



ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ  
ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ  
MASTER IN BUSINESS ADMINISTRATION

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ  
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

Διπλωματική Εργασία

Διοίκηση έργου με το Microsoft Project 2016: η περίπτωση ενός κατασκευαστικού έργου ανακαίνισης και αναδιαμόρφωσης χώρου

Του

Γεώργιου Βέργα του Σάββα

Επιβλέπων καθηγητής: Λούκας Τσιρώνης

Υποβλήθηκε ως απαιτούμενο για την απόκτηση του μεταπτυχιακού  
διπλώματος στη Διοίκηση Επιχειρήσεων

Μάρτιος 2020

## Περίληψη

Η παρούσα πτυχιακή εργασία ασχολείται με την διερεύνηση και την ανάλυση των βασικών εργαλείων και τεχνικών της διοίκησης ενός κατασκευαστικού έργου στο περιβάλλον του Ms Project. Παρουσιάζει και αναλύει μεθόδους για την εκτέλεση και κατασκευή ενός υπαρκτού έργου ανακαίνισης και αναδιαμόρφωσης χώρου. Προβάλλεται ακόμα η σημαντικότητα της σωστής διοίκησης ενός εργοταξίου για αποφυγή καθυστερήσεων και οικονομικών επιπτώσεων.

Στο κεφάλαιο 1 γίνεται μια εισαγωγή στη διοίκηση έργων. Αναλύει επίσης από που ξεκίνησε, τη χρήση της και τη σημαντικότητα που έχει αυτή σήμερα.

Στο κεφάλαιο 2 αναλύονται μερικές από τις βασικές αρχές της διοίκησης έργου στον κλάδο της κατασκευής σύμφωνα με τη βιβλιογραφία.

Στο κεφάλαιο 3 περιγράφεται η εταιρία για την οποία κατασκευάστηκε το έργο, η υφιστάμενη κατάσταση του καταστήματος πριν την ανακαίνιση και ορισμένα γενικά σημεία για το έργο.

Στο κεφάλαιο 4 γίνεται αναφορά σε τεχνικές και μεθόδους διαχείρισης έργων για την εκκίνηση και τον σχεδιασμό του έργου ανακαίνισης που ασχοληθήκαμε.

Στο κεφάλαιο 5 γίνεται διαχείριση έργου στο περιβάλλον Ms Project. Αναλύονται εργαλεία και πρακτικές μέθοδοι για τη μελέτη περίπτωσης την οποία επιλέξαμε.

Στο τελευταίο κεφάλαιο γίνεται μία γενική ανασκόπηση της εργασίας και εξαγωγή συμπερασμάτων που προέκυψαν από τη χρήση του προγράμματος Ms Project και τη χρήση των μεθόδων της διοίκησης έργου.

# Abstract

This present diplomatic project deals with the exploration and analysis of the basic tools and techniques of managing a construction project in the Ms Project environment. It presents and analyzes methods for executing and constructing an existing space renovation and remodeling project. The importance of properly managing a construction site to avoid delays and financial impact is also highlighted.

Chapter 1 introduces project management. It also analyzes where it came from, its use and the importance it has today.

Chapter 2 discusses some of the basic principles of project management in the field of construction according to the literature.

Chapter 3 describes the company for which the project was constructed, the pre-renovation status of the store and some general points about the project.

Chapter 4 discusses project management techniques and methods for starting and designing the renovation project we dealt with.

Chapter 5 deals with project management in the Ms Project environment. We analyze tools and practical methods for the case study we selected.

The last chapter provides a general overview of the work and draws conclusions from the use of the Ms Project program and the use of project management methods.

## Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1 <sup>ο</sup> : Εισαγωγή στη διοίκηση έργων .....	1
1.1 Εισαγωγή.....	1
1.2 Η διαχείριση έργων «Από που ξεκίνησε».....	2
1.3 Η διαχείριση των έργων σήμερα και η χρησιμότητάς της .....	3
Κεφάλαιο 2 <sup>ο</sup> : Βασικές αρχές διοίκησης έργου στις κατασκευές.....	5
2.1 Κύκλος ζωής έργου στη κατασκευή.....	5
2.2 Ο ρόλος των stakeholders στην κατασκευή .....	6
2.3 Διαχείριση Κινδύνου στη κατασκευή .....	8
Κεφάλαιο 3 <sup>ο</sup> : Το έργο LC WAIKIKI στη Λάρισα .....	10
3.1 Παρουσίαση της Lc Waikiki (Voria.gr, 2020) .....	10
3.2 Γενικά για το έργο.....	11
3.3 Υφιστάμενη κατάσταση .....	12
Κεφάλαιο 4 <sup>ο</sup> : Διοίκηση έργου ανακατασκευής και αναδιαμόρφωσης χώρου καταστήματος LC WAIKIKI13	
4.1 Τενικές διοίκησης έργου.....	13
4.2 Τεχνικό δελτίο Project Charter .....	14
4.3 Φόρμα εργασίας (Statement of work) .....	15
4.4 Σκοπός του έργου .....	16
4.5 Απαιτήσεις και περιορισμοί του έργου – Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας .....	17
4.6 Ποινικές ρήτρες του έργου .....	18
4.7 Παραδοτέα του έργου και χρονικοί περιορισμοί.....	19
4.8 Προϋπολογισμός του έργου .....	20
4.9 Ενδιαφερόμενα μέρη (stakeholders).....	22
4.10 Responsibility matrix.....	24
4.11 Communication plan matrix .....	27
Κεφάλαιο 5 <sup>ο</sup> Διαχείριση του έργου της LC WAIKIKI στο Microsoft Project.....	29
5.1 Το λογισμικό Microsoft project .....	29
5.2 Γενικές πληροφορίες για το έργο .....	30
5.3 Περιγραφή και διαχείριση εργασιών (δραστηριοτήτων) του έργου .....	35
5.4 Δομική Ανάλυση του έργου WBS .....	43
5.5 Εξάρτηση μεταξύ των εργασιών .....	49
5.6 Διακοπή λειτουργίας μιας εργασίας .....	51
5.7 Εισαγωγή επαναλαμβανόμενης εργασίας .....	51
5.8 Διάγραμμα Gant του έργου .....	52

5.9 Κρίσιμο Μονοπάτι .....	56
5.10 Τεχνική PERT/CPM .....	57
5.11 Αντιστοίχιση των πόρων του έργου σε εργασίες .....	60
5.12 Ανάθεση πόρων σε εργασίες και κατανομή πόρων σε εργασίες.....	62
5.13 Στοιχεία του έργου.....	68
5.14 Project crashing.....	69
5.15 Διαχείριση πόρων με την μέθοδο Leveling(ομαλοποίηση πόρων).....	71
5.16 Εφαρμογή Ανάλυσης Πιστοποιημένης Αξίας (Earned Value Analysis).....	74
Κεφάλαιο 6 <sup>ο</sup> : Συμπεράσματα – Προτάσεις .....	82
Βιβλιογραφία .....	83

## Κατάλογος εικόνων

Εικόνα 1: Κύκλος ζωής ενός κατασκευαστικού έργου.....	6
Εικόνα 2: Τεχνικό Δελτίο Project Charter Lc Waikiki (Lc Waikiki Retail Gr M.E.Π.Ε, 2019) .....	15
Εικόνα 3: Βασικοί συμμετοχοί ενός έργου .....	23
Εικόνα 4: Σχέδιο επικοινωνίας του έργου (Communication plan matrix).....	28
Εικόνα 5: Εισαγωγή πληροφοριών έργου.....	31
Εικόνα 6: Δημιουργία ημερολογίου έργου .....	32
Εικόνα 7: Εισαγωγή ωραρίου εργασιών του έργου .....	33
Εικόνα 8: Εισαγωγή αργιών του έργου.....	34
Εικόνα 9: Εισαγωγή 28 <sup>ης</sup> Οκτωβρίου ως αργία του έργου .....	34
Εικόνα 10: Εισαγωγή στοιχείων ημερολογίου.....	35
Εικόνα 11 - 12: Φάση αποξηλώσεων του έργου.....	37
Εικόνα 13 -14: Φάση κατασκευής μεταλλικών κατασκευών .....	37
Εικόνα 15-16: Φάση ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων του έργου.....	38
Εικόνα 17- 18 : Φάση μηχανολογικών εγκαταστάσεων .....	39
Εικόνα 19- 20: Φάση οικοδομικών εργασιών.....	41
Εικόνα 21- 22: Εργασίες διακόσμησης καταστήματος.....	41
Εικόνα 23: Φάση Παράδοσης Παραλαβής καταστήματος – Στήσιμο ρούχων στο κατάστημα .....	42
Εικόνα 24: Φάση παράδοση - παραλαβής καταστήματος – Στήσιμο ρούχων στο κατάστημα .....	43
Εικόνα 25: Παράδειγμα «Από λήξη σε έναρξη» του έργου .....	50
Εικόνα 26: Παράδειγμα «Από λήξη σε λήξη» του έργου .....	50
Εικόνα 27: Παράδειγμα «Από έναρξη σε έναρξη του έργου».....	50
Εικόνα 28: Παράδειγμα διακοπής λειτουργίας μιας εργασίας στο έργο .....	51
Εικόνα 29: Εισαγωγή επαναλαμβανόμενης εργασίας στο έργο .....	52
Εικόνα 30: Διάγραμμα Gantt του έργου – Δραστηριότητες από 1.1-1.7.....	55
Εικόνα 31: Κρίσιμη Διαδρομή του έργου.....	57
Εικόνα 32: Τεχνική PERT στο Ms Project .....	59
Εικόνα 33: Πίνακας των πόρων του έργου .....	61
Εικόνα 34: Καταχώρηση των πόρων σε εργασίες .....	63
Εικόνα 35: Πληροφορίες και στατιστικά του έργου.....	69
Εικόνα 36: Κόστος κύριων εργασιών .....	69
Εικόνα 37: Εφαρμογή Project Crashing .....	70
Εικόνα 38: Εφαρμογή Project Crashing .....	71
Εικόνα 39: Γράφημα υπερανάθεσης πόρων στο Ms Project .....	73
Εικόνα 40: Εφαρμογή ισοστάθμισης πόρων.....	73
Εικόνα 41: Γράφημα πόρων μετά την ισοστάθμιση πόρων.....	74
Εικόνα 42: Τυπικό διάγραμμα Ανάλυσης Πιστοποιημένης Αξίας Πηγή : Meredith J.R. and Mantel S.J., 2006 .....	75
Εικόνα 43: Ορισμός Γραμμής Βάσης .....	76
Εικόνα 44: Earned Value Analysis στο Ms Project για 12/11/2019.....	77

## Κατάλογος Πινάκων – Διαγραμμάτων

Πίνακας 1: Τεχνικό δελτίο Project Charter με τα στοιχεία της αναδόχου και εργοδότης εταιρίας και την επιλογή διαχειριστή του έργου .....	14
Πίνακας 2: Φόρμα εργασίας Lc Waikiki του έργου για 18/11 (Lc Waikiki Retail Gr M.E.Π.Ε, 2019).....	16
Πίνακας 3: Πίνακας Παραδοτέων του έργου.....	20
Πίνακας 4: Πίνακας προϋπολογισμού του έργου (Lc Waikiki Retail Gr M.E.Π.Ε, 2019).....	22
Πίνακας 5: Πίνακας μητρώου αρμοδιοτήτων (responsibility matrix) .....	26
Πίνακας 6: Πίνακας εργασιών του έργου .....	45
Πίνακας 7: Κατανομή των πόρων σε εργασίες.....	63
Πίνακας 8: Συγκεντρωτικό γράφημα ανάλυσης πιστοποιημένης αξίας μέχρι 12/11 .....	80
Πίνακας 9: Δείκτες χρονικής διακύμανσης και απόκλισης κόστους μέχρι 12/11 .....	81
Πίνακας 10: Δείκτες απόδοσης χρονοδιαγράμματος και κόστους μέχρι 12/11 .....	81

# Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup>: Εισαγωγή στη διοίκηση έργων

## 1.1 Εισαγωγή

Η διοίκηση ενός έργου και ειδικότερα ενός έργου του κατασκευαστικού τομέα, είναι σίγουρα ιδιαίτερου ενδιαφέροντος, σύνθετη και πολύπλοκη αλλά ταυτόχρονα συναρπαστική, κυρίως λόγω της φύσης του αντικειμένου. Απαιτούνται, πολλές φορές από ένα μόνο άτομο, πολλαπλές δεξιότητες και ένα μεγάλο πεδίο γνώσεων, προκειμένου να ανταποκριθεί στις ανάγκες του αντικειμένου και στις προκλήσεις που προκύπτουν.

Κάθε κατασκευαστικό έργο περιλαμβάνει μεγάλο αριθμό δραστηριοτήτων καθώς και πολλούς πόρους είτε αυτοί είναι ανθρώπινο δυναμικό είτε εξοπλισμός είτε υλικά που είναι απαραίτητα για την ολοκλήρωση ενός έργου. Η διαχείριση εργοταξίου ενός τεχνικού έργου, απαιτεί άτομα κατάλληλα εκπαιδευμένα με γνώσεις και εμπειρία επί του αντικειμένου ώστε να λαμβάνουν κρίσιμες αποφάσεις σε όλα τα στάδια κατασκευής και για θέματα όπως η διαχείριση των πόρων, η διάθεση προσωπικού και εξοπλισμού, οι αλλαγές του χρονοδιαγράμματος, οικονομικά και τεχνικά θέματα.

Ο κατασκευαστικός κλάδος συνεχώς εξελίσσεται και προσπαθεί να βελτιστοποιήσει διαδικασίες μειώνοντας το κόστος και το χρόνο των έργων. Ειδικά στην Ελλάδα του σήμερα, η ανάκαμψη και η σταθεροποίηση του κλάδου είναι κάτι που απασχολεί έντονα τους επαγγελματίες του χώρου που ασχολούνται με το εν λόγω ζήτημα.

Ειδικότερα στην περίπτωση των ανακαινίσεων και αναδιαμόρφωσης χώρων καταστημάτων περιλαμβάνονται πολλές εργασίες οι οποίες χρειάζονται σωστό προγραμματισμό και οργάνωση. Στη διπλωματική εργασία γίνεται αναφορά σε έργο ανακαίνισης επιλογής μας το οποίο έχει ολοκληρωθεί. Αξιολογεί τη διαχείριση των εργασιών αντιμετωπίζοντας τις όποιες πιθανές εξελίξεις με σκοπό την αποτελεσματικότερη επίτευξη του έργου η οποία επιτυγχάνεται, με τη τήρηση του χρονοδιαγράμματος, του προϋπολογισμού, τη ποιότητα της κατασκευής και την όσο περισσότερο δυνατή εξάλειψη των κινδύνων.

Γίνεται μια εκτενής αναφορά στα εργαλεία της διαχείρισης έργων και στη συνέχεια εφαρμόζονται στο λογισμικό MS Project με τα δεδομένα της μελέτης περίπτωσης.

Τα συμπεράσματα της παρούσας εργασίας συνοψίζονται στο γεγονός ότι η σωστή χρήση των εργαλείων διαχείρισης έργων θα παρέχουν ένα εύχρηστο εργαλείο εφαρμογής στην εργασία του μηχανικού.

## 1.2 Η διαχείριση έργων «Από που ξεκίνησε»

Η διαχείριση έργων προϋπάρχει από τότε που ο άνθρωπος κατοικεί στη Γή. Υπάρχουν πολλά παραδείγματα έργων στην ιστορία που ολοκληρώθηκαν επιτυχώς, παρά τις πολυπλοκότητες και τις δυσκολίες που είχαν. Πολλά από αυτά τα έργα χρειάστηκαν ένα τεράστιο εργατικό δυναμικό, πολλά χρόνια εργασίας, εξελιγμένο σχεδιασμό και ακριβή εκτέλεση. Δυστυχώς, παρά τα μεγαλειώδη αυτά επιτεύγματα, υπάρχουν πολύ λίγα ευρήματα των μεθόδων και των τεχνικών που χρησιμοποιήθηκαν. Ανά τους αιώνες, αρχιτέκτονες και μηχανικοί παρέδωσαν μεγαλεπήβολα κατασκευαστικά έργα, όπως η μεγάλη Πυραμίδα της Γκίζας, το Σινικό Τείχος της Κίνας, το Κολοσσαίο, οι κήποι της Βαβυλώνας και του Στόουνχεντζ που έχουν μείνει στην Ιστορία. Για να φέρουν εις πέρας αυτά τα έργα, οι μηχανικοί αυτοί μετατράπηκαν αυτόματα και σε διαχειριστές έργων. Έπρεπε να σκεφτούν προσεκτικά όλες τις διαδικασίες του έργου ξεκινώντας από τις φάσεις έναρξης, προγραμματισμού, εκτέλεσης και παρακολούθησης μέχρι το κλείσιμο του έργου (Seymour & Hussein, 2014).

Ο Mark Kazak-Holland ισχυρίζεται ότι η διαχείριση έργων δεν είναι επιστήμη του 20ού αιώνα, αλλά αντίθετα η ιστορία είναι γεμάτη με πολλά έργα που είχαν ομάδες διαχείρισης έργων. Ο συγγραφέας υποστηρίζει ότι χωρίς μια καλή κατανόηση όλων αυτών των αρχών, τέτοια έργα δεν θα είχαν αποπερατωθεί. Μετά την ολοκλήρωση κάθε έργου προωθήθηκαν γνώσεις, δεξιότητες, εργαλεία και τεχνικές ανοίγοντας το δρόμο για επόμενα ιστορικά έργα.

Σύμφωνα με τον Cleland (2004) τρανταχτά παραδείγματα διαχείρισης έργων που έπαιξαν βασικό ρόλο στην εξέλιξη της διαχείρισης έργων αλλά και της ανθρωπότητας είναι τα εξής :

- Μεγάλο Κανάλι της Κίνας. Αυτό το κανάλι είναι το παλαιότερο και μεγαλύτερο κανάλι του κόσμου. Η κατασκευή του ξεκίνησε το 486 π.Χ. κατά τη διάρκεια της Δυναστείας Γου. Επεκτάθηκε κατά τη διάρκεια της δυναστείας, και αργότερα από τον αυτοκράτορα Yangdi της δυναστείας Sui. Το κανάλι έχει μήκος 1114 μιλίων και έχει περίπου 60 γέφυρες.
- Στις αρχές του 15ου αιώνα, ο Πρίγκιπας Ερρίκος ο Πλοηγητής ανέπτυξε και λειτούργησε αυτό που θα ονομάζαμε σήμερα ένα εργαστήριο έρευνας και ανάπτυξης, που βρίσκεται στο Sagres της Πορτογαλίας. Τα ταξίδια της «ανακάλυψης νέων κόσμων» που ανέθεσε

μπορούσαν να θεωρηθούν ως «έργα». Τα έργα αυτά συνέβαλαν σημαντικά στην εξελισσόμενη γνώση της χαρτογραφίας, της πλοήγησης και της ναυπηγικής. Τα πειράματα στη ναυπηγική βιομηχανία δημιούργησαν ένα νέο τύπο πλοίου - το καράβι, το οποίο κατέστησε εφικτά τα μελλοντικά έργα εξερεύνησης.

- Το 1860 ο σιδηρόδρομος στη βόρεια Αμερική που ένωνε την Δυτική με την Ανατολική ακτή των ΗΠΑ έπαιξε καθοριστικό ρόλο στις μεταφορές και στα σημερινά «logistics»
- Το κτίριο του Pennsylvania Turnpike στα τέλη της δεκαετίας του 1930 έδωσε την ευκαιρία να χρησιμοποιηθεί μια πρόιμη διαδικασία διαχείρισης έργου. Το Pennsylvania Turnpike άνοιξε την 1η Οκτωβρίου 1940 και ολοκληρώθηκε εγκαίρως και στον προϋπολογισμό που είχε υπολογιστεί. Πέτυχε το στόχο του ως καινοτόμο μέσο βελτίωσης των συστημάτων αυτοκινητοδρόμων.

### 1.3 Η διαχείριση των έργων σήμερα και η χρησιμότητας της

Η διαχείριση έργων στη σύγχρονη μορφή της άρχισε να χρησιμοποιείται μόλις πριν από μερικές δεκαετίες. Από τις αρχές της δεκαετίας του 1960 επιχειρήσεις και οργανισμοί άρχισαν να αντιλαμβάνονται τα πλεονεκτήματα της οργάνωσης των εργασιών στα έργα. Οι εταιρείες άρχισαν να κατανοούν τη ζωτική σημασία της επικοινωνίας και της συνεργασίας μεταξύ των υπαλλήλων, καθώς και της ενσωμάτωσης των εργασιών τους με διάφορα τμήματα και επαγγέλματα και, σε ορισμένες περιπτώσεις, με ολόκληρους κλάδους.

Η σύγχρονη ιστορία της διαχείρισης έργου ουσιαστικά ξεκινάει με την ανάπτυξη του γραμμικού διαγράμματος Gantt στις αρχές του 1900. Η τεχνική της κατασκευής γραμμικών διαγραμμάτων εγκαινιάστηκε κατά την διάρκεια του Α΄ παγκοσμίου πολέμου, όταν ο Henry Gantt επινόησε το γραμμικό διάγραμμα ως εποπτικό εργαλείο προγραμματισμού και ελέγχου των ναυπηγικών έργων με τα οποία ασχολούταν. Η συμβολή του στην διαχείριση έργων είχε ως αποτέλεσμα τα γραμμικά διαγράμματα προγραμματισμού να ονομάζονται διαγράμματα Gantt.

Σήμερα η διαχείριση έργων χρησιμοποιείται ως βασική εμπειρογνωμοσύνη στις διάφορες βιομηχανίες. Επομένως, η αναγνώριση των έργων και ο τρόπος διαχείρισης και προγραμματισμού τους είναι μεγάλης σημασίας. Ένα έργο είναι μια προσωρινή προσπάθεια που έχει ένα σημείο εκκίνησης και τελειώνει με την παροχή ενός μοναδικού προϊόντος ή υπηρεσίας. Τα κύρια χαρακτηριστικά ενός έργου μπορούν να εισαχθούν ως μοναδικά, καινούρια και προσωρινά (PMI, 2013).

Οι εταιρείες χρησιμοποιούν συνεχώς έργα στην καθημερινή τους εργασία για την επίτευξη των στόχων τους. Υπάρχει λοιπόν μια αυξανόμενη ανάγκη για τη διαχείριση των έργων στις επιχειρηματικές οργανώσεις.

Τα τελευταία χρόνια, οι ερευνητές ενδιαφέρονται ολοένα και περισσότερο για παράγοντες που μπορεί να έχουν αντίκτυπο στην αποτελεσματικότητα της διαχείρισης ενός έργου (Hivari, 2006).

Εντοπίζονται πολλά σημεία στην διάρκεια του 20<sup>ου</sup> αιώνα που έπαιξαν καταλυτικό ρόλο στην μετατροπή από δεξιότητα σε επάγγελμα όσων αφορά το project management και αφορούν κυρίως δραστηριότητες που σχετίζονταν με την αμυντική βιομηχανία και τον κατασκευαστικό κλάδο στις οποίες ήρθαν να προστεθούν, με την εξέλιξη της τεχνολογίας, οι εταιρίες υψηλής τεχνολογίας. Ο κυριότερος λόγος για τον οποίο η διαχείριση έργου άρχισε να αντιμετωπίζεται ως επάγγελμα, είναι ότι το μάνατζμεντ ενός έργου ενώ αντλεί γνώσεις από πολλά διαφορετικά γνωστικά πεδία, διαθέτει δικές του τεχνικές και εργαλεία.

Συγκεκριμένα, οι ενώσεις σε Αμερική (Project Management Institute) και Μεγάλη Βρετανία (Association of Projects Managers) επέβαλαν τη διαχείριση έργου ως επάγγελμα. Καθοριστικό ρόλο στη εξέλιξη αυτή έπαιξε η συσσώρευση εμπειριών, η οποία υποσκέλιζε τις αβάσιμες θεωρητικές αντιλήψεις και επέτρεψε την ενίσχυση εννοιών που επιβεβαιώνονταν από τα πρακτικά αποτελέσματα των διαφόρων έργων που είχαν εκτελεστεί.

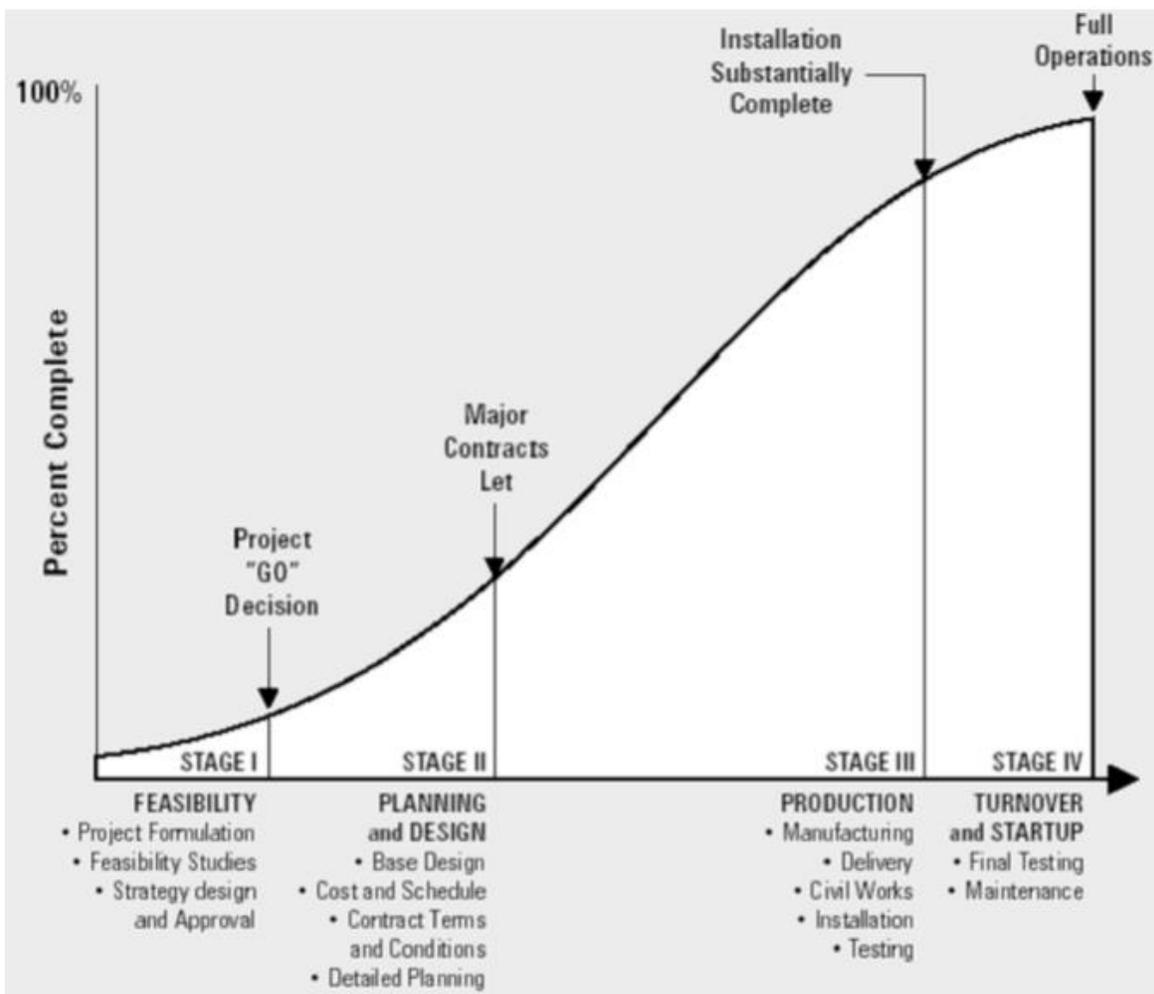
## Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>: Βασικές αρχές διοίκησης έργου στις κατασκευές

### 2.1 Κύκλος ζωής έργου στη κατασκευή

Κάθε δραστηριότητα ή διαδικασία, ανεξάρτητα από το που τοποθετείται στο τομέα των επιχειρήσεων, έχει αρχή και τέλος. Το πεδίο εφαρμογής του κύκλου ζωής διαφέρει σε κάθε τομέα και χρησιμοποιείται ποικίλη ορολογία (Smith, 2006).

Στον κόσμο των μηχανικών χρησιμοποιείται για να συστηματοποιήσουν τα έργα με την πάροδο του χρόνου. Ο μακροπρόθεσμος κύκλος ζωής του έργου χρησιμοποιείται ως εργαλείο διαχείρισης για τη βελτίωση των επιδόσεων ενός έργου. Για τα κατασκευαστικά έργα, το μοντέλο PLC μπορεί να αποτελείται από οκτώ διαδοχικές φάσεις, της εφικτότητας, της σκοπιμότητας, του σχεδιασμού, τη σύμβαση / σύναψη συμβάσεων, την υλοποίηση, την ανάθεση, την παράδοση και λειτουργία. Επίσης παρουσιάζεται και ένα μοντέλο τεσσάρων σταδίων και είναι το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο πλαίσιο, όπου ο σχεδιασμός, η εκτέλεση, ο έλεγχος και ο τερματισμός είναι οι κύριες φάσεις (Smith, 2006). Ένα παρόμοιο μοντέλο χρησιμοποιείται από τον Westland (2006) ο οποίος προσδιορίζει την εκκίνηση, το σχεδιασμό, την εκτέλεση και το κλείσιμο ως βασικά βήματα του έργου.

Παρουσιάζεται λοιπόν μια καμπύλη τύπου S του κύκλου ζωής ενός κατασκευαστικού έργου όπου ανάλογα με το ποσοστό προόδου του έργου εξελίσσονται και οι διάφορες φάσεις του. (Εικόνα 1)



Εικόνα 1: Κύκλος ζωής ενός κατασκευαστικού έργου

## 2.2 Ο ρόλος των stakeholders στην κατασκευή

Η διαχείριση ενός κατασκευαστικού έργου έχει επικεντρωθεί στη διαδικασία σχεδιασμού και διαχείρισης της πολύπλοκης σειράς δραστηριοτήτων που απαιτούνται για την ολοκλήρωση του, όπως ένας δρόμος ή ένα κτίριο. Επομένως, η διαχείριση των ενδιαφερομένων είναι κρίσιμη. Η επιτυχής ολοκλήρωση των έργων κατασκευής εξαρτάται από την ικανοποίηση των προσδοκιών των ενδιαφερομένων κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του έργου (Atkin & Sgitmore, 2008) συμπεριλαμβανομένου πελατών, διαχειριστών έργων, σχεδιαστών, υπεργολάβων, προμηθευτών, χρηστών, ιδιοκτητών, εργαζομένων και τοπικών κοινοτήτων (Newcombe, 2003).

Η αποτυχία της διαχείρισης των ομάδων ενός έργου κατασκευής και των ενδιαφερόμενων φορέων έχει οδηγήσει σε αμέτρητες αποτυχίες σχεδίων (Bourne & Walker, 2005), κυρίως επειδή οι φορείς κατασκευής έχουν τους πόρους και τις δυνατότητες να σταματήσουν τα κατασκευαστικά έργα (Lim et al., 2005).

Τα ενδιαφερόμενα μέρη μπορούν να χωριστούν σε εσωτερικούς και εξωτερικούς ενδιαφερόμενους, με τους εσωτερικούς να είναι εκείνοι που συμμετέχουν άμεσα στη διαδικασία λήψης αποφάσεων του οργανισμού (π.χ. ιδιοκτήτες, πελάτες, προμηθευτές, εργαζόμενοι) και τους εξωτερικούς που επηρεάζονται από τις δραστηριότητες (π.χ. γείτονες, τοπικές κοινότητες, ευρύ κοινό, τοπικές αρχές). Στη κατασκευή, υπήρξε πάντα μια ισχυρή έμφαση στη σχέση των εσωτερικών ενδιαφερομένων (Atkin & Sgitmore, 2008).

Ένα κατασκευαστικό έργο περιλαμβάνει μια σειρά πολλών και πολύπλοκων δραστηριοτήτων. Τα διάφορα ενδιαφερόμενα μέρη έχουν διαφορετικά επίπεδα, τύπους επενδύσεων και συμφέροντα στο έργο στο οποίο συμμετέχουν. Η συμμετοχή των ενδιαφερομένων πριν από τη λήψη μιας απόφασης θεωρούνται κρίσιμες για τα κατασκευαστικά έργα (Yang and Shen, 2014).

