

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

Σχολή Μηχανικών - Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

Πτυχιακή Εργασία

Χρονικός Προγραμματισμός και Προϋπολογισμός κόστους κατασκευής κατοικίας στην περιοχή της Αμαλιάδας

Ανδρέας Παπαδημητρίου (AM 45531)

Μάιος 2021

Επιβλέπων: Επίκουρος Καθηγητής Ισαάκ Βρυζίδης

**Χρονικός Προγραμματισμός και Προϋπολογισμός Κόστους
Κατασκευής Κατοικίας στην Περιοχή της Αμαλιάδας**

Επιβλέπων Καθηγητής

Ισαάκ Βρυζίδης

Εξεταστική Επιτροπή

Κωνσταντίνος Ρεπαπής

Βασίλειος Μούσας

Χρονικός Προγραμματισμός και Προϋπολογισμός Κόστους Κατασκευής Κατοικίας στην Περιοχή της Αμαλιάδας

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Παπαδημητρίου Ανδρέας του Νικολάου με αριθμό μητρώου 45531 φοιτητής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της σχολής Μηχανικών του τμήματος Πολιτικών Μηχανικών (πτυχίο ΠΑΔΑ) δηλώνω υπεύθυνα ότι :

<<Είμαι συγγραφέας της παρακάτω διπλωματικής εργασίας και οποιαδήποτε βοήθεια είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων αλλά και λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, καθώς και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Βεβαιώνω ακόμη ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από εμένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου>>.



Ο δηλών

Ανδρέας Παπαδημητρίου

Περίληψη

Το αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι ο σχεδιασμός της διαδικασίας κατασκευής μονώροφης κατοικίας στην περιοχή της Αμαλιάδας. Ο σχεδιασμός αυτός περιλαμβάνει τον οικονομικό και χρονικό προγραμματισμό του έργου με στόχο τη δημιουργία ενός πλάνου κατασκευής. Αρχικά, μελετήθηκαν και αξιολογήθηκαν τα διαθέσιμα εργαλεία της Διαχείρισης Έργων. Στην συνέχεια, συντάχθηκε ο προϋπολογισμός του έργου σύμφωνα με τα αναλυτικά τιμολόγια εργασιών για τις δημόσιες συμβάσεις (ΑΤΟΕ), ο οποίος συγκρίθηκε με το κόστος κατασκευής υπολογιζόμενο με πραγματικές τιμές της αγοράς. Για αυτό το στάδιο χρησιμοποιήθηκαν τα αρχιτεκτονικά και στατικά σχέδια της οικοδομής ώστε να γίνει η αναλυτική προμέτρηση των εργασιών και ο προσδιορισμός των αναγκαίων δραστηριοτήτων για το έργο. Ακόμη, για τον έλεγχο της κατασκευής του φέροντος οργανισμού υπολογίστηκαν πίνακες σιδηρού οπλισμού με βάση την στατική μελέτη. Για τη διαχείριση του χρόνου χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα Microsoft Office Project, το οποίο έχει σχεδιαστεί με σκοπό την παρακολούθηση της έκβασης του έργου χρησιμοποιώντας την μέθοδο CPM και το διάγραμμα GANTT.

Abstract

The subject of this dissertation thesis is the construction project planning and scheduling of a one-storey house in the area of Amaliada. The planning process focuses on the compiling of a *realistic budget* and *time schedule*. After a literature review of the available project management tools, the construction cost is estimated. A detailed *Bill of Quantities (BoQ)* is calculated for this purpose based on architectural and structural design drawings. In the second part of this dissertation the MS Project software has been used for the construction of a schedule utilizing the *Critical Path Method (CPM)* and the *Gantt Charts*.

Περιεχόμενα

Περίληψη	2
Abstract.....	3
1 Εισαγωγή	6
2 Γενικά Στοιχεία Διαχείρισης Έργων	7
2.1 Τι είναι έργο ;	7
2.2 Προγραμματισμός έργου.....	7
2.3 Η διαχείριση του έργου	8
2.4 Τεχνικές διαχείρισης PERT/CPM.....	10
2.5 Κοστολόγηση Κατασκευής.....	10
2.6 Προσδιορισμός Προϋπολογισμού Κόστους.....	11
2.7 Έλεγχος του έργου	11
2.8 Μοντέλο παραχθείσας αξίας (EVM).....	12
3 Περιγραφή υπό μελέτη έργου.....	14
4 Προϋπολογισμός Έργου	16
4.1 Αναλυτική Προμέτρηση Εργασιών.....	16
4.1.1 Χωματουργικές εργασίες	16
4.1.2 Όγκοι σκυροδεμάτων επιφανειών.....	17
4.1.3 Σενάζ.....	23
4.1.4 Τοιχοποιίες.....	24
4.1.5 Ξυλότυπος επιφανειών.....	25
4.1.6 Επιχρίσματα	34
4.1.7 Επιστρώσεις	35
4.1.8 Κουφώματα.....	36
4.1.9 Μονώσεις-Στεγανώσεις	36

Χρονικός Προγραμματισμός και Προϋπολογισμός Κόστους Κατασκευής Κατοικίας στην Περιοχή της Αμαλιάδας

4.1.10	Χρωματισμοί.....	37
4.1.11	Στηθαίο από κιγκλίδωμα μεταλλικό	38
4.2	Πίνακας ποσοτήτων	39
4.3	Προϋπολογισμός σύμφωνα με άρθρα του ΑΤΟΕ	40
4.4	Προϋπολογισμός σύμφωνα με το εργολαβικό κόστος.....	44
4.5	Σύγκριση των δυο προϋπολογισμών (ΑΤΟΕ – πραγματικές τιμές)	47
5	Χρονικός Προγραμματισμός	48
5.1	Χρονικός Προγραμματισμός μέσω Microsoft Office Project.....	48
5.2	Προαπαιτούμενες εργασίες και καθορισμός τους.....	48
5.3	Χρονοδιάγραμμα ισόγειας κατοικίας.....	51
6	Συμπεράσματα.....	52
7	Βιβλιογραφία	53
	Παράρτημα Α: Αρχιτεκτονικά και Στατικά Σχέδια	54
	Παράρτημα Β: Πίνακας Οπλισμών	61

1 Εισαγωγή

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι ο προγραμματισμός και η διαχείριση ενός έργου δίνοντας έμφαση στην εκτίμηση του συνολικού κόστους και στον χρονικό προγραμματισμό.

Αρχικά, στο κεφάλαιο 2 γίνεται αναφορά στους βασικούς ορισμούς της διαχείρισης των έργων, στα γενικά στοιχεία του προγραμματισμού των έργων, στις μεθόδους PERT και CPM, στις μεθόδους προσδιορισμού του κόστους και στο μοντέλο της παραχθείσας αξίας.

Στο κεφάλαιο 3 γίνεται μία σύντομη περιγραφή του υπό μελέτη έργου, ενώ στο παράρτημα Α δίνονται αναλυτικά τα αρχιτεκτονικά και στατικά σχέδια του κτηρίου σύμφωνα με τις μελέτες που έχουν γίνει.

Το κεφάλαιο 4 αφορά την εκτίμηση του κόστους της κατασκευής, η οποία βασίστηκε στην αναλυτική προμέτρηση των εργασιών με τη βοήθεια των αρχιτεκτονικών και στατικών σχεδίων της κατασκευής. Συγκεκριμένα συντάχθηκαν δυο προϋπολογισμοί, ένας με τα αναλυτικά εργασιών για τις δημόσιες συμβάσεις (Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών, 2017) (ΦΕΚ Β1746/19.05.2017) και ένας που προέκυψε από προσφορές μετά από έρευνα αγοράς στην περιοχή εκτέλεσης του έργου. Οι δύο προϋπολογισμοί συγκρίθηκαν προκειμένου να καθοριστεί το ύψος της έκπτωσης που θα μπορούσε να δώσει ένας εργολάβος για το έργο. Ο σίδηρος οπλισμός που απαιτήθηκε για την κατασκευή της οικίας υπολογίστηκε αναλυτικά και στη συνέχεια συμπληρώθηκε ο πίνακας που χρειάστηκε για την παραγγελία και τοποθέτηση του. Ο πίνακας οπλισμών παρουσιάζεται στο παράρτημα Β.

Το κεφάλαιο 5 αφορά τον χρονικό προγραμματισμό του έργου, όπου χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα MS Project. Αρχικά χρειάστηκε να καταρτιστεί μία λίστα δραστηριοτήτων, καταγράφοντας τις εργασίες που χρειάζονται ώστε να έρθει εις πέρας το έργο. Στην συνέχεια, εκτιμήθηκε η διάρκεια κάθε δραστηριότητας και καθορίστηκαν οι σχέσεις αλληλουχίας μεταξύ τους. Δημιουργήθηκε το διάγραμμα GANTT για την παρακολούθηση του έργου χρησιμοποιώντας την μέθοδο CPM.

Τέλος, στο κεφάλαιο 6 παρουσιάζονται ορισμένα συμπεράσματα, τα οποία προέκυψαν από την παρούσα μελέτη.

2 Γενικά Στοιχεία Διαχείρισης Έργων

2.1 Τι είναι έργο ;

Έργο είναι ένα σύνολο δραστηριοτήτων που εκτελούνται σε καθορισμένες χρονικές στιγμές με σκοπό την επίτευξη συγκεκριμένου συνόλου στόχων. Κάθε έργο έχει χρονικό σημείο έναρξης το οποίο ορίζεται ως αρχή και χρονικό σημείο λήξης που ορίζεται ως τέλος. Το έργο ολοκληρώνεται όταν επιτευχθούν οι στόχοι που έχουν καθοριστεί μέσα στον επιτρεπτό χρόνο που έχει δοθεί, καθώς μόνο τότε αποτελεί τεκμήριο επιτυχίας. Η απόφαση τερματισμού ενός έργου απαιτεί έγκριση από αρμόδια αρχή. Κάθε έργο αναλαμβάνεται με σκοπό τη δημιουργία ενός προϊόντος, μίας υπηρεσίας ή και ενός αποτελέσματος. Συνδυάζει το χρόνο, το κόστος, τα υλικά και οτιδήποτε άλλο χρειαστεί ώστε να έρθει εις πέρας το επιθυμητό αποτέλεσμα το οποίο είναι και μοναδικό. Η εκτέλεση του έργου προϋποθέτει την ύπαρξη ομάδας (Project Management Institute, 2017) .

2.2 Προγραμματισμός έργου

Ο προγραμματισμός είναι μια σειρά από προσχεδιασμένες ενέργειες που βασίζονται σε δεδομένα στοιχεία και σε θεμελιωμένες προϋποθέσεις για την επίτευξη ενός σκοπού που είναι στη συγκεκριμένη περίπτωση η κατασκευή ενός τεχνικού έργου. Βασική προϋπόθεση για τον προγραμματισμό του έργου είναι να υπάρχουν τα οικονομικά και τα τεχνικά περιθώρια κατασκευής του. Δημιουργεί ένα χρονοδιάγραμμα για κάθε δραστηριότητα ώστε να είναι σε θέση να προβλέψει το χρόνο και το κόστος. Το έργο προγραμματίζεται ώστε να βρίσκεται μέσα στα επιθυμητά πλαίσια χρόνου και κόστους. Σε περίπτωση που κάποια δραστηριότητα ξεφύγει από τους περιορισμούς που έχουν τεθεί πρέπει να είμαστε προετοιμασμένοι ώστε να διορθώσουμε το λάθος που προκύπτει.

Για να λειτουργήσει σωστά ο προγραμματισμός πρέπει να ορίσουμε τους αντικειμενικούς στόχους του έργου. Τέτοιοι είναι:

- ο χρόνος που χρειάζεται για να έρθει εις πέρας κάθε εργασία
- οι πόροι που θα χρησιμοποιηθούν
- με ποιο τρόπο θα κατανεμηθεί ο εξοπλισμός και πως θα δουλέψουν με αυτόν

- με ποια σειρά θα ξεκινήσει η κάθε εργασία και την σχέση αλληλουχίας που έχει με την προηγούμενη ή και την επόμενη της.

Ο προγραμματισμός που κάνουμε στην αρχή του έργου είναι λογικό να αλλάξει εξαιτίας απρόβλεπτων γεγονότων, σφαλμάτων στην εκτίμηση στοιχείων, λανθασμένη οργάνωση εργοταξίου, καθυστερήσεις παράδοσης υλικών και άλλα πολλά. Στο τέλος κάθε εργασίας πρέπει να κάνουμε έλεγχο τόσο χρονικά όσο και οικονομικά ώστε να διακρίνουμε εάν έχουν υπάρξει λάθη και να αναπροσαρμόζουμε το πρόγραμμα ώστε να μην βγαίνουμε χαμένοι στις προθεσμίες που έχουν δοθεί. Είναι λογικό ότι θα συμβούν απρόβλεπτες δυσκολίες αλλά πρέπει να υπάρχει προετοιμασία και ετοιμότητα για κάθε ενδεχόμενο και πως δεν θα επηρεαστεί τόσο σημαντικά η πορεία για τη σωστή κατασκευή του έργου (Vanhoucke, 2013).

2.3 Η διαχείριση του έργου

Ως διαχείριση του έργου ορίζεται η εφαρμογή γνώσεων, δεξιοτήτων και τεχνικών με σκοπό να καλυφθούν όλες οι απαιτήσεις του έργου. Η εφαρμογή των διαδικασιών επιτυγχάνεται εφόσον οι εργασίες εκτελεστούν με ακρίβεια και αποτελεσματικότητα (Maylor, 2010).

Οι φάσεις διαχείρισης ενός έργου είναι τέσσερις και είναι :

- ο ορισμός του έργου
- σχεδιασμός της διαδικασίας του έργου
- παράδοση του έργου
- ανάπτυξη της διαδικασίας

Η διαχείριση του έργου πρέπει να εφαρμοστεί για τις εργασίες που χρειάζονται, το κόστος, το χρόνο, τους πόρους και καθετί άλλο που πρέπει να εξεταστεί ώστε να έρθει το επιθυμητό αποτέλεσμα. Για να εξασφαλιστεί αυτό γίνονται ποιοτικοί έλεγχοι σε κάθε δραστηριότητα ώστε να φανεί αν υπάρχουν αποκλίσεις και καθυστερήσεις από τον αρχικό σχεδιασμό και να ληφθούν διορθωτικά μέτρα αν χρειαστούν. Σε όλα αυτά υπεύθυνος έχει οριστεί από το αφεντικό ο διαχειριστής.

Κεφάλαιο 3: Περιγραφή υπό μελέτη έργου

Ο διαχειριστής έχει ηγετικό και υπεύθυνο ρόλο στη διαμόρφωση του έργου, καθώς εργάζεται μαζί με τους συναδέλφους του δίνοντας τους τις εντολές για τη βέλτιστη απόδοση. Έχει στελεχώσει την ομάδα του με τους κατάλληλους στον τομέα τους και με συνέπεια και τόλμη δρύνει στην αντιμετώπιση κάθε δυσκολίας που θα προκύψει ώστε να παραδοθεί έγκαιρα το έργο. Το χρονοδιάγραμμα αποτελεί βασικό εργαλείο διαχείρισης και ελέγχου του έργου και βρίσκει εφαρμογή στις εργασίες, στους πόρους, στον εξοπλισμό κ.α. Σε περίπτωση καθυστέρησης οποιαδήποτε δραστηριότητας αυτό θα έχει αντίκτυπο στο κόστος και στο χρόνο παράδοσης της κατασκευής.

Η διαχείριση δεν είναι εύκολη υπόθεση καθώς μπορούν να συμβούν αναπάντεχα γεγονότα. Σχεδόν πάντα εξετάζονται εναλλακτικές λύσεις για κάθε πρόβλημα που προκύπτει πράττοντας πάντα με γνώμονα το χρόνο και το κόστος της κατασκευής. Αφού είναι όλα προγραμματισμένα ξεκινούν οι δραστηριότητες να έρχονται εις πέρας ώστε η φάση να περάσει στην ανάλυση των αποτελεσμάτων και η αξιολόγηση τους. Έτσι προκύπτουν τα αναγκαία συμπεράσματα αν και εφόσον κάποια εφαρμογή χρειάζεται βελτίωση (Maylor, 2010).

Οι πρώτες προσπάθειες διαχείρισης και προγραμματισμού έργων χρονολογούνται από την ανάπτυξη του διαγράμματος GANTT (1861-1919). Ο Henry Gantt ήταν ο δημιουργός αυτού του γραφήματος για τον προγραμματισμό και τον έλεγχο ναυπηγικών έργων κατά τον Α΄ Παγκόσμιο Πόλεμο τα οποία χρησιμοποιούνται μέχρι και σήμερα. Το διάγραμμα GANTT είναι πολύ παραστατικό και εύκολα κατανοητό ακόμα και για όχι ειδικούς (Project Management Institute, 2011). Σε ένα διάγραμμα GANTT ο οριζόντιος άξονας παριστάνει τον ημερολογιακό χρόνο, όπου:

- Προσδιορίζεται η ημέρα έναρξης και λήξης του έργου
- Αποτυπώνεται μια συνολική εικόνα όλων των δραστηριοτήτων του έργου
- Καθορίζεται πότε έχει προγραμματιστεί να ξεκινάει και πότε να τελειώνει μια δραστηριότητα, καθώς και πόσο θα διαρκέσει.
- Οι κρίσιμες δραστηριότητες δεν έχουν περιθώριο καθυστέρησης και απεικονίζονται με διαφορετικό τρόπο από τις υπόλοιπες δραστηριότητες.

