

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΚΑΚΑΛΕΤΣΗΣ

Δημιουργία πρότυπου Σχεδίου Έργου  
για έργα ανακαίνισης επαγγελματικών  
χώρων εστίασης.

Τομέας: Τομέας Βιομηχανικής Διοίκησης & Επιχειρησιακής  
Έρευνας

Επιβλέπων: Κηρυττόπουλος Κωνσταντίνος, Καθηγητής ΕΜΠ

Αθήνα 2023



ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

--- κενή σελίδα ---

Υπεύθυνη δήλωση για λογοκλοπή και για κλοπή πνευματικής ιδιοκτησίας:

Έχω διαβάσει και κατανοήσει τους κανόνες για τη λογοκλοπή και τον τρόπο σωστής αναφοράς των πηγών που περιέχονται στον οδηγό συγγραφής Διπλωματικών Εργασιών. Δηλώνω ότι, από όσα γνωρίζω, το περιεχόμενο της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας είναι προϊόν δικής μου εργασίας και υπάρχουν αναφορές σε όλες τις πηγές που χρησιμοποίησα.

Δημήτριος Κακαλέτσης

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτή τη Διπλωματική εργασία είναι του συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών ή του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

## Ευχαριστίες

*Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα Καθηγητή του τομέα Βιομηχανικής Διοίκησης και Επιχειρησιακής Έρευνας κ. Κωνσταντίνο Κηρυττόπουλο, για την σημαντική βοήθεια και την καθοδήγησή του καθ' όλη την διάρκεια συγγραφής της διπλωματικής μου εργασίας.*

*Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου, που ήταν δίπλα μου σε αυτή μου την προσπάθεια και με υποστήριζε με κάθε τρόπο.*

## Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	iv
Περιεχόμενα .....	v
Περίληψη.....	vii
Abstract.....	viii
1. Εισαγωγή.....	9
1.1 Η Εστίαση της Εργασίας.....	9
1.2 Σκοπός της εργασίας.....	10
1.2.1 Ερευνητικά ερωτήματα.....	11
1.2.2 Στόχοι .....	11
1.3 Διάρθρωση κεφαλαίων της εργασίας.....	12
2. Βιβλιογραφική ανασκόπηση.....	14
3. Μέθοδος Έρευνας.....	18
3.1 Έρευνα μέσω Μελέτης Περίπτωσης.....	18
3.2 Σχεδιασμός Έρευνας .....	19
4. Φορέας μελέτης περίπτωσης .....	21
4.1 Περιγραφή της εταιρείας.....	21
4.2 Φυσικό αντικείμενο και Υπηρεσίες .....	21
4.3 Οργανόγραμμα της Εταιρείας.....	22
4.4 Ρόλοι εντός της ομάδας έργου .....	25
4.4.1 Συντονιστής του Γραφείου (Office Coordinator):.....	26
4.4.2 Γενικός Διευθυντής Έργων (Managing Director): .....	26
4.4.3 Διευθυντές Έργων Μελέτης και Κατασκευής (Project managers): .....	26
4.4.4 Κύριος Μηχανικός Σχεδιασμού (Principal engineer):.....	26
4.4.5 Κύριος Μηχανικός Κατασκευής/Εργοδηγός (Principal engineer):.....	27
4.4.6 Μηχανικοί του Σχεδιασμού και της Κατασκευής (Project engineers): .....	27
5. Μελέτη Περίπτωσης .....	28
5.1 Παρουσίαση των έργων που εστιάστηκε η Μελέτη Περίπτωσης.....	28
5.2 Οι Φάσεις των έργων Μελέτη & Κατασκευή.....	29
5.2.1 Σύλληψη της Ιδέας .....	30
5.2.2 Προμελέτη.....	31
5.2.3 Οριστική Μελέτη.....	33
5.2.4 Μελέτη Εφαρμογής.....	34
5.2.5 Εφαρμογή/Κατασκευή .....	34
5.3 WBS των τριών έργων .....	35
5.4 Χρονικός Προγραμματισμός .....	42
5.4.1 Εισαγωγή.....	42
5.4.2 Υβριδική μορφή οργάνωσης.....	43
5.5 Σημεία Βελτίωσης .....	47
6. Πρόταση Σχεδίου Έργου (Project Plan).....	49
6.1 Εισαγωγή.....	49

6.2	Σημεία διασαφήνισης του Καταστατικού.....	50
6.3	Δημιουργία Εταιρικής Γνώσης.....	53
6.4	Σχεδιασμός Έργο Ανακαίνισης (WBS).....	56
6.4.1	Προσέγγιση της σύνθεσης του γενικού WBS.....	56
6.4.2	Ανάλυση Παραδοτέων Μελέτης Σχεδιασμού.....	58
6.4.3	Ανάλυση Παραδοτέων Εφαρμογής/Κατασκευής.....	68
6.5	Αξιολόγηση.....	76
6.5.1	Αξιολόγηση έργου.....	76
6.5.2	Ανάλυση Κέρδους/Κόστους.....	85
6.6	Αντιμετώπιση Προβλημάτων και Αλλαγών στην Κατασκευή.....	86
6.6.1	Μεταφορά του Προβλήματος.....	86
6.6.2	Διαδικασία Επίλυσης Προβλημάτων Σχεδιασμού και Κατασκευής.....	88
6.6.3	Διαχείριση Αλλαγών.....	91
6.7	Διαχείριση Χρόνου.....	94
6.7.1	Εφαρμογή Παραλληλίας Εργασιών.....	94
6.7.2	Υπολογισμός χρόνου δραστηριότητας.....	96
6.8	Διαχείριση πόρων και Ενδιαφερόμενων Μερών.....	97
6.8.1	Χρονική οριοθέτηση εργασιών.....	97
6.8.2	Πόροι.....	97
6.8.3	Σχέδιο επικοινωνίας.....	98
6.8.4	Πηγές Πληροφοριών.....	100
6.9	Διαχείριση Κινδύνων.....	102
7.	Συμπεράσματα.....	105
8.	Βιβλιογραφικές αναφορές.....	108
9.	Κατάλογος Πινάκων.....	113
10.	Κατάλογος Σχημάτων.....	114
11.	Κατάλογος Εικόνων.....	116
12.	Κατάλογος Διαγραμμάτων.....	117
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ.....	118

## Περίληψη

Τα κατασκευαστικά έργα είναι μείζονος σημασίας για την οικονομία κάθε χώρας. Παράλληλα, είναι πολύπλοκα έργα, τα οποία απαιτούν την συνεργασία πολλών ομάδων διαφορετικών ειδικοτήτων και κουλτούρας. Το γεγονός αυτό προσθέτει στην δυσκολία των κατασκευαστικών έργων και ιδιαίτερα στη διαχείρισή τους. Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας ήταν ο προσδιορισμός των δυσκολιών που προκύπτουν εντός του κύκλου ζωής ενός έργου, καθώς και πως η αντιμετώπιση αυτών διασφαλίζει την αποτελεσματική διοίκηση. Η έρευνα έγινε μέσω μελέτης περίπτωσης και επιλέχθηκαν τρία έργα τα οποία αφορούσαν ανακαινίσεις χώρων για επαγγελματική χρήση ως χώροι εστίασης.

Μελετήθηκε η βιβλιογραφία που αφορά το θέμα της διοίκησης κατασκευαστικών έργων και οι μέθοδοι αντιμετώπισης των δυσκολιών τους. Επίσης, αναφέρθηκαν ορισμένα στατιστικά στοιχεία σχετικά με τον Κατασκευαστικό Κλάδο στην χώρα μας και την εξέλιξή του.

Σε συνεργασία με τον φορέα μελέτης, μελετήθηκαν τρία παρόμοια κατασκευαστικά έργα ανακαινίσης χώρων για επαγγελματική χρήση ως χώροι εστίασης. Ωστόσο, τα τρία έργα διαφοροποιούνταν ως προς την κλίμακα κόστους, χρόνου και την ποιότητα του τελικού παραδοτέου. Η επιλογή, σύμφωνα με αυτά τα κριτήρια, έγινε για την καταγραφή των προβλημάτων και των δυσκολιών που εμφανίζονται σε ένα μεγαλύτερο εύρος έργων. Μέσω παρατηρήσεων και συνεντεύξεων με τα μέλη των ομάδων έργου, καταγράφηκαν σημαντικά σημεία του τρόπου διοίκησης και λειτουργίας αυτών.

Τέλος, η σύνταξη του Σχεδίου Έργου (Project Plan) αποσκοπεί στην αντιμετώπιση αυτών των δυσκολιών. Προτάθηκαν βελτιωτικές κατευθύνσεις για τον ακριβέστερο καθορισμό του αντικειμένου του έργου, την αποτελεσματικότερη επικοινωνία μεταξύ των ενδιαφερόμενων μερών, την διαχείριση προβλημάτων και των αλλαγών, καθώς και της Αναλυτικής Δομής Εργασιών (WBS). Μια σημαντική διαδικασία είναι η καταγραφή και η διατήρηση της γνώσης που προκύπτει από το έργο, ως εκ τούτου δόθηκε προσοχή στην δημιουργία μίας τέτοιας διαδικασίας. Επιπλέον, μελετήθηκε και κατανοήθηκε η υβριδική μορφή διοίκησης της εταιρείας και προτάθηκαν βελτιωτικές ενέργειες στην μέθοδο αυτή. Η μελέτη περίπτωσης για την ανάπτυξη ενός συνεκτικού Σχεδίου Έργου, είχε ως στόχο να συμβάλει στην αποτελεσματικότερη διαχείριση της πολυπλοκότητας των κατασκευαστικών έργων.

## Abstract

Construction projects are of major importance for the economy of every country. At the same time, they are complex projects that require the collaboration of many groups of different specialties and cultures. This fact adds to the construction's projects complexity, especially in their management. The aim of this thesis was to identify the difficulties that arise within the life cycle of a project as well as how to address them to ensure a more effective management. The research was conducted through a case study by focusing on three renovation related projects, involving renovations of spaces for professional use as dining areas.

The existing literature was studied regarding construction project management and the methods of addressing their difficulties. Also, there were mentions on some statistical data related to the Construction Sector in our country and its evolution.

In collaboration with a company as a sponsor, three similar projects were studied regarding renovating spaces for commercial use as dining areas. However, the three projects differed in terms of cost and time with minor differences in the quality of the final deliverable. The selection of these specific projects was made to record the problems and difficulties that appear in a broader range of projects. Some significant issues of management and operation were recorded, through observations and discussions with the members of the project team.

In conclusion, the drafting of a Project Plan aims at addressing these difficulties. Improvement directions were proposed for the more accurate determination of the project's scope, more effective communication among the stakeholders, risk and change management, as well as the Work Breakdown Structure (WBS). An important process is the recording and preservation of the knowledge that emerges from each project; therefore, through this thesis an effort was made to the creation of a such process. In addition, the company's hybrid form of management was studied and understood, proposing improvement changes to this method of managing the projects. The case study for the development of a cohesive Project Plan aimed to contribute to a more effective management of complex construction projects.



## 1. Εισαγωγή

### 1.1 Η Εστίαση της Εργασίας

Η παρούσα εργασία κινείται στο πλαίσιο των κατασκευαστικών έργων. Επικεντρώνεται στον τρόπο οργάνωσης και διοίκησης αυτών, με την ανάλυση της οργάνωσης διεργασιών, αποφάσεων και χρονοδιαγραμμάτων τριών κατασκευαστικών έργων. Συγκεκριμένα, μέσα στο πλαίσιο αυτό μελετάται, η ανακαίνιση χώρων για επαγγελματική χρήση, ως χώροι εστίασης. Η καταγραφή και παρατήρηση αυτών των έργων αφορά την ανάλυση των διαδικασιών που γίνονται για την έγκαιρη παράδοση του φυσικού αντικείμενου, στο επιθυμητό κόστος και με την απαιτούμενη ποιότητα.

Για την διεξαγωγή της διπλωματικής επιλέχθηκε η μέθοδος της μελέτης περίπτωσης και επιλέχθηκαν τρία κατασκευαστικά έργα που μελετήθηκαν. Η έρευνα επικεντρώθηκε περισσότερο στο τρόπο οργάνωσης της φάσης της κατασκευής των έργων που μελετήθηκαν και έγιναν μόνο αναφορές για το κομμάτι της μελέτης.

Χρησιμοποιώντας τα ευρήματα της ανάλυσης έγινε σύνταξη ενός Σχεδίου Έργου (Project Plan) ως ένας οδηγός διοίκησης των κατασκευαστικών έργων. Επίσης, στο πλαίσιο της ανάλυσης έγινε προσπάθεια να εντοπιστούν οι προκλήσεις, που δυνητικά μπορούν να καθυστερήσουν ένα έργο και να παρουσιαστούν συνολικά, με στόχο την εξακρίβωση των αιτιών αυτών. Καθυστερήσεις μπορεί να υπάρχουν σε όλες τις φάσεις του έργου (μελέτη, προμελέτη κ.λπ.), οπότε η πρόταση του Σχεδίου Έργου στοχεύει στην μείωση των προβλημάτων.

Η επιτυχία του έργου καθορίζεται από τον βέλτιστο συνδυασμό ποιότητας, χρόνου και κόστους. Με την έναρξη του έργου ο Διευθυντής του Έργου (Δ.Ε.) εκτιμά τον στόχο του κάθε παράγοντα και εν συνεχεία στοχεύει στην διατήρηση αυτών εντός των ορίων που τέθηκαν. Το κύριο πρόβλημα, είναι η δυσκολία οργάνωσης ενός κατασκευαστικού έργου. Είναι γεγονός ότι τα κατασκευαστικά έργα πολύ συχνά ξεπερνάν τα όρια όσον αφορά το κόστος και τον χρόνο. Επίσης, στην αρχή του έργου υπάρχει μεγάλη αβεβαιότητα και ασάφεια για το πώς πρέπει να προσεγγιστεί το έργο. Τέλος, μετά την ολοκλήρωση του έργου σπάνια έως ποτέ δεν μεταδίδεται η γνώση που αποκτήθηκε από το έργο, στα υπόλοιπα μέλη της ομάδας και στην εταιρεία.

Η έλλειψη της πλήρους οριοθέτησης του έργου και ανάλυσης των σταδίων παρατηρείται σε πολλά έργα του κατασκευαστικού κλάδου εν γένη. Οι αιτίες οφείλονται σε πολλούς παράγοντες που έγινε προσπάθεια να αναλυθούν στην εργασία. Η αρχική σκέψη που συμβαίνει αυτό είναι ότι γίνεται είτε λόγω έλλειψης γνώσης από μεριάς του Δ.Ε., είτε από μη ρεαλιστικές απαιτήσεις του πελάτη, είτε από λανθασμένη εκτίμηση της δυσκολίας του έργου, αλλά και από συνδυασμό των παραπάνω.

Ο σαφής καθορισμός των αρμοδιοτήτων και των παραδοτέων κάθε έργου είναι απαραίτητο για την ομαλή εξέλιξη κάθε έργου. Το χάσμα τεχνογνωσίας και κοινού υπόβαθρου επικοινωνίας μεταξύ του πελάτη και της ομάδας των μηχανικών είναι η πηγή για κάθε ασάφεια μεταξύ των

δύο. Εντοπίζεται συχνά, ότι ο πελάτης μετά την έγκριση του αντικειμένου του έργου (Project Scope) και κατά τη διάρκεια της υλοποίησης διευρύνει τις απαιτήσεις του, καθώς δεν έχουν γίνει πλήρως κατανοητά τα όρια της αρχικής συμφωνίας και κατά συνέπεια του πεδίου εφαρμογής.

Το παραπάνω σημεία είναι βασική αιτία της εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας. Η ανάπτυξη του Σχεδίου Έργου που προτείνεται στοχεύει να επιλύσει αυτές τις δυσκολίες με την καλύτερη πρόληψη αυτών και την εσωτερική οργάνωση της ομάδας του έργου. Η επίτευξη άμεσων και αποτελεσματικών αποφάσεων για την αντιμετώπιση αναμενόμενων και μη δυσκολιών των έργων ανακαίνισης χώρων εστίασης, είναι το βασικό πρόβλημα για την καλύτερη οργάνωση αυτών.

## 1.2 Σκοπός της εργασίας

---

Σκοπός της εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός γενικού–καθοδηγητικού Σχεδίου Έργου (Project Plan) για κατασκευαστικά έργα που αφορούν την ανακαίνιση χώρων για επαγγελματική χρήση ως χώροι εστίασης. Με τη δημιουργία του Σχεδίου Έργου προτείνονται και διαδικασίες οι οποίες θα βοηθήσουν τον φορέα να διοικεί αποτελεσματικότερα τέτοια έργα. Κατ' επέκταση, μέρη του Σχεδίου θα μπορούσαν να εφαρμοστούν και στο ευρύτερο πλαίσιο κατασκευαστικών έργων, με την ανάλογη τροποποίηση.

Μέσα από την παρατήρηση και παρακολούθηση της λειτουργίας και οργάνωσης της εταιρείας καταβλήθηκε προσπάθεια να εντοπιστούν σημεία τα οποία επιδέχονται βελτίωσης και διασαφήνισης. Η συγκεντρωμένη και καταγεγραμμένη ροή του κύκλου ζωής αυτών των έργων, στην παρούσα διπλωματική εργασία, βοηθά στο να ορίζεται σαφώς η δουλειά του Διευθυντή του Έργου και οι στόχοι του έργου. Το Σχέδιο Έργου εστιάζει στην κατηγορία των έργων που μελετήθηκαν και προτείνονται βελτιωτικές ενέργειες στον έλεγχο της σωστής εκτέλεσης όλων των δραστηριοτήτων και διαδικασιών κάθε φάσης του έργου. Επίσης, με την δημιουργία διαφόρων δεικτών αξιολογείται καλύτερα κάθε έργο.

Οι δυσκολίες που παρατηρήθηκαν στο πλαίσιο διεξαγωγής της διπλωματικής αφορούσαν την σύνθεση όλων των πλάνων διαχείρισης του έργου. Πιο συγκεκριμένα, τα έργα που μελετήθηκαν, ενώ ήταν πανομοιότυπα, διαφέραν σημαντικά ως προς το κόστος, τον χρόνο και την ποιότητα. Οι διαφορετικές συνθήκες του εργοταξίου, της αγοράς, των καιρικών συνθηκών που επικρατούσαν την εποχή κατασκευής, καθώς επίσης, και της τοποθεσία του κάθε έργου, ήταν μερικοί από τους εξωτερικούς παράγοντες επιρροής των έργων. Το γεγονός αυτό καθιστά την οργάνωση και διαχείριση κάθε κατασκευαστικού έργου μοναδική. Επίσης, η απουσία τυποποίησης παρατηρήθηκε ότι προσδίδει επιπλέον δυσκολία στην διοίκησή τους.

Σε κάθε έργο ήταν βέβαιο από την έναρξή του, πως θα υπάρξουν αλλαγές στα σχέδια της μελέτης, το χρονοδιάγραμμα, αλλά και το κόστος. Η ύπαρξη των αλλαγών στα σχέδια του έργου απαιτεί και το αντίστοιχο πλάνο διαχείρισης των αλλαγών (Change Management). Τα μέλη της ομάδας που καλούνταν να επιλύσουν τις αλλαγές ήταν απαραίτητο να έχουν τις απαραίτητες δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων (Problem Solving Skills). Πέρα από την επίλυση της αλλαγής,

που από μόνη της είναι μία δύσκολη διαδικασία, απαιτείται η σωστή επίλυση να αποφασιστεί σε μικρό χρονικό διάστημα, καθώς οι αλλαγές προκύπταν ενώ παράλληλα τρέχει το έργο.

### 1.2.1 Ερευνητικά ερωτήματα

Τα ερωτήματα τα οποία ήταν η αφετηρία για την διεξαγωγή αυτής της διπλωματικής παρουσιάζονται στη συνέχεια. Κατά τη διεξαγωγή της έρευνας και την προσπάθεια να απαντηθούν αυτά τα ερωτήματα παράλληλα απαντηθήκαν και ερωτήματα που εμφανίστηκαν κατά τη διάρκεια της εργασίας. Τα κύρια ερωτήματα όμως είναι τα εξής:

- Ποιες είναι οι δραστηριότητες των κατασκευαστικών έργων ανακαίνισης χώρων για επαγγελματική χρήση ως χώροι εστίασης;

Ποιες είναι οι δραστηριότητες που ξεχωρίζουν τέτοια έργα; Πως διαφέρουν οι εργασίες των υπόλοιπων οικοδομικών έργων από τα συγκεκριμένα έργα;

- Ποιες περιοχές της διοίκησης των έργων χρειάζεται να βελτιωθούν σε ένα Σχέδιο Έργου (Project Plan);

Τι είναι αυτό που θα προσφέρει στο μελετητικό και κατασκευαστικό κομμάτι ενός τέτοιου έργου το οποίο δεν εφαρμόζεται αυτή τη στιγμή. Στόχος είναι, η βελτίωση της διοίκησης των έργων, όπου θα προστεθούν στην υπάρχουσα μορφή διοίκησης με σκοπό την βελτίωσή της.

- Υπάρχουν κοινές διεργασίες που γίνονται σε αυτή την κατηγορία των έργων;

Η κατηγορία των έργων είναι η ανακαίνιση χώρων για επαγγελματική χρήση ως χώροι εστίασης. Με το δεδομένο αυτό, το ερώτημα βασίζεται στη γεγονός ότι τα έργα εμφανίζουν κάποιες διεργασίες που γίνονται κάθε φορά. Εάν ναι τότε μπορεί να γίνει προσέγγιση της επίλυσης των προβλημάτων που εμφανίζονται στην κάθε κατηγορία και να αντιμετωπίζονται ολικά και όχι μεμονωμένα σε κάθε έργο;

Κάθε έργο είναι ξεχωριστό ως προς τη δυσκολία, τις απαιτήσεις, τις πρωτοτυπίες που εφαρμόζονται, τα ενδιαφερόμενα μέλη και τα συμφέροντά τους. Η βάση πίσω από το ερώτημα είναι ότι, υπάρχει ένα κοινό υπόβαθρο που τα έργα μπορούν να καταταγούν σε ίδια κατηγορία έργων και αυτές εντοπίζονται στην παρούσα διπλωματική εργασία.

### 1.2.2 Στόχοι

Τα έργα στα οποία στηρίχθηκε η διπλωματική εργασία ήταν έργα ανακαίνισης χώρων για επαγγελματική χρήση ως χώροι εστίασης, τα οποία ήταν έργα Μελέτη & Κατασκευή. Αυτό παρουσίαζε μία ιδιαιτερότητα στον τρόπο διαχείρισης των έργων. Με βάση τα δεδομένα, την παρατήρηση και τις συνεντεύξεις με τα άτομα της εταιρείας έγινε προσπάθεια να επιτευχθούν οι παρακάτω στόχοι.

1. Διερεύνηση των δραστηριοτήτων που εκτελούνται σε έργα ανακαίνισης χώρων για επαγγελματική χρήση ως χώροι εστίασης

2. Καθορισμός της αλληλουχίας των δραστηριοτήτων των έργων
3. Δημιουργία μίας αναλυτικής δομής εργασιών (WBS) για τα υπό μελέτη έργα
4. Δημιουργία τρόπου καταγραφής και μετάδοσης της γνώσης που αποκτάται από κάθε έργο
5. Βελτίωση της επικοινωνία μεταξύ των ενδιαφερόμενων μερών, της καλύτερης εκτίμησης των κινδύνων και την αποδοτικότερη αξιοποίηση των πόρων
6. Δημιουργία δεικτών για την αξιολόγηση των έργων
7. Δημιουργία προτύπου σχεδίου διαχείρισης των έργων που μελετήθηκαν

### 1.3 Διάρθρωση κεφαλαίων της εργασίας

---

Στο πρώτο κεφάλαιο διατυπώνεται ο σκοπός και το πλαίσιο που κινήθηκε η εργασία, καθώς και οι στόχοι που έγινε προσπάθεια να επιτευχθούν.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται η βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με τον κατασκευαστικό τομέα, τα κενά της βιβλιογραφίας όσον αφορά την διοίκηση αυτών των έργων. Επίσης, γίνονται αναφορές στα συγκράματα που ήταν αφορμή για την έρευνα της παρούσα εργασίας και δίνεται δόθηκε έμφαση στα προβλήματα που αφορούν τα έργα που μελετήθηκαν και βρίσκουν βάση στην βιβλιογραφία. Στο τέλος του κεφαλαίου γίνεται η εισαγωγή για τις δυσκολίες που συχνά εντοπίζονται στα κατασκευαστικά έργα.

Στο τρίτο κεφάλαιο αναλύεται τρόπο προσέγγισης των ερωτημάτων που τέθηκαν. Επίσης, διατυπώνεται και η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την επίτευξη των στόχων.

Στο τέταρτο κεφάλαιο αναλύεται ο φορέας που έγινε η μελέτη περίπτωσης. Διατυπώνεται το φυσικό αντικείμενο και οι υπηρεσίες που παρέχονται από αυτόν. Επίσης, καταγράφεται το οργανόγραμμα της εταιρείας και αναλύονται οι θέσεις που καλύπτονται από τους εργαζόμενούς της. Η λεπτομέρεια καταγραφής της οργάνωσης και διοίκησης του φορέα έγινε έως το επίπεδο που ενδιαφέρει την διπλωματική εργασία για την ανάλυση και την κατανόηση της λειτουργίας της.

Στο πέμπτο κεφάλαιο καταγράφονται τα σημεία της μελέτης περίπτωσης, η οποία έγινε σε τρία έργα που μελετήθηκαν και κατασκευάστηκαν από τον φορέα. Διατυπώνονται, τα κριτήρια με τα οποία επιλέχθηκαν τα συγκεκριμένα έργα. Επίσης, γίνεται ανάλυση των φάσεων της συγκεκριμένης κατηγορίας που εντάσσονται τα έργα που επιλέχθηκαν και παρουσιάζονται επιγραμματικά οι Αναλυτικές Δομές Εργασιών (WBS) αυτών των έργων. Τέλος, δίνεται έμφαση στον ιδιαίτερο τρόπο διοίκησης των έργων, ο οποίος είναι ένας συνδυασμός της παραδοσιακής μορφής (Waterfall), γραμμικού προγραμματισμού συνδυαζόμενο με την ευέλικτη διοίκηση (Agile).

Το έκτο κεφάλαιο επικεντρώνεται στην διατύπωση της πρότασης της διπλωματικής εργασίας. Κάθε ενότητα του κεφαλαίου επικεντρώνεται σε ένα διαφορετικό σημείο της διοίκησης των έργων. Οι προτάσεις βασίζονται στις δυσκολίες που εντοπίστηκαν κατά την μελέτη περίπτωσης του πέμπτου κεφαλαίου. Διατυπώθηκε η συνολική Αναλυτική Δομή Εργασιών (WBS) που χρησιμοποιείται σε όλα τα έργα της συγκεκριμένης κατηγορίας, σύμφωνα με τα όσα παρατηρήθηκαν και πάρθηκαν από συνεντεύξεις των εργαζομένων της εταιρείας. Προτάθηκαν δείκτες που βοηθούν στην αξιολόγηση των έργων. Επίσης, έγινε προσπάθεια για την ολιστική προσέγγιση των έργων με την διατύπωση διαχείρισης χρόνου, κόστους, πόρων, ενδιαφερόμενων μερών και κινδύνων.

Στο τελευταίο κεφάλαιο αποτυπώνονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την διπλωματική εργασία. Επίσης, επισημαίνονται σημεία που μπορούν να βασιστούν μελλοντικές έρευνες, τα οποία δεν είναι χρονικά δυνατόν να αναλυθούν στην παρούσα διπλωματική εργασία.

## 2. Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Τα κατασκευαστικά έργα είναι το αποτέλεσμα, ο στόχος και ο λόγος που έχουν αναπτυχθεί μοντέλα διοίκησης, παρακολούθησης, ελέγχου, καταγραφής ρίσκων και αντιμετώπισης αυτών. Είναι ο συνδυασμός όλων των μελετών (αρχιτεκτονικών, μηχανολογικών, ηλεκτρολογικών κ.λπ.) και η εφαρμογή τους μέσα σε έναν προσυμφωνημένο χρόνο και προϋπολογισμό. Η διαδικασία της κατασκευής είναι μια πολυσύνθετη διαδικασία η οποία ταυτόχρονα έχει πολλούς περιορισμούς. Η κατασκευή είναι μία πολύπλοκη διεργασία που απαιτεί την σύνθεση διαφόρων γνωστικών επιπέδων για την επεξεργασία των πρώτων υλών με στόχο την δημιουργία αξίας για τους πελάτες (Ballard, 2000). Τα κατασκευαστικά έργα εκ φύσεως είναι περίπλοκα έργα. Η ολοκλήρωσή τους απαιτεί την σύσταση ομάδων, την κατανόηση του τελικού προϊόντος-πηρεσίας και την αποδόμηση του σε απλούστερα και σαφή παραδοτέα που συγκεντρωτικά διαμορφώνουν το τελικό έργο.

Οι κίνδυνοι που εμφανίζονται σε κάθε έργο είναι ο κύριος παράγοντας για την καθυστέρηση έως και την αναστολή του έργου. Η διαχείριση και των κινδύνων των έργων είναι βασικό στοιχείο για την ολοκλήρωση τους εντός των παραμέτρων που έχουν τεθεί (Zou, et al., 2014). Υπάρχει πληθώρα βιβλιογραφίας σε θέματα σχετικά με την οργάνωση μεμονωμένων σημείων του έργου όπως η οργάνωση των πόρων, ο εντοπισμός των ρίσκων κ.λπ.. Η πρόκληση των κατασκευαστικών έργων όμως, παρουσιάζεται στον συντονισμό όλων των πλάνων διαχείρισης (Winch, 2010).

Τα άτομα τα οποία συνεργάζονται για την υλοποίηση ενός κατασκευαστικού έργου διαφέρουν τόσο στην κουλτούρα, στο μορφωτικό επίπεδο και τα συμφέροντα. Για την ολοκλήρωση ενός έργου απαιτείται η καλή οριοθέτηση των παραδοτέων και των ευθυνών κάθε ενδιαφερόμενου μέρους. Παράδειγμα της πολυπλοκότητας των κατασκευαστικών έργων είναι η ματαίωση πολλών έργων ακόμα και μετά την έναρξή τους λόγω κακής μελέτης, οργάνωσης ή άλλων παραγόντων που δεν είχαν ληφθεί υπόψιν (Edkins, 1997).

Αντίθετα από μία ομάδα που συντάσσεται για έργα άλλων κλάδων, η ομάδα που καλείται να δημιουργήσει και να καθοδηγήσει ο Διευθυντής ενός Έργου, στον κατασκευαστικό τομέα, αποτελείται στο 80-90%, από μέλη που είναι εξωτερικοί συνεργάτες της εταιρείας, όπως οι υπεργολάβοι (Holm, 2019). Οι υπεργολάβοι από την οπτική της διαχείρισης έργων, αντιμετωπίζονται ως Διευθυντές Ανθρώπινου Δυναμικού. Το γεγονός αυτό καθιστά την διαχείρισή τους πολύ δυσκολότερη από το να ήταν υπάλληλοι κάτω από την ίδια εταιρεία (McCoy, et al., 2015).

Στο αρχικό στάδιο της ζωής του έργου εντάσσονται ομάδες ατόμων που εργάζονται στο μελετητικό κομμάτι του. Δημιουργούνται ομάδες από μηχανικούς κάθε τομέα για την δημιουργία σχεδίων, παράλληλα καθοδηγούνται από τον αντίστοιχο Δ.Ε. που έχει οριστεί από τον Γενικό Δ.Ε. όλου του έργου. Σε ένα έργο ανάλογα το μέγεθος και το φόρτο εργασίας, ορίζονται περισσότεροι από ένας Δ.Ε.. Ο κάθε ένας οργανώνει και καθοδηγεί την αντίστοιχη ομάδα για την υλοποίηση των παραδοτέων που έχουν οριστεί από τον ανώτατο Δ.Ε..

Επιπλέον δυσκολία στην διαχείριση τέτοιων έργων προσδίδει το γεγονός της ύπαρξης μεγάλου αριθμού υπεργολάβων. Αυτό σημαίνει ότι ένα μεγάλο ποσοστό των εργαζομένων διοικούνται από πολλούς Διευθυντές Α.Π.. Συνεπώς, ο Δ.Ε. πρέπει να έχει την ικανότητα να επικοινωνεί με Διευθυντές Α.Π. διαφόρων κουλτουρών και επικοινωνιακού επιπέδου και ταυτόχρονα οι ανθρωπίνι πόροι του κάθε Δ.Α.Π να λαμβάνουν εντολές από διαφορετικά άτομα. Ο Δ.Ε. βρίσκεται σε μία θέση διοίκησης όπου προσκομίζεται την ευθύνη της ομαλής προόδου και ολοκλήρωσης του έργου χωρίς όμως να έχει το αντίστοιχο επίπεδο εξουσίας απέναντι στη διαχείριση των πόρων (Kerzner, 2013).

Ο κλάδος της κατασκευής κτηρίων είναι ένας ιδιόμορφος κλάδος καθώς είναι απαραίτητος για την κοινωνία για τις υποδομές που συμβάλει να δημιουργηθούν τόσο για τη στέγαση, αλλά και για την εργασία. Επίσης, συμβάλει σημαντικά στην οικονομία της κοινωνίας. Ταυτόχρονα, είναι ένας κλάδος σημαντικά κατακερματισμένος, με την ύπαρξη πολλών μικρομεσαίων επιχειρήσεων. Υπάρχουν πολλές κατασκευαστικές εταιρείες που απασχολούν έως 9 εργαζομένους (eurostat, 2020). Το γεγονός αυτό παρουσιάζει μία βασική δυσκολία στην κερδοφόρα λειτουργία κατασκευαστικών εταιρειών. Ενδεικτικά αναφέρονται ο ανταγωνισμός και συγκεκριμένα η απειλή από νεοεισερχόμενες αλλά και υπάρχουσες επιχειρήσεις του κλάδου, καθώς επίσης και η διαπραγματευτική δύναμη των πελατών.

Οι ομάδες που συνεργάζονται για την ολοκλήρωση ενός κατασκευαστικού έργου έρχονται συνεχώς αντιμέτωπες με καινούργιες προκλήσεις και προβλήματα. Σε αντίθεση με μια γραμμή παραγωγής ή με παροχές υπηρεσιών, όπου δυνητικά μπορεί να επιτευχθεί μεγάλη τυποποίηση στις διαδικασίες και στο τελικό προϊόν, τα κατασκευαστικά έργα προσαρμόζονται σε διαφορετικές συνθήκες, προδιαγραφές, απαιτήσεις και αλληλουχίες διαδικασιών ανάλογα τον πελάτη και το έργο. Αυτοί οι περιορισμοί είναι προβλέψιμοι και μπορούν να προγραμματιστούν εντός των δυσκολιών του έργου. Εκτός αυτών όμως, σε κάθε έργο ο Δ.Ε. έρχεται αντιμέτωπος με απρόβλεπτες συνθήκες και συνήθως προέρχονται από το εξωτερικό περιβάλλον του έργου.

Παρόμοια, άμεση ανταπόκριση χρειάζεται και η αντιμετώπιση των όλο και αυξανόμενων απαιτήσεων των πελατών. Η σύγχρονη αγορά του κατασκευαστικού τομέα, ωθεί τις εταιρείες να εξελίσσονται συνεχώς και να αλλάζουν τον τρόπο που εργάζονται και αντιμετωπίζουν τις αλλαγές. Επιπλέον, ακόμα και με την πλήρη οριοθέτηση των παραδοτέων και των στόχων του έργου, η επιρροή και η εμπλοκή του πελάτη καθ' όλη την εξέλιξη του έργου, προσδίδει επιπλέον δυσκολίες καθώς είναι συχνό το φαινόμενο της αλλαγής του πλάνου από νέες απαιτήσεις του πελάτη. Αυτό επιβεβαιώνεται και από την βιβλιογραφία πως ισχύει για το ευρύ φάσμα των πελατών του κατασκευαστικού κλάδου (Ribeiro & Fernandes, 2010; Sharifi & Zhang, 1999).

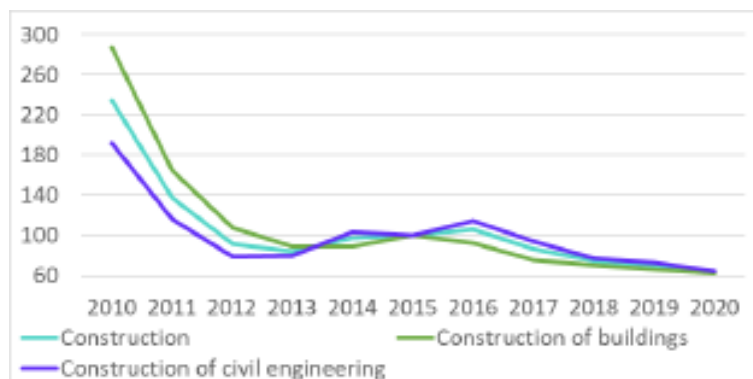
Έγινε προσπάθεια, στην παρούσα διπλωματική εργασία, ανάπτυξης μιας ολιστικής προσέγγισης διαχείρισης των κατασκευαστικών έργων και συγκεκριμένα για την κατηγορία των έργων που μελετήθηκαν. Για την διατύπωση της ολιστικής προσέγγισης της κατηγορίας των κατασκευαστικών έργων που αναλύθηκαν, μελετήθηκαν οι διάφορες προσεγγίσεις

μεγαλύτερων κατασκευαστικών έργων μέσα από την βιβλιογραφία (Winch, 2010; Project Management Institute, Inc., 2008; Fellows, et al., 2002).

Παρακάτω παρουσιάζονται επιγραμματικά κάποια σημαντικά στατιστικά στοιχεία που βοηθούν στην διαμόρφωση της αντικειμενικής εικόνας για τον κατασκευαστικό τομέα στην Ελλάδα.

Είναι ένας μεγάλος τομέας ο οποίος αποτελεί το 9% του Α.Ε.Π. εντός Ε.Ε. καθώς επίσης παρέχει 18 εκατομμύρια θέσεις εργασίας πανευρωπαϊκά, καθιστώντας τον έναν από τους βασικότερους τομείς για την οικονομία της Ε.Ε. (European Commission, 2018). Η σημαντικότητα του τομέα έγκειται όχι μόνο στο μέγεθός του που προσφέρει πολλές θέσεις εργασίας, αλλά και στον βασικό ρόλο που έχει στην ανάπτυξη της οικονομίας. Καθώς, δημιουργεί εγκαταστάσεις και υποδομές πάνω στις οποίες βασίζονται οι περισσότερες ανθρώπινες δραστηριότητες (Crosthwaite, 2000).

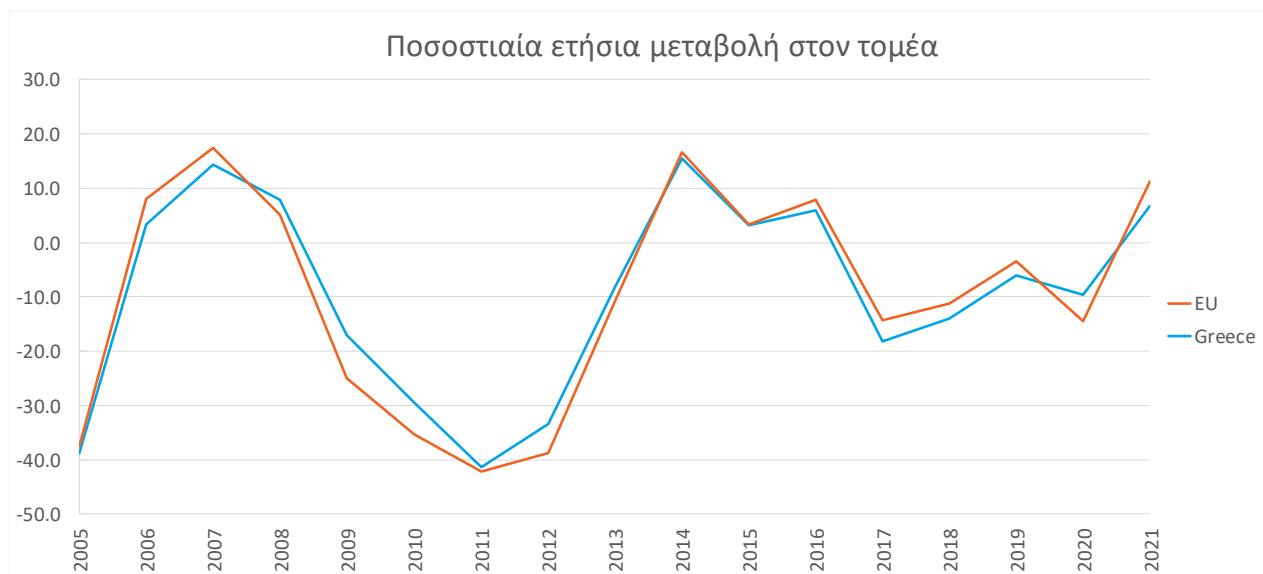
Συγκεκριμένα στον κατασκευαστικό τομέα της Ελλάδας, το 2020 καταμετρήθηκε ότι το 55,5% του ευρύτερου τομέα (broad construction), αποτελούν αμιγώς κατασκευαστικές εταιρείες (narrow construction sub-sector). Οι αμιγώς κατασκευαστικές εταιρείες αποτελούν το 1,5% του Α.Ε.Π. της Ελλάδας (2020), ενώ γενικά ο τομέας των κατασκευών αποτελεί το 16.8% του Α.Ε.Π. Στο έτος 2021 έχει σημειωθεί 6,9% ετήσια αύξηση των οικονομικών δραστηριοτήτων του ευρύτερου κλάδου (Δείκτης Παραγωγής στις Κατασκευές). Σημαντική διαφορά αν συγκριθεί με την ύφεση που είχε το 2020 (-9,6%). Πιο συγκεκριμένα στον υποτομέα: Παραγωγή Κτηρίων, παρατηρήθηκε ετήσια μεταβολή των οικονομικών δραστηριοτήτων κατά 15,2% (2021), όπου το προηγούμενο έτος υπέστη μεταβολή κατά -5,8%. Το μεγαλύτερο ποσοστό των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων επικεντρώνεται στον νομό Αττικής, με ποσοστό 38,3% της ακαθάριστης προστιθέμενης αξίας (Gross Value Added) του υποτομέα. Ακολουθούν η κεντρική Μακεδονία και η Πελοπόννησος με 14,2% και 5,9% αντίστοιχα, στο Διάγραμμα 1 φαίνεται η συνολική παραγωγικότητα του τομέα στην Ελλάδα (European Commission, 2021; Ελληνική Στατιστική Αρχή, 2022).



**Διάγραμμα 1: Δείκτης παραγωγικότητας του κατασκευαστικού τομέα της Ελλάδας (από European Commission, 2021)**



Πανευρωπαϊκώς παρατηρείται μια άνοδος του κατασκευαστικού τομέα, ο οποίος μετά την ύφεση στο χρονικό διάστημα 2010-2013 παρατηρούσε σταθερή άνοδο μέχρι το 2020 όπου λόγω της πανδημίας υπέστη μία σημαντική ύφεση στις δραστηριότητες του κατασκευαστικού τομέα. Το 2021, η Ελλάδα συγκεκριμένα είχε άνοδο του κατασκευαστικού τομέα κατά 6,8 μονάδες, ακολουθώντας την τάση της Ε.Ε., η οποία βρίσκεται στα επίπεδα που ήταν το 2005/2006. Το 2020 ήταν δηλωμένες 62.056 κατασκευαστικές εταιρείες. Οι κατασκευαστικές εταιρείες απασχολούσαν 87.458 εργαζόμενους. Πιο συγκεκριμένα οι εταιρείες του κλάδου που ασχολούνται με κατασκευή κατοικιών και μη, απασχολούν 16.943 εργαζομένους. Από τις εταιρείες που δραστηριοποιούνται στην κατασκευή κατοικιών και μη, οι 16.138 αποτελούνται από 0 έως 9 εργαζομένους (eurostat, 2020; eurostat, 2022).



**Διάγραμμα 2: Ποσοστιαία ετήσια μεταβολή του τομέα στην Ελλάδα (στοιχεία από eurostat)**

Τα έργα που μελετήθηκαν καθώς και η δραστηριότητα της εταιρείας βρίσκεται στον αμιγώς κατασκευαστικό κλάδο των κτηρίων. Το περιβάλλον αυτού του μεριδίου αγοράς ακολουθά την τάση το ευρύτερου κλάδου ο οποίος χαρακτηρίζεται από μεγάλη μεταβλητότητα.

## 3. Μέθοδος Έρευνας

### 3.1 Έρευνα μέσω Μελέτης Περίπτωσης

Το εναρκτήριο ερώτημα για την διεξαγωγή της διπλωματική εργασίας ήταν οι δυσκολίες που υπάρχουν σε θέματα διοίκησης των κατασκευαστικών έργων (ειδικότερα στα έργα ανακαίνισης χώρων για επαγγελματική χρήση ως χώροι εστίασης) και πως μπορούν να βελτιωθούν με την αξιοποίηση μιας δομημένης προσέγγισης. Η δομημένη προσέγγιση περιέχει όλα τα στοιχεία και τις μεθόδους αντιμετώπισης των προβλημάτων που δυσκολεύουν την διοίκηση αυτών των έργων. Η μέθοδος της μελέτης περίπτωσης επιλέχθηκε ως η καταλληλότερη μέθοδος έρευνας σε πραγματικές συνθήκες. Η παρατήρηση της λειτουργίας και της αντιμετώπισης των προβλημάτων καθώς εμφανίζονται ήταν η πιο κατάλληλη για την κατανόηση της πολυπλοκότητας που οδηγεί στην εμφάνιση αυτών των δυσκολιών. Παράλληλα, με την μελέτη περίπτωσης διεξήχθησαν και συνεντεύξεις σε άτομα της ομάδας έργου για την υποβοήθηση των παρατηρήσεων και για την καλύτερη κατανόηση της συνολικής εικόνας.

Σύμφωνα με τον Johansson (2007) η χρήση της μελέτης περίπτωσης πρέπει να αναφέρεται σε ένα πολύπλοκο σύστημα, να εξετάζεται σε πραγματικές συνθήκες και η έρευνα να διεξάγεται σε σύγχρονα προβλήματα, δεν έχει αξία η μελέτη περίπτωσης σε προβλήματα που δεν είναι εμφανή τη χρονική περίοδο που γίνεται η μελέτη. Όλα τα παραπάνω αποτελούν στοιχεία που δικαιολογούν την χρήση αυτής της μεθόδου ως μέθοδος έρευνας στην παρούσα διπλωματική εργασία. Η ομάδα/ το σύνολο των ανθρώπων που μελετήθηκε αναφέρεται στις αλληλεπιδράσεις που έχουν μεταξύ τους για την επίτευξη ενός στόχου, την ανακαίνιση ενός χώρου. Στην προσπάθεια αυτή, λήφθηκαν δεδομένα και πληροφορίες διαφόρων ειδών. Οι πληροφορίες αυτές συνέβαλαν στην δημιουργία του γενικού πλαισίου (context) του περιβάλλοντος του προβλήματος. Ήταν σημαντικό να κατανοηθεί όσο το δυνατόν καλύτερα το περιβάλλον και οι αιτίες πίσω από τις αποφάσεις, εντός αυτού (Gillham, 2000). Η κατανόηση του περιβάλλοντος ήταν ο πρώτος στόχος και απαραίτητη προϋπόθεση για την μελέτη της ομάδας ατόμων και την κατανόηση της συμπεριφοράς και των αποφάσεών τους.

Η μέθοδος είναι ιδανική για την κατανόηση της πολυπλοκότητας των κατασκευαστικών έργων σε βάθος και πως επιλύονται τα προβλήματα που εμφανίζονται στην πράξη. Σε συνδυασμό, με την μελέτη και παρατήρηση τριών κατασκευαστικών έργων του φορέα, συλλέχθηκαν πολύτιμα δεδομένα για την ποιοτική και ποσοτική αξιολόγηση αυτών. Από την άλλη πλευρά, υπάρχει ο κίνδυνος υποκειμενικής ερμηνείας των γεγονότων και των αιτιών των προβλημάτων. Έγινε προσπάθεια για την αντικειμενικότερη αντιμετώπιση όλων των καταστάσεων και χωρίς να επηρεάζεται η εξέλιξη αυτών κατά την παρατήρηση.

Επίσης, η μελέτη περίπτωσης υπολογίζει τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά δεδομένα. Στο πλαίσιο της διπλωματικής περιλαμβάνεται η μελέτη των διαδικασιών, των αποφάσεων και των αποτελεσμάτων εφαρμογής ενός κατασκευαστικού έργου. Το περιβάλλον αυτό, περιέχει εξηγήσεις για την επιλογή μίας απόφασης συγκριτικά με μία δεύτερη. Για την εξέταση του τρόπου με τον οποίο υλοποιούνται τα έργα απαιτείται η κατανόηση του πλαισίου μέσα στο

οποίο πάρθηκαν οι αντίστοιχες αποφάσεις. Η πολυπαραγοντική φύση των έργων, εξηγεί την καταλληλότητα μίας απόφασης και προσέγγισης σε ένα έργο και την ακαταλληλότητα της ίδιας απόφασης σε ένα επόμενο έργο.

Ο συνδυασμός της ποσοτικής και ποιοτικής ανάλυσης δεδομένων χρησιμοποιείται για την μελέτη της παρούσας περίπτωσης με στόχο την καταγραφή και κατανόηση των περίπλοκων συσχετίσεων μεταξύ των ενεργειών που λαμβάνουν χώρα εντός της εταιρείας.

### 3.2 Σχεδιασμός Έρευνας

---

Το πρώτο βήμα για την διεξαγωγή της έρευνας είναι η αναζήτηση βιβλιογραφίας σχετικά με τα προβλήματα και τις δυσκολίες των κατασκευαστικών έργων και κυρίως των κατασκευαστικών έργων ανακαίνισης επαγγελματικών χώρων εστίασης.

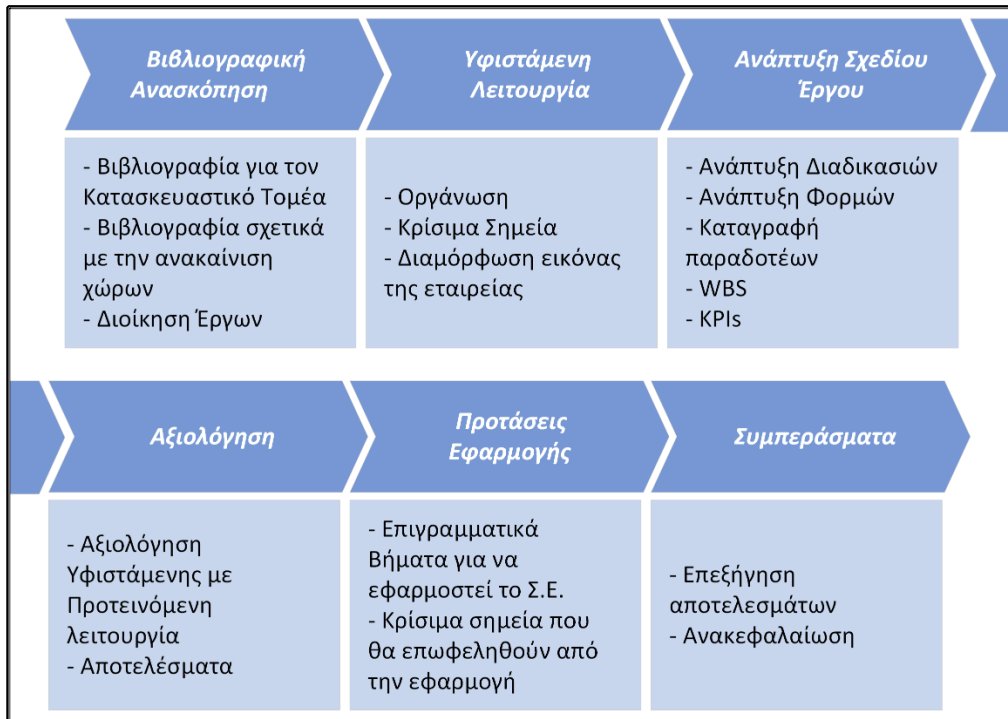
Το δεύτερο βήμα είναι η αποτύπωση λειτουργίας της ομάδας μελέτης και κατασκευής. Στόχος είναι να καταγραφεί αντιπροσωπευτικά η μέθοδος λειτουργίας για την ολοκλήρωση ενός κατασκευαστικού έργου. Το κύριο ερώτημα είναι πώς η ομάδα του Διευθυντή του Έργου αντιμετωπίζει τα προβλήματα που εμφανίζονται όσο εξελίσσεται το έργο.

Στο τρίτο βήμα έγινε προσπάθεια ανάπτυξης ενός συγκεντρωτικού Σχεδίου Έργου ως σημείο αναφοράς για κάθε έργο ανακαίνισης χώρων εστίασης. Το Σχέδιο Έργου στοχεύει στην ευκολότερη οργάνωση και αντιμετώπιση των δυσκολιών που παρουσιάζονται σε κάθε έργο. Με την ανάλυση τριών πρόσφατων έργων της εταιρείας εντοπίστηκαν σημεία που έχρηζαν διευκρίνησης και βελτίωσης ώστε να μην υπάρχουν ασάφειες κατά την εκτέλεση των διεργασιών των έργων.

Το τέταρτο βήμα είναι να αξιολογηθεί η αποδοτικότητα του Σχεδίου Έργου. Ωστόσο, η εφαρμογή του σε ένα πραγματικό έργο δεν ήταν δυνατή στα χρονικά πλαίσια της διπλωματικής εργασίας. Δεδομένου αυτού, ο τρόπος αξιολόγησης του Σχεδίου επικεντρώθηκε στην ποιοτική αξιολόγησή του και εκτιμώντας τις θετικές επιπτώσεις που θα έχει με την εφαρμογή του σε μελλοντικά έργα της εταιρείας.

Το πέμπτο βήμα ακολουθώντας τα αποτελέσματα από το τρίτο βήμα της υλοποίησης του Σχεδίου Έργου, ήταν η σύνταξη ενός χρονοδιαγράμματος. Η σύνταξη έγινε με βάση την προτεινόμενη προσέγγιση των έργων που αναλύεται στο Κεφάλαιο 6. Χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα MS Project, στο οποίο εισήχθησαν οι αλληλουχίες και οι εξαρτήσεις των διεργασιών ενός έργου.

Το έκτο βήμα είναι η πρόταση ενός Σχεδίου Έργου με σκοπό την βελτίωση των προβλημάτων που παρατηρήθηκαν.



**Σχήμα 1: Διάγραμμα ροής της εργασίας**

## 4. Φορέας μελέτης περίπτωσης

### 4.1 Περιγραφή της εταιρείας

Η εταιρεία η οποία ήταν ο φορέας της μελέτης περίπτωσης τριών έργων, είναι εταιρεία που απασχολείται στον κλάδο πάνω από 30 χρόνια και έχει την εμπειρία και την τεχνογνωσία για την κατασκευή υψηλής ποιότητας επαγγελματικών χώρων. Στο κομμάτι της διοίκησης των έργων έχουν άμεση και συνεχή επικοινωνία όλα τα μέλη της ομάδας του έργου. Η ομαδικότητα είναι το κυριότερο χαρακτηριστικό των ομάδων των έργων, με όλα τα μέλη να συμμετέχουν σε αποφάσεις για το έργο. Επιπλέον, υπάρχει συνεχής επικοινωνία με τον πελάτη και παράλληλα εμπλέκεται σε όλες τις φάσεις του έργου. Παρέχει υπηρεσίες όπως η μελέτη, ο σχεδιασμός και η διαχείριση των έργων καθώς παρέχει και συμβουλευτικές υπηρεσίες. Έχει δημιουργήσει μια δυνατή ομάδα μηχανικών και ένα δίκτυο αξιόπιστων συνεργατών για την αντιμετώπιση κάθε πρόκλησης και δυσκολίας.

