

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΕ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Χρονικός και οικονομικός προγραμματισμός ενός κτιριακού έργου

Temporal and financial planning of a building project



ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΥ ΔΑΝΑΗ

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΣΩΤΗΡΗΣ ΛΥΚΟΥΡΓΙΩΤΗΣ

ΠΑΤΡΑ ΜΑΙΟΣ 2018

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η διαχείριση ενός κατασκευαστικού έργου είναι ένα σύνθετο και πολύπλοκο αντικείμενο και απαιτεί πολλές ικανότητες και ένα ευρύτερο πεδίο γνώσεων προκειμένου να γίνει μία διαχείριση αποτελεσματική.

Το Microsoft Project είναι ένα πρόγραμμα διαχείρισης έργων το οποίο έχει σχεδιαστεί για να διευκολύνει τον διαχειριστή ενός έργου στην ανάπτυξη του χρονοδιαγράμματος, την ανάθεση πόρων σε εργασίες, την παρακολούθηση της προόδου και τη διαχείριση του προϋπολογισμού.

Μέσω του Microsoft Project μπορούμε να σχεδιάσουμε, να διαχειριστούμε και να συντονίσουμε ένα έργο από την σύλληψη μέχρι την ολοκλήρωση του.

Για την ολοκλήρωση αυτής της πτυχιακής εργασίας ευχαριστώ θερμά τον καθηγητή κύριο Σωτήρη Λυκουργιώτη για την καθοδήγηση και την υποστήριξη που μου παρείχε σε όλη τη διάρκεια εκπόνησής της.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το αντικείμενο της παρούσας πτυχιακής εργασίας αφορά στο χρονικό και οικονομικό προγραμματισμό ενός κτιριακού έργου με βάση το Microsoft Project.

Το κτιριακό έργο αφορά στην κατασκευή νέας διώροφης εξοχικής κατοικίας στην ορεινή Αιγιαλεία. Ο στόχος της εργασίας είναι να γίνει η διαχείριση της κατασκευής του συγκεκριμένου έργου με το Microsoft Project.

Κατά την ανάληψη της εργασίας ήταν διαθέσιμα όλα τα απαιτούμενα σχέδια δεδομένου ότι είχε εκδοθεί ήδη η οικοδομική άδεια. Επομένως το φυσικό αντικείμενο του έργου ήταν προσδιορισμένο ως προς τα αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά του και τα στοιχεία του φέροντος οργανισμού.

Επίσης για τη διαχείριση του έργου ελήφθησαν υπόψη και οι απαιτήσεις του κυρίου του έργου (ιδιοκτήτη) σχετικά με την ποιότητα υλικών, εκτός αυτών που σχετίζονται με απαιτήσεις κανονισμών (π.χ. προδιαγραφές σκυροδέματος), προκειμένου να συμμετέχουν με το ανάλογο κόστος στο συνολικό κόστος του έργου, καθώς και ο χρόνος για την ολοκλήρωση και παράδοση του έργου.

Τα βασικά ερωτήματα που πρέπει να απαντηθούν από το διαχειριστή του έργου στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας είναι:

- Ποιες εργασίες πρέπει να εκτελεστούν και με ποια σειρά για να παραχθεί το παραδοτέο του έργου;
- Πότε πρέπει να εκτελεστεί κάθε εργασία και ποια είναι η τελική προθεσμία ή ημερομηνία παράδοσης;
- Ποιοι θα διεκπεραιώσουν τις εργασίες αυτές;
- Πόσο θα κοστίσει το έργο;
- Τι θα συμβεί αν κάποιες εργασίες δεν ολοκληρωθούν σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα;

Η παρούσα πτυχιακή εργασία οργανώνεται σε τέσσερις (4) ενότητες.

- ü Στην πρώτη ενότητα γίνεται μια σύντομη εισαγωγή στους ορισμούς της διαχείρισης έργων.
- ü Στη δεύτερη ενότητα περιγράφεται αναλυτικά το συγκεκριμένο έργο και υποστηρίζεται, υπό μορφή πινάκων, με όλα τα απαραίτητα στοιχεία σχετικά με την ανάλυση των δραστηριοτήτων, την αλληλουχία τους, το χρόνο και το κόστος προκειμένου αυτά να εισαχθούν στις κατάλληλες φόρμες του Ms Project.
- ü Η τρίτη ενότητα αφορά την εισαγωγή και επεξεργασία των στοιχείων στο Ms Project καθώς και τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τις διεργασίες του πληροφοριακού συστήματος όπως η ολοκλήρωση της φάσης σχεδιασμού και η παρακολούθηση μέχρι την ολοκλήρωσή του.
- ü Η τέταρτη ενότητα αφορά τα βασικά συμπεράσματα που προκύπτουν από τη χρήση του Ms Project ως προς τη διαχείριση του συγκεκριμένου έργου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΩΝ	6
1.1	Διαχείριση Έργων - Ορισμοί	6
1.2	Φάσεις διαχείρισης Έργου	7
1.2.1	Καθορισμός του έργου	7
1.2.2	Προγραμματισμός του έργου	8
1.2.3	Παρακολούθηση και έλεγχος του έργου	8
1.2.4	Ολοκλήρωση του έργου	8
1.3	Εργαλεία διαχείρισης Έργου	9
1.3.1	Δομή Ανάλυσης Εργασιών (WBS)	9
1.3.2	Μέθοδος Κρίσιμης Διαδρομής (Critical Path Method – CPM)	10
2	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΔΙΩΡΟΦΗΣ ΕΞΟΧΙΚΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ	12
2.1	Καθορισμός του έργου	12
2.2	Προγραμματισμός του έργου	18
2.2.1	Δομική ανάλυση έργου	18
2.2.2	Ανάλυση δραστηριοτήτων	28
2.2.3	Αλληλουχία δραστηριοτήτων	34
2.2.4	Χρονική διάρκεια δραστηριοτήτων	39
2.2.5	Κοστολόγηση έργου	48
3	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΤΟ MS PROJECT	56
3.1	Εισαγωγή	56
3.2	Φάση σχεδιασμού νέου έργου	56
3.2.1	Έναρξη προγράμματος MS Project.	57
3.2.2	Ημερομηνία έναρξης έργου	58
3.2.3	Ημερολόγιο του Έργου	58
3.2.4	Εισαγωγή δραστηριοτήτων	61
3.2.5	Εισαγωγή διάρκειας δραστηριοτήτων	63
3.2.6	Εισαγωγή σχέσεων αλληλουχίας δραστηριοτήτων	64
3.2.7	Κρίσιμη διαδρομή	66
3.2.8	Εισαγωγή πόρων	67
3.2.9	Ανάθεση πόρων	70
3.2.10	Εξισορρόπηση πόρων	72

3.2.11	Κόστος του έργου	74
3.3	Φάση Παρακολούθησης έργου	75
4	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	82
5	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	83

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1:	Το τρίγωνο διαχείρισης έργου	6
Εικόνα 2:	Μορφή Ανάλυσης Εργασιών – Ιεραρχικός πίνακας	9
Εικόνα 3:	Τοπογραφικό διάγραμμα	12
Εικόνα 4:	Κάτοψη Κάτω Στάθμης	13
Εικόνα 5:	Κάτοψη Πάνω Στάθμης	14
Εικόνα 6:	Τομές	15
Εικόνα 7:	Βόρεια Όψη (ΟΨΗ Α), Ανατολική Όψη (ΟΨΗ Δ)	16
Εικόνα 8:	Νότια Όψη (ΟΨΗ Γ), Δυτική Όψη (ΟΨΗ Β)	17
Εικόνα 9:	Χρόνοι αφαίρεσης ξυλοτύπων	20
Εικόνα 10:	Στάθμες αναφοράς του κτιρίου	29
Εικόνα 11:	Σχέσεις εργασιών FS στο MS Project	35
Εικόνα 12:	Σχέσεις εργασιών SS στο MS Project	35
Εικόνα 13:	Δημιουργία αρχείου MS Project	57
Εικόνα 14:	Πληροφορίες έργου	57
Εικόνα 15:	Καθορισμός της ημερομηνίας έναρξης του έργου	58
Εικόνα 16:	Ημερολόγιο έργου	59
Εικόνα 17:	Αρχικό αρχείο	61
Εικόνα 18:	Εντολή indent	62
Εικόνα 19:	Αυτόματη αρίθμηση εργασιών	62
Εικόνα 20:	Εισαγωγή διάρκειας δραστηριοτήτων	63
Εικόνα 21:	Εισαγωγή σχέσεων αλληλουχίας	64
Εικόνα 22:	Απόσπασμα διαγράμματος Gantt	65
Εικόνα 23:	Απόσπασμα διαγράμματος Gantt	65
Εικόνα 24:	Κρίσιμη διαδρομή	66
Εικόνα 25:	Εισαγωγή πόρων	67
Εικόνα 26:	Εισαγωγή κόστους υλικού	69
Εικόνα 27:	Ανάθεση πόρων	70
Εικόνα 28:	Εμφάνιση πόρου στο διάγραμμα Gantt	71
Εικόνα 29:	Εμφάνιση πόρων στο διάγραμμα Gantt	71
Εικόνα 30:	Εντοπισμός υπερανάθεσης σε πόρους	72
Εικόνα 31:	Διαγραμματική απεικόνιση υπερανάθεσης πόρου	72
Εικόνα 32:	Εξισορρόπηση πόρων	73
Εικόνα 33:	Κόστη ανά κατηγορία εργασιών	74
Εικόνα 34:	Καθορισμός baseline	75
Εικόνα 35:	Στοιχεία έργου με τον καθορισμό της baseline	76
Εικόνα 36:	Tracking Gantt	76
Εικόνα 37:	Πίνακας χρονικών αποκλίσεων	77
Εικόνα 38:	Μενού επιλογής προόδου εργασιών	77

Εικόνα 39: Παράταση έργου	78
Εικόνα 40: Επανυπολογισμός συνολικής διάρκειας έργου	79
Εικόνα 41: Σύγκριση διαγραμμάτων	79
Εικόνα 42: Πρόοδος εργασιών στο τέλος του 1ου μήνα.....	80
Εικόνα 43: Στοιχεία ολοκλήρωσης έργου.....	81

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Ανάλυση δραστηριοτήτων σε Επίπεδο 2	28
Πίνακας 2: Ανάλυση δραστηριοτήτων σε Επίπεδο 4	30
Πίνακας 3: Χαρακτηρισμός σύνδεσης εργασιών.....	34
Πίνακας 4: Σχέσεις αλληλουχίας δραστηριοτήτων	35
Πίνακας 5: Χρονική διάρκεια δραστηριοτήτων	41
Πίνακας 6: Μοναδιαία κόστη υλικών.....	49
Πίνακας 7: Κατά αποκοπή κόστη	50
Πίνακας 8: Κόστος εργασιών.....	51

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΩΝ

Στη βιβλιογραφία υπάρχουν διάφοροι ορισμοί για το έργο και τη διαχείριση έργου, οι οποίοι επικαιροποιούνται και τροποποιούνται στο πέρασμα του χρόνου. Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας οι ορισμοί που παρουσιάζονται στη συνέχεια θεωρούνται ευρέως αποδεκτοί και έχουν αναφορά στο Σύμμα Γνώσεων Διαχείρισης Έργου, (PMBOK).

1.1 Διαχείριση Έργων - Ορισμοί

Ως **έργο** ορίζεται μία προσωρινή προσπάθεια η οποία αναλαμβάνεται προκειμένου να δημιουργηθεί ένα μοναδικό προϊόν, υπηρεσία ή αποτέλεσμα.¹

Το γεγονός ότι στον ορισμό του έργου υπεισέρχεται η έννοια του προσωρινού σημαίνει ότι κάθε έργο έχει καθορισμένη αρχή και τέλος, άρα υπόκειται στον περιορισμό του χρόνου, και ως εκ τούτου καθορίζεται το εύρος και οι πόροι.

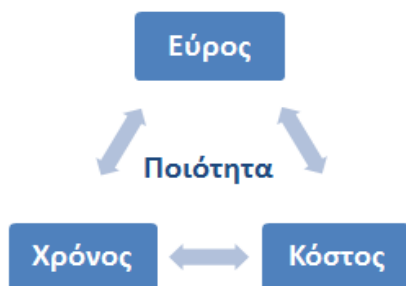
Τέλος ένα έργο είναι μοναδικό δεδομένου ότι δεν είναι μια συνήθης λειτουργία, αλλά ένα συγκεκριμένο σύνολο λειτουργιών σχεδιασμένο να επιτύχει ένα μοναδικό στόχο.

Συνεπώς τα έργα πρέπει να εκτελούνται και να παραδίδονται σύμφωνα με συγκεκριμένους περιορισμούς. Οι βασικοί περιορισμοί που αναφέρονται είναι:

- το εύρος ,
- ο χρόνος και
- το κόστος.

Οι παραπάνω περιορισμοί συχνά αναφέρονται επίσης ως «τρίγωνο διαχείρισης του έργου», όπου κάθε πλευρά αντιπροσωπεύει έναν περιορισμό. Αλλαγή στη μια πλευρά του τριγώνου που μεταφράζεται σε αλλαγή των περιορισμών προκαλεί αλλαγή στους περιορισμούς που σχετίζονται με τους άλλους παράγοντες. Έτσι αλλαγή στο αντικείμενο των εργασιών του έργου προκαλεί αλλαγή στους περιορισμούς του χρόνου και του κόστους π.χ. αύξηση της διάρκειας του έργου, αύξηση του προϋπολογισμού.²

Η ποιότητα βρίσκεται στο κέντρο του τριγώνου, θεωρείται «το τέταρτο μέρος του τριγώνου» και επηρεάζεται από τις αλλαγές σε οποιαδήποτε πλευρά του τριγώνου και αν συμβεί.



Εικόνα 1: Το τρίγωνο διαχείρισης έργου

¹ <https://www.pmi.org/about/learn-about-pmi/what-is-project-management>

² https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%B9%CE%BF%CE%AF%CE%BA%CE%B7%CF%83%CE%B7_%CE%BA%CE%B1%CE%B9_%CE%94%CE%B9%CE%B1%CF%87%CE%B5%CE%AF%CF%81%CE%B9%CF%83%CE%B7_%CE%88%CF%81%CE%B3%CE%BF%CF%85

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι ο τρόπος με τον οποίο θα διαχειριστούμε ένα έργο εξαρτάται από 4 βασικές παραμέτρους:

- Το εύρος του έργου
- Το Χρόνο
- Το Κόστος
- Την Ποιότητα

Διαχείριση έργου είναι η εφαρμογή γνώσης, δεξιοτήτων, εργαλείων και τεχνικών στις δραστηριότητες του έργου ώστε να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις του έργου..³

Η διαχείριση ενός έργου πραγματοποιείται σε διάφορες φάσεις οι οποίες αναλύονται στη συνέχεια.

1.2 Φάσεις διαχείρισης Έργου

Η διαχείριση ενός έργου περιλαμβάνει τις ακόλουθες βασικές φάσεις:

- Τον καθορισμό του έργου
- Τον προγραμματισμό
- Την παρακολούθηση και έλεγχο
- Την ολοκλήρωση του έργου

1.2.1 Καθορισμός του έργου

Σε αυτή τη φάση προσδιορίζονται όλες οι εργασίες προκειμένου να ολοκληρωθεί το έργο, λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις του πελάτη καθώς και το θεσμικό πλαίσιο και τις τεχνικές προδιαγραφές που ισχύουν για την κατασκευή του κάθε είδους έργου. Κατά την έναρξη ενός έργου θα πρέπει να έχουν προσδιοριστεί επί μέρους σχέδια σχετικά με:

- το εύρος του έργου, δηλαδή να έχουν αναγνωριστεί όλες οι εργασίες, οι οποίες είναι απαραίτητες για να επιτευχθούν οι στόχοι του έργου,
- το χρόνο του έργου, δηλαδή να έχει καθοριστεί η ημερομηνία έναρξης και λήξης του.
- Το κόστος του έργου, δηλαδή μια αρχική οικονομική προσέγγιση για τα υλικά και τους ανθρώπινους πόρους που θα χρησιμοποιηθούν
- Την ποιότητα του έργου, δηλαδή κατά πόσον το αποτέλεσμα ικανοποιεί τον πελάτη αλλά και τις τεχνικές προδιαγραφές

Για το σκοπό αυτό συγκεντρώνονται αρχικά προδιαγραφές, σχέδια, απαιτήσεις του πελάτη και διενεργείται έρευνα η οποία είναι απαραίτητη για το ξεκίνημα υλοποίησης του έργου. Για παράδειγμα γίνεται έρευνα σχετικά με τη διαθεσιμότητα των απαιτούμενων υλικών στην περιοχή κατασκευής του έργου, (όπως η ύπαρξη εταιρείας παραγωγής σκυροδέματος ή λατομείου για την προμήθεια πέτρας για το κτίσιμο σε ικανοποιητική απόσταση από τον τόπο εκτέλεσης του έργου), τη διαθεσιμότητα των απαιτούμενων ανθρώπινων πόρων, τη δυνατότητα εύκολης πρόσβασης των μηχανημάτων κλπ. Η έρευνα αυτή είναι απαραίτητη ώστε να ολοκληρωθεί η φάση του καθορισμού του έργου, και να συμφωνηθεί τελικά με τον πελάτη το συμβατικό πλαίσιο της πλήρους εκτέλεσης του έργου.

Ο καθορισμός του έργου θα αποτελέσει εισροή για την επόμενη φάση που είναι ο προγραμματισμός του έργου.

³ <https://www.pmi.org/about/learn-about-pmi/what-is-project-management>

1.2.2 Προγραμματισμός του έργου

Λαμβάνοντας υπόψη τα στοιχεία που προκύπτουν από τον προηγούμενη φάση αναπτύσσεται ένα αναλυτικό σχέδιο διαχείρισης στο οποίο προσδιορίζονται οι δραστηριότητες, οι διάρκειές τους, η αλληλουχία τους, οι ημερομηνίες έναρξης και λήξης, οι πόροι, δηλ. οι άνθρωποι, ο εξοπλισμός καθώς και τα κόστη που απαιτούνται για να επιτευχθούν οι στόχοι του έργου.

Ο ρόλος του προγραμματισμού στη διαχείριση των έργων είναι να συνεισφέρει στο να εκτελεστεί το έργο με τον πλέον αποδοτικό τρόπο με τη δημιουργία ενός σχεδίου διαχείρισης του έργου το οποίο θα αποτελεί τη βάση αναφοράς για την παρακολούθηση και τον έλεγχο.

Δεδομένου ότι ο ρόλος του προγραμματισμού είναι πολύ σημαντικός θα πρέπει να αφιερωθεί αρκετός χρόνος προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν κατά το δυνατόν προβλήματα και αποκλίσεις κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου.

1.2.3 Παρακολούθηση και έλεγχος του έργου

Στη φάση παρακολούθησης και ελέγχου του έργου πραγματοποιούνται σε τακτά χρονικά διαστήματα συγκρίσεις μεταξύ του αρχικού προγραμματισμού και της πορείας υλοποίησης του έργου.

Σε περίπτωση που διαπιστώνονται αποκλίσεις από την προγραμματισμένη πρόοδο των εργασιών λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι το έργο θα ολοκληρωθεί με επιτυχία. Τα μέτρα αυτά ενσωματώνονται στο σχέδιο προγραμματισμού και ανάλογα με το πώς επηρεάζουν συνολικά το έργο, υπάρχει περίπτωση να γίνει εκ νέου προγραμματισμός. Για το λόγο αυτό η ενημέρωση πρέπει να είναι έγκαιρη και σωστή ως προς όλα τα απαραίτητα στοιχεία που εξασφαλίζουν την ποιότητα του έργου.

1.2.4 Ολοκλήρωση του έργου

Οι διαδικασίες κατά το κλείσιμο ενός έργου συνήθως αφορούν:

- *Τη διαδικασία που αφορά στο κλείσιμο του έργου εκ μέρους του διαχειριστή του έργου.* Αυτή περιλαμβάνει το κλείσιμο του σχεδίου προγραμματισμού, γίνεται η σύγκριση με τον αρχικό προγραμματισμό του έργου και καταγράφονται οι διάφορες πτυχές, θετικές και αρνητικές, από την υλοποίηση του συγκεκριμένου έργου, ώστε να χρησιμοποιηθεί η εμπειρία σε περίπτωση κατασκευής παρόμοιων έργων.
- *Τη διαδικασία κλεισίματος της σύμβασης.* Αυτή περιλαμβάνει όλες τις ενέργειες που απαιτούνται προκειμένου να κλείσει η σύμβαση/ συμφωνητικό με τον πελάτη. Συμφωνείται και από τα δύο μέρη ότι τα τελικά παραδοτέα είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στη σύμβαση. Στην αντίθετη περίπτωση εφαρμόζονται οι αντίστοιχες προβλέψεις της σύμβασης.

1.3 Εργαλεία διαχείρισης Έργου

Για την αποτελεσματική Διαχείριση Έργων αξιοποιούνται μια σειρά εργαλείων και τεχνικών. Τα εργαλεία και οι τεχνικές που θα αξιοποιηθούν στην παρούσα εργασία συμπεριλαμβάνουν τη Δομή Ανάλυσης Εργασιών (WBS), τα Διαγράμματα Δικτύου Gantt , τη μέθοδο της Κρίσιμης Διαδρομής (CPM) καθώς και την εφαρμογή τους με το πρόγραμμα MS Project.

1.3.1 Δομή Ανάλυσης Εργασιών (WBS)

Η **Δομή Ανάλυσης Εργασιών** (Work Breakdown Structure ή **WBS**) θεωρείται από τα πιο βασικά εργαλεία της Διαχείρισης των Έργων, γιατί αποτελεί τη βάση πάνω στην οποία στηρίζεται όλος ο προγραμματισμός, η παρακολούθηση και ο έλεγχος ενός έργου από τον καθορισμό του εύρους του έργου μέχρι την ολοκλήρωσή του. Η WBS δημιουργείται κατά την φάση του καθορισμού του έργου.

Η Δομή Ανάλυσης Εργασιών (WBS) αναλύει περαιτέρω την κάθε εργασία που πρέπει να γίνει σε μικρότερα κομμάτια, τα οποία έχουν ιεραρχική σχέση μεταξύ τους. Το **χαμηλότερο επίπεδο** της ανάλυσης της WBS ονομάζεται **Πακέτο Εργασίας** (Work Package, WP). Τα πακέτα εργασίας με τη σειρά τους και εφόσον απαιτείται, ομαδοποιούνται με την εισαγωγή ενδιάμεσων στοιχείων - ομάδων (components). Τα στοιχεία αυτά δεν περιέχουν δραστηριότητες, αλλά χρησιμοποιούνται για την ομαδοποίηση των πακέτων εργασιών. Όλες οι δραστηριότητες ενός έργου εντάσσονται σε κάποιο Πακέτο Εργασίας. Βασικό κριτήριο για μια σωστή WBS, είναι όταν δεν υπάρχει καμία εργασία που να μην έχει συμπεριληφθεί σε κάποιο πακέτο εργασίας και παράλληλα να μην συμπεριλαμβάνονται οι ίδιες εργασίες σε περισσότερα πακέτα εργασίας.

Η μορφή της Δομής Ανάλυσης Εργασιών σχηματικά είναι δενδρική ή ιεραρχικός πίνακας. Σύμφωνα με τις ανάγκες του συγκεκριμένου έργου χρησιμοποιήθηκε ο ιεραρχικός πίνακας. Υπόδειγμα ιεραρχικού πίνακα περιγράφεται στη συνέχεια (Εικόνα 2) με ενδεικτική ανάλυση ενός έργου σε παραδοτέα, πακέτα εργασίας και ομάδες πακέτων εργασίας.

Επίπεδο 1	Επίπεδο 2	Επίπεδο 3	Επίπεδο 4	
Έργο 1	Παραδοτέο 1.1	Ομάδα 1.1.1	Π. Ε. 1.1.1.1* Π. Ε. 1.1.1.2	
		Π. Ε. 1.1.2		
		Π. Ε. 1.1.3		
	Παραδοτέο 1.2	Π. Ε. 1.2.1		
		Π. Ε. 1.2.2		
		Π. Ε. 1.2.3		
		Π. Ε. 1.2.4		
	Παραδοτέο 1.3	Ομάδα 1.3.1		Π. Ε. 1.3.1.1 Π. Ε. 1.3.1.2 Π. Ε. 1.3.1.3
				Π. Ε. 1.3.1.4
		Ομάδα 1.3.2		Π. Ε. 1.3.1.1 Π. Ε. 1.3.1.2
	Παραδοτέο 1.4	Ομάδα 1.4.1		Π. Ε. 1.4.1.1 Π. Ε. 1.4.1.2
		Π. Ε. 1.4.2		

Εικόνα 2: Μορφή Ανάλυσης Εργασιών – Ιεραρχικός πίνακας

(*) Π.Ε.= Πακέτο Εργασίας

Ο αριθμός των επιπέδων ανάλυσης, στον οποίο θα πρέπει να προχωρήσουμε κατά την κατασκευή μιας WBS, είναι συνάρτηση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του κάθε ξεχωριστού έργου. Σαν γενικό κανόνα η WBS θα πρέπει να έχει τόσα επίπεδα και τόσα πακέτα εργασιών, όσα θα μπορούν να βοηθήσουν στην αξιόπιστη εκτίμηση τόσο της απαιτούμενης εργασίας όσο και του αντίστοιχου κόστους.

Σχετικά με τα επίπεδα ανάλυσης της WBS, όπως φαίνεται και στην παραπάνω Εικόνα 2, δεν είναι απαραίτητο όλοι οι κλάδοι της WBS να έχουν τον ίδιο αριθμό επιπέδων. Για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας έγινε η επιλογή των τεσσάρων (4) επιπέδων ανάλυσης. Επίσης όπως θα δούμε και στο κεφάλαιο 2 της παρούσας εργασίας το πρώτο επίπεδο ανάλυσης του έργου δεν επιβάλλεται να είναι πάντα σε παραδοτέα, αλλά αρκεί κάθε **ομάδα (component)** της Δομής Ανάλυσης των Εργασιών να παράγει κάποιο συγκεκριμένο αποτέλεσμα.

Σημειώνεται ότι σε μια **WBS δεν υπάρχει** στα επί μέρους δομικά στοιχεία της η **διάσταση του χρόνου**, ούτε η μεταξύ τους λογική **αλληλουχία**, ούτε το **στοιχείο του κόστους**.

Το WBS είναι ιδιαίτερα σημαντικό εργαλείο για τον αναλυτικό σχεδιασμό ενός έργου αλλά ταυτόχρονα αποτελεί και εργαλείο για την συστηματική παρακολούθηση και έλεγχο του έργου γιατί:

- Αναλύει το έργο σε όλο και μικρότερα, και κατά συνέπεια περισσότερο διαχειρίσιμα και ελέγξιμα κομμάτια.
- Συνδέει κάθε παραδοτέο, φάση, τμήμα κλπ του έργου με συγκεκριμένα πακέτα εργασίας
- Απεικονίζει με απλό και εποπτικό τρόπο το συνολικό έργο.⁴

Συμπερασματικά:

- Για τη δημιουργία μιας ρεαλιστικής WBS πρέπει να αφιερωθεί αρκετός χρόνος. Είναι βέβαιο όμως ότι τα οφέλη που θα προκύψουν από αυτή την ενασχόληση θα είναι πολύ σημαντικά δεδομένου ότι θα διασφαλιστούν η ταχύτητα υλοποίησης του έργου, το κόστος και η ποιότητά του.
- Επί πλέον για τις περιπτώσεις εκτέλεσης παρόμοιων έργων στο μέλλον, μια συγκεκριμένη τυπολογία υφιστάμενης WBS, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν βάση αναφοράς, ώστε να εξοικονομείται χρόνος και κόπος και ταυτόχρονα να υπάρχει η ασφάλεια ότι δεν έχουν ξεχαστεί κομμάτια απαιτούμενων εργασιών.

1.3.2 Μέθοδος Κρίσιμης Διαδρομής (Critical Path Method – CPM)

Η μέθοδος κρίσιμης διαδρομής ή CPM (Critical Path Method) είναι η μέθοδος δικτυωτής ανάλυσης, η οποία χρησιμοποιείται σε όλους τους τύπους έργων και τα κτιριακά. Ένα κτιριακό έργο, το οποίο αποτελείται από ξεχωριστές δραστηριότητες μπορεί να εφαρμόσει αυτή τη μέθοδο προγραμματισμού.

Τα **βασικά στοιχεία** που απαιτούνται για να προσδιοριστεί η κρίσιμη διαδρομή είναι:

- Η **δομική ανάλυση όλων των δραστηριοτήτων** που απαιτούνται για την ολοκλήρωση του έργου (WBS).
- Ο **χρόνος** που θα χρειαστεί κάθε δραστηριότητα για να ολοκληρωθεί (διάρκεια).
- Οι **αλληλουχίες** και συνδέσεις μεταξύ των δραστηριοτήτων.

⁴

<http://docplayer.gr/30027623-Ta-ergaleia-toy-project-management-domi-analysis-ergasion-work-breakdown-structure-wbs.html>

Από την εφαρμογή της μεθόδου CPM για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας προκύπτουν:

- Η διαδρομή των προγραμματισμένων δραστηριοτήτων με τη μεγαλύτερη χρονική διάρκεια
- Ο ενωρίτερος χρόνος έναρξης (As soon as possible) που μπορεί να ξεκινήσει κάθε δραστηριότητα διότι από τις κατηγορίες των περιορισμών έχουμε επιλέξει τον τύπο των ελαστικών περιορισμών (flexible constraints).
- Ο καθορισμός των «κρίσιμων» δραστηριοτήτων (για τη μεγαλύτερη διαδρομή).
- Ο καθορισμός της προτεραιότητας των δραστηριοτήτων, έτσι ώστε να είναι δυνατόν να:
 - Û Εκτελούνται περισσότερες δραστηριότητες παράλληλα.
 - Û Προστίθενται πόροι ώστε να μειωθεί η χρονική διάρκεια των δραστηριοτήτων της μεγαλύτερης διαδρομής.

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα της Μεθόδου της Κρίσιμης διαδρομής (CPM) είναι:

- ότι εμφανίζει με παραστατικό και κατανοητό τρόπο την αλληλουχία μεταξύ των δραστηριοτήτων ενός έργου, αλλά και
- η απλή επίλυση της, η οποία επιταχύνεται μέσω του προγράμματος Ms Project.

2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΞΟΧΙΚΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

ΔΙΩΡΟΦΗΣ

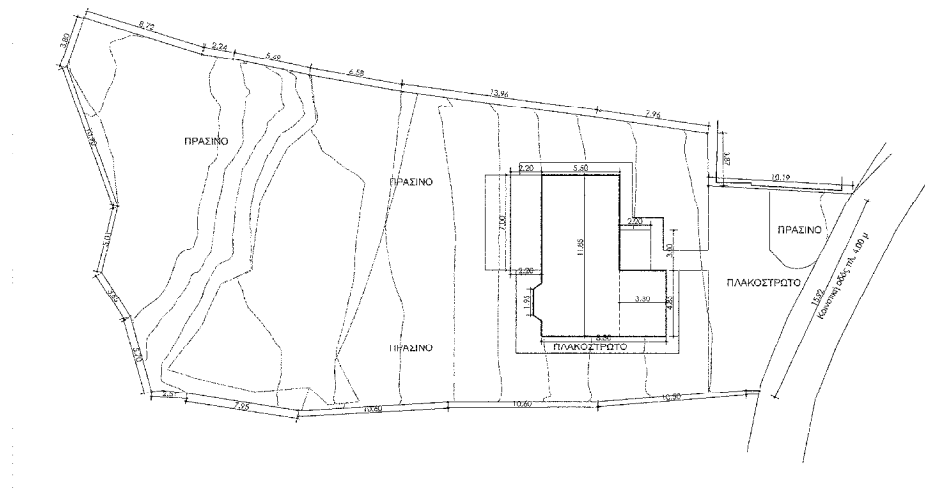
Στόχος του κεφαλαίου είναι να προσδιοριστούν οι βασικές παράμετροι εκτέλεσης του έργου, σύμφωνα με τις προδιαγραφές των εγκεκριμένων σχεδίων της οικοδομικής άδειας και τις απαιτήσεις του πελάτη ως προς το κόστος και το χρόνο υλοποίησης του έργου.

2.1 Καθορισμός του έργου

Το έργο, το οποίο αποτελεί αντικείμενο της παρούσας εργασίας, είναι η κατασκευή νέας διώροφης οικοδομής η οποία προορίζεται για χρήση εξοχικής κατοικίας.

Τοποθεσία - Οικόπεδο

Το οικόπεδο που τοποθετείται το κτίριο της μελέτης βρίσκεται σε ορεινό οικισμό του Δήμου Αιγίου, σε υψόμετρο περίπου 700 μέτρων και σε απόσταση 15 περίπου χιλιομέτρων από την Εθνική Οδό Αθηνών – Πατρών. Έχει εμβαδόν 1100 τετραγωνικά μέτρα και είναι άρτιο και οικοδομήσιμο.



Εικόνα 3: Τοπογραφικό διάγραμμα

Περιγραφή κτιρίου

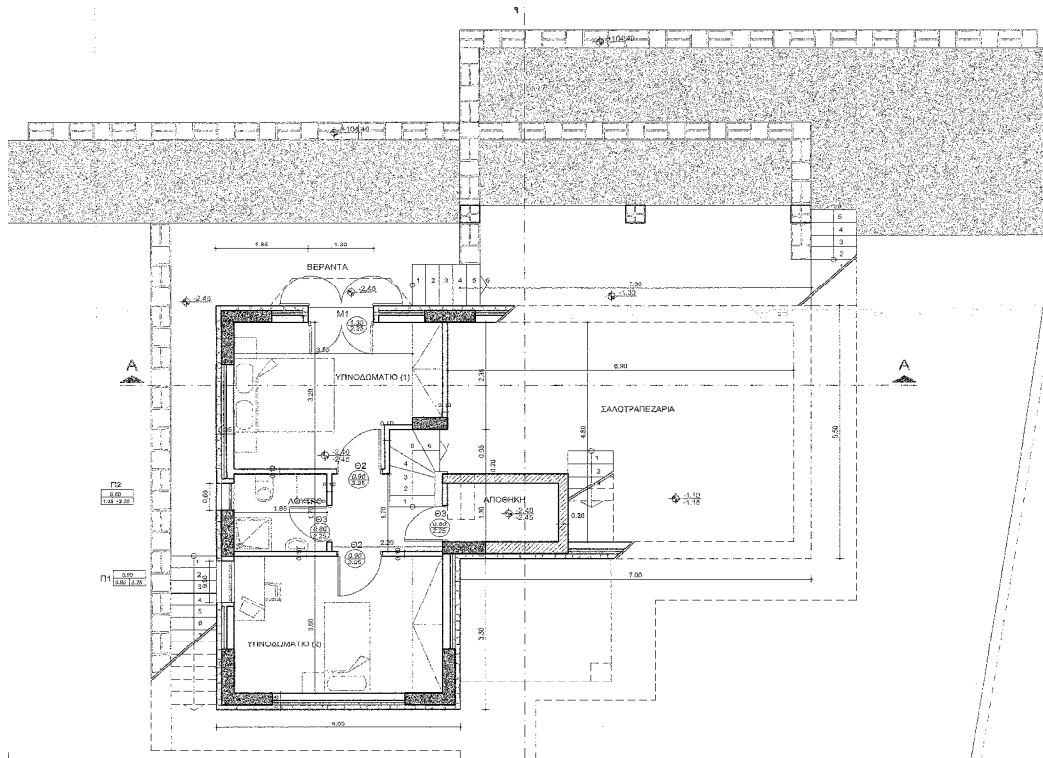
Το κτίριο το οποίο εμφανίζεται στο ανωτέρω τοπογραφικό διάγραμμα έχει εμβαδόν 128 τετραγωνικά μέτρα και διαθέτει ημιυπαίθριους χώρους συνολικού εμβαδού 22 τετραγωνικών μέτρων.

