



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ  
UNIVERSITY OF PIRAEUS

ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ & ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΠΜΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΡΓΩΝ & ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ

# Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΡΓΩΝ & Η ΑΛΛΗΛΟΥΧΙΑ ΜΕ ΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΡΙΣΚΩΝ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ  
ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΧΟΝΔΡΟΚΟΥΚΗΣ

ΛΕΟΝΤΙΔΟΥ ΖΑΦΕΙΡΙΑ



## Table of Contents

1. Ανάλυση & Σχεδιασμός Πληροφοριακού Συστήματος .....	4
1.1 Συστατικά Στοιχεία.....	5
1.1.2 Ρόλος των Συστατικών Στοιχείων.....	6
1.2 ERP - Enterprise Resource Planning Systems.....	7
1.3 Αξιολόγηση πολυπλοκότητας πληροφοριών, παρουσίας και ανθρώπινων παραγόντων .....	8
1.4 Case Study.....	10
2. Project Management – Διοίκηση Έργων .....	16
2.1 Πληροφοριακό Σύστημα Διοίκησης Έργων – Project Management Information System PMIS ....	19
2.2 Προσδιορισμός & Φιλτράρισμα Έργων .....	20
2.3 Χρηματοοικονομική Αξιολόγηση Έργων.....	21
3. Risk Management - Διαχείριση Κινδύνου.....	22
3.1 Σχεδιασμός διαχείρισης κινδύνων .....	28
3.2 Προσδιορισμός Κινδύνου .....	31
3.3 Ποιοτική και Ποσοτική ανάλυση κινδύνου .....	32
3.3.1 Ποιοτική Ανάλυση .....	33
3.3.2 Ποσοτική Ανάλυση .....	34
4. Η έννοια της Διοίκησης Έργων και η αλληλουχία της με την Διαχείριση Ρίσκων και των Πληροφοριακών Συστημάτων.....	35
4.1 Η μελέτη περίπτωσης του Μοντέλου Atropos .....	47
4.1.1. Μεθοδολογία.....	47
4.1.2 Ερωτήματα.....	47
4.1.3. Ερευνητική μέθοδος.....	48
4.2 Σχετικές μελέτες.....	50
4.3. Στον δρόμο για το προτεινόμενο μοντέλο... ..	55
4.3.1 Έρευνα από επιστήμονες της Διοίκησης Έργων .....	56
4.3.2. Σύσταση μέσω ανάλυσης ομοιότητας έργου .....	58
4.3.3. Σύσταση μέσω της ανάλυσης των ιστορικών στοιχείων.....	60
4.4. Πρωτότυπο.....	62
4.5. Ανάλυση Αποτελεσμάτων.....	64
4.6. Εν Κατακλείδι.....	66
5. Παρατηρήσεις.....	68
Βιβλιογραφία.....	69

## 1. Ανάλυση & Σχεδιασμός Πληροφοριακού Συστήματος

Επιτυχής ανάπτυξη ενός Πληροφοριακού Συστήματος ορίζεται εκείνη, κατά την οποία ένα έργο προϋποθέτει τους εξής τέσσερις (4) κύριους παράγοντες. Πιο συγκεκριμένα, το έργο οφείλει να παραδοθεί την χρονική στιγμή, όπως έχει οριστεί, μέσα στα όρια του οικονομικού προϋπολογισμού και στις προτιμήσεις του πελάτη, και να αποδώσει ένα υψηλής ποιότητας αποτέλεσμα.

Εκείνα, των οποίων εξαλείφεται κάποιος από τους τέσσερις (4) παραπάνω παράγοντες, ορίζονται ως λιγότερο αποτελεσματικά.

Ένα μεγάλο ποσοστό των Έργων Ανάπτυξης Πληροφοριακών Συστημάτων αποτυγχάνει στην διαμόρφωση ενός σωστού Προϋπολογισμό, ενώ σε μικρότερο ποσοστό σχετίζεται με με την χρονική διάρκεια ή την δυσαρέσκεια ενός πελάτη . (Mahaney & Lederer, 2003)

Μία πιθανή εξήγηση είναι η αδυναμία σύνταξης ενός ορθού στρατηγικού πλάνου, το οποίο θα είναι ικανό να «απαντάει» σε θεμελιώδεις ερωτήσεις για την αποφυγή μίας ενδεχόμενης αποτυχίας.

Σημαντικό ρόλο διαδραματίζει η κατανόηση των ρίσκων (ευκαιρίες & απειλές) από την αρμόδια ομάδα, ώστε να είναι ευχέριστα κατά την διάρκεια της υλοποίησης του. Οι άνθρωποι-κλειδιά θα πρέπει να είναι τοποθετημένοι στις καίριες θέσεις, καθώς με αυτόν τον τρόπο θα δημιουργήσουν μία αρμονική συνοχή για τον σκοπό του Έργου. (Gauld, 2006)



Ένα Πληροφοριακό Σύστημα αποτελείται από ένα συνονθύλευμα ανθρώπων, λογισμικών (Hardware & Software) και βάσεις δεδομένων. Ο σκοπός, αυτού του συστήματος, είναι να

συλλέξει και αποθηκεύσει, έπειτα να παραδώσει και τέλος να εμφανίσει πληροφορίες σε ένα σαφές χρονικό περιθώριο, ώστε να καταφέρει να διαχειριστεί και να ελέγξει τις δραστηριότητες μέσα στον οργανισμό. (Huang, Huang, & Chu, 2019)

Ο παραπάνω ορισμός βασίζεται σε (2) δύο διαφορετικές πτυχές ερμηνείας. Η πρώτη αφορά στα συστατικά στοιχεία εκείνα που το συνθέτουν, ενώ η δεύτερη αναφέρεται στον ρόλο που παίζουν αυτά τα στοιχεία σε έναν οργανισμό.

## 1.1 Συστατικά Στοιχεία

Με τον όρο «Συστατικά Στοιχεία» ορίζονται (5) πέντε κύριοι παράγοντες όπως το hardware, software, δεδομένα, άνθρωποι και διαδικασίες. Οι πρώτοι (3) τρεις επικεντρώνονται στον τεχνολογικό τομέα, και συνήθως είναι εκείνοι που ο περισσότερος κόσμος θεωρεί πως μονοπωλούν τον ορισμό. Οι (2) δύο τελευταίοι, από την άλλη πλευρά, βοηθούν στην καλύτερη δόμηση του, καθώς είναι οι παράγοντες που το ξεχωρίζουν από το τεχνολογικό υπόβαθρο.

### *Hardware*

Πρόκειται για το απτό και φυσικό τμήμα των πληροφοριακών Συστημάτων, όπως Πληκτρολόγια, Σκληροί Δίσκοι, οθόνες, κ.ά.

### *Software*

Το λογισμικό περιλαμβάνει το σύνολο του προγραμματισμού (οδηγίες) ώστε να κατευθύνουν το Hardware, με την βοήθεια των προγραμματιστών. Υπάρχουν (2) δύο βασικές κατηγορίες Software, τα Operating Systems και το Application Software. Στην πρώτη περίπτωση ανήκουν επί παραδείγματι τα Microsoft Windows στους Υπολογιστές, ενώ στην δεύτερη τα Microsoft Office

### *Δεδομένα*

Όπως συμβαίνει και στο λογισμικό, τα Δεδομένα δεν είναι ένα απτό υλικό. Μάλιστα, μία πληροφορία, η οποία βρίσκεται διάσπαρτη σε έναν υπολογιστή δεν είναι χρήσιμη. Ωστόσο, όταν ταξινομείται και αρχειοθετείται, αποτελεί ένα δυνατό εργαλείο για τις επιχειρήσεις. Με αυτόν τον τρόπο, οι οργανισμοί συλλέγοντας και ταξινομώντας όλα τα δεδομένα τους μπορούν να τα χρησιμοποιήσουν με σκοπό την βελτιστοποίηση και την αποτελεσματικότητά τους.

### *Ανθρώπινος Παράγοντας*

Όλα τα παραπάνω, βέβαια, δεν θα είχαν κανένα αποτέλεσμα χωρίς την πολύτιμη βοήθεια της ανθρώπινης φύσης. Εξίσου σημαντικό ρόλο, λοιπόν, παίζει ο ανθρώπινος παράγοντας. Μία πληθώρα υπαλλήλων, από τους προγραμματιστές, το προσωπικό, τους αναλυτές έως τον Διευθύνοντα Σύμβουλο, είναι υπεύθυνοι για την ενσωμάτωση όλων των παραπάνω στοιχείων (Hardware, Software, Δεδομένα) σε έναν οργανισμό και εν τέλει, την ορθή χρήση των Πληροφοριακών Συστημάτων.

### *Διαδικασίες*

Ως διαδικασίες ορίζεται το σύνολο των βημάτων, τα οποία ακολουθούνται ώστε να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα. Προκειμένου οι επιχειρήσεις και οι οργανισμοί να καταφέρουν να έχουν ακόμη και ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, θα πρέπει οι διαδικασίες που ακολουθούν να έχουν σαφώς καθοριστεί με έναν μοναδικό τρόπο, ενώ σε πολλές περιπτώσεις χρησιμοποιείται ως μέσο στρατηγικής.

### 1.1.2 Ρόλος των Συστατικών Στοιχείων

Όπως είδαμε παραπάνω, οι παράγοντες που συνθέτουν ένα Πληροφοριακό Σύστημα είναι άλλοτε υλικοί και άλλοτε άυλοι, ορατοί ή αόρατοι, απτοί ή νοητοί. Ο βασικός ρόλος ενός τέτοιου Συστήματος είναι η «μετατροπή» ενός Δεδομένου σε χρήσιμη Πληροφορία για την επιχείρηση ή τον οργανισμό, με απώτερο σκοπό την οργανωσιακή γνώση. (Bourgeois, 2014)



Ο πρωταρχικός ρόλος μίας Βάσης Δεδομένων είναι η καταχώριση και διαχείριση των, που απαιτούνται για τις λειτουργικές ανάγκες μίας επιχείρησης, με απώτερο σκοπό την εξαγωγή χρήσιμης πληροφορίας, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως επιχειρησιακό εργαλείο στην λήψη αποφάσεων.

Επιπρόσθετα, η πληροφορία που εξάγεται από τα δεδομένα είναι δομημένη, ενώ τα ερωτήματα είναι τυποποιημένα, για αυτό και θα πρέπει να διατυπωθούν με σαφήνεια. Κάποιες από τις τυποποιημένες πληροφορίες αφορούν στην πιο απλή μορφή τους οι διοικητικές και οικονομικές αναφορές, όπως πωλήσεις ανά έτος σε σύγκριση με τον στόχο, ετήσια κέρδη κ.ά.. Αξιοσημείωτο ρόλο παίζει ο χρήστης ενός Πληροφοριακού Συστήματος, καθώς σε εκείνον έγκειται το αποτέλεσμα της πληροφορίας. Ένας έμπειρος χρήστης με προχωρημένες γνώσεις χειρισμού Βάσεων Δεδομένων είναι ικανός να αναζητήσει πιο εξειδικευμένες πληροφορίες ανάλογα με τις ανάγκες του, ώστε να λαμβάνει πιο τεκμηριωμένες αποφάσεις. (Roiger & Geatz, 2008)

## 1.2 ERP - Enterprise Resource Planning Systems

Προκειμένου τα διοικητικά στελέχη να αποκτούν πρόσβαση και να έχουν μία πλήρη εικόνα της επιχειρησιακής τους δραστηριότητας από όλα τα τμήματα του οργανισμού, γεννήθηκε η ανάγκη για ένα Σύστημα Διαχείρισης Επιχειρησιακών Πόρων (ERP – Enterprise Resource Planning Systems).

Τα εν λόγω συστήματα μπορούν να ενσωματώνουν τις εσωτερικές πληροφορίες όλων των τμημάτων (Λογιστήριο, Παραγωγή, Ανθρώπινο Δυναμικό, Πωλήσεις, κ.ά.) μέσα από αυτοματοποιημένες δραστηριότητες, με σκοπό την βελτιστοποίηση των λειτουργικών διαδικασιών, την αύξηση παραγωγικότητας καθώς επίσης και την απόκτηση ενός συγκριτικού πλεονεκτήματος, με την χρήση νέων τεχνολογιών.

Πιο συγκεκριμένα, ένα τέτοιο προηγμένο Πληροφοριακό Σύστημα αποτελεί μία τεράστια οικονομική επένδυση για την εταιρία (περίπου 1 δις σε μεγάλες εταιρίες). Το κόστος αυτό δικαιολογείται, καθώς έχουν άμεσο αντίκτυπο στις οικονομικές απολαβές του οργανισμού. Τα αποτελέσματα που εξάγονται παρουσιάζονται σε μορφή πινάκων με αλφαριθμητικά και πολυδιάστατα σύνολα δεδομένων.

Αυτό που καλούνται να κάνουν οι χρήστες στο σύστημα είναι να σαρώνουν και φυσικά να ενσωματώνουν πολλαπλές τιμές δεδομένων, καθώς είναι οι εκείνοι που ενεργούν ως τελικοί αποδέκτες των δεδομένων και εν συνεχεία αποτελούν τους τελικούς φορείς λήψης αποφάσεων. Ιδιαίτερως σημαντικό ρόλο παίζει η πολυπλοκότητα των πληροφοριών που λαμβάνουν και τελικώς εισάγουν στο σύστημα οι χρήστες, καθώς έτσι προκύπτει και ο αντίστοιχος αντίκτυπος στην ποιότητα της απόφασης που θα κληθούν να πάρουν. Άρα οδηγούμαστε στο γεγονός πως η πολυπλοκότητα των πληροφοριών κατέχει αξιοσημείωτο ρόλο στα δεδομένα των συστημάτων ERP.

Στην περίπτωση που ο βαθμός πολυπλοκότητας της πληροφορίας σχετίζεται με την εφοδιαστική αλυσίδα, ο χειρισμός της καθίσταται δυσκολότερος για τον σχεδιαστή λογισμικού. Για τον λόγο αυτόν, ο τρόπος απεικόνισης και παρουσίασης της πληροφορίας προς τους χρήστες έχει ιδιαίτερη σημασία. Επιπλέον, η υποστήριξη πελατών γίνεται όλο και πιο σημαντική για πολλούς προμηθευτές συστημάτων ERP. Λαμβάνοντας υπόψη αυτά τα γεγονότα, η χρηστικότητα μπορεί να είναι ένας από τους βασικούς παράγοντες. Το κατά πόσο μπορεί ένα προϊόν να χρησιμοποιηθεί από συγκεκριμένους χρήστες για καθορισμένη χρήση ώστε να επιτευχθεί ένα αποτελεσματικό, αποδοτικό και ικανοποιητικό αποτέλεσμα, δηλαδή την χρηστικότητα, ορίζεται από το «DIN EN ISO 9231, Part 11». Αν και η συνεπής εξέταση των βασικών κριτηρίων ευχρηστίας έχει αποδειχθεί ότι επηρεάζει την απόδοση, η χρηστικότητα εξακολουθεί να αποτελεί ακόμη δευτερεύον κριτήριο για το σχεδιασμό συστημάτων λογισμικού, καθώς δίνεται περισσότερη λεπτομέρεια στην αισθητική όψη παρά στην βέλτιστη απόδοση.

Οι πολύπλοκες πληροφορίες πολλές φορές μπορεί να δημιουργήσουν προβλήματα. Από την μία πλευρά, ο χρόνος που χρειάζονται οι χρήστες ώστε να ολοκληρώσουν εργασίες με περίπλοκες διεπαφές ERP είναι περισσότερος, ενώ από την άλλη πλευρά, η ευχρηστία του συστήματος



ενέχει καθοριστικό ρόλο στην ικανοποίηση των τελικών χρηστών συστημάτων ERP. Αξίζει να σημειωθεί πως η απόδοση του συστήματος καθορίζεται από την ευκολία της χρήσης του, καθώς υπάρχει συσχετισμός μεταξύ των υποκειμενικών αξιολογήσεων των χρηστών και των αντικειμενικών επιδόσεων. Με τα μέχρι στιγμής δεδομένα, προκύπτει ότι δεν εφαρμόζεται με συνέπεια η αξιολόγηση της χρηστικότητας των πληροφοριακών συστημάτων και των ERP εξαιτίας της πολυπλοκότητας του επιχειρησιακού υποβάθρου αλλά και του μεγάλου αριθμού κριτηρίων αξιολόγησης. Μερικά από τα αντικειμενικά μέτρα, όπως ο χρόνος απόδοσης, μπορούν να καταδείξουν περαιτέρω πληροφορίες για την ανάπτυξη κριτηρίων αξιολόγησης. Ως εκ τούτου, εξετάσαμε τη χρηστικότητα και τα χαρακτηριστικά του χρήστη στη μελέτη μας. Λαμβάνοντας υπ' όψη ότι οι πληροφορίες που εμφανίζονται αποτελούν βασικό μέρος των ERP συστημάτων για τον χρήστη, η μελέτη της εργασίας περιορίστηκε με βάση αυτόν τον παράγοντα. Στην επόμενη ενότητα, ακολουθεί εκτενέστερη περιγραφή του θεωρητικού υπόβαθρου για την αξιολόγηση της πολυπλοκότητας και της παρουσίας των παραγόντων σε μια μελέτη χρήστη.

### 1.3 Αξιολόγηση πολυπλοκότητας πληροφοριών, παρουσίασης και ανθρώπινων παραγόντων

Προκειμένου να κατανοήσουμε βαθύτερα τον ρόλο της πολυπλοκότητας των πληροφοριών, υποδιαρέσαμε αυτόν τον κρίσιμο παράγοντα στο ποσό δεδομένων των παραγόντων και στην πολυπλοκότητα των εργασιών. Κάτι παρόμοιο παρουσιάστηκε στην μελέτη που αφορούσε τα λογιστικά συστήματα και τα συστήματα πληροφοριών, εκεί όπου ο αριθμός των δεδομένων αφορά στην ποσότητα των επαναλαμβανόμενων διαστάσεων. Το πιο κατάλληλο παράδειγμα για τα συστήματα ERP είναι το τρέχον απόθεμα ενός προϊόντος ανά διαφορετική χρονική περίοδο. Ακολουθούμενοι τις μελέτες αυτές, παρατηρούμε πως οι προβλεπόμενες ενδείξεις, που χρειάζονται ώστε να ληφθεί μία απόφαση, πολλαπλασιάζονται όσο αυξάνεται η πολυπλοκότητα των εργασιών. Επομένως, περίπλοκα καθήκοντα απαιτούν την απόκτηση περισσότερων διαστάσεων προκειμένου να ληφθεί μια σωστή απόφαση. Στην περίπτωση που το τρέχον απόθεμα υπάρχει διαθέσιμο σε διαφορετικά καταστήματα, τότε θα λέγαμε πως η πολυπλοκότητα των εργασιών στα συστήματα αυτά θα αυξανόταν. Έστω ότι το προϊόν θα ήταν διαθέσιμο σε 2(δύο) καταστήματα, τότε οι χρήστες κατά την είσοδο των δεδομένων στο σύστημα θα έπρεπε να εξετάσουν δύο διαφορετικές διαστάσεις (κατάστημα 1 και κατάστημα 2) για να ενημερωθούν σχετικά με το συνολικό απόθεμα του προϊόντος.

Ένα χαρακτηριστικό στοιχείο εμφάνισης είναι η αλλαγή μεγέθους γραμματοσειράς, καθώς διευκολύνει την παρουσία περισσότερων δεδομένων σε μια οθόνη. Με δεδομένο το παραπάνω, αντιλαμβανόμαστε πως το μέγεθος της γραμματοσειράς παίζει σημαντικό ρόλο στην χρηστικότητα του συστήματος που μπορεί να εμφανίζει περισσότερες πληροφορίες αλλά και στον τρόπο παρουσίασης αυτών.

Στην συνέχεια και αφού οι χρήστες εισάγουν τα δεδομένα θα πρέπει να τα επεξεργαστούν, καθώς όπως προαναφέραμε, είναι οι ίδιοι που θα αναλάβουν και τον ρόλο του λήπτη αποφάσεων. Εφόσον ο κάθε χρήστης είναι διαφορετικό ον και διαφέρουν οι εμπειρίες, οι



γνώσεις και οι ικανότητες του ως προς την επεξεργασία των πληροφοριών και την επιλογή στρατηγικών αποφάσεων, παρατηρούμε πως έχει ιδιαίτερη σημασία για την χρήση του συστήματος. Ως εκ τούτου, θα πρέπει να κριθεί απαραίτητο να γίνεται αξιολόγηση του ανθρώπου παράγοντα που συμμετέχει στην λήψη μίας απόφασης και στην ποιότητα αυτής.

Εν κατακλείδι, από τα όλα τα παραπάνω καταλήγουμε στο γεγονός ότι η πολυπλοκότητα των πληροφοριών (εργασίες και δεδομένα) καθώς επίσης και η παρουσίαση αυτών αποτελούν παράγοντες ιδιαίτερης σημασίας αναφορικά με τον οπτικό σχεδιασμό των συστημάτων ERP.

## 1.4 Case Study

Σκοπός της συγκεκριμένης μελέτης περίπτωσης είναι να εξετάσει σε βάθος την παραπάνω σχέση ικανοτήτων – λήψης απόφασης μέσα από ένα συγκεκριμένο δείγμα ανθρώπων, πιο απλοποιημένο και προσομοιωμένο σε δεδομένα συστήματος ERP. Ακόμη, κρίνεται απαραίτητο να μελετηθεί και ο πιθανός αντίκτυπος που ενέχει ο ανθρώπινος παράγοντας στην ποιότητα της απόφασης καθώς φυσικά και η μεθοδολογία που ακολουθείται για να οδηγηθούμε στα τελικά δεδομένα που θα προκύψουν από το πείραμά μας.

Για τον λόγο αυτό, χρειάστηκε να δημιουργήσουμε αλφαριθμητικούς πίνακες, προσομοιωμένους στα δεδομένα συστήματος ERP, οι οποίοι θα χρησιμοποιούνταν από τα άτομα με απώτερο στόχο να προκύψουν εκείνα τα δεδομένα που θα έδειχναν πως υπήρχε αρκετό απόθεμα προϊόντος ώστε να καλύψει τη ζήτηση ενός πελάτη. Όπως φαίνεται στο παράδειγμα του Πίνακα 1, δημιουργήσαμε 4(τέσσερις) στήλες και (4)τέσσερις σειρές. Πιο συγκεκριμένα, στην πρώτη στήλη τοποθετήσαμε τα καταστήματα, στην δεύτερη την παραγωγή, στην Τρίτη την εβδομάδα και στην τελευταία την Ζήτηση. Από την άλλη, η κάθε σειρά αντιπροσώπευε ένα μοναδικό προϊόν, τα κελιά του οποίου περιείχαν αριθμητικά δεδομένα ανάλογα με την στήλη στην οποία ανταποκρινόταν.

Κατάστημα (Store-S): Η κάθε τιμή που παρουσιάζεται στην πρώτη στήλη αναφέρεται στον αριθμό των προϊόντων ανά κατάστημα. Τυχαίες τιμές μεταξύ 11 και 19.

Παραγωγή (Production-P) και εβδομάδα (Week-W): Η κάθε τιμή που παρουσιάζεται στην δεύτερη αφορά στον αριθμό των προϊόντων στην αίθουσα παραγωγής με τυχαίες τιμές μεταξύ 3 και 9, ενώ στην τρίτη στήλη αντιστοίχως οι τιμές μεταβαλλόταν ως συνάρτηση της ανεξάρτητης μεταβλητής πολυπλοκότητας εργασιών. Τα προϊόντα της δεύτερης στήλης ήταν μέρος του τρέχοντος αποθέματος, τα οποία δεν έχουν ακόμη μεταφερθεί στο κατάστημα.

Ζήτηση (Demand-D): Κάθε τιμή που παρουσιάζεται σε αυτήν την στήλη αναφέρεται στην ζήτηση μετοχών ενός εικονικού πελάτη. Πρόκειται για τιμές, που διέφεραν τυχαία από 1 έως 10 σε σχέση με το συνολικό απόθεμα και αντιστρόφως.

Το συνολικό απόθεμα (Total Stock-TS) ενός προϊόντος προκύπτει από τον ακόλουθο τύπο  $TS > D$ , αλλά και από τα άτομα τα οποία έπρεπε να κρίνουν εάν υπήρχαν αρκετά προϊόντα ή όχι ( $TS < D$ ). Η τελική απόφαση αναφέρεται σε ολόκληρο τον πίνακα. Επομένως, η απόφαση «ανεπαρκές συνολικό απόθεμα» θα μπορούσε να ληφθεί μόλις ανιχνευθεί ανεπαρκές απόθεμα για ένα προϊόν, ενώ τα άτομα έπρεπε να ελέγχουν κάθε σειρά ολόκληρου του πίνακα για την απόφαση «επαρκή συνολικά αποθέματα».

Store	Production	Week	Demand
14	3	2	17
13	3	2	12
12	2	9	31
12	9	2	25

Πίνακας 1

Θεωρήθηκε η απόφαση (επαρκή ή ανεπαρκή αποθέματα) ως ανεξάρτητη μεταβλητή. Ως εξαρτώμενες μεταβλητές ορίστηκαν η απόδοση και η ακρίβεια, δηλαδή χρόνοι αντίδρασης (ms) και σωστές αποκρίσεις (%) αντίστοιχα, ενώ εξετάστηκαν και τα αποτελέσματα των παρακάτω 3 (τριών) μεγάλων ανεξάρτητων μεταβλητών:

**Ποσό δεδομένων:** Στα ποσά των δεδομένων επεξεργάζονται οι αριθμοί των σειρών στους πίνακες. Πιο συγκεκριμένα, οι πίνακες με μικρό αριθμό δεδομένων απαρτίζονταν από 4 (τέσσερις) σειρές, ενώ εκείνοι που περιείχαν μεγαλύτερο αριθμό είχε 8 (οκτώ) σειρές. Αυτό σηματοδοτούσε ότι για την τελική απόφαση έπρεπε να εξετάσουν περισσότερα προϊόντα, άρα γινόταν από πίνακες με μεγαλύτερο αριθμό δεδομένων.