Η διαχείριση των ενδιαφερομένων και η διατήρηση μιας ισορροπίας μεταξύ των συμφερόντων τους είναι ζωτικής σημασίας για την επιτυχή υλοποίηση του σχεδίου του έργου. Ο Olander & Landin διατύπωσαν την άποψη ότι μια αρνητική στάση σε ένα σχέδιο κατασκευής από τα ενδιαφερόμενα μέρη μπορεί να παρεμποδίσει σοβαρά την ανάπτυξή και την εκτέλεση του. Μια τέτοια παρεμπόδιση οδηγεί σε καθυστερήσεις και υπερβάσεις κόστους εξαιτίας συγκρούσεων και αντιπαραθέσεων που αφορούν το σχεδιασμό και την υλοποίηση του σχεδίου. Η μελέτη τους αποκαλύπτει ότι η αξιολόγηση των απαιτήσεων και της επιρροής των ενδιαφερομένων θα πρέπει να θεωρηθεί ως ένα απαραίτητο και σημαντικό βήμα στην σχεδιασμό, υλοποίηση και ολοκλήρωση οποιασδήποτε κατασκευής έργου. Επίσης ο σκοπός του έργου πρέπει να κατανοηθεί και να ανατροφοδοτηθεί από τα ενδιαφερόμενα μέρη προκειμένου να επιτευχθεί ευθυγράμμιση μεταξύ των ενδιαφερομένων μερών και της ομάδα του έργου. Πολλά προβλήματα μπορούν να ξεπεραστούν εάν οι εμπλεκόμενοι φορείς ασχολούνται ενεργά με τον αρχικό προγραμματισμό και ενσωματώνονται σε αυτόν (Yang & Shen, 2014).

### 2.3 Διαχείριση Κινδύνου στη κατασκευή

Τα κατασκευαστικά έργα υπόκεινται σε πολλούς κινδύνους λόγω των μοναδικών χαρακτηριστικών των δραστηριοτήτων τους, όπως η μακρά περίοδος, οι πολύπλοκες διαδικασίες, το δύσκολο περιβάλλον, η οικονομική ένταση και οι δυναμικές οργανωτικές δομές. Η παραδοσιακή μέθοδος παράδοσης έργου (σχεδιασμός, προσφορά και κατασκευή) εξακολουθεί να είναι δημοφιλής σε πολλές χώρες λόγω της ικανότητάς της να βοηθά τους πελάτες να μεταφέρουν τους κινδύνους. Ωστόσο, οι περισσότεροι κίνδυνοι είναι δυναμικής φύσης, αντανακλώντας τα συμφέροντα των ενδιαφερομένων μερών του έργου και εμφανίζονται σε διάφορες φάσεις του κύκλου ζωής ενός έργου ( Zou & Zhang, 2009).

Το κόστος, ο χρόνος και η ποιότητα έχουν παραδοσιακά θεωρηθεί ως στόχοι στη διαχείριση των κατασκευαστικών έργων. Στη σημερινή κατασκευή, η ασφάλεια είναι πολύ σημαντική και ως εκ τούτου θεωρείται και αυτός ένας σημαντικός στόχος κατά τη διάρκεια οποιουδήποτε σταδίου ενός κατασκευαστικού έργου. Ακόμα η περιβαλλοντική βιωσιμότητα των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων έχει συγκεντρώσει ολοένα και μεγαλύτερη προσοχή καθώς τα κατασκευαστικά έργα, περισσότερο ή λιγότερο, έχουν επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον. Οι ερευνητές έχουν εντοπίσει τους πιθανούς κινδύνους με δυσμενείς επιπτώσεις στους στόχους αυτών των έργων, οι οποίοι παρέχουν γνώσεις στους ενδιαφερόμενους του έργου και τους επιτρέπουν να επιλέγουν τις βέλτιστες πρακτικές κατά το σχεδιασμό και την υλοποίηση κατασκευαστικών έργων ( Zou & Zhang, 2009). Παρουσιάζονται λοιπόν οι πιθανοί κίνδυνοι που σχετίζονται με κάθε τυπικό στόχο του έργου:

- Κόστος έργου - Η κλιμάκωση της τιμής του υλικού, ο ανακριβής προϋπολογισμός κόστους και ο προεπιλεγμένος προμηθευτής ή υπεργολάβος είναι οι σημαντικότεροι κίνδυνοι σε ένα έργο όσον αφορά τους ανθρώπινους και πόρους και τα υλικά. Οι παράγοντες κινδύνου που συνδέονται με την πολιτική αστάθεια και τη διαφθορά, τη διακύμανση του νομίσματος, τα επιτόκια, τις αβεβαιότητες της αγοράς εργασίας και της διαθεσιμότητας υλικών θεωρήθηκαν οι κύριες αιτίες του πρόσθετου κόστους στα ιδιωτικοποιημένα έργα υποδομών.
- Χρόνος έργου - 8 σημαντικοί κίνδυνοι όσον αφορά την καθυστέρηση του έργου: οι απρόβλεπτες καιρικές συνθήκες, η λάθος εκτίμηση υλικών, η έλλειψη υλικών και

εξοπλισμού, η έλλειψη ειδικευμένου εργατικού δυναμικού, ο ανεπαρκής προγραμματισμός και η κακή παραγωγικότητα εργασίας.

- Ποιότητα έργου - Οι επαναλήψεις κάποιων εργασιών που προέκυψαν από απρόβλεπτα σφάλματα και μεταβολές ήταν οι κυριότερες πηγές κινδύνων για την ποιότητα του έργου στον ταυτόχρονο σχεδιασμό και την κατασκευή. Διάφοροι άλλοι παράγοντες ήταν: τα προβλήματα που οφείλονται σε ακατάλληλο σχεδιασμό, έλλειψη κατάλληλου σχεδιαστικού ελέγχου, προβλήματα διαθεσιμότητας χρόνου, έλλειψη έμπειρου προσωπικού, μειωμένος χρόνος προσφορών.
- Ασφάλεια στην κατασκευή – Η κακή αντίληψη της ανώτατης διοίκησης σχετικά με την ασφάλεια, η έλλειψη επαγγελματικής κατάρτισης των εργαζομένων, οι περιορισμένοι πόροι για την ασφάλεια του προσωπικού, η έλλειψη κανονισμών ασφαλείας και νομοθεσίας και οι συνθήκες κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού ήταν οι κύριοι συντελεστές σε προβλήματα ασφαλείας.

## Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup>: Το έργο LC WAIKIKI στη Λάρισα

### 3.1 Παρουσίαση της Lc Waikiki (Voria.gr, 2020)

Η LC Waikiki ξεκίνησε την έλευσή της στην Ελλάδα από την Ξάνθη, όπου άνοιξε το πρώτο της κατάστημα το 2018, στο εμπορικό κέντρο, Flamingo.

Αξίζει να σημειωθεί πως η αλυσίδα ένδυσης προκρίνει ως καλύτερη λύση την εύρεση καταστημάτων σε εμπορικά κέντρα, που δεν βρίσκονται στον εμπορικό ιστό της πόλης, γεγονός που καταδεικνύεται και από τις επιλογές της.

Η Waikiki θεωρείται η πιο επιτυχημένη μάρκα ρούχων της Τουρκίας και η επιτυχία της εστιάζεται στο γεγονός ότι απευθύνεται τόσο στους συντηρητικούς μουσουλμάνους, όσο και στους φιλελεύθερους αγοραστές, ενδεικτικό αυτού, άλλωστε, είναι και η μεγάλη της, ταχεία, επέκταση της σε άλλες χώρες. Μότο της εταιρείας είναι «Ο καθένας αξίζει να ντύνεται καλά». Το 2017 ενέταξε στην γκάμα των προϊόντων της και είδη σπιτιού.

Η εταιρεία ιδρύθηκε στη Γαλλία το 1988, πήρε το όνομα της από δημοφιλή παραλία στη Χαβάη και απογειώθηκε όταν το 1997 αγοράστηκε από Τούρκους επιχειρηματίες. Πλέον λειτουργεί υπό την ομπρέλα της LC Waikiki Mağazacılık Hizmetleri Ticaret A.Ş και με γοργούς ρυθμούς «συνθλίβει» τους τοπικούς και ξένους ανταγωνιστές στην αγορά της Τουρκίας ενώ απασχολεί 42.000 εργαζόμενους.

Διαθέτει σχεδόν τέσσερις φορές το μερίδιο του πλησιέστερου ανταγωνιστή της. Το 80% των καταναλωτών της χώρας έχουν επισκεφθεί τα καταστήματά της, ένα ποσοστό που προσεγγίζει εκείνο των καταστημάτων της Wal-Mart στις ΗΠΑ. Μετά την επιτυχία της στην Τουρκία, η Waikiki το 2009 άνοιξε το πρώτο της κατάστημα στη Ρουμανία. Σήμερα διαθέτει καταστήματα μεταξύ άλλων σε Ρωσία, Πολωνία, Βουλγαρία, Λευκορωσία, Σερβία, Ουκρανία, Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα, Σαουδική Αραβία, Μαλαισία, Αίγυπτο, Μαρόκο, Ιράν, Ιράκ, Ινδονησία κ.α.

Στόχος της διοίκησης της LC Waikiki είναι το 2023 να συγκαταλέγεται μεταξύ των τριών πιο επιτυχημένων brands έτοιμων ενδυμάτων στην Ευρώπη.

### 3.2 Γενικά για το έργο

Στον παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται μια μελέτη περίπτωσης ανακατασκευής και διαμόρφωσης χώρου του καταστήματος Lc Waikiki το οποίο έχει κατασκευαστεί εντός του εμπορικού κέντρου «Fashion City Outlet» στη Λάρισα.

Το έργο επιλέχθηκε γιατί είχε ένα πολύ συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα με πολλές παράλληλες εργασίες οι οποίες έπρεπε να εκτελεστούν στο χρονοδιάγραμμα αυτό. Πολλοί διαφορετικοί υπεργολάβοι ανέλαβαν διαφορετικές εργασίες υπό τις οδηγίες των μηχανικών εργοταξίου και του project manager οι οποίες έπρεπε να εκτελεστούν παράλληλα σύμφωνα και με το χρονοδιάγραμμα.

Το κατάστημα βρίσκεται εντός ενός εμπορικού κέντρου το οποίο λειτουργεί κανονικά. Ως επακόλουθο υπήρχαν περιορισμοί που είχαν επιβληθεί από τη διοίκηση του εμπορικού κέντρου και τη διοίκηση της εργοδότριας εταιρίας για το λόγο ότι υπήρχαν καταστήματα γύρω από αυτό που λειτουργούσαν κανονικά και είχαν μέσα κόσμο.

Η εργοδότρια εταιρία επίσης είχε επιβάλλει οκ ολίγους περιορισμούς στη σύμβαση του με τον εργολάβο που έκαναν το έργο ακόμα πιο δύσκολο και πιο αναγκαίο για μια σωστή διαχείριση έργου.

Όλα τα ποσά του έργου βασίζονται σε πραγματικές διαδικασίες (όπως προϋπολογισμοί, μελέτες, τιμολόγια κλπ.) και είναι εξολοκλήρου αλλαγμένα.

### 3.3 Υφιστάμενη κατάσταση

Το εμπορικό κέντρο το οποίο φιλοξένει το κατάστημα που είχαμε επέμβει τέθηκε σε λειτουργία το 2018 αλλά προϋπήρχε από το 2008 με άλλη ονομασία χωρίς όμως να είναι εκπρωτικό κέντρο. Ο συγκεκριμένο χώρος κατέχει μια έκταση 1318 τμ και ήταν ένα από τα πολλά καταστήματα της μεγάλης αλυσίδας ρούχων H&M στην Ελλάδα. Ωστόσο έκλεισε το 2019. Υπήρχε λοιπόν μια υφιστάμενη μελέτη στην οποία βασίστηκαν οι μελετητές τους οποίους όρισε η εργοδότρια εταιρία. Αυτοί μετά από επεμβάσεις δημιούργησαν μια καινούρια σύμφωνα με τις απαιτήσεις της εταιρίας. Η εταιρία μας λοιπόν πραγματοποίησε το κατασκευαστικό κομμάτι σύμφωνα με την αρχιτεκτονική και ηλεκτρομηχανολογική μελέτη του έργου. Αξίζει να αναφέρουμε ότι η μηχανολογική μελέτη έχει βασιστεί πάνω στην προϋπάρχουσα και έχουν γίνει επιδιορθώσεις και αλλαγές έτσι ώστε να προσαρμόζεται και σ' αυτό που ζητάει ο εργοδότης. Αυτό δεν ίσχυε για την αρχιτεκτονική και ηλεκτρολογική μελέτη. Όλες λοιπόν οι οικοδομικές εργασίες ξεκίνησαν από την αρχή όπως και οι ηλεκτρολογικές ενώ στις μηχανολογικές έγιναν αλλαγές όπου αυτό επιβαλλόταν σύμφωνα με τη μελέτη.

## Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup>: Διοίκηση έργου ανακατασκευής και αναδιαμόρφωσης χώρου καταστήματος LC WAIKIKI

### 4.1 Τενικές διοίκησης έργου

Η παραδοσιακή προσέγγιση της Διαχείρισης Έργου εφαρμόζεται σε πληθώρα έργων, όμως βασίζεται σε αρχές που καθιερώθηκαν την δεκαετία του 1950. Θεωρεί ότι όλα τα έργα μπορούν να αναλυθούν σε απλά βήματα, ότι μπορεί να προβλεφθεί η πορεία τους (θεωρείται γραμμική) αλλά και τα πιθανά εμπόδια στην εξέλιξη ολοκλήρωσης του, μέσω της ανάλυσης ρίσκου. Στην παραδοσιακή προσέγγιση της Διαχείρισης Έργου κάθε έργο διαχωρίζεται σε πέντε στάδια από την έναρξη έως και την περάτωση του. Αυτά είναι:

- Εισαγωγή (Initiating)
- Σχεδιασμός (Planning)
- Εκτέλεση (Executing)
- Έλεγχος (Monitoring and Controlling)
- Ολοκλήρωση (Closing)

Στις περιπτώσεις μικρών και σαφώς δομημένων έργων η δομή των σταδίων αυτών είναι πιθανό να μεταβληθεί και να πάρει την εξής μορφή:

- Έναρξη
- Ανάλυση
- Σχεδιασμός
- Κατασκευή
- Έλεγχος
- Ολοκλήρωση

## 4.2 Τεχνικό δελτίο Project Charter

Είναι η διαδικασία ανάπτυξης ενός εγγράφου που εγκρίνει επίσημα την ύπαρξη ενός διαχειριστή του έργου και παρέχει στον υπεύθυνο του έργου την εξουσία να εφαρμόζει οργανωτικούς πόρους στις δραστηριότητες του έργου. Το βασικό όφελος αυτής της διαδικασίας είναι ένα καλά καθορισμένο ξεκίνημα, οριοθέτηση δραστηριοτήτων και δημιουργία ενός επίσημου αρχείου που είναι ένας άμεσος τρόπος για να δεχτούν επισήμως και να δεσμευθούν επισήμως στο έργο (PMI, 2013).

Το τεχνικό δελτίο συντάχθηκε από την εργοδότηρια εταιρία. Με το παρόν δελτίο ενεργοποιήθηκε η εκκίνηση του έργου. Μέσω του project charter πλέον υπεύθυνη για την κατασκευή του έργου ήταν η ανάδοχος εταιρία. Ο υπεύθυνος του έργου (project manager) ήταν υπεύθυνος και για όποιες απαιτήσεις και προβλήματα θα δημιουργούνταν κατά την διάρκεια του. Τα στοιχεία της ανάθεσης του έργου φαίνονται παρακάτω στον Πίνακα 1 και στην Εικόνα 2.

Πίνακας 1: Τεχνικό δελτίο Project Charter με τα στοιχεία της αναδόχου και εργοδότηριας εταιρίας και την επιλογή διαχειριστή του έργου

<b>Στοιχεία του κυρίου του έργου</b>	Επωνυμία: <b>LC WAIKIKI</b> Δ/ση : Μητροπόλεως 345, 54645, Θεσ/νίκη Τηλ : Φαξ: Email:
<b>Στοιχεία αναδόχου που θα κατασκευάσει το έργο</b>	Επωνυμία: <b>Corer Βορείου Ελλάδος</b> Δ/ση: Παντελεήμονος 17 Τηλ : 2311 8218933 Φαξ: Email :
<b>Στοιχεία υπευθύνου του έργου</b>	Όνοματεπώνυμο: Πολύβιος Αντωνίου Τηλέφωνο: 69876521322 Email:

Ο ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ διορίζει δια του παρόντος τον ΕΡΓΟΛΑΒΟ να αναλάβει την ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ, ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ, ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ (εφεξής καλούμενες συλλογικά οι "Εργασίες") [του ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ Lc Waikiki στο εμπορικό κέντρο "Fashion City Outlet", επί του 4<sup>ου</sup> ΧΛΜ. Λεωφόρου Κωνσταντίνου Καραμανλή, Τ.Κ. 41335, στη Λάρισα (το "Κατάστημα") "με το κλειδί στο χέρι" αναλαμβάνοντας πλήρως οποιαδήποτε ευθύνη προκύπτει εξ αυτών (το "Έργο"). ]

Εικόνα 2: Τεχνικό Δελτίο Project Charter Lc Waikiki (Lc Waikiki Retail Gr Μ.Ε.Π.Ε, 2019)

#### 4.3 Φόρμα εργασίας (Statement of work)

Το αντικείμενο των εργασιών αποτελεί την επίσημη συμφωνία μεταξύ των εμπλεκόμενων του έργου σχετικά με τους περιορισμούς και του στόχους αυτού.

Μια δήλωση εργασίας χρησιμοποιείται για να περιγράψει το πεδίο εφαρμογής ενός έργου και καθορίζει τα καθήκοντα που πρέπει να συμπληρωθούν από έναν μηχανικό ή άλλο προσωπικό για το συγκεκριμένο έργο. Το πεδίο εφαρμογής και τα καθήκοντα σε μια δήλωση εργασίας μπορούν να σχετίζονται με τον σχεδιασμό, την ανάλυση ή με οποιοδήποτε άλλο παρόμοιο είδος εργασίας. Η δήλωση εργασίας μπορεί επίσης να συμπληρώνεται με συνημμένα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να παρέχουν στον μηχανικό λεπτομερείς τεχνικές πληροφορίες και δεδομένα που σχετίζονται με τα συγκεκριμένα καθήκοντα στη δήλωση εργασίας. (Innes, 2004)

Ο μηχανικός χρησιμοποιεί τη δήλωση εργασίας για να γνωρίζει ποιες είναι οι ευθύνες του μηχανικού για ένα συγκεκριμένο έργο και για να καθορίσει τι πρέπει να παράγει ή να παρέχει ο μηχανικός στο πλαίσιο του έργου.

Η δήλωση εργασίας στο έργο είχε τη μορφή που φαίνεται στον πίνακα 2 και συμπληρωνόταν καθημερινά από τον project manager ο οποίος είχε την υποχρέωση να το στείλει και στη διοίκηση της εργοδότης εταιρίας κάθε Σάββατο με το πέρας της εβδομάδας. Περιλάμβανε τις καθημερινές εργασίες που εκτελούνταν στο έργο κάθε μέρα.

Πίνακας 2: Φόρμα εργασίας Lc Waikiki του έργου για 18/11 (Lc Waikiki Retail Gr M.E.Π.Ε, 2019)

<b>WORKSITE DAILY REPORT: 18/11/2019</b>			
<b>Project: Lc Waikiki Fashion City Larisa</b>		<b>Elapsed Time: 21 days</b>	
<b>Date: 18/11/2019</b>		<b>Handover Date: 9/12/2019</b>	
<b>Worksite Supervisor</b>		<b>Πολύβιος Αντωνίου</b>	
<b>Works in progress :</b>		<b>Wiring Ceramics Ceiling Firefighting system</b>	
<b>Problem/hitch subjects:</b>			
<b>Total number of workers: 26</b>			
<b>Sprinklers:</b>	<b>0</b>	<b>Furniture:</b>	<b>0</b>
<b>Gypsum board:</b>	<b>6</b>	<b>Mechanical:</b>	<b>5</b>
<b>Unskilled workers:</b>	<b>2</b>	<b>Ceramics:</b>	<b>8</b>
<b>Electrician:</b>	<b>5</b>	<b>Metallic - welding:</b>	<b>0</b>
<b>Paint</b>	<b>0</b>	<b>HVAC</b>	<b>0</b>

#### 4.4 Σκοπός του έργου

Σκοπός του έργου ήταν η ορθή εκπόνηση του έργου ανακαίνισης μέσα στο χρονοδιάγραμμα και τον προϋπολογισμό που έθεσε η εργοδότρια εταιρία έτσι ώστε να γινόταν το «opening» του καταστήματος την μέρα που είχαν προγραμματίσει.

Επίσης η αύξηση των εσόδων της εργοδότριας εταιρίας αφού θα εδράζεται πλέον σε ένα εμπορικό εκπαιδευτικό κέντρο με πλήθος κόσμου. Επιπλέον να γινόταν γνωστό το brand name της εταιρίας η οποία έχει μαμά εταιρία στην Τουρκία και τα τελευταία 2 χρόνια έχει επεκταθεί στην Ελλάδα στο τομέα της ένδυσης.

Τέλος να δώσει μια διαφορετική πνοή στο εμπορικό κέντρο με ένα μεγάλο πολυκατάστημα 1300 τμ που θα είναι και το μεγαλύτερο του εμπορικού κέντρου.

Από την πλευρά του εργολάβου προσδοκεί στην περαιτέρω συνεργασία με την εργοδότη εταιρία η οποία έχει αρχίσει να αναπτύσσεται στην Ελλάδα και το «brand name» της γίνεται όλο και πιο γνωστό στον ελληνικό κόσμο. Σίγουρα λοιπόν θα υπάρξουν και άλλα έργα στο σύντομο μέλλον τα οποία θα θέλει σίγουρα να αναλάβει.

#### 4.5 Απαιτήσεις και περιορισμοί του έργου – Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας

Η σύμβαση του έργου μεταξύ της εργοδότης και της αναδόχου εταιρίας περιείχε κάποιους περιορισμούς και απαιτήσεις που έπρεπε να τηρηθούν κατά τη διάρκεια της κατασκευής. Παρακάτω αναλύονται οι απαιτήσεις και οι περιορισμοί του έργου (Lc Waikiki Retail Gr M.E.Π.Ε, 2019):

Ο εργολάβος θα εκτελεί τις Εργασίες σύμφωνα με τα ακόλουθα τεχνικά έγγραφα που θα παρασχεθούν από τον ιδιοκτήτη:

- Προσάρτημα 1. Φάκελος Εκτίμησης Κατασκευής (συμπεριλαμβανομένου του καταλόγου τιμών μονάδας) και την Περιγραφή Τεχνικών Κατασκευών
- Προσάρτημα 2. Πρόγραμμα Εργασιών
- Προσάρτημα 3. Πρωτόκολλα Παράδοσης και Μόνιμη Παραλαβή
- Προσάρτημα 4. Βεβαίωση Ασφάλισης

Ο εργολάβος, ο οποίος παρέχει όλα τα απαραίτητα μέσα για την εκπλήρωση του Έργου, συμπεριλαμβανομένων ενδεικτικά υλικών, εργαλείων και εργασίας, θα είναι υπεύθυνος για όλα τα ελαττώματα, ελλείψεις, αμέλεια, σφάλματα, μη συμμόρφωση και παραβάσεις υπό τις διατάξεις του Ελληνικού Αστικού Κώδικα και οποιαδήποτε άλλης σχετικής Ελληνικής νομοθεσίας.

Ο εργολάβος θα επιλύσει όλα τα προβλήματα που αντιμετωπίζει στην οικοδομή με δικά του μέσα. Ο εργολάβος δεν δικαιούται να ζητήσει παράταση, αύξηση της μελέτης, άνοδο του τιμήματος, αποζημίωση κ.λπ. λόγω καθυστερήσεων που θα προκληθούν από τα εν λόγω προβλήματα. Όλες οι σχέσεις συνεργασίας με τη Διοίκηση του Εμπορικού Κέντρου και τον ιδιοκτήτη θα εκτελούνται από τον εργολάβο κατά την Περίοδο Εκτέλεσης.

Ο εργολάβος ευθύνεται να λάβει όλα τα μέσα ασφαλείας εγκαίρως και κατά την Περίοδο Εκτέλεσης και να παρέχει εκπαίδευση στους υπαλλήλους του για τις διαδικασίες και τις αρχές που ισχύουν για τα εργατικά ατυχήματα και να ενημερώσει πλήρως τους υπαλλήλους του για όλες τις

διαδικασίες και μέτρα που αφορούν την υγεία και ασφάλεια κατά την εργασία χωρίς την ανάγκη να λάβει επίσημη ειδοποίηση ή προειδοποίηση περί αυτού.

Ένας μηχανικός (ή αρχιτέκτονας) θα διορισθεί από τον εργολάβο για να αναλάβει την πλήρη ευθύνη για την ασφάλεια του εργοταξίου. Ο εν λόγω μηχανικός θα ευθύνεται έναντι των αρμόδιων ελληνικών αρχών για την εφαρμογή των κανονισμών περί υγείας και ασφάλειας κατά την εργασία. Επίσης, εργοδηγοί που θα αναφέρονται στον εν λόγω μηχανικό θα διορισθούν από τον εργολάβο για να επιβλέπουν τις πρακτικές ασφαλείας κατά την εργασία που εφαρμόζονται στο εργοτάξιο.

Όλα τα απορρίμματα των κατασκευών, μπάζα, λάκκοι και λακκούβες θα απομακρυνθούν και διατεθούν από τον εργολάβο με έξοδά του και το εργοτάξιο θα διατηρείται πάντοτε καθαρό. Ο εργολάβος δεν μπορεί να αξιώσει το κόστος για την εκτέλεση των εν λόγω δραστηριοτήτων. Επίσης, ο εργολάβος υποχρεούται να απομακρύνει τον εξοπλισμό/υλικά και εγκαταστάσεις του κατά την προσωρινή παραλαβή του έργου. Εάν παραλείψει να το πράξει, ο ιδιοκτήτης θα δικαιούται να φροντίσει όπως πραγματοποιηθεί η εν λόγω δραστηριότητα από άλλους, χωρίς ειδοποίηση προς τον εργολάβο και το σχετικό κόστος θα αφαιρεθεί από τις Προοδευτικές Πληρωμές προς τον εργολάβο. Προοδευτική Πληρωμή είναι η πληρωμή του εργολάβου σε δόσεις σε διαφορετικά στάδια του Έργου.

#### 4.6 Ποινικές ρήτρες του έργου

Σύμφωνα με την Lc Waikiki Retail Gr M.E.Π.Ε, (2019) περιλαμβάνονταν και οι ποινικές ρήτρες του έργου οι οποίες παραθέτονται παρακάτω:

Ο ιδιοκτήτης θα παραδώσει το εργοτάξιο εντός το αργότερο μίας (1) εβδομάδας μετά από την ημερομηνία υπογραφής της παρούσας Σύμβασης και ο εργολάβος θα ξεκινήσει τις Εργασίες στις 23/10/2019.

Εάν ο εργολάβος αδυνατεί να ολοκληρώσει και παραδώσει το εργοτάξιο στον ιδιοκτήτη εντός της περιόδου που καθορίζεται, τότε μία ποινική ρήτρα ύψους [1700] Ευρώ θα επιβάλλεται για κάθε ημέρα καθυστέρησης και το ποσό αυτό θα αφαιρείται από τον Τελικό Λογαριασμό του εργολάβου. Ο εργολάβος αναγνωρίζει και δηλώνει ότι οι ανωτέρω ποινικές ρήτρες είναι δίκαιες και εύλογες και παραιτείται ανεπιφύλακτα και ανέκκλητα οποιοδήποτε δικαίωμα να τις αμφισβητήσει για οποιονδήποτε λόγο ενώπιον των αρμόδιων δικαστηρίων. Η συνολική ποινική ρήτρα δεν δύναται να υπερβεί ποσό ίσο με το 20% του συμβατικού τιμήματος.

Όλες οι Εργασίες θα εκτελεσθούν από τον εργολάβο σε συμμόρφωση με την παρούσα Σύμβαση και τα παραρτήματα αυτής, χωρίς ελλείμματα και ελαττώματα και χωρίς θα προκληθούν ουσιώδεις καθυστερήσεις και θα είναι έτοιμες για παραλαβή την 09/12/2019. Η εν λόγω ημερομηνία αποτελεί την απώτερη προθεσμία για την ολοκλήρωση των Εργασιών από τον εργολάβο (η "Ημερομηνία Ολοκλήρωσης").

#### 4.7 Παραδοτέα του έργου και χρονικοί περιορισμοί

Τα παραδοτέα αποτελούν σημεία ελέγχου μεταξύ των παραγόντων του έργου που δίνει τη δυνατότητα να διαπιστωθεί αν το έργο εξελίσσεται σύμφωνα με τις κοινές επιδιώξεις. Το τέλος κάθε φάσης επιτρέπει την εξαγωγή συμπερασμάτων που :

1. Επιτρέπουν την αξιολόγηση της συγκεκριμένης φάσης,
2. Σηματοδοτούν την έναρξη της επόμενης φάσης

Τα παραδοτέα του έργου έχουν ως εξής:

- Η εκκίνηση του έργου πραγματοποιήθηκε μετά την υπογραφή του συμβολαίου στις 22/10. Η εξής σύμβαση εξουσιοδοτούσε την ανάδοχο εταιρία για την κατασκευή του έργου.
- Στις 23/10 αφού είχε υπογραφεί πλέον η σύμβαση ξεκίνησαν οι εργασίες αποξήλωσης της υφιστάμενης κατάστασης. Υπεύθυνος για την επίβλεψη των εργασιών αποξήλωσης ήταν ο υπεύθυνος πολιτικός μηχανικός εργοταξίου ο οποίος λογοδοτούσε στον project manager. Στις 30/10 ολοκληρώθηκαν οι εργασίες αποξήλωσης.
- Στις 31/10 μετά την ολοκλήρωση των αποξήλωσης ακολούθησαν οι μεταλλικές κατασκευές οι οποίες ολοκληρώθηκαν στις 11/11.
- Οι ηλεκτρολογικές εργασίες ξεκίνησαν παράλληλα με τις μεταλλικές κατασκευές στις 31/10 και ολοκληρώθηκαν στις 9/12. Υπεύθυνος για την επίβλεψη ήταν ο ηλεκτρολόγος μηχανικός εργοταξίου.
- Οι μηχανολογικές εγκαταστάσεις ξεκίνησαν στις 30/10 και ολοκληρώθηκαν στις 5/12.
- Οι οικοδομικές εργασίες ξεκίνησαν στις 23/10 και ολοκληρώθηκαν στις 5/12
- Οι εργασίες διακόσμησης ξεκίνησαν στις 23/10 με την παραγγελία των επιπλων και ολοκληρώθηκαν στις 9/12
- Η παράδοση – παραλαβή του καστήματος έγινε στις 9/12 και η παράδοση έγινε από τον project manager της αναδόχου εταιρίας.

Στον πίνακα 3 παρουσιάζονται τα παραδοτέα του έργου.

Πίνακας 3: Πίνακας Παραδοτέων του έργου

<u>Παραδοτέα</u>	<u>Υπεύθυνος</u>	<u>Ημερομηνίες</u>	<u>Έγκριση</u>
Υπογραφή συμβολαίου για την κατασκευή του LC WAIKIKI	Διευθύνων σύμβουλος της αναδόχου εταιρίας	22/10/2019 – 22/10/2019	Διοίκηση της εργοδότριας εταιρίας
Αποξηλώσεις υφιστάμενης κατάστασης	Υπεύθυνος πολιτικός μηχανικός εργοταξίου	23/10/2019 – 30/10/2019	Αρχιμηχανικός της αναδόχου εταιρίας (project manager)
Μεταλλικές κατασκευές	Υπεύθυνος πολιτικός μηχανικός εργοταξίου	31/10/2019 – 11/11/2019	Αρχιμηχανικός της αναδόχου εταιρίας
Ηλεκτρολογικές εργασίες	Υπεύθυνος ηλεκτρολόγος μηχανικός εργοταξίου	31/10/2019 – 9/12/2019	Αρχιμηχανικός της αναδόχου εταιρίας
Μηχανολογικές εγκαταστάσεις	Υπεύθυνος ηλεκτρολόγος μηχανικός εργοταξίου	30/10/2019 – 5/12/2019	Αρχιμηχανικός της αναδόχου εταιρίας
Οικοδομικές εργασίες	Υπεύθυνος πολιτικός μηχανικός εργοταξίου	23/10/2019 – 5/12/2019	Αρχιμηχανικός της αναδόχου εταιρίας
Εργασίες διακόσμησης του καταστήματος	Υπεύθυνος πολιτικός μηχανικός εργοταξίου	23/10/2019 – 9/12/2019	Interior Designer της εργοδότριας εταιρίας και αρχιτέκτων μηχανικός της
Παράδοση – παραλαβή καταστήματος	Αρχιμηχανικός της αναδόχου εταιρίας	9/12/2019 – 9/12/2019	Αρχιμηχανικοί της εργοδότριας εταιρίας και διευθυντής τομέα Βορείου Ελλάδος

#### 4.8 Προϋπολογισμός του έργου

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

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

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

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

Ο προϋπολογισμός του έργου ανέρχεται στο ποσό των 347.000 ευρώ. Ο προϋπολογισμός αυτός δεν είναι δεσμευτικός όσον αφορά το κάτω όριο του κόστους του έργου ωστόσο, είναι το ανώτατο όριο στο οποίο μπορεί να φθάσει η συνολική αποζημίωση που μπορεί να ζητήσει ο εργολάβος για την επιτυχή ολοκλήρωση του έργου. Χαρακτηριστικό, του μικρού μεγέθους του έργου είναι ότι κάποιες διαδικασίες μπορούν να συμψηφιστούν και το κόστος να συμπιεστεί. Αυτό οφείλεται και στον μικρότερο όγκο δουλειάς. Έτσι στο συγκεκριμένο έργο, ο project manager παίζει τον ρόλο και του μελετητή, αλλά και του επιβλέπων του έργου. Στον πίνακα 4 παρουσιάζεται η ανάλυση κόστους του έργου χωρισμένο ανά εργασία.