2.4 Τεχνικές διαχείρισης PERT/CPM

PERT (Τεχνική αξιολόγησης προγράμματος) και CPM (Μέθοδος κρίσιμης διαδρομής) αναπτύχθηκαν ανεξάρτητα στα τέλη της δεκαετίας του 1950. Παρότι έχουν διαφορές μεταξύ τους, τα κοινά τους στοιχεία είναι περισσότερα και με το πέρασμα του χρόνου αυτές οι δύο τεχνικές συγχωνεύθηκαν με σκοπό τη καλύτερη αξιοποίηση τους. Για να εκτελεστεί ένα έργο, μεγάλο ή μικρό πρέπει να γίνει χρονοδιάγραμμα, να συντονιστούν οι δραστηριότητες και να ληφθούν όλες οι λεπτομέρειες που είναι απαραίτητες. Σκοπό έχουν να παρακολουθούν την πρόοδο του έργου και αυτό πετυχαίνεται μέσω του λογισμικού που χρησιμοποιούν και τις πληροφορίες που αντλούν από το χρονοδιάγραμμα. Το πιο διαδεδομένο λογισμικό διαχείρισης έργων είναι το Microsoft Office Project το οποίο θα αναλυθεί εκτενέστερα παρακάτω. (Hillier and Lieberman, 2015)

Η μέθοδος PERT εστιάζει στον υπολογισμό του χρόνου ολοκλήρωσης κάθε δραστηριότητας σε ένα έργο. Μπορεί να εκτιμήσει τον χρόνο για να έρθει εις πέρας ένα έργο. Για την ολοκλήρωση της κάθε δραστηριότητας υπάρχει ένας αισιόδοξος, ένας απαισιόδοξος και ένας κανονικός χρόνος. Δεν μπορεί να προβλέψει το κόστος, ούτε απρόβλεπτους παράγοντες στο χρονικό περιθώριο, καθώς και ημέρες που δεν θα εκτελεστούν εργασίες λόγω αργιών (Malcolm et al., 1959).

Η CPM είναι η μακρύτερη διαδρομή στο χρονοδιάγραμμα και ονομάζεται κρίσιμη. Το έργο καθορίζεται με βάση τη διάρκεια της κρίσιμης διαδρομής, υποθέτοντας ότι όλες οι δραστηριότητες παραμένουν εντός χρονικού προγραμματισμού. Βέβαια αυτό είναι αρκετά δύσκολο καθώς λόγω αβεβαιοτήτων και καταστάσεων μπορεί κάποια εργασία να παραταθεί χρονικά. Βασική αρχή της CPM είναι ότι πρέπει να ολοκληρωθεί μια δραστηριότητα πριν από την έναρξη διάδοσης της (Maylor, 2010).

2.5 Κοστολόγηση Κατασκευής

Η τεχνική PERT/CPM που είναι γνωστή αλλιώς και PERT/COST παρέχει στο διαχειριστή τη διαδικασία ώστε να ελέγξει το κόστος του έργου. Δημιουργείται ένα χρονοδιάγραμμα κόστους για καθεμία δραστηριότητα στην αρχή έναρξης της. Από τις περιοδικές εκθέσεις θα διαπιστωθεί αν υπάρχει υπέρβαση κόστους. Το

πραγματικό κόστος σε σύγκριση με τον προϋπολογισμό διαφέρουν αρκετά κ σε αυτό παίζει ρόλο το χρονοδιάγραμμα εργασιών(Hillier and Lieberman, 2015).

Εκτίμηση κόστους είναι η διαδικασία προσέγγισης του κόστους των πόρων πριν ολοκληρωθεί το έργο. Το κόστος υπολογίζεται για όλους τους πόρους που θα χρεωθούν στο έργο, όπως υλικά, προμήθειες, εγκαταστάσεις και εξοπλισμό. Κατά τη διάρκεια του έργου εξετάζονται τα κόστη που έχουν εκτιμηθεί και αν χρειαστεί βελτιώνονται. Μόλις ξεκινάει το έργο υπάρχει ένα συγκεκριμένο εύρος πληροφοριών, το οποίο μας καθιστά να συμπεριφερόμαστε με επιφύλαξη στη λειτουργία του εργοταξίου ενώ όσο περνάει ο καιρός αρχίζουν και οριστικοποιούνται οι αποφάσεις που θα λαμβάνονται (Project Management Institute, 2017).

2.6 Προσδιορισμός Προϋπολογισμού Κόστους

Για να καθοριστεί το κόστος πρέπει να συγκεντρώσουμε τα έξοδα για κάθε εργασία ξεχωριστά ή για πακέτα εργασιών και να τα αθροίσουμε. Αυτή η διαδικασία ονομάζεται προσδιορισμός προϋπολογισμού κόστους. Σε κάθε χρονική στιγμή μπορεί να ελεγχθεί η επίδοση των δραστηριοτήτων του έργου αν συνάδει με το διάγραμμα που έχει κατασκευαστεί. Μια τεχνική ανάλυσης δεδομένων που βρίσκει εφαρμογή στον προσδιορισμό του προϋπολογισμού είναι η ανάλυση αποθεματικών. Λέγοντας αποθεματικά εννοούμε ένα χρηματικό ποσό το οποίο παρακρατείτε σε περίπτωση που προκύψουν προβλήματα και απρόβλεπτες εργασίες. Το αποθεματικό διαχείρισης δεν προστίθεται στη γραμμή βάσης κόστους αλλά αποτελεί μέρος του προϋπολογισμού (Project Management Institute, 2017).

2.7 Έλεγχος του έργου

Ο έλεγχος του έργου είναι ένα σύνολο εργαλείων, διαδικασιών και δεξιοτήτων που χρησιμοποιείται ώστε ο διαχειριστής του έργου να έχει τις κατάλληλες πληροφορίες, τη σωστή στιγμή για να λάβει την κατάλληλη απόφαση. Το έργο ελέγχεται από το διαχειριστή από την έναρξη μέχρι τη λήξη του (Vanhoucke, 2013). Κατά την εκτέλεση των δραστηριοτήτων οφείλεται να γίνεται έλεγχος ανά τακτά χρονικά διαστήματα στο κατά πόσο κινούνται οι εργασίες με βάση το χρονοδιάγραμμα που

έχει οριστεί. Σε περίπτωση που υπάρχει σφάλμα και διαφέρουν οι πραγματικές επιδόσεις σε σχέση με αυτές του χρονοδιαγράμματος τότε πρέπει να ληφθούν διορθωτικά μέτρα. Οι διαδικασίες ελέγχου γίνονται με στόχο την άμεση αντιμετώπιση οποιουδήποτε προβλήματος και τη βελτίωση της απόδοσης του έργου. Ο έλεγχος βρίσκει εφαρμογή μέσα από το πρόγραμμα Microsoft Office Project. Μπορούν να οριστούν πολλαπλές περιόδους παρακολούθησης για να διαπιστώνεται η πρόοδος του έργου καθώς περνάει ο καιρός (Project Management Institute, 2011).

2.8 Μοντέλο παραχθείσας αξίας (EVM)

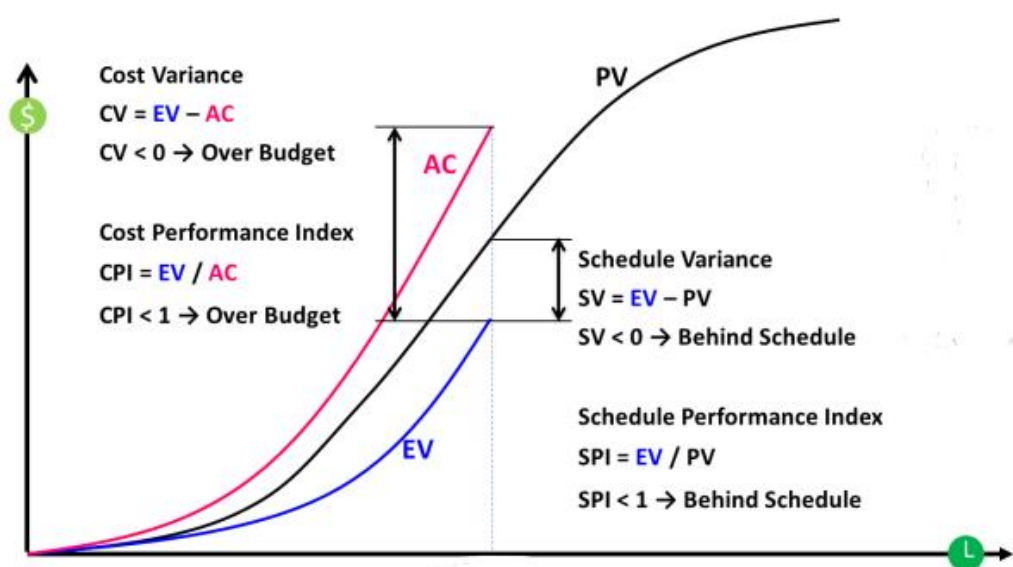
Το σύστημα βασίζεται σε μετρήσεις για τη γενική αξιολόγηση του έργου. Οι μετρήσεις αυτές υποδεικνύουν που βρίσκονται τα προβλήματα, αν και εφόσον υπάρχουν, ή πως μπορεί ένα έργο να εκμεταλλευτεί διάφορες θετικές συγκυρίες που του εμφανίζονται. Γίνεται ταυτόχρονη παρακολούθηση χρόνου και κόστους της τρέχουσας προόδου μέχρι σήμερα και πως μπορεί να αξιοποιηθεί οποιαδήποτε πληροφορία σε δύσκολες περιπτώσεις. Παρέχει πληροφορίες για σύγκριση προγραμματισμένου προϋπολογισμού και πραγματικού κόστους (Maylor, 2010).

Ορισμένοι όροι σχετικά με το μοντέλο EVM:

- *Προγραμματισμένη αξία (PV)*: Αποτελεί μέρος του συνολικού κόστους του έργου και ονομάζεται και αλλιώς προϋπολογισμένο κόστος
- *Πραγματική αξία (AV)*: Πραγματική αξία είναι το συνολικό κόστος που προκύπτει άμεσο ή έμμεσο κατά τη διάρκεια της περιόδου αξιολόγησης και ονομάζεται αλλιώς πραγματικό κόστος.
- *Εκτελεσθείσα αξία (EV)*: Ονομάζεται επίσης κόστος προϋπολογισμού της εκτελεσθείσας εργασίας (BCWP) και για να υπολογιστεί πολλαπλασιάζεται ο συνολικός προϋπολογισμός με το ποσοστό της εργασίας που εκτελείται.
- *Προϋπολογισμός ολοκλήρωσης (BAC)*: Είναι ο συνολικός προϋπολογισμός που αναμένεται κατά την ολοκλήρωση του έργου
- *Διακύμανση κόστους (CV)*: Είναι η διαφορά ανάμεσα στο κόστος γραμμής βάσης και το συνολικό κόστος για μια εργασία.
- *Διακύμανση διαγράμματος (SV)*: Εμφανίζει τη διαφορά σε κόστος ανάμεσα στην τρέχουσα περίοδο και το σχέδιο γραμμής βάσης μίας εργασίας.

Κεφάλαιο 3: Περιγραφή υπό μελέτη έργου

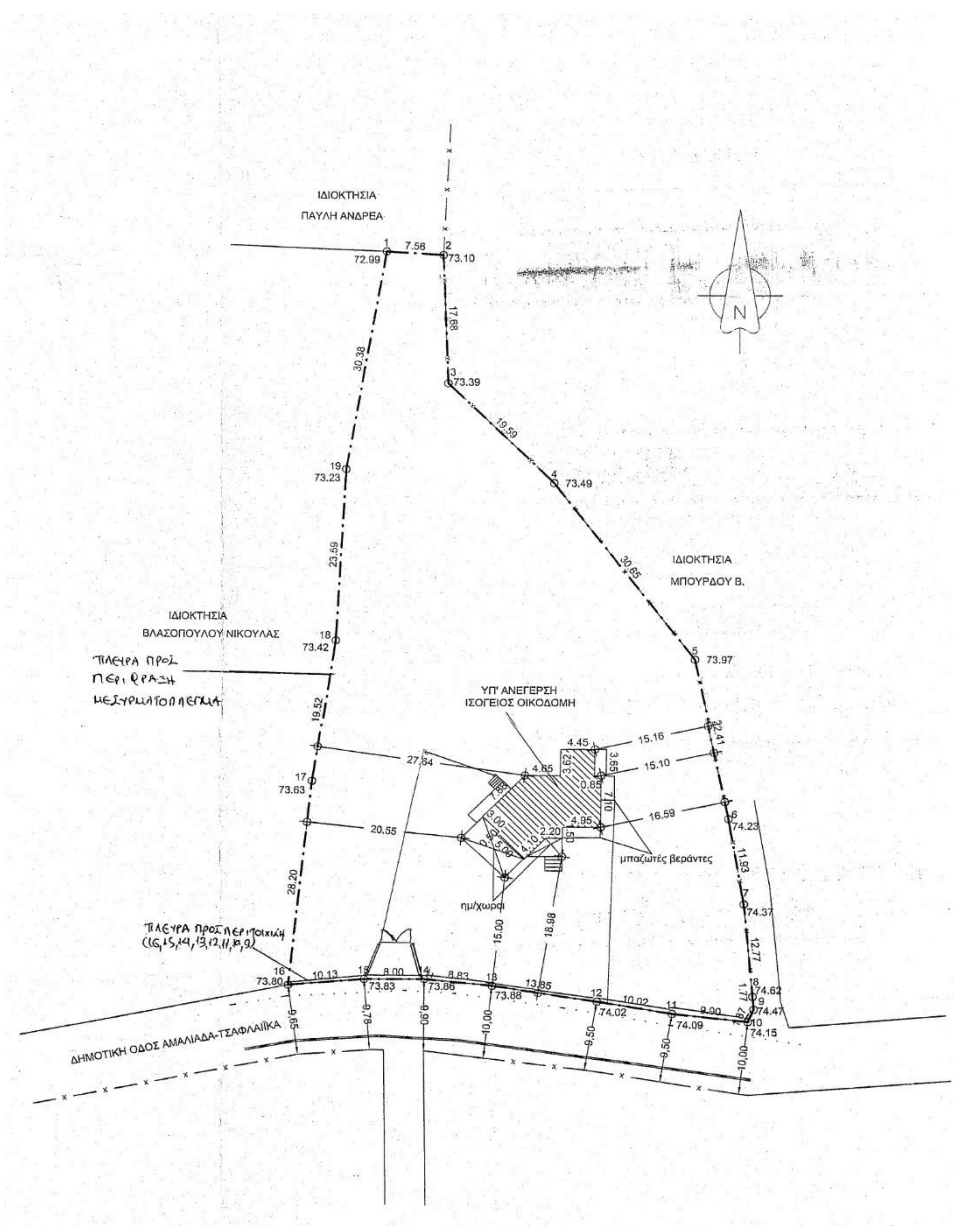
- *Δείκτης απόδοσης κόστους(CPI):* Είναι ένα μέτρο της απόδοσης κόστους της εργασίας ή του έργου και υποδεικνύει ποια εργασία υπερβαίνει ή αποκλίνει σε προϋπολογισμό.
- *Ευρετήριο αποδόσεων χρονοδιαγράμματος:* Καθορίζει τις αποδόσεις ενός έργου ή μιας εργασίας στο χρονοδιάγραμμα.
- *Προγραμματισμένο ποσοστό ολοκλήρωσης:* Είναι ο μέσος όρος της προγραμματισμένης αξίας ανά καθορισμένη χρονική περίοδο.
- *Πραγματική ώρα:* Είναι η πραγματική χρονική διάρκεια από την έναρξη του έργου έως την ημερομηνία αναφοράς.
- *Κερδισμένο χρονοδιάγραμμα(ES):* Είναι το χρονοδιάγραμμα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για λεπτομερή ανάλυση και έχει τη δυνατότητα να βελτιώσει τη πρόβλεψη κόστους όσο και τη πρόβλεψη χρονοδιαγράμματος.



