

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Χρονικός και οικονομικός προγραμματισμός έργου –
Μελέτη περίπτωσης με εφαρμογή σε έργο»



Του φοιτητή
Κυριάκου Παυλίδη
Αρ. Μητρώου: 144345

Επιβλέπων
Βασίλειος Κώστογλου
Βαθμίδα Καθηγητής

21 Ιανουαρίου 2022

«Χρονικός και οικονομικός προγραμματισμός έργου – Μελέτη περίπτωσης με εφαρμογή σε έργο
Πληροφορικής»

21203

Κυριάκος Παυλίδης

Βασίλειος Κώστογλου

Ημερομηνία ανάληψης Δ.Ε. 28/3/2021

Ημερομηνία περάτωσης Δ.Ε. 21/1/2022

Βεβαιώνω ότι είμαι ο συγγραφέας αυτής της εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, έχω καταγράψει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών, εικόνων και κειμένου, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επιπλέον, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά, ειδικά ως διπλωματική εργασία, στο Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικών Συστημάτων του ΔΙ.ΠΑ.Ε.

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του φοιτητή Κυριάκου Παυλίδη που την εκπόνησε.. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης, ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσης της εργασίας διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο της εργασίας, δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού, ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, πώληση, εμπορική χρήση, διανομή, έκδοση, μεταφόρτωση (downloading), ανάρτηση (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού.

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικών Συστημάτων του Διεθνούς Πανεπιστημίου της Ελλάδος, δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα, εκ μέρους του Τμήματος.

«Αυτή η προσπάθεια είναι αφιερωμένη σε όλους όσους αγωνίστηκαν μαζί μου σε αυτό το ταξίδι»

Πρόλογος

Ένας από τους τομείς που χρησιμοποιείται σε αυξημένο βαθμό από οργανισμούς και επιχειρήσεις είναι η διοίκηση των έργων. Πρόκειται για μια επιστήμη η οποία εγκαθιδρύθηκε τη δεκαετία του 1950 και με την πάροδο του χρόνου έχει γνωρίσει μια μεγάλη ακμή, για να πάρει τη μορφή που έχει σήμερα.

Η διοίκηση των έργων παρέχει το μέσο όπου τα άτομα μιας ομάδας οργανώνονται και επιτελούν συγκεκριμένες λειτουργίες με σκοπό την ολοκλήρωση του έργου. Αυτός είναι και ένας από τους πιο βασικούς λόγους όπου χρησιμοποιείται σε κάθε σχεδόν επιχείρηση. Ταυτόχρονα, περιέχει αρκετές πληροφορίες για το έργο όπως το κόστος και η διάρκεια, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αυξηθεί η αποδοτικότητα της ομάδας. Παράλληλα παρέχει τρόπους προσέγγισης προβλημάτων και αντιμετώπισής τους, διατηρώντας ακέραιη την ποιότητα του προϊόντος.

Αυτός είναι και ένας από τους κυριότερους λόγους όπου επιλέχθηκε το συγκεκριμένο θέμα για εκπόνηση καθώς παρουσιάζει ένα έργο από την αρχή, μέσω των καθορισμό των στόχων, μέχρι και το τέλος του παραθέτοντας όλα τα ενδιάμεσα βήματα για την ολοκλήρωσή του.

Περίληψη

Το αντικείμενο της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η μελέτη ενός έργου πληροφορικής από πλευράς χρονικού και οικονομικού προγραμματισμού. Το έργο αποτελεί κομμάτι μιας εταιρίας παραγωγής λογισμικού για εστιατόρια. Στόχος της μελέτης είναι να τονιστούν και να υπογραμμιστούν όλα τα οφέλη που μπορεί να αποκομίσει η χρήση του χρονικού και οικονομικού προγραμματισμού.

Η έρευνα ξεκινά με μια ιστορική αναδρομή στη διοίκηση των έργων, τους στόχους και φυσικά τις βασικές έννοιες οι οποίες αποτελούν και πυλώνα της συγκεκριμένης επιστήμης. Στη συνέχεια παρατίθενται τα πιο τεχνικά κομμάτια του έργου που αφορούν τον σχεδιασμό του. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στον κύκλο ζωής του έργου, δηλαδή όλες τις φάσεις που θα κληθεί να περάσει πριν αυτό ολοκληρωθεί, την ανάλυση και αντιμετώπιση κινδύνων, καθώς και τους παράγοντες που καθιστούν ένα έργο επιτυχημένο.

Το τρίτο κεφάλαιο αναφέρεται στον προγραμματισμό και τον έλεγχο των έργων, την μοντελοποίησή τους, ενώ αναλύονται οι δύο πιο βασικές μέθοδοι προγραμματισμού, η PERT και η CPM. Το τελευταίο κεφάλαιο που αφορά το βιβλιογραφικό κομμάτι της έρευνας είναι αφιερωμένο στα έργα πληροφορικής, και συγκεκριμένα στον κύκλο ζωής του λογισμικού και γενικότερα στο πως επιδρά η διοίκηση των έργων σε αυτά.

Το πέμπτο κεφάλαιο είναι αυτό που περιλαμβάνει τη μελέτη περίπτωσης, δηλαδή την επίλυση ενός έργου πληροφορικής και τον χρονικό και οικονομικό προγραμματισμό του. Γι' αυτό το λόγο, περιγράφονται όλες οι δραστηριότητες, τα μέλη της ομάδας και φυσικά ο μισθός τους, τα οποία εισάγονται στο MS Project για τον προγραμματισμό.

Στα συμπεράσματα συγκαταλέγονται η αναγκαιότητα των επιχειρήσεων να προσαρμόζεται στις αλλαγές (διάρκειας ή οικονομικής φύσης) που μπορεί να παρουσιαστούν κατά την εκτέλεση του έργου. Επιπλέον τονίζεται η χρησιμότητα του χρονικού και οικονομικού προγραμματισμού σε έργα πληροφορικής καθώς προσφέρει ιδιαίτερα χρήσιμες δυνατότητες και συμπεράσματα για την περάτωση των έργων.

«Project's time and cost scheduling – Case study on informatics project»

Kyriakos Pavlidis

Abstract

The subject of the present thesis is studying the time and cost scheduling of an informatics project. This project is part of company that produces software for restaurants. This thesis aims to highlight all the benefits that the time and cost scheduling could obtain.

The research starts with a retrospection of the project management, the goals and the basic concepts that comprise the pylon of this science. After that, is listed the technical part about the design of the project. A special emphasis is shown on the project's life cycle, which concludes all the phases that (the project) should pass before it will be completed, risk analysis and management and all the factors that describe the project as succeed.

The third chapter, is referring to the scheduling and the control of the projects, their modeling, and also two of the most basic scheduling methods, CPM and PERT. The last chapter that consists the literature part of this thesis is dedicated on informatic projects and more specific, in software's life cycle and generally how project management effect on these.

The fifth chapter includes the case study, which is how a software project is completed and is time and cost scheduled. For this reason, all the tasks, the team and their salary is described. This information is also entered to the MS Project for the scheduling.

In conclusion, it is contained the need for the companies to adapt on the changes (duration or financial) that might present during the project life cycle. Furthermore, it is underlined the use of the time and cost scheduling of software projects because, many useful information and features are provided.

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου, τον επιβλέπων καθηγητή μου και φυσικά όλους τους ανθρώπους από το περιβάλλον μου, για την συνεχή στήριξή τους σε όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της πτυχιακής εργασίας.

Περιεχόμενα

Πρόλογος.....	v
Περίληψη.....	vi
Abstract	vii
Ευχαριστίες	viii
Περιεχόμενα	ix
Κατάλογος Σχημάτων	xi
Κατάλογος Πινάκων.....	xii
Συντομογραφίες.....	xiii
Κεφάλαιο 1ο: Διοίκηση και Διαχείριση Έργων	1
1.1 Ιστορική Αναδρομή.....	1
1.2 Εισαγωγή στη Διοίκηση Έργων	3
1.3 Βασικές έννοιες της Διοίκησης Έργων	6
1.4 Στόχος Διοίκησης Έργων	7
1.5 Επίλογος.....	9
Κεφάλαιο 2ο: Σχεδιασμός Έργου.....	10
2.1 Εισαγωγή.....	10
2.2 Κύκλος ζωής έργου	10
2.2.1 Φάση σύλληψης	10
2.2.2 Φάση σχεδιασμού και ανάπτυξης.....	10
2.2.3 Φάση υλοποίησης.....	11
2.2.4 Φάση ολοκλήρωσής	11
2.3 Παράγοντες επιτυχίας έργου	12
2.4 Ανάλυση και διαχείριση κινδύνων	13
2.4.1 Φάση Αναγνώρισης.....	14
2.4.2 Φάση εκτίμησης και ανάλυσης	14
2.4.3 Φάση απόκρισης.....	15
2.5 Οφέλη της ανάλυσης κινδύνων	17
2.6 Επίλογος.....	17
Κεφάλαιο 3ο: Προγραμματισμός και έλεγχος έργων	19
3.1 Εισαγωγή.....	19
3.2 Βασικές έννοιες προγραμματισμού και ελέγχου έργων	19
3.3 Δομή προγραμματισμού και ελέγχου	20

3.4	Χρονικός Προγραμματισμός έργων	24
3.4.1	Μοντελοποίηση έργων	24
3.5	Ανάλυση δικτύων	26
3.5.1	Υπολογισμός δικτύου κόμβων	26
3.5.2	Διάγραμμα Gantt	28
3.5.3	Μέθοδος CPM.....	30
3.5.4	Μέθοδος PERT.....	31
3.6	Επίλογος.....	33
Κεφάλαιο 4ο:	Εφαρμογές σε έργα πληροφορικής.....	34
4.1	Εισαγωγή.....	34
4.2	Επίδραση στην ανάπτυξη λογισμικού.....	34
4.3	Κύκλος Ζωής Λογισμικού.....	36
4.3.1	Μοντέλο Καταρράκτη.....	37
4.3.2	Επαναληπτικό Μοντέλο	38
4.3.3	Μοντέλο Σπιράλ.....	39
4.3.4	Ευέλικτη Μέθοδος.....	40
4.4	Επίδραση της ευέλικτης μεθόδου στη Διοίκηση Έργων.....	41
4.5	Επίλογος.....	44
Κεφάλαιο 5ο:	Μελέτη περίπτωσης.....	45
5.1	Εισαγωγή.....	45
5.2	Περιγραφή του έργου.....	46
5.3	Χρονικός και Οικονομικός Προγραμματισμός Έργου.....	47
5.3.1	Δομική Ανάλυση Έργου (Work Breakdown Structure).....	47
5.3.2	Προγραμματισμός έργου με χρήση λογισμικού.....	57
Κεφάλαιο 6ο:	Συμπεράσματα.....	68
6.1	Γενικά Συμπεράσματα.....	68
6.2	Ειδικά Συμπεράσματα.....	68
BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....		70
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α : Marketing Server.....		73
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β : Διάγραμμα Gantt		76

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 1: Χρονοδιάγραμμα της ιστορικής αναδρομής της Διοίκησης Έργων	1
Σχήμα 2: Σχηματική αναπαράσταση του «Τριγώνου του Έργου».....	8
Σχήμα 3: Διάγραμμα απεικόνισης του κύκλου ζωής του έργου.....	12
Σχήμα 4: Ιεραρχική δομή παραγόντων επιτυχίας.....	13
Σχήμα 5: Αναπαράσταση της Διαδικασίας Διαχείρισης Κινδύνων	17
Σχήμα 6: Διάγραμμα δομής προγραμματισμού και ελέγχου.....	20
Σχήμα 7: Στιγμιότυπο από δεντρικό διάγραμμα της δομής ανάλυσης έργου	22
Σχήμα 8: Διάγραμμα αναπαράστασης σχέσης τέλους - αρχής (FS).....	24
Σχήμα 9: Διάγραμμα αναπαράστασης σχέσης τέλους – τέλους (FF).....	25
Σχήμα 10: Διάγραμμα αναπαράστασης σχέσης αρχής – αρχής (SS)	25
Σχήμα 11: Διάγραμμα αναπαράστασης σχέσης αρχής – τέλους (SF).....	25
Σχήμα 12: Αναπαράσταση κόμβου δικτύου.....	26
Σχήμα 13: Παράδειγμα διαγράμματος Gantt με χρήση MS Project.....	29
Σχήμα 14: Η στατιστική κατανομή B.....	31
Σχήμα 15: Δομή της ομάδας έργου	35
Σχήμα 16: Το μοντέλο καταρράκτη	38
Σχήμα 17: Το επαναληπτικό μοντέλο	39
Σχήμα 18: Το μοντέλο σπирάλ.....	40
Σχήμα 19: Απεικόνιση πλαισίου Scrum.....	42
Σχήμα 20: Παράθυρο βασικών επιλογών έργου	57
Σχήμα 21: Φύλλο δραστηριοτήτων (Παραδοτέα 1-6).....	58
Σχήμα 22: Φύλλο δραστηριοτήτων (Παραδοτέα 7-12).....	59
Σχήμα 23: Φύλλο πόρων έργου.....	60
Σχήμα 24: Φύλλο χρήσης πόρων (Προγ/στης Α - Προγ/στης Β).....	60
Σχήμα 25: Φύλλο χρήσης πόρων (Προγ/στης Γ)	61
Σχήμα 26: Φύλλο χρήσης πόρων (Προγ/στης Δ)	61
Σχήμα 27: Φύλλο χρήσης πόρων (QA 1)	62
Σχήμα 28: Φύλλο χρήσης πόρων (QA 2)	63
Σχήμα 29: Φύλλο χρήσης πόρων τύπου Material.....	63
Σχήμα 30: Κόστος παραδοτέων (1-8)	64
Σχήμα 31: Κόστος παραδοτέων (9-12)	65
Σχήμα 32: Ημερομηνίες έναρξης και λήξης εργασίας προσωπικού.....	65

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Σύγκριση αποτελεσμάτων διοίκησης έργων στην Ευρώπη με τον υπόλοιπο κόσμο	3
Πίνακας 2: Σύγκριση αποτελεσμάτων διοίκησης έργων στον τομέα της Πληροφορικής με τον υπόλοιπο κόσμο.....	4
Πίνακας 3: Σύγκριση αποτελεσμάτων διοίκησης έργων στον τομέα των τηλεπικοινωνιών με τον υπόλοιπο κόσμο.....	5
Πίνακας 4: Βασικότερες τεχνικές αναγνώρισης κινδύνων.....	14
Πίνακας 5: Τα πακέτα εργασιών του έργου	48
Πίνακας 6: Οι δραστηριότητες του έργου	49
Πίνακας 7: Αλληλουχίες δραστηριοτήτων έργου	52
Πίνακας 8: Το εργασιακό ημερολόγιο του έργου	54
Πίνακας 9: Η ομάδα του έργου και οι αρμοδιότητές της	55
Πίνακας 10: Μισθολόγιο ομάδας έργου.....	56
Πίνακας 11: Απαιτούμενος εξοπλισμός έργου.....	56
Πίνακας 12: Κοστολόγιο εργαζομένων.....	66
Πίνακας 13: Κρίσιμη διαδρομή έργου	67

Συντομογραφίες

Δ.Ε.	Διπλωματική Εργασία
ΔΙΠΙΑΕ	Διεθνές Πανεπιστήμιο Ελλάδος
Π.Ε.	Πτυχιακή Εργασία
ΔΔΚ	Διαδικασία Διαχείρισης Κινδύνων
PMI	Project Management Institute
CMP	Critical Path Method
PERT	Program Evaluation Review Technique
PM	Project Management

Κεφάλαιο 1ο: Διοίκηση και Διαχείριση Έργων

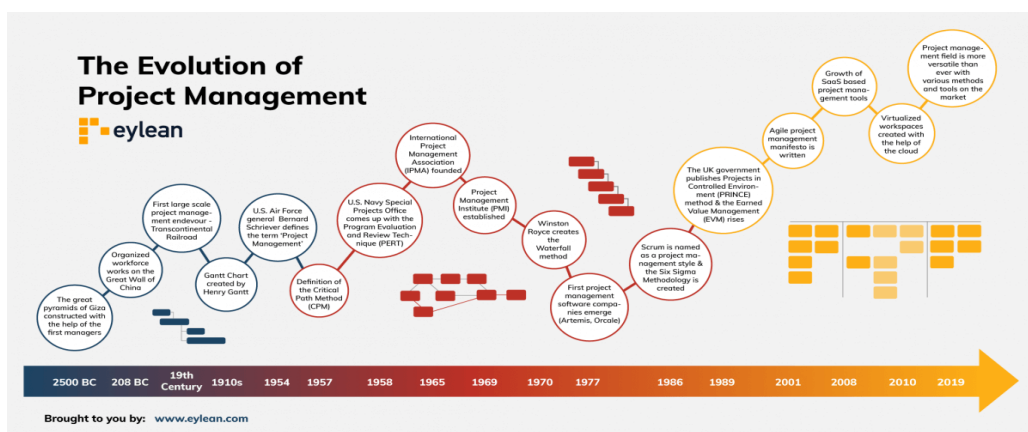
1.1 Ιστορική Αναδρομή

Η ιδέα της διοίκησης και διαχείρισης έργων ή αλλιώς Project Management (PM), έχει συλληφθεί πριν από περίπου έναν αιώνα. Βασικοί εκφραστές αυτής της ιδέας ήταν ο Αμερικάνος μηχανικός Henry Gantt, ο οποίος εφηύρε το διάσημο Διάγραμμα Gantt (1917) το οποίο αποτελεί την απαρχή του Project Management και ο επίσης μηχανικός από τη Γαλλία, Henri Fayol. Ο τελευταίος έμεινε στην ιστορία για τη θέσπιση των πέντε λειτουργιών διοίκησης (σχεδιασμός, οργάνωση, εκτέλεση εντολών, συντονισμός και έλεγχος). Μάλιστα, ο συγκεκριμένος επιστημονικός κλάδος ξεκίνησε να ακμάζει τη δεκαετία του 50' όπου και αναπτύχθηκαν δυο θεμελιώδη μαθηματικά μοντέλα, η τεχνική PERT (Program Evaluation Review Technique) και η μέθοδος της κρίσιμης διαδρομής ή CMP (Critical Path Method) όπου αμφότερες θα αναλυθούν στη συνέχεια. Με την τεχνολογική άνθιση, οι ανάγκες και οι απαιτήσεις των επιχειρήσεων αυξήθηκαν, με αποτέλεσμα οι παραπάνω μεθοδολογίες να εξαπλωθούν ραγδαία, να γίνουν γρήγορα αποδεκτές και να αποτελέσουν μέχρι και σήμερα τις βασικές τεχνικές της διαχείρισης έργων [1].

Περίπου μία δεκαετία αργότερα, και συγκεκριμένα το 1969, αποτελεί μια χρονιά ορόσημο για τη διοίκηση των έργων καθώς ο εν λόγω κλάδος θα αποκτήσει το δικό του ινστιτούτο (Project Management Institute - PMI). Το 1969 στη Φιλαδέλφεια των Ηνωμένων Πολιτειών, οι Jim Snyder και Gordon Davis έθεσαν την ανάγκη δημιουργίας ενός οργανισμού στον οποίο θα ήταν μέλη διαχειριστές έργων και θα είχαν την ευκαιρία να συζητούν τους προβληματισμούς τους αλλά να προτείνουν νέες καινοτόμες ιδέες για την εξέλιξη της διαχείρισης έργων με τη βιομηχανική πια έννοια.

Με άλλα λόγια, στόχος του οργανισμού ήταν η ιδέα που ξεκίνησε να υπάρχει πριν από είκοσι περίπου χρόνια, να εξελιχθεί και να πάρει μια επαγγελματική πλέον υπόσταση δημιουργώντας αρχές (όπως για παράδειγμα τα εργαλεία και οι τεχνικές εφαρμογής) οι οποίες θα υφίστανται σε πολύ συγκεκριμένα πρότυπα τα οποία έπρεπε να ακολουθούνται.[2].

Μετά από 18 χρόνια (1987), το Ινστιτούτο Διοίκησης Έργων εξέδωσε και κυκλοφόρησε τη «βίβλο» του Project Management το «The Project Management Body of Knowledge (PMBOK)». Το βιβλίο αυτό θα αποτελέσει έναν οδηγό του κλάδου ο οποίος περιέχει όλες τις τεχνικές και τα πρότυπα τα οποία έχουν εγκριθεί από το PMI και χρησιμοποιούνται από τους επαγγελματίες. Εκεί στηρίχθηκε ολόκληρη η επιστήμη της διοίκησης έργων, εξελίχθηκε και έχει πάρει τη μορφή που έχει σήμερα. Το PMBOK μετρά άλλες πέντε εκδόσεις, με πιο πρόσφατη αυτή του 2017 [3].



Σχήμα 1: Χρονολογικό διάγραμμα της ιστορικής αναδρομής της Διοίκησης Έργων

Ο Young-Hoon Kwak, καθηγητής πανεπιστημίου του George Washington University School of Business (GWSB), είναι ένας από τους τρεις συγγραφείς του βιβλίου «The Story of Managing Projects: An Interdisciplinary Approach». Στο βιβλίο αυτό, γίνεται μια διαίρεση της σύγχρονης εποχής της διαχείρισης έργων σε τέσσερις επιμέρους περιόδους.

Ξεκινώντας, ο Kwak ορίζει ως χρονιά ορόσημο του PM το μακρινό 1958 όπου χαρακτηρίζεται από τη μετάβαση από τα χειρωνακτικά συστήματα στη διοίκηση ανθρώπινων σχέσεων. Καταλυτικό ρόλο εκείνη τη χρονιά έπαιξε τόσο η εξέλιξη των τηλεπικοινωνιών, όπου διευκόλυνε την επικοινωνία των ανθρώπων αλλά και η εύκολη πλέον μεταφορά του ανθρώπινου δυναμικού, ενώ ο Henry Gantt θέσπισε το διάγραμμα Gantt το οποίο εφαρμόστηκε στα έργα εκείνης της περιόδου όπως το “Hoover Dam”.

Το διάστημα μεταξύ 1958 έως 1979 αποτελεί τη δεύτερη κατά σειρά εποχή της διοίκησης έργων. Έχοντας πλέον αποκτήσει ένα επιστημονικό υπόβαθρο, εκμεταλλεύτηκε την τεχνολογική ακμή καθώς τότε ήρθαν στο προσκήνιο οι πρώτοι μικροϋπολογιστές. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα οι συμβατικοί υπολογιστές να γίνουν φθηνότεροι και πιο οικονομικά προσιτοί σε απλούς χρήστες και μικρές επιχειρήσεις. Τέλος, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως αναπτύχθηκαν δυο πολύ σημαντικά εργαλεία της διαχείρισης έργων (μέθοδος CPM και τεχνική PERT) όπου και υιοθετήθηκαν από σημαντικά έργα. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η επιχείρηση Apollo (1963) της NASA στην οποία χρησιμοποιήθηκε η τεχνική PERT για τον σχεδιασμό του εν λόγω εγχειρήματος.

Η επόμενη περίοδος (1980-1994) χαρακτηρίζεται από τον Kwan ως η εποχή όπου το ανθρώπινο δυναμικό θα έχει κυρίαρχο ρόλο στη διεκπεραίωση ενός έργου. Οι υπολογιστές βρίσκονται στην κορύφωση της τεχνολογικής τους εξέλιξης. Πλέον θα μπορούν να επεξεργάζονται περισσότερο πολύπλοκα δεδομένα έχοντας τη δυνατότητα να διαχειρίζονται παραπάνω από μια διεργασία ταυτόχρονα (multitasking). Συγχρόνως, το διαδίκτυο άρχισε να γίνεται πολύ σημαντικό κομμάτι στον τομέα των επιχειρήσεων και φυσικά είχε ξεκινήσει η παραγωγή λογισμικού σχετικά με το project management βασισμένα στο Projects Resource Organization Management Planning Technique II (PROMPT II). Ένα διάσημο έργο στο οποίο υλοποιήθηκε χρησιμοποιώντας τις παραπάνω τεχνολογικές εξελίξεις ήταν το “English-France Channel”.

Η τέταρτη και τελευταία εποχή χρονολογείται από το 1995 μέχρι και σήμερα (εννοείται το 2003 όπου και εκδόθηκε το παραπάνω βιβλίο). Το διαδίκτυο έχει γίνει αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας των ανθρώπων και των επιχειρήσεων. Το project management έχει φτάσει σε ένα αρκετά διαδεδομένο επίπεδο, μιας και οι οργανισμοί και οι επιχειρήσεις παροχής υπηρεσιών έχουν γίνει πιο ευέλικτοι και αποδοτικοί. Δύναται να έχουν περισσότερους πελάτες ενώ τα νέα λογισμικά παρέχουν αρκετές νέες δυνατότητες και λειτουργίες, οι οποίες κατάφεραν να εξελίξουν τις παραδοσιακές πρακτικές και έγιναν αναπόσπαστο κομμάτι πολλών κλάδων της βιομηχανίας και όχι μόνο.

Ένα project της τελευταίας κατά σειρά εποχής (όπως τις όρισε ο Kwan) που αξίζει να αναφερθεί είναι το “Year 2000 (Y2K) Project”. Το έργο αυτό αφορούσε ένα bug το οποίο θα συνέβαινε στους Η/Υ την 1^η Ιανουαρίου του 2000 στις 12 π.μ. Ο λόγος ήταν ότι οι υπολογιστές δεν θα εμφάνιζαν σωστά τη συγκεκριμένη ημερομηνία και έτσι θα υπήρχε πρόβλημα λειτουργικότητας. Έτσι το έργο ανατέθηκε σε έναν οργανισμό ο οποίος υλοποίησε τα πρότυπα και τις τεχνικές της διοίκησης έργων με αποτέλεσμα η επίλυση του προβλήματος να στεφθεί με επιτυχία, αποτρέποντας τις καταστροφικές συνέπειες που θα γα κάθε είδους επιχείρηση ανεξαρτήτου μεγέθους [4].

1.2 Εισαγωγή στη Διοίκηση Έργων

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η διοίκηση έργων ξεκίνησε ως ιδέα πριν από πάρα πολλά χρόνια και συγκεκριμένα στις αρχές του 20^{ου} αιώνα. Έκτοτε, χρησιμοποιείται από όλο και περισσότερες επιχειρήσεις ενώ σήμερα είναι αναπόσπαστο κομμάτι αυτών και δαπανώνται όλο και περισσότερα χρήματα προκειμένου επιχειρήσεις και οργανισμοί μικρού ή μεγάλου βεληνεκού να παραμείνουν σε ανταγωνιστικό επίπεδο και να συμβαδίζουν με τις εξελίξεις της οικονομίας αλλά και της κοινωνίας. Στην ουσία, η διαχείριση και διοίκηση των έργων αφορά όλες εκείνες τις μεθόδους και εργαλεία τα οποία βοηθούν στην εύρεση της βέλτιστης λύσης στα προβλήματα που αντιμετωπίζει μια επιχείρηση. Έτσι, ο συνδυασμός των πεδίων των μαθηματικών, της πληροφορικής και της επιχειρησιακής έρευνας δημιούργησαν έναν νέο κλάδο ο οποίος αποτελεί τμήμα της διοίκησης επιχειρήσεων.

Σύμφωνα με την επίσημη ιστοσελίδα του Ινστιτούτου της Διοίκησης Έργων (www.pmi.org), κάθε χρονιά το ποσό που ξοδεύουν οι οργανισμοί είναι ολοένα και μεγαλύτερο από κάθε προηγούμενη. Ένα ιδιαίτερα ενδιαφέρον στατιστικό, παρουσιάζει τους οργανισμούς και επιχειρήσεις που δεν υποτιμούν τον τομέα της διοίκησης έργων και επενδύουν αρκετά χρήματα πάνω σε αυτόν, να βλέπουν περίπου το 70% των έργων τους να ολοκληρώνονται επιτυχώς. Όπως αναφέρει έρευνα του Ινστιτούτου, οι οργανισμοί της Ευρώπης σπαταλούν περίπου 114 εκατομμύρια δολάρια για κάθε 1 δισεκατομμύρια δολάρια που ξοδεύουν σε διάφορα έργα εξ αιτίας της κακής απόδοσης των project συγκριτικά με τα 131 εκατομμύρια μέσο όρο που σπαταλούνται από τον υπόλοιπο κόσμο. Η διοίκηση έργων χρησιμοποιήθηκε αρχικά σε έργα μηχανικής, κατασκευαστικά έργα όμως πλέον χρησιμοποιείται κατά κόρον και στην ανάπτυξη και σχεδίαση λογισμικών.

Πίνακας 1: Σύγκριση αποτελεσμάτων διοίκησης έργων στην Ευρώπη με τον υπόλοιπο κόσμο

Συνθήκη	Ευρώπη	Παγκόσμια
Ποσοστό οργανισμών που έχουν σε υψηλή εκτίμηση το Project Management	69%	67%
Ποσοστό επιτυχίας έργων	69%	67%
Ποσοστό επιτυχημένων project έγκαιρα	53%	48%
Ποσοστό επιτυχημένων project εντός προϋπολογισμού	59%	55%
Ποσοστό των project που θεωρούνται αποτυχημένα	13%	14%
Ποσοστό ολικής απώλειας προϋπολογισμού σε περίπτωση αποτυχίας του έργου	37%	40%
Δολάρια που σπαταλήθηκαν	114 εκ. σε 1 δις. (11.4%)	131 εκ. σε 1 δις. (13.1%)

Κεφάλαιο 1

Από τον παραπάνω πίνακα μπορούμε εύκολα να καταλήξουμε στο συμπέρασμα ότι οι οργανισμοί και οι επιχειρήσεις έχουν αναπτυγμένη την ενσυναίσθησή τους αναφορικά με τη διοίκηση έργων. Δεν είναι τυχαίο το γεγονός ότι ποσοστό των οργανισμών που έχει σε υψηλή εκτίμηση το project management, ταυτίζεται με το αντίστοιχο ποσοστό επιτυχίας των έργων. Ικανοποιητικό επίσης είναι το ποσοστό των επιτυχημένων έργων που ολοκληρώθηκαν εντός προϋπολογισμού το οποίο πρακτικά μεταφράζεται ότι τουλάχιστον ένα στα δύο έργα περατώνονται με επιτυχία χωρίς επιπλέον οικονομική επιβάρυνση.

Παρακάτω στον Πίνακα 2, θα παρουσιαστούν κάποια στατιστικά στοιχεία του PMI για το 2020 που αφορούν τη σύγκριση των έργων πληροφορικής με τις υπόλοιπες κατηγορίες έργων παγκόσμια. Στον Πίνακα 1 λοιπόν, παρουσιάστηκε η σύγκριση της Ευρώπης με τον υπόλοιπο κόσμο σχετικά με την υιοθέτηση της επιστήμης της διοίκησης έργων, ενώ στον Πίνακα 2 θα γίνει αναφορά στα έργα της πληροφορικής συγκριτικά με όλα τα άλλα σε παγκόσμια κλίμακα.

Πίνακας 2: Σύγκριση αποτελεσμάτων διοίκησης έργων στον τομέα της Πληροφορικής με τον υπόλοιπο κόσμο

Συνθήκη	Παγκόσμια	Πληροφορική
Ποσοστό οργανισμών που έχουν σε υψηλή εκτίμηση το Project Management	69%	73%
Ποσοστό επιτυχίας έργων	69%	73%
Ποσοστό επιτυχημένων project έγκαιρα	53%	59%
Ποσοστό επιτυχημένων project εντός προϋπολογισμού	59%	64%
Ποσοστό των project που θεωρούνται αποτυχημένα	13%	14%
Ποσοστό ολικής απώλειας προϋπολογισμού σε περίπτωση αποτυχίας του έργου	37%	35%
Δολάρια που σπαταλήθηκαν	114 εκ. σε 1 δις. (11.4%)	101 εκ σε 1δις (10.1%)

Η διοίκηση έργων αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της επιστήμης της πληροφορικής, καθώς σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα, επτά στους δέκα οργανισμούς χρησιμοποιούν τις τεχνικές και τις μεθοδολογίες της προκειμένου να εξασφαλίσει όσο το δυνατό μεγαλύτερο ποσοστό επιτυχίας των έργων. Και σε αυτή την περίπτωση διακρίνεται ότι το ποσοστό των οργανισμών και εταιρειών ανέρχεται στο 73%, ενώ ανάλογη είναι και η επιτυχία στα έργα που ολοκληρώνονται επιτυχώς.

Ενθαρρυντικό επίσης είναι και το ποσοστό των έργων που ολοκληρώνονται εντός των πλαισίων του καθορισμένου προϋπολογισμού καθώς περίπου έξι στους δέκα οργανισμούς πετυχαίνουν την επίτευξη των στόχων τους χωρίς να υποστούν περαιτέρω οικονομική ζημία. Τέλος, είναι προφανές ότι και η

απώλεια των χρημάτων που δαπανήθηκαν και χαρακτηρίστηκαν ως σπατάλη είναι ελαφρώς μικρότερη μιας και το ποσοστό επιτυχίας είναι μεγαλύτερο.

Όπως θα παρουσιαστεί στον Πίνακα 3, η ραγδαία εξάπλωση των τηλεπικοινωνιών, έχει αυξήσει τις ανάγκες που θα πρέπει να καλύψουν οι οργανισμοί και οι επιχειρήσεις, συνεπώς και τα έργα στα οποία θα εμπλακούν.

Έτσι, αισίως το 75% των οργανισμών του συγκεκριμένου τομέα έχει εκφράσει το περισσότερο ενδιαφέρον για τη διοίκηση έργων, ενώ σημειώνεται η μικρότερη δυνατή οικονομική απώλεια η οποία ανέρχεται στα 97 εκατομμύρια για κάθε δισεκατομμύριο που δαπανάται. Επομένως, οι οργανισμοί των τηλεπικοινωνιών, βρίσκονται στην πρώτη θέση αναφορικά με χρήση μεθόδων και τεχνικών του project management. Ενδεικτικά μπορεί κανείς να καταλάβει την άμεση επίδραση που έχει η διοίκηση των έργων στα οικονομικά δεδομένα των οργανισμών καθώς δεν είναι τυχαίο ότι το συνολικό ποσό το οποίο σπαταλούν οι επιχειρήσεις είναι το μικρότερο συγκριτικά με τους υπόλοιπους τομείς [5].

Πίνακας 3: Σύγκριση αποτελεσμάτων διοίκησης έργων στον τομέα των τηλεπικοινωνιών με τον υπόλοιπο κόσμο

Συνθήκη	Παγκόσμια	Τηλεπικοινωνίες
Ποσοστό οργανισμών που έχουν σε υψηλή εκτίμηση το Project Management	69%	75%
Ποσοστό επιτυχίας έργων	69%	70%
Ποσοστό επιτυχημένων project έγκαιρα	53%	53%
Ποσοστό επιτυχημένων project εντός προϋπολογισμού	59%	61%
Ποσοστό των project που θεωρούνται αποτυχημένα	13%	15%
Ποσοστό ολικής απώλειας προϋπολογισμού σε περίπτωση αποτυχίας του έργου	37%	32%
Δολάρια που σπαταλήθηκαν	114 εκ. σε 1 δις. (11.4%)	97 εκ σε 1 δις (9.7%)

Συμπερασματικά, παρατηρείται σύμφωνα με τα δεδομένα της περασμένης χρονιάς, ότι όσο αυξάνονται οι οργανισμοί που επενδύουν όλο και περισσότερα χρήματα για τη διοίκηση των έργων, έχουν και μεγαλύτερες πιθανότητες να πετύχουν τους στόχους τους. Ταυτόχρονα, σημαντικός παράγοντας που συμβάλλει η διοίκηση έργων είναι και η έγκαιρη διεκπεραίωση του έργου μέσα στο πλαίσιο του προκαθορισμένου οργανισμού.

Συνέπεια των παραπάνω είναι η ασφάλεια του οργανισμού ότι το έργο θα ολοκληρωθεί μέσα στο χρονοδιάγραμμα χωρίς επιπλέον έξοδα. Αυτό το γεγονός με τη σειρά του επιδρά καταλυτικά,

ελαχιστοποιώντας παράλληλα τα αποτυχημένα έργα τα οποία μπορεί να κοστίσουν πολύ, ακόμη και σε ολική απώλεια του συνολικού προϋπολογισμού.

Εν κατακλείδι, από τα παραπάνω στοιχεία μπορούμε να καταλήξουμε στο πόρισμα ότι αν ένας οργανισμός επενδύσει χρήματα στη διοίκηση των έργων, τότε αφενός τείνει να ολοκληρώσει με επιτυχία το έργο και αφετέρου μπορεί να ελαχιστοποιήσει σε μεγάλο βαθμό τις αποτυχίες και τις οικονομικές ζημίες αν τελικά αυτό δεν ολοκληρωθεί επιτυχώς.

1.3 Βασικές έννοιες της Διοίκησης Έργων

Την επιστήμη της διοίκησης έργων συνθέτουν κάποιοι ορισμοί, οι οποίοι θα παρουσιαστούν στην παρακάτω ενότητα. Οι ορισμοί αυτοί θα χρησιμοποιούνται τόσο στο θεωρητικό κομμάτι της παρούσας πτυχιακής εργασίας αλλά και κατά τη μελέτη περίπτωσης του επιλεγμένου έργου πληροφορικής το οποίο θα αναλυθεί σε επόμενη ενότητα.

Ξεκινώντας, ο βασικότερος ορισμός που θα ερμηνευτεί αρχικά είναι εκείνος του Έργου (*Project*). Σύμφωνα με το PMBOK, ως έργο ορίζεται «*μια παροδική προσπάθεια που καταλαμβάνεται για τη δημιουργία ενός μοναδικού προϊόντος ή υπηρεσίας*». Αν και δεν είναι ο μοναδικός ορισμός για την έννοια του έργου, ο συγκεκριμένος θεωρείται ο επικρατέστερος και είναι αυτός που χρησιμοποιείται τις περισσότερες φορές. Από αυτό προκύπτει ότι απαραίτητη προϋπόθεση είναι το κάθε έργο να έχει μια καθορισμένη αρχή, τέλος και προϋπολογισμό (ο οποίος προσδιορίζεται στην αρχή). Συγκεκριμένα, η ημερομηνία τέλους ουσιαστικά αποτελεί κριτήριο επιτυχίας ή αποτυχίας του έργου (και του ανθρώπινου δυναμικού που θα ασχοληθεί με αυτό).

Ταυτόχρονα το κάθε έργο θα πρέπει να υποστηρίζει τη μοναδικότητα, που σημαίνει ότι το παραγόμενο προϊόν ή υπηρεσία θα πρέπει υποχρεωτικά να διαφέρει από τα προηγούμενα προϊόντα ή υπηρεσίες. Συμπερασματικά λοιπόν, η μοναδικότητα αποτελεί συνάρτηση μεταξύ του απαιτούμενου χρόνου ολοκλήρωσης, του ποσού που είναι αναγκαίο να δαπανηθεί και φυσικά του διακριτού αποτελέσματος και σκοπού του προϊόντος ή της υπηρεσίας [3].

Υπάρχουν τέσσερις κατηγορίες έργων σύμφωνα με τον Dennis Lock:

- Έργα πολιτικών μηχανικών – Κατασκευαστικά έργα

Τα έργα αυτής της κατηγορίας, έχουν ως κοινό χαρακτηριστικό τους ότι πραγματοποιούνται σε εξωτερικούς χώρους εκτός των γραφείων της εταιρίας (ή του οργανισμού). Ένα παράδειγμα του χώρου που φιλοξενούν αυτά τα έργα είναι κάποιο λατομείο ή ένα εργοτάξιο. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, απαιτείται αυξημένη εισροή πόρων ενώ είναι απαραίτητη και η συχνή παρακολούθηση της προόδου του έργου για τη διασφάλιση της ποιότητας του παραγόμενου αποτελέσματος [5].

- Βιομηχανικά έργα

Τα βιομηχανικά έργα αποσκοπούν στην παραγωγή ενός αντικειμένου που χρήζει ειδικού σχεδιασμού όπως για παράδειγμα ενός εξοπλισμού. Η διαφορά των βιομηχανικών έργων, με των κατασκευαστικών είναι ότι τα βιομηχανικά έργα λαμβάνουν χώρα εντός ενός ελεγχόμενου εσωτερικού περιβάλλοντος όπως για παράδειγμα ένα εργοστάσιο. Επομένως, είναι εφικτή η άμεση εποπτεία του έργου από τους επιβλέποντες καθ' όλη τη διάρκεια της παραγωγής [5].

