέσεις εκδήλωσης κινδύνων στο έργο. Τα παραπάνω απεικονίζονται στο Σχήμα 4.12.



Σχήμα 4.12 Τρωτότητα έργου και εκδήλωση κινδύνου (Zhang, 2007)

4.6 ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΤΟΝ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΟ ΤΟΜΕΑ

Ο αεροπορικός τομέας, όπως οι περισσότεροι τομείς της βιομηχανίας, εξαρτάται από τεχνολογικούς, ανθρώπινους και οργανωσιακούς παράγοντες για την επιτυχία του.

Το επιδιωκόμενο επίπεδο ασφάλειας στον αεροπορικό τομέα αποτελεί το όριο του αποδεκτού ρίσκου και εκφράζεται με όρους απώλειας αεροσκαφών παρά ατόμων, επειδή στον αεροπορικό τομέα όλα τα αεροσκάφη αντιμετωπίζονται ισότιμα όσον αφορά την ασφάλεια, ασχέτως του αριθμού των επιβαίνοντων. Έτσι ένα μονοθέσιο αεροσκάφος απολαμβάνει τις ίδιες υψηλές απαιτήσεις ποιότητας και ασφάλειας με ένα μεταφορικό αεροσκάφος με πολλούς επιβάτες. Συνήθως το επίπεδο ασφάλειας στον αεροπορικό τομέα εκφράζεται ως πλήθος ατυχημάτων αεροσκαφών ανά συγκεκριμένες ώρες πτήσης.

Ο τομέας της τεχνικής υποστήριξης αεροσκαφών αποτελεί ένα έντονα δυναμικό και κανονιστικό περιβάλλον εργασίας που χαρακτηρίζεται ως σύνθετο κοινωνικο-τεχνικό σύστημα, το οποίο απαιτεί αδιάλειπτο συντονισμό, επικοινωνία και συνεργασία μεταξύ των διαφόρων εμπλεκομένων (Patankar and Taylor, 2004; Pettersen et al., 2010; Ward et al., 2010; Lofquist, 2010; Reiman, 2011). Η επίτευξη ασφάλειας και ποιότητας εργασιών σε ένα τέτοιο σύστημα, ενώ διατηρείται η παραγωγή σε υψηλά επίπεδα, προϋποθέτει ανάπτυξη στενών σχέσεων αλληλεπίδρασης μεταξύ ανθρώπων και τεχνολογίας. Όσο αυξάνεται η πολυπλοκότητα των αεροσκαφών που υποστηρίζονται τεχνικά, τόσο περισσότερο απαιτείται η ισχυροποίηση του δεσμού μεταξύ ανθρώπων και τεχνολογίας, καθώς κανένα δεν επαρκεί από μόνο του για την επιτυχή υποστήριξη του έργου της αεροπορικής συντήρησης (Patankar and Taylor, 2004; Qureshi, 2007).

Από σχεδίασης, ο τομέας της τεχνικής υποστήριξης αεροσκαφών έχει χαρακτηριστικά οργανισμού υψηλής αξιοπιστίας (Patankar and Taylor, 2004; Lofquist, 2010). Ωστόσο λόγω εξωγενών παραγόντων (πχ οικονομικοί λόγοι), είναι δυνατό δικλείδες ασφαλείας του συστήματος να καταστούν προσωρινά ανενεργές, αυξάνοντας τους κινδύνους για την ασφάλεια του συστήματος είτε υπό τη μορφή ατυχημάτων είτε ως άλλου είδους απώλειες όπως υποβάθμιση εκπαίδευσης, απόκλιση από τη διατήρηση υψηλής διαθεσιμότητας πτητικών μέσων ή την επίτευξη επιθυμητού επιπέδου επιχειρησιακής αξιοποίησης των πτητικών μέσων.

Λόγω της δυναμικότητας του περιβάλλοντος όπου δραστηριοποιείται η τεχνική υποστήριξη αεροσκαφών, ανακύπτουν προκλήσεις στη σχεδίαση και οργάνωση των εργασιών συντήρησης.

Η συντήρηση αεροσκαφών διακρίνεται σε προγραμματισμένη, απρογραμμάτιστη και

προγνωστική συντήρηση (Dhillon and Liu, 2006).

Η πρώτη αφορά σε προληπτικής φύσης ελέγχους ανά τακτά διαστήματα όλων των συστημάτων του αεροσκάφους, με βάση προκαθορισμένα κριτήρια και ποιοτικά πρότυπα, προκειμένου να περιοριστεί η πιθανότητα αστοχίας ή υποβάθμισης της λειτουργίας των εξεταζόμενων συστημάτων. Αποσκοπεί στη διασφάλιση της αξιοπλοΐμότητας του πτητικού μέσου και της ικανότητάς του να επιτελέσει ασφαλώς το σκοπό για τον οποίο κατασκευάστηκε.

Η απρογραμμάτιστη συντήρηση αφορά στην αποκατάσταση βλαβών που αναφέρονται από τα πληρώματα των αεροσκαφών μετά την ολοκλήρωση της πτήσης ή εντοπίζονται στο πλαίσιο επιθεωρήσεων. Αποτελεί δηλαδή διεργασία αποκατάστασης μίας ανεπιθύμητης κατάστασης που αναλόγως της πολυπλοκότητάς της απαιτεί αντίστοιχους πόρους, δεξιότητες και εμπειρία, κριτική ικανότητα και εξειδικευμένη γνώση διάγνωσης και επίλυσης προβλημάτων (Pettersen and Aase, 2008; Pettersen et al., 2010).

Η προγνωστική συντήρηση αφορά στη χρήση σύγχρονων μεθόδων μετρήσεων και επεξεργασίας σημάτων, ώστε να διενεργεί ακριβείς διαγνώσεις για την κατάσταση των συστημάτων κατά τη λειτουργίας τους (Dhillon and Liu, 2006).

Το σκεπτικό του συστήματος συντήρησης αεροσκαφών είναι να αποδίδει πτητικά μέσα προς χρήση (πολιτική ή στρατιωτική), σε λειτουργική κατάσταση η οποία επιτρέπει στο πλήρωμα του μέσου να εκτελέσει το έργο του (την αποστολή του), χωρίς να απασχοληθεί με δυσλειτουργίες που οφείλονται στο πτητικό μέσο. Υπό μία έννοια, εάν η πτήση θεωρηθεί ως έργο που υπόκειται σε διαχείριση κινδύνων, η τεχνική υποστήριξη μέσω της συντήρησης επιχειρεί να απαλείψει την παράμετρο του κινδύνου που σχετίζεται με τη δυσλειτουργία του μέσου.

Γίνεται επομένως αντιληπτό ότι ο τομέας της συντήρησης αεροσκαφών αποτελεί σημαντικό τμήμα του αεροπορικού συστήματος. Καθώς η εναέρια δραστηριότητα αυξάνεται, οι απαιτήσεις για πτήσεις γίνονται πιο ανελαστικές, τα πτητικά μέσα γίνονται περισσότερο πολύπλοκα και οι ανάγκες για χρήση αεροσκαφών προβάλλουν επιτακτικές, η πίεση που ασκείται στον τομέα της συντήρησης για αποτελεσματικότερη και ταχύτερη απόδοση αυξάνεται. Το γεγονός αυτό διευρύνει το «παράθυρο ευκαιρίας» για εμφάνιση κάποιου ανθρώπινου λάθους και συνεπώς την απενεργοποίηση δικλίδων ασφαλείας του συστήματος ασφάλειας πτήσεων.

Έχοντας παρουσιάσει το πλαίσιο της διαχείρισης κινδύνων σε επαναλαμβανόμενα έργα που αναλαμβάνονται από προσωρινές οργανώσεις, στο επόμενο κεφάλαιο

παρουσιάζεται η οργάνωση της Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών της Ελληνικής Πολεμικής Αεροπορίας, με έμφαση στον τομέα της Τεχνικής Υποστήριξης. Τούτο κρίνεται απαραίτητο, προκειμένου να αναδειχθούν τα χαρακτηριστικά της εξεταζόμενης οργάνωσης και να γίνουν περισσότερο κατανοητές οι ιδιαίτερες συνθήκες και οι κίνδυνοι που διέπουν το μελετώμενο τομέα κατά την εκτέλεση του έργου του.

5. Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΜΟΙΡΑΣ ΜΑΧΗΤΙΚΩΝ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΤΗΣ ΠΟΛΕΜΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ

5.1 Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ ΩΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ

Η συγκρότηση της Ελληνικής Πολεμικής Αεροπορίας (ΠΑ) ανάγεται στο 1911, όταν η Ελληνική Κυβέρνηση ανέθεσε σε Γάλλους ειδικούς τη δημιουργία της Ελληνικής Αεροπορικής Υπηρεσίας. Στο πλαίσιο αυτής της προσπάθειας έξι (6) συνολικά Αξιωματικοί εκπαιδεύτηκαν στη Γαλλία ως χειριστές, ενώ αποκτήθηκαν τα πρώτα στρατιωτικά αεροπλάνα από το γαλλικό οίκο Farman (www.haf.gr).

Η πρώτη πτήση Ελληνικού αεροσκάφους πραγματοποιήθηκε στις 8 Φεβρουαρίου 1912 με επιβάτη τον πρωθυπουργό της χώρας, Ελευθέριο Βενιζέλο. Μετά από τολμηρά βήματα λίγων πρωτοπόρων, το 1912 δημιουργήθηκε η πρώτη Ελληνική αεροπορική στρατιωτική μονάδα στη Λάρισα. Σταδιακά δημιουργήθηκαν περισσότερες παρόμοιες μονάδες, υπαγόμενες είτε στο Στρατό Ξηράς, είτε στο Πολεμικό Ναυτικό.

Ως αυτοτελής Κλάδος των Ενόπλων Δυνάμεων καθιερώθηκε το 1930, με ενοποίηση των αεροπορικών μονάδων που υπαγόταν στο Στρατό Ξηράς και το Πολεμικό Ναυτικό.

Το 1950 με την ένταξη της χώρας στη Βορειο-Ατλαντική Συμμαχία (North Atlantic Treaty Organization-NATO), και με αφορμή την παραλαβή αεριωθούμενων αεροσκαφών, συντελέστηκε ουσιαστική αναδιοργάνωση του οργανισμού, ώστε να συγκλίνει με τα πρότυπα των υπολοίπων συμμαχικών αεροποριών του δυτικού κόσμου.

Έκτοτε η ΠΑ εξελίσσεται διαρκώς μέσω σημαντικών διαρθρωτικών αλλαγών, που συνδέονται κυρίως με την είσοδο νέων τεχνολογιών αιχμής (εξελιγμένα αεροσκάφη και λοιπά οπλικά συστήματα), με τις ευρύτερες γεω-στρατηγικές, πολιτικές και οικονομικές συνθήκες, προσαρμοζόμενη πάντα στις ισχύουσες συνθήκες και με γνώμονα την επιτυχή εκπλήρωση της αποστολής που της έχει αναθέσει η Ελληνική Πολιτεία.

5.1.1 Αποστολή και Οργάνωση της Ελληνικής Πολεμικής Αεροπορίας

Σύμφωνα με την επίσημη ιστοσελίδα της Ελληνικής ΠΑ (www.haf.gr), αποστολή της είναι η ανάπτυξη αεροπορικής ισχύος ικανής να συμβάλλει στην αποτροπή, να διεξάγει άμεσα εντατικές και παρατεταμένες αεροπορικές επιχειρήσεις, να διασφαλίζει την αεράμυνα της χώρας και να παρέχει αεροπορική προστασία.

Η ΠΑ υποστηρίζει επίσης επιχειρήσεις των άλλων Κλάδων των Ενόπλων Δυνάμεων,

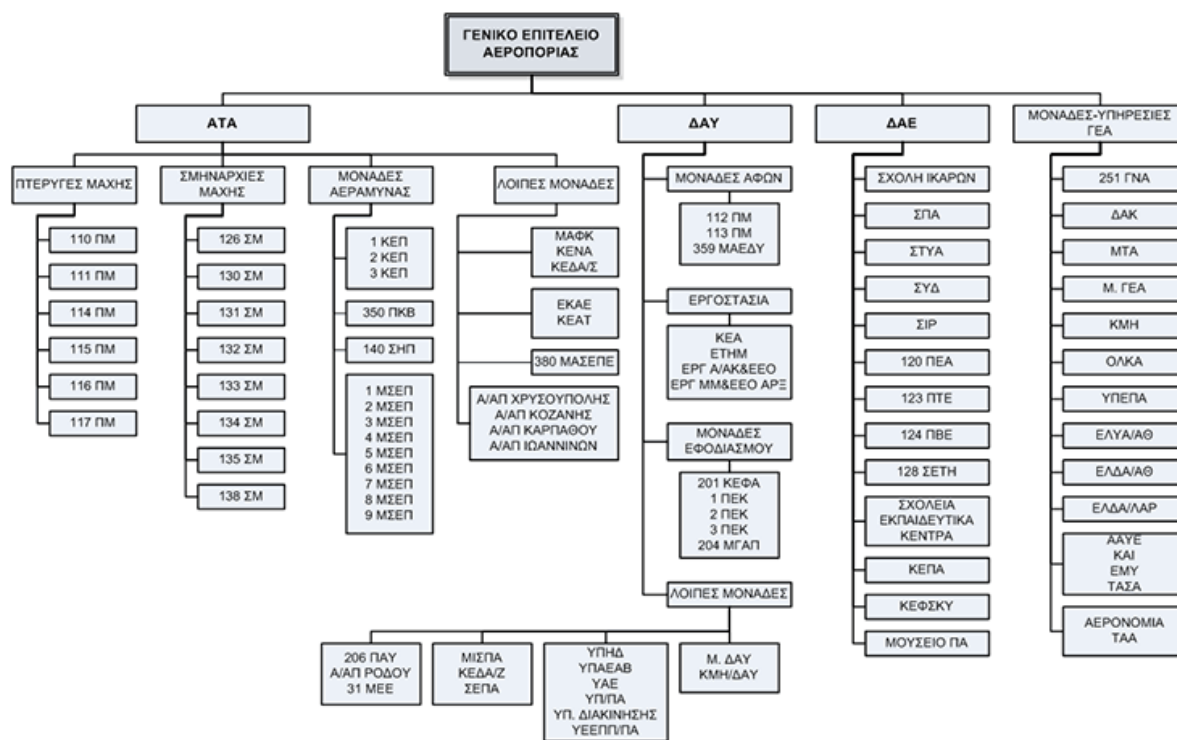
διεξάγει επιχειρήσεις κοινωνικής ωφέλειας με σκοπό την υποστήριξη του πολιτικού τομέα και την αντιμετώπιση εκτάκτων καταστάσεων (πχ αεροπυρόσβεση, αεροδιακομιδές, έρευνα-διάσωση), συμμετέχει σε ειρηνευτικές αποστολές και αποστολές ανθρωπιστικής βοήθειας, με σκοπό τη συμβολή στη διατήρηση της διεθνούς ειρήνης και ασφάλειας.

Η οργάνωση και δομή της Ελληνικής ΠΑ βασίζεται σε πρότυπα του ΝΑΤΟ και περιλαμβάνει τα ακόλουθα κύρια επίπεδα διοίκησης:

- Το Γενικό Επιτελείο Αεροπορίας (ΓΕΑ).
- Το Αρχηγείο και τις Διοικήσεις (Αρχηγείο Τακτικής Αεροπορίας-ΑΤΑ, Διοίκηση Αεροπορικού Υλικού-ΔΑΥ, Διοίκηση Αεροπορικής Εκπαίδευσης-ΔΑΕ).
- Τις Πτέρυγες Μάχης (ΠΜ) και Σμηναρχίες (ΣΜ).
- Τις Μοίρες.

Η συγκρότηση του Αρχηγείου και των Διοικήσεων ως ενδιάμεσα επίπεδα διοίκησης μεταξύ ΓΕΑ και Μονάδων, αποτελεί κομβικό μέτρο για την αποκέντρωση και άσκηση αποτελεσματικού ελέγχου στον οργανισμό.

Οι εξελίξεις και ανάγκες της χώρας κατά καιρούς επιβάλουν διαφοροποιήσεις στην οργάνωση και τη δομή της ΠΑ, με δημιουργία, ενοποίηση ή κατάργηση Μονάδων. Ωστόσο δεν παρατηρείται σημαντική απόκλιση από το προαναφερθέν βασικό πρότυπο οργάνωσης. Έτσι, το ισχύον οργανόγραμμα της ΠΑ παρουσιάζεται στο Σχήμα 5.1.



Σχήμα 5.1 Οργανόγραμμα Πολεμικής Αεροπορίας (www.haf.gr/el/structure/domi/)

Το Γενικό Επιτελείο Αεροπορίας (ΓΕΑ) αποτελεί το ιεραρχικά ανώτατο επίπεδο διοίκησης του Κλάδου. Ο Αρχηγός ΓΕΑ προΐσταται αυτού ασκώντας πλήρη διοίκηση και έλεγχο σε όλο το προσωπικό, και τα μέσα της ΠΑ και έχει τη γενική ευθύνη για την αεράμυνα της χώρας (www.haf.gr/el/mission/).

Η υπόψη οργάνωση και δομή εξασφαλίζει βασικές αρχές αποτελεσματικότητας, που ισχύουν σε κάθε ανάλογο δημόσιο οργανισμό, ήτοι (Παπαδάκης, 2007; Τζωρτζάκης και Τζωρτζάκη, 2002; Κανελλόπουλος, 1990; Σκουλάς, 1984):

- Διευκόλυνση στην εφαρμογή της στρατηγικής του οργανισμού.
- Λειτουργικότητα σε περιόδους φυσιολογικής λειτουργίας (ειρήνη) και κρίσεων (ένταση ή σύρραξη), χωρίς ουσιαστικές αλλαγές.
- Ενότητα στη Διοίκηση, με σαφείς κανονισμούς, ώστε να διακρίνονται σαφώς τα ιεραρχικά επίπεδα διοίκησης.
- Διευκόλυνση της επικοινωνίας
- Ικανότητα άσκησης ελέγχου των προϊσταμένων κλιμακίων προς τα υφιστάμενα επίπεδα διοίκησης.
- Ταχύτητα στη λήψη αποφάσεων.
- Προσαρμοστικότητα σε τεχνολογικές εξελίξεις, ιδέες και διαδικασίες.
- Δυνατότητα μεταβίβασης αρμοδιοτήτων και εξουσίας σε υφιστάμενα κλιμάκια.
- Αποκέντρωση της εξουσίας, σε βαθμό που να καλύπτει πλήρως την ευθύνη των διοικούντων.
- Ομαδοποίηση των εργαζομένων (στελεχών) με αποτελεσματικό τρόπο.
- Μεγιστοποιεί την παρακίνηση.

Για την εκτέλεση της αποστολής του οργανισμού αξιοποιούνται κατά κύριο λόγο πτητικά μέσα, επίγεια συστήματα αεράμυνας και συστήματα αεροπορικού ελέγχου (radar).

Ειδικά τα πτητικά μέσα διακρίνονται σε:

- Μαχητικά Αεροσκάφη που συγκροτούν Πολεμικές Μοίρες Αεροσκαφών, υπαγόμενες σε Πτέρυγες Μάχης και σπανιότερα Σμηναρχίες, του Αρχηγείου Τακτικής Αεροπορίας (ΑΤΑ).
- Εκπαιδευτικά Αεροσκάφη που συγκροτούν Εκπαιδευτικές Μοίρες Αεροσκαφών, υπαγόμενες σε Πτέρυγες Εκπαίδευσης υπό τη Διοίκηση Αεροπορικής Εκπαίδευσης (ΔΑΕ).
- Αεροσκάφη ευρείας ατράκτου (μεταφορικά, VIP, πυροσβεστικά κλπ) που

συγκροτούν Μοίρες Αεροσκαφών Υποστήριξης Επιχειρήσεων και υπάγονται επίσης σε Πτέρυγες Μάχης υπό τη Διοίκηση Αεροπορικής Υποστήριξης (ΔΑΥ).

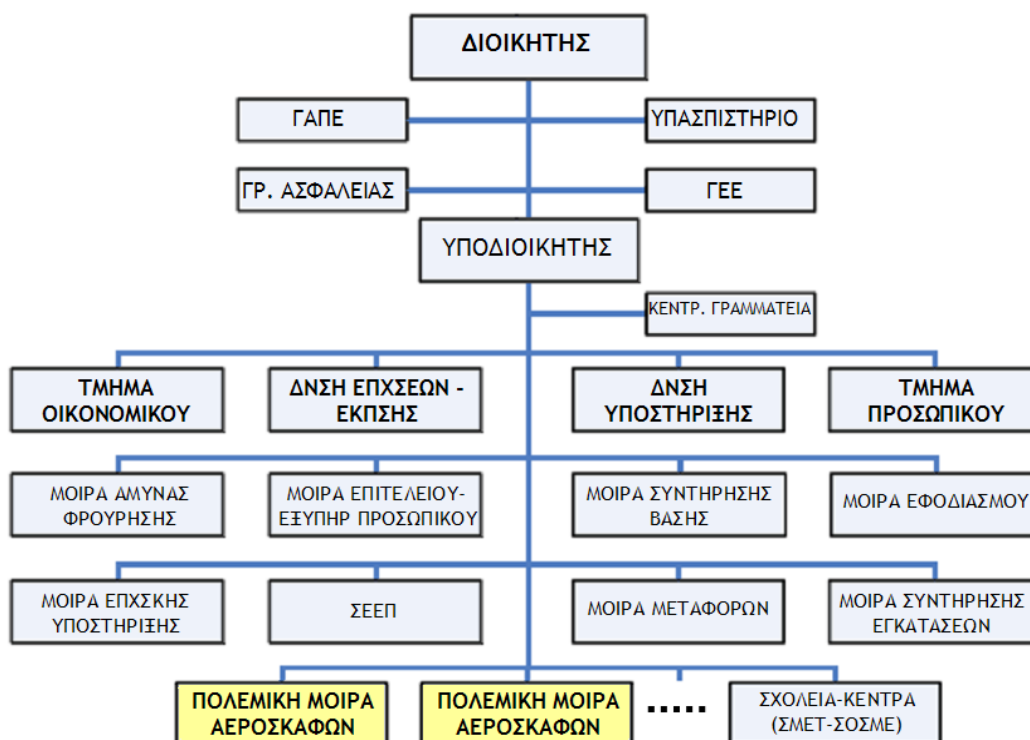
- Ελικόπτερα πολλαπλών αποστολών υποστήριξης (έρευνα-διάσωση, μεταφορά, VIP κλπ) που συγκροτούν Μοίρες Ελικοπτέρων επίσης υπό τη Διοίκηση Αεροπορικής Υποστήριξης (ΔΑΥ).

Η παρούσα εργασία επικεντρώνεται στην περίπτωση των Μοιρών Μαχητικών Αεροσκαφών του ΑΤΑ.

5.2 Η ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΜΟΙΡΑΣ ΜΑΧΗΤΙΚΩΝ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ

Οι Μοίρες Μαχητικών Αεροσκαφών (Πολεμικές Μοίρες) παρέχουν στην ΠΑ την κύρια μαχητική της ικανότητα και το μέσο για την εκτέλεση της αποστολής της, δηλαδή την προάσπιση των εθνικών συμφερόντων στον εναέριο χώρο ευθύνης της χώρας. Είναι ενταγμένες σε Πτέρυγες Μάχης, όπως φαίνεται στο Σχήμα 5.2, προκειμένου να λαμβάνουν την αναγκαία υποστήριξη σε μέσα, υλικά, προσωπικό και διαδικασίες για την επιτυχή, ασφαλή και αδιάλειπτη εκτέλεση του έργου που τους ανατίθεται.

Οι Μοίρες Μαχητικών Αεροσκαφών συγκροτούνται με την επικείμενη παραλαβή στη χώρα του αντίστοιχου τύπου μαχητικού αεροσκάφους (οπλικού συστήματος) που καλούνται να αξιοποιήσουν επαρκώς προς υποστήριξη των στρατηγικών στόχων που θέτει



Σχήμα 5.2 Οργάνωση Πτέρυγας Μάχης ΠΑ (προσαρμογή από ΓΕΑ, 2007)

η Ανώτερη Διοίκηση της ΠΑ, στο πλαίσιο των επιδιώξεων της Αμυντικής Στρατηγικής της Χώρας, της Εξωτερικής Πολιτικής και της Πολιτικής Εθνικής Άμυνας και Ασφάλειας.

Με την απόφαση συγκρότησής της, κάθε Μοίρα Μαχητικών Αεροσκαφών τοποθετείται σε συγκεκριμένο αεροδρόμιο (έδρα), υπό μια Προϊσταμένη Διοίκηση (Πτέρυγα Μάχης ή Σμηναρχία). Με την ίδια απόφαση ορίζεται επίσης η ιδιαίτερη αποστολή (ρόλος) της Μοίρας (www.haf.gr/el/structure/units/ata/history/history.asp).

Την περίοδο εκπόνησης της εργασίας η Ελληνική ΠΑ διέθετε δεκατρείς (13) Μοίρες Μαχητικών Αεροσκαφών ενταγμένες σε έξι (6) Πτέρυγες Μάχης υπό το ΑΤΑ (Σχήμα 5.1).

Σε κάθε Μοίρα, κατόπιν απόφασης της Ανώτερης Διοίκησης, διατίθενται προσωπικό, αριθμός μαχητικών αεροσκαφών και μέσων, προκειμένου να συμμετάσχουν στην επίτευξη των στρατηγικών στόχων και επιδιώξεων της Ανώτερης Διοίκησης, δηλαδή στη διασφάλιση της ασφάλειας, ελέγχου, κυριαρχίας και ανεξαρτησίας του εναερίου χώρου ευθύνης της Χώρας (εθνικός εναέριος χώρος, FIR).

Κατά κανόνα μια Μοίρα διατηρείται ενεργή καθόλη τη διάρκεια ζωής των αεροσκαφών που αξιοποιεί (περίπου 35 έτη), αν και σποραδικά έχει συμβεί «κατάργηση» Μοιρών με σκοπό την ανακατανομή των αεροσκαφών, του προσωπικού και των μέσων τους σε άλλες Μοίρες της ΠΑ, λόγω μεταβολών στο στρατηγικό σχεδιασμό της Ανώτερης Διοίκησης. Η απόσυρση των αεροσκαφών της Μοίρας, σηματοδοτεί τη διακοπή λειτουργίας της (www.haf.gr/el/structure/units/ata/history/history.asp).

Μοίρες είναι δυνατό να επανασυγκροτούνται στο πλαίσιο διαφοροποιήσεων στο στρατηγικό σχεδιασμό, που αφορά είτε σε νέα προμήθεια αριθμού αεροσκαφών, είτε σε ανακατανομή του υπάρχοντος στόλου αεροσκαφών της ΠΑ. Σε κάθε περίπτωση ακόμη και όταν η επανασυσταθείσα Μοίρα διατηρεί την ίδια ονομασία, πρόκειται ουσιαστικά για διαφορετική Μοίρα Αεροσκαφών, καθώς αποκτά διαφορετικό τύπο αεροσκαφών, διαφορετικά ηγετικά στελέχη, προσωπικό και μέσα και ενδεχομένως νέα έδρα, τοποθετούμενη σε διαφορετικό αεροδρόμιο (www.haf.gr/el/structure/units/ata/history/history.asp).

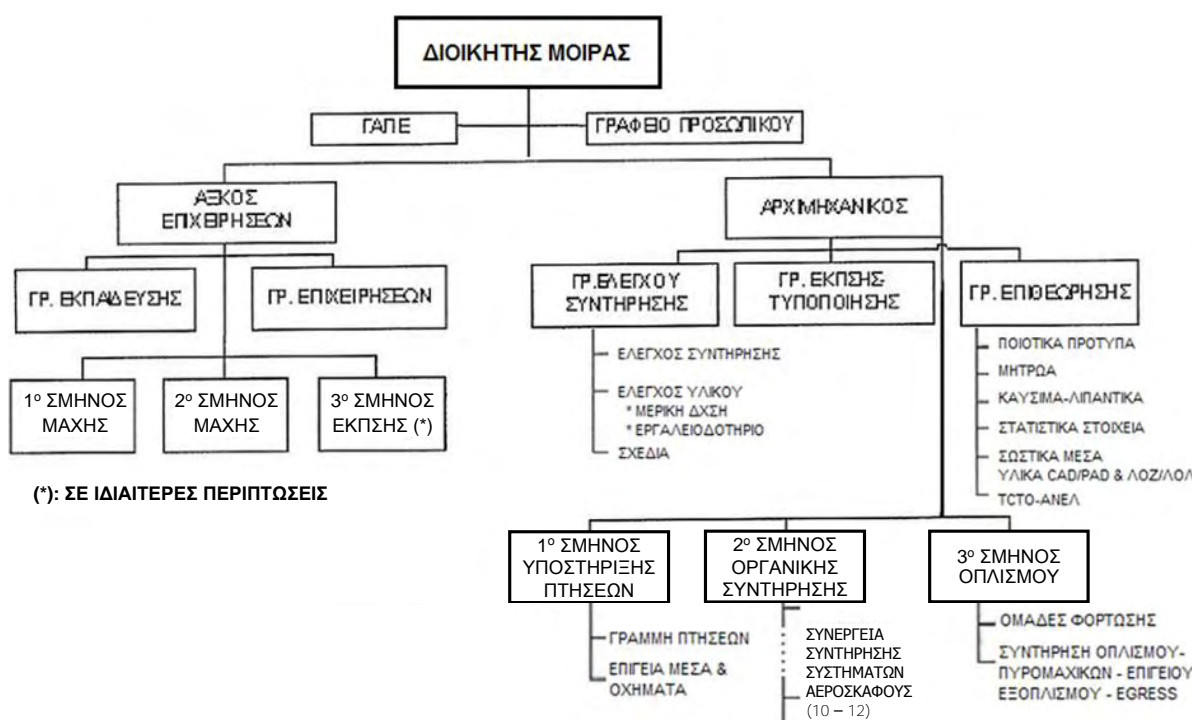
Κατά τη διάρκεια λειτουργίας της Μοίρας, το προσωπικό που τη στελεχώνει υπόκειται σε μετακινήσεις-μεταθέσεις προς άλλες θέσεις εργασίας, είτε εντός του αεροδρομίου είτε και εκτός, προς άλλες Μονάδες και κλιμάκια διοίκησης. Υπάρχουν περιπτώσεις που η συχνότητα μετακινήσεων μπορεί να είναι υψηλή (διετία ή τριετία), το οποίο δημιουργεί αξιοσημείωτο ρυθμό ανανέωσης στη στελέχωση της Μοίρας.

Ειδικά στην περίπτωση της ηγεσίας της Μοίρας, αυτή ανανεώνεται κάθε 2-3 έτη. Ως ηγεσία της Μοίρας εννοείται το στρατιωτικό προσωπικό της ΠΑ που στελεχώνει τις θέσεις του Διοικητή Μοίρας, Αξιωματικού Επιχειρήσεων και Αρχιμηχανικού. Ειδικότερα:

- Διοικητής Μοίρας είναι Αξιωματικός ειδικότητας Ιπταμένου, επαρκούς εμπειρίας και βαθμού (αξιόματος), στον οποίο ανατίθενται τα υπόψη καθήκοντα από την Ανώτερη Διοίκηση της ΠΑ, κατόπιν επιλογής με βάση συγκεκριμένα κριτήρια του οργανισμού. Ως Διοικητής Μοίρας, φέρει την πλήρη ευθύνη έναντι της Προϊσταμένης Διοίκησης για την άρτια, αρμονική και αποτελεσματική λειτουργία της Μοίρας, ώστε να επιτυγχάνεται το απαιτούμενο επίπεδο μαχητικής ικανότητας και ετοιμότητας προσωπικού και μέσων επί 24ωρου βάσεως, σύμφωνα με την αποστολή της Μοίρας και τους στρατηγικούς στόχους που υποστηρίζει. Για την υποβοήθηση του έργου της Διοίκησης, του εκχωρείται ανάλογο επίπεδο εξουσίας.
- Αξιωματικός Επιχειρήσεων είναι Αξιωματικός ειδικότητας Ιπταμένου, επαρκούς εμπειρίας και βαθμού (αξιόματος), στον οποίο ανατίθενται τα υπόψη καθήκοντα από την Ανώτερη Διοίκηση της ΠΑ, κατόπιν επιλογής με βάση συγκεκριμένα κριτήρια του οργανισμού. Ως Αξιωματικός Επιχειρήσεων της Μοίρας, φέρει την ευθύνη έναντι του Διοικητή Μοίρας για διατήρηση σε υψηλή μαχητική ικανότητα και ετοιμότητα το Ιπτάμενο προσωπικό της Μοίρας, ώστε να είναι ικανό για ανάληψη επιχειρήσεων και επιτυχή εκτέλεση εναέριων αποστολών όποτε και όπου απαιτηθεί από το Διοικητή Μοίρας. Μεταξύ άλλων, είναι συμβουλευτικό όργανο του Διοικητή Μοίρας σε θέματα αεροπορικών επιχειρήσεων και διαχείρισης Ιπτάμενου προσωπικού.
- Αρχιμηχανικός είναι Αξιωματικός κατάλληλης τεχνικής ειδικότητας, επαρκούς εμπειρίας και βαθμού (αξιόματος), στον οποίο ανατίθενται τα υπόψη καθήκοντα από την Ανώτερη Διοίκηση της ΠΑ, κατόπιν επιλογής με βάση συγκεκριμένα κριτήρια του οργανισμού. Ως Αρχιμηχανικός της Μοίρας, φέρει την ευθύνη έναντι του Διοικητή Μοίρας για διατήρηση των αεροσκαφών και λοιπών μέσων υποστήριξης αεροπορικών επιχειρήσεων σε υψηλή διαθεσιμότητα, ετοιμότητα και αξιόμαχη κατάσταση, ώστε να μπορούν να επιτελέσουν επιτυχώς το ρόλο τους ως οπλικά συστήματα όποτε και όπου απαιτηθεί από το Διοικητή Μοίρας. Τίθεται επικεφαλής της Τεχνικής Υποστήριξης της Μοίρας διαχειριζόμενος τεχνικό προσωπικό και άλλους πόρους προς υποστήριξη της αποστολής της

Μοίρας. Μεταξύ άλλων, αποτελεί συμβουλευτικό όργανο του Διοικητή Μοίρας σε θέματα επιχειρήσεων-αποστολών τεχνικής υποστήριξης και διαχείρισης τεχνικού προσωπικού. Ευθύνεται για τη συνολική απόδοση και λειτουργία της Τεχνικής Υποστήριξης της Μοίρας, παρακολουθεί το φόρτο εργασιών συντήρησης, την πρόοδο τους, τον αναμενόμενο χρόνο απόδοσης του έργου, τυχόν προβλήματα και αποκλίσεις που φροντίζει να διορθώνει και μεριμνά για τη διεκπεραίωση του έργου της Τεχνικής Υποστήριξης της Μοίρας, σύμφωνα με το θεσμικό πλαίσιο και τα πρότυπα ποιότητας που τίθενται από το προϊστάμενο κλιμάκιο διοίκησης (ΓΕΑ, 2011). Τα καθήκοντά του επιτυγχάνονται μέσω των Διοικητών Σμηνών Τεχνικής Υποστήριξης και των επιτελών του. Για την άσκηση του έργου του συνεργάζεται μεταξύ άλλων με το Διευθυντή Υποστήριξης της Πτέρυγας και το επιτελείο του, το Διοικητή της Μοίρας Συντήρησης Βάσης και Αρχιμηχανικούς άλλων Μοιρών Αεροσκαφών για εξασφάλιση εξειδικευμένου προσωπικού και μέσων προς κάλυψη αναγκών συντήρησης που προκύπτουν από επιχειρησιακές απαιτήσεις (ΓΕΑ, 2011).

Η τυπική οργάνωση Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών της Ελληνικής ΠΑ φαίνεται στο Σχήμα 5.3, όπου παρατηρείται η σπονδυλωτή δομή της.



Σχήμα 5.3 Οργάνωση Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών Ελληνικής ΠΑ (προσαρμογή από ΓΕΑ, 2007)

Ως Τεχνική Υποστήριξη ενός οπλικού συστήματος (μαχητικό αεροσκάφος), εννοείται το σύνολο των δραστηριοτήτων διοικητικής μέριμνας που αφορούν στη διατήρηση ή/και επαναφορά του συστήματος σε πλήρη λειτουργική κατάσταση, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή ή/και στην αναβάθμιση των δυνατοτήτων του με στόχο την εξασφάλιση της ασφαλούς επιχειρησιακής του εκμετάλλευσης (ΓΕΑ, 2011).

Η Τεχνική Υποστήριξη στη Μοίρα Μαχητικών Αεροσκαφών δραστηριοποιείται σε ένα ιδιαίτερα δυναμικό περιβάλλον που διέπεται από αυστηρά πρότυπα και διαδικασίες. Χαρακτηρίζεται από σύνθετα αλληλοεξαρτώμενα συστήματα και τεχνολογίες, με το χρόνο, την ποιότητα και την αξιοπιστία να αποτελούν κρίσιμες παραμέτρους της λειτουργίας της.

Οι δραστηριότητές της περιλαμβάνουν το σχεδιασμό, οργάνωση και κατανομή εργασιών λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες υποστήριξης των ανειλημμένων υποχρεώσεων-αποστολών της Μοίρας, τους διαθέσιμους πόρους (προσωπικό, μέσα) και το διαθέσιμο χρόνο. Έτσι μεταξύ άλλων μεριμνά για την προετοιμασία των αεροσκαφών του ημερήσιου πτητικού προγράμματος, την τάχιστα ετοιμασία και διατήρηση αεροσκαφών επιφυλακής όποτε ζητείται, την εκτέλεση εργασιών προγραμματισμένης και απρογραμμάτιστης συντήρησης σε αεροσκάφη, οπλισμό και επίγειο εξοπλισμό, τη βελτίωση των δεξιοτήτων του τεχνικού προσωπικού της μέσω εκπαίδευσης, την προετοιμασία για αντιμετώπιση απρόοπτων ή ασυνήθιστων καταστάσεων, τη διακίνηση υλικών, την υλοποίηση αποστολών μεταστάθμευσης κλιμακίων τεχνικών προς υποστήριξη των αεροσκαφών της που βρίσκονται εκτός μητρικής μονάδας και παράλληλα κάλυψης ποικίλων άλλων έκτακτων απαιτήσεων που τίθενται από την Πτέρυγα Μάχης.

Όλα τα παραπάνω χρειάζεται να γίνονται υπό αυστηρές απαιτήσεις ποιότητας, με περιορισμούς χρόνου και τηρώντας διαδικασίες που διασφαλίζουν αφενός την ασφάλεια προσωπικού και μέσων, αφετέρου τη διαλειτουργικότητα και συνύπαρξη-συνεργασία με άλλες Μοίρες της Πτέρυγας, με τις οποίες αλληλεπιδρά.

Συμπληρωματικά προς τα προηγούμενα, ενίοτε καλείται να αναπτύξει πρακτικές χειρισμού πρωτόγνωρων καταστάσεων που απαιτούν καινοτόμες ιδέες και μεθόδους για τον οργανισμό (innovation).

Η φύση δε των δραστηριοτήτων και του επιχειρησιακού περιβάλλοντος μέσα στο οποίο αυτές πραγματοποιούνται, ευνοεί κλίμα άλλοτε συνεργασίας και άλλοτε

ανταγωνισμού, το οποίο ενίοτε καταλήγει σε εντάσεις εντός ή εκτός της Τεχνικής Υποστήριξης.

Από τα παραπάνω συνάγεται ότι το φάσμα δραστηριοτήτων της Τεχνικής Υποστήριξης της Πολεμικής Μοίρας ξεπερνά τα όρια της απλής μηχανοτεχνίας και αποτελεί σύνολο που υπόκειται σε διοίκηση και διαχείριση από το Διοικητή της Μοίρας και κυρίως τον Αρχιμηχανικό. Η διαφορά μεταξύ μηχανοτεχνίας και διοίκησης στην Τεχνική Υποστήριξη Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών συνοψίζεται στον Πίνακα 5.1.

Πίνακας 5.1 Μηχανοτεχνία έναντι Διοίκησης στην Τεχνική Υποστήριξη της ΠΑ

Έργο του Μηχανικού/Τεχνικού	Έργο του Διαχειριστή Έργου
Ελαχιστοποίηση των κινδύνων, έμφαση στην ορθότητα και στη μαθηματική ακρίβεια	Ανάληψη υπολογισμένων κινδύνων, στήριξη σε μεγάλο βαθμό στη διαίσθηση, διατύπωση τεκμηριωμένων υποθέσεων για την επίτευξη «κατά προσέγγιση ακρίβειας»
Επίδειξη προσοχής κατά την εφαρμογή ασφαλών επιστημονικών μεθόδων, βάσει δεδομένων που είναι δυνατόν να αναπαραχθούν	Άσκηση ηγετικών ικανοτήτων για τη λήψη αποφάσεων υπό εξαιρετικά διαφορετικές συνθήκες βάσει πρόχειρων πληροφοριών
Επίλυση τεχνικών προβλημάτων βάσει προσωπικών δεξιοτήτων	Επίλυση τεχνικών και ανθρώπινων προβλημάτων βάσει δεξιοτήτων ενοποίησης των ικανοτήτων και των συμπεριφορών άλλων προσώπων
Εργασία κυρίως μέσω προσωπικών ικανοτήτων για επίτευξη στόχων	Εργασία μέσω άλλων προσώπων για την επίτευξη στόχων

(προσαρμογή από Shtub et al., 2008)

Η Τεχνική Υποστήριξη Αεροσκαφών αποτελεί σύνθετο κοινωνικο-τεχνικό σύστημα (Patankar and Taylor, 2004; Pettersen et al., 2010; Ward et al., 2010; Lofquist, 2010; Reiman, 2011) που απαιτεί συνεχή συντονισμό, επικοινωνία και συνεργασία μεταξύ των επιμέρους ομάδων που τη συγκροτούν, προκειμένου να ανταποκριθεί στην πολυπλοκότητα των υποχρεώσεών της.

Μετά την παρουσίαση του υποβάθρου και του ευρύτερου πλαισίου εντός του οποίου δραστηριοποιείται η Τεχνική Υποστήριξη Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών της Ελληνικής ΠΑ, η εργασία στη συνέχεια επικεντρώνεται στους κινδύνους που διέπουν το έργο της Τεχνικής Υποστήριξης. Στο επόμενο κεφάλαιο περιγράφεται η μεθοδολογία της έρευνας που εφαρμόστηκε για την εξαγωγή των συμπερασμάτων της εργασίας.

6. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Η εργασία επικεντρώνεται στη διαχείριση κινδύνων στην περίπτωση της Τεχνικής Υποστήριξης Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών, δηλαδή στον τομέα της οργάνωσης που ασχολείται με το τεχνικο-εφοδιαστικό σκέλος του έργου της Μοίρας και τη διαχείριση των πτητικών μέσων της.

Το έργο της Τεχνικής Υποστήριξης επεκτείνεται σε πεδία πέραν της απλής μηχανοτεχνίας, τα οποία σχετίζονται με διοίκηση ανθρώπινου δυναμικού, διαχείριση πόρων, χρόνου, ποιότητας, κόστους, κρίσεων και ασφάλειας (Shtub et al., 2008).

Το πλαίσιο εφαρμογής των παραπάνω στην ΠΑ δεν είναι πάντα καθορισμένο με πληρότητα και σαφήνεια, με αποτέλεσμα να εφαρμόζονται πρακτικές που βασίζονται σε μεγάλο βαθμό στην εμπειρία και αντίληψη του εκάστοτε επιβλέποντα που ασκεί διοίκηση.

Η υπόψη κατάσταση εισάγει αβεβαιότητες στο έργο της Τεχνικής Υποστήριξης και δημιουργεί τις προϋποθέσεις καταστάσεων επικινδυνότητας. Η διαπίστωση του υπάρχοντος κενού αποτέλεσε την αφορμή εκπόνησης της παρούσας εργασίας.

Το βασικό ερευνητικό ερώτημα είναι κατά πόσο είναι εφικτή η διαμόρφωση μεθόδου διαχείρισης κινδύνων στο έργο της Τεχνικής Υποστήριξης που υλοποιείται σε Μοίρες Αεροσκαφών, ώστε να εντοπίζονται καταστάσεις μη αποδεκτής επικινδυνότητας και μέσω της υποστήριξης αποφάσεων, να προλαμβάνονται απώλειες και ατυχήματα.

Στο πλαίσιο της ερευνητικής εργασίας γίνονται οι εξής παραδοχές:

- Η Μοίρα Μαχητικών Αεροσκαφών προσδιορίζεται ως οργάνωση προσωρινού χαρακτήρα (temporary organization) που συγκροτείται από ένα μητρικό οργανισμό, με σκοπό την υλοποίηση συγκεκριμένων έργων.
- Η Τεχνική Υποστήριξη Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών έχει χαρακτηριστικά οργανισμού υψηλής αξιοπιστίας και αποτελεί κοινωνικο-τεχνικό σύστημα.
- Τα έργα της Τεχνική Υποστήριξη Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών προσδιορίζονται ως διακριτά επαναλαμβανόμενα (repetitive project).

Ως αντικειμενικοί στόχοι τίθενται:

- Η τεκμηρίωση της ορθότητας των παραπάνω παραδοχών.
- Η ανάδειξη των παραγόντων που δύνανται να αλληλεπιδρούν επισφαλώς στο έργο της Τεχνικής Υποστήριξης Αεροσκαφών.
- Η τεκμηρίωση ότι λόγω της επαναληψιμότητας του έργου της Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών, επέρχεται μάθηση που όταν ενσωματώνεται στις

διαδικασίες και τη νοοτροπία του οργανισμού, δύναται να επενεργεί επωφελώς, περιορίζοντας τις εγγενείς αβεβαιότητες και τον αναλαμβανόμενο κίνδυνο.

- Η αξιοποίηση μεθόδων ανάλυσης κινδύνων της διαχείρισης έργου, ώστε να διαμορφωθεί μία εύχρηστη διαδικασία διαχείρισης κινδύνων που αφορούν στο έργο της Τεχνικής Υποστήριξης Αεροσκαφών, εφαρμόσιμη στο επίπεδο της Πολεμικής Μοίρας.

Στην κατεύθυνση υλοποίησης των αντικειμενικών στόχων της εργασίας, καταρχήν επιχειρείται η περιγραφή του περιβάλλοντος όπου δραστηριοποιείται μια Μοίρα Αεροσκαφών και της φύσης των δραστηριοτήτων της Τεχνικής Υποστήριξης. Τούτο αποτελεί σημαντικό στοιχείο της εργασίας, καθώς η Μοίρα, όπως κάθε οργάνωση, δεν είναι απομονωμένη από το περιβάλλον της, με το οποίο αλληλεπιδρά (Engwall, 2003; Söderholm, 2008).

Για το σκοπό αυτό προηγήθηκε διεξοδική επισκόπηση βιβλιογραφίας που αναφέρεται στους ακόλουθους τομείς:

- Διαχείριση κινδύνων.
- Οργανωσιακές μορφές προσωρινού χαρακτήρα και οργανώσεις που δραστηριοποιούνται βασισμένες σε έργα (PBO).
- Σύνθετα κοινωνικο-τεχνικά συστήματα.
- Διαχείριση γνώσης.
- Επαναλαμβανόμενα έργα και τα χαρακτηριστικά τους.
- Ασφάλεια, μηχανισμούς πρόκλησης απωλειών και χαρακτηριστικά οργανισμών υψηλής αξιοπιστίας (HRO).
- Συναφή χαρακτηριστικά οργάνωσης της Ελληνικής ΠΑ.
- Σύνδεση όλων των παραπάνω με τα έργα και τη διαχείριση έργων,

και παρουσιάστηκε στα προηγούμενα κεφάλαια.

Από τη μελέτη της βιβλιογραφίας των παραπάνω πεδίων προκύπτουν χαρακτηριστικά, τα οποία μέσω μεθόδων και τεχνικών έρευνας επιχειρείται να επαληθευτούν, ώστε να υποστηριχθεί η ορθότητα των παραδοχών που έγιναν.

Για την επίτευξη των αντικειμενικών στόχων της εργασίας, εφαρμόζονται οι ακόλουθες μέθοδοι έρευνας:

- Πραγματοποίηση ημι-δομημένων συνεντεύξεων (Saunders et al., 2009) με στελέχη της ΠΑ που έχουν διατελέσει σε διοικητικές θέσεις Μοιρών Μαχητικών Αεροσκαφών, με σκοπό την τεκμηρίωση της ορθότητας των παραδοχών της

ερευνητικής εργασίας και την ανάδειξη κρίσιμων παραγόντων που αλληλεπιδρούν στη διαμόρφωση κινδύνων στο έργο της Τεχνικής Υποστήριξης Μοιρών Μαχητικών Αεροσκαφών. Η υπόψη τεχνική αναλύεται διεξοδικότερα σε επόμενη παράγραφο.

- Συμπληρωματικά στην προηγούμενη μέθοδο, χρησιμοποιείται η συμμετοχική παρατήρηση (Saunders et al., 2009), καθώς η εργασιακή απασχόληση του ερευνητή ως στελέχους της ΠΑ και η εμπειρία του ως Αρχιμηχανικού σε Μοίρα Μαχητικών Αεροσκαφών, όπως και σε άλλες επιτελικές θέσεις της ΠΑ, καθιστά εφικτή την αξιοποίηση της εν λόγω μεθόδου. Η υπόψη μέθοδος εφαρμόζεται όταν ο ερευνητής επιδιώκει συμμετέχοντας πλήρως στις δραστηριότητες των υποκειμένων της έρευνας, ως μέλος της εξεταζόμενης ομάδας ή οργανισμού, να μοιραστεί εμπειρίες, όχι απλά παρατηρώντας τα γεγονότα, αλλά βιώνοντάς τα (Gill and Johnson, 2002). Στην παρούσα εργασία ο ερευνητής λαμβάνει το ρόλο του «συμμετέχοντος ως παρατηρητής» (participant as observer) (Saunders et al., 2009), καθώς έχει γνωστοποιήσει στο εργασιακό του περιβάλλον το σκοπό και το θέμα της έρευνας που διεξάγει. Το γεγονός δε ότι ο ίδιος αποτελεί μέρος του εξεταζόμενου οργανισμού, όχι μόνο δεν υποβαθμίζει την αξιοπιστία και χρησιμότητα της μεθόδου, αλλά απεναντίας παρέχει σημαντική άρρητη γνώση για την πραγματική όψη του οργανισμού, που άλλες παραδοσιακές μέθοδοι έρευνας ενδέχεται να μην αποκαλύψουν (Brannick and Coghlan, 2007).
- Επίσης δευτερογενή δεδομένα (Saunders et al., 2009) αντλούνται από έγκυρες πηγές (θεσμικά κείμενα Πολεμικής Αεροπορίας) και μελέτες εξειδικευμένων φορέων, όπως το Australian Transportation Safety Bureau (www.atsb.gov.au).
- Ειδικότερα για την ανάλυση κινδύνων, γίνεται εφαρμογή της μεθόδου της ασαφούς γνωστικής χαρτογράφησης (Fuzzy Cognitive Mapping – FCM) (Kosko, 1986) για την απεικόνιση των αλληλεπιδράσεων που αναπτύσσονται μεταξύ των παραγόντων που συνιστούν πηγές κινδύνων, επηρεάζοντας το έργο της Τεχνικής Υποστήριξης Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών και τα παραδοτέα του. Προκειμένου να εκφραστεί ποσοτικά η σημαντικότητα καθεμιάς από τις παραπάνω αλληλεπιδράσεις, συλλέγονται πρωτογενή δεδομένα από μόνιμα στελέχη της Ελληνικής ΠΑ που εργάζονται ή έχουν εργαστεί σε Μοίρες Μαχητικών Αεροσκαφών και θεωρούνται ειδικοί (experts) στο χώρο ενδιαφέροντος. Η επεξεργασία των δεδομένων βασίζεται σε τεχνική FCM και

ακολουθεί τις προσεγγίσεις των Schneider et al. (1998), Rodriguez-Repiso et al. (2007a) και Fekri et al. (2009), που αναλύεται διεξοδικότερα σε επόμενο εδάφιο.

6.1 ΗΜΙ-ΔΟΜΗΜΕΝΕΣ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ

Οι συνεντεύξεις χρησιμοποιούνται για συλλογή έγκυρων και αξιόπιστων στοιχείων σχετικών με τα ερευνητικά ερωτήματα και τους αντικειμενικούς σκοπούς του ερευνητή. Διακρίνονται σε δομημένες, ημι-δομημένες και αδόμητες («εις βάθος») συνεντεύξεις (Saunders et al., 2009), ανάλογα με τον τρόπο διεξαγωγής και τις επιδιώξεις του ερευνητή.

Οι δομημένες συνεντεύξεις πραγματοποιούνται με προκαθορισμένα, τυποποιημένα, πανομοιότυπα ερωτηματολόγια που απευθύνονται στα υποκείμενα της συνέντευξης, με σκοπό τη συλλογή δεδομένων για ποσοτική ανάλυση (Saunders et al., 2009). Αντίθετα οι ημι-δομημένες και οι «εις βάθος» συνεντεύξεις δεν είναι τυποποιημένες και χρησιμοποιούνται προς συλλογή δεδομένων για ποιοτική ανάλυση (Saunders et al., 2009).

Ειδικότερα στις ημι-δομημένες συνεντεύξεις, ενώ ο ερευνητής έχει ένα εύρος θεμάτων και ερωτήσεων που χρειάζεται να καλύψει, μεταξύ των συνεντεύξεων μπορεί να υπάρχουν διαφοροποιήσεις, ανάλογα με την τροπή και τη ροή της συνέντευξης, τα προκύπτοντα στοιχεία και το γενικό της περιεχόμενο. Τούτο σημαίνει διαφοροποιήσεις στη σειρά των ερωτήσεων, προσθήκη ή παράλειψη ερωτήσεων, ανάλογα με την προσέγγιση και την κάλυψη του αντικειμένου έρευνας από το υποκείμενο της συνέντευξης (Saunders et al., 2009).

Οι «εις βάθος» συνεντεύξεις χρησιμοποιούνται για την έρευνα σε βάθος της γενικής περιοχής ενδιαφέροντος. Για το λόγο αυτό δε χρειάζονται προκαθορισμένες ερωτήσεις, αλλά σαφή άποψη του εύρους της έρευνας (Saunders et al., 2009). Το δε υποκείμενο της συνέντευξης μπορεί να εκφραστεί ελεύθερα για απόψεις, γεγονότα, συμπεριφορές, νοοτροπίες συναφείς με το αντικείμενο της έρευνας, χωρίς παρέμβαση-κατεύθυνση του ερευνητή στην ανάπτυξη των απόψεων του υποκειμένου.

Οι συνεντεύξεις είναι δυνατό να γίνονται ατομικά ή ομαδικά ανάλογα με τον αριθμό υποκειμένων με τα οποία ο ερευνητής διεξάγει ταυτόχρονα συνέντευξη. Η εξέλιξη δε της τεχνολογίας της επικοινωνίας, επιτρέπει τη διεξαγωγή συνεντεύξεων με διαπροσωπική επαφή, τηλεφωνικά ή με άλλα ηλεκτρονικά μέσα (πχ διαδίκτυο) (Saunders et al., 2009).

Συνήθως προτιμάται η ηχητική καταγραφή των συνεντεύξεων, χωρίς να υποτιμάται η αξία διατήρησης παράλληλα σημειώσεων από τον ερευνητή. Τούτο προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα, όπως (Saunders et al., 2009):

- Τη συγκέντρωση του ερευνητή στη διατύπωση ερωτήσεων και στις απαντήσεις.
- Την ακριβή καταγραφή της συνέντευξης και αναπαραγωγής της αργότερα, οποτεδήποτε απαιτηθεί.
- Την ακρόαση πολλές φορές της συνέντευξης, κατά την επεξεργασία της.
- Την παρουσίαση ακριβούς καταγραφής, απαλλαγμένης από προκαταλήψεις και υποκειμενική απόδοση του περιεχομένου.
- Τη δυνατότητα χρήσης απευθείας παραπομπών.

Εντούτοις υπάρχουν και μειονεκτήματα, όπως (Saunders et al., 2009):

- Δύναται να επηρεάσει αρνητικά την αμεσότητα της επαφής ερευνητή και υποκειμένου της συνέντευξης, λόγω εστίασης στη συσκευή καταγραφής ήχου.
- Ενδέχεται να δράσει ανασταλτικά στη λήψη ειλικρινών απαντήσεων από κάποιους συμμετέχοντες, με επιπτώσεις στην αξιοπιστία της έρευνας.
- Το ενδεχόμενο εμφάνισης τεχνικού προβλήματος.
- Ο απαιτούμενος χρόνος απομαγνητοφώνησης.

6.1.1 Πραγματοποίηση Συνεντεύξεων για τη Μελέτη Περίπτωσης

Στο πλαίσιο της ερευνητικής εργασίας, μεταξύ των αντικειμενικών στόχων που τέθηκαν περιλαμβάνονται:

- Η τεκμηρίωση της ορθότητας των παραδοχών ότι
 - ▶ Η Μοίρα Μαχητικών Αεροσκαφών προσδιορίζεται ως οργάνωση προσωρινού χαρακτήρα (temporary organization) που συγκροτείται από ένα μητρικό οργανισμό, με σκοπό την υλοποίηση συγκεκριμένων έργων.
 - ▶ Η Τεχνική Υποστήριξη Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών έχει χαρακτηριστικά οργανισμού υψηλής αξιοπιστίας (HRO) και αποτελεί κοινωνικο-τεχνικό σύστημα.
 - ▶ Τα έργα της Τεχνική Υποστήριξη Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών προσδιορίζονται ως διακριτά επαναλαμβανόμενα (repetitive project).
- Η ανάδειξη των παραγόντων που δύνανται να αλληλεπιδρούν επισφαλώς στο έργο της Τεχνικής Υποστήριξης Αεροσκαφών.
- Η τεκμηρίωση ότι λόγω της επαναληψιμότητάς του έργου της Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών, επέρχεται μάθηση που όταν ενσωματώνεται στις διαδικασίες και τη νοοτροπία του οργανισμού, δύναται να επενεργεί επωφελώς, περιορίζοντας τις εγγενείς αβεβαιότητες και τον αναλαμβανόμενο κίνδυνο.

Επειδή για την τεκμηρίωση της ορθότητας των παραπάνω παραδοχών αναζητούνται ποιοτικά δεδομένα από ειδικούς του χώρου, επιλέχθηκε η πραγματοποίηση επαγωγικής ποιοτικής έρευνας μέσω διεξαγωγής ημι-δομημένων ατομικών συνεντεύξεων (Eisenhardt and Graebner, 2007; Saunders et al., 2009) με μόνιμα στελέχη της Ελληνικής ΠΑ που λόγω πολυετούς εμπειρίας και εργασιακού αντικειμένου, θεωρούνται ειδικοί του χώρου ερευνητικού ενδιαφέροντος.

Ο πληθυσμός όπου εστίασε η ποιοτική έρευνα αποτελείται από μόνιμα στελέχη της ΠΑ που ικανοποιούν τα ακόλουθα κριτήρια:

- Ύπαρξη συνάφειας της ειδικότητας και της θέσης απασχόλησής τους με το ερευνητικό αντικείμενο. Αναφέρεται σε Αξιωματικούς της ΠΑ ειδικοτήτων Ιπταμένου και Μηχανικού Αεροσκαφών, αποφοίτων της Σχολής Ικάρων, που έχουν διατελέσει ή διατελούν σε θέσεις υψηλής ευθύνης σε Μοίρες Μαχητικών Αεροσκαφών, είτε ως Διοικητές Μοιρών και είτε ως Αρχιμηχανικοί. Λόγω της θέσης τους, διαθέτουν συνολική εικόνα για το έργο και τις δραστηριότητες της Τεχνικής Υποστήριξης στις Μοίρες και αποτελούν τους αποφασίζοντες (decision makers) στη διαδικασία σχεδιασμού και λήψης αποφάσεων για το έργο της Τεχνικής Υποστήριξης, εντός των πλαισίων της Μοίρας.
- Ύπαρξη επαρκούς εμπειρίας. Όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη παράγραφο, με τουλάχιστον ένα (1) έτος προϋπηρεσία σε θέση Διοικητή Μοίρας ή Αρχιμηχανικού και επιπλέον έχουν υπηρετήσει τουλάχιστον δύο (2) έτη σε επιτελείο Πτέρυγας Μάχης ή Μείζονος Σχηματισμού (ΑΤΑ, ΔΑΥ). Τούτο κρίθηκε απαραίτητο προκειμένου να υπάρχει επαρκής εμπειρία, σφαιρική αντίληψη και γνώση επί του ερευνητικού αντικείμενου.
- Επάρκεια τυπικών προσόντων, ήτοι έτη υπηρεσίας στην ΠΑ και αξίωμα (βαθμός) που φέρουν. Τα στελέχη που επιλέγονται από την Ανώτερη Διοίκηση για θέσεις υψηλής ευθύνης Διοικητή Μοίρας ή Αρχιμηχανικού, είναι Αξιωματικοί κατάλληλης ιεραρχικής βαθμίδας και με επαρκή τυπικά προσόντα. Τις προϋποθέσεις αυτές πληρούν κυρίως Αξιωματικοί με 18-26 έτη υπηρεσίας, βαθμών Επισμηναγού ή Αντισμηναρχου.

Τα παραπάνω κριτήρια συνθέτουν έναν εν γένει ομοιογενή πληθυσμό για την ποιοτική έρευνα.

Η ποιοτική φύση της έρευνας με ημι-δομημένες συνεντεύξεις, σε συνδυασμό με πρακτικούς λόγους (δυσχέρεια πρόσβασης στο σύνολο του πληθυσμού που ικανοποιεί τα

παραπάνω κριτήρια, καθώς είναι κατανοημένοι σε Μονάδες σε όλη την Ελληνική επικράτεια, κόστος μετακίνησης, περιορισμοί χρόνου), επέβαλαν την αναζήτηση τεχνικών δειγματοληψίας, προκειμένου με πρακτικά εφικτό αριθμό συνεντεύξεων να εξαχθούν ασφαλή και αξιόπιστα συμπεράσματα για τους ερευνητικούς στόχους.