Ο φέρων οργανισμός του κτιρίου κατασκευάζεται από οπλισμένο σκυρόδεμα και το κτίριο στεγάζεται με ξύλινη εμφανή κεραμοσκεπή στέγη. Οι τοιχοποιίες κατασκευάζονται από οπτοπλινθοδομές (μπατικές, δρομικές) και πρόσθετη επένδυση με κτιστή πέτρα σε όλο το εξωτερικό περίγραμμα του κτιρίου (βλ. Εικόνα 7 & 8: Όψεις κτιρίου). Τα επιχρίσματα που εφαρμόζονται στις εσωτερικές επιφάνειες των δομικών στοιχείων είναι τα λεγόμενα «τριφτά επιχρίσματα», που συναντάμε στα περισσότερα οικοδομικά έργα και η επίστρωσή τους γίνεται σε τρεις στρώσεις. Όλα τα δάπεδα επιστρώνονται με πλακίδια. Τα εξωτερικά κουφώματα είναι ανοιγόμενα κουφώματα αλουμινίου με διπλούς υαλοπίνακες ενώ τα εσωτερικά είναι ξύλινες μονόφυλλες πόρτες.

Το κτίριο αποτελείται από καθιστικό, κουζίνα, τρία (3) υπνοδωμάτια, λουτρό, WC και αποθήκη, τα οποία αναπτύσσονται σε διάφορα επίπεδα εντός του κτιρίου και αποτυπώνονται στα επόμενα σχέδια κατόψεων που ακολουθούν (βλ. Εικόνα 4 & 5).

A. Κάτω Στάθμη

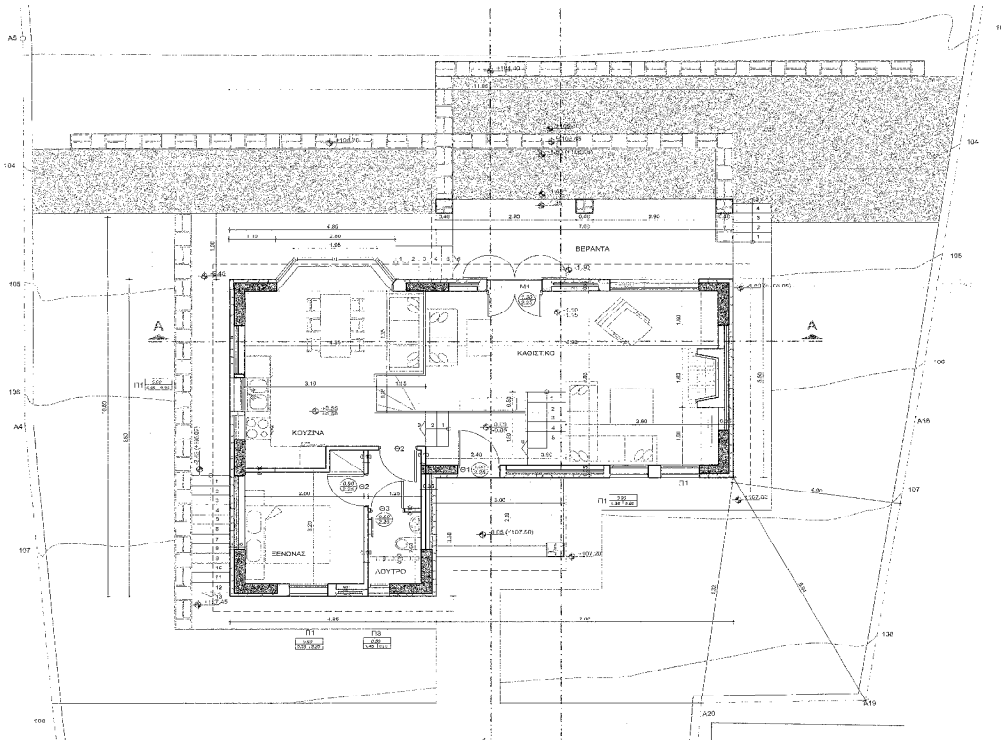
Η κάτω στάθμη περιλαμβάνει δύο (2) υπνοδωμάτια, λουτρό και αποθήκη ενώ το εμβαδόν της ανέρχεται σε 46 τετραγωνικά μέτρα.



Εικόνα 4: Κάτοψη Κάτω Στάθμης

Β. Πάνω Στάθμη

Η πάνω στάθμη περιλαμβάνει το καθιστικό, κουζίνα, ένα (1) υπνοδωμάτιο-ξενώνα και λουτρό ξένων με το συνολικό εμβαδόν της να ανέρχεται σε 82 τετραγωνικά μέτρα.

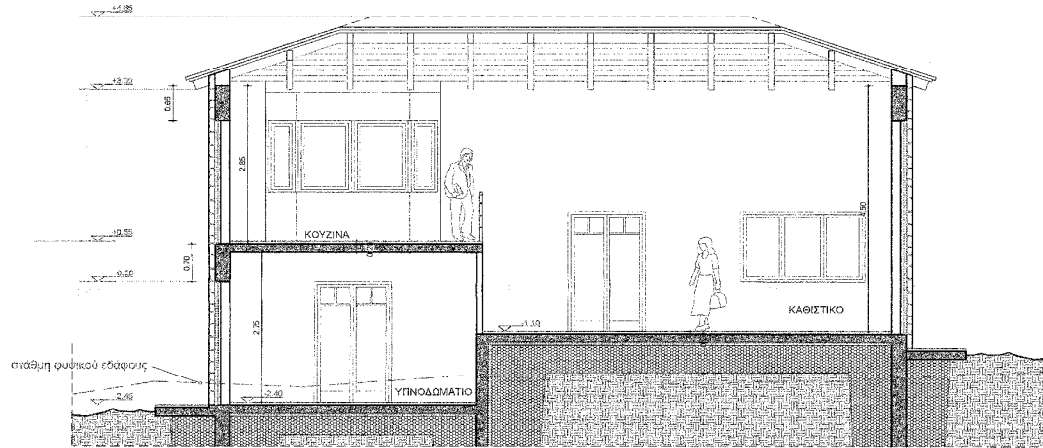


Εικόνα 5: Κάτοψη Πάνω Στάθμης

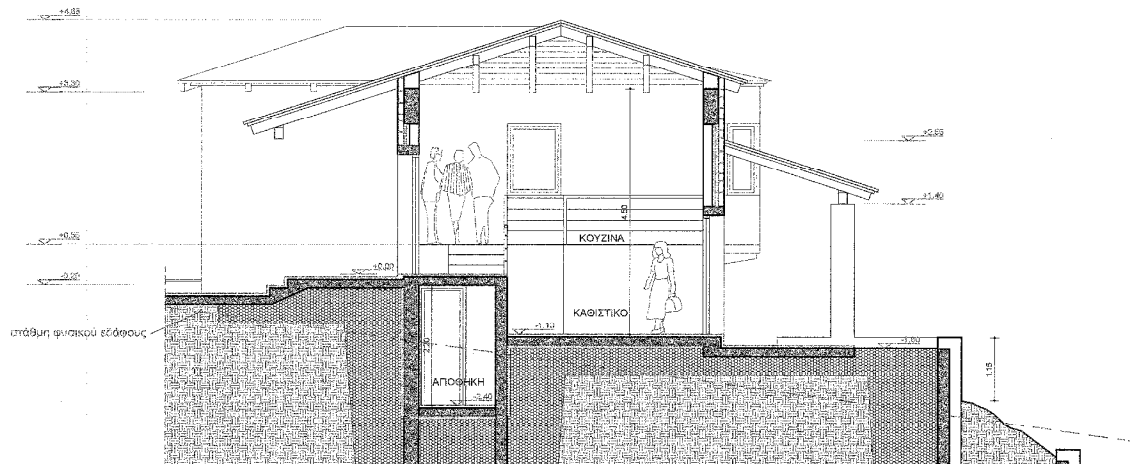
Ενώ οι κατόψεις που αναφέρονται στα αρχιτεκτονικά σχέδια παραπάνω εμφανίζονται με την ένδειξη κάτω και πάνω στάθμη οι χώροι εντός του κτιρίου αναπτύσσονται σε περισσότερες επί μέρους στάθμες-επίπεδα, έτσι ώστε ένα τμήμα μόνο του συγκεκριμένου κτιρίου να εμφανίζεται ως δύο ορόφων, με αποτέλεσμα το κτίριο της μελέτης να μην αποτελεί κλασσική διώροφη οικοδομή τυπικού ορόφου.

Για την πληρέστερη κατανόηση των διαφόρων επί μέρους σταθμών παρατίθενται στη συνέχεια οι τομές του κτιρίου, οι οποίες εμφανίζονται στις κατόψεις με τα στοιχεία A-A και B-B. Σημειώνεται ότι η λεπτομερής μελέτη των αρχιτεκτονικών και στατικών σχεδίων του κτιρίου οδήγησε στην επιλογή οι προμετρήσεις να πραγματοποιηθούν ανά επί μέρους στάθμη και επέδρασε στον προσδιορισμό των επιπέδων της δομικής ανάλυσης των εργασιών καθώς και των μεταξύ τους εξαρτήσεων και σχέσεων διαδοχής.

Γ. Τομές A-A και B-B



ΤΟΜΗ A-A



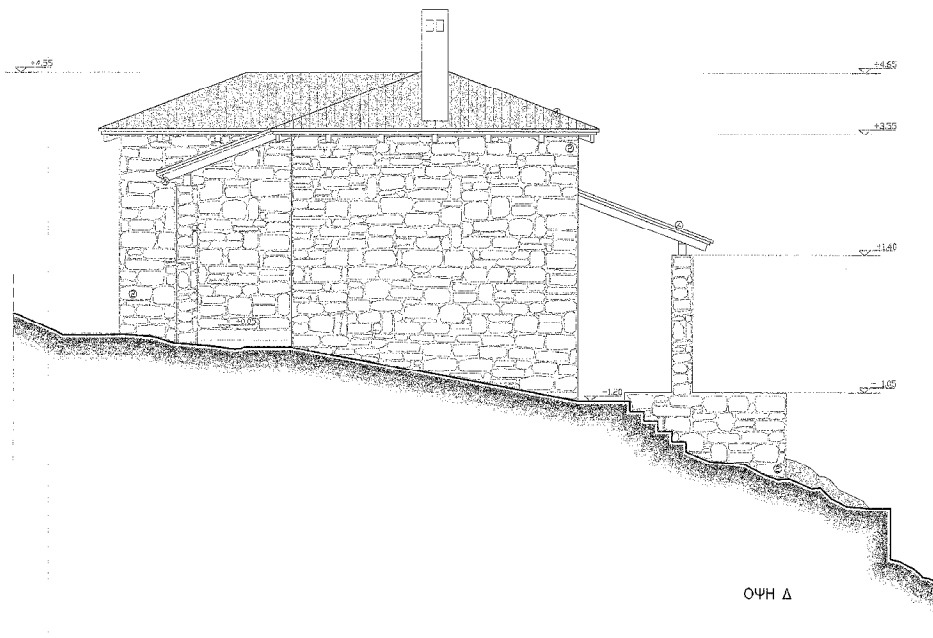
ΤΟΜΗ B-B

Εικόνα 6: Τομές

Δ. ΟΨΕΙΣ

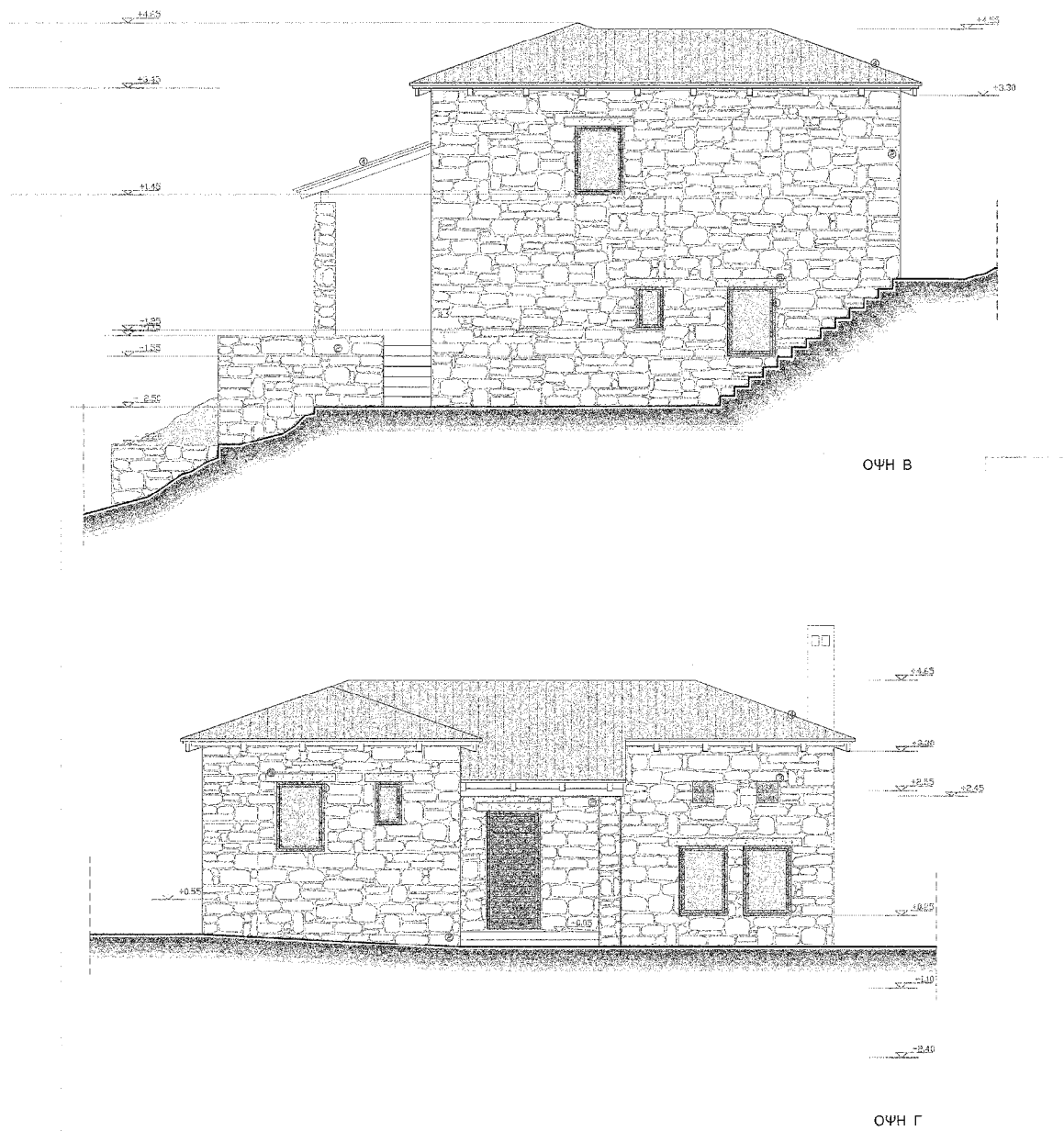


ΟΨΗ Α



ΟΨΗ Δ

Εικόνα 7: Βόρεια Όψη (ΟΨΗ Α), Ανατολική Όψη (ΟΨΗ Δ)



Εικόνα 8: Νότια Όψη (Οψη Γ), Δυτική Όψη (Οψη Β)

2.2 Προγραμματισμός του έργου

Όπως αναφέρθηκε στην εισαγωγή ο προγραμματισμός του έργου είναι η ανάπτυξη ενός αναλυτικού και λεπτομερειακού σχεδίου εργασίας.

Στο σχέδιο αυτό προσδιορίζονται :

- οι δραστηριότητες, οι διάρκειές τους και η σύνδεση μεταξύ τους
- οι πόροι που θα απασχοληθούν (άνθρωποι, μηχανήματα)
- ο χρόνος απασχόλησης των πόρων
- το κόστος των πόρων
- οι ημερομηνίες έναρξης και λήξης

Προκειμένου να αναπτυχθεί το σχέδιο εργασίας για το συγκεκριμένο έργο ακολουθούνται τα εξής βήματα:

- Δομική ανάλυση έργου
- Ανάλυση των δραστηριοτήτων
- Αλληλουχία των δραστηριοτήτων
- Χρονική διάρκεια των δραστηριοτήτων
- Κοστολόγηση των εργασιών

Στη συνέχεια περιγράφονται αναλυτικά τα παραπάνω βήματα.

2.2.1 Δομική ανάλυση έργου

Όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 1.3.1. της εισαγωγής η WBS μπορεί να παρουσιαστεί είτε διαγραμματικά (δενδρική μορφή) είτε με ιεραρχικό πίνακα. Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας έγινε η επιλογή να χρησιμοποιηθεί ο ιεραρχικός πίνακας, δεδομένου ότι η μέθοδος αυτή προτιμάται για την εισαγωγή των δεδομένων του έργου στην περίπτωση που χρησιμοποιείται λογισμικό (MS Project) για τον προγραμματισμό των εργασιών.

Οι κυριότερες δραστηριότητες που πρέπει να εκτελεστούν για την κατασκευή του συγκεκριμένου κτιριακού έργου και αποτέλεσαν το πρώτο βήμα για την WBS είναι:

- Χωματουργικές εργασίες
- Θεμελίωση – Σκυροδέτηση
- Εμφανείς κεραμοσκεπείς στέγες
- Εργασίες τοιχοποιίας Μονώσεις
- Ειδικές κατασκευές (τζάκι)
- Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις
- Υδραυλικές εγκαταστάσεις
- Επιχρίσματα
- Επιστρώσεις δαπέδων
- Κουφώματα
- Ξυλουργικές εργασίες
- Εργασίες χρωματισμών
- Διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου

Αρχικά εκτιμήθηκε ότι το συγκεκριμένο έργο ότι δεν ήταν ένα σύνθετο έργο και έγινε η επιλογή να προσδιοριστούν οι βασικές εργασίες με τη μέθοδο του αναλυτικού προγραμματισμού (top down planning) σύμφωνα με την οποία προσδιορίστηκαν οι βασικές γενικές φάσεις κατασκευής του έργου.

Στη συνέχεια όμως, από την έρευνα σχετικά με τον τρόπο κατασκευής κάθε επί μέρους εργασίας, τους διαθέσιμους στην περιοχή πόρους καθώς και την προσπάθεια να προσδιοριστεί η αλληλουχία των δραστηριοτήτων, προέκυψε η ανάγκη να γίνει λεπτομερέστερη ανάλυση των εργασιών με βάση και τις ιδιομορφίες του συγκεκριμένου έργου όπως η ανάπτυξη των διαφόρων λειτουργιών σε πολλά επίπεδα εντός του κτιρίου. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να αναλυθούν οι εργασίες με περισσότερες λεπτομέρειες και χρησιμοποιήθηκε συνδυαστικά με την αρχική ανάλυση ο συνθετικός προγραμματισμός (bottom up planning).

Σημαντικό στοιχείο προκειμένου να οριστικοποιηθεί ο πίνακας των δραστηριοτήτων αποτέλεσε ο τρόπος κατασκευής κάθε επί μέρους εργασίας. Αυτό αφορούσε κυρίως στις φάσεις των σκυροδετήσεων, των ενδιάμεσων φάσεων κατασκευής της τοιχοποιίας και των επιχρισμάτων με αποτέλεσμα να προχωρήσουμε στην ανάλυση κάποιων εργασιών ανά στάθμη του κτιρίου, οπότε έγινε αντίστοιχα και ο υπολογισμός των προμετρήσεων.

Από τη στιγμή που έχουν γίνει όλες οι απαραίτητες νόμιμες ενέργειες για την έναρξη των εργασιών (άδεια από πολεοδομία, αίτηση για σύνδεση με τα δίκτυα ηλεκτρισμού και ύδρευσης – αποχέτευσης) μπορούν να ξεκινήσουν οι δραστηριότητες όπως αναφέρθηκαν παραπάνω.

Στη συνέχεια γίνεται αναλυτικότερη περιγραφή των βασικών εργασιών σύμφωνα με τη λογική σειρά που πρέπει να εκτελεστούν καθώς και την τήρηση των τεχνικών προδιαγραφών.

· Χωματοουργικά



Οι επί μέρους δραστηριότητες που πρέπει να εκτελεστούν είναι:

- i. Χάραξη εκσκαφών
- ii. Εκσκαφή
- iii. Διάστρωση κροκάλας
- iv. Επιχώσεις

Κατασκευή φέροντος οργανισμού από οπλισμένο σκυρόδεμα

Οι δραστηριότητες που αποτελούν την κατασκευή του φέροντος οργανισμού είναι:

- i. Τοποθέτηση ξυλοτύπου για την έγχυση σκυροδέματος
- ii. Όπλιση σκυροδέματος
- iii. Έγχυση σκυροδέματος
- iv. Αφαίρεση ξυλοτύπων

Η αφαίρεση των ξυλοτύπων ακολουθεί μόνο όταν το σκυρόδεμα αποκτά την απαιτούμενη αντοχή, όπως καθορίζεται, ώστε να αποκτήσει την ικανότητα να φέρει όλα τα φορτία για τα οποία έχει σχεδιαστεί και φυσικά όχι πριν από τα χρονικά περιθώρια, που ορίζονται από τους κανονισμούς. Οι παραδοχές που έγιναν στη διάρκεια των εργασιών στο Ms Project είναι σύμφωνα με τον κανονισμό του σκυροδέματος απόσπασμα του οποίου παρατίθεται στη συνέχεια.

ΠΙΝΑΚΑΣ 11.6 Χρόνοι αφαίρεσως ξυλοτύπων.

Στοιχεία κατασκευής	Τύπος τσιμέντου	
	I	II
Πλευρικά δοκών, πλακών, υποστυλωμάτων και τοιχιών.	2 ημ.	3 ημ.
Ευλότυποι πλακών και δοκών.	5 ημ.	8 ημ.
Ευλότυποι πλακών και δοκών ανοίγματος μεγαλύτερου των 5m.	10 ημ.	16 ημ.
Υποστυλώματα ασφάλειας δοκών, πλαίσίων και πλακών ανοίγματος μεγαλύτερου των 5m	28 ημ.	28 ημ.

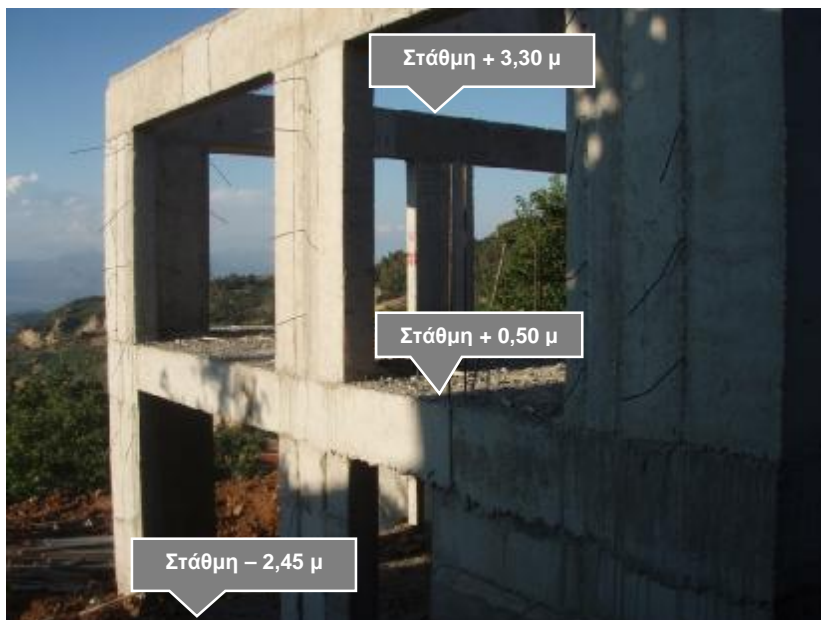
Εικόνα 9: Χρόνοι αφαίρεσης ξυλοτύπων

Η θεμελίωση του κτιρίου έγινε με γενική κοιτόστρωση ή πλάκα Radier δεδομένου ότι στην περιοχή εκτέλεσης του έργου τα εδάφη είναι χαλαρά. Στην περίπτωση αυτή στηρίζουμε τις κολώνες της οικοδομής σε μία πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος πάχους 50 εκ. Φαίνεται ότι ίσως είναι ο ακριβότερος τρόπος θεμελίωσης, αφού απαιτεί περισσότερο μπετόν από όλους τους άλλους τρόπους. Ωστόσο πετυχαίνουμε και κάποιες οικονομίες, αφού το καλούπωμα που θα χρειαστεί είναι πολύ λιγότερο και μειώνονται τα μ3 εκσκαφής, αφού δεν θα χρειαστεί να γίνουν εκσκαφές το ίδιο βαθιά. Επίσης μειώνονται τα μ3 μπετόν που απαιτούνται πάνω από το μπάζωμα της θεμελίωσης σαν βάση δαπέδου γιατί στα σημεία που το κτίριο έχει χαρακτηριστικά υπογεύου η ίδια η κοιτόστρωση θα είναι αυτό το δάπεδο.



Η εξέλιξη και η ολοκλήρωση των στοιχείων του οπλισμένου σκυροδέματος φαίνεται στις παρακάτω φωτογραφίες.





· Στέγες

Όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 2.1 ο φέρων οργανισμός του κτιρίου κατασκευάζεται από οπλισμένο σκυρόδεμα και ο κυρίως όγκος του κτιρίου στεγάζεται με ξύλινη εμφανή κεραμοσκεπή στέγη, η οποία στηρίζεται στις δοκούς από οπλισμένο σκυρόδεμα της τελευταίας στάθμης στο +3,30μ. Με ξύλινη στέγη στεγάζονται και οι ημιυπαίθριοι χώροι – βεράντες που υπάρχουν στο βορεινό και στο νότιο τμήμα του κτιρίου. Η επιλογή της στέγης έγινε για την αντιμετώπιση του χιονιού αλλά και για λόγους αισθητικής.

Τα στοιχεία της στέγης είναι από ξύλο (πεύκο) και το υλικό επικάλυψης της εξωτερικής επιφάνειας είναι από κεραμίδια.



· Τοιχοποιίες

Η εξωτερική κατακόρυφη επιφάνεια του κτιρίου αποτελείται από τα στοιχεία σκυροδέματος, την τοιχοποιία και τα ανοίγματα.

Οι τοίχοι καταλαμβάνουν σημαντική επιφάνεια στην εξωτερική επιφάνεια του συγκεκριμένου κτιρίου, και λιγότερο στο εσωτερικό του κτιρίου.

Γενικά, κάθε τοίχος έχει δύο σενάζ. Τα σενάζ κατασκευάζονται στο ύψος που είναι οι ποδιές των παραθύρων και στο ύψος των υπερθύρων (πρέκια) των πορτών. Στο συγκεκριμένο κτίριο στο τμήμα του που έχει μεγάλο ύψος, στο χώρο του καθιστικού, κατασκευάζονται τρία (3) σενάζ.

Η διαδικασία κτίσματος γίνεται σε διάφορα στάδια για λόγους απορρόφησης των καθιζήσεων και λαμβάνονται υπόψη στις διάρκειες που εισάγονται στο MS Project.

Πιο συγκεκριμένα οι εργασίες ανά ημέρα περιγράφονται στη συνέχεια ως εξής:

1η ημέρα: κτίσιμο από το δάπεδο μέχρι το ύψος του πρώτου σενάζ.

2η ημέρα: καλούπωμα και σιδέρωμα του πρώτου σενάζ.

3η ημέρα: σκυροδέτηση πρώτου σενάζ.

4η ημέρα: κτίσιμο πρώτο σενάζ μέχρι ύψος δεύτερου σενάζ.

5η ημέρα: καλούπωμα και σιδέρωμα δεύτερου σενάζ.

6η ημέρα: σκυροδέτηση δεύτερου σενάζ.

7η ημέρα: κτίσιμο υπόλοιπου τοίχου μέχρι επάνω εκτός από την τελευταία σειρά

8η ημέρα : κτίσιμο / σφήνωμα της τελευταίας σειράς.

Το τελείωμα των τοίχων στο επάνω μέρος τους, γίνεται είτε σε κάποια δοκό είτε στην πλάκα του επάνω ορόφου.

Στο συγκεκριμένο κτίριο όλοι οι εξωτερικοί τοίχοι κατασκευάστηκαν με μπατική τοιχοποιία πλάτους 20 εκ. και στο τμήμα με το μεγάλο ύψος (καθιστικό) με μπατική τοιχοποιία πλάτους 20 εκ. (ψάθα), ενώ το κτίριο επενδύθηκε με κτιστή πέτρα πλάτους 25 εκ. μετά την τοποθέτηση της μόνωσης. Οι εσωτερικοί τοίχοι κατασκευάστηκαν με δρομική τοιχοποιία πλάτους 9 εκ.



· Επιχρίσματα

Τα επιχρίσματα στο συγκεκριμένο κτίριο ανήκουν στην κατηγορία των τριφτών επιχρισμάτων και είναι εργασίες οι οποίες εφαρμόζονται συνήθως σε τρεις στρώσεις και χρησιμοποιούνται στις εσωτερικές επιφάνειες των τοίχων και στις οροφές (ταβάνια) δεδομένου ότι όπως αναφέρθηκε παραπάνω οι εξωτερικές επιφάνειες του κτιρίου καλύπτονται με κτιστή πέτρα.

Μετά την ολοκλήρωση των κτισιμάτων μια εργασία που απαραίτητα θα προηγηθεί των επιχρισμάτων είναι η τοποθέτηση των ψευτοκασών (μεταλλικών) στα εξωτερικά κουφώματα (πόρτες και παράθυρα). Μια άλλη εργασία που πρέπει επίσης να προηγηθεί είναι η ηλεκτρολογική εγκατάσταση. Οι τοίχοι θα σκαφτούν, θα τοποθετηθούν οι σωληνώσεις και στη συνέχεια θα καλυφτούν με το σοβά.

Παράλληλα με τις ψευτόκασες των εξωτερικών, τοποθετούνται και οι ψευτόκασες των εσωτερικών κουφωμάτων. Η τοποθέτησή τους βοηθά τον ηλεκτρολόγο στην τοποθέτηση στην ίδια ευθεία με το μελλοντικό σοβά, των πλαστικών κουτιών των πριζών και διακοπών, δεδομένου ότι τις χρησιμοποιεί σαν οδηγούς.

Η έναρξη των επιχρισμάτων πρέπει να γίνεται, όταν οι τοίχοι έχουν ξεραθεί (πέτρες/τούβλα και λάσπη) εντελώς. Σαν καλύτερη εποχή για την εκτέλεση αυτών των εργασιών, θεωρείται η άνοιξη και το φθινόπωρο όπου αποφεύγονται οι βροχές, το κρύο και η έντονη ζέστη. Για την εκτέλεση των επιχρισμάτων χρησιμοποιούνται συνήθως ασβεστοκονιάματα και τσιμεντοκονιάματα.

Στην αρχή χρειάζεται κατά κανόνα μια στρώση, για να εξασφαλίσει τη σύνδεση των επόμενων στρώσεων με τον τοίχο. Στη συνέχεια ακολουθεί μια δεύτερη στρώση για να δώσει την επιθυμητή μορφή στην επιφάνεια. Υπάρχουν περιπτώσεις που χρειάζεται και μια τρίτη, για να τελειοποιηθεί η επιφάνεια. Στα κονιάματα όλων των στρώσεων χρησιμοποιείται σαν αδρανές υλικό άμμος λατομείου, χονδρόκοκκος για τις πρώτες στρώσεις και λεπτόκοκκος για την τελευταία.

Στη συνέχεια δίνεται ενδεικτικά μια σύντομη περιγραφή των στρώσεων επίχρισης, που συνήθως ακολουθούνται:

1ο στάδιο: Πεταχτό

2ο στάδιο: Σοβάς βασικής στρώσης (Λάσπωμα)

3ο στάδιο: Μαρμάρωμα

Η πρώτη στρώση (πιτσιλωτό ή πεταχτό) εκτελείται όταν το τοίχωμα είναι στεγνό σε μικρές δόσεις έτσι ώστε η επιφάνεια να καλυφθεί ολόκληρη με κονίαμα. Το μέσο πάχος της στρώσης αυτής είναι 6mm, το δε μέγιστο δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 15 mm.

Η επιφάνεια της πρώτης στρώσης πρέπει να είναι άγρια αλλά και ομοιόμορφη. Συνήθως το κονίαμα της πρώτης στρώσης είναι ρευστότερο από τα άλλα. **Δεν πρέπει να καλύπτεται η πρώτη στρώση αν δεν έχουν περάσει τουλάχιστον 3 ημέρες από την κατασκευή της.**

Όταν η πρώτη στρώση πήξει, η επιφάνεια της καταβρέχεται και εκτελείται **η δεύτερη στρώση (λάσπωμα)**. Το μέσο πάχος εξαρτάται από τις ανωμαλίες της υφιστάμενης επιφάνειας, και κυμαίνεται από 0,8 έως 2cm. Σκοπός της δεύτερης στρώσης είναι να κατασκευασθεί μια ομαλή επιφάνεια για να εδρασθεί η τρίτη στρώση και να καλύψει τις εντοχισμένες εγκαταστάσεις των υδραυλικών και των ηλεκτρολογικών εργασιών. Για τη δεύτερη στρώση (λάσπωμα) **7 ημέρες (μία εβδομάδα)** θεωρείται ικανοποιητικός χρόνος

ξήρανσης. Σε περίπτωση ψυχρού ή υγρού καιρού μπορεί να χρειαστούν περισσότερες ημέρες.

Η τρίτη στρώση έχει πάχος λίγων χιλιοστών έως 5mm και ονομάζεται κοινώς «**ψιλό**» ή **μάρμαρο**. Πρέπει να έχει παντού την ίδια υφή και να είναι το ίδιο πορώδης, ώστε ο χρωματισμός να απορροφηθεί ομοιόμορφα. Με αυτή τη στρώση καλύπτονται επίσης επισκευές των στρώσεων που έχουν γίνει εν τω μεταξύ. Το κονίαμα πρέπει να είναι παχύ.

Οι μαρμαροποδιές των παραθύρων τοποθετούνται αφού γίνει πρώτα το λάσπωμα των τοίχων και πριν την τελική στρώση σοβά (ψιλό).



· **Δάπεδα**

Τα δάπεδα τοποθετούνται αφού προηγουμένως έχουν τοποθετηθεί οι κάσες των κουφωμάτων και έχουν τελειώσει τα εσωτερικά επιχρίσματα.