Εικόνα 1: Ανάλυση παραχθείσας αξίας

3 Περιγραφή υπό μελέτη έργου

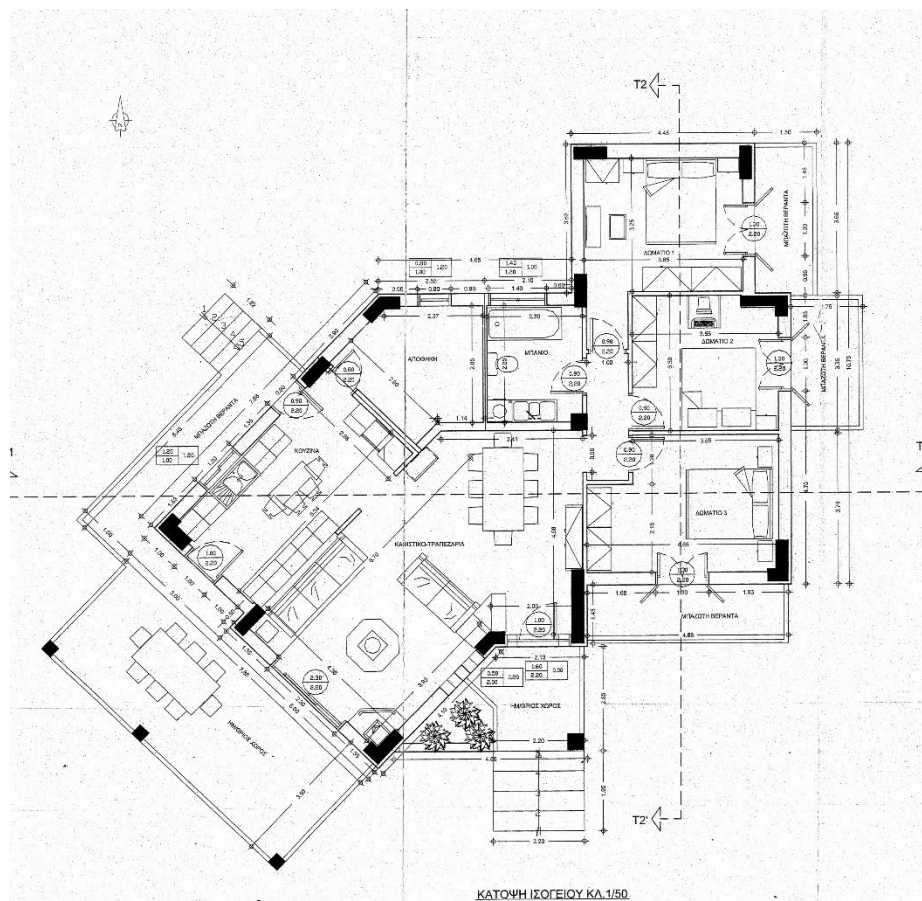
Σε αγροτεμάχιο που βρίσκεται στην Αγροτική περιοχή Αμαλιάδας θέση Γουρνοκούμασο του Δήμου Ήλιδας, θα ανεγερθεί ισόγεια υπερυψωμένη κατοικία με ημιυπαίθριους χώρους και πρόβλεψη ενός ορόφου. Το αγροτεμάχιο έχει εμβαδόν 3880 m^2 , έχει πρόσωπο στη Δημοτική οδό και απέχει 200 μ.μ από το σημείο που τελειώνει το σχέδιο πόλεως. Ο Συντελεστής Δόμησης ορίζεται σύμφωνα με το Π.Δ. 24/31-5-1985 (ΦΕΚ 270/Δ/85) άρθρο 1, ενώ στο άρθρο 6 ορίζεται ως μέγιστο εμβαδόν για την κατοικία τα 200 m^2 . Το επιτρεπόμενο ύψος του κτηρίου είναι μέγιστο τα 4.00 μέτρα για ισόγειο και 7.50 μέτρα για διώροφο.



Σχέδιο 1: Τοπογραφικό διάγραμμα

Κεφάλαιο 3: Περιγραφή υπό μελέτη έργου

Το εμβαδόν της ισόγειας κατοικίας είναι 119.93 m². Αποτελείται από τρία υπνοδωμάτια, καθιστικό, τραπεζαρία, κουζίνα, μπάνιο και μια αποθήκη με εμβαδόν 10.97 m². Ο σκελετός της κατασκευής του κτηρίου (θεμελίωση, κολώνες, πλάκες,) είναι κατασκευασμένος από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25. Έχουν χρησιμοποιηθεί χαλύβδινοι οπλισμοί κατηγορίας B500C. Η πλήρωση των εξωτερικών τοίχων και εσωτερικών χωρισμάτων γίνεται από οπτοπλινθοδομή και τα επιχρίσματα είναι τριπτά με μαρμαροκονίαμα. Στη συνολική επιφάνεια του κελύφους του κτηρίου τοποθετείται εξωτερική θερμομόνωση. Επίσης, θερμομόνωση και υγρομόνωση έχουμε και στην πλάκα. Στα ανοίγματα χρησιμοποιείται αλουμίνιο, στα δάπεδα κεραμικά πλακίδια.



Σχέδιο 2: Κάτοψη ισόγειου

4 Προϋπολογισμός Έργου

4.1 Αναλυτική Προμέτρηση Εργασιών

<u>Εμβαδόν ισογείου Κατοικίας:</u> $7.15 \times 12.26 - 3.62 \times 1.85 - 3.65 \times 0.85 - 4.95 + 5.91 \times 8.26 - (2.95 \times 2.84) / 2 - (5.22 \times 5.42) / 2 - (2.52 \times 3.00) \times 0.5 / 2 + 5.68 \times 8.26 - (5.46 \times 5.68) / 2 + (2.55 + 1.06) \times 3.55 / 2 + (2.14 + 0.76) \times 3.39 / 2 =$	119.93m²
<u>Εμβαδόν ισογείου Αποθήκης:</u> $(2.55 + 1.06) \times 3.35 / 2 + (2.14 + 0.76) \times 3.39 / 2 =$	10.97m²

4.1.1 Χωματουργικές εργασίες

Περιμετρικά κτηρίου

Εκσκαφή: $(7.50 + 4.50 + 4.50 + 10 + 10 + 1.50 + 4.65 + 3.00 + 5.40 + 13.00) \times 0.5 = \mathbf{32.02m^2}$

Η.Χ.: $7.85 \times 3.50 + (2.13 + 2.20) \times 2.55 = 27.47 + 11.04 = \mathbf{38.52m^2}$

Μπαζωτές Βεράντες:

$(4.88 \times 1.43 + 3.35 \times 1.75 + 3.65 \times 1.50 + 6.45 \times 1.50) = \mathbf{27.97m^2}$

Εμβαδόν ισογείου	130.90m²
Μπαζωτές βεράντες	27.97m²
Η.Χ.	38.52m²
Εκσκαφή περιμετρικά	32.02m²
Σύνολο	229.41m²

Εμβαδόν αγροτεμαχίου = **3880m²**

Χωματουργικά

Νεκσκαφής :

$(130.90 + 32.02 + 38.52 + 27.97) = 229.41m^2 \times 1.70m = \mathbf{389.99m^3}$

Νδιαμόρφωσης :

$(0.90 + 0.35 + 0.30 + 0.15 + 0.10 + 0.05 + 0.05) / 19 \times \text{Εμβαδόν αγροτεμαχίου} = \mathbf{388m^3}$

Νεπίχωσης: (Νεκσκαφής – Νσκυρ θεμελίωσης) - Νυπερύψωσης

Νυπερύψωσης: Εμβαδόν κτηρίου $\times (0.80 - 0.16) = 130.90 \times (0.64) = \mathbf{83.77m^3}$

Κεφάλαιο 4: Προϋπολογισμός Έργου

4.1.2 Όγκοι σκυροδεμάτων επιφανειών

Νσκυρ θεμελ: $V_{\text{μπετόν καθαρά}} + V_{\text{πεδίλ}} + V_{\text{τοιχ υπέρ}} + V_{\text{κολών}} =$

$$26.53 + 68.21 + 20.93 + 1.47 = \mathbf{117.14m^3}$$

Νεπίχωσης: $(389.99 - 117.14) + 83.77 = \mathbf{356.62m^3}$

Μπετόν καθαριότητας πάχος 10cm

Νμπετόν καθαριότητας: $229.41m^2 \times 0.10m = \mathbf{22.94 m^3}$

Ν πλάκας Μπαζωτές Βεράντες:

$$4.88 \times 1.43 + 2.55 \times 2.20 = 12.58m^2 \times 0.18 \text{ πάχος πλάκας}$$

$$= \mathbf{2.26m^3}$$

$$3.35 \times 1.75 + 3.65 \times 1.50 = 11.33m^2 \times 0.18 \text{ πάχος πλάκας}$$

$$= \mathbf{2.03m^3}$$

$$6.45 \times 1.50 = 9.67m^2 \times 0.16 \text{ πάχος πλάκας} = \mathbf{1.54m^3}$$

Ν πλάκας Η.Χ:

$$3.50 \times 7.85 = 27.47m^2 \times 0.16 \text{ πάχος πλάκας} = \mathbf{4.39m^3}$$

$$(2.13 + 2.20) \times 2.55 = 11.04m^2 \times 0.16 \text{ πάχος πλάκας} = \mathbf{1.76m^3}$$

Μπαζωτή Βεράντα	Η.Χ.
2.26m ³	4.39m ³
2.03m ³	1.76m ³
1.54m ³	
Σύνολο 11.98m²	

Ν πλάκας Μπαζωτών + Η.Χ. = $\mathbf{11.98m^2}$

Εμβαδόν κτηρίου x πάχος πλάκας: $130.90m^2 \times 0.16m = \mathbf{20.94m^3}$

Ν πλάκας δαπέδου ισογείου: $11.98m^3 + 20.94m^3 = \mathbf{32.92m^3}$

Νπλάκας δαπέδου (Οροφής +Ισογείου): $32.92m^3 \times 2 = \mathbf{65.84m^3}$

Πίνακας 1: Όγκοι σκυροδέματος υποστυλωμάτων

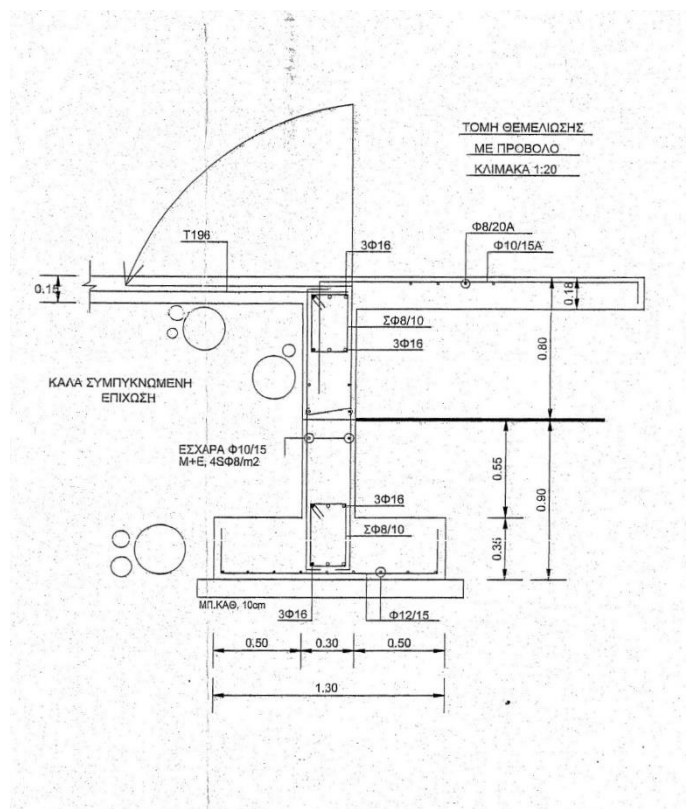
Κολώνες	L(m)	b(m)	h(m)	Νκολων(m ³)
K1,K2,K3,K11	0.80	0.30	0.84	0.20
K4	0.34	0.15	0.84	0.04
K5	0.30	0.15	0.84	0.03
K6	1.80	0.30	0.84	0.45
K7,K16	0.40	0.40	0.84	0.13

Κεφάλαιο 4: Προϋπολογισμός Έργου

K8	0.95	0.30	0.84	0.23
K9	0.75	0.30	0.84	0.18
K10	0.32	0.15	0.84	0.04
K12	0.31	0.24	0.84	0.06
K13,K14,K15	0.30	0.30	0.84	0.07
K17	0.16	0.12	0.84	0.02
K18	0.18	0.15	0.84	0.02
			Σύνολο	1.47

Πίνακας 2: Όγκοι σκυροδέματος πεδιλοδοκών

A/A	L(m)	h(m)	V πεδιλ(m ³)
ΠΔ 1.1	4.31	0.62	2.67
ΠΔ 2.1	4.69	0.62	2.90
ΠΔ 2.2	5.00	0.62	3.10
ΠΔ 3.1	4.07	0.62	2.52
ΠΔ 3.2	5.77	0.62	3.57
ΠΔ 3.3	2.01	0.62	1.24
ΠΔ 4.1	3.57	0.62	2.21
ΠΔ 4.2	6.80	0.62	4.21
ΠΔ 5.1	3.10	0.62	1.92
ΠΔ 6.1	3.60	0.62	2.23
ΠΔ 6.2	4.10	0.62	2.54
ΠΔ 7.1	1.80	0.62	1.11
ΠΔ 8.1	4.95	0.62	3.06
ΠΔ 9.1	6.96	0.62	4.31
ΠΔ 10.1	7.30	0.62	4.52
ΠΔ 11.1	2.60	0.62	1.61
ΠΔ 11.4	5.50	0.62	3.41
ΠΔ 11.5	3.50	0.62	2.17
ΠΔ 11.6	3.62	0.62	2.24
ΠΔ 12.1	4.66	0.62	2.88
ΠΔ 13.1	3.30	0.62	2.04
ΠΔ 14.1	3.57	0.62	2.21
ΠΔ 15.1	3.00	0.62	1.86
ΠΔ 16.1	4.85	0.62	3.00
ΠΔ 16.2	3.00	0.62	1.86
		Σύνολο	65.39



Σχέδιο 3: Λεπτομέρεια – Τομή θεμελίωσης με πρόβολο

Πίνακας 3: Όγκος σκυροδέματος αναδομής

A/A	L(m)	h(m)	b(m)	Ύμπετόν αναδομής(m ³)
ΠΔ 1.1	4.30	0.80	0.30	1.03
ΠΔ 2.1	4.69	0.80	0.30	1.12
ΠΔ 2.2	5.00	0.80	0.30	1.20
ΠΔ 3.1	4.07	0.80	0.30	0.97
ΠΔ 3.2	5.77	0.80	0.30	1.38
ΠΔ 3.3	2.01	0.80	0.30	0.48
ΠΔ 4.1	3.57	0.80	0.30	0.85
ΠΔ 4.2	6.80	0.80	0.30	1.63
ΠΔ 5.1	3.10	0.80	0.30	0.74
ΠΔ 6.1	3.60	0.80	0.30	0.86
ΠΔ 6.2	4.10	0.80	0.30	0.98
ΠΔ 7.1	1.80	0.80	0.30	0.43
ΠΔ 8.1	4.95	0.80	0.30	1.18
ΠΔ 9.1	6.96	0.80	0.30	1.67
ΠΔ 10.1	7.30	0.80	0.30	1.75
ΠΔ 10.1	3.29	0.80	0.30	0.78

Κεφάλαιο 4: Προϋπολογισμός Έργου

ΠΑ 11.1	4.30	0.80	0.30	0.62
ΠΑ 11.4	5.50	0.80	0.30	1.32
ΠΑ 11.5	3.50	0.80	0.30	0.84
ΠΑ 11.6	3.62	0.80	0.30	0.86
ΠΑ 12.1	4.66	0.80	0.30	1.11
ΠΑ 13.1	3.30	0.80	0.30	0.79
ΠΑ 14.1	4.85	0.80	0.30	1.16
ΠΑ 15.1	3.00	0.80	0.30	0.72
ΠΑ 16.1	4.85	0.80	0.30	1.16
ΠΑ 16.2	3.00	0.80	0.30	0.72
			Σύνολο	26.35

Πίνακας 4: Όγκος σκυροδέματος υποστυλωμάτων ισογείου

A/A	L(m)	B(m)	h(m)	Vκολων(m ³)
K1,K2,K3,K11	0.80	0.30	3.00	2.88
K4	0.34	0.15	3.00	1.46
K5	0.30	0.15	3.00	1.34
K6	1.80	0.30	3.00	1.62
K7,K16	0.40	0.40	3.00	0.95
K8	0.95	0.30	3.00	0.84
K9	0.75	0.30	3.00	0.66
K10	0.32	0.15	3.00	1.41
K12	0.31	0.24	3.00	1.65
K13,K14	0.30	0.30	3.00	0.80
K17	0.16	0.12	3.00	0.83
K18	0.18	0.15	3.00	0.98
			Σύνολο	15.41

Όγκος Σκυροδέματος Δοκαριών

$h = (\text{κρέμαση δοκαριού}) - (\text{πάχος πλάκας})$

$$h = 0.50 - 0.16 = 0.34\text{m}$$

Πίνακας 5: Όγκος σκυροδέματος δοκαριών

A/A	L(m)	h(m)	b(m)	E=L x h x b (m ³)
ΠΔ 1.1	3.20	0.34	0.30	0.32
ΠΔ 2.1	4.20	0.34	0.30	0.42
ΠΔ 2.2	3.70	0.34	0.30	0.37
ΠΔ 3.1	3.70	0.34	0.30	0.37
ΠΔ 3.2	4.50	0.34	0.30	0.45
ΠΔ 3.3	1.40	0.34	0.30	0.14
ΠΔ 4.1	3.20	0.34	0.30	0.32
ΠΔ 4.2	5.20	0.34	0.30	0.53
ΠΔ 5.1	3.10	0.34	0.30	0.31
ΠΔ 6.1	3.30	0.34	0.30	0.33
ΠΔ 6.2	2.70	0.34	0.30	0.27
ΠΔ 7.1	1.60	0.34	0.30	0.16
ΠΔ 8.1	4.50	0.34	0.30	0.45
ΠΔ 9.1	5.40	0.34	0.30	0.55
ΠΔ10.1	2.80	0.34	0.30	0.28
ΠΔ11.1	2.20	0.34	0.30	0.22
ΠΔ11.4	3.30	0.34	0.30	0.33
ΠΔ11.5	2.60	0.34	0.30	0.26
ΠΔ11.6	2.70	0.34	0.30	0.27
ΠΔ12.1	4.30	0.34	0.30	0.43
ΠΔ13.1	2.70	0.34	0.30	0.27
ΠΔ14.1	4.00	0.34	0.30	0.40
ΠΔ15.1	2.20	0.34	0.30	0.22
ΠΔ16.1	4.20	0.34	0.30	0.42
ΠΔ16.2	2.70	0.34	0.30	0.27
			Σύνολο	8.36