Δεδομένων των ερευνητικών στόχων και λόγω της δυσχέρειας πρόσβασης στο σύνολο του πληθυσμού για συλλογή δεδομένων, της ομοιογένειας του πληθυσμού της έρευνας και της επιδίωξης ποιοτικής ανάλυσης των δεδομένων, χωρίς απαίτηση στατιστικής επεξεργασίας, ως τεχνική έρευνας δειγματοληψίας εφαρμόστηκε η μη πιθανοκρατική δειγματοληψία (Saunders et al., 2009).

Στις περιπτώσεις μη πιθανοκρατικών δειγματοληψιών, ο καθορισμός του μεγέθους του δείγματος δεν υπόκειται σε σαφείς κανόνες, όπως στις αντίστοιχες πιθανοκρατικές. Η αξιοπιστία και η κάλυψη του ερευνητικού αντικειμένου εξαρτάται κυρίως από τις δεξιότητες και εμπειρία του ερευνητή στη συλλογή και ανάλυση των δεδομένων, παρά από το μέγεθος του δείγματος (Patton, 2002; Saunders et al., 2009). Όσον αφορά το μέγεθος του δείγματος, συνήθως συστήνεται η συνέχιση συλλογής ποιοτικών δεδομένων, όπως μέσω πρόσθετων συνεντεύξεων, μέχρι να επιτευχθεί κορεσμός, ήτοι η μη αποκόμιση νέων ποιοτικών δεδομένων από τη συνέχιση της συλλογής στοιχείων (Saunders et al., 2009). Ωστόσο οι Saunders et al. (2009), επικαλούμενοι τους Guest et al. (2006) και Creswell (2007), παρέχουν χρήσιμες οδηγίες για το ελάχιστο μέγεθος δείγματος, προκειμένου για διεξαγωγή μη πιθανοκρατικών δειγματοληψιών μέσω συνεντεύξεων. Συγκεκριμένα σε έρευνα μέσω συνεντεύξεων, όπου στόχος είναι η κατανόηση – ανάδειξη χαρακτηριστικών σε έναν εν γένει ομοιογενή πληθυσμό, δώδεκα (12) συνεντεύξεις θεωρούνται επαρκείς, ενώ στην περίπτωση ανομοιογενούς πληθυσμού απαιτούνται τουλάχιστον 25-30 συνεντεύξεις (Saunders et al., 2009).

Όσον αφορά την επιλογή τεχνικής δειγματοληψίας, μεταξύ των τεχνικών μη πιθανοκρατικής δειγματοληψίας (Saunders et al., 2009):

- Ποσόστωση
- Επί σκοπού (purposive)
- «Χιονόμπαλα» (snowball)
- Αυτό-επιλογής
- Βολική (convenience)

η πλέον κατάλληλη για τους σκοπούς της εργασίας ήταν η τεχνική «επί σκοπού», διότι ενδείκνυται για περιπτώσεις με μικρό σχετικά μέγεθος δείγματος (όπως στην προκειμένη

περίπτωση) και για υποκείμενα που προσφέρουν ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα πληροφόρηση επί του ερευνητικού αντικειμένου (Neuman, 2005; Saunders et al., 2009).

Η τεχνική επιτρέπει την επιλογή από τον ερευνητή εκείνων των υποκειμένων που, βάσει της κρίσης του, συμβάλουν καλύτερα στην επίτευξη των ερευνητικών στόχων. Επίσης επιτρέπει τη συλλογή στοιχείων εντός λογικών πλαισίων κόστους, ελέγχου στο περιεχόμενο του δείγματος και εφόσον πρόκειται για ομοιογενή πληθυσμό, επιτρέπει την εις βάθος εστίαση στα αντικείμενα της έρευνας (Saunders et al., 2009).

Στην παρούσα εργασία, επειδή όπως τεκμηριώθηκε προηγουμένως το δείγμα του πληθυσμού της έρευνας είναι εν γένει ομοιογενές, αρκούν δώδεκα (12) συνεντεύξεις στελεχών, για εξαγωγή ασφαλών και αξιόπιστων συμπερασμάτων.

Οι συμμετέχοντες στις συνεντεύξεις είναι στελέχη της ΠΑ ειδικότητας Ιπταμένου και Μηχανικού Αεροσκαφών, όλοι απόφοιτοι Σχολής Ικάρων, με επαγγελματική εμπειρία 18–26 ετών, εκ των οποίων τα περισσότερα σε Μοίρες Μαχητικών Αεροσκαφών σε διαφορετικές Πτέρυγες Μάχης της Ελληνικής επικράτειας. Είναι βαθμού Αντισμηνάρχου ή Επισμηναγού και στην πλειονότητά τους έχουν διατελέσει ή διατελούν σε θέσεις Διοικητού Μοίρας ή Αρχιμηχανικού. Ορισμένοι από αυτούς έχουν εργαστεί επίσης στον τομέα της Ασφάλειας Πτήσεων και Εδάφους, με αντικείμενο την πρόληψη και διερεύνηση ατυχημάτων που συμβαίνουν σε Πολεμικές Μοίρες. Τα παραπάνω στοιχεία τους καθιστούν ειδικούς (experts) στο χώρο ενδιαφέροντος και συνεπώς είναι οι πλέον κατάλληλοι για άντληση ποιοτικών στοιχείων προς τεκμηρίωση της ορθότητας των παραδοχών της έρευνας. Η προέλευσή τους από διαφορετικές Πτέρυγες Μάχης όλου του Ελλαδικού χώρου, εξασφαλίζει την αποκόμιση επαρκούς εικόνας για τον τρόπο λειτουργίας και οργάνωσης των Πολεμικών Μοιρών Αεροσκαφών της ΠΑ και βοηθά στην εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων για τα χαρακτηριστικά του οργανισμού.

Στόχος των συνεντεύξεων αποτέλεσε ο εντοπισμός, ανάδειξη και επιβεβαίωση χαρακτηριστικών της δραστηριότητας και οργάνωσης των Μοιρών Μαχητικών Αεροσκαφών, που σύμφωνα με την προηγηθείσα επισκόπηση βιβλιογραφίας αποτελούν γνωρίσματα οργανωσιακών μορφών προσωρινού χαρακτήρα που εκτελούν διακριτά επαναλαμβανόμενα έργα. Διερευνάται επίσης η ύπαρξη γνωρισμάτων που τεκμηριώνουν την παραδοχή ότι οι Μοίρες έχουν χαρακτηριστικά οργανισμού υψηλής αξιοπιστίας (HRO) και επιχειρείται η ανάδειξη παραγόντων που αποτελούν πηγές κινδύνων για το έργο της Τεχνικής Υποστήριξης στις Μοίρες Μαχητικών Αεροσκαφών.

Για την υποβοήθηση της διεξαγωγής των συνεντεύξεων, εκπονήθηκε ένας οδηγός

συνέντευξης, όπου αποτυπώνεται ο βασικός κορμός των ερωτήσεων της συνέντευξης. Για την εκπόνηση του υπόψη οδηγού, προηγήθηκε συλλογή στοιχείων και πληροφοριών για το ερευνητικό αντικείμενο από πηγές πληροφόρησης, όπως:

- Διεθνής βιβλιογραφία πάνω στα χαρακτηριστικά των οργανωσιακών μορφών ενδιαφέροντος.
- Κανονισμούς και λοιπά θεσμικά κείμενα που διέπουν την οργάνωση και λειτουργία των Μοιρών Αεροσκαφών της ΠΑ. Η ιδιότητα του ερευνητή ως μόνιμου στελέχους της ΠΑ, έδρασε επιβοηθητικά στην ανασκόπησή τους.
- Διεθνής βιβλιογραφία σχετικά με διαχείριση κινδύνων έργων και ασφάλεια σύνθετων οργανωσιακών συστημάτων.

Διεξοδική παρουσίαση των παραπάνω τομέων έγινε σε προηγούμενα κεφάλαια.

Η οριστικοποίηση του οδηγού έγινε μέσω επαναληπτικής διαδικασίας βελτίωσης, η οποία βασίστηκε σε προέλεγχο με τη μέθοδο «γνωστικών συνεντεύξεων» (Cognitive Interviewing) (DeMaio et al., 1998) επί πέντε (5) στελεχών της ΠΑ από τον προαναφερθέντα πληθυσμό, από τα οποία ελήφθη ανατροφοδότηση για σημεία που έχρηζαν βελτίωσης ή/και αποσαφήνισης. Τέτοια σημεία σχετιζόταν κυρίως με τη διατύπωση, τη μορφή, το ύφος και το νόημα των ερωτήσεων της συνέντευξης, ώστε να είναι διακριτικές, απλές και κατανοητές, διατηρώντας παράλληλα τη δυνατότητα εκπλήρωσης του ερευνητικού σκοπού.

Συνολικά ελήφθησαν δώδεκα (12) ημι-δομημένες ατομικές συνεντεύξεις, διάρκειας περίπου 1,5 ώρας η καθεμιά. Οι συνεντεύξεις πραγματοποιήθηκαν με διαπροσωπική επαφή του ερευνητή με το κάθε υποκείμενο συνέντευξης ξεχωριστά. Κάθε συνέντευξη πραγματοποιήθηκε σε ιδιαίτερο χώρο (γραφείο εργασίας ή οικία) που εξασφάλιζε περιορισμένα περισπαστικά αίτια και ηχογραφήθηκε σε ηλεκτρονικό μέσο αποθήκευσης, ώστε να μπορεί κατόπιν να επεξεργαστεί και να αναλυθεί. Κάθε καταγραφή διατηρείται σε ψηφιακό αρχείο, ώστε να καθίσταται εφικτή η τεκμηρίωση της πραγματοποίησης των συνεντεύξεων και των συμπερασμάτων που προέκυψαν από την ποιοτική έρευνα. Τούτο συμβάλει στην αξιοπιστία της μεθόδου (Borrego et al., 2009), καθώς είναι εφικτή η αναδρομή στις ηχητικές καταγραφές των υποκειμένων οποτεδήποτε απαιτηθεί.

Η καταγραφή έγινε εν γνώσει και με τη συγκατάθεση του κάθε υποκειμένου, το οποίο είχε ενημερωθεί έγκαιρα και με επίσημο τρόπο για το σκοπό της συνέντευξης, την τήρηση ανωνυμίας και για το βασικό κορμό της συνέντευξης μέσω του προαναφερθέντος οδηγού συνέντευξης, ώστε να υπάρχει δυνατότητα προετοιμασίας από μέρους του. Στο

πλαίσιο αυτό απεστάλη από τον ερευνητή σε κάθε υποκείμενο, ο βασικός κορμός της συνέντευξης με τη συνοδευτική επιστολή του Παραρτήματος «B» που συντάχθηκε σύμφωνα με υποδείξεις των Saunders et al. (2009).

Διευκρινίζεται ότι λόγω της εφαρμοζόμενης μεθόδου και τεχνικής δειγματοληψίας, το δείγμα δε μπορεί να τεκμηριωθεί ότι ικανοποιεί τα κριτήρια χαρακτηρισμού ως στατιστικά αντιπροσωπευτικού του συνολικού πληθυσμού. Ωστόσο, όπως τεκμηριώθηκε από τους Guest et al. (2006) και Saunders et al. (2009), είναι επαρκές για την επίτευξη του σκέλους των ερευνητικών στόχων που αναφέρθηκαν στην αρχή της υποπαραγράφου.

Σημειώνεται επίσης ότι η επαγγελματική απασχόληση του ερευνητή και η εφαρμογή συμμετοχικής παρατήρησης με τον ερευνητή σε ρόλο «συμμετέχων ως παρατηρητής» (Saunders et al., 2009), λειτούργησαν επικουρικά στην κατανόηση, ανάδειξη και ανάλυση των χαρακτηριστικών του οργανισμού που εντοπίστηκαν κατά τις πραγματοποιηθείσες συνεντεύξεις. Τούτο συνάδει με την επισήμανση των Saunders et al. (2009) ότι η συμμετοχική παρατήρηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε ως κύρια ερευνητική μέθοδο, είτε ως συμπληρωματική άλλων ερευνητικών μεθόδων.

6.2 ΑΣΑΦΗΣ ΓΝΩΣΤΙΚΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ (FCM)

Οι Fiol και Huff (1992) υποστηρίζουν ότι οι άνθρωποι αντιλαμβάνονται τις εμπειρίες τους αναπτύσσοντας νοητικές δομές παρόμοιες με χαρτογραφήσεις. Τεχνικές που αποκαλύπτουν τέτοιους νοητικούς χάρτες, καλούνται χαρτογραφήσεις αιτιότητας (causal) και γνωστικές (cognitive). Κατά τη δημιουργία ενός γνωστικού χάρτη, αποτυπώνονται οι γνώσεις και εμπειρίες των δημιουργών του (Billsberry et al., 2005).

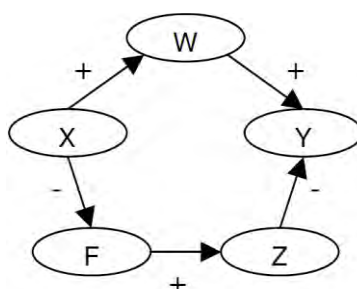
Οι χαρτογραφήσεις που βασίζονται σε αντικειμενική γνώση (ρητή) αναφέρονται συνήθως ως διαγράμματα επιρροής ή χαρτογραφήσεις αιτιότητας, ενώ εκείνες που προκύπτουν από υποκειμενική γνώση (άρρητη) αναφέρονται μεταξύ άλλων, ως γνωστικές χαρτογραφήσεις (Montibeller et al., 2008).

Η γνωστική χαρτογράφηση αποτελεί γραφική αναπαράσταση αποτελούμενη από κόμβους που αντιστοιχούν στους πλέον σχετικούς παράγοντες που υπεισέρχονται σε μία διεργασία λήψης απόφασης και κατευθυνόμενες συνάψεις μεταξύ των κόμβων που αναπαριστούν σχέσεις αιτιότητας μεταξύ των παραπάνω παραγόντων (Bertolini and Benilacqua, 2010). Πρόκειται για μέθοδο μοντελοποίησης σύνθετων συστημάτων λήψης απόφασης που προήλθε από το συνδυασμό της ασαφούς λογικής και των νευρωνικών δικτύων. Περιγράφει τη συμπεριφορά ενός συστήματος με όρους εννοιών, όπου κάθε

έννοια αντιστοιχεί σε μία οντότητα, κατάσταση, μεταβλητή ή χαρακτηριστικό του συστήματος (Xirogiannis and Glykas, 2004; Bertolini and Bevilacqua, 2010).

Στη γνωστική χαρτογράφηση, η σχέση μεταξύ δύο παραγόντων-μεταβλητών μπορεί να είναι είτε θετική, όταν η αύξηση ή μείωση της μεταβλητής αιτίας προκαλεί μεταβολή στη μεταβλητή αποτελέσματος προς την ίδια κατεύθυνση (αύξηση ή μείωση αντίστοιχα), είτε αρνητική, όταν η προκαλούμενη μεταβολή στη μεταβλητή αποτελέσματος γίνεται προς την αντίθετη κατεύθυνση (Bertolini and Bevilacqua, 2010).

Ως παράδειγμα γνωστικής χαρτογράφησης, αναφέρεται το Σχήμα 6.1 όπου οι μεταβλητές X , W , Y , Z και F παριστάνονται ως κόμβοι και οι σχέσεις αιτιότητας ως κατευθυνόμενες συνάψεις μεταξύ κόμβων, δημιουργώντας ένα γράφημα με πρόσημα. Η διαδρομή μεταξύ των X , Y είναι η αλληλουχία όλων των συνάψεων μεταξύ των ενδιάμεσων κόμβων.



Σχήμα 6.1 Παράδειγμα Γνωστικής Χαρτογράφησης (προσαρμογή από Bertolini and Bevilacqua, 2010)

Υπάρχουν δύο κανόνες που καθορίζουν την κατεύθυνση της επιρροής που προκαλείται από τις αλλαγές στις μεταβλητές αιτίας (Bertolini and Bevilacqua, 2010):

- Η έμμεση επιρροή $I(x, y)$ μιας διαδρομής από μια μεταβλητή αιτία X , σε μια μεταβλητή αποτελέσματος Y είναι θετική, εάν η διαδρομή περιλαμβάνει ζυγό αριθμό αρνητικών βελών. Έτσι στο Σχήμα 6.1, η έμμεση επιρροή της μεταβλητής X στη μεταβλητή Y μέσω της διαδρομής $P(xwy)$, είναι θετική (+).
- Η συνολική επιρροή μιας μεταβλητής αιτίας X σε μια μεταβλητή αποτελέσματος Y συμβολίζεται με $T(x, y)$ και είναι το άθροισμα όλων των έμμεσων επιρροών από τη μεταβλητή X στη μεταβλητή αποτελέσματος Y . Στο Σχήμα 6.1, η συνολική επιρροή της μεταβλητής X στη μεταβλητή Y είναι το άθροισμα των έμμεσων επιρροών από τη X στην Y μέσω των διαδρομών $P(xwy)$ και $P(xfzy)$. Αμφότερες οι παραπάνω επιρροές είναι θετικές, συνεπώς η συνολική επιρροή είναι επίσης θετική (+).

Στο Σχήμα 6.1 κάθε σχέση του γραφήματος συνοδεύεται από ένα πρόσημο που εκφράζει την κατεύθυνση της μεταβολής. Περισσότερο εξειδικευμένη πληροφόρηση σε γραφήματα γνωστικής χαρτογράφησης, επιτυγχάνεται αντικαθιστώντας τα πρόσημα με θετικούς ή αρνητικούς αριθμούς (βαροδοτήσεις) που εκφράζουν όχι μόνο την κατεύθυνση, αλλά και το μέγεθος της μεταβολής. Τα γραφήματα αυτά ονομάζονται βαροδοτημένα γραφήματα γνωστικής χαρτογράφησης (Bertolini and Bevilacqua, 2010) και αίρουν το πρόβλημα απροσδιοριστίας της συνολικής επίδρασης που υπάρχει στα γραφήματα που φέρουν μόνο πρόσημα, όπου δεν είναι εφικτό να προσδιοριστεί η συνολική επιρροή που επιφέρει ο συνδυασμός θετικών και αρνητικών επιμέρους επιρροών.

Ο Kosko (1986) εισήγαγε τα γραφήματα ασαφούς γνωστικής χαρτογράφησης (Fuzzy Cognitive Maps - FCM), δηλαδή βαροδοτημένα γραφήματα γνωστικής χαρτογράφησης όπου:

- Τα βάρη είναι ασαφείς αριθμοί.
- Το σύστημα που παριστάνεται είναι δυναμικό, δηλαδή εξελίσσεται με το χρόνο, μέσω κάποιας μορφής ανατροφοδότησης, όπου το αποτέλεσμα της μεταβολής σε κάποιο κόμβο, δύναται να επηρεάσει άλλους κόμβους του γραφήματος, που με τη σειρά τους μπορούν να επιδράσουν στον κόμβο εκκίνησης της μεταβολής. Η ανατροφοδότηση συνεπώς έχει δεσπόζων ρόλο, καθώς αναπαράγει επιρροές αιτιότητας σε σύνθετες διαδρομές του γραφήματος.

Παραλλαγή της FCM, είναι η Extended FCM (E-FCM) (Hagiwara, 1992), όπου κάθε σχέση αιτιότητας περιγράφεται από συγκεκριμένη συνάρτηση, που εκφράζει ακριβέστερα τη διεύθυνση και το μέγεθος της μεταβολής. Η E-FCM αίρει περιορισμούς της FCM που σχετίζονται με την απουσία της έννοιας της χρονικής υστέρησης (πρακτικά κάθε σχέση αιτιότητας έχει διαφορετική χρονοκαθυστέρηση στην εφαρμογή της) και την αδυναμία χειρισμού ταυτόχρονης εφαρμογής πολλαπλών αιτιών (Hagiwara, 1992).

6.2.1 Ασαφής Λογική και η Εφαρμογή της στη Μέθοδο FCM

Η ασαφής λογική θεωρεί ότι τα πάντα είναι ζήτημα βαθμού. Οι μεταβλητές σε ένα σύστημα δεν είναι αληθείς ή ψευδείς κατά 100%, αλλά δύναται να είναι αληθείς ή ψευδείς σε κάποιο βαθμό, υπό συγκεκριμένες συνθήκες. Έτσι καθορίζεται μια συνάρτηση συμμετοχής που προσδιορίζει το βαθμό συμμετοχής μιας μεταβλητής σε ένα σύστημα. Τα μαθηματικά μοντέλα της ασαφούς λογικής, επιτρέπουν τη μελέτη κατά συστηματικό τρόπο των λεκτικών (linguistic) περιγραφών και ερμηνειών που παρέχουν οι παρατηρητές

(πχ «πολύ», «μέτρια», «λίγο», «συχνά», «σπάνια» κλπ). Η ασαφής μοντελοποίηση μετατρέπει τις λεκτικές περιγραφές σε μαθηματικά μοντέλα (Tron and Margaliot, 2004).

Το ισχυρό σημείο της ασαφούς λογικής έγκειται στην ικανότητα της να συνδυάζει τη μοντελοποίηση (κατασκευή συνάρτησης που προσομοιάζει με ακρίβεια υπάρχοντα δεδομένα) και την αφαιρετικότητα (εξαγωγή γνώσης από δεδομένα). Ένα χαρακτηριστικό της ασαφούς λογικής με ενδιαφέρουσες προεκτάσεις στην εφαρμογή της στην FCM, είναι ότι επιτρέπει τη συνύπαρξη περισσότερων της μιας σειράς εννοιών και επομένως την επικάλυψη και το συνδυασμό μεταξύ των. Ως αποτέλεσμα, ένα ασαφές μοντέλο όπως ένας χάρτης FCM, αναπαριστά ένα σύστημα σε μορφή που αντιστοιχεί στον τρόπο που γίνεται αντιληπτό από τον άνθρωπο-παρατηρητή. Για το λόγο αυτό το μοντέλο γίνεται εύκολα κατανοητό, ακόμη και από μη εξειδικευμένο ενδιαφερόμενο και κάθε παράμετρος του έχει αντιληπτό νόημα (Tron and Margaliot, 2004). Το μοντέλο επίσης δύναται εύκολα να προσαρμοστεί ενσωματώνοντας νέα φαινόμενα, και εάν η απόκρισή του αποκλίνει από το αναμενόμενο, εύκολα εντοπίζονται οι παράγοντες που χρειάζεται να τροποποιηθούν, καθώς και η κατάλληλη τροποποίηση (Rodriguez-Repiso et al., 2007a).

Υπό αυτή την έννοια, η FCM αποτελεί πολύτιμο εργαλείο μοντελοποίησης δυναμικών συστημάτων. Το δε μοντέλο που προκύπτει δύναται να αξιοποιηθεί για ανάλυση, προσομοίωση, έλεγχο επιρροής των παραμέτρων και πρόβλεψη της απόκρισης του συστήματος. Στην πράξη έχει χρησιμοποιηθεί στη μελέτη πεδίων γνώσης που σχετίζονται, μεταξύ άλλων, με μεγιστοποίηση οφέλους, ελαχιστοποίηση κινδύνων και διαχείριση πόρων (Hossain and Brooks, 2008).

6.2.2 Αιτιολόγηση της Χρήσης της Μεθόδου FCM

Το βασικό ερευνητικό ερώτημα της εργασίας είναι κατά πόσο είναι εφικτή η διαμόρφωση μεθόδου διαχείρισης κινδύνων στο έργο της Τεχνικής Υποστήριξης που υλοποιείται σε Μοίρες Μαχητικών Αεροσκαφών, ώστε να εντοπίζονται καταστάσεις μη αποδεκτής επικινδυνότητας και μέσω της υποστήριξης αποφάσεων, να προλαμβάνονται απώλειες και ατυχήματα.

Ως τελευταίος αντικειμενικός στόχος για την ολοκληρωμένη προσέγγιση του ερευνητικού ερωτήματος, τέθηκε η διαμόρφωση εύχρηστης διαδικασίας υποστήριξης αποφάσεων που αφορούν στο έργο της Τεχνικής Υποστήριξης, εφαρμόσιμη στο επίπεδο της Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών.

Για την προσέγγιση του υπόψη αντικειμενικού σκοπού επιλέχθηκε η FCM για τους ακόλουθους λόγους (Özesmi and Özesmi, 2009); Rodriguez-Repiso et al., 2007b; Hossain and Brooks, 2008; Salmeron and Lopez, 2012):

- Έχει χρησιμοποιηθεί επιτυχώς σε αρκετές μελέτες για μοντελοποίηση και κατανόηση προβληματικών πεδίων (Hossain and Brooks, 2008; Yaman and Polat, 2009; Stach et al., 2010; Papageorgiou, 2011).
- Το θεωρητικό της υπόβαθρο πραγματεύεται μοντελοποίηση παραγόντων και σχέσεων αλληλεπίδρασης σε σύνθετα συστήματα (Bertolini and Bevilacqua, 2010), όπως είναι η Τεχνική Υποστήριξη Αεροσκαφών, η σύνθετη φύση της οποίας τεκμηριώθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο.
- Επιτρέπει τη μοντελοποίηση του χώρου ενδιαφέροντος, περιλαμβάνοντας άλλα μεγέθη που δεν είναι εφικτό να εκφραστούν ποσοτικά, όπως η νοοτροπία του οργανισμού, η κοινωνική διάσταση του κοινωνικο-τεχνικού συστήματος της Τεχνικής Υποστήριξης Αεροσκαφών και η επίδραση του ανθρώπινου παράγοντα.
- Προσφέρεται για μοντελοποίηση σύνθετων συστημάτων, όπου τα διαθέσιμα δεδομένα είναι είτε περιορισμένα, είτε η συλλογή τους είναι προβληματική, δυσχερής ή/και κοστοβόρα.
- Λόγω του μαθηματικού της υποβάθρου που επιτρέπει τη βαροδότηση των σχέσεων αιτιότητας μεταξύ παραγόντων, παρέχει δυνατότητες αξιοποίησης του αποτελέσματος της μοντελοποίησης στο πλαίσιο της δυναμικής συστημάτων.
- Θεωρείται εξαιρετικός τρόπος ενσωμάτωσης γνώσεων και πεποιθήσεων διαφορετικών σημαντικών ομάδων ενδιαφερομένων μερών (key stakeholders) ή/και ειδικών του χώρου (πχ Αρχιμηχανικούς Μοιρών Μαχητικών Αεροσκαφών της ΠΑ) βελτιώνοντας τη ρεαλιστικότητα και αξιοπιστία του αποτελέσματος.
- Αποτελεί χρήσιμο μέσο επίτευξης συμφωνίας μεταξύ όλων των ενδιαφερομένων μερών ή των ειδικών, καθώς η διαμόρφωση του τελικού χάρτη FCM αποτελεί απόρροια συλλογικής συνεισφοράς.
- Το παραγόμενο γράφημα απεικονίζει τη συλλογική γνώση πληρέστερα σε σχέση με πίνακες, καθώς απεικονίζει επιπρόσθετα επιδράσεις μεταξύ παραγόντων.
- Παρέχει δυνατότητα ανάδειξης και ανάλυσης θετικών και αρνητικών σχέσεων επίδρασης μεταξύ παραγόντων, στο πλαίσιο της στατικής ανάλυσης της FCM.

- Παρέχει ευελιξία και δύναται εύκολα να βελτιωθεί, ενσωματώνοντας πρόσθετους παράγοντες που τυχόν να προκύψουν στη συνέχεια. Η δε επίδραση των πρόσθετων παραγόντων καθίσταται γρήγορα και εύκολα αντιληπτή.
- Δεδομένης της δυνατότητας της FCM να μοντελοποιεί δυναμικά συστήματα, καθίσταται ιδανική για την έκφραση της δυναμικής φύσης της Τεχνικής Υποστήριξης Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών. Παρέχει τη δυνατότητα ανάπτυξης σεναρίων πρόβλεψης, ειδικά μέσω υποθετικών σεναρίων. Τούτο επιτρέπει την υποστήριξη χρονικά κρίσιμων αποφάσεων σε περιβάλλον που χαρακτηρίζεται από υψηλή περιπλοκότητα και αβεβαιότητα (Salmeron and Lopez, 2012), όπως είναι η Τεχνική Υποστήριξη Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών. Είναι συνεπώς προφανές ότι δύναται να αξιοποιηθεί στη διαχείριση κινδύνων που διέπουν το έργο της Τεχνικής Υποστήριξης.
- Παρέχει δυνατότητα δυναμικής ανάλυσης του αποτελέσματος, από την οποία δύναται να προκύψουν πρόσθετες παρατηρήσεις και συμπεράσματα για τη συμπεριφορά του συστήματος, συμπληρωματικά προς τη στατική ανάλυση.
- Ο χάρτης FCM είναι αντιληπτός, ακόμη και από μη εξειδικευμένο ενδιαφερόμενο.
- Πλεονεκτεί έναντι μεθόδων όπως οι Analytic Hierarchy Process (AHP), Structural Equation Modelling (SEM), System Dynamics, Bayesian Belief Networks και Neural Networks, για ανάλογης μορφής έρευνες, όπως τεκμηριώνεται στο Παράρτημα «Γ».

6.2.3 Τεχνικές Μεθόδου FCM

Στο πλαίσιο εφαρμογής της FCM υπάρχουν διάφορες προσεγγίσεις για την ανάπτυξη μοντέλων και τον προσδιορισμό των ασαφών βαρών των σχέσεων αιτιότητας, όπως (Stach et al., 2010):

- Βάσει ειδικών του χώρου ενδιαφέροντος, με κυριότερο εκπρόσωπο την τεχνική της ενισχυμένης FCM.
- Βάσει υπολογιστικών μεθόδων αυτόματης ή ημι-αυτόματης κατασκευής, όπως χρησιμοποιώντας αλγόριθμους υπολογισμού ομοιότητας μεταβλητών (Schneider et al., 1998), αλγόριθμους Hebbian και Γενετικούς (Stach et al., 2010).

Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι τεχνικές της ενισχυμένης FCM και της αυτόματης κατασκευής FCM μέσω υπολογισμού ομοιότητας μεταβλητών, καθώς οι υπόλοιπες εκφεύγουν του σκοπού της εργασίας.

Ενισχυμένη FCM (Augmented FCM)

Η τεχνική εφαρμόζεται ζητώντας από μία ομάδα εμπλεκομένων ή ειδικών του χώρου ενδιαφέροντος να σχεδιάσουν, ανεξάρτητα μεταξύ τους, τους κόμβους (παράγοντες) που κατά την άποψή τους υπεισέρχονται στην εξεταζόμενη γνωστική διεργασία, καθώς και τις σχέσεις αιτιότητας μεταξύ κόμβων, αποδίδοντας σε κάθε σχέση έναν πραγματικό αριθμό που ανήκει στο διάστημα $[0, 1]$, ανάλογα με την εκτιμώμενη έντασή της (Salmeron, 2009).

Η άποψη κάθε ειδικού αποτυπώνεται σε ξεχωριστό FCM και εκφράζεται σε έναν πίνακα συνάφειας:

$$A = \begin{pmatrix} \dots & \dots & \dots \\ \dots & e_{ij} & \dots \\ \dots & \dots & \dots \end{pmatrix}, \quad e_{ij} \in [-1, +1] \forall i, j$$

με γραμμές και στήλες που αντιστοιχούν στους κόμβους του FCM και στοιχεία e_{ij} που αντιστοιχούν στις εκτιμώμενες εντάσεις σχέσεων μεταξύ των κόμβων i και j . Η θετική σχέση μεταξύ κόμβων εκφράζεται όταν $e_{ij} > 0$, η αρνητική όταν $e_{ij} < 0$ και η απουσία σχέσης μεταξύ κόμβων δηλώνεται με $e_{ij} = 0$. Η σύνθεση απόψεων των μελών της ομάδας συνήθως πραγματοποιείται μέσω εξαγωγής μέσω όρων (Taber, 1991).

Το πλεονέκτημα της συλλογής περισσότερων FCM από διάφορους ειδικούς του χώρου έρευνας, βασίζεται στη θεωρία των μεγάλων αριθμών. Βάσει της υπόψη θεωρίας, εάν περισσότεροι ειδικοί ετοιμάσουν, ανεξάρτητα ο καθένας, το δικό του χάρτη FCM για το ίδιο πεδίο ενδιαφέροντος, η σύνθεση όλων των επιμέρους χαρτών, θα δώσει λογικά ένα συνολικό (ομαδικό) χάρτη FCM, που δυνητικά είναι μεγαλύτερης σημαντικότητας από τους επιμέρους χάρτες των ειδικών, εφόσον λόγω της ποικιλίας πηγών προέλευσης των πληροφοριών, περιορίζονται σημαντικά οι συνέπειες τυχόν σφαλμάτων. Το σκεπτικό δηλαδή είναι ότι μέσω της σύνθεσης ατελών απόψεων διαφόρων ειδικών, εξαλείφονται τα αποτελέσματα τυχόν παραλείψεων, άγνοιας ή/και προκατάληψης (Aguilar, 2005).

Συνήθως όμως για το ίδιο θέμα ο κάθε ειδικός καταλήγει σε FCM με διαφορετικό πλήθος κόμβων ή/και εκτίμηση έντασης σχέσεων. Συνεπώς τα μεγέθη των αντίστοιχων πινάκων συνάφειας ενδέχεται να μην είναι ίδια, οι δε γραμμές και στήλες τους να αναφέρονται σε διαφορετικούς κόμβους. Στις περιπτώσεις αυτές χρειάζεται εξίσωση των μεγεθών των πινάκων συνάφειας, προκειμένου να γίνει σύνθεσή τους. Το αποτέλεσμα της σύνθεσης είναι ένας ενισχυμένος (augmented) πίνακας συνάφειας (Salmeron, 2009), απ' όπου λαμβάνει την ονομασία της η τεχνική.

Έστω λοιπόν δύο FCM χωρίς κοινούς κόμβους, $FCM_A = \{c_i^A\}$ και $FCM_B = \{c_j^B\}$, με αντίστοιχους πίνακες συνάφειας $A_A = (e_{ij}^A)$ και $A_B = (e_{ij}^B)$. Ο ενισχυμένος πίνακας συνάφειας στην περίπτωση αυτή είναι:

$$A = \begin{pmatrix} e_{ij}^A & 0 \\ 0 & e_{ij}^B \end{pmatrix}$$

Εάν όμως υπάρχουν κοινοί κόμβοι, τότε το κάθε στοιχείο e_{ij}^{Aug} του ενισχυμένου πίνακα προκύπτει από τη σχέση:

$$e_{ij}^{Aug} = \frac{\sum_{k=1}^n e_{ij}^k}{n} \quad (6.1)$$

όπου n : το πλήθος των FCM που συνθέτονται, ένα από κάθε ειδικό

k : αριθμός που προσδιορίζει την ταυτότητα κάθε ειδικού

i, j : προσδιορίζουν την ταυτότητα της σχέσης αιτιότητας

Τα παραπάνω απεικονίζονται στο Σχήμα 6.2.



Σχήμα 6.2 Στάδια δημιουργίας ενισχυμένης FCM (Salmeron, 2009)

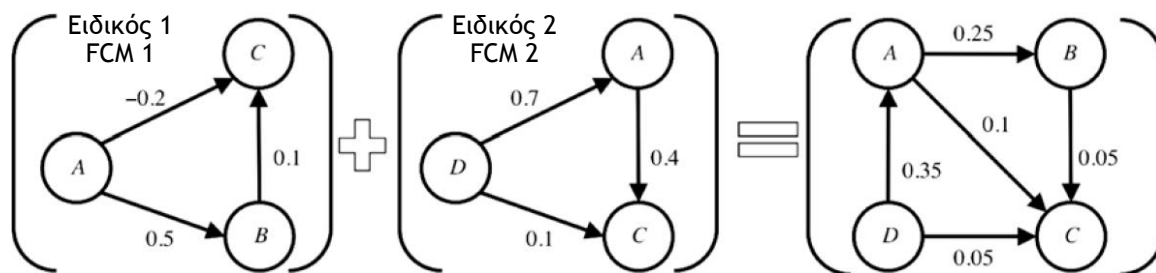
Για περισσότερη κατανόηση της τεχνικής, έστω δύο FCM με κοινούς κόμβους και πίνακες συνάφειας:

$$A^{\text{Ειδικός}_1} = \begin{matrix} & \begin{matrix} A & B & C \end{matrix} \\ \begin{matrix} A \\ B \\ C \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0 & 0,5 & -0,2 \\ 0 & 0 & 0,1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \end{matrix}, \quad A^{\text{Ειδικός}_2} = \begin{matrix} & \begin{matrix} A & C & D \end{matrix} \\ \begin{matrix} A \\ C \\ D \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0 & 0,4 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0,7 & 0,1 & 0 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

Ο ενισχυμένος πίνακας συνάφειας A^{Aug} που προκύπτει είναι:

$$A^{Aug} = \begin{matrix} & \begin{matrix} A & B & C & D \end{matrix} \\ \begin{matrix} A \\ B \\ C \\ D \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0 & 0,25 & 0,1 & 0 \\ 0 & 0 & 0,05 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0,35 & 0 & 0,05 & 0 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

και το αντίστοιχο ενισχυμένο γράφημα FCM, προκύπτει όπως φαίνεται στο Σχήμα 6.3.



Σχήμα 6.3 Σύνθεση επιμέρους FCM ειδικών (Salmeron, 2009)

Το πλεονέκτημα της τεχνικής έγκειται στο ότι δεν απαιτείται διεργασία επίτευξης συμφωνίας μεταξύ των ειδικών μέσω κατάλληλων μεθόδων (πχ Delphi) (Bueno and Salmeron, 2008; Salmeron, 2009).

Ο Taber (1991) προτείνει κατά τη σύνθεση περισσότερων FCM που δημιουργούνται από διαφορετικούς ειδικούς, τη βαροδότηση της αποτυπωμένης γνώσης που περιέχεται στο FCM κάθε ειδικού, με γνώμονα την αξιοπιστία του δημιουργού του, καθώς οι ειδικοί διαφοροποιούνται ως προς τα τυπικά προσόντα και την εξειδικευμένη γνώση. Τα υπόψη βάρη λαμβάνουν τιμές στο διάστημα $[0, 1]$ και το άθροισμά τους κανονικοποιείται. Έτσι, το τελικό μοντέλο διαμορφώνεται ως εξής:

$$E = \frac{1}{\sum_{i=1}^k w_i} (w_1 E_1 + w_2 E_2 + \dots + w_k E_k) \quad (6.2)$$

όπου w_i : το βάρος που ποσοτικοποιεί την αξιοπιστία του i -οστού ειδικού

k : το πλήθος των ειδικών

Ως αποτέλεσμα, ειδικοί με υψηλότερη αξιοπιστία έχουν ισχυρότερη επιρροή στη δομή του τελικού μοντέλου, συγκριτικά με τους υπόλοιπους. Το τελικό αποτέλεσμα είναι η δημιουργία ενός FCM, όπου τα βάρη των σχέσεων αιτιότητας προκύπτουν ως γραμμικός συνδυασμός των βαρών όλων των επιμέρους γνωστικών χαρτών, «διορθωμένα» ως προς τη βαρύτητα της αξιοπιστίας κάθε ειδικού.

Η υπόψη προσέγγιση επιτρέπει μια σχετικά απλή σύνθεση γνώσης προερχόμενη από περισσότερους ειδικούς, η οποία βελτιώνει την αξιοπιστία του τελικού μοντέλου FCM, περιορίζοντας τις τυχούσες εσφαλμένες πεποιθήσεις ενός μόνο ειδικού.

Αυτόματη Κατασκευή FCM μέσω Υπολογισμού Ομοιότητας Μεταβλητών

Μία άλλη προσέγγιση είναι η αυτόματη κατασκευή FCM μέσω υπολογισμού της ομοιότητας μεταξύ δύο οποιωνδήποτε μεταβλητών (Schneider et al., 1998). Επειδή η

υπόψη τεχνική εφαρμόζεται στην εργασία, παρουσιάζεται αναλυτικότερα, προσαρμοσμένη στους σκοπούς της εργασίας.

Η υπόψη τεχνική FCM βασίζεται στις προσεγγίσεις των Schneider et al. (1998), Rodriguez-Repiso et al. (2007a) και Fekri et al. (2009), όπου χρησιμοποιούνται τέσσερις (4) πίνακες για αναπαράσταση των αποτελεσμάτων που προκύπτουν σε κάθε στάδιο της. Οι υπόψη πίνακες, για τους σκοπούς της εργασίας, καλούνται Αρχικός Πίνακας Κινδύνων (Initial Matrix of Risk – IMR), Προκύπτων Ασαφής Πίνακας Κινδύνων (Fuzzified Matrix of Risk – FZMR), Πίνακας Ισχύος Σχέσεων Διακινδύνευσης (Strength of Relationships Matrix of Risk – SRMR) και Τελικός Πίνακας Κινδύνων (Final Matrix of Risk – FMR).

Η τεχνική αξιοποιεί δεδομένα που συλλέχθηκαν από μόνιμα στελέχη της Ελληνικής ΠΑ, των όποιων η γνώση, εμπειρία και επαγγελματικό υπόβαθρο, καθιστούν ειδικούς του χώρου ενδιαφέροντος και ικανά να αναγνωρίζουν και να αξιολογούν αξιόπιστα, τους παράγοντες που βάσει της αντίληψής τους προκαλούν κινδύνους στα έργα της Τεχνικής Υποστήριξης στις Μοίρες Αεροσκαφών. Από τα υπόψη στελέχη ζητήθηκε η βαθμολόγηση της επιρροής που ασκεί καθένας από τους εν λόγω παράγοντες κινδύνου στο έργο της Τεχνικής Υποστήριξης.

Τα συλλεχθέντα δεδομένα μετατρέπονται σε διανυσματικά μεγέθη που σχετίζονται με καθένα παράγοντα κινδύνου που έχει αναγνωριστεί. Κάθε στοιχείο του διανύσματος αντιπροσωπεύει την τιμή που έδωσε στον αντίστοιχο παράγοντα κινδύνου το κάθε στέλεχος της ΠΑ που μετείχε στην έρευνα. Έτσι δημιουργείται ο Αρχικός Πίνακας Κινδύνων (IMR). Στον πίνακα IMR τίθενται κατώφλια τιμών, προκειμένου οι περιεχόμενες πληροφορίες να προσαρμοστούν στον πραγματικό κόσμο και να διατηρηθεί η λογική ακεραιότητα των δεδομένων.

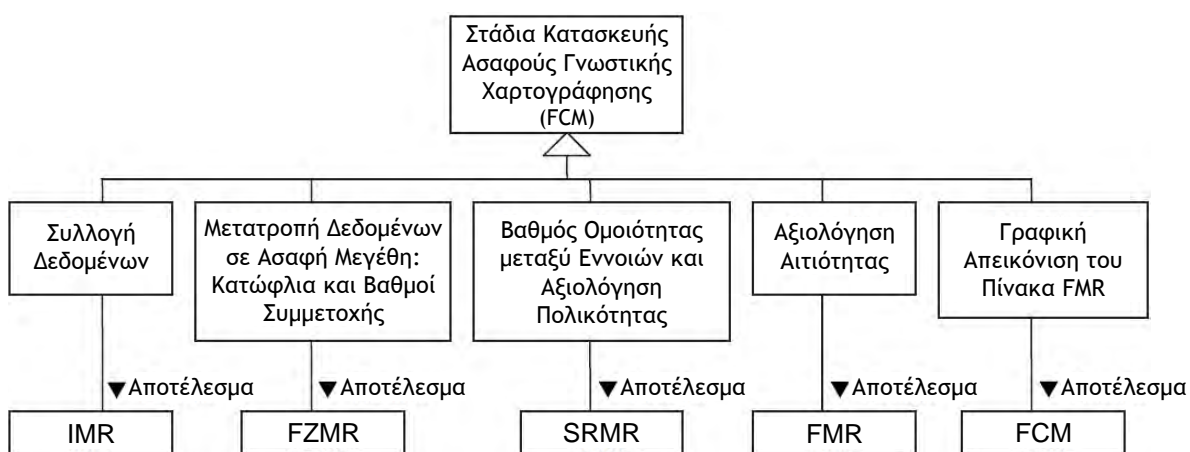
Κατόπιν, τα αριθμητικά διανύσματα που σχετίζονται με κάθε παράγοντα κινδύνου στο έργο της Τεχνικής Υποστήριξης, μετατρέπονται σε ασαφείς αριθμούς και αντιμετωπίζονται συνολικά ως ασαφής ομάδα. Αυτή η μετατροπή του πίνακα IMR παράγει τον Προκύπτοντα Ασαφή Πίνακα Κινδύνων (FZMR), που περιέχει τους βαθμούς συμμετοχής κάθε στοιχείου του διανύσματος στην ασαφή ομάδα. Οι παράγοντες κινδύνου μεταχειρίζονται ως μεταβλητές. Ο βαθμός ομοιότητας μεταξύ δύο οιαδήποτε μεταβλητών, αξιολογείται για να εκτιμηθεί πόσο ισχυρή είναι η σχέση επιρροής μεταξύ τους, καθώς και η πολικότητα της επιρροής (θετική ή αρνητική). Η ισχύς της σχέσης επιρροής εκφράζεται μέσω ενός ασαφούς βάρους, του οποίου προηγείται ένα θετικό ή αρνητικό πρόσημο, ανάλογα εάν η σχέση επιρροής είναι αντίστοιχα ευθεία ή αντίστροφη.

Ως αποτέλεσμα των υπολογισμών προκύπτει ο Πίνακας Ισχύος Σχέσεων Διακινδύνευσης (SRMR). Στο σημείο αυτό ένας ειδικός του χώρου, στην προκειμένη περίπτωση ο ερευνητής, καθορίζει εάν υφίσταται ή όχι, σχέση αιτιότητας μεταξύ κάθε ζεύγους μεταβλητών (παραγόντων κινδύνου) που αναλύθηκε. Το αποτέλεσμα είναι ο Τελικός Πίνακας Κινδύνων (FMR) που περιέχει μόνο εκείνα τα ασαφή αριθμητικά στοιχεία που αντιπροσωπεύουν σχέσεις αιτιότητας μεταξύ των παραγόντων κινδύνου.

Η γραφική αναπαράσταση του Τελικού Πίνακα Κινδύνων (FMR) σε μορφή γραφήματος FCM, χαρτογραφεί τους παράγοντες κινδύνου στα έργα της Τεχνικής Υποστήριξης των Μοιρών Μαχητικών Αεροσκαφών.

6.2.4 Κατασκευή FCM μέσω Υπολογισμού Ομοιότητας Μεταβλητών

Η διεργασία της κατασκευής των πινάκων και του γραφήματος FCM απεικονίζεται στο Σχήμα 6.4.



Σχήμα 6.4 Διαδικασία κατασκευής FCM εργασίας (προσαρμογή από Rodriguez-Repiso et al., 2007a)

Αρχικός Πίνακας Κινδύνων (IMR)

Ο Αρχικός Πίνακας Κινδύνων (IMR) είναι ένας $[n \times m]$ πίνακας, όπου n είναι ο αριθμός των παραγόντων κινδύνου που αναγνωρίστηκαν και m είναι ο αριθμός των ειδικών της ΠΑ από τους οποίους συλλέχθηκαν δεδομένα βαθμολόγησης των παραγόντων που υπεισέρχονται ως κίνδυνοι στο έργο της Τεχνικής Υποστήριξης Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών. Κάθε στοιχείο O_{ij} του πίνακα εκφράζει τη σημαντικότητα που ο ειδικός j προσδίδει σε ένα συγκεκριμένο παράγοντα i , βαθμολογώντας βάσει προκαθορισμένης κλίμακας. Τα στοιχεία του πίνακα κατόπιν μετατρέπονται σε ασαφή στοιχεία με τιμές στο

διάστημα $[0, 1]$. Τα στοιχεία $O_{i1}, O_{i2}, \dots, O_{im}$ αποτελούν στοιχεία του διανύσματος V_i που σχετίζεται με τον παράγοντα κινδύνου της γραμμής i του πίνακα.

Προκύπτων Ασαφής Πίνακας Κινδύνων (FZMR)

Τα αριθμητικά διανύσματα V_i μετατρέπονται σε ασαφείς ομάδες, όπου κάθε στοιχείο της ασαφούς ομάδας αντιπροσωπεύει το βαθμό συμμετοχής του στοιχείου O_{ij} του διανύσματος V_i , στο ίδιο το V_i . Τα αριθμητικά διανύσματα μετατρέπονται σε ασαφείς ομάδες που λαμβάνουν τιμές εντός του διαστήματος $[0, 1]$ κατά τον ακόλουθο τρόπο.

Εντοπίζεται η μέγιστη τιμή στο διάνυσμα V_i και της δίδεται τιμή $X_i = 1$. Δηλαδή:

$$\max(O_{iq}) \Rightarrow X_i(O_{iq}) = 1 \quad (6.3)$$

Εντοπίζεται η ελάχιστη τιμή στο διάνυσμα V_i και της δίδεται τιμή $X_i = 0$. Δηλαδή:

$$\min(O_{ip}) \Rightarrow X_i(O_{ip}) = 0 \quad (6.4)$$

Όλα τα υπόλοιπα στοιχεία του διανύσματος V_i λαμβάνουν τιμές στο διάστημα $[0, 1]$ αναλογικά, σύμφωνα με τη σχέση:

$$X_i(O_{ij}) = \frac{O_{ij} - \min(O_{ip})}{\max(O_{iq}) - \min(O_{ip})} \quad (6.5)$$

όπου $X_i(O_{ij})$ είναι ο βαθμός συμμετοχής του στοιχείου O_{ij} στο διάνυσμα V_i .

Προβάλλοντας απευθείας τις τιμές στο διάστημα $[0, 1]$, ενδέχεται να αποδίδονται βαθμοί συμμετοχής που δεν αντικατοπτρίζουν την πραγματικότητα και δεν έχουν λογική βάση. Για τις περιπτώσεις αυτές, απαιτείται η εισαγωγή από τον ειδικό (expert) που αναλύει τα δεδομένα - στην προκειμένη περίπτωση τον ερευνητή - άνω και κάτω όρια (ανώφλι και κατώφλι) τιμών.

Συνεπώς εάν V_i είναι το αριθμητικό διάνυσμα m στοιχείων που σχετίζονται με τον παράγοντα i και O_{ij} , με $j = 1, 2, \dots, m$ τα στοιχεία του V_i , οι τιμές ανωφλίου και κατωφλίου (a_u και a_l αντίστοιχα) είναι ως εξής:

$$\forall_{j=1, \dots, m} O_{ij} (O_{ij} \geq a_u) \Rightarrow X_i(O_{ij}) = 1 \quad (6.6)$$

$$\forall_{j=1, \dots, m} O_{ij} (O_{ij} \leq a_l) \Rightarrow X_i(O_{ij}) = 0 \quad (6.7)$$

Τα υπόλοιπα στοιχεία του διανύσματος προβάλλονται στο διάστημα $[0, 1]$ αναλογικά. Οι τιμές ανωφλίου και κατωφλίου που τίθενται για την κατασκευή του πίνακα FZMR τεκμηριώνονται και εξηγούνται σε επόμενο εδάφιο.

Πίνακας Ισχύος Σχέσεων Διακινδύνευσης (SRMR)

Ο Πίνακας Ισχύος Σχέσεων Διακινδύνευσης (SRMR) είναι ένας πίνακας $[n \times n]$. Οι γραμμές και οι στήλες του πίνακα είναι οι παράγοντες κινδύνου του έργου της Τεχνικής Υποστήριξης και κάθε στοιχείο S_{ij} του πίνακα δεικνύει τη σχέση μεταξύ του παράγοντα i και του παράγοντα j . Τα S_{ij} λαμβάνουν τιμές στο διάστημα $[-1, 1]$. Κάθε παράγοντας κινδύνου αντιπροσωπεύεται από το αριθμητικό διάνυσμα S_i που περιέχει n στοιχεία, ένα για κάθε παράγοντα που απεικονίζεται στο γράφημα γνωστικής χαρτογράφησης. Υπάρχουν τρεις δυνατές σχέσεις μεταξύ δύο τυχαίων παραγόντων κινδύνου i και j (S_{ij}):

- Περίπτωση $S_{ij} > 0$. Δεικνύει ευθεία (θετική) σχέση αιτιότητας μεταξύ των παραγόντων i και j . Δηλαδή αύξηση στην τιμή του παράγοντα i , οδηγεί σε αύξηση στην τιμή του παράγοντα j .
- Περίπτωση $S_{ij} < 0$. Δεικνύει αντίστροφη (αρνητική) σχέση αιτιότητας μεταξύ των παραγόντων i και j . Δηλαδή αύξηση στην τιμή του παράγοντα i , οδηγεί σε μείωση στην τιμή του παράγοντα j .
- Περίπτωση $S_{ij} = 0$. Δεικνύει ότι δεν υφίσταται σχέση αιτιότητας μεταξύ των παραγόντων i και j .

Κατά συνέπεια στις τιμές που λαμβάνει το S_{ij} υπεισέρχονται:

- Το πρόσημο (ή πολικότητα) του S_{ij} που δεικνύει εάν η σχέση μεταξύ των παραγόντων i και j είναι ευθεία ή αντίστροφη.
- Η ισχύς του S_{ij} που δεικνύει πόσο ισχυρή επιρροή έχει ο παράγοντας i στον παράγοντα j .
- Η κατεύθυνση της αιτιότητας που δεικνύει εάν ο παράγοντας i προκαλεί τον παράγοντα j ή το αντίθετο.

Ο καθορισμός της πολικότητας των σχέσεων γίνεται αφού τα αριθμητικά διανύσματα του πίνακα IMR μετατραπούν σε ασαφή μεγέθη στον πίνακα FZMR. Θεωρώντας V_1, V_2 τα διανύσματα που αφορούν στους παράγοντες 1 και 2 αντίστοιχα και $X_1(V_j), X_2(V_j)$ οι βαθμοί συμμετοχής του j στοιχείου στα διανύσματα V_1, V_2 , τότε τα διανύσματα V_1, V_2 θα έχουν σχέση θετική (ευθεία), εάν ο βαθμός $X_1(V_j)$ εμφανίζει όμοια συμπεριφορά με το βαθμό $X_2(V_j)$ για όλα ή τα περισσότερα από τα αντίστοιχα στοιχεία των δύο διανυσμάτων. Αντίστοιχα τα διανύσματα V_1, V_2 θα έχουν σχέση αρνητική (αντίστροφη),

όταν ο βαθμός $X_1(V_j)$ εμφανίζει όμοια συμπεριφορά με το βαθμό $(1 - X_2(V_j))$ για όλα ή τα περισσότερα από τα αντίστοιχα στοιχεία των δύο διανυσμάτων.

Η εγγύτητα της συγγένειας μεταξύ δύο διανυσμάτων V_1, V_2 , η οποία προκύπτει από τον υπολογισμό της ομοιότητας στη συμπεριφορά μεταξύ των υπόψη δύο διανυσμάτων, καθορίζει την ισχύ της σχέσης μεταξύ των παραγόντων 1 και 2 στους οποίους αντιστοιχούν τα V_1, V_2 και απεικονίζονται στο τμήμα του S_{I2} που εισάγεται στον πίνακα SRMR. Η εγγύτητα της συγγένειας μεταξύ δύο διανυσμάτων, βασίζεται στην έννοια της απόστασης μεταξύ διανυσμάτων. Η μαθηματική διαδικασία για τον υπολογισμό της ομοιότητας της συμπεριφοράς μεταξύ δύο διανυσμάτων βασίζεται στις προσεγγίσεις των Schneider et al. (1998), Rodriguez-Repiso et al. (2007a) και Fekri et al. (2009).

Διαφορετικός υπολογισμός απαιτείται για τα διανύσματα που σχετίζονται ευθέως και για τα διανύσματα που σχετίζονται αντιστρόφως. Εάν τα διανύσματα V_1, V_2 σχετίζονται ευθέως, τότε η κοντινότερη σχέση μεταξύ τους υπάρχει, όταν για κάθε j ($j=1, \dots, m$) ισχύει $X_1(V_j) = X_2(V_j)$.

Έστω d_j η απόσταση μεταξύ των αντίστοιχων στοιχείων j των V_1, V_2 , ώστε

$$d_j = |X_1(v_j) - X_2(v_j)| \quad (6.8)$$

και AD η μέση απόσταση μεταξύ των διανυσμάτων V_1, V_2 , ώστε

$$AD = \frac{\sum_{j=1}^m |d_j|}{m} \quad (6.9)$$

Η εγγύτητα ή ομοιότητα S μεταξύ δύο διανυσμάτων δίνεται από τη σχέση

$$S = 1 - AD \quad (6.10)$$

Η τιμή $S = 1$ δεικνύει τέλεια ομοιότητα, ενώ τιμή $S = 0$ εκφράζει το μέγιστο βαθμό ανομοιότητας.

Εάν τα διανύσματα V_1 και V_2 έχουν αντίστροφη σχέση, τότε η μέθοδος υπολογισμού της ομοιότητας στη συμπεριφορά είναι παρόμοια με τα παραπάνω, με τη διαφορά ότι στην προκειμένη περίπτωση η εξίσωση υπολογισμού της απόστασης μεταξύ των αντίστοιχων στοιχείων των αντιστρόφως σχετιζόμενων διανυσμάτων V_1, V_2 είναι:

$$d_j = |X_1(v_j) - (1 - X_2(v_j))| \quad (6.11)$$

Οι υπόλοιπες εξισώσεις υπολογισμού της μέσης απόστασης AD μεταξύ των δύο διανυσμάτων και της ομοιότητας της συμπεριφοράς τους S είναι ίδιες με τις (6.9) και (6.10) αντίστοιχα.

Στην προκειμένη περίπτωση, η τιμή $S = 1$ εκφράζει τέλεια αντίστροφη ομοιότητα, ενώ $S = 0$ εκφράζει τέλεια αντίστροφη ανομοιότητα μεταξύ των δύο διανυσμάτων.

Εντούτοις, όταν εξετάζονται σχέσεις μεταξύ αριθμητικών διανυσμάτων που εκφράζονται ως ασαφή μεγέθη, δεν αναμένεται ούτε τέλεια ομοιότητα, ούτε τέλεια ανομοιότητα στη συμπεριφορά (Schneider et al., 1998; Rodriguez-Repiso et al., 2007a). Η πλέον πιθανή έκφραση της σχέσης μεταξύ διανυσμάτων είναι σε όρους ομοιότητας στη συμπεριφορά ως κάποιο βαθμό.

Για κάθε ζεύγος διανυσμάτων V_i και V_j υπολογίζεται η ομοιότητα μεταξύ των εξεταζομένων διανυσμάτων εις διπλούν, μία φορά βάσει της ευθείας σχέσης τους και κατόπιν βάσει της αντίστροφης σχέσης. Ο υψηλότερος βαθμός ομοιότητας καθορίζει τη θετική ή αρνητική πολικότητα της σχέσης μεταξύ των παραγόντων i και j , η δε ισχύς της σχέσης ποσοτικοποιείται μέσω της τιμής $\pm S_{ij}$ που εισάγεται στον πίνακα SRMR.

Τελικός Πίνακας Κινδύνων (FMR)

Με την ολοκλήρωση της συμπλήρωσης του πίνακα SRMR, κάποια από τα δεδομένα που περιέχει ενδέχεται να είναι παραπλανητικά, καθώς όλοι οι παράγοντες που απεικονίζονται στον πίνακα δε σχετίζονται κατ' ανάγκη, ούτε υπάρχει πάντα σχέση αιτιότητας ανάμεσά τους. Στο σημείο αυτό, χρειάζεται η άποψη ενός ειδικού του χώρου ερευνητικού ενδιαφέροντος, στην προκειμένη περίπτωση του ερευνητή (λόγω της προαναφερθείσας ιδιότητάς του ως μόνιμο στέλεχος της ΠΑ και του ρόλου του στη συμμετοχική παρατήρηση), για την ανάλυση των δεδομένων και τη μετατροπή του πίνακα SRMR στον τελικό πίνακα FMR, ο οποίος περιέχει μόνο τα αριθμητικά ασαφή στοιχεία που αντιστοιχούν σε σχέσεις αιτιότητας μεταξύ των παραγόντων κινδύνου. Όταν αναλύονται τα δεδομένα του πίνακα SRMR, δύο διανύσματα μπορεί να συσχετίζονται από σύμπτωση, παρουσιάζοντας στενή μαθηματική σχέση, ενώ λογικά οι δύο παράγοντες είναι παντελώς ασυσχετίστοι. Οι καταστάσεις αυτές δύναται να εντοπιστούν σχετικά εύκολα από κάποιον ειδικό του χώρου (ερευνητής).

Γραφική Απεικόνιση της FCM

Η γραφική απεικόνιση του Τελικού Πίνακα Κινδύνων (FMR) σε μορφή FCM

δημιουργεί το γράφημα της ασαφούς γνωστικής χαρτογράφησης των παραγόντων που αποτελούν πηγές κινδύνου για το έργο της Τεχνικής Υποστήριξης στις Μοίρες Μαχητικών Αεροσκαφών. Στην τελική απεικόνιση κάθε βέλος που συνδέει τους παράγοντες i και j έχει ένα βάρος με πρόσημο $\pm\omega_{ij}$. Η υπόψη τιμή, που εκφράζει την ισχύ της ευθείας ή αντίστροφης σχέσης αιτιότητας μεταξύ των δύο παραγόντων, είναι η τιμή του στοιχείου του Τελικού Πίνακα Κινδύνων (FMR) που αντιστοιχεί στη γραμμή i και τη στήλη j .

6.2.4 Εφαρμογή της Μεθόδου FCM στη Μελέτη Περίπτωσης

Από τις ημι-δομημένες συνεντεύξεις που πραγματοποιήθηκαν και περιγράφηκαν σε προηγούμενη παράγραφο, τη συμμετοχική παρατήρηση του ερευνητή σε ρόλο «συμμετέχοντος ως παρατηρητής» (Gill and Johnson, 2002; Brannick and Coghlan, 2007) και την επισκόπηση βιβλιογραφίας, προσδιορίστηκαν 24 κύριοι παράγοντες ($n = 24$) που συνιστούν πηγές κινδύνου για το έργο της Τεχνικής Υποστήριξης στις Μοίρες Μαχητικών Αεροσκαφών της Ελληνικής ΠΑ, καθώς αποτελούν αβεβαιότητες που δύνανται να έχουν σοβαρό αντίκτυπο στο έργο της Τεχνικής Υποστήριξης.