Πίνακας 4: Πίνακας προϋπολογισμού του έργου (Lc Waikiki Retail Gr M.E.Π.Ε, 2019)

<b>WORK GROUP</b>	<b>Tutar / TOTAL AMOUNT</b>
Αποξηλώσεις	8.000 EUR
Μεταλλικές κατασκευές	15.000 EUR
Οικοδομικές εργασίες	70.000 EUR
Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις	56.000 EUR
Μηχανολογικές εγκαταστάσεις	25.000 EUR
Φωτιστικά καταστήματος	48.000 EUR
Μεταφορές επίπλων από Τουρκία (εκτελωνισμοί, κλπ), επιγραφές καταστήματος, κόστος επίπλων και εργασίες διακόσμησης καταστήματος	125.000EUR
<b>TOTAL OFFER</b>	<b>EUR 347.000</b>

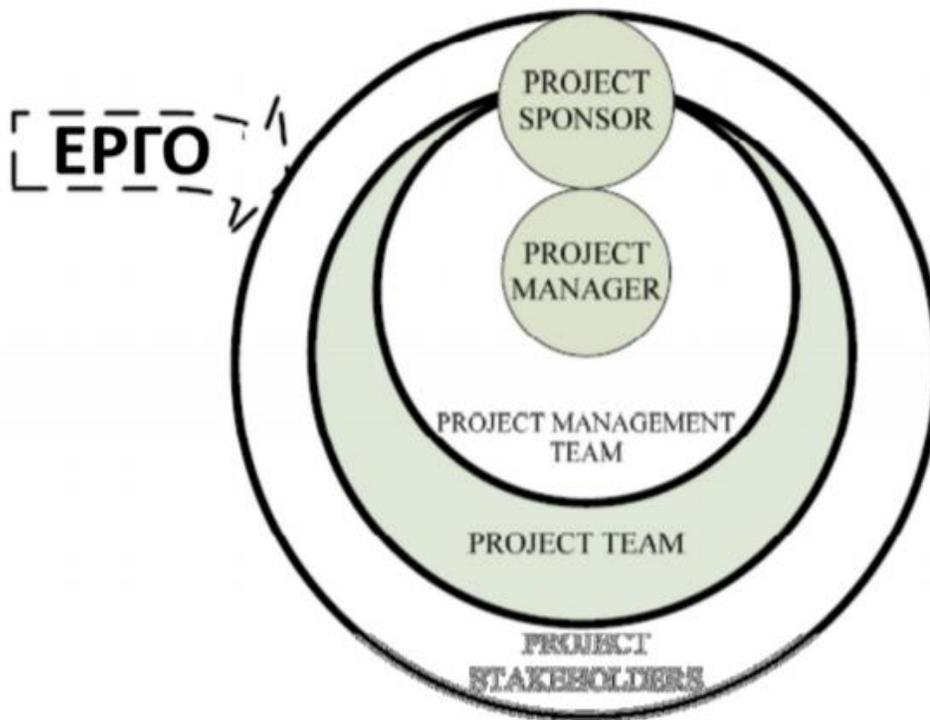
#### 4.9 Ενδιαφερόμενα μέρη (stakeholders)

Οι συμμετοχοί έργου (project stakeholders) είναι άτομα ή ομάδες που θα επηρεαστούν από το έργο, ή μπορούν να επηρεάσουν την επιτυχία ή την αποτυχία του έργου και των παραδοτέων του (Lynda, 2009). Οι περισσότεροι βασικοί συμμετοχοί που εμπλέκονται σε ένα έργο μπορούν να ταξινομηθούν ως εξής:

- Ο κύριος του έργου: ο οργανισμός για τον οποίο εκτελείται το έργο, για τον οποίο καταρτίζεται η σύμβαση και ο οποίος θέτει τους όρους εκτέλεσης του έργου.(Δημητριάδης, 2009)
- Διευθυντής έργου: το βασικό πρόσωπο που είναι αρμόδιο και απολύτως αφοσιωμένο στην διοίκηση ολόκληρου του έργου , από την έναρξη στο τέλος του.
- Πελάτες/χρήστες: η σημαντικότερη ομάδα ανθρώπων που τελικά θα χρησιμοποιούν τις υπηρεσίες ή τα προϊόντα του έργου. Χωρίς αυτήν την ομάδα συμμετόχων, το έργο δεν έχει λόγο ύπαρξης.

- Ο φορέας υλοποίησης: οργανισμός μέσα στον οποίο εκτελείται το έργο, η οργάνωση της οποίας οι υπάλληλοι εμπλέκονται άμεσα και οι οποίοι εκτελούν τις εργασίες του έργου
- Μέλη ομάδων έργου: οι υπάλληλοι που εκτελούν την εργασία του έργου
- Ομάδα διοίκησης έργου: μέλη ομάδων του έργου που συμμετέχουν στις δραστηριότητες διοίκησης του έργου
- Χορηγοί: άτομα ή μια ομάδα που υποστηρίζουν οικονομικά το έργο.
- Influencers: άτομα ή μια ομάδα ανθρώπων που θα επηρεάσουν έμμεσα την έκβαση ή τις εργασίες του έργου. Οι επιρροές τους ενδέχεται να είναι αρνητικές ή θετικές. (Lynda, 2009)

Εκτός από αυτούς τους κοινούς συμμετόχους του έργου, υπάρχουν επίσης άλλες εσωτερικές και εξωτερικές οργανώσεις και άτομα όπως: ο ιδιοκτήτης μιας επιχείρησης, αρχές, ανάδοχοι, επενδυτές και ούτω καθεξής. Το σχήμα παρακάτω, θα επεξηγήσει τη σχέση μεταξύ ενός έργου και των συμμετόχων του (Εικόνα 3).



Εικόνα 3: Βασικοί συμμετόχοι ενός έργου

Τα ενδιαφερόμενα μέρη του έργου Lc Waikiki είναι οι εξής:

- Ανάδοχος εταιρία
- Εργοδότης εταιρία
- Μελετητές του έργου
- Διοίκηση του «Fashion City Outlet»
- 2 υπεύθυνοι μηχανικοί εργοταξίου(construction project manager) της αναδόχου εταιρίας
- Αρχιμηχανικός(project manager) – υπεύθυνος του έργου
- Συνιδιοκτήτες των καταστημάτων στο εμπορικό κέντρο
- Υπεργολάβοι των εργασιών που έχουν αναλάβει μαζί με τους εργάτες τους
- Ασφάλεια εμπορικού κέντρου
- Αρχιτέκτων μηχανικός εργοδότης εταιρίας
- Διευθύνων σύμβουλος αναδόχου εταιρίας
- Διοίκηση LC WAIKIKI
- Γενικός Διευθυντής Βορείου Ελλάδος εργοδότης εταιρίας
- Υπεύθυνος προσωπικού καταστήματος
- Επισκέπτες του εμπορικού κέντρου

#### 4.10 Responsibility matrix

Η μήτρα RM χρησιμοποιείται για την απεικόνιση της κατανομής ρόλων και ευθυνών σε ένα έργο.

Για κάθε δραστηριότητα σε ένα έργο προσδιορίζονται οι ευθύνες της ομάδας του έργου.

Η μήτρα παρουσιάζει μόνο ένα υπεύθυνο για τη κάθε δραστηριότητα, αλλά μπορεί να υπάρχουν και άλλοι συμμετέχοντες. Οι υπόλοιποι συμμετέχοντες μπορεί να έχουν ευθύνες όπως: το "ποιος υπογράφει" ή "ποιος ελέγχει" ορισμένες δραστηριότητες..

Η οργάνωση RAM εξαρτάται από μια σειρά παραγόντων:

- τον τύπο της ομάδας του έργου.
- τα προσόντα και τις δεξιότητες των μελών της ομάδας.

- την παρουσίαση του φορέα υλοποίησης.
- τον προϋπολογισμό του σχεδίου (Melnic and Puiu, 2011).

Στον πίνακα 5 παρουσιάζεται ο πίνακας αρμοδιοτήτων του έργου.

Ενδιαφερόμενοι	Υπεύθυνος πολιτικός μηχανικός εργοταξίου	Υπεύθυνος ηλεκτρολόγος μηχανικός εργοταξίου	Αρχιμηχανικός - υπεύθυνος έργου	Υπεργολάβοι και εργάτες τους	Γενικός διευθυντής Βορείου Ελλάδος εργοδότης εταιρίας	Διοίκηση Fashion City Outlet	Interior designer εργοδότης εταιρίας	Διοίκηση LC WAIKIKI	Διευθυντής αναδόχου εταιρίας
Δραστηριότητα									
Υπογραφή σύμβασής εκτέλεσης LC WAIKIKI	I	I	I		I	I		E	E
Έναρξη εκτέλεσης έργου LC WAIKIKI	E	E	A	I	I	I	I	I	I
Αποξηλώσεις υφιστάμενης κατάστασης καταστήματος	E	I	A	C,E		I			
Μεταλλικές κατασκευές	E	I	A	C,E		I			
Ηλεκτρολογικές εργασίες	I	E	A	C,E	I	I			I
Μηχανολογικές εγκαταστάσεις	I	E	A	C,E	I	I			I
Οικοδομικές εργασίες	E	I	A	C,E	I	I			I
Εργασίες διακόσμησης	E	I	C	C,E	I	I	A	I	I
Παράδοση - παραλαβή καταστήματος	I	I	E		A			A	I

A : Εγκρίνει το αποτέλεσμα του έργου E : Υπεύθυνος για την εκτέλεση του έργου C : Συμβουλεύει για την πρόοδο του έργου I : Ενημερώνεται για το έργο

Πίνακας 5: Πίνακας μητρώου αρμοδιοτήτων (responsibility matrix)

#### 4.11 Communication plan matrix

Ο πίνακας επικοινωνίας είναι ένα εργαλείο αξιολόγησης σχεδιασμένο για να εντοπίζει ακριβώς πώς πρέπει να επικοινωνούν τα άτομα μεταξύ τους και να παρέχουν ένα πλαίσιο για τον καθορισμό των στόχων.

Είναι η διαδικασία βέλτιστης πρακτικής για τη δημιουργία ενός πίνακα επικοινωνίας μεταξύ των ενδιαφερομένων του έργου

Καθορίζει λοιπόν ποιοι άνθρωποι ή ομάδες ατόμων συμπεριλαμβάνονται στο Matrix επικοινωνίας.

Για παράδειγμα, ορισμένοι διαχειριστές χρειάζονται συνεχείς πληροφορίες κατάστασης. Τα μέλη της διευθύνουσας επιτροπής χρειάζονται συνεχές καθεστώς, καθώς και διάλογο για τη στρατηγική και το όραμα. Για μεγάλα έργα ειδικά, η ομάδα του έργου θα πρέπει να είναι δημιουργική για τον προσδιορισμό του τρόπου με τον οποίο πρέπει να επικοινωνούν μεταξύ τους.

Ένας πίνακας επικοινωνίας προσφέρει :

- Βελτιωμένη επικοινωνία μεταξύ των τμημάτων. Όταν όλα τα στοιχεία ενός έργου βρίσκονται εκεί μέσα σε ένα έγγραφο μήτρας, όλοι είναι συνδεδεμένοι και ξέρουν ποιες είναι οι αρμοδιότητές τους. Έτσι είναι πολύ πιο εύκολο για τα μέλη της ομάδας σε διάφορα τμήματα να επικοινωνούν και να συνεργάζονται.
- Αποτελεσματικότερη χρήση των πόρων. Όταν τα μέλη της ομάδας μπορούν γρήγορα να εντοπίσουν ποιος κάνει τι, μπορούν να πάρουν και το δικαίωμα στην επίλυση ενός προβλήματος. Ταυτόχρονα αυτό σημαίνει περισσότερος χρόνος διόρθωσης προβλημάτων και λιγότερος χρόνος προσπάθειας για να καταλάβεις με ποιον πρέπει να μιλήσεις ή ποια είναι η κατάσταση ενός έργου.
- Ταχύτερη λήψη αποφάσεων. Οι ενδιαφερόμενοι και οι ηγέτες διαθέτουν όλες τις πληροφορίες που χρειάζονται ανά πάσα στιγμή, επομένως η λήψη αποφάσεων είναι πολύ πιο ομαλή, πιο αποτελεσματική και ταχύτερη. (Teamgantt.com)

Παρουσιάζεται λοιπόν ο πίνακας επικοινωνίας του έργου στην Εικόνα 4.

Communication plan matrix					Project manager: Πολύβιος Αντωνίου				
Ενδιαφερόμενοι		Απαραίτητη πληροφορία που χρειάζεται		Συχνότητα	Μέσο	Απόκριση			
Διοίκηση LC WAIKIKI		συνολικό κόστος, χρονοδιάγραμμα, πορεία εκτέλεσης εργασιών και προβλήματα που προκύπτουν, ημερομηνία παράδοσης		εβδομαδιαία	γραφτή αναφορά, email, επιστολή	εντός 4 ημερών			
Project Manager		χρονοδιάγραμμα, κόστος υλικών και πόρων, παραγγελίες υλικών, προβλήματα στην εκτέλεση του έργου και πορεία εργασιών, διαφωνίες με τους υπεργολάβους, άμεση ενημέρωση από τους υπεύθυνους μηχανικούς εργοταξίου για οποιοδήποτε θέμα προκύψει με την πορεία του έργου		Καθημερινά	τηλεφωνικά, email, social media	Άμεση			
Υπεύθυνοι μηχανικοί εργοταξίου		χρονοδιάγραμμα, κόστος υλικών και πόρων, παραγγελίες υλικών,εργασίες που θα πρέπει να έρθουν εις πέρας, συνεχής αναφορά από υπεργολάβους, ενημερώσεις από τους προμηθευτές, προβλήματα κατασκευής έργου, άμεση επαφή με τον project manager		καθημερινά	τηλεφωνικά, email, social media	Άμεση			
Υπεργολάβοι των εργασιών		χρονοδιάγραμμα, εργασίες που θα πρέπει να εκτελέσουν, κόστος υλικών		καθημερινά	τηλεφωνικά, δια ζώσης	Άμεση			
Γενικός διευθυντής Βορείου Ελλάδος εργοδότριας εταιρίας		χρονοδιάγραμμα,συνολικό κόστος, πότε θα είναι έτοιμο το μαγαζί για να μπει εμπόρευμα, ενημέρωση από τον project manager για διαδικαστικά και προβλήματα που τυχόν προκύψουν , τα εγκαίνια του καταστήματος		ανά 3-4 μέρες	email, τηλεφωνικά	εντός 2 ημερών			
Διοίκηση Fashion City Outlet		χρονοδιάγραμμα, σχέδιο ασφάλειας και υγείας, εργαζόμενοι στο εργοτάξιο και ποιες εργασίες εκτελούνται καθημερινά		καθημερινά	δια ζώσης, τηλεφωνικά	Άμεση			
Υπεύθυνος προσωπικού καταστήματος		πότε θα μπορεί να εισέλθει το προσωπικό στο κατάστημα, το στήσιμο των επίπλων στο κατάστημα, χρονοδιάγραμμα τελευταίας εβδομαδάς κατασκευής, τα εγκαίνια του καταστήματος		τελευταία εβδομάδα	τηλεφωνικά, email	Άμεση			

Εικόνα 4: Σχέδιο επικοινωνίας του έργου (Communication plan matrix)

## Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup> Διαχείριση του έργου της LC WAIKIKI στο Microsoft Project

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του προς μελέτη έργου μας με τη βοήθεια του Microsoft Project. Αρχικά θα γίνει μια αναφορά για το λογισμικό το οποίο χρησιμοποιήθηκε και στη συνέχεια θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα που προέκυψαν όπως το χρονοδιάγραμμα της κατασκευής του έργου, οι δραστηριότητες του και το κόστος της κάθε μιας, το συνολικό κόστος του έργου, η διαχείριση των ανθρωπίνων πόρων και των υλικών.

### 5.1 Το λογισμικό Microsoft project

Το Microsoft Project είναι ένα προϊόν λογισμικού διαχείρισης έργων, το οποίο αναπτύχθηκε από τη Microsoft. Είναι ένα σημαντικό εργαλείο για τον υπεύθυνο του έργου. Με τη βοήθεια του μπορεί να φέρει εις πέρας μια εκπόνηση ενός σχεδίου, την αντιστοίχιση πόρων σε εργασίες, την παρακολούθηση της προόδου του έργου, τη διαχείριση του προϋπολογισμού και την ανάλυση φόρτου εργασίας.

Το Microsoft Project ήταν η τρίτη εφαρμογή της εταιρείας που βασίζεται στο περιβάλλον των Microsoft Windows και μέσα σε λίγα χρόνια από την εμφάνισή του έγινε το κυρίαρχο λογισμικό διαχείρισης έργων.

Είναι μέρος της οικογένειας του Microsoft Office, αλλά ποτέ δεν συμπεριλήφθηκε σε καμία από τις σουίτες του Office. Διατίθεται αυτήν τη στιγμή σε δύο εκδόσεις, Standard και Professional. Η ιδιότυπη μορφή αρχείου του Microsoft Project είναι η \*.mpp.

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το Project για να κάνετε τα εξής:

- Δημιουργήστε σχέδια με το επίπεδο λεπτομέρειας που είναι κατάλληλο για το έργο σας.
- Εργαστείτε με τα συνοπτικά δεδομένα αρχικά και, στη συνέχεια, προχωρήστε σε μια λεπτομερή προσέγγιση όταν χρειάζεται.
- Ελέγξτε ποιες εργασίες του έργου μπορεί να προγραμματίσετε αυτόματα και ποιες από αυτές θα προγραμματίσετε με μη αυτόματο τρόπο.
- Διαχειριστείτε τις εργασίες, τους πόρους, την εργασία και το κόστος σε οποιοδήποτε επίπεδο λεπτομερειών είναι κατάλληλο για τις ανάγκες του έργου σας.

- Εργαστείτε με τα δεδομένα του σχεδίου σας σε διάφορες προβολές και αναφορές.
- Παρακολουθήστε και διαχειριστείτε το σχέδιό σας καθ' όλη τη διάρκεια του έργου.
- Μοιραστείτε δεδομένα με άλλους στον οργανισμό σας. (Chatfield & Johnson, 2016)

Κάθε έργο δημιουργεί προϋπολογισμούς, οι οποίοι βασίζονται στις εργασίες εκχώρησης και τα ποσοστά των πόρων. Καθώς οι πόροι αποδίδονται σε εκτιμώμενες εργασίες και εργασίες εκχώρησης, το πρόγραμμα υπολογίζει το κόστος, το οποίο ισούται με το χρόνο εργασίας και αναφέρεται στις επιμέρους εργασίες καθώς και στο συνολικό έργο.

Οι ορισμοί των πόρων (άνθρωποι, εξοπλισμός και υλικά) δύνανται να μοιραστούν μεταξύ των έργων αξιοποιώντας μία κοινόχρηστη ομάδα πόρων. Κάθε πόρος μπορεί να έχει δικό του ημερολόγιο, το οποίο καθορίζει ποιες ημέρες είναι διαθέσιμος. Οι συντελεστές πόρων αξιοποιούνται στον υπολογισμό του κόστους εκχώρησης πόρων, το οποίο αναδιπλώνεται και συνοψίζεται στο επίπεδο των πόρων. Κάθε πόρος, επίσης, δύναται να αντιστοιχιστεί σε πολλαπλές εργασίες και σχέδια ενώ κάθε εργασία δύναται να ανατεθεί σε πολλαπλούς πόρους.

Ακόμη, η εφαρμογή δημιουργεί χρονοδιαγράμματα κρίσιμων διαδρομών. Τα δεδομένα, μάλιστα, μπορούν να παρουσιαστούν και μέσω ενός διαγράμματος Gantt. Συγκεκριμένα, το Microsoft Project μπορεί να αναγνωρίσει διαφορετικές κατηγορίες χρηστών. Οι εν λόγω κατηγορίες χρηστών μπορούν να έχουν διαφορετικά επίπεδα πρόσβασης σε έργα, προβολές και άλλα δεδομένα. Προσαρμοσμένα αντικείμενα, όπως ημερολόγια, προβολές, πίνακες, φίλτρα και πεδία, αποθηκεύονται σε ένα εταιρικό περιβάλλον, το οποίο μοιράζονται όλοι οι χρήστες.

## 5.2 Γενικές πληροφορίες για το έργο

Αρχικά ορίζουμε μια αρχική ημερομηνία για το έργο και το MS Project αυτόματα υπολογίζει και προγραμματίζει την εξέλιξη των εργασιών του έργου από την ημερομηνία την οποία ορίζουμε και προς το μέλλον, θέτοντας κάθε εργασία να ξεκινά όσο πιο γρήγορα γίνεται.

Για να ορίσουμε την ημερομηνία έναρξης του έργου από την καρτέλα «Project» στα «Gantt Chart tools» ενεργοποιούμε το «Project Information»

Ως ημερομηνία έναρξης κατασκευής του έργου έχει καταχωρηθεί η 23 Οκτωβρίου 2019 ενώ η ημερομηνία λήξης του έργου υπολογίζεται από τις δραστηριότητες που θα προστεθούν στη συνέχεια και τους χρόνους αυτών. Ως ημερολόγιο του έργου επιλέχθηκε το Calendar 1 το οποίο

δημιουργήθηκε από εμάς και είναι προσαρμοσμένο στις απαιτήσεις και τους περιορισμούς του έργου (Εικόνα 5).

Project Information for 'Project πτυχιακή'

Start date: Wed 23/10/19 Current date: Tue 28/1/20

Finish date: Mon 9/12/19 Status date: NA

Schedule from: Project Start Date Calendar: Calendar 1

All tasks begin as soon as possible. Priority: 500

Enterprise Custom Fields

Department:

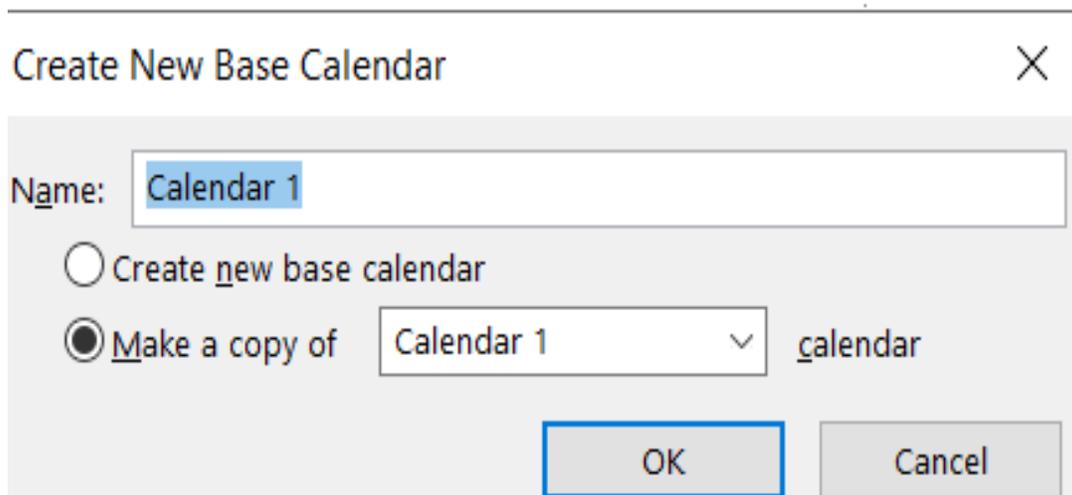
Custom Field Name	Value
-------------------	-------

Help Statistics... OK Cancel

Εικόνα 5: Εισαγωγή πληροφοριών έργου

Για να ορίσουμε τις ώρες και τις ημέρες εργασίας που αφορούν το συγκεκριμένο έργο θα πρέπει να δημιουργήσουμε το δικό μας ημερολόγιο το οποίο αναφέραμε και πιο πάνω.

Για αρχή λοιπόν στη καρτέλα «Project» επιλέγουμε «Change Working Time». Στο παράθυρο που εμφανίζεται μπροστά μας επιλέγουμε το «Create new Calendar» και δημιουργούμε το ημερολόγιο μας με το όνομα Calendar 1 (Εικόνα 6).



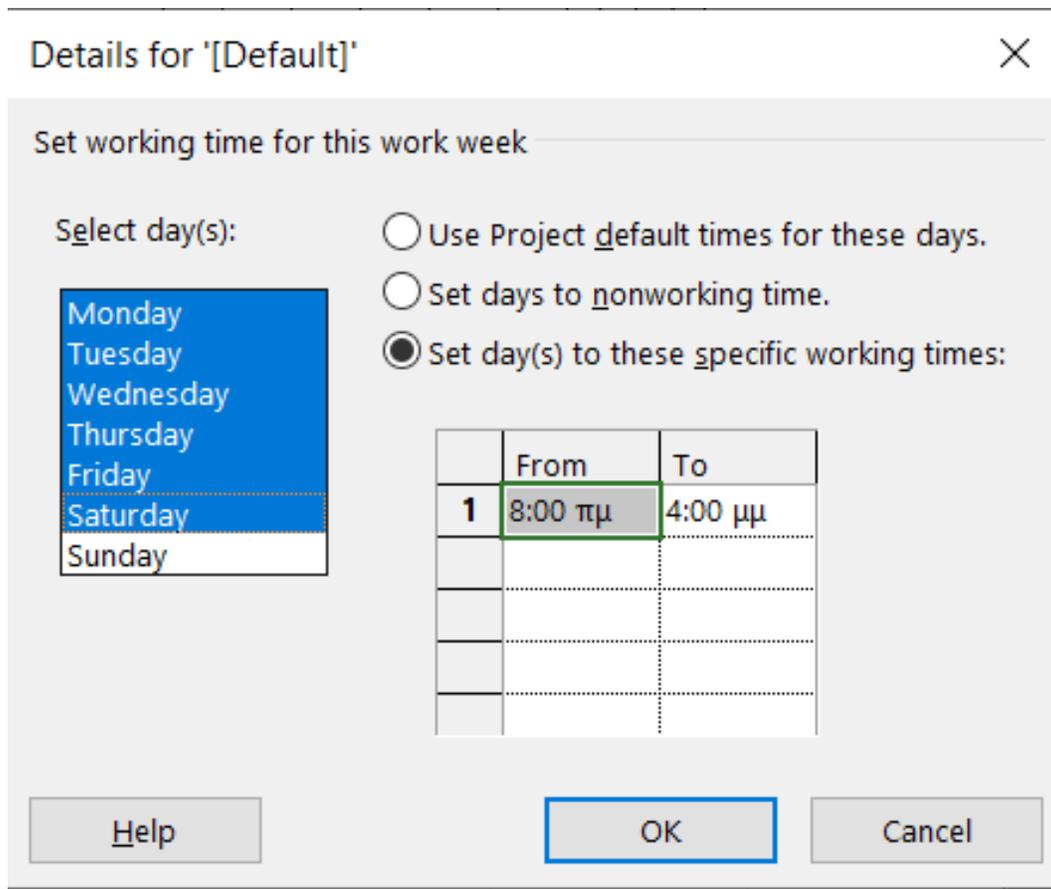
Εικόνα 6: Δημιουργία ημερολογίου έργου

Στη συνέχεια θα πρέπει να ορίσουμε τις μέρες της εβδομάδας που θα γίνονται εργασίες και το ωράριο εργασιών. Οι μέρες εργασίας στο έργο θα είναι καθημερινά Δευτέρα με Σάββατο. Το ωράριο εκτέλεσης εργασιών θα είναι από τις 8π.μ. έως τις 4μ.μ. συνεχόμενου ωραρίου άρα θα έχουμε 8 ώρες εργασίας την ημέρα. Συνολικά θα έχουμε 48 ώρες εργασίας την εβδομάδα και 24 μέρες τον μήνα.

Οι μέρες που δε θα έχουμε εργασίες είναι οι Κυριακές και η 28<sup>η</sup> Οκτωβρίου η οποία είναι εθνική αργία.

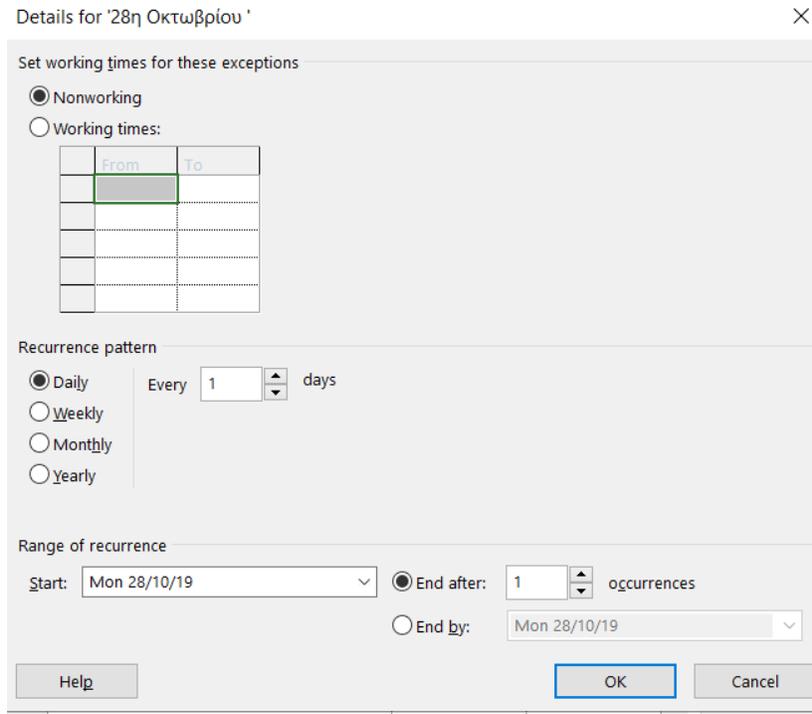
Για να ορίσουμε τις μέρες και ώρες εργασίας στο παράθυρο που βρισκόμαστε «Change Working Time» και στην καρτέλα «Work Weeks» ενεργοποιούμε τα «Details».

Στη συνέχεια στο παράθυρο που εμφανίζεται μπροστά μας επιλέγουμε το «Set days to these specific working times» για να θέσουμε τις δικό μας ωράριο και τις δικές μας μέρες εργασίας. Θέτουμε λοιπόν το δικό μας ωράριο και μαρκάρουμε τις εργάσιμες μέρες (Εικόνα 7).