- Έργα διοίκησης

Τα διοικητικά έργα υλοποιούνται όταν μια εταιρία ή ένας οργανισμός θα κληθεί να ξεκινήσει μια εκστρατεία μάρκετινγκ, ή να προχωρήσει στην ανάπτυξη ενός νέου λογισμικού. Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν και οι μη κερδοσκοπικοί οργανισμοί όπως είναι για παράδειγμα τα

φιλανθρωπικά ιδρύματα. Επομένως, τα κριτήρια επιτυχίας ενδέχεται να διαφέρουν καθώς το παραγόμενο αποτέλεσμα δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ως κατασκευή ή τελικό προϊόν [5].

- **Ερευνητικά έργα**

Την τέταρτη και τελευταία κατηγορία συνθέτουν τα ερευνητικά έργα. Σε αυτή την κατηγορία συνάγονται τα υψηλότερα ποσοστά ρίσκου καθώς αυτά εγκυμονούν τους περισσότερους κινδύνους για μια ενδεχόμενη αποτυχία, μιας και η έρευνα τείνει να γίνεται εκτός των υπάρχοντων γνωστικών ορίων. Επιπροσθέτως, δαπανάται μεγάλος όγκος πόρων ενώ μια ιδιαιτερότητα των ερευνητικών έργων είναι ότι δεν μπορεί να γίνει σαφής πρόβλεψη για την ημερομηνία περάτωσής τους. Συνεπώς, λόγω της φύσης της εν λόγω κατηγορίας, είναι πολύ δύσκολο (και αρκετές φορές ακόμα και αδύνατο) να καθοριστούν οι στόχοι που θα πρέπει να επιτευχθούν, ενώ ανασταλτικό παράγοντα για την αποδοτικότητα, αποτελεί το γεγονός ότι είναι αρκετά δύσκολος ο έλεγχος κατά τη φάση υλοποίησης του έργου [5].

Τέλος, στις παραπάνω κατηγορίες έγινε για πρώτη φορά μια αναφορά στους πόρους (resources) που απαιτούνται για την εκπλήρωση του κάθε έργου. Ανάλογα με τη φύση και τις απαιτήσεις του κάθε έργου, οι πόροι μπορεί να διαφέρουν πράγμα που έχει άμεση επίδραση στον προϋπολογισμό.

Οι πόροι χωρίζονται σε τρεις βασικές κατηγορίες:

- **Ανθρώπινοι πόροι ή ανθρώπινο δυναμικό.** Σε ένα έργο πληροφορικής για παράδειγμα θα μπορούσε να εννοηθεί ο προγραμματιστής. Σε κάθε εργαζόμενο αντιστοιχεί ένας ημερήσιος μισθός, ο οποίος μπορεί να διαφέρει ανάλογα με τις ημέρες ή ώρες εργασίας ή ακόμα και το πόσο κρίσιμο ρόλο θα έχει στη διεκπεραίωση του έργου.
- **Απαιτούμενος εξοπλισμός.** Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν οι μηχανές που είναι απαραίτητες για την περάτωση του έργου. Για παράδειγμα, (τουλάχιστον) ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής είναι απαραίτητος στα έργα πληροφορικής, όπου και η αγορά του συμπεριλαμβάνεται στο κόστος του εξοπλισμού και κατά συνέπεια στον προκαθορισμένο προϋπολογισμό
- **Αναλώσιμοι πόροι.** Ως υλικός ή αναλώσιμος πόρος μπορεί να συμπεριληφθεί οτιδήποτε μπορεί να καταναλωθεί από τις δυο παραπάνω κατηγορίες και συμβάλλει στην ολοκλήρωση του έργου. Ενδεικτικά θα μπορούσε να αναφερθεί για παράδειγμα η τροφή των εργαζομένων αλλά και το χαρτί ή το μελάνι στους εκτυπωτές.

Ανεξάρτητα από τη φύση και την ιδιαιτερότητα του κάθε έργου, πρωταρχικό ρόλο κατέχουν οι ανθρώπινοι πόροι, καθώς είναι εκείνοι που επηρεάζουν άμεσα, μέσω των αποφάσεών τους, τις δυο επόμενες κατηγορίες. Συγκεκριμένα στα έργα πληροφορικής, όπως θα αναλυθεί σε επόμενη ενότητα, ο ρόλος των αναλώσιμων πόρων μπορεί να είναι πολύ μικρός, συνεπώς το κόστος τους μπορεί να θεωρηθεί σχεδόν μηδαμινό.

Το άθροισμα του κόστους από τη χρήση πόρων για κάθε έργο αποτελεί το *Συνολικό Κόστος (Project cost)*. Η εκτίμηση της εταιρείας σχετικά με την οικονομική προσέγγιση του συνολικού κόστους του έργου ονομάζεται *Προϋπολογισμός (Budget)* [6].

1.4 Στόχος Διοίκησης Έργων

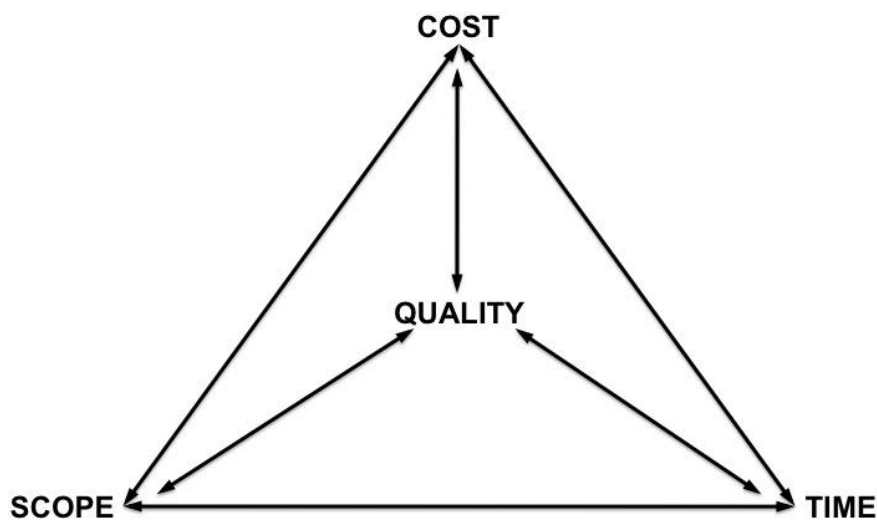
Η διοίκηση έργων καλείται να χρησιμοποιήσει όλους τους διαθέσιμους πόρους, ώστε να καταφέρει ένα έργο να διεκπεραιωθεί μέσα στα ορισμένα χρονικά πλαίσια, εκπληρώνοντας παράλληλα τις καθορισμένες απαιτήσεις ώστε να παραχθεί το τελικό επιθυμητό αποτέλεσμα. Αν εμβαθύνει κανείς στον ακριβή ρόλο της διοίκησης έργων θα διαπιστώσει ότι για να πετύχει τον τελικό στόχο που είναι ένα άρτιο ποιοτικά προϊόν, θα πρέπει να ξεπεράσει τους περιορισμούς στον χρόνο, κατανέμοντας

παράλληλα τους πόρους με τέτοιο τρόπο ώστε να διασφαλίζεται το τελικό κόστος του έργου δεν θα υπερβεί τον προϋπολογισμό [3].

Αν υπάρχει κάποια δυνατότητα οπτικής αναπαράστασης του αντικειμενικού στόχου της διοίκησης έργων τότε αυτή είναι το «Τρίγωνο του Έργου», που επίσης γνωστό και ως το «Τρίγωνο των Τριπλών Περιορισμών». Το τρίγωνο αυτό ουσιαστικά, οριοθετεί τις ανάγκες του έργου και αποτελεί «οδηγό» μέχρι το τέλος του. Κάθε μια από τις τρεις πλευρές του ισοσκελούς τριγώνου αντικατοπτρίζει και έναν περιορισμό.

Ο πρώτος περιορισμός αφορά το χρόνο διάρκειας του έργου, ο δεύτερος το συνολικό κόστος του έργου συμπεριλαμβανομένων και των πόρων, ενώ ο τελευταίος περιορισμός το εύρος της δουλειάς που θα πρέπει να γίνει ώστε να παραδοθεί το τελικό προϊόν ικανοποιώντας τις ποιοτικές απαιτήσεις.

Στην παρακάτω εικόνα (Σχήμα 2) θα δείτε σχηματικά μια αναφορά στο «Τρίγωνο των Έργου» όπως απεικονίζεται στα περισσότερα βιβλία σχετιζόμενα με τη διοίκηση έργων.



Σχήμα 2: Σχηματική αναπαράσταση του «Τριγώνου του Έργου»

Από το παραπάνω σχήμα συμπεραίνεται ότι τα τρία μεγέθη (χρόνος, κόστος, εύρος) είναι αλληλένδετα μεταξύ τους. Αυτό σημαίνει ότι αν υπάρχει μια μεταβολή σε κάποιον από τους τρεις περιορισμούς, θα έχει μία άμεση επίδραση στους υπόλοιπους δύο και κατ' επέκταση στην ποιότητα.

Φυσικά, δεν είναι τυχαίο ότι επιλέχθηκε το ισοσκελές τρίγωνο για την αναπαράσταση της σχέσης των περιορισμών μεταξύ τους, στο οποίο γίνονται αμέσως αντιληπτή η αναλογία των περιορισμών ως τελικό αποτέλεσμα που είναι η ποιότητα. Επομένως, διακρίνονται οι τρεις παρακάτω περιπτώσεις:

- Αν μειωθεί ο χρόνος (συνεπώς και η συνολική διάρκεια του έργου), τότε θα πρέπει είτε να μειωθεί το εύρος είτε να αυξηθεί το κόστος.
- Αν μειωθεί το κόστος, τότε όπως αναμένεται είτε θα αυξηθεί η συνολική διάρκεια είτε θα μειωθεί το εύρος.
- Αν μειωθεί το εύρος, αυτό θα οδηγήσει είτε σε αύξηση του μεγέθους του κόστους είτε του χρόνου [7], [8].

1.5 Επίλογος

Σε αυτή την πρώτη ενότητα της Π.Ε έγινε μια προσπάθεια να παρουσιαστεί η διοίκηση έργων από την πρωταρχική της μορφή, από τις αρχές του προηγούμενου αιώνα μέχρι και σήμερα. Μετά από αυτή την ιστορική αναδρομή, έγινε μια πρώτη εισαγωγή στην επιστήμη της διοίκησης των έργων και μέσα από παραδείγματα έγινε αντιληπτό το πόσο καταλυτική μπορεί να είναι η παρουσία της σε διάφορα έργα οργανισμών ή επιχειρήσεων.

Έπειτα παρατέθηκαν οι πιο βασικές έννοιες στις οποίες θα γίνονται πολύ συχνές αναφορές στη συνέχεια, ενώ ιδιαίτερη μνεία έγινε και στον απώτερο στόχο της, που είναι φυσικά η επιτυχημένη ολοκλήρωση των έργων λαμβάνοντας πάντα υπόψιν τα τρία μεγέθη (χρόνος, κόστος, εύρος) που συνθέτουν τελικά την ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος ή υπηρεσίας. Τα μεγέθη αυτά αποτελούν την τελική εξίσωση που σχετίζεται με την ποιότητα του προϊόντος, ενώ οποιαδήποτε αύξηση ή μείωση σε μία από τις παραμέτρους, έχει άμεσο αντίκτυπο στις υπόλοιπες.

Κεφάλαιο 2ο: Σχεδιασμός Έργου

2.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει μια αναφορά στον σχεδιασμό ενός έργου και τις φάσεις όπου αυτό διέρχεται, οι οποίες είναι αλληλεξαρτώμενες μεταξύ τους. Έτσι το σύνολο των εργασιών του έργου διαιρείται σε φάσεις οι οποίες είναι πιο εύκολο να διαχειριστούν. Τέλος, θα διερευνηθούν οι παράγοντες επιτυχίας των έργων καθώς είναι εκείνοι που τελικά θα κρίνουν αν το τελικό αποτέλεσμα είναι ικανοποιητικό ή όχι. Μάλιστα εκείνο που παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, είναι οι κίνδυνοι που ενδεχομένως να προκύψουν κατά την εκτέλεση του έργου τους οποίους θα πρέπει ασίως να ξεπεράσουν οι συμμετέχοντες ώστε να μην υπάρχουν τυχόν αστάθειες και ολισθήσεις κατά την εκτέλεση των εργασιών αλλά και τα οφέλη που προκύπτουν από αυτή τη διαδικασία.

2.2 Κύκλος ζωής έργου

Μια από τις πιο βασικές έννοιες η οποία θα πρέπει να γίνει κατανοητή καθώς διαδραματίζει πολύ σημαντικό ρόλο κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών, είναι εκείνη του κύκλου ζωής του έργου. Ο κύκλος ζωής είναι κοινός για όλα τα έργα και παρέχει την καθοδήγηση που χρειάζεται το έργο για να ολοκληρωθεί επιτυχώς. Η εξέλιξη του κάθε έργου από την αρχή μέχρι και την περάτωσή του διέρχεται από τα στάδια που θα παρατεθούν παρακάτω και συνθέτουν τον κύκλο ζωής. Το PMBOK αναφέρει χαρακτηριστικά : *«καθώς το κάθε έργο είναι μοναδικό και περιέχει κάποιο βαθμό κινδύνου, οι εταιρίες ή οργανισμοί που αναλαμβάνουν την εκπόνησή τους, τείνουν να το διαιρούν σε περαιτέρω φάσεις προκειμένου να επιτευχθεί αποτελεσματικότερος έλεγχος. Το σύνολο αυτών των φάσεων συνθέτει τον κύκλο ζωής του έργου»* [3]. Έτσι η διαχείριση των έργων περιλαμβάνει τις παρακάτω τέσσερις φάσεις.

- Φάση σύλληψης
- Φάση σχεδιασμού και ανάπτυξης
- Φάση υλοποίησης
- Φάση ολοκλήρωσης

2.2.1 Φάση σύλληψης

Η πρώτη φάση του κύκλου ζωής του έργου ονομάζεται φάση σύλληψης (Initiation Phase). Το πρώτο βήμα λοιπόν περιλαμβάνει αρχικά τον ορισμό του προβλήματος (έργου) το οποίο θα πρέπει να υλοποιηθεί. Θα πρέπει να γίνει γνωστός και κατανοητός ο σκοπός που θα επιτελέσει το έργο, και τους στόχους που θα κληθεί να πετύχει. Έπειτα γίνεται μια εκτενής μελέτη από την επιχείρηση ή τον οργανισμό, ώστε να βρεθεί μια λύση η οποία θα περιλαμβάνει όλες εκείνες τις δραστηριότητες (tasks) που θα πρέπει να υλοποιηθούν ώστε το έργο να ολοκληρωθεί με επιτυχία. Ταυτόχρονα εξετάζονται και εναλλακτικές λύσεις και τελικά μία από αυτές, η βέλτιστη, είναι εκείνη που θα εφαρμοστεί. Κάθε οργανισμός ακολουθεί διαφορετική στρατηγική προσέγγιση οπότε και η βέλτιστη λύση (συνεπώς και η υλοποίηση) μπορεί να διαφέρει [3],[9].

2.2.2 Φάση σχεδιασμού και ανάπτυξης

Η δεύτερη κατά σειρά φάση που θα πρέπει να διασχίσει ένα έργο προκειμένου να ολοκληρωθεί είναι εκείνη του σχεδιασμού και της ανάπτυξης. Η βέλτιστη λύση που προτάθηκε κατά τη φάση σύλληψης θα σχεδιαστεί κατάλληλα και θα γίνει καταμερισμός των δραστηριοτήτων στα αρμόδια τμήματα. Είναι

πολύ κρίσιμη φάση για την πορεία του έργου καθώς ορίζεται η αλληλουχία των δραστηριοτήτων και γίνεται σαφές το απαιτούμενο χρονικό διάστημα που θα χρειαστεί για την ολοκλήρωση του έργου αλλά και των πόρων που είναι αναγκαίο να χρησιμοποιηθούν. Φυσικά, θα πρέπει να οριστεί τόσο το εύρος όσο και η ποιότητα του τελικού προϊόντος ή υπηρεσίας, τα οποία θα καθορίσουν την επιτυχία [3],[9].

2.2.3 Φάση υλοποίησης

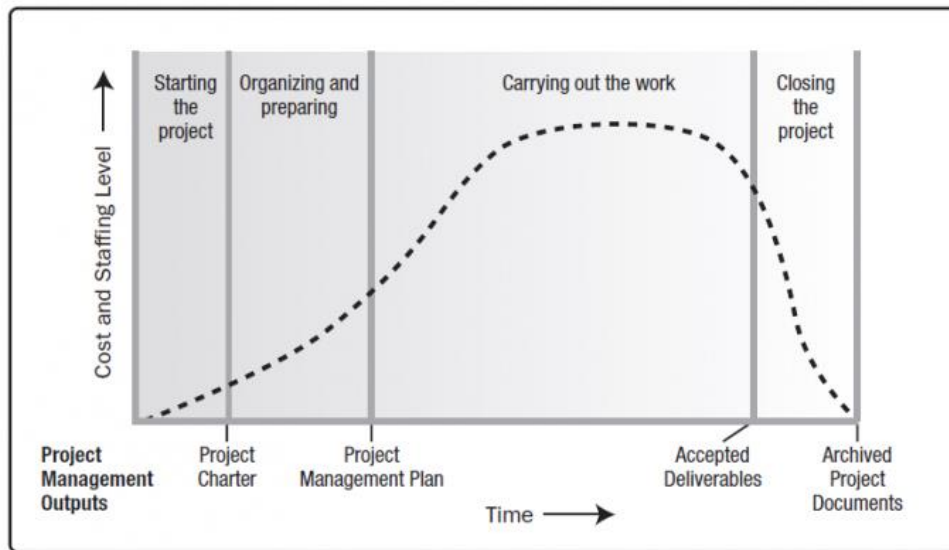
Έπειτα, το έργο διέρχεται από την τρίτη φάση η οποία ονομάζεται «Φάση Υλοποίησης» (Execution Phase). Η φάση αυτή είναι η μεγαλύτερη χρονικά από τις τέσσερις του κύκλου ζωής, μιας και οριοθετείται στο προκαθορισμένο διάστημα έναρξης και λήξης των δραστηριοτήτων που θα εκτελεστούν. Χρησιμοποιούνται οι μέθοδοι και τεχνικές που συστήθηκαν στη φάση του σχεδιασμού. Φυσικά, ενδέχεται οι τεχνικές αυτές να χρειαστεί να τροποποιηθούν ή να γίνει κάποιου είδους αναπροσαρμογή αν προκύψει κάποιο απρόοπτο συμβάν. Το αποτέλεσμα αυτής της φάσης θα είναι και το παραδοτέο έργο της επιχείρησης ή του οργανισμού στον πελάτη. Το έργο παρακολουθείται εκτενώς όπως και κάθε μία από τις δραστηριότητες, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι δε θα υπάρξει κάποιο πρόβλημα και το τελικό αποτέλεσμα θα ικανοποιήσει τις ανάγκες του πελάτη [3],[9].

2.2.4 Φάση ολοκλήρωσής

Η τελευταία φάση πριν το έργο ολοκληρώσει τον κύκλο ζωής του είναι η «Φάση Ολοκλήρωσης». Εφόσον οι δραστηριότητες διεκπεραιωθούν, το τελικό αποτέλεσμα θα πρέπει να συμβαδίζει με τον αρχικό σχεδιασμό και να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του πελάτη. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, ο συνεχής έλεγχος και η παρακολούθηση των δραστηριοτήτων διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην περάτωση του έργου. Μαζί λοιπόν με το τελικό προϊόν ή υπηρεσία, παραδίδεται και στον πελάτη μια έκθεση η οποία περιλαμβάνει όλο το χρονοδιάγραμμα των εργασιών και φυσικά το αναλυτικό κόστος της κάθε δραστηριότητας [3],[9].

Στο παρακάτω στιγμιότυπο (Σχήμα 3) παρουσιάζεται ο κύκλος ζωής του έργου σε συνάρτηση ανθρώπινου δυναμικού και κόστους. Όπως συμπεραίνεται από το διάγραμμα, τόσο οι απαιτήσεις σε ανθρώπινο δυναμικό όσο και σε κόστος διαφέρουν από φάση σε φάση. Συγκεκριμένα, παρατηρείται σταδιακή αύξηση των δυο μεγεθών καθώς το έργο διέρχεται κάθε φορά στην επόμενη φάση, με αποκορύφωμα τη φάση εκτέλεσης όπου σημειώνεται η μεγαλύτερη αύξηση και των δυο, ενώ στη φάση ολοκλήρωσης ξεκινά και πάλι η ομαλοποίησή τους.

Αυτό συμβαίνει γιατί στη φάση της εκτέλεσης, πραγματοποιούνται όλες οι δραστηριότητες του έργου οπότε αυξάνεται η ανάγκη των υπαλλήλων συνεπώς και του κόστους (συγκριτικά με τις υπόλοιπες φάσεις). Για παράδειγμα, σε ένα έργο πληροφορικής, ως υπάλληλοι της εταιρείας θα μπορούσε να θεωρηθούν οι προγραμματιστές, οι μηχανικοί λογισμικού, οι τεχνικοί δικτύων, οι μηχανικοί διασφάλισης ποιότητας και φυσικά οι επιβλέποντες του έργου (πχ ένα λογισμικό).



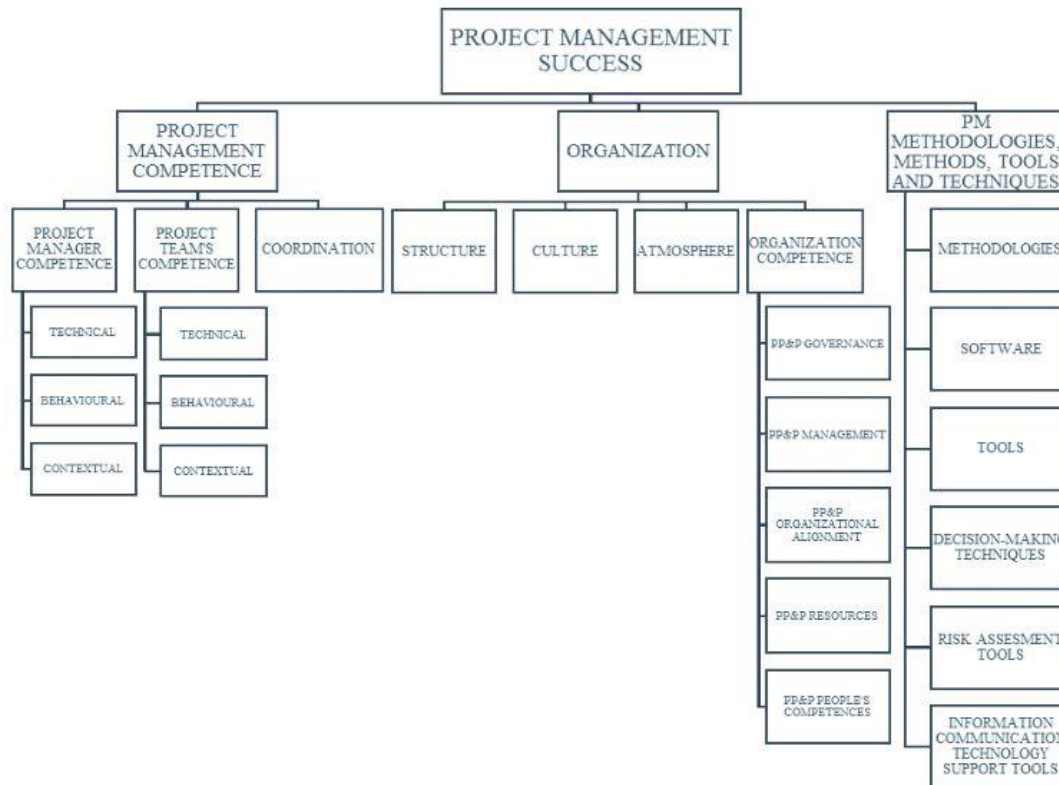
Σχήμα 3: Διάγραμμα απεικόνισης του κύκλου ζωής του έργου

2.3 Παράγοντες επιτυχίας έργου

Όπως έχει αναφερθεί στην προηγούμενη ενότητα, απότερος στόχος της διαχείρισης έργων είναι η ολοκλήρωσή τους μέσα στο προκαθορισμένο χρονικό πλαίσιο, χωρίς κάποια επιπλέον οικονομική επιβάρυνση λόγω πρόσθετης χρήσης των πόρων σε συνδυασμό μάλιστα με την τελική ποιότητα που θα ικανοποιήσει τον πελάτη. Για να συμβεί αυτό, θα πρέπει το έργο να παρακολουθείται σε κάθε φάση και δραστηριότητά του [10]. Υπάρχουν διάφοροι παράγοντες οι οποίοι μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην εξέλιξη του έργου και να καθορίσουν την επιτυχία του. Σύμφωνα με τους Mladen Radujković και Mariela Sjekavica (2017), οι παράγοντες αυτοί είναι κατανεμημένοι σε τρεις βασικές κατηγορίες:

- **Στοιχεία αρμοδιότητας της διαχείρισης έργων.** Περιλαμβάνει τις σχέσεις των εργαζομένων οι οποίες επηρεάζουν άμεσα την εξέλιξη του έργου. Για παράδειγμα, το γνωστικό επίπεδο του κάθε εργαζομένου και η συνεργασία του με τον υπεύθυνο του έργου.
- **Στοιχεία του οργανισμού.** Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν όλες οι ιδιαιτερότητες και τα στοιχεία του εκάστοτε οργανισμού ή επιχείρησης. Τέτοια στοιχεία είναι η δομή του οργανισμού σε ιεραρχικό και οργανωτικό επίπεδο, η κουλτούρα αλλά και οι ίδιοι οι εργαζόμενοι οι οποίοι μπορούν να θεωρηθούν και ως πόροι του έργου.
- **Μεθοδολογίες, εργαλεία και τεχνικές.** Την τελευταία κατηγορία συνθέτουν όλες οι τεχνικές, οι μεθοδολογίες και τα εργαλεία (λογισμικά) που θα χρησιμοποιήσει ο οργανισμός προκειμένου να εκτελέσει τις καθορισμένες δραστηριότητες για την ολοκλήρωση του έργου.

Στη συνέχεια στο Σχήμα 4, θα παρουσιαστεί ένα σχεδιάγραμμα, όπου θα γίνει κατανοητός ο διαχωρισμός των παραγόντων επιτυχίας του έργου όπου αποτυπώνεται ξεκάθαρα η ιεραρχική δομή του κάθε παράγοντα ξεχωριστά [11].



Σχήμα 4: Ιεραρχική δομή παραγόντων επιτυχίας

2.4 Ανάλυση και διαχείριση κινδύνων

Ένας παράγοντας που μπορεί να διαδραματίσει καταλυτικό ρόλο στην εξέλιξη και την επιτυχημένη ολοκλήρωση των έργων, είναι η ανάλυση και η διαχείριση κινδύνων. Οι κίνδυνοι είναι η πιο συχνή αιτία όπου ένα έργο ανεξαρτήτου φύσης (πχ κατασκευαστικό, πληροφορικής κλπ.) μπορεί να «εκτροχιαστεί» από την πορεία του και να οδηγηθεί σε αποτυχία (το τελικό αποτέλεσμα δεν συνάδει με τις απαιτήσεις του πελάτη) ή ακόμα και σε αδυναμία ολοκλήρωσης. Σύμφωνα με τον David Clede (2009) ως κίνδυνος ορίζεται «η κατάσταση που ενδέχεται να προκύψει από έλλειψη γνώσης, η οποία αποτελεί απειλή για το έργο». Είναι πολύ σημαντικό να κατανοηθεί η διαφορά μεταξύ κινδύνου και αβεβαιότητας. Ο ίδιος αποτυπώνει την αβεβαιότητα σαν «ένα άυλο μέτρο που περιλαμβάνει όλα όσα δεν ξέρουμε, όλα τα κατάλοιπα που αφήνει η αναγνώριση κινδύνων και τα κενά σε γνωστικό επίπεδο όπου κανείς δεν ήξερε ότι υπάρχουν» [12].

Στην ουσία, η διαχείριση κινδύνων αποτελεί ένα εργαλείο των οργανισμών το οποίο βοηθά τους αρμόδιους να πάρουν ορθότερες αποφάσεις με βάση τις πληροφορίες που έχουν συλλεχθεί. Με αυτό τον τρόπο μπορούν να αποφευχθούν σε έναν μεγάλο βαθμό οι κίνδυνοι που οφείλονται σε έλλειψη πληροφοριών, με αποτέλεσμα αυτό να έχει άμεσο αντίκτυπο στο τελικό προϊόν καθώς έτσι αυξάνεται η συνολική αποδοτικότητα, συνεπώς και η ποιότητα του τελικού προϊόντος.

Υπάρχει μια πολύ συγκεκριμένη διαδικασία η οποία ακολουθείται από τους οργανισμούς και στοχεύει στη διαχείριση των κινδύνων. Αυτή ονομάζεται «Διαδικασία Διαχείρισης Κινδύνων» (Risk management process) και αποτελείται από τέσσερις φάσεις οι οποίες κατά σειρά είναι οι εξής: αναγνώριση, εκτίμηση - ανάλυση, απόκριση και παρακολούθηση [13]. Στη συνέχεια θα γίνει μια σύντομη αναφορά σε κάθε μία από τις φάσεις που αναφέρθηκαν προηγουμένως.

2.4.1 Φάση Αναγνώρισης

Η φάση της αναγνώρισης είναι η αφετηρία της διαχείρισης κινδύνων. Η αναγνώριση σχετίζεται άμεσα με την εμπειρία της ομάδας, δηλαδή με παρόμοιες περιπτώσεις που έχουν αντιμετωπιστεί στο παρελθόν. Είναι πολύ σημαντικό για την επιχείρηση ή τον οργανισμό να ανιχνεύσει τον κίνδυνο που ελλοχεύει, έτσι ώστε να είναι και ευκολότερη η αντιμετώπισή του. Σύμφωνα με το PMI, στόχος της ΔΔΚ είναι να εντοπίσει τον κίνδυνο και να γίνουν οι απαραίτητες ενέργειες ώστε να αντιμετωπιστεί άμεσα πριν αυτός προκύψει, λειτουργώντας έτσι ως ένα μέτρο πρόληψης. Αυτό σημαίνει ότι με αυτό τον τρόπο μπορούν να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα ώστε η ομάδα να αντικρούσει τους κινδύνους όπου ανά πάσα στιγμή μπορεί να ανακύπτουν [3].

Υπάρχουν ποικίλες μέθοδοι όπου ένα οργανισμός μπορεί να χρησιμοποιήσει για την αναγνώριση ή ανίχνευση των κινδύνων. Η επιλογή γίνεται με βάση το γνωστικό επίπεδο και την εμπειρία της ομάδας του έργου, καθώς επιλέγεται η μέθοδος με την οποία τα μέλη της ομάδας είναι περισσότερο εξοικειωμένα. Βασικός στόχος της φάσης αναγνώρισης είναι η καταγραφή του κινδύνου ώστε να αναλυθεί και να προσπεραστεί επιτυχώς. Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 4) θα αναφερθούν οι βασικότερες τεχνικές αναγνώρισης κινδύνων [13],[16].

Πίνακας 4: Βασικότερες τεχνικές αναγνώρισης κινδύνων

Μέθοδοι συλλογής πληροφοριών	Συνεντεύξεις
	Ερωτηματολόγια
	Συμβουλή των ειδικών
	Συγκριτική αξιολόγηση
	Προηγούμενη εμπειρία
Τεκμηρίωση	Δεδομένα από προηγούμενα έργα
	Πρότυπα
	Λίστες ελέγχου
Αναζήτηση	Ανάλυση ενδιαφερομένων
	Ερευνητικές υποθέσεις/παραδοχές
	Διεπαφές έρευνας

2.4.2 Φάση εκτίμησης και ανάλυσης

Έπειτα από τη φάση της αναγνώρισης εκτυλίσσεται η φάση της εκτίμησης και ανάλυσης. Εδώ αναλύονται όσα δεδομένα συλλέχθηκαν προηγουμένως. Η ανάλυση και η εκτίμηση, εκτείνονται σε δυο υποκατηγορίες ανάλυσης κινδύνων, την ποιοτική και την ποσοτική. Η πρώτη υποκατηγορία είναι περισσότερο εφαρμόσιμη σε περιπτώσεις όπου οι κίνδυνοι τοποθετούνται σε κλίμακα από το υψηλότερο προς το χαμηλότερο επίπεδο, ενώ η δεύτερη όταν απαιτείται ο υπολογισμός της πιθανότητας και των συνεπειών του κινδύνου με βάση αριθμητικές εκτιμήσεις [13].

Ως παραδείγματα μεθόδων για την ποσοτική ανάλυση μπορούν να αναφερθούν η «Προσομοίωση Μόντε Κάρλο» (Monte Carlo simulation) και η «Προσέγγιση των Τριών Σεναρίων» (Three Scenario Approach). Η «Προσομοίωση Μόντε Κάρλο» δημιουργεί τεχνητές μεταβλητές τιμές όπου κατανέμονται ομοιόμορφα στο κλειστό διάστημα $[0,1]$ και στη συνάρτηση αθροιστικής κατανομής.

Κατόπιν, χρησιμοποιούνται τα παραγόμενα αποτελέσματα ώστε να εξαχθούν οι τιμές από την κατανομή πιθανότητας που περιγράφει τη συμπεριφορά της στοχαστικής μεταβλητής. Γι' αυτό ακριβώς το λόγο διακρίνεται για την υψηλή ακρίβεια των αποτελεσμάτων [14].

Η «Προσέγγιση των Τριών Σεναρίων» ομαδοποιεί τις καταστάσεις κινδύνου χρησιμοποιώντας προσεγγίσεις που αποσκοπούν στην ποιοτική ανάλυση κινδύνου. Αυτό γίνεται κατατάσσοντας τους κινδύνους σε τρεις κατηγορίες εκτιμήσεων (αισιόδοξη, πιο πιθανή και απαισιόδοξη) με γνώμονα όλα τα αρχικά δεδομένα του έργου όπως είναι η διάρκεια, οι πόροι κλπ. Έτσι παράγονται σχήματα (καμπύλες) πιθανότητας για κάθε ένα από τα δεδομένα και οι πιθανότητες να επιτευχθούν οι ορισμένες ημερομηνίες ονομάζονται πιθανότητες επιτυχίας [14].

Από την άλλη, ενδεικτικά ως μέθοδοι της ποιοτικής ανάλυσης μπορούν να παρουσιαστούν η «Πιθανότητα κινδύνου και εκτίμηση επιπτώσεων» (Risk probability and impact assessment) και ο «Πίνακας αξιολόγησης πιθανότητας / αντίκτυπου κινδύνου» (Probability/impact risk rating matrix).

Στην πρώτη, αξιολογείται η πιθανότητα να προκύψει ο συγκεκριμένος κίνδυνος που μελετάται. Είναι πολύ σημαντικό να αποσαφηνιστούν τα κριτήρια και οι στόχοι του έργου ώστε τα παραγόμενα αποτελέσματα της ανάλυσης να είναι έγκυρα. Το εύρος των πιθανοτήτων κινδύνου πλέον υπολογίζεται σε κλίμακα από το «πολύ απίθανο» που είναι η χαμηλότερη τιμή, μέχρι το «σχεδόν σίγουρο» που είναι η μέγιστη. Αντίστοιχα το εύρος των τιμών της κλίμακας αντίκτυπου κυμαίνεται από «πολύ χαμηλή» έως «πολύ υψηλή» [3],[13].

Η δεύτερη μέθοδος, χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της πιθανότητας εμφάνισης κινδύνου και του αντίκτυπου που δημιουργεί, με βάση τις πληροφορίες που έχουν συλλεχθεί από τους ήδη αναγνωρισμένους κινδύνους. Αυτό επιτυγχάνεται αξιοποιώντας έναν πίνακα έχοντας ως άξονες το εύρος πιθανότητας και συνέπειας. Επομένως, η εκτίμηση προκύπτει από τον συνδυασμό των τιμών που προκύπτουν από την αναπαράστασή τους επάνω στους άξονες που αναφέρθηκαν [15].

Δεν υπάρχει κάποιο μοτίβο επιλογής της καταλληλότερης μεθόδου εκτίμησης και ανάλυσης κινδύνων. Επιλέγεται πάντα η μέθοδος που είναι η ιδανική για το έργο, την οποία φυσικά θα μπορούν να υποστηρίξουν τόσο τα μέλη της ομάδας διαθέτοντας εμπειρία και γνώση, αλλά και ο ίδιος ο οργανισμός όπως για παράδειγμα απαραίτητα εργαλεία που θα χρειαστούν (λογισμικό) και φυσικά το κόστος [13],[3],[16].

2.4.3 Φάση απόκρισης

Η τρίτη φάση ονομάζεται «Φάση Απόκρισης» και υποδεικνύει όλα τα μέτρα που είναι απαραίτητο να ληφθούν ώστε να αντιμετωπιστούν οι αναγνωρισμένοι κίνδυνοι. Εδώ είναι απαραίτητος ο ρόλος ενός επόπτη, ο οποίος θα παρακολουθεί τη διαδικασία της απόκρισης στον κίνδυνο που έχει ανιχνευτεί. Ο Graham Winch (2002) υποστηρίζει ότι ένας κίνδυνος είναι ευκολότερο να αντιμετωπιστεί αν έχει μικρότερες επιπτώσεις στο έργο, ενώ όσο λιγότερες πληροφορίες υπάρχουν τόσο πιο δύσκολο είναι να βρεθεί η κατάλληλη απόκριση στον κίνδυνο προκειμένου να προσπελασθεί. Οι πιο κοινές στρατηγικές που χρησιμοποιούν οι οργανισμοί για την καταστολή των κινδύνων είναι οι εξής: αποφυγή, μείωση, μεταφορά και διατήρηση [13],[16].

2.4.3.1 Αποφυγή

Η πρώτη τεχνική καταπολέμησης των κινδύνων είναι αυτή της αποφυγής. Αρχικά, εφόσον ο κίνδυνος ανιχνευτεί, γίνεται μια πρώτη μελέτη για να γίνει σαφής η επίδραση και τις αρνητικές συνέπειες που θα επιφέρει στο έργο. Έπειτα η ομάδα του έργου καλείται να βρει εναλλακτικές μεθόδους που αφορά την εκτέλεση των εργασιών, ή τη διαχείριση των πόρων, ώστε ο κίνδυνος αυτός να μην εμφανιστεί [13].

2.4.3.2 Μείωση (Εξομάλυνση)

Προκειμένου να επιτευχθεί μείωση ή εξομάλυνση της επίδρασης των κινδύνων στο έργο, απαιτείται η ομάδα να έχει μια ολοκληρωμένη εικόνα του. Έτσι θα υπάρχει η δυνατότητα μείωσης ή εξομάλυνσης της αρνητικής συνέπειας του εκάστοτε κινδύνου. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί είτε τροποποιώντας όλες τις πτυχές του έργου που παρουσιάζουν ευπάθεια, είτε προσθέτοντας κάποιες επιπλέον λειτουργίες όπου θα διασφαλίσουν τη μείωση των κινδύνων. Τέτοιες λειτουργίες μπορούν να θεωρηθούν για παράδειγμα η διασφάλιση ποιότητας (Quality Assurance) ή και η μετεγκατάσταση δραστηριοτήτων και πόρων [13].

2.4.3.3 Μεταφορά

Η τεχνική της μεταφοράς αφορά όλες εκείνες τις περιπτώσεις όπου ο οργανισμός αναθέτει αλλού (πχ εξωτερικοί συνεργάτες) την αντιμετώπιση του κινδύνου. Πολλές φορές οι οργανισμοί ή οι επιχειρήσεις δεν έχουν την απαιτούμενη τεχνογνωσία και εμπειρία να υπερπηδήσουν τους κινδύνους που θα προκύψουν. Έτσι, άνθρωποι με γνώσεις και την κατάλληλη εμπειρία μπορούν να βρουν μια λύση ώστε να μην τεθεί υπό αμφισβήτηση η εξέλιξη και το αποτέλεσμα του έργου. Να διευκρινιστεί όπως ότι το παραπάνω δεν αποτελεί μέθοδο εξάλειψης του έργου καθώς απλά αυτό μετατίθεται σε άλλη ομάδα ατόμων που έχουν την απαραίτητη γνώση ώστε να βρουν την κατάλληλη λύση [13].