Οι παράγοντες αυτοί είναι:

- Απαιτήσεις και Πολυπλοκότητα Έργου Τεχνικής Υποστήριξης (R01)
- Περιορισμοί Χρόνου και Tempo Επιχειρήσεων (R02)
- Διαθέσιμοι Πόροι (Ανθρώπινοι, Αεροσκάφη, Υλικοτεχνικοί Χρηματικοί) (R03)
- Ανεπαρκής Σχεδιασμός Έργου Τεχνικής Υποστήριξης (R04)
- Επίβλεψη (R05)
- Διαχείριση Πόρων σε σχέση με το Έργο της Τεχνικής Υποστήριξης (R06)
- Θεσμικά Κείμενα, Διαδικασίες, Εγχειρίδια, Τυποποίηση και Διεργασίες (R07)
- Ποιότητα (επίπεδο που επιτυγχάνεται στην πράξη) (R08)
- Πληροφόρηση, Μητρώα Συντήρησης, Τεκμηρίωση, Προετοιμασία της Ομάδας της Τεχνικής Υποστήριξης (R09)
- Σύνθεση και Εμπειρία της Ομάδας Τεχνικής Υποστήριξης (R10)
- Επικοινωνία και Πνεύμα της Ομάδας Τεχνικής Υποστήριξης (R11)
- Δεξιότητες και Επαγγελματισμός (R12)
- Εκπαίδευση, Εμπειρία, Γνώση (R13)
- Παρακίνηση Ατόμου (Τεχνικού) (R14)
- Κατάσταση Ατόμου (Ψυχοσωματική, Νοητική, Φυσιολογία) (R15)

- Αντίξοες Συνθήκες Περιβάλλοντος Εργασίας (Φωτισμός, Καιρικές Συνθήκες, Θόρυβος, Κραδασμοί κλπ) (R16)
- Διδάγματα (Lessons Learned) (R17)
- Νοοτροπία και Κλίμα Οργανισμού (Πολεμικής Αεροπορίας, Πτέρυγας Μάχης) - Δέσμευση Ανώτερης Διοίκησης (R18)
- Προτεραιότητα στην Ασφάλεια και Αποφυγή Απωλειών (R19)
- Απόδοση Ομάδας Τεχνικής Υποστήριξης (R20)
- Κίνδυνοι (Ρίσκο) Έργου Τεχνικής Υποστήριξης (R21)
- Μειωμένη Απόδοση Έργου Τεχνικής Υποστήριξης και Διεργασίας (R22)
- Ενασχόληση με την Ασφάλεια (κουλτούρα διερεύνησης απωλειών και αστοχιών που πραγματικά υπάρχει) (R23)
- Ικανοποίηση Απαίτησης Ανώτερης Διοίκησης (στόχου) (R24)

Στον Πίνακα 6.1 παρατίθενται οι παραπάνω παράγοντες συνοδευόμενοι από τις αντίστοιχες πηγές βιβλιογραφίας από τις οποίες αντλήθηκαν.

Πίνακας 6.1 Κίνδυνοι στο Έργο Τεχνικής Υποστήριξης και Πηγές Βιβλιογραφίας

Παράγοντες Κινδύνου	Πηγές Βιβλιογραφίας
R01 Απαιτήσεις και Πολυπλοκότητα Έργου Τεχνικής Υποστήριξης	Wallace et al. (2004); Sutcliffe and Gregoriades (2007); Gregoriades and Sutcliffe (2008)
R02 Περιορισμοί Χρόνου και Tempo Επιχειρήσεων	Patankar and Taylor (2004); Hobbs (2004); Suzuki et al. (2008); Weick et al. (2008); Hobbs (2008)
R03 Διαθέσιμοι Πόροι (Ανθρώπινοι, Αεροσκάφη, Υλικοτεχνικοί Χρηματικοί)	Latorella and Prabhu (2000); Wiegmann and Shappell (2003); Kendra and Taplin (2004); Krulak (2004)
R04 Ανεπαρκής Σχεδιασμός Έργου Τεχνικής Υποστήριξης	Kumamoto and Henley (1996); Wiegmann and Shappell (2003); Kendra and Taplin (2004); Söderholm (2008); Hobbs (2008)
R05 Επibλeψη	Kumamoto and Henley (1996); Fogarty et al. (2001); Wiegmann and Shappell (2003); Hobbs (2004); Krulak (2004); Weick et al. (2008)
R06 Διαχείριση Πόρων σε σχέση με το Έργο της Τεχνικής Υποστήριξης	Latorella and Prabhu (2000); Wiegmann and Shappell (2003)
R07 Θεσμικά Κείμενα, Διαδικασίες, Εγχειρίδια, Τυποποίηση και Διεργασίες	Kumamoto and Henley (1996); Fogarty et al. (2001); Wiegmann and Shappell (2003); Hobbs (2004); Kendra and Taplin (2004); Krulak (2004); Hobbs (2008); Grote et al. (2009)
R08 Ποιότητα (επίπεδο που επιτυγχάνεται στην πράξη)	Kendra and Taplin (2004)
R09 Πληροφόρηση, Μητρώα Συντήρησης, Τεκμηρίωση, Προετοιμασία Ομάδας	Fogarty et al. (2001); Hobbs (2004); Hobbs (2008)
R10 Σύνθεση και Εμπειρία Ομάδας Τεχνικής Υποστήριξης	Latorella and Prabhu (2000); Krulak (2004); Leveson et al. (2004); Brookes et al. (2006); Maurer (2010); Bertolini and Bevilacqua (2010); Rochlin (2011)
R11 Επικοινωνία και Πνεύμα Ομάδας Τεχνικής Υποστήριξης	Latorella and Prabhu (2000); Fogarty et al. (2001); Wiegmann and Shappell (2003); Hobbs (2004); Patankar and Taylor (2004); Krulak (2004); Kendra and Taplin (2004); Brookes et al. (2006); Carayon (2006); Hobbs (2008)
R12 Δεξιότητες και Επαγγελματισμός	Kendrick (2003); Krulak (2004); Leveson et al. (2004)
R13 Εκπαίδευση, Εμπειρία, Γνώση	Fogarty et al. (2001); Hobbs (2004); Leveson et al. (2004); Sutcliffe and Gregoriades (2007); Gregoriades and Sutcliffe (2008); Hobbs (2008); Bertolini and Bevilacqua (2010)
R14 Παρακίνηση Ατόμου (Τεχνικού)	Fogarty et al. (2001); Kendrick (2003); Krulak (2004); Leveson et al. (2004); Sutcliffe and Gregoriades (2007); Gregoriades and Sutcliffe (2008)

Παράγοντες Κινδύνου	Πηγές Βιβλιογραφίας
R15 Κατάσταση Ατόμου (Ψυχοσωματική, Νοητική, Φυσιολογία)	Fogarty et al. (2001); Wiegmann and Shappell (2003); Kendrick (2003); Hobbs (2004); Krulak (2004); Leveson et al. (2004); Patankar and Taylor (2004); Sutcliffe and Gregoriades (2007); Hobbs (2008)
R16 Αντίξοες Συνθήκες Περιβάλλοντος Εργασίας	Wiegmann and Shappell (2003); Krulak (2004); Sutcliffe and Gregoriades (2007); Gregoriades and Sutcliffe (2008); Bertolini and Bevilacqua (2010)
R17 Διδάγματα (Lessons Learned)	Davies and Brady (2000); Fogarty et al. (2001); Pender (2001); Asheim (2002); Phimister et al. (2003); Kendrick (2003); Schindler and Eppler (2003); Leveson et al. (2004); Weick et al. (2008); Hobbs (2008); Hanisch et al. (2009); Özdemir (2010)
R18 Νοοτροπία και Κλίμα Οργανισμού - Δέσμευση Ανώτερης Διοίκησης	Hofstede(1983); Hofstede (1985); Roberts et al. (1994); Reason (1997); Guldenmund (2000); Fogarty et al. (2001); Wiegmann and Shappell (2003); Phimister et al. (2003); Kendra and Taplin (2004); Hobbs (2004); Leveson et al. (2004); Liou et al. (2007); Sutcliffe and Gregoriades (2007); Gregoriades and Sutcliffe (2008); Weick et al. (2008)
R19 Προτεραιότητα στην Ασφάλεια και Αποφυγή Απωλειών	Kumamoto and Henley (1996); Leveson et al. (2004); Weick et al. (2008)
R20 Απόδοση Ομάδας Τεχνικής Υποστήριξης	Kendra and Taplin (2004); Gregoriades and Sutcliffe (2008); Weick et al. (2008)
R21 Κίνδυνοι (Ρίσκο) Έργου Τεχνικής Υποστήριξης	Wallace et al. (2004); Söderholm (2008)
R22 Μειωμένη Απόδοση Έργου Τεχνικής Υποστήριξης και Διεργασίας	Wallace et al. (2004); Weick et al. (2008)
R23 Ενασχόληση με την Ασφάλεια (κουλτούρα διερεύνησης απωλειών και γεγονότων με δυναμική ατυχήματος που πραγματικά υπάρχει)	Fogarty et al. (2001); Leveson et al. (2004); Carayon (2006); Weick et al. (2008); Hobbs (2008)
R24 Ικανοποίηση Απαιτήσης Ανώτερης Διοίκησης (στόχου)	Kendra and Taplin (2004)

Η τεχνική της FCM που εφαρμόζεται απαιτεί, σύμφωνα με τις υποδείξεις των Bertolini και Bevilacqua (2010), βαθμολόγηση των προαναφερθέντων παραγόντων από ειδικούς του χώρου, δηλαδή κατάλληλους εμπειρογνώμονες-στελέχη της ΠΑ. Το σκεπτικό είναι ότι λαμβάνοντας βαθμολογήσεις από ανεξάρτητους ειδικούς του χώρου, είναι δυνατό από την επεξεργασία τους να προκύψει μια περισσότερο αντικειμενική προσέγγιση της εξεταζόμενης περίπτωσης (Bertolini and Bevilacqua, 2010).

Για τη συλλογή βαθμολογιών από ειδικούς στο αντικείμενο έρευνας, επιχειρήθηκε ο προσδιορισμός του πληθυσμού των εξειδικευμένων στελεχών της ΠΑ, τα οποία δύναται να βαθμολογήσουν τους παραπάνω παράγοντες, με αξιοπιστία και ρεαλιστικότητα.

Ο πληθυσμός από τον οποίο επιδιώχθηκε η συλλογή δεδομένων για εφαρμογή της FCM αποτελείται από μόνιμα στελέχη της ΠΑ που ικανοποιούν τα ακόλουθα κριτήρια:

- Υπάρχει συνάφεια της ειδικότητας και της θέσης απασχόλησής τους με το ερευνητικό αντικείμενο. Αναφέρεται σε Αξιωματικούς της ΠΑ ειδικότητας Μηχανικού Αεροσκαφών, αποφοίτων Σχολής Ικάρων, που έχουν διατελέσει ή διατελούν σε θέση Αρχιμηχανικού σε Μοίρες Μαχητικών Αεροσκαφών. Λόγω θέσης, διαθέτουν συνολική εικόνα για το έργο και τις δραστηριότητες της Τεχνικής Υποστήριξης στις Μοίρες και αποτελούν τους διαχειριστές του έργου της Τεχνικής Υποστήριξης, έχοντας κύριο ρόλο στη διεργασία σχεδιασμού και λήψης αποφάσεων.

- Διαθέτουν εμπειρία ως Αρχιμηχανικοί τουλάχιστον ενός (1) έτους. Τούτο κρίθηκε απαραίτητο προκειμένου να υπάρχει επαρκής εμπειρία, σφαιρική αντίληψη και γνώση επί του ερευνητικού αντικείμενου.
- Έχουν διατελέσει Αρχιμηχανικοί εντός της τελευταίας δεκαετίας, ώστε να αποτυπωθούν στοιχεία που προσεγγίζουν κατά το μέγιστο δυνατό τις σύγχρονες συνθήκες στις οποίες δραστηριοποιείται η Τεχνική Υποστήριξη. Είναι ευνόητο ότι η ΠΑ, όπως κάθε οργανισμός μεταβάλλεται και εξελίσσεται, προσαρμοζόμενη στις ιδιαίτερες κοινωνικές, πολιτικές και οικονομικές συνθήκες. Η μη επέκταση του πληθυσμού σε άτομα πέραν της τελευταίας δεκαετίας, αποφασίστηκε προκειμένου να αποφευχθεί ο κίνδυνος «μόλυνσης» των αποτελεσμάτων με στοιχεία που δεν ανταποκρίνονται στη σύγχρονη πραγματικότητα των Μοιρών Μαχητικών Αεροσκαφών.
- Έτη υπηρεσίας στην ΠΑ. Τα στελέχη που επιλέγονται από την Ανώτερη Διοίκηση για Αρχιμηχανικοί είναι Αξιωματικοί ειδικότητας Μηχανικού Αεροσκαφών, κατάλληλης ιεραρχικής βαθμίδας και με επαρκή τυπικά προσόντα. Τις προϋποθέσεις αυτές πληρούν Αξιωματικοί με 18-26 έτη υπηρεσίας, βαθμών Επισμηναγού ή Αντισμηναρχού.

Τα παραπάνω στοιχεία τους καθιστούν ειδικούς (experts) στο χώρο ερευνητικού ενδιαφέροντος και συνεπώς είναι οι πλέον κατάλληλοι για βαθμολόγηση της επιρροής που έχει κάθε παράγοντας, ως πηγή κινδύνου στο έργο της Τεχνικής Υποστήριξης Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών.

Με βάση τα παραπάνω κριτήρια έγινε αναδρομή στην επετηρίδα μονίμων στελεχών της ΠΑ προκειμένου να προσδιοριστεί το μέγεθος του πληθυσμού. Προέκυψε ότι τα υπόψη κριτήρια ικανοποιούνται από 56 στελέχη, που αποτελούν το μέγεθος του πληθυσμού ειδικών της ΠΑ για τη βαθμολογία των προαναφερθέντων 24 παραγόντων της FCM. Σημειώνεται ότι τα μέλη του πληθυσμού ήταν κατανομημένα σε όλη την Ελληνική επικράτεια, στελεχώνοντας διάφορες Μονάδες και Ανώτερα Επίπεδα Διοίκησης της ΠΑ, γεγονός που επιτρέπει τη συλλογή «μετρήσεων» απαλλαγμένων από σφάλματα που οφείλονται σε γεωγραφική συγκέντρωση του πληθυσμού.

Λόγω του μεγέθους του πληθυσμού και των ευκολιών του διαδικτύου, αποφασίστηκε η αποστολή ερωτηματολογίου με τους 24 παράγοντες που συνιστούν πηγές κινδύνου για το έργο της Τεχνικής Υποστήριξης στις Μοίρες Μαχητικών Αεροσκαφών σε όλα τα μέλη

του πληθυσμού, προκειμένου να βαθμολογήσουν, με βάση την εμπειρία τους, τη βαρύτητα της επίδρασης καθενός παράγοντα.

Παρότι οι παράγοντες προς βαθμολόγηση είχαν ήδη προσδιοριστεί, για την ενσωμάτωσή τους σε ερωτηματολόγιο, έπρεπε να εφαρμοστούν οι βασικές αρχές σχεδίασης ερωτηματολογίου, ήτοι καθορισμός κλίμακας βαθμολόγησης, προέλεγχος ερωτηματολογίου και έλεγχοι εσωτερικής εγκυρότητας και αξιοπιστίας (Saunders et al., 2009).

Η βαθμολόγηση καθορίστηκε σε κλίμακα 0-100. Η κλίμακα επιλέχθηκε, καθώς έχει χρησιμοποιηθεί ήδη επιτυχώς σε ανάλογες προσεγγίσεις, συγκέντρωσης απόψεων χρηστών του ερευνητικού αντικειμένου (Rodriguez-Repiso et al., 2007a) ή ειδικών του χώρου έρευνας (Fekri et al., 2009). Τούτο εξάλλου αποτελεί συνιστώμενη πρακτική σε σχέση με ανάπτυξη κλίμακας εκ του μηδενός, εφόσον βέβαια οι πληθυσμοί εμφανίζουν αναλογία χαρακτηριστικών (Schrauf and Navarro, 2005; Saunders et al., 2009). Στην περίπτωση της παρούσας εργασίας, ο πληθυσμός εμφανίζει ανάλογα χαρακτηριστικά με τον πληθυσμό της έρευνας των Fekri et al. (2009), καθώς αμφότεροι αφορούν σε ειδικούς του χώρου έρευνας (managers, συμβούλους και στελέχη επιχειρήσεων), με τη διαφορά ότι στην παρούσα εργασία, η έρευνα επικεντρώνεται σε στρατιωτικό περιβάλλον.

Το ερωτηματολόγιο υποβλήθηκε σε προέλεγχο (pre-testing) με τη μέθοδο «γνωστικών συνεντεύξεων» (Cognitive Interviewing) (DeMaio et al., 1998) επί δέκα (10) Αρχιμηχανικών της ΠΑ από τον προαναφερθέντα πληθυσμό ειδικών (experts), που ήταν εύκολα προσβάσιμοι στον ερευνητή. Αφού επιδόθηκε, ζητήθηκε από κάθε στέλεχος η περιγραφή του τρόπου που γίνονται αντιληπτοί οι επιμέρους παράγοντες και ο σχολιασμός τους. Η ανατροφοδότηση που ελήφθη επέτρεψε τη βελτίωση της έκφρασης των παραγόντων με έμφαση σε εκείνους που αναφέρονται στην ποιότητα και την ασφάλεια, ώστε να αποδίδεται σαφέστερα το νόημα του κάθε παράγοντα. Το τελικό ερωτηματολόγιο φαίνεται στο Παράρτημα «Δ».

Κατόπιν το ερωτηματολόγιο υποβλήθηκε σε ελέγχους εσωτερικής εγκυρότητας (validity) και αξιοπιστίας (reliability), για επιβεβαίωση του ορθού σχεδιασμού του.

Έλεγχος Εγκυρότητας

Ειδικότερα ο έλεγχος εγκυρότητας αναφέρεται στην ικανότητα του ερωτηματολογίου να μετρά πραγματικά, ότι σχεδιάζεται να μετρά (Field, 2005; Saunders et al., 2009). Συνίσταται στην εγκυρότητα του περιεχομένου (content), την εγκυρότητα της συνάφειας

των κριτηρίων (criterion-related) και την εγκυρότητα των δομών (construct) (Field, 2005; Saunders et al., 2009). Στην περίπτωση της εργασίας, το ενδιαφέρον εστιάζεται στην εγκυρότητα του περιεχομένου που αφορά στην επαρκή κάλυψη του ερευνητικού αντικειμένου. Τούτο, όπως προαναφέρθηκε, επιτυγχάνεται μέσω της διεξοδικής επισκόπησης βιβλιογραφίας, των πραγματοποιηθεισών συνεντεύξεων και της συμμετοχικής παρατήρησης του ερευνητή, τα οποία συνάδουν με τους τρόπους που προτείνονται από τους Saunders et al. (2009) και θεωρείται επαρκές για τη διασφάλιση της εσωτερικής εγκυρότητας του ερωτηματολογίου.

Έλεγχος Αξιοπιστίας

Ο έλεγχος αξιοπιστίας αφορά στην ικανότητα του ερωτηματολογίου να λαμβάνει τα ίδια αποτελέσματα υπό τις ίδιες συνθήκες (Field, 2005). Χρησιμοποιείται για επιβεβαίωση της συνέπειας του ερωτηματολογίου, δηλαδή της δυνατότητας λήψης ίδιου αποτελέσματος σε κάθε επανάληψη της μέτρησης. Από τις προσεγγίσεις ελέγχου αξιοπιστίας, συχνότερα χρησιμοποιείται η «εσωτερική συνέπεια» και έπονται η «επανάληψη των μετρήσεων» (test re-test) και η «εναλλακτικού τύπου» (Saunders et al., 2009).

Η πλέον διαδεδομένη τεχνική μέτρησης εσωτερικής συνέπειας είναι η Cronbach's alpha (Saunders et al., 2009). Η τεχνική προέρχεται από τη μέθοδο split-half και αναπτύχθηκε για να ξεπεράσει πρακτικές δυσχέρειες της τελευταίας (Cronbach, 2004; Field, 2005). Σύμφωνα με την Cronbach's alpha, τα δεδομένα διαχωρίζονται ισομερώς με όλους τους δυνατούς τρόπους και υπολογίζεται ένας συντελεστής συσχέτισης που αντιστοιχεί σε κάθε τμήμα δεδομένων. Ο μέσος όρος των παραπάνω συντελεστών είναι γνωστός ως Cronbach's alpha (Field, 2005). Η τεχνική πρακτικά εξετάζει τη συσχέτιση του θέματος του ερωτήματος με καθένα από τα υπόλοιπα, παράγοντας ένα συντελεστή που εκφράζει το βαθμό εσωτερικής συνέπειας του ερωτηματολογίου (Dias et al., 2008).

Ο συντελεστής Cronbach's alpha λαμβάνει τιμές στο διάστημα [0, 1] (Cronbach, 2004), όπου τιμές άνω του 0,8 (Streiner, 2003; Field, 2005) ή του 0,7 κατά κάποιους ερευνητές (Streiner, 2003; Dias et al., 2008), θεωρούνται αποδεκτές τιμές αξιοπιστίας.

Στην περίπτωση της εργασίας, επιλέχθηκε ο έλεγχος αξιοπιστίας με τη μέθοδο της εσωτερικής συνέπειας και ειδικότερα με εφαρμογή της τεχνικής Cronbach's alpha (Saunders et al., 2009). Προς τούτο, ζητήθηκε από τους ίδιους δέκα (10) ειδικούς που μετείχαν στον προέλεγχο, να προβούν σε βαθμολόγηση των παραγόντων του ερωτηματολογίου του Παραρτήματος «Δ».

Τα στοιχεία τροφοδοτήθηκαν σε λογισμικό SPSS Statistics 17.0, που χρησιμοποιείται ευρύτατα για αναλόγου είδους επεξεργασία δεδομένων. Στον Πίνακα 6.2 φαίνονται τα αποτελέσματα του ελέγχου αξιοπιστίας του ερωτηματολογίου, όπως προέκυψαν από την επεξεργασία των δεδομένων στο SPSS Statistics 17.0. Αναλυτικότερα στοιχεία παρουσιάζονται στο Παράρτημα «Ε».

Πίνακας 6.2 Έλεγχος Αξιοπιστίας Ερωτηματολογίου με Cronbach's alpha

Case Processing Summary				Item-Total Statistics				
		N	%		Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Cases	Valid	10	100,0	VAR00001	1567,4000	100966,489	,267	,912
	Excluded ^a	0	,0	VAR00002	1551,1000	98136,989	,524	,907
	Total	10	100,0	VAR00003	1548,0000	102248,000	,342	,910
a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.				VAR00004	1558,4000	99732,267	,480	,908
				VAR00005	1558,7000	100466,900	,518	,908
				VAR00006	1569,5000	96433,389	,621	,905
				VAR00007	1577,1000	96176,767	,643	,905
				VAR00008	1564,1000	93816,322	,713	,903
				VAR00009	1564,0000	100365,778	,253	,913
				VAR00010	1558,6000	96102,933	,688	,904
				VAR00011	1558,5000	99578,056	,284	,913
				VAR00012	1557,2000	100304,622	,515	,908
				VAR00013	1547,9000	97511,878	,665	,905
				VAR00014	1562,7000	101300,233	,307	,911
				VAR00015	1547,6000	96820,933	,560	,906
				VAR00016	1579,1000	86278,544	,813	,900
				VAR00017	1569,1000	95207,433	,489	,908
				VAR00018	1553,3000	94858,456	,690	,904
				VAR00019	1552,4000	94483,378	,678	,904
				VAR00020	1567,3000	102304,900	,277	,911
				VAR00021	1585,7000	90727,789	,677	,904
				VAR00022	1583,6000	95858,933	,615	,905
				VAR00023	1575,8000	92113,956	,836	,900
				VAR00024	1585,8000	100280,622	,251	,913

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,911	24

Διαπιστώνεται ότι ο συντελεστής Cronbach's alpha λαμβάνει τιμή 0,911, συνεπώς το ερωτηματολόγιο έχει ικανοποιητική αξιοπιστία. Ζήτημα αφαίρεσης παραγόντων από το ερωτηματολόγιο για βελτίωση της αξιοπιστίας δεν τίθεται, αφενός διότι δε συνάδει με το σκοπό της έρευνας, αφετέρου διότι η βελτίωση που θα επιτυγχανόταν είναι αμελητέα (από 0,911 σε 0,913).

Μετά την επιβεβαίωση της εγκυρότητας και αξιοπιστίας του ερωτηματολογίου, απεστάλησαν από τον ερευνητή μέσω διαδικτύου σε κάθε στέλεχος της ΠΑ που αποτελεί μέλος του πληθυσμού των ειδικών, η συνοδευτική επιστολή και το έντυπο βαθμολόγησης παραγόντων του Παραρτήματος «Δ». Η συνοδευτική επιστολή συντάχθηκε σύμφωνα με υποδείξεις των Saunders et al. (2009).

Συνολικά απεστάλησαν ερωτηματολόγια σε 51 από τα 56 μέλη του πληθυσμού, καθώς δεν κατέστη εφικτή η επικοινωνία με πέντε (5) μέλη. Στην έρευνα ανταποκρίθηκαν 40 μέλη, επιτυγχάνοντας συνολικό ποσοστό απόκρισης (Saunders et al., 2009) 71,4% και ενεργό ποσοστό απόκρισης (Saunders et al., 2009) 78,4%.

Βάσει των δημογραφικών στοιχείων των ειδικών της ΠΑ που αποκρίθηκαν, προέκυψε ότι ήταν ειδικότητας Μηχανικού Αεροσκαφών, επαγγελματικής εμπειρίας 18–26 ετών, εκ των οποίων τα περισσότερα σε Μοίρες Μαχητικών Αεροσκαφών σε διαφορετικές Πτέρυγες Μάχης της Ελληνικής επικράτειας. Ήταν βαθμού Αντισμητάρχου ή Επισμηναγού και διατελούν ή έχουν διατελέσει σε θέσεις Αρχιμηχανικού κατά την τελευταία 10ετία. Ορισμένοι από αυτούς έχουν εργαστεί επίσης σε θέσεις επιτελείου Μονάδας ή Μείζονος Επιχειρησιακού Σχηματισμού σε τομείς Ποιοτικού Ελέγχου, Υποστήριξης Αεροσκαφών και Ασφάλειας Πτήσεων και Εδάφους, με αντικείμενο την πρόληψη και διερεύνηση ατυχημάτων που συμβαίνουν σε Μοίρες Αεροσκαφών.

Τα επιτευχθέντα ποσοστά απόκρισης υπερβαίνουν το 70% του πληθυσμού και σύμφωνα με τη «θεωρία των μεγάλων αριθμών», οι απαντήσεις του ερωτηματολογίου μπορούν να θεωρηθούν αντιπροσωπευτικές για το συνολικό πληθυσμό.

Η στατιστική επιστήμη επίσης έχει αποδείξει ότι όσο μεγαλύτερο είναι το απόλυτο μέγεθος ενός δείγματος, τόσο περισσότερο η κατανομή του προσεγγίζει την κανονική κατανομή και τόσο περισσότερο εύρωστο είναι (Saunders et al., 2009). Αυτή η συσχέτιση είναι γνωστή ως κεντρικό οριακό θεώρημα και αποδεικνύεται ότι η μέση τιμή κατανομής δείγματος μεγέθους άνω του 30, προσεγγίζει σημαντικά την αντίστοιχη τιμή της κανονικής κατανομής (Saunders et al., 2009). Επειδή το πλήθος των αποκρίσεων (40) στο ερωτηματολόγιο υπερβαίνει τις 30, η κατανομή των αποκρίσεων θεωρείται ότι προσεγγίζει την κανονική κατανομή, με μέση τιμή που προσεγγίζει τη μέση τιμή όλου του πληθυσμού. Τούτο επιτρέπει την εξαγωγή αξιόπιστων συμπερασμάτων για όλο τον πληθυσμό.

Τέλος πρέπει να σημειωθεί ότι κατά την επεξεργασία των δεδομένων για προσδιορισμό της βαρύτητας των σχέσεων αιτιότητας μέσω της εφαρμοζόμενης τεχνικής FCM και ειδικότερα κατά την κατασκευή του πίνακα FZMR, απαιτήθηκε ο καθορισμός τιμών ανωφλίου a_u και κατωφλίου a_l . Στην προκειμένη περίπτωση, η τιμή ανωφλίου a_u αντιστοιχεί σε βαθμολογία πάνω από την οποία, ο εξεταζόμενος παράγοντας θεωρείται πολύ σημαντικός για το έργο της Τεχνικής Υποστήριξης. Με βάση το εύρος των βαθμολογιών κάθε παράγοντα, θεωρήθηκε ότι μία διακύμανση 20% στις ανώτερες τιμές της κλίμακας εκφράζουν όλες πολύ υψηλή σπουδαιότητα για τον εξεταζόμενο παράγοντα.

Έτσι τιμές μεταξύ 80-100, θεωρήθηκε ότι εκφράζουν υψηλή σπουδαιότητα του εξεταζόμενου παράγοντα. Συνεπώς ως τιμή ανωφλίου τέθηκε η τιμή $\alpha_u = 80$.

Αντίστοιχα για τον καθορισμό της τιμής κατωφλίου α_l , λαμβάνοντας υπόψη το εύρος των βαθμολογιών, θεωρήθηκε ότι μια διακύμανση 20% στις κατώτερες τιμές της κλίμακας εκφράζουν όλες αμελητέας σημασίας επίδραση του παράγοντα στο έργο της Τεχνικής Υποστήριξης. Έτσι τιμές μεταξύ 0-20, θεωρείται ότι εκφράζουν μηδενική σπουδαιότητα για τον εξεταζόμενο παράγοντα. Συνεπώς ως τιμή κατωφλίου τέθηκε η τιμή $\alpha_l = 20$.

Ανάλογο σκεπτικό αναπτύσσεται από τους Fekri et al. (2009) για τον καθορισμό τιμών ανωφλίου και κατωφλίου κατά την εφαρμογή της τεχνικής FCM.

6.3 ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Η ερευνητική εργασία υπόκειται σε περιορισμούς, που αφορούν στα ακόλουθα:

- Επειδή ο ερευνητής είναι ο ίδιος στέλεχος της Ελληνικής ΠΑ και παρά την επιδίωξη για αντικειμενική προσέγγιση των καταστάσεων κατά τη συμμετοχική παρατήρηση, ενδέχεται σε κάποια σημεία να υπεισέρχονται στοιχεία υποκειμενικότητας. Η περιορισμένη ανάλογη εμπειρία του ερευνητή στον τρόπο διεξαγωγής ανάλογων μεθόδων έρευνας ενδεχομένως να συμβάλει στην υπόψη κατάσταση. Για την άρση, κατά το δυνατόν, του ανωτέρω περιορισμού, όσον αφορά στις ημι-δομημένες συνεντεύξεις, εκπονήθηκε ο οδηγός του Παραρτήματος «Β» που προέκυψε μέσα από επαναληπτικές βελτιώσεις και προελέγχους όπως περιγράφηκε σε προηγούμενη παράγραφο.
- Λόγω χρονικών περιορισμών, κατά τις συνεντεύξεις υπήρξε περιορισμένη εφαρμογή της μεθόδου ανασκόπησης των συμπερασμάτων από τα υποκείμενα της συνέντευξης (Borrego et al., 2009), όπου παρέχεται στο υποκείμενο η δυνατότητα συμπλήρωσης ή αναδιατύπωσης κάποιου σημείου της συνέντευξης.
- Η αξιολόγηση της ύπαρξης σχέσεων αιτιότητας (συνάψεων) μεταξύ των παραγόντων – πηγών κινδύνου του έργου της Τεχνικής Υποστήριξης Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών, καθώς και η κατεύθυνση των συνάψεων κατά την εφαρμογή της FCM, βασίστηκε στη συμμετοχική παρατήρηση, στην εμπειρία και επαγγελματική γνώση του ερευνητή, ως στέλεχος της ΠΑ. Τούτο ενδέχεται να εισάγει κάποιο βαθμό υποκειμενικότητας στο αποτέλεσμα της διεργασίας. Για την άρση του όποιου βαθμού υποκειμενικότητας, θα μπορούσε να εφαρμοστεί μέθοδος Δελφών (Delphi) (Saunders et al., 2009) με χρησιμοποίηση μικρού

αριθμού στελεχών της ΠΑ ανάλογης επαγγελματικής κατάρτισης και προσόντων, ως ανεξάρτητων ειδικών, υπό τύπου panel, ώστε να διασφαλιστεί η αντικειμενική προσέγγιση. Όσον αφορά τη σύνθεση του panel, δεν υπάρχει σαφής αριθμός μελών. Στη βιβλιογραφία αναφέρεται η συγκρότηση panel των 6 (Salmeron, 2009), 10-18 (Okoli and Pawlowski, 2004) και 20-25 μελών (Bertolini and Bevilacqua, 2010) ανάλογα με το εύρος της έρευνας. Στην προκειμένη περίπτωση, panel 6 μελών εκτιμάται ότι θα ήταν επαρκές για την εφαρμογή της μεθόδου Delphi. Ωστόσο λόγω χρονικών περιορισμών τούτο δεν κατέστη εφικτό, αλλά αποτελεί σημείο περαιτέρω βελτίωσης της εργασίας.

- Η κατάρτιση των παραγόντων – πηγών κινδύνου στο έργο της Τεχνικής Υποστήριξης Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών, βασίστηκε στην επισκόπηση βιβλιογραφίας, στις πραγματοποιηθείσες συνεντεύξεις, στη συμμετοχική παρατήρηση, εμπειρία και επαγγελματική κατάρτιση του ερευνητή, ως στελέχους της Ελληνικής ΠΑ. Αν και δεν ανακύπτει ζήτημα αμφισβήτησης της ορθότητας των παραγόντων, ενδέχεται να υπάρχουν επιπλέον παράγοντες που δεν εντοπίστηκαν κατά την ερευνητική προσπάθεια. Τούτο αν και δεν αναιρεί την ορθότητα της διαδικασίας, δύναται να επηρεάσει το τελικό αποτέλεσμα. Ωστόσο το μοντέλο της FCM, είναι ευπροσάρμοστο (Rodriguez-Repiso et al., 2007a), διευκολύνοντας την ενσωμάτωση νέων φαινομένων και τον εντοπισμό των παραγόντων που χρειάζεται να τροποποιηθούν, εφόσον τούτο κριθεί απαραίτητο, στο πλαίσιο περαιτέρω μελλοντικής έρευνας.
- Η εφαρμοζόμενη τεχνική FCM δε λαμβάνει υπόψη τις διαφορετικές χρονικές καθυστερήσεις που πρακτικά υπεισέρχονται κατά τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ παραγόντων, με συνέπεια αυτές να μην λαμβάνουν χώρα ταυτόχρονα. Για την άρση περιορισμών τέτοιου τύπου, έχει αναπτυχθεί η Extended FCM (Hagiwara, 1992; Lazzzerini and Mkrtychyan, 2011). Η εφαρμογή της υπόψη μεθόδου θα μπορούσε να αποτελέσει αντικείμενο περαιτέρω έρευνας.
- Κατά την επιστροφή των ερωτηματολογίων εκφράστηκαν σχόλια ότι ενδεχομένως να ήταν «φιλικότερη» η χρήση λεκτικών (linguistic) μεταβλητών για τη βαθμολόγηση της επιρροής των παραγόντων κινδύνου, αντί της αριθμητικής κλίμακας. Οι υπόψη προτάσεις είναι εντός των δυνατοτήτων της μεθόδου FCM. Η εφαρμογή τους και η σύγκριση με τα αποτελέσματα της εργασίας, θα μπορούσε να αποτελέσει αντικείμενο περαιτέρω έρευνας.

7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

7.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μελέτη περίπτωσης επιχειρεί να αναδείξει ότι δύο «κόσμοι» φαινομενικά ξένοι μεταξύ τους, η διαχείριση έργων και η δραστηριότητα που λαμβάνει χώρα σε ένα στρατιωτικό οργανισμό όπως η Μοίρα Μαχητικών Αεροσκαφών της Ελληνικής ΠΑ, αποτελούν, κατά την άποψη του ερευνητή στην ουσία η δεύτερη έκφανση της πρώτης.

Στο παραπάνω πλαίσιο, η εργασία αναπτύσσεται πάνω σε δύο άξονες.

Ο πρώτος άξονας αφορά στην τεκμηρίωση της ορθότητας παραδοχών ότι

- Η Μοίρα Μαχητικών Αεροσκαφών προσδιορίζεται ως οργάνωση προσωρινού χαρακτήρα (temporary organization) που συγκροτείται από ένα μητρικό οργανισμό, με σκοπό την υλοποίηση συγκεκριμένων έργων.
- Η Τεχνική Υποστήριξη της Μοίρας έχει χαρακτηριστικά οργανισμού υψηλής αξιοπιστίας (HRO) και αποτελεί σύνθετο κοινωνικο-τεχνικό σύστημα.
- Τα έργα της Τεχνικής Υποστήριξης Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών προσδιορίζονται ως διακριτά επαναλαμβανόμενα (repetitive project).

και στην τεκμηρίωση ότι λόγω της επαναληψιμότητας του έργου της Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών, επέρχεται μάθηση που όταν ενσωματώνεται στις διαδικασίες και την κουλτούρα του οργανισμού, δύναται να επενεργεί επωφελώς, περιορίζοντας τις εγγενείς αβεβαιότητες και τον αναλαμβανόμενο κίνδυνο.

Μέσω επισκόπησης βιβλιογραφίας προσδιορίστηκαν χαρακτηριστικά γνωρίσματα για την τεκμηρίωση της ορθότητας των παραδοχών, τα οποία στη συνέχεια, μέσω σειράς ημι-δομημένων συνεντεύξεων με επιλεγμένα μόνιμα στελέχη της ΠΑ και της συμμετοχικής παρατήρησης του ερευνητή, επιβεβαιώθηκε ότι υφίστανται στις Πολεμικές Μοίρες Αεροσκαφών της Ελληνικής ΠΑ και ειδικότερα στην Τεχνική Υποστήριξη αυτών.

Με δεδομένα τα παραπάνω, ο δεύτερος άξονας αφορά στον τομέα της διαχείρισης κινδύνων στην Τεχνική Υποστήριξη της Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών, ως κρίσιμο πεδίο της διαχείρισης των έργων που αναλαμβάνει η τελευταία. Έτσι επιχειρείται αφενός η ανάδειξη των παραγόντων που δύναται να αλληλεπιδρούν στο έργο της Τεχνικής Υποστήριξης Αεροσκαφών επηρεάζοντας την ασφαλή υλοποίησή του, αφετέρου η ανάπτυξη μιας εύχρηστης μεθόδου διαχείρισης κινδύνων που αφορούν στο έργο της Τεχνικής Υποστήριξης Αεροσκαφών, εφαρμόσιμη στο επίπεδο της Πολεμικής Μοίρας.

Τα αποτελέσματα εκτίθενται στις επόμενες παραγράφους.

7.2 Η ΜΟΙΡΑ ΜΑΧΗΤΙΚΩΝ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΠΟΥ ΕΚΤΕΛΕΙ ΕΠΑΝΑΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ

Από την επεξεργασία των συνεντεύξεων που ελήφθησαν και την επισκόπηση της βιβλιογραφίας και των θεσμικών κειμένων της ΠΑ που διέπουν τη λειτουργία μιας Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών, τεκμηριώνεται η παραδοχή ότι η τελευταία αποτελεί οργανωσιακή μορφή προσωρινού χαρακτήρα (temporary organization) που συγκροτείται για υλοποίηση επαναλαμβανόμενων έργων. Συγκροτείται από μια κεντρική Ανώτερη Διοίκηση (ΓΕΑ), εντασόμενη σε ένα μητρικό οργανισμό (Πτέρυγα Μάχης), προκειμένου δραστηριοποιούμενη να συμβάλλει στην επίτευξη των στρατηγικών στόχων και επιδιώξεων του μητρικού οργανισμού (Πτέρυγα Μάχης), της κεντρικής Ανώτερης Διοίκησης (Υγεία ΠΑ - ΓΕΑ) και της Πολιτείας.

Ο ερευνητής συμφωνεί με τις απόψεις των στελεχών της ΠΑ που διατυπώνονται στις συνεντεύξεις, καθώς επιβεβαιώνουν τις δικές του απόψεις για τον τρόπο οργάνωσης και λειτουργίας των Πολεμικών Μοιρών και Πτερύγων Μάχης της Ελληνικής ΠΑ.

Προς υποστήριξη των παραδοχών και θέσεων που εκφράζονται στις επόμενες παραγράφους, παρατίθενται ενδεικτικά αποσπάσματα από τις ληφθείσες συνεντεύξεις στελεχών της ΠΑ.

Ο ορισμός των Turner και Müller (2003) για το έργο, ως «προσωρινή οργάνωση στην οποία εκχωρούνται πόροι, προκειμένου να αναλάβει μία μοναδική, καινοτόμα και μεταβατική προσπάθεια, διαχειριζόμενη την εγγενή αβεβαιότητα και την ανάγκη ολοκλήρωσης προς επίτευξη επωφελών αλλαγών που έχουν τεθεί ως στόχοι», φαίνεται να ταιριάζει απόλυτα με την οργάνωση και τις δραστηριότητες της Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών και επιβεβαιώνεται από τις απόψεις που διατυπώθηκαν από τα στελέχη της ΠΑ κατά τις συνεντεύξεις που ελήφθησαν.

«Η Τεχνική Υποστήριξη της Πολεμικής Μοίρας είναι ένα μικρό σύνολο ανθρώπων που τους ανατίθεται συγκεκριμένος στόχος και από τη φύση της αποστολής τους καλούνται να συμβιώσουν σε συγκεκριμένο χώρο, με συγκεκριμένα μέσα στη διάθεσή τους και με ορισμένη κάθετη δομή διοίκησης και καλούνται να λειτουργήσουν ως ομάδα για να παράγουν το αποτέλεσμα.»

(Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

Η θεωρία της προσωρινής οργάνωσης (Lundin and Söderholm, 1995) προσφέρει το θεωρητικό υπόβαθρο για την τεκμηρίωση, κατανόηση και ερμηνεία της οργάνωσης και λειτουργίας μιας Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών. Τα κυριότερα χαρακτηριστικά που προσδιορίζουν μια οργάνωση ως προσωρινή, ήτοι τα στοιχεία του χρόνου, της ομάδας, του ανειλημμένου καθήκοντος-έργου, της μετεξέλιξης και του περιβάλλοντος-πλαισίου

λειτουργίας (Lundin and Söderholm, 1995; Engwall, 2003; Maaninen-Olsson and Müllern, 2009; Bakker, 2010) είναι ορατά στις Πολεμικές Μοίρες Αεροσκαφών, όπως αναλύεται στις επόμενες παραγράφους.

7.2.1 Τα Στοιχεία του Χρόνου και της Ομάδας

Το κύριο γνώρισμα των προσωρινών οργανωσιακών μορφών είναι η αναμενόμενη έκταση της ζωής των. Οι υπόψη οργανώσεις αναμένεται να έχουν τέλος με την ολοκλήρωση του σκοπού τους, οπότε διαλύονται, και αυτό είναι γνωστό στην οργάνωση εξ αρχής.

Όπως προκύπτει από τις συνεντεύξεις στελεχών της ΠΑ, η διάρκεια ζωής μιας Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών καθορίζεται από τη ζωή του οπλικού συστήματος που αξιοποιεί ή/και τον στρατηγικό σχεδιασμό της κεντρικής Ανώτερης Διοίκησης (ΓΕΑ). Έτσι, σύμφωνα με την αντίληψη των στελεχών, με την οποία συμφωνεί ο ερευνητής, μια Μοίρα Μαχητικών Αεροσκαφών συγκροτείται συνήθως ενόψει της παραλαβής κάποιου νέου μείζονος οπλικού συστήματος (μαχητικού αεροσκάφους) με σκοπό την εκμετάλλευσή του, για να απενεργοποιηθεί είτε λόγω απόσυρσης του υπόψη συστήματος, είτε λόγω διαφοροποιήσεων στο στρατηγικό σχεδιασμό της Ανώτερης Διοίκησης (ΓΕΑ).

«Ανακατανομές ή αγορές αεροσκαφών ή απόσυρση παλιών, συνοδεύονται από απενεργοποιήσεις ή ενεργοποιήσεις Μοιρών.»

(Διοικητής Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«...όποτε έχουμε εντάξεις στην ΠΑ οπλικών συστημάτων, έχουμε μετασχηματισμό Πολεμικών Μοιρών Αεροσκαφών ή δημιουργία νέων... Όταν λέω μετασχηματισμό, εννοώ μια προσπάθεια αλλαγής και του επιπέδου του προσωπικού και της νοοτροπίας του. Η δομή, ο τρόπος λειτουργίας και οι κανόνες μένουν οι ίδιοι...»

(Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«Μια Μοίρα Αεροσκαφών συγκροτείται και μετά από κάποια χρόνια διαλύεται, διότι αυτό εξυπηρετεί καλύτερα τη δεδομένη στιγμή τις ανάγκες της ΠΑ...»

(Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

Σε οργανώσεις προσωρινού χαρακτήρα, ο χρόνος αντιμετωπίζεται ως σπάνιος (υπό έλλειψη), γραμμικός και πολύτιμος (Lundin and Söderholm, 1995; Arvidsson, 2009), σε αντίθεση με τις μόνιμες οργανώσεις που αντιμετωπίζεται ως περιοδικά επαναλαμβανόμενος. Επίσης, η έννοια του είναι ευρύτερη από εκείνη της διάρκειας, περιλαμβάνοντας τη χρονική αλληλουχία, το συγχρονισμό και το ρυθμό (tempo) δραστηριοτήτων (Maaninen-Olsson and Müllern, 2009). Τα στοιχεία αυτά αποτελούν επίσης γνωρίσματα των Πολεμικών Μοιρών Αεροσκαφών.

«Ο χρόνος είναι πολύτιμος γιατί κάθε μέρα γίνονται καινούργια πράγματα, ουσιαστικά δε μένει χρόνος, δηλαδή κάθε μέρα είναι μια καινούργια μέρα και θέλεις καινούργιο και περισσότερο χρόνο για να προλάβεις να κάνεις τις δουλειές σου... Ίσως αυτό να οφείλεται στο ότι τίποτε δεν είναι δραστηριότητα ρουτίνας. Η αντίληψή μου είναι ότι πάντα έχουμε δουλειές και πρέπει να τις τελειώσουμε σε συγκεκριμένο χρόνο που ποτέ δεν είναι αρκετός.»

(Διοικητής Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«Η αίσθηση στη Μοίρα ήταν ότι τα πράγματα ήταν πιεστικά χρονικά, χωρίς να υπάρχει πάντα η αίσθηση από πού πηγάζει αυτό... Ακόμη και όταν δεν υπήρχε κάποια ιδιαίτερη απασχόληση, η αίσθηση που υπήρχε ήταν ότι πάντα είμαστε πιεσμένοι.»

(τέως Διοικητής Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«Το “τρέχω” στην Πολεμική Μοίρα δε σημαίνει κάνω γρήγορα ή κάνω τυποποιημένα μια εργασία με πολύ γρήγορο ρυθμό. Αυτό είναι οργανωμένο, προγραμματισμένο και εκπαιδευμένο για αυτό. Το “τρέχω” σημαίνει ότι έχω να καλύψω ταυτόχρονα πολλούς διαφορετικούς στόχους που έχουν ένα πέρας που αντιλαμβάνομαι ότι μπορώ πολύ δύσκολα να ανταποκριθώ.»

(τέως Αρχιμηχανικός και Διευθυντής Υποστήριξης Πτέρυγας Μάχης)

Η ΠΑ και τα μέλη της Πολεμικής Μοίρας έχουν επίγνωση ότι η διάρκεια της Μοίρας είναι πεπερασμένη και συνήθως ανάλογη της ζωής του οπλικού συστήματος που αξιοποιεί. Ωστόσο είναι επίσης αντιληπτό ότι η διάρκεια της δεν είναι βραχύβια, αλλά εκτείνεται πέραν του χρονικού ορίζοντα της συνήθους παραμονής των στελεχών στη Μοίρα.

*«Αν και γνωρίζουν όλοι ότι αυτό θα τελειώσει, συνήθως λόγω της δομής της ΠΑ, οι περισσότεροι από εμάς έχουν ένα ταχύτερο χρόνο από τον οποίο “μπαίνουν” και “βγαίνουν” από μια Πολεμική Μοίρα, είτε λόγω μετάθεσης είτε οτιδήποτε άλλο. Αρα, άμα τους ρωτήσεις εάν αυτός ο οργανισμός έχει ένα τέλος, **ξέρουν** ότι θα έχει ένα τέλος, συνήθως όμως η δική τους αποχώρηση έρχεται πολύ πιο νωρίς, άρα δεν είναι στο μυαλό τους το τέλος της λειτουργίας της Μοίρας.»*

(τέως Αρχιμηχανικός και Διευθυντής Υποστήριξης Πτέρυγας Μάχης)

Ο προσωρινός χαρακτήρας της Μοίρας ως οργανωσιακή μορφή, αναδεικνύεται ακόμη εντονότερα μέσω των αλλαγών της στελέχωσής της και της ηγεσίας της, το οποίο παραπέμπει στο στοιχείο της ομάδας.

Σύμφωνα με τους Lundin και Söderholm (1995) η ομάδα (team) και η σύνθεση των μελών της περιλαμβάνεται μεταξύ των σημαντικών χαρακτηριστικών κάθε προσωρινής οργάνωσης. Συγκροτείται συνήθως από άτομα διαφορετικών δεξιοτήτων, με πεπερασμένο χρονικό πλαίσιο απασχόλησης και με αποκλειστικό γνώμονα το ανειλημμένο καθήκον-έργο. Το ίδιο παρατηρείται στην Πολεμική Μοίρα Αεροσκαφών.

Έτσι η Μοίρα υπόκειται σε μεταβολές στη σύνθεσή της, λόγω μετακινήσεων προσωπικού σε άλλες θέσεις εργασίας τόσο εκτός Μοίρας (αποσπάσεις, μεταθέσεις, προαγωγές) όσο και εντός (ανακατανομή για κάλυψη δημιουργούμενων κενών, κατανομή νεο-τοποθετημένων).

Οποτεδήποτε επέρχεται αλλαγή στελέχωσης μιας Μοίρας και ιδίως σημαντικών στελεχών, ουσιαστικά συγκροτείται καινούργια οργάνωση με διάρκεια, εκείνη της θητείας των συγκεκριμένων σημαντικών μελών της ομάδας. Διευκρινίζεται ότι σημαντικά μέλη νοούνται όχι μόνον τα ηγετικά στελέχη της Μοίρας, αλλά και οποιοδήποτε άλλο μέλος ασκεί σημαντική επιρροή στην κινητοποίηση-παρακίνηση της ομάδας, στη διαμόρφωση συλλογικής κουλτούρας και σχέσεων, τόσο στο εσωτερικό, όσο και στο εξωτερικό περιβάλλον της Μοίρας (Πτέρυγα Μάχης, Διευθύνσεις, άλλες Μοίρες κλπ). Το γεγονός ότι η Μοίρα έχει σπονδυλωτή δομή (Σχήμα 5.3), διευκολύνει τη συχνή αλλαγή στελέχωσης.

«Από την εμπειρία μου μπορώ να πω ότι η αλλαγή ηγεσίας στη Μοίρα επηρεάζει τον τρόπο λειτουργίας της, αν και κανονικά δεν θα έπρεπε. Επίσης ίσως θα έπρεπε η Αεροπορία να εξετάσει να μην αλλάζει όλη η Ηγεσία της Μοίρας ταυτόχρονα, όπως έχει συμβεί μερικές φορές μέχρι τώρα... Σε τέτοιες περιπτώσεις ο καθένας ψάχνει να προσδιορίσει ξανά τη «θέση» του στη Μοίρα, μέχρι να ισορροπήσει ξανά το σύστημα».

(Διοικητής Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«Αλλαγές στη σύνθεση της Μοίρας γίνονται δύο φορές το χρόνο. Μία το καλοκαίρι με τις ετήσιες μεταθέσεις από άλλες Μονάδες και μία το χειμώνα μετά την ολοκλήρωση της εκπαίδευσης στο ΣΟΣΜΕ των στελεχών από τις παραγωγικές σχολές της ΠΑ. Και οι δύο περιπτώσεις έχουν μεγάλες δυσκολίες γιατί ο καθένας που έρχεται κουβαλάει τη νοοτροπία και τις συνήθειες του χώρου απ' όπου προέρχεται... Η ενσωμάτωση των νεοτοποθετημένων απασχολεί πολλά έμπειρα στελέχη επιπρόσθετα στο υπάρχον έργο της Τεχνικής Υποστήριξης. Ως αποτέλεσμα, αφενός χάνονται έμπειρα στελέχη λόγω μετάθεσης (πολύτιμοι πόροι), αφετέρου μέρος των υπολοίπων έμπειρων τεχνικών απασχολείται με την εκπαίδευση των νεοτοποθετημένων, που επίσης περιορίζει τους διαθέσιμους πόρους για την υποστήριξη του πτητικού έργου. Αντιλαμβάνεστε ότι μέχρι να επιτευχθούν ισορροπίες, τούτο γίνεται επίπονο για τη Μοίρα, ειδικά εάν σκεφτούμε ότι οι απαιτήσεις έργου δε μεταβάλλονται ανάλογα και η κατάσταση ενέχει αυξημένο ρίσκο.»

(Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«Το προσωπικό της Μοίρας όταν τοποθετείται εκεί, δεν έχει την αίσθηση της ημερομηνίας λήξης. Όμως από το επίπεδο το Διοικητή Σμήνους και πάνω, ο χρόνος τους είναι πεπερασμένος, είναι σε γνώση τους και περιμένουν ότι κάποια στιγμή θα λήξουν, δηλαδή δε θα παραμείνουν για μεγάλο διάστημα στο πόστο... Τούτο έχει αντίκτυπο στον τρόπο που η Μοίρα λειτουργεί. Εξαρτάται βέβαια από τον άνθρωπο και τη φιλοσοφία του, πώς το αντιμετωπίζει. Όμως είναι εμφανές ότι όταν έχεις ημερομηνία λήξης, θες να έχεις συγκεκριμένη συμπεριφορά και απόδοση στο συγκεκριμένο πόστο.»

(τέως Διοικητής Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

Επίσης όπως προέκυψε από τις συνεντεύξεις, τα στελέχη των Μοιρών απωθούν τη σκέψη περί προσωρινής φύσης της Μοίρας, καθώς τους προκαλεί αισθήματα ανασφάλειας και αβεβαιότητας για τη μελλοντική τους πορεία. Τούτο αποτελεί χαρακτηριστικό των μελών ομάδων έργων, κυρίως σε δομές Matrix, όταν πλησιάζει το κλείσιμο του ανειλημμένου έργου, οπότε πρέπει να τεθούν στη διάθεση των φορέων από όπου προέρχονται ή του μητρικού οργανισμού στον οποίο ανήκουν (Huemann et al., 2007).

«Ο κόσμος της Μοίρας και δε γνωρίζει και δε θέλει να γνωρίζει ότι κάποια στιγμή η Μοίρα του θα διαλυθεί ή ο ίδιος θα μετακινηθεί (το απωθεί υποσυνείδητα) γιατί τον γεμίζει ανασφάλεια. Από την άλλη και ο ίδιος ο οργανισμός εθελουφλεί και αντιμετωπίζει τη Μοίρα ως κάτι που θα υπάρχει εσαεί. Έτσι υπάρχουν παραδείγματα Μοιρών, που παρά το ότι επρόκειτο να κλείσουν και τα αεροσκάφη τους να αποσυρθούν, έγιναν αποδέκτες σοβαρών χρηματικών πόρων»

(Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«Για τη διακοπή ύπαρξης της Πολεμικής Μοίρας, ο κόσμος της το καταλαβαίνει, εφόσον προκύψει απαίτηση, δηλαδή όταν αρχίσει να ακούγεται και να συζητείται ότι πιθανώς να κλείσει ο κύκλος της Μοίρας με το υπάρχον οπλικό σύστημα, που αυτομάτως συνεπάγεται και αλλαγή του προσωπικού.»

(τέως Διοικητής Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

Η συγκρότηση μιας Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών ακολουθεί την τυπολογία των «προετοιμασμένων ως προς τη δομή» προσωρινών οργανώσεων, έχοντας σπονδυλωτή δομή (Σχήμα 5.3), η φιλοσοφία και τα πλεονεκτήματα των οποίων παρουσιάστηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο (Schilling and Paparone, 2005; Waard and Kramer, 2008; Raab et al., 2009).

«Η Πολεμική Μοίρα είναι ένας αυτοτελής οργανισμός που μπορεί να μετακινηθεί αυτούσιος, έχει συγκεκριμένο ρόλο και με αυτό τον τρόπο μπορεί να γίνει καλύτερος στρατηγικός σχεδιασμός, γιατί μπορείς να ξέρεις καλύτερα τις δυνατότητες που μπορεί να έχει ο οργανισμός σου, ανάλογα με τον επιχειρησιακό ρόλο κάθε Μοίρας.»

(Διοικητής Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

7.2.2 Το Στοιχείο του Ανειλημμένου Καθήκοντος-Έργου

Το ανειλημμένο καθήκον-έργο, προσδιορίζει το τί απαιτείται να επιτευχθεί. Αποτελεί το λόγο ύπαρξης της προσωρινής οργάνωσης και αποσκοπεί στην πρόκληση δράσεων και επίτευξη αποτελεσμάτων. Μπορεί να είναι μοναδικό ή περισσότερο τυποποιημένου-επαναλαμβανόμενου χαρακτήρα (Lundin and Söderholm, 1995; Bakker, 2010).

Οι Πολεμικές Μοίρες Αεροσκαφών, όπως ισχύει στις προσωρινές οργανώσεις, συγκροτούνται για ικανοποίηση της ανάγκης επίτευξης συγκεκριμένων στόχων και στρατηγικών, μέσω υλοποίησης ειδικών έργων και προγραμμάτων, που απαιτούν ευελιξία, προσαρμοστικότητα σε δυναμικό περιβάλλον, ταχύτητα απόκρισης και υψηλή αποτελεσματικότητα, υπό συνθήκες αυστηρών περιορισμών σε πόρους, χρόνο και υψηλών απαιτήσεων ποιότητας στα παραδοτέα αντικείμενα (προϊόντα και υπηρεσίες) (Lundin and Söderholm, 1995).

«Ο κύριος σκοπός κάθε Πολεμικής Μοίρας είναι να υποστηρίξει το γενικότερο αμυντικό δόγμα της Χώρας.»

(Διοικητής Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«Ο λόγος που η ΠΑ συγκροτεί Πολεμικές Μοίρες είναι για να εξυπηρετήσει το σκοπό της ΠΑ, που είναι η διασφάλιση της ακεραιότητας της Χώρας... Η αποστολή των Πολεμικών Μοιρών είναι να φέρουν σε πέρας το έργο που τους έχει αναθέσει η ΠΑ, ώστε να επιτευχθεί ο σκοπός.»

(τέως Διοικητής Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«Η Μοίρα είναι σαν ένας αθλητής που θέλουμε κάθε μέρα να τρέχει κατοστάρι, συνέχεια... οπότε και ο κόσμος της Μοίρας “τρέχει” συνέχεια. Αυτή η αίσθηση υπάρχει...»

(Διοικητής Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«Η ΠΑ επιλέγει τη συγκρότηση Πολεμικών Μοιρών διότι πιστεύω ότι τα σύνολα που δημιουργούνται είναι πιο εύκολα διαχειρίσιμα για την παραγωγή έργου και πετυχαίνει καλύτερα τους στόχους που θέτει, είτε στην εκπαίδευση, είτε σε αεροπορικές επιχειρήσεις»

(τέως Αρχιμηχανικός και Διευθυντής Υποστήριξης Πτέρυγας Μάχης)

Το κυρίαρχο χαρακτηριστικό των προσωρινών οργανώσεων είναι η ικανότητα εκδήλωσης ενέργειας (δράσης), στην προκειμένη περίπτωση η εκτέλεση πτητικού έργου και λιγότερο η λήψη αποφάσεων (Lundin and Söderholm, 1995; Bakker, 2010). Το υπόψη χαρακτηριστικό κατέχει τόσο κυρίαρχο ρόλο στο περιβάλλον της Πολεμικής Μοίρας, που ενίοτε υπερτερεί ακόμη και της διεργασίας λήψης απόφασης. Τούτο έχει επισημανθεί από τους Lundin και Söderholm (1995), αναφέροντας ότι οι ενέργειες που εκδηλώνονται στους προσωρινούς οργανισμούς δεν είναι πάντοτε απόρροια αποφάσεων, αλλά συχνά οι αποφάσεις λαμβάνονται μετά την εκδήλωση ενεργειών, σε ορισμένες δε περιπτώσεις προκειμένου να «νομιμοποιήσουν» τις ήδη εκδηλωθείσες ενέργειες. Τούτο οφείλεται στη φύση της οργάνωσης και σχετίζεται με το σκοπό συγκρότησής της, δηλαδή την εκδήλωση ενεργειών προς επίτευξη συγκεκριμένων στόχων.

«Αυτό που ενδιαφέρει τη Μοίρα είναι να έχει το αεροπλάνο εν ενεργεία όσο πιο γρήγορα γίνεται και τίποτε περισσότερο, ειδικά όταν οι απαιτήσεις έργου είναι μεγάλες και η διαθεσιμότητα των μέσων μικρή. Άρα, ενδιαφέρει η άμεση αποκατάσταση του προβλήματος με οποιοδήποτε κόστος, με την έννοια ότι ίσως περιορίσει τις δυνατότητες διερεύνησης του γενεσιουργού αιτίου, παραβιάζοντας κάποιες αρχές διερεύνησης που θα επέτρεπαν εμφάνιση στο πρόβλημα με στόχο την πρόληψη. Έτσι το πρόβλημα “κλείνει” και τυχόν στοιχεία που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε κάποια μέτρα πρόληψης, χάνονται... Συνήθως κατόπιν αναπτύσσεται μια επικοινωνία μεταξύ των φορέων της Μονάδας για τον τρόπο και την έκταση που θα βγει το θέμα εκτός Μονάδας.»

(Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

7.2.3 Το Στοιχείο της Μετεξέλιξης

Ο σκοπός της συγκρότησης προσωρινών οργανώσεων είναι η υλοποίηση έργων και τελικά η επίτευξη αλλαγών, η μετεξέλιξη κατά τους Lundin και Söderholm (1995).

Στην περίπτωση της Πολεμικής Μοίρας, μεταξύ των έργων που ανατίθενται προς υποστήριξη των στόχων του μητρικού οργανισμού και της Ανώτερης Διοίκησης περιλαμβάνεται η διεξαγωγή εκπαιδευτικών πτήσεων, η συμμετοχή σε ασκήσεις και

αποστολές τοπικού, εθνικού και διεθνούς χαρακτήρα, η διατήρηση υψηλής ετοιμότητας, διαθεσιμότητας και μαχητικής ικανότητας προσωπικού και μέσων, ώστε να επιτυγχάνεται, όποτε ζητείται από το μητρικό οργανισμό (Πτέρυγα Μάχης) ή την Ανώτερη Διοίκηση, η ταχεία απόκριση σε ανάγκες υπεράσπισης του εναέριου χώρου ενδιαφέροντος της Χώρας.

Τα έργα που αναλαμβάνει μια Πολεμική Μοίρα Αεροσκαφών αποσκοπούν στην επίτευξη αλλαγών στην ΠΑ που συνίστανται στα ακόλουθα:

- Βελτίωση της Μαχητικής Ικανότητας του οργανισμού. Τούτο επιτυγχάνεται με συνεχή εκπαίδευση των στελεχών της Μοίρας (όλων των ειδικοτήτων), είτε στον αέρα, είτε στο έδαφος, σε όλες τις συνθήκες, ώστε να βελτιώνονται οι δεξιότητες και ικανότητές τους τόσο ως άτομα όσο και ως μέλη ομάδας στη συντονισμένη εκτέλεση περίπλοκων έργων, που συμβάλλει στην επέκταση του εύρους επιχειρήσεων του οργανισμού, δηλαδή του ανταγωνιστικού του πλεονεκτήματος.

«Η Μοίρα πρέπει να πετάει για να κάνουν “προπόνηση” τα πληρώματα των αεροσκαφών, ώστε να συντηρούν ή να βελτιώνουν τις δεξιότητές τους και να ανεβαίνει επίπεδα επιχειρησιακής αποτελεσματικότητας. Κατ’ επέκταση, για να συντηρεί ο οργανισμός γενικά ένα επίπεδο μαχητικής ικανότητας. Αντίστοιχα η Τεχνική Υποστήριξη πρέπει να υποστηρίζει αυτό το ρόλο.»

(τέως Διοικητής Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«Οι Μοίρες παράγουν μαχητική ικανότητα, εξασφαλίζοντας το επίπεδο ετοιμότητας του ατόμου (να είναι μάχιμο), αλλά και το επίπεδο λειτουργίας του μέσου. Αυτή κτίζεται σε καιρό ειρήνης για να χρησιμοποιηθεί σε καιρό πολέμου...Ο ρόλος της Τεχνικής Υποστήριξης είναι η δεύτερη συνιστώσα της μαχητικής ικανότητας, με την εξασφάλιση της μαχητικής ικανότητας του υλικού.»

(Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

- Βελτιστοποίηση της αξιοποίησης των αεροσκαφών (οπλικών συστημάτων) και λοιπών μέσων που έχουν διατεθεί στη Μοίρα.
- Ανάπτυξη εξελιγμένων τεχνικών εκτέλεσης επιχειρήσεων και τελειοποίησή τους μέσω επανειλημμένης εφαρμογής τους, αξιοποιώντας στο μέγιστο δυνατό βαθμό τις δυνατότητες των μέσων (πχ οπλικού συστήματος) που διαθέτει η Μοίρα, των τεχνολογικών δυνατοτήτων που παρέχει το ευρύτερο περιβάλλον στο οποίο δραστηριοποιείται (πχ συνεργασία με RADAR, άλλα συστήματα κλπ) και διαχειριζόμενη τις ευκαιρίες και απειλές που εμφανίζονται στο περιβάλλον που δραστηριοποιείται. Διευκρινίζεται ότι με τον όρο επιχειρήσεις εννοούνται αποστολές τόσο εναέριου χαρακτήρα όσο και επίγειου (πχ επανεξυπηρέτηση αεροσκαφών, προγραμματισμένη και απρογραμματίστη συντήρηση, προσωρινές μετασταθμεύσεις κλιμακίων σε άλλα αεροδρόμια κλπ).

- Μετάδοση γνώσης (ρητής, άρρητης) σε νεώτερα ή μικρότερης εμπειρίας στελέχη, ώστε μέσω διεργασιών μάθησης να διατηρείται υψηλό επίπεδο ικανότητας στη Μοίρα και να επιδιώκεται η βελτίωσή του.

«Η Τεχνική Υποστήριξη παράγει καθημερινά συγκεκριμένο αριθμό εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων και δραστηριοτήτων συντήρησης, διαφορετικών σε αριθμό κάθε μέρα, αλλά με τα ίδια ποιοτικά χαρακτηριστικά...Στόχοι της είναι να εντάξει καινούργιο προσωπικό για να εξασφαλίσει τη διάδοχη κατάσταση, και να διατηρεί το υλικό σε άριστη κατάσταση.»

(Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

- Διατήρηση επαρκούς διαθεσιμότητας αεροσκαφών και λοιπών μέσων και σε αξιόμαχη κατάσταση, ώστε να μπορούν αξιόπιστα να συμβάλλουν στη μαχητική ικανότητα της Μοίρας. Στο ίδιο πλαίσιο εντάσσεται και η βελτίωση των δυνατοτήτων των υπό εκμετάλλευση οπλικών συστημάτων (αεροσκάφη, οπλισμός) και του εξοπλισμού, μέσω έργων αναβάθμισης επιπέδου Μοίρας.

«Το έργο της Τεχνικής Υποστήριξης είναι η διαχείριση όλης της Συντήρησης, ώστε ανά πάσα στιγμή η Μοίρα να διατηρεί ένα υψηλό βαθμό διαθεσιμότητας Αεροσκαφών και να ικανοποιεί τις απαιτήσεις που προέρχονται από την εκπαίδευση των πληρωμάτων της Μοίρας και τις επιχειρησιακές απαιτήσεις που έρχονται από το Αρχηγείο ή που προκύπτουν γενικότερα (μετασταθμεύσεις κλπ)»

(Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

- Βελτίωση των δυνατοτήτων εκτέλεσης αποστολών αδιάλειπτα για παρατεταμένο χρονικό διάστημα (tempo επιχειρήσεων), χωρίς υποβάθμιση των ικανοτήτων της Μοίρας λόγω ενδοεπιχειρησιακών αιτιών (εσωτερικών κινδύνων).

Κατά την άποψη του ερευνητή, όλα τα παραπάνω υλοποιούνται από κάθε Μοίρα Μαχητικών Αεροσκαφών, μέσω επαναλαμβανόμενων έργων. Στις δε δραστηριότητες που πραγματοποιούνται διακρίνεται ο χαρακτηριστικός κύκλος ζωής των έργων με τις φάσεις καθορισμού-οριοθέτησης του έργου, του σχεδιασμού, της υλοποίησης και του απολογισμού με σκοπό την ανάπτυξη διαδικασιών και την αποκόμιση διδαγμάτων για το μέλλον. Από τις ληφθείσες συνεντεύξεις τεκμηριώνεται η εν λόγω θέση.

«Ειδικά στην Πολεμική Μοίρα το έργο έχει σχέση με τις απαιτήσεις, οι οποίες είναι κυλιόμενες και διαφορετικές. Συνεπώς δεν μπορούμε να πούμε ότι το έργο είναι κάθε μέρα το ίδιο... Επίσης αυτό που αλλάζει καθημερινά είναι οι διαθέσιμοι πόροι... Επειδή η σύνθεση του προσωπικού κάθε μέρα είναι διαφορετική, είναι πολύ σημαντικός ο προγραμματισμός του ημερήσιου έργου σε καθημερινή βάση. Γι' αυτό κάθε μέρα το Γραφείο Ελέγχου Συντήρησης πονοκεφαλιάζει για να δει πώς θα βγει το έργο της επόμενης μέρας με δεδομένα τις απαιτήσεις και τους διαθέσιμους πόρους. Πρέπει να τα "ταιριάζει" κάθε μέρα, ... είναι ένα μικρό project. Και επιπλέον υπάρχει το Γραφείο Επιθεώρησης που θέτει τις απαιτήσεις βάσει των προτύπων ποιότητας.»

(Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«Για έναν Ιπτάμενο κάθε μέρα στη Μοίρα είναι ξεχωριστή. Μπορεί ανάλογα με τη θέση και την εμπειρία να μην αισθάνεσαι ιδιαίτερη ανάγκη προετοιμασίας, γιατί έχεις αποκτήσει μεγάλη εμπειρία σε συγκεκριμένα είδη ασκήσεων, όμως κάθε μέρα είναι διαφορετική, γιατί πετάς με διαφορετικούς ανθρώπους, διαφορετική αποστολή, σε διαφορετικές καιρικές συνθήκες και με οδηγίες αντιμετώπισης τακτικών καταστάσεων που μεταβάλλονται ανάλογα με τις γεωστρατηγικές συνθήκες στην περιοχή.»
(τέως Διοικητής Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«Η καθημερινή δουλειά της Τεχνικής Υποστήριξης δεν είναι σε καμία περίπτωση ολόγεια με της προηγούμενης μέρας, όμως οι επιμέρους διεργασίες που εκτελούνται έχουν κομμάτια που είναι τυποποιημένα...»
(τέως Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«Σε καμία περίπτωση η καθημερινή δραστηριότητα της Τεχνικής Υποστήριξης δεν είναι ρουτίνα. Είναι μια δυναμική κατάσταση, εάν αναλογιστούμε ότι κάθε ημέρα προκύπτει ένας διαφορετικός άγνωστος γενικά συνδυασμός επιμέρους καταστάσεων που αφορά σε αεροσκάφη και άτομα της Μοίρας που αλληλεπιδρούν και καλούνται να λειτουργήσουν σε ένα δυναμικό περιβάλλον. Η αίσθησή μου ως Αρχιμηχανικός είναι ότι κάθε ημέρα είναι μία “διαφορετική” μέρα στη δουλειά, ακόμη και όταν το αποτέλεσμα στο τέλος της ημέρας τυχαίνει να είναι ίδιο με της προηγούμενης.»
(Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«Το έργο της Τεχνικής Υποστήριξης σε γενικές γραμμές επαναλαμβάνεται, όχι όμως αυτούσιο, απλά επειδή καθημερινά όλο αυτό είναι αρκετά δυναμικό. Έτσι υπεισέρχονται πολλοί παράγοντες που μπορεί να μην είναι παρόμοιοι, αν και η ουσία του έργου είναι η ίδια.»
(Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«Σχετικά με τον προγραμματισμό, κάθε μήνα γίνεται ένας προγραμματισμός, ο Μηνιαίος Προγραμματισμός Εξόδων-Συντήρησης (ΜΠΕΣ), που λέει για τον επόμενο μήνα τι στοχεύουμε να υλοποιήσουμε σε εκπαιδευτικές πτήσεις. Όμως υπάρχουν και έκτακτες απαιτήσεις που δεν έχουν σκοπό εκπαίδευση, δε μπορούμε να τις προγραμματίσουμε και είναι επιπρόσθετες στο έργο. Από το ΜΠΕΣ προκύπτει το καθημερινό πτητικό πρόγραμμα...»
(Διοικητής Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«Πολλές αποστολές της Μοίρας επειδή είναι σύνθετες, θέλουν προετοιμασία. Οι αποστολές αυτές σχεδιάζονται τουλάχιστον μία ημέρα πριν.»
(Διοικητής Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

Ειδικά για την Τεχνική Υποστήριξη το καθημερινό έργο προκύπτει κατόπιν κατάλληλου σχεδιασμού λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις υποστήριξης πτήσεων, συντήρησης, διαθέσιμων πόρων και χρόνου.

«Το καθημερινό πτητικό πρόγραμμα σχεδιάζεται στη Μοίρα από την προηγούμενη. Η Τεχνική Υποστήριξη συμμετέχει στη διαμόρφωση του προγράμματος, ανάλογα με τις ικανότητες και τους πόρους που διαθέτει τη δεδομένη περίοδο. Το εκπαιδευτικό πτητικό πρόγραμμα θα βγει με βάση αυτές τις δυνατότητες. Άρα η Τεχνική Υποστήριξη γνωρίζει από την προηγούμενη μέρα τι έργο έχει να υλοποιήσει. Από εκεί και πέρα σχεδιάζεται το πώς αυτό θα μπορέσει να υλοποιηθεί»
(τέως Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«Ο Αρχιμηχανικός με τους βασικούς επιτελείς του και τους Διοικητές Σμηνών, καλείται από το μεσημέρι της προηγούμενης να σχεδιάσει το έργο της Τεχνικής Υποστήριξης της επόμενης ημέρας, ώστε οι τελευταίοι να καταναείμουν τους διαθέσιμους ανθρώπινους πόρους σε βάρδιες ή σε κάποιο κυλιόμενο ωράριο, προκειμένου καθόλη τη διάρκεια της (πτήσιμης) ημέρας να υπάρχει παρουσία τεχνικών όπου απαιτείται για να μην παρουσιαστεί δυσλειτουργία στο έργο της Μοίρας, λόγω απουσίας τεχνικών ειδικοτήτων... Για το σχεδιασμό του έργου της επομένης ημέρας, μεταξύ άλλων,

λαμβάνονται υπόψη τα διαθέσιμα εκμεταλλεύσιμα αεροσκάφη και ο αριθμός τεχνικών κρίσιμων ειδικοτήτων (πχ υπόλογοι) που καθορίζουν τη μέγιστη δυνατότητα παραγωγής πτήσεων ανά κύμα εξόδου αεροσκαφών. Με βάση τα παραπάνω, κατόπιν διαβούλευσης μεταξύ Διοικητή Μοίρας, Αξιοματικού Επιχειρήσεων και Αρχιμηχανικού, εκπονείται το πρόγραμμα πτήσεων που περιγράφει τους χρόνους και τον αριθμό των διαθέσιμων προς πτήση αεροσκαφών ανά κύμα εξόδου, καθόλη τη διάρκεια της ημέρας... Ο σκοπός σε κάθε περίπτωση είναι να περιοριστεί το ρίσκο, που δύναται να επηρεάσει αρνητικά την εκτέλεση του πτητικού έργου και η πιθανότητα αταξίας στον προγραμματισμό που δημιουργεί stress στο προσωπικό». (Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

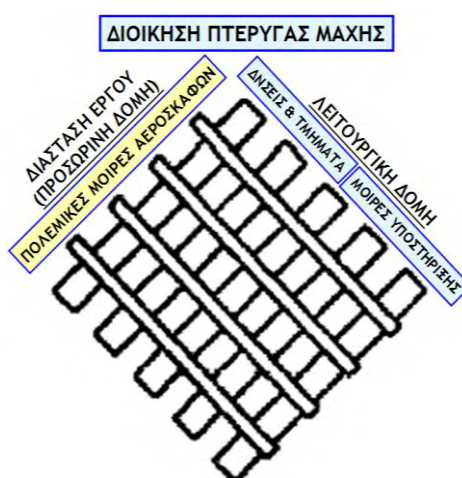
7.2.4 Το Στοιχείο του Περιβάλλοντος-Πλαισίου Λειτουργίας

Ως περιβάλλον-πλαίσιο λειτουργίας της προσωρινής οργάνωσης εννοείται η σχέση της οργάνωσης με το μείζονα οργανισμό από τον οποίο συγκροτείται ή εντός του οποίου επιχειρεί, καθώς και με το ευρύτερο κοινωνικό περιβάλλον, τους περιορισμούς του οποίου υφίσταται (Engwall, 2003; Maaninen-Olsson and Müllern, 2009; Bakker, 2010).

Στην περίπτωση των Πολεμικών Μοιρών Αεροσκαφών, αυτές είναι ενταγμένες ανά δύο ή τρεις, μαζί με άλλες Μοίρες Υποστήριξης, σε Πτέρυγες Μάχης που λειτουργούν ως μητρικοί οργανισμοί.

«...ουσιαστικά η Πτέρυγα είναι ο πατέρας και η Μοίρα είναι το παιδί...»
(τέως Διοικητής Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών)

Η Πτέρυγα Μάχης στην οποία η Πολεμική Μοίρα είναι ενταγμένη (Σχήμα 5.2), στην πράξη διαθέτει χαρακτηριστικά «οργάνωσης βασισμένης σε έργα» (Project Based Organization) και ειδικότερα μορφής Project-Matrix, που διαρθρώνεται από τομέα έργων-επιχειρήσεων (Πολεμικές Μοίρες) και τομέα λειτουργικό (Διευθύνσεις, Μοίρες Υποστήριξης), κατά τα πρότυπα που περιγράφονται από τους Lindkvist (2004), Davies and Hobday (2005), Modig (2007), Arvidsson (2009) και Bakker (2010) (Σχήμα 7.1).



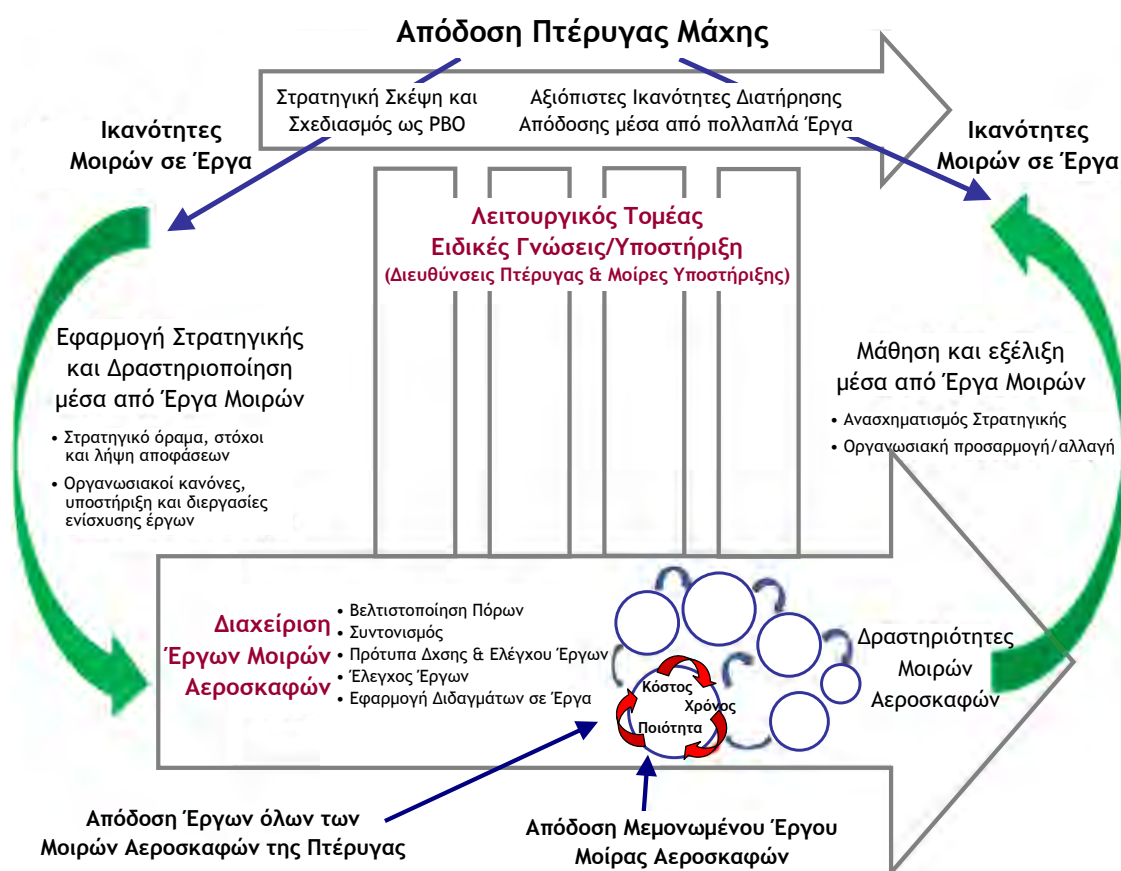
Σχήμα 7.1 Project-Matrix Πτέρυγας Μάχης με τις Μοίρες Μαχητικών Αεροσκαφών στη διάσταση προσωρινής δομής (διάσταση έργου)

Όπως στις περιπτώσεις οργανώσεων PBO, η Πτέρυγα Μάχης δομείται με γνώμονα την εκτέλεση έργων και ασχολείται ταυτόχρονα με πολλαπλά έργα (πχ έργα Πολεμικών Μοιρών Αεροσκαφών) (Ajmal et al., 2010), για την ολοκλήρωση των οποίων διατίθεται περιορισμένος χρόνος και πόροι. Επίσης, όπως οι περισσότεροι PBO, χαρακτηρίζεται από έντονη πίεση, περιπλοκότητα και βρίσκεται σε διαρκώς δυναμική κατάσταση (Schindler and Erpler, 2003).

«Υπάρχουν περίοδοι που η φύση των απαιτήσεων είναι τέτοια που το προσωπικό πρέπει να λειτουργήσει με διαφορετικούς ρυθμούς. Αυτό μερικές φορές είναι ακόμη και ελεγχόμενο, όπως σε περιπτώσεις ασκήσεων που το προσωπικό πρέπει να κάνει πάρα πολλά πράγματα ταυτόχρονα ή σε περιπτώσεις επιχειρησιακών αποστολών που υπάρχει απαίτηση να γίνουν πράγματα σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα, άρα το διάστημα αυτό είναι πολύ μεγάλης έντασης.»

(τέως Αρχιμηχανικός και Διευθυντής Υποστήριξης Πτέρυγας Μάχης)

Το γενικό πλαίσιο λειτουργίας μιας Πτέρυγας Μάχης, ως οργάνωση βασισμένη σε έργα (PBO) και οι σχέσεις αλληλεπίδρασης μεταξύ Μοιρών Μαχητικών Αεροσκαφών, Διευθύνσεων του Επιτελείου της Πτέρυγας και λοιπών Μοιρών Υποστήριξης, κατά την άποψη του ερευνητή, μπορεί να απεικονιστεί σύμφωνα με το Σχήμα 7.2.



Σχήμα 7.2 Λειτουργία Πτέρυγας Μάχης ως Project Based Organization (PBO) (προσαρμογή από Melkonian and Picq, 2011)

Στο Σχήμα 7.2 διακρίνεται η δομή Matrix αποτελούμενη από τη λειτουργική (κατακόρυφη) διάσταση, όπου περιλαμβάνονται οι Διευθύνσεις Επιτελείου της Πτέρυγας Μάχης και οι Μοίρες Υποστήριξης, με κύριο ρόλο το συντονισμό, τη διαχείριση των ειδικών πληροφοριών-διδαγμάτων-γνώσεων που αποκομίζονται από τις δραστηριότητες του οργανισμού και την παροχή υποστήριξης στις Μοίρες Μαχητικών Αεροσκαφών.

«Ο ρόλος του επιτελείου της Πτέρυγας είναι συντονιστικός και σαφώς συμβουλευτικός προς το Διοικητή που φέρει την απόλυτη ευθύνη για ό τι γίνεται στη Μονάδα του. Επίσης (το επιτελείο) επεξεργάζεται θέματα που προκύπτουν, γιατί δεν έχει πάντοτε η Μοίρα τους κατάλληλους επιτελείς ή τις δυνατότητες να τα επεξεργαστούν, ενώ το επιτελείο έχει γενικά πιο έμπειρο προσωπικό και αρμοδιότητα πρόσβασης σε φορείς εκτός Μονάδας... Είναι επίσης το παράθυρο της Πτέρυγας προς τα "έξω", προς το περιβάλλον της... Γενικά οι Μοίρες και οι Πολεμικές Μοίρες επικοινωνούν με τον "έξω" κόσμο μέσω του επιτελείου...».

(τέως Αρχιμηχανικός και Διευθυντής Υποστήριξης Πτέρυγας Μάχης)

«Συνήθως η Πολεμική Μοίρα έχει απαιτήσεις έργου από τις λοιπές Μοίρες Υποστήριξης για να κάνει τη δουλειά της και τους πιέζει να δουλεύουν με τους δικούς της ρυθμούς. Με τις υπόλοιπες Πολεμικές Μοίρες της Πτέρυγας, το πνεύμα είναι άλλοτε άμιλλας και άλλοτε ανταγωνιστικό, ιδίως όταν διεκδικούν τα ίδια πράγματα, δηλαδή ποιός θα κερδίσει τα περισσότερα. Εκεί μπαίνει στη μέση ο Διοικητής που θα κάνει τη μοιρασιά...»

(Διοικητής Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«Η πληροφόρηση της Τεχνικής Υποστήριξης για την υποστήριξη του έργου της προέρχεται από την υφιστάμενη εμπειρία του προσωπικού της, από εμπειρίες συναδέλφων άλλων Μοιρών Αεροσκαφών ομοίου τύπου ή παλαιότερων συνεργατών και κατά τρίτο από το επιτελείο που έχει θέσει το πρόβλημα και περιμένει μία άποψη.»

(Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

Οι Μοίρες Μαχητικών Αεροσκαφών βρίσκονται στη διάσταση έργων (οριζόντια) του Σχήματος 7.2, διαχειριζόμενες τα έργα που τους ανατίθενται από το μητρικό οργανισμό (Πτέρυγα Μάχης). Είναι εμφανές το «σιδηρούν τρίγωνο» της διαχείρισης έργων (χρόνος, κόστος, ποιότητα) στα έργα που υλοποιούνται, όπως επίσης οι σχέσεις που διαμορφώνονται μεταξύ Μοιρών Μαχητικών Αεροσκαφών και Διευθύνσεων του Επιτελείου της Πτέρυγας ή/και Μοιρών Υποστήριξης.

Κατά το καθημερινό έργο της Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών αναπτύσσεται αμφίδρομη επικοινωνία και συνεννόηση απευθείας με τις Διευθύνσεις του Επιτελείου της Πτέρυγας και τις Μοίρες Υποστήριξης για την υποστήριξη του έργου της Μοίρας, ανάλογης μορφής με εκείνη των οργανωσιακών δομών τύπου Matrix. Η Διοίκηση της Πτέρυγας Μάχης, επεμβαίνει στην παραπάνω διεργασία, όταν ανακύπτουν προβλήματα στη συνεργασία των δύο διαστάσεων της δομής Matrix (Μοίρες Αεροσκαφών και Λειτουργική διάσταση της Μονάδας) που δύνανται να έχουν αρνητικό αντίκτυπο στους στόχους της Διοίκησης της Πτέρυγας Μάχης ή της Ανώτερης Διοίκησης.

«Η Πολεμική Μοίρα δεν είναι αυτόνομη οντότητα. Χρειάζεται υποστήριξη από αρκετούς φορείς, τουλάχιστον στο επίπεδο της Τεχνικής Υποστήριξης (πχ εγκαταστάσεις, υλικά, προσωπικό).»
(Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«Σε θεωρητικό επίπεδο όλες οι διεργασίες γίνονται μέσω του Διοικητή (της Πτέρυγας). Σε πρακτικό επίπεδο, για σκοπούς εξοικονόμησης χρόνου ή για αποφυγή υπερφόρτισης ενός συστήματος, κάποιες από τις αρμοδιότητες του Διοικητή έχουν εκχωρηθεί σε επιτελείς του ή σε Μοίρες.»
(τέως Αρχιμηχανικός και Διευθυντής Υποστήριξης Πτέρυγας Μάχης)

«Οι συνεννοήσεις για θέματα Μοιρών εσωτερικά της Μονάδας γίνονται κατευθείαν τηλεφωνικά μεταξύ Μοιράρχων ή Αρχιμηχανικών και των Μοιράρχων των Μοιρών Υποστήριξης ή των αντίστοιχων επιτελών... Όταν όλα λειτουργούν ομαλά στη μεταξύ τους συνεργασία, συνήθως δε φθάνει το θέμα στο Διοικητή της Πτέρυγας. Στο Διοικητή φθάνουν τα πράγματα από τους Μοιράρχους, όταν δεν επιτυγχάνεται συνεργασία και τότε καλείται να λειτουργήσει ως δικαστής και να λάβει απόφαση. Στη διένεξη δηλαδή, ενεργοποιείται το τυπικό της διαδικασίας, γιατί τότε το σύστημα αντιλαμβάνεται το θέμα ως δυσλειτουργία, οπότε χρειάζεται να επέμβει η Διοίκηση της Πτέρυγας για να πάρει θέση.»

(Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«Όταν ανέκυπτε κάποιο θέμα γινόταν διαχείριση πολύ γρήγορα σε προσωπικό επίπεδο, όπως για παράδειγμα όταν χρειαζόμαστε την υποστήριξη της ΜΣΒ σε μέσα ή ανθρώπους, γινόταν επικοινωνία με το Μοίραρχο της ΜΣΒ και εάν μπορούσε, μας ικανοποιούσε. Εάν εμπλεκόταν περισσότεροι, τότε γινόταν αλληλογραφία και το θέμα “πήγαινε” ιεραρχικά.»
(τέως Διοικητής Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«...κατά καιρούς παρουσιάζονται διακυμάνσεις στις αμφίδρομες σχέσεις του Αρχιμηχανικού με το επιτελείο της Διεύθυνσης Υποστήριξης, ιδίως όταν δεν επιτυγχάνεται η ικανοποίηση των απαιτήσεων μιας από τις δύο πλευρές. Τότε αναγκαστικά επιστρατεύεται από τον Αρχιμηχανικό, ο Μοίραρχος για να θέσει το θέμα σε υψηλότερο επίπεδο, καθώς εκφεύγει πλέον από το επίπεδο αρμοδιότητας του Αρχιμηχανικού. Όταν όμως όλα κυλούν ομαλά, όλα διεκπεραιώνονται χωρίς να το καταλάβει ούτε καν ο Μοίραρχος ή η Διοίκηση της Μονάδας.»

(Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

Στις οργανώσεις PBO, όσο εντονότερα μεταβαλλόμενο και περίπλοκο είναι το επιχειρησιακό περιβάλλον, τόσο περισσότερη έμφαση δίδεται στη διάσταση έργων της δομής Matrix (Lindkvist, 2004). Το επιχειρησιακό περιβάλλον της Πτέρυγας Μάχης είναι έντονα δυναμικό και περίπλοκο, συνεπώς δεν εκπλήσσει η μεγάλη έμφαση που δίδεται από την Πτέρυγα Μάχης στις Πολεμικές Μοίρες, συγκριτικά με τις υπόλοιπες Μοίρες.

Αλλα γνωρίσματα των προσωρινών οργανώσεων που εντοπίζονται στις Πολεμικές Μοίρες είναι η περιορισμένη γραφειοκρατία (Janowicz-Panjaitan et al., 2009a),

«Στο επίπεδο της Μοίρας δεν υπάρχει πολύ γραφειοκρατία. Εννοώ ότι τα έγγραφα που φεύγουν από τη Μοίρα είναι περιορισμένα, απλά και μπορούν εύκολα να ελεγχθούν ως γραφειοκρατική δουλειά. Τα της Πτέρυγας είναι περισσότερα... Η Μοίρα πολλές δουλειές μπορεί να τις “κάνει” από το τηλέφωνο, δεν είναι απαραίτητο να κάνει τα τέλεια έγγραφα, ούτε να σπαταλάει χρόνο σε αυτά. Υπάρχουν μερικά έγγραφα που είναι τυποποιημένα και πρέπει να συμπληρωθούν και να φύγουν, αλλά δεν είναι μεγάλη η γραφειοκρατία τους.»

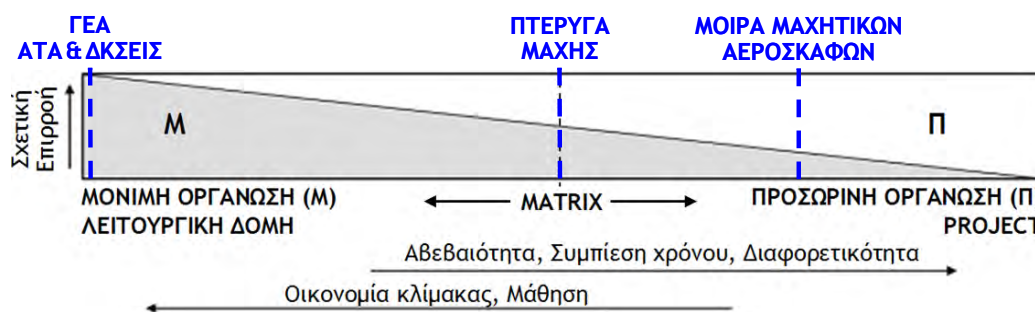
(τέως Διοικητής Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

και η επιδιωκόμενη-προσχεδιασμένη απομόνωσή τους από παρεμβολές του περιβάλλοντος και συναφείς διαταραχές που ενδέχεται να επηρεάσουν τη λειτουργία ή την προσήλωσή τους στο ανειλημμένο καθήκον (Lundin and Söderholm, 1995). Παρά ταύτα, ο βαθμός απομόνωσης της Μοίρας επηρεάζεται σημαντικά από την εξάρτησή της από το περιβάλλον της (Πτέρυγα) για την εξασφάλιση πόρων (υλικών και άυλων) απαραίτητων για το ανειλημμένο έργο, που έχει επισημανθεί ως παρατήρηση για τις προσωρινές οργανώσεις από τους Engwall (2003), Bakker et al. (2009) και Kenis et al. (2009).

«Η Μοίρα δε “βλέπει” πέρα από τη Μονάδα, από το Διοικητή. Δηλαδή αναγνωρίζουν την Πτέρυγα στην οποία ανήκουν και δε φθάνει το μάτι τους ότι υπάρχει και το Αρχηγείο ή το Γενικό Επιτελείο.»
(Διοικητής Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«Προσπάθησα το περιβάλλον για τον κόσμο μου να είναι αποστειρωμένο από διαδικασίες και καταστάσεις που μετέφεραν πιέσεις, ώστε να μπορούν απερίσπαστοι να ασχολούνται με αυτό που πρέπει να ασχοληθούν αφιερώνοντας το χρόνο που πρέπει, αν και συνήθως αφιερώναν περισσότερο»
(τέως Διοικητής Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

Με βάση όλα τα παραπάνω στοιχεία, η γενική θέση των οργανώσεων της Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών, της Πτέρυγας Μάχης και της Ανώτερης Διοίκησης της ΠΑ στο φάσμα οργανωσιακών μορφών του Σχήματος 2.1, μπορεί να τοποθετηθεί όπως απεικονίζεται στο Σχήμα 7.3.



Σχήμα 7.3 Θέση οργανώσεων της ΠΑ στο φάσμα οργανωσιακών μορφών (προσαρμογή από Davies and Brady, 2000; Modig, 2007)

7.3 Η ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΜΟΙΡΑΣ ΜΑΧΗΤΙΚΩΝ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΩΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΥΨΗΛΗΣ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ (HRO)

Τα έργα της Τεχνικής Υποστήριξης Μοιρών Μαχητικών Αεροσκαφών, γενικά υλοποιούνται υπό αυστηρά πρότυπα ποιότητας και ασφάλειας. Οι υπόψη αυστηρές απαιτήσεις ποιότητας και ασφάλειας συνδέονται κυρίως με νοοτροπίες υψηλής αξιοπιστίας και στόχους αποφυγής απωλειών που διέπουν τη λειτουργία των Πτερυγών Μάχης της ΠΑ, καθώς όπως τεκμηριώνεται παρακάτω είναι δομημένες στα πρότυπα

οργανισμών υψηλής αξιοπιστίας (Weick et al., 2008).

Έτσι, γενικά αναγνωρίζεται από την Τεχνική Υποστήριξη η σημασία της αξιοποίησης σφαλμάτων που συμβαίνουν, προς αποκόμιση διδαγμάτων για επόμενα έργα.

«Η γενική φιλοσοφία είναι ότι ο άνθρωπος κάνει λάθη. Είμαστε συγκαταβατικοί με αυτούς που κάνουν λάθη εάν κάνουν την αυτοκριτική τους, και αυστηροί με αυτούς που τα αποκρύβουν. Παρακινούμε το προσωπικό να αναφέρει τα λάθη που κάνει και μάλιστα να διερευνά και τους λόγους που τα έκανε. Σε κάθε περίπτωση προσπαθούμε να προκαλούμε κουβέντα πάνω στο λάθος ώστε να μη χρειαστεί να μαθαίνουμε από τα λάθη μας, αλλά από τα λάθη των άλλων».

(Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

Η λειτουργία της Τεχνικής Υποστήριξης Πολεμικών Μοιρών Αεροσκαφών δομείται στις αρχές που διακρίνονται σε οργανισμούς υψηλής αξιοπιστίας όπως, η ενασχόληση με την αποτυχία ως μέσο μάθησης και βελτίωσης της αξιοπιστίας του οργανισμού, η απροθυμία απλούστευσης ερμηνειών και άγνοιας κρίσιμων στοιχείων, η οργάνωση κατά τρόπο που ευνοείται η στροφή προς τους διαθέσιμους εμπειρογνώμονες για υποστήριξη χρονικά κρίσιμων αποφάσεων και εκδήλωση ενεργειών σε περιπτώσεις ανεπιθύμητων γεγονότων και η επιδίωξη ανάπτυξης κουλτούρας ασφάλειας εντός του οργανισμού (Weick et al., 2008).

«Σε περίπτωση ασυνήθιστης αστοχίας που εκφεύγει από την έννοια της συνηθισμένης βλάβης, ενεργοποιούνται οι φορείς Ποιοτικού Ελέγχου της Μοίρας και της Πτέρυγας και ανάλογα με τη σοβαρότητα και την έκταση, δίνονται οδηγίες για τον περαιτέρω χειρισμό της κατάστασης ή ακόμη παίρνονται αποφάσεις εάν πρέπει να ελεγχθεί ο υπόλοιπος στόλος των αεροσκαφών, ώστε να διερευνηθούν γενικότερα οι ιδιαίτερες συνθήκες και χαρακτηριστικά του περιστατικού ή της αστοχίας.»

(Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«...μπορεί να γίνει ένα περιστατικό σε μια άλλη Μοίρα της ΠΑ, ούτε καν της Μονάδας, το οποίο θα μπορούσε να δώσει πολύ χρήσιμα συμπεράσματα στους τεχνικούς της Μοίρας. Υπάρχει ένας θεσμοθετημένος μηχανισμός που τους μεταφέρει αυτή την πληροφορία, ώστε οι τεχνικοί της Μοίρας να μη χρειάζεται να υποστούν την ίδια εμπειρία για να αποκομίσουν μάθημα.»

(τέως Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«...για να φθάσουμε στα διδάγματα, έχει προηγηθεί μια διεργασία διερεύνησης του γεγονότος και αφού εντοπιστεί πώς λειτούργησε ο μηχανισμός που οδήγησε στο γεγονός αυτό, προσπαθούμε να αναλύσουμε με ποιο τρόπο θα μπορούσαμε να το αποφύγουμε, εάν είναι αρνητικό. Ανάλογα με τα συμπεράσματα εκδηλώνονται κάποιες δράσεις, όπως πχ αλλαγή θεσμικού κειμένου και ο φορέας που επιφέρει την αλλαγή είναι το επιτελείο της Πτέρυγας ή και ακόμη ανώτερο ιεραρχικά επίπεδο διοίκησης, όταν αφορά περισσότερες Πτέρυγες Μάχης. Το προσωπικό ενημερώνεται για τις αλλαγές, είτε σε πρωινές ενημερώσεις, είτε για πολύ σημαντικά θέματα, ενυπόγραφα.»

(τέως Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«...μπορεί κάποιος που γνωρίζει το αντικείμενο εργασίας του πολύ καλύτερα από άλλους (πχ ένας επιθεωρητής εργασιών), δηλαδή έχει φθάσει σε τέτοιο επίπεδο γνώσης που αποκτά την ιδιότητα του επιθεωρητή, με αυξημένες αρμοδιότητες πάνω στην εκτέλεση των εργασιών, αποκτά άτυπα κάποια

εξουσία, γιατί σε οποιαδήποτε εργασία ή βλάβη που αφορά το σύστημά του, θα ερωτηθεί πρώτος και σε αυτόν θα στραφεί η Μοίρα ακόμη και εάν είναι ιεραρχικά χαμηλότερα.»

(τέως Αρχιμηχανικός και Διευθυντής Υποστήριξης Πτέρυγας Μάχης)

Στο σημείο αυτό είναι σκόπιμο να διευκρινιστεί ότι χαρακτηριστικά οργανισμού υψηλής αξιοπιστίας διακρίνονται σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό στην Πτέρυγα Μάχης, παρά στην Πολεμική Μοίρα, καθώς η πρώτη διαθέτει μεγαλύτερο εύρος πόρων και δυνατοτήτων διαχείρισης καταστάσεων ή άντλησης πληροφοριών από εξειδικευμένα στελέχη σε σχέση με τη δεύτερη. Οπωσδήποτε όμως, η Μοίρα δύναται να αξιοποιήσει τις υπόψη δυνατότητες της Πτέρυγας Μάχης, καθώς αποτελεί οργανικό τμήμα της τελευταίας.

Κατά τις συνεντεύξεις, μέρος των στελεχών της ΠΑ εξέφρασε σκεπτικισμό για την πραγματική λειτουργία του οργανισμού ως υψηλής αξιοπιστίας, υποστηρίζοντας ότι παρά τη θεσμοθετημένη ύπαρξη κατάλληλων μηχανισμών, εντούτοις αυτοί δεν ενεργοποιούνται στον αναμενόμενο βαθμό, καθώς υπάρχει η αντίληψη ότι λειτουργούν ως τροχοπέδη στην παραγωγή έργου.

«Αυτό που ενδιαφέρει τη Μοίρα είναι να έχει το αεροπλάνο εν ενεργεία όσο πιο γρήγορα γίνεται και τίποτε περισσότερο, ειδικά όταν οι απαιτήσεις έργου είναι μεγάλες και η διαθεσιμότητα των μέσων μικρή. Άρα ενδιαφέρει η άμεση αποκατάσταση του προβλήματος με οποιοδήποτε κόστος, με την έννοια ότι ίσως περιορίσει τις δυνατότητες διερεύνησης του γενεσιουργού αιτίου, παραβιάζοντας κάποιες αρχές διερεύνησης που θα επέτρεπαν εμβάθυνση στο πρόβλημα με στόχο την πρόληψη. Έτσι το πρόβλημα “κλείνει” και τυχόν στοιχεία που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε κάποια μέτρα πρόληψης, χάνονται... Συνήθως κατόπιν αναπτύσσεται μια επικοινωνία μεταξύ των φορέων της Μονάδας, για τον τρόπο και την έκταση που θα βγει το θέμα εκτός Μονάδας. Ο φορέας Ποιοτικού Ελέγχου της Πτέρυγας εμπλέκεται στο βαθμό που θα αποφασίσει την εμπλοκή του ο Διευθυντής Υποστήριξης. Εφόσον αποφασιστεί να βγει το θέμα εκτός Μονάδας, τότε ενημερώνονται τα προϊστάμενα επίπεδα διοίκησης οπότε και συνήθως διερευνάται για εντοπισμό αιτιών αστοχίας και εκδίδονται έκτακτοι έλεγχοι για τον υπόλοιπο στόλο για διασφάλιση της καλής λειτουργικής τους κατάστασης. Τούτο όμως έχει επιπτώσεις στη διαθεσιμότητα των μέσων και επιβαρύνει το έργο της Τεχνικής Υποστήριξης.»

(Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«...Η Πτέρυγα με τη σειρά της ασχολείται όταν το θέμα παίρνει διαστάσεις, διαφορετικά τηρεί ουδέτερη στάση. Κανονικά έπρεπε να διερευνώνται για να βρίσκονται οι αιτίες πρόκλησης. Δεν είναι όμως κατάλληλα στημένος ο οργανισμός για να δεχθεί τέτοια σφάλματα, αν και υπάρχουν οι μηχανισμοί, γιατί δεν έχουμε κατάλληλη νοοτροπία, ώστε να δεχθούμε το λάθος και να αποκομίσουμε εμπειρίες από αυτό.»

(Διοικητής Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«...Έχουμε συνειδητοποιήσει ότι ακόμα και εάν επιμείνουμε ή αναφέρουμε το πρόβλημα, δεν είναι πάντα, ούτε αυτοί που θα μας ακούσουν έτοιμοι να το προωθήσουν, ούτε ο μηχανισμός ο ίδιος έτοιμος να το επιλύσει...»

(Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«Η Μοίρα ήταν πάντα επιφυλακτική και γενικά υπήρχε μία τάση να μη φανεί ότι γίνονται ατυχήματα, αν και αυτό είναι θέμα πολιτικής κάθε Μοιράρχου και της νοοτροπίας της Μοίρας. Τούτο είναι

γενική αίσθηση που υπάρχει στην ΠΑ. Δηλαδή εάν κάτι πάει στραβά, φταίει αυτός που είναι άμεσα εμπλεκόμενος ή η Μοίρα που είναι άμεσα εμπλεκόμενη, χωρίς να μπορέσουμε να κοιτάζουμε σε πιο βαθύτερα αίτια.... Γενικά τον οργανισμό τον ενδιαφέρει να εντοπίσει τα βαθύτερα αίτια. Όμως επειδή ο οργανισμός είναι κάτι αόριστο, όταν κατά την επεξεργασία ενός προβλήματος από διάφορους φορείς διακρίνεται δική τους ευθύνη, τότε δε θα ήταν θεμιτό να φανεί. Γι'αυτό σπάνια βλέπουμε περιπτώσεις όπου μετά από ένα ατύχημα ή ένα ασυνήθιστο ή ανεπιθύμητο γεγονός, η ανάλυση να φθάνει μέχρι την πηγή του προβλήματος.»

(τέως Διοικητής Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

Κατά την άποψη του ερευνητή, η διαπιστωθείσα αντίθεση οφείλεται κυρίως στη φύση της αποστολής του οργανισμού αλλά και σε θέματα νοοτροπίας. Λόγω της φύσης της αποστολής, δίδεται μεγάλη έμφαση στην υψηλή αποτελεσματικότητα του οργανισμού. Έτσι ενίοτε η επιτυχία του έργου (αποστολής) που ανατίθεται, είναι μεγαλύτερης σπουδαιότητας από τη διεξαγωγή επιχειρήσεων χωρίς ατέλειες. Η έμφαση δηλαδή δίδεται στο επιτυχές αποτέλεσμα της αποστολής, παρά στην πραγματοποίησή της χωρίς σφάλματα. Είναι εύλογο ότι σε περιόδους κρίσεων-εντάσεων στην εξωτερική πολιτική της Χώρας, η εφαρμογή αυτής της πολιτικής προέχει, σε αντίθεση με ειρηνικές περιόδους, όπου η έμφαση δίδεται στην υψηλή αξιοπιστία. Η κατάσταση αυτή πραγματεύεται από τους Westrum και Adamski (2010) αναφέροντας ότι η στάση του οργανισμού απέναντι στην υψηλή αξιοπιστία και υψηλή αποτελεσματικότητα είναι δυναμική και καθορίζεται από τις τρέχουσες ανάγκες και απαιτήσεις έργου. Οργανισμοί που επιτυγχάνουν ισορροπία μεταξύ των δύο παραπάνω πολιτικών χαρακτηρίζονται ως υψηλής ακεραιότητας (Westrum and Adamski, 2010). Οι στρατιωτικοί αεροπορικοί οργανισμοί στην πράξη επικεντρώνονται συνήθως στην υψηλή αποτελεσματικότητα, σε αντίθεση με την πολιτική αεροπορία όπου προέχει η υψηλή αξιοπιστία.

Ισορροπία μεταξύ των παραπάνω πολιτικών επιτυγχάνεται δύσκολα. Η κατάσταση αυτή συμβάλει με την πάροδο του χρόνου στη διαμόρφωση ιδιαίτερης κουλτούρας, διαφορετικής σε κάθε Πολεμική Μοίρα για τον τρόπο επίτευξης των στόχων της και εξαρτάται από τη νοοτροπία των ηγετικών στελεχών της και την πολιτική που εφαρμόζουν. Η διαφορετικότητα της αντίληψης κάθε Μοίρας για τον τρόπο λειτουργίας της, αποδίδεται στο ότι υπάρχουν δύο ισχυρές αντίθετες τάσεις στον οργανισμό. Η μεν υποστηρίζει τις γενικές αρχές των οργανισμών υψηλής αξιοπιστίας και τη γενικότερη ενασχόληση με την ασφάλεια και την πρόληψη, η δε προτάσσει την παραγωγή και αποτελεσματικότητα ως ύψιστη προτεραιότητα-σπουδαιότητα για τον οργανισμό, έναντι ακόμη και της ασφάλειας ή της αποκόμισης διδαγμάτων για αποφυγή σφαλμάτων ή απωλειών μελλοντικά.

Στο πλαίσιο της τεκμηρίωσης της παραδοχής ότι η Τεχνική Υποστήριξη στις Μοίρες Μαχητικών Αεροσκαφών της ΠΑ διαθέτει γνωρίσματα οργανισμού υψηλής αξιοπιστίας, διερευνήθηκε επίσης η αντίληψη των στελεχών για την ασφάλεια και την απώλεια σε συνάρτηση με τη διαχείριση κινδύνων (ρίσκου) στο χώρο της Πολεμικής Μοίρας.

Τα περισσότερα στελέχη κατά τις συνεντεύξεις απέδωσαν στον όρο «ασφάλεια» την έννοια της αποφυγής ατυχημάτων και στον όρο «απώλεια», την έννοια του ατυχήματος. Ωστόσο, αξιόλογος αριθμός προσδιόρισε ως απώλεια επίσης τη μη επίτευξη της αποστολής, την απόκλιση από τους στόχους του έργου της Μοίρας, την επιδείνωση της διαθεσιμότητας των πτητικών μέσων με αποτέλεσμα την αδυναμία διατήρησης της ροής εκπαίδευσης των πληρωμάτων αεροσκαφών και επομένως την απώλεια της πτητικής τους διαθεσιμότητας σε τακτικές και εξειδικευμένες αποστολές. Το τελευταίο έχει σοβαρό αντίκτυπο στην ίδια την αποστολή της Μοίρας, δηλαδή το σκοπό για τον οποίο συγκροτήθηκε από την Ανώτερη Διοίκηση της ΠΑ.

«Η έννοια της “ασφάλειας πτήσεων και εδάφους” είναι η αποφυγή ατυχημάτων ή η αποφυγή κατανάλωσης πόρων χωρίς λόγο.»

(τέως Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«Όπου το ρίσκο είναι πολύ μεγάλο, δηλαδή στα σημεία που δεν έχει επιτευχθεί ικανοποιητική εξομάλυνση, ώστε να υπάρχει αίσθηση βεβαιότητας για το έργο που πρόκειται να πραγματοποιηθεί, όπου δηλαδή δεν υπάρχει αίσθηση ασφάλειας, αυτά τα σημεία λειτουργούν ως πόλοι που διακυβεύεται η ασφάλεια πτήσεων και εδάφους.»

(Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«Κάθε μέρα στη Μοίρα είναι διαφορετική. Δεδομένης της πολυπλοκότητας του έργου, το απρόσμενο γνωρίζεις εκ των προτέρων ότι ελλοχεύει. Όλος αυτός ο συγχρωτισμός κόσμος, μέσων σε ένα περιορισμένο χώρο υπό συνθήκες έντονου ρυθμού, υψηλής πολυπλοκότητας και συγκεκριμένου χρόνου παράγει το απρόσμενο.»

(Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«Διαχείριση ρίσκου θεωρώ ότι είναι η προσέγγιση όλης της δραστηριότητας της Τεχνικής Υποστήριξης (ανθρώπους, υλικοτεχνικά μέσα, θέματα επικοινωνίας) με ένα διερευνητικό μάτι, βάσει της εμπειρίας σου, προσπαθώντας να εντοπίσεις τυχόν αδύναμους κρίκους (πχ σχέσεις μεταξύ δύο ανθρώπων, ιστορικό επαναλαμβανόμενης βλάβης σε αεροπλάνο που εμπλέκεται σε μεταστάθμευση δυνάμεων, μια ξαφνική εντολή άνωθεν που μπορεί να σου ανατρέψει το σχεδιασμό), όταν δεν είσαι σίγουρος ότι όλα θα πάνε καλά. Προσπαθείς να εστιάζεις στις αδυναμίες που μπορεί να ανατρέψουν την αλληλουχία της σχεδίασης που έγινε και προσπαθείς παρεμβαίνοντας στο μέτρο που σου αναλογεί ή με εμπλοκή ανώτερων φορέων εάν εκφεύγει των αρμοδιοτήτων σου, να ασκηθεί καλύτερη επίβλεψη, ώστε να μειωθούν οι πιθανότητες να δημιουργηθεί πρόβλημα εξαιτίας τους.»

(Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«Το ρίσκο είναι οτιδήποτε μπορεί να κάνει κάτι να πάει στραβά. Συνδέεται με την αποστολή, την απώλεια, με το χαμένο χρόνο ή χρήμα.»

(Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

Διαπιστώνεται συνεπώς ότι μέρος των στελεχών εκφράζει απόψεις που συνάδουν με την προσέγγιση της Leveson (1995, 2008) για την ασφάλεια, ως απουσία μη αποδεκτών απωλειών εξαιτίας κάποιας ανεπιθύμητης κατάστασης ή γεγονότος.

7.4 Η ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΜΟΙΡΑΣ ΜΑΧΗΤΙΚΩΝ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΩΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΤΕΧΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Η έννοια του κοινωνικο-τεχνικού συστήματος αναφέρεται σε οργανώσεις που αποτελούνται από δύο αλληλεπιδρώντα υποσυστήματα, το τεχνικό που αφορά σε διεργασίες, εργασίες-καθήκοντα και τεχνολογία που απαιτούνται για την παραγωγή αποτελεσμάτων και το κοινωνικό που αφορά σε ανθρώπινες ιδιότητες και σχέσεις, συστήματα ανταμοιβής και δομές εξουσίας (Bostrom and Heinen, 1977). Χαρακτηρίζεται από σύνθετες σχέσεις μεταξύ ανθρώπων, τεχνολογικού εξοπλισμού και παραγόντων του περιβάλλοντος εργασίας του συστήματος (Baxter and Sommerville, 2011).

Η Μοίρα Μαχητικών Αεροσκαφών της ΠΑ και το υποσύνολό της η Τεχνική Υποστήριξη, κατά την άποψη το ερευνητή, αποτελούν τυπικές περιπτώσεις σύνθετου κοινωνικο-τεχνικού συστήματος που απαιτεί συνεχή συντονισμό, επικοινωνία και συνεργασία μεταξύ των επιμέρους ομάδων που τη συγκροτούν, προκειμένου να ανταποκριθεί στην πολυπλοκότητα των υποχρεώσεών της. Η ορθότητα της παραπάνω άποψης υποστηρίζεται τόσο από σχετική βιβλιογραφία (Patankar and Taylor, 2004; Pettersen et al., 2010; Ward et al., 2010; Lofquist, 2010; Reiman, 2011), όσο και από τις ληφθείσες συνεντεύξεις.

«Η Τεχνική Υποστήριξη της Πολεμικής Μοίρας είναι ένα μικρό σύνολο ανθρώπων που τους ανατίθεται συγκεκριμένος στόχος και από τη φύση της αποστολής τους καλούνται να συμβιώσουν σε συγκεκριμένο χώρο, με συγκεκριμένα μέσα στη διάθεσή τους και με ορισμένη κάθετη δομή διοίκησης και καλούνται να λειτουργήσουν ως ομάδα για να παράγουν το αποτέλεσμα. Συνεπώς οι πράξεις και τα λόγια καθενός έχουν επίπτωση στους υπόλοιπους. Επομένως οι σχέσεις των ανθρώπων στη Μοίρα είναι πολύ στενές και ο ένας αισθάνεται τον άλλον ως οικογένεια... Συχνά αναπτύσσονται φιλικές σχέσεις που επεκτείνονται όχι μόνο εκτός δουλειάς αλλά και μεταξύ των οικογενειών των συναδέλφων και αυτό το θεωρώ από τα πιο σημαντικά και πολύτιμα πράγματα για το έργο της Τεχνικής Υποστήριξης διότι συμβάλλει στο πνεύμα ομάδας της Τεχνικής Υποστήριξης και λειτουργεί υπέρ της ποιότητας, της ασφάλειας πτήσεων και εδάφους, της υλοποίησης του στόχου και αντιμετώπισης δυσκολιών που ανακύπτουν, της ανάληψης πρωτοβουλιών και καλύτερης επικοινωνίας στη Μοίρα (αφού νοιάζεσαι για το διπλανό σου, τον προσέχεις στη δουλειά και φροντίζεις να μην τον επιβαρύνεις με οποιοδήποτε τρόπο). Η διοίκηση της Μοίρας με τη σειρά της υποστηρίζει αυτή τη σύμφιξη σχέσεων με διοργάνωση συνεστιάσεων ή άλλων εκδηλώσεων εντός και εκτός Μονάδας. Όμως σε σχέση με παλαιότερα χρόνια αυτό έχει λίγο ατονήσει...».

(Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

Κατά τις συνεντεύξεις αναδείχθηκε η σπουδαιότητα της κοινωνικής συναναστροφής

των μελών της ομάδας στο πλαίσιο ενός κοινωνικο-τεχνικού συστήματος, όπως η Τεχνική Υποστήριξη της Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών. Η θέση υποστηρίζεται όχι μόνο από τον ερευνητή, αλλά και επισημαίνεται από την επιστημονική κοινότητα (Brady and Davies, 2004; Van Fenema and Räisänen, 2005), αναφέροντας ότι συμβάλλει στην ενίσχυση της αποτελεσματικότητας του έργου, στη διάχυση γνώσης και αντιμετώπισης κινδύνων και αβεβαιοτήτων.

«Οι σχέσεις μεταξύ του προσωπικού στην Τεχνική Υποστήριξη θα τις χαρακτηρίζα οικογενειακές, από στιγμές πλήρους ψυχικής ένωσης, μέχρι πλήρους διάστασης, ότι συμβαίνει σε μια οικογένεια...και αυτό κατά την άποψη μου είναι υγιές, γιατί μέσα από τις εντάσεις και τις ζυμώσεις παράγεται πρόοδος... Στη Μοίρα επιζητούμε αυτές τις σχέσεις γιατί είναι στη φύση του ανθρώπου να λειτουργεί ως ομάδα και όταν ο άνθρωπος λειτουργεί κατά φύση, λειτουργεί καλύτερα... Αυτή η επιδίωξη δεν απορρέει, ούτε αποτυπώνεται σε κάποιο θεσμικό πλαίσιο. Το θεσμικό πλαίσιο της ΠΑ είναι καθαρά διαδικαστικό».

(Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«...επιδιώκεται στο χρόνο που είσαι μέσα στην Πολεμική Μοίρα έτσι και αλλιώς, να αναπτύξεις κάποιες σχέσεις που θα κάνουνε την εργασία σου και την παραμονή σου ευχάριστη. Πολλές φορές αυτό είναι βασική επιδίωξη και της Διοίκησης της Μοίρας, όπως μέσω διαφόρων εκδηλώσεων, ώστε να συσφιχθούν οι σχέσεις και να γίνουμε πιο ισχυροί ως ομάδα... Οι σχέσεις επίσης επεκτείνονται εκτός του χώρου εργασίας και σε αυτό συμβάλλει μεταξύ άλλων το γεγονός ότι οι στρατιωτικοί διατηρούν την ιδιότητά τους και εκτός του χώρου εργασίας»

(Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«Η πίεση της δουλειάς ευνοεί πάρα πολύ τη σύσφιξη σχέσεων, γιατί αλλιώς δεν επιβιώνεις. Δηλαδή πρέπει να έχεις πολύ καλές σχέσεις, να τις αναπτύξεις για να αισθανθείς ασφαλής να κάνεις τη δουλειά σου... για να βγει το έργο, αλλιώς δε βγαίνει.»

(τέως Διοικητής Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«Λόγω των ρυθμών δουλειάς υπάρχει αρκετό stress, που είναι εντονότερο όσο είσαι νεαρότερος σε ηλικία. Όμως υπάρχουν δικλίδες ασφαλείας, όπως ο Μοίραρχος οι Διοικητές Σμηνών, οι συνάδελφοι που βοηθάνε, επειδή η Μοίρα είναι μια οικογένεια, και το ξεπερνάς.»

(Διοικητής Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

Ένα επιπλέον χαρακτηριστικό που συνδέει την κοινωνικο-τεχνική διάσταση της Τεχνικής Υποστήριξης της Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών με το χαρακτήρα της Μοίρας ως προσωρινή οργάνωση (στοιχείο της ομάδας), αφορά στη βαρύτητα που δίδεται στο χαρακτήρα, τις προσωπικές δεξιότητες και ικανότητες των στελεχών, εξίσου με τα επαγγελματικά προσόντα (Modig, 2007; Janowicz-Panjaitan et al., 2009a).

«Η χημεία του κόσμου παίζει μεγάλο ρόλο στην Τεχνική Υποστήριξη στον τομέα της επικοινωνίας και της συνεργασίας, δηλαδή τα non-technical skills. Επειδή το περιβάλλον είναι δυναμικό, ενδιαφέρον άνθρωποι με σωστή κρίση, με ικανότητες στη λήψη απόφασης, με δυνατότητα συνεργασίας, δεκτικούς στο να ακούνε γνώμες άλλων αλλά και θαρραλέους ώστε να πουν τη δική τους γνώμη και εργατικούς»

(Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«...Ο τεχνικός δεν είναι απλά μόνο τεχνικές ικανότητες. Έχει πολύ μεγάλη σημασία να υπάρχει ένα πολύ καλό κλίμα μέσα στη Μοίρα, ώστε το έργο να βγαίνει εύκολα, χωρίς προβλήματα και να δημιουργείται ευχάριστη ατμόσφαιρα ώστε να υποστηρίζονται όλα αυτά. Άρα η Μοίρα εκδηλώνει επιθυμίες για στελέχη, με γνώμονα τις τεχνικές ικανότητες του ανθρώπου, το χαρακτήρα του, το πόσο μπορεί να “κολλήσει” σε μια ομάδα που ήδη υπάρχει...»