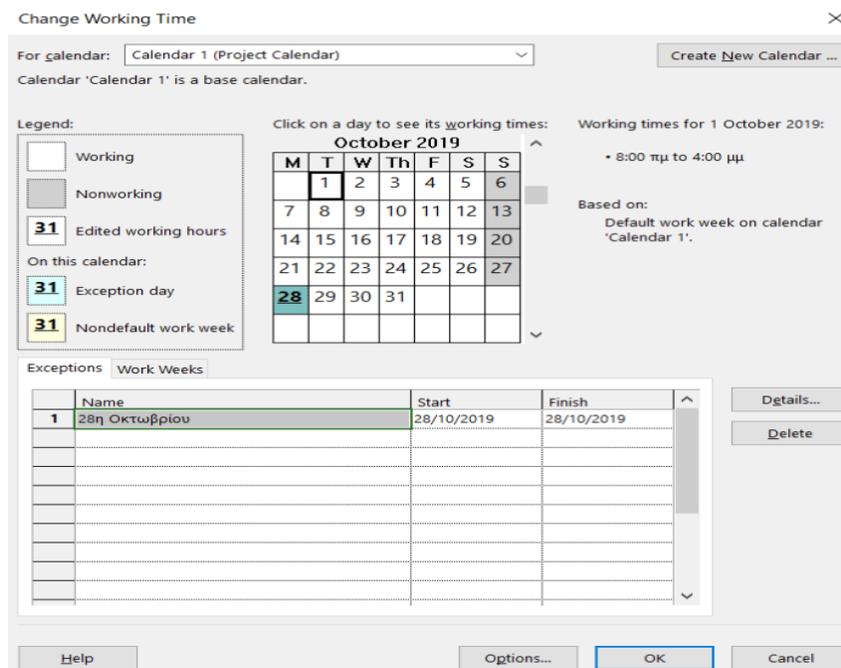
Εικόνα 7: Εισαγωγή ωραρίου εργασιών του έργου

Θα πρέπει τώρα να ορίσουμε και τις αργίες που στην περίπτωση του έργου μας είναι μόνο η 28<sup>η</sup> Οκτωβρίου. Στην καρτέλα «Exceptions» καταχωρούμε το όνομα της εθνικής εορτής, επιλέγουμε «Details» και την ορίζουμε ως «non working day» στο παράθυρο που εμφανίζεται. (Εικόνα 8)



Εικόνα 8: Εισαγωγή αργιών του έργου

Στη καρτέλα «Change Working Time» φαίνονται τώρα οι αργίες του έργου, οι ώρες εργασίας και οι εργάσιμες μέρες της εβδομάδας του έργου μας (Εικόνα 9)

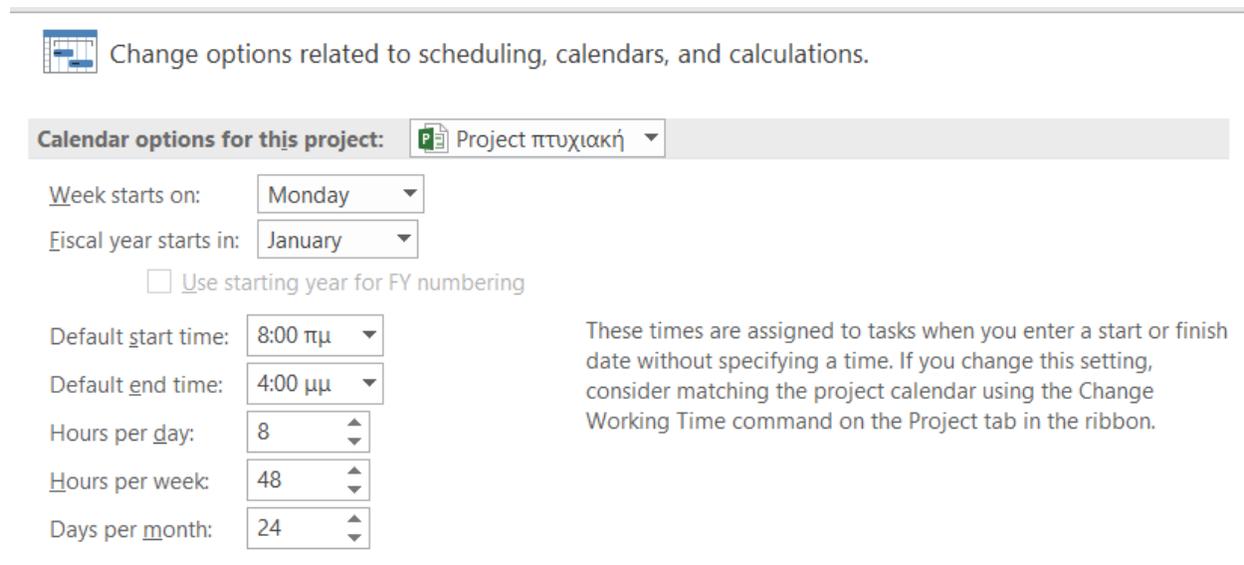


Εικόνα 9: Εισαγωγή 28<sup>ης</sup> Οκτωβρίου ως αργία του έργου

Τέλος θα προχωρήσουμε στην αλλαγή των προκαθορισμένων επιλογών του ημερολογίου έτσι ώστε να συμφωνούν με το ημερολόγιο που δημιουργήσαμε.

Επιλέγουμε File |Options |Schedule και ορίζουμε τα νέα δεδομένα

Ως ημέρα έναρξης της εβδομάδας ορίστηκε η Δευτέρα και ως οικονομικός μήνας έναρξης του έργου ο Ιανουάριος ενώ προχωρήσαμε στην αλλαγή των ωρών ανά βδομάδα και του ωραρίου εργασίας (Εικόνα 10)



Εικόνα 10: Εισαγωγή στοιχείων ημερολογίου

### 5.3 Περιγραφή και διαχείριση εργασιών (δραστηριοτήτων) του έργου

Το σύνολο της απαιτούμενης εργασίας για το έργο αποτελεί το Αντικείμενο εργασιών του έργου το οποίο μπορεί να αναφέρεται είτε σε ολόκληρο το έργο είτε σε κάθε φάση του έργου. (Δημητριάδης, 2009)

Για να μπορέσουμε να αρχίσουμε τη δομική ανάλυση εργασιών στο Ms Project θα πρέπει πρώτα να ορίσουμε τις εργασίες, τις διάρκειες αυτών και πως συνδέονται μεταξύ τους.

Στην περίπτωση του έργου έχουμε:

## **1.Εκτέλεση έργου LC WAIKIKI:**

Υπεύθυνοι για την εκτέλεση του έργου, το συντονισμό και την επίβλεψη όλων των εργασιών είναι οι 2 υπεύθυνοι μηχανικοί εργοταξίου οι οποίοι απασχολήθηκαν στο έργο καθόλα τη διάρκεια του. Ο ένας ασχολήθηκε με όλες τις οικοδομικές εργασίες ως πολιτικός μηχανικός και ο άλλος με τις Η/Μ εργασίες ως ηλεκτρολόγος μηχανικός. Για την πορεία του έργου είχαν να λογοδοτήσουν στον Project manager ο οποίος ήταν ο αρχιμηχανικός της ίδιας εταιρίας.

### **1.1 Αποξηλώσεις του εσωτερικού του καταστήματος:**

Περιλαμβάνει όλες τις αποξηλώσεις στο εσωτερικό του χώρου. Για τις εργασίες των αποξηλώσεων των τοίχων γυψοσανίδας (1.1.1), της οροφής (1.1.2) και της βιτρίνας(1.1.6) χρησιμοποιήθηκε συνεργείο αποξηλώσεων το οποίο ορίστηκε από τον υπεύθυνο πολιτικό μηχανικό εργοταξίου του έργου. Οι εργασίες αποξηλώσεων των τοίχων και της οροφής ξεκίνησαν ταυτόχρονα όμως οι αποξηλώσεις των τοίχων γυψοσανίδας τελείωσαν τελευταίες αφού είχαν μεγαλύτερο φόρτο εργασίας. Οι αποξηλώσεις της βιτρίνας ξεκίνησαν με το πέρας των αποξηλώσεων της οροφής. Αξίζει να αναφέρουμε ότι χρησιμοποιήθηκαν κάδοι χωρητικότητας 25m<sup>3</sup> για την αποκομιδή των μπαζών που έφτασαν τα 160m<sup>3</sup>

Οι αποξηλώσεις των Η/Μ εγκαταστάσεων(1.1.3, 1.1.4) ξεκίνησαν 2 μέρες μετά την έναρξη του έργου. Έπρεπε πρώτα να προηγηθεί η αποξήλωση της οροφής (τα Η/Μ βρίσκονταν στην οροφή). Το συνεργείο των ηλεκτρολόγων και το συνεργείο των υδραυλικών ορίστηκαν από τον υπεύθυνο ηλεκτρολόγο μηχανικό. Επίσης η αποξήλωση των ειδών υγιεινής και πλακιδίων(1.1.5) στο χώρο της αποθήκης ξεκίνησε με την έναρξη των αποξηλώσεων των υδραυλικών εγκαταστάσεων και υπεύθυνο γι αυτά ήταν το συνεργείο υδραυλικών.

Η δημιουργία περίφραξης στην είσοδο του καταστήματος(1.1.7) εκτελέστηκε από το συνεργείο γυψοσανίδας. Η περίφραξη έγινε για λόγους ασφαλείας και για προστασία των επισκεπτών αφού το εμπορικό κέντρο βρισκόταν σε λειτουργία. Πραγματοποιήθηκε μετά την αποξήλωση της βιτρίνας.

Τέλος να αναφέρουμε ότι 3 συνεργεία δούλευαν ταυτόχρονα πάντα με τις οδηγίες και τον συντονισμό των υπεύθυνων μηχανικών οι οποίοι είχαν προγραμματίσει από πριν πως και που θα δουλέψει ο καθένας. Με αυτό τον τρόπο δεν εμποδιζόταν η εργασία κανενός και γίνονταν εργασίες παράλληλα για να βρίσκεται το έργο εντός χρονοδιαγράμματος.



Εικόνα 11 - 12: Φάση αποξηλώσεων του έργου

### **1.2 Μεταλλικές κατασκευές**

Οι νέοι τοίχοι του καταστήματος κατασκευάστηκαν από μεταλλικές υποκατασκευές πάχους 40X40X1,5(1.2.1) μετά το πέρας των αποξηλώσεων και πιο συγκεκριμένα των τοίχων από γυψοσανίδα(1.1.1). Χρησιμοποιήθηκαν περίπου 2100 τ.μ. τα οποία ήταν προμήθεια του συνεργείου που ανέλαβε την κατασκευή. Το συνεργείο αποτελείτο από έμπειρους τεχνίτες ηλεκτροκόλλησης και τον υπεργολάβο τους. Πέρα από αυτό ζητήθηκε από τον υπεύθυνο μηχανικό να κατασκευάσουν μια μεταλλική υποκατασκευή για την στήριξη των 2 εξωτερικών επιγραφών(1.2.2) και μια άλλη για τις 2 αεροκουρτίνες στην είσοδο(1.2.3) οι οποίες έγιναν με το που άρχισαν οι μεταλλικές υποκατασκευές.



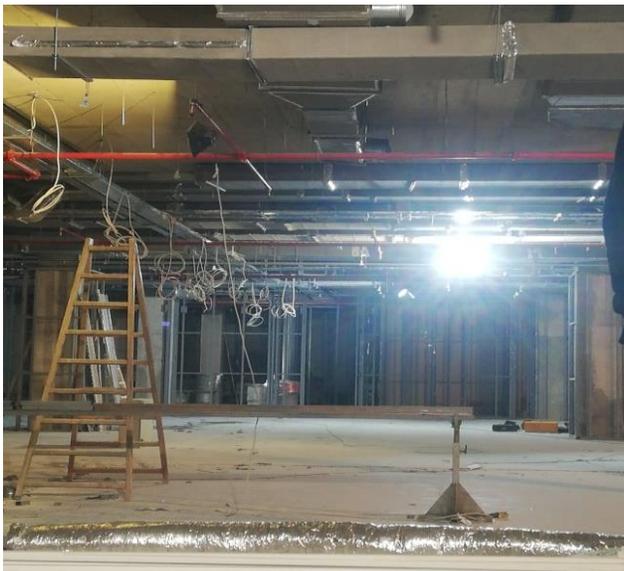
Εικόνα 13 -14: Φάση κατασκευής μεταλλικών κατασκευών

### **1.3 Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις**

Για την σωστή διαχείριση του έργου ορίσαμε τις παραγγελίες σαν ορόσημα. Σύμφωνα με τη μελέτη και με τον προϋπολογισμό ο υπεύθυνος ηλεκτρολόγος μηχανικός εκτέλεσε όλες τις παραγγελίες των ηλεκτρολογικών(1.3.1). Να αναφέρουμε ότι πολλά ηλεκτρολογικά υλικά είχε προμηθεύσει και ο υπεργολάβος του συνεργείου ηλεκτρολογικών τα οποία συμπεριλήφθηκαν στις ώρες εργασίας.

Η εγκατάσταση των ηλεκτρολογικών σχαρών(1.3.2) ξεκίνησε μετά τις αποξηλώσεις των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων(1.1.3). Αξίζει να αναφέρουμε ότι αρκετές σχάρες διατηρήθηκαν αφού προϋπήρχαν από το προηγούμενο κατάστημα και όπου κρίθηκε απαραίτητο εγκαταστάθηκαν με καινούριες. Αμέσως μετά την εγκατάσταση των σχαρών ξεκίνησε και η καλωδίωση του καταστήματος που ήταν και η πιο μεγάλη σε διάρκεια(1.3.2).

Αφού έγινε η καλωδίωση ακολούθησε η εγκατάσταση του νέου ηλεκτρολογικού πίνακα(1.3.4) και του UPS(1.3.5). Στη συνέχεια περάστηκαν όλα τα ηλεκτρολογικά (πυρανιχνευτές, κάμερες, ραντάρ, ηχεία, κλπ.) αλλά και ο φωτισμός του καταστήματος(1.3.11) με πολλές παράλληλες εργασίες.



Εικόνα 15-16: Φάση ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων του έργου

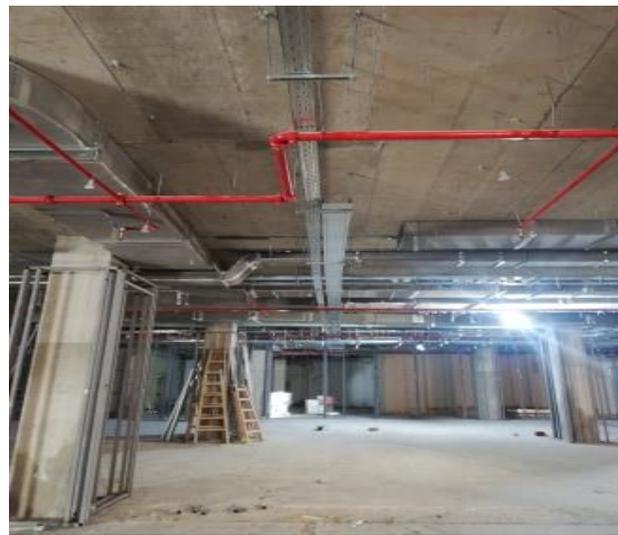
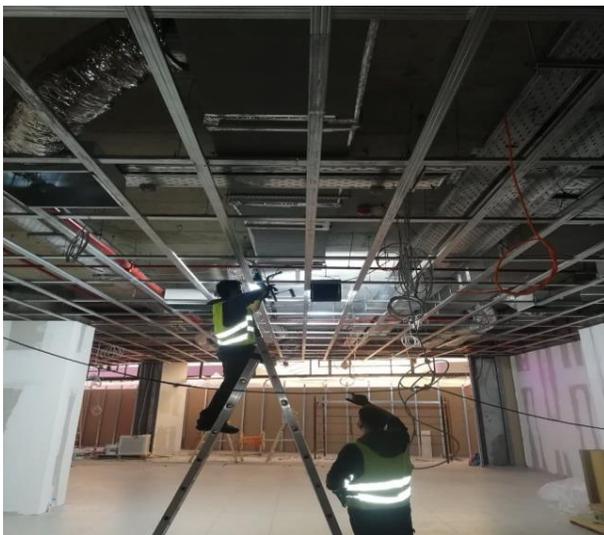
#### **1.4 Μηχανολογικές εγκαταστάσεις**

Σύμφωνα με τη μελέτη και εδώ ο υπεύθυνος ηλεκτρολόγος μηχανικός ανέλαβε όλες τις παραγγελίες των μηχανολογικών εγκαταστάσεων(1.4.1). Όρισε 3 συνεργεία το ένα καταρτιζόταν από μηχανολόγους και υδραυλικούς, το άλλο ήταν υπεύθυνο για τα ψυκτικά μέσα και ένα για την εγκατάσταση των στομίων και των αεραγωγών.

Ο κλιματισμός παράμεινε ο ίδιος εντός του καταστήματος αφού έτσι όριζε και η μελέτη και προστέθηκαν μόνο κλιματιστικά τύπου inverter στις αποθήκες και στα γραφεία του καταστήματος μετά την καλωδίωση του καταστήματος(1.4.2). Τέλος το συνεργείο ψυκτικών μέσων εγκατέστησε τις 2 αεροκουρτίνες στην είσοδο του καταστήματος. (1.4.4)

Το συνεργείο για την εγκατάσταση αεραγωγών και στομίων προχώρησε στην εγκατάσταση νέων αεραγωγών σύμφωνα με τη μελέτη(1.4.3) και αμέσως μετά και την κατασκευή της οροφής που αναφέρεται στις οικοδομικές εργασίες στην εγκατάσταση των στομίων(1.4.6).

Το συνεργείο των μηχανολογικών ανέλαβε όλη την αποξήλωση των μηχανολογικών και υδραυλικών εγκαταστάσεων και την εγκατάσταση όλου του συστήματος πυρόσβεσης(1.4.7). Το νέο σύστημα πυρόσβεσης βασίστηκε στην παλιά μελέτη και έγιναν αλλαγές όπου αυτό κρίθηκε απαραίτητο. Για την προμήθεια και τοποθέτηση των χαλυβδοσωλήνων(1.4.7.1) υπεύθυνο ήταν το συνεργείο μηχανολογικών όπως και για την εγκατάσταση αμέσως μετά των σπιράλ και των σπρίγκλερ(1.4.7.3). Έγινε επίσης δοκιμή δικτύου πυρόσβεσης(1.4.7.3) μετά την τοποθέτηση των χαλυβδοσωλήνων.



Εικόνα 17- 18 : Φάση μηχανολογικών εγκαταστάσεων

## **5.1 Οικοδομικές εργασίες**

Ο υπεύθυνος πολιτικός μηχανικός ανέλαβε όλες τις παραγγελίες για τις οικοδομικές εργασίες όπως για παράδειγμα τα πλακίδια και τις αυτόματες πόρτες(1.5.1).

Οι πρώτες εργασίες οι οποίες άρχισαν στις 31/10 η τοποθέτηση πλακιδίων (1.5.5) μετά και τις αποξηλώσεις γυψοσανίδας(1.1.1). Οι εργασίες των εκ νέου επενδύσεων γυψοσανίδας στον τοποθετημένο μεταλλικό σκελετό (1.5.2) εκτελούνταν παράλληλα και μετά από 2 μέρες από την έναρξη των μεταλλικών κατασκευών(1.2.1). Η τοποθέτηση γυψοσανίδων στην αποθήκη (1.5.3) ξεκίνησε παράλληλα με την (1.5.2).

Έπρεπε λοιπόν να γίνει ένας πολύ σωστός προγραμματισμός μεταξύ των συνεργειών γιατί ουσιαστικά γίνονταν πολλές παράλληλες εργασίες αφού το χρονοδιάγραμμα δεν επέτρεπε κάτι διαφορετικό. Οι δύο υπεύθυνοι μηχανικοί εργοταξίου σε συνεννόηση με τον project manager όρισαν το πώς και που θα δούλευε ο καθένας. Ειδικά για την τοποθέτηση πλακιδίων τα οποία δεν έπρεπε να πατηθούν για ένα 24ώρο μετά την τοποθέτησή τους.

Στην περιοχή λοιπόν που δούλευε το συνεργείο με τα πλακίδια δεν είχε πρόσβαση κανένας και ο προγραμματισμός έγινε έτσι ώστε τα υπόλοιπα συνεργεία να δουλεύουν στις υπόλοιπες περιοχές του καταστήματος. Η περιοχή λοιπόν που ήταν «απάτητη» την μέρα που γινόταν η τοποθέτηση την επόμενη μπορούσε να δουλευτεί. Κάπως έτσι λοιπόν μπορούσαν πολλά συνεργεία να δουλέψουν ταυτόχρονα.

Η συντήρηση και τοποθέτηση των 2 υφιστάμενων πυράντοχων θυρών και η τοποθέτηση ακόμα 2 καινούριων θυρών(1.5.9) πραγματοποιήθηκε μετά από την επένδυση της πυράντοχης γυψοσανίδας (1.5.3) στις αποθήκες του καταστήματος στις οποίες δεν έγινε οροφή από γυψοσανίδα αφού δε συμπεριλήφθηκε στον προϋπολογισμό.

Η κατασκευή της οροφής από γυψοσανίδα(1.5.4) έγινε μετά την τοποθέτηση των χαλυβδοσωλήνων πυρόσβεσης(1.4.7.1) αφού οι σωλήνες πυρόσβεσης τοποθετούνταν στην οροφή μας και στερεώνονταν στη πλάκα από μπετόν ενώ για την κατασκευή της βιτρίνας(1.5.6) έπρεπε να τοποθετηθούν οι 2 αεροκουρτίνες στην είσοδο του καταστήματος(1.4.4).

Ακολούθησε η τοποθέτηση των αυτόματων πορτών(1.5.7) και των εταλμπόντ στην εξωτερική όψη(1.5.8) ενώ οι χρωματισμοί(1.5.10) έγιναν μετά την κατασκευή της οροφής από γυψοσανίδα(1.5.4). Οι χρωματισμοί ξεκίνησαν πρώτα από τους τοίχους και μετά ξεκίνησε η οροφή αφού ακόμα πραγματοποιούνταν εργασίες στην οροφή(καλωδίωση κλπ.).



Εικόνα 19- 20: Φάση οικοδομικών εργασιών

### **Εργασίες Διακόσμησης**

Οι παραγγελίες των επίπλων, ταπετσαριών, επιγραφών κλπ. εκτελέστηκαν από τον project manager της εταιρίας σε συνεννόηση πάντα με τον αρχιτέκτονα και interior designer της αναδόχου εταιρίας(1.6.1). Τα έπιπλα αυτά θα έφταναν στο έργο στις 2/12 από Τουρκία. Συνολικά τα φορτηγά θα ήταν 4 και είχε προγραμματιστεί να έρχεται 1 κάθε μέρα από τις 2/12 και μετά(1.6.2). Υπεύθυνοι για την εγκατάσταση τους θα ήταν συνεργείο επίπλων της εργοδότριας εταιρίας που ήταν υπεύθυνο για την εγκατάσταση τους και σε πολλά άλλα καταστήματα.

Η εγκατάσταση των επίπλων(1.6.3) ξεκίνησε μετά την άφιξη του πρώτου φορτηγού στις 2/12(1.6.2.1) και η τοποθέτηση των ταπετσαριών(1.6.4) και επιγραφών(1.6.5) μετά την άφιξη του 2<sup>ου</sup> φορτηγού στις 3/12(1.6.2.2) αφού είχε προγραμματιστεί να βρίσκονται στο 2<sup>ο</sup> φορτηγό.



Εικόνα 21- 22: Εργασίες διακόσμησης καταστήματος

### Παράδοση – Παραλαβή καταστήματος

Στην τελευταία φάση του έργου που είναι η παράδοση – παραλαβή καταστήματος(1.7) γίνεται ο τελικός έλεγχος πριν παραδοθεί το έργο. Από πλευράς εργοδότης εταιρίας δύο αρχιμηχανικοί ελέγχουν την ποιότητα του έργου και αν εκτελέστηκαν όλες οι εργασίες που είχαν συμφωνηθεί. Συνήθως συντάσσονται λίστες με τη ονομασία «Snag list» για τυχόν παραλείψεις και προβλήματα που εντοπίζουν. Πολλές φορές εάν τυχόν σοβαρές παραλείψεις το έργο δεν παραλαμβάνεται από τον εργοδότη και έτσι μοιραία το έργο οδηγείται σε χρονικές καθυστερήσεις και οικονομικές επιπτώσεις τόσο για τον εργοδότη όσο και για τον εργολάβο.

Στην περίπτωση του έργου δεν υπήρχαν σοβαρές ελλείψεις και έτσι το έργο παρέλαβε κανονικά η εργοδότης εταιρία. Υπεύθυνοι για την παράδοση – παραλαβή του καταστήματος ήταν από πλευράς εργολάβου ο project manager και από την πλευρά του εργοδότη οι δύο υπεύθυνοι μηχανικοί της εταιρίας μαζί με τον διευθυντή τομέα Βορείου Ελλάδος. Πραγματοποιήθηκε εξονυχιστικός έλεγχος του καταστήματος και η «snag list» που συντάχθηκε παραλήφθηκε από τον project manager. Τα προβλήματα τα οποία καταγράφηκαν στην «snag list» μετέφερε ο Project manager στους υπεύθυνους μηχανικούς εργοταξίου και αυτοί σε διάστημα 1-2 ημερών που γινόταν η τοποθέτηση των ενδυμάτων και δεν είχε ανοίξει ακόμα το κατάστημα έπρεπε να τα λύσουν όπως και έγινε αφού δεν αποτελούσαν κάποια σοβαρά και χρονοβόρα θέματα.



Εικόνα 23: Φάση Παράδοσης Παραλαβής καταστήματος – Στήσιμο ρούχων στο κατάστημα



Εικόνα 24: Φάση παράδοση - παραλαβής καταστήματος – Στήσιμο ρούχων στο κατάστημα

#### 5.4 Δομική Ανάλυση του έργου WBS

Το WBS, ή η δομή κατανομής εργασιών, είναι ουσιαστικής σημασίας ως μέρος του κύκλου ζωής και του χρονοδιαγράμματος ενός έργου. Ξεκινάει με μια ιεραρχία εργασιών και επιπέδων και βοηθάει να προσδιοριστεί ο τρόπος ροής του έργου μέσα σε ένα σχεδιασμένο χρονοδιάγραμμα που ορίζει ο διαχειριστής του έργου.

Χρησιμοποιώντας ένα WBS περιγράφετε από που θα ξεκινήσει το έργο, ποιες φάσεις, επίπεδα και καθήκοντα θα είναι πρώτα, δεύτερα, τρίτα και ούτω καθεξής.

Η παράλειψη του WBS θα μπορούσε να προκαλέσει καθυστερήσεις, συγχύσεις μεταξύ των εμπλεκόμενων στο έργο και υπερβάσεις των σχεδίων. Το WBS επίσης βοηθά στον καθορισμό και στις ιδιαιτερότητες του έργου που περιγράφονται στο σκοπό του έργου. (Devi & Reddy, 2012)

Μπορεί να επηρεάσει θετικά άλλες διαδικασίες διαχείρισης έργων, όπως ο ορισμός της δραστηριότητας, το χρονοδιάγραμμα των έργων, η ανάλυση και η αντίδραση στους κινδύνους (Irdemoosa et. al, 2015).

Το WBS είναι το επόμενο βήμα στο σχεδιασμό ενός έργου. Το WBS είναι μια δομή εργασίας που καταγράφει πιο λεπτομερή στοιχεία. Ο στόχος αυτού του βήματος είναι να καταρτηθούν οι ευρείες δραστηριότητες υψηλού επιπέδου που αναπτύσσονται στο χρονοδιάγραμμα των ορόσημων σε μια ολοκληρωμένη δομή μικρών στοιχείων εργασίας. Το WBS δεν είναι απλώς ένας κατάλογος μικρών στοιχείων. Η διάταξη αυτών των μικρών στοιχείων θα δείξει πώς κάθε δραστηριότητα σχετίζεται με άλλες δραστηριότητες εντός της δομής. (Valencia et. al, 2016).

Αφού έγινε η περιγραφή των εργασιών μπορούν πλέον να καταχωρηθούν στο πρόγραμμα Ms Project οι εργασίες και τα ορόσημα του έργου. Για αρχή καταγράφονται όλες οι εργασίες και τα ορόσημα στον πίνακα εισαγωγής δεδομένων στο «Task Name». Στην αρχική φάση υποθέτουμε ότι όλες οι εργασίες θα εκτελεστούν ταυτόχρονα και θα έχουν διάρκεια 1d. Η εισαγωγή των οροσήμων γίνεται με τον ίδιο τρόπο μόνο που η διάρκεια τους ορίζεται μηδενική. Στη συνέχεια ορίζουμε όλες τις εργασίες «Automatic scheduled» από το «Task Mode».

Σε μια διάρθρωση εργασίας οι εργασίες χωρίζονται σε συγκεντρωτικές και δευτερεύουσες εργασίες. Κάθε δευτερεύουσα εργασία ανήκει σε κάποια συγκεντρωτική. Για να πετύχουμε τη διάρθρωση που επιθυμούμε στοιχίζουμε τις δευτερεύουσες εργασίες ένα επίπεδο δεξιά κάτω από την κύρια εργασία που ανήκουν. Για να το πετύχουμε αυτό χρησιμοποιούμε τα κουμπιά διάρθρωσης «Indent» και «Outdent» στην καρτέλα «Task». Αν και το Ms Project δίνει τη δυνατότητα της διάρθρωσης σε πολλαπλά επίπεδα μια διάρθρωση μέχρι 3 επίπεδα είναι πολύ πιο εύκολη στη διαχείριση της. Για να κατανοήσουμε καλύτερα την υποδιαίρεση των εργασιών προσθέτουμε πριν τα ονόματα των κύριων εργασιών και υποεργασιών αριθμούς μέσω της επιλογής του «Outline numbers» από την καρτέλα «Format».

Αμέσως μετά καταχωρούμε στην κάθε υποεργασία την εκτιμώμενη διάρκεια της και αυτόματα το πρόγραμμα υπολογίζει την διάρκεια της συγκεντρωτικής εργασίας. Στην καρτέλα «Duration» εισάγουμε την διάρκεια της κάθε υποεργασίας.

Πραγματοποιήθηκε λοιπόν δομική ανάλυση της κατασκευής του έργου με τη χρήση του λογισμικού . Καταχωρήθηκαν οι συγκεντρωτικές εργασίες με τις υποεργασίες τους και οι διάρκειες των υποεργασιών καθόρισαν τις διάρκειες των συγκεντρωτικών εργασιών. Εκτός από αυτά έχουν καταχωρηθεί και οι παραγγελίες για το εν λόγω έργο, ως ορόσημα. Στη συνέχεια μέσω του προγράμματος καθορίστηκαν οι σχέσεις αλληλεξάρτησης των δραστηριοτήτων. Τέλος σύμφωνα με τις διάρκειες των δραστηριοτήτων και των αλληλεξαρτήσεων μεταξύ τους

υπολογίστηκε και η συνολική διάρκεια του έργου. Όλα αυτά φαίνονται στον πίνακα εισαγωγής δεδομένων (Πίνακας 6), όπου εισάγονται όλα τα δεδομένα των εργασιών του έργου, όπως όνομα, διάρκεια, έναρξη, λήξη και σχέσεις αλληλουχίας.