Το γνωστικό επίπεδο εκτείνεται σε όλο το φάσμα του δικτύου ανάπτυξης μίας αλυσίδας καταστημάτων και των δυσκολιών που συνδέονται με αυτά. Οι υπηρεσίες που παρέχει σε κάθε έργο είναι οι τις υπηρεσίες της μελέτης, της οργάνωσης της κατασκευής και την επίβλεψη. Επιπλέον, ανάλογα τις ανάγκες του κάθε πελάτη, συμβάλει και στην ανάπτυξη της εικόνας της αλυσίδας και του τρόπου προσέγγισης του κατάλληλου κοινού.

### 4.2 Φυσικό αντικείμενο και Υπηρεσίες

Η εταιρεία δραστηριοποιείται στον κατασκευαστικό τομέα. Πιο συγκεκριμένα αναλαμβάνει έργα Μελέτη & Κατασκευή, με την πλειοψηφία των έργων να είναι ιδιωτικά. Η οργάνωση της εταιρείας είναι κατά έργο, όπου υπάρχουν δύο διακριτά τμήματα Μελέτη (ή Σχεδιασμού) και της Κατασκευής. Η συγκεκριμένη οργάνωση είναι βέλτιστη για το αντικείμενο που ασχολείται η εταιρεία καθώς επιτυγχάνει την άμεση ανταλλαγή πληροφορίας μεταξύ των μελών του έργου.

Παράλληλα με το φυσικό αντικείμενο που είναι το τελικό κτήριο, η εταιρεία παρέχει και υπηρεσίες υποστήριξης της λειτουργίας του καταστήματος μετά την ολοκλήρωση του έργου. Έτσι, συνεργάζεται στενά με την ομάδα λειτουργίας του πελάτη, υποστηρίζοντας τόσο τις εγκαταστάσεις, όσο και μελετώντας βελτιωτικές ενέργειες, ώστε να αυξήσει την εργονομία και την παραγωγικότητα των χώρων (Εικόνα 1). Παράλληλα με τις εργασίες που γίνονται για τη δημιουργία του φυσικού αντικείμενου η διοικητική ομάδα του έργου παρέχει υπηρεσίες στον πελάτη που τον βοηθάνε να μεταφράσει την ιδέα του και να εντοπίσει όλες τις ανάγκες που περιμένει να καλυφθούν από την επένδυσή του στην κατασκευή.



Εικόνα 1: Επιχειρησιακός Κύκλος

### 4.3 Οργανόγραμμα της Εταιρείας

Η εταιρεία λειτουργεί με οργάνωση κατά έργο που σημαίνει ότι δημιουργούνται ομάδες έργου και διοικούνται από τον Διευθυντή Έργου. Αντίστοιχα στην μελέτη και στην κατασκευή ορίζονται δύο ομάδες έργου. Η ιδιομορφία στην οργάνωση των έργων έγκειται πως κατά τη φάση της κατασκευής η δομή μετατρέπεται σε ισχυρή μήτρα όπου και ο ΔΕ και ο Διευθυντής Ανθρωπίνων Πόρων (ΔΑΠ, Functional Manager) έχουν εξίσου επιρροή πάνω στους πόρους. Επίσης, μεταξύ των ομάδων της μελέτης και της κατασκευής υπάρχει οριζόντια επικοινωνία. Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1, η οργανωτική δομή που ακολουθείται για την ομάδα της μελέτης είναι η οργάνωση κατά έργο (υπογραμμισμένη με κίτρινο στο πίνακα) ενώ η ομάδα της κατασκευής οργανώνεται με έναν συνδυασμό ισχυρής και ισορροπημένης μήτρας (υπογραμμισμένη με πράσινο στο πίνακα).

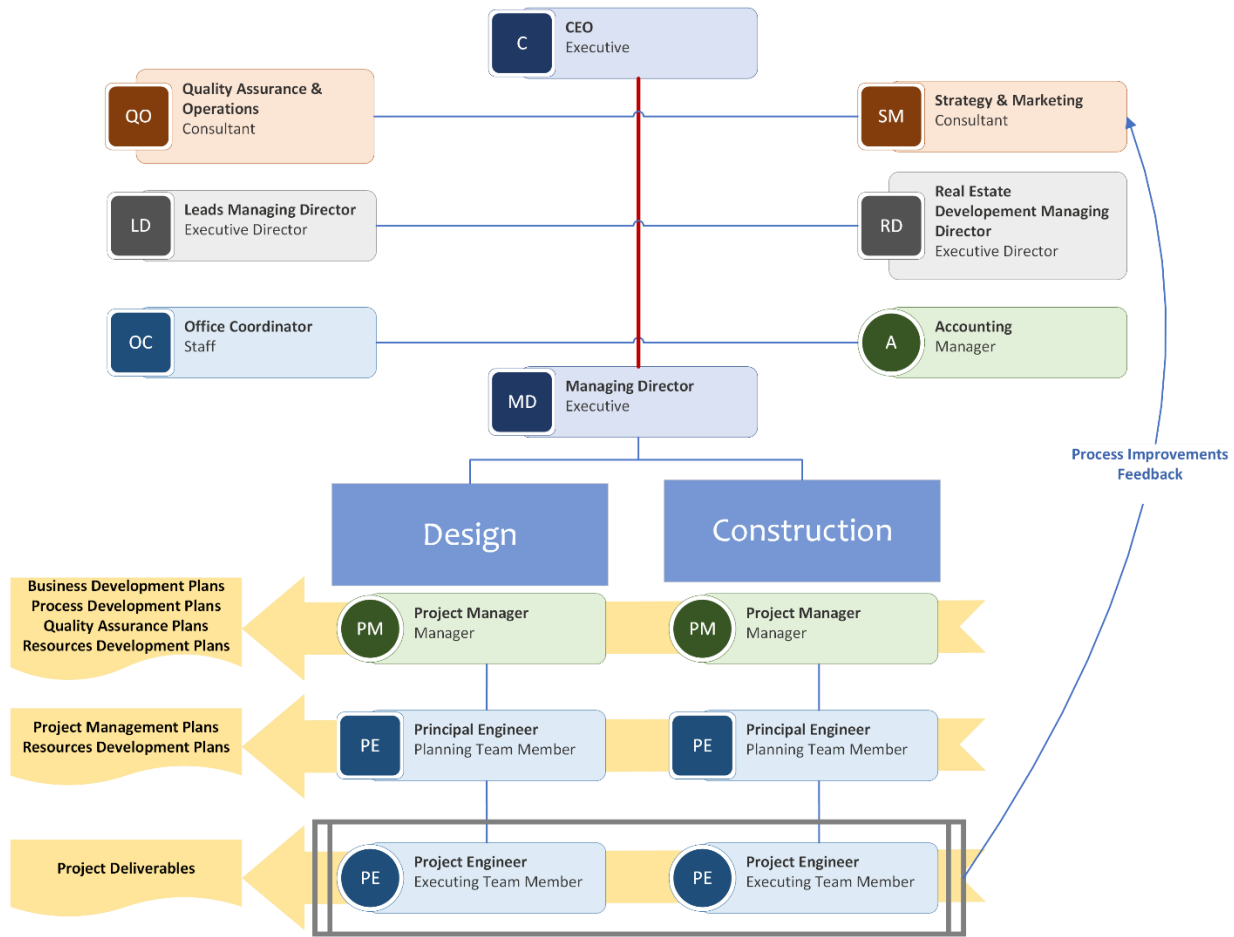
Η εξήγηση που συμβαίνει αυτό είναι ότι όσον αφορά την μελέτη ο φορέας μελέτης παρέχει όλους τους απαραίτητους ανθρώπινους πόρους στον ΔΕ καθώς είναι εσωτερικοί υπάλληλοι. Αντίθετα, στο κομμάτι της κατασκευής ο φορέας παρέχει τους μηχανικούς επίβλεψης και τον ΔΕ της κατασκευής. Ο ΔΕ της κατασκευής οργανώνει τότε θα γίνει η δουλειά και σε συνεργασία με τους υπεργολάβους καθορίζουν αυτοί πόσοι και ποιοί πόροι θα διατεθούν για την ολοκλήρωση της εργασίας. Επίσης, ο ΔΕ της κατασκευής συμβουλεύει τον υπεργολάβο (Functional Manager) πως θα γίνει η δουλειά, αλλά τον τελικό λόγο τον έχει ο δεύτερος. Ταυτόχρονα, ο ΔΕ της κατασκευής κατά περίπτωση διοικεί τους πόρους του υπεργολάβου άμεσα, χωρίς την διαμεσολάβηση του ίδιου. Για να γίνει πιο ξεκάθαρο σε περίπτωση διαφωνίας για την εξέλιξη των εργασιών, μεταξύ ΔΕ της κατασκευής και ενός υπεργολάβου, υπερισχύει η απόφαση του ΔΕ της κατασκευής. Τέλος, ο προϋπολογισμός καθορίζεται σε συνεργασία του ΔΕ της κατασκευής με τον αντίστοιχο υπεργολάβο.

Οργανωτική Δομή Χαρακτηριστικά Έργου	Κατά Λειτουργία	Μήτρα			Κατά Έργο
		Ασθενής	Ισορροπημένη	Ισχυρή	
Εξουσία ΔΕ	Λίγη έως Καθόλου	Περιορισμένη	Μικρή έως Μεσαία	Μεσαία έως Υψηλή	Υψηλή έως Πλήρης
Διαθεσιμότητα Πόρων	Λίγη έως Καθόλου	Περιορισμένη	Μικρή έως Μεσαία	Μεσαία έως Υψηλή	Υψηλή έως Πλήρης
Ποιός ελέγχει τον προϋπολογισμό	Διευθυντής Τμήματος	Διευθυντής Τμήματος	Μεικτά	Διευθυντής Έργου	Διευθυντής Έργου
Ρόλος του ΔΕ	Μερική Ενασχόληση	Μερική Ενασχόληση	Πλήρης Ενασχόληση	Πλήρης Ενασχόληση	Πλήρης Ενασχόληση

**Πίνακας 1: Οργανωτικές Δομές (πίνακας από PMBOK Guide (2008, p. 28))**

Η εταιρεία αποτελείται από δώδεκα (12) άτομα διαφόρων ειδικοτήτων. Η μίξη ατόμων διαφορετικών γνώσεων και ικανοτήτων δίνει στην εταιρεία μεγάλη δυναμικότητα και ευελιξία στην αντιμετώπιση προβλημάτων με τον βέλτιστο δυνατό τρόπο. Στο Σχήμα 2 απεικονίζονται όλες οι θέσεις εργασίας εντός της εταιρείας όπως ονοματίζονται από την ίδια την εταιρεία, στην αγγλική γλώσσα, ενώ στη συνέχεια του κεφαλαίου δίνεται η απόδοση αυτών στην ελληνική, όπως επίσης και η επεξήγηση των αρμοδιοτήτων που έχει ο κάθε εργαζόμενος στην αντίστοιχη θέση.

Η οργάνωση των έργων γίνεται με την ανάθεσή τους σε Διευθυντές Έργων για την δημιουργία ομάδων που απαρτίζονται από τα απαραίτητα μέλη για την υλοποίηση του έργου. Αυτή η μορφή οργάνωσης είναι η καταλληλότερη για κατασκευαστικές εταιρείες, όπου η μόνη πηγή εσόδων είναι τα έργα, όπως επιβεβαιώνει και ο Larson (2018, p. 91). Δημιουργείται ένα κοινός στόχος εντός της ομάδας και επιτρέπει την γρήγορη μεταφορά της πληροφορίας και στην καλύτερη συνεννόηση των μελών της.



**Σχήμα 2: Οργανόγραμμα της εταιρείας**

Ο Διευθύνων Σύμβουλος (CEO) έχει άμεση επικοινωνία με τον Συντονιστή του Γραφείου (Office Coordinator), το Λογιστήριο (Accounting) και τον Γενικό Διευθυντή Έργων (Managing Director). Άμεση επικοινωνία με τον Διευθύνοντα Σύμβουλο έχοντας συμβουλευτικό ρόλο είναι ο Σύμβουλος Διασφάλισης της Ποιότητας και Διεργασιών (Quality Assurance & Operations Consultant) και ο Σύμβουλος Μάρκετινγκ και Στρατηγικής (Strategy & Marketing Consultant). Επιπλέον, σημαντικό ρόλο, στην εύρεση νέων πελατών και επενδυτικών δράσεων, έχουν ο Εκτελεστικός Διευθυντής Εύρεσης Νέων Πελατών (Leads Managing Director), ο οποίος κάνει επιλογές σύμφωνα με την κατεύθυνση της εταιρείας και ο Εκτελεστικός Διευθυντής Ανάπτυξη και Αναζήτησης Ακινήτων (Real Estate Development Managing Director).

Ο Γενικός Διευθυντής Έργων είναι αρμόδιος για την οργάνωση, καθοδήγηση και διαχείριση των δύο ομάδων του έργου, αυτή του Σχεδιασμού και της Κατασκευής, όπου θα αναλυθούν παρακάτω όσον αφορά τη δομή τους και τις ευθύνες κάθε μέλους. Η επικοινωνία μεταξύ των δύο ομάδων γίνεται καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του έργου. Έχοντας οριζόντια



ανταλλαγή πληροφορίας μεταξύ των δύο, εξαλείφονται καθυστερήσεις στην επικοινωνία των μελών της κάθε ομάδας. Επιπλέον, λαμβάνεται η πληροφορία χωρίς τυχόν παρανοήσεις από ενδιάμεσα μέλη μεταφοράς αυτής.

Η κάθε ομάδα διαρθρώνεται σε τρεις διακριτές θέσεις: τον Διευθυντή του Έργου (ανάλογα: Σχεδιασμού ή Κατασκευής), ο οποίος είναι υπεύθυνος για την δημιουργία αυτών και την αξιοποίηση των αντίστοιχων πόρων για την ολοκλήρωση του μέρους του έργου που έχει οριστεί υπεύθυνος. Η δεύτερη θέση είναι του Κύριου Μηχανικού (Principal Engineer), ο οποίος είναι υπεύθυνος για την οργάνωση της ομάδας και την επίλυση τεχνικών ζητημάτων εντός αυτής. Τέλος, η τρίτη θέση είναι του Μηχανικού (Project Engineer) ο οποίος είναι το εκτελεστικό μέλος.

Μετά την αποδοχή, το έργο χωρίζεται εσωτερικά σε μικρότερα έργα (Sub-Projects), δηλαδή ο Διευθυντής του Σχεδιασμού είναι Διευθυντής Έργου που ασχολείται με το υπό-έργο<sup>1</sup> του σχεδιασμού, το οποίο είναι μέρος του συνολικού Έργου. Η ομάδα του Σχεδιασμού (ή μελετητική ομάδα), είναι αρμόδια για την μελέτη και τον σχεδιασμό της κατασκευής του έργου. Αντίστοιχα, η ομάδα της Κατασκευής είναι αρμόδια για την οργάνωση και εκτέλεση της μελέτης εφαρμογής.

Ο Εκτελεστικός Διευθυντής ασχολείται με την Εύρεση Νέων Πελατών (Leads Managing Director LMD), ενεργεί με βάση την πολιτική εύρεσης πελατών της εταιρείας. Οι πελάτες έρχονται σε επαφή με την εταιρεία μέσα από τον κύκλο γνωριμιών του LMD, μέσω από προηγούμενες δουλειές και από συνεχή αναζήτηση διαγωνισμών που συμβαδίζουν με το πεδίο δράσης της εταιρείας. Κατ' ουσίαν είναι ο Εμπορικός Διευθυντής της εταιρείας. Παράλληλα, ο Εκτελεστικός Διευθυντής που ασχολείται με την Ανάπτυξη και Αναζήτηση Ακινήτων, είναι αρμόδιος για την ανάπτυξη της εταιρείας στον τομέα των ακινήτων. Στόχος είναι η αναζήτηση ακινήτων προς αγορά για την ανακαίνισή τους με σκοπό την αύξηση της αγοραστικής τους αξίας και την μεταπώληση και την δημιουργία ενός κύκλου αντίστοιχων αγοραστών. Στο πλαίσιο της διπλωματικής εργασίας δεν θα αναλωθεί περισσότερος χρόνος στην ανάλυση των θέσεων που αναφέρθηκαν σε αυτή την παράγραφο.

#### 4.4 Ρόλοι εντός της ομάδας έργου

Αναλύονται περαιτέρω οι αρμοδιότητες κάθε θέσης εργασίας εντός της ομάδας του έργου και πως συμβαδίζει με την υβριδική μορφή διοίκησης των έργων. Η ευέλικτη διοίκηση (Agile Management) γίνεται κατανοητή από το οργανόγραμμα της εταιρείας το οποίο έχει ταυτόχρονα κατακόρυφη και οριζόντια ροή της πληροφορίας, επιτρέποντας την γρήγορη λήψη αποφάσεων και της μεταφοράς της πληροφορίας στα κατάλληλα μέλη της ομάδας.

<sup>1</sup> Ως υπό-έργο ορίζεται η εσωτερική διάσπαση του συνολικού Έργου σε μικρότερα έργα για την ευκολότερη οργάνωση του συνολικού έργου Μελέτη & Κατασκευή. Τα υπό-έργα χαρακτηρίζονται έτσι για την εσωτερική επικοινωνία των μελών της ομάδας της εταιρείας. Το ληφθέν έργο δεν παύει να είναι το έργο Μελέτης & Κατασκευής.

#### **4.4.1 Συντονιστής του Γραφείου (Office Coordinator):**

Ο ρόλος του εργαζόμενου, αυτής της θέσης, εμπεριέχει τις ευθύνες θεμάτων οργάνωσης, πρακτικών και διαδικαστικών εργασιών. Βασικές αρμοδιότητες του περιλαμβάνουν την οργάνωση των κινήσεων των πελατών και των προμηθευτών, την εξυπηρέτηση της γραμματειακής και τηλεφωνικής υποστήριξης του γραφείου κ.α.. Παρέχει υποστηρικτικό ρόλο για τα έργα, αναλαμβάνοντας γραφειοκρατικές ενέργειες και κρατώντας τα κοστολόγια των έργων συγκεντρωμένα και οργανωμένα. Εκτός άλλων, αναλαμβάνει την οργάνωση της αλληλογραφίας, των εγγράφων και της επικοινωνίας που αφορά τις μετακινήσεις και τις γενικότερες διεκπεραιώτριες διαδικασίες κάθε έργου.

#### **4.4.2 Γενικός Διευθυντής Έργων (Managing Director):**

Η θέση του Γενικού Διευθυντή Έργων (ΓΔΕ) βρίσκεται στις υψηλότερες διοικητικές θέσεις του οργανογράμματος και βασική αρμοδιότητα του είναι να βρίσκεται σε άμεση επικοινωνία με τον Διευθύνοντα Σύμβουλο (CEO) για την σύμφωνη απόφαση της πορείας κάθε έργου. Ο Γενικός Διευθυντής Έργων λαμβάνει υπόψιν την συνολική εικόνα των έργων και τα οφέλη που θα επιφέρει το καθένα ξεχωριστά στην εταιρεία ενώ παράλληλα επικοινωνεί με τα διοικητικά και συμβουλευτικά μέλη της εταιρείας για την λήψη στρατηγικών αποφάσεων. Σκοπός τού ΓΔΕ είναι η επιμέλεια της συνολικής διαχείρισης του κάθε έργου, με ανατροφοδότηση από τους επιμέρους Διευθυντές Έργων για την πορεία αυτών.

Είναι ο υπεύθυνος για την παροχή των μέσων και της χρηματοδότησης που επιτελούν την ολοκλήρωση των έργων. Παράλληλα επικοινωνεί την συνολική εικόνα και το στόχο του κάθε έργου, στους αντίστοιχους Διευθυντές Έργων, οι οποίοι με τη σειρά τους αποδομούν το έργο που τους έχει ανατεθεί, σε παραδοτέα και δημιουργούν την κατάλληλη ομάδα προς υλοποίηση του.

#### **4.4.3 Διευθυντές Έργων Μελέτης και Κατασκευής (Project managers):**

Οι Διευθυντές της Μελέτης και της Κατασκευής, αντίστοιχα, είναι οι Διευθυντές Έργων. Είναι οι αρμόδιοι για τη σύσταση και οργάνωση ομάδων που αναλαμβάνουν την ολοκλήρωση της μελέτης και της κατασκευής του έργου αντίστοιχα. Σε μικρά έργα η διαχείριση της Μελέτης και της Κατασκευής αναλαμβάνεται εξολοκλήρου από έναν Διευθυντή Έργου.

Οι ΔΕ, λαμβάνουν αποφάσεις στο επίπεδο των ομάδων που διευθύνουν και απευθύνονται στον Γενικό Διευθυντή Έργων όταν υπάρχουν κολλήματα που απαιτούν την συμβολή του, κατευθύνουν την ομάδα τους συντάσσοντας, ελέγχοντας και ενημερώνοντας συστηματικά το Σχέδιο Διοίκησης του Έργου και τέλος, είναι αρμόδιοι για τον έλεγχο και την καθοδήγηση των μελών της ομάδας τους, εκπαιδεύοντας όλα τα μέλη σε τεχνικά και ποιοτικά θέματα των παραδοτέων.

#### **4.4.4 Κύριος Μηχανικός Σχεδιασμού (Principal engineer):**

Ο Κύριος Μηχανικός Σχεδιασμού (ΚΜΣ), λαμβάνει πακέτα εργασίας που του αναθέτονται από τον ΔΕ ολοκληρώνοντάς τα εντός μίας προκαθορισμένης χρονικής περιόδου. Είναι αρμόδιος

για τα τεχνικά ζητήματα του έργου και αναλύει το χρονοδιάγραμμα σε εβδομαδιαία πακέτα εργασίας. Επίσης, απασχολείται με την τεχνική καθοδήγηση των μελών της ομάδας, διασαφηνίζοντας την διαδικασία ολοκλήρωσης κάθε εργασίας που έχει ανατεθεί σε κάθε μέλος. Παράλληλα, ενημερώνει τον Διευθυντή Έργου για την εξέλιξη των εργασιών και λαμβάνει, από αυτόν, καθοδήγηση για την πορεία των επόμενων εργασιών.

#### **4.4.5 Κύριος Μηχανικός Κατασκευής/Εργοδηγός (Principal engineer):**

Η θέση του Κύριου Μηχανικού Κατασκευής (ΚΜΚ) όπως και με την περίπτωση του ΚΜΣ, αφορά την οργάνωση των εργασιών που γίνονται στο εργοτάξιο σε καθημερινή βάση. Αυτές περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων, την συνεννόηση με τους υπεργολάβους και την υπόδειξη της εργασίας που απαιτείται να υλοποιήσουν, την συνεννόηση με τους προμηθευτές και το γραφείο για την παραγγελία και παραλαβή των απαιτούμενων πρώτων υλικών. Αξιοσημείωτο είναι πως παράλληλα, παράγει και επιμελείται τυχόν τροποποιήσεις στα σχέδια του έργου, με την σύμφωνη απόφαση του αντίστοιχου ΔΕ. Πρέπει να τονιστεί πως ο ΚΜΚ, βρίσκεται σε συνεχή επικοινωνία με τον ΚΜΣ για την λήψη αποφάσεων σχετικά με τις τροποποιήσεις που απαιτούνται να γίνουν στα σχέδια για την επίλυση ζητημάτων στο εργοτάξιο.

Συνοπτικά ο ΚΜΚ είναι ο επιβλέπων του εργοταξίου πληροφορώντας καθημερινά, την μελετητική ομάδα και τα ανώτερα στελέχη, για την εξέλιξη της πορείας της κατασκευής. Επίσης, κάθε πληροφορία που μεταδίδεται στους υπεργολάβους περιλαμβάνει την διαμεσολάβησή του και την έγκρισή του. Επιπλέον, διατηρεί το ημερολόγιο των εργασιών, καταγράφοντας τα ημερομίσθια, τις ώρες που εργάστηκε κάθε εργαζόμενος και γενικές παρατηρήσεις σχετικά με την εξέλιξη του έργου. Παράλληλα, επιβλέπει την ομαλή εκτέλεση των εργασιών ενώ σε περιπτώσεις έκτακτων προβλημάτων επικοινωνεί με τον ΔΕ της κατασκευής, ώστε να αποφασιστεί ο αποτελεσματικότερος τρόπος αντιμετώπισης των προβλημάτων.

Κλείνοντας, ο ΚΜΚ εκτός από το κομμάτι της οργάνωσης, παρακολουθεί συνεχώς την κατάσταση του έργου και έχει πλήρη εικόνα του εργοταξίου, ενημερώνοντας τους αρμόδιους, για τυχόν εμφάνιση προβλημάτων που χρειάζονται την συμβολή των μελετητών ή άλλων ενδιαφερόμενων μερών.

#### **4.4.6 Μηχανικοί του Σχεδιασμού και της Κατασκευής (Project engineers):**

Είναι τα μέλη της ομάδας που εκτελούν τα πακέτα εργασίας μαζί με την τεχνική καθοδήγηση των ΚΜΣ και ΚΜΚ αντίστοιχα. Με την καθοδήγηση του Κύριου Μηχανικού, εφαρμόζουν το πλάνο διοίκησης του έργου, στοχεύουν να συμβαδίζουν με τα ορόσημα του χρονοδιαγράμματος και ακολουθούν τις τεχνικές οδηγίες που τους δίνονται.

## 5. Μελέτη Περίπτωσης

### 5.1 Παρουσίαση των έργων που εστιάστηκε η Μελέτη Περίπτωσης

Για την κατανόηση και καταγραφή της λειτουργίας της εταιρείας μελετήθηκαν τρία διαφορετικά έργα. Επιλέχθηκαν έργα τα οποία διαφέραν και στις τρεις διαστάσεις του τριγώνου παράδοσης του έργου της Εικόνα 3, όπως επίσης και η δυσκολία του καθενός. Στο πλαίσιο της διπλωματικής εργασίας η έρευνα και παρατήρηση των έργων επικεντρώθηκε περισσότερο στο κομμάτι της κατασκευής.

Στο χαρτοφυλάκιο των έργων (Projects Portfolio) της εταιρείας καταχωρούνται σε μεγάλο ποσοστό έργα Μελέτη & Κατασκευή (ή Design-Build Projects, όπως αποδίδεται καλύτερα στην αγγλική γλώσσα). Η κεντρική πρόκληση των έργων αυτών έγκειται στην αποτελεσματικότητα της ομάδας που συνθέτει ο Διευθυντής του Έργου. Τα δύο από τα τρία έργα διασπάστηκαν σε δύο υπό-έργα, τα οποία οργανώθηκαν αντίστοιχα από δύο ΔΕ.

Το πρώτο ήταν έργο ανακαίνισης χώρου caffè χαμηλού προϋπολογισμού (Έργο Α). Οι απαιτήσεις του πελάτη, όσον αφορά το χρόνο, ήταν να ολοκληρωθεί εντός δύο μηνών. Αντίστοιχα, η δυσκολία του έργου ήταν αντιπροσωπευτική τόσο του χρονικού στόχου που τέθηκε από τον πελάτη, όσο και του προϋπολογισμού.

Το δεύτερο έργο ήταν ένα έργο ανακαίνισης μεγάλης αλυσίδας χώρων εστίασης (Έργο Β). Οι απαιτήσεις του πελάτη ήταν κατά ένα ποσοστό παρόμοιες με τις απαιτήσεις των υπόλοιπων καταστημάτων που είχε κατασκευάσει η εταιρεία. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την εφαρμογή της τυποποίησης που είχε αναπτυχθεί στο παρελθόν από την κατασκευή αντίστοιχων καταστημάτων. Το συγκεκριμένο έργο ήταν το πρώτο όμως κατάσταση μιας νέας διαμόρφωσης και εικόνας τους καταστήματος, το οποίο είχε επίπτωση στον φόρτο εργασίας της κατασκευής προσθέτοντας, στις ήδη υπάρχουσες τυποποιημένες κατασκευές, νέες και πρωτότυπες κατασκευές. Οι πρωτότυπες κατασκευές, καθώς και το μεγάλο εμβαδό του κτηρίου, συνέβαλαν στην αύξηση του προϋπολογισμού σε ένα έργο μεσαίας κλίμακας κόστους. Ο χρόνος για την ολοκλήρωση της Μελέτης & Κατασκευής ήταν έξι μήνες από την έναρξη της μελέτης έως το τέλος της κατασκευής. Επιπροσθέτως, η δυσκολία του έργου ήταν μεγαλύτερη από του πρώτου έργου που αναφέρθηκε, καθώς αυτό το έργο εκτεινόταν σε τρεις ορόφους και η κατάσταση του κτηρίου απαιτούσε επισκευαστικές ενέργειες προτού εκκινήσει η εφαρμογή της μελέτης.

Τέλος, το τρίτο έργο που μελετήθηκε ήταν ένα πρότυπο κατάστημα νέας αλυσίδας, με υψηλό προϋπολογισμό και απαιτητική κατασκευή (Έργο Γ). Δόθηκε μεγάλη βαρύτητα στην ποιότητα του τελικού αποτελέσματος και στον χρόνο παράδοσης τα οποία εξισορροπήθηκαν από το αυξημένο κόστος. Το έργο αυτό υλοποιήθηκε σε χρονικό διάστημα επτά μηνών, το οποίο παρουσίασε διάφορες δυσκολίες στην ομάδα του έργου. Η σύντομη παράδοση μεταφράστηκε στα μέλη της ομάδας ως επιπλέον πίεση. Η δυσκολία ήταν υψηλή διότι ο χώρος ήταν πολυεπίπεδος και πολλών τετραγωνικών. Επίσης, λόγω της παλαιότητας του κτηρίου,

χρειάστηκαν να προγραμματιστούν πολλές επισκευαστικές ενέργειες πάνω στις οποίες προστέθηκαν επιπλέον απρόβλεπτες εργασίες επισκευής.

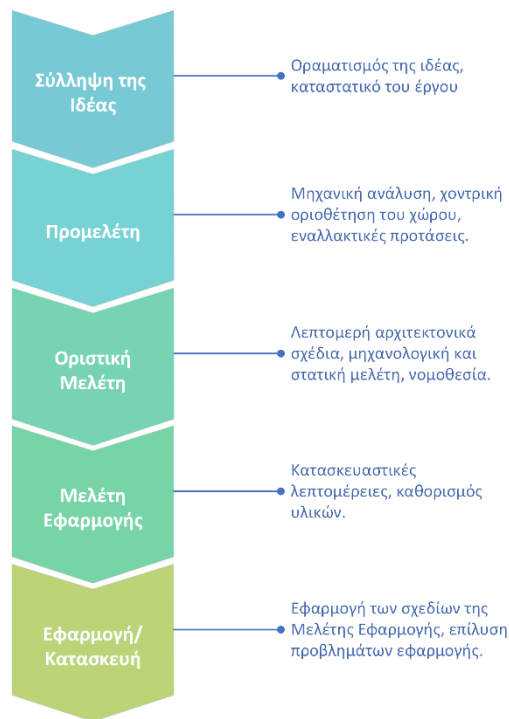
Στο παρόν κεφάλαιο διατυπώνονται οι παρατηρήσεις και τα ευρήματα των τριών έργων και παρουσιάζονται ομαδοποιημένα. Σημειώνεται ότι δεν αναφέρεται η αντιστοιχία των ενεργειών, προβλημάτων και κινδύνων με τα έργα, καθώς όλη η παρουσίαση των παρατηρήσεων έγινε με σεβασμό στα ευαίσθητα δεδομένα της εταιρείας. Επισημαίνεται ότι, όλα τα έργα που μελετήθηκαν αφορούσαν συγκεκριμένα, έργα ανακαίνιση χώρων για επαγγελματική χρήση ως χώροι εστίασης.

## **5.2 Οι Φάσεις των έργων Μελέτη & Κατασκευή**

---

Οι φάσεις των έργων Μελέτη & Κατασκευή χωρίζονταν σε πέντε: τη Σύλληψη της Ιδέας, την Προμελέτη, την Οριστική Μελέτη, τη Μελέτη Εφαρμογής και την Εφαρμογή/Κατασκευή. Οι φάσεις είναι διακριτές μεταξύ τους και αντιπροσωπεύουν τον διαχωρισμό των εργασιών και ενεργειών που γίνονται σε κάθε φάση (Εικόνα 2).

Σε αντίθεση με τα μεμονωμένα έργα είτε Μελέτη, είτε Κατασκευή, για τα οποία η πληροφορία που ανταλλάσσεται μεταξύ της μελετητικής ομάδας και της κατασκευαστικής ομάδας είναι η ελάχιστη απαραίτητη, στα έργα Μελέτη & Κατασκευή οι δύο ομάδες που χωρίζεται το έργο είναι σε συνεχή επικοινωνία και η επίλυση της κατασκευής γίνεται με την συμβολή και των δύο. Αυτή είναι και η ιδιαιτερότητα της συγκεκριμένης κατηγορίας έργων που μελετήθηκαν στην διπλωματική εργασία. Έχοντας αρχίσει το υπό-έργο της Μελέτης γίνεται παράλληλα, η προεργασία για το υπό-έργο της Κατασκευής. Κατά τη διάρκεια της Μελέτης λαμβάνονται υπόψιν τυχόν δυσκολίες που θα αντιμετωπιστούν στην Κατασκευή πολύ πριν αρχίσει ο κύκλος εργασιών για την Κατασκευή και αντίστοιχα στη φάση της Εφαρμογής επισημαίνονται στην μελετητική ομάδα σημεία που πιθανώς θα εντοπιστούν δυσκολίες κατά την φάση της Κατασκευής. Υπάρχει διαρκής ανατροφοδότηση της πληροφορίας μεταξύ των δύο ομάδων.



**Εικόνα 2: Οι πέντε φάσεις του έργου.**

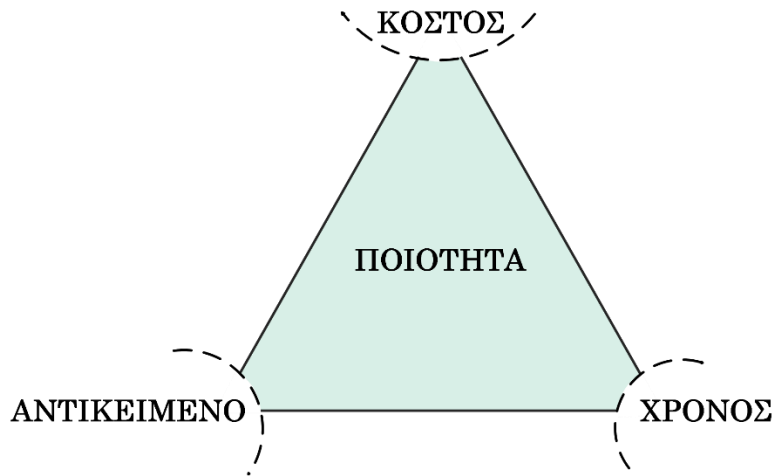
### 5.2.1 Σύλληψη της Ιδέας

Είναι η φάση στην οποία αρχίζει το έργο διατυπώνοντας, την Ιδέα του πελάτη και συμφωνώντας τις βασικές αρχές πάνω στις οποίες θα στηριχθεί η πορεία του έργου. Ένα ιδιωτικό έργο Μελέτη & Κατασκευή ξεκινάει με την επικοινωνία με τον πελάτη και την εξέταση τού, προς ανακαίνιση, χώρου. Παράλληλα, γίνεται η πρώτη αποτύπωση του χώρου και μία χοντρική εκτίμηση της κατάστασης του κελύφους, ώστε να εκτιμηθεί η κατάστασή του.

Επικοινωνώντας με τον πελάτη η ομάδα του έργου στοχεύει, στην διασαφήνιση των γενικών αρχών και κατευθύνσεων που θα ακολουθηθούν για την επίτευξη του βέλτιστου αποτελέσματος σύμφωνα με τις ανάγκες που έχουν διατυπωθεί από τον πελάτη. Στοχεύει στο να οραματιστεί την γενική εικόνα του τελικού καταστήματος. Επίσης καταγράφονται οι απαιτήσεις και συμφωνείται ο χρόνος παράδοσης του έργου, το κόστος της επένδυσης και το αντικείμενο του έργου προς υλοποίηση (Εικόνα 3). Από την οριοθέτηση των τριών προσδιορίζεται και η ποιότητα του τελικού παραδοτέου. Με αυτόν τον τρόπο προσδιορίζονται όσο το δυνατόν καλύτερα οι απαιτήσεις, οι περιορισμοί και ο σκοπός που γίνεται το έργο.

Εφόσον καθοριστεί η κατεύθυνση προς την οποία θα κινηθεί το έργο, διατυπώνεται το τεχνικό υπόβαθρο από τους αρμόδιους μηχανικούς της ομάδας του έργου. Επιπλέον, οριοθετούνται οι λειτουργίες που θα καλύπτονται από το τελικό κατάστημα και οι χώροι του κτηρίου, μέσα από

το κτηριολογικό πρόγραμμα. Με την τεχνική έκθεση καθορίζονται και οργανώνονται οι στόχοι που πρέπει να επιτευχθούν για την ολοκλήρωση του έργου.



**Εικόνα 3: Τρίγωνο παραμέτρων του έργου**

Πριν προχωρήσει το έργο στην επόμενη φάση εγκρίνονται όλα τα προφορικά συμφωνημένα και συλλέγονται τα απαραίτητα έγγραφα για την έναρξη του έργου. Ενημερώνεται ο πελάτης για τους όρους και τους περιορισμούς που αφορούν το κτήριο για το οποίο θα διεξαχθεί η μελέτη και συμφωνείται η προσέγγιση επίλυσης του έργου. Οι ενέργειες αυτές, ορίζουν την έναρξη του έργου και διατυπώνουν γραπτώς τη γενική κατεύθυνση και τα σημεία που εξαιρούνται της συμφωνίας.

Για την ολοκλήρωση της φάσης είναι απαραίτητη η σύνταξη του χρονοδιαγράμματος, το οποίο σε αυτή την φάση είναι υψηλού επιπέδου και δείχνει την γενική πορεία του έργου. Στην οργάνωση του έργου περιλαμβάνεται και ο προσδιορισμός των ενδιαφερόμενων μερών και η καταγραφή αυτών σε ένα μητρώο (Stakeholder Matrix). Παράλληλα, εκτιμώνται και οι πιθανοί κίνδυνοι (Risk Assessment Matrix) του έργου και αναθέτονται ευθύνες στα ενδιαφερόμενα μέρη που καταγράφηκαν προηγουμένως. Το μητρώο των κινδύνων και των ευθυνών παρακολουθείται και ανανεώνεται καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του έργου παρακολουθώντας τους καταγεγραμμένους κινδύνους και εντοπίζοντας νέους. Επίσης, σε περίπτωση που η ευθύνη ενός κινδύνου μεταφερθεί ενημερώνεται και το αντίστοιχο ενδιαφερόμενο μέρος που επιβαρύνεται, πλέον, αυτής.

### 5.2.2 Προμελέτη

Στη φάση της Προμελέτης γίνεται το δεύτερο μέρος της αποτύπωσης του χώρου, όπου με αυτόν τον τρόπο συλλέγεται πληροφορία για την φύση του κτηρίου, με την οποία η ομάδα του έργου αυξάνει το επίπεδο πληροφορίας που έχει σχετικά με τις ιδιαιτερότητες του κτηρίου και την κατασκευή. Με κάθε φάση εξέλιξης του έργου η πληροφορία που απαιτείται για την λήψη

αποφάσεων αυξάνεται. Στην παρούσα φάση, συγκεκριμενοποιούνται οι αναφορές στις οποίες έχει καταλήξει η ομάδα του έργου σχετικά με την κατεύθυνση του έργου και της αισθητικής του τελικού καταστήματος. Επίσης, έχουν οριστεί και γενικές απαιτήσεις και κατευθύνσεις για την λειτουργία αυτού. Το δεύτερο στάδιο της αποτύπωσης γίνεται μετά την ολική αποξήλωση του χώρου όπου αποτυπώνονται με λεπτομέρεια όλα τα δομικά στοιχεία του χώρου. Με την ολοκλήρωσή της, επιβεβαιώνεται η αρχική αποτύπωση που έγινε στην προηγούμενη φάση και αναθεωρούνται όσα σημεία δεν είχαν αποτυπωθεί με λεπτομέρεια.

Ο Γενικός Διευθυντής του Έργου, που έχει οριστεί από την πρώτη φάση του έργου, δημιουργεί την κατάλληλη ομάδα για την Μελέτη. Ορίζει με μεγαλύτερη σαφήνεια όλα τα παραδοτέα της μελετητικής ομάδας και θέτει τον αρμόδιο ΔΕ της μελέτης. Ο δεύτερος, συνθέτει την αλληλουχία των δραστηριοτήτων σε ένα χρονοδιάγραμμα, το οποίο και εγκρίνεται από τον ΓΔΕ. Η παρούσα φάση είναι καθοριστικής σημασίας για την εξέλιξη των επόμενων φάσεων. Εάν δεν γίνει δομημένος προγραμματισμός και δεν αποκωδικοποιηθεί το έργο σε σαφή και μικρά παραδοτέα ο ΔΕ δεν μπορεί να έχει ξεκάθαρη εικόνα αυτού ώστε να καθοδηγήσει την ομάδα του στον τελικό στόχο. Μία βιαστική έναρξη της επόμενης φάσης χωρίς ολοκληρωμένο προγραμματισμό αποδιοργανώνει την ομάδα και κατά συνέπεια μειώνεται η αποδοτικότητά της με επιπτώσεις στην τελική ποιότητα του έργου. Παράλληλα, είναι πολύ σημαντικό να εκτιμώνται αντικειμενικά οι κίνδυνοι του έργου και να λαμβάνονται τα αντίστοιχα μέτρα αντιμετώπισης και πρόληψης αυτών. Γίνεται συνεχής παρακολούθηση και εκτίμηση νέων κινδύνων με μεγαλύτερη βεβαιότητα καθώς εξελίσσεται το έργο.

Με την λήψη έργων Μελέτη & Κατασκευή οι εργασίες της κατασκευής εκκινούν μόλις συλλεχθούν τα απαραίτητα νομικά έγγραφα άδειας εργασίας για τον χώρο. Είναι σημαντικό η αποξήλωση να λάβει μέρος το συντομότερο ώστε να λειτουργήσει βοηθητικά για την μελέτη με ακριβείς πληροφορίες για τον χώρο. Παράλληλα, ο ΓΔΕ θέτει τον αρμόδιο ΔΕ της κατασκευής, ο οποίος θα συνθέσει την ομάδα του και θα συνεργάζεται με τον ΔΕ της μελέτης.

Μετά την ολοκλήρωση των παραπάνω ενεργειών, ο ΔΕ της κατασκευής οργανώνει τις διαδικασίες προετοιμασίας του εργοταξίου και αναθέτει τον αντίστοιχο ΚΜΚ. Αυτό περιλαμβάνει τη διαμόρφωση της ομάδας Κατασκευής, τον ορισμό ευθυνών, του εργοταξίου, στα ενδιαφερόμενα μέρη. Επιπλέον, συντάσσεται η Αναλυτική Δομή Έργου (WBS) η οποία περιλαμβάνει τα πακέτα εργασίας του εργοταξίου. Ο ΔΕ, σε κάθε στάδιο επιβλέπει τις εργασίες που γίνονται στο εργοτάξιο και διασφαλίζει ότι συμβαδίζουν με το χρονοδιάγραμμα.

Με την παραλληλία των εργασιών εργοταξίου η ομάδα της Κατασκευής βοηθά την ομάδα της Μελέτης στη διαμόρφωση του χώρου, απαντώντας ρεαλιστικά τι είναι υλοποιήσιμο και τι όχι, στο πραγματικό κτήριο από τις λύσεις των σχεδίων. Ο μηχανολόγος μηχανικός της μελετητικής ομάδας, δεσμεύει τους χώρους στους οποίους θα εγκατασταθούν οι υποδομές των μηχανημάτων και συμβουλεύει την αρχιτεκτονική ομάδα αντίστοιχα καθώς επίσης, διατυπώνονται οι ηλεκτρομηχανολογικές προδιαγραφές του χώρου.

Στόχος αυτής της φάσης είναι ο σαφής ορισμός των περιορισμών του κτηρίου και των απαιτήσεων διαμόρφωσης αυτού, στις οποίες θα εστιάσει η μελετητική ομάδα στην επόμενη



φάση. Με τον ορισμό της διαμόρφωσης του χώρου, παραδίδονται εναλλακτικές προτάσεις. Τα παραδοτέα αυτής της φάσης περιλαμβάνουν, αρχιτεκτονικά σχέδια χωρίς λεπτομέρεια στις διαστάσεις, συνοδευόμενα από ορισμένες τρισδιάστατες απεικονίσεις. Τα παραπάνω οπτικοποιούν στον απαραίτητο βαθμό το τελικό αποτέλεσμα ώστε να λάβει την έγκριση τού πελάτη με την επιθυμητή εναλλακτική λύση και το έργο να προχωρήσει στην Οριστική Μελέτη.

Μολονότι τα έργα Μελέτη & Κατασκευή έχουν την ευελιξία στον προγραμματισμό των διεργασιών των φάσεων δίνεται μεγάλη προσοχή, στον σαφή ορισμό και την έγκαιρη ολοκλήρωση των παραδοτέων σχεδίων, ώστε να μην αποδιοργανώνεται η πορεία των εργοταξιακών εργασιών. Εάν δεν εκτιμηθεί η δυσκολία του έργου σωστά και δεν παρθούν τα αντίστοιχα μέτρα αντιμετώπισης, το έργο μπορεί πολύ γρήγορα να βγει εκτός προγράμματος και προϋπολογισμού. Ως εκ τούτου ανάλογα το έργο, την πολυπλοκότητα αυτού και την πρωτοτυπία της κατασκευής, ο ΓΔΕ επιλέγει πώς θα προσεγγίσει το έργο.

Σημειώνεται ότι η παραλληλία των φάσεων της Μελέτης και της Κατασκευής δεν εφαρμόζεται σε όλα τα έργα. Εξαρτάται πώς κρίνει ο ΓΔΕ ως καταλληλότερο τρόπο προσέγγισης του κάθε έργου. Ένας άλλος λόγος που αντί για παράλληλα μπορεί να γίνουν σειριακά, η Μελέτη με την Κατασκευή, είναι η αποδοχή ενός εκ των δύο μερών του έργου. Στη δεύτερη περίπτωση, διαμορφώνεται μία ομάδα έργου.

Η γραμμική οργάνωση του έργου χωρίζει την Μελέτη από την Κατασκευή, με την κατασκευή να μην ξεκινάει πριν την ολοκλήρωση της οριστικής μελέτης. Αυτή η προσέγγιση κάνει την διαχείριση του έργου λιγότερο περίπλοκη, σε βάρος όμως του χρόνου ολοκλήρωσής του. Σε πολλές περιπτώσεις αυτή η καθυστέρηση είναι μικρότερη από το να άρχιζαν παράλληλα οι προεργασίες για την κατασκευή.

### 5.2.3 Οριστική Μελέτη

Περνώντας στην φάση της Οριστικής Μελέτης, τα σχέδια που δημιουργήθηκαν στην προηγούμενη φάση ανανεώνονται προσθέτοντας περισσότερη λεπτομέρεια. Μελετάται σε βάθος η γεωμετρία του χώρου και προσαρμόζεται η αρχική ιδέα στα μέτρα του πραγματικού κτηρίου. Εξετάζεται η νομοθεσία και συμμορφώνονται τα παραδοτέα σχέδια με τους ισχύοντες κανονισμούς. Παράλληλα, καταθέτεται ολοκληρωμένη μηχανολογική και στατική μελέτη.

Οι ΔΕ σε αυτό το στάδιο παρακολουθούν και καθοδηγούν την ομάδα τους, εξασφαλίζοντας την συμφωνία των ενεργειών με το χρονοδιάγραμμα. Επίσης, συσκέπτονται με τους μηχανικούς, τον πελάτη και διοικητικά μέλη, που αφορούν το έργο, αναθεωρώντας συνεχώς την πορεία του έργου και αποφασίζοντας κρίσιμες ενέργειες που χρειάζεται να γίνουν για την ομαλή εξέλιξη αυτού.

Προς το τελικό στάδιο της Οριστικής Μελέτης αρχίζει το μεγαλύτερο κομμάτι της φάσης Κατασκευής, με την παράλληλη εργασία της μελετητικής ομάδας πάνω στην Μελέτη Εφαρμογής. Ο ΔΕ της μελέτης με τον ΔΕ της κατασκευής συμφωνούν σε ένα κοινό τρόπο δράσης που αφορά την προτεραιότητα των σχεδίων για την ομαλή εξέλιξη των εργασιών στο

εργοτάξιο. Σε αυτό το στάδιο, έχουν ολοκληρωθεί οι προπαρασκευαστικές εργασίες του εργοταξίου (αποξηλώσεις, απομακρύνσεις, συμμόρφωση με τους ισχύοντες κανονισμούς κ.λπ.) και αρχίζει η εφαρμογή των σχεδίων.

#### 5.2.4 Μελέτη Εφαρμογής

Το πρώτο στάδιο της Μελέτης Εφαρμογής συγχωνεύεται στο τελικό στάδιο της Οριστικής Μελέτης, όπως αναλύθηκε στην προηγούμενη ενότητα. Η μελετητική ομάδα εστιάζει παράλληλα στην ανάπτυξη των σχεδίων, που είναι προς εφαρμογή, και στην ολοκλήρωση της Μελέτης.

Σε αυτή τη φάση έχουν οριστικοποιηθεί όλα τα σχέδια και η ομάδα εργάζεται να αποτυπώσει όλες τις απαραίτητες διαστάσεις για την εφαρμογή τους. Ο ΔΕ της κατασκευής δίνει προτεραιότητα στην εφαρμογή των σχεδίων που βρίσκονται στην κρίσιμη διαδρομή του χρονοδιαγράμματος (Critical Path).

Η παραλληλία εκτέλεσης των δύο φάσεων παρέχει στην μελετητική ομάδα σημαντική πληροφόρηση που αφορά την πιο κατανοητή απεικόνιση των σχεδίων. Αυτή η πληροφορία μεταφέρεται, από τα μέλη της κατασκευαστικής ομάδας, υπό τη μορφή σχολίων εστίασης στις διαστασιολογήσεις και σε σημεία ασάφειας των κατασκευαστικών λεπτομερειών. Τα σχόλια επί αυτών των σχεδίων προέρχονται από τους υπεργολάβους με την κατάλληλη καθοδήγηση του ΔΕ της κατασκευής. Ο ΔΕ γνωρίζοντας τις πληροφορίες που χρειάζονται τα μέλη της μελετητικής ομάδας για να βελτιώσουν τα ελλιπή/προβληματικά σχέδια, καθοδηγεί τους υπεργολάβους ώστε να απαντηθούν αυτές οι ασάφειες. Επίσης, καθορίζει τα όρια μέχρι τα οποία θα προσαρμοστούν τα σχέδια που έχουν ζητηθεί αλλαγές από τους υπεργολάβους που τα εφαρμόζουν.

Κατά τη διάρκεια της Μελέτης Εφαρμογής επανεκτιμάτε ο χρόνος ολοκλήρωσης του κάθε παραδοτέου, με βάση το επίπεδο λεπτομέρειας των σχεδίων. Εάν εκτιμηθεί ότι ο χρόνος που πραγματικά χρειάζεται να εφαρμοστεί είναι διαφορετικός από τον εκτιμηθέντα τότε γίνεται αναπροσαρμογή του χρονοδιαγράμματος και λαμβάνονται αντίστοιχα μέτρα ώστε κάθε ορόσημο να παραμείνει χρονικά αμετάβλητο.

#### 5.2.5 Εφαρμογή/Κατασκευή

Στο κομμάτι της κατασκευής εντάσσονται όλες οι εργασίες και ενέργειες που γίνονται στο εργοτάξιο. Συνεπώς, η φάση της Κατασκευής ξεκινάει με την λήξη της φάσης της Σύλληψης της Ιδέας και ολοκληρώνεται τελευταία από όλες τις άλλες. Παρόλα αυτά, διατυπώνεται η αλληλουχία των φάσεων όπως αποτυπώνεται στην Εικόνα 2, καθώς στα αρχικά στάδια του έργου οι ενέργειες που αφορούν την κατασκευή είναι ίδιες σε κάθε έργο και προσδίδουν χαμηλό φόρτο εργασίας στα μέλη της ομάδας, επιτρέποντας τες να γίνονται νωρίτερα παράλληλα με τις άλλες φάσεις.

Επίσης, στην φάση αυτή, εκτελούνται όλες οι διαδικαστικές ενέργειες για την φυσική υλοποίηση των σχεδίων (ενοικίαση απαραίτητου εξοπλισμού, παροχή απαιτούμενων

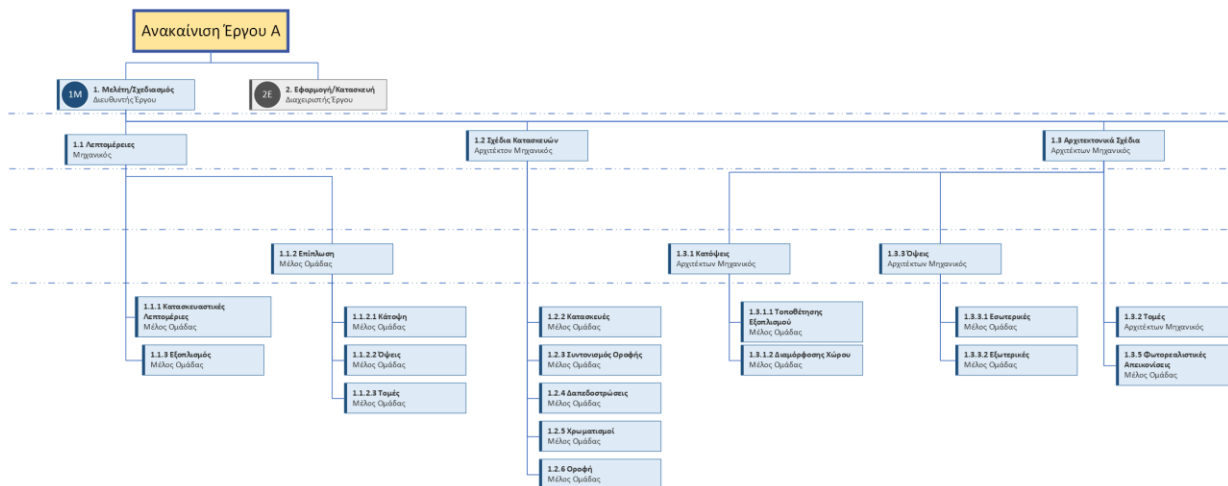
ανθρωπίνων πόρων, κ.λπ.). Το εργοτάξιο είναι οργανωμένο για την παραλαβή πρώτων υλών και την υποστήριξη της εργασίας των υπεργολάβων (συνεργείων). Παράλληλα, υπάρχει συνεχής ανατροφοδότηση της πληροφορίας, για την κατάσταση του εργοταξίου, από την ομάδα της κατασκευής στην ομάδα της μελέτης. Τα σχέδια περνάνε στην κατασκευή και γίνονται διευκρινιστικές αναθεωρήσεις αυτών σύμφωνα με τις απαιτήσεις του χώρου.

Με την φάση της κατασκευής να φτάνει στην ολοκλήρωσή της, γίνονται και όλες οι απαραίτητες ενέργειες για το κλείσιμο του έργου.

### 5.3 WBS των τριών έργων

Τα τρία έργα διαφέρουν μεταξύ τους, στο τελικό παραδοτέο και κατά συνέπεια στην Αναλυτική Δομή Εργασιών ή εν συντομία ΑΔΕ (WBS). Παρακάτω παρουσιάζονται οι αντίστοιχες ΑΔΕ (WBS) αυτών των έργων που μελετήθηκαν. Σκοπός ήταν η όσο πιο λεπτομερής καταγραφή των παραδοτέων κάθε έργου και η σύνθεση αυτών σε μία ΑΔΕ (WBS) που να περιέχει όλα τα παραδοτέα (βλ. ενότητα 6.4).

Η ΑΔΕ του πρώτου έργου (Έργο Α) με τον μικρότερο προϋπολογισμό παρουσιάζεται παρακάτω.