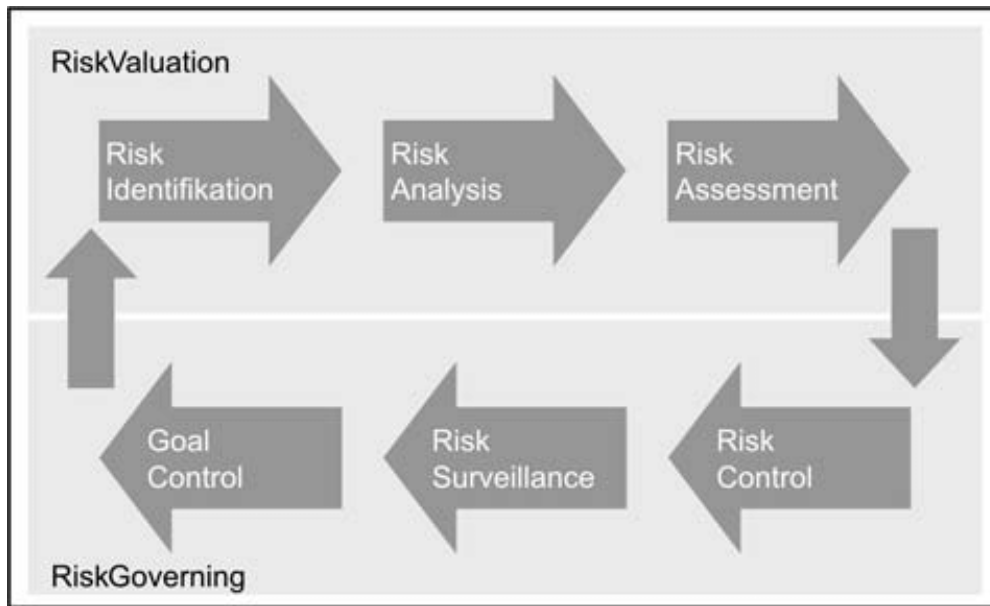
2.4.3.4 Διατήρηση

Η τεχνική της διατήρησης, συνιστάται όταν ο κίνδυνος δεν μπορεί να προσπελαστεί από όλες τις προηγούμενες τεχνικές, ή ο οργανισμός δεν διαθέτει την οικονομική δυνατότητα να τις εφαρμόσει. Επομένως, η μοναδική λύση είναι να περιοριστεί όσο είναι δυνατό η αρνητική επίδραση του κινδύνου στο έργο [13].

2.4.3.5 Παρακολούθηση

Η τέταρτη και τελευταία φάση είναι εκείνη της παρακολούθησης. Περιλαμβάνει έναν συνεχή και εκτενή έλεγχο ώστε να διασφαλιστεί ότι τα μέτρα αντιμετώπισης των κινδύνων λειτουργούν αποτελεσματικά. Κάποιες φορές είναι πιθανό νέοι κίνδυνοι να προκύψουν, οι οποίοι μέσω της συνεχούς παρακολούθησης μπορούν έγκαιρα να ανιχνευτούν και να αντιμετωπιστούν. Επομένως, παραδίδεται μια αναφορά από τους ειδικούς όπου συμπεριλαμβάνονται όλες οι ενδείξεις που προκύπτουν μέσα σε ένα καθορισμένο χρονικό πλαίσιο. Τέλος, στην αναφορά θα πρέπει να τεκμηριωθούν τυχόν ζημίες ή απώλειες ώστε να υπάρχει μια ολοκληρωμένη εικόνα από τη συνολική επίπτωση του κινδύνου στο έργο [13],[16].

Στο παρακάτω σχήμα θα παρουσιαστεί η διαδικασία διαχείρισης κινδύνων με τη μορφή διαγράμματος. Τα τρία βελάκια στο επάνω μέρος αφορούν την αποτίμηση κινδύνου (αναγνώριση, ανάλυση και εκτίμηση), ενώ τα τρία βελάκια στο κάτω μέρος τη διαχείριση (έλεγχος, επιτήρηση και τελικός στόχος). Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δοθεί στη συγκεκριμένη σειρά και την αλληλουχία των βημάτων προκειμένου να φτάσει το έργο στον τελικό του στόχο.



Σχήμα 5: Αναπαράσταση της Διαδικασίας Διαχείρισης Κινδύνων

2.5 Οφέλη της ανάλυσης κινδύνων

Η διαδικασία της ανάλυσης και διαχείρισης κινδύνων αποτελεί τη λύση που χρησιμοποιούν οι οργανισμοί προκειμένου να αντιμετωπίσουν τις ευπάθειες και αδυναμίες που ενδέχεται να προκύψουν κατά την εκτέλεση. Επομένως, μπορεί να παρουσιάσει αρκετά οφέλη κατά τον κύκλο ζωής του έργου τα οποία μπορεί να αποβούν καταλυτικά για την έγκαιρη ολοκλήρωσή του.

Ίσως το πιο σημαντικό όφελος της ανάλυσης κινδύνων είναι ότι η ομάδα του έργου θα κληθεί να κατανοήσει εις βάθος ολόκληρο το έργο (σχεδιασμός, χρονοδιάγραμμα, πόροι, διεργασίες) και γενικότερα όλες τις πτυχές του. Ταυτόχρονα, μέσα από αυτή τη διαδικασία μπορεί να οριστεί κατά κάποιο τρόπο η σωστή και η λάθος διαχείριση η οποία γίνεται κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου [17].

Εκτός όμως από τους οργανισμούς οι οποίοι μπορούν όπου είναι εφικτό να ελαχιστοποιήσουν τις απώλειες σχετικά με τον προϋπολογισμό, και οι ίδιοι οι πελάτες δύναται να επωφελούνται από την παραπάνω διαδικασία. Αυτό μπορεί να συμβεί, καθώς αυξάνονται κατά ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό οι πιθανότητες να ολοκληρωθεί το έργο εντός της καθορισμένης, κατά τη φάση του σχεδιασμού, προθεσμίας και συγχρόνως δεν θα υπάρξει περεταίρω οικονομική επιβάρυνση [17].

2.6 Επίλογος

Σε αυτό το κεφάλαιο έγινε μια αναφορά στον σχεδιασμό του έργου παραθέτοντας όλες τις φάσεις από τις οποίες διέρχεται προκειμένου να φτάσει την τελική του μορφή το οποίο είναι το παραγόμενο προϊόν ή υπηρεσία. Αυτό έγινε αντιληπτό, μέσα από τον κύκλο ζωής του ο οποίος αποτελείται από τέσσερις φάσεις. Στη φάση σύλληψης όπου γίνεται καταγραφή του έργου που θα υλοποιηθεί και ποιους σκοπούς θα εξυπηρετεί. Έπειτα, στη φάση σχεδίασης και ανάπτυξης επιλέγεται η καταλληλότερη μέθοδος υλοποίησης και ορίζεται η αλληλουχία των δραστηριοτήτων και ταυτόχρονα όλο το χρονικό διάστημα που απαιτείται για τη διεκπεραίωσή του. Κατόπιν στη φάση υλοποίησης, πραγματοποιούνται όλες οι δραστηριότητες και οι ενέργειες προκειμένου να ολοκληρωθεί το εγχείρημα, ενώ στη φάση της ολοκλήρωσης, το τελικό προϊόν ή υπηρεσία παραδίδεται στον πελάτη.

Μετά τον κύκλο ζωής, αποσαφηνίστηκαν όλοι εκείνοι οι παράγοντες που συντελούν στην επιτυχία του έργου. Αυτό έγινε μέσω της αναφοράς των κατηγοριών που βοηθούν το έργο να εκπληρώσει τον σκοπό του και να θεωρηθεί τελικά ως επιτυχημένο. Στις κατηγορίες αυτές συγκαταλέγονται τα στοιχεία της διαχείρισης έργων και του οργανισμού, όπως επίσης και όλες τις μεθοδολογίες και τις τεχνικές που θα χρησιμοποιηθούν.

Τέλος, παρουσιάστηκε ο τρόπος με τον οποίο οι οργανισμοί διαχειρίζονται τους κινδύνους αλλά και τα οφέλη που μπορούν να αποκομίσουν από αυτή τη διαδικασία. Είναι γεγονός ότι η διαδικασία που ακολουθείται μέχρι την τελική παράδοση του προϊόντος εγκυμονεί κινδύνους. Αυτοί, αποτελούν τη μεγαλύτερη απειλή για την ακεραιότητα του προϊόντος, καθώς συνθέτουν τον κύριο παράγοντα αποτυχίας και οφείλουν οι εταιρείες ή ο οργανισμοί να τους αντιμετωπίσουν έγκαιρα. Για το λόγο αυτό, ακολουθείται η διαδικασία διαχείρισης κινδύνων.

Αρχικά γίνεται μια προσπάθεια ανίχνευσης και αναγνώρισης του κινδύνου που ελλοχεύει. Εφόσον υπάρχει μια πιο ξεκάθαρη εικόνα, γίνεται ανάλυση του κινδύνου μέσω των δεδομένων που έχουν συλλεχθεί. Ανάλογα με την περίπτωση, η ανάλυση αυτή ανάγεται σε ποσοτική ή ποιοτική. Κατόπιν, παρατέθηκαν όλες οι απαραίτητες ενέργειες όπου πρέπει να γίνουν ώστε να προσπελασθεί επιτυχώς ο κίνδυνος. Με αυτό τον τρόπο διασφαλίζεται ότι το έργο θα προχωρήσει την πορεία του και κανένας ανασταλτικός παράγοντας δεν θα τη θέσει υπό αμφισβήτηση. Συμπληρωματικά, μέσω της συνεχούς παρακολούθησης και των αναφορών είναι δυνατό να ανιχνευτεί μια νέα απειλή πριν αυτή θέσει σε κίνδυνο την ακεραιότητα του έργου.

Εν κατακλείδι, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι οι κίνδυνοι συνδέονται άμεσα σε κάθε φάση που βρίσκεται το έργο και αναφέρθηκαν παραπάνω. Επίσης, μπορεί να θεωρηθεί βέβαιο ότι αν αυτοί δεν αντιμετωπιστούν έγκαιρα, τότε το έργο θα παρουσιάσει ευπάθεια και θα έχει άμεσο αντίκτυπο σε όλες τις φάσεις του κύκλου ζωής και συνεπώς στο τελικό προϊόν.

Κεφάλαιο 3ο: Προγραμματισμός και έλεγχος έργων

3.1 Εισαγωγή

Το τρίτο κατά σειρά κεφάλαιο της Π.Ε αφορά τον χρονικό και οικονομικό προγραμματισμό των έργων. Ξεκινώντας, θα παρουσιαστούν οι τεχνικές διαμόρφωσης του δικτύου και ειδικότερα η επίλυση τοξωτού δικτύου.

Στη συνέχεια θα γίνει μια αναφορά στο χρονικό και οικονομικό προγραμματισμό και τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση των δραστηριοτήτων των έργων. Συγκεκριμένα, θα παρατεθούν οι μέθοδοι CPM και PERT, που είναι τα δυο βασικά εργαλεία που χρησιμοποιούν οι οργανισμοί και οι επιχειρήσεις με σκοπό τον προγραμματισμό για την επίλυση του έργου.

Σε κάθε υποενότητα θα χρησιμοποιηθούν διαγράμματα, σχήματα και μαθηματικές σχέσεις (όπου είναι απαραίτητο), ώστε να γίνουν πιο κατανοητές τόσο οι ορισμοί, αλλά κυρίως οι έννοιες που θα εξηγηθούν.

3.2 Βασικές έννοιες προγραμματισμού και ελέγχου έργων

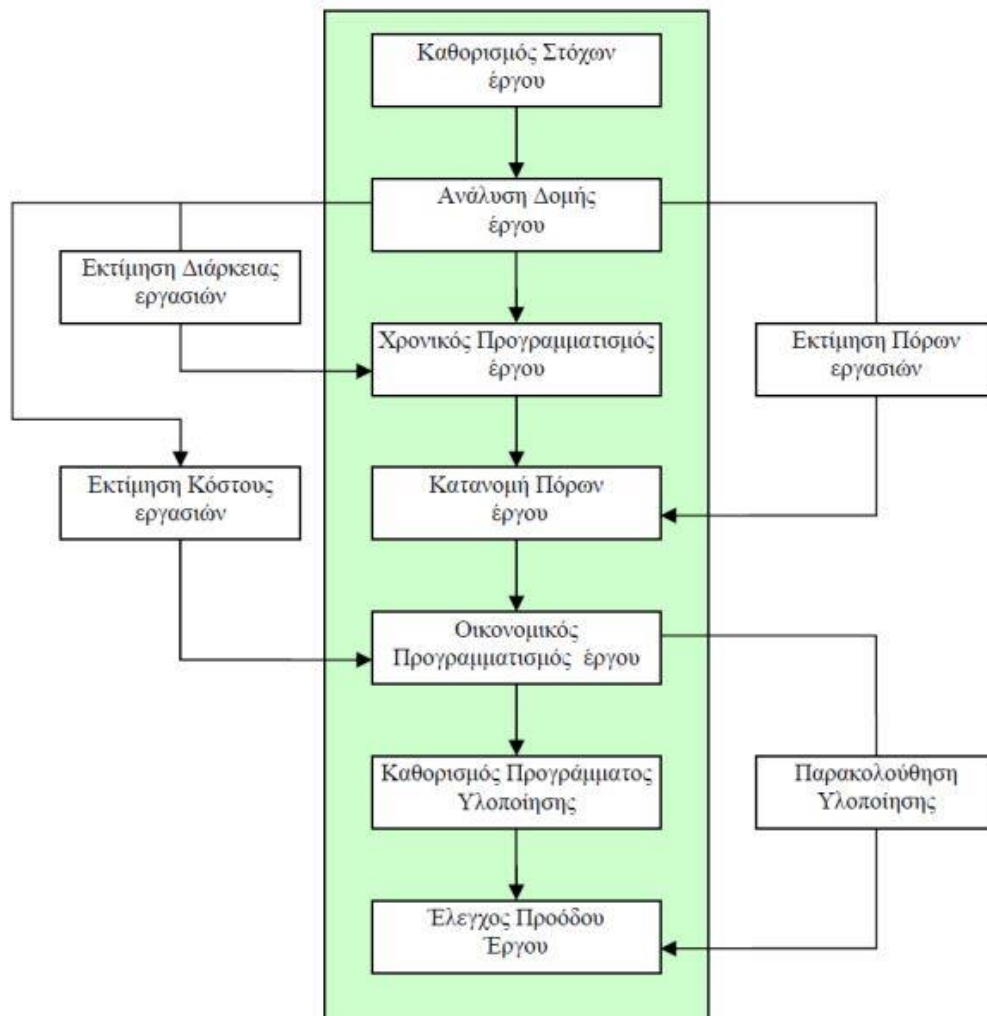
Ο χρόνος που απαιτείται για να ολοκληρωθούν οι δραστηριότητες και οι απαιτούμενοι πόροι είναι ίσως οι σημαντικότεροι παράγοντες που συντελούν στην ακέραη περάτωση του εκάστοτε έργου. Όπως αναφέρθηκε κατά τον σχεδιασμό σε προηγούμενο κεφάλαιο, για να φτάσει ένα έργο σε φάση παράδοσης, θα πρέπει προηγουμένως να εξέλθει με επιτυχία από όλες τις καθορισμένες δραστηριότητες στο επιτρεπτό χρονικό διάστημα. Με αυτό τον τρόπο διασφαλίζεται ότι το έργο θα τηρεί όλες τις απαιτήσεις που έχουν συμφωνηθεί μέσω της σύμβασης και επεξηγήθηκαν στο «Τρίγωνο του Έργου», δηλαδή τον χρόνο, το κόστος και την ποιότητα. Αυτό κάνει τον προγραμματισμό ιδιαίτερα σημαντικό στην εξέλιξη του έργου και οι οργανισμοί δίνουν την απαραίτητη προσοχή σε αυτόν.

Σύμφωνα με τους Jack Gido και James P. Clements (2008), ως **προγραμματισμός (planning)**, εννοείται η «η συστηματική ρύθμιση εργασιών για την επίτευξη ενός στόχου» [18]. Στην πραγματικότητα αυτό σηματοδοτεί τον στόχο του έργου και τον τρόπο με τον οποίο θα επιτευχθεί ενώ παράλληλα αποτελεί και σημείο αναφοράς στην πρόοδό του, παρέχοντας ένα μέτρο σύγκρισης μεταξύ των εκτιμώμενων αποτελεσμάτων και της εξέλιξης σε πραγματικές συνθήκες. Αυτό σημαίνει ότι μπορεί να ανιχνευθούν αποκλίσεις ή κίνδυνοι, όπου με τους κατάλληλους χειρισμούς μπορούν να αποφευχθούν ή να αντιμετωπιστούν έγκαιρα. Επίσης κατά τον προγραμματισμό, γίνεται γνωστό ποια άτομα και σε ποια πόστα θα δουλέψουν. Συνήθως οι εμπλεκόμενοι στο έργο προστίθενται καθώς αυτό προχωρά και ολοκληρώνονται οι προηγούμενες δραστηριότητες βάση της αλληλουχίας που τις συνδέει.

Από την άλλη πλευρά, ο **έλεγχος των έργων (project control)**, περιλαμβάνει μια λεπτομερή ανάλυση του έργου και των δραστηριοτήτων του, και γενικότερα την πρόοδό του συγκριτικά με το χρονοδιάγραμμα που κατασκευάστηκε κατά τον σχεδιασμό. Τα μεγέθη σύγκρισης είναι ο χρόνος, το κόστος και φυσικά το εύρος, ενώ περιλαμβάνει και μια μορφή λήψης αποφάσεων σε ενδεχόμενες αποκλίσεις που προκύψουν κατά την εξέλιξή του. Επομένως, πρόκειται για πολύ κρίσιμη διαδικασία η οποία μπορεί να καθορίσει την ακεραιότητα και αποτελεσματική ολοκλήρωση του έργου [19].

3.3 Δομή προγραμματισμού και ελέγχου

Προκειμένου να ολοκληρωθεί επιτυχώς ο προγραμματισμός και ο έλεγχος ενός έργου, έχει θεσπιστεί ένα διάγραμμα το οποίο περιλαμβάνει τις απαραίτητες ενέργειες, οι οποίες θα πρέπει να εφαρμοστούν. Στη συνέχεια θα παρουσιαστεί το διάγραμμα το οποίο φαίνεται η αλληλουχία των ενεργειών, οι οποίες εκτελούνται είτε σειριακά είτε παράλληλα και αλληλεξαρτώνται μεταξύ τους. Έπειτα θα αναλυθούν συνοπτικά κάθε μια από αυτές τις ενέργειες και τι αντίκτυπο θα έχουν στην εξέλιξη του έργου.



Σχήμα 6: Διάγραμμα δομής προγραμματισμού και ελέγχου

Παρατηρώντας το παραπάνω διάγραμμα, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι οι ενέργειες που βρίσκονται στο πράσινο πλαίσιο, εκτελούνται σειριακά η μία μετά την άλλη, ξεκινώντας από τον καθορισμό των στόχων του έργου και τελειώνοντας με τον έλεγχο προόδου του. Οι τέσσερις ενέργειες που βρίσκονται εκτός του πλαισίου, δύναται να πραγματοποιούνται στην αρχή μιας ενέργειας και να ολοκληρώνονται με το πέρας μιας άλλης. Για παράδειγμα, η εκτίμηση των πόρων των εργασιών γίνεται κατά την ανάλυση της δομής του έργου και ολοκληρώνεται πριν την κατανομή των πόρων. Αυτό φυσικά συνεπάγεται ότι θα είναι διαθέσιμη για τον οικονομικό προγραμματισμό που είναι η αμέσως επόμενη ενέργεια [20].

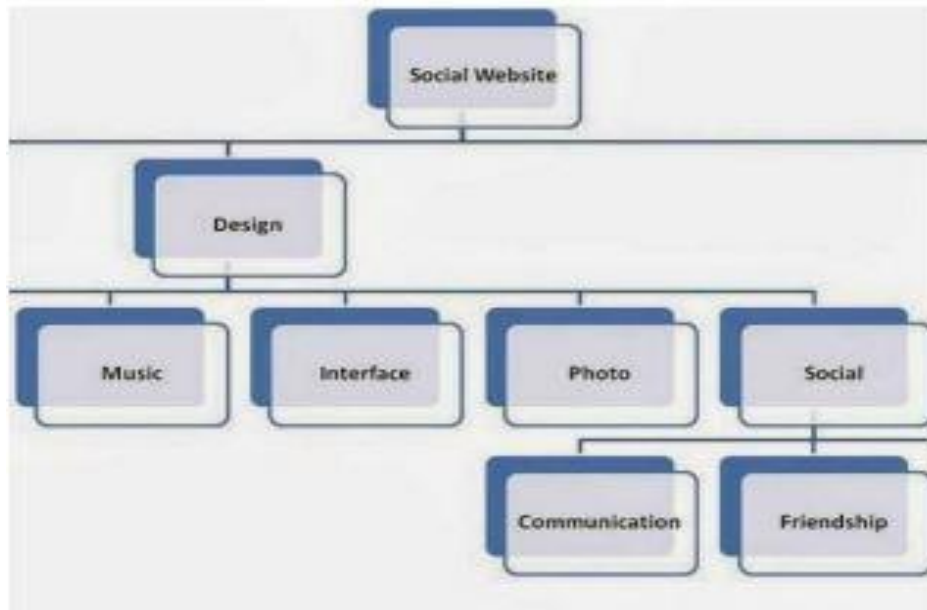
- Καθορισμός Στόχων έργου
Η πρώτη διεργασία που καλείται να περάσει το έργο βάση του διαγράμματος της δομής προγραμματισμού και ελέγχου είναι αυτή του καθορισμού των στόχων του. Εδώ θα γίνει σαφής ο λόγος για τον οποίο θα δημιουργηθεί το έργο, δηλαδή ποιες ανάγκες θα εξυπηρετεί και ποιους θα ωφελήσει. Εφόσον αποσαφηνιστούν οι στόχοι του έργου, γίνεται μια πρώτη προσπάθεια καταγραφής των μεθόδων υλοποίησης που θα ακολουθηθούν και των πόρων που απαιτούνται όπως είναι οι πόροι για το απαραίτητο ανθρώπινο δυναμικό, τα μηχανήματα αλλά και το υλικό (πχ αναλώσιμα) που θα χρειαστούν [20].

- Ανάλυση Δομής έργου (Work Breakdown Structure)
Η φάση της ανάλυσης της δομής του έργου, περιλαμβάνει την κατασκευή ενός διαγράμματος που περιέχει όλες τις δραστηριότητες που είναι απαραίτητες για την διεκπεραίωσή του, διατηρώντας παράλληλα την αλληλουχία ανάμεσα στην καθεμία από αυτές. Ως δραστηριότητα ενός έργου μπορούμε να ορίσουμε την μικρότερη μονάδα εργασίας, η οποία έχει ορισμένη αρχή και τέλος και απαιτεί πόρους για την ολοκλήρωσή της.

Όταν ολοκληρωθεί ένα καθορισμένος αριθμός εργασιών (πακέτο), τότε δημιουργείται μια σειρά παραδοτέων. Αυτό μπορεί να γίνει όταν το πακέτο εργασιών συσχετίζεται με το ορόσημο (milestone), το οποίο μπορεί να θεωρηθεί ως το τέλος της τελευταίας εργασίας του πακέτου, οπότε και παραδίδεται μια λεπτομερής αναφορά. Τα ορόσημα αποτελούν σημεία αναφοράς για το έργο καθώς χρησιμοποιούνται ως μέτρο σύγκρισης ανάμεσα στους στόχους του έργου και τα παραδοτέα.

Το τελικό αποτέλεσμα, είναι το διάγραμμα στο οποίο οι δραστηριότητες τοποθετούνται από πάνω (πρώτη) προς τα κάτω (τελευταία). Οι πληροφορίες που θα έχει κάθε ένα από τα επίπεδα είναι η περιγραφή των εργασιών, οι αλληλουχίες των δραστηριοτήτων και το απαιτούμενο χρονικό διάστημα για την ολοκλήρωσή τους και φυσικά το κόστος (πόροι). Επομένως, στο χαμηλότερο επίπεδο της ιεραρχικής δομής είναι δυνατό να γίνει μια εκτίμηση για το συνολικό χρονικό διάστημα και το κόστος που απαιτείται [20].

Στη συνέχεια στο Σχήμα 7 θα ακολουθήσει ένα ενδεικτικό δεντρικό διάγραμμα της ανάλυσης δομής του έργου, όπου αποτυπώνεται η ιεραρχική δομή των εργασιών [22].



Σχήμα 7: Στιγμιότυπο από δεντρικό διάγραμμα της δομής ανάλυσης έργου

Όπως μπορούμε να συμπεράνουμε από το παραπάνω διάγραμμα, το έργο αποσκοπεί στην κατασκευή μιας ιστοσελίδας για ένα μέσο κοινωνικής δικτύωσης. Η σχεδίαση αποτελεί ένα παραδοτέο και περιλαμβάνει τις δραστηριότητες που βρίσκονται στο κάτω επίπεδο του δέντρου.

- **Εκτίμηση Διάρκειας εργασιών**
 Η εκτίμηση της διάρκειας των εργασιών, λαμβάνει χώρα κατά την ανάλυση της δομής του έργου. Πρόκειται για τη διαδικασία όπου καταγράφονται όλες οι απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με τις δραστηριότητες. Για παράδειγμα γίνεται μια προσπάθεια αξιολόγησης της διάρκειας των εργασιών με βάση τα παραπάνω στοιχεία. Να σημειωθεί ότι τα στοιχεία της εκτίμησης δεν ταυτίζονται πάντα με τα τελικά αποτελέσματα, καθώς ίσως να προκύψουν καθυστερήσεις στη διάρκεια των δραστηριοτήτων λόγω ενδεχόμενων κινδύνων [20].
- **Χρονικός Προγραμματισμός έργου**
 Μια από τις σημαντικότερες διαδικασίες όπου διέρχεται το έργο πριν ολοκληρωθεί ο έλεγχος της προόδου του αποτελεί ο χρονικός προγραμματισμός. Ως εισροή δεδομένων σε αυτή τη φάση χρησιμοποιούνται οι εκτιμήσεις της διάρκειας των εργασιών που έγιναν προηγουμένως. Συνεπώς, δημιουργείται ένα χρονοδιάγραμμα που περιλαμβάνει για κάθε μία δραστηριότητα τα χρονικά περιθώρια έναρξης και λήξης της. Μια λεπτομερής ανάλυση του χρονικού προγραμματισμού θα γίνει στη συνέχεια σε συνδυασμό με την ανάλυση της δομής του έργου [20].
- **Εκτίμηση Πόρων εργασιών**
 Ταυτόχρονα με την εκτίμηση της διάρκειας των εργασιών κατά την ανάλυση της δομής του έργου, πραγματοποιείται και η εκτίμηση των πόρων των εργασιών. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως ως πόροι του έργου θεωρούνται το ανθρώπινο δυναμικό που εργάζεται για την ολοκλήρωση του έργου όπως είναι προγραμματιστές ή μηχανικοί λογισμικού, τα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται (στην περίπτωση μας οι υπολογιστές) και φυσικά όλα τα υλικά όπως για παράδειγμα τα αναλώσιμα. Να σημειωθεί ότι όπως και στην περίπτωση της εκτίμησης της διάρκειας των εργασιών, τα στοιχεία αυτά ενδέχεται να μην ταυτίζονται με τα τελικά αποτελέσματα καθώς πολύπλοκες δραστηριότητες ίσως αυξήσουν το τελικό κόστος [20].

- **Εκτίμηση Κόστους εργασιών**
Αμέσως μετά την εκτίμηση της διάρκειας των εργασιών συναντάται η εκτίμηση σχετικά με το κόστος αυτών. Με βάση λοιπόν την εκτιμώμενη διάρκεια, πραγματοποιείται μια μελέτη και μια νέα εκτίμηση αυτή τη φορά για το πόσο θα στοιχίσει η κάθε δραστηριότητα. Το αποτέλεσμα αυτής της διεργασίας χρησιμοποιείται ως δεδομένο για τον οικονομικό προγραμματισμό [20].
- **Κατανομή Πόρων εργασιών**
Η κατανομή των πόρων των εργασιών ξεκινά αμέσως μετά τον χρονικό προγραμματισμό του έργου. Η συγκεκριμένη διεργασία περιλαμβάνει τα δεδομένα του χρονικού προγραμματισμού και της εκτίμησης των πόρων των εργασιών. Συγκεκριμένα, κατασκευάζεται μια ανάλυση σχετικά με τους απαιτούμενους πόρους και πώς αυτοί κατανέμονται σε κάθε δραστηριότητα καθώς το έργο εξελίσσεται. Γίνεται λοιπόν ανάθεση των διαθέσιμων πόρων στις δραστηριότητες με γνώμονα την οικονομική ισορροπία μεταξύ των αναγκών και του προϋπολογισμού που επιτυγχάνεται μέσω της εξομάλυνσης [20].
- **Οικονομικός Προγραμματισμός έργου**
Άλλη μια πολύ σημαντική διεργασία που παρουσιάζεται στο διάγραμμα προγραμματισμού και ελέγχου είναι ο οικονομικός προγραμματισμός του. Είναι μια λειτουργία που γίνεται ιδιαίτερα αισθητή στο έργο βάση της επίδρασης που έχει σε αυτό καθώς γίνεται η κατανομή των εξόδων για κάθε δραστηριότητα όπου και προκύπτει το συνολικό κόστος του έργου. Ταυτόχρονα συνθέτει ένα μέτρο σύγκρισης ανάμεσα στο συνολικό κόστος και τον αρχικό προϋπολογισμό ο οποίος δεν θα πρέπει να ξεπεραστεί. Η πιο σύνηθες αιτία αύξησης του κόστους κάποιας δραστηριότητας και κατ' επέκταση και του συνολικού κόστους του έργου, είναι κάποια καθυστέρηση που ενδέχεται να συμβεί. Επομένως, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η διάρκεια των δραστηριοτήτων συνδέεται άμεσα με το κόστος [20].
- **Καθορισμός Προγράμματος Υλοποίησης**
Προχωρώντας προς το τέλος των διεργασιών, διακρίνεται ο καθορισμός προγράμματος της υλοποίησης. Πρόκειται για μια πολύ κρίσιμη στιγμή κατά τη διάρκεια του έργου, καθώς θα αποφασιστεί το τελικό πρόγραμμα σχετικά με την υλοποίηση των εργασιών που θα υιοθετηθεί για τη διεκπεραίωσή του. Αυτό ουσιαστικά αποτελεί και ορόσημο σχετικά με την πρόοδο του έργου σε όλη τη διάρκεια της υλοποίησής του [20].
- **Παρακολούθηση υλοποίησης**
Η παρακολούθηση της υλοποίησης του έργου πραγματοποιείται μετά από τον οικονομικό προγραμματισμό. Αφορά μια σχετικά απλή διεργασία, καθώς καταγράφονται όλα τα απαραίτητα στοιχεία σχετικά με το χρόνο υλοποίησης, τους πόρους που ανατέθηκαν και το συνολικό κόστος. Επίσης αποφασίζεται η κλίμακα και η συχνότητα καταγραφής των παραπάνω όπως για παράδειγμα ανά εργασιακή μέρα ή εβδομάδα [20].
- **Έλεγχος προόδου έργου**
Αφορά την τελευταία διεργασία του διαγράμματος και συγχρόνως τον αντικειμενικό σκοπό όλων των παραπάνω φάσεων. Ουσιαστικά συγκρίνονται τα στοιχεία που αφορούν την υλοποίηση και την κατασκευή του έργου και ελέγχονται για τυχόν αποκλίσεις. Στόχος είναι να παρέχει τα απαραίτητα μέτρα και ενέργειες προκειμένου το έργο να ολοκληρωθεί με βάση τα χρονικά και οικονομικά δεδομένα που ορίστηκαν και συμφωνήθηκαν κατά τον καθορισμό των στόχων [20].

3.4 Χρονικός Προγραμματισμός έργων

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως κατά τη δομή προγραμματισμού και ελέγχου, ο χρονικός προγραμματισμός εκτιμά το χρονικό διάστημα που απαιτείται ώστε να ολοκληρωθούν όλες οι δραστηριότητες του έργου με βάση την αλληλουχία που τις διέπει. Αυτό συνεπάγεται ότι για κάθε εργασία που θα εκτελεστεί θα πρέπει να έχει οριστεί η προηγούμενη και η επόμενη από αυτή ώστε να διατηρηθεί η σωστή σειρά εκτέλεσης. Εξαιρέση σε αυτό αποτελεί η πρώτη δραστηριότητα όπου δεν ορίζεται προηγούμενη και φυσικά η τελευταία όπου δεν εκτελείται κάποια μετά από αυτήν [20].

3.4.1 Μοντελοποίηση έργων

Η μοντελοποίηση έργων με τη μορφή των δικτύων αποσκοπεί στη γραφική αναπαράσταση ολόκληρου του έργου από την αρχή μέχρι και το τέλος του.

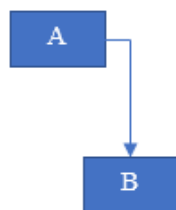
Ως δραστηριότητα λοιπόν ορίζεται μια λειτουργία που θα πρέπει να εκτελεστεί σε πεπερασμένο χρονικό διάστημα και απαιτεί πόρους για την υλοποίησή της. Δηλαδή έχει μια καθορισμένη χρονική στιγμή εκκίνησης και περαίωσης [19].

Από την άλλη, τα δίκτυα χωρίζονται σε δυο κατηγορίες ανάλογα με τον τρόπο όπου απεικονίζονται οι δραστηριότητες. Αυτές οι κατηγορίες είναι οι εξής:

- **Τοξωτά Δίκτυα (Activity On Arrow)**, όπου η κάθε δραστηριότητα παριστάνεται ως μια ευθεία γραμμή
- **Κομβικά Δίκτυα (Activity On Node Network)**, όπου η κάθε δραστηριότητα αναπαρίσταται ως κόμβος

Αναφορικά με τη σχέση αλληλουχίας των δραστηριοτήτων, διακρίνονται οι παρακάτω περιπτώσεις συνοδευόμενες από τα αντίστοιχα σχήματα:

- **Σχέση τέλους - αρχής (Finish to Start)**, όπου η επόμενη εργασία ξεκινά με το τέλος της προηγούμενης. Στο παρακάτω Σχήμα 8, η δραστηριότητα B δύναται να ξεκινήσει αμέσως μόλις ολοκληρωθεί η δραστηριότητα A [21].



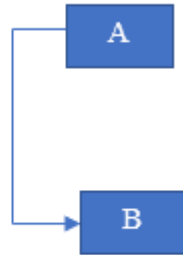
Σχήμα 8: Διάγραμμα αναπαράστασης σχέσης τέλους - αρχής (FS)

- **Σχέση τέλους – τέλους (Finish to Finish)**, όπου και οι δύο δραστηριότητες τελειώνουν ταυτόχρονα. Αυτό γίνεται εύκολα αντιληπτό στο Σχήμα 9, καθώς το βελάκι από την εργασία A καταλήγει στο πέρας της εργασίας B [21].



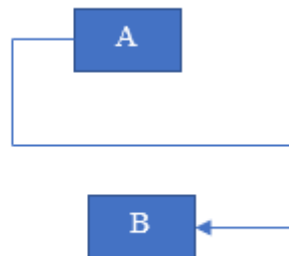
Σχήμα 9: Διάγραμμα αναπαράστασης σχέσης τέλους – τέλους (FF)

- **Σχέση αρχής – αρχής (Start to Start)**, με τις δυο δραστηριότητες να ξεκινούν παράλληλα. Επομένως, σύμφωνα με το Σχήμα 10, το βέλος από την αρχή της δραστηριότητας A καταλήγει στην αρχή της δραστηριότητας B [21].



Σχήμα 10: Διάγραμμα αναπαράστασης σχέσης αρχής – αρχής (SS)

- **Σχέση αρχής – τέλους (Start to Finish)**, όπου το τέλος της επόμενης εργασίας εξαρτάται άμεσα από την αρχή της προηγούμενης. Αυτό διατυπώνεται στο Σχήμα 11, όπου η ολοκλήρωση της εργασίας B εξαρτάται άμεσα από έναρξη της εργασίας A [21].



Σχήμα 11: Διάγραμμα αναπαράστασης σχέσης αρχής – τέλους (SF)

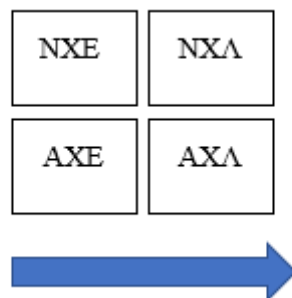
3.5 Ανάλυση δικτύων

Όπως παρατέθηκε νωρίτερα, τα δίκτυα των έργων χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, τα τοξωτά και κομβικά δίκτυα. Πριν την παρουσίαση της ανάλυσης των δικτύων, είναι αρκετά χρήσιμο να γίνει μια σύντομη αναφορά σε όρους που χρησιμοποιούνται κατά τον χρονικό προγραμματισμό σχετικά με τα διαγράμματα δικτύων [3] :

- Γεγονός: Αφορά ένα χρονικό σημείο κατά το οποίο μια δραστηριότητα ολοκληρώνεται ή σηματοδοτεί την έναρξη μιας άλλης.
- Διάρκεια: Το χρονικό διάστημα που είναι απαραίτητο ώστε μια δραστηριότητα να εκτελεστεί
- Παράλληλες δραστηριότητες: Πρόκειται για δραστηριότητες οι οποίες δύναται να εκτελούνται ταυτόχρονα χωρίς η εκτέλεση της μίας να επηρεάζει την εξέλιξη της άλλης.
- Μονοπάτι – Διαδρομή: Είναι το σύνολο των αλληλεξαρτούμενων δραστηριοτήτων από την αρχή ως το τέλος του έργου.
- Νωρίτερος Χρόνος: Ο ελάχιστος δυνατός χρόνος που απαιτείται για να ολοκληρωθούν όλες οι δραστηριότητες όλων των μονοπατιών του έργου μέχρι και το συγκεκριμένο γεγονός.
- Αργότερος Χρόνος: Ο χρόνος που απαιτείται ώστε να ολοκληρωθούν όλες οι δραστηριότητες του έργου από την αρχή μέχρι και το συγκεκριμένο γεγονός χωρίς όμως να καθυστερήσει το έργο.

3.5.1 Υπολογισμός δικτύου κόμβων

Στα δίκτυα κόμβων (AON), η κάθε δραστηριότητα μπορεί να θεωρηθεί σχηματικά ως ένα τετράγωνο το οποίο αποτελείται από τέσσερα μέρη. Στο πάνω αριστερά μέρος βρίσκεται ο νωρίτερος χρόνος έναρξης (NXE) του γεγονότος, ενώ στο κάτω αριστερά ο αργότερος χρόνος έναρξης (AXE). Στο πάνω δεξιά μέρος τοποθετείται ο νωρίτερος χρόνος λήξης (NXΛ) και αντίστοιχα στο κάτω δεξιά ο αργότερος χρόνος λήξης (AXΛ) του γεγονότος. Στο Σχήμα 12 παρουσιάζεται η αναπαράσταση των παραπάνω μεγεθών [23],[3].



Σχήμα 12: Αναπαράσταση κόμβου δικτύου

Όπως συμπεραίνεται από το παραπάνω σχήμα, στο αριστερό μέρος του τετραγώνου βρίσκονται οι χρόνοι σχετικά με την έναρξη της δραστηριότητας, ενώ στο δεξί μέρος οι χρόνοι ολοκλήρωσης, στο σημείο δηλαδή που καταλήγει το μπλε βέλος.