Κεφάλαιο 4: Προϋπολογισμός Έργου

Πίνακας 6: Όγκος σκυροδέματος τοιχίων υπερύψωσης

A/A	L(m)	H(m)	b(m)	Vτοιχ υπερ (m ³)
ΣΔ 1.1	3.20	0.84	0.30	0.80
ΣΔ 2.1	4.20	0.84	0.30	1.05
ΣΔ 2.2	3.70	0.84	0.30	0.93
ΣΔ 3.1	3.70	0.84	0.30	0.93
ΣΔ 3.2	4.50	0.84	0.30	1.13
ΣΔ 3.3	1.40	0.84	0.30	0.35
ΣΔ 4.1	3.20	0.84	0.30	0.80
ΣΔ 4.2	5.20	0.84	0.30	1.31
ΣΔ 5.1	3.10	0.84	0.30	0.78
ΣΔ 6.1	3.30	0.84	0.30	0.83
ΣΔ 6.2	2.70	0.84	0.30	0.68
ΣΔ 7.1	1.60	0.84	0.30	0.40
ΣΔ 8.1	4.50	0.84	0.30	1.13
ΣΔ 9.1	5.40	0.84	0.30	1.36
ΣΔ 10.1	2.80	0.84	0.30	0.70
ΣΔ 11.1	2.20	0.84	0.30	0.55
ΣΔ 11.4	3.30	0.84	0.30	0.83
ΣΔ 11.5	2.60	0.84	0.30	0.65
ΣΔ 11.6	2.70	0.84	0.30	0.68
ΣΔ 12.1	4.30	0.84	0.30	1.08
ΣΔ 13.1	2.70	0.84	0.30	0.68
ΣΔ 14.1	4.00	0.84	0.30	1.00
ΣΔ 15.1	2.20	0.84	0.30	0.55
ΣΔ 16.1	4.20	0.84	0.30	1.05
ΣΔ 16.2	2.70	0.84	0.30	0.68
			Σύνολο	20.93

Όγκος πλάκας στάθμης 0.00

Vπλάκ σταθ=Εμβ κτηρίου χπάχος πλάκας=130.90x 0.16=20.94m³

Κεφάλαιο 4: Προϋπολογισμός Έργου

Όγκος σκυροδέματος σκάλας

Πίνακας 7: Όγκος σκυροδέματος σκάλας

	σκάλα 1	σκάλα 2
Hf= πάχος πλάκας (m)	0.16	0.16
L κεκλιμένο (m)	$(1.95^2+2.20^2)^{0.5}=2.93$	$(1.22^2+1.50^2)^{0.5}=1.93$
πλάτος (m)	2.20	1.50
V ουρανού (m ³)	$0.16 \times 2.93 \times 2.20 = 1.03$	$0.16 \times 1.93 \times 1.50 = 0.46$
(ρίχτι x πάτημα)/2 (m ²)	$(0.17 \times 0.28) / 2 = 0.0238$	$(0.17 \times 0.28) / 2 = 0.0238$
Αριθμός σκαλοπ	5	5
V σκαλοπ (m ³)	$0.0238 \times 5 \times 2.20 = 0.26$	$0.0238 \times 5 \times 1.50 = 0.17$
V σκυροδ σκάλας (m ³)	$1.03 + 0.26 = \mathbf{1.29}$	$0.46 + 0.17 = \mathbf{0.63}$

Συνολικός Όγκος σκυροδέματος σκάλας = **1.92m³**

4.1.3 Σενάζ

Δρομικά

Όψεις : $(3.55+2.70+3.30+2.85+2.85+2.15+1.10+0.60+1.20+5.80+2.90)=29 \times 2=58\text{m}$.

Ανοίγματα: $(0.90+0.90+0.90+0.90+0.80+1.20) \times 2.20=12.32\text{m}$

Όψεις – Ανοίγματα=58-12.32=**45.68m**

Μπατικά

Όψεις:

Πρόσοψη : $(2.70+1.60+4.40+0.60)=9.30\text{m}$

Δεξιά Όψη : $(5.30+2.80)=8.10\text{m}$

Αριστερή Όψη :

$(1.30+4.40+2.10+1.60+3.20+2.70)=15.30\text{m}$

Πίσω Όψη : $(3.20+4.10)=6.3\text{m}$

Σύνολο : **39m**

$39 \times 2 = \mathbf{78\text{m}}$

Κεφάλαιο 4: Προϋπολογισμός Έργου

Ανοίγματα :

Πρόσοψη: $(0.50 \times 2 \times 2) + (1.60 \times 2.20) + (1.30 \times 2.20) = 8.38\text{m}$

Δεξιά Όψη: $(1.30 \times 2.20) + (1.30 \times 2) = 5.46\text{m}$

Αριστερή Όψη:

$(0.90 \times 2.20) + (1.20 \times 1) + (1 \times 2.20) + (2.30 \times 2.20) = 10.44\text{m}$

Πίσω Όψη: $(1.40 \times 1.20) + (0.80 \times 1) = 2.48\text{m}$

Σύνολο: **26.76m**

Όψεις – Ανοίγματα = $78 - 26.76 = 51.24\text{m}$

4.1.4 Τοιχοποιίες

Πλινθοδομές Δρομικές:

Όψεις: $(5.80 + 2.90 + 1.20 + 6.40 + 2.85 + 2.50 + 3.30 + 1.20 + 3.55 + 3.30 + 2.70) = 35.70\text{m}$

$35.70 \times 2.46 = 87.82\text{m}^2$ όπου 2.46 το καθαρό ύψος αφαιρώντας κρέμαση και σενάζ

Ανοίγματα:

$(0.90 \times 2.20 + 0.90 \times 2.20 + 0.90 \times 2.20 + 0.90 \times 2.20 + 0.80 \times 2.20 + 1.20 \times 2.20) = 12.32\text{m}^2$

Όψεις – Ανοίγματα = $87.82 - 12.32 = 75.50\text{m}^2$

Πλινθοδομές Μπατικές:

Όψεις:

Πρόσοψη: $(2.70 + 1.60 + 4.40) = 8.70\text{m}$

Δεξιά Όψη: $(5.30 + 2.80) = 8.10\text{m}$

Αριστερή Όψη:

$(1.30 + 4.40 + 2.10 + 3.90 + 2.70) = 14.40\text{m}$

Πίσω Όψη: $(3.20 + 4.10) = 7.30\text{m}$

Σύνολο : **38.5m**

$38.50 \times 2.46 = 94.71\text{m}^2$

όπου 2.46 το καθαρό ύψος αφαιρώντας κρέμαση και σενάζ

Ανοίγματα :

Πρόσοψη: $(0.50 \times 2 \times 2) + (1.60 \times 2.20) + (1.30 \times 2.20) = 8.38\text{m}^2$

Δεξιά Όψη: $(1.30 \times 2.20) + (1.30 \times 2) = 5.46\text{m}^2$

Αριστερή Όψη:

$(0.90 \times 2.20) + (1.20 \times 1) + (1 \times 2.20) + (2.30 \times 2.20) = 10.44\text{m}^2$

Πίσω Όψη: $(1.40 \times 1.20) + (0.80 \times 1) = 2.48\text{m}^2$

Σύνολο: **26.76m²**

Όψεις – Ανοίγματα = $94.71 - 26.76 = 67.95\text{m}^2$

Κεφάλαιο 4: Προϋπολογισμός Έργου

4.1.5 Ευλότυπος επιφανειών

Ευλότυπος θεμελίωσης

Πίνακας 8: Πέλματα πέδλων

A/A	H(m)	(L πάνω + L κάτω) (m)	Εμβαδόν (m ²)
ΠΑ 1.1	0.35	(4.31+2.70)	2.45
ΠΑ 2.1	0.35	(3.62+2.30)	2.07
ΠΑ 2.2	0.35	(4.30+3.70)	2.80
ΠΑ 3.1	0.35	(4.07+2.70)	2.36
ΠΑ 3.2	0.35	(5.77+4.20)	3.48
ΠΑ 3.3	0.35	(2.01+1.40)	1.19
ΠΑ 4.1	0.35	(3.50+2.70)	2.17
ΠΑ 4.2	0.35	(7.00+5.90)	4.51
ΠΑ 5.1	0.35	(3.60+3.00)	2.31
ΠΑ 6.1	0.35	(3.57+2.20)	2.01
ΠΑ 6.2	0.35	(3.67+3.50)	2.48
ΠΑ 7.1	0.35	(2.20+1.70)	1.36
ΠΑ 8.1	0.35	(4.95+3.70)	3.02
ΠΑ 9.1	0.35	(6.96+5.30)	4.29
ΠΑ 10.1	0.35	(3.65+2.30)	2.08
ΠΑ 11.1	0.35	(2.60+1.20)	1.33
ΠΑ 11.4	0.35	(5.50+3.80)	3.25
ΠΑ 11.6	0.35	(3.62+2.30)	2.07
ΠΑ 12.1	0.35	(4.66+2.30)	2.43
ΠΑ 14.1	0.35	(4.80+3.20)	2.80
ΠΑ 16.1	0.35	(4.85+3.20)	2.81
ΠΑ 16.2	0.35	(3.00+1.70)	1.64
		Σύνολο	54.91

Κεφάλαιο 4: Προϋπολογισμός Έργου

Πίνακας 9: Κορμός πέλδλων

A/A	H(m)	(L πάνω + L κάτω) (m)	Εμβαδόν (m ²)
ΠΔ 1.1	0.55	(3.20+3.20)	3.52
ΠΔ 2.1	0.55	(4.10+4.10)	4.51
ΠΔ 2.2	0.55	(3.70+3.70)	4.07
ΠΔ 3.1	0.55	(3.75+3.75)	4.12
ΠΔ 3.2	0.55	(4.40+4.40)	4.84
ΠΔ 3.3	0.55	(1.40+1.40)	1.07
ΠΔ 4.1	0.55	(3.20+3.20)	3.52
ΠΔ 4.2	0.55	(5.20+5.20)	5.72
ΠΔ 5.1	0.55	(3.15+3.15)	3.46
ΠΔ 6.1	0.55	(3.25+3.25)	3.57
ΠΔ 6.2	0.55	(2.75+2.75)	3.02
ΠΔ 7.1	0.55	(1.65+1.65)	1.81
ΠΔ 8.1	0.55	(4.45+4.45)	4.89
ΠΔ 9.1	0.55	(5.25+5.25)	5.77
ΠΔ 10.1	0.55	(2.80+2.80)	3.08
ΠΔ 11.1	0.55	(2.20+2.20)	2.42
ΠΔ 11.4	0.55	(3.35+3.35)	3.68
ΠΔ 11.6	0.55	(2.70+2.70)	2.97
ΠΔ 12.1	0.55	(4.15+4.15)	4.56
ΠΔ 14.1	0.55	(4.05+4.05)	4.45
ΠΔ 16.1	0.55	(4.15+4.15)	4.56
ΠΔ 16.2	0.55	(2.65+2.65)	2.91
		Σύνολο	82.52

Συνολικό εμβαδόν Πελμάτων + Κορμού= 54.91+82.52=137.43 m²

Ξυλότυπος υποστυλωμάτων

Πίνακας 10: Ξυλότυπος υποστυλωμάτων θεμελίωσης

A/A	H(m)	Li (m)	Εμβαδόν(m ²)
K1	0.84	(0.30+0.80)x2	1.84
K2	0.84	(0.30+0.80)x2	1.84
K3	0.84	(0.30+0.80)x2	1.84
K4	0.84	(1.45+0.80) x2	3.78
K5	0.84	(1.30+0.80)x2	3.52
K6	0.84	(0.30+1.80)x2	3.52
K7	0.84	(0.40+0.40)x2	1.34
K8	0.84	(0.30+0.95)x2	2.10
K9	0.84	(0.30+0.75)x2	1.76
K10	0.84	(1.20+0.80)x2	3.36
K11	0.84	(0.30+0.80)x2	1.84
K12	0.84	(1.25+1.00)x2	3.78
K13	0.84	(0.30+0.30)x2	1.00
K14	0.84	(0.30+0.30)x2	1.00
K15	0.84	(0.30+0.30)x2	1.00
K16	0.84	(0.40+0.40)x2	1.34
K17	0.84	(0.85+0.70) x2	2.60
K18	0.84	(0.90+0.80)x2	2.85
		Σύνολο	40.31

Πίνακας 11: Ξυλότυπος υποστυλωμάτων ισογείου

A/A	H(m)	Li (m)	Εμβαδόν(m ²)
K1	3.00	(0.30+0.80)x2	6.60
K2	3.00	(0.30+0.80)x2	6.60
K3	3.00	(0.30+0.80)x2	6.60
K4	3.00	(1.45+0.80) x2	13.50
K5	3.00	(1.30+0.80)x2	12.60
K6	3.00	(0.30+1.80)x2	12.60

Κεφάλαιο 4: Προϋπολογισμός Έργου

K7	3.00	$(0.40+0.40) \times 2$	4.80
K8	3.00	$(0.30+0.95) \times 2$	7.50
K9	3.00	$(0.30+0.75) \times 2$	6.30
K10	3.00	$(1.20+0.80) \times 2$	12.00
K11	3.00	$(0.30+0.80) \times 2$	6.60
K12	3.00	$(1.25+1.00) \times 2$	13.50
K13	3.00	$(0.30+0.30) \times 2$	3.60
K14	3.00	$(0.30+0.30) \times 2$	3.60
K15	3.00	$(0.30+0.30) \times 2$	3.60
K16	3.00	$(0.40+0.40) \times 2$	4.80
K17	3.00	$(0.85+0.70) \times 2$	9.30
K18	3.00	$(0.90+0.80) \times 2$	10.20
		Σύνολο	144.30

Ξυλότυπος τοιχίων υπερύψωσης και δοκαριών

Πίνακας 12: Ξυλότυπος τοιχίων υπερύψωσης

A/A	L(m)	H(m)	Ετοιχ υπερ(m ³)
ΣΔ 1.1	(3.20x2)	0.84	5.37
ΣΔ 2.1	(4.20x2)	0.84	7.05
ΣΔ 2.2	(3.70x2)	0.84	6.21
ΣΔ 3.1	(3.70x2)	0.84	6.21
ΣΔ 3.2	(4.50x2)	0.84	7.56
ΣΔ 3.3	(1.40x2)	0.84	2.35
ΣΔ 4.1	(3.20x2)	0.84	5.37
ΣΔ 4.2	(5.20x2)	0.84	8.73
ΣΔ 5.1	(3.10x2)	0.84	5.20
ΣΔ 6.1	(3.30x2)	0.84	5.54
ΣΔ 6.2	(2.70x2)	0.84	4.53
ΣΔ 7.1	(1.60x2)	0.84	2.68

Κεφάλαιο 4: Προϋπολογισμός Έργου

ΣΔ 8.1	(4.50x2)	0.84	7.56
ΣΔ 9.1	(5.40x2)	0.84	9.07
ΣΔ 10.1	(2.80x2)	0.84	4.70
ΣΔ 11.1	(2.20x2)	0.84	3.69
ΣΔ 11.4	(3.30x2)	0.84	5.54
ΣΔ 11.5	(2.60x2)	0.84	4.36
ΣΔ 11.6	(2.70x2)	0.84	4.53
ΣΔ 12.1	(4.30x2)	0.84	7.22
ΣΔ 13.1	(2.70x2)	0.84	4.53
ΣΔ 14.1	(4.00x2)	0.84	6.72
ΣΔ 15.1	(2.20x2)	0.84	3.69
ΣΔ 16.1	(4.20x2)	0.84	7.05
ΣΔ 16.2	(2.70x2)	0.84	4.53
		Σύνολο	139.99

Πίνακας 13: Ξυλότυπος δοκαριών

A/A	L(m)	h(m)	b(m)	$E=Lx(b+2h)$ (m ²)
Δ 1.1	3.20	0.34	0.30	3.13
Δ 2.1	4.20	0.34	0.30	4.11
Δ 2.2	3.70	0.34	0.30	3.62
Δ 3.1	3.70	0.34	0.30	3.62
Δ 3.2	4.50	0.34	0.30	4.41
Δ 3.3	1.40	0.34	0.30	1.37
Δ 4.1	3.20	0.34	0.30	3.13
Δ 4.2	5.20	0.34	0.30	5.09
Δ 5.1	3.10	0.34	0.30	3.03
Δ 6.1	3.30	0.34	0.30	3.23
Δ 6.2	2.70	0.34	0.30	2.64
Δ 7.1	1.60	0.34	0.30	1.56