Σχήμα 3: ΑΔΕ (WBS) του πρώτου έργου, Έργο Α (συνεχίζεται 1/4)



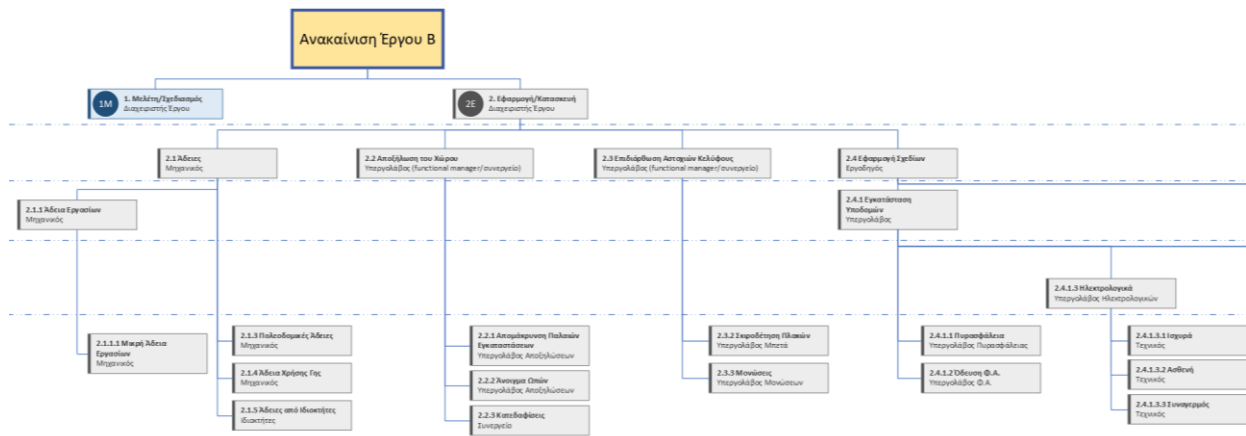


**Σχήμα 6: ΑΔΕ (WBS) του πρώτου έργου, Έργο Α (4/4)**

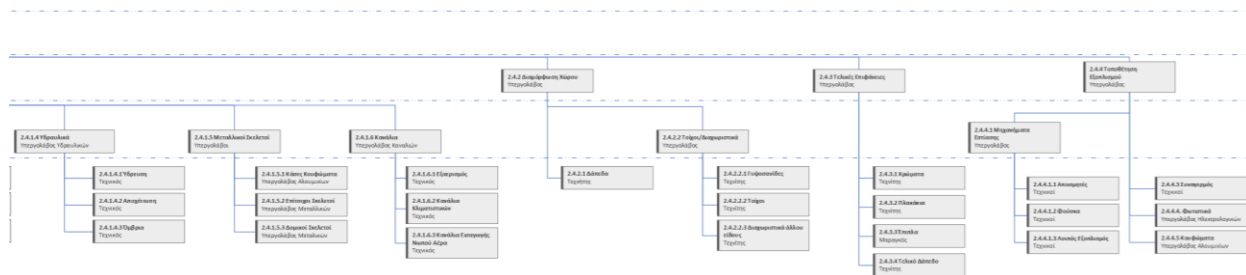
Στα παραπάνω σχήματα (Σχήμα 3, Σχήμα 4, Σχήμα 5, Σχήμα 6), παρουσιάζονται τα παραδοτέα του πρώτου έργου (Έργο Α) που μελετήθηκε. Ο χώρος ήταν μικρός και το επίκεντρο της ανακαίνισης εστίαζε στο αρχιτεκτονικό κομμάτι, χωρίς λεπτομερή μελέτη για την εγκατάσταση υποδομών, καθώς διατηρήθηκαν οι υπάρχουσες. Πολλές εργασίες που παρατηρήθηκαν στα άλλα δύο έργα δεν έλαβαν χώρα στο Έργο Α.

Τα παρακάτω σχήματα (Σχήμα 7, Σχήμα 8, Σχήμα 9, Σχήμα 10) απεικονίζουν την ΑΔΕ (WBS) του δεύτερου έργου (Έργο Β). Ο μεγαλύτερος προϋπολογισμός και ο όγκος εργασίας του Έργου Β, συγκριτικά με το Έργο Α, αποτυπώνεται και στην ΑΔΕ (WBS) με την ύπαρξη περισσότερων παραδοτέων και ανάλυσης του έργου. Είναι σαφές, ότι σε έργα μεγαλύτερου προϋπολογισμού είναι και ο φόρτος εργασίας αναλογικά μεγαλύτερος. Η ομάδα απασχολήθηκε περισσότερο από ότι στο πρώτο έργο και συνεργάστηκαν περισσότεροι υπεργολάβοι. Στο συγκεκριμένο έργο υπήρχαν αρκετές τυποποιημένες κατασκευές, το οποίο συνέβαλε στην διευκόλυνση της ολοκλήρωσης των παραδοτέων.



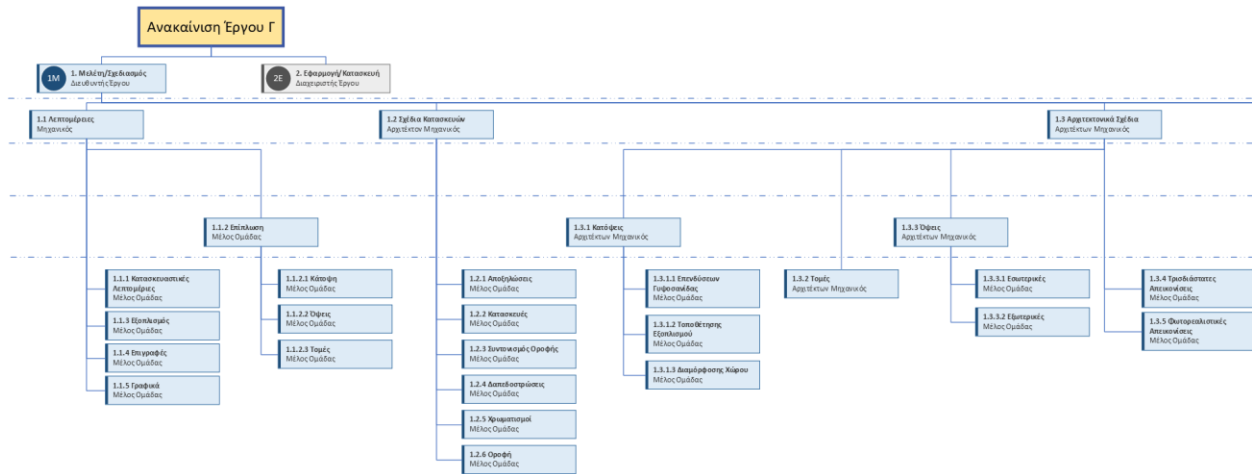


Σχήμα 9: ΑΔΕ (WBS) του δεύτερου έργου, Έργο Β (συνεχίζεται 3/4)

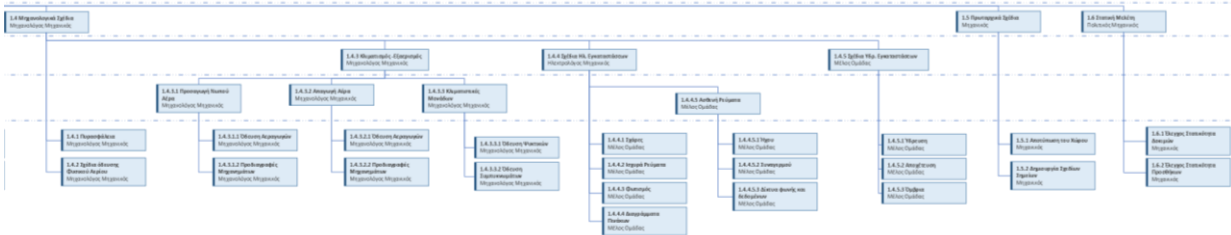


Σχήμα 10: ΑΔΕ (WBS) του δεύτερου έργου, Έργο Β (4/4)

Το τρίτο έργο που μελετήθηκε, είχε τις περισσότερες ιδιομορφίες από τα τρία. Αυτό σημαίνει, ότι η μελετητική ομάδα είχε να αντιμετωπίσει την σχεδίαση του καταστήματος το οποίο εμπεριείχε πολλές πρωτότυπες κατασκευές, οι οποίες απαιτούσαν περισσότερο χρόνο μελέτης και περισσότερους πόρους. Επίσης, η παλαιότητα του κτηρίου προσέθεσε επιπλέον εργασίες σε αυτό, οι οποίες δεν εντοπίστηκαν σε αυτό τον βαθμό στα δύο προηγούμενα έργα. Στα παρακάτω σχήματα παρουσιάζεται η ΑΔΕ (WBS) του Έργου Γ (Σχήμα 11, Σχήμα 12, Σχήμα 13, Σχήμα 14, Σχήμα 15).

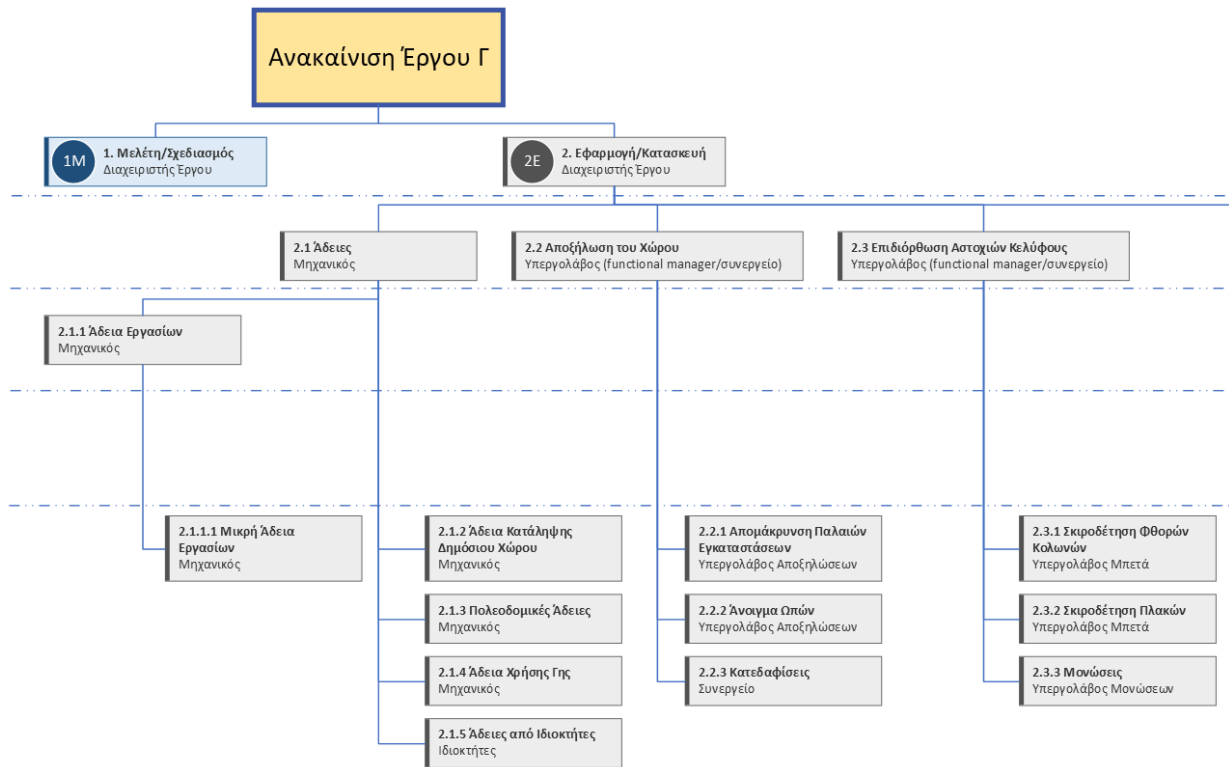


Σχήμα 11: ΑΔΕ (WBS) του τρίτου έργου, Έργο Γ (συνεχίζεται 1/5)

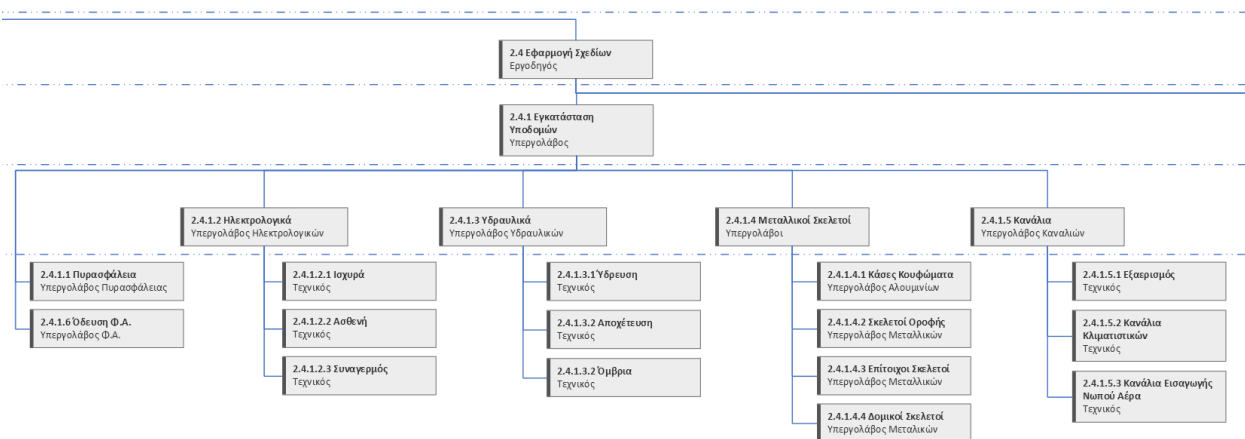


Σχήμα 12: ΑΔΕ (WBS) του τρίτου έργου, Έργο Γ (συνεχίζεται 2/5)

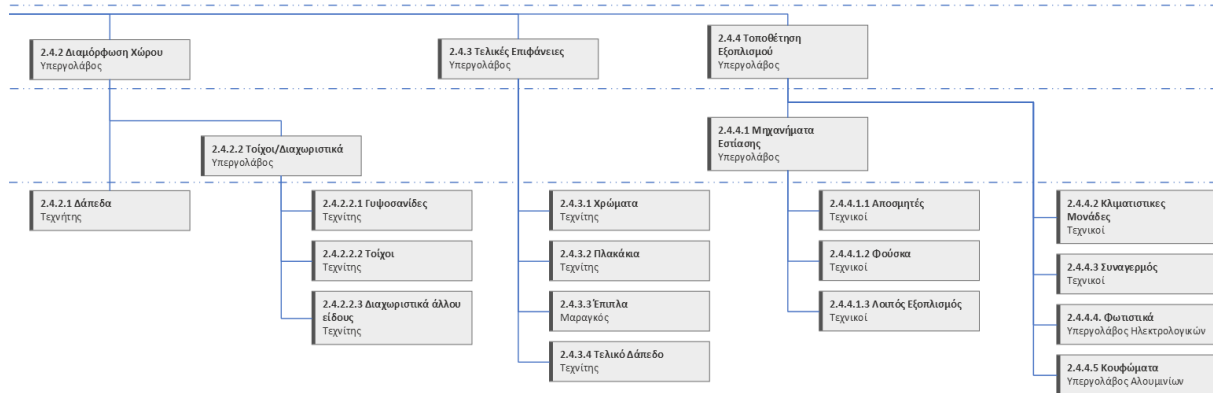




Σχήμα 13: ΑΔΕ (WBS) του τρίτου έργου, Έργο Γ (συνεχίζεται 3/5)



Σχήμα 14: ΑΔΕ (WBS) του τρίτου έργου, Έργο Γ (συνεχίζεται 4/5)



Σχήμα 15: ΑΔΕ (WBS) του τρίτου έργου, Έργο Γ (5/5)

Με βάση την παρατήρηση έργων, της συγκεκριμένης κατηγορίας έργων συντάχτηκε στο επόμενο κεφάλαιο μία γενική ΑΔΕ (WBS) που περιλαμβάνει τα στοιχεία που εντοπίστηκαν σε κάθε έργο. Αξίζει να σημειωθεί, ότι το κομμάτι της Μελέτης ήταν παρόμοιο σε κάθε έργο. Εκεί που εντοπίστηκαν σημαντικές διαφορές, ήταν στα παραδοτέα της Κατασκευής. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί με την ύπαρξη πιο τυποποιημένης δομής της εργασίας που απαιτείται να γίνει στην μελέτη αντίθετα με την κατασκευή.

## 5.4 Χρονικός Προγραμματισμός

### 5.4.1 Εισαγωγή

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχει ο τρόπος οργάνωσης των έργων που μελετήθηκαν. Τα έργα αυτά, ήταν έργα ανακαίνισης χώρων για επαγγελματική χρήση ως χώροι εστίασης. Κατά την ανακαίνιση των κτηρίων η βάση πάνω στην οποία έχει να εργαστεί η ομάδα υφίσταται, δηλαδή το κέλυφος του κτηρίου (κολώνες, τοίχοι, κ.λπ.) δεν χρειάζεται να κατασκευαστεί. Η κατασκευή λοιπόν επικεντρώνεται στην τροποποίηση του υπάρχοντος χώρου για να ικανοποιήσει τις ανάγκες του πελάτη. Η μελετητική ομάδα έχει να αντιμετωπίσει κινδύνους όσον αφορά την ποιότητα κατασκευής και την παλαιότητα αυτού. Επίσης, ο σχεδιασμός επικεντρώνεται σε πολύ μεγάλο βαθμό στις κατασκευαστικές λεπτομέρειες. Η μελετητική ομάδα χρειάζεται να έχει

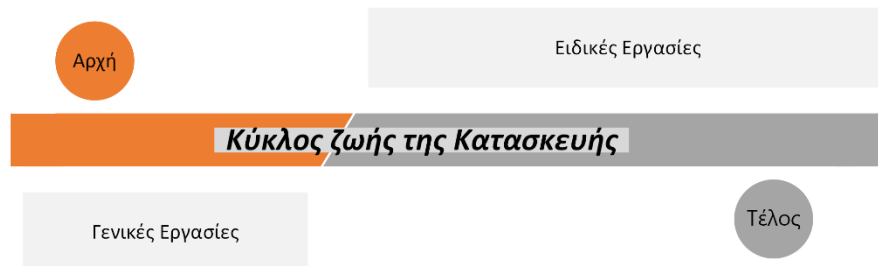
γνώσεις και αντίληψη της κατασκευαστικής εφαρμογής, όπως για παράδειγμα πώς θα κατασκευαστεί κάθε λεπτομέρεια.

Ο τρόπος διοίκησης της μελετητικής φάσης, εμπλέκει όλα τα μέλη της ομάδας σε διάφορες αποφάσεις. Παρατηρήθηκε μια υβριδική μορφή γραμμικής οργάνωσης (Waterfall) με ευέλικτη οργάνωση (Agile) των δραστηριοτήτων των έργων. Το κομμάτι της μελέτης ακολουθεί επαναληπτικές βελτιωτικές φάσεις, όπου τα ίδια αρχεία σχεδίων συνεχώς βελτιώνονται με τις αντίστοιχες παρατηρήσεις και ανακατευθύνσεις από τον ΔΕ, την διοίκηση και τον πελάτη. Στη συνέχεια το κομμάτι της κατασκευής, όπου αυτό έχει το περισσότερο ενδιαφέρον, χωρίζεται σε δύο μορφές οργάνωσης. Παρακάτω, έγινε προσπάθεια προσδιορισμού και διατύπωσης της συγκεκριμένης οργάνωσης.

#### 5.4.2 Υβριδική μορφή οργάνωσης

Για την καλύτερη κατανόηση της υβριδικής μορφής οργάνωσης, θα χρειαστεί να οριστούν δύο έννοιες. Η πρώτη είναι η έννοια των Γενικών Εργασιών και αφορά τις εργασίες που εκτείνονται σε όλο τον όγκο του κτηρίου κυρίως αυτές των υποδομών και υποστήριξης της λειτουργίας του εργοταξίου, και η δεύτερη είναι των Ειδικών Εργασιών και αναφέρεται σε εργασίες εφαρμογής των αρχιτεκτονικών σχεδίων όπου είναι επικεντρωμένες σε περιοχές του κτηρίου. Οι τελευταίες μπορούν να οργανωθούν ανά περιοχές εργασίας και να εκτελεστούν παράλληλα με άλλες εργασίες.

Με βάση τους παραπάνω ορισμούς η κατασκευή χωρίζεται σε δύο μέρη, από τα οποία το πρώτο οργανώνεται γραμμικά (Waterfall), ενώ το δεύτερο οργανώνεται ευέλικτα (Agile). Αναλυτικότερα στην Εικόνα 4, παρουσιάζεται η αφαιρετική εξάρτηση των δύο μερών οργάνωσης της κατασκευής. Σκοπός της Εικόνα 4, είναι κατανόησης ότι η Κατασκευή κατά την έναρξή της αποτελείται από Γενικές Εργασίες, ενώ όσο εξελίσσεται το έργο το μεγαλύτερο κομμάτι του κύκλου ζωής της Κατασκευής το καταλαμβάνουν οι Ειδικές Εργασίες. Ο μεγαλύτερος όγκος των Γενικών Εργασιών γίνεται στην αρχή του έργου, όμως δεν είναι απαραίτητο να έχουν ολοκληρωθεί πλήρως για την έναρξη των Ειδικών Εργασιών. Κατά την εκτέλεση των Ειδικών Εργασιών εκτελούνται παράλληλα και Γενικές Εργασίες, ο φόρτος εργασίας όμως είναι επικεντρωμένος στην εκτέλεση των Ειδικών.



Εικόνα 4: Χρονική εξάρτηση των μερών της κατασκευής

Οι Γενικές Εργασίες αντιμετωπίζουν καθολικά το κτήριο καθώς είναι εργασίες όπου απλώνονται σε όλο τον όγκο του κτηρίου, δηλαδή εργασίες που δεν απομονώνονται σε περιοχές του κτηρίου. Από την άλλη πλευρά οι Ειδικές Εργασίες, αντιμετωπίζουν το κτήριο ως περιοχές εργασίας δηλαδή χωρίζεται η εργασία του κτηρίου σε μικρότερες περιοχές. Με αυτόν τον διαχωρισμό των εργασιών ο ΔΕ της κατασκευής μπορεί να δώσει προτεραιότητες σε ορισμένες περιοχές που τις θεωρεί κρίσιμες ή έχουν μεγαλύτερη αξία για την εταιρεία και ολοκληρώνονται πρώτες. Ένας άλλος λόγος που βοήθησε η συγκεκριμένη οργάνωση των εργασιών ήταν, ότι σε περιπτώσεις όπου υπήρχε έλλειψη υλικών για την ολοκλήρωση ορισμένων εργασιών, οι υπόλοιπες εργασίες μπορούσαν να συνεχιστούν στις άλλες περιοχές που δεν επηρεάζονταν από την συγκεκριμένη έλλειψη. Επίσης, λόγω του ότι στα κατασκευαστικά έργα ο ΔΕ συνεργάζεται με πολλούς εξωτερικούς Διευθυντές Ανθρωπίνων Πόρων (ή αλλιώς Functional Managers), η εργασία μπορεί να ανασταλεί λόγω έλλειψης πόρων.

Στα τρία έργα παρατηρήθηκε μεγάλη ανάμειξη των πελατών σε όλο τον κύκλο ζωής του έργου, το οποίο επίσης αποτελεί χαρακτηριστικό των σύγχρονων έργων, μικρομεσαίων κατασκευαστικών εταιρειών όπως αναφέρουν και οι Ribeiro & Fernandes (2010, p. 170). Το γεγονός αυτό παρουσίασε έναν μεγάλο κίνδυνο καθυστέρησης του έργου, ο οποίος μετριάστηκε από τον ΔΕ, προσαρμόζοντας τις εργασίες της κατασκευής και εφαρμόζοντας τις αντίστοιχες αλλαγές στην αλληλουχία των δραστηριοτήτων της κατασκευής. Αυτές οι ενέργειες μπορούσαν να γίνουν με μικρή επίπτωση στο χρονοδιάγραμμα χάρη στην ευέλικτη οργάνωση. Ο διαχωρισμός των εργασιών στα δύο μέρη που αναφέρθηκαν παραπάνω παρέχει την δυνατότητα στην ομάδα του έργου να ενεργεί με μεγαλύτερη αξιοπιστία και σταθερότητα στην επίτευξη των οροσήμων. Το αρχικό στάδιο της κατασκευής το οποίο γίνεται παράλληλα με την μελέτη και περιέχει της Γενικές Εργασίες, είναι ανεξάρτητο από παρεμβολές του πελάτη καθώς είναι εργασίες που είναι απαραίτητο να γίνουν και η ομάδα της κατασκευής μπορεί να ολοκληρώσει τα παραδοτέα αυτής της ομάδας εργασιών χωρίς εξωτερικές αλλαγές. Είναι εργασίες που πρέπει να γίνουν και είναι καθορισμένη η σειρά και ο χρόνος που θα χρειαστούν. Οι εργασίες αυτές μορφοποιούν τα οικοδομικά στοιχεία του χώρου σε αυτό που θα είναι η βάση του νέου καταστήματος.

Κατά το στάδιο των Ειδικών Εργασιών, το κτήριο χωρίζεται σε περιοχές και αξιολογείται, από την ομάδα της κατασκευής, ο χρόνος ολοκλήρωσης της κάθε περιοχής και από τον πελάτη αξιολογείται η αξία που θα του προσφέρει η ολοκλήρωση της συγκεκριμένης περιοχής. Με αυτόν τον τρόπο παραδίδεται μεγαλύτερη αξία στην αρχή του έργου και στο τέλος μένουν οι περιοχές που προσδίδουν την μικρότερη αξία για τον πελάτη. Με αυτό τον τρόπο μειώνεται το ρίσκο να μην ανταμειφθεί κατάλληλα η εταιρεία, καθώς οι περιοχές που έχουν την μεγαλύτερη αξία, όπως το μηχανοστάσιο, παραδίδονται στην αρχή του έργου. Προς το τέλος έργου, μένουν εργασίες με χαμηλότερη αξία οι οποίες σε περίπτωση που ο πελάτης αποφασίσει να μην τις υλοποιήσει ή ματαιωθεί το έργο, η εταιρεία έχει μικρή έως καθόλου ζημία.

Οι Ειδικές Εργασίες, συγκεντρώνονται σε ένα σύνολο εργασιών από τις οποίες ο ΔΕ επιλέγει σύμφωνα με τους παράγοντες που αναφέρθηκαν παραπάνω, ποιες εργασίες θα γίνουν και σε ποια κτηριακή περιοχή θα επικεντρωθούν και εκτιμάται η σημαντικότητα και η αναγκαιότητα

κάθε παραδοτέου να υλοποιηθεί την αντίστοιχη χρονική στιγμή. Στα έργα που μελετήθηκαν η Μελέτη και η Κατασκευή, έγιναν ως ένα βαθμό παράλληλα. Κατά το αρχικό στάδιο εργασιών του εργοταξίου όσο εκτελούνταν οι Γενικές Εργασίες, η μελετητική ομάδα παράλληλα οργανώνει, προγραμματίζει και ολοκληρώνει τα απαραίτητα σχέδια για τις επόμενες εργασίες. Αυτό συνέβαλε στην καλύτερη αποτύπωση των σχεδίων στις ανάγκες και τους περιορισμούς του κτηρίου, το οποίο πραγματοποιούνταν με τη συνεχή επικοινωνία μεταξύ του ΔΕ της μελέτης και του ΔΕ της κατασκευής. Μετά την οριστική μελέτη, το εργοτάξιο ήταν έτοιμο για την έναρξη των Ειδικών Εργασιών. Εκτός αυτού, με τα σχέδια εφαρμογής ολοκληρωμένα από την μελετητική ομάδα, εκκινούσε ένας βελτιωτικός κύκλος των σχεδίων με βάση τους περιορισμούς που παρουσιάζονταν στο εργοτάξιο. Κάθε φορά, που απαιτούνταν τροποποίηση ενός σημείου του κτηρίου, η μελετητική ομάδα εμπλούτιζε με λεπτομέρεια τα αντίστοιχα σχέδια (Design Iteration, (Mujumdar & Maheswari, 2018)).

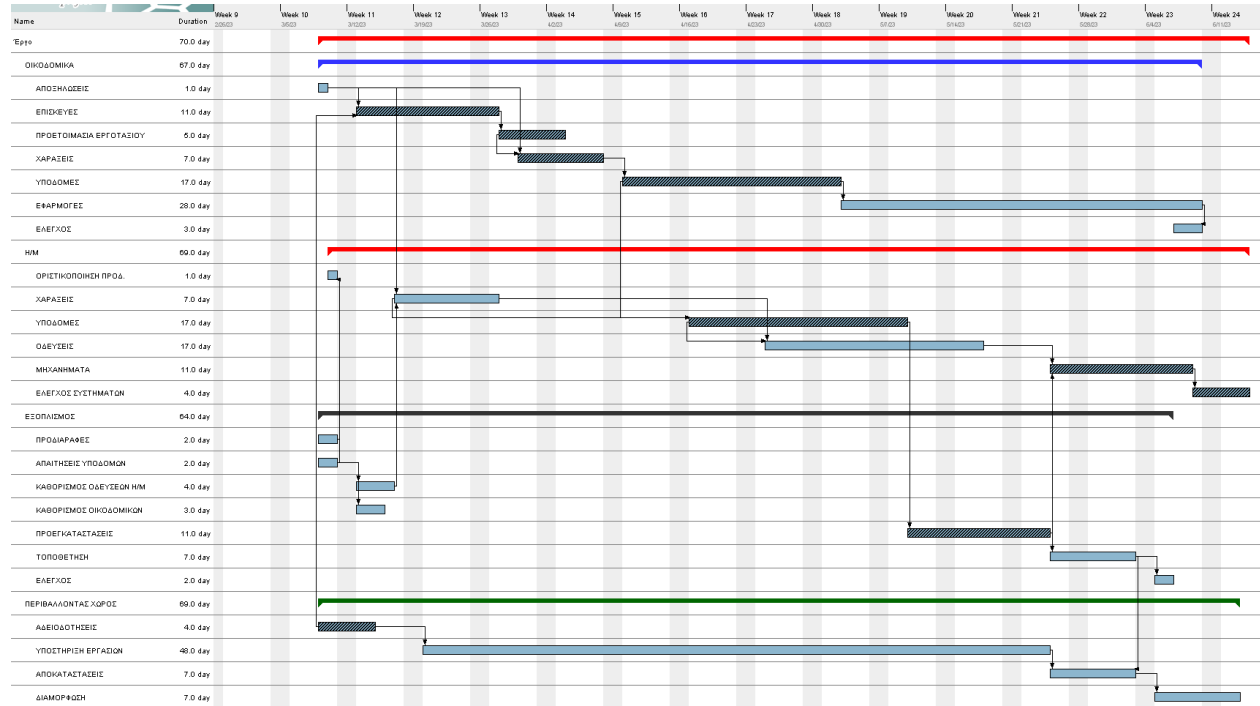
Με τον παραπάνω διαχωρισμό των εργασιών που χρειάζεται να επιτελεστούν στο κτήριο, επιταχύνεται η κατασκευή και ο πελάτης αντιλαμβάνεται ευκολότερα την πρόοδο του έργου. Βέβαια, συγκριτικά με την γραμμική οργάνωση ενός εργοταξίου, η παραπάνω προσέγγιση απαιτεί την δημιουργία μίας ομάδας ατόμων ικανή να ανταπεξέρχεται στις αλλαγές και να επιλύει ζητήματα που προκύπτουν στην κατασκευή.

Η ευέλικτη διαχείριση έργων (Agile Management), συνήθως εφαρμόζεται σε έργα πληροφορικής ή σε έργα ανάπτυξης ενός πρωτοτύπου, καθώς είναι έργα τα οποία εκμεταλλεύονται την επαναληπτική διαδικασία για τη επίτευξη του αποτελέσματος, μέσω της ευέλικτης διαχείρισης. Είναι εμφανές, πως με τις ανάλογες προσαρμογές, αυτή η μέθοδος διαχείρισης μπορεί να εφαρμοστεί και να έχει πολλά οφέλη στον κατασκευαστικό κλάδο.

Στην Εικόνα 5, αποτυπώνεται ένα αφαιρετικό χρονοδιάγραμμα ως παράδειγμα αλληλουχίας των εργασιών σε ένα έργο που εκμεταλλεύεται αυτή την μέθοδο οργάνωσης. Για την εκμετάλλευση των θετικών χαρακτηριστικών στην ευέλικτης οργάνωσης (Agile) το έργο χωρίζεται σε τέσσερις μεγάλες κατηγορίες εργασιών. Στο στάδιο που γίνονται Γενικές Εργασίες στο κτήριο αποτυπώνονται στο χρονοδιάγραμμα οι εργασίες που είναι να γίνουν με βάση την εξειδίκευση (π.χ. αρχίζει με αποξηλώσεις, έπειτα ηλεκτρολογικές υποδομές, κ.λπ.). Οι κατηγορίες που χωρίζεται η δουλειά είναι:

- i. Όλες οι εργασίες που αφορούν τις οικοδομικές εργασίες και διαμορφώνουν το κτήριο στους χώρους του τελικού καταστήματος,
- ii. Όλες οι ηλεκτρολογικές υποδομές που τροφοδοτούν και υποστηρίζουν την λειτουργία του καταστήματος,
- iii. Όλες οι εργασίες που γίνονται για την εγκατάσταση του εξοπλισμού του καταστήματος που τοποθετείται και εγκαθίσταται στο κατάστημα
- iv. Όλες οι εργασίες που αφορούν τον περιβάλλοντα χώρο.

Η τελευταία ομάδα περιλαμβάνει και στοιχεία που υποστηρίζουν τις εργασίες των τριών πρώτων ομάδων και προσαρμόζονται οι χρόνοι αντίστοιχα με τις άλλες τρεις κατηγορίες εργασιών.



Εικόνα 5: Gantt παραλληλίας διεργασιών στην κατασκευή

Το χρονοδιάγραμμα της Εικόνα 5, είναι γενικό χρονοδιάγραμμα των έργων. Κάθε διεργασία που απεικονίζεται στο διάγραμμα Gantt είναι μία υποομάδα εργασιών και περιλαμβάνει τις αντίστοιχες εργασίες που γίνονται για την ολοκλήρωση αυτού. Ως εκ τούτου, παρατηρήθηκε ότι, οι εργασίες που ήταν στην ίδια κατηγορία εργασιών εκτελούνταν γραμμικά ενώ εργασίες διαφορετικών κατηγοριών μπορούσαν έως έναν βαθμό να εκτελεστούν παράλληλα.

Ο βαθμός παραλληλίας των δραστηριοτήτων εξαρτάται από τα τετραγωνικά μέτρα του χώρου, από την οργάνωση των εργασιών του εργοταξίου και από τη διαθεσιμότητα των πόρων. Όπως αναλύθηκαν οι εργασίες του εργοταξίου παραπάνω και εφόσον υπάρχει χώρος στον οποίο είναι δυνατή η αξιοποίηση του απαραίτητου αριθμού ανθρωπίνων πόρων, τότε είναι εφικτό να διασπαστούν ορισμένες δραστηριότητες και να γίνονται παράλληλα. Για παράδειγμα, σε μια απλή μορφή εξάρτησης δραστηριοτήτων, παρατηρείται εξάρτηση με υστέρηση. Εναλλακτικά, οι εργασίες μιας περιοχής που αποτελούνται από πολλαπλές εξαρτήσεις δραστηριοτήτων, οργανώνονται συμβατικά με την ολοκλήρωση της πρώτης και την εκκίνηση της επόμενης. Σε διαφορετική περίπτωση εάν η μη εφαρμογή της παραλληλίας θα καθυστερούσε σημαντικά το έργο, τότε ο ΚΜΚ καλείται να αλλάξει τον τρόπο εργασίας των συνεργείων για την επίτευξη της παραλληλίας. Κάθε υπεργολάβος (Διευθυντής Ανθρωπίνων Πόρων/Functional Manager) έχει

να ολοκληρώσει συνολικά τις δραστηριότητες της ειδικότητάς του που παράλληλα είναι κομμάτια των περιοχών.

Παρατηρώντας το κομμάτι της κατασκευής ως ένα σύστημα, οι δραστηριότητες εκτελούνται παράλληλα. Για παράδειγμα, όπως φαίνεται και στην Εικόνα 5, οι δραστηριότητες αναπαριστούν την συνολική εργασία που πρέπει να γίνει για την ολοκλήρωση του καταστήματος. Οι δραστηριότητες γίνονται με υστέρηση σε παραλληλία, ενώ σε κάθε περιοχή εργασίας, η γραμμική τους εξάρτηση δεν παύει να υφίσταται. Με την συγκεκριμένη οργάνωση επιτυγχάνεται μεγαλύτερη ευελιξία στην διοίκηση του έργου καθώς εμπόδια που ενδεχομένως να καθυστερούν συγκεκριμένες δραστηριότητες, δεν επηρεάζουν τις υπόλοιπες δραστηριότητες στον ίδιο βαθμό που θα γινόταν με την γραμμική οργάνωση όλων των δραστηριοτήτων. Επίσης, κρίσιμες περιοχές του καταστήματος μπορούν να ολοκληρώνονται ως ένα λειτουργικό βαθμό, με το υπόλοιπο κατάστημα ακόμα να κατασκευάζεται. Αυτό προσφέρει την δυνατότητα στους επενδυτές να χρησιμοποιούν τους χώρους του καταστήματος και να εξυπηρετούν ορισμένες λειτουργίες του καταστήματος, όπως για παράδειγμα την εκπαίδευση του προσωπικού της κουζίνας, ή την εξυπηρέτηση των πελατών μέσω διανομών. Επιπλέον, περιοχές οι οποίες βρίσκονται σε δυσκόλως προσβάσιμα σημεία του κτηρίου, ολοκληρώνονται σε πρώτα στάδια της κατασκευής εκμεταλλεύοντας τον κενό χώρο του υπόλοιπου καταστήματος.

Ο συγκεκριμένος τρόπος αντιμετώπισης της κατασκευής παρουσιάζει παράλληλα και ορισμένες δυσκολίες καθώς είναι πολύ συχνό να αλλάζει ο άμεσος στόχος και η σειρά των εργασιών, με την εναλλαγή εστίασης περιοχών που είναι να κατασκευαστούν άμεσα. Η συνεχώς μεταβαλλόμενη σειρά των εργασιών δυσκολεύει την κατανόηση της δουλειάς που είναι να υλοποιηθεί. Επίσης, με τη διάσπαση των δραστηριοτήτων μειώνεται και η διαθεσιμότητα των πόρων καθώς οι Διευθυντές Ανθρωπίνων Πόρων (ΔΑΠ/Functional Managers) δεν μπορούν πάντοτε να παρέχουν τους απαραίτητους πόρους την χρονική στιγμή που τους χρειάζεται ο ΔΕ. Η ευέλικτη οργάνωση της κατασκευής δεν προτιμάται από τους ΔΑΠ.

Στο διάγραμμα φαίνεται ότι εργασίες της ίδιας κατηγορίας (π.χ. Ηλεκτρομηχανολογικά ή αλλιώς Η/Μ) επικαλύπτονται, αυτό εκφράζει την παραλληλία των δύο διεργασιών σε διαφορετικές περιοχές του κτηρίου, δηλαδή για να γίνουν οι Υποδομές απαιτείται, ανά κτηριακή περιοχή, να έχουν ολοκληρωθεί οι Χαράξεις. Παρόλα αυτά οι Υποδομές μπορούν να αρχίσουν από τη στιγμή που υπάρχει χαραγμένη όδευση σε μια περιοχή του κτηρίου και σε άλλη να γίνονται παράλληλα οι επόμενες χαράξεις.

## 5.5 Σημεία Βελτίωσης

Κατά τη διάρκεια της παρατήρησης της λειτουργίας της εταιρείας και συγκεκριμένα όσον αφορά την σύνταξη της ΑΔΕ (WBS), παρατηρήθηκε ότι καθώς το επίπεδο ανάλυσης της ΑΔΕ (WBS) αυξανόταν, η διαφοροποίηση των παραδοτέων γινόταν όλο και πιο λεπτή. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την δυσκολία σαφούς ορισμού των πακέτων εργασίας και πολλά ήταν μεγάλης χρονικής διάρκειας. Χρειάζεται, λοιπόν, περαιτέρω ανάλυση της ΑΔΕ (WBS), για τα παραδοτέα

που δεν ήταν σαφώς διαχωρισμένα, σε παραδοτέα χαμηλότερων επιπέδων ώστε να διασαφηνιστούν και να καταγραφούν μικρότερης διάρκειας πακέτα εργασίας.

Μέσα από την παρατήρηση της επικοινωνίας της εταιρείας με τα ενδιαφερόμενα μέρη, ιδιαίτερο ενδιαφέρον είχε η επικοινωνία με τον πελάτη και το ποσοστό παρέμβασής του σε αλλαγές του έργου και στη συνολική επιρροή του στο χρόνο, το αντικείμενο του έργου και το κόστος. Αρχικά, είναι πολύ σημαντική, η συνεχής επικοινωνία με τον πελάτη για την αποφυγή εκπλήξεων σχετικά με το τελικό παραδοτέο. Είναι σημαντικό όμως να ορίζονται γραπτώς και σαφώς τα χρονικά σημεία παρεμβολής του και το ποσοστό αυτής. Σε όλα τα έργα παρατηρήθηκε ότι το αντικείμενο του έργου που είχε συμφωνηθεί άλλαξε σημαντικά μέχρι την ολοκλήρωση του έργου. Η αλλαγή του αντικειμένου του έργου είχε άμεση επίπτωση στο κόστος και στον χρόνο που είχε συμφωνηθεί.

Τέλος, η καταγραφή της οργάνωσης του έργου είναι μείζονος σημασίας καθώς θα έδινε τη δυνατότητα εκπαίδευσης των μελών της ομάδας στον τρόπο που εξελίσσονται τα έργα, μειώνοντας την ασάφεια για το στάδιο που βρίσκεται κάθε έργο και τον λόγο που γίνονται ορισμένες ενέργειες πριν από άλλες. Στο Κεφάλαιο 6: Πρόταση Σχεδίου Έργου (Project Plan), έγινε προσπάθεια ανάπτυξης διαδικασιών και διεργασιών για την αντιμετώπιση των προβλημάτων.



## 6. Πρόταση Σχεδίου Έργου (Project Plan)

### 6.1 Εισαγωγή

Στο προηγούμενο κεφάλαιο αναλύθηκε η οργάνωση και ο κύκλος ζωής των έργων ανακαίνισης χώρων για επαγγελματική χρήση ως χώροι εστίασης. Επίσης, καταγράφηκε και κατανοήθηκε ο ιδιαίτερος τρόπος οργάνωσης αυτής της κατηγορίας έργων. Η πολυπλοκότητα των κατασκευαστικών έργων εν γένη παρουσιάζει πολλές δυσκολίες στην διαχείριση αυτών. Στο πλαίσιο της διπλωματικής εργασίας επιλέχθηκαν ορισμένα προβλήματα για την ανάπτυξη διαδικασιών αντιμετώπισης αυτών που είχαν θετικό αντίκτυπο στη συνολική βελτίωση της διαχείρισης των έργων.

Σε αυτό το κεφάλαιο έγινε προσπάθεια ανάπτυξης ενός Σχεδίου Έργου για την αποτελεσματικότερη διοίκηση των έργων και την μείωση της απόκλισης του τελικού κόστους και χρόνου από του αρχικώς εκτιμηθέντος προϋπολογισμού και χρονοδιαγράμματος. Για την σωστή έναρξη κάθε έργου χρειάζεται η ολοκληρωμένη διατύπωση ενός πλάνου. Είναι απαραίτητο στο καταστατικό κάθε έργου να διατυπώνονται με σαφήνεια όλες οι εργασίες και οι υπηρεσίες που θα παρέχει η εταιρεία. Αρχικά, με βάση την μελέτη των τριών έργων, επισημαίνονται τα σημεία που εντοπίστηκαν ότι δημιουργούν το μεγαλύτερο πρόβλημα στην εξέλιξη του έργου, λόγω της ασαφούς διατύπωσής τους. Επίσης, προτείνονται τρόποι καταγραφής της πληροφορίας και της γνώσης που αποκτάται από κάθε έργο, για την αποτελεσματικότερη μετάδοση αυτής και την αύξηση της εταιρικής γνώσης με στόχο την βιωσιμότητα της εταιρείας χωρίς την άμεση εξάρτησή της από συγκεκριμένους εργαζόμενους.

Με βάση τα παραδοτέα των ΑΔΕ (WBS) των τριών έργων συντάχθηκε μία συνολική, η οποία περιέχει όλα τα παραδοτέα που δυνητικά μπορεί να περιλαμβάνονται σε παρόμοια έργα. Η πρόταση αυτή έγινε με σκεπτικό, ο ΓΔΕ, να αποκτά άμεσα μια εικόνα για τον φόρτο εργασίας που πρέπει να καταμερίσει στους πόρους που έχει στη διάθεσή του.

Επίσης, προτείνονται δείκτες για την καλύτερη αξιολόγηση των έργων και την επιλογή της καταλληλότερης προσέγγισης αυτών. Εντός αυτών των δεικτών, περιέχονται δείκτες αξιολόγησης της δυσκολίας του έργου, αξιολόγηση του κόστους και της αξίας κάθε εργασίας.

Αντίστοιχης σημασίας έχει και η ύπαρξη καταγεγραμμένης διαδικασίας διαχείρισης του χρονοδιαγράμματος και του τρόπου που οργανώνεται στα συγκεκριμένα έργα, όπως αναλύθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Με την δημιουργία του χρονοδιαγράμματος, επηρεάζεται άμεσα και το κόστος του έργου. Είναι επίσης σημαντικό, να μπορεί να διαχειριστεί συστηματικά.

Ένα σημαντικό εργαλείο για τους αντίστοιχους ΔΕ κρίθηκε πως είναι η δημιουργία αντιπροσωπευτικής εικόνας των ικανοτήτων κάθε πόρου για την βέλτιστη αξιοποίησή του. Με αυτό το σκεπτικό δημιουργήθηκε μία λίστα αξιολόγησης και τρόπος εφαρμογής αυτής στην υπάρχουσα λειτουργία της εταιρείας. Παράλληλα, προτείνεται διαδικασία αξιολόγησης της

κατάστασης του εργοταξίου και υποβοήθησης κατώτερων ιεραρχικών στρωμάτων του οργανογράμματος να μπορούν να παίρνουν αποφάσεις χωρίς να εμπλέκονται τα ανώτερα στελέχη και να κατανέμεται ο φόρτος εργασίας στα αντίστοιχα μέλη της ομάδας. Επιπλέον, η ανάλυση, η καταγραφή, η αξιολόγηση και η ανάθεση ευθυνών για τους κινδύνους που παρουσιάζονται κατά τον κύκλο ζωής του έργου είναι απαραίτητη για την διατήρηση του έργου εντός προϋπολογισμού και χρονοδιαγράμματος.

Τέλος, η δυσκολία επίλυσης των προβλημάτων από εκτελεστικά μέλη της ομάδας ήταν ένα ακόμα σημείο που επιλέχθηκε να αναλυθεί περισσότερο και διατυπώθηκε μέθοδος επίλυσης των προβλημάτων χωρίς να μεταβιβάζονται σταδιακά σε ανώτερα στελέχη για την επίλυσή τους. Αυτή η μέθοδος παράλληλα συμβάλει στην δημιουργία εταιρικής γνώσης.

## **6.2 Σημεία διασαφήνισης του Καταστατικού**

---

Αυτό που παρατηρήθηκε σε όλα τα έργα, ήταν ότι δεν δίνονταν η κατάλληλη προσοχή στην διασαφήνιση του αντικειμένου του έργου στο καταστατικό του έργου. Ως εκ τούτου, κατά την πορεία του έργου συχνά οι πελάτες προσέθεταν λεπτομέρεια στο ασαφώς διατυπωμένο αντικείμενο με αποτέλεσμα να μειώνεται το περιθώριο κέρδους για την εταιρεία. Η ιδιόμορφη φύση των ανακαινίσεων κάνει την σαφή διατύπωση στο καταστατικό αναγκαία, τόσο τι θα παραδώσει η εταιρεία όσο και τι δεν θα παραδώσει. Ο λόγος για τον οποίο το αντικείμενο του έργου παρέμενε ασαφώς διατυπωμένο εκτιμήθηκε πως είναι η δυσκολία συμφωνίας της ομάδας του έργου με τους πελάτες για το τελικό παραδοτέο.

Κάθε κατασκευαστικό έργο λόγω της πολυπλοκότητας των εργασιών που λαμβάνουν χώρα είναι πολύ σημαντική η σύνταξη ενός καταστατικού του έργου και η σαφής διατύπωσης των περιοχών δράσης της εταιρείας και πάνω σε τι θα εργαστεί. Επίσης, περιλαμβάνει τον τρόπο εργασίας την διατύπωση όλων των στοιχείων που συμφωνούνται με τον πελάτη στην φάση της Σύλληψης της Ιδέας. Το σημείο που θα εστιάσει η παρούσα ενότητα είναι στην διατύπωση σημείων του αντικειμένου του έργου (Project Scope) και σε σημεία της επικοινωνίας που χρήζουν βελτίωσης. Για τον ακριβέστερο καθορισμό του αντικειμένου του έργου είναι σκόπιμο να μπορούν να απαντηθούν βασικά ερωτήματα για τις ανάγκες του πελάτη.

Κάθε καταστατικό έργου περιέχει τα παρακάτω στοιχεία:

Τι σκοπεύει να παραλάβει ο πελάτης από την ολοκλήρωση του έργου και ποιες είναι οι απαιτήσεις σου

Συγκεκριμένα πάνω σε τι θα εργαστεί η ομάδα του έργου στο πλαίσιο της αμειβόμενης εργασίας από τον πελάτη αμοιβή

Κάθε πότε θα ολοκληρώνεται η κάθε φάση, ποιος ενημερώνεται, ποιος εγκρίνει και γενικά να αποτυπωθούν τα σημαντικά σημεία του έργου

Ποιο θα είναι το τεχνικό υπόβαθρο του έργου

Στα παραδοτέα που συμφωνήθηκαν για το έργο ποια θα είναι τα όριά της εργασίας, σε τι βαθμό θα επεξεργαστεί το κτήριο κάθε παραδοτέο και πολύ σημαντικό είναι να καταγράφεται τί δεν περιλαμβάνεται στην εργασία για το έργο

Πλάνα επικοινωνίας με τον πελάτη

Τα παραπάνω χαρακτηριστικά είναι επιγραμματικά αυτά που υπάρχουν σε κάθε καταστατικό έργο και δεν θα γίνει εμβάθυνση στον τρόπο σύνταξης ενός καταστατικού, καθώς υπάρχει πληθώρα βιβλιογραφίας. Αντ' αυτού, αναφέρονται με σκοπό να προταθούν προσεγγίσεις για την επίλυση των προβλημάτων που εντοπίστηκαν στα καταστατικά των έργων που μελετήθηκαν.

Για τον σαφή ορισμό του αντικειμένου προτείνεται η παρακάτω διαδικασία επίλυσης του τελικού παραδοτέου. Κατά την επικοινωνία με τον πελάτη, για την διατύπωση του τελικού παραδοτέου και την υπογραφή του συμβολαίου, η διοικητική ομάδα του έργου και οι μηχανικοί με εμπειρία χρειάζεται να παρέχουν τις γνώσεις τους ώστε να μεταφραστεί η ιδέα του πελάτη σε τεχνικά χαρακτηριστικά και περιορισμούς του κτηρίου. Το χάσμα γνώσεων που υπάρχει μεταξύ των μηχανικών και του πελάτη χρειάζεται να γεφυρωθεί για την ομαλή εξέλιξη του έργου. Για να επιτευχθεί αυτό προτείνεται η συλλογή δύο καίριων πληροφοριών από τον πελάτη:

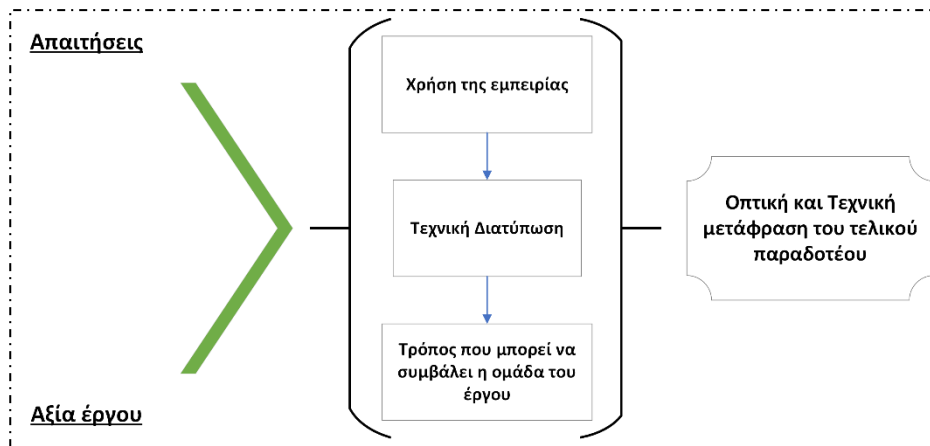
Τί απαιτήσεις έχει ο πελάτης για το τελικό παραδοτέο;

- i. Χρειάζεται να είναι λειτουργικό περισσότερο από ότι αισθητικό;
- ii. Χρειάζεται να ακολουθηθούν κάποιες τεχνικές προδιαγραφές;
- iii. Θέλει να ολοκληρωθεί μέχρι συγκεκριμένης ημερομηνίας;
- iv. Είναι κάποιο εξειδικευμένο μηχάνημα που είναι απαραίτητη η εργονομική του ενσωμάτωση;

Τί αξία έχει για τον πελάτη η ολοκλήρωση του έργου;

- i. Έχει αξία η αύξηση των κερδών του;
- ii. Είναι περισσότερο σημαντική η ποιότητα του καταστήματος γιατί κάνει κάτι πρωτοποριακό;
- iii. Ανοίγει το κατάστημα με στόχο την εδραίωση μιας νέα αλυσίδας;
- iv. Θέλει ένα ξεχωριστό branding που να είναι εκκεντρικό;

Η διαδικασία σαφούς διατύπωσης του τελικού παραδοτέου παρουσιάζεται στην Εικόνα 6. Αυτές είναι οι δύο ερωτήσεις που χρειάζεται να απαντηθούν με σαφήνεια από τον πελάτη για την εξέλιξη της διαδικασίας διαμόρφωσης του τελικού παραδοτέου που θα συμφωνούν και τα δύο μέρη του συμβολαίου (εταιρεία-πελάτης). Οι ερωτήσεις έχουν στόχο να κατευθύνουν τον πελάτη μακριά από τεχνικές γνώσεις που κατανοούν μόνο τα μέλη της ομάδας του έργου. Οι ΔΕ των έργων εδώ έχουν τον ρόλο του διαμεσολαβητή κατανοώντας τις οπτικές και των δύο πλευρών της συζήτησης (εταιρείας και πελάτη). Σημειώνεται ότι οι ερωτήσεις του δευτέρου επιπέδου bullets έχουν ενδεικτικό χαρακτήρα, αντίστοιχα διατυπώνονται ερωτήσεις με βάση την κρίση του κάθε ΔΕ και των μηχανικών της ομάδας του έργου.



**Εικόνα 6: Διαδικασία ακριβούς διατύπωσης του τελικού παραδοτέου**

Σε επόμενο στάδιο, αξιοποιώντας την πληροφορία που δημιουργήθηκε παραπάνω οι ΔΕ, οι έμπειροι μηχανικοί και όποιο επιπλέον μέλος της ομάδας θεωρείται πως θα συνεισφέρει στην διαδικασία εντοπισμού του αντικειμένου συμμετέχει στην διαδικασία. Τα παραπάνω μέλη έχουν συγκεντρωτικά πολύ μεγάλο όγκο τεχνικής γνώσης, αυτή η γνώση αξιοποιείται από τους ΔΕ ώστε να συνταχθεί η τεχνική αντιστοίχιση των αναγκών του πελάτη. Με τον καθορισμό των τεχνικών χαρακτηριστικών του καταστήματος που ζητάει ο πελάτης, έχει μεταφραστεί η πληροφορία σε τεχνικές προδιαγραφές και περιορισμούς που μπορεί να κατανοηθεί από όλους τους μηχανικούς της εταιρείας. Κατ' επέκταση, μπορεί να γίνει το προσχέδιο του τελικού παραδοτέου με την χρήση όλης της γνώσης που κατέχουν τα μέλη της εταιρείας.