**Πολυπλοκότητα εργασιών:** Συνολικά προσομοιώθηκαν 3 (τρία) επίπεδα πολυπλοκότητας εργασιών με διαφορετικές τιμές, ώστε να προκύψουν οι στήλες ή η εβδομάδα. Όσοι πίνακες είχαν χαμηλή πολυπλοκότητα απαιτούσαν μόνο τη σύγκριση τιμών για το κατάστημα (S) και τη ζήτηση (D), καθώς είτε η παραγωγή στηλών είτε η εβδομάδα ήταν μηδέν ( $P$  ή  $W = 0$ ). Αναφορικά με τους πίνακες ενδιάμεσης πολυπλοκότητας εργασιών, αφορούσαν σε τιμή ίση με μία μονάδα ( $P$  ή  $W = 1$ ) και τέλος στους πίνακες υψηλής πολυπλοκότητας η τιμή ήταν δύο ( $P$  ή  $W = 2$ ). Για να καταλήξουν σε ορθότερη απόφαση μέσα αυξανόμενη πολυπλοκότητα εργασιών, έπρεπε να ενσωματώσουν περισσότερες διαστάσεις. Αξίζει να σημειωθεί πως κάθε πίνακας είχε την ίδια πολυπλοκότητα εργασιών στην σειρά του.

**Παρουσίαση:** Για την παρουσίαση Πινάκων χρησιμοποιήθηκε είτε μικρό μέγεθος γραμματοσειράς τύπου Arial, 8pt, 2,8mm είτε μεσαίο μέγεθος τύπου Arial, 16pt, 5,6mm με κακή ή καλή παρουσίαση δεδομένων. Καθώς τα βήματα σειράς τροποποιήθηκαν αναλογικά, οι πίνακες με καλή παρουσίαση ήταν διπλάσιοι από τους πίνακες με κακή παρουσίαση. Γεγονός που οδήγησε στο συμπέρασμα ότι οι λιγότερο επιμελημένες παρουσιάσεις είχαν υψηλή τοπική πυκνότητα.

Η παρουσίαση των πινάκων έγινε με απόσταση θέασης 50 εκ. μέσω iMac Apple 24", πυκνότητας 94ppi εικονοστοιχείων (1920 1200 px2). Στην παρουσίαση, επίσης, χρησιμοποιήθηκε γραμματοσειρά Arial με σταθερό μέγεθος για τις ετικέτες των στηλών και τις τιμές των μπλοκ πρακτικής (12pt, 4,2mm).

Συνολικά 32 συμμετέχοντες (13 γυναίκες) εθελοντικά συμμετείχαν στη μελέτη και έλαβαν ένα μικρό δώρο σε αντάλλαγμα. Η ηλικιακή κλίμακα αφορούσε μεταξύ 21 και 39 ετών ( $M = 26,47$ ;  $SD = 4,73$ ), ωστόσο οι περισσότεροι από τους συμμετέχοντες ήταν μαθητές. Από όλους τους συμμετέχοντες αναφέρθηκε φυσιολογική ή διορθωμένη-κανονική οπτική οξύτητα. Ανατέθηκε τυχαία στους συμμετέχοντες η καλή και η κακή ομάδα παρουσίασης δεδομένων από το φύλο τους ( $N_{\text{female}; \text{poor}} = 6$ ;  $N_{\text{female}; \text{good}} = 7$ ).

Ακόμη, εξετάστηκαν τα ατομικά χαρακτηριστικά του καθενός, που θεωρήθηκαν ότι επηρεάζουν την απόδοση. Εκτός από την εμπειρογνωμοσύνη των συμμετεχόντων, μετρήθηκε η αντιληπτική ταχύτητα και η αριθμητική ικανότητα των γνωστικών ικανοτήτων. Στη συνέχεια εμφανίζονται

μόνο οι βαθμολογίες 31 συμμετεχόντων, επειδή είχε αποκλειστεί ένας συμμετέχων άνδρας από την τελευταία ανάλυση (βλ. Παρακάτω,  $N_{\text{poor}} = 15$ ;  $N_{\text{good}} = 16$ ).

**Εξειδίκευση:** Συμπληρωματικά, μετρήθηκε η εμπειρία στην αλληλεπίδραση με αριθμητικά δεδομένα χρησιμοποιώντας τέσσερα στοιχεία Likert 7 σημείων (Ελάχ. = 1; Μέγ. = 7). Εξετάσαμε τη συχνότητα εργασίας με πίνακες και αριθμούς (π.χ. "Συχνά δουλεύω με αριθμούς") και το υποκειμενικό ενδιαφέρον (π.χ. "Μου αρέσει να δουλεύω με πίνακες"). Αξίζει να σημειωθεί πως πρόκειται για έμπειρους συμμετέχοντες ( $M = 5.10$ ,  $SD = 1.22$ ), και πως δεν υπήρχαν αξιοσημείωτες διαφορές μεταξύ καλής και κακής ομάδας παρουσίασης δεδομένων.

**Γνωστικές ικανότητες:** Με την βοήθεια ενός τεστ κατάφεραν να μετρήσουν σε αριθμητικές μονάδες το γνωστικό επίπεδο, όπου συνοψίζονταν νούμερα με χρονικό όριο. Για τους 120 πιθανούς πόντους, η μέση βαθμολογία ήταν 28,26 ( $SD = 8,16$ ) με μικρές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων. Προκειμένου να εκτιμηθεί η ταχύτητα απόκρισης/αντίληψης χρησιμοποιήθηκε η σύγκριση αριθμών, με απώτερο στόχο να εντοπιστούν από τους ίδιους τους συμμετέχοντες οι διαφορές μεταξύ πολυψήφιων αριθμών με χρονικό όριο. Οι συμμετέχοντες σημείωσαν κατά μέσο όρο 25,23 ( $SD = 5,01$ ) από 51 πιθανούς πόντους. Υπήρχε σημαντική διαφορά στις βαθμολογίες των δύο ομάδων. Η υψηλότερη βαθμολογία της «κακής ομάδας παρουσίασης» ήταν  $M_{\text{poor}} = 28.10$ ;  $SD_{\text{poor}} = 4.92$ , ενώ η «καλή ομάδα παρουσίασης» είχε τις ακόλουθες τιμές,  $M_{\text{good}} = 22.69$ ;  $SD_{\text{good}} = 3.57$ ;  $t(29) = 3.50$ ;  $p < .001$ . Ακολουθεί εκτενέστερη ανάλυση της διαφοράς που προέκυψε.

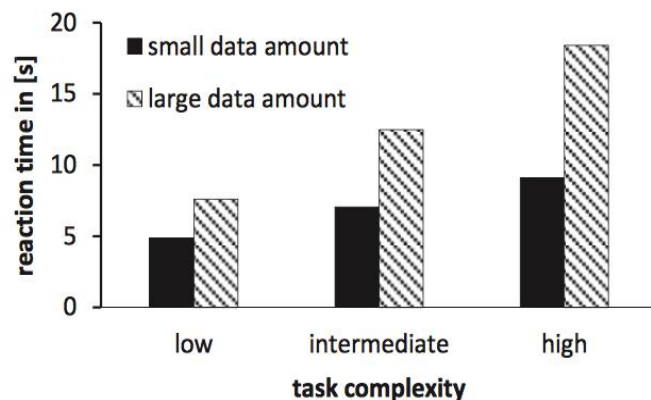
Ο σχεδιασμός του πειράματος βασίστηκε στο  $2 \times 2 \times 3 \times 2$ , όπου περιλαμβάνει 3 (τρεις) παράγοντες εντός του θέματος και έναν μεταξύ αυτών. Οι παράγοντες αποτελούνταν από τα εξής: την απόφαση, είτε ανεπαρκής ή επαρκής, τον αριθμός δεδομένων, είτε μικρός ή μεγάλος, την πολυπλοκότητα εργασιών, η οποία όπως φάνηκε παραπάνω διαχωρίζεται σε χαμηλή, ενδιάμεση και υψηλή και τέλος, την ποιότητα της παρουσίασης, σε καλή και κακή.

Στο πείραμα οι συμμετέχοντες εξετάστηκαν ξεχωριστά και είχε συνολική διάρκεια 40 λεπτών. Το πείραμα ξεκίνησε με τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου εμπειρογνωμοσύνης και τη διεξαγωγή των γνωστικών εξετάσεων. Έπειτα με την βοήθεια οδηγίων, οι συμμετέχοντες καλούνταν να ανταποκριθούν στις απαντήσεις άμεσα και ακριβέστερα. Η κατανομή τους έγινε σε 48 πίνακες και κατόπιν σε 12 πίνακες. Παρόλα αυτά η σειρά δοκιμασιών ήταν τυχαία και ξεκινούσε με έναν σταυρό στο κέντρο της οθόνης. Ο πίνακας εμφανίστηκε στην οθόνη 250ms μετά την εγκάρσια εμφάνιση στερέωσης. Οι συμμετέχοντες απάντησαν είτε με το αριστερό («επαρκή απόθεμα») είτε με το δεξί δάχτυλο («ανεπαρκές απόθεμα») για να πάρουν μια απόφαση. Η μέτρηση του χρόνου αντίδρασης εμπεριείχε από την εμφάνιση του πίνακα έως την απόκριση του συμμετέχοντα.

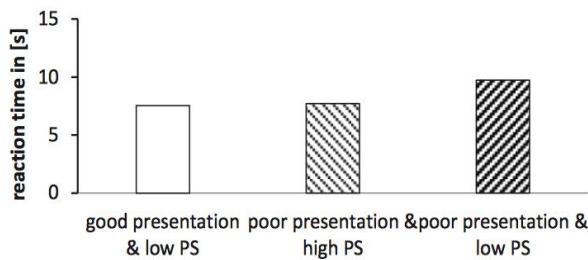
Οι πιο σωστές απαντήσεις στις δοκιμασίες, το 92,9 % δηλαδή είχαν μέσο χρόνο αντίδρασης τα 10,19s ( $SD = 6,61$  s), ενώ αποκλείστηκε ο συμμετέχων, που κατείχε μεγαλύτερους χρόνους αντίδρασης ( $RT >> M + SD$ ). Για να οριστούν οι υψηλές τυπικές αποκλίσεις και να δοθούν περαιτέρω αναλύσεις χρησιμοποιήθηκαν οι μέσες τιμές. Το όριο του  $p$  καθορίστηκε στο  $p < 0.05$ . Επιπρόσθετα, χρησιμοποιήθηκε η υπόθεση σφαιρικότητας και η μέθοδος Greenhouse-Geiser

για την ερμηνεία των δεδομένων. Πρωταρχικό μέλημα ήταν να μπορέσουν να εντοπίσουν σε ποια σημεία υπήρχε συσχετισμός μεταξύ των χαρακτηριστικών του χρήστη (εξειδίκευση και αντίληψη ταχύτητας) και της απόδοσης του (χρόνος αντίδρασης με σωστές δοκιμές). Από τα αποτελέσματα έκριναν ότι εμφανιζόταν μια οριακή αρνητική συσχέτιση μεταξύ της ταχύτητας αντίληψης και των χρόνων απόκρισης ( $r=-0.51$ ;  $p=0.05$ ). Από τις διαφορές που εντόπισαν μεταξύ των δύο ομάδων παρουσίασης στην βαθμολογία, συνυπολόγισαν την αντιληπτική ταχύτητα ως συν-διακύμανση. Κατά συνέπεια, οι ANOCOVA σε μέσους χρόνους αντίδρασης σωστών δοκιμών και μέσων σωστών ποσοστών διεξήχθησαν με την απόφαση των παραγόντων εντός του θέματος (επαρκής, ανεπαρκής), το ποσό δεδομένων (μικρό, μεγάλο), την πολυπλοκότητα εργασιών (χαμηλή, ενδιάμεση, υψηλή) και παρουσίαση παράγοντα μεταξύ θέματος (καλό, φτωχό). Η ANCOVA στα σωστά ποσοστά δεν έδειξε καμία επίδραση στη σημασία. Στη συνέχεια, αναφέρουμε τα αποτελέσματα του ANCOVA στους χρόνους αντίδρασης. Αξιοσημείωτο ήταν το αποτέλεσμα της απόκρισης που προέκυψε ως  $F(1,28)=4,87$ ,  $p<0.05$ ,  $\eta^2=0.15$ . Στους πίνακες με ανεπαρκές αποτέλεσμα, παρατηρήθηκε πως οι χρόνοι απόκρισης ήταν ταχύτεροι συγκριτικά με τους πίνακες που παρουσίαζαν επαρκή αποθεματικά σε όλα τα προϊόντα. Στα μαθηματικά αυτό αποδεικνυόταν από τα ακόλουθα αποτελέσματα αντίστοιχα,  $Mdn_{insufficient}=8,71s$  και  $Mdn_{sufficient}=11.71s$ . Ακόμη ο αριθμός των δεδομένων ήταν επίσης σημαντικός παράγοντας, καθώς  $F(1,28)=18.94$ ,  $p<0.001$ ,  $\eta^2=0.40$ . Αυτό σήμαινε, πως η απόκριση είχε άμεση σχέση με τον αριθμό των δεδομένων καθώς για τους πίνακες με λιγότερα δεδομένα προέκυπτε πως  $Mdn_{small}=6,48s$  συγκριτικά με εκείνους που αποτελούνταν από περισσότερα δεδομένα,  $Mdn_{large}=11,24s$ . Επιπρόσθετα, παρατηρήθηκε και η σημασία της πολυπλοκότητας των εργασιών,  $F(1,59,44,43)=11,76$ ,  $p<0.001$ ,  $\eta^2=0.30$ , υποδεικνύοντας μέσα από τα ζευγάρια t-test με διορθώσεις Bonferroni πως οι χρόνοι απόκρισης αυξάνονται αναλόγως την πολυπλοκότητα ( $Mdn_{low}=6.03s$ ,  $Mdn_{intermediate}=8.66s$ ,  $Mdn_{high}=12.55s$ ).

Άλλο ένα στοιχείο που εξετάστηκε ήταν η σύνδεση του αριθμού δεδομένων και της πολυπλοκότητας εργασιών,  $F(1,48,41,31)=5,44$ ,  $p<0.001$ ,  $\eta^2=0.32$ ), η οποία εμφανίζεται και στο Σχ.1.1 και εντοπίζει τον αρνητικό αντίκτυπο που προκύπτει από τον μεγάλο όγκο δεδομένων σε εργασίες με υψηλότερη πολυπλοκότητα,  $F(1\ 28)=9,48$ ,  $p<0.01$ ,  $\eta^2=0.25$ .



Σχήμα1.1



Σχήμα 1.2 Παρουσίαση και Αντίληψη

Η ανάλυση αποκάλυψε ένα κύριο αποτέλεσμα της παρουσίασης, η οποία κατεδείκνυε εκείνους τους συμμετέχοντες που είχαν μία καλή παρουσίαση ότι ανταποκρίνονταν ταχύτερα συγκριτικά με όσους είχαν κακές παρουσιάσεις,  $Mdn_{good}=7,53s$  και  $Mdn_{poor}=8,84s$  αντίστοιχα. Δεδομένου ότι υπήρχε επίσης μια σημαντική επίδραση της συντελεστή ταχύτητας αντίληψης ( $F(1, 28) = 4.64; p < 0.05; \eta^2 = 0.14$ ), εξετάστηκαν οι βαθμολογίες ταχύτητας αντίληψης ( $PS_{score}$ ) και των δύο ομάδων παρουσίασης με περισσότερες λεπτομέρειες. Φυσικό επακόλουθο ήταν να προκύπτει και υψηλότερη βαθμολογία σε εκείνους που είχαν βέλτιστη παρουσίαση, και πλησίαζε τον μέσο βαθμολογικό όρο μίας κακής,  $Max_{good}=28s$  και  $Mdn_{poor}=28s$  αντίστοιχα. Έτσι, δημιουργήθηκαν 3 (τρεις) ομάδες, εκ των οποίων οι 9 (εννέα) συμμετέχοντες είχαν κακή παρουσίαση και χαμηλή ταχύτητα αντίληψης,  $PS_{score} \leq 28$ , οι υπόλοιποι 6 (έξι) εντοπιζόνταν με χαμηλή παρουσίαση και υψηλή ταχύτητα αντίληψης,  $PS_{score} > 28$  και τέλος οι δεκαέξι της τρίτης ομάδας, φάνηκε να έχουν καλή παρουσίαση αλλά χαμηλή απόκριση, με  $PS_{score} \leq 28$ . Ακολούθως, χρησιμοποιήθηκε ANOVA με συνεχείς επαναλαμβανόμενες μετρήσεις και στον χρόνο αντίδρασης με βάση τους ακόλουθους παράγοντες, απόφαση, όγκο δεδομένων και πολυπλοκότητα εργασιών, και φυσικά τον συσχετισμό εικόνας παρουσίασης και ταχύτητα αντίληψης. Τα αποτελέσματα που προκύψαν ήταν 3 (τρία), κακή παρουσίαση και χαμηλή  $PS_{score}$ , κακή παρουσίαση και υψηλή  $PS_{score}$ , καλή παρουσίαση και χαμηλό  $PS_{score}$ .

Από τα παραπάνω, προέκυπτε μέσα από το νέο δεδομένο πλέον, το ακόλουθο κύριο αποτέλεσμα,  $F(1,28)=8.12, p<0.01, \eta^2=0.37$ , το οποίο παρουσιάζεται στις στήλες του Σχήματος 1.2. Από τα ζευγάρια με διορθώσεις Bonferroni οδηγηθήκαμε στο αποτέλεσμα πως όσοι από τους συμμετέχοντες είχαν κακή παρουσίαση και χαμηλή ταχύτητα αντίληψης ανταποκρίθηκαν εξαιρετικά αργά συγκριτικά με όσους είχαν κακή παρουσίαση αλλά υψηλή ταχύτητα αντίληψης και με όσους είχαν καλή παρουσίαση αλλά χαμηλή ταχύτητα αντίληψης,  $Mdn_{poor;low}=9,74s$  και  $Mdn_{poor;high}=7,72s, p<0.01$  και  $Mdn_{good;low}=7,53s, p<0.01$ , αντίστοιχως. Αξίζει να σημειωθεί πως μετά την ταξινόμηση σε 3 (τρεις) ομάδες, οι αποκλίσεις τους δεν παρουσίαζαν ιδιαίτερες διαφορές μεταξύ τους, όπως άλλωστε φαίνεται και στο Σχήμα 1.2.

Υπάρχει ιδιαίτερη αμφισβήτηση αναφορικά με την σύμπνοια διαφορετικών τομέων, όπως τα μηχανήματα παραγωγής, τα συστήματα εκτέλεσης και τέλος τα συστήματα προγραμματισμού πόρων για μικρές αλλά και μεγαλύτερες εταιρείες. Για να μπορέσουν να εντοπίσουν την δύναμη της πληροφορίας, όλοι οι ανθρώπινοι και οι τεχνικοί παράγοντες πρέπει να γίνουν πλήρως κατανοητοί, ώστε να καταλήξουν στην ορθότερη λήψη απόφασης.



Με την βοήθεια αυτής της μελέτης περίπτωσης, αυτό στο οποίο θέλαμε να οδηγηθούμε ήταν να καταδείξουμε την σημαντικότητα του καθενός από τους προηγούμενους παράγοντες μαζί αφενός, αλλά και ξεχωριστά αφετέρου στην λήψη αποφάσεων και στην αποτελεσματικότητα που προκύπτει από την ευρεία χρήση τους στα συστήματα ERP και MES. Ακόμη, μέσα από την εν λόγω μελέτη περίπτωσης θέλαμε να εντοπίσουμε όσες περισσότερες πληροφορίες προκύπτουν από τα ευρήματα και τις συνέπειες με απώτερο σκοπό έναν ορθότερο σχεδιασμό συστημάτων ERP και MES για το μέλλον. Καταλήγοντας, αυτό που αντιλαμβανόμαστε ως γενικότερο αποτέλεσμα είναι το γεγονός ότι η ταχύτητα λήψης αποφάσεων μειώνεται αισθητά όσο αυξάνεται ο όγκος δεδομένων και η πολυπλοκότητα εργασιών, το ίδιο, μάλιστα, συμβαίνει και στην περίπτωση μίας κακής παρουσίασης. Παρατηρήθηκε ακόμη, πως ο βαθμός που αντιλαμβάνεται ο καθένας ξεχωριστά, είναι ακόμη ένας παράγοντας που επηρέασε την ταχύτητα λήψης αποφάσεων, γεγονός που μας οδηγεί να καταλήξουμε στο συμπέρασμα πως οι κακές παρουσιάσεις επηρεάζουν και επομένως σχετίζονται με άτομα που έχουν χαμηλότερη αντίληψη απόκρισης. Από την άλλη πλευρά, θετικά ήταν τα αποτελέσματα για τα άτομα με υψηλή αντίληψη ταχύτητας, τα οποία είχαν την ικανότητα να μην επηρεαστούν από τις κακές παρουσιάσεις και να καταφέρουν να ισοσταθμίσουν το επίπεδο ταχύτητας απόφασης με την ομάδα που αποτελούνταν από άτομα χαμηλής αντίληψη ταχύτητας με καλές παρουσιάσεις.

Τα ευρήματα αυτής της μελέτης είναι πολλά, με αποκορύφωμα, όμως, εκείνο που καταδεικνύει πως ο ανθρώπινος παράγοντας παίζει αξιοσημείωτο ρόλο στην απόδοση των αποφάσεων. Αν και αυτή η ακριβής φύση αυτής της επιρροής δεν έχει ακόμη κατανοηθεί επαρκώς, το παρουσιαζόμενο πειραματικό παράδειγμα προσφέρει τη δυνατότητα να διερευνηθεί ο ρόλος τεχνικών και ανθρώπινων παραγόντων σε σύνθετα περιβάλλοντα και να ποσοτικοποιηθεί το κόστος των κακών διεπαφών ως συνάρτηση των ανθρώπινων παραγόντων. Οι συμμετέχοντες, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω ήταν έμπειροι και μάλλον... γρήγοροι, ενώ το δείγμα ήταν ομοιογενές και αυτός ήταν ο βασικότερος λόγος που χρησιμοποιήθηκαν πολυποίκιλτοι παράγοντες όπως η πολυπλοκότητα εργασιών, αντιληπτική ικανότητα κ.ά..

Σημαντικό εύρημα εκ των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από την εργασία, ήταν πως άτομα με υψηλή ταχύτητα αντίληψης είναι ικανά να εξομαλύνουν τυχόν αρνητικές επιπτώσεις κακής χρηστικότητας. Μάλλον, η υπόθεση πως οι προγραμματιστές συστημάτων ERP και MES πιθανόν να παραβλέπουν πως τα εν λόγω συστήματα χρησιμοποιούνται από χρήστες με διαφορετικά ατομικά χαρακτηριστικά, όπως ηλικία, κίνητρα και τις γνωστικές ικανότητες είναι βάσιμη. Προτείνουμε επομένως ότι τα συστήματα MES και ERP επανασυνδέονται συστηματικά ακολουθώντας τον τυπικό κύκλο ζωής ευχρηστίας, όπως προτείνουν οι Gould και Lewis (πρώιμη εστίαση στους χρήστες, εμπειρική μέτρηση της χρήσης και επαναληπτικός σχεδιασμός) και ότι εφαρμόζονται συστηματικά οι διαθέσιμες οδηγίες για τη μείωση της πολυπλοκότητας, το οποίο περιλαμβάνει την εξέταση διαφορετικών πτυχών της πληροφορίας πολυπλοκότητα και τις πιθανές αλληλεπιδράσεις τους. Είναι σημαντικό οι προγραμματιστές λογισμικού να δώσουν προσοχή σε παράγοντες της ποικιλομορφίας των χρηστών, όπως η ηλικία και οι γνωστικές ικανότητες, καθώς αυτοί συμβάλλουν ουσιαστικά στην αυξημένη αποτελεσματικότητα, αποτελεσματικότητα και ικανοποίηση και οι οποίοι τελικά θα αποδώσουν σε ουσιαστικά πιο παραγωγικές και ανταγωνιστικές εταιρείες.

## 2. Project Management – Διοίκηση Έργων

Ως Διοίκηση Έργων ορίζεται η εφαρμογή γνώσεων, ικανοτήτων, τεχνικών και κατάλληλων εργαλείων, ώστε να επιτευχθούν οι απαιτήσεις του. Κατά την εν λόγω διαδικασία, ανθρώπινοι, οικονομικοί και υλικοί πόροι διοχετεύονται με έναν πρωτοποριακό τρόπο, με απώτερο σκοπό να επεξεργαστούν το φυσικό αντικείμενο εργασίας. Φυσικά, πρόκειται για συγκεκριμένες προδιαγραφές, που το απαρτίζουν, όπως χρονικές και οικονομικές, προκειμένου να επέλθει επωφελής και ευδιάκριτος μετασχηματισμός μέσα από τους κατάλληλους ποσοτικούς και ποιοτικούς στόχους.

Μέσα από αυτήν την προσπάθεια δημιουργείται ένα μοναδικό προϊόν, υπηρεσία ή αποτέλεσμα, το οποίο έχει σαφή στόχο και είναι προσωρινό.



Προϊόν : Τελικό Στοιχείο, το οποίο είναι μετρήσιμο και παράγεται

Υπηρεσία: Χρήσιμη εργασία, με εκτέλεση επιχειρησιακών λειτουργιών που υποστηρίζουν την παραγωγή ή διανομή

Αποτέλεσμα: Προκύπτει μέσα από την εκτέλεση διεργασιών και δραστηριοτήτων της Διοίκησης Έργων και περιλαμβάνει παράγωγα (ολοκληρωμένα συστήματα, αναθεωρημένες εργασίες κ.ά.) και τεκμηριώσεις (μελέτες, διαδικασίες, αναφορές, κ.ά.)

Σκοπός της μοναδικότητας του είναι να είναι διακριτό από άλλα πιθανόν παρόμοια έργα και προσωρινό, καθώς περιορίζεται από χρονικές διάρκειες.

Η ανάπτυξή του γίνεται σταδιακά και βαθμιαία καθώς αναλύεται σε υποδιαιρέσεις δραστηριοτήτων, τα οποία ονομάζονται πακέτα εργασίας και μπορεί να απασχολεί ένα άτομο έως χιλιάδες.

Κατά την εκτέλεση ενός έργου ένας οργανισμός, συνηθέστερα, το υποδιαιρεί σε φάσεις, στοχεύοντας έτσι με ορθότερο καταμερισμό εργασιών στην βελτίωση του διοικητικού ελέγχου. Οι φάσεις στην ολότητά τους συνθέτουν αυτό που ονομάζεται κύκλος ζωής του έργου (Project Life Cycle).