Πίνακας 6: Πίνακας εργασιών του έργου

Task Name	Start	Finish	Duration	WBS Predecessors
<b>LCW WAIKIKI ΛΑΡΙΣΑ</b>	<b>Wed 23/10/19</b>	<b>Mon 9/12/19</b>	<b>40 days</b>	
<b>1. Εκτέλεση έργου LC WAIKIKI</b>	<b>Wed 23/10/19</b>	<b>Mon 9/12/19</b>	<b>40 days</b>	
<b>1.1 Αποξηλώσεις εσωτερικού καταστήματος</b>	<b>Wed 23/10/19</b>	<b>Wed 30/10/19</b>	<b>6 days</b>	
1.1.1 Αποξηλώσεις τοίχων από γυψοσανίδα	Wed 23/10/19	Wed 30/10/19	6 days	
1.1.2 Αποξήλωση οροφής απο γυψοσανίδα	Wed 23/10/19	Thu 24/10/19	2 days	1.1.1[SS]
1.1.3 Αποξηλώσεις ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων ( καλωδίωση, ηλεκτρολογικές σχάρες)	Fri 25/10/19	Wed 30/10/19	4 days	1.1.2
1.1.4 Αποξήλωση μηχανολογικών και υδραυλικών εγκαταστάσεων	Fri 25/10/19	Tue 29/10/19	3 days	1.1.2
1.1.5 Αποξήλωση ειδών υγιεινής και κεραμικών πλακιδίων παλαιού WC στο χώρο της νέας αποθήκης	Fri 25/10/19	Sat 26/10/19	2 days	1.1.4[SS]
1.1.6 Αποξήλωση βιτρίνας και εξωτερικής όψης στην είσοδο του καταστήματος	Fri 25/10/19	Fri 25/10/19	1 day	1.1.2
1.1.7 Δημιουργία περίφραξης στην είσοδο	Sat 26/10/19	Sat 26/10/19	1 day	1.1.6
<b>1.2 Μεταλλικές κατασκευές</b>	<b>Thu 31/10/19</b>	<b>Mon 11/11/19</b>	<b>10 days</b>	
1.2.1 Κατασκευή των περιμετρικών τοίχων με μεταλλικές υποκατασκευές 40X40X1,5	Thu 31/10/19	Mon 11/11/19	10 days	1.1.1

1.2.2 Κατασκευή της υποκατασκευής της όψης για στήριξη της εξωτερικής επιγραφής του καταστήματος	Thu 31/10/19	Thu 31/10/19	1 day	1.2.1[SS]
1.2.3 Μεταλλική υποκατασκευή για στήριξη της αεροκουρτίνας του καταστήματος	Thu 31/10/19	Thu 31/10/19	1 day	1.2.2[SS];1.2.1[SS]
<b>1.3 Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις</b>	<b>Thu 31/10/19</b>	<b>Mon 9/12/19</b>	<b>34 days</b>	
1.3.1 Παραγγελίες όλων των ηλεκτρολογικών (φώτα, πυρανιχνευτές, κάμερες, συναγερμός, ηλεκτρολογικός πίνακας κλπ)	Thu 31/10/19	Thu 31/10/19	0 days	
1.3.2 Εγκατάσταση ηλεκτρολογικών σχαρών στην οροφή για διέλευση καλωδίων	Thu 31/10/19	Sat 9/11/19	9 days	1.1.3
1.3.3 Καλωδίωση του καταστήματος(ισχυρά, ασθενή)	Mon 11/11/19	Wed 27/11/19	15 days	1.3.2
1.3.4 Εγκατάσταση νέου ηλεκτρολογικού πίνακα 3 πεδίων	Thu 28/11/19	Tue 3/12/19	5 days	1.3.3
1.3.5 Εγκατάσταση ηχείων και ηχοσυστήματος και δοκιμή αυτών	Wed 4/12/19	Thu 5/12/19	2 days	1.3.4
1.3.6 Εγκατάσταση πυρανίχνευσης(πίνακας πυρανίχνευσης και πυρανιχνευτές)	Wed 4/12/19	Fri 6/12/19	3 days	1.3.4
1.3.7 Εγκατάσταση τηλεφωνικού συστήματος και wifi στα ταμεία και στα γραφεία	Sat 30/11/19	Mon 2/12/19	2 days	1.3.9
1.3.8 Εγκατάσταση CCTV και λειτουργία (κάμερες)	Sat 30/11/19	Mon 2/12/19	2 days	1.3.9
1.3.9 Εγκατάσταση UPS	Thu 28/11/19	Fri 29/11/19	2 days	1.3.4[SS]
1.3.10 Εγκατάσταση συστήματος ασφαλείας καταστήματος	Fri 29/11/19	Mon 2/12/19	3 days	1.3.8[FF]

1.3.11 Εγκατάσταση φωτισμού καταστήματος	Wed 4/12/19	Mon 9/12/19	5 days	1.3.4
1.3.12 Εγκατάσταση μονитор για το videowall	Sat 30/11/19	Sat 30/11/19	1 day	1.3.9
<b>1.4 Μηχανολογικές εγκαταστάσεις</b>	<b>Wed 30/10/19</b>	<b>Thu 5/12/19</b>	<b>32 days</b>	
1.4.1 Παραγγελίες μηχανολογικών εγκαταστάσεων(σπρίγκλερ,κλιματιστικά, πυροσβεστήρες, στόμια)	Wed 30/10/19	Wed 30/10/19	0 days	
1.4.2 Εγκατάσταση εσωτερικών κλιματιστικών τύπου inverter στις αποθήκες - γραφεία του καταστήματος	Thu 28/11/19	Sat 30/11/19	3 days	1.3.3
1.4.3 Εγκατάσταση νέων αεραγωγών κλιματισμού όπου απαιτείται σύμφωνα με τη μελέτη	Wed 30/10/19	Thu 7/11/19	8 days	1.1.4
1.4.4 Εγκατάσταση 2 αεροκουρτινών στην είσοδο του καταστήματος	Thu 28/11/19	Thu 28/11/19	1 day	1.3.3
1.4.5 Εγκατάσταση πυροσβεστήρων ξηράς	Fri 29/11/19	Fri 29/11/19	1 day	1.4.4
1.4.6 Εγκατάσταση στομίων κλιματισμού	Mon 25/11/19	Tue 26/11/19	2 days	1.5.4
<b>1.4.7 Εγκατάσταση συστήματος πυρόσβεσης</b>	<b>Wed 30/10/19</b>	<b>Thu 5/12/19</b>	<b>32 days</b>	<b>1.1.4</b>
1.4.7.1 Προμήθεια και τοποθέτηση χαλυβδοσωλήνων πυρόσβεσης όπου απαιτηθεί σύμφωνα με τη μελέτη	Wed 30/10/19	Thu 14/11/19	14 days	
1.4.7.2 Άδειασμα δικτύου πυρόσβεσης και επαναπλήρωση για δοκιμή δικτύου	Fri 15/11/19	Sat 16/11/19	2 days	1.4.7.1

1.4.7.3 Εγκατάσταση σπιραλ και σπρινγκλερ	Mon 25/11/19	Thu 5/12/19	8 days	1.4.7.2;1.4.6[SS]
<b>1.5 Οικοδομικές εργασίες</b>	<b>Wed 23/10/19</b>	<b>Thu 5/12/19</b>	<b>37 days</b>	
1.5.1 Παραγγελίες πλακιδίων, αυτόματων πορτών, εταλμπόντ	Wed 23/10/19	Wed 23/10/19	0 days	
1.5.2 Επένδυση απλής γυψοσανίδας στον τοποθετημένο μεταλλικό σκελετό	Thu 2/11/19	Fri 12/11/19	8 days	1.2.1[SS]
1.5.3 Επένδυση πυράντοχης γυψοσανίδας στα γραφεία και στις αποθήκες	Thu 2/11/19	Mon 7/11/19	4 days	1.5.2[SS]
1.5.4 Κατασκευή οροφής με μεταλλικό σκελετό γυψοσανίδας και κλείσιμο οροφής με γυψοσανίδα	Fri 15/11/19	Sat 23/11/19	8 days	1.4.7.1
1.5.5 Τοποθέτηση πλακιδίων στο κατάστημα	Thu 31/10/19	Mon 11/11/19	10 days	1.1.1
1.5.6 Τοποθέτηση πλαισίων αλουμινίου ινοξ και τζαμιών τριπλεξ στη βιτρίνα του καταστήματος	Fri 29/11/19	Fri 29/11/19	1 day	1.4.4
1.5.7 Τοποθέτηση συστήματος αυτόματων ανοιγόμενων πορτών	Sat 30/11/19	Sat 30/11/19	1 day	1.5.6
1.5.8 Τοποθέτηση εταλμπόντ στην εξωτερική όψη του καταστήματος	Mon 2/12/19	Tue 3/12/19	2 days	1.5.7
1.5.9 Συντήρηση 2 υφιστάμενων πυράντοχων θυρών και τοποθέτηση 2 καινούριων στις αποθήκες - γραφεία	Tue 7/11/19	Tue 8/11/19	1 day	1.5.3
1.5.10 Χρωματισμοί καταστήματος	Mon 25/11/19	Thu 5/12/19	10 days	1.5.4
<b>1.6 Εργασίες διακόσμησης</b>	<b>Wed 23/10/19</b>	<b>Mon 9/12/19</b>	<b>39,5 days</b>	

1.6.1 Παραγγελίες επίπλων, ταπετσαριών, επιγραφών	Wed 23/10/19	Wed 23/10/19	0 days	
<b>1.6.2 Προμήθεια επίπλων(φορτηγά)</b>	<b>Mon 2/12/19</b>	<b>Thu 5/12/19</b>	<b>3,5 days</b>	
1.6.2.1 Προμήθεια επίπλων(φορτηγά) 1	Mon 2/12/19	Mon 2/12/19	4 hrs	
1.6.2.2 Προμήθεια επίπλων(φορτηγά) 2	Tue 3/12/19	Tue 3/12/19	4 hrs	1.6.2.1
1.6.2.3 Προμήθεια επίπλων(φορτηγά) 3	Wed 4/12/19	Wed 4/12/19	4 hrs	1.6.2.2
1.6.2.4 Προμήθεια επίπλων(φορτηγά) 4	Thu 5/12/19	Thu 5/12/19	4 hrs	1.6.2.3
1.6.3 Εγκατάσταση επίπλων	Mon 2/12/19	Mon 9/12/19	6 days	1.6.2.1;1.5.10[FF]
1.6.4 Τοποθέτηση ταπετσαριών και αυτοκόλλητων στο εσωτερικό του καταστήματος	Tue 3/12/19	Sat 7/12/19	4 days	1.6.2.2
1.6.5 Τοποθέτηση επιγραφών στην εξωτερική όψη και εσωτερικά	Tue 3/12/19	Wed 4/12/19	1 day	1.6.2.2
<b>1.7 Παραδοση - Παραλαβή καταστήματος</b>	Mon 9/12/19	Mon 9/12/19	0 days	1.6.3

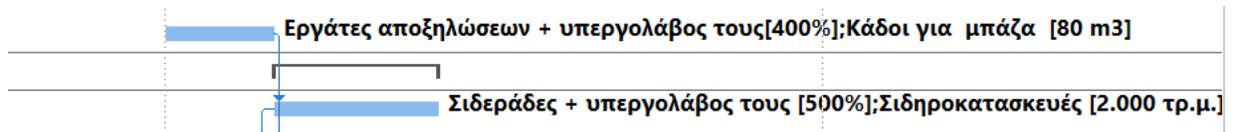
## 5.5 Εξάρτηση μεταξύ των εργασιών

Στο πιο πάνω κεφαλαίο αναφερθήκαμε στις σχέσεις αλληλουχίας μεταξύ των εργασιών. Σε αυτό το στάδιο λοιπόν προσδιορίζουμε τη σειρά με την οποία θα ξεκινούν οι εργασίες και την εξάρτηση που υπάρχει μεταξύ τους.

Οι εργασίες δεν εκτελούνται διαδοχικά δηλαδή να τελειώνει η προηγούμενη και να αρχίζει η επόμενη. Πολλές εργασίες στο έργο μας εκτελούνται παράλληλα. Έχουμε λοιπόν τέσσερις διαφορετικούς τρόπους για να συσχετίσουμε τις εργασίες μεταξύ τους:

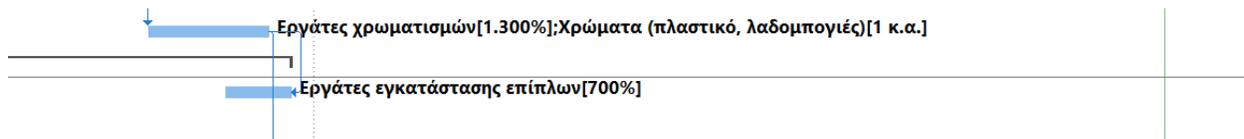
- Finish to Start (Από λήξη σε έναρξη): Για να αρχίσει μια εργασία πρέπει να τελειώσει η προηγούμενη της. Είναι προαπαιτούμενο να τελειώσει η πρώτη ώστε να αρχίσει η δεύτερη.(Σταμούλης, 2014) Πολλά τέτοια παραδείγματα υπάρχουν στο έργο π.χ. θα πρέπει

πρώτα να τελειώσει η αποξήλωση των τοίχων γυψοσανίδας ώστε να αρχίσει η εκ νέου κατασκευή με μεταλλικές υποκατασκευές. (Εικόνα 25)



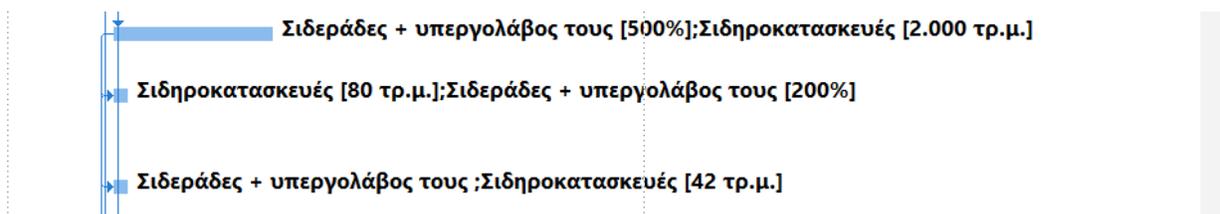
Εικόνα 25: Παράδειγμα «Από λήξη σε έναρξη» του έργου

- Finish to Finish (Από λήξη σε λήξη): Το τέλος της επόμενης εργασίας εξαρτάται από το τέλος της προηγούμενης εργασίας (Σταμούλης, 2014). Δηλαδή η δεύτερη δεν μπορεί να τελειώσει αν δεν τελειώσει η πρώτη. Στο έργο μας δυο εργασίες τέτοιες είναι η εγκατάσταση των επίπλων μαζί με τους χρωματισμούς. (Εικόνα 26)



Εικόνα 26: Παράδειγμα «Από λήξη σε λήξη» του έργου

- Start to Start (Από έναρξη σε έναρξη): Η έναρξη της επόμενης εργασίας εξαρτάται από την έναρξη της προηγούμενης. Η δεύτερη δε μπορεί να αρχίσει αν δεν αρχίσει και η πρώτη (Σταμούλης, 2014). Στην περίπτωση μας ένα παράδειγμα είναι οι υποεργασίες των μεταλλικών κατασκευών. Το συνεργείο των μεταλλικών κατασκευών εδράζεται στη Θεσσαλονίκη και έτσι θα πρέπει να αρχίσει η κατασκευή των περιμετρικών τοίχων που είναι και η πιο χρονοβόρα εργασία ώστε να γίνουν και οι άλλες 2 υποεργασίες για να μην πηγαينوέρχονται στη Λάρισα. (Εικόνα 27)



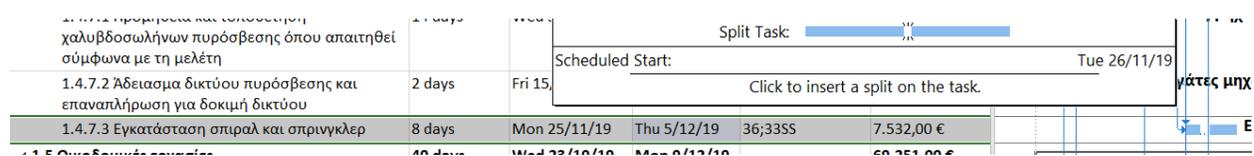
Εικόνα 27: Παράδειγμα «Από έναρξη σε έναρξη του έργου»

- Start to finish (Από έναρξη σε λήξη): Το τέλος της επόμενης εργασίας εξαρτάται από την αρχή της προηγούμενης της. Η δεύτερη δε μπορεί να τελειώσει αν δεν αρχίσει η πρώτη. (Σταμούλης, 2014). Στο έργο μας δεν είχαμε κάποιο παράδειγμα Start to finish.

Στην εφαρμογή στο Ms Project επιλέγουμε τις εργασίες που θέλουμε να συνδέσουμε και στην καρτέλα «Task» πατάμε το κουμπί «Link the selected tasks». Η εξάρτηση που δημιουργείται αυτόματα είναι τύπου Finish to Start. Για να την αλλάξουμε πατάμε διπλό κλικ στην εργασία που θέλουμε να αλλάξουμε την εξάρτηση. Εμφανίζεται λοιπόν το παράθυρο «Task information» και από εκεί στην καρτέλα «Predecessors» επιλέγουμε την εξάρτηση που θέλουμε. Αυτό μπορούμε να το επιτύχουμε και με διπλό κλικ πάνω στις συνδέσεις των εργασιών στο γράφημα Gantt.

### 5.6 Διακοπή λειτουργίας μιας εργασίας

Ακόμα μια επιλογή του προγράμματος είναι η διακοπή λειτουργίας μιας εργασίας. Στο έργο μας η υποεργασία «Εγκατάσταση σπιράλ και σπρίγκλερ» έπρεπε να διακοπεί για 2 μέρες διότι το αντίστοιχο συνεργείο έπρεπε να απασχοληθεί σε άλλο έργο. Για να εφαρμόσουμε λοιπόν τη διακοπή της εργασίας, στην καρτέλα «Task» από τη φόρμα εργασίας «Gantt Chart» επιλέγουμε το εικονίδιο «Split Task». Εμφανίζεται λοιπόν μια βοήθεια οθόνης που βοηθάει στο να διασπάσουμε την εργασία. Μετακινούμε λοιπόν το δείκτη στο γράφημα «Gantt Chart» και στην ράβδο εργασίας που θέλουμε να έχουμε τη διακοπή, πατάμε κλικ και σέρνουμε το δείκτη μέχρι την ημερομηνία που θα αρχίζει το δεύτερο τμήμα.(Εικόνα 28) Ο χρόνος διακοπής δεν υπολογίζεται στη διάρκεια της εργασίας.



Εικόνα 28: Παράδειγμα διακοπής λειτουργίας μιας εργασίας στο έργο

### 5.7 Εισαγωγή επαναλαμβανόμενης εργασίας

Στο έργο έχουμε μια εργασία η οποία είναι περιοδικά επαναλαμβανόμενη. Λόγω του μεγάλου όγκου των επίπλων είχαμε 4 νταλίκες γεμάτες έπιπλα οι οποίες είχε προγραμματιστεί από τον υπεύθυνο μηχανικό να μην έρθουν όλες μαζί. Διευθέτησε λοιπόν να έρχεται ένα φορτηγό κάθε μέρα και για 4 μέρες από τις 2/12 μέχρι και τις 5/12. Αυτό έγινε για να υπάρχει χώρος στο

κατάστημα αφού γίνονταν ακόμα εργασίες και θα γινόταν φυσικά και το στήσιμο των επίπλων τα οποία μερικά απ' αυτά είχαν ύψος 3 μέτρα όταν συναρμολογούνταν.

Οι εργάτες εγκατάστασης επίπλων οι οποίοι είχαν έρθει από Τουρκία και ήταν υπεύθυνοι για το στήσιμο του μαγαζιού ήταν υπεύθυνοι και για το ξεφόρτωμα των επίπλων. Είχαν λοιπόν την ευελιξία και τον χώρο να «στήσουν» το κατάστημα με μεγαλύτερη ευκολία αφού τα φορτηγά έρχονταν σιγά σιγά και μέχρι να έρθει το επόμενο είχε αδειάσει ο χώρος από τα έπιπλα της προηγούμενης μέρας.

Στην εφαρμογή στο πρόγραμμα τις εργασίες αυτές τις δημιουργούμε σαν επαναλαμβανόμενες εργασίες. Από την καρτέλα «Task» επιλέγουμε από το Insert | Task και «Recurring Task». Στο πλαίσιο διαλόγου που εμφανίζεται δίνουμε το όνομα της περιοδικής εργασίας, τη διάρκεια, τη μέρα υλοποίησης της και την περιοδικότητα της. (Εικόνα 29)

Εικόνα 29: Εισαγωγή επαναλαμβανόμενης εργασίας στο έργο

## 5.8 Διάγραμμα Gantt του έργου

Ο Henry Gantt (1917) δημιούργησε ένα διάγραμμα το οποίο και πήρε το όνομα του , το λεγόμενο διάγραμμα Gantt. Πρόκειται για μία απεικόνιση ενός χρονοδιαγράμματος και αποτελεί ένα πολύ

βασικό εργαλείο στη διαχείριση έργων. Το διάγραμμα αποτελείται από ράβδους οι οποίες υποδηλώνουν την χρονική διάρκεια των δραστηριοτήτων του εκάστοτε έργου. Η προσπάθεια που καταβλήθηκε για τη μείωση του χρόνου των έργων, λαμβάνοντας υπόψη τους παράγοντες που επηρεάζουν την υλοποίηση του έργου, αποτελούσε πάντοτε μια πρόκληση για τους διαχειριστές έργων (Bagherpour et al., 2012).

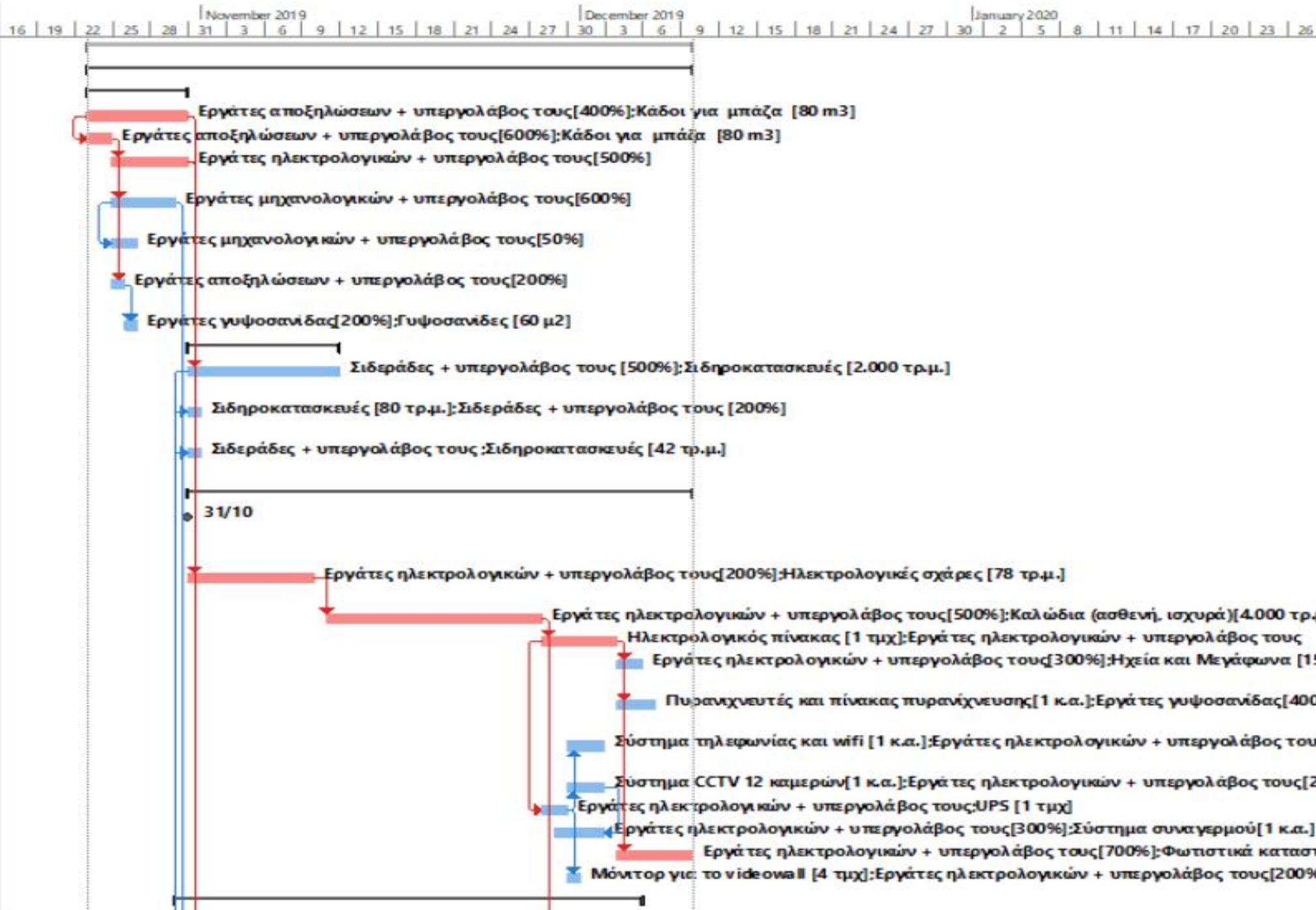
Το γράφημα Gantt είναι ένα από τα πιο διάσημα εργαλεία σχεδιασμού και ελέγχου σήμερα. Δύσκολα μπορούμε να φανταστούμε την πρακτική διαχείρισης έργων χωρίς αυτό. Όλοι οι διευθυντές διαχείρισης έργων και επαγγελματίες είναι εξοικειωμένοι με το διάγραμμα Gantt και πολλοί το έχουν χρησιμοποιήσει για να προγραμματίσουν και να ελέγξουν ένα έργο. Έτσι, ο πίνακας Gantt είναι μέρος της κοινής γλώσσας μεταξύ των μελών της κοινότητας διαχείρισης έργων.

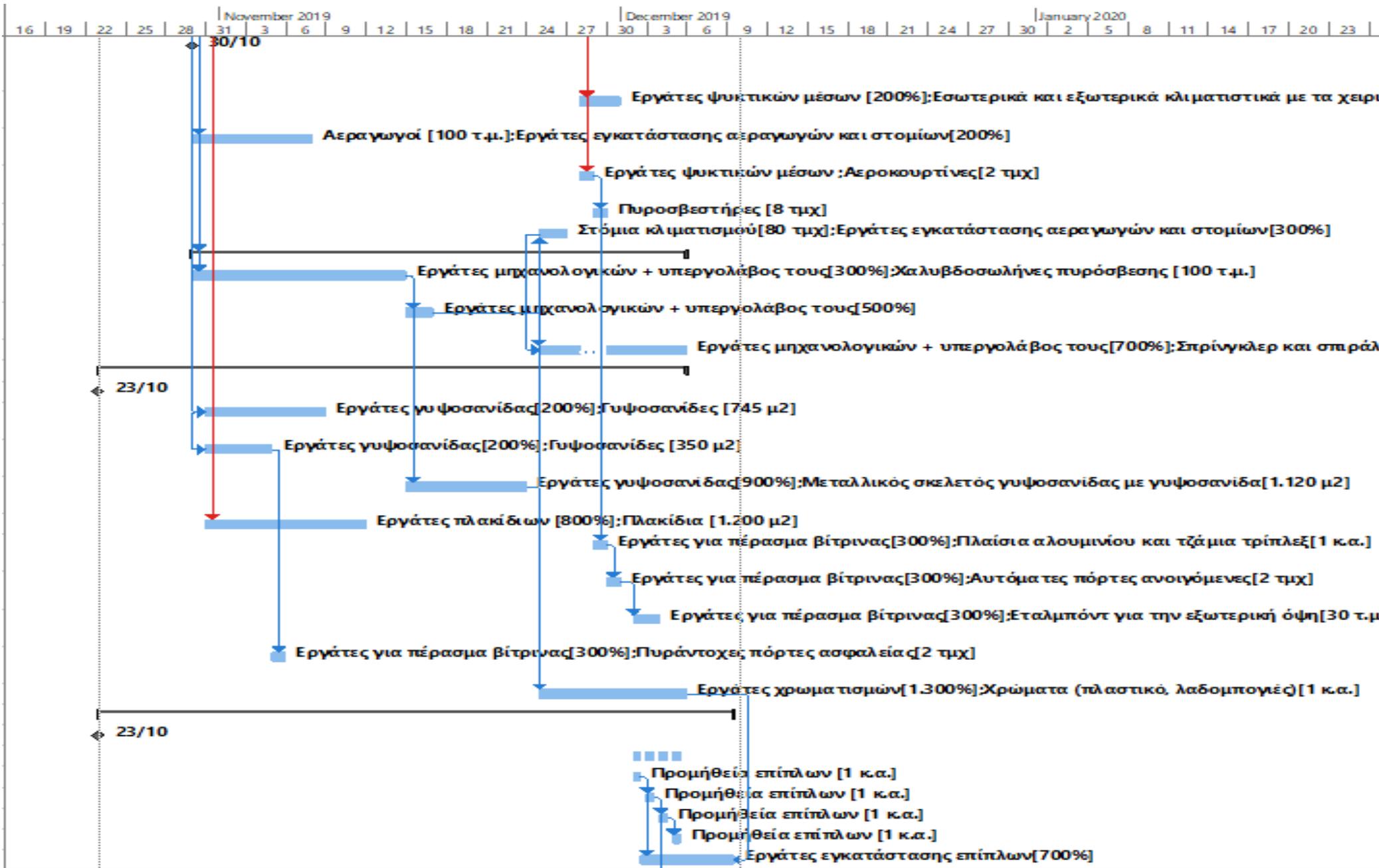
Ο πίνακας Gantt είναι εξαιρετικά ανθεκτικός. Αναπτύχθηκε για πρώτη φορά πριν από 100 χρόνια (Wilson, 2003) και χρησιμοποιείται ευρέως μέχρι σήμερα παρά τις πολυάριθμες καινοτομίες στην διαχείριση έργων. Στη δεκαετία του 1950 εισήχθησαν πιο εξελιγμένες τεχνικές προγραμματισμού, όπως οι μέθοδοι αξιολόγησης προγραμμάτων και ανασκόπησης (PERT) και οι μέθοδοι κρίσιμης διαδρομής (Geraldini and Lechter, 2012). Σε αντίθεση με το γράφημα Gantt, αυτά τα εργαλεία επέτρεψαν την ανάλυση πιο πολύπλοκων σχέσεων, αναγκών και αβεβαιότητας της διάρκειας. Ωστόσο, αυτά τα εργαλεία δεν αντικατέστησαν το γράφημα Gantt, ούτε αντικατέστησαν τη χρήση του. Στην πραγματικότητα, η χρήση του διαγράμματος Gantt αυξήθηκε (Wilson, 2003).

Τα εργαλεία συνδυάστηκαν και το αποτέλεσμα απεικονίστηκε μέσω του διαγράμματος Gantt. Έτσι, ο πίνακας Gantt παρέμεινε ένα σημαντικό εργαλείο τόσο στον προγραμματισμό όσο και στον έλεγχο των χρονοδιαγραμμάτων των έργων. Η σημαντικότητα λοιπόν του πίνακα Gantt οδήγησε τα δημοφιλή λογισμικά διαχείρισης έργων, όπως το MS Project και το Primavera, να χρησιμοποιούν το διάγραμμα Gantt ως την κεντρική πλατφόρμα για το σχεδιασμό και τη διαχείριση έργων που ενσωματώνουν όλες τις άλλες λειτουργίες του λογισμικού (Geraldini and Lechter, 2012).

Τα παραπάνω υποδηλώνουν ότι το γράφημα Gantt μπορεί να χρησιμοποιηθεί και χρησιμοποιείται σε πολλά πλαίσια και ευρέως σε ολόκληρο τον κόσμο (Slack et al., 2010).

Το διάγραμμα Gantt του έργου παρατίθεται στην Εικόνα 30.





Εικόνα 30: Διάγραμμα Gantt του έργου – Δραστηριότητες από 1.1-1.7

## 5.9 Κρίσιμο Μονοπάτι

Η κρίσιμη διαδρομή είναι μια τεχνική που χρησιμοποιείται από τη δεκαετία του 1950 και ο κατασκευαστικός κλάδος επωφελείται από τη χρήση του σε ορισμένους τομείς όπως ο σχεδιασμός και ο έλεγχος των έργων, η επικοινωνία σχεδίων και η κατάρτιση νέων διευθυντικών στελεχών (Lacouture et al., 2009).

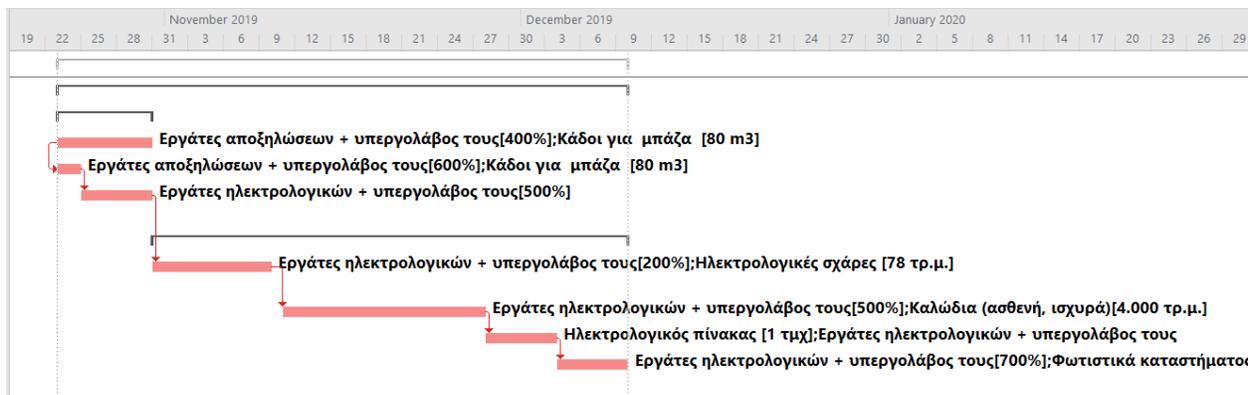
Η μέθοδος αυτή εμφανίζει το έργο σε μια γραφική φόρμα και διασύνδεει τις δραστηριότητες του έργου με τρόπο που εστιάζει σ' αυτές που είναι κρίσιμες για την ολοκλήρωσή του. Έτσι υπάρχει η δυνατότητα προγραμματισμού έργων με πολλές διαφορετικές εργασίες που εκτελούνται από διαφορετικά τμήματα και άτομα, προσφέροντας την δυνατότητα άντλησης πληροφοριών τόσο για τον χρόνο εκτέλεσης των εργασιών, όσο και για τη διαδοχή με βάση την οποία πρέπει να εκτελεσθούν (Ιωάννου, 2005).

Για μια απόλυτα επιτυχημένη εφαρμογή της μεθόδου θα πρέπει οι επιμέρους εργασίες (δράσεις ή δραστηριότητες) που σχετίζονται με το έργο, να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Να είναι καλώς ορισμένες στη διάσταση του χρόνου και η ολοκλήρωσή τους να συμπίπτει με το πέρας του συνόλου του έργου,
- Να είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους,
- Να ακολουθούν συγκεκριμένη σειρά εκτέλεσης. Η μέθοδος CPM μπορεί να χρησιμοποιηθεί στις περιπτώσεις που ο χρόνος ολοκλήρωσης κάθε επιμέρους δραστηριότητας του έργου, μπορεί να εκτιμηθεί με σχετική ακρίβεια (Ιωάννου, 2005).