Στο σημείο που συναντώνται τα επιχρίσματα του τοίχου με το δάπεδο, προστίθεται μια ειδική κατασκευή προστασίας του επιχρίσματος από τη χρήση του χώρου: το περίζωμα (σοβατεπί). Αυτό είναι μικρού ύψους (από 6 έως 15 εκ.) επένδυση του τοίχου από υλικό συνήθως ίδιο με το υλικό του δαπέδου. Στη συγκεκριμένη περίπτωση για λόγους αρχιτεκτονικής εμφάνισης, το περίζωμα έγινε ξύλινο ύψους 10 εκ. ενώ τα δάπεδα έχουν επιστρωθεί με κεραμικά πλακάκια, αφού έχει προηγηθεί υπόστρωμα με διάστρωση τσιμεντοκονίας για το αλφάδιασμα των δαπέδων.

Για την τοποθέτηση των πλακιδίων απαιτείται μία λεία, καθαρή και επίπεδη επιφάνεια, η οποία εξασφαλίζεται με το υπόστρωμα της τσιμεντοκονίας. Τα πλακίδια δεν τοποθετούνται αν δεν έχουν περάσει τουλάχιστον **2 ημέρες** από την κατασκευή της τσιμεντοκονίας, χρόνος που θεωρείται απαραίτητος για την ξήρανσή της.



Αφού ολοκληρωθούν τα δάπεδα ακολουθεί η τοποθέτηση των εξωτερικών κουφωμάτων ώστε να «κλείσει» η οικοδομή για λόγους προστασίας, να τοποθετηθούν τα θερμαντικά σώματα αλλά και για να ακολουθήσουν εργασίες οι οποίες επηρεάζονται από τις καιρικές συνθήκες όπως οι κάθε φύσης ξυλουργικές εργασίες (ντουλάπες υπνοδωματίων, ντουλάπια κουζίνας, ξύλινες επενδύσεις, ξύλινα σοβατεπί, ξύλινες εσωτερικές πόρτες) καθώς και οι χρωματισμοί. Τέλος τοποθετούνται πρίζες, διακόπτες και τα είδη υγιεινής, ενώ ολοκληρώνονται και οι εργασίες του περιβάλλοντα χώρου.



2.2.2 Ανάλυση δραστηριοτήτων

Στη δομή ανάλυσης των εργασιών (WBS) υπάρχει η δυνατότητα να κωδικοποιείται με ένα μοναδικό κωδικό κάθε φάση, τμήμα του έργου με αποτέλεσμα να εμφανίζονται κωδικοποιημένες όλες οι επί μέρους εργασίες μέχρι το τελευταίο επίπεδο ανάλυσης. Η κωδικοποίηση μπορεί να είναι αλφαβητική, αριθμητική ή αλφαριθμητική. Για τη συγκεκριμένη περίπτωση έγινε η επιλογή της αριθμητικής κωδικοποίησης σύμφωνα με την ακόλουθη περιγραφή των τεσσάρων (4) επιπέδων ως εξής:

Επίπεδο 1: Στο επίπεδο αυτό τοποθετείται το **συνολικό έργο** οπότε ο πρώτος αριθμός, το **1** (ή 1.0.0.0 σε τετραψήφια ανάλυση λόγω της επιλογής των τεσσάρων επιπέδων) απεικονίζει την εργασία στο επίπεδο του έργου.

Επίπεδο 2: Το επίπεδο αυτό αφορά την πρώτη υποδιαίρεση του συνολικού έργου όπου το πρώτο στοιχείο παίρνει τον αριθμό **1.1** ή (1.1.0.0), το δεύτερο τον αριθμό **1.2** ή (1.2.0.0) κλπ. **(Πίνακας 1).**

Επίπεδο 3: Στο τρίτο επίπεδο ξεκινάμε από το πρώτο στοιχείο εργασίας του δεύτερου επιπέδου στο οποίο δίνεται ο αριθμός **1.1.1** (1.1.1.0) στο δεύτερο στοιχείο ο αριθμός **1.1.2** (1.1.2.0), κλπ. (βλ. Πίνακα 2).

Επίπεδο 4: Στο τέταρτο επίπεδο ξεκινάμε από το πρώτο στοιχείο εργασίας του τρίτου επιπέδου στο οποίο δίνεται ο αριθμός **1.1.1.1**, στο δεύτερο στοιχείο ο αριθμός **1.1.1.2** κλπ (βλ. Πίνακα 2). Η επιλογή της ανάλυσης στο τέταρτο επίπεδο υποβοήθησε σημαντικά το σχεδιασμό του συγκεκριμένου έργου γιατί αποτύπωσε τους χρονικούς περιορισμούς, οι οποίοι προκύπτουν από κατασκευαστικές απαιτήσεις όπως για παράδειγμα οι χρόνοι που απαιτούνται ανάμεσα στις διάφορες στρώσεις των επιχρισμάτων, τους χρόνους μεταξύ των σταδίων ολοκλήρωσης μιας τοιχοποιίας κλπ.

Η ανάλυση των δραστηριοτήτων αποτέλεσε μια ιδιαίτερα χρονοβόρα διαδικασία δεδομένου ότι η αρχική προσέγγιση για τον βαθμό ανάλυσης σε Επίπεδο 2, στην πορεία τροποποιήθηκε προκειμένου να συμβάλει στον πιο ολοκληρωμένο σχεδιασμό του συγκεκριμένου έργου και να προσδιοριστούν με μεγαλύτερη ακρίβεια τόσο οι χρόνοι κατασκευής κάθε επί μέρους εργασίας όσο και τα αντίστοιχα κόστη. Το αποτέλεσμα ήταν η ολοκλήρωση του σχεδιασμού (baseline) να αποδειχθεί αρκετά πλήρης, στο πλαίσιο της συμφωνίας με τον κύριο του έργου, και να μην απαιτηθεί επανασχεδιασμός του έργου.

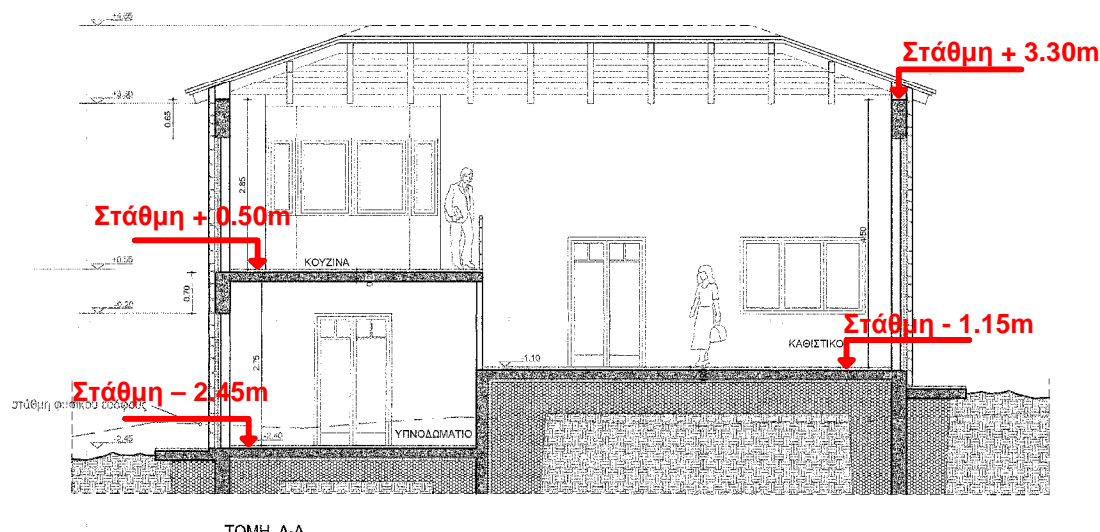
Στη συνέχεια παρατίθεται σε πίνακα η πρώτη προσέγγιση της ανάλυσης των εργασιών σε Επίπεδο 2 (Πίνακας 1) και ακολουθεί η ανάλυση εργασιών σε Επίπεδο 4 (Πίνακας 2) με την τελική αναλυτική περιγραφή των εργασιών. Τα στοιχεία του Πίνακα 2 αποτυπώνουν αυτά που εισήχθησαν στο MS Project αλλά αναφέρονται διεξοδικά στο σημείο αυτό δεδομένου ότι στο Κεφάλαιο 3 που περιγράφεται η διαχείριση του έργου με το MS Project δεν είναι δυνατόν να παρουσιαστεί μέσω των εκτυπώσεων των οθονών το σύνολο της πληροφορίας που εισάγεται κατά περίπτωση.

Πίνακας 1: Ανάλυση δραστηριοτήτων σε Επίπεδο 2

A/A	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
1	ΕΡΓΟ
1.1	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ
1.2	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ
1.3	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ
1.4	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΤΕΓΩΝ
1.5	ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΕΣ - ΜΟΝΩΣΕΙΣ

A/A	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
1.6	ΔΙΑΦΟΡΑ
1.7	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ
1.8	ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ
1.9	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ
1.10	ΔΑΠΕΔΑ
1.11	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ
1.12	ΞΥΛΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ
1.13	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ
1.14	ΘΕΡΜΑΝΣΗ
1.15	ΠΕΡΙΒΑΛΛΩΝ ΧΩΡΟΣ

Στο σημείο αυτό σημειώνεται ότι, για κάποιες δραστηριότητες (που αναφέρονται στη συνέχεια και συμπεριλαμβάνονται στον Πίνακα 2 που ακολουθεί), γίνεται αναφορά στις αντίστοιχες στάθμες αφενός επειδή πρόκειται για ένα ενιαίο κτίριο με διαφορετικές στάθμες στο εσωτερικό του (και δεν έχει τα χαρακτηριστικά τυπικών ορόφων μιας πολυκατοικίας), αλλά και για να αποτυπωθεί και ο τρόπος που θα γίνει η κατασκευή τους. Αυτές είναι ανά κατηγορία εργασιών και στάθμη:



Εικόνα 10: Στάθμες αναφοράς του κτιρίου

ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

1.3.2 ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΥΠΟΣΤΗΛΩΜΑΤΩΝ & ΤΟΙΧΕΙΩΝ

(-2,45m ΕΩΣ +0,50m) & (-2,45m ΕΩΣ -1,15m)

1.3.3 ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΠΛΑΚΑΣ (-1,15m)

1.3.4 ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΔΟΚΩΝ & ΠΛΑΚΑΣ (+0,50m)

1.3.5 ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΥΠΟΣΤΗΛΩΜΑΤΩΝ (-1,15m ΕΩΣ +3,30m) & (+0,50m ΕΩΣ +3,30m)

1.3.6 ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΔΟΚΩΝ (+3,30m)

ΤΟΙΧΟΠΟΪΑ

1.5.1 ΤΟΙΧΟΠΟΪΙΑ ΠΡΩΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ (-2,45m)

1.5.2 ΤΟΙΧΟΠΟΪΙΑ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ (-1,15m)

1.5.3 ΤΟΙΧΟΠΟΪΙΑ ΤΡΙΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ (+0,50m)

ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ

1.9.1 ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΠΡΩΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ (-2,45m)

1.9.2 ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ (-1,15m)

1.9.3 ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΤΡΙΤΗΣ & ΤΕΤΑΡΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ (-0,05m & +0,50m)

ΔΑΠΕΔΑ

1.10.1 ΔΑΠΕΔΑ ΠΡΩΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ (-2,45m)

1.10.2 ΔΑΠΕΔΑ ΔΕΥΤΕΡΗΣ & ΤΡΙΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ (-1,15m & -0,05m)

1.10.3 ΔΑΠΕΔΑ ΤΕΤΑΡΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ (+0,50m)

1.10.4 ΔΑΠΕΔΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΒΕΡΑΝΤΩΝ

Στον πίνακα 2 που ακολουθεί παρουσιάζονται όλες οι βασικές δραστηριότητες του έργου με τις αντίστοιχες υποδραστηριότητές τους, που απαιτούνται για την ολοκλήρωση του έργου. Η στήλη με την ένδειξη **ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ** δημιουργήθηκε σε αρχείο EXCEL και στη συνέχεια έγινε εισαγωγή του αρχείου στο MS Project. Η αρίθμηση κάθε εργασίας όπως εμφανίζεται στη στήλη A/A προέκυψε αυτόματα από το MS Project σύμφωνα με την ιεραρχική σχέση που είχε προσδιοριστεί στη WBS.

Πίνακας 2: Ανάλυση δραστηριοτήτων σε Επίπεδο 4

A/A	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
1	ΕΡΓΟ
1.1	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ
1.1.1	ΣΥΝΔΕΣΗ ΔΕΗ (Εργοταξιακό ρεύμα)
1.1.2	ΣΥΝΔΕΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΝΕΡΟΥ
1.2	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ
1.2.1	Χάραξη εκσκαφών
1.2.2	Γενικές εκσκαφές
1.2.3	Διάστρωση κροκάλας
1.3	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ
1.3.1	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ
1.3.1.1	Σκυρόδεμα καθαριότητας
1.3.1.2	Χάραξη θεμελίωσης
1.3.1.3	Τοποθέτηση ξυλοτύπου
1.3.1.4	Τοποθέτηση οπλισμού
1.3.1.5	Σκυροδέτηση θεμελίωσης
1.3.1.6	Αφαίρεση ξυλοτύπου
1.3.2	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΥΠΟΣΤΗΛΩΜΑΤΩΝ & ΤΟΙΧΕΙΩΝ (-2,45m ΕΩΣ +0,50m) & (-2,45m ΕΩΣ -1,15m)
1.3.2.1	Τοποθέτηση ξυλοτύπου κατακόρυφων στοιχείων

A/A	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
1.3.2.2	Τοποθέτηση οπλισμού
1.3.2.3	Κλείσιμο ξυλοτύπων
1.3.2.4	Σκυροδέτηση
1.3.2.5	Αφαίρεση ξυλοτύπου
1.3.3	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΠΛΑΚΑΣ (-1,15m)
1.3.3.1	Τοποθέτηση ξυλοτύπου
1.3.3.2	Τοποθέτηση οπλισμού
1.3.3.3	Σκυροδέτηση πλάκας
1.3.3.4	Αφαίρεση ξυλοτύπου
1.3.4	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΔΟΚΩΝ & ΠΛΑΚΑΣ (+0,50m)
1.3.4.1	Τοποθέτηση ξυλοτύπου δοκών
1.3.4.2	Τοποθέτηση οπλισμού
1.3.4.3	Σκυροδέτηση
1.3.4.4	Αφαίρεση ξυλοτύπου
1.3.5	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΥΠΟΣΤΗΛΩΜΑΤΩΝ (-1,15m ΕΩΣ +3,30m) & (+0,50m ΕΩΣ +3,30m)
1.3.5.1	Τοποθέτηση ξυλοτύπου συνέχεια κατακόρυφων στοιχείων
1.3.5.2	Τοποθέτηση οπλισμού
1.3.5.3	Κλείσιμο ξυλοτύπων
1.3.5.4	Σκυροδέτηση
1.3.5.5	Αφαίρεση ξυλοτύπου
1.3.6	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΔΟΚΩΝ (+3,30m)
1.3.6.1	Τοποθέτηση ξυλοτύπου δοκών
1.3.6.2	Τοποθέτηση οπλισμού
1.3.6.3	Σκυροδέτηση
1.3.6.4	Αφαίρεση ξυλοτύπου
1.4	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΤΕΓΩΝ
1.4.1	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΥΡΙΑΣ ΣΤΕΓΗΣ
1.4.1.1	Κατασκευή ξύλινου Φ.Ο. κύριας στέγης
1.4.1.2	Τοποθέτηση μόνωσης κύριας στέγης
1.4.1.3	Τοποθέτηση κεραμιδιών κύριας στέγης
1.4.2	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΤΕΓΗΣ ΕΙΣΟΔΟΥ
1.4.2.1	Τοποθέτηση κοιλοδοκού στέγης εισόδου
1.4.2.2	Κατασκευή ξύλινου Φ.Ο. στέγης εισόδου
1.4.2.3	Τοποθέτηση κεραμιδιών στέγης εισόδου
1.4.3	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΤΕΓΗΣ ΒΕΡΑΝΤΑΣ
1.4.3.1	Τοποθέτηση κοιλοδοκών στέγης βεράντας
1.4.3.2	Κατασκευή ξύλινου Φ.Ο. στέγης βεράντας
1.4.3.3	Τοποθέτηση κεραμιδιών στέγης βεράντας
1.5	ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΕΣ - ΜΟΝΩΣΕΙΣ
1.5.1	ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑ ΠΡΩΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(-2,45m)
1.5.1.1	Κατασκευή εξωτερικής μπατικής τοιχοποιίας πρώτης στάθμης

A/A	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
1.5.1.2	Κατασκευή σενάζ μπατικό
1.5.1.3	Κατασκευή εσωτερικής δομικής τοιχοποιίας πρώτης στάθμης
1.5.1.4	Κατασκευή σενάζ δομικό
1.5.2	ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(-1,15m)
1.5.2.1	Κατασκευή εξωτερικής μπατικής τοιχοποιίας δεύτερης στάθμης
1.5.2.2	Κατασκευή σενάζ μπατικό
1.5.3	ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑ ΤΡΙΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(+0,50m)
1.5.3.1	Κατασκευή εξωτερικής μπατικής τοιχοποιίας τρίτης στάθμης
1.5.3.2	Κατασκευή σενάζ μπατικό
1.5.3.3	Κατασκευή εσωτερικής δομικής τοιχοποιίας τρίτης στάθμης
1.5.3.4	Κατασκευή σενάζ δομικό
1.5.4	ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ
1.5.4.1	Μόνωση στοιχείων σκυροδέματος στάθμης -2,45m (ασφαλτικό - αυγουλιέρα)
1.5.4.2	Τοποθέτηση κροκάλας περιμετρικά τοιχείων
1.5.4.3	Επιχώσεις
1.5.4.4	Τοποθέτηση θερμομόνωσης περιμετρικά του κτιρίου
1.5.5	ΚΤΙΣΙΜΟ ΠΕΤΡΑΣ
1.6	ΔΙΑΦΟΡΑ
1.6.1	ΤΖΑΚΙ
1.6.2	ΚΑΤΩΦΛΙΑ,ΠΟΔΙΕΣ ΠΑΡΑΘΥΡΩΝ
1.7	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ
1.7.1	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ
1.7.2	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ
1.7.3	ΠΡΙΖΕΣ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ
1.8	ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ
1.8.1	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ - ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
1.8.2	ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ
1.9	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ
1.9.1	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΠΡΩΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(-2,45m)
1.9.1.1	1ο στάδιο: Πεταχτό
1.9.1.2	2ο στάδιο: Σοβάς βασικής στρώσης (Λάσπωμα)
1.9.1.3	3ο στάδιο: Μαρμάρωμα
1.9.2	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(-1,15m)
1.9.2.1	1ο στάδιο: Πεταχτό
1.9.2.2	2ο στάδιο: Σοβάς βασικής στρώσης (Λάσπωμα)
1.9.2.3	3ο στάδιο: Μαρμάρωμα
1.9.3	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΤΡΙΤΗΣ & ΤΕΤΑΡΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(-0,05m & +0,50m)
1.9.3.1	1ο στάδιο: Πεταχτό
1.9.3.2	2ο στάδιο: Σοβάς βασικής στρώσης (Λάσπωμα)
1.9.3.3	3ο στάδιο: Μαρμάρωμα
1.10	ΔΑΠΕΔΑ
1.10.1	ΔΑΠΕΔΑ ΠΡΩΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(-2,45m)

A/A	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
1.10.1.1	Υπόστρωμα τσιμεντοκονίας
1.10.1.2	Τοποθέτηση πλακιδίων
1.10.2	ΔΑΠΕΔΑ ΔΕΥΤΕΡΗΣ & ΤΡΙΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ (-1,15m & -0,05m)
1.10.2.1	Υπόστρωμα τσιμεντοκονίας
1.10.2.2	Τοποθέτηση πλακιδίων
1.10.3	ΔΑΠΕΔΑ ΤΕΤΑΡΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(+0,50m)
1.10.3.1	Υπόστρωμα τσιμεντοκονίας
1.10.3.2	Τοποθέτηση πλακιδίων
1.10.4	ΔΑΠΕΔΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΒΕΡΑΝΤΩΝ
1.10.4.1	Υπόστρωμα τσιμεντοκονίας
1.10.4.2	Τοποθέτηση πλακιδίων
1.11	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ
1.11.1	ΜΠΑΛΚΟΝΟΠΟΡΤΕΣ - ΠΟΡΤΑ ΕΙΣΟΔΟΥ
1.11.1.1	Τοποθέτηση ψευτόκασσων εξωτερικών κουφωμάτων αλουμινίου
1.11.1.2	Τοποθέτηση εξωτερικών κουφωμάτων αλουμινίου
1.11.2	ΠΑΡΑΘΥΡΑ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ
1.11.2.1	Τοποθέτηση ψευτόκασσων εξωτερικών κουφωμάτων αλουμινίου
1.11.2.2	Τοποθέτηση εξωτερικών κουφωμάτων αλουμινίου
1.12	ΞΥΛΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ
1.12.1	ΝΤΟΥΛΑΠΕΣ ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΩΝ
1.12.2	ΝΤΟΥΛΑΠΙΑ - ΠΑΓΚΟΣ ΚΟΥΖΙΝΑΣ
1.12.3	ΞΥΛΙΝΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ
1.12.3.1	Επένδυση ξύλου στις σκάλες
1.12.3.2	Κατασκευή ξύλινης σκάλας
1.12.3.3	Τοποθέτηση ξύλινων στηθαίων
1.12.3.4	Τοποθέτηση ξύλινων σοβατεπιών
1.12.4	ΠΟΡΤΕΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ
1.12.4.1	Τοποθέτηση ξύλινων κασσών
1.12.4.2	Τοποθέτηση ξύλινων πορτών
1.13	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ
1.13.1	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΩΝ
1.13.2	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ - ΒΕΡΝΙΚΙ ΣΤΕΓΩΝ
1.13.3	ΡΙΠΟΛΙΝΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ
1.14	ΘΕΡΜΑΝΣΗ
1.15	ΠΕΡΙΒΑΛΛΩΝ ΧΩΡΟΣ
1.15.1	ΠΕΤΡΙΝΗ ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑ (ΠΕΖΟΥΛΕΣ ΠΑΧΟΥΣ 0,40m)
1.15.2	ΔΑΠΕΔΟ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΚΕΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ
1.15.2.1	Σκυροδέματα
1.15.2.2	Πλακόστρωση
1.15.3	ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ - ΜΑΝΤΡΑ
1.15.4	ΠΟΡΤΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ- ΓΚΑΡΑΖΟΠΟΡΤΕΣ

2.2.3 Αλληλουχία δραστηριοτήτων

Για την ολοκλήρωση ενός έργου θα πρέπει να εκτελεστούν όλες οι επιμέρους εργασίες με συγκεκριμένη σειρά, λαμβάνοντας υπόψη την λογική αλληλουχία των εργασιών στην κατασκευή ενός κτιριακού έργου αλλά και τις κατασκευαστικές - τεχνικές προδιαγραφές κάθε ξεχωριστής εργασίας.

Στο Ms Project, μεταξύ δύο διαδοχικών εργασιών η **πρώτη εργασία** ονομάζεται **προκάτοχος (predecessor) εργασία** επειδή προηγείται της αμέσως επόμενης εργασίας ή και περισσότερων εργασιών που εξαρτώνται από αυτήν. Η **δεύτερη εργασία** ονομάζεται **διάδοχος (successor) εργασία** επειδή διαδέχεται την αμέσως προηγούμενη εργασία ή τις εργασίες από τις οποίες εξαρτάται.

Οι εργασίες μπορούν να συνδέονται με διάφορες σχέσεις εργασιών σύμφωνα με την τυπολογία που περιγράφεται στη συνέχεια στον Πίνακα 3 που ακολουθεί.

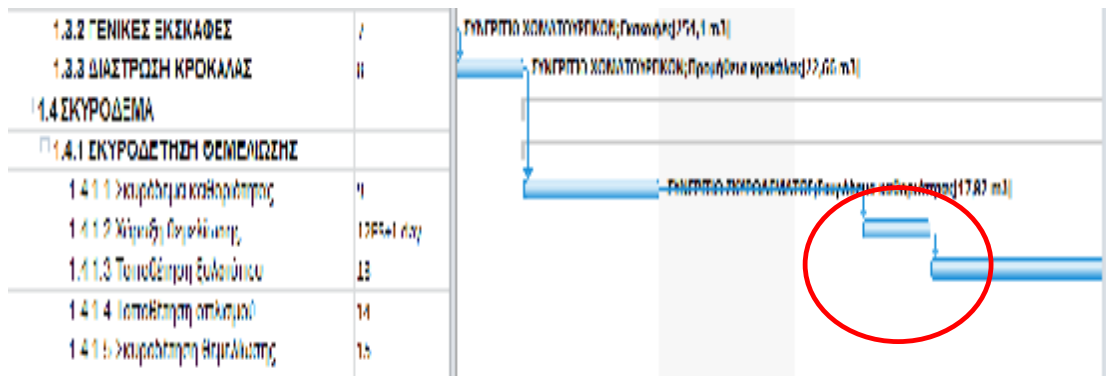
Πίνακας 3: Χαρακτηρισμός σύνδεσης εργασιών

ΣΧΕΣΕΙΣ ΑΛΛΗΛΟΥΧΙΑΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ			
Τέλους – αρχής (Finish-to-Start)	Αρχής - αρχής (Start-to-Start)	Τέλους - τέλους (Finish-to-Finish)	Αρχής - τέλους (Start-to-Finish)
FS	SS	FF	SF
Η ολοκλήρωση της προκατόχου εργασίας καθορίζει την έναρξη της διαδόχου εργασίας	Η έναρξη της προκατόχου εργασίας καθορίζει την έναρξη της διαδόχου εργασίας	Η ολοκλήρωση της προκατόχου εργασίας καθορίζει την ολοκλήρωση της διαδόχου εργασίας	Η έναρξη της προκατόχου εργασίας καθορίζει την ολοκλήρωση της διαδόχου εργασίας

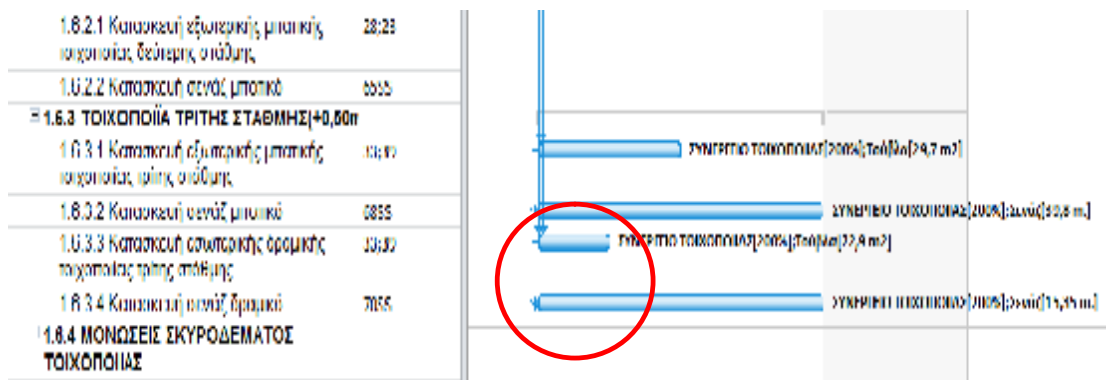
Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας χρησιμοποιήθηκαν κατά κύριο λόγο οι σχέσεις **Finish to Start** και σε κάποιες περιπτώσεις οι σχέσεις **Start to Start**. Στη συνέχεια αναφέρουμε ένα ενδεικτικό παράδειγμα εργασιών με σχέση Finish to Start.

Δύο εργασίες, από τις οποίες η πρώτη είναι οι τοιχοποιίες και η δεύτερη τα επιχρίσματα, συνδέονται με σχέση τέλους – αρχής (FS). Αυτό σημαίνει ότι, η εργασία των επιχρισμάτων του οικοδομικού έργου μπορεί να εκτελεστεί μόνον εφόσον έχει ολοκληρωθεί κατασκευή της τοιχοποιίας του έργου ή διαφορετικά ότι η εργασία των επιχρισμάτων πρέπει να εκτελεστεί μετά από τις τοιχοποιίες.

Στο MS Project οι δύο τύποι σχέσεων εργασιών που χρησιμοποιήθηκαν δηλ. οι FS και SS εμφανίζονται διαγραμματικά στις επόμενες Εικόνες 11 και 12 αντίστοιχα.



Εικόνα 11: Σχέσεις εργασιών FS στο MS Project



Εικόνα 12: Σχέσεις εργασιών SS στο MS Project

Οι σχέσεις μεταξύ των εργασιών θα πρέπει να απεικονίζουν τη σειρά εκτέλεσής τους. Η αρχική προσέγγιση έγινε με σχέσεις τέλους – αρχής, το οποίο ήταν αρκετό για τις περισσότερες εργασίες, αλλά εφόσον προκύπτει ανάγκη βελτίωσης του σχεδίου του έργου είναι πιθανόν να αλλάξουν οι σχέσεις μεταξύ κάποιων από αυτές. Πράγματι κατά την επεξεργασία του σχεδίου προγραμματισμού του έργου για ορισμένες περιπτώσεις έγιναν αλλαγές από σχέσεις τέλους – αρχής (FS) σε σχέσεις αρχής – αρχής (SS).

Στο σημείο αυτό παρουσιάζεται ο παρακάτω πίνακας (Πίνακας 4) που δείχνει τις σχέσεις αλληλουχίας των δραστηριοτήτων και υποδραστηριοτήτων του υπό εξέταση οικοδομικού έργου. Η τελική αυτή αλληλουχία διαμορφώθηκε μετά από αρκετές δοκιμές που έγιναν, αφού εισήχθησαν τα δεδομένα στο λογισμικό πρόγραμμα διαχείρισης έργου MS Project.

Πίνακας 4: Σχέσεις αλληλουχίας δραστηριοτήτων

A/A	ΕΡΓΑΣΙΕΣ	ΑΛΛΗΛΟΥΧΙΑ
1	ΕΡΓΟ	
1.1	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ	
1.1.1	ΣΥΝΔΕΣΗ ΔΕΗ (Εργοταξιακό ρεύμα)	
1.1.2	ΣΥΝΔΕΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΝΕΡΟΥ	
1.2	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ	
1.2.1	Χάραξη εκσκαφών	1.1.1SS;1.1.2SS
1.2.2	Γενικές εκσκαφές	1.2.1FS
1.2.3	Διάστρωση κροκάλας	1.2.2FS
1.3	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	

A/A	ΕΡΓΑΣΙΕΣ	ΑΛΛΗΛΟΥΧΙΑ
1.3.1	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ	
1.3.1.1	Σκυρόδεμα καθαριότητας	1.2.3FS
1.3.1.2	Χάραξη θεμελίωσης	1.3.1.1FS+1
1.3.1.3	Τοποθέτηση ξυλοτύπου	1.3.1.2FS
1.3.1.4	Τοποθέτηση οπλισμού	1.3.1.3FS
1.3.1.5	Σκυροδέτηση θεμελίωσης	1.3.1.4FS
1.3.1.6	Αφαίρεση ξυλοτύπου	1.3.1.5FS+8d
1.3.2	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΥΠΟΣΤΗΛΩΜΑΤΩΝ & ΤΟΙΧΕΙΩΝ (-2,45m ΕΩΣ +0,50m) & (-2,45m ΕΩΣ -1,15m)	
1.3.2.1	Τοποθέτηση ξυλοτύπου κατακόρυφων στοιχείων	1.3.1.6FS
1.3.2.2	Τοποθέτηση οπλισμού	1.3.2.1FS
1.3.2.3	Κλείσιμο ξυλοτύπων	1.3.2.2FS
1.3.2.4	Σκυροδέτηση	1.3.2.3FS
1.3.2.5	Αφαίρεση ξυλοτύπου	1.3.2.4FS+8d
1.3.3	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΠΛΑΚΑΣ (-1,15m)	
1.3.3.1	Τοποθέτηση ξυλοτύπου	1.3.2.5FS
1.3.3.2	Τοποθέτηση οπλισμού	1.3.3.1FS
1.3.3.3	Σκυροδέτηση πλάκας	1.3.3.2FS
1.3.3.4	Αφαίρεση ξυλοτύπου	1.3.3.3FS+8d
1.3.4	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΔΟΚΩΝ & ΠΛΑΚΑΣ (+0,50m)	
1.3.4.1	Τοποθέτηση ξυλοτύπου δοκών	1.3.2.5FS
1.3.4.2	Τοποθέτηση οπλισμού	1.3.4.1FS
1.3.4.3	Σκυροδέτηση	1.3.4.2FS
1.3.4.4	Αφαίρεση ξυλοτύπου	1.3.4.3FS+8d
1.3.5	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΥΠΟΣΤΗΛΩΜΑΤΩΝ (-1,15m ΕΩΣ +3,30m) & (+0,50m ΕΩΣ +3,30m)	
1.3.5.1	Τοποθέτηση ξυλοτύπου συνέχεια κατακόρυφων στοιχείων	1.3.3.4FS;1.3.4.4FS
1.3.5.2	Τοποθέτηση οπλισμού	1.3.5.1FS
1.3.5.3	Κλείσιμο ξυλοτύπων	1.3.5.2FS
1.3.5.4	Σκυροδέτηση	1.3.5.3FS
1.3.5.5	Αφαίρεση ξυλοτύπου	1.3.5.4FS+8
1.3.6	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΔΟΚΩΝ (+3,30m)	
1.3.6.1	Τοποθέτηση ξυλοτύπου δοκών	1.3.5.5FS
1.3.6.2	Τοποθέτηση οπλισμού	1.3.6.1FS
1.3.6.3	Σκυροδέτηση	1.3.6.2FS
1.3.6.4	Αφαίρεση ξυλοτύπου	1.3.6.3FS+16
1.4	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΤΕΓΩΝ	
1.4.1	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΥΡΙΑΣ ΣΤΕΓΗΣ	
1.4.1.1	Κατασκευή ξύλινου Φ.Ο. κύριας στέγης	1.3.6.4FS
1.4.1.2	Τοποθέτηση μόνωσης κύριας στέγης	1.4.1.1FS
1.4.1.3	Τοποθέτηση κεραμιδιών κύριας στέγης	1.4.1.2FS

