

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ



Πτυχιακή εργασία

**ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ
ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΕΩΝ
ΣΤΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ**

Καραμάνος Μιχάλης

Λεμεσός 2016

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Πτυχιακή εργασία

**ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ
ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΕΩΝ
ΣΤΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ**

Καραμάνος Μιχάλης

Επιβλέπων καθηγητής

Δρ. Διόφαντος Χατζημιτσής

Λεμεσός 2016

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Μιχάλης Καραμάνος, 2016

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών και Μηχανικών Γεωπληροφορικής του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα θερμά να ευχαριστήσω τον καθηγητή, Δρ. Διόφαντο Χατζημιτσή για την επίβλεψη, καθοδήγηση και στήριξη που μου παρείχε μετά την ανάθεση αυτού του ενδιαφέροντος και παράλληλα μείζονος σημασίας θέματος έρευνας.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να απευθύνω στον Πολιτικό Μηχανικό Γιάννη Βακανά, υποψήφιο διδάκτορα, για την καθοριστική και πολύτιμη βοήθεια τον χρόνο που αφιέρωσε και τις συμβουλές και γνώσεις που κατέθεσε κατά την συγγραφή της μελέτης.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στη παρούσα πτυχιακή εργασία προβάλλεται η σημαντικότητα της **Διοίκησης Εργοταξίων και Διαχείρισης Έργων** και η σύνδεση της έννοιας αυτής με την μείωση της πρόκλησης **Διαταράξεων** που αναπόφευκτα εμφανίζονται σε πολλά επίπεδα στα οικοδομικά έργα προκαλώντας **Καθυστερήσεις** στα εργοτάξια και την αποπεράτωση έργων με συνεπακόλουθες οικονομικές επιπτώσεις.

Αρχικά γίνεται μια εκτενής παρουσίαση εννοιών και όρων σε σχέση με τη Διοίκηση και Διαχείριση Έργων, ενώ επίσης προβάλλονται ιστορικές αναδρομές και η εξελικτική πορεία της Διοικητικής Επιστήμης εκ της οποίας πηγάζει η Διοίκηση και Διαχείριση Έργων, που εμφανίστηκε μετά την ανάγκη που προήλθε από τις απαιτήσεις υλοποίησης πολύπλοκων έργων. Ένας από τους στόχους της παρούσας εργασίας είναι να αναδείξει το ότι ο ρόλος της Διοίκησης Έργων δεν είναι απλά ένα μέρος της διαδικασίας ανάπτυξης και δημιουργίας κατασκευαστικών έργων, αλλά ένα αναπόσπαστο κομμάτι της οικοδομικής βιομηχανίας και απόλυτα αναγκαίο για τη συνεχή της εξέλιξη.

Ακολούθως η εργασία παρουσιάζει κάποιες από τις σημαντικές πτυχές του κλάδου των κατασκευών που μέσω της Διοίκησης Έργων ελέγχονται και προοδεύουν ομαλά. Οι σημαντικές αυτές πτυχές περιλαμβάνουν τον προϋπολογισμό ενός έργου αφού η γνώση των δαπανών είναι απαραίτητη τόσο για το σχεδιασμό όσο και για την υλοποίηση του έργου, τον προγραμματισμό και έλεγχο του έργου και των μεθόδων που αναπτύχθηκαν με στόχο να βοηθήσουν την πρόοδο του έργου και όλες τις απαιτήσεις που περιέχει.

Οι Διαταράξεις στην πρόοδο εργασιών στα οικοδομικά έργα είναι ένα μείζονος σημασίας ζήτημα το οποίο αναπόφευκτα εμφανίζεται με ποικίλες μορφές. Τα γεγονότα διατάραξης σε ένα έργο μπορεί να προκαλέσουν μια σειρά αλλαγών όπως την καθυστερημένη ολοκλήρωση, μείωση της παραγωγικότητας, την επιτάχυνση, την αύξηση του κόστους, ακόμα και τη λήξη μιας σύμβασης. Εδώ είναι που έρχεται η Ανάλυση Καθυστερήσεων να δράσει με στόχο αρχικά την κατανόηση και ακολούθως τον υπολογισμό του πραγματικού επηρεασμού των γεγονότων διατάραξης σε ένα έργο.

Η εργασία περιλαμβάνει έρευνα μέσω ερωτηματολογίου για κατανόηση ζητημάτων καθυστέρησης και γεγονότων διατάραξης της προόδου εργασιών στην κατασκευαστική βιομηχανία του τόπου με γραφήματα και επεξηγήσεις να εμφανίζονται αναλόγως σε κάθε συγκεκριμένο κεφάλαιο της μελέτης.

Στο τέλος της μελέτης παρουσιάζονται συμπεράσματα και εισηγήσεις προς μείωση της πρόκλησης γεγονότων διατάραξης και καθυστερήσεων και των συνεπακόλουθων τους προβλημάτων.

ABSTRACT

This study highlights the importance of **Project Management** and the connection of this concept with the reduction of *disruptions* events that inevitably occur at many levels in building projects, causing *delays* on construction sites and the completion of projects and consequent economic losses.

Initially there is a detailed presentation of concepts and terms relating to the Project Management, while also running historical flashbacks and the evolution of Management Science from which stems the Project Management, which appeared after the need derived from the implementation of complex projects. One of the objectives of this study is to show that the role of Project Management is not just a part of the development process, but an integral part of the construction industry and absolutely necessary for its continuing development.

Moreover the study presents some of the important aspects of the construction industry that Project Management controlled to progress smoothly. These important aspects include the budget, planning and control of the project and methods that were developed in order to help the project and all requirements contain progressing.

Disruption events in building projects are a major issue which inevitably appears in various forms. The disturbing events in a project can cause a number of changes such as late completion, reduced productivity, acceleration, rising costs, and even the end of a contract. This is when delay analysis methodology is used to study the actual effect of disruption events to the project.

The study includes a survey through a questionnaire for the understanding of the delay and disruption events issues in the construction industry. The results of this survey are presented in the study by using graphs and explanations.

At the end the study is presenting conclusions and recommendations to reduce the disruption events and delays and their consequent caused problems.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	5
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ.....	8
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	9
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ	10
ΑΠΟΔΟΣΗ ΟΡΩΝ	11
Εισαγωγή.....	12
Μεθοδολογία της Έρευνας.....	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....	19
1 Η Διοικητική Επιστήμη.....	19
1.1 Διοικητική Επιστήμη	20
1.1.1 Οργάνωση και Διοίκηση	20
1.2 Διοίκηση-Διαχείριση έργων.....	21
1.2.1 Γενική/εκτελεστική διαχείριση.	21
1.2.2 Διοίκηση- Διαχείριση Έργων	24
1.2.3 Ένας προσεγγιστικός ορισμός για το Project Management.....	26
1.3 Τι είναι έργο	26
1.3.1 Βασικά χαρακτηριστικά έργου.....	27
1.3.2 Τα Συστατικά Στοιχεία της διοίκησης-διαχείρισης έργου:	28
1.4 Κύκλος ζωής του έργου	30
1.4.1 Φάσεις του έργου	30
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.....	34
2 ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΟΥ.....	34
2.1 Σύνταξη Προϋπολογισμού	34
2.2 Πόροι και υπηρεσίες του Έργου.....	35
2.2.1 Πόροι του έργου.....	35
2.2.2 Υπηρεσίες του έργου	35
2.2.3 Κόστος του έργου.....	35
2.3 Ανασκόπηση.....	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....	37
3 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΡΓΟΥ	37
3.1 Πρόγραμμα εργασιών.....	38

3.1.1	Καθορισμός Δραστηριοτήτων και Εργασιών	38
3.1.2	Πρόγραμμα Εργασιών.....	39
3.1.3	Σημαντικότητα του Προγράμματος Εργασιών στα έργα.....	39
3.2	Εργαλεία διαχείρισης έργου	40
3.2.1	Ευθύγραμμα γραφήματα/διαγράμματα Gantt (Bar/Gantt charts)	40
3.2.2	Καμπύλες μάθησης/προόδου ή Καμπύλες S (S curves).....	41
3.3	Μέθοδοι δικτυωτής ανάλυσης.....	43
3.3.1	Μέθοδος CPM.....	45
3.3.2	MS PROJECT	46
3.4	Ανασκόπηση.....	47
3.4.1	A CASE STUDY OF THE DELAYW OF DAM AND	47
3.4.2	ANNAPOLIS HARPOR	47
3.4.3	THE FORUM SUJANA MALL.....	48
3.4.4	HOOVER DAM BYPASS BRIDGE ARBITRATION	48
3.4.5	Latham Report.....	49
3.5	Μεθοδολογία της Έρευνας.....	50
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.....		52
4	Οι Καθυστερήσεις και οι Διαφορές στα Έργα.....	52
4.1	ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗΣ.....	52
4.2	ΔΙΑΦΟΡΕΣ:.....	55
4.2.1	Ορισμός της Σύγκρουσης - Definition of Conflict	56
4.3	Μεθοδολογία της Έρευνας.....	57
4.3.1	Φωτογραφίες.....	59
4.3.2	Γεγονότα πρόκλησης – Τρόποι αντιμετώπισης.....	59
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.....		61
5	Ανάλυση καθυστερήσεων	61
5.1	Μέθοδοι ανάλυσης.....	62
5.1.1	Παρατηρήσεις.....	64
5.2	Αποζημιώσεις για Καθυστερήσεις και Παράταση Χρόνου.....	65
5.2.1	Αποζημιώσεις για Έξοδα Εργοταξίου.....	65
5.2.2	Αποζημιώσεις για έξοδα Κεντρικών γραφείων.....	65
5.2.3	Αποζημιώσεις για χαμένα Κέρδη.	65
5.2.4	Αποζημιώσεις για Προσωρινές Εργασίες /Εργασίες Στήριξης.....	66
5.2.5	Χρηματοδοτικά Έξοδα – Τόκοι.....	66

5.2.6	Χαμένη Παραγωγικότητα- Διατάραξη εργασιών	66
5.2.7	Επιτάχυνση.....	66
5.3	Ανασκόπηση.....	67
5.3.1	THE SOCIETY OF CONSTRUCTION LAW DELAY AND DISRUPTION PROTOCOL	67
5.3.2	ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ βάση του Πρωτοκόλλου.....	68
	ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΠΟΖΗΜΙΩΣΕΙΣ	68
5.3.3	Παράταση Χρόνου (EOT- Extension of Time).....	69
5.3.4	Float	70
5.3.5	Αμβλυνση(mitigation) των καθυστερήσεων και μετριασμός των απωλειών.....	71
5.3.6	Σχέση μεταξύ της παράτασης χρόνου και αποζημίωσης.....	71
5.3.7	Βασικές αρχές για τον υπολογισμό της αποζημίωσης για παράταση χρόνου.....	71
5.4	Μεθοδολογία της Έρευνας.....	71
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6.....	73
6	Συμπεράσματα και Εισηγήσεις μετά την Ανάλυση	73
6.1	Συμπεράσματα Ανάλυσης Ερωτηματολογίου	73
6.1.1	Επίλυση διαφορών.....	74
6.1.2	Ανάλυση Καθυστερήσεων.....	75
6.1.3	Τεχνολογία BIM.....	75
6.2	ΛΟΓΟΙ ΚΑΙ ΓΕΓΟΝΟΤΑ ΠΡΟΚΛΗΣΗΣ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΕΩΝ από πλευράς Μερών.....	75
6.2.1	Λόγοι πρόκλησης καθυστέρησης λόγω Ιδιοκτήτη / Κύριο του Έργου.....	75
6.2.2	Γεγονότα πρόκλησης καθυστέρησης λόγω Μελετητών και Συμβούλων....	75
6.2.3	Γεγονότα πρόκλησης καθυστέρησης λόγω Εργολάβου.....	76
6.2.4	Άλλοι Λόγοι.....	76
6.3	ΜΕΤΡΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΥ	76
6.4	Εισηγήσεις.....	77
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	79
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	81

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Γράφημα 1: Ποσοτικές ομάδες συμμετεχόντων

Γράφημα 3.1: Μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για record keeping

Γράφημα 3.2: Πότε υποβάλλεται το πρόγραμμα εργασιών

Γράφημα 3.3: Σε ποια μορφή ετοιμάζεται το πρόγραμμα εργασιών

Γράφημα 3.4: Μέθοδος κρίσιμης διαδρομής (critical path method)

Γράφημα 3.5: Πως το πρόγραμμα εργασιών αναθεωρείται

Γράφημα 4.1: Συνολική αξία έργων τα τελευταία 10 χρόνια

Γράφημα 4.2: Έργα αξίας πέραν του ενός εκατομμυρίου

Γράφημα 4.3: Ύπαρξη καθυστέρησης στην αποπεράτωση των εργασιών

Γράφημα 4.4: Πότε γίνονται συναντήσεις εργοταξίου

Γράφημα 5.1: Δημοφιλέστερες μέθοδοι ανάλυσης καθυστερήσεων

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Στάδια Μεθοδολογίας της Μελέτης (RESEARCH METHODOLOGY)

Εικόνα 1.1: Διαδικασία αποτελεσματικής διοίκησης

Εικόνα 1.2: Σχηματική αναπαράσταση παραμέτρων έργου

Εικόνα 1.3: Επιχειρησιακές δομές

Εικόνα 1.4: Διάφορες φάσεις της ζωής ενός έργου (κτίριο)

Εικόνα 1.5: Κύκλος ζωής του έργου (project life cycle)

Εικόνα 3.1: Παράδειγμα γραφήματος Gantt

Εικόνα 3.2: Γενική μορφή καμπύλης S

Εικόνα 3.3: Ενδεικτικό δικτυωτό γράφημα

Εικόνα 4.1: Σχηματικά το αίτιο, αποτέλεσμα σχετικά με τις καθυστερήσεις στο έργο

Εικόνα 5.1: Τελικό Πρόγραμμα Εργασιών As.Built

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΤΕ.ΠΑ.Κ.: Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου

CPM: Critical Path Method - κατά βέλη προσανατολισμένα γραφήματα

MPM: Metra Potential Method - κατά κόμβους προσανατολισμένα γραφήματα

PERT: Project Evaluation and Review Technique

CYTA - Α.ΤΗ.Κ: Αρχή Τηλεπικοινωνιών Κύπρου

Α.Η.Κ: Αρχή Ηλεκτρισμού Κύπρου

CA: Contract Administrator - Διοικητής της σύμβασης

EOT: Extension of time – Παράταση Χρόνου

BIM: Building Information Modeling - τεχνολογία επεξήγησης οποιασδήποτε απαίτησης για οδηγία αλλαγής με κάποιο είδος τρισδιάστατης παρουσίασης.

ΑΠΟΔΟΣΗ ΟΡΩΝ

Management: Διοίκηση

Project Management: Διοίκηση Έργου

Research Methodology: Μεθοδολογία της Έρευνας

Διάγραμμα Gantt: Εργαλείο ελέγχου παραγωγής

Project life cycle: Κύκλος ζωής του έργου

Human resources: Ανθρώπινοι πόροι

Materials: Υλικοί πόροι

MS PROJECT: Microsoft Project: πρόγραμμα διαχείρισης έργων με το οποίο μπορούμε να σχεδιάσουμε, να διαχειριστούμε και να μεταδώσουμε αποτελεσματικά και αποδοτικά το χρονοδιάγραμμα και τις πληροφορίες κάποιου έργου.

Case Study: Περίπτωση μελέτης

The Latham Report: Το 1993, ο Sir Michael Latham είχε αναλάβει το έργο της βελτίωσης της κατασκευαστική βιομηχανίας.

Record keeping: Στοιχειοθέτηση της προόδου των εργασιών

Capital Project: Έργο μεγάλου κεφαλαίου

Scope: Πεδίο εφαρμογής

Underperforming: Καθυστερημένο έργο

Daily windows analysis: Πρόγραμμα ανάλυσης

Excusable delay: Δικαιολογημένες καθυστερήσεις

Non-excusable delay: Αδικαιολόγητες καθυστερήσεις

“acts of God”: "πράξεις του Θεού"

The Society of Construction Law: A society promoting the development, study and practice of construction law in the United Kingdom.

Programme and records: Προγραμματισμός και καταγραφή αρχείων

Employer Risk Events: αιτίες καθυστέρησης για τις οποίες ο εργοδότης έχει αναλάβει την ευθύνη.

‘at large’ χρόνος: Υπέρβαση του χρόνου

Float: περίοδος μεταξύ των εργασιών που δίνει την ευχέρεια για καθυστέρηση χωρίς να επηρεάζεται η τελική ημερομηνία παράδοσης.

Εισαγωγή

Κύπρος 2016, ακόμα μια χρονιά που ιστορικά θα καταγράψει ως μια περίοδος ύφεσης στο νησί. Η αγορά του τόπου, σε πολλαπλά επίπεδα αντιμετωπίζει προβλήματα ρευστότητας αφού οι στρόφιγγες χρηματοδότησης αναπτυξιακών είναι σε μεγάλο βαθμό κλειστές και οι επενδύσεις που θα μπορούσαν να δράσουν ως κινητήριοι μοχλοί εξαιρετικά μειωμένες. Όλο αυτό το σκηνικό συνεπάγεται στο να επιβαρύνεται ακόμα περισσότερο η κατασκευαστική βιομηχανία που ήδη ταλαιπωρείται λόγω του πολύπλοκου τρόπου που λειτουργεί.

Η παρούσα εργασία ξεκινά με απλές επεξηγήσεις όρων, εννοιών και επίσης προβάλλονται ιστορικές αναδρομές και η εξελικτική πορεία ενός γενικευμένου κλάδου της μηχανικής: της Διοίκησης - Διαχείρισης τεχνικών έργων (project management). Η διοίκηση έργων ανάγεται στα πρώτα κιόλας στάδια του ανθρώπινου πολιτισμού και σκοπός της ήταν η δημιουργία των βάσεων για τη δυνατό καλύτερη διαχείριση στα εργοτάξια με τα αυξανόμενα προβλήματα που εμφανίζονταν με την πάροδο του χρόνου. Άξιον αναφοράς είναι το ότι η σημαντικότητα του ρόλου της Διοίκησης Έργων, δεν ήταν εξαρχής αντιληπτή, ενώ η υιοθέτησή της από τις διάφορες βιομηχανίες ξεκίνησε διστακτικά και έφτασε σήμερα πια να γίνεται ομόφωνα αποδεκτή και ουσιαστικά απαραίτητη.

Την περίοδο αυτή που διανύουμε ο κατασκευαστικός τομέας πρέπει να αντιμετωπίσει όλες τις ιδιαίτερες δυσκολίες και προβλήματα που είχε από ανέκαθεν λόγω της πολυπλοκότητας του, τα οποία όμως διαχρονικά έχουν αυξηθεί σε μέγεθος λόγω της ιδιαίτερης οικονομικής κατάστασης της χώρας και συνεπακόλουθης κακής ρευστότητας. Επομένως είναι πλέον επιτακτική η ανάγκη να γίνουν μελέτες προς ανάλυση των προβλημάτων αυτών ώστε να αναζητηθούν στοχευόμενοι τρόποι προς αντιμετώπιση τους.

Μεγάλο μέρος των διαχρονικών προβλημάτων στον κατασκευαστικό τομέα κατέχουν οι **Καθυστερήσεις στα έργα**. Καθυστερήσεις θα υπάρξουν σε όλα τα επίπεδα ενός εργοταξίου. Από τις εργασίες στα πρώιμα στάδια μέχρι και στη τελική παράδοση κάποιου έργου μπορεί να εμφανιστεί κάποιος λόγος ή γεγονός που μπορεί να προκαλέσει καθυστέρηση στην παράδοση του. Κάποια από τα γεγονότα ίσως να είναι ανεπαίσθητα και αφήσουν το όλο έργο ανεπηρέαστο, κάποια όμως μπορεί να προκαλέσουν μια σειρά καθυστερήσεων οι οποίες θα φέρουν το πρόγραμμα εργασιών σε δυσμενές σημείο με αποτελέσματα κυρώσεων και γενικά δυσαρεστών οικονομικών συνεπειών.

Στην παρούσα εργασία γίνεται μια προσπάθεια προς ανάλυση και κατανόηση των προβλημάτων και δυσκολιών που προκαλούν τις καθυστερήσεις στα οικοδομικά έργα και τις επιπτώσεις που έχουν. Περαιτέρω εξετάζονται τρόποι προς μείωση των γεγονότων που προκαλούν τις καθυστερήσεις στα οικοδομικά έργα. Πρωταρχικά, για να εμβαθύνουμε τις γνώσεις μας στο θέμα γίνεται μια ενδεδειγμένη ανασκόπηση η οποία προβάλλει τις προσπάθειες που γίνονται από επαγγελματίες και ερευνητές του

εξωτερικού, αφού ως γνωστόν οι καθυστερήσεις στα έργα απασχολούν την παγκόσμια κατασκευαστική βιομηχανία.

Μετέπειτα εξετάζονται τα δεδομένα που ισχύουν σε διεθνές επίπεδο, στο επίπεδο της Κύπρου μέσα από έρευνα που περιλαμβάνει τις απαντήσεις ενός ερωτηματολογίου που απαντήθηκε από 43 επαγγελματίες του χώρου. Τέλος η εργασία εισηγείται τρόπους και μεθόδους για μείωση της πρόκλησης καθυστερήσεων στα έργα της οικοδομικής βιομηχανίας.

Μεθοδολογία της Έρευνας

RESEARCH METHODOLOGY

Εισαγωγή

Η μεθοδολογία της μελέτης βασίζεται στην ανάλυση των στόχων αυτής της έρευνας, που είναι η εκτενής περιγραφή και επεξήγηση του κυρίως θέματος της που σαν ένας γενικός τίτλος θα ήταν οι **Καθυστερήσεις στα Εργοτάξια και τρόποι αντιμετώπισης**. Η μελέτη επικεντρώνεται σε βιβλιογραφική ανασκόπηση από την οποία πηγάζει ένα περιεκτικό **ερωτηματολόγιο**. Το ερωτηματολόγιο στάλθηκε στοχευόμενα σε ένα μεγάλο αριθμό ατόμων τα οποία το καθένα με την ιδιότητα του ανήκει ή είναι μέρος κάποιου οργανισμού εγνωσμένης αξίας που εδραιώνεται στο χώρο των κατασκευών με κύριο πεδίο δράσης του το νησί μας. Τα αποτελέσματα πάρθηκαν ανώνυμα.

Περαιτέρω, στατιστικές μέθοδοι θα χρησιμοποιηθούν για να γίνει ειδικευμένη ανάλυση των δεδομένων που θα έχουν αποκομιστεί από την έρευνα του ερωτηματολογίου και θα την ακολουθήσει μια ενότητα με υποβολές συμπερασμάτων, συζητήσεων και προτάσεων για βελτιώσεις.

Έρευνα - Ανασκόπηση

Η ανασκόπηση έγινε μέσω διαδικτύου, βιβλίων διαχείρισης κατασκευών και συμβουλών από άτομα στο τομέα της πολιτικής μηχανικής. Όλες οι πληροφορίες που αποκομίστηκαν σε σχέση με: αίτια καθυστερήσεων στις κατασκευές, επιπτώσεις των καθυστερήσεων στις κατασκευές, και μεθόδους διόρθωσης σχετικών προβλημάτων στο τομέα των κατασκευών, χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη ερωτηματολογίου προκειμένου να γίνει η επιτυχής άντληση δεδομένων από στοχευόμενους ερωτώμενους.

Συλλογή δεδομένων

Τα δεδομένα τα οποία λήφθηκαν από τα ερωτηματολόγια χρησιμοποιήθηκαν για ανάλυση με την μέθοδο η οποία οδήγησε σε χρήσιμα συμπεράσματα. Η μεγαλύτερη μάζα δεδομένων που αποκομίστηκε από διαφορετικά άτομα και μέρη στο τομέα των κατασκευών μας έδωσε καλύτερα ποσοστά επίτευξης του στόχου της μελέτης.

Σχεδιασμός Ερωτηματολογίου

Το ερωτηματολόγιο σχεδιάστηκε με βάση τους στόχους της μελέτης, οι οποίες είναι οι αιτίες των καθυστερήσεων στις κατασκευές, οι επιπτώσεις στις κατασκευές λόγω των καθυστερήσεων και έρευνα μεθόδων διόρθωσης των καθυστερήσεων στις κατασκευές. Η έρευνα έχει ως σκοπό το να πάρει τις γνώμες σχετικά με τα προβλήματα που δημιουργούνται από τις καθυστερήσεις στις κατασκευές από έμπειρους επαγγελματίες και να τις κατανόηση. Τα καιρία σημεία του ερωτηματολογίου αναπτύσσονται στα παρακάτω τμήματα:

- ΤΜΗΜΑ: Ιστορικό Συμμετέχοντα (Respondent Background)
- ΤΜΗΜΑ: Καθυστερήσεις
- ΤΜΗΜΑ: Αίτια των Καθυστερήσεων στις κατασκευές
- ΤΜΗΜΑ: Επιπτώσεις των Καθυστερήσεων στις κατασκευές
- ΤΜΗΜΑ: Επίλυση Διαφορών
- ΤΜΗΜΑ: Παραπομπές Διαφορών στο Δικαστήριο
- ΤΜΗΜΑ: Παρακολούθηση Έργων
- ΤΜΗΜΑ: Πρόγραμμα εργασιών - Ανάλυση καθυστερήσεων
- ΤΜΗΜΑ: Πρακτικά συναντήσεων – Αλληλογραφία
- ΤΜΗΜΑ: Χρήση τεχνολογίας BIM
- ΤΜΗΜΑ: Λόγοι πρόκλησης καθυστέρησης λόγω Ιδιοκτήτη / Κύριο του Έργου
- ΤΜΗΜΑ: Γεγονότα πρόκλησης καθυστέρησης λόγω Μελετητών και Συμβούλων
- ΤΜΗΜΑ: Γεγονότα πρόκλησης καθυστέρησης λόγω Εργολάβου
- ΤΜΗΜΑ: Μέτρα περιορισμού πρόκλησης καθυστερήσεων και αποφυγής δημιουργίας διαφορών.

Μερικές επεξηγήσεις:

Ιστορικό Συμμετέχοντα (Respondent Background)

Στην ενότητα αυτή, προσπαθούμε να λάβουμε πληροφορίες του συμμετέχοντα. Το ερωτηματολόγιο περιλαμβάνει:

- Ο οργανισμός του συμμετέχοντα
- Η θέση του συμμετέχοντα στον οργανισμό
- Η εμπειρία του συμμετέχοντα στα έργα κατασκευής

Αίτια των Καθυστερήσεων στις κατασκευές (λόγοι και γεγονότα)

Αυτό το τμήμα έχει σχεδιαστεί για να αξιολογήσει τους παράγοντες που συμβάλλουν στις αιτίες των Καθυστερήσεων στις κατασκευές από την προηγούμενη ανασκόπηση της βιβλιογραφίας. Υπάρχουν συνολικά τρεις κύριες ομάδες αιτίες για τις καθυστερήσεις στις κατασκευές:

- Ιδιοκτήτη / Κύριο του Έργου
- Μελετητές και Σύμβουλοι
- Εργολάβος

Γεγονότα και λόγους Καθυστερήσεων επίσης μπορούν να προκαλέσουν τα ακόλουθα:

- Υλικά
- Εξοπλισμός
- Οι εξωτερικοί παράγοντες

Το ερωτηματολόγιο σε αυτό το σημείο του βασίζεται στην κλίμακα: Likert's scale των 5 δηλαδή από 1 έως 5 ανάλογα με το επίπεδο της συμβολής του κάθε παράγοντα.

Επιπτώσεις των Καθυστερήσεων στις κατασκευές

Στο τμήμα αυτό, οι ερωτηθέντες θα πρέπει να αξιολογήσουν τις επιπτώσεις των καθυστερήσεων στις κατασκευές με βάση την εμπειρία στην εργασία και με βάση τη δική τους κρίση.

Το ερωτηματολόγιο σε αυτό το σημείο του βασίζεται στην κλίμακα: Likert's scale των 5 δηλαδή από 1 έως 5 ανάλογα με το επίπεδο της συμβολής του κάθε παράγοντα.

ΤΜΗΜΑ: ΕΠΙΛΗΨΗ ΔΙΑΦΟΡΩΝ

Γίνεται ανάλυση δεδομένων βαθμού σημαντικότητας σε ερωτήματα τύπου: οι διαφορές που προκύπτουν σε σχέση με καθυστερήσεις κατά τη διάρκεια ενός έργου αυτές εξετάζονται και διευθετούνται ή επιλύονται πριν το τέλος των εργασιών και παράδοση του έργου.

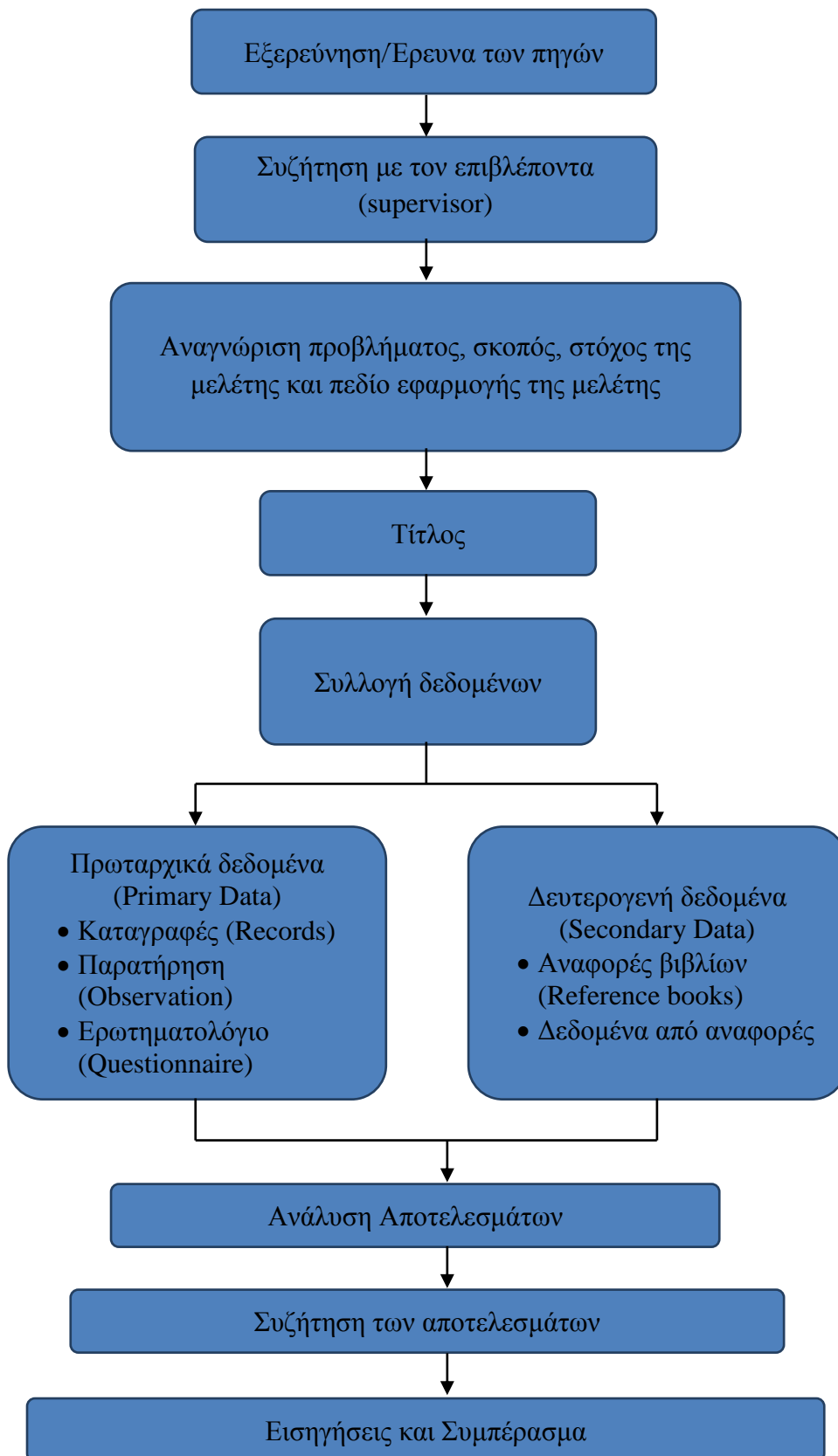
ΤΜΗΜΑ: Μέθοδος μείωση των καθυστερήσεων στις κατασκευές

Αυτό το τμήμα υπάρχει για να προσδιορίσει τις αποτελεσματικές μεθόδους ελαχιστοποίησης των καθυστερήσεων στις κατασκευές.

Το ερωτηματολόγιο σε αυτό το σημείο του βασίζεται στην κλίμακα: Likert's scale των 12 δηλαδή από 1 έως 12 ανάλογα με το επίπεδο της συμβολής του κάθε παράγοντα.

Ανάλυση δεδομένων

Η ανάλυση των δεδομένων είναι καθοριστική για τη θέσπιση της σχετικής σημασίας των διάφορων παραγόντων που συμβάλλουν στη δημιουργία αιτίων καθυστερήσεων στις κατασκευές, τα αποτελέσματα των καθυστερήσεων στις κατασκευές, και των μεθόδων διόρθωσης των καθυστερήσεων κατασκευής. Αυτό θα γίνει βάση των αποτελεσμάτων του ερωτηματολογίου και έπειτα από συγκριτικές αναλύσεις των δεδομένων.



Εικόνα 1: Στάδια Μεθοδολογίας της Μελέτης (**RESEARCH METHODOLOGY**)

Σύνοψη

Αφού πραγματοποιηθεί η ανάλυση των δεδομένων που θα αποκομιστούν από το ερωτηματολόγιο θα δημιουργηθούν τα κατάλληλα γραφήματα για την παρουσίαση των αποτελεσμάτων. Μερικά από τα γραφήματα θα εμφανίζονται σποραδικά καθώς θα εκτυλίσσεται η όλη παρουσίαση της μελέτης στα σημεία όπου θα πρέπει να πραγματοποιηθεί κάποια ένδειξη αποτελεσμάτων σχετικά με το θέμα που απασχολεί το συγκεκριμένο σημείο της εργασίας.

Το τέλος της μελέτης περιλαμβάνει συμπεράσματα που ακολουθούνται από συζητήσεις/εισηγήσεις εξερχόμενες της ανάλυσης.

Εν κατακλείδι, όλα αυτά τα βήματα θα πρέπει να προγραμματιστούν και να ολοκληρωθούν με την κατάλληλη εκτέλεση έτσι ώστε να είμαστε πάντα στη σωστή διαδρομή προς την επίτευξη του στόχου της μελέτης που δεν είναι άλλος από την: **άντληση των διάφορων απόψεων από όλα τα εμπλεκόμενα μέρη στις κατασκευές, την ανάλυση τους και την υπαγωγή τους σε μια ειδική αναφορά με συγκεκριμένα αποτελέσματα και προτάσεις για ένα Τομέα Κατασκευών με όσο το δυνατό λιγότερες Συγκρούσεις.**

Το σύνολο των ερωτώμενων που ανταποκρίθηκε είναι 43 και απαρτίζεται από 4 ομάδες οι οποίες ανήκουν σε οργανισμούς με τις ακόλουθες ιδιότητες:

- Δημόσιος Οργανισμός
- Εργολάβος
- Μελετητής / Σύμβουλος / Αντιπρόσωπος Ιδιοκτήτη / Ιδιοκτήτης
- Νομικός Σύμβουλος / Σύμβουλος Απαιτήσεων

Ο αριθμός των ατόμων που αποτελούν την κάθε ομάδα ενδείκνυστε πιο κάτω:

Answer	Count	Percent	20%	40%	60%	80%	100%
Δημόσιος Οργανισμός	6	13.95%					
Εργολάβος	12	27.91%					
Μελετητής / Σύμβουλος / Αντιπρόσωπος Ιδιοκτήτη / Ιδιοκτήτης	24	55.81%					
Νομικός Σύμβουλος / Σύμβουλος Απαιτήσεων	1	2.33%					
Total	43	100 %					

Γράφημα 1: Ποσοτικές ομάδες συμμετεχόντων

Το ερωτηματολόγιο και οι ενδείξεις του παρουσιάζονται ολοκληρωμένα σε **Παράρτημα** στο τέλος της εργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1 Η Διοικητική Επιστήμη

Εισαγωγή - Βασικές έννοιες

Η Διοικητική Επιστήμη (Management) ως έννοια και λειτουργία, ανάγεται στα πρώτα κιόλας στάδια της ανθρώπινης ύπαρξης και πολιτισμού, αναπτύχθηκε και μελετήθηκε εις βάθος στις αρχές του 19^{ου} αιώνα, στα πλαίσια της Βιομηχανικής Επανάστασης.

Ο Fraderich Taylor (1856 - 1915) υπήρξε ένας από τους θεμελιωτές της Οργάνωσης και Διοίκησης. Με το σύγγραμμά του "Αρχές Επιστημονικού management", που δημοσιεύθηκε το 1910 στις ΗΠΑ, αναδεικνύεται ο πατέρας της Επιστήμης της Οργάνωσης και Διοίκησης. Πίστευε ότι η αύξηση της παραγωγικότητας ήταν η μόνη λύση για την εξασφάλιση υψηλών μισθών, αλλά και μεγαλύτερων κερδών. Παράλληλα, υποστήριζε ότι με την εφαρμογή επιστημονικών μεθόδων ήταν δυνατό να υπάρξει αύξηση της παραγωγικότητας, χωρίς να δαπανάται άσκοπα ανθρώπινη εργασία. Επίσης, ότι οι εργοδότες και οι εργαζόμενοι έπρεπε να σταματήσουν να θεωρούν ότι η διανομή κερδών ήταν το κυρίαρχο πρόβλημα και έπρεπε να εστιάσουν την προσοχή τους στην κατά το δυνατό μεγαλύτερη αύξηση των κερδών, μέσα σε κλίμα κατανόησης και καλής συνεργασίας.

Ο ίδιος ήταν που εφάρμοσε την πρωτοποριακή ιδέα της ύπαρξης κάποιου προτύπου για την επίτευξη παραγωγικών αποτελεσμάτων. Η εφαρμογή πραγματοποιήθηκε στο εργοστάσιο χυτοσίδηρου του Midvale των ΗΠΑ, όπου και εργαζόταν ως αρχιμηχανικός. Σύμφωνα με τον Taylor, τα πρότυπα αυτά είχαν να κάνουν με βελτιώσεις στον *σχεδιασμό* (planning), στην *οργάνωση* (organizing) και στον *έλεγχο* (controlling) της εργασίας, ώστε να επιτυγχάνονταν μέγιστα αποτελέσματα με τη μικρότερη προσπάθεια. (Θεώνη 2011)

Από αρχαιότητας είχαν ήδη κάνει την εμφάνισή τους οι πρωτοπόροι της Διοικητικής Επιστήμης (π.χ. Πλάτων, Κρίτων), την περίοδο της Αναγέννησης (Leonardo Da Vinci), ενώ ανάμεσα στους σημαντικότερους σύγχρονους συνεχιστές τους συγκαταλέγονται και οι:

- F.B.Gilbreth, με τις μελέτες του για το χτίσιμο των τούβλων, οι οποίες τριπλασίασαν την παραγωγικότητα
- Henry L.Gantt (1861-1919), με το γραμμικό διάγραμμα εργασιών (το γνωστό 'διάγραμμα Gantt' - 'Gantt chart'), που βρήκε τεράστια εφαρμογή στις πολεμικές επιχειρήσεις του Α' Παγκοσμίου πολέμου
- H.Munsterberg, με τις μελέτες του για τη χρήση της ψυχολογίας στην αύξηση της παραγωγικότητας στη βιομηχανία
- H.Emerson, με τις μελέτες του για την αύξηση της παραγωγικότητας στην κατασκευή των σιδηροδρομικών γραμμών των ΗΠΑ
- H.S. Person, που οργάνωσε το πρώτο συνέδριο σε θέματα διοίκησης (1911)

- Henri Fayol, που διατύπωσε την αρχή ότι τα θέματα της διοίκησης είναι διαφορετικά από την τεχνική γνώση και έχουν γενική εφαρμογή σε όλους τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας (αρχή της καθολικότητας της διοίκησης -universality of management)
- E. Mayo, με τις εργασίες του για τις ψυχολογικές αντιδράσεις των εργαζομένων.