Κάθε φάση χαρακτηρίζεται από την ολοκλήρωση ενός ή περισσότερων παραδοτέων ενός έργου, εκείνο δηλαδή το μετρήσιμο προϊόν εργασίας.

Ενώ, κατά την ολοκλήρωση κάθε φάσης επανεξετάζονται τα κύρια παραδοτέα καθώς και η συνολική απόδοση του έργου, ώστε :

- A) Να περάσει το έργο στην επόμενη φάση
- B) Να ανιχνευθούν τυχόν σφάλματα ως προς το οικονομικό αποτέλεσμα του

Δύο βασικά χαρακτηριστικά προσδιορίζουν την Διοίκηση Έργων, όπως διακρίνεται παρακάτω:

- 1) Αντικειμενικός Στόχος (Objective)  
Η στρατηγική θέση, ο σκοπός ή το αποτέλεσμα, οποίος πρέπει να επιτευχθεί, το προϊόν που πρέπει να παραχθεί ή η υπηρεσία που πρέπει να εκτελεσθεί
- 2) Φυσικό Αντικείμενο (Project Scope)  
Το σύνολο των εργασιών που πρέπει να ολοκληρωθούν ώστε να παραχθεί ένα προϊόν, υπηρεσία ή αποτέλεσμα

Οι γνωστότερες Οργανωτικές μορφές που εφαρμόζονται όταν εκπονείται ένα έργο είναι οι κάτωθι:

- Οργάνωση κατά λειτουργίες/τμήματα
- Οργάνωση κατά έργα
- Οργάνωση τύπου Μήτρας

Πιο συγκεκριμένα:

### **Οργάνωση κατά λειτουργίες/τμήματα – Functional Organization**

- Βασίζεται στην κατανομή του προσωπικού σε τμήματα με αντίστοιχους προϊσταμένους
- Κάθε στέλεχος έχει σαφώς καθορισμένες ευθύνες και καθήκοντα
- Ο Συντονισμός των έργων γίνεται σε τμηματικό επίπεδο
- Προτιμάται σε εταιρίες με επαναλαμβανόμενη παραγωγική διαδικασία

### **Οργάνωση κατά έργα – Projectized Organization**

- Κάθε έργο έχει την δική του διεύθυνση, η οποία ευθύνεται για την ορθή υλοποίησή του σε όλες τις δραστηριότητές του
- Η οργανωτική δομή θυμίζει την εταιρική
- Η γενική διοίκηση συντονίζει τους οικονομικούς και χρονικούς περιορισμούς

### **Οργάνωση Τύπου Μήτρας –Matrix Organization**

- Συνδυασμός των δύο παραπάνω
- Υπάρχουν ανεξάρτητοι διευθυντές που συντονίζουν το κάθε έργο
- Κατάλληλο για εξειδικευμένα έργα με υψηλές προδιαγραφές

Εμφανίζεται με 3 (τρεις) Βασικές Μορφές:

- Ισχυρής Μορφής (Παρόμοια με την Οργάνωση κατά Έργα)
- Ισορροπημένης
- Ασθενούς Μήτρας (Παρόμοια με την Οργάνωση κατά Λειτουργίες)

## 2.1 Πληροφοριακό Σύστημα Διοίκησης Έργων – Project Management Information System PMIS

Πρόκειται για ένα πληροφοριακό σύστημα το οποίο αποτελείται από τα εργαλεία και τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται για τη συλλογή, ολοκλήρωση και διάχυση των εξόδων των διεργασιών διοίκησης έργων. Χρησιμοποιείται για την υποστήριξη όλων των απόψεων του έργου από την εκκίνηση έως το κλείσιμο και μπορεί να περιλαμβάνει τόσο χειρωνακτικά όσα και αυτοματοποιημένα συστήματα.



## 2.2 Προσδιορισμός & Φιλτράρισμα Έργων

Βασικότερη πηγή του προσδιορισμού Έργων αποτελεί η μέθοδος της Ανάλυσης **SWOT**.

Τα ισχυρά σημεία (Strengths) μίας επιχείρησης προκύπτουν από την εμπειρία στην τεχνογνωσία, την οικονομική ευμάρεια, τις ενδεχόμενες διεθνείς συνεργασίες και την δυνατότητα άντλησης κεφαλαίων.

Από την άλλη πλευρά, οι Αδυναμίες (Weaknesses) συγκαταλέγουν κάθε τύπου καινούρια τεχνολογία με την οποία δεν υπάρχει η κατάλληλη εξοικείωση, καθώς επίσης και η έλλειψη εμπειρίας. Σημαντικό ρόλο παίζει η έλλειψη πεπαιδευμένου προσωπικού, η απουσία πρόβλεψης τάσεων της αγοράς και η αδυναμία άντλησης υψηλών επενδύσεων.

Καθοριστικός είναι ο παράγοντας των Ευκαιριών (Opportunities) στην εν λόγω ανάλυση, καθώς η επιχείρηση οφείλει να οραματιστεί της δυνατότητες τις, ώστε να εδραιώσει την δράση της στον χώρο. Τέτοιο παράδειγμα αποτελούν τα ειδικά χρηματοδοτικά σχήματα, τα κρατικά ή άλλα κίνητρα και φυσικά, τα νέα προϊόντα με νέες αγορές και οι νέες διαδικασίες με βελτιστοποιημένα χαρακτηριστικά για νέες τεχνολογίες. Τέλος, οι Αναδυόμενες Τεχνολογίες αποτελούν επίσης ευκαιρίες, ωστόσο πολλές φορές μπορούν να ανήκουν στις απειλές. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να είμαστε πολλοί προσεκτικοί κατά την Ανάλυση.



Στις πιο συχνές Απειλές (Threats) συμπεριλαμβάνονται οι ανταγωνιστές και η πεπαλαιωμένη τεχνολογία, ενώ η κατάσταση της οικονομίας θα πρέπει να περιληφθεί καθώς έχει την δύναμη να βλάψει την επιχείρηση. Επιπροσθέτως, τα νέα προϊόντα & υπηρεσίες και οι ερασιτεχνικές διοικητικές ικανότητες αποτελούν σοβαρές απειλές και πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν ώστε η Ανάλυση να είναι λεπτομερής, όσο το δυνατόν ακριβής και



καθοριστική για τον προσδιορισμό του Έργου.

### 2.3 Χρηματοοικονομική Αξιολόγηση Έργων

Προκειμένου να εκτιμηθεί το κόστος του Έργου στην πάροδο του χρόνου αλλά και τα δυνητικά έσοδα σε κάθε χρονική στιγμή, η Ανάλυση από Χρηματοοικονομικής απόψεως είναι σημασιολογική. Η ανάλυση της ζήτησης-αγοράς συνδέεται απόλυτα με τα προηγούμενα.

Βασικά κριτήρια ενδιαφέροντος αποτελούν τα παρακάτω:

- ❖ Καθαρή παρούσα αξία (Net Present Value): Είναι ο πιο σημαντικός δείκτης καθότι δείχνει πόση είναι η πραγματική αξία του έργου.
- ❖ Εσωτερικός συντελεστής απόδοσης (Internal Rate of Return): Δείχνει το πόσο κερδίζουμε στο επενδυμένο κεφάλαιο.
- ❖ Απλοί δείκτες απόδοσης προ/μετά φόρων
- ❖ Ισοδύναμο ετήσιο κόστος (Equivalent Annual Cost)
- ❖ Περίοδος αποπληρωμής (Payback Period): Χρόνος ανάκτησης αρχικού κεφαλαίου.
- ❖ Προεξοφλημένη (απαξιωμένη) αποπληρωμή (Discounted Payback)

Ο λόγος εξυπηρέτησης χρέους (Debt Service Coverage Ratio), ο λόγος ωφέλειας-κόστους προεξοφλημένων χρηματικών ροών (Benefit-Cost Ratio-BCR), καθώς και η φήμη της επιχείρησης σε σχέση με τα περιουσιακά στοιχεία και την αξιοπιστία της (υποχρεώσεις) αποτελούν βασικά κριτήρια αποπληρωμής χρέους.

### 3. Risk Management - Διαχείριση Κινδύνου

Με τον όρο Ρίσκο νοείται κάθε μελλοντικό γεγονός, το οποίο μπορεί να επιφέρει ένα δυσάρεστο αποτέλεσμα. Το ρίσκο του έργου αποτελεί το αποτέλεσμα της πιθανότητας μίας αβέβαιης κατάστασης να επηρεάσει το αντικείμενο του έργου.

Η έννοια της Διαχείρισης Ρίσκου αναφέρεται στην συστηματική προσέγγιση που αφορά στην αναγνώριση, την ποσοτικοποίηση και τέλος τον έλεγχο του Ρίσκου στο έργο.

Κατά συνέπεια, ως Project Risk Management μπορεί να ορισθεί η αναγνώριση, αξιολόγηση και ομοίως η ανατροφοδότηση για τον Κίνδυνο του έργου μέσα από την μελέτη του φυσικού αντικειμένου.

Βασικός σκοπός του Project Risk Management είναι να προσδιορίσει τους παράγοντες εκείνους που θα επηρεάσουν άμεσα το αντικείμενο, την ποιότητα, το κόστος καθώς και τον χρόνο. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να ποσοτικοποιηθεί και αναπροσαρμοστεί η επίπτωση του Κινδύνου.



Διαδικασία:

- Εκκίνηση (Project Charter & Ενημέρωση των Μερών και Μετόχων)**
- Σχεδιασμός Έργου (Πλάνο Έργου)**
- Εκτέλεση Έργου (Ολοκλήρωση του Πλάνου και συνεργασία της Ομάδας)**
- Παρακολούθηση & Έλεγχος**
- Ολοκλήρωση (Αποδοχή και Γνώση)**

## ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ

### **Project Charter**

Αποτελείται από τις κατευθύνσεις, τους στόχους και το αντικείμενο και περιέχει πληροφορίες που αφορούν Συστατικές Πληροφορίες όπως:

Τίτλος και Περιγραφή του Έργου  
Διευθυντής Έργου  
Πόροι  
Μέτοχοι  
Προϋποθέσεις των μετόχων  
Περιγραφή προϊόντος  
Μετρήσιμα αντικείμενα του Έργου  
Εγκεκριμένες προϋποθέσεις του Έργου  
Υψηλού Βαθμού Ρίσκα (Απειλές & Ευκαιρίες)  
Υπογραφή

### **Σχεδιασμός Έργου**

Στην δεύτερη φάση της διαδικασίας ακολουθεί ο Σχεδιασμός του Έργου μέσα από την Σχεδίαση του Πλάνου (Project Planning to Project Risk Management)

Καταχώρηση των Μετόχων (Όνομα, Ικανότητες, Δεξιότητες, Ανάγκες)



Εσωτερικοί : Χορηγός, Διοίκηση, Διευθυντής Έργου, Ομάδα Έργου, Τμήμα Προμηθειών, Τμήμα Προώθησης, Νομικό τμήμα, Τμήμα Βιομηχανίας, τμήμα Ποιότητας

Εξωτερικοί : Πελάτες, Ανταγωνιστές, Τελικοί Χρήστες, Προμηθευτές, Κοινό

Εκτός της απλής καταχώρησης των Μετόχων και το ποιοι είναι, θα πρέπει να καταχωρηθούν επίσης ο βασικός τους στόχος (αντικείμενο), και οι προσδοκίες τους, καθώς και τα πεδία επηρεασμού στο έργο, οι εκάστοτε ρόλοι τους και η συμβολή τους.

Αυτά που προκύπτουν από τον Σχεδιασμό, παρουσιάζονται παρακάτω εκτενώς:

### Project Scope Statement

Κίνδυνοι: Πεδία που έχουν παραμείνει αφανή και δεν έχουν προβλεφθεί, Ανάγκες των μετόχων, οι οποίες δεν έχουν ενσωματωθεί στο Scope Statement, Εργασίες που πραγματοποιούνται για πρώτη φορά, ανειδίκευτος ή άπειρος Διευθυντής Έργου, ασαφή μέρη στο Scope.

### Ρεαλιστικοί Περιορισμοί Έργου

Χρόνος, Κόστος, Απόδοση, Ποιότητα, Κίνδυνοι, Πόροι, Ικανοποίηση Μετόχων και Πελατών

### Παραδοχές

Υπάρχει αμφιβολία ως προς τα δεδομένα, καθώς μπορεί να τα δεχόμαστε ως αληθή και να αποδεχθεί κατά την διάρκεια του Έργου πως είναι εσφαλμένα.

Το αποτέλεσμα μπορεί να αυξήσει ή να μειώσει το κόστος

## WBS (Work Breakdown Structure)

Με την χρήση της WBS, γίνεται πιο αντιληπτή η κατάληξη του έργου. Διασπώντας το έργο σε μικρότερα μέρη, τα οποία είναι εύκολο να διαχειριστούν οι ομάδες (Work Packages) καθίσταται επίσης εύκολη και η αναγνώριση τυχόν κινδύνων που σχετίζονται με τις εκάστοτε δραστηριότητες. Τέλος με την WBS, οι κίνδυνοι μπορεί να περιοριστούν στα επίπεδα πακέτων εργασίας, χωρίς ωστόσο να επηρεάσουν το έργο στο σύνολό του.

## Δίκτυο

Η αποδόμηση της WBS σε μικρότερα μέρη γίνεται με την βοήθεια των Δικτύων. Έτσι με αυτόν τον τρόπο υπάρχει ανεξαρτησία και οργάνωση των δραστηριοτήτων. Το γεγονός πως μπορούν να διεξάγονται παράλληλες εργασίες και να παρουσιάζεται ένα διάγραμμα ροής των δραστηριοτήτων οι οποίες έχουν ολοκληρωθεί αποτελεί ένα ακόμη πλεονέκτημα της χρήσης Δικτύων. Με την αντιστοίχιση ημερομηνιών σε δραστηριότητες με χρονοδιάγραμμα προγραμματισμού, επιτυγχάνεται ο καθορισμός δικτύου κρίσιμης διαδρομής & η πιθανή ολοκλήρωση του έργου στο ανάλογο χρονικό διάστημα. Τέλος, καθίσταται απολύτως απαραίτητος ο προσδιορισμός κινδύνων, μέσα από εκτιμήσεις (κρυφές αβεβαιότητες), σύγκλιση διαδρομών (πολλές διαδρομές οδηγούν σε μία δραστηριότητα αυξάνουν τον κίνδυνο), κατανομή πόρων και δεξιοτήτων (μετακίνηση πόρων σε κατάλληλες δραστηριότητες), παράλληλες δραστηριότητες, κρίσιμη διαδρομή, αριθμός σχεδόν κρίσιμων διαδρομών (προσθήκη κινδύνου ) και σχετικές εξαρτήσεις.

## Εκτιμήσεις Χρόνου-Κόστους

Η κλίμακα, αυτή, βασίζεται σε τρεις (3) βασικές κατηγορίες, την αισιόδοξη, την πιθανή και την απαισιόδοξη. Μέσα από το αποτέλεσμα που επιφέρει μία τέτοια εκτίμηση προσδιορίζεται η ένδειξη κινδύνου. Στην περίπτωση που το εύρος μεταξύ της αισιόδοξης και απαισιόδοξης εκτίμησης είναι μεγάλο, τότε επιφέρει και αύξηση αβεβαιότητας. Ο στόχος του προσδιορισμού του Χρόνου-Κόστους έχει ως σκοπό τον εντοπισμό, την εξάλειψη και τέλος την μείωση των κινδύνων. Ερωτήσεις: ποιος δημιούργησε τις εκτιμήσεις, τη γνώση, το επίπεδο εμπιστοσύνης, την εκτίμηση σε λεπτομερές επίπεδο ή πακέτα εργασίας, υπερβολικά αισιόδοξη.

## Σχέδιο Ανθρώπινου Δυναμικού

Προκειμένου να σχεδιασθεί η ορθή επικοινωνία του Ανθρώπινου Δυναμικού χρειάζεται να συλλεχθούν πληροφορίες. Για την συλλογή θα πρέπει να καθορισθεί εξ' αρχής το άτομο/ομάδα που θα τις λαμβάνει, έπειτα η μέθοδος συλλογής και αποθήκευσης των, ενώ στην συνέχεια θα πρέπει να προσδιορισθεί ποιος δίνει καθοδήγηση σε ποιον, τις εκάστοτε αναφορές σχέσεων, χρονοδιάγραμμα διανομής και οι μέθοδοι επικοινωνίας. Τέλος, τα σημεία ελέγχου κινδύνου στην συγκεκριμένη φάση καθορίζονται από επιμέρους διαδικασίες όπως, την δημιουργία του Charter και της WBS, ή όταν οι κίνδυνοι είναι αποδεκτοί και ποσοτικοποιούνται καθώς και όταν δημιουργούνται σχέδια απόκρισης κινδύνου κατά τη δημιουργία αναφορών.

## Σχέδιο Διαχείρισης Προμηθειών

Το εν λόγω σχέδιο προϋποθέτει την συμμετοχή στη δημιουργία συμβολαίου, προηγούμενη εμπειρία με προμηθευτές, όρους και προϋποθέσεις, οπωσδήποτε με την απόδοση και εν τέλει με τα παραδοτέα του έργου.

Η Διαχείριση Κινδύνων είναι η συστηματική διαδικασία αναγνώρισης, ανάλυσης και απόκρισης του κινδύνου έργου. Περιλαμβάνει τη μεγιστοποίηση της πιθανότητας και των συνεπειών των θετικών συμβάντων και την ελαχιστοποίηση της πιθανότητας και των συνεπειών των ανεπιθύμητων ενεργειών στους στόχους του έργου.

Με άλλα λόγια, διαχείριση κινδύνων είναι ο προσδιορισμός ενός αγέννητου ζητήματος (ένας κίνδυνος) που θα έχει αρνητικό αντίκτυπο στο έργο που πρέπει να εξαλειφθεί με προληπτικό σχεδιασμό, παρακολούθηση και δραστηριότητες ή εργασίες.



Τα κύρια στοιχεία στη διαχείριση κινδύνων που ακολουθούν τα Προαπαιτούμενα, είναι τα ακόλουθα:

- I. Σχεδιασμός διαχείρισης κινδύνων
- II. Προσδιορισμός κινδύνου
- III. Ποιοτική και ποσοτική ανάλυση κινδύνου
- IV. Σχεδιασμός απόκρισης κινδύνου
- V. Παρακολούθηση και έλεγχος κινδύνων



Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται αναλυτικά κάθε στάδιο της Διαχείρισης Κινδύνων, ώστε να γίνει αντιληπτό σε ποια φάση βρισκόμαστε.

## PRM Overview (PMBOK)

<p><b>Risk Identification</b></p> <p><b>Inputs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Product Description</li> <li>Other Planning Outputs</li> <li>Historical Information</li> </ul> <p><b>Tools &amp; Techniques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Checklists</li> <li>Flowcharting</li> <li>Interviewing</li> </ul> <p><b>Outputs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sources of Risk</li> <li>Potential Risk Events</li> <li>Risk Symptoms</li> <li>Inputs to other Processes</li> </ul>	<p><b>Risk Quantification</b></p> <p><b>Inputs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stakeholder risk tolerances</li> <li>Sources of Risk</li> <li>Potential Risk Events</li> <li>Cost Estimates</li> <li>Activity Duration Estimates</li> </ul> <p><b>Tools &amp; Techniques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Expected Monetary Value</li> <li>Statistical Sums</li> <li>Simulation</li> <li>Decision Trees</li> <li>Expert Judgment</li> </ul> <p><b>Outputs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Opportunities to pursue, threats to respond to</li> <li>Opportunities to ignore, threats to accept</li> </ul>	<p><b>Response Development</b></p> <p><b>Inputs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Opportunities to pursue, threats to respond to</li> <li>Opportunities to ignore, threats to accept</li> </ul> <p><b>Tools &amp; Techniques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Procurement</li> <li>Contingency Planning</li> <li>Alternative Strategies</li> <li>Insurance</li> </ul> <p><b>Outputs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Risk Management Plan</li> <li>Inputs to other Processes</li> <li>Contingency Plans</li> <li>Reserves</li> <li>Contractual Agreements</li> </ul>	<p><b>Response Control</b></p> <p><b>Inputs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Risk Management Plan</li> <li>Actual Risk Events</li> <li>Additional Risk Identification</li> </ul> <p><b>Tools &amp; Techniques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Workarounds</li> <li>Additional Risk Response Development</li> </ul> <p><b>Outputs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Corrective Action</li> <li>Updates to Risk Management Plan</li> </ul>
---	--	---	--

Πίνακας 2 Risk Management Stages – PMBOK

### 3.1 Σχεδιασμός διαχείρισης κινδύνων

- Πώς να προχωρήσω,
- Ποιος πρέπει να συμμετέχει,
- Πότε πρέπει να γίνονται οι δραστηριότητες διαχείρισης κινδύνων κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του έργου &
- Πόσο συχνά

Κατά τον στάδιο του Σχεδιασμού οφείλεται να τηρούνται οι παρακάτω προϋποθέσεις:

Αξιολόγηση κινδύνου (**Risk Rate**): ο αριθμός μεταξύ 1 και 10 αξιολογεί την πιθανότητα ή τον αντίκτυπο ενός κινδύνου

Βαθμολογία κινδύνου για κάθε κίνδυνο (**Risk Score**): πιθανότητα να υπάρχει αντίκτυπος σε σύγκριση με άλλους κινδύνους και κατάταξη

Βαθμολογία κινδύνου έργου (**Project Risk Score**): προστίθενται βαθμολογίες κινδύνου για κάθε κίνδυνο

Κατάταξη κινδύνου εντός του έργου (**Risk Ranking**): συγκρίνονται οι βαθμολογίες κινδύνου για όλους τους κινδύνους κινδύνου με την υψηλότερη κατάταξη, στη συνέχεια γίνεται 2ος και ούτω κάθε εξής.

Κατάταξη κινδύνων σε σύγκριση με άλλα έργα (**Risk Ranking compare to other Projects**): συνολική σύγκριση βαθμολογίας κινδύνου

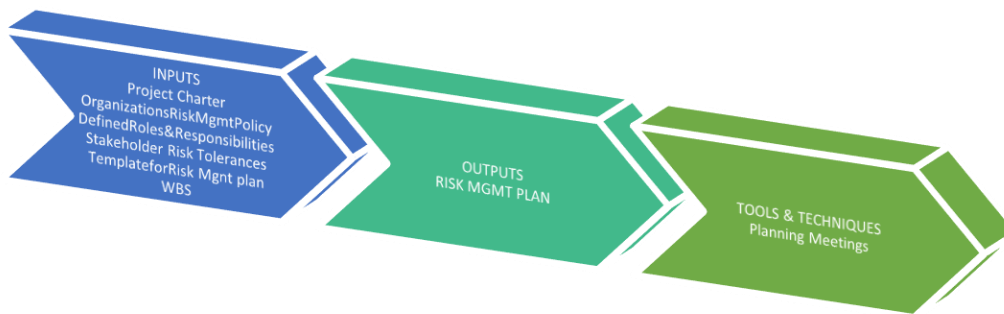
Ποια όμως είναι τα βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν κατά την διάρκεια του Σχεδιασμού ;

- Επανεξέταση των διαθέσιμων διαδικασιών διαχείρισης κινδύνου με ιστορικά αρχεία και «μαθήματα» από προγενέστερα έργα
- Χρήση Μεθοδολογίας για τον εντοπισμό κινδύνων
- Καθορισμός ρόλων και ευθυνών
- Προσδιορισμός Κόστους Κινδύνου
- Καθορισμός του τρόπου παρακολούθησης και διατήρησης αρχείων Κινδύνων
- Καθορισμός Πιθανότητας και Αντίκτυπου ώστε να προσδιορισθούν οι κίνδυνοι
- Προσδιορισμός Ορίων/περιθώρια ανοχής για τα ενδιαφερόμενα μέρη
- Προσδιορισμός κινδύνων ώστε να αναλύονται και να τεκμαίρονται για να κοινοποιηθούν στην ομάδα, άλλους ενδιαφερόμενους, χορηγούς κ.ά.

	sponsor	Project manager	Risk team	Team	Risk owner	Other stakeholders
Plan risk management		x	X			
Identify risks	x	x	x	x	x	X
Perform qualitative risk analysis	x	x	x	As needed		
Perform quantitative risk analysis		x	x	As needed		X
Plan risk responses	x	x	x	As needed	x	X
Monitor and control risks		x	x	x	X	

Πίνακας 3 Πίνακας Αρμοδιοτήτων της Διαχείρισης Κινδύνων

Με λίγα λόγια ο Σχεδιασμός της Διαχείρισης Κινδύνων είναι η διαδικασία κατά την οποία προσδιορίζεται ο τρόπος με τον οποίο θα προσεγγίζονται και θα αναλύονται οι δραστηριότητες που αφορούν στην Διαχείριση Κινδύνου του έργου.



Οργανωτική Πολιτική Διαχείρισης Κινδύνων: Προκαθορισμένες προσεγγίσεις για ανάλυση κινδύνου και επίλυση που χρειάζεται προσαρμογή σε ένα συγκεκριμένο έργο.

Καθορισμένοι ρόλοι και ευθύνες: Οι προκαθορισμένοι ρόλοι, οι ευθύνες και τα επίπεδα εξουσίας για τη λήψη αποφάσεων θα επηρεάσουν τον προγραμματισμό.

Ανεκτικότητα κινδύνου των ενδιαφερομένων: Διαφορετικοί οργανισμοί και διαφορετικά άτομα έχουν διαφορετικές ανοχές για τον κίνδυνο. Οι πολιτικές ή οι ιστορικές ενέργειες ενδέχεται να το γνωστοποιούν.