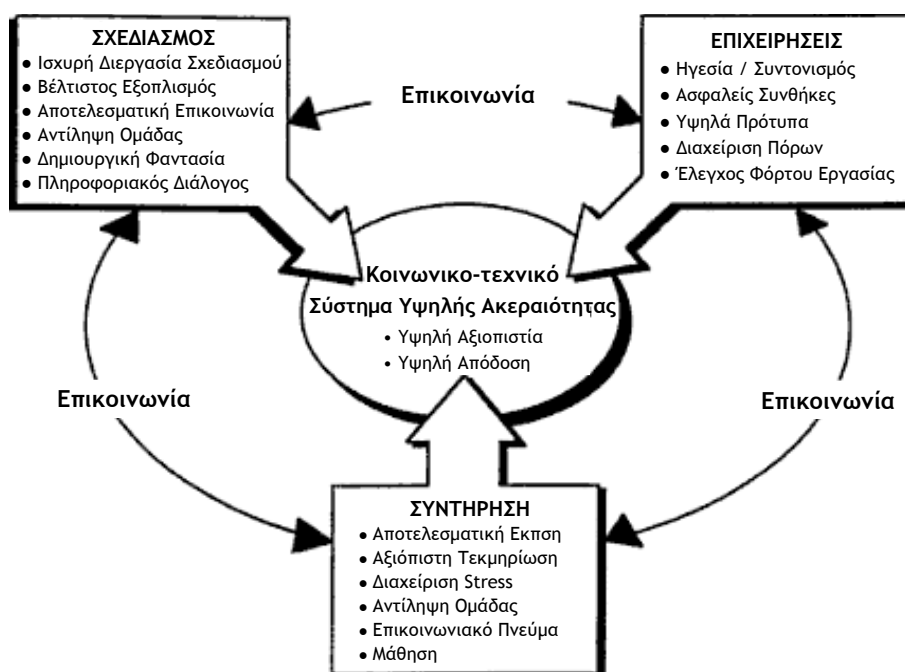
(τέως Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

Ενισχυτικό στοιχείο στην τεκμηρίωση της κοινωνικο-τεχνικής διάστασης της Τεχνικής Υποστήριξης της Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών, αποτελεί το γεγονός ότι κάθε Μοίρα έχει ξεχωριστή κουλτούρα που συμβάλει σημαντικά στην αναγνώριση της επιτυχίας του έργου της από τον ευρύτερο οργανισμό της ΠΑ. Η κουλτούρα του περιβάλλοντος του έργου αναγνωρίζεται ως κρίσιμος παράγοντας επιτυχίας του έργου και επίτευξης των στόχων του (Kendra and Tarlin, 2004) και στην περίπτωση της Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών τεκμηριώνεται από τις ληφθείσες συνεντεύξεις.

«Κάθε Πολεμική Μοίρα έχει τη δική της ξεχωριστή κουλτούρα... Αυτό οφείλεται στις ιδιαιτερότητες των κατά τόπους Μονάδων, όπως ιστορικοί και κοινωνικο-οικονομικοί παράγοντες που επηρεάζουν το προσωπικό της Μοίρας και διαμορφώνουν το χαρακτήρα και την κουλτούρα κάθε Μοίρας»

(Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

Με βάση τα παραπάνω, το κοινωνικο-τεχνικό σύστημα της Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών και ειδικότερα της Τεχνικής Υποστήριξης αυτής, δύναται να απεικονιστεί όπως φαίνεται στο Σχήμα 7.4.



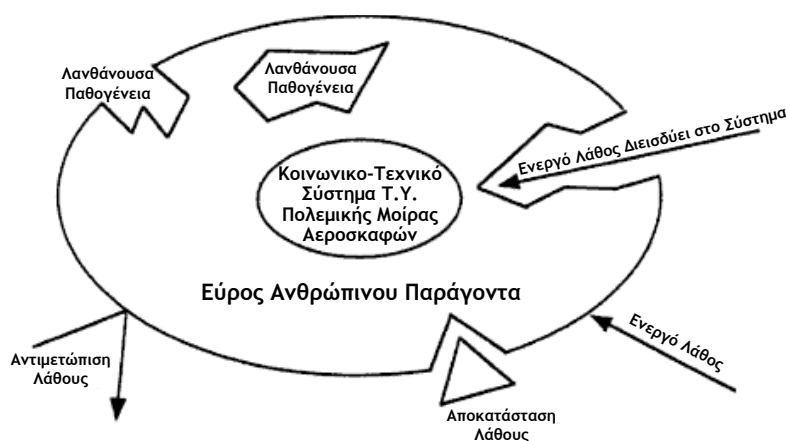
Σχήμα 7.4 Κοινωνικο-τεχνικό σύστημα Τεχνικής Υποστήριξης Μοίρας Αεροσκαφών (προσαρμογή από Westrum and Adamski, 2010)

Το Σχήμα 7.4 απεικονίζει ιδανική κατάσταση όσον αφορά την εύρυθμη λειτουργία της Τεχνικής Υποστήριξης της Μοίρας. Στην πράξη ωστόσο εμφανίζονται συχνά αδυναμίες που συνδέονται με την ιδιαίτερη κουλτούρα της κάθε Μοίρας και τις σχέσεις αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον της που παραπέμπουν στην κοινωνική διάσταση του κοινωνικο-τεχνικού συστήματος της Μοίρας. Συχνά οι καταστάσεις αυτές αναφέρονται ως επίδραση του ανθρώπινου παράγοντα (Reason, 1997).

Όπως παρουσιάστηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, μέρος των αδυναμιών ενυπάρχουν σε λανθάνουσα κατάσταση και εκδηλώνονται εξαιτίας κάποιου εξωτερικού ερεθίσματος, το οποίο ανάλογα με την τρωτότητα της οργάνωσης δύναται να προκαλέσει απώλειες στον οργανισμό (Reason, 1997; Zhang, 2007). Για το έργο της Τεχνικής Υποστήριξης, τα υπόψη σημεία τρωτότητας (λανθάνουσες παθογένειες) αποτελούν αβεβαιότητες που συνιστούν εσωτερικούς κινδύνους που επιδέχονται διαχείρισης.

Η ικανότητα της Πολεμικής Μοίρας στη διαχείριση ανεπιθύμητων καταστάσεων και η ανθεκτικότητά της σε αυτές, συναρτάται με την κουλτούρα και την αντίληψη λειτουργίας της ως οργανισμός υψηλής αξιοπιστίας. Δεδομένων των απαιτήσεων έργου, όση περισσότερη έμφαση δίνεται στην ισορροπημένη ανάπτυξη των διαστάσεων του κοινωνικο-τεχνικού συστήματος της Μοίρας και όσο καλλιεργείται η θεώρηση της Τεχνικής Υποστήριξης ως οργανισμός υψηλής αξιοπιστίας, τόσο αποτελεσματικότερη καθίσταται η Μοίρα στη διαχείριση κινδύνων που επηρεάζουν τα έργα που υλοποιεί.

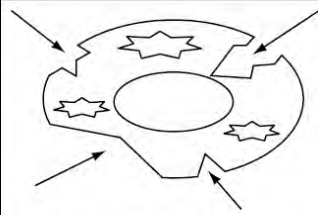
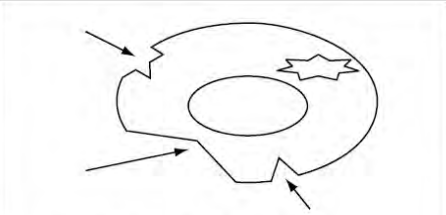
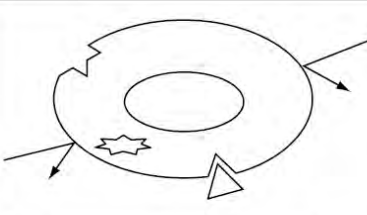
Η δυνητική δράση των λανθανουσών παθογενειών στο κοινωνικο-τεχνικό σύστημα της Τεχνικής Υποστήριξης Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών ως σημεία τρωτότητας της οργάνωσης, καθώς και η αντιμετώπισή τους από Μοίρες που εμφανίζουν ανθεκτικότητα, στοιχείο που χαρακτηρίζει οργανισμούς υψηλής αξιοπιστίας, φαίνεται στο Σχήμα 7.5.



Σχήμα 7.5 Δράση λανθανουσών παθογενειών στην Τεχνική Υποστήριξη Αεροσκαφών (προσαρμογή από Westrum and Adamski, 2010)

Είναι ευνόητη η σπουδαιότητα που έχει η προσέγγιση της Τεχνικής Υποστήριξης κάθε Πολεμικής Μοίρας, ως σύνθετο κοινωνικο-τεχνικό σύστημα και η στάση των επιβλεπόντων στον εντοπισμό και αντιμετώπιση σημείων τρωτότητας που δύναται να αποτελέσουν πηγές κινδύνων, για την επιτυχή υλοποίηση του έργου.

Ανάλογα με τη στάση των επιβλεπόντων και την κουλτούρα της οργάνωσης, οι Westrum και Adamski (2010) διακρίνουν ένα κοινωνικο-τεχνικό σύστημα, όπως η Τεχνική Υποστήριξη της Πολεμικής Μοίρας, σύμφωνα με το Σχήμα 7.6.

Παθολογικό	Γραφειοκρατικό	Δημιουργικό
 <ul style="list-style-type: none"> • Πληροφορία αποκρύπτεται • Αγγελιαφόροι κατηγορούνται • Ευθύνες αποφεύγονται • Αποθαρρύνονται συγκλίσεις • Αποτυχία συγκαλύπτεται • Νέες ιδέες καταστέλλονται 	 <ul style="list-style-type: none"> • Πληροφορία μπορεί να αγνοηθεί • Αγγελιαφόροι γίνονται ανεκτοί • Ευθύνες διαχωρίζονται • Επιτρέπονται συγκλίσεις χωρίς ενθάρρυνση • Οργανισμός δίκαιος και επεικής • Νέες ιδέες δημιουργούν προβλήματα 	 <ul style="list-style-type: none"> • Πληροφορία αναζητείται δραστήρια • Αγγελιαφόροι εκπαιδεύονται • Ευθύνες μοιράζονται από κοινού • Συγκλίσεις ανταμείβονται • Αποτυχίες προκαλούν διερεύνηση • Νέες ιδέες είναι ευπρόσδεκτες

Σχήμα 7.6 Κουλτούρα οργάνωσης και τρωτότητα κοινωνικο-τεχνικού συστήματος (προσαρμογή από Westrum and Adamski, 2010)

Κατά την άποψη του ερευνητή, η Τεχνική Υποστήριξη των Πολεμικών Μοιρών Αεροσκαφών της ΠΑ κατατάσσεται κυρίως στο δημιουργικό μοντέλο κοινωνικο-τεχνικού συστήματος, χωρίς εντούτοις να είναι απαλλαγμένη από στοιχεία του γραφειοκρατικού μοντέλου. Τούτη η άποψη τεκμηριώνεται από τα εδάφια συνεντεύξεων που παρατέθηκαν παραπάνω, καθώς και από τη συμμετοχική παρατήρηση-εμπειρία του ερευνητή.

7.5 Η ΜΟΙΡΑ ΜΑΧΗΤΙΚΩΝ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΩΣ ΠΕΔΙΟ ΜΑΘΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑ

Μεταξύ των αντικειμενικών στόχων της εργασίας, τέθηκε η τεκμηρίωση ότι λόγω της επαναληψιμότητας του έργου της Πολεμικής Μοίρας επέρχεται μάθηση, που όταν ενσωματώνεται στις διαδικασίες και τη νοοτροπία του οργανισμού, δύναται να επενεργεί επωφελώς, περιορίζοντας τις εγγενείς αβεβαιότητες και τον αναλαμβανόμενο κίνδυνο.

Στις προηγούμενες παραγράφους τεκμηριώθηκε ότι η Πολεμική Μοίρα υλοποιεί επαναλαμβανόμενα έργα, επισημάνθηκε η δόμησή της σε πρότυπα οργανισμών υψηλής

αξιοπιστίας και αναδείχθηκαν τα χαρακτηριστικά της ως οργάνωση προσωρινού χαρακτήρα, ενταγμένη σε ένα μητρικό οργανισμό με γνωρίσματα PBO.

Στο περιβάλλον της Μοίρας, η διάχυση γνώσης, η αξιοποίησή της από τα στελέχη και η διαφύλαξή της μετά το πέρας κάθε έργου που υλοποιείται, αν και βαρύνουσας σημασίας για την επιτυχία της αποστολής, είναι δυσχερής, το οποίο έχει επισημανθεί σε οργανώσεις παρόμοιου τύπου που εκτελούν έργα (Björkegren, 1999; Scarbrough et al., 2004b). Συνήθως εναπόκειται στο μητρικό οργανισμό (Πτέρυγα) ή σε ακόμη ανώτερο επίπεδο (ΓΕΑ, ΑΤΑ, ΔΑΥ), η διαχείριση της αποκομισθείσας γνώσης και εμπειρίας από τα έργα (ενσωμάτωση σε θεσμικά κείμενα και διαταγές μόνιμου χαρακτήρα).

Σε αντίθετη περίπτωση, διακινδυνεύεται η απώλεια γνώσης και εμπειρίας που αποκομίσθηκε, όταν λόγω απενεργοποίησης της Μοίρας ή αλλαγών στελέχωσης, η ομάδα της Μοίρας διαλύεται και τα στελέχη μετακινούνται προς κάλυψη άλλων αναγκών της ΠΑ, εντός ή εκτός Πτέρυγας Μάχης. Έτσι εάν τα αποκομισθέντα διδάγματα δε διαχυθούν στον οργανισμό, υπάρχει κίνδυνος επανάληψης ίδιων σφαλμάτων σε επόμενα έργα της Μοίρας ή άλλων Μοιρών Αεροσκαφών της ΠΑ. Ο κίνδυνος αυτός επισημαίνεται στη βιβλιογραφία (Davies and Hobday, 2005; Scarbrough et al., 2004a; Özdemir, 2010) για προσωρινές οργανώσεις που εκτελούν έργα. Οι κυριότεροι μηχανισμοί μετάδοσης γνώσης και μάθησης στη Μοίρα από τα έργα που εκτελεί ή από συναφή έργα άλλων Μοιρών που μεταφέρονται ως εμπειρία είναι οι διεργασίες της ενημέρωσης (briefing) και απενημέρωσης (de-briefing), χωρίς ωστόσο να είναι οι μοναδικοί. Αποτελούν μηχανισμούς αναγνωρισμένης αξίας που εφαρμόζονται διεθνώς σε πολλές οργανώσεις παρόμοιου χαρακτήρα (Ron et al., 2006; NATO, 2011). Στη διαχείριση έργων, η απενημέρωση είναι περισσότερο γνωστή ως «απολογισμός με το κλείσιμο του έργου».

«Ο βασικός τρόπος μεταφοράς γνώσης μέσα στη Μοίρα είναι με το de-briefing, όπου στην ουσία γίνεται ανάλυση λαθών και διδαγμάτων και με αυτό τον τρόπο σταδιακά βελτιώνονται οι δεξιότητες του προσωπικού είτε στην αντίληψη, είτε στην αντιμετώπιση καταστάσεων. Αυτές οι γνώσεις είναι πολύ δύσκολο να θεσμοθετηθούν και να διαχειριστούν, αν και σποραδικά εκδίδονται κάποια εγχειρίδια χωρίς όμως αυτό να είναι standard. Αυτό που διέκρινα είναι ότι πολλές γνώσεις του παρελθόντος είχαν χαθεί και έπρεπε να τις ανακαλύψουμε ξανά από την αρχή, λόγω του ότι δεν έτυχαν σωστής διαχείρισης από τον οργανισμό.»

(τέως Διοικητής Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«Η μεταφορά γνώσεων στους μικρότερους γίνεται μέσω του briefing, de-briefing και φυσικά στις συζητήσεις μεταξύ μας, σε κενές ώρες όπου λέμε ιστορίες (story-telling). Επίσης μέσα από διαλέξεις που γίνονται από εκπαιδευτές.»

(τέως Διοικητής Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«Υπάρχει μια κοινή γνώση των ανθρώπων της Τεχνικής Υποστήριξης της Μοίρας. Η συνεχής ενασχόληση φέρνει την αυθόρμητη γνώση και διαίσθηση ότι αυτό το αεροσκάφος θα φέρει βλάβη στην επόμενη πτήση.»

(Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«Το πρωινό briefing είναι ένα βήμα για να μαθαίνουμε ο ένας από τον άλλον τις καλές πρακτικές που ακολουθούμε προκειμένου να κάνουμε τη δουλειά μας, ακόμη και σε εφαρμογή διαδικασιών. Είναι ένας θεσμός που βοηθά στη διάχυση της πληροφορίας και στο δέσιμο της ομάδας.»

(Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«...Ο επίσημος μηχανισμός *lessons learned* στην Τεχνική Υποστήριξη ήταν το briefing.»

(τέως Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

Οι πρακτικές μάθησης που εφαρμόζονται στην Πολεμική Μοίρα, επιβεβαιώνουν τους Davies και Brady (2000) που υποστηρίζουν ότι οργανισμοί προσανατολισμένοι σε εκτέλεση έργων, αν και στερούνται τους μηχανισμούς συστηματικής μάθησης των λειτουργικών οργανώσεων, δύνανται να βελτιώνουν την απόδοσή τους, εκμεταλλευόμενοι τη μάθηση που αποκτάται στα έργα, επειδή συνήθως αναλαμβάνουν παρόμοιες κατηγορίες έργων με επαναλαμβανόμενα και προβλέψιμα μοτίβα δραστηριοτήτων.

Ειδικά στις Πολεμικές Μοίρες, λόγω του επαναλαμβανόμενου χαρακτήρα των έργων που υλοποιούν, οι ευκαιρίες μάθησης από εμπειρίες μεγιστοποιούνται, καθώς αφενός χρησιμοποιούνται κοινές ρουτίνες διαχείρισης, αφετέρου προβλήματα και κίνδυνοι επαναλαμβάνονται συχνά.

Στο πλαίσιο μάθησης στην Πολεμική Μοίρα, δεν πρέπει να παραβλέπεται η αξία της άντλησης διδαγμάτων από τις αποτυχίες (Chouartton, 2001; Love et al., 2005a; Williams et al., 2005). Η κουλτούρα αξιοποίησης τέτοιων διδαγμάτων χαρακτηρίζει οργανισμούς υψηλής αξιοπιστίας (Weick et al., 2008). Ωστόσο, όπως προαναφέρθηκε, στην πράξη δε δίνεται πάντοτε η δέουσα βαρύτητα, από τις Πολεμικές Μοίρες ή την Πτέρυγα Μάχης στη μετάδοση των σχετικών πληροφοριών, ειδικά όταν υπάρχει υψηλός φόρτος εργασίας, με αποτέλεσμα να μη διαχέονται στον οργανισμό πολύτιμα διδάγματα. Είναι εύλογος ο κρίσιμος ρόλος της ηγεσίας της Μοίρας και της Πτέρυγας, καθώς και της πολιτική που εφαρμόζεται επί του θέματος (δέσμευση Ανώτερης Διοίκησης).

«Κάθε πρωί προβλέπεται η πραγματοποίηση briefing, αλλά σε αρκετές περιπτώσεις ατονεί. Εγώ προσπαθούσα όσο γίνεται να το τηρώ...»

(τέως Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

«Η μετάδοση της πληροφορίας από τις εμπειρίες της Μοίρας δεν περνούσε πάντα στις άλλες Μοίρες, γιατί δεν ήταν τυποποιημένη διαδικασία...»

(τέως Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

Οπωσδήποτε όμως η μάθηση που αποκτάται από την Πολεμική Μοίρα λόγω της επαναληπτικότητας των έργων της, συμβάλει στον πληρέστερο εντοπισμό κινδύνων ή αβεβαιοτήτων και την ανάπτυξη πρακτικών καλύτερης διαχείρισης αυτών. Σταδιακά επέρχεται εξοικείωση των στελεχών με το χειρισμό επισφαλών καταστάσεων, γεγονός που διαχέεται στον τρόπο λειτουργίας, στις διαδικασίες και τη νοοτροπία της Μοίρας. Τούτο διευκολύνει την αναγνώριση και εκτίμηση πιθανών κινδύνων, τη λήψη αποφάσεων και την ανάληψη υπολογισμένων κινδύνων, αξιολογώντας καλύτερα τις συνθήκες που διαμορφώνουν κάθε φορά το περιβάλλον του έργου της.

«Εκτιμώ ότι κάθε Αρχιμηχανικός, μετά από κάποιο χρονικό διάστημα, αφού έχει αλληλεπιδράσει με πρόσωπα και καταστάσεις, και έχει αποκτήσει αίσθηση για την ψυχολογία, το κλίμα και τη νοοτροπία της Μοίρας του, αλλά επίσης και για τις ιδιαιτερότητες κάθε αεροσκάφους της Μοίρας (γιατί καθένα αντιδρά σχεδόν σαν ένας ζωντανός οργανισμός), μπορεί να γνωρίζει πότε και πού μπορεί να αναλάβει κάποιο διαχειρίσιμο ρίσκο και πότε όχι. Βασίζεσαι στην εμπιστοσύνη που αναπτύσσεις με το προσωπικό σου και τον επαγγελματισμό των τεχνικών, και αυτό σου επιτρέπει να μην αντιμετωπίζεις την καθημερινότητα στη Μοίρα ως απόλυτη αβεβαιότητα. Άλλες πάλι φορές λόγω των καταστάσεων (διαφορετικό σύνολο ανθρώπων, απειρία κόσμου, ασυνήθιστη αποστολή) αισθάνεσαι μεγαλύτερη αβεβαιότητα, οπότε εκεί επιδιώκεις να επέμβεις με περισσότερη προσωπική επίβλεψη ώστε να έχεις καλύτερη διαχείριση του ρίσκου».

(Αρχιμηχανικός Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών)

7.6 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΣΤΟ ΕΡΓΟ ΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΜΟΙΡΑΣ ΜΑΧΗΤΙΚΩΝ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ

Από τις συνεντεύξεις στελεχών της ΠΑ και τη συμμετοχική παρατήρηση του ερευνητή, προέκυψε πλήθος παραγόντων που δυνητικά επηρεάζουν το έργο της Τεχνικής Υποστήριξης και υπεισέρχονται ως κίνδυνοι στο αποτέλεσμα της διεργασίας συντήρησης των οπλικών συστημάτων και μέσων στο επίπεδο της Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών.

Μπορούν να ομαδοποιηθούν σε έξι (6) μείζονες κατηγορίες που αφορούν σε σχεδιασμό συντήρησης, εκτέλεση συντήρησης, επιβεβαίωση λειτουργίας, ανατροφοδότηση, επίβλεψη και νοοτροπία-κουλτούρα οργανισμού.

Για οικονομία χώρου, επιλέχθηκε η αναλυτική παρουσίασή τους σε μορφή διαγράμματος Ishikawa. Έτσι όχι μόνο απεικονίζονται καλύτερα, αλλά επιπρόσθετα γίνεται αντιληπτή η μεταξύ τους σχέση και ο τρόπος που επηρεάζουν το τελικό αποτέλεσμα. Η παρουσίαση των παραπάνω αποτυπώνεται στο διάγραμμα Ishikawa του Σχήματος 7.7.



Σχήμα 7.7 Διάγραμμα Ishikawa κινδύνων που δύνανται να επηρεάσουν το έργο και τη διεργασία συντήρησης σε Μοίρα Μαχητικών Αεροσκαφών της ΠΑ.

Από το Σχήμα 7.7 αναδεικνύεται επίσης ότι οι δραστηριότητες της Τεχνικής Υποστήριξης της Πολεμικής Μοίρας δεν αφορούν θέματα απλής μηχανοτεχνίας, αλλά όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο υπόκεινται σε διοίκηση και διαχείριση από το Διοικητή της Μοίρας και κυρίως τον Αρχιμηχανικό.

7.7 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ FCM

Η Τεχνική Υποστήριξη Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών τεκμηριώθηκε ότι εκτελεί επαναλαμβανόμενα έργα. Συνεπώς οι δραστηριότητές της υπόκεινται σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα που διέπουν τη διαχείριση έργων, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνεται η διαχείριση κινδύνων που παρουσιάστηκε εκτενώς στην αρχή της εργασίας.

Ως βασική ερευνητική επιδίωξη της εργασίας τέθηκε η διαμόρφωση μεθόδου διαχείρισης κινδύνων στα έργα της Τεχνικής Υποστήριξης Μοιρών Μαχητικών Αεροσκαφών, ώστε να εντοπίζονται καταστάσεις υψηλής διακινδύνευσης και μέσω της υποστήριξης αποφάσεων, να προλαμβάνονται απώλειες και ατυχήματα.

Όπως προαναφέρθηκε, η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για τον παραπάνω σκοπό είναι η ασαφής γνωστική χαρτογράφηση (FCM) και ειδικότερα η τεχνική της αυτόματης κατασκευής FCM μέσω υπολογισμού ομοιότητας μεταβλητών. Στην προκειμένη περίπτωση οι μεταβλητές αποτελούνται από τους παράγοντες κινδύνου για το έργο της Τεχνικής Υποστήριξης.

Για τον προσδιορισμό των υπόψη παραγόντων κινδύνου, προηγήθηκε περιγραφή του περιβάλλοντος της Τεχνικής Υποστήριξης της Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών, των στόχων που επιδιώκει, καθώς και των ιδιαίτερων οργανωσιακών χαρακτηριστικών που διέπουν τη λειτουργία της και τον οργανισμό στον οποίο είναι ενταγμένη, ώστε να γίνει καλύτερα κατανοητό το πλαίσιο δραστηριοποίησης της οργάνωσης.

Στον καθορισμό των παραγόντων κινδύνου ελήφθησαν υπόψη οι παράγοντες του Σχήματος 7.7 καθώς και η σχετική βιβλιογραφία. Όλοι οι παράγοντες που προέκυψαν ομαδοποιήθηκαν τελικά σε 24 παράγοντες κινδύνου που παρατίθενται στον Πίνακα 6.1.

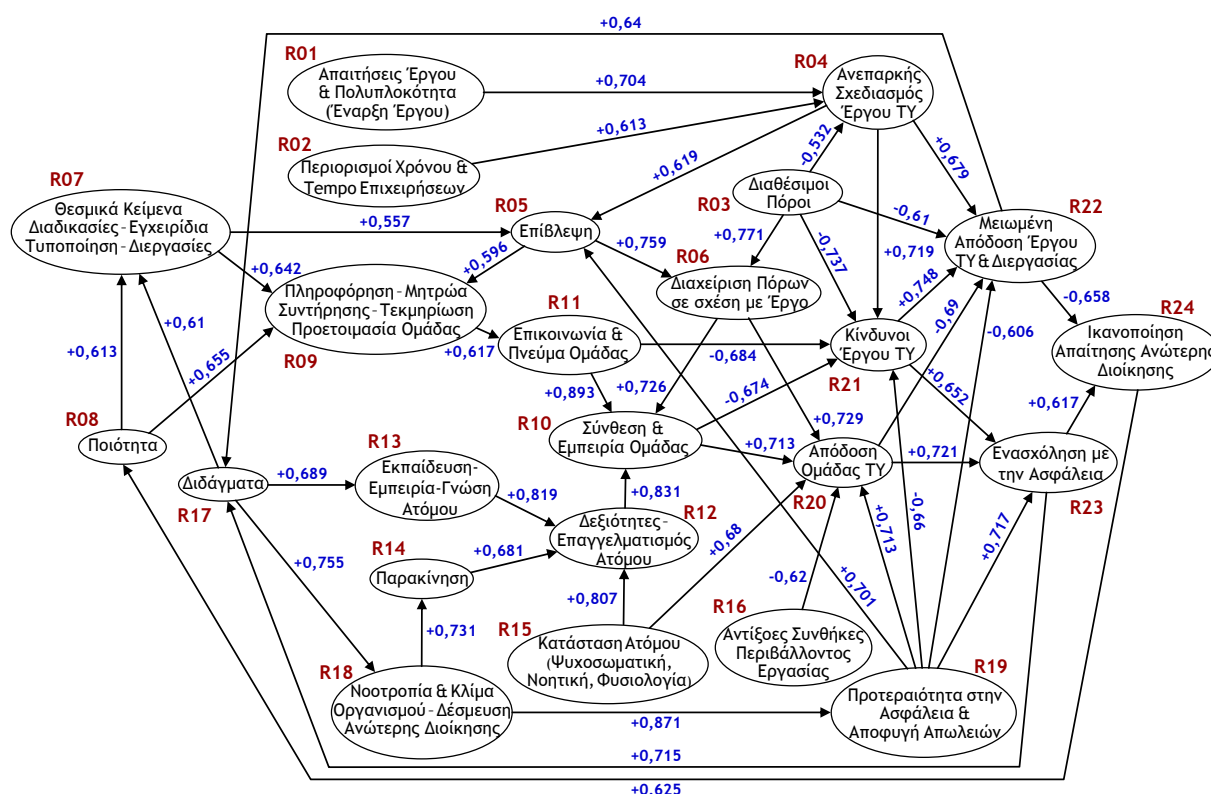
Για την εφαρμογή της τεχνικής αυτόματης κατασκευής FCM και ειδικότερα για την εξαγωγή του Τελικού Πίνακα Κινδύνων (FMR), απαιτείται ο καθορισμός εάν υφίσταται ή όχι, σχέση αιτιότητας μεταξύ κάθε ζεύγους μεταβλητών (παραγόντων κινδύνου). Για το σκοπό αυτό χρειάζεται η άποψη ενός ειδικού του χώρου ερευνητικού ενδιαφέροντος.

Ο ερευνητής είναι σε θέση να επιτελέσει το έργο του υπόψη ειδικού, λόγω της ιδιότητάς του ως μόνιμο στέλεχος της ΠΑ, της προγενέστερης εμπειρίας του ως Αρχιμηχανικός Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών της ΠΑ και της συμμετοχής του ως παρατηρητής καθόλη τη διάρκεια της έρευνας.

Η ανάλυση των σχέσεων αιτιότητας που κατά την άποψη του ερευνητή υφίστανται μεταξύ των παραγόντων που αποτελούν πηγές κινδύνου για το έργο της Τεχνικής Υποστήριξης στις Μοίρες Μαχητικών Αεροσκαφών παρατίθενται στο Παράρτημα «ΣΤ».

Εφαρμόζοντας την τεχνική FCM με επεξεργασία, σε Microsoft Office Excel 2003, των δεδομένων που συλλέχθηκαν από τις απαντήσεις των ειδικών του χώρου (Αρχιμηχανικών) στο ερωτηματολόγιο του Παραρτήματος «Δ» και θέτοντας ως κατώφλι και ανώφλι τις τιμές 20 και 80 αντίστοιχα, όπως αναλύθηκε, προέκυψε ο Πίνακας Ισχύος Σχέσεων Διακινδύνευσης SRMR που παρατίθεται ως Πίνακας 7.1.

Η γραφική απεικόνιση του Πίνακα 7.2 δημιουργεί το γράφημα του ασαφούς γνωστικού χάρτη των παραγόντων που αποτελούν πηγές κινδύνου για το έργο της Τεχνικής Υποστήριξης στις Μοίρες Μαχητικών Αεροσκαφών. Στην απεικόνιση κάθε βέλος που συνδέει παράγοντες κινδύνου φέρει ένα βάρος με πρόσημο, που εκφράζει την ισχύ της ευθείας ή αντίστροφης σχέσης αιτιότητας μεταξύ των συνδεόμενων και είναι η αντίστοιχη τιμή στοιχείου του Τελικού Πίνακα Κινδύνων (FMR). Το τελικό αποτέλεσμα φαίνεται στο Σχήμα 7.8.



Σχήμα 7.8 Ασαφής Γνωστικός Χάρτης παραγόντων κινδύνου σε έργα της Τεχνικής Υποστήριξης Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών

Από το Σχήμα 7.8 προκύπτει, σύμφωνα με τις απόψεις των ειδικών του χώρου, ότι ορισμένοι παράγοντες έχουν ισχυρότερη επίδραση (είτε θετική, είτε αρνητική) ως κίνδυνοι στο έργο της Τεχνικής Υποστήριξης Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών, σε σχέση με τους υπόλοιπους. Ακολουθώντας παρουσιάζονται οι σχέσεις με την ισχυρότερη θετική (ευθεία) επίδραση, δηλαδή με βαθμό επιρροής άνω του 0,75 και οι σχέσεις με την ισχυρότερη αρνητική (αντίστροφη) επίδραση, δηλαδή με βαθμό επιρροής άνω του -0,65.

Η εκπαίδευση, εμπειρία και γνώση του ατόμου (τεχνικού) επηρεάζει σημαντικά (+0,819) τον παράγοντα που αφορά στις δεξιότητες και τον επαγγελματισμό του ατόμου,

καθώς καθορίζει εν πολλοίς το επίπεδο δεξιότητας και επαγγελματισμό του τεχνικού και κατ' επέκταση του συνόλου της Τεχνικής Υποστήριξης (R13 → R12).

Ο υπόψη παράγοντας επηρεάζεται επίσης σημαντικά (+0,807) από την κατάσταση του ατόμου (ψυχοσωματική, νοητική, κατάσταση φυσιολογίας κλπ) (R15 → R12). Η βαρύτητα της επίδρασης αναδεικνύεται λόγω της ισχυρής εξάρτησης της ορθής εκτέλεσης της εργασίας του από την τήρηση αυστηρών προτύπων ποιότητας και ασφάλειας. Η κακή κατάσταση ατόμου σε κάποια χρονική περίοδο είναι δυνατό να προκαλέσει υποβάθμιση (συνειδητά ή ασυνειδητά) της τήρησης-εφαρμογής των προαναφερθέντων προτύπων, το οποίο δύναται να επηρεάσει το επίπεδο δεξιότητας και επαγγελματισμού του τεχνικού.

Με τη σειρά του ο παράγοντας που αφορά στις δεξιότητες και τον επαγγελματισμό του ατόμου (τεχνικού) ασκεί ισχυρή επιρροή (+0,831) στον παράγοντα που αφορά στη σύνθεση και εμπειρία της ομάδας Τεχνικής Υποστήριξης (R12 → R10). Πράγματι οι δεξιότητες και επαγγελματισμός του προσωπικού της Τεχνικής Υποστήριξης επηρεάζουν άμεσα το επίπεδο εμπειρίας της ομάδας. Επιδρούν επίσης στη σύνθεσή της, καθώς κατά τη σύνθεση ομάδας για υλοποίηση κάποιου έργου, λαμβάνονται σοβαρά υπόψη οι δεξιότητες και ο επαγγελματισμός του προσωπικού.

Ο παράγοντας της σύνθεσης και εμπειρίας ομάδας επηρεάζεται επίσης έντονα (+0,893) από το επίπεδο επικοινωνίας της ομάδας Τεχνικής Υποστήριξης και την ύπαρξη πνεύματος ομάδας (R11 → R10). Σημαντικό στοιχείο στην υπόψη σχέση αιτιότητας είναι ο βαθμός ύπαρξης εμπιστοσύνης μεταξύ των στελεχών εντός της οργάνωσης της Τεχνικής Υποστήριξης και της Πολεμικής Μοίρας γενικότερα. Η υπόψη επίδραση αποτελεί την ισχυρότερη ευθεία επίδραση του γραφήματος.

Τα διδάγματα που αποκομίζονται κατά την εκτέλεση των επαναλαμβανόμενων έργων της Τεχνικής Υποστήριξης της ίδιας της Πολεμικής Μοίρας ή άλλων όμοιων Μοιρών της ΠΑ, επηρεάζουν ισχυρά (+0,755) τη διαμόρφωση της νοοτροπίας, της κουλτούρας και του κλίματος του οργανισμού (Μοίρας Αεροσκαφών, Πτέρυγας Μάχης, Προϊσταμένων Κλιμακίων Διοίκησης), καθώς και τη δέσμευση της Ανώτερης Διοίκησης στην πολιτική που αποφασίζει να εφαρμόσει (R17 → R18).

Με τη σειρά τους, η νοοτροπία, το κλίμα του οργανισμού και η δέσμευση της Ανώτερης Διοίκησης επηρεάζουν έντονα (+0,871) την προτεραιότητα που αποδίδεται από την Τεχνική Υποστήριξη της Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών σε θέματα που αφορούν στην ασφάλεια [υπό την έννοια που δίδεται στον όρο από τη Leveson (1995; 2008)] και

την αποφυγή απωλειών (R18 → R19). Η υπόψη επίδραση αποτελεί τη δεύτερη ισχυρότερη ευθεία επίδραση του γραφήματος.

Οι διαθέσιμοι πόροι επηρεάζουν ισχυρά (+0,771) τον τρόπο διαχείρισής τους από την Τεχνική Υποστήριξη σε σχέση με το προς υλοποίηση έργο της (R03 → R06).

Ο τελευταίος παράγοντας επηρεάζεται επίσης σημαντικά (+0,759) από τον τρόπο άσκησης επίβλεψης από τα αρμόδια στελέχη της Μοίρας (Διοικητής Μοίρας, Αρχιμηχανικός, προσωπικό ΓΕΛΣ, Διοικητής Σμήνους κλπ) (R05 → R06).

Η τεχνική FCM ανέδειξε επίσης σημαντικές αρνητικές σχέσεις επιρροής.

Οι διαθέσιμοι πόροι ασκούν ισχυρή αρνητική (αντίστροφη) επιρροή (-0,737) στους κινδύνους του έργου της Τεχνικής Υποστήριξης (R03 → R21). Η επιρροή είναι η ισχυρότερα αρνητική του γραφήματος. Πράγματι όσο περιορίζονται οι διαθέσιμοι πόροι για την υλοποίηση του ίδιου έργου Τεχνικής Υποστήριξης, τόσο αυξάνονται οι κίνδυνοι του έργου, δηλαδή η πιθανότητα μη επίτευξης του σχεδιασμού ή ολοκλήρωσης του έργου εντός των ορίων που τέθηκαν, με αντίκτυπο στους στόχους και την αποστολή της Μοίρας.

Το επίπεδο επικοινωνίας και ο βαθμός ύπαρξης πνεύματος ομάδας στην Τεχνική Υποστήριξη, επίσης ασκούν ισχυρή αρνητική (αντίστροφη) επιρροή (-0,684) στους κινδύνους του έργου της Τεχνικής Υποστήριξης (R11 → R21). Αυξημένη παρουσία του πρώτου παράγοντα ενισχύει τη μετάδοση γνώσης, εμπειριών και την ανάπτυξη συνεργασίας με γνώμονα τον αποτελεσματικό χειρισμό και αντιμετώπιση των κινδύνων του έργου της Τεχνικής Υποστήριξης.

Ομοίως οι κίνδυνοι του έργου της Τεχνικής Υποστήριξης επηρεάζονται αρνητικά (-0,674) από τη σύνθεση και εμπειρία της ομάδας Τεχνικής Υποστήριξης (R10 → R21).

Η προτεραιότητα που αποδίδεται από την Τεχνική Υποστήριξη της Πολεμικής Μοίρας στην ασφάλεια και την αποφυγή απωλειών έχει αρνητική επιρροή (-0,660) στους κινδύνους του έργου της Τεχνικής Υποστήριξης (R19 → R21).

Η απόδοση της ομάδας Τεχνικής Υποστήριξης έχει ισχυρή αρνητική επιρροή (-0,690) στη μειωμένη απόδοση έργου και διεργασιών (R20 → R22). Η υπόψη επιρροή είναι η δεύτερη ισχυρότερα αρνητική του γραφήματος.

Η μειωμένη απόδοση έργου και διεργασίας με τη σειρά τους ασκούν ισχυρή αρνητική επιρροή (-0,658) στην ικανοποίηση της απαίτησης της Ανώτερης Διοίκησης (R22 → R24).

Οι παραπάνω θετικές (ευθείες) και αρνητικές (αντίστροφες) σχέσεις επιρροής, κατά σειρά βαρύτητας ισχύος παρατίθενται στον Πίνακα 7.3.

Πίνακας 7.3 Ισχυρότερες Σχέσεις Γραφήματος FCM

Θετικές (Ευθείες)	Αρνητικές (Αντίστροφες)
R11 → R10: +0,893	R03 → R21: -0,737
R18 → R19: +0,871	R20 → R22: -0,690
R12 → R10: +0,831	R11 → R21: -0,684
R13 → R12: +0,819	R10 → R21: -0,674
R15 → R12: +0,807	R19 → R21: -0,660
R03 → R06: +0,771	R22 → R24: -0,658
R05 → R06: +0,759	
R17 → R18: +0,755	

7.7.1 Σχολιασμός των Αποτελεσμάτων της FCM

Από τα παραπάνω αποτελέσματα διαπιστώνεται ότι η εφαρμογή της μεθόδου FCM παρέχει αξιόπιστα αποτελέσματα, με συνοχή και λογική συνέπεια όσον αφορά τις δραστηριότητες της Τεχνικής Υποστήριξης Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών.

Δεν παρατηρούνται αντιφάσεις και υπάρχει συμφωνία με τον τελικό γνωστικό χάρτη του ερευνητή που φαίνεται στο Σχήμα ΣΤ.2 του Παραρτήματος «ΣΤ».

Οι παράγοντες που σύμφωνα με τις απόψεις των ειδικών της ΠΑ, έχουν την ισχυρότερη επιρροή-αντίκτυπο ως κίνδυνοι στο έργο της Τεχνικής Υποστήριξης των Πολεμικών Μοιρών, διαπιστώνεται ότι συνδέονται με την προσέγγιση της Τεχνικής Υποστήριξης ως σύνθετο κοινωνικο-τεχνικό σύστημα και κυρίως με την κοινωνική διάσταση του συστήματος (πχ επικοινωνία και πνεύμα ομάδας, κατάσταση ατόμου, σύνθεση και εμπειρία ομάδας, διάχυση γνώσης μέσω εκπαίδευσης και διδαγμάτων κλπ) και λιγότερο με την αμιγώς τεχνική διάσταση του συστήματος (πχ διαθέσιμοι πόροι, θεσμικό πλαίσιο, απαιτήσεις έργου κλπ). Τούτο πιθανόν να οφείλεται στο γεγονός ότι η επαναλαμβανόμενη φύση των έργων της Τεχνικής Υποστήριξης, έχει επιτρέψει με την πάροδο του χρόνου, τη διαμόρφωση ισορροπημένης και ικανοποιητικής διαχείρισης των κινδύνων που σχετίζονται με την τεχνική διάσταση του κοινωνικο-τεχνικού συστήματος. Έτσι οι ειδικοί της ΠΑ, αν και αναγνωρίζουν τη σπουδαιότητα των επιδράσεων των υπόψη παραγόντων κινδύνου, προβάλλουν ως υψηλότερης αβεβαιότητας, με σοβαρότερο αντίκτυπο στο έργο, τις επιδράσεις των παραγόντων κινδύνου που σχετίζονται με την κοινωνική πτυχή του συστήματος (πχ επικοινωνία και πνεύμα ομάδας, απόδοση ομάδας κλπ). Το γεγονός δε ότι η επίδραση του ανθρώπινου παράγοντα αναγνωρίζεται ως

καθοριστικής σημασίας για την αποφυγή απωλειών και την επίτευξη των στόχων των έργων, συνάδει με την προαναφερθείσα διαπίστωση και κατά την άποψη του ερευνητή εντάσσεται σε αυτή τη διάσταση του κοινωνικο-τεχνικού συστήματος.

Μία επιπλέον πτυχή που αναδείχθηκε από τα αποτελέσματα της επεξεργασίας της βαθμολόγησης των ειδικών της ΠΑ, είναι η σπουδαιότητα που έχει για την επιτυχία των έργων της Τεχνικής Υποστήριξης, η προσέγγιση της Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών ως οργανισμού υψηλής αξιοπιστίας ή υψηλής ακεραιότητας. Τούτο τεκμηριώνεται από την ισχυρή επιρροή που ασκούν παράγοντες όπως η προτεραιότητα στην ασφάλεια και την αποφυγή απωλειών στην απόδοση έργου και τα διδάγματα στην κουλτούρα, νοοτροπία, κλίμα του οργανισμού και στη δέσμευση της Ανώτερης Διοίκησης.

Γενικότερα η ανάλυση με την FCM πέτυχε να απεικονίσει τη «συνολική εικόνα» των σημαντικότερων σχέσεων αλληλεπίδρασης παραγόντων κινδύνου που επηρεάζουν το έργο της Τεχνικής Υποστήριξης στις Μοίρες Μαχητικών Αεροσκαφών της ΠΑ.

Συνεπώς οι διαχειριστές των έργων της Τεχνικής Υποστήριξης των Πολεμικών Μοιρών αποκτούν τη δυνατότητα να εντοπίσουν τους τομείς που έχουν υψηλή διακινδύνευση στα έργα που αναλαμβάνουν, να προσδιορίσουν τη σημαντικότητα κάθε κινδύνου και ακολουθώντας τις διαδρομές του Σχήματος 7.8 να εντοπίσουν τα σημεία που χρειάζεται να δώσουν έμφαση ή να επέμβουν, ώστε να μειωθεί ο συνολικός κίνδυνος του έργου και να υλοποιηθεί επιτυχώς το έργο.

Επίσης όπως προαναφέρθηκε το περιβάλλον της Τεχνικής Υποστήριξης είναι εξαιρετικά δυναμικό με συνεχώς μεταβαλλόμενες συνθήκες, απαιτήσεις και διαθέσιμους πόρους. Το μοντέλο FCM του Σχήματος 7.8 δύναται να αποτελέσει τη βάση προσομοίωσης στο πλαίσιο της δυναμικής συστημάτων για να προβλέψει έγκαιρα και γρήγορα την απόκριση-ευαισθησία καθενός παράγοντα σε σενάρια που αντιπροσωπεύουν διαφορετικές συνθήκες του περιβάλλοντος της Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών. Τα αποτελέσματα μπορούν να αξιοποιηθούν στην υποστήριξη αποφάσεων από τους διαχειριστές έργων στη Μοίρα, όπως τον Αρχιμηχανικό όσον αφορά τη διαχείριση της Τεχνικής Υποστήριξης και το Διοικητή της Μοίρας, όσον αφορά τη συνολική διοίκηση της Πολεμικής Μοίρας.

8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

8.1 ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΩΡΗΣΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η εργασία πραγματεύεται τη διαχείριση κινδύνων σε επαναλαμβανόμενα έργα που αναλαμβάνονται από προσωρινές οργανωσιακές μορφές, εστιάζοντας στην περίπτωση της Τεχνικής Υποστήριξης των Μοιρών Μαχητικών Αεροσκαφών της Ελληνικής ΠΑ.

Οι διαπιστώσεις και τα αποτελέσματα της εργασίας αποτυπώνουν την υφιστάμενη κατάσταση στους τομείς οργάνωσης και διαχείρισης κινδύνων έργων της Τεχνικής Υποστήριξης Μοιρών Μαχητικών Αεροσκαφών της ΠΑ.

Ο τρόπος λειτουργίας μιας τυπικής Πτέρυγας Μάχης της ΠΑ προσεγγίζει σημαντικά τη λειτουργία ενός Project Based Organization (PBO). Αντίστοιχα μια τυπική Μοίρα Μαχητικών Αεροσκαφών ουσιαστικά αποτελεί μια ομάδα έργου που εκτελεί επαναλαμβανόμενα έργα που σχετίζονται με το αεροπορικό αντικείμενο. Κατά συνέπεια, η συσσωρευμένη και πλούσια γνώση που υπάρχει διεθνώς στον τομέα της διαχείρισης έργων δύνανται να αξιοποιηθεί επωφελώς, αφενός για τη βελτίωση της οργάνωσης και λειτουργίας των Μονάδων Αεροσκαφών της ΠΑ, αφετέρου για την προσέγγιση με διαφορετική οπτική της λειτουργίας του οργανισμού, με προεκτάσεις στη λήψη αποφάσεων για υποστήριξη των στρατηγικών στόχων της Ανώτερης Διοίκησης.

Παρά την εφαρμογή στην πράξη πρακτικών λειτουργίας δομών μήτρας (matrix) από τις Πτέρυγες Μάχης, με τις Πολεμικές Μοίρες Αεροσκαφών να καταλαμβάνουν τη διάσταση έργων (Σχήμα 7.2), το υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο της ΠΑ περιγράφει ένα μοντέλο οργάνωσης που αντιστοιχεί στον παραδοσιακό λειτουργικό τρόπο οργάνωσης (Σχήμα 5.2). Προκύπτει συνεπώς η ανάγκη επανεξέτασης των οργανωσιακών δομών σε επίπεδο Πτέρυγας Μάχης της ΠΑ, υπό το πρίσμα περισσότερο σύγχρονων αντιλήψεων, ώστε αφενός να αποτυπώσει τον πραγματικό τρόπο οργάνωσης και λειτουργίας, αφετέρου να καταστήσει την Ελληνική ΠΑ ακόμη περισσότερο ευέλικτη και αποδοτική.

Παρά τη δόμηση κάθε Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών και ειδικότερα της Τεχνικής της Υποστήριξης σε πρότυπα οργανισμών υψηλής αξιοπιστίας – ακεραιότητας, απαιτείται επιπλέον καλλιέργεια αντίστοιχης κουλτούρας στα στελέχη, ώστε να αποκτήσουν κοινή συνείδηση των αρχών που διέπουν τη λειτουργία τέτοιων οργανισμών.

Η παραπάνω κατάσταση σε συνδυασμό με την ενίσχυση της κοινωνικο-τεχνικής υπόστασης της Τεχνικής Υποστήριξης, αποτελούν προϋπόθεση για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητάς της και τον περιορισμό των πάσης φύσεως απωλειών,

συμπεριλαμβανομένου ατυχημάτων, στα έργα που αναλαμβάνει. Δεν αποτελεί επομένως έκπληξη ότι Πολεμικές Μοίρες της ΠΑ που διακρίνονται (ακόμη και διεθνώς) για την απόδοσή τους, το χαμηλό δείκτη ατυχημάτων, την αξιοπιστία τους και την υψηλή μαχητική τους ικανότητα, είναι Μοίρες που έχουν αρμονικά αναπτυγμένες και τις δύο διαστάσεις του κοινωνικο-τεχνικού συστήματος (ισχυρό πνεύμα ομάδας, εμπιστοσύνη, παρακίνηση στελεχών, υψηλή επαγγελματική κατάρτιση, επιχειρησιακή ετοιμότητα κλπ).

Η διαχείριση γνώσης σε επίπεδο Πτέρυγας Μάχης και η αξιοποίηση, διαφύλαξη και διάχυση των διδαγμάτων που αποκομίζονται από τα επαναλαμβανόμενα έργα που εκτελούνται σε επίπεδο Μοιρών Μαχητικών Αεροσκαφών αναγνωρίζονται ως σημαντικά για την αποτελεσματικότητα του οργανισμού. Η προσέγγιση του θέματος όμως μέσα από την οπτική της διαχείρισης έργων, προσδίδει ακόμη μεγαλύτερη αξία στη διαχείριση γνώσης και την καθιστά σημαντικό πολλαπλασιαστή ισχύος και κρίσιμο άυλο πόρο που συμβάλλει στην καταξίωση της ΠΑ και στη διατήρηση ποιοτικού προβαδίσματος στο χώρο που δραστηριοποιείται.

Ο τομέας της διαχείρισης κινδύνων αποτελεί κρίσιμο κομμάτι της διαχείρισης έργων, που δύναται να εφαρμοστεί στη Μοίρα Μαχητικών Αεροσκαφών για υποστήριξη των δραστηριοτήτων της. Η περίπτωση που μελετάται στην εργασία, αποδεικνύει την εφικτότητα του εγχειρήματος και αναδεικνύει τα πλεονεκτήματα της προσέγγισης των δραστηριοτήτων της Τεχνικής Υποστήριξης των Πολεμικών Μοιρών της ΠΑ, υπό το πρίσμα της διαχείρισης κινδύνων έργων.

Παράγοντες κινδύνου στα έργα της Τεχνικής Υποστήριξης είναι παράμετροι του έργου, των οποίων η ορθή και συνεχής διαχείριση, βελτιώνει τις πιθανότητες επιτυχούς εκτέλεσης του αναλαμβανόμενου έργου και υποστήριξης του επιδιωκόμενου στόχου.

Η απεικόνιση των παραγόντων κινδύνου που υπεισέρχονται στα έργα της Τεχνικής Υποστήριξης στη μορφή ασαφούς γνωστικού χάρτη, προσεγγίζει σημαντικά τον τρόπο που αντιλαμβάνεται το σύστημα της Τεχνικής Υποστήριξης, ο ανθρώπινος νους. Έτσι αποτυπώνονται με σαφήνεια οι κίνδυνοι και καθίστανται εύκολα κατανοητές ακόμη και από μη εξειδικευμένο προσωπικό οι σχέσεις αλληλεπίδρασης-αιτιότητας μεταξύ τους. Είναι εύλογη η ευελιξία που αποκτάται στη διαδικασία λήψης απόφασης στο δυναμικό, αβέβαιο και σύνθετο περιβάλλον έργων της Τεχνικής Υποστήριξης Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών.

Ο ασαφής γνωστικός χάρτης που απεικονίζει τους παράγοντες κινδύνου στα έργα της Τεχνικής Υποστήριξης, μπορεί να χρησιμεύσει για οπτικοποίηση και τεκμηρίωση της

εμπειρίας που συγκεντρώνεται κατά την εκτέλεση των υπόψη έργων. Αποτελεί επομένως μία μέθοδο μετατροπής της εμπειρίας σε συλλογική γνώση και τελικά της άρρητης γνώσης των στελεχών της Τεχνικής Υποστήριξης των Μοιρών Μαχητικών Αεροσκαφών σε ρητή ενδοεπιχειρησιακή γνώση του οργανισμού.

Το προτεινόμενο μοντέλο FCM, έχει το πλεονέκτημα ότι είναι ευπροσάρμοστο και διευκολύνει την ενσωμάτωση τυχόν πρόσθετων παραγόντων κινδύνου ή την τροποποίηση σχέσεων υφισταμένων παραγόντων, εφόσον προκύπτουν νέες καταστάσεις και συνθήκες.

Η απεικόνιση της ισχύος κάθε σχέσης αλληλεπίδρασης μεταξύ παραγόντων κινδύνου επιτρέπει στον κάθε επιβλέποντα ή αποφασίζοντα να εντοπίσει με τρόπο εύκολο και μεθοδικό τους παράγοντες που συνιστούν σημεία τρωτότητας για το κάθε έργο της Τεχνικής Υποστήριξης που σχεδιάζεται, ώστε να προετοιμάσει κατάλληλες στρατηγικές αντιμετώπισης απειλών ή αξιοποίησης των ευκαιριών που παρουσιάζονται.

Επιπρόσθετα, η απεικόνιση σε γνωστικό χάρτη των παραγόντων κινδύνου στα έργα της Τεχνικής Υποστήριξης, μπορεί να αξιοποιηθεί για διαμόρφωση σαφέστερης εικόνας για τις ιδιαιτερότητες του περιβάλλοντος του εκάστοτε έργου, που με τη σειρά του συμβάλλει στη βελτίωση της αντίληψης της επικρατούσας κατάστασης απ' όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη που εμπλέκονται στα έργα της Τεχνικής Υποστήριξης.

8.2 ΠΡΩΤΟΤΥΠΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Η παρούσα ερευνητική εργασία διεκδικεί πρωτοτυπία, καθώς στη βιβλιογραφία δεν εντοπίστηκε ανάλογη μελέτη που να προσεγγίζει την Τεχνική Υποστήριξη Μοιρών Μαχητικών Αεροσκαφών από την οπτική της διαχείρισης έργων με έμφαση στον τομέα της διαχείρισης κινδύνων.

Γενικά η διεθνής βιβλιογραφία είναι λιγιστή όσον αφορά τη μελέτη της εφαρμογής των αρχών διαχείρισης έργου και κινδύνων σε στρατιωτικούς οργανισμούς, η δε Ελληνική βιβλιογραφία είναι ακόμη πιο περιορισμένη. Τούτο αποδίδεται κατά την άποψη του ερευνητή στον ιδιαίτερο χαρακτήρα των στρατιωτικών οργανισμών και στο ειδικό περιβάλλον λειτουργίας τους, που είναι φειδωλό στη δημοσιοποίηση σχετικών μελετών.

Ωστόσο οι υπόψη οργανισμοί παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον και η μελέτη τους μπορεί να προσφέρει σημαντικά οφέλη και διδάγματα, καθώς υπάρχει συσσωρευμένη εμπειρία και τεχνογνωσία από όπου οποία μπορεί να προκύψουν χρήσιμα συμπεράσματα εφαρμόσιμα σε ποικίλες δραστηριότητες του δημοσίου ή ιδιωτικού τομέα (Jordan, 2007).

Για τους παραπάνω λόγους η παρούσα ερευνητική προσέγγιση της Τεχνικής Υποστήριξης Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών ως προσωρινή οργάνωση που εκτελεί επαναλαμβανόμενα έργα και εξετάσή της ως σύνθετο κοινωνικο-τεχνικό σύστημα που δομείται στις αρχές οργανισμών υψηλής αξιοπιστίας, αποτελεί καινοτόμα θεώρηση ενός σημαντικού τομέα της οργάνωσης της ΠΑ.

Επιπλέον στο πλαίσιο της μελέτης της διαχείρισης κινδύνων έργων της Τεχνικής Υποστήριξης, αξιοποιείται μία σύγχρονη και πολλά υποσχόμενη μέθοδος μοντελοποίησης σύνθετων και δυναμικών συστημάτων, η ασαφής γνωστική χαρτογράφησης (FCM). Παρά τις δυνατότητες της μεθόδου τόσο στη στατική όσο και τη δυναμική μελέτη της συμπεριφοράς συστημάτων, η εφαρμογή της μεθόδου στη διαχείριση κινδύνων έργων δεν είναι διαδεδομένη. Ειδικά στον τομέα που μελετάται η εργασία έχει σημαντική συμβολή καθώς παρά την διεξοδική αναζήτηση δεν εντοπίστηκε κάποια παρόμοια ερευνητική προσπάθεια στη διεθνή και Ελληνική βιβλιογραφία.

8.3 ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ, ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

Στο κεφάλαιο 6 αναφέρθηκαν αναλυτικά οι περιορισμοί της έρευνας.

Όσον αφορά τις συνεντεύξεις, η περιορισμένη σχετική εμπειρία του ερευνητή αποτελεί τον κυριότερο περιορισμό. Εξαιτίας της ενδέχεται να εμφανίζονται σημεία υποκειμενικότητας, κατά την ερμηνεία των συμπερασμάτων από τις συνεντεύξεις, χωρίς ωστόσο να γίνεται από πρόθεση. Ο υπόψη περιορισμός μπορεί να αρθεί, στο πλαίσιο μελλοντικής έρευνας, με διεξαγωγή επιπρόσθετων ανάλογων συνεντεύξεων από περισσότερους ερευνητές και σύγκριση των αποτελεσμάτων.

Όσον αφορά την εφαρμογή της μεθόδου FCM, ο καθορισμός των παραγόντων κινδύνου, αν και πρόεκυψε μετά από εκτενή επισκόπηση βιβλιογραφίας, έρευνα πεδίου και τη συμμετοχική παρατήρηση του ερευνητή, δύναται να επιδέχεται συμπλήρωσης με παράγοντες που δεν εντοπίστηκαν από τον ερευνητή. Η μέθοδος FCM επιτρέπει την ενσωμάτωση σχετικών βελτιώσεων χωρίς δυσκολία.

Η ανάπτυξη των σχέσεων του γραφήματος FCM βασίστηκε στη γνώση και εμπειρία του ερευνητή από το χώρο της ΠΑ. Συνεπώς η αντίληψή του ενδέχεται να μην είναι απολύτως ακριβής. Η συμμετοχή περισσότερων ειδικών του χώρου της ΠΑ, υπό τη μορφή panel ειδικών, στον προσδιορισμό των παραγόντων κινδύνου και των μεταξύ τους σχέσεων αιτιότητας με εφαρμογή επιστημονικά έγκυρων μεθόδων (Delphi, Brainstorming) θα μπορούσε να βελτιώσει την ακρίβεια των αποτελεσμάτων της FCM.

Η εφαρμοζόμενη τεχνική FCM δε λαμβάνει υπόψη τις διαφορετικές χρονικές καθυστερήσεις που πρακτικά υπεισέρχονται κατά τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ παραγόντων κινδύνου, με αποτέλεσμα οι συνέπειές τους να μην εκδηλώνονται ταυτόχρονα. Τούτο αποτελεί σημαντικό περιορισμό, ειδικά στην περίπτωση που επιχειρείται δυναμική ανάλυση. Ο υπόψη περιορισμός δύναται να αρθεί μέσω της μεθόδου Extended FCM (Hagiwara, 1992; Lazzarini and Mkrтчhyan, 2011). Η εφαρμογή της τελευταίας θα μπορούσε να αποτελέσει αντικείμενο περαιτέρω έρευνας.

Πέραν των ανωτέρω και στο πλαίσιο μελλοντικής έρευνας προτείνεται επίσης:

- Συνέχιση της παρούσας εργασίας με συμπλήρωση της πραγματοποιηθείσας στατικής ανάλυσης του μοντέλου FCM με αντίστοιχη δυναμική ανάλυση. Κατά την άποψη το ερευνητή τούτο θα καταστήσει εφικτή την πραγματοποίηση αναλύσεων ευαισθησίας του συστήματος της Τεχνικής Υποστήριξης σε μεταβολές συνθηκών και παραγόντων που επηρεάζουν το έργο της. Η μέθοδος FCM επιτρέπει την πραγματοποίηση δυναμικής ανάλυσης μέσω προσομοιώσεων διαφορετικών σεναρίων.
- Στο πλαίσιο του ίδιου ερευνητικού ερωτήματος της εργασίας εφαρμογή της τεχνικής της ενισχυμένης FCM (Augmented FCM) με χρησιμοποίηση μικρού αριθμού στελεχών της ΠΑ για κατασκευή επιμέρους γραφημάτων FCM, και σύγκριση των αποτελεσμάτων με τα αντίστοιχα της παρούσας εργασίας. Τούτο θα συνέβαλε στην αύξηση της αξιοπιστίας του τελικού γραφήματος FCM και την ευρύτερη αποδοχή του από τους ειδικούς του χώρου ή την ίδια την ΠΑ.
- Επέκταση της έρευνας με εξέταση της εφαρμογής μεθόδου System Dynamics (Sterman, 2000) για ίδιο ερευνητικό ερώτημα με της παρούσας εργασίας. Η μέθοδος πλεονεκτεί στο ότι δύναται να χειριστεί καλύτερα τον παράγοντα της χρονικής υστέρησης που υπεισέρχεται στις σχέσεις αλληλεπίδρασης μεταξύ παραγόντων κινδύνου. Ειδικά στον τομέα της ασφάλειας σύνθετων συστημάτων, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το έργο των Dulac et al. (2007).