1.1 Διοικητική Επιστήμη

1.1.1 Οργάνωση και Διοίκηση

Δεν υπάρχει σαφής αντίληψη της σημασίας του όρου "διοίκηση ή management επιχειρήσεων", ακόμη κι από άτομα που ασκούν κάποια επιχειρηματική δραστηριότητα. Για παράδειγμα ο ιδιοκτήτης ενός καταστήματος λιανικής που απασχολεί δύο εργαζόμενους έχει πιο απλή αντίληψη για το μάνατζμεντ απ' ότι ο διευθυντής μιας επιχείρησης που απασχολεί εκατοντάδες εργαζόμενους.

Φαίνεται ότι ο προσδιορισμός της έννοιας του όρου εξαρτάται από το **παρελθόν, την πείρα και την ευρύτητα** των ασκούμενων δραστηριοτήτων των ανθρώπων.

Έχουν δοθεί πολλοί και διαφορετικοί ορισμοί:

- Ένα σύστημα ενεργειών με τις οποίες επιτυγχάνονται οι στόχοι μιας κοινωνικής οργάνωσης αξιοποιώντας αποτελεσματικά συγκεκριμένους πόρους.
- Η λειτουργία που επιτρέπει να επιτευχθούν αποτελέσματα ή στόχοι μέσω άλλων ανθρώπων.

Ο ορισμός όμως που, κατά τη γενική άποψη, συμβάλλει ουσιαστικά στην κατανόηση της έννοιας αυτής είναι ο παρακάτω, που θεωρεί, ορίζει ως **μάνατζμεντ τη διαδικασία του προγραμματισμού (planning), της οργάνωσης (organizing), της διεύθυνσης (directing), και του ελέγχου (controlling) που ασκούνται σε μια επιχείρηση (ή σε ένα οργανισμό), προκειμένου να επιτευχθούν αποτελεσματικά οι στόχοι τους.**

Επίσης **Διοίκηση** έχει χαρακτηριστεί ως ο συντονισμός και η επίβλεψη της λειτουργίας ενός έργου, ενός οργανισμού ή εν γένει, ενός φορέα οργάνωσης ατόμων. Τα άτομα που ασκούν τη διοίκηση είναι επιφορτισμένα με την λήψη αποφάσεων απαραίτητων για την λειτουργία του οργανισμού/έργου. Τα καθήκοντά τους ποικίλλουν ανάλογα με την φύση του οργανισμού/έργου.

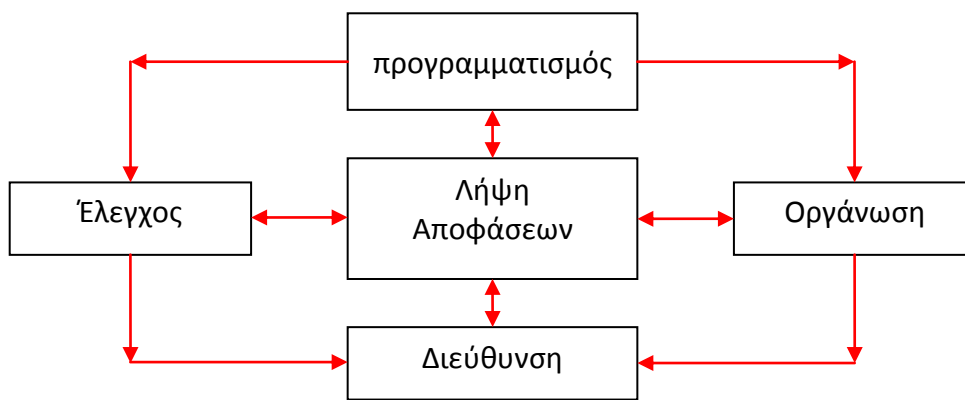
Γίνεται λοιπόν σαφές ότι η έννοια του management (οργάνωσης και διοίκησης) συνδέεται άμεσα με την αποτελεσματικότητα της Επιχείρησης (ή του Οργανισμού). Στην πραγματικότητα αποτελεί τη βασική προϋπόθεση για την αποτελεσματική αξιοποίηση των πόρων (συντελεστών παραγωγής) που διαθέτει μια επιχείρηση (οργανισμός) και την επίτευξη των στόχων. Η συμβολή του management στην αποτελεσματικότητα μιας επιχείρησης γίνεται πλήρως κατανοητή, αν σκεφτεί κανείς τα αποτελέσματα που θα υπήρχαν, για παράδειγμα, σε ένα Νοσοκομείο ή στην

Αστυνομία, αν δεν υπήρχε κανένας προγραμματισμός, καμιά οργάνωση, κανένας έλεγχος και κακή διοίκηση των ανθρώπων.

1.2 Διοίκηση-Διαχείριση έργων

1.2.1 Γενική/εκτελεστική διαχείριση.

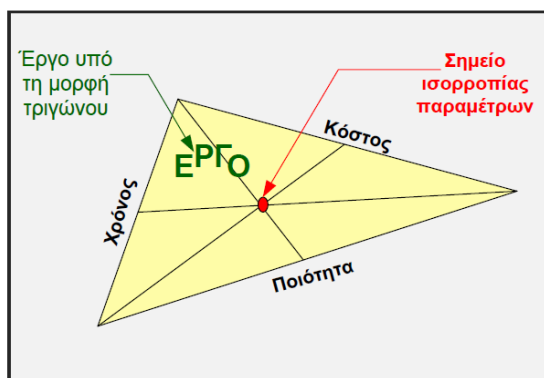
Η **διοίκηση** (management) σαν έννοια παραπέμπει στην οργανωμένη διαδικασία που αποσκοπεί στην εκπλήρωση ενός ή περισσότερων στόχων. Η διοικητική επιστήμη συνδέεται με την **σχεδίαση** (planning), την **οργάνωση** (organizing), και τον **έλεγχο** (controlling) μιας τρέχουσας διαδικασίας ή δραστηριότητας.



Εικόνα 1-1: Διαδικασία αποτελεσματικής διοίκησης

Η πετυχημένη διοίκηση αυστηρά περιλαμβάνει, τις εξής τέσσερις παραμέτρους:

- **Καθορισμός σκοπού** (project goal/initiation), δηλαδή σαφής ορισμός του στόχου που πρέπει να επιτευχθεί. Όλοι οι εμπλεκόμενοι στο έργο, πρέπει να είναι πλήρως ενημερωμένοι και άρτια καταρτισμένοι στις ανάγκες του υπάρχον έργου. Ο σκοπός θα πρέπει να επεξηγείται συναρτήσει του βασικού τριπτύχου παραμέτρων κάθε έργου, που είναι ο **χρόνος** (αναφέρεται στην ημερομηνία έναρξης και λήξης του έργου), το **κόστος** (αναφέρεται στο σύνολο των οικονομικών μέσων που διατίθενται για την υλοποίηση του έργου) και η **ποιότητα** (αναφέρεται στις συγκεκριμένες προδιαγραφές). Οι παράμετροι αυτές είναι αλληλοεξαρτώμενες και μάλιστα τις περισσότερες φορές είναι και ανάλογες, δηλαδή αύξηση της μιας σημαίνει και αύξηση μιας τουλάχιστον από τις άλλες δύο (π.χ. εάν αυξηθεί το κόστος, τότε έχουμε καλύτερο ποιοτικό αποτέλεσμα). Με τη διοίκηση έργου, οι παράμετροι αυτές εξισορροπούνται, όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα.



Εικόνα 1-2: Σχηματική αναπαράσταση παραμέτρων έργου

- **Σχεδιασμός** (planning) των βημάτων που πρέπει να γίνουν για την εκπλήρωση του σκοπού. Στη φάση αυτή περιλαμβάνεται η υποδιαίρεση του έργου σε δραστηριότητες, η εύρεση της αλληλουχίας των δραστηριοτήτων αυτών (precedence relationship), δηλαδή ποια δραστηριότητα προηγείται ποιας, ο χρονικός προγραμματισμός των δραστηριοτήτων και η κοστολόγησή τους.

Ο Προγραμματισμός είναι η διαδικασία ή το σύστημα των ενεργειών με τις οποίες καθορίζονται οι στόχοι της επιχείρησης, προβλέπεται η μελλοντική εξέλιξη των μεταβλητών του εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος της και προσδιορίζονται οι τρόποι, οι ενέργειες και τα μέσα με τα οποία θα επιτευχθούν οι στόχοι στο συγκεκριμένο περιβάλλον. Αναφέρεται, δηλαδή, στο "τι" θα γίνει, "γιατί", "με ποια μέσα", "πότε" θα γίνει και "ποιος" θα το κάνει. Είναι "η σκέψη πριν τη δράση", η σχεδίαση για το "τι", "ποιος" και "γιατί" θα πραγματοποιηθεί μια ενέργεια, ποια μέσα θα χρησιμοποιηθούν και τελικά ποιες θα είναι οι οικονομικές επιπτώσεις στην επιχείρηση (ή σε οποιονδήποτε άλλο οργανισμό). Ο προγραμματισμός, επομένως, περιλαμβάνει:

1. τον καθορισμό στόχων.
 2. τη διαμόρφωση των στρατηγικών και πολιτικών.
 3. τα λειτουργικά προγράμματα δράσης.
- **Οργάνωση** (organizing) ή εκτέλεση (executing) και συντονισμός του ανθρώπινου δυναμικού, ώστε να λειτουργήσει σαν μια παραγωγική μονάδα. Για να επιτευχθεί αυτό, είναι απαραίτητο να προσδιοριστεί ο τρόπος και η συχνότητα της μεταξύ τους επικοινωνίας, δεδομένου ότι η ομάδα που εμπλέκεται σε κάθε έργο αποτελείται από απασχολούμενους σε διαφορετικές εργασίες και θέσεις ευθύνης. Είναι ο συνδυασμός των δομών (θέσεων εργασίας, τμημάτων, σχέσεων εξουσίας, ιεραρχικών επιπέδων), των διαδικασιών και των κανόνων λειτουργίας, ώστε να εξασφαλίζεται η αποτελεσματικότητα. Επομένως, η οργάνωση είναι η διαδικασία με την οποία το σύνολο των εργασιών που α-παιτούνται για την επίτευξη των στόχων της επιχείρησης ταξινομείται σε επιμέρους καθήκοντα, κατανέμεται στα κατάλληλα στελέχη, στα οποία αναθέτονται παράλληλα οι σχετικές ευθύνες και διαθέτονται οι κατάλληλοι πόροι. Η λειτουργία αυτή καθιστά αναγκαία την ύπαρξη ενός "οργανισμού" με συγκεκριμένη δομή και λειτουργική διάρθρωση. Η επιχείρηση αποτελεί μία μορφή τέτοιου οργανισμού που ασχολείται με παραγωγικές δραστηριότητες με σκοπό την επίτευξη κέρδους. Επομένως, η οργάνωση εκφράζεται συνήθως με:
 4. Οργανόγραμμα, το οποίο παρουσιάζει την οργανωτική διάρθρωση.
 5. Καταμερισμό των εργασιών.
 6. Εκχώρηση εξουσίας σε χαμηλότερα κλιμάκια διοίκησης,
 7. Τμηματοποίηση των λειτουργιών.
 - **Ο Έλεγχος** είναι η συστηματική παρακολούθηση των ενεργειών των διάφορων μελών της επιχείρησης, για την εξακρίβωση και τη διόρθωση τυχόν αποκλίσεων από τους στόχους που έχουν τεθεί. Υπάρχουν πολλοί τρόποι με τους οποίους μπορεί να γίνει ο έλεγχος και ο σχεδιασμός του κατάλληλου συστήματος ελέγχου. Η λειτουργία του ελέγχου δεν είναι ανεξάρτητη από τη λειτουργία του προγραμματισμού. Οι δύο λειτουργίες είναι ή θα πρέπει να είναι οργανικά δεμένες. Η ανάπτυξη των κριτηρίων ελέγχου δεν μπορεί να είναι αποκομμένη από τους στόχους που έχουν τεθεί κατά τη διαδικασία.
(Α. ΜΠΟΥΡΑΝΤΑΣ- ΠΑΠΑΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ-ΡΕΚΛΕΙΤΗΣ 1999)

1.2.2 Διοίκηση- Διαχείριση Έργων

Ιστορικές αναδρομές και η εξελικτική πορεία Διοίκησης/Διαχείρισης Έργων (Project Management)

Κατά τον 20^ο αιώνα, βήμα με βήμα αρχίζει να αναπτύσσεται ένας νέος επιστημονικός κλάδος, ο κλάδος της **Διοίκησης/Διαχείρισης Έργων (Project Management)**. Φυσικά μέχρι τότε, είχαν επιτευχθεί μεγαλουργήματα όπως για παράδειγμα οι Πυραμίδες της Αιγύπτου, για τη δημιουργία των οποίων απαιτήθηκαν 100000 άνθρωποι και πάνω από 30 χρόνια εργασίας, είχαν ολοκληρωθεί χωρίς την εκτενή ανάλυση και επιστημονική βοήθεια που παρέχει σήμερα η Διοίκηση Έργων, βέβαια δεχόμεστε το γεγονός το ότι για την επίτευξη τόσο μεγάλων έργων πρέπει να υπήρχε κάποια μορφή στοιχειώδους διοικητικής οργάνωσης.

Ο κλάδος της επιστημονικής Διοίκησης Έργων σήμερα, γνωρίζει επιτυχία οι οποία οφείλεται στην εξοικονόμηση πόρων (resources), χρημάτων, ανθρωπίνου δυναμικού καθώς και χρόνου, που χρειάζονται για την ολοκλήρωση των υπό εξέλιξη έργων, ώστε εν τέλη αυτά να 'παραδοθούν' στον πελάτη χωρίς να παρεκκλίνουν σημαντικά από τον αρχικό χρονικό και οικονομικό στόχο και φυσικά διατηρώντας το μέγιστο ποιοτικό αποτέλεσμα.

Η συνεργασία και ο συντονισμός πολλών διαφορετικών μερών που απαρτίζονται από διάφορους ανθρώπους για την επίτευξη του έργου, καθένας από τους οποίους έχει διαφορετικές γνώσεις και πληροφόρηση, μέσω της Διοίκησης Έργου, καθίσταται εφικτή η πρόοδος αφού είναι το εργαλείο επικοινωνίας και της αύξησης της παραγωγικότητας.

Τελικά, η ανάγκη για ορθότερες προβλέψεις όσον αφορά το κόστος και τον απαιτούμενο χρόνο για την ολοκλήρωση ενός έργου, παράλληλα με την παραγωγικότητα και την οργάνωση της εργασίας που εμφανίστηκαν στο βιομηχανικό περιβάλλον του 19^{ου} αιώνα, καθώς και η επαφή με την εφαρμοσμένη ψυχολογία, η Διοίκηση Έργων βρέθηκε να είναι μια ανερχόμενη δύναμη στις αρχές του 20^{ου} αιώνα. (Θεώνη 2011)

Οι περισσότερες από τις μεθόδους Διοίκησης Έργων, στηρίζονται στη θεωρία της δικτυωτής ανάλυσης (network analysis), δηλαδή στην αναπαράσταση ενός έργου μέσω ενός δικτύου δραστηριοτήτων. Μερικές από τις μεθόδους αυτές είναι:

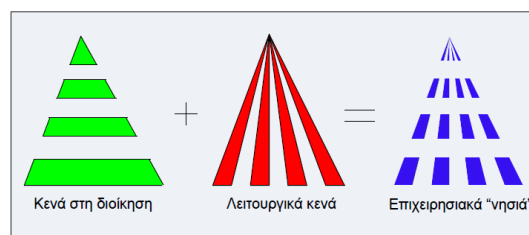
- Τα διαγράμματα Gantt
- CPM (Critical Path Method) ή “κατά βέλη προσανατολισμένα γραφήματα”
- MPM (Metra Potential Method) ή “κατά κόμβους προσανατολισμένα γραφήματα”.
- PERT (Project Evaluation and Review Technique)

Η εφαρμογή της διοίκησης έργου έγινε άμεσα αναγκαία μετά από τις απαιτήσεις υλοποίησης πολύπλοκων έργων, και καθορίζεται από τους εξής παράγοντες:

- ο συνυπολογισμός σύνθετων κριτηρίων μέσα σε ένα δυναμικά μεταβαλλόμενο περιβάλλον
- ο μεγάλος αριθμός ατόμων και ειδικοτήτων που θα πρέπει να συνεργαστούν και να συντονιστούν
- οι περιορισμοί σε κρίσιμα μέσα παραγωγής
- η αυξημένη πρωτοτυπία ενός έργου
- η ανάγκη για σύνθετες ροές πληροφοριών στους συμμετέχοντες στο έργο
- ο μεγάλος όγκος δεδομένων.

Πλέον μπορεί να οριστεί ως η διαδικασία για τη δόμηση μιας σύνθετης παραγωγικής προσπάθειας όπου συμμετέχουν ανεξάρτητες μεταβλητές όπως του κόστους, του χρόνου, των μέσων παραγωγής και της ψυχολογικής κατάστασης των εργαζομένων. Επίσης είναι ο σχεδιασμός, η οργάνωση, η εποπτεία και ο έλεγχος των πόρων για ένα βραχυπρόθεσμο σκοπό που επιδιώκεται για την επίτευξη συγκεκριμένων επιδιώξεων και στόχων. Λαμβάνουν μέρος οι γνώσεις, οι ικανότητες, ο εξοπλισμός και οι τεχνικές στις δραστηριότητες στις οποίες υποδιαιρείται το έργο, ώστε να καλυφθούν οι ανάγκες και οι προσδοκίες των εμπλεκόμενων μερών του έργου.

Κατ' επέκταση, η διοίκηση-διαχείριση έργου εκμεταλλεύεται την προσέγγιση των συστημάτων στην γενικότερη διοίκηση, με το να τοποθετεί λειτουργικό προσωπικό (κατακόρυφη ιεραρχία) σε ένα συγκεκριμένο έργο (οριζόντια ιεραρχία).



Εικόνα 1- 3: Επιχειρησιακές δομές

Στο Σχήμα πιο πάνω παριστάνεται ο τρόπος που δομείται μια επιχείρηση (τρίγωνο). Μόνιμα υπάρχουν σημαντικά κενά μεταξύ των διαφόρων επιπέδων της διοίκησης (πράσινα κομμάτια). Επίσης, υπάρχουν λειτουργικά κενά μεταξύ των εργασιακών μονάδων της επιχείρησης (κόκκινα κομμάτια). Εάν επικαλύψουμε τα διοικητικά κενά με τα λειτουργικά κενά, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι οι επιχειρήσεις είναι φτιαγμένες από μικρά λειτουργικά "νησιά" (μπλε κομμάτια), που αρνούνται να επικοινωνήσουν μεταξύ τους από φόβο μήπως η ανταλλαγή πληροφοριών ενδυναμώσει τους αντιπάλους τους. Με την διοίκηση-διαχείριση έργου, επιχειρείται αυτή η επικοινωνία των "νησιών", δηλαδή των ατόμων που εμπλέκονται στη διοίκηση

αλλά και τη λειτουργία της επιχείρησης και που με τις διαφορετικές γνώσεις και εξειδικεύσεις τους, μπορούν να πετύχουν τους κοινούς τους στόχους.

Η διοίκηση-διαχείριση έργου, υποδιαιρείται σε πολλές κατηγορίες ανάλογα με τις γνωστικές περιοχές που μελετώνται, όπως για παράδειγμα:

- η διοίκηση χρονοδιαγράμματος του έργου (project time management)
- η διοίκηση κόστους του έργου (project cost management)
- η διοίκηση ποιότητας του έργου (project quality management)
- η διοίκηση ανθρώπινων πόρων του έργου (project human resource management)
- η διοίκηση επικοινωνιών του έργου (project communications management)
- η διοίκηση κινδύνων του έργου (project risk management)

1.2.3 Ένας προσεγγιστικός ορισμός για το Project Management

θα ήταν:

“Η Διαχείριση Έργου (Project Management) σχετίζεται με το σχεδιασμό, την οργάνωση, τη διοίκηση και τον έλεγχο των πόρων μιας επιχείρησης για την επίτευξη και ικανοποίηση ενός σχετικά βραχυπρόθεσμου στόχου που έχει προκαθοριστεί. Επιπλέον, η διαχείριση έργου αξιολογεί την προσέγγιση συστημάτων στη διαχείριση, χρησιμοποιώντας προσωπικό της επιχείρησης για την υλοποίηση ενός συγκεκριμένου έργου.” (Μαρίνα Α. Τσιρώνη 2009)

1.3 Τι είναι έργο

Μια από της μεγαλύτερες προκλήσεις που έχουμε να ταχθούμε απέναντι, στη διαχείριση έργων είναι το να επιτύχουμε ότι το έργο θα προοδεύσει και θα παραδοθεί λαμβάνοντας υπόψη καθορισμένους περιορισμούς οι οποίοι μπορεί να είναι ανεπαρκής όπως ο διαθέσιμος χρόνος ο περιορισμένος προϋπολογισμός κ.α. Επίσης πρόκληση είναι, η βελτιστοποίηση που απαιτείται να γίνει σε όλους τους παράγοντες που επηρεάζουν την πρόοδο και εκτέλεση ενός έργου. Επομένως, ένα έργο είναι το μελετημένο σύνολο δραστηριοτήτων που ακολουθούνται για τη βέλτιστη χρήση των πόρων όπως ο χρόνος, χρήματα, άνθρωποι, υλικά, μηχανήματα, ενέργεια, χώρος κ.α. με απώτερο σκοπό την επίτευξη των προκαθορισμένων στόχων της σύμβασης.

Ένας πιο συλλογικός ορισμός του έργο θα ήταν:

Έργο είναι ένα εγχείρημα κατά το οποίο άνθρωποι πόροι, μηχανές, οικονομικοί πόροι και πρώτες ύλες οργανώνονται κατά καινοφανή τρόπο, με στόχο την ανάληψη συγκεκριμένου αντικειμένου εργασιών που έχουν συγκεκριμένες προδιαγραφές και

υπόκεινται σε δεδομένους κοστολογικούς και χρονικούς περιορισμούς, ώστε να παραχθεί μια επωφελής μεταβολή η οποία ορίζεται μέσω ποσοτικών και ποιοτικών στόχων.

1.3.1 Βασικά χαρακτηριστικά έργου

Βασικά χαρακτηριστικά ενός έργου υπάρχουν πάμπολλα:

- Αποτελείται από μη επαναλαμβανόμενες δραστηριότητες οι οποίες στη γενική περίπτωση μπορούν να περιγραφούν από τον κύκλο ζωής λογισμικού.
- Απαιτείται σχεδιασμός ώστε να επιτύχουμε το τελικό αποτέλεσμα.
- Το τελικό αποτέλεσμα είναι μοναδικό.
- Η εκτέλεσή του απαιτεί την ύπαρξη ομάδας.
- Υπόκειται σε περιορισμούς διαφόρων ειδών (χρόνου, κόστους ποιότητας κ.α.)
- Οι διαθέσιμοι πόροι είναι περιορισμένοι.
- Είναι μεγάλα και πολύπλοκα.
- Έργο είναι μια δραστηριότητα με μικρό μέγεθος και μεγάλη ποικιλία.
- Έργο είναι "μια προσωρινή προσπάθεια που αναλαμβάνεται για να δημιουργηθεί ένα μοναδικό προϊόν ή υπηρεσία" (**Project Management Institute, 2000**).
- Έργο είναι κάθε δραστηριότητα με αρχή και τέλος.
- Έργο είναι "μια μοναδική δέσμη συντονισμένων δραστηριοτήτων με σαφές σημείο έναρξης και λήξης, οι οποίες αναλαμβάνονται από ένα άτομο ή οργανισμό προκειμένου να επιτευχθούν συγκεκριμένοι στόχοι απόδοσης μέσα σε συγκεκριμένο χρονικό πλαίσιο, με συγκεκριμένο κόστος και συγκεκριμένη απόδοση" (**the British Standards guide to Project Management 6079:2000**).
- "Κάθε έργο έχει μια συγκεκριμένη χρονική αρχή, δεν επαναλαμβάνεται ποτέ ακριβώς το ίδιο και εκτελείται από ανθρώπους μέσα σε καθορισμένα όρια κόστους, χρόνου και ποιότητας" (**Buchanan και Boddy,1992**).
- "Έργο είναι ένα σύνολο ανθρώπων και άλλων μέσων που συγκεντρώνεται προσωρινά για την εκπλήρωση κάποιου σκοπού, συνήθως μέσα σε συγκεκριμένα όρια προϋπολογισμού και χρόνου. Ένα έργο συνδέεται

συνήθως με κάποιο προϊόν που είτε γίνεται για πρώτη φορά είτε έχει γίνει και στο παρελθόν, αλλά με διαφορετικές διαδικασίες" (**Graham,1985**).

- "Κάθε έργο γίνεται με συγκεκριμένα μέσα, έχει περιορισμένη χρονική διάρκεια, δεν επαναλαμβάνεται, έχει στόχους και η ευθύνη του ανήκει κάπου. Με τον όρο "έργο" εννοούμε ένα χρήσιμο τρόπο για την οργάνωση της εργασίας. Κανένα έργο δεν ξεκινά αν δεν υπάρξει ηθελημένη παρέμβαση" (**Gray, 1994**).
- "Η απλούστερη μορφή έργου είναι η διακριτή ενέργεια με καθορισμένους χρονικούς, χρηματικούς, ποιοτικούς και άλλους στόχους. Όλα τα έργα ακολουθούν μια ακολουθία παρόμοιων φάσεων και έχουν ένα καθορισμένο σημείο αρχής και τέλους. Επιπρόσθετα, οι στόχοι ενός έργου μπορούν να καθοριστούν με πολλούς διαφορετικούς τρόπους, για παράδειγμα με οικονομικά ή κοινωνικά κριτήρια, αλλά σε κάθε περίπτωση οι στόχοι αυτοί πρέπει να είναι καθορισμένοι και το έργο θα πρέπει να ολοκληρώνεται κάπου" (**Association for Project Management, 1998**).

1.3.2 Τα Συστατικά Στοιχεία της διοίκησης-διαχείρισης έργου:

Για τον αποτελεσματικό προγραμματισμό και την υλοποίηση των διάφορων εργασιών που απαιτεί ένα έργο, χρειάζεται να υπάρχει η "μεγάλη" εικόνα του έργου, λογική, να υπάρχει γνώση της λεπτομέρειας, δυνατότητες επικοινωνίας και επιμονή και πίστη για την καταβολή κάθε δυνατής προσπάθειας για την ολοκλήρωση του έργου. Την ευθύνη αυτή, επωμίζεται ο *διευθυντής του έργου* (project manager), ο οποίος πλαισιώνεται από μια ομάδα διαφορετικών ανθρώπων και κοινωνικών ομάδων, με συχνά διαφορετικές βλέψεις και αντιπαραθέσεις σε σχέση με την πρόοδο του έργου, φυσικά τα ίδια άτομα αποτελούν προϋπόθεση για να ολοκληρωθεί το έργο. Τα άτομα αυτά είναι η *ομάδα του έργου* (project team).

Η *ομάδα υποστήριξης του έργου*, απαρτίζεται συνήθως από το σύνολο των ατόμων που έχουν επιλεγεί από άλλα στοιχεία της επιχείρησης, ή από άλλα στελέχη εκτός της διεύθυνσης, λόγω των ειδικών προσόντων τους, των δεξιοτήτων τους και της σχετικής εμπειρίας τους με τις δραστηριότητες που απαιτεί το έργο. Προσωπικό του τομέα της μηχανικής, και ειδικά στις βιομηχανίες, συχνά αναλαμβάνει έργα λόγω των τεχνικών τους δεξιοτήτων και γνώσεων. Η ομάδα του έργου μπορεί επίσης να περιέχει διάφορους σύμβουλους και μέλη προσωπικού από συγκεκριμένους τομείς που έχουν άμεση σχέση με το έργο. Επίσης απλοί εργάτες μπορούν να συμπεριληφθούν στην ομάδα του έργου, εάν οι εργασίες τους αποτελούν τμήμα των δραστηριοτήτων του έργου. Ο κύριος στόχος της ομάδας του έργου, είναι η εξασφάλιση της εκτέλεσης όλων των εργασιών με βάση τον καθορισμό κατά τον σχεδιασμό του έργου.

Η πρόοδος του έργου, ωστόσο, δεν δύναται να επιτευχθεί επιτυχώς εάν δεν υπάρχει κατάλληλος επικεφαλής της ομάδας, με ανεπτυγμένο το αίσθημα της ευθύνης και της κατανόησης της ανθρώπινης ψυχολογίας, που να μπορεί με τα προσόντα και τις

αρμοδιότητές του να παίρνει καθοριστικές αποφάσεις για την καλή αρχή και διεκπεραίωση του έργου. Ο επικεφαλής αυτός είναι ο **διευθυντής του έργου (project manager)**.

Ο ρόλος του **διευθυντή του έργου** είναι καταλυτικός. Αυτός φέρει τη συνολική ευθύνη για τον σχεδιασμό, την οργάνωση και τον έλεγχο. Κατά τη φάση σχεδιασμού ενός έργου, ο διευθυντής πρέπει να φροντίσει να αναπτυχθεί μια πλήρης περιγραφή των καθηκόντων, μια λεπτομερής ανάλυση των αναγκαίων πόρων, ένα πρακτικό χρονοδιάγραμμα και ένας ορθός καθορισμός των αναγκών. Πρέπει να εξασφαλίζει την ύπαρξη προτύπων για τον καθορισμό της προόδου του έργου και να διατηρεί ανοιχτά "κανάλια" επικοινωνίας στα οποία να συνδυάζονται και να αξιοποιούνται οι πληροφορίες που δέχεται και διοχετεύει. Καλείται να ανταπεξέλθει σε μια πληθώρα απαιτήσεων, διαχειριζόμενος ταυτόχρονα όλες τις μεταβλητές του Έργου. Μια από τις κύριες προκλήσεις του είναι να ελέγξει τον αντίκτυπο των μη-προγραμματισμένων αλλαγών σε μία από τις μεταβλητές πάνω στις υπόλοιπες. Παραδείγματος χάριν, εάν ξαφνικά ένα μέλος της ομάδας Έργου δεν είναι διαθέσιμο (αλλαγή στους πόρους του Έργου), τότε ο Project Manager θα πρέπει να αντιμετωπίσει τον πιθανό αντίκτυπο στο χρονοδιάγραμμα του έργου (χρόνος και διαχείριση κινδύνου), θα πρέπει να βρει αντικαταστάτη, πιθανώς εξωτερικό ή εργολάβο (κόστος και ποιότητα), θα πρέπει επίσης να ενημερώσει τους εμπλεκόμενους στο Έργο για την τροποποίηση αυτή (επικοινωνία) κ.λπ. (Γιάννης Βιθυνός 2007)

Σχεδιασμός, οργάνωση και έλεγχος, από τα τρία αυτά στοιχεία ο έλεγχος αποτελεί την πιο σημαντική διοικητική λειτουργία για τον διευθυντή του έργου. Θα πρέπει να ελέγχει αν πράγματι υλοποιείται αυτό που σχεδιάστηκε και οργανώθηκε και να παίρνει τα κατάλληλα μέτρα προκειμένου να οδηγή το έργο προς τη σωστή κατεύθυνση.

Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει ένας διευθυντής έργου, μπορούν να συνοψιστούν στα εξής:

- Έχει διοικητικές δεξιότητες και άριστες ικανότητες προφορικής και γραπτής επικοινωνίας.
- Γνωρίζει τις διαδικασίες απογραφής και διαχείρισης αποθεμάτων, υλικών και εξοπλισμού.
- Είναι πλήρως καταρτισμένος στις τεχνικές προγραμματισμού και ελέγχου.
- Κατανοεί τις μαθηματικές και τις στατιστικές έννοιες.
- Έχει επαρκείς ικανότητες τεκμηρίωσης.
- Έχει πείρα στις εργασιακές σχέσεις και στους κανόνες ασφαλείας.
- Μπορεί να προσαρμοστεί σε μια ποικιλία καθηκόντων κάτω από συνεχώς μεταβαλλόμενες συνθήκες.

- Μπορεί να εργαστεί σε μεγάλο αριθμό ομάδων και να κατανοήσει τα προβλήματα και τις ανησυχίες τους.
- Μπορεί να κατανοήσει, να ερμηνεύσει και να εφαρμόσει τις αναγκαίες διαδικασίες για την ολοκλήρωση του έργου.
- Έχει την ικανότητα να επινοήσει μεθόδους για τον έλεγχο και την αξιολόγηση της απόδοσης του έργου.
- Μπορεί να εμπνεύσει τη συνεργασία των μελών των ομάδων του έργου.
- Έχει ικανότητες συσχετισμού, σύγκρισης, ταξινόμησης και αξιολόγησης δεδομένων.

Εν τέλη, το λειτούργημα της διοίκησης ενός έργου γίνεται κάτω από μεγάλη αβεβαιότητα και ενδεχόμενο πιθανής αποτυχίας. Τα διάφορα μέλη της ομάδας του έργου συχνά προέρχονται από διαφορετικά πεδία του εργοταξίου με επόμενο να κατέχουν διαφορετικά προσόντα, τα οποία πρέπει να συντονιστούν και να συνδυαστούν σε μια μοναδική, επικεντρωμένη προσπάθεια, ώστε να ολοκληρωθεί το έργο με επιτυχία.

Είναι γεγονός το ότι υπάρχει έντονη πίεση.

1.4 Κύκλος ζωής του έργου

1.4.1 Φάσεις του έργου

Στη ζωή ενός έργου υπάρχουν διάφορες φάσεις, διαδικασίες ή δραστηριότητες, προκειμένου να γίνει δυνατή η υλοποίησή του. Ορισμένες φάσεις/δραστηριότητες μπορούν να υλοποιούνται ταυτόχρονα, με σκοπό τη ταχύτερη πρόοδο.

Ως παράδειγμα πιο κάτω μπορούμε να δούμε τις φάσεις για το έργο της ανέγερσης ενός κτιρίου:

1.	Εύρεση Οικοπέδου
2.	Χάραξη και εκσκαφές
3.	Ρίψη θεμελίων
4.	Χτίσιμο τοίχων
5.	Κουφώματα
6.	Σύνδεση νερού & ηλεκτρικού δικτύου
7.	Στέγη
8.	Παράδοση

Εικόνα 1-4: Διάφορες φάσεις της ζωής ενός έργου (κτίριο)

Κάθε έργο ανεξάρτητα από το μέγεθος και τη φύση του έχει αρχή, διάρκεια και τέλος. Ως αρχή θεωρείται η χρονική στιγμή σύλληψης της ιδέας για την κατασκευή του, ενώ ως τέλος η παράδοση στο χρήστη έτοιμο προς λειτουργία. Το χρονικό διάστημα από την αρχή και το τέλος του ονομάζεται ως ο *κύκλος ζωής του έργου* (project life cycle).

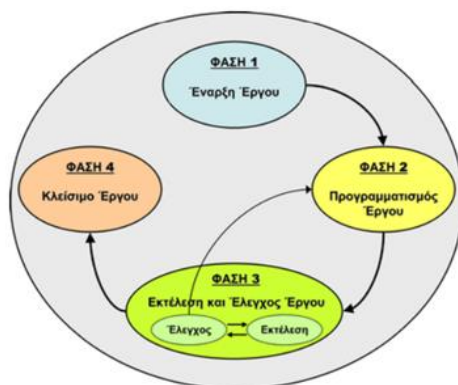
Ο κύκλος ζωής ενός έργου ακολουθεί κάποιες καθορισμένες φάσεις μέσα στον χρόνο:

ΑΠΟΦΑΣΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ - ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

ΤΕΛΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΕΡΓΟΥ

Ανάλογα με το έργο, η διάρκεια της κάθε φάσης ποικίλει και χαρακτηρίζεται από την ολοκλήρωση κάποιων επιμέρους στόχων. Τα παραδοτέα από κάθε φάση συνήθως ελέγχονται ως προς την πληρότητα και ακρίβεια τους και εγκρίνονται πριν ξεκινήσουν οι εργασίες της επόμενης φάσης. (Δρυμούσης 2007, Γεωργαντοπούλου 2013)

*Το σύνολο των φάσεων ενός έργου, που το καθορίζουν πλήρως από την αρχή μέχρι το τέλος του, ονομάζεται **κύκλος ζωής του έργου** (project life cycle).*



Εικόνα 1-5: Κύκλος ζωής του έργου (project life cycle)

Όλα τα έργα, ανεξάρτητα από το μέγεθος και το είδος τους, ακολουθούν όμοιες φάσεις εξέλιξης.

Γενικά, σε κάθε έργο, μπορεί να διακρίνονται πάντα οι ακόλουθες **πέντε** φάσεις:

- **Σύλληψη του έργου**

Αποτελεί την αρχή της ζωής του έργου. Εξ αρχής είναι η επιθυμία για την ικανοποίηση κάποιας βασικής ανάγκης ή την αξιοποίηση κάποιας ευκαιρίας

εξετάζοντας την αρχική ιδέα λαμβάνοντας υπόψη πολλές παραμέτρους. Σε αυτή τη φάση περιλαμβάνονται:

1. Η περιγραφή της δυνητικής ευκαιρίας
2. Η περιγραφή του έργου
3. Ο σκοπός του έργου
4. Τυχόν ειδικά κριτήρια επιτυχίας του έργου
5. Οι παραδοχές, το εφικτό του έργου, οι τεχνολογίες που θα χρησιμοποιηθούν, και οι πιθανοί κίνδυνοι.

- **Σχεδιασμός του έργου**

Εξ αρχής πραγματοποιείται η γενική μελέτη του έργου, η οποία ικανοποιεί τη χρονική, τεχνική, οικονομική και ποιοτική πλευρά του (χρονοπρογραμματισμός εργασιών, προϋπολογισμός του κόστους, αποτίμηση απαιτήσεων σε ανθρώπους, εξοπλισμός, υλικά, μελέτη κινδύνων, ποιοτικές προδιαγραφές, κλπ.). Εξ ακριβείας, σχεδιάζονται και καθορίζονται οι δραστηριότητες που θα απαιτηθούν, προσδιορίζονται οι προτεραιότητες, γίνεται η περιγραφή τους, εκτιμώνται τα μέσα παραγωγής που θα απαιτηθούν, υπολογίζεται το κόστος τους και η χρονική τους διάρκεια.

Στο τέλος της φάσης αυτής, έχουμε προσδιορίσει τον χρόνο υλοποίησης του έργου, τα απαιτούμενα μέσα παραγωγής και τον προγραμματισμό τους, καθώς και τις ροές ρευστού που απαιτεί το έργο. Με την ολοκλήρωση της φάσης αυτής μπορεί να ξεκινήσει η πραγματοποίηση του έργου.