Συναντήσεις προγραμματισμού: Οι ομάδες έργων πραγματοποιούν συναντήσεις σχεδιασμού διαχείρισης κινδύνων για την ανάπτυξη του σχεδίου

## 3.2 Προσδιορισμός Κινδύνου

Οι κίνδυνοι (Ρίσκο) ενός έργου μπορούν να διαχωριστούν σε ποικίλους και διαφορετικούς τύπους, όπως φαίνεται παρακάτω:

### a. Αβεβαιότητα

- i. *Γνωστοί*  
Κατάσταση ή αντικείμενο που δεν εμπεριέχει αβεβαιότητα
- ii. *Γνωστοί-Άγνωστοι*  
Κίνδυνοι που γνωρίζουμε πως υπάρχουν, μπορούν να αναγνωριστούν και να αξιολογηθούν, ωστόσο είμαστε αβέβαιοι ως προς την επίδρασή τους.
- iii. *Άγνωστοι-Άγνωστοι*  
Κίνδυνοι, οι οποίοι δεν μπορούν να προσδιοριστούν και να αξιολογηθούν (απρόσμενοι)

### b. Προέλευση

- i. *Απρόβλεπτοι & Εξωτερικοί*  
Φυσικά Φαινόμενα, Αποτυχία του έργου λόγω εξωτερικών Παραγόντων, κ.ά.
- ii. *Προβλέψιμοι & Εξωτερικοί*  
Ρίσκο της Αγοράς, Ισοτιμία, Φόροι, κ.ά.
- iii. *Εσωτερικοί*  
Διοίκηση, Προγραμματισμός, Ταμειακές Ροές, κ.ά.
- iv. *Τεχνικοί*  
Αβεβαιότητα Απόδοσης, Σχεδιασμός, Τεχνολογικές Αλλαγές, κ.ά.
- v. *Νομικοί*  
Νομικές Άδειες, Δικαιώματα, Επιπλοκές στο συμβόλαιο, κ.ά.

Ο ορθότερος προσδιορισμός ενός Ρίσκου, προκύπτει μέσα από την εξής τοποθέτηση:

**CAUSE → RISK → EFFECT**

Κατά τον έλεγχο πιθανών κινδύνων ενός έργου πολλά ρίσκα μπορούν να παραπλανήσουν. Έτσι, θα πρέπει η παραπάνω έκφραση λαμβάνεται εξίσου σοβαρά κατά την διαδικασία προσδιορισμού καθώς ενδεχομένως τα περισσότερα μπορεί να αφορούν αιτίες (Causes).

Ως εκ τούτου όσο περισσότερα Ρίσκα καταγραφούν τόσο το καλύτερο για το έργο. Ωστόσο, θα πρέπει πρώτα να ζητείται από τα μέλη των ομάδων εργασίας να καταγράψουν και τις ευκαιρίες για το εν λόγω έργο.

### 3.3 Ποιοτική και Ποσοτική ανάλυση κινδύνου

Όλοι οι Κίνδυνοι ενός έργου χαρακτηρίζονται από τους εξής 3 (τρεις) βασικούς παράγοντες:

- i. **Πραγματοποίηση** : Τι θα συνέβαινε εάν το ρίσκο πραγματοποιηθείτο
- ii. **Πιθανότητα** : Πόσο πιθανό είναι να συμβεί
- iii. **Αντίκτυπος**: Πόσο σοβαρές είναι οι συνέπειές του

Έχοντας τα παραπάνω ως δεδομένα, κατά το στάδιο της ανάλυσης ενός δεδομένου κινδύνου οδηγούμαστε στην εξής εξίσωση:

$$\text{Πραγματοποίηση} = \text{Πιθανότητα} \times \text{Αντίκτυπος}$$

Απειλές/Ευκαιρίες	Πιθανότητα	Αντίκτυπος	Risk Score (P x I)	Risk Rankin within the Project	Υπολογισμός του Ρίσκου στο έργο
A απειλή	6	3	18	5	18
B απειλή	5	7	35	1	35
Γ απειλή	3	5	15	Non-Top	
Δ απειλή	7	6	42	4	42
A Ευκαιρία	4	4	16	6	16
B Ευκαιρία	8	5	40	2	40
E απειλή	8	8	64	3	64
Συνολικός Υπολογισμός του Ρίσκου στο έργο					35,83333333

Πίνακας 4 Υπολογισμός Ρίσκου

<b>IMPACT</b>	Assessed Values=Impact X Probability		
High	Mitigate and Monitor	<b>UNACCEPTABLE RISKS</b>	
		Mitigate and Report	Mitigate and Report to IFAD
Medium	Accept	Mitigate and Monitor	Mitigate and Report
Low	Accept	Accept	Mitigate and Monitor
	<b>ACCEPTABLE RISKS</b>		
	0-33%	33%-66%	66%-100%
	<b>PROBABILITY</b>		

### 3.3.1 Ποιοτική Ανάλυση

*Προκειμένου να πραγματοποιηθεί η Ποιοτική Ανάλυση χρειάζονται τα παρακάτω βήματα:*

Καταγραφή Ρίσκων

Έρευνα των Τάσεων της Αγοράς

Συλλογή επιπρόσθετων πληροφοριών που μπορεί να εξυπηρετήσουν κατά την διαδικασία αξιολόγησης των Ρίσκων

Διασαφήνιση των ρίσκων, αιτιών και δραστηριοτήτων, οι οποίες θα χρειαστούν περαιτέρω αναλύσεις

Παρουσίαση του Γενικού Risk Score & Ranking του έργου

Go/ No Go Απόφαση για το έργο

Συνέχιση με τον Ποσοτικό Έλεγχο ή απευθείας στο Plan Risk Response Process

*Η έκβαση των παραπάνω βημάτων κατά την διαδικασία του Ποιοτικού Ελέγχου, οδηγεί στα εξής αποτελέσματα:*

Σύγκριση του Ranking του εν λόγω έργου με άλλα

Ιεραρχημένα Ρίσκα και στην Βαθμολογία τους (Probability & Impact ratings)

Κατηγοριοποίηση των Ρίσκων

Τάσεις

Λίστα με Ρίσκα για περαιτέρω ανάλυση (Ποσοτική)

Λίστα με Ρίσκα

Go / No Go Απόφαση

### 3.3.2 Ποσοτική Ανάλυση

Κατά την διαδικασία του Ποσοτικού ελέγχου, οι αποφάσεις που λαμβάνονται είναι περισσότερο αποτελεσματικές και ορίζεται με μεγαλύτερη λεπτομέρεια το ρίσκο του έργου και πώς ο χρόνος & η προσπάθεια στα βήματα εκείνα, που παρουσιάζεται μεγαλύτερη επικινδυνότητα, μπορεί να κατανεμηθεί ώστε να μειωθεί αισθητά το ρίσκο.

Χρησιμοποιώντας τον ίδιο τύπο  $P \times I$  κατά την Ποσοτική Ανάλυση, δίνεται ο EMV (Αναμενόμενη Νομισματική Αξία Ρίσκων), όπως παρουσιάζεται παρακάτω:

$$EMV = \text{Πιθανότητα} \times \text{Κόστος Αντίκτυπου}$$

Δραστηριότητα	Πιθανότητα	Κόστος Αντίκτυπου (€)	EMV (P x I)	Move Risk into Plan Risk Responses	Move Activity into Plan Risk Responses
A	60%	3000	1800	NAI	18
B	50%	2500	1250	NAI	35
Γ	35%	10000	3500	NAI	
Δ	70%	1800	1260	NAI	42
A	45%	7500	3375	NAI	16
B	88%	5500	4840	OXI	40
E	80%	8700	6960	OXI	64

Συνολικός Υπολογισμός του Ρίσκου στο έργο 35,83333333

Η πιο γνωστή προσομοίωση Ποσοτικής Ανάλυσης είναι η μέθοδος Monte Carlo.



## 4. Η έννοια της Διοίκησης Έργων και η αλληλουχία της με την Διαχείριση Ρίσκων και των Πληροφοριακών Συστημάτων

Ύστερα από την μελέτη των τριών διαφορετικών πεδίων στα προηγούμενα κεφάλαια, η αλληλουχία και η σύνδεση τους αποτελεί το κίνητρο για την εν λόγω εργασία. Στην πραγματικότητα η σύνδεση των τριών αυτών επιστημών είναι ιδιαίτερα απαιτητική, καθώς η μία οφείλει να ακολουθεί την επόμενη και εν τέλει να όλες μαζί να αποδώσουν ένα ολοκληρωμένο αποτέλεσμα. Στόχος είναι να αποδείξουμε ότι με την βοήθεια εργαλείων της Διαχείρισης Ρίσκων, θα καταφέρουμε να μειώσουμε τις επιπτώσεις τους με την ορθή πρόβλεψη τους.

Προκειμένου να ανταποκριθούν στις σύγχρονες απαιτήσεις, οι επιχειρήσεις και οι οργανισμοί προσπαθούν να βελτιώσουν τις διαδικασίες τους με την χρήση νεωτεριστικών συστημάτων προγραμματισμού, ώστε να επιτύχουν ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Με την βοήθεια ερευνητικών μεθόδων και πρακτικών εφαρμογών είναι εμφανές πως εκ του αποτελέσματος, οι εταιρείες προχωρούν σε αγορές και μεθόδους εξέλιξης χωρίς να καταρτίζονται από την κατάλληλη εκπαίδευση και ορθή γνώση της μεθολογίας τέτοιων συστημάτων. Αυτή ήταν η έκβαση της παρακάτω έρευνας που προέκυψε μέσα από ένα εκτενές ερωτηματολόγιο, στο οποίο κλήθηκαν να απαντήσουν οι συμμετέχοντες. Επίσης, σε αυτόν τον τομέα υπάρχει έλλειψη επαρκούς βιβλιογραφίας, ειδικά στον τομέα της διαχείρισης έργων τεχνολογίας πληροφοριών (IT). Αυτή η εργασία παρέχει μια νέα προσέγγιση για την έρευνα στον τομέα της διαχείρισης έργων σε μια διεξοδική ανάλυση της διαχείρισης κινδύνου σε έργα πληροφορικής. Οι λύσεις που παρουσιάζονται σε θέματα διαχείρισης IT σε επιχειρησιακά συστήματα έχουν εκτενή αντίκτυπο κυρίως σε εκπαιδευτικούς οργανισμούς, αλλά και σε επιχειρήσεις που σκοπεύουν να επιφέρουν θετικά αποτελέσματα.

Τα σύγχρονα συστήματα επιχειρήσεων βασίζονται σχεδόν αποκλειστικά στη διαχείριση έργων, γεγονός που σημαίνει ότι ο ανθρώπινος παράγοντας, που κατέχει γνώσεις και δεξιότητες μετατρέπεται στον πιο σημαντικό πόρο, ώστε να εξελιχθεί η εταιρεία. Η πολυπλοκότητα των εργασιών στα έργα, τα οποία πλέον Τα έργα είναι κυρίως διεπιστημονικά παίζει σημαντικό ρόλο. Η σύμπνοια τομέων όπως ο σχεδιασμός, ο συντονισμός και ο έλεγχος της επιχείρησης μέσα από τις πωλήσεις, την διαφήμιση και την πληροφορική είναι βασικό βήμα για την ορθή λειτουργία του έργου.

Μπορούμε να παρομοιάσουμε ένα έργο με μία επιχείρηση, η οποία έχει ως στόχο να δημιουργήσει ένα μοναδικό προϊόν, μία υπηρεσία ή ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα, και πάλι όμως, αυτός ο ορισμός αναφέρεται μόνο σε μερικά από τα χαρακτηριστικά του έργου. Μία διαφορετική ερμηνεία και εκτενέστερη ανάλυση του όρου, έδωσε, ο Wyszocki, ο οποίος το περιέγραψε ως μια αλληλουχία δραστηριοτήτων με κοινό στόχο ή σκοπό και το οποίο πρέπει να εκτελεστεί εντός χρονικών ορίων, προϋπολογισμού και προδιαγραφών. Ακόμη μία διαφορετική προσέγγιση της ερμηνείας του έργου είναι εκείνη που αφορά στον κίνδυνο και την αβεβαιότητα αλλά και τον ανταγωνισμό που προκύπτει σε μια δεδομένη χρονική περίοδο, σε καθορισμένο κόστος και με συγκεκριμένη ποιότητα.

Αυτό που φαίνεται ξεκάθαρα, σήμερα, είναι πως όλα τα μεγάλα επιχειρηματικά συστήματα προκειμένου να κερδίσουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, αρέσκονται στο να προβάλλουν τις επερχόμενες δραστηριότητες τους. Αυτό που αναμφισβήτητα ισχύει στην σημερινή εποχή είναι το γεγονός ότι η αποτελεσματικότητα μίας επιχείρησης πρωτίστως εξαρτάται από την ορθή εφαρμογή των πληροφοριακών τεχνολογιών (IT), σε θέματα που αφορούν την επίλυση σύνθετων επιχειρηματικών εργασιών και έργων. Παρότι η θεωρία που αναφέρει ο Schwalbe, εξηγεί πως τα έργα πληροφορικής έχουν συγκεκριμένο υλικό, λογισμικό και δίκτυο που προωθείται το προϊόν ή η υπηρεσία ή το αποτέλεσμα στο κοινό, αλλά στην πραγματικότητα για να μπορέσουν να χρησιμοποιηθούν ορθά να επιφέρουν αποτελέσματα στους χρήστες/επιχειρήσεις, θα πρέπει να καθορίζονται οι κατάλληλες οδηγίες και νέοι τρόποι χρήσης υλικού ή/και λογισμικού και να παρέχεται εκπαίδευση στους χρήστες.

Μία επιχείρηση για να μπορέσει να επιτύχει τους επιχειρηματικούς στόχους της και να επιλέξει την κατάλληλη στρατηγική χρησιμοποιεί το κορυφαίο εργαλείο, που ονομάζεται Διαχείριση Έργων.

Το συγκεκριμένο εργαλείο μπορεί να διευθύνεται από τον Διαχειριστή, ωστόσο δεν είναι ο αποκλειστικός υπεύθυνος για την υλοποίηση, αλλά πλέον είναι καθήκον ολόκληρης της εταιρείας, συμπεριλαμβανομένης της ηγετικής διοίκησης. Αν αναλογιστεί κανείς πως το 60% των κορυφαίων στελεχών πιστεύουν πως ανάμεσα στις 3 (τρεις) καλύτερες στρατηγικές σε εταιρίες που επιθυμούν να έχουν μέλλον είναι η ισχυρή πειθαρχία στη διαχείριση έργων, τότε αντιλαμβανόμαστε βαθύτερα την σημαντικότητα της. Από ένα σύνολο επιθυμητών διαδικασιών, η Διαχείριση Έργων, κατάφερε να εξελιχθεί σε μια δομημένη μεθοδολογία, τουλάχιστον απαραίτητη για την επιβίωση της εταιρείας.

Παρόλα αυτά, πολλά από τα έργα της Διαχείριση Έργων δεν καταφέρνουν να επιτύχουν τους αρχικούς στόχους τους, με την πλειονότητα εξ' αυτών να ανήκουν σε έργα Πληροφορικής φύσεως. Μελέτες για το έτος 2017, κατέδειξαν πως ότι μόνο το 34% των έργων κατάφερε να ολοκληρωθεί εγκαίρως, ενώ σε ποσοστό 42% των έργων παρατηρήθηκε ότι ανταποκρίνονταν εντός του οικονομικού προϋπολογισμού. Τα δεδομένα από τις μελέτες έδειξαν μία βελτιωμένη εκδοχή το επόμενο έτος (2018) όταν το ποσοστό ανέβηκε στο 40 % και 46%, για την έγκαιρη ολοκλήρωση και την εντός πλαισίου οικονομική συνέπεια αντίστοιχα. Αυτό που εντοπίζουν στις διαφορετικές προσεγγίσεις ως προς την χρήση του εργαλείου της Διαχείρισης Έργων είναι πως εξαρτώνται από τα κριτήρια που τίθενται κάθε φορά. Πολλοί συγγραφείς θεωρούν πως η ευθύνη είναι ομαδική όταν πρόκειται να κρίνουν αν το έργο είναι εφαρμόσιμο και κατάλληλο ώστε να προχωρήσουν στο επόμενο βήμα. Οι πιο συνηθισμένοι λόγοι για την αποτυχία του έργου Πληροφορικής είναι οι ελλείψεις καθορισμένοι στόχοι έργου, ο λανθασμένος σχεδιασμός και αξιολόγηση, η ανεπαρκής μεθοδολογία έργου, η έλλειψη κατανόησης των απαιτήσεων των πελατών, προβλήματα επικοινωνίας μεταξύ της αναθέτουσας αρχής και των εμπειρογνομώνων πληροφορικής και οι μη ρεαλιστικές προσδοκίες της αναθέτουσας αρχής.

Η ραγδαία τεχνολογική ανάπτυξη έχει επιφέρει μεγάλο αντίκτυπο στην πολυπλοκότητα χρήσης έργων πληροφορικής. Παρακάτω, μπορούμε να εντοπίσουμε αναλυτικά τις φάσεις που μπορεί να διακριθεί ένα Έργο:

- Σχεδιασμός
- Καθορισμός απαιτήσεων
- Σχεδιασμός
- Παραγωγή
- Παράδοση

Αυτό που πρέπει να κατανοήσουμε, είναι πως η επιτυχία και, αντίστοιχα, η αποτυχία του έργου είναι άρρηκτα συνδεδεμένα με την επαγρύπνηση, τις ικανότητες και την γνώση που χρησιμοποιείται στην Διαχείριση του.

Μεγάλη σημασία έχει η ελαχιστοποίηση του κινδύνου αποτυχίας, η οποία προκύπτει μέσα από εργαλεία της Διαχείρισης Κινδύνου και του Σχεδίου Δράσης αυτού. Στο σημείο αυτό, οι γνωστότεροι κίνδυνοι εντοπίζονται και αναλύονται ώστε να μπορέσουν να τους διαχειριστούν στην πορεία του έργου. Παρακάτω διακρίνονται οι διαδικασίες διαχείρισης κινδύνου:

- Σχεδιασμός διαχείρισης κινδύνου
- Προσδιορισμός κινδύνου
- Ποιοτική ανάλυση κινδύνου,
- Ποσοτική ανάλυση κινδύνου,
- Προγραμματισμός απόκρισης κινδύνου,
- Παρακολούθηση και έλεγχος κινδύνων.

Βασικό μέρος της διαχείρισης κινδύνου αποτελεί η ανάπτυξη ενός σχεδίου ποιότητας. Ο καλύτερος τρόπος για τον εντοπισμό κινδύνων δίνει έμφαση στην ανταλλαγή ιδεών με την ομάδα, επειδή η συλλογική γνώση και εμπειρία των ανθρώπων είναι μεγαλύτερη από τη γνώση και την εμπειρία ενός ατόμου. Ένας ακόμη τρόπος εντοπισμού κινδύνων είναι η χρήση του διαγράμματος Ishikawa ή η απεικόνιση Αίτιου-Αποτελέσματος. Δυστυχώς, το εργαλείο δεν είναι σε θέση να αντιληφθεί την προσωπική γνώση και εμπειρία που προέρχεται από το ίδιο το άτομο, ωστόσο είναι σε θέση να μειώσει την χρονική διάρκεια και να επιφέρει έτσι αποτελεσματικά δεδομένα, απλοποιώντας τις πιο περίπλοκες διεργασίες. Το τελευταίο μάλιστα είναι και το πλέον σημαντικότερο για τις εταιρίες και τις επιχειρήσεις. Παρόλα αυτά, οι ίδιες οι εταιρίες δεν επιλέγουν πάντα βασιζόμενοι σε κριτήρια και εκτενέστερες αναλύσεις με γνώμονα τις απαιτήσεις και τις ανάγκες τους.

Μέσα από μία μεγάλη γκάμα τέτοιων εργαλείων λογισμικού που κυκλοφορούν στην αγορά, δεν είναι δύσκολο κανείς να αγοράσει τα δικαιώματα. Ένα τέτοιο εργαλείο απευθύνεται σε μία πληθώρα επαγγελματιών, καθώς υπάρχουν λογισμικά ευρέος φάσματος, για πολύπλοκα έργα μέχρι απλούστερα. Το κατάλληλο λογισμικό επιτρέπει και τον αντίστοιχο όγκο δεδομένων. Αυτό σημαίνει πως εάν μία επιχείρηση, είχε αρχικά ένα απλό λογισμικό, το οποίο λόγω αυξημένων αναγκών θα ήθελε να εκσυγχρονίσει, τότε θα έπρεπε να διαλέξει ένα εξελιγμένο λογισμικό

σύμφωνο με τις ανάγκες της, το οποίο θα μπορούσε να επιτρέψει τον χειρισμό μεγαλύτερου όγκου δεδομένων, που θα προκύψει κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του έργου. Ας μην παραλείψουμε να επισημάνουμε πως η ορθή υποστήριξη και χρήση παίζει σημαντικό ρόλο καθώς με αυτό τον τρόπο καθιστά πιο εύκολη την διαδικασία λήψεως αποφάσεων. Τα εργαλεία λογισμικού μπορούν επίσης να συμβάλουν σημαντικά στην καλύτερη επικοινωνία.

Άρρηκτα συνδεδεμένη είναι η χρήση Πληροφοριακών λογισμικών με μία επιτυχημένη επιχείρηση, η οποία λειτουργεί ομαλά. Φαίνεται λοιπόν πως έχει άμεσο θετικό αντίκτυπο στο παγκόσμιο κοινωνικο-οικονομικό φάσμα. Τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά, μία επιχείρηση μπορεί να κατευθυνθεί ως προς τον δρόμο της επιτυχίας, είτε με τον τρόπο λειτουργίας της είτε με την αμεσότητα της επαφής της με το καταναλωτικό κοινό αλλά και τον ψηφιακό κόσμο.

Όπως ειπώθηκε προηγουμένως, η επιτυχία ενός πληροφοριακού λογισμικού απαρτίζεται από 2 (δύο) πτυχές, αυτήν του Σχεδιασμού του Έργου και εκείνη της Διαχείρισης του Κινδύνου του. Βασικό μέλημα στο παράδειγμα των σχολικών Οργανισμών ήταν να αναγνωρίσουν τον πραγματικό αριθμό των διαχειριστών που συμμετέχουν στην Διαχείριση Κινδύνου, τις προσεγγίσεις τους καθώς και την κατάσταση, που επικρατεί την δεδομένη χρονική στιγμή.

Με βάση τον καθορισμένο στόχο και την εργασία, δημιουργήθηκε μια υπόθεση:

*Ο ανεπαρκής σχεδιασμός έργου, ένα ανεπαρκώς προετοιμασμένο σχέδιο έργου και ένα κακό πρόγραμμα διαχείρισης κινδύνων οδηγούν στην κατάρρευση του έργου πληροφορικής.*

<b>Φύλο</b>	<b>Αριθμός Απαντηθέντων</b>	<b>%</b>
Άρρεν	10	58,82
Θήλυ	7	41,18
<b>Επίπεδο Εκπαίδευσης</b>		
Απόφοιτος Λυκείου/ Γυμνασίου/Δημοτικού	4	23,53
Κολλέγιο/ΙΕΚ/ΤΕΙ	1	5,88
Πανεπιστήμιο/Πολυτεχνείο	10	58,82
Μεταπτυχιακό/Διδακτορικό	2	11,77
<b>Προϋπηρεσία</b>		
>5	2	11,77
5 έως 10	4	23,53
10 έως 15	6	35,29
15<	5	29,41
<b>Προϋπηρεσία στην υπάρχουσα εργασία</b>		
>5	2	11,77
5 έως 10	4	23,53
10 έως 15	6	35,29
15<	5	29,41
<b>Σύνολο</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Πίνακας 5 – Δημογραφικά Χαρακτηριστικά Δείγματος

Στο πλαίσιο της έρευνας για αυτό το έργο, χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα για τη στρατηγική διαχείριση έργων που σχετίζονται με ασύνδετες δραστηριότητες από 9 (εννέα) αγροτικά σχολεία Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης καθώς και κολλέγια. Αυτό που κατέχει αξιοσημείωτο ρόλο στις δραστηριότητες τέτοιων σχολείων, εκτός φυσικά της διαπαιδαγώγησης μαθητών, ήταν η διεξαγωγή προγραμμάτων που αφορούσαν τον πρωτογενή τομέα της βιομηχανικής παραγωγής καθώς και μεταποίησης της γεωργίας. Προκειμένου να αναλυθούν τα στοιχεία που προέκυψαν τα ερωτηματολόγια, τα οποία παρουσιάζονται αναλυτικότερα στους Πίνακες παρακάτω, χρειάστηκε η συμμετοχή 43 συμμετεχόντων συνολικά, συμπεριλαμβανομένων και των διαχειριστών έργου, εκ των οποίων εν τέλει απάντησαν μόνο οι 17. Και οι δεκαεπτά συμμετείχαν σε έργα που αφορούσαν την Διαχείριση Κινδύνων. Το ερωτηματολόγιο απαρτιζόταν από (3) τρία επίπεδα/φάσεις ερωτήσεων. Το πρώτο σεν ερωτήσεων αφορούσε στα δημογραφικά χαρακτηριστικά, όπως φύλο, επίπεδο εκπαίδευσης, συνολική εργασιακή εμπειρία και χρόνια εργασίας στην τρέχουσα εταιρεία. Σε δεύτερη φάση οι ερωτηθέντες έπρεπε να απαντήσουν εάν ήταν εξοικειωμένοι με τη διαχείριση του έργου, δεδομένα απαραίτητα για τον σχεδιασμό έργων και τη διαχείριση κινδύνων. Τέλος, στο τρίτο και βασικότερο σεν ερωτήσεων προέκυπτε συλλογή δεδομένων που αφορούσε στους κινδύνους του έργου και τα μέτρα που έπρεπε να ακολουθηθούν, ήτοι μέθοδοι και εργαλεία που χρειάζονται για την εφαρμογή της διαχείρισης κινδύνων έργου.

Τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος φαίνονται στον Πίνακα 5.



Σχήμα1 – Βήματα

Το χρησιμοποιούμενο πλαίσιο στη μελέτη φαίνεται στο Σχήμα 1. Πρώτο και κύριο βήμα ήταν η ανάλυση και αναγνώριση του Κινδύνου, και έπειτα ακολουθεί ο έλεγχος. Σε Τρίτη φάση θα πρέπει να εφαρμοσθεί ή να ενσωματωθεί στο έργο και να παρακολουθηθεί. Ωστόσο, το βασικότερο βήμα είναι αδιαμφισβήτητο το πρώτο, καθώς εκεί ξεκινάει η αναγνώρισή του –διότι χωρίς την αναγνώριση δεν θα μπορούσαμε να συνεχίσουμε στα επόμενα βήματα. Έπειτα στην σειρά σημαντικότητας έρχεται ο έλεγχος και τελευταία είναι η εφαρμογή και παρακολούθηση της διαδικασίας.

