

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ**



**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ**  
**ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ**

**Διαχείριση Κινδύνων Έργου: Μελέτη περίπτωσης σε  
οπτική ίνα στο σπίτι**

**Σκιαδά Ιωάννα**

Διπλωματική Εργασία υποβληθείσα στο Τμήμα Οικονομικών Επιστημών του Πανεπιστημίου  
Πειραιώς ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην  
Οικονομική και Επιχειρησιακή Στρατηγική

**Πειραιάς, Ιούλιος 2014**

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

**UNIVERSITY OF PIRAEUS**  
**DEPARTMENT OF ECONOMICS**



**MASTER PROGRAM IN**  
**ECONOMIC AND BUSINESS STRATEGY**

**Project Risk Management: Case study fiber to the home**

**By**

**Skiada Ioanna**

Master Thesis submitted to the Department of Economics of the University of Piraeus in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Arts in Economic and Business Strategy

**Piraeus, Greece, July 2014**

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

*Αφιερωμένη στον πολυαγαπημένο μου ανιψιό Αλέξανδρο,  
που ήρθε στον κόσμο για να σκορπίσει χαρά και ευτυχία!  
θα είμαι δίπλα του όποτε με ζητήσει!*

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## Ευχαριστίες

Ευχαριστώ θερμά τον επιβλέποντα Καθηγητή κ. Ιωάννη Πολλάλη για την υποδειγματική και καθοριστική συνεργασία που είχαμε για την συγγραφή της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω από τα βάθη της καρδιάς μου, τους γονείς μου, την αδελφή μου και τον γαμπρό μου για την αμέριστη συμπαράστασή τους κατά την διάρκεια των σπουδών μου στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα. Η στήριξή τους, η ενθάρρυνση και η προτροπή τους ήταν και θα είναι πολύτιμη.

Τους ευχαριστώ θερμά!

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Πανεπιστήμιο Πειραιώς



# Project Risk Management

**Σημαντικοί Όροι:** διαχείριση έργων, διαχείριση κινδύνου, κίνδυνος, παράγοντας κινδύνου, έργο, ανάλυση κινδύνου.

## Περίληψη

Η διαχείριση των έργων αναπτύχθηκε με σκοπό να ενσωματωθεί στα τμήματα διοίκησης και επιχειρησιακής στρατηγικής. Είναι ένας σημαντικός κλάδος που αναφέρεται στον σχεδιασμό, στην επίβλεψη και στον έλεγχο των ανθρωπίνων πόρων. Έχει εφαρμογή σε διάφορους τομείς όπως: κατασκευαστικά, μηχανολογικά και τηλεπικοινωνιακά έργα.

Ένας άλλος σημαντικός κλάδος που αναπτύχθηκε ραγδαία από τις εταιρίες, είναι η διαδικασία με την οποία οι εταιρίες προσεγγίζουν και διαχειρίζονται μεθοδικά τους κινδύνους που σχετίζονται με τον κύκλο ζωής των έργων. Ανώτερος σκοπός είναι η επίτευξη των στόχων που έχουν οριστεί από την εταιρία και τον διαχειριστή του έργου. Συνεπώς, βοηθά στην αποφυγή προβλέψιμων κινδύνων, προστατεύει από τις λάθος επενδυτικές αποφάσεις και μειώνει τις απώλειες και τις ζημιές από απρόβλεπτα γεγονότα.

Η διαχείριση κινδύνου δεν εφαρμόζεται μόνο από τις εταιρίες ή τους δημόσιους οργανισμούς, αλλά μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιαδήποτε δραστηριότητα, βραχυπρόθεσμη ή μακροπρόθεσμη. Τα οφέλη και οι ευκαιρίες πρέπει να εξετασθούν όχι μόνο εντός του πλαισίου της ίδιας της δραστηριότητας, αλλά και σε σχέση με τους πολλούς και διαφορετικούς ενδιαφερόμενους (stakeholders) που μπορεί να επηρεασθούν.

Ο στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανάλυση και η διαχείριση κινδύνου. Επίσης, θα εφαρμοστεί η μεθοδολογία αντιμετώπισης κινδύνου σε ένα τηλεπικοινωνιακό έργο. Η μεθοδολογία ανάλυσης και διαχείρισης κινδύνου χωρίζεται σε τρία βασικά στάδια: την *αναγνώριση* κινδύνου, την *εκτίμηση* κινδύνου, την *αποτίμηση* κινδύνου και εν συνεχεία ακολουθεί ο προγραμματισμός, η διαχείριση των πόρων, ο έλεγχος και η παρακολούθηση του πλάνου διαχείρισης.

Επιπλέον στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας, είναι η επιλογή της βέλτιστης στρατηγικής αντιμετώπισης κινδύνου με σκοπό την ομαλή ολοκλήρωση του έργου χωρίς να επηρεαστεί το κύρος και το "Brand" της εταιρίας.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

# Project Risk Management

**Keywords:** Project Management, Risk Management, Risk, Project Risk Analysis.

## Abstract

The project management was developed in order to incorporate the department of the administration and the department of business strategy. It is very important because it refers to the planning, the supervision and the control of human resources. It can be applied to various fields such as “construction”, “engineering” and “telecommunication projects”.

Moreover, corporations developed rapidly another important field. This includes the process by which companies reach and methodically manage the risks that are associated with the life cycle of their projects. Their goal is to achieve the targets that were set by the company and the project manager. Therefore, it helps in avoiding predictable risks, protects the wrong investment decisions and reduces losses and damages from unpredictable events.

Risk management is not only applied by companies or public bodies, but also can be applied to any activity, short or long. The benefits and opportunities should be examined not only within the framework of the activity itself, but also in relation to many different stakeholders that may be affected.

The objective of this thesis is to analyze risk management. It will also describe the application of risk addressing methodology in a telecommunications project. The methodology of analysis and risk management is divided into three main stages: the risk identification, the risk evaluation, the risk assessment and then follows the scheduling, the resource management, the control and the monitoring of the management plan.

Finally, the aim of this thesis is to choose the best strategy for risk addressing in order to smoothly complete a project without affecting the validity and the “Brand” of a company.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## Περιεχόμενα

Περίληψη .....	ix
Abstract .....	xi
Κατάλογος Πινάκων .....	xvii
Κατάλογος Διαγραμμάτων.....	xvii
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	1
1.1 Εισαγωγή .....	1
1.2 Δομή εργασίας .....	2
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΑΡΧΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ.....	4
2.1 Η έννοια του κινδύνου.....	4
2.2 Μεθοδολογία Ανάλυσης Κινδύνου .....	5
2.3 Αναγνώριση του κινδύνου .....	5
2.3.1 Ποσοτικές τεχνικές για τον προσδιορισμό του κινδύνου .....	5
2.3.2 Αμφότερες απειλές και ευκαιρίες .....	7
2.3.3 Πιθανότητα εμφάνισης απειλών.....	8
2.3.4 Πιθανότητα εμφάνισης ευκαιριών.....	9
2.4 Εκτίμηση και αξιολόγηση του κινδύνου .....	10
2.5 Αποτίμηση του Κινδύνου .....	10
2.6 Μεθοδολογία Διαχείρισης Κινδύνου.....	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 PROJECT MANAGEMENT ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ .....	16
3.1 Πλάνο διαχείρισης κινδύνου.....	16
3.2 Τεχνικές συλλογής πληροφορίας για τον προσδιορισμό των κινδύνων.....	16
3.2.1 Brainstorming .....	17
3.2.2 Delphi.....	18
3.2.3 Συνεντεύξεις – Meetings .....	19
3.2.4 Ανάλυση SWOT .....	19
3.2.5 Προσομοίωση Monte Carlo .....	21
3.3 Προγραμματισμός απόκρισης κινδύνων (Risk Response Planning).....	23

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ .....	25
4.1 Αποφυγή κινδύνου (Avoidance) .....	25
4.2 Μεταφορά κινδύνου (Transference).....	25
4.3 Μετριασμός του κινδύνου (Mitigation).....	27
4.4 Αποδοχή του κινδύνου (Acceptance) .....	27
4.5 Μεθοδολογία αξιολόγησης & παρακολούθησης έργου (PERT) .....	29
4.6 Μέθοδος Κρίσιμης Διαδρομής (CPM).....	31
4.7 Ο ρόλος του διαχειριστή του έργου .....	32
4.7.1 Ενημέρωση των Stakeholders .....	33
4.7.2 Διαδικασία λήψης αποφάσεων για την αντιμετώπιση κινδύνων.....	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ .....	35
5.1 Προτεραιότητα στη διαχείριση των κινδύνων .....	35
5.2 Ποιότητα δεδομένων .....	35
5.3 Συγκριτική μελέτη (benchmarking) αποτελεσμάτων .....	36
5.4 Επανάληψη .....	37
5.5 Απαιτήσεις του έργου σε πόρους.....	38
5.5.1 Απαιτήσεις σε ανθρώπινο δυναμικό .....	39
5.5.2 Απαιτήσεις σε Υλικούς Πόρους (Μη Ανθρώπινους) .....	39
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΣΕ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΟ ΕΡΓΟ (CASE STUDY – FIBER TO THE HOME) .....	41
6.1 Τι είναι το FTTH;.....	41
6.2 Γενικά στοιχεία του έργου.....	42
6.3 Στόχοι του έργου .....	43
6.4 Τεχνική περιγραφή του έργου – Χρονοδιάγραμμα και ορόσημα .....	44
6.4.1 Κατασκευή οπτικού δικτύου – Εγκατάσταση εξοπλισμού.....	46
6.4.2 Ανάθεση πόρων .....	47
6.4.3 Δομή εργασιών σε διάγραμμα Gantt – Συνολικός προϋπολογισμός του έργου.....	50
6.5 Καθορισμός της ομάδας έργου και των Stakeholders.....	52
6.6 Αναγνώριση και καταγραφή κινδύνων.....	54
6.7 Αξιολόγηση κινδύνων / Ποσοτική και ποιοτική ανάλυση .....	57

6.8	Στρατηγικές αντιμετώπισης κινδύνων.....	65
6.8.1	Επιλογή στρατηγικής αντιμετώπισης κινδύνων.....	70
6.8.2	Επιλογή μεθόδου ελέγχου κινδύνων.....	75
6.9	Επιπτώσεις του έργου και αντίκτυπος στην εταιρία .....	77
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ.....		80
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....		83

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Πανεπιστήμιο Πειραιώς



## Κατάλογος Πινάκων

2.3.2.1 Συνέπειες, αμφοτέρως απειλές και ευκαιρίες.....	7
2.3.4.1 Πιθανότητα εμφάνισης απειλών.....	8
2.3.5.1 Πιθανότητα εμφάνισης ευκαιριών.....	9
2.5.2.1 Εκτίμηση πιθανότητας.....	12
2.5.2.2 Εκτίμηση επιπτώσεων.....	13
2.5.2.3 Μήτρα Πιθανότητας / Επιπτώσεων.....	13
3.2.5.1 Εκτιμώμενα σενάρια υλοποίησης.....	21
3.2.5.2 Συνολική Διάρκεια του Έργου.....	22
6.4.1 Χρονοδιάγραμμα έργου / ορόσημα.....	45
6.4.2 Ημερολόγιο ημερών αργιών του 2015.....	46
6.5.1 Διάρθρωση ομάδας έργου.....	53
6.6.1 Κατηγορίες κινδύνων.....	56
6.7.1 Ιεράρχηση επιπτώσεων των κινδύνων.....	59
6.7.2 Πιθανότητας - Επίπτωσης.....	60
6.7.3 Επεξήγηση τιμών αντίκτυπου.....	61
6.7.4 Επεξήγηση τιμών πιθανότητας.....	61
6.7.5 Ανάλυση κινδύνου πριν από την Διαχείριση κινδύνων.....	62
6.7.6 Έκθεση των κινδύνων πριν από την Διαχείριση κινδύνων.....	64
6.7.7 Ποιοτική ανάλυση vs ποσοτικής ανάλυσης.....	65
6.8.1 Απόκριση στον Κίνδυνο.....	67
6.8.1.1 Ανάλυση κινδύνου μετά την εφαρμογή της επιλεχθείσας στρατηγικής.....	72
6.8.1.2 Έκθεση των κινδύνων μετά την εφαρμογή στρατηγικής.....	74

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## Κατάλογος Διαγραμμάτων

3.1.1 Μέθοδοι και Εργαλεία Αναγνώρισης Κινδύνου .....	17
3.2.4.1 Swot Analysis .....	20
3.2.5.1 Πιθανότητα ολοκλήρωσης του έργου .....	23
4.4.1 Διάγραμμα Αντιμετώπισης Κινδύνων .....	28
4.5.1 Παράδειγμα PERT .....	30
5.3.1 Benchmarking.....	37
6.1.1 Εκτιμώμενη ζήτηση bandwidth .....	42
6.3.1 Χάρτης ανάπτυξης οπτικού δικτύου ινών .....	44
6.4.3.1 Timeline .....	50
6.4.3.2 Gantt chart .....	51
6.7.1 Διαδικασία Αξιολόγησης Κινδύνων .....	57
6.8.1 Διεργασίες παρακολούθησης και ελέγχου του έργου.....	77

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

### 1.1 Εισαγωγή

Ως κίνδυνος θεωρείται ένα δυσμενές - επιβλαβές γεγονός οπού θέτει σε ποσοστό απειλής τον κύκλο ζωής ενός έργου. Πολλοί κίνδυνοι θεωρούνται, ανενεργοί ή πιθανοί, με μόνο θεωρητική πιθανότητα εμφάνισής τους όταν αυτοί έχουν προβλεφτεί και καταγραφτεί. Όταν ένας κίνδυνος καταστεί «ενεργός», τότε μπορεί να προκαλέσει μια κατάσταση από απρόσμενα γεγονότα, μια κατάσταση έκτακτης ανάγκης με αποτέλεσμα να βλάψει την ομαλή εξέλιξη ενός υγιούς έργου. Η μέθοδος πρόβλεψης και καταγραφής των κινδύνων χρησιμοποιείται συνήθως για να περιγράψει μια μετέπειτα πιθανή επιβλαβή κατάσταση, και όχι συνήθως το ίδιο το γεγονός. Όταν ένα επιβλαβές γεγονός εμφανιστεί, ταξινομείται και αξιολογείται ανάλογα με την επικινδυνότητά του.

Η πιθανότητα εμφάνισης κινδύνου σε ένα έργο μπορεί να βλάψει σημαντικά τη θέση μιας εταιρίας στην αγορά και να της επιφέρει, τόσο δυσφήμιση, όσο και οικονομικές απώλειες. Ωστόσο, είναι τεράστια πρόκληση για τις σύγχρονες εταιρίες να επενδύουν όλο και περισσότερο πάνω σε νέες μεθόδους διαχείρισης αντιμετώπισης κινδύνου, με απώτερο σκοπό να εκτιμηθούν και να αξιολογηθούν όλες οι πτυχές που μπορεί να επιφέρει ένας κίνδυνος σε ένα έργο. Παρόλα αυτά, είναι αρκετά δύσκολο να εκτιμηθούν όλες οι πτυχές ενός κινδύνου ή να επιτηρηθούν όλες οι συνέπειες ενός μέτρου αντιμετώπισης. Είναι σίγουρο ότι θα υπάρξουν πολλά κενά ή αβεβαιότητες μεταξύ θεωρίας και πράξης. Η μέθοδος ανάλυσης κινδύνου είναι ένας συστηματικός τρόπος να ταξινομηθούν και να αξιολογηθούν πληρέστερα οι κίνδυνοι, ώστε να διευκολυνθεί η λήψη αποφάσεων και η αντιμετώπισή τους.

Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να μελετήσει τις μεθοδολογίες ανάλυσης κινδύνου βάσει των οποίων επιτυγχάνεται η προσεγγιστική διαχείριση και παρακολούθησή τους. Τέλος, θα εφαρμοστεί η μεθοδολογία διαχείρισης και αντιμετώπισης κινδύνου σε ένα τηλεπικοινωνιακό έργο ούτος ώστε να καταδειχτεί η χρησιμότητα και η σημασία του Risk Management στις σύγχρονες επιχειρήσεις.

Επιπλέον στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας, είναι η επιλογή της βέλτιστης στρατηγικής αντιμετώπισης κινδύνου με σκοπό την επιτυχή ολοκλήρωση του έργου χωρίς να επηρεαστεί το "Brand" της εταιρίας.

## 1.2 Δομή εργασίας

Στο δεύτερο κεφάλαιο, θα γίνει μια θεωρητική περιγραφή στην έννοια του κινδύνου ώστε να καταλάβουμε τι σημαίνει κίνδυνος σε ένα έργο. Στη συνέχεια, θα μελετήσουμε τις διαθέσιμες μεθοδολογίες ανάλυσης κινδύνου ούτως ώστε να αναγνωρίσουμε, να εκτιμήσουμε και να καταγράψουμε τους πιθανούς κινδύνους που μπορεί να επηρεάσουν ένα έργο. Ως εκ τούτου, με την βοήθεια των παραπάνω θα δούμε με ποιον τρόπο υπολογίζεται η πιθανότητα εμφάνισης απειλών και ευκαιριών καθώς και η αποτίμηση του κινδύνου.

Στο τρίτο κεφάλαιο, θα περιγράψουμε το πλάνο διαχείρισης κινδύνου που με βάσει αυτό θα δούμε πως αναλύεται λεπτομερέστερα ο τρόπος με τον οποίο θα γίνει ο προσδιορισμός των κινδύνων, η ανάλυση των κινδύνων, το πλάνο απόκρισης του κινδύνου καθώς και ο τρόπος παρακολούθησης αυτών κατά την διάρκεια ζωής ενός έργου. Επίσης θα περιγράψουμε μερικές από τις βασικές τεχνικές πληροφορίας όπως: Brainstorming, Delphi, Συνεντεύξεις – Meetings, Ανάλυση SWOT, Προσομοίωση Monte Carlo.

Στο τέταρτο κεφάλαιο, θα περιγράψουμε τις βασικές στρατηγικές αντιμετώπισης κινδύνου που χρησιμοποιεί ο υπεύθυνος του έργου προκειμένου να διαχειριστεί σωστά τους πιθανούς κινδύνους που έχουν εντοπιστεί κατά τον κύκλο ζωής ενός έργου. Επιπλέον, γίνεται μία αναφορά σχετικά με τις αρμοδιότητες του υπεύθυνου του έργου, ο οποίος έχει οριστεί από την εταιρία του στο να επιβλέπει και να καθορίζει την ομαλή διεξαγωγή των εργασιών με απώτερο σκοπό να επιτευχθούν οι στόχοι του έργου.

Στο πέμπτο κεφάλαιο, θα γίνει περιγραφή της μεθόδου παρακολούθησης και ελέγχου των κινδύνων ούτως ώστε να γίνει αποτελεσματικότερη η διαχείρισή τους από την ομάδα έργου. Επίσης, με την βοήθεια της συγκριτικής μελέτης των αποτελεσμάτων θα μελετήσουμε τον επαναπροσδιορισμό των απαιτήσεων του έργου σε πόρους (ανθρώπινο δυναμικό και σε υλικούς πόρους).

Στο έκτο και βασικότερο κεφάλαιο, θα περιγράψουμε και θα αναλύσουμε την μελέτη περίπτωσης που έχει επιλεγεί ώστε να εφαρμοστεί η διαχείριση του κινδύνου. Για τον σκοπό

της παρούσας διπλωματικής εργασίας, έχουμε επιλέξει ως έργο να αναλυθεί η ανάπτυξη του οπτικού δικτύου Fiber to the home. Αρχικά, θα αναφερθεί η τεχνική περιγραφή του έργου, το χρονοδιάγραμμα εργασιών σε διάγραμμα Gantt και ο καθορισμός της ομάδας έργου, ούτως ώστε να καταλάβουμε τους στόχους του έργου. Με την βοήθεια των μεθόδων και των εργαλείων που έχουμε αναφέρει στα προηγούμενα κεφάλαια, θα εντοπίσουμε τους πιθανούς κινδύνους που ενδεχομένως να επιφέρουν αρνητικές συνέπειες κατά την διάρκεια εκτέλεσης του έργου. Βασικός μας στόχος είναι η αναγνώριση, η καταγραφή και η κατηγοριοποίηση των κινδύνων προκειμένου να αξιολογηθούν, είτε ποσοτικά είτε ποιοτικά. Συνοψίζοντας, θα επιλέξουμε την κατάλληλη στρατηγική αντιμετώπισης κινδύνων που με την εφαρμογή της θα μειωθεί η έκθεση στον κίνδυνο καθώς και οι επιπτώσεις στο έργο. Τέλος, χρησιμοποιώντας την κατάλληλη μέθοδο έλεγχου επιδιώκουμε να εφαρμοστεί σωστά η επιλεγείσα στρατηγική προκειμένου να μην επιφέρει απρόβλεπτα αρνητικά αποτελέσματα.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2**

### **ΑΡΧΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ**

#### **2.1 Η έννοια του κινδύνου**

Ως κίνδυνος (Risk) (Βασιλείου, Κ. Ν. 2014) θεωρείται το αρνητικό ενδεχόμενο ή η πιθανότητα να συμβεί ένα επιβλαβές γεγονός που θα μπορούσε να έχει ένα ανεπιθύμητο ή αρνητικό αποτέλεσμα, να επιφέρει απώλειες και φθορές ή ακόμη και να φέρει σε επικίνδυνη θέση κάποιον/κάτι. Ο κίνδυνος χαρακτηρίζεται από την πιθανότητα να συμβεί το γεγονός και το αποτέλεσμα (τις επιπτώσεις), εάν και εφόσον συμβεί.

Η έννοια της λέξης «κίνδυνος» (Βασιλείου, Κ. Ν. 2014) σε ορισμένες περιπτώσεις κρίνεται ανεπαρκής για τις ανάγκες της Ανάλυσης και Διαχείρισης Κινδύνου σε έργα. Η Διαχείριση Κινδύνου θα έπρεπε να ασχολείται μόνο με τον προσδιορισμό και τη διαχείριση των απειλών στην εκπλήρωση ενός έργου. Όπως, ευρέως αναγνωρίζεται, η Διαχείριση Κινδύνου είναι περιοριστική, γιατί αποτυγχάνει να συμπεριλάβει τη διαχείριση των ευκαιριών, με την έννοια των καλοδεχόμενων επιρροών στην απόδοση του έργου. Σε οποιοδήποτε έργο, οι κίνδυνοι και οι ευκαιρίες αναμειγνύονται με σκοπό να διαχειριστούν. Το ενδιαφέρον και η προσοχή πρέπει να μοιραστεί και στα δύο καθώς είναι εξίσου σημαντικά.

Το επιβλαβές γεγονός, μόλις αρχίσει, ταξινομείται ως έκτακτη ανάγκη ή περιστατικό. Ακόμα και στην πιο απλή μορφή επένδυσης υπάρχει ένα μικρό ποσοστό, όχι όμως αμελητέο. Ο κίνδυνος ορίζεται πολλαπλώς λόγω της μεγάλης ποικιλίας τεχνικών για την ανάλυσή του. Σε αρκετές περιπτώσεις η αντίληψη που έχουν τα στελέχη για τον κίνδυνο διαμορφώνεται με βάση τις μεθόδους που έχουν χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν για την αντιμετώπισή του.

Όλοι οι παράγοντες του κινδύνου που έχουν επιπτώσεις στον προϋπολογισμό του έργου, πρέπει να προσδιοριστούν με ελάχιστες αποκλίσεις. Ο λόγος που λαμβάνεται μια απόφαση είναι για να εξακριβωθούν οι κίνδυνοι που εμποδίζουν την υλοποίηση του έργου. Η μη αναγνώριση, η αποφυγή ή η μη εξειδίκευση του κινδύνου οδηγεί σε καταστροφικά αποτελέσματα τόσο για το έργο όσο και για την εταιρία.



## **2.2 Μεθοδολογία Ανάλυσης Κινδύνου**

Η μεθοδολογία ανάλυσης κινδύνου (Βασιλείου, Κ. Ν. 2014), (Νικήτας, Δ. Γ. 2004) είναι η μέθοδος του προσδιορισμού και της αποτίμησης του κινδύνου. Σχεδόν κανένα έργο δεν αναπτύσσεται σε ιδανικό περιβάλλον. Πιο συγκεκριμένα, η μεθοδολογία ανάλυσης κινδύνου θα πρέπει, όχι μόνο να εντοπίζει τους πιθανούς κινδύνους αλλά και να αναλύει τις δυνατότητες του καθενός, έτσι ώστε να είναι δυνατή η διαχείριση των πιο σημαντικών σε συνεχή βάση. Η μεθοδολογία ανάλυσης κινδύνου χωρίζεται σε τρεις βασικούς τομείς όπως θα δούμε παρακάτω: την αναγνώριση του κινδύνου, την εκτίμηση και αξιολόγηση του κινδύνου και τέλος την αποτίμηση του κινδύνου.

## **2.3 Αναγνώριση του κινδύνου**

Καθώς εξελίσσεται ένα έργο μέσα στον κύκλο ζωής του, ο κίνδυνος αξιολογείται σε κάθε στάδιο, και όσο το έργο προχωράει προς την ολοκλήρωσή του, ο κίνδυνος μειώνεται όλο και περισσότερο (Napp, K. 2011). Βασικό χαρακτηριστικό του κινδύνου είναι τα στοιχεία του έργου που είναι πιθανό να δείξουν ότι κάτι δεν πάει καλά στο έργο. Πιο συγκεκριμένα, η ανάλυση του κινδύνου ασχολείται με τις επιπτώσεις και όχι τόσο με τα αίτια που τον προκάλεσαν. Σε δεύτερη φάση γίνεται ο ποσοτικός προσδιορισμός όπου παρουσιάζονται τα αίτια που τον προκάλεσαν. Κύριος σκοπός της αναγνώρισης κινδύνου είναι η ταυτοποίηση της έκθεσης του έργου στην αβεβαιότητα. Η αναγνώριση κινδύνου θα πρέπει να προσεγγισθεί με ένα μεθοδικό τρόπο για να διασφαλιστεί ότι όλες οι σημαντικές δραστηριότητες εντός του έργου έχουν αναγνωρισθεί και ότι όλοι οι κίνδυνοι που απορρέουν από αυτές έχουν προσδιορισθεί.

### **2.3.1 Ποσοτικές τεχνικές για τον προσδιορισμό του κινδύνου**

Οι ποσοτικές τεχνικές (Δρυμούσης, Γ.Χ. 2007) για τον προσδιορισμό του κινδύνου δύσκολα εφαρμόζονται στην πράξη, γι' αυτό και δεν χρησιμοποιούνται συχνά. Για να υπολογιστούν

αριθμητικά οι πιθανότητες των παραγόντων κινδύνου και των επιπτώσεών τους, εφ' όσον προκύψουν, είναι απαραίτητο να υπάρχει ένα πλήρες ενημερωμένο ιστορικό από την διαχείριση παρόμοιων έργων στο παρελθόν.