Α/Α	ΕΡΓΑΣΙΕΣ	ΑΛΛΗΛΟΥΧΙΑ
1.4.2	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΤΕΓΗΣ ΕΙΣΟΔΟΥ	
1.4.2.1	Τοποθέτηση κοιλοδοκού στέγης εισόδου	1.3.4.4FS
1.4.2.2	Κατασκευή ξύλινου Φ.Ο. στέγης εισόδου	1.4.2.1FS
1.4.2.3	Τοποθέτηση κεραμιδιών στέγης εισόδου	1.4.2.2FS
1.4.3	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΤΕΓΗΣ ΒΕΡΑΝΤΑΣ	
1.4.3.1	Τοποθέτηση κοιλοδοκών στέγης βεράντας	1.3.3.4FS
1.4.3.2	Κατασκευή ξύλινου Φ.Ο. στέγης βεράντας	1.4.3.1FS
1.4.3.3	Τοποθέτηση κεραμιδιών στέγης βεράντας	1.4.3.2FS
1.5	ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΕΣ - ΜΟΝΩΣΕΙΣ	
1.5.1	ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑ ΠΡΩΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(-2,45m)	
1.5.1.1	Κατασκευή εξωτερικής μπατικής τοιχοποιίας πρώτης στάθμης	1.3.2.5FS;1.3.4.4FS
1.5.1.2	Κατασκευή σενάζ μπατικό	1.5.1.1SS
1.5.1.3	Κατασκευή εσωτερικής δρομικής τοιχοποιίας πρώτης στάθμης	1.3.2.5FS;1.3.4.4FS
1.5.1.4	Κατασκευή σενάζ δρομικό	1.5.1.3SS
1.5.2	ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(-1,15m)	
1.5.2.1	Κατασκευή εξωτερικής μπατικής τοιχοποιίας δεύτερης στάθμης	1.3.3.4FS;1.3.2.5FS
1.5.2.2	Κατασκευή σενάζ μπατικό	1.5.2.1SS
1.5.3	ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑ ΤΡΙΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(+0,50m)	
1.5.3.1	Κατασκευή εξωτερικής μπατικής τοιχοποιίας τρίτης στάθμης	1.3.4.4FS;1.3.5.5FS
1.5.3.2	Κατασκευή σενάζ μπατικό	1.5.3.1SS
1.5.3.3	Κατασκευή εσωτερικής δρομικής τοιχοποιίας τρίτης στάθμης	1.3.4.4FS;1.3.5.5FS
1.5.3.4	Κατασκευή σενάζ δρομικό	1.5.3.3SS
1.5.4	ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ	
1.5.4.1	Μόνωση στοιχείων σκυροδέματος στάθμης -2,45m (ασφαλτικό - αυγουλιέρα)	1.3.2.5FS
1.5.4.2	Τοποθέτηση κροκάλας περιμετρικά τοιχείων	1.5.4.1FS
1.5.4.3	Επιχώσεις	1.5.4.2FS
1.5.4.4	Τοποθέτηση θερμομόνωσης περιμετρικά του κτιρίου	1.5.1FS;1.5.2FS;1.5.3FS
1.5.5	ΚΤΙΣΙΜΟ ΠΕΤΡΑΣ	1.5.4.4FS
1.6	ΔΙΑΦΟΡΑ	
1.6.1	ΤΖΑΚΙ	1.5.2FS
1.6.2	ΚΑΤΩΦΛΙΑ,ΠΟΔΙΕΣ ΠΑΡΑΘΥΡΩΝ	1.11.1.1FS;1.11.2.1FS
1.7	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	
1.7.1	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ	1.5.1FS;1.5.2FS;1.5.3FS
1.7.2	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ	1.13FS
1.7.3	ΠΡΙΖΕΣ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ	1.13FS
1.8	ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	
1.8.1	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ - ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ	1.7.1FS

A/A	ΕΡΓΑΣΙΕΣ	ΑΛΛΗΛΟΥΧΙΑ
1.8.2	ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ	1.13FS
1.9	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ	
1.9.1	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΠΡΩΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(-2,45m)	
1.9.1.1	1ο στάδιο: Πεταχτό	1.8.1FS
1.9.1.2	2ο στάδιο: Σοβάς βασικής στρώσης (Λάσπωμα)	1.9.1.1FS+1
1.9.1.3	3ο στάδιο: Μαρμάρωμα	1.9.1.2FS+3
1.9.2	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(-1,15m)	
1.9.2.1	1ο στάδιο: Πεταχτό	1.8.1FS
1.9.2.2	2ο στάδιο: Σοβάς βασικής στρώσης (Λάσπωμα)	1.9.2.1FS
1.9.2.3	3ο στάδιο: Μαρμάρωμα	1.9.2.2FS
1.9.3	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΤΡΙΤΗΣ & ΤΕΤΑΡΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(-0,05m & +0,50m)	
1.9.3.1	1ο στάδιο: Πεταχτό	1.8.1FS
1.9.3.2	2ο στάδιο: Σοβάς βασικής στρώσης (Λάσπωμα)	1.9.3.1FS
1.9.3.3	3ο στάδιο: Μαρμάρωμα	1.9.3.2FS
1.10	ΔΑΠΕΔΑ	
1.10.1	ΔΑΠΕΔΑ ΠΡΩΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(-2,45m)	
1.10.1.1	Υπόστρωμα τσιμεντοκονίας	1.9.3.3FS
1.10.1.2	Τοποθέτηση πλακιδίων	1.10.1.1FS+2
1.10.2	ΔΑΠΕΔΑ ΔΕΥΤΕΡΗΣ & ΤΡΙΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ (1,15m & -0,05m)	
1.10.2.1	Υπόστρωμα τσιμεντοκονίας	1.10.1.1SS+1
1.10.2.2	Τοποθέτηση πλακιδίων	1.10.2.1FS+2
1.10.3	ΔΑΠΕΔΑ ΤΕΤΑΡΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(+0,50m)	
1.10.3.1	Υπόστρωμα τσιμεντοκονίας	1.10.2.1SS+1
1.10.3.2	Τοποθέτηση πλακιδίων	1.10.3.1FS+2
1.10.4	ΔΑΠΕΔΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΒΕΡΑΝΤΩΝ	
1.10.4.1	Υπόστρωμα τσιμεντοκονίας	1.5.5FS
1.10.4.2	Τοποθέτηση πλακιδίων	1.10.4.1FS+2
1.11	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	
1.11.1	ΜΠΑΛΚΟΝΟΠΟΡΤΕΣ - ΠΟΡΤΑ ΕΙΣΟΔΟΥ	
1.11.1.1	Τοποθέτηση ψευτόκασσων εξωτερικών κουφωμάτων αλουμινίου	1.5.1FS;1.5.2FS;1.5.3FS
1.11.1.2	Τοποθέτηση εξωτερικών κουφωμάτων αλουμινίου	1.6.2FS
1.11.2	ΠΑΡΑΘΥΡΑ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ	
1.11.2.1	Τοποθέτηση ψευτόκασσων εξωτερικών κουφωμάτων αλουμινίου	1.5.1FS;1.5.2FS;1.5.3FS
1.11.2.2	Τοποθέτηση εξωτερικών κουφωμάτων αλουμινίου	1.6.2FS
1.12	ΞΥΛΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	
1.12.1	ΝΤΟΥΛΑΠΕΣ ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΩΝ	1.9.3FS
1.12.2	ΝΤΟΥΛΑΠΙΑ - ΠΑΓΚΟΣ ΚΟΥΖΙΝΑΣ	1.9.3FS
1.12.3	ΞΥΛΙΝΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ	
1.12.3.1	Επένδυση ξύλου στις σκάλες	1.12.2FS

A/A	ΕΡΓΑΣΙΕΣ	ΑΛΛΗΛΟΥΧΙΑ
1.12.3.2	Κατασκευή ξύλινης σκάλας	1.12.3.1FS
1.12.3.3	Τοποθέτηση ξύλινων στηθαίων	1.12.3.2FS
1.12.3.4	Τοποθέτηση ξύλινων σοβατεπιών	1.12.4.1FS;1.11.1.2FS
1.12.4	ΠΟΡΤΕΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ	
1.12.4.1	Τοποθέτηση ξύλινων κασσών	1.9.1FS;1.9.3FS
1.12.4.2	Τοποθέτηση ξύλινων πορτών	1.12.4.1FS
1.13	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ	
1.13.1	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΩΝ	1.13.2FS
1.13.2	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ - ΒΕΡΝΙΚΙ ΣΤΕΓΩΝ	1.12FS
1.13.3	ΡΙΠΟΛΙΝΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ	1.12.4.2FS
1.14	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	1.13FS
1.15	ΠΕΡΙΒΑΛΛΩΝ ΧΩΡΟΣ	
1.15.1	ΠΕΤΡΙΝΗ ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑ (ΠΕΖΟΥΛΕΣ ΠΑΧΟΥΣ 0,40m)	1.13FS+1
1.15.2	ΔΑΠΕΔΟ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΚΕΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ	
1.15.2.1	Σκυροδέματα	1.15.1FS
1.15.2.2	Πλακόστρωση	1.15.2.1+5
1.15.3	ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ - ΜΑΝΤΡΑ	1.15.2.2FS
1.15.4	ΠΟΡΤΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ- ΓΚΑΡΑΖΟΠΟΡΤΕΣ	1.15.3FS

2.2.4 Χρονική διάρκεια δραστηριοτήτων

Για την εκτίμηση της διάρκειας του χρόνου που απαιτείται για τις επί μέρους δραστηριότητες χρησιμοποιήθηκαν:

- **Οι πίνακες του ΙΚΑ** σύμφωνα με την με αρ. Αριθμ. Φ.11321/19423/1405 «Αντικατάσταση των παρ. 1 και 2 του άρθρου 38, του άρθρου 39 και των παρ. 1, 2 και 3 του άρθρου 40 του Κανονισμού Ασφάλισης του ΙΚΑ-ΕΤΑΜ» απόφαση του Υπουργού Εργασίας, Κοινωνικής Ασφάλισης και Πρόνοιας (ΦΕΚ 3480 Β΄23.12.2014) και ειδικότερα τα στοιχεία του σχετικού Πίνακα 3, ο οποίος προσδιορίζει τον αριθμό των ημερομισθίων ανά μονάδα οικοδομικής εργασίας.
- **Οι προμετρήσεις** των απαιτούμενων ποσοτήτων των υλικών για την κάθε εργασία, με βάση τα αρχιτεκτονικά σχέδια των κατόψεων, τομών και όψεων (βλ. Κεφάλαιο 2.1) καθώς και τα σχέδια της στατικής μελέτης και των άλλων μελετών που συνοδεύουν την εγκεκριμένη οικοδομική άδεια.
Για την εργασία αυτή απαιτήθηκε αρκετός χρόνος προκειμένου να συμπεριληφθούν και να μετρηθούν όλα τα υλικά που απαιτούνται για την εκτέλεση της κάθε εργασίας και είναι ιδιαίτερα σημαντική διότι στις ποσότητες των προμετρήσεων θα βασιστεί μεταξύ άλλων και ο υπολογισμός του κόστους των εργασιών.

Προκειμένου να υπολογιστεί η χρονική διάρκεια κάθε εργασίας ακολουθήθηκε η παρακάτω σειρά ενεργειών:

- Προμετρήθηκαν οι ποσότητες των υλικών για την κάθε εργασία, με βάση τα σχέδια της οικοδομικής άδειας. Οι μονάδες μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν είναι κατά περίπτωση:

- ÷ κυβικό μέτρο (μ3)
 - ÷ τετραγωνικό μέτρο (μ2)
 - ÷ τρέχον μέτρο μήκους (μ.μ),
 - ÷ τεμάχιο
 - ÷ κατά αποκοπή (υπεργολαβίες).
- Οι ποσότητες που προμετρήθηκαν προσαυξήθηκαν κατά 10% προκειμένου να αντιμετωπιστεί προληπτικά η αστοχία που συνήθως εμφανίζεται ανάμεσα στις προϋπολογιζόμενες βάσει σχεδίων και στις πραγματοποιούμενες ποσότητες συγκεκριμένων υλικών. Δεν υπήρξε προσαύξηση για ορισμένες περιπτώσεις που η μονάδα μέτρησης είναι τεμάχια όπως τα κουφώματα (εξωτερικά και εσωτερικά), τα είδη υγιεινής, το τζάκι καθώς και για ορισμένες εργασίες που εκτελέστηκαν υπεργολαβικά όπως τα υδραυλικά και τα ηλεκτρολογικά.
 - Καταγράφηκαν οι συντελεστές των ημερομισθίων από τους καταλόγους του ΙΚΑ για κάθε εργασία και υπολογίστηκαν τα ημερομίσθια πολλαπλασιάζοντας τις ποσότητες των προσαυξημένων προμετρήσεων με τους συντελεστές των ημερομισθίων. Όπου δεν ήταν δυνατό να υπάρξει πλήρης αντιστοίχιση με τους καταλόγους του ΙΚΑ χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από άλλες μελέτες ή ιστότοπους μέσω της έρευνας στο διαδίκτυο.
 - Καταγράφηκαν τα άτομα του κάθε συνεργείου που αναλαμβάνει να εκτελέσει μία εργασία με την παραδοχή ότι κατά κανόνα ο ελάχιστος αριθμός ατόμων ενός συνεργείου είναι δύο (2) άτομα, ένας τεχνίτης και ο βοηθός του. Σε κάποιες περιπτώσεις έγιναν εκτιμήσεις και προς τα πάνω.
 - Τέλος υπολογίστηκε η χρονική διάρκεια κάθε εργασίας διαιρώντας τον αριθμό των ημερομισθίων με τα άτομα του συνεργείου που της αντιστοιχούν.

Στον πίνακα 5 που ακολουθεί εμφανίζεται ο υπολογισμός της χρονικής διάρκειας των υποδραστηριοτήτων. Η στήλη « Ημέρες» είναι αυτή που εισήχθηκε στη διάρκεια (duration) και η στήλη «Προσωπικό» στο φύλλο των πόρων (resource sheet) στο MS Project.

Στον πίνακα 5 συμπεριλαμβάνονται αναλυτικά και τα αποτελέσματα των προμετρήσεων.

Πίνακας 5: Χρονική διάρκεια δραστηριοτήτων

A/A	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	Μονάδα Μέτρησης	Ποσότητα	Ποσότητα αυξημένη 10%	Συντελεστές ημερομισθίων ΙΚΑ	Ημερομίσθια ΙΚΑ	Προσωπικό	Ημέρες	Ημερομίσθια
1	ΕΡΓΟ								
1.1	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ								
1.1.1	ΣΥΝΔΕΣΗ ΔΕΗ (Εργοταξιακό ρεύμα)							5	
1.1.2	ΣΥΝΔΕΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΝΕΡΟΥ							5	
1.2	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ								
1.2.1	Χάραξη εκσκαφών								
1.2.2	Γενικές εκσκαφές	μ3	231,00	254,10	0,002	0,51	1	2	2
1.2.3	Διάστρωση κροκάλας	μ3	20,60	22,66	0,002	0,05	1	1	1
1.3	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ								
1.3.1	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ					53,91			
1.3.1.1	Σκυρόδεμα καθαριότητας	μ3	16,20	17,82	0,450	8,02	4	2	8
1.3.1.2	Χάραξη θεμελίωσης						1	1	1
1.3.1.3	Τοποθέτηση ξυλοτύπου						4	5	20
1.3.1.4	Τοποθέτηση οπλισμού						4	3	12
1.3.1.5	Σκυροδέτηση θεμελίωσης	μ3	51,50	56,65	0,810	45,89	5	1	5
1.3.1.6	Αφαίρεση ξυλοτύπου						4	2	8
1.3.2	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΥΠΟΣΤΗΛΩΜΑΤΩΝ & ΤΟΙΧΕΙΩΝ (-2,45m ΕΩΣ +0,50m) & (-2,45m ΕΩΣ -1,15m)	μ3	25,34	27,87	0,810	22,58			
1.3.2.1	Τοποθέτηση ξυλοτύπου κατακόρυφων στοιχείων						4	3	12
1.3.2.2	Τοποθέτηση οπλισμού						2	2	4
1.3.2.3	Κλείσιμο ξυλοτύπων						2	1	2
1.3.2.4	Σκυροδέτηση						3	1	3
1.3.2.5	Αφαίρεση ξυλοτύπου						2	1	2

A/A	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	Μονάδα Μέτρησης	Ποσότητα	Ποσότητα αυξημένη 10%	Συντελεστές ημερομισθίων ΙΚΑ	Ημερομίσθια ΙΚΑ	Προσωπικό	Ημέρες	Ημερομίσθια
1.3.3	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΠΛΑΚΑΣ (-1,15m)	μ3	9,30	10,23	0,810	8,29			
1.3.3.1	Τοποθέτηση ξυλοτύπου						2	1	2
1.3.3.2	Τοποθέτηση οπλισμού						2	2	4
1.3.3.3	Σκυροδέτηση πλάκας						2	1	2
1.3.3.4	Αφαίρεση ξυλοτύπου						1	1	1
1.3.4	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΔΟΚΩΝ & ΠΛΑΚΑΣ (+0,50m)	μ3	7,26	7,99	0,810	6,47			
1.3.4.1	Τοποθέτηση ξυλοτύπου δοκών						2	2	4
1.3.4.2	Τοποθέτηση οπλισμού						2	1	2
1.3.4.3	Σκυροδέτηση						2	1	2
1.3.4.4	Αφαίρεση ξυλοτύπου						1	1	1
1.3.5	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΥΠΟΣΤΗΛΩΜΑΤΩΝ (-1,15m ΕΩΣ +3,30m) & (+0,50m ΕΩΣ +3,30m)	μ3	10,55	11,61	0,810	9,40			
1.3.5.1	Τοποθέτηση ξυλοτύπου συνέχεια κατακόρυφων στοιχείων						2	3	6
1.3.5.2	Τοποθέτηση οπλισμού						2	2	4
1.3.5.3	Κλείσιμο ξυλοτύπων						1	1	1
1.3.5.4	Σκυροδέτηση						2	1	2
1.3.5.5	Αφαίρεση ξυλοτύπου						2	1	2
1.3.6	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΔΟΚΩΝ (+3,30m)	μ3	5,11	5,62	0,810	4,55			
1.3.6.1	Τοποθέτηση ξυλοτύπου δοκών						2	1	2
1.3.6.2	Τοποθέτηση οπλισμού						2	1	2
1.3.6.3	Σκυροδέτηση						2	1	2
1.3.6.4	Αφαίρεση ξυλοτύπου						1	1	1
1.4	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΤΕΓΩΝ								
1.4.1	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΥΡΙΑΣ ΣΤΕΓΗΣ	μ2	108,20	119,02	0,190	22,61			

A/A	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	Μονάδα Μέτρησης	Ποσότητα	Ποσότητα αυξημένη 10%	Συντελεστές ημερομισθίων ΙΚΑ	Ημερομίσθια ΙΚΑ	Προσωπικό	Ημέρες	Ημερομίσθια
1.4.1.1	Κατασκευή ξύλινου Φ.Ο. κύριας στέγης	μ2	108,20	119,02	0,108	12,85	3	6	18
1.4.1.2	Τοποθέτηση μόνωσης κύριας στέγης	μ2	108,20	119,02	0,018	2,14	2	1	2
1.4.1.3	Τοποθέτηση κεραμιδιών κύριας στέγης	μ2	108,20	119,02	0,081	9,64	2	2	4
1.4.2	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΤΕΓΗΣ ΕΙΣΟΔΟΥ	μ2	7,00	7,70	0,190	1,46	2		
1.4.2.1	Τοποθέτηση κοιλοδοκού στέγης εισόδου	μ2	7,00	7,70	0,108	0,83			
1.4.2.2	Κατασκευή ξύλινου Φ.Ο. στέγης εισόδου	μ2	7,00	7,70	0,018	0,14	1	1	1
1.4.2.3	Τοποθέτηση κεραμιδιών στέγης εισόδου	μ2	7,00	7,70	0,081	0,62	1	1	1
1.4.3	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΤΕΓΗΣ ΒΕΡΑΝΤΑΣ	μ2	26,60	29,26	0,190	5,56	2		
1.4.3.1	Τοποθέτηση κοιλοδοκών στέγης βεράντας	μ2	26,60	29,26	0,108	3,16			
1.4.3.2	Κατασκευή ξύλινου Φ.Ο. στέγης βεράντας	μ2	26,60	29,26	0,018	0,53	2	2	4
1.4.3.3	Τοποθέτηση κεραμιδιών στέγης βεράντας	μ2	26,60	29,26	0,081	2,37	2	1	2
1.5	ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΕΣ - ΜΟΝΩΣΕΙΣ								
1.5.1	ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑ ΠΡΩΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(-2,45m)								
1.5.1.1	Κατασκευή εξωτερικής μπατικής τοιχοποιίας πρώτης στάθμης	μ2	10,65	11,72	0,090	1,05	2	1	1
1.5.1.2	Κατασκευή σενάζ μπατικό	μ	7,14	7,85	0,063	0,49	2	4	1
1.5.1.3	Κατασκευή εσωτερικής δρομικής τοιχοποιίας πρώτης στάθμης	μ2	18,10	19,91	0,054	1,08	2	1	1
1.5.1.4	Κατασκευή σενάζ δρομικό	μ	12,13	13,34	0,036	0,48	2	4	1
1.5.2	ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(-1,15m)								
1.5.2.1	Κατασκευή εξωτερικής μπατικής τοιχοποιίας δεύτερης και τρίτης στάθμης	μ2	40,00	44,00	0,090	3,96	2	2	4
1.5.2.2	Κατασκευή σενάζ μπατικό	μ	26,80	29,48	0,063	1,86	2	4	4
1.5.3	ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑ ΤΡΙΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(+0,50m)								
1.5.3.1	Κατασκευή εξωτερικής μπατικής τοιχοποιίας τέταρτης στάθμης	μ2	27,00	29,70	0,090	2,67	2	2	4

A/A	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	Μονάδα Μέτρησης	Ποσότητα	Ποσότητα αυξημένη 10%	Συντελεστές ημερομισθίων ΙΚΑ	Ημερομίσθια ΙΚΑ	Προσωπικό	Ημέρες	Ημερομίσθια
1.5.3.2	Κατασκευή σενάζ μπατικό	μ	18,09	19,90	0,063	1,25	2	1	2
1.5.3.3	Κατασκευή εσωτερικής δρομικής τοιχοποιίας τέταρτης στάθμης	μ2	20,82	22,90	0,054	1,24	2	1	1
1.5.3.4	Κατασκευή σενάζ δρομικό	μ	13,95	15,35	0,036	0,55	2	1	1
1.5.4	ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ								
1.5.4.1	Μόνωση στοιχείων σκυροδέματος στάθμης -2,45m (ασφαλτικό - αυγουλιέρα)	μ2	6,44	7,08	0,018	0,13	2	1	1
1.5.4.2	Τοποθέτηση κροκάλας περιμετρικά τοιχείων	μ3	8,00	8,80	0,002	0,02	2	1	1
1.5.4.3	Επιχώσεις	μ3	30,00	33,00	0,002	0,07	2	1	1
1.5.4.4	Τοποθέτηση θερμομόνωσης περιμετρικά του κτιρίου	μ2	166,50	183,15	0,018	3,30	2	2	4
1.5.5	ΚΤΙΣΙΜΟ ΠΕΤΡΑΣ	μ2	166,50	183,15	0,630	115,38	5	23	115
1.6	ΔΙΑΦΟΡΑ								
1.6.1	ΤΖΑΚΙ	τεμ	1,00		2,700	2,97	1	3	3
1.6.2	ΚΑΤΩΦΛΙΑ,ΠΟΔΙΕΣ ΠΑΡΑΘΥΡΩΝ	μμ	16,70	18,37	0,045	0,83	2	1	2
1.7	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ								
1.7.1	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ	μ2	128,00	140,80	0,050	7,04	2	5	10
1.7.2	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ	τεμ	1,00		0,050	0,06	1	1	1
1.7.3	ΠΡΙΖΕΣ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ	τεμ	39,00	42,90	0,050	2,15	2	1	1
1.8	ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ								
1.8.1	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ - ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ	μ2	128,00		0,050	7,04	2	4	8
1.8.2	ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ	τεμ	9,00	9,00			1	1	1
1.9	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ								
1.9.1	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΠΡΩΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(-2,45m)	μ2	73,40	80,74	0,040	3,23			
1.9.1.1	1ο στάδιο: Πεταχτό						1	1	1

A/A	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	Μονάδα Μέτρησης	Ποσότητα	Ποσότητα αυξημένη 10%	Συντελεστές ημερομισθίων ΙΚΑ	Ημερομίσθια ΙΚΑ	Προσωπικό	Ημέρες	Ημερομίσθια
1.9.1.2	2ο στάδιο: Σοβάς βασικής στρώσης						2	2	4
1.9.1.3	3ο στάδιο: Μαρμάρωμα						1	1	1
1.9.2	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(-1,15m)	μ2	75,71	83,28	0,040	3,33			
1.9.2.1	1ο στάδιο: Πεταχτό						1	1	1
1.9.2.2	2ο στάδιο: Σοβάς βασικής στρώσης						2	2	4
1.9.2.3	3ο στάδιο: Μαρμάρωμα						1	1	1
1.9.3	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΤΡΙΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(+0,50m)	μ2	92,30	101,53	0,040	4,06			
1.9.3.1	1ο στάδιο: Πεταχτό						2	1	2
1.9.3.2	2ο στάδιο: Σοβάς βασικής στρώσης						2	2	4
1.9.3.3	3ο στάδιο: Μαρμάρωμα						2	1	2
1.10	ΔΑΠΕΔΑ								
1.10.1	ΔΑΠΕΔΑ ΠΡΩΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(-2,45m)	μ2	36,20	39,82	0,135	5,38			
1.10.1.1	Υπόστρωμα τσιμεντοκονίας		36,20	39,82	0,036	1,43	2	1	2
1.10.1.2	Τοποθέτηση πλακιδίων		36,20	39,82	0,099	3,94	2	2	4
1.10.2	ΔΑΠΕΔΑ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ (-1,15m)	μ2	33,12	36,43	0,135	4,92			
1.10.2.1	Υπόστρωμα τσιμεντοκονίας		33,12	36,43	0,036	1,31	2	1	2
1.10.2.2	Τοποθέτηση πλακιδίων		33,12	36,43	0,099	3,61	2	2	4
1.10.3	ΔΑΠΕΔΑ ΤΡΙΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(+0,50m)	μ2	34,40	37,84	0,135	5,11			
1.10.3.1	Υπόστρωμα τσιμεντοκονίας		34,40	37,84	0,036	1,36	2	1	2
1.10.3.2	Τοποθέτηση πλακιδίων		34,40	37,84	0,099	3,75	2	2	4
1.10.4	ΔΑΠΕΔΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΒΕΡΑΝΤΩΝ	μ2	39,40	43,34	0,135	5,85			
1.10.4.1	Υπόστρωμα τσιμεντοκονίας		39,40	43,34	0,036	1,56	2	1	2
1.10.4.2	Τοποθέτηση πλακιδίων		39,40	43,34	0,099	4,29	2	2	4
1.11	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ								

A/A	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	Μονάδα Μέτρησης	Ποσότητα	Ποσότητα αυξημένη 10%	Συντελεστές ημερομισθίων ΙΚΑ	Ημερομίσθια ΙΚΑ	Προσωπικό	Ημέρες	Ημερομίσθια
1.11.1	ΜΠΑΛΚΟΝΟΠΟΡΤΕΣ - ΠΟΡΤΑ ΕΙΣΟΔΟΥ	τεμ	3,00		1,300	3,90			
1.11.1.1	Τοποθέτηση ψευτοκάσσων εξωτερικών κουφωμάτων αλουμινίου						2	1	2
1.11.1.2	Τοποθέτηση εξωτερικών κουφωμάτων αλουμινίου						2	1	2
1.11.2	ΠΑΡΑΘΥΡΑ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ	τεμ	9,00		1,125	10,13			
1.11.2.1	Τοποθέτηση ψευτοκάσσων εξωτερικών κουφωμάτων αλουμινίου						2	2	4
1.11.2.2	Τοποθέτηση εξωτερικών κουφωμάτων αλουμινίου						2	3	6
1.12	ΞΥΛΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ								
1.12.1	ΝΤΟΥΛΑΠΕΣ ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΩΝ	μ2	16,20	17,82	0,090	1,60	2	1	2
1.12.2	ΝΤΟΥΛΑΠΙΑ - ΠΑΓΚΟΣ ΚΟΥΖΙΝΑΣ	μμ	13,50	14,85	0,260	3,86	2	2	4
1.12.3	ΞΥΛΙΝΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ							4	8
1.12.3.1	Επένδυση ξύλου στις σκάλες	τεμ	16,00	17,60	0,125	2,20	2	1	2
1.12.3.2	Κατασκευή ξύλινης σκάλας	τεμ	1,00	1,10	2,000	2,20	2	1	2
1.12.3.3	Τοποθέτηση ξύλινων στηθαίων	μμ	8,50	9,35	0,125	1,17	2	1	2
1.12.3.4	Τοποθέτηση ξύλινων σοβατεπιών	μμ	47,70	52,47	0,022	1,15	2	1	2
1.12.4	ΠΟΡΤΕΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ	τεμ	6,00	6,60	1,125	7,43		3	7
1.12.4.1	Τοποθέτηση ξύλινων κασσών						2	2	4
1.12.4.2	Τοποθέτηση ξύλινων πορτών						3	1	3
1.13	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ								
1.13.1	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΩΝ	μ2	241,40	265,54	0,027	7,17	3	3	9
1.13.2	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ - ΒΕΡΝΙΚΙ ΣΤΕΓΩΝ	μ2	142,00	156,20	0,135	21,09	3	7	21
1.13.3	ΡΙΠΟΛΙΝΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ	μ2	24,00	26,40	0,063	1,66	1	2	2
1.14	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	τεμ	9,00	9,90	0,500	4,95	2	2	4

A/A	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	Μονάδα Μέτρησης	Ποσότητα	Ποσότητα αυξημένη 10%	Συντελεστές ημερομισθίων ΙΚΑ	Ημερομίσθια ΙΚΑ	Προσωπικό	Ημέρες	Ημερομίσθια
1.15	ΠΕΡΙΒΑΛΛΩΝ ΧΩΡΟΣ								
1.15.1	ΠΕΤΡΙΝΗ ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑ (ΠΕΖΟΥΛΕΣ ΠΑΧΟΥΣ 0,40m)	μ2	25,00	27,50	0,630	17,33	3	6	18
1.15.2	ΔΑΠΕΔΟ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΚΕΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ								
1.15.2.1	Σκυροδέματα	μ3	10,00	11,00	0,400	4,40	2	3	6
1.15.2.2	Πλακόστρωση	μ2	70,00	77,00	0,099	7,62	2	4	8
1.15.3	ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ - ΜΑΝΤΡΑ	μμ	120,00	132,00	0,050	6,60	2	3	6
1.15.4	ΠΟΡΤΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ-ΓΚΑΡΑΖΟΠΟΡΤΕΣ	τεμ	3,00		0,630	2,08	2	1	2

Παράλληλα με τον προσδιορισμό των χρονικών διαρκειών των δραστηριοτήτων θα πρέπει να προσδιοριστεί η ημερομηνία έναρξης του έργου και το εργασιακό ημερολόγιο. Έχοντας ορίσει την ημερομηνία έναρξης του έργου, τη διαδοχή των εργασιών, τις διάρκειές τους και το επιλεγμένο ημερολόγιο, το MS Project υπολογίζει αυτόματα τη συνολική διάρκεια και την ημερομηνία λήξης του έργου.

Το επιλεγμένο ημερολόγιο καθορίζει τις ημέρες για τις οποίες μπορούν να προγραμματιστούν εργασίες.

Σε κάθε ημερολόγιο προσδιορίζονται οι ημέρες ανάπαυσης και οι αργίες.

- Ημέρες ανάπαυσης θεωρούνται κατά κανόνα οι ημέρες της εβδομάδας κατά τις οποίες δεν εκτελούνται ποτέ εργασίες πχ Σάββατα και Κυριακές.
- Στις αργίες συμπεριλαμβάνονται οι επίσημες αργίες καθώς και τοπικές αργίες που υπάρχουν στην περιοχή εκτέλεσης του έργου. Η τοπική αργία στην περιοχή εκτέλεσης του έργου είναι η αργία αφιερωμένη στον εορτασμό της Παναγίας Τρυπητής (κινητή εορτή).

2.2.5 Κοστολόγηση έργου

Για την κοστολόγηση και τον οικονομικό προγραμματισμό του έργου υπολογίστηκε το άμεσο κόστος όλων των εργασιών. Το **Ms Project** υποστηρίζει **τρεις τύπους πόρων (resources)**: τους πόρους απασχόλησης, τους οικονομικούς πόρους και τους υλικούς πόρους.

Στους **πόρους απασχόλησης (work)** συγκαταλέγονται τα άτομα και ο εξοπλισμός που απαιτούνται για να ολοκληρωθούν οι εργασίες ενός έργου. **Οι οικονομικοί πόροι (cost)** αντιπροσωπεύουν μια χρηματική δαπάνη για εργασίες που πληρώνονται κατά αποκοπή με τιμολόγιο. **Οι υλικοί πόροι (material)** είναι αναλώσιμα που χρησιμοποιούνται κατά την πορεία του έργου όπως για παράδειγμα οι ποσότητες χάλυβα και σκυροδέματος σε ένα κατασκευαστικό έργο.

Το κόστος της κάθε εργασίας αποτελείται από το κόστος των εργατικών και το κόστος των υλικών. Σε κάποιες περιπτώσεις υπολογίστηκε ξεχωριστά και αναλύθηκε σε κόστος υλικών (material) και κόστος εργασίας (work) ενώ σε άλλες ενιαία (cost) δεδομένου ότι κάποιες εργασίες ανατέθηκαν υπερβολικά σύμφωνα με τις προσφορές που υποβλήθηκαν.

Η ανάλυση του κόστους ανά πόρο (resource) αποτυπώνεται στον **Πίνακα 8: Κόστος εργασιών** στον οποίο έχουν συμπεριληφθεί και οι προμετρούμενες ποσότητες, τα αντίστοιχα μοναδιαία κόστη των υλικών καθώς και η ανάλυση των προσφορών για τις υπερβολικές εργασίες όπως:

- Κατασκευή των στεγών
- Ηλεκτρικές καλωδιώσεις
- Σωληνώσεις ύδρευσης – αποχέτευσης
- Κουφώματα
- Ξυλουργικές εργασίες.
- Τζάκι
- Γκαραζόπορτες

Όσον αφορά στις τιμές για τα μοναδιαία κόστη των υλικών αλλά και των εργατικών ημερομισθίων, αυτές υπολογίστηκαν μετά από έρευνα τόσο μέσω του διαδικτύου όσο και από πληροφορίες από εμπλεκόμενους στην κατασκευή έργων.

Οι αναλυτικές πληροφορίες για τα μοναδιαία κόστη αποτυπώνονται στον πίνακα 8 για την πληρότητα του συγκεκριμένου κεφαλαίου 2 ενώ σημειώνεται ότι το MS Project έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύει τέτοιου είδους πληροφορίες και να τις εμφανίζει. Η λειτουργία αυτή είναι ιδιαίτερα χρήσιμη ώστε ο διαχειριστής του έργου να μπορεί να συγκρίνει το εκτιμώμενο μοναδιαίο κόστος με το πραγματικό κόστος όπως προκύπτει από την υλοποίηση του συγκεκριμένου έργου.

Τα μοναδιαία κόστη των υλικών όπως προέκυψαν από την έρευνα που έγινε αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα 6 .