Τα ευρήματα που προκύπτουν από το ερωτηματολόγιο παίζουν καθοριστικό ρόλο στην ανάλυση και κατά συνέπεια στον σχεδιασμό έργων και τη διαχείριση κινδύνων. Ας ξεκινήσουμε με την αρχική συμμετοχή, η οποία απαρτιζόταν συνολικά από 17 άτομα, όπως φαίνεται και στον Πίνακα 6.

Στον επόμενο Πίνακα (Πίνακας 7), παρουσιάζονται οι αναλύσεις πιθανών κινδύνων όπως εντοπίστηκαν από τους συμμετέχοντες, οι οποίοι φυσικά γνωρίζουν τους κανόνες διαχείρισης κινδύνου έργου.

Για να μην υπάρχει σύγχυση στις δραστηριότητες Διαχείρισης Κινδύνου, χρειάζεται σχεδιασμός διαχείρισης. Πρόκειται για μία διαδικασία λήψης απόφασης σχετικά με την σωστή κρίση και εφαρμογή των δραστηριοτήτων στο έργο. Από την μία, ο Σχεδιασμός Διαχείρισης Κινδύνων εμφανίζεται στον Πίνακα 8, ενώ στον Πίνακα 9 παρουσιάζεται το αναλυτικό περιεχόμενο του σχεδίου διαχείρισης κινδύνου για τα έργα.

Επιστρέφοντας και πάλι στα δεδομένα που προκύπτουν από τον Πίνακα 6, αξίζει να σημειώσουμε πως περίπου τα δύο τρίτα των ερωτηθέντων έχουν εκπαιδευθεί σε θέματα διαχείρισης έργων.

Ένα μικρό ποσοστό, 17,64% των ερωτηθέντων απάντησε πως εργάζεται σε μικρά έργα, ενώ η αναλογία εκείνων που εργάζονται σε μεσαία και μεγάλα έργα είναι ομοιόμορφη, και ορίζεται για το καθένα σε 41,18%.

Ο ρόλος των συμμετεχόντων στο έργο είναι σημαντικός για τον προσδιορισμό της στάσης των διαφόρων συμμετεχόντων στο έργο στη διαχείριση κινδύνων. Περίπου το 25% των ερωτηθέντων προέκυψε πως είναι διαχειριστές έργων, ενώ φαίνεται περίπου το 30% να προέρχεται από το πεδίο του προγραμματισμού. Τα επαγγέλματα στην πλειοψηφία τους αφορούσαν σε έναν μηχανικό δοκιμών, ένα μηχανικό διαχείρισης διαμόρφωσης, δύο συγγραφείς τεχνικής τεκμηρίωσης, ένα διαχειριστή ποιοτικού ελέγχου και ένα διαχειριστή προγράμματος.

Σημαντικό εύρημα από τα αποτελέσματα της έρευνας ήταν πως το 82,36% των ερωτηθέντων επιβεβαίωσε ότι λάμβανε υπόψιν τους πιθανούς κινδύνους, ενώ το υπόλοιπο 17,64% των περιπτώσεων δεν έδειχνε κανένα ιδιαίτερο σεβασμό στην παρουσία πιθανών κινδύνων με αποτέλεσμα να τους ελέγχει περιστασιακά. Το παραπάνω τόνισε, φυσικά, και την σημασία που παίζουν τα εργαλεία και οι μέθοδοι στην εφαρμογή της Διαχείρισης Κινδύνου.

<b>Συμμετοχή στην Εκπαίδευση Διαχείρισης Έργων</b>	<b>Αριθμός Απαντηθέντων</b>	<b>%</b>
Ναι	11	64,71
Όχι	6	35,29
<b>Μέγεθος υπαρχόντων Έργων</b>		
Μικρά (<5 Υπαλλήλους)	3	17,64
Μεσαία (5 έως 20 Υπ.)	7	41,18
Μεγάλα (>20 Υπ.)	7	41,18
<b>Ρόλο στο Έργο</b>		
Software Developer	5	29,41
Test Engineer	1	5,88
Configuration Management Engineer	1	5,88
Technical Documentation writer	2	11,77
Quality Control Manager	2	11,77
Project Manager	4	23,53
Program Manager	1	5,88
Sales Check	0	0
External Associate on the Project	0	0
Άλλο	1	5,88
<b>Σύνολο</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Πίνακας 6 - Δεδομένα Συμμετοχής & Ρόλοι στο Έργο

Ακόμη, απογοητευτικό ήταν το γεγονός ότι περίπου οι μισοί συμμετέχοντες είχαν άγνοια των κανόνων σε θέματα διαχείρισης κινδύνου που προέκυψαν από ήδη προσδιορισμένα έργα, με εύκολη πρόσβαση στα δεδομένα.

Από τους ερωτηθέντες, περισσότεροι από το 76% εφαρμόζουν σχεδιασμό διαχείρισης κινδύνων, ενώ τις περισσότερες φορές απάντησαν ότι το σχέδιο διαχείρισης κινδύνου περιείχε έναν πίνακα P-I, πίνακα πιθανότητας και αντίκτυπου κινδύνου. Λίγα έργα όμως αφορούν ένα πλήρες σχέδιο διαχείρισης κινδύνων. Κανένα από τα εξεταζόμενα έργα δεν έχει προγραμματίσει το κόστος και τον χρόνο που απαιτούνται για την πραγματοποίηση της διαχείρισης κινδύνων, ούτε και την πιθανότητα και τον αντίκτυπο. Κάτι που θα μπορούσε να βελτιωθεί μέσω της διαχείρισης κινδύνου στο έργο.

Είναι ξεκάθαρο πως ο ανεπαρκής σχεδιασμός έργου καθώς επίσης και η κακή διαχείριση κινδύνου μπορούν να οδηγήσουν στην κατάρρευση του πληροφοριακού έργου.

Τα αποτελέσματα των γεωργικών σχολείων που αναλύθηκαν παρέχουν εξηγήσεις ότι για να επιτύχει ένα επιτυχημένο έργο πληροφορικής απαιτείται επαρκής σχεδιασμός και προβολή πριν από την εφαρμογή του. Υπάρχει ανάγκη για ορισμένες βελτιώσεις στην διαχείριση Έργων Πληροφορικής, δεδομένου ότι τα έργα αυτά είναι πολύπλοκα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν τα σχολεία, καθώς βρίσκονται σε διαδικασία ψηφιακής αναδιοργάνωσης και υπάρχει ανάγκη για ακριβέστερη διαχείριση έργων πληροφορικής. Αυτό θα μπορούσε να έχει αντίκτυπο στη μελλοντική ανάπτυξη του κλάδου, δεδομένου ότι η βιομηχανία πληροφορικής έγινε μεγάλο μέρος της οικονομίας της Πολιτείας.

<b>Συγκέντρωση Ρίσκων στο Έργο</b>	<b>Αριθμός Απαντηθέντων</b>	<b>%</b>
Ολοκληρωμένη Ανάλυση Ρίσκων	14	82,36
Μερική Ανάλυση Ρίσκων	3	17,64
Καμία δράση	0	0
<b>Γνώσεις των Κανόνων του Project Risk Management</b>		
Ναι	10	58,82
Όχι	7	41,18
<b>Σύνολο</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Πίνακας 7 - Συγκέντρωση Ρίσκων στο Έργο

Εν κατακλείδι, τα έργα τεχνολογίας πληροφοριών (IT) έφεραν νέες προκλήσεις στη διαχείριση έργων, καθώς λόγω της συνεχούς πολυπλοκότητας των έργων, απαιτείται προσεκτικότερος και πιο ενδεδειγμένος σχεδιασμός.

Αυτός είναι και ο βασικός λόγος, που οι περισσότερες εταιρείες με έργα πληροφορικής, προορίζουν τα μισά κεφάλαια τους για το έργο και προγραμματίζουν το χρόνο του έργου πριν από την υλοποίηση του, δηλαδή τις φάσεις υλοποίησης του έργου.

Ο απαιτούμενος και επαρκής προγραμματισμός και η σωστή προετοιμασία για το σχεδιασμό του έργου είναι βασικά συστατικά στοιχεία για την επιτυχία ενός πληροφοριακού έργου. Επομένως, παρατηρούμε πως η Διαχείριση Κινδύνων παίζει σημαντικό ρόλο στην επιτυχία του έργου πληροφορικής.

Στη διαχείριση έργων πληροφορικής απαιτούνται ορισμένες βελτιώσεις, καθώς τέτοια έργα ταξινομούνται με πιο περίπλοκο τρόπο και επομένως η διαχείρισή τους είναι εξαιρετικά δύσκολη. Γεγονός είναι, πως οι προβλεπόμενοι κανόνες σε έργα πληροφορικής είναι συχνά αναποτελεσματικοί επειδή δεν συμβαδίζουν με τη συνεχή αλλαγή και ανάπτυξη νέων τεχνολογιών. Οι κανόνες και οι διαδικασίες διαχείρισης έργων στον τομέα της πληροφορικής θα είναι απαραίτητοι στο μέλλον, αλλά απαιτείται η συνεχής προσαρμογή και βελτίωση τους, καθώς η διαχείριση κινδύνων σε τέτοια έργα είναι πάντα υψηλής σημασίας.



<b>Υλοποίηση προγραμματισμού Διαχείρισης Κινδύνων</b>	<b>Αριθμός Απαντηθέντων</b>	<b>%</b>
Ναι	3	76.47
Όχι	3	17.65
Δεν γνωρίζω	1	5.88
<b>Σύνολο</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Πίνακας 8 - Υλοποίηση Προγραμματισμού Διαχείρισης Κινδύνων

Ο συσχετισμός της επιτυχίας μία επιχείρησης με τα έργα που βασίζονται σε πληροφοριακά συστήματα είναι άρρηκτος και φαίνεται να επηρεάζει πράγματι την παγκόσμια κοινωνικοοικονομική δυναμική όπως τονίσαμε και σε προηγούμενη παράγραφο.

<b>Περιεχόμενο του Πλάνου Διαχείρισης Κινδύνων</b>	<b>Αριθμός Απαντηθέντων</b>	<b>%</b>
Roles and responsibilities in risk management	8	34,78
Cost and time planning in the realization of risk management	0	0
Defining the main risk categories of the project	9	39,13
Determining the probability and Impact	0	0
Matrix of probability and Influence (P-I Matrix)	15	65,22
Format and content of project risk management reports	4	17,39

Πίνακας 9 - Περιεχόμενο του Πλάνου Διαχείρισης Κινδύνων

Η διαχείριση συμβάντων κινδύνου έχει καταστεί ως μία στρατηγική στη Διαχείριση Έργων, όπου είναι αναπόφευκτες οι αβεβαιότητες. Υπό αυτήν την έννοια, η χρήση εννοιών πληροφορικής, όπως ένα Υπολογιστικό περιβάλλον και ιστορικά πλαίσια, μπορεί να βοηθήσει στην προληπτική διαχείριση έργων.

**Στόχος αυτής της εργασίας είναι να προτείνει ένα υπολογιστικό μοντέλο για τη μείωση της πιθανότητας αποτυχίας του έργου μέσω της πρόβλεψης των κινδύνων.** Σκοπός της εν λόγω μελέτης είναι να καταδείξει το μοντέλο, που μπορεί να βοηθήσει τις επιμέρους ομάδες να εντοπίσουν και να παρακολουθήσουν τους κινδύνους σε διαφορετικά σημεία στον κύκλο ζωής των έργων. Το έργο χρησιμοποιεί ιστορικά στοιχεία ώστε να προτείνει κινδύνων σε νέα έργα.

Δύο σενάρια εφαρμόστηκαν στην συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης, που αφορούσε εταιρεία ανάπτυξης λογισμικού. Σύμφωνα με το πρώτο σενάριο, γινόταν αξιολόγηση από 2 (δύο) ομάδες ως προς την χρήση του βασικού template στην διάρκεια υλοποίησης 5 έργων. Ακολούθως, στο δεύτερο σενάριο εξετάστηκαν 17 ολοκληρωμένα έργα για την αξιολόγηση των συστάσεων του μοντέλου Άττροπος συγκρίνοντας τις συστάσεις με τους κινδύνους στα αρχικά έργα. Για το συγκεκριμένο σενάριο, το μοντέλο ενσωμάτωσε το 70% της εκτέλεσης κάθε έργου ως lesson-learned, ώστε να προτείνει κινδύνους που εμφανίζονται σε παρόμοια έργα. Από αυτήν την

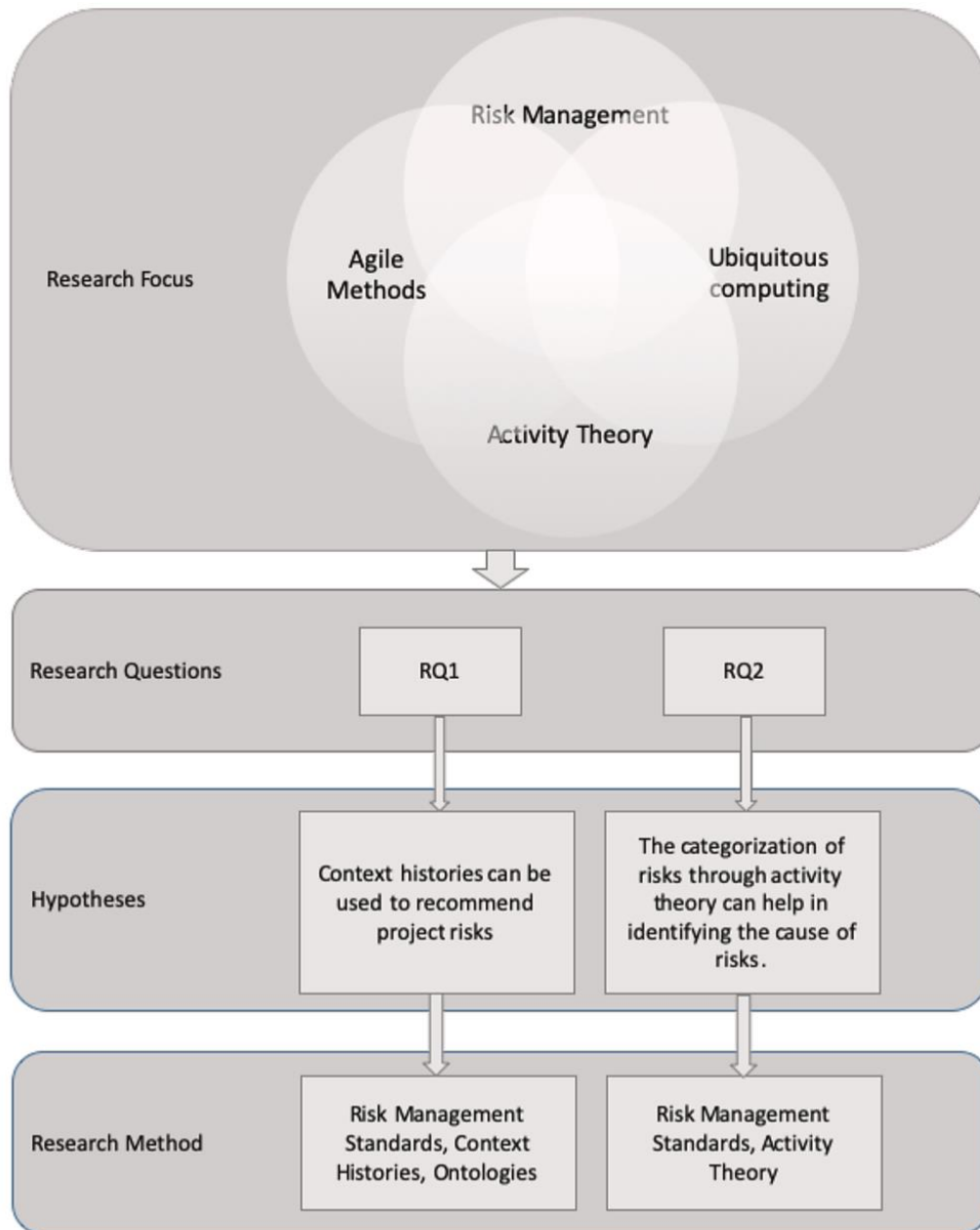
σκοπιά, απώτερος σκοπός είναι να δώσει μία ακόμη πτυχή των προτεινόμενων κινδύνων που εμπεριέχονται στο υπόλοιπο 30% των εκτελεσθέντων έργων. Ως ιστορικό δεδομένο χρησιμοποιήθηκε μια βάση με 153 προγράμματα λογισμικού από μια χρηματοοικονομική εταιρεία.

Έπειτα, μια ομάδα έργων με 18 επαγγελματίες αξιολόγησε τις συστάσεις, επιτυγχάνοντας αποτέλεσμα 73% αποδοχής και 83% ακρίβεια σε σύγκριση με έργα που έχουν ήδη εκτελεστεί. Υψηλό ποσοστό αποδοχής σε όσους κινδύνους προτάθηκαν. Με την βοήθεια του μοντέλου, παρατηρήθηκε μεγάλο ποσοστό αποδοχής των προτάσεων βελτιστοποίησης κινδύνων συγκριτικά με άλλα μοντέλα που αποφεύγουν να επικεντρωθούν σε κοινά χαρακτηριστικά και ομοιότητες με παρόμοια έργα.

Η ανάλυση παρόμοιων δεδομένων από ιστορικά στοιχεία βοηθάει κυρίως στην εφαρμογή προτάσεων κινδύνων σε νέα έργα. Η παρούσα μελέτη εφαρμόζει συμπεράσματα τα οποία προκύπτουν από ιστορικά στοιχεία κατά την ανάπτυξη και τον σχεδιασμό έργων, εστιάζοντας στη σύσταση κινδύνου. Υπό την έννοια των συστάσεων που λαμβάνουν υπόψη τα χαρακτηριστικά κάθε νέου έργου, κάθε διαχειριστής θα μπορεί να ξεκινάει τον σχεδιασμό του έργου του, λαμβάνοντας υπ' όψιν ένα μεγαλύτερο όγκο πληροφοριών για να τον κάνει πιο αποφασιστικό.

Αρχικά, θα πρέπει να λάβουμε υπ' όψιν μας, πως οι οργανισμοί λειτουργούν σε έναν παγκοσμιοποιημένο και δυναμικό κόσμο που δημιουργεί ολοένα και περισσότερες νέες απαιτήσεις καθημερινά με γνώμονα την καινοτομία και την κατάκτηση μεριδίου στην αγορά. Με βάση τις απαιτήσεις που προκύπτουν εντοπίζονται έργα, στα οποία ενδεχομένως να υπάρχει ανάγκη επαρκέστερης Διαχείρισης, ώστε να επιτύχουν καλύτερα αποτελέσματα. Αυτό σημαίνει, πως τα αποτελέσματα οφείλουν να πληρούν τις προκαθορισμένες παραμέτρους που αφορούν στον χρόνο, το κόστος και την ποιότητα. Παρά το γεγονός ότι τα έργα απαρτίζονται και από αβεβαιότητες λόγω της μοναδικότητάς τους και εφόσον αντιπροσωπεύουν πιθανά γεγονότα ή συνθήκες θα μπορούσαν να επηρεάσουν αρνητικά ή θετικά τους στόχους του έργου κατά την διάρκεια της υλοποίησής τους.

Με απώτερο σκοπό, η διαχείριση κινδύνων εστιάζεται στον εντοπισμό των κινδύνων και εν τέλει, στην κατάλληλη αντιμετώπισή τους. Κάθε έργο αποτελείται είτε από ατομικούς ή από συνολικούς κινδύνους. Με την έννοια «ατομικός κίνδυνος» εννοούμε τον κίνδυνο που αντιστοιχεί σε μια συγκεκριμένη δραστηριότητα. Από την άλλη, ο «συνολικός κίνδυνος» είναι αυτός που συνδέεται με το ίδιο έργο. Σε πρώτο βαθμό, γίνεται ο εντοπισμός των κινδύνων και έπειτα προχωράει σε αντιστοιχία των δραστηριοτήτων του έργου. Για τον εντοπισμό των κινδύνων και την επίτευξη των στόχων της δραστηριότητας, τα μέλη οφείλουν να λειτουργούν με την βοήθεια του στρατηγικού προσδιορισμού. Μοντέλα τα οποία βασίζονται στη Θεωρία Δραστηριότητας, είναι εκείνα τα οποία έχουν δομημένα αντικείμενα, που καταφέρνουν να επιτύχουν τους στόχους. Προς αυτή τη θεωρία, ο Leontiev εξέτασε την άποψη του Vygotsky για την ατομική δράση στη εκάστοτε δραστηριότητα, η οποία όμως είναι συνήθως συλλογική και ο Engstrom μετέτρεψε & ερμήνευσε την έννοια της δραστηριότητας ως ένα σύστημα δραστηριοτήτων, όπου αποτελούν μέρος ενός ευρύτερου συστήματος σχέσεων με άλλες.



Σχήμα 2

Από τις εκάστοτε παρατηρήσεις και αναλύσεις, προκύπτει ότι η πολυπλοκότητα της διαχείρισης έργων έχει αυξηθεί άρδην κυρίως λόγω της συνεχούς αναζήτησης νέων αγορών και προϊόντων. Μια εναλλακτική λύση για τη εξομάλυνση αυτής της δυναμικότητας είναι η χρήση της τεχνολογίας, και υπό αυτή την έννοια, της διάχυτης χρήσης υπολογιστών, η οποία προέκυψε ως

προσέγγιση για να βοηθήσει τους διαχειριστές έργων. Ένα τέτοιο υπολογιστικό σύστημα είναι ελάχιστα ενοχλητικό και ανταποκρίνεται στο πλαίσιο που του καθορίζεται, καθιστώντας το εύχρηστο στις ανάγκες των χειριστών.

Ταχύτερα επιχειρηματικά αποτελέσματα, προκύπτουν από τις προσεγγίσεις που βασίζονται σε ευέλικτες μεθόδους, όπως για παράδειγμα, Lean και Scrum που αποτελούν εναλλακτική λύση για τη διαχείριση έργων. Η ευέλικτη διαχείριση έργων εισάγει αρχές που βοηθούν στη διαχείριση, κυρίως ενεργή συμμετοχή των χρηστών, αυτονομία για τα μέλη του έργου, μικρότερα και πιο συχνά παραδοτέα, καθώς και συνεργασία και συνεργασία μεταξύ όλων των εμπλεκόμενων μερών.

Ακόμη, η διαχείριση Κινδύνων σε θέματα Διοίκησης Έργων από εταιρείες πληροφορικής φαίνεται πως είναι λιγότερο εφαρμοσμένη, όπως προκύπτει από μία μελέτη του PMI. Εντούτοις, τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στις μελέτες για την Διαχείριση Κινδύνων, έδειξαν ότι τα έργα εντόπισαν τους κινδύνους στο 70% και απέφυγαν το 90% από αυτούς. Το μοντέλο που συγκρίνει την ομοιότητα και ταυτόχρονα την έλλειψη δομής πληροφοριών καθιστά περίπλοκη την αναζήτηση πληροφοριών σε έργα με παρόμοια χαρακτηριστικά.

## 4.1 Η μελέτη περίπτωσης του Μοντέλου Atropos

Η ενότητα αυτή ασχολείται με τη χρήση ιστορικών στοιχείων προγενέστερων έργων ως εργαλείο που βοηθά τις διαδικασίες διαχείρισης κινδύνων. Η ομοιότητα, που προκύπτει από παρόμοια ιστορικά στοιχεία και τα χαρακτηριστικά από συναφή έργα εξυπηρετούν το Μοντέλο Άτροπος ώστε να προτείνει κινδύνους μέσα από αναλύσεις. Εξετάζοντας τις συνολικές βέλτιστες πρακτικές διαχείρισης κινδύνων, το εν λόγω μοντέλο μπορεί να καλύπτει όλα τα στάδια από την αρχή μέχρι το τέλος. Πιο συγκεκριμένα, ξεκινώντας από τον προσδιορισμό, ακολούθως στην ανάλυση και τέλος στην παρακολούθηση. Ταυτοποιώντας τους παρόμοιους κινδύνους, το Άτροπος παρουσιάζει μια μέθοδο για τον υπολογισμό της ομοιότητας του έργου και ακολούθως προτείνει κινδύνους για αυτό. Βασική πρόταση του μοντέλου είναι η χρήση της θεωρίας δραστηριότητας ως προς την κατηγοριοποίηση (RBS - Risk Breakdown Structure) και την ερμηνεία του κινδύνου. Μια οντολογία (σύνολο εννοιών και σχέσεων για την συλλογιστική) περιγράφει τα στοιχεία της θεωρίας δραστηριότητας που χρησιμοποιούνται στις κατηγοριοποιήσεις κινδύνου του μοντέλου. Απώτερος στόχος της είναι να δημιουργήσει μία σύνδεση μεταξύ διαφορετικών συστατικών του μοντέλου.

Η εργασία οργανώνεται ως εξής: Στις υποενότητες 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3 παρουσιάζονται τα ερευνητικά ερωτήματα και η μεθοδολογία. Ακολούθως, στην υποενότητα 4.2 αναλύονται οι μελέτες που σχετίζονται με την προτεινόμενη έρευνα, επισημαίνοντας τα χαρακτηριστικά τους και συγκρίνοντάς τις με αυτήν τη μελέτη. Έπειτα, η ενότητα 4.3, παρουσιάζεται το μοντέλο Άτροπος και ακολουθεί, Στην υποενότητα 4.4, το πρωτότυπο και η αρχιτεκτονική του μοντέλου. Τέλος, το κεφάλαιο 4.5 ολοκληρώνεται με την ανάλυση και τα αποτελέσματα των περιπτώσιολογικών μελετών, ενώ οι θεμελιώδεις σκέψεις παραθέτονται στην υποενότητα 4.6.

### 4.1.1. Μεθοδολογία

Στην ενότητα που ακολουθεί, περιγράφονται τα ερωτήματα που προέκυψαν από την έρευνα και η μεθοδολογία που εφαρμόζεται ώστε να αναπτυχθεί η έρευνα.

### 4.1.2 Ερωτήματα

Δύο είναι τα βασικά ερωτήματα που προκύπτουν από την έρευνα:

**«Η χρήση ιστορικών δεδομένων επιτρέπει την αναγνώριση κινδύνου σε έργα για τη βελτίωση του σχεδιασμού έργων, λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά και τις ομοιότητες του έργου;»**

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την έρευνα, έδειξαν πως η χρήση των ιστορικών στοιχείων του έργου είναι βασικό εργαλείο για την Διαχείριση Κινδύνων με απώτερο σκοπό τη πρόταση νέων κινδύνων.