- **Υλοποίηση του έργου**

Με βάση το σχέδιο, ξεκινάει η υλοποίηση του έργου.

- **Παρακολούθηση και έλεγχος του έργου**

Είμαστε στη φάση όπου οι εκτιμήσεις των μελετών έρχονται σε σύγκριση με τα πραγματικά δεδομένα και που εφαρμόζονται στις πραγματικές απαιτήσεις. Εδώ είναι που δοκιμάζεται η ποιότητα της μελέτης, η οργανωτική υποδομή του έργου, οι επιλογές των διαφόρων μερών, του εξοπλισμού και των πόρων. Η *διοίκηση της αλλαγής* αποτελεί σημαντικό μέρος αυτής της φάσης, καθώς η παρακολούθηση και ο έλεγχος του έργου μπορεί να οδηγήσει σε πιθανές αλλαγές.

- **Ολοκλήρωση και παράδοση του έργου**

Στη φάση αυτή θα έχει φτάσει ένα έργο εάν έχει εκτελεστεί βάσει του συμβατικού σχεδίου δράσης του, να έχουν εκπληρωθεί όλες οι συμβατικές υποχρεώσεις, δεν υπάρχουν εκκρεμότητες, και το παραγόμενο προϊόν είναι άμεσα λειτουργικό και αξιόπιστο. Την ολοκλήρωση του έργου, την πιστοποιεί ο άμεσα ενδιαφερόμενος πελάτης.

Ενδεχομένως, μετά τη φάση της ολοκλήρωσης υπάρχει και μια επιπλέον φάση, η φάση της συντήρησης και της λειτουργίας του έργου. Δεν υπάρχει ένας ακριβής κύκλος ζωής ενός έργου και κατά καιρούς υπάρχουν προτάσεις για άλλους κύκλους ζωής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2 ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΟΥ

Εισαγωγή

Η γνώση των δαπανών παραγωγής προϊόντων ή υπηρεσιών είναι απαραίτητη τόσο για το σχεδιασμό υλοποίησης του έργου, όσο και για τον έλεγχο του κόστους σε όλη τη διάρκεια προόδου και υλοποίησης του. Με τη σύγκριση του κόστους σχεδιασμού και υλοποίησης αποσπώνται στοιχεία και γίνονται οι εκτιμήσεις των δεδομένων, αλλά και έλεγχος της ορθής απόδοσης και εφαρμογής των διοικητικών οδηγιών που δόθηκαν στην ομάδα του έργου.

Για να υπολογιστεί το κόστος ενός έργου χρησιμοποιούνται ιστορικά στοιχεία (δηλαδή στοιχεία εμπειρίας από ομοιογενή έργα που έγιναν στο παρελθόν) και αναλύσεις βασισμένες στην εκτίμηση της χρήσης των μέσων παραγωγής, στην αναμενόμενη απόδοση/παραγωγικότητά τους και σε πραγματικά στοιχεία δαπανών που συλλέγονται μέσω προσφορών από την αγορά (π.χ. κόστος υλικών, ενοικίασης εξοπλισμού, χρηματοοικονομικά κόστη δανεισμού, κλπ.).

2.1 Σύνταξη Προϋπολογισμού

Ο προϋπολογισμός αποτελεί το αμέσως επόμενο στάδιο μετά την προ μέτρηση όπου, κατόπιν συμπλήρωσης των τιμών μονάδων των υλικών και των εργασιών προσδιορίζεται η τρέχουσα μερική δαπάνη και ακολούθως αθροιστικά υπολογίζονται οι συνολικές δαπάνες των επιμέρους φάσεων αλλά και του συνολικού έργου εν τέλει.

Κατά τη σύνταξη του προϋπολογισμού οι τιμές μονάδας προέρχονται είτε από γνωστές τιμές από προγενέστερα έργα ή ακόμα και από προκαταρτικές προσφορές συνεργείων και προμηθευτών οπότε και προκύπτει μια πολύ πιο ακριβής εικόνα για το κόστος του έργου.

Ο συντάκτης του προϋπολογισμού οφείλει να λαμβάνει υπόψη του δικλείδες ασφαλείας αναφορικά τόσο με τις ποσότητες αλλά και με τις μοναδιαίες τιμές των υλικών και εργασιών. Για το λόγο αυτό οι επιμέρους μερικές δαπάνες πρέπει να διαθέτουν έναν μικρό βαθμό ασφαλείας, ως προς το κοστολόγιο, ώστε το τελικό κόστος του έργου, μετά την ολοκλήρωσή του, να μην ξεπερνά τον προϋπολογισμό. Επίσης, πέραν των μικρών ποσοστών ασφαλείας στα επιμέρους κοστολόγια προβλέπεται και η τελική εκτίμηση ενός ενιαίου ποσοστού ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΩΝ, το οποίο το εκτιμάει ο συντάκτης του προϋπολογισμού, με σκοπό να απορροφήσει τυχόν διακυμάνσεις στα επιμέρους κόστη των διαφόρων υλικών και εργασιών. Τέλος, ένας άρτια συνταγμένος προϋπολογισμός οφείλει να περιλαμβάνει και όσο το δυνατόν περισσότερες λοιπές δαπάνες του έργου όπως :

- Ημερομίσθια
- Εργοταξιακές δαπάνες (εργοταξιακό ρεύμα / νερό)
- Εργοταξιακές ανάγκες (π.χ. εργοταξιακοί κάδοι)

2.2 Πόροι και υπηρεσίες του Έργου

2.2.1 Πόροι του έργου

Η διεξαγωγή ενός έργου συνδέεται άμεσα με την έννοια των **πόρων** (resources). Σε κάθε έργο εμπλέκονται περισσότερο ή λιγότερο, ανάλογα με το αντικείμενό του:

- **Ανθρώπινοι πόροι** (human resources)
- **Εξοπλισμός** (equipment), δηλαδή οι μηχανές, τα υλικά και τα εργαλεία
- **Αναλώσιμοι πόροι** (consumable resources), δηλαδή κάθε τι που καταναλώνεται και που χρεώνεται άμεσα στο έργο (π.χ. πρώτες ύλες, τροφή, ένδυση εργαζομένων, κλπ.). Ιδιαίτερο ρόλο και σημασία παίζουν τα υλικά, ή αλλιώς οι **υλικοί πόροι** (materials).

2.2.2 Υπηρεσίες του έργου

Οι υπηρεσίες (services), καλύπτουν στο έργο ανάγκες που δεν καλύπτουν οι πόροι του (π.χ. τηλεπικοινωνίες CYTA, A.H.K., άλλα εξωτερικά συνεργεία, κλπ).

2.2.3 Κόστος του έργου

Το κόστος της χρήσης των πόρων και των υπηρεσιών του έργου αποτελεί το **κόστος του έργου** (project cost) και τα απαιτούμενα κεφάλαια για την ικανοποίηση του κόστους του έργου αποτελούν τους **οικονομικούς πόρους** (financial resources) του έργου. Με την προσεγγιστική εκτίμηση του κόστους του έργου και τη λογιστική του ανάλυση, δημιουργείτε ο **προϋπολογισμός** (budget) του έργου.

Το κόστος διαχωρίζεται σε δύο κατηγορίες. Το **άμεσο** κόστος το οποίο απαιτείται για την υλοποίηση των αναγκαίων εργασιών, αναλυτικά είναι το κόστος προσωπικού, μηχανημάτων, υλικών (παραγόμενων στο έργο ή υλικών εμπορίου) και υπερβολάβων.

Το **άμεσο** κόστος ενός έργου διακρίνεται περαιτέρω σε:

- **Σταθερό κόστος**, (π.χ. τα ενοίκια, τα ασφάλιστρα, η συντήρηση του εξοπλισμού, οι μισθοί των διευθυντικών στελεχών, κλπ.). Μια επιχείρηση είναι υποχρεωμένη να υποστεί αυτό το κόστος ακόμα και αν δεν παράγει τίποτα.
- **Κόστος χρήσης** (ή **κόστος λειτουργίας**), το οποίο είναι ανάλογο της χρήσης (ή λειτουργίας) του μέσου παραγωγής. Το κόστος χρήσης συνήθως εκφράζεται ανά μονάδα παραγωγής (π.χ. κόστος καυσίμου ανά ώρα ή ανά χιλιόμετρο).

Το **έμμεσο** κόστος είναι εκείνο που αφορά τον τόπο παραγωγής του έργου (π.χ. κόστος εγκατάστασης, μεταφοράς εξοπλισμού, κλπ.), το έργο στο σύνολό του (π.χ. κόστος έκδοσης αδειών, ασφάλειες, έρευνες, κόστος επίβλεψης και διαχείρισης του έργου). Συνήθως, στο έμμεσο κόστος συμπεριλαμβάνουμε και το κέρδος του Εργολάβου που έχει αναλάβει το έργο.

2.3 Ανασκόπηση

Το μοντέλο του Merrow

Παρά το ότι ο υπολογισμός του κόστους ενός έργου είναι φαινομενικά μια απλή διαδικασία, ουσιαστικά πρόκειται για κάτι πολύ παραπάνω από την άθροιση των επιμέρους οικονομικών στοιχείων του έργου. Το ακριβές κόστος μπορεί να εκτιμηθεί μόνο μετά την ολοκλήρωση του έργου και εφόσον έχει εφαρμοσθεί συστηματική διαδικασία συγκέντρωσης απολογιστικών στοιχείων κόστους. Ο βαθμός ακρίβειας της εκτίμησης του κόστους ενός έργου, μπορεί να βελτιωθεί σημαντικά με τη δημιουργία κατάλληλων ιστορικών αρχείων με πραγματικά στοιχεία από παρεμφερή έργα. Πολλές είναι οι στατιστικές έρευνες που έχουν διεξαχθεί σχετικά με τον ακριβή αυτό υπολογισμό. Μελέτες που εισήγαγε ο Edward Merrow το 1988, έδειξαν ότι υπάρχει σοβαρή υποεκτίμηση στο κόστος, ιδιαίτερα όταν πρόκειται για μεγάλα δημόσια ή ενεργειακά έργα. Στατιστική εξέταση χρηματικών υπερβάσεων, έδειξε ότι καθοριστικό ρόλο στην εσφαλμένη εκτίμηση των κοστών παίζει μια σειρά από λόγους, μεταξύ των οποίων είναι οι ακόλουθοι:

- Οι αναλυτικές ποσότητες του έργου (προμετρήσεις), μπορούν να διαφοροποιηθούν κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου, τόσο εξαιτίας λαθών στον υπολογισμό τους (προμετρητικά σφάλματα), όσο και εξαιτίας διαφόρων αβέβαιων και απρόβλεπτων γεγονότων που μπορεί να συμβούν (π.χ. σεισμοί, απεργίες, πλημμύρες, κλπ.).
- Το κόστος των πρώτων υλών που χρησιμοποιούνται, η φορολόγηση καθώς και οι λοιπές συνθήκες της αγοράς που συνδέονται άμεσα με την υλοποίηση του έργου, μπορεί να αλλάξουν κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης του επηρεάζοντας και το συνολικό κόστος του.
- Οι απρόβλεπτες διακυμάνσεις της ανθρώπινης παραγωγικότητας, ιδιαίτερα όταν αυτή σχετίζεται με πολύπλοκα και δύσκολα έργα.

Ο Merrow στις μελέτες του, προσπάθησε να προσδιορίσει με ακρίβεια το κόστος ενός έργου πριν αυτό ολοκληρωθεί. Για το λόγο αυτό, μελέτησε 44 περιπτώσεις παρόμοιων έργων, τα στοιχεία των οποίων του παραχώρησαν 34 ιδιωτικές εταιρείες της βόρειας Αμερικής, συγκρίνοντας το τελικό τους κόστος με τις αρχικές, προσεγγιστικές του εκτιμήσεις. Πιο συγκεκριμένα, ανέλυσε την αύξηση του κόστους αυτών των έργων (αναλογία εκτιμώμενου προς πραγματικό κόστος), χρησιμοποιώντας την σαν βάση για την μέτρηση της αξιοπιστίας της εκτίμησης, αλλά και για την εκτίμηση καθεαυτό του πιθανού συνολικού κόστους των έργων. Για την λήψη περισσότερο ρεαλιστικών εκτιμήσεων του συνολικού κόστους, ο Merrow χρησιμοποίησε θεωρία παλινδρομικής ανάλυσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΡΓΟΥ

Εισαγωγικά

Από της αρχές του αιώνα ήταν επιτακτική ανάγκη μέσα στο σύνθετο περιβάλλον της διοίκησης-διαχείρισης έργων, να αναπτυχθούν μέθοδοι (ή εργαλεία), που θα είχαν ως στόχο να βοηθήσουν την πρόοδο του έργου και όλα τα καθήκοντά που περιέχει. Ο πρωταρχικός σκοπός των μεθόδων αυτών είναι:

- Να βοηθήσουν στον έλεγχο του χρόνου. Ο διευθυντής έτσι, έχει πλήρη εικόνα της διάρκειας των δραστηριοτήτων του έργου αλλά και του συνολικού έργου.
- Να βοηθήσουν στον έλεγχο του κόστους. Ο διευθυντής αποκτά μια εικόνα για το αναμενόμενο κόστος και συνεπώς της αναμενόμενης παραγωγικότητας.
- Να βοηθήσουν στον έλεγχο των μέσων παραγωγής. Ο διευθυντής έχει πλήρη εικόνα για τη σύνθεση των ομάδων εργασίας και μπορεί να προγραμματίσει τις προμήθειές του, τους υπεργολάβους του, τις συντηρήσεις του εξοπλισμού του κλπ.

Ο βασικός στόχος όλων των προγραμματιστικών τεχνικών είναι η δημιουργία ενός δικτύου σχέσεων των δραστηριοτήτων που να απεικονίζει γραφικά τις διαδοχικές σχέσεις μεταξύ των εργασιών σε ένα έργο. Δραστηριότητες που πρέπει να προηγηθούν ή να ακολουθήσουν άλλες δραστηριότητες εντοπίζονται, προσδιορίζονται χρονικά και λειτουργικά και εν τέλει με την χρησιμοποίηση των διάφορων πόρων (εξοπλισμός, προσωπικό, κλπ.) προχωρούν στην εκτέλεσή τους. Δίκτυα σαν κι αυτό αποτελούν τον ακρογωνιαίο λίθο του συστήματος προγραμματισμού και ελέγχου και παρουσιάζουν τα εξής πλεονεκτήματα:

- Αποτελούν σταθερά πλαίσια σχεδιασμού, προγραμματισμού, παρακολούθησης και ελέγχου του έργου.
- Απεικονίζουν την αλληλεξάρτηση όλων των δραστηριοτήτων και των πακέτων εργασίας.
- Υποδηλώνουν τους χρόνους κατά τους οποίους συγκεκριμένα μεμονωμένα άτομα ή πόροι είναι διαθέσιμοι για εργασία επί κάποιας δραστηριότητας.
- Συμβάλλουν στον προσδιορισμό μιας αναμενόμενης ημερομηνίας εκπλήρωσης του έργου.
- Εντοπίζουν τις 'κρίσιμες' δραστηριότητες, οι οποίες αν καθυστερήσουν, θα οδηγήσουν το έργο σε γενικότερη καθυστέρηση, αλλά και εκείνες τις δραστηριότητες των οποίων η ενδεχόμενη καθυστέρηση δεν επηρεάζει την έγκαιρη ολοκλήρωση του έργου.
- Επιλύουν και εμποδίζουν διαπροσωπικές συγκρούσεις με την ευκρινή επίδειξη των εξαρτήσεων των δραστηριοτήτων, κ.ά.

Μερικές από τις βασικές μεθόδους που είναι διαθέσιμες προς χρησιμοποίηση από τη διεύθυνση του έργου για την επιτυχή ολοκλήρωση των παραπάνω στόχων, παρουσιάζονται περιγράφονται συνοπτικά στον πίνακα που ακολουθεί:

- | | |
|--|---|
| • Ευθύγραμμα γραφήματα ή γραφήματα Gantt | Διαγραμματική μέθοδος αποτελούμενη από παράλληλα ευθύγραμμα τμήματα, χρήσιμη κυρίως σε απλά έργα με σειριακή δομή. |
| • Καμπύλες προόδου (progress curves) ή καμπύλες S (S curves) | Καμπύλες σχήματος λατινικού S, που παρακολουθούν τη φυσική πρόοδο ή/και τις χρηματικές ροές ενός έργου. |
| • Μέθοδοι:
CPM (Critical Path Method)
MPM (Metra Potential Method)
PERT (Project Evaluation and Review Technique) | Μέθοδοι δικτυωτής ανάλυσης που επιτρέπουν την αναπαράσταση και τον προγραμματισμό του έργου μέσω τοξικών και κομβικών δικτύων ροής. |

3.1 Πρόγραμμα εργασιών

3.1.1 Καθορισμός Δραστηριοτήτων και Εργασιών

Προγενέστερα της Κατασκευής του Προγράμματος Εργασιών (Χρονοπρογραμματισμός του Έργου) προηγείται ο καθορισμός των δραστηριοτήτων ώστε να αναγνωριστούν και να τεθούν με τη σωστή προτεραιότητα βάση της κρισιμότητας της κάθε εργασίας για την επιτυχή εκτελέσει και διεκπεραίωση του έργου, επίσης πρέπει να γίνει καθορισμός εκείνων που απαιτούνται για τον αποτελεσματικό έλεγχο της διαδικασίας κατασκευής. Υπάρχουν τριών ειδών δραστηριότητες: οι εφοδιασμού (procurement) που περιλαμβάνουν την παραγγελία και παραλαβή εξοπλισμού και υλικών οι οποίες χαρακτηρίζονται με μεγάλα χρονικά διαστήματα, οι δραστηριότητες παραγωγής (production) που είναι αυτές που απαιτούνται για να εκτελεστεί το ίδιο το έργο και οι δραστηριότητες διαχείρισης (management) που αποτελούνται από όλα όσα απαιτούνται για να γίνει ο αποτελεσματικός σχεδιασμός (Καδινόπουλος 2009). Ακολουθώντας του προσδιορισμού των δραστηριοτήτων γίνεται και ο καθορισμός της διάρκειας τους. Σε κάποιες περιπτώσεις καθορίζεται στο συμβόλαιο το ανώτατο όριο διάρκειας μερικών δραστηριοτήτων (Mubarak 2005). Στα τεχνικά έργα τις πλείστες των περιπτώσεων οι διάρκειες τους υπολογίζονται σε εργάσιμες μέρες που συνήθως περιλαμβάνουν πενθήμερη εργάσιμη εβδομάδα.

Επίσης, θα πρέπει να υπολογίζονται και οι μη εργάσιμες ημέρες όπως, αργίες και μέρες βροχής. Στο συμβόλαιο συνήθως προσδιορίζονται οι επίσημες αργίες καθώς και ο επιτρεπόμενος αριθμός ημερών βροχής που μπορεί να παρουσιαστούν και να προκαλέσουν προσωρινή παύση του έργου. Οι προβλέψεις συνήθως βασίζονται σε μετρολογικά στοιχεία για την περιοχή.

3.1.2 Πρόγραμμα Εργασιών

Ακολουθώς, αφού καθοριστούν οι δραστηριότητες και οι εργασίες του έργου δημιουργείται το πρόγραμμα εργασιών που αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο για την καλύτερη διαχείριση του έργου και την βελτιωμένη παρακολούθηση της προόδου των εργασιών σε πραγματικό χρόνο. Η δημιουργία ενός Προγράμματος Εργασιών δίνει την δυνατότητα προγραμματισμού των Εργασιών, καθώς και τη παρουσίαση της χρονικής και κατασκευαστικής προόδου των εργασιών από μέρος του Εργολάβου. Συγκαταβατικά μπορεί να παρακολουθείται η πρόοδος των εργασιών και να γίνεται μια πρόβλεψη της ημερομηνίας αποπεράτωσης του έργου. Μπορεί επίσης να στοιχειοθετηθεί η πρόοδος των εργασιών και να παρουσιαστεί στον Εργοδότη και τους αντιπροσώπους του. Τέλος να εκτιμηθεί ένας χρόνος ολοκλήρωσης του έργου.

Οι σχέσεις μεταξύ των δραστηριοτήτων ενός έργου συνδέονται με κάποιες σχέσεις ή δεσμεύσεις (Constraints) μεταξύ τους. Αυτές οι σχέσεις είναι οι παρακάτω (Λιαπής Ιωάννης 2011):

- **Σχέσεις Τέλους – Έναρξης (Finish to Start - FS)**, όπου κάθε νέα δραστηριότητα ξεκινά μόνο μετά το τέλος κάποιας άλλης.
- **Σχέσεις Τέλους – Τέλους (Finish to Finish - FF)**, όπου το τέλος μιας δραστηριότητας εξαρτάται και καθορίζεται από το τέλος κάποιας άλλης δραστηριότητας.
- **Σχέσεις Έναρξης – Τέλους (Start to Finish - SF)**, όπου το τέλος μιας δραστηριότητας εξαρτάται από την έναρξη κάποιας άλλης.
- **Σχέσεις Έναρξης – Έναρξης (Start to Start - SS)**, όπου η έναρξη κάποιας δραστηριότητας εξαρτάται από την έναρξη κάποιας άλλης.

3.1.3 Σημαντικότητα του Προγράμματος Εργασιών στα έργα

Κατά την κατασκευή ενός οικοδομικού/τεχνικού έργου προκύπτουν και τα μέρη βρίσκονται αντιμέτωπα με πολλά ρίσκα τα οποία δεν μπορούν να αποφευχθούν. Τα ρίσκα αυτά προκύπτουν από αμέλειες στη διαχείριση και την κακή διεύθυνση που με την βοήθεια σημαντικών εργαλείων όπως το Πρόγραμμα Εργασιών μπορούν να διευθετηθούν.

Για παράδειγμα η εμφάνιση ρίσκων σε σχέση με το χρόνο μπορεί με τη χρήση του προγράμματος εργασιών να αναλυθούν να τεκμηριωθούν και να υποδειχτούν απαιτήσεις παράτασης χρόνου. Αφού με ένα καλά ενημερωμένο πρόγραμμα μπορούν να κατανοηθούν και να αφομοιωθούν τα ρίσκα των καθυστερήσεων. Επίσης με την συχνή ενημέρωση τους κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου μπορούν να αποφευχθούν τυχόν καθυστερήσεις που θα μπορούσαν να προκύψουν. Σε περίπτωση όμως που δεν γίνεται συχνή ενημέρωση και διαχείριση τότε ο

απαιτητής(Υπεργολάβος, Εργοδότης, Πολιτικός Μηχανικός κ.τ.λ.) θα έχει το βάρος της απόδειξης των αιτιών της καθυστέρησης.

3.2 Εργαλεία διαχείρισης έργου

Χρησιμοποιώντας τα εργαλεία διαχείρισης έργου μπορούν να απαντηθούν κρίσιμα ερωτήματα που σχετίζονται με την αποτελεσματική παρακολούθηση της πορείας του έργου, για παράδειγμα:

- Πότε θα επιτευχθεί η ολοκλήρωση του έργου.
- Πότε έχει προγραμματιστεί η έναρξη και λήξη το σχετικών δραστηριοτήτων για τα κύρια τμήματα του έργου.
- Ποιες είναι οι κρίσιμες δραστηριότητες, οι οποίες επηρεάζουν τη συνολική διάρκεια του έργου όσον αφορά το καθορισμένο χρόνο αποπεράτωσης του.
- Ποιες είναι οι δραστηριότητες οι οποίες μπορούν να καθυστερήσουν χωρίς όμως να καθυστερήσουν το συνολικό έργο και πόσο **μπορούν** να καθυστερήσουν.
- Οι πιθανότητα ολοκλήρωσης του έργου σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή.
- Σε ποιες δραστηριότητες θα πρέπει ο υπεύθυνος του έργου να δώσει ιδιαίτερη προσοχή σε κάθε χρονική στιγμή του έργου.
- Πως η διαδικασία εκτέλεσης του έργου μπορεί να επιταχυνθεί και ποιες δράσεις θα επηρεαστούν.

Αν είναι δυνατή η μεταφορά πόρων από μη κρίσιμες σε κρίσιμες δραστηριότητες.

3.2.1 Ευθύγραμμα γραφήματα/διαγράμματα Gantt (Bar/Gantt charts)

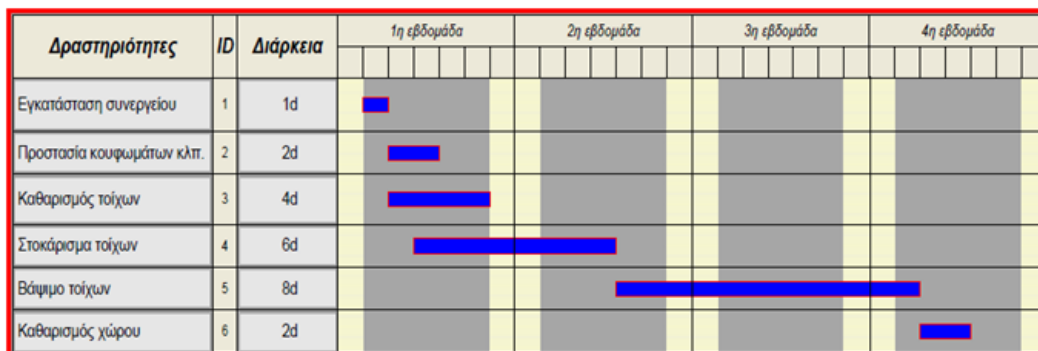
Το διάγραμμα Gantt, αναπτύχθηκε ως εργαλείο ελέγχου παραγωγής το 1917 από τον Henry L. Gantt. Πρόκειται στην ουσία για ένα οριζόντιο ιστόγραμμα, που παρέχει εφ' όλης της ύλης γραφική απεικόνιση ενός έργου, επίσης παρέχει σημαντική βοήθεια στον σχεδιασμό, τον συντονισμό και την εξειδίκευση των εργασιών του έργου.

Ένα διάγραμμα Gantt κατασκευάζεται με έναν οριζόντιο άξονα, που αντιπροσωπεύει τη συνολική χρονική έκταση του έργου και που χωρίζεται περαιτέρω σε διαστήματα (π.χ. ημέρες, εβδομάδες ή μήνες) και ένα κάθετο άξονα, που αντιπροσωπεύει τις εργασίες ή δραστηριότητες που απαρτίζουν το έργο.

Καθεμία από τις δραστηριότητες του έργου, παριστάνεται με ένα ευθύγραμμο τμήμα (ή ορθογώνιο παραλληλόγραμμο) με μήκος ανάλογο της χρονικής της διάρκειας. Τα ευθύγραμμα αυτά τμήματα (ή ορθογώνια παραλληλόγραμμο) τοποθετούνται παράλληλα στον οριζόντιο άξονα (δηλαδή στον άξονα των χρόνων), με σημείο αρχής τη χρονική στιγμή έναρξης της δραστηριότητας. Στον κατακόρυφο άξονα (άξονας των τεταγμένων), στο ύψος του ευθύγραμμου τμήματος που παριστάνει την κάθε δραστηριότητα, γίνεται η περιγραφή της.

Μέσα από το διάγραμμα μπορεί να γίνει έλεγχος των δραστηριοτήτων καθώς και να ληφθούν οι απαραίτητες αποφάσεις για ενέργειες που θα χρειαστεί να γίνουν αν κάποια δραστηριότητα ξεφύγει από τα συγκεκριμένα αρχικά χρονικά πλαίσια του χρονοπρογραμματισμού της. (Σπανόπουλλος 2013)

Ένα παράδειγμα γραφήματος Gantt παρουσιάζεται στο επόμενο σχήμα που ακολουθεί και αφορά το απλό έργο της "βαφής τοίχων". Το γράφημα αυτό, το λαμβάνουμε με τη βοήθεια του λογισμικού Microsoft Office Visio 2007, για το σχεδιασμό γραφημάτων Gantt:



Εικόνα 3-1: Παράδειγμα γραφήματος Gantt

Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των γραφημάτων Gantt

Τα γραφήματα Gantt αποτελούν μια από τις πιο γενικά αποδεκτές μεθόδους προγραμματισμού και ελέγχου και αυτό το οφείλουν στην απλότητά τους, που τα καθιστά εύκολα στο σχεδιασμό, ευανάγνωστα, άμεσα κατανοητά και ευρέως εφαρμόσιμα. Αποτελούν τον γρηγορότερο και λιγότερο πολύπλοκο τρόπο αναπαράστασης της προόδου του έργου, ή της έλλειψης αυτής, και μπορούν εύκολα να αναλυθούν για τον εντοπισμό δραστηριοτήτων και λοιπών στοιχείων του έργου που είτε είναι εντός είτε εκτός του αρχικού τους προγραμματισμού.

Ένα από τα κύρια μειονεκτήματα των γραφημάτων Gantt, είναι ότι δεν μπορούν να εφαρμοστούν σε έργα που αποτελούνται από πολλές δραστηριότητες. Αυτό συμβαίνει γιατί με τα ευθύγραμμα ραβδογράμματα που παρουσιάζουν την ιδέα του έργου, είναι δύσκολο να γίνει αντιληπτή η αλληλεξάρτηση των δραστηριοτήτων. Ειδικότερα, σε περίπτωση που κάποιες δραστηριότητες παρουσιάζουν καθυστέρηση, δεν έχουμε τον τρόπο και τα μέσα να υπολογίσουμε την ευρύτερη καθυστέρηση υλοποίησης του έργου. Έτσι τα γραφήματα Gantt αποκτούν μικρή προβλεπτική ή αναλυτική αξία και δεν επισημαίνουν την αβεβαιότητα που έγκειται στην εκτέλεση των δραστηριοτήτων του έργου.

3.2.2 Καμπύλες μάθησης/προόδου ή Καμπύλες S (S curves)

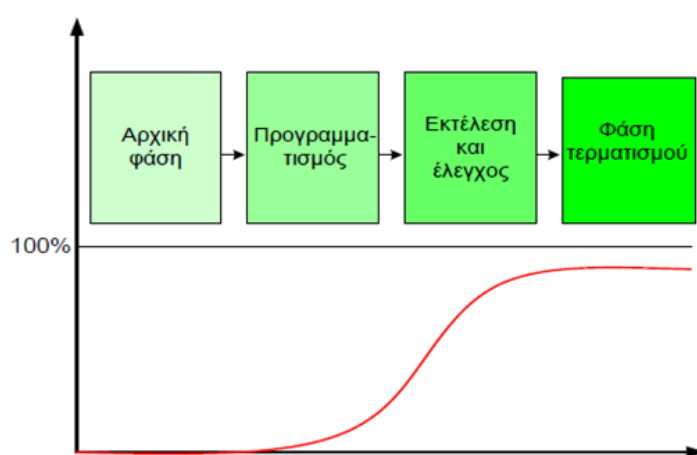
Οι καμπύλες προόδου, γνωστές και ως καμπύλες S, αποτελούν εύχρηστα εργαλεία στο κομμάτι της διαχείρισης έργων αφού απεικονίζουν γραφικά κάποιο αθροιστικό μέγεθος προόδου του έργου (π.χ. κόστος, εργατοώρες, προγραμματισμένη

ή εκτελεσμένη αξία σε χρήμα της εργασίας, μέγεθος εργασίας ή άλλα ποσοτικά μεγέθη), το οποίο τοποθετείται στον κατακόρυφο άξονα, σε σχέση με τον χρόνο που σημειώνεται στον οριζόντιο άξονα του γραφήματος.

Η ονομασία "καμπύλες S", πηγάζει από το σχήμα των καμπυλών αυτών που είναι όμοιο του λατινικού γράμματος S: ξεκινά με μικρή κλίση στην αρχή, η οποία αυξάνεται και ξανά μικραίνει με προοδευτικό ρυθμό μέχρι το τέλος τους. Αυτό συμβαίνει διότι στην πραγματικότητα τα περισσότερα έργα έτσι συμπεριφέρονται: οι εργασίες ξεκινούν αργά (μικρή κλίση), προχωρούν με γρηγορότερους ρυθμούς μέχρι κάποια κορύφωση (αύξηση της κλίσης) και το έργο φτάνει στο τέλος του με μικρότερους ρυθμούς (πτώση της κλίσης).

Οι καμπύλες S χρησιμοποιούνται αποτελεσματικά στον προσδιορισμό της προόδου ενός έργου και ανάλογα με το κομμάτι του έργου που μελετάμε (στόχος, κόστος, χρόνος, κλπ.), διακρίνονται οι εξής τύποι καμπυλών S:

- Καμπύλη S, του κόστους σε σχέση με τον χρόνο (εφαρμόσιμη σε έργα που περιλαμβάνουν χειρωνακτικές και μη χειρωνακτικές εργασίες)
- Καμπύλη S, του στόχου (αυτή η καμπύλη S αναπαριστά την ιδανική πρόοδο του έργου, εάν όλες οι δραστηριότητές του ολοκληρωθούν όπως ορίζει ο προγραμματισμός τους)
- Καμπύλη S, της αξίας και του ποσοστού (οι καμπύλες S των ποσοστών, είναι χρήσιμες στον υπολογισμό του πραγματικού ποσοστού του εκτελεσμένου έργου. Εδώ, τα μεγέθη προόδου του έργου μπορούν να εμφανίζονται, εκτός από τις πραγματικές τους μονάδες, και ως ποσοστά επί τοις εκατό της συνολικής ποσότητας που απαιτείται για το έργο.)
- Πραγματική καμπύλη S (αυτή η καμπύλη S, αναπαριστά την πραγματική πρόοδο του έργου έως τη στιγμή που το μελετάμε).

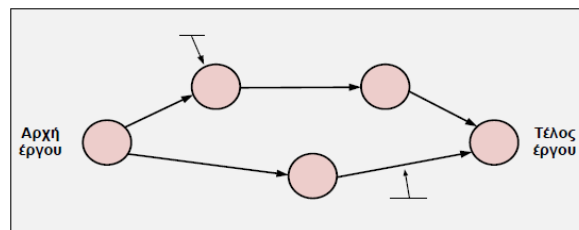


Εικόνα 3-2: Γενική μορφή καμπύλης S

3.3 Μέθοδοι δικτυωτής ανάλυσης

Βασικές έννοιες δικτυωτής ανάλυσης

Δικτυωτό γράφημα ή απλά **δίκτυο** είναι μια σχηματική απεικόνιση της σύνδεσης των δραστηριοτήτων που απαιτούνται για την ολοκλήρωση ενός έργου. Ένα δικτυωτό γράφημα απαρτίζεται από κλειστά σχήματα (συνήθως κύκλους, ελλείψεις ή παραλληλόγραμμα) που ονομάζονται **κόμβοι** (γεγονότα) και από ευθύγραμμα, προσανατολισμένα τμήματα που συνδέουν τους κόμβους και ονομάζονται **βέλη** (τόξα). Τα δικτυωτά γραφήματα σχεδιάζονται από τα αριστερά προς τα δεξιά, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Εικόνα 3 – 3: Ενδεικτικό δικτυωτό γράφημα

Όπως συμπεραίνεται από τον ορισμό του έργου (ακολουθία μοναδικών, σύνθετων και αλληλο-συσχετιζόμενων δραστηριοτήτων για την πραγματοποίηση συγκεκριμένου σκοπού), οι δραστηριότητες που το αποτελούν πρέπει να πραγματοποιούνται με συγκεκριμένη σειρά, ενώ σε κάποιες περιπτώσεις μπορούν να εκτελούνται και ταυτόχρονα. Αυτές οι σχέσεις μεταξύ των δραστηριοτήτων από τις οποίες κάποια "προηγείται" και κάποια άλλη "ακολουθεί" ονομάζονται **σχέσεις αλληλουχίας**. Για παράδειγμα, σε ένα κατασκευαστικό έργο ενός πολυώροφου κτιρίου ο πρώτος όροφος θα πρέπει βέβαια να κατασκευαστεί αφού έχουν πρώτα υλοποιηθεί τα θεμέλια. Έτσι, η δραστηριότητα "κατασκευή πρώτου ορόφου" έπεται της δραστηριότητας "κατασκευή θεμελίων". Σχέσεις αλληλουχίας σαν και αυτήν, που προέρχονται από τη "φύση" των πραγμάτων και δε μπορούν να μεταβληθούν τις χαρακτηρίζουμε ως **αμετάβλητες** ή **μη αιωρούμενες**.

Βέβαια, υπάρχουν και αλληλουχίες που προέρχονται από περιορισμούς των μέσων παραγωγής. Για παράδειγμα, αν θέλουμε να κατασκευάσουμε δύο πολυκατοικίες, (Α και Β), αλλά διαθέτουμε ένα σκαπτικό μηχάνημα (εκσκαφέας) για την τοποθέτηση των θεμελίων. Έτσι το μηχάνημα θα χρησιμοποιηθεί πρώτα για την εκσκαφή των θεμελίων της πολυκατοικίας Α και μετά για την εκσκαφή των θεμελίων της πολυκατοικίας Β και συνεπώς λέμε ότι η δραστηριότητα "εκσκαφή θεμελίων της Α" προηγείται της δραστηριότητας "εκσκαφή θεμελίων της Β". Στην περίπτωση, ωστόσο, που υπήρχαν διαθέσιμα δύο σκαπτικά μηχανήματα, η θεμελίωση των δύο πολυκατοικιών θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί ταυτόχρονα. Τέτοιες αλληλουχίες μεταξύ δραστηριοτήτων που οφείλονται σε περιορισμούς των μέσων παραγωγής και συνεπώς μπορούν να αλλάξουν με την προσθήκη μέσων, ονομάζονται **μεταβλητές**.

Με τον όρο **δικτυωτή ανάλυση** (network analysis), κάνουμε λόγο για μια μέθοδο προγραμματισμού και ελέγχου έργων που βασίζεται στη χρήση δικτυωτών γραφημάτων. Εκτός από μια γραφική απεικόνιση των σχέσεων μεταξύ των δραστηριοτήτων που συγκροτούν το έργο, περιλαμβάνει και μια διαδικασία, η οποία σημειώνει τη σχετική χρονική σημασία κάθε δραστηριότητας μέσα στο έργο. Η τελευταία επισημαίνεται με τον προσδιορισμό τόσο της συνολικής διάρκειας του έργου όσο και:

1. της στιγμής έναρξης της δραστηριότητας, νωρίτερα ή αργότερα, έτσι ώστε να μην υπάρχει καθυστέρηση στην ολοκλήρωση του έργου.
2. των χρονικών **περιθωρίων** της δραστηριότητας (slacks), τα οποία θα εξηγήσουμε παρακάτω.

Σκοπός της δικτυωτής ανάλυσης, όπως και όλων των μεθόδων προγραμματισμού και ελέγχου έργων, είναι η ολοκλήρωση του έργου μέσα στα διαθέσιμα όρια χρόνου και κόστους και στο επιθυμητό επίπεδο ποιότητας. Με τις μεθόδους δικτυωτής ανάλυσης πετυχαίνουμε:

- Τη σωστή προετοιμασία για την εκτέλεση κάθε δραστηριότητας του έργου.
- Την εκτίμηση του συνολικού χρόνου υλοποίησης του έργου.
- Τον εντοπισμό των δραστηριοτήτων από τις οποίες εξαρτάται η συνολική διάρκεια του έργου (**κρίσιμες**).
- Την πρόβλεψη των χρηματοροών του έργου.
- Την αύξηση του βαθμού εκμετάλλευσης των μέσων παραγωγής που χρησιμοποιούνται στο έργο.
- Τον προσδιορισμό των χρονικών και οικονομικών επιπτώσεων που θα επιφέρει η καθυστέρηση δραστηριοτήτων του έργου.
- Την εκτίμηση του κόστους επιτάχυνσης ή καθυστέρησης του έργου.
- Τον έλεγχο της χρονικής και οικονομικής πορείας υλοποίησης έργου.