Η εργασία έχει ως άμεσο πεδίο εφαρμογής την Τεχνική Υποστήριξη Μοιρών Μαχητικών Αεροσκαφών της ΠΑ. Ωστόσο παρόμοιες εφαρμογές με χρήση της μεθόδου FCM μπορούν να αναπτυχθούν και για άλλες Μοίρες των Πτερυγών Μάχης και της ΠΑ γενικότερα. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχουν οι περιπτώσεις της Μοίρας Συντήρησης Βάσης, της Μοίρας Συντήρησης Εγκαταστάσεων και Μοίρας Μεταφορών των Πτερυγών Μάχης της ΠΑ.

Ακολουθώντας παρόμοια μεθοδολογία, η έρευνα δύναται να επεκταθεί σε οργανισμούς που αναλαμβάνουν έργα παρόμοια με της Τεχνικής Υποστήριξης και λειτουργούν σε ανάλογο δυναμικό περιβάλλον υψηλής έντασης και περιπλοκότητας.

Τέτοιοι οργανισμοί εντοπίζονται στον ευρύτερο χώρο Άμυνας, Ασφάλειας και Προστασίας του πολίτη (Ενοπλες Δυνάμεις, Λιμενικό Σώμα, Πυροσβεστικό Σώμα, ομάδες Έρευνας και Διάσωσης), σε τομείς της Υγείας (ΕΚΑΒ, τμήματα εκτάκτων περιστατικών νοσοκομείων, χειρουργικές ομάδες), Μεταφορών, Ναυτιλίας, Ενέργειας (παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, πλατφόρμες άντλησης υδρογονανθράκων, διυλιστήρια, πετροχημική βιομηχανία) ή ακόμη στο χώρο της βιομηχανίας του θεάματος (καλλιτεχνικές εκδηλώσεις, θεατρικές παραστάσεις) και του ομαδικού αθλητισμού (ιστιοπλοϊκοί αγώνες).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

- Γενικό Επιτελείο Αεροπορίας (2007), *ΚΠΑ Δ-71 «Κανονισμός Οργάνωσης και Λειτουργίας Πτερόγων και Σμηναρχιών Μάχης Αρχηγείου Τακτικής Αεροπορίας»*, Αθήνα, Υπηρεσία Αεροπορικών Εκδόσεων.
- Γενικό Επιτελείο Αεροπορίας (2011), *ΚΠΑ Γ-4 «Κανονισμός Τεχνικής Υποστήριξης Α/Φ – Ε/Π Πτερόγων – Σμηναρχιών ΠΑ»*, Αθήνα, Υπηρεσία Αεροπορικών Εκδόσεων.
- Δούμπος, Μ. και Ζοπουνίδης, Κ. (2001), *Πολυκριτήριες Τεχνικές Ταξινόμησης: Θεωρία και Εφαρμογές*, Αθήνα, Κλειδάριθμος.
- Κανελλόπουλος, Χ. (1990), *Management-Αποτελεσματική Διοίκηση σε επιχειρήσεις οργανισμού και υπηρεσίες*, Αθήνα, Αυτοέκδοση.
- Κυρηττόπουλος, Κ. (2006), *Εγχειρίδιο Διαχείρισης Κινδύνων Έργων, η οπτική του μάνατζμεντ*, Αθήνα, Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Κυρηττόπουλος, Κ. (2007), Ορολογία διαχείρισης κινδύνων έργων στο *ΕΛΕΤΟ – 6^ο Συνέδριο «Ελληνική Γλώσσα και Ορολογία»*, Αθήνα 1-3 Νοεμβρίου 2007.
- Παπαδάκης, Β.Μ. (2007), *Στρατηγική των Επιχειρήσεων: Ελληνική κα Διεθνής Εμπειρία*, Τόμος Α': Θεωρία, 5^η έκδοση, Αθηνά, Εκδόσεις Ε. Μπένου.
- Πολύζος, Σ. (2004), *Διοίκηση και Διαχείριση των Έργων – Μέθοδοι και τεχνικές, Τόμος Ι*, Αθήνα, Εκδόσεις Κριτική ΑΕ.
- Σκουλάς, Ν. (1984), *Η Ανθρώπινη Διοίκηση, Εφαρμοσμένη Ψυχολογία και Μέθοδοι Συλλογικής Εργασίας στη Διοίκηση*, Αθήνα, ΟΑΕΔ.
- Συρακούλης, Κ. (2011), *Χρονικός Προγραμματισμός Έργων Ι & ΙΙ: Σύντομες Σημειώσεις*, Λάρισα, ΤΕΙ Λάρισας Τμήμα Διοίκησης & Διαχείρισης Έργων.
- Τζωρτζάκης, Κ. και Τζωρτζάκη, Αλ. (2002) *Οργάνωση και Διοίκηση (Μανατζμεντ) Νέες ιδέες και τεχνικές στον 21^{ον} αιώνα*, 2^η έκδοση, Αθήνα, Rossili.
- Υψηλάντης, Π. (2011), *Σημειώσεις Μαθήματος Υ206 «Ολοκληρωμένη Διοίκηση Έργων», Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα στη Διαχείριση Έργων και Προγραμμάτων*, Τμήμα Διοίκησης και Διαχείρισης Έργων, ΤΕΙ Λάρισας.
- Υψηλάντης, Π., Μουζακίτης, Ι. και Συρακούλης, Κ. (2006), *Πολυστοχικά Μοντέλα Διαχείρισης Γραμμικών Έργων*, σε *18^ο Συνέδριο Ελληνικής Εταιρείας Επιχειρησιακών Ερευνών*.
- Φιτσιλής, Π. (2003), *Σημειώσεις Μαθήματος «Διαχείριση Κινδύνου»*, ΤΕΙ Λάρισας, Σχολή Διοίκησης και Οικονομίας, Τμήμα Διοίκησης και Διαχείρισης Έργων.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

- Aase, K. and Nybø, G. (2002), Organizational knowledge in high-risk industries: What are the alternatives to model-based learning approaches?, in *3rd European Conference on Organizational Knowledge, Learning and Capabilities*, Athens, 5-6 April.
- Aguilar, J. (2005) Survey about Fuzzy Cognitive Maps Papers (Invited Paper), *International Journal of Computational Cognition*, 3(2), 27-33.
- Ahmed, K.P., Lim, K.K. and Loh, Y.W. (2002), *Learning through Knowledge Management*, Oxford, Butterworth–Heinemann.
- AIRMIC, ALARM and IRM (2002), *A Risk Management Standard*, London UK, IRM-AIRMIC-ALARM.
- Ajmal, M., Helo, P. and Kekäle, T. (2010), Critical Factors for Knowledge Management in Project Business, *Journal of Knowledge Management*, 1(1), 156-168.
- Alavi, S., Dzuraidah, A.W and Norhamidi, M. (2010), Exploring the Relation Between Organizational Learning and Knowledge Management for Improving Performance, in *International Conference on Information Retrieval & Knowledge Management*, Malaysia, 17-18 March, p.297-302.
- Almahmoud, E.S., Doloi, H.K. and Panuwatwanich, K. (2012), Linking project health to project performance indicators: Multiple case studies of construction projects in Saudi Arabia, *International Journal of Project Management*, 30, 296-307.
- Alojairi, A. and Safayeni, F. (2009), The fragmented nature of the project management field, in *Proceedings of the Annual Conference of Administrative Sciences Association of Canada (ASAC)*, Ontario CA.
- Alojairi, A. and Safayeni, F. (2012), The dynamics of inter-node in social networks: A theoretical perspective and empirical evidence, *International Journal of project Management*, 30, 15-26.
- Alquier, A.M., Cagno, E., Caron, F., Leopoulos, V and Ridao, M.A. (2000), Analysis of external and internal risks in project early phase, *PMI research conference 2000*, Paris.
- Andrews, J.D. and Moss, T.R. (2002), *Reliability and Risk Assessment*, 2nd edition, London, Professional Engineering Publishing.
- Anell, B. and Wilson, T.L. (2002), Organizing in two modes: On the merging of the temporary and the permanent, in Sahlin-Andersson, K. and Söderholms, A (eds.), *Beyond project management: New perspectives on the temporary-permanent dilemma*, Malmo Sweden, Liber Abstrakt Copenhagen Business School Press, 170-186.

- Arditi, D., Tokdemir, O.B. and Suh, K. (2001), Effect of learning on line-of-balance scheduling, *International Journal of Project Management*, 19, 265-277.
- Arvidsson, N. (2009), Exploring tensions in projectified matrix organisations, *Scandinavian Journal of Management*, 25, 97-107.
- Asheim, B. (2002), Temporary Organisations and Spatial Embeddedness of Learning and Knowledge Creation, *Geografiska Annaler*, 84B(2), 111-124.
- Association for Project Management (2006), *APM Body of Knowledge*, 5th edition, Buckinghamshire UK, Ibis House.
- ATSB (2008), Evaluation of the Human Factors Analysis and Classification System as a predictive model, Draft Report AR-2008-036, Canberra City, Australian Transport Safety Bureau
- Harris, D. and Li, W.C. (2011), An extension of the Human Factors Analysis and Classification System for use in open systems, *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 12(2), 108-128.
- Aven, T. (2010), On how to define, understand and describe risk, *Reliability Engineering and System Safety*, 95, 623-631.
- Badham, R., Clegg, C. Wall, T. (2006), Socio-technical theory, in Karwowski, W. (ed.), *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors Volume 1*, 2nd edition, Boca Raton FL, CRC Press Taylor & Francis Group, p. 2347-2350.
- Baker, M., Barker, M., Thorne, J. and Dutnell, M. (1997), Leveraging Human Capital, *Journal of Knowledge Management*, 1(1), 63-74.
- Bakker, R.M. (2010), Taking stock of temporary organizational forms: A systematic review and research agenda, *International Journal of Management Reviews*, 12, 1-21.
- Bakker, R.M., Cambré, B. and Provan, K.G. (2009), The resource dilemma of temporary organizations: a dynamic perspective on temporal embeddedness and resource discretion in Kenis, P., Janowicz-Panjaitan, M. and Cambré, B. (eds.) *Temporary Organizations: Prevalence, Logic and Effectiveness*, Cheltenham UK, Edward Elgar Publishing Ltd., p.213.
- Barney, C. (2011), *Cross-project learning in project-based organizations: Designing the lessons learned process from a technological, organizational and social perspective*, MSc Thesis, Delft University of Technology.
- Baxter, G. and Sommerville, I. (2011), Socio-technical systems: From design methods to systems engineering, *Interacting with Computers*, 23, 4-17.

- Bechky, B.A. (2006), Gaffers, Gofers, and Grips: Role-Based Coordination in Temporary Organizations, *Organization Science*, 17(1), 3-21.
- Belingheri, M., von Eckardstein, D. and Tosellini, R. (2000), Programmatic Risk Management in Space Projects, *ESA Bulletin 103*, 86-91.
- Belout, A. and Gauvreau, C. (2004), Factors influencing project success: The impact of human resource management, *International Journal of Project Management*, 22, 1-11.
- Bertolini, M. and Bevilacqua, M. (2010), Fuzzy Cognitive Maps for Human Reliability Analysis in Production Systems, in Kahraman, C. and Yavuz, M. (eds.), *Production Engineering and Management under Fuzziness, Studies in Fuzziness and Soft Computing Volume 252*, Springer – Verlag Berlin Heidelberg, 381-415.
- Bier, V.M., Haimes, Y.Y., Lambert, J.H., Matalas, N.C. and Zimmerman, R. (1999), A survey of approaches for assessing and managing the risk of extremes, *Risk Analysis*, 19(1), 83-94.
- Billsberry, J., Ambrosini, V., Moss-Jones, J. and Marsh, P. (2005), Some Suggestions for Mapping Organizational Member's Sense of Fit, *Journal of Business and Psychology*, 19(4), 555-570.
- Björkegren, C. (1999), *Learning for the next Project – Bearers and barriers in knowledge transfer within an organisation*, Institute for Management of Innovation and Technology, IMIT WP 2000_114.
- Bollinger, A.S. and Smith, R.D. (2001), Managing Organizational Knowledge as a Strategic Asset, *Journal of Knowledge Management*, 5(1), 8-18.
- Borrego, M., Douglas, E.P. and Amelink, C.T. (2009), Quantitative, Qualitative, and Mixed Research Methods in Engineering Education, *Journal of Engineering Education*, 98(1), 53-66.
- Bostrom, R.P. and Heinen, J.S. (1977), MIS problem and failures: a socio-technical perspective, PART I: THE CAUSES, *MIS Quarterly*, 3, 17-32.
- Brady, T. and Davies, A. (2004), Building project capabilities: from exploratory to exploitative learning, *Organization Studies*, 25, 1601–1621.
- Brannick, T. and Coghlan, D. (2007), In defense of being native the case for insider academic research, *Organizational Research Methods*, 10(1), 59-74.
- Bresnen, M., Edelman, L., Newell, S. Scarbrough, H. and Swan, J. (2003), Social practices and the management of knowledge in project environments, *International Journal of Project Management*, 21, 157-166.

- British Council (2011), *Lessons Learned Toolkit*, www.britishcouncil.org/new/freedom-of-information/information-guide/decisions/lessons-learned-toolkit/ (accessed 2-12-2011, 17:05).
- British Standard BS31100:2008 (2008), *Risk Management Code of Practice*, London UK, British Standards Institute.
- British Standard BS6079-2:2000, (2000), *Project Management - Part 2: Vocabulary*, London UK, British Standards Institute.
- Brookes, N.J., Morton, S.C., Dainty, A.R.J. and Burns, N.D. (2006), Social processes, patterns and practices and project knowledge management: A theoretical framework and an investigation, *International Journal of Project Management*, 24, 474-482.
- Bueno, S. and Salmeron, J.L. (2008), Fuzzy modeling enterprise resource planning tool selection, *Computer Standards and Interfaces*, 30(3), 137-147.
- CAA (2002), *CAP 718 Human Factors in Aircraft Maintenance and Inspection*, West Sussex, UK Civil Aviation Authority.
- Carayon, P. (2006), Human factors of complex sociotechnical systems, *Applied Ergonomics*, 37, 525-535.
- Carbone, T.A. and Tippett, D.D. (2004), Project Risk Management Using the Project Risk FMEA, *Engineering Management Journal*, 16(4), 28-35.
- Cleden, D. (2009), *Managing Project Uncertainty – Advances in Project Management*, Surrey UK, Gower Publishing Limited.
- Chapman C. and Ward S. (2003), *Project Risk Management: Processes, Techniques and Insights*, 2nd ed., Chichester UK, John Wiley & Sons Ltd.
- Chapman C. and Ward S. (2009), *Διαχείριση Κινδύνων Έργων: Διεργασίες, Τεχνικές και Εμβραθύνσεις*, Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Επίκεντρο Α.Ε.
- Choulaton, R. (2001) Complex learning: organizational learning from disasters, *Safety Science*, 39, 61-70.
- Cooper, D.F., Grey, S., Raymond, G. and Walker P. (2005), *Project Risk Management Guidelines: Managing Risk in Large Projects and Complex Procurements*, West Sussex UK, John Wiley & Sons Ltd.
- Cox, L.A. (2008), What's Wrong with Risk Matrices?, *Risk Analysis*, 28(2), 497-512.
- Creswell, J.W. (2007), *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches*, 2nd edition, Sage CA, Thousand Oaks.

- Cronbach, L.J. (2004), My current thoughts on Coefficient Alpha and successor procedures, *Educational and Psychological Measurement*, 64(3), 391-418.
- Cummings, M.C., McGarvey, D.C. and Vinch, P.M. (2006), *Homeland Security Risk Assessment, Volume II, Methods, Techniques and Tools*, RP05-024-01b, Arlington VA, Homeland Security Institute.
- Davenport, H.T. and Prusak, L. (1998), Working knowledge, *Harvard Business School Press*, 5.
- Davies, A. and Brady, T. (2000), Organisational capabilities and learning in complex product systems: Towards repeatable solutions, *Research Policy*, 29, 931-953.
- Davies, A. and Hobday, M. (2005), *The Business of Projects: Managing Innovation in Complex Products and Systems*, Cambridge UK, Cambridge University Press.
- DeFillippi, R.J. and Arthur, M.B. (1998), Paradox in project-based enterprise: the case of film making, *California Management Review*, 40(2), 125-138.
- Dekker, S. (2001), The re-invention of human error, *Human Factors and Aerospace Safety*, 1(3), 247-265.
- DeMaio, T., Rothgeb, J. and Hess, J. (1998), *Improving survey quality through pretesting*, US Bureau of the Census in www.amstat.org/sections/srms/Proceedings/Papers/1998_007.pdf (accessed 14-12-2011, 22:58).
- Dhillon, B.S. and Liu, Y. (2006), Human error in maintenance: a review, *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 12(1), 21-36.
- Dias, J.J., Rajan, R.A. and Thompson, J.R. (2008), Which questionnaire is best? The reliability, validity and ease of use of the patient evaluation measure, the disabilities of the arm, shoulder and hand and the Michigan hand outcome measure, *Journal of Hand Surgery (European Volume)*, 33, 9-17.
- Dikmen, I., Birgonul, M.T., Anal, C., Tah, J.H.M. and Aouad, G. (2008), Learning from risks: A tool for post-project risk assessment, *Automation in Construction*, 18, 42-50.
- Drucker, P.F. (1991), The new Productivity Challenge, *Harvard Business Review*, 69(6), 69-79.
- Drury, C.G., (2001), Human Reliability in Civil Aviation Inspection, in RTO/NATO (ed.), *RTO-MP-032 (AC/323(HFM)TP/12), The Human Factor in System Reliability – Is Human Performance predictable?*, Human Factors and Medicine Panel (HFM), 1-2 December, Siena Italy.

- Dulac, N., Owens, B.D., Leveson, N.G. and Carroll, J.S. (2007), A Hybrid Approach to the Creation of Dynamic Risk Management Models, in *Proceedings of the 25th International System Dynamics Conference*, 29 July - 2 August, Boston, MA.
- Edwards, P.J. and Bowen, P.A. (1998), Risk and risk management in construction: a review and future directions for research, *Engineering, Construction and Architectural Management*, 5(4), 339-349.
- Eisenhardt, K.M. and Graebner, M.E. (2007), Theory Building from Cases: Opportunities and Challenges, *Academy of Management Journal*, 50(1), 25-32.
- Ekstedt, E. (2002), Contracts of work in a project-based economy, in Sahlin-Andersson, K. and Söderholm, A. (eds.), *Beyond project management: New perspectives on the temporary-permanent dilemma*, Malmo Sweden, Liber Abstrakt Copenhagen Business School Press, 59-80.
- Engwall, M. (2003), No project is an island: linking projects to history and context, *Research Policy*, 32, 789–808.
- Engwall, M. and Svensson, C. (2004), Cheetah teams in product development: the most extreme form of temporary organization?, *Scandinavian Journal of Management*, 20, 297-317.
- Ersdal, G. and Aven, T. (2008), Risk informed decision-making and its ethical basis, *Reliability Engineering and System Safety*, 93, 197-205.
- Fekri, R., Aliahmadi, A. and Fathian, M. (2009), Predicting a model for agile NPD process with fuzzy cognitive map: the case of Iranian manufacturing enterprises, *International Journal of Advanced Manufacturing Technologies*, 41, 1240-1260.
- Field, A. (2005), *Designing a Questionnaire*, in *Discovering Statistics Using SPSS CD-ROM*, 2nd edition, London UK, Sage Publications Ltd.
- Fiol, C.M. and Huff, A.S. (1992), Maps for Managers: Where are we? Where do we go from here?, *Journal of Management Studies*, 29(3), 267-285.
- Flouris, T. and Lock, D. (2008), *Aviation Project Management*, Aldershot Hampshire UK, Ashgate Publishing Ltd.
- Fogarty, G.J., Saunders, R. and Collyer, R. (2001), The Role of Individual and Organisational Factors in Aviation Maintenance, in *11th International Symposium on Aviation Psychology*, Columbus Ohio, 5-8 March.
- Fong, P.S.W. (2005), Co-creation of knowledge by multidisciplinary project teams, in Love, P., Fong, P.S.W. and Irani, Z. (eds.), *Management of Knowledge in Project*

- Environments*, Oxford UK, Elsevier Butterworth-Heinemann, 41-56.
- French, S., Bedford, T., Pollard, S.J.T. and Soane, E. (2011), Human reliability analysis: A critique and review for managers, *Safety Science*, 49, 753-763.
- Gareis, R. (1991), Management by projects: the management strategy of the “new” project-oriented company, *Project Management*, 9, 71-76.
- Gareis, R. (2010), Changes of organizations by projects, *International Journal of Project Management*, 28, 314-327.
- Gareis, R. and Heumann, M. (2000), Project Management Competences in the Project-oriented Organization, in Turner, J.R. and Simister, S.J. (eds.), *The Gower Handbook of Project Management*, Aldershot, Gower.
- Gerogiannis V.C., Fitsilis P., Kakarontzas, G. and Tzikas, A. (2009), Involving Stakeholders in the Selection of a Project and Portfolio Management Tool στο 21ο Εθνικό Συνέδριο Ελληνικής Εταιρείας Επιχειρησιακών Ερευνών (ΕΕΕΕ), Αθήνα.
- Gerogiannis V.C., Fitsilis P., Voulgaridou, D. Kirytopoulos, K.A. and Sachini, E. (2010), A case study for project and portfolio management information system selection: a group AHP-scoring model approach, *International Journal of Project Organisation and Management*, 2(4), 361-381.
- Gill, J. and Johnson, P. (2002), *Research Methods for Managers*, 3rd edition, London UK, Sage Publications.
- Goodman, R.A. and Goodman, L.P. (1976), Some management issues in temporary systems: a study of professional development and manpower – the theatre case, *Administrative Science Quarterly*, 21(3), 494-501.
- Grabher, G. (2002), Cool Projects, Boring Institutions: Temporary Collaboration in Social Context, *Regional Studies*, 36.3, 205-214.
- Gregoriades, A. and Sutcliffe, A. (2008), A socio-technical approach to business process simulation, *Decision Support Systems*, 45, 1017-1030.
- Griffith, T. And Dougherty, D. (2002), Beyond socio-technical systems: Introduction to the special issue, *Journal of Engineering and Technology Management*, 18, 205-216.
- Grote, G., Weichbrodt, J.C., Günter, H., Zala-Mezö, E. and Künzle, B. (2009), Coordination in high-risk organizations: the need for flexible routines, *Cogn Tech Work*, 11, 17-27.
- Guest, G., Bunce, A. and Johnson, L. (2006), How Many Interviews Are Enough? An Experiment with Data Saturation and Variability, *Field Methods*, 18(1), 59-82.

- Guldenmund, F.W. (2000), The nature of safety culture: a review of theory and research, *Safety Science*, 34, 215-257.
- Hagiwara, M. (1992), Extended Cognitive Maps in *IEEE 1992 International Conference on Fuzzy Systems*, San Diego USA, 795-801.
- Haimes, Y. (2004), *Risk Modeling, Assessment and Management*, 2nd edition, New Jersey US, John Wiley & Sons Inc.
- Hanisch, B., Lindner, F., Mueller, A. and Wald A. (2009), Knowledge management in project environments, *Journal of knowledge management*, 13(4), 148-160.
- Hansen, M.T., Nohria, N. and Tierney, T. (1999), What's your strategy for managing knowledge? *Harvard Business Review*, 77(2), 106–117.
- Harris, E. (2009), *Strategic Project Risk Appraisal and Management (Advances in project Management)*, Surrey UK, Gower Publishing Limited.
- Harrison, F. and Lock, D. (2004), *Advanced Project Management A Structured Approach*, 4th edition, Aldershot UK, Gower Publishing Ltd.
- Hawkins, F.H. (1993), *Human Factors in Flight*, 2nd edition, Aldershot UK, Ashgate Publishing Company.
- Herrmann, T., Hoffmann, M., Kunau, G. and Loser, K.U. (2004), A modelling method for the development of groupware applications as socio-technical systems, *Behaviour & Information Technology*, 23(2), 119-135.
- Herzog, V.L., (2001), 2000 International student paper award winner: Trust building on corporate collaborative project teams, *Project Management Journal*, 32(1), 28-35.
- Hillson, D. (2002), Extending the risk process to manage opportunities, *International Journal of Project Management*, 20, 235-240.
- Hillson, D. (2009a), *Managing Risks in Projects – Fundamentals of Project Management*, Surrey UK, Gower Publishing Limited.
- Hillson, D. (2009b) How groups make risky decisions, in *2009 PMI Global Congress Proceedings*, Amsterdam The Netherlands (www.risk-doctor.com/pdf-files/ADV03.pdf) (accessed 1-5-2011, 16:15).
- Hillson, D., Grimaldi, S. and Rafele, C. (2006), Managing project risks using a cross risk breakdown matrix, *Risk management*, 8, 61-76.
- Hillson, D. and Murray-Webster, R. (2007), *Understanding and managing risk attitude*, 2nd edition, Aldershot UK, Gower Publishing Limited.

- HM Treasury (2004), *The Orange Book: Management of Risk – Principles and Concepts*, London UK, HM Treasury.
- Hobbs, A. (2004), Latent Failures in the Hangar: Uncovering Organizational Deficiencies in Maintenance Operations, in *International Society of Air Safety Investigators (ISASI) Annual Seminar*, 1 September 2004.
- Hobbs, A. (2008), *An Overview of Human Factors in Aviation Maintenance*, Aviation Research and Analysis Report AR-2008-055, ATSB Transport Safety Report, Canberra, Australian Government ATSB.
- Hobbs, A. and Williamson, A. (2003), Associations between errors and contributing factors in aircraft maintenance, *Human Factors*, 45(2), 186-201.
- Hobday, M. (2000), The project-based organisation: an ideal form for managing complex products and systems?, *Research Policy*, 29, 871–893.
- Hofstede, G. (1983), Cultural dimensions for project management, *Project Management*, 1(1), 41-48.
- Hofstede, G. (1985), The Interaction between National and Organizational Value Systems, *Journal of Management Studies*, 22(4), 347-357.
- Hofstede, G. (1997), *Cultures and organizations: Software of the mind*, New York USA, McGraw-Hill.
- Hollnagel, E. (2001), Anticipating Failures: What Should Predictions Be About? in RTO/NATO (ed.), *RTO-MP-032 (AC/323(HFM)TP/12), The Human Factor in System Reliability – Is Human Performance predictable?*, Human Factors and Medicine Panel (HFM), 1-2 December, Siena Italy.
- Hossain, S. and Brooks, L. (2008), Fuzzy cognitive map modelling educational software adoption, *Computers & Education*, 51, 1569-1588.
- Huemann, M., Keegan, A. and Turner, J.R. (2007), Human Resource Management in the Project-Oriented Company: A Review, *International Journal of Project Management*, 25, 315-323.
- ICAO (2009), *Safety Management Manual (SMM) Doc 9859 AN/474*, 2nd edition, Montreal Quebec Canada, International Civil Aviation Organization.
- International Organization for Standardization (2003), *ISO 10006:2003(E) Quality management systems – Guidelines for quality management in projects*, Geneva Switzerland, ISO.

- International Organization for Standardization (2009) ISO/FDIS 31000:2009, *Risk Management – Principles and Guidelines*, Geneva Switzerland, ISO.
- IT Toolkit (2011), Project speak: Lessons Learned, www.ittoolkit.com/cgi-bin/itmember/itmember.cgi?file=assess_lessons.html (accessed 2-12-2011, 17:15).
- Jaafari, A. (2001), Management of risks, uncertainties and opportunities on projects: time for a fundamental shift, *International Journal of Project Management*, 19, 89-101.
- Jaafari, A. (2007), Project and program diagnostics: A systemic approach, *International Journal of Project Management*, 25, 781-790.
- Jackson, P. and Klobas, J. (2008), Building knowledge in projects: A practical application of social constructivism to information systems development, *International Journal of Project Management*, 26, 329-337.
- Janowicz-Panjaitan, M., Bakker, R.M. and Kenis, P. (2009), Research on temporary organizations: the state of the art and distinct approaches toward "temporariness" in Kenis, P., Janowicz-Panjaitan, M. and Cambré, B. (eds.) *Temporary Organizations: Prevalence, Logic and Effectiveness*, Cheltenham UK, Edward Elgar Publishing Ltd.
- Janowicz-Panjaitan, M., Kenis, P. and Vermeulen, P.A.M. (2009), The atemporality of temporary organizations: implications for goal attainment and legitimacy in Kenis, P., Janowicz-Panjaitan, M. and Cambré, B. (eds.) *Temporary Organizations: Prevalence, Logic and Effectiveness*, Cheltenham UK, Edward Elgar Publishing Ltd.
- Jordan, R.A. (2007), Reflecting on the military's best practices, *Human Resource Management*, 46(1), 143-146.
- Jöreskog, K.G. (1977), Structural equation models in the social sciences: Specification, estimation and testing, in Krishnaiah, P. (ed.), *Applications of Statistics*, Amsterdam, North-Holland Publishing.
- Kaplan, S. and Garrick, B.J. (1981), On the Quantitative Definition of Risk, *Risk analysis*, 1(1), 11-27.
- Kasvi, J.J.J, Vartiainen, M. and Hailikari, M. (2003), Managing knowledge and knowledge competences in projects and project organizations, *International Journal of Project Management*, 21, 571-582.
- Kenis, P., Cambré, B., Lucas, G.J.M. and Oerlemans, L.A.G. (2009), Applying organization theory to temporary organizations in Kenis, P., Janowicz-Panjaitan, M. and Cambré, B. (eds.) *Temporary Organizations: Prevalence, Logic and Effectiveness*, Cheltenham UK, Edward Elgar Publishing Ltd., p.88.

- Kenis, P., Janowicz-Panjaitan, M. and Cambré, B. (2009), Conclusion: to an integrated view of temporary organizations: future research agenda and managerial implications in Kenis, P., Janowicz-Panjaitan, M. and Cambré, B. (eds.) *Temporary Organizations: Prevalence, Logic and Effectiveness*, Cheltenham UK, Edward Elgar Publishing Ltd., p.262.
- Kendra, K. and Taplin, L.J. (2004), Project Success: A Cultural Framework, *Project Management Journal*, 35(1), 30-45.
- Kendrick, T. (2003), *Identifying and managing project risk: essential tools for failure-proofing your project*, New York, AMACOM American Management Association.
- Kerzner, H. (1994) The growth of modern project management, *Project Management Journal*, 25(2), 6-8.
- Kerzner, H. (2009), *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling*, 10th edition, New Jersey USA, John Wiley & Sons Inc.
- Kodama, M. (2007), *Project-Based Organization in the Knowledge-Based Society*, London UK, Imperial College Press.
- Koppenjan, J.F.M. (2001), Project Development in Complex Environments: Assessing Safety in Design and Decision-Making, *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 9(3), 121-130.
- Koskinen, K.U. and Pihlanto P. (2008), *Knowledge Management on Project-Based Companies: An Organic Perspective*, Hampshire UK, Palgrave Macmillan.
- Kosko, B. (1986), Fuzzy cognitive maps, *International Journal on Man-Machine Studies*, 24, 65-75.
- Krulak, D.C. (2004), Human Factors in Maintenance: Impact on Aircraft Mishap Frequency and Severity, *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 75(5), 429-432.
- Kumamoto, H. and Henley, E.J. (1996), *Probabilistic Risk Assessment and Management for Engineers and Scientists*, 2nd edition, New York, IEEE Inc.
- Langlois, R.N. (2002), Modularity in technology and organization, *Journal of Economic Behavior & Organization*, 49, 19-37.
- Latorella, K.A. and Prabhu, P.V. (2000), A review of human error in aviation maintenance and inspection, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 26, 133-161.
- Lazzerini, B. and Mkrtychyan, L. (2011), Analyzing Risk Impact Factors Using Extended Fuzzy Cognitive Maps, *IEEE Systems Journal*, 5(2), 288-297.

- Leung , H.M., Chuah, K.B. and Tummala V.M.R. (1998), A Knowledge-based System for Identifying Potential Project Risks, *Omega, International Journal of Management Science*, 26(5), 623-638.
- Leveson, N.G. (1995), *Safeware: System Safety and Computers*, Reading MA, Addison-Wesley.
- Leveson, N. (2004), A New Accident Model for Engineering Safer Systems, *Safety Science*, 42(4), 237-270.
- Leveson, N.G. (2008), Applying Systems Thinking to Analyze and Learn from Events, in *NeTWorK 2008: Event Analysis and Learning from Events*, Berlin, August 2008.
- Leveson, N., Cutcher-Gershenfeld, J., Barrett, B., Brown, A., Carroll, J., Dulac, N., Fraile, L. and Marais, K. (2004), Effectively Addressing NASA's Organizational and Safety Culture: Insights from Systems Safety and Engineering Systems, in *Engineering Systems Division Symposium*, MIT, Cambridge MA, 29-31 March.
- Leveson, N., Dulac, N., Marais, K. and Carroll, J. (2009), Moving Beyond Normal Accidents and High Reliability Organizations: A Systems Approach to Safety in Complex Systems, *Organization Studies*, 30, 227-249.
- Liebowitz, J. and Megbolugbe, I. (2003), A set of frameworks to aid the project manager in conceptualizing and implementing knowledge management initiatives, *International Journal of Project Management*, 21, 189–198.
- Lindkvist, L. (2004), Governing Project-based Firms: Promoting Market-like Processes within Hierarchies, *Journal of Management and Governance*, 8, 3-25.
- Liou, J.J.H, Tzeng, G.H., Chang, H.C. (2007), Airline safety measurement using hybrid model, *Journal of Air Transport Management*, 13, 243-249.
- Liu, Y.Q., Shen, Y.P., Chen, Y.W. and Gao, F. (2004), The integrated process of project risk management based on influence diagrams, in *Engineering Management Conference 2004 Proceedings*, IEEE International, 2, 746-750.
- Loch, C.H., DeMeyer, A. and Pich, M.T. (2006), *Managing The Unknown: A New Approach to Managing High Uncertainty and Risk in Projects*, New Jersey USA, John Wiley & Sons.
- Lockheed Martin (2010), *F-16 Safety Assessment Report and Closed Loop Reporting System Summary for All Blocks*, 16PR17491 Rev B, Fort Worth TX, Lockheed Martin.
- Lockheed Martin (2011), *16PR18881 F-16 Closed Loop Reporting System Summary GREECE*, Appendix I, Lockheed Martin, I-4.

- Lofquist, E.A. (2010), The art of measuring nothing: The paradox of measuring safety in changing civil aviation industry using traditional safety metrics, *Safety Science*, 48, 1520-1529.
- Love, P., Edwards, D.J., Irani, Z. and Walker, D. (2005a), Project Pathogens: The Anatomy of Omission errors in Construction and Resource Engineering Project, *IEEE Transactions on Engineering Management*, 56(3), 425-435.
- Love, P., Fong, P. and Irani, Z. (2005b), *Management of Knowledge in Project Environments*, Oxford UK, Elsevier Butterworth-Heinemann.
- Løwendahl, B.R. (1995), Organizing the Lillehammer Olympic winter games, *Scandinavian Journal of Management*, 11(4), 347-362.
- Lundin, R. and Söderholm, A. (1995), A theory of the temporary organization, *Scandinavian Journal of Management*, 11(4), 437-455.
- Maaninen-Olsson, E. and Müllern, T. (2009), A contextual understanding of projects – The importance of space and time, *Scandinavian Journal of Management*, 25, 327-339.
- Main, B.W. (2004), Risk Assessment: A review of the fundamental principles, *Professional Safety*, 49(12), 37-47.
- Marais, K., Saleh, J.H. and Leveson, N.G. (2006), Archetypes for organizational safety, *Safety Science*, 44, 565-582.
- Maurer, I. (2010), How to build trust in inter-organizational projects: The impact of project staffing and project rewards on the formation of trust, knowledge acquisition and product innovation, *International Journal of Project Management*, 28, 629-637.
- Maurino D.E., Reason J.T., Johnston N. & Lee R.B. (1995), *Beyond Aviation Human Factors, Safety in High Technology Systems*, Aldershot, USA, Ashgate.
- Maylor, H. (2005), *Διαχείριση Έργων*, Αθήνα, Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Melkonian, T. and Picq, T. (2011), Building Project Capabilities in PBOs: Lessons from the French Special Forces, *International Journal of Project Management*, 29, 455-467.
- Modig, N. (2007) A continuum of organizations formed to carry out projects: Temporary and stationary organization forms, *International Journal of Project Management*, 25, 807-814.
- Montibeller, G., Belton, V., Ackermann, F. and Ensslin, L. (2008), Reasoning Maps for Decision Aid: An Integrated Approach for Problem-structuring and Multi-criteria Evaluation, *Journal of the Operational Research Society*, 59, 575-589.

- Mumford, E. (2000), A Socio-Technical Approach to Systems Design, *Requirements Engineering*, 5, 125-133.
- NASA (2002), *Fault Tree Handbook with Aerospace Applications*, Version 1.1, Washington DC, NASA, p.34.
- NATO (2011), *The NATO Lessons Learned Handbook*, 2nd edition, NATO Joint Analysis and Lessons Learned Centre.
- Neuman, W.L. (2005), *Social Research Methods*, 6th edition, London UK, Pearson Education Ltd.
- Nieto-Morote, A. and Ruz-Vila, F. (2011), A fuzzy approach to construction project risk assessment, *International Journal of Project Management*, 29, 220-231.
- Nonaka, I. (2007), The knowledge-creating company, *Harvard Business Review*, 162-171 (reprint from *Managing for the Long Term, Best of HBR*, Nov-Dec 1991).
- Nonaka, I. and Takeuchi, H. (1995), *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*, Oxford, Oxford University Press.
- Obeng, E. (1997), *New Rules for the New World: Cautionary Tales for the New World Manager*, Oxford UK, Capstone Publishing.
- Office of Government Commerce (OGC), (2009), *Managing Successful Projects with PRINCE2™*, 4th edition, London UK, The Stationary Office.
- Okoli, C. and Pawlowski, S. (2004), The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications, *Information and Management*, 42 (1), 15–29.
- Özdemir, S. (2010), ‘To err is human, but to persist is diabolical’: Loss of organizational memory and e-learning projects, *Computers & Education*, 55, 101-108.
- Özesmi, U. and Özesmi, S.L. (2004), Ecological models based on people’s knowledge: a multi-step fuzzy cognitive mapping approach, *Ecological Modelling*, 176, 43-64.
- Packendorff, J. (1995), Inquiring into the temporary organization: New directions for project management research, *Scandinavian Journal of Management*, 11(4), 319-333.
- Papageorgiou, E.I. (2011), Review study on Fuzzy Cognitive Maps and their applications during the last decade, in *2011 IEEE International Conference on Fuzzy Systems*, June 27-30, Taipei, Taiwan.
- Patankar, M.S. and Taylor, J.C. (2004), *Risk Management and Error Reduction in Aviation Maintenance*, Farnham Surrey UK, Ashgate Publishing Ltd.
- Patton, M.Q. (2002) *Qualitative Research and Evaluation Methods*, 3rd edition, Thousand Oaks CA, Sage Publications Inc., p.230-246.

- Pender, S. (2001), Managing incomplete knowledge: Why risk management is not sufficient, *International Journal of Project Management*, 19, 79-87.
- Perrow, C. (1994), The Limits of Safety: The Enhancement of a Theory of Accidents, *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 2(4), 212-220.
- Petterson, K.A. and Aase, K. (2008), Explaining safe work practices in aviation line maintenance, *Safety Science*, 46, 510-519.
- Petterson, K.A., McDonald, N. and Engen O.A. (2010), Rethinking the role of social theory in socio-technical analysis: A critical realist approach to aircraft maintenance, *Cogn Tech Work*, 12, 181-191.
- Phimister, J.R., Oktem, U., Kleindorfer, P.R. and Kunreuther, H. (2003), Near-Miss Incident Management in the Chemical Process Industry, *Risk Analysis*, 23(3), 445-459.
- Pollack, J. (2007), The changing paradigms of project management, *International Journal of Project Management*, 25, 266-274.
- Pollack, K. (1992), How do we investigate the Human Factor in Aircraft Accidents? in AGARD/NATO (ed.), *AGARD-CP-532, Aircraft Accidents: Trends in Aerospace Medical Investigation Techniques*, p.2-1.
- Prencipe, A. and Tell, F. (2001), Inter-project learning: processes and outcomes of knowledge codification in project-based firms, *Research Policy*, 30, 1373-1394.
- Pries, K.H. and Quigley, J.M. (2009), *Project Management of Complex and Embedded Systems: Ensuring Product Integrity and Program Quality*, New York, CRC Press Taylor & Francis Group.
- Project Management Institute (2008), *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK®)*, 4th edition, Newtown Square PA USA, Project Management Institute.
- Project Management Institute (2009), *The Practice Standard for Project Risk Management*, Newtown Square PA USA, Project Management Institute www.scribd.com/doc/55178765/Practice-Standard-Project-Risk-Management (accessed 21-10-2011, 16:38).
- Psaraftis, H.N., Lyridis, D., Ventikos, N. (2007), *Maritime Safety*, presentation at NTUA on the occasion of NTUA's 170th anniversary.
- Qureshi, Z.H. (2007), A Review of Accident Modelling Approaches for Complex Socio-Technical Systems in *Proceedings of 12th Australian Conference on Safety-Related Programmable Systems*, Adelaide, Australia, pp.47-59.

- Raab, J., Soeters, J., van Fenema, P.C. and Waard E.J. (2009), Structure in temporary organizations, in Kenis, P., Janowicz-Panjaitan, M. and Cambré, B. (eds.), *Temporary Organizations: Prevalence, Logic and Effectiveness*, Cheltenham UK, Edward Elgar Publishing Ltd.
- Randolph, W.A. and Posner, B.Z. (1988), What Every Manager Needs to Know about Project Management, *Project Management*, 3, 65-73.
- Raz, T. and Hillson, D. (2005), A Comparative Review of Risk Management Standards, *Risk Management: An International Journal*, 7(4), 53-66.
- Reason, J.T. (1992), The Identification of Latent Organisational Failures in Complex Systems, in Wise, J.A., Hopkin, V.D. and Stager, P. (eds.), *Verification and validation of complex systems: Human factors issues*, Berlin, Springer Verlag.
- Reason, J.T. (1997), *Managing the risks of organizational accidents*, Aldershot, UK, Ashgate.
- Reason, J. (2000), Human error: models and management, *BJM*, 320, 768-770.
- Reason, J.T. (2008), *The human contribution: unsafe acts, accidents and heroic recoveries*, Surrey UK, Ashgate.
- Reason, J., Hollangel, E. and Paries, J. (2006), *Revisiting the "Swiss Cheese" Model of Accidents*, Brussels, Eurocontrol Experimental Centre.
- Reiman, T. (2011), Understanding maintenance work in safety-critical organisations – managing the performance variability, *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 12(4), 339-366.
- Renz, P.S. (2007), *Project Governance Implementing Corporate governance and Business Ethics in Nonprofit Organizations*, New York, Physica-Verlag Heidelberg.
- Resteigne, D. and Soeters, J. (2009), Managing Militarily, *Armed Forces & Society*, 35(2), 307-332.
- Rizzo, A., Di Nucci, P. and Bagnara, S. (2000), SHELFS: managing critical issues through experience feedback, *International Journal of Human Factors Manufacturing*, 10(1), 83-98.
- Rizzo, A. and Save, L. (2001), SHELFS: A Proactive Method for Managing Safety Issues in RTO/NATO (ed.), *RTO-MP-032 (AC/323(HFM)TP/12), The Human Factor in System Reliability – Is Human Performance predictable?*, Human Factors and Medicine Panel (HFM), 1-2 December, Siena Italy.

- Roberts, K.H., Rousseau, D.M. and La Porte, T.R. (1994), The culture of High Reliability: Quantitative and Qualitative Assessment Aboard Nuclear-Powered Aircraft Carriers, *The Journal of High Technology Management Research*, 5(1), 141-161.
- Rochlin, G.I. (2011), How to Hunt a Very Reliable Organization, *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 19(1), 14-20.
- Rodriguez-Repiso, L., Setchi, R. and Salmeron, J.L. (2007a), Modelling IT projects success with Fuzzy Cognitive Maps, *Expert Systems with Applications*, 32, 543-559.
- Rodriguez-Repiso, L., Setchi, R. and Salmeron, J.L. (2007b), Modelling IT projects success: Emerging methodologies reviewed, *Technovation*, 27, 582-594.
- Ron, N., Lipshitz, R. and Popper, M. (2006), How Organizations Learn: Post-Flight Reviews in an F-16 Fighter Squadron, *Organization Studies*, 27(8), 1069-1089.
- Saaty, T.L. (1986), Axiomatic Foundation of the Analytic Hierarchy Process, *Management Science*, 32(7), 841-855.
- Saaty, T.L. (1987), Risk – Its Priority and Probability: The Analytic Hierarchy Process, *Risk Analysis*, 7(2), 159-172.
- Saaty, T.L. and Sagir, M. (2009), Extending the Measurement of Tangibles to Intangibles, *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 8(1), 7-27.
- Sahlin-Andersson, K. and Söderholm, A. (2002), *Beyond project management: New perspectives on the temporary-permanent dilemma*, Malmo Sweden, Liber Abstrakt Copenhagen Business School Press.
- Salmeron, J.L. (2009), Augmented fuzzy cognitive maps for modelling LMS critical success factors, *Knowledge-Based Systems*, 22, 275-278.
- Salmeron, J.L. and Lopez, C. (2012), Forecasting Risk Impact on ERP Maintenance with Augmented Fuzzy Cognitive Maps, *IEEE Transactions on Software Engineering*, 38(2), 439-452.
- Sanchez, H., Benoit, R., Bourgault, M. and Pellerin, R. (2009), Risk management applied to projects, programs, and portfolios, *International Journal of Managing Projects in Business*, 2(1), 14-35.
- Sauer, C. and Reich, B.H. (2007), What do we want from a theory of project management? A response to Rodney Turner, *International Journal of Project Management*, 25, 1-2.
- Saunders, M., Lewis, P. and Thornhill, A. (2009), *Research methods for business students*, 5th edition, Essex UK, Pearson Education Ltd.

- Scarbrough, H., Bresnen, M., Edelman, L., Laurent, S., Newell, S. and Swan, J. (2004a), The Processes of Project-Based Learning – An Exploratory Study, *Management Learning*, 35(4), 491-506.
- Scarbrough, H. Swan, J., Laurent, S., Bresnen, M. Edelman, L. and Newell, S. (2004b), Project-based learning and the role of learning boundaries, *Organization Studies*, 25(9), 1579-1600
- Scheepers, R., Venkitachalam, K. and Gibbs, M.R. (2004) Knowledge strategy in organizations: refining the model of Hansen, Nohria and Tierney, *Journal of Strategic Information Systems*, 13, 201-222.
- Schilling, M.A. and Paparone C. (2005) Modularity: An Application of General Systems Theory to Military Force Development, *Defense Acquisition Review Journal*, 12(3), 278-294.
- Schindler, M. and Eppler, M. (2003), Harvesting project knowledge: a review of project learning methods and success factors, *International Journal of Project Management*, 21(3), 219-228.
- Schneider, M., Schnaider, E., Kandel, A. and Chew, G. (1998), Automatic Construction of FCMs, *Fuzzy Sets and Systems*, 93, 161-172.
- Schönbeck, M., Rausand, M. and Rouvroye, J. (2010), Human and organizational factors in the operational phase of safety instrumented systems: A new approach, *Safety Science*, 48, 310-318.
- Schrauf, R.W. and Navarro, E. (2005), Using Existing Tests and Scales in the Field, *Field Methods*, 17(4), 373-393.
- Schuyler, J. (2001), *Risk and Decision Analysis in Projects*, 2nd edition, Pennsylvania USA, Project Management Institute Inc.
- Shani, A.B., Grant, R., Krishnan, R. and Thompson, E. (1992), Advanced manufacturing systems and organizational choice: A sociotechnical system approach, *California Management Review*, 34(4), 91-111.
- Shenhar, A.J. (2001), Contingent management in temporary, dynamic organizations: The comparative analysis of projects, *Journal of High Technology Management Research*, 12, 239-271.
- Shtub, A., Bard, J.F. and Globerson, S. (2008), *Διαχείριση Έργων: Διεργασίες, Μεθοδολογία και Τεχνικοοικονομική*, 2^η έκδοση, Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις Επίκεντρο Α.Ε.

- Shtub, A., LeBlanc, L.J. and Cai, Z. (1996), Scheduling programs with repetitive projects: A comparison of a simulated annealing, a genetic and a pair-wise swap algorithm, *European Journal of Operational Research*, 88, 124-138
- Sinkula, J.M. (1994), Market information processing and organizational learning, *The Journal of Marketing*, 58(1), 35-45.
- Söderholm, A. (2008), Project management of unexpected events, *International Journal of Project Management*, 26, 80-86.
- Söderlund, J. (2004), Building theories of project management: past research, questions for the future, *International Journal of Project Management*, 22, 183-191.
- Souza dos Santos, F.R. (2008) FMEA and PMBOK applied to Project Risk Management, *Journal of Information Systems and technology Management*, 5(2), 347-364.
- Stach, W., Kurgan, L. and Pedrycz, W. (2010), Expert-Based and Computational Methods for Developing Fuzzy Cognitive Maps in Glykas, M. (ed.), *Fuzzy Cognitive Maps Volume 247*, Springer – Verlag Berlin Heidelberg, 23-41.
- Stave, K.A. (2003), A system dynamics model to facilitate public understanding of water management options in Las Vegas, Nevada, *Journal of Environmental Management*, 67, 303–313.
- Sterman, J.D. (2000), *Business Dynamics: Systems Thinking and Modelling for a Complex World*, USA, McGraw-Hill Companies Inc.
- Stolzer, A.J., Halford C.D. and Goglia J.J. (2008), *Safety management systems in aviation*, Aldershot, Hampshire UK, Ashgate Publishing Ltd.
- Streiner, D.L. (2003) Starting at the Beginning: An Introduction to Coefficient Alpha and Internal Consistency, *Journal of Personality Assessment*, 80(1), 99-103.
- Sullivan, J. and Beach, R. (2009), Improving project outcome through operational reliability: A conceptual model, *International Journal of Project Management*, 27, 765-775.
- Sutcliffe, A.G. and Gregoriades, A. (2007), Automating Scenario Analysis of Human and System Reliability, *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics - Part A: Systems and Humans*, 37(2), 249-261.
- Suzuki, T., von Thaden, T.L. and Geibel, W.D. (2008), Influence of time pressure on aircraft maintenance errors, in *Proceedings of the 8th International Symposium of the Australian Aviation Psychology Association*, Novotel Brighton Beach, Sydney.

- Sydow, J., Lindkvist, L. and DeFillippi, R. (2004), Project-based organizations, embeddedness and repositories of knowledge: editorial. *Organization Studies*, 25, 1475–1489.
- Swan, J.A., Newell, S., Scarbrough, H. and Hislop, D. (1999), Knowledge management and innovation: networks and networking, *Journal of Knowledge Management*, 3, 262–275.
- Taber, R. (1991), Knowledge Processing with Fuzzy Cognitive Maps, *Expert Systems With Applications*, 2, 83-87.
- Tah, J.H.M. and Carr, V. (2000), A proposal for construction project risk assessment using fuzzy logic, *Construction Management and Economics*, 18, 491-500.
- Teece, D.J. (2000), Strategies for Managing Knowledge Assets: the Role of Firm Structure and Industrial Context, *Long Range Planning*, 33, 35-54.
- Thamhain, H.J. (2011), The Role of Team Collaboration in Complex Product Developments, in *Proceedings of PICMET '11 Technology Management in the Energy Smart World (PICMET)*, Portland OR, 1-7.
- Trist, E. (1981), The evolution of socio-technical systems: A conceptual framework and an action research program, in Ven and Joyce (eds.), *Perspectives on Organizational Design and Behaviour*, Wiley Interscience.
- Tron, E. and Margaliot, M. (2004), Mathematical modeling of observed natural behaviour: A fuzzy logic approach, *Fuzzy Sets and Systems*, 146, 437-450.
- Turner, J.R. (1992), *The Handbook of Project Based Management: Improving Processes for Achieving Your Strategic Objectives*, New York USA, McGraw-Hill.
- Turner, J.R. (2006), Towards a theory of project management: The nature of the project, *International Journal of Project Management*, 24, 1-3.
- Turner, J.R. (2009), *The Handbook of Project-Based Management: Leading Strategic Change in Organizations*, 3rd edition, New York, McGraw Hill.
- Turner, J.R. and Müller, R. (2003), On the nature of the project as a temporary organization, *International Journal of Project Management*, 21, 1-8.
- Turner, J.R. and Keegan, A. (2000), The management of operations in the project-based organisation, *Journal of Change Management*, 1(2), 131-148.
- Tversky, A. and Kahneman, D. (1981), The Framing of Decisions and the Psychology of Choice, *Science*, 211(4481), 453-458.

- US DoD (2003), *US DoD Extension to: A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*, 1st edition, Virginia US, Defense Acquisition University Press.
- US DoD, (2006), *Risk Management Guide for DOD Acquisition*, 6th edition, US Department of Defense.
- Van Fenema, P.C. and Räisänen, C. (2005), Invisible social infrastructures to facilitate time-pressed distributed organizing, *Time and Society*, 14, 341–360.
- Verzuh, E. (2005), *The fast forward MBA in project management*, 2nd edition, New Jersey, John Wiley & Sons Inc.
- Vose, D. (2008), *Risk Analysis: A quantitative guide*, 3rd edition, West Sussex UK, John Wiley & Sons Ltd.
- Waard, E.J. and Kramer, E.H. (2008), Tailored task forces: Temporary organizations and modularity, *International Journal of Project Management*, 26, 537-546.
- Walewski, J.A. Gibson, G.E. and Vines, E.E. (2002), Improving International Capital Project Risk Analysis and Management, in *Proceedings of PMI Research Conference*, Seattle WA, 493-501, July 2002.
- Walewski, J.A., Gibson G.E. and Vines, E.F. (2006) Risk identification and assessment for international construction projects, in Cleland, D.I. and Gareis, R. (eds.), *Global Project Management Handbook: Planning, organizing and controlling international projects*, 2nd edition, New York, McGraw-Hill Companies, p.6-1.
- Wallace, L., Keil, M. and Rai, A. (2004), How Software Project Risk Affects Project Performance: An Investigation of the Dimensions of Risk and an Exploratory Model, *Decision Sciences*, 35(2), 289-321.
- Ward, S.C. (1999), Assessing and managing important risks, *International Journal of Project Management*, 17(6), 331-336.
- Ward, M., McDonald, N. Morrison, R., Gaynor, D. and Nugent, T. (2010), A performance improvement case study in aircraft maintenance and its implications for hazard identification, *Ergonomics*, 53(2), 247-267.
- Weeks, M.R. (2007), Organizing for disaster: Lessons from the military, *Business Horizons*, 50, 479-489.
- Weick, K.E., Sutcliffe, K.M. and Obstfeld, D. (2008), Organizing for High Reliability: Processes of Collective Mindfulness, in Boin A. (ed.), *Crisis Management Volume III*, London UK, Sage Publications Ltd, 31-66.

- Westrum, R. and Adamski, A.J. (2010), Organizational Factors Associated with Safety and Mission Success in Aviation Environments, in Wise, J.A., Hopkin, V.D. and Garland, D.J. (eds.), *Handbook of Aviation Human Factors*, 2nd edition, Boca Raton FL USA, CRC Press Taylor & Francis Group.
- Wiegmann, D.A. and Shappell, S.A. (2003), *A Human Error Approach to Aviation Accident Analysis: The Human Factors Analysis and Classification System*, Aldershot UK, Ashgate Publishing Ltd.
- Williams, T.M. (1996), The two-dimensionality of project risk, *International Journal of Project Management*, 14(3), 185-186
- Williams, T. (2005), Assessing and moving on from the dominant project management discourse in the light of project overruns, *IEEE Transactions on Engineering Management*, 52(4), 497-508.
- Williams, T., Ackermann, F., Eden, C. and Howick, S. (2005), Learning from Project Failure, in Love, P., Fong P.S.W. and Irani, Z. (eds.), *Management of Knowledge in Project Environments*, Oxford UK, Elsevier Butterworth-Heinemann.
- Wilson-Donnelly, K.A., Priest, H.A., Salas, Ed. and Burke, C.S. (2005), The Impact of Organizational Practices on Safety Manufacturing: A Review and Reappraisal, *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing*, 15(2), 135-176
- Wong, P.S.P. and Cheung, S.O. (2008), An analysis of the relationship between learning behaviour and performance improvement of contracting organizations, *International Journal of Project Management*, 26, 112-123.
- Xirogiannis, G. and Glykas, M. (2004), Fuzzy Cognitive Maps in Business Analysis and Performance-Driven Change, *IEEE Transactions on Engineering Management*, 51(3), 334-351.
- Yaman, D. and Polat, S. (2009), A fuzzy cognitive map approach for effect-based operations: An illustrative case, *Information Sciences*, 179, 382-403.
- Yang, I.T. and Ioannou, P.G. (2001), Resource-driven scheduling for repetitive projects: A pull-system approach, in *Proceedings of the 9th International Group for Lean Construction Conference*, Singapore, 6-8 August, 365-377.
- Zhang, H. (2007), A redefinition of the project risk process: Using vulnerability to open-up the event consequence link, *International Journal of Project Management*, 25, 694-701.

ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

www.haf.gr, accessed 8-11-11 10:45

www.haf.gr/el/structure/units/ata/history/history.asp, accessed 8-11-2011, 12:30

www.haf.gr/el/structure/units/ata/history/history.asp, accessed 8-11-2011, 12:30

www.haf.gr/el/structure/units/ata/history/history.asp, accessed 8-11-2011, 12:30

www.lumina.com/technology/influence-diagrams/, accessed 2-1-2012, 19:45

www.lumina.com/technology/influence-diagrams/, accessed 2-1-2012, 19:45

www.atsb.gov.au/publications/1997/sir199706_001.aspx, accessed 4-2-2012, 17:00

www.atsb.gov.au/publications/1997/sir199706_002.aspx, accessed 4-2-2012, 17:20

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Α»

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΥΡΙΟΤΕΡΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΕΡΓΩΝ

Η διαχείριση κινδύνων έργων εμφανίζει αυξημένο ενδιαφέρον παγκοσμίως και αποσπά την προσοχή όλο και περισσότερων κρατικών υπηρεσιών, επαγγελματικών ινστιτούτων και οργανισμών. Προσπάθειες έχουν εκδηλωθεί για τη δημιουργία προτύπων που να τυποποιούν τις διαδικασίες και το λεξιλόγιο που χρησιμοποιείται σε κάθε περίπτωση, ώστε να βελτιωθεί η επικοινωνία και η συνεργασία μεταξύ των διαφόρων οργανισμών (Cooper et al., 2005, Κυρηττόπουλος, 2007).

Η διαχείριση κινδύνων έργων ως τομέας της διαχείρισης έργων υπακούει στις ίδιες αρχές. Πολλοί οργανισμοί έχουν εκδώσει οδηγίες για τη διαχείριση έργων, με σημαντικότερους το Project Management Institute (PMI), το APM (Association for Project Management) και το Institute for Project Management Association (IPMA) (Sanchez et al., 2008). Οδηγίες, πρότυπα και εδάφια σχετικά με διαχείριση κινδύνων έργων, στα οποία μπορεί να βασιστεί ένας διαχειριστής έργων είναι τα παρακάτω:

- το πρότυπο AS/NZS 4360, Risk Management, της Αυστραλίας και Νέας Ζηλανδίας (3rd ed., 2004, Council of Standards, Australia – New Zealand).
- το κεφάλαιο 11 του Project Management Body of Knowledge (PMBOK) (PMI, 2008).
- η οδηγία Project Risk Analysis and Management (PRAM) Guide του APM.
- η οδηγία Management of Risk (M_o_R Guideline, Management of Risk: Guidance for Practitioners) του UK Office of Government Commerce (2nd ed. 2007, OGC UK).
- η οδηγία IEC 62198 (2001), Project Risk Management-Application Guidelines
- η οδηγία IEC 31010 (2009), Risk management - Risk assessment guidelines
- η οδηγία ISO Guide 73:2002, Risk Management – Vocabulary
- Το υποκεφάλαιο 7.7 του προτύπου ISO 10006:2003, Quality management systems - Guidelines for quality management in projects
- Το λειτουργικό πλαίσιο του Treasury Board of Canada (2001), Integrated Risk Management Framework
- Το πρότυπο των AIRMIC-ALARM-IRM, 2002, A Risk Management Standard
- Το νέο πρότυπο του International Standard Organization ISO/FDIS 31000:2009,

Risk Management - Principles and Guidelines

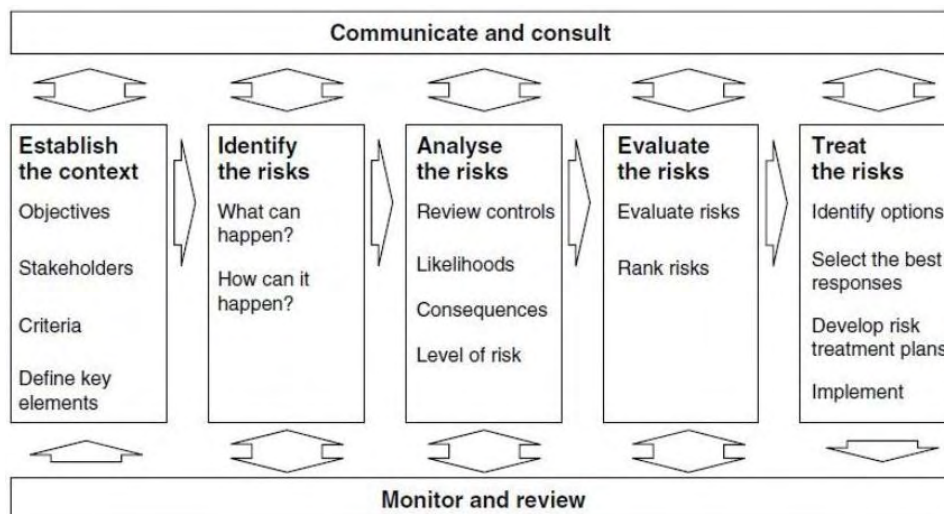
- Το «Management of Risk - a Strategic Overview» του HM Treasury της Αγγλίας, γνωστό ως "Orange Book" (HM Treasury, 2004).