Επίσης, για να μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι αριθμητικές τιμές που θα προσδιοριστούν για τις πιθανότητες και τις επιπτώσεις των παραγόντων κινδύνου και να χρησιμοποιηθούν για πράξεις μεταξύ τους, ώστε να υπολογιστεί αριθμητικά η σοβαρότητα του κάθε παράγοντα και η συνολική του έκθεση στον κίνδυνο, θα πρέπει να ισχύουν τα παρακάτω:

- Τα κόστη θα πρέπει να είναι αθροιστικά, δηλαδή το συνολικό κόστος θα πρέπει να μπορεί να υπολογιστεί ως το αριθμητικό άθροισμα των επιμέρους.
- Ο χρόνος θα πρέπει να είναι άθροισμα των επιμέρους χρόνων (αυτό συμβαίνει στις διαδοχικές δραστηριότητες).
- Οι παράγοντες κινδύνου να μπορούν να συμβαίνουν ανεξάρτητα.

## 2.3.2 Αμφότερες απειλές και ευκαιρίες

**Πίνακας 2.3.2. 1**  
**Συνέπειες, αμφότερες απειλές και ευκαιρίες**

Υψηλή	Χρηματοοικονομική επίδραση στον οργανισμό Σημαντική επίδραση στην στρατηγική του οργανισμού ή στις επιχειρησιακές δραστηριότητες Σημαντική ανησυχία των εχόντων έννομο ενδιαφέρον (stakeholders).
Μεσαία	Χρηματοοικονομική επίδραση στον οργανισμό Μέτρια επίδραση στην στρατηγική ή τις επιχειρησιακές δραστηριότητες του οργανισμού Μέτρια ανησυχία των εχόντων έννομο ενδιαφέρον (stakeholders).
Χαμηλή	Χρηματοοικονομική επίδραση στον οργανισμό Χαμηλή επίδραση στην στρατηγική ή τις επιχειρησιακές δραστηριότητες του οργανισμού Χαμηλή ανησυχία των εχόντων έννομο ενδιαφέρον (stakeholders).

Πηγή : (Κυριαζόγλου, Γ. και Κυριαζόγλου, Χ. και Συγκούνα, Ε. 2007)

Στον παραπάνω πίνακα έχουν κατηγοριοποιηθεί οι απειλές και η σοβαρότητα της επίδρασης του έργου.

### 2.3.3 Πιθανότητα εμφάνισης απειλών

**Πίνακας 2.3.4. 1**  
**Πιθανότητα εμφάνισης απειλών**

Εκτίμηση	Περιγραφή	Δείκτες
<b>Υψηλή (Πιθανή)</b>	Πιθανό να συμβεί κάθε χρόνο περισσότερο από 25% πιθανότητα εμφάνισης	Είναι δυνατό να συμβεί πολλές φορές μέσα σε μια χρονική περίοδο (π.χ. 10 χρόνια) Έχει συμβεί πρόσφατα
<b>Μεσαία (Δυνατή)</b>	Πιθανό να συμβεί σε μια περίοδο 10 ετών ή μικρότερη από 25% πιθανότητα να εμφανιστεί	Θα μπορούσε να συμβεί περισσότερο από μια φορά μέσα σε μια χρονική περίοδο (π.χ. 10 χρόνια) Θα μπορούσε να είναι δύσκολο να ελεγχθεί λόγω κάποιων εξωτερικών επιρροών Υπάρχει ιστορικό συμβάντων;
<b>Χαμηλή (Ελάχιστη)</b>	Όχι πιθανό να συμβεί σε μια περίοδο 10 ετών ή μικρότερη από 2% πιθανότητα να εμφανιστεί	Δεν έχει συμβεί Απίθανο να συμβεί

Πηγή : (Κυριαζόγλου, Γ. και Κυριαζόγλου, Χ. και Συγκούνα, Ε. 2007)

Στον παραπάνω πίνακα γίνεται αρχικά η εκτίμηση των απειλών, γίνεται περιγραφή της πιθανότητας εμφάνισης τους καθώς και περιγραφή των δεικτών συχνότητας εμφάνισης.

### 2.3.4 Πιθανότητα εμφάνισης ευκαιριών

**Πίνακας 2.3.5. 1**  
**Πιθανότητα εμφάνισης ευκαιριών**

Εκτίμηση	Περιγραφή	Δείκτες
<b>Υψηλή (Πιθανή)</b>	Ευνοϊκό αποτέλεσμα είναι πιθανό να επιτευχθεί σε ένα χρόνο ή μεγαλύτερη από 75% πιθανότητα εμφάνισης	Σαφής ευκαιρία, που μπορεί να είναι βάσιμη με αιτιολογημένη βεβαιότητα, και είναι να επιτευχθεί βραχυπρόθεσμα μέσω των υφισταμένων διαχειριστικών εργασιών
<b>Μεσαία (Δυνατή)</b>	Λογικές προσδοκίες για ευνοϊκά αποτελέσματα σε ένα χρόνο με 25% έως 75% πιθανότητας Εμφάνισης	Ευκαιρίες που μπορεί να είναι επιτεύξιμες αλλά που απαιτούν προσεκτική διαχείριση Ευκαιρίες που μπορεί να αναδειχθούν πέραν του επιχειρηματικού σχεδίου
<b>Χαμηλή (Ελάχιστη)</b>	Μικρή πιθανότητα ευνοϊκού αποτελέσματος μεσοπρόθεσμα ή λιγότερο από 25% πιθανότητα εμφάνισης	Πιθανή ευκαιρία η οποία δεν έχει ακόμη εξεταστεί πλήρως από τη διοίκηση Ευκαιρία η οποία έχει χαμηλή πιθανότητας επιτυχίας στη βάση των διοικητικών πόρων που χρησιμοποιούνται επί του παρόντος

Πηγή : (Κυριαζόγλου, Γ. και Κυριαζόγλου, Χ. και Συγκούνα, Ε. 2007)

Στον παραπάνω πίνακα γίνεται αρχικά η εκτίμηση των ευκαιριών, γίνεται περιγραφή της πιθανότητας εμφάνισης τους καθώς και περιγραφή των δεικτών συχνότητας εμφάνισης.

## 2.4 Εκτίμηση και αξιολόγηση του κινδύνου

Η εκτίμηση κινδύνου (Βασιλείου, Κ. Ν. 2014), (Νικήτας, Δ. Γ. 2004), (Cloete, Κ.2009) μπορεί να χωριστεί σε ποσοτική, μερικώς ποσοτική ή ποιοτική όσον αφορά την πιθανότητα εμφάνισης καθώς και την πιθανή συνέπεια. Σκοπός της ύπαρξης της εκτίμησης κινδύνου είναι να δοθεί στον υπεύθυνο του έργου (project manager) η δυνατότητα να λάβει με αποτελεσματικό τρόπο τα απαραίτητα μέτρα για την αντιμετώπιση του κινδύνου. Αποτέλεσμα των μέτρων αυτών θα είναι η εξάλειψη του κινδύνου, πράγμα που δεν μπορεί πάντοτε να επιτευχθεί στην πράξη.

Όταν η διεργασία ανάλυσης κινδύνου ολοκληρωθεί, είναι αναγκαίο οι εκτιμημένοι κίνδυνοι να συγκριθούν έναντι των κριτηρίων κινδύνου που έχει ορίσει ο υπεύθυνος του έργου και η εταιρία. Τα κριτήρια κινδύνου μπορεί να περιλαμβάνουν σχετικά κόστη και οφέλη, νομικές απαιτήσεις, κοινωνικό-οικονομικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες, ανησυχίες των εχόντων έννομο ενδιαφέρον (stakeholders), κλπ. Επομένως, η εκτίμηση και η αξιολόγηση κινδύνου (Νικήτας, Δ. Γ. 2004), χρησιμοποιείται κατά κόρον από τις επιχειρήσεις με σκοπό τη λήψη αποφάσεων σχετικά με την σημαντικότητα του κινδύνου και τα αποτελέσματα που μπορεί να επιφέρει στην επιχείρηση και στον κύκλο ζωής του έργου. Για να μπορέσει να αντιμετωπιστεί ένας συγκεκριμένος κίνδυνος θα πρέπει να γίνει αποδεκτός.

## 2.5 Αποτίμηση του Κινδύνου

Ως αποτίμηση κινδύνου (Κυριαζόγλου, Γ. και Κυριαζόγλου, Χ. και Συγκούνα, Ε. 2007) (Νικολάου, Γ. Χ. 2004), (Miler, J. 2005) θεωρείται η διαδικασία με την οποία εκτιμάται ο βαθμός της αποδοχής της έκθεσης του έργου σε κάθε παράγοντα κινδύνου, καθώς και σε σχέση με τα κριτήρια κινδύνου που καθορίζονται για το ίδιο το έργο, πίνακας 2.5.1. Αρχικά, διερευνά την εκτίμηση του βαθμού αποδοχής και τις αντιδράσεις καθώς και τα μέσα, με βάση τα οποία μπορούμε να μειώσουμε τα υψηλά επίπεδα έκθεσης σε κίνδυνο.

Η Αποτίμηση Κινδύνου είναι ένα σημαντικό βήμα που είναι προαπαιτούμενο για τη Διαχείριση Κινδύνου. Δίχως αυτή, δεν είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί η αποτελεσματική διαχείριση, καθώς οι υπεύθυνοι δεν θα γνωρίζουν τους σημαντικότερους παράγοντες

κινδύνου που θα προκαλέσουν αστοχίες στο έργο. Επομένως, υπάρχει ενδεχόμενο να διαχειριστούν πρώτα τα γενικότερα προβλήματα του κινδύνου με τα όποια αισθάνονται πιο οικείοι, ή με τα προβλήματα τα οποία έχουν αντιμετωπίσει στο παρελθόν και έχουν εμπειρία. Αυτό μπορεί να επιφέρει αρνητικές συνέπειες διότι, ενδέχεται να καθυστερήσουν ή να μην προσπαθήσουν να ελέγξουν άλλες σημαντικές δραστηριότητες κατά την διάρκεια εξέλιξης ενός έργου. Σε κάθε περίπτωση, η επιτυχής επίτευξη των στόχων για την ολοκλήρωση του έργου γίνεται πολύ λιγότερο πιθανή.

**Πίνακας 2.5. 1**  
**Αποτίμηση Κινδύνου**

Είναι αποδεκτοί οι παράγοντες κινδύνου; Πώς μπορούν να μειωθούν;	
Αποδοχή	Καθιέρωση κριτηρίων για την αποδοχής των παραγόντων κινδύνου Εκτιμάται ο βαθμός αποδοχής της έκθεσης σε κάθε παράγοντα κινδύνου
Εναλλακτικές	Μεταφορά : Εξετάζεται η μεταφορά του παράγοντα κινδύνου σε τρίτους
	Δράση : Εξετάζεται η μείωσης της έκθεσης σε αποδεκτά επίπεδα
	Αποφυγή : Εφόσον είναι εφικτό, εξετάζεται η επιλογή μίας εκ των εναλλακτικών λύσεων, κατά την οποία εξασφαλίζονται μηδενικά επίπεδα έκθεσης στον υπό διερεύνηση παράγοντα κινδύνου
Τεκμηρίωση παραγόντων κινδύνου	Καταγραφή του βαθμού αποδοχής του καθώς και των προτεινόμενων εναλλακτικών αντιδράσεων για την αντιμετώπιση του κάθε παράγοντα κινδύνου

Πηγή : (Νικολάου, Γ. Χ. 2004)

Εφόσον η ανάλυση κινδύνου έχει προσδιοριστεί σε ποσοτική βάση, τότε είναι εύκολο να συγκριθούν τα αποδεκτά όρια με τα αριθμητικά επίπεδα έκθεσης σε κίνδυνο. Για πιο ποιοτικές αξιολογήσεις θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν περισσότερο προσεγγιστικές μέθοδοι, όπως η γραμμή ανοχής, σχήμα 2.5.1. Όπως φαίνεται στο σχήμα 2.5.1 (Νικολάου, Γ. Χ. 2004), το όριο ανοχής του κινδύνου (γραμμή ανοχής) είναι η μέγιστη πιθανή έκθεση σε κίνδυνο,

κατά την οποία μπορεί να γίνει αποδεκτή, με βάση τις πιθανές συνέπειες αλλά και τα εμπλεκόμενα οφέλη που σχετίζονται με τις αιτίες των επικίνδυνων ενδεχομένων.

Η πιθανότητα (*probability*) εμφάνισης παραγόντων κινδύνου αναφέρεται στο ενδεχόμενο ένας παράγοντας να εμφανιστεί κατά τη διάρκεια του έργου. Σε μερικές περιπτώσεις η πιθανότητα εμφάνισης ενός παράγοντα κινδύνου είναι δυνατόν να υπολογιστεί αριθμητικά. Συχνότερα όμως υπολογίζεται και εκφράζεται σύμφωνα με την εμπειρία ή ακόμη και με τη διαίσθηση. Οι επιπτώσεις (*impacts*) μπορούν επίσης να υπολογιστούν και με τη χρήση ποσοτικών τεχνικών. Ωστόσο μερικές φορές και αυτές προκύπτουν από υποκειμενική εκτίμηση ή οποία βασίζεται στη γνώση της κατηγορίας του παράγοντα κινδύνου και των λεπτομερειών του έργου. Η έκθεση σε κίνδυνο ορίζεται ως ο συνδυασμός της πιθανότητας να συμβεί ένα ενδεχόμενο και των επιπτώσεων του εφόσον συμβεί. Η έκθεση σε κίνδυνο μετράται με τη σοβαρότητα (*severity*) του εκάστοτε παράγοντα κινδύνου. Έχοντας ποσοτικοποιήσει τις πιθανότητες και οι επιπτώσεις ενός παράγοντα κινδύνου, μπορεί να υπολογιστεί ως το γινόμενο της πιθανότητας και των επιπτώσεων.

**Πίνακας 2.5.2 1**  
**Εκτίμηση πιθανότητας**

	Απεικόνιση		Ορισμός
5	Σχεδόν Βέβαιο	>80%	Αναμένεται να συμβεί στις περισσότερες περιπτώσεις.
4	Πολύ Πιθανό	51-80%	Ενδεχομένως να συμβεί στις περισσότερες Περιπτώσεις
3	Πιθανό	21-50%	Πιθανώς να συμβεί κάποια στιγμή.
2	Σπάνιο	6-20%	Μπορεί να συμβεί σε μερικές περιπτώσεις
1	Απίθανο	0-5%	Μπορεί να συμβεί μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις.

Πηγή : (Βασιλειάδη, Κ. Ν. 2006)



**Πίνακας 2.5.2 2**  
**Εκτίμηση επιπτώσεων**

	Απεικόνιση	Ορισμός
5	Επικίνδυνη	Εάν συμβεί θα προκαλέσει αποτυχία του προγράμματος.
4	Σοβαρή	Εάν συμβεί θα προκαλέσει σημαντικές επιπτώσεις.
3	Μέτρια	Εάν συμβεί θα προκαλέσει σοβαρές επιπτώσεις, αλλά οι σημαντικοί στόχοι θα επιτευχθούν.
2	Μικρή	Εάν συμβεί θα προκαλέσει κάποιες επιπτώσεις, αλλά σχεδόν όλοι οι στόχοι θα επιτευχθούν
1	Αμελητέα	Εάν συμβεί δεν θα προκαλέσει επιπτώσεις στο πρόγραμμα.

Πηγή : (Βασιλειάδη, Κ. Ν. 2006)

**Πίνακας 2.5.2 3**  
**Μήτρα Πιθανότητας / Επιπτώσεων**

<b>Επιπτώσεις</b> ↑	<b>Επικίνδυνη (5)</b>	Μέτριας Σοβαρότητας	Υψηλής Σοβαρότητας	Υψηλής Σοβαρότητας	Υψηλής Σοβαρότητας	Υψηλής Σοβαρότητας
	<b>Σοβαρή (4)</b>	Μέτριας Σοβαρότητας	Μέτριας Σοβαρότητας	Μέτριας Σοβαρότητας	Μέτριας Σοβαρότητας	Υψηλής Σοβαρότητας
	<b>Μέτρια (3)</b>	Χαμηλής Σοβαρότητας	Μέτριας Σοβαρότητας	Μέτριας Σοβαρότητας	Μέτριας Σοβαρότητας	Υψηλής Σοβαρότητας
	<b>Μικρή (2)</b>	Χαμηλής Σοβαρότητας	Χαμηλής Σοβαρότητας	Μέτριας Σοβαρότητας	Μέτριας Σοβαρότητας	Υψηλής Σοβαρότητας
	<b>Αμελητέα (1)</b>	Χαμηλής Σοβαρότητας	Χαμηλής Σοβαρότητας	Χαμηλής Σοβαρότητας	Μέτριας Σοβαρότητας	Μέτριας Σοβαρότητας
		<b>Απίθανο (1)</b>	<b>Σπάνιο (2)</b>	<b>Πιθανό (3)</b>	<b>Πολύ Πιθανό (4)</b>	<b>Σχεδόν Βέβαιο (5)</b>

Γραμμή ανοχής →

→ **Πιθανότητα**

Πηγή : (Βασιλειάδη, Κ. Ν. 2006)

Στην περίπτωση που το μέγεθος των πιθανοτήτων και των επιδράσεων δεν μπορεί να υπολογιστεί, τότε οι πιθανότητες και οι επιπτώσεις μπορούν μόνο να συνδυαστούν ούτως ώστε να δείξουν την έκθεση σε κίνδυνο με τη χρήση της μεθόδου της ισοδυναμίας. Οι διαφορετικοί παράγοντες κινδύνου ταξινομούνται με βάση την πιθανότητα εμφάνισής τους και το μέγεθος των επιπτώσεών τους εφόσον εμφανιστούν με τη χρήση μιας μήτρας Πιθανότητας / Επιπτώσεων όπως απεικονίζεται και στον παραπάνω πίνακα. Από αυτόν τον συνδυασμό προκύπτει η σοβαρότητα (*severity*) του κάθε παράγοντα. Η συνολική έκθεση σε κίνδυνο προσδιορίζεται ως το πηλίκο του αθροίσματος της σοβαρότητας του συνόλου των παραγόντων κινδύνου δια του πλήθους τους. Στον πίνακα 2.5.2.3 φαίνονται τόσο οι κλίμακες βαθμολόγησης για την εκτίμηση της πιθανότητας εμφάνισης και των επιπτώσεων των παραγόντων κινδύνου, όσο και η μήτρα Πιθανότητας – Επιπτώσεων.

## 2.6 Μεθοδολογία Διαχείρισης Κινδύνου

Η διαχείριση κινδύνου ή αλλιώς η διαχείριση επικινδυνότητας, είναι μια πολύ χρήσιμη διαδικασία η οποία πρέπει να εκτελείται σε όλους τους οργανισμούς ή τις επιχειρήσεις. Συνεπώς, είναι ιδιαίτερα σημαντική όταν εφαρμόζεται σε ένα έργο. Πιο συγκεκριμένα αναφέρεται στον προγραμματισμό και την εφαρμογή ενεργειών για την μείωση της σοβαρότητας των παραγόντων κινδύνου που έχουν εντοπιστεί κατά τη διαδικασία της Ανάλυσης Κινδύνου (Norris, C. 2000).

Η Διαχείριση Κινδύνου αποτελείται από τέσσερις βασικές δραστηριότητες (Βασιλείου, Κ. Ν. 2014):

- **Προγραμματισμός (Planning)** – Χρήση των απαραίτητων ενεργειών για τους παράγοντες κινδύνου καθώς και προεργασία ενός σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνου. Το στάδιο του προγραμματισμού στη Διαχείριση Κινδύνου έχει ομοιότητες με το στάδιο της αποτίμησης κατά την ανάλυση κινδύνου και συνεπώς, μπορεί να πραγματοποιηθεί ταυτόχρονα με αυτό. Παρόλα αυτά, στην ανάλυση κινδύνου ο βασικός στόχος είναι να προσδιορισθούν τα μέσα και οι τρόποι για την μείωση του κινδύνου ενός έργου, ενώ στη διαχείριση του κινδύνου βασικός στόχος είναι η ανάπτυξη αυτών των ενεργειών, διεξάγοντας μία πιο αναλυτική και ενδεδειγμένη έρευνα της εφικτότητας των μεθόδων, ούτως ώστε να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα. Στο τέλος ετοιμάζεται ένα Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνου σε αρχική μορφή.

- **Διαχείριση Πόρων (Resourcing)** – Περιλαμβάνει την κατανομή των πόρων καθώς επίσης και τις ευθύνες που συμβάλουν στην υλοποίηση ενός έργου. Η διαχείριση πόρων περιλαμβάνει τον καταμερισμό των πόρων που βρίσκονται διαθέσιμοι, καθώς επίσης, και την κατανομή των ευθυνών στα κατάλληλα πρόσωπα. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να δοθεί μέγιστη προσοχή στις ανάγκες των πόρων των δραστηριοτήτων της διαχείρισης του έργου κατά την διάρκεια κατανομής τους. Είναι απαραίτητο, γιατί μόνο με αυτόν τον τρόπο μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι οι διαθέσιμοι πόροι στην διαχείριση του κινδύνου μπορούν πράγματι να είναι διαθέσιμοι και όχι δεσμευμένοι για κάποια άλλη δραστηριότητα. Γίνεται, λοιπόν, αντιληπτό ότι η διαχείριση πόρων αφορά των προσδιορισμό τους και σε τι ποσότητες πρέπει να χρησιμοποιηθούν για να επιτευχθεί σωστά η υλοποίηση ενός έργου.

- **Έλεγχος (Controlling)** – Θεωρείται η διαδικασία που λαμβάνει χώρα με απώτερο σκοπό να δούμε αν έγιναν επακριβώς οι προβλεπόμενες ενέργειες καθώς και η σωστή κατανομή των πόρων ενός έργου. Με την βοήθεια του ελέγχου, είμαστε σε θέση να διαπιστώσουμε αν το στάδιο του σχεδιασμού είναι συμβατό με τους πόρους που είναι διαθέσιμοι. Επίσης συμβάλει στην παρακολούθηση της εφαρμογής του σχεδίου της διαχείρισης του κινδύνου, δηλαδή, αν βρίσκεται σε αρμονία με τις δραστηριότητες διαχείρισης του έργου. Το μέγιστο αποτέλεσμα επιτυγχάνεται όταν η διαδικασία της διαχείρισης κινδύνου είναι ενσωματωμένη στην διαδικασία διαχείρισης του έργου.

- **Παρακολούθηση (Monitoring)** – Στοχεύει στην παρακολούθηση της εφαρμογής ενός σχεδίου αν δηλαδή είναι αποτελεσματική η όχι .Το στάδιο της παρακολούθησης μας αναδεικνύει την συνολική αποτελεσματικότητα της εφαρμογής του σχεδίου διαχείρισης κινδύνου καθώς και κάθε επιμέρους δράσεις για να μπορέσει να μειωθεί ο κίνδυνος. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται καταγραφή και παρακολούθηση των παραγόντων κινδύνου που εμφανιστήκαν και το χρονικό διάστημα που έγινε η εμφάνισή τους. Επιπλέον, μας δείχνει τελικά ποιες ενέργειες λήφθηκαν, από ποιους και ποια ήταν τα αποτελέσματα των ενεργειών αυτών.

Συνοψίζοντας, ο βασικός στόχος της διαδικασίας διαχείρισης κινδύνου είναι να χρησιμοποιηθούν τα παραπάνω στάδια ανάλυσης κινδύνου με σκοπό να ολοκληρωθεί επιτυχώς ένα βασικό σχέδιο δράσης.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### PROJECT MANAGEMENT ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

#### 3.1 Πλάνο διαχείρισης κινδύνου

Στο πλάνο διαχείρισης κινδύνου (Μήττα, Ε. Χ. 2004) αναλύεται λεπτομερέστερα ο τρόπος με τον οποίο θα γίνει ο προσδιορισμός των κινδύνων, η ανάλυση των κινδύνων, το πλάνο απόκρισης του κινδύνου καθώς και ο τρόπος παρακολούθησης αυτών κατά την διάρκεια ζωής ενός έργου. Ένα πλάνο διαχείρισης κινδύνου είναι απαραίτητο για την ορθή ολοκλήρωση ενός έργου αφού αποτελεί τη γραπτή και αναλυτική απεικόνιση της δομής του.

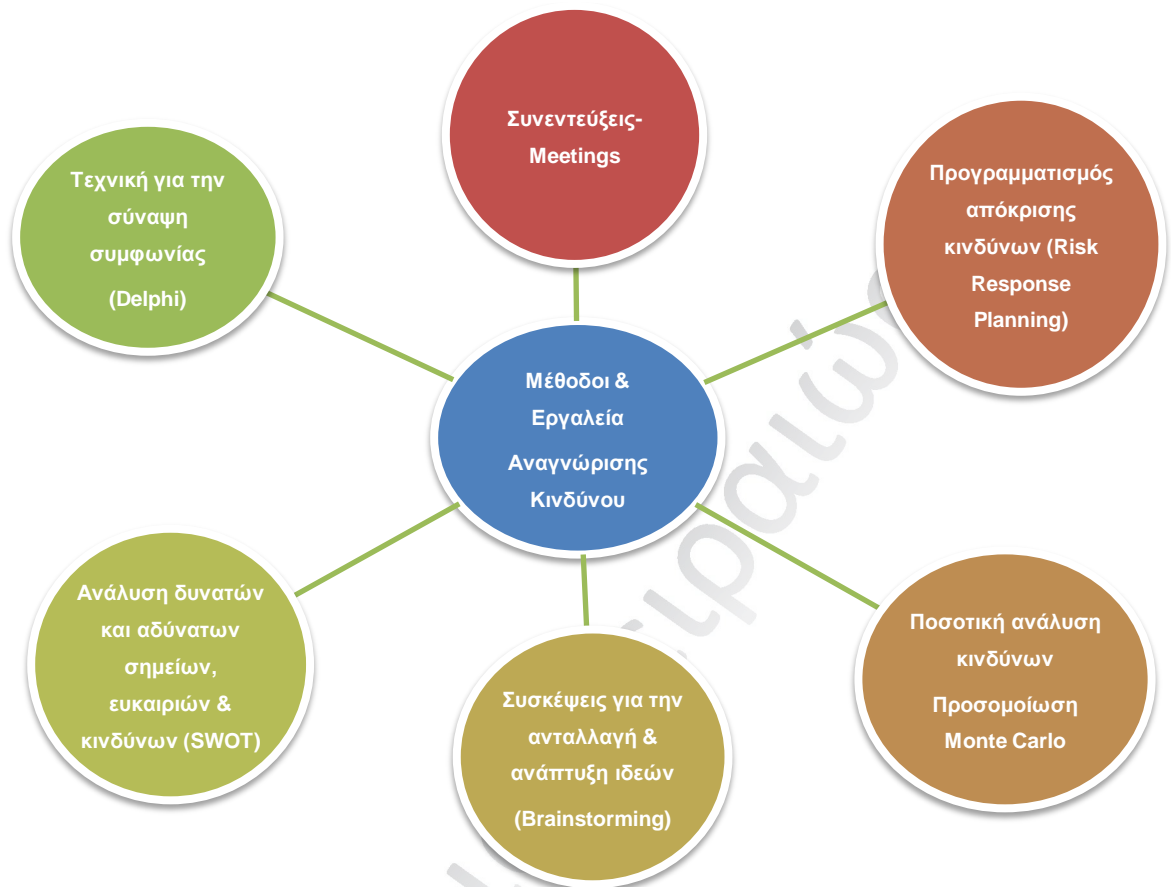
Το πλάνο διαχείρισης πρέπει να είναι καλά σχεδιασμένο ούτως ώστε να καλύπτει τις απαιτήσεις και τα πιθανά προβλήματα που μπορεί να προκύψουν. Πιο συγκεκριμένα, ο κάθε κίνδυνος που εντοπίζεται κατά τη διάρκεια ζωής του έργου, θα πρέπει να διαχειρίζεται σύμφωνα με το πλάνο διαχείρισης κινδύνου αλλιώς μπορεί να τεθεί σε κίνδυνο ολόκληρο το έργο<sup>1</sup>.