Το τελικό στάδιο είναι να οπτικοποιηθεί, το τεχνικό προσχέδιο, στον πελάτη με την μετάφραση, των τεχνικών προδιαγραφών που εκτιμάται ότι θα έχει το τελικό κατάστημα, σε κόστος και χρόνο. Με την οπτικοποίηση και την τεχνική μετάφραση σε κόστος και χρόνο, ο πελάτης είναι σε θέση πλέον να εγκρίνει την τεχνική λύση του καταστήματος ή να την απορρίψει. Στη δεύτερη περίπτωση επανεξετάζονται οι απαιτήσεις και η αξία του έργου εκ νέου ώστε να βελτιωθεί το τελικό παραδοτέο.

Η επικοινωνία με τον πελάτη σε κάθε στάδιο του κύκλου ζωής του έργου είναι πολύ σημαντική, δεν παύει όμως να χρειάζεται ο κατάλληλος προγραμματισμός για να είναι και αποτελεσματική. Προτείνεται η επικοινωνία να ορίζεται στο καταστατικό του έργου και εξαρχής να γίνεται κατανοητό στον πελάτη πως η συνεχής αλλαγή των απαιτήσεων συμβάλει στην αποδιοργάνωση του έργου και αυτό μεταφράζεται σε αύξηση του προϋπολογισμού, του χρόνου ολοκλήρωσης και πιθανότατα στη μείωση της ποιότητας. Ως αποτέλεσμα της σαφούς διατύπωσης του αντικειμένου του έργου, μειώνονται σημαντικά και οι παρεμβάσεις του πελάτη σε θέματα τα οποία, σε αντίθετη περίπτωση, πιθανώς να μην είχαν κατανοηθεί κατά τον ίδιο τρόπο και από τις δύο πλευρές.

Φάσεις του έργου	Σύλληψη της Ιδέας	Προμελέτη	Οριστική Μελέτη	Μελέτη Εφαρμογής	Εφαρμογή/ Κατασκευή
Δράσεις					
Επικοινωνία με τον πελάτη	Υψηλή	Υψηλή	Για Εγκρίσεις	Σε Ορόσημα	Σε Ορόσημα
Αλλαγή Απαιτήσεων	Αποδεκτή	Αποδεκτή	Αποδεκτή σε Καίρια Ζητήματα	Οριακά Αποδεκτή	Σπανίως Αποδεκτή

**Πίνακας 2: Φάσεις και επίπεδο παρέμβασης του πελάτη**

Στον Πίνακα 2, παρουσιάζεται η προτεινόμενη αντιμετώπιση της επικοινωνίας με τον πελάτη και της αποδοχής πιθανών αλλαγών στις απαιτήσεις που έχουν οριστεί στο καταστατικό του έργου. Στις πρώτες φάσεις του έργου η επικοινωνία με τον πελάτη είναι καλό να γίνεται για κάθε απόφαση επίλυσης του κτηρίου και του τελικού οπτικού αποτελέσματος. Αντίστοιχα, οποιαδήποτε αλλαγή προκύψει από πλευράς του πελάτη εύκολα ενσωματώνεται στην μελέτη. Αυτό έρχεται να συμβάλει στην καλύτερη διατύπωση του αντικειμένου μαζί με την πρώτη διαδικασία που διατυπώθηκε παραπάνω.

### 6.3 Δημιουργία Εταιρικής Γνώσης

Η γνώση είναι το πολυτιμότερο περιουσιακό στοιχείο της εταιρείας, είναι το μόνο λογικό συνεπακόλουθο να γίνει προσπάθεια διατήρησης της γνώσης εντός της εταιρείας. Προτείνεται η διαδικασία με την οποία η εταιρεία θα καταγράφει την κάθε εργασία που γίνεται στο εργοτάξιο με στόχο την τυποποίηση των εργασιών που γίνονται σε μία ομάδα έργων, με στόχο την μείωση του χρόνου εκτέλεσης εφαρμογής μελλοντικών έργων και αποφυγής καθυστερήσεων. Ταυτόχρονα, η καταγραφή των διαδικασιών βοηθά στην βελτίωσή τους και στην δημιουργία εταιρικής γνώσης μέσα από την κατανόηση των βημάτων και των απαιτήσεων για την ολοκλήρωση αυτών.

Ο κατασκευαστικός τομέας εν γένει είναι ένας πολυπαραγοντικός τομέας που προσφέρει μεγάλη προστιθέμενη αξία για τους ιδιοκτήτες, για τους εργαζόμενους του χώρου, για τους χρήστες-πελάτες και για το περιβάλλον του έργου. Παράλληλα η κατασκευή κτηρίων ως κατοικίες και εν συνεχεία προς επαγγελματική χρήση είναι από τις παλαιότερες οικονομικές δραστηριότητες της σύγχρονης κοινωνίας. Το γεγονός αυτό θα έπρεπε να τον κάνει έναν τομέα με τα λιγότερα προβλήματα και δυσκολίες, τα οποία θα είχαν επιλυθεί με το πέρας του χρόνου. Όμως είναι ένας τομέας στον οποίο ενώ υπάρχει ανάπτυξη της τεχνολογίας και της καινοτομίας, τόσο των υλικών όσο και του εξοπλισμού, δεν εφαρμόζεται και δεν αξιοποιείται στην πράξη. Υπάρχει πολύ αργή πρόοδος στις μεθόδους λειτουργίας και στους τρόπους με τους οποίους επιτυγχάνονται οι στόχοι ενός έργου και υλοποιείται το τελικό προϊόν. Επίσης, οι γνώσεις που αποκτούνται από ένα έργο καθώς και οι καινοτομίες που χρησιμοποιήθηκαν για

την επίλυση προβλημάτων, δεν μεταδίδονται ως καταγεγραμμένη γνώση στην υπόλοιπη εταιρεία (Fewings & Henjeweile, 2019; Slaughter, 1993; Winch, 2010).

Ένα σημαντικό στοιχείο των έργων είναι η «σιωπηλή» γνώση που έχει κάθε μέλος της ομάδας πάνω στο αντικείμενο του. Θεωρήθηκε σημαντικό να προταθεί η διαδικασία αποτύπωσης αυτής της γνώσης ώστε να παραμένει στην εταιρεία και να μεταλαμπαδευτεί στα υπόλοιπα μέλη της ομάδας. Επίσης, με την καταγραφή αναδεικνύονται και υποσυνείδητες γνώσεις οι οποίες μπορούν να εμπλουτιστούν με την συνεχόμενη χρήση κάθε γνώσης. Τέλος, με την συστηματική καταγραφή, ο Διευθυντής του Έργου μπορεί να ορίσει με μεγαλύτερη σαφήνεια το αντικείμενο των εργασιών που είναι να γίνουν την κάθε χρονική στιγμή.

Με τα παραπάνω εφόδια αναπτύσσεται μεγαλύτερη σιγουριά πάνω στις αποφάσεις που καλείται να πάρει και στην καλλιέργεια κουλτούρας εμπιστοσύνης εντός της ομάδας. Παρακάτω δίνεται ένα παράδειγμα πρακτικής καταγραφής της γνώσης που δημιουργήθηκε σε μία εργασία του εργοταξίου (Πίνακας 3) στο πλαίσιο της παρατήρησης των έργων. Το πρόβλημα που ήταν προς επίλυση ήταν η στήριξης κοιλοδοκών για την τοποθέτηση εξωτερικής τζαμαρίας. Εδώ παρουσιάζεται το πρόβλημα του βάρους της κοιλοδοκού και πώς αυτή θα στηριχθεί στη συγκεκριμένη διάταξη κολώνων, τοίχων και τοιχίων ενός συγκεκριμένου κτηρίου. Πώς θα υποστηριχθεί προσωρινά η κοιλοδοκός ώστε ο εργάτης να μπορέσει να την πακτώσει στα στοιχεία του φέροντος οργανισμού του κτηρίου (κολώνες, τοίχοι κ.λπ.).

Η συγκεκριμένη διαδικασία παρατηρήθηκε και καταγράφηκε σε μία προσπάθεια να διατηρηθεί η γνώση που αποκομίστηκε κατά την επίλυση του συγκεκριμένου προβλήματος. Τέτοιου είδους «σιωπηλές» γνώσει υπάρχουν κατά κόρων στο εργοτάξιο και η καταγραφή τους είναι η αρχή για την επίλυση της χαμηλής αποδοτικότητας των κατασκευών. Σε επόμενο στάδιο, έχοντας την γνώση στήριξης των κοιλοδοκών μπορούν να γίνουν βελτιωτικές ενέργειες και καταμετρήσεις του χρόνου των επιμέρους βημάτων.

Βήματα	Κατηγορία	Περιγραφή	Χρόνος
1	Χάραξη	Τοποθέτηση του Laser σε κεντρικό σημείο	
2	Χάραξη	Χάραξη σε κάθε κολώνα την αλφαδιά του Laser	
3	Δημιουργία Οδηγού	Υπολογισμός του ύψους με ανύψωση κατακόρυφης πήχης το αντίστοιχο ύψος, από το δάπεδο σύμφωνα με την αλφαδιά	
4	Δημιουργία Οδηγού	Χάραξη της αλφαδιάς πάνω στην πήχη ώστε το πάνω άκρο της να είναι στο σωστά υπολογισμένο ύψος	
5	Χάραξη	Χάραξη της διατομής της κοιλοδοκού στο υπολογισμένο ύψος (βλ. Βήμα 4) πάνω στην επιφάνεια (εδώ: κολώνες) που θα στηριχθεί η κοιλοδοκός	
6	Ειδικό βήμα	Κόψιμο του σκελετού της γυψοσανίδας της επένδυσης της κολώνας στο σημείο για να περάσει η κοιλοδοκός	
7	Τοποθέτηση	Ανύψωση της κοιλοδοκού	
8	Τοποθέτηση	Προσορινή στήριξη της κοιλοδοκού με υποστηλώματα (Ψ)	
9	Τοποθέτηση	Αλφάδιασμα της κοιλοδοκού με αλφάδι	
10	Τοποθέτηση	Διόρθωση του αλφαδιάσματος με επιβεβαιωτική μέτρηση από Laser	
11	Τοποθέτηση	Κεντράρισμα της κοιλοδοκού (δεξιά-αριστερά), μεταξύ των δύο κολωνών, σύμφωνα με το σχέδιο	
12	Στήριξη	Συγκόλληση κοιλοδοκού στον σκελετό της γυψοσανίδας	
13	Στήριξη	Πάκτωση, με μπετόβεργες, στις κολώνες	
14	Στήριξη	Αφαίρεση υποστηλωμάτων (Ψ)	

### Πίνακας 3: Καταγραφή σιωπηλής γνώσης

Στον παραπάνω Πίνακας 3, παρουσιάζονται τα βήματα που καταγράφηκαν κατά την εργασία τοποθέτησης κοιλοδοκών για την στήριξη μίας γυάλινης τζαμαρίας. Αυτή η γνώση έως τώρα δεν είχε καταγραφεί, συνεπώς η ποιότητα και η λειτουργικότητα του αποτελέσματος εξαρτιούνταν από τον τεχνικό. Στην προσπάθεια της παρούσας εργασίας, να βελτιωθεί ο τρόπος που οργανώνεται ένα έργο, η συγκεκριμένη καταγραφή είναι πολύ σημαντική καθώς διασπά την εξάρτηση της εταιρείας από έναν συγκεκριμένο τεχνικό για την επίτευξη του συγκεκριμένου ποιοτικού αποτελέσματος. Είναι πλέον, στην δυνατότητα της εταιρείας να καθορίζει το ίδιο ποιοτικό και λειτουργικό αποτέλεσμα κάθε φορά και να το βελτιώνει, ασχέτως του εργαζομένου που βρίσκεται στην τοποθέτηση αυτών.

Παρόμοια με τον τρόπο καταγραφής της συγκεκριμένης εργασίας, είναι δυνατόν να καταγραφεί και κάθε εργασία και στη συνέχεια να δημιουργηθεί μία βάση δεδομένων με όλη την εταιρική γνώση. Δημιουργείται σταδιακά, μία βιβλιοθήκη με όλη την γνώση που αποκτάται από κάθε έργο και μπορεί να χρησιμοποιηθεί αυτή η γνώση ως πληροφορία για την δημιουργία αξίας σε επόμενα έργα. Ταυτόχρονα, κάθε φορά που χρησιμοποιείται η γνώση από την βιβλιοθήκη της εταιρείας, δυνητικά μπορεί να βελτιωθεί και να εμπλουτιστεί.

Η διαδικασία της καταγραφής αποτελεί από μόνη της γνώση της εταιρείας, η οποία αφορά την γνώση για την καταγραφή σιωπηλής γνώσης (tacit knowledge). Για την εκκίνηση της διαδικασίας, αποτυπώθηκαν τρία στοιχεία που χρειάζονται για την να έχει ουσία η καταγραφή των βημάτων του Πίνακας 3. Το πρώτο είναι ο ορισμός των περιορισμών, τι είναι αυτά που δεν μπορούν να παραβιαστούν στην εφαρμογή αυτών των βημάτων (Πίνακας 4).

Τοποθέτηση Κοιλοδοκών για Στήριξη Οδηγών Τζαμαρίας	
ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Ύψος από τελικό δάπεδο 277cm (κάτω μέρος κοιλοδοκού)</li> <li>2) Όλοι οι κοιλοδοκοί να είναι στο ίδιο ύψος</li> </ol>

**Πίνακας 4: Περιορισμοί της τοποθέτησης**

Δεύτερον, είναι τα βασικά προαπαιτούμενα που χρειάζονται να υπάρχουν για να εφαρμοστεί η εν λόγω καταγεγραμμένη διαδικασία, κάθε φορά. Τρίτων, ο εργοδηγός ή ο αντίστοιχος επιβλέπωντας της εφαρμογής μίας καταγεγραμμένης εργασίας, απαιτείται να εντοπίσει τα προβλήματα και να τα επιλύσει αντίστοιχα ώστε να μπορεί να διεξαχθεί η εργασία (Πίνακας 5). Τα τρία στοιχεία, βοηθούν επίσης, στην σαφή διατύπωση του στόχου κάθε εργασίας, όπου γύρω από αυτά μπορεί να τροποποιηθεί η κάθε διαδικασία ανάλογα τις ανάγκες του κτηρίου.

Βασικό προαπαιτούμενο:	Να υπάρχει ένα σημείο αναφοράς (εδώ: το πρώτο σκαλοπάτι σκάλας υπογείου)		
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Δεν υπάρχει τελικό δάπεδο</li> <li>2) Το τελικό δάπεδο να υπολογιστεί από το πρώτο σκαλοπάτι της σκάλας προς το υπόγειο, η οποία είναι μακριά από το σημείο τοποθέτησης των</li> <li>3) Δεν υπάρχει θέση που το Lazer να στοχεύει όλες τις κολώνες</li> <li>4) Οι κοιλοδοκοί είναι βαριοί</li> </ol>	ΛΥΣΕΙΣ:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Χρήση Lazer (+) υπολογισμός που θα είναι το τελικό δάπεδο</li> <li>2) Χρήση Lazer για υπολογισμό ύψους</li> <li>3) Εύρεση θέσης Lazer που τουλάχιστον μια κολώνα κάθε ζεύγους να φαίνεται</li> <li>4) Χρήση υποστηλωμάτων (Ψι)</li> </ol>

**Πίνακας 5: Προαπαιτούμενα, Προβλήματα και Επιλύσεις**

Η γνώση η οποία δημιουργείται και μπορεί να καταγραφεί με την συγκεκριμένη διαδικασία, προκύπτει από προβλήματα τα οποία μπορούν σαφώς να οριστούν. Επομένως, η παραπάνω διαδικασία καταγραφής και διατήρησης της γνώσης, στο επίπεδο της εταιρείας πλέον και όχι του εργαζομένου, επικεντρώνεται σε αυτά τα προβλήματα τα οποία αποτελούνται από ξεκάθαρα βήματα. Αντιθέτως, τα προβλήματα τα οποία είναι αφαιρετικά και περισσότερο στο επίπεδο της ιδέας, χρειάζονται επικοινωνία μεταξύ των ατόμων της ομάδας. Συνεπώς, είναι προβλήματα τα οποία σε μεταγενέστερο χρόνο θα καθορίσουν τις διεργασίες που μπορούν να καταγραφούν με την προτεινόμενη διαδικασία.

## 6.4 Σχεδιασμός Έργου Ανακαίνισης (WBS)

### 6.4.1 Προσέγγιση της σύνθεσης του γενικού WBS

Η καταγραφή, η σύνθεση αλληλουχιών και ο ορισμός των διεργασιών είναι το πρώτο στάδιο για την οργάνωση και παρακολούθηση ενός έργου. Λόγω της πολυπλοκότητας των κατασκευαστικών έργων και των πολλών συνεργαζόμενων μέσω και ειδικοτήτων, η καταγραφή



των διεργασιών χρειάζεται οπτικοποίηση της αλληλοεξάρτησης τους για την αποτελεσματικότερη διοίκηση του έργου.

Η οπτικοποίηση επιτυγχάνεται με την δημιουργία μίας Αναλυτικής Δομής Εργασιών (Work Breakdown Structure, WBS). Σύμφωνα με τον Webster, F. M. (1994), η Αναλυτική Δομή Εργασιών ορίζεται ως: «Ένα “δέντρο” αποτελούμενο από στοιχεία του έργου που οργανώνεται και καθορίζεται πεδίο δράσης του έργου. Κάθε φθίνον επίπεδο αντιπροσωπεύει έναν όλο και πιο λεπτομερή ορισμό των στοιχείων του έργου. Τα στοιχεία του έργου μπορεί να είναι είτε προϊόντα είτε υπηρεσίες».

Ορίζεται παρόμοια, από το Ινστιτούτο Διαχείρισης Έργων (PMI), η ΑΔΕ (WBS) στον οδηγό γνώσης PMBOK Guide (2008, p. 116) ως: «Η Αναλυτική Δομή Εργασιών είναι μια προσανατολισμένη σε παραδοτέα ιεραρχική ανάλυση των εργασιών που πρέπει να εκτελεστούν από την ομάδα έργου, έτσι ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι του έργου και να παραχθούν τα απαιτούμενα παραδοτέα, με κάθε φθίνον επίπεδο της ΑΔΕ (WBS) να αντιπροσωπεύει έναν όλο και πιο λεπτομερή ορισμό της εργασίας του έργου. Με την ΑΔΕ (WBS) οργανώνεται και καθορίζεται το ολικό πεδίο δράσης του έργου και αντιπροσωπεύει συγκεκριμένα όλα τα παραδοτέα στο συμφωνημένο πεδίο δράσης ».

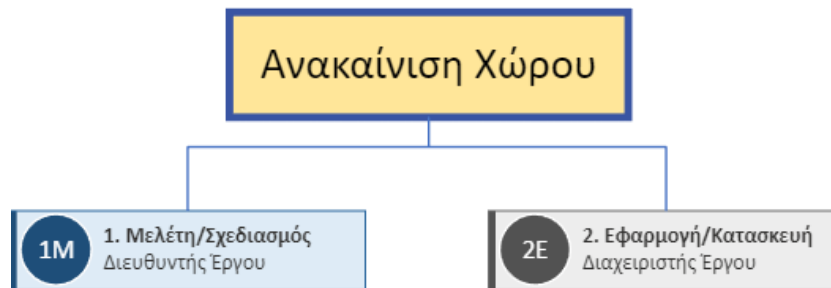
Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζεται η σύνθεση της ΑΔΕ (WBS) των τριών έργων που μελετήθηκαν. Στην ΑΔΕ (WBS) έχουν προστεθεί όλα τα παραδοτέα κάθε έργου σε ένα δέντρο, με σκοπό την ολική καταγραφή των έργων ανακαίνισης χώρων εστίασης. Η παρουσίαση της ΑΔΕ (WBS), είναι χωρισμένη τμηματικά. Στο Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1: Δείκτης παραγωγικότητας του κατασκευαστικού τομέα της Ελλάδας (από European Commission, 2021)16

Διάγραμμα 2: Ποσοστιαία ετήσια μεταβολή του τομέα στην Ελλάδα (στοιχεία από eurostat)17

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ, θα προστεθεί και ολόκληρο το δέντρο της ΑΔΕ (WBS). Αρχικά ορίζονται οι δύο κατηγορίες παραδοτέων: Τα παραδοτέα στο κομμάτι του Σχεδιασμού και τα παραδοτέα στο κομμάτι της Κατασκευής. Κάθε παραδοτέο ορίζεται από έναν μοναδικό κωδικό, ο οποίος υποδηλώνει το επίπεδο του παραδοτέου και την εξάρτησή του με ένα παραδοτέου ανωτέρου επιπέδου. Επίσης αναγράφεται η ονομασία του παραδοτέου και ποιο μέλος της ομάδας είναι αρμόδιο για την ολοκλήρωσή του. Η ΑΔΕ (WBS), γίνεται ευκολότερα κατανοητή στις επόμενες ενότητες με την βοήθεια σχημάτων.

Τα παραδοτέα που αναλύονται στην παρακάτω ΑΔΕ (WBS), επικεντρώνονται στην μελέτη και την κατασκευή του έργου (Σχήμα 16). Η πρώτη αφορά τα σχέδια που γίνονται για την καθοδήγηση των εργασιών της κατασκευής, ενώ η δεύτερη είναι η φυσικές εργασίες για την κατασκευή του καταστήματος.



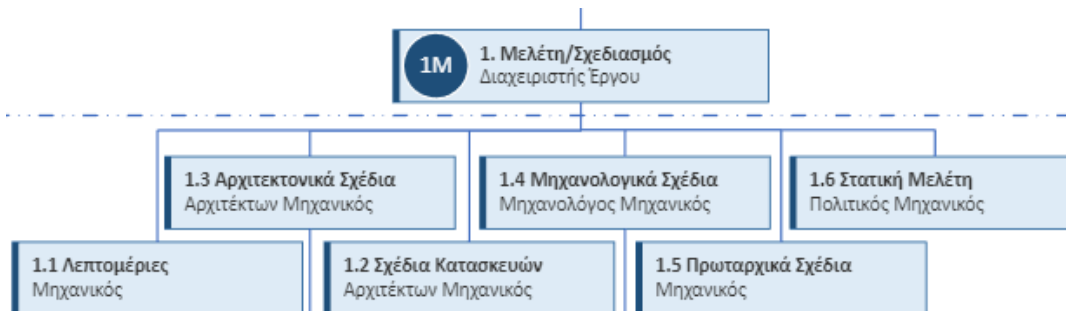
Σχήμα 16: Έργο ανακαίνισης χώρου εστίασης

## 6.4.2 Ανάλυση Παραδοτέων Μελέτης Σχεδιασμού

### 6.4.2.1 Παραδοτέα

Το κομμάτι του Σχεδιασμού, βρίσκεται στο πρώτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS) μαζί με το κομμάτι της Κατασκευής και αφορά την μελέτη του έργου που αναλύεται σε πέντε επιπλέον επίπεδα λεπτομέρειας. Κάθε κατώτερο επίπεδο αναλύει περισσότερο το παραδοτέο του ανωτέρου επιπέδου με το οποίο συνδέεται. Στο τέλος της ανάλυσης των παραδοτέων της ΑΔΕ (WBS) καταγράφονται τα τελικά παραδοτέα.

Το κομμάτι της Μελέτης/Σχεδιασμού χωρίζεται σε έξι παραδοτέα δευτέρου επιπέδου, όπως διακρίνονται στο Σχήμα 17<sup>ii</sup>. Σε κάθε έργο υπάρχει η αποτύπωση του χώρου (**παραδοτέο 1.5 Πρωταρχικά Σχέδια**). Η ανάθεσή του γίνεται σε έναν μηχανικό, ο οποίος με την χρήση ενός μηχανήματος αποτύπωσης, αποτυπώνει την θέση των δομικών στοιχείων στον χώρο.



Σχήμα 17: Δεύτερο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS) στο κομμάτι του Σχεδιασμού

<sup>ii</sup>Στα σχήματα που ακολουθούν έχουν τοποθετηθεί τα παραδοτέα του ίδιου επιπέδου σε διαφορετικά ύψη για χάρη καλύτερης απεικόνισης στην σελίδα, δεν σημαίνει ότι όσα είναι κατώτερα σχηματικά, είναι και σε κατώτερο επίπεδο. Το επίπεδο καθορίζεται από την αρίθμηση.

Η αποτύπωση του χώρου είναι βασική για την εκκίνηση εργασίας πάνω στα υπόλοιπα παραδοτέα της μελέτης. Τα υπόλοιπα παραδοτέα χωρίζονται ανάλογα με το αντίστοιχο πεδίο εργασίας και υλοποιούνται από μία ομάδα μηχανικών διαφόρων ειδικοτήτων.

Τα σχέδια λεπτομερειών και τα σχέδια κατασκευών (**παραδοτέα 1.1 Λεπτομέρειες και 1.2 Σχέδια Κατασκευών αντίστοιχα**) είναι σχέδια που διασαφηνίζουν κρίσιμα σημεία στη συναρμογή των στοιχείων. Τα Αρχιτεκτονικά Σχέδια (**παραδοτέο 1.3**) αποτελούν συνολικό παραδοτέο της αρχιτεκτονικής μελέτης που συντάσσεται από τον Αρχιτέκτονα Μηχανικό και την ομάδα του.

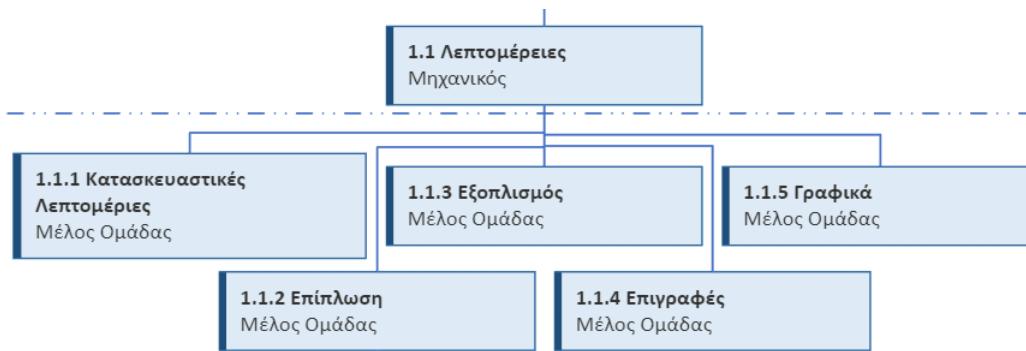
Παράλληλα με τα αρχιτεκτονικά σχέδια μελετώνται και τα μηχανολογικά σχέδια (**παραδοτέο 1.4 Μηχανολογικά Σχέδια**), τα οποία αναθέτονται σε έναν Μηχανολόγο Μηχανικό. Μετά την ολοκλήρωση των αρχιτεκτονικών σχεδίων γίνεται στατική μελέτη (**παραδοτέο 1.6 Στατική Μελέτη**). Το τελευταίο δεν αναλύεται περαιτέρω καθώς αντιμετωπίζεται ως πακέτο εργασίας και η ανάλυσή του δεν έχει κάποια αξία.

#### 6.4.2.2 Ανάλυση των Λεπτομερειών

Το παραδοτέο των Λεπτομερειών αναλύεται στα παραδοτέα που διακρίνονται στο Σχήμα 18 και είναι παραδοτέα που βοηθούν στην κατανόηση των σχεδίων μελέτης του καταστήματος. Κάθε παραδοτέο αυτής της ομάδας απεικονίζει στοιχεία του έργου που χρειάζονται περισσότερη λεπτομέρεια για την πλήρη κατανόηση της μορφής, της στήριξης και της γενικής οριοθέτησής του στο χώρο. Συνεπώς, τα παραδοτέα αυτά καθορίζονται από τον ΔΕ και τον Κύριο Μηχανικό του έργου σε ποια σημεία του έργου πρέπει να εστιάσουν στην σχεδιάσή τους.

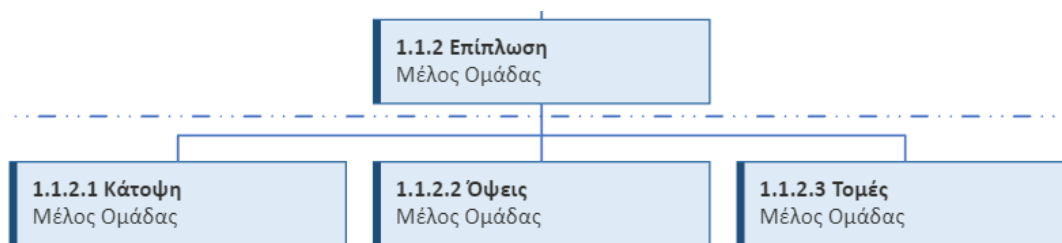
Περιλαμβάνει τις Κατασκευαστικές Λεπτομέρειες (**παραδοτέο 1.1.1**) που είναι σχέδια λεπτομερειών επικεντρωμένα σε σημεία συναρμογής διαφορετικών υλικών. Είναι απαραίτητο σχέδιο για τον υπεργολάβο που θα αναλάβει την υλοποίησή του καθώς απομονώνει το σημείο που ενδιαφέρει τον εργοδηγό και διευκρινίζεται ο τρόπος συναρμογής των υλικών. Επιπροσθέτως, επειδή η κατασκευή γίνεται σε στάδια, δηλαδή πρώτα τοποθετούνται οι υποδομές και έπειτα οι τελικές επιφάνειες, είναι σημαντικό για τον εργοδηγό να μπορεί να κατανοήσει που και πώς θα τοποθετηθεί κάθε υποδομή.

Άλλο ένα παραδοτέο, είναι τα σχέδια των Επίπλων (**παραδοτέο 1.1.2**). Αυτά περιλαμβάνουν όλα τα σχέδια για κάθε έπιπλο που θα κατασκευαστεί και αποστέλλονται στον αντίστοιχο υπεργολάβο που έχει αναλάβει την κατασκευή τους. Η κατασκευή γίνεται εκτός εργοταξίου και κατά την παραλαβή τους στο εργοτάξιο γίνονται οι αντίστοιχες προσαρμοστικές ενέργειες. Είναι στοιχείο, λοιπόν, του έργου που κατασκευάζεται και παραλαμβάνεται προς τοποθέτηση.



**Σχήμα 18: Τρίτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Λεπτομερειών**

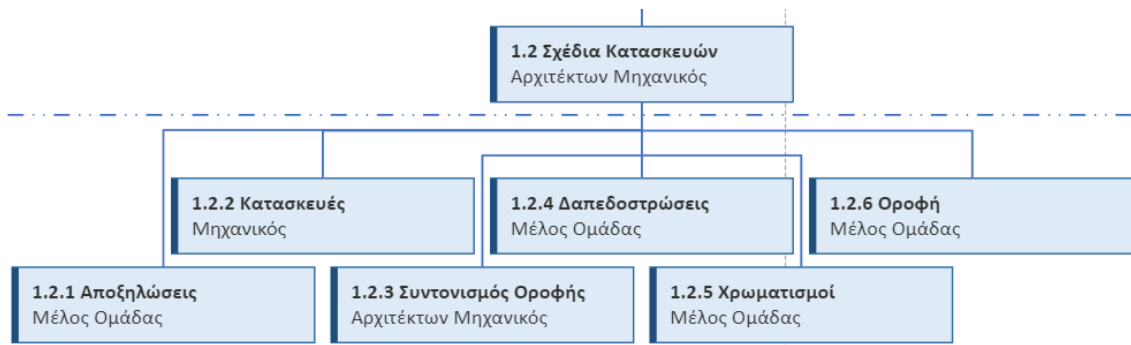
Ο Εξοπλισμός (**παραδοτέο 1.1.3**), όμοια με τα έπιπλα περιλαμβάνει όλα τα διαφορετικά μηχανήματα που είναι απαραίτητα για την λειτουργία του τελικού καταστήματος. Αντίστοιχα, τα σχέδια δίνονται σε υπεργλόβο προς κατασκευή και τοποθέτηση. Τέλος, οι Επιγραφές και τα Γραφικά (**παραδοτέα 1.1.4 & 1.1.5**) αποτελούνται από το σχέδιο του λογότυπου της εταιρείας και τοποθετούνται εντός και εκτός του χώρου. Από τα παραπάνω παραδοτέα, τα παραδοτέα της επίπλωσης (**παραδοτέο 1.1.2**) αναλύονται σε τρία παραδοτέα τέταρτου επιπέδου, όπως φαίνεται στο Σχήμα 19.



**Σχήμα 19: Τέταρτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο της Επίπλωσης**

#### 6.4.2.3 Ανάλυση των Σχεδίων Κατασκευών

Στο Σχήμα 20 αναλύονται τα παραδοτέα των Σχεδίων Κατασκευών (**παραδοτέο 1.2**). Τα Σχέδια Κατασκευών περιλαμβάνουν τα παραδοτέα τα οποία είναι προαπαιτούμενα για διάφορα παραδοτέα της ΑΔΕ (WBS). Συγκεκριμένα, οι απαραίτητες αποξηλώσεις-κατεδαφίσεις είναι προαπαιτούμενη εργασία, ώστε να μπορέσει να εφαρμοστεί η διαμόρφωση της μελέτης. Το σχέδιο του Συντονισμού Οροφής (**παραδοτέο 1.2.3**) είναι το παραδοτέο που ανανεώνεται συνεχώς, αυτό περιέχει όλα τα στοιχεία της οροφής και αποτυπώνει την χωρική τους διάταξη. Επιπρόσθετα αποδίδει κρυφά και φανερά σημεία της οροφής όπου κάθε φορά που προστίθεται ένα σχέδιο ανάλυσης, ανανεώνεται αντιστοίχως και το παραδοτέο του Συντονισμού Οροφής.

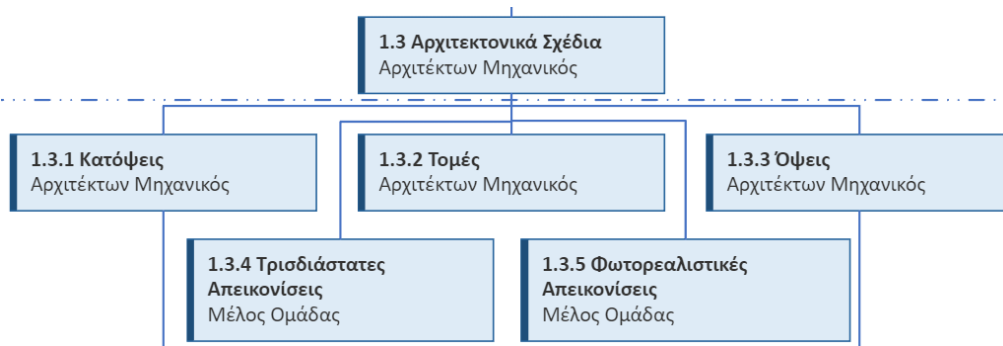


**Σχήμα 20: Τρίτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Σχεδίων Κατασκευών**

#### 6.4.2.4 Ανάλυση των Αρχιτεκτονικών Σχεδίων

Στο Σχήμα 21 παρουσιάζεται η δομή των Αρχιτεκτονικών Σχεδίων. Η διαίρεση αυτών χωρίζεται σε πέντε παραδοτέα. Αποτελούνται από παραδοτέα σχεδίων τα οποία προσθέτουν περισσότερη λεπτομέρεια στα ήδη υπάρχοντα σχέδια. Οι Κατόψεις (**παραδοτέο 1.3.1**), προσθέτουν λεπτομέρεια στις κατόψεις που δημιουργήθηκαν σε προηγούμενη φάση του έργου. Ομοίως οι Τομές και οι Όψεις (**παραδοτέα 1.3.2 & 1.3.3**), περιέχουν περισσότερη λεπτομέρεια και συντονισμό της εναρκτήριας ιδέας, που ορίστηκε στη φάση της Σύλληψης της Ιδέας.

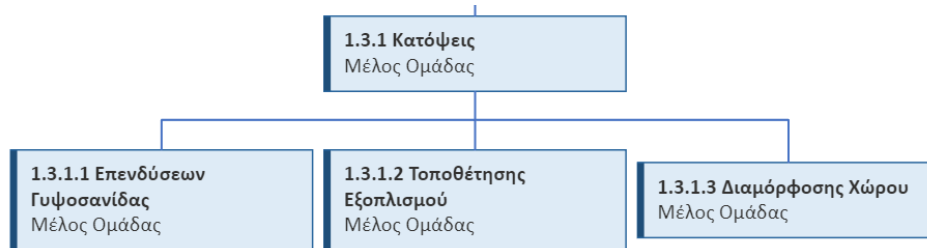
Οι τρισδιάστατες και οι φωτορεαλιστικές απεικονίσεις (**παραδοτέα 1.3.4 & 1.3.5**) είναι βοηθητικά αρχεία που δημιουργούνται ανάλογα τις ανάγκες του έργου. Χρησιμοποιούν τόσο για την οπτικοποίηση του αποτελέσματος στον πελάτη όσο και για την διασαφήνιση λεπτομερειών στον κατασκευαστή ή υπεργολάβο.



**Σχήμα 21: Τρίτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Αρχιτεκτονικών Σχεδίων**

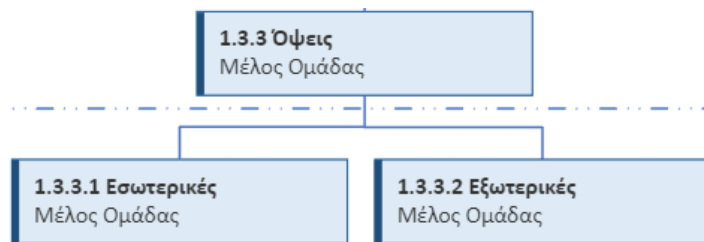
Αναλύοντας το παραδοτέο των Αρχιτεκτονικών Σχεδίων στο χαμηλότερο επίπεδο καταγράφονται οι Κατόψεις. Στο Σχήμα 22 φαίνονται τα παραδοτέα σχέδια όπως: Κατόψεις Επενδύσεων Γυψοσανίδας (**παραδοτέο 1.3.1.1**), Κατόψεις Τοποθέτησης Εξοπλισμού

(**παραδοτέο 1.3.1.2**) και Κατόψεις Διαμόρφωσης Χώρου (**παραδοτέο 1.3.1.3**). Το καθένα παραδοτέο προσθέτει και διαφορετικό βαθμό λεπτομέρειας των σχεδίων.



**Σχήμα 22: Τέταρτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Κατόψεων**

Το Σχήμα 23, παρουσιάζει την λεπτομέρεια του παραδοτέου των Όψεων. Διαχωρίζεται σε Εσωτερικές όψεις, όπου αφορούν όλες τις όψεις εντός του κτηρίου και τις Εξωτερικές. Όμοια με τις κατόψεις, το παραδοτέο των Όψεων περιλαμβάνει πολλαπλά σχέδια.



**Σχήμα 23: Τέταρτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Όψεων**

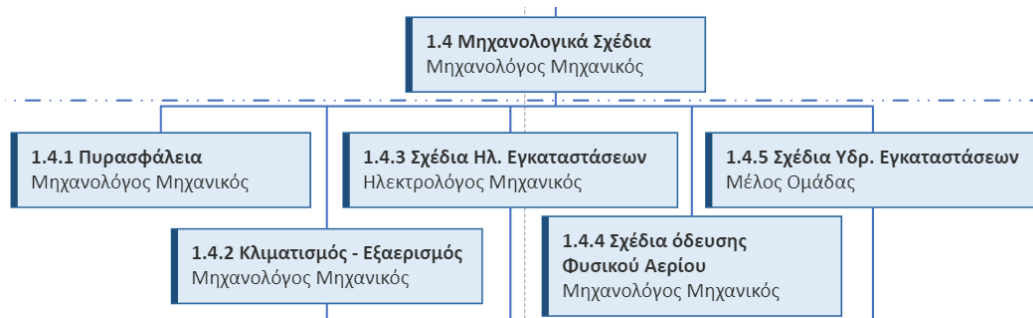
Τέλος, για τα Αρχιτεκτονικά Σχέδια, οι Τομές, οι Τρισδιάστατες και οι Φωτορεαλιστικές απεικονίσεις (**παραδοτέα 1.3.2 & 1.3.4 & 1.3.5**) δεν αναλύονται στο τέταρτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS). Χρησιμοποιούνται όμως, όπου υπάρχει δυσκολία κατανόησης του διαστάτου σχεδίου και σε παρουσιάσεις του τελικού φυσικού αντικειμένου προς τον πελάτη. Αυτό σημαίνει πως, ανάλογα με την τυποποίηση ή μη του κάθε έργου και τις απαιτήσεις του πελάτη, υπάρχουν λιγότερες ή περισσότερες απεικονίσεις, αντίστοιχα.

#### 6.4.2.5 Ανάλυση των Μηχανολογικών Σχεδίων

Η επόμενη μεγάλη ομάδα παραδοτέων είναι η Μηχανολογική Μελέτη η οποία αναλύεται στο Σχήμα 24 και διαχωρίζεται σε πέντε παραδοτέα, τη μελέτη της Πυρασφάλειας (**1.4.1**), του Κλιματισμού – Εξαερισμού (**1.4.2**), των Σχεδίων των Ηλεκτρολογικών Εγκαταστάσεων (**1.4.3**), των Σχεδίων της όδευσης Φυσικού Αερίου (**1.4.4**) και των Σχεδίων των Υδραυλικών Εγκαταστάσεων (**1.4.5**).

Τα μηχανολογικά σχέδια αποτυπώνουν την λειτουργικότητα του καταστήματος. Μελετάται κάθε στοιχείο τροφοδοσίας, λειτουργίας και προστασίας του καταστήματος σε συμφωνία με την αρχιτεκτονική μελέτη.

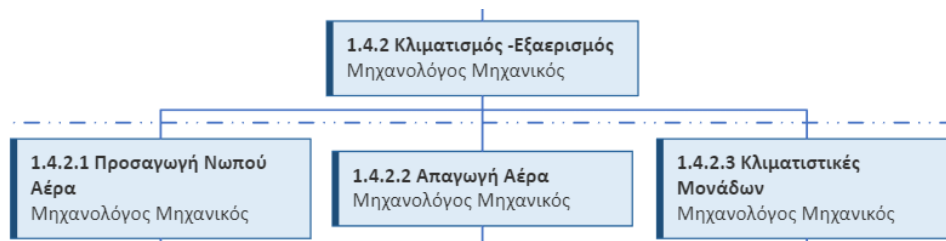
Η Πυρασφάλεια αφορά την μελέτη του χώρου για προστασία αυτού και των ανθρώπων που παρευρίσκονται εντός αυτού, σε περίπτωση πυρκαγιάς. Η μελέτη Κλιματισμού – Εξαερισμού περιέχει σχέδια που παράγει ο Μηχανολόγος Μηχανικός για τον κλιματισμό σύμφωνα με τις ανάγκες του χώρου καθώς και τον απαραίτητο εξαερισμό. Οι Ηλεκτρολογικές Εγκαταστάσεις είναι σχέδια που αποτυπώνουν τις οδεύσεις των καλωδίων, που τροφοδοτούν τα διάφορα τμήματα του καταστήματος. Παρομοίως, το παραδοτέο της όδευσης Φ.Α. δείχνει την όδευση τροφοδοσίας του καταστήματος με Φ.Α. καθώς και κρίσιμες θέσεις. Το τελευταίο παραδοτέο είναι των υδραυλικών εγκαταστάσεων (1.4.5) και αφορά τα σχέδια υδροδότησης και αποχέτευσης τού χώρου.



**Σχήμα 24: Τρίτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Μηχανολογικών Σχεδίων**

Συνεχίζοντας με την Μηχανολογική Μελέτη (βλ. Σχήμα 24), τα τρία από τα τέσσερα παραδοτέα του τρίτου επιπέδου αναλύονται σε μεγαλύτερη λεπτομέρεια τέταρτου επιπέδου. Η μελέτη της Πυρασφάλειας (**παραδοτέο 1.4.1**) δεν αναλύεται στο τέταρτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS).

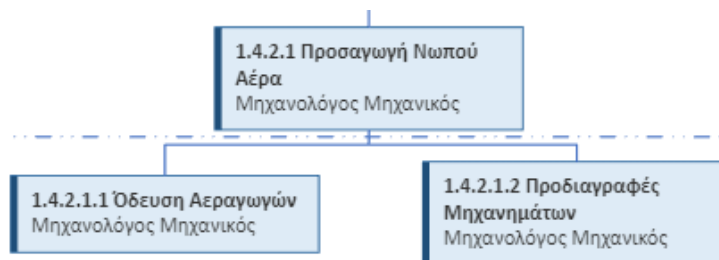
Τα σχέδια της μελέτης Κλιματισμού – Εξαερισμού (Σχήμα 25) απαρτίζονται από την όδευση της Προσαγωγής Νωπού Αέρα (**παραδοτέο 1.4.2.1**) τον Εξαερισμό (**παραδοτέο 1.4.2.2**) του χώρου. Στο παρόν επίπεδο ανάλυσης βρίσκονται και τα σχέδια των θέσεων και των ψυκτικών οδεύσεων των Κλιματιστικών Μονάδων (**παραδοτέο 1.4.2.3**). Μελετάται ο τρόπος κλιματισμού του καταστήματος ο οποίος μπορεί να γίνεται με διάφορες προσεγγίσεις ανάλογα τους περιορισμούς του κτηρίου, του προϋπολογισμού και των απαιτήσεων του καταστήματος. Στο σχέδιο της Προσαγωγής Νωπού Αέρα, μελετώνται οι διατομές που απαιτούνται να έχουν οι οδεύσεις των αεραγωγών σύμφωνα με τις ανάγκες του καταστήματος. Αντίστοιχα, η μελέτη Εξαερισμού αφορά τις διατομές και οδεύσεις των αεραγωγών για την απαγωγή αέρα από το κατάστημα.



**Σχήμα 25: Τέταρτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο Κλιματισμού – Εξαερισμού**

Ο Κλιματισμός είναι μία ομάδα παραδοτέων η οποία έχει μεγάλη διαφοροποίηση από έργο σε έργο. Ορισμένα παραδοτέα που αναλύονται στο τέταρτο επίπεδο ενδέχεται να απουσιάζουν από ένα έργο και να υπάρχουν σε ένα άλλο. Ο Μηχανολόγος Μηχανικός και ο ΔΕ αποφασίζουν στην καταλληλότερη προσέγγιση κάθε φορά και παραλείπουν την υλοποίηση του παραδοτέου που δεν είναι κατάλληλο κάθε φορά.

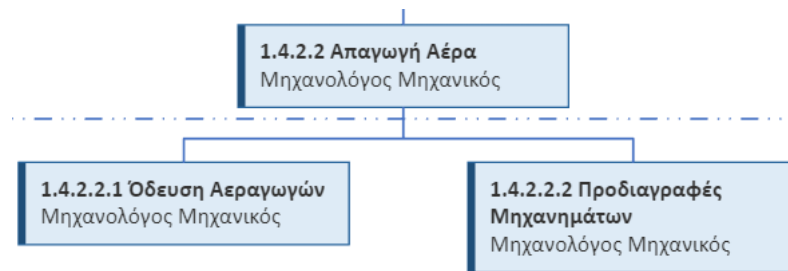
Το πρώτο παραδοτέο που εξηγείται όπως φαίνεται στο Σχήμα 26 είναι το παραδοτέο της Προσαγωγής Νωπού Αέρα (1.4.2.1), το οποίο προέρχεται από την ανάλυση του συστήματος Κλιματισμού – Εξαερισμού (παραδοτέο 1.4.2). Απαρτίζεται από την σχεδίαση της όδευσης των αεραγωγών (παραδοτέο 1.4.2.1.1) μαζί με των προσδιορισμό των θέσεων των μηχανημάτων που προσάγουν αέρα σε διάφορα σημεία του καταστήματος και την σύνταξη της λίστας προδιαγραφών των μηχανημάτων προσαγωγής αέρα.



**Σχήμα 26: Πέμπτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο της Προσαγωγής Νωπού**

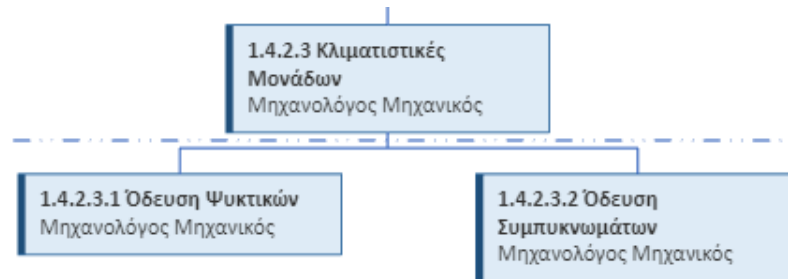
Παρομοίως, στο Σχήμα 27 παρουσιάζεται η δομή του επόμενου παραδοτέου, της Απαγωγής Αέρα (1.4.2.2) διαχωρίζεται στην σχεδιαστική απόδοση των οδεύσεων και των θέσεων των μηχανημάτων (παραδοτέο 1.4.2.2.1), σε πλήρη εξάρτηση με τις οδεύσεις της Προσαγωγής. Επιπλέον, σε περίπτωση που το σύστημα προσαγωγής και απαγωγής είναι ξεχωριστό, συντάσσεται και η αντίστοιχη λίστα προδιαγραφών για τα μηχανήματα απαγωγής (παραδοτέο 1.4.2.2.2).





**Σχήμα 27: Πέμπτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο της Απαγωγής Αέρα**

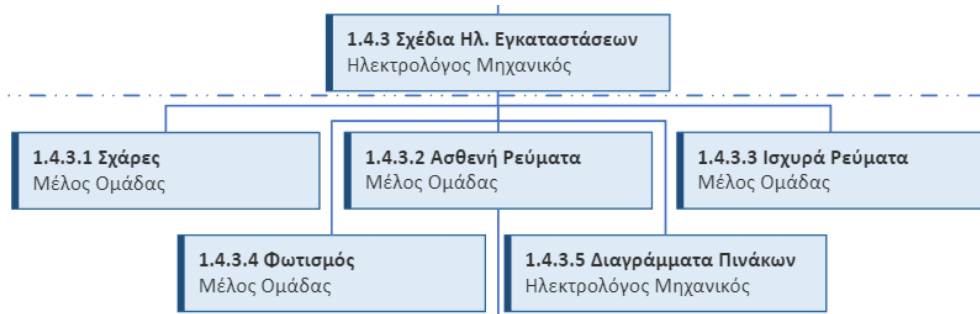
Ολοκληρώνοντας την ανάλυση του Κλιματισμού – Εξαερισμού (**παραδοτέο 1.4.2**), στο Σχήμα 28 παρουσιάζεται η λεπτομέρεια πέμπτου επιπέδου του παραδοτέου των Κλιματιστικών Μονάδων (**1.4.2.3**). Για την επιτυχή παράδοση του παρόντος, χρειάζεται να ολοκληρωθούν τα σχέδια της όδευσης των ψυκτικών και των συμπυκνωμάτων (**παραδοτέα 1.4.2.3.1 & 1.4.2.3.2 αντίστοιχα**). Τα παραπάνω αναλαμβάνονται να ολοκληρωθούν από ένα μηχανολόγο μηχανικό της ομάδας υπό την επίβλεψή του Κύριου Μηχανολόγου Μηχανικού της ομάδας.



**Σχήμα 28: Πέμπτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Κλιματιστικών Μονάδων**

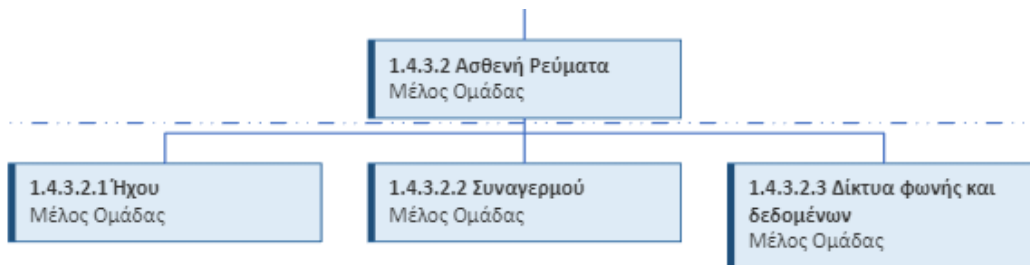
Τα Σχέδια Ηλεκτρολογικών Εγκαταστάσεων (Σχήμα 29), είναι στα παραδοτέα που αφορούν τις υποδομές των κατασκευών. Τα τρία από τα τέσσερα παραδοτέα (**1.4.3.1 Σχάρες, 1.4.3.2 Ασθενή Ρεύματα & 1.4.3.3 Ισχυρά Ρεύματα**) στα οποία αναλύονται τα ΣΗΕ, είναι από τα πρώτα που ολοκληρώνονται σε ένα έργο. Οι σχάρες είναι οι υποδομές που υποστηρίζουν τις καλωδιώσεις εντός της ψευδοροφής. Έπειτα, τα Ασθενή Ρεύματα αφορούν καλωδιώσει εντολών με χαμηλή τάση ρεύματος και χρησιμεύουν στην επικοινωνία των συσκευών. Αντίστοιχα, τα Ισχυρά Ρεύματα είναι οι καλωδιώσεις που τροφοδοτούν κάθε μηχανήμα με ρεύμα.

Το τέταρτο παραδοτέο (**1.4.3.4 Φωτισμός**), αφορά τις θέσεις των φωτιστικών σωμάτων και την διάταξή τους σε γραμμές παροχής ηλεκτρικού ρεύματος. Με βάση το σχέδιο αυτό γίνεται η τοποθέτηση των φωτιστικών σωμάτων στο εργοτάξιο και είναι εξαρτώμενο στοιχείο από τα υπόλοιπα στοιχεία της οροφής (βλ. *παραδοτέο 1.2.3, Σχήμα 20*).



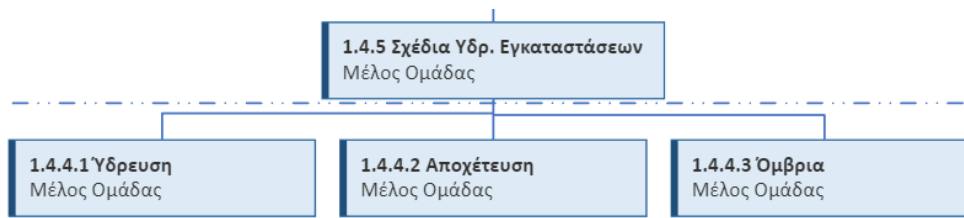
**Σχήμα 29: Τέταρτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Σχεδίων Ηλ. Εγκαταστάσεων**

Στο Σχήμα 30 αναλύεται το παραδοτέο των Ασθενών Ρευμάτων (1.4.3.2), στο πέμπτο επίπεδο ανάλυσης, που αφορά την εργασία που απαιτείται να γίνει για την ολοκλήρωση των Ηλεκτρολογικών Σχεδίων (βλ. παραδοτέο 1.4.3, Σχήμα 29). Τα Ασθενή Ρεύματα, είναι παροχές ρεύματος μεταφοράς δεδομένων για την επικοινωνία των μηχανημάτων και συσκευών και αναλύεται σε τρία επιπλέον παραδοτέα. Το πρώτο είναι το παραδοτέο σχέδιο του Ήχου (1.4.3.2.1) και περιλαμβάνει τις οδεύσεις των παροχών που οδηγούν σε στοιχεία παραγωγής ήχου, το επόμενο παραδοτέο είναι η μελέτη του δικτύου Συναγερμού (1.4.3.2.2) του καταστήματος που αποτυπώνονται οι θέσεις των στοιχείων του συστήματος προστασίας του χώρου και το τελευταίο παραδοτέο είναι του σχεδίου των Δικτύων φωνής και δεδομένων (1.4.3.2.3), στο οποίο μελετάται και σχεδιάζεται η πρόσβαση των συσκευών με το διαδίκτυο.