Η εφαρμογή της δικτυωτής ανάλυσης περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια:

1. Ανάλυση του έργου σε δραστηριότητες.
2. Προσδιορισμός των σχέσεων αλληλουχίας μεταξύ των δραστηριοτήτων.
3. Προσδιορισμός της μεθόδου εκτέλεσης κάθε δραστηριότητας.
4. Εκτίμηση της χρονικής διάρκειας και του κόστους κάθε δραστηριότητας.
5. Σχεδίαση του δικτυωτού γραφήματος, ανάλογα με τη μέθοδο δικτυωτής ανάλυσης που έχει επιλεγεί.
6. Επίλυση του δικτυωτού γραφήματος για τον προσδιορισμό της **νωρίτερης** και της **αργότερης** (βραδύτερης) χρονικής στιγμής έναρξης και λήξης κάθε δραστηριότητας.
7. Υπολογισμός των χρονικών περιθωρίων για τις δραστηριότητες και τα γεγονότα του έργου.
8. Κατασκευή πίνακα με όλα τα στοιχεία των δραστηριοτήτων.

9. Κατάρτιση του ευθύγραμμου γραφήματος (διαγράμματος Gantt) του έργου.
10. Εκτίμηση του κόστους όλων των δραστηριοτήτων και κατασκευή της καμπύλης προόδου (ή της καμπύλης S).

Η επιτυχής ολοκλήρωση των πιο πάνω σταδίων, σημαίνει και την ολοκλήρωση του σχεδιασμού (planning) και προγραμματισμού (scheduling) του έργου. Το σύνολο των σταδίων σχεδιασμού και προγραμματισμού, αποτελεί το λεγόμενο **εκτιμώμενο πρόγραμμα υλοποίησης του έργου** (baseline plan), το οποίο στη συνέχεια χρησιμοποιείται στον έλεγχο του έργου κατά τη διάρκεια της αποπεράτωσης του. (Θεώνη 2011)

Ακολούθως, θα μελετηθεί η συχνός χρησιμοποιήσιμη μέθοδος προγραμματισμού και ελέγχου, που βασίζεται στην απεικόνιση ενός έργου μέσω δικτυωτού γραφήματος. Η μέθοδος αυτή είναι η **CPM** (Critical Path Method - *κατά βέλος* προσανατολισμένα γραφήματα ή Μέθοδος της κρίσιμης διαδρομής).

3.3.1 Μέθοδος CPM

Η μέθοδος CPM - Μέθοδος της κρίσιμης διαδρομής

Η μέθοδος CPM (Critical Path Method) έκανε την εμφάνισή της στα τέλη της δεκαετίας του 1950, και ήταν αποτέλεσμα της κοινής προσπάθειας της DuPont και του τμήματος UNIVAC της Remington Rand για την ανάπτυξη μιας διαδικασίας χρονοπρογραμματισμού του κλεισίματος εργοστασίων επεξεργασίας χημικών ουσιών. Είναι μια τεχνική διαχείρισης έργων για τον καθορισμό των κρίσιμων εργασιών. Με βάση την μέθοδο αυτή υπολογίζεται ένας συγκεκριμένος ενωρίτερος και αργότερος χρόνος έναρξης και λήξης για κάθε δραστηριότητα, σύμφωνα με την προκαθορισμένη σειρά αλληλουχίας του δικτυού.

Για να γίνει σωστή η εφαρμογή της μεθόδου θα πρέπει οι επιμέρους εργασίες(δραστηριότητες) που σχετίζονται με το έργο, να είναι καλώς ορισμένες στη διάσταση του χρόνου και η περάτωση τους να συμπίπτει με το πέρας του συνόλου του έργου, να είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους και να ακολουθούν μια συγκεκριμένη σειρά εκτέλεσης.

Με τη μέθοδο αυτή υπολογίζεται η κρίσιμη διαδρομή (critical path) του έργου που αποτελείται από όλες τις κρίσιμες εργασίες (critical task) που αν καθυστερήσει μια θα προκαλέσει και την καθυστέρηση της ολοκλήρωσης του έργου. Στην πιο κάτω εικόνα απεικονίζεται η Κρίσιμη Διαδρομή του Έργου και με μπλε οι εργασίες που δεν είναι Κρίσιμες για το Έργο. Εργασίες που αν υπάρξει οποιαδήποτε χρονική αλλαγή ή καθυστέρηση δε θα επηρεάσει την ημερομηνία ολοκλήρωσης του έργου εφόσον όμως δεν υπερβαίνουν τα χρονικά όρια του float για την επομένη εργασία.

3.3.2 MS PROJECT

Η ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ MS PROJECT

Το Microsoft Project είναι ένα πρόγραμμα διαχείρισης έργων με το οποίο μπορούμε να σχεδιάσουμε, να διαχειριστούμε και να μεταδώσουμε αποτελεσματικά και αποδοτικά το χρονοδιάγραμμα και τις πληροφορίες κάποιου έργου. Πριν ξεκινήσει ένα έργο πρέπει να καθοριστούν οι στόχοι του και έπειτα να προσδιοριστούν τα βήματα που απαιτούνται για την επίτευξη τους. Αφού καθοριστούν οι στόχοι και τα απαιτούμενα βήματα, σειρά έχει να καθοριστούν ποιος θα τα εκτελέσει, πότε θα ξεκινήσουν και πόσο θα διαρκέσουν. Επιπλέον κατά την φάση του σχεδιασμού πρέπει να καθοριστεί και το κόστος του έργου. Μετά την έναρξη κάθε έργου είναι σωστό να παρακολουθούμε την πρόοδο κάθε εργασίας. Πχ πρέπει να παρακολουθούμε πότε ξεκινά πραγματικά μία εργασία, πότε ολοκληρώνεται και πότε υπάρχουν τυχόν προβλήματα. Στην πορεία μπορεί να χρειαστούν κάποιες προσαρμογές σε περίπτωση απρόβλεπτων συμβάντων όπως πχ η ασθένεια κάποιων εργαζομένων ή η μη έγκαιρη παράδοση κάποιων υλικών. Κατόπιν αυτών των γεγονότων πρέπει να τροποποιηθεί το χρονοδιάγραμμα και να γίνει ενημέρωση των συνεργατών που λαμβάνουν αποφάσεις για το έργο. Η διαχείριση ενός έργου περιλαμβάνει την εφαρμογή πολλών διαφορετικών δραστηριοτήτων συντονισμού και διαχείρισης. Η διατήρηση του ελέγχου όλων των πλευρών του έργου και η συνέχεια προς την ολοκλήρωση του είναι μία πραγματική πρόκληση. Μέσω του Microsoft Project μπορούμε να σχεδιάσουμε, να διαχειριστούμε και να συντονίσουμε ένα έργο από την σύλληψη μέχρι την ολοκλήρωση του. Ακόμα μέσω του προγράμματος αυτού εκτός από την αποθήκευση και την εμφάνιση πληροφοριών που αφορούν το έργο μπορούν να εφαρμοστούν και υποθετικά σενάρια ώστε να προβλεφτεί ή να αντιμετωπισθεί η επίδραση κάποιων συμβάντων και περιστατικών στο έργο. Έτσι λοιπόν μέσω του προγράμματος αυτού μπορούμε να χειριστούμε με σιγουριά το έργο μας.

ΠΩΣ ΜΠΟΡΕΙ ΤΟ MS-PROJECT ΝΑ ΚΑΤΑΣΤΕΙ ΑΝΑΓΚΑΙΟ

Μέσω του προγράμματος αυτού είναι δυνατή η δημιουργία και η τροποποίηση των εργασιών για την καλύτερη επίτευξη του στόχου του έργου, όπως και ο καλύτερος αρχικός σχεδιασμός του έργου. Ακόμα βάση του Ms – project υπολογίσουμε τα χρονοδιαγράμματα γρήγορα και μπορούμε να υπολογίσουμε τις τυχόν αλλαγές στο έργο και πόσο αυτές το επηρεάζουν. Οι νέες εργασίες, οι ξεπερασμένες εργασίες, οι ενδιάμεσες ημερομηνίες που επηρεάζουν άλλες εργασίες ή η ακανόνιστη διαθεσιμότητα κάποιου πόρου, θα μπορούσαν να μην γίνουν αντιληπτές αλλά με το Ms-project μπορούν ανά πάσα στιγμή να είναι υπό έλεγχο. Ακόμα η ενημέρωση των ανθρώπων που συμμετέχουν στο έργο μόνο με παρουσίαση των πληροφοριών θα μπορούσε να είναι πολύ κοπιαστική χωρίς το πρόγραμμα. Οι εργαζόμενοι θα πρέπει να ξέρουν τι περιμένουμε από αυτούς να κάνουν και πότε υποθέτουμε ότι θα το κάνουν. Επίσης η διοίκηση θα πρέπει να είναι ενημερωμένη για την πορεία του έργου. Με το πρόγραμμα μπορούμε να πάρουμε γρήγορα τις αναφορές και τις πληροφορίες που χρειαζόμαστε ώστε να κρατούμε ενήμερους για την πορεία του έργου και τη διοίκηση και τους μηχανικούς και τους εργαζόμενους.(Τσακάλωφ 2010)

3.4 Ανασκόπηση

Εφαρμογές πληροφοριακών συστημάτων Διαχείρισης Έργων έγιναν στο πρόσφατο παρελθόν σε κατασκευές που παράλληλα με το μεγάλο τους μέγεθος είχαν και κάποιες ιδιορρυθμίες οι οποίες προμήνυαν δυσλειτουργίες και διαταραχές. Με τη χρήση των συστημάτων τα εμπλεκόμενα μέρη μέσω των τεχνικών προγραμματισμού ανταπεξήλθαν των δυσκολιών που θα οδηγούσαν στην ύπαρξη καθυστερήσεων και ατασθαλιών. Μερικές από τις υποθέσεις μελετών (CASE STUDY) παρουσιάζονται εν συντομία στο παρόν κεφάλαιο.

3.4.1 A CASE STUDY OF THE DELAY OF DAM AND CHANNELS CONSTRUCTION IN ALBANIA

Η Marsela Blloku και ο Ahmet Otzas(2013) έκαναν έρευνα για το έργο “Ternova Hydropower”¹ στην Αλβανία και συγκεκριμένα για τους λόγους που οδήγησαν στην αναβολή και καθυστέρηση των εργασιών. Όπως παρατηρήθηκε ο κύριος λόγος που οδήγησε σε καθυστέρηση το Έργο οφείλετε στην έλλειψη μιας ισχυρής και αποτελεσματικής τεχνικής προγραμματισμού. Η ανεπαρκής ικανότητα από το τμήμα των μηχανικών για την πατημασιά και την επανεξέταση των χρονοδιαγραμμάτων καθώς και η παρακολούθηση της προόδου των εργασιών οδήγησαν στην καθυστέρηση του έργου. Δεν υπήρξε μια κατευθυντήρια γραμμή σχετικά με το είδος του λογισμικού που θα ήταν καταλληλότερο για το έργο όπως η χρήση του MS PROJECT ή του PRIMAVERA. Καθώς επίσης υπήρξε ανεπαρκής κατάρτιση από μέρους των μηχανικών σχετικά με τις διάφορες τεχνικές προγραμματισμού όπως η CPM και η PERT.

3.4.2 ANNAPOLIS HARPOR

Η Monica Menhta (2007) αναφέρει ότι “με τη χρήσιμη βοήθεια του λογισμικού Microsoft Project, έγινε κατορθωτός ένας σωστός προγραμματισμός των εργασιών ανάπτυξης του έργου (εκβάθυνση λιμανιού ANNAPOLIS²) με αποτέλεσμα την αποφυγή καθυστερήσεων αφού το κυριότερο πρόβλημα ήταν η έλλειψη χρόνου”. Ξεκινώντας στα μέσα Νοέμβριου, η κατασκευαστική εταιρία χρειάστηκε 2 μήνες για να ολοκληρώσει όλες τις εργασίες εκβάθυνσης. Έτσι, με τη βοήθεια του Microsoft Project, έγινε ανάπτυξη των εργασιών του έργου, με τη δημιουργία χρονοδιαγράμματος και τεχνικών δελτίων μείωσε δραματικά την διοικητική εργασία επιτρέποντας στην KCI 2 να ολοκληρώσει το έργο έγκαιρα και στα όρια του προϋπολογισμού χωρίς καθυστερήσεις.

¹ Την κατασκευή του έργου ανέλαβαν οι εταιρίες “Dardania Ndertim” και “Alba American Construction Services”. Το “Ternova Hydropower” αποτελεί ένα μικρό υδροηλεκτρικό έργο που βρίσκεται 40 km βορειοανατολικά από τα Τίρανα, στην Αλβανία. Στόχος της μελέτης αυτής (Ternova (TSHP)) ήταν να κατασκευαστούν 7 κανάλια και να προγραμματιστεί ένα δίκτυο ούτως ώστε να αυξηθεί αποτελεσματικά η λεκάνη απορροής (όμβρια ύδατα, λιώσιμο πάγων) σε τέσσερις λίμνες (“Zi Lake”, “Sopove Lake”, “Bardhe i Valikardhes Lake”) οι οποίες τροφοδοτούσαν αυτά τα κανάλια.

² Το 2003 η KCI Technologies η μεγαλύτερη κατασκευαστική εταιρία του Maryland επιλέχθηκε για την εκτέλεση ενός έργου εκβάθυνσης όπου θα καθιστούσε το λιμάνι της ANNAPOLIS προσβάσιμο για σκάφη κάθε μεγέθους.

3.4.3 THE FORUM SUJANA MALL

Η ENAS FATHI TAHER και ο R.K.PANDEY έκαναν τη μελέτη του έργου FORUM SUJANA MALL στο Hyderabad με στόχο τον προσδιορισμό των ποιοτικών και ποσοτικών παραμέτρων της ανάλυσης των καθυστερήσεων, τον εντοπισμό αιτών που προκάλεσαν την καθυστέρηση του έργου και την απόδοση ευθυνών μεταξύ των συμμετεχόντων. Για να επιτευχθούν αυτή οι στόχοι η Enas Fathi Taher και ο R.K.PANDEY εφάρμοσαν την μέθοδο Ανάλυσης Επιπτώσεων Χρόνου (TIA-TIME Impact Analysis Method) μαζί με τη βοήθεια του λογισμικού PRIMAVERA. Ο λόγος επιλογής της μεθόδου ήταν το ότι μπορεί να εμφανίσει την πρόοδο της κατασκευής έργων, βήμα προς βήμα με τη βοήθεια του λογισμικού PRIMAVERA. Επίσης, αναλύει της επιπτώσεις των καθυστερήσεων κατά χρονολογική σειρά, αρχίζοντας από την πρώτη καθυστέρηση, με την ενσωμάτωση κάθε καθυστέρησης σε ένα ενημερωμένο χρονοδιάγραμμα CPM. Το κύριο πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ότι μπορεί να απεικονίζει την κατάσταση της κατασκευής στις ημερομηνίες που ενημερώθηκε. Παρατηρηθήκαν από την ανάλυση 58 παράμετροι καθυστερήσεων και αναλύθηκαν. Οι καθυστερήσεις που οφείλονται σε κρίσιμες δραστηριότητες παράτειναν την διάρκεια του έργου από 273 ημέρες. Από την άλλη όμως παρατηρήθηκε ότι οι καθυστερήσεις που οφείλονται στις μη κρίσιμες δραστηριότητες δεν επηρέασαν καθόλου τη συνολική διάρκεια του έργου. Μετά τον εκ νέου προγραμματισμό του συνολικού έργου οι καθυστερήσεις μειώθηκαν σε 6 μήνες.

3.4.4 HOOVER DAM BYPASS BRIDGE ARBITRATION

Ο Steve Holloway³ ανέλαβε την υπόθεση για το έργο Hoover Dam⁴. Όπου το 2006 18 μήνες μετά την έναρξη του έργου το σύστημα CWS⁵ κατέρρευσε με αποτέλεσμα να προκαλέσει ζημιές, καθυστέρηση και επιπρόσθετα έξοδα. Μετά από την κατάρρευση ο Ανάδοχος του έργου απαιτούσε αποζημίωση για ασφάλιση του εργατικού προσωπικού και για το ότι καθυστέρησε την ολοκλήρωση των εργασιών για περίπου 2 χρόνια. Το Holloway Consulting χρησιμοποίησε την μέθοδο της Κρίσιμης Διαδρομής (CPM-Critical Path Method) μαζί με τη βοήθεια του PRIMAVERA αναλύοντας τις εργασίες και το χρονοδιάγραμμα του έργου. Με την ανάλυση παρατηρήθηκε ότι η εργασία ήταν πίσω από το χρονοδιάγραμμα κατά τη στιγμή της κατάρρευσης. Ο Ανάδοχος του έργου συνέχισε τις εργασίες στο έργο κατά την αντικατάσταση του CWS. Η κατάρρευση προκάλεσε 15 μήνες καθυστέρηση και όχι παραπάνω από ότι ισχυριζόταν.

³ Εμπειρογνώμων στις κατασκευαστικές ζημιές (Construction damage expert)

⁴ Παράκαμψη γέφυρας στο Κολοράντο

⁵ Σύστημα με συρματόσχοινα που χρησιμοποιείται για να μεταφέρει άντρες και υλικά

3.4.5 Latham Report

Έχουμε πλέον φτάσει το ορόσημο των είκοσι χρόνων από τότε που ο **Sir Michael Latham** επανεξέτασε της ρυθμίσεις περί των δημοσίων συμβάσεων στη κατασκευαστική βιομηχανία του Ηνωμένου Βασιλείου. Η έκθεση αυτή συμπεριλάμβανε την δημοσίευση του *Constructing the Team*, που συνήθως αναφέρεται ως το «the Latham Report».

Η τελική έκθεση πρότεινε και υποστήριζε τη χρήση του New Engineering Contract (NEC).

The Latham Report

Το 1993, ο Sir Michael Latham είχε αναλάβει το έργο της διερεύνησης και της σύνταξης μιας έκθεσης σχετικά με το πώς η κατασκευαστική βιομηχανία θα μπορούσε να λειτουργήσει πιο αποτελεσματικά.

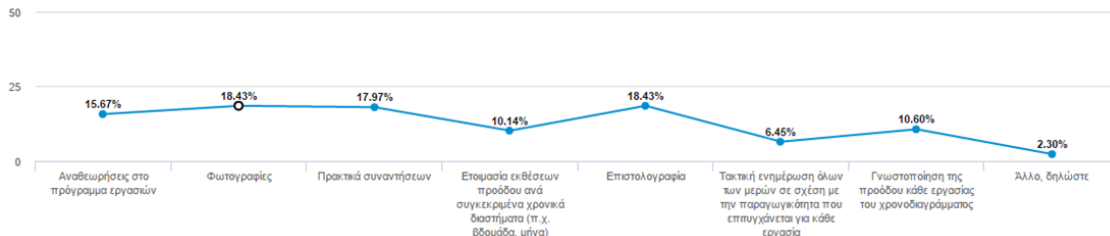
Η έκθεση ανατέθηκε σε μια εποχή όπου η οικοδομική βιομηχανία του Ηνωμένου Βασιλείου ανέρρωνε από μια ύφεση, η οποία ήταν σε αντίθεση από την μεταπολεμική εποχή όπου υπήρξε άνθηση της οικοδομικής βιομηχανίας. Η κατάσταση ήταν ζοφερή. Ο Latham ο ίδιος περιέγραψε τον κλάδο ως «αναποτελεσματικό», «προβληματικό», «κατακερματισμένο», «ανίκανο να προσφέρει στους πελάτες του». Σε απάντηση για την κατάσταση ο Latham θα έθετε σε λειτουργία το εγχειρίδιο *Constructing the Team* το οποίο έφερε «ριζοσπαστικές» συστάσεις η οποίες θα συνέβαλαν στην καθοδήγηση και την αποφυγή του κατασκευαστικού κλάδου από την πτώση του. Στο επίκεντρο της έκθεσης του τονιζόταν η σημαντικότητα των εννοιών της ομαδικής εργασίας της συλλογικής εργασίας του συνεταιρισμού και της αποτελεσματικής επίλυσης προβλημάτων. Ο Latham πίστευε ότι με την εφαρμογή μιας νομικής δομής η οποία θα δέσμευε τα κίνητρα τόσο του πελάτη όσο και του κατασκευαστή θα τους ανάγκαζε να άρχιζαν να συνεργάζονται με αποτελεσματικότητα και τα κέρδη θα ήταν αμφίπλευρα πάντα σε ένα μακροπρόθεσμο πλαίσιο.

Με την δημιουργία κατασκευαστικών συμβουλίων, λιστών έλεγχου και την συμμετοχή πολλών κυβερνήσεων, τα αποτελέσματα αυτής της έκθεσης έγιναν αισθητά σε ολόκληρη την κατασκευαστική βιομηχανία. Αυτοί οι κώδικες και οι συμβατικές αρχές γρήγορα χαιρετιστήκαν και αποκαλέστηκαν ως επαναστατικά και η εφαρμογή τους ευρέως θεωρείται ως η αρχή μιας σταδιακής ανάστασης της κατασκευαστικής βιομηχανίας κατά τη δεκαετία του 1990 και στις αρχές του 2000. Η έκθεση Latham έκτοτε υποστηρίζεται από μια σειρά περειαίρω δημοσιευμένων εκθέσεων όπως η έκθεση Egan το 1998 και πολλές άλλες.

Σημαντικά στοιχεία αντλούνται από ορισμένες πραγματικές περιπτώσεις εφαρμογής πληροφοριακών συστημάτων Διαχείρισης Έργων για καλύτερο προγραμματισμό και αποφυγή καθυστερήσεων. (Society of Construction Law)

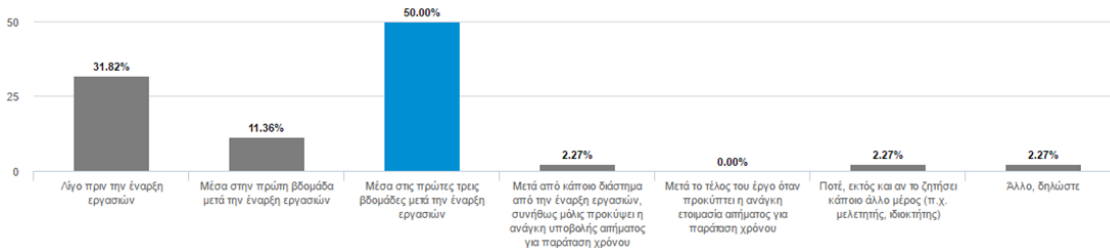
3.5 Μεθοδολογία της Έρευνας

Βάση της έρευνας μας οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την στοιχειοθέτηση της προόδου των εργασιών (recording) ενός έργου καθ' όλη τη διάρκεια του έργου περιλαμβάνουν:

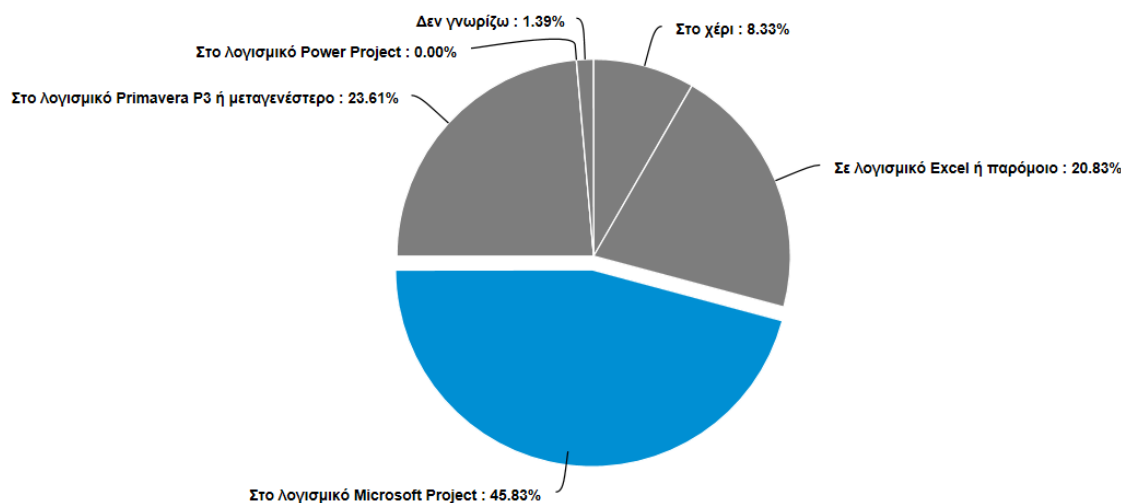


Γράφημα 3 -1: Μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για record keeping

Παρουσιάζονται στοιχεία για το πότε υποβάλλεται το πρόγραμμα εργασιών από τον Εργολάβο και σε ποια μορφή ετοιμάζεται:

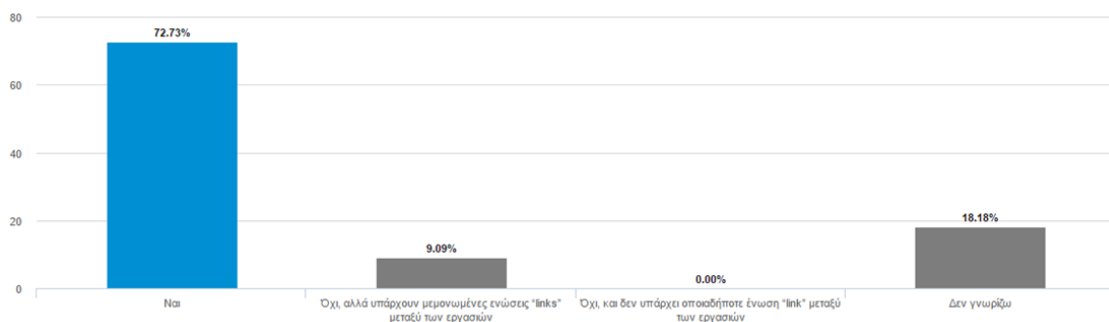


Γράφημα 3 – 2: Πότε υποβάλλεται το πρόγραμμα εργασιών

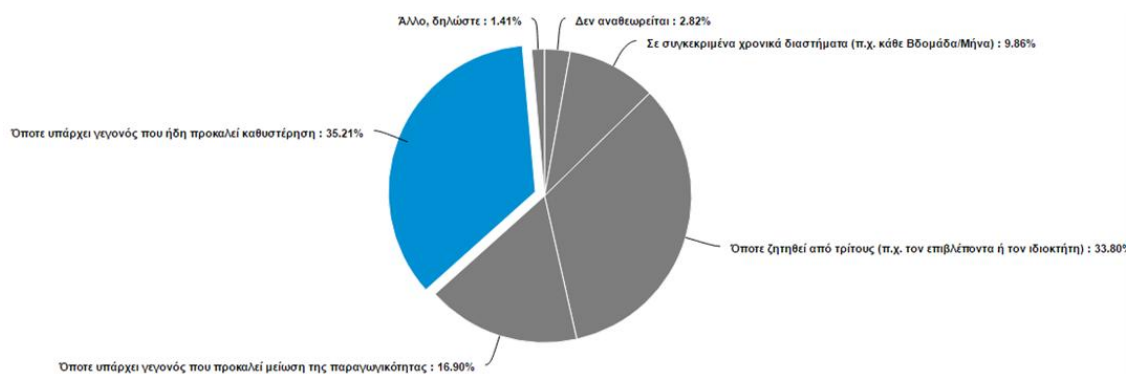


Γράφημα 3 – 3: Σε ποια μορφή ετοιμάζεται το πρόγραμμα εργασιών

Προβάλλεται το αν συνήθως το πρόγραμμα εργασιών εφαρμόζει τη μέθοδο κρίσιμης διαδρομής (critical path method) και το κατά πως το πρόγραμμα εργασιών αναθεωρείται:



Γράφημα 3 -4: Μέθοδος κρίσιμης διαδρομής (critical path method)



Γράφημα 3 – 5: Πως το πρόγραμμα εργασιών αναθεωρείται

Τα υπολειπόμενα δεδομένα της ανάλυσης του ερωτηματολογίου σχετικά με τον **Προγραμματισμό** και τον **Έλεγχο** του Έργου βρίσκονται στο **Παράρτημα** στο τέλος της εργασίας στις σελίδες 85-87.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4 Οι Καθυστερήσεις και οι Διαφορές στα Έργα

Εισαγωγή

Καθυστερήσεις σαν έννοια:

Όλοι έχουμε ακούσει για περιπτώσεις όπου καθυστερήσεις προκλήθηκαν σε ένα έργο μεγάλου κεφαλαίου (capital project), είτε επειδή απαιτήθηκε ένας επανασχεδιασμός λόγω του ότι οι εδαφολογικές συνθήκες δεν ήταν πλήρως κατανοητές εξ αρχής, είτε επειδή οι ιδιοκτήτες υπέβαλαν εκτεταμένες αλλαγές στο πεδίο εφαρμογής (scope). Έχουμε επίσης ακούσει για κάποιο έργο που καθυστέρησε λόγω του ότι ο ιδιοκτήτης ζήτησε μια σειρά από μικρές αλλαγές στο πεδίο εφαρμογής ή επειδή ο Εργολάβος δεν είχε αναφέρει την πραγματική θέση σχετικά με την πρόοδο ενός καθυστερημένου (underperforming) έργου μέχρι που έγινε προφανές σε όλους τους εμπλεκόμενους ότι η συμβατική ημερομηνία ολοκλήρωσης, δεν θα μπορούσε να επιτευχθεί. (Anthony Morgan, SCL)

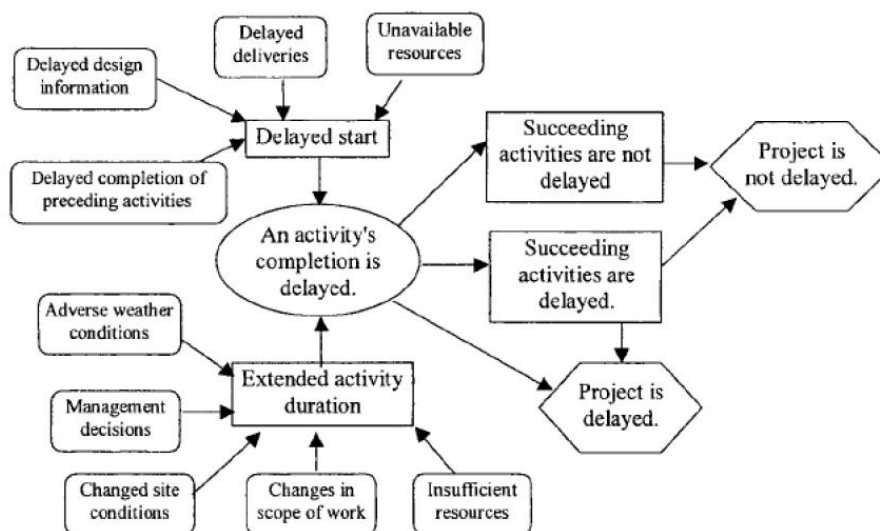
Καθυστερήσεις σε ένα έργο μπορεί να προκαλέσουν μια σειρά αλλαγών όπως την καθυστερημένη ολοκλήρωση, μείωση της παραγωγικότητας, την επιτάχυνση, την αύξηση του κόστους, ακόμα και τη λήξη μιας σύμβασης. Τα μέρη τα οποία πρόκειται να αντιμετωπίσουν καθυστερήσεις θα πρέπει να είναι σε θέση να αναγνωρίζουν της καθυστερήσεις και τους αίτιους φορείς που είναι υπεύθυνοι για αυτές, έτσι ώστε να μπορούν να ανακτήσουν χρόνο και το κόστος. Ωστόσο, στις πλύστες των περιπτώσεων οι καταστάσεις που υπόκεινται σε καθυστέρηση είναι πολύπλοκες από τη φύση τους. Καθυστέρηση σε μια δραστηριότητα του έργου δεν σημαίνει απόλυτα ότι θα οδηγήσει στην ίδια διάρκεια καθυστέρησης για την ολοκλήρωση έργου. Μια καθυστέρηση η οποία προκαλείται από ένα κάποιο μέρος μπορεί ή δεν μπορεί να επηρεάσει την ημερομηνία ολοκλήρωσης του έργου και μπορεί ή δεν μπορεί να προκαλέσει ζημίες στο άλλο μέρος. Μία καθυστέρηση μπορεί να προκαλείται από περισσότερα από ένα μέρος επίσης. Ωστόσο, μπορεί επίσης να προκληθεί από κανένα από τα συμβαλλόμενα μέρη (π.χ. οι ασυνήθιστα κακές καιρικές συνθήκες).

Μια καθυστέρηση μπορεί να συμβαίνει ταυτόχρονα με άλλες καθυστερήσεις και ο συνδυασμός τους μπορεί να επηρεάσει την ημερομηνία ολοκλήρωσης του έργου. Η καθυστέρηση μπορεί μερικές φορές να συμβάλλουν στο σχηματισμό άλλων καθυστερήσεων. Σε συμβόλαια κατασκευής έργων, το πρόγραμμα ανάλυσης καθυστερήσεων είναι συνήθως αυτό που υποδεικνύει τα αιτία και αποτέλεσμα των διαφορών που σχετίζονται με το χρόνο.

4.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗΣ

Το αμετάβλητο στοιχείο σε ένα κατασκευαστικό συμβόλαιο είναι ο χρόνος. Πιο συγκεκριμένα υπάρχει ένα χρονικό διάστημα που ορίζεται ως η διάρκεια της σύμβασης. Όλες νομικές υποχρεώσεις και τα δικαιώματα που συνδέονται με την έννοια της καθυστέρησης προκύπτουν από την υποχρέωση η οποία απορρέει από το

συμβόλαιο και η οποία είναι το ότι το ένα μέρος δεν θα καθυστερήσει, εμποδίσει ή επηρεάσει την απόδοση του άλλου μέρους (**Vento and D'Onofrio 2007**). Έτσι, εξαρτάται από τον προσδιορισμό της πρόκλησης και του συμβάλλοντος μέρους της καθυστέρησης αν ο ιδιοκτήτης ή Εργολάβος (ή υπεργολάβος, ανάλογα με την περίπτωση) φέρει νομική, ή και, την οικονομική ευθύνη για τις συνέπειες της καθυστέρησης. Ο όρος «καθυστέρηση» στις συμβάσεις κατασκευής έργων δεν έχει ακριβή τεχνική έννοια. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί με διαφορετικές έννοιες και να υποδηλώνει διαφορετικές πεπλεγμένες συνθήκες κατά την εκτέλεση του έργου (**Pickavance 2005**). Οι **Bramble και Callahan (1987)** δίνουν τον ορισμό της καθυστέρησης ως: "Ο χρόνος κατά τον οποίο κάποια εργασία του κατασκευαστικού έργου έχει επεκταθεί πέρα από ότι είχε αρχικά προγραμματιστεί, λόγω κάποιας απρόβλεπτης περίπτωσης ». Οι **Assaf και Al-Hejji (2006)** ορίζουν κατασκευαστική καθυστέρηση: «ο χρόνος υπέρβασης, είτε πέραν της ημερομηνίας της σύμβασης ή ο χρόνος μετά την ημερομηνία κατά την οποία τα μέρη συμφώνησαν για την παράδοση του έργου ». Καθυστέρηση επίσης ορίζεται: «μια πράξη ή γεγονός που παρατείνει τον χρόνο που απαιτείται για να ολοκληρωθούν οι δραστηριότητες στο πλαίσιο μιας σύμβασης " (**Stumpf 2000**). Ωστόσο, κατά τις πλύστες έρευνες οι καθυστερήσεις που θα πρέπει να αντιμετωπίζονται είναι οποιαδήποτε περιστατικά ή συμβάντα τα οποία παρατείνουν τη διάρκεια ή προκαλούν την καθυστέρηση της έναρξης ή λήξης οποιασδήποτε από τις δραστηριότητες ενός σχεδίου με αποτέλεσμα το έργο να καταλήγει σε καθυστερημένη ολοκλήρωση και αυτό θα συμβεί μόνο εάν η καθυστέρηση βρίσκεται σε δραστηριότητα της κρίσιμης διαδρομής του προγράμματος. Γενικά, οι καταστάσεις καθυστέρησης είναι πολύπλοκες εκ φύσεως. Μια καθυστέρηση ανάλογα της δραστηριότητας που την υπόκειται θα προκαλέσει διαφορετικό ποσοστό καθυστέρησης στο έργο από κάποια άλλη δραστηριότητα. Μια καθυστέρηση η οποία προκαλείται από ένα μέρος μπορεί ή δεν μπορεί να επηρεάσει την ημερομηνία ολοκλήρωσης του έργου και μπορεί ή δεν μπορεί να προκαλέσει βλάβη σε ένα άλλο μέρος. Καθυστερήσεις όπως ασυνήθιστα κακές καιρικές συνθήκες μπορεί να προκληθούν χωρίς να φέρει ευθυνή κανένα από τα μέρη. Καθυστερήσεις μπορεί να συμβούν σε οποιασδήποτε ή και όλες τις δραστηριότητες, ταυτόχρονος με αποτέλεσμα να προκληθεί η καθυστέρηση της ολοκλήρωσης του έργου (**Arditi and Pattanakit chamroon 2008**). Μια καθυστέρηση μπορεί μερικές φορές να συμβάλει στο σχηματισμό άλλων καθυστερήσεων. Με άλλα λόγια, η καθυστέρηση σε ένα έργο είναι η συσσωρευμένη επίδραση των καθυστερήσεων των επιμέρους δραστηριοτήτων. Ως παράδειγμα, η καθυστέρηση της έκδοσης των σχεδίων προς τον Εργολάβο μπορεί να επιφέρει συνέπειες, όπως εκτός-ακολουθίας εργασίες, στάσεις εργασίας και φτωχού ηθικού. Παρουσιάζεται σχηματικά (**Shi et al. 2001**) το αίτιο-αποτέλεσμα σχετικά με τις καθυστερήσεις στο έργο:



Εικόνα 4 – 1: Σχηματικά το αίτιο-αποτέλεσμα σχετικά με τις καθυστερήσεις στο έργο

ΜΕ ΛΙΓΑ ΛΟΓΙΑ

Καθυστερήσεις εμφανίζονται με μεγάλη συχνότητα στα κατασκευαστικά έργα. Οι εκτιμήσεις των επιπτώσεων από της καθυστέρησης είναι μερικές φορές ένα επίμαχο θέμα. Υπάρχουν πάρα πολλές μέθοδοι ανάλυσης καθυστερήσεων και καμιά δεν μπορεί να χρησιμοποιείτε αποκλειστικά για την ανάλυση όλων των υποθέσεων αφού οι περιπτώσεις καθυστέρησης αν το παγκόσμιο ποικίλουν και η κάθε μια είναι σε διαφορετικό επίπεδο. Η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου ανάλυσης εξαρτάται από διάφορους παράγοντες που περιλαμβάνουν διαθέσιμες πληροφορίες, το χρόνο της ανάλυσης, ικανότητες της μεθοδολογίας και του χρόνου, τους πόρους και την προσπάθεια που κατανέμεται σε για την ανάλυση. Η μέθοδος Daily windows analysis αναγνωρίζεται ως μια από τις καλύτερες, και επίσης είναι μια από τις ελάχιστες τεχνικές που είναι περισσότερο πιθανόν να γίνει δεκτή από τα δικαστήρια από οποιαδήποτε άλλη μέθοδο. Ένα απλό case study έχει εφαρμοστεί για να αποδείξει την ακρίβεια και τη χρησιμότητα του προτεινόμενου μοντέλου ανάλυσης της καθυστέρησης. Το πόρισμα της μελέτης δείχνει ότι τα αποτελέσματα της ανάλυσης καθυστερήσεων συχνά δεν είναι προβλέψιμα και ότι κάθε μέθοδος μπορεί να δώσει διαφορετικά αποτελέσματα. Η μελέτη επίσης αποκάλυψε ότι, ανάλογα με το χρόνο τους διαθέσιμους πόρους, και την προσβασιμότητα για διεξαγωγή ελέγχου του έργου, μια μέθοδος μπορεί να είναι πιο πρακτική ή αποδοτικό από κάποια άλλη.