#### 3.2 Τεχνικές συλλογής πληροφορίας για τον προσδιορισμό των κινδύνων

Υπάρχουν αρκετές τεχνικές για την συλλογή πληροφορίας προκειμένου να προσδιοριστούν οι κίνδυνοι ενός έργου. Για να περιγράψουν όλοι οι κίνδυνοι που εμφανίζονται σε ένα έργο θα πρέπει να γίνει συνδυασμός όλων των διαθέσιμων τεχνικών συλλογής πληροφορίας. Κάποιες από τις βασικές τεχνικές συλλογής πληροφορίας αναφέρονται παρακάτω.

---

<sup>1</sup><http://www.slashdocs.com/nwhphs/risk-management-standard-030820-pdf.htm>



Πηγή : (Γαλανάκης, Σ και Γεωργίου, Θ. και Καλδής, Μ. και Λεοντιάδης, Θ. και Πολίτης, Ε. 2003)

### Διάγραμμα 3.1. 1

#### Μέθοδοι και Εργαλεία Αναγνώρισης Κινδύνου

### 3.2.1 Brainstorming

Το 1941 μια ομάδα με επικεφαλής τον Osborn επινόησε τον όρο “brainstorm – καταιγισμός ιδεών“ (Βασαλά, Π. 2013). Διαπίστωσαν πως η συνηθισμένες επιχειρηματικές συσκέψεις εμπόδιζαν την δημιουργία νέων ιδεών, γι αυτό λοιπόν ο Osborn πρότεινε κάποιους κανόνες με σκοπό να βοηθήσουν την υποκίνηση ιδεών. Οι κανόνες αυτοί θα έδιναν στους ανθρώπους την δυνατότητα να συσκέφτονται και να δρουν ελεύθερα. Αποτέλεσμα των παραπάνω θα ήταν η σύλληψη νέων ιδεών. Ο Osborn ανέπτυξε αυτή την τεχνική για να ενθαρρύνει την

πρωτότυπη και αυθόρμητη σκέψη μεταξύ των υπαλλήλων του και να παράγει το μέγιστο αριθμό νέων ιδεών.

Το “brainstorming”(Βασαλά, Π. 2013) είναι η πιο απλή τεχνική που χρησιμοποιείται συχνά για τον προσδιορισμό των κινδύνων ενός έργου. Πιο συγκεκριμένα, είναι μια σκέψη ανθρώπων που απώτερος σκοπός της συνάντησής τους είναι να παράγουν νέες ιδέες σχετικά με ένα θέμα. Τα μέλη της ομάδας αναπτύσσουν ελεύθερα τις ιδέες τους χωρίς να δέχονται κριτική από του υπολοίπους. Κύριος στόχος είναι η δημιουργία μιας λίστας κινδύνων που στη συνέχεια αναλύονται ποσοτικά και ποιοτικά. Στη συνέχεια, οι ιδέες αυτές βελτιώνονται ή συνδυάζονται μεταξύ τους. Επιπλέον, επειδή η τεχνική αυτή απαιτεί τη φυσική επαφή μεταξύ των μελών της ομάδας συμβάλει στο να ξεπεραστούν οι αναστολές των μελών καθώς και να εκφραστούν τυχόν αντιπαλότητες. Η μέθοδος αυτή είναι αποτελεσματική καθώς η ομαδική σκέψη είναι συνήθως πιο παραγωγική από την ατομική. Η ιδέα ενός μέλους της ομάδας ενός έργου μπορεί να βοηθήσει στη σύλληψη περισσότερων ιδεών από τα άλλα μέλη της.

### **3.2.2 Delphi**

Η τεχνική “Delphi” (Καναβός, Π. Ν. 2010) είναι γνωστή ως η τεχνική για την σύναψη συμφωνίας. Η συγκεκριμένη τεχνική χρησιμοποιείται ως τρόπος συλλογής απόψεων από ειδικούς, όπου δεν είναι απαραίτητα να έχουν μεταξύ τους προσωπική επικοινωνία. Αρχικά, διανέμεται μια σειρά από ερωτηματολόγια στα μέλη της ομάδας, όπου αναγράφονται οι κίνδυνοι και οι πιθανοί τρόποι αντιμετώπισής τους. Στη συνέχεια, οι προτάσεις των μελών συγκεντρώνονται από ένα συντονιστή. Μετά, διανέμεται ένα νέο ερωτηματολόγιο βασισμένο στις προτάσεις αυτές. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται, μέχρι να βρεθεί ένας κοινός αποδεκτός τρόπος αντιμετώπισης.

Η τεχνική “Delphi” (Τασιγιαννόπουλος, Γ. 2014) είναι σχετικά απλή στη χρήση της, επομένως, δεν απαιτούνται προχωρημένες γνώσεις στατιστικής και μαθηματικών κατά την διάρκεια του σχεδιασμού, της εφαρμογής και της ανάλυσής της. Επιπρόσθετα, παρέχει τη δυνατότητα στους συμμετέχοντες να εκφράζουν την προσωπική τους γνώμη μέσα από δεδομένα που προκύπτουν από την εμπειρία όλων των μελών της ομάδας

### 3.2.3 Συνεντεύξεις – Meetings

Οι “συνεντεύξεις” (Ανδρεάτου, Α. 2007) είναι μια σημαντική τεχνική που συμβάλει στον προσδιορισμό του κινδύνου. Χωρίζονται σε δύο τμήματα και η χρονική τους διάρκεια εξαρτάται από το είδος του υπό εξέταση έργου. Ο χρόνος διάρκειας των συνεντεύξεων μπορεί να φτάσει ακόμα και τις τρεις ώρες. Αρχικά, στο πρώτο στάδιο πραγματοποιείται η συνέντευξη και στη συνέχεια ακολουθεί το δεύτερο στάδιο όπου πραγματοποιείται η αξιολόγηση των προσδιορισμένων κινδύνων που έχουν αξιολογηθεί μέχρι εκείνη τη στιγμή.

Οι “συνεντεύξεις” πραγματοποιούνται μεταξύ του υπευθύνου διαχείρισης κινδύνου και των ειδικών στο υπό εξέταση θέμα, ή μεταξύ της ομάδας μελέτης του έργου. Όπως προαναφέραμε, κύριος στόχος της συνέντευξης είναι ο προσδιορισμός των κινδύνων όπου πραγματοποιείται με μία σύντομη περιγραφή τους. Είναι μια πολύ συνηθισμένη τεχνική συλλογής δεδομένων σε μία έρευνα και αποτελεί ερευνητικό εργαλείο το οποίο χρησιμοποιείται ως μέσο συλλογής πληροφοριών, ελέγχου και ερμηνείας των ερευνητικών ερωτημάτων μιας έρευνας. Μια συνέντευξη μπορεί να παράγει 20-40 κινδύνους ενός έργου.

### 3.2.4 Ανάλυση SWOT

Η ανάλυση “SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats)” (Καραπετσιάνη, Π. Α. 2010) δείχνει τα δυνατά και αδύνατα σημεία ενός έργου, τις ευκαιρίες καθώς και τις απειλές. Συνήθως γίνεται στην αρχική φάση επιλογής ενός έργου, και εστιάζει στις Δυνατότητες, Αδυναμίες, Ευκαιρίες και Απειλές για το υπό εξέταση έργο. Είναι ευρέως γνωστή και αποτελεσματική μέθοδος ειδικά όταν η χρήση της αφορά τον εντοπισμό κινδύνων. Η μέθοδος αυτή μπορεί να υλοποιηθεί είτε από ένα άτομο είτε από μία ομάδα ατόμων.



Πηγή : (Καραπετσιάνη, Π. Α. 2010)

#### **Διάγραμμα 3.2.4. 1** **Swot Analysis**

Η ανάλυση αυτή πρέπει να επαναλαμβάνεται καθώς ένα γεγονός που αρχικά αναγνωρίζεται ως απειλή στο πέρασμα του χρόνου μπορεί να αλλάξει και να είναι ευκαιρία για το μέλλον ή το αντίθετο. Η ανάλυση “SWOT” αποτελεί ένα μοντελοποιημένο τρόπο καταγραφής των σημαντικότερων συμπερασμάτων που προκύπτουν από την ανάλυση και την καταγραφή του εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος του εξεταζόμενου έργου. Απώτερος στόχος της είναι να συμβάλει στο καθορισμό των στρατηγικών κατευθύνσεων του έργου. Όπως αναφέραμε και παραπάνω, αποτελείται από τέσσερις παραμέτρους (Νταρζάνου, Ν.2012): δυνατά σημεία, αδύνατα σημεία, ευκαιρίες και απειλές. Οι δύο πρώτες παράμετροι (δυνατά και αδύνατα σημεία) καθορίζονται από την ανάλυση του εσωτερικού περιβάλλοντος και αφορούν στο προσδιορισμό των πλεονεκτημάτων ή μειονεκτημάτων που υπάρχουν σε ένα έργο. Αντίθετα, οι δύο τελευταίες παράμετροι (ευκαιρίες και απειλές) αφορούν στην αξιολόγηση των εξωτερικών παραγόντων, οι οποίοι εμφανίζονται στο εξωτερικό περιβάλλον στο οποίο δραστηριοποιείται ένα έργο.



### 3.2.5 Προσομοίωση Monte Carlo

Η Monte Carlo (Shakhseniaee, M. 2013) ανάλυση περιλαμβάνει την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τις επιπτώσεις των κινδύνων που εντοπίστηκαν, εκτελώντας προσομοιώσεις για τον προσδιορισμό του εύρους των πιθανών αποτελεσμάτων για μια σειρά από σεναρία. Μια τυχαία δειγματοληψία πραγματοποιείται με τη χρήση τυχαίων μεταβλητών κινδύνου για να δημιουργήσει το φάσμα των αποτελεσμάτων. Αυτό γίνεται με τη βοήθεια ενός μαθηματικού μοντέλου και στη συνέχεια να τρέχει προσομοιώσεις χρησιμοποιώντας αυτό το μοντέλο για την εκτίμηση των επιπτώσεων των κινδύνων του έργου. Αυτή η τεχνική βοηθά να προβλεφτούν το πιθανά αποτέλεσμα ενός γεγονότος και έτσι βοηθά στη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων του έργου.

Κατά τη διαχείριση ενός έργου, έχουμε μια λίστα με τους πιθανούς κινδύνους του έργου, αλλά δεν γνωρίζουμε τις πιθανές επιπτώσεις τους στο έργο. Για το λόγο αυτό, για να λυθεί αυτό το πρόβλημα, μπορούμε να εξετάσουμε το χειρότερο σενάριο αθροίζοντας τις μέγιστες αναμενόμενες τιμές για όλες τις μεταβλητές. Ομοίως, μπορούμε να υπολογίσουμε το ιδανικό σενάριο. Στη συνέχεια χρησιμοποιούμε προσομοιώσεις Monte Carlo για να δημιουργήσουμε το πιο πιθανό αποτέλεσμα. Στις περισσότερες περιπτώσεις, θα συναντήσουμε ένα σχήμα καμπάνας.

Για παράδειγμα, ας υποθέσουμε ότι αναλάβουμε ένα έργο το οποίο αποτελείται από τρία στάδια: την καταγραφή των απαιτήσεων, την υλοποίηση των απαιτήσεων, την παράδοση του έργου.

Με βάση την παραπάνω τεχνική υλοποιούμε το ιδανικό σενάριο, το πιο πιθανό σενάριο και το χειρότερο σενάριο για κάθε ένα από τα παραπάνω στάδια.

**Πίνακας 3.2.5. 1**

**Εκτιμώμενα σεναρία υλοποίησης**

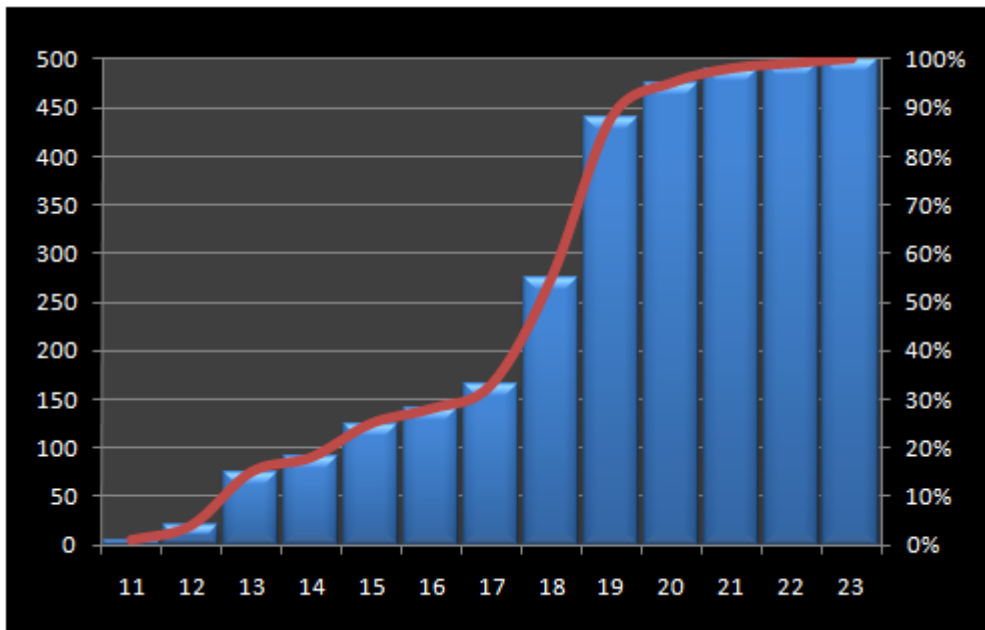
Στάδιο	Ιδανικό	Πιο πιθανό	Χειρότερο
Καταγραφή των απαιτήσεων	4 ημέρες	6 ημέρες	8 ημέρες
Υλοποίηση των απαιτήσεων	5 ημέρες	7 ημέρες	9 ημέρες
Παράδοση του έργου	2 ημέρες	4 ημέρες	6 ημέρες
Συνολική Διάρκεια	11 ημέρες	17 ημέρες	23 ημέρες

Η προσομοίωση Monte Carlo επιλέγει τυχαία τις τιμές εισόδου για τα διάφορα στάδια για να δημιουργήσει τα πιθανά αποτελέσματα. Ας υποθέσουμε ότι η προσομοίωση τρέχει 500 φορές. Από τον παραπάνω πίνακα, μπορούμε να δούμε ότι το έργο μπορεί να ολοκληρωθεί μεταξύ της 11 και 23 ημέρας. Κατά τη διάρκεια των προσομοιώσεων Monte Carlo μπορούμε να αναλύσουμε το ποσοστό των φορών όπου κάθε αποτέλεσμα που λαμβάνεται είναι μεταξύ 11 και 23. Ο παρακάτω πίνακας απεικονίζει το αποτέλεσμα με την Monte Carlo:

**Πίνακας 3.2.5. 2**  
**Συνολική Διάρκεια του Έργου**

<b>Συνολική Διάρκεια του Έργου</b>	<b>Πόσες φορές το αποτέλεσμα της προσομοίωσης ήταν μικρότερο ή ίσο με τη συνολική διάρκεια του έργου</b>	<b>Ποσοστό των εκτελέσεων της προσομοίωσης όπου το αποτέλεσμα ήταν μικρότερο ή ίσο με τη συνολική διάρκεια του έργου.</b>
11	5	1%
12	20	4%
13	75	15%
14	90	18%
15	125	25%
16	140	28%
17	165	33%
18	275	55%
19	440	88%
20	475	95%
21	490	98%
22	495	99%
23	500	100%

Τα παραπάνω αποτελέσματα απεικονίζονται στο παρακάτω διάγραμμα.



Πηγή : (Shakhseniaee, M. 2013)

**Διάγραμμα 3.2.5. 1**  
**Πιθανότητα ολοκλήρωσης του έργου**

Από το παραπάνω διάγραμμα συμπεραίνουμε ότι η πιθανότητα να ολοκληρωθεί το έργο σε 17 μέρες ή λιγότερο είναι 33%. Επίσης, η πιθανότητα να ολοκληρωθεί το έργο σε 19 μέρες ή λιγότερο είναι 88%. Τέλος βασικό συμπέρασμα του παραπάνω διαγράμματος είναι ότι η πιο πιθανή εκτίμηση σχετικά με την ολοκλήρωση του έργου είναι μεταξύ της 19 και 20 ημέρας

### **3.3 Προγραμματισμός απόκρισης κινδύνων (Risk Response Planning)**

Ο Προγραμματισμός απόκρισης κινδύνων (Καναβός, Π. Ν. 2010) είναι η διαδικασία που συμβάλει στην ανάπτυξη εναλλακτικών λύσεων καθώς και στον καθορισμό των ενεργειών που έχουν ως απώτερο σκοπό την ανάπτυξη ευκαιριών, καθώς και την μείωση των απειλών προς το έργο. Επιπλέον, ορίζει και αναθέτει ευθύνες για την αντιμετώπιση των κινδύνων. Σε όλη την διάρκεια της διαδικασίας εξασφαλίζουμε ότι όλοι οι κίνδυνοι έχουν συμπεριληφθεί και έχουν εξεταστεί με λεπτομέρεια.

Η διαδικασία απόκρισης στον κίνδυνο πρέπει να πραγματοποιηθεί με τέτοιο τρόπο που θα μπορεί να εξασφαλίσει ότι ο κίνδυνος έχει αντιμετωπιστεί σωστά, έγκαιρα και χωρίς να ξοδευτούν περιττά χρήματα. Πρέπει επίσης, όταν χρησιμοποιούνται χρήματα να εξετάζονται όλες οι παράμετροι του έργου που έχουν συμφωνηθεί, καθώς και ένα μέλος της ομάδας του έργου θα πρέπει να τεθεί αποκλειστικά ως υπεύθυνος του έργου.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**

### **ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ**

#### **4.1 Αποφυγή κινδύνου (Avoidance)**

Η Αποφυγή του κινδύνου (Καναβός, Π. Ν. 2010) μπορεί να γίνει αλλάζοντας τα πλάνα στα σημεία που υπάρχει ο κίνδυνος. Πιο αναλυτικά ο κίνδυνος που μας δείχνει την καθυστέρηση ενός έργου μπορεί να αντιμετωπιστεί με την μείωση του χρονοδιαγράμματος ενός έργου. Η ομάδα του έργου έχει την δυνατότητα να μειώσει αρκετούς κινδύνους που προκύπτουν σε ένα έργο αλλά δεν μπορεί να τους εξαλείψει όλους. Ορισμένα γεγονότα που μπορούν να αντιμετωπιστούν στην αρχή ενός έργου είναι οι απαιτήσεις του έργου, ο περιορισμός του αντικείμενου εργασιών ενός έργου και τέλος η υιοθέτηση τεχνικής λύσης η οποία έχει εφαρμοστεί κατ'εξακολούθηση αντί για μια καινοτόμο λύση. Επίσης, ως αποφυγή θεωρείται η χρησιμοποίηση εναλλακτικών τρόπων προσέγγισης, οι οποίοι δεν περιέχουν καθόλου κίνδυνο. Η συγκεκριμένη στρατηγική είναι η πιο σημαντική καθώς δεν περιλαμβάνει κίνδυνο αλλά δυστυχώς δεν είναι δυνατόν να είναι πάντα διαθέσιμη. Στις περισσότερες περιπτώσεις, είναι σχεδόν αδύνατον να πραγματοποιηθεί μια στρατηγική χωρίς κίνδυνο. Συνεπώς, ο κίνδυνος υπάρχει σε πολλά έργα και προγράμματα που έχουν ως κύριο στόχο το κέρδος, καθώς δεν μπορούν να επιτευχθούν σημαντικοί στόχοι χωρίς την ύπαρξη κινδύνου.

#### **4.2 Μεταφορά κινδύνου (Transference)**

Η Μεταφορά του κινδύνου (Τασιγιαννόπουλος, Γ. 2014) έχει ως στόχο την μεταφορά των αποτελεσμάτων του κινδύνου μαζί με την υπευθυνότητα για τον κίνδυνο σε ένα άλλο εμπλεκόμενο μέρος. Οι πιο συνηθισμένοι τρόποι μεταφοράς του κινδύνου είναι η χρήση υπεργολάβων, η ασφάλιση και η εξαγορά του κινδύνου.

Αρχικά, με την χρήση των υπεργολάβων αναδεικνύεται ένα κομμάτι υπεύθυνο να αποκρούσει τον κίνδυνο που δημιουργείται στη μεταφορά του συμβολαίου ενός έργου από τον εργολάβο στον υπεργολάβο. Στη συνέχεια, η ασφάλιση είναι ο πιο αποτελεσματικός τρόπος μεταφοράς του κινδύνου, ειδικά στην περίπτωση που υπάρχουν οικονομικοί κίνδυνοι που πρέπει να αντιμετωπιστούν. Πιο συγκεκριμένα, ο ασφαλιστής αναλαμβάνει ένα μέρος της ευθύνης του ασφαλιζόμενου πληρώνοντας ένα χρηματικό ποσό. Τέλος, η εξαγορά του κινδύνου πραγματοποιείται στην περίπτωση που ο εργολάβος αγοράζει καλύτερο εξοπλισμό για να μπορεί να αντιμετωπίσει έναν κίνδυνο, ή ακόμα και όταν πληρώσει ο ίδιος κάποιο επιπλέον ποσό για άλλη πιθανή λύση.

Στην μεταφορά του κινδύνου μπορεί να συμπεριλαμβάνεται η χρήση της ασφάλισης. Πιο συγκεκριμένα, η καταβολή του ασφαλιστρού που επιτρέπει κάθε χρηματική ποινή να βαρύνει τον ασφαλιστικό φορέα, συμπεριλαμβανομένων, επαγγελματικές αποζημιώσεις και ευθύνες τρίτων. Ένα επιπλέον οικονομικό μέσο για τη μεταβίβαση των κινδύνων είναι οι εγγυητικές επιστολές και οι εγγυήσεις

Στα πλαίσια της μεταφοράς των κινδύνων, μια εναλλακτική μέθοδος είναι οι ρήτρες. Με τον τρόπο αυτό, ο κίνδυνος της καθυστέρησης σε ένα τμήμα ενός κατασκευαστικού έργου επιβαρύνει οικονομικά τον αντίστοιχο υπεργολάβο, μέσω της ρήτρας που θεσπίζεται κατά τη σύναψη της σύμβασης. Επομένως, ο βασικός ανάδοχος θα κληθεί να καλύψει την ρήτρα και να πληρώσει για την καθυστέρηση του συνόλου του έργου, μέσω της ρήτρας που θα εισπράξει από τον υπεργολάβο.

Ένας άλλος τρόπος μεταφοράς του κινδύνου είναι η αλλαγή τύπου σύμβασης. Ένα έργο όπου αναλαμβάνεται με μία σύμβαση σταθερής τιμής, μεταφέρει κάθε πιθανό οικονομικό κίνδυνο στον ανάδοχο του έργου. Ανεξάρτητα από το τελικό κόστος, η αμοιβή του αναδόχου του έργου είναι σταθερή.

Ανεξάρτητα από το πρότυπο μεταφοράς κινδύνων που έχει επιλεγεί, είναι σημαντικό να μεταβιβαστεί η ευθύνη για τους κινδύνους ως μέρος της συμφωνίας που έχει οριστεί στην σύμβαση. Οπότε, θα πρέπει να γίνει αποδεκτό ότι η μεταφορά του κινδύνου δεν σημαίνει πάντα και τη διαγραφή του, αλλά δίνεται ένα μέρος της ευθύνης για τη διαχείριση του. Επομένως, είναι σημαντικό σε ποιον θα ανατεθούν οι κίνδυνοι, καθώς θα πρέπει να είναι σε θέση να τους διαχειριστεί, ειδάλλως το έργο θα παραμείνει εκτεθειμένο και ανεξέλεγκτο και σε άλλους κινδύνους.

### 4.3 Μετριασμός του κινδύνου (Mitigation)

Η αντιμετώπιση (μετριασμός) του κινδύνου (Τασιγιαννόπουλος, Γ. 2014) αποβλέπει στη μείωση της πιθανότητας του κινδύνου καθώς και στις συνέπειες που αποφέρει ο κίνδυνος. Είναι προτιμότερο και πιο αποτελεσματικό λοιπόν να ληφθούν μέτρα αντιμετώπισης του κινδύνου έγκαιρα παρά μετά την εμφάνισή του. Ως αντιμετώπιση του κινδύνου ορίζεται η διαχείρισή του κατά τη διάρκεια του έργου. Βασική προϋπόθεση για την επίτευξη αυτού είναι να έχει προηγηθεί η ανάλυση του κινδύνου τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά. Υπάρχουν δύο μορφές για την αντιμετώπιση του κινδύνου. Η λήψη προληπτικών μέτρων και η λήψη μέτρων αντιμετώπισης των συνεπειών. Ως λήψη προληπτικών μέτρων μπορεί να θεωρηθεί ακόμα και η υλοποίηση μιας πιο απλής διαδικασίας ή ακόμα και η χρήση καλύτερης ποιότητας υλικών κατασκευής. Ως μέτρα αντιμετώπισης των συνεπειών μπορεί να θεωρηθεί η αύξηση προσωπικού στο έργο.