3.5.1.1 Εμπρόσθιος προγραμματισμός

Ο εμπρόσθιος προγραμματισμός αποσκοπεί στον προγραμματισμό του δικτύου χρησιμοποιώντας τους χρόνους έναρξης της δραστηριότητας. Υπολογίζονται ο νωρίτερος και ο αργότερος χρόνος έναρξης για κάθε δραστηριότητα και κατά συνέπεια η προβλεπόμενη ημερομηνία που θα ολοκληρωθεί το έργο με τα δεδομένα που προκύπτουν από τους χρόνους έναρξης.

Ο νωρίτερος χρόνος έναρξης αφορά τη νωρίτερη χρονική στιγμή που είναι δυνατό να ξεκινήσει μια δραστηριότητα. Από την άλλη πλευρά, ο νωρίτερος χρόνος λήξης είναι η νωρίτερη χρονική στιγμή που είναι δυνατό να ολοκληρωθεί η δραστηριότητα. Πρακτικά ισούται με το άθροισμα του νωρίτερου χρόνου έναρξης και της χρονικής διάρκειας της δραστηριότητας [23].

3.5.1.2 Αντίστροφος Προγραμματισμός

Κατά τον αντίστροφο προγραμματισμό του δικτύου υπολογίζονται οι τιμές του νωρίτερου και αργότερου χρόνου λήξης. Στόχος του αντίστροφου προγραμματισμού είναι να διασφαλιστεί ότι το έργο θα ολοκληρωθεί εντός της συγκεκριμένης προθεσμίας που θα τεθεί. Δηλαδή, σε αυτή την περίπτωση ο προγραμματισμός ξεκινά από την τελευταία δραστηριότητα και προχωρά προς τα πίσω (αντίστροφα) με προορισμό την αρχή και την πρώτη δραστηριότητα.

Ως αργότερος χρόνος έναρξης ορίζεται η αργότερη δυνατή στιγμή που μπορεί να ξεκινήσει μια δραστηριότητα εντός των χρονικών περιορισμών του έργου. Πρόκειται για τη διαφορά μεταξύ του αργότερου χρόνου λήξης και της διάρκειας της δραστηριότητας. Ο αργότερος χρόνος λήξης αφορά την αργότερη δυνατή χρονική στιγμή που μπορεί να ολοκληρωθεί μια δραστηριότητα εντός των χρονικών περιορισμών του έργου και πρακτικά ισούται με τον αργότερο χρόνο ενός γεγονότος [23].

3.5.1.3 Χρονικά Περιθώρια Δραστηριοτήτων

Ένας πολύ σημαντικός παράγοντας ο οποίος καλείται ερμηνευτεί κατά τον υπολογισμό του δικτύου όπου αποτελείται από κόμβους είναι τα χρονικά περιθώρια. Αυτά είναι που καθορίζουν το πόσο μπορεί να καθυστερήσει μια δραστηριότητα χωρίς αυτή να επηρεάσει τις δραστηριότητες που ακολουθούν και φυσικά την προγραμματισμένη ημερομηνία που θα πρέπει το έργο να ολοκληρωθεί. Σύμφωνα με τον Kramer (2006) υπάρχουν δύο είδη χρονικών περιθωρίων [23].

Το ελεύθερο χρονικό περιθώριο αποτελεί τον επιπρόσθετο χρόνο που μπορεί να χρησιμοποιήσει μια δραστηριότητα για να ολοκληρωθεί χωρίς να αυτό να επηρεάσει τις επόμενες δραστηριότητες. Προκύπτει αφαιρώντας τον νωρίτερο χρόνο λήξης από τον νωρίτερο χρόνο έναρξης την επόμενης (βάση αλληλουχίας) από αυτή δραστηριότητας.

Το συνολικό χρονικό περιθώριο είναι το χρονικό διάστημα που μπορεί να καθυστερήσει κάποια δραστηριότητα πριν καθυστερήσει οποιοσδήποτε επόμενη δραστηριότητα από αυτή. Δηλαδή να μην υπερβεί τον νωρίτερο χρόνο έναρξης την επόμενης δραστηριότητας και φυσικά να μην αυξηθεί ο απαιτούμενος χρόνος ολοκλήρωσης του έργου. Το συνολικό χρονικό περιθώριο ορίζεται ως η σύγκριση του αργότερου χρόνου λήξης με τον νωρίτερο χρόνο λήξης της δραστηριότητας.

Εάν μια δραστηριότητα έχει συνολικό χρονικό περιθώριο ίσο με μηδέν τότε η δραστηριότητα αυτή ονομάζεται κρίσιμη δραστηριότητα. Το σύνολο όλων αυτών των εργασιών συνθέτουν την κρίσιμη διαδρομή του έργου. Αυτό σημαίνει ότι οποιαδήποτε καθυστέρηση κατά την έναρξή της, σηματοδοτεί καθυστέρηση ίση με τον χρόνο που καθυστέρησε να ξεκινήσει. Δηλαδή οποιαδήποτε καθυστέρηση σε δραστηριότητα που ανήκει στην κρίσιμη διαδρομή δηλώνει και ταυτόχρονη καθυστέρηση του έργου.

3.5.2 Διάγραμμα Gantt

Όπως διατυπώθηκε κατά την εισαγωγή, το διάγραμμα Gantt αποτελεί ένα θεμελιώδες εργαλείο της διοίκησης έργων. Πρόκειται για ένα είδος ημερολογίου κατά κάποιο τρόπο, όπου περιέχονται όλες οι διάρκειες των δραστηριοτήτων όπως επίσης και τις σχέσεις αλληλουχίας που τις διέπουν και φυσικά το κόστος κάθε δραστηριότητας.

Παρέχει δηλαδή μια γραφική απεικόνιση του έργου και ο κύριος λόγος που χρησιμοποιείται είναι ο συντονισμός και ο συγχρονισμός των δραστηριοτήτων ώστε αυτό να ολοκληρωθεί επιτυχώς εντός των προθεσμιών που έχουν θεσπιστεί. Επομένως είναι το πλέον ενδεδειγμένο και κατάλληλο εργαλείο για την παρακολούθηση της πορείας του έργου [3],[19].

Τα απαραίτητα συστατικά που θα πρέπει να υφίστανται για την κατασκευή του διαγράμματος Gantt με χρήση λογισμικού (MS Project) είναι τα παρακάτω:

- Η λίστα με τις δραστηριότητες η οποία βρίσκεται το αριστερό μέρος της οθόνης. Εκεί βρίσκονται όλες οι δραστηριότητες με τα ακριβή ονόματά τους και τοποθετούνται η μία κάτω από την άλλη.
- Το χρονολόγιο, όπου αποτελείται από μια οριζόντια ράβδο στο επάνω μέρος της οθόνης και περιλαμβάνει την πρόοδο του έργου από την ημέρα που θα ξεκινήσει μέχρι την ημέρα που αυτό θα ολοκληρωθεί.
- Στο δεξί μέρος της οθόνης τοποθετούνται κάποιες μπάρες που συμβολίζουν τις δραστηριότητες και περιέχουν στοιχεία σχετικά με τη διάρκεια και τις ημερομηνίες έναρξης και περάτωσης τους.
- Τα ορόσημα όπου αναπαρίστανται με κίτρινο ρόμβο και συμβολίζουν σημαντικές ημερομηνίες ή δραστηριότητες.
- Οι σχέσεις αλληλουχίας όπου απεικονίζονται με λεπτές γραμμές ανάμεσα από τις δραστηριότητες και συμβολίζουν τη σειρά που θα εκτελεστούν αυτές.
- Το ημερολόγιο όπου βρίσκεται ακριβώς επάνω από τις δραστηριότητες και αποτυπώνεται το χρονικό διάστημα στο οποίο εκτελείται το έργο. Το χρονικό διάστημα μπορεί να ορίζεται ανάλογα την κλίμακα όπως μέρες, εβδομάδες, μήνες ή χρόνια.
- Κατανομή πόρων και δυναμικού, όπου εμφανίζεται σε κάθε μία δραστηριότητα το κόστος όπως επίσης και το άτομο που του έχει ανατεθεί.

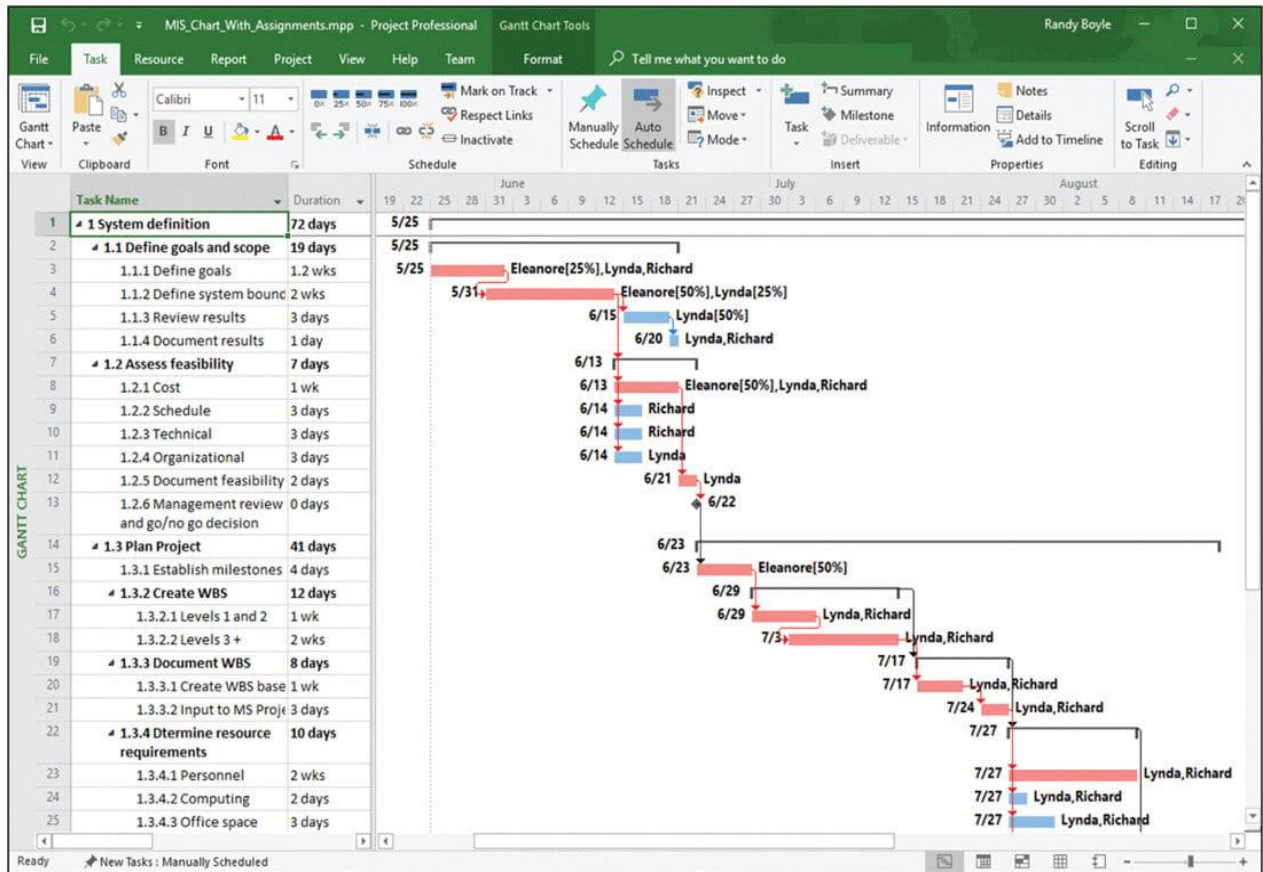
Από τα παραπάνω προκύπτει ότι μεγάλο πλεονέκτημα του διαγράμματος Gantt είναι η απλότητά του. Είναι αρκετά εύκολο να κατασκευαστεί και να ερμηνευθεί χωρίς να απαιτείται ειδική εκπαίδευση του προσωπικού. Συμπερασματικά, είναι μια πολύτιμη βοήθεια για τη διαδικασία ελέγχου και προόδου του έργου.

Εκείνο όμως που θα πρέπει να υπενθυμιστεί είναι ότι τα διαγράμματα αυτά σε καμία περίπτωση δεν αποτελούν εργαλείο για βέλτιστη χρήση των πόρων ενώ στην παρούσα φάση, δεν ενδείκνυνται για πολύπλοκα έργα με αρκετές δραστηριότητες.

Αυτό προκύπτει βάση δύο παραδοχών. Αρχικά, το μεγάλο τους μέγεθος δεν βοηθά ώστε να υπάρχει μια ξεκάθαρη εικόνα σε έργα με μεγάλο αριθμό δραστηριοτήτων.

Ο δεύτερος λόγος αφορά το γεγονός ότι δεν είναι ξεκάθαρες οι σχέσεις αλληλουχίας μεταξύ των δραστηριοτήτων. Συγκεκριμένα στο διάγραμμα είναι ορατή μόνο η εξάρτηση μιας δραστηριότητας από μια άλλη, χωρίς ωστόσο να αναφέρεται το είδος της εξάρτησης.

Παρακάτω στο Σχήμα 13 θα παρουσιαστεί ενδεικτικά ένα διάγραμμα Gantt το οποίο περιέχει έναν σημαδιακό αριθμό δραστηριοτήτων με χρήση λογισμικού (MS Project).



Σχήμα 13: Παράδειγμα διαγράμματος Gantt με χρήση MS Project

Το παραπάνω στιγμιότυπο από λογισμικό (στη συγκεκριμένη περίπτωση το MS Project) αντικατοπτρίζει πλήρως τα συστατικά του διαγράμματος Gantt όπως αναλύθηκαν προηγουμένως με τη μορφή λίστας.

Στο αριστερό μέρος της οθόνης διακρίνονται οι δραστηριότητες του έργου. Οι δραστηριότητες αυτές είναι κατανοητές σε πακέτα εργασιών τα οποία είναι και τα παραδοτέα. Αυτό που αξίζει να επισημανθεί είναι ότι αυτό μπορεί πολύ εύκολα να γίνει αντιληπτό λόγω της στοίχισης των εργασιών οι οποίες τοποθετούνται ελαφρώς δεξιότερα κάτω από το όνομα του πακέτου εργασιών. Το όνομα του κάθε πακέτου έχει έντονο μαύρο χρώμα ενώ στη διπλανή στήλη διακρίνουμε την διάρκεια του κάθε πακέτου και συνεπώς του παραδοτέου.

Στο δεξί μέρος της οθόνης τοποθετείται το ακριβές διάγραμμα Gantt. Η κάθε δραστηριότητα αναπαρίσταται με μια οριζόντια ράβδο η οποία εκτείνεται κατά μήκος του χρονολογίου. Οι μύτες γραμμές στο διάγραμμα οριοθετούν τη χρονική διάρκεια του κάθε παραδοτέου. Συγκεκριμένα, η μία άκρη της μύτερης γραμμής τοποθετείται κατά το χρόνο έναρξης της πρώτης χρονικά δραστηριότητας που ανήκει στο εν λόγω πακέτο εργασιών και η άλλη άκρη κατά το χρόνο λήξης της τελευταίας σε διάρκεια δραστηριότητας. Επομένως, η χρονική διάρκεια αναπαρίσταται ως το ευθύγραμμο τμήμα πάνω από την πρώτη δραστηριότητα του κάθε πακέτου. Τέλος, τα κατακόρυφα βέλη ανά εργασία συμβολίζουν την αλληλουχία των δραστηριοτήτων χωρίς ωστόσο να είναι ξεκάθαρη η σχέση τους, ενώ οι κόκκινες ράβδοι σηματοδοτούν την κρίσιμη διαδρομή (ή μονοπάτι) του έργου όπου θα αναλυθεί στη συνέχεια.

3.5.3 Μέθοδος CPM

Μια από τις πιο διαδεδομένες μεθόδους για την ελαχιστοποίηση του κόστους για την επιστήμη της διοίκησης των έργων είναι η μέθοδος της κρίσιμης διαδρομής (Critical Path Method). Απαραίτητη προϋπόθεση για την εφαρμογή της μεθόδου είναι η εύρεση της κρίσιμης διαδρομής (ή κρίσιμου μονοπατιού) για το κάθε έργο. Σύμφωνα με το PMBOK η κρίσιμη διαδρομή μπορεί να οριστεί ως «η διαδρομή του δικτύου με τη μεγαλύτερη διάρκεια και αναδεικνύει τον ελάχιστο χρόνο που απαιτείται ώστε να ολοκληρωθεί το έργο» [3],[19],[20].

Ο ορισμός αυτός μπορεί να αποτυπωθεί και αλγοριθμικά καθώς τα βήματα που ακολουθούνται για την εύρεση της κρίσιμης διαδρομής είναι συγκεκριμένα και ίδια για κάθε τύπου έργου. Θα πρέπει μάλιστα να σημειωθεί ότι βασική παραδοχή της μεθόδου είναι ότι οι δραστηριότητες έχουν σταθερή διάρκεια. Παρακάτω θα παρουσιαστεί ο αλγόριθμος με τα βήματα για την εύρεση της κρίσιμης διαδρομής [3]:

1. Κατασκευή του δικτύου, όπου θα πρέπει διακρίνονται τα ονόματα των εργασιών, η διάρκεια και οι σχέσεις αλληλουχίας για κάθε μία από αυτές.
2. Θα πρέπει για την πρώτη εργασία να έχει οπωσδήποτε συμπληρωμένο τον νωρίτερο χρόνο έναρξής της.
3. Για κάθε δραστηριότητα υπολογίζεται ο νωρίτερος χρόνος έναρξης και λήξης με κατεύθυνση την τελευταία εργασία.
4. Για την εύρεση του αργότερου χρόνου έναρξης και λήξης για κάθε εργασία ακολουθείται η αντίστροφη πορεία υπολογισμού. Η αφετηρία σε αυτή την περίπτωση είναι η τελευταία δραστηριότητα με κατεύθυνση την πρώτη αυτή τη φορά.
5. Για κάθε μία δραστηριότητα θα πρέπει να υπολογιστεί το συνολικό χρονικό περιθώριο.
6. Η κρίσιμη διαδρομή προκύπτει από όλες εκείνες τις δραστηριότητες που έχουν μηδενικό συνολικό χρονικό περιθώριο.

Από τον παραπάνω αλγόριθμο μπορούμε εύκολα να συμπεράνουμε ότι η κρίσιμη διαδρομή προκύπτει από τις εργασίες όπου δεν δύναται να καθυστερήσουν παραπάνω για να μην επηρεαστεί ο συνολικός χρόνος εκπλήρωσης του έργου. Στην πράξη αυτό μεταφράζεται πως οποιαδήποτε καθυστέρηση σε αυτές τις δραστηριότητες θα αυξήσει τη συνολική διάρκεια του έργου καθώς έχουν συνολικό χρονικό περιθώριο ίσο με μηδέν.

Αντίστροφα, μπορούμε καταλήξουμε στο γεγονός ότι ενδεχόμενη μείωση της χρονικής διάρκειας κάποιας κρίσιμης δραστηριότητας έχει άμεσα αντίκτυπο στη διάρκεια του έργου. Επομένως, ο μόνος τρόπος να μειωθεί η διάρκεια του έργου είναι η μείωση της χρονικής διάρκειας κάποιας από τις κρίσιμες δραστηριότητες.

Τέλος, σημαντικό ρόλο για τον χρόνο ολοκλήρωσης του έργου διαδραματίζουν και οι διαθέσιμοι πόροι. Αυτό συνδέεται άμεσα με το προηγούμενο συμπέρασμα σχετικά με τη μείωση της διάρκειας του έργου. Πιο συγκεκριμένα, η στοχευμένη χρήση πόρων στις κρίσιμες δραστηριότητες μπορεί να επισπεύσει την ολοκλήρωσή τους και κατά συνέπεια την ελάττωση της συνολικής διάρκειας του έργου. Θα πρέπει όμως να έχουμε υπόψιν ότι είναι χρήσιμο οι πόροι αυτοί να κατανέμονται αποκλειστικά και μόνο στις εργασίες που συμμετέχουν στην κρίσιμη διαδρομή και επηρεάζουν τη διάρκεια του έργου.

Τόσο η διάρκεια μιας δραστηριότητας όσο και η διάρκεια του έργου, αποτελούν συνάρτηση του κόστους. Σχετικά με το κόστος του έργου μπορούμε να θεωρήσουμε ότι το συνολικό κόστος υπολογίζεται ως το άθροισμα του άμεσου και του άμεσου κόστους. Το άμεσο κόστος αποτελεί το σύνολο των δαπανών που είναι ζωτικής σημασίας για την πραγματοποίηση όλων των δραστηριοτήτων του έργου. Για ένα έργο πληροφορικής για παράδειγμα, ως άμεσο κόστος μπορεί να θεωρηθεί το κόστος για την αγορά των υπολογιστών και των εκτυπωτών, ο μισθός των εργαζομένων και γενικά όλα τα

κόστη των πρώτων υλών. Το έμμεσο κόστος του έργου, συνθέτουν όλα τα λειτουργικά κόστη και τις γενικότερες δαπάνες του έργου. Τέτοιες δαπάνες θα μπορούσαν να είναι το ενοίκιο της επιχείρησης ή και τα ασφάλιστρα. Το συνολικό κόστος τείνει να αυξάνεται όσο μεγαλώνει και η χρονική διάρκεια που εκτελείται το έργο [5],[25],[26].

3.5.4 Μέθοδος PERT

Άλλη μία θεμελιώδης μέθοδος προγραμματισμού στη διοίκηση των έργων εκτός από τη CMP είναι η PERT (Project Evaluation Review Technique). Η τεχνική αυτή, υιοθετήθηκε από το πολεμικό ναυτικό της Αμερικής τη δεκαετία του 1850' και τη χρησιμοποιούν όλοι οι οργανισμοί που χειρίζονται έργα όπου υπάρχει αβεβαιότητα για τον χρόνο ολοκλήρωσής τους. Μεγάλο πλεονέκτημα λοιπόν της τεχνικής PERT είναι η δυνατότητά της να διαχειριστεί τις δραστηριότητες όπου υπάρχει αβεβαιότητα αναφορικά με τον χρόνο ολοκλήρωσής τους [3],[19],[20].

Η αβεβαιότητα αυτή μπορεί να προσδιοριστεί με ποικίλους τρόπους όπως για παράδειγμα το γνωστικό επίπεδο και την εμπειρία του προσωπικού, απρόβλεπτες καταστάσεις που μπορεί να αφορούν τα μηχανήματα που χρησιμοποιούν οι εργαζόμενοι ή ακόμα και φυσικές καταστροφές μπορεί να αποτελέσουν ανασταλτικό παράγοντα για την έγκαιρη ολοκλήρωση μιας δραστηριότητας. Συμπερασματικά, μπορούμε να θεωρήσουμε ότι οι δραστηριότητες του έργου δύναται να μην πραγματοποιούνται υπό τις ίδιες συνθήκες εκτέλεσης. Αυτό το γεγονός αποτελεί την αφορμή ώστε να εξετάζονται παλαιότερα δεδομένα (αν υπάρχουν) και να κατασκευάζονται διαγράμματα που αφορούν τη συχνότητα των διαρκειών για κάθε μια εργασία, όπως θα παρουσιαστεί παρακάτω [3],[19],[20].

Παρουσιάζει αρκετές ομοιότητες με την τεχνική CPM. Ξεκινώντας, η πρώτη ομοιότητα μπορεί να θεωρηθεί ότι και στις δυο τεχνικές πρώτο μέλημα είναι η δημιουργία ενός δικτύου με κόμβους και ακμές. Επιπροσθέτως στις δυο μεθόδους, αποτυπώνονται οι σχέσεις αλληλουχίας των δραστηριοτήτων οι οποίες διαδραματίζουν καταλυτικό ρόλο για την έγκαιρη ολοκλήρωση του έργου. Η ειδοποιός διαφορά ανάμεσά τους είναι ότι η μέθοδος PERT δε λαμβάνει υπόψιν της το κόστος του έργου. Τέλος, άλλη μια σημαντική διαφορά είναι ότι η μέθοδος PERT χρησιμοποιεί πιθανότητες για τον υπολογισμό του χρόνου περάτωσης των εκάστοτε δραστηριοτήτων [24].

Για την υλοποίηση της μεθόδου PERT, θα πρέπει να υιοθετηθεί ότι οι διάρκειες όλων των δραστηριοτήτων ακολουθούν στη στατιστική κατανομή Β (Σχήμα 14) .



Σχήμα 14: Η στατιστική κατανομή Β

Σύμφωνα με το Σχήμα 14, διακρίνονται τρία χαρακτηριστικά σημεία τα οποία θα μας απασχολήσουν στη συνέχεια. Ο αισιόδοξος χρόνος (a), ο κανονικός χρόνος (m) και ο απαισιόδοξος χρόνος (b) είναι τα τρία σημεία τα οποία αντιστοιχούν για την αβεβαιότητα των χρονικών εκτιμήσεων.

Ξεκινώντας, ο αισιόδοξος χρόνος αντιστοιχεί στον χρόνο ολοκλήρωσης μια δραστηριότητας υπό ευνοϊκές συνθήκες. Για το λόγο αυτό συγκεντρώνει και τις λιγότερες πιθανότητες μια δραστηριότητα να εκτελεστεί σε αυτό το χρονικό διάστημα. Ο κανονικός χρόνος αφορά τον πιο σύνηθες χρόνο που μπορεί μια δραστηριότητα να διεκπεραιωθεί. Αυτός ο χρόνος είναι και πιο ο συνηθισμένος για να ολοκληρωθεί μια δραστηριότητα καθώς εμφανίζεται συχνότερα αν η εργασία επαναληφθεί σε πεπερασμένο αριθμό προσπαθειών υπό συνθήκες κανονικότητας, δηλαδή χωρίς να προκύψει κάτι απρόοπτο. Τέλος, ο απαισιόδοξος χρόνος είναι ο μέγιστος χρόνος που θα ήταν απαραίτητος για να ολοκληρωθεί επιτυχώς η δραστηριότητά (χειρότερη περίπτωση) [24],[25].

Έτσι, εφόσον η μέθοδος PERT εφαρμόζεται σε συνθήκες αβεβαιότητας, αυτοί οι τρεις χρόνοι ολοκλήρωσης της δραστηριότητας χρησιμοποιούνται σε μια συνάρτηση για την εύρεση μιας μέσης τιμής. Επιπροσθέτως, εκτός από τη μέση τιμή της διάρκειας, βασικό μέγεθος της κατανομής B είναι και η μεταβλητότητα της διάρκειας αυτής [19],[20].

Για τον υπολογισμό της μέσης τιμής (t_a) χρησιμοποιείται η παρακάτω μαθηματική σχέση (1.1):

$$t_a = \frac{a+4m+b}{6} \quad (1.1)$$

Για τον υπολογισμό της μεταβλητότητας της διάρκειας (σ_t^2) χρησιμοποιείται η παρακάτω μαθηματική σχέση (1.2):

$$\sigma_t^2 = \left(\frac{b-a}{6}\right)^2 \quad (1.2)$$

Με μια πιο προσεκτική ματιά στο διάγραμμα, μπορούμε εύκολα να καταλάβουμε ότι ο αισιόδοξος χρόνος συγκεντρώνει τις λιγότερες πιθανότητες εμφάνισης και διάρκειας της δραστηριότητας. Ο κανονικός χρόνος συγκεντρώνει εμφανώς περισσότερες πιθανότητες εμφάνισης και διάρκειας της δραστηριότητας. Τέλος ο απαισιόδοξος χρόνος, δύναται να έχει και αυτός χαμηλή πιθανότητα εμφάνισης όμως σαφώς πολύ περισσότερες πιθανότητες διάρκειας της δραστηριότητας.

Με βάση τα παραπάνω, μπορούμε εύκολα να καταλήξουμε στο συμπέρασμα ότι τόσο η μέθοδος CPM όσο και η PERT αποτελούν πολύτιμα εργαλεία για την επίλυση των έργων σε μορφή δικτύου. Παραθέτουν πολύ χρήσιμα στοιχεία για το έργο, όπως είναι το πότε ακριβώς θα πρέπει να ολοκληρωθούν οι δραστηριότητες, μέσα στην καθορισμένη προθεσμία και κατά συνέπεια τη συνολική διάρκεια του έργου υπό διαφορετικές όμως συνθήκες. Αυτό συμβαίνει γιατί όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η τεχνική PERT χρησιμοποιείται σε συνθήκες αβεβαιότητας. Τέλος και οι δύο μέθοδοι καθορίζουν την κρίσιμη διαδρομή και έτσι ορίζεται η ακριβής ημερομηνία ολοκλήρωσης του έργου.

3.6 Επίλογος

Στο τρίτο κεφάλαιο της Π.Ε έγινε μια εκτενής αναφορά στον προγραμματισμό και έλεγχο των έργων. Ξεκινώντας, εφόσον επεξηγήθηκαν οι παραπάνω όροι, παρατέθηκε ένα αναλυτικό διάγραμμα με όλες τις λειτουργίες της δομής προγραμματισμού και ελέγχου. Στο διάγραμμα αυτό, διαπιστώθηκε και μια αλληλουχία των παραπάνω ενεργειών. Οι πιο βασικές από αυτές αντικατοπτρίζονται στον κεντρικό άξονα του διαγράμματος αυτού και είναι κατά σειρά ο καθορισμός στόχου, η ανάλυση δομής, ο χρονικός προγραμματισμός, η κατανομή πόρων, ο οικονομικός προγραμματισμός, ο καθορισμός προγράμματος υλοποίησης και τέλος ο έλεγχος του έργου. Ιδιαίτερα για την ανάλυση δομής του έργου, αναλύθηκαν και δύο πολύ βασικοί όροι που είναι το πακέτο εργασιών και το ορόσημο.

Στη συνέχεια, έγινε ένας διαχωρισμός των δικτύων σε τοξωτά όπου η κάθε δραστηριότητα παριστάνεται ως μια ευθεία γραμμή και κομβικά όπου η κάθε δραστηριότητα αναπαρίσταται ως κόμβος. Μετά την κατηγοριοποίηση των δικτύων, παρουσιάστηκαν με τη μορφή σχημάτων οι σχέσεις αλληλουχίας των εργασιών (σχέσεις τέλους – αρχής, αρχής – τέλους, τέλους – τέλους, αρχής – αρχής), όπου χρησιμοποιούνται κατά τη μοντελοποίηση των δικτύων.

Έπειτα, για τον υπολογισμό δικτύων κόμβων συστήθηκαν τέσσερις χρόνοι που υπάρχουν σε κάθε έναν από αυτούς, οι οποίοι αναπαριστούν μια δραστηριότητα. Οι νωρίτεροι και οι αργότεροι χρόνοι έναρξης και λήξης, τοποθετούνται σε κάθε κόμβο όπως φαίνεται σε ανάλογο σχήμα. Οι χρόνοι αυτοί είναι εξαιρετικά χρήσιμοι τόσο για τον εμπρόσθιο προγραμματισμό (από την πρώτη δραστηριότητα προς την τελευταία, υπολογίζονται ο νωρίτερος και ο αργότερος χρόνος έναρξης) όσο και για τον αντίστροφο προγραμματισμό (από την τελευταία προς την πρώτη δραστηριότητα, υπολογίζονται ο νωρίτερος και ο αργότερος χρόνος λήξης της).

Το διάγραμμα Gantt αποτελεί πολύτιμο εργαλείο για την επίλυση του έργου καθώς περιέχει εκτενές έλεγχο καθ' όλη τη διάρκειά του. Πρόκειται για ένα γράφημα που απεικονίζει τις δραστηριότητες και όλες τις χρήσιμες πληροφορίες γι' αυτές όπως είναι η διάρκεια, οι σχέσεις αλληλουχίας (ή εξάρτησης), χωρίς ωστόσο να είναι ξεκάθαρο το είδος αυτής, και οι απαιτούμενοι πόροι.

Στο τέλος αυτής της ενότητας επεξηγήθηκαν και δυο βασικές μέθοδοι σχετικά με τον χρονικό και οικονομικό προγραμματισμό του έργου. Κατά τη μέθοδο CPM υιοθετείται η παραδοχή ότι η διάρκεια της κάθε δραστηριότητας είναι σταθερή, ενώ για την επίλυση του δικτύου απαιτείται ο υπολογισμός της κρίσιμης διαδρομής. Ο σκοπός της μεθόδου είναι ο προγραμματισμός του έργου με τέτοιο τρόπο ώστε η κάθε δραστηριότητα να εκτελείται με την ελάχιστη δυνατή διάρκεια και το λιγότερο κόστος.

Η μέθοδος PERT από την άλλη πλευρά, είναι χρήσιμη για τον προγραμματισμό των δραστηριοτήτων του έργου σε συνθήκες αβεβαιότητας. Σε αντίθεση με τη CPM, εντοπίζεται ο ελάχιστος χρόνος για την ολοκλήρωση μιας εργασίας και ο ελάχιστος χρόνος που απαιτείται για την ολοκλήρωση του έργου, ενώ παράλληλα συμπεριλαμβάνονται και οι πιθανότητες (εκτιμήσεις) για τον αισιόδοξο, τον κανονικό και τον απαισιόδοξο χρόνο ολοκλήρωσης της κάθε δραστηριότητας. Έτσι η μέθοδος PERT δεν αποτελεί εργαλείο για τον υπολογισμό του συνολικού κόστους όπως είναι η μέθοδος της κρίσιμης διαδρομής.

Κεφάλαιο 4ο: Εφαρμογές σε έργα πληροφορικής

4.1 Εισαγωγή

Στο τέταρτο κατά σειρά κεφάλαιο αυτής της Π.Ε, θα παρουσιαστούν οι εφαρμογές της επιστήμης της διοίκησης έργων σε έργα πληροφορικής. Αρχικά, θα γίνει μια προσέγγιση της ανάλυσης της δομής του έργου μέσω διαγράμματος. Το συγκεκριμένο διάγραμμα λειτουργεί ως «οδηγός» σχετικά με τις δραστηριότητες που πρόκειται να εκτελεστούν. Ιδιαίτερο ρόλο επίσης διαδραματίζουν και τα μέλη της ομάδας. Όπως θα διαπιστωθεί, πρόκειται για τέσσερις διακριτούς ρόλους οι οποίοι τοποθετούνται σε δύο επίπεδα. Κάθε ρόλος έχει τις δικές του ιδιαιτερότητες και ευθύνες στη διαδικασία παραγωγής του λογισμικού.

Στη συνέχεια, επίκειται μια αναφορά και ανάλυση του κύκλου ζωής του λογισμικού παραθέτοντας το μοντέλο καταρράκτη, το επαναληπτικό μοντέλο, το μοντέλο σπирάλ και φυσικά την ευέλικτη μέθοδο. Για κάθε ένα μοντέλο αναφέρονται τα σημαντικά χαρακτηριστικά τους και τις ιδανικές συνθήκες όπου θα μπορούσαν να εφαρμοστούν.

Είναι γεγονός ότι μεγαλύτερη επίδραση στην ανάπτυξη λογισμικού βιώνει η ευέλικτη μέθοδος. Με κύριο προτέρημά της την επαναληπτικότητα, αποτελεί την πρώτη επιλογή των περισσότερων οργανισμών ή επιχειρήσεων για την ανάπτυξη του λογισμικού. Το πλαίσιο Scrum ιδιαίτερα, είναι εκείνο που εφαρμόζεται συχνότερα στα έργα πληροφορικής, αποτελώντας ουσιαστικά προέκταση της ευέλικτης μεθόδου. Στο συγκεκριμένο πλαίσιο συμμετέχει ο Product Owner, ο Scrum Master και φυσικά η ομάδα του έργου που είναι υπεύθυνη για την ανάπτυξη της εφαρμογής. Τέλος, λαμβάνει χώρα η ροή του πλαισίου Scrum, δηλαδή τη ροή των ενεργειών μεταξύ των τριών αυτών ρόλων που οδηγούν στη σωστή συνολική λειτουργία της ομάδας που έχει ως αποτέλεσμα την αποτελεσματικότητά της.

4.2 Επίδραση στην ανάπτυξη λογισμικού

Ο τομέας της πληροφορικής βιώνει μια συνεχές άνθιση τα τελευταία χρόνια. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ανειλημμένη ανάπτυξη λογισμικού και γενικότερα εφαρμογών, καθώς οι ανάγκες των χρηστών έχουν αυξηθεί. Έτσι οι οργανισμοί προκειμένου να ανταπεξέλθουν στις ανάγκες αυτές, παράγουν λογισμικά με γοργούς ρυθμούς τα οποία μπορούν να θεωρηθούν και ως έργα καθώς κάθε ένα από αυτά είναι μοναδικό, πρέπει να εκπληρώσουν συγκεκριμένους στόχους, να ολοκληρωθούν σε ένα ορισμένο χρονικό διάστημα και προϋπολογισμό.

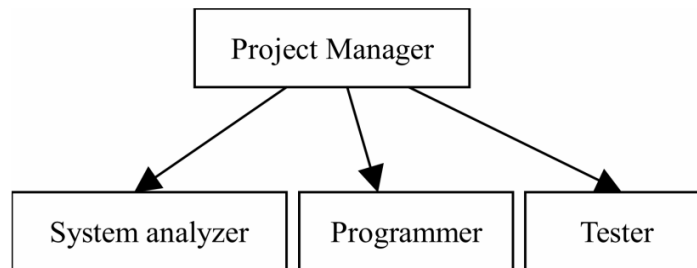
Σε αυτό το σημείο είναι που η διοίκηση των έργων εισέρχεται στην ανάπτυξη και παραγωγή του λογισμικού. Όπως και σε έργα που αφορούν διάφορους τομείς έτσι και σε αυτά που αφορούν τον τομέα της πληροφορικής και συγκεκριμένα την παραγωγή λογισμικού υπάρχει μια δομή προγραμματισμού και ελέγχου που τα διέπει.

Ξεκινώντας λοιπόν, όπως σε όλα τα έργα έτσι και σε αυτά της πληροφορικής θα πρέπει να καθοριστεί η ανάλυση της δομής του έργου (WBS). Για τον σκοπό αυτό, θα πρέπει να κατασκευαστεί ένα διάγραμμα, στο οποίο θα έχει την ιεραρχική δομή των εργασιών, ξεκινώντας με την πρώτη εργασία από το όσο το δυνατόν υψηλότερο επίπεδο και τις υποεργασίες στα χαμηλότερα από αυτή επίπεδα. Πρόκειται για μια ιδιαίτερα καταλυτική διεργασία καθώς με βάση αυτό το διάγραμμα θα εκτελεστούν και οι υπόλοιπες λειτουργίες της δομής του προγραμματισμού και ελέγχου.

Από 'κει και πέρα, εφόσον έχει αποσαφηνιστεί η ιεραρχία των εργασιών του έργου, μπορεί να ξεκινήσει η διαδικασία του υπολογισμού. Το πρώτο πράγμα που θα πρέπει να υπολογιστεί είναι το μέγεθος του παραγόμενου προϊόντος ή υπηρεσίας. Το μέγεθος του λογισμικού είναι αρκετά δύσκολο να υπολογιστεί ενώ επιδρά αφενός στον απαιτούμενο χρόνο ολοκλήρωσης του έργου και αφετέρου το συνολικό κόστος. Αυτό συμβαίνει αφού η αύξηση του μεγέθους του λογισμικού συνδέεται με την αύξηση των γραμμών με τον απαιτούμενο κώδικα. Συνεπώς, απαιτούνται επιπλέον ώρες εργασίας από την ομάδα του έργου το οποίο συνεπάγεται με επιπρόσθετη οικονομική επιβάρυνση [27].

Σύμφωνα με τους Yangting Wang και Yanan Wang (2008), υπάρχει ένα καθορισμένο πλαίσιο από το οποίο ένα έργο παραγωγής λογισμικού θα πρέπει να εισέλθει ώστε να αυτό να θεωρηθεί ως ολοκληρωμένο. Το πλαίσιο που ορίζεται ουσιαστικά αφορά τη συμβολή όλων των μελών της ομάδας έργου στα έργα πληροφορικής με μοναδικό στόχο την παραγωγή ενός άρτια ανεπτυγμένου λογισμικού ή υπηρεσίας.