Ακολούθως γίνεται συνοπτική παρουσίαση των προτύπων που απολαμβάνουν ευρύτερης αποδοχής από την επιστημονική κοινότητα και τους επαγγελματίες του χώρου, χωρίς βέβαια να αμφισβητείται η προσφορά και το κύρος των υπόλοιπων οργανισμών.

AS/NZS4360

Το πρότυπο AS/NZS 4360 της Αυστραλίας και Νέας Ζηλανδίας εκδόθηκε το 1995 και αναθεωρήθηκε το 1999 και το 2004. Αποτελεί γενικό πρότυπο διαχείρισης κινδύνων και εφαρμόζεται εύκολα στη διαχείριση έργων (Cooper et al., 2005), προγραμμάτων και χαρτοφυλακίων έργων (Sanchez et al., 2008).

Περιγράφει μία ολική προσέγγιση στη διαχείριση κινδύνων και όχι μόνο την ανάλυση και την εκτίμηση του κινδύνου (Σχήμα A.1). Ασχολείται με τις σχέσεις ανάμεσα στις διεργασίες της διαχείρισης κινδύνων, το στρατηγικό σχεδιασμό και τις καθημερινές ενέργειες (Cooper et al., 2005).



Σχήμα A.1 Η διεργασία διαχείρισης κινδύνων βάσει του AS/NZS 4360 (Cooper et al., 2005)

PMBok

Στο PMBoK του PMI (2008) η διαχείριση κινδύνων έργων πραγματεύεται στο κεφάλαιο 11 (PMI, 2008). Αποτελεί δομημένο πλαίσιο εισροών, διεργασιών και εκροών (Sanchez et al., 2008). Πραγματεύεται την υπευθυνότητα της διοίκησης και τη συνδέει με τις ευρύτερες διεργασίες της διαχείρισης έργων που περιγράφονται στο υπόλοιπο PMBoK (PMI, 2008; Sanchez et al., 2008).

Οι λεπτομέρειες για τη διαχείριση κινδύνων ξεχωριστά δεν είναι τόσο ξεκάθαρες όσο στην προσέγγιση που περιγράφεται στο AS/NZS 4360 (Cooper et al., 2005). Αναφέρεται σε μεθόδους ποιοτικής και ποσοτικής ανάλυσης κινδύνων, χωρίς αναλυτική παρουσίαση.

Οδηγία PRAM

Η οδηγία PRAM αποτελεί αυτοτελή οδηγό που αναπτύχθηκε ειδικά για τη διαχείριση κινδύνων έργων (Cooper et al., 2005; Sanchez et al., 2008). Διακρίνει εσκεμμένα τη διεργασία διαχείρισης κινδύνων από λεπτομερείς τεχνικές ή μεθόδους που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διάφορα στάδιά της.

Ασχολείται με τη διεργασία της διαχείρισης κινδύνων και τις υπευθυνότητες για τη διοίκηση αυτής της διεργασίας. Παρέχει παραδείγματα τεχνικών για όλα τα βήματα της διεργασίας και έχει αναπτυχθεί από πρακτικούς, συμβούλους και ακαδημαϊκούς.

Οδηγία M_o_R

Η οδηγία M_o_R (Management of Risk) απευθύνεται σε οργανισμούς του δημόσιου και ιδιωτικού τομέα (Cooper et al., 2005; Sanchez et al., 2008). Πραγματεύεται τους κινδύνους που επηρεάζουν την επιτυχία του οργανισμού κατά θετικό ή αρνητικό τρόπο. Αναλύει κινδύνους ξεκινώντας από το στρατηγικό επίπεδο και συνεχίζει σε επίπεδο προγράμματος, έργου και επιχειρησιακό επίπεδο. Θεωρεί το έργο ως στοιχείο ενός προγράμματος που είναι διασυνδεδεμένο με άλλα έργα ή προγράμματα και αναδεικνύει τη σημασία της αναγνώρισης των εξαρτήσεων που συνδέουν το έργο με το περιβάλλον του. Περιλαμβάνει επίσης οδηγίες για τη διεργασία της διαχείρισης κινδύνων, τη δομή διοίκησης, το ρόλο, τις αρμοδιότητες και τις λίστες ελέγχου, προκειμένου να υποστηριχθούν τα στάδια της διαδικασίας.

Orange Book

Το 2004 ο οργανισμός HM-Treasury της Αγγλίας εξέδωσε το «The Orange Book: Management of Risk – Principles and Concepts». Η έκδοση αποτελεί μια εισαγωγή στην έννοια της διαχείρισης κινδύνων που αποδείχτηκε πολύ δημοφιλής ως πηγή για να αναπτυχθούν διεργασίες διαχείρισης κινδύνων σε κρατικούς οργανισμούς. Το βιβλίο αποτελεί περισσότερο ένα μοντέλο για εφαρμογή διεργασιών διαχείρισης κινδύνων, χωρίς να δεσμεύει τον οργανισμό από την εφαρμογή και άλλων προτύπων ή οδηγιών. Απευθύνεται κυρίως σε δημόσιους οργανισμούς και παρέχει βασικές αρχές διαχείρισης

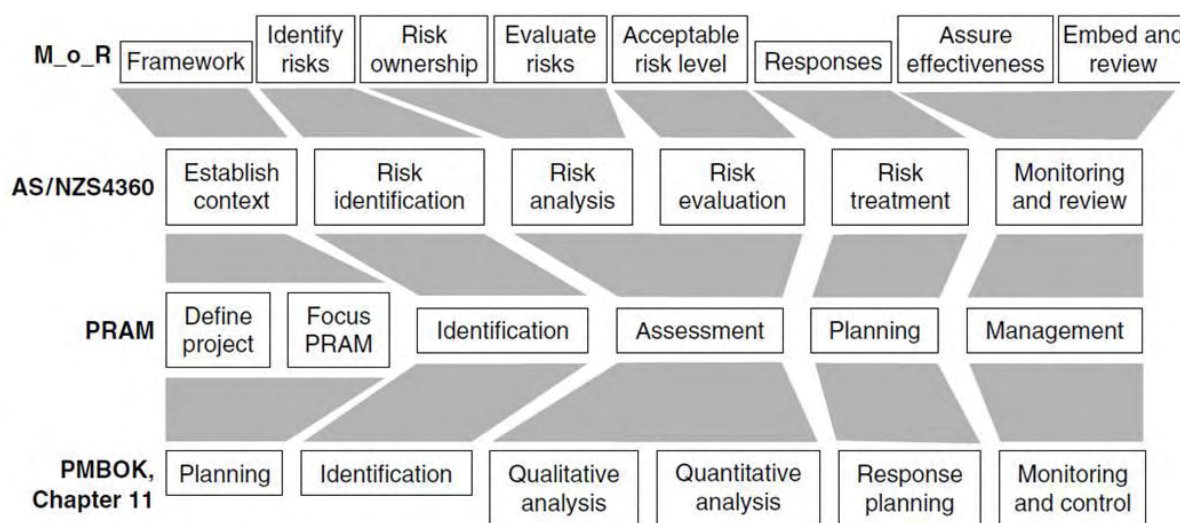
κινδύνων, σε συνδυασμό με μέσα για εκτίμηση της ωριμότητας των διεργασιών που εφαρμόζονται (HM Treasury, 2004).

ISO/FDIS 31000:2009

Το διεθνές πρότυπο ISO 31000:2009 είναι ένα γενικό πρότυπο που παρέχει γενικές οδηγίες για τη διαχείριση κινδύνων. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί από οποιαδήποτε ιδιωτική ή δημόσια εταιρεία, από οργανισμούς, ομάδες ή άτομα. Δεν αναφέρεται σε συγκεκριμένο κλάδο ή τομέα της βιομηχανίας.

Σύγκριση των Διεργασιών

Ανάμεσα στις εναλλακτικές που περιγράφηκαν παραπάνω δεν υπάρχουν αντιφάσεις (Σχήμα A.2) και καθεμιά έχει ξεχωριστή αξία. Ακολουθώς παρατίθενται κάποια χαρακτηριστικά τους που μπορεί να επηρεάσουν τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιούνται (Cooper et al., 2005; Sanchez et al., 2008):



Σχήμα A.2 Σύγκριση διεργασιών διαχείρισης κινδύνων έργων (Cooper et al., 2005)

AS/NZS 4360

- Αξιολογεί τους κινδύνους ξεχωριστά, εκτός από την περίπτωση που υπάρχουν κοινοί παράγοντες που συνδέουν κινδύνους μεταξύ τους και δίνουν ευκαιρίες για στρατηγικές πρωτοβουλίες που αναφέρονται σε αρκετούς κινδύνους ταυτόχρονα.
- Εφαρμόζεται κυρίως με ποιοτικές κλίμακες αξιολόγησης.
- Υποστηρίζεται εύκολα από εργαλεία διαχείρισης δεδομένων.
- Προσαρμόζεται εύκολα στο μέγεθος και την περιπλοκότητα του κάθε έργου.

PMBοK (Κεφάλαιο 11) και Οδηγία PRAM

- Είναι πρωταρχικά δομές διοικητικής διαδικασίας.
- Εντάσσονται στο ευρύτερο πλαίσιο της διαχείρισης έργων.
- Η αξιολόγηση του κινδύνου αναφέρεται τόσο στους επιμέρους κινδύνους όσο και στο συνολικό κίνδυνο για ένα έργο.
- Πραγματεύονται τη χρήση ποιοτικών κλιμάκων, δέντρων αποφάσεων, διαγραμμάτων επιρροής, ανάλυσης ευαισθησίας και προσομοίωσης Monte Carlo.

Οδηγία M_o_R

Η οδηγία είναι κατά βάση γενικής εφαρμογής, όπως το πρότυπο AS/NZS 4360, με τη διαφορά ότι απευθύνεται κατά βάση στο δημόσιο τομέα. Περιγράφονται κάποιες τεχνικές ανάλυσης και γίνονται εκτενείς αναφορές σε άλλες σχετικές εκδόσεις του OGC. Η κάλυψη των μεθόδων ανάλυσης είναι ευρεία και αντιμετωπίζονται χωριστά από τη διεργασία διαχείρισης κινδύνων, όπως στην οδηγία PRAM. Οι μέθοδοι που προτείνονται στο επίπεδο του έργου περιλαμβάνουν κάποιες που αντιμετωπίζουν μεμονωμένους κινδύνους και άλλες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κατανόηση του συγκεντρωμένου ρίσκου σε ένα έργο ως ολότητα. Τέλος το περιεχόμενο της οδηγίας είναι ο οργανισμός μέσα στον οποίο εφαρμόζεται η διαχείριση κινδύνων και η επίτευξη των στόχων του.

ISO 31000

Οι αρχές παραμένουν ίδιες όπως στο πρότυπο AS/NZS 4360, όμως υπάρχουν αρκετές αλλαγές:

- Το ISO 31000 απολαμβάνει της παγκόσμιας αναγνώρισης, χάρη στα υπόλοιπα γνωστά πρότυπα του οργανισμού και αποτελεί κυριολεκτικά διεθνές πρότυπο.
- Κάποιοι σημαντικοί ορισμοί έχουν καταργηθεί και κάποιοι άλλοι έχουν εισαχθεί.
- Οι βασικές αρχές της διαδικασίας διαχείρισης κινδύνων και οι σχέσεις μεταξύ τους εξηγούνται και περιγράφονται καλύτερα στο ISO 31000.
- Εισάγονται 11 νέες αρχές που κάνουν τη διαχείριση κινδύνων πιο αποδοτική.
- Το ISO 31000 καταγράφει και περιγράφει πέντε ιδιότητες για πιο αποδοτικό πλαίσιο διαχείρισης κινδύνων.

Το πρότυπο παρόλο που αναφέρεται γενικά στη διαχείριση κινδύνων, μπορεί να εφαρμοστεί χωρίς απώλεια της γενικότητάς του στη σύγχρονη διαχείριση έργων.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Β»

ΕΠΙΣΤΟΛΗ ΚΑΙ ΟΔΗΓΟΣ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗΣ



Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Λάρισας
 Σχολή Διοίκησης και Οικονομίας
 Τμήμα Διοίκησης και Διαχείρισης Έργων
 Π.Μ.Σ. «Διοίκηση & Διαχείριση Έργων και Προγραμμάτων»



Λάρισα, Δεκέμβριος 2011

Αξιότιμε/η κύριε/κυρία,

Η παρούσα έρευνα πραγματοποιείται στο πλαίσιο εκπόνησης διπλωματικής εργασίας με θέμα *«Διαχείριση κινδύνων σε επαναλαμβανόμενα έργα που αναλαμβάνονται από προσωρινούς οργανισμούς. Η περίπτωση της Τεχνικής Υποστήριξης Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών της Ελληνικής Πολεμικής Αεροπορίας»*. Η εργασία προβλέπεται από το μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών *«Διοίκηση και Διαχείριση Έργων και Προγραμμάτων»*, που υλοποιεί το Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Λάρισας.

Το περιβάλλον λειτουργίας της Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών αποτελεί περιβάλλον υψηλής πολυπλοκότητας, το οποίο εισάγει αβεβαιότητες στη δραστηριότητα που λαμβάνει χώρα στη Μοίρα. Οι εν λόγω αβεβαιότητες χρήζουν κατάλληλης διαχείρισης, για την αποφυγή δημιουργίας συνθηκών υψηλής επικινδυνότητας, με ενδεχομένως ανεπιθύμητες συνέπειες (πχ ατυχήματα).

Καθημερινά κύριο μέλημα όλων των φορέων άσκησης επίβλεψης αποτελεί, μεταξύ άλλων, ο εντοπισμός των υπόψη αβεβαιοτήτων και η κάλλιστη διαχείρισή τους, ώστε να περιοριστούν κατά το ρεαλιστικά δυνατό οι κίνδυνοι που επηρεάζουν την ασφάλεια του προσωπικού και των μέσων, χωρίς ωστόσο να διακυβεύεται η αποστολή του οργανισμού (Μοίρας) ή να παραβλέπεται η επιτυχής ολοκλήρωση του έργου του και η αξιοποίηση ευκαιριών που εμφανίζονται.

Τα ανωτέρω άπτονται του τομέα της διαχείρισης κινδύνων (ρίσκου).

Η εργασία επικεντρώνεται στη διαχείριση κινδύνων στην Τεχνική Υποστήριξη της Πολεμικής Μοίρας, δηλαδή στον τομέα της οργάνωσης που ασχολείται με το τεχνικο-εφοδιαστικό σκέλος του έργου της Μοίρας.

Το έργο της Τεχνικής Υποστήριξης επεκτείνεται σε πεδία πέραν της απλής μηχανοτεχνίας (εργασίες συντήρησης μέσω), που σχετίζονται με διοίκηση ανθρώπινου δυναμικού, διαχείριση πόρων, χρόνου, ποιότητας, κρίσεων και ασφάλειας. Το πλαίσιο εφαρμογής των παραπάνω δεν είναι πάντα καθορισμένο με πληρότητα και σαφήνεια, με αποτέλεσμα να υλοποιούνται συνήθως εμπειρικά και ως εκ τούτου με κάποιο βαθμό υποκειμενικότητας. Η παραπάνω κατάσταση εισάγει στο έργο της Τεχνικής Υποστήριξης προϋποθέσεις καταστάσεων επικινδυνότητας.

Κύριος σκοπός της έρευνας είναι να διαπιστωθεί κατά πόσο είναι εφικτή η διαμόρφωση μεθόδου διαχείρισης κινδύνων στο έργο της Τεχνικής Υποστήριξης που υλοποιείται σε Μοίρες Μαχητικών Αεροσκαφών, ώστε να εντοπίζονται καταστάσεις μη αποδεκτής επικινδυνότητας και μέσω της υποστήριξης αποφάσεων να προλαμβάνονται ατυχήματα.

Στο πλαίσιο αυτό επιχειρείται να προσδιορισθούν τα χαρακτηριστικά της Πολεμικής Μοίρας ως οργανωσιακή μορφή, τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος εντός του οποίου δραστηριοποιείται, καθώς και η φύση των δραστηριοτήτων της Τεχνικής Υποστήριξης. Ο προσδιορισμός των παραπάνω χαρακτηριστικών θα επιτρέψει τον εντοπισμό αδυναμιών και πηγών αβεβαιότητας, που δύνανται να προκαλέσουν απώλειες με αντίκτυπο στην αποστολή της Μοίρας.

Στην Πολεμική Αεροπορία ενυπάρχει συσσωρευμένη τεχνογνωσία και εμπειρία στελεχών που έχουν υπηρετήσει ή υπηρετούν σε Πολεμικές Μοίρες και ασχολούνται άμεσα ή έμμεσα με τη διαχείριση κινδύνων που εμφανίζονται στο περιβάλλον δραστηριοτήτων της Πολεμικής Μοίρας. Εκτιμάται ότι η αξιοποίηση της γνώσης των παραπάνω στελεχών θα επιτρέψει στη διαμόρφωση πληρέστερης εικόνας για τους παράγοντες επιτυχίας ή αποτυχίας του έργου της Τεχνικής Υποστήριξης στην Πολεμική Μοίρα.

Η συμβολή σας στην παρούσα έρευνα μέσω της συνέντευξης, είναι ιδιαίτερης και καθοριστικής σημασίας για την ολοκληρωμένη και εμπειριστατωμένη προσέγγιση του θέματος. Για το λόγο αυτό παρακαλείσθε για τη συμμετοχή και τη συνεργασία σας στην παρούσα ερευνητική προσπάθεια.

Διευκρινίζεται ότι η συνέντευξη είναι ανώνυμη και εμπιστευτική. Τα στοιχεία της δεν πρόκειται σε καμία περίπτωση να χρησιμοποιηθούν ατομικά, αλλά αποκλειστικά και μόνο για εξαγωγή συλλογικών συμπερασμάτων και διαπιστώσεων, στο πλαίσιο εκπόνησης

της σχετικής διπλωματικής εργασίας. Επίσης διευκρινίζεται ότι δεν υπάρχουν σωστές και λάθος απόψεις. Συνεπώς, παρακαλείστε να εκφραστείτε ελεύθερα και με ειλικρίνεια.

Στις επόμενες σελίδες παρουσιάζεται ένας οδηγός συνέντευξης προκειμένου να σας προετοιμάσει για το είδος των θεμάτων που πρόκειται να συζητηθούν. Σε καμία περίπτωση ο εν λόγω οδηγός δεν είναι δεσμευτικός. Αντιθέτως είναι επιθυμητή η ανάδειξη πτυχών που θεωρείτε ότι αφορούν στο αντικείμενο της έρευνας.

Για τυχόν παρατηρήσεις ή διευκρινήσεις, μπορείτε να απευθύνεστε στο τηλέφωνο 6983-521525 ή στη διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου: kafhitasach@rocketmail.com.

Μετά την ολοκλήρωση της έρευνας θα εξαχθούν συμπεράσματα, τα οποία, εφόσον το επιθυμείτε, θα σας γνωστοποιηθούν. Σας ευχαριστώ εκ των προτέρων για τον πολύτιμο χρόνο που διαθέτετε και για τη συμμετοχή σας στην έρευνα.

Με εκτίμηση,
Χρήστος Λ. Καυχίτσας

Επιβλέπων
Επίκουρος Καθηγητής
Δρ. Βασίλειος Γερογιάννης

ΟΔΗΓΟΣ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗΣ

Ημερομηνία – Ώρα :
 Βαθμός :
 Ειδικότητα :
 Φύλο :
 Έτη Υπηρεσίας :
 Θέση που στελεχώνει :

- Πέστε μας λίγα λόγια για την επαγγελματική σας πορεία.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ – ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΟΥ (PROJECT)

- Μιλήστε μας συνοπτικά για την ιστορία της Μοίρας που υπηρετείτε (ή υπηρετήσατε το μεγαλύτερο διάστημα) ή άλλων Μοιρών που γνωρίζετε (συγκρότηση – μετακινήσεις – διάλυση – επανασυγκρότηση κλπ).
- Περιγράψτε μας την οργανωτική δομή του οργανισμού στον οποίο εργάζεστε.
- Περιγράψτε μας τον καθημερινό τρόπο λειτουργίας του τομέα σας.
- Κατά την άποψη σας, για ποιο λόγο συγκροτείται μια Πολεμική Μοίρα Αεροσκαφών και ποιος είναι ο ρόλος της (σε ειρηνική και μη περίοδο) - Ποια είναι η κύρια αποστολή της και ποιο το έργο της –Υπάρχει κάποιο τέλος στην ύπαρξή της και πώς προσδιορίζεται; Για ποιο λόγο θεωρείται ότι απενεργοποιείται (διαλύεται) μια Πολεμική Μοίρα Αεροσκαφών;
- Ποιά κατά τη γνώμη σας είναι η σημασία και η αξία του χρόνου στην Πολεμική Μοίρα και πώς συνδέεται με τις δραστηριότητες που εκτελούνται στη Μοίρα;
- Ποιος κατά τη γνώμη σας είναι ο ρόλος της Τεχνικής Υποστήριξης μιας Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών;
- Περιγράψτε μας τον τρόπο οργάνωσης της Τεχνικής Υποστήριξης μιας Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών και τη λειτουργία της μια τυπική ημέρα.
- Ποιο θεωρείτε ότι είναι το έργο της Τεχνικής Υποστήριξης μιας Πολεμικής Μοίρας;
- Από την εμπειρία σας, θεωρείτε ότι είναι κάτι μοναδικό που κάθε φορά χρειάζεται σχεδιασμό, στενή παρακολούθηση, υπόκειται σε περιορισμούς πόρων, κόστους, χρόνου, ποιότητας ή είναι μια ρουτίνα που ακολουθεί τυποποιημένες λειτουργίες; Παρακαλώ να μας εξηγήσετε την απάντησή σας.
- Πολλές επιμέρους εργασίες της Τεχνικής Υποστήριξης είναι επαναλαμβανόμενες. Στο σύνολό της η καθημερινή δραστηριότητα της Τεχνικής Υποστήριξης είναι

- ακριβώς η ίδια ή διαφοροποιείται συγκρινόμενη με τις προηγούμενες ή επόμενες ημέρες; Αν διαφοροποιείται, σε τι πιστεύετε ότι συνίσταται αυτή η μοναδικότητα;
- Ποια είναι η σχέση μεταξύ Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών και της Πτέρυγας Μάχης στην οποία ανήκει; Υπάρχει εξάρτηση της Μοίρας από την Πτέρυγα; Αν ναι, κατά τη γνώμη σας σε ποιούς κυρίως τομείς;
 - Η «έκφραση Ηγεσία της Πολεμικής Μοίρας» ποιές θέσεις ή ρόλους σας φέρνει στη σκέψη;
 - Πως αντιλαμβάνεστε το ρόλο του Διοικητή Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών;
 - Από την εμπειρία σας ποιά είναι κατά κανόνα η σχέση Διοικητή Πολεμικής Μοίρας με το Διοικητή Πτέρυγας και τις Διευθύνσεις του Επιτελείου της Πτέρυγας;
 - Πως αντιλαμβάνεστε το ρόλο του Αρχιμηχανικού στην Πολεμική Μοίρα;
 - Ποια είναι στην πράξη η σχέση Αρχιμηχανικού με το Διοικητή Πολεμικής Μοίρας Αεροσκαφών, το Διοικητή Πτέρυγας και τις Διευθύνσεις του Επιτελείου;
 - Γίνονται αλλαγές στη σύνθεση προσωπικού των Πολεμικών Μοιρών και αν ναι, περιγράψτε πώς γίνονται, με ποια συχνότητα και πώς επηρεάζουν τη λειτουργία της Μοίρας; Θεωρείτε ότι επηρεάζεται η λειτουργία της Μοίρας από τις αλλαγές;
 - Ποιές θεωρείτε θέσεις κλειδιά σε μια Πολεμική Μοίρα που επηρεάζουν το έργο της Τεχνικής Υποστήριξης;
 - Κατά την άποψή σας και με βάση την εμπειρία σας, τί είναι σημαντικό κατά την επιλογή στελεχών για τοποθέτηση σε μια Μοίρα, τόσο στις παραπάνω θέσεις κλειδιά για τη λειτουργία της όσο και σε λοιπές θέσεις;

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

- Ποιες είναι οι σχέσεις στη Μοίρα Αεροσκαφών μεταξύ του προσωπικού διαφόρων ειδικοτήτων και προελεύσεων (στρατιωτικές σχολές κλπ). Σχολιάστε για θέματα εμπιστοσύνης, κοινωνικών επαφών εκτός δουλειάς (επιδιώκεται ή όχι). Εξειδικεύεστε για την Τεχνική Υποστήριξη.
- Θεωρείτε σημαντική τη σύσφιξη σχέσεων μεταξύ των μελών της Τεχνικής Υποστήριξης της Μοίρας Αεροσκαφών για το έργο της Τεχνικής Υποστήριξης της Μοίρας; Σε ποιο βαθμό υλοποιείται και με ποιο τρόπο;
- Μιλήστε μας για τις πιο συνηθισμένες πρακτικές επικοινωνίας του προσωπικού της Τεχνικής Υποστήριξης σε μια Πολεμική Μοίρα. Πραγματοποιείται κάποιας μορφής

ενημέρωση πριν την έναρξη εργασιών και απενημέρωση με το πέρας; Θεωρείτε ότι έχει αξία και ποια είναι;

- Υπάρχουν δυσκολίες στη μετάδοση της πληροφορίας και της γνώσης και πώς ξεπερνιέται στο περιβάλλον της Τεχνικής Υποστήριξης μιας Μοίρας Αεροσκαφών;
- Περιγράψτε μας τη διεργασία χειρισμού μιας ασυνήθιστης αστοχίας ή ατυχήματος που συμβαίνει στη Μοίρα.

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

- Πώς αντιλαμβάνεστε την έννοια του κινδύνου (ρίσκου);
- Πώς αντιλαμβάνεστε την έννοια του κινδύνου στη Μοίρα Αεροσκαφών; Ποιά σχέση υπάρχει με την ασφάλεια προσωπικού και μέσων;
- Πώς αντιλαμβάνεστε την έννοια του κινδύνου στην Τεχνική Υποστήριξη μιας Μοίρας Αεροσκαφών; Ποια σχέση υπάρχει με την ασφάλεια προσωπικού και μέσων;
- Συχνά στο χώρο εργασίας ακούγεται η έκφραση «η ασφάλεια πτήσεων και εδάφους είναι υπόθεση όλων». Τι σημαίνει κατά τη γνώμη σας;
- Πώς διαχειρίζεται τους κινδύνους (ρίσκο) η Ηγεσία της Πολεμικής Μοίρας;
- Ποιοι παράγοντες θεωρείτε ότι επηρεάζουν τους κινδύνους στο περιβάλλον μιας Μοίρας Αεροσκαφών;
- Από την εμπειρία σας, από πού μπορεί κάποιος να αντλήσει στοιχεία ή πληροφορίες για πιθανούς κινδύνους που μπορεί να επηρεάσουν το έργο του στη Μοίρα Αεροσκαφών και ειδικότερα στην Τεχνική Υποστήριξη; Υπάρχει ευαισθητοποίηση για πληροφόρηση για τους κινδύνους στο περιβάλλον της Μοίρας;
- Υπεισέρχεται ο κίνδυνος στο σχεδιασμό του έργου στην Πολεμική Μοίρα;
- Πώς λαμβάνονται οι αποφάσεις στην Πολεμική Μοίρα;

ΛΟΙΠΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- Υπάρχει ένταση και stress στο χώρο δουλειάς μιας Πολεμικής Μοίρας και από πού πιστεύετε ότι προέρχονται;
- Θεωρείτε ότι το υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο και οργανωτικό σχήμα ανταποκρίνεται επαρκώς στον τρόπο εργασίας και τις απαιτήσεις στις Πολεμικές Μοίρες;
- Υπάρχουν κρίσιμοι πόροι για το έργο της Τεχνικής Υποστήριξης της Μοίρας Αεροσκαφών και ποιος τους διαχειρίζεται;

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Γ»

ΣΥΓΚΡΙΣΗ FCM ΜΕ ΑΛΛΕΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ

Η συγγραφή του Παραρτήματος βασίστηκε σε ακαδημαϊκή αρθρογραφία των Rodriguez-Repiso et al. (2007b), Özesmi and Özesmi (2009) και Salmeron and Lopez (2012), όπου περιέχονται συγκρίσεις της μεθόδου FCM με τις Analytic Hierarchy Process (AHP), Structural Equation Modelling (SEM), System Dynamics, Bayesian Belief Networks (BBN) και Neural Networks.

Ακολούθως επιχειρείται ποιοτική σύγκριση της FCM με τις παραπάνω μεθόδους, προκειμένου να αναδειχθούν οι συνθήκες υπό τις οποίες η FCM ενδείκνυται έναντι των υπολοίπων, για χειρισμό ερευνητικών ερωτημάτων ανάλογων με της παρούσας εργασίας.

Τα προβλήματα της καθημερινής ζωής είναι συνήθως μη δομημένης φύσης, το οποίο καθιστά δύσκολη την εφαρμογή αλγοριθμικών μαθηματικών μοντέλων στη διεργασία λήψης αποφάσεων. Για το σκοπό αυτό έχουν αναπτυχθεί διάφορες μέθοδοι υποστήριξης αποφάσεων που εκτείνονται από απλά δένδρα αποφάσεων, μέχρι χρήση έμπειρων συστημάτων (expert systems).

Η χρήση έμπειρων συστημάτων αυξάνεται συνεχώς στον τομέα της διαχείρισης κινδύνων, όπου η υποστήριξη αποφάσεων είναι πρωταρχικής σπουδαιότητας. Για τη λειτουργία των υπόψη συστημάτων χρειάζεται η δημιουργία κάποιας βάσης γνώσης, η οποία αντλείται κυρίως από την εμπειρία ειδικών.

Συγκρινόμενη με τις περισσότερες από τις μεθόδους υποστήριξης αποφάσεων σε σύνθετα συστήματα, η FCM είναι σχετικά ταχύτερη και διευκολύνει στην απόκτηση στοιχείων από τις πηγές γνώσης (ειδικούς), χωρίς να απαιτεί από τους ειδικούς να σκέπτονται με όρους μαθηματικών εξισώσεων. Το πλεονέκτημά της είναι ότι επιτρέπει την πρόσκτηση γνώσης από απεριόριστες διαφορετικές πηγές, με διαφορετικές βαθμίδες εμπειρίας και γνώσης. Οι υπόψη πηγές γνώσης κατόπιν δύνανται εύκολα να συνδυαστούν σε ένα ενιαίο χάρτη FCM. Η μέθοδος δε θέτει περιορισμό στον αριθμό των ειδικών ή των παραγόντων (οντοτήτων) κατά τη χαρτογράφηση.

Analytic Hierarchy Process (AHP)

Η AHP χρησιμοποιεί ιεραρχική δόμηση για παρουσίαση ενός σύνθετου προβλήματος λήψης απόφασης, αποσυνθέτοντάς το σε περισσότερα μικρότερα υπο-προβλήματα. Χρησιμοποιείται ευρύτατα για καθορισμό της σημαντικότητας (βαροδότηση)

παραγόντων και την προτεραιοποίησή τους. Η μέθοδος είναι καταλληλότερη, όταν ο αποφασίζων δεν έχει ξεκάθαρη προτίμηση επί διαφορετικών χαρακτηριστικών.

Επειδή η μέθοδος έχει παρουσιαστεί στο κύριο μέρος της εργασίας, δεν θα γίνει περαιτέρω αναφορά στον τρόπο εφαρμογής της και τα πλεονεκτήματά της. Ωστόσο θα αναφερθούν τα κυριότερα μειονεκτήματα και περιορισμοί της, για λόγους σύγκρισης με την FCM. Αυτά εστιάζονται κυρίως (Rodriguez-Repiso et al., 2007b):

- Στη δυσχέρεια χειρισμού μεγάλου αριθμού παραγόντων, ιδιαίτερα όσον αφορά τον έλεγχο συνέπειάς τους.
- Τυχόν ασυνέπειες στις απαντήσεις που συλλέγονται, είναι δυνατό να οδηγήσουν σε εσφαλμένους υπολογισμούς των βαρών των μετεχόντων παραγόντων.

Συγκριτικά με την FCM, η AHP καθορίζει ιεραρχίες και ταξινομεί τους παράγοντες σε κατηγορίες, όπου ιεραρχούνται αρχικά μεταξύ τους εντός της ίδιας κατηγορίας, προκειμένου να εξαχθεί κατόπιν η συνολική ιεράρχηση. Η FCM δε θέτει ανάλογους περιορισμούς, καθώς κάθε παράγοντας επιδρά ως ανεξάρτητο στοιχείο και όχι ως μέλος κάποιας κατηγορίας.

Στην AHP οι παράγοντες ιεραρχούνται βάσει της σημαντικότητας που αποδίδεται σε κάθε παράγοντα, συγκριτικά με καθένα από τους υπόλοιπους. Συνεπώς τα αποτελέσματα είναι σχετικά και περιορίζονται στο εύρος των εξεταζόμενων παραγόντων. Στην FCM η σημαντικότητα των παραγόντων αποδίδεται με γνώμονα τη συμμετοχή του στο εξεταζόμενο αντικείμενο και όχι συγκριτικά με τους υπόλοιπους. Συνεπώς τα αποτελέσματα για το εξεταζόμενο αντικείμενο είναι γενικευμένα και ανεξάρτητα. Οι σχέσεις μεταξύ παραγόντων καθορίζονται αργότερα στην εφαρμογή της τεχνικής FCM.

Τα αποτελέσματα της FCM απεικονίζονται σε γραφήματα, όπου είναι εμφανείς οι σχέσεις αιτιότητας και οι εντάσεις των σχέσεων μεταξύ παραγόντων. Τούτο παρέχει δυνατότητες αναγνώρισης πιθανών εναλλακτικών επιλογών και ανάλυσης του αντικτύπου τους στο αντικείμενο ενδιαφέροντος. Συγκριτικά, τα αποτελέσματα της AHP παρέχονται υπό μορφή πίνακα, με πληροφορίες ιεράρχησης μεταξύ των παραγόντων, χωρίς άλλη πληροφόρηση ανάλογη με εκείνη της FCM.

Ένα σημαντικό πλεονέκτημα της AHP είναι ότι παρέχει στον αποφασίζοντα τη δυνατότητα να αναγνωρίζει τους παράγοντες που έχουν την πιο κρίσιμη επίδραση στο αντικείμενο ενδιαφέροντος και να συγκεντρώσει το μεγαλύτερο μέρος της προσπάθειας στη διασφάλιση των εν λόγω παραγόντων. Η πρακτική χρησιμότητα είναι ευνόητη ειδικά για οργανισμούς που λόγω περιορισμένων πόρων αφενός δεν είναι εφικτή η ενασχόληση

με όλους τους παράγοντες αφιερώνοντας το ίδιο μέγεθος προσπάθειας, αφετέρου η ιεράρχηση των προτεραιοτήτων επιβάλλεται.

Structural Equation Modelling (SEM)

Η μέθοδος Structural Equation Modeling (SEM) βασίζεται σε στατιστικό μοντέλο που αναπτύχθηκε από τον Jöreskog (1977). Οι σχέσεις αιτιότητας μεταξύ μεταβλητών στα μοντέλα SEM περιγράφονται και ελέγχονται με διαδικασίες εκτίμησης παραμέτρων, συνήθως τη μέγιστη πιθανότητα. Οι τεχνικές SEM τυπικά χρησιμοποιούνται για επιβεβαίωση ή απόρριψη ενός εκ των προτέρων υποθετικού μοντέλου. Ωστόσο, δύνανται επίσης να χρησιμοποιηθούν ως εργαλείο ερευνητικής μοντελοποίησης. Η μέθοδος SEM εμφανίζει περιορισμούς, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται η μη σύγκλιση λύσεων και η ανικανότητα εκτίμησης παραμέτρων, εάν το μοντέλο και τα δεδομένα είναι ανεπαρκή.

Αντιθέτως η FCM δεν ασχολείται με εκτίμηση παραμέτρων, αλλά παρέχει ποιοτική πληροφόρηση και επομένως διευκολύνει στην πρόβλεψη μοτίβων συμπεριφοράς συστήματος ή αλλαγών στη συμπεριφορά του μοντέλου. Ο δημιουργός του ασαφούς γνωστικού χάρτη αποφασίζει για την ισχύ των σχέσεων επίδρασης, οι οποίες μπορούν να τροποποιηθούν εύκολα και να «τρέξουν» προσομοιώσεις για να διερευνηθεί ο τρόπος μεταβολής του μοντέλου κατά τις διακυμάνσεις της ισχύος των σχέσεων επίδρασης.

Η SEM συχνά αντιμετωπίζει πρόβλημα χειρισμού σύνθετων συστημάτων, γι' αυτό τυχόν βρόγχοι ανατροφοδότησης χρειάζεται να αφαιρεθούν από το μοντέλο. Σε αντίθεση, η FCM επιτρέπει απεριόριστη περιπλοκότητα συστήματος, συμπεριλαμβανομένου απεριόριστου πλήθους παραγόντων (οντοτήτων) και σχέσεων ανατροφοδότησης.

System Dynamics

Η μέθοδος System Dynamics παρέχει ένα πλαίσιο χειρισμού δυναμικής πολυπλοκότητας, όπου αιτία και αποτέλεσμα δεν σχετίζονται κατά προφανή τρόπο. Βασίζεται στη θεωρία δυναμικής μη γραμμικών συστημάτων και ελέγχου ανατροφοδότησης, αλλά επίσης αντλεί αρχές από τις επιστήμες της γνωστικής και κοινωνικής ψυχολογίας, της οργανωσιακής θεωρίας, οικονομικών και άλλων κοινωνικών επιστημών (Sterman, 2000).

Η μέθοδος ενδείκνυται για συστήματα που εκδηλώνουν περίπλοκη, χρονικά εξαρτώμενη συμπεριφορά και δεν είναι εύκολη η κατανόηση και ανάλυσή τους. Η μέθοδος χρησιμοποιείται μεταξύ άλλων για την περιγραφή της απόκρισης ενός

συστήματος σε ερεθίσματα εξωτερικών παραγόντων και για την ανάλυση χρονικά εξαρτημένης συμπεριφοράς σύνθετων συστημάτων.

Η μέθοδος βασίζεται στην αριθμητική επίλυση μη γραμμικών διαφορικών εξισώσεων. Γι' αυτό τα μοντέλα System Dynamics χρειάζονται για την εφαρμογή τους αρκετά εμπειρικά δεδομένα για το εξεταζόμενο σύστημα (Özesmi and Özesmi, 2009). Επιτρέπουν την προσομοίωση σεναρίων, αν και οι προσομοιώσεις σχετίζονται με χρονικές μεταβολές στις μεταβλητές εξόδου, παρά με αβεβαιότητες στα αποτελέσματα (Salmeron and Lopez, 2012).

Σε αντίθεση, τα μοντέλα FCM λαμβάνουν υπόψη την αβεβαιότητα και δύνανται να την απεικονίσουν στα αποτελέσματα (Salmeron and Lopez, 2012). Επίσης είναι καταλληλότερα για περιπτώσεις με περιορισμένα δεδομένα (Özesmi and Özesmi, 2009).

Η FCM βασίζεται κατ' εξοχήν στη συμμετοχή των ενδιαφερομένων μερών (stakeholders) στη διαδικασία της μεθόδου, αν και μοντέλα Systems Dynamics έχουν χρησιμοποιηθεί επίσης με παρόμοιο τρόπο (Stave, 2003).

Bayesian Belief Networks

Τα Bayesian Belief Networks αποτελούν μέσα απεικόνισης γνώσης και αιτιότητας υπό συνθήκες αβεβαιότητας. Μοντελοποιούν τις πιθανοκρατικές σχέσεις μεταξύ ομάδας μεταβλητών. Παριστάνονται από γραφήματα με κατευθυνόμενες ακυκλικές σχέσεις, που περιορίζουν την παρακολούθηση της εξέλιξής τους σε διαδοχικούς χρόνους. Σε αντίθεση τα μοντέλα FCM είναι γραφήματα με κατευθυνόμενες σχέσεις που δύνανται να είναι κυκλικές, επιτρέποντας την παρακολούθηση και ανάλυση της εξέλιξης ενός σεναρίου με διαδοχικές επαναλήψεις (Salmeron and Lopez, 2012).

Τα Bayesian Belief Networks δύνανται να χειριστούν αβεβαιότητες, αλλά με πιθανοκρατικούς όρους. Έτσι χρειάζεται η μετατροπή των συνεχών μεταβλητών σε διακριτές κατανομές, το οποίο δεν απαιτείται στην FCM (Salmeron and Lopez, 2012).

Νευρωνικά Δίκτυα (Neural Networks)

Η μέθοδος των Νευρωνικών Δικτύων είναι παρόμοια με την FCM. Διαφέρουν ωστόσο στη δομή τους. Στα Νευρωνικά Δίκτυα η διάδοση των ερεθισμάτων βασίζεται σε γραμμική δομή συγκροτούμενη σε επίπεδα, ενώ η FCM βασίζεται σε μη γραμμική δόμηση παραγόντων, που αλληλεπιδρούν ελεύθερα μέσω δυναμικών ανατροφοδοτήσεων.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Δ»

**ΕΠΙΣΤΟΛΗ ΚΑΙ ΕΝΤΥΠΟ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ
ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΕΡΓΩΝ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ**



Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Λάρισας
Σχολή Διοίκησης και Οικονομίας
Τμήμα Διοίκησης και Διαχείρισης Έργων



Π.Μ.Σ. «Διοίκηση & Διαχείριση Έργων και Προγραμμάτων»

Λάρισα, Φεβρουάριος 2012

Αξιότιμε/η κύριε/κυρία,

Η παρούσα έρευνα πραγματοποιείται στο πλαίσιο εκπόνησης διπλωματικής εργασίας με θέμα «*Διαχείριση κινδύνων σε επαναλαμβανόμενα έργα που αναλαμβάνονται από προσωρινούς οργανισμούς. Η περίπτωση της Τεχνικής Υποστήριξης Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών της Ελληνικής Πολεμικής Αεροπορίας*». Η εργασία προβλέπεται από το μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών «*Διοίκηση και Διαχείριση Έργων και Προγραμμάτων*», που υλοποιεί το Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Λάρισας.

Το περιβάλλον λειτουργίας της Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών αποτελεί περιβάλλον υψηλής πολυπλοκότητας, το οποίο εισάγει αβεβαιότητες στη δραστηριότητα που λαμβάνει χώρα στη Μοίρα. Οι εν λόγω αβεβαιότητες χρήζουν κατάλληλης διαχείρισης, για την αποφυγή δημιουργίας συνθηκών υψηλής επικινδυνότητας, με ενδεχομένως ανεπιθύμητες συνέπειες (πχ ατυχήματα).

Καθημερινά κύριο μέλημα όλων των φορέων άσκησης επίβλεψης αποτελεί, μεταξύ άλλων, ο εντοπισμός των υπόψη αβεβαιοτήτων και η κάλλιστη διαχείρισή τους, ώστε να περιοριστούν κατά το ρεαλιστικά δυνατό οι κίνδυνοι που επηρεάζουν την ασφάλεια του προσωπικού και των μέσων, χωρίς ωστόσο να διακυβεύεται η αποστολή του οργανισμού (Μοίρας) ή να παραβλέπεται η επιτυχής ολοκλήρωση του έργου του και η αξιοποίηση ευκαιριών που εμφανίζονται.

Τα ανωτέρω άπτονται του τομέα της διαχείρισης κινδύνων (ρίσκου).

Η έρευνα επικεντρώνεται στη διαχείριση κινδύνων στην Τεχνική Υποστήριξη της Πολεμικής Μοίρας, δηλαδή στον τομέα της οργάνωσης που ασχολείται με το τεχνικο-εφοδιαστικό σκέλος του έργου της Μοίρας.

Κύριος σκοπός της είναι να διαπιστωθεί κατά πόσο είναι εφικτή η διαμόρφωση μεθόδου διαχείρισης κινδύνων στο έργο της Τεχνικής Υποστήριξης που υλοποιείται σε Μοίρες Μαχητικών Αεροσκαφών, ώστε να εντοπίζονται καταστάσεις μη αποδεκτής επικινδυνότητας και μέσω της υποστήριξης αποφάσεων να προλαμβάνονται απώλειες και ατυχήματα.

Στο πλαίσιο αυτό επιχειρείται να προσδιορισθούν οι παράγοντες και οι σχέσεις αλληλεπίδρασης, που επηρεάζουν το έργο της Τεχνικής Υποστήριξης στις Μοίρες Μαχητικών Αεροσκαφών και συνιστούν πηγές κινδύνων (αβεβαιότητες) για το έργο της Τεχνικής Υποστήριξης με αντίκτυπο στην αποστολή της Μοίρας.

Στην Πολεμική Αεροπορία ενυπάρχει συσσωρευμένη τεχνογνωσία και εμπειρία στελεχών που έχουν υπηρετήσει ή υπηρετούν σε Πολεμικές Μοίρες και ασχολούνται άμεσα ή έμμεσα με τη διαχείριση κινδύνων που εμφανίζονται στο περιβάλλον δραστηριοτήτων της Πολεμικής Μοίρας. Εκτιμάται ότι η αξιοποίηση της γνώσης των παραπάνω στελεχών θα επιτρέψει στη διαμόρφωση πληρέστερης εικόνας για τους παράγοντες επιτυχίας ή αποτυχίας του έργου της Τεχνικής Υποστήριξης στην Πολεμική Μοίρα.

Η συμβολή σας στην παρούσα έρευνα είναι ιδιαίτερης και καθοριστικής σημασίας για την ολοκληρωμένη και εμπειριστατωμένη προσέγγιση του θέματος. Για το λόγο αυτό παρακαλείσθε για τη συμμετοχή και τη συνεργασία σας στην ερευνητική προσπάθεια, με τη συμπλήρωση των στοιχείων που περιέχονται στο συνημμένο έντυπο της επιστολής.

Διευκρινίζεται ότι η παροχή των στοιχείων είναι ανώνυμη και εμπιστευτική. Τα συλλεχθέντα στοιχεία δεν πρόκειται σε καμία περίπτωση να χρησιμοποιηθούν ατομικά, αλλά αποκλειστικά και μόνο για εξαγωγή συλλογικών συμπερασμάτων και διαπιστώσεων, στο πλαίσιο εκπόνησης της σχετικής διπλωματικής εργασίας. Επίσης διευκρινίζεται ότι δεν υπάρχουν σωστές και λάθος απόψεις. Συνεπώς, παρακαλείσθε να εκφραστείτε ελεύθερα και με ειλικρίνεια.

Για τυχόν παρατηρήσεις ή διευκρινήσεις, μπορείτε να απευθύνεστε στο τηλέφωνο 6983-521525 ή στη διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου: kafhitsasch@rocketmail.com.

Μετά την ολοκλήρωση της έρευνας θα εξαχθούν συμπεράσματα, τα οποία, εφόσον το επιθυμείτε, θα σας γνωστοποιηθούν. Σας ευχαριστώ εκ των προτέρων για τον πολύτιμο χρόνο που διαθέτετε και για τη συμμετοχή σας στην έρευνα.

Με εκτίμηση,
Χρήστος Λ. Καυχίτσας

Επιβλέπων
Επίκουρος Καθηγητής
Δρ. Βασίλειος Γερογιάννης

ΕΝΤΥΠΟ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ

Βαθμός :
 Ειδικότητα :
 Φύλο :
 Έτη Υπηρεσίας :
 Θέση που στελεχώνει :

Οι ακόλουθοι παράγοντες εμφανίζονται ως αβεβαιότητες που επιδρούν στο έργο της Τεχνικής Υποστήριξης στις Μοίρες Μαχητικών Αεροσκαφών. Προκειμένου να εκτιμηθεί η βαρύτητα της επιρροής που έχει ο καθένας, παρακαλείσθε όπως βαθμολογήσετε σε κλίμακα 0-100 την επιρροή που, κατά την άποψη και εμπειρία σας, έχει καθένας από τους παρακάτω παράγοντες στο έργο της Τεχνικής Υποστήριξης στις Μοίρες Μαχητικών Αεροσκαφών. Το 0 της κλίμακας σημαίνει ότι ο εξεταζόμενος παράγοντας δεν έχει καμία επιρροή ως πηγή κινδύνου (αβεβαιότητα) στο έργο της Τεχνικής Υποστήριξης, ενώ το 100 της κλίμακας σημαίνει ότι ο εξεταζόμενος παράγοντας αποτελεί κρισιμότερη πηγή κινδύνου (αβεβαιότητα) για το έργο της Τεχνικής Υποστήριξης.

Για υποβοήθησή σας, μπορείτε να θεωρήσετε κάθε παράγοντα ως αβεβαιότητα και να επιχειρήσετε να αξιολογήσετε τον αντίκτυπο που κατά τη γνώμη σας έχει στο έργο της Τεχνικής Υποστήριξης.

Το ενδιαφέρον εστιάζεται στο τι πραγματικά ισχύει στις Μοίρες Μαχητικών Αεροσκαφών της ΠΑ.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

	Απαιτήσεις και Πολυπλοκότητα Έργου
	Περιορισμοί Χρόνου και Tempo Επιχειρήσεων
	Διαθέσιμοι Πόροι (Ανθρώπινοι, Αεροσκάφη, Υλικοτεχνικοί, Χρηματικοί)
	Ανεπαρκής Σχεδιασμός Έργου Τεχνικής Υποστήριξης
	Επίβλεψη
	Διαχείριση Πόρων σε σχέση με το Έργο
	Θεσμικά Κείμενα, Διαδικασίες, Εγχειρίδια, Τυποποίηση, Διεργασίες

<input type="checkbox"/>	Ποιότητα (επίπεδο που πραγματικά επιτυγχάνεται)
<input type="checkbox"/>	Πληροφόρηση, Μητρώα Συντήρησης, Τεκμηρίωση, Προετοιμασία Ομάδας Τεχνικής Υποστήριξης
<input type="checkbox"/>	Σύνθεση και Εμπειρία Ομάδας
<input type="checkbox"/>	Επικοινωνία και Πνεύμα Ομάδας
<input type="checkbox"/>	Δεξιότητες και Επαγγελματισμός Ατόμου
<input type="checkbox"/>	Εκπαίδευση, Εμπειρία, Γνώση Ατόμου
<input type="checkbox"/>	Παρακίνηση Ατόμου
<input type="checkbox"/>	Κατάσταση Ατόμου (Ψυχοσωματική, Νοητική, Φυσιολογία)
<input type="checkbox"/>	Αντίξοες Συνθήκες Περιβάλλοντος Εργασίας (Φωτισμός, Καιρικές Συνθήκες, Θόρυβος, Κραδασμοί κλπ)
<input type="checkbox"/>	Διδάγματα (Lessons Learned)
<input type="checkbox"/>	Νοοτροπία και Κλίμα Οργανισμού – Δέσμευση Ανώτερης Διοίκησης
<input type="checkbox"/>	Προτεραιότητα στην Ασφάλεια και στην Αποφυγή Πάσης Φύσης Απωλειών
<input type="checkbox"/>	Απόδοση Ομάδας Τεχνικής Υποστήριξης
<input type="checkbox"/>	Κίνδυνοι (Ρίσκο) Έργου Τεχνικής Υποστήριξης
<input type="checkbox"/>	Μειωμένη Απόδοση Έργου Τεχνικής Υποστήριξης και Διεργασίας
<input type="checkbox"/>	Ενασχόληση με την Ασφάλεια (πχ κουλτούρα διερεύνησης απωλειών και αστοχιών που υπάρχει)
<input type="checkbox"/>	Ικανοποίηση Απαίτησης Ανώτερης Διοίκησης

Διατύπωση σχολίων και παρατηρήσεων επί του θέματος:

.....

.....

.....

Σημειώστε εάν ενδιαφέρεστε να ενημερωθείτε για τα αποτελέσματα της έρευνας

ΝΑΙ

ΟΧΙ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΟΝ ΠΟΛΥΤΙΜΟ ΧΡΟΝΟ ΚΑΙ ΤΗ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΣΑΣ!

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Ε»

ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ ΜΕ ΤΕΧΝΙΚΗ CRONBACH'S ALPHA

Πίνακας Δ.1 Δεδομένα Ελέγχου Αξιοπιστίας Ερωτηματολογίου και Αποτελέσματα SPSS

	R01	R02	R03	R04	R05	R06	R07	R08	R09	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24
1	90	100	100	80	70	60	80	100	90	90	70	80	100	60	90	80	80	100	100	80	80	40	70	60
2	80	80	80	45	40	60	10	30	50	20	20	65	40	30	25	20	55	60	65	60	40	40	30	55
3	50	90	100	90	80	100	50	80	40	70	70	80	90	80	100	90	100	100	90	50	70	50	90	40
4	70	90	80	80	80	50	60	50	20	70	100	50	80	90	100	10	90	100	60	90	20	10	20	60
5	90	90	80	90	90	80	50	95	95	85	80	95	95	85	100	95	70	90	95	80	85	85	90	50
6	44	32	63	94	77	17	45	60	85	78	99	65	75	90	88	0	12	28	22	65	15	25	35	10
7	75	90	75	85	74	76	87	82	83	94	94	76	84	71	84	92	85	87	87	90	91	87	80	85
8	20	80	95	65	65	65	70	85	70	85	80	95	100	75	90	65	70	75	80	50	10	50	50	10
9	80	100	100	50	90	70	40	30	100	75	95	85	100	85	100	20	10	90	100	55	5	50	50	15
10	50	80	70	60	70	50	60	70	50	70	30	60	80	50	70	60	60	80	90	50	50	50	50	80

RELIABILITY

```

/VARIABLES=R01 R02 R03 R04 R05 R06 R07 R08 R09 R10 R11 R12 R13 R14 R15 R16 R17 R18 R19 R20 R21 R22 R23 R24
/SCALE('ALL VARIABLES') ALL
/MODEL=ALPHA
/STATISTICS=SCALE
/SUMMARY=TOTAL.

```

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	10	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	10	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,911	24

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
VAR00001	1567,4000	100966,489	,267	,912
VAR00002	1551,1000	98136,989	,524	,907
VAR00003	1548,0000	102248,000	,342	,910
VAR00004	1558,4000	99732,267	,480	,908
VAR00005	1558,7000	100466,900	,518	,908
VAR00006	1569,5000	96433,389	,621	,905
VAR00007	1577,1000	96176,767	,643	,905
VAR00008	1564,1000	93816,322	,713	,903
VAR00009	1564,0000	100365,778	,253	,913
VAR00010	1558,6000	96102,933	,688	,904
VAR00011	1558,5000	99578,056	,284	,913
VAR00012	1557,2000	100304,622	,515	,908
VAR00013	1547,9000	97511,878	,665	,905
VAR00014	1562,7000	101300,233	,307	,911
VAR00015	1547,6000	96820,933	,560	,906
VAR00016	1579,1000	86278,544	,813	,900
VAR00017	1569,1000	95207,433	,489	,908
VAR00018	1553,3000	94858,456	,690	,904
VAR00019	1552,4000	94483,378	,678	,904
VAR00020	1567,3000	102304,900	,277	,911
VAR00021	1585,7000	90727,789	,677	,904
VAR00022	1583,6000	95858,933	,615	,905
VAR00023	1575,8000	92113,956	,836	,900
VAR00024	1585,8000	100280,622	,251	,913

Scale Statistics

Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
1632,3000	105393,789	324,64410	24

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «ΣΤ»

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΥ FCM ΣΧΕΣΕΙΣ ΑΙΤΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Με βάση τις ληφθείσες συνεντεύξεις, την επισκόπηση βιβλιογραφίας και τη συμμετοχική παρατήρηση του ερευνητή, κατασκευάστηκε ένας γνωστικός χάρτης των παραγόντων που εντοπίστηκαν ως κίνδυνοι στο έργο της Τεχνικής Υποστήριξης. Ο υπόψη χάρτης βασίζεται σε ποιοτικά κριτήρια και δεν περιέχει ασαφή δεδομένα, καθώς αυτά προκύπτουν κατόπιν από την εφαρμογή της FCM.

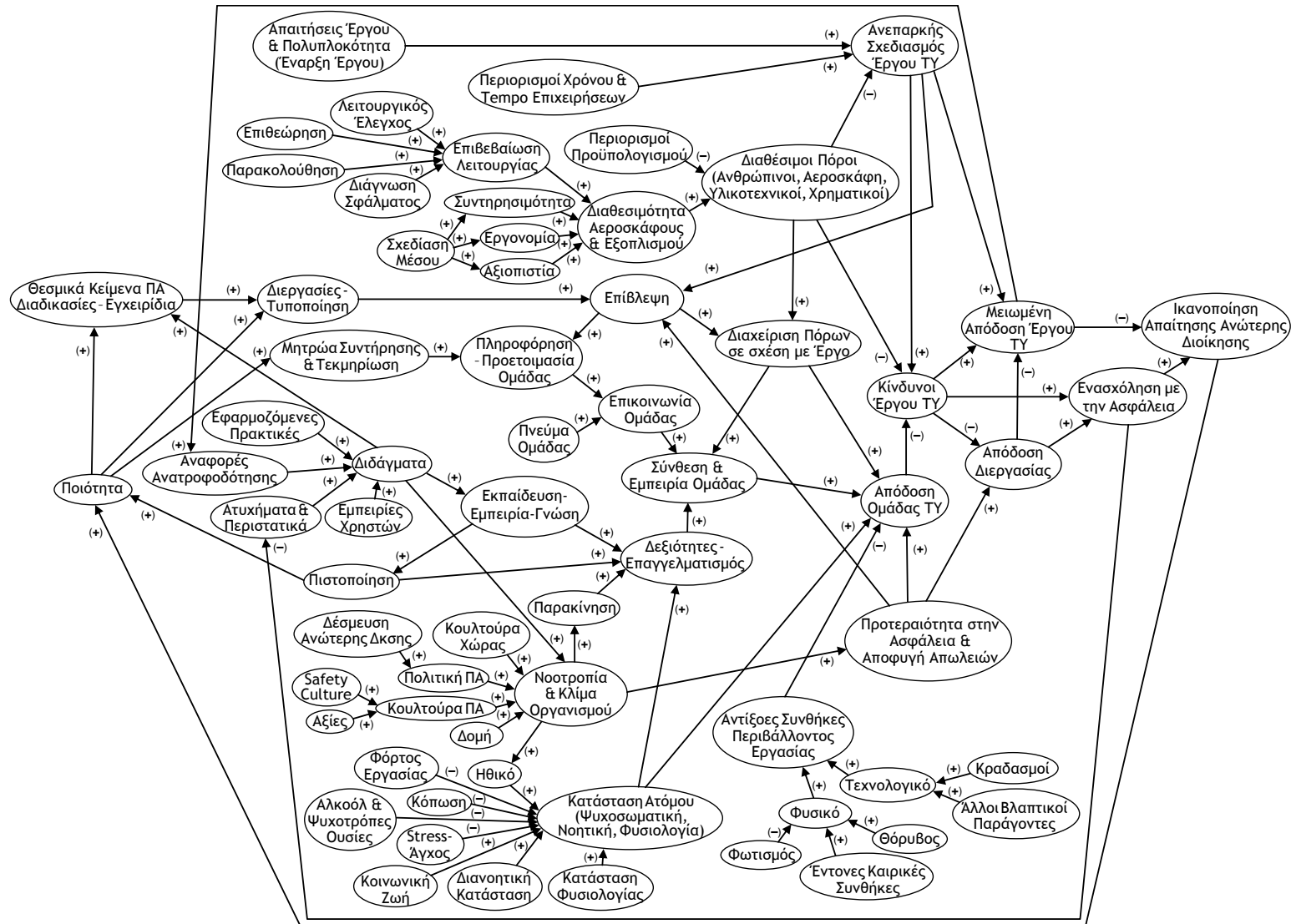
Η υπόψη κατασκευή πραγματοποιήθηκε σε δύο στάδια.

Στο πρώτο στάδιο πραγματοποιήθηκε αποτύπωση όλων των παραγόντων που εντοπίστηκαν ως κίνδυνοι, καθώς και των σχέσεων αιτιότητας μεταξύ τους (θετικών ή αρνητικών). Έτσι προέκυψε ένας αρχικός γνωστικός χάρτης παραγόντων κινδύνου στα έργα της Τεχνικής Υποστήριξης Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών, που φαίνεται στο Σχήμα ΣΤ.1.

Σε δεύτερο στάδιο έγινε ομαδοποίηση των παραπάνω παραγόντων, ώστε αφενός ο γνωστικός χάρτης να γίνει περισσότερο συνοπτικός, αφετέρου να είναι λιγότερο πολύπλοκη η εφαρμογή της μεθόδου FCM και ειδικότερα της τεχνικής αυτόματης κατασκευής FCM μέσω υπολογισμού ομοιότητας μεταβλητών, που ακολουθεί. Το αποτέλεσμα φαίνεται στο Σχήμα ΣΤ.2.

Με αυτό τον τρόπο προσδιορίστηκαν οι σχέσεις αιτιότητας που, κατά την άποψη του ερευνητή, υπάρχουν μεταξύ των στοιχείων του γνωστικού χάρτη. Το Σχήμα ΣΤ.2 αποτελεί τη βάση για τον προσδιορισμό αργότερα του Τελικού Πίνακα Κινδύνων (FMR) κατά την εφαρμογή της τεχνικής FCM. Οι σχέσεις αιτιότητας του Σχήματος ΣΤ.2 αναλύονται στον Πίνακα ΣΤ.1 που ακολουθεί.