Πίνακας 6: Μοναδιαία κόστη υλικών

A/A	ΥΛΙΚΑ	Κόστος Υλικών/ Μονάδα Μέτρησης
1	Εκσκαφές	6,00 Ε/ μ3
2	Σκυρόδεμα	90,00 Ε/ μ3
3	Κροκάλα	10,00 Ε/μ3
4	Οπλισμός	0,65 Ε/ kg
5	Σκυρόδεμα καθαριότητας	50,00 Ε/ μ3
6	Σκυρόδεμα	90,00 Ε/μ3
7	Μπατική τοιχοποιία	14,70 Ε/μ2
8	Σενάζ μπατικό	2,54 Ε/μμ
9	Δρομική τοιχοποιία	7,35 Ε/μ2
10	Σενάζ δρομικό	1,27 Ε/μμ
11	Μονώσεις υπογείου	5,00 Ε/μ2
12	Μονώσεις	3,40 Ε/μ2
13	Πέτρα	45,00 Ε/μ2
14	Κατώφλια-Ποδιές	40,00 Ε/μμ
15	Επιχρίσματα	3,50 Ε/μ2
16	Δάπεδα	29,00 Ε/μ2
17	Χρώματα τοίχων	1,70 Ε/μ2
18	Βερνίκια στέγης	3,30 Ε/μ2
19	Ριπολίνη κουφωμάτων	20,00 Ε/μ2
20	Ηλεκτρικοί Θερμοσυσσωρευτές	650,00 Ε/τεμάχιο
21	Περίφραξη	15,00 Ε/μμ

Τα κατά αποκοπή κόστη είτε αφορούν τις εργοταξιακές συνδέσεις με τα δίκτυα είτε τις εργασίες που θα εκτελεστούν υπεργολαβικά αναφέρονται στον πίνακα 7 που ακολουθεί.

Πίνακας 7: Κατά αποκοπή κόστη

ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	Κόστος κατά αποκοπή (ευρώ)
1.1.1	ΣΥΝΔΕΣΗ ΔΕΗ (Εργοταξιακό ρεύμα)	250,00
1.1.2	ΣΥΝΔΕΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΝΕΡΟΥ	250,00
1.4	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΤΕΓΩΝ	15.598,00
1.6.1	ΤΖΑΚΙ	2.000,00
1.7.1	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ	6.000,00
1.8.1	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ - ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ	4.000,00
1.11	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	15.000,00
1.12	ΞΥΛΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	12.908,14
1.15.4	ΠΟΡΤΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ-ΓΚΑΡΑΖΟΠΟΡΤΕΣ	3.300,00

Τα στοιχεία του Πίνακα 6 και Πίνακα 7 έχουν εισαχθεί αντίστοιχα στις στήλες (6) και (8) του Πίνακα 8 που ακολουθεί, ενώ στη στήλη (7) έχει εισαχθεί το μοναδιαίο κόστος εργασίας το οποίο εκτιμάται σε 80 ευρώ την ημέρα και συμπεριλαμβάνει το ημερομίσθιο και το κόστος του ενσήμου .

Πίνακας 8: Κόστος εργασιών

A/A	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	Μονάδα Μέτρησης	Ποσότητα	Ποσότητα αυξημένη 10%	Κόστος υλικών/ Μονάδα	Κόστος εργασίας/ ημέρα	Κόστος Κατά Αποκοπή
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	ΕΡΓΟ						
1.1	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ						
1.1.1	ΣΥΝΔΕΣΗ ΔΕΗ (Εργοταξιακό ρεύμα)						250,00
1.1.2	ΣΥΝΔΕΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΝΕΡΟΥ						250,00
1.2	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ						
1.2.1	Χάραξη εκσκαφών						
1.2.2	Γενικές εκσκαφές	μ3	231,00	254,10	6,00	80,00	
1.2.3	Διάστρωση κροκάλας	μ3	20,60	22,66	10,00	80,00	
1.3	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ						
1.3.1	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ						
1.3.1.1	Σκυρόδεμα καθαριότητας	μ3	16,20	17,82	50,00	80,00	
1.3.1.2	Χάραξη θεμελίωσης						
1.3.1.3	Τοποθέτηση ξυλοτύπου					80,00	
1.3.1.4	Τοποθέτηση οπλισμού	kg	13.201,50	14.521,65	0,65	80,00	
1.3.1.5	Σκυροδέτηση θεμελίωσης	μ3	51,50	56,65	90,00	80,00	
1.3.1.6	Αφαίρεση ξυλοτύπου			0,00		80,00	
1.3.2	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΥΠΟΣΤΗΛΩΜΑΤΩΝ & ΤΟΙΧΕΙΩΝ (-2,45m ΕΩΣ +0,50m) & (-2,45m ΕΩΣ -1,15m)						
1.3.2.1	Τοποθέτηση ξυλοτύπου κατακόρυφων στοιχείων					80,00	
1.3.2.2	Τοποθέτηση οπλισμού	kg	4.941,30	5.435,43	0,65	80,00	
1.3.2.3	Κλείσιμο ξυλοτύπων					80,00	
1.3.2.4	Σκυροδέτηση	μ3	25,34	27,87	90,00	80,00	

A/A	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	Μονάδα Μέτρησης	Ποσότητα	Ποσότητα αυξημένη 10%	Κόστος υλικών/ Μονάδα	Κόστος εργασίας/ ημέρα	Κόστος Κατά Αποκοπή
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1.3.2.5	Αφαίρεση ξυλοτύπου					80,00	
1.3.3	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΠΛΑΚΑΣ -1,15m						
1.3.3.1	Τοποθέτηση ξυλοτύπου					80,00	
1.3.3.2	Τοποθέτηση οπλισμού	kg	1.813,50	1.994,85	0,65	80,00	
1.3.3.3	Σκυροδέτηση πλάκας	μ3	9,30	10,23	90,00	80,00	
1.3.3.4	Αφαίρεση ξυλοτύπου					80,00	
1.3.4	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΔΟΚΩΝ & ΠΛΑΚΑΣ +0,50m						
1.3.4.1	Τοποθέτηση ξυλοτύπου δοκών					80,00	
1.3.4.2	Τοποθέτηση οπλισμού	kg	1.415,70	1.557,27	0,65	80,00	
1.3.4.3	Σκυροδέτηση	μ3	7,26	7,99	90,00	80,00	
1.3.4.4	Αφαίρεση ξυλοτύπου					80,00	
1.3.5	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΥΠΟΣΤΗΛΩΜΑΤΩΝ (1,15m ΕΩΣ +3,30m) & (+0,50m ΕΩΣ +3,30m)						
1.3.5.1	Τοποθέτηση ξυλοτύπου συνέχεια κατακόρυφων στοιχείων					80,00	
1.3.5.2	Τοποθέτηση οπλισμού	kg	2.057,25	2.262,98	0,65	80,00	
1.3.5.3	Κλείσιμο ξυλοτύπων					80,00	
1.3.5.4	Σκυροδέτηση	μ3	10,55	11,61	90,00	80,00	
1.3.5.5	Αφαίρεση ξυλοτύπου					80,00	
1.3.6	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΔΟΚΩΝ +3,30m						
1.3.6.1	Τοποθέτηση ξυλοτύπου δοκών					80,00	
1.3.6.2	Τοποθέτηση οπλισμού	kg	996,45	1.096,10	0,65	80,00	
1.3.6.3	Σκυροδέτηση	μ3	5,11	5,62	90,00	80,00	
1.3.6.4	Αφαίρεση ξυλοτύπου					80,00	

A/A	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	Μονάδα Μέτρησης	Ποσότητα	Ποσότητα αυξημένη 10%	Κόστος υλικών/ Μονάδα	Κόστος εργασίας/ ημέρα	Κόστος Κατά Αποκοπή
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1.4	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΤΕΓΩΝ						15.598,00
1.4.1	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΥΡΙΑΣ ΣΤΕΓΗΣ	μ2	108,20	119,02			11.902,00
1.4.2	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΤΕΓΗΣ ΕΙΣΟΔΟΥ	μ2	7,00	7,70			770,00
1.4.3	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΤΕΓΗΣ ΒΕΡΑΝΤΑΣ	μ2	26,60	29,26			2.926,00
1.5	ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΕΣ - ΜΟΝΩΣΕΙΣ						
1.5.1	ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑ ΠΡΩΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(-2,45m)						
1.5.1.1	Κατασκευή εξωτερικής μπατικής τοιχοποιίας πρώτης στάθμης	μ2	10,65	11,72	14,70	80,00	
1.5.1.2	Κατασκευή σενάζ μπατικό	μ	7,14	7,85	2,54	80,00	
1.5.1.3	Κατασκευή εσωτερικής δρομικής τοιχοποιίας πρώτης στάθμης	μ2	18,10	19,91	7,35	80,00	
1.5.1.4	Κατασκευή σενάζ δρομικό	μ	12,13	13,34	1,27	80,00	
1.5.2	ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(-1,15m)						
1.5.2.1	Κατασκευή εξωτερικής μπατικής τοιχοποιίας δεύτερης και τρίτης στάθμης	μ2	40,00	44,00	14,70	80,00	
1.5.2.2	Κατασκευή σενάζ μπατικό	μ	26,80	29,48	2,54	80,00	
1.5.3	ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑ ΤΡΙΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(+0,50m)						
1.5.3.1	Κατασκευή εξωτερικής μπατικής τοιχοποιίας τέταρτης στάθμης	μ2	27,00	29,70	14,70	80,00	
1.5.3.2	Κατασκευή σενάζ μπατικό	μ	18,09	19,90	2,54	80,00	
1.5.3.3	Κατασκευή εσωτερικής δρομικής τοιχοποιίας τέταρτης στάθμης	μ2	20,82	22,90	7,35	80,00	
1.5.3.4	Κατασκευή σενάζ δρομικό	μ	13,95	15,35	1,27	80,00	
1.5.4	ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ						
1.5.4.1	Μόνωση στοιχείων σκυροδέματος στάθμης -2,45m (ασφαλτικό - αυγουλιέρα)	μ2	6,44	7,08	5,00	80,00	
1.5.4.2	Τοποθέτηση κροκάλας περιμετρικά τοιχείων	μ3	8,00	8,80	10,00	80,00	

A/A	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	Μονάδα Μέτρησης	Ποσότητα	Ποσότητα αυξημένη 10%	Κόστος υλικών/ Μονάδα	Κόστος εργασίας/ ημέρα	Κόστος Κατά Αποκοπή
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1.5.4.3	Επιχώσεις	μ3	30,00	33,00	6,00	80,00	
1.5.4.4	Τοποθέτηση θερμομόνωσης περιμετρικά του κτιρίου	μ2	166,50	183,15	3,40	80,00	
1.5.5	ΚΤΙΣΙΜΟ ΠΕΤΡΑΣ	μ2	166,50	183,15	45,00	80,00	
1.6	ΔΙΑΦΟΡΑ						
1.6.1	ΤΖΑΚΙ	τεμ	1,00	1,10			2.000,00
1.6.2	ΚΑΤΩΦΛΙΑ,ΠΟΔΙΕΣ ΠΑΡΑΘΥΡΩΝ	μμ	16,70	18,37	40,00	80,00	
1.7	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ						
1.7.1	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ	μ2	128,00				6.000,00
1.7.2	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ	τεμ	1,00	1,00	16,35		
1.7.3	ΠΡΙΖΕΣ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ	τεμ	39,00	42,90	16,35		
1.8	ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ						
1.8.1	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ - ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ						4.000,00
1.8.2	ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ	τεμ	9,00	9,90	60,00		
1.9	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ						
1.9.1	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΠΡΩΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(-2,45m)	μ2	73,40	80,74	3,50	80,00	
1.9.2	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(-1,15m)	μ2	75,71	83,28	3,50	80,00	
1.9.3	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΤΡΙΤΗΣ & ΤΕΤΑΡΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(-0,05m & +0,50m)	μ2	92,30	101,53	3,50	80,00	
1.10	ΔΑΠΕΔΑ						
1.10.1	ΔΑΠΕΔΑ ΠΡΩΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(-2,45m)	μ2	36,20	39,82	29,00	80,00	
1.10.2	ΔΑΠΕΔΑ ΔΕΥΤΕΡΗΣ & ΤΡΙΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ (-1,15m & -0,05m)	μ2	33,12	36,43	29,00	80,00	
1.10.3	ΔΑΠΕΔΑ ΤΕΤΑΡΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(+0,50m)	μ2	34,40	37,84	29,00	80,00	
1.10.4	ΔΑΠΕΔΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΒΕΡΑΝΤΩΝ	μ2	39,40	43,34	29,00	80,00	

A/A	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	Μονάδα Μέτρησης	Ποσότητα	Ποσότητα αυξημένη 10%	Κόστος υλικών/ Μονάδα	Κόστος εργασίας/ ημέρα	Κόστος Κατά Αποκοπή
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1.11	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ						15.000,00
1.12	ΞΥΛΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ						12.908,14
1.12.1	ΝΤΟΥΛΑΠΕΣ ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΩΝ	μ2	16,20	17,82	200,00		3.564,00
1.12.2	ΝΤΟΥΛΑΠΙΑ - ΠΑΓΚΟΣ ΚΟΥΖΙΝΑΣ	μμ	13,50	14,85	250,00		3.712,50
1.12.3	ΞΥΛΙΝΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ						
1.12.3.1	Επένδυση ξύλου στις σκάλες	τεμ	16,00	17,60	100,00		1.760,00
1.12.3.2	Κατασκευή ξύλινης σκάλας	τεμ	1,00	1,00			800,00
1.12.3.3	Τοποθέτηση ξύλινων στηθαίων	μμ	8,50	9,35	120,00		1.122,00
1.12.3.4	Τοποθέτηση ξύλινων σοβατεπιών	μμ	47,70	52,47	12,00		629,64
1.12.4	ΠΟΡΤΕΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ	τεμ	6,00	6,60	200,00		1.320,00
1.13	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ						
1.13.1	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΩΝ	μ2	241,40	265,54	1,70	80,00	
1.13.2	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ - ΒΕΡΝΙΚΙ ΣΤΕΓΩΝ	μ2	142,00	156,20	3,30	80,00	
1.13.3	ΡΙΠΟΛΙΝΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ	μ2	24,00	26,40	20,00	80,00	
1.14	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	τεμ	9,00	9,00	650,00		
1.15	ΠΕΡΙΒΑΛΛΩΝ ΧΩΡΟΣ						
1.15.1	ΠΕΤΡΙΝΗ ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑ (ΠΕΖΟΥΛΕΣ ΠΑΧΟΥΣ 0,40m)	μ2	25,00	27,50	45,00	80,00	
1.15.2	ΔΑΠΕΔΟ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΚΕΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ						
1.15.2.1	Σκυροδέματα	μ3	10,00	11,00	50,00	80,00	
1.15.2.2	Πλακόστρωση	μ2	70,00	77,00	29,00	80,00	
1.15.3	ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ - ΜΑΝΤΡΑ	μμ	120,00	132,00	15,00	80,00	
1.15.4	ΠΟΡΤΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ- ΓΚΑΡΑΖΟΠΟΡΤΕΣ	τεμ	3,00	3,00	1.100,00		3.300,00

3 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΤΟ MS PROJECT

3.1 Εισαγωγή

Κατά την εκτέλεση των φάσεων του έργου, έχουμε την δυνατότητα να εκτελούμε πολλές λειτουργίες σε κάθε φάση με την βοήθεια του Project. Πιο αναλυτικά:

Κατά την διάρκεια της φάσης έναρξης : Κατά την διάρκεια της έναρξης δεν μπορούμε να κάνουμε και πολλά εξαιτίας του ότι συλλέγουμε δεδομένα τα οποία θα χρησιμεύσουν στις επόμενες φάσεις. Το μόνο που μπορούμε να κάνουμε είναι να σχεδιάσουμε ένα μοντέλο του έργου που θα πραγματοποιήσουμε έτσι ώστε να μπορούμε να κινηθούμε με ευκολία μετά.

Κατά την διάρκεια της φάσης σχεδιασμού: Κατά την διάρκεια του σχεδιασμού του έργου, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το Project για να δημιουργήσουμε τις ενότητες ή υποενότητες του έργου, να εισάγουμε τα σημεία ορόσημα του έργου και την λίστα με τις απαιτούμενες δραστηριότητες που πρέπει να πραγματοποιηθούν, να εκτιμήσουμε την χρονική διάρκεια κάθε δραστηριότητας , να ενώσουμε τις δραστηριότητες με την κατάλληλη σχέση εξάρτησης (αυτές τις σχέσεις τις βλέπουμε καλύτερα στο διάγραμμα Gantt). Μπορούμε επίσης να εισάγουμε τις καταληκτικές ημερομηνίες και τους περιορισμούς που θα έχουμε, να βρούμε τους διαθέσιμους πόρους μας και να τους αντιστοιχίσουμε σε δραστηριότητες του έργου, να εκτιμήσουμε τα διάφορα είδη κόστους που θα υπάρχουν στο έργο και τέλος μπορούμε να προσαρμόσουμε το σχέδιο μας έτσι ώστε να επιτύχουμε να τελειώσουμε το έργο σε μια συγκεκριμένη ημερομηνία ή σε ένα συγκεκριμένο ποσό χρημάτων.

Το σύνολο της ανάλυσης και της επεξεργασίας των στοιχείων, όπως αναφέρονται παραπάνω, έχουν περιγραφεί στο **κεφάλαιο 2.2. Προγραμματισμός του έργου** και είναι αυτά τα οποία θα εισαχθούν στο MS Project και με τα οποία θα ολοκληρωθεί στο πρόγραμμα ο προγραμματισμός του συγκεκριμένου έργου σύμφωνα με το κεφάλαιο 3.2 που ακολουθεί.

Κατά την διάρκεια της φάσης εκτέλεσης: Κατά την φάση της εκτέλεσης του έργου μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το Project για να εισάγουμε πραγματικά δεδομένα σχετικά με την πρόοδο της δουλειάς (όταν εισάγουμε πραγματικά δεδομένα, τότε το πρόγραμμα αυτόματα επαναυπολογίζεται σύμφωνα με τα νέα στοιχεία), να συγκρίνουμε τυχόν διαφορές μεταξύ των προγραμματισμένων και των πραγματοποιηθέντων δραστηριοτήτων, να κάνουμε αναθεώρηση του συνόλου του κόστους του έργου, να προσαρμόσουμε το σχέδιο έτσι ώστε να ανταποκρίνεται σε τυχόν αλλαγές που θα έχουν συμβεί στο αντικείμενο του έργου, στον προϋπολογισμό και σε άλλα και τέλος να μπορούμε να δημιουργούμε αναφορές σε διάφορους τομείς του έργου όπως η πρόοδος ,το κόστος , οι πόροι και άλλα.

Κατά την διάρκεια της φάσης κλεισίματος: Σε αυτήν την φάση μπορούμε να συγκεντρώσουμε στοιχεία που μπορούν πιθανόν να μας βοηθήσουν και σε άλλα παρεμφερή έργα. Παραδείγματα αυτών είναι η διάρκεια που χρειάζεται μια συγκεκριμένη δραστηριότητα του έργου, με ποια σειρά οι δραστηριότητες θα βοηθήσουν το έργο ώστε να τελειώσει επιτυχώς και τελευταίο είναι η δυνατότητα αποθήκευσης του συγκεκριμένου έργου έτσι ώστε να μπορούμε να το χρησιμοποιήσουμε ως πρότυπο σε κάποιο άλλο παρεμφερές έργο που θα αναλάβουμε στο μέλλον

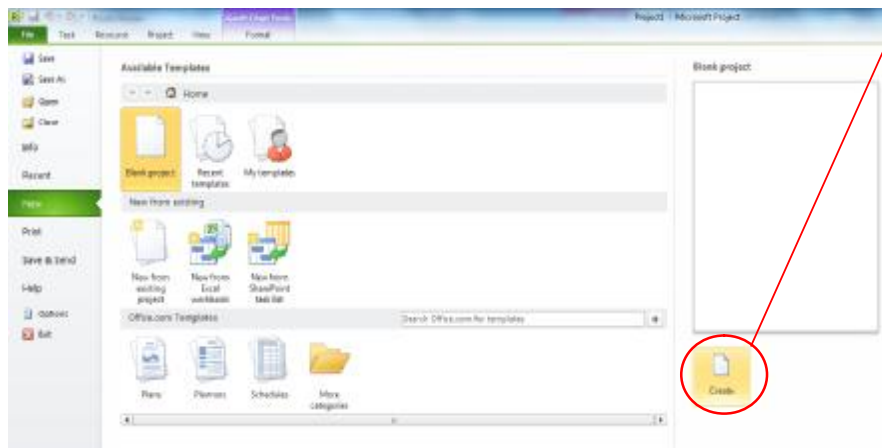
3.2 Φάση σχεδιασμού νέου έργου

Καθώς θα δημιουργούμε ένα σχέδιο του έργου, το Microsoft Project υπολογίζει και δημιουργεί ένα πρόγραμμα εργασιών με βάση τις πληροφορίες που παρέχει ο χρήστης για τις εργασίες που πρέπει να γίνουν, για τους ανθρώπους που εργάζονται σε αυτές, για τον

εξοπλισμό και τις προμήθειες που χρησιμοποιούνται για να ολοκληρωθούν, και τα σχετικά κόστη. Στη συνέχεια παρουσιάζονται, τα κυρίως βήματα για την πραγματοποίηση ενός έργου από τη δημιουργία του σχεδίου, την παρακολούθηση του έργου, έως και το κλείσιμο του.

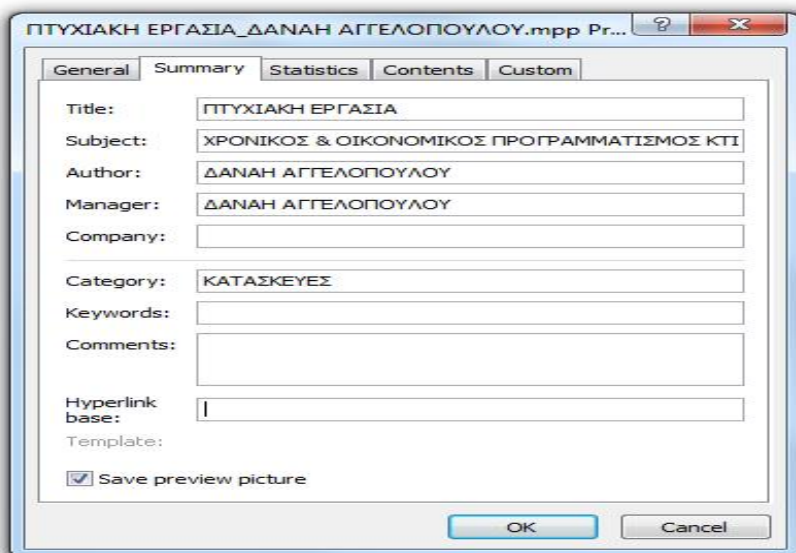
3.2.1 Έναρξη προγράμματος MS Project.

Επιλέγουμε την καρτέλα File και στη συνέχεια επιλέγεται το στοιχείο Create, όπως φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα.



Εικόνα 13: Δημιουργία αρχείου MS Project

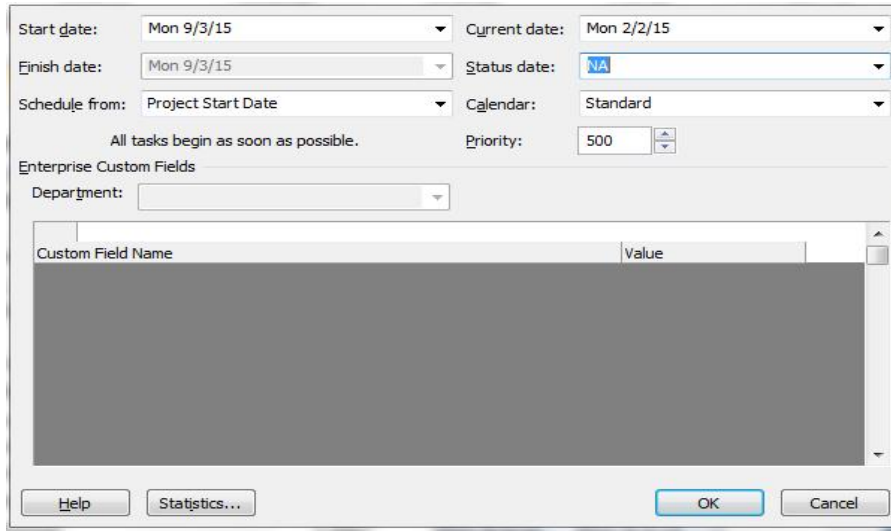
Στη συνέχεια πληκτρολογούνται οι σχετικές πληροφορίες του έργου.



Εικόνα 14: Πληροφορίες έργου

3.2.2 Ημερομηνία έναρξης έργου

Ως ημερομηνία έναρξης του έργου ορίστηκε η 09/03/2015. Η εισαγωγή ή τροποποίηση της ημερομηνίας έναρξης του έργου γίνεται από το menu: "Project" > "Project Information", όπως φαίνεται στην εικόνα που ακολουθεί.



The screenshot shows a dialog box titled "Project Information" with the following fields and values:

- Start date: Mon 9/3/15
- Current date: Mon 2/2/15
- Finish date: Mon 9/3/15
- Status date: NA
- Schedule from: Project Start Date
- Calendar: Standard
- Priority: 500
- Enterprise Custom Fields: Department: (empty)
- Table with columns: Custom Field Name, Value

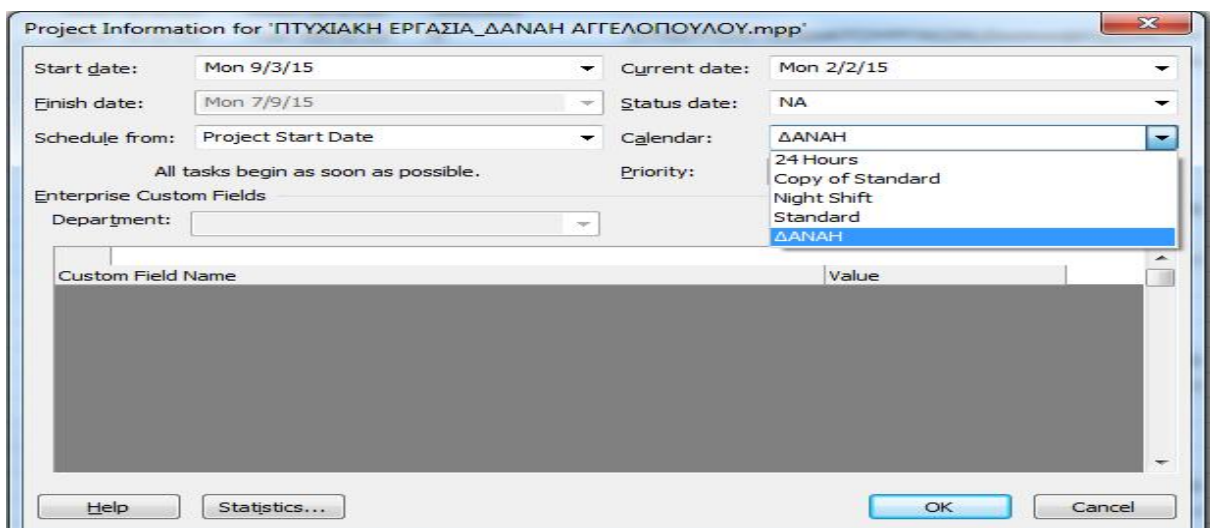
Buttons at the bottom: Help, Statistics..., OK, Cancel.

Εικόνα 15: Καθορισμός της ημερομηνίας έναρξης του έργου

3.2.3 Ημερολόγιο του Έργου

Για τις ανάγκες του συγκεκριμένου έργου δεν επιλέχθηκε κάποιο από τα προκαθορισμένα ημερολόγια του προγράμματος. Δημιουργήθηκε ένα ημερολόγιο που έλαβε υπόψη τις ισχύουσες στην Ελλάδα αργίες. Το παρακάτω ημερολόγιο κρίνεται ότι αποτυπώνει με ρεαλισμό τους εργάσιμους χρόνους του έργου.

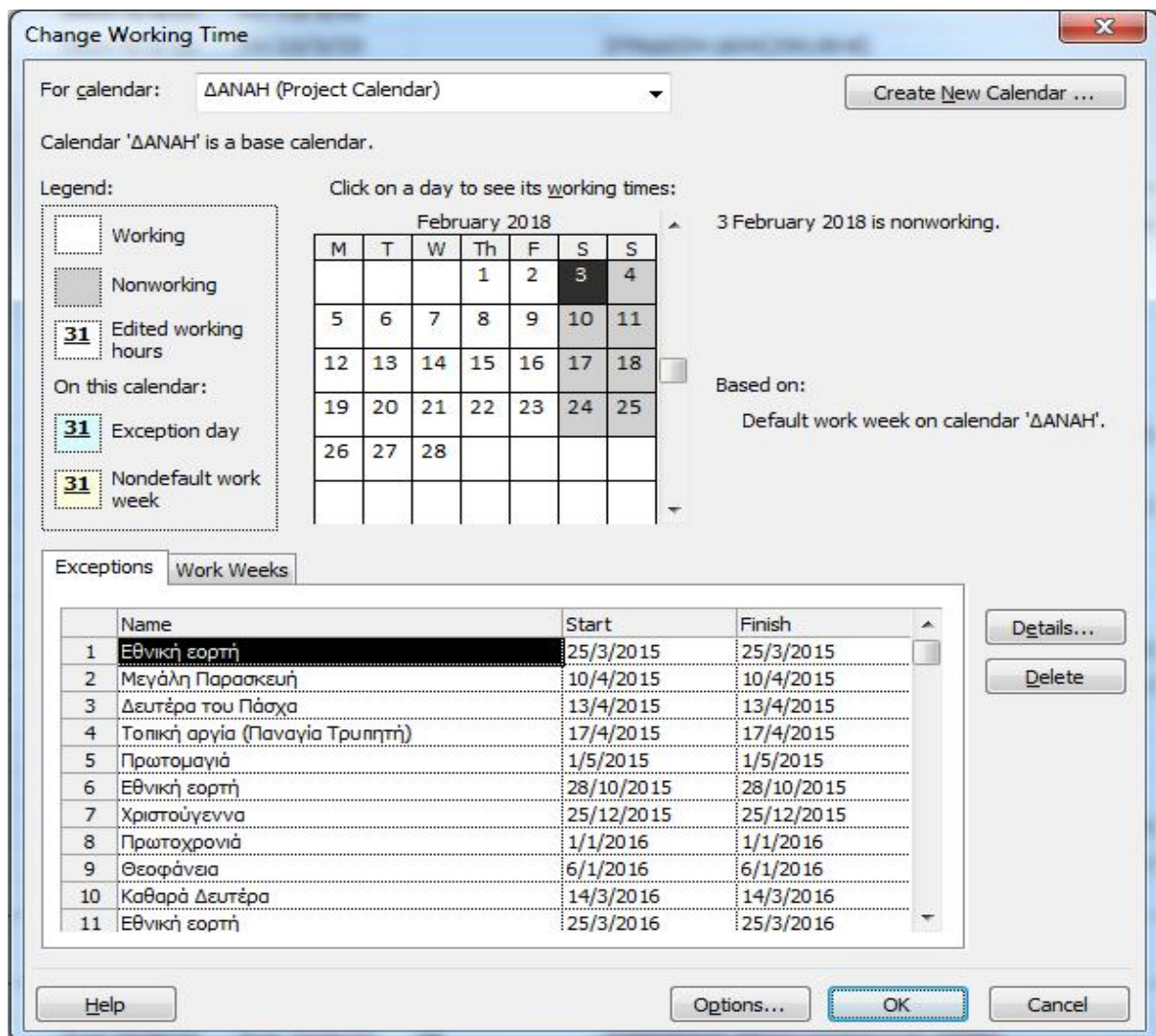
Το ημερολόγιο δημιουργείται από το menu "Tools" > "Change Working Time", χρησιμοποιώντας ως "ημερολόγιο βάσης" (default) το αρχικό ημερολόγιο του προγράμματος και τροποποιώντας το κατάλληλα με βάση τις αργίες και τις άδειες. Το ημερολόγιο που δημιουργήθηκε ονομάστηκε "ΔΑΝΑΗ".



The screenshot shows the "Project Information" dialog box with the "Calendar" dropdown menu open. The menu options are:

- ΔΑΝΑΗ
- 24 Hours
- Copy of Standard
- Night Shift
- Standard
- ΔΑΝΑΗ

The "ΔΑΝΑΗ" option is selected. Other fields and buttons are the same as in the previous screenshot.



Εικόνα 16: Ημερολόγιο έργου

Δεδομένου ότι δεν ήταν σε αυτό το στάδιο γνωστή η διάρκεια του έργου οι αργίες που υπολογίστηκαν αφορούσαν τις αργίες και του έτους 2015 και του έτους 2016.

Αργίες 2015

1 Ιανουαρίου	Πέμπτη	Πρωτοχρονιά
6 Ιανουαρίου	Τρίτη	Θεοφάνεια
23 Φεβρουαρίου	Δευτέρα	Καθαρά Δευτέρα
25 Μαρτίου	Τετάρτη	Εθνική Εορτή
10 Απριλίου	Παρασκευή	Μεγάλη Παρασκευή
12 Απριλίου	Κυριακή	Άγιο Πάσχα
13 Απριλίου	Δευτέρα	Δευτέρα του Πάσχα
17 Απριλίου	Παρασκευή	Τοπική εορτή
1 Μαΐου	Παρασκευή	Πρωτομαγιά
1 Ιουνίου	Δευτέρα	Αγίου Πνεύματος
15 Αυγούστου	Σάββατο	Κοίμηση της Θεοτόκου

28 Οκτωβρίου	Τετάρτη	Εθνική Εορτή
25 Δεκεμβρίου	Παρασκευή	Χριστούγεννα
26 Δεκεμβρίου	Σάββατο	Δεύτερη μέρα Χριστουγέννων

Αργίες 2016

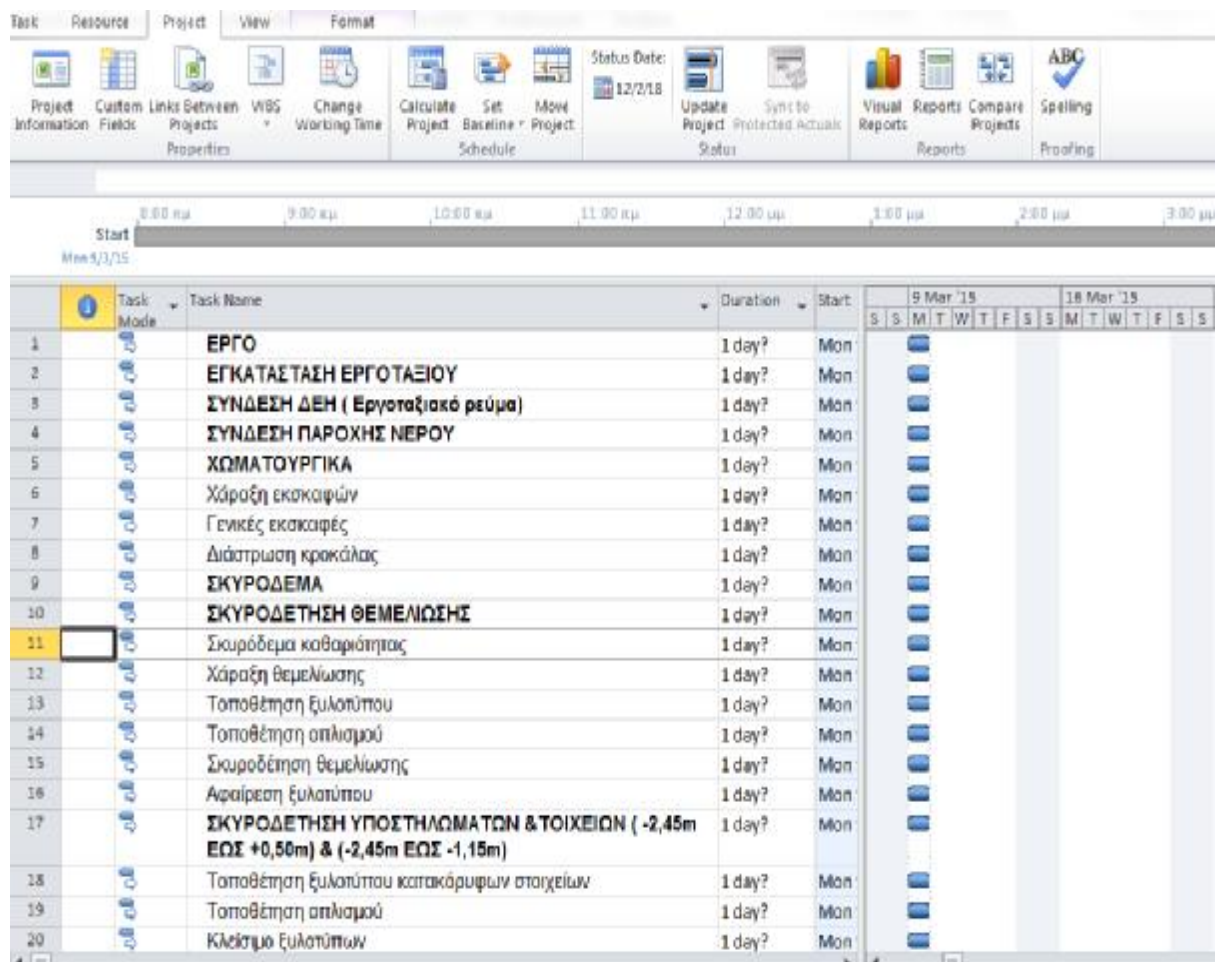
1 Ιανουαρίου	Παρασκευή	Πρωτοχρονιά
6 Ιανουαρίου	Τετάρτη	Θεοφάνεια
14 Μαρτίου	Δευτέρα	Καθαρά Δευτέρα
25 Μαρτίου	Παρασκευή	Εθνική Εορτή
29 Απριλίου	Παρασκευή	Μεγάλη Παρασκευή
1 Μαΐου	Κυριακή	Άγιο Πάσχα/Πρωτομαγιά
2 Μαΐου	Δευτέρα	Δευτέρα του Πάσχα
6 Μαΐου	Παρασκευή	Τοπική εορτή
20 Ιουνίου	Δευτέρα	Αγίου Πνεύματος
15 Αυγούστου	Δευτέρα	Κοίμηση της Θεοτόκου
28 Οκτωβρίου	Παρασκευή	Εθνική Εορτή
25 Δεκεμβρίου	Κυριακή	Χριστούγεννα
26 Δεκεμβρίου	Δευτέρα	Δεύτερη μέρα Χριστουγέννων

3.2.4 Εισαγωγή δραστηριοτήτων

Στη στήλη 'Tasks' της κεντρικής οθόνης εισάγουμε τις δραστηριότητες που προέκυψαν από την ανάλυση των εργασιών (WBS) σύμφωνα με τα στοιχεία του Πίνακα 2: Ανάλυση δραστηριοτήτων του κεφαλαίου 2.2.2.