Παρακάτω, στο Σχήμα 15 θα παρουσιαστεί το πλαίσιο που αποσκοπεί στην παραγωγή λογισμικού, με αναφορές στα μέλη της ομάδας του έργου ενώ στη συνέχεια θα επεξηγηθεί και ο ρόλος του κάθε μέλους ξεχωριστά.



Σχήμα 15: Δομή της ομάδας έργου

Όπως αποτυπώνεται παραπάνω, η ομάδα έργου αποτελείται από δύο επίπεδα και τέσσερις διακριτούς ρόλους. Στο κορυφαίο επίπεδο τοποθετείται ο διαχειριστής του έργου (Project Manager). Καθίσταται υπεύθυνος για τη σωστή κατανομή των διαθέσιμων πόρων, την έγκαιρη παράδοση των πακέτων του έργου εντός του καθορισμένου χρόνου και γενικότερα της ομαλής λειτουργίας ολόκληρης της ομάδας.

Στο δεύτερο επίπεδο, συναντώνται οι υπόλοιποι τρεις ρόλοι οι οποίοι είναι ο αναλυτής του συστήματος (System analyzer), ο προγραμματιστής (Programmer – Developer) και ο υπάλληλος διασφάλισης ποιότητας (Quality Assurance – Tester). Ο ρόλος του αναλυτή του συστήματος μπορεί να χαρακτηριστεί και ως πολυσύνθετος καθώς είναι υπεύθυνος για τον σχεδιασμό της αρχιτεκτονικής του συστήματος. Ταυτόχρονα όμως, μέσα στα καθήκοντά του είναι και η διαρκής αλληλεπίδρασή του με τους προγραμματιστές καθώς είναι αρμόδιος για την ανάθεση των εργασιών που αυτοί θα κληθούν να ολοκληρώσουν αλλά και τον έλεγχο των εργασιών κατά τον προγραμματισμό.

Έπειτα οι προγραμματιστές είναι εκείνοι που θα αναλάβουν να πραγματοποιήσουν τις απαιτήσεις του πελάτη. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της παραγωγής του κώδικα και των κατάλληλων Unit Test, τα οποία αποτελούν αυτοματοποιημένα (ή και όχι) τεστ τα οποία διασφαλίζουν ότι το παραγόμενο λογισμικό είναι λειτουργικό και ικανοποιεί όλες τις προϋποθέσεις. Καθώς προστίθενται νέες λειτουργίες στο λογισμικό, αυτό έχει την τάση να γίνεται ολοένα και πιο περίπλοκο. Επομένως, τα Unit Test έχουν καθοριστικό ρόλο για τη διατήρηση της σωστής λειτουργίας του συστήματος όσο αυτό εξελίσσεται και επεκτείνεται.

Ο τέταρτος και τελευταίος ρόλος των μελών της ομάδας έργου είναι αυτός των υπαλλήλων διασφάλισης ποιότητας (Quality Assurance – Tester). Ο ρόλος αυτός είναι αρκετά κρίσιμος και σημαντικός για την εξέλιξη και την πορεία του έργου. Μόλις λοιπόν ο προγραμματιστής ολοκληρώσει τον κώδικα που του ζητήθηκε, ολόκληρη η λειτουργικότητά του θα πρέπει να δοκιμαστεί ώστε να είναι βέβαιο ότι το τελικό προϊόν (λογισμικό) θα είναι πλήρως λειτουργικό, ικανοποιώντας τις απαιτήσεις του πελάτη.

Σε αυτό το σημείο δοκιμάζονται όχι μόνο η δουλειά του προγραμματιστή, αλλά και γενικότερα όλη η απόκριση του συστήματος μετά τις προσθήκες που μόλις έγιναν. Εάν τυχόν προκύψουν αδυναμίες στο σύστημα ή διαπιστωθεί ότι το λογισμικό δεν είναι απολύτως λειτουργικό, τότε αυτό επιστρέφει στους προγραμματιστές ώστε να γίνουν οι απαραίτητες διορθώσεις. Διαφορετικά, αν όλα κυλήσουν ομαλά, το λογισμικό είναι έτοιμο να κυκλοφορήσει στην αγορά. Έχει διαπιστωθεί ότι μέσω της διασφάλισης της ποιότητας, οι επιχειρήσεις εξοικονομούν ένα μεγάλο ποσοστό χρημάτων εν αντιθέσει με τις περιπτώσεις όπου ανιχνεύτηκαν αδυναμίες στο λογισμικό από απλούς πελάτες, μετά από την κυκλοφορία του.

Παρά το γεγονός ότι στο Σχήμα 15, αποτυπώνονται τέσσερις ρόλοι, δεν είναι υποχρεωτικό ότι κάθε ρόλος μπορεί να αντιστοιχεί σε ένα μόνο άτομο. Στην πραγματικότητα, οι ρόλοι αυτοί μπορεί να ικανοποιούνται από περισσότερα από ένα άτομα όπως για παράδειγμα μια ομάδα μπορεί να έχει δύο ή περισσότερους προγραμματιστές. Παράλληλα είναι δυνατό το ίδιο άτομο να έχει πάνω από ένα ρόλους στην ομάδα [28],[29],[30].

Για παράδειγμα, σε μια εταιρεία παραγωγής λογισμικού για κινητά τηλέφωνα, ο διαχειριστής του έργου είναι εκείνος που θα συναντηθεί με τους αρμόδιους της εταιρίας κινητής τηλεφωνίας και θα του μεταβιβάσουν τις λειτουργίες που θα πρέπει να υλοποιηθούν. Θα πρέπει επίσης να οριστεί μια ημερομηνία όπου τα πακέτα εργασιών θα είναι έτοιμα για παράδοση αλλά και οι απαιτούμενοι για την ολοκλήρωση του έργου πόροι. Στη συνέχεια ο αναλυτής συστήματος θα χωρίσει όλες τις απαιτούμενες λειτουργίες σε πακέτα εργασιών για την καλύτερη διαχείρισή τους με βάση την αρχιτεκτονική του συστήματος. Έπειτα θα πρέπει να έρθει σε επαφή με τους προγραμματιστές ώστε να τους αναθέσει τις λειτουργίες που θα πρέπει να υλοποιήσουν.

Οι προγραμματιστές θα γράψουν τον κώδικα που απαιτείται σε front-end και back-end και έπειτα θα κατασκευάσουν τα Unit Tests ως μια πρώτη μορφή επιβεβαίωσης ότι το παραγόμενο προϊόν είναι λειτουργικό. Τέλος, οι υπάλληλοι της διασφάλισης ποιότητας θα δοκιμάσουν τις νέες λειτουργίες και φυσικά το πως ανταποκρίνεται όλο το σύστημα σε αυτές. Σε περίπτωση που δεν ανιχνευτούν ευπάθειες στο σύστημα, το λογισμικό θα πάρει την απαιτούμενη έγκριση και θα κυκλοφορήσει στην αγορά. Διαφορετικά, θα επιστρέψει πίσω στον προγραμματιστή για να γίνουν οι απαραίτητες διορθώσεις και να ξαναπεράσει τον απαιτούμενο έλεγχο ποιότητας.

4.3 Κύκλος Ζωής Λογισμικού

Όπως όλα τα έργα, έτσι και αυτά που αφορούν την πληροφορική διαδραματίζεται ένας κύκλος ζωής. Στην πραγματικότητα, αυτός ίσως να διαφέρει ελαφρώς σε σχέση με εκείνον που προαναφέρθηκε στο 2^ο Κεφάλαιο, όμως είναι ιδιαίτερα κρίσιμος για την ολοκλήρωση του έργου. Ο κύκλος ζωής του λογισμικού αναφέρεται σε όλες εκείνες τις απαραίτητες ενέργειες που θα πρέπει να γίνουν ώστε το λογισμικό που θα παραχθεί να είναι άρτιο και σε θέση να κυκλοφορήσει στην αγορά.

Υπάρχουν αρκετά μοντέλα που ακολουθούν οι εταιρείες ή οργανισμοί σχετικά με τον κύκλο ζωής του λογισμικού και κατ' επέκταση της παραγωγής του. Κάθε ένα από αυτά, έχει τα δικά του ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα ενώ είναι προσανατολισμένα στο να καλύψουν τις ανάγκες των πελατών στο χρονικό διάστημα που έχει συμφωνηθεί. Αυτό που μπορεί να διαφέρει κυρίως

από μοντέλο σε μοντέλο είναι ο συλλογή των δεδομένων, η ανάλυση των απαιτήσεων του συστήματος, η κωδικοποίηση, ο έλεγχος και γενικότερα ο τρόπος με τον οποίο το λογισμικό θα υλοποιηθεί. Επομένως, το κάθε μοντέλο κρίνεται κατάλληλο ή όχι ανάλογα με την κάθε περίπτωση, δηλαδή τα βήματα που θα ακολουθηθούν για την ανάπτυξη του λογισμικού διαφέρουν ανάλογα το έργο, την ομάδα που θα δουλέψει σε αυτό ακόμη και την ίδια την εταιρεία.

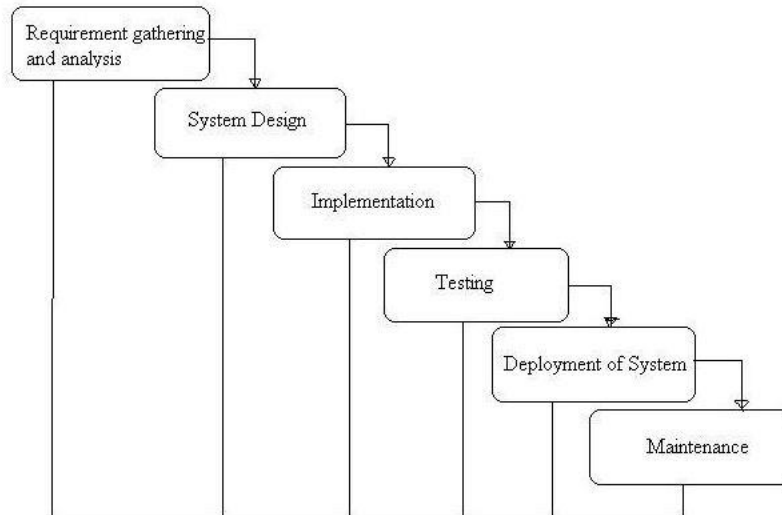
Ο Nayan B. Ruparelia (2010) έχει ορίσει τρεις μεγάλες κατηγορίες για τον διαχωρισμό των μοντέλων του κύκλου ζωής του λογισμικού. Στην πρώτη κατηγορία θέτει τα γραμμικά μοντέλα των οποίων τα στάδια για την παραγωγή συμβαίνουν διαδοχικά, ήτοι η έναρξη της κάθε εργασίας σηματοδοτείται με την ολοκλήρωση της προηγούμενης. Η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει τα επαναληπτικά μοντέλα τα οποία ορίζουν ότι όλα τα στάδια της υλοποίησης θα επαναληφθούν στο μέλλον, με την έννοια ότι η ανάπτυξη του λογισμικού θα συμβαίνει καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του. Στην τελευταία κατηγορία, κατατάσσονται τα μοντέλα τα οποία υιοθετούν τον συνδυασμό των γραμμικών και επαναληπτικών [31].

4.3.1 Μοντέλο Καταρράκτη

Ένα από τα πιο κλασσικά μοντέλα τα οποία οι εταιρείες χρησιμοποιούν συχνά για την παραγωγή λογισμικού είναι το μοντέλο του καταρράκτη (Waterfall Model). Συνήθως χρησιμοποιείται για τη διεκπεραίωση έργων που αφορούν την ανάπτυξη λογισμικού από δημόσιους οργανισμούς. Το μοντέλο καταρράκτη κατατάσσεται στην κατηγορία των γραμμικών μοντέλων, καθώς απαραίτητη προϋπόθεση για την έναρξη μιας φάσης είναι η ολοκλήρωση της αμέσως προηγούμενης της. Παράλληλα ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του συγκεκριμένου μοντέλου είναι ότι οι φάσεις δεν υπερκαλύπτουν η μία την άλλη, λειτουργώντας αυτόνομα.

Το μοντέλο καταρράκτη εγκαθιδρύεται με τη δημιουργία των απαιτήσεων του συστήματος και του λογισμικού. Στη συνέχεια εξετάζεται η αρχιτεκτονική του συστήματος και υλοποιείται ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός, έπειτα ο λεπτομερής σχεδιασμός, μετά η κωδικοποίηση και τέλος ο έλεγχος και η συντήρηση.

Πρόκειται για ένα μοντέλο το οποίο είναι αρκετά εύκολο να εφαρμοστεί και εξυπηρετεί ιδιαίτερα τα έργα όπου υλοποιούνται από ολιγομελείς ομάδες, εξασφαλίζοντας ότι το λογισμικό που θα αναπτυχθεί θα ικανοποιεί όλες τις προϋποθέσεις μέσω της κατάλληλης τεκμηρίωσης (documentation). Πλέον όμως, θεωρείται ξεπερασμένο ως μοντέλο καθώς το λογισμικό παραδίδεται αργά με την περάτωση του έργου, επομένως καθυστερεί την εξερεύνηση και αντιμετώπιση σοβαρών αδυναμιών. Στο Σχήμα 16 παρουσιάζεται η απεικόνιση του μοντέλου καταρράκτη [31],[32],[33],[34].



Σχήμα 16: Το μοντέλο καταρράκτη

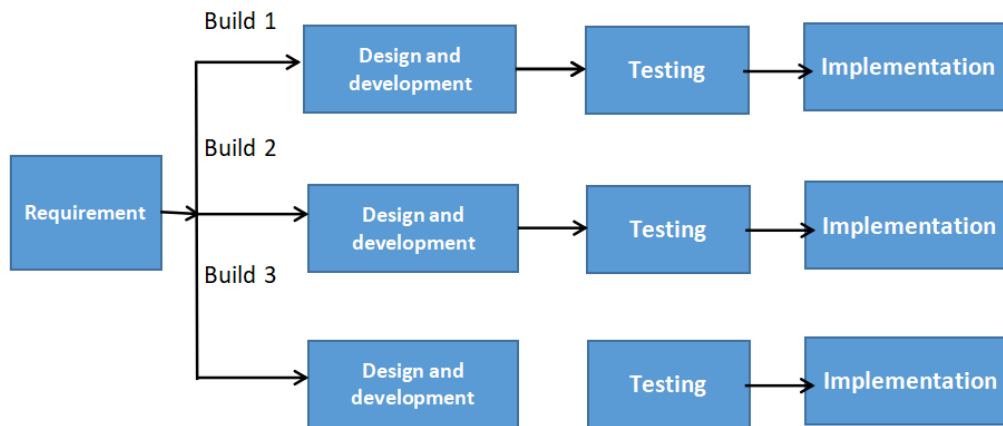
Στο παραπάνω σχήμα μπορεί να γίνει εύκολα αντιληπτή η γραμμικότητα του μοντέλου. Δηλαδή, η κάθε φάση είναι διακριτή και ξεκινά να υλοποιείται εφόσον έχει τελειώσει η προηγούμενή της, αποτρέποντας παράλληλα τις επικαλύψεις σε αυτές. Με βάση όλα τα παραπάνω, μπορούμε να καταλήξουμε στο συμπέρασμα ότι το μοντέλο καταρράκτη μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε περιπτώσεις όπου το έργο είναι μικρό και οι απαιτήσεις είναι ξεκάθαρες και κατανοητές δεδομένου ότι το λογισμικό παραδίδεται στο τέλος του κύκλου ζωής, επομένως οποιοδήποτε λάθος δεν είναι εύκολο να διορθωθεί από τη φάση ελέγχου και έπειτα.

4.3.2 Επαναληπτικό Μοντέλο

Ένα ακόμη μοντέλο του κύκλου ζωής λογισμικού που παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον είναι το επαναληπτικό μοντέλο. Έχει αρκετές ομοιότητες με το μοντέλο του καταρράκτη όμως διαφέρει από αυτό κυρίως στον τρόπο υλοποίησης της ανάπτυξης του λογισμικού. Σε αντίθεση λοιπόν με το μοντέλο καταρράκτη, στο επαναληπτικό η διαδικασία ανάπτυξης του λογισμικού ξεκινά στις πρώτες φάσεις του κύκλου ζωής του, στο οποίο μέσα από τη διαδικασία της ανασκόπησης (review), είναι δυνατό να γίνει μια αξιολόγηση των απαιτήσεων ή και τροποποίησή τους εφόσον απαιτείται. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να υπάρχει μια έκδοση του λογισμικού στα πρώτα στάδια του κύκλου ζωής του.

Στο επαναληπτικό μοντέλο, οι απαιτήσεις και τα χαρακτηριστικά που θα πρέπει να υλοποιηθούν στο λογισμικό, κατανέμονται σε ενότητες όπου ο σχεδιασμός και η ανάπτυξή τους γίνεται ανεξάρτητα η μία από την άλλη. Επομένως αυτός ο διαχωρισμός των εννοιών σηματοδοτεί ευκολότερη ανίχνευση αδυναμιών και συνεπώς πιο αποδοτικό έλεγχο στο ίδιο το λογισμικό.

Επίσης, άλλο ένα θετικό στοιχείο του επαναληπτικού μοντέλου είναι ότι παρέχεται ανατροφοδότηση από τα πρώτα στάδια της ανάπτυξης, το οποίο οδηγεί σε καλύτερο σχεδιασμό εξαλείφοντας σε μεγάλο βαθμό τα σφάλματα, οδηγώντας έτσι το λογισμικό σε πιο εύστοχη τεκμηρίωση. Βέβαια, ανασταλτικός παράγοντας στη χρήση του αποτελεί το αυξημένο κόστος που ενδέχεται να προκύψει γιατί δεν είναι ξεκάθαρη η αρχιτεκτονική και οι απαιτήσεις του συστήματος και του λογισμικού από την αρχή [31],[32],[33],[34]. Το Σχήμα 17 αναπαριστά το επαναληπτικό μοντέλο.



Σχήμα 17: Το επαναληπτικό μοντέλο

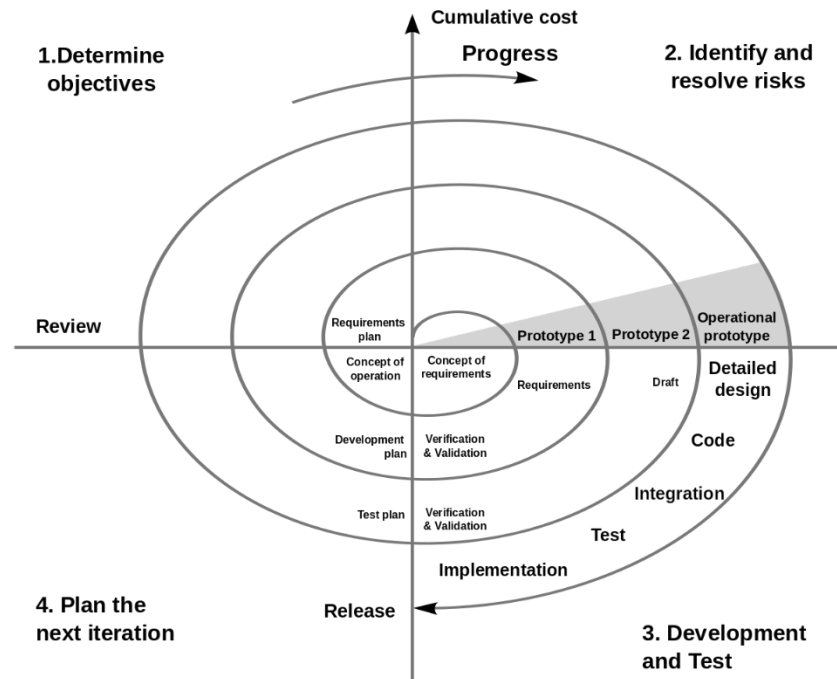
Όπως μπορεί να γίνει εύκολα αντιληπτό, ο κύκλος ζωής του λογισμικού δεν εκτελείται γραμμικά όπως το μοντέλο του καταρράκτη, αλλά επαναληπτικά. Το μοναδικό στάδιο που εκτελείται μία φορά είναι η καταγραφή των απαιτήσεων του λογισμικού και του συστήματος. Έπειτα λαμβάνει χώρα ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη του λογισμικού, όπου γίνεται διαμελισμός των καθηκόντων και στο τέλος όλες οι μονάδες ενώνονται και παράγουν το τελικό λογισμικό.

Στη συνέχεια, εκτελείται ο έλεγχος όπου θα δοκιμαστεί αν το τελικό προϊόν ικανοποιεί τις απαιτήσεις που ορίστηκαν στην αρχή και δεν εμφανίζονται σφάλματα. Αυτή η διαδικασία επαναλαμβάνεται, με την ομάδα να παράγει μια νέα έκδοση για το λογισμικό, μέχρι να πιστοποιηθεί ότι αυτό συμβαδίζει με τις αρχικές απαιτήσεις, δεν παράγει σφάλματα τόσο στο ίδιο το λογισμικό όσο και στο σύστημα και είναι άρτια τεκμηριωμένο.

4.3.3 Μοντέλο Σπирάλ

Το μοντέλο σπирάλ (Spiral Model) αποτελεί μια προέκταση του επαναληπτικού μοντέλου. Σε αυτή την περίπτωση μοντέλου, ο κύκλος ζωής του λογισμικού αποτελείται από τέσσερα στάδια (Σχεδιασμός, Ανάλυση Κινδύνων, Υλοποίηση, Αξιολόγηση) ενώ κάθε στάδιο από αυτά επαναλαμβάνεται και κάθε κύκλος επανάληψης ονομάζεται σπирάλ. Το συγκεκριμένο μοντέλο δίνει ιδιαίτερη έμφαση στο στάδιο της ανάλυσης κινδύνων.

Με βάση τη σχηματική αναπαράσταση, το μοντέλο σπирάλ ξεκινά με την πρώτη διεργασία η οποία τοποθετείται στο κέντρο. Μετά, αυτό κινείται δεξιόστροφα ακολουθώντας την κίνηση των δεικτών του ρολογιού, ενώ κάθε πλήρης κύκλος αποτελεί και ένα παραδοτέο. Συμπερασματικά, η επαναληπτικότητά του αφορά τους πλήρη κύκλους που περιλαμβάνουν τα τέσσερα στάδια που αναφέρθηκαν προηγουμένως. Παρακάτω, στο Σχήμα 18 θα παρουσιαστεί σχηματικά το μοντέλο σπирάλ.



Σχήμα 18: Το μοντέλο σπирάλ

Σύμφωνα με το Σχήμα 18, κάθε πλήρης κύκλος που δημιουργείται μέσα στη σπείρα και περιέχει τα τέσσερα στάδια του κύκλου ζωής του λογισμικού, δημιουργεί και ένα πρωτότυπο (prototype). Η διαδικασία της πρωτοτυποποίησης διασφαλίζει ότι το λογισμικό που θα αναπτύσσεται συμβαδίζει με τις απαιτήσεις που έχουν καθοριστεί.

Κατά συνέπεια, στο πρώτο στάδιο γίνεται ο καθορισμός των στόχων όπου θα γίνει και η σύγκριση με το πέρας της πρώτης επανάληψης (κύκλου). Έπειτα εξελίσσεται ένας έλεγχος για ανίχνευση και διαχείριση κινδύνων οι οποίοι διακρίνονται σε κατηγορίες αναφορικά με την απόδοση ή την ανάπτυξη του λογισμικού. Στην πρώτη περίπτωση ακολουθείται η εξέλιξη της σπείρας μέχρι την επόμενη φάση ανάπτυξης λογισμικού, ενώ στη δεύτερη ακολουθείται η επαναληπτική μορφή του μοντέλου καταρράκτη.

Η χρήση του μοντέλου σπείρας είναι ενδεδειγμένη σε ανάπτυξη λογισμικού μεγάλο σε μέγεθος και είναι κρίσιμης σημασίας (πχ σύστημα ασφάλειας), λόγω της επιμονής του μοντέλου στην ανάλυση και διαχείριση κινδύνων. Παράλληλα όμως αυτό κάνει και τη χρήση του μοντέλου ιδιαίτερα ακριβή ενώ απαιτείται και ένα ιδιαίτερα ανεπτυγμένο γνωστικό επίπεδο της ομάδας για την αντιμετώπισή τους [31],[32],[33],[34].

4.3.4 Ευέλικτη Μέθοδος

Η ευέλικτη (agile) μέθοδος αποτελεί μια από τις δημοφιλέστερες μεθόδους σχετικά με τον κύκλο ζωής του λογισμικού. Βασική της αρχή είναι ο διαμελισμός του έργου σε υπο-έργα, τα οποία τα επιμελείται η ομάδα έργου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την καλύτερη διαχείρισή του, ενώ η επικοινωνία μεταξύ των μελών σε κάθε στάδιο αποτελεί πυλώνα της μεθόδου.

Στην αρχή, τα μέλη της ομάδας συζητούν τις ανάγκες και τις ιδιαιτερότητες του λογισμικού και στη συνέχεια γίνεται η ανάθεση των εργασιών. Έπειτα, εφόσον οι εργασίες γίνουν αποδεκτές από τα μέλη, γίνεται μια πρόβλεψη για το χρόνο που θα απαιτηθεί για την ολοκλήρωσή τους. Ο χρόνος αυτός αποτελεί μια προσέγγιση με βάση το φόρτο εργασίας και την πολυπλοκότητα των εργασιών.

Μόλις ο κώδικας ολοκληρωθεί, δοκιμάζεται πριν αυτός εγκριθεί και διασφαλίζεται ότι καλύπτονται όλες οι προδιαγραφές και οι ανάγκες του πελάτη. Έπειτα περνάει τη φάση του Testing, όπου γίνεται μια εκτενής δοκιμή εις βάθος στο λογισμικό συναρτήσει με το σύστημα. Δηλαδή, όλες οι εργασίες που κατανεμήθηκαν προηγουμένως συνδυάζονται και δοκιμάζονται ομαδικά αυτή τη φορά (Integration Test). Με αυτό τον τρόπο είναι εφικτό να διασφαλιστεί ότι το λογισμικό σαν ενιαία οντότητα λειτουργεί αποτελεσματικά και δεν δημιουργεί προβλήματα στο σύστημα [31],[32],[33],[34].

4.4 Επίδραση της ευέλικτης μεθόδου στη Διοίκηση Έργων

Η ευέλικτη μέθοδος του κύκλου ζωής του λογισμικού είναι αυτή που τείνει να χρησιμοποιείται περισσότερο με την πάροδο του χρόνου από τις εταιρείες λογισμικού. Όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, βασική αρχή αυτής της μεθόδου είναι η επαναληπτικότητα των φάσεων μέσα σε έναν κύκλο ανάπτυξης. Ουσιαστικά, η επανάληψη των φάσεων αποσκοπεί σε έναν τρόπο βελτιστοποίησης του λογισμικού και επιδιόρθωσης των σφαλμάτων μέσω σχολίων ανατροφοδότησης των πελατών (feedback) τα οποία χρησιμοποιούνται γι' αυτό το λόγο.

Αυτός είναι ο λόγος όπου προτιμάται από την πλειοψηφία των εταιριών καθώς όχι μόνο ο πελάτης έχει ενεργό ρόλο στην ανάπτυξη του λογισμικού αλλά και η ομάδα του έργου είναι αυτοοργανωμένη που σημαίνει ότι είναι και πιο ευέλικτη σε ενδεχόμενες αλλαγές. Αυτό είναι και το μεγάλο της πλεονέκτημα απέναντι στις υπόλοιπες μεθοδολογίες ανάπτυξης λογισμικού, όταν φυσικά χρησιμοποιείται σε μικρού σχετικά μήκους έργα.

Με αυτό τον τρόπο τα μέλη της ομάδας του έργου θα επικοινωνούν αρμονικά τόσο μεταξύ τους όσο και με τον πελάτη, ενώ συγχρόνως θα είναι ευκολότερη η προσαρμογή της στις αλλαγές. Οι αλλαγές αυτές και η ευελιξία συχνά αποσκοπούν στο λεγόμενο «Τρίγωνο του Έργου» όπως αυτό αναλύθηκε στο 1^ο Κεφάλαιο, δηλαδή του κόστους, του χρόνου και του εύρους [35],[36]. Συμπερασματικά λοιπόν, το κομμάτι της επικοινωνίας είναι και το κρίσιμο σημείο της συγκεκριμένης μεθόδου.

Αν εμβαθύνουμε λίγο περισσότερο στην ευέλικτη μεθοδολογία, θα διαπιστώσουμε ότι υπάρχουν κάποια πλαίσια (frameworks) που τη διέπουν. Ένα από αυτά και ίσως το πιο βασικό είναι το Scrum. Το Scrum είναι ένα πλαίσιο ανάπτυξης λογισμικού σε έργα πληροφορικής το οποίο βοηθά στην αποτελεσματικότερη διαχείριση και ανάπτυξη του ίδιου του λογισμικού. Όπως και η ευέλικτη μεθοδολογία έτσι και το πλαίσιο Scrum χαρακτηρίζεται από την επαναληπτικότητα, με το λογισμικό να αναπτύσσεται διαιρεμένο σε μικρά κομμάτια.

Το μεγάλο πλεονέκτημα του πλαισίου Scrum είναι ότι μπορεί να επιλεγεί σε κάθε φύσης έργο (πχ έργο πληροφορικής, κατασκευαστικό έργο κλπ) ενώ μπορεί να εφαρμοστεί είτε σε μεγάλα είτε μικρά σε μεγέθους έργα. Παρακάτω στο Σχήμα 19 θα παρουσιαστεί σχηματικά το πλαίσιο Scrum.



Σχήμα 19:Απεικόνιση πλαισίου Scrum

Όπως φαίνεται ξεκάθαρα στο Σχήμα 19, το πλαίσιο Scrum αποτελείται από πέντε στάδια, τα οποία διαπερνά το λογισμικό σειριακά. Αυτό σημαίνει ότι για να είναι το λογισμικό έτοιμο να παραδοθεί στον πελάτη ώστε να βγει στην αγορά, θα πρέπει να έχει περάσει και τις τέσσερις υπόλοιπες φάσεις.

Ξεκινώντας την ανάλυση του πλαισίου, θα πρέπει αρχικά να οριστούν οι ρόλοι των μελών της ομάδας. Οι ρόλοι των μελών διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες: Product Owner, Scrum Master και η υπόλοιπη ομάδα (Development Team). Συμπληρωματικά, υπάρχουν και κάποιοι όροι που θα αναφερθούν συχνά όπως είναι το Sprint και το Product Backlog.

Το Sprint μπορεί να θεωρηθεί ως μια επαναληπτική περίοδος όπου περιλαμβάνει όλες τις ενέργειες που είναι απαιτούμενες για την ανάπτυξη του λογισμικού σε ένα καθορισμένο διάστημα διάρκειας το πολύ τεσσάρων εβδομάδων. Η ιδανική διάρκεια ωστόσο θεωρείται στις δύο εβδομάδες.

Από την άλλη, το Product Backlog αφορά τις απαραίτητες δραστηριότητες και ενέργειες που πρέπει να περιέχονται σε κάθε Sprint. Επομένως η σχέση μεταξύ του Sprint και του Product Backlog είναι αλληλένδετη. Έπειτα αξίζει να σημειωθεί πως οι τρεις ρόλοι των μελών που αναφέρθηκαν παραπάνω αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους σχετικά τόσο με το Product Backlog όσο και με το Sprint.

Ο Product Owner είναι ουσιαστικά ο ιδιοκτήτης του προϊόντος (λογισμικού) και είναι υπεύθυνος για τον καθορισμό των προδιαγραφών και των απαιτήσεων του λογισμικού. Είναι επίσης το αρμόδιο άτομο για να καθορίσει όλες τις δραστηριότητες που θα συνθέσουν το Product Backlog, θα γίνουν μέρος ενός Sprint και θα υλοποιηθούν από την υπόλοιπη ομάδα. Πρόκειται για ίσως τον πιο κρίσιμο και συγχρόνως κεντρικό ρόλο του Scrum πλαισίου καθώς είναι αυτός που αντιπροσωπεύει την εκάστοτε εταιρία και παράλληλα εκπροσωπεί και τον τελικό χρήστη εκφράζοντας τις ανάγκες του.

Ο δεύτερος ρόλος του πλαισίου Scrum είναι αυτός του Scrum Master. Αυτός μπορεί να θεωρηθεί ως ο υπεύθυνος της ομάδας, όπου κύρια αρμοδιότητά του είναι να διασφαλίζει ότι εφαρμόζονται σωστά οι πρακτικές τόσο του πλαισίου όσο και της ευέλικτης μεθοδολογίας. Συμπληρωματικά, είναι υπεύθυνος ότι τα μέλη θα επικοινωνούν αρμονικά τόσο μεταξύ τους όσο και με τον Product Owner, το οποίο επιτυγχάνεται μέσω καθημερινών συνομιλιών (daily stand-ups) όπου κάθε ένα από τα μέλη της ομάδας

αναφέρει ενώπιω των υπολοίπων με τι ασχολήθηκε εκείνη τη μέρα και γενικότερα την πρόοδο των δραστηριοτήτων που του έχουν ανατεθεί.

Ο τρίτος και τελευταίος ρόλος είναι ο ρόλος της ομάδας, ο οποίος είναι πολυσύνθετος. Κύριο μέλημα της ομάδας είναι ανάπτυξη της εφαρμογής και η ορθή λειτουργία της. Για να γίνει αυτό θα πρέπει να γίνει σωστά η μετατροπή μιας δραστηριότητας του Product Backlog σε κώδικα. Αυτό φυσικά προϋποθέτει ότι το Product Backlog θα είναι σωστά ορισμένο και απολύτως κατανοητό, ειδάλλως το αποτέλεσμα δεν θα είναι το επιθυμητό καθώς θα υπάρχει διαφορά στην αντίληψη της δραστηριότητας. Αναλυτικά, τα μέλη της ομάδας απαρτίζονται κατά βάση από προγραμματιστές (developers) και testers οι οποίοι καλούνται να φέρουν εις πέρας όλες τις δραστηριότητες που είναι καταγεγραμμένες στο Product Backlog.

Συμπερασματικά λοιπόν, εφόσον έχουν αποσαφηνιστεί οι βασικοί ρόλοι και οι έννοιες του πλαισίου Scrum, μπορεί να διατυπωθεί και η ροή που αφορά την αλληλουχία όλων των ενεργειών που συνθέτουν το συγκεκριμένο πλαίσιο.

Ξεκινώντας την έμπρακτη εφαρμογή του πλαισίου, γίνεται μια πρώτη συνάντηση μεταξύ των τριών ρόλων που αναφέρθηκαν παραπάνω όπου αντικείμενο της συζήτησης θα είναι η σύλληψη της ιδέας για την ανάπτυξη του λογισμικού αναφέροντας τις λειτουργίες του, το κόστος και φυσικά τα χρονικά περιθώρια που θα χρειαστούν για να γίνει διαθέσιμο στην αγορά.

Για το επόμενο βήμα, ο Product Owner είναι εκείνος που θα μετουσιώσει όλες τις ανάγκες και τις λειτουργίες της εφαρμογής, σε δραστηριότητες που θα είναι μέρος του Product Backlog. Στη συνέχεια οι δραστηριότητες αυτές θα ομαδοποιηθούν και θα αποτελέσουν ένα release, δηλαδή μια νέα έκδοση του λογισμικού όπου κάθε φορά θα περιλαμβάνονται νέες λειτουργίες ή επιδιορθώσεις στις ήδη υπάρχουσες.

Φυσικά, οι δραστηριότητες του κάθε release έχουν και ένα status σχετικά με την προτεραιότητά τους. Αυτό βοηθά ιδιαίτερα την ομάδα να εντείνει τις προσπάθειές της σε κομμάτια τα οποία έχουν θεωρηθεί ως τα πιο κρίσιμα και θα πρέπει οπωσδήποτε να έχουν ολοκληρωθεί με το πέρας της κάθε έκδοσης (release). Για παράδειγμα, αν μια δραστηριότητα έχει χαρακτηριστεί ως υψηλής προτεραιότητας, θα πρέπει να ολοκληρωθεί οπωσδήποτε στην τρέχουσα έκδοση ακόμη και αν αυτό σημαίνει ότι οι δραστηριότητες χαμηλότερης προτεραιότητας ενδέχεται να καθυστερήσουν ελαφρώς.

Με αυτό τον τρόπο ολοκληρώνονται όλες οι δραστηριότητες που περιλαμβάνονται στο Product Backlog για κάθε έκδοση (release). Το χρονικό περιθώριο για την εκπλήρωση των δραστηριοτήτων αποτελεί κομμάτι του Sprint, το οποίο αναφέρθηκε και περιγράφηκε παραπάνω.

Επιπροσθέτως, όλοι οι συμμετέχοντες στο πλαίσιο Scrum, δηλαδή και οι τρεις ρόλοι, συναντώνται κάθε μέρα και συζητούν για λίγα λεπτά αναφέροντας την πρόοδο που έχει κάνει κάθε μέλος ξεχωριστά, με τι θα ασχοληθεί αργότερα και φυσικά αν υπάρχει κάποιο εμπόδιο που να καθυστερεί την πρόοδο των δραστηριοτήτων και κατ' επέκταση του έργου. Αυτό ονομάζεται "Daily Scrum" και σκοπός του είναι ο συγχρονισμός όλων των μελών ώστε να δουλέψουν σε δραστηριότητες οι οποίες θα πρέπει να ολοκληρωθούν άμεσα, ενώ παράλληλα μέσω της συζήτησης μπορούν να αντιμετωπιστούν επιτυχώς τυχόν εμπόδια που προκύψουν.

Τέλος, με το πέρας του κάθε Sprint λαμβάνει χώρα μια ανασκόπηση του συγκεκριμένου χρονικού διαστήματος όπου μεταξύ άλλων υπάρχουν στοιχεία για τις δραστηριότητες που ολοκληρώθηκαν. Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των δραστηριοτήτων που ολοκληρώθηκαν από το Product Backlog αναφορικά με το τρέχον Sprint, τόσο πιο επιτυχημένο μπορεί να θεωρηθεί αυτό. Σε περίπτωση που

υπάρχει απόκλιση, ο Product Owner θα κληθεί να λύσει το πρόβλημα αυτό, κάνοντας τις απαραίτητες αλλαγές ώστε να έχουν ολοκληρωθεί όλες οι δραστηριότητες [30],[37],[38],[39],[40],[41],[42].

4.5 Επίλογος

Όπως μπορούμε να συμπεράνουμε με βάση το παραπάνω κεφάλαιο, η διοίκηση των έργων αποτελεί αναπόσπαστο και πολύ σημαντικό κομμάτι στην ανάπτυξη των έργων πληροφορικής. Προσφέρει πολύ ωφέλιμες λύσεις σε προβλήματα που αφορούν τη γενικότερη οργάνωση αλλά και την παραγωγικότητα.

Η ανάλυση της δομής του έργου αποτελεί ίσως το πιο σημαντικό κομμάτι της δομής προγραμματισμού και ελέγχου του. Μπορούμε εύκολα να καταλήξουμε στο συμπέρασμα ότι μια από τις βασικότερες παραμέτρους που αφορά την ορθή και ομαλή διεκπεραίωση των δραστηριοτήτων, είναι σωστή ιεραρχία που τις διέπει. Με άλλα λόγια παίζει πολύ σημαντικό ρόλο ποια εργασία θα εκτελεστεί και σε πιο χρονικό διάστημα, ή αν θα αποτελέσει γονική δραστηριότητα σε κάποια άλλη. Ειδικά στα έργα πληροφορικής είναι ένας τρόπος ώστε να ανιχνευθούν ή ακόμη και να αποτραπούν λάθη που στοιχίζουν τόσο σε χρόνο όσο και σε κόστος.

Παράλληλα, ο κύκλος ζωής του λογισμικού είναι το βασικό μέσο για την παραγωγή των εφαρμογών πληροφορικής. Αναφέρθηκαν τέσσερα μοντέλα τα οποία μπορούν εξυπηρετήσουν τις διάφορες ανάγκες των οργανισμών. Τα μοντέλα χωρίστηκαν σε γραμμικά, επαναληπτικά αλλά και συνδυαστικά, και ο διαχωρισμός τους έχει να κάνει με τη σειρά και την αλληλουχία των βημάτων που ακολουθούνται πριν το λογισμικό πάρει την τελική έγκριση για να κυκλοφορήσει στην αγορά. Τα τελευταία χρόνια ωστόσο, η ευέλικτη μέθοδος τείνει να έχει επικρατήσει και να χρησιμοποιείται σε πολύ μεγάλο βαθμό έναντι των υπόλοιπων μοντέλων. Αυτό που τη διακρίνει είναι η επικοινωνία μεταξύ των μελών της ομάδας και της αποτελεσματικής συνεργασίας τους.