**Σχήμα 30: Πέμπτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Ασθενών Ρευμάτων**

Το τελευταίο παραδοτέο της μηχανολογικής μελέτης, είναι τα Σχέδια Υδραυλικών Εγκαταστάσεων (Σχήμα 31). Η ανάλυση είναι πολύ απλή και περιλαμβάνει τα σχέδια της Ύδρευσης του χώρου (παραδοτέο 1.4.4.1), του Αποχετευτικού συστήματος (παραδοτέο 1.4.4.2) και του συστήματος συλλογής Όμβριων (παραδοτέο 1.4.4.3).

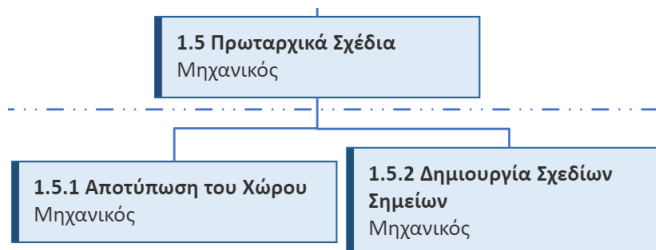


**Σχήμα 31: Τέταρτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Υδραυλικών Εγκαταστάσεων**

#### 6.4.2.6 Ανάλυση των Πρωταρχικών Σχεδίων

Στο Σχήμα 32 παρουσιάζονται τα δύο παραδοτέα στα οποία αναλύεται η δημιουργία των Πρωταρχικών Σχεδίων. Τα πρωταρχικά σχέδια είναι τα σχέδια που αποτελούν την βάση των σχεδίων της μελέτης. Περιλαμβάνουν τα βασικά σχέδια τα οποία προκύπτουν από την εισαγωγή των σημείων της αποτύπωσης στο σχεδιαστικό πρόγραμμα. Είναι απαραίτητα σχέδια αποτυπώνοντας την παρούσα γεωμετρία του χώρου πάνω στην οποία μπορεί να βασιστεί η μελετητική ομάδα με μεγαλύτερη σιγουριά του αποτυπώματος του κτηρίου το οποίο θα μελετήσει.

Ο μηχανικός που έχει αποτυπώσει τον χώρο (**παραδοτέο 1.5.1 Αποτύπωση του Χώρου**), εξάγει τα σημεία από το μηχάνημα σε αρχείο συμβατό με το σχεδιαστικό πρόγραμμα που χρησιμοποιείται στην εταιρεία και αποδίδει τον χώρο στο ψηφιακό περιβάλλον εργασίας (**παραδοτέο 1.5.2 Δημιουργία Σχεδίων Σημείων**). Επιπλέον, είναι σημαντικό το κτήριο να αποτυπωθεί με τη μικρότερη δυνατή απόκλιση από τις πραγματικές διαστάσεις.



**Σχήμα 32: Τρίτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο της Αποτύπωσης του Χώρου**

Με την περάτωση των παραπάνω παραδοτέων ολοκληρώνεται η Μελέτη Σχεδιασμού του έργου και προχωράει το έργο στην εφαρμογή των σχεδίων.

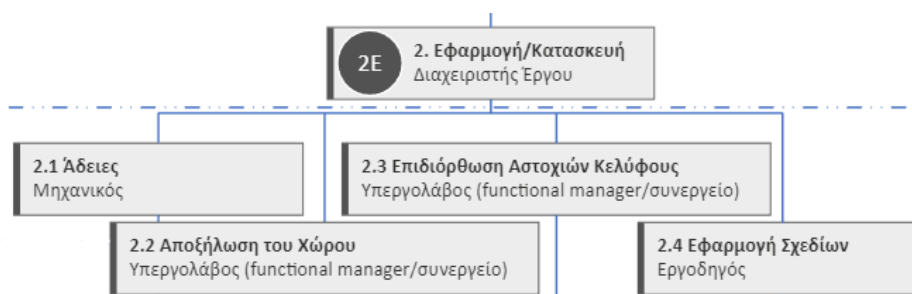
### 6.4.3 Ανάλυση Παραδοτέων Εφαρμογής/Κατασκευής

#### 6.4.3.1 Παραδοτέα

Το δεύτερο μέρος ανάλυσης του έργου είναι η ανάλυση του παραδοτέου της κατασκευής. Αρχικά η κατασκευή είναι η εφαρμογή των παραδοτέων σχεδίων της μελέτης και η εφαρμογή της μελέτης επιτυγχάνεται στο εργοτάξιο με την οργάνωση των συνεργείων και με τον συγχρονισμό των εργασιών. Η αντικείμενο της κατασκευής χωρίζεται και διαμοιράζεται στους αντίστοιχους υπεργολάβους.

Η πληθώρα των διαφορετικών Διευθυντών Ανθρωπίνων Πόρων (Functional Managers) προσδίδει περαιτέρω δυσκολία στην οργάνωση. Ο Διευθυντής του Έργου καλείται να οργανώσει τις εργασίες με τέτοιο τρόπο ώστε η εργασία των συνεργείων να ολοκληρώνεται με μεγάλο ρυθμό με στόχο κάθε συνεργείο να εργάζεται με όσο το δυνατόν λιγότερα και μικρότερα διαστήματα αναμονής ολοκλήρωσης των εργασιών που πρέπει πρωταρχικά να υλοποιηθούν. Στην πράξη αυτό είναι δύσκολο να πραγματοποιηθεί, συνεπώς τα παραδοτέα της κατασκευής καταλήγουν να μην έχουν σαφή χρονικά όρια.

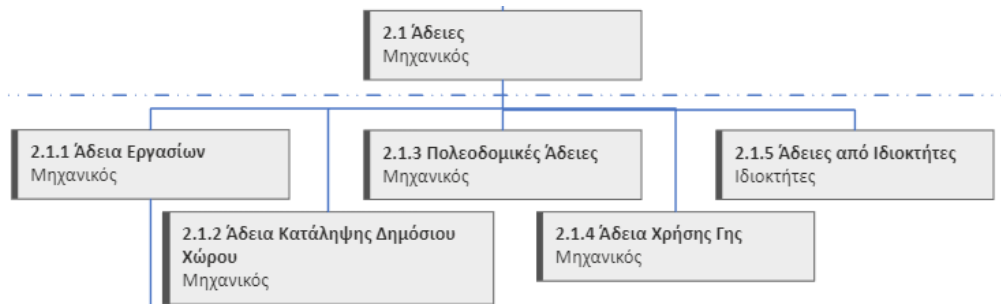
Το δεύτερο επίπεδο ανάλυσης του παραδοτέου της Κατασκευής αποτελείται από τέσσερα παραδοτέα, όπως φαίνονται στο Σχήμα 33. Στα παραδοτέα περιλαμβάνεται και η αδειοδότηση των εργασιών του κτηρίου (**παραδοτέο 2.1 Άδειες**), στο παραδοτέο αυτό συγκεντρώνονται όλα τα νομικά έγγραφα που είναι απαραίτητα για την έναρξη εργασιών στο κτήριο για την νόμιμη λειτουργία αυτού. Στο ίδιο επίπεδο παραδίδεται η ολοκλήρωση των εργασιών αποξήλωσης των παλαιών υποδομών και τελικών επιφανειών (**παραδοτέο 2.2 Αποξήλωση του Χώρου**). Πέρα από την αρχική αποξήλωση είναι πιθανόν να λάβουν χώρα εργασίες αποξήλωσης και σε άλλα στάδια της κατασκευής, συνεπώς το συγκεκριμένο παραδοτέο δεν έχει συγκεκριμένη ημερομηνία περάτωσης. Η τρίτη ομάδα παραδοτέων που χωρίζεται το μέρος της Κατασκευής, αφορά τις απαιτούμενες επιδιορθώσεις (**παραδοτέο 2.3 Επιδιόρθωση Αστοχιών Κελύφους**). Τέλος, η τέταρτη ομάδα παραδοτέων που αφορά την Εφαρμογή των Σχεδίων (**παραδοτέο 2.4 Εφαρμογή Σχεδίων**), μεταφράζει τη μελέτη σε φυσικό αντικείμενο. Αρμόδιος για την συνεννόηση και την καθοδήγηση με τους αντίστοιχους υπεργολάβους για την εφαρμογή των σχεδίων και για την οργάνωση του εργοταξίου είναι ο Εργοδηγός (4.4.5 Κύριος Μηχανικός Κατασκευής).



Σχήμα 33: Δεύτερο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS) στο κομμάτι της Κατασκευής

### 6.4.3.2 Ανάλυση των Αδειών

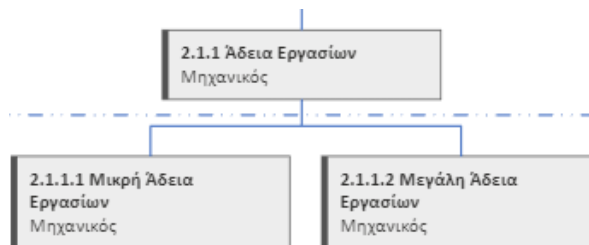
Οι άδειες εργασιών (Σχήμα 34) συλλέγονται από διάφορα εκτελεστικά μέλη της ομάδας, για την εύρυθμη λειτουργία του εργοταξίου.



**Σχήμα 34: Τρίτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Αδειών**

Οι άδειες κατάληψης (παραδοτέο **2.1.2 Άδειες Κατάληψης Δημόσιου Χώρου**) εκδίδονται και ανανεώνονται, αν απαιτείται, καθ' όλη τη διάρκεια της κατασκευής. Είναι απαραίτητες για την τοποθέτηση υποστηρικτικών κατασκευών για τη λειτουργία του εργοταξίου (π.χ. κάδοι για μπάζα, σκαλωσιές κ.λπ.). Συνεχίζοντας στο επόμενο παραδοτέο των πολεοδομικών αδειών, εντάσσονται τα έγγραφα της πολεοδομίας που επιβεβαιώνουν την νομιμότητα του φυσικού κτηρίου με τα κατατεθειμένα σχέδια (παραδοτέο **2.1.3 Πολεοδομικές Άδειες**). Στα έγγραφα νομιμότητας εντάσσεται και η Άδεια Χρήσης Γης, όπου δηλώνει πώς θα χρησιμοποιείται το παρόν κτήριο. Το πέμπτο παραδοτέο του τρίτου επιπέδου ανάλυσης των Αδειών είναι οι Άδειες από τους Ιδιοκτήτες όσον αφορά το κτήριο.

Στο τρίτο επίπεδο καταγράφηκε το παραδοτέο των Αδειών, το οποίο αναλύθηκε στα αντίστοιχα παραδοτέα. Το παραδοτέο της Άδεια Εργασιών αναλύεται σε δύο παραδοτέα **2.1.1.1 Μικρή Άδεια Εργασιών** και **2.1.1.2 Μεγάλη Άδεια Εργασιών**. Το καθένα αφορά και διαφορετικές περιπτώσεις κατασκευής που εκδίδεται το καθένα.

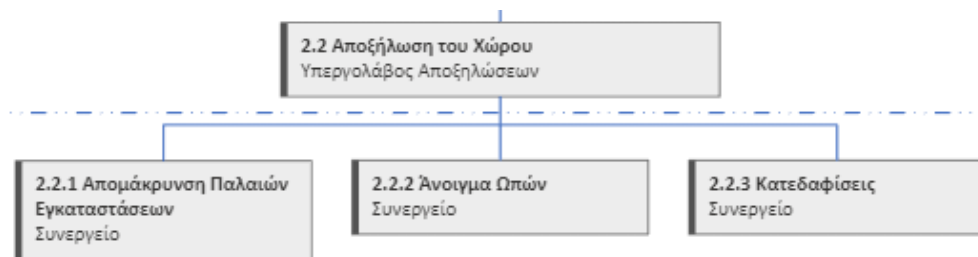


**Σχήμα 35: Τέταρτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο της Άδειας Εργασιών**

Ανακεφαλαιώνοντας, το παραδοτέο των αδειών κατέχει υποστηρικτική φύση για όλο το έργο, παρακολουθείται και ανανεώνεται η θέση του στο χρονοδιάγραμμα, ανάλογα τις ανάγκες του έργου, ενώ ανάλογα με το έργο δεν είναι απαραίτητη η ολοκλήρωση όλων των παραπάνω παραδοτέων.

#### 6.4.3.3 Ανάλυση της Αποξήλωσης

Το δεύτερο παραδοτέο στην ανάλυση του μέρους της Κατασκευής αφορά τις αποξηλώσεις του χώρου (Σχήμα 36). Οι αποξηλώσεις γίνονται για την μετατροπή του υπάρχοντος κτηρίου στο επιθυμητό τελικό κτήριο. Το συγκεκριμένο παραδοτέο αναλύεται περεταίρω σε τρία τελικά παραδοτέα: την Απομάκρυνση Παλαιών Εγκαταστάσεων (2.2.1), την διάνοιξη Οπών (2.2.2) και τις Κατεδαφίσεις (2.2.3).

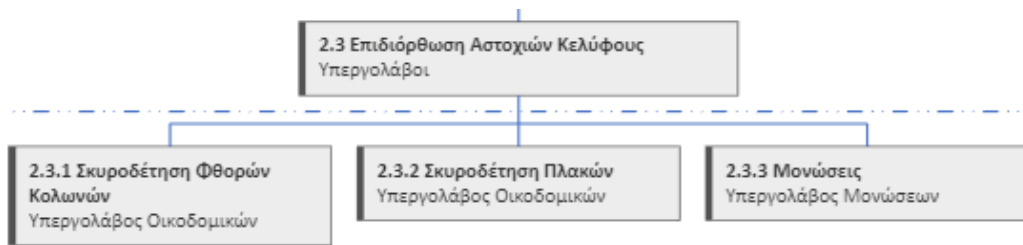


**Σχήμα 36: Τρίτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Αποξηλώσεων**

Το παραδοτέο **2.2.1** Απομάκρυνση Παλαιών Εγκαταστάσεων, αφορά την αποξήλωση και απομάκρυνση των εγκαταστάσεων που δεν θα αξιοποιηθούν στο νέο κατάστημα λόγω παλαιότητας, κακής εγκατάστασης ή για οποιονδήποτε άλλο λόγο. Σε όλες τις περιπτώσεις οι παλαιές εγκαταστάσεις αποξηλώνονται εκτός αν έχουν εγκατασταθεί πρόσφατα ή δεν περιέχεται η αποξήλωσή τους στο αντικείμενο του έργου (Project Scope). Η διάνοιξη οπών επικεντρώνεται σε οπές που χρειάζονται μελέτη ή έχουν μεγάλο φόρτο εργασίας. Τέτοιες εργασίες υλοποιούνται από συνεργείο αποξηλώσεων και συνήθως είναι παρεμβάσεις σε δομικά στοιχεία των οποίων γίνεται στατική μελέτη και αποκατάσταση.

#### 6.4.3.4 Ανάλυση των Επιδιορθώσεων

Προχωρώντας στο τρίτο παραδοτέο του κατασκευαστικού μέρους του έργου (βλ. Σχήμα 33), αναλύεται το παραδοτέο των επιδιορθώσεων του κτηρίου. Οι επιδιορθώσεις χωρίζονται σε τρία παραδοτέα τα οποία φαίνονται στο Σχήμα 37. Αντίστοιχα, το καθένα από αυτά εστιάζει σε μία διαφορετική περιοχή του υπάρχοντος κτηρίου.

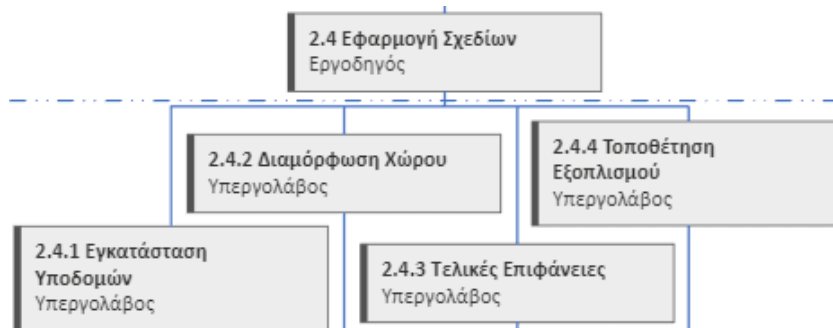


**Σχήμα 37: Τρίτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Επιδιορθώσεων**

#### 6.4.3.5 Ανάλυση της Εφαρμογής Σχεδίων

Η Εφαρμογή των Σχεδίων (Σχήμα 38) αποτελεί το μεγαλύτερο κομμάτι της κατασκευής. Αναλύεται στις κύριες εργασίες που χρειάζεται να γίνουν για την ολοκλήρωση του έργου. Χωρίζεται σε εργασίες που αφορούν τις υποδομές, την διαμόρφωση του χώρου σύμφωνα με τα σχέδια που έχει μελετήσει η αρχιτεκτονική ομάδα και τα στοιχεία που είναι λειτουργικά για το χώρο, όπως και τα παραδοτέα των τελικών επιφανειών.

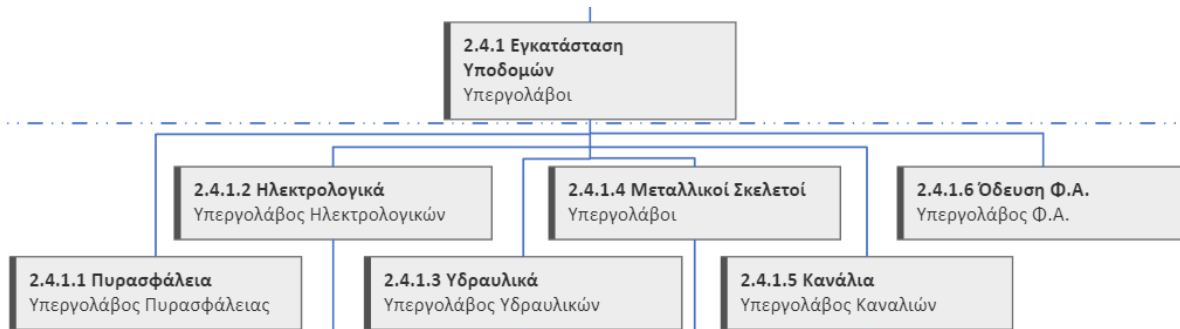
Το πρώτο είναι το παραδοτέο της εγκατάστασης των υποδομών (2.4.1) που αφορά στοιχεία τα οποία είναι λειτουργικής σημασίας για το κτήριο. Στο παραδοτέο 2.4.2 Διαμόρφωση Χώρου παραδίδονται οι οικοδομικές μορφοποιήσεις που γίνονται στο κτήριο. Οι Τελικές Επιφάνειες (2.4.3) και η Τοποθέτηση του Εξοπλισμού (2.4.4) περιλαμβάνουν την τοποθέτηση των μηχανημάτων λειτουργίας του καταστήματος και εργασίες επεξεργασίας των οικοδομικών στοιχείων και αφορούν στοιχεία που προσαρμόζουν τον χώρο στο τελικό κατάστημα που θα παραλάβει ο πελάτης.



**Σχήμα 38: Τρίτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο της Εφαρμογής Σχεδίων**

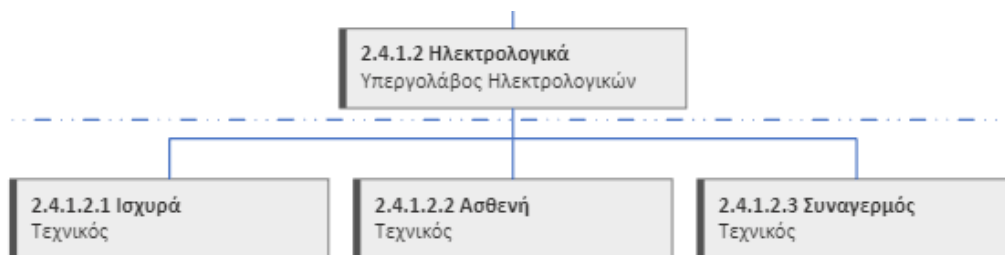
Οι Υποδομές όπως φαίνονται στο Σχήμα 39, αποτελούνται από την εγκατάσταση των ηλεκτρομηχανολογικών στοιχείων λειτουργίας και τροφοδοσίας του καταστήματος. Είναι παραδοτέα που γίνονται σε συγκεκριμένα χρονικά σημεία της κατασκευής και ορίζουν την εξέλιξη των εξαρτωμένων με αυτά παραδοτέων. Είναι τα στοιχεία που είναι κρυφά και υποστηρίζουν όλη τη λειτουργία του καταστήματος, αναδεικνύοντας την αρχιτεκτονική μελέτη.

Οι υποδομές αποτελούνται από τα συστήματα λειτουργίας του καταστήματος, όπως για παράδειγμα ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις και υδραυλικές εγκαταστάσεις. Οι εγκαταστάσεις των Μεταλλικών Σκελετών προσαρμόζονται στην μορφολογία του κάθε κτηρίου και εξυπηρετούν την στήριξη βαρέων στοιχείων του καταστήματος. Η εγκατάστασή τους, αντίθετα με τα υπόλοιπα ηλεκτρομηχανολογικά στοιχεία, απαιτεί διαφορετική αντιμετώπιση. Σκελετοί μπορεί να υπάρχουν εντός ψευδοροφής, αλλά και κρυφά σε επενδύσεις τοίχων, όπως επίσης και για στήριξης παταριών.



**Σχήμα 39: Τέταρτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο της Εγκατάστασης Υποδομών**

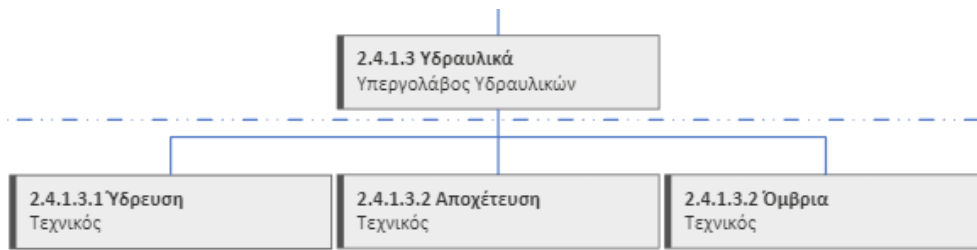
Οι υποδομές των Ηλεκτρολογικών χωρίζονται στα τρία παραδοτέα που φαίνονται στο Σχήμα 40. Σύμφωνα με τις απαιτήσεις προδιαγραφών των μηχανημάτων τροφοδοτούνται με τις αντίστοιχες καλωδιώσεις Ισχυρά (παραδοτέο 2.4.1.2.1), Ασθενή ρεύματα (παραδοτέο 2.4.1.2.2) και οι καλωδιώσεις του Συναγερμού (παραδοτέο 2.4.1.2.3), όπου είναι ξεχωριστές από του υπόλοιπου καταστήματος.



**Σχήμα 40: Πέμπτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Ηλεκτρολογικών**

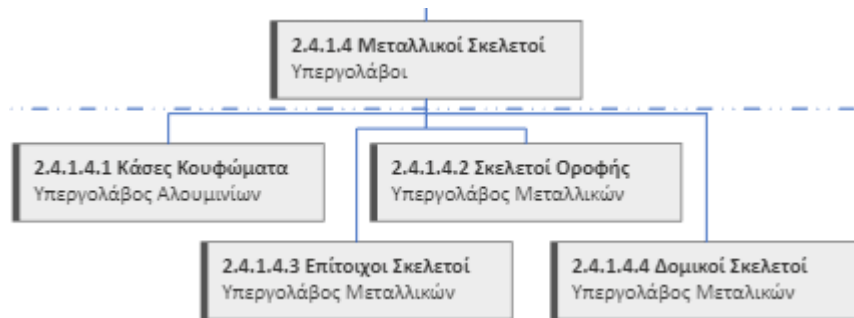
Βασική υποδομή του καταστήματος, όπως φαίνονται στο Σχήμα 41, είναι τα υδραυλικά συστήματα Ύδρευσης (παραδοτέο 2.4.1.3.1), Αποχέτευσης και Όμβριων (παραδοτέα 2.4.1.3.2 & 2.4.1.3.3). Τα συγκεκριμένα παραδοτέα δεν χρήζουν ιδιαίτερης μελέτης ή δυσκολίας εφαρμογής καθώς είναι πλήρως τυποποιημένα και εύκολα στην εφαρμογή τους στο εργοτάξιο.





**Σχήμα 41: Πέμπτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Υδραυλικών**

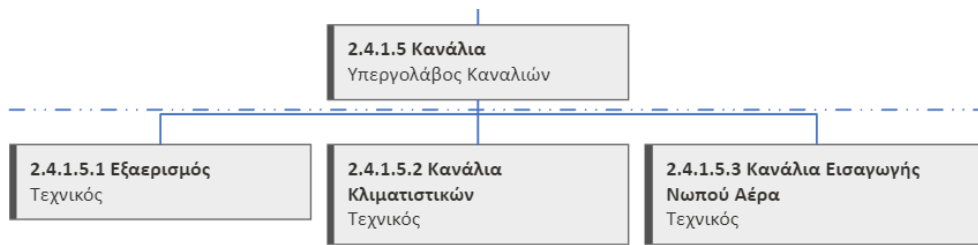
Το τέταρτο παραδοτέο στην ανάλυση της εφαρμογής των σχεδίων στο εργοτάξιο φαίνεται στο Σχήμα 42 και αφορά τα στοιχεία που στηρίζουν τις κατασκευές του καταστήματος. Είναι παραδοτέα που έχουν μεγάλη προσαρμοστικότητα στον χώρο, με μικρή τυποποίηση. Συνεπώς, είναι παραδοτέα που ορισμένα χρειάζονται μελέτη από Μηχανικό, άλλα χρειάζονται μελέτη από τον υπεργολάβο για την καλύτερη εφαρμογή καθώς και καθοδήγηση.



**Σχήμα 42: Πέμπτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Μεταλλικών**

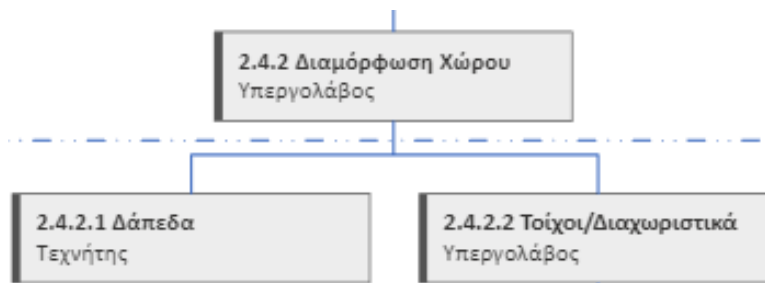
Το πέμπτο παραδοτέο αφορά τα συστήματα ρύθμισης του κλίματος του καταστήματος (Σχήμα 43). Η συγκεκριμένη ομάδα παραδοτέων εφαρμόζεται κατά περίπτωση στα έργα. Η εφαρμογή ή μη των καναλιών εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του κτηρίου, τον τρόπο ανακαίνισης αυτού (ολική, μερική ανακαίνιση κ.λπ.) και την συμφωνία του έργου με τον πελάτη.

Με την ανάλυση του παραδοτέου αυτού ολοκληρώνεται το επίπεδο λεπτομέρειας της Εγκατάστασης Υποδομών (από Σχήμα 38, παραδοτέο 2.4.1).



**Σχήμα 43: Πέμπτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Καναλιών**

Συνεχίζοντας την ανάλυση σύμφωνα με το Σχήμα 38, το επόμενο παραδοτέο που αναλύεται είναι της Διαμόρφωσης του Χώρου (2.4.2) και δύο παραδοτέα στα οποία αναλύεται φαίνονται στο Σχήμα 44. Εκτελούνται οικοδομικές εργασίες που περιλαμβάνουν τη δημιουργία νέων διαχωριστικών τοιχίων και η επισκευή των τοίχων του κελύφους. Τα παραδοτέα αυτά εμπεριέχουν τις εργασίες που οριοθετούν τον χώρο και δημιουργούν χώρους για τις αντίστοιχες λειτουργίες.



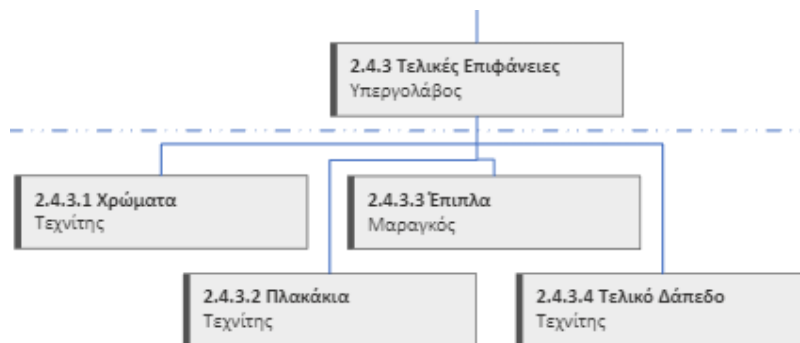
**Σχήμα 44: Τέταρτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο της Διαμόρφωσης**

Το δεύτερο παραδοτέο εκ των δύο αναλύεται στο πέμπτο επίπεδο λεπτομέρειας σε τρία παραδοτέα. Στο Σχήμα 45, αναλύονται οι τοίχοι και τα διαχωριστικά που τοποθετούνται στο χώρο. Ο Κύριος Μηχανικός του έργου οφείλει να δώσει ιδιαίτερη προσοχή στην εφαρμογή των στοιχείων που αποτελούν τα παρόντα παραδοτέα καθώς διαμορφώνουν τον διαθέσιμο χώρο. Η διαμόρφωση απαιτεί μεγάλη λεπτομέρεια στις διαστάσεις των τοίχων και των διαχωριστικών για την ανεμπόδιστη εφαρμογή των στοιχείων που θα περικλείονται από τους τοίχους.



**Σχήμα 45: Πέμπτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Τοίχων**

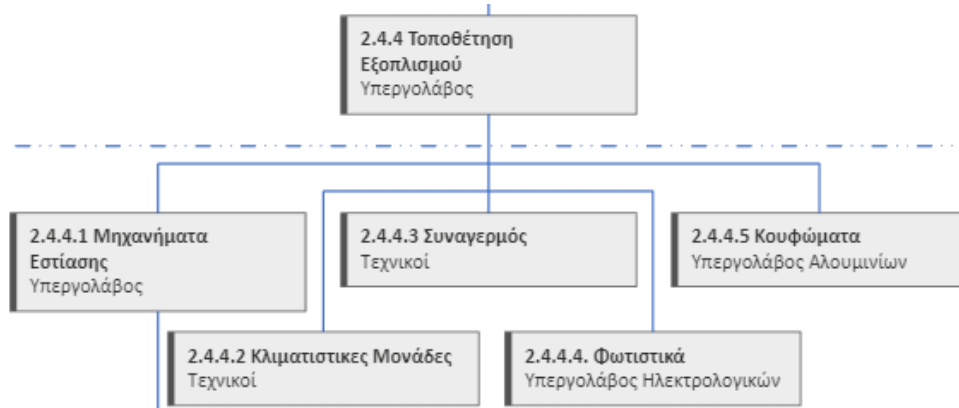
Άλλο ένα παραδοτέο παρουσιάζεται στο Σχήμα 46, όπου και φαίνονται τα τέσσερα παραδοτέα του τετάρτου επιπέδου στα οποία αναλύονται οι Τελικές Επιφάνειες (**παραδοτέο 2.4.3**). Οι τελικές επιφάνειες είναι στοιχεία του καταστήματος που δεν επιδέχονται επιπλέον τροποποίηση ή επεξεργασία. Επίσης, είναι στοιχεία τα οποία καλύπτουν κομμάτι της επιφάνειας του χώρου και λειτουργούν ως νέα επιφάνεια για τους χρήστες και πελάτες του καταστήματος. Εντούτοις, τα φωτιστικά τα οποία αφενός είναι ένα στοιχείο του καταστήματος που δεν επιδέχεται επιπλέον επεξεργασία, αφετέρου δεν είναι επιφάνεια του χώρου, οπότε δεν περιλαμβάνονται στην παρούσα ομάδα παραδοτέων.



**Σχήμα 46: Τέταρτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Τελικών Επιφανειών**

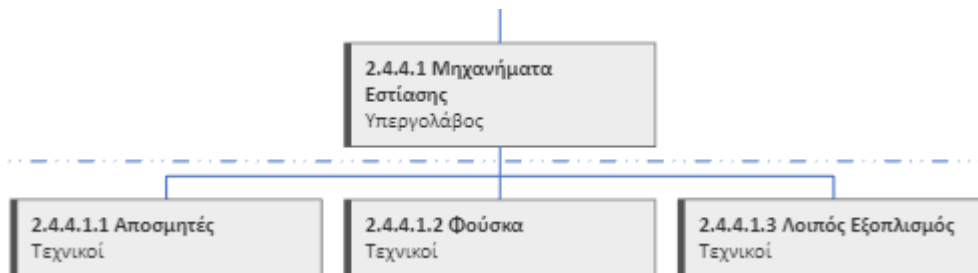
Η Τοποθέτηση του Εξοπλισμού (Σχήμα 47) περιλαμβάνει τις εργασίες που γίνονται για την παραλαβή και τοποθέτηση των μηχανημάτων απαραίτητα για την εργασία του προσωπικού του καταστήματος, για την προστασία του χώρου και για την αισθητική. Απαραίτητα για την λειτουργία του καταστήματος είναι τα Μηχανήματα Εστίασης (**2.4.4.1**), οι Κλιματιστικές μονάδες (**2.4.4.2**) για την διατήρηση της κατάλληλης θερμοκρασίας στο χώρο των πελατών αλλά και του προσωπικού και τα Φωτιστικά σώματα (**2.4.4.4**). Για την προστασία του χώρου είναι απαραίτητη η ύπαρξη του Συναγερμού (**2.4.4.3**). Τέλος, τα Κουφώματα (**2.4.4.5**)

καλύπτουν τις ανάγκες προστασίας του χώρου, της διατήρηση θερμοκρασίας καθώς και της αισθητικής του χώρου. Για την ολοκλήρωση των παραδοτέων απασχολούνται οι αντίστοιχοι υπεργολάβοι.



**Σχήμα 47: Τέταρτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο του Εξοπλισμού**

Τέλος, το παραδοτέο των Μηχανημάτων Εστίασης (2.4.4.1), αναλύεται σε τρία επιπλέον παραδοτέα τα οποία φαίνονται στο Σχήμα 48. Αφορούν μηχανήματα απαραίτητα για τη λειτουργία της κουζίνας του καταστήματος και για τις παρασκευές που χρειάζονται να γίνονται. Είναι παραδοτέα που ολοκληρώνονται σταδιακά, με το μεγαλύτερο κομμάτι τους να ολοκληρώνεται προς το τέλος του έργου.



**Σχήμα 48: Πέμπτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Μηχανημάτων**

## 6.5 Αξιολόγηση

### 6.5.1 Αξιολόγηση έργου

Η διατύπωση του συγκεκριμένου δείκτη έγινε για την αντιπροσωπευτικότερη εκτίμηση της δυσκολίας εκτέλεσης του έργου με βάση την υπάρχουσα κατάσταση του κτηρίου. Για τον υπολογισμό του δείκτη χρειάζονται ως δεδομένα την ύπαρξη του κτηρίου και την συμμετοχή των μηχανικών της διοικητική ομάδας του έργου για τον προσδιορισμό τιμών, που

αντικατοπτρίζουν ποιοτικές αξιολογήσεις, με βάση τις οποίες θα καταλήξει η μεθοδολογία στον υπολογισμό του δείκτη. Επίσης, με την συλλογή αξιολογήσεων πολλαπλών έργων δημιουργείται μία βάση δεδομένων στην εταιρεία από την οποία μπορεί, σε δεύτερη φάση, να αξιοποιηθεί για να συγκρίνει παλαιότερα έργα, παρόμοιων δεικτών δυσκολίας, με τον δείκτη της εκτίμησης του τρέχοντος έργου. Να δημιουργηθεί δηλαδή ένα είδος σημείου αναφοράς (Benchmark) και να έχει άμεσα εικόνα για τον φόρτο εργασίας του έργου.

Για την συλλογή των δεδομένων εισόδου της μεθοδολογίας απαιτείται να έχει αξιολογηθεί το κτήριο από τους μηχανικούς και να μπορούν να εξάγουν ποιοτικά συμπεράσματα για την κατάσταση του κτηρίου, τα οποία θα μεταφράσουν σε βαθμολογίες, όπως εξηγείται παρακάτω.

Τα δεδομένα που συλλέγονται από τους μηχανικούς χωρίζονται στην παρακάτω λίστα σε κατηγορίες στοιχείων. Τα στοιχεία αυτά αντιπροσωπεύουν σημεία του κτηρίου που χρειάζονται μετατροπή ή επισκευή για να έρθουν στο επιθυμητό επίπεδο που απαιτείται από το αντικείμενο του έργου (κόστος, χρόνο, ποιότητα). Έπειτα, κάθε στοιχείο θα βαθμολογηθεί από τους μηχανικούς. Η βαθμολόγηση αυτή δεν αντιπροσωπεύει την σοβαρότητα μετατροπής/επισκευής εν γένη, αλλά είναι σε άμεση συσχέτιση με το κτήριο και το έργο. Αυτό σημαίνει ότι ανά έργο θα αποτυπώνονται και διαφορετικές βαθμολογίες στα στοιχεία της λίστας.

Η **Λίστα** που παρουσιάζεται παρακάτω έγινε μέσα από συζητήσεις με τους μηχανικούς της εταιρείας και είναι αντιπροσωπευτική των σημείων που εξετάζονται ποιοτικά από έναν μηχανικό κατά την αξιολόγηση του κτηρίου (είναι στοιχεία που θα προσδώσουν βαρύτητα οι μηχανικοί της διοικητικής ομάδας της εταιρείας).

- Φέροντα στοιχεία
- Τελικές επιφάνειες
- Ποιότητα χώρων κτηρίου
- Παλαιότητα κτηρίου
- Προσβασιμότητα εργοταξίου
- Αρχιτεκτονική διαμόρφωση σε σχέση με την υπάρχουσα
- Επιφάνεια του χώρου σε σχέση με την λειτουργία του

Τα στοιχεία αυτά είναι χαρακτηριστικά του κτηρίου τα οποία δυνητικά μπορούν να καθυστερήσουν τις εργασίες ολοκλήρωσης του έργου. Προτείνεται, λοιπόν, η αναλογική εκτίμηση του κατά πόσο θα καθυστερήσουν την ολοκλήρωση του έργου. Για την αξιολόγηση

του κάθε στοιχείου της λίστας χρησιμοποιήθηκε κλίμακα 1 έως 5. Οι βαθμολογίες αντιστοιχούν στον βαθμό καθυστέρησης από την χαμηλότερη στην υψηλότερη σε: Πολύ Μικρό, Μικρό, Μεσαίο, Υψηλό, Πολύ Υψηλό.

Μετά την αξιολόγηση του χώρου υπολογίζεται ο Δείκτης Σχετικής Σημαντικότητας (Relative Importance Index), ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ευκολότερα σαν συντελεστής.

$$\frac{\sum w}{A \times N}$$

**Τύπος 1: Δείκτης Σχετικής Σημαντικότητας (Relative Importance Index) (Ribeiro & Fernandes, 2010)**

Όπου:

*w*: η δοσμένη βαθμολογία κάθε μέλους

**A**: η μέγιστη βαθμολογία

**N**: πλήθος μετρήσεων

Παρακάτω παρουσιάζεται ο Πίνακας 6, στον οποίο θέτουν τις βαθμολογίες τους οι μηχανικοί και υπολογίζεται ο Δείκτης Σχετικής Σημαντικότητας (Relative Importance Index) σύμφωνα με τον Τύπος 1.

	Κανονικοποιημένος Συντελεστής	Σε τι βαθμό θα καθυστερήσει την ολοκλήρωση του έργου		
		Μηχανικός 1	Μηχανικός 2	Μηχανικός 3
Φέροντα στοιχεία	0.20	1	1	1
Τελικές επιφάνειες	0.67	3	3	4
Ποιότητα Χώρων Κτηρίου	0.53	3	2	3
Παλαιότητα κτηρίου	0.47	2	3	2
Προσβασιμότητα Εργοταξίου	0.67	4	3	3
Αρχιτεκτονική διαμόρφωση σε σχέση με την υπάρχουσα	0.67	3	3	4
Επιφάνεια του χώρου σε σχέση με την λειτουργία του	0.60	3	3	3

**Πίνακας 6: Σημαντικότητα Παραγόντων**

Με βάση τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τα τρία έργα που μελετήθηκαν, μπορεί να γίνει αντιστοιχία των συντελεστών αυτών με τον μικρότερο χρόνο απασχόλησης στα στοιχεία της λίστας και του μεγαλύτερου χρόνου με τον μεγαλύτερο συντελεστή. Συνεπώς, τα στοιχεία της λίστας είναι 7, όποτε ο ελάχιστος χρόνος απασχόλησης της ομάδα με αυτά μπορεί να υπολογιστεί αν συμπληρωθεί ο πίνακας με όλα του τα στοιχεία να είναι 1. Κάθε στοιχείο της λίστας, λοιπόν, θα έχει συντελεστή απασχόλησης ίσο με 0,20. Αντίστοιχα, για τον μεγαλύτερο συντελεστή γίνεται η αντίστροφη διαδικασία και υπολογίζεται συντελεστής ίσος με 7.

	Έργο Α		Έργο Β		Έργο Γ	
	μέρες εργασίας	ώρες εργασίας	μέρες εργασίας	ώρες εργασίας	μέρες εργασίας	ώρες εργασίας
Φέροντα στοιχεία	1	8	2	16	20	160
Τελικές επιφάνειες	6	48	15	120	20	160
Ποιότητα Χώρων Κτηρίου	1	8	15	120	5	40
Παλαιότητα κτηρίου	3	24	9	72	15	120
Προσβασιμότητα Εργοταξίου	15	120	2	16	10	80
Αρχιτεκτονική διαμόρφωση σε σχέση με την υπάρχουσα	11	88	30	240	20	160
Επιφάνεια του χώρου σε σχέση με την λειτουργία του	5	40	20	160	0	0

**Πίνακας 7: Χρόνος καθυστέρησης κάθε έργου με βάση τα στοιχεία της λίστας**

Στον Πίνακα 6, παρουσιάστηκε η ποιοτική εκτίμηση κάθε στοιχείου και στον Πίνακα 7 φαίνονται οι πραγματικοί χρόνοι που συνέβαλλε κάθε στοιχείο στην καθυστέρηση του έργου. Με βάση τους δύο πίνακες μπορεί να γίνει αντιστοιχία σε πραγματικές ώρες και μέρες ο συντελεστής κάθε έργου. Σημειώνεται ότι, η διαδικασία που γίνεται στον Πίνακα 6, γίνεται τρεις φορές, μία για κάθε έργο. Επίσης, οι χρόνοι είναι προσεγγιστικοί από τις παρατηρήσεις που έγιναν, καθώς δεν υπάρχει καταγραφή των καθυστερήσεων στα δεδομένα που λήφθηκαν από την εταιρεία.

Συνεπώς, προτείνεται η καταγραφή των καθυστερήσεων όταν προκύπτουν και η αντιστοιχία αυτών σε όποιο στοιχείο ευθύνονται, παράλληλα με την προτεινόμενη διαδικασία αξιολόγησης. Ο συνδυασμών αντιπροσωπευτικότερων στοιχείων με την διαδικασία μετάφρασης αυτών σε μονάδες χρόνου, είναι πολύτιμο στοιχείο για την δομημένη οργάνωση και διοίκηση των έργων αυτών.

Από την παραπάνω διαδικασία προέκυψε ο Πίνακας 8, στον οποίο αντικατοπτρίζεται τι ποσοστό χρόνου επί του συνολικού χρόνου ολοκλήρωσης κάθε έργου ευθυνόταν από καθυστερήσεις λόγω της κατάστασης του κτηρίου.



Έργο Α	3.80	
μία μονάδα χρόνου του Έργου Α αντιστοιχεί σε:	<b>88.42105263</b>	Ώρες καθυστέρησης
Ποσοστό καθυστέρησης επί του συνόλου	15%	
Έργο Β	3.47	
μία μονάδα χρόνου του Έργου Β αντιστοιχεί σε:	<b>214.4092219</b>	Ώρες καθυστέρησης
Ποσοστό καθυστέρησης επί του συνόλου	18%	
Έργο Γ	3.07	
μία μονάδα χρόνου του Έργου Γ αντιστοιχεί σε:	<b>234.5276873</b>	Ώρες καθυστέρησης
Ποσοστό καθυστέρησης επί του συνόλου	17%	

**Πίνακας 8: Ποσοστό συνολικών καθυστερήσεων επί του συνόλου των έργων**

Σε επόμενο στάδιο υπολογίζεται ο Συγκριτικός Συντελεστής Προτεραιότητας (ΣΣΠ) κάθε στοιχείου με κάθε άλλο (Πίνακας 9 & Πίνακας 10). Οι ΣΣΠ αντικατοπτρίζουν την προτεραιότητα ενός στοιχείου σε σύγκριση με κάθε άλλο της λίστας. Κάθε μηχανικός αποτυπώνει την βαθμολογία κάθε στοιχείου που αντιπροσωπεύει προτεραιότητα να αποκατασταθεί πλήρως ή να γίνει μικρότερη μέριμνα αποκατάστασης. Η βαθμολογία που προδίδεται σε κάθε στοιχείο είναι της κλίμακας 1 έως 9.

Για πιο αντιπροσωπευτικό αποτέλεσμα συλλέγονται στοιχεία αξιολόγησης των στοιχείων από τα τρία διοικητικά μέλη της εταιρείας και υπολογίζεται βάση Πινάκων Αποφάσεων (θα εξηγηθεί σε επόμενη παράγραφο) ο τελικός συντελεστής του κάθε στοιχείου.

1η Σύγκριση	Σύγκριση στοιχείων:			Βαρύτητα
	Μηχανικός	Φέροντα στοιχεία	Τελικές επιφάνειες	
Μηχανικός 1		9	1	9.00
Μηχανικός 2		8	2	4.00
Μηχανικός 3		8	1	8.00

**Πίνακας 9: Συγκριτικός Συντελεστής (1η Σύγκριση)**

Σημειώνεται ότι δεν είναι απόλυτοι συντελεστές βαρύτητας που σημαίνει ότι σε κάθε σύγκριση ενδέχεται ο ερωτώμενος μηχανικός να δώσει διαφορετικές τιμές για το ίδιο στοιχείο από ότι έδωσε σε προηγούμενη σύγκριση (βλ. Φέροντα Στοιχεία Πίνακας 9 & Πίνακας 10 για τον Μηχανικό 1). Ένας μηχανικός με βάση την εμπειρία και τις γνώσεις του είναι σε θέση να κρίνει

την κατάσταση του κτηρίου αξιολογώντας το οπτικά και διεξάγοντας ποιοτικούς ελέγχους. Για την αξιολόγηση του κτηρίου δεν μπορούμε να λάβουμε υπόψιν παρεμβατικές εργασίες αξιολόγησης του κτηρίου (π.χ. σκάψιμο). Η διαδικασία έχει αξία να εκτελείται πριν την φάση της Σύλληψης της Ιδέας και πριν υπογραφούν συμβάσεις αποδοχής του έργου. Οι συγκρίσεις των στοιχείων βοηθάνε στην αποτύπωση της ποιοτικής αξιολόγησης ενός μηχανικού σε ποσοτική.

2η Σύγκριση	Σύγκριση στοιχείων:			Βαρύτητα
	Μηχανικός	Φέροντα στοιχεία	Ποιότητα Χώρων Κτηρίου	
Μηχανικός 1	8	5	1.60	
Μηχανικός 2	7	6	1.17	
Μηχανικός 3	9	5	1.80	

**Πίνακας 10: Συγκριτικός Συντελεστής (2η Σύγκριση)**

Γίνονται συγκρίσεις μεταξύ όλων των στοιχείων της λίστας μέχρις ότου να έχουν συγκριθεί όλα μεταξύ τους. Με την ολοκλήρωση βαθμολόγησης όλων των συγκρίσεων από την διοικητική ομάδα, συλλέγονται όλες οι βαρύτητες από την τελευταία στήλη κάθε σύγκρισης (Πίνακας 10) και χρησιμοποιούνται σε έναν πίνακα αποφάσεων (Πίνακας 11) (Mateo, 2012).

Μηχανικός 1	Βαθμολογίες (1-9)	Σύγκριση στοιχείων:						
		Φέροντα στοιχεία	Τελικές επιφάνειες	Ποιότητα Χώρων Κτηρίου	Παλαιότητα κτηρίου	Προσβασιμότητα Εργοταξίου	Αρχιτεκτονική διαμόρφωση σε σχέση με την υπάρχουσα	Επιφάνεια του χώρου σε σχέση με την λειτουργία του
Φέροντα στοιχεία	0.77	1.00	2.00	0.60	1.00	0.56	0.11	0.11
Τελικές επιφάνειες	1.03	0.50	1.00	1.29	1.33	1.40	1.00	0.67
Ποιότητα Χώρων Κτηρίου	1.24	1.67	0.78	1.00	1.50	1.50	1.50	0.75
Παλαιότητα κτηρίου	0.92	1.00	0.75	0.67	1.00	1.50	0.75	0.78
Προσβασιμότητα Εργοταξίου	1.45	1.80	0.71	0.67	0.67	1.00	5.00	0.33
Αρχιτεκτονική διαμόρφωση σε σχέση με την υπάρχουσα	2.05	9.00	1.00	0.67	1.33	0.20	1.00	1.14
Επιφάνεια του χώρου σε σχέση με την λειτουργία του	2.57	9.00	1.50	1.33	1.29	3.00	0.88	1.00
		23.97	7.74	6.22	8.12	9.16	10.24	4.78

**Πίνακας 11: Πίνακας Αποφάσεων σύμφωνα με τις προτεραιότητες του Μηχανικού 1**

Στον Πίνακα 11 αποτυπώνεται η άμεση σύγκριση κάθε στοιχείου της λίστας με κάθε άλλο. Στην σύγκριση ίδιων στοιχείων συμπληρώνεται η τιμή 1,00. Οι συγκρίσεις ίδιων στοιχείων αντιμετωπίζονται σαν συγκρίσεις δύο στοιχείων που βαθμολογούνται με την ίδια προτεραιότητα. Με τις συγκρίσεις των στοιχείων συμπληρώνεται ο πίνακας άνω της διαγωνίου. Ο υπόλοιπος πίνακας συμπληρώνεται με την αντιστοιχία της αναλογίας 1/(την αντίστοιχη τιμή).

**Για παράδειγμα:** Η σύγκριση Φέροντα Στοιχεία – Τελικές Επιφάνειες έχει βαθμολογία 2,00 αντίστοιχα στην θέση του πίνακα που υποδηλώνει την σύγκριση Τελικές Επιφάνειες – Φέροντα Στοιχεία είναι σαφές ότι πρόκειται για την ίδια σύγκριση άρα για την συμπλήρωση του πίνακα γίνεται ο εξής υπολογισμός:  $1,00/2,00 = 0,50$ , όπως φαίνεται στον Πίνακας 11.

Με τον συμπληρωμένο Πίνακας 11, υπολογίζεται το ιδιοδιάνυσμα αυτό και κανονικοποιείται. Τα δύο αυτά βήματα αποτυπώνονται στις δύο πρώτες στήλες του Πίνακας 12. Για την αντιστοίχιση των αποτελεσμάτων σε ποσοστιαίες βαθμολογίες διαιρείται κάθε στοιχείο του κανονικοποιημένου διανύσματος με το άθροισμά όλων των στοιχείων και συμπληρώνεται η Τρίτη στήλη του Πίνακας 12.

<b>Ιδιοδιάνυσμα</b> <b>Κανονικοποιημένο Διάνυσμα</b> Βαθμολογίες/Μηχανικό Κανονικοποιημένες		
0.31	0.18	<b>0.07</b>
0.51	0.30	<b>0.12</b>
0.58	0.34	<b>0.14</b>
0.45	0.26	<b>0.10</b>
0.72	0.42	<b>0.17</b>
0.72	0.42	<b>0.17</b>
1.00	0.58	<b>0.23</b>
<b>1.715059</b>	<b>2.506037</b>	<b>1.00</b>
	<b>1</b>	

**Πίνακας 12: Κανονικοποίηση των βαθμολογιών του Μηχανικού 1**

Με αυτή την μεθοδολογία (Saaty, 2008), υπολογίζονται αναλογικά επί του συνόλου, οι βαθμολογίες του Μηχανικού 1 για τα στοιχεία της λίστας αξιολόγησης του κτηρίου. Επαναλαμβάνοντας την παραπάνω διαδικασία για όλους τους μηχανικούς της διοικητικής ομάδας υπολογίζονται αντίστοιχα οι βαθμολογίες κάθε μηχανικού. Ολοκληρώνοντας την διαδικασία υπολογισμού των βαθμολογιών καταλήγουμε στον Πίνακας 13, όπου μπορεί να προσεγγιστεί ένας πιο αντικειμενικός Βαθμός Προτεραιότητας των στοιχείων, ως μέσος όρος κάθε βαθμολογίας των μηχανικών.

	Μηχανικός 1	Μηχανικός 2	Μηχανικός 3	M.O. Βαθμού	
Φέροντα στοιχεία	0.07	0.34	0.34		0.25
Τελικές επιφάνειες	0.12	0.10	0.07		0.10
Ποιότητα Χώρων Κτηρίου	0.14	0.23	0.17		0.18
Παλαιότητα κτηρίου	0.10	0.11	0.13		0.12
Προσβασιμότητα Εργοταξίου	0.17	0.09	0.10		0.12
Αρχιτεκτονική διαμόρφωση σε σχέση με την υπάρχουσα	0.17	0.07	0.08		0.11
Επιφάνεια του χώρου σε σχέση με την λειτουργία του	0.23	0.05	0.10		0.13

**Πίνακας 13: Μ.Ο. Βαθμολογιών στοιχείων της Λίστας Αξιολόγησης**

Έχοντας υπολογίσει τον Μ.Ο. του Βαθμού Προτεραιότητας και τον Συντελεστή Σημαντικότητας, πολλαπλασιάζονται του αντίστοιχους συντελεστές με του βαθμούς και αθροίζοντας όλα τα Σύνολα (Πίνακας 14) προκύπτει η τιμή του βαθμού Δυσκολίας του Έργου. Ο δείκτης αυτός κυμαίνεται στο διάστημα (0,1].

Φέροντα στοιχεία			Τελικές επιφάνειες			Ποιότητα Χώρων Κτηρίου			Παλαιότητα κτηρίου			Προσβασιμότητα Εργοταξίου			Αρχιτεκτονική διαμόρφωση σε σχέση με την υπάρχουσα			Επιφάνεια του χώρου σε σχέση με την λειτουργία του			Δυσκολία Έργου
Βαρύτητα Μηχανικών	Βαθμός Εργασίας	Σύνολο	Βαρύτητα Μηχανικών	Βαθμός Εργασίας	Σύνολο	Βαρύτητα Μηχανικών	Βαθμός Εργασίας	Σύνολο	Βαρύτητα Μηχανικών	Βαθμός Εργασίας	Σύνολο	Βαρύτητα Μηχανικών	Βαθμός Εργασίας	Σύνολο	Βαρύτητα Μηχανικών	Βαθμός Εργασίας	Σύνολο	Βαρύτητα Μηχανικών	Βαθμός Εργασίας	Σύνολο	
0.251	0.933	0.234	0.101	0.667	0.067	0.181	0.600	0.108	0.119	0.667	0.079	0.114	0.600	0.068	0.109	0.733	0.080	0.126	0.867	0.109	0.746434299

**Πίνακας 14: Δείκτης Δυσκολίας του Έργου (ΔΔΕ)**

Η σημασία του δείκτη είναι ότι έχοντας αξιολογήσει μία πληθώρα έργων ο Διευθυντής Έργου μαζί με την διοικητική ομάδα μπορεί να εκτιμήσει με μεγαλύτερη ακρίβεια τον χρόνο, τον φόρτο εργασία και το κόστος. Έχοντας αξιολογήσει το παρόν έργο με ΔΔΕ = 0,74 μπορεί ο Διευθυντής Έργου να ανατρέξει στην βάση δεδομένων και να συγκρίνει τα κόστη και το χρόνο παράδοσης των αντίστοιχων έργων (δηλαδή έργα με ΔΔΕ στο διάστημα [0,64-0,84]) ώστε να μπορεί να δημιουργήσει αντικειμενική εικόνα του έργου. Επιπλέον, με την ολοκλήρωση του έργου υπολογίζεται ο ΔΔΕ με πραγματικά δεδομένα και βελτιώνονται οι μελλοντικές αξιολογήσεις κτηρίων.