### 4.4 Αποδοχή του κινδύνου (Acceptance)

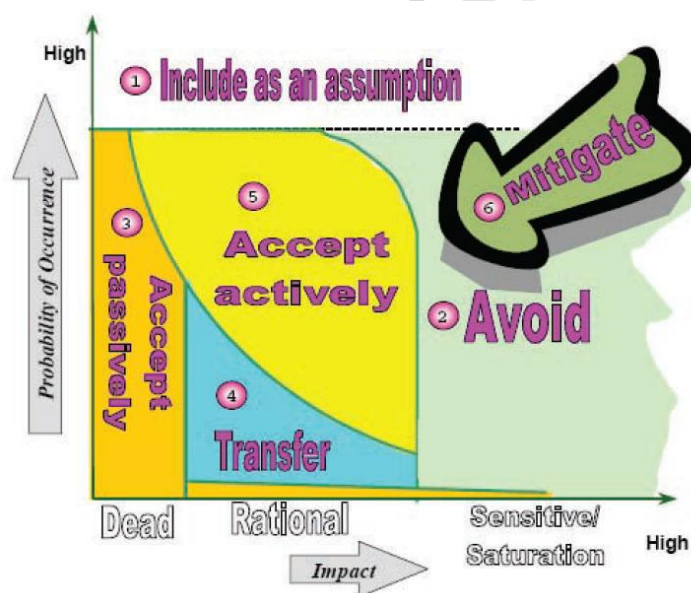
Η αποδοχή του κινδύνου (Καναβός, Π. Ν. 2010) είναι όταν η ομάδα του έργου έχει πάρει την απόφαση να μην αλλάξει το πλάνο του έργου για την αντιμετώπιση του κινδύνου. Για να γίνει αποδοχή του κινδύνου είναι απαραίτητο να υπάρχει ένα πλάνο εναλλακτικών λύσεων που θα τεθεί σε λειτουργία όταν προκύψει ο κίνδυνος. Επομένως, το πλάνο εναλλακτικών λύσεων μας δείχνει με λεπτομέρεια τους τρόπους αντιμετώπισης του κινδύνου καθώς και τις άλλες λύσεις που είναι πιθανό να υπάρχουν. Το όφελος που προκύπτει από το παραπάνω, είναι ότι όταν προέλθει ένας κίνδυνος θα είμαστε έτοιμοι να τον αντιμετωπίσουμε, με το μικρότερο δυνατό κόστος και με τις μικρότερες επιπτώσεις στο έργο. Η πιο διαδεδομένη μέθοδος αποδοχής του κινδύνου είναι να υπάρχουν μέσα στο πλάνο του έργου συμπληρωματικά ποσά, συμπληρωματικός χρόνος, συμπληρωματικοί πόροι για τους κινδύνους που θα υπάρξουν κατά την διάρκεια ενός έργου.

Υπάρχουν και άλλες δράσεις που μπορούν να απαρτίσουν μέρος της στρατηγικής της αποδοχής των κινδύνων και είναι οι εξής (Γεωργαντοπούλου, Δ. Α. 2013):

- Η ανάπτυξη μιας συγκεκριμένης λογικής επί των κινδύνων του έργου

- Η ενσωμάτωση της διαχείρισης κινδύνων, σε καθορισμένες διαδικασίες του έργου, με τακτικές αξιολογήσεις, αναφορές και ενημερώσεις για τους κινδύνους
- Έχοντας υπόψη τους προσδιορισμένους κινδύνους και καθορίζοντας τις δράσεις για την αντιμετώπισή τους στα πλαίσια της στρατηγικής ενός έργου.

Οι δράσεις αυτές χρησιμεύουν για να αναπτυχτεί μια πετυχημένη νοοτροπία ενός έργου που θα μπορεί να αντεπεξέλθει στην ανάγκη και να λειτουργεί ακόμη και σε συνθήκες αβεβαιότητας. Επιπλέον, επιτρέπει στους εναπομείναντες κινδύνους να παραμείνουν αποδεκτοί χωρίς να διακοπεί η ομαλή εκτέλεση του έργου. Σε περίπτωση που γίνουν αποδεκτοί κίνδυνοι με υψηλό πιθανό αντίκτυπο θα πρέπει να αναπτυχθούν σχέδια έκτακτης ανάγκης προκειμένου να εφαρμοστούν στην περίπτωση εμφάνισής τους. Παρακάτω αναλύεται, ένα διάγραμμα αντιμετώπισης των κινδύνων καθώς επίσης, και οι κανόνες σωστής επιλογής.



Πηγή : (Γεωργαντοπούλου, Δ. Α. 2013)

#### Διάγραμμα 4.4. 1

#### Διάγραμμα Αντιμετώπισης Κινδύνων

#### Επεξήγηση Διαγράμματος:

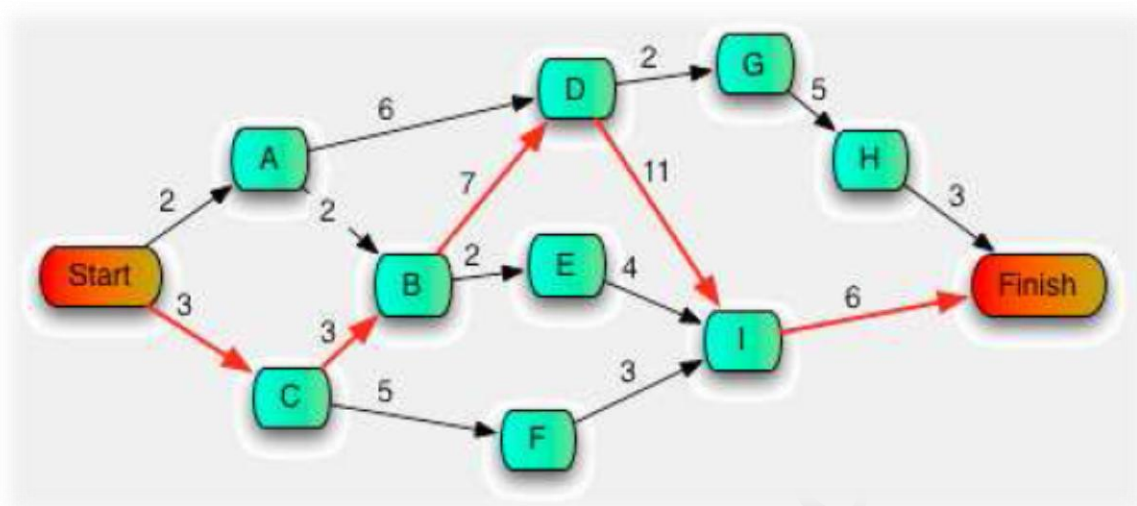
1. Όταν ένας κίνδυνος έχει υψηλή πιθανότητα εμφάνισης, είναι καλύτερο να εξετάσουμε τον κίνδυνο σε βάθος.



2. Οι κίνδυνοι που έχουν υψηλό αντίκτυπο, ενδεχομένως πάνω από το όριο, είναι ικανοί να καταστρέψουν ένα έργο. Αυτοί οι κίνδυνοι πρέπει να αποφεύγονται.
3. Αποδεκτοί μπορεί να γίνουν ασήμαντοι κίνδυνοι.
4. Μεταξύ αποφυγής και αποδοχής, μπορούμε να λάβουμε επιπλέον μέτρα, όπως είναι η μείωση ή η μεταφορά του κινδύνου με χαμηλή πιθανότητα.
5. Κινδύνους με ορισμένη πιθανότητα μπορούμε να τους επιλέξουμε και να τους αποδεχθούμε ενεργά με το να προετοιμάσουμε σχέδια έκτακτης ανάγκης σε περίπτωση εμφάνισής τους.
6. Θα πρέπει να υπολογιστούν όλοι οι κίνδυνοι, εάν είναι εφικτό και οικονομικά αποδοτικό.

#### **4.5 Μεθοδολογία αξιολόγησης & παρακολούθησης έργου (PERT)**

Η μέθοδος Pert (Project Evaluation and Review Technique) (Λιάπης, Γ. Ι. 2011), (Καπαρός, Α. Ι και Κονταράς, Ν. Δ. 2010) αναπτύχθηκε για πρώτη φορά το 1958 κατά την κατασκευή των οπλικών συστημάτων Polaris από το Αμερικανικό Ναυτικό καθώς το πρόγραμμα πυραύλων απαιτούσε εργασίες που δεν έχουν πρότυπο εκτίμησης του χρόνου για την εκπλήρωσή τους. Η μέθοδος PERT, (Gutin ,E. 2012) είναι ένα εργαλείο που βοηθά τους διαχειριστές του έργου να εκτιμήσουν πόσο καιρό θα πάρει στους εργαζόμενους να ολοκληρώσουν όλα τα βήματα από τα οποία αποτελείται ένα έργο. Επομένως, η μέθοδος Pert δημιουργήθηκε με σκοπό την κάλυψη της επικινδυνότητας, που προέρχεται από απρόβλεπτους παράγοντες σε ένα έργο.



Πηγή : (Λιάπης, Γ. Ι. 2011)

#### **Διάγραμμα 4.5. 1** **Παράδειγμα PERT**

Ξεκίνησε να εφαρμόζεται σε έργα που αντιμετώπιζαν προβλήματα σε πιθανές χρονικές μεταβολές των δραστηριοτήτων τους, όπως για παράδειγμα νέα έργα που λάμβαναν δράση για πρώτη φορά, κατασκευαστικά έργα, ευαίσθητα στις καιρικές συνθήκες κλπ. και πλέον έχει καταφέρει να χρησιμοποιείται σχεδόν σε όλα τα έργα.

Η χρονική διάρκεια ενός έργου ορίζεται από το νωρίτερο χρόνο του πρώτου γεγονότος έως τον αργότερο χρόνο του τελευταίου γεγονότος. Για να υπολογιστεί λοιπόν ο αργότερος χρόνος ενός γεγονότος, πρέπει να αφαιρεθούν από τη διάρκεια του έργου οι χρόνοι των δραστηριοτήτων που μεσολαβούν από το συγκεκριμένο γεγονός έως και το τέλος του έργου. Ο χρόνος καθυστέρησης της έναρξης μίας δραστηριότητας ισοδυναμεί με την αργότερη λήξη χωρίς να υπολογιστεί η χρονική της διάρκεια. Επιπλέον, υπάρχει η δυνατότητα να βρεθεί η κρίσιμη διαδρομή του έργου, δηλαδή το μέγιστο χρονικό διάστημα που μπορεί να χρειαστεί για την ολοκλήρωση ενός έργου. Ως κρίσιμες δραστηριότητες θεωρούμε τις δραστηριότητες που έχουν τον ίδιο νωρίτερο και αργότερο χρόνο. Σε αυτές λοιπόν τις δραστηριότητες δεν μπορεί να υπάρξει καθυστέρηση καθώς αν υπάρξει θα επηρεαστεί όλη η διάρκεια του έργου. Η PERT διαφέρει από την CPM καθώς θεωρεί ότι ο χρόνος μπορεί να υπολογιστεί από τη μέση διάρκεια μίας κατανομής κι όχι από την πιο πιθανή διάρκεια, όπως η CPM.

## 4.6 Μέθοδος Κρίσιμης Διαδρομής (CPM)

Η μέθοδος Κρίσιμης Διαδρομής ή Κρίσιμου Δρόμου (Critical Path Method- CPM), (Καλαμαράς, Δ. 2001-2002), (Λιάπης, Γ. Ι. 2011) δημιουργήθηκε για την αντιμετώπιση της σχέσης χρόνου-κόστους. Συχνά προβληματίζει τους διευθυντές ενός έργου καθώς η σχέση ανάμεσα στον χρόνο μέχρι την ολοκλήρωση (time to complete) και το κόστος μέχρι την ολοκλήρωση (cost to complete) είναι πραγματικά πολύπλοκη. Βάσει της συγκεκριμένης μεθόδου, υπολογίζεται ένας συγκεκριμένος νωρίτερος και αργότερος χρόνος έναρξης και λήξης για κάθε δραστηριότητα, σύμφωνα με την σειρά αλληλουχίας του δικτύου που έχει προκαθοριστεί.

Η CPM είναι ένα πολύπλοκο πρόγραμμα έργου, που περιλαμβάνει αλληλοσυνδεόμενες και αλληλοδιάδοχες εργασίες και όπου γίνεται κυρίως η χρήση δικτυωτού διαγράμματος, χρησιμοποιώντας τη μέθοδο των δικτύων (networking modeling). Η CPM σε σχέση με τους άλλους παράγοντες που απασχολούν τη διοίκηση, όπως είναι ο χρόνος, το κόστος και η διαθεσιμότητα πόρων, υποθέτει σταθερούς ή καθορισμένους χρόνους για την εκτέλεση ενός έργου. Είναι ένα εργαλείο που εντοπίζει την ολοκλήρωση δραστηριοτήτων που επηρεάζουν τη έγκαιρη ολοκλήρωση του έργου. Η CPM προσδιορίζει:

- τη συνολική διάρκεια του έργου
- το βέλτιστο συνδυασμό κόστους - διάρκειας
- τις δυνατότητες καθυστέρησης σε ορισμένες δραστηριότητες χωρίς την αύξηση της συνολικής διάρκειας του έργου
- το χρονικό διάστημα χρήσης των πόρων

Οι χρόνοι ολοκλήρωσης των εργασιών στην CPM χωρίζονται σε δύο μέρη. Αρχικά, στο πρώτο μέρος βρίσκεται ο χρόνος σε συνδυασμό με το κόστος που είναι κανονικός. Στη συνέχεια, στο δεύτερο στάδιο βρίσκεται η προσπάθεια επιτάχυνσης της εργασίας προσθέτοντας κάποιους πόρους (υπερωρίες, ειδικό εξοπλισμό, περισσότερο εξοπλισμό ή υλικά), και θεωρείται συντομευμένο στάδιο. Πιο συγκεκριμένα, ορίζεται ο λόγος κόστους προς χρόνο που δείχνει αν το κόστος μετρά στην επιτάχυνση ενός σχεδίου. Η τιμή που

παίρνει είναι πάντα αρνητική καθώς το κόστος με την επιτάχυνση αυξάνεται σε αντίθεση με τον χρόνο να μειώνεται.

#### **4.7 Ο ρόλος του διαχειριστή του έργου**

Ο κίνδυνος υπήρχε από το παρελθόν γύρω μας αλλά στις σημερινές εποχές εμφανίζεται σε έντονο βαθμό που στο παρελθόν οι επαγγελματίες θα αντιμετώπιζαν μεγάλη δυσκολία για να τον αναγνωρίσουν. Παλιότερα, ένας διαχειριστής έργου επικεντρωνόταν στην προστασία περιουσιακών κινδύνων καθώς επίσης και στις ευθύνες που θα είχε κάποιος να τον αντιμετωπίσει.

Σήμερα, ένας διαχειριστής (Ευαγγελίου, Ν. Ε. 2012) του έργου διαθέτει μια σειρά ευθυνών που σχετίζονται συνολικά με το έργο και πιο συγκεκριμένα με την ομαλή διεξαγωγή-ολοκλήρωση του έργου. Είναι δηλαδή υπεύθυνος για να διασφαλίσει ότι το έργο που του έχει ανατεθεί ολοκληρώθηκε με επιτυχία, τηρώντας όλα τα απαραίτητα πρότυπα αλλά και ακολουθώντας το χρονοδιάγραμμα του έργου. Πρέπει πάντα να έχει την δυνατότητα να συμμετέχει στις τηλεδιασκέψεις και στις τρεις βασικές συναντήσεις των εταίρων σε όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του έργου.

Ο διαχειριστής έργου πρέπει να:

- καθορίσει το σκοπό του έργου
- καθορίσει τους στόχους και τους περιορισμούς του έργου
- λαμβάνει όλες τις αποφάσεις του έργου
- ορίζει τις βασικές παραμέτρους ελέγχου διαχείρισης του κινδύνου
- μοιράζει ρόλους στους εμπλεκόμενους φορείς
- διευκρινίζει την αλυσίδα ιεραρχίας και στρατηγικής επικοινωνίας
- πραγματοποιεί την διαδικασία του ελέγχου και αλλαγών

Αρμοδιότητες & Χαρακτηριστικά του διαχειριστή έργου:

- Λειτουργεί μέσα σε δομές που υπάρχουν μόνο κατά τη διάρκεια ζωής του έργου
- Επίλυση διαφορών & προβλημάτων
- Υπεύθυνος για την ορθή συνεργασία και τον συντονισμό όλων των λειτουργιών του έργου μέσω των εκτελεστικών manager

- Αρμόδιος για την επικοινωνία με τον πελάτη (μέσα στα πλαίσια που θέτει η διοίκηση του έργου και πάντα για θέματα που άπτονται της αρμοδιότητάς του)

Βασικές δεξιότητες που πρέπει να έχει:

- Ηγέτης
- Επικοινωνιακός
- Ικανότητα διαπραγμάτευσης
- Επιρροή στον εργασιακό χώρο
- Ικανότητα επίλυσης προβλημάτων

Είναι απαραίτητο να υπάρχει η εφαρμογή γνώσεων, δεξιοτήτων, εργαλείων & τεχνικών, για να μπορούν οι δραστηριότητες του έργου να κατευθύνονται με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Αποτέλεσμα αυτού, θα είναι η ικανοποίηση των αναγκών και των προσδοκιών των παραγόντων του έργου.

#### **4.7.1 Ενημέρωση των Stakeholders**

Τα ενδιαφερόμενα μέρη “Stakeholders” (Ευαγγελίου, Ν. Ε. 2012), (Lynda, Β. 2005) είναι άτομα και οργανισμοί που δεν συμμετέχουν μόνο ενεργά στο έργο άλλα ορισμένες φορές επηρεάζουν άμεσα και έμμεσα το έργο και τα αποτελέσματά του. Οι άμεσα ενδιαφερόμενοι σε μία επιχείρηση είναι οι μέτοχοι, οι εργαζόμενοι, οι δανειστές-πιστωτές (τράπεζες). Έμμεσα ενδιαφερόμενοι είναι το Κράτος, οι τοπικές κοινωνίες στις οποίες δραστηριοποιείται μία επιχείρηση, οι ομάδες πίεσης π.χ. ακτιβιστές, διαδηλωτές, κ.α. Οι Stakeholders βοηθούν έτσι ώστε να ξεκινήσει μία ουσιώδη διαδικασία διαλόγου πριν καθορίσει το πρόγραμμα δράσης ενός έργου. Υπάρχουν βέβαια και ορισμένες ευθύνες που έχουν όταν συμμετέχουν μέσα σε ένα έργο και αυτές οι ευθύνες μπορεί να αλλάξουν καθ’ όλη την διάρκεια του κύκλου ζωής του έργου. Οι Stakeholders που αγνοούν τις ευθύνες αυτές μπορεί να προκαλέσουν και την καταστροφή των στόχων του έργου. Κύριοι συμμετοχοί σε ένα έργο είναι:

- Ο διευθυντής του έργου
- Ο φορέας υλοποίησης

- Τα μέλη της ομάδας του έργου
- Η ομάδα διοίκησης του έργου
- Οι χορηγοί
- Τα άτομα που επηρεάζουν το έργο
- Το Γραφείο Διοίκησης Έργου (PMO)

Οι συμμετοχοί μπορεί να έχουν είτε θετική είτε αρνητική επίδραση σε ένα έργο. Θετικοί συμμετοχοί είναι αυτοί που ωφελούνται από ένα επιτυχημένο αποτέλεσμα στο έργο, ενώ αρνητικοί συμμετοχοί είναι αυτοί που βλέπουν αρνητικά αποτελέσματα από την επιτυχία του έργου.

#### **4.7.2 Διαδικασία λήψης αποφάσεων για την αντιμετώπιση κινδύνων**

Η λήψη μιας απόφασης μας δείχνει πως δεν υπάρχει καμία αμφιβολία για την απόφαση αυτή (Ευαγγελίου, Ν. Ε. 2012). Οι αποφάσεις αφορούν και περιλαμβάνουν το μέλλον. Βέβαια πάντα υπάρχει η πιθανότητα να γίνουν λάθη σε μία απόφαση. Επομένως, η διαδικασία λήψης μιας απόφασης εξετάζει το ποιος λαμβάνει τις αποφάσεις σε μια οργάνωση και ποια είναι τα βασικά κριτήρια που εξουσιοδοτούν τις αποφάσεις στους υφισταμένους οργανισμούς.

Τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί αύξουσα έρευνα για τον τρόπο που λαμβάνονται οι αποφάσεις και τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας μας δείχνουν ότι η συμπεριφορά για τη λήψη μιας απόφασης είναι πολύ σύνθετη και μεταβλητή. Είναι πλέον ολοφάνερο ότι είναι απαραίτητη η γνώση των στόχων πριν την λήψη αποφάσεων.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5**

### **ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ**

#### **5.1 Προτεραιότητα στη διαχείριση των κινδύνων**

Η διαχείριση κινδύνων γίνεται συνεχώς και από όλα τα τμήματα, ορισμένες φορές συνειδητά και ορισμένες φορές υποσυνείδητα (Καναβός, Π. Ν. 2010), (Κονιδάρης, Β. Ε. 2003). Υπάρχει ανάγκη συστηματικής διαχείρισης των κινδύνων σε όλους τους τομείς και σε όλα τα στάδια ενός έργου. Επομένως, για να είναι αποτελεσματική η διαχείριση των κινδύνων απαιτείται ένα πλάνο κινδύνου. Το πλάνο αυτό θα περιλαμβάνει τη διαχείριση των κινδύνων, τις διαδικασίες του έργου και τις δραστηριότητες του προσωπικού σε όλα τα στάδια. Η διαδικασία διαχείρισης κινδύνων βοηθάει στην καλή διαχείριση του έργου, και επιπλέον παρέχει προστασία στους υπευθύνους σε περίπτωση αρνητικών αποτελεσμάτων.

Η διαχείριση του κινδύνου είναι μια εξίσου σημαντική δραστηριότητα. Δίνοντας λοιπόν προτεραιότητα στην διαχείριση του κινδύνου δίνουμε την δυνατότητα στους εργαζομένους να ασχοληθούν λεπτομερέστερα με αυτήν την δραστηριότητα, και αποτέλεσμα αυτού θα είναι να εξειδικευτούν πάνω στην διαχείρισή του. Η διαχείριση κινδύνου πρέπει να είναι μια συνεχή διαδικασία η οποία θα αναλύει την στρατηγική ενός έργου καθώς και την διαδικασία υλοποίησης αυτής της στρατηγικής. Θα πρέπει να προσεγγίζει όχι μόνο τους παλαιότερους κινδύνους αλλά και τους μελλοντικούς κινδύνους ενός έργου.

#### **5.2 Ποιότητα δεδομένων**

Ο έλεγχος ποιότητας των δεδομένων και η συνεχή παρακολούθησή τους, είναι ένας από τους πρωταρχικούς στόχους που εξετάζει κανείς κατά την διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας. Πλέον, έχουν αναπτυχθεί πολλά πληροφοριακά συστήματα που συμβάλουν στην παρακολούθηση και τη διαχείριση ενός έργου (Καναβός, Π. Ν. 2010), (Πομόνης, Α. Π. 2008). Είναι συστήματα που συλλέγουν και αξιολογούν τα δεδομένα που εισάγονται από τον χρήστη. Τα άτομα που ελέγχουν την ποιότητα των δεδομένων πρέπει να διαθέτουν ικανότητα

και εμπειρία για να μπορούν να ανταπεξέλθουν σε μια κατάσταση έκτακτης ανάγκης. Ο διαχειριστής του έργου είναι αυτός που πρέπει να έχει πλούσια εμπειρία στον σχεδιασμό και στην διαχείριση της ποιότητας των δεδομένων (Ζαχαριάς, Η. Ο. 2008). Η αποτελεσματική ανάλυση του κινδύνου εξαρτάται σημαντικά από την ποιότητα των δεδομένων που είναι διαθέσιμοι. Για να επιτευχθεί ένα κάλο αποτέλεσμα θα πρέπει να υπάρχει καλή ποιότητα δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα, όταν αναφερόμαστε σε καλής ποιότητας δεδομένα σημαίνει ότι υπάρχουν πολλές εκτιμήσεις για ανάπτυξη ερωτηματολογίων και την συλλογή δεδομένων, περιοδικές συζητήσεις με ερευνητές, βάσεις δεδομένων για να μπορεί να γίνει η συλλογή των ιστορικών στοιχείων κ.λ.π (Καναβός, Π. Ν. 2010). Τέλος, σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να αναπτύσσεται ένα σύστημα διασφάλισης της ποιότητας δεδομένων που θα επιβεβαιώνει την υλοποίηση όλων των απαραίτητων ελέγχων κατά την διάρκεια της διαδικασίας, με αποτέλεσμα το τελικό αποτέλεσμα να είναι σύμφωνο με τις διεθνείς προδιαγραφές ποιότητας.

### **5.3 Συγκριτική μελέτη (benchmarking) αποτελεσμάτων**

Η συγκριτική μελέτη αποτελεσμάτων είναι ένα εργαλείο όπου μέσω αυτού γίνονται συγκρίσεις και μετρήσεις σε σχέση με άλλους οργανισμούς. Στόχος της είναι η άντληση πληροφοριών σχετικά με τις φιλοσοφίες, τις πολιτικές, τις πρακτικές καθώς και τα μέτρα που θα μπορούσαν να βοηθήσουν έναν οργανισμό ώστε να βελτιώσει την απόδοσή του στα έργα. Το Benchmarking (Καπνίδου, Ι. Α. 2012) αποτελεί ένα εργαλείο του μάνατζμεντ καθώς μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα σε επίπεδο διοίκησης αλλά και σε επίπεδο παραγωγής. Η χρήση αυτού του εργαλείου αποβλέπει στον εντοπισμό, τη μελέτη, την ανάλυση και την προσαρμογή των βέλτιστων πρακτικών και αποτελεσμάτων. Πιο συγκεκριμένα, συγκεντρώνει πληροφορίες από μια επιχείρηση προκειμένου να τις αξιοποιήσει θετικά σε μια άλλη.

Όπως φαίνεται στο σχήμα 5.3.1, είναι μια συνεχής, συστηματική διαδικασία σύγκρισης των επιδόσεων, των δράσεων και των διαδικασιών μιας επιχείρησης, με στόχο όχι μόνο να φτάσουν στα ίδια επίπεδα επιδόσεων, αλλά και να τα ξεπεράσουν. Η ανάπτυξη της τεχνικής αυτής αποτελεί συνεχή διαδικασία που προϋποθέτει την ανταλλαγή πληροφοριών με άλλους οργανισμούς και σε συνεργασία μαζί τους να διαμορφωθεί ένα αποδεκτό σύστημα μέτρησης.



Οι μεγάλοι οργανισμοί δεν διστάζουν να συγκρίνουν τα δεδομένα τους με αντίστοιχα δεδομένα άλλων οργανισμών. Αντιθέτως, επιδιώκουν την σύγκριση έτσι ώστε να μπορούν να έχουν στα χέρια τους σχετικά συμπεράσματα σε σχέση με τον ανταγωνισμό με σκοπό την βελτίωση της διαδικασίας. Στόχος της είναι, όχι μόνο να εστιάζεται στον πελάτη αλλά, και στις ανάγκες της επιχείρησης.



Πηγή : (Καπνίδου, Ι. Α. 2012)

**Διάγραμμα 5.3. 1**  
**Benchmarking**

## 5.4 Επανάληψη

Το στάδιο αυτό, παρ' όλο που θεωρείται το τελευταίο στάδιο του κύκλου ζωής της διαδικασίας διαχείρισης κινδύνων, είναι ταυτόχρονα και η επανάληψη της διαδικασίας από τη αρχή (Νταρζάνου, Ν.2012), (Γεωργαντοπούλου, Δ. Α. 2013). Το στάδιο αυτό έχει

δημιουργηθεί καθώς κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής ενός έργου μπορεί να εμφανιστούν νέοι κίνδυνοι, και να αυξηθεί ή να μειωθεί η έκθεση των παλαιότερων κινδύνων. Επιπλέον, μπορεί να μην υπάρχουν πλέον κάποιοι κίνδυνοι που έχουν προσδιοριστεί ή να μην είναι αποτελεσματικά τα σχέδια αντιμετώπισης που έχουν οριστεί για την αντιμετώπισή τους.