Επιπροσθέτως, το πλαίσιο Scrum αποτελώντας προέκταση της ευέλικτης μεθόδου μοιάζει να κερδίζει έδαφος όλο και περισσότερο με την πάροδο του χρόνου. Αυτό συμβαίνει γιατί προάγει την αμεσότητα στην επικοινωνία της πλευράς του πελάτη με την ίδια την ομάδα. Επομένως, παρέχεται η απαραίτητη ευελιξία στην ανάπτυξη του λογισμικού με παρεμβάσεις όπου είναι απαραίτητο ώστε το τελικό αποτέλεσμα να ταυτίζεται με τις ανάγκες και τις απαιτήσεις του εκάστοτε πελάτη.

Κεφάλαιο 5ο: Μελέτη περίπτωσης

5.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει η μελέτη περίπτωσης η οποία είναι και το βασικό περιεχόμενο αυτής της Π.Ε. Το έργο όπου θα αναλυθεί με τη χρήση λογισμικού (MS Project), αφορά την εγκαθίδρυση ενός Marketing Server της εταιρείας FoodTec. Προκειμένου να γίνει μια κατανοητή παρουσίαση, θα παρατεθούν αναλυτικά τόσο οι δραστηριότητες με τους αρμόδιους εργαζόμενους σε κάθε τομέα, τόσο και τα βήματα όπου θα ακολουθηθούν στο λογισμικό προκειμένου να εισαχθούν τα δεδομένα αλλά και στιγμιότυπα όπου θα αποτυπώνονται σε ευδιάκριτη μορφή όλα τα παραπάνω.

Η FoodTec είναι μια εταιρεία παραγωγής λογισμικού που προσφέρει υπηρεσίες βασισμένες σε σύγχρονες τεχνολογίες σε χιλιάδες εστιατόρια στις Ηνωμένες Πολιτείες. Η FoodTec ιδρύθηκε το 1995 στη Βοστώνη της Μασαχουσέτης από τους Andrew Bounas και τον Νίκο Τσιβρανίδη ο οποίος αποτελεί και τον Διευθύνων Σύμβουλο (CEO) και τον Product Manager της εταιρείας. Μετά από 7 χρόνια και συγκεκριμένα στο 2002, η FoodTec άνοιξε τα γραφεία της στη Θεσσαλονίκη, ενώ σύμφωνα με μετρήσεις που έγιναν το 2019 απασχολεί 85 εργαζόμενους απαριθμώντας μάλιστα πάνω από 2.000.000 γραμμές κώδικα [43].

Από τη φύση της παρέχει POS συστήματα και λύσεις στη βιομηχανία της εστίασης και συγκεκριμένα των εστιατορίων. Έτσι διασφαλίζεται ότι θα υπάρχει καλύτερος έλεγχος σε αυτά. Η εγκαθίδρυση του POS γίνεται ανάλογα με τις απαιτήσεις του εκάστοτε πελάτη παρέχοντας ανάλογες λειτουργίες. Εκείνο όμως που κάνει τη διαφορά είναι οι υπηρεσίες στοχευμένου Marketing (ETM) που προσφέρονται, αποσκοπώντας στην προσέλκυση νέων πελατών ή την επιβράβευση των ήδη υπάρχοντων μέσω ειδικών προγραμμάτων.

Ενδεικτικά κάποιες από τις υπηρεσίες είναι:

- Ολοκληρωμένες λύσεις POS
- Ηλεκτρονικό κατάστημα (Online Ordering)
- Εφαρμογές για κινητά (Android & iOS)
- Αναφορές Απόδοσης (Performance Reporting)
- Cloud Based Web Services
- Ανάλυση Δεδομένων (Data Analysis)
- Data Management & Security

Όπως κάθε εταιρεία παραγωγής λογισμικού, έτσι και η FoodTec έχει διακριτούς ρόλους εργαζομένων που είναι απαραίτητοι για την εκπλήρωση ενός έργου. Οι ρόλοι των εργαζομένων είναι οι εξής [43]:

- **Account Management:** Εποπτεύει τις σχέσεις της εταιρείας με τους πελάτες, καταγράφοντας τα προβλήματα και τις ανάγκες τους.
- **Λογιστής (Accounting):** Ο λογιστής που διαχειρίζεται όλα τα οικονομικά της εταιρίας και είναι υπεύθυνος για την ομαλή λειτουργία της, εγκρίνοντας τους πόρους που είναι απαραίτητοι για την ολοκλήρωση του έργου.
- **Προγραμματιστές (Development):** Οι προγραμματιστές είναι αυτοί που παράγουν το λογισμικό το οποίο θα παραδοθεί στους πελάτες. Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν διάφοροι τίτλοι που μπορούν να περιγραφούν ανάλογα με τον τομέα εργασίας. Τέτοιοι τίτλοι είναι για παράδειγμα: Front End και Back End Developers, Software Engineer, Software Architect, Android – iOS Developers, Web Developer κ.α.

- **Quality Assurance (QA):** Οι εργαζόμενοι σχετικά με τη Διασφάλιση Ποιότητας (QA), είναι αυτοί που δοκιμάζουν το τελικό προϊόν ώστε να προσδιοριστεί εάν αυτό είναι έτοιμο να βγουν στην αγορά, τηρώντας τις απαραίτητες προδιαγραφές.
- **IT:** Πρόκειται για μία πολύ χρήσιμη θέση σε μια επιχείρηση καθώς το τμήμα του IT δίνει λύσεις σε προβλήματα των εργαζομένων σχετικά με τις υποδομές. Στόχος είναι η εγκατάσταση και η συντήρηση συστημάτων και δικτύων υπολογιστών με στόχο την υψηλότερη δυνατή λειτουργικότητα.
- **Τεχνική υποστήριξη (Technical Support):** Είναι το τμήμα που έρχεται σε άμεση επαφή με τους πελάτες όταν προκύψει κάποιο πρόβλημα. Στόχος τους είναι να γίνει η επιδιόρθωση με τον ταχύτερο δυνατό τρόπο.
- **Professional Services:** Οι «σχεδιαστές» πίσω από τη δημιουργία του μενού, την εμφάνιση του ιστοτόπου ή του συστήματος POS και ενδεχόμενων διορθώσεων μετά από απαίτηση του πελάτη.
- **Installation Support:** Οι εργαζόμενοι αυτού του τμήματος βοηθούν τον πελάτη να εξοικειωθεί με το σύστημα εκτελώντας όλες τις εργασίες εγκατάστασης που χρειάζονται για να ξεκινήσει την περιήγησή του με αυτό.
- **HR:** Το τμήμα Ανθρώπινου Δυναμικού (HR) είναι υπεύθυνο για τη διατήρηση του καλού εργασιακού περιβάλλοντος και την επίλυση διάφορων ζητημάτων όπου ενδέχεται να επηρεάσει την παραγωγικότητα της ομάδας.

5.2 Περιγραφή του έργου

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, το έργο που επιλέχθηκε για ανάλυση για τη συγκεκριμένη Π.Ε είναι η εγκαθίδρυση του Marketing Server για την εταιρία FoodTec. Η επιλογή του έργου έγινε με βάση τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται αναφορικά με τον τομέα της πληροφορικής, τους ποικίλους ρόλους των εργαζομένων οι οποίοι έχουν άμεση επίδραση για την ομαλή εξέλιξη του έργου εντός των χρονικών πλαισίων και φυσικά το γεγονός ότι χρησιμοποιείται η ευέλικτη μέθοδος, όπου μέσω των παραδοτέων ομαδοποιούνται οι εργασίες ανάλογα με τις λειτουργίες που θα υλοποιήσουν.

Οι δραστηριότητες του έργου δεν θα περιορίζονται αποκλειστικά στη δημιουργία του Marketing Server, αλλά και όλες τις υπηρεσίες και λειτουργίες που θα παρέχει ως τελικό προϊόν. Αυτό περιλαμβάνει λειτουργίες όπως τα emails στοχευμένου κοινού (Email Target Market) και τα προγράμματα επιβράβευσης πελατών (Loyalty Programs).

Το Email Target Market θα προσφέρει υπηρεσίες παροχής email για διαφημιστικούς (και όχι μόνο) σκοπούς. Τα emails θα αποστέλλονται σε πελάτες συγκεκριμένης ομάδας (για παράδειγμα όσους έχουν γενέθλια μια συγκεκριμένη ημερομηνία), με σκοπό να τους προσελκύσουν να υποβάλλουν μια παραγγελία. Ο τρόπος που συμβαίνει αυτό είναι μέσω καμπάνιας (Campaign), η οποία θα αποστέλλεται σε αυτούς του πελάτες και θα περιέχει κάποιο κουπόνι που θα περιλαμβάνει έκπτωση ή μείωση τιμής σε κάποια προϊόντα.

Τα προγράμματα επιβράβευσης, θα αποτελέσουν άλλη μια σημαντική πτυχή του Marketing Server και κατ' επέκταση του έργου. Σε αυτή τη λειτουργία, οι πελάτες θα μπορούν να εγγράφονται σε προγράμματα επιβράβευσης των συνεργαζόμενων εστιατορίων, και με κάθε παραγγελία τους θα συλλέγουν πόντους. Μόλις οι πόντοι φτάσουν σε έναν συγκεκριμένο αριθμό ορισμένο από το κατάστημα, θα λαμβάνουν ένα ειδικό κουπόνι επιβράβευσης.

Όλα τα δεδομένα που αφορούν τους πελάτες και τις παραπάνω δύο λειτουργίες θα αποθηκεύονται στον Marketing Server και θα είναι άμεσα προσβάσιμα από εγκεκριμένους χρήστες που θα είναι για παράδειγμα υπάλληλοι των καταστημάτων. Επίσης, θα παρέχονται αναφορές ανά πάσα στιγμή για την εξέλιξη των πωλήσεων και όλων των επιμέρους λειτουργιών.

5.3 Χρονικός και Οικονομικός Προγραμματισμός Έργου

Σε αυτή την υποενότητα θα παρατεθούν όλες οι εργασίες του έργου σε μορφή παραδοτέων, οι σχέσεις αλληλουχίας μεταξύ τους, οι απαιτούμενοι πόροι και τέλος ο προγραμματισμός του έργου με βάση όλα τα παραπάνω με τη χρήση του MS Project.

Ξεκινώντας θα παρουσιαστούν τα πακέτα εργασιών όπως αυτά θα εισαχθούν αργότερα στο λογισμικό για τον προγραμματισμό του έργου. Έπειτα, για κάθε πακέτο θα παρατεθούν οι επιμέρους εργασίες με τις σχέσεις αλληλουχίας που τις διέπουν, το ανθρώπινο δυναμικό που θα εργαστεί για τη διεκπεραίωσή τους και τέλος για κάθε μία δραστηριότητα η διάρκειά της συνοδευόμενη από τους χρόνους έναρξης και λήξης της.

5.3.1 Δομική Ανάλυση Έργου (Work Breakdown Structure)

Για την καλύτερη οργάνωση των εργασιών και την αρμονική επικοινωνία μεταξύ του προσωπικού, το έργο χωρίστηκε σε πακέτα εργασιών, καθώς κάθε ένα από αυτά περιέχει έναν συγκεκριμένο αριθμό επιμέρους δραστηριοτήτων. Αυτό, κάνει ευκολότερη και πιο αποτελεσματική τη διαχείρισή τους, καθώς έτσι ο έλεγχος γίνεται τμηματικά και είναι ευκολότερο να αντιμετωπιστούν τυχόν κίνδυνοι.

Κάθε πακέτο εργασίας αντιστοιχεί ένα παραδοτέο τα οποία συνολικά ανέρχονται σε 12. Φυσικά, οι δραστηριότητες δεν κατανέμονται ισόποσα στα παραδοτέα αναφορικά με τον απαιτούμενο χρόνο περάτωσης, οπότε κάθε ένα από αυτά έχει διαφορετική διάρκεια ολοκλήρωσης. Επομένως, ο χρόνος έναρξης της πρώτης εργασίας του πακέτου αντιστοιχεί στο χρόνο έναρξης ενός του παραδοτέου και ο χρόνος της πιο εκτεταμένης σε διάρκεια δραστηριότητας αντίστοιχα, στο χρόνο περάτωσης του.

Στον κάτω πίνακα (Πίνακας 5) παρατέθηκαν όλα τα πακέτα εργασιών με την αντίστοιχη περιγραφή, αντικατοπτρίζοντας τις λειτουργίες που θα υλοποιηθούν κάθε φορά. Η περιγραφή του κάθε πακέτου αποτελεί συνοπτικά το περιεχόμενο των εργασιών που θα εκτελεστούν.

Πίνακας 5: Τα πακέτα εργασιών του έργου

Αριθμός Πακέτου Εργασιών	Περιγραφή
1	Εισαγωγή οθόνης ταυτοποίησης χρήστη και φίλτρων καταστημάτων
2	Εισαγωγή λειτουργιών για κουπόνια, φίλτρα πελατών και οθόνης καμπάνιας
3	Σχεδιασμός και υλοποίηση λειτουργιών email template και ερευνών
4	Εισαγωγή οθόνης, ιδιοτήτων πελατών και πίνακα αναφοράς απόδοσης, υλοποίηση λειτουργιών καμπάνιας
5	Εισαγωγή και υλοποίηση οθόνης αναζήτησης πελατών, διορθώσεις σε λειτουργίες καμπάνιας και φίλτρα, εισαγωγή λειτουργιών Google Analytics
6	Ενίσχυση απόδοσης βάσης δεδομένων, αλλαγές στην οθόνη εισόδου χρήστη
7	Βελτιστοποίηση λειτουργίας αναζήτησης πελατών και φίλτρων, εισαγωγή δυνατότητας μαζικής εισαγωγής πελατών με εξωτερικό αρχείο
8	Διορθώσεις στις καμπάνιες (αναφορές) και εισαγωγή λογότυπων καταστημάτων, εισαγωγή πρόσθετων λειτουργιών στα κουπόνια
9	Σχεδιασμός και υλοποίηση επιλογής διαγραφής πελάτη και οθόνης επεξεργασίας καταστήματος
10	Σχεδιασμός και υλοποίηση προγράμματος επιβράβευσης πελατών, προφίλ χρήστη, και εισαγωγή εργαλείων για διαχειριστές
11	Εισαγωγή νέων λειτουργιών στα προγράμματα επιβράβευσης πελατών
12	Εισαγωγή και υλοποίηση οθονών αναφορών για έρευνες και macro εντολών για την κατασκευή email

Εφόσον παρατέθηκαν τα πακέτα εργασιών σε κάθε παραδοτέο, σειρά έχουν οι δραστηριότητες που απαρτίζουν καθένα από αυτά. Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 6), θα γίνει μια παρουσίαση όλων των δραστηριοτήτων του έργου μαζί με τη διάρκεια της κάθε εργασίας.

Στο αριστερό μέρος του πίνακα θα αναφέρεται το όνομα της κάθε δραστηριότητας, ενώ στο δεξί η συνολική της διάρκεια σε ώρες, όπως επίσης και τα τμήματα (προσωπικό) θα οποία θα εργαστούν σε αυτή. Οι εργασίες αυτές είναι που θα προστεθούν αργότερα στο MS Project για τον προγραμματισμό του έργου.

Να διευκρινιστεί επίσης ότι η κάθε δραστηριότητα χωρίζεται σε δύο μέρη. Το πρώτο μέρος αφορά το σκέλος της υλοποίησης το οποίο το αναλαμβάνει ο προγραμματιστής (frontend ή backend). Το δεύτερο μέρος αφορά το κομμάτι του testing για το οποίο υπεύθυνος είναι ο υπάλληλος διασφάλισης ποιότητας (QA), ο οποίος κάνει τους σχετικούς ελέγχους και είναι αυτός που θα δώσει την τελική απάντηση για την ακεραιότητα του προϊόντος (στη συγκεκριμένη περίπτωση της κάθε λειτουργίας). Επομένως, η διάρκεια της κάθε δραστηριότητας αποτελεί το άθροισμα του χρόνου εργασίας κάθε προγραμματιστή με τον υπάλληλο της διασφάλισης ποιότητας.

Πίνακας 6: Οι δραστηριότητες του έργου

I. Εισαγωγή οθόνης ταυτοποίησης χρήστη και φίλτρων καταστημάτων	
Δραστηριότητα	Διάρκεια (σε ώρες)
1. Σχεδιασμός οθονών ταυτοποίησης / επαναφοράς κωδικού	6 (5 ώρες frontend – 1 QA)
2. Σχεδιασμός οθονών φίλτρων καταστημάτων	5 (4 ώρες frontend – 1 QA)
3. Υλοποίηση λειτουργίας ταυτοποίησης	24 (20 ώρες backend – 4 ώρες QA)
4. Υλοποίηση λειτουργίας επαναφοράς κωδικού	24 (20 ώρες backend – 4 ώρα QA)
5. Υλοποίηση λειτουργιών (Create Read Update Delete) φίλτρων καταστημάτων	65 ώρες (58 ώρες backend – 7 ώρες QA)
II. Εισαγωγή λειτουργιών για κουπόνια, φίλτρα πελατών και οθόνης καμπάνιας	
1. Σχεδιασμός φίλτρων πελατών	9 (8 ώρες frontend – 1 ώρα QA)
2. Σχεδιασμός οθόνης κουπονιών	11 (8 ώρες frontend – 3 ώρες QA)
3. Σχεδιασμός οθόνης αποθήκευσης εικόνων	12 (8 ώρες frontend – 4 ώρα QA)
4. Υλοποίηση λειτουργιών CRUD φίλτρων πελατών	18 (16 ώρες backend – 2 ώρες QA)
5. Υλοποίηση λειτουργιών CRUD κουπονιών	30 (24 ώρες backend – 6 ώρες QA)
6. Σχεδιασμός οθόνης καμπάνιας	13 (11 ώρες frontend – 2 ώρες QA)
7. Υλοποίηση καμπάνιας για υποστήριξη λειτουργιών ETM	53 (48 ώρες backend – 5 ώρες QA)
8. Υλοποίηση λειτουργιών αποθήκευση εικόνων	15 (11 ώρες backend – 4 ώρες QA)
III. Σχεδιασμός και υλοποίηση λειτουργιών email template και ερευνών	
1. Σχεδιασμός οθόνης email template	15 (11 ώρες frontend – 4 ώρες QA)
2. Σχεδιασμός οθόνης ερευνών (survey mails)	17 (16 ώρες frontend – 1 ώρα QA)
3. Υλοποίηση λειτουργιών email template	17 (12 ώρες backend – 5 ώρες QA)
4. Υλοποίηση λειτουργιών CRUD σε έρευνες (survey mails)	43 (39ώρες backend – 4 ώρες QA)
5. Σχεδίαση οθόνης ετικετών καταστημάτων (store tags)	9 (8 ώρες frontend – 1 ώρα QA)
6. Υλοποίηση λειτουργιών ετικετών καταστημάτων (store tags)	11 (8 ώρες backend – 3 ώρες QA)
7. Επιδιορθώσεις σε λειτουργίες CRUD κουπονιών	12 (8 ώρες backend – 4 ώρες QA)
IV. Εισαγωγή οθόνης, ιδιοτήτων πελατών και πίνακα αναφοράς απόδοσης, υλοποίηση λειτουργιών καμπάνιας	
1. Σχεδιασμός οθόνης ιδιοτήτων πελατών	10 (8 ώρες frontend – 2 ώρες QA)

2. Υλοποίηση λειτουργιών καμπάνιας	CRUD	31 (24 ώρες backend – 7 ώρες QA)
3. Σχεδιασμός πίνακα αναφοράς απόδοσης καμπάνιας		11 (8 ώρες frontend – 3 ώρα QA)
4. Υλοποίηση λειτουργιών πίνακα αναφοράς απόδοσης καμπάνιας		19 (16 ώρες backend – 3 ώρες QA)
5. Υλοποίηση λειτουργιών οθόνης ιδιοτήτων πελατών		13 (8 ώρες backend – 5 ώρες QA)
V. Εισαγωγή και υλοποίηση οθόνης αναζήτησης πελατών, διορθώσεις σε λειτουργίες καμπάνιας και φίλτρα, εισαγωγή λειτουργιών Google Analytics		
1. Σχεδιασμός οθόνης αναζήτησης πελατών		10 (8 ώρες frontend – 2 ώρες QA)
2. Υλοποίηση λειτουργιών οθόνης αναζήτησης πελατών		15 (12 ώρες backend – 3 ώρες QA)
3. Διορθώσεις σε λειτουργίες καμπάνιας και φίλτρα αναζήτησης πελατών		8 (6 ώρες backend - 2 ώρες QA)
4. Εισαγωγή υπηρεσιών Google Analytics		7 (6 ώρες backend – 1 ώρα QA)
VI. Ενίσχυση απόδοσης βάσης δεδομένων, αλλαγές στην οθόνη εισόδου χρήστη		
1. Ενίσχυση απόδοσης βάσης δεδομένων		8 (6 ώρες backend – 2 ώρα QA)
2. Αλλαγή στο UI της οθόνης εισόδου χρήστη		7 (6 ώρες frontend – 1 ώρα QA)
VII. Βελτιστοποίηση λειτουργίας αναζήτησης πελατών και φίλτρων, εισαγωγή δυνατότητας μαζικής εισαγωγής πελατών με εξωτερικό αρχείο		
1. Εμπλουτισμός λειτουργίας αναζήτησης πελατών και φίλτρων		11 (8 ώρες backend – 3 ώρες QA)
2. Εισαγωγή εργαλείου μαζικής εισαγωγής πελατών με εξωτερικό αρχείο (csv)		21 (16 ώρες backend – 5 ώρες QA)
VIII. Διορθώσεις στις καμπάνιες (αναφορές) και εισαγωγή λογότυπων καταστημάτων, εισαγωγή πρόσθετων λειτουργιών στα κουπόνια		
1. Διορθώσεις στις αναφορές από τις σταλθέντες καμπάνιες		9 (8 ώρες backend – 1 ώρες QA)
2. Εισαγωγή λογότυπου καταστημάτων		13 (9 ώρες backend – 4 ώρες QA)
3. Κατασκευή κουπονιών μιας χρήσης		10 (8 ώρες backend – 2 ώρες QA)
4. Κατασκευή κουπονιών πολλαπλών χρήσεων		16 (14 ώρες backend – 2 ώρες QA)
IX. Σχεδιασμός και υλοποίηση επιλογής διαγραφής πελάτη και οθόνης επεξεργασίας καταστήματος		
1. Σχεδιασμός οθόνης διαγραφής πελάτη		9 (8 ώρες frontend – 1 ώρα QA)
2. Υλοποίηση λειτουργιών οθόνης διαγραφής πελάτη		12 (8 ώρες backend – 4 ώρες QA)
3. Σχεδιασμός οθόνης επεξεργασίας στοιχείων καταστήματος		7 (6 ώρες frontend – 1 ώρα QA)
4. Υλοποίηση λειτουργιών οθόνης επεξεργασίας στοιχείων καταστήματος		11 (8 ώρες backend – 3 ώρες QA)
X. Σχεδιασμός και υλοποίηση προγράμματος επιβράβευσης πελατών, προφίλ χρήστη, και εισαγωγή εργαλείων για διαχειριστές		
1. Σχεδιασμός οθόνης προγράμματος επιβράβευσης πελατών		12 (8 ώρες frontend – 4 ώρες QA)

2. Υλοποίηση λειτουργιών προγράμματος επιβράβευσης πελατών	25 (20 ώρες backend – 5 ώρες QA)
3. Εισαγωγή εργαλείων για διαχειριστές (admin tools)	11 (8 ώρες backend – 3 ώρες QA)
4. Σχεδιασμός οθόνης προφίλ χρήστη	13 (10 ώρες frontend – 3 ώρες QA)
5. Υλοποίηση λειτουργιών προφίλ χρήστη	18 (16 ώρες backend – 2 ώρες QA)
XI. Εισαγωγή νέων λειτουργιών στα προγράμματα επιβράβευσης πελατών	
1. Εισαγωγή νέων λειτουργιών στα προγράμματα επιβράβευσης πελατών	33 (28 ώρες backend – 5 ώρες QA)
XII. Εισαγωγή και υλοποίηση οθονών αναφορών για έρευνες και macro εντολών για την κατασκευή email	
1. Σχεδιασμός οθόνης αναφορών ερευνών (survey emails)	10 (8 ώρες frontend – 2 ώρες QA)
2. Υλοποίηση λειτουργιών αναφορών ερευνών (survey emails)	14 (12 ώρες backend – 2 ώρες QA)
3. Υλοποίηση λειτουργιών macro εντολών για την κατασκευή email	16 (12 ώρες backend – 4 ώρες QA)

Μετά από την παρουσίαση των δραστηριοτήτων και των διαρκειών τους, σειρά έχει η αλληλουχία των εργασιών. Η σειρά με την οποία θα εκτελεστούν κάποιες δραστηριότητες είναι από τις πιο σημαντικές παραμέτρους στον προγραμματισμό ενός έργου, καθώς συμβάλλει με εμφατικό τρόπο στην εύρεση της κρίσιμης διαδρομής.

Φυσικά, στο συγκεκριμένο έργο θα πρέπει να τηρηθεί η αλληλουχία εκτέλεσης των δραστηριοτήτων βάση λογικής. Επομένως, θα πρέπει για παράδειγμα να εκτελεστεί πρώτα η εργασία που περιλαμβάνει τον σχεδιασμό ενός παραθύρου (frontend) και μετά αυτή της λειτουργικότητάς του (backend), καθώς οι λειτουργίες ενός παραθύρου εξαρτώνται άμεσα από τον σχεδιασμό. Παρακάτω, στον Πίνακα 7, θα παρατεθούν όλες οι αλληλουχίες του έργου, οι οποίες θα εισαχθούν αργότερα στο λογισμικό για τον προγραμματισμό του έργου.

Πίνακας 7: Αλληλουχίες δραστηριοτήτων έργου

Δραστηριότητα	Προηγούμενη Δραστηριότητα
1.1	-
1.2	-
1.3	1.1 FS
1.4	1.1 FS – 1.3 FF
1.5	1.3 FS – 1.4 FS
2.1	1.5 FS
2.2	1.5 FS
2.3	1.5 FS
2.4	1.5 FS – 2.1 FF
2.5	1.5 FS – 2.2 FF
2.6	2.1 FS – 2.2 FS - 2.3 FS
2.7	2.4 FS
2.8	2.3 FF – 2.5 FS
3.1	2.6 FS -2.7 FS – 2.8 FS
3.2	2.6 FS -2.7 FS – 2.8 FS
3.3	3.1 FF
3.4	3.2 FF – 2.7 FS
3.5	3.2 FS
3.6	3.5 FF
3.7	3.3 FS – 3.4 FS -3.6 FS
4.1	3.7 FS
4.2	3.7 FS
4.3	3.7 FS
4.4	4.3 FF
4.5	4.1 FF – 4.2 FS
5.1	4.2 FS
5.2	4.2 FS – 4.5 FF – 5.1 FF
5.3	5.2 FS
5.4	5.3 FS
6.1	5.3 FS

6.2	5.3 FS
7.1	6.1 FS
7.2	6.1 FS
8.1	7.2 FS
8.2	7.2 FS
8.3	8.1 FS
8.4	8.3 FS
9.1	8.4 FS
9.2	9.1 FF
9.3	8.4 FS
9.4	9.3 FF
10.1	9.2 FS
10.2	10.1 FF
10.3	10.2 FS – 10.5 FS
10.4	9.2 FS
10.5	10.4 FF – 10.2 FS
11.1	10.3 FS
12.1	11.1 FS
12.2	11.1 FS
12.3	12.2 FS

Εκτός από τις εργασίες και τις αλληλουχίες τους, άλλο ένα κρίσιμο στοιχείο για τον προγραμματισμό του έργου είναι το εργασιακό ημερολόγιο. Αυτό καθορίζει το χρονικό διάστημα το οποίο θα εκτελούνται οι δραστηριότητες, δηλαδή τις ημέρες και τις ώρες όπου θα εργάζεται το προσωπικό. Αρχικά, θα πρέπει να οριστεί η ημέρα εκκίνησης των εργασιών, όπως επίσης και οι μέρες και οι ώρες όπου θα εργάζεται το προσωπικό για την ολοκλήρωση του έργου.

Φυσικά, θα πρέπει να καταγραφούν και τυχόν αργίες αν υπάρχουν ή μέρες κατά τις οποίες η επιχείρηση για τον οποιονδήποτε λόγο θα είναι κλειστή. Επίσης εκτός από τις μέρες, θα πρέπει να σημειωθούν και ώρες εργασίας του προσωπικού μιας και θα πρέπει με βάση αυτές να υπολογιστεί η διάρκεια για κάθε δραστηριότητα. Ειδικότερα για το προσωπικό, κάθε ένα άτομο δύναται να έχει το προσωπικό του ημερολόγιο το οποίο θα έχει άμεσο αντίκτυπο στο εργασιακό ημερολόγιο, όπου θα αναγράφονται οι άδειες για τον κάθε εργαζόμενο ξεχωριστά. Σχετικά με το έργο που θα ερευνηθεί και θα αναλυθεί για τη συγκεκριμένη Π.Ε, έχει οριστεί ότι εργάσιμες ημέρες θα είναι από Δευτέρα έως Παρασκευή και ώρες από τις 09:00 έως τις 17:00. Αυτό σημαίνει ότι οποιαδήποτε υπερωρία σε κάθε εργαζόμενο θα κοστολογηθεί διαφορετικά ανάλογα με το κόστος και τις λειτουργίες που επιτελεί.

Κεφάλαιο 5

Παρακάτω, στον Πίνακα 8 θα παρουσιαστεί το ημερολόγιο του έργου, όπως θα καταχωρηθεί και το MS Project στη συνέχεια για τον προγραμματισμό του.

Πίνακας 8: Το εργασιακό ημερολόγιο του έργου

Ημερομηνία	Λεπτομέρειες
22 Οκτωβρίου 2018 (22/10/18)	Ημερομηνία έναρξης έργου
28 Οκτωβρίου 2018 (28/10/18)	Εθνική Εορτή
24 Δεκεμβρίου 2018 (24/12/18)	Άδεια Χριστουγέννων
25 Δεκεμβρίου 2018 (25/12/18)	Άδεια Χριστουγέννων
31 Δεκεμβρίου 2018 (31/12/18)	Άδεια Πρωτοχρονιάς
1 Ιανουαρίου 2019 (1/1/19)	Άδεια Πρωτοχρονιάς
25 Μαρτίου 2019 (25/3/19)	Εθνική Εορτή
26 Απριλίου 2019 (26/4/19)	Μεγάλη Παρασκευή
29 Απριλίου 2019 (29/4/19)	Δευτέρα του Πάσχα
1 Μαΐου 2019 (1/5/2019)	Εργατική Πρωτομαγιά

Εφόσον καθορίστηκαν τα πακέτα εργασιών τα οποία περιέχουν τις επικείμενες δραστηριότητες του έργου, το επόμενο βήμα είναι να αποσαφηνιστεί ποιοι θα εργαστούν για την ολοκλήρωση του έργου. Είναι συχνό φαινόμενο σε έργα διάφορων κατηγοριών, οι εργαζόμενοι από διάφορα τμήματα ή ακόμη και τα ίδια τα τμήματα να συνεργάζονται για την περάτωση κάποιας εργασίας. Για παράδειγμα, κάποιοι εργαζόμενοι δύναται να έχουν πιο διακριτούς ρόλους από κάποιους άλλους ή να συμμετέχουν σε δραστηριότητες εκτός από αυτές των αρμοδιοτήτων τους για λόγους επιτάχυνσης του χρόνου ολοκλήρωσης.

Στα έργα πληροφορικής ωστόσο κάτι τέτοιο συμβαίνει πολύ σπάνια έως καθόλου μιας και τηρείται αυστηρά ο καθορισμός και η ανάθεση των εργασιών σε κάθε άτομο ξεχωριστά. Αυτό σημαίνει ότι ένας backend developer δεν θα μπορέσει να συμμετέχει σε δραστηριότητα όπου αρμόδιος είναι ένας frontend developer.

Στον Πίνακα 9 θα συστηθεί όλο το προσωπικό όπου θα λάβει μέρος για την ολοκλήρωση του έργου. Όπως θα διαπιστώσετε, προκειμένου να ολοκληρωθεί ομαλά το έργο, ακολουθείται η υιοθέτηση ευέλικτων πρακτικών, ώστε η ομάδα του έργου να μπορεί να προσαρμόζεται με ευκολία σε τυχόν αλλαγές που θα προκύψουν αναφορικά με τις απαιτήσεις των πελατών. Ο πίνακας θα περιλαμβάνει μόνο το ανθρώπινο δυναμικό και όχι τον απαιτούμενο εξοπλισμό και τους αναλώσιμους πόρους, οι οποίοι θα επεξηγηθούν στη συνέχεια.

Πίνακας 9: Η ομάδα του έργου και οι αρμοδιότητές της

Όνομα	Αρμοδιότητα
Προγραμματιστής Α	Υπεύθυνος για το frontend κομμάτι προγραμματισμού
Προγραμματιστής Β	Υπεύθυνος για το frontend κομμάτι προγραμματισμού
Προγραμματιστής Γ	Υπεύθυνος για το backend κομμάτι προγραμματισμού
Προγραμματιστής Δ	Υπεύθυνος για το backend κομμάτι προγραμματισμού
Quality Assurance Α	Υπεύθυνος για τη διασφάλιση της ποιότητας του παραγόμενου προϊόντος (δραστηριότητας)
Quality Assurance Β	Υπεύθυνος για τη διασφάλιση της ποιότητας του παραγόμενου προϊόντος (δραστηριότητας)

Όπως σημειώθηκε και παραπάνω, κάθε μέλος της ομάδας έχει ένα δικό του ημερολόγιο. Στην πράξη αυτό σημαίνει ότι για παράδειγμα αν ο Προγραμματιστής Α θελήσει 5 μέρες άδεια, αυτό θα έχει άμεσο αντίκτυπο στην εξέλιξη των δραστηριοτήτων. Επομένως σε οποιαδήποτε τέτοια περίπτωση, οι δραστηριότητες θα καθυστερήσουν εφόσον το μέλος της ομάδας εμπλέκεται σε κάποια δραστηριότητα που του έχει ανατεθεί.

Ένας τρόπος να αποφευχθεί ως ένα βαθμό αυτό είναι η αναπλήρωση των ωρών εργασίας του υπαλλήλου που θα απουσιάζει από ένα άλλο μέλος της ομάδας. Φυσικά, αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα να αυξηθεί το συνολικό κόστος του έργου, καθώς ο εργαζόμενος που θα κληθεί να αναπληρώσει εκείνες τις ώρες θα πρέπει να λάβει ένα επιπλέον ποσό που θα αφορά τις υπερωρίες εκτός από τον καθορισμένο του μισθό.

Συμπερασματικά λοιπόν, δημιουργείται ένα «trade off» όπου θα πρέπει η αύξηση της διάρκειας μιας δραστηριότητας να αντισταθμιστεί με το κόστος αυτής. Παρακάτω, στον Πίνακα 10 θα αναρτηθεί το μισθολόγιο για κάθε έναν εργαζόμενο ανά ώρα εργασίας, όπως επίσης και το ποσό που θα λάβει ως αποζημίωση σε περίπτωση υπερωρίας.

Πίνακας 10: Μισθολόγιο ομάδας έργου

Εργαζόμενος	Αποδοχές ανά ώρα	Υπερωρίες
Προγραμματιστής Α	8.52 ευρώ	12.78 ευρώ
Προγραμματιστής Β	8.52 ευρώ	12.78 ευρώ
Προγραμματιστής Γ	8.87 ευρώ	13.30 ευρώ
Προγραμματιστής Δ	8.87 ευρώ	13.30 ευρώ
Quality Assurance Α	7.95 ευρώ	12.58 ευρώ
Quality Assurance Β	7.95 ευρώ	12.58 ευρώ

Στο Κεφάλαιο 1.3 της Π.Ε παρουσιάστηκαν οι τρεις κατηγορίες πόρων που συναντώνται σε κάθε τύπο έργου ανεξαρτήτου είδους. Στον παραπάνω πίνακα, παρουσιάστηκαν οι πόροι ανθρώπινου δυναμικού όπου και αποτελούν τη μεγαλύτερη και σημαντικότερη κατηγορία.

Επιπροσθέτως, αναφορικά με τον απαιτούμενο εξοπλισμό, κάθε μέλος της ομάδας έργου θα πρέπει να έχει τον δικό του υπολογιστή με τα απαιτούμενα περιφερειακά. Με βάση αυτό ο Πίνακας 11 που θα έχει αναλυτικά το κόστος για κάθε άτομο για το απαιτούμενο εξοπλισμό μπορεί να διαμορφωθεί ως εξής:

Πίνακας 11: Απαιτούμενος εξοπλισμός έργου

Εργαζόμενος	Απαιτούμενος εξοπλισμός	Κόστος
Προγραμματιστής Α	Η/Υ και Περιφερειακά	800 ευρώ
Προγραμματιστής Β	Η/Υ και Περιφερειακά	800 ευρώ
Προγραμματιστής Γ	Η/Υ και Περιφερειακά	800 ευρώ
Προγραμματιστής Δ	Η/Υ και Περιφερειακά	800 ευρώ
Quality Assurance Α	Η/Υ και Περιφερειακά	800 ευρώ
Quality Assurance Β	Η/Υ και Περιφερειακά	800 ευρώ

Για τις ανάγκες του συγκεκριμένου έργου, οι αναλώσιμοι πόροι μπορούν να θεωρηθούν και ως αμελητέοι. Αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι όλες οι ενέργειες για την διεκπεραίωση των εργασιών γίνονται ψηφιακά. Για παράδειγμα δεν χρειάζεται να χρησιμοποιηθεί καθόλου χαρτί για τον εκτυπωτή ή γραφική ύλη επομένως το κόστος μπορεί να θεωρηθεί ως μηδαμινό. Επομένως, ως απαιτούμενοι πόροι του έργου θα υπολογιστούν μόνο οι μισθοί των εργαζομένων και ο απαιτούμενος εξοπλισμός για κάθε έναν από αυτούς.