Αφού ταυτοποιηθούν, ακολουθεί ορθή κατηγοριοποίηση των κινδύνων, σύμφωνα με τους οποίους οι διαχειριστές των Έργων μπορούν να εντοπίσουν τις αιτίες των κινδύνων. Επομένως, για την κατάλληλη υποστήριξη της Διαχείρισης Κινδύνου, χρησιμοποιούνται από το μοντέλο έννοιες της Θεωρίας Δραστηριότητας βασιζόμενες στα 6 στοιχεία που τη συνθέτουν: Αντικείμενο, Θέμα, Κανόνες, Τμήμα Εργασίας, Κοινότητα και Διαμεσολαβητικά Τεχνικά.

Έτσι, η δεύτερη ερώτηση διατυπώνεται όπως ακολουθεί: "**Μπορούν τα έργα να ενταχθούν σε κατηγορίες που βασίζονται στα 6 στοιχεία της Θεωρίας Δραστηριότητας;**".

Έννοιες όπως, Διαχείριση Κινδύνων, θεωρία δραστηριότητας, κ.ά., και ο συνδυασμός αυτών δημιουργούν το μοντέλο που ονομάζεται Atropos.

Μέσα από αυτή τη μελέτη παρέχονται πολύτιμες πληροφορίες για τα έργα που πρόκειται να υλοποιηθούν από τις εταιρείες, με την βοήθεια των ιστορικών δεδομένων, όπως επίσης επιτρέπεται η εξαγωγή και άντληση πληροφοριών που προκύπτουν από την ανάλυση των διδαγμάτων. Βασικό στοιχείο του μοντέλου Άτροπος είναι ο εντοπισμός των κινδύνων που έχουν εμφανιστεί σε παρόμοια έργα.

Μία βασική επιλογή που δίνει το μοντέλο οφείλεται στην Η βασική επιστημονική συμβολή αυτού του εγγράφου είναι η χρήση της ανάλυσης ομοιότητας των παρόμοιων έργων για να προτείνει κινδύνους που σχετίζονται με τα έργα που εκτελούνται.

Παρακάτω παρουσιάζονται οι κύριοι στόχοι του μοντέλου Άτροπος:

- (i) Συμβάλλει στον εντοπισμό κινδύνων μέσω της σύστασης
- (ii) Βοηθάει στην ενσωμάτωση και τη συνεργασία των ενδιαφερόμενων μερών κατά τον προσδιορισμό και την ανάλυση κινδύνου
- (iii) Ποσοτικοποιεί τους κινδύνους
- (iv) Προτείνει την προτεραιότητα των κινδύνων.

#### 4.1.3. Ερευνητική μέθοδος

Η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας και αποδοχής της νέας πρότασης στο έργο παίζει εξαιρετικό ρόλο στις αποφάσεις που λαμβάνονται για τη διαχείριση κινδύνων. Τα ακόλουθα βήματα αποτελούν το βασικό κορμό για την ερευνητική μέθοδο που ακολουθήθηκε.

α) Πρωταρχικά, πραγματοποιήθηκαν μελέτες για τα βασικά ερευνητικά θέματα που αφορούν στην Διαχείριση κινδύνων και μεθοδολογίες, την Διαχείριση έργων, την πληροφορική, τα ιστορικά στοιχεία, τις ευέλικτες μεθόδους καθώς και την δραστηριότητα.

β) Σε δεύτερο στάδιο και με την βοήθεια σχετικών έργων, κατέστησε δυνατή την συστηματική χαρτογράφηση της έρευνας που περιλαμβάνει τη διαχείριση κινδύνου σε έργα. Η διαδικασία χαρτογράφησης περιεγράφηκε από τον Peterson και καθορίστηκε από τα ακόλουθα κύρια βήματα:

- i) Ορισμός ερωτημάτων έρευνας
- ii) Ορισμός της ερευνητικής διαδικασίας
- iii) Καθορισμός των κριτηρίων επιλογής και εξαγωγής εγγράφων
- iv) Ανάλυση και ταξινόμηση εγγράφων

γ) Κατά το επόμενο στάδιο, 56 επαγγελματίες εργαζόμενοι σε βιομηχανίες ανάπτυξης λογισμικού, όπως διευθυντές έργων, αναλυτές (analysts), ομάδες έργων καθώς και εκπαιδευτικοί, συμμετείχαν σε μία έρευνα, μέσω της διανομής ενός ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου, σε ερωτήσεις περιγραφής και πολλαπλής επιλογής. Το αποτέλεσμα της έρευνας θα βελτιστοποιούσε την διαχείριση κινδύνου, που προκύπτει από τον εντοπισμό κενών σε πολλαπλούς τομείς για την εφαρμογή του μοντέλου Atropos.

δ) Το μοντέλο Άτροπος, σχεδιάστηκε με την βοήθεια αναλύσεων σε έργα και κενά που εντοπίζονται κατά με τη διαχείριση κινδύνου, και καταφέρνει μέσα από ένα σύνολο βέλτιστων πρακτικών να καλύπτει φάσεις της διαχείρισης του κινδύνου έργου, όπως ταυτοποίηση, ανάλυση, σχεδιασμός απόκρισης και παρακολούθηση κινδύνων. Συμπληρωματικά, το Άτροπος προκειμένου να υποστηρίξει την ανάπτυξη του έργου μέσα από την συνεργασία των διαφόρων ομάδων, χρησιμοποιεί υπάρχουσες υπολογιστικές έννοιες. Από την χρήση ενός Bot εισάγει όσες πληροφορίες αναλύοντας και παρακολουθώντας την εφαρμογή, ώστε να προταθούν νέοι κίνδυνοι για το έργο. Πρόκειται για αυτόνομα στοιχεία λογισμικού που πρωταρχικό τους μέλημα είναι η επιδίωξη των προκαθορισμένων στόχων και η προσομοίωση σε επαναλαμβανόμενες δράσεις. Με αυτόν τον τρόπο τα Bots οδηγούν στην βαθύτερη ανάλυση των γεγονότων, που πρόκειται ή μπορεί να συμβούν στο έργο και να προταθούν νέοι κίνδυνοι. Αυτό που λαμβάνουν υπόψιν τα Bots είναι οι αλλαγές του έργου ή στο πρόγραμμα και κατ' επέκταση οι αλλαγές που υπάρχουν στους κινδύνους οδηγώντας τα σε προβλήματα εν τέλει.

ε) Αφού προσδιοριστεί το μοντέλο, ακολουθεί το πέμπτο βήμα που εφαρμόζει ένα πρωτότυπο, μέσω μιας φορητής διεπαφής, θα χρησιμοποιηθεί για τη διαχείριση κινδύνων σε έργα.

στ) Το Άτροπος χρησιμοποιεί ιστορικά στοιχεία και δεδομένα προβλέψεων ώστε να ενσωματώσουν τις μεθόδους και τους αλγορίθμους από το πρωτότυπο σε έργα κατά τα οποία θα μπορούσαν να εφαρμοστούν στο προτεινόμενο μοντέλο.

ζ) Η εφαρμογή του μοντέλου για την πρόβλεψη κινδύνων στα έργα αξιολογήθηκε από τα αποτελέσματα που προέκυψαν, κατά το τελικό στάδιο. Η εν λόγω μελέτη περίπτωσης αφορούσε 5 έργα. Αυτό που φάνηκε χρήσιμο στους επαγγελματίες, ήταν η Θεωρία Δραστηριοτήτων, η οποία εξυπηρετούσε τους επαγγελματίες να καταγράψουν και να κατηγοριοποιήσουν τους κινδύνους. Στην περίπτωση που οι κατηγορίες πληρούσαν τα χαρακτηριστικά αναγνωρισμένων κινδύνων, αξιολογούνταν. Ακόμη, το μοντέλο Άτροπος, μέσα από μία δεύτερη μελέτη περίπτωσης, παρουσίασε μια αξιολόγηση των συστάσεων κινδύνου που προέρχονταν μέσα από 17 ολοκληρωμένα έργα, εκ των οποίων, από τα δεδομένα που αναλύθηκαν, συγκρίθηκαν με τους αρχικούς κινδύνους των έργων και τις συστάσεις του Άτροπος.

## 4.2 Σχετικές μελέτες

Μέσω της διαλογής, εντοπίσαμε έγγραφα που σχετίζονται με την ανάπτυξη μοντέλων για τη διαχείριση κινδύνων. Για την ορθή επιλογή των εγγράφων, το κριτήριο που χρησιμοποιήθηκε αφορούσε όσα αντιμετωπίζουν:

- i. διαχείριση κινδύνων σε πολλαπλά στάδια του κύκλου ζωής του έργου
- ii. νέες μεθοδολογίες ή μοντέλα διαχείρισης κινδύνου
- iii. πρόταση κινδύνου ή αντιδράσεις κινδύνου.

Σύμφωνα με τον Fan, το ιστορικό παρόμοιων περιπτώσεων παίζει σημαντικό ρόλο στις στρατηγικές στρατηγικές αντιμετώπισης. Για αυτόν τον λόγο, η ομάδα του θέλοντας να εξυπηρετήσει τους διαχειριστές έργων, παρουσίασε μία μελέτη κατά την οποία προτείνει ένα μοντέλο που διαδραματίζεται στα πέντε ακόλουθα στάδια:

- 1) Αρχικά, το τρέχον πρόβλημα του έργου θεωρείται ως κύριος στόχος και αντιπροσωπεύεται από τα ιστορικά δεδομένα.
- 2) Έπειτα, αναζητούνται περιπτώσεις στο ιστορικό της βάσεως δεδομένων.
- 3) Ακολούθως, αναζητούνται παραπλήσιες περιπτώσεις στο ιστορικό, το οποίο εξετάζει την ομοιότητα μεταξύ κάθε διαθέσιμου ιστορικού και της υπόθεσης που έχει ορισθεί ως στόχος.
- 4) Ύστερα, επέρχεται η εμφάνιση των στρατηγικών αντιμετώπισης κινδύνων.
- 5) Εν τέλει, στο τελευταίο στάδιο παρουσιάζονται οι επιθυμητές στρατηγικές αντιμετώπισης των κινδύνων του έργου.

Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία, υπολογίζεται η τιμή της απόδοσης της στρατηγικής, όπου εφαρμόζεται με τρόπο καθοδηγητικό ως προς τον διαχειριστή του έργου. Αυτό σημαίνει, ότι τον κατευθύνει να επιλέξει το πιο κατάλληλο πλήθος στρατηγικών, ώστε να ρυθμίσει το έργο, συνυπολογίζοντας το κόστος αλλά και την απόσβεση της επένδυσης.

Από την παρουσίαση της μελέτης της ομάδας του Qazi, προκύπτει μία εκτενής ανάλυση της πολυπλοκότητας των έργων όπως επίσης και η εξαρτημένη σχέση με τους κινδύνους, που έχουν εντοπιστεί. Το μοντέλο που προτείνει η ομάδα αφορά την βελτιστοποίηση στρατηγικών ελαχιστοποίησης των κινδύνων του έργου, μέσα από τις αλληλεξαρτήσεις και την πολυπλοκότητα, η οποία επηρεάζει τους συγκεκριμένους κινδύνους. Ο προσδιορισμός των αλληλεξαρτήσεων κινδύνων και το κατά πόσο επηρεάζουν τους στόχους του έργου, είναι μερικά από τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στα δίκτυα Bayes.

Το μοντέλο που περιγράφεται από τον Zhang για την επιλογή στρατηγικών μείωσης των κινδύνων είναι μια εξέλιξη ενός μοντέλου που παρουσιάζεται σε μία άλλη μελέτη, η οποία πραγματεύεται τον τρόπο μέτρησης της αλληλεξάρτησης των κινδύνων του έργου, καθώς οι κίνδυνοι σχετίζονται με άλλους και επηρεάζουν από κοινού τα έργα. Μέσα από τον εντοπισμό των αλληλεξαρτήσεων των κινδύνων, ο Zhang έθεσε ως βάση τα δεδομένα που προέκυψαν ώστε να βελτιστοποιήσει τις αποφάσεις για την απόκριση κινδύνου. Φαίνεται, λοιπόν, πως η πολυπλοκότητα του έργου επηρεάζεται από τις παραπάνω αναφερόμενες αλληλεξαρτήσεις, οι



οποίες με την σειρά τους βοηθούν στον προσδιορισμό μίας ορθότερης επιλογής στρατηγικών περιορισμού των κινδύνων.

Από τα αποτελέσματα που παρουσιάστηκαν στην μελέτη της ομάδας του Fang προκύπτει η μοντελοποίηση της διαχείρισης κινδύνων, μέσα από συστήματα υποστήριξης λήψης αποφάσεων (DMSS). Το συγκεκριμένο σύστημα DMSS ολοκληρώνεται σε πέντε φάσεις, όπως φαίνεται παραπάνω:

- |                                       |   |                  |
|---------------------------------------|---|------------------|
| 1) Ταυτοποίηση                        | } | Δικτύου Κινδύνου |
| 2) Αξιολόγηση                         |   |                  |
| 3) Ανάλυση                            |   |                  |
| 4) Σχεδίαση απόκρισης κινδύνου        |   |                  |
| 5) Παρακολούθηση και έλεγχος κινδύνων |   |                  |

Μέσα από την ανάλυση & τον προσδιορισμό του δικτύου κινδύνου, εφαρμόζεται η προσομοίωση στο ήδη αναγνωρισμένο δίκτυο κινδύνου. Το σύστημα προτείνει και δοκιμάζει δράσεις μετριασμού και στοχεύει στην υποστήριξη των διαχειριστών έργων κατά τη λήψη αποφάσεων σχετικά με ενέργειες αντιμετώπισης κινδύνων. Ο διαχειριστής του έργου λαμβάνει νέες πληροφορίες αναφορικά με τον κίνδυνο, την σχέση του κινδύνου σε σχέση με το δίκτυο και την συμπεριφορά του καθώς επίσης επιτρέπει την αξιολόγηση σχεδίου δράσης ώστε να ελαχιστοποιήσει τον κίνδυνο που προτείνεται από την προσομοίωση του μοντέλου.

Για την ανάλυση του κινδύνου, ο Xie και η ομάδα του προτείνουν ένα μοντέλο, το οποίο βασίζεται σε μια δομή Bayes. Βασικός του στόχος είναι η ποσοτικοποίηση της καθολικής αβεβαιότητας, με απώτερο σκοπό να εκτιμηθεί η απόδοση του κινδύνου στο έργο με την βοήθεια μια μήτρας συσχετισμού. Προσομοιώνοντας τα πραγματικά δεδομένα που έχουν συλλεχθεί, οι συγγραφείς ποσοτικοποιούν τις αβεβαιότητες κινδύνου για να προκύψει ένα μοναδικό αποτέλεσμα για το σύνολο του έργου. Η χρήση της προσομοίωσης λειτουργεί αποτελεσματικά στον περιορισμό εισαγωγής των αποτελεσμάτων ανάλυσης, καθώς το μοντέλο εντοπισμού της εισόδου ενός κινδύνου δεν μπορεί να καθοριστεί από σταθερές παραμέτρους. Έτσι, η εκτίμηση των συνεπειών από τους κινδύνους με την βοήθεια των αποτελεσμάτων που προκύπτουν, μεγιστοποιεί την απόδοση του συστήματος. Καταλήγουμε λοιπόν στο συμπέρασμα ότι όταν η ανάλυση των συνεπειών γίνεται λεπτομερώς, αντίστοιχα αξιολογούνται και οι κίνδυνοι.

Η σημασία της επιλογής των κινδύνων και η απόκρισή τους επισημάνθηκε από τους Zuo και Zhang, στην προσπάθειά τους να βοηθήσουν τους διευθυντές ώστε να μετριάσουν τις επιπτώσεις που προκαλούνται από κινδύνους του έργου σε δεύτερο βαθμό. Οι δευτερεύοντες κίνδυνοι στο έργο αναφέρονται σε κινδύνους που προκύπτουν λόγω της υλοποίησης κάποιας δράσης-αντίδρασης σε έναν πρωτογενή κίνδυνο. Στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται οι δευτερεύοντες κίνδυνοι ώστε να γίνει η επιλογή στην απόκριση κινδύνου, τότε το μοντέλο θα πρέπει να παρουσιάζει διαφορετικές χρονικές συνέπειες και μεταβολές στο κόστος για κάθε δραστηριότητα του έργου. Από το μοντέλο αυτό προκύπτει η ελαχιστοποίηση του αθροίσματος του συνολικού κόστους κινδύνου στο έργο (χρόνος και κόστος), μέσα από τις ταξινομήσεις

προτεραιότητας σε μία δραστηριότητα όπως επίσης μέσω της χρήσης ενός αλγορίθμου, προκύπτει ο προσδιορισμός της ημερομηνίας, κατά την οποία οφείλει να πραγματοποιηθεί η δραστηριότητα ή οι δραστηριότητες σε συνάρτηση με τους περιορισμούς των δευτερευόντων κινδύνων.

Από τον Wu, προτείνεται ένα μοντέλο στο οποίο εντοπίζονται οι απαντήσεις σε αναγνωρισμένους κινδύνους και περιορίζονται οι αναμενόμενες απώλειες ή καθυστερήσεις του έργου, με τρόπο που να μπορεί να αναπτύσσεται το έργο αλλά και να κατηγοριοποιούνται οι κίνδυνοι. δημιουργεί κατηγορίες. Στη συνέχεια, πρέπει να πραγματοποιηθεί ανάλυση κινδύνου, λαμβάνοντας υπόψη τα δύο βήματα:

1) Προσδιορισμός των κινδύνων και αντιστοιχία σε μία από τις ήδη υπάρχουσες και καταχωρημένες κατηγορίες.

2) Εκτίμηση κινδύνου μέσα από την αξιολόγηση των ακόλουθων 3 πτυχών: Αντίκτυπο στο πεδίο του έργου, Κόστος ή Ποιότητα.

Τέλος, το εν λόγω μοντέλο οδηγεί στην βελτιστοποίηση της αναζήτησης με υπάρχουσες απαντήσεις σε ήδη αναγνωρισμένους κινδύνους και ακολουθεί την σχέση μεταξύ υποεπεξεργασίας κινδύνου. Με αυτόν τον τρόπο, ελαχιστοποιούνται οι προβλεπόμενες οικονομικές απώλειες, οι τυχόν καθυστερήσεις στον προγραμματισμό αλλά την ποιότητα του έργου. Το μοντέλο εξετάζει επίσης περιορισμούς που σχετίζονται με αυτές τις τρεις διαστάσεις (κόστος, χρόνος και ποιότητα) που καθορίζονται με βάρη που λαμβάνονται υπόψη κατά την επιλογή της απόκρισης κινδύνου του έργου.

Το μοντέλο που προτείνεται από τον Sangaiah δίνει προτεραιότητα στους κινδύνους των προγραμμάτων λογισμικού ανάπτυξης μέσα από την ορθή ταξινόμησή τους. Μία υβριδική προσέγγιση με ανεξάρτητα κριτήρια ανάλυσης αλλά και ασαφή λογική χρησιμοποιείται ώστε να επιτύχει την πιο αποτελεσματική ταξινόμηση κινδύνου, χωρίς ωστόσο να αποφεύγει την προτεραιοποίηση των πόρων για τους κινδύνους υψηλότερης προτεραιότητας. Η κατηγοριοποίηση των κινδύνων ανάπτυξης λογισμικού εντοπίστηκαν από τους συγγραφείς όπως προέκυψαν από προηγούμενες μελέτες, ακολούθως:

1. Απαιτήσεις
2. Εκτιμήσεις
3. Προγραμματισμός & έλεγχος
4. Οργάνωση της ομάδας και
5. Διαχείριση έργων

Το μοντέλο προσδιορίζεται σε κλίμακα [0, 1], ενώ οι μεταβλητές που το συνθέτουν ορίζονται ύστερα από ταξινόμηση, ώστε να εντοπίζονται και να αντιμετωπίζονται οι αβεβαιότητες στη διαδικασία λήψης αποφάσεων, με την βοήθεια ενός αλγορίθμου. Με αυτόν τον τρόπο, οι διαχειριστές έργων είναι ικανοί να ελέγχουν και να εφαρμόζουν τα αποτελέσματα από τις απαντήσεις κινδύνου στα σημεία του έργου που έχουν σημαντικότερο αντίκτυπο.

Για τους Cailliau και Lamsweerde, η μοντελοποίηση του στόχου προτείνεται μέσα από ένα πλαίσιο αξιολόγησης κινδύνων. Τα εμπόδια που προκύπτουν βοηθούν στην κατανόηση των κινδύνων και εν τέλει στην ανάλυσή τους. Θεωρούμε, λοιπόν, πως στην περίπτωση που δεν ικανοποιείται ο στόχος, τότε κάποιο εμπόδιο λειτουργεί ως προϋπόθεση. Η πιθανότητα να



προκύψει κάποιο εμπόδιο και ο βαθμός σοβαρότητας των συνεπειών τους, καθορίζει το πλαίσιο, με την βοήθεια του οποίου ανακατευθύνεται η σειρά και η ιεράρχηση των εμποδίων. Συνεπώς, αυτό που καταφέρνει είναι να καθοδηγήσει την ομάδα να εφεύρει τα κατάλληλα αντίμετρα σε εμπόδια που παρουσιάζονται ως κρίσιμα.

Τα συνολικά χαρακτηριστικά που χρησιμοποιούνται κατά την σύγκριση, εντοπίζονται στον Πίνακα 6. Από τις μελέτες που εξετάστηκαν, παρέχονται νέες πληροφορίες για τους ενδεχόμενους κινδύνους μέσω προτάσεων, αλλά και με την βοήθεια του μοντέλου που χρησιμοποιείται. Επιπλέον, η σύγκριση του Πίνακα 6 καταδεικνύει την μελέτη εκείνη που χρησιμοποιεί την ταξινόμηση RBS (Risk Breakdown Structure) ώστε να ενισχύσει τον εντοπισμό των αιτιών, που προκύπτουν, από τους κινδύνους. Αναπόσπαστο κομμάτι είναι η συνεργασία μεταξύ των μελών της ομάδας, με απώτερο σκοπό να καταφέρουν να εντοπίσουν δυνητικούς κινδύνους ή για να επιλέξουν μία στρατηγική.

Όπως εντοπίζουμε και στον παρακάτω πίνακα, τα μοντέλα που παρουσιάζονται ξεχωριστά στοχεύουν στην διευκόλυνση των διαχειριστών των έργων σε ένα μόνο από τα στάδια της διαχείρισης κινδύνου (Fan, Xie, Zuo & Zhang, Sangaiiah και Cailliau & Lamsweerde). Από την άλλη πλευρά, οι μελέτες που παρουσίασαν οι Qazi, Zhang, Zhang & Fan και Wu αναφέρονται σε

περισσότερα από ένα βήματα, τα οποία μπορούν να περιλαμβάνουν τον προσδιορισμό κινδύνου, την ανάλυση και την απόκριση.

Μόνο η μελέτη που παρουσίασαν ο Fang με την ομάδα του εξετάζει και τα τέσσερα βήματα για τη διαχείριση κινδύνων. Από τα αποτελέσματα του μοντέλου της ομάδας του Fan προκύπτει πως η πρόταση κινδύνου γίνεται με την βοήθεια των ιστορικών δεδομένων που αντλούνται την στιγμή που προσδιορίζεται. Έτσι, μπορούν να αναζητήσουν απαντήσεις στο ήδη καταχωρημένο ιστορικό, ώστε να τις προτείνουν στο νέο έργο.

Ακολουθούν οι 4 (τέσσερις) βασικές διαφορές στο παραπάνω μοντέλο που προτείνει ο Fan:

(1) Αντιμετωπίζει όλα τα στάδια της διαχείρισης κινδύνων συνεργατικά, επιτρέποντας σε όλα τα μέλη της ομάδας να συνεισφέρουν σε ολόκληρο το έργο, βελτιώνοντας έτσι τη διαδικασία για τον μετριασμό του κινδύνου.

(2) Διευκολύνει την ομαδοποίηση κινδύνων ως προς τις αιτίες μέσα από τη χρήση της Θεωρίας Δραστηριότητας για την κατηγοριοποίηση του RBS.

Συγγραφείς	Risk Management	Recommendation	Model Recommendation	RBS	Collaboration
Fan	Απάντηση	✓	Ιστορικό	X	X
Qazi	Ανάλυση, Απάντηση	X	Δεν Εφαρμόζεται	X	✓
Zhang	Ανάλυση, Απάντηση	X	Δεν Εφαρμόζεται	X	X
Fang	Αναγνώριση, Ανάλυση, Απάντηση, Έλεγχος	X	Δεν Εφαρμόζεται	X	X
Xie	Ανάλυση	X	Δεν Εφαρμόζεται	✓	X
Zuo & Zhang	Απάντηση	X	Δεν Εφαρμόζεται	X	X
Wu	Αναγνώριση, Ανάλυση, Απάντηση	X	Δεν Εφαρμόζεται	✓	✓
Sangaiah	Ανάλυση	X	Δεν Εφαρμόζεται	✓	✓
Cailliau & Lamsweerde	Ανάλυση	X	Ιστορικό	X	X
Μοντέλο Atropos	Αναγνώριση, Ανάλυση, Απάντηση, Έλεγχος	✓	Ιστορικό	✓	✓

(3) Εξετάζει τις συστάσεις κινδύνου στην αρχή ενός νέου έργου χρησιμοποιώντας ιστορικά έργων που ήδη λειτουργούν μέσω κοινών χαρακτηριστικών έργων ή / και δραστηριοτήτων.

(4) Κατά την υλοποίηση του έργου, η πρόβλεψη που βασίζεται στην ανάλυση ομοιότητας των ιστορικών στοιχείων και της Επεξεργασίας Φυσικής Γλώσσας (NLP) χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό παρόμοιων κινδύνων που μπορεί να προτείνονται.