Τα πρόσημα των σχέσεων αιτιότητας όπως τέθηκαν, κατά την άποψη του ερευνητή, πρόκειται να επιβεβαιωθούν ή να διαψευστούν κατά την εφαρμογή της τεχνικής FCM ανάλογα με τις απαντήσεις των ειδικών του χώρου (Αρχιμηχανικών) στο ερωτηματολόγιο του Παραρτήματος «Δ» που διανεμήθηκε.



Σχήμα ΣΤ.1 Αρχικός Γνωστικός Χάρτης παραγόντων κινδύνου σε έργα της Τεχνικής Υποστήριξης Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών

Πίνακας ΣΤ.1 Σχέσεις Αιτιότητας Τελικού Γνωστικού Χάρτη

Σχέση	Αίτιο	Αποτέλεσμα	Ανάλυση
R01→R04	Απαιτήσεις και Πολυπλοκότητα Έργου	Ανεπαρκής Σχεδιασμός Έργου	Αυξημένες απαιτήσεις και υψηλή πολυπλοκότητα έργου ενισχύουν τον ανεπαρκή σχεδιασμό του έργου της Τεχνικής Υποστήριξης, όταν χρόνος και πόροι είναι συγκεκριμένοι.
R02→R04	Περιορισμοί Χρόνου και Tempo Επιχειρήσεων	Ανεπαρκής Σχεδιασμός Έργου	Περιορισμοί Χρόνου και ο ρυθμός διεξαγωγής επιχειρήσεων ενισχύουν τον ανεπαρκή σχεδιασμό του έργου της Τεχνικής Υποστήριξης, όταν οι απαιτήσεις, η πολυπλοκότητα και οι πόροι είναι συγκεκριμένοι.
R03→R04	Διαθέσιμοι Πόροι	Ανεπαρκής Σχεδιασμός Έργου	Οι διαθέσιμοι πόροι επηρεάζουν τον επαρκή σχεδιασμό του έργου της Τεχνικής Υποστήριξης όταν απαιτήσεις, και πολυπλοκότητα έργου, χρόνος και ρυθμός διεξαγωγής επιχειρήσεων είναι συγκεκριμένοι. Υπάρχει αρνητική σχέση αιτιότητας, δηλαδή αυξανόμενων των διαθέσιμων πόρων περιορίζονται οι ανεπάρκειες σχεδιασμού.
R03→R06	Διαθέσιμοι Πόροι	Διαχείριση Πόρων σε σχέση με το Έργο	Οι διαθέσιμοι πόροι επηρεάζουν τον τρόπο διαχείρισης αυτών στο έργο και μάλιστα θετικά, δηλαδή αυξανόμενων των διαθέσιμων πόρων επιτυγχάνεται καλύτερη διαχείρισή τους με γνώμονα το έργο.
R03→R21	Διαθέσιμοι Πόροι	Κίνδυνοι Έργου	Οι διαθέσιμοι πόροι επηρεάζουν τους κινδύνους του έργου. Υπάρχει αρνητική σχέση αιτιότητας, διότι αυξανόμενων των διαθέσιμων πόρων, περιορίζονται οι κίνδυνοι του έργου της Τεχνικής Υποστήριξης.
R03→R22	Διαθέσιμοι Πόροι	Μειωμένη Απόδοση Έργου και Διεργασίας	Υπάρχει αρνητική σχέση αιτιότητας, διότι αυξανόμενων των διαθέσιμων πόρων, περιορίζεται η μειωμένη απόδοση έργου και διεργασίας επιτυγχάνεται καλύτερη διαχείρισή τους με γνώμονα το έργο.
R04→R21	Ανεπαρκής Σχεδιασμός Έργου	Κίνδυνοι Έργου	Ο ανεπαρκής σχεδιασμός έργου προκαλεί κινδύνους στο έργο. Θετική σχέση αιτιότητας.
R04→R22	Ανεπαρκής Σχεδιασμός Έργου	Μειωμένη Απόδοση Έργου και Διεργασίας	Ανεπαρκής σχεδιασμός έργου ενισχύει τη μειωμένη απόδοση έργου και διεργασίας
R04→R05	Ανεπαρκής Σχεδιασμός Έργου	Επίβλεψη	Ανεπαρκής σχεδιασμός έργου προκαλεί ανάγκη εντονότερης επίβλεψης για αντιμετώπιση δυσχερειών λόγω ατελούς σχεδίασης.
R05→R06	Επίβλεψη	Διαχείριση Πόρων σε σχέση με το Έργο	Υπάρχει θετική σχέση αιτιότητας, καθώς καλύτερη επίβλεψη συμβάλλει σε καλύτερη διαχείριση των διαθέσιμων πόρων.
R05→R09	Επίβλεψη	Πληροφόρηση, Μητρώα Συντήρησης, Τεκμηρίωση, Προετοιμασία Ομάδας	Υπάρχει θετική σχέση, καθώς βελτιωμένη επίβλεψη μεριμνά έγκαιρα για παροχή πληρέστερης πληροφόρησης και καλύτερης προετοιμασίας της ομάδας Τεχνικής Υποστήριξης για το ανατιθέμενο έργο. Επίσης μεριμνά για την τεκμηρίωση του έργου και την ορθή τήρηση των εντύπων συντήρησης.
R06→R10	Διαχείριση Πόρων σε σχέση με το Έργο	Σύνθεση και Εμπειρία Ομάδας	Υπάρχει σχέση αιτιότητας, καθώς η σύνθεση και η εμπειρία της ομάδας που εκτελεί το έργο επηρεάζεται από τη διαχείριση των ανθρωπίνων πόρων που έχει στη διάθεσή της η Τεχνική Υποστήριξη. Η τελευταία λαμβάνει σοβαρά υπόψη τον παράγοντα της ομάδας και την ικανότητά της να εκτελέσει το έργο.
R06→R20	Διαχείριση Πόρων σε σχέση με το Έργο	Απόδοση Ομάδας	Η διαχείριση πόρων επηρεάζει θετικά την απόδοση της ομάδας, καθώς όσο καλύτερη διαχείριση γίνεται των διαθέσιμων πόρων τόσο βελτιώνεται η συνολική απόδοση της ομάδας Τεχνικής Υποστήριξης.
R07→R05	Θεσμικά Κείμενα, Διαδικασίες, Εγχειρίδια, Τυποποίηση και Διεργασίες	Επίβλεψη	Υπάρχει θετική σχέση αιτιότητας, καθώς η επίβλεψη κινείται εντός πλαισίων που καθορίζονται από θεσμικά κείμενα, διαδικασίες, εγχειρίδια, διεργασίες. Η τυποποίησή της αποτελεί κρίσιμο παράγοντα επιτυχίας της. Η σαφήνεια και πληρότητα του θεσμικού πλαισίου συμβάλλει σε αποτελεσματικότερη επίβλεψη.

Σχέση	Αίτιο	Αποτέλεσμα	Ανάλυση
R07→R09	Θεσμικά Κείμενα, Διαδικασίες, Εγχειρίδια, Τυποποίηση και Διεργασίες	Πληροφόρηση, Μητρώα Συντήρησης, Τεκμηρίωση, Προετοιμασία Ομάδας	Υπάρχει θετική σχέση αιτιότητας, διότι το θεσμικό πλαίσιο επηρεάζει τον τρόπο πληροφόρησης και προετοιμασίας της Τεχνικής Υποστήριξης και παρέχει τις κατευθύνσεις για την τεκμηρίωση του έργου και την τήρηση των μητρώων συντήρησης. Η σαφήνεια και η πληρότητα του θεσμικού πλαισίου ενισχύουν την πληροφόρηση.
R08→R07	Ποιότητα	Θεσμικά Κείμενα, Διαδικασίες, Εγχειρίδια, Τυποποίηση και Διεργασίες	Το επίπεδο ποιότητας που υπάρχει επηρεάζει το θεσμικό πλαίσιο λειτουργίας της Τεχνικής Υποστήριξης. Επιδίωξη υψηλής ποιότητας υπαγορεύει ανάγκες αναθεώρησης και βελτίωσης του θεσμικού πλαισίου. Αντίθετα αποδοχή χαμηλής ποιότητας στερεί δυνατότητες βελτίωσης του θεσμικού πλαισίου λειτουργίας της Τεχνικής Υποστήριξης.
R08→R09	Ποιότητα	Πληροφόρηση, Μητρώα Συντήρησης, Τεκμηρίωση, Προετοιμασία Ομάδας	Το επίπεδο ποιότητας επηρεάζει τον τρόπο τεκμηρίωσης εργασιών και τήρησης μητρώων συντήρησης του υλικού. Με τη σειρά του αυτό επηρεάζει το βαθμό πληροφόρησης και προετοιμασίας της ομάδας Τεχνικής Υποστήριξης για το έργο που αναλαμβάνει. Η σχέση αιτιότητας είναι θετική.
R09→R11	Πληροφόρηση, Μητρώα Συντήρησης, Τεκμηρίωση, Προετοιμασία Ομάδας	Επικοινωνία και Πνεύμα Ομάδας	Η πληροφόρηση και προετοιμασία της ομάδας Τεχνικής Υποστήριξης επηρεάζουν το επίπεδο επικοινωνίας και την ανάπτυξη πνεύματος ομάδας. Το επίπεδο των μητρώων και γενικότερα της τεκμηρίωσης που έχει στη διάθεσή της η Τεχνική υποστήριξη επηρεάζουν την πληροφόρηση και την επικοινωνία της ομάδας.
R10→R20	Σύνθεση και Εμπειρία Ομάδας	Απόδοση Ομάδας	Η σύνθεση της ομάδας επηρεάζει την κοινωνική διάσταση του κοινωνικο-τεχνικού συστήματος της Τεχνικής Υποστήριξης που με τη σειρά του συμβάλλει στην απόδοση της ομάδας. Ομοίως η εμπειρία της ομάδας επιτρέπει, λόγω του επαναλαμβανόμενου χαρακτήρα των έργων που αναλαμβάνει, να υλοποιήσει ταχύτερα και αποτελεσματικότερα το έργο της και επομένως επηρεάζεται η απόδοσή της.
R10→R21	Σύνθεση και Εμπειρία	Κίνδυνοι Έργου	Η σύνθεση και η εμπειρία του προσωπικού επηρεάζουν την ανάπτυξη άτυπων μεθόδων επικοινωνίας, μετάδοσης γνώσης και διεργασιών που σχετίζονται με τον αποτελεσματικό χειρισμό κινδύνων που αφορούν στο έργο.
R11→R10	Επικοινωνία και Πνεύμα Ομάδας	Σύνθεση και Εμπειρία Ομάδας	Το επίπεδο επικοινωνίας και η αίσθηση ομάδας στην Τεχνική Υποστήριξη συναρτάται με τη λειτουργία της ως κοινωνικο-τεχνικό σύστημα. Το πνεύμα ομάδας επηρεάζει τη σύνθεση της ομάδας και σε συνδυασμό με την επικοινωνία στην ομάδα καθορίζει το επίπεδο εμπειρίας της.
R11→R21	Επικοινωνία και Πνεύμα Ομάδας	Κίνδυνοι Έργου	Το επίπεδο επικοινωνίας και η αίσθηση ομάδας στην Τεχνική Υποστήριξη επηρεάζουν αρνητικά τους κινδύνους του έργου που εκτελείται, καθώς διευκολύνεται αφενός η μετάδοση γνώσεων-εμπειριών αφετέρου η συνεργασία με γνώμονα τον αποτελεσματικό χειρισμό κινδύνων του έργου.
R12→R10	Δεξιότητες και Επαγγελματισμός	Σύνθεση και Εμπειρία Ομάδας	Οι δεξιότητες και επαγγελματισμός των στελεχών της Τεχνικής Υποστήριξης επηρεάζουν άμεσα το επίπεδο εμπειρίας της ομάδας. Επιδρούν επίσης στη σύνθεση της ομάδας, καθώς κατά τη συγκρότηση επιμέρους ομάδων Τεχνικής Υποστήριξης για υλοποίηση έργων, λαμβάνονται σοβαρά υπόψη οι δεξιότητες και ο επαγγελματισμός των στελεχών.
R13→R12	Εκπαίδευση, Εμπειρία, Γνώση	Δεξιότητες και Επαγγελματισμός	Το επίπεδο εκπαίδευσης, εμπειρίας και γνώσης των στελεχών καθορίζουν το επίπεδο δεξιοτήτων και επαγγελματισμού τους. Υπάρχει θετική σχέση αιτιότητας, διότι μεταβολή του αιτίου προκαλεί μεταβολή στο αποτέλεσμα προς την ίδια κατεύθυνση.
R14→R12	Παρακίνηση Ατόμου	Δεξιότητες και Επαγγελματισμός	Η παρακίνηση των στελεχών έχει θετική συμβολή στις δεξιότητες και τον επαγγελματισμό των στελεχών, καθώς ενισχύει την ενασχόλησή τους με τη βελτίωση των επαγγελματικών τους προσόντων και ενθαρρύνονται να αναπτύξουν περισσότερο τις δεξιότητές τους

Σχέση	Αίτιο	Αποτέλεσμα	Ανάλυση
R15→R12	Κατάσταση Ατόμου	Δεξιότητες και Επαγγελματισμός	Η ψυχοσωματική κατάσταση του τεχνικού επηρεάζει τον τρόπο εκτέλεσης της εργασίας του, πολύ δε περισσότερο όταν η εργασία του συναρτάται με τήρηση προτύπων ποιότητας και ασφάλειας. Η κακή ψυχοσωματική κατάσταση δύναται να υποβαθμίσει για κάποιο χρόνο το επίπεδο δεξιοτήτων και επαγγελματισμού του τεχνικού με συνέπεια την εσφαλμένη εκτέλεση του έργου του.
R15→R20	Κατάσταση Ατόμου	Απόδοση Ομάδας	Η ψυχοσωματική κατάσταση κάθε τεχνικού είναι δυνατόν να επηρεάσει τη γενικότερη απόδοση της ομάδας Τεχνικής Υποστήριξης στην οποία είναι ενταγμένος.
R16→R20	Αντίξοες Συνθήκες Περιβάλλοντος Εργασίας	Απόδοση Ομάδας	Οι αντίξοες συνθήκες περιβάλλοντος εργασίας κατ' αρχήν μπορεί να μην επιτρέπουν την εκτέλεση του έργου της Τεχνικής Υποστήριξης. Κατά δεύτερο λειτουργούν περιστασιακά περιορίζοντας την προσήλωση της ομάδας στο εκτελούμενο έργο και υποβαθμίζοντας τη μεταξύ τους επικοινωνία, με εύλογες συνέπειες στην απόδοση της ομάδας Τεχνικής Υποστήριξης.
R17→R07	Διδάγματα	Θεσμικά Κείμενα, Διαδικασίες, Εγχειρίδια, Τυποποίηση και Διεργασίες	Τα διδάγματα που αποκομίζονται από προηγούμενα έργα της Τεχνικής Υποστήριξης της ίδιας της Μοίρας ή άλλων Μοιρών, επηρεάζουν τη ρητή γνώση του οργανισμού που εκφράζεται μέσω αναθεώρησης του θεσμικού πλαισίου λειτουργίας και συναφών διεργασιών. Το γεγονός ότι τα έργα είναι επαναλαμβανόμενα ενισχύει το αποτέλεσμα. Η σχέση αιτιότητας είναι θετική, καθώς περισσότερα διδάγματα επιφέρουν περισσότερη βελτίωση σε θεσμικό πλαίσιο και διεργασίες.
R17→R13	Διδάγματα	Εκπαίδευση, Εμπειρία, Γνώση	Τα διδάγματα επηρεάζουν την άρρητη γνώση του τεχνικού, βελτιώνοντας την εκπαίδευσή του, την εμπειρία του και τη γνώση επί του έργου του. Λόγω του επαναλαμβανόμενου χαρακτήρα των έργων που εμπλέκεται το αποτέλεσμα μεγιστοποιείται όσον αφορά την επανάληψη (ή μη) ίδιων σφαλμάτων. Επιπλέον λόγω του κοινωνικο-τεχνικού χαρακτήρα της Τεχνικής Υποστήριξης, μέσω της συναναστροφής του με άλλους τεχνικούς τα διδάγματα μεταφέρονται και σε άλλα στελέχη της Μοίρας.
R17→R18	Διδάγματα	Νοοτροπία και Κλίμα Οργανισμού - Δέσμευση Ανώτερης Διοίκησης	Τα αποκομζόμενα διδάγματα από τα επαναλαμβανόμενα έργα της Τεχνικής Υποστήριξης επηρεάζουν τη νοοτροπία, κουλτούρα και το κλίμα της ΠΑ. Ενισχύουν δε τη δέσμευση της Ανώτερης Διοίκησης στην εφαρμογή πολιτικών που προκύπτουν από τα διδάγματα που αποκομίζονται.
R18→R14	Νοοτροπία και Κλίμα Οργανισμού – Δέσμευση Ανώτερης Διοίκησης	Παρακίνηση Ατόμου	Η νοοτροπία, το κλίμα του οργανισμού και η δέσμευση της Ανώτερης Διοίκησης έχουν θετική σχέση αιτιότητας με την παρακίνηση των στελεχών της Πολεμικής Μοίρας. Όσο βελτιώνεται η νοοτροπία και το κλίμα σε συνδυασμό με τη δέσμευση της Ανώτερης Διοίκησης, τόσο περισσότερο παρακινούνται τα στελέχη στην εκτέλεση του έργου τους.
R18→R19	Νοοτροπία και Κλίμα Οργανισμού – Δέσμευση Ανώτερης Διοίκησης	Προτεραιότητα στην Ασφάλεια και Αποφυγή Απωλειών	Αφορά στο βαθμό λειτουργίας του οργανισμού ως υψηλής αξιοπιστίας ή υψηλής ακεραιότητας. Η σχέση αιτιότητας είναι θετική, καθώς όσο βελτιώνεται η νοοτροπία, το κλίμα του οργανισμού, τόσο περισσότερη έμφαση δίδεται στην ασφάλεια και την αποφυγή απωλειών, διότι αναγνωρίζεται ο αντίκτυπος που έχουν στο έργο. Η δέσμευση της Ανώτερης Διοίκησης αποτελεί κρίσιμο παράγοντα επιτυχίας στην τήρηση και εφαρμογή της υπόψη πολιτικής.
R19→R05	Προτεραιότητα στην Ασφάλεια και Αποφυγή Απωλειών	Επίβλεψη	Η πολιτική προτεραιότητας στην ασφάλεια και αποφυγής απωλειών, δίδει έμφαση στη βέλτιστη άσκηση επίβλεψης κατά την εκτέλεση των έργων της Τεχνικής Υποστήριξης. Συνεπώς υπάρχει θετική σχέση αιτιότητας.
R19→R20	Προτεραιότητα στην Ασφάλεια και Αποφυγή Απωλειών	Απόδοση Ομάδας	Η πολιτική προτεραιότητας στην ασφάλεια και αποφυγής απωλειών, δρα υποστηρικτικά στην απόδοση της ομάδας Τεχνικής Υποστήριξης, καθώς επιζητείται η εκτέλεση του σχεδιασμένου έργου χωρίς απώλειες και ατυχήματα, γεγονός που σημαίνει καλύτερη απόδοση της ομάδας έργου.

Σχέση	Αίτιο	Αποτέλεσμα	Ανάλυση
R19→R21	Προτεραιότητα στην Ασφάλεια και Αποφυγή Απωλειών	Κίνδυνοι Έργου	Η πολιτική προτεραιότητας στην ασφάλεια και αποφυγής απωλειών έχει αρνητική σχέση αιτιότητας με τους κινδύνους του έργου της Τεχνικής Υποστήριξης, διότι εφαρμόζεται προκειμένου να περιοριστούν, μεταξύ άλλων, οι υπόψη κίνδυνοι.
R19→R22	Προτεραιότητα στην Ασφάλεια και Αποφυγή Απωλειών	Μειωμένη Απόδοση Έργου και Διεργασίας	Η πολιτική προτεραιότητας στην ασφάλεια και αποφυγή απωλειών επηρεάζει αρνητικά τη μειωμένη απόδοση έργου και διεργασίας, διότι αποσκοπεί στην ελαχιστοποίηση απρόσμενων καταστάσεων ή συνθηκών που παρεμποδίζουν την ομαλή υλοποίηση του έργου της Τεχνικής Υποστήριξης.
R19→R23	Προτεραιότητα στην Ασφάλεια και Αποφυγή Απωλειών	Ενασχόληση με την Ασφάλεια	Η σχέση αιτιότητας μεταξύ των δύο παραγόντων εκφράζει την αντίληψη της Τεχνικής Υποστήριξης περί λειτουργίας της στα πρότυπα οργανισμού υψηλής αξιοπιστίας. Εφαρμογή πολιτικής προτεραιότητας στην ασφάλεια και αποφυγή απωλειών ενθαρρύνει την ενασχόληση με την ασφάλεια και συνεπώς τη διερεύνηση ακόμη και ήσσονος σπουδαιότητας αποτυχιών της οργάνωσης ή αποτυχιών που αποσοβήθηκαν τελευταία στιγμή, ώστε να αποκομίσει διδάγματα που θα αποτρέψουν τα ίδια σφάλματα σε επόμενα έργα της. Σχετίζεται με την εφαρμογή απενημέρωσης ή απολογισμού με το κλείσιμο κάθε έργου.
R20→R22	Απόδοση Ομάδας	Μειωμένη Απόδοση Έργου και Διεργασίας	Υπάρχει αρνητική σχέση αιτιότητας, καθώς βελτίωση της απόδοσης της ομάδας Τεχνικής Υποστήριξης περιορίζει τη μειωμένη απόδοση έργου και διεργασίας
R20→R23	Απόδοση Ομάδας	Ενασχόληση με την Ασφάλεια	Η σχέση αιτιότητας είναι θετική, καθώς όσο βελτιώνεται η απόδοση της ομάδας Τεχνικής Υποστήριξης, τόσο περισσότερο ενασχολείται με ζητήματα που δημιουργούν δυσχέρειες στο έργο της, ώστε να τα επιλύσει. Λόγω του εναλλακτικού χαρακτήρα των έργων της ομάδας ενεργοποιείται μία διεργασία συνεχούς βελτίωσης (continuous improvement) προς αξιοποίηση καλών πρακτικών και αποφυγή επανάληψης σφαλμάτων του παρελθόντος που προκαλούν απώλειες.
R21→R22	Κίνδυνοι Έργου	Μειωμένη Απόδοση Έργου και Διεργασίας	Υπάρχει θετική σχέση αιτιότητας, διότι αυξανόμενων των κινδύνων του έργου, αυξάνεται η πιθανότητα μειωμένης απόδοσης του έργου και της διεργασίας της Τεχνικής Υποστήριξης.
R21→R23	Κίνδυνοι Έργου	Ενασχόληση με την Ασφάλεια	Η σχέση αιτιότητας είναι αρνητική, καθώς αυξανόμενων των κινδύνων τόσο περισσότερο ενεργοποιούνται μηχανισμοί ενασχόλησης με την ασφάλεια για αναζήτηση των αιτιών απωλειών στο έργο. Η ενεργοποίηση των υπόψη μηχανισμών υπαγορεύεται από την ανάγκη υλοποίησης του σκοπού συγκρότησης της Μοίρας Αεροσκαφών από την Ανώτερη Διοίκηση.
R22→R17	Μειωμένη Απόδοση Έργου και Διεργασίας	Διδάγματα	Η σχέση αιτιότητας μεταξύ των δύο παραγόντων εκφράζει την αντίληψη της Τεχνικής Υποστήριξης περί λειτουργίας της στα πρότυπα οργανισμού υψηλής αξιοπιστίας. Όσο συχνότερα παρατηρείται μειωμένη απόδοση έργου και διεργασίας, τόσο περισσότερο δραστηριοποιούνται μηχανισμοί αποκόμισης διδαγμάτων για αποφυγή επανάληψης ίδιων σφαλμάτων σε επόμενα έργα. Διαφορετικά δεν υλοποιείται ο σκοπός συγκρότησης της Μοίρας Αεροσκαφών από την Ανώτερη Διοίκηση.
R22→R24	Μειωμένη Απόδοση Έργου και Διεργασίας	Ικανοποίηση Απαιτήσης Ανώτερης Διοίκησης	Η σχέση αιτιότητας μεταξύ των παραγόντων είναι αρνητική, καθώς όσο περισσότερο μειώνεται η απόδοση του έργου και της διεργασίας στη Τεχνική Υποστήριξη, τόσο λιγότερο ικανοποιείται η απαίτηση της Ανώτερης Διοίκησης. Σε ακραία κατάσταση η ανώτερη Διοίκηση δύναται να επέμβει με καταλυτικές αλλαγές στελέχωσης της Μοίρας, διαφοροποιώντας την οργάνωση της Τεχνικής Υποστήριξης

Σχέση	Αίτιο	Αποτέλεσμα	Ανάλυση
R23→R17	Ενασχόληση με την Ασφάλεια	Διδάγματα	Η ενασχόληση με την ασφάλεια δηλαδή η διερεύνηση αιτιών ακόμη και ήσσονος σπουδαιότητας αποτυχιών της οργάνωσης ή αποτυχιών που αποσοβήθηκαν τελευταία στιγμή, επηρεάζει θετικά την αποκόμιση διδαγμάτων. Συνεπώς η σχέση αιτιότητας είναι θετική.
R23→R24	Ενασχόληση με την Ασφάλεια	Ικανοποίηση Απαίτησης Ανώτερης Διοίκησης	Η ενασχόληση με την ασφάλεια, δηλαδή η διερεύνηση αιτιών ακόμη και ήσσονος σπουδαιότητας αποτυχιών της οργάνωσης ή αποτυχιών που αποσοβήθηκαν τελευταία στιγμή, επηρεάζει θετικά την ικανοποίηση των απαιτήσεων της Ανώτερης Διοίκησης, καθώς με αμελητέο κόστος απολειών, αποκαλύπτονται λανθάνουσες παθογένειες του συστήματος, στις οποίες η Ανώτερη Διοίκηση δύναται να επέμβει διορθωτικά, περιορίζοντας τον αντίκτυπο στους στρατηγικούς της στόχους. Συνεπώς υπάρχει θετική σχέση αιτιότητας.
R24→R08	Ικανοποίηση Απαίτησης Ανώτερης Διοίκησης	Ποιότητα	Η ικανοποίηση της απαίτησης της Ανώτερης Διοίκησης επηρεάζει θετικά την ανταλαμβανόμενη ποιότητα του έργου της Τεχνικής Υποστήριξης. Με όρους ποιότητας, για την Τεχνική Υποστήριξη η Ανώτερη Διοίκηση έχει ρόλο «πελάτη» (customer) και σύμφωνα με τον ορισμό της, ποιότητα είναι εκείνο που διατηρεί τον πελάτη ικανοποιημένο.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι πίνακες και τα αποτελέσματα της εφαρμογή της τεχνικής FCM.

Ο Αρχικός Πίνακας Κινδύνων (IMR) διαμορφώνεται από τις απαντήσεις των ειδικών της ΠΑ στο ερωτηματολόγιο που απεστάλη. Ο πίνακας IMR παρατίθεται ως Πίνακας ΣΤ.2. Κάθε στοιχείο του αντιπροσωπεύει τη σημαντικότητα που ο ειδικός “*i*” ($i = 1, \dots, 40$) απέδωσε στον παράγοντα κινδύνου “*j*” ($j = R01, \dots, R24$), εντός κλίμακας 0-100 (0: μηδενική συμβολή ως παράγοντας κινδύνου, 100: σημαντικότερη συμβολή).

Τα αριθμητικά διανύσματα των 40 στοιχείων του πίνακα IMR που σχετίζονται με τους 24 παράγοντες κινδύνου μετατρέπονται σε ασαφή μεγέθη, θέτοντας τιμές ανωφλίου $a_u = 80$ και κατωφλίου $a_l = 20$ για διόρθωση αποκλίσεων της τάξης του 20% στα υποκειμενικά κριτήρια των ειδικών της ΠΑ που απάντησαν στο ερωτηματολόγιο.

Η μετατροπή γίνεται με χρήση της εξίσωσης (6.5), αντικαθιστώντας τις κατάλληλες τιμές από τα στοιχεία του πίνακα IMR, όπως φαίνεται στο παράδειγμα για την περίπτωση της άποψης του ειδικού 13 αναφορικά με τον παράγοντα R05:

$$X_i(O_{ij}) = \frac{O_{ij} - \min(O_{ip})}{\max(O_{iq}) - \min(O_{ip})} \xrightarrow{j=13}^{i=R05} X_{R05}(O_{R05,13}) = \frac{O_{R05,13} - \min(O_{R05p})}{\max(O_{R05q}) - \min(O_{R05p})}$$

Η μέγιστη τιμή στο διάνυσμα V_{R05} είναι 90, που είναι μεγαλύτερη από το ανώφλι $a_u = 80$. Άρα τίθεται ως $\max(O_{R05q}) = 80$. Αντίστοιχα η ελάχιστη τιμή στο διάνυσμα V_{R05} είναι

30, που είναι μεγαλύτερη από το κατώφλι $\alpha_l = 20$. Άρα διατηρείται ως $\min(O_{R05p}) = 30$.

Συνεπώς:

$$X_{R05}(O_{R05,13}) = \frac{65-30}{80-30} = 0.70$$

Ομοίως υπολογίζονται όλα τα στοιχεία του Προκύπτοντος Ασαφούς Πίνακα Κινδύνων (Fuzzified Matrix of Risk – FZMR) που παρατίθεται ως Πίνακας ΣΤ.3.

Για κάθε ζεύγος διανυσμάτων παραγόντων κινδύνου υπολογίζεται η ομοιότητα βάσει της ευθείας σχέσης τους, σύμφωνα με τις εξισώσεις (6.8), (6.9), (6.10) και κατόπιν βάσει της αντίστροφης σχέσης, σύμφωνα με τις εξισώσεις (6.8), (6.9), (6.11). Οι πίνακες ισχύος που αντιστοιχούν σε ευθεία και αντίστροφη σχέση αιτιότητας παρατίθενται ως Πίνακες ΣΤ.4 και ΣΤ.5 αντίστοιχα.

Ο υψηλότερος βαθμός ομοιότητας μεταξύ των αντίστοιχων στοιχείων των Πινάκων ΣΤ.4 και ΣΤ.5, καθορίζει τη θετική ή αρνητική πολικότητα της σχέσης αιτιότητας μεταξύ των παραγόντων. Η δε ισχύς της σχέσης αιτιότητας που υπερτερεί, με το αντίστοιχο πρόσημο, εισάγεται στον πίνακα SRMR, που παρατίθεται ως Πίνακας ΣΤ.6.

Πίνακας ΣΤ.2 Αρχικός Πίνακας Κινδύνων (IMR) στα Έργα Τεχνικής Υποστήριξης Μοιρών Μαχητικών Αεροσκαφών

Risk Factors	Experts																																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
R01 Απαιτήσεις και Πολυπλοκότητα Έργου	90	70	30	80	50	70	30	90	90	44	10	75	20	80	50	40	10	80	70	80	90	95	80	60	50	35	75	20	60	65	40	25	50	80	85	50	70	65	60	30
R02 Περιορισμοί Χρόνου και Tempo Επιχειρήσεων	100	70	70	80	90	90	60	90	90	32	50	90	60	100	80	50	70	60	80	80	80	90	90	75	65	70	90	75	80	80	50	70	90	80	80	90	95	80	100	90
R03 Διαθέσιμοι Πόροι (Ανθρώπινοι, Αεροσκάφη, Χρηματικοί κλπ)	100	80	65	80	100	80	65	80	90	63	80	75	95	100	70	70	90	70	80	90	95	100	70	80	60	80	75	80	90	90	85	100	90	80	90	85	90	90	80	95
R04 Ανεπαρκής Σχεδιασμός Έργου Τεχνικής Υποστήριξης	80	60	70	45	90	80	50	90	90	94	50	85	65	50	60	70	0	95	70	90	90	90	70	70	60	15	30	45	40	20	30	15	50	40	30	30	55	45	30	20
R05 Επίβλεψη	70	90	70	40	80	80	30	90	90	77	30	74	65	90	70	80	40	70	70	50	60	40	30	60	75	90	60	65	70	70	80	40	75	90	60	70	85	75	90	90
R06 Διαχείριση Πόρων σε σχέση με το Έργο	60	50	60	60	100	50	40	80	90	17	50	76	65	70	50	90	50	90	70	60	70	100	40	60	40	60	55	80	50	80	70	40	65	70	85	90	80	70	90	60
R07 Θεσμικά Κείμενα, Διαδικασίες, Εγχειρίδια, Τυποποίηση, Διεργασίες	80	10	90	10	50	60	80	50	90	45	10	87	70	40	60	80	10	40	80	10	80	70	0	50	40	10	75	40	10	30	80	15	40	10	70	15	30	40	20	25
R08 Ποιότητα (επίπεδο που πραγματικά επιτυγχάνεται)	100	90	70	30	80	50	90	95	90	60	60	82	85	30	70	60	70	50	90	90	80	50	60	70	80	90	70	65	75	50	60	55	50	70	40	40	90	80	40	55
R09 Πληροφόρηση, Μητρώα Συντήρησης, Τεκμηρίωση, Προετοιμασία Ομάδας Τεχνικής Υποστήριξης	90	70	80	50	40	25	70	95	90	85	90	83	70	100	50	50	30	70	80	70	50	25	60	65	70	20	40	20	20	60	50	30	30	45	20	35	25	30	50	25
R10 Σύνθεση και Εμπειρία Ομάδας	90	75	70	20	70	70	50	85	90	78	70	94	85	75	70	40	70	60	90	100	80	80	70	70	85	70	70	75	60	80	40	70	60	100	60	60	90	80	50	65
R11 Επικοινωνία και Πνεύμα Ομάδας	70	80	70	20	70	100	50	80	90	99	80	94	80	95	30	60	90	70	90	90	60	80	70	75	85	60	100	75	70	80	60	75	70	90	80	60	90	80	60	50
R12 Δεξιότητες και Επαγγελματισμός Ατόμου	80	90	80	65	80	50	70	95	90	65	70	76	95	85	60	60	90	60	90	80	80	50	80	75	80	75	75	90	85	90	60	90	65	80	55	80	95	80	60	75
R13 Εκπαίδευση, Εμπειρία, Γνώση Ατόμου	100	85	90	40	90	80	70	95	90	75	70	84	100	100	80	60	90	75	80	80	80	80	80	80	80	90	100	90	90	90	60	90	80	95	85	90	100	85	75	90
R14 Παρακίνηση Ατόμου	60	60	60	30	80	90	50	85	90	90	80	71	75	65	50	80	90	60	80	30	50	70	70	65	60	60	75	90	50	95	80	40	55	30	60	70	90	75	60	70
R15 Κατάσταση Ατόμου (Ψυχοσωματική, Νοητική, Φυσιολογία)	90	90	80	25	100	100	60	100	100	88	90	84	90	100	70	60	90	60	90	90	80	40	90	80	80	40	100	95	45	90	60	45	65	70	40	90	80	85	50	30
R16 Αντίξοες Συνθήκες Εξωτερικού Περιβάλλοντος	80	10	40	20	90	10	20	95	100	0	70	92	65	20	60	50	60	60	50	100	30	30	70	50	75	5	40	30	10	70	50	10	20	40	15	55	40	65	10	40
R17 Διδάγματα (Lessons Learned)	80	80	50	55	100	90	50	70	90	12	40	85	70	10	60	80	90	60	60	50	50	90	60	65	85	40	75	10	20	90	80	90	60	50	75	60	70	40	70	
R18 Νοοτροπία και Κλίμα Οργανισμού	100	70	80	60	100	100	70	90	95	28	100	87	75	90	60	80	90	90	90	50	80	80	80	80	80	90	100	95	80	80	80	90	90	70	80	80	90	85	90	90
R19 Προτεραιότητα στην Ασφάλεια & Αποφυγή Απωλειών	100	60	90	65	90	60	90	95	100	22	70	97	80	100	90	60	90	60	60	90	50	95	90	75	90	90	75	100	70	70	60	75	60	90	85	75	100	85	100	90
R20 Απόδοση Ομάδας Τεχνικής Υποστήριξης	60	75	70	60	50	90	50	80	90	65	30	90	50	55	50	60	100	80	60	70	50	30	70	60	70	70	90	75	60	50	80	70	50	65	80	70	60	70	75	60
R21 Κίνδυνοι (Ρίσκο) Έργου Τεχνικής Υποστήριξης	80	25	70	40	70	20	50	85	10	15	0	91	10	5	50	50	20	60	70	100	40	50	50	45	70	20	30	40	25	30	40	20	20	10	25	35	10	30	45	10
R22 Μειωμένη Απόδοση Έργου Τεχνικής Υποστήριξης και Διεργασίας	40	40	50	40	50	10	40	85	90	25	30	87	50	50	50	50	50	60	70	10	60	50	40	50	60	30	55	50	50	70	45	40	20	25	45	40	30	50	30	40
R23 Ενασχόληση με την Ασφάλεια (αποφυγή μη αποδεκτών απωλειών)	70	65	80	30	90	20	70	90	100	35	50	80	50	50	50	60	100	40	80	60	60	60	80	60	70	40	55	70	60	70	60	50	40	40	60	40	50	75	40	35
R24 Ικανοποίηση Απαίτησης Ανώτερης Διοίκησης	60	55	20	55	40	60	40	50	90	10	80	85	10	15	80	50	100	0	50	0	80	95	30	50	50	60	75	25	80	30	70	60	70	50	60	65	80	60	70	50

Πίνακας ΣΤ.4 Πίνακας Ισχύος Ευθείας Σχέσης Αιτιότητας Παραγόντων Κινδύνου στα Έργα Τεχνικής Υποστήριξης Μοιρών Μαχητικών Αεροσκαφών

Risk Factors	R01	R02	R03	R04	R05	R06	R07	R08	R09	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24
R01		0,726	0,669	0,704	0,653	0,706	0,595	0,608	0,650	0,703	0,675	0,632	0,642	0,607	0,647	0,594	0,661	0,623	0,650	0,694	0,603	0,655	0,663	0,642
R02	0,726		0,847	0,613	0,707	0,773	0,467	0,699	0,527	0,831	0,795	0,785	0,873	0,672	0,751	0,524	0,712	0,856	0,861	0,711	0,464	0,565	0,689	0,644
R03	0,669	0,847		0,531	0,696	0,771	0,439	0,669	0,493	0,771	0,789	0,757	0,832	0,698	0,717	0,492	0,696	0,850	0,809	0,664	0,384	0,515	0,623	0,644
R04	0,704	0,613	0,531		0,619	0,653	0,692	0,694	0,742	0,685	0,642	0,603	0,603	0,654	0,696	0,677	0,652	0,575	0,579	0,632	0,719	0,679	0,704	0,542
R05	0,653	0,707	0,696	0,619		0,759	0,557	0,686	0,596	0,728	0,728	0,664	0,725	0,735	0,703	0,561	0,677	0,723	0,701	0,731	0,498	0,619	0,657	0,587
R06	0,706	0,773	0,771	0,653	0,759		0,573	0,661	0,582	0,726	0,736	0,680	0,710	0,758	0,689	0,592	0,734	0,785	0,764	0,729	0,530	0,690	0,719	0,678
R07	0,595	0,467	0,439	0,692	0,557	0,573		0,613	0,642	0,524	0,492	0,461	0,461	0,610	0,541	0,606	0,610	0,495	0,479	0,550	0,673	0,696	0,650	0,596
R08	0,608	0,699	0,669	0,694	0,686	0,661	0,613		0,655	0,800	0,746	0,797	0,749	0,671	0,785	0,664	0,683	0,683	0,732	0,685	0,592	0,640	0,777	0,625
R09	0,650	0,527	0,493	0,742	0,596	0,582	0,642	0,655		0,630	0,617	0,640	0,559	0,609	0,688	0,727	0,606	0,538	0,567	0,624	0,727	0,704	0,713	0,504
R10	0,703	0,831	0,771	0,685	0,728	0,726	0,524	0,800	0,630		0,893	0,831	0,879	0,766	0,847	0,601	0,726	0,783	0,819	0,713	0,501	0,595	0,728	0,620
R11	0,675	0,795	0,789	0,642	0,728	0,736	0,492	0,746	0,617	0,893		0,778	0,880	0,783	0,842	0,556	0,727	0,816	0,818	0,750	0,456	0,563	0,725	0,613
R12	0,632	0,785	0,757	0,603	0,664	0,680	0,461	0,797	0,640	0,831	0,778		0,819	0,681	0,807	0,597	0,663	0,769	0,787	0,685	0,501	0,586	0,749	0,553
R13	0,642	0,873	0,832	0,603	0,725	0,710	0,461	0,749	0,559	0,879	0,880	0,819		0,709	0,839	0,509	0,689	0,888	0,870	0,694	0,397	0,495	0,678	0,586
R14	0,607	0,672	0,698	0,654	0,735	0,758	0,610	0,671	0,609	0,766	0,783	0,681	0,709		0,766	0,606	0,736	0,731	0,696	0,726	0,504	0,668	0,729	0,642
R15	0,647	0,751	0,717	0,696	0,703	0,689	0,541	0,785	0,688	0,847	0,842	0,807	0,839	0,766		0,628	0,688	0,772	0,765	0,680	0,512	0,584	0,742	0,557
R16	0,594	0,524	0,492	0,677	0,561	0,592	0,606	0,664	0,727	0,601	0,556	0,597	0,509	0,606	0,628		0,671	0,486	0,567	0,582	0,750	0,744	0,706	0,560
R17	0,661	0,712	0,696	0,652	0,677	0,734	0,610	0,683	0,606	0,726	0,727	0,663	0,689	0,736	0,688	0,671		0,755	0,738	0,720	0,563	0,640	0,715	0,685
R18	0,623	0,856	0,850	0,575	0,723	0,785	0,495	0,683	0,538	0,783	0,816	0,769	0,888	0,731	0,772	0,486	0,755		0,871	0,707	0,388	0,511	0,685	0,629
R19	0,650	0,861	0,809	0,579	0,701	0,764	0,479	0,732	0,567	0,819	0,818	0,787	0,870	0,696	0,765	0,567	0,738	0,871		0,713	0,458	0,543	0,717	0,638
R20	0,694	0,711	0,664	0,632	0,731	0,729	0,550	0,685	0,624	0,713	0,750	0,685	0,694	0,726	0,680	0,582	0,720	0,707	0,713		0,550	0,655	0,721	0,658
R21	0,603	0,464	0,384	0,719	0,498	0,530	0,673	0,592	0,727	0,501	0,456	0,501	0,397	0,504	0,512	0,750	0,563	0,388	0,458	0,550		0,748	0,652	0,506
R22	0,655	0,565	0,515	0,679	0,619	0,690	0,696	0,640	0,704	0,595	0,563	0,586	0,495	0,668	0,584	0,744	0,640	0,511	0,543	0,655	0,748		0,775	0,633
R23	0,663	0,689	0,623	0,704	0,657	0,719	0,650	0,777	0,713	0,728	0,725	0,749	0,678	0,729	0,742	0,706	0,715	0,685	0,717	0,721	0,652	0,775		0,617
R24	0,642	0,644	0,644	0,542	0,587	0,678	0,596	0,625	0,504	0,620	0,613	0,553	0,586	0,642	0,557	0,560	0,685	0,629	0,638	0,658	0,506	0,633	0,617	

Πίνακας ΣΤ.5 Πίνακας Ισχύος Αντίστροφης Σχέσης Αιτιότητας Παραγόντων Κινδύνου στα Έργα Τεχνικής Υποστήριξης Μοιρών Μαχητικών Αεροσκαφών

Risk Factors	R01	R02	R03	R04	R05	R06	R07	R08	R09	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24
R01		0,368	0,405	0,471	0,451	0,472	0,562	0,556	0,542	0,478	0,471	0,522	0,412	0,580	0,472	0,556	0,485	0,413	0,460	0,539	0,573	0,595	0,566	0,545
R02	0,368		0,216	0,501	0,363	0,356	0,584	0,418	0,574	0,296	0,298	0,312	0,195	0,435	0,342	0,586	0,377	0,168	0,218	0,403	0,640	0,611	0,459	0,456
R03	0,405	0,216		0,532	0,356	0,312	0,606	0,429	0,603	0,310	0,273	0,328	0,218	0,391	0,341	0,600	0,383	0,179	0,230	0,416	0,737	0,610	0,464	0,406
R04	0,471	0,501	0,532		0,503	0,573	0,446	0,461	0,071	0,478	0,467	0,543	0,445	0,537	0,404	0,485	0,544	0,494	0,523	0,619	0,460	0,604	0,554	0,646
R05	0,451	0,363	0,356	0,503		0,412	0,553	0,452	0,554	0,380	0,358	0,405	0,284	0,432	0,364	0,591	0,462	0,322	0,389	0,447	0,656	0,617	0,555	0,531
R06	0,472	0,356	0,312	0,573	0,412		0,539	0,513	0,614	0,432	0,389	0,445	0,324	0,477	0,419	0,583	0,479	0,300	0,351	0,526	0,629	0,648	0,556	0,548
R07	0,562	0,584	0,606	0,446	0,553	0,539		0,525	0,475	0,570	0,554	0,635	0,551	0,522	0,519	0,519	0,498	0,527	0,588	0,609	0,448	0,508	0,517	0,558
R08	0,556	0,418	0,429	0,461	0,452	0,513	0,525		0,525	0,395	0,391	0,363	0,322	0,480	0,363	0,521	0,460	0,336	0,393	0,495	0,590	0,610	0,468	0,543
R09	0,542	0,574	0,603	0,071	0,554	0,614	0,475	0,525		0,532	0,525	0,497	0,511	0,557	0,430	0,473	0,598	0,540	0,559	0,614	0,502	0,575	0,538	0,700
R10	0,478	0,296	0,310	0,478	0,380	0,432	0,570	0,395	0,532		0,290	0,329	0,189	0,424	0,318	0,541	0,433	0,239	0,295	0,458	0,674	0,640	0,490	0,543
R11	0,471	0,298	0,273	0,467	0,358	0,389	0,554	0,391	0,525	0,290		0,335	0,178	0,394	0,282	0,560	0,419	0,202	0,270	0,420	0,702	0,625	0,450	0,538
R12	0,522	0,312	0,328	0,543	0,405	0,445	0,635	0,363	0,497	0,329	0,335		0,259	0,456	0,320	0,503	0,491	0,297	0,311	0,450	0,637	0,576	0,439	0,564
R13	0,412	0,195	0,218	0,445	0,284	0,324	0,551	0,322	0,511	0,189	0,178	0,259		0,316	0,222	0,555	0,349	0,122	0,179	0,349	0,670	0,589	0,395	0,466
R14	0,580	0,435	0,391	0,537	0,432	0,477	0,522	0,480	0,557	0,424	0,394	0,456	0,316		0,384	0,523	0,466	0,312	0,402	0,515	0,674	0,624	0,529	0,544
R15	0,472	0,342	0,341	0,404	0,364	0,419	0,519	0,363	0,430	0,318	0,282	0,320	0,222	0,384		0,456	0,417	0,256	0,313	0,436	0,609	0,582	0,445	0,560
R16	0,556	0,586	0,600	0,485	0,591	0,583	0,519	0,521	0,473	0,541	0,560	0,503	0,555	0,523	0,456		0,504	0,545	0,540	0,620	0,438	0,544	0,519	0,610
R17	0,485	0,377	0,383	0,544	0,462	0,479	0,498	0,460	0,598	0,433	0,419	0,491	0,349	0,466	0,417	0,504		0,326	0,371	0,506	0,621	0,594	0,519	0,494
R18	0,413	0,168	0,179	0,494	0,322	0,300	0,527	0,336	0,540	0,239	0,202	0,297	0,122	0,312	0,256	0,545	0,326		0,152	0,370	0,661	0,553	0,392	0,419
R19	0,460	0,218	0,230	0,523	0,389	0,351	0,588	0,393	0,559	0,295	0,270	0,311	0,179	0,402	0,313	0,540	0,371	0,152		0,407	0,660	0,606	0,430	0,486
R20	0,539	0,403	0,416	0,619	0,447	0,526	0,609	0,495	0,614	0,458	0,420	0,450	0,349	0,515	0,436	0,620	0,506	0,370	0,407		0,652	0,690	0,588	0,596
R21	0,573	0,640	0,737	0,460	0,656	0,629	0,448	0,590	0,502	0,674	0,702	0,637	0,670	0,674	0,609	0,438	0,621	0,661	0,660	0,652		0,556	0,569	0,669
R22	0,595	0,611	0,610	0,604	0,617	0,648	0,508	0,610	0,575	0,640	0,625	0,576	0,589	0,624	0,582	0,544	0,594	0,553	0,606	0,690	0,556		0,608	0,658
R23	0,566	0,459	0,464	0,554	0,555	0,556	0,517	0,468	0,538	0,490	0,450	0,439	0,395	0,529	0,445	0,519	0,519	0,392	0,430	0,588	0,569	0,608		0,600
R24	0,545	0,456	0,406	0,646	0,531	0,548	0,558	0,543	0,700	0,543	0,538	0,564	0,466	0,544	0,560	0,610	0,494	0,419	0,486	0,596	0,669	0,658	0,600	

Πίνακας ΣΤ.6 Πίνακας Ισχύος Σχέσεων Διακινδύνευσης (SRMR) σε Έργα Τεχνικής Υποστήριξης Μοιρών Μαχητικών Αεροσκαφών

Risk Factors	R01	R02	R03	R04	R05	R06	R07	R08	R09	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24
R01		0,726	0,669	0,704	0,653	0,706	0,595	0,608	0,650	0,703	0,675	0,632	0,642	0,607	0,647	0,594	0,661	0,623	0,650	0,694	0,603	0,655	0,663	0,642
R02	0,726		0,847	0,613	0,707	0,773	-0,584	0,699	-0,574	0,831	0,795	0,785	0,873	0,672	0,751	-0,586	0,712	0,856	0,861	0,711	-0,640	-0,611	0,689	0,644
R03	0,669	0,847		-0,532	0,696	0,771	-0,606	0,669	-0,603	0,771	0,789	0,757	0,832	0,698	0,717	-0,600	0,696	0,850	0,809	0,664	-0,737	-0,610	0,623	0,644
R04	0,704	0,613	-0,532		0,619	0,653	0,692	0,694	0,742	0,685	0,642	0,603	0,603	0,654	0,696	0,677	0,652	0,575	0,579	0,632	0,719	0,679	0,704	-0,646
R05	0,653	0,707	0,696	0,619		0,759	0,557	0,686	0,596	0,728	0,728	0,664	0,725	0,735	0,703	-0,591	0,677	0,723	0,701	0,731	-0,656	0,619	0,657	0,587
R06	0,706	0,773	0,771	0,653	0,759		0,573	0,661	-0,614	0,726	0,736	0,680	0,710	0,758	0,689	0,592	0,734	0,785	0,764	0,729	-0,629	0,690	0,719	0,678
R07	0,595	-0,584	-0,606	0,692	0,557	0,573		0,613	0,642	-0,570	-0,554	-0,635	-0,551	0,610	0,541	0,606	0,610	-0,527	-0,588	-0,609	0,673	0,696	0,650	0,596
R08	0,608	0,699	0,669	0,694	0,686	0,661	0,613		0,655	0,800	0,746	0,797	0,749	0,671	0,785	0,664	0,683	0,683	0,732	0,685	0,592	0,640	0,777	0,625
R09	0,650	-0,574	-0,603	0,742	0,596	-0,614	0,642	0,655		0,630	0,617	0,640	0,559	0,609	0,688	0,727	0,606	-0,540	0,567	0,624	0,727	0,704	0,713	-0,700
R10	0,703	0,831	0,771	0,685	0,728	0,726	-0,570	0,800	0,630		0,893	0,831	0,879	0,766	0,847	0,601	0,726	0,783	0,819	0,713	-0,674	-0,640	0,728	0,620
R11	0,675	0,795	0,789	0,642	0,728	0,736	-0,554	0,746	0,617	0,893		0,778	0,880	0,783	0,842	-0,560	0,727	0,816	0,818	0,750	-0,702	-0,625	0,725	0,613
R12	0,632	0,785	0,757	0,603	0,664	0,680	-0,635	0,797	0,640	0,831	0,778		0,819	0,681	0,807	0,597	0,663	0,769	0,787	0,685	-0,637	0,586	0,749	-0,564
R13	0,642	0,873	0,832	0,603	0,725	0,710	-0,551	0,749	0,559	0,879	0,880	0,819		0,709	0,839	-0,555	0,689	0,888	0,870	0,694	-0,670	-0,589	0,678	0,586
R14	0,607	0,672	0,698	0,654	0,735	0,758	0,610	0,671	0,609	0,766	0,783	0,681	0,709		0,766	0,606	0,736	0,731	0,696	0,726	-0,674	0,668	0,729	0,642
R15	0,647	0,751	0,717	0,696	0,703	0,689	0,541	0,785	0,688	0,847	0,842	0,807	0,839	0,766		0,628	0,688	0,772	0,765	0,680	-0,609	0,584	0,742	-0,560
R16	0,594	-0,586	-0,600	0,677	-0,591	0,592	0,606	0,664	0,727	0,601	-0,560	0,597	-0,555	0,606	0,628		0,671	-0,545	0,567	-0,620	0,750	0,744	0,706	-0,610
R17	0,661	0,712	0,696	0,652	0,677	0,734	0,610	0,683	0,606	0,726	0,727	0,663	0,689	0,736	0,688	0,671		0,755	0,738	0,720	-0,621	0,640	0,715	0,685
R18	0,623	0,856	0,850	0,575	0,723	0,785	-0,527	0,683	-0,540	0,783	0,816	0,769	0,888	0,731	0,772	-0,545	0,755		0,871	0,707	-0,661	-0,553	0,685	0,629
R19	0,650	0,861	0,809	0,579	0,701	0,764	-0,588	0,732	0,567	0,819	0,818	0,787	0,870	0,696	0,765	0,567	0,738	0,871		0,713	-0,660	-0,606	0,717	0,638
R20	0,694	0,711	0,664	0,632	0,731	0,729	-0,609	0,685	0,624	0,713	0,750	0,685	0,694	0,726	0,680	-0,620	0,720	0,707	0,713		-0,652	-0,690	0,721	0,658
R21	0,603	-0,640	-0,737	0,719	-0,656	-0,629	0,673	0,592	0,727	-0,674	-0,702	-0,637	-0,670	-0,674	-0,609	0,750	-0,621	-0,661	-0,660	-0,652		0,748	0,652	-0,669
R22	0,655	-0,611	-0,610	0,679	0,619	0,690	0,696	0,640	0,704	-0,640	-0,625	0,586	-0,589	0,668	0,584	0,744	0,640	-0,553	-0,606	-0,690	0,748		0,775	-0,658
R23	0,663	0,689	0,623	0,704	0,657	0,719	0,650	0,777	0,713	0,728	0,725	0,749	0,678	0,729	0,742	0,706	0,715	0,685	0,717	0,721	0,652	0,775		0,617
R24	0,642	0,644	0,644	-0,646	0,587	0,678	0,596	0,625	-0,700	0,620	0,613	-0,564	0,586	0,642	-0,560	-0,610	0,685	0,629	0,638	0,658	-0,669	-0,658	0,617	

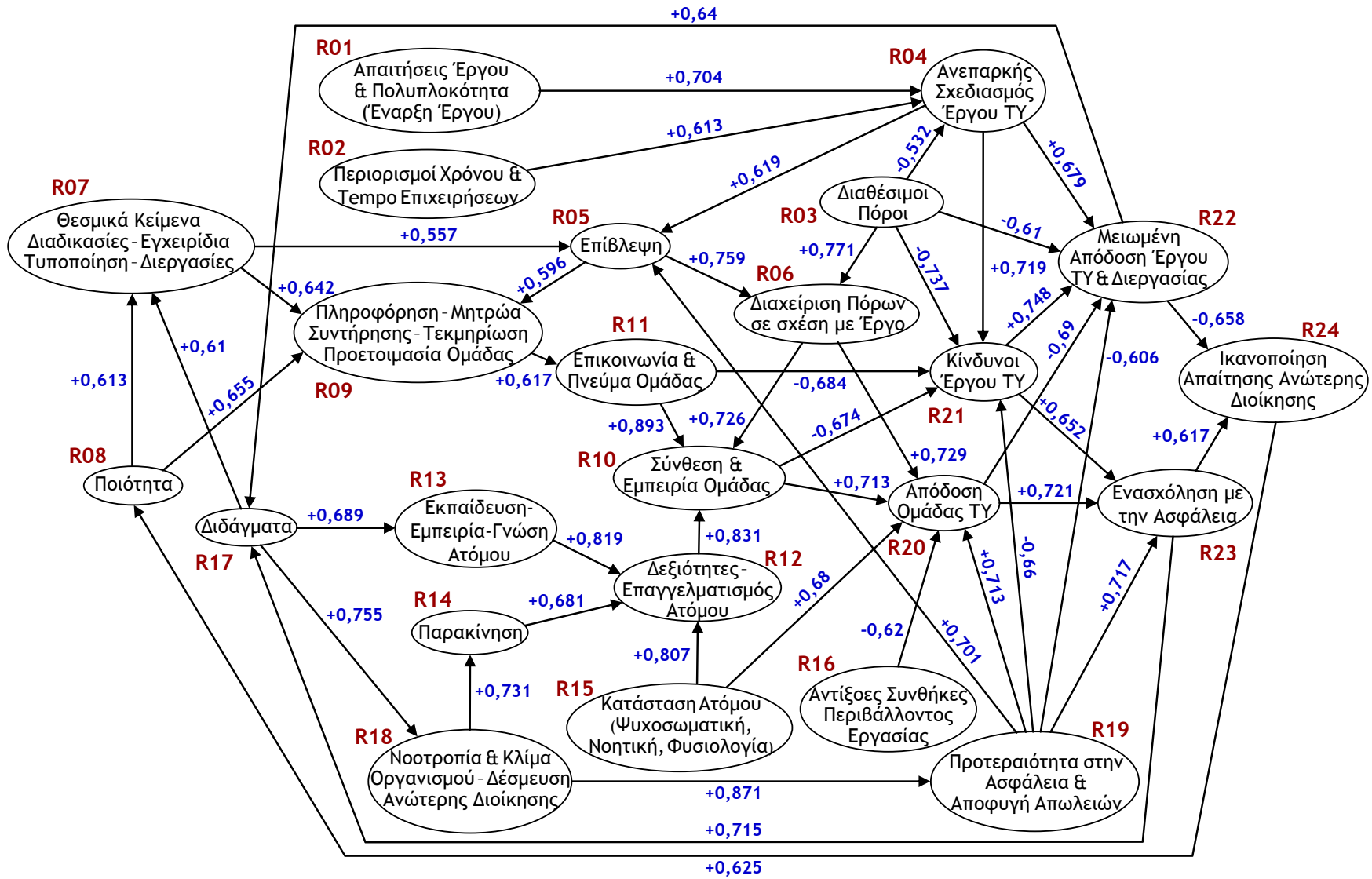
Με διατήρηση στον Πίνακα SRMR μόνον εκείνων των στοιχείων που αντιστοιχούν στις σχέσεις αιτιότητας μεταξύ των παραγόντων κινδύνου, που προσδιορίστηκαν στο Σχήμα ΣΤ.2 και τεκμηριώθηκαν σύμφωνα με τον Πίνακα ΣΤ.1, προκύπτει ο Τελικός Πίνακας Κινδύνων (FMR), ο οποίος παρατίθεται ως Πίνακας ΣΤ.7.

Η γραφική απεικόνιση του Πίνακα ΣΤ.7 (FMR) δημιουργεί το γράφημα του ασαφούς γνωστικού χάρτη των παραγόντων που αποτελούν πηγές κινδύνου για το έργο της Τεχνικής Υποστήριξης στις Μοίρες Μαχητικών Αεροσκαφών. Στην απεικόνιση κάθε βέλος που συνδέει παράγοντες κινδύνου φέρει ένα βάρος με πρόσημο, που εκφράζει την ισχύ της ευθείας ή αντίστροφης σχέσης αιτιότητας μεταξύ των συνδεόμενων και είναι η αντίστοιχη τιμή στοιχείου του Τελικού Πίνακα Κινδύνων (FMR). Το τελικό αποτέλεσμα φαίνεται στο Σχήμα ΣΤ.3.

Συγκρίνοντας τα Σχήματα ΣΤ.2 και ΣΤ.3 διαπιστώνεται ότι επαληθεύονται οι αρχικές εκτιμήσεις του ερευνητή ως προς την πολικότητα των σχέσεων αιτιότητας, καθώς από την εφαρμογή της τεχνικής αυτόματης κατασκευής FCM προκύπτουν βαροδοτημένες σχέσεις ίδιας πολικότητας.

Πίνακας ΣΤ.7 Τελικός Πίνακας Κινδύνων (FMR) Έργων Τεχνικής Υποστήριξης Μοιρών Μαχητικών Αεροσκαφών

Risk Factors	R01	R02	R03	R04	R05	R06	R07	R08	R09	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24
R01				0,704																				
R02				0,613																				
R03				-0,532		0,771															-0,737	-0,610		
R04					0,619																0,719	0,679		
R05						0,759			0,596															
R06										0,726										0,729				
R07					0,557				0,642															
R08							0,613		0,655															
R09											0,617													
R10																				0,713	-0,674			
R11										0,893												-0,684		
R12										0,831														
R13												0,819												
R14													0,681											
R15													0,807								0,680			
R16																					-0,620			
R17							0,610						0,689					0,755						
R18														0,731					0,871					
R19					0,701															0,713	-0,660	-0,606	0,717	
R20																						-0,690	0,721	
R21																						0,748	0,652	
R22																	0,640							-0,658
R23																	0,715							0,617
R24								0,625																



Σχήμα ΣΤ.3: Ασαφής Γνωστικός Χάρτης παραγόντων κινδύνου σε έργα της Τεχνικής Υποστήριξης Μοίρας Μαχητικών Αεροσκαφών