Σκοπός του σταδίου αυτού είναι να γίνεται παρακολούθηση των προσδιορισμένων, των δευτερευόντων και των υπολειπόμενων κινδύνων. Επιπλέον, στο συγκεκριμένο στάδιο, γίνεται εντοπισμός νέων κινδύνων, ή ακόμα και αναθεώρηση των σχεδίων αντιμετώπισης ενός κινδύνου που προϋπήρχε. Η μάθηση και η εμπέδωση της διαδικασίας διαχείρισης κινδύνου απαιτεί χρόνο και εξάσκηση. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την διαδικασία της συνεχούς επανάληψης καθώς και με την εφαρμογή της διαδικασίας σε όλα τα έργα ενός οργανισμού. Είναι λοιπόν αντιληπτό ότι η διαχείριση κινδύνου είναι απαραίτητο στάδιο της διαχείρισης έργων.

Η επιτυχία της ποιοτικής ανάλυσης των κινδύνων εξαρτάται από την επαναληψιμότητά της. Είναι σχεδόν αδύνατο να γνωρίζουμε όλους τους κινδύνους εξαρχής, επομένως, τόσο το στάδιο της αναγνώρισης του κινδύνου όσο και της ποιοτικής ανάλυσης θα πρέπει να επαναλαμβάνονται προκειμένου να είμαστε σε θέση να αντιμετωπίσουμε τους μεμονωμένους κινδύνους.

## **5.5 Απαιτήσεις του έργου σε πόρους**

Έχοντας προσδιορίσει τις δραστηριότητες τις οποίες συμπεριλαμβάνονται σε ένα έργο, έχει ήδη αποφασιστεί η αλληλουχία τους και έχει δημιουργηθεί ο χρονοπρογραμματισμός τους. Επομένως προσδιορίζονται οι αναγκαίοι διαθέσιμοι πόροι ώστε να εκτελεστούν αυτές οι δραστηριότητες. Παράδειγμα τέτοιων πόρων είναι τα υλικά, ο χρόνος, το ανθρώπινο δυναμικό, οι εγκαταστάσεις, τα διαθέσιμα κεφάλαια και η ενέργεια. Δεδομένου του ότι οι διαθέσιμοι πόροι είναι περιορισμένοι, είναι απαραίτητο να γίνεται σωστή διαχείριση και συντονισμός τους ούτως ώστε να ολοκληρωθεί με επιτυχία το έργο. Το ρόλο αυτό έχει αναλάβει να επιτελέσει η διοίκηση Έργων, Project Management Office (Αργυρή, Π. Ε. 2010).

### 5.5.1 Απαιτήσεις σε ανθρώπινο δυναμικό

Το ανθρώπινο δυναμικό είναι ο πιο σημαντικό πόρος σε ένα έργο (Αργυρή, Π. Ε. 2010). Ανάλογα με τη φύση του έργου και την προθεσμία παράδοσης μπορεί να απαιτηθεί πλήθος υπαλλήλων από διαφορετικές ειδικότητες. Το πρώτο βήμα είναι να καθοριστούν οι δεξιότητες που θα χρειαστούν για την ολοκλήρωση του έργου. Το επόμενο βήμα είναι η αντιστοίχιση των υπαλλήλων με τις δεξιότητες αυτές, για παράδειγμα με έναν πίνακα ο οποίος θα συνδέει τις δραστηριότητες με τις δεξιότητες. Μπορεί επίσης να προστεθούν σε αυτόν τον πίνακα και επιπλέον στοιχεία όπως το όνομα υπαλλήλου, η δεξιότητα, το επίπεδο δεξιότητας, οι ημέρες εργασίας, η ημερομηνία έναρξης και λήξης εργασίας και το κόστος για τον κάθε υπάλληλο.

Παρακάτω επισημαίνουμε κάποια σημεία στα οποία θα πρέπει απαραίτητως να δώσουμε βάση:

- Θα πρέπει να ελέγχεται διαρκώς η διαθεσιμότητα όλων των μελών που αποτελούν την ομάδα έργου. Να λαμβάνονται υπόψη οι διακοπές, οι ασθένειες και τα άλλα έργα τα οποία διαχειρίζονται.
- Θα πρέπει επίσης οι υπεύθυνοι των μελών της ομάδας έργου να αξιολογήσουν τις δεξιότητες των υφισταμένων τους καθώς και τις ημέρες που θα χρειαστούν για να ολοκληρώσουν τις δραστηριότητες ευθύνης τους.
- Θα πρέπει να υπάρχει λεπτομερής ενημέρωση για το κόστος που απαιτείται για το κάθε μέλος ώστε να αποφεύγονται προβλήματα σχετικά με τον προϋπολογισμό του κάθε έργου.

### 5.5.2 Απαιτήσεις σε Υλικούς Πόρους (Μη Ανθρώπινους)

Είναι επίσης πολύ σημαντικό να γνωστοποιηθεί διαθεσιμότητα των απαιτούμενων υλικών πόρων. Παραδείγματα τέτοιων πόρων είναι οι εγκαταστάσεις (π.χ. αίθουσες συνεδριάσεων με υπολογιστή και μηχανήμα προβολής, αίθουσες συνεδριάσεων), οι προμήθειες και ο εξοπλισμός (υπολογιστές, φωτοτυπικά μηχανήματα, εκτυπωτές) (Αργυρή, Π. Ε. 2010). Για το λόγο αυτό, είναι εξίσου απαραίτητο να δημιουργηθεί ένας πίνακας με τους απαραίτητους υλικούς πόρους για κάθε δραστηριότητα. Επίσης, ο πίνακας αυτός θα ήταν χρήσιμο να

περιλαμβάνει και δεδομένα σχετικά με το χρόνο (σε ώρες) αλλά και με τις ημέρες που είναι απαραίτητο να απασχοληθούν οι πόροι αυτοί από την κάθε δραστηριότητα.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΣΕ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΟ ΕΡΓΟ (CASE STUDY – FIBER TO THE HOME)

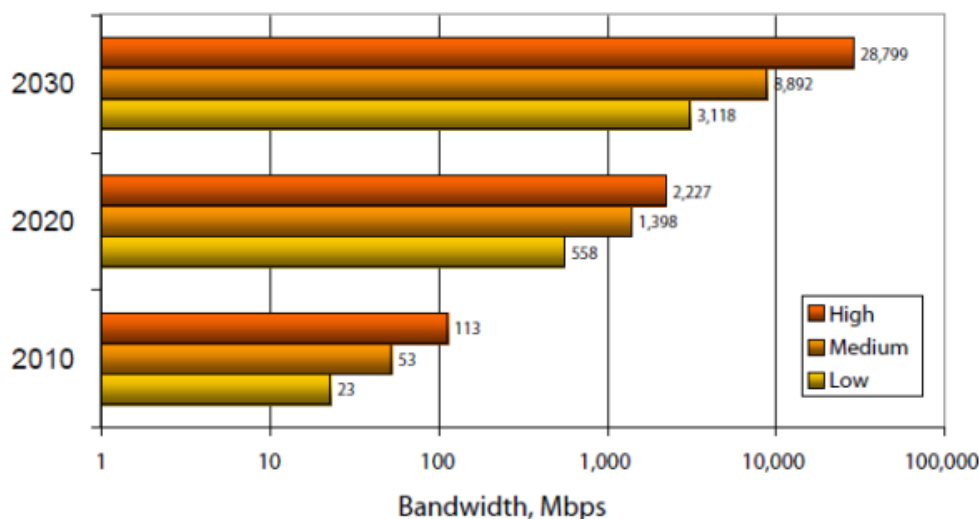
#### 6.1 Τι είναι το FTTH

Τα τελευταία χρόνια, η αυξημένη ζήτηση ευρυζωνικών υπηρεσιών με αυξημένο bandwidth έχει αυξηθεί κατά πολύ (Eduard, D. 2012). Μετά την κατάκτηση των κλασικών και των μητροπολιτικών δικτύων, τα δίκτυα οπτικών ινών εισχωρούν στον τομέα της διαδικτυακής πρόσβασης<sup>2</sup>. Τα δίκτυα οπτικών ινών φέρνουν την οπτική ίνα μέχρι το σπίτι του συνδρομητή αντικαθιστώντας τα παλιά δίκτυα χαλκού που έχουν φτάσει σταδιακά στα όρια τους και μέχρι σήμερα έχουν καταφέρει να αναπτύξουν τεχνολογία VDSL.

Το ενδιαφέρον για τα δίκτυα οπτικών ινών αυξάνεται σταθερά τόσο στην Ευρώπη όσο και σε όλο τον κόσμο. Υψηλές ταχύτητες, χαμηλές απώλειες, είναι τα βασικά χαρακτηριστικά που επιτρέπουν τις τρέχουσες παραδοσιακές υπηρεσίες καθώς και πληθώρα νέων ευρυζωνικών υπηρεσιών όπως, προστιθέμενης αξίας, τηλεόραση, gaming, cloud services. Μπορούν να εγγυηθούν απεριόριστες ταχύτητες που φθάνουν τα **2 έως και 10 Gbps download / 100 Mbps upload** μέχρι τον τελικό χρήστη, ανεξαρτήτως απόστασης από τον κόμβο. Επίσης, έχουν αναπτυχθεί συστήματα των 20, 40 και 50 Gbps και χρησιμοποιώντας ειδικές τεχνολογίες οι ταχύτητες μπορούν να φτάσουν στα μερικά Tbps.

---

<sup>2</sup> [http://www.forthnet.gr/ServicesDefault.aspx?a\\_id=4768](http://www.forthnet.gr/ServicesDefault.aspx?a_id=4768)



Πηγή : (Eduard, D. 2012)

**Διάγραμμα 6.1. 1**  
**Εκτιμώμενη ζήτηση bandwidth**

Το παραπάνω διάγραμμα απεικονίζει την εκτιμώμενη ζήτηση σε Bandwidth για ταυτόχρονη χρήση εφαρμογών όπως video, voice over ip, gaming, downloading, surfing για ένα τυπικό σπίτι για τα έτη 2010, 2020, 2030. Η υψηλότερη ζήτηση για το έτος 2030 κυμαίνεται στα 30Gbps εξαιτίας της υψηλής ευκρίνειας τρισδιάστατης τηλεόρασης (3D HDTV).

## 6.2 Γενικά στοιχεία του έργου

Το έργο το οποίο θα περιγράψει στην παρούσα διπλωματική εργασία αφορά, την κατασκευή οπτικού δικτύου πρόσβασης FTTH στο διαδίκτυο μέχρι τις εγκαταστάσεις του τελικού χρήστη. Αυτό μέχρι και σήμερα πραγματοποιείται, όπως προαναφέραμε, χρησιμοποιώντας τα παραδοσιακά κυκλώματα χαλκού. Για τον οικονομικό και χρονικό προγραμματισμό, θεωρούμε ότι έχει γίνει παραδοχή πως έχουν ήδη ολοκληρωθεί και εκδοθεί όλες οι απαραίτητες μελέτες και αδειοδοτήσεις που απαιτούνται για τις εργασίες. Πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι οι εργασίες και οι διάρκειές τους είναι ενδεικτικές όπως εμφανίζονται στο χρονοδιάγραμμα εργασιών του εν λόγω έργου και θα μπορούσαν ενδεχομένως να αναλυθούν περισσότερο. Παρόλα αυτά, για το σκοπό της παρούσας διπλωματικής, η ανάλυση αυτή των εργασιών θεωρείται ικανοποιητική. Επίσης, οι πόροι και το προϋπολογισθέν κόστος του εν

λόγω έργου είναι ενδεικτικά μεγέθη και υπόκεινται σε υποκειμενικές εκτιμήσεις του συγγραφέα της παρούσας διπλωματικής εργασίας χωρίς αυτό να σημαίνει απόλυτα ότι απέχουν και μακράν της πραγματικότητας.

Οι εργασίες και τα στάδια τα όποια περιλαμβάνει το έργο είναι τα εξής:

- Μελέτη - Σχεδιασμός
- Αδειοδοτήσεις από τους αρμόδιους φορείς
- Επιλογή εργολάβου
- Χωματουργικές εργασίες – έργα υποδομής
- Κτιριακές εργασίες
- Εγκατάσταση οπτικού δικτύου
- Εγκατάσταση οπτικού εξοπλισμού
- Ολοκλήρωση – έλεγχος και παράδοση της υπηρεσίας

Σε επόμενο κεφάλαιο θα αναλυθούν περαιτέρω οι παραπάνω εργασίες ούτως ώστε να οριστεί το χρονοδιάγραμμα προγραμματισμού των εργασιών και τα ορόσημα του έργου.

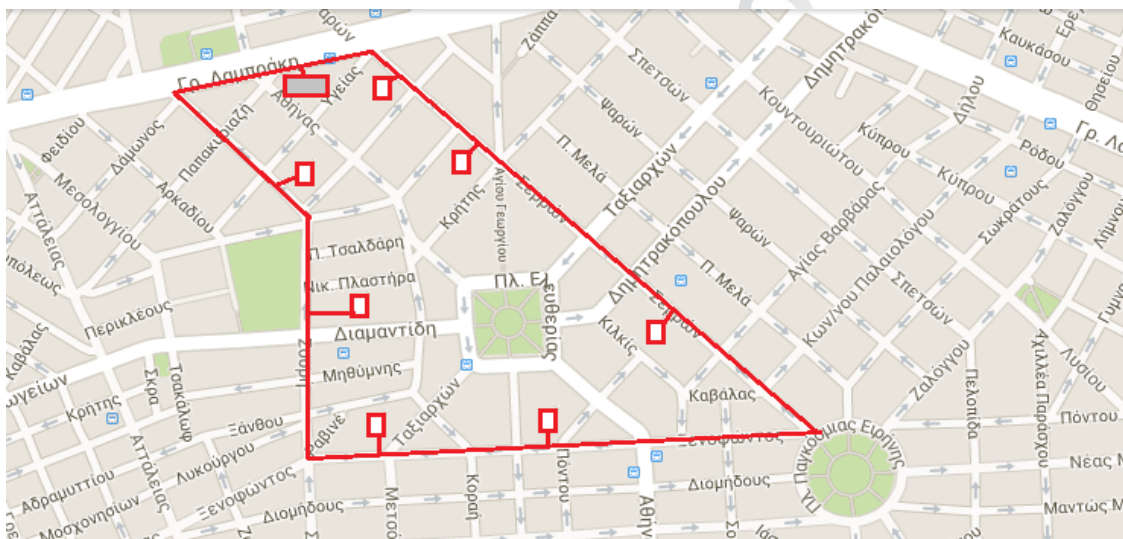
### **6.3 Στόχοι του έργου**

Η παρούσα μελέτη περίπτωσης, έχει ως αρχικό στόχο να περιγράψει και να αναλύσει με απλό και κατανοητό τρόπο, χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα εργαλεία και μεθόδους προκειμένου να προγραμματιστεί, να παρακολουθηθεί καθώς και να ελεγχθεί το παρόν έργο σε όλη την διάρκεια του κύκλου ζωής του σύμφωνα με όσα έχουν αναφερθεί στα προηγούμενα κεφάλαια.

Επιπλέον στόχος είναι να εντοπιστούν και να διαχειριστούν κατάλληλα οι κίνδυνοι που ενδέχεται να προκαλέσουν κάποια αστοχία στην εξέλιξη του έργου, προκειμένου να ληφθούν από τον διαχειριστή του οι απαραίτητες αποφάσεις για την ορθολογικότερη και βέλτιστη χρήση των διαθέσιμων πόρων του έργου καθώς και για την επιτυχή ολοκλήρωση και επίτευξη των στόχων. Για την παρούσα μελέτη περίπτωσης έχει επιλεγεί ενδεικτικά μια περιοχή της αττικής όπου θα εφαρμοστεί το παρόν έργο όπως παρουσιάζεται στον παρακάτω χάρτη.

Τελικός μας στόχος είναι να παρέχουμε στον τελικό χρήστη της προδιαγεγραμμένης περιοχής, πρόσβαση στο διαδίκτυο χρησιμοποιώντας το δίκτυο οπτικών ινών.

Επίσης, είναι σημαντικό να αναφερθούν οι οικονομικοί στόχοι που έχει θέσει η εταιρία και προσδοκεί να της αποφέρει σημαντικά έσοδα από την χρήση του fiber to the home. Πιο αναλυτικά, το παρόν έργο προορίζεται για την προδιαγεγραμμένη περιοχή χρηστών όπως φαίνεται στο διάγραμμα 6.3. Σημαντικός όρος του συμβολαίου μεταξύ εταιρίας και χρηστών είναι η ελάχιστη παραμονή 36 μήνες με κόστος υπηρεσίας ανά μήνα τα 40 €. Απώτερος στόχος της είναι 2000 συνδεδεμένα νοικοκυριά να απολαμβάνουν ευρυζωνικές υπηρεσίες. Έτσι τα συνολικά έσοδα της εταιρίας υπολογίζονται ως εξής  $36 \cdot 2000 \cdot 40 = 2.880.000\text{€}$ .



**Διάγραμμα 6.3. 1**

**Χάρτης ανάπτυξης οπτικού δικτύου ινών**

#### **6.4 Τεχνική περιγραφή του έργου – Χρονοδιάγραμμα και ορόσημα**

Η συνολική διάρκεια κατασκευής του έργου, εκτιμάται περίπου στους 10 μήνες. Αρχικά, πρόκειται για πιλοτική χρήση του δικτύου και προγραμματίζεται να ξεκινήσει από 2 Ιανουαρίου 2015, δηλαδή με την υπογραφή της σχετικής σύμβασης ανάθεσης. Η ημερομηνία της ακριβούς ολοκλήρωσης ορίζεται στις 31 Οκτωβρίου 2015 όπου και θα τεθεί σε λειτουργία.



Σημαντικές ημερομηνίες ορόσημα που αποτελούν και τους επιμέρους στόχους του έργου είναι οι εξής:

- Οι Χωματουργικές εργασίες του περιβάλλοντος χώρου θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί μέχρι την 31 Μαρτίου 2015.
- Οι εργασίες κατασκευής του οπτικού δικτύου διανομής θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί μέχρι τις 31 Μαΐου 2015.
- Η προμήθεια και η εγκατάσταση του οπτικού εξοπλισμού του οπτικού δικτύου διανομής και του κόμβου θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί μέχρι τις 31 Ιουλίου 2015.
- Η εσωτερική οπτική υποδομή των υποψηφίων κτιρίων που ενταχθήκαν στη μελέτη του έργου θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί μέχρι τις 30 Σεπτεμβρίου 2015.
- Ο ποιοτικός και τεχνικός έλεγχος της υπηρεσίας θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί μέχρι τις 27 Οκτώβριου 2015.
- Και τέλος η παράδοση του έργου θα πρέπει να έχει τελειώσει με τις 31 Οκτώβριου 2015 όπως ορίζει και η σύμβαση.

#### Πίνακας 6.4. 1

##### Χρονοδιάγραμμα έργου / ορόσημα

Χρονοδιάγραμμα έργου / ορόσημα	
Έναρξη του έργου	Παρασκευή, 2 Ιανουαρίου 2015
Παραδοτέα	Ημερομηνία
Χωματουργικές Εργασίες	Τρίτη, 31 Μαρτίου 2015
Κατασκευή οπτικού δικτύου διανομής	Σάββατο, 31 Μαΐου 2014
Προμήθεια και εγκατάσταση οπτικού εξοπλισμού	Παρασκευή, 31 Ιουλίου 2015
Εσωτερική οπτική υποδομή κτιρίων	Τετάρτη, 30 Σεπτεμβρίου 2015
Ποιοτικός και τεχνικός έλεγχος	Τρίτη, 27 Οκτωβρίου 2015
Παράδοση του έργου	Σάββατο, 31 Οκτωβρίου 2015

**Πίνακας 6.4. 2**  
**Ημερολόγιο ημερών αργιών του 2015**

A/A	Πίνακας ημερών/αργιών
1	6 Ιανουαρίου του 2015
2	23 Φεβρουαρίου του 2015
3	25 Μαρτίου του 2015
4	10 Απριλίου του 2015
5	12 Απριλίου του 2015
6	13 Απριλίου του 2015
7	01 Μαΐου του 2015
8	31 Μαΐου του 2015
9	01 Ιουνίου του 2015
10	25 Αυγούστου του 2015
11	28 Οκτωβρίου του 2015

Στους παραπάνω πίνακες 6.4.1 και 6.4.2 παρουσιάζονται, το χρονοδιάγραμμα του έργου καθώς και το ημερολόγιο ημερών αργιών του 2015 καθώς πρέπει να υπολογιστούν στο αρχικό χρονοδιάγραμμα.

Ο χρονικός προγραμματισμός του έργου κατασκευής θα υποβληθεί σε νέο έλεγχο και περαιτέρω εξέταση ούτως ώστε να ενσωματωθούν οι ενδεχόμενοι κίνδυνοι που θα προκύψουν κατά την διάρκεια εξέλιξης του έργου. Το νέο χρονοδιάγραμμα που θα προκύψει θα είναι πιο ρεαλιστικό.

#### **6.4.1 Κατασκευή οπτικού δικτύου – Εγκατάσταση εξοπλισμού**

Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιάσουμε μία ενδεικτική τοπολογία του δικτύου οπτικών ινών που πρόκειται να κατασκευαστεί σε μια περιοχή της Αττικής στα πλαίσια ανάπτυξης του Fiber to the Home. Το οπτικό δίκτυο έχει ως στόχο να παρέχει, αρχικά σε πιλοτική χρήση, σε

50 νοικοκυριά ευρυζωνικές υπηρεσίες σε ασύλληπτες ταχύτητες. Με το πέρας της πιλοτικής χρήσης, στόχος είναι να διασυνδεθούν πάνω από 2000 νοικοκυριά και μελλοντικός στόχος είναι να επεκταθεί και σε άλλες πυκνοκατοικημένες πόλεις της Αττικής.

Όσον αφορά την αρχιτεκτονική και την τοπολογία του fiber to the home, σημειώνεται ότι αποτελείται από τις παρακάτω βασικές λογικές μονάδες: το κύριο δίκτυο οπτικών ινών, το δίκτυο διανομής και το δίκτυο πρόσβασης. Πιο αναλυτικά, το κύριο οπτικό δίκτυο αποτελείται από έναν αριθμό οπτικών κόμβων που διασυνδέονται μεταξύ τους. Το οπτικό δίκτυο διανομής αποτελείται από οπτικούς κόμβους που διασυνδέονται στους κυρίους οπτικούς κόμβους του δικτύου μέσω του οπτικού δικτύου. Τέλος, το δίκτυο πρόσβασης αποτελείται από τους κόμβους πρόσβασης έως και τον τελικό χρηστή. Συνολικά, το οπτικό δίκτυο αποτελείται από:

- 1 κύριο κόμβο
- 7 κόμβους διανομής
- Πιλοτικά, 50 κόμβους πρόσβασης (νοικοκυριά)
- 2000 και πάνω σημεία διασύνδεσης χρηστών στο οπτικό δίκτυο πρόσβασης

Ενδεικτικά, η τοπολογία του οπτικού δικτύου παρουσιάζεται στο διάγραμμα 6.3. Όπως παρουσιάζεται στο διάγραμμα 6.3, το οπτικό δίκτυο αποτελείται από έναν δακτύλιο που διασχίζει τις προδιαγεγραμμένες οδούς της πόλης. Τα δυο άκρα διασυνδέονται στο δίκτυο κορμού του παρόχου το οποίο τερματίζει στο κομβικό σημείο όπου θα εγκατασταθεί και ο απαιτούμενος οπτικός εξοπλισμός.

Όσον αφορά στον απαιτούμενο εξοπλισμό έχουμε τους εξής, ο οπτικός εξοπλισμός που θα εγκατασταθεί στον βασικό κόμβο, ο εξοπλισμός που θα εγκατασταθεί στους 7 κόμβους διανομής, καθώς και ο τερματικός εξοπλισμός που θα εγκατασταθεί στους τελικούς χρήστες.

#### **6.4.2 Ανάθεση πόρων**

Προκειμένου να απλοποιηθούν οι υπολογισμοί χωρίς να αλλοιώνονται οι στόχοι της παρούσας διπλωματικής εργασίας, οι πόροι που συμμετέχουν στην κατασκευή περιγράφονται ως εξής:

- **Εργατικά** : αφορά τους πόρους στο εργατικό κόστος κατανάλωσης ανθρωποωρών των μελών που απαρτίζουν την ομάδα έργου.
- **Προμήθειες εξοπλισμού** : αφορά στην αγορά και μεταφορά των υλικών που απαιτούνται για την κατασκευή του οπτικού δικτύου.
- **Μηχανήματα** : αφορά στο κόστος συντήρησης των μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του έργου.

Με βάση άλλων μελετών που έχουν γίνει στο εξωτερικό σε παρόμοια έργα, η κατανομή των πόρων που συμμετέχουν στο κόστος της κάθε εργασίας είναι η εξής:

- **Εργατικά** : 25 % του συνολικού κόστους του έργου.
- **Προμήθειες** : 60 % του συνολικού κόστους του έργου.
- **Μηχανήματα** : 15 % του συνολικού κόστους του έργου.

Κατά συνέπεια, οι τρεις παραπάνω πόροι ανατίθενται/καταχωρούνται σε κάθε δραστηριότητα του χρονοδιαγράμματος, με τα αντίστοιχα ποσοστά τους, βάσει της παραδοχής που έχει πραγματοποιηθεί. Οπότε, σύμφωνα με την κατανομή των παραπάνω πόρων σε συνδυασμό με την διάρκεια των δραστηριοτήτων του έργου, προκύπτει η κατανομή του συνολικού προϋπολογισμού κατά την διάρκεια της υλοποίησης του έργου.

Ο παρακάτω πίνακας μας δείχνει την κατανομή των πόρων του έργου ανά δραστηριότητα, καθώς και τον μερικό προϋπολογισμό του έργου.