(Dr. Sawsan Rasheed Mohammed 2011)

Επιπρόσθετα, Καθυστερήση μπορεί να οριστεί ως χρόνος υπέρβασης ή παράταση της προθεσμίας για την ολοκλήρωση του έργου. Ως εκ τούτου, η καθυστέρηση είναι μια κατάσταση στην οποία η πραγματική πρόοδος του έργου κατασκευής είναι πιο αργή από το προβλεπόμενο χρονοδιάγραμμα ή η καθυστερημένη ολοκλήρωση των έργων. Υπάρχουν δύο κύριες αιτίες καθυστέρησης excusable delay(δικαιολογημένες καθυστερήσεις) και non-excusable delay(αδικαιολόγητες καθυστερήσεις), επίσης

υπάρχει και ένα επιπρόσθετο αίτιο καθυστέρησης το current delays(παράλληλες καθυστερήσεις) οι οποίες είναι περίπλοκες καθυστερήσεις και περιλαμβάνουν ένα συνδυασμό ανεξάρτητων αιτιών την ίδια χρονική περίοδο. Συνήθως αποτελούνται από μια δικαιολογημένη και μια αδικαιολόγητη καθυστέρηση.

Οι δικαιολογημένες καθυστερήσεις χωρίζονται σε: 1) αποζημιώσιμες και μη αποζημιώσιμες καθυστερήσεις. Αποζημιώσιμες καθυστερήσεις προκαλούνται από τον ιδιοκτήτη ή τους πράκτορες του ιδιοκτήτη. Ενώ οι μη-αποζημιώσιμες καθυστερήσεις προκαλούνται από τρίτα μέρη ή περιστατικά πέρα από τον έλεγχο τόσο του ιδιοκτήτη όσο και του αναδόχου. Αυτές οι καθυστερήσεις είναι συνήθως αποκαλούμενες "πράξεις του Θεού" "acts of God" επειδή δεν υπάρχει κάποιος υπαίτιος η κάποιος που να επωμίζεται την ευθύνη από τα εμπλεκόμενα μέρη. (Wa'el Alaghbari 2007, Saleh Al Hadi Tumi 2009). (N. Hamzah 2011)

4.2 ΔΙΑΦΟΡΕΣ:

Στη συνέχεια της εργασίας θα γίνει εκτεταμένη αναφορά στις «διαφορές» ή συγκρούσεις μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών τους οποίους ο όρος είναι άμεσα συνδεδεμένος με την κατασκευή έργων, και δημιουργούν προβλήματα που περιλαμβάνουν: αύξηση του κόστους του έργου, καθυστερήσεις έργων, μείωση της παραγωγικότητας την απώλεια κέρδους ή ζημιάς στις επιχειρηματικές σχέσεις, όπου θα παρουσιαστούν αναλυτικά σε ένα άρθρο του **N. Jaffar**.

Συντελεστές συγκρούσεων στο χώρο της κατασκευαστικής βιομηχανίας του N. Jaffar

«Factors of Conflict in Construction Industry: A Literature Review»

Η ευρύτερη έννοια της λέξης **σύγκρουση** φαίνεται πλέον να είναι άμεσα συνδεδεμένη με τις λέξεις κατασκευή έργων, επίσης δίνουν την εντύπωση προβλημάτων που περιλαμβάνουν: αύξηση του κόστους του έργου, καθυστερήσεις έργων, μείωση της παραγωγικότητας την απώλεια κέρδους ή ζημιάς στις επιχειρηματικές σχέσεις.

Ο κύριος στόχος της παρούσας εργασίας είναι να επισημάνει τους παράγοντες των συγκρούσεων στον κλάδο των κατασκευών.

Η μελέτη κατέδειξε τρία είδη παραγόντων σύγκρουσης τα οποία οφείλονται σε προβλήματα **συμπεριφοράς**, συμβατικών **προβλημάτων** και τεχνικά προβλήματα. Αίτια σύγκρουσης που οφείλονται σε παράγοντες συμπεριφοράς περιλαμβάνουν τον μη ικανοποιητικό έλεγχο της παραγωγικότητας των εργασιών, την μη επαρκή σαφήνεια των **δρώμενων** του έργου την ύπαρξη ατελών και την κακή επικοινωνία μεταξύ της ομάδας έργου.

Υπάρχουν οι παράγοντες συγκρούσεων οι οποίοι οφείλονται σε συμβατικά προβλήματα όπως η καθυστέρηση χορήγησης της **κυριότητας του έργου**, καθυστερήσεις στις πληρωμές/προκαταβολές από τον πελάτη και ασάφειες στους όρους του συμβολαίου.

Υπάρχουν περιπτώσεις όπου ο Εργολάβος δεν μπορεί να προχωρήσει στην εξέλιξη του έργου λόγω καθυστερημένης παροχής οδηγιών αφού αρχιτέκτονας ή

μηχανικός αντιμετωπίζει ενδογενή ή εξωγενή τεχνικά προβλήματα, αυτοί είναι οι παράγοντες των συγκρούσεων που προκύπτουν λόγω τεχνικών προβλημάτων.

Η πολυπλοκότητα στα σημερινά κατασκευαστικά έργα όλο και αυξάνεται λόγω της φύσης του τομέα των κατασκευών που όλο και περιπλέκεται πιο πολύ. Οι μπλεγμένες διαπροσωπικές σχέσεις μεταξύ των προσώπων οι χρονοβόρες διαδικασίες σχεδιασμού και κατασκευής δημιουργούν ένα περιβάλλον στο οποίο με απόλυτη σιγουριά μπορεί να προβλέψει κάποιος το ότι θα υπάρξουν διαφορές και συγκρούσεις.

Επιπλέον, η συμμετοχή της διεπιστημονικής στο έργο κατασκευής οδηγεί επίσης σε συγκρούσεις μεταξύ των μερών. Φαίνεται ότι οι συγκρούσεις και οι διαφωνίες είναι αναπόφευκτες στην οικοδομική βιομηχανία ιδίως όταν τα περισσότερα από τα έργα κατασκευής αντιμετωπίζουν τόσες πολλές αβεβαιότητες.

Ο Smith περιγράφει τις συγκρούσεις και τις διαφωνίες ως ενδημικό πρόβλημα στον κλάδο των κατασκευών. Οι σύγκρουσης ενδέχεται να παρουσιάσουν δυσκολίες επικοινωνίας μεταξύ των μερών, σπάζοντας διαπροσωπικές και επαγγελματικές σχέσεις και μειώνοντας την αποτελεσματικότητα. Η σύγκρουση προκαλεί ένταση και αποσπά την προσοχή από τα μέλη της ομάδας που μπορεί να εκτελούν κάποιο έργο. Σύμφωνα με τους Cheung & Suen, εάν η διαφορά δεν διαχειριστή σωστά, μπορεί να προκαλέσει στο έργο καθυστερήσεις, μπορεί να κατακρεουργήσει το ομαδικό πνεύμα, την αύξηση του κόστους του έργου και πάνω απ' όλα, να δημιουργήσει μια συνεχιζόμενη βλάβη μεταξύ των επιγραμματικών σχέσεων.

4.2.1 Ορισμός της Σύγκρουσης - Definition of Conflict

Ο Brown et al. υπογράμμισε ότι η σύγκρουση είναι η αμφιβολία ή η αμφισβήτηση, η αντιπολίτευση σε καίρια ζητημένα, η ασυμβίβαστη συμπεριφορά, η διένεξη ή ανταγωνιστική αλληλεπίδραση και διάφορες άλλες σειρές εκδηλώσεων που θεωρούνται ως σύγκρουση. Σύμφωνα με τους Kumaraswamy & Yogeswaran, μια διαφορά μπορεί να θεωρηθεί ότι υφίσταται όταν μια απαίτηση ή ένας ισχυρισμός που τίθεται από το ένα μέρος απορρίπτεται από το άλλο μέρος και η απόρριψη αυτή δεν γίνεται αποδεκτή. Αυτό δείχνει ότι οι διαφορές και συγκρούσεις είναι πιο πιθανό να λάβουν μέρος όταν τα συγκρουόμενα μέρη υποδεικνύουν ενέργειες ή επιχειρήματα για μια αμφισβήτηση.

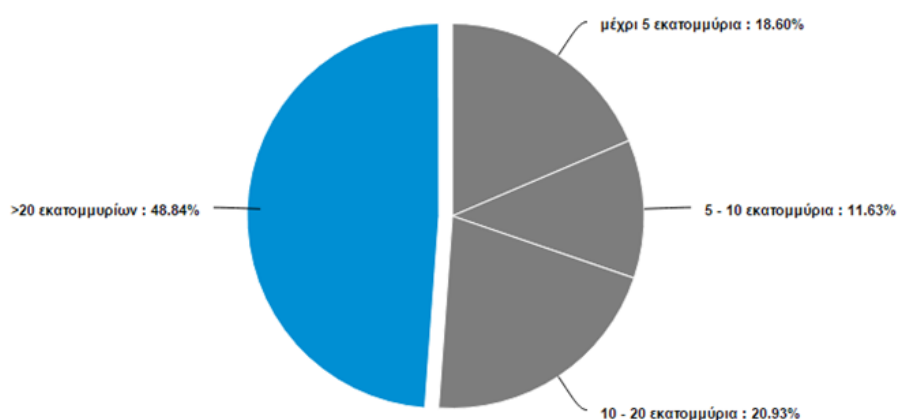
Ο Vorster ανέφερε, μια διαφορά ορίζεται ως το επιχείρημα για ένα ζήτημα σχετικά με το σχέδιο του έργου, που συνήθως προκύπτει από μια συζήτηση για τις διαφορές ανάμεσα σε δύο ή περισσότερα μέρη για την κατανόηση της όλης κατάστασης. Η αναφορά αυτή υποστηρίζεται από μια άλλη δήλωση που έγινε από το Deutsch η οποία ορίζει ως σύγκρουση τις ασύμβατες δραστηριότητες, δηλαδή σύγκρουση θα υπάρξει όταν η συμπεριφορά ενός ατόμου παρεμβαίνει ή παρεμποδίζει τις δράσεις ενός άλλου.

Υπάρχουν πάμπολλοι ορισμοί για τις συγκρούσεις, καθώς υπάρχουν τόσες πολλές ευκαιρίες περιπτώσεων που ευνοούν την εμφάνισή τους. Σύμφωνα με τον Thomas, υπάρχουν τρία βασικά θέματα μεταξύ των ορισμών της σύγκρουσης. Το πρώτο είναι ότι η σύγκρουση αν υπάρχει ή όχι είναι θέμα αντίληψης. Η αντιληπτή διαφορά μπορεί να μην είναι πραγματική, και αντιστρόφως, ενώ η διαφορά μπορεί να είναι πραγματική, δεν γίνεται αντιληπτή λόγω του ότι δεν υπάρχει σύγκρουση. Το δεύτερο κύριο θέμα είναι ότι υπάρχει αλληλεξάρτηση μεταξύ των μερών (δηλαδή γίνονται παρεμβάσεις μεταξύ των μερών). Τρίτον, υπάρχουν ζητήματα τερματισμού και απόφραξης, αντιπαλοτήτων, και ελλείψεων. Οι πόροι για παράδειγμα, τα χρήματα, η δύναμη και το κύρος, είναι περιορισμένα. Η σπανιότητα τους δημιουργεί συμπεριφορές αρνητισμού. Όταν το ένα μέρος μπλοκάρει τα μέσα για ένα στόχο ή το συμφέρον του άλλου, τότε υπάρχει μια κατάσταση σύγκρουσης.

Αυτοί οι πολυάριθμοι ορισμοί δείχνουν ότι οι μελετητές προσπαθούν να κατανοήσουν τις συγκρούσεις από διαφορετικές οπτικές γωνίες, επίσης μελετάται και το αν υπάρχει διαφορά μεταξύ των συγκρούσεων και διαφορών και, εάν ναι, θα πρέπει να ασχοληθούμε με αυτή τη διαφορά; Μερικοί συγγραφείς δεν τα διαφοροποιούν, για παράδειγμα ο Moore κατάφερε να αναμίξει τους δύο όρους στη πρώτη παράγραφο του πρώτου κεφαλαίου στο σύγγραμμά του. Γενικά, το μεγαλύτερο μέρος των ερευνών ορίζει τις συγκρούσεις και τις διαφορές να μοιράζονται τον ίδιο ορισμό που γενικά περιλαμβάνει τη διαφωνία σχετικά με τα συμφέροντα ή τις ιδέες και ότι υιοθετήθηκε για την παραγωγή Έργου. Πάντως, το σημαντικό ζήτημα είναι πως ιστορικά και οι δυο όροι έχουν αναλυθεί και προβληθεί, και με πάση βεβαιότητα χαρακτηρίζονται ως ανεπιθύμητοι και πρέπει να αποφεύγονται.

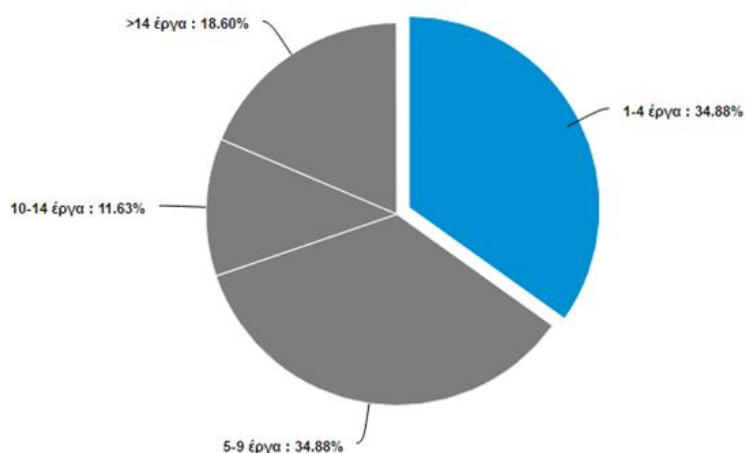
4.3 Μεθοδολογία της Έρευνας

Βάση της έρευνας μας οι Καθυστερήσεις αναλύθηκαν ως εξής: Αρχικά η ανάλυση μας παρουσιάζει ποσοτικά τη συνολική αξία των έργων που απασχόλησαν την εταιρία/γραφείο/υπηρεσία τα τελευταία 10 χρόνια:



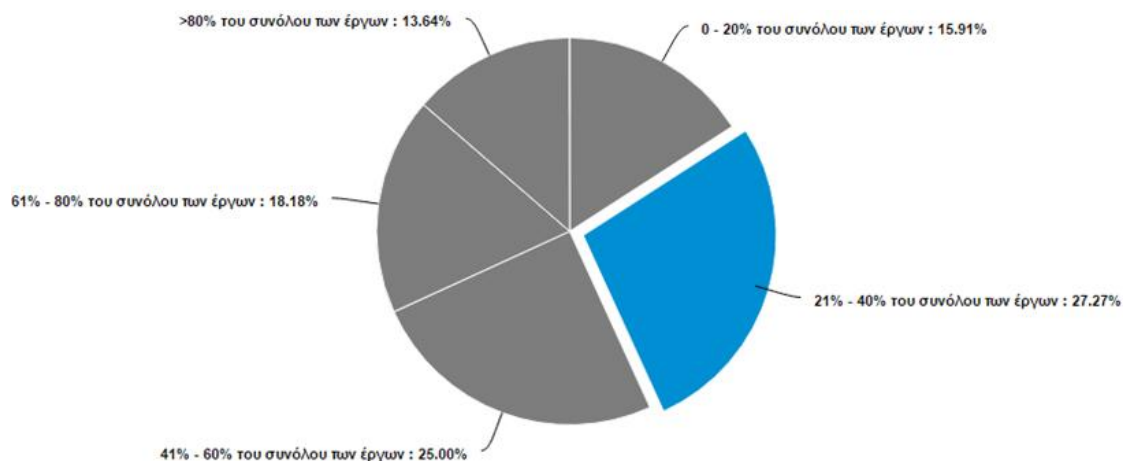
Γράφημα 4 – 1: Συνολική αξία έργων τα τελευταία 10 χρόνια

Τα τελευταία 10 χρόνια οι οργανισμοί μας ασχολήθηκαν με έργα αξίας πέραν του ενός εκατομμυρίου με τα ποσοστά να φαίνονται στο πιο κάτω γράφημα:



Γράφημα 4- 2: Έργα αξίας πέραν του ενός εκατομμυρίου

Η ανάλυση μας φανερώνει ποσοστηκά σε πόσα από τα συνολικά έργα που απασχόλησαν τους οργανισμούς υπήρξε καθυστέρηση στην αποπεράτωση των εργασιών:



Γράφημα 4 – 3: Ύπαρξη καθυστέρησης στην αποπεράτωση των εργασιών

Στο ολοκληρωμένο ερωτηματολόγιο που παρουσιάζεται στο τέλος της Εργασίας γίνονται αναλύσεις σε θέματα όπως: το ποσοστό της μέσης διάρκειας των καθυστερήσεων των εργασιών σε σχέση με τη συμβατική διάρκεια των έργων, το ποσοστό της μέσης διάρκειας της παράτασης χρόνου που συμφωνήθηκε σε σχέση με τη χρονική καθυστέρηση των εργασιών. Επίσης γίνεται ανάλυση στο αν οι διαφορές που προκύπτουν σε σχέση με καθυστερήσεις κατά τη διάρκεια ενός έργου,

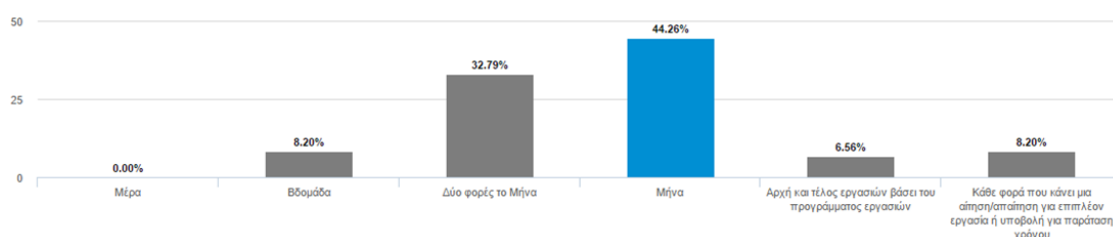
εξετάζονται, διευθύνονται ή επιλύονται πριν το τέλος των εργασιών και παράδοσης του έργου.

Επιπρόσθετα, γίνεται ανάλυση και παρουσίαση δεδομένων για θέματα παραπομπής σε Διαιτησία για επίλυση θεμάτων διάρκειας παράτασης χρόνου και κατά πόσον υπάρχει και συνδρομή του Δικαστηρίου για να επιλυθούν διαφορές.

4.3.1 Φωτογραφίες

Γίνεται εκτενής ανάλυση στο θέμα της λήψης φωτογραφιών και των χρήσεων των φωτογραφικών δεδομένων αυτών.

Παρουσιάζεται το κατά πότε γίνονται συναντήσεις εργοταξίου με όλα τα εμπλεκόμενα μέρη:



Γράφημα 4.4: Πότε γίνονται συναντήσεις εργοταξίου

Επίσης φαίνονται στοιχεία σχετικά με την εκτέλεση αλλαγών, για το κάθε πόσο ο Εργολάβος ενημερώνει το ημερολόγιο του εργοταξίου, το αν χρησιμοποιεί ο οργανισμός την τεχνολογία BIM και άλλα σημαντικά στοιχεία σχετικά με το αν θα ήταν χρήσιμο να υποβάλλονται οι αλλαγές σε τρισδιάστατη παρουσίαση.

4.3.2 Γεγονότα πρόκλησης – Τρόποι αντιμετώπισης

Αξιολογή ανάλυση δεδομένων παράγεται στο τμήμα της έρευνας όπου αναλύονται:

- Λόγοι πρόκλησης καθυστέρησης λόγω Ιδιοκτήτη / Κύριο του Έργου
- Γεγονότα πρόκλησης καθυστέρησης λόγω Μελετητών και Συμβούλων
- Γεγονότα πρόκλησης καθυστέρησης λόγω Εργολάβου
- Άλλοι Λόγοι

και ακολούθως παρουσιάζεται το τμήμα της έρευνας:

- ΜΕΤΡΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΥ ΠΡΟΚΛΗΣΗΣ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΦΥΓΗΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΔΙΑΦΟΡΩΝ

Τα υπολειπόμενα δεδομένα της ανάλυσης του ερωτηματολογίου σχετικά με τις **Καθυστερήσεις και Διαφορές στα Έργα** βρίσκονται στο **Παράρτημα** στο τέλος της εργασίας στις σελίδες 81-85.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5 Ανάλυση καθυστερήσεων

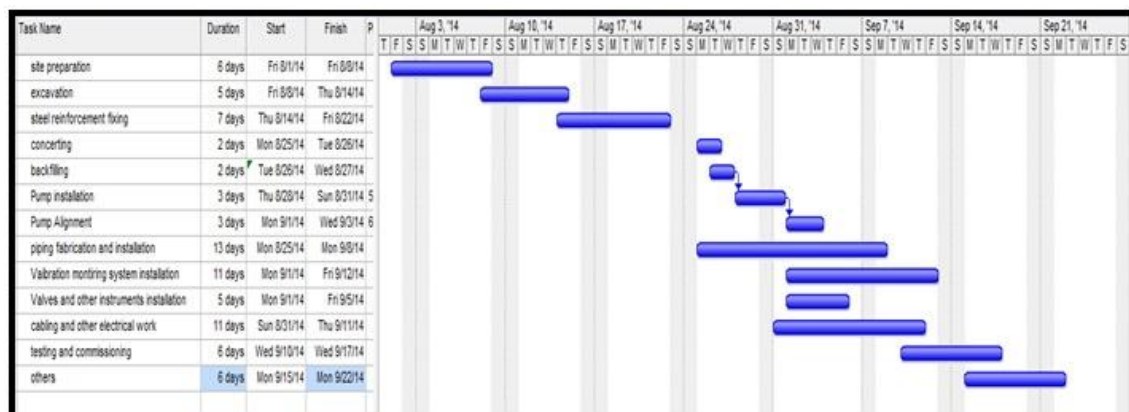
Εισαγωγή

Ο τρόπος με τον οποίο προσδιορίζονται οι ζημιογόνες καθυστερήσεις και ο υπολογισμός της επίδρασης που αυτές θα έχουν στο χρονοδιάγραμμα είναι ένα μείζονος σημασίας θέμα. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζεται στο ότι απαιτείται όλο και μεγαλύτερη προσπάθεια και τεκμηρίωση για τα δικαστήρια και τους διαιτητές στο να εγκρίνουν καταβολές αποζημιώσεων για καθυστερήσεις. Για να γίνει μια σωστή ανάλυση των καθυστερήσεων απαιτείται χρόνος, το χρονοδιάγραμμα του έργου κατασκευασμένο σε οποιοδήποτε λογισμικό προγραμματισμού έργων, ένα ημερολόγιο εργασιών που να δείχνει αναλυτικά τα συμβάντα των καθυστερήσεων, την χρονική περίοδο τους, τότε προκλήθηκαν και ποιος είναι ο υπαίτιος τους.

Για να γίνουν οι αναλύσεις χρειάζεται ένα Αρχικό Πρόγραμμα Εργασιών As-Planned το οποίο δημιουργείται και υποβάλλεται εξ αρχής προτού ξεκινήσουν οι εργασίες από τον Εργολάβο και όπου υπάρχει μια ενδεικτική ημερομηνία αποπεράτωσης του έργου και οι προγραμματισμένες ημερομηνίες εργασιών. Συμβατικά όμως ο εργολάβος δεν έχει καμία υποχρέωση να οργανώσει τις απαιτούμενες εργασίες του εργοταξίου με βάση το αρχικό πρόγραμμα εργασιών εφόσον πληροί τα χρονικά πλαίσια του προκαθορισμένου προγράμματος εργασιών.

Το Τελικό Πρόγραμμα Εργασιών As-Built απεικονίζει την υποθετική πραγματική ροή των εργασιών κατά την κατασκευή του έργου με Τελική ημερομηνία έναρξης και τελική ημερομηνία αποπεράτωσης.

Απλή ένδειξη:



Εικόνα 5 -1: Τελικό Πρόγραμμα Εργασιών As-Built

5.1 Μέθοδοι ανάλυσης

As-Planned Vs As-Build:

Βασική λειτουργία της μεθόδου είναι η απλή σύγκριση των περιόδων των εργασιών στο Αρχικό (As Planned) και Τελικό (As Built) πρόγραμμα, σε περίπτωση ύπαρξης διαφοράς στη διάρκεια των περιόδων σημαίνει ότι έχουμε περίοδο καθυστέρησης για την οποία ο Εργολάβος αιτείται αποζημίωση.

Αυτή η μέθοδος ανάλυσης είναι πολύ απλή και γρήγορη, υποθέτοντας πάντα ότι το As Build πρόγραμμα είναι αναθεωρημένο σύμφωνα με τα πραγματικά γεγονότα. Παράλληλα, είναι εύκολο για κάποιον να υποθέσει ότι υπάρχουν και αρκετά μειονεκτήματα αφού δεν καλύπτει τις επιδράσεις σημαντικών παραγόντων όπως τη μη παραγωγική εκτέλεση εργασιών, μέτρα επιτάχυνσης που πάρθηκαν και αναθεώρησης του προγράμματος.

As Planned Impacted

Στη μέθοδο αυτή, κάθε αίτιο καθυστέρησης (που βάσει των ρητών και εξυπακουόμενων όρων του συμβολαίου δικαιοδοτούν τον Εργολάβο για παραχώρηση Παράτασης Χρόνου) συνυπολογίζεται με την άμεσα επηρεαζόμενη εργασία του Αρχικού (As Planned) Προγράμματος και καταγράφεται η συνεπαγόμενη επίδραση στην ημερομηνία αποπεράτωσης/ ολοκλήρωσης του έργου. Εξετάζοντας ταυτόχρονα τη προγραμματισμένη (As Planned) ημερομηνία αποπεράτωσης με την επηρεαζόμενη από την αιτία καθυστέρησης (As Planned Impacted) ημερομηνία αποπεράτωσης, μπορεί να υπολογίσει την υποθετική συνέπεια που είχε η αιτία καθυστέρησης στο πρόγραμμα του έργου.

Σημαντικό πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ότι δεν χρειάζεται το Τελικό (As Build) Πρόγραμμα. Όμως το αρχικό As Planned Πρόγραμμα θα πρέπει να καθρεφτίζει την πραγματική σειρά των εργασιών, όπως και η προγραμματισμένη πρόοδος των εργασιών αυτών που θα πρέπει να είναι ίδια με την πρόοδο των εργασιών που θα φτάσουν στο επιθυμητό αποτέλεσμα στην πραγματικότητα όταν δεν υπήρχε οποιοδήποτε γεγονός διατάραξης. Η απουσία οποιονδήποτε As Build πληροφοριών έχει ως αποτέλεσμα τα χρονικά διαστήματα των επιδράσεων να είναι θεωρητικά. Επίσης, η μέθοδος αυτή, συνήθως δεν υπολογίζει παράγοντες όπως μέτρα επιτάχυνσης ή περιόδους μειωμένης απόδοσης του Εργολάβου. Πρακτικά, υπολογίζει την επίδραση ενός γεγονότος στη μέθοδο εργασίας του Εργολάβου όπως αυτό προγραμματίστηκε αρχικά.

Time Impact Analysis:

Αντίθετα από την As Planned Impacted μέθοδο, αυτή η μέθοδος ανάλυσης της επίδρασης ενός γεγονότος διατάραξης, βασίζεται στο **αναθεωρημένο** Αρχικό πρόγραμμα μέχρι την ημερομηνία που άρχισε το γεγονός διατάραξης που μελετάται, σύμφωνα με την πραγματική πρόοδο των εργασιών. Η αιτία καθυστέρησης συνυπολογίζεται με την επηρεαζόμενη εργασία και η οποιαδήποτε αλλαγή στην

ημερομηνία αποπεράτωσης είναι η επίδραση του γεγονότος αυτού στην κρίσιμη διαδρομή του προγράμματος.

Η μεγάλη διαφορά της μεθόδου αυτής από της προηγούμενες είναι ότι βασίζεται στην αναθεωρημένη και πραγματική κατάσταση του προγράμματος ενός έργου κατά την περίοδο που πραγματικά συνέβηκε το γεγονός καθυστέρησης. Έτσι αυτή η μέθοδος καλύπτει παράγοντες που οι μέθοδοι που επεξηγήθηκαν πιο πάνω αδυνατούν να κάνουν, όπως της αλλαγές στην κρίσιμη διαδρομή του προγράμματος κατά την διάρκεια των εργασιών και της προσπάθειας του Εργολάβου για την αποφυγή καθυστερήσεων.

Το κυριότερο όμως μειονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι η χρονοβόρα και για πολλούς περίπλοκη διαδικασία που χρειάζεται, που πολλές φορές είναι δύσκολο να παρουσιαστεί απλά, και μετέπειτα να κατανοηθεί από τρίτα άτομα.

As Built But For:

Κατά τη μέθοδο αυτή, για να υπολογιστούν οι επιδράσεις που οφείλονται σε συγκεκριμένη αιτία, αφαιρείτε από το Τελικό (As Built) Πρόγραμμα του έργου η αιτία καθυστέρησης και επαναυπολογίζεται η ημερομηνία αποπεράτωσης. Η επίδραση της αιτίας είναι η διαφορά της υπολογιζόμενης ημερομηνίας αποπεράτωσης πριν την αφαίρεση της αιτίας και της υπολογιζόμενης ημερομηνίας αποπεράτωσης μετά την αφαίρεση της αιτίας.

Το κύριο πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι η χρήση του προγράμματος που πραγματικά ακολουθήθηκε κατά την κατασκευή του έργου, έτσι δεν υπάρχει θέμα ελέγχου και αμφισβήτησης του Αρχικού (As-Planned) Προγράμματος – ένα κύριο πρόβλημα στη χρησιμοποίηση των δυο πρώτων μεθόδων που έχουν αναλυθεί πιο πάνω. Περαιτέρω, επιτρέπει την επισήμανση οποιασδήποτε καθυστέρησης ή λάθους προγραμματισμού του Εργολάβου.

Ποια μέθοδος είναι η καλύτερη:

Συνοπτικά, οι κύριοι παράγοντες που θα έπρεπε να λυθούν υπόψη στην διαδικασία επιλογής κάποιας μεθόδου για την ανάλυση καθυστερήσεων είναι:

Οι πρόνοιες του συμβολαίου ως προς την αποδείξει/δικαιολόγηση της απαιτούμενης περιόδου παράτασης χρόνου.

Τα τεκμήρια και στοιχεία που υπάρχουν .

Το πόσο μεγάλο είναι το ποσό που απαιτείτε .

Η γνώμη των δικαστηρίων για την κάθε μέθοδο ανάλυσης.

Πάνω από όλους τους παράγοντες όμως είναι η ανταπόκριση του δικαστηρίου προς της μεθόδους αυτές. Οπότε, ποια μέθοδος είναι περισσότερο αποδεκτή από τους δικαστές; Το 1997, στην υπόθεση John Barker το δικαστήριο είχε αποδεκτεί την As Planned Impacted ανάλυση, αφού πληρούσε το μοναδικό κριτήριο του δικαστηρίου: ήταν μια λογικά σωστή και μεθοδική ανάλυση.

Τρία χρόνια αργότερα στην υπόθεση *Skanska v. Egger*, ο δικαστής βρέθηκα στη θέση του να έχει δύο πολύ διαφορετικές αναλύσεις από τα δυο μέρη: το ένα μέρος παρουσίασε μια απλή ανάλυση η οποία έγινε από τους ίδιους, ενώ το άλλο χρησιμοποίησε την *Time Impact Analysis* η οποία είχε γίνει από ανεξάρτητο εμπειρογνώμονα (*expert witness*). Η *Time Impact Analysis* απορρίφθηκε από το δικαστή για διάφορους λόγους - ένας από τους κύριους λόγους ήταν η δυσκολία που είχε στο να γίνεται κατανοητή. Παρόλα αυτά όμως, το *Society of Construction Law* στο Ηνωμένο Βασίλειο (στο οποίο είναι μέλη διακεκριμένοι δικαστές, διαιτητές και εμπειρογνώμονες) έχει πάρει ως πάγια θέση την υποστήριξη της μεθόδου *Time Impact Analysis* ως την καταλληλότερη για την ανάλυση καθυστερήσεων.

Όπως κάποιος μπορεί να αναληφθεί, η εικόνα για το ποια μέθοδος ανάλυσης καθυστερήσεων είναι η καλύτερη, είναι κάθε άλλο παρά καθαρή. Προγενέστερα, το *Society of Construction Law* οργάνωσε μια ζωντανή παρουσίαση των τεσσάρων μεθόδων από γνωστούς ειδικούς του τομέα ανάλυσης καθυστερήσεων και ζήτησε από το κοινό, που αποτελείτο από επαγγελματίες στο χώρο των κατασκευών, να ψηφίσει τη μέθοδο που προτιμά.

Το αποτέλεσμα πέρασε το ακόλουθο μήνυμα: δεν υπάρχει μια συγκεκριμένη μέθοδος που να προτιμάται-οι αναλυτές προτιμούν να χρησιμοποιούν την μέθοδο που: α) οι ίδιοι καταλαβαίνουν καλύτερα και β) θα έχει αποτελέσματα που ανταποκρίνονται στα πραγματικά γεγονότα και θα γίνει αποδεκτή και κατανοητή από τρίτα πρόσωπα. (Βακανάς 2007)

5.1.1 Παρατηρήσεις

Η αξιοπιστία των μεθόδων ανάλυσης εξαρτάται από τον προγραμματισμό και τη συχνή αναθεώρηση των προγραμμάτων εργασίας. Ο αναλυτής θα πρέπει να εξετάσει σχολαστικά τα δεδομένα που προκύπτουν από τα καταγεγραμμένα αρχεία του έργου(ημερολόγιο εργασιών κ.τ.λ.) επειδή καμιά από της μεθόδους δεν παράγει αξιόπιστα αποτελέσματα αν δεν είναι έγκυρες οι πληροφορίες που χρησιμοποιούνται. Επιπρόσθετα από το μέρος του ο αναλυτής θα πρέπει να είναι εξειδικευμένος με της δυνατότητες του Λογισμικού που χρησιμοποιείται στο έργο για τον προγραμματισμό και τον έλεγχο της προόδου του προκειμένου να δημιουργήσει έγκυρες και αξιόπιστες πληροφορίες όσον αφορά τις απαιτήσεις αποζημιώσεων και παράτασης χρόνου.

Οι κύριοι παράγοντες που θα πρέπει να λυθούν υπόψη στη διαδικασία επιλογής κάποιας από της μεθόδους για την ανάλυση των καθυστερήσεων, είναι οι όροι των συμβολαίων ως προς την απόδειξη/δικαιολόγηση της απαιτούμενης περιόδου παράτασης χρόνου, τα στοιχεία και τα τεκμήρια που υπάρχουν, το πόσο μεγάλο είναι το ποσόν που απαιτείται και η γνώμη των δικαστηρίων για τη μέθοδο ανάλυσης.

Καμιά από της μεθόδους ανάλυσης των καθυστερήσεων δεν είναι ιδανική καθώς η κάθε μια έχει αδυναμίες και πλεονεκτήματα. Ως εκ τούτου η πιο αποδεκτές μέθοδοι ανάλυσης των καθυστερήσεων είναι η *Window Analysis* και η *Time Impact Analysis*, δυο μέθοδοι οι οποίες μοιάζουν κατά πολύ. Θεωρούνται πιο ακριβής και κατάλληλες αφού η εφαρμογή τους γίνεται κατά την διάρκεια εκτέλεσης του έργου με την συχνή

αναθεώρηση του προγράμματος εργασιών την στιγμή που προκύπτει το γεγονός καθυστέρησης στο έργο. Λαμβάνουν υπόψη την κατανομή των πόρων και τις επιδράσεις των γεγονότων και αναλόγως ο Ανάδοχος του έργου παίρνει αποφάσεις αν μπορεί να επιταχύνει το έργο του για να ελαχιστοποιήσει τα γεγονότα καθυστέρησης.

5.2 Αποζημιώσεις για Καθυστερήσεις και Παράταση Χρόνου

Αφού αναλυθούν οι καθυστερήσεις με της μεθόδους ή με άλλες τεχνικές και προσδιοριστούν οι τύποι των καθυστερήσεων αναλόγως τότε εάν στην παράταση χρόνου συμπεριλαμβάνονται και οικονομικές αποζημιώσεις με βάση τους όρους του συμβολαίου και τους λόγους της καθυστέρησης τότε θα καταστούν οι πιο κάτω αποζημιώσεις:

5.2.1 Αποζημιώσεις για Έξοδα Εργοταξίου

Αποτελεί την πιο σημαντική πηγή εξόδων και αποπλέον κόστους αφού περιλαμβάνει:

- Κόστος (μισθοί, έξοδα του προσωπικού επίβλεψης του έργου, Μηχανική , βοηθοί κ.τ.λ.).
- Κόστος για τα μέτρα ασφάλειας και υγείας που πάρθηκαν, περιφράξεις, ικριώματα κ.τ.λ..
- Κόστος νερού, ρεύματος, τηλεφώνου.
- Κόστος εγγυητικών.
- Το κόστος αδράνειας των μηχανημάτων γενικής χρήσεως (γερανοί, ανυψωτικά και άλλα μηχανήματα).
- Κόστος γραφείων αποθηκών και άλλων εγκαταστάσεων εργοταξίου.
- Αποκλειστικά έξοδα λόγω της καθυστέρησης του συγκεκριμένου έργου.

5.2.2 Αποζημιώσεις για έξοδα Κεντρικών γραφείων

Σταθερά έξοδα κεντρικών γραφείων που δεν απορροφήθηκαν από κάποιο άλλο έργο λόγω της καθυστέρησης (ενοίκια και μισθοί) που υπάρχουν ως έξοδα του Εργολάβου ανεξαρτήτως της εργασίας που έχει.

5.2.3 Αποζημιώσεις για χαμένα Κέρδη.

Αποζημιώσεις προς τον Εργολάβου για χαμένα κέρδη, αφού αν δεν δραστηριοποιείτο στο εργοτάξιο για τον επιπλέον χρόνο τότε θα μπορούσε να βρισκόταν σε ένα άλλο έργο που θα του επέφερε ένα λογικό κέρδος(πιθανότατα και ψηλότερο από αυτό του εν λόγω συμβολαίου).