Οι δραστηριότητες πρώτα αναγράφονται ως συγκεντρωτικές και μετά με την εντολή «indent» (εσοχή) δημιουργείται η κατάλληλη δομική ανάλυση (WBS) των εργασιών, η οποία φτάνει μέχρι το 4^ο επίπεδο. Στο 1^ο επίπεδο τοποθετείται η πλασματική συγκεντρωτική δραστηριότητα «**Έργο**» ώστε να υπάρχει εποπτική εικόνα του έργου.

Το αρχικό αρχείο του έργου για την επιλογή "View" > "Gantt Chart" έχει τη μορφή της εικόνας που ακολουθεί. Δεδομένου ότι προς το παρόν δεν έχει γίνει άλλη ρύθμιση η διάρκεια του έργου είναι 1 ημέρα και όλες οι δραστηριότητες είναι στοιχισμένες αριστερά και φαίνονται συγκεντρωτικές.



Εικόνα 17: Αρχικό αρχείο

Στην επόμενη εικόνα 18 εμφανίζονται οι εργασίες αφού έχει χρησιμοποιηθεί η εντολή «indent» (εσοχή) οπότε και εμφανίζεται η ανάλυση του 4^{ου} επιπέδου, ενώ στην εικόνα 19 εμφανίζεται η αρίθμηση των **εργασιών** που αποδίδεται αυτόματα από το πρόγραμμα.

Task ID	Task Name	Duration	Start
1	ΕΡΓΟ	1 day?	Mon
2	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ	1 day?	Mon
3	ΣΥΝΔΕΣΗ ΔΕΗ (Εργοταξιακό ρεύμα)	1 day?	Mon
4	ΣΥΝΔΕΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΝΕΡΟΥ	1 day?	Mon
5	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ	1 day?	Mon
6	Χάραξη εκσκαφών	1 day?	Mon
7	Γενικές εκσκαφές	1 day?	Mon
8	Διάστρωση κροκάλας	1 day?	Mon
9	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	1 day?	Mon
10	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ	1 day?	Mon
11	Σκυρόδεμα καθαριότητας	1 day?	Mon
12	Χάραξη θεμελίωσης	1 day?	Mon
13	Τοποθέτηση ξυλοτύπου	1 day?	Mon
14	Τοποθέτηση οπλισμού	1 day?	Mon
15	Σκυροδέτηση θεμελίωσης	1 day?	Mon
16	Αφαίρεση ξυλοτύπου	1 day?	Mon
17	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΥΠΟΣΤΗΛΩΜΑΤΩΝ & ΤΟΙΧΕΙΩΝ (-2,45m ΕΩΣ +0,50m) & (-2,45m ΕΩΣ -1,15m)	1 day?	Mon
18	Τοποθέτηση ξυλοτύπου κατακόρυφων στοιχείων	1 day?	Mon
19	Τοποθέτηση οπλισμού	1 day?	Mon
20	Κλείσιμο ξυλοτύπων	1 day?	Mon

Εικόνα 18: Εντολή indent

Task ID	Task Name	Duration	Start	Finish
1	1 Έργο	138 days	Mon 9/3/15	Wed 23/9/15
2	1.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ	5 days	Mon 9/3/15	Fri 13/3/15
3	1.1.1 ΣΥΝΔΕΣΗ ΔΕΗ (Εργοταξιακό ρεύμα)	5 days	Mon 9/3/15	Fri 13/3/15
4	1.1.2 ΣΥΝΔΕΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΝΕΡΟΥ	5 days	Mon 9/3/15	Fri 13/3/15
5	1.2 ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ	3 days	Mon 9/3/15	Wed 11/3/15
6	1.2.1 ΧΑΡΑΞΗ ΕΚΣΚΑΦΩΝ	0 days	Mon 9/3/15	Mon 9/3/15
7	1.2.2 ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ	2 days	Mon 9/3/15	Tue 10/3/15
8	1.2.3 ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ ΚΡΟΚΑΛΑΣ	1 day	Wed 11/3/15	Wed 11/3/15
9	1.3 ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	88 days	Thu 12/3/15	Mon 20/7/15
10	1.3.1 ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ	23 days	Thu 12/3/15	Thu 16/4/15
17	1.3.2 ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΥΠΟΣΤΗΛΩΜΑΤΩΝ & ΤΟΙΧΕΙΩΝ (-2,45m ΕΩΣ +0,50m) & (-2,45m ΕΩΣ)	16 days	Mon 20/4/15	Tue 12/5/15
18	1.3.2.1 Τοποθέτηση ξυλοτύπου κατακόρυφων στοιχείων	3 days	Mon 20/4/15	Wed 22/4/15
19	1.3.2.2 Τοποθέτηση οπλισμού	2 days	Thu 23/4/15	Fri 24/4/15
20	1.3.2.3 Κλείσιμο ξυλοτύπων	1 day	Mon 27/4/15	Mon 27/4/15
21	1.3.2.4 Σκυροδέτηση	1 day	Tue 28/4/15	Tue 28/4/15
22	1.3.2.5 Αφαίρεση ξυλοτύπου	1 day	Tue 12/5/15	Tue 12/5/15
23	1.3.3 ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΠΛΑΚΑΣ -1,15m	13 days	Wed 13/5/15	Fri 29/5/15
24	1.3.3.1 Τοποθέτηση ξυλοτύπου	1 day	Wed 13/5/15	Wed 13/5/15
25	1.3.3.2 Τοποθέτηση οπλισμού	2 days	Thu 14/5/15	Fri 15/5/15
26	1.3.3.3 Σκυροδέτηση πλάκας	1 day	Mon 18/5/15	Mon 18/5/15
27	1.3.3.4 Αφαίρεση ξυλοτύπου	1 day	Fri 29/5/15	Fri 29/5/15
28	1.3.4 ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΔΟΚΩΝ & ΠΛΑΚΑΣ +0,50m	13 days	Wed 13/5/15	Fri 29/5/15

Εικόνα 19: Αυτόματη αρίθμηση εργασιών

3.2.5 Εισαγωγή διάρκειας δραστηριοτήτων

Μετά την ονομασία και την καταγραφή των δραστηριοτήτων έγινε εισαγωγή της εκτιμώμενης διάρκειας (στη στήλη 'Duration' της θόνης), σύμφωνα με τα στοιχεία του Πίνακα 5: Χρονική διάρκεια δραστηριοτήτων του κεφαλαίου 2.2. Σημειώνεται ότι οι διάρκειες δεν εισάγονται στις συγκεντρωτικές δραστηριότητες αλλά προκύπτουν σε αυτές αυτόματα από τις εκάστοτε υποδραστηριότητες.

Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish
	1 Έργο	138 days	Mon 9/3/15	Wed 23/9/15
	1.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ	5 days	Mon 9/3/15	Fri 13/3/15
	1.1.1 ΣΥΝΔΕΣΗ ΔΕΗ (Εργοταξιακό ρεύμα)	5 days	Mon 9/3/15	Fri 13/3/15
	1.1.2 ΣΥΝΔΕΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΝΕΡΟΥ	5 days	Mon 9/3/15	Fri 13/3/15
	1.2 ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ	3 days	Mon 9/3/15	Wed 11/3/15
	1.2.1 ΧΑΡΑΞΗ ΕΚΣΚΑΦΩΝ	0 days	Mon 9/3/15	Mon 9/3/15
	1.2.2 ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ	2 days	Mon 9/3/15	Tue 10/3/15
	1.2.3 ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ ΚΡΟΚΑΛΑΣ	1 day	Wed 11/3/15	Wed 11/3/15
	1.3 ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	88 days	Thu 12/3/15	Mon 20/7/15
	1.3.1 ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ	23 days	Thu 12/3/15	Thu 16/4/15
	1.3.2 ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΥΠΟΣΤΗΛΩΜΑΤΩΝ & ΤΟΙΧΕΙΩΝ (-2,45m ΕΩΣ +0,50m) & (-2,45m ΕΩΣ	16 days	Mon 20/4/15	Tue 12/5/15
	1.3.2.1 Τοποθέτηση ξυλοτύπου κατακόρυφων στοιχείων	3 days	Mon 20/4/15	Wed 22/4/15
	1.3.2.2 Τοποθέτηση οπλισμού	2 days	Thu 23/4/15	Fri 24/4/15
	1.3.2.3 Κλείσιμο ξυλοτύπων	1 day	Mon 27/4/15	Mon 27/4/15
	1.3.2.4 Σκυροδέτηση	1 day	Tue 28/4/15	Tue 28/4/15
	1.3.2.5 Αφαίρεση ξυλοτύπου	1 day	Tue 12/5/15	Tue 12/5/15
	1.3.3 ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΠΛΑΚΑΣ -1,15m	13 days	Wed 13/5/15	Fri 29/5/15
	1.3.3.1 Τοποθέτηση ξυλοτύπου	1 day	Wed 13/5/15	Wed 13/5/15
	1.3.3.2 Τοποθέτηση οπλισμού	2 days	Thu 14/5/15	Fri 15/5/15
	1.3.3.3 Σκυροδέτηση πλάκας	1 day	Mon 18/5/15	Mon 18/5/15
	1.3.3.4 Αφαίρεση ξυλοτύπου	1 day	Fri 29/5/15	Fri 29/5/15
	1.3.4 ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΔΟΚΩΝ & ΠΛΑΚΑΣ +0,50m	13 days	Wed 13/5/15	Fri 29/5/15

Εικόνα 20: Εισαγωγή διάρκειας δραστηριοτήτων

3.2.6 Εισαγωγή σχέσεων αλληλουχίας δραστηριοτήτων

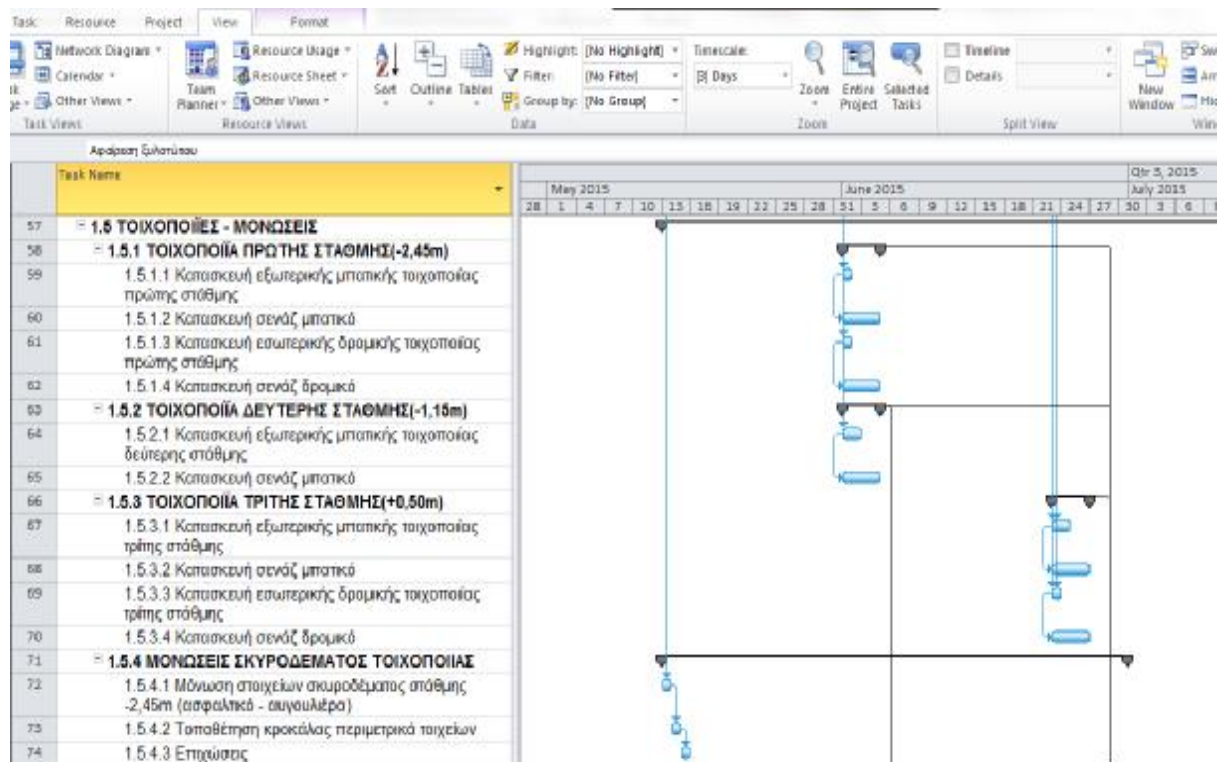
Αμέσως μετά καθορίστηκαν οι σχέσεις αλληλουχίας μεταξύ των δραστηριοτήτων. Οι σχέσεις αυτές απεικονίζονται στις στήλες 'Predecessors' στο μενού 'Task information'.

Task ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
78	1.6.1 ΤΣΑΚΙ	3 days	Fri 5/6/15	Tue 9/6/15	63
79	1.6.2 ΚΑΤΩΦΛΙΑ, ΠΟΔΙΕΣ ΠΑΡΑΟΥΡΩΝ	1 day	Tue 30/6/15	Tue 30/6/15	115
80	1.7 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	31 days	Mon 29/8/15	Mon 24/9/15	
81	1.7.1 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ	3 days	Mon 29/8/15	Fri 5/7/15	35;85;86
82	1.7.2 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ	1 day	Mon 24/8/15	Mon 24/8/15	131
83	1.7.3 ΠΡΙΣΕΣ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ	1 day	Mon 24/8/15	Mon 24/8/15	131
84	1.8 ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	16 days	Mon 4/7/15	Mon 24/8/15	
85	1.8.1 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ - ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ	4 days	Mon 6/7/15	Thu 9/7/15	81
86	1.8.2 ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ	1 day	Mon 24/8/15	Mon 24/8/15	131
87	1.9 ΕΠΙΧΡΗΣΜΑΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ	15 days	Fri 30/7/15	Thu 30/7/15	
88	1.9.1 ΕΠΙΧΡΗΣΜΑΤΑ ΠΡΩΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(+2,40m)	15 days	Fri 30/7/15	Thu 30/7/15	
89	1.9.1.1 1ο στάδιο: Πεταχτό	1 day	Fri 30/7/15	Fri 30/7/15	85
90	1.9.1.2 2ο στάδιο: Γεβός βασικής στρώσης	2 days	Fri 17/7/15	Mon 20/7/15	84FS+4 days
91	1.9.1.3 3ο στάδιο: Μαρμαρυμα	1 day	Thu 30/7/15	Thu 30/7/15	90FS+7 days
92	1.9.2 ΕΠΙΧΡΗΣΜΑΤΑ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(-1,15m)	15 days	Fri 30/7/15	Thu 30/7/15	
93	1.9.2.1 1ο στάδιο: Πεταχτό	1 day	Fri 30/7/15	Fri 30/7/15	85
94	1.9.2.2 2ο στάδιο: Σαβός βασικής στρώσης	2 days	Fri 17/7/15	Mon 20/7/15	93FS+4 days
95	1.9.2.3 3ο στάδιο: Μαρμαρυμα	1 day	Thu 30/7/15	Thu 30/7/15	94FS+7 days
96	1.9.3 ΕΠΙΧΡΗΣΜΑΤΑ ΤΡΙΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ(+0,50m)	15 days	Fri 30/7/15	Thu 30/7/15	
97	1.9.3.1 1ο στάδιο: Πεταχτό	1 day	Fri 30/7/15	Fri 30/7/15	85
98	1.9.3.2 2ο στάδιο: Λεβός βασικής στρώσης	2 days	Fri 17/7/15	Mon 20/7/15	97FS+4 days
99	1.9.3.3 3ο στάδιο: Μαρμαρυμα	1 day	Thu 30/7/15	Thu 30/7/15	98FS+7 days
100	1.10 ΔΑΠΕΔΑ	7 days	Fri 31/7/15	Mon 10/8/15	

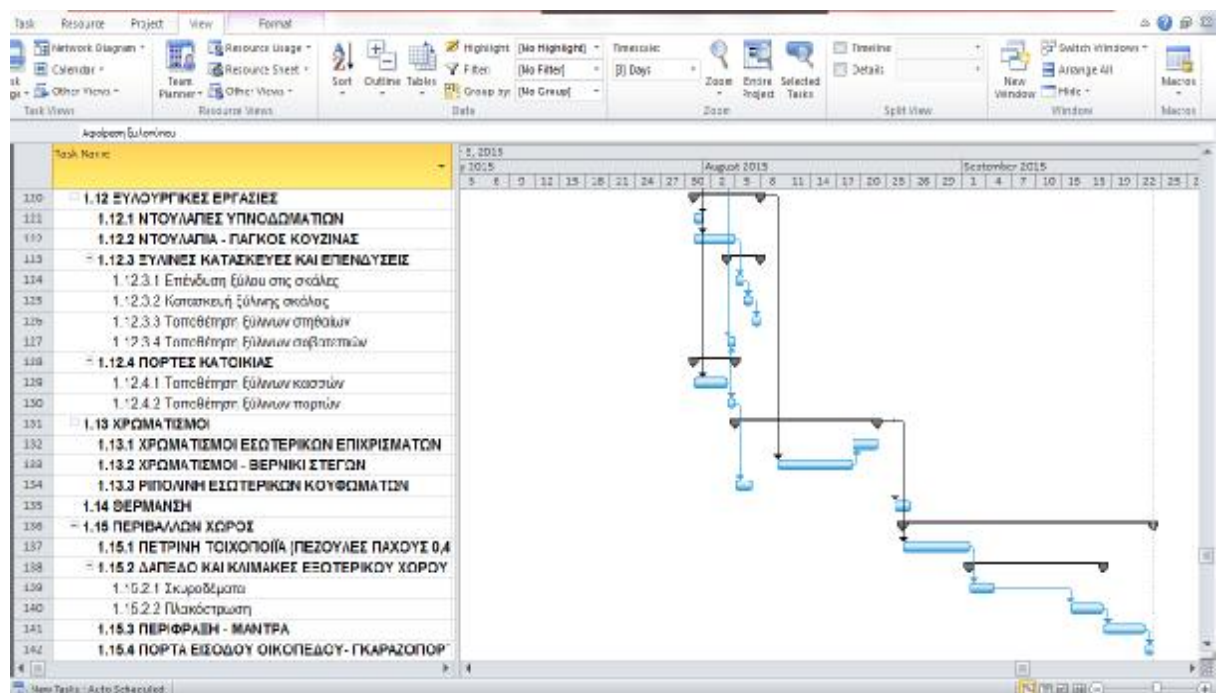
Εικόνα 21: Εισαγωγή σχέσεων αλληλουχίας

Οι σχέσεις αλληλουχίας για το σύνολο των εργασιών είναι αυτές που έχουν περιγραφεί στον Πίνακα 4: Σχέσεις αλληλουχίας δραστηριοτήτων του κεφαλαίου 2.2.

Μετά την εισαγωγή και των δεδομένων της αλληλουχίας των δραστηριοτήτων η εικόνα του αρχείου στο "Gantt chart view" παίρνει τη μορφή των εικόνων 22, 23 που ακολουθούν και αφορούν αποσπάσματα του συνολικού διαγράμματος Gantt.



Εικόνα 22: Απόσπασμα διαγράμματος Gantt



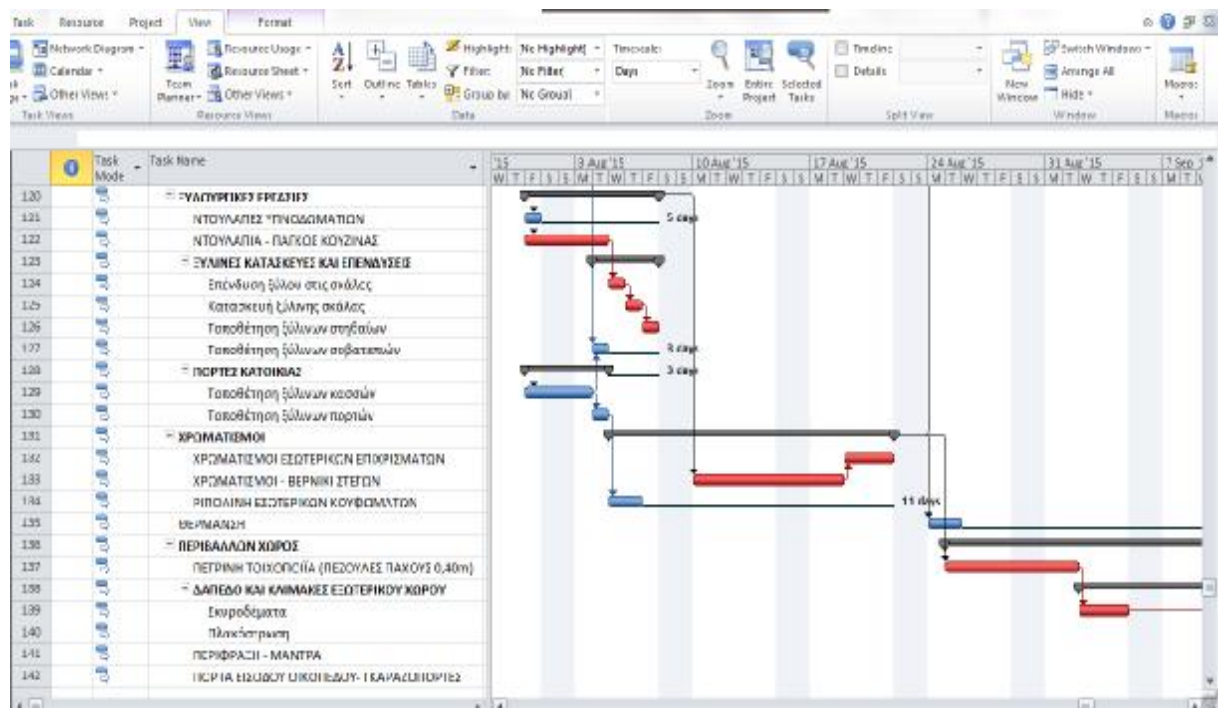
Εικόνα 23: Απόσπασμα διαγράμματος Gantt

3.2.7 Κρίσιμη διαδρομή

Μετά την ολοκλήρωση του βασικού προγραμματισμού του έργου ζητείται η κρίσιμη διαδρομή του χρονοδιαγράμματος. Η διαδικασία αυτή γίνεται από το μενού View> Other views> More views> Detail Gantt.

Η κρίσιμη διαδρομή εμφανίζει τις χρονικά ανελαστικές δραστηριότητες που οποιαδήποτε επιμήκυνσή τους θα αυξήσει τη διάρκεια του έργου.

Στο διάγραμμα Gantt οι χαρακτηριστικές κρίσιμες δραστηριότητες επισημαίνονται με «κόκκινες» ράβδους. Η επιλογή που έγινε κατά την εισαγωγή της αλληλουχίας των δραστηριοτήτων, οι δραστηριότητες κατά κανόνα να ξεκινούν κατά το δυνατόν νωρίτερα, είχε σαν αποτέλεσμα οι περισσότερες δραστηριότητες να ανήκουν στην κρίσιμη διαδρομή.



Εικόνα 24: Κρίσιμη διαδρομή

3.2.8 Εισαγωγή πόρων

Η διαχείριση των πόρων είναι βασικό στοιχείο του έργου. Στο φύλλο «Resources Sheet» εισάγονται οι πόροι (Resources), που αφορούν και τους τρεις δυνατούς τύπους που είναι: Work (Εργασία), Material (Υλικά), Cost (Κόστος).

Το Κόστος αφορά εργασίες που πληρώνονται κατά αποκοπή και στην περίπτωση του συγκεκριμένου έργου αφορά στις εργασίες όπως αποτυπώνονται στη στήλη «Κόστος Κατά αποκοπή» του Πίνακα 8 Κόστος εργασιών. Αναλυτικότερα αφορούν τις παρακάτω εργασίες.

1.1.1 ΣΥΝΔΕΣΗ ΔΕΗ (Εργοταξιακό ρεύμα)

1.1.2 ΣΥΝΔΕΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΝΕΡΟΥ

1.4 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΤΕΓΩΝ

1.6.1 ΤΖΑΚΙ

1.7.1 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

1.8.1 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ – ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

1.11 ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ

1.12 ΞΥΛΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

1.15.4 ΠΟΡΤΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ- ΓΚΑΡΑΖΟΠΟΡΤΕΣ

ID	Name	Type	Material Label	Initials	Group	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Accrual AC	Base Calendar	Code
1	ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ ΚΑΜΑΤΟΥΡΓΙΚΩΝ	Work		Σ.ΚΩΜ.		200%	10,00 €/h	12,00 €/hr	0,00 €	Prorated	ΔΑΝΑΗ	
2	ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	Work		Σ.ΣΚΥΡ.		500%	10,00 €/h	12,00 €/hr	0,00 €	Prorated	ΔΑΝΑΗ	
3	ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΩΝ	Work		Σ.ΕΠ.		600%	10,00 €/h	12,00 €/hr	0,00 €	Prorated	ΔΑΝΑΗ	
4	ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ ΤΡΙΧΟΡΟΠΙΑΣ	Work		Σ.ΤΡΙΧ.		1.200%	10,00 €/h	12,00 €/hr	0,00 €	Prorated	ΔΑΝΑΗ	
5	ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ	Work		Σ.ΠΛ.		500%	10,00 €/h	12,00 €/hr	0,00 €	Prorated	ΔΑΝΑΗ	
6	ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ ΔΑΠΕΔΩΝ	Work		Σ.ΔΑΠ.		600%	10,00 €/h	12,00 €/hr	0,00 €	Prorated	ΔΑΝΑΗ	
7	ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ ΦΑΛΟΧΡΩΜΑΤΩΣΕΩΝ	Work		ΧΡΩΜ.		300%	10,00 €/h	12,00 €/hr	0,00 €	Prorated	ΔΑΝΑΗ	
8	Επισκευές	Material	m3	E	Υλικά		6,00 €		0,00 €	Prorated		
9	Προμήθειες κροκάλες	Material	m3	κ.κρ.	Υλικά		30,00 €		0,00 €	Prorated		
10	Σκυρόδεμα κοχλιοτόπου	Material	m3	Σκ.κωδ.	Υλικά		20,00 €		0,00 €	Prorated		
11	Σκυρόδεμα C20/25	Material	m3	Σκ. C20/25	Υλικά		90,00 €		0,00 €	Prorated		
12	Οπισθότοιχος 8500c	Material	kg	Οπ.	Υλικά		0,65 €		0,00 €	Prorated		
13	Τσιμέντο	Material	m3	ΤΡ.			7,25 €		0,00 €	Prorated		
14	Σενάρι	Material	m	Σενάρι			1,27 €		0,00 €	Prorated		
15	Μονάδες	Material	m2	Μον.			3,40 €		0,00 €	Prorated		
16	Πλάκα	Material	m3	Π.π.			45,00 €		0,00 €	Prorated		
17	Μαζομποποδιές	Material	m	Μζμ.			40,00 €		0,00 €	Prorated		
18	Ηλεκτρολογικά υλικά	Material	εργ.	Η.Λ.Υ.			16,25 €		0,00 €	Prorated		
19	Είδη υφασμάτινα	Material	εργ.	Ε.Υ.			60,00 €		0,00 €	Prorated		
20	Υλικά σόδα	Material	m2	Σοβ.			3,50 €		0,00 €	Prorated		
21	Πλακάκια	Material	m2	Π.Π.			29,00 €		0,00 €	Prorated		
22	Κρόματα εστ.	Material	m2	Κρ.			1,70 €		0,00 €	Prorated		
23	Βετονίκα	Material	m2	Β.			3,30 €		0,00 €	Prorated		
24	Ρητινική	Material	m2	Ρ.			20,00 €		0,00 €	Prorated		
25	εξομαρτιστής	Material	εργ.	Εξομ.			25,00 €		0,00 €	Prorated		
26	Ασφαλτικό-Αιγολιμάρι	Material	m2	Αιγ.			5,00 €		0,00 €	Prorated		
27	Πλακάκια εστ.χωρ.	Material	m2	Π.Π.εστ.			45,00 €		0,00 €	Prorated		
28	ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ	Cost		ΥΔΡ.						Prorated		
29	ΗΛΕΚΤΡΟΚΟΓΟΣ	Cost		ΗΛ.						Prorated		
30	ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ ΣΤΕΓΩΝ	Cost		ΣΤΕΓ.						Prorated		
31	ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΩΝ	Cost		ΑΛ.						Prorated		
32	ΞΥΛΟΥΡΓΙΑ	Cost		=						Prorated		
33	ΣΥΝΔΕΣΗ ΔΕΗ	Cost		ΔΕΗ						Prorated		
34	ΣΥΝΔΕΣΗ ΝΕΡΟΥ	Cost		ΝΕΡΟ						Prorated		
35	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΖΑΚΙΟΥ	Cost		ΤΖ.						Prorated		
36	ΠΕΡΙΦΡΑΣΗ ΜΑΝΤΡΑ	Cost		ΠΕΡ.						Prorated		
37	ΓΚΑΡΑΖΟΠΟΡΤΕΣ	Cost		ΓΚΑΡ.						Prorated		

Εικόνα 25: Εισαγωγή πόρων

Τα πιο σημαντικά πεδία που εμφανίζονται στο «Resources Sheet» είναι:

- **Όνομα πόρου ή ομάδας πόρων:** Για το συγκεκριμένο έργο θεωρήθηκε σκόπιμη η εισαγωγή ομάδας πόρων λόγω του μεγάλου αριθμού των πόρων.
- **Τύπος:** Εισάγεται κατά περίπτωση Work, Material ή Cost.
- **Ομάδα:** επιλέγεται σε ποια ομάδα ανήκει ο πόρος.
- **Μέγιστες Μονάδες:** Ο μέγιστος αριθμός μονάδων εργασίας που μπορεί να προσφέρει κάθε ομάδα πόρων. Π.χ. 600% = 6 άτομα για το κτίσιμο της πέτρας.
- **Τυπική Χρέωση:** το κόστος κάθε πόρου σε ωριαία βάση για κανονική απασχόληση
- **Χρέωση Υπερωριών:** Το κόστος κάθε πόρου για υπερωριακή απασχόληση.
- **Κόστος:** Χρησιμοποιείται για πόρους που θα πληρωθούν κατά αποκοπή
- **Ημερολόγιο βάσης:** αναφέρεται στο ημερολόγιο του έργου με το οποίο γίνεται ο προγραμματισμός.

Το MS Project δίνει τη δυνατότητα να αποθηκεύονται οι πληροφορίες για τον υπολογισμό κάθε κόστους, ώστε να μπορεί ο διαχειριστής του έργου αφενός να το συγκρίνει με το τελικό - πραγματικό κόστος και αφετέρου να το χρησιμοποιεί ως βάση αναφοράς και για άλλα έργα. Αυτή η δυνατότητα φαίνεται στην εικόνα που ακολουθεί.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ_ΔΑΝΑΗ ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΥ.mpp - Microsoft Project

File Task Resource Project View Resource Sheet Tools Format

Team Planner Assign Resources Resource Pool Substitute Resources Add Resources Information Notes Details Level Selection Level Resource Level All Level Next Overallocation Clear Leveling

Resource Name	Cost	Baseline Cost	Variance	Actual Cost	Remaining	Add New Column
1 ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ ΧΩΜΑΤΟ	240,00 €	240,00 €	0,00 €	0,00 €	240,00 €	
2 ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ ΣΚΥΡΩΣΕ	8.880,00 €	8.880,00 €	0,00 €	0,00 €	8.880,00 €	
3 ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ ΕΠΙΚΡΙΣΙΝ	7.200,00 €	7.200,00 €	0,00 €	0,00 €	7.200,00 €	
4 ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ ΤΟΙΧΟΠΣ	4.320,00 €	4.320,00 €	0,00 €	0,00 €	4.320,00 €	
7 ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ ΠΕΤΡΑΣ	10.320,00 €	10.320,00 €	0,00 €	0,00 €	10.320,00 €	
9 ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ ΔΑΠΕΔΩΓ	3.840,00 €	3.840,00 €	0,00 €	0,00 €	3.840,00 €	
11 ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ ΕΛΑΙΟΧΡΩΜΑΤΙΣΜ	2.720,00 €	2.720,00 €	0,00 €	0,00 €	2.720,00 €	
12 Εκακαφός	1.722,60 €	1.722,60 €	0,00 €	0,00 €	1.722,60 €	
13 Προμήθεια κροκάλα	314,60 €	314,60 €	0,00 €	0,00 €	314,60 €	
14 Σκυρόδεμα καθαριό	891,00 €	891,00 €	0,00 €	0,00 €	891,00 €	
15 Σκυρόδεμα C20/25	11.787,30 €	11.787,30 €	0,00 €	0,00 €	11.787,30 €	
16 Οπλισμός B500c	17.464,38 €	17.464,38 €	0,00 €	0,00 €	17.464,38 €	
17 Τούβλα	942,49 €	942,49 €	0,00 €	0,00 €	942,49 €	
18 Σενάρι	181,80 €	181,80 €	0,00 €	0,00 €	181,80 €	

Resource Information

General Costs Notes Custom Fields

Resource Name: Τούβλα

Notes:

Το κόστος του υλικού για δρομική τοιχοποιία περιλαμβάνει το κόστος των τούβλων και της λίσσης με αναγωγή στο μ2 (πχ. 68€/μ2 + λίσση 1,35€/μ2 = 7,35€/μ2.