**Πίνακας 6.4.2. 1**

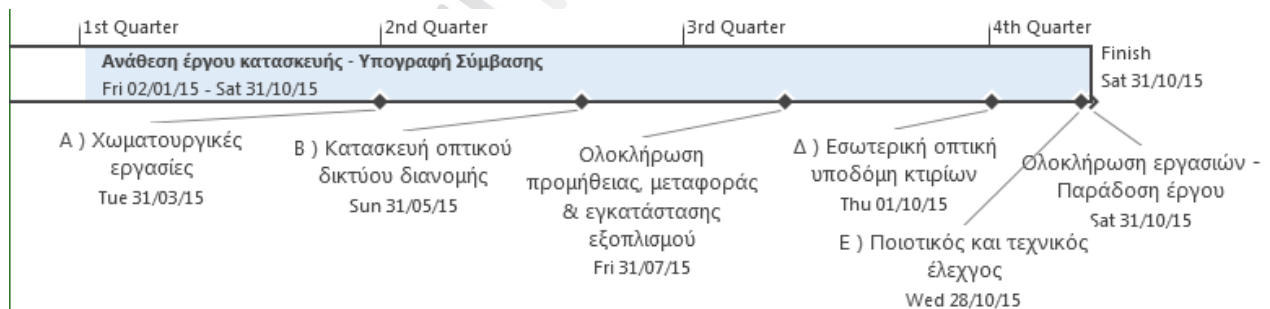
**Κατανομή των πόρων του έργου ανά δραστηριότητα**

Περιγραφή Δραστηριότητας	Μερικός Προϋπολογισμός (€)	Εργατικά	Προμήθειες	Μηχανήματα
		25%	60%	15%
Σύνολο	350.000	87.500	210.000	52.500
(Α) Χωματουργικές Εργασίες	48.500	17.000	15.000	16.500
1. Τομή οδοστρώματος		6.500	3.000	7.500
2. Εγκατάσταση σωληνώσεων		7.500	6.500	5.500
3. Εγκατάσταση φρεατίων		3.000	5.500	3.500
(Β) Κατασκευή οπτικού δικτύου διανομής	158.500	51.000	85.000	22.500
1. Εγκατάσταση οπτικών καλωδίων		18.000	27.000	6.700
2. Εγκατάσταση οπτικών κατανομών		16.000	23.000	8.700
3. Εγκατάσταση κόμβων διανομής		13.000	20.000	3.800
4. Εγκατάσταση κόμβων πρόσβασης		4.000	15.000	3.300
(Γ) Εξοπλισμός	101.000	8.500	90.000	2.500
1. Προμήθεια οπτικού εξοπλισμού			90.000	
2. Μεταφορά εξοπλισμού		8.500		2.500
(Δ) Εσωτερική οπτική υποδομή κτιρίων	31.500	6.500	16.500	8.500
1. Σκάψιμο		1.000	2.500	3.500
2. Τοποθέτηση σωληνώσεων		750	3.500	1000
3. Εγκατάσταση οπτικού καλωδίου		2.500	3.000	1.500
4. Εγκατάσταση οπτικού κατανομής		1.500	5.000	2.500
5. Αποκατάσταση τοιχοποιίας		750	2.500	
(Ε) Ποιοτικός και τεχνικός έλεγχος	10.500	4.500	3.500	2.500
1. Έλεγχος οπτικού δικτύου				
2. Τεχνικός έλεγχος τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού		4.500	3.500	2.500
3. Έλεγχος ποιότητας υπηρεσιών				

### 6.4.3 Δομή εργασιών σε διάγραμμα Gantt – Συνολικός προϋπολογισμός του έργου

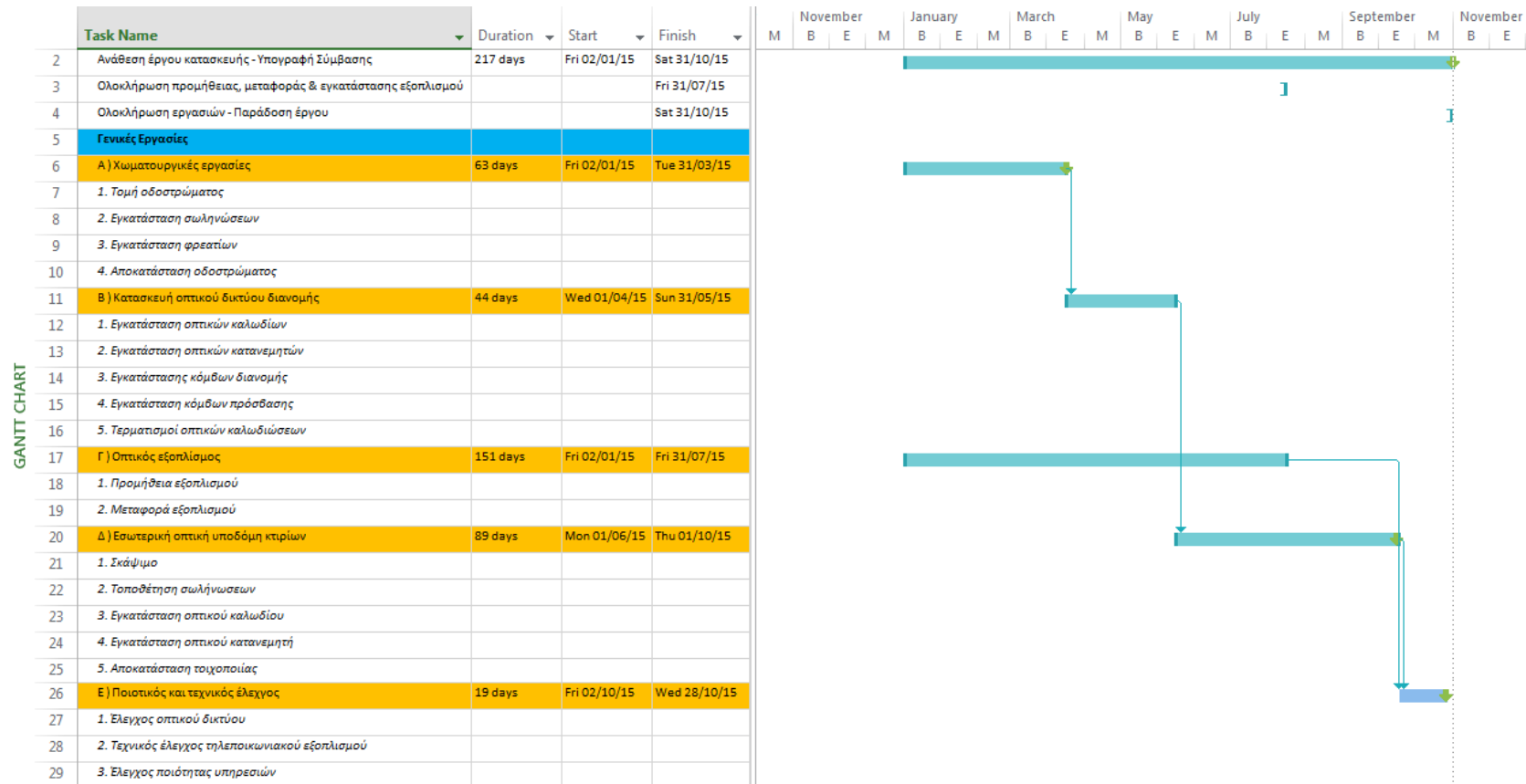
Στο διάγραμμα 6.4.3.2 αποτυπώνονται αναλυτικότερα οι διάρκειες των εργασιών του έργου, οι νωρίτεροι και οι αργότεροι χρόνοι έναρξης και λήξης τους, ούτως ώστε να έχει καλύτερη εικόνα ο υπεύθυνος του έργου. Θα πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή από τον υπεύθυνο του έργου ώστε οι εργασίες να μην ξεφύγουν από τον αρχικό προγραμματισμό, διαφορετικά η οποιαδήποτε καθυστέρηση εργασίας θα προκαλέσει αντίστοιχη καθυστέρηση στην υλοποίηση ολόκληρου του έργου. Εναλλακτικά σχέδια και σενάρια που θα μας απασχολήσουν στα επόμενα κεφάλαια, θα πρέπει να είναι διαθέσιμα σε κάθε περίπτωση καθυστέρησης, ώστε η αντίδραση να είναι άμεση και έγκαιρη προκειμένου αν αποφευχθούν δυσάρεστες συνέπειες που θα επηρεάσουν είτε χρονικά είτε ακόμη και οικονομικά ολόκληρο το έργο.

Επίσης, όπως φαίνεται στο διάγραμμα 6.4.3.1, απεικονίζεται το timeline του έργου με προκαθορισμένα ορόσημα (Milestones ♦) τα οποία έχουν οριστεί στη σύμβαση έργου και αφορούν συγκεκριμένα χρονικά περιθώρια όπου πρέπει να ολοκληρωθούν συγκεκριμένες εργασίες του έργου. Υπεύθυνος ώστε να τηρηθούν οι συγκεκριμένοι χρόνοι είναι ο υπεύθυνος του έργου. Για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης, έχουν οριστεί 5 milestones που αφορούν συγκεκριμένες χρονικές ημερομηνίες ολοκλήρωσης βασικών εργασιών.



**Διάγραμμα 6.4.3. 1**  
**Timeline**

Επιπλέον, στο παρόν κεφάλαιο πραγματοποιείται η σύνταξη του προϋπολογισμού του έργου και η κατανομή του σε κάθε επιμέρους εργασία, με ευθύνη ενός ή περισσότερων συντελεστών της Ομάδας Έργου και αποτελεί αντικείμενο έγκρισης από τους κύριους συμμετόχους (Stakeholders).



Διάγραμμα 6.4.3. 2  
Gantt chart

Ο συνολικός προϋπολογισμός του έργου ορίζεται το άθροισμα του μερικού προϋπολογισμού συν το κόστος της ομάδας έργου, δηλαδή :  $350.000 + 60.900 = 410.900$ .

## **6.5 Καθορισμός της ομάδας έργου και των Stakeholders**

Σε αυτό το στάδιο ορίζονται τα άτομα που θα αποτελούν την ομάδα έργου. Αρχικά, προετοιμάζεται από τον υπεύθυνο του έργου (Project Manager) μια σύντομη περιγραφή του έργου περιγράφοντας, σε γενικές γραμμές, τι είναι το έργο και ποιο θα είναι το αποτέλεσμα του. Στη συνέχεια ορίζονται τα άτομα και οι αντίστοιχες αρμοδιότητες του καθενός. Για την παρούσας μελέτη περίπτωσης έχει οριστεί ενδεικτικά η παρακάτω ομάδα έργου.



**Πίνακας 6.5. 1**  
**Διάρθρωση ομάδας έργου**

Πεδίο δράσης	Ειδικότητα	Αριθμός ατόμων	Κόστος
Υπεύθυνος Έργου	Project Manager (Μηχανικός)	1	1.600x10=16.000
Επίβλεψη εργασιών	Επιβλέποντες Μηχανικοί	2	1.000x10=10.000
Παρακολούθηση έργου / Συμβάσεων	Μηχανικός	1	1.300x3=3.900
Υγιεινή και Ασφάλεια	Μηχανικός	1	1.100x3=3.300
Ποιοτικός Έλεγχος	Μηχανικός	1	1.100x3=3.300
Διαχείριση προμηθειών / Αποθήκης	Υπομηχανικός	1	1.300x3=3.900
Γραμματειακή υποστήριξη	Γραμματέας	1	950x10=9.500
Εκτέλεση εργασιών	Εργοδηγός	1	1.100x3=11.000
	Εργάτες	5	Υπολογίζεται στον πίνακα 6.4.2.1
	Μηχανικούς Δικτύων	2	Υπολογίζεται στον πίνακα 6.4.2.1
	Χειριστές Μηχανημάτων	2	Υπολογίζεται στον πίνακα 6.4.2.1
Σύνολο		18	60.900

Οι κύριοι συμμετέτοχοι (Stakeholders) του έργου είναι οι εξής :

- Ο πάροχος που το υλοποιεί
- Το Γραφείο Διοίκησης Έργου (PMO) του παρόχου
- Οι χορηγοί
- Ο αρμόδιος δημόσιος φορέας
- Η τοπική αστυνομία
- Η τοπική κοινωνία

Οι παραπάνω συμμετέτοχοι μπορεί να έχουν είτε θετική είτε αρνητική επίδραση στο παρόν έργο. Για την παρούσα μελέτη περίπτωσης, θεωρούμε ότι έχει γίνει αποδοχή του έργου από τους προαναφερθέντες συμμετέτοχους και δεν επηρεάζουν αρνητικά την ομαλή εξέλιξη των εργασιών.

## **6.6 Αναγνώριση και καταγραφή κινδύνων**

Ο έγκαιρος εντοπισμός των κινδύνων ενός έργου, αποτελεί το κρισιμότερο στάδιο της διαχείρισης κινδύνων. Αναφέρεται στον εντοπισμό όλων των κινδύνων που ενδεχομένως να επηρεάσουν τους κυριότερους στόχους ενός έργου. Η καταγραφή των χαρακτηριστικών κάθε κινδύνου πρέπει να γίνεται ξεχωριστά για τον καθένα σε ειδικές φόρμες που ονομάζονται ειδικά φύλλα κινδύνων (Cloete, K. 2009). Είναι βασική διαδικασία η οποία πραγματοποιείται επαναληπτικά καθ' όλη την διάρκεια ζωής ενός έργου και συμμετέχουν οι ομάδες έργου, η ομάδα διαχείρισης κινδύνου, διάφοροι ειδικοί άλλων τμημάτων της επιχείρησης, οι μέτοχοι καθώς και οι τελικοί χρήστες του έργου. Η διαχείριση κινδύνου (Project Management Institute, 2013) εστιάζει στον περιορισμό των ανεπιθύμητων εκβάσεων στο ελάχιστο δυνατό. Οι τελικές αποφάσεις που λαμβάνονται για την διαχείριση του κινδύνου αποτελούν ένα βασικό κομμάτι του business case όπου οι άμεσα ενδιαφερόμενοι (stakeholders) πρέπει να αποκτήσουν γνώση για τους κινδύνους και τον τρόπο διαχείρισής τους.

Οι κίνδυνοι που θα εξετασθούν είναι προσωπικοί, τεχνικοί, πόρων, σχεδίου, κόστους, λειτουργικής υποστήριξης, αποτυχίας προμηθειών και αστοχίας εξοπλισμού. Ορισμένοι κίνδυνοι

σχετίζονται με την στρατηγική και μερικές φορές ενδέχεται να επηρεάσουν τους στόχους του έργου. Όπου κριθεί αναγκαίο οι ίδιοι κίνδυνοι μπορεί να επηρεάσουν και άλλες δραστηριότητες του ίδιου του έργου.

Ο σωστός σχεδιασμός της αντιμετώπισης των κινδύνων περιλαμβάνει τα βασικά στάδια του έργου και τα άτομα της ομάδας έργου που έχουν οριστεί από τον διαχειριστή του, με σκοπό την αναγνώριση των κινδύνων, την ποσοτική και ποιοτική ταξινόμησή τους, καθώς επίσης και την επιλογή των κατάλληλων στρατηγικών για την αντιμετώπισή τους.

Στο παρόν κεφάλαιο, θα εξετάσουμε τους ακολούθους πιθανούς κινδύνους που ενδέχεται να επηρεάσουν την ομαλή εξέλιξη του παρόντος έργου και ο διαχειριστής του έργου θα κληθεί να διαχειριστεί και να αντιμετωπίσει αυτούς τους κινδύνους:

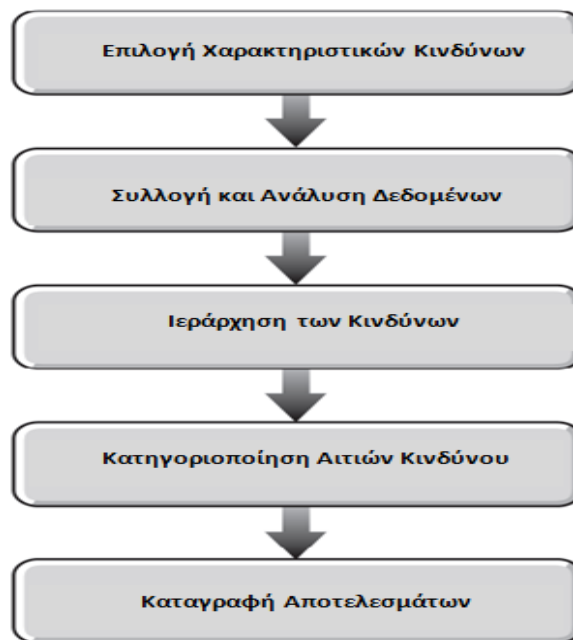
**Πίνακας 6.6. 1**  
**Κατηγορίες κινδύνων**

<b>Κατηγορία Κινδύνων</b>	<b>Εκτιμώμενοι Κίνδυνοι</b>
Εξωτερικοί μη Προβλέψιμοι και μη Ελέγξιμοι Κίνδυνοι	Αδυναμία ολοκλήρωσης του έργου λόγω μη τελικής παραλαβής από τον εργολάβο του έργου Καιρικές συνθήκες Απεργίες
Εξωτερικοί Προβλέψιμοι μη Ελέγξιμοι Κίνδυνοι	Αλλαγές στο κόστος των πόρων (πρώτες ύλες, μισθοί, εργολάβοι) Ανεπαρκής παραγωγικότητα προσωπικού Πολυπλοκότητα έργου Αλλαγές κατασκευασμένων μερών - υπαιτιότητα της εταιρίας
Εσωτερικοί τεχνικοί Κίνδυνοι	Αλλαγές κατασκευασμένων μερών - υπαιτιότητα των εργολάβων Διαφορές σχεδιασμού έναντι εκτέλεσης του έργου - υπαιτιότητα του μηχανικού Μη ύπαρξη απαιτούμενης τεχνογνωσίας Ελλιπής σχεδιασμός του έργου Αλλαγές των υψηλόβαθμων στελεχών της εταιρίας που εμπλέκονται στο έργο
Εσωτερικοί μη τεχνικοί Κίνδυνοι	Καθυστέρηση στη παραγγελία προμηθειών Μη τήρηση των χρόνων για έναρξη των δραστηριοτήτων Ελλιπής εποπτεία του έργου Μη έγκυρη διασύνδεση των χρηστών στο FTTH Υπερβάσεις κόστους Λανθασμένη αναζήτηση και επιλογή εργολάβου Λανθασμένη εκτίμηση απαιτούμενων πόρων Καθυστέρηση στη λήψη των απαιτούμενων αδειών εργασίας
Νομικοί Κίνδυνοι	Αγωγή από εξωτερικούς παράγοντες (πχ. κατοίκους) του έργου για παραβίαση ωρών κοινής ησυχίας

Συνοψίζοντας, είναι βασικό να αναφερθεί ότι οι κίνδυνοι που ελλοχεύουν σε ένα κατασκευαστικό έργο, όπως το έργο που αναλύουμε, είναι παρά πολλοί. Επομένως, είναι φυσικό και επόμενο να εμφανιστούν κατά την διάρκεια ζωής του έργου κάποιοι κίνδυνοι οι οποίοι δεν είχαν προβλεφθεί και εκτιμηθεί αρχικά ως πιθανοί κίνδυνοι επιφέροντας ανεπιθύμητα αποτελέσματα. Επομένως, παρά τις όποιες αδυναμίες της διαδικασίας αναγνώρισης και καταγραφής κινδύνων, συνήθως το αποτέλεσμα είναι θετικό καθότι εξετάζοντας τους κινδύνους που τελικά δεν εκδηλώθηκαν αντισταθμίζεται η αδυναμία του εντοπισμού αυτών που τελικά εμφανιστήκαν κατά την διάρκεια ζωής του έργου.

## 6.7 Αξιολόγηση κινδύνων / Ποσοτική και ποιοτική ανάλυση

Η αξιολόγηση κινδύνων είναι η διαδικασία κατά την οποία πραγματοποιείται αξιολόγηση των επιπτώσεων και της πιθανότητας εμφάνισης των εκτοπισθέντων κινδύνων του εν λόγω έργου.



Πηγή : (Γεωργαντοπούλου, Δ. Α. 2013)

**Διάγραμμα 6.7. 1**  
**Διαδικασία Αξιολόγησης Κινδύνων**

Πιθανότητα Κινδύνου ορίζεται ως η πιθανότητα να εμφανιστεί ένας κίνδυνος ενώ, επίπτωση του κινδύνου ορίζεται η επίδραση σε στοιχεία του έργου σε περίπτωση που εμφανιστεί ο κίνδυνος. Η επίπτωση του κινδύνου θα πρέπει να εξετάζεται ως προς τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Αντικείμενο του έργου
- Χρονοδιάγραμμα του έργου
- Ποιότητα των παραδοτέων του έργου
- Όφελος
- Άτομα / πόροι

Συνεπώς, όταν εξετάζεται η πιθανότητα ενός κινδύνου, αξιολογείται το πότε θα μπορούσε να εμφανιστεί ο κίνδυνος. Κάποιοι κίνδυνοι προβλέπεται να εμφανιστούν μετά από μεγαλύτερο χρονικό διάστημα σε σχέση με άλλους κινδύνους, ως εκ τούτου πρέπει να δίνεται μεγάλη προσοχή στους πιο άμεσους.

Όπως φαίνεται και στους παρακάτω πίνακες, η κλίμακα μέτρησης των συνεπειών, μας δείχνει την σοβαρότητα και το οικονομικό μέγεθος που μπορεί να επιφέρει ένα συμβάν στον τελικό στόχο του έργου. Στον πίνακα 6.7.1 αξιολογούνται οι συνέπειες μερικών κινδύνων με βάση τον στόχο του έργου, το κόστος, τον χρόνο και την ποιότητα.

**Η ποσοτική ανάλυση** θεωρείται περισσότερο επιστημονική καθώς βασίζεται σε μαθηματικούς υπολογισμούς. Έχει ως στόχο να αναλύει τα αποτελέσματα που έχουν τεθεί σε προτεραιότητα να εκδηλωθούν και στη συνέχεια αποδίδει σε αυτά μία αριθμητική έννοια. Επιπλέον, παρουσιάζει μια ποσοτική προσέγγιση όσων αφορά την λήψη των αποφάσεων που παρουσιάζουν αβεβαιότητα. Πιο συγκεκριμένα η ποσοτική ανάλυση:

- Ποσοτικοποιεί τα πιθανά αποτελέσματα του έργου και τις πιθανότητες εμφάνισής τους.
- Αξιολογεί τις πιθανότητες επίτευξης συγκεκριμένων στόχων του έργου.
- Προσδιορίζει τους κινδύνους που χρειάζονται την μεγαλύτερη προσοχή ποσοτικοποιώντας την συνεισφορά τους στο συνολικό κίνδυνο του έργου.
- Προσδιορίζει πραγματικά και πιθανά κόστη, χρονοδιαγράμματα ή στόχους του έργου δεδομένων των κινδύνων.

- Προσδιορίζει την βέλτιστη απόφαση διαχείρισης του έργου στην περίπτωση που κάποιες συνθήκες ή αποτελέσματα είναι αβέβαια.

**Πίνακας 6.7. 1**  
**Ιεράρχηση επιπτώσεων των κινδύνων**

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΚΑΤΑ ΤΟ ΣΤΟΧΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ					
ΣΤΟΧΟΣ	ΚΙΝΔΥΝΟΣ				
	ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΟΣ 0.05	ΧΑΜΗΛΟΣ 0.10	ΜΕΤΡΙΟΣ 0.20	ΥΨΗΛΟΣ 0.40	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΟΣ 0.80
ΚΟΣΤΟΣ	Αλλαγές προσωπικού (0.30)	Μη έγκυρη διασύνδεση των χρηστών στο FTTH (0.10)	Καιρικές συνθήκες (0.50)	Καθυστερήσεις Προμηθειών (0.70)	Έλλειψη σωστού σχεδιασμού (0.90)
ΧΡΟΝΟΣ	Αλλαγές προσωπικού (0.30)	Μη έγκυρη διασύνδεση των χρηστών στο FTTH (0.10)	Καιρικές συνθήκες (0.50)	Έλλειψη σωστού σχεδιασμού (0.90)	Καθυστερήσεις Προμηθειών (0.70)
ΠΟΙΟΤΗΤΑ	Μη έγκυρη διασύνδεση των χρηστών στο FTTH (0.10)	Καιρικές συνθήκες (0.50)	Καθυστερήσεις Προμηθειών (0.70)	Αλλαγές προσωπικού (0.30)	Έλλειψη σωστού σχεδιασμού (0.90)

Πηγή : (Δρυμούσης, Γ.Χ. 2007)

**Πίνακας 6.7. 2**  
**Πιθανότητας - Επίπτωσης**

<b>ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ / ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>							
		<b>RISK SCORE :ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ x ΕΠΙΠΤΩΣΗ</b>					
<b>ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΕΣ</b>	0.90 Π. Υψηλή	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72	
	0.70 Υψηλή	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56	<b>ΥΨΗΛΟ</b>
	0.50 Μεσαία	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40	
	0.30 Χαμηλή	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24	<b>ΜΕΣΑΙΟ</b>
	0.10 Π. Χαμηλή	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	
		0.05	0.10	0.20	0.40	0.80	<b>ΧΑΜΗΛΟ</b>
		<b>ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ/ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ</b>					
		Π. Χαμηλό 0.05	Χαμηλό 0.10	Μεσαίο 0.20	Υψηλή 0.40	Π. Υψηλό 0.80	

Πηγή : (Γεωργαντοπούλου, Δ. Α. 2013)



Ο παραπάνω πίνακας (μήτρα) παρουσιάζει με πράσινο χρώμα τους χαμηλούς κίνδυνους, με κίτρινο τους σημαντικούς και με κόκκινο τους μη αποδεκτούς κίνδυνους. Κύριο μέλημα της διαχείρισης κινδύνων είναι να υποδείξει διορθωτικές ενέργειες που θα τους μετριάσει ή θα τους απαλείψει. Στην συνέχεια, οι παραδοχές που χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό του αντίκτυπου είναι οι παρακάτω:

**Πίνακας 6.7. 3**  
**Επεξήγηση τιμών αντίκτυπου**

Αντίκτυπο	Επεξήγηση	% Κόστος	% Χρόνος
Πόλυ.χαμηλό (0,05)	Αμελητέα συνέπεια	-	-
Χαμηλό (0,1)	Χαμηλή συνέπεια	< 5	< 10
Μέσο (0,2)	Μέση συνέπεια	5 με 10	10 με 40
Υψηλό (0,8)	Σημαντική συνέπεια	10 με 20	40-70
Πολύ Υψηλό (0,8)	Σοβαρή συνέπεια	> 20	> 70

Επιπλέον, οι παραδοχές για τον υπολογισμό της πιθανότητας είναι οι εξής:

**Πίνακας 6.7. 4**  
**Επεξήγηση τιμών πιθανότητας**

Πιθανότητα	Επεξήγηση
Π.χαμηλή(0,1)	Είναι απίθανο να συμβεί(<5%)
Χαμηλή (0,3)	Δεν είναι πιθανό να συμβεί (5-40%)
Μέση (0,5)	Ίσως συμβεί (40-60%)
Υψηλή (0,7)	Μάλλον θα συμβεί (60-80%)
Π.Υψηλή (0,9)	Θα συμβεί σχεδόν σίγουρα (>80%)

➤ Ως **ποιοτική ανάλυση** των κινδύνων ορίζεται η διαδικασία όπου σύμφωνα με την παραπάνω κλίμακα, αξιολογήθηκε η πιθανότητα εμφάνισης και η επίπτωση που επιφέρει αρνητικές συνέπειες σε μία δραστηριότητα ή σε ολόκληρο το έργο ο κάθε κίνδυνος. Στη συνέχεια, υπολογίζεται η έκθεση στον κάθε κίνδυνο η οποία προκύπτει από το γινόμενο της πιθανότητας εμφάνισης επί την επίπτωση του κάθε κινδύνου που εμφανίζεται και ως αποτέλεσμα προκύπτει ο παρακάτω πίνακας:

**Πίνακας 6.7. 5**  
**Ανάλυση κινδύνου πριν από την Διαχείριση κινδύνων**

Κωδικός κινδύνου	Κίνδυνοι	Πιθανότητα εμφάνισης	Επίπτωση εμφάνισης	Έκθεση	Στάδια του έργου που επηρεάζει
A01	Αδυναμία ολοκλήρωσης του έργου λόγω μη τελικής παραλαβής από τον εργολάβου του έργου	Υψηλή	Μέση	Μέση	Διαχείριση έργου
A02	Καιρικές συνθήκες	Υψηλή	Μέση	Μέση	Διαχείριση έργου
A03	Απεργίες	Χαμηλή	Μέση	Χαμηλή	Διαχείριση έργου
A04	Αλλαγές στο κόστος των πόρων (πρώτες ύλες, μισθοί, εργολάβοι)	Μέση	Μέση	Μέση	Κόστος του έργου
A05	Ανεπαρκής παραγωγικότητα προσωπικού	Μέση	Υψηλή	Υψηλή	Διαχείριση έργου
A06	Πολυπλοκότητα έργου	Μέση	Μέση	Μέση	Διαχείριση έργου
A07	Αλλαγές κατασκευασμένων μερών - υπαιτιότητα της εταιρίας	Υψηλή	Μέση	Μέση	Διαχείριση έργου
A08	Αλλαγές κατασκευασμένων μερών - υπαιτιότητα των εργολάβων	Υψηλή	Μέση	Μέση	Διαχείριση έργου
A09	Διαφορές σχεδιασμού έναντι εκτέλεσης του έργου – υπαιτιότητα Μηχανικού	Υψηλή	Μέση	Μέση	Διαχείριση έργου
A10	Μη ύπαρξη απαιτούμενης τεχνογνωσίας	Μέση	Υψηλή	Υψηλή	Διαχείριση έργου
A11	Ελλιπής σχεδιασμός του έργου	Μέση	Μέση	Μέση	Διαχείριση έργου
A12	Αλλαγές των υψηλόβαθμων στελεχών της εταιρίας που εμπλέκονται στο έργο	Μέση	Υψηλή	Υψηλή	Διαχείριση έργου

## Πίνακας 6.7. 5

### Συνέχεια

A13	Καθυστέρηση στην παραγγελία προμηθειών	Μέση	Μέση	Μέση	Διαχείριση έργου
A14	Μη τήρηση των χρόνων για την έναρξη των δραστηριοτήτων	Υψηλή	Υψηλή	Υψηλή	Διαχείριση έργου
A15	Ελλιπής Εποπτεία του έργου	Μέση	Υψηλή	Υψηλή	Διαχείριση έργου
A16	Μη έγκαιρη διασύνδεση των χρηστών στο FTTH	Μέση	Υψηλή	Υψηλή	Διαχείριση έργου
A17	Υπερβάσεις κόστους	Χαμηλή	Μέση	Μέση	Διαχείριση έργου
A18	Λανθασμένη αναζήτηση και επιλογή υπεργολάβου	Υψηλή	Μέση	Μέση	Διαχείριση έργου
A19	Λανθασμένη εκτίμηση απαιτούμενων πόρων	Υψηλή	Υψηλή	Υψηλή	Διαχείριση έργου
A20	Καθυστέρηση στη λήψη αδειών εργασίας	Υψηλή	Μέση	Μέση	Διαχείριση έργου
A21	Αγωγή από εξωτερικούς παράγοντες (κατοίκους) του έργου για παραβίαση ωρών κοινής ησυχίας	Υψηλή	Χαμηλή	Μέση	Διαχείριση έργου

Συνεπώς, από τον παρακάτω πίνακα βλέπουμε ότι ένας αριθμός κινδύνων βρίσκεται στην κόκκινη περιοχή και επομένως στους μη αποδεκτούς κινδύνους. Πιο συγκεκριμένα, οι κίνδυνοι αυτοί είναι οι **A05, A10, A12, A14, A15, A16, A19**. Στην κίτρινη περιοχή βρίσκονται οι υπόλοιποι που αξιολογούνται ως σημαντικοί. Κύριος στόχος είναι να μετατοπιστούν οι μη αποδεκτοί κίνδυνοι στην περιοχή των σημαντικών ή στην περιοχή των μεσαίων. Έπειτα να μετατοπιστούν οι κίνδυνοι που βρίσκονται στην κίτρινη περιοχή, σε άλλη περιοχή με μικρότερο ποσοστό έκθεσης στον κίνδυνο δηλαδή, στην πράσινη περιοχή.

**Πίνακας 6.7. 6**

**Έκθεση των κινδύνων πριν από την Διαχείριση κινδύνων**

Έκθεση του κινδύνου					
Πιθανότητα	Έκθεση =Πιθανότητα* Επιπτώσεις				
0,9 Πολύ υψηλή					
0.70 Υψηλή		A21	A01, A02, A07, A08, A09, A18, A20	A14, A19	
0.50 Μεσαία		A11	A04, A06, A11, A13	A05, A10, A12, A15, A16	
0.30 Χαμηλή			A17		
0.10 Π. Χαμηλή			A03		
	Π. Χαμηλό 0.05	Χαμηλό 0.10	Μεσαίο 0.20	Υψηλό 0.40	Π. Υψηλό 0.80
	Επιπτώσεις				

Συνοψίζοντας, είναι σημαντικό να αναφερθεί η σύγκριση των δυο τεχνικών ανάλυσης κινδύνων που προαναφέρθηκαν (Ποιοτική Ανάλυση – Ποσοτική Ανάλυση)

### Πίνακας 6.7. 7

#### Ποιοτική ανάλυση vs ποσοτικής ανάλυσης

Ποιοτική Ανάλυση Κινδύνων	Ποσοτική Ανάλυση Κινδύνων
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Αντιμετωπίζει κάθε ένα κίνδυνο περιγράφοντας τον με λεπτομέρεια</li><li>➤ Αξιολογεί τη διακριτή πιθανότητα εμφάνισης και τις επιπτώσεις που υπάρχουν στους στόχους του έργου</li><li>➤ Ιεραρχεί κάθε ένα κίνδυνο ξεχωριστά για μεταγενέστερη αντιμετώπιση</li><li>➤ Προσθέτει τον κίνδυνο στο μητρώο</li><li>➤ Οδηγεί στην ποσοτική ανάλυση του κινδύνου</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Προβλέπει το πιθανό αποτέλεσμα του έργου βασιζόμενη πάντα στις συνδυασμένες συνέπειες των κινδύνων .</li><li>➤ Για να χαρακτηρίσει την πιθανότητα των κινδύνων και τις επιπτώσεις τους, Χρησιμοποιεί την κατανομή πιθανοτήτων</li><li>➤ Χρησιμοποιεί το μοντέλο του έργου (πχ χρονοδιάγραμμα, εκτίμηση κόστους)</li><li>➤ Χρησιμοποιεί μια ποσοτική μέθοδο όπου απαιτούνται εξειδικευμένα εργαλεία.</li><li>➤ Εκτιμά την πιθανότητα και τις επείγουσες επεμβάσεις για να επιτευχθούν οι στόχοι του έργου.</li><li>➤ Αναγνωρίζει τους κινδύνους με τις μέγιστες επιπτώσεις.</li></ul>

Πηγή : (Γεωργαντοπούλου, Δ. Α. 2013).

### 6.8 Στρατηγικές αντιμετώπισης κινδύνων

Έχοντας εντοπίσει στα προηγούμενα κεφάλαια την έκθεση σε κάθε κίνδυνο και έχοντας αξιολογήσει τις επιπτώσεις που θα επιφέρουν εάν συμβούν στο εν λόγω έργο, είναι η στιγμή να αναλάβουμε δράση επιλέγοντας μία στρατηγική αντιμετώπισης των κινδύνων αυτών. Ο υπεύθυνος του έργου καθώς και η ομάδα έργου διαμορφώνουν κατάλληλες στρατηγικές αντιμετώπισης των κινδύνων. Οι στρατηγικές αυτές βασίζονται, στη φύση των κινδύνων καθώς και τις πιθανές συνέπειες τους. Στόχος της στρατηγικής που θα αναφερθεί στην παρούσα μελέτη περίπτωσης είναι ο εξής:

- Να μειωθούν όσο το δυνατόν περισσότερο οι πιθανές επιπτώσεις των κινδύνων
- Να ενισχυθεί η διαδικασία ελέγχου των κινδύνων που θα αναφερθεί στο επόμενο κεφάλαιο

Επίσης, για την παρούσα μελέτη περίπτωσης ως στρατηγικές αντιμετώπισης κινδύνων, θα περιγραφούν και θα αναλυθούν είτε σε συνδυασμό είτε μεμονωμένα οι παρακάτω στρατηγικές:

- ❖ **Με την Αποφυγή** – θα επιδιώξουμε να εξαλείψουμε την αβεβαιότητα.
- ❖ **Με την Μεταφορά** – θα επιδιώξουμε να μεταβιβάσουμε την κυριότητα ή και την ευθύνη σε τρίτους.
- ❖ **Με τον Μετριασμό** – θα επιδιώξουμε να μειώσουμε το μέγεθος της έκθεσης στον κίνδυνο κάτω από ένα αποδεκτό όριο.
- ❖ **Με την Αποδοχή** – θα αναγνωρίσουμε τους κινδύνους και θα επινοήσουμε μεθόδους για τον έλεγχο και την παρακολούθησή τους.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι δεν υπάρχει μία ενιαία καλή στρατηγική που θα συμβάλει στην εξάλειψη των εντοπισμένων κινδύνων, καθώς ο κάθε κίνδυνος θα πρέπει να αντιμετωπίζεται μεμονωμένα. Στόχος μας είναι να αποφύγουμε την λεγόμενη κατά προσέγγιση “scatter-gun” (Andrews, D. 2002), κατά την οποία ο συνδυασμός των στρατηγικών που προτάθηκαν παραπάνω ενδεχομένως να αναιρούν άλλες στρατηγικές.

Επιπλέον στόχος της παρούσας μελέτης περίπτωσης είναι, να επιλεγθεί η κατάλληλη στρατηγική λαμβάνοντας υπόψη τα παρακάτω:

- ❖ τον τύπο και τη φύση του κινδύνου
- ❖ το κατά πόσο μπορεί να διαχειριστεί ο βαθμός της σοβαρότητάς του
- ❖ τις επιπτώσεις του κάθε κινδύνου που αναφέραμε στην προηγούμενη ενότητα
- ❖ τους διαθέσιμους πόρους μεταξύ κόστους και αποτελεσματικότητας

Αρχικά, χρησιμοποιώντας τον παραπάνω συνδυασμό των στρατηγικών αντιμετώπισης κινδύνων, απομακρύνουμε όσο το δυνατόν περισσότερο τον πιθανό κίνδυνο. Στη συνέχεια, θα διερευνηθεί η μεταφορά του κινδύνου, παρόλο που αυτή η στρατηγική είναι συχνά περιορισμένη

και δεν συνίσταται να εφαρμόζεται. Έπειτα ακολουθεί ο μετριασμός του κινδύνου, με σκοπό την μείωση έκθεσής του στο κίνδυνο αφήνοντας την αποδοχή ως το τελευταίο μέσο για τους εναπομείναντες κινδύνους οι οποίοι δεν είναι εφικτό να αντιμετωπιστούν από οποιαδήποτε άλλη στρατηγική. Στο παρακάτω διάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζεται, ποιοτικά η κατάλληλη στρατηγική αντιμετώπισης του κινδύνου βάσει της πιθανότητας εμφάνισής του και των συνεπειών του.

**Πίνακας 6.8. 1**  
**Απόκριση στον Κίνδυνο**

Probability	High	Transfer (share)	Avoid (exploit)
	Low	Accept	Mitigate (Enhance)
		Low	High
		Impact	

Πηγή : (Δρυμούσης, Γ.Χ. 2007)

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι επιθετικές μεθόδους αντιμετώπισης πρέπει να εφαρμόζονται σε κινδύνους με υψηλό αντίκτυπο και μεγάλη πιθανότητα να συμβούν. Έχοντας επιλέξει πλέον την κατάλληλη στρατηγική, η προσοχή μας πλέον στρέφεται στην ανάπτυξη των κατάλληλων δράσεων αντιμετώπισης που θα στοχεύσουν στην εξάλειψη των κινδύνων ούτως ώστε να ικανοποιούν την επιλεγθείσα στρατηγική. Πιο αναλυτικά αναφέρονται παρακάτω :

- **Αποφυγή του κινδύνου**

Με την στρατηγική της αποφυγής του κινδύνου στοχεύουμε στο να εξαλείψουμε την αβεβαιότητα και αυτό μπορεί να επιτευχθεί με δύο τρόπους: με άμεση και με έμμεση αντιμετώπιση. Όταν ο κίνδυνος προέρχεται από την έλλειψη γνώσεων, δεν είναι εφικτό να

αντιμετωπιστεί άμεσα. Επομένως, με τις ακόλουθες δράσεις μπορούμε να εγγυηθούμε την άμεση εξάλειψη της αβεβαιότητας:

- ✓ Ξεκαθάρισμα των απαιτήσεων
- ✓ Καθορισμός των στόχων
- ✓ Συγκέντρωση πληροφοριών
- ✓ Τροποποίηση της επικοινωνίας
- ✓ Απόκτηση τεχνογνωσίας μέσω εκπαίδευσης

Έμμεσες απαντήσεις αποφυγής συνεπάγεται με το να ολοκληρώσουμε το έργο με ένα άλλο τρόπο, με τον οποίο μπορεί να εξαλείψουμε ένα μέρος της αβεβαιότητας, καθιστώντας έτσι οποιαδήποτε επίπτωση άσχετη με το έργο.

Ως εναλλακτική μέθοδος της αποφυγής, μπορεί να επινοηθεί στοχεύοντας στην αιτία του κάθε κινδύνου. Έπειτα, αφαιρώντας την πηγή του, μπορεί να καταστεί αδύνατη η εμφάνιση του κινδύνου, εξαλείφοντας ως ακολούθως και την αβεβαιότητα του.

- **Μεταφορά του κινδύνου**

Με την στρατηγική της μεταφοράς του κινδύνου στοχεύουμε στο να μεταφέρουμε την κυριότητα ή/και την ευθύνη ενός κινδύνου σε τρίτους. Η ικανότητα στο να μεταφερθεί η ευθύνη ή η κυριότητα για την έκθεση στον κίνδυνο μοιάζει ελκυστική καθώς πολλοί οργανισμοί χρησιμοποιούν τη στρατηγική αυτή όποτε και όταν χρειαστεί.

Ως εναλλακτική μέθοδος της μεταφοράς των κινδύνων είναι οι λεγόμενες ρήτρες. Επομένως, ο κίνδυνος της καθυστέρησης τμήματος κάποιου κατασκευαστικού έργου βαρύνει οικονομικά τον εργολάβο μέσω μίας ρήτρας που ορίζεται κατά την υπογραφή της σύμβασης. Συνεπώς, ο βασικός ανάδοχος του έργου θα καλύψει την ρήτρα που κληθεί να πληρώσει για την καθυστέρηση του τμήματος του έργου.



- **Μετριασμός των κινδύνων**

Οι κίνδυνοι οι οποίοι μπορούν να αντιμετωπιστούν με την αποφυγή ή την μεταφορά είναι συνήθως περιορισμένοι οπότε η στρατηγική του μετριασμού και της αποδοχής είναι αυτές που χρησιμοποιούνται πιο συχνά. Ο στόχος αυτής της στρατηγικής είναι να μειώσει ή να εξαλείψει το μέγεθος της έκθεσης στον κίνδυνο κάτω από το όριο της αποδοχής κινδύνου που έχει οριστεί.

Συνεπώς, πριν προβούμε σε οποιαδήποτε μείωση, θα πρέπει να καθοριστεί το αποδεκτό όριο το οποίο ενδεχομένως να αποτελέσει στόχο εναντία σε αυτόν που θα μετρηθεί η αποτελεσματικότητα της δράσης για την αντιμετώπιση του κινδύνου. Το μέγεθος του κινδύνου μπορεί να μειωθεί αντιμετωπίζοντας, είτε την πιθανότητα της εμφάνισης του, είτε αντιμετωπίζοντας τις επιπτώσεις του, ή ακόμη και τα δύο μαζί. Αν η πιθανότητα εμφάνισης πλησιάζει στο μηδέν, τότε έχουμε μια απάντηση αποφυγής.

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι οι δράσεις του μετριασμού, είναι επιλεγμένες ως προς τον κάθε κίνδυνο, διότι ασχολούνται με τις αιτίες του κάθε κινδύνου και τις επιπτώσεις του, σε σχέση με τους στόχους του έργου.

- **Αποδοχή κινδύνου**

Οι υπολειπόμενοι κίνδυνοι είναι αυτοί που παραμένουν ακόμα και μετά την εφαρμογή των μεθόδων: αποφυγής, μεταφοράς ή μετριασμού. Επίσης περιλαμβάνουν, τους ασήμαντους κινδύνους όπου κάθε μέθοδος αντιμετώπισης δεν είναι πιθανό να είναι οικονομικά αποδοτική σε σύγκριση με το πιθανό κόστος το οποίο θα επιφέρει τον αντίκτυπο του κινδύνου. Οι κίνδυνοι αυτοί θα πρέπει να διαχειρίζονται προληπτικά, ακόμη και αν δεν μπορούν να επηρεαστούν με τον ίδιο τρόπο όπως οι υπόλοιποι κίνδυνοι. Η ομάδα έργου πρέπει να αναγνωρίζουν και να αποδέχονται αυτή τη κατηγορία των κινδύνων ώστε να δημιουργεί δράσεις προκειμένου να προστατεύεται από την εμφάνισή τους.

### **6.8.1 Επιλογή στρατηγικής αντιμετώπισης κινδύνων**

Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης περίπτωσης και για την ανάπτυξη της βέλτιστης στρατηγικής αντιμετώπισης κινδύνων έχουν επιλεγθεί να εξεταστούν και να αναλυθούν οι παρακάτω κίνδυνοι:

Σύμφωνα με τον πίνακα 6.6.5 και για τους κινδύνους **A01, A02, A03, A04, A05, A10, A12, A14, A16 και A17** έχει επιλεγθεί ως στρατηγική αντιμετώπισης των κινδύνων η «αποδοχή». Επομένως, η έκθεση στον κίνδυνο παραμένει ίδια με την αρχική.

#### **A06. Πολυπλοκότητα έργου :**

Η σύνταξη νέου τροποποιημένου χρονοδιαγράμματος, ή η επιλογή ενός πιο έμπειρου εργολάβου μειώνει την πολυπλοκότητα του έργου σε χαμηλή και την έκθεση σε μεσαία.

#### **A07. Αλλαγές κατασκευασμένων μερών με υπαιτιότητα της εταιρίας :**

Η τοποθέτηση ενός πιο έμπειρου εργοταξιάρχη που θα μελετήσει τα σχέδια του μηχανικού καθώς και την επίβλεψη του έργου, είναι μια προληπτική ενέργεια που θα μειώσει την πιθανότητα εμφάνισης από υψηλή σε μεσαία και την έκθεση παραμένει ίδια, δηλαδή μεσαία.

#### **A08. Αλλαγές κατασκευασμένων μερών με υπαιτιότητα υπεργολάβων :**

Η συνεργασία με αξιόπιστους και ικανούς εργολάβους μειώνει την πιθανότητα εμφάνισης σε χαμηλή. Η έκθεση παρόλα αυτά παραμένει η ίδια, δηλαδή μεσαία.

#### **A09. Διαφορές σχεδιασμού έναντι εκτέλεσης του έργου – υπαιτιότητα Μηχανικού :**

Υπάρχουν προληπτικές ενέργειες που μπορούν να πραγματοποιηθούν όπως για παράδειγμα η μελέτη των σχεδίων του Μηχανικού πριν ξεκινήσει το έργο καθώς και η εκτέλεση των πρόσθετων εργασιών καθ' όλη την διάρκεια υλοποίησης του έργου. Αποτέλεσμα των παραπάνω είναι να μηδενιστεί η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου καθώς και την έκθεσή του.

**A11. Ελλιπής σχεδιασμός του έργου :**

Η συνεργασία με εξειδικευμένο στέλεχος της εταιρίας που θα αποσκοπεί στον αναλυτικό σχεδιασμό και προγραμματισμό του έργου δημιουργεί αμελητέα πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου και η έκθεσή του γίνεται πολύ χαμηλή.

**A13. Καθυστέρηση στην παραγγελία προμηθειών :**

Με την έγκαιρη σύνταξη του συγκριτικού πίνακα ανάθεσης μειώνεται η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου σε Πολύ. χαμηλή και η έκθεση του κινδύνου σε χαμηλή.

**A15. Ελλιπής Εποπτεία του έργου :**

Εντατικός έλεγχος, η τήρηση του ημερολογίου και η παράλληλη κοστολόγηση των υπολειπομένων εργασιών μειώνουν την πιθανότητα εμφάνισης σε χαμηλή και την έκθεση του κινδύνου σε μεσαία.

**A18. Λανθασμένη αναζήτηση και επιλογή εργολάβου :**

Η συνεργασία με υπεργολάβο που έχει υπάρξει και στο παρελθόν, γνωρίζοντας για τις ικανότητες και την απόδοσή του μειώνει την πιθανότητα εμφάνισης σε χαμηλή και την έκθεση του κινδύνου σε μεσαία.

**A19. Λανθασμένη εκτίμηση απαιτούμενων πόρων :**

Η ανάθεση των απαιτούμενων πόρων στο τμήμα προμηθειών της εταιρίας μειώνει την πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου σε Πολύ. χαμηλή και την έκθεση του κινδύνου σε χαμηλή.

**A20. Καθυστέρηση στη λήψη αδειών εργασίας :**

Με τον έλεγχο των εργαζομένων και την προσκόμιση των απαιτούμενων αδειών εργασίας όλων των εργατών μειώνεται η πιθανότητα εμφάνισης από υψηλή σε πολύ χαμηλή και η έκθεση στον κίνδυνο σε χαμηλή.

**A21. Αγωγή από εξωτερικούς παράγοντες (κατοίκους) του έργου για παραβίαση ωρών κοινής ησυχίας :**

Έγκαιρη ενημέρωση των κατοίκων πριν την έναρξη του έργου για εργασίες που θα πραγματοποιηθούν, έτσι η πιθανότητα εμφάνισης γίνεται χαμηλή καθώς επίσης και η έκθεση του κινδύνου.

Επομένως, μετά την ολοκλήρωση του επαναπροσδιορισμού των κινδύνων και έχοντας εφαρμόσει την κατάλληλη στρατηγική προκύπτει ο παρακάτω πίνακας.

**Πίνακας 6.8.1.1**

**Ανάλυση κινδύνου μετά την εφαρμογή της επιλεχθείσας στρατηγικής**

Κωδ.	Κίνδυνοι	Πιθανότητα εμφάνισης	Επίπτωση εμφάνισης	Έκθεση	Στρατηγική
A01	Αδυναμία ολοκλήρωσης του έργου λόγω μη τελικής παραλαβής από τον εργολάβου του έργου	Υψηλή	Μεσαία	Μεσαία	Αποδοχή
A02	Καιρικές συνθήκες	Υψηλή	Μεσαία	Μεσαία	Αποδοχή
A03	Απεργίες	Χαμηλή	Μεσαία	Χαμηλή	Αποδοχή
A04	Αλλαγές στο κόστος των πόρων (πρώτες ύλες, μισθοί, εργολάβοι)	Μεσαία	Μεσαία	Μεσαία	Αποδοχή
A05	Ανεπαρκής παραγωγικότητα προσωπικού	Χαμηλή	Υψηλή	Μεσαία	Αποδοχή
A06	Πολυπλοκότητα έργου	Χαμηλή	Μεσαία	Μεσαία	Μετριασμός
A07	Αλλαγές κατασκευασμένων μερών με υπαιτιότητα της εταιρίας	Μεσαία	Μεσαία	Μεσαία	Μετριασμός
A08	Αλλαγές κατασκευασμένων μερών με υπαιτιότητα εργολάβων	Υψηλή	Μεσαία	Μεσαία	Μετριασμός
A09	Διαφορές σχεδιασμού έναντι εκτέλεσης του έργου – υπαιτιότητα Μηχανικού	Π. χαμηλή	Μεσαία	Π. χαμηλή	Μεταφορά
A10	Μη ύπαρξη απαιτούμενης τεχνογνωσίας	Μεσαία	Υψηλή	Υψηλή	Αποδοχή
A11	Ελλιπής σχεδιασμός του έργου	Π. χαμηλή	Μεσαία	Π. χαμηλή	Μετριασμός

### Πίνακας 6.8.1.1

#### Συνέχεια

A12	Αλλαγές των υψηλόβαθμων στελεχών της εταιρίας που εμπλέκονται στο έργο	Μεσαία	Υψηλή	Υψηλή	Αποδοχή
A13	Καθυστέρηση στην παραγγελία προμηθειών	Χαμηλή	Μεσαία	Μεσαία	Μετριασμός
A14	Μη τήρηση των χρόνων για την έναρξη των δραστηριοτήτων	Π. χαμηλή	Υψηλή	Μεσαία	Μετριασμός
A15	Ελλιπής Εποπτεία του έργου	Χαμηλή	Υψηλή	Μεσαία	Μετριασμός
A16	Μη έγκαιρη διασύνδεση των χρηστών στο FTTH	Μεσαία	Υψηλή	Υψηλή	Αποδοχή
A17	Υπερβάσεις κόστους	Χαμηλή	Μεσαία	Μεσαία	Αποδοχή
A18	Λανθασμένη αναζήτηση και επιλογή εργολάβου	Χαμηλή	Μεσαία	Μεσαία	Μετριασμός
A19	Λανθασμένη εκτίμηση απαιτούμενων πόρων	Π. χαμηλή	Υψηλή	Χαμηλή	Μετριασμός
A20	Καθυστέρηση στη λήψη αδειών εργασίας	Π. χαμηλή	Μεσαία	Χαμηλή	Μετριασμός
A21	Αγωγή από εξωτερικούς παράγοντες (κατοίκους) του έργου για παραβίαση ωρών κοινής ησυχίας	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Μετριασμός

Πίνακας 6.8.1. 2

Έκθεση των κινδύνων μετά την εφαρμογή στρατηγικής

Έκθεση του κινδύνου					
Πιθανότητα	Έκθεση = Πιθανότητα* Επιπτώσεις				
0,9 Πολύ υψηλή					
0.70 Υψηλή			A08		
0.50 Μεσαία			A07		
0.30 Χαμηλή		A21	A06, A13,A18,	A15	
0.10 Π. Χαμηλή			A09,A11, A20	A19	
	Π. Χαμηλό 0.05	Χαμηλό 0.10	Μεσαίο 0.20	Υψηλό 0.40	Π. Υψηλό 0.80
	Επιπτώσεις				

Όπως καταγράφεται στον πίνακα 6.8.1.1 και μετά την ολοκλήρωση του επαναπροσδιορισμού των κινδύνων με την βοήθεια της επιλεγείσας στρατηγικής, φαίνεται να μετατοπίστηκαν οι κίνδυνοι **A15, A19** από την κόκκινη περιοχή αντίστοιχα στην κίτρινη και στην πράσινη περιοχή με αποτέλεσμα να μειωθεί αρκετά η έκθεση σε αυτούς τους κινδύνους, όπως φαίνεται στον πίνακα 6.8.1.2. Δεν αντιμετωπίστηκαν οι κίνδυνοι **A05, A10, A14, A16** και για αυτό τον λόγο αυτό έγιναν αποδεκτοί με αποτέλεσμα να παραμείνουν στους υψηλούς κινδύνους. Από τους κινδύνους της κίτρινης περιοχής μειώθηκε η έκθεση των περισσότερων εκτός από **A07, A06, A13,A18** που παρέμειναν οι ίδιοι.