Ο δείκτης μπορεί να επεξεργαστεί περαιτέρω για την δημιουργία δείκτη που θα δείχνει το κόστος και τον χρόνο ανά μονάδα μετατροπής/επισκευής κάθε στοιχείου. Αυτό μπορεί να γίνει με την συστηματική καταγραφή των πραγματικών κοστολογίων και χρόνων κάθε έργου και την εισαγωγή αυτών με την αντίστοιχη τροποποίηση κόστους/μονάδα στοιχείου. Στην παρούσα διπλωματική εργασία δεν θα επεξεργαστεί άλλο ο δείκτης.

### 6.5.2 Ανάλυση Κέρδους/Κόστους

Τη στιγμή της συμφωνίας με τον πελάτη για τον προϋπολογισμό του έργου προτείνεται της εκτέλεσης μίας ανάλυσης Κερδών/Κόστους (Benefit/Cost analysis). Το ερώτημα είναι εάν ο προϋπολογισμός που είναι διατεθειμένος να καταβάλει ο πελάτης, καλύπτει τα κόστη της εργασίας και τι κέρδος προσφέρει στην εταιρεία. Στόχος είναι να προσδιοριστεί το κέρδος και το κόστος κάθε εργασίας που θα υλοποιηθεί για την επίτευξη του τελικού παραδοτέου. Για να βγει συμπέρασμα πρώτα πρέπει το κεφάλαιο που μπορεί να διαθέσει ο πελάτης, να κατανεμηθεί σε όλες τις φάσεις του έργου. Στον Πίνακα 15, παρουσιάζεται μία ενδεικτική κατανομή του κεφαλαίου στις φάσεις του έργου.

<b>Φάσεις του Έργου</b>	<b>Ποσοστό Κεφαλαίου</b>
<i>Σύλληψη της Ιδέας</i>	5%
<i>Προμελέτη</i>	10%
<i>Οριστική Μελέτη</i>	10%
<i>Μελέτη Εφαρμογής</i>	25%
<i>Εφαρμογή/Κατασκευή</i>	50%

**Πίνακας 15:** Ενδεικτική κατανομή προϋπολογισμού στις φάσεις του έργου

Στη συνέχεια από τη ΑΔΕ του έργου και το χρονοδιάγραμμα των παραδοτέων ανά φάση, μπορεί να γίνει εκτίμηση της αξίας κάθε εργασίας που γίνεται στην κάθε φάση. Το κόστος κάθε εργασίας μπορεί πολύ εύκολα να υπολογιστεί με τις ανθρωπόωρες, τα άμεσα και τα έμμεσα κόστη. Χρησιμοποιώντας την διαδικασία που προτείνει ο Hannay (2018, p. 3), σύμφωνα με την οποία αναθέτονται βαθμοί κέρδους και κόστους σε κάθε εργασία.

Έτσι, η ομάδα του έργου βαθμολογεί τις εργασίες με βάση το κέρδος που αναμένεται να έχουν και το κόστος που θα δαπανηθεί με την ολοκλήρωση του κάθε πακέτου εργασίας. Στον Πίνακα 16, δίνεται ένα παράδειγμα αξιοποίησης αυτής της μεθόδου. Ο προϋπολογισμός, ο οποίος αντιμετωπίζεται εδώ ως το κέρδος που θα έχει η εταιρεία από το έργο. Μετά τον καταμερισμό του σε φάσεις, η ομάδα του έργου αναθέτει τις αντίστοιχες βαθμολογίες με τις οποίες εκτιμάται το κέρδος που θα επιφέρουν. Στη συνέχεια κανονικοποιούνται αυτές οι βαθμολογίες σε όλο το έργο και παρουσιάζεται το κέρδος που θα επιφέρουν οι εργασίες επί του συνόλου του έργου. Στη συνέχεια, αντιστοιχίζονται στις φάσεις του έργου και του ποσοστού του προϋπολογισμού που καταλαμβάνουν. Ενδέχεται ορισμένες εργασίες να γίνονται σε όλες τις φάσεις του έργου, αντίστοιχα μπορεί μία εργασία να γίνεται μόνο σε μία φάση του έργου.

Μετά την αντιστοίχιση των βαθμών κέρδους υπολογίζεται το κόστος που θα έχει κάθε εργασία και πολλαπλασιάζεται επί τις φορές που έγινε. Για παράδειγμα, εάν μία εργασία έγινε και στις πέντε φάσεις και ο βαθμός κόστους της ήταν 13, τότε το συνολικό κόστος της είναι  $5 \cdot 13 = 65$ .

Εργασίες	Φάσεις					Βαθμοί Κέρδους	Συνολικοί Βαθμοί Κόστους	Βαθμοί Κόστους
	Σύλληψη της Ιδέας	Προμελέτη	Οριστική Μελέτη	Μελέτης Εφαρμογής	Εφαρμογή/ Κατασκευή			
	5%	10%	10%	25%	50%			
100%								
A1			35.57	33.52	130.76	199.84	39	13
A2	5.00	0.80				5.80	4	2
A3	8.08	5.17	8.41	7.89		29.54	32	8
B1				20.70	49.93	70.63	26	13
B2	3.08	13.52				16.60	16	8
B3		21.86		12.82		34.68	42	21
Γ1	8.08	5.17	1.29	33.52		48.06	32	8
Γ2					11.89	11.89	5	5
Γ3		1.99	3.23	12.82	49.93	67.96	52	13

Πίνακας 16: Ανάθεση βαθμολογιών κέρδους και κόστους

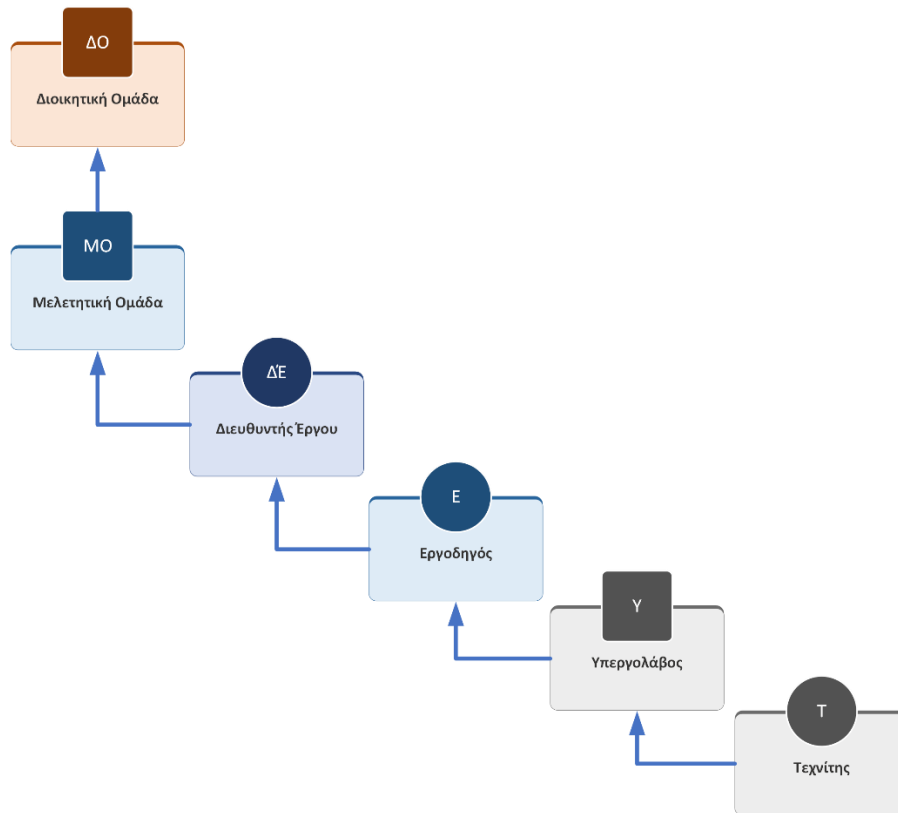
## 6.6 Αντιμετώπιση Προβλημάτων και Αλλαγών στην Κατασκευή

### 6.6.1 Μεταφορά του Προβλήματος

Η διαχείριση των κατασκευαστικών έργων είναι μία συνεχής προσπάθεια βελτιστοποίησης του κόστους έχοντας ως παράγοντες τον χρόνο σε αλληλεξάρτηση με τα κόστη, τις πιθανότητες εμφάνισης κινδύνων και τα κόστη αντιμετώπισης αυτών. Συγκεκριμένα, η πίεση που επικρατεί για την γρήγορη παράδοση των οικοδομικών έργων ασκεί περισσότερη πίεση στις μικρομεσαίες επιχειρήσεις που συχνά αυτές υλοποιούν έργα ανακαίνισης χώρων.

Αρχικά είναι χρήσιμο να αποτυπωθεί η μετάδοση της πληροφορίας όταν προκύπτει ένα πρόβλημα. Αυτή παρουσιάζεται στην Εικόνα 7, όπου από τα κατώτερα στρώματα της ιεραρχίας μεταφέρεται σταδιακά προς τα ανώτερα. Ο λόγος που μεταφέρεται η πληροφορία είναι η δυσκολία επίλυσης ή λήψης μίας απόφασης για τον τρόπο επίλυσής του. Στα τρία έργα που ήταν η πηγή δεδομένων για την παρούσα διπλωματική εργασία, παρατηρήθηκε ότι συχνά το πρόβλημα επιλυόταν από την μελετητική ομάδα. Αυτό παρουσιάζει προβλήματα στον χρόνο ολοκλήρωσης των δραστηριοτήτων και της απόδοσης της εργασίας στο εργοτάξιο. Πολλά από τα προβλήματα θα μπορούσαν να επιλυθούν από τον εργοδηγό. Ο λόγος που δεν επιλύονταν από τον εργοδηγό ήταν η μη ύπαρξη μίας διαδικασίας προσέγγισης των προβλημάτων σύμφωνα με τα αποδεκτά πρότυπα της εταιρείας. Με την κατανόηση αυτών των προτύπων δημιουργήθηκε η αντίστοιχη διαδικασία με την εφαρμογή της οποίας τα προβλήματα που μεταφέρονται στην μελετητική ομάδα θα μειωθούν.

Στη συνέχεια χρειάζεται να εντοπιστεί η πηγή των προβλημάτων. Εστιάζοντας στα προβλήματα που δεν προκύπτουν από εξωτερικούς παράγοντες, τα κυριότερα είναι η μη κατανόηση των σχεδίων από την ομάδα κατασκευής, η δυσκολία εφαρμογής της διαστασιολόγησης αυτών στο υπάρχων κτήριο και η συναρμογή των στοιχείων του κτηρίου. Τα σχέδια της μελέτης μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με βάση την δυσκολία εφαρμογής τους σε εύκολη εφαρμογή, στην οποία δεν παρουσιάζονται εμπόδια στην εφαρμογή των μελετημένων στοιχείων και η δύσκολη εφαρμογή στην οποία λόγω διαφόρων παραγόντων τα σχέδια των συνεργαζόμενων στοιχείων πρέπει να προσαρμοστούν. Σε αυτή την περίπτωση το μελετημένο στοιχείο δεν μπορεί να εφαρμοστεί ακριβώς και παρουσιάζεται κόλλημα στις διεργασίες του εργοταξίου. Σημειώνεται ότι τα μελετημένα στοιχεία είναι οτιδήποτε εφαρμόζεται μετά από μελέτη στο εργοτάξιο. Αυτά μπορεί να είναι οι σκελετοί που τοποθετούνται για την υποστήριξη διαφόρων φωτιστικών, τα έπιπλα που κατασκευάζονται κατά παραγγελία, οι σκάλες κ.ο.κ..



**Εικόνα 7: Ιεραρχική Μετάδοση του Προβλήματος του εργοταξίου**

Μετά την διευκρίνιση των παραπάνω μπορεί να διατυπωθεί η προτεινόμενη διαδικασία επίλυσης των προβλημάτων της κατασκευής και η μείωση της μετάδοσης των προβλημάτων στη μελετητική ομάδα. Στην επόμενη ενότητα παρουσιάζεται η διαδικασία επίλυσης προβλημάτων εφαρμογής.

### 6.6.2 Διαδικασία Επίλυσης Προβλημάτων Σχεδιασμού και Κατασκευής

Όπως αναφέρει ο Winch (2010, p. 209), η επίλυση προβλημάτων είναι μια διαδικασία διαχείρισης της πληροφορίας. Συνεπώς, αρχικά χρειάζεται να γίνει κατηγοριοποίηση των εμφανιζόμενων προβλημάτων με βάση τον τρόπο ανταλλαγής της πληροφορίας. Επιλέχθηκε η κατηγοριοποίηση των διεργασιών όπως αναλύεται από τον Winch (2010, p. 209), η οποία διαχωρίζει την ανταλλαγή της πληροφορίας ανάλογα την εξάρτηση των διεργασιών. Παρακάτω αναφέρεται η εν λόγω κατηγοριοποίηση με βάση τον τρόπο ανταλλαγής της πληροφορίας:

- **Ανεξάρτητες (Pooled):** Είναι οι δραστηριότητες που είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους και δεν επηρεάζει η εκτέλεση της μίας, την άλλη. Συνεπώς δεν ανταλλάσσεται πληροφορία μεταξύ αυτών.
- **Διαδοχικές (Sequential):** Είναι ο τύπος των δραστηριοτήτων που η πληροφορία μεταφέρεται μονόπλευρα. Είναι δραστηριότητες που αφορούν αποφάσεις και δεν επηρεάζουν την εξέλιξη του έργου.
- **Αμοιβαία (Reciprocal):** Είναι ο τύπος ανταλλαγής της πληροφορίας και στις δύο κατευθύνσεις, με ανατροφοδότηση της πληροφορίας για την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων. Αφορά δραστηριότητες που απαιτούν την έγκριση/επιβεβαίωση από τον τόπο εφαρμογής.
- **Επαναληπτική (Iterative):** Είναι ο τύπος δραστηριοτήτων που απαιτούν συνεχή επικοινωνία των επόμενων για την προσαρμογή και βελτίωση των προηγούμενων. Αφορά δραστηριότητες επίλυσης θεμάτων που απαιτούν επαναληπτική διαδικασία για την επίτευξη ενός αποτελέσματος.

Στα αρχικά στάδια του κύκλου ζωής του έργου στο οποίο γίνεται ο καθορισμός του αντικειμένου και λαμβάνει χώρα η μελέτη αποτελείται από επαναληπτική μορφή ανταλλαγής πληροφορίας. Οι δραστηριότητες χρειάζονται συνεχή ανατροφοδότηση της πληροφορίας για βελτίωση του παραδοτέου και την καλύτερη διατύπωση της ιδέας του έργου. Καθώς το έργο εξελίσσεται και φτάνει στην φάση της κατασκευής τα παραδοτέα και οι δραστηριότητες είναι σαφώς καθορισμένες. Επομένως, οι ροή της πληροφορίας είναι κατά κύριο λόγο μονόπλευρη. Στις περιπτώσεις που παρατηρούνται κολλήματα στην κατασκευή η ροή της πληροφορίας παίρνει την μορφή της Αμοιβαίας ανταλλαγής, όπως διατυπώθηκε στην παραπάνω λίστα. Στις περιπτώσεις που δεν παρατηρούνται προβλήματα στην εφαρμογή της μελέτης, η πληροφορία μεταξύ των δραστηριοτήτων είτε είναι ανεξάρτητη (Pooled), είτε μονόπλευρης ροής (Διαδοχικές/Sequential).

Προτείνεται μία διαδικασία όπου σύμφωνα με ορισμένες προδιαγραφές θα εκπαιδεύονται τα μέλη της ομάδας που τους έχει ανατεθεί η επίβλεψη των εργασιών στο εργοτάξιο. Σημαντική παραδοχή της διαδικασίας, είναι ο συνυπολογισμός της ποιότητας του τελικού αποτελέσματος για την λήψη αποφάσεων, σύμφωνα με τα πλαίσια της εταιρείας.



Τα τεχνικά ζητήματα που αντιμετωπίζει η συγκεκριμένη διαδικασία είναι ζητήματα των σχεδίων. Η εμφάνιση τέτοιων ζητημάτων κατά την κατασκευή, είναι σύνηθες φαινόμενο και είναι ο κύριος λόγος εκτροπής του χρονοδιαγράμματος κατά την φάση της κατασκευής. Συνεπώς, η καταγραφή μιας διαδικασίας αντιμετώπισης μειώνει σημαντικά τον χρόνο επίλυσης των ζητημάτων και ταυτόχρονα διατήρησης των δραστηριοτήτων εντός του αρχικού χρονοδιαγράμματος.

Το πρώτο βήμα για την καταγραφή αυτής της διαδικασίας είναι ο εντοπισμός των στοιχείων που δημιουργούν το πρόβλημα. Μετά από παρατήρηση του εργοταξίου, η δυσκολία εφαρμογής του σχεδίου μπορεί να χωριστεί στα εξής δύο στοιχεία: Το Υφιστάμενο Στοιχείο και το Προβληματικό Στοιχείο.

### Ορισμοί:

1.

«Υφιστάμενο Στοιχείο» ορίζεται το στοιχείο που συνεργάζεται με το προβληματικό στοιχείο και έχει τοποθετηθεί στο χώρο, πριν την εφαρμογή του προβληματικού στοιχείου.

2.

«Προβληματικό Στοιχείο» είναι το στοιχείο που χρειάζεται να εφαρμοστεί στο εργοτάξιο την στιγμή που εντοπίζεται ένα πρόβλημα εφαρμογής αυτού.

**Για παράδειγμα:** Εάν είναι να τοποθετηθεί η σκάλα και εμφανίζονται προβλήματα με τις διαστάσεις του χώρου και δεν χωράει η σκάλα, τότε το «προβληματικό στοιχείο», είναι η σκάλα και τα υφιστάμενα στοιχεία είναι τα μπετά. Εάν είναι να τοποθετηθεί ένας τοίχος και ο τοίχος εμποδίζεται από την σκάλα, τότε το «προβληματικό στοιχείο», είναι ο τοίχος και το υφιστάμενο είναι η σκάλα.

Εφόσον εντοπιστεί το προβληματικό στοιχείο η διαδικασία που προτείνεται είναι η εκτέλεση τριών διαδοχικών αξιολογήσεων τροποποίησης. Για την αξιολόγηση της τροποποίησης, δίνεται βαρύτητα στη χρονική στιγμή που εμφανίζεται το πρόβλημα εφαρμογής. Αυτό σημαίνει, πως προβληματικό στοιχείο θεωρείται κάθε φορά το στοιχείο που τοποθετείται. Συνεπώς ένα στοιχείο που κατά την εφαρμογή του θεωρούνταν Προβληματικό Στοιχείο σε μεταγενέστερο πρόβλημα εφαρμογής θεωρείται πλέον ως Υφιστάμενο Στοιχείο.

**Βήμα 1<sup>ο</sup>**) Αρχικά, ο εργοδηγός δίνει μεγαλύτερη σημαντικότητα στο προβληματικό στοιχείο και στοχεύει στην **αναπροσαρμογή** των υφιστάμενων στοιχείων, ώστε αυτό να παραμείνει ως έχει στα σχέδια. Δίνεται βαρύτητα στην αναπροσαρμογή των υφιστάμενων στοιχείων καθώς είναι πιθανότερο να είναι δευτερεύουσας σημασίας από το προβληματικό στοιχείο. Επίσης, η τροποποίηση αυτών συνήθως δεν επηρεάζουν το τελικό οπτικό-λειτουργικό αποτέλεσμα και είναι ευκολότερο να μετατραπούν.

**Π.χ.** Ας πάρουμε ως «προβληματικό στοιχείο» ένα πάγκο εργασίας που εμποδίζεται από στοιχεία υποδομής, όπως σωλήνες. Σε αυτή την περίπτωση είναι πιο δόκιμο να εξεταστεί, είναι αν είναι δυνατόν να μετακινηθούν οι σωλήνες, χωρίς να επηρεάζεται σημαντικά το χρονοδιάγραμμα και το κόστος του έργου, ώστε η τελική λειτουργική επιφάνεια του πάγκου να παραμείνει όπως έχει μελετηθεί.

**Βήμα 2<sup>ο</sup>**) Σε δεύτερο στάδιο, εάν τα υφιστάμενα στοιχεία δεν μπορούν να τροποποιηθούν, το «προβληματικό στοιχείο» δεν μπορεί να εφαρμοστεί όπως έχει μελετηθεί. Σε αυτή την περίπτωση, εξετάζεται η σημαντικότητα του προβληματικού στοιχείου όσον αφορά τη μορφή του. Αν δηλαδή, είναι σημαντικό να εφαρμοστεί ως έχει στα σχέδια ή επιδέχεται **αλλαγής** ώστε να προσαρμοστεί στον πραγματικό χώρο.

**Π.χ.** Στο ίδιο παράδειγμα με το προηγούμενο, εάν οι σωλήνες δεν μπορούσαν να μετακινηθούν γιατί είναι οι κύριες στήλες του κτηρίου και η μετακίνησή τους θα κόστιζε χρόνο με αναβολή των εργασιών και επιπλέον μέρες για μετατροπή αυτών, τότε αλλάζεται η μορφή του «προβληματικού στοιχείου» ώστε να μπορεί να τοποθετηθεί στον υφιστάμενο χώρο.

**Βήμα 3<sup>ο</sup>**) Το τρίτο και τελευταίο στάδιο, ακολουθείται εάν ούτε τα υφιστάμενα στοιχεία μπορούν να αναπροσαρμοστούν, ούτε του «προβληματικού στοιχείου» είναι αποδεκτό να αλλάξει η μελετημένη μορφή του, τότε γίνεται **ανατροφοδότηση** της πληροφορίας στην ομάδα της μελέτης για να βρεθεί μία υλοποιήσιμη λύση.

Ανακεφαλαιώνοντας, τα τρία παραπάνω βήματα έχουν ασθενή εξάρτηση μεταξύ τους. Αυτό σημαίνει ότι ο επιβλέπων εργοδηγός αξιολογεί με βάση την εκπαίδευση και τις ποιοτικές απαιτήσεις που έχει θέσει η εταιρεία για το κάθε έργο. Το πρώτο βήμα, επικεντρώνεται στην προσαρμογή των υφιστάμενων στοιχείων, το δεύτερο στην προσαρμογή του προβληματικού στοιχείου και το τρίτο ανατροφοδοτεί την μελετητική ομάδα με το πρόβλημα εφαρμογής και επιπλέον πληροφορίες, για την εύρεση νέας σχεδιαστικής λύσης. Είναι εύλογο απορίας, γιατί δεν διατηρούνται τα υφιστάμενα στοιχεία σε κάθε περίπτωση, εφόσον έχουν ήδη τοποθετηθεί στο χώρο. Ο λόγος που δίνεται μεγαλύτερη βαρύτητα, πρώτα, στην διατήρηση του προβληματικού στοιχείου και έπειτα των υφιστάμενων στοιχείων είναι ότι τα στοιχεία μεγαλύτερης σημαντικότητας συνήθως εφαρμόζονται σε μεταγενέστερο στάδιο. Συνεπώς τα υφιστάμενα στοιχεία είναι συνήθως δευτερεύουσας σημασίας από αυτό που τοποθετείται.

### 6.6.3 Διαχείριση Αλλαγών

Σε όλα τα κατασκευαστικά έργα είναι σχεδόν σίγουρο, ότι θα υπάρξουν αλλαγές στο αρχικό πλάνο και προγραμματισμό. Συνεπώς, χρειάζεται η απαραίτητη καταγραφή και παρακολούθηση των αλλαγών για την καλύτερη διαχείριση των έργων. Στα κατασκευαστικά έργα ανακαίνισης χώρων για επαγγελματική χρήση ως χώροι εστίασης, οι αλλαγές συμβαίνουν συστηματικά καθ' όλο τον κύκλο ζωής του έργου. Είναι σημαντικό λοιπόν, η δημιουργία μίας μεθόδου διαχείρισης αυτών των αλλαγών.

Παρατηρήθηκε ότι, οι αλλαγές εμφανίζονται υπό διάφορες συνθήκες. Το κοινό στοιχείο που έχουν οι συνθήκες εμφάνισης αλλαγών είναι ότι όταν προκύπτουν χρήζουν άμεσης αντιμετώπισης. Λόγω αυτού πολλές φορές, οι αλλαγές δεν καταγράφονται επαρκώς και υπάρχει ο κίνδυνος να ξεπεραστεί ο προϋπολογισμός του έργου και παράλληλα να αποδιοργανώνεται η ομάδα. Ακόμα, η καταγραφή αυτών είναι σημαντική για την ενημέρωση ολόκληρης της ομάδας για την κατάσταση του έργου και τις αποφάσεις που έχουν αλλάξει. Με την μη καταγραφή των αλλαγών είναι πολύ εύκολο σε ένα έργο να γνωρίζει μόνο αυτός που ενέκρινε τις αλλαγές για την πραγματική κατάσταση του έργου. Η προφορική ενημέρωση των υπολοίπων μελών δεν είναι αρκετή για την διατήρηση της πληροφορίας.

Η εφαρμογή της διαδικασίας που προτείνεται, προσδίδει και έναν έλεγχο στο ποσοστό που επεμβαίνει ο πελάτης με συνεχόμενες αλλαγές. Σημαντικό, για αυτό, είναι η διαδικασία αυτή έχει και αντίκτυπο στην έκδοση του τελικού τιμολογίου. Τα ερωτήματα που τέθηκαν προς απάντηση για την δημιουργία αυτής της διαδικασίας ήταν τα παρακάτω:

- Πώς θα τιμολογούνται οι ώρες που γίνονται εξαιτίας των αλλαγών;
- Αν συμπεριλαμβάνονται οι αλλαγές ως επιλογές εντός του συμβολαίου, πως κοστολογούνται;
- Πως θα γίνει χρήσιμη διαδικασία χωρίς να προσθέτει περιττή γραφειοκρατία;

Τα παραπάνω ερωτήματα τέθηκαν μετά από συζητήσεις με τους ΔΕ της εταιρείας. Έγινε προσπάθεια να ικανοποιηθούν όλα τα ερωτήματα μέσω της κατάλληλης ανάπτυξης μίας διαδικασίας.

Οι αλλαγές εκ φύσεως είναι απρόσμενες και προκύπτουν κατά την πορεία του κύκλου ζωής του έργου, ενώ επίσης είναι επιτακτική η άμεση αντιμετώπιση αυτών. Οι άμεσες αποφάσεις συνεπάγονται γρήγορες εφαρμογές αυτών με στόχο το έργο να παραμείνει εντός χρονοδιαγράμματος. Για την απάντηση του πρώτου ερωτήματος, οι αλλαγές χωρίστηκαν σε αλλαγές μελέτης και σε αλλαγές εργοταξίου. Οι πρώτες δεν έχουν κάποια υλική υπόσταση και αντίστοιχη κοστολόγηση, εξαρτώνται από την ανθρωπόωρα του εργαζομένου που απασχολείται για την ενσωμάτωσή της στο έργο. Οι εργοταξιακές αλλαγές πέρα από την ανθρωπόωρα, έχουν και υλικά κόστη τα οποία πρέπει να ληφθούν υπόψιν. Συνεπώς το κόστος εκτιμάται με βάση τα παραπάνω και προσμετράται μετά την ολοκλήρωση της αλλαγής.

Συνεπώς κάθε αλλαγή έχει και διαφορετικό κόστος υλοποίησης. Είναι λογικό λοιπόν, τα κόστη αυτά να διατυπώνονται στο συμβόλαιο το έργου. Δεδομένου της ιδιόμορφης φύσης των

αλλαγών δεν είναι εύκολο να προβλεφθούν προτού εμφανιστούν. Κάθε αλλαγή που προκύπτει προς αξιολόγηση είναι και μία επιλογή που ο ΔΕ έχει να κάνει. Είτε εφαρμόζεται η αλλαγή, είτε διατηρείται η παρούσα κατάσταση όπως έχει μελετηθεί. Μέσω αυτής τη παρατήρησης οι αλλαγές μπορούν να διαχωριστούν σε δύο κατηγορίες: τις απαραίτητες να εφαρμοστούν και τις αλλαγές που είναι θέμα προσέγγισης και υποκειμενικής κρίσης. Οι απαραίτητες μπορούν να αντιμετωπιστούν ως κίνδυνοι και να ενταχθούν στο πλάνο αξιολόγησης αυτών. Συνεπώς, η κοστολόγηση τους εντάσσεται στο κεφάλαιο μετριασμού κινδύνων (Risk Mitigation Cost). Η δεύτερη κατηγορία αλλαγών μπορούν να μεταφερθούν ως ευθύνη του πελάτη για το εάν θα εφαρμοστούν ή όχι και να κοστολογούνται με βάση τα υλικά κόστη και τις ανθρωπόωρες. Αυτές μπορούν να προσυμφωνούνται εντός του συμβολαίου και να ορίζονται το πλήθος των αλλαγών το οποίο η εταιρεία μπορεί να καλύψει εντός του συμβολαίου. Σε περίπτωση που ζητηθούν περισσότερες από τον πελάτη αυτές θα κοστολογούνται επιπλέον. Κατ' επέκταση οι, υποκειμενικής κρίσης, αλλαγές που εγκρίνονται από τον πελάτη, μπορούν να αναλυθούν σε περαιτέρω κατηγορίες ανάλογα τα κόστη τους (π.χ. αλλαγή χρωματισμών, αλλαγή διαμόρφωσης πριν την εφαρμογή, αλλαγή διαμόρφωσης μετά την εφαρμογή, αλλαγή στοιχείου μετά την εφαρμογή του κ.λπ.), οι οποίες δεν θα αναπτυχθούν εντός της διπλωματικής εργασίας.

Η διαδικασία της καταγραφής χρειάζεται να είναι εύκολη και να μπορεί να εκτελείται από κάθε μέλος της ομάδας έργου χωρίς να του προσθέτει επιπλέον φόρτο εργασίας. Στόχο ήταν να μην προστίθεται περιττή γραφειοκρατία. Για να επιτευχθεί η ευκολία και η αμεσότητα των αλλαγών προτείνεται η παρακάτω προσέγγιση.

ID	01-K-00-H
<b>Αλλαγή</b>	Αλλαγή πόρτας
<b>Λόγος Αλλαγής</b>	Εμποδίζει την διέλευση του προσωπικού από τον διάδρομο εξωτερικά της πόρτας

**Εικόνα 8: Παράδειγμα στοιχείων συμπλήρωσης της αίτησης αλλαγής**

Η Εικόνα 8 παρουσιάζει τα στοιχεία που συμπληρώνονται για την δημιουργία αίτησης αλλαγής. Η κωδικοποίηση του αριθμού της αλλαγής χωρίζεται σε τέσσερα πεδία που είναι σημαντικά για να μπορεί να διαβάζεται με μία ματιά περιεκτικά η πληροφορία σχετικά με τα βασικά στοιχεία της αλλαγής. Το πρώτο πεδίο είναι ο αύξων αριθμός της αλλαγής με τη σειρά καταχώρησης της. Το δεύτερο καταγράφει σε ποια φάση του έργου εμφανίζεται η αλλαγή, η οποία είναι και η φάση στην οποία θα εφαρμοστεί.

- Σ – Σύλληψη της Ιδέας
- Π – Προμελέτη
- Ο – Οριστική Μελέτη
- Ε – Μελέτη Εφαρμογής

• Κ – Κατασκευή

ID	Ημερομηνία	Φάση	Έργο	Όνομα αιτούμενου	Τηλέφωνο Επικοινωνίας	Email
1-K-00-H	23/4/2023	Κατασκευή	Έργο Α	X X	88888888	example@example.com

**Εικόνα 9: Στοιχεία αιτούμενου την αλλαγή**

Στη συνέχεια αποτυπώνεται ο όροφος στον οποίο ανταποκρίνεται η αλλαγή με την καταγραφή του αντίστοιχου ορόφου ή εναλλακτικά αν αφορά το συνολικό έργο συμπληρώνεται με το γράμμα Α. Το τελευταίο πεδίο αντιστοιχεί στην προτεραιότητα στην έγκριση της αλλαγής με αντίστοιχα γράμματα του αγγλικού αλφαβήτου. Η – Υψηλή, Μ – Μεσαία και L – Χαμηλή. Έπειτα την καταγραφή της αλλαγής καταχωρείται στον πίνακα μαζί με όλες της αλλαγές του έργου παρέχοντας περισσότερη λεπτομέρεια σχετικά με την ημερομηνία, το έργο και τρόπους επικοινωνίας με το μέλος που συμπλήρωσε την αίτηση αλλαγής (Εικόνα 9). Έτσι καταχωρείται στη βάση δεδομένων της εταιρείας και μπορούν ανά πάσα στιγμή να ανακτηθούν οι αντίστοιχες πληροφορίες.

Σε επόμενο στάδιο της καταγραφής των αλλαγών υπολογίζεται από τα αρμόδια μέλη της ομάδας του έργου οι επιπτώσεις που θα έχει η συγκεκριμένη αλλαγή στο χρονοδιάγραμμα του έργου, στο κόστος και στην τελική ποιότητα (Εικόνα 10).

Στοιχεία που επηρεάζονται	Επιπτώσεις στο Χρονοδιάγραμμα	Επιπτώσεις στο Κόστος	Επιπτώσεις στην Ποιότητα
Πόρτα WC	2 μέρες	κόστος μίας πόρτας (υλικά και εργασία)	καμία

**Εικόνα 10: Επιπτώσεις στο αντικείμενο του έργου**

Σκοπός της διαδικασίας αυτής είναι η καταγραφή της πληροφορίας των αλλαγών και η μεθοδευμένη ανάλυση για την σωστότερη έγκριση αυτής από τα αρμόδια άτομα. Το επόμενο βήμα είναι ο προσδιορισμός της επίλυσης του τρόπου που θα υλοποιηθεί η αλλαγή και η εφαρμογή αυτής. Η επίλυση και η εφαρμογή αυτής γίνονται ευκολότερα κατανοητές με το παράδειγμα της Εικόνα 11, στις εργασίες αυτές αναθέτονται και οι αντίστοιχοι πόροι. Για την ολοκλήρωση και την οριστικοποίηση της έγκρισης, τα αντίστοιχα μέλη που είναι αρμόδια για αυτή υπογράφουν στο τέλος της διαδικασίας και ενσωματώνεται στο χρονοδιάγραμμα για εφαρμογή.

Περιγραφή επίλυσης της αλλαγής	Περιγραφή Εφαρμογής	Πόροι
-Αφαίρεση της προηγούμενης πόρτας, -παραγγελία νέας γυάλινης πόρτας, -εφαρμογή της νέας	Θα εφαρμοστεί τις ώρες που δεν δέχεται πελάτες το μαγαζί την ίδια μέρα με την αφαίρεση της προηγούμενης	-2 ξυλουργοί για αφαίρεση της προηγούμενης και -2 τζαμάδες για εφαρμογή της νέας

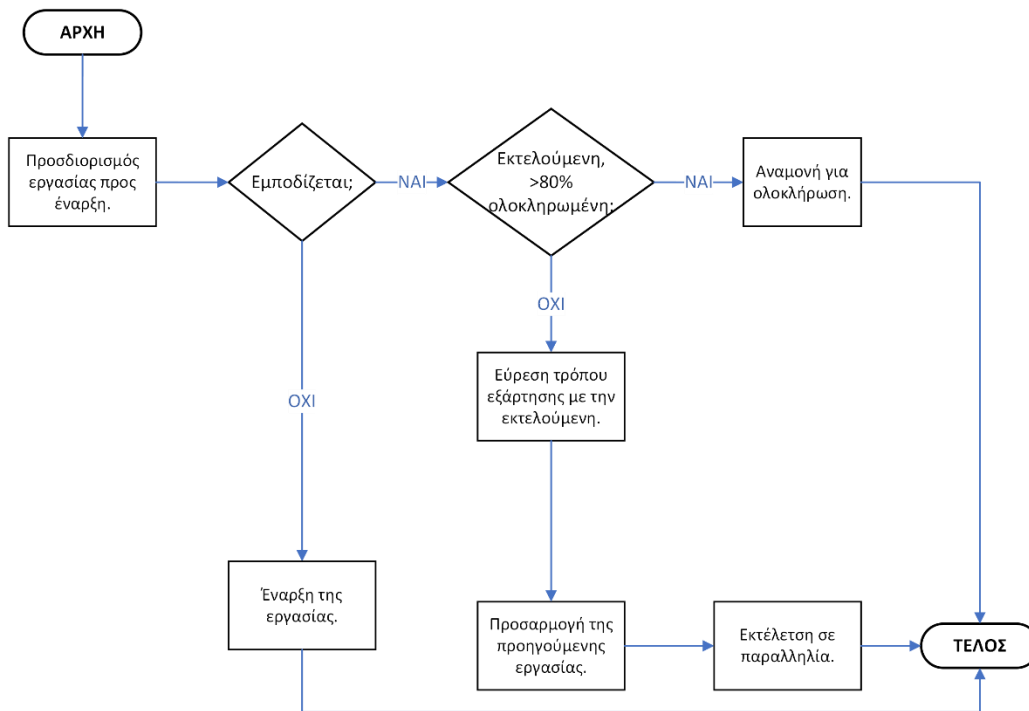
Εικόνα 11: Επίλυση και εφαρμογή της αλλαγής

## 6.7 Διαχείριση Χρόνου

### 6.7.1 Εφαρμογή Παραλληλίας Εργασιών

Η πλειοψηφία των εργασιών ενός κατασκευαστικού έργου έχουν σχέση τέλους-αρχής (finish to start). Παρόλο που, αυτή είναι η πιο λογική και οργανωτικά απλή μέθοδος λειτουργίας του εργοταξίου, για λόγους συμπίκνωσης του συνολικού χρόνου ολοκλήρωσης του έργου, ορισμένες αλληλουχίες διαδικασιών μπορούν να βελτιστοποιηθούν και ως σχέσεις αρχής-αρχής (start to start) ή ως σχέσεις τέλους-τέλους (finish to finish). Όπως αναφέρουν και οι Takeuchi & Nonaka (1986, p. 138), είναι σύνηθες η ομάδα ενός κατασκευαστικού έργου να εκτελεί δραστηριότητες επόμενων φάσεων σε νωρίτερα στάδια του κύκλου ζωής του έργου.

Παρατηρήθηκε ότι, πολλές εργασίες του εργοταξίου προσαρμόζονταν ανάλογα με τα μέτωπα εργασίας του κτηρίου. Η προσαρμογές που γινόντουσαν είχαν ως σκοπό την μείωση του χρονοδιαγράμματος. Στο Σχήμα 49, παρουσιάζεται η προτεινόμενη διαδικασία βελτιστοποίησης των διεργασιών του εργοταξίου. Σκοπός της προτεινόμενης βελτιστοποίησης είναι η άμεση λήψη αποφάσεων από τα μέλη της ομάδας της κατασκευής. Στην παρούσα κατάσταση παρατηρήθηκε, η απόφαση για τον τρόπο παραλληλίας των εργασιών, να μεταβιβάζεται σε ανώτερα ιεραρχικά στελέχη, το οποίο επιβραδύνει την εξέλιξη των εργασιών.



**Σχήμα 49: Διαδικασία παραλληλίας εργασιών εργοταξίου**

Στο Σχήμα 49 παρουσιάζεται η διαδικασία λήψης αποφάσεων για την εφαρμογή της παραλληλίας δύο εργασιών. Αρχικά προσδιορίζεται η εργασία που είναι να εκκινήσει με το αρμόδιο μέλος της ομάδας να εντοπίζει την αντίστοιχη δραστηριότητα στο χρονοδιάγραμμα και ποιες είναι οι δραστηριότητες από τις οποίες εξαρτάται. Εάν η εργασία που είναι να εκκινήσει δεν εμποδίζεται από το να εκτελεστεί, τότε γίνεται οργάνωση του εργοταξίου, ώστε να μπορούν να εργαστούν τα τεχνικά συνεργεία. Στην περίπτωση που η εργασία εμποδίζεται από μία εργασία που γίνεται στο εργοτάξιο, τότε εξετάζεται το ποσοστό ολοκλήρωσης της εργασίας που εκτελείται, εάν είναι σχεδόν ολοκληρωμένη (>80% ολοκληρωμένη), τότε ο αρμόδιος δεν κάνει κάποια ενέργεια. Σε διαφορετική περίπτωση, εντοπίζει τον τρόπο εξάρτησης των δύο εργασιών και στη συνέχεια καλείται να προσαρμόσει την εκτελούμενη εργασία ανάλογα, ώστε να γίνει δυνατή η έναρξη της αμέσως επόμενης, παράλληλα με αυτή που εκτελείται.

Οι εργασίες που υψηλού φόρτου εργασίας και επαναλαμβανόμενων βημάτων, στις περισσότερες των περιπτώσεων είναι δυνατόν να προσαρμοστούν και να γίνονται με υστέρηση.. Έτσι, εκμεταλλεύεται ο νεκρός χρόνος που παρουσιάζεται με την ολοκλήρωση κάθε βήματος.

Σε επόμενο στάδιο της βελτιστοποίησης, αναλύεται ο χρόνος κάθε διαδικασίας με στόχο την συλλογή δεδομένων για την εκτίμηση του χρόνου μελλοντικών παρόμοιων εργασιών με μικρή

απόκλιση από τον πραγματικό. Επιπλέον, σε διαφορετικές περιπτώσεις εξάρτησης των εργασιών, όπου η μεταξύ τους εξάρτηση είναι πολυπλοκότερη, μπορεί να εφαρμοστεί η γενικότερη ιδέα του παραπάνω σχήματος (Σχήμα 49). Σε αυτή την περίπτωση όπου ο ακριβής προσδιορισμός εξάρτησης δεν είναι απλός ή η επερχόμενη εργασία είναι μικρότερης διάρκειας από την προπορευόμενη, προτείνεται η χρονική εξάρτηση της δραστηριότητας παρά των εργασιών αυτής. Αυτό σημαίνει ότι ο προγραμματισμός της αλληλουχίας δραστηριοτήτων με σχέση αρχής-αρχής ή με σχέση τέλους-τέλους. Η πρώτη σχέση είναι ιδανική όταν η επερχόμενη είναι μεγαλύτερης διάρκειας της προπορευόμενης. Αντίστοιχα, η προσαρμογή της αλληλουχίας σε μία σχέση τέλους-τέλους θα είχε το αποτέλεσμα στην περίπτωση που η επερχόμενη εργασία ήταν μικρότερης διάρκειας από την προπορευόμενη.

### 6.7.2 Υπολογισμός χρόνου δραστηριότητας

Μετά την ολοκληρωμένη διατύπωση των παραδοτέων των τριών έργων μπορεί να συνταχθεί το χρονοδιάγραμμα βασισμένο στα παραδοτέα και ο συνολικός χρόνος του έργου να υπολογιστεί παρά να εκτιμηθεί συνολικά. Εκτιμάται ο χρόνος κάθε παραδοτέου και συντάσσοντας το χρονοδιάγραμμα με τις εξαρτήσεις των παραδοτέων μεταξύ τους υπολογίζεται ο συνολικός χρόνος του έργου.

Οι δραστηριότητες της κατασκευής αποτελούνται από σαφώς καθορισμένα παραδοτέα και η μεταφορά της πληροφορίας είναι κατά κύριο λόγο μονόπλευρη (βλ. 6.6.2). Συνεπώς, οι εργασίες που εκτελούνται, αποτελούνται από βήματα τα οποία μπορούν ευκολότερα να καταγραφούν και να εκφραστούν σε μετρήσιμα μεγέθη. Με βάση την διαδικασία ανάλυσης των δραστηριοτήτων που διατυπώθηκε στην ενότητα 6.3, μπορεί να καταμετράται ο χρόνος ολοκλήρωσης κάθε βήματος των εργοταξιακών εργασιών. Με αυτόν τον τρόπο μπορούν οι εργασίες που γίνονται εμπειρικά να καταγραφούν και μέσω της καταγραφής κατανοώντας τα βήματα και βελτιστοποιώντας τον χρόνο και την αποδοτικότητα του εργαζομένου.

Πιο συγκεκριμένα σε συνέχεια με την καταγεγραμμένη εργασία που καταγράφηκε και διατυπώθηκε στην ενότητα 6.3, η αιτία που παρουσίασε καθυστέρηση στην εφαρμογή των κοιλοδοκών ήταν η δυσκολία επίλυσης του προβλήματος από τον τεχνικό.. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα ο συνολικός χρόνος ολοκλήρωσης της εργασίας να διπλασιαστεί. Με την δημιουργία μιας τυποποιημένης διαδικασίας βημάτων εργασίας ο χρόνος για την επίλυση του τρόπου οριοθέτησης και τοποθέτησης των κοιλοδοκών μειώνεται σημαντικά.

Έως τώρα έχει γίνει ξεκάθαρο ότι στην οργάνωση της κατασκευής παρουσιάζονται πολλά εμπόδια. Η εκτίμηση του χρόνου ολοκλήρωσης των εργασιών είναι καθαρά υποκειμενική και είναι βέβαιο ότι δεν θα είναι η πραγματική χρονική διάρκεια. Ωστόσο, υπάρχουν τρόποι μείωσης της απόκλισης του εκτιμηθέντος χρόνου με τον πραγματικό. Με την παραπάνω καταγραφή των βημάτων δημιουργείται το υπόβαθρο για τον υπολογισμό των πρότυπων χρόνου κάθε εργασίας. Η ανάλυση της εργονομίας των εργασιών και πώς μπορεί να βελτιστοποιηθεί κάθε εργασία, δεν θα αναλυθεί στην παρούσα διπλωματική εργασία.



## 6.8 Διαχείριση πόρων και Ενδιαφερόμενων Μερών

### 6.8.1 Χρονική οριοθέτηση εργασιών

Προτείνεται, ο προγραμματισμός οροσών όπου θα γίνονται έλεγχοι και θα δίνονται αντίστοιχες κατευθύνσεις. Στόχος είναι ο διαχωρισμός της διοίκησης των καθημερινών πακέτων εργασίας στους αρμόδιους Κύριους Μηχανικούς του έργου από την εμπλοκή των ΔΕ σε χαμηλό επίπεδο διοίκησης. η καταγεγραμμένη διαδικασία του ελέγχου της εξέλιξης των διεργασιών στο εργοτάξιο και την αξιολόγηση για την εκκίνηση της επόμενης εργασίας. Ένας δεύτερος λόγος που θεωρήθηκε σημαντική η δημιουργία αυτής της διαδικασίας ελέγχου, ήταν ότι λόγω της απουσίας γραπτής έγκρισης των κατευθύνσεων και των αλλαγών, δημιουργούταν σύγχυση σε μετέπειτα στάδια όταν χρειαζόταν να προσπελαστεί η πληροφορία του λόγου που πάρθηκε η αντίστοιχη κατεύθυνση.

Σε κάθε περιοχή εργασίας ορίζεται πότε θα γίνει έλεγχος για την εξέλιξη της πορείας των εργασιών σε αυτή. Η χρονική στιγμή που θα λάβει χώρα ο έλεγχος μπορεί να είναι ανεξάρτητη από την κατάσταση που βρίσκεται το έργο ή εξαρτημένη από την ημερομηνία ολοκλήρωσης μίας συγκεκριμένης δραστηριότητας. Καταγράφονται τα άτομα τα οποία παρευρίσκονται στον έλεγχο και ποιά είναι υπεύθυνα για την έγκριση εκκίνησης της επόμενης εργασίας.

- Τι ελέγχεται
- Πότε θα γίνει ο έλεγχος
- Ποιοί θα παρευρίσκονται
- Τι αποφασίστηκε
- Ποιά άτομα είναι υπεύθυνα για την έγκριση

Η καταγραφή των παραπάνω στοχεύει στην μείωση της αβεβαιότητας και σε συνδυασμό με την διαδικασία επίλυσης προβλημάτων (βλ. 6.6.2) η οργάνωση και η διοίκηση των καθημερινών εργασιών μεταφέρεται στον Κύριο Μηχανικό. Η ευθύνη επίβλεψης και οργάνωσης των εργασιών έως το σημείο ελέγχου μπορεί να μεταφερθεί στον Κύριο Μηχανικό με μεγαλύτερη σιγουριά χωρίς την συνεχή έγκριση του ΔΕ. Επιπλέον, καθορίζονται με σαφήνεια τα ενδιαφερόμενα μέρη και τι επιρροή έχουν πάνω στις αποφάσεις της υπό εξέταση εργασίας.

### 6.8.2 Πόροι

Η κατασκευή ενός καταστήματος απαιτεί την οργάνωση και αξιοποίηση ανθρωπίνων πόρων το οποίο μπορεί να παρουσιάσει δυσκολίες, οι οποίες προέρχονται κυρίως από τον τρόπο αξιοποίησης αυτών. Είναι συχνό φαινόμενο οι ανθρωπίνους πόροι να λαμβάνουν κατευθύνσεις από περισσότερα από ένα άτομα, με αποτέλεσμα την συχνή ύπαρξη παρανοήσεων και μη αποδεκτών αποτελεσμάτων.

Οι ανθρωπίνους πόροι περιλαμβάνουν το ανθρώπινο δυναμικό της εταιρείας, που περιέχει άτομα για το μελετητικό κομμάτι κάθε έργου, άτομα για την εφαρμογή της μελέτης στο

εργοτάξιο και υποστηρικτικά άτομα. Αυτή τη στιγμή η ανάθεση των μελών σε αρμοδιότητες και παραδοτέα γίνεται από τον αντίστοιχο Διευθυντή Έργου ο οποίος διαχειρίζεται τους ανθρώπινους πόρους της εταιρείας. Έπειτα από συζητήσεις και παρατήρηση του τρόπου εργασίας των εργαζομένων και των ικανοτήτων που έχουν αναπτύξει προτείνεται η κατηγοριοποίηση του επιπέδου των ικανοτήτων αυτών και της αντιστοιχίας του επιπέδου με ενέργειες.

Κάθε εργαζόμενος καλύπτει μία θέση εργασίας, ενώ παράλληλα είναι μέλος της ομάδας έργου. Η επισήμανση των δύο ιδιοτήτων που κατέχει κάθε εργαζόμενος, γίνεται επειδή εντός της ομάδας του έργου ο ΔΕ έχει την δυνατότητα να αξιοποιήσει κάθε ανθρώπινο πόρο όπως κρίνει καταλληλότερα. Κατά την αξιολόγηση του προσωπικού οι ΔΕ καταγράφουν τις ικανότητες κάθε εργαζόμενου, με βάση τις οποίες αναθέτεται και το αντίστοιχο πακέτο εργασίας στον κάθε εργαζόμενο. Κατ' επέκταση, μια ιδιότητα καλύπτεται από παραπάνω από έναν εργαζόμενο, όπως για παράδειγμα η ιδιότητα του Αρχιτέκτονα Μηχανικού. Αντίστοιχα, διάφορα μέλη της ομάδας του έργου μπορούν να έχουν κοινές ικανότητες οι οποίες διαφοροποιούνται ανάλογα το επίπεδο εξειδίκευσης και εμπειρίας. Στην προσπάθεια καταγραφής των ικανοτήτων των ανθρώπινων πόρων για την καλύτερη αξιοποίηση αυτών προτείνεται η αντιστοίχιση επιπέδων επάρκειας καίριων ιδιοτήτων και ικανοτήτων.

Τα παρακάτω τρία επίπεδα προέκυψαν από την παρατήρηση και μέσα από συνεντεύξεις με τους εργαζομένους της εταιρείας και απεικονίζουν το επίπεδο στο οποίο μπορεί να εργαστεί ο κάθε εργαζόμενος. Κάθε ικανότητα των μελών βαθμολογείται με την παρακάτω λίστα:

- Επίπεδο 1: Υλοποιεί τα παραδοτέα που του αναθέτονται.
- Επίπεδο 2: Υλοποιεί τα παραδοτέα που του αναθέτονται και είναι σε θέση να πάρει πρωτοβουλίες για την επίλυση τεχνικών ζητημάτων.
- Επίπεδο 3: Υλοποιεί τα παραδοτέα, είναι σε θέση να πάρει πρωτοβουλίες για την επίλυση τεχνικών ζητημάτων, καθώς επίσης είναι και το μέλος της ομάδας με προχωρημένες γνώσεις επί του αντικειμένου και παίρνει τις τελικές αποφάσεις.

Η παραπάνω κατηγοριοποίηση έχει ως στόχο την καλύτερη αξιοποίηση των ανθρώπινων πόρων γνωρίζοντας τις ικανότητες και τα αποτελέσματα που μπορεί να επιφέρει κάθε πόρος.

### 6.8.3 Σχέδιο επικοινωνίας

Στόχος, για την αποτελεσματική επικοινωνία με τον πελάτη, είναι η μείωση των εκπλήξεων επί του τελικού παραδοτέου. Αυτό, επιτυγχάνεται με την «συνεργασία» της ομάδας του έργου με τους επενδυτές. Βέβαια, η παρεμβολή των επενδυτών χωρίς πλάνο συχνά εκτροχιάζει το στόχο του έργου και αποκλίνει σημαντικά από το προσυμφωνημένο χρονοδιάγραμμα (Winch, 2010). Ως εκ τούτου, ο ΔΕ πρέπει να μπορεί να εκμαιεύσει το όραμα και τις ανάγκες των επενδυτών, παράλληλα να οριοθετήσει τις παρεμβάσεις αυτών εντός πλαισίων που δεν θα θέτουν σε κίνδυνο το έργο. Με αυτά τα δεδομένα, ο ΔΕ επικεντρώνεται στον καθορισμό του τελικού λειτουργικού και αισθητικού στόχου του έργου με τον πελάτη και όχι λεπτομερειών επίτευξης αυτού.

Συχνά, λόγω ελλειπών γνώσεων περί κατασκευής και αρχιτεκτονικής μελέτης ο επενδυτής, συχνά, χάνεται περιορίζεται σε λεπτομέρειες και εκφράζει λανθασμένα το τελικό αποτέλεσμα που επιθυμεί. Οι παρατηρήσεις του επικεντρώνονται σημειακά, για τα οποία η μελετητική ομάδα είναι η καταλληλότερη για την αισθητική και την λειτουργική τους αξιοποίηση. Η συχνότητα και ο τρόπος επικοινωνίας με τον επενδυτή θα ήταν βέλτιστο να λαμβάνει χώρα σε σαφώς ορισμένα χρονικά σημεία. Σε συνδυασμό με τον σαφέστερο τρόπο προσδιορισμού του τελικού παραδοτέου (6.2), η επέμβαση του πελάτη μπορεί να οριστεί σε κρίσιμα σημεία αποφάσεων. Επιπλέον, αυτή η επικοινωνία μπορεί να κινείται στο πλαίσιο πιο υψηλού επιπέδου, όσον αφορά τις ανάγκες και τον γενικό στόχο. Έτσι, με τις γνώσεις της η ομάδα μπορεί να διαμορφωθεί ανάλογα το κτήριο, για την κάλυψη αυτών των αναγκών, χωρίς να αφήνει τον πελάτη να χάνεται στις διαδικαστικές εργασίες του εργοταξίου και να αποπροσανατολίζει την ομάδα του έργου.

Με την ολοκλήρωση της σύνταξης του χρονοδιαγράμματος του έργου είναι κρίσιμο να οριστούν ορόσημα, στα οποία ο πελάτης θα ενημερώνεται και στα οποία θα μπορεί να πάρει αποφάσεις για το πως θα συνεχίσει με βάση το έως τότε υλοποιημένο κομμάτι του έργου. Στόχος του ΔΕ, είναι να κρατάει εντός πλαισίων του τριγώνου (Εικόνα 3), τις αποφάσεις του επενδυτή και τις αλλαγές του έργου. Εάν συνεχώς αλλάζει το αντικείμενο του έργου τότε το έργο θα καθυστερήσει και η ομάδα θα αποδιοργανωθεί.