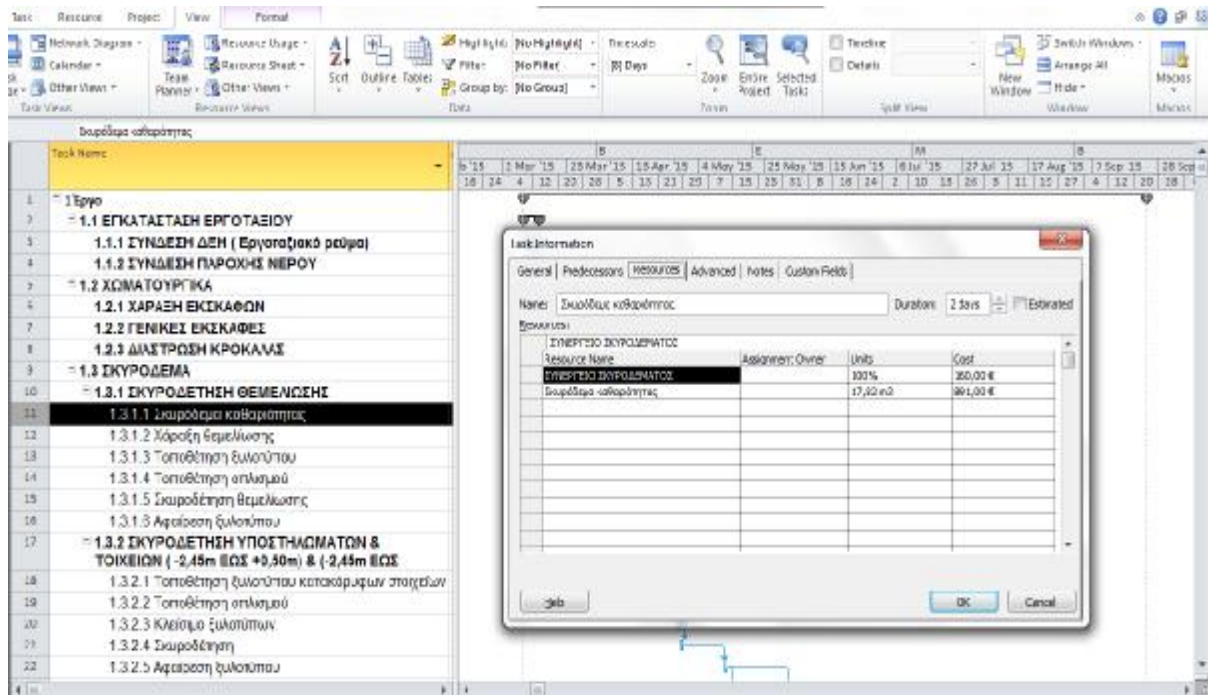
Name: Τούβλα Initials: ΤΒΛ Max units: Base rate: 7,35 € Base cost: 0,00 € Group: Outrate: Acquire on: Prorated Code:

Project	ID	Task Name	Work	Leveling Delay	Delay	Scheduled Start
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓ	59	Κοιτασκική εξωτερικής μιστικής τοίχοι	11,72 m2	0d	0d	Mon 1/6/15
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓ	61	Κοιτασκική εξωτερικής δρομικής τοίχοι	19,91 m2	0d	0d	Mon 1/6/15
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓ	64	Κοιτασκική εξωτερικής μιστικής τοίχοι	44 m2	0d	0d	Mon 1/6/15
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓ	67	Κοιτασκική εξωτερικής μιστικής τοίχοι	29,7 m2	0d	0d	Tue 23/6/15
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓ	69	Κοιτασκική εξωτερικής δρομικής τοίχοι	22,9 m2	0d	0d	Tue 23/6/15

Εικόνα 26: Εισαγωγή κόστους υλικού

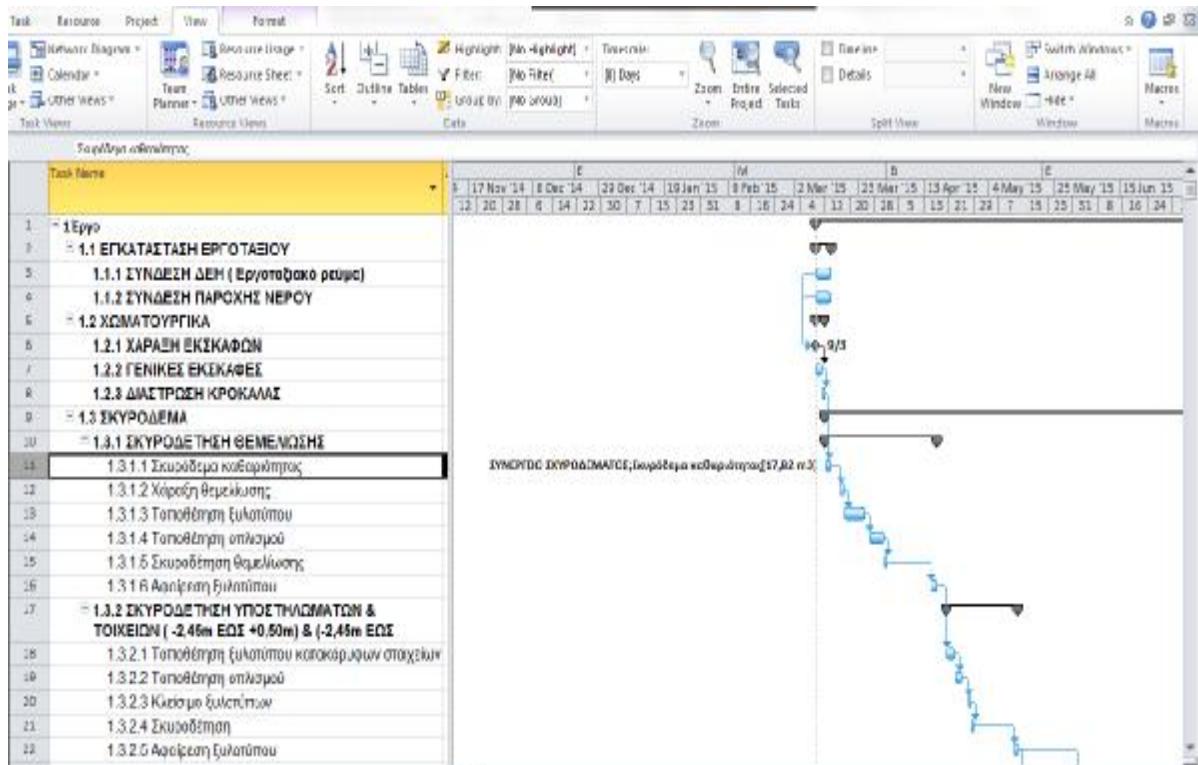
3.2.9 Ανάθεση πόρων

Η ανάθεση ή δέσμευση πόρων είναι μια διεργασία όπου οι επιλεγμένοι πόροι αντιστοιχίζονται σε συγκεκριμένες δραστηριότητες. Από αυτή τη διαδικασία θα εξαρτηθεί σε σημαντικό βαθμό τόσο το κόστος του έργου όσο και το τελικό χρονοδιάγραμμα αυτού. Η ανάθεση των πόρων μπορεί να γίνει με διπλό κλικ στο 'Task name' κάθε δραστηριότητας(task), επιλογή 'Resources' και καταχώρηση του πόρου που απαιτείται όπως φαίνεται στις παρακάτω εικόνες.



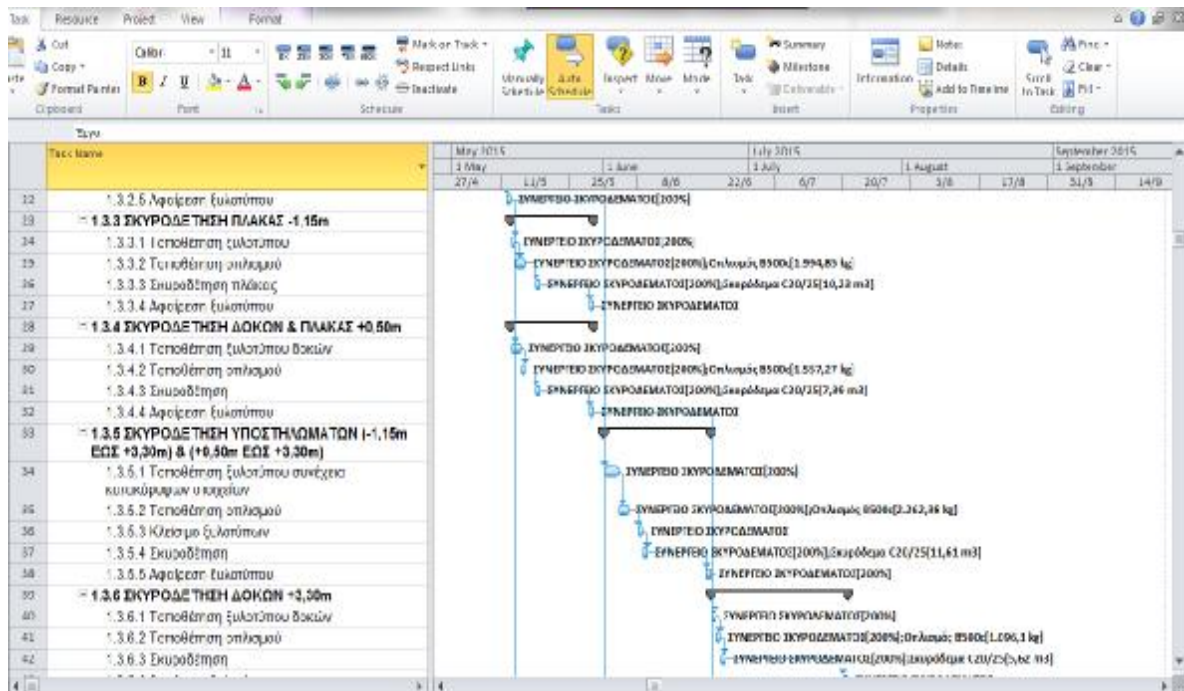
Εικόνα 27: Ανάθεση πόρων

Όταν οριστικοποιήσουμε την καταχώρηση πατώντας 'OK,' αυτόματα εμφανίζονται στο διάγραμμα Gantt Chart δίπλα στη δραστηριότητα οι πόροι οι οποίοι χρησιμοποιήθηκαν στη συγκεκριμένη δραστηριότητα.



Εικόνα 28: Εμφάνιση πόρου στο διάγραμμα Gantt

Στην ακόλουθη εικόνα βλέπουμε απόσπασμα από το τελικό αποτέλεσμα, έπειτα από την ανάθεση σε όλες τις δραστηριότητα.



Εικόνα 29: Εμφάνιση πόρων στο διάγραμμα Gantt

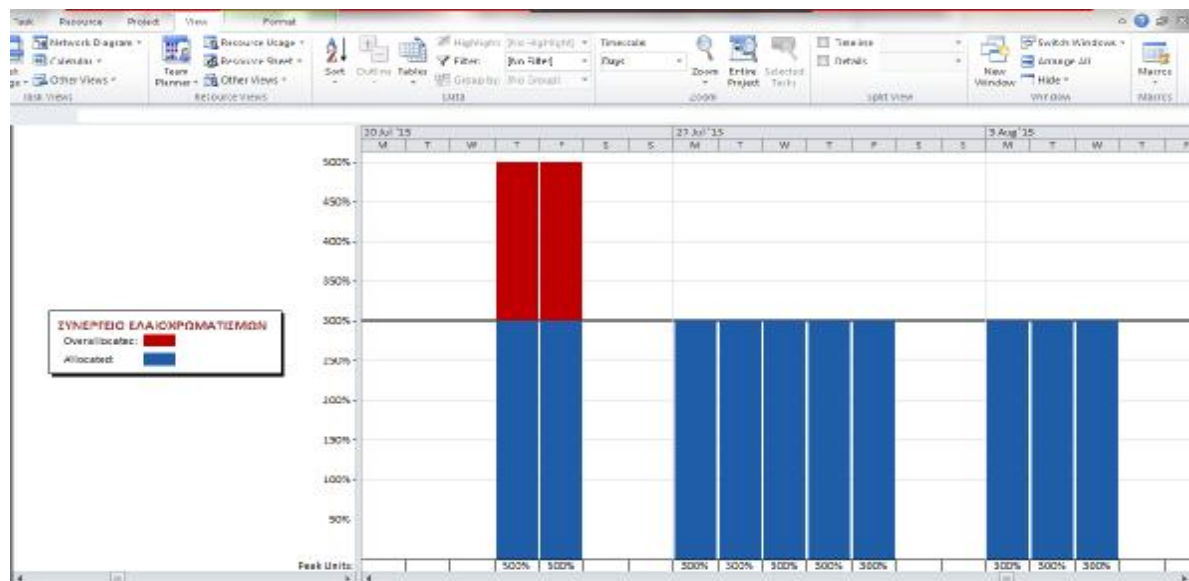
3.2.10 Εξισορρόπηση πόρων

Αμέσως μετά την αρχική ανάθεση των πόρων απαραίτητο είναι να την ελέγξουμε, ώστε να εντοπιστούν λάθη και αστοχίες σε αυτή. Η βασική ιδέα είναι απλή: πρέπει οι πόροι να φτάνουν για το έργο όπως αυτό σχεδιάστηκε, και η κατανομή τους να είναι τέτοια ώστε να αποφεύγεται η υπερανάθεσή τους. Ο έλεγχος αυτός γίνεται με την προβολή του φύλλου των πόρων (resources sheet), όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.

ID	Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Max Units	Std Rate	OHL Rate	Cost/Unit	Allocation	Basic Calendar	Cost
1	ΣΥΝΕΡΓΟ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ	Work		Σ.ΚΩΝ.		200%	10,00 €/hr	12,00 €/hr	0,30 €	Prorated	ΔΑΝΑΗ	
2	ΣΥΝΕΡΓΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	Work		Σ.ΣΚΥΡ.		500%	10,00 €/hr	12,00 €/hr	0,30 €	Prorated	ΔΑΝΑΗ	
3	ΣΥΝΕΡΓΟ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΟΣ	Work		Σ.ΕΠ.		600%	10,00 €/hr	12,00 €/hr	0,30 €	Prorated	ΔΑΝΑΗ	
4	ΣΥΝΕΡΓΟ ΤΙΧΟΧΟΠΙΑΣ	Work		Σ.ΤΙΧ.		1.200%	10,00 €/hr	12,00 €/hr	0,30 €	Prorated	ΔΑΝΑΗ	
7	ΣΥΝΕΡΓΟ ΠΕΤΡΑΣ	Work		Σ.ΠΕΤΡ.		500%	10,00 €/hr	12,00 €/hr	0,30 €	Prorated	ΔΑΝΑΗ	
8	ΣΥΝΕΡΓΟ ΔΑΠΕΔΩΝ	Work		Σ.ΔΑΠ.		600%	10,00 €/hr	12,00 €/hr	0,30 €	Prorated	ΔΑΝΑΗ	
11	ΣΥΝΕΡΓΟ ΕΛΑΙΟΧΡΩΜΑΤΙΣΜΩΝ	Work		ΧΡΩΜ.		300%	10,00 €/hr	12,00 €/hr	0,30 €	Prorated	ΔΑΝΑΗ	
22	Εκκοφείς	Material	m3	Ε	Υλακό		8,00 €		0,30 €	Prorated		
23	Προμηθειες κροκάλας	Material	m3	Π.Κα.	Υλακό		10,00 €		0,30 €	Prorated		
24	Σκυρόδεμα καθοριστότερος	Material	m3	Σκυροθ.	Υλακό		50,00 €		0,30 €	Prorated		
25	Σκυρόδεμα C20/25	Material	m3	Σκ.C20/25	Υλακό		30,00 €		0,30 €	Prorated		
25	Γαλβανισμ. κλάμα	Material	kg	Γαλ.	Υλακό		0,65 €		0,30 €	Prorated		
27	Τούβλα	Material	m2	Τβλ.			7,35 €		0,30 €	Prorated		
28	Σενάζ	Material	m	Σενάζ			1,27 €		0,30 €	Prorated		
29	Μονώσεις	Material	m2	Μον.			3,40 €		0,30 €	Prorated		
29	Πετρα	Material	m3	Πετρ.			45,00 €		0,30 €	Prorated		
21	Μαρμαροπολτές	Material	m	Μαρμ.			40,00 €		0,30 €	Prorated		
33	Πλαστικοποιητικό υλικό	Material	τεμ.	Π.υλ.			16,35 €		0,30 €	Prorated		
28	Ειδη γυμνής	Material	τεμ.	Ειδ.γυμ.			50,00 €		0,30 €	Prorated		
24	Υλακό σοφί	Material	m2	Σοβ.			3,50 €		0,30 €	Prorated		
28	Πλακόκια	Material	m2	Πλ.			29,00 €		0,30 €	Prorated		
25	Χρώματα σο.	Material	m2	Χρ.			1,70 €		0,30 €	Prorated		
27	Βερνίκια	Material	m2	Β.			3,30 €		0,30 €	Prorated		

Εικόνα 30: Εντοπισμός υπερανάθεσης σε πόρους

Ένας άλλος εποπτικός τρόπος να ελέγξουμε την υπερανάθεση είναι η προβολή του φύλλου resource graph επιλέγοντας View> Resource Sheet> More views όπως φαίνεται στην εικόνα.



Εικόνα 31: Διαγραμματική απεικόνιση υπερανάθεσης πόρου

Από τις παραπάνω εικόνες διαπιστώνεται ότι τα δεδομένα ενός πόρου έχουν σημειωθεί με κόκκινο χρώμα. Το συνεργείο των ελαιοχρωματιστών που χρησιμοποιήθηκε στο έργο είναι υπερχρησιμοποιημένο (over-allocated), δηλαδή του αναλογούν περισσότερες ώρες εργασίας ημερησίως, από όσο επιτρέπει το ημερολόγιο του έργου. Σε αυτή την περίπτωση επιλέγουμε να αυξήσουμε τους εργάτες στο συγκεκριμένο συνεργείο από τρεις (3) σε πέντε (5), έτσι ώστε να πετύχουμε εξισορρόπηση.

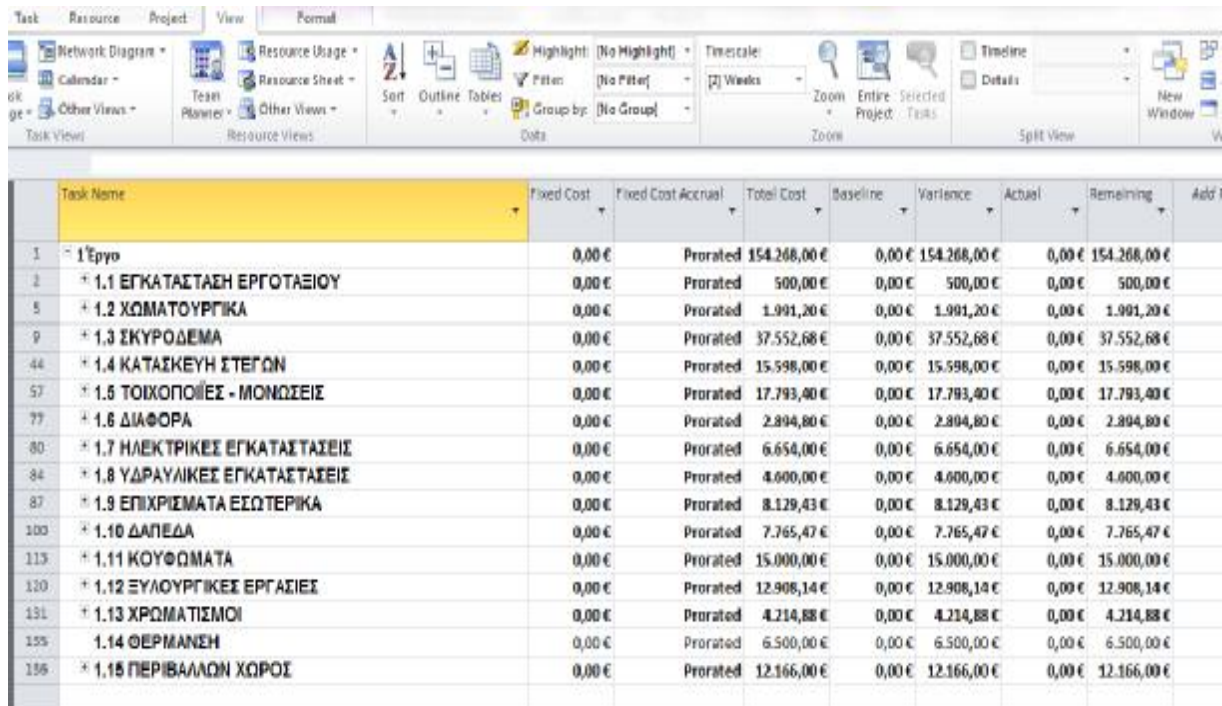
ID	Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Max Units	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Accrual	Base Calendar	Code	Additional
2	ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ ΧΩΜΑΤΟΦΡΟΝΩΝ	Work		Σ.ΧΩΜ.		200%	12,00 €/hr	12,00 €/hr	0,00 €	Prorated	ΔΑΝΑ11		
2	ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ ΔΕΚΥΦΩΜΑΤΙΣΤΩΝ	Work		Σ.Δ.ΚΥΦ.		500%	12,00 €/hr	12,00 €/hr	0,00 €	Prorated	ΔΑΝΑ14		
3	ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΩΝ	Work		Σ.ΕΠ.		600%	12,00 €/hr	12,00 €/hr	0,00 €	Prorated	ΔΑΝΑ14		
4	ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΤΩΝ	Work		Σ.ΤΟΙΧ.		1200%	12,00 €/hr	12,00 €/hr	0,00 €	Prorated	ΔΑΝΑ14		
7	ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ ΠΕΤΙΤΩΝ	Work		Σ.ΠΕΤ.		500%	12,00 €/hr	12,00 €/hr	0,00 €	Prorated	ΔΑΝΑ14		
9	ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ ΔΑΠΕΔΩΝ	Work		Σ.ΔΑΠ.		500%	12,00 €/hr	12,00 €/hr	0,00 €	Prorated	ΔΑΝΑ14		
11	ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ ΕΛΑΙΟΧΡΩΜΑΤΙΣΤΩΝ	Work		ΧΡΩΜ.		500%	12,00 €/hr	12,00 €/hr	0,00 €	Prorated	ΔΑΝΑ14		
12	Εκονοφόρ	Material	m3	Ε	Υλικό		6,00 €		0,00 €	Prorated			
13	Προμήθεια κρεμμύλων	Material	m2	Π.κρ.	Υλικό		20,00 €		0,00 €	Prorated			
14	Σκουρόμα καθαριότητα	Material	m3	Σκ.καθ	Υλικό		30,00 €		0,00 €	Prorated			
15	Σκουρόμα C20/25	Material	m3	Σκ.C20/25	Υλικό		90,00 €		0,00 €	Prorated			
16	Οπλισμός B500c	Material	kg	Οπλ.	Υλικό		0,65 €		0,00 €	Prorated			
17	Τούβλα	Material	m2	Τβλ.	Υλικό		7,35 €		0,00 €	Prorated			
18	Ξενοζ	Material	m	Ξενοζ			1,27 €		0,00 €	Prorated			
19	Μονώσεις	Material	m2	Μον.			3,40 €		0,00 €	Prorated			
20	Πέτρα	Material	m3	Πετρ.			45,00 €		0,00 €	Prorated			
21	Μαγαροσπίλους	Material	m	Μημ.			80,00 €		0,00 €	Prorated			
22	Υπερτεχνολογικό υλικό	Material	τεμ.	Υλ.υλ.			30,25 €		0,00 €	Prorated			
23	είδη υγιεινής	Material	τεμ.	είδ.υγ.			60,00 €		0,00 €	Prorated			
24	Υλικό σοβά	Material	m2	Σοβ.			3,50 €		0,00 €	Prorated			
25	Πλάκακια	Material	m2	Πλ.			20,00 €		0,00 €	Prorated			
26	Χρώμα α.σ.	Material	m2	Χρ.			1,70 €		0,00 €	Prorated			
27	Βερνίκια	Material	m2	Β.			3,30 €		0,00 €	Prorated			

Εικόνα 32: Εξισορρόπηση πόρων

3.2.11 Κόστος του έργου

Το MS Project λαμβάνοντας υπόψη τους πόρους που απαιτούνται για την εκτέλεση του έργου, συμπεριλαμβανομένων των ατόμων που απασχολούνται, του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται και των υλικών που καταναλώνονται μέχρι την ολοκλήρωση της απασχόλησης, υπολογίζει ότι **το συνολικό κόστος του έργου είναι 154.268,00 ευρώ**.

Στην ακόλουθη εικόνα φαίνεται το κόστος κάθε κατηγορίας όπως προέκυψε από το MS Project στο 1^ο Επίπεδο ανάλυσης.



Task Name	Fixed Cost	Fixed Cost Accrual	Total Cost	Baseline	Variance	Actual	Remaining	Add'l
1 - Έργο	0,00 €	Prorated	154.268,00 €	0,00 €	154.268,00 €	0,00 €	154.268,00 €	
2 + 1.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ	0,00 €	Prorated	500,00 €	0,00 €	500,00 €	0,00 €	500,00 €	
5 + 1.2 ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ	0,00 €	Prorated	1.991,20 €	0,00 €	1.991,20 €	0,00 €	1.991,20 €	
9 + 1.3 ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	0,00 €	Prorated	37.552,68 €	0,00 €	37.552,68 €	0,00 €	37.552,68 €	
44 + 1.4 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΤΕΓΩΝ	0,00 €	Prorated	15.598,00 €	0,00 €	15.598,00 €	0,00 €	15.598,00 €	
57 + 1.5 ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ - ΜΟΝΩΣΕΙΣ	0,00 €	Prorated	17.793,40 €	0,00 €	17.793,40 €	0,00 €	17.793,40 €	
77 + 1.6 ΔΙΑΦΟΡΑ	0,00 €	Prorated	2.894,80 €	0,00 €	2.894,80 €	0,00 €	2.894,80 €	
80 + 1.7 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	0,00 €	Prorated	6.654,00 €	0,00 €	6.654,00 €	0,00 €	6.654,00 €	
84 + 1.8 ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	0,00 €	Prorated	4.600,00 €	0,00 €	4.600,00 €	0,00 €	4.600,00 €	
87 + 1.9 ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ	0,00 €	Prorated	8.129,43 €	0,00 €	8.129,43 €	0,00 €	8.129,43 €	
100 + 1.10 ΔΑΠΕΔΑ	0,00 €	Prorated	7.765,47 €	0,00 €	7.765,47 €	0,00 €	7.765,47 €	
113 + 1.11 ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	0,00 €	Prorated	15.000,00 €	0,00 €	15.000,00 €	0,00 €	15.000,00 €	
120 + 1.12 ΞΥΛΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	0,00 €	Prorated	12.908,14 €	0,00 €	12.908,14 €	0,00 €	12.908,14 €	
131 + 1.13 ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ	0,00 €	Prorated	4.214,88 €	0,00 €	4.214,88 €	0,00 €	4.214,88 €	
155 + 1.14 ΘΕΡΜΑΝΣΗ	0,00 €	Prorated	6.500,00 €	0,00 €	6.500,00 €	0,00 €	6.500,00 €	
156 + 1.15 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΣ	0,00 €	Prorated	12.166,00 €	0,00 €	12.166,00 €	0,00 €	12.166,00 €	

Εικόνα 33: Κόστη ανά κατηγορία εργασιών

Από τα στοιχεία της εικόνας 33 παρατηρούμε ότι:

- το κόστος του σκυροδέματος μαζί με το κόστος της στέγης είναι σχεδόν το 34% του συνολικού κόστους της οικοδομής,
- οι τοιχοποιίες μαζί με τα επιχρίσματα είναι το 17%
- τα κουφώματα είναι το 10%
- οι ξυλουργικές εργασίες είναι το 8%
- η διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου με περίπου 8%.

3.3 Φάση Παρακολούθησης έργου

Μετά την ανάπτυξη του σχεδίου έργου, μια από τις σημαντικότερες δραστηριότητες του διαχειριστή είναι η καταγραφή των πραγματικών δεδομένων και η αξιολόγηση της πορείας του έργου. Για να κρίνουμε σωστά την πορεία του έργου θα χρειαστεί να τη συγκρίνουμε με το αρχικό σχέδιο. Το **αρχικό σχέδιο** ονομάζεται σχέδιο γραμμής βάσης του έργου ή **γραμμή βάσης (baseline)**. Η γραμμή βάσης 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. Όταν αποθηκεύουμε μια γραμμή βάσης, το Project δημιουργεί ένα 'στιγμιότυπο' των υφιστάμενων τιμών και το αποθηκεύει στο σχέδιο έργου ως βάση για μελλοντική σύγκριση.

Για να ορίσουμε τη baseline εφαρμόζουμε τις εντολές Project> Set Baseline> Baseline 0 (επιλέγουμε τη 'μηδενική' baseline) όπως φαίνεται στην Εικόνα 34.

Task Name	Act. Start	Act. Finish	% Comp.	Phys. % Comp.	Act. Dur.	Rem. Dur.	Act. Cost	Act. Work	Predecessors	Duration
1 Έργο	Mon 9/3/15	NA	0%	0%	0 days	138 days	0,00 €	0 hrs		138 days
1.1 Έναρξη Έργου	NA	NA	0%	0%	0 days	0 days	0,00 €	0 hrs		0 days
1.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ	NA	NA	0%	0%	0 days	5 days	0,00 €	0 hrs		5 days
1.2.1 ΣΥΝΔΕΣΗ ΔΕΗ (Εργασιακό ρεύμα)	NA	NA	0%	0%	0 days	5 days	0,00 €	0 hrs	2	5 days
1.2.2 ΣΥΝΔΕΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΝΕΡΟΥ	NA	NA	0%	0%	0 days	5 days	0,00 €	0 hrs	2	5 days
1.3 ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ	Mon 9/3/15	NA	0%	0%	0 days	3 days	0,00 €	0 hrs		3 days
1.3.1 ΧΑΡΑΞΗ ΕΚΣΚΑΦΩΝ	Mon 9/3/15	Mon 9/3/15	100%	0%	0 days	0 days				
1.3.2 ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ	NA	NA	0%	0%	0 days	2 days				
1.3.3 ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ ΚΡΟΚΑΛΑΣ	NA	NA	0%	0%	0 days	1 day				
1.4 ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	NA	NA	0%	0%	0 days	88 days				
1.4.1 ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΞΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ	NA	NA	0%	0%	0 days	23 days				
1.4.1.1 Σκυρόδεμα καθαριότητας	NA	NA	0%	0%	0 days	2 days				
1.4.1.2 Χάραξη θεμελίωσης	NA	NA	0%	0%	0 days	1 day				
1.4.1.3 Τοποθέτηση ξυλοτύπου	NA	NA	0%	0%	0 days	5 days				
1.4.1.4 Τοποθέτηση οπλισμού	NA	NA	0%	0%	0 days	3 days				
1.4.1.5 Σκυροδέτηση θεμελίωσης	NA	NA	0%	0%	0 days	1 day				
1.4.1.6 Αφούρευση ξυλοτύπου	NA	NA	0%	0%	0 days	2 days				
1.4.2 ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΞΗ ΥΠΟΣΤΗΛΩΜΑΤΩΝ & ΤΟΙΧΕΙΩΝ (-2,45m ΕΩΣ +0,50m) & (-2,45m ΕΩΣ -1,15m)	NA	NA	0%	0%	0 days	16 days				
1.4.2.1 Τοποθέτηση ξυλοτύπου κατακόρυφων στοιχείων	NA	NA	0%	0%	0 days	3 days				
1.4.2.2 Τοποθέτηση οπλισμού	NA	NA	0%	0%	0 days	2 days				

Εικόνα 34: Καθορισμός baseline

Με τις εντολές Project> Project Information> Statistics εμφανίζεται η συνολική εικόνα του έργου και μας δίνει στοιχεία για την ημερομηνία έναρξης και λήξης, τη συνολική διάρκεια και το συνολικό κόστος.

Η συνολική διάρκεια του έργου είναι 138 ημέρες και το συνολικό κόστος ανέρχεται σε 154.268,00 € Σε αυτή τη φάση παρατηρούμε ότι τα στοιχεία του σχεδιασμού (baseline) ταυτίζονται με την τρέχουσα κατάσταση (current).

Τα στοιχεία αυτά θα διαφοροποιηθούν εφόσον κατά την παρακολούθηση προκύψουν αποκλίσεις από τον αρχικό σχεδιασμό.