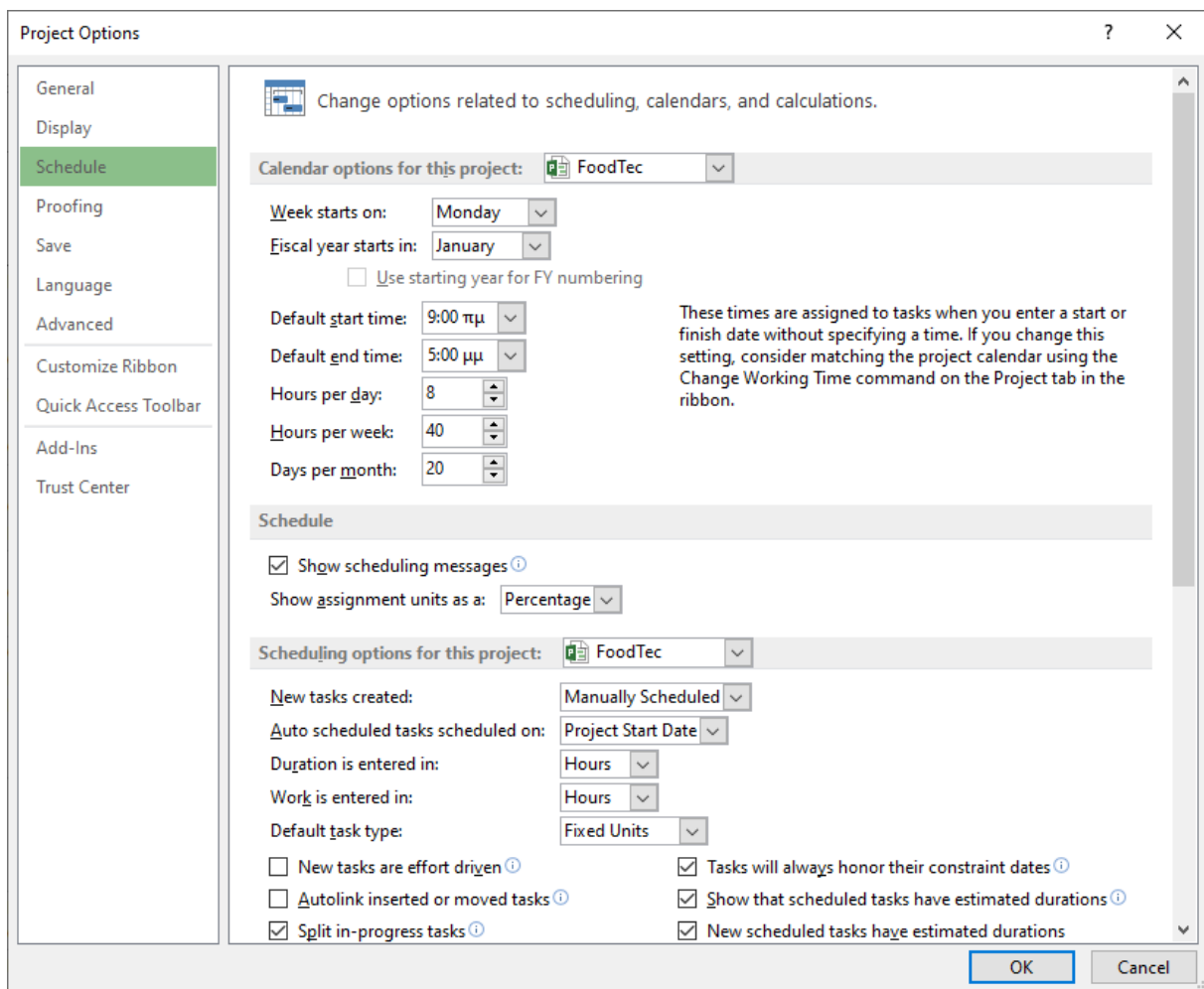
5.3.2 Προγραμματισμός έργου με χρήση λογισμικού

Σε αυτό το σημείο θα ακολουθήσει ο προγραμματισμός του έργου με τη χρήση λογισμικού. Το λογισμικό που θα χρησιμοποιηθεί για τον σκοπό αυτό είναι το MS Project 2013. Πρόκειται για ένα απλό και εύχρηστο λογισμικό, το οποίο καλύπτει πλήρως τις ανάγκες για την επίλυση των έργων και παρέχει χρήσιμα διαγράμματα για την εξαγωγή των συμπερασμάτων.

Είναι διαθέσιμο στην παρακάτω διεύθυνση του υπερσυνδέσμου: <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/project/project-management-software>, ενώ η εγκατάστασή του είναι ιδιαίτερα απλή και υποστηρίζει πληθώρα γλωσσικών επιλογών (μεταξύ άλλων και ελληνικά).

Το πρώτο πράγμα που θα πρέπει να καταχωρηθεί στο λογισμικό, είναι οι δραστηριότητες με τις διάρκειές τους. Ξεκινώντας, πριν από τον προγραμματισμό του έργου στο MS Project θα πρέπει να ορίσουμε κάποιες πολύ χρήσιμες πληροφορίες οι οποίες θα παίζουν καθοριστικό ρόλο στη συνέχεια.

Τέτοιες πληροφορίες για παράδειγμα είναι το ωράριο όπου θα τηρείται από το προσωπικό υπό φυσιολογικές συνθήκες ή τη μονάδα μέτρησης της διάρκειας των δραστηριοτήτων (πχ ημέρες, ώρες, λεπτά). Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω της καρτέλας File και επιλέγοντας Options και στη συνέχεια Schedule στο αναδυόμενο παράθυρο. Ακολουθεί στιγμιότυπο (Σχήμα 20) με το συγκεκριμένο παράθυρο επιλογών.



Σχήμα 20: Παράθυρο βασικών επιλογών έργου

Κεφάλαιο 5

Όπως φαίνεται παραπάνω, στο συγκεκριμένο έργο έχει οριστεί ως προκαθορισμένο ωράριο από τις 09:00 – 17:00, ενώ η διάρκεια των εργασιών μετρείται σε ώρες. Επίσης οι μονάδες που αναπαριστούν την ανάθεση πόρων (προσωπικού) στις δραστηριότητες εκφράζονται ως ποσοστό.

Το επόμενο βήμα για την μελέτη του έργου, είναι η εισαγωγή των δραστηριοτήτων του έργου στο πρόγραμμα, όπου και θα γίνει στη συνέχεια ο χρονικός και οικονομικός προγραμματισμός του. Ακολουθούν δύο στιγμιότυπα (Σχήμα 21 και Σχήμα 22) με το φύλλο δραστηριοτήτων όπως αυτό παρουσιάζεται στο MS Project.

Task ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessor	Resource Names	Free Slack	Total Slack
1	Εισαγωγή οθόνης τα	95 hrs	Mon 22/10/	Tue 6/11/18			0 hrs	0 hrs
2	1.1 Σχεδιασμός οθ	6 hrs	Mon 22/10/	Mon 22/10/		Προγ/στης Α[80%];PC Προγ/στη Α[1];PC QA 1[1];QA 1[20%]	0 hrs	0 hrs
3	1.2 Σχεδιασμός οθ	5 hrs	Mon 22/10/	Mon 22/10/		Προγ/στης Β[80%];PC QA 2[1];QA 2;PC Προγ/στη Β[1]	90 hrs	90 hrs
4	1.3 Υλοποίηση λειτ	24 hrs	Mon 22/10/	Thu 25/10/1	2	PC Προγ/στη Γ[1];QA 1;Προγ/στης Γ[85%]	0 hrs	0 hrs
5	1.4 Υλοποίηση λειτ	24 hrs	Mon 22/10/	Thu 25/10/1	2;4FF	PC Προγ/στη Δ[1];QA 2;Προγ/στης Δ[85%]	0 hrs	0 hrs
6	1.5 Υλοποίηση λειτ	65 hrs	Thu 25/10/1	Tue 6/11/18	4;5	QA 1;Προγ/στης Γ[50%];Προγ/στης Δ	0 hrs	0 hrs
7	Εισαγωγή λειτουργία	71 hrs	Wed 7/11/1	Mon 19/11/			0 hrs	0 hrs
8	2.1 Σχεδιασμός φύ	9 hrs	Wed 7/11/1	Thu 8/11/18	6	Προγ/στης Α[90%];QA 1[10%]	9 hrs	9 hrs
9	2.2 Σχεδιασμός οθ	11 hrs	Wed 7/11/1	Thu 8/11/18	6	Προγ/στης Β[70%];QA 2[30%]	9 hrs	54 hrs
10	2.3 Σχεδιασμός οθ	12 hrs	Wed 7/11/1	Fri 9/11/18	6	Προγ/στης Α[70%];QA 1	0 hrs	45 hrs
11	2.4 Υλοποίηση λειτ	18 hrs	Wed 7/11/1	Fri 9/11/18	6;8FF	QA 2[10%];Προγ/στης Γ[90%]	0 hrs	0 hrs
12	2.5 Υλοποίηση λειτ	30 hrs	Wed 7/11/1	Mon 12/11/	6;9FF	QA 2[20%];Προγ/στης Δ[80%]	0 hrs	296 hrs
13	2.6 Σχεδιασμός οθ	13 hrs	Fri 9/11/18	Tue 13/11/18	8;9;10	Προγ/στης Β[85%];QA 1[15%]	38 hrs	45 hrs
14	2.7 Υλοποίηση καμ	53 hrs	Fri 9/11/18	Mon 19/11/	11	QA 2[10%];Προγ/στης Γ[90%]	0 hrs	0 hrs
15	2.8 Υλοποίηση λειτ	15 hrs	Mon 12/11/	Wed 14/11/	10FF;12	QA 1[25%];Προγ/στης Δ[75%]	26 hrs	33 hrs
16	Σχεδιασμός και υλοπ	55 hrs	Mon 19/11/	Wed 28/11/			0 hrs	0 hrs
17	3.1 Σχεδιασμός οθ	15 hrs	Mon 19/11/	Wed 21/11/	13;14;15	QA 1[25%];Προγ/στης Α[75%]	0 hrs	26 hrs
18	3.2 Σχεδιασμός οθ	17 hrs	Mon 19/11/	Wed 21/11/	13;14;15	QA 2[5%];Προγ/στης Β[95%]	0 hrs	7 hrs
19	3.3 Υλοποίηση λειτ	17 hrs	Mon 19/11/	Wed 21/11/	17FF	QA 1[30%];Προγ/στης Γ[70%]	26 hrs	26 hrs
20	3.4 Υλοποίηση λειτ	43 hrs	Mon 19/11/	Tue 27/11/1	14;18FF	QA 2[99%];Προγ/στης Δ[91%]	0 hrs	0 hrs
21	3.5 Σχεδίαση οθόν	9 hrs	Thu 22/11/1	Fri 23/11/18	18	Προγ/στης Γ[90%];QA 1[10%]	7 hrs	7 hrs
22	3.6 Υλοποίηση λειτ	11 hrs	Fri 23/11/18	Mon 26/11/	21FF	Προγ/στης Γ[75%];QA 1[25%]	6 hrs	6 hrs
23	3.7 Επιδιορθώσεις	12 hrs	Tue 27/11/1	Wed 28/11/	19;20;22	QA 1[33%];Προγ/στης Γ[67%]	0 hrs	0 hrs
24	Εισαγωγή οθόνης, ιδ	44 hrs	Wed 28/11/	Thu 6/12/18			0 hrs	0 hrs
25	4.1 Σχεδιασμός οθ	10 hrs	Wed 28/11/	Thu 29/11/1	23	QA 2[20%];Προγ/στης Α[80%]	34 hrs	36 hrs
26	4.2 Υλοποίηση λειτ	31 hrs	Wed 28/11/	Tue 4/12/18	23	QA 1[22%];Προγ/στης Δ[78%]	0 hrs	0 hrs
27	4.3 Σχεδιασμός πίν	11 hrs	Wed 28/11/	Fri 30/11/18	23	QA 2[25%];Προγ/στης Β[75%]	7 hrs	196 hrs
28	4.4 Υλοποίηση λειτ	19 hrs	Wed 28/11/	Mon 3/12/1	27FF	Προγ/στης Γ[85%];QA 1[15%]	196 hrs	196 hrs
29	4.5 Υλοποίηση λειτ	13 hrs	Tue 4/12/18	Thu 6/12/18	25FF;26	QA 2[40%];Προγ/στης Δ[60%]	2 hrs	2 hrs
30	Εισαγωγή και υλοπο	30 hrs	Tue 4/12/18	Mon 10/12/			0 hrs	0 hrs
31	5.1 Σχεδιασμός οθ	10 hrs	Tue 4/12/18	Wed 5/12/1	26	QA 1[20%];Προγ/στης Α[80%]	5 hrs	5 hrs
32	5.2 Υλοποίηση λειτ	15 hrs	Tue 4/12/18	Thu 6/12/18	26;29FF;31FF	QA 2[20%];Προγ/στης Γ[80%]	0 hrs	0 hrs
33	5.3 Διορθώσεις σε	8 hrs	Thu 6/12/18	Fri 7/12/18	32	QA 1[25%];Προγ/στης Γ[75%]	0 hrs	0 hrs
34	5.4 Εισαγωγή υπηρ	7 hrs	Fri 7/12/18	Mon 10/12/	33	QA 2[15%];Προγ/στης Δ[85%]	183 hrs	183 hrs
35	Ενίσχυση απόδοσης	8 hrs	Fri 7/12/18	Mon 10/12/			0 hrs	0 hrs
36	6.1 Ενίσχυση απόδ	8 hrs	Fri 7/12/18	Mon 10/12/	33	QA 1[25%];Προγ/στης Γ[75%]	0 hrs	0 hrs
37	6.2 Αλλαγή στο UI	7 hrs	Fri 7/12/18	Mon 10/12/	33	QA 2[15%];Προγ/στης Β[85%]	183 hrs	183 hrs

Σχήμα 21: Φύλλο δραστηριοτήτων (Παραδοτέα 1-6)

38		▲ Βελτιστοποίηση λειτ	21 hrs	Mon 10/12/	Thu 13/12/1			0 hrs	0 hrs
39		7.1 Εμπλουτισμός	11 hrs	Mon 10/12/	Tue 11/12/1	36	Προγ/στης Γ[75%];QA 1[25%]	171 hrs	171 hrs
40		7.2 Εισαγωγή έργου	21 hrs	Mon 10/12/	Thu 13/12/1	36	QA 2[25%];Προγ/στης Δ[75%]	0 hrs	0 hrs
41		▲ Διορθώσεις στις καμ	35 hrs	Thu 13/12/1	Wed 19/12/			0 hrs	0 hrs
42		8.1 Διορθώσεις στι	9 hrs	Thu 13/12/1	Fri 14/12/1	40	QA 1[10%];Προγ/στης Γ[90%]	0 hrs	0 hrs
43		8.2 Εισαγωγή λογί	13 hrs	Thu 13/12/1	Fri 14/12/1	40	QA 2[30%];Προγ/στης Δ[70%]	119 hrs	119 hrs
44		8.3 Κατασκευή και	10 hrs	Fri 14/12/1	Mon 17/12/	42	QA 1[20%];Προγ/στης Γ[80%]	0 hrs	0 hrs
45		8.4 Κατασκευή και	16 hrs	Mon 17/12/	Wed 19/12/	44	Προγ/στης Δ[90%];QA 2[10%]	0 hrs	0 hrs
46		▲ Σχεδιασμός και υλοπ	14 hrs	Wed 19/12/	Thu 20/12/1			0 hrs	0 hrs
47		9.1 Σχεδιασμός οθ	9 hrs	Wed 19/12/	Thu 20/12/1	45	QA 1[10%];Προγ/στης Α[90%]	0 hrs	0 hrs
48		9.2 Υλοποίηση λειτ	12 hrs	Wed 19/12/	Thu 20/12/1	47FF	QA 2[33%];Προγ/στης Γ[67%]	0 hrs	0 hrs
49		9.3 Σχεδιασμός οθ	7 hrs	Wed 19/12/	Thu 20/12/1	45	Προγ/στης Β[87%];QA 1[23%]	0 hrs	117 hrs
50		9.4 Υλοποίηση λειτ	11 hrs	Wed 19/12/	Thu 20/12/1	49FF	QA 2[25%];Προγ/στης Δ[75%]	115 hrs	115 hrs
51		▲ Σχεδιασμός και υλοπ	54 hrs	Thu 20/12/1	Fri 4/1/19			0 hrs	0 hrs
52		10.1 Σχεδιασμός οι	12 hrs	Thu 20/12/1	Wed 26/12/	48	QA 1[15%];Προγ/στης Α[85%]	0 hrs	0 hrs
53		10.2 Υλοποίηση λει	25 hrs	Thu 20/12/1	Thu 27/12/1	52FF	QA 2[20%];Προγ/στης Γ[80%]	0 hrs	0 hrs
54		10.3 Εισαγωγή εργ	11 hrs	Thu 3/1/19	Fri 4/1/19	53;56	QA 1[27%];Προγ/στης Δ[73%]	0 hrs	0 hrs
55		10.4 Σχεδιασμός οι	13 hrs	Thu 20/12/1	Wed 26/12/	48	QA 2[20%];Προγ/στης Β[80%]	30 hrs	30 hrs
56		10.5 Υλοποίηση λει	18 hrs	Thu 27/12/1	Wed 2/1/19	55FF;53	QA 1[10%];Προγ/στης Γ[90%]	0 hrs	0 hrs
57		▲ Εισαγωγή νέων λειτ	33 hrs	Fri 4/1/19	Thu 10/1/19			0 hrs	0 hrs
58		11.1 Εισαγωγή νέυ	33 hrs	Fri 4/1/19	Thu 10/1/19	54	QA 2[15%];Προγ/στης Δ[85%]	0 hrs	0 hrs
59		▲ Εισαγωγή και υλοπ	30 hrs	Thu 10/1/19	Wed 16/1/19			0 hrs	0 hrs
60		12.1 Σχεδιασμός οι	10 hrs	Thu 10/1/19	Fri 11/1/19	58	QA 1[20%];Προγ/στης Β[80%]	20 hrs	20 hrs
61		12.2 Υλοποίηση λει	14 hrs	Thu 10/1/19	Mon 14/1/19	58	Προγ/στης Γ[85%];QA 2[15%]	0 hrs	0 hrs
62		12.3 Υλοποίηση λει	16 hrs	Mon 14/1/19	Wed 16/1/19	61	QA 1[25%];Προγ/στης Δ[75%]	0 hrs	0 hrs

Σχήμα 22: Φύλλο δραστηριοτήτων (Παραδοτέα 7-12)

Στα παραπάνω αποσπάσματα, παρατέθηκαν όλες οι δραστηριότητες του έργου σε 12 παραδοτέα. Κάθε παραδοτέο περιγράφεται με έντονα μαύρα γράμματα και μπορεί να περιέχει τουλάχιστον μία δραστηριότητα.

Η δεύτερη στήλη περιλαμβάνει τις διάρκειες των δραστηριοτήτων σε ώρες, ενώ η τρίτη και η τέταρτη τις ημερομηνίες έναρξης και λήξης τους αντίστοιχα. Η πέμπτη κατά σειρά στείλει αναφέρει τις αλληλουχίες των δραστηριοτήτων σύμφωνα με τον Πίνακα 7. Εδώ φαίνεται ξεκάθαρα και η ακριβή σχέση που τις διέπει, ενώ αξίζει να σημειωθεί ότι όπου δεν υπάρχουν τα χαρακτηριστικά γράμματα, σημαίνει ότι η σχέση είναι τύπου τέλους – αρχής (FS). Για παράδειγμα, η δραστηριότητα 1.4, ξεκινάει μόλις ολοκληρωθεί η 1.1 (σχέση τέλους – αρχής), ενώ θα πρέπει να ολοκληρωθεί ταυτόχρονα με την 1.3 (σχέση τέλους – τέλους).

Οι δύο τελευταίες στήλες αφορούν τα χρονικά περιθώρια. Η προτελευταία αποθηκεύει την τιμή του ελεύθερου χρονικού περιθωρίου, ενώ η τελευταία του συνολικού χρονικού περιθωρίου.

Συνεχίζοντας τη μελέτη περίπτωσης, θα πρέπει να παρουσιαστούν οι εγγραφές των πόρων στο λογισμικό. Κάθε εργασία θα πρέπει να αντιστοιχιστεί σε έναν ή περισσότερους πόρους προκειμένου να υλοποιηθεί. Στο έργο όπου παρουσιάζεται, υπάρχουν δύο ειδών πόροι όπου εκχωρούνται στις εργασίες. Η πρώτη κατηγορία ονομάζεται Work, και αφορά το έμψυχο δυναμικό και γενικότερα οποιαδήποτε μορφή πόρου αμείβεται σε συνάρτηση με το χρόνο. Στη δεύτερη κατηγορία όπου ονομάζεται Material, όλες οι πρώτες ύλες και τα αναλώσιμα που βοηθούν στη διεκπεραίωση του έργου. Παρακάτω, στο Σχήμα 23 παρουσιάζεται το φύλλο πόρων με όλους τους πόρους που έχουν ανατεθεί στις δραστηριότητες.

Κεφάλαιο 5

	i	Resource Name	Type	Material	Initials	Group	Max.	Std.	Ovt.	Cost/Use	Accrue	Base
1		Προγ/στης Α	Work		F1		100%	8,52 €/hr	12,78 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard
2		Προγ/στης Β	Work		F2		100%	8,52 €/hr	12,78 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard
3		Προγ/στης Γ	Work		B1		100%	8,87 €/hr	13,30 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard
4		Προγ/στης Δ	Work		B2		100%	8,87 €/hr	13,30 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard
5		QA 1	Work		QA1		100%	7,95 €/hr	12,58 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard
6		QA 2	Work		QA2		100%	7,95 €/hr	12,78 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard
7		PC Προγ/στη Α	Material		PCF1			800,00 €		0,00 €	Prorated	
8		PC Προγ/στη Β	Material		PCF2			800,00 €		0,00 €	Prorated	
9		PC Προγ/στη Γ	Material		PCB1			800,00 €		0,00 €	Prorated	
10		PC Προγ/στη Δ	Material		PCB1			800,00 €		0,00 €	Prorated	
11		PC QA 1	Material		PCQA1			800,00 €		0,00 €	Prorated	
12		PC QA 2	Material		PCQA2			800,00 €		0,00 €	Prorated	

Σχήμα 23: Φύλλο πόρων έργου

Παραπάνω, επεξηγήθηκε το περιεχόμενο του φύλλου πόρου, όμως εκείνο που παρουσιάζει ενδιαφέρον είναι το πως διαφοροποιούνται οι τύποι πόρων. Πιο συγκεκριμένα, μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι οι πόροι τύπου Work έχουν τιμή και στη στήλη Overtime, δηλαδή της υπερωρίας. Οι πόροι τύπου Material αναπαριστούν το κόστος του υπολογιστή για κάθε υπάλληλο, και ανατίθενται σε κάθε εργασία κατά την πρώτη φορά όπου ένα υπάλληλος δηλώνεται σε μια δραστηριότητα. Σχετικά λοιπόν με τον οικονομικό προγραμματισμό του έργου, θα πρέπει να υπολογιστούν αθροιστικά όλες οι ώρες που ένας υπάλληλος της εταιρείας θα εργαστεί σε μια δραστηριότητα. Στη συνέχεια το άθροισμα αυτό θα πολλαπλασιαστεί με τον μισθό του ανά ώρα, ενώ σε περίπτωση υπερωρίας με το αντίστοιχο ποσό κάθε φορά. Παρακάτω (Σχήμα 24 - Σχήμα 28) παρουσιάζεται για κάθε έναν υπάλληλο, οι δραστηριότητες όπου συμμετέχει και οι συνολικές ώρες που έχει δουλέψει σε αυτές.

▲ Προγ/στης Α	66,85 hrs	8,52 €/hr
1.1 Σχεδιασμοί	4,8 hrs	
2.1 Σχεδιασμοί	8,1 hrs	
2.3 Σχεδιασμοί	8,4 hrs	
3.1 Σχεδιασμοί	11,25 hrs	
4.1 Σχεδιασμοί	8 hrs	
5.1 Σχεδιασμοί	8 hrs	
9.1 Σχεδιασμοί	8,1 hrs	
10.1 Σχεδιασμοί	10,2 hrs	
▲ Προγ/στης Β	77,59 hrs	8,52 €/hr
1.2 Σχεδιασμοί	4 hrs	
2.2 Σχεδιασμοί	7,7 hrs	
2.6 Σχεδιασμοί	11,05 hrs	
3.2 Σχεδιασμοί	16,15 hrs	
4.3 Σχεδιασμοί	8,25 hrs	
6.2 Αλλαγή σ	5,95 hrs	
9.3 Σχεδιασμοί	6,09 hrs	
10.4 Σχεδιασμοί	10,4 hrs	
12.1 Σχεδιασμοί	8 hrs	

Σχήμα 24: Φύλλο χρήσης πόρων (Προγ/στης Α - Προγ/στης Β)

▲ Προγ/στης Γ	273,73 hrs	8,87 €/hr
1.3 Υλοποίησ.	20,4 hrs	
1.5 Υλοποίησ.	32,5 hrs	
2.4 Υλοποίησ.	16,2 hrs	
2.7 Υλοποίηση καμπάνιας για υποστήριξη λειτουργιών ΕΤΜ	47,7 hrs	
3.3 Υλοποίησ.	11,9 hrs	
3.5 Σχεδίαση	8,1 hrs	
3.6 Υλοποίησ.	8,25 hrs	
3.7 Επιδιορθι	8,04 hrs	
4.4 Υλοποίησ.	16,15 hrs	
5.2 Υλοποίησ.	12 hrs	
5.3 Διορθώσε	6 hrs	
6.1 Ενίσχυση	6 hrs	
7.1 Εμπλουτι	8,25 hrs	
8.1 Διορθώσε	8,1 hrs	
8.3 Κατασκευ	8 hrs	
9.2 Υλοποίησ.	8,04 hrs	
10.2 Υλοποίησ.	20 hrs	
10.5 Υλοποίησ.	16,2 hrs	
12.2 Υλοποίησ.	11,9 hrs	

Σχήμα 25: Φύλλο χρήσης πόρων (Προγ/στης Γ)

▲ Προγ/στης Δ	256,29 hrs	8,87 €/hr
1.4 Υλοποίησ.	20,4 hrs	
1.5 Υλοποίησ.	28 hrs	
2.5 Υλοποίησ.	24 hrs	
2.8 Υλοποίησ.	11,25 hrs	
3.4 Υλοποίησ.	39,13 hrs	
4.2 Υλοποίησ.	24,18 hrs	
4.5 Υλοποίησ.	7,8 hrs	
5.4 Εισαγωγή	5,95 hrs	
7.2 Εισαγωγή	15,75 hrs	
8.2 Εισαγωγή	9,1 hrs	
8.4 Κατασκευ	14,4 hrs	
9.4 Υλοποίησ.	8,25 hrs	
10.3 Εισαγωγ.	8,03 hrs	
11.1 Εισαγωγ.	28,05 hrs	
12.3 Υλοποίησ.	12 hrs	

Σχήμα 26: Φύλλο χρήσης πόρων (Προγ/στης Δ)

▲ QA 1	72,14 hrs	7,95 €/hr
1.1 Σχεδιασμι	0,08 hrs	
1.3 Υλοποίησ	4 hrs	
1.5 Υλοποίησ	5 hrs	
2.1 Σχεδιασμι	0,9 hrs	
2.3 Σχεδιασμι	3,6 hrs	
2.6 Σχεδιασμι	1,95 hrs	
2.8 Υλοποίησ	3,75 hrs	
3.1 Σχεδιασμι	3,75 hrs	
3.3 Υλοποίησ	5,1 hrs	
3.5 Σχεδιάση	0,9 hrs	
3.6 Υλοποίησ	2,75 hrs	
3.7 Επιδιορθι	3,96 hrs	
4.2 Υλοποίησ	6,82 hrs	
4.4 Υλοποίησ	2,85 hrs	
5.1 Σχεδιασμι	2 hrs	
5.3 Διορθώσε	2 hrs	
6.1 Ενίσχυση	2 hrs	
7.1 Εμπλουτι	2,75 hrs	
8.1 Διορθώσε	0,9 hrs	
8.3 Κατασκευ	2 hrs	
9.1 Σχεδιασμι	0,9 hrs	
9.3 Σχεδιασμι	1,61 hrs	
10.1 Σχεδιασμι	1,8 hrs	
10.3 Εισαγωγ	2,97 hrs	
10.5 Υλοποίησ	1,8 hrs	
12.1 Σχεδιασμι	2 hrs	
12.3 Υλοποίησ	4 hrs	

Σχήμα 27: Φύλλο χρήσης πόρων (QA 1)

▲ QA 2	72,99 hrs	7,95 €/hr
1.2 Σχεδιασμοί	0,71 hrs	
1.4 Υλοποίηση	4 hrs	
2.2 Σχεδιασμοί	3,3 hrs	
2.4 Υλοποίηση	1,8 hrs	
2.5 Υλοποίηση	6 hrs	
2.7 Υλοποίηση	5,3 hrs	
3.2 Σχεδιασμοί	0,85 hrs	
3.4 Υλοποίηση	3,87 hrs	
4.1 Σχεδιασμοί	2 hrs	
4.3 Σχεδιασμοί	2,75 hrs	
4.5 Υλοποίηση	5,2 hrs	
5.2 Υλοποίηση	3 hrs	
5.4 Εισαγωγή	1,05 hrs	
6.2 Αλλαγή σ	1,05 hrs	
7.2 Εισαγωγή	5,25 hrs	
8.2 Εισαγωγή	3,9 hrs	
8.4 Κατασκευ	1,6 hrs	
9.2 Υλοποίηση	3,96 hrs	
9.4 Υλοποίηση	2,75 hrs	
10.2 Υλοποίη	5 hrs	
10.4 Σχεδιασμοί	2,6 hrs	
11.1 Εισαγωγ	4,95 hrs	
12.2 Υλοποίη	2,1 hrs	

Σχήμα 28: Φύλλο χρήσης πόρων (QA 2)

▲ PC Προγ/στη Α	1	800,00 €
1.1 Σχεδιασμοί	1	
▲ PC Προγ/στη Β	1	800,00 €
1.2 Σχεδιασμοί	1	
▲ PC Προγ/στη Γ	1	800,00 €
1.3 Υλοποίηση	1	
▲ PC Προγ/στη Δ	1	800,00 €
1.4 Υλοποίηση	1	
▲ PC QA 1	1	800,00 €
1.1 Σχεδιασμοί	1	
▲ PC QA 2	1	800,00 €
1.2 Σχεδιασμοί	1	

Σχήμα 29: Φύλλο χρήσης πόρων τύπου Material

Κεφάλαιο 5

Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν τα συνολικά κόστη του κάθε παραδοτέου. Το άθροισμα του κόστους για κάθε παραδοτέο σηματοδοτεί και το τελικό κόστος του έργου. Στο Σχήμα 30 και Σχήμα 31 θα παρουσιαστούν οι πληροφορίες αυτές με στιγμιότυπα από το MS Project.

Name	Fixed Cost	Actual Cost	Remaining Cost	Cost	Baseline Cost	Cost Variance
Εισαγωγή οθόνης ταυτοποίησης χρήστη και φίλτρων καταστημάτων	0,00 €	0,00 €	5.883,17 €	5.883,17 €	0,00 €	5.883,17 €
Εισαγωγή λειτουργιών για κουπόνια, φίλτρα πελατών και οθόνης καμπάνιας	0,00 €	0,00 €	1.391,26 €	1.391,26 €	0,00 €	1.391,26 €
Σχεδιασμός και υλοποίηση λειτουργιών emailtemplate και ερευνών	0,00 €	0,00 €	1.070,80 €	1.070,80 €	0,00 €	1.070,80 €
Εισαγωγή οθόνης, ιδιοτήτων πελατών και πίνακα αναφοράς απόδοσης, υλοποίηση λειτουργιών καμπάνιας	0,00 €	0,00 €	721,34 €	721,34 €	0,00 €	721,34 €
Εισαγωγή και υλοποίηση οθόνης αναζήτησης πελατών, διορθώσεις σε λειτουργίες καμπάνιας και φίλτρα, εισαγωγή λειτουργιών GoogleAnalytics	0,00 €	0,00 €	344,59 €	344,59 €	0,00 €	344,59 €
Ενίσχυση απόδοσης βάσης δεδομένων, αλλαγές στην οθόνη εισόδου χρήστη	0,00 €	0,00 €	128,16 €	128,16 €	0,00 €	128,16 €
Βελτιστοποίηση λειτουργίας αναζήτησης πελατών και φίλτρων, εισαγωγή δυνατότητας μαζικής εισαγωγής πελατών με εξωτερικό αρχείο	0,00 €	0,00 €	276,48 €	276,48 €	0,00 €	276,48 €
Διορθώσεις στις καμπάνιες (αναφορές) και εισαγωγή λογότυπων καταστημάτων, εισαγωγή πρόσθετων λειτουργιών στα κουπόνια	0,00 €	0,00 €	418,03 €	418,03 €	0,00 €	418,03 €

Σχήμα 30: Κόστος παραδοτέων (1-8)

Σχεδιασμός και υλοποίηση επιλογής διαγραφής πελάτη και οθόνης επεξεργασίας καταστήματος	0,00 €	0,00 €	338,69 €	338,69 €	0,00 €	338,69 €
Σχεδιασμός και υλοποίηση προγράμματος επιβράβευσης πελατών, προφίλ χρήστη, και εισαγωγή εργαλείων για διαχειριστές	0,00 €	0,00 €	680,48 €	680,48 €	0,00 €	680,48 €
Εισαγωγή νέων λειτουργιών στα προγράμματα επιβράβευσης πελατών	0,00 €	0,00 €	288,16 €	288,16 €	0,00 €	288,16 €
Εισαγωγή και υλοποίηση οθονών αναφορών για έρευνες και macro εντολών για την κατασκευή email	0,00 €	0,00 €	344,55 €	344,55 €	0,00 €	344,55 €

Σχήμα 31: Κόστος παραδοτέων (9-12)

Παράγοντες που επηρεάζουν το κόστος του κάθε παραδοτέου αποτελούν οι συνολική διάρκεια όλων των δραστηριοτήτων, οι πόροι με το ανάλογο κοστολόγιο που έχουν ανατεθεί. Σημαντικός παράγοντας επίσης στο κόστος των παραδοτέων που έχει αντίκτυπο και στο τελικό κόστος του έργου είναι η υπερκατανομή πόρων, η οποία μπορεί να εκτοξεύσει το ποσό που θα πρέπει να δαπανηθεί για την εκπόνηση του κάθε πακέτου εργασίας.

Το τελευταίο στιγμιότυπο από το MS Project, αφορά τις ακριβείς ημερομηνίες εργασίας έναρξης και λήξης για τον κάθε εργαζόμενο. Στο Σχήμα 32 θα παρουσιαστεί το στιγμιότυπο που αναπαριστά έναν πίνακα με τρεις στήλες που παρέχουν πολύ χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με την παρακολούθηση και τον έλεγχο του έργου.

Name	Start	Finish	Remaining Work
Προγ/στης Α	Mon 22/10/18	Wed 26/12/18	66,85 hrs
Προγ/στης Β	Mon 22/10/18	Fri 11/1/19	77,59 hrs
Προγ/στης Γ	Mon 22/10/18	Mon 14/1/19	273,73 hrs
Προγ/στης Δ	Mon 22/10/18	Wed 16/1/19	256,29 hrs
QA 1	Mon 22/10/18	Wed 16/1/19	72,14 hrs
QA 2	Mon 22/10/18	Mon 14/1/19	72,99 hrs

Σχήμα 32: Ημερομηνίες έναρξης και λήξης εργασίας προσωπικού

Μπορούμε εύκολα να συμπεράνουμε ότι η στήλη «Start» αναφέρεται στην ημερομηνία όπου ο εργαζόμενος θα ανατεθεί για πρώτη φορά σε κάποια δραστηριότητα (δηλαδή θα ξεκινήσει για πρώτη φορά η ενασχόλησή του με το έργο), η στήλη «Finish» σε εκείνη που σηματοδοτεί τη λήξη της ενασχόλησής του με το έργο (δηλαδή της τελευταίας χρονικά εργασίας στην οποία εμπλέκεται) και τέλος η στήλη «Remaining Work» τις ώρες εργασίας που του υπολείπονται με βάση το άθροισμα των ωρών εργασίας που έχουν ανατεθεί συνολικά για κάθε έναν υπάλληλο.

Συγκεντρωτικά λοιπόν για τον οικονομικό προγραμματισμό του έργου, θεωρούμε ότι οι υπάλληλοι δηλαδή οι προγραμματιστές και οι μηχανικοί διασφάλισης ποιότητας (QA) δουλεύουν συγκεκριμένες ώρες ο καθένας σε κάθε δραστηριότητα. Αυτό σημαίνει ότι τα χρήματα που αξιούνται για κάθε έναν από αυτούς διαφέρουν ανάλογα με τις συνολικές ώρες που έχουν δουλέψει.

Οι ώρες εργασίας αποτυπώνονται ως ποσοστά στη στήλη Resource Names που υπάρχει στο Σχήμα 21 και Σχήμα 22. Για παράδειγμα, στη δραστηριότητα 4.1 που έχει διάρκεια 10 ώρες, ο Προγραμματιστής Α θα δουλέψει στο 80% της συνολικής διάρκειας δηλαδή 8 ώρες, ενώ το υπόλοιπο 20% (2 ώρες) ο QA. Φυσικά, εξάιρεση αποτελούν οι πόροι τύπου Material όπου κοστολογούνται 800 ευρώ έκαστος και δηλώνονται μία φορά όποτε το κόστος τους παραμένει σταθερό.

Με βάση αυτή την παραδοχή μπορούμε εύκολα να εξάγουμε χρήσιμα συμπεράσματα τόσο για το συνολικό κόστος του έργου, όσο και για τον κάθε υπάλληλο ξεχωριστά, το κάθε παραδοτέο ή και δραστηριότητα.

Το συνολικό κόστος του έργου ανέρχεται στις **11.885,72** ευρώ. Αρχικά, μπορούμε να κατηγοριοποιήσουμε το συνολικό κόστος, στους τύπους πόρων που έχουν χρησιμοποιηθεί. Συγκεκριμένα, οι πόροι τύπου Material, δηλαδή οι υπολογιστές και όλος ο απαραίτητος εξοπλισμός, κοστολογούνται σε **4.800** ευρώ. Συνεπώς, μπορούμε πολύ εύκολα να βρούμε το ποσό που θα απαιτηθεί για την αμοιβή των υπαλλήλων της εταιρίας, αφαιρώντας από το συνολικό κόστος εκείνο του απαιτούμενου εξοπλισμού. Το ποσό λοιπόν που θα πρέπει να δαπανήσει η εταιρία και αφορά αποκλειστικά το μισθολόγιο των εργαζομένων ισούται με **7.085,72** ευρώ.

Τα χρήματα για τις απολαβές των υπαλλήλων (προγραμματιστών και QA) δεν είναι μοιρασμένα ισόποσα. Κάθε ένας από αυτούς αμείβεται με βάση τις ώρες εργασίας του και συνεισφοράς για την ολοκλήρωση του έργου όπως υπολογίζονται στο φύλλο χρήσης πόρων.

Ως εκ τούτου, στον Πίνακα 12 θα παρουσιαστεί ακριβώς το ποσό της αμοιβής για κάθε εργαζόμενο ξεχωριστά.

Πίνακας 12: Κοστολόγιο εργαζομένων

Προσωπικό	Κόστος
Προγραμματιστής Α	569,56 €
Προγραμματιστής Β	661,07 €
Προγραμματιστής Γ	2.427,99 €
Προγραμματιστής Δ	2.273,29 €
QA 1	573,51 €
QA 2	580,30 €

Έπειτα θα περάσουμε στον χρονικό προγραμματισμό του έργου. Όπως έγινε γνωστό σε προηγούμενο σημείο του 5^{ου} Κεφαλαίου, ως ημερομηνία έναρξης του έργου ορίστηκε η 22^η ημέρα του Οκτωβρίου του 2018. Το έργο με βάση τον προγραμματισμό, θα ολοκληρωθεί στις 16 Ιανουαρίου του 2019, μετά την περάτωση και της δραστηριότητας 12.3. Σε αυτό το χρονικό διάστημα όμως θα πρέπει να συμπεριληφθούν και οι ημέρες αργίας που έχουν οριστεί, όπως είναι η 28^η Οκτωβρίου και οι άδειες λόγω Χριστουγέννων και Πρωτοχρονιάς.

Καθοριστικό ρόλο στον υπολογισμό της συνολικής διάρκειας διαδραματίζει, όπως εξετάστηκε σε προηγούμενο Κεφάλαιο, η κρίσιμη διαδρομή, η οποία αποτυπώνεται στον Πίνακα 13.

Πίνακας 13: Κρίσιμη διαδρομή έργου

Δραστηριότητα	Διάρκεια (ώρες)
1.1	6
1.3	24
1.4	24
1.5	65
2.4	18
2.7	53
3.4	43
3.7	12
4.2	31
5.2	15
5.3	8
6.1	8
7.2	21
8.1	9
8.3	10
8.4	16
9.1	9
9.2	12
10.1	12
10.2	25
10.3	11
10.5	18
11.1	33
12.2	14
12.3	16

Κεφάλαιο 6ο: Συμπεράσματα

Στόχος της Π.Ε που παρουσιάστηκε, ήταν να εξετασθεί και να αναλυθεί ένα έργο πληροφορικής από τον άξονα του χρονικού και οικονομικού προγραμματισμού. Για να γίνει αυτό, παρατέθηκαν και οι κατάλληλοι πίνακες και σχήματα τα οποία βοηθούν στην εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων. Τα συμπεράσματα αυτά κατανομούνται σε δύο κατηγορίες. Τα γενικά συμπεράσματα, όπου απορρέουν όλα τα τεκμήρια σχετικά με την ανάλυση και τον χρονικό και οικονομικό προγραμματισμό έργων με χρήση λογισμικού, και τα ειδικά, όπου χαρακτηρίζονται από όλες εκείνες τις παραμέτρους που συνθέτουν το συγκεκριμένο έργο και μόνο.