Κεφάλαιο 4: Προϋπολογισμός Έργου

Δ 8.1	4.50	0.34	0.30	4.41
Δ 9.1	5.40	0.34	0.30	5.29
Δ 10.1	2.80	0.34	0.30	2.74
Δ 11.1	2.20	0.34	0.30	2.15
Δ 11.4	3.30	0.34	0.30	3.23
Δ 11.5	2.60	0.34	0.30	2.54
Δ 11.6	2.70	0.34	0.30	2.64
Δ 12.1	4.30	0.34	0.30	4.21
Δ 13.1	2.70	0.34	0.30	2.64
Δ 14.1	4.00	0.34	0.30	3.92
Δ 15.1	2.20	0.34	0.30	2.15
Δ 16.1	4.20	0.34	0.30	4.11
Δ 16.2	2.70	0.34	0.30	2.64
			Σύνολο	81.61

Ευλότυπος πλακών

Πίνακας 14: Εμβαδόν πλακών

A/A	Ε πλακών(m ²)
Π1	9.93
Π2	13.86
Π3	13.90
Π4	38.19
Π5	25.65
Π6	29.52
Π7	11.72
Π8	5.73
Π9	5.98
Π10	7.42
Π11	6.05
Σύνολο	167.95

Κεφάλαιο 4: Προϋπολογισμός Έργου

Πίνακας 15: Ξυλότυπος πλακών +3.00

A/A	L(m)
Δ 1.1	3.20
Δ 2.1	4.20
Δ 2.2	3.70
Δ 3.1	3.70
Δ 3.2	4.50
Δ 3.3	1.40
Δ 4.1	3.20
Δ 4.2	5.20
Δ 5.1	3.10
Δ 6.1	3.30
Δ 6.2	2.70
Δ 7.1	1.60
Δ 8.1	4.50
Δ 9.1	5.40
Δ 10.1	2.80
Δ 11.1	2.20
Δ 11.4	3.30
Δ 11.5	2.60
Δ 11.6	2.70
Δ 12.1	4.30
Δ 13.1	2.70
Δ 14.1	4.00
Δ 15.1	2.20
Δ 16.1	4.20
Δ 16.2	2.70
	83.40 x 0.16= 13.34

$$167.95 + 13.34 = \mathbf{181.29m^2}$$

Ξυλότυπος πλάκας στάθμης 0.00

$$83.40 \times 0.16 = \mathbf{13.34m^2}$$

Ευλότυπος Σενάζ

Πίνακας 16: Ευλότυπος πάνω σενάζ ισογείου

A/A	H(m)	Lx2 (m)	Εμβαδόν (m ²)
Δ 1.1	0.10	3.20x2	0.64
Δ 2.1	0.10	4.20x2	0.84
Δ 2.2	0.10	3.70x2	0.74
Δ 3.1	0.10	3.70x2	0.74
Δ 3.2	0.10	4.50x2	0.90
Δ 3.3	0.10	1.40x2	0.28
Δ 4.1	0.10	3.20x2	0.64
Δ 4.2	0.10	5.20x2	1.04
Δ 5.1	0.10	3.10x2	0.62
Δ 6.1	0.10	3.30x2	0.66
Δ 6.2	0.10	2.70x2	0.54
Δ 7.1	0.10	1.60x2	0.32
Δ 8.1	0.10	4.50x2	0.90
Δ 9.1	0.10	5.40x2	1.08
Δ 10.1	0.10	2.80x2	0.56
Δ 11.1	0.10	2.20x2	0.44
Δ 11.4	0.10	3.30x2	0.66
Δ 11.5	0.10	2.60x2	0.52
Δ 11.6	0.10	2.70x2	0.54
Δ 12.1	0.10	4.30x2	0.86
Δ 13.1	0.10	2.70x2	0.54
Δ 14.1	0.10	4.00x2	0.80
Δ 15.1	0.10	2.20x2	0.44
Δ 16.1	0.10	4.20x2	0.84
Δ 16.2	0.10	2.70x2	0.54
		Σύνολο	16.68

Κεφάλαιο 4: Προϋπολογισμός Έργου

Πίνακας 17: Ξυλότυπος κάτω σενάζ ισογείου

A/A	H(m)	Lx2 (m)	Εμβαδόν (m ²)
Δ 1.1	0.10	3.20x2	0.64
Δ 2.1	0.10	4.20x2	0.84
Δ 2.2	0.10	3.70x2	0.74
Δ 3.1	0.10	3.70x2	0.74
Δ 3.2	0.10	4.50x2	0.90
Δ 3.3	0.10	1.40x2	0.28
Δ 4.1	0.10	3.20x2	0.64
Δ 4.2	0.10	5.20x2	1.04
Δ 5.1	0.10	3.10x2	0.62
Δ 6.1	0.10	3.30x2	0.66
Δ 6.2	0.10	2.70x2	0.54
Δ 7.1	0.10	1.60x2	0.32
Δ 8.1	0.10	4.50x2	0.90
Δ 9.1	0.10	5.40x2	1.08
Δ 10.1	0.10	2.80x2	0.56
Δ 11.1	0.10	2.20x2	0.44
Δ 11.4	0.10	3.30x2	0.66
Δ 11.5	0.10	2.60x2	0.52
Δ 11.6	0.10	2.70x2	0.54
Δ 12.1	0.10	4.30x2	0.86
Δ 13.1	0.10	2.70x2	0.54
Δ 14.1	0.10	4.00x2	0.80
Δ 15.1	0.10	2.20x2	0.44
Δ 16.1	0.10	4.20x2	0.84
Δ 16.2	0.10	2.70x2	0.54
		Σύνολο	16.68

Ξυλότυπος σκάλας

Πίνακας 18: Ξυλότυπος σκάλας

	Lκεκλιμένο(m)	Λουρανού(m)	Επλαγίων(m ²)	Ερίχτι(m ²)	Εσκάλας (m ²)
Σκάλα 1	1.95	1.95 x 2.20	1.95x[(0.16+0.18)x2]	4x0.18x2.20	7.20
Σκάλα 2	1.22	1.22 x 1.50	1.22x[(0.16+0.18)x2]	4x0.18x1.50	3.73
				Σύνολο	10.93

Κεφάλαιο 4: Προϋπολογισμός Έργου

4.1.6 Επιχρίσματα

Εξωτερικά

$$\text{Πρόσοψη } (4.10+2.13+4.88) \times 2 \times 3.80=84.43\text{m}^2$$

$$\text{Δεξιά Όψη } 10.75 \times 2 \times 3.80=81.7\text{m}^2$$

$$\text{Πίσω Όψη } (4.45+0.80+4.65) \times 2 \times 3.80=75.24\text{m}^2$$

$$\text{Αριστερή Όψη } (3.62+7.88+3.00+0.50+5.00) \times 2 \times 3.80=152\text{m}^2$$

$$\text{Σύνολο : } \mathbf{393.37\text{m}^2}$$

$$\text{Βεράντες, Η.Χ. } (2.80+3.50+1.43+1.75+1.10+1.50+3.00) \times 0.80=\mathbf{12.06\text{m}^2}$$

Οροφή (Βεράντες, Η.Χ.)

$$(1.43 \times 4.88 + 3.35 \times 1.75 + 3.65 \times 1.50 + 6.45 \times 1.50 + 3.50 \times 7.85 + 2.55 \times 4.33) = \mathbf{66.48\text{m}^2}$$

Ανοίγματα

$$(0.50 \times 2 \times 2 + 1.60 \times 2.20 + 1.30 \times 2.20 + 1.30 \times 2.20 + 1.30 \times 2.20 + 1.40 \times 1.20 + 0.80 \times 1.00 + 0.90 \times 2.20 + 1.20 \times 1.00 + 1.00 \times 2.20 + 2.30 \times 2.20) = \mathbf{27.02\text{m}^2}$$

$$\text{Όψεις- Ανοίγματα} = \mathbf{444.89\text{m}^2}$$

Εσωτερικά

Τοίχοι

$$(2.90+2.90 \times 2+3.55+2.70+3.30+2.85+2.85+0.60+1.10+2.15+1.20) \times 2 \times 3.00=\mathbf{174\text{m}^2}$$

$$\text{Δωμάτιο 1: } (3.85+3.85+3.25+3.25)=14.20 \times 3.00=42.60\text{m}^2$$

$$\text{Δωμάτιο 2 : } (3.30+3.30+3.55+3.55)=13.70 \times 3.00=41.1\text{m}^2$$

$$\text{Δωμάτιο 3 : } (4.65+4.65+3.35+3.35)=16.00 \times 3.00=48.00\text{m}^2$$

$$\text{Διάδρομος : } (4.50+4.50+1.00+1.00)=11.00 \times 3.00=33\text{m}^2$$

Καθιστικό-Τραπεζαρία :

$$(2.03+4.98+3.41+6.70+4.35+3.93)=25.40 \times 3.00=76.20\text{m}^2$$

$$\text{Κουζίνα : } (5.34+5.34+2.98+2.98)=16.64 \times 3.00=49.92\text{m}^2$$

$$\text{Αποθήκη : } (2.37+2.37+2.90+0.60+1.14+2.86)=12.23 \times 3.00=36.69\text{m}^2$$

$$\text{Σύνολο : } \mathbf{327.51\text{m}^2}$$

Κεφάλαιο 4: Προϋπολογισμός Έργου

Οροφή

$$\text{Δωμάτιο 1: } (3.25 \times 3.85) = 12.51 \text{m}^2$$

$$\text{Δωμάτιο 2 : } (3.55 \times 3.30) = 11.71 \text{m}^2$$

$$\text{Δωμάτιο 3 : } (4.65 \times 2.15 + 3.55 \times 1.20) = 14.26 \text{m}^2$$

$$\text{Διάδρομος : } (4.50 \times 1.00) = 4.50 \text{m}^2$$

Καθιστικό-Τραπεζαρία :

$$(4.98 \times 2.20 + 5.00 \times 1.20 \times 0.50 + 5.00 \times 2.30 \times 0.50 + 3.90 \times 4.35) = 36.66 \text{m}^2$$

$$\text{Κουζίνα : } (5.34 \times 2.98) = 15.91 \text{m}^2$$

$$\text{Αποθήκη : } (3.60 \times 1.80 \times 0.50 + 3.70 \times 1.60 \times 0.50 + 3.70 \times 1.90 \times 0.50) = 13.10 \text{m}^2$$

$$\text{Σύνολο : } \mathbf{108.65 \text{m}^2}$$

Ανοίγματα :

$$(0.80 \times 2.20 + 0.90 \times 2.20 + 0.90 \times 2.20 + 0.90 \times 2.20 + 0.90 \times 2.20 + 1.20 \times 2.20) = \mathbf{12.32 \text{m}^2}$$

$$(174 + 327.51 + 108.65) - 12.32 = \mathbf{597.84 \text{m}^2}$$

4.1.7 Επιστρώσεις

Με πλακίδια GROUP 4 30x30cm εσωτερικού χώρου:

$$\text{Δωμάτιο 1: } (3.25 \times 3.85) = 12.51 \text{m}^2$$

$$\text{Δωμάτιο 2 : } (3.55 \times 3.30) = 11.71 \text{m}^2$$

$$\text{Δωμάτιο 3 : } (4.65 \times 2.15 + 3.55 \times 1.20) = 14.26 \text{m}^2$$

$$\text{Διάδρομος : } (4.50 \times 1.00) = 4.50 \text{m}^2$$

Καθιστικό-Τραπεζαρία :

$$(4.98 \times 2.20 + 5.00 \times 1.20 \times 0.50 + 5.00 \times 2.30 \times 0.50 + 3.90 \times 4.35) = 36.66 \text{m}^2$$

$$\text{Κουζίνα : } (5.34 \times 2.98) = 15.91 \text{m}^2$$

$$\text{Αποθήκη : } (3.60 \times 1.80 \times 0.50 + 3.70 \times 1.60 \times 0.50 + 3.70 \times 1.90 \times 0.50) = 13.10 \text{m}^2$$

$$\text{σοβατεπιά : } 5 \text{m}^2$$

$$\text{Σύνολο : } \mathbf{113.65 \text{m}^2}$$

Με πλακίδια κεραμικά εξωτερικού χώρου:

$$\text{Βεράντες, Η.Χ.: } (1.43 \times 4.88 + 3.35 \times 1.75 + 3.65 \times 1.50 + 6.45 \times 1.50 + 3.50 \times 7.85 + 2.55 \times 4.33) =$$

$$\mathbf{66.48 \text{m}^2}$$

Κεφάλαιο 4: Προϋπολογισμός Έργου

Σκάλες : $(1.50 \times 1.22 + 2.20 \times 1.95) = 6.12\text{m}^2$

Σύνολο : **72.60m²**

Επένδυση με πλακίδια Πορσελάνης:

Μπάνιο: $(2.30 + 2.30 + 2.85 + 2.85) = 10.30 \times 3.00 = 30.90\text{m}^2$

Μαρμαροποδιές :

Όψεις :

$(1.00 + 1.30 + 1.30 + 1.30 + 1.40 + 0.80 + 0.90 + 1.20 + 1.00 + 2.30 + 0.50 + 0.50) = 13.5\mu.\mu.$

4.1.8 Κουφώματα

Πρόσοψη : $(0.50 \times 2 \times 2 + 1.00 \times 2.20 + 1.30 \times 2.20) = 7.06\text{m}^2$

Δεξιά Όψη : $(1.30 \times 2.20 + 1.30 \times 2.20) = 5.72\text{m}^2$

Αριστερή Όψη :

$(0.90 \times 2.20 + 1.20 \times 1.20 + 1.00 \times 2.20 + 2.30 \times 2.20) = 10.68\text{m}^2$

Πίσω Όψη : $(1.40 \times 1.20 + 0.80 \times 1.00) = 2.48\text{m}^2$

Σύνολο : **25.94m²**

Εσωτερικές Θύρες

Δωμάτια :

$(0.90 \times 2.20 + 0.90 \times 2.20 + 0.90 \times 2.20) = 5.94\text{m}^2$

Μπάνιο : $(0.90 \times 2.20) = 1.98\text{m}^2$

Αποθήκη : $(0.80 \times 2.20) = 1.76\text{m}^2$

Σύνολο : **9.68m²**

4.1.9 Μονώσεις-Στεγανώσεις

Θερμομόνωση-Υγρομόνωση πλάκας

Πλάκα ορόφου: **130.90m²**

Βεράντες :

$(4.88 \times 1.43 + 3.35 \times 1.75 + 3.65 \times 1.50 + 6.45 \times 1.50) = 27.97\text{m}^2$

Η.Χ. : $(2.55 \times 4.33 + 3.50 \times 7.85) = 38.51\text{m}^2$

Σύνολο : **197.38m²**

Κεφάλαιο 4: Προϋπολογισμός Έργου

Εξωτερική Θερμομόνωση επιφανειών

Πρόσοψη : $(4.10+2.13+4.88)=11.11 \times 3.00=$ 33.33m²
Δεξιά Όψη : $(3.74+3.35+3.65)=10.74 \times 3.00=$ 32.22m²
Πίσω Όψη : $(0.80+4.45+4.65)=9.9 \times 3.00=$ 29.70m²
Αριστερή Όψη :
$(2.90+3.62+7.88+3.00+0.50+5.00)=22.9 \times 3.00=$ 68.70m²
Σύνολο : 163.95m²

4.1.10 Χρωματισμοί

Εξωτερικά:

Πρόσοψη $(4.10+2.13+4.88) \times 2 \times 3.80=$ 84.43m ²
Δεξιά Όψη $10.75 \times 2 \times 3.80=$ 81.7m ²
Πίσω Όψη $(4.45+0.80+4.65) \times 2 \times 3.80=$ 75.24m ²
Αριστερή Όψη $(3.62+7.88+3.00+0.50+5.00) \times 2$ $\times 3.80=$ 152m ²
Σύνολο : 393.37m²

Βεράντες, Η.Χ. $(2.80+3.50+1.43+1.75+1.10+1.50+3.00) \times 0.80=$ **12.06m²**

Οροφή (Βεράντες, Η.Χ.)