Συγκεκριμένα, πρόκειται για ένα μαθηματικό μοντέλο, το οποίο υπολογίζει τη συνολική διάρκεια του έργου βασισμένο στη διάρκεια των δραστηριοτήτων καθώς και στη συσχέτιση που αυτές έχουν μεταξύ τους, ενώ παράλληλα επισημαίνει ποιες από αυτές τις δραστηριότητες βρίσκονται στην ίδια Κρίσιμη Διαδρομή. Με την συγκεκριμένη μέθοδο υπολογίζεται ένα νωρίτερο και ένα αργότερο χρονικό σημείο έναρξης και λήξης του έργου και εκτιμάται η διάρκεια αυτού.

Για να απομονώσουμε το κρίσιμο μονοπάτι του έργου από την καρτέλα «View» επιλέγουμε στο «Filter» από το «Data» το «Critical» και εμφανίζεται το κρίσιμο μονοπάτι. (Εικόνα 31)



Εικόνα 31: Κρίσιμη Διαδρομή του έργου

Από το διάγραμμα Gantt προκύπτει ότι η κρίσιμη διαδρομή είναι η ακόλουθη:  
1.1.1 – 1.1.2 – 1.1.3 – 1.3.2 – 1.3.3 – 1.3.4 – 1.3.11 – 1.7

## 5.10 Τεχνική PERT/CPM

Στην πραγματική ζωή και στην διαχείρισή έργων τα οικονομικά και κυρίως χρονικά δεδομένα δεν είναι σταθερά. Συνήθως οι προβλέψεις δεν είναι επιτυχημένες ειδικά όταν μιλάμε για κατασκευαστικά έργα. Έτσι, το συγκεκριμένο κενό ήρθε να το καλύψει ένα παρακλάδι της συγκεκριμένης μεθόδου που ασχολείται με τον υπολογισμό και προγραμματισμό έργων με αβέβαιο χρόνο. Συγκεκριμένα για κάθε δραστηριότητα ορίζεται ένας αισιόδοξος (a), ένας μέσος πιθανός (m) και ένας απαισιόδοξος (b) χρόνος για κάθε δραστηριότητα. Έτσι μπορούμε να υπολογίσουμε για κάθε δραστηριότητα τον αναμενόμενο χρόνο από την σχέση:  $T=(a+4m+b)/6$ . Πέρα από αυτό υπάρχει η δυνατότητα υπολογισμού της διακύμανσης και της τυπικής απόκλισης για κάθε δραστηριότητα. Τελικά υπολογίζεται η πιθανότητα ολοκλήρωσης του έργου εντός συγκεκριμένου χρονικού διαστήματος (Μανωλιάδης et al., 2003).

Η τεχνική PERT λοιπόν είναι μια πιθανοθεωρητική μέθοδος. Στη τεχνική αυτήν γίνεται χρήση τριών εκτιμήσεων για τον χρόνο κάθε δραστηριότητας και έτσι προκύπτουν τρεις κατηγορίες χρόνων(Anderson, et al., 2012):

Ο Αισιόδοξος χρόνος (a): Ο χρόνος αυτός μας αναφέρει την περίπτωση όπου όλα πραγματοποιούνται στην ώρα τους και δεν υπάρχουν καθυστερήσεις.

Ο Απαισιόδοξος χρόνος (b): Ο χρόνος αυτός αναφέρεται στην περίπτωση όπου όλα πραγματοποιούνται με καθυστέρηση.

Ο Πιθανός χρόνος (m): Ο χρόνος αυτός είναι ο ρεαλιστικότερος από τους τρεις.

Από την άλλη η τεχνική CPM είναι μια καθοριστική τεχνική και χρησιμοποιεί μόνο έναν χρόνο για τις επιμέρους δραστηριότητες του έργου. Η μέθοδος CPM στην οποία ορίζεται η κρίσιμη διαδρομή βοηθά ιδιαίτερα στη σύνταξη του χρονοδιαγράμματος του εκάστοτε έργου προς μελέτη.

Η διαχείριση σύνθετων έργων που περιλαμβάνει μεγάλο αριθμό αλληλοεξαρτώμενων δραστηριοτήτων δημιουργεί προβλήματα σχεδιασμού, προγραμματισμού και ελέγχου, ιδίως όταν οι δραστηριότητες του έργου πρέπει να εκτελούνται με συγκεκριμένη σειρά. Με τη βοήθεια της τεχνικής αξιολόγησης προγράμματος (PERT) και της μεθόδου κριτικής διαδρομής (CPM), ο υπεύθυνος έργου μπορεί να προγραμματίσει τις εργασίες του έργου σε κατάλληλα χρονικά διαστήματα ώστε να συμμορφώνεται με τις κατάλληλες ακολουθίες εργασιών, ώστε το έργο να ολοκληρωθεί όσο πιο σύντομα γίνεται. Σε στενή σχέση με τις φιλοσοφίες του PERT και του CPM είναι το πρόβλημα της χρήσης πόρων για τη μείωση της συνολικής διάρκειας του έργου (Ahuja et al., 1993).

Στο Microsoft Project για να δουλέψουμε τη μέθοδο PERT έπρεπε να εγκαταστήσουμε από το «Add in» το Pert Analysis. Αφού έγινε η εγκατάσταση στην καρτέλα «PERT Add in» επιλέγουμε το «Entry Form». Στη φόρμα που εμφανίζεται μπροστά μας καταχωρούμε τις αισιόδοξες, αναμενόμενες και απαισιόδοξες προβλέψεις διάρκειας εργασιών. Αφού καταχωρήσαμε όλες τις διάρκειες επιλέγουμε το «Calculate» και υπολογίζουμε τη πραγματική διάρκεια της κάθε εργασίας.

Μπορούμε να αλλάξουμε και τους δείκτες στάθμισης του τύπου υπολογισμού της διάρκειας επιλέγοντας το «PERT Values» αλλά πάντα το άθροισμα τους πρέπει να είναι 6. Εμείς επιλέξαμε να αφήσουμε τους προεπιλεγμένους δείκτες στάθμισης (1,4,1).

Στην Εικόνα 32 παρουσιάζεται το Pert Analysis στο Ms Project με τις αισιόδοξες, αναμενόμενες και απαισιόδοξες προβλέψεις για το έργο..

PERT					
	Task name	Duration	Optimistic Dur.	Expected Dur.	Pessimistic Dur.
0	<b>LCW WAIKIKI ΛΑΡΙΣΑ</b>	<b>40 days</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>
1	<b>Εκτέλεση έργου LC WAIKIKI</b>	<b>40 days</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>
2	<b>Αποξηλώσεις εσωτερικού καταστήματος</b>	<b>6 days</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>
3	Αποξηλώσεις τοίχων από γυψοσανίδα	6 days	4 days	6 days	8 days
4	Αποξήλωση οροφής απο γυψοσανίδα	2 days	1 day	2 days	3 days
5	Αποξήλωση ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων ( καλωδίωση, ηλεκτρολογ	4 days	2 days	4 days	6 days
6	Αποξήλωση μηχανολογικών και υδραυλικών εγκαταστάσεων	3 days	2 days	3 days	4 days
7	Αποξήλωση ειδών υγιεινής και κεραμικών πλακιδίων παλαιού WC στο χι	2 days	1 day	2 days	3 days
8	Αποξήλωση βιτρίνας και εξωτερικής όψης στην είσοδο του καταστήματ	1 day	1 day	1 day	1 day
9	Δημιουργία περίφραξης στην είσοδο	1 day	1 day	1 day	1 day
10	<b>Μεταλλικές κατασκευές</b>	<b>10 days</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>
11	Κατασκευή των περιμετρικών τοίχων με μεταλλικές υποκατασκευές 40Χ4	10 days	9 days	10 days	11 days
12	Κατασκευή της υποκατασκευής της όψης για στήριξη της εξωτερικής επι	1 day	1 day	1 day	1 day
13	Μεταλλική υποκατασκευή για στήριξη της αεροκουρτίνας του καταστήμ	1 day	1 day	1 day	1 day
14	<b>Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις</b>	<b>40 days</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>
15	Παραγγελίες όλων των ηλεκτρολογικών (φώτα, πυρανήχενυτές, κάμερες,	0 days	0 days	0 days	0 days
16	Εγκατάσταση ηλεκτρολογικών σχαρών στην οροφή για διέλευση καλωδί	9 days	7 days	9 days	11 days
17	Καλωδίωση του καταστήματος(ισχυρά,ασθενή)	15 days	13 days	15 days	17 days
18	Εγκατάσταση νέου ηλεκτρολογικού πίνακα 3 πεδίων	5 days	4 days	5 days	6 days
19	Εγκατάσταση ηχείων και ηχοσυστήματος και δοκιμή αυτών	2 days	1 day	2 days	3 days
20	Εγκατάσταση πυρανήχενυσης(πίνακα πυρανήχενυσης και πυρανήχενυτές	3 days	2 days	3 days	4 days
21	Εγκατάσταση τηλεφωνικού συστήματος και wifi στα ταμεία και στα γραφ	2 days	1 day	2 days	3 days
22	Εγκατάσταση CCTV και λειτουργία (κάμερες)	2 days	1 day	2 days	3 days
23	Εγκατάσταση UPS	2 days	1 day	2 days	3 days
24	Εγκατάσταση συστήματος ασφαλείας καταστήματος	3 days	2 days	3 days	4 days
25	Εγκατάσταση φωτισμού καταστήματος	5 days	4 days	5 days	6 days
26	Εγκατάσταση μονιτορ για το videowall	1 day	1 day	1 day	1 day
27	<b>Μηχανολογικές εγκαταστάσεις</b>	<b>37 days</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>
28	Παραγγελίες μηχανολογικών εγκαταστάσεων(σπρίγκλερ,κλιματιστικά, πυ	0 days	0 days	0 days	0 days
29	Εγκατάσταση εσωτερικών κλιματιστικών τύπου inverter στις αποθήκες -	3 days	2 days	3 days	4 days
30	Εγκατάσταση νέων αεραγωγών κλιματισμού όπου απαιτείται σύμφωνα	8 days	7 days	8 days	9 days
31	Εγκατάσταση 2 αεροκουρτινών στην είσοδο του καταστήματος	1 day	1 day	1 day	1 day
32	Εγκατάσταση πυροσβεστήρων ξηράς	1 day	1 day	1 day	1 day
33	Εγκατάσταση στοιμιών κλιματισμού	2 days	1 day	2 days	3 days
34	<b>Εγκατάσταση συστήματος πυρόσβεσης</b>	<b>32 days</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>
35	Προμήθεια και τοποθέτηση χαλυβδοσωλήνων πυρόσβεσης όπου απαι	14 days	12 days	14 days	16 days
36	Άδειασμα δικτύου πυρόσβεσης και επαναπλήρωση για δοκιμή δικτύου	2 days	1 day	2 days	3 days
37	Εγκατάσταση σπιραλ και σπρινκλερ	8 days	7 days	8 days	9 days
38	<b>Οικοδομικές εργασίες</b>	<b>40 days</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>
39	Παραγγελίες πλακιδίων, αυτόματων πορτών, εταλμπόντ	0 days	0 days	0 days	0 days
40	Επένδυση απλής γυψοσανίδας στον τοποθετημένο μεταλλικό σκελετό	8 days	7 days	8 days	9 days
41	Επένδυση πυράντοχης γυψοσανίδας στα γραφεία και στις αποθήκες	4 days	3 days	4 days	5 days
42	Κατασκευή οροφής με μεταλλικό σκελετό γυψοσανίδας και κλείσιμο ορο	8 days	7 days	8 days	9 days
43	Τοποθέτηση πλακιδίων στο κατάστημα	10 days	9 days	10 days	11 days
44	Τοποθέτηση πλαίσιων αλουμινίου ινοξ και τζαμιών τριπλεξ στη βιτρίνα τ	1 day	1 day	1 day	1 day
45	Τοποθέτηση συστήματος αυτόματων ανοιγόμενων πορτών	1 day	1 day	1 day	1 day
46	Τοποθέτηση εταλμποντ στην εξωτερική όψη του καταστήματος	2 days	1 day	2 days	3 days
47	Συντήρηση 2 υφιστάμενων πυράντοχων θυρών και τοποθέτηση 2 καινού	1 day	1 day	1 day	1 day
48	Χρωματισμοί καταστήματος	13 days	12 days	13 days	14 days
49	<b>Εργασίες διακόσμησης</b>	<b>40 days</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>
50	Παραγγελίες επίπλων, ταπετσαριών, επιγραφών	0 days	0 days	0 days	0 days
51	<b>Προμήθεια επίπλων(φορτηγά)</b>	<b>3,5 days</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>
52	Προμήθεια επίπλων(φορτηγά) 1	4 hrs	0 days	0 days	0 days
53	Προμήθεια επίπλων(φορτηγά) 2	4 hrs	0 days	0 days	0 days
54	Προμήθεια επίπλων(φορτηγά) 3	4 hrs	0 days	0 days	0 days
55	Προμήθεια επίπλων(φορτηγά) 4	4 hrs	0 days	0 days	0 days
56	Εγκατάσταση επίπλων	6 days	5 days	6 days	7 days
57	Τοποθέτηση ταπετσαριών και αυτοκόλλητων στο εσωτερικό του καταστ	4 days	3 days	4 days	5 days
58	Τοποθέτηση επιγραφών στην εξωτερική όψη και εσωτερικά	1 day	1 day	1 day	1 day
59	Παραδοση - Παραλαβή καταστήματος	0 days	0 days	0 days	0 days

Εικόνα 32: Τεχνική PERT στο Ms Project

### 5.11 Αντιστοίχιση των πόρων του έργου σε εργασίες

Το επόμενο στάδιο είναι ο προσδιορισμός του είδους των πόρων που είναι απαραίτητοι για την εκτέλεση των παραπάνω δραστηριοτήτων. Γενικά οι πόροι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε τρεις ομάδες.

- Πόροι Απασχόλησης (work resources)

Προσδιορίζονται τα επαγγελματικά προσόντα και οι δεξιότητες που είναι απαραίτητες για την εκτέλεση των επιμέρους δραστηριοτήτων/εργασιών. Δεν είναι απαραίτητος, σε αυτό το στάδιο της ανάλυσης, ο ονομαστικός προσδιορισμός των πόρων αυτών. Στους πόρους απασχόλησης περιλαμβάνεται και ο απαραίτητος εξοπλισμός

- Οικονομικοί Πόροι (cost resources)

Αντιπροσωπεύουν τη χρηματική δαπάνη η οποία σχετίζεται με μια εργασία

- Υλικοί Πόροι (material resources)

Συντάσσεται κατάλογος με τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο.

Καταχωρήθηκαν λοιπόν οι πόροι του έργου σε μια φόρμα του λογισμικού που λέγεται «Resource Sheet». ( Εικόνα 33)

Στον πιο κάτω πίνακα μπορούμε να δούμε τους πόρους που χρησιμοποιήθηκαν οι οποίοι είναι κυρίως εργατικό δυναμικό και υλικά. Να αναφέρουμε ότι ο εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε για την αποπεράτωση των εργασιών ήταν προμήθεια των υπεργολάβων και συμπεριλαμβανόταν στις ώρες εργασίας. Για τους ανθρώπινους πόρους έχουν καταγραφεί κάθε είδος εργασίας που εκτελεί ο καθένας, τα χρήματα που παίρνει ανά ώρα ενώ για τα υλικά οι τιμές τους ανάλογα με τις μονάδες μέτρησης.

Χρησιμοποιείται επίσης ο όρος «κ.α.» ο οποίος χαρακτηρίζει κάποια υλικά όπως φαίνεται παρακάτω. Ερμηνεύεται ως κατά αποκοπή και εκφράζει το συνολικό ποσό που δαπανήθηκε για τα αντίστοιχα υλικά. Οι υπόλοιποι όροι είναι τα m<sup>3</sup>, τμχ(τεμάχια), m<sup>2</sup> και τρ.μ( τρέχων μέτρα).

Ger	Resource Name	Type	Material	Group	Max	Peak	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Accrue	Base	Code	Cost	Είδος προϋπολογισμού
1	No	Μηχανικός εργαταξίου Η/μ εργασιών	Work			1 1	11,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard		3.520,00 €	
2	No	Μηχανικός εργαταξίου οικοδομικών εργασιών	Work			1 1	11,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard		3.520,00 €	
3	No	Εργάτες αποξήλωσεων + υπεργολάβος τους	Work			12 12	7,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard		2.128,00 €	
4	No	Εργάτες ηλεκτρολογικών + υπεργολάβος τους	Work			15 12	9,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard		13.248,00 €	
5	No	Κάδοι για μπάζα	Material	m3		0 m3/day	12,00 €		0,00 €	Prorated			1.920,00 €	
6	No	Εργάτες μηχανολογικών + υπεργολάβος τους	Work			7 7	9,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard		9.144,00 €	
7	No	Εργάτες γυψοσανίδας	Work			12 9	7,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard		6.160,00 €	
8	No	Εργάτες ψικτικών μέσων	Work			3 3	8,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard		448,00 €	
9	No	Εργάτες εγκατάστασης αεραγωγίων και στομιών	Work			3 3	7,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard		1.232,00 €	
10	No	Σιδεράδες + υπεργολάβος τους	Work			10 8	8,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard		3.392,00 €	
11	No	Εργάτες πλακιδίων	Work			8 8	7,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard		4.480,00 €	
12	No	Εργάτες για πέρασμα βιτρίνας	Work			6 6	10,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard		1.440,00 €	
13	No	Εργάτες χρωματισμών	Work			10 10	8,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard		8.320,00 €	
14	No	Εργάτες εγκατάστασης επίπλων	Work			7 7	11,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard		3.696,00 €	
15	No	Εργάτες ταπεσαριών	Work			3 3	9,50 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard		912,00 €	
16	No	Ηλεκτρολογικές σάρες	Material	τρ.μ.		0 τρ.μ./day	20,00 €		0,00 €	Prorated			1.560,00 €	
17	No	Σιδεροκατασκευές	Material	τρ.μ.		0 τρ.μ./day	5,00 €		0,00 €	Prorated			10.610,00 €	
18	No	Γυψοσανίδες	Material	μ2		0 μ2/day	6,00 €		0,00 €	Prorated			6.930,00 €	
19	No	Καλώδια (ασθενή, ισχυρά)	Material	τρ.μ.		0 τρ.μ./day	4,00 €		0,00 €	Prorated			16.000,00 €	
20	No	Ηλεκτρολογικός πίνακας	Material	τμχ		0 τμχ/day	2.500,00 €		0,00 €	Prorated			2.500,00 €	
21	No	Ηχεία και Μεγάφωνα	Material	τμχ		0 τμχ/day	150,00 €		0,00 €	Prorated			2.250,00 €	
22	No	Πυραυλανευτές και πίνακας πυραυλήνευσης	Material	κ.α.		0 κ.α./day	3.500,00 €		0,00 €	Prorated			3.500,00 €	
23	No	Σύστημα τηλεφωνίας και wifi	Material	κ.α.		0 κ.α./day	4.250,00 €		0,00 €	Prorated			4.250,00 €	
24	No	Σύστημα CCTV 12 καμερών	Material	κ.α.		0 κ.α./day	6.200,00 €		0,00 €	Prorated			6.200,00 €	
25	No	Σύστημα συναγερμού	Material	κ.α.		0 κ.α./day	4.600,00 €		0,00 €	Prorated			4.600,00 €	
26	No	UPS	Material	τμχ		0 τμχ/day	450,00 €		0,00 €	Prorated			450,00 €	
27	No	Φωτιστικά καταστήματος(περιλαμβάνει όλα τα είδη φωτιστικών, φωτιστικά ασφαλείας, ταμπλέλες φωτιζόμενες(lightbox )	Material	κ.α.		0 κ.α./day	47.367,00 €		0,00 €	Prorated			47.367,00 €	
28	No	Μόνιτορ για το videowall	Material	τμχ		0 τμχ/day	624,00 €		0,00 €	Prorated			2.496,00 €	
29	No	Εσωτερικά και εξωτερικά κλιματιστικά με τα	Material	τμχ		0 τμχ/day	1.800,00 €		0,00 €	Prorated			3.600,00 €	
30	No	Αεραγωγοί	Material	τ.μ.		0 τ.μ./day	9,00 €		0,00 €	Prorated			900,00 €	
31	No	Αεροκουρτίνες	Material	τμχ		0 τμχ/day	504,00 €		0,00 €	Prorated			1.008,00 €	
32	No	Πυροσβεστήρες	Material	τμχ		0 τμχ/day	34,00 €		0,00 €	Prorated			272,00 €	
33	No	Χαλυβδοσωληνες πυρόσβεσης	Material	τ.μ.		0 τ.μ./day	46,00 €		0,00 €	Prorated			4.600,00 €	
34	No	Σπρίνκλερ και σπινάλ των σπρίνκλερ	Material	τμχ		0 τμχ/day	25,00 €		0,00 €	Prorated			3.500,00 €	
35	No	Στόμια κλιματισμού	Material	τμχ		0 τμχ/day	14,00 €		0,00 €	Prorated			1.120,00 €	
36	No	Μεταλλικός σκελετός γυψοσανίδα με γυψοσανίδα	Material	μ2		0 μ2/day	9,00 €		0,00 €	Prorated			10.080,00 €	
37	No	Πλακίδια	Material	μ2		0 μ2/day	13,00 €		0,00 €	Prorated			15.600,00 €	
38	No	Πλαίσια αλουμινίου και τζάμια τρίπλεξ	Material	κ.α.		0 κ.α./day	2.775,00 €		0,00 €	Prorated			2.775,00 €	
39	No	Αυτόματες πόρτες ανοιγόμενες	Material	τμχ		0 τμχ/day	1.775,00 €		0,00 €	Prorated			3.550,00 €	
40	No	Εταλμτόνι για την εξωτερική όψη	Material	τ.μ.		0 τ.μ./day	145,00 €		0,00 €	Prorated			4.350,00 €	
41	No	Πυράντοχες πόρτες ασφαλείας	Material	τμχ		0 τμχ/day	225,00 €		0,00 €	Prorated			450,00 €	
42	No	Χρώματα (πλαστικό, λαδομπογιές)	Material	κ.α.		0 κ.α./hr	6.500,00 €		0,00 €	Prorated			6.500,00 €	
43	No	Προμήθεια επίπλων	Material	κ.α.		0 κ.α./hr	25.000,00 €		0,00 €	Prorated			100.000,00 €	
44	No	Ταπεσαρίες	Material	μ2		0 μ2/day	75,00 €		0,00 €	Prorated			4.275,00 €	
45	No	Εξωτερική επγραφή LC WAIKIKI	Material	τμχ		0 τμχ/day	1.500,00 €		0,00 €	Prorated			3.000,00 €	

Εικόνα 33: Πίνακας των πόρων του έργου

## 5.12 Ανάθεση πόρων σε εργασίες και κατανομή πόρων σε εργασίες

Ανάθεση (Assignment) είναι η διαδικασία αντιστοίχισης ενός πόρου σε μία εργασία ώστε να απασχοληθεί σε αυτήν. Μέσα από την ανάθεση εργασιών σε πόρους απαντώνται ερωτήματα όπως :

Ποιος πρέπει να απασχολείται, σε ποιες εργασίες και πότε;

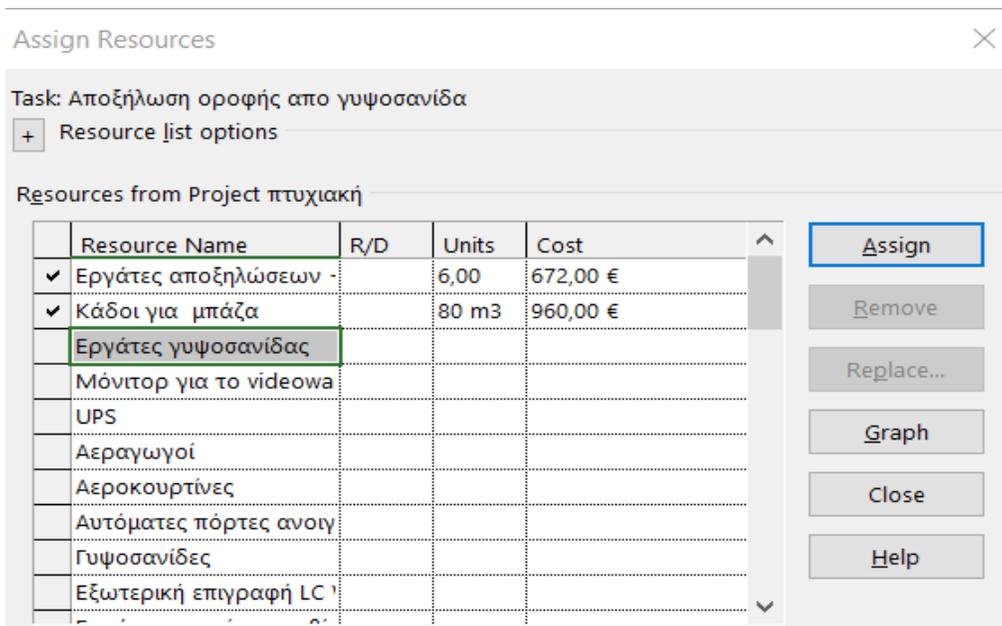
Είναι ικανός ο αριθμός πόρων για να φέρει εις πέρας το εύρος των εργασιών που απαιτεί το έργο;

Μήπως αναμένεται ότι κάποιος πόρος θα απασχοληθεί σε μία εργασία όταν αυτός δε θα είναι διαθέσιμος (αργία, άδεια);

Μήπως έχουν ανατεθεί πολλές εργασίες σε έναν πόρο, που ξεπερνούν τη δυνατότητα απασχόλησής του (υπεραπασχόληση - over allocation);

Αφού καταγράφηκαν λοιπόν όλοι οι πόροι στη συνέχεια θα πρέπει ο κάθε πόρος να αντιστοιχηθεί με την δραστηριότητα η οποία του αναλογεί έτσι ώστε να βγει το συνολικό κόστος κάθε υποεργασίας και στη συνέχεια αφού καταχωρηθούν όλα τα κόστη των υποεργασιών το κόστος της συγκεντρωτικής εργασίας. Αμέσως μετά προκύπτει και το συνολικό κόστος του έργου.

Για να γίνει αυτό θα πρέπει στην φόρμα εργασίας «Gantt Chart» στην καρτέλα «Resource Assignments» να καταχωρηθούν οι πόροι που απασχολήθηκαν στην αντίστοιχη εργασία. Για παράδειγμα για την υποεργασία 1.1.2(Αποξήλωση οροφής από γυψοσανίδα) χρησιμοποιήθηκαν 6 εργάτες αποξήλωσης και χρησιμοποιήθηκαν κάδοι για την αποκομιδή των μπαζών που έφταναν τα 80m<sup>3</sup>. Συνολικά η υποεργασία αυτή στοίχισε €1632 κόστος το οποίο αυτόματα καταχωρήθηκε στη συγκεντρωτική εργασία που υπάρχει. (Εικόνα 34)



Εικόνα 34: Καταχώρηση των πόρων σε εργασίες

Στον πιο κάτω πίνακα παρουσιάζονται όλες οι δραστηριότητες και ποιοι πόροι χρησιμοποιήθηκαν σε κάθε δραστηριότητα. Παρατηρούμε λοιπόν τις εργατοώρες που χρειάστηκαν για την περάτωση της κάθε εργασίας καθώς και τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν.

Η φόρμα από την αντλήσαμε τις πληροφορίες του παρακάτω πίνακα ονομάζεται «Resource Usage». Για να μεταβούμε στη φόρμα από την καρτέλα «Task» επιλέγουμε από το «View» το «Resource Usage». (Πίνακας 7)

Πίνακας 7: Κατανομή των πόρων σε εργασίες

Task Name	Work	Duration
<b>LCW WAIKIKI ΛΑΡΙΣΑ</b>	<b>7.224 hrs</b>	<b>40 days</b>
<b>Εκτέλεση έργου LC WAIKIKI</b>	<b>7.224 hrs</b>	<b>40 days</b>
<i>Μηχανικός εργοταξίου Η/μ εργασιών</i>	<i>320 hrs</i>	
<i>Μηχανικός εργοταξίου οικοδομικών εργασιών</i>	<i>320 hrs</i>	
<b>Αποξηλώσεις εσωτερικού καταστήματος</b>	<b>632 hrs</b>	<b>6 days</b>
<i>Αποξηλώσεις τοίχων από γυψοσανίδα</i>	<i>192 hrs</i>	<i>6 days</i>
<i>Εργάτες αποξηλώσεων + υπερβολάθος τους</i>	<i>192 hrs</i>	
<i>Κάδοι για μπάζα</i>	<i>80 m3</i>	

Αποξήλωση οροφής απο γυψοσανίδα	96 hrs	2 days
<i>Εργάτες αποξηλώσεων + υπεργολάβος τους</i>	<i>96 hrs</i>	
<i>Κάδοι για μπάζα</i>	<i>80 m3</i>	
Αποξηλώσεις ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων ( καλωδίωση, ηλεκτρολογικές σχάρες)	160 hrs	4 days
<i>Εργάτες ηλεκτρολογικών + υπεργολάβος τους</i>	<i>160 hrs</i>	
Αποξήλωση μηχανολογικών και υδραυλικών εγκαταστάσεων	144 hrs	3 days
<i>Εργάτες μηχανολογικών + υπεργολάβος τους</i>	<i>144 hrs</i>	
Αποξήλωση ειδών υγιεινής και κεραμικών πλακιδίων παλαιού WC στο χώρο της νέας αποθήκης	8 hrs	2 days
<i>Εργάτες μηχανολογικών + υπεργολάβος τους</i>	<i>8 hrs</i>	
Αποξήλωση βιτρίνας και εξωτερικής όψης στην είσοδο του καταστήματος	16 hrs	1 day
<i>Εργάτες αποξηλώσεων + υπεργολάβος τους</i>	<i>16 hrs</i>	
Δημιουργία περίφραξης στην είσοδο	16 hrs	1 day
<i>Εργάτες γυψοσανίδας</i>	<i>16 hrs</i>	
<i>Γυψοσανίδες</i>	<i>60 μ2</i>	
<b>Μεταλλικές κατασκευές</b>	<b>424 hrs</b>	<b>10 days</b>
Κατασκευή των περιμετρικών τοίχων με μεταλλικές υποκατασκευές 40X40X1,5	400 hrs	10 days
<i>Σιδεράδες + υπεργολάβος τους</i>	<i>400 hrs</i>	
<i>Σιδηροκατασκευές</i>	<i>2.000 τρ.μ.</i>	
Κατασκευή της υποκατασκευής της όψης για στήριξη της εξωτερικής επιγραφής του καταστήματος	16 hrs	1 day
<i>Σιδεράδες + υπεργολάβος τους</i>	<i>16 hrs</i>	
<i>Σιδηροκατασκευές</i>	<i>80 τρ.μ.</i>	
Μεταλλική υποκατασκευή για στήριξη της αεροκουρτίνας του καταστήματος	8 hrs	1 day
<i>Σιδεράδες + υπεργολάβος τους</i>	<i>8 hrs</i>	
<i>Σιδηροκατασκευές</i>	<i>42 τρ.μ.</i>	
<b>Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις</b>	<b>1.408 hrs</b>	<b>40 days</b>