6.1 Γενικά Συμπεράσματα

Ένα από τα πιο χρήσιμα συμπεράσματα που προκύπτουν κατά την ανάλυση του έργου, είναι η αναγκαιότητα της χρήσης λογισμικού για τον προγραμματισμό του. Όπως διαπιστώθηκε, το λογισμικό παρέχει ποικίλες λύσεις για τον χρονικό και οικονομικό προγραμματισμό του έργου. Ιδιαίτερα, αποτελεί τον ιδανικό τρόπο ανάλυσης σε πολύπλοκα έργα, μεγάλης διάρκειας καθώς παρέχει έναν πολύ αποδοτικό τρόπο ελέγχου και παρακολούθησης του έργου σε κάθε στάδιό του.

Ταυτόχρονα όμως, μπορεί μέσω των διαγραμμάτων να αποτελέσει σημαντικό παράγοντα βοήθειας σε τυχόν αποκλίσεις και κινδύνους. Αυτό συμβαίνει γιατί η φύση του λογισμικού είναι τέτοια όπου συνδυάζει την εξοικονόμηση χρόνου με την αποφυγή λαθών, τα οποία μπορεί να αποβούν μοιραία για την εξέλιξη του έργου.

Παράλληλα, εφόσον κάθε έργο είναι μοναδικό θα πρέπει να υπογραμμιστεί ότι ο τρόπος οικονομικού και χρονικού προγραμματισμού του συγκεκριμένου έργου δεν θα πρέπει να αποτελέσει γενικό κανόνα για τον προγραμματισμό έργων παρόμοιας φύσης. Ο λόγος είναι ότι η κάθε εταιρία έχει τον δικό της τρόπο προσέγγισης σε έργα, συνεπώς και διαφορετικές μεθόδους προγραμματισμού και επίλυσης κινδύνων αν τυχόν προκύψουν.

6.2 Ειδικά Συμπεράσματα

Με μια πιο προσεκτική ματιά στη μελέτη περίπτωσης και συγκεκριμένα στις δραστηριότητες μπορεί κάποιος να διαπιστώσει ότι οι μεταγενέστερες εργασίες βασίζονται σε προηγούμενες ή αποτελούν εξέλιξή τους. Αυτό σημαίνει ότι παρόλο που το έργο κάποια στιγμή θα ολοκληρωθεί, θα υπάρχει πάντα περιθώριο ώστε να εμπλουτιστεί με νέες λειτουργίες και δραστηριότητες, το οποίο αποτελεί ιδιαίτερο χαρακτηριστικό των έργων πληροφορικής.

Μια από τις σημαντικότερες παραμέτρους που καθόρισαν την έγκαιρη ολοκλήρωση του έργου είναι η σωστή εκτίμηση διάρκειας των εργασιών. Όπως μπορεί εύκολα να διαπιστωθεί, η διάρκεια των δραστηριοτήτων είναι κατανεμημένη με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί ένας υπάλληλος να ανταπεξέλθει χωρίς επιπλέον καθυστέρηση, η οποία μπορεί να οδηγήσει και σε αύξηση του κόστους του έργου λόγω υπερωριών ή ακόμη και υπερκατανομή των πόρων.

Ένας τρόπος που μπορεί να επιτευχθεί αυτό είναι η σωστή αλληλουχία των εργασιών σε συνάρτηση με τους πόρους που θα ανατεθούν. Σημαντικό ρόλο σε αυτό έχει η εμπειρία των υπαλλήλων η οποία μπορεί να καθορίσει την έγκαιρη διεκπεραίωση των δραστηριοτήτων, καθώς θα είναι σε θέση να αντιμετωπίσει τυχόν κινδύνους ευκολότερα συγκριτικά με έναν εργαζόμενο με μικρότερη από αυτόν εμπειρία.

Ένα άλλο στοιχείο που αξίζει να επισημανθεί είναι η σχέση μεταξύ διάρκειας και κόστους των παραδοτέων. Συγκεκριμένα, αναφορικά με τη μελέτη περίπτωσης, το παραδοτέο το οποίο κόστισε ακριβότερα είναι το πρώτο, όπου προκειμένου αυτό να ολοκληρωθεί απαιτούνται 95 ώρες εργασίας με βάση τον χρονικό προγραμματισμό.

Βέβαια, το κόστος του πρώτου παραδοτέου ανεβάζει και η χρήση των υπολογιστών οι οποίοι εγκαθιδρύονται με την πρώτη χρήση των πόρων στο έργο. Δηλαδή από τις **5.883,17 €**, το κόστος χωρίς τη χρήση των πόρων τύπου Material ανέρχεται στα **1.083,17€**.

Σε ένα διαφορετικό σενάριο υλοποίησης χωρίς την εγκαθίδρυση των υπολογιστών για κάθε εργαζόμενο, θα παρατηρούσαμε ότι παρά το γεγονός ότι το πρώτο παραδοτέο έχει διάρκεια 95 ωρών, το πιο απαιτητικό με βάση το κόστος θα ήταν το δεύτερο, το οποίο έχει διάρκεια 71 ώρες με συνολικό κόστος **1.391,26€**.

Από το παραπάνω προκύπτει αισίως, ότι σημαντικός παράγοντας που ανεβάζει το κόστος του δεύτερου παραδοτέου στο νέο αυτό σενάριο είναι το γεγονός ότι το μεγαλύτερο μέρος των εργασιών είναι ανατεθειμένο στους προγραμματιστές Γ και Δ οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για το κομμάτι του backend προγραμματισμού και έχουν αμφοτέρωθεν το υψηλότερο ωρομίσθιο από όλους.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον θα παρουσίαζε μια νέα προσέγγιση στο έργο με διαφορετικές παραμέτρους. Για παράδειγμα θα μπορούσε να εξεταστεί η περίπτωση ενός ακόμη προγραμματιστή που αφορά το backend κομμάτι προγραμματισμού. Αυτό θα είχε άμεση επίδραση τόσο στον χρονικό όσο και στον οικονομικό προγραμματισμό του έργου.

Ξεκινώντας από τον χρονικό προγραμματισμό, ο νέος υπάλληλος θα μπορούσε να ανάβει όλες εκείνες τις δραστηριότητες όπου έχουν αναλάβει οι προγραμματιστές Γ και Δ, οι οποίες «καθυστερούν» στην ουσία την ολοκλήρωση του έργου και αποτελούν κομμάτι της κρίσιμης διαδρομής. Δηλαδή η εταιρία θα μπορούσε να πληρώσει τον μισθό ενός ακόμη υπαλλήλου, το οποίο θα αύξανε από τη μία το συνολικό κόστος, από την άλλη όμως θα επέτρεπε την γρηγορότερη ολοκλήρωση του έργου, αποφεύγοντας μάλιστα κινδύνους σχετικά με την υπερκατανομή των πόρων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Seymour, T., & Hussein, S. (2014). The History Of Project Management. *International Journal of Management & Information Systems (IJMIS)*, 18(4),233-240.
- [2] A History of PMI & Its Role in Project Management <https://www.projectmanager.com/blog/history-of-pmi>
- [3] PMI (2008). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), 6th Edition.*. Project Management Institute.
- [4] Kwak, Y.H (2003), Quorum Books
- [5] D. Lock, The essentials of project management, Gower, 2007
- [6] Microsoft Project 2013 Step by Step, Carl Chatfield, PMP, and Timothy Johnson, MCTS, Microsoft Press
- [7] C. J. Van Wyngaard, J. H. C. Pretorius and L. Pretorius, "Theory of the triple constraint — A conceptual review," 2012 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, 2012, pp. 1991-1997, doi: 10.1109/IEEM.2012.6838095.
- [8] T. S. Mokoena, J. H. C. Pretorius and C. J. Van Wyngaard, "Triple constraint considerations in the management of construction projects," 2013 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, 2013, pp. 813-817, doi: 10.1109/IEEM.2013.6962524.
- [9] Westland, J.. "The Project Management Life Cycle: A Complete Step-By-Step Methodology for Initiating, Planning, Executing & Closing a Project Successfully." (2006).
- [10] A.K. Munns, B.F. Bjeirmi, The role of project management in achieving project success, *International Journal of Project Management*. 14(2) (1996) 81-87.
- [11] Mladen Radujković, Mariela Sjekavica,, Project Management Success Factors, *Procedia Engineering*, Volume 196, 2017, Pages 607-615, ISSN 1877-7058, <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.08.048>.
- [12] Cleden, D. (2009). *Managing project uncertainty*. Aldershot, Hants, England: Ashgate.
- [13] Gajewska, Ewelina and Mikaela Ropel. "Risk Management Practices in a Construction Project - a case study." (2011).
- [14] Augustin Purnus, Constanta-Nicoleta Bodea, Considerations on Project Quantitative Risk Analysis, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volume 74, 2013, Pages 144-153, ISSN 1877-0428
- [15] L. Xiaosong, L. Shushi, C. Wenjun and F. Songjiang, "The Application of Risk Matrix to Software Project Risk Management," 2009 International Forum on Information Technology and Applications, 2009, pp. 480-483, doi: 10.1109/IFITA.2009.542.
- [16] Martin Schieg (2006) Risk management in construction project management, *Journal of Business Economics and Management*, 7:2, 77-83, DOI: [10.1080/16111699.2006.9636126](https://doi.org/10.1080/16111699.2006.9636126)
- [17] APM (2004) PRAM Project Risk Analysis and Management Guide. Second Edition. Norwich: Association for Project Management (APM).

- [18] Successful Project Management, South-Western College Publishing, Jack Gido, James P. Clements, 2008
- [19] Project Management in Practice, Fourth Edition, Samuel J. Mantel Jr., October 2010, Wiley ,ISBN:9780470533017
- [20] Χασιακόσ, Α. & Θεοδωρακόπουλος, Δ. (2003). Οικονομικά Τεχνικών Έργων, Χρονικός και Οικονομικός Προγραμματισμός Έργων, Τόμος Γ', Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα
- [21] Project dependency types <https://www.prince2.com/eur/blog/project-dependencies>
- [22] Publication, IJCAMS. "Work Breakdown Structure: Simplifying Project Management." IJCAMS, 2016.
- [23] Kramer, S. W. & Jenkins, J. L. (2006). Understanding the basics of CPM calculations: what is scheduling software really telling you? Paper presented at PMI® Global Congress 2006—North America, Seattle, WA. Newtown Square, PA: Project Management Institute.
- [24] Fundamentals of Project Management, Fourth Edition, Joseph Heagney, New York, NY American Management Association 2012, ISBN 9780814417485hf
- [25] Εισαγωγή στα Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης, Μητάκος, Θεόδωρος, 2015 ISBN 978-960-603-405-3
- [26] Denise Bower (2000) A systematic approach to the evaluation of indirect costs of contract variations, Construction Management & Economics, 18:3, 263-268, DOI: 10.1080/014461900370636
- [27] Jurison, Jaak (1999) "Software Project Management: The Manager's View," Communications of the Association for Information Systems: Vol. 2 , Article 17
- [28] Y. Wang and Y. Wang, "Software Process in Software Project Management," 2008 International Conference on Computer Science and Software Engineering, 2008, pp. 594-596, doi: 10.1109/CSSE.2008.297.
- [29] Software Testing: Testing Across the Entire Software Development Life Cycle, Gerald D. Everett; Raymond McLeod, Wiley-IEEE Press, 2007, ISBN 9780470146354
- [30] H. Zhu, M. Zhou and P. Seguin, "Supporting Software Development With Roles," in IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics - Part A: Systems and Humans, vol. 36, no. 6, pp. 1110-1123, Nov. 2006, doi: 10.1109/TSMCA.2006.883170.
- [31] Ruparelia, Nayan. (2010). Software development lifecycle models. ACM SIGSOFT Software Engineering Notes. 35. 8-13. 10.1145/1764810.1764814.
- [32] Rastogi, Vanshika. "Software Development Life Cycle Models-Comparison , Consequences." (2014).
- [33] Harshad S. Modi, Nikhil Kumar Singh, Harsha Pradeepbhai Chauhan (2017) Comprehensive Analysis of Software Development Life Cycle Models, International Research Journal of Engineering and Technology, ISO 9001:2008
- [34] T. Bhuvaneshwar & S. Prabaharan (2013) A Survey on Software Development Life Cycle Models, International Journal of Computer Science and Mobile Computing, IJCSMC, Vol. 2, Issue. 5, May 2013, ISSN 2320-088X

- [35] Adi, Putu. (2015). Scrum Method Implementation in a Software Development Project Management. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. 6. 10.14569/IJACSA.2015.060927.
- [36] Khong, Loo & Yu Beng, Leau & Yip, Tham & Soofun, Tan. (2012). *Software Development Life Cycle AGILE vs Traditional Approaches*.
- [37] F. Hayat, A. U. Rehman, K. S. Arif, K. Wahab and M. Abbas, "The Influence of Agile Methodology (Scrum) on Software Project Management," 2019 20th IEEE/ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD), 2019, pp. 145-149, doi: 10.1109/SNPD.2019.8935813.
- [38] H. Zhu, M. Zhou and P. Seguin, "Supporting Software Development With Roles," in *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics - Part A: Systems and Humans*, vol. 36, no. 6, pp. 1110-1123, Nov. 2006, doi: 10.1109/TSMCA.2006.883170.
- [39] A. Mundra, S. Misra and C. A. Dhawale, "Practical Scrum-Scrum Team: Way to Produce Successful and Quality Software," 2013 13th International Conference on Computational Science and Its Applications, 2013, pp. 119-123, doi: 10.1109/ICCSA.2013.25.
- [40] R. H. Thayer, A. B. Pyster and R. C. Wood, "Major Issues in Software Engineering Project Management," in *IEEE Transactions on Software Engineering*, vol. SE-7, no. 4, pp. 333-342, July 1981, doi: 10.1109/TSE.1981.234533.
- [41] J. M. Verner and W. M. Evanco, "In-house software development: what project management practices lead to success?," in *IEEE Software*, vol. 22, no. 1, pp. 86-93, Jan.-Feb. 2005, doi: 10.1109/MS.2005.12.
- [42] Ken Schwaber and Mike Beedle. 2001. *Agile Software Development with Scrum* (1st. ed.). Prentice Hall PTR, USA.
- [43] <https://foodtecsolutions.com/>

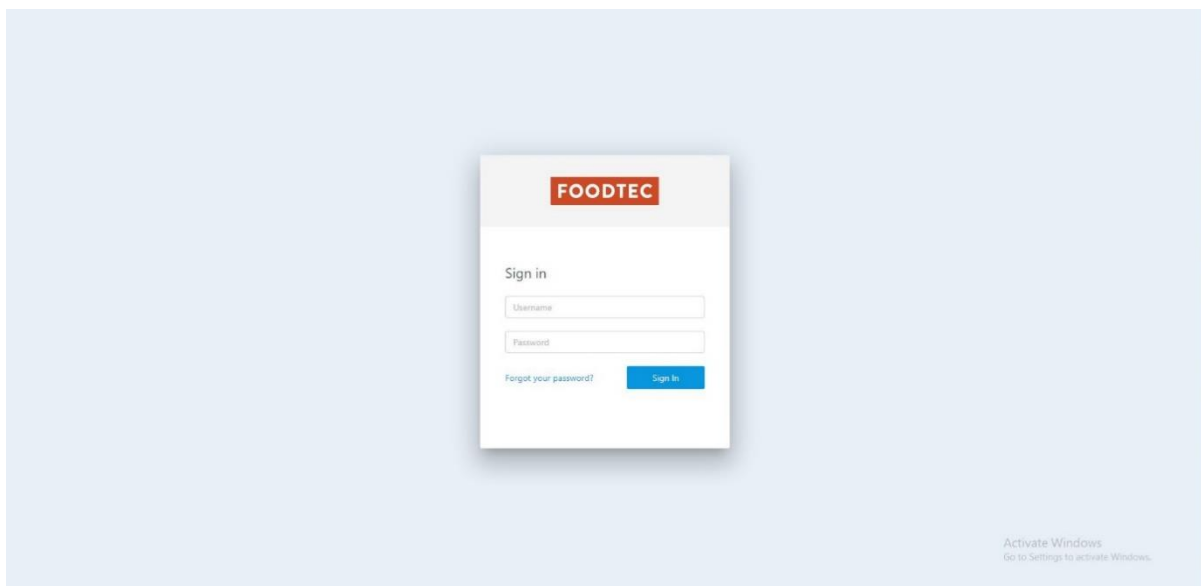
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α : Marketing Server

Στη συνέχεια θα παρουσιαστεί το αποτέλεσμα του έργου σε εικόνες. Οι εικόνες αυτές αποτελούν μια ενδεικτική χρήση του Marketing Server της FoodTec. Αυτό σημαίνει ότι το έργο έχει ολοκληρωθεί επιτυχώς πληρώντας παράλληλα τις απαιτήσεις που τέθηκαν στην αρχή, ικανοποιώντας όλες τις απαραίτητες λειτουργίες.

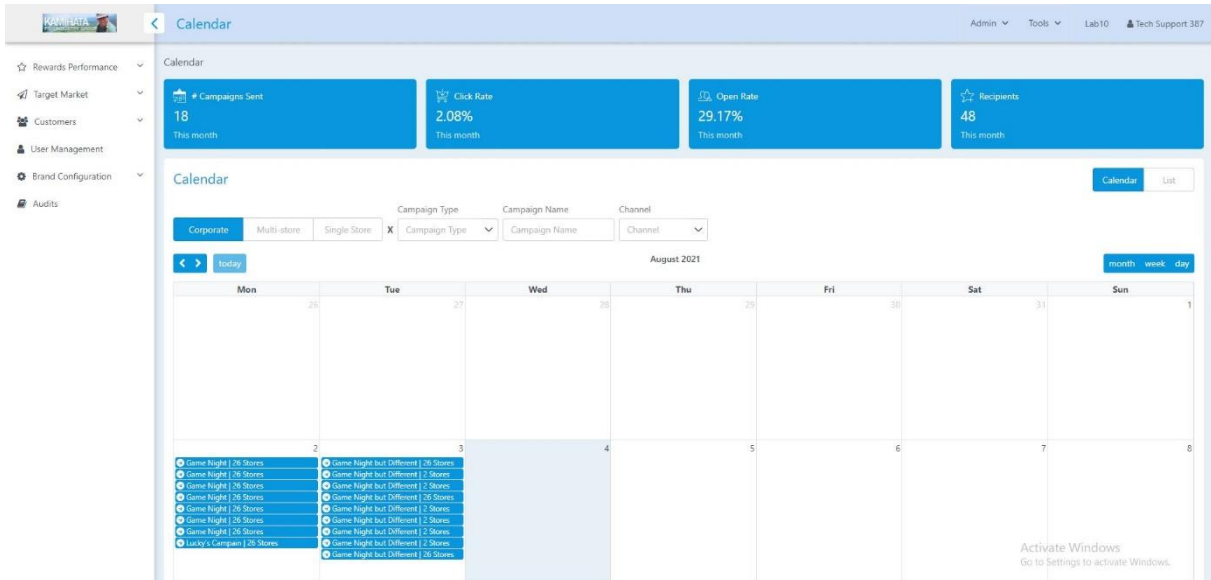
Οι εικόνες αναπαριστούν αντίστοιχα τις παρακάτω λειτουργίες κατά σειρά εμφάνισης:

- Οθόνη ταυτοποίησης χρήστη
- Ημερολόγιο
- Οθόνη δημιουργίας καμπάνιας
- Οθόνη αναφοράς καμπάνιας
- Οθόνη αναφοράς πόντων εξαργύρωσης

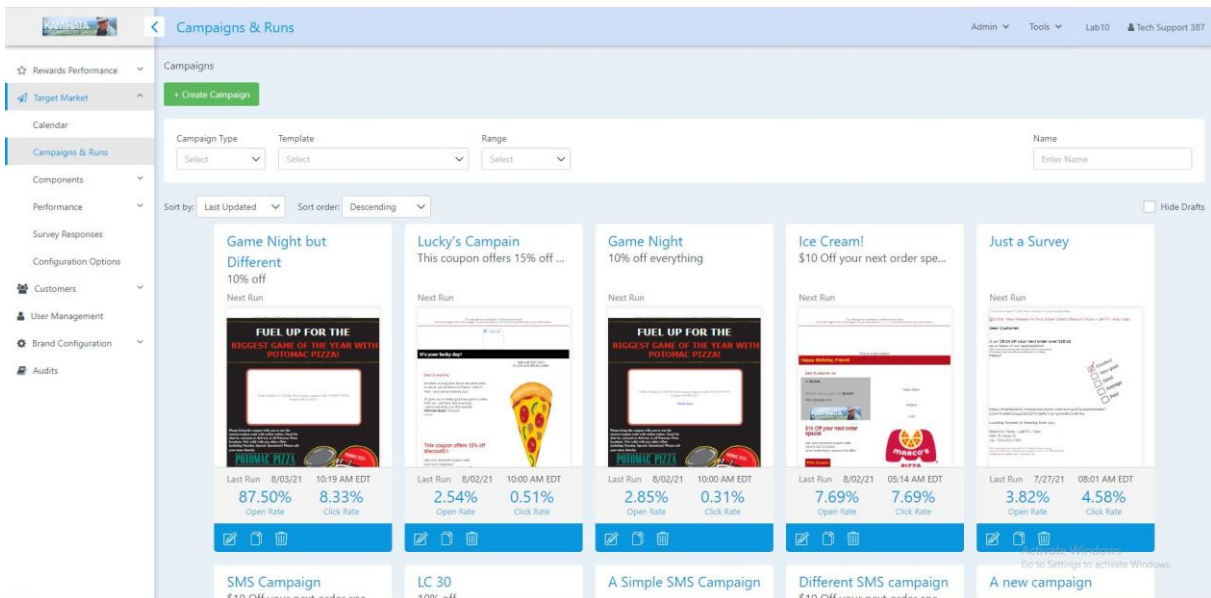
Οθόνη ταυτοποίησης. Κάθε χρήστης θα μπορεί να εισάγει όνομα χρήστη και κωδικό προκειμένου να συνδεθεί στον Marketing Server. Παρέχεται επίσης και η λειτουργία επαναφοράς κωδικού.



Το «Ημερολόγιο» αποθηκεύει πληροφορίες για τις καμπάνιες που πρόκειται να αποσταλούν στο μέλλον ή για εκείνες που έχουν εκτελεστεί στο παρελθόν. Είναι επίσης η πρώτη οθόνη που θα δει ένας χρήστης όταν συνδεθεί επιτυχώς.



Η οθόνη της Καμπάνιας αποτελείται από δύο βασικές λειτουργίες. Η πρώτη αφορά τη δημιουργία ή τροποποίηση κάποιας καμπάνιας μέσω φίλτρων και η δεύτερη την αποστολή της στους πελάτες.



Ο πίνακας αναφοράς καμπάνιας παρέχει πολύ χρήσιμα στοιχεία για τις καμπάνιες που έχουν σταλθεί και ολοκληρωθεί επιτυχώς.

Campaign Runs Performance

Store: [Select] Store Segment: [Select] Campaign Name: [Select] Channel: [Select] Search: [Search] Date Range: [Last Week]

Selected period: 7/26/21 03:00 AM EDT - 8/02/21 02:59 AM EDT

Campaign Name	Store	Date Channel	# Delivered # Sent	Unique Opens Read Rate	Purchases Gross Sales	Conversion Rate	Registrations Invitations	Unsubscribes	Unique Clicks Click Thru
> Just a Survey		7/26/21 07:00 AM EDT E-mail	13	0 0.00%	0 \$0.00	0.00%	0	0	0 0.00%
> Ice Cream!		7/26/21 09:00 AM EDT E-mail	4	0 0.00%	0 \$0.00	0.00%	0	0	0 0.00%
Ice Cream!	Lab10 - Display	7/26/21 09:08 AM EDT E-mail	3	0 0.00%	0 \$0.00	0.00%	0	0	0 0.00%
Game Night	Lab10 - Display	7/27/21 02:40 AM EDT E-mail	5	1 20.00%	0 \$0.00	0.00%	0	0	0 0.00%
SMS Campaign	Lab10 - Display	7/27/21 02:41 AM EDT SMS	5	0 0.00%	0 \$0.00	0.00%	0	0	0 0.00%
Game Night	Lab10 - Display	7/27/21 04:23 AM EDT E-mail	5	0 0.00%	0 \$0.00	0.00%	0	0	0 0.00%
> Ice Cream!		7/27/21 04:30 AM EDT E-mail	13	1 7.69%	0 \$0.00	0.00%	0	0	4 30.77%
SMS Campaign	Lab10 - Display	7/27/21 05:30 AM EDT SMS	5	0 0.00%	1 \$15.00	20.00%	0	0	1 20.00%
Game Night	Lab10 - Display	7/27/21 05:35 AM EDT E-mail	4	1 25.00%	1 \$12.00	25.00%	0	0	1 25.00%
SMS Campaign	Lab10 - Display	7/27/21 05:40 AM EDT SMS	5	0 0.00%	1 \$11.00	20.00%	0	0	1 20.00%
Game Night	Lab10 - Display	7/27/21 05:42 AM EDT E-mail	5	1 20.00%	1 \$12.00	20.00%	0	0	1 20.00%
Ice Cream!	Lab10 - Display	7/27/21 06:47 AM EDT	3	0	0	0.00%	0	0	0

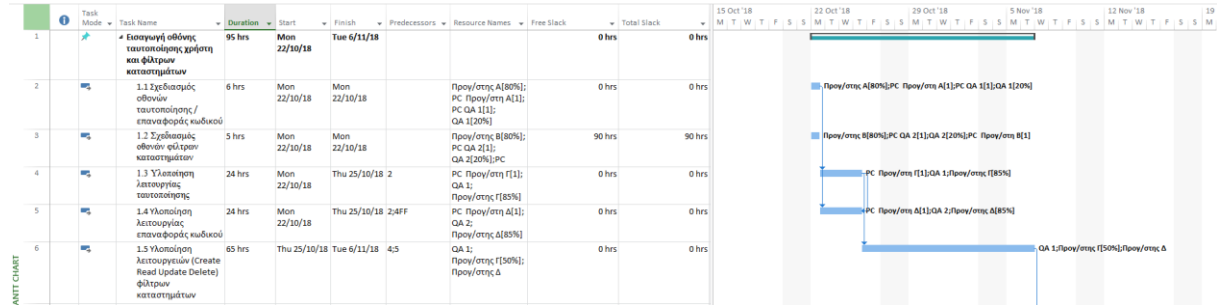
Η οθόνη αναφοράς πόντων εξαργύρωσης εμφανίζει όλες τις χρήσιμες πληροφορίες για ένα κατάστημα στο οποίο έχει γίνει έκπτωση μέσω εξαργύρωσης πόντων για κάποιον πελάτη.



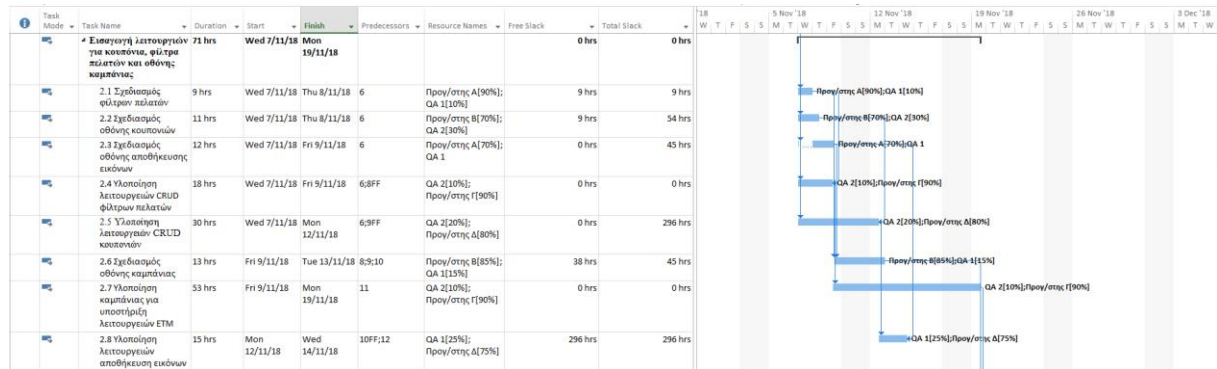
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β : Διάγραμμα Gantt

Παρακάτω θα παρουσιαστεί το Διάγραμμα Gantt του έργου. Τα στιγμιότυπα αυτά αποτελούν προέκταση της μελέτης περίπτωσης του 5^{ου} Κεφαλαίου για την εξαγωγή πολύτιμων συμπερασμάτων. Το σύνολο των στιγμιότυπων αποτελεί το Διάγραμμα Gantt όπου για λόγους ευκολίας αποτελεί ένα πολύ σημαντικό εργαλείο για την παρακολούθηση και τον έλεγχο του έργου.

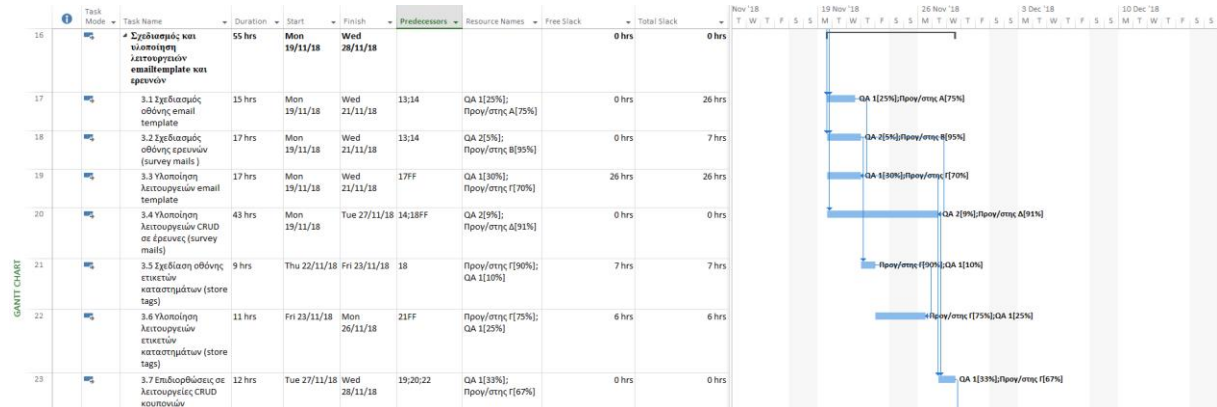
1^ο Παραδοτέο



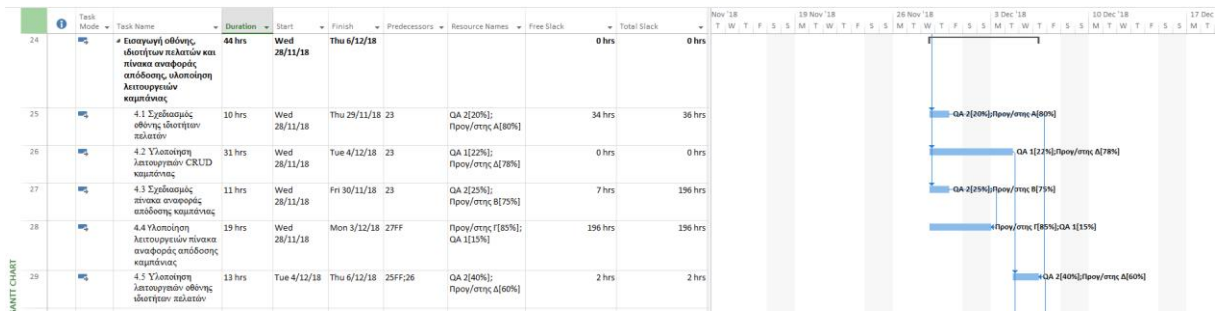
2^ο Παραδοτέο



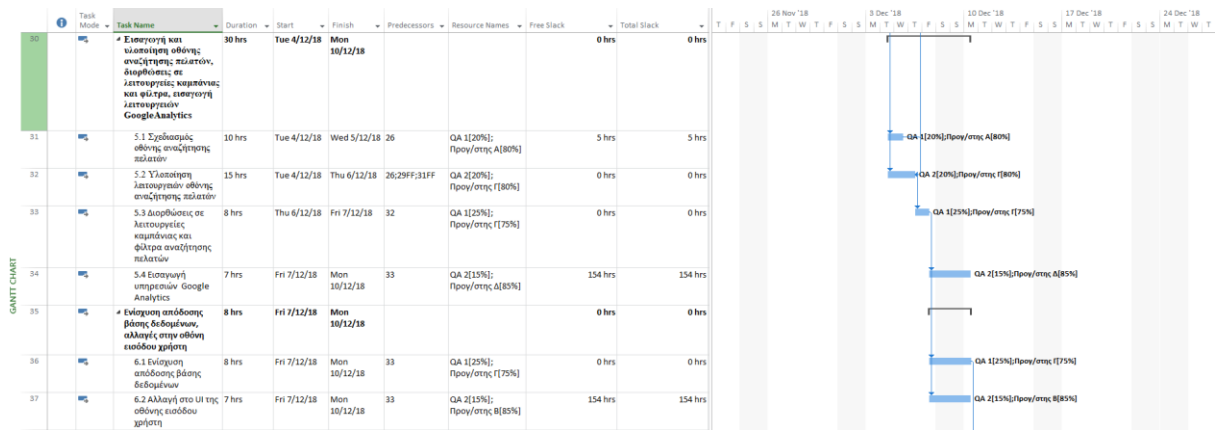
3^ο Παραδοτέο



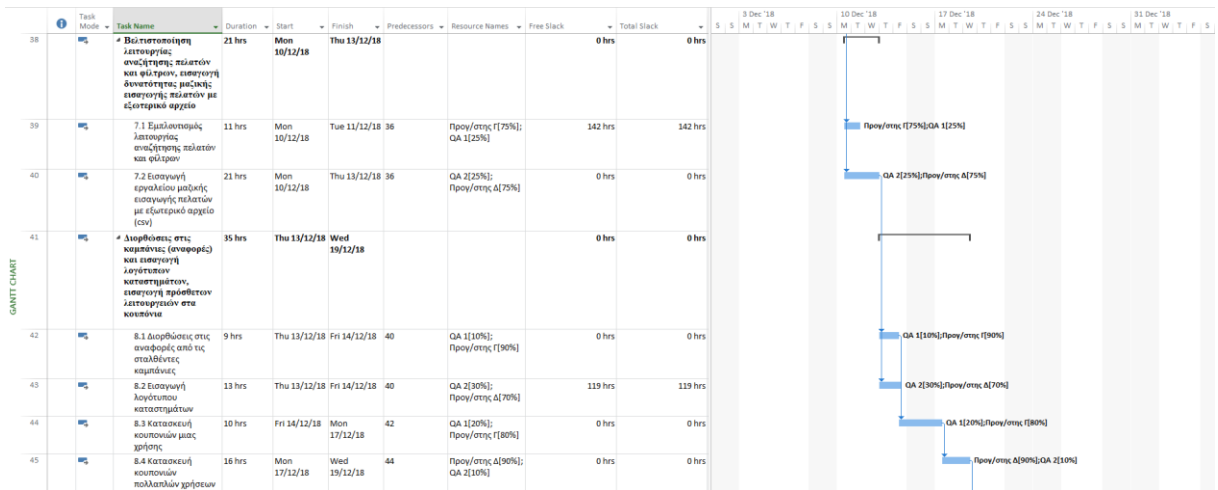
4ο Παραδοτέο



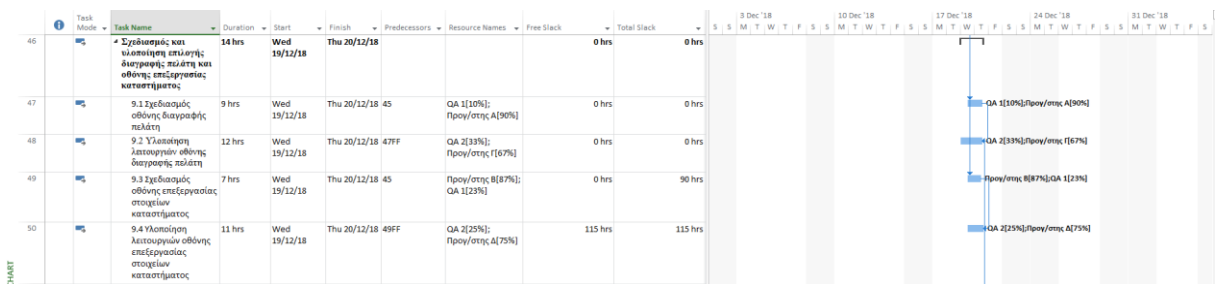
5ο και 6ο Παραδοτέο



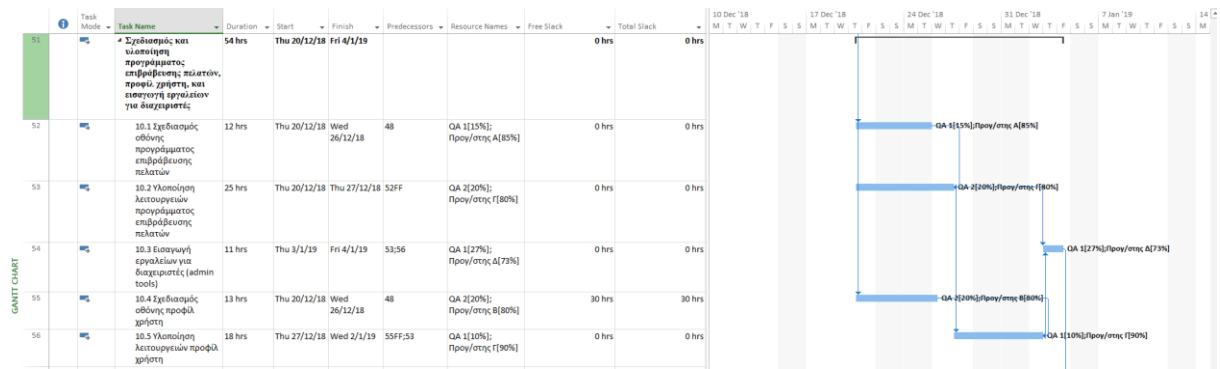
7ο και 8ο Παραδοτέο



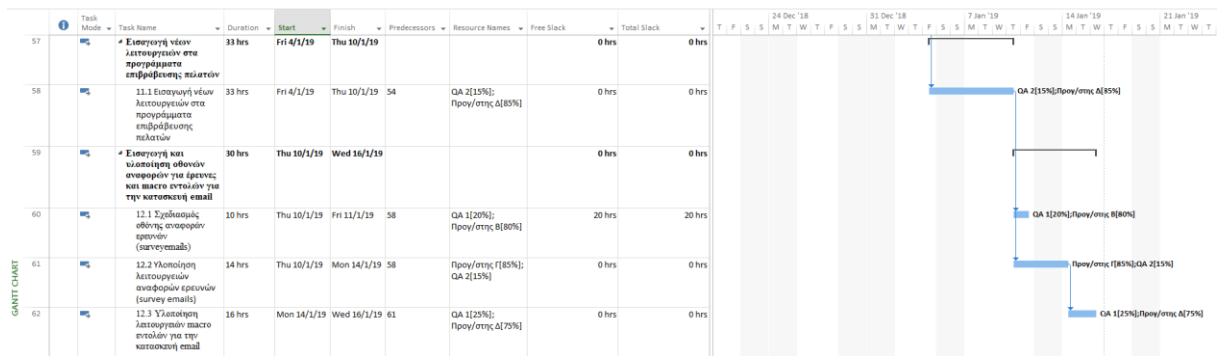
9ο Παραδοτέο



10° Παραδοτέο



11° και 12° Παραδοτέο



Όπως μπορούμε εύκολα να συμπεράνουμε, το προτελευταίο παραδοτέο περιλαμβάνει μόνο μια δραστηριότητα (11.1) επομένως διαρκεί όσο και μοναδική δραστηριότητα όπου αποτελείται. Παράλληλα μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι στο διάγραμμα φαίνονται οι αλληλεξαρτήσεις των εργασιών όχι όμως και η ακριβείς σχέσεις που τις διέπουν.