$(1.43 \times 4.88+3.35 \times 1.75+3.65 \times 1.50+6.45 \times 1.50+3.50 \times 7.85+2.55 \times 4.33)=$ **66.48m²**

Ανοίγματα

$(0.50 \times 2 \times 2+1.60 \times 2.20+1.30 \times 2.20+1.30 \times 2.20+1.30 \times 2.20+1.40 \times 1.20+0.80 \times 1.00+0.90 \times 2.20+1.20 \times 1.00+1.00 \times 2.20+2.30 \times 2.20)=$ **27.02m²**

Όψεις- Ανοίγματα=**444.89m²**

Εσωτερικά:

Τοίχοι

$(2.90+2.90 \times 2+3.55+2.70+3.30+2.85+2.85+0.60+1.10+2.15+1.20) \times 2 \times 3.00=$ **174m²**

Κεφάλαιο 4: Προϋπολογισμός Έργου

Δωμάτιο 1: $(3.85+3.85+3.25+3.25)=14.20 \times 3.00=42.60\text{m}^2$
Δωμάτιο 2 : $(3.30+3.30+3.55+3.55)=13.70 \times 3.00=41.1\text{m}^2$
Δωμάτιο 3 : $(4.65+4.65+3.35+3.35)=16.00 \times 3.00=48.00\text{m}^2$
Διάδρομος : $(4.50+4.50+1.00+1.00)=11.00 \times 3.00=33\text{m}^2$
Καθιστικό-Τραπεζαρία :
 $(2.03+4.98+3.41+6.70+4.35+3.93)=25.40 \times 3.00=76.20\text{m}^2$
Κουζίνα : $(5.34+5.34+2.98+2.98)=16.64 \times 3.00=49.92\text{m}^2$
Αποθήκη : $(2.37+2.37+2.90+0.60+1.14+2.86)=12.23 \times 3.00=36.69\text{m}^2$
Σύνολο : **327.51m²**

Οροφή

Δωμάτιο 1: $(3.25 \times 3.85)=12.51\text{m}^2$
Δωμάτιο 2 : $(3.55 \times 3.30)=11.71\text{m}^2$
Δωμάτιο 3 : $(4.65 \times 2.15 + 3.55 \times 1.20)=14.26\text{m}^2$
Διάδρομος : $(4.50 \times 1.00)=4.50\text{m}^2$
Καθιστικό-Τραπεζαρία :
 $(4.98 \times 2.20 + 5.00 \times 1.20 \times 0.50 + 5.00 \times 2.30 \times 0.50 + 3.90 \times 4.35)=36.66\text{m}^2$
Κουζίνα : $(5.34 \times 2.98)=15.91\text{m}^2$
Αποθήκη : $(3.60 \times 1.80 \times 0.50 + 3.70 \times 1.60 \times 0.50 + 3.70 \times 1.90 \times 0.50)=13.10\text{m}^2$
Σύνολο : **108.65m²**

Ανοίγματα :

$(0.80 \times 2.20 + 0.90 \times 2.20 + 0.90 \times 2.20 + 0.90 \times 2.20 + 0.90 \times 2.20 + 1.20 \times 2.20)=12.32\text{m}^2$

$(174+327.51+108.65) - 12.32=597.84\text{m}^2$

4.1.11 Στηθαίο από κιγκλίδωμα μεταλλικό

Πρόσοψη : $(4.88+1.43)=6.31\text{m}$
Δεξιά Όψη : $(1.75+3.35+1.75+1.50+3.65)=12\text{m}$
Αριστερή Όψη : $(1.50+1.50+4.95+2.50+7.85+2.30+3.10)=23.6\text{m}$
Σύνολο : **41.91m**

Κεφάλαιο 4: Προϋπολογισμός Έργου

4.2 Πίνακας ποσοτήτων

Στον παρακάτω πίνακα 19 έχουν συγκεντρωθεί οι ποσότητες των υλικών σύμφωνα με την αναλυτική προμέτρηση του κεφαλαίου 4.1 για την συνολική εικόνα και την καλύτερη κατανόηση του όγκου εργασιών. Ακόμη, για τον υπολογισμό του βάρους σιδηρού οπλισμού θεωρείται 120 kg οπλισμού ανά m³ σκυροδέματος.

Πίνακας 19: Συγκεντρωτικός πίνακας συνολικών ποσοτήτων προμετρήσεων

A/A	Εργασία	Ποσότητα	M.M.
1	Εκσκαφή θεμελίων και τάφρων	389,99	m ³
2	Επιχώσεις με προϊόντα εκσκαφής	356,62	m ³
3	Κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25	202,79	m ³
4	Κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15	43,88	m ³
5	Σιδηρός Οπλισμός B500C (Παράρτημα Β)	24334,80	kg
6	Ξυλότυποι	742,25	m ²
7	Γραμμικά διαζώματα (σενάζ) δρομικών τοίχων	45,68	m
8	Γραμμικά διαζώματα (σενάζ) μπατικών τοίχων	51,24	m
9	Τοιχοποιία Μπατική	67,95	m ²
10	Τοιχοποιία Δρομική	75,50	m ²
11	Επιχρίσματα	1042,73	m ²
12	Επιστρώσεις δαπέδων	186,25	m ²
13	Μαρμαροποδιές πάχους 3cm	13,5	m
14	Εσωτερικά ξύλινα κουφώματα	9,68	m ²
15	Εξωτερικά κουφώματα αλουμινίου	25,94	m ²
16	Εξωτερική θερμομόνωση επιφανειών	163,95	m ²
17	Θερμομόνωση - Υγρομόνωση πλάκας	197,38	m ²
13	Χρωματισμοί	1042,73	m ²
14	Κιγκλιδώματα	41,91	m

4.3 Προϋπολογισμός σύμφωνα με άρθρα του ΑΤΟΕ

Στον πίνακα 20 παρουσιάζεται ο προϋπολογισμός του έργου σύμφωνα με τα περιγραφικά τιμολόγια εργασιών (Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών, 2017) (ΦΕΚ Β1746/19.05.2017). Έχοντας υπολογίσει τις ποσότητες των εργασιών αλλά και τις τιμές μονάδας τους, μπορούμε να καταρτίσουμε τον προϋπολογισμό του έργου πολλαπλασιάζοντας τις ποσότητες με τις τιμές μονάδας και αθροίζοντας τα γινόμενα. Στο ποσό που θα βρούμε προσθέτουμε ένα ποσοστό ως γενικά έξοδα και όφελος εργολάβου (ΓΕ+ΟΕ), το οποίο είναι 18% για έργα που χρηματοδοτούνται από τις Δημόσιες επενδύσεις. Στο νέο άθροισμα προσθέτουμε ένα ποσό για Απρόβλεπτα που μπορούν να συμβούν κατά τη διάρκεια εκπόνησης του έργου που είναι 15%. Στο τελικό ποσό προσθέτουμε το 24% για ΦΠΑ.

Τέλος, ορισμένες ποσότητες, οι οποίες δεν προκύπτουν άμεσα από τους υπολογισμούς της ενότητας 4.1. Συγκεκριμένα:

- Επιφάνεια εκθάμνωσης εδάφους: από ενότητα 4.1.1 θα έχουμε $\sim 230 \text{ m}^2$
- Όγκος εκσκαφής: Θεωρείται ότι το έδαφος είναι 70% γαιώδες και 30% βραχώδες. Επομένως, ο όγκος εκσκαφής σε έδαφος γαιώδες και σε έδαφος βραχώδης ισούται με $270 \text{ m}^3 (\approx 70\% \cdot 390)$ και $120 \text{ m}^3 (\approx 30\% \cdot 390)$, αντίστοιχα.
- Όγκος αποβλήτων εκσκαφών προς εταιρεία ανακύκλωσης. Επιφάνεια εκσκαφής 230 m^2 επί ύψος 0,50m. Άρα ο όγκος προς μεταφορά ισούται με 115 m^3 .
- Αν θεωρήσουμε ειδικό βάρος εκσκαφής ίσο με $1,80 \text{ ton/m}^3$, τότε το βάρος προϊόντων εκσκαφής ισούται με $115 \cdot 1,80 \approx 210 \text{ ton}$. Αν λάβουμε υπόψη ότι η μεταφορά θα γίνει σε 40km, τότε θα έχουμε 8400 ton.km .
- Επιφάνεια Ικριωμάτων: Το κτήριο έχει ύψος 4,00m και περίμετρο $(3,62+4,65+7,88+7,85+4,10+2,13+4,88+10,75+4,45) \approx 50,00 \text{ m}$. Επομένως, η επιφάνεια που καλύπτουν τα ικριώματα είναι $4,00 \cdot 50,00 = 200 \text{ m}^2$
- Σοβατεπιά: Από υπολογισμούς έχουμε ~ 170 τρέχον μέτρα σοβατεπιά.
- Επιφάνειες χρωματισμών: Από την ενότητα 4.1.10 έχουμε εμβαδόν εξωτερικών και εσωτερικών επιφανειών ίσο με $444,89 \text{ m}^2$ και $597,84 \text{ m}^2$, αντίστοιχα.

Κεφάλαιο 4: Προϋπολογισμός Έργου

- Λόγω έλλειψης σχεδίων της ηλεκτρομηχανολογικής μελέτης, θεωρήθηκε ότι το συνολικό κόστος των εγκαταστάσεων (ηλεκτρολογικά & μηχανολογικά) για τον προϋπολογισμό σύμφωνα με τον ΑΤΟΕ είναι ισοδύναμο με το κόστος της προσφοράς που λήφθηκε μετά από ενδελεχή αναζήτηση. Συγκεκριμένα, το κόστος θεωρείται στις 18.000€ για τα ηλεκτρολογικά και 19.000€ για τα μηχανολογικά.

Πίνακας 20: Προϋπολογισμός έργου σύμφωνα με τα αναλυτικά τιμολόγια των δημοσίων έργων

A/A	Εργασία	Άριθ. Τιμ. / Άρθρο Αναθ.	Μον.	Τιμή / Μον.	Ποσότητα	Μερική Δαπάνη	Ολική Δαπάνη
Α. ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ							
1	Εκθάμνωση εδάφους με δενδύλια περιμέτρου κορμού μέχρι 0,25m	20.01.01 ΟΙΚ-2101	m ²	4,50	230	1035,00	
2	Γενικές εκσκαφές σε έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδες για την δημιουργία υπογείων κλπ χώρων.	20.02 ΟΙΚ-2112	m ³	2,80	270	756,00	
3	Γενικές εκσκαφές σε έδαφη βραχώδη	20.03.03 ΟΙΚ-2117	m ³	22,50	120	2700,00	
4	Επιχώση με προϊόντα εκσκαφών, εκβραχισμών ή κατεδαφίσεων	20.10 ΟΙΚ-2162	m ³	4,50	275	1237,50	
5	Εξυγιαντικές στρώσεις με θραυστό υλικό λατομείου	20.20 ΟΙΚ-2162	m ³	15,70	80	1256,00	
6	Φορτοεκφόρτωση προϊόντων εκσκαφών με μηχανικά μέσα	20.30 ΟΙΚ-2171	m ³	0,90	115	103,50	
7	Μεταφορές με αυτοκίνητο δια μέσου οδών καλής βατότητας	10.07.01 ΟΙΚ-1136	ton.km	0,35	2800	980,00	
						Σύνολο:	8.068,00
Β. ΙΚΡΙΩΜΑΤΑ							
8	Ικριώματα σιδηρά σωληνωτά βαρέως τύπου	23.06 ΟΙΚ-2303	m ²	9,00	200	1800,00	
9	Πετάσματα ασφαλείας επί ικριωμάτων	23.05 ΟΙΚ-2304	m ²	5,60	200	1120,00	
						Σύνολο:	2.920,00

Κεφάλαιο 4: Προϋπολογισμός Έργου

Γ. ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ - ΕΥΛΟΤΥΠΟΙ - ΟΠΛΙΣΜΟΙ							
10	Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διάστρωση και συμπύκνωση σκυροδέματος με χρήση αντλίας ή πυργογερανού για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15	32.01.03 ΟΙΚ-3213	m ³	84,00	43,88	3685,92	
11	Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διάστρωση και συμπύκνωση σκυροδέματος με χρήση αντλίας ή πυργογερανού για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25	32.01.05 ΟΙΚ-3215	m ³	95,00	202,79	19265,05	
12	Ευλότυποι χυτών μικροκατασκευών	38.02 ΟΙΚ-3811	m ²	22,50	57,63	1296,68	
13	Ευλότυποι συνήθων χυτών κατασκευών	38.03 ΟΙΚ-3816	m ²	15,70	684,62	10748,53	
14	Χαλύβδινοι οπλισμοί κατηγορίας B500C (S400s)	38.20.02 ΟΙΚ-3873	kg	1,07	24334,80	26038,24	
						Σύνολο:	61.034,42
Δ. ΟΠΤΟΠΛΙΝΘΟΔΟΜΕΣ - ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ - ΠΑΤΩΜΑΤΑ							
15	Οπτοπλινθοδομές με διακένους τυποποιημένους οπτοπλίνθους 6x9x19 cm πάχους 1/2 πλίνθου (δρομικοί τοίχοι)	46.01.02 ΟΙΚ-4622.1	m ²	19,50	75,5	1472,25	
16	Οπτοπλινθοδομές με διακένους τυποποιημένους οπτοπλίνθους 6x9x19 cm πάχους 1 (μίας) πλίνθου (μπατικοί τοίχοι)	46.01.03 ΟΙΚ-4623.1	m ²	33,50	67,95	2276,33	
17	Γραμμικά διαζώματα (σενάζ) δρομικών τοίχων	49.01.01 ΟΙΚ-3213	m	16,80	45,68	767,42	
18	Γραμμικά διαζώματα (σενάζ) μπατικών τοίχων	49.01.02 ΟΙΚ-3213	m	19,70	51,24	1009,43	
19	Επιχρίσματα τριπτά - τριβιδιστά με μαρμαροκονίαμα	71.31 ΟΙΚ-7131	m ²	11,20	1042,73	11678,58	
20	Επιστρώσεις δαπέδων με κεραμικά πλακίδια Group 4, διαστάσεων 20*20 εκ.	73.33.01 ΟΙΚ-7331	m ²	31,50	72,60	2286,90	
21	Επιστρώσεις δαπέδων με κεραμικά πλακίδια Group 4, διαστάσεων 30*30 εκ.	73.33.02 ΟΙΚ-7331	m ²	33,50	113,65	3807,28	

Κεφάλαιο 4: Προϋπολογισμός Έργου

22	Περιθώρια (σοβατεπιά) από κεραμικά πλακίδια	73.35 ΟΙΚ-7326.1	m	4,50	170,00	765,00	
23	Μπαλκονοποδιές μήκους έως 2,00m από μάρμαρο πάχους 3cm	75.36.01 ΟΙΚ-7536	m ²	33,50	13,5	452,25	
						Σύνολο:	24.515,43
Ε. ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ-ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ - ΚΙΓΚΛΙΔΩΜΑΤΑ							
24	Θύρα πρεσσαριστή ξύλινη δρομική με ελαστικό παρέμβυσμα.	54.50 ΟΙΚ-5446,1	m ²	129,00	9,68	1248,72	
25	Κιγκλιδώματα από σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους Φ 1"	64.16.01 ΟΙΚ-6416	m	11,80	41,91	494,54	
27	Κουφώματα από ανοδιωμένο αλουμίνιο βάρους 12-24 kgr/m ²	65.01.04 ΟΙΚ-6501	m ²	215,00	25,94	5577,10	
26	Κινητές σίτες αερισμού	65.25 ΟΙΚ-6530	m ²	45,00	25,94	1167,30	
28	Παντζούρια ανοιγόμενα αλουμινίου	65.50.01 ΟΙΚ-6541	m ²	135,00	25,94	3501,90	
						Σύνολο:	11.989,56
Ζ. ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ							
29	Σπατουλάρισμα προετοιμασμένων επιφανειών επιχρισμάτων ή σκυροδεμάτων	77.17.01 ΟΙΚ-7737	m ²	3,40	1042,73	3545,28	
30	Χρωματισμοί εσωτερικών επιφανειών με χρήση χρωμάτων, ακρυλικής στυρενιοακρυλικής - ακρυλικής ή πολυβινυλικής βάσεως	77.80.01 ΟΙΚ-7785.1	m ²	9,00	597,84	5380,56	
31	Χρωματισμοί εξωτερικών επιφανειών με χρήση χρωμάτων, ακρυλικής ή στυρενιοακρυλικής βάσεως	77.80.02 ΟΙΚ-7785.1	m ²	10,10	444,89	4493,39	
						Σύνολο:	13.419,23
Η. ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ-ΗΧΟΥ-ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ							
32	Επιστρώσεις με συνθετικές μεμβράνες: Μεμβράνη συνθετικού ελαστικού	79.12.01 ΟΙΚ-7912	m ²	15,70	197,38	3098,87	
33	Θερμομόνωση κτιριακού κελύφους με ψυχρά υλικά.	79.70.01 ΟΙΚ7744	m ²	20,20	163,95	3311,79	
						Σύνολο:	6.410,66
Θ. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ							

Κεφάλαιο 4: Προϋπολογισμός Έργου

34	Ηλεκτρολογικές Εγκαταστάσεις	-	τεμ	1,00	18000,00	18000,00	
35	Μηχανολογικές Εγκαταστάσεις	-	τεμ	1,00	19000,00	19000,00	
						Σύνολο:	37.000,00
						Άθροισμα Συνόλου Δαπανών:	165.357,29 €
						Γενικά έξοδα + Εργολαβικό όφελος (18% του Συνόλου Δαπανών):	29.764,31 €
						Συνολική αξία κατά τη μελέτη (Άθροισμα Συνόλου Δαπανών + (ΓΕ+ΟΕ)):	195.121,60 €
						Απρόβλεπτα (15% της Συνολικής Αξίας):	29.268,24 €
						Εκτιμώμενη Αναθεώρηση:	5.448,87 €
						Συνολική Δαπάνη του Έργου:	229.838,71 €
						Συνολική Δαπάνη του Έργου + Φ.Π.Α.	285.000,00 €

4.4 Προϋπολογισμός σύμφωνα με το εργολαβικό κόστος

Ο προϋπολογισμός του έργου σύμφωνα με προσφορές από την αγορά παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα. Οι τιμές που έχουν υπολογιστεί για τις εγκαταστάσεις περιλαμβάνουν τα υλικά, τις συνδέσεις, τις σωληνώσεις καθώς και οποιαδήποτε άλλη εργασία απαιτείται για να έρθει εις πέρας το έργο.