Παραγγελίες όλων των ηλεκτρολογικών (φώτα, πυραυλιχνευτές, κάμερες, συναγερμός, ηλεκτρολογικός πίνακας κλπ)	0 hrs	0 days
Εγκατάσταση ηλεκτρολογικών σχαρών στην οροφή για διέλευση καλωδίων	144 hrs	9 days
<i>Εργάτες ηλεκτρολογικών + υπεργολάβος τους</i>	<i>144 hrs</i>	
<i>Ηλεκτρολογικές σχάρες</i>	<i>78 τρ.μ.</i>	
Καλωδίωση του καταστήματος(ισχυρά, ασθενή)	600 hrs	15 days
<i>Εργάτες ηλεκτρολογικών + υπεργολάβος τους</i>	<i>600 hrs</i>	
<i>Καλώδια (ασθενή, ισχυρά)</i>	<i>4.000 τρ.μ.</i>	
Εγκατάσταση νέου ηλεκτρολογικού πίνακα 3 πεδίων	40 hrs	5 days
<i>Εργάτες ηλεκτρολογικών + υπεργολάβος τους</i>	<i>40 hrs</i>	
<i>Ηλεκτρολογικός πίνακας</i>	<i>1 τμχ</i>	
Εγκατάσταση ηχείων και ηχοσυστήματος και δοκιμή αυτών	48 hrs	2 days
<i>Εργάτες ηλεκτρολογικών + υπεργολάβος τους</i>	<i>48 hrs</i>	
<i>Ηχεία και Μεγάφωνα</i>	<i>15 τμχ</i>	
Εγκατάσταση πυραυλιχνευσης(πίνακας πυραυλιχνευσης και πυραυλιχνευτές)	96 hrs	3 days
<i>Εργάτες γυψοσανίδας</i>	<i>96 hrs</i>	
<i>Πυραυλιχνευτές και πίνακας πυραυλιχνευσης</i>	<i>1 κ.α.</i>	
Εγκατάσταση τηλεφωνικού συστήματος και wifi στα ταμεία και στα γραφεία	64 hrs	2 days
<i>Εργάτες ηλεκτρολογικών + υπεργολάβος τους</i>	<i>64 hrs</i>	
<i>Σύστημα τηλεφωνίας και wifi</i>	<i>1 κ.α.</i>	
Εγκατάσταση CCTV και λειτουργία (κάμερες)	32 hrs	2 days
<i>Εργάτες ηλεκτρολογικών + υπεργολάβος τους</i>	<i>32 hrs</i>	
<i>Σύστημα CCTV 12 καμερών</i>	<i>1 κ.α.</i>	
Εγκατάσταση UPS	16 hrs	2 days
<i>Εργάτες ηλεκτρολογικών + υπεργολάβος τους</i>	<i>16 hrs</i>	
<i>UPS</i>	<i>1 τμχ</i>	
Εγκατάσταση συστήματος ασφαλείας καταστήματος	72 hrs	3 days
<i>Εργάτες ηλεκτρολογικών + υπεργολάβος τους</i>	<i>72 hrs</i>	

Σύστημα συναγερμού	1 κ.α.	
Εγκατάσταση φωτισμού καταστήματος	280 hrs	5 days
Εργάτες ηλεκτρολογικών + υπεργολάβος τους	280 hrs	
Φωτιστικά καταστήματος(περιλαμβάνει όλα τα είδη φωτιστικών, φωτιστικά ασφαλείας, ταμπέλες φωτιζόμενες,lightbox )	1 κ.α.	
Εγκατάσταση μονιτορ για το videowall	16 hrs	1 day
Εργάτες ηλεκτρολογικών + υπεργολάβος τους	16 hrs	
Μόνιτορ για το videowall	4 τμχ	
<b>Μηχανολογικές εγκαταστάσεις</b>	<b>1.096 hrs</b>	<b>35 days</b>
Παραγγελίες μηχανολογικών εγκαταστάσεων(σπρίγκλερ,κλιματιστικά, πυροσβεστήρες, στόμια)	0 hrs	0 days
Εγκατάσταση εσωτερικών κλιματιστικών τύπου inverter στις αποθήκες - γραφεία του καταστήματος	48 hrs	3 days
Εργάτες ψυκτικών μέσων	48 hrs	
Εσωτερικά και εξωτερικά κλιματιστικά με τα χειριστήρια τους	2 τμχ	
Εγκατάσταση νέων αεραγωγών κλιματισμού όπου απαιτείται σύμφωνα με τη μελέτη	128 hrs	8 days
Εργάτες εγκατάστασης αεραγωγών και στομιών	128 hrs	
Αεραγωγοί	100 τ.μ.	
Εγκατάσταση 2 αεροκουρτινών στην είσοδο του καταστήματος	8 hrs	1 day
Εργάτες ψυκτικών μέσων	8 hrs	
Αεροκουρτίνες	2 τμχ	
Εγκατάσταση πυροσβεστήρων ξηράς	0 hrs	1 day
Πυροσβεστήρες	8 τμχ	
Εγκατάσταση στομιών κλιματισμού	48 hrs	2 days
Εργάτες εγκατάστασης αεραγωγών και στομιών	48 hrs	
Στόμια κλιματισμού	80 τμχ	
<b>Εγκατάσταση συστήματος πυρόσβεσης</b>	<b>864 hrs</b>	<b>30 days</b>
Προμήθεια και τοποθέτηση χαλυβδοσωλήνων πυρόσβεσης όπου απαιτηθεί σύμφωνα με τη μελέτη	336 hrs	14 days
Εργάτες μηχανολογικών + υπεργολάβος τους	336 hrs	

Χαλυβδοσωλήνες πυρόσβεσης	100 τ.μ.	
Άδειασμα δικτύου πυρόσβεσης και επαναπλήρωση για δοκιμή δικτύου	80 hrs	2 days
Εργάτες μηχανολογικών + υπερβολάθος τους	80 hrs	
Εγκατάσταση σπιραλ και σπρινγκλερ	448 hrs	8 days
Εργάτες μηχανολογικών + υπερβολάθος τους	448 hrs	
Σπρίνγκλερ και σπιράλ των σπρίγκλερ	140 τμχ	
<b>Οικοδομικές εργασίες</b>	<b>2.568 hrs</b>	<b>40 days</b>
Παραγγελίες πλακιδίων, αυτόματων πορτών, εταλμπόντ	0 hrs	0 days
Επένδυση απλής γυψοσανίδας στον τοποθετημένο μεταλλικό σκελετό	128 hrs	8 days
Εργάτες γυψοσανίδας	128 hrs	
Γυψοσανίδες	745 μ2	
Επένδυση πυράντοχης γυψοσανίδας στα γραφεία και στις αποθήκες	64 hrs	4 days
Εργάτες γυψοσανίδας	64 hrs	
Γυψοσανίδες	350 μ2	
Κατασκευή οροφής με μεταλλικό σκελετό γυψοσανίδας και κλείσιμο οροφής με γυψοσανίδα	576 hrs	8 days
Εργάτες γυψοσανίδας	576 hrs	
Μεταλλικός σκελετός γυψοσανίδας με γυψοσανίδα	1.120 μ2	
Τοποθέτηση πλακιδίων στο κατάστημα	640 hrs	10 days
Εργάτες πλακιδίων	640 hrs	
Πλακίδια	1.200 μ2	
Τοποθέτηση πλαισίων αλουμινίου ινοξ και τζαμιών τρίπλεξ στη βιτρίνα του καταστήματος	24 hrs	1 day
Εργάτες για πέρασμα βιτρίνας	24 hrs	
Πλαίσια αλουμινίου και τζάμια τρίπλεξ	1 κ.α.	
Τοποθέτηση συστήματος αυτόματων ανοιγόμενων πορτών	24 hrs	1 day
Εργάτες για πέρασμα βίτρινας	24 hrs	
Αυτόματες πόρτες ανοιγόμενες	2 τμχ	
Τοποθέτηση εταλμπόντ στην εξωτερική όψη του καταστήματος	48 hrs	2 days
Εργάτες για πέρασμα βίτρινας	48 hrs	
Εταλμπόντ για την εξωτερική όψη	30 τ.μ.	
Συντήρηση 2 υφιστάμενων πυράντοχων θυρών και τοποθέτηση 2 καινούριων στις αποθήκες - γραφεία	24 hrs	1 day
Εργάτες για πέρασμα βίτρινας	24 hrs	
Πυράντοχες πόρτες ασφαλείας	2 τμχ	
Χρωματισμοί καταστήματος	1.040 hrs	13 days

<i>Εργάτες χρωματισμών</i>	<i>1.040 hrs</i>	
<i>Χρώματα (πλαστικό, λαδομπογιές)</i>	<i>1 κ.α.</i>	
<b>Εργασίες διακόσμησης</b>	<b>456 hrs</b>	<b>39,5 days</b>
Παραγγελίες επίπλων, ταπετσαριών, επιγραφών	0 hrs	0 days
<b>Προμήθεια επίπλων(φορτηγά)</b>	<b>0 hrs</b>	<b>4,5 days</b>
Προμήθεια επίπλων(φορτηγά) 1	0 hrs	4 hrs
<i>Προμήθεια επίπλων</i>	<i>1 κ.α.</i>	
Προμήθεια επίπλων(φορτηγά) 2	0 hrs	4 hrs
<i>Προμήθεια επίπλων</i>	<i>1 κ.α.</i>	
Προμήθεια επίπλων(φορτηγά) 4	0 hrs	4 hrs
<i>Προμήθεια επίπλων</i>	<i>1 κ.α.</i>	
Προμήθεια επίπλων(φορτηγά) 5	0 hrs	4 hrs
<i>Προμήθεια επίπλων</i>	<i>1 κ.α.</i>	
Εγκατάσταση επίπλων	336 hrs	6 days
<i>Εργάτες εγκατάστασης επίπλων</i>	<i>336 hrs</i>	
Τοποθέτηση ταπετσαριών και αυτοκόλλητων στο εσωτερικό του καταστήματος	96 hrs	4 days
<i>Εργάτες ταπετσαριών</i>	<i>96 hrs</i>	
<i>Ταπετσαρίες</i>	<i>57 μ2</i>	
Τοποθέτηση επιγραφών στην εξωτερική όψη και εσωτερικά	24 hrs	1 day
<i>Εργάτες για πέρασμα βίτρινας</i>	<i>24 hrs</i>	
<i>Εξωτερική επιγραφή LC WAIKIKI</i>	<i>2 τμχ</i>	

### 5.13 Στοιχεία του έργου

Το συνολικό κόστος του έργου ανέρχεται σε 337.853€ το οποίο περιλαμβάνει το κόστος σε όλη την διάρκεια του έργου. Η διάρκεια του έργου ανέρχεται σε 40 ημέρες και η εργασία ανέρχεται σε 7224 ώρες. Το έργο θα ξεκινήσει στις 23 Οκτωβρίου του 2019 και θα τελειώσει στις 9 Δεκεμβρίου του 2019. ( Εικόνα 35)

Project Statistics for 'Project πτυχιακή'			
	Start		Finish
Current	Wed 23/10/19		Mon 9/12/19
Baseline	NA		NA
Actual	NA		NA
Variance	0d		0d
	Duration	Work	Cost
Current	40d	7.224h	337.853,00 €
Baseline	0d	0h	0,00 €
Actual	0d	0h	0,00 €
Remaining	40d	7.224h	337.853,00 €
Percent complete:			
Duration: 0%		Work: 0%	
			Close

Εικόνα 35: Πληροφορίες και στατιστικά του έργου

Τα κόστη των κύριων εργασιών μετά και από την καταχώρηση των πόρων στις εργασίες παρουσιάζονται στην εικόνα 36.

◀ <b>1 Εκτέλεση έργου LC WAIKIKI</b>	<b>337.853,00 €</b>
▶ <b>1.1 Αποξηλώσεις εσωτερικού καταστήματος</b>	<b>7.328,00 €</b>
▶ <b>1.2 Μεταλλικές κατασκευές</b>	<b>14.002,00 €</b>
▶ <b>1.3 Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις</b>	<b>103.653,00 €</b>
▶ <b>1.4 Μηχανολογικές εγκαταστάσεις</b>	<b>24.456,00 €</b>
▶ <b>1.5 Οικοδομικές εργασίες</b>	<b>69.251,00 €</b>
▶ <b>1.6 Εργασίες διακόσμησης</b>	<b>112.123,00 €</b>

Εικόνα 36: Κόστος κύριων εργασιών

#### 5.14 Project crashing

Η συμπίεση έργου έχει ως στόχο την ελαχιστοποίηση του απαιτούμενου κόστους και την εκπλήρωση του έργου στη προκαθορισμένη προθεσμία. (Yang,2007)

Σε πολλές περιπτώσεις, ο διοικητής του έργου πρέπει να φέρει εις πέραν το έργο εγκαίρως, το οποίο μπορεί να είναι μικρότερο από την κρίσιμη διαδρομή, υπό τον περιορισμό του προϋπολογισμού. Γενικά, η διάρκεια οποιασδήποτε δραστηριότητας ενός έργου μπορεί να μειωθεί

με την εισαγωγή περισσότερων πόρων στη δραστηριότητα. Για να γίνει αυτό φυσικά οι πόροι πρέπει να είναι διαθέσιμοι. Αυτό επίσης θα έχει αντίκτυπο στα χρονοδιαγράμματα για όλους τους υπεργολάβους.

Η συμπίεση ενός έργου συχνά εισάγει απρόβλεπτα προβλήματα. Ο χρόνος και το κόστος συνδέονται. Αλλαγή του χρονοδιαγράμματος σημαίνει και αλλαγή του προϋπολογισμού. Έτσι, πολλές δραστηριότητες μπορούν να επιταχυνθούν με τη δαπάνη περισσότερων χρημάτων.

Η αποστολή της ολοκλήρωσης του έργου μπορεί να γίνει μέσω της μείωσης του προγραμματισμένου χρόνου εκτέλεσης με την πρόσληψη επιπλέον εργασίας ή με τη χρήση παραγωγικού εξοπλισμού. Αλλά αυτή η δραστηριότητα θα έχει επιπλέον κόστος. Ως αποτέλεσμα, οι υπεύθυνοι σχεδιασμού στοχεύουν στην ανταλλαγή μεταξύ του χρόνου ολοκλήρωσης και του κόστους του έργου για τον καλύτερο προγραμματισμό και τον έλεγχο ενός έργου.

Η διαδικασία αντιστάθμισης του χρόνου και του κόστους προσαρμόζεται με τη παράταση της διάρκειας των δραστηριοτήτων. Σύμφωνα με τους Pour et al. , το εμπορικό πρόβλημα χρόνου-χρόνου (TCTP) θεωρείται ως μία από τις ζωτικές αποφάσεις στην ολοκλήρωση του έργου. Ο κύριος στόχος του προβλήματος αντιστάθμισης χρόνου-χρόνου (TCTP) είναι να μειώσει την αρχική διάρκεια του έργου που προέκυψε από την ανάλυση κρίσιμης διαδρομής με το ελάχιστο άμεσο και έμμεσο κόστος του έργου. Οι άμεσες δαπάνες περιλαμβάνουν το κόστος υλικού, εργασίας, εξοπλισμού κ.λπ. ενώ το έμμεσο κόστος είναι το απαραίτητο κόστος για την εκτέλεση εργασίας που δεν μπορεί να σχετίζεται με συγκεκριμένο έργο.

Στην περίπτωση του έργου θα χρησιμοποιήσουμε μια κρίσιμη δραστηριότητα δικιάς μας επιλογής η οποία θα δίνει μικρότερο κόστος συμπίεσης και καλύτερη συμπίεση χρόνου. Επιλέγουμε λοιπόν τους «εγκατάσταση φωτισμού καταστήματος (1.3.11)». Αφού μαρκάρουμε τη δραστηριότητα από το «Gantt Chart» θα πρέπει να εμφανίσουμε το «Task Form» από το Task|View. (Εικόνα 37)

ID	Resource Name	Units	Work	Ovt. Work	Baseline Work	Act. Work	Rem. Work
4	Εργάτες ηλεκτρολογικών + υπεργολάβος τους	700%	280h	0h	280h	0h	280h
27	Φωτιστικά καταστήματος(περιλαμβάνει όλα τα	1 κ.α.	1 κ.α.	0h	1 κ.α.	0 κ.α.	1 κ.α.

Εικόνα 37: Εφαρμογή Project Crashing

Παρατηρούμε ότι η διάρκεια της δραστηριότητας είναι 5 εργάσιμες ημέρες (από 4/12 μέχρι 9/12) και 280 εργατοώρες και περιλαμβάνει μόνο τους εργάτες ηλεκτρολογικών αφού ο άλλος πόρος

συγκαταλέγεται στα υλικά και είναι τα φωτιστικά του καταστήματος . Θα πρέπει λοιπόν για να μειώσουμε τον χρόνο της δραστηριότητας να αυξήσουμε τους πόρους απασχόλησης. Στο παρόν στάδιο εργάζονται στην εγκατάσταση φωτισμού 7 εργάτες τους οποίους θα αυξήσουμε σε 9 εργάτες μειώνοντας το χρόνο της δραστηριότητας και ταυτόχρονα το χρόνο ολόκληρου του έργου αφού πρόκειται για μια κρίσιμη δραστηριότητα. (Εικόνα 38)

Για να γίνει φυσικά αυτό θα πρέπει να έχουμε και τους διαθέσιμους πόρους δηλαδή στην περίπτωση μας ακόμα 2 εργάτες ηλεκτρολογικών οι οποίοι θα πρέπει να απασχοληθούν στο φωτισμό καταστήματος.

Name:	Εγκατάσταση φωτισμού καταστήματος	Duration:	3,89 days	<input type="checkbox"/> Effort driven	<input type="checkbox"/> Manually Scheduled	Previous	Next
Start:	Wed 4/12/19	Finish:	Sat 7/12/19	Task type:	Fixed Units	% Complete:	0%
ID	Resource Name	Units	Work	Ovt. Work	Baseline Work	Act. Work	Rem. Work
4	Εργάτες ηλεκτρολογικών + υπεργολάβος τους	900%	280h	0h	280h	0h	280h
27	Φωτιστικά καταστήματος(περιλαμβάνει όλα τα	1 κ.α.	1 κ.α.	0h	1 κ.α.	0 κ.α.	1 κ.α.

Εικόνα 38: Εφαρμογή Project Crashing

Αλλάζοντας λοιπόν τις μονάδες βλέπουμε ότι οι ώρες για να εκτελεστεί η εργασία παραμένουν ίδιες αλλά η διάρκεια της δραστηριότητας μειώνεται αφού έχουμε αυξήσει τους πόρους της δραστηριότητας.

### 5.15 Διαχείριση πόρων με την μέθοδο Leveling(ομαλοποίηση πόρων)

Η εξομάλυνση της χρήσης των πόρων συγκαταλέγεται στις κορυφαίες προκλήσεις που καλούνται να αντιμετωπίσουν οι διαχειριστές έργων, διότι οι αυξομειώσεις στην απασχόληση ενός πόρου κατά κανόνα αυξάνουν το κόστος, πλήττουν την ποιότητα του παραδοτέου, και υπονομεύουν την έγκαιρη παράδοση του έργου (Αναγνωστόπουλος & Κουλίνας, 2010).

Η μέθοδος της ομαλοποίησης πόρων η οποία είναι και μια μέθοδος βελτιστοποίησης (Damci & Polat, 2011) προσπαθεί να βελτιώσει το αποτέλεσμα που έχει προκύψει από μία από τις προηγούμενες διαδικασίες. Γενικά, όταν η απαίτηση πόρων ισούται με τους διαθέσιμους πόρους επιτυγχάνεται η ιδανική κατάσταση, αλλά πρακτικά αυτό συμβαίνει σπάνια. Στην περίπτωση που η πρόβλεψη απαίτησης πόρων υπερβαίνει τους διαθέσιμους πόρους συμβαίνει υπερφόρτωση

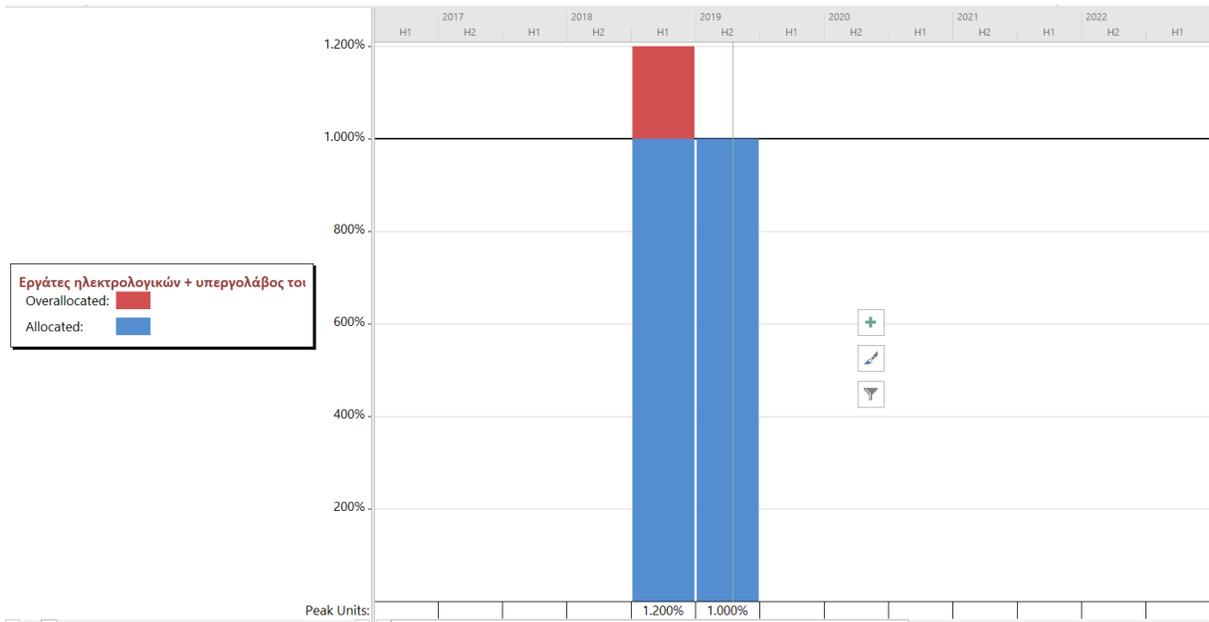
πόρων. Αντίθετα, όταν η πρόβλεψη απαίτησης πόρων είναι μικρότερη από τους διαθέσιμους πόρους τότε συμβαίνει υποφόρτωση πόρων.

Η μεν υπερφόρτωση πόρων έχει ως αποτέλεσμα την καθυστέρηση κάποιων δραστηριοτήτων, στη δε υποφόρτωση δε χρησιμοποιούνται πλήρως όλοι οι πόροι, επηρεάζοντας αρνητικά την κερδοφορία. Επίσης, οι μεγάλες διακυμάνσεις της απαιτούμενης ποσότητας πόρων σε κάθε χρονική περίοδο είναι ανεπιθύμητες. Σε αυτές τις περιπτώσεις λοιπόν, προτείνεται μια μεταφορά των δραστηριοτήτων, μπρος ή πίσω στο χρονοδιάγραμμα εντός των περιθωρίων χαλάρωσης, ώστε να υπάρχει καλύτερη ισορροπία μεταξύ προσφοράς και ζήτησης πόρων και μεγαλύτερη ισορροπία στη χρήση πόρων ανά χρονική περίοδο (Μπαρμπουτέλου, 2016).

Σε αυτή τη προσπάθεια βελτίωσης του προφίλ πόρων αναφέρεται και η ομαλοποίηση, που χρησιμοποιεί ευρετικούς κανόνες για τη μετακίνηση των δραστηριοτήτων. Πρόκειται για μια επαναληπτική διαδικασία και λειτουργεί με το έργο στο σύνολό του. Τα βασικά βήματα είναι τα εξής:

1. Είναι ικανοποιητική η κατανομή των πόρων; Αν ναι, τελειώνει η διαδικασία.
2. Εύρεση του υψηλότερου σημείου της κατανομής.
3. Προσδιορισμός των δραστηριοτήτων που αναμένεται να είναι σε εξέλιξη σε εκείνο το σημείο.
4. Μετακίνηση μίας από αυτές τις δραστηριότητες ώστε να μειωθεί η υπερφόρτωση και επιστροφή στο βήμα 1

Στο έργο παρατηρήσαμε πως υπάρχει υπερφόρτωση πόρων από το γράφημα το οποίο εμφανίστηκε από το Task View| Resource Graph. Αφού λοιπόν ελέγξαμε όλους τους πόρους για υποανάθεση ή υπερανάθεση πόρων παρατηρήσαμε ότι οι εργάτες ηλεκτρολογικών υπερέβαιναν τους αρχικούς πόρους. ( Εικόνα 39)



Εικόνα 39: Γράφημα υπερανάθεσης πόρων στο Ms Project

Για να επιτύχουμε την ισοστάθμιση πόρων στο Ms Project επιλέγουμε από το «Resource» το «Levelling Options» και αφού καταχωρήσουμε τους περιορισμούς που θέλουμε πατάμε το «OK».

The screenshot shows the 'Resource Leveling' dialog box with the following settings:

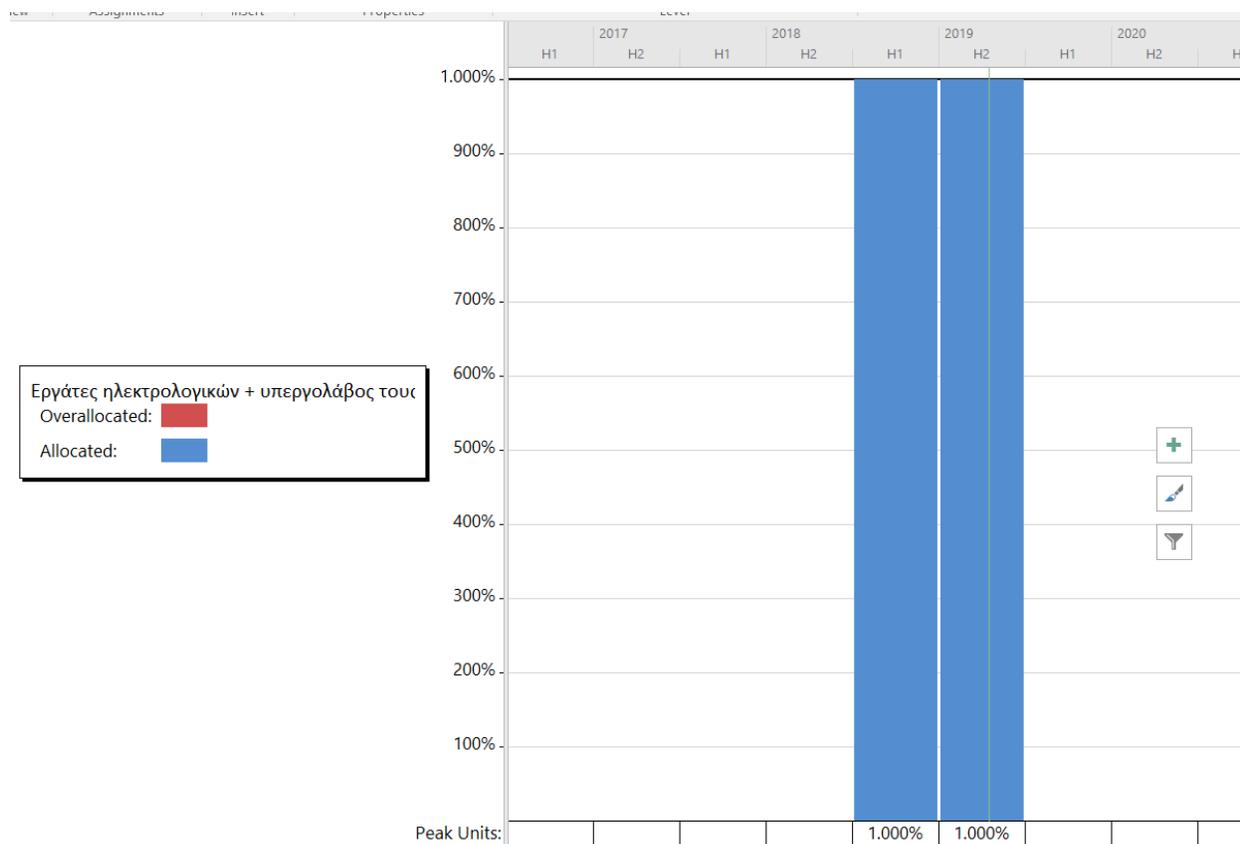
- Leveling calculations:**
  - Automatic
  - Manual
  - Look for overallocations on a **Day by Day** basis
  - Clear leveling values before leveling
- Leveling range for 'Project πιτυακή':**
  - Level entire project
  - Level From: **Wed 23/10/19** To: **Mon 9/12/19**
- Resolving overallocations:**
  - Leveling order: **Standard**
  - Level only within available slack
  - Leveling can adjust individual assignments on a task
  - Leveling can create splits in remaining work
  - Level resources with the proposed booking type
  - Level manually scheduled tasks

Buttons at the bottom: Help, Clear Leveling..., Level All, OK, Cancel.

Εικόνα 40: Εφαρμογή ισοστάθμισης πόρων

Η εργασία η οποία μετατέθηκε σε άλλη ημερομηνία ήταν η «εγκατάσταση μόνιτορ για το videowall» η οποία δεν επηρέαζε άλλες εργασίες και δεν οδήγησε στην καθυστέρηση του έργου.

Παρατηρήσαμε λοιπόν ότι από 30/11 που ήταν η ημερομηνία εκτέλεσης της εργασίας μετατέθηκε στις 3/12 μετά και την εφαρμογή της ισοστάθμισης πόρων (Εικόνα 41).



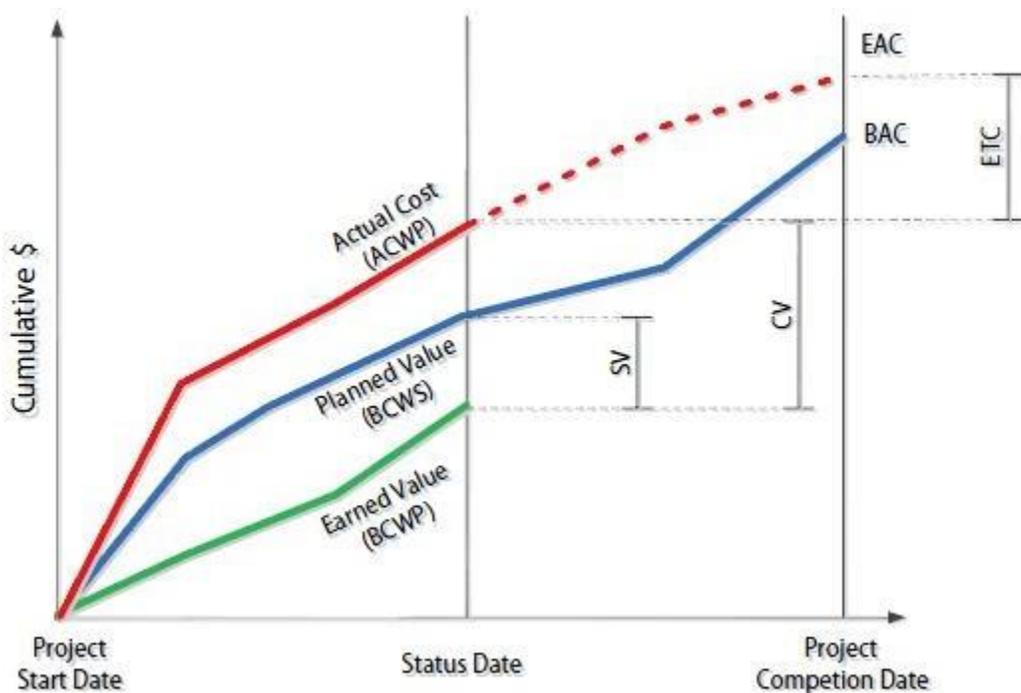
Εικόνα 41: Γράφημα πόρων μετά την ισοστάθμιση πόρων

### 5.16 Εφαρμογή Ανάλυσης Πιστοποιημένης Αξίας (Earned Value Analysis)

Η Ανάλυση Πιστοποιημένης Αξίας (Earned Value Analysis - EVA) είναι μία τεχνική διαχείρισης έργου που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της απόδοσης των έργων. Δείχνει ποιο μέρος του προϋπολογισμού (budget) θα έπρεπε να έχει δαπανηθεί, με δεδομένο το έργο που έχει εκτελεστεί μέχρι στιγμής, σε συνδυασμό με το κόστος βάσης για την εργασία, την ανάθεση ή τον πόρο. Χρησιμοποιεί το work in progress για να προβάλει τι θα συμβεί κατά την εκτέλεση του έργου στο μέλλον. Αποτελεί βελτίωση έναντι των παραδοσιακών μεθόδων μέτρησης της απόδοσης. Οι παραδοσιακές μέθοδοι επικεντρώνονται περισσότερο στην προγραμματισμένη ολοκλήρωση και το πραγματικό κόστος του έργου. Η Ανάλυση Πιστοποιημένης Αξίας πηγαίνει ένα βήμα παραπέρα και εξετάζει την πραγματική ολοκλήρωση. Για το λόγο αυτό οι διαχειριστές έχουν καλύτερη εικόνα για σημεία πιθανών κινδύνων ενώ ταυτόχρονα μπορούν να σχεδιάσουν δράσεις για να

μετριάσουν τις συνέπειες αυτών (των κινδύνων) με βάση πάντα το πραγματικό κόστος, το χρονοδιάγραμμα και το εύρος του έργου. Πρόκειται για ένα εργαλείο "έγκαιρης προειδοποίησης" που επιτρέπει στους διαχειριστές να εντοπίζουν και να ελέγχουν τα προβλήματα πριν αυτά γίνουν αζεπέραστα.