5.2.4 Αποζημιώσεις για Προσωρινές Εργασίες /Εργασίες Στήριξης

Το επιπλέον κόστος των εργασιών στήριξης και προσωρινών εργασιών(π.χ. αν καθυστερήσουν τα κουφώματα θα χρειαστεί να καλυφθούν για προστασία των εσωτερικών τελειωμάτων). Υπολογίζονται βάση του Δελτίου Ποσοτήτων (συνήθως περιλαμβάνονται στα προκαταρκτικά).

Σημειώνετε ότι γενικά παράταση χρόνου χωρίς αποζημιώσεις δίνεται σε περιπτώσεις που η καθυστέρηση οφείλεται σε:

- Λόγους ανώτερης βίας, όπως είναι δυσμενείς καιρικές συνθήκες κ.τ.λ..
- Ουδέτερους κινδύνους, δηλαδή κινδύνους που δεν επωμίζου με ευθύνη κανένα από τα δυο συμβαλλόμενα μέρη, όπως είναι μια γενικευμένη Παγκύπρια απεργία, καθυστέρηση από τρίτα πρόσωπα πέραν του έλεγχου των δυο μερών κ.α..

Στις περιπτώσεις που η παράταση χρόνου δεν συνοδεύεται από οποιοσδήποτε οικονομικές αποζημιώσεις προς των Εργολάβο τότε το κάθε μέρος αναλαμβάνει τα δικά του έξοδα που προκύπτουν από την παράταση χρόνου. Ο μεν Εργοδότης επιβαρύνεται με τα αυξημένα έξοδα επίβλεψης και την απόλυα χρήσης του Έργου, ο δε Εργολάβος από τα έξοδα εργοταξίου.

5.2.5 Χρηματοδοτικά Έξοδα – Τόκοι

Αποτελούν την πιο οικονομική ζημιά αφού οι περισσότεροι Εργολάβοι δουλεύουν με τραπεζικά δάνεια από την άλλη σε περίπτωση που δεν υπάρχει δάνειο η καθυστερημένες πληρωμές στερούν τόκους καταθέσεων. Έτσι ο απαιτητής θα πρέπει να αποδείξει ότι η ζημιά ήταν λογικά κατανοητή και αναμενόμενη την ημέρα υπογραφής του συμβολαίου. Οι τόκοι ξεκινούν από το χρόνο που το οφειλόμενο ποσό καθίσταται πληρωτέο (συνήθως από την ημερομηνία που ο Εργολάβος ζητείται μέσω αιτήματος πληρωμής, την πληρωμή του επιπλέον κόστους και εξόδων λόγω καθυστέρησης). Στις απαιτήσεις συνήθως απαιτούνται τόκοι από την πρώτη μέρα της καθυστέρησης μέχρι την εκτιμώμενη πραγματική ημερομηνία πληρωμής.

5.2.6 Χαμένη Παραγωγικότητα- Διατάραξη εργασιών

Διατάραξη εργασιών- Μειωμένη παραγωγικότητα λόγω επηρεασμού της κανονικής προόδου των εργασιών από κάποιο γεγονός ευθύνης του Εργοδότη. Το αποτέλεσμα ενός γεγονότος διατάραξης είναι η διαφορά της παραγωγικότητας του Εργολάβου στην ίδια εργασία επηρεαζόμενη από το γεγονός διατάραξης και χωρίς να είναι επηρεαζόμενη από το γεγονός διατάραξης.

5.2.7 Επιτάχυνση

Επιτάχυνση μπορεί να ζητηθεί από τον εργοδότη για να καλυφθεί χαμένος χρόνος. Αν δεν προβλέπεται από το συμβόλαιο ο Εργολάβος δεν είναι υποχρεωμένος να λάβει μέτρα επιτάχυνσης. Τα επιπλέον έξοδα περιλαμβάνουν τις υπερορίες

(ανθρώπων, μηχανημάτων) αυξήσεις εργατικών και υλικών και απόλυτα παραγωγικότητας.

5.3 Ανασκόπηση

Ένας σημαντικός οδηγός για την ανάλυση καθυστερήσεων δημιουργήθηκε τον Οκτώβριο του 2002 από το Society of Construction Law με τίτλο:

5.3.1 THE SOCIETY OF CONSTRUCTION LAW DELAY AND DISRUPTION PROTOCOL

Εισαγωγή

1. Ο σκοπός του πρωτοκόλλου είναι να παρέχει χρήσιμη καθοδήγηση σχετικά με μερικά από τα κοινά θέματα που προκύπτουν από τις συμβάσεις κατασκευής, όπου το ένα μέρος επιθυμεί να ανακτήσει από την άλλη μια παράταση χρόνου ή / και αποζημίωση για τον πρόσθετο χρόνο και των πόρων που δαπανώνται για την ολοκλήρωση της εργασίας. Ο σκοπός του πρωτοκόλλου είναι να παρέχει ένα μέσο με το οποίο τα μέρη μπορούν να επιλύσουν αυτά τα θέματα και να αποφευχθούν άσκοπες διαμάχες.
2. Δεν προβλέπεται το ότι το πρωτόκολλο θα πρέπει να είναι ένα έγγραφο της σύμβασης. Ούτε φιλοδοξούν να υπερισχύσουν των ρητών όρων της σύμβασης ή να καταστεί ως μια δήλωση του νόμου. Αντιπροσωπεύει ένα σχέδιο για την αντιμετώπιση των ζητημάτων καθυστέρησης και διαταραχής τα οποία θα είναι ισορροπημένα και βιώσιμα.
3. Το πρωτόκολλο αναγνωρίζει ότι οι συμβάσεις κατασκευής πρέπει να παρέχουν τους κατάλληλους μηχανισμούς για τη διαχείριση της οποιαδήποτε αλλαγής. Παρά το γεγονός ότι όλα τα τυποποιημένα έντυπα της σύμβασης προβλέπουν την εκτίμηση της καθυστέρησης και την αποζημίωση για παράταση, δεν το κάνουν ακριβώς τον ίδιο τρόπο. Το πρωτόκολλο περιέχει κατευθυντήριες γραμμές ως προς τα θέματα που πρέπει να αντιμετωπιστούν, όταν η σύμβαση βρίσκεται στο στάδιο προετοιμασίας και διαπραγμάτευσης. Η καθοδήγηση προορίζεται να είναι γενικά εφαρμόσιμη σε οποιαδήποτε σύμβαση που προβλέπει τη διαχείριση της καθυστέρησης και οποιασδήποτε διαταραχής.
4. Ο στόχος είναι ότι, με τον καιρό, οι περισσότερες συμβάσεις θα αποδεχτούν τις κατευθυντήριες γραμμές του Πρωτοκόλλου ως τον καλύτερο τρόπο για να χειρίζονται τα θέματα καθυστέρησης και διαταραχής. Μέχρις ότου, να αναγνωρίζεται το ότι το πρωτόκολλο μπορεί να έχει κάποια περιορισμένη εφαρμογή στις συμβάσεις, μεγάλο μέρος των οδηγιών που καλύπτουν θέματα που δεν αντιμετωπίζονται από τα τυποποιημένα έντυπα της οποιαδήποτε σύμβασης και δεν μπορούν να εφαρμοστούν από τα συμβαλλόμενα μέρη, χωρίς να προκαλούν συγκρούσεις. Κατά την εφαρμογή του πρωτοκόλλου για τις διαφορές που

απορρέουν από συμβάσεις που συνάπτονται, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη το γεγονός ότι το Πρωτόκολλο αποτελεί απλώς μια σειρά από ισορροπημένες απόψεις για μια σειρά από θέματα, μερικά από τα οποία δεν έχουν απόλυτες απαντήσεις.

5. Θέματα καθυστέρησης και διαταραχής που θα πρέπει να διαχειρίζονται από το πλαίσιο της σύμβασης πολύ συχνά γίνονται άλυτες διαφορές που πρέπει να επιλυθούν από τρίτους (τα αποφασίζοντα όργανα, συμβούλια αξιολόγησης των διαφορών, διαιτητές, κριτές κλπ). Ο αριθμός αυτών των περιπτώσεων θα μπορούσε να μειωθεί σημαντικά με την εισαγωγή ενός διαφανούς και ενιαίας προσέγγισης αρχείου για την κατανόηση και ομαλή διεξαγωγή των προγραμματισμένων έργων, και επίσης να προσδιορίζει τις συνέπειες της καθυστέρησης και της διαταραχής.
6. Την τρέχουσα χρονιά (2002), το πρωτόκολλο δεν προβάλλεται ως σημείο αναφοράς ορθών πρακτικών στην κατασκευαστική βιομηχανία, αν και ο στόχος είναι ότι η «διοίκηση των συμβάσεων» σε σύντομο χρόνο να πληροί τις προδιαγραφές του πρωτοκόλλου. Το κόστος για την επίτευξη αυτού του προτύπου θα πρέπει να είναι όχι περισσότερο από ό, τι θα απαιτείτο για το καλύτερο της ήδη υπάρχουσας τυποποιημένης σύμβασης.
7. Οι πληροφορίες και συστάσεις/συμβουλές που περιέχονται στο παρόν Πρωτόκολλο συμπεριλαμβανομένων των τμημάτων Προσανατολισμού και προσαρτημάτων προορίζονται για χρήση με γενικά αποτελέσματα και όχι μιας κατεύθυνσης μόνο. Ούτε το Society of Construction Law ούτε κάποια επιτροπή του ή κάποιο μέλος της Εταιρείας, ούτε οποιοδήποτε μέλος της ομάδας που συνέβαλε στο Πρωτόκολλο φέρει καμία ευθύνη για οποιαδήποτε απώλεια ή ζημιά που μπορεί να υπάρξει ως αποτέλεσμα της χρήσης με καθ' οιονδήποτε τρόπο των πληροφοριών, συστάσεων/συμβουλών που περιέχονται στο παρόν πρωτόκολλο. Οποιοδήποτε πρόσωπο που έπεται να χρησιμοποιεί αυτές τις πληροφορίες ή τη σύναψη των συμβάσεων, προδιαγραφών ή άλλων εγγράφων που υπάρχουν στο πρωτόκολλο, πρέπει σε κάθε περίπτωση να λάβει τις κατάλληλες επαγγελματικές συμβουλές σχετικά με το θέμα και το ίδιο είναι αποκλειστικά υπεύθυνο για τη διασφάλιση ότι κάθε ενέργεια που έχει απαρχή Αυτό το έγγραφο είναι συνεπής και είναι η κατάλληλη.

5.3.2 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ βάση του Πρωτοκόλλου

ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΠΟΖΗΜΙΩΣΕΙΣ

Προγραμματισμός και καταγραφή αρχείων (Programme and records).

Για να μειωθεί ο αριθμός των διαφορών σχετικά με τις καθυστερήσεις, ο Εργολάβος θα πρέπει να προετοιμαστεί και ο Διοικητής της σύμβασης (CA - Contract Administrator) θα πρέπει να ικανοποιείται από ένα κατάλληλα προετοιμασμένο πρόγραμμα που θα δείχνει τον τρόπο και τη σειρά με την οποία ο Εργολάβος σκοπεύει

να εκτελέσει τις εργασίες. Το πρόγραμμα θα πρέπει να ενημερώνεται με την καταγραφή της πραγματικής πορείας και τυχόν παρατάσεις του χρόνου (EOT - Extension of time) που χορηγούνται. Αν γίνει αυτό, τότε το πρόγραμμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο για τη διαχείριση αλλαγών, τον καθορισμό EOT και τις χρονικές περιόδους για τις οποίες μπορεί να ζητηθεί αποκατάσταση. Τα συμβαλλόμενα μέρη θα πρέπει επίσης να καταλήξουν σε σαφή συμφωνία σχετικά με το είδος των αρχείων που πρέπει να τηρούνται.

Βασικές, κατευθυντήριες γραμμές για την προετοιμασία και τη διατήρηση προγραμμάτων και της καταγραφής αρχείων.

Όσο το δυνατόν νωρίτερα, ο Εργολάβος θα πρέπει να το υποβάλει και η αρμόδια αρχή πρέπει να επιλέξει ένα πρόγραμμα (χρησιμοποιώντας εμπορικά διαθέσιμη μέθοδος κρίσιμης διαδρομής λογισμικό μελέτης έργου) που δείχνει τον τρόπο και τη σειρά με την οποία ο Εργολάβος σκοπεύει να εκτελέσει τις εργασίες.

Τα περισσότερα τυποποιημένα έντυπα σύμβασης περιέχουν ανεπαρκείς απαιτήσεις για τη δημιουργία ενός προγράμματος. Το πρωτόκολλο συνιστά ότι τα μέρη θα καταλήξουν σε σαφή συμφωνία σχετικά με το πρόγραμμα. Η συμφωνία θα πρέπει να καλύπτει:

Τη μορφή που το πρόγραμμα θα πρέπει να λάβει. Αυτό θα εξαρτηθεί από το είδος και την πολυπλοκότητα του έργου, αλλά σε όλα, θα πρέπει να απλούστατα να ετοιμαστεί η κρίσιμη διαδρομή, χρησιμοποιώντας εμπορικά διαθέσιμη μέθοδο κρίσιμης διαδρομής λογισμικό σχεδιασμού του έργου. Τόσο ο Εργολάβος και ο Ιδιοκτήτης θα πρέπει να έχουν ένα αντίγραφο του λογισμικού που χρησιμοποιείται για την προετοιμασία του προγράμματος του έργου. Για να είναι το πρόγραμμα κατάλληλο για χρήση ως εργαλείο για την ανάλυση και τη διαχείριση των αλλαγών, θα πρέπει να είναι προετοιμασμένο κατάλληλα έτσι ώστε, όταν συμβεί η οποιαδήποτε αλλαγή, να μπορεί να προνοηθεί με ακρίβεια η επίπτωση αυτής της αλλαγής. Το πρόγραμμα θα πρέπει να παρέχεται σε ηλεκτρονική μορφή στο Διοικητή της σύμβασης. Χρησιμοποιώντας το λογισμικό, ο Εργολάβος θα πρέπει να προσδιορίσει την κρίσιμη διαδρομή. Το πρόγραμμα θα πρέπει να προσδιορίζει με σαφήνεια όλες τις σχετικές δραστηριότητες, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που σχετίζονται με το σχεδιασμό, την κατασκευή, την προμήθεια και την επί τόπου κατασκευή. Θα πρέπει επίσης να καταγράφουν οι πληροφορίες που εύλογα απαιτεί ο Εργολάβος από τον εργοδότη ή CA, και ότι πληροφορίες απαιτούνται σχετικά με δραστηριότητες του εργοδότη ή CA που θα προκαλέσουν περιορισμούς π.χ. σε υλικά.

5.3.3 Παράταση Χρόνου (EOT- Extension of Time)

Σκοπός της παράτασης του χρόνου

Το όφελος για τον Εργολάβο από το EOT είναι μόνο για να τον απαλλάξει από την τον ευθύνη της αποζημίωσης για την καθυστέρηση για οποιαδήποτε περίοδο πριν από την εκτεταμένη ημερομηνία λήξης της σύμβασης. Το όφελος από το EOT για τον

Εργοδότη είναι ότι θεσπίζει μια νέα ημερομηνία λήξης της σύμβασης, και αποτρέπει το χρόνο για την ολοκλήρωση των εργασιών να γίνει 'at large'.

Δικαίωμα για παράταση χρόνου

Αιτήσεις για EOT θα πρέπει να γίνονται και να αντιμετωπίζονται όσο πιο σύντομα μετά το περιστατικό καθυστέρησης. Ο Ανάδοχος ενδεχομένως να δικαιούνται EOT μόνο για εκείνα τα γεγονότα ή τις αιτίες της καθυστέρησης για την οποία ο εργοδότης έχει αναλάβει την ευθύνη (τα γεγονότα αυτά στο πρωτόκολλο ονομάζονται Employer Risk Events).

Διαδικασία για τη χορήγηση παράτασης του χρόνου

Το EOT θα πρέπει να χορηγείται στις περιπτώσεις όπου το Employer Risk Event είναι σε βαθμό όπου εύλογα αναμένεται να υπάρξει καθυστέρηση στις εργασίες έτσι ώστε να μην ολοκληρωθούν την ισχύον ημερομηνία λήξης της σύμβασης.

Σημαντικό στη διαδικασία χορήγησης EOT είναι να διαπιστώνεται το αν όντως υπάρχει δικαίωμα παραχώρησης EOT. Η διαδικασία αυτή δεν πρέπει να βασίζεται στο κατά πόσο ή όχι ο Εργολάβος χρειάζεται EOT, έτσι ώστε να τον απαλλάξει από την αξίωση αποζημίωσης.

Επίδραση της καθυστέρησης

Για να παραχωρηθεί EOT δεν είναι απαραίτητο το Employer Risk Event να έχει είδη αρχίσει να επηρεάζει τον Εργολάβο στα της προόδου των εργασιών. Παραχώρηση μπορεί να γίνει ακόμα και όταν οι επιδράσεις του Employer Risk Event θα έχουν ήδη προσπεραστεί/εξαλειφθεί.

Επανεξέταση της παράτασης του χρόνου

Σε περιπτώσεις όπου η πλήρης επίδραση του Employer Risk Event δεν μπορεί να υπολογιστεί με πάση βεβαιότητα κατά τη περίοδο της αρχικής αξιολόγησης από το Διοικητή της σύμβασης CA θα πρέπει να υπάρξει παραχώρηση EOT εκ 'των υστέρων. Ο CA θα πρέπει να αντιληφθεί εξ 'αρχής ότι ο αντίκτυπος του κάθε Employer Risk Event που θα κάνει την εμφάνιση του θα είναι το EOT.

5.3.4 Float

Είναι η περίοδος μεταξύ των εργασιών που δίνει την ευχέρεια για καθυστέρηση χωρίς να επηρεάζεται η τελική ημερομηνία παράδοσης.

Το Float σε σχέση με το χρόνο

Εκτός αν υπάρχει ρητή πρόβλεψη περί παραβίασης της σύμβασης όσον αφορά τα χρονοπρογράμματα, και την ύπαρξη επιπλέον υπόλοιπου (Float) στο πρόγραμμα για οπουδήποτε συμβάν που αφορά τον εργοδότη (Employer Risk Event), θα πρέπει να χορηγηθεί EOT.

Το float σε σχέση με την αποζημίωση

Εάν, ως αποτέλεσμα καθυστέρησης του Εργοδότη, ο Εργολάβος εμποδίζεται στο να ολοκληρώσει τα έργα του την προγραμματισμένη, προσυμφωνημένη «ημερομηνία

ολοκλήρωσης του Εργολάβου» (η οποία είναι μια ημερομηνία προγενέστερη από την ημερομηνία λήξης της σύμβασης), ο Εργολάβος θα πρέπει κατ' αρχήν να έχει το δικαίωμα της πληρωμής των εξόδων που προκαλούνται άμεσα από την καθυστέρηση του Εργοδότη, παρά το γεγονός του ότι δεν υπάρχει καθυστέρηση στην ημερομηνία ολοκλήρωσης της σύμβασης (και ως εκ τούτου δεν υπάρχει δικαίωμα για EOT), με την προϋπόθεση του ότι κατά τον χρόνο ενάρξεως της σύμβασης, ο Εργοδότης γνωρίζει την πρόθεση του Αναδόχου για την ολοκλήρωση των όλων εργασιών πριν από την ημερομηνία λήξης της σύμβασης, και ότι η πρόθεση του να είναι ρεαλιστικός και εφικτός.

5.3.5 Άμβλυνση(mitigation) των καθυστερήσεων και μετριασμός των απωλειών

Ο Εργολάβος έχει το γενικό καθήκον κατά τα έργα του να μετριάξει την επίδραση Εκδηλώσεων κινδύνου προς τον Εργοδότη (Employer Risk Events). Συζητήθηκαν διάφορα θέματα για να διατυπωθούν και να αντιμετωπιστούν οι περιπτώσεις όπου θα λάμβανε μέρος το αντίθετο, το καθήκον του(Εργολάβος) για να το κατορθώσει αυτό δεν εκτείνεται μόνο από την υποχρέωση του να προσθέσει επιπλέον πόρους ή να εργαστεί(σαν σύνολο) εκτός προγραμματισμένων ωρών εργασίας. Το καθήκον του Εργολάβου για τον περιορισμό της απώλειας έχει δύο πτυχές: 1) πρέπει να λαμβάνει εύλογα μέτρα για να ελαχιστοποιηθεί η απώλεια του, και, 2) δεν πρέπει να πραγματοποιεί παράλογα βήματα που θα αυξάνουν την απώλεια του.

5.3.6 Σχέση μεταξύ της παράτασης χρόνου και αποζημίωσης

Το δικαίωμα σε μια παράταση χρόνου (EOT) δεν οδηγεί αυτόματα σε δικαίωμα αποζημίωσης (και το αντίστροφο).

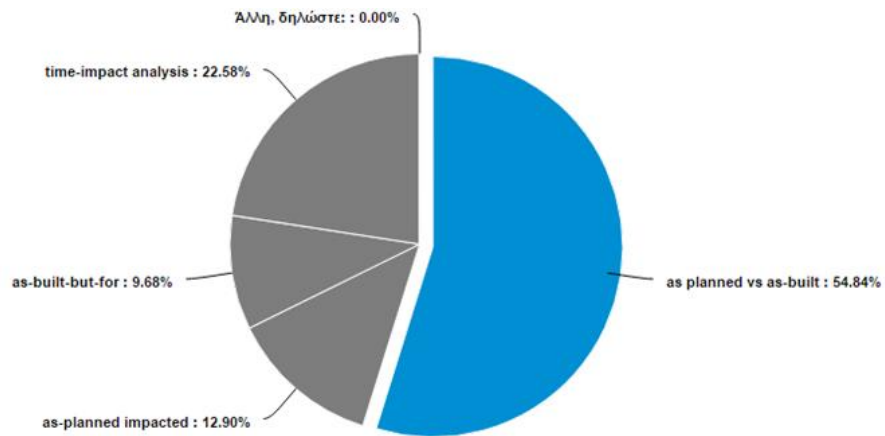
5.3.7 Βασικές αρχές για τον υπολογισμό της αποζημίωσης για παράταση χρόνου.

Εκτός αν προβλέπεται ρητώς δεν θα πρέπει να καταβληθεί αποζημίωση για παράταση χρόνου για οτιδήποτε άλλο εκτός από την εργασία που στην πραγματικότητα προκάλεσε την καθυστέρηση ή απώλεια για την κάλυψη των εξόδων που πράγματι υπέστη. Με άλλα λόγια, η αποζημίωση για την παράταση που προκαλείται βασίζεται στο πραγματικό πρόσθετο κόστος που προκύπτει από τον Εργολάβο. Ο στόχος είναι να θέσει τον Εργολάβο στην ίδια οικονομική κατάσταση που θα ήταν αν δεν είχε συμβεί οτιδήποτε από μέρους του Εργοδότη (Employer Risk Event).

5.4 Μεθοδολογία της Έρευνας

Βάση της έρευνας μας φαίνεται ότι από το σύνολο των οργανισμών που συμμετέχουν σε αυτή, το 44,19% χρησιμοποιεί κάποια μέθοδο ανάλυσης καθυστερήσεων και το υπόλοιπο 55,81%, όχι. Δηλαδή προσεγγιστικά έχουμε ένα ποσοστό λίγο μικρότερο του 50% κάτι το οποίο δείχνει ότι πρέπει να υπάρξουν βελτιώσεις στο τομέα της ανάλυσης αυτής.

Πιο κάτω παρουσιάζονται οι δημοφιλέστερες μέθοδοι ανάλυσης καθυστερήσεων:



Γράφημα 5.1: Δημοφιλέστερες μέθοδοι ανάλυσης καθυστερήσεων

Τα υπολειπόμενα δεδομένα της ανάλυσης του ερωτηματολογίου σχετικά με τις **Ανάλυση Καθυστερήσεων** βρίσκονται στο **Παράρτημα** στο τέλος της εργασίας στις σελίδες 87-90.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

6 Συμπεράσματα και Εισηγήσεις μετά την Ανάλυση

Το κεφάλαιο αυτό περιβάλλεται από την παρουσίαση του ερωτηματολογίου και τα συμπεράσματα και εισηγήσεις που εξάγονται από την έρευνα που ήδη έχει διεξαχθεί, λειτουργώντας έτσι ως επίλογος της όλης μελέτης που πλέον φτάνει στο τελικό της στάδιο.

Η κεντρική ιδέα της μελέτης αυτής ήταν η πραγματοποίηση μιας έρευνας ερωτηματολογίου το οποίο με προϋπόθεση την ανταπόκριση και τη συνδυαστική ανάλυση των δεδομένων θα μας παρείχε στοιχεία μείζονος σημασίας για το σχηματισμό κρίσης για υποβολές συμπερασμάτων και εισηγήσεων.

Η ανταπόκριση ήταν απόλυτα ικανοποιητική και έφτασε συνολικά στα 43 άτομα τα οποία συμμετείχαν ανώνυμα στην έρευνα του ερωτηματολογίου που διανεμήθηκε ηλεκτρονικά. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε προκομμένου να προσδιοριστεί ο τρόπος με τον οποίο πρέπει να γίνεται ο προγραμματισμός προς αποφυγή καθυστερήσεων, να ανεβρεθούν οι σημαντικότερη παράγοντες που προκαλούν καθυστερήσεις, η κοινή δράση των καθυστερήσεων και οι μέθοδοι ελαχιστοποίησης τους στο χώρο των κατασκευών.

Τα ερωτηματολόγια διανεμήθηκαν σε άτομα τα οποία συμμετέχουν σε δημόσιους οργανισμούς στο τομέα των κατασκευών, σε Εργολάβους, σε Μελετητές/Σύμβουλους/Ιδιοκτήτες και σε Νομικούς Συμβούλους. Συνοπτικά το ερωτηματολόγιο συμπληρώθηκε από έμπειρους διευθυντές, διαχειριστές έργων, μηχανικούς, σχεδιαστές και διευθυντές εργοταξίου. Ακολούθως παρουσιάζεται ολοκληρωμένο βάση ανάλυσης.

6.1 Συμπεράσματα Ανάλυσης Ερωτηματολογίου

Εισαγωγή

Καθυστερήσεις συμβαίνουν σε κάθε κατασκευαστική δραστηριότητα και το μέγεθος αυτών διαφέρει σημαντικά από έργο σε έργο. Μερικά από τα έργα είναι μόνο λίγες μέρες πίσω από το πρόγραμμα ορισμένα καθυστερούν πάνω από ένα χρόνο. Έτσι είναι απαραίτητο να καθοριστεί τη πραγματικά προκαλεί καθυστέρηση, προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί και να αποφευχθούν οι υπέρμετρες καθυστερήσεις σε οποιοδήποτε μελλοντικό κατασκευαστικό έργο. Υπάρχει ένα ευρύ φάσμα απόψεων για τα αίτια των χρονικών καθυστερήσεων στη μηχανική και συγκεκριμένα στα κατασκευαστικά έργα. Μερικά αίτια μπορούν να αποδοθούν σε ένα μόνο μέρος που δραστηριοποιείται στο εργοτάξιο, άλλα μπορούν να αποδοθούν σε ομάδα μερών και τα πλείστα σχετίζονται περισσότερο με συστημικές βλάβες ή ελλείψεις. Η επιτυχής εκτέλεση των κατασκευαστικών έργων η τήρηση του προγράμματος το μέσα στα πλαίσια εκτιμώμενο κόστος και τα προβλεπόμενα χρονοδιαγράμματα εξαρτώνται από μια **ορθή μηχανική κρίση**.

Συνοπτικά η έρευνα του ερωτηματολογίου ανέδειξε ότι στη κατασκευαστική βιομηχανία του νησιού ένα ποσοστό γύρω στο 28% των έργων που ήταν τα τελευταία 10 χρόνια υπό μελέτη-κατασκευή παρουσίασε καθυστερήσεις στην αποπεράτωση των εργασιών. Η μέση διάρκεια της καθυστέρησης των εργασιών σε σχέση με τη συμβατική διάρκεια των έργων σε ποσοστό ήταν 10-30% της διάρκειας του συμβολαίου και αυτό εμφανιζόταν στο 60% των έργων. Το υπόλοιπο 30% παρουσίασε μικρές καθυστερήσεις που κυμαίνονταν από 0-10%. Το εναπομείναν 10% ήταν και το πιο προβληματικό παρουσιάζοντας καθυστερήσεις από 30-50% της διάρκειας του συμβολαίου.

Όταν παρουσιάστηκαν όλες αυτές οι καθυστερήσεις μετά από συλλογικές αποφάσεις συμφωνήθηκαν παρατάσεις χρόνου που εμφανίζονται σε ποσοστά στα γραφήματα του ερωτηματολογίου.

6.1.1 Επίλυση διαφορών

Η ανάλυση δείχνει ότι οι διαφορές που προκύπτουν σε σχέση με καθυστέρηση κατά τη διάρκεια ενός έργου εξετάζονται και διευθετούνται ή επιλύονται πριν το τέλος των εργασιών και παράδοση του έργου: **Συνήθως** κατά 46,51% και **Πάντα** κατά 6,98%. Με το μειωμένο ποσοστό να παρουσιάσει αύξηση και το αυξημένο να παρουσιάσει μείωση θα υπάρξει θετικός αντίκτυπος στη τήρηση των χρονοδιαγραμμάτων του συμβολαίου.

Παραπομπές σε διαιτησία

Άλλο σημαντικό στοιχείο της έρευνας είναι το ότι περιπτώσεις που παρουσίασαν διαφορές σε σχέση με τη διάρκεια της παράτασης χρόνου έπρεπε να παραπεμφθούν σε Διαιτησία για επίλυση. Το γεγονός αυτό οδήγησε σε μεγάλα διαστήματα αναμονής αφού μέχρι να διοριστεί Διαιτητής περνούσε η πάροδος μηνών και το πρόβλημα έπαιρνε ακόμα μεγαλύτερες διαστάσεις όταν οι διαφορές παραπέμπονταν στο δικαστήριο με την απόφαση να αναμένεται για μεγάλα χρονικά διαστήματα.

Στοιχειοθέτηση της προόδου των εργασιών

Δημοφιλέστερες μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τη στοιχειοθέτηση της προόδου των εργασιών (recording) ενός έργου καθ' όλη τη διάρκεια του έργου είναι οι φωτογραφίες και η επιστολογραφία.

Ο **Εργολάβος** υποβάλει το πρόγραμμα εργασιών μέσα στις πρώτες τρεις εβδομάδες μετά την έναρξη των εργασιών κατά το ήμισυ των δεδομένων που παρείχε το ερωτηματολόγιο, οι υποβολές γίνονται σε λογισμικό Microsoft Project ή λογισμικό Primavera κάτι το οποίο δείχνει ότι πρόοδος υπάρχει.

Ένα ποσοστό 72,10% δηλώνει ότι το πρόγραμμα εργασιών εφαρμόζει τη μέθοδο κρίσιμης διαδρομής (critical path method), το ποσοστό αυτό αν με παρότρυνση αυξηθεί θα είναι ακόμα ένα βήμα βελτίωσης.

6.1.2 Ανάλυση Καθυστερήσεων

Ποσοστό (44,19%) το οποίο πρέπει με ενθάρρυνση να αυξηθεί για το καλό της βιομηχανίας γενικότερα είναι η χρησιμοποίηση κάποιας μεθόδου ανάλυσης Καθυστερήσεων. Δημοφιλέστερη μέθοδος που ήδη χρησιμοποιείται είναι η as-planned vs as-built. Σημαντικό είναι να αναφερθεί το ότι εάν οι υποβολές αιτήματος για παραχώρηση παράτασης χρόνου συνδυάζονται με μέθοδο ανάλυσης καθυστερήσεων είναι πιο ισχυρές.

6.1.3 Τεχνολογία BIM

Η τεχνολογία BIM (Building Information Modeling) δεν χρησιμοποιείται από τους οργανισμούς σε ποσοστό 65,11%. Με τη χρησιμοποίηση μιας τέτοιας τεχνολογίας πιθανότατα να υπάρξουν βελτιώσεις με τα αποτελέσματα της έρευνας να δείχνουν ότι οι μισοί από τους ερωτώμενους ενθαρρύνουν την υποβολή και επεξήγηση οποιασδήποτε απαίτησης για οδηγία αλλαγής με κάποιο είδος τρισδιάστατης παρουσίασης.

6.2 ΛΟΓΟΙ ΚΑΙ ΓΕΓΟΝΟΤΑ ΠΡΟΚΛΗΣΗΣ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΕΩΝ από πλευράς Μερών

6.2.1 Λόγοι πρόκλησης καθυστέρησης λόγω Ιδιοκτήτη / Κύριο του Έργου

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης, πλειοψηφικά αναδεικνύουν ότι σε μεγάλο βαθμό οι καθυστερήσεις προώθησης πληρωμών από τον Ιδιοκτήτη / Κύριο του Έργου και οι αλλαγές από Ιδιοκτήτη / Κύριο του Έργου κατά τη διάρκεια των εργασιών προκαλούν καθυστερήσεις. Σε μεσαίο βαθμό επηρεάζουν οι καθυστερήσεις στην ανταπόκριση σε ερωτήματα του Εργολάβου ή των μελετητών. Ενώ μικρός βαθμός πρόκλησης καθυστερήσεων δημιουργείται λόγω καθυστερήσεων στην έγκριση των τελικών σχεδίων και λόγω καθυστερήσεων στις εγκρίσεις υλικών. Πολύ μικρός βαθμός πρόκλησης καθυστερήσεων δημιουργείται λόγω αναστολής εργασιών από Ιδιοκτήτη / Κύριο του έργου.

6.2.2 Γεγονότα πρόκλησης καθυστέρησης λόγω Μελετητών και Συμβούλων

Μεγάλος βαθμός πρόκλησης καθυστερήσεων υπάρχει λόγω καθυστερημένων οδηγιών / εγκρίσεων αλλαγών από Μελετητές, λόγω απειρίας Μελετητών σε συγκεκριμένα εξειδικευμένα έργα και λόγω λαθών και ελλείψεων σε σχέδια.

Σε μεσαίο βαθμό επηρεάζουν οι καθυστερήσεις στις εγκρίσεις υλικών και δειγμάτων και σε μικρό βαθμό η αργή / καθυστερημένη ανταπόκριση από Μελετητές σε ερωτήματα του Εργολάβου.

6.2.3 Γεγονότα πρόκλησης καθυστέρησης λόγω Εργολάβου

Καθυστερήσεις προκαλούνται σε μεγάλο βαθμό από Δυσκολίες στη χρηματοδότηση του έργου από τον Εργολάβο και λόγω της μη ικανοποιητικής παραγωγικότητας στην εργασία του Εργολάβου για μεγάλα διαστήματα.

Μεσαίος βαθμός επηρεασμού είναι τα προβλήματα Εργολάβου με υπεργολάβους, τα προβλήματα Εργολάβου με προμηθευτές, η κακή/ μη ξεκάθαρη επικοινωνία με Ιδιοκτήτες και Μελετητές, ο μη αποδοτικός προγραμματισμός εργασιών, η χαμηλή παραγωγικότητα μηχανημάτων και η χαμηλή παραγωγικότητα ανθρώπινου δυναμικού. Σε μικρό βαθμό έρχονται να γίνουν εσθήτες οι βλάβες / ελλείψεις σε μηχανήματα.

6.2.4 Άλλοι Λόγοι

Όσον αφορά τους εξωγενείς παράγοντες μεσαίος βαθμός πρόκλησης καθυστερήσεων υπάρχει λόγω μεγάλου αριθμού μερών που εμπλέκονται σε ένα έργο και η διαφορετική αντίληψη / προσέγγιση που έχουν κατά τις εργασίες για διάφορα θέματα και λόγω διαφορετικότητας και χαμηλής επαναληπτικότητας εργασιών μεταξύ μεγάλων έργων.

Μικρός βαθμός επηρεασμού υπάρχει λόγω κακών καιρικών συνθηκών, λόγω πρόσβασης στο εργοτάξιο, λόγω εργασιών κοινωφελών υπηρεσιών (CYTA, ΑΗΚ, Υδατοπρομήθεια κλπ) και λόγω καθυστέρησης στην Παραλαβή του Έργου.

Πολύ μικρός βαθμός τα ατυχήματα στο εργοτάξιο.

6.3 ΜΕΤΡΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΥ

Τρόποι μετριασμού πρόκλησης καθυστερήσεων και αποφυγής δημιουργίας διαφορών

Ενδιαφέροντα στοιχεία προέρχονται από την ανάλυση του βαθμού προτίμησης μέτρων περιορισμού πρόκλησης καθυστερήσεων και αποφυγής διαφορών, από τους συμμετέχοντες. Τα μετρά αυτά θεωρούνται ως άμεσα αναγκαία προς εφαρμογή αφού η συμβολή τους θα παράγει θετικά αποτελέσματα σε φλέγον ζητήματα. Η παρακάτω παρουσία τους προβάλλεται με φθίνουσα σειρά προτίμησης:

- Ετοιμασία ρεαλιστικού χρονοδιαγράμματος εργασιών με χρήση της κρίσιμης διαδρομής.
- Περιοδική (π.χ. εβδομαδιαίως, μηνιαίως) ενημέρωση του χρονοδιαγράμματος εργασιών βάσει της πραγματικής προόδου των εργασιών και ενημέρωση όλων των μερών για τυχόν αλλαγές.
- Άμεση ενημέρωση του χρονοδιαγράμματος στην περίπτωση που υπάρξει κάποιο γεγονός καθυστέρησης και ενημέρωση όλων των μερών με το αναθεωρημένο χρονοδιάγραμμα.
- Έγκαιρη παραχώρηση παράτασης χρόνου (όπως προβλέπεται συμβατικά) όταν προκύψει καθυστέρηση.
- Άμεση και τελική επίλυση των οποιοδήποτε διαφορών όταν αυτές χρονικά προκύψουν κατά τη διάρκεια ενός έργου.

- Συχνές συναντήσεις προόδου με τη συμμετοχή όλων των μερών.
- Χρήση σύγχρονων και νέων τεχνολογιών για συνεχή παρακολούθηση της προόδου και παραγωγικότητας των εργασιών και έγκαιρη ειδοποίηση σε περίπτωση μείωσης της προόδου των εργασιών ή της παραγωγικότητας (early warning).

Επιπλέον σημαντικά μέτρα που εισηγήθηκαν και υπάρχει μια ενθάρρυνση προς εφαρμογή τους είναι:

- Έλεγχος χρηματοοικονομικής επάρκειας Εργοληπτών
- Διορισμός ενός μόνιμου Μηχανικού στο εργοτάξιο (Resident Engineer) ο οποίος βάση της σύμβασης να του παρέχεται η δυνατότητα άμεσης εμπλοκής για επίλυση προβλημάτων άμεσα, χωρίς καμία μεσολάβηση την στιγμή που αυτά θα εμφανίζονται στο εργοτάξιο. Υπάρχει άμεση ανάγκη για ένα τέτοιο ευέλικτο σχέδιο και γενικά ο Μηχανικός πρέπει να είναι ανεξάρτητος και όχι δεσμευμένος και πλήρης απασχόλησης υπάλληλος ενός Εργοδότη.
- Εμπλοκή Επιμετρητή Ποσοτήτων ως ανεξάρτητου οικονομικού συμβούλου και διαχειριστή του συμβολαίου.
- Γενικά να υπάρχει διαφανής και κατανοητή επικοινωνία μεταξύ των μερών, συμπεριλαμβανομένου και του Ιδιοκτήτη κατά τη διάρκεια όλου έργου.
- Επιβολή προστίμων από τις τοπικές αρχές ή ακόμη και άρση οικοδομικής άδειας όπου και θα είναι αναγκαίο.