Πίνακας 21: Προϋπολογισμός με βάση το εκτιμώμενο εργολαβικό κόστος

A/A	Είδος Εργασίας	Μονάδα Μέτ.	Τιμή / Μονάδα	Ποσότητα	Σύνολο
A. ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ					
1	Εκσκαφή θεμελίων με χρήση μηχανικών μέσων σε εδάφη γαιώδη	m ³	4,50 €	389,99	1.754,96 €
2	Επιχώσεις με προϊόντα εκσκαφών & συμπύκνωση	m ³	3,00 €	275,00	825,00 €
3	Προμήθεια και διάστρωση σκύρων για εξυγίανση	m ³	11,50 €	80,00	920,00 €
4	Φόρτωση και μεταφορά φυτικού εδάφους σε ειδική εταιρεία ανακύκλωσης. Περιλαμβάνεται κόστος διαχείρισης	m ³	6,60 €	115,00	759,00 €
				Σύνολο:	4258,96 €

Κεφάλαιο 4: Προϋπολογισμός Έργου

B. ΙΚΡΙΩΜΑΤΑ					
5	Ικρίωματα σιδηρά σωληνωτά	Κατά Αποκοπή	1.200,00 €	1,00	1.200,00 €
Σύνολο:					1.200,00 €
Γ. ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ - ΞΥΛΟΤΥΠΟΙ - ΟΠΛΙΣΜΟΙ					
6	Σκυρόδεμα καθαριότητας κατηγορίας C12/15 (αγορά)	m ³	70,00 €	43,88	3.071,60 €
7	Κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 (αγορά)	m ³	87,00 €	202,79	17.642,73 €
8	Γραμμικά διαζώματα (σενάζ) δρομικών τοίχων	μ/μ	9,00 €	45,68	411,12 €
9	Γραμμικά διαζώματα (σενάζ) μπατικών τοίχων	μ/μ	15,00 €	51,24	768,60 €
10	Ξυλότυπος χυτών μικροκατασκευών (εργασία)	m ²	18,00 €	57,63	1.037,34 €
11	Ξυλότυπος χυτών κατασκευών (εργασία)	m ²	13,00 €	684,62	8.900,06 €
12	Χαλύβδινι οπλισμοί B500C	kg	1,03 €	24334,80	25.064,84 €
Σύνολο:					56.896,29 €
Δ. ΟΠΤΟΠΛΙΝΘΟΔΟΜΕΣ - ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ - ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ ΔΑΠΕΔΩΝ					
13	Τοιχοποιία εξωτερική μπατική	m ²	20,00 €	67,95	1.359,00 €
14	Τοιχοποιία εσωτερική δρομική	m ²	11,00 €	75,50	830,50 €
15	Εσωτερικά επιχρίσματα - τριπτά με μαρμαροκονίαμα	m ²	15,00 €	597,84	8.967,60 €
16	Εξωτερικά επιχρίσματα - τριπτά με μαρμαροκονίαμα	m ²	15,00 €	444,89	6.673,35 €
17	Προμήθεια και τοποθέτηση πλακιδίων GROUP 4 30x30	m ²	28,00 €	113,65	3.182,20 €
18	Προμήθεια και τοποθέτηση πλακιδίων GROUP 4 20x20	m ²	23,00 €	72,60	1.669,80 €
19	Περιθώρια (σοβατεπιά) από κεραμικά πλακίδια	μ/μ	9,00 €	170,00	1.530,00 €
20	Μαρμαροποδιές πάχους 3 cm	μ/μ	30,00 €	13,50	405,00 €
Σύνολο:					24.617,45 €
E. ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ - ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ - ΚΙΓΚΛΙΔΩΜΑΤΑ					
21	Προμήθεια & τοποθέτηση κουφωμάτων αλουμινίου με θερμοδιακοπή και διπλό θερμομονωτικό υαλοπίνακα.	m ²	310,00 €	25,94	8.041,40 €
22	Κιγκλιδώματα - Σιδηροδαλήνες γαλβανισμένους Φ 1"	μ/μ	90,00 €	41,91	3.771,90 €

Κεφάλαιο 4: Προϋπολογισμός Έργου

23	Θύρες ξύλινες πρεσαριστές με κάσα δρομική	m ²	185,00 €	9,68	1.790,80 €
Σύνολο:					13.604,10 €
Z. ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ-ΗΧΟΥ-ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ - ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ					
24	Θερμομόνωση κτηριακού κελύφους. Εφαρμογή θερμομονωτικού άκαυστου, αντιμυχλικού χρώματος	m ²	22,00 €	163,95	3.606,90 €
25	Υγρομόνωση πλάκας με επίστρωση συνθετικής μεβράνη	m ²	13,00 €	197,38	2.565,94 €
26	Χρωματισμοί εξωτερικών & εσωτερικών χώρων	m ²	10,00 €	1042,73	10.427,30 €
Σύνολο:					16.600,14 €
H. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΩΝ					
27	Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις	Κατά Αποκοπή	18.000,00 €	1,00	18.000,00 €
28	Μηχανολογικές εγκαταστάσεις	Κατά Αποκοπή	19.000,00 €	1,00	19.000,00 €
Σύνολο:					37.000,00 €
Σύνολο Δαπανών:					154.176,94 €
Απρόβλεπτα 15%					23.126,54 €
Σύνολο Δαπανών + Απρόβλεπτα					177.303,48 €
ΦΠΑ (24%)					42.552,84 €
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΕΡΓΟΥ + Φ.Π.Α.					<u>219.856,32 €</u>

Το συνολικό εργολαβικό κόστος εκτιμάται περίπου στις ~177.000,00€ χωρίς ΦΠΑ και στις ~220.000,00€ με ΦΠΑ. Το εργολαβικό κόστος είναι αυτό που θα ληφθεί υπόψη στην επόμενη ενότητα, ώστε να καθοριστεί το ποσοστό έκπτωσης για ένα έργο υλοποιούμενο από το δημόσιο.

4.5 Σύγκριση των δυο προϋπολογισμών (ΑΤΟΕ - πραγματικές τιμές)

Υπολογίζουμε την έκπτωση που μπορεί να προτείνει ο εργολάβος. Το συνολικό κόστος με βάση τις τιμές του ΑΤΟΕ είναι ~230.000,00€ και συμβολίζεται με ΣΑ. Το συνολικό κόστος με βάση τις πραγματικές τιμές της αγοράς είναι 177.000,00€ ευρώ και συμβολίζεται με ΣΠ.

Το ποσό της έκπτωσης ισούται με ΣΑ x (Ε) όπου Ε η έκπτωση. Το τελικό πληρωτέο ποσό ισούται με:

$$\Sigma A - \Sigma A \times (E) \Rightarrow \Sigma A \times (1-E) \text{ όπου } \Sigma A=230.000,00\text{€}.$$

Στο συνολικό κόστος της αγοράς θα προστεθεί το επιδιωκόμενο όφελος της εργολαβικής επιχείρησης, το οποίο θεωρείται στο 15%. Επομένως, θα έχουμε:

$$\text{Όφελος εργολάβου}=15\% \Rightarrow \text{Προσφορά εργολάβου} = \Sigma \Pi \times 1.15$$

Το τελικό σύνολο που προκύπτει ισούται με το τελικό πληρωτέο ποσό Λύνοντας ως προς Ε, έχουμε:

$$E = 1 - \frac{\Sigma \Pi \times 1,15}{\Sigma A} = 1 - \frac{177.000,00\text{€} \times 1,15}{230.000,00\text{€}} = 11,5\%$$

5 Χρονικός Προγραμματισμός

5.1 Χρονικός Προγραμματισμός μέσω Microsoft Office Project

Για να δημιουργηθεί το πλάνο του έργου από χρονικής άποψης θα χρειαστεί να χρησιμοποιηθεί το λογισμικό πρόγραμμα ανάλυσης Microsoft Project. Το Microsoft Project είναι ένα από τα πιο γνωστά υπολογιστικά πακέτα μέσω του οποίου μπορείς να σχεδιάσεις και να συντονίσεις όλες τις απαραίτητες δραστηριότητες που είναι αναγκαίες για την ολοκλήρωση ενός έργου. Υποστηρίζει την καταγραφή των εργασιών, δημιουργεί το χρονοδιάγραμμα του έργου χρησιμοποιώντας την μέθοδο της κρίσιμης διαδρομής, δίνει την δυνατότητα ελέγχου της προόδου του έργου και τέλος παρέχει πληροφορίες για την χρήση πόρων πόρους και την ανάθεση τους.

Η διαδικασία που ακολουθείται στην εισαγωγή του έργου στο MS Project οι εξής:

- Αρχικά χρειάζεται να οριστούν κάποιες γενικές πληροφορίες του έργου, όπως είναι η ημερομηνία έναρξης και το ημερολόγιο του έργου. Συγκεκριμένα, για το έργο θεωρήθηκαν πέντε εργάσιμες ημέρες την εβδομάδα και λήφθηκαν υπόψη οι επίσημες αργίες μέχρι την ολοκλήρωση του.
- Στην συνέχεια, γίνεται η καταχώρηση των εργασιών μαζί με τις σχέσεις αλληλουχίας, οι οποίες καθορίζουν την σειρά των δραστηριοτήτων και ποιες μπορούν να εκτελεστούν παράλληλα. Ακόμη, γίνεται μία εκτίμηση της διάρκειας κάθε δραστηριότητας με βάση τον όγκο εργασιών και το αντικείμενο του έργου.
- Τέλος, με την εφαρμογή της μεθόδου της κρίσιμης διαδρομής (CPM) διαμορφώνεται το επιθυμητό χρονοδιάγραμμα, το οποίο απεικονίζεται στο διάγραμμα GANTT.

5.2 Προαπαιτούμενες εργασίες και καθορισμός τους

Για την καλύτερη εκπόνηση του έργου οι δραστηριότητες ομαδοποιήθηκαν σε πακέτα εργασιών με στόχο τον κατακερματισμό του έργου σε υποομάδες εργασιών. Έτσι, δημιουργήθηκαν οι ακόλουθες 3 ομάδες:

- Εκσκαφή και Θεμελίωση
- Ανέγερση σκελετού οικίας
- Εργασίες διαμόρφωσης

Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα

Η κάθε μια από αυτές τις ομάδες διαθέτει αρκετές εργασίες στις οποίες έχουμε καταχωρίσει τις ημέρες που χρειάζονται για να ολοκληρωθούν. Μεταξύ των εργασιών, όπως αναφέρθηκε, υπάρχουν σχέσεις αλληλουχίας, οι οποίες είτε υποδηλώνουν ότι για να ξεκινήσει μια εργασία είναι απαραίτητο να έχει ολοκληρωθεί μια προηγούμενη της είτε ότι μετά το τέλος κάποιας εργασίας χρειάζεται αναμονή αρκετών ημερών για να ξεκινήσει η επόμενη είτε ότι δύο δραστηριότητες ξεκινάνε ταυτόχρονα. Έτσι διαπιστώνεται ότι οποιαδήποτε εργασία έχει προαπαιτούμενη κάποια άλλη. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα πακέτα εργασίας, το σύνολο των δραστηριοτήτων, καθώς και οι σχέσεις αλληλουχίας με τις χρονικές εκτιμήσεις αυτών.

Πίνακας 22: Λίστα δραστηριοτήτων, Σχέσεις Αλληλουχίας, Διάρκεια

A/A	Περιγραφή Δραστηριότητας	Διάρκεια	Προ/μενες
1	Συνολικό έργο		
2	Εκσκαφή και θεμελίωση		
3	Χάραξη εκσκαφής	1 day	
4	Εκσκαφή γαιώδους	2 days	3
5	Διάστρωση μπετόν καθαριότητας	1 day	4
6	Τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού συνδετήριων δοκαριών θεμελίωσης	2 days	5
7	Ευλότυπος συνδετήριων δοκαριών θεμελίωσης	2 days	5
8	Σκυροδέτηση συνδετήριων δοκαριών θεμελίωσης ως αναδομή	1 day	6;7
9	Επίχωση και συμπύκνωση	5 days	8FS+14 days
10	Ανέγερση σκελετού οικίας		
11	Τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού πλάκας δαπέδου	1 day	9
12	Ευλότυπος πλάκας δαπέδου	1 day	9
13	Σκυροδέτηση πλάκας δαπέδου	1 day	11;12
14	Τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού κολώνων	3 days	13FS+14 days
15	Ευλότυπος υποστυλωμάτων	1 day	13FS+14 days
16	Σκυροδέτηση υποστυλωμάτων	1 day	14;15
17	Ευλότυπος δοκαριών και πλάκας	5 days	16FS+14 days
18	Τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού δοκαριών και πλάκας	5 days	17

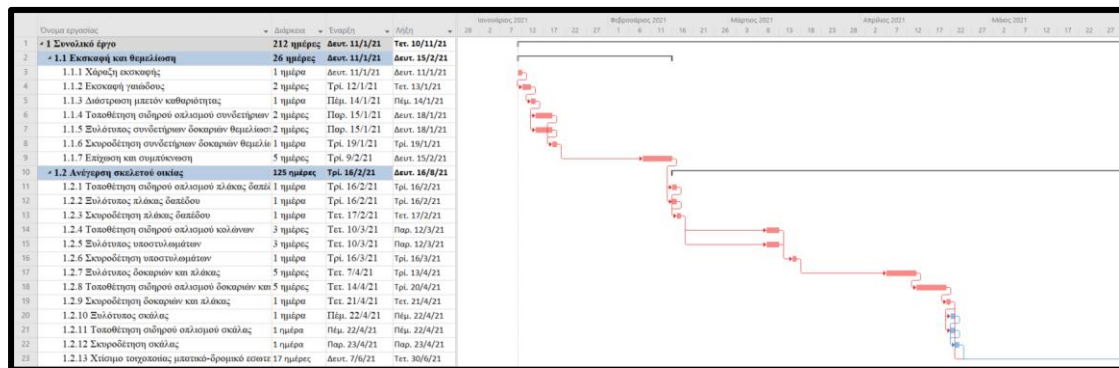
Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα

19	Σκυροδέτηση δοκαριών και πλάκας	1 day	18
20	Ξυλότυπος σκάλας	1 day	19
21	Τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκάλας	1 day	19
22	Σκυροδέτηση σκάλας	1 day	20;21
23	Χτίσιμο τοιχοποιίας μπατικό-δρομικό εσωτερικά- εξωτερικά	17 days	19FS+30 days; 22FS+14days
24	Τοποθέτηση μαρμαροποδιών	2 days	23
25	Τοποθέτηση ΗΛ/ΚΩΝ κουτιών & ΥΔΡ/ΚΩΝ σωληνώσεων	15 days	23
26	Τοποθέτηση ψευτοκάσων για κουφώματα	1 day	23
27	Επιχρίσματα εσωτερικά-εξωτερικά	18 days	24;25;26
28	Μόνωση πλάκας οροφής	5 days	24;25;26
29	Εργασίες διαμόρφωσης		
30	Πλήρες σέτ υγιεινής	2 days	27;28
31	Ψύξη-Θέρμανση	10 days	27;28
32	Επιστρώσεις δαπέδων - Τοποθέτηση πλακιδίων μέσα-έξω	10 days	30;31
33	Τοποθέτηση κουφωμάτων	6 days	32
34	Εσωτερική καλωδίωση – τοποθέτηση διακοπών	5 days	33
35	Χρωματισμοί μέσα-έξω	20 days	34
36	Κάγκελα Βεραντών	2 days	32
37	Διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου	10 days	35;36
38	Περίφραξη οικοπέδου	5 days	35;36

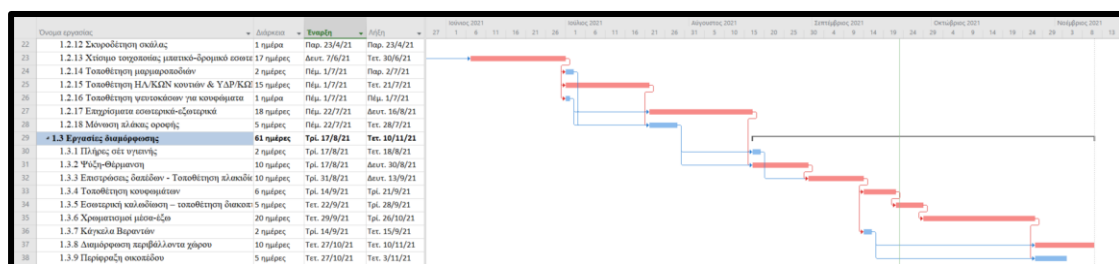
Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα

5.3 Χρονοδιάγραμμα ισόγειας κατοικίας

Το διάγραμμα GANTT που προέκυψε παρουσιάζεται στις εικόνες 2 και 3. Το έργο ξεκίνησε στις 11/1/2021 και αναμένεται να ολοκληρωθεί στις 10/11/2021 με αναμενόμενη διάρκεια 300 ημερολογιακές ημέρες. Οι συνολικές εργάσιμες ημέρες είναι 212. Για την πρώτη ομάδα εργασιών (Εκσκαφή και θεμελίωση) απαιτούνται συνολικά 26 εργάσιμες ημέρες, για την δεύτερη ομάδα (Ανέγερση σκελετού οικίας) απαιτούνται 125 εργάσιμες ημέρες και τέλος για την τρίτη ομάδα απαιτούνται 61 εργάσιμες ημέρες. Έχουν υπολογιστεί και οι αργίες στο ημερολόγιο καθώς δεν θα μπορούν τις συγκεκριμένες αυτές ημέρες να πραγματοποιηθούν εργασίες. Αναλυτικά οι αργίες είναι, 15 Μαρτίου, 25 Μαρτίου, 30 Απριλίου, 3 Μαΐου, 21 Ιουνίου και 28 Οκτωβρίου.