Μέσα από το συγκεκριμένο μοντέλο, επιτρέπονται τα οφέλη της συνεργασίας όλων των εμπλεκόμενων μερών στο έργο κατά τη διαδικασία διαχείρισης κινδύνου. Η συμμετοχή όλων βοηθάει να λαμβάνονται περισσότερες πληροφορίες κατά την διαδικασία διαχείρισης κινδύνου, σε κάθε δεδομένη στιγμή και με διαφορετικές προτάσεις. Με την βοήθεια της Θεωρίας Δραστηριοτήτων, η *κατηγοριοποίηση RBS*, επιτρέπει την ομαδοποίηση με την ομοιότητα της αιτίας των κινδύνων, επιτρέποντας έτσι την επίτευξη πιο απόλυτων και ενδεδειγμένων απαντήσεων ανάλογα με την αιτία. Σε ό,τι αφορά το τρίτο διαφορετικό στοιχείο του μοντέλου Fan προκύπτει πως βρίσκεται σε πλεονεκτική θέση καθώς χρησιμοποιεί δεδομένα από παρόμοια έργα για να εντοπίσει κινδύνους σε άλλα. Η τελευταία διαφοροποίηση αποσκοπεί στον εντοπισμό πιθανών κινδύνων, αυτών που δυνητικά προβλέπεται να προκύψουν, με την βοήθεια της ανάλυσης ομοιότητας μέσα από ιστορικά στοιχεία του έργου κατά την εκτέλεση του.

#### 4.3. Στον δρόμο για το προτεινόμενο μοντέλο...

Η αποτελεσματική διαχείριση κινδύνων είναι ένας στρατηγικός τομέας που απευθύνεται για να συνεχίσει το έργο σύμφωνα με το βασικό του. Στην περίπτωση που οι κίνδυνοι παρουσιάζουν αρνητικό πρόσημο, η χρήση της διαχείρισης κινδύνων διευκολύνει την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων τους, και μέσω αυτής της προσέγγισης επιτρέπει τη μεγιστοποίηση των αποτελεσμάτων στις περιπτώσεις που εμφανίζονται οι κίνδυνοι ως θετικοί. Τρεις καίριες φάσεις συνθέτουν την διαχείριση Κινδύνων: Αναγνώριση, Αξιολόγηση και Απόκριση κινδύνου.

Αυτό που θέλουμε να καταδείξουμε στην συγκεκριμένη ενότητα είναι η σημασία της ύπαρξης μοντέλων καθώς και κατάλληλων εργαλείων που θα τροφοδοτήσουν την θέση των διαχειριστών με δύναμη για την ορθή διαχείριση κινδύνων στα έργα.

Ακολούθως, παρουσιάζεται το μοντέλο Atropos, το οποίο αποσκοπεί στην πρόταση κινδύνων σε έργα, μέσα από την ανάλυση του ιστορικού περιβάλλοντος των έργων. Ενώ, στις επόμενες ενότητες περιγράφεται η επεξεργασία ιστορικών στοιχείων, που χρησιμοποιούνται για να προτείνουν νέους κινδύνους σε άλλα έργα. Η τελευταία ενότητα ολοκληρώνεται με την ανάδραση των αρχών/μεθόδων ώστε να καταδείξει την σημασία της επικοινωνίας των στοιχείων που αναπτύχθηκαν.

#### 4.3.1 Έρευνα από επιστήμονες της Διοίκησης Έργων

Ερευνήθηκε από 56 επαγγελματίες στον τομέα διαχείρισης έργων και στον τομέα της πληροφορικής, οι οποίοι απάντησαν σε ειδικό ερωτηματολόγιο ώστε να εντοπίσουν κενά και τομείς βελτίωσης στην εφαρμογή του μοντέλου Atropos.

Συνολικά, το 72% των ερωτηθέντων είχαν περισσότερα από 5 χρόνια εμπειρίας με έργα, με το 74% να εργάζεται σε εταιρείες με περισσότερους από 100 υπαλλήλους. Συνεργασία σε μικρές ομάδες έως και 10 επαγγελματιών διαπιστώθηκε πως συνθέτει το 61% των ερωτηθέντων, ενώ εκείνοι που συνεργάζονται ταυτόχρονα με 4 ή 5 ομάδες αποτελούν το 40%. Ο κύριος στόχος της έρευνας ήταν να γίνει αντιληπτή η σύνδεση των εργαλείων υποστήριξης, που χρησιμοποιήθηκαν για τη διαχείριση έργων.

Ζητήθηκε από επαγγελματίες, με βάση τα τελευταία 10 έργα στα οποία λειτούργησαν, να καταδείξουν τον αριθμό των έργων, που παρουσίαζαν προβλήματα που αφορούσαν τομείς, όπως το **κόστος**, **χρόνο** ή **ποιότητα**. Από το σύνολο των ερωτηθέντων, το 59% ανέφερε ότι προέκυψαν προβλήματα σε 5 ή περισσότερα έργα από τα 10, ενώ τομείς, που αναφέρονταν στον Χρόνο, το Πεδίο και την Επικοινωνία αποτέλεσαν τον κύριο υπεύθυνο ρόλο, ως πηγή προβλημάτων.

Ακολούθως, οι ερωτηθέντες παρέδωσαν πληροφορίες, που θεωρήθηκαν απαραίτητες για μια προσέγγιση στη διαχείριση κινδύνων έργου, βασιζόμενη στα προβλήματα που προέκυψαν. Τα αποτελέσματα της ερώτησης παρουσιάζονται και στο Σχ. 2.



Σχήμα 3 Αποτελέσματα μέσα από εργαλεία της Διοίκησης έργων

Συνολικά, το 59% των επαγγελματιών δήλωσε ότι μια λίστα κινδύνων και προβλημάτων που εντοπίστηκαν σε παρόμοια έργα είναι πιο σχετική για να βοηθήσει στη διαχείριση κινδύνων έργων. Διαπιστώθηκε, πως θεωρήθηκε απαραίτητο εξ' αρχής, από το 21% των επαγγελματιών, να παρουσιάζεται ένας πλήρης κατάλογος κινδύνων ολόκληρου του ιστορικού του έργου. Επιπρόσθετα, συμφώνησαν σε ποσοστό 86% πως θα ήταν χρήσιμο να μεταφέρονται πληροφορίες, οι οποίες ανακτώνται από ήδη ολοκληρωμένα έργα στα νεότερα. Από την άλλη πλευρά, εξίσου μεγάλο ήταν και το ποσοστό των ερωτηθέντων, που ανέφερε ότι ελάχιστα ή και σπανίως χρησιμοποιούν ιστορικά δεδομένα σε έργα του παρόντος (73%).

Μια άλλη ερώτηση προσδιορίζει ποια δεδομένα είναι σχετικά ώστε να χρησιμοποιηθούν σε νέα μορφή για νέα έργα, λαμβάνοντας υπόψη τη χρήση παρόμοιων έργων. Η ανάλυση αυτής της ερώτησης δείχνει ότι το 77% των ερωτηθέντων θεωρεί ότι η ένταξη πιθανού κινδύνου είναι απαραίτητη για την καλύτερη διεξαγωγή νέων έργων, αναζητώντας έτσι μικρότερη εμφάνιση αποκλίσεων κατά την εκτέλεση τους. Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης προκύπτει ότι οι ερωτήσεις της έρευνας έχουν ιδιαίτερη σημασία για το μοντέλο Atrapos που προτείνει κινδύνους στα έργα.

Όπως φαίνεται από το παρακάτω σχήμα, τα βασικά στάδια που συνθέτουν το μοντέλο Atrapos είναι έξι (6) : η έναρξη της διαδικασίας με δεδομένα έργου, η ομοιότητα αυτών των έργων, τα ιστορικά γεγονότα, η ομοιότητα με ιστορικά στοιχεία, η σύσταση προς το έργο και η διαχείριση κινδύνων. Το Σχ. 3 απεικονίζει την αλληλεξάρτηση των παραπάνω σταδίων του Atrapos.



Σχήμα 4 Μοντέλου Atrapos

Παρακάτω ακολουθούν τα εξής στάδια :

- **Δεδομένα (Data):** Μια διεπαφή συστήματος δίνει την δυνατότητα εισαγωγής πληροφοριών στο μοντέλο. Πρόκειται για δεδομένα, που εισάγονται με την μορφή πληροφοριών και εξάγονται σε μορφή προσπελάσιμη, η οποία εμφανίζεται στα λογισμικά διαχείρισης έργων, όπως το MS Project ή πίνακες Kanban. Μερικά παραδείγματα δεδομένων του μοντέλου Atrapos είναι η περιγραφή, η περιοχή, το μέγεθος, οι μέθοδοι, τα συμπεράσματα, οι απαιτήσεις, οι πόροι ομάδας, οι κίνδυνοι (περιγραφή, κατηγορία, κριτικές, αντίκτυπος, πιθανότητα, απόκριση



κινδύνου, προβλήματα) και η δραστηριότητα (περιγραφή, διάρκεια, ημερομηνία έναρξης, ημερομηνία λήξης, ποσοστό πληρότητας, όνομα πόρου)

- Χαρακτηριστικά που προκύπτουν από ομοιότητα: Τα στοιχεία που προκύπτουν από την άντληση δεδομένων από ιστορικά στοιχεία σε παρόμοια έργα και η ταξινόμηση των πληροφοριών μέσα από την ανάλυση ομοιότητας προσδιορίζουν τα έργα που θα αποτελέσουν πηγή για τη πρόταση κινδύνου. Το στάδιο αυτό, ολοκληρώνεται όταν το έργο καταγραφεί ή φορτωθεί στο σύστημα, αποδίδοντας τα δεδομένα για τις συστάσεις.
- Ιστορικά στοιχεία: Καταγραφή και αποθήκευση ιστορικών δεδομένων κατά τη Διαχείριση έργων.
- Ομοιότητα με ιστορικά στοιχεία: Σύγκριση των καταγεγραμμένων στοιχείων κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής των έργων, εναρμονισμένη με τις ρυθμίσεις περιβάλλοντος που εφαρμόζει ο ειδικός. Ένα μοντέλο Atropos ξεκινά μια ανάλυση ομοιότητας έργου από ιστορικά στοιχεία και ακολουθεί η ανάλογη ενημέρωση και οι πληροφορίες, οι οποίες αλλάζουν.
- Σύσταση: Μετά την ανάλυση της ομοιότητας και του ιστορικού του έργου, εντοπίζονται πιθανές προτάσεις για το νέο έργο, όπου οι χρήστες πρέπει να αναλύσουν τους προτεινόμενους κινδύνους, εάν αυτοί πρέπει να συμπεριληφθούν στο νέο έργο.
- Διαχείριση κινδύνων: Το μοντέλο διαθέτει πόρους για τη διαχείριση κινδύνων. Μερικά παραδείγματα είναι ο εντοπισμός τους, η ποιοτική και ποσοτική ανάλυση, ο σχεδιασμός απόκρισης και η παρακολούθηση των.

Οι προτάσεις κινδύνου εφαρμόζονται μέσα από δύο γεγονότα:

1. Ομοιότητα, η οποία βασίζεται στα χαρακτηριστικά του έργου, που προκύπτουν από την εισαγωγή και ανάλυση δεδομένων ενός νέου και διαφορετικού έργου.  
  
και
2. Ομοιότητα, που εντοπίζεται σε προγενέστερα στοιχεία του έργου. Η ανάλυση πραγματοποιείται καθ' όλη την εξέλιξη του κύκλου ζωής του έργου.

#### 4.3.2. Σύσταση μέσω ανάλυσης ομοιότητας έργου

Ορισμένες δυνατότητες καταγράφονται κατά τη δημιουργία ενός νέου έργου. Αυτή τη στιγμή, η υλοποίηση του έργου δεν έχει ξεκινήσει ακόμη. Δηλαδή, το έργο βρίσκεται σε φάση δημιουργίας ή προγραμματισμού. Το βιβλίο PMBOK αναφέρεται διεξοδικά στις ιδιότητες ενός έργου και τονίζει πως προσδιορίζονται στην αρχή του κύκλου ζωής του έργου, ως εξής:



- a. Δήλωση Έναρξης
- b. Τρόποι Ανάπτυξης (ευκίνητη, παραδοσιακή ή υβριδική)
- c. Περιοχή δραστηριότητας ή χαρακτηριστικά του οργανισμού
- d. Μέγεθος

Τα βασικά χαρακτηριστικά του έργου καθορίζονται από το πρωτότυπο, ενώ από την άλλη οι χρήστες είναι εκείνοι που καθορίζουν την σημασία αυτών με βάση την συνάφεια και την οργάνωση. Επομένως, η ομοιότητα των χαρακτηριστικών μπορεί να μετρηθεί εκ των προτέρων, πριν από την εκτέλεση.

Ένα βασικό προτέρημα του μοντέλου είναι ο υπολογισμός της ομοιότητας των χαρακτηριστικών από παρόμοια ιστορικά στοιχεία. Ως εκ τούτου, προσδιορίζονται οι κίνδυνοι για το νέο έργο. Η εγγραφή ενός νέου έργου ή η εισαγωγή δεδομένων από μια υπάρχουσα βάση δεδομένων είναι ο τρόπος με τον οποίο ξεκινά η διαδικασία. Δεδομένου ότι, ο αλγόριθμος που χρησιμοποιείται στην επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας (NLP) βασίζεται στην αγγλική γλώσσα, τα κείμενα του έργου μεταφράζονται όποτε δεν είναι στα αγγλικά. Αφού ο αλγόριθμος μεταφράσει τα κείμενα, τα χαρακτηριστικά με τα βάρη που καθορίζονται από τον εμπειρογνώμονα λαμβάνονται υπόψη για σύγκριση με τα ιστορικά έργων.

Επομένως, στα έργα το μοντέλο υπολογίζει την προσέγγιση της σημασιολογικής απόστασης μεταξύ των κινδύνων που προτείνουν. Αυτή η προσέγγιση χρησιμοποιεί το μοντέλο word2vec που δημιουργεί συνδυασμούς λέξεων, σε οντολογία πλήρους κλίμακας, για εκτεταμένα σύνολα δεδομένων (για παράδειγμα, αυτό το μοντέλο χρησιμοποιεί περίπου 100 δισεκατομμύρια λέξεις εκπαίδευσης). Μέσα από την προσέγγιση αυτή, είναι κατανοητό πως η σύγκριση των κινδύνων γίνεται με βάση τις περιγραφές των στόχων τους.

Αφού εντοπίσει τα χαρακτηριστικά του έργου, το Bot παρακολούθησης του μοντέλου Atropos αναγνωρίζει αυτό το συμβάν. Για να προτείνει κινδύνους, χρησιμοποιεί παρόμοια έργα με παρόμοιο χώρο, μέγεθος και ανάλυση των τεχνολογιών ή γνώσεων του έργου, προσφέροντας έτσι νέες πληροφορίες στο νεοσύστατο έργο. Μόλις εντοπιστούν τα παρόμοια έργα, τα ιστορικά στοιχεία αυτών των έργων αναλύονται για τον εντοπισμό των χαρτογραφημένων κινδύνων και των αντιδράσεων μετριασμού που έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί. Όσοι από τους κινδύνους παρουσίασαν πρόβλημα στα έργα καθώς και το ποσοστό τους, αποτελούν τις πληροφορίες που αντλούν οι διαχειριστές προς ανάλυση. Βοηθώντας έτσι, να γίνεται ορθότερη επιλογή στρατηγικών απόκρισης μέσα από την εκτίμηση αυτών των κινδύνων.

$$Sim = Ph_{0..n} \left( \sum_{1..z} (w_z, if vPh_z = vPh_{0_z}) \geq \sum_{1..z} (w_z) * w_g \right)$$

Αφού ολοκληρωθεί η ανάλυση της ομοιότητας του έργου, προσδιορίζονται οι πιθανοί κίνδυνοι για το νέο έργο. Η παραπάνω εξίσωση υπολογίζει την ομοιότητα του έργου. Το στοιχείο bot περνά από τα αποθηκευμένα ιστορικά και συγκρίνει τις χαρακτηριστικές μεταβλητές κάθε έργου στο ιστορικό με τις ίδιες μεταβλητές με το αρχικό έργο.

Το μοντέλο λαμβάνει υπόψη τις ρυθμίσεις που έχουν ενημερωθεί εκ των προτέρων από τον ειδικό. Αυτές οι ρυθμίσεις αποτελούν ένα σύστημα βάρους, το οποίο ο ειδικός εφαρμόζει κατά τον υπολογισμό. Μια σωστή βαθμολογία από τον ειδικό μπορεί να αποφέρει καλύτερα αποτελέσματα στις συστάσεις.

Για τον υπολογισμό συγκεντρώνεται όλο το ιστορικό των έργων ( $Ph_{0..n}$ ). Η επαλήθευση της ομοιότητας κάθε ιστορικού στοιχείου ( $Ph$ ) γίνεται με την βοήθεια του αρχικού ( $P_0$ ). Έτσι, κάθε μεταβλητή θα πρέπει να εξετασθεί και να διευκρινίσει εάν οι μεταβλητές είναι ίσες με τις αρχικές τιμές στο έργο έργου (δηλαδή  $vPh_z = vPh_{0z}$ ).

Στη συνέχεια, προστίθενται όλα τα βάρη των μεταβλητών του αρχικού έργου ( $w_z$ ), αυξάνοντας έτσι το μέγιστο δυνατό βάρος που πρέπει να επιτευχθεί. Ακολούθως, το ελάχιστο αποδεκτό επίπεδο ομοιότητας ( $w_g$ ) πολλαπλασιάζεται με το άθροισμα. Με αυτόν τον τρόπο, αποφασίζεται ένα σημείο αποκοπής για την εξέταση παρόμοιων έργων. Στο τελικό στάδιο, το αποτέλεσμα του αθροίσματος από τα ιστορικά στοιχεία του έργου ελέγχεται εάν είναι ίσο ή μεγαλύτερο με αυτό που προκύπτει.

#### 4.3.3. Σύσταση μέσω της ανάλυσης των ιστορικών στοιχείων

Καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής των έργων, πληροφορίες σχετικά με τα συμβάντα σε έργα αποθηκεύονται στο ιστορικό. Βέβαια, η ανάλυση έργων περιορίζεται με την πάροδο του χρόνου. Υπάρχουν, ωστόσο, κάποιες πληροφορίες που διαφοροποιούνται με τις εκάστοτε αλλαγές κατάστασης και μπορούν να θεωρηθούν ως ευαίσθητες. Παρακάτω προσδιορίζονται ως εξής:

- α) Μέγεθος ομάδας
- β) Προθεσμία
- γ) Τοποθεσία
- δ) Διακύμανση κόστους
- ε) Ημερομηνία δημιουργίας Εκδήλωσης
- στ) Εκτιμώμενος Χρόνος
- ζ) Χρόνος που δαπανάται
- η) Δραστηριότητες
- θ) Απαιτήσεις
- ι) Κίνδυνοι
- ια) Προβλήματα
- ιβ) Αριθμός Ενδιαφερομένων
- ιγ) Ποσοστό Εξέλιξης του έργου

Έπειτα, πραγματοποιήθηκε ανάλυση των έργων για τον προσδιορισμό των πληροφοριών που αλλάζουν κατά την εκτέλεση του έργου. Όλες, αυτές οι πληροφορίες συνθέτουν το ιστορικό του, ενώ όποιες αλλαγές προκύψουν σε αυτές επηρεάζουν άμεσα τους κινδύνους που προτείνει το μοντέλο Atropos. Κάθε φορά που συμβαίνει μια ενημέρωση έργου και αλλάζει τουλάχιστον ένα από αυτά τα δεδομένα περιβάλλοντος, μια ανάλυση ομοιότητας έργου ξεκινά μέσω ιστορικών

στοιχείων. Αυτή η οφειλή διαφέρει από την πρώτη παρουσίαση καθώς αναλύει το έργο με βάση ιστορικά περιεχόμενα και το συγκρίνει με τα άλλα περιβάλλοντα του έργου, αναζητώντας έτσι παρόμοια δεδομένα για να προτείνει τον επόμενο κίνδυνο του έργου.

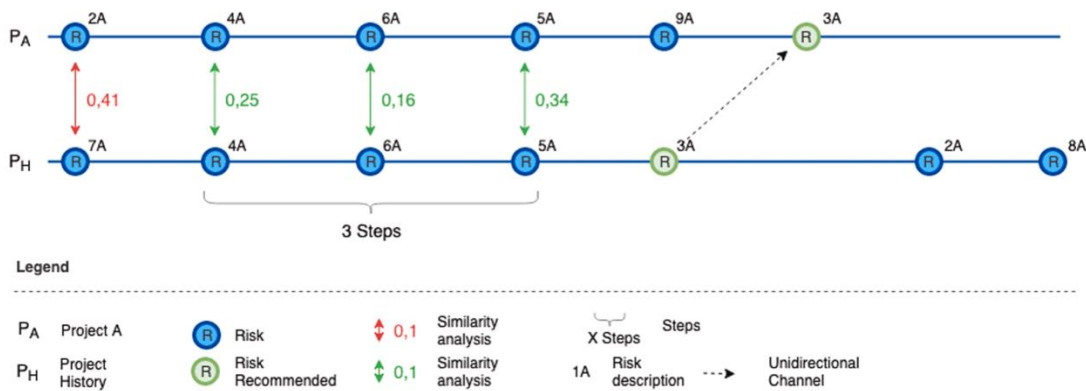
Κατά τη σύσταση νέων κινδύνων, το Bot Component της Atropos συγκρίνει κάθε πλαίσιο του έργου με το πλαίσιο παρόμοιων έργων. Με την βοήθεια του NLP, καθορίζονται οι αποστάσεις ανάμεσα στους κινδύνους αλλά και στις απαιτήσεις. Αφού γίνουν αποδεκτές οι παράμετροι, ακολουθεί το επόμενο αποθηκευμένο ιστορικό δεδομένο. Το Σχήμα 6 δείχνει ένα παράδειγμα ομοιότητας μέσα από την ανάλυση ενός τρέχοντος έργου σε σχέση με παρελθοντικά έργα. Κάθε ορόσημο στο χρονοδιάγραμμα των έργων αντιπροσωπεύει τις πληροφορίες που σχετίζονται με συμβάντα που είναι αποθηκευμένα σε ιστορικά δεδομένα. Όποτε, λοιπόν, προκύπτει ένα προκαθορισμένο συμβάν τότε εγγράφεται στο ιστορικό του έργου.

Ως βασικό δείγμα θεωρήθηκε το 70%, ενώ το υπόλοιπο αντιστοιχούσε στον κίνδυνο που επιβεβαίωνε την ίδια σημασιολογική απόσταση. Ο βαθμός ακρίβειας παίζει αξιοσημείωτο ρόλο, οπότε όσο περισσότερα χρονολογικά δεδομένα εγγραφούν τόσο πιο ακριβή θα είναι τα αποτελέσματα και οι προτάσεις. Από την άλλη δεν ισχύει το ίδιο για τα επίπεδα, καθώς όσο περισσότερα λαμβάνονται υπόψη τόσο λιγότερα χρειάζονται ταυτοποίηση και ακολούθως θα προκύψουν μειωμένες προτάσεις κινδύνων.

Με την βοήθεια ενός αλγορίθμου, προκύπτει και η αντίστοιχη ανάλυση τέτοιων περιβαλλόντων. Αρχικά, ο αλγόριθμος αναζητά παρόμοια έργα και μέσα από την αναγνώριση κοινών στοιχείων, είναι ικανός να αναλύει το ιστορικό κάθε έργου. Έτσι, αναλύονται οι κίνδυνοι που φορτώνονται.

Ο αλγόριθμος εκτελεί συγκρίσεις για κάθε περιβάλλον που εμπεριέχεται στο ιστορικό του έργου που εκτελέστηκε. Έτσι, το μοντέλο εκτελεί μια συγκριτική περιγραφή κινδύνου μέσω του NLP. Σε περιπτώσεις που παρατηρούμε όμοια περιγραφή σε σχέση με το ιστορικό πλαίσιο, τότε οφείλουμε να περνάμε στο επόμενο ιστορικό δεδομένο του έργου.

Το Άτροπος επιβεβαιώνει τον αριθμό των ιστορικών στοιχείων διαδοχικά για να καταδείξει ότι τα έργα είναι παρόμοια.



Σχήμα 5 Ομοιότητες μεταξύ τρέχοντος έργου & Προηγούμενων έργων

#### 4.4. Πρωτότυπο

Αναπτύχθηκε ένα πρωτότυπο που επιτρέπει την αλληλεπίδραση της ομάδας κατά τη διαχείριση του έργου. Το πρωτότυπο επιτρέπει την παρακολούθηση έργου, το πλαίσιο και τη συλλογή πληροφοριών ιστορικού και μπορεί να χρησιμοποιηθεί καθ 'όλη τη διάρκεια του έργου.

Αρχικά στο μοντέλο εισάγονται δεδομένα που αφορούν το πεδίο εφαρμογής και πληροφορίες για το έργο, ενδεικτικά ακολουθούν παραδείγματα:

Απαιτήσεις έργου,

Πόροι,

Προγραμματισμός και

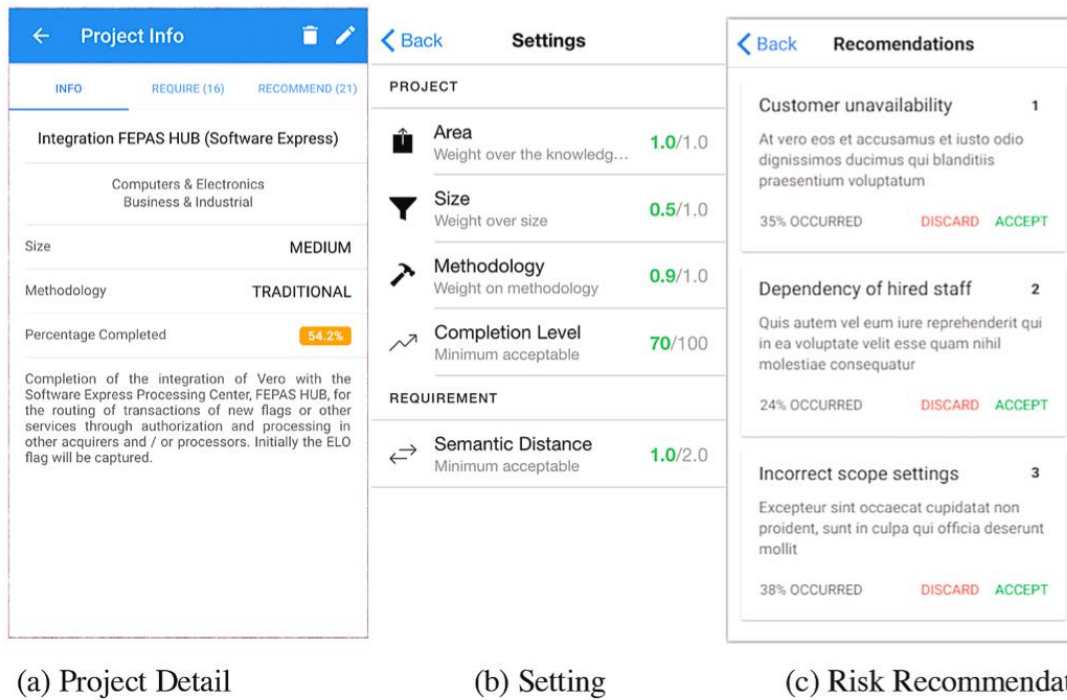
Κόστος

Όλα τα παραπάνω μπορούν και αλληλοεπιδρούν μέσω ενός επιπέδου ολοκλήρωσης. Το πρωτότυπο διαθέτει διεπαφές που επιτρέπουν την επεξεργασία αυτών των πληροφοριών. Μαζικά, όλες αυτές οι πληροφορίες οδηγούν σε εξοικονόμηση του χρόνου κατά την εισαγωγή των δεδομένων και κατά την εμφάνιση αυτών. Ακόμη, διευκολύνει το μοντέλο να ενσωματωθεί σε τρέχοντα έργα. Η βοήθεια που προσφέρει το επίπεδο ολοκλήρωσης αφορά σε επιπρόσθετες πληροφορίες που μπορούν να ενσωματωθούν σε ένα πιο κατάλληλο πλαίσιο διαχείρισης κινδύνου.