Για την αποδοτικότερη εξέλιξη του έργου είναι σημαντικό ο προσδιορισμός της αξίας και του κόστους κάθε εργασίας, ώστε να παραδίδεται στον πελάτη η μεγαλύτερη αξία για το έργο σε κάθε φάση και παράλληλα η εταιρεία να έχει το μεγαλύτερο κέρδος ανά φάση. Ο πελάτης καθορίζει την αξία (ως κέρδος) που του προσδίδει η ολοκλήρωση κάθε εργασίας και αντίστοιχα η διοικητική ομάδα εκτιμά το κόστος ολοκλήρωσης κάθε εργασίας με βάση την πολυπλοκότητα, το κόστος, το χρόνο ολοκλήρωσης και το χρονικό διάστημα παραλαβής των αντίστοιχων πρώτων υλών. Η ανάλυση του κέρδους και του κόστους των εργασιών μπορεί να εφαρμοστεί σε κάθε φάση. Ενώ συγκεκριμένα στην κατασκευή έχει περισσότερη ουσία να εφαρμοστεί για τις ειδικές εργασίες που παρουσιάστηκαν παραπάνω (Ειδικές Εργασίες 5.4.2, Κέρδος/Κόστος κάθε εργασίας 6.5.2).

Αυτή η πρόταση για μία εναλλακτική αντιμετώπιση των επενδυτών και της ισχύος που έχουν πάνω στις αλλαγές του έργου. Στόχος είναι η ενημέρωση να γίνεται στα κατάλληλα ενδιαφερόμενα μέρη και η επικοινωνία με τον επενδυτή να γίνεται σε ενημερωτικό και εγκριτικό επίπεδο. Σημειώνεται ότι δεν περιορίζονται οι επιθυμίες του επενδυτή για το τελικό παραδοτέο, αντιθέτως, οργανώνονται για την καλύτερη εφαρμογή αυτών. Καθώς προσδιορίζεται το αντικείμενο του έργου και μειώνεται η συχνότητα αλλαγής αυτού (η επικοινωνία και το επίπεδο παρεμβολής με τον επενδυτή αναλύθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο (6.2)). Στον Πίνακα 17 καταγράφονται οι φάσεις επικοινωνίας με το περιεχόμενο της επικοινωνίας και τα αντίστοιχα ενδιαφερόμενα μέρη. Η εφαρμογή του πλάνου επικοινωνίας με τους επενδυτές στοχεύει στην μείωση των αποκλίσεων από το αρχικώς συμφωνημένο αντικείμενο του έργου, κρατώντας εντός ορισμένων πλαισίων τις εγκρίσεις και τις αλλαγές του καταστήματος. Οι φάσεις επικοινωνίας αντιστοιχούν στις φάσεις που αναφέρθηκαν στην

ενότητα 6.2 και συμφωνούν με τον Πίνακα 2. Εάν η επικοινωνία με τον επενδυτή δεν είναι οριοθετημένη και σαφής, ενδέχεται να υπάρχουν καθυστερήσεις στην εξέλιξη του έργου και η ομάδα του έργου να δυσκολευτεί στην επίτευξη των στόχων. Επομένως, για την οργάνωση της πληροφορίας που επικοινωνείται από τον επενδυτή προτείνεται το παρακάτω πλάνο (Πίνακας 17). Η ομάδα του έργου είναι η καταλληλότερη για να οργανώνει την επικοινωνία μεταξύ των ενδιαφερόμενων μερών.

Πλάνο Επικοινωνίας						
Φάσεις επικοινωνίας	Περιεχόμενο Επικοινωνίας	Ενδιαφερόμενα Μέρη (Stakeholders)	Τρόπος Επικοινωνίας	Ενέργειες	Χρονισμός Επικοινωνίας	Ημερομηνία
ΦΑΣΗ1	Πρόσδος σχεδίου Χ, έγκριση επιλογών	A, B	email, τηλέφωνο	Πήρε έγκριση	Με Ολοκλήρωση Παραδοτέου	
	Επίλυση Χ ζητήματος	B	Συνάντηση	Λύθηκε το ζήτημα με τον Χ τρόπο	Χρονικός Ορισμός	
	Ενημέρωση προόδου	A, Γ, Δ	email	Ελήφθη	Με Ολοκλήρωση Παραδοτέου	
	Προσδιορισμός κατασκευής στοιχείου Χ	A, B, Z	Συνάντηση	Προσδιορισμός διαστάσεων και υλικών	Χρονικός Ορισμός	
ΦΑΣΗ 2						

Πίνακας 17: Πλάνο επικοινωνίας με τα ενδιαφερόμενα μέρη

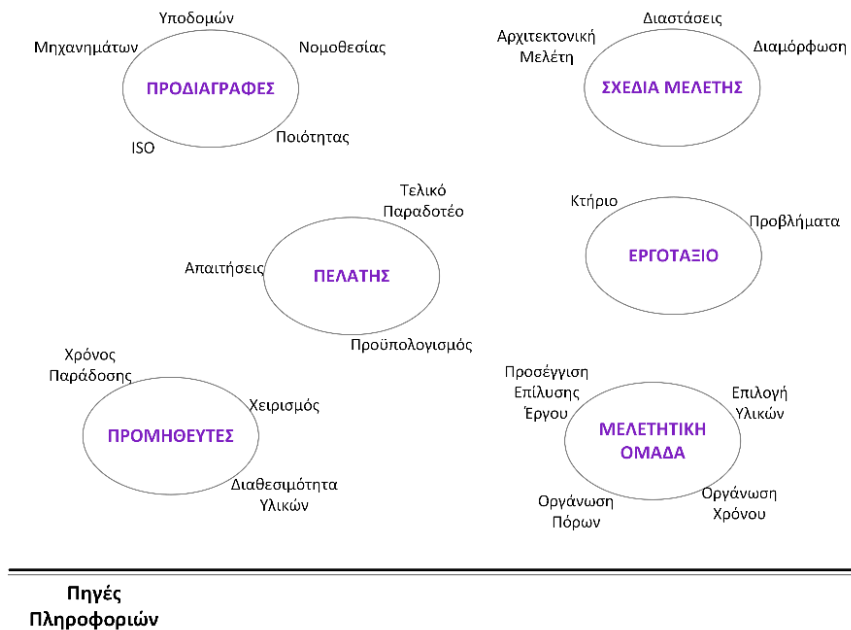
#### 6.8.4 Πηγές Πληροφοριών

Για την αποτελεσματικότερη διαχείριση της επικοινωνίας θεωρήθηκε απαραίτητο να εντοπιστούν οι πηγές πληροφορίας μέσα στον κύκλο ζωής του έργου. Με βάση τα έργα που μελετήθηκαν οι πληροφορίες ενός έργου ανακαίνισης χώρου για επαγγελματική χρήση ως χώρος εστίας, μπορούν να καταταχθούν στις παρακάτω έξι πηγές πληροφοριών.

- Προδιαγραφές
- Σχέδια Μελέτης
- Πελάτης
- Εργοτάξιο
- Προμηθευτές
- Μελετητική ομάδα

Με βάση αυτές τις πηγές πληροφοριών έγινε προσπάθεια οργάνωσης των πληροφοριών που δημιουργούνται σε κάθε έργο. Κάθε πηγή δημιουργεί πληροφορίες που αποθηκεύονται στις αντίστοιχες μορφές αποθήκευσης. Οι πληροφορίες που είναι σχετικές με τις προδιαγραφές του χώρου, των μηχανημάτων και άλλων στοιχείων, αναγράφονται στα αντίστοιχα επίσημα έγγραφα. Συνεπώς για την ανάκτηση τέτοιου είδους πληροφορίας ο ενδιαφερόμενος χρειάζεται να ανατρέξει στην βάση δεδομένων που αποθηκεύονται αυτά τα έγγραφα.

Πληροφορίες σχετικές με τα σχέδια του έργου αναγράφονται εντός του αρχείου του σχεδίου το οποίο μπορεί να ανακτηθεί με την χρήση αντίστοιχου λογισμικού. Οι πληροφορίες που προέρχονται από τον πελάτη, συχνά προκύπτουν από επίσημες συναντήσεις. Σε αυτή την περίπτωση όλες οι πληροφορίες που χρειάζεται ο ενδιαφερόμενος, σχετικά με τις κατευθύνσεις του έργου και τις αποφάσεις που πάρθηκαν, βρίσκονται εντός των πρακτικών της συνάντησης. Βέβαια, υπάρχουν και περιπτώσεις όπου οι συναντήσεις είναι ανεπίσημες έχοντας τη μορφή τηλεφωνήματος ή την πραγματοποίησή τους σε χώρους εκτός γραφείου. Σε αυτή την περίπτωση προτείνεται η καταγραφή των αποφάσεων και των σημαντικών σημείων και να μεταφέρονται σε ηλεκτρονική μορφή αντίστοιχη με των πρακτικών των συναντήσεων.



**Εικόνα 12: Πηγές πληροφοριών**

Η τέταρτη πηγή πληροφοριών είναι το εργοτάξιο το οποίο περιλαμβάνει όλες τις φυσικές πληροφορίες. Δηλαδή, πως έγινε η εφαρμογή του υλικού, το οπτικό αποτέλεσμα που προκύπτει από την εφαρμογή του τάδε στοιχείου κ.α.. Επίσης, από τις εργασίες του εργοταξίου προκύπτουν και νέες πληροφορίες όσον αφορά τα σχέδια. Αυτές μπορεί να προκύπτουν για οποιονδήποτε λόγο και η καταγραφή τους γίνεται σε μορφή σχεδίου ή σημειώσεων/παρατηρήσεων στο ημερολόγιο του εργοταξίου. Έτσι αποθηκεύονται ανάλογα σε σχέδια ή στην βάση δεδομένων που βρίσκεται το ημερολόγιο του εργοταξίου. Όσον αφορά τις πληροφορίες που λαμβάνει η ομάδα του έργου από τους προμηθευτές, αφορούν χρόνους παράδοσης, διαθεσιμότητας υλικών κ.λπ.. Τέτοιες πληροφορίες αποκτούνται μέσω γραπτής επικοινωνίας, συνεπώς αποθηκεύονται στο σύστημα αλληλογραφίας της εταιρείας. Σε περίπτωση που γίνει τηλεφωνική επικοινωνία προτείνεται όμοια διαχείριση της πληροφορίας με την τηλεφωνική επικοινωνία των πελατών.

Τέλος οι πληροφορίες που προκύπτουν από την μελετητική ομάδα, αποτελούν συνήθως πληροφορίες που είναι δύσκολο να καταγραφούν. Είναι πληροφορίες οι οποίες προκύπτουν από δημιουργική σκέψη και επίσης μπορεί να προκύψουν αυθόρμητα εκτός συγκεκριμένης δραστηριότητας. Επίσης, πολλές φορές αυτές οι πληροφορίες επικοινωνούνται προφορικά και γίνεται μια επαναληπτική διαδικασία βελτίωσης της ιδέας μέχρι να γίνει αποδεκτή (π.χ. επιλογή υλικών, σύλληψη της ιδέας), ως εκ τούτου για την οργάνωση της πληροφορίας και την σαφέστερη καταγραφή των τελικών επιλογών, για την ευκολότερη εύρεσή τους, προτείνεται η ομαδοποίηση αυτών των πληροφοριών και ο ορισμός ορόσημων στο χρονοδιάγραμμα όπου θα καταγράφονται οι τελικές αποφάσεις όλων αυτών των αποφάσεων.

Ανακεφαλαιώνοντας, με τα παραπάνω μπορεί να οργανωθεί ο προσδιορισμός των φυσικών σημείων ανάκτησης της πληροφορίας. Τα σημεία που μπορεί ένα μέλος της ομάδας του έργου να έχει πρόσβαση σε πληροφορίες που αναζητά είναι: τα έγγραφα προδιαγραφών, τα σχέδια του έργου, τα πρακτικά των συναντήσεων, το εργοτάξιο και το ημερολόγιο του εργοταξίου, το σύστημα αλληλογραφίας της εταιρείας και οι αναφορές στα ορόσημα του χρονοδιαγράμματος. Με κάθε πηγή συσχετίζονται και αντίστοιχες πληροφορίες (Εικόνα 12). Η καταγραφή και η πρόσβαση στις πληροφορίες του έργου είναι σημαντικό για να ενημερώνεται ολόκληρη η ομάδα για την πορεία και την εξέλιξη του έργου. Η παραπάνω οργάνωση είχε ως στόχο την καταγραφή της τοποθεσίας εύρεσης κάθε πληροφορίας, ώστε κάθε μέλος της ομάδας που τη χρειάζεται να γνωρίζει που θα την βρει. Παρατηρήθηκε κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής των έργων ότι δεν ήταν ξεκάθαρο στα μέλη της ομάδας η τοποθεσία της κάθε πληροφορίας. Τα σημεία αποθήκευσης της πληροφορίας χωρίζονται βάση της παρατήρησης που έγινε στα τρία έργα στο πλαίσιο της διπλωματικής εργασίας. Καταγραφήκαν με βάση ποιες πληροφορίες προσπελάστηκαν περισσότερο από την ομάδα του έργου.

## 6.9 Διαχείριση Κινδύνων

---

Σε κάθε έργο υπάρχουν διάφορα ενδιαφερόμενα μέρη, με το καθένα να επιδιώκει τα δικά του συμφέροντα το οποία δεν συμφωνούν πάντα με τα συμφέροντα της εταιρείας. Η δημιουργία μήτρας ευθυνών και τα αντίστοιχα ενδιαφερόμενα μέρη που επωμίζονται αυτές είναι σημαντική για τον καθορισμό αυτών. Προτείνεται η χρήση μήτρας RACI (Responsible, Accountable, Consulted, Informed). Η ανάθεση ευθυνών ορίζει τον τρόπο που εμπλέκεται κάθε ενδιαφερόμενο μέρος στις δραστηριότητες του έργου.

Δραστηριότητα	Υπεύθυνος Εκτέλεσης	Υπεύθυνος Απόφασεων	Συμβουλευόμενος	Ενημέρωση
Σχεδιασμός έργου	Διευθυντής έργου	Χορηγός έργου	Μέλη ομάδας, Ενδιαφερόμενα μέρη	Κανένας
Συλλογή απαιτήσεων	Αναλυτής επιχειρήσης	Διευθυντής έργου	Ενδιαφερόμενα μέρη, Ειδικοί θέματος	Μέλη ομάδας
Σχεδιασμός και ανάπτυξη	Ομάδα ανάπτυξης	Διευθυντής έργου	Ελεγκτές ποιότητας, Αναλυτής επιχειρήσης	Ενδιαφερόμενα μέρη
Δοκιμή και έλεγχος ποιότητας	Ομάδα ελέγχου ποιότητας	Διευθυντής έργου	Ομάδα ανάπτυξης, Αναλυτής επιχειρήσης	Ενδιαφερόμενα μέρη

### Πίνακας 18: Παράδειγμα ανάθεση ευθυνών στις εργασίες

Κατά τον προγραμματισμό των έργων, η εμπειρία της εταιρείας και τον μελών της ομάδας διοίκησης μπορούν να εκμεταλλευτούν για την εκτίμηση των κινδύνων που ενδεχομένως να εμφανιστούν κατά τον κύκλο ζωής του έργου. Τα έργα ανακαίνισης χώρων για επαγγελματική χρήση ως χώροι εστίασης, χρειάζεται να ολοκληρωθούν σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα. Έτσι, ορισμένες διαδικασίες συχνά επιταχύνονται με στόχο τη συρρίκνωση του χρονοδιαγράμματος. Επίσης, λόγω του ότι δεν κατασκευάζεται εκ νέου το κτήριο, είναι σχεδόν βέβαιο ότι η ομάδα του έργου θα αντιμετωπίσει φθορές του κελύφους του κτηρίου οι οποίες θα χρειάζονται πρόσθετη εργασία. Συνεπώς, παρουσιάζεται η αβεβαιότητα του επιπέδου φθοράς του κτηρίου. Πολλές φορές σε έργα με μικρό προϋπολογισμό ο επενδυτής δεν επιθυμεί την επιδιόρθωση αυτών με συνέπεια να αυξάνεται η πιθανότητα εμφάνισης προβλημάτων κατά την πορεία του έργου.

Αυτοί οι λόγοι συμβάλουν σημαντικά στην αύξηση της πιθανότητας και του πλήθους εμφάνισης κινδύνων. Με την εκτίμηση των κινδύνων και της πιθανότητας εμφάνισής τους υπολογίζεται η σοβαρότητα του κάθε κινδύνου και προγραμματίζονται ενέργειες για την αντιμετώπιση αυτών και ποια είναι τα αρμόδια άτομα για την εκτέλεση των ενεργειών. Επίσης, μπορεί να υπολογιστεί το απόθεμα ασφαλείας που θα χρειαστεί να έχει η ομάδα του έργου για τον μετριασμό των κινδύνων εντός του κύκλου ζωής του έργου. Έχοντας ως παραδοχή ότι το κόστος αντιμετώπισης του κάθε κινδύνου είναι γνωστό, προτείνεται η εκτίμηση του αποθέματος ασφαλείας που θα χρειαστεί για την αντιμετώπισή του να πολλαπλασιάζεται με την πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου.

Η αναγνώριση των κινδύνων προτείνεται μία φόρμα διαχείρισης κινδύνου όπου βαθμολογείται η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου σε κλίμακα 1-5 και αντίστοιχα βαθμολογείται ο αντίκτυπος αυτού του κινδύνου στις τρεις διαστάσεις του έργου (Εικόνα 3) στην ίδια κλίμακα. Από την βαθμολογία του χρόνου, ποιότητας και κόστους προκύπτει ο συνολικός αντίκτυπος με τα αντίστοιχα ποσοστά βαρύτητας που έχουν δοθεί από την ομάδα διοίκησης του έργου. Από τις παραπάνω εκτιμήσεις σύμφωνα με το μοντέλο του PMI (2008, p. 292) κατηγοριοποίησης

των κινδύνων, χαρακτηρίζεται το επίπεδο έκθεσης του κάθε κινδύνου μεμονωμένα ως: Υψηλό, Μεσαίο και Χαμηλό.

Αντίκτυπος						
Πιθανότητα Εμφάνισης (1-5)	Στο Χρόνο (1-5)	Στην Ποιότητα (1-5)	Στο Κόστος (1-5)	Σύνολο	Έκθεση	Επίπεδο
	0.6	0.3	0.1			
<b>2</b>	4	3	5	<b>3.8</b>	<b>7.6</b>	<b>Μεσαίο</b>
<b>1</b>	4	4	4	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>Χαμηλό</b>

**Πίνακας 19: Εκτίμηση της έκθεσης στον εκάστοτε κίνδυνο**

Στον Πίνακα 19 δίνεται ένα παράδειγμα εκτίμησης των κινδύνων με την μέθοδο που περιγράφεται στην παραπάνω παράγραφο. Έχουμε δύο κινδύνους για τους οποίους οι μηχανικοί και τα υπόλοιπα μέλη της διοίκησης του έργου, εκτιμούν την πιθανότητα εμφάνισής του μαζί με τον αντίκτυπο που έχει στις τρεις διαστάσεις του έργου, με τις αντίστοιχες βαρύτητες που θεωρούν τα μέλη της ομάδας διοίκησης του έργου. Για τον υπολογισμό του της έκθεσης πολλαπλασιάζεται ο συνολικός αντίκτυπος (στήλη: Σύνολο) με την πιθανότητα εμφάνισης (στήλη: Πιθανότητα Εμφάνισης).

Ο κάθε κίνδυνος καταγράφεται και γίνεται αντιστοιχία στα ενδιαφερόμενα μέρη που τα επηρεάζει άμεσα (Πίνακας 20). Επίσης κατηγοριοποιείται ο κάθε κίνδυνος βάσει της φάσης που βρίσκεται. Οι φάσεις ενός έργου ανακαίνισης χώρου για επαγγελματική χρήση ως χώρος εστίασης είναι αυτές που αναλύθηκαν στην ενότητα 5.2.

Κίνδυνος	Ενδιαφερόμενα Μέρη					
	Κόστος Κινδύνου (χιλ. ευρώ)	Κατηγορία	Εταιρεία	Πελάτης	Υπεργολάβος Α	Υπεργολάβος Β
Αστοχία τιμέντου Υγρασία	€ 10,000.00	Κατασκευή	X			X
Αναστολή εργασιών λόγω καιρικών συνθηκών	€ 0.50	Κατασκευή	X	X		

**Πίνακας 20: Αντιστοίχιση κινδύνου με ενδιαφερόμενα μέρη**



## 7. Συμπεράσματα

Ανακεφαλαιώνοντας, στην παρούσα διπλωματική εργασία έγινε ανάλυση τριών κατασκευαστικών έργων και καταγράφηκαν οι δυσκολίες που εμφανίστηκαν κατά την διάρκεια του κύκλου ζωή αυτών. Παρατηρήθηκε η πολυπλοκότητα των έργων αυτών τα οποία απαιτούσαν την συνεργασία ενδιαφερόμενων μερών και ομάδων διαφορετικών τεχνικών γνώσεων το οποίο παρουσίασε μεγάλη δυσκολία συντονισμού αυτών. Παράλληλα, τα συμφέροντα κάθε ενδιαφερόμενου μέρους πολλές φορές ήταν αντικρουόμενα από των υπολοίπων. Ο Διευθυντής του Έργου είχε σημαντικό ρόλο καθώς καλούταν να κατανοήσει τον βαθμό εμπλοκής των μερών στο έργο και να διαχειριστεί τις ομάδες και τους ανθρώπινους πόρους που έχει στην διάθεσή του για επίτευξη του τελικού παραδοτέου. Επιπλέον, παρατηρήθηκε ασάφεια οριοθέτησης των πακέτων εργασίας κάθε έργου, η οποία εξισορροπούσαν με την συνεχή ανατροφοδότηση των σχεδίων για διορθωτικές αλλαγές.

Το πλαίσιο της εργασίας αφορούσε τον τρόπο διοίκησης οικοδομικών κατασκευαστικών έργων Μελέτη & Κατασκευή επαγγελματικών χώρων και πιο συγκεκριμένα χώρων εστίασης. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο μελετήθηκαν και αναλύθηκαν τρία κατασκευαστικά έργα διαφορετικών προϋπολογισμών, αντικειμένου και ποιοτικού αποτελέσματος.

Σκοπός της εργασίας ήταν ο εντοπισμός και η σύνθεση βελτιωτικών προτάσεων του υπάρχοντος τρόπου διοίκησης των έργων για την ελάττωση των δυσκολιών που καθυστερούν και περιπλέκουν τα συγκεκριμένα έργα. Τα έργα αυτά αφορούσαν ανακαινίσεις χώρων για επαγγελματική χρήση ως χώροι εστίασης και η ανάλυση όπως και όσα προτάθηκαν επικεντρώθηκαν σε αυτά τα έργα. Οι προτεινόμενες λύσεις και βελτιώσεις προβλημάτων και δυσκολιών εστίασαν στην διασαφήνιση του καταστατικού του έργου, στην δημιουργία εταιρικής γνώσης, στην αντιμετώπιση προβλημάτων του εργοταξίου, στην διαχείριση του χρόνου, των πόρων και των κινδύνων. Επίσης, έγινε σύνθεση μίας ολιστικής ΑΔΕ (WBS), όπου συμπεριλαμβάνει όλα τα παραδοτέα που απαιτούνται για την κατηγορία των έργων που εντοπίστηκαν.

Η μέθοδος ανάλυσης που επιλέχθηκε ήταν μέσω μελέτης περίπτωσης, καθώς θεωρήθηκε ως η καταλληλότερη για την κατανόηση περίπλοκων συστημάτων όπως είναι η ολοκλήρωση ενός οικοδομικού κατασκευαστικού έργου. Η μελέτη έγινε μέσω της παρατήρησης του τρόπου λειτουργίας της μελετητικής και της κατασκευαστικής ομάδας του έργου, της οργάνωσης του εργοταξίου και τον τρόπο αντιμετώπισης των προβλημάτων καθώς και των ατόμων που επιλύσαν προβληματικές καταστάσεις σε σχέση με τα άτομα που ήταν αρμόδια να τις προσφέρουν. Υποστηρικτικά των παρατηρήσεων, διεξήχθησαν και συνεντεύξεις των μελών της ομάδας του έργου και από τις σημειώσεις αυτών των συνεντεύξεων δημιουργήθηκε η βάση πάνω στην οποία πάτησε η διπλωματική εργασία. Παράλληλα συλλέχθηκαν και τα απαραίτητα στοιχεία από την εταιρεία.

Το αρχικό ερώτημα που απαντήθηκε ήταν οι δραστηριότητες από τις οποίες αποτελείται ένα κατασκευαστικό έργο ανακαινίσης επαγγελματικών χώρων. Μέσα από την παρατήρηση

καταγράφηκαν, εντοπίστηκαν και κατανοήθηκαν οι δραστηριότητες που γίνονται για την ολοκλήρωση ενός κατασκευαστικού έργου. Η πολυπλοκότητα της αλληλουχίας όλων των δραστηριοτήτων μαρτυρά γιατί τα κατασκευαστικά έργα παρουσιάζουν μεγάλη δυσκολία στην διοίκησή τους και στην εκτίμηση του χρόνου ολοκλήρωσής τους καθώς και του κόστους. Στα τρία έργα που μελετήθηκαν μεγάλο ενδιαφέρον είχε ο τρόπος εξάρτησης των δραστηριοτήτων και η υβριδική μορφή διοίκησης, η οποία έδινε την δυνατότητα προγραμματισμού του έργου τόσο γραμμικά όσο και ευέλικτα ανάλογα με τις ανάγκες κάθε φάσης. Επιπροσθέτως, καταγράφηκε ο εμπειρικός τρόπος λειτουργίας της ομάδας του έργου και διαχωρίστηκαν οι δραστηριότητες που γίνονται γραμμικά από αυτές που αξιοποιούν την ευέλικτη οργάνωση.

Η προσφορά της παρούσας διπλωματικής εργασίας ήταν η διασαφήνιση και η καταγραφή του εμπειρικού τρόπου λειτουργίας ορισμένων διεργασιών και η οργάνωση της διοίκησης των έργων που μελετήθηκαν. Επίσης, στην προσπάθεια βελτίωσης του τρόπου διοίκησης των έργων συντάχθηκε μία ολιστικής ΑΔΕ (WBS) με την καταγραφή της ΑΔΕ (WBS) των τριών έργων. Η ολιστική ΑΔΕ (WBS), έγινε για την ευκολότερη έναρξη των έργων καθώς και για τον ορισμό μιας πιο ξεκάθαρης κατεύθυνσης. Ταυτόχρονα, ο τρόπος εργασίας που ακολουθήθηκε για την σύνταξη της ΑΔΕ (WBS), μπορεί να αξιοποιηθεί για την δημιουργία ολιστικών ΑΔΕ (WBS) κατασκευαστικών έργων εν γένη.

Αυτό που ξεχώρισε και στα τρία έργα, ήταν η ύπαρξη πολλών πρωτότυπων κατασκευών, το οποίο προσέδιδε επιπλέον πολυπλοκότητα και αβεβαιότητα στο σύνολο του έργου. Παράλληλα, με την εφαρμογή μεγάλου αριθμού πρωτότυπων κατασκευών αποκτάται και μεγάλη τεχνική γνώση για την επίλυση θεμάτων και την βελτίωση των κατασκευών σε μελλοντικά έργα. Ήταν σημαντική λοιπόν, η δημιουργία μίας διαδικασίας καταγραφής αυτής της γνώσης, ώστε να διατηρείται στην εταιρεία. Επιπλέον, παρόμοια μέθοδος καταγραφής μπορεί να ακολουθηθεί και για την καταγραφή πνευματικής γνώσης, όπως η γνώση επίλυσης συγκεκριμένων ζητημάτων που προκύπταν κατά τον κύκλο ζωής του έργου.

Η εργασία επεκτάθηκε επίσης, στο κομμάτι της επικοινωνίας μεταξύ των ενδιαφερόμενων μερών. Η επικοινωνία σε πολλές περιπτώσεις παρουσίαζε δυσκολίες και καθυστερήσεις στην εξέλιξη του έργου. Ήταν σημαντικό να οροθετηθούν τα ορόσημα που λαμβάνουν χώρα κάθε είδους επικοινωνίας και να καταγράφεται ο λόγος που γίνεται κάθε επικοινωνία καθώς και ποιους αφορά και επηρεάζει. Εν γένει, παρατηρήθηκαν πολλά σημεία τα οποία χρειαζόνταν την αντίστοιχη καταγραφή και δημιουργία διαδικασιών για την τυποποίηση και την ευκολότερη εκτέλεση αυτών. Στο κομμάτι της κατασκευής στο οποίο και επικεντρώθηκε σε μεγαλύτερο βαθμό η παρούσα διπλωματική, η καθυστέρηση της προόδου των εργασιών σε μεγάλο βαθμό οφειλόταν στην εμφάνιση προβλημάτων. Ως αποτέλεσμα προτάθηκε ένας τρόπος βελτιστοποίησης της αντιμετώπισης αυτών. Επιπλέον, στην προσπάθεια βελτιστοποίησης της διοίκησης των έργων σημαντικό ήταν η αξιολόγηση τους και η διατήρηση των στοιχείων αυτών για κάθε έργο. Σκοπός της αξιολόγησης ήταν η ακριβέστερη εκτίμησης των έργων και η σύγκριση με παλαιότερα, ώστε να διαμορφώνεται μία εικόνα των δυσκολιών που πιθανώς θα αντιμετωπιστούν στην πορεία του έργου.

Στην διεξαγωγή της έρευνας και στην παρουσίαση των προτάσεων τέθηκαν και ορισμένοι περιορισμοί. Στην αξιολόγηση των έργων δεν λήφθηκαν υπόψιν η περιπλοκότητα της αλληλουχίας των δραστηριοτήτων για τον υπολογισμό του χρόνου των καθυστερήσεων. Επίσης, η διαδικασία ελέγχθηκε ποιοτικά από τα μέλη της ομάδας του έργου καθώς οι καταστάσεις δεν επέτρεπαν την πρακτική της εφαρμογή.

Τα παραδοτέα και γενικότερα ο τρόπος διοίκησης που μελετήθηκε επικεντρώθηκε περισσότερο στο κομμάτι της κατασκευής και λιγότερο της μελέτης. Συνεπώς, οι προτάσεις είχαν ως βάση τα προβλήματα που εντοπίστηκαν στην κατασκευή των τριών έργων. Η φόρμα αλλαγών επικεντρώθηκε σε δυσκολίες που παρατηρήθηκαν κυρίως στην κατασκευή. Επίσης, η φόρμα συμπλήρωσης για την καταγραφή και την έγκριση των αλλαγών στηρίχθηκε πάνω στις δυσκολίες που παρατηρήθηκαν, σαφώς σε μέλλοντα χρόνο μπορεί να αναπτυχθεί για να καλύπτει ένα ευρύτερο φάσμα αλλαγών.

Μέσα στην παρούσα διπλωματική εργασία αναλύθηκαν τα κυριότερα στοιχεία αυτών των έργων και έγιναν προτάσεις για την βελτίωση αυτών που συμβάλλουν στην αποτελεσματικότερη διοίκηση τους. Επίσης, κομμάτι της εργασίας επικεντρώθηκε στο τι μπορεί να αποκομίσει η εταιρεία από τα έργα πέρα από την χρηματική αμοιβή. Επίσης, η καταγραφή της υβριδική μορφής διοίκησης των έργων έχει μεγάλο ενδιαφέρον καθώς δεν παρατηρείται συχνά σε κατασκευαστικά έργα και η καταγραφή της είναι το πρώτο βήμα για περαιτέρω εμβάθυνση και έρευνα στους τρόπους βελτιστοποίησης αυτής.

Τέλος προτείνονται ενδιαφέροντα θέματα για περαιτέρω έρευνα, όπως η χρήση διαγραμμάτων επιρροής για τον προγραμματισμό των εργασιών και την λήψη αποφάσεων. Το ίδιο ενδιαφέρον παρουσιάζει και η βελτιστοποίηση των καταγεγραμμένων εργασιών που παρουσιάστηκαν στην παρούσα εργασία, όπως και της μεθόδου αξιολόγησης των έργων βάση παλαιότερων στοιχείων και σημείων εξέτασης του κτηρίου.

## 8. Βιβλιογραφικές αναφορές

Alsadeq, I. & Hakam, T. F., 2010. *Meet the New Project Manager—Mr. KPI*. Milan, Italy. Newtown Square, PA: Project Management Institute.

Ballard, G., 2000. The Last Planner System of Production Control.

Banaitiene, N. & Banaitis, A., 2012. Risk Management in Construction Projects. Στο: N. Banaitiene, επιμ. *Risk Management – Current Issues and Challenges*. Vilnius, Lithuania: InTech, pp. 429-448.

Beck, K. & Fowler, M., 2004. *Planning Extreme Programming*. Boston: Addison Weley.

Bertelsen, S., 2003. *CONSTRUCTION AS A COMPLEX SYSTEM*. Blacksburg VA, s.n.

Boehm, B. & Turner, R., 2004. Balancing agility and discipline: Evaluating and integrating agile and plan-driven methods. *Proceedings of the 26th International Conference on Software Engineering (ICSE)*, pp. 371-380.

Boehm, B. & Turner, R., 2005. Management Challenges to Implementing Agile Processes in Traditional Development Organizations. *IEEE Software*, 22(5), pp. 30-39.

Buchanan, R., 1992. Wicked Problems in Design Thinking. *Design Issues*, 8(2), pp. 5-21.

Cabanillas, C., Resinas, M. & Ruiz-Cortés, A., 2018. A template-based approach for responsibility management in executable business processes. *Enterprise Information Systems*, 12(5), pp. 550-586.

Chassiakos, A. P. & Sakellaropoulos, S. P., 2005. Time-Cost Optimization of Construction Projects with Generalized Activity Constraints. *JOURNAL OF CONSTRUCTION ENGINEERING AND MANAGEMENT*, 131(10), pp. 1115-1124.

Crosthwaite, D., 2000. The global construction market: a cross-sectional analysis. *Construction Management and Economics*, 18(5), pp. 619-627.

Demir, S. T., Bryde, D. J. & Sertyesilisik, B., 2014. Introducing Agile to construction project management. *The Journal of Modern Project Management*, 1(3), pp. 29-39.

Edkins, A. J. D., 1997. *Managing the Design Process in Construction: A Cognitive Approach*. University College London.

European Commission, 2018. *Stimulating favourable investment conditions*, s.l.: European Construction Sector Observatory.

European Commission, 2021. *European Commission*. [Ηλεκτρονικό] Available at: <https://single-market->

[economy.ec.europa.eu/sectors/construction/observatory/country-fact-sheets/greece\\_en](https://economy.ec.europa.eu/sectors/construction/observatory/country-fact-sheets/greece_en)  
[Πρόσβαση 22 October 2022].

European Commission, 2021. *European Construction Sector Observatory Country profile Greece*, EU: European Commission.

eurostat, 2020. *Annual detailed enterprise statistics for construction (NACE Rev. 2, F)*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at:  
[https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/SBS\\_NA\\_CON\\_R2\\_custom\\_4627887/default/bar?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/SBS_NA_CON_R2_custom_4627887/default/bar?lang=en)  
[Πρόσβαση 2023].

eurostat, 2020. *Construction by employment size class (NACE Rev. 2, F)*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at:  
[https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/SBS\\_SC\\_CON\\_R2\\_custom\\_4630464/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/SBS_SC_CON_R2_custom_4630464/default/table?lang=en)  
[Πρόσβαση 2022].

eurostat, 2022. *Construction production (volume) index overview*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Construction\\_production\\_\(volume\)\\_index\\_overview](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Construction_production_(volume)_index_overview)  
[Πρόσβαση 24 October 2022].

Fellows, R. F., Langford, D., Newcombe, R. & Urry, S., 2002. *Construction Management in Practice*. 2η επιμ. Oxford, UK: Blackwell Science Ltd.

Fewings, P. & Henjewe, C., 2019. *Construction Project Management: An Integrated Approach*. 3η επιμ. New York, NY: Routledge.

Flyvbjerg, B., 2006. Five Misunderstandings About Case-Study Research. *Qualitative Inquiry*, 12(2), pp. 219-245.

Gillham, B., 2000. *Case Study Research Methods*. London: Continuum.

Hannay, J. E., Benestad, H. C. & Strand, K., 2018. Agile Uncertainty Assessment for Benefit Points and Story Points. *IEEE Software*, 36(4), pp. 50-62.

Heagney, J., 2016. *Fundamentals of Project Management*. 5η επιμ. New York, NY: American Management Association.

Highsmith, J., 2009. *Agile Project Management: Creating Innovative Products*. 2η επιμ. Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley.

Holm, L., 2019. *101 Case Studies in Construction Management*. 1η επιμ. Abingdon: Routledge.

- Johansson, R., 2007. ON CASE STUDY METHODOLOGY. *Open House International*, 32(3), pp. 48-54.
- Kammouh, O., Nogal, M., Binnekamp, R. & Wolfert, A., 2022. Dynamic control for construction project scheduling on-the-run. *Automation in Construction*, Τόμος 141, pp. 1-14.
- Kerzner, H., 2018. *Διοίκηση Έργων*. 11η επιμ. ΑΘΗΝΑ: ΤΖΙΟΛΑ.
- Kerzner, H. R., 2013. *Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling*. New York, John Wiley & Sons.
- Kotler, P., 1987. *Marketing decision making: a model building approach*. London: Holt, Rinehart and Winston.
- Lalmi, A., Fernandes, G. & Souad, S. B., 2021. A conceptual hybrid project management model for construction projects. *Procedia Computer Science*, Τόμος 181, pp. 921-930.
- Larson, E. W. & Gray, C. F., 2018. *Διοίκηση Έργων*. 7η επιμ. Αθήνα: Εκδόσεις ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ.
- Maruping, L. M., Venkatesh, V. & Agarwal, R., 2009. A Control Theory Perspective on Agile Methodology Use and Changing User Requirements. *Information Systems Research*, 20(3), pp. 377-399.
- Mateo, J. R. S. C., 2012. Multi-Criteria Analysis. *Multi-Criteria Analysis in the Renewable Energy Industry*, pp. 7-10.
- McCoy, A. P. και συν., 2015. Adoption of High-Performance Housing Technologies Among U.S. Homebuilding Firms, 2000 Through 2010. *Cityscape*, 17(2), pp. 167-188.
- Min, H., 1992. Selection of software: The analytic hierarchy process. *International Journal of Physical & Logistics Management*, Τόμος 22, pp. 42-52.
- Mujumdar, P. & Maheswari, J. U., 2018. Design iteration in construction projects - Review and directions. *Alexandria Engineering Journal*, Τόμος 57, pp. 321-329.
- Mulcahy, R., 2009. *Rita Mulcahy's PMP Exam Prep*. 6th επιμ. USA: RMC Publications, Inc..
- Paulson, D. & Zahir, S., 1995. Consequences of uncertainty in the analytic hierarchy process: A simulation approach. *European Journal of Operational Research*, Τόμος 87, pp. 45-56.
- Project Management Institute, Inc., 2008. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*. 4η επιμ. Newtown Square, Pennsylvania USA: ANSI.
- Ribeiro, F. L. & Fernandes, M. T., 2010. Exploring agile methods in construction small and medium enterprises: a case study. *Journal of Enterprise Information Management*, 23(2), pp. 161-180.

Saaty, T. L., 1977. A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures. *Journal of Mathematical Psychology*, Τόμος 15, pp. 234-281.

Saaty, T. L., 2008. The Analytic Hierarchy and Analytic Network Measurement Processes: Applications to Decisions under Risk. *EUROPEAN JOURNAL OF PURE AND APPLIED MATHEMATICS*, 1(1), pp. 122-196.

Sakalis, A., 2019. *Why does Athens look so quirky?*, UK: BBC.

Senaratne, S. & Sexton, M., 2008. Managing construction project change: a knowledge management perspective. *Construction Management and Economics*, 26(12), pp. 1303-1311.

Serrador, P. & Pinto, J. K., 2015. Does Agile work? — A quantitative analysis of agile project success. *International Journal of Project Management*, 33(5), pp. 1040-1051.

Sharifi, H. & Zhang, Z., 1999. A methodology for achieving agility in manufacturing organisations: An introduction. *Int. J. Production Economics*, Τόμος 62, pp. 7-22.

Slaughter, E. S., 1993. BUILDERS AS SOURCES OF CONSTRUCTION INNOVATION. *Journal of Construction Engineering and Management*, 119(3), pp. 532-549.

Storbacka, K., Strandvik, T. & Grönroos, C., 1994. Managing Customer Relationships for Profit: The Dynamics of Relationship Quality. *International Journal of Service Industry Management*, 5(5), pp. 21-38.

Svejvig, P. & Andersen, P., 2015. Rethinking project management: A structured literature review with a critical look at the brave new world. *International Journal of Project Management*, 33(2), pp. 278-290.

Takeuchi, H. & Nonaka, I., 1986. The new new product development game. *Harvard Business Review*, 64(1), pp. 137-146.

Teece, D. J., Pisano, G. & Shuen, A., 1997. Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), pp. 509-533.

Turner, J. & Cochrane, R., 1993. Goals-and-methods matrix: coping with projects with ill defined goals and/or methods of achieving them. *International Journal of Project Management*, 11(2), pp. 93-102.

Webster, F. M., 1994. The WBS.. *PM Network*, 8(12), p. 40–46.

Weflen, E., MacKenzie, C. A. & Rivero, I. V., 2022. An influence diagram approach to automating lead time estimation in Agile Kanban project management. *Expert Systems with Applications*, Τόμος 187, p. 115866.

Williams, L. & Cockburn, A., 2003. Agile software development: it's about feedback and change. *Computer*, 36(6), pp. 39-43.

Winch, G. M., 2010. *Managing Construction Projects: an information processing approach*. 2η επιμ. Ames, Iowa: Blackwell.

Zou, P. X. W., Zhang, G. & Wang, J., 2014. Identifying Key Risks in Construction Projects: Life Cycle and Stakeholder Perspectives. *International Journal of Construction Management*, 9(1), pp. 1-14.

Ελληνική Στατιστική Αρχή, 2022. *Η Ελληνική Οικονομία*, Αθήνα: ΕΛΣΤΑΤ.

Κηρυττόπουλος, Κ., 2006. *Εγχειρίδιο Διαχείρισης Κινδύνων Έργων*. Αθήνα: Εκδόσεις ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ.

Παντουβάκης, Π. Μ., 2012. *Διαχείριση Τεχνικών Έργων*. Αθήνα: s.n.



## 9. Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Οργανωτικές Δομές (πίνακας από <i>PMBOOK Guide</i> (2008, p. 28)) .....	23
Πίνακας 2: Φάσεις και επίπεδο παρέμβασης του πελάτη.....	53
Πίνακας 3: Καταγραφή σιωπηλής γνώσης .....	55
Πίνακας 4: Περιορισμοί της τοποθέτησης .....	56
Πίνακας 5: Προαπαιτούμενα, Προβλήματα και Επιλύσεις .....	56
Πίνακας 6: Σημαντικότητα Παραγόντων .....	79
Πίνακας 7: Χρόνος καθυστέρησης κάθε έργου με βάση τα στοιχεία της λίστας .....	80
Πίνακας 8: Ποσοστό συνολικών καθυστερήσεων επί του συνόλου των έργων .....	81
Πίνακας 9: Συγκριτικός Συντελεστής (1η Σύγκριση).....	81
Πίνακας 10: Συγκριτικός Συντελεστής (2η Σύγκριση).....	82
Πίνακας 11: Πίνακας Αποφάσεων σύμφωνα με τις προτεραιότητες του Μηχανικού 1 .....	82
Πίνακας 12: Κανονικοποίηση των βαθμολογιών του Μηχανικού 1 .....	83
Πίνακας 13: Μ.Ο. Βαθμολογιών στοιχείων της Λίστας Αξιολόγησης .....	84
Πίνακας 14: Δείκτης Δυσκολίας του Έργου (ΔΔΕ) .....	84
Πίνακας 15: Ενδεικτική κατανομή προϋπολογισμού στις φάσεις του έργου .....	85
Πίνακας 16: Ανάθεση βαθμολογιών κέρδους και κόστους .....	86
Πίνακας 17: Πλάνο επικοινωνίας με τα ενδιαφερόμενα μέρη .....	100
Πίνακας 18: Παράδειγμα ανάθεση ευθυνών στις εργασίες .....	103
Πίνακας 19: Εκτίμηση της έκθεσης στον εκάστοτε κίνδυνο .....	104
Πίνακας 20: Αντιστοίχιση κινδύνου με ενδιαφερόμενα μέρη .....	104
Πίνακας 21: Μητρώο Διαχείρισης Κινδύνων (συνεχίζεται 1/2).....	134
Πίνακας 22: Μητρώο Διαχείρισης Κινδύνων (συνέχεια 2/2).....	134

## 10. Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 1: Διάγραμμα ροής της εργασίας .....	20
Σχήμα 2: Οργανόγραμμα της εταιρείας .....	24
Σχήμα 3: ΑΔΕ (WBS) του πρώτου έργου, Έργο Α (συνεχίζεται 1/4) .....	35
Σχήμα 4: ΑΔΕ (WBS) του πρώτου έργου, Έργο Α (συνεχίζεται 2/4) .....	36
Σχήμα 5: ΑΔΕ (WBS) του πρώτου έργου, Έργο Α (συνεχίζεται 3/4) .....	36
Σχήμα 6: ΑΔΕ (WBS) του πρώτου έργου, Έργο Α (4/4) .....	37
Σχήμα 7: ΑΔΕ (WBS) του δεύτερου έργου, Έργο Β (συνεχίζεται 1/4) .....	38
Σχήμα 8: ΑΔΕ (WBS) του δεύτερου έργου, Έργο Β (συνεχίζεται 2/4) .....	38
Σχήμα 9: ΑΔΕ (WBS) του δεύτερου έργου, Έργο Β (συνεχίζεται 3/4) .....	39
Σχήμα 10: ΑΔΕ (WBS) του δεύτερου έργου, Έργο Β (4/4) .....	39
Σχήμα 11: ΑΔΕ (WBS) του τρίτου έργου, Έργο Γ (συνεχίζεται 1/5) .....	40
Σχήμα 12: ΑΔΕ (WBS) του τρίτου έργου, Έργο Γ (συνεχίζεται 2/5) .....	40
Σχήμα 13: ΑΔΕ (WBS) του τρίτου έργου, Έργο Γ (συνεχίζεται 3/5) .....	41
Σχήμα 14: ΑΔΕ (WBS) του τρίτου έργου, Έργο Γ (συνεχίζεται 4/5) .....	41
Σχήμα 15: ΑΔΕ (WBS) του τρίτου έργου, Έργο Γ (5/5) .....	42
Σχήμα 16: Έργο ανακαίνισης χώρου εστίασης .....	58
Σχήμα 17: Δεύτερο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS) στο κομμάτι του Σχεδιασμού .....	58
Σχήμα 18: Τρίτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Λεπτομερειών .....	60
Σχήμα 19: Τέταρτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο της Επίπλωσης .....	60
Σχήμα 20: Τρίτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Σχεδίων Κατασκευών .....	61
Σχήμα 21: Τρίτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Αρχιτεκτονικών Σχεδίων .....	61
Σχήμα 22: Τέταρτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Κατόψεων .....	62
Σχήμα 23: Τέταρτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Όψεων .....	62
Σχήμα 24: Τρίτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Μηχανολογικών Σχεδίων .....	63
Σχήμα 25: Τέταρτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο Κλιματισμού – Εξαερισμού .....	64
Σχήμα 26: Πέμπτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο της Προσαγωγής Νωπού .....	64
Σχήμα 27: Πέμπτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο της Απαγωγής Αέρα .....	65
Σχήμα 28: Πέμπτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Κλιματιστικών Μονάδων .....	65
Σχήμα 29: Τέταρτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Σχεδίων Ηλ. Εγκαταστάσεων .....	66
Σχήμα 30: Πέμπτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Ασθενών Ρευμάτων .....	66
Σχήμα 31: Τέταρτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Υδραυλικών Εγκαταστάσεων .....	67
Σχήμα 32: Τρίτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο της Αποτύπωσης του Χώρου .....	67
Σχήμα 33: Δεύτερο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS) στο κομμάτι της Κατασκευής .....	68
Σχήμα 34: Τρίτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Αδειών .....	69
Σχήμα 35: Τέταρτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο της Άδειας Εργασιών .....	69
Σχήμα 36: Τρίτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Αποξηλώσεων .....	70
Σχήμα 37: Τρίτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Επιδιορθώσεων .....	71
Σχήμα 38: Τρίτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο της Εφαρμογής Σχεδίων .....	71
Σχήμα 39: Τέταρτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο της Εγκατάστασης Υποδομών .....	72
Σχήμα 40: Πέμπτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Ηλεκτρολογικών .....	72

Σχήμα 41: Πέμπτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Υδραυλικών .....	73
Σχήμα 42: Πέμπτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Μεταλλικών.....	73
Σχήμα 43: Πέμπτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Καναλιών .....	74
Σχήμα 44: Τέταρτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο της Διαμόρφωσης.....	74
Σχήμα 45: Πέμπτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Τοίχων .....	75
Σχήμα 46: Τέταρτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Τελικών Επιφανειών.....	75
Σχήμα 47: Τέταρτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο του Εξοπλισμού .....	76
Σχήμα 48: Πέμπτο επίπεδο της ΑΔΕ (WBS), παραδοτέο των Μηχανημάτων.....	76
Σχήμα 49: Διαδικασία παραλληλίας εργασιών εργοταξίου.....	95
Σχήμα 50: ΑΔΕ (WBS) της Εφαρμογής/Κατασκευής (συνεχίζεται 1/8).....	118
Σχήμα 51: ΑΔΕ (WBS) της Εφαρμογής/Κατασκευής (συνεχίζεται 2/8).....	119
Σχήμα 52: ΑΔΕ (WBS) της Εφαρμογής/Κατασκευής (συνεχίζεται 3/8).....	120
Σχήμα 53: ΑΔΕ (WBS) της Εφαρμογής/Κατασκευής (συνεχίζεται 4/8).....	121
Σχήμα 54: ΑΔΕ (WBS) της Εφαρμογής/Κατασκευής (συνεχίζεται 5/8).....	122
Σχήμα 55: ΑΔΕ (WBS) της Εφαρμογής/Κατασκευής (συνεχίζεται 6/8).....	123
Σχήμα 56: ΑΔΕ (WBS) της Εφαρμογής/Κατασκευής (συνεχίζεται 7/8).....	124
Σχήμα 57: ΑΔΕ (WBS) της Εφαρμογής/Κατασκευής (8/8).....	125
Σχήμα 58: ΑΔΕ (WBS) της Μελέτης/Σχεδιασμού (συνεχίζεται 1/8).....	126
Σχήμα 59: ΑΔΕ (WBS) της Μελέτης/Σχεδιασμού (συνεχίζεται 2/8).....	127
Σχήμα 60: ΑΔΕ (WBS) της Μελέτης/Σχεδιασμού (συνεχίζεται 3/8).....	128
Σχήμα 61: ΑΔΕ (WBS) της Μελέτης/Σχεδιασμού (συνεχίζεται 4/8).....	129
Σχήμα 62: ΑΔΕ (WBS) της Μελέτης/Σχεδιασμού (συνεχίζεται 5/8).....	130
Σχήμα 63: ΑΔΕ (WBS) της Μελέτης/Σχεδιασμού (συνεχίζεται 6/8).....	131
Σχήμα 64: ΑΔΕ (WBS) της Μελέτης/Σχεδιασμού (συνεχίζεται 7/8).....	132
Σχήμα 65: ΑΔΕ (WBS) της Μελέτης/Σχεδιασμού (8/8).....	133

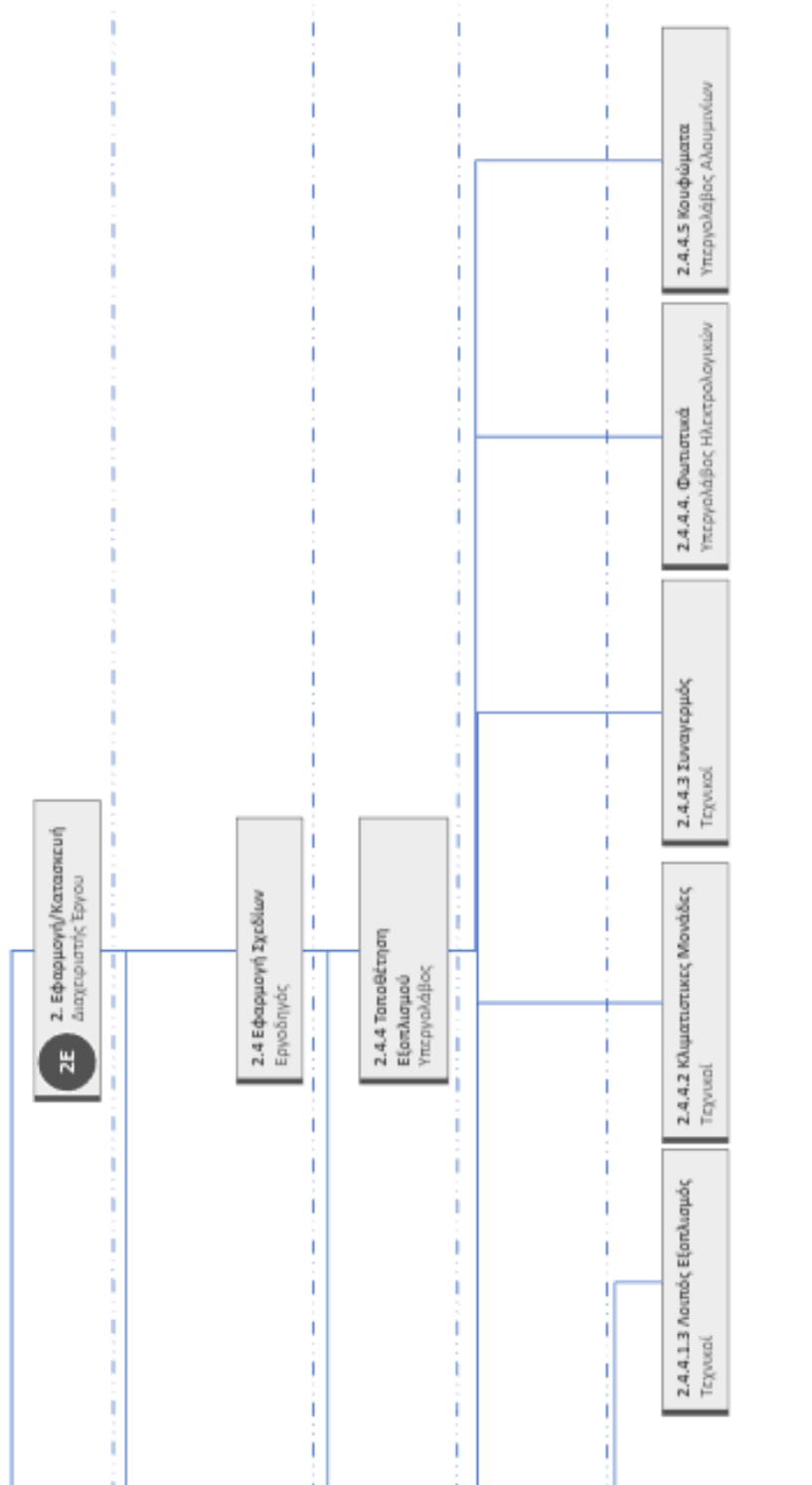
## 11. Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Επιχειρησιακός Κύκλος.....	22
Εικόνα 2: Οι πέντε φάσεις του έργου.....	30
Εικόνα 3: Τρίγωνο παραμέτρων του έργου.....	31
Εικόνα 4: Χρονική εξάρτηση των μερών της κατασκευής.....	43
Εικόνα 5: Gantt παραλληλίας διεργασιών στην κατασκευή.....	46
Εικόνα 6: Διαδικασία ακριβούς διατύπωσης του τελικού παραδοτέου .....	52
Εικόνα 7: Ιεραρχική Μετάδοση του Προβλήματος του εργοταξίου .....	87
Εικόνα 8: Παράδειγμα στοιχείων συμπλήρωσης της αίτησης αλλαγής .....	92
Εικόνα 9: Στοιχεία αιτούμενου την αλλαγή .....	93
Εικόνα 10: Επιπτώσεις στο αντικείμενο του έργου.....	93
Εικόνα 11: Επίλυση και εφαρμογή της αλλαγής .....	94
Εικόνα 12: Πηγές πληροφοριών .....	101