Εικόνα 2: Διάγραμμα GANTT από Ιανουάριο 2021 έως Μάιο 2021



Εικόνα 3: Διάγραμμα GANTT από Ιούνιο 2021 έως Νοέμβριο 2021

Παρατηρείται ότι οι κρίσιμες δραστηριότητες που καθορίζουν σημαντικά την διάρκεια του έργου είναι οι δραστηριότητες που σχετίζονται με κατασκευή του σκελετού του κτιρίου, τις τοιχοποιίες, τα επιχρίσματα και τα ηλεκτρομηχανολογικά.

6 Συμπεράσματα

Η διπλωματική είχε σκοπό τον προγραμματισμό χρονικά του έργου και την εκτίμηση του κόστους κατασκευής. Αφού υπολογίστηκαν οι ποσότητες των υλικών και έγινε και αναλυτική προμέτρηση των εργασιών, δημιουργήθηκαν δυο προϋπολογισμοί, με βάση τις τιμές της αγοράς και με βάση τα αναλυτικά τιμολόγια του δημοσίου. Συγκρίνοντας τους δυο προϋπολογισμούς διαπιστώθηκε ότι η έκπτωση που μπορεί να δοθεί είναι της τάξεως του 12% θεωρώντας ένα κέρδος για τον εργολάβο της τάξεως του 15%.

Για την παρακολούθηση των δραστηριοτήτων χρησιμοποιήθηκε το MS Project. Το συγκεκριμένο λογισμικό πρόγραμμα ανάλυσης εξυπηρετεί στο εντοπισμό αποκλίσεων από το αρχικό χρονοδιάγραμμα, ώστε να σχεδιαστούν πιθανές παρεμβάσεις στο έργο για την επίτευξη των στόχων. Μέσω του διαγράμματος GANTT εντοπίζονται οι καθυστερήσεις, αλλά και οι αλλαγές που μπορούν να γίνουν ώστε να εξασφαλιστεί η ολοκλήρωση της κατοικίας μέσα στο προβλεπόμενο χρονικό περιθώριο.

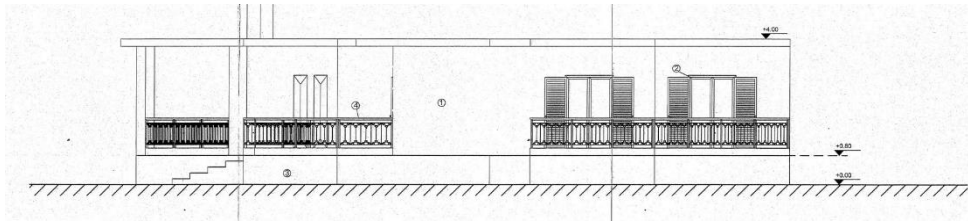
Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να αναφερθεί ότι για να υλοποιηθεί το έργο σύμφωνα με το πλάνο του έργου θα πρέπει όλα να γίνουν όπως έχουν υπολογιστεί, κάτι το οποίο δεν ισχύει σε όλες τις περιπτώσεις καθώς η πιθανότητα εμφάνισης προβλημάτων κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι σημαντική. Υπάρχουν αστάθμητοι παράγοντες, που μπορούν να οδηγήσουν σε αλλαγές στο χρονοδιάγραμμα από αυτό που δημιουργήθηκε. Για παράδειγμα, η ανάγκη προσαρμογής στις ιδιαιτερότητες ενός υπεργολάβου με βάση το χρονοδιάγραμμα του ή ελλείψεις σε βασικά προϊόντα μπορούν να οδηγήσουν σε καθυστερήσεις στο έργο.

Επομένως, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι για να δημιουργηθεί ένα έργο και να φτάσει στο σημείο να παραδοθεί χρειάζεται συνεχή παρακολούθηση, σωστό σχεδιασμό και οργάνωση ώστε να μην ξεφύγει το παραμικρό. Επειδή όμως όπως αναφέρθηκε οι καταστάσεις επηρεάζονται από πολλούς παράγοντες, το οποιοδήποτε πρόβλημα θα πρέπει να αντιμετωπιστεί με σύνεση και υπομονή καθώς μέσα από τις δυσκολίες θα αποκτηθεί η εμπειρία και η ικανότητα για να φτάσουμε στην επιτυχία.

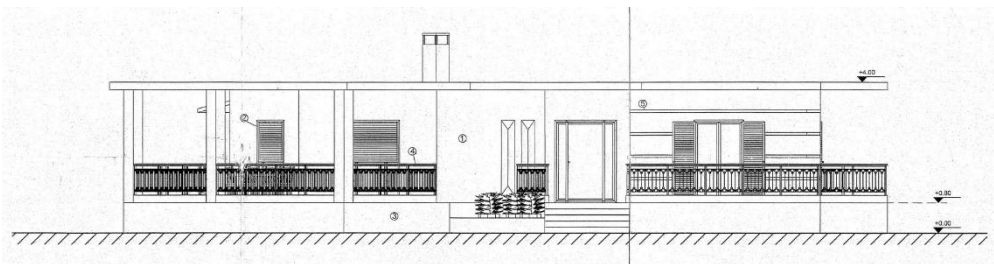
7 Βιβλιογραφία

- Hillier, F.S., Lieberman, G.J., 2015. Introduction to operations research, Tenth edition. ed. McGraw-Hill, New York, NY.
- Malcolm, D.G., Roseboom, J.H., Clark, C.E., Fazar, W., 1959. Application of a Technique for Research and Development Program Evaluation. *Oper. Res.* 7, 646–669. <https://doi.org/10.1287/opre.7.5.646>
- Maylor, H., 2010. Project management, 4. ed. ed. Financial Times Prentice Hall, Harlow London.
- Project Management Institute (Ed.), 2017. A guide to the project management body of knowledge / Project Management Institute, Sixth edition. ed, PMBOK guide. Project Management Institute, Newtown Square, PA.
- Project Management Institute (Ed.), 2011. Practice standard for scheduling, 2nd ed. ed. Project Management Institute, Newtown Square, Pa.
- Vanhoucke, M., 2013. Project Management with Dynamic Scheduling. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-40438-2>
- Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών, 2017. ΦΕΚ Β1746/19.05.2017: Κανονισμός Περιγραφικών Τιμολογίων Εργασιών για δημόσιες συμβάσεις έργων.

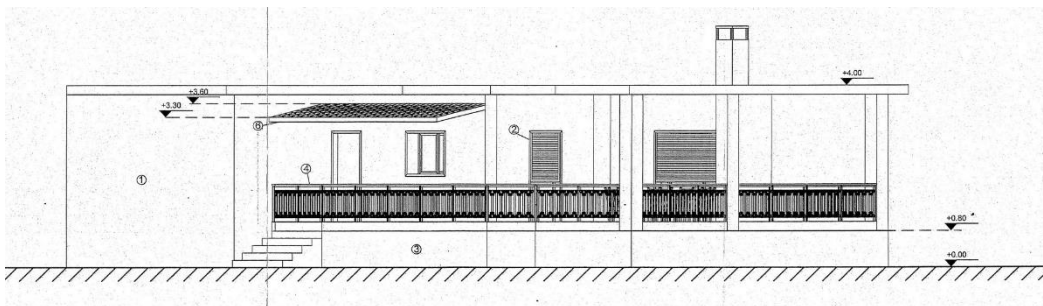
Παράρτημα Α: Αρχιτεκτονικά και Στατικά Σχέδια



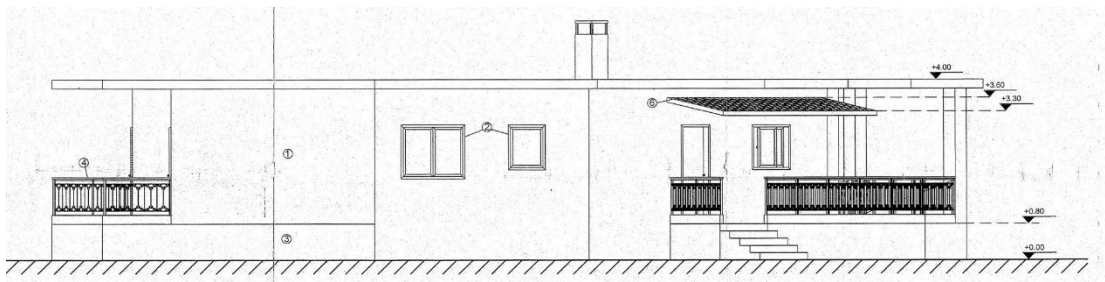
Σχέδιο 4: Ανατολική όψη



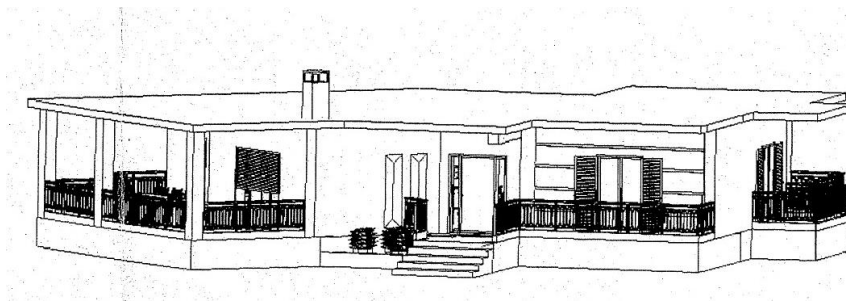
Σχέδιο 5: Βορεινή όψη



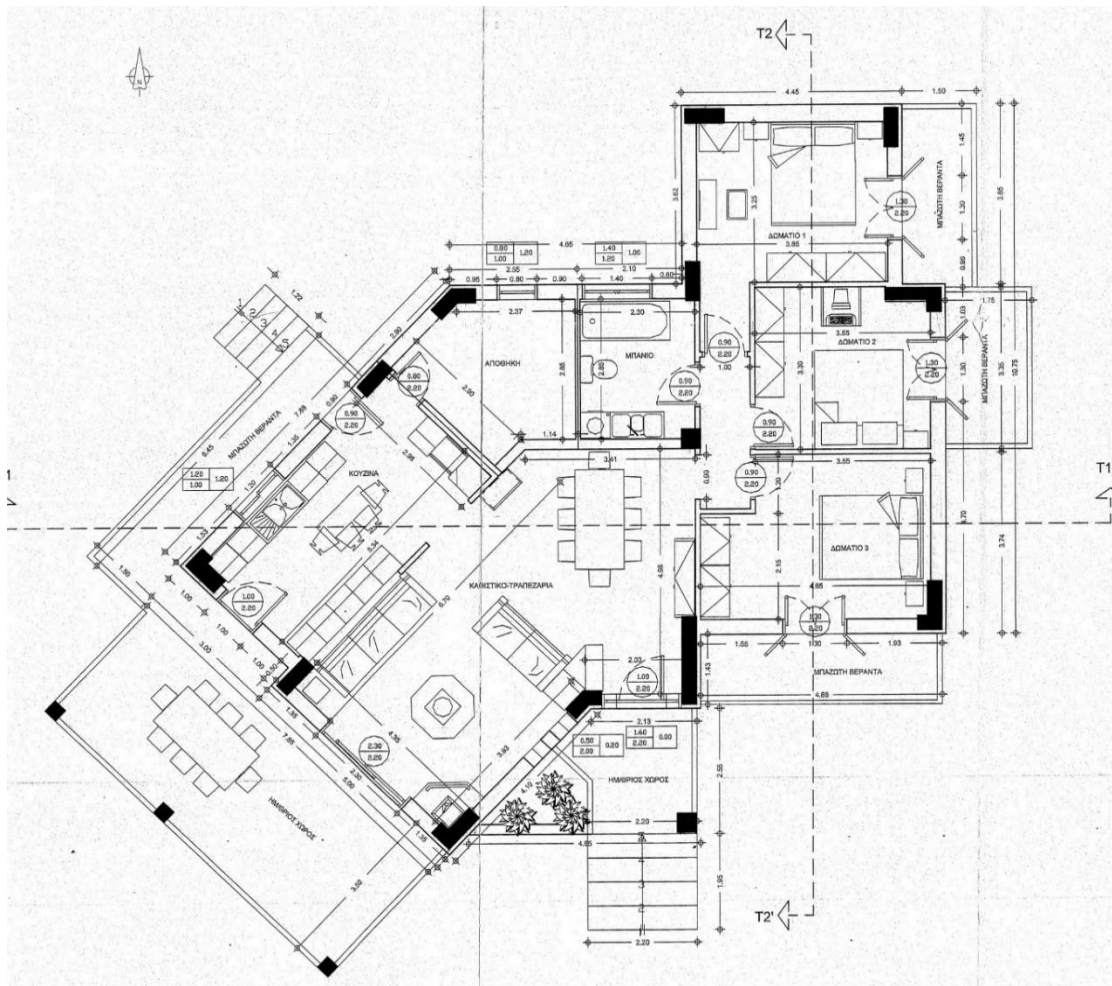
Σχέδιο 6: Δυτική όψη



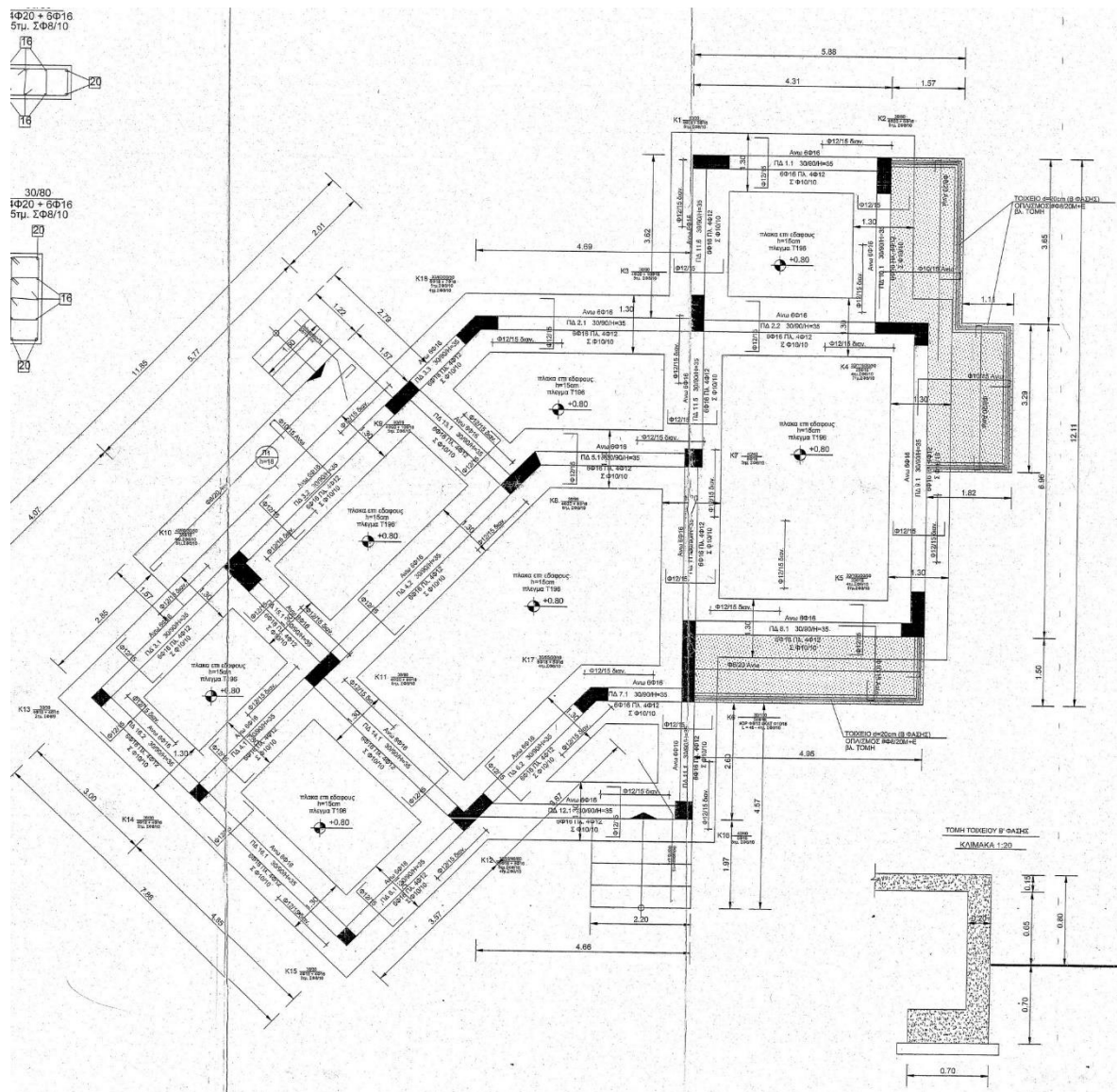
Σχέδιο 7: Νότια όψη