Στην Εικόνα 1(a) εντοπίζεται η διεπαφή παρουσίασης του έργου. Συμπληρωματικά, παρουσιάζονται πληροφορίες σχετικές με τα χαρακτηριστικά του έργου, όπως το μέγεθος, η μεθοδολογία, το ποσοστό αξιολόγησης και η περιοχή γνώσης. Από την άλλη πλευρά, η Εικόνα 1(b), δείχνει την περιοχή αλληλεπίδρασης του χρήστη, που πρόκειται να ορίσει τις πρωτότυπες μεταβλητές, οι οποίες λειτουργούν ουσιαστικά κατά την σύσταση ενός κινδύνου, όπως επίσης και τα βάρη που θα χρησιμοποιηθούν.

Ο εντοπισμός κινδύνου μπορεί πάντα να πραγματοποιείται από κοινού από όλους τους ενδιαφερόμενους. Αρχικά, η διαδικασία διαχείρισης κινδύνου ξεκινάει με τον προτεινόμενο κίνδυνο. Μπορούμε να εντοπίσουμε αναγνωρισμένους κινδύνους, όπως φαίνεται στην Εικόνα 1(c), και ακολούθως να τους αναλύσουμε ώστε οι χρήστες να έχουν την δυνατότητα να ακολουθήσουν τις προτάσεις του μοντέλου και να βελτιστοποιούν τα αποτελέσματά τους, εντοπίζοντας σε ποιες περιπτώσεις ο παρόμοιος κίνδυνος που εμφανίστηκε οδήγησε σε πρόβλημα. Έπειτα, θα είναι σε θέση να αποφασίσει εάν θα αποδεχτεί ή θα απορρίψει τον κίνδυνο. Στην περίπτωση που γίνει αποδεκτός ο κίνδυνος, τότε ανατίθεται στο έργο.

Για την ανάλυση κινδύνου, οι χρήστες αποδίδουν μεγαλύτερη έμφαση σε παράγοντες, όπως: κόστος, πρόγραμμα, πεδίο εφαρμογής, ποιότητα και πιθανότητα εμφάνισης. Οι κίνδυνοι που πρόκειται να αναλυθούν φαίνονται στην Εικόνα 2(a), ενώ αντίστοιχα η Εικόνα 2(b) σκιαγραφεί την ανάλυση κινδύνου.

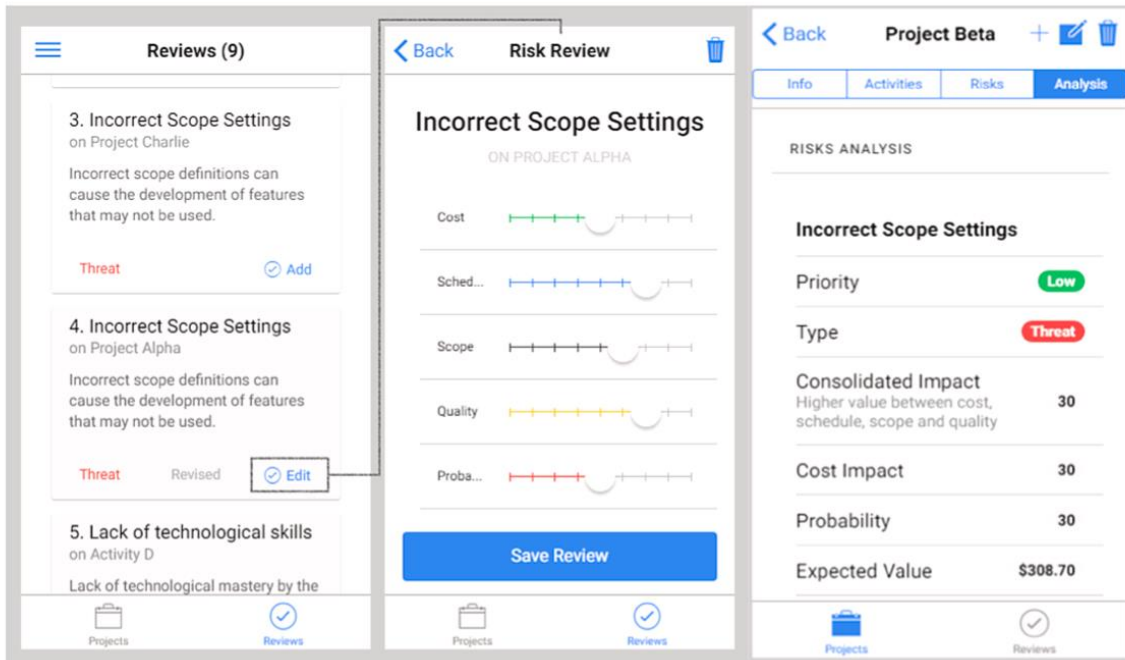


Εικόνα 1 Πληροφορίες Έργου & Ρυθμίσεις

Το παράδοξο και εξαιρετικά διφορούμενο είναι το γεγονός πως ένας κίνδυνος μπορεί να χαρακτηριστεί διαφορετικά σε πολλαπλές αναλύσεις από διαφορετικούς χρήστες. Αυτό καθιστά τον κίνδυνο άμεσα συνδεδεμένο με περισσότερα από ένα έργα και άρα μπορεί να του προσδώσει περισσότερες αναλύσεις και εκτιμήσεις. Αυτή η προσέγγιση συμβάλλει στην επαναχρησιμοποίηση του ίδιου κινδύνου σε μελλοντικά έργα και δραστηριότητες.

Είναι σύνηθες να χρησιμοποιούνται ποσοτικές αναλύσεις, καθώς μέσα από αυτές τις μεθόδους προκύπτουν πιο ακριβή αποτελέσματα, τα οποία εμπεριέχουν αντικειμενική άποψη και μετρήσιμη. Το παραπάνω, διευκολύνει σε μεγάλο βαθμό τους διαχειριστές, οι οποίοι μέσω της ποσοτικής μεθόδου μπορούν να εκτιμήσουν καλύτερα τους κινδύνους για το έργο. Στο μοντέλο Άτρουπος αυτή η μέθοδος ονομάζεται «Αναμενόμενη Ιεράρχηση Τιμής» και σύμφωνα με αυτή μπορεί να προσδιοριστεί η πραγματική αξία του γεγονότος που αναμένεται να συμβεί.

Παρακάτω μπορούμε να εντοπίσουμε στην Εικόνα 2(c) τον προσδιορισμένο κίνδυνο του έργου όπως επίσης τις τιμές του. Εδώ, η «Αναμενόμενη αξία» μπορούμε να πούμε πως συγγέεται με την οικονομική ζημία που πρόκειται να προσδώσει ο κίνδυνος στο έργο.



(a) Risk Analysis

(b) Risk Assessment

(c) Quantitative Analysis

Εικόνα 2 Ποσοτική & Ποιοτική Ανάλυση Ρίσκων

Οι κίνδυνοι που χαρακτηρίζονται ως απειλή θα συμβάλουν στην αύξηση της τιμής του έργου, ενώ οι κίνδυνοι ευκαιρίας θα έχουν το αντίθετο αποτέλεσμα. Αυτή η προσέγγιση επιτρέπει τη ποσοτικοποίηση των δεδομένων, η οποία μετατρέπει τα αποτελέσματα που προκύπτουν στο τέλος της διαδικασίας σε προτάσεις ώστε να διευκολύνουν τον διαχειριστή του έργου να λάβει απόφαση.

Η χρήση του πρωτότυπου διευκολύνει τις διαδικασίες. Αρκεί να αναφέρουμε πως ο χρήστης λειτουργεί ως πόρος, ενώ οι κίνδυνοι που έχουν εντοπιστεί κατηγοριοποιούνται ανάλογα με τα έργα και τις δραστηριότητες που εμφανίζονται ανά στάδιο, ώστε να οδηγήσουν σε ένα ορθό αποτέλεσμα εκτέλεσης της διαχείρισης προβλημάτων.

#### 4.5. Ανάλυση Αποτελεσμάτων

Σύμφωνα με την παρούσα μελέτη περίπτωσης, οι ερωτήσεις που ερευνήθηκαν και παρουσιάστηκαν παραπάνω, απαντήθηκαν με την εφαρμογή μελέτης περίπτωσης από εταιρεία ανάπτυξης λογισμικού. Μια μελέτη περίπτωσης είναι μια εμπειρική προσέγγιση που επιδιώκει να προσδιορίσει ή να δοκιμάσει μια θεωρία ή υπόθεση, χωρίς ο ερευνητής να παρέμβει στο αντικείμενο της έρευνας, αλλά να παρουσιάσει την ερμηνεία του από τη μελετημένη άποψη. Αυτές οι διαδικασίες περιλαμβάνουν τον σχεδιασμό, την συλλογή δεδομένων, την ανάλυση δεδομένων και τέλος, την αναφορά.

Στόχος της μελέτης ήταν να επιβεβαιώσει την υπόθεση της χρήσης των ιστορικών στοιχείων των προγενέστερων έργων για να προτείνει κινδύνους σε νέα ή εν εξέλιξη έργα. Επιπλέον, ακόμη ένας της παρούσας μελέτης ήταν να ελέγξει εάν η συνεργασία των ενδιαφερομένων βοήθησε στον εντοπισμό των κινδύνων.

Για το εν λόγω παράδειγμα χρησιμοποιήθηκαν, περισσότερα από 150 προγράμματα ανάπτυξης λογισμικού από ένα χρηματοπιστωτικό ίδρυμα, ως βάση για τη μελέτη περίπτωσης. Έργα, τα οποία πραγματοποιήθηκαν την περίοδο 2017-2018. Χρησιμοποιήθηκαν δύο (2) σενάρια για την συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης. Το πρώτο αφορούσε δύο ομάδες με την χρήση πρωτοτύπου κατά την υλοποίηση 5 έργων, ενώ στο δεύτερο σενάριο χρησιμοποιήθηκαν δεκαεπτά (17) έργα, που έχουν ολοκληρωθεί και με την βοήθεια του Άτροπος έδωσαν την δυνατότητα να συγκριθούν οι προτάσεις κινδύνων σε σχέση με τα αρχικά.

Για το ιστορικό πλαίσιο της μελέτης περίπτωσης συλλέχθηκαν δεδομένα από πολλά έργα με διαφορετικά χαρακτηριστικά που αξιολογήθηκαν τοιουτοτρόπως. Η χρήση διαφορετικών χαρακτηριστικών του έργου επιτρέπει την ανάλυση διαφορετικών πλαισίων προκειμένου να προτείνει κινδύνους. Όλα τα παραπάνω όπως επίσης οι γεωγραφικές τους θέσεις και τοποθεσίες των έργων είναι δεδομένα που πλέον αποθηκεύονται από την αρχή στην βάση δεδομένων.



#### 4.6. En Κατακλείδι

Η διαχείριση κινδύνων αποτελεί ένα εργαλείο χαμηλής οικονομικής επένδυσης για τους οργανισμούς συγκριτικά με άλλους τομείς διαχείρισης έργων. Σε πολλές περιπτώσεις, οι οργανισμοί ή οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν την διαχείριση κινδύνων μόνο ως μια τυποποιημένη προσθήκη μιας ποσοστιαίας αξίας που περιλαμβάνεται στο κόστος του τελικού προϊόντος. Η λειτουργία του μοντέλου Atropos αποτελεί ένα εξελιγμένο και προοδευτικό μοντέλο για τις επιχειρήσεις, με την βοήθεια του οποίου οι οργανισμοί εντοπίζουν με ακρίβεια επικείμενους κινδύνους και κατόπιν είναι δυνατό να μετρήσουν τις οικονομικές επιπτώσεις στα έργα τους, παρουσιάζοντας ελάχιστες αποκλίσεις από τις πραγματικές, που προκύπτουν από τους κινδύνους.

Κατά το στάδιο της εξαγωγής αποτελεσμάτων, το μοντέλο Atropos παρουσιάζει την εφαρμογή νέων προτάσεων κινδύνου σε νέα έργα, με βάση την ανάλυση ομοιότητας των ιστορικών στοιχείων. Όλα αυτά τα δεδομένα που εισάγονται ως πληροφορίες για το έργο, διευκολύνουν σε μεγάλο βαθμό τον διαχειριστή του μοντέλου να δρομολογήσει το έργο του, καθώς λόγω του μεγάλου όγκου δεδομένων μπορεί να έχει μια πιο δυναμική στρατηγική και σχεδιασμό.

Στο στάδιο της εκτέλεσης του έργου, η ανάλυση των συμπεριλαμβανομένων κινδύνων επιτρέπει την υποβολή νέων προτάσεων βάσει μιας σημασιολογικής ανάλυσης του κειμένου. Με αυτόν τον τρόπο, επιτρέπει νέα σενάρια προς εξέταση για τα έργα, κατά την υλοποίησή τους. Στο εν λόγω παράδειγμα που εξετάστηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, εκτός από την εξέταση των ιστορικών στοιχείων του έργου, παρουσιάστηκε πως κατά την διαδικασία εξέτασης του χρονοδιαγράμματος παρόμοιων έργων και σε σύγκριση με τα αρχικά έργα, η Atropos πέτυχε ακρίβεια 83% στις προτάσεις που έγιναν.

Επιπρόσθετα, ακόμη μία σημαντική πληροφορία προέκυψε κατά την ποσοτικοποίηση του κινδύνου, κατά την οποία εμφανίζονται οι τιμές κόστους κάθε έργου και οδηγούν τους διαχειριστές σε καλύτερη κατανόηση της έννοιας της διαχείρισης κινδύνου στα έργα που παρακολουθούν. Κατανοήθηκε, λοιπόν, πως η συνεχής χρήση αυτών των πληροφοριών δημιουργεί μια βάση πληροφοριών που στοχεύει στην πρόβλεψη και αποφυγή ενός κινδύνου σε μελλοντικά έργα.

Βεβαίως, η συμμετοχή όλων των μελών της ομάδας στα στάδια αναγνώρισης και ανάλυσης κινδύνου, που παρείχε το μοντέλο Atropos, τόνωσε σημαντικά τη συνεργασία όλων των ενδιαφερόμενων μερών. Η εν λόγω προσέγγιση είναι αξιοσημείωτη, καθώς δεν υπάρχει σε όλες τις μελέτες που ερευνήθηκαν. Η συνεργασία, αυτή, καθιστά δυνατή τη συλλογή περισσότερων πληροφοριών κατά την υλοποίηση του έργου και φέρει τεχνικές και πρακτικές της σημασίας των κινδύνων στα έργα.

Όπως σε κάθε μελέτη περίπτωσης έτσι και εδώ οφείλουμε ύστερα από την ανάλυσή της να εξετάσουμε τυχόν βελτιώσεις που μπορούν να ενσωματωθούν στο εν λόγω μοντέλο αλλά και στις μεθοδολογίες που ακολουθεί. Στο μέλλον, είναι σημαντικό να εξετάσουμε τις στρατηγικές, αφού παρατηρήθηκε πως οι διαχειριστές αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην εύρεση της



καταλληλότητας μίας στρατηγικής. Ακόμη, η βοήθεια που μπορεί να προσφέρει η χρήση του πρωτοτύπου μπορεί να βοηθήσει στην σύνθεση επαρκέστερων ιστορικών στοιχείων από έργα, καταφέροντας να εντοπίσει περισσότερες πληροφορίες, οι οποίες θα επέτρεπαν την πρόταση ισχυρότερων προτάσεων κινδύνου. Ένα ακόμη στοιχείο που πρέπει να εξετάσουμε στο άμεσο μέλλον, προς βελτίωση, είναι το πλήθος των έργων. Με το παραπάνω μπορούμε να αποκτήσουμε μεγαλύτερη συλλογή πληροφοριών και δεδομένων, οι οποίες με την σειρά τους να μας οδηγήσουν σε μεγαλύτερη ακρίβεια, αφού με αυτό τον τρόπο θα έχουμε περισσότερα δεδομένα προς ανάλυση για την ομοιότητα και, κατά συνέπεια, ως προς την ακρίβεια της πρότασης ή σύστασης κινδύνου.

Αντιλαμβανόμενοι την εξελικτική πορεία που διαθέτει αυτό το μοντέλο, μπορούμε να πούμε πως με την βοήθεια της τεχνολογικής και ψηφιακής προόδου, το μοντέλο αυτό θα μπορούσε να επιφέρει ριζικές αλλαγές στις επιχειρήσεις. Το υπολογιστικό αυτό μοντέλο μειώνει δραστικά την πιθανότητα αποτυχίας του έργου, καθώς υπολογίζει με ακρίβεια και προβλέπει τους εκάστοτε κινδύνους των έργων. Η συστηματική παρακολούθηση και ο εντοπισμός των κινδύνων μέσα από τα διαφορετικά στάδια του κύκλου ζωής ενός έργου ήταν άλλωστε και ο πρωταρχικός στόχος της συγκεκριμένης μελέτης περίπτωσης.

## 5. Παρατηρήσεις

Όλοι γνωρίζουμε, ότι στην πραγματικότητα χρησιμοποιούμε πολλαπλές μεθόδους ασφαλείας ώστε να μπορέσουμε να προστατευθούμε από πιθανές μελλοντικές απώλειες, που προκύπτουν από ρίσκα. Ένα απλό και καθημερινό παράδειγμα από συνήθεις επιπτώσεις ρίσκων μπορεί να προκύψουν στο ημερήσιο μας πρόγραμμα, μερικές εξ αυτών είναι οι ακόλουθες: έξοδα, χρόνος, εύρος και αποτελέσματα ποιότητας έργου κατά τη στιγμή της παράδοσης.

Το ίδιο ισχύει και για την Διαχείριση Κινδύνων σε IT Projects, όπου δεν γνωρίζουμε τι θα συμβεί στο έργο μας και καλούμαστε να συλλέξουμε πληροφορίες, με απώτερο σκοπό μέσα από τις πιθανές λύσεις, να μετριάσουμε τους άγνωστους κινδύνους.

Η διαχείριση κινδύνων είναι ένα αξιοσημείωτο πεδίο έρευνας καθώς επίσης ένα λογισμικό μηχανικής γνώσεων που αναπτύχθηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1980. Πρόσφατα, δόθηκε μεγαλύτερη έμφαση στην ευφυή μελέτη των ιστορικών δεδομένων και στοιχείων έργου. Έχει παρατηρηθεί πως η πρόβλεψη κινδύνων μέσα από διαφορετικά λογισμικά, αλλά και η μέτρηση ορισμένων εξ' αυτών κινδύνων είχε κάπως ελαττωματικό αποτέλεσμα. Από την έρευνα που ολοκληρώσαμε φάνηκε πως το μοντέλο αυτό μπορεί να βοηθήσει τα ενδιαφερόμενα μέρη του έργου να ελέγξουν και να αξιολογήσουν τον κίνδυνο μέσα από ένα συνονθύλευμα χαρακτηριστικών που βασίζεται στην ποιότητα, τον χρόνο και το κόστος του έργου.

Η κατανόηση των διαδικασιών διαχείρισης κινδύνου του έργου θα μας επιτρέψει να επικεντρώσουμε τις προσπάθειές μας στον εντοπισμό της διαδικασίας, στη διεξαγωγή ανάλυσης κινδύνου, στην ανταπόκριση στην ανάπτυξη κινδύνου και στον έλεγχο του κινδύνου. Επιπλέον, η ομάδα του έργου θα πρέπει να συμβουλεύει και να εντοπίζει όλες τις πηγές κινδύνου και την επίδρασή τους στη διαχείριση κινδύνου έργου.

Η απόδοση του έργου συνδέεται άρρηκτα με τον τρόπο σχεδιασμού και την αξιολόγηση της διαχείρισης έργου ως προς τις δραστηριότητες. Χρειάζεται να υπάρχει πάντα ένα πλάνο που θα βασίζεται σε πραγματικά στοιχεία, ώστε να γίνεται αποτελεσματική διαχείριση έργου. Η εργασία αυτή, παρουσιάζει μια εκτεταμένη ανασκόπηση παραδειγμάτων σχετικά με την εφαρμογή της μηχανικής μάθησης στη διαχείριση έργων λογισμικού. Η συμβολή του μοντέλου Atropos, προσφέρει επίσης μια πιο ολοκληρωμένη προοπτική και ένα πλαίσιο που θα ήταν σημαντικό για μελλοντικά έργα στη διαχείριση κινδύνου. Συμπερασματικά, έχουμε δείξει ότι η εκτίμηση του κινδύνου του έργου είναι πιο επιτυχημένη στην ελαχιστοποίηση της απώλειας του έργου, αυξάνοντας έτσι την πιθανότητα επιτυχίας του έργου, παρέχοντας έναν εναλλακτικό τρόπο αποτελεσματικής μείωσης των πιθανοτήτων αποτυχίας του έργου, αυξάνοντας τον λόγο παραγωγής για την ανάπτυξη και, τέλος, διευκολύνοντας την ανάλυση της πρόβλεψης σφαλμάτων λογισμικού με βάση την ακρίβεια.

## Βιβλιογραφία

- <https://www.investopedia.com/terms/e/entrepreneur.asp> (Entrepreneurship meaning)
- [http://dione.lib.unipi.gr/xmlui/bitstream/handle/unipi/7805/Karnavas\\_Dimtrios.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dione.lib.unipi.gr/xmlui/bitstream/handle/unipi/7805/Karnavas_Dimtrios.pdf?sequence=1&isAllowed=y), Διπλ. Εργ. Καρνάβας Δημήτριος 2012, Πληροφ. Συστήματα
- [http://dione.lib.unipi.gr/xmlui/bitstream/handle/unipi/9292/Anagnostopoulou\\_Dimitra.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dione.lib.unipi.gr/xmlui/bitstream/handle/unipi/9292/Anagnostopoulou_Dimitra.pdf?sequence=1&isAllowed=y), Διπλ. Εργ. Αναγνωστοπούλου, 2016 Επιχειρηματικότητα
- <http://dione.lib.unipi.gr/xmlui/bitstream/handle/unipi/5993/Vraka.pdf?sequence=2&isAllowed=y>, Βράκα 2013, Επιχειρηματικότητα
- [http://dione.lib.unipi.gr/xmlui/bitstream/handle/unipi/9865/Stefanou\\_Georgios.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dione.lib.unipi.gr/xmlui/bitstream/handle/unipi/9865/Stefanou_Georgios.pdf?sequence=1&isAllowed=y) Risk Based – Freeze, Στεφάνου Γ., 2016
- Critical failure factors in information system projects, K.T. Yeo
- Project planning and risk management as a success factor for IT projects in agricultural schools in Serbia, V. Vujovica N. Denic
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0160791X20303596> - !V. Stevanović, M. Stevanović, J. Stojanović, Y. Cao, Y. Alhammad, K. Jermsittiparsert, H. Van Le, K. Wakil, I. Radojkovic, Technology in Society, Volume 63, November 2020, 101371
- M. Shariati, M.S. Ma pour, J.H. Haido, S.T. Yousif, A. Toghroli, N.T. Trung, A. Shariati, Identification of the most influencing parameters on the properties of corroded concrete beams using an Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS), Steel Compos. Struct. 34 (1) (2020) 155.
- Pmbok, Project Management Institute. A Guide to the Project Management Body of Knowledge, sixth ed., EUA, Newtown Square, PA, 2017, p. 762.
- Bourgeois, D. (2014). Information Systems for Business and Beyond. California: Saylor Foundation.
- Gauld, R. (2006). Public sector information system project failures: Lessons from a New Zealand hospital organization. New Zealand.
- Huang, J.-C., Huang, H.-C., & Chu, S.-H. (2019). Research on image quality in decision management system and information system framework. Fuzhou.
- Mahaney, R., & Lederer, A. (2003). Information systems project management: an agency theory interpretation. Kentucky.
- Mittelstädt, V., Brauner, P., Blum, M., & Ziefle, M. (2015). On the visual design of ERP systems – The role of information complexity, presentation and human factors. Aachen, Germany.
- Roiger, R., & Geatz, M. (2008). Data Mining.
- Filippetto, A. S., Lima, R., & Barbosa, J. L. V. (2020). A Risk Prediction Model for Software Project Management based on Similarity Analysis of Context Histories. Information and Software Technology, 106497.
- Bernault Michael & Cleveland Simon, Toward Enterprise Approach for Project Portfolio Risk Management, April 2020, International Journal of Information Technology Project Management 11(2),90-104
- C. Micána, G. Fernandes M. Araújo E. Aresc, Operational risk categorization in project-based organizations: A theoretical perspective from a project portfolio risk lens, June 2019
- Mohammed Najah Mahdi, Mohd Hazli Mohamed Zabil, Abdul Rahim Ahmad, Roslan Ismail, Y. Yusoff, Lim Kok Cheng, M. Sufyian Bin Mohd Azmi, H. Natiq, H. H. Naidu, Software Project

Management Using Machine Learning Technique—A Review, June 2021