Τα υπολειπόμενα δεδομένα της ανάλυσης του ερωτηματολογίου σχετικά με την τεχνολογία **BIM**, τα **γεγονότα** προκλήσεις Καθυστερήσεων και τους τρόπους **Περιορισμού** βρίσκονται στο **Παράρτημα** στο τέλος της εργασίας στις σελίδες 91-100.

6.4 Εισηγήσεις

Η πρόκληση καθυστερήσεων σε οικοδομικά έργα φαίνεται ότι είναι δύσκολο να αποφευχθεί. Αυτό προκαλείται κυρίως λόγω των καθυστερήσεων προώθησης πληρωμών από τον Ιδιοκτήτη ή λόγω των πολλών αλλαγών κατά τη διάρκεια των εργασιών. Επίσης η ελλιπής ή καθυστερημένη επικοινωνία με τον Εργολάβο ή τον μελετητή και οι κωλυσιεργίες στην έγκριση των τελικών σχεδίων και υλικών. Ως εκ τούτου, ο Ιδιοκτήτης πρέπει να ευαισθητοποιηθεί σχετικά με αυτά τα μείζονος σημασίας ζητήματα για ένα πιο υγιές σύστημα και ελαχιστοποίηση των προβλημάτων λόγω καθυστερήσεων στις κατασκευές.

Ελλιπής ικανότητα διοίκησης από πλευράς Εργολάβου, σε συνδυασμό με τις δυσκολίες χρηματοδότησης που παρουσιάζονται στο έργο προκαλούν μεγάλα διαστήματα μη ικανοποιητικής παραγωγικότητας. Προβλήματα του Εργολάβου με υπεργολάβους, προβλήματα του Εργολάβου με προμηθευτές, κακή επικοινωνία με

Ιδιοκτήτες και Μελετητές, ο μη αποδοτικός προγραμματισμός εργασιών ,η χαμηλή παραγωγικότητα μηχανημάτων και η χαμηλή παραγωγικότητα ανθρώπινου δυναμικού πρέπει να αντιμετωπιστούν.

Επομένως, οι Εργολάβοι θα πρέπει μεριμνήσουν για να εφαρμόσουν τρόπους και μεθόδους σωστής επικοινωνίας και αποδοτικού προγραμματισμού. Η οργάνωση κάποιων προγραμμάτων κατάρτισης των εργαζομένων τους, προκειμένου να ανανεώνονται οι γνώσεις τους και να υπάρχει συνεχής βελτίωση των τεχνικών δεξιοτήτων τους θα ήταν ιδανική.

Ελλείψεις, λάθη και καθυστέρησης εγκρίσεων και ανταποκρίσεων σε ερωτήματα πρέπει να εξαλειφτούν από πλευράς μελετητών και συμβούλων. Βέβαια κατα τις πλείστες των περιπτώσεων η αιτία είναι η απειρία κάτι το οποίο θέλει ιδιαίτερη προσοχή.

Λόγω της δυναμικής της φύσης των δραστηριοτήτων στο τομέα των κατασκευών, είναι αναπόφευκτη η ύπαρξη διαφορών μεταξύ της ομάδας που περικλείει το έργο. Όλοι οι συμμετέχοντες του έργου θα πρέπει να αναγνωρίσουν το ότι η σύγκρουση είναι αναπόφευκτη και στην πραγματικότητα μπορεί να είναι επωφελής, εάν επιλυθεί με τον κατάλληλο τρόπο.

Εδώ είναι που υπάρχει επιτακτική ανάγκη η λειτουργία της διαχείρισης συγκρούσεων να φτάσει στα επίπεδα όπου παράλληλα της επίλυσης των διάφορων ζητημάτων να παράγει και ένα καλό εργασιακό περιβάλλον.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- **Analysis, D., Applications, C., and Management.** “Construction Delay Analysis Using Daily Windows.” February 2011
- **Blloku, M., and Otzas, A. (2013).** “A case Analysis of the delays of dam and channels construction in Albania.” , 23-25
- **Taher, Enas Fathi and Pandey, R. K.** “Schedule delay in construction project using time impact analysis.” 2013
- **Society of Construction Law - SCL** website, www.scl.org.uk
- **Society of Construction Law.** “THE SOCIETY OF CONSTRUCTION LAW DELAY AND DISRUPTION PROTOCOL.” October 2002
- **Anthony Morgan and Sena Gbedemah.** “HOW POOR PROJECT GOVERNANCE CAUSES DELAYS.”
- **Dr. Sawsan Rasheed Mohammed.** CONSTRUCTION DELAY ANALYSIS USING DAILY WINDOWS TECHNIQUE. February 2011
- **N. Hamzah, M.A. Khoiry, I. Arshad, N. M. Tawil and A. I. Che Ani.** “Cause of Construction Delay – Theoretical Framework.” The 2nd International Building Control Conference 2011
- **N. Jaffar, A. H. Abdul Tharim, M. N. Shuib.** “Factors of Conflict in Construction Industry: A Literature Review.” The 2nd International Building Control Conference 2011
- **Θεώνη Αγαθού (2011).** “ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ: Διοίκηση και Διαχείριση Έργου.”
- **Γ. Βακανάς (2015).** “ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΡΡΟΤΑΞΙΩΝ: Πρόγραμμα Εργασιών Καθυστερήσεις Απαιτήσεις.”
- **Γ. Βακανάς (2007).** “ΕΝΗΜΕΡΟΤΚΟ ΔΕΛΤΙΟ: Ανάλυση Καθυστερήσεων.
- **Α. ΜΠΟΥΡΑΝΤΑΣ - Α. ΒΑΘΗΣ Χ. ΠΑΠΑΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ - Π. ΡΕΚΛΕΙΤΗΣ.** Βιβλίο: ΑΡΧΕΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ. (Αθήνα 1999)
- **Μαρίνα Α.Τσιρώνη, Πολιτικός Μηχανικός, MSc** ΕΔΑ Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας. “Θεωρία του Έργου. Διαχείριση Έργου Κύκλος Ζωής.” (Οκτώβριος 2009)
- **Γιάννης Βιθυνός MSc, PMP, APMC.** “Η αξία της Διαχείρισης Έργων (Project Management).” Σεπτέμβριος 2007

- **A. Καδινόπουλος 2009.** “Πτυχιακή Εργασία: Εφαρμογή Πληροφοριακών Συστημάτων Διαχείρισης Έργων (P.M.I.S.) σε Τεχνικά Έργα.”
- **Τσακάλωφ Θεμιστοκλής 2010.** “Πτυχιακή Εργασία: Χρονικός Προγραμματισμός Δημόσιου Οικοδομικού Έργου με χρήση του Λογισμικού Ms-Project.”
- **Λιαπής Ιωάννης 2011.** “ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ: Διοίκηση – Διαχείριση Έργου.”
- **Eric Verzuh,** «*Εισαγωγή στη Διαχείριση Έργων (Project Management)*}}, εκδόσεις —ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ" (2002)
- **Harvey Maylor,** «*Διαχείριση Έργων (Project Management)*}}, Τρίτη Αγγλική Έκδοση, εκδόσεις —ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ" (1996)
- **Αντώνης Δημητριάδης,** «*Διοίκηση - Διαχείριση Έργου (Project Management)*}}, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, 1996
- **Πάρις Μιχ. Παντουβάκης,** «*Διοίκηση Έργων*}}, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών στη «Διοικητική Επιχειρήσεων και Οργανισμών», 2002
- **X. Εφραιμίδης,** «*Χρονικός και Οικονομικός Προγραμματισμός των Κατασκευών*}}, Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα 1992
- **QuestionPro. Online Survey software tool.** www.questionpro.com

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

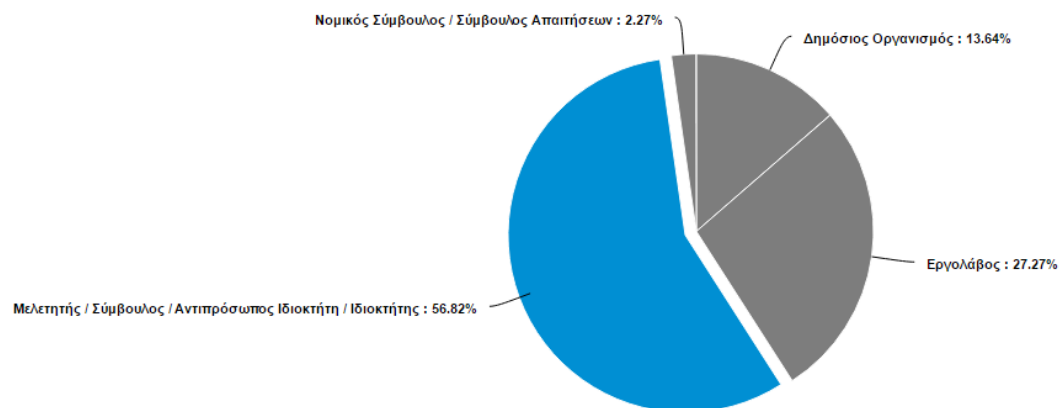
Στο παράρτημα παρουσιάζεται η ανάλυση της έρευνας μέσω του ερωτηματολογίου. Πλήρης παρουσίαση υπάρχει ηλεκτρονικά στην πιο κάτω ιστοσελίδα:

www.questionpro.com/t/PiDiZT4k7

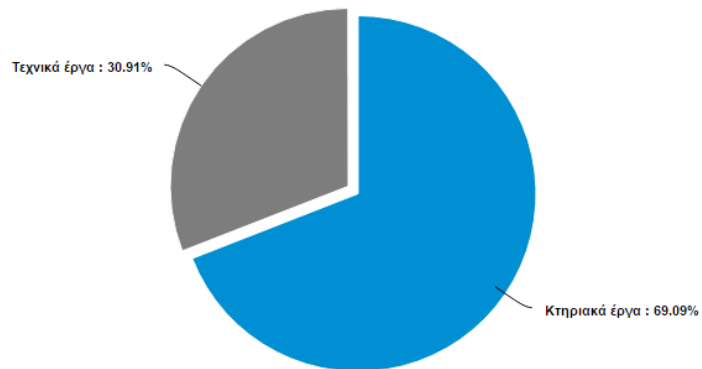
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΕΩΝ ΣΕ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ

Προσκαλείσθε για συμμετοχή σε έρευνα σε σχέση με τη διαχείριση κατασκευαστικών έργων και καθυστερήσεων. Σε αυτή την έρευνα θα λάβουν μέρος επαγγελματίες του κατασκευαστικού κλάδου τόσο του ιδιωτικού όσο και του δημόσιου τομέα. Οι συμμετέχοντες θα κληθούν να συμπληρώσουν ένα ερωτηματολόγιο με ερωτήσεις σχετικές με τη διαχείριση κατασκευαστικών έργων, την διαχείριση καθυστερήσεων και την επίλυση διαφορών σε σχέση με τις καθυστερήσεις. Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου αναμένεται να διαρκέσει περίπου 15 λεπτά. Η συμμετοχή σας είναι εθελοντική αλλά εξαιρετικά σημαντική. Οι απαντήσεις σας θα αντιμετωπισθούν αυστηρώς εμπιστευτικά και τα στοιχεία της έρευνας θα παρουσιαστούν μόνο σε συνολικά αποτελέσματα. Αν έχετε οποιαδήποτε ερώτηση σε σχέση με τη διαδικασία της έρευνας παρακαλείσθε όπως επικοινωνήσετε με ηλεκτρονικό μήνυμα στο rm.survey.cut@gmail.com. Ευχαριστούμε για το χρόνο και τη συμμετοχή σας. Μπορείτε να ξεκινήσετε το ερωτηματολόγιο πιέζοντας το κουμπί Next πιο κάτω.

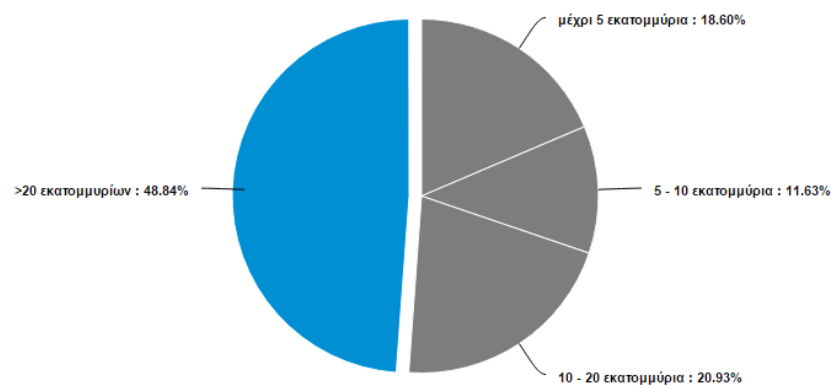
Ιδιότητα οργανισμού στον οποίο ανήκω:



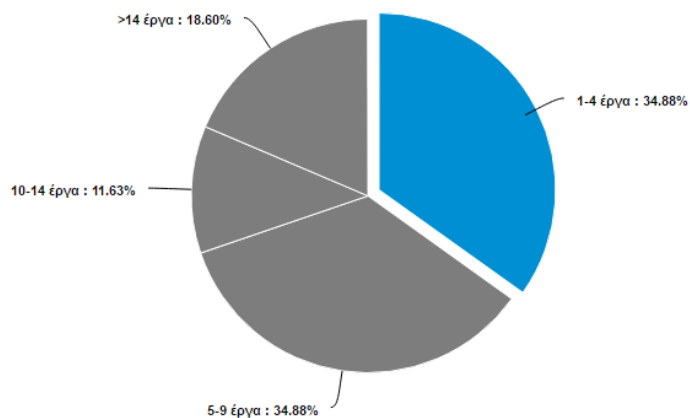
Κύρια ασχολία του οργανισμού / εταιρείας που ανήκω / αντιπροσωπεύω (μπορείτε να επιλέξετε πάνω από μια επιλογή):



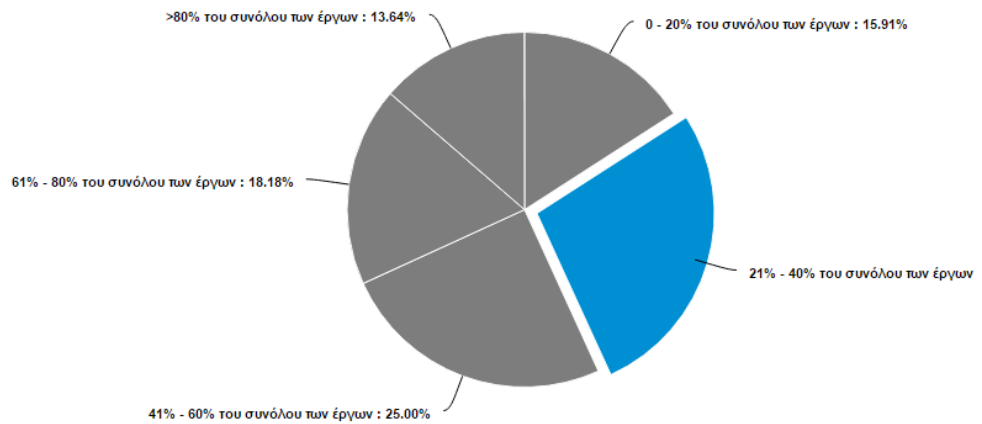
Συνολική αξία έργων που απασχόλησαν την εταιρεία/ γραφείο/ τμήμα/ υπηρεσία σας τα τελευταία δέκα χρόνια (€):



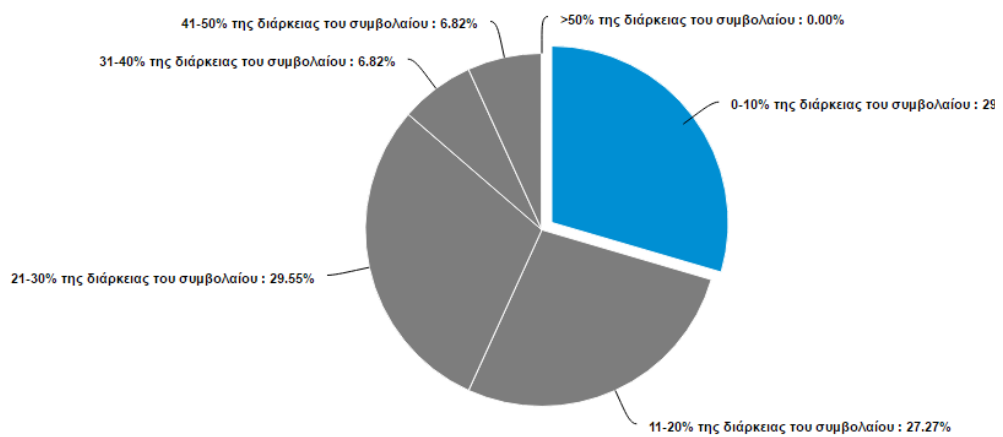
Δηλώστε τον αριθμό των έργων αξίας πέραν του ενός εκατομμυρίου που η εταιρεία/ γραφείο/ τμήμα/ υπηρεσία σας έχει ασχοληθεί τα τελευταία 10 χρόνια.



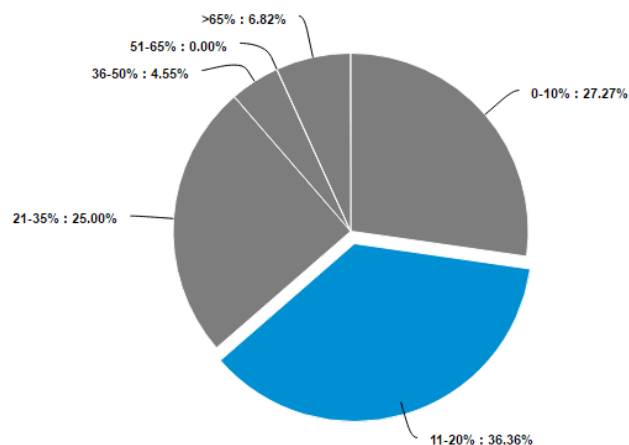
Δηλώστε σε ποσοστό σε πόσα έργα από αυτά που έχετε ασχοληθεί υπήρξε καθυστέρηση στην αποπεράτωση των εργασιών:



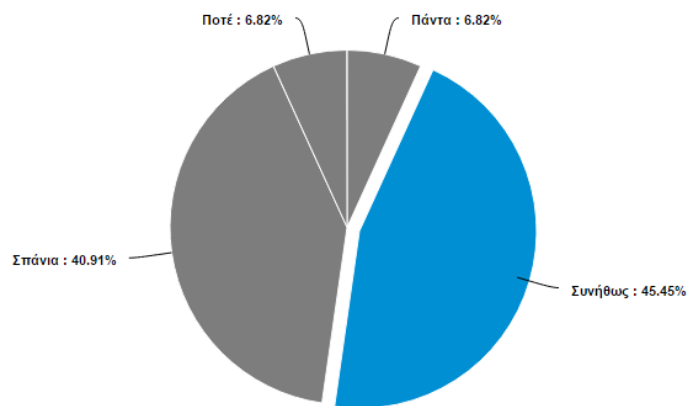
Δηλώστε σε ποσοστό τη μέση διάρκεια της καθυστέρησης των εργασιών σε σχέση με τη συμβατική διάρκεια των έργων:



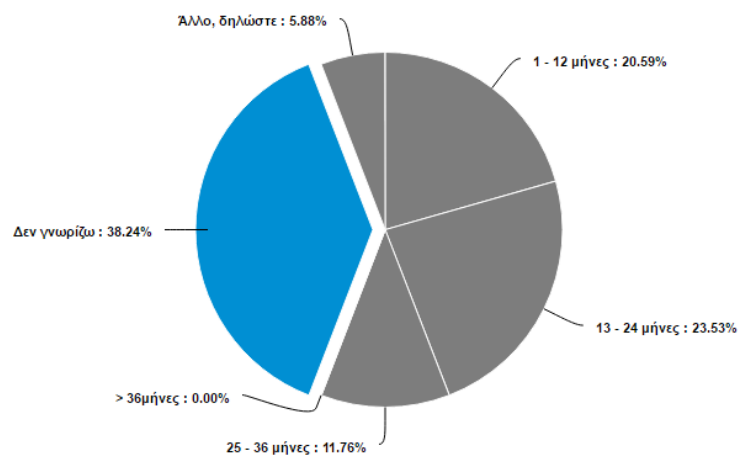
Δηλώστε σε ποσοστό τη μέση διάρκεια της παράτασης χρόνου που συμφωνήθηκε σε σχέση με την χρονική καθυστέρηση των εργασιών:



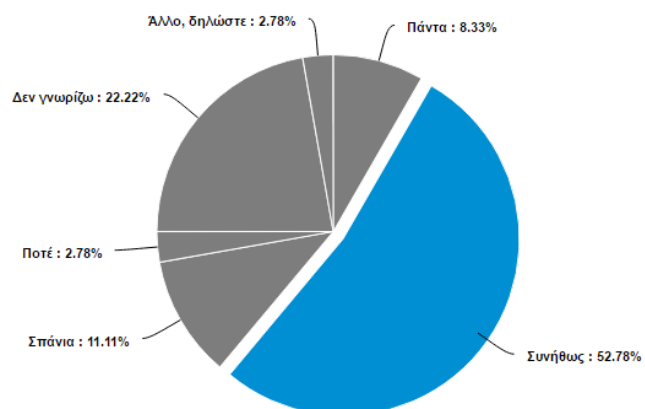
Οι διαφορές που προκύπτουν σε σχέση με καθυστερήσεις κατά τη διάρκεια ενός έργου αυτές εξετάζονται και διευθετούνται ή επιλύονται πριν το τέλος των εργασιών και παράδοση του έργου.



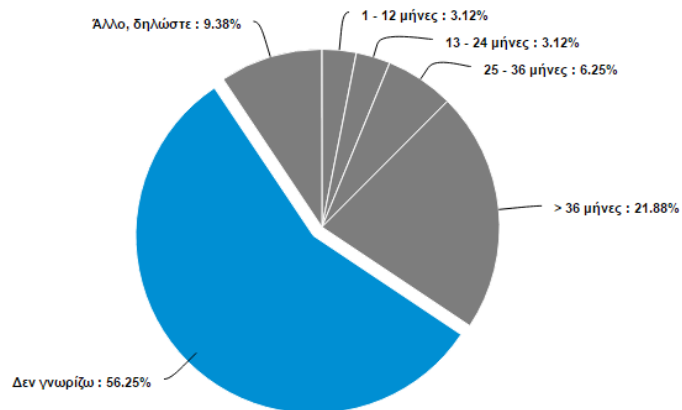
Στις περιπτώσεις που εκδόθηκε Απόφαση Διαιτητή, συνήθως πόσο χρονικό διάστημα μεσολάβησε από το διορισμό του διαιτητή;



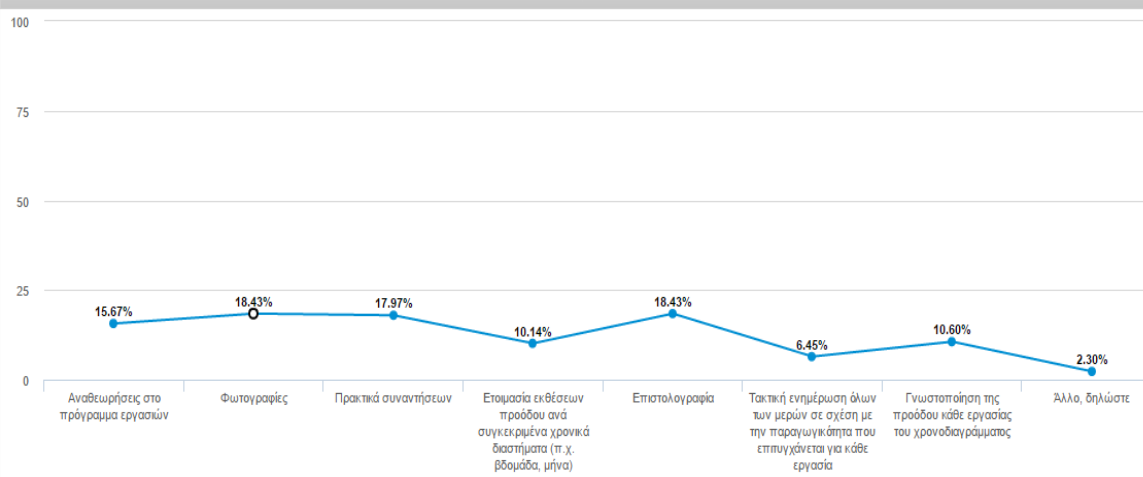
Η Απόφαση Διαιτητή εφαρμόζεται χωρίς να χρειάζεται η συνδρομή του Δικαστηρίου για να εκτελεστεί.



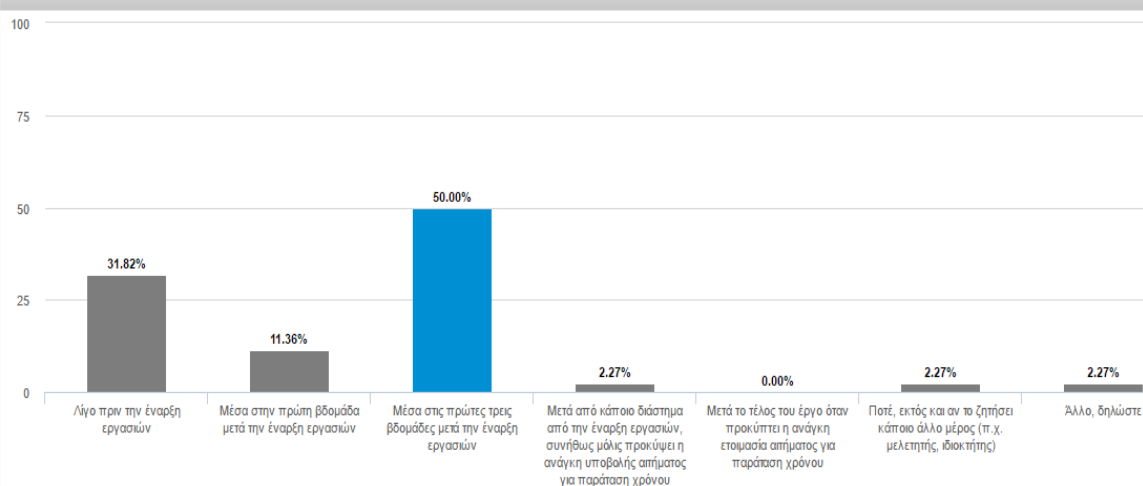
Στις περιπτώσεις που εκδόθηκε Απόφαση Δικαστηρίου, συνήθως πόσο χρονικό διάστημα μεσολάβησε από την έναρξη της διαδικασίας;



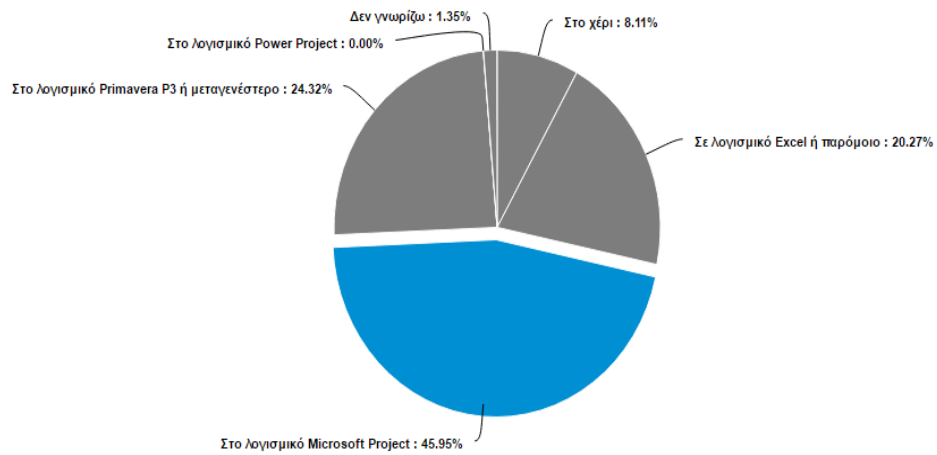
Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την στοιχειοθέτηση της προόδου των εργασιών (recording) ενός έργου καθ' όλη τη διάρκεια του έργου περιλαμβάνουν (μπορείτε να επιλέξετε πάνω από μια επιλογή):



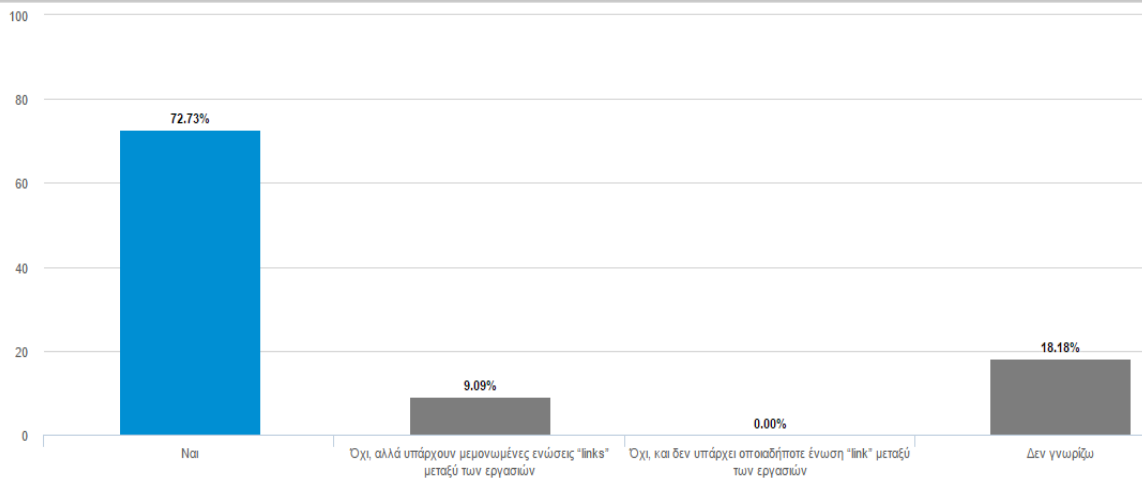
Το πρόγραμμα εργασιών συνήθως υποβάλλεται από τον εργολάβο:



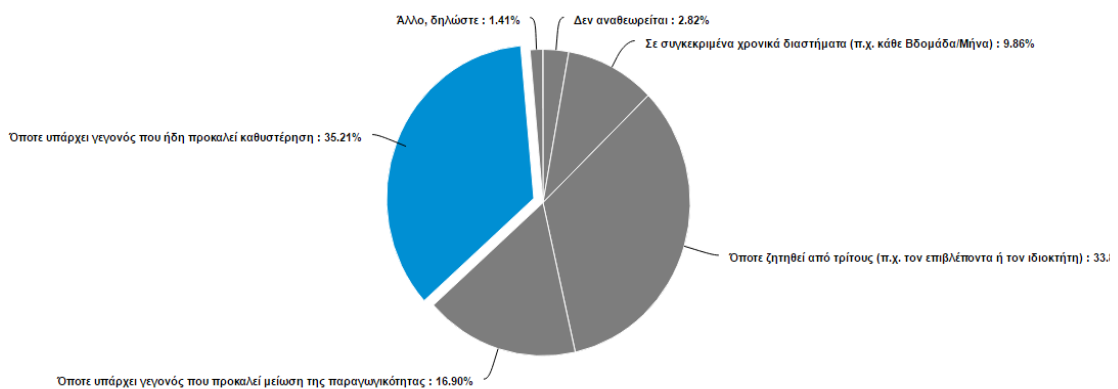
Το πρόγραμμα εργασιών ετοιμάζεται στην ακόλουθη μορφή (μπορείτε να επιλέξετε πάνω από μια επιλογή):



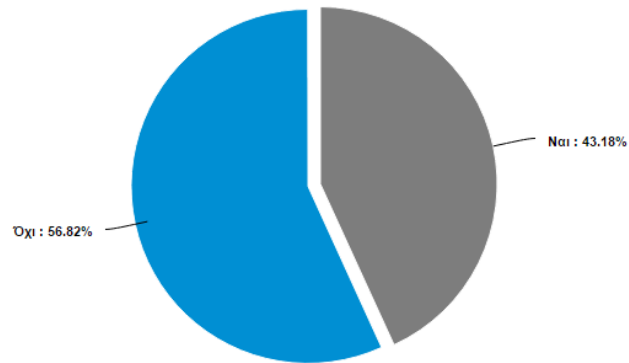
Συνήθως το πρόγραμμα εργασιών εφαρμόζει τη μέθοδο κρίσιμης διαδρομής (critical path method):



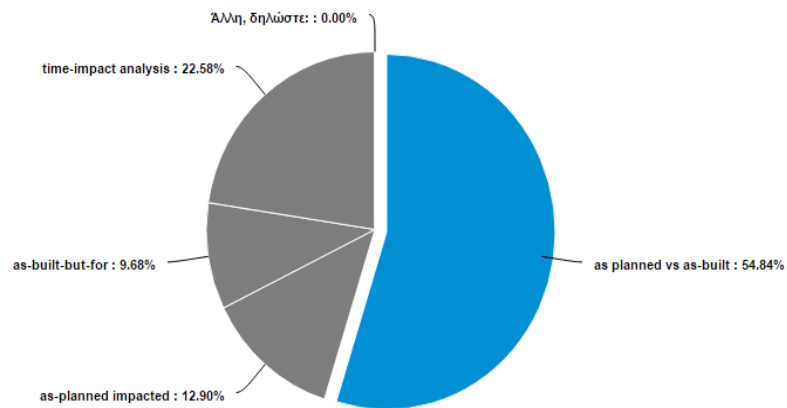
Συνήθως το πρόγραμμα εργασιών μετά την αρχική υποβολή του και κατά την διάρκεια των εργασιών αναθεωρείται (μπορείτε να επιλέξετε πάνω από μια επιλογή):



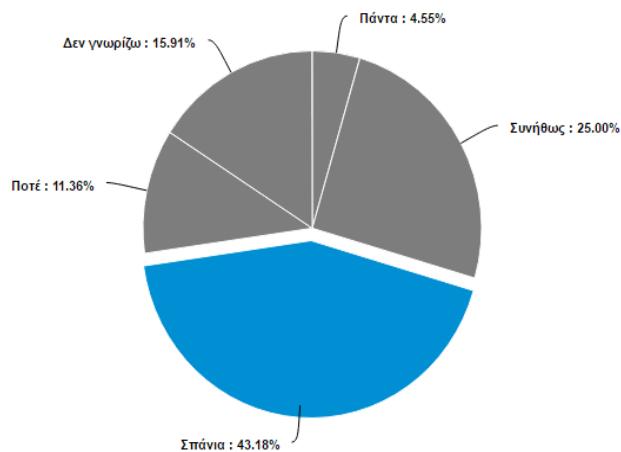
Χρησιμοποιείτε (εσείς ή/και ο οργανισμός/πελάτες σας) κάποια μέθοδο ανάλυσης καθυστερήσεων:



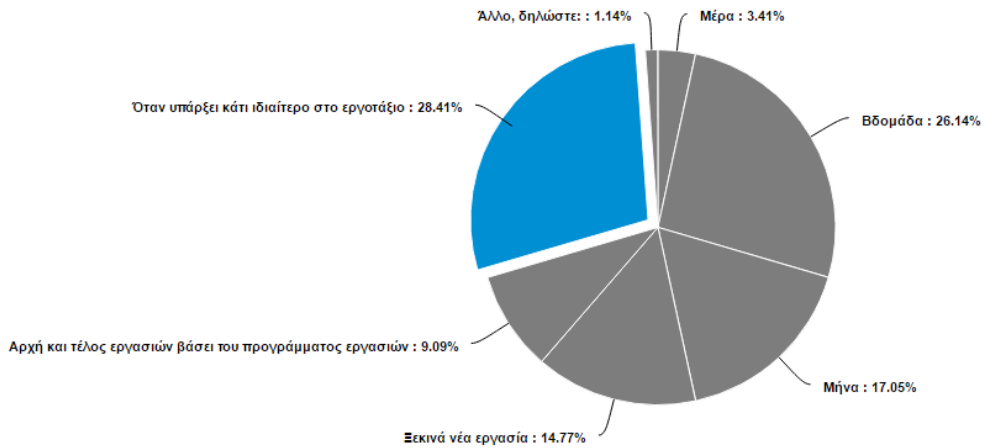
Αν Ναι δηλώστε ποιά η ποιός χρησιμοποιείτε συνήθως (μπορείτε να επιλέξετε πάνω από μια επιλογή):



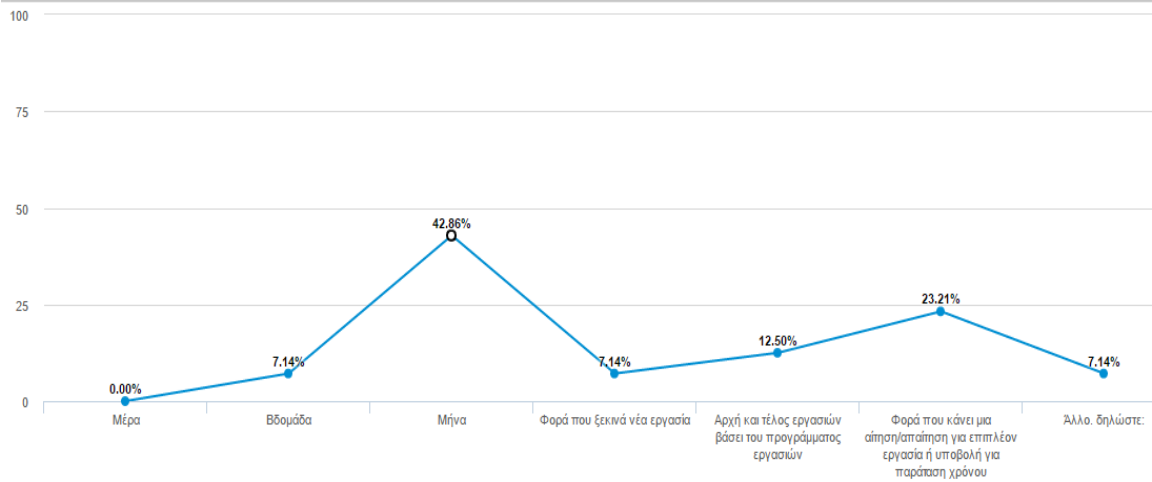
Στις περιπτώσεις που σας υποβάλλονται αιτήματα για παραχώρηση παράτασης χρόνου συνήθως αυτά συνοδεύονται με μια από τις πιο πάνω μεθόδους ανάλυσης καθυστερήσεων για απόδειξη της διάρκειας της παράτασης χρόνου:



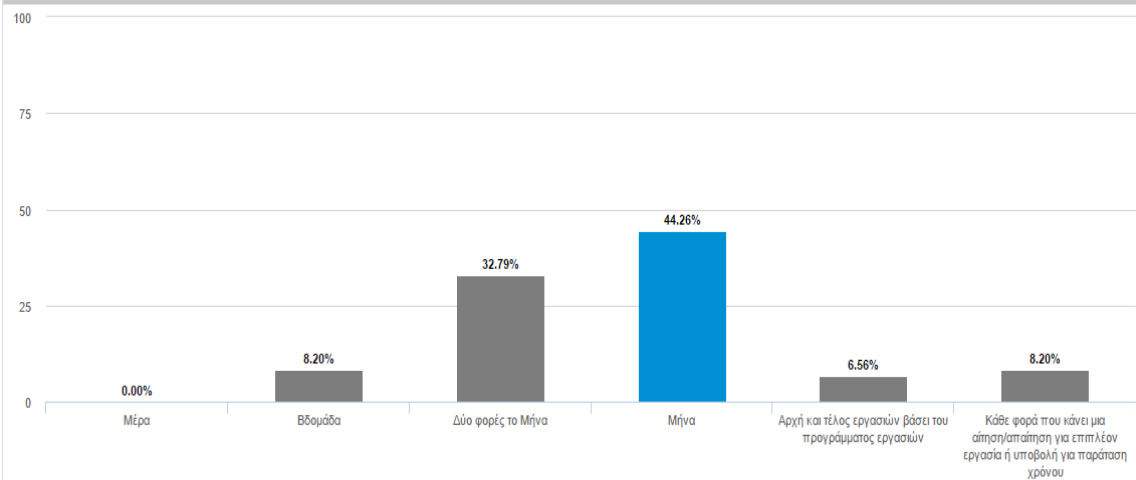
Λαμβάνονται φωτογραφίες από τον οργανισμό μου κάθε (μπορείτε να επιλέξετε πάνω από μια επιλογή):



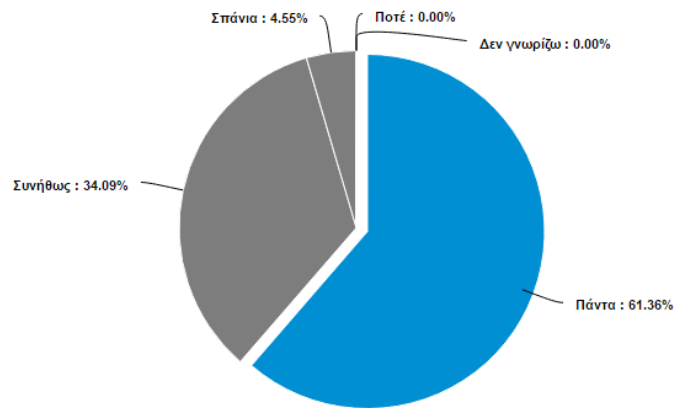
Συνήθως ο εργολάβος των έργων υποβάλλει σε όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη φωτογραφίες κάθε (μπορείτε να επιλέξετε πάνω από μια επιλογή):



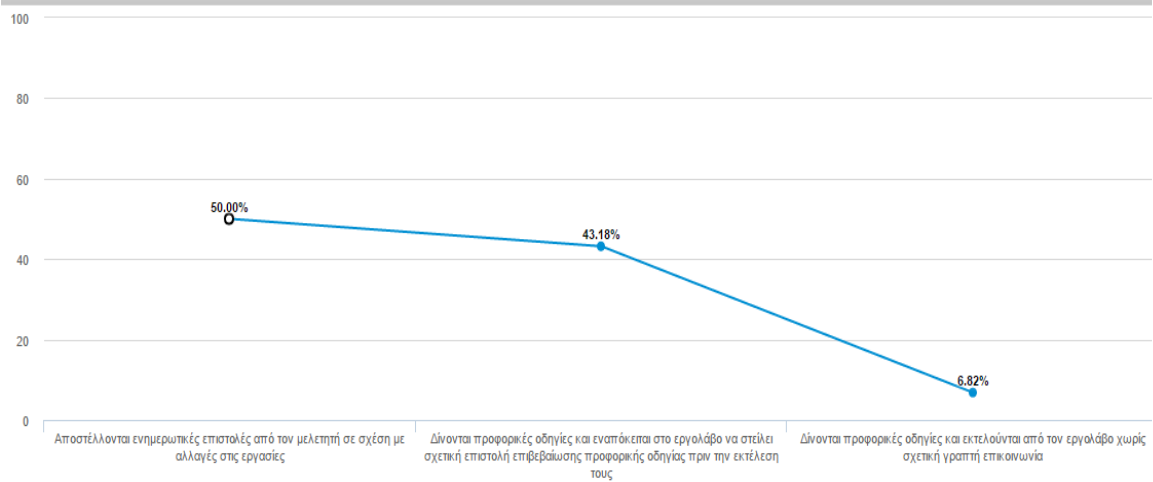
Συνήθως γίνονται συναντήσεις εργοταξίου με όλα τα εμπλεκόμενα μέρη κάθε (μπορείτε να επιλέξετε πάνω από μια επιλογή):



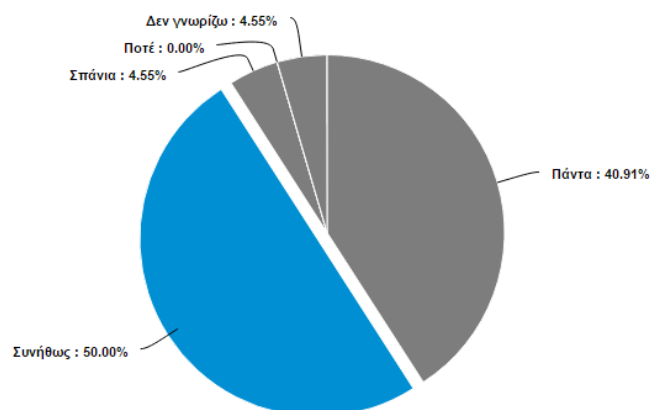
Συνήθως ετοιμάζονται πρακτικά συναντήσεων σε κάθε συνάντηση εργοταξίου και αποστέλλονται σε όλα τα μέρη για σχόλια:



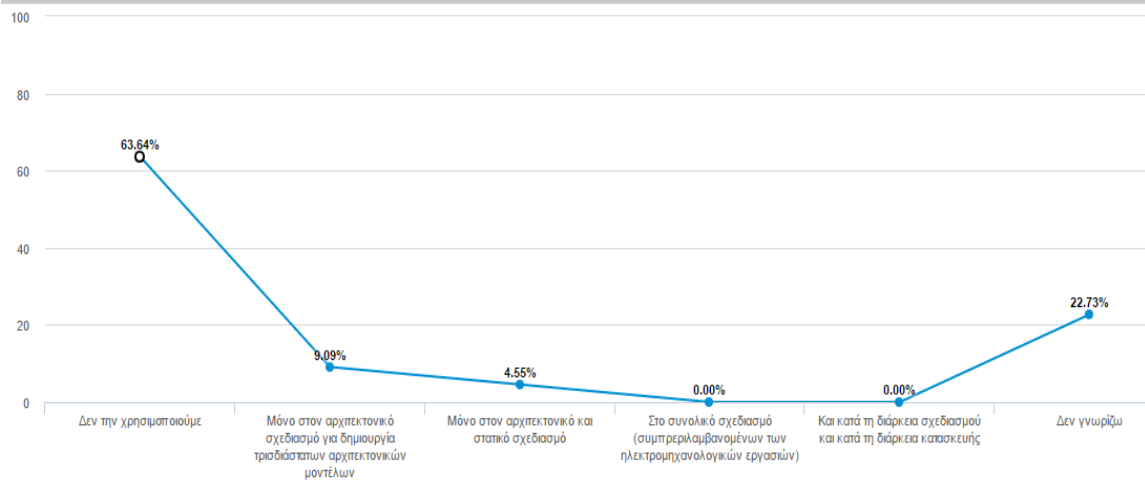
Για την εκτέλεση αλλαγών συνήθως:



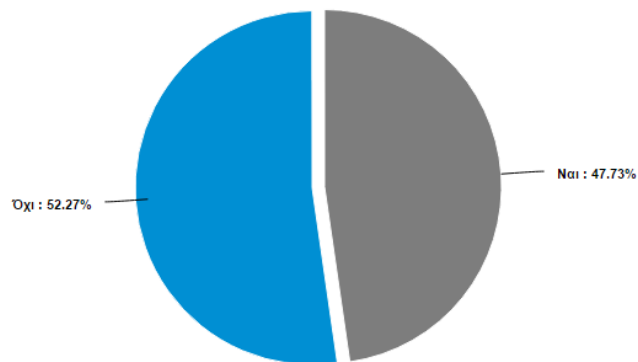
Το ημερολόγιο εργοταξίου ενημερώνεται από τον εργοτάξιο καθημερινά:



Χρησιμοποιούμε σαν οργανισμός την τεχνολογία BIM.



Πιστεύετε ότι θα ήταν χρήσιμο να υποβάλλεται η οποιαδήποτε οδηγία αλλαγής σε τρισδιάστατη παρουσίαση;



Πιστεύετε ότι θα ήταν χρήσιμο να επεξηγείται η οποιαδήποτε απαίτηση για οδηγία αλλαγής με κάποιου είδους τρισδιάστατη παρουσίαση;

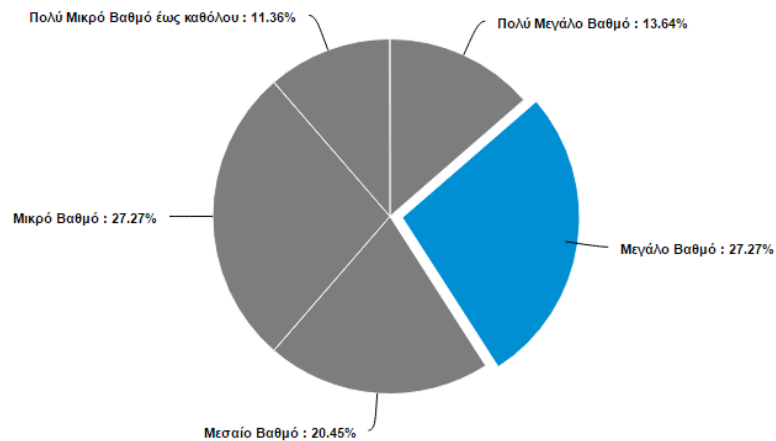


ΛΟΓΟΙ ΚΑΙ ΓΕΓΟΝΟΤΑ ΠΡΟΚΛΗΣΗΣ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΕΩΝ

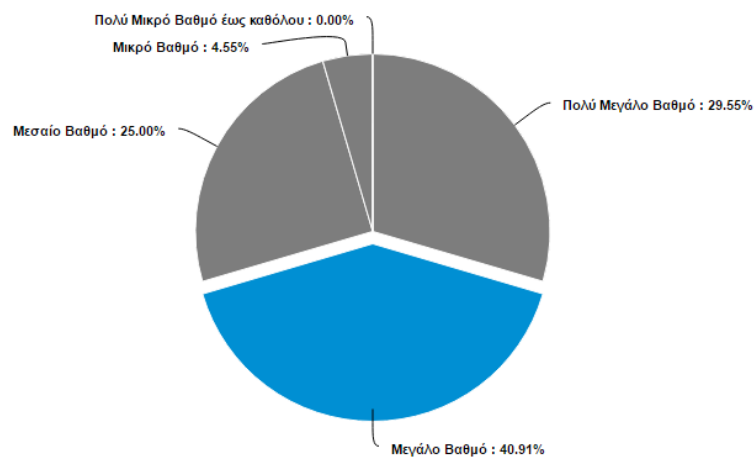
Πιο κάτω καταγράφονται λόγοι που συνήθως προκαλούν καθυστερήσεις σε ένα κατασκευαστικό έργο. Παρακαλώ όπως μας αναφέρετε σε πόσο βαθμό θεωρείτε ότι επηρεάζουν αυτοί οι λόγοι την πρόκληση καθυστερήσεων. Επιλέξτε: * "Πολύ μεγάλο βαθμό" όταν ο λόγος πρόκλησης καθυστέρησης παρατηρείται πολύ συχνά κατά τη διάρκεια των εργασιών και πάντα προκαλεί μεγάλη καθυστέρηση. * "Μεγάλο βαθμό" όταν εμφανίζεται συχνά κατά τη διάρκεια των εργασιών και όταν εμφανίζεται παρατηρείται κάποια σημαντική καθυστέρηση. * "Μεσαίο βαθμό" όταν ο λόγος πρόκλησης εμφανίζεται συχνά κατά τη διάρκεια των εργασιών και στην περίπτωση που εμφανίζεται μπορεί να παρατηρηθεί κάποια μικρή καθυστέρηση. * "Μικρό βαθμό" όταν δεν εμφανίζεται συχνά κατά τη διάρκεια των εργασιών και στην περίπτωση που εμφανίζεται ενδέχεται να παρατηρηθεί κάποια καθυστέρηση. * "Πολύ μικρό έως καθόλου" βαθμό όταν ο λόγος καθυστέρησης δεν εμφανίζεται συχνά κατά τη διάρκεια των εργασιών και σπάνια θα παρατηρηθεί κάποια μικρή καθυστέρηση.

Λόγοι πρόκλησης καθυστέρησης λόγω Ιδιοκτήτη / Κύριο του Έργου

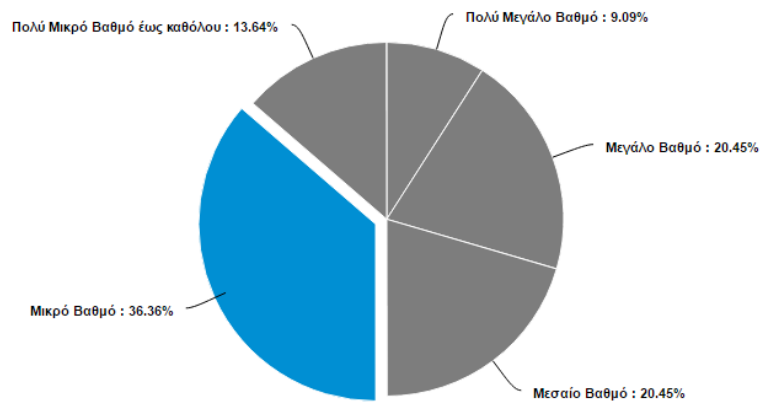
Καθυστερήσεις προώθησης πληρωμών από τον Ιδιοκτήτη / Κύριο του Έργου



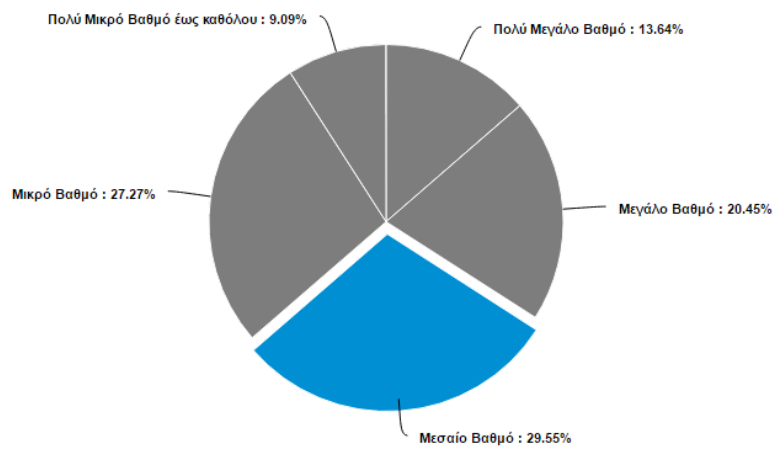
Αλλαγές από Ιδιοκτήτη / Κύριο του Έργου κατά τη διάρκεια των εργασιών



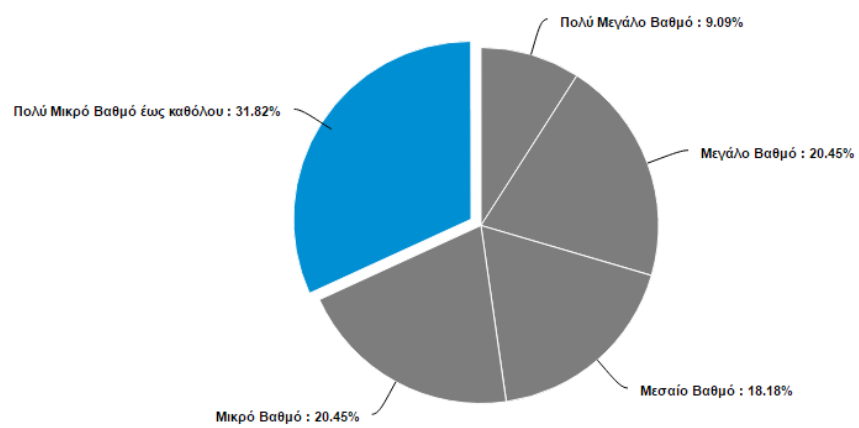
Καθυστερήσεις στις εγκρίσεις υλικών



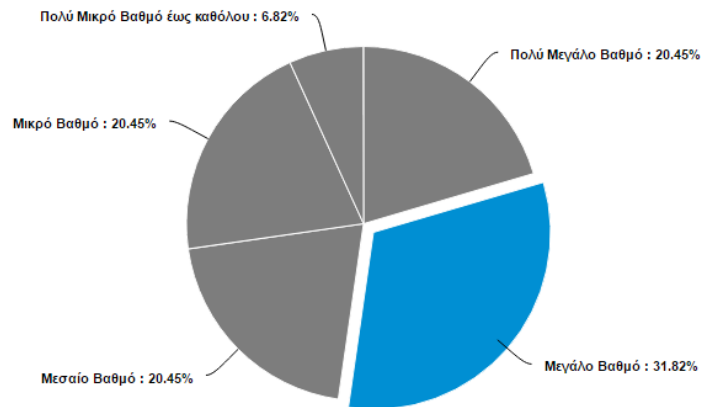
Καθυστερήσεις στην ανταπόκριση σε ερωτήματα του εργολάβου ή των μελετητών



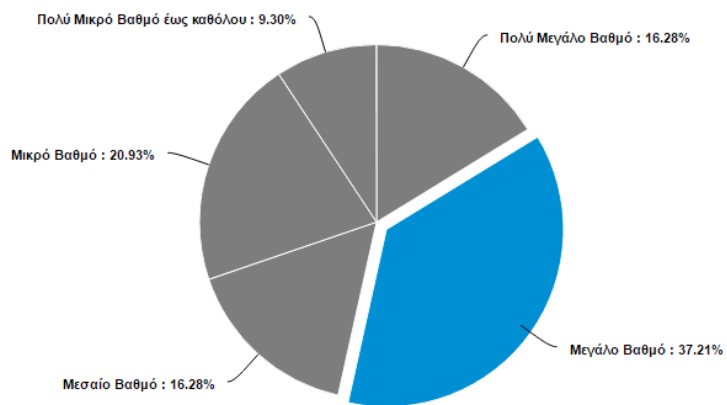
Αναστολή εργασιών από Ιδιοκτήτη / Κύριο του έργου



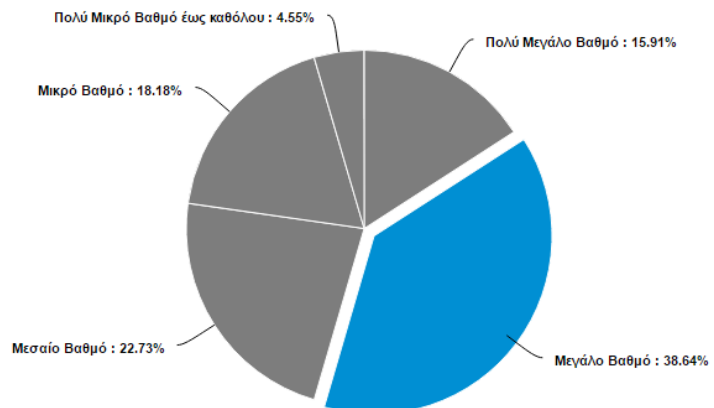
Καθυστερημένες οδηγίες / εγκρίσεις αλλαγών από Μελετητές



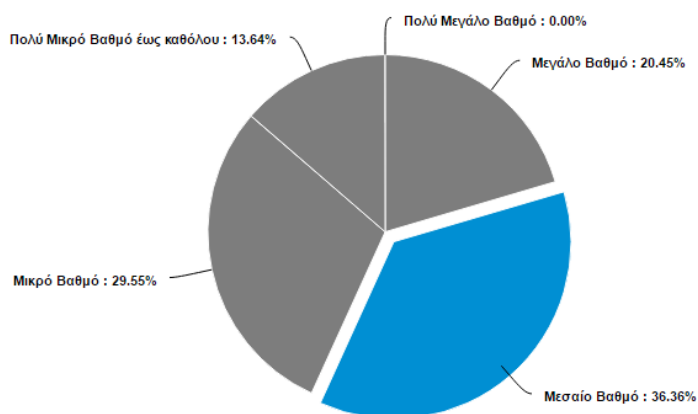
Απειρία Μελετητών σε συγκεκριμένα εξειδικευμένα έργα



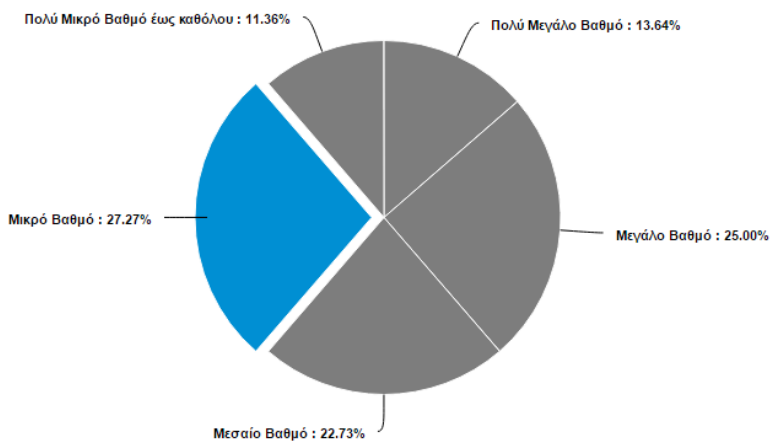
Λάθη και ελλείψεις σε σχέδια Μελετητών / Συμβούλων



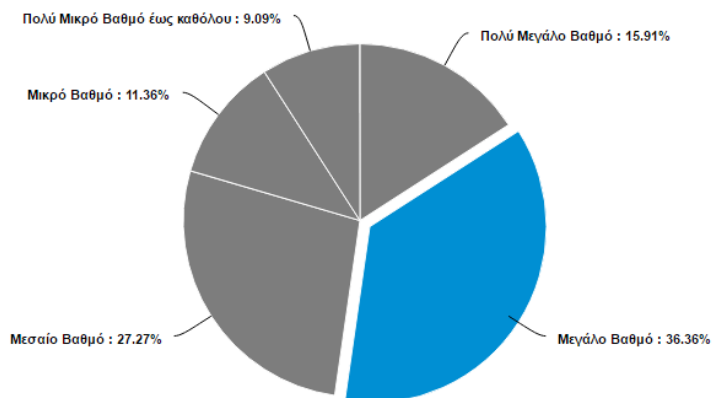
Καθυστερήσεις στις εγκρίσεις υλικών και δειγμάτων



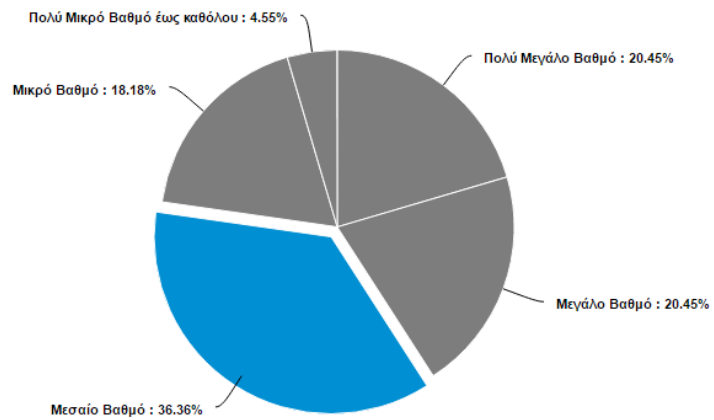
Αργή / Καθυστερημένη ανταπόκριση από Μελετητές σε ερωτήματα του εργολάβου



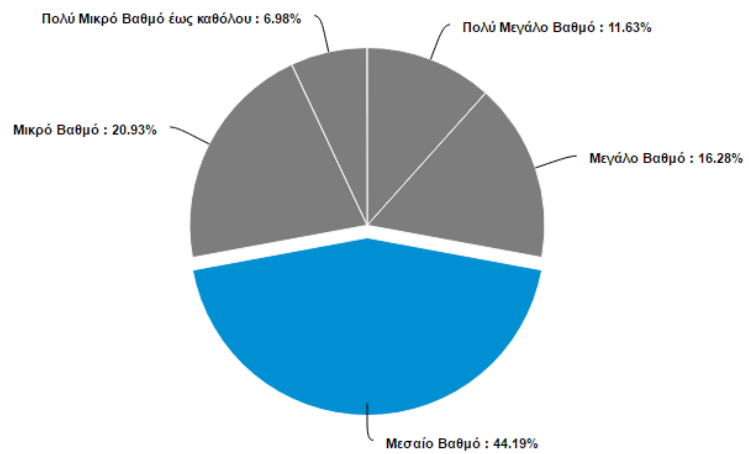
Δυσκολίες στη χρηματοδότηση του έργου από τον Εργολάβο



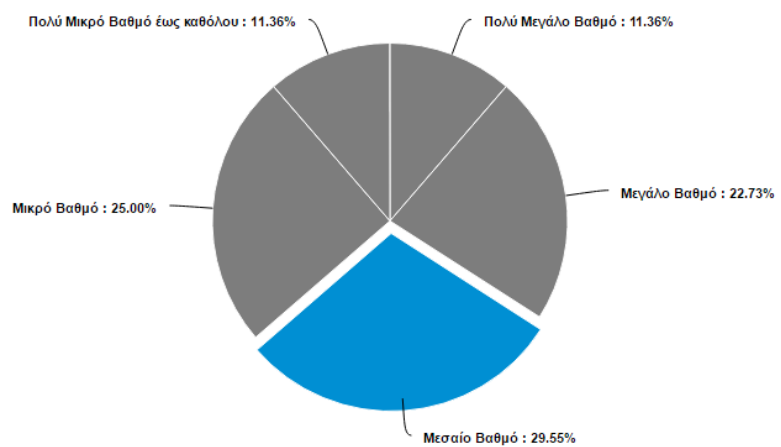
Προβλήματα Εργολάβου με υπεργολάβους



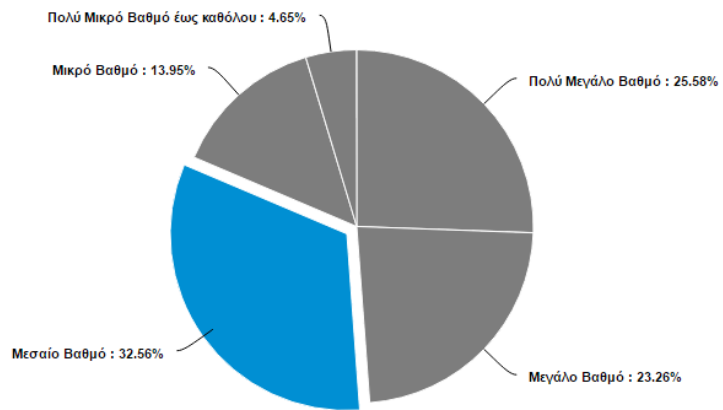
Προβλήματα Εργολάβου με προμηθευτές



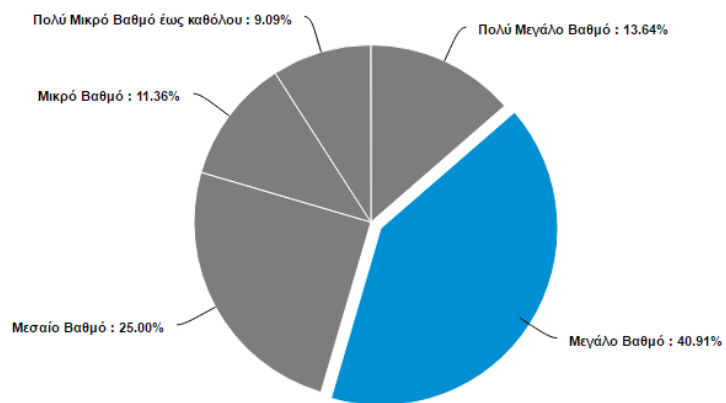
Κακή/ Μη ξεκάθαρη επικοινωνία με Ιδιοκτήτες και Μελετητές



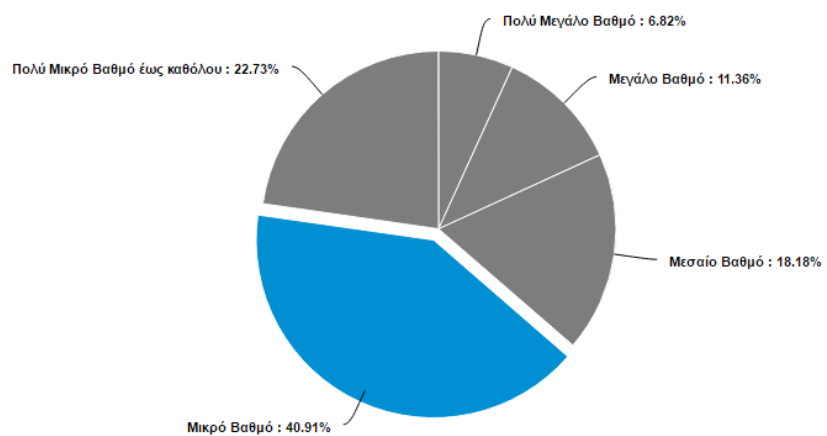
Μη αποδοτικός προγραμματισμός εργασιών



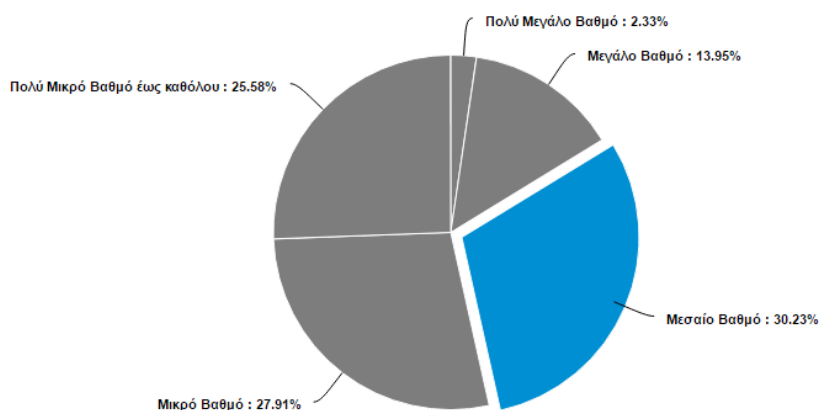
Μη ικανοποιητική παραγωγικότητα στην εργασία του Εργολάβου για μεγάλα διαστήματα



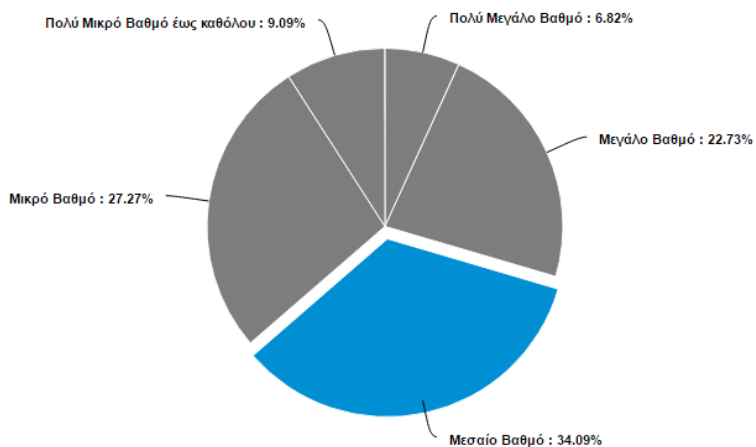
Βλάβες / Ελλείψεις σε μηχανήματα



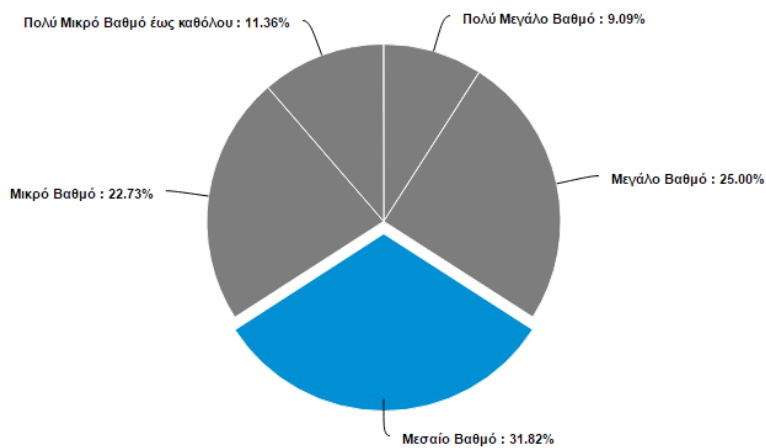
Χαμηλή παραγωγικότητα μηχανημάτων



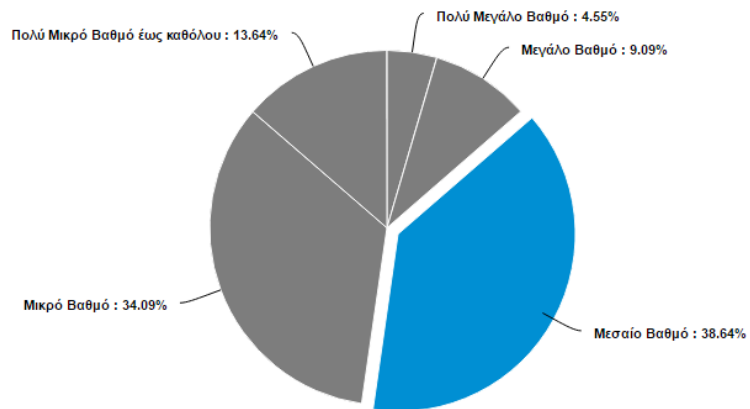
Χαμηλή παραγωγικότητα ανθρώπινου δυναμικού



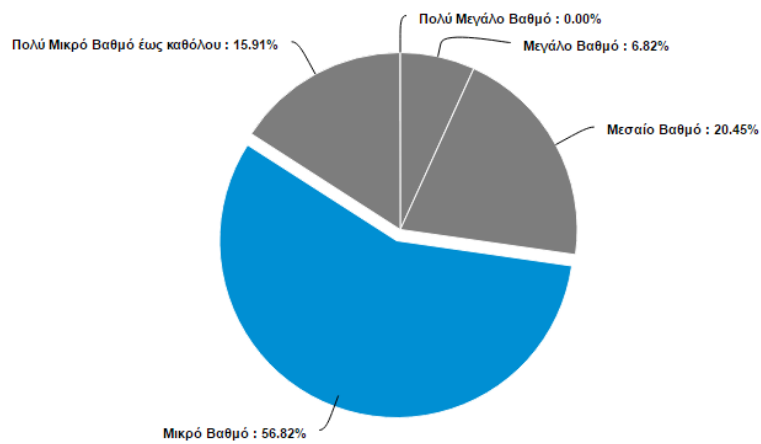
Ο μεγάλος αριθμός μερών που εμπλέκονται σε ένα έργο και η διαφορετική αντίληψη / προσέγγιση που έχουν κατά τις εργασίες για διάφορα θέματα



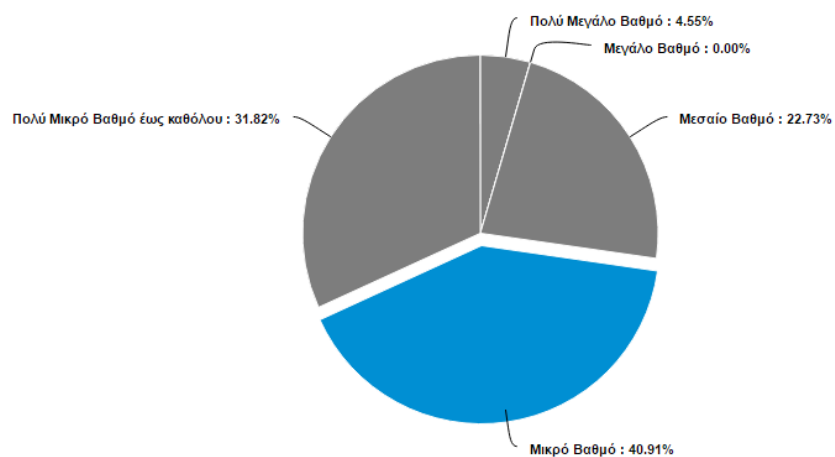
Η διαφορετικότητα και χαμηλή επαναληπτικότητα εργασιών μεταξύ μεγάλων έργων



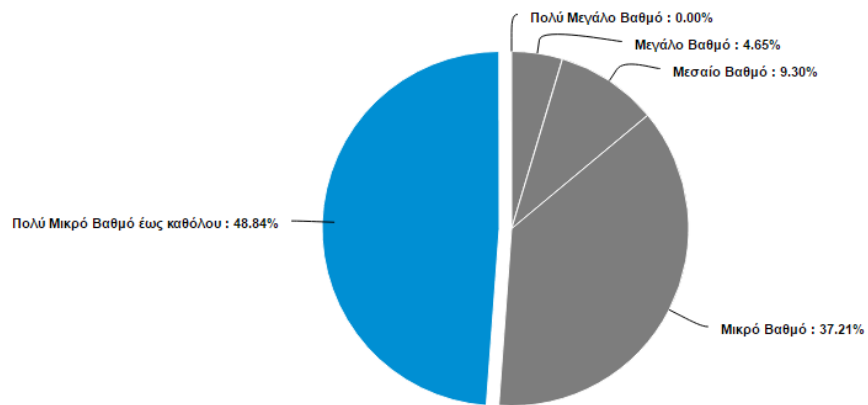
Επηρεασμός λόγω κακών καιρικών συνθηκών



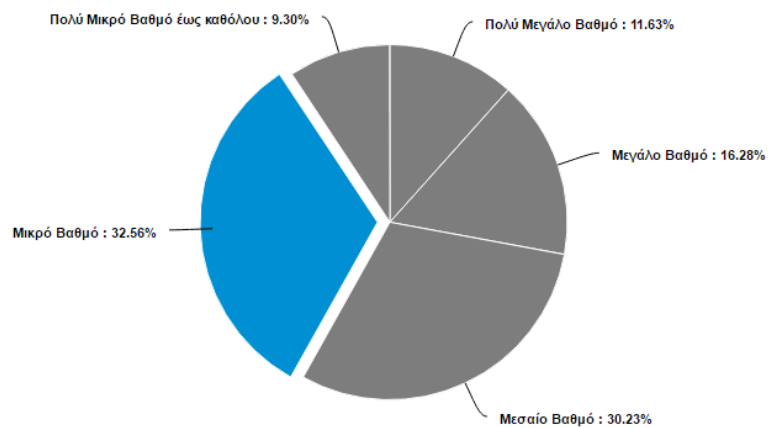
Επηρεασμός πρόσβασης στο εργοτάξιο



Ατυχήματα στο εργοτάξιο



Εργασίες κοινωφελών υπηρεσιών (CYTA, ΑΗΚ, Υδατοπρομήθεια κλπ)



Καυστέρηση στην Παραλαβή του Έργου