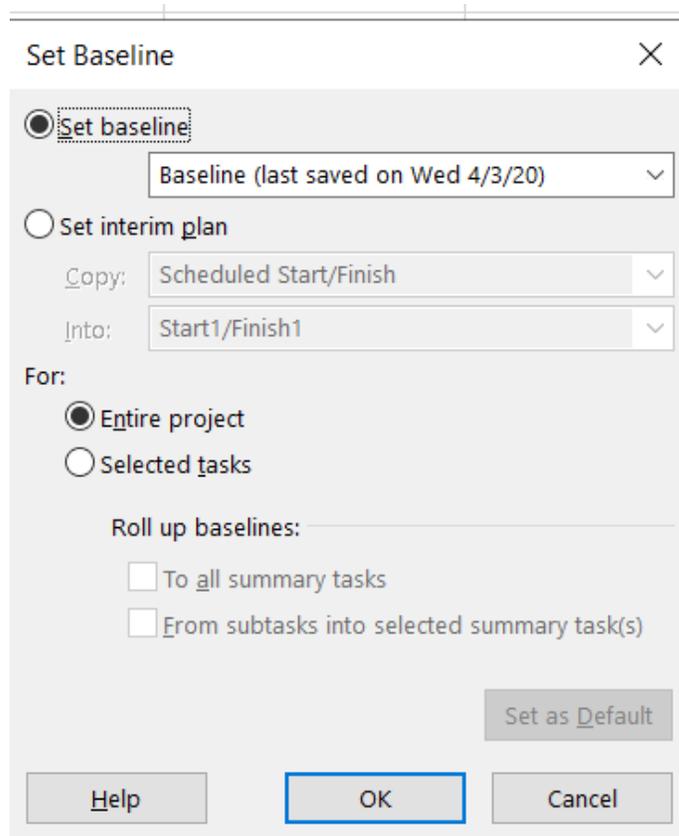
Η Διαχείριση με την τεχνική της Ανάλυσης Πιστοποιημένης Αξίας δεν είναι ένα συγκεκριμένο σύστημα ή σύνολο εργαλείων αλλά καλύτερα είναι μία σειρά κατευθυντήριων γραμμών που βοηθούν στη διαχείριση του έργου. Για παράδειγμα, σε περίπτωση υπέρβασης του κόστους, ο διαχειριστής του έργου μπορεί να περιορίσει το κόστος είτε περιορίζοντας το εύρος του έργου ή την ποιότητα σε ορισμένα τμήματα του έργου είτε φροντίζοντας για την παροχή πρόσθετης χρηματοδότησης για την κάλυψη των πρόσθετων αναγκών. Ομοίως, σε περίπτωση υπέρβασης του χρόνου μπορεί να αναλάβει δράσεις (λ.χ. πρόσθετοι πόροι) για επαναφορά του έργου βάσει χρονοδιαγράμματος.



Εικόνα 42: Τυπικό διάγραμμα Ανάλυσης Πιστοποιημένης Αξίας Πηγή : Meredith J.R. and Mantel S.J., 2006

Πραγματοποιήθηκε λοιπόν έλεγχος του έργου στις 12/11/2019 για να εντοπιστεί η πρόοδος του. Γενικά σε όλα τα έργα είναι απαραίτητο να πραγματοποιείται έλεγχος της προόδου του έργου ανά τακτά και συγκεκριμένα διαστήματα για να ελέγχεται και να διορθώνεται η πορεία του.

Η μεθοδολογία που ακολουθείται για την αποτύπωση της προόδου του έργου έχει ως εξής : Ορίζεται η γραμμή βάσης (baseline) που είναι ένα σύνολο σημαντικών τιμών ενός σχεδίου έργου, όπως οι προγραμματισμένες ημερομηνίες έναρξης και ολοκλήρωσης, και το κόστος των εργασιών, των πόρων και των αντιστοιχίσεων τους, έτσι ώστε να μπορεί να γίνει σύγκριση της προόδου με τον αρχικό σχεδιασμό του έργου. Για να το επιτύχουμε αυτό θα πρέπει στα «Gantt Chart tools» από το «Project» στο «Set Baseline» να ορίσουμε τη γραμμή βάσης πατώντας οκ. (Εικόνα 43)



Εικόνα 43: Ορισμός Γραμμής Βάσης

Στη συνέχεια για κάθε εργασία συμπληρώνεται το ποσοστό ολοκλήρωσης της μέχρι τις 11/11/2019 που πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της προόδου. Αμέσως μετά στο «Project Information» στο «Current Date» καταχωρούμε την ημερομηνία ελέγχου. Στη συνέχεια από το «View» στο «Tables» επιλέγουμε «More Tables» και καταχωρούμε το «Earned Value». Εμφανίζεται λοιπόν η πρόοδος του έργου μέχρι την ημερομηνία που έχουμε επιλέξει. (Εικόνα 44)

	Task Name	Planned Value - PV (BCWS)	Earned Value - EV (BCWP)	AC (ACWP)	SV	CV	EAC	BAC	SPI	CPI
0	LCW WAIKIKI ΛΑΡΙΣΑ	66.777,79 €	62.972,80 €	62.972,80 €	-3.804,99 €	0,00 €	7.853,00 €	7.853,00 €	0,94	1
1	1 Εκτέλεση έργου LC WAIKIKI	66.777,79 €	62.972,80 €	62.972,80 €	-3.804,99 €	0,00 €	37.853,00 €	37.853,00 €	0,94	1
2	1.1 Αποξηλώσεις εσωτερικού καταστήματος	7.328,00 €	7.328,00 €	7.328,00 €	0,00 €	0,00 €	7.328,00 €	7.328,00 €	1	1
10	1.2 Μεταλλικές κατασκευές	14.002,00 €	14.002,00 €	14.002,00 €	0,00 €	0,00 €	14.002,00 €	14.002,00 €	1	1
14	1.3 Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις	5.531,00 €	2.856,00 €	2.856,00 €	-2.675,00 €	0,00 €	103.653,00 €	103.653,00 €	0,52	1
27	1.4 Μηχανολογικές εγκαταστάσεις	8.262,79 €	7.132,80 €	7.132,80 €	-1.129,99 €	0,00 €	24.456,17 €	24.456,00 €	0,86	1
38	1.5 Οικοδομικές εργασίες	28.684,00 €	28.684,00 €	28.684,00 €	0,00 €	0,00 €	69.251,00 €	69.251,00 €	1	1
49	1.6 Εργασίες διακόσμησης	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	12.123,00 €	12.123,00 €	0	0
59	1.7 Παραδοση - Παραλαβή καταστήματος	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0	0

Εικόνα 44: Earned Value Analysis στο Ms Project για 12/11/2019

Θα πρέπει τώρα να γίνει ερμηνεία των πιο πάνω όρων που εμφανίζονται στον πίνακα και βασίζονται σε τρεις θεμελιώδεις παραμέτρους που υπολογίζονται για κάθε εργασία:

- Το **προϋπολογισθέν κόστος προγραμματισμένου έργου (Budgeted Cost of Work Scheduled - BCWS ή Planned Value - PV)**, που είναι το κλάσμα του κόστους που έχει προγραμματιστεί να δαπανηθεί για μία δραστηριότητα (task) μεταξύ της ημερομηνίας έναρξης της εργασίας και της ημερομηνίας κατάστασης. Η Προγραμματισμένη Αξία στο τέλος του έργου είναι ουσιαστικά ο προϋπολογισμός του έργου κατά την ολοκλήρωσή του. Παρατηρούμε λοιπόν ότι το προϋπολογισθέν κόστος του έργου στην ημερομηνία ελέγχου είναι 66.777,79€
- Το **πραγματικό κόστος εκτελεσθέντος έργου (Actual Cost of Work Performed - ACWP ή Actual Cost - AC)**, που είναι το συνολικό πραγματικό κόστος που προέκυψε κατά την εκτέλεση της εργασίας στη διάρκεια μίας δεδομένης χρονικής περιόδου. Το πραγματικό κόστος του έργου είναι 62.972,8€.

- Το **προϋπολογισθέν κόστος εκτελεσθέντος έργου (Budgeted Cost of Work Performed - BCWP ή Earned Value - EV)**, που είναι το ποσοστό του προϋπολογισμού που θα έπρεπε να έχει δαπανηθεί για ένα δεδομένο επί τοις εκατό ποσοστό έργου (Given Percentage of Work Performed) που εκτελέστηκε για μία εργασία. Είναι η προγραμματισμένη αξία της εργασίας που έχει γίνει μέχρι τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή που κάνουμε τον έλεγχο. Είναι στην ουσία ένα στιγμιότυπο της προόδου της εργασίας σε κάποια συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Το προϋπολογισθέν κόστος του έργου είναι 62.972,8€.

Με βάση τις τρεις παραπάνω παραμέτρους, προσδιορίζονται αρκετές άλλες βασικές παράμετροι. Οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενες από αυτές είναι:

- **Απόκλιση Κόστους (Cost Variance - CV), Διακύμανση του Κόστους – Cost Variance (CV):** Η Διακύμανση του κόστους (Cost Variance - CV) προσδιορίζει αν το έργο βρίσκεται πάνω ή κάτω από τον προϋπολογισμό που προέκυψε από τον αρχικό προγραμματισμό. Υπολογίζεται αφαιρώντας το Πραγματικό Κόστος από τη Προγραμματισμένη Αξία. Δηλαδή:

$$CV = EV - AC = 0€$$

Αν η CV είναι μεγαλύτερη από το μηδέν, τότε το κόστος του έργου είναι λιγότερο απ' αυτό που προέβλεπε ο προϋπολογισμός που προέκυψε από τον αρχικό προγραμματισμό ενώ αν είναι μικρότερη από το μηδέν το κόστος είναι αντίστοιχα περισσότερο. Αν είναι ίση με το μηδέν τότε το κόστος είναι αντίστοιχα ίσο.

Κάνοντας λοιπόν την πράξη η παρατηρώντας και τον πίνακα βλέπουμε ότι η διακύμανση του κόστους είναι 0€. Παρατηρούμε λοιπόν ότι το έργο είναι εντός προϋπολογισμού.

- **Χρονική Διακύμανση – Schedule Variance (SV):** Η Διακύμανση του προγράμματος (Schedule Variance - SV) προσδιορίζει το αν το έργο βρίσκεται μπροστά η πίσω από το αρχικό χρονοδιάγραμμα. Υπολογίζεται αφαιρώντας τη Προγραμματισμένη Αξία από την Παραγόμενη Αξία. Δηλαδή:

$$SV = EV - PV = -3804,99 €$$

Αν η SV είναι θετική σημαίνει ότι το έργο προχωράει πιο γρήγορα απ' ότι είχε προγραμματιστεί ενώ αν είναι αρνητική, το έργο βρίσκεται πίσω στο χρόνο. Σ' αυτή την

περίπτωση οι διευθυντές του έργου μπορούν να λάβουν μέτρα για το διορθώσουν. Αν η τιμή είναι μηδενική τότε το έργο εξελίσσεται όπως είχε προγραμματιστεί αρχικά.

Παρατηρούμε ότι το έργο είναι εκτός χρονοδιαγράμματος κατά 3804,99€ και στις εργασίες που παρατηρείται η καθυστέρηση είναι η «καλωδίωση του καταστήματος» και η «τοποθέτηση των χαλυβδοσωλήνων». Υπεύθυνος για την καθυστέρηση ήταν ο υπεύθυνος ηλεκτρολόγος μηχανικός εργοταξίου ο οποίος ενημέρωσε τον project manager και με τη βοήθεια αυτού προέβησαν σε διορθωτικές κινήσεις έτσι ώστε να αποφευχθούν τυχόν καθυστερήσεις στη συνέχεια του έργου.

- **Δείκτης Απόδοσης Κόστους (Cost Performance Index - CPI)**, που είναι ο λόγος του προϋπολογισθέντος κόστους προς το πραγματικό κόστος και υπολογίζεται χρησιμοποιώντας τον ακόλουθο τύπο :

$$CPI = EV/AC = 1$$

Στο έργο ο δείκτης απόδοσης κόστους είναι 1 ή 100%

- **Δείκτης Απόδοσης Χρονοδιαγράμματος (Schedule Performance Index - SPI)**, που είναι ο λόγος του εκτελεσθέντος έργου προς το προγραμματισμένο έργο. Υποδεικνύει πόσο αποτελεσματικά γίνεται η χρήση του χρόνου κατά την εκτέλεση του έργου και υπολογίζεται χρησιμοποιώντας τον ακόλουθο τύπο :

$$SPI = EV/PV = 0,94$$

Στο έργο ο δείκτης απόδοσης είναι 0,94 ή 94%. Παρατηρούμε και από αυτό το δείκτη ότι

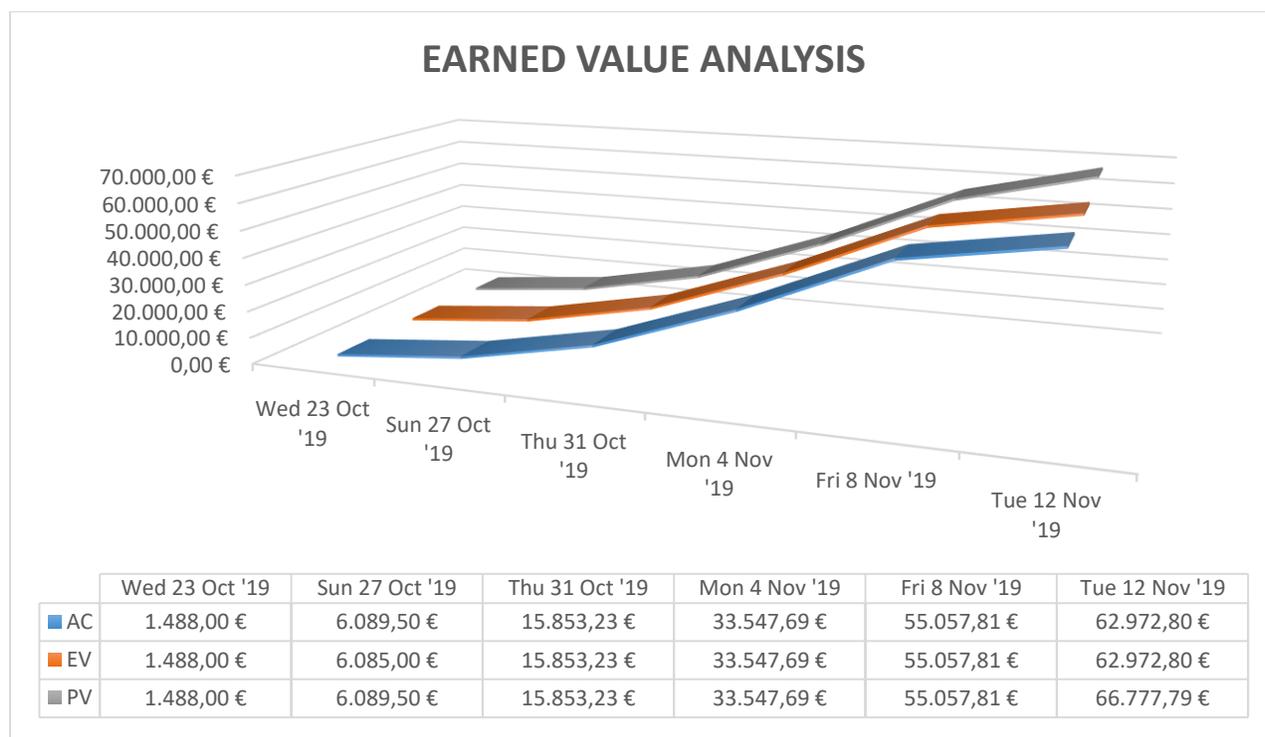
το έργο είναι εκτός χρονοδιαγράμματος

- **Προϋπολογισθέν Κόστος κατά την Ολοκλήρωση (Budgeted Cost at Completion - BAC)**, που δηλώνει το συνολικό κόστος με βάση το αρχικό σχέδιο (Baseline Plan). Το συνολικό κόστος του έργου είναι 337.853€ όπως έχουμε δει και στα στοιχεία του έργου
- **Εκτιμώμενο Κόστος κατά την Ολοκλήρωση (Estimated Cost at Completion- EAC)**, που περιλαμβάνει το άθροισμα των δαπανών των εργασιών που έχουν εκτελεστεί μέχρι την ημερομηνία κατάστασης και των εκτιμώμενων δαπανών για το υπόλοιπο του έργου. Υπολογίζεται χρησιμοποιώντας την σχέση

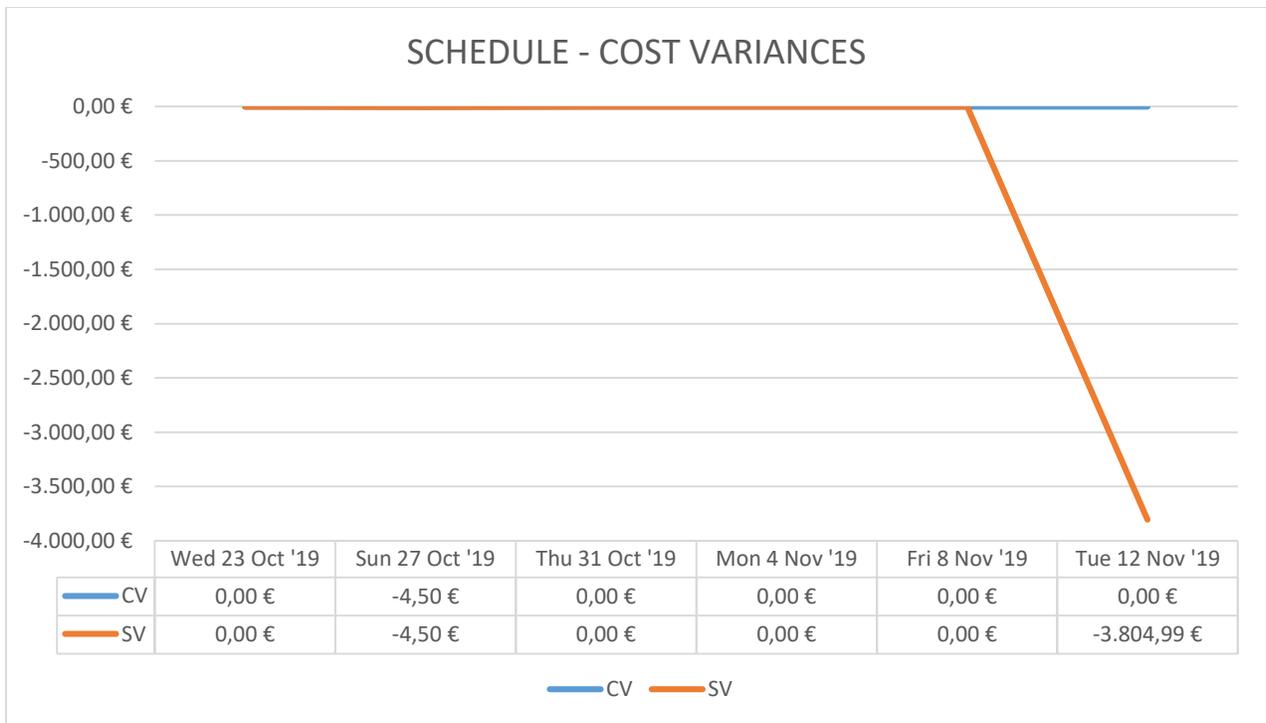
$$EAC = BAC / CPI = 337,853\text{€}$$

Το Ms Project μας δίνει τη δυνατότητα να εξάγουμε αναλυτικά τα διαγράμματα με τις αρχές της ανάλυσης πιστοποιημένης αξίας. Για να τα εμφανίσουμε επιλέγουμε «Report» και στο «Costs» το «Earned Value Report».

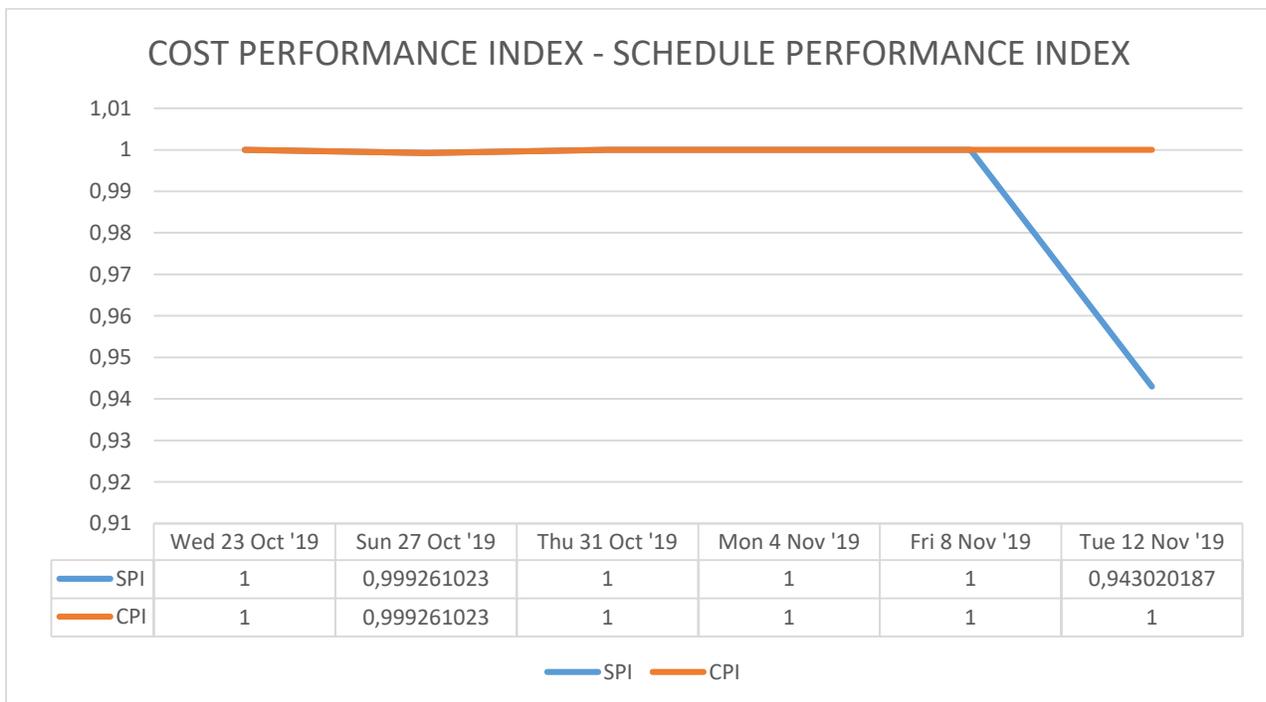
Εμφανίζονται λοιπόν κάποια προεπιλεγμένα διαγράμματα τα οποία μετά από επεξεργασία και μεταφορά στη βάση δεδομένων «Ms Excel» παρουσιάζουν τις αρχές και τα δεδομένα που παρουσιάστηκαν και πιο πάνω. (Πίνακας 8, Πίνακας 9, Πίνακας 10)



Πίνακας 8: Συγκεντρωτικό γράφημα ανάλυσης πιστοποιημένης αξίας μέχρι 12/11



Πίνακας 9: Δείκτες χρονικής διακύμανσης και απόκλισης κόστους μέχρι 12/11



Πίνακας 10: Δείκτες απόδοσης χρονοδιαγράμματος και κόστους μέχρι 12/11

## Κεφάλαιο 6<sup>ο</sup>: Συμπεράσματα – Προτάσεις

Συνοψίζοντας ο προγραμματισμός και η διαχείριση ενός έργου είναι μία σύνθετη και ιδιαίτερη διαδικασία, που όσο περισσότερες δραστηριότητες περιλαμβάνει σε συνδυασμό με το πόσο πόροι απαιτούνται για την ολοκλήρωσή του, τόσο δυσκολότερη γίνεται η ολοκλήρωσή του. Με τη βοήθεια των εργαλείων διαχείρισης έργων και μέσω του προγράμματος Ms Project οδηγούμαστε σε καλύτερο και πιο σωστό προγραμματισμό με λιγότερο ρίσκο και καλύτερη οργάνωση.

Όλα τα δεδομένα πλέον βρίσκονται καταγεγραμμένα στο πρόγραμμα και οποιαδήποτε στιγμή θα μπορούσε ο project manager ή οι 2 υπεύθυνοι μηχανικοί εργοταξίου να ανατρέξουν σε αυτό για να διευκολυνθούν. Μερικά από αυτά είναι το χρονοδιάγραμμα, το κόστος κάποιας δραστηριότητας, οι υποχρεώσεις επικοινωνίας με υπεργολάβους ή μέλη της εργοδότης εταιρίας, το πως προχωράει το έργο στη δεδομένη χρονική στιγμή.

Ως πρόταση για περαιτέρω μελέτη, θα ήταν μια καθολική μελέτη της σχέσης του χρόνου με το κόστος και τι θα γινόταν σε περίπτωση που το έργο θα συμπιεζόταν χρονικά. Θα παρουσίαζε ιδιαίτερο ενδιαφέρον η μελέτη του νέου κόστους που θα προέκυπτε. Θα έπρεπε να δει κανείς αν η χρονικά γρηγορότερη παράδοση του έργου, συνέφερε χρηματικά την εταιρεία και αν μπορούσε να παραμείνει ανταγωνιστική με τα νέα δεδομένα κόστους έναντι του πελάτη της.

Τέλος θα ήταν επιθυμητή η ενασχόληση περισσότερων ατόμων με τη διαχείριση έργων στην Ελλάδα, καθώς μια πιο οργανωμένη προσέγγιση των διαφόρων έργων στη σύγχρονη εποχή θα μπορούσε να παρέχει πολλά οφέλη τόσο στην κοινωνία όσο και στις επιχειρήσεις όπου αναλαμβάνουν διάφορα έργα.

## Βιβλιογραφία

- Anderson, S. D., (1992), “Project quality and project managers”. *Int. J. Project Management*, Vol 10, No.3, pp.138-144
- Badiru, A.B., Rusnock, C. F. and Valencia V.V., (2016), “PROJECT MANAGEMENT FOR RESEARCH: A Guide for Graduate Students”. Taylor & Francis Group, LLC Publishing, ISBN: 978-1-4822-9912-0
- Bagherpour, M., Feylizadeh, M.R. and Cioffi, D.F. (2012), “Time, cost, and quality trade-offs in material requirements planning using fuzzy multi-objective programming”. *Journal of engineering Manufacture*, Vo.226, No 3, pp. 560-564
- Bourne, L. and Walker, D.H.T. (2005), “Visualising and mapping stakeholder influence”. *Management Decision*, Vol.43, No.5, pp. 649–660.
- Bourne, L., (2009), *Stakeholder Relationship Management: A Maturity Model for Organisational Implementation*, Gower Publishing
- Cleland, D. I. (2004), “The Evolution of Project Management”, *IEEE TRANSACTIONS ON ENGINEERING MANAGEMENT*, Vol. 51, No. 4, pp. 396-397.
- Damci, A. and Polat, G., (2013), “Impacts of different objective functions on resource levelling in constructions project: A case study”. *Journal of Civil Engineering and Management*, 20, 1-11
- Devi, T.R. and Reddy, V.S, (2012), “Work Breakdown Structure of the Project”. *International Journal of Engineering Research and Applications*, Vol. 2, No. 2, pp.683-686
- «Free Communication Matrix Template». Teamgantt.com,  
Ανακτήθηκε 5 Μαρτίου 2020, από <https://www.teamgantt.com/communication-matrix-template>
- Geraldi, J. and Lechter, T., (2012), "Gantt charts revisited", *International Journal of Managing Projects in Business*, Vol. 5, No. 4, pp. 578 – 594
- Hyvari, I. (2006), “Project management effectiveness in project oriented business organizations”, *International Journal of Project Management*, 24, 216-225.
- Innes, B.D., (2004), “Method and application for developing a statement of work”. United States

- Irdemoosa, E.S., Dindarloo, S.R. and Sharifzadeh, M., (2015), “Work breakdown structure (WBS) development for underground construction. *Automation in Construction*, 25, 85-94
- Johnson, T. and Chatfield, C., (2016), *Microsoft Project 2016 Step by Step*, Microsoft Press Publishing, ISBN: 978-0-7356-9874-1
- Kozak-Holland, M. (2011), *The History of Project Management (Lessons from History)*, Lakefield, Ontario, Canada: Multi-Media Publications, Inc.
- Lacouture, D.C., Süer, A.G., Gonzalez-Joaqui, J. and Yates J.K., (2009), “Construction Project Scheduling with Time, Cost, and Material Restrictions Using Fuzzy Mathematical Models and Critical Path Method”. *the Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 135, No. 10, pp. 1096-1104
- Lc Waikiki Retail Gr M.E.II.E, (2019), «INDEPENDENT-WORK CONSTRUCTION AGREEMENT»
- Lim, G., Ahn, H. and Lee, H., (2005), “Formulating strategies for stakeholder management: a case based reasoning approach”. *Expert Systems with Applications*, Vol. 28, No.4, pp. 831–40.
- Melnic, S.A. and Puiu T., (2011), “The Management of Human Resources within Projects: the Structures of the Project Team, the Responsibility Assignment Matrix”. *Economy Transdisciplinarity Cognition*, Vol. 8, No.1, pp.476-484
- Newcombe, R., (2003), “From client to project stakeholders: a stakeholder mapping approach”. *Construction Management and Economics*, 21, 841–8.
- Olander, S., and Landin, A., (2005), “Evaluation of stakeholder influence in the implementation of construction projects”. *International Journal of Project Management*, Vol.23, No.4, pp. 321–328.

- Pour, N. S., Modarres, M., and Moghadam, R.T., (2012), Time-cost-quality trade-off in project scheduling with linguistic variables. World applied sciences journal, No.18, Vo.3, pp. 404-413.
- Project Management Institute (2013), A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® guide), 5th ed., Project Management Institute.
- Project Management Institute (2013), A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® guide), 5th ed., Project Management Institute.
- Seymour, T. and Hussein, S., (2014), “The History of Project Management”, International Journal of Management & Information Systems, Vol. 18, No. 4, pp. 233-240.
- Slack, N., Chambers, S. and Johnston, R. (2010), “Operations Management”, Pitman Publishing, ISBN: 978-0-273-73046-0
- Smith. N.J., Merna, T. and Jobbling P., (2006). Managing Risk in Construction Projects. 2nd edition Oxford: Blackwell Publishing
- Sqitmore, M. and Atkin, B., (2008), “Editorial: stakeholder management in construction”. Construction Management and Economics, Vol.26, No. 6, pp. 549-552.
- Τσιρκέα, Λ., (2020), «Ηρθε στη Θεσσαλονίκη η τούρκικη Αλυσίδα Lc Waikiki». Voria.gr, Ανακτήθηκε 5 Μαρτίου 2020, από <https://www.voria.gr/article/irthe-sti-thessaloniki-i-tourkiki-alisida-lc-waikiki>
- Westland J., (2006). Project Management Life Cycle: A Complete Step-by-step Methodology for Initiating Planning Executing and Closing the Project. Kogan: Page Limited
- Wilson, J. (2003), “Gantt charts: a centenary appreciation”. European Journal of Operational Research, Vol. 149 No. 2, pp. 430-437.
- Yang, R.J. and Shen, G.Q.P., (2014), “Framework for Stakeholder Management in Construction Projects”. American Society of Civil Engineers.
- Yang, T., (2005), “Performing complex project crashing analysis with aid of particle swarm optimization algorithm”. International journal of project management, 25, 637 – 646.
- Zou, P.X.W. and Zhang, G., (2009), “Managing Risks in Construction Projects: Life Cycle and Stakeholder Perspectives”. International Journal of Construction Management, Vol. 9, No.1, pp. 61-77

- Αναγνωστόπουλος, Κ. Π. & Κουλίνας, Γ.Κ. (2010), «Εξομάλυνση της Χρήσης Πόρων σε Έργα με Υπερευρετικούς Αλγορίθμους». Τεχν. Χρον. Επιστ. Έκδ. ΤΕΕ, τεύχ. 2.
- Δημητριάδης Α., (2009), «Διοίκηση –Διαχείριση Έργου», Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, ISBN 978 960 6759 22 2.
- Ιωάννου, Γ., (2005), «Διοίκηση Παραγωγής και υπηρεσιών », Εκδόσεις Σταμούλη, ISBN: 9789603516286
- Μανωλιάδης Οδ., Σουφλής Ιωαν., Σουφλής Κων., Τζάμος Θ., (2003) Πληροφοριακά Συστήματα στη Διαχείριση Τεχνικών Έργων. Πάτρα: ΕΑΠ
- Μπαρμπουτέλου Β., (2016), «Χρονοπρογραμματισμός και ομαλοποίηση πόρων στη Διαχείριση έργων», Πάτρα: ΔΕΠ
- Σταμούλης Α.Ν., (2014), «Διοίκηση έργων με το Microsoft Office Project 2013». Εκδόσεις Learning Plan, ISBN: 978-960-85179-5-0