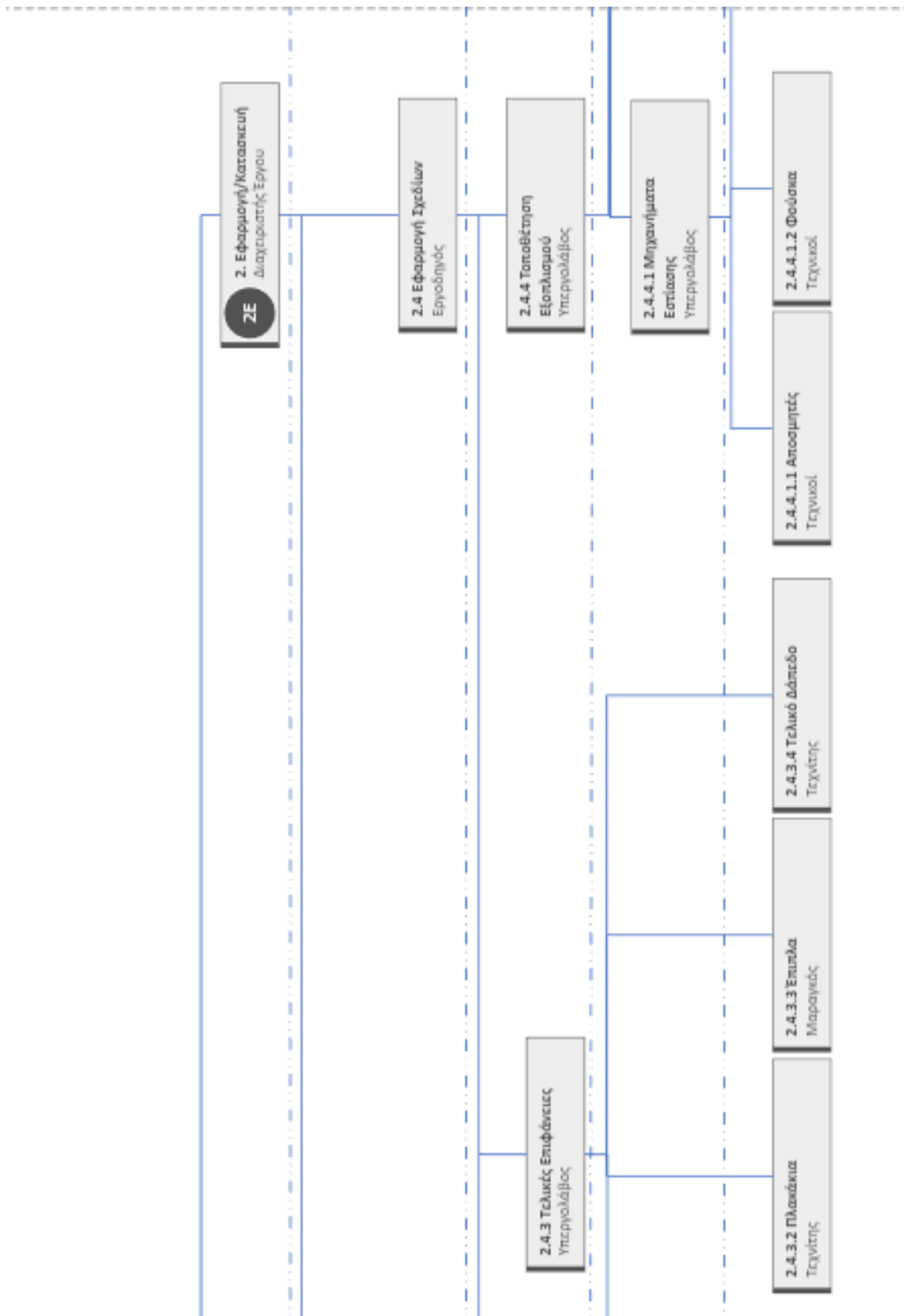
## 12. Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1: Δείκτης παραγωγικότητας του κατασκευαστικού τομέα της Ελλάδας (από <i>European Commission, 2021</i> ) .....	16
Διάγραμμα 2: Ποσοστιαία ετήσια μεταβολή του τομέα στην Ελλάδα (στοιχεία από <i>eurostat</i> )	17

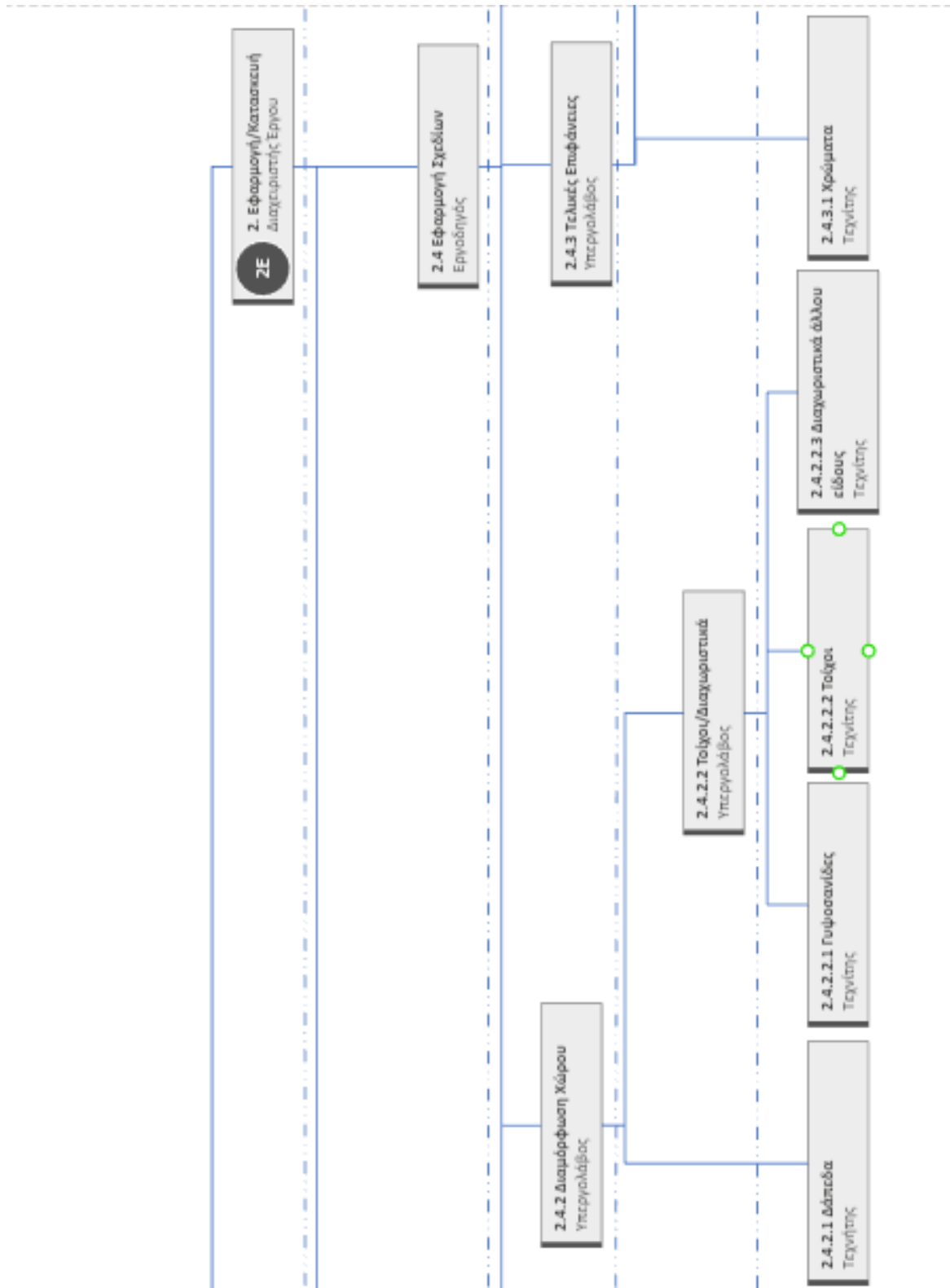
**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ**



Σχήμα 50: ΑΔΕ (WBS) της Εφαρμογής/Κατασκευής (συνεχίζεται 1/8)

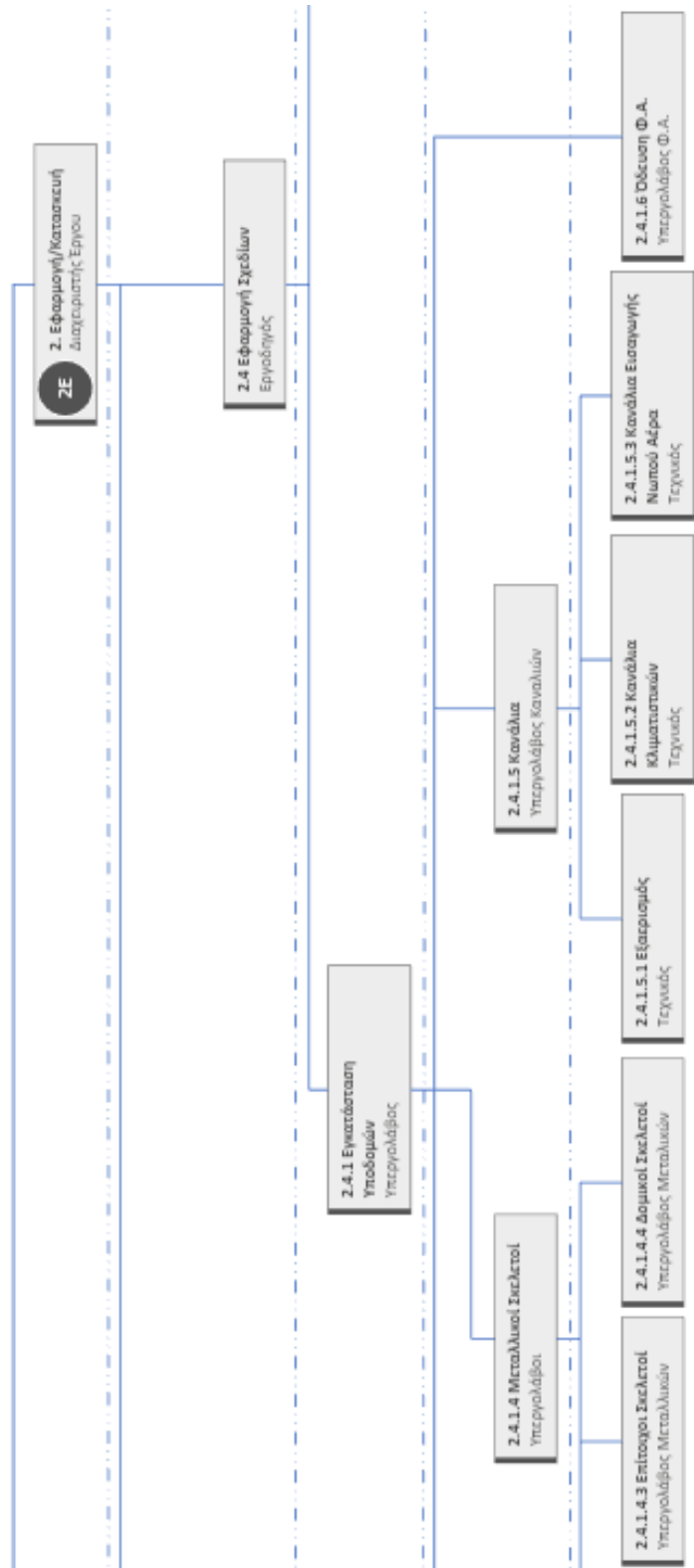


Σχήμα 51: ΑΔΕ (WBS) της Εφαρμογής/Κατασκευής (συνεχίζεται 2/8)

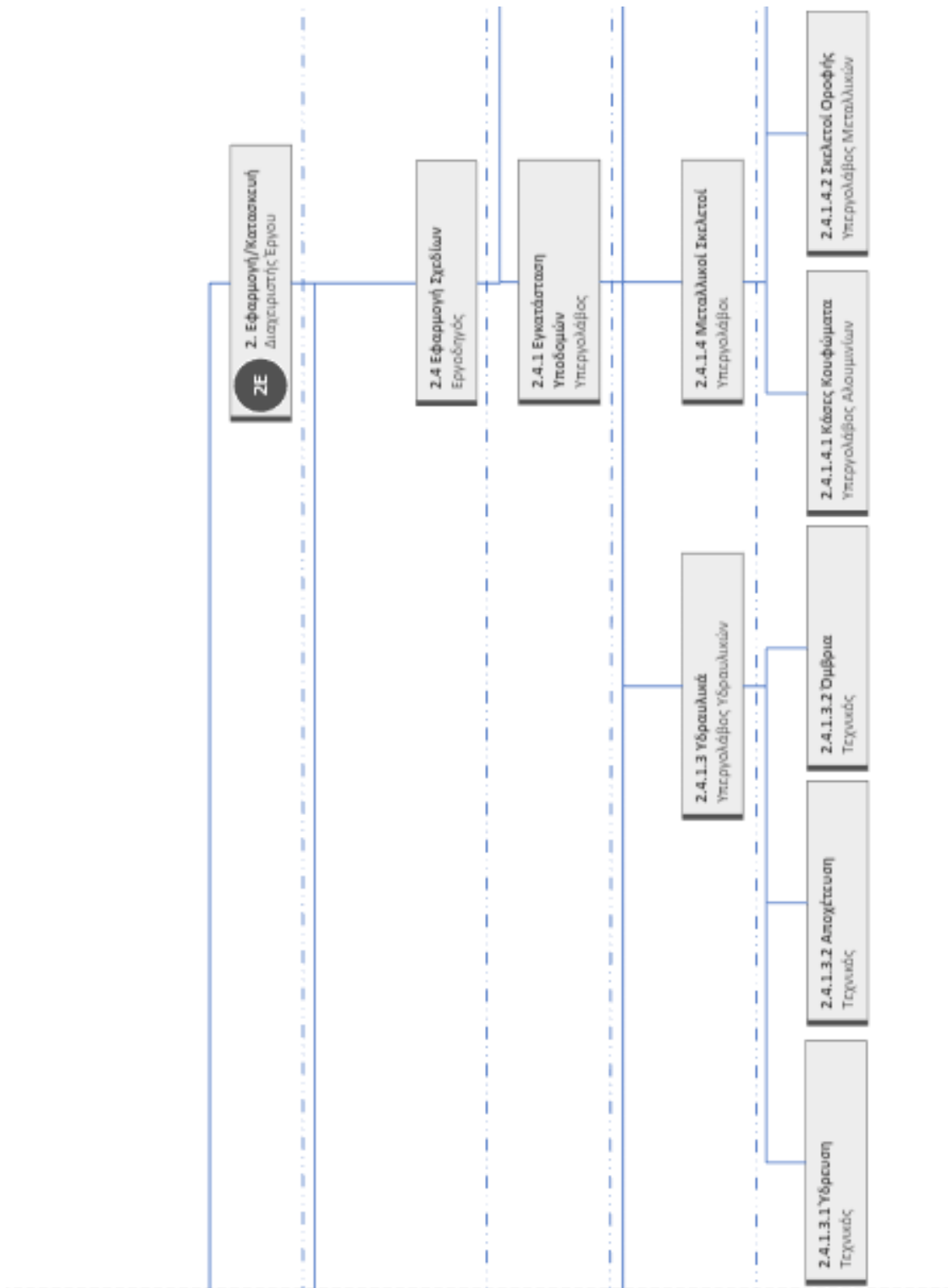


Σχήμα 52: ΑΔΕ (WBS) της Εφαρμογής/Κατασκευής (συνεχίζεται 3/8)

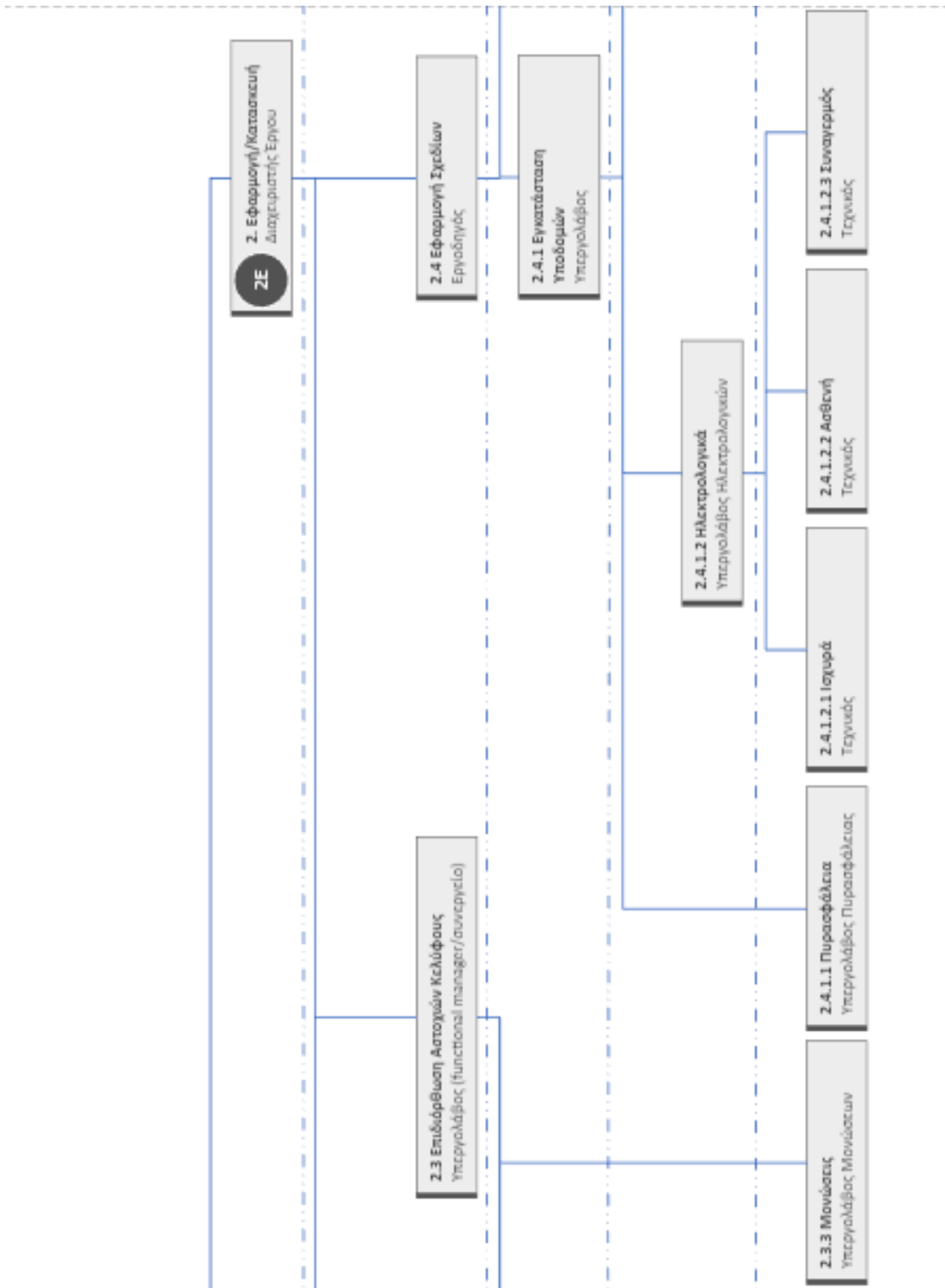




Σχήμα 53: ΑΔΕ (WBS) της Εφαρμογής/Κατασκευής (συνεχίζεται 4/8)

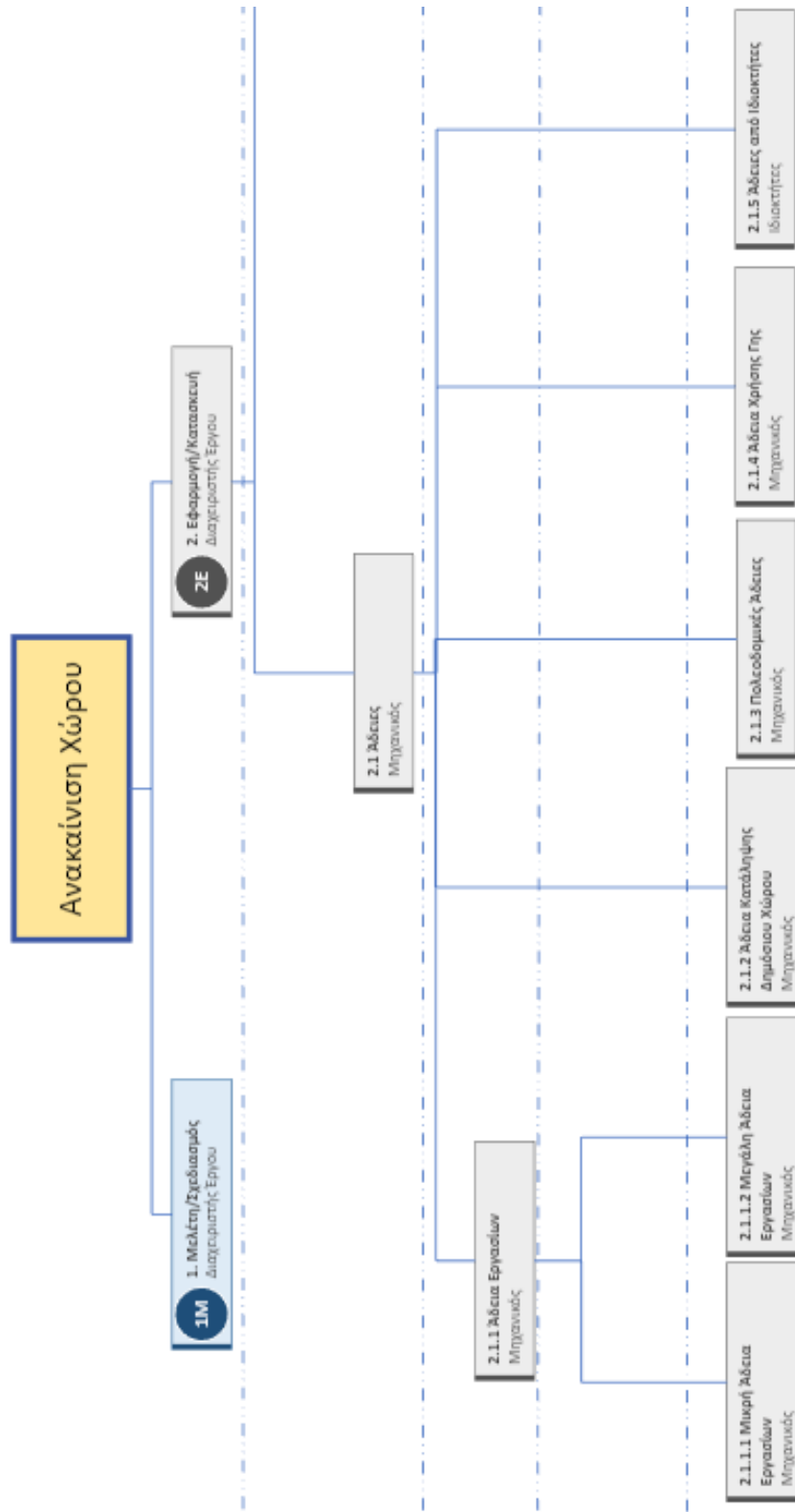


Σχήμα 54: ΑΔΕ (WBS) της Εφαρμογής/Κατασκευής (συνεχίζεται 5/8)

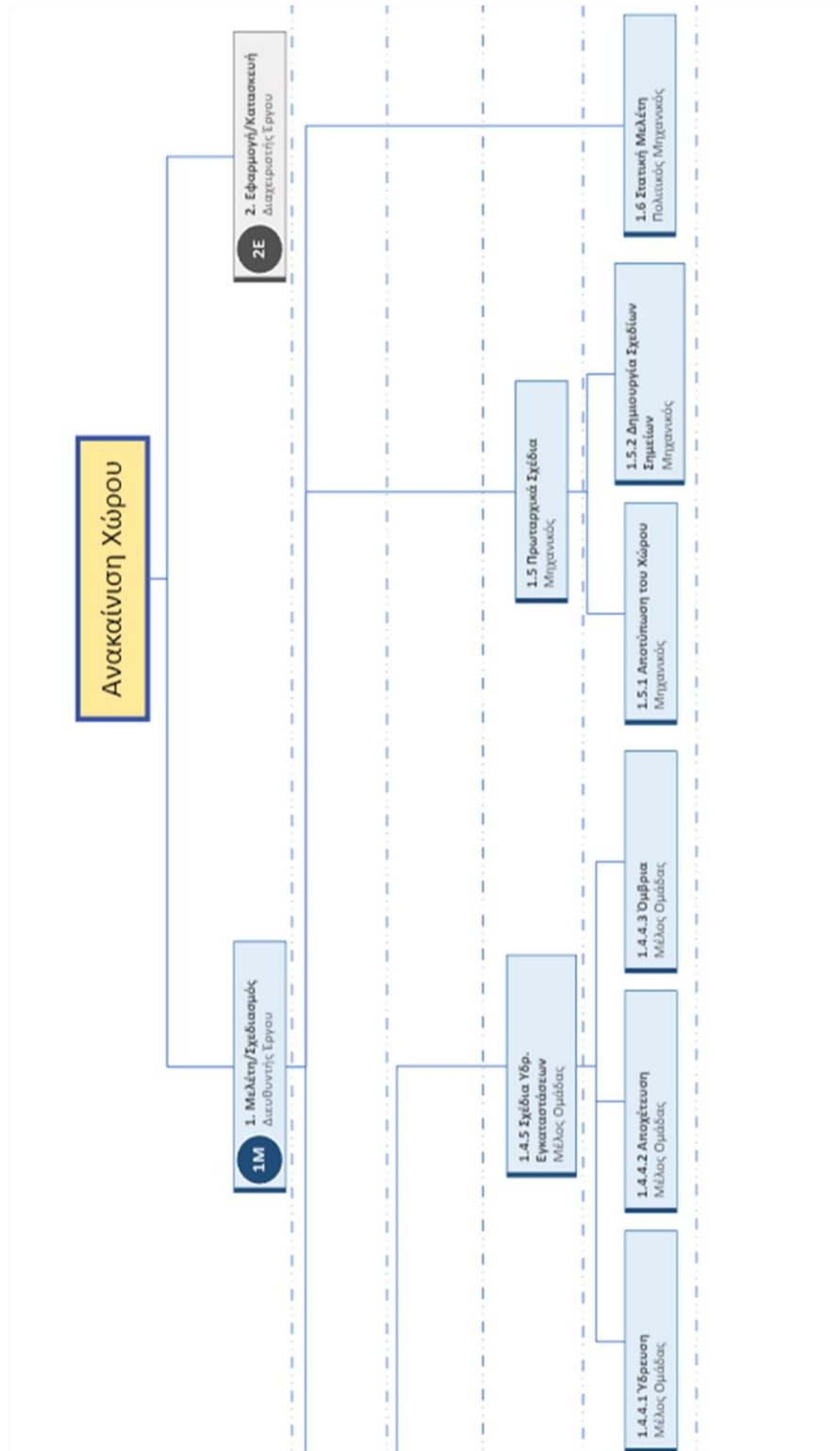


Σχήμα 55: ΑΔΕ (WBS) της Εφαρμογής/Κατασκευής (συνεχίζεται 6/8)

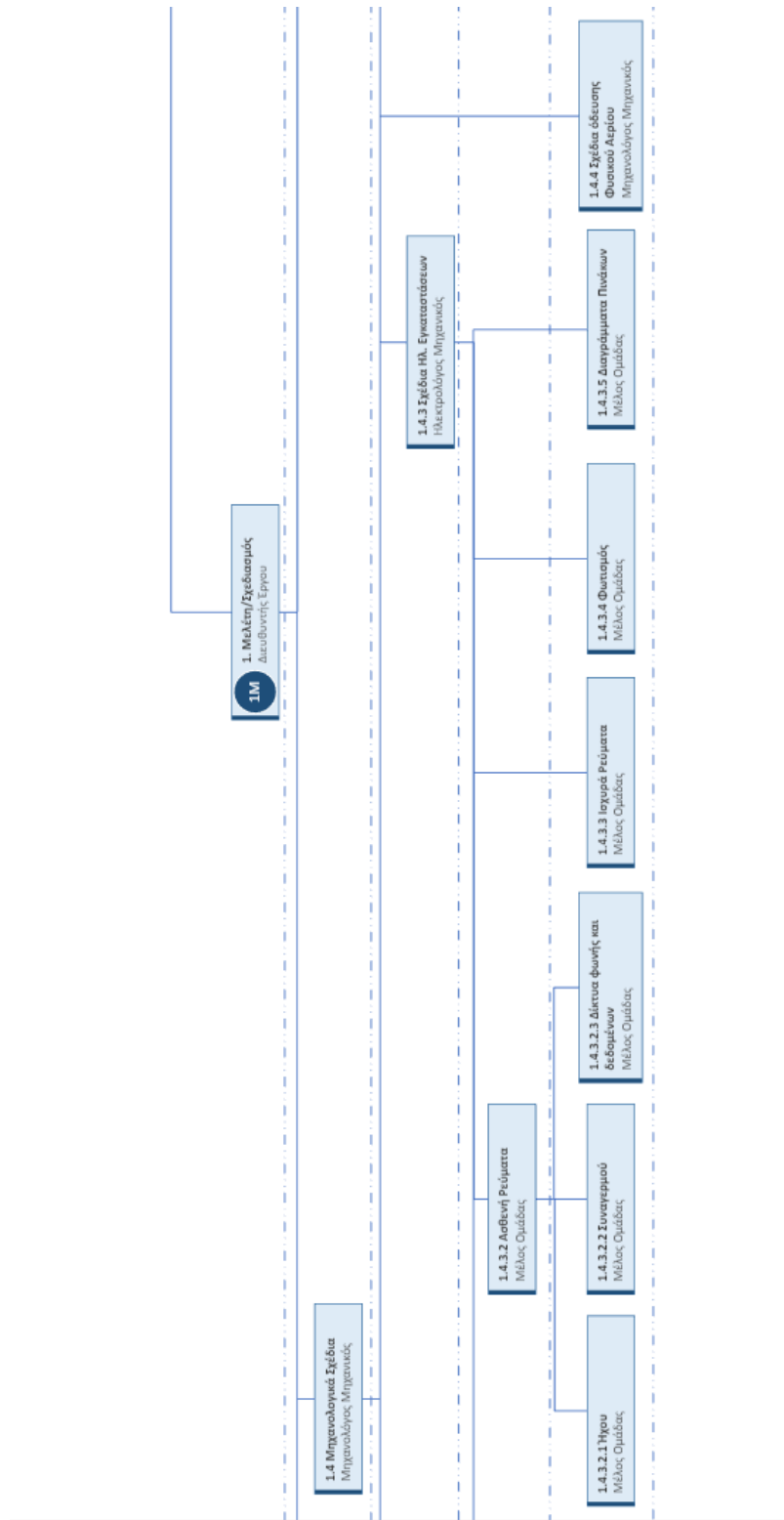




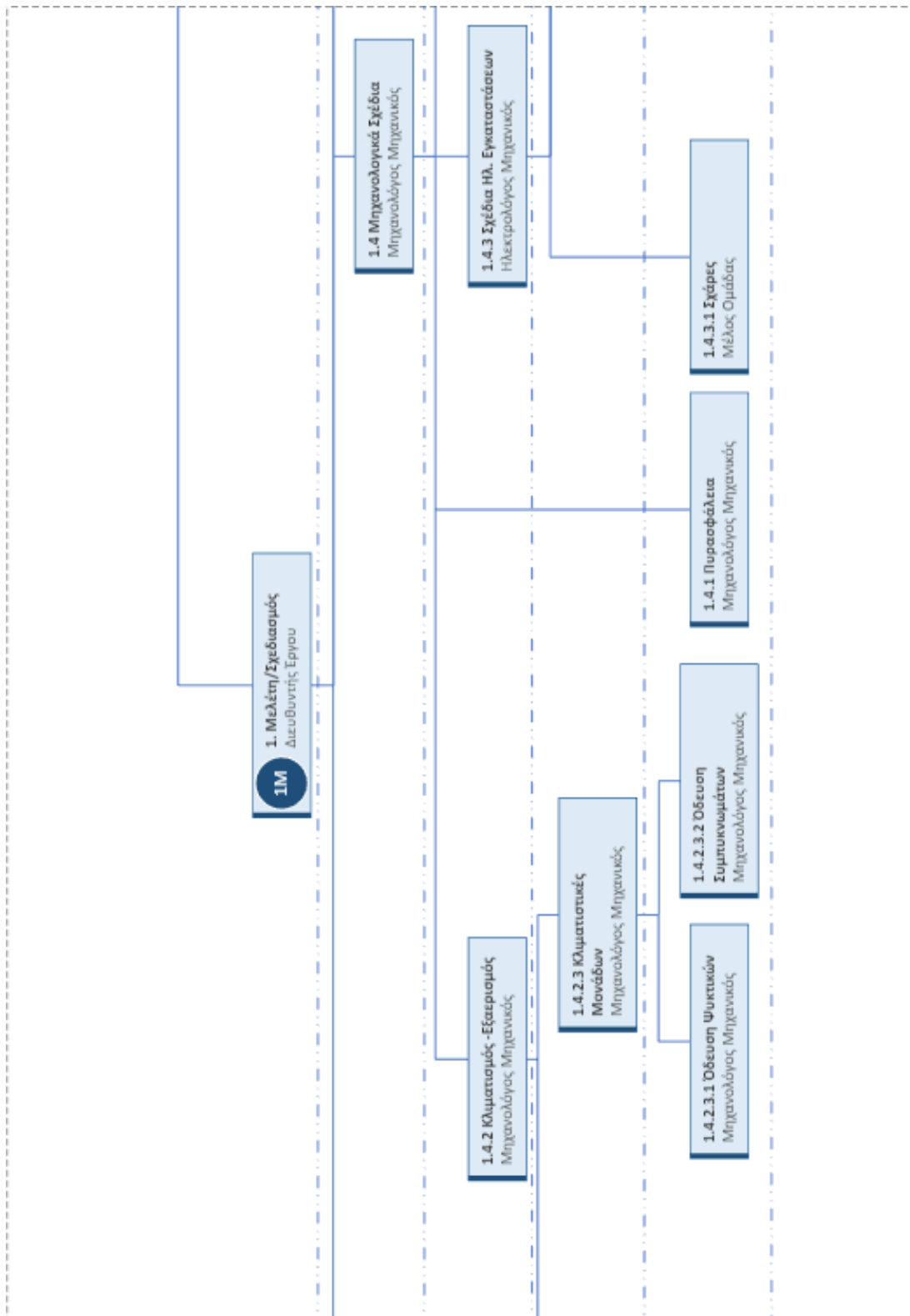
Σχήμα 57: ΑΔΕ (WBS) της Εφαρμογής/Κατασκευής (8/8)



Σχήμα 58: ΑΔΕ (WBS) της Μελέτης/Σχεδιασμού (συνεχίζεται 1/8)

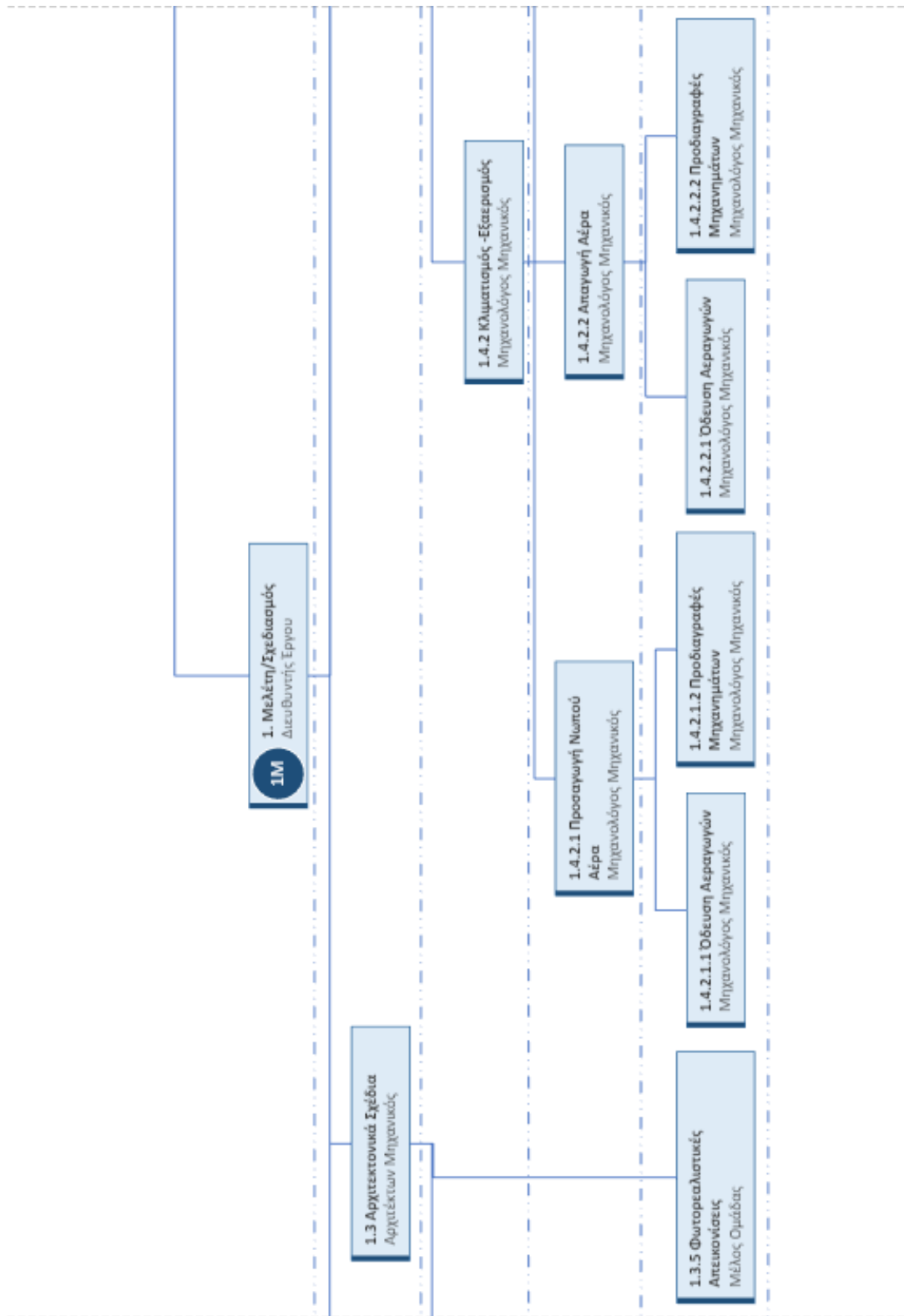


Σχήμα 59: ΑΔΕ (WBS) της Μελέτης/Σχεδιασμού (συνεχίζεται 2/8)

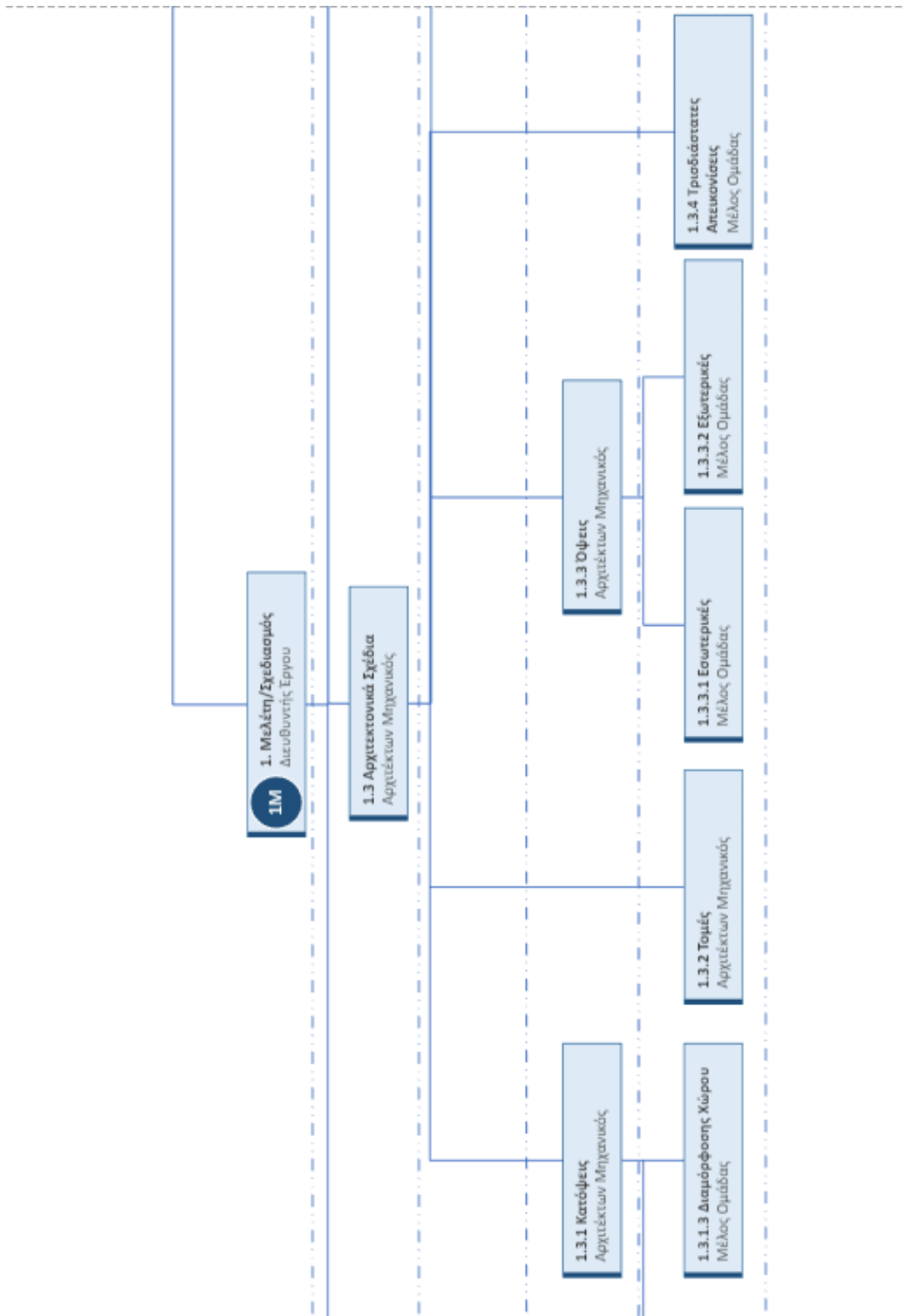


Σχήμα 60: ΑΔΕ (WBS) της Μελέτης/Σχεδιασμού (συνεχίζεται 3/8)

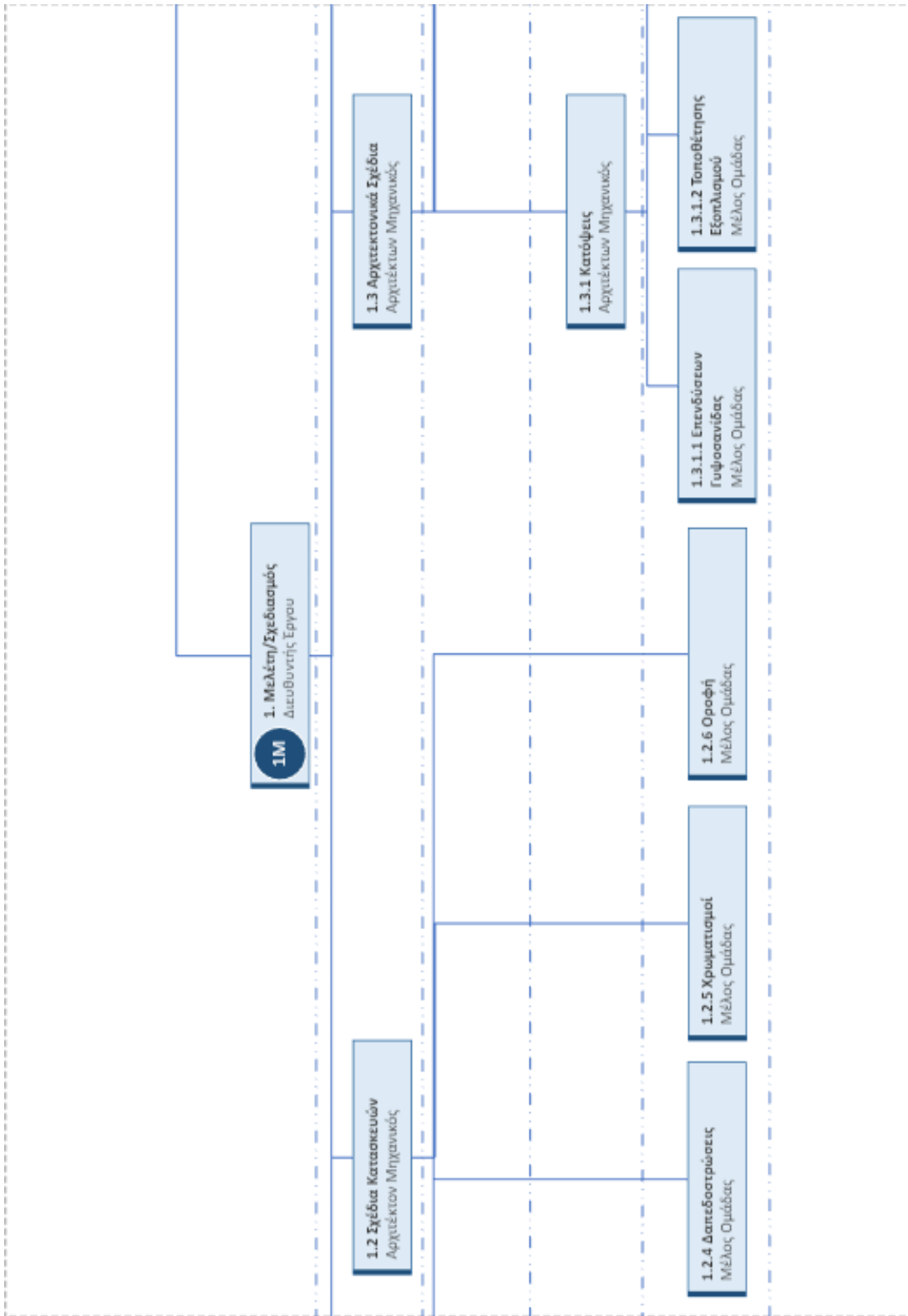




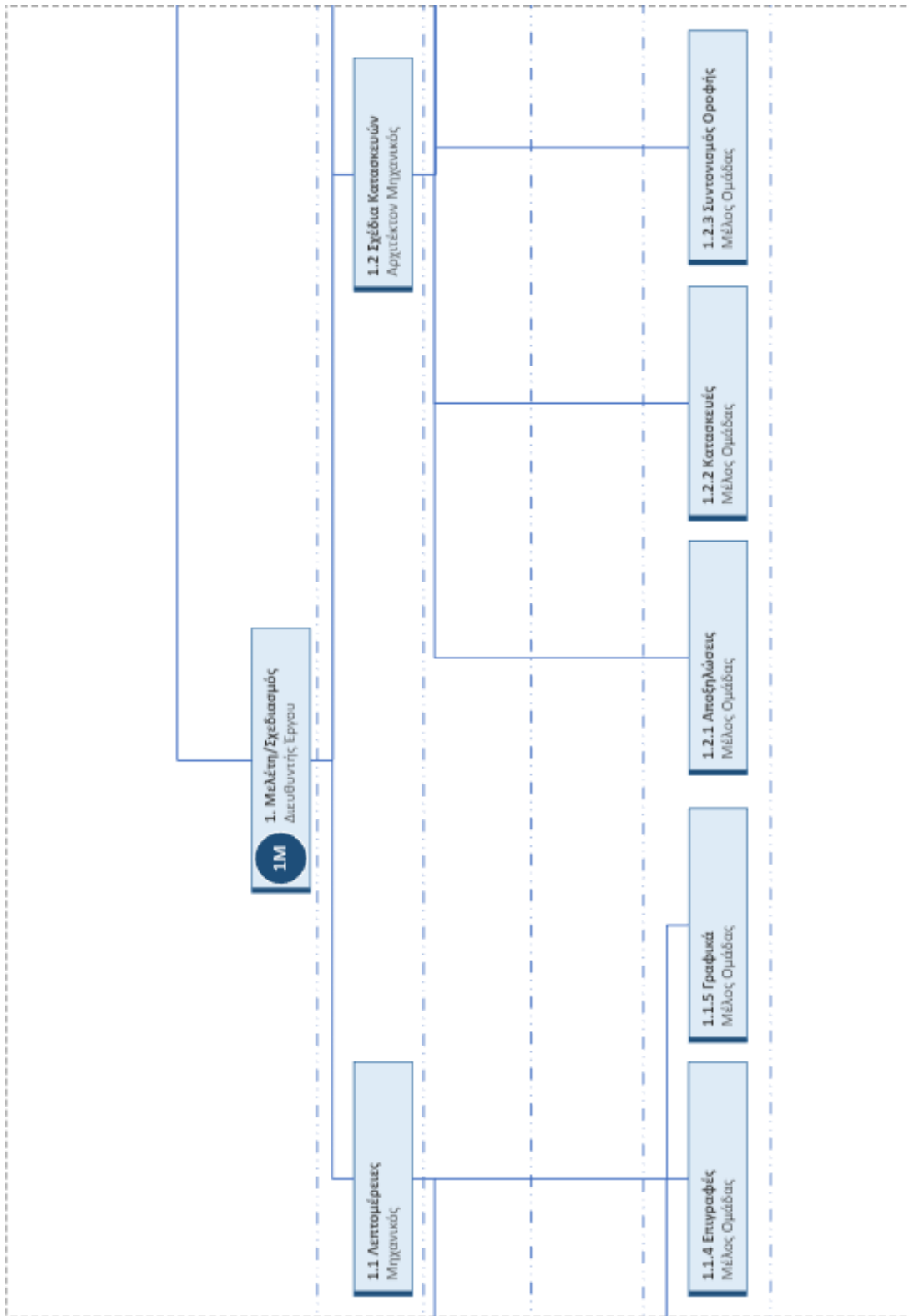
Σχήμα 61: ΑΔΕ (WBS) της Μελέτης/Σχεδιασμού (συνεχίζεται 4/8)



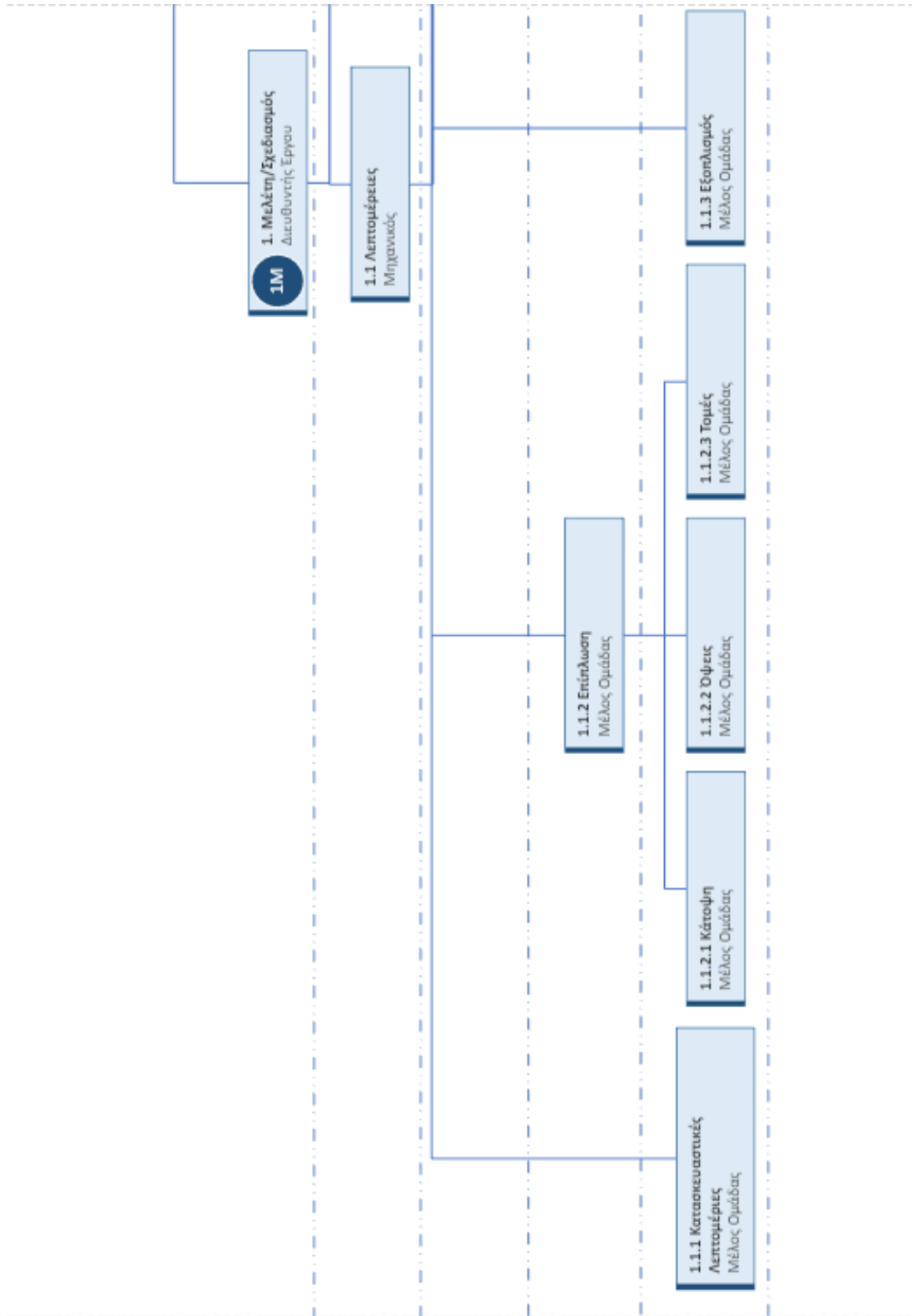
Σχήμα 62: ΑΔΕ (WBS) της Μελέτης/Σχεδιασμού (συνεχίζεται 5/8)



Σχήμα 63: ΑΔΕ (WBS) της Μελέτης/Σχεδιασμού (συνεχίζεται 6/8)



Σχήμα 64: ΑΔΕ (WBS) της Μελέτης/Σχεδιασμού (συνεχίζεται 7/8)



Σχήμα 65: ΑΔΕ (WBS) της Μελέτης/Σχεδιασμού (8/8)

Ενδιαφερόμενα Μέρη									
A/A	Υπεύθυνος	Τρόπος Αντιμετώπισης	Κίνδυνος	Κατηγορία	Εταιρεία	Πελάτης	Υπεργολάβος Α	Υπεργολάβος Β	Χορηγός
1			Αστοχία τιμέντου	Κατασκευή	x			x	
2			Υγρασία	Κατασκευή	x				x
3			Αναστολή εργασιών λόγω καιρικών συνθηκών	Κατασκευή	x	x			x

Πίνακας 21: Μητρώο Διαχείρισης Κινδύνων (συνεχίζεται 1/2)

Αντίκτυπος						
Πιθανότητα Εμφάνισης (1-5)	Στο Χρόνο (1-5)	Στην Ποιότητα (1-5)	Στο Κόστος (1-5)	Σύνολο	Έκθεση	Επίπεδο
	0.6	0.3	0.1			
2	4	3	5	3.8	7.6	Μεσαίο
3	3	2	4	2.8	8.4	Μεσαίο
1	4	1	2	2.9	2.9	Χαμηλό

Πίνακας 22: Μητρώο Διαχείρισης Κινδύνων (συνέχεια 2/2)