## 6.8.2 Επιλογή μεθόδου ελέγχου κινδύνων

Ο έλεγχος και η παρακολούθηση του έργου επιτυγχάνονται μέσω εναλλακτικών διαδικασιών που εξετάζουν συνεχώς την τρέχουσα θέση και μελλοντική εξέλιξη του έργου, σε σχέση με τον αρχικό προγραμματισμό του. Χρησιμοποιώντας τις δραστηριότητες εντοπισμού και ελέγχου, ο υπεύθυνος του έργου θα πρέπει να εγγυηθεί ότι οι στόχοι του έργου που καθίζονται στο σχέδιό του μπορούν να επιτευχθούν (Dale, F. C. and Stephen, G. Geoffrey, R. and Phil, W. 2005).

Μεγάλη έμφαση στο συγκεκριμένο στάδιο δίνεται στην επικοινωνία, στην προγραμματισμένη μέτρηση της πραγματικής προόδου, στην σωστή διαχείριση των πόρων καθώς και των αλλαγών.

Οι τυπικές δραστηριότητες που διενεργούνται σε αυτό το στάδιο είναι οι εξής:

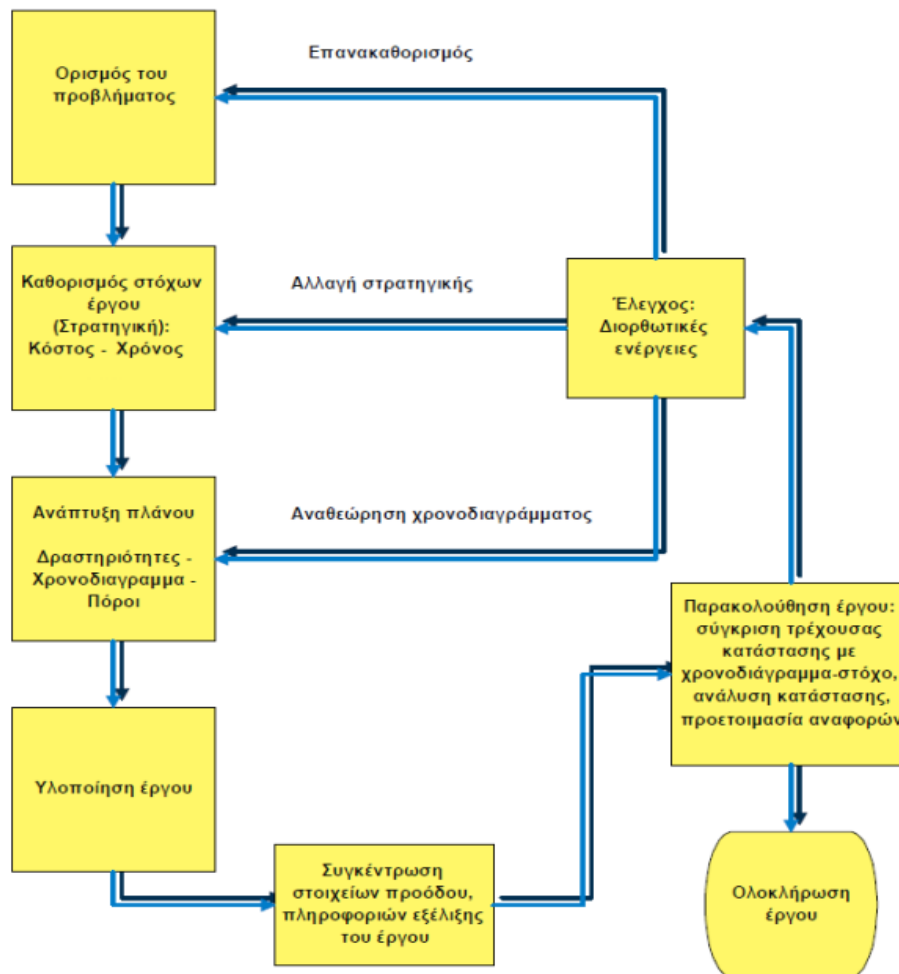
- Επικαιροποιημένο πλάνο προγραμματισμού εργασιών
- Υποβολή έκθεσης αναφορικά με την εξέλιξη του έργου
- Επικοινωνία με τους άμεσα ενδιαφερόμενους (stakeholders)
- Ενημερωμένο χρονοδιάγραμμα εργασιών έργου
- Διαδικασίες αναθεώρησης προκειμένου να εντοπιστούν οι τομείς βελτίωσης

Το επικαιροποιημένο πλάνο προγραμματισμού των εργασιών ορίζει τις προσδοκίες για τις προσπάθειες που θα πρέπει να καταβάλλει η ομάδα έργου. Ο υπεύθυνος του έργου θα πρέπει να διευκολύνει και να ενθαρρύνει αυτές τις προσπάθειες, δίνοντας τα κατάλληλα κίνητρα στην ομάδα του, καθώς και να μειώσει ή να εξαλείψει τις απρόσμενες συνέπειες. Συνεπώς, όπου απαιτείται, αναθεωρεί το πλάνο και όταν χρειαστεί ενημερώνει τη διοίκηση για την εξέλιξη του έργου. Οπότε, βασικός στόχος είναι, η επικαιροποίηση του πλάνου προγραμματισμού έτσι ώστε να απεικονίζεται η τρέχουσα κατάσταση του έργου. Επίσης, προϋποθέτει την έγκαιρη και έγκυρη πληροφόρηση σχετικά με την πρόοδο του έργου, την πορεία του προϋπολογισμού και την επιτευχθείσα ποιότητα των εργασιών υποβάλλοντας έκθεση αναφορικά με εξέλιξη του έργου στην ομάδα έργου καθώς και στους άμεσα ενδιαφερόμενους. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι, το ηθικό της ομάδας έργου και η παραγωγικότητά του πρέπει να προσεχτεί ιδιαίτερα, καθώς έχει άμεση επίπτωση στην αξιολόγηση της προόδου του έργου. Επομένως, η παρακολούθηση, ο

έλεγχος και η διαχείριση των κινδύνων επιτυγχάνεται με την λήψη κατάλληλων μέτρων προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι η πραγματική ροή των εργασιών εξελίσσεται βάσει του ενημερωμένου πλέον χρονοδιαγράμματος καθώς επίσης και με το αρχικό πλάνο προγραμματισμού του έργου.

Για τον σκοπό της συγκεκριμένης μελέτης περίπτωσης, τα βασικά εργαλεία ελέγχου που έχουν επιλεγεί για το εν λόγω έργο, είναι το χρονοδιάγραμμα, η σωστή κατανομή των πόρων, ο προϋπολογισμός και οι αναφορές προόδου τα οποία αναδεικνύουν τις εργασίες που βρίσκονται σε εξέλιξη ούτως ώστε να εντοπιστούν τομείς βελτίωσης. Τα δεδομένα και οι πληροφορίες συλλέγονται και στη συνέχεια επεξεργάζονται από τα αρμόδια τμήματα (τα μέλη της ομάδας έργου, το σύστημα παρακολούθησης χρεώσεων των καταναλισκόμενων ανθρωποωρών και το λογιστήριο). Οι τρόποι με τους οποίους οι μηχανισμοί συγκέντρωσης πληροφοριών συλλέγουν τα δεδομένα και τα στοιχεία της παρούσας μελέτης περίπτωσης είναι, είτε με προσωπικές συνεντεύξεις/συναντήσεις (meetings), είτε μέσω αναφορών προόδου οι οποίες αποστέλλονται σε τακτά χρονικά διαστήματα στην ομάδα έργου και στους άμεσα ενδιαφερόμενους. Οι προσωπικές συνεντεύξεις γίνονται με όλα τα μέλη των ομάδων (π.χ. μηχανικούς, υπομηχανικούς εργολάβους κατασκευών κτλ) ούτως ώστε να πιστοποιηθεί η πορεία των ανατιθέμενων εργασιών. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζουμε διαγραμματικά τις διεργασίες παρακολούθησης καθώς και τις διεργασίες ελέγχου του έργου.





Πηγή : (Δρυμούσης, Γ.Χ. 2007)

**Διάγραμμα 6.8. 1**

**Διεργασίες παρακολούθησης και ελέγχου του έργου.**

## 6.9 Επιπτώσεις του έργου και αντίκτυπος στην εταιρία

Οι επιπτώσεις της παρούσας μελέτης περίπτωσης κατηγοριοποιούνται ως εξής:

### α) Επιπτώσεις από τις κατασκευαστικές δραστηριότητες του έργου.

Είναι σύνηθες φαινόμενο να παρατηρούνται αρνητικές επιπτώσεις από τις εργοταξιακές εγκαταστάσεις, τα συνεργεία, τα βαρέα μηχανήματα που παράγουν σκόνη και καυσαέρια κατά

την λειτουργία τους, με αποτέλεσμα να προκαλούν περιβαλλοντολογικά προβλήματα στους κατοίκους της επιλεχθείσας περιοχής του εν λόγω έργου.

**β) Επιπτώσεις από την μεταφορά των μηχανημάτων για τις χωματουργικές εργασίες καθώς και για την μεταφορά του απαιτούμενου εξοπλισμού.**

Σε τέτοιου είδους κατασκευαστικά έργα απαιτείται διάνοιξη νέων οδών για την μετακίνηση των βαρέων μηχανημάτων καθώς και την μετακίνηση του απαιτούμενου εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί. Ως εκ τούτου, απαιτείται αδειοδότηση από την τοπική τροχαία καθώς και κυκλοφορικές ρυθμίσεις / μετρά ασφαλείας για την αποφυγή ατυχημάτων.

**γ) Επιπτώσεις από αποθέσεις μπαζών ή υλικών από τις χωματουργικές εργασίες.**

Τέτοιες αποθέσεις θα πρέπει να γίνονται άμεσα με ειδικά μεταφορικά μέσα σε ειδικούς διαμορφωμένους χώρους διότι θα πρέπει αποφεύγονται τυχόν συγκρούσεις με τους κατοίκους της περιοχής. Επίσης, σε περίπτωση βροχόπτωσης ενδέχεται να παρασυρθούν και να προκαλέσουν προβλήματα στις υποδομές των αποχετεύσεων.

**δ) Επιπτώσεις από κακή συμπεριφορά εργαζομένων.**

Η ανάρμοστη συμπεριφορά των εργαζομένων μπορεί να προκαλέσει σημαντικά προβλήματα στην επικοινωνία με το υπόλοιπο προσωπικό καθώς και με τους κατοίκους της περιοχής. Σημαντικός κίνδυνος είναι οι συγκρούσεις με τους κατοίκους της περιοχής καθώς μπορεί προκαλέσουν ανεξέλεγκτες συνέπειες, όπως μηνύσεις. Η πρόληψη μπορεί να εξασφαλιστεί με την τοποθέτηση επιβλέποντα μηχανικού κατά την διάρκεια των εργασιών.

**ε) Επιπτώσεις από την λειτουργία του έργου.**

Η κακή και αντιαισθητική τοποθέτηση του εγκατεστημένου εξοπλισμού, καθώς και ο θόρυβος που ενδεχομένως να προκαλείται από ενεργά του στοιχεία ενδέχεται να προκαλέσει αρνητικές επιπτώσεις κατά την λειτουργία του εν λόγω έργου. Μέτρα πρόληψης που πρέπει να παρθούν είναι τα εξής:

- η σωστή και έγκαιρη πληροφόρηση και ενημέρωση των δημοσίων αρχών καθώς και των πολιτών για τον σκοπό του εν λόγω έργου.

- Τοποθέτηση σωστού και μη ελαττωματικού εξοπλισμού.
- Σωστός σχεδιασμός των σημείων εγκατάστασης του εξοπλισμού και της οπτικής υποδομής.
- Η σωστή και επιμελής αποκατάσταση των χωματοουργικών υποδομών.

**στ) Ο κίνδυνος του αντίκτυπου στην εταιρία του εν λόγω έργου.**

Ο ρόλος του Διαχειριστή Έργου, όπως προκύπτει και από τα παραπάνω, είναι σημαντικός και καταλυτικός. Καλείται να ανταπεξέλθει σε μια πληθώρα απαιτήσεων όπως, να αντιμετωπίσει και να διαχειριστεί ταυτόχρονα όλες τις εργασίες του έργου. Μία από τις βασικότερες προκλήσεις του είναι να μπορεί να διαχειριστεί τον αντίκτυπο των απρόσμενων αλλαγών κατά την διάρκεια του έργου.

Για παράδειγμα, αν ξαφνικά ένα βασικό μέλος της ομάδας έργου δεν είναι διαθέσιμο, τότε ο υπεύθυνος του έργου θα πρέπει να αντιμετωπίσει τον πιθανό αντίκτυπο που θα επιφέρει στο χρονοδιάγραμμα και στον προγραμματισμό του έργου. Επομένως, θα πρέπει να βρει άμεσα έμπειρο αντικαταστάτη, εξωτερικό συνεργάτη / εργολάβο (που θα επιφέρει κόστος και ποιότητα), και στη συνέχεια να ενημερώσει όλους τους εμπλεκόμενους του έργου για την αλλαγή αυτή (επικοινωνία).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ

Η σημερινή εποχή χαρακτηρίζεται από ένα διαρκώς ευμετάβλητο και πολύπλοκο επιχειρηματικό περιβάλλον και εάν δεν διαχειριστείς κατάλληλα τα ρίσκα που παρουσιάζονται σε ένα έργο ενδεχομένως να επιφέρει δυσμενείς και απρόβλεπτες συνέπειες στο ίδιο το έργο καθώς και στην εταιρία. Επομένως, προκειμένου οι εταιρίες να αποκτήσουν μια καλή φήμη στην αγορά, επενδύουν όλο και περισσότερα χρήματα σε μεθόδους διαχείρισης έργων και διαχείρισης κινδύνων. Για να επιτευχθεί ο στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας, στα αρχικά κεφάλαια πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική ανασκόπηση στη διαχείριση κινδύνων, σε τεχνικά και τηλεπικοινωνιακά έργα, αναλύοντας συνοπτικά τις διάφορες μεθοδολογίες που έχουν αναπτυχθεί για την διαχείριση των κινδύνων κατά το PMI (Project Management Institute).

Η μεθοδολογία του Risk Management κατά PMI (Project Management Institute) είναι ένας δομημένος τρόπος για τον εξορθολογισμό του ανασχεδιασμού των έργων. Ως βασικό στόχο έχει τον ανασχηματισμό των διαδικασιών για τη βελτίωση της αποδοτικότητας, καθώς και την εξάλειψη της σπατάλης των πόρων (πχ κόστος, κλπ), ενώ, αποδεδειγμένα έχει διαπιστωθεί ότι αποτελεί βασικό στοιχείο επιτυχίας όλων των έργων. Επίσης, η μεθοδολογία του Risk Management δίνει όλα τα απαραίτητα εφόδια που απαιτούνται στον υπεύθυνο του έργου για την επιτυχή διαχείριση των διεργασιών ενός έργου, χρησιμοποιώντας ένα εύρος από δοκιμασμένες διαδικασίες και εργαλεία. Η μεθοδολογία αυτή εφαρμόζεται για δεκαετίες σε μεγάλες εταιρίες όλων των κλάδων όπως, βιομηχανίες, δημόσιους φορείς, τράπεζες, υγεία, τουρισμός, τηλεπικοινωνιακούς παρόχους, κατασκευαστικές, κτλ, που θεωρούνται ηγέτες και οικονομικά υγιείς στην αγορά, με θεαματικά αποτελέσματα κυρίως στην αποδοτικότητα και στην καινοτομία.

Βασικός στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να αναφέρει και αναλύσει την μεθοδολογία του risk management καθώς και να εφαρμόσει βασικές μεθόδους διαχείρισης κινδύνων σε ένα τηλεπικοινωνιακό έργο, συγκεκριμένα στο Fiber to the home (FTTH). Η ανάπτυξη του προτεινόμενου σχεδιασμού που αναλύεται επεξηγηματικά στα παραπάνω κεφάλαια, στοχεύει, στο να εντοπίσει τις βασικές παραμέτρους που συντελούν στην εμφάνιση

των ενδεχόμενων κινδύνων ενός τηλεπικοινωνιακού έργου, καθώς και στο να προτείνει δράσεις για την αντιμετώπισή τους. Στη συνέχεια, με τη βοήθεια πίνακα 6.6.2 (Πιθανότητας – Επίπτωσης) υπολογίζεται, η πιθανότητα εμφάνισης των κινδύνων, καθώς και ο βαθμός έκθεσης κάθε κινδύνου.

Τέλος, με την εφαρμογή της επιλεγείσας στρατηγικής αντιμετώπισης προτάθηκαν δράσεις αντιμετώπισής τους. Ως αποτέλεσμα, προκύπτει ότι οι κίνδυνοι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν και να διαχειριστούν είτε μεμονωμένα είτε μαζικά, ανάλογα με τον βαθμό της επικινδυνότητάς τους. Η κατηγοριοποίηση που επιλέχθηκε προκειμένου οι κίνδυνοι να γίνουν καλύτερα αντιληπτοί και διαχειρίσιμοι από τον υπεύθυνο του έργου είναι η εξής:

- ✚ **Εξωτερικοί μη Προβλέψιμοι και μη Ελέγξιμοι Κίνδυνοι**
- ✚ **Εξωτερικοί Προβλέψιμοι μη Ελέγξιμοι Κίνδυνοι**
- ✚ **Εσωτερικοί τεχνικοί Κίνδυνοι**
- ✚ **Εσωτερικοί μη τεχνικοί Κίνδυνοι**
- ✚ **Νομικοί Κίνδυνοι**

Για την αξιολόγηση των εντοπισθέντων κινδύνων πραγματοποιήθηκε με βάση την ποιοτική ανάλυση, η εμφάνιση και η επίπτωση που θα επιφέρει αρνητικές συνέπειες σε μία δραστηριότητα ή σε ολόκληρο το έργο. Από την ανάλυση των παραπάνω, προέκυψε ο πίνακας 6.7.3 όπου ορίζεται η έκθεση των κινδύνων μετά και την εφαρμογή της επιλεγείσας στρατηγικής αντιμετώπισης των εντοπισθέντων κινδύνων.

Συνοψίζοντας διαπιστώσαμε ότι οι κίνδυνοι φέρουν διαφορετικό βαθμό έκθεσης για κάθε έργο με αποτέλεσμα να απαιτείται λήψη διαφορετικών μέτρων για την αντιμετώπιση τόσο της πιθανότητας εμφάνισης τους, όσο και της επίπτωσης που έχουν εάν εμφανιστούν κατά την διάρκεια του έργου. Επομένως, ανάλογα με τη φύση και το μέγεθος του έργου, η αντιμετώπιση των κινδύνων μπορεί να γίνει με την εφαρμογή μίας ή και περισσοτέρων στρατηγικών αντιμετώπισης των κινδύνων αυτών. Η εφαρμογή πολλαπλών στρατηγικών μπορεί να οδηγήσει σε πληρέστερη αντιμετώπιση των κινδύνων.

Τέλος, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι, η τεχνολογία του διαδικτύου χαρακτηρίζεται από την μη σταθερότητα της τεχνολογίας του καθώς και τις συνεχείς αλλαγές του, που έχουν ως επακόλουθο ασύλληπτες επερχόμενες μελλοντικές εξελίξεις και νέες καινοτομίες που θα αναβαθμίσουν τη συνολική εμπειρία της ζωής μας, της οποίας τα τεχνολογικά μέσα θα αποτελέσουν πλέον οργανικά στοιχεία. Η παρούσα εξέλιξη του διαδικτύου, ως αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητάς μας, μέσω των νέων δυνατοτήτων του, θα επιφέρει ραγδαίες και ουσιαστικές αλλαγές στην ζωή των χρηστών του. Με την υλοποίηση του fiber to the home θα δημιουργηθεί ένα νέο διαδίκτυο με διαφορετικές δυνατότητες όπως, μεγάλες ταχύτητες, νέες εφαρμογές, νέες δυνατότητες χρήσης, και γενικότερα νέες εμπειρίες. Πρόκειται για ένα διαδίκτυο με διαφορετική δομή και αρχιτεκτονική από την υπάρχουσα, ικανή να διαχειριστεί τη ραγδαία αύξηση του ανταλλασσόμενου όγκου δεδομένων, καθώς το διαδίκτυο τείνει να γίνεται κινητό όπου θα διασυνδέει ένα ευρύ φάσμα συσκευών και αντικειμένων. Στόχος είναι να βοηθήσει τις επιχειρήσεις και τις κυβερνήσεις να αναπτύξουν νέες διαδικτυακές λύσεις, με την αντίστοιχη παροχή της απαιτούμενης ακρίβειας, ανθεκτικότητας και ασφάλειας των υπηρεσιών. Επομένως, η ανάγκη της εφαρμογής του risk management σε τέτοιου είδους έργα τείνει να γίνεται πλέον αναπόσπαστο κομμάτι των μεγάλων τηλεπικοινωνιακών παροχών.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### Ελληνική

- Ανδρεάτου, Α. (2007), *Συστήματα Διαχείρισης Βιώσιμης Ανάπτυξης*, Αθήνα.
- Αργυρή, Π. Ε. (2010), *Εφαρμογή των αρχών της Διοίκησης Έργων στο σχεδιασμό έργου πληροφορικής ελληνικών επιχειρήσεων*, Πειραιάς.
- Βασαλά, Π. (2013). *Καταιγισμός ιδεών – Brainstorming*, Αρκαδία.
- Βασιλειάδη, Κ. Ν. (2006). *Συστήματα Διαχείρισης Κινδύνου*, Αθήνα.
- Βασιλείου, Κ. Ν. (2014). *Ανάλυση και διαχείριση κινδύνου στις σύγχρονες επιχειρηματικές μονάδες*, Αθήνα.
- [8] Γαλανάκης, Σ και Γεωργίου, Θ. και Καλδής, Μ. και Λεοντιάδης, Θ. και Πολίτης, Ε. (2003). *Risk Management*, Αθήνα
- Γεωργαντοπούλου, Δ. Α. (2013), *Ανάπτυξη Συστήματος Στήριξης Αποφάσεων για τη Διαχείριση Κινδύνων στα Τεχνικά Έργα*, Πάτρα.
- Δρυμούσης, Γ.Χ. (2007). *Διαχείριση Έργων και Κινδύνων Έργων*, Αθήνα.
- Ευαγγελίου, Ν. Ε. (2012). *Διοίκηση Παγκόσμιου Έργου (Global Project Management)*, Πειραιάς.
- Ζαχαριάς, Η. Ο. (2008). *Ολοκληρωμένη Μεθοδολογία Διαχείρισης Κινδύνου Έργων και Προγραμμάτων Μεγάλης Κλίμακας*, Αθήνα.
- Καναβός, Π. Ν. (2010). *Διαχείριση κινδύνων*, Αθήνα.
- Καραπετσιάνη, Π. Α. (2010). *Διαχείριση κινδύνου πιστωτικών ιδρυμάτων*, Πειραιάς.
- Κονιδάρης, Β. Ε. (2003), *Προδιαγραφές Συστημάτων Παρακολούθησης και Ελέγχου της Ποιότητας μεγάλων Έργων*, Αθήνα.
- Καπαρός, Α. Ι και Κονταράς, Ν. Δ. (2010). *Πρότυπες δομές ανάλυσης εργασιών σε έργα πληροφορικής και συμβουλευτικής επιχειρήσεων*, Αθήνα.
- Καπνίδου, Ι. Α. (2012). *Benchmarks for Excellence in Management*, Θεσσαλονίκη.
- Κυριαζόγλου, Γ. και Κυριαζόγλου, Χ. και Συγκούνα, Ε. (2007). *A Risk Management Standard*, Αθήνα.
- Λιάπης, Γ. Ι. (2011). *Διοίκηση – Διαχείριση έργου*, Κρήτη.
- Μήττα, Ε. Χ. (2004). *Διαχείριση κινδύνου στη διοίκηση υγείας*, Αθήνα.
- Νικήτας, Δ. Γ. (2004). *Ανάλυση Κινδύνων Πληροφοριακών Συστημάτων*, Θεσσαλονίκη.

Νικολάου, Γ. Χ. (2004). *Σύγχρονες τεχνικές ανάλυσης και διαχείρισης κινδύνου (Risk Management)*. Αθήνα.

Νταρζάνου, Ν. (2012). *Μελέτη παραγόντων Risk Management για ανάπτυξη και εφαρμογή ενός πληροφοριακού συστήματος*, Πειραιάς.

Πομόνης, Α. Π. (2008), *Διαχείριση Λειτουργικού Κινδύνου και Επιχειρηματική Αριστεία*, Πειραιάς.

Τασιγιαννόπουλος, Γ. (2014). *Η χρήση των Νοητικών Απεικονίσεων στη Διαδικτυακή Εκπαίδευση*, Πειραιάς.

Χατζόγλου, Ν. (2010), *Μορφές Ηγεσίας στο Σύγχρονο Project Management*, Θεσσαλονίκη.

## Ξένη

Andrews, D. (2002), *Common Methodologies for Risk Assessment & Management*, London.

Cloete, K.(2009), *Risk Management Plan*, USA.

Dale, F. C. and Stephen, G. Geoffrey, R. and Phil, W. (2005), *Project Risk Management Guidelines Managing Risk in Large Projects and Complex Procurements*, England.

Eduard, D. (2012), *Assessment on the Deployment of FTTH Networks*, Catalunya.

Gutin ,E. (2012), *Dynamic interdiction games on PERT networks*, London.

Miler, J.(2005), *A Method of Software Project Risk*, Poland.

Napp, K.(2011), *FINANCIAL RISK MANAGEMENT IN SME*, Denmark.

Norris, C.(2000), *Project Risk Analysis and Management*, London.

Lynda, B. (2005), *Project Relationship Management and the Stakeholder Circle*, Australia.

Project Management Institute, (2013), *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide). -- Fifth edition*, Pennsylvania

Shakhsheniaee, M. (2013), *Using extended Monte Carlo simulation method for the improvement of risk management: Consideration of relationships between uncertainties*, Iran

## Διαδικτυακοί Τόποι

<http://www.slashdocs.com/nwhphs/risk-management-standard-030820-pdf.htm>

[http://www.forthnet.gr/ServicesDefault.aspx?a\\_id=4768](http://www.forthnet.gr/ServicesDefault.aspx?a_id=4768)