	Start	Finish
Current	Mon 9/3/15	Wed 23/9/15
Baseline	Mon 9/3/15	Wed 23/9/15
Actual	Mon 9/3/15	NA
Variance	Od	Od

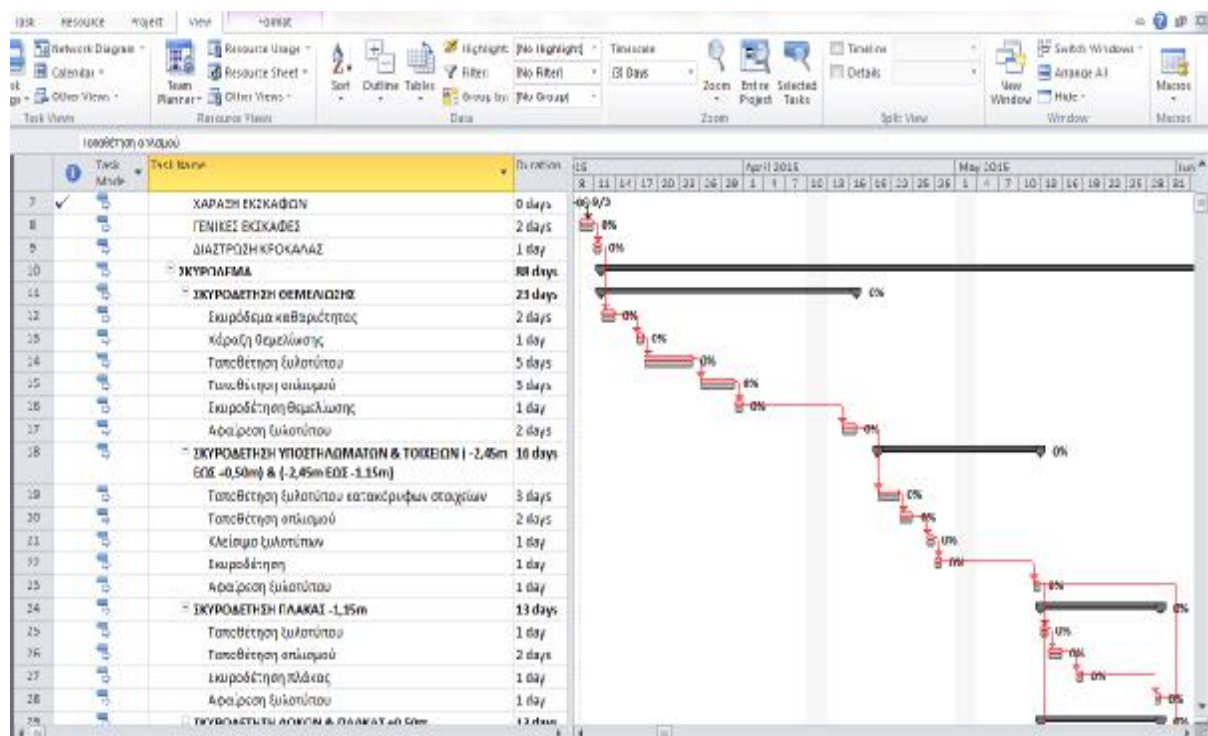
	Duration	Work	Cost
Current	138d	3.752h	154.268,00 €
Baseline	138d	3.752h	154.268,00 €
Actual	Od	0h	0,00 €
Remaining	138d	3.752h	154.268,00 €

Percent complete:
Duration: 0% Work: 0%

[Close](#)

Εικόνα 35: Στοιχεία έργου με τον καθορισμό της baseline

Με τις εντολές Task> Gantt Chart> Tracking Gantt και αφού ακόμα δεν έχουν εισαχθεί πληροφορίες για την πρόοδο των εργασιών εμφανίζεται στην παρακάτω εικόνα το διάγραμμα Gantt με μηδενικά ποσοστά (0%) υλοποίησης της κάθε εργασίας. Οι μπάρες των εργασιών έχουν κόκκινο χρώμα και από κάτω, η γκρι μπάρα μας δείχνει ότι προς το παρόν η baseline ταυτίζεται με την πορεία του έργου. Όταν μια εργασία ολοκληρωθεί 100% παύει να είναι κρίσιμη και το χρώμα της γίνεται μπλε.



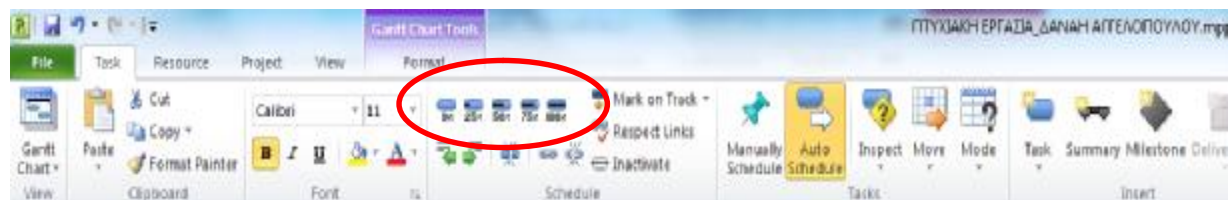
Εικόνα 36: Tracking Gantt

Στην ομάδα Data της καρτέλας View, επιλέγουμε από τα Tables την επιλογή Variance (Απόκλιση). Ο πίνακας αυτός περιλαμβάνει τόσο τις στήλες με τις προγραμματισμένες ημερομηνίες έναρξης και λήξης όσο και αυτές με τις ημερομηνίες της γραμμής βάσης (baseline), τοποθετημένες δίπλα - δίπλα για εύκολη σύγκριση. Επειδή δεν έχουν ξεκινήσει ακόμα οι πραγματικές εργασίες και δεν έχουν γίνει αλλαγές στην προγραμματισμένη απασχόληση, οι τιμές των πεδίων Start και Baseline Start ταυτίζονται όπως και οι τιμές των πεδίων Finish και Baseline Finish.

Task Mode	Task Name	Start	Finish	Baseline Start	Baseline Finish	Start Var.	Finish
1	- Έργο	Mon 9/3/15	Wed 23/9/15	Mon 9/3/15	Wed 23/9/15	0 days	
2	Έναρξη Έργου	Mon 9/3/15	Mon 9/3/15	NA	NA	0 days	
3	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ	Mon 9/3/15	Fri 13/3/15	Mon 9/3/15	Fri 13/3/15	0 days	
4	ΣΥΝΔΕΣΗ ΔΕΗ (Εργοταξιακό ρεύμα)	Mon 9/3/15	Fri 13/3/15	Mon 9/3/15	Fri 13/3/15	0 days	
5	ΣΥΝΔΕΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΝΕΡΟΥ	Mon 9/3/15	Fri 13/3/15	Mon 9/3/15	Fri 13/3/15	0 days	
6	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ	Mon 9/3/15	Wed 11/3/15	Mon 9/3/15	Wed 11/3/15	0 days	
7	ΧΑΡΑΞΗ ΕΚΣΚΑΦΩΝ	Mon 9/3/15	Mon 9/3/15	Mon 9/3/15	Mon 9/3/15	0 days	
8	ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ	Mon 9/3/15	Tue 10/3/15	Mon 9/3/15	Tue 10/3/15	0 days	
9	ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ ΚΡΟΚΑΛΑΣ	Wed 11/3/15	Wed 11/3/15	Wed 11/3/15	Wed 11/3/15	0 days	
10	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	Thu 12/3/15	Mon 20/7/15	Thu 12/3/15	Mon 20/7/15	0 days	
11	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΝ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ	Thu 12/3/15	Thu 16/4/15	Thu 12/3/15	Thu 16/4/15	0 days	
12	Σκυρόδεμα καθαριότητας	Thu 12/3/15	Fri 13/3/15	Thu 12/3/15	Fri 13/3/15	0 days	
13	Κάραξη θεμελίωσης	Tue 17/3/15	Tue 17/3/15	Tue 17/3/15	Tue 17/3/15	0 days	
14	Τοποθέτηση ξυλοτύπου	Wed 18/3/15	Tue 24/3/15	Wed 18/3/15	Tue 24/3/15	0 days	
15	Τοποθέτηση οπλισμού	Thu 26/3/15	Mon 30/3/15	Thu 26/3/15	Mon 30/3/15	0 days	
16	Σκυροδέτηση θεμελίωσης	Tue 31/3/15	Tue 31/3/15	Tue 31/3/15	Tue 31/3/15	0 days	
17	Αφαίρεση ξυλοτύπου	Wed 15/4/15	Thu 16/4/15	Wed 15/4/15	Thu 16/4/15	0 days	
18	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΝ ΥΠΟΣΤΗΛΩΜΑΤΩΝ & ΤΟΙΧΕΙΩΝ (-2,45m ΕΩΣ +0,50m) & (-2,45m ΕΩΣ -1,15m)	Mon 20/4/15	Tue 12/5/15	Mon 20/4/15	Tue 12/5/15	0 days	
19	Τοποθέτηση ξυλοτύπου κατακόρυφων στοιχείων	Mon 20/4/15	Wed 22/4/15	Mon 20/4/15	Wed 22/4/15	0 days	
20	Τοποθέτηση οπλισμού	Thu 23/4/15	Fri 24/4/15	Thu 23/4/15	Fri 24/4/15	0 days	
21	Κλείσιμο ξυλοτύπων	Mon 27/4/15	Mon 27/4/15	Mon 27/4/15	Mon 27/4/15	0 days	
22	Σκυροδέτηση	Tue 28/4/15	Tue 28/4/15	Tue 28/4/15	Tue 28/4/15	0 days	
23	Αφαίρεση ξυλοτύπου	Tue 12/5/15	Tue 12/5/15	Tue 12/5/15	Tue 12/5/15	0 days	

Εικόνα 37: Πίνακας χρονικών αποκλίσεων

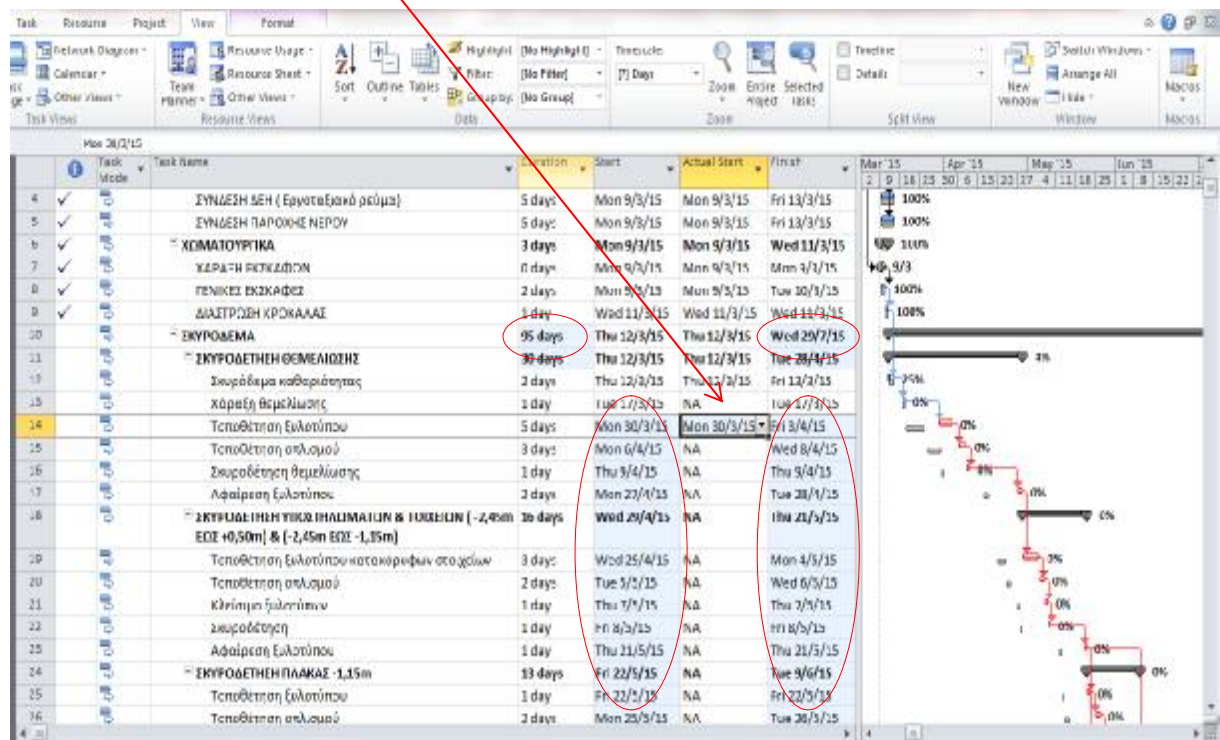
Η καταχώρηση του ποσοστού ολοκλήρωσης μιας εργασίας γίνεται μέσω της καρτέλας Task στην ομάδα Schedule χρησιμοποιώντας τα κουμπιά 0%, 25%, 50%, 75% και 100%. Επιλέγουμε την εργασία και βάζουμε το αντίστοιχο ποσοστό ολοκλήρωσης.



Εικόνα 38: Μενού επιλογής προόδου εργασιών

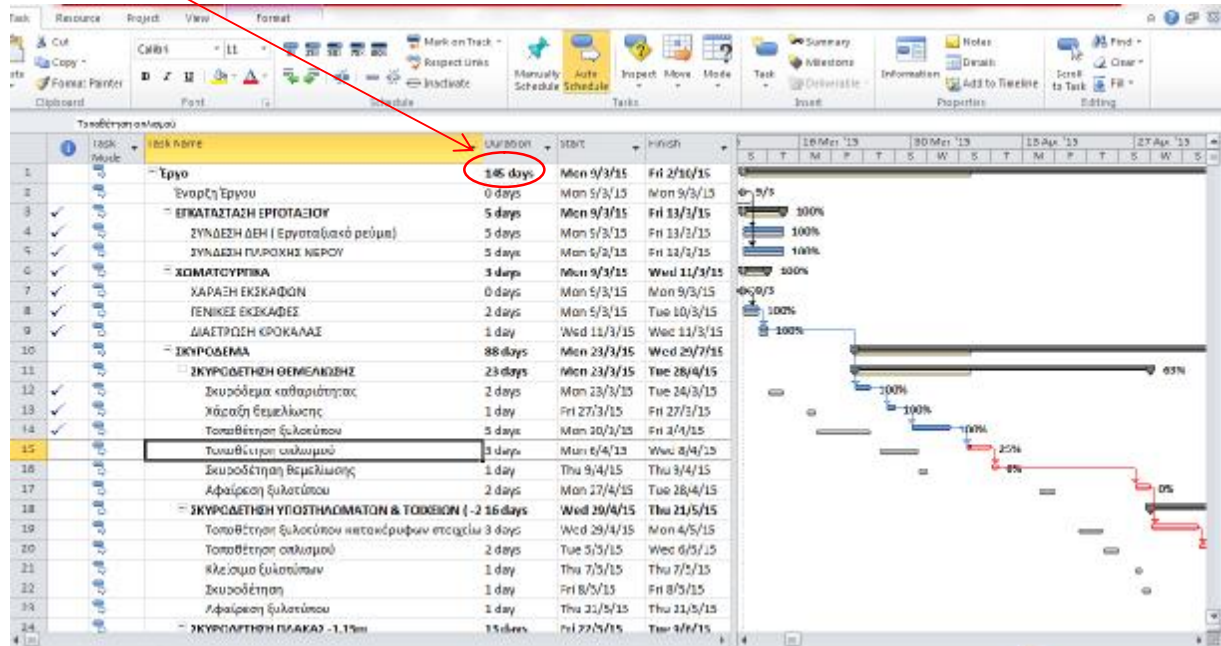
Η παρακολούθηση της πορείας του έργου ξεκινάει τρεις (3) ημέρες μετά την έναρξή του στις 12/03/15, όταν δηλαδή έχει ολοκληρωθεί η εγκατάσταση του εργοταξίου και τα χωματουργικά. Στη συνέχεια εξετάζουμε την πορεία του έργου σε μηνιαία βάση.

Μετά το πέρας του πρώτου μήνα επομένως, ενημερώνουμε το πρόγραμμα με βάση την πραγματική εξέλιξη των εργασιών. Σημειώνουμε ότι στις 18/3/15 είχε προγραμματιστεί να αρχίσει η «Τοποθέτηση ξυλοτύπου». Λόγω ακατάλληλων καιρικών συνθηκών (βροχοπτώσεις) τα συνεργεία δεν μπορούσαν να συνεχίσουν τις εργασίες. Το έργο παρατάθηκε κατά δέκα (10) ημέρες. Στην ακόλουθη εικόνα βλέπουμε τα στοιχεία που επηρεάστηκαν.



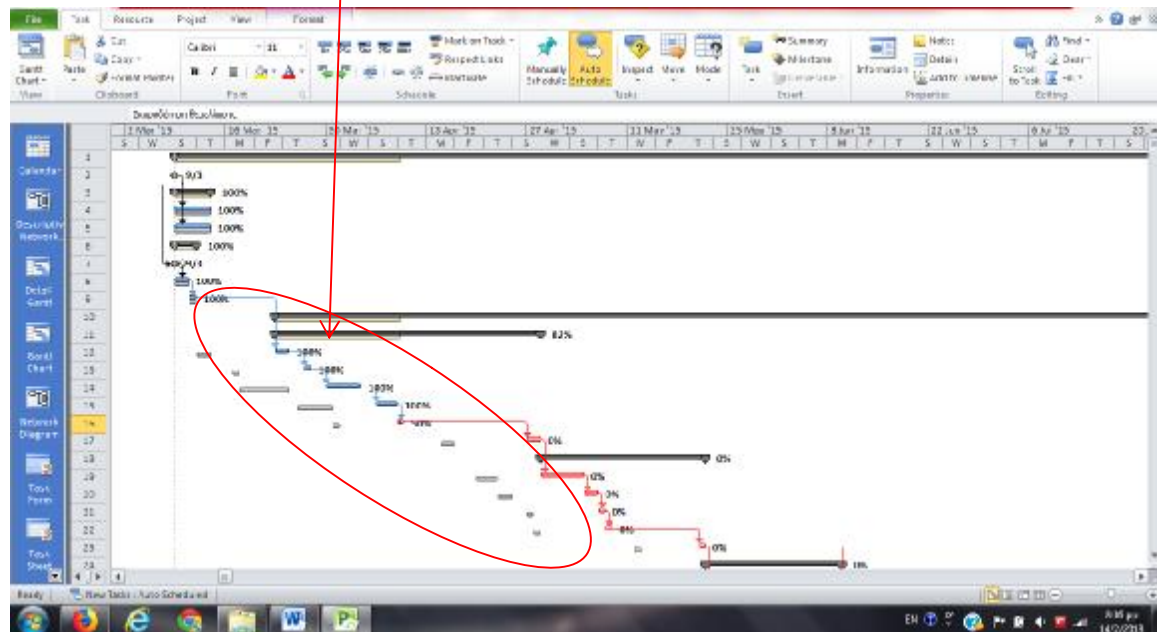
Εικόνα 39: Παράταση έργου

Η καθυστέρηση αυτή επηρέασε τη συνολική διάρκεια του έργου αυξάνοντάς τη από 138 σε 145 ημέρες.



Εικόνα 40: Επανυπολογισμός συνολικής διάρκειας έργου

Αντίστοιχα μετατέθηκε και το διάγραμμα Gantt. Το MS Project έχει αποθηκεύσει τον αρχικό προγραμματισμό (εισαγωγή baseline) και ενώ επαναπροσδιορίζει το διάγραμμα με τα καινούργια δεδομένα (τη χρονική καθυστέρηση στην προκειμένη περίπτωση), εμφανίζει παράλληλα και το αρχικό.



Εικόνα 41: Σύγκριση διαγραμμάτων

Στις 09/04/15, ένα μήνα μετά την έναρξη του έργου, ακολουθώντας τα βήματα View> Tables> Tracking εμφανίζουμε την εικόνα για την πρόοδο του έργου τη δεδομένη στιγμή όσον αφορά τη διάρκεια, το κόστος αλλά και τα ποσοστά των εργασιών που απομένουν για την ολοκλήρωση του έργου.

Task Name	Act. Start	Act. Finish	% Comp.	Phys. % Comp.	Act. Dur.	Rem. Dur.	Cost	Act. Cost	Act. Work
1 Έργο	Mon 9/3/15	NA	12%	0%	16,71 days	128,3 days	154.268,00 €	20.950,77 €	328 hrs
2 Έναρξη Έργου	NA	NA	0%	0%	0 days	0 days	0,00 €	0,00 €	0 hrs
3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ	Mon 9/3/15	Fri 13/3/15	100%	0%	5 days	0 days	500,00 €	500,00 €	0 hrs
4 ΣΥΝΔΕΣΗ ΔΕΝ (Εργασιακά ρεύμα)	Mon 9/3/15	Fri 13/3/15	100%	0%	5 days	0 days	250,00 €	250,00 €	0 hrs
5 ΣΥΝΔΕΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΝΕΡΟΥ	Mon 9/3/15	Fri 13/3/15	100%	0%	5 days	0 days	250,00 €	250,00 €	0 hrs
6 ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ	Mon 9/3/15	Wed 11/3/15	100%	0%	3 days	0 days	1.991,20 €	1.991,20 €	24 hrs
7 ΧΑΡΑΣΗ ΕΚΣΚΑΦΩΝ	Mon 9/3/15	Mon 9/3/15	100%	0%	0 days	0 days	0,00 €	0,00 €	0 hrs
8 ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ	Mon 9/3/15	Tue 10/3/15	100%	0%	2 days	0 days	1.684,60 €	1.684,60 €	16 hrs
9 ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ ΚΡΟΚΑΛΑΣ	Wed 11/3/15	Wed 11/3/15	100%	0%	1 day	0 days	306,60 €	306,60 €	8 hrs
10 ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	Mon 23/3/15	NA	27%	0%	24 days	64 days	37.552,68 €	18.468,57 €	304 hrs
11 ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΘΕΝ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ	Mon 23/3/15	NA	86%	0%	19,71 days	3,29 days	18.788,57 €	18.468,57 €	304 hrs
12 Σκυρόδεμα καθαριότητας	Mon 23/3/15	Tue 24/3/15	100%	0%	2 days	0 days	1.051,00 €	1.051,00 €	16 hrs
14 Χάραξη θεμελίωσης	Fri 27/3/15	Fri 27/3/15	100%	0%	1 day	0 days	0,00 €	0,00 €	0 hrs
17 Τοποθέτηση ξυλοτύπου	Mon 30/3/15	Fri 3/4/15	100%	0%	5 days	0 days	1.600,00 €	1.600,00 €	160 hrs
15 Τοποθέτηση σπλισμού	Mon 6/4/15	Wed 8/4/15	100%	0%	3 days	0 days	10.639,07 €	10.639,07 €	120 hrs
16 Σκυροδέτηση θεμελίωσης	Thu 9/4/15	Thu 9/4/15	100%	0%	1 day	0 days	5.178,50 €	5.178,50 €	8 hrs
17 Αφαίρεση ξυλοτύπου	NA	NA	0%	0%	0 days	2 days	320,00 €	0,00 €	0 hrs
18 ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΘΕΝ ΥΠΟΣΤΗΘΑΣΜΑΤΩΝ & ΤΟΙΧΕΙΩΝ (NA	NA	0%	0%	0 days	16 days	7.881,33 €	0,00 €	0 hrs
19 Τοποθέτηση ξυλοτύπου κατακόρυφων στοιχ	NA	NA	0%	0%	0 days	3 days	980,00 €	0,00 €	0 hrs
20 Τοποθέτηση σπλισμού	NA	NA	0%	0%	0 days	2 days	3.853,03 €	0,00 €	0 hrs
21 Κλείσιμο ξυλοτύπων	NA	NA	0%	0%	0 days	1 day	160,00 €	0,00 €	0 hrs
22 Σκυροδέτηση	NA	NA	0%	0%	0 days	1 day	2.748,30 €	0,00 €	0 hrs
25 Αφαίρεση ξυλοτύπου	NA	NA	0%	0%	0 days	1 day	160,00 €	0,00 €	0 hrs
24 ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΘΕΝ ΠΛΑΚΑΣ 1.15m	NA	NA	0%	0%	0 days	13 days	7.917,35 €	0,00 €	0 hrs

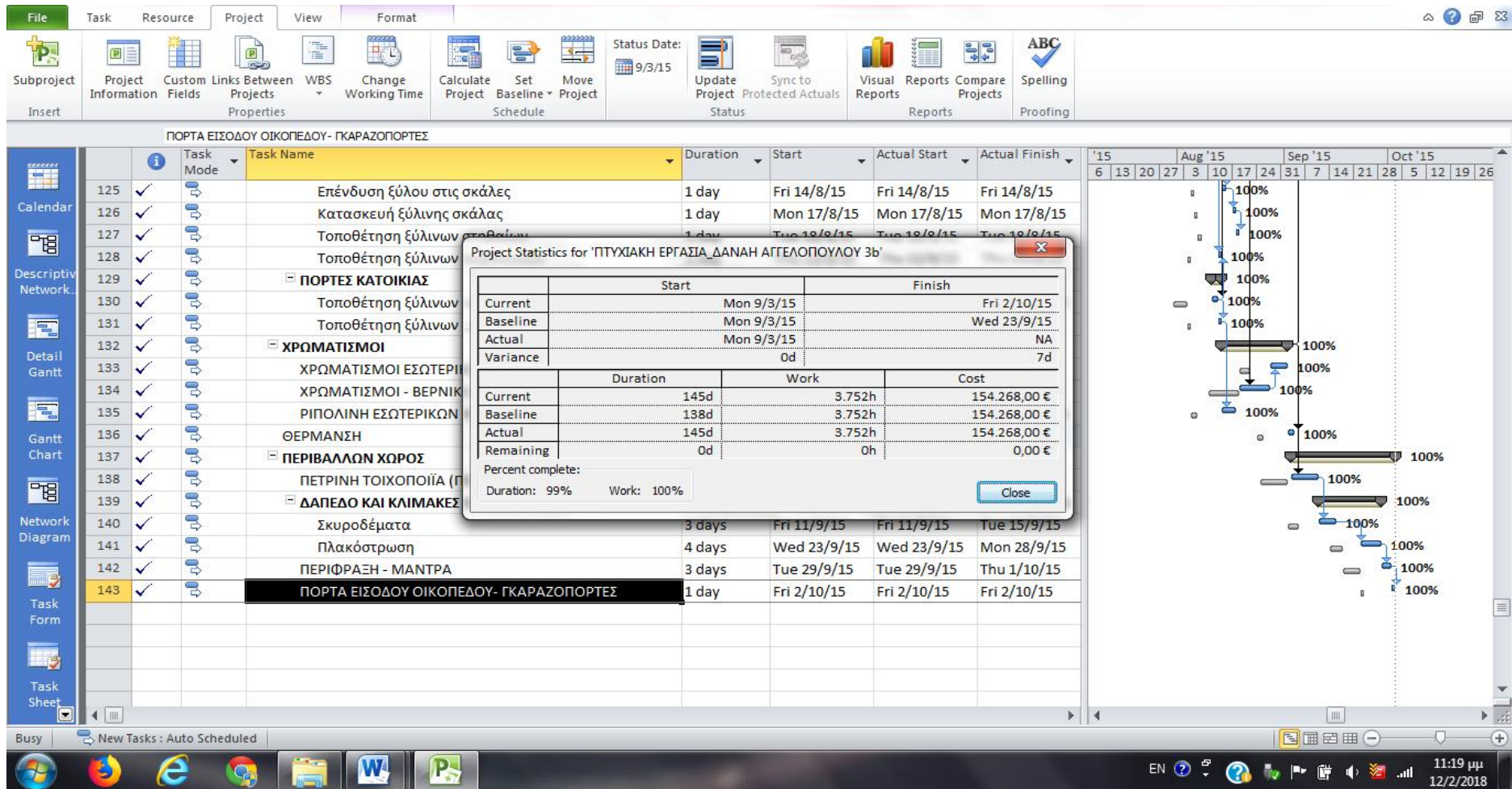
Εικόνα 42: Πρόοδος εργασιών στο τέλος του 1ου μήνα

Η παρακολούθηση του έργου συνεχίστηκε σε μηνιαία βάση χωρίς να εντοπιστούν περαιτέρω καθυστερήσεις στην προγραμματισμένη εκτέλεση των εργασιών. Έχοντας εισάγει το 100% της ολοκλήρωσης όλων των εργασιών, το MS Project υπολογίζει τα πραγματικά στοιχεία όσον αφορά τη συνολική διάρκεια και το κόστος του έργου. Όπως φαίνεται στην εικόνα 43 που ακολουθεί, ακολουθώντας τα βήματα Project > Project Information > Statistics έχουμε σαφή εικόνα για την αρχή και το πέρας του έργου, την εισαγωγή της baseline, την απόκλιση από τον αρχικό προγραμματισμό, την προγραμματισμένη και την πραγματική διάρκεια, τις ώρες εργασίας και το συνολικό κόστος. Παρατηρούμε ότι παρόλο που το έργο παρατάθηκε για επτά (7) εργάσιμες ημέρες, το κόστος οριστικοποιήθηκε σύμφωνα με τον αρχικό προγραμματισμό. Αναλυτικότερα:

- Το έργο ξεκίνησε στις 09/03/2015 και ολοκληρώθηκε στις 02/10/2015.
- Η baseline προέβλεπε την ολοκλήρωση του έργου στις 23/09/2015.
- Παρατηρήθηκε απόκλιση από τον αρχικό προγραμματισμό δέκα (10) ημερών.
- Το συνολικό κόστος οριστικοποιήθηκε σε 154.268,00€ και δεν παρατηρείται απόκλιση από τον αρχικό προγραμματισμό.

Επειδή η συμφωνία με τον ιδιοκτήτη προέβλεπε ως βασικό στοιχείο τη μη υπέρβαση του προϋπολογισμού ακόμα και με μια μικρή παράταση της ημερομηνίας παράδοσης του έργου, θεωρούμε ότι το έργο ολοκληρώθηκε με επιτυχία σύμφωνα με τις απαιτήσεις του πελάτη και αποδεκτή απόκλιση από τον αρχικό χρονικό προγραμματισμό.

Στην πραγματική υλοποίηση του έργου όμως υπήρξε συνολική καθυστέρηση τριάντα (30) ημερών. Οι είκοσι (20) επιπλέον ημέρες οφείλονταν στην καθυστέρηση των εργασιών του περιβάλλοντα χώρου.



Εικόνα 43: Στοιχεία ολοκλήρωσης έργου

4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η διαχείριση έργων είναι ένας συνδυασμός δεξιοτήτων και εργαλείων που βοηθούν στην πρόβλεψη και τον έλεγχο των αποτελεσμάτων των εγχειρημάτων που αναλαμβάνουμε. Αποτελεί μια πολύπλοκη και επίπονη διαδικασία καθώς οι συνθήκες και οι μέθοδοι κατασκευής διαφέρουν κατά περίπτωση. Μια από τις κυριότερες δραστηριότητες για την αποτελεσματική διαχείριση των έργων είναι ο σωστός σχεδιασμός. Το έργο μας λόγω του ότι ήταν μικρής εκτιμώμενης διάρκειας και περιορισμένου κόστους και πόρων απαιτούσε λεπτομερή και τυποποιημένο σχεδιασμό. Αρχικά μπορεί να φαινόταν σαν μια χρονοβόρα διαδικασία, στην πορεία όμως αποδείχτηκε ότι βοήθησε ώστε να μειωθούν οι αβεβαιότητες και οι αστοχίες κατά την υλοποίηση του έργου, αλλά και να υπάρχει συστηματικός έλεγχος της προόδου των εργασιών. Στην προκειμένη περίπτωση η ανάλυση του έργου σε στάθμες ήταν μια παραδοχή που συνέβαλλε στην ευκολότερη εμποπτεία της προμήθειας των υλικών, την οργάνωση των παραγγελιών και την ορθολογική ανάθεση στους πόρους, εκτός από το ότι ήταν και κατασκευαστικά απαραίτητο.

Ο ρόλος ενός καλού διαχειριστή έργου είναι καθοριστικός για την πορεία υλοποίησης ενός έργου και προϋποθέτει συνδυασμό γνώσεων και εμπειρίας. Στο έργο της παρούσας πτυχιακής ο διαχειριστής του έργου, εκτός από τη διαχείριση, ανέλαβε να εκτελέσει κι άλλες λειτουργίες όπως την επίβλεψη του έργου, καθώς και την οργάνωση των προμηθειών και των παραγγελιών που απαιτούνταν για την ολοκλήρωσή του.

Το εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε στην συγκεκριμένη εργασία είναι το MS Project. Από τη χρήση του διαπιστώθηκε ότι έχει πολλά πλεονεκτήματα και στη διαχείριση μικρών έργων. Η εισαγωγή των εργασιών και άλλων πληροφοριών έγινε εύκολα και γρήγορα, δίνοντας στον διαχειριστή σαφή εικόνα του έργου από τα πρώτα κιόλας στάδια. Η χρονική διάρκεια, η αλληλουχία των δραστηριοτήτων, το κόστος αλλά και οι αλλαγές τους κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου ήταν διαχειρίσιμες με τρόπο ώστε να ανταποκρίνονται στην επίτευξη των στόχων του έργου. Το πρόγραμμα ήταν σε θέση να εντοπίζει τυχόν αστοχίες στον προγραμματισμό, όπως για παράδειγμα την υπερανάθεση των πόρων, δίνοντας τη δυνατότητα της άμεσης διόρθωσης.

Επιτυχημένο θεωρείται ένα έργο όπου συνδυάζει σωστά χρόνο, κόστος, ποιότητα και πρέπει να πληροί τις προδιαγραφές του αρχικού συμβολαίου με τον πελάτη. Η ορθή διαχείριση εγγυάται την ελαχιστοποίηση της σπατάλης υλικών και προσωπικού, με αποτέλεσμα το ελάχιστο δυνατό κόστος, αλλά και την ταχύτερη και έγκαιρη ολοκλήρωση του έργου.

Στην περίπτωση του συγκεκριμένου έργου όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 3.3 Φάση Παρακολούθησης έργου, υπήρξε καθυστέρηση δέκα (10) ημερών, ως προς την έναρξη της τοποθέτησης του ξυλοτύπου της θεμελίωσης, λόγω βροχοπτώσεων. Εφόσον όμως το έργο έχει όντως υλοποιηθεί, στην καθυστέρηση αυτή, σύμφωνα με τις πληροφορίες από τον ιδιοκτήτη, προστέθηκε ένας επιπλέον μήνας, ο οποίος οφειλόταν στη δυσκολία εύρεσης εργατών για την διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου.

5 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Microsoft Project 2010, Βήμα Βήμα. Carl Chatfield, Timothy Johnson
2. Τα εργαλεία του Project Management: Δομή ανάλυσης εργασιών (Work Breakdown Structure, WBS). Γιάννης Βιθυνός, Μάιος 2009
3. Χρονικός και οικονομικός προγραμματισμός και διαχείριση οικοδομικού έργου με τη μέθοδο PERT/CPM. Τσάγκος Γ. Κωνσταντίνος, Πειραιάς 2009
4. Χρονικός προγραμματισμός δημόσιου οικοδομικού έργου με χρήση του λογισμικού MS Project. Τσακάλωφ Θεμιστοκλής, Θεσσαλονίκη, Νοέμβριος 2010
5. Μέθοδοι αποτελεσματικής διαχείρισης οικοδομικών έργων. Ο ρόλος του χρονικού προγραμματισμού. Ταβλίκος Β. Σπυριδών, Θεσσαλονίκη 2010
6. Έλεγχος διαδικασίας κατασκευής οικοδομικού έργου με χρήση MS Project. Αθηνά Τσολάκη, Χανιά, Δεκέμβριος 2014
7. Διαχείριση και χρονικός προγραμματισμός ενεργειακού έργου. Αλεξία Πολιτάκη, Χανιά, Ιούλιος 2015
8. Σχεδιασμός πληροφοριακού συστήματος κοστολόγησης και χρονικού προγραμματισμού ιδιωτικών οικοδομικών έργων. Δημήτρης Καρανίκας, Θεσσαλονίκη, Σεπτέμβριος 2015
9. Διαχείριση έργων και κινδύνων έργων - Μελέτη περίπτωσης σε κατασκευαστικό έργο. Οκτώβριος 2007, Δρυμούσης
10. http://e-oikodimos.blogspot.gr/2012/05/blog-post_31.html
11. <https://www.taxheaven.gr/laws/circular/view/id/15303>
12. <https://www.pmi.org/about/learn-about-pmi/what-is-project-management>
13. https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%B9%CE%BF%CE%AF%CE%BA%CE%B7%CF%83%CE%B7_%CE%BA%CE%B1%CE%B9_%CE%94%CE%B9%CE%B1%CF%87%CE%B5%CE%AF%CF%81%CE%B9%CF%83%CE%B7_%CE%88%CF%81%CE%B3%CE%BF%CF%85
14. <http://docplayer.gr/30027623-Ta-ergaleia-toy-project-management-domi-analysis-ergasion-work-breakdown-structure-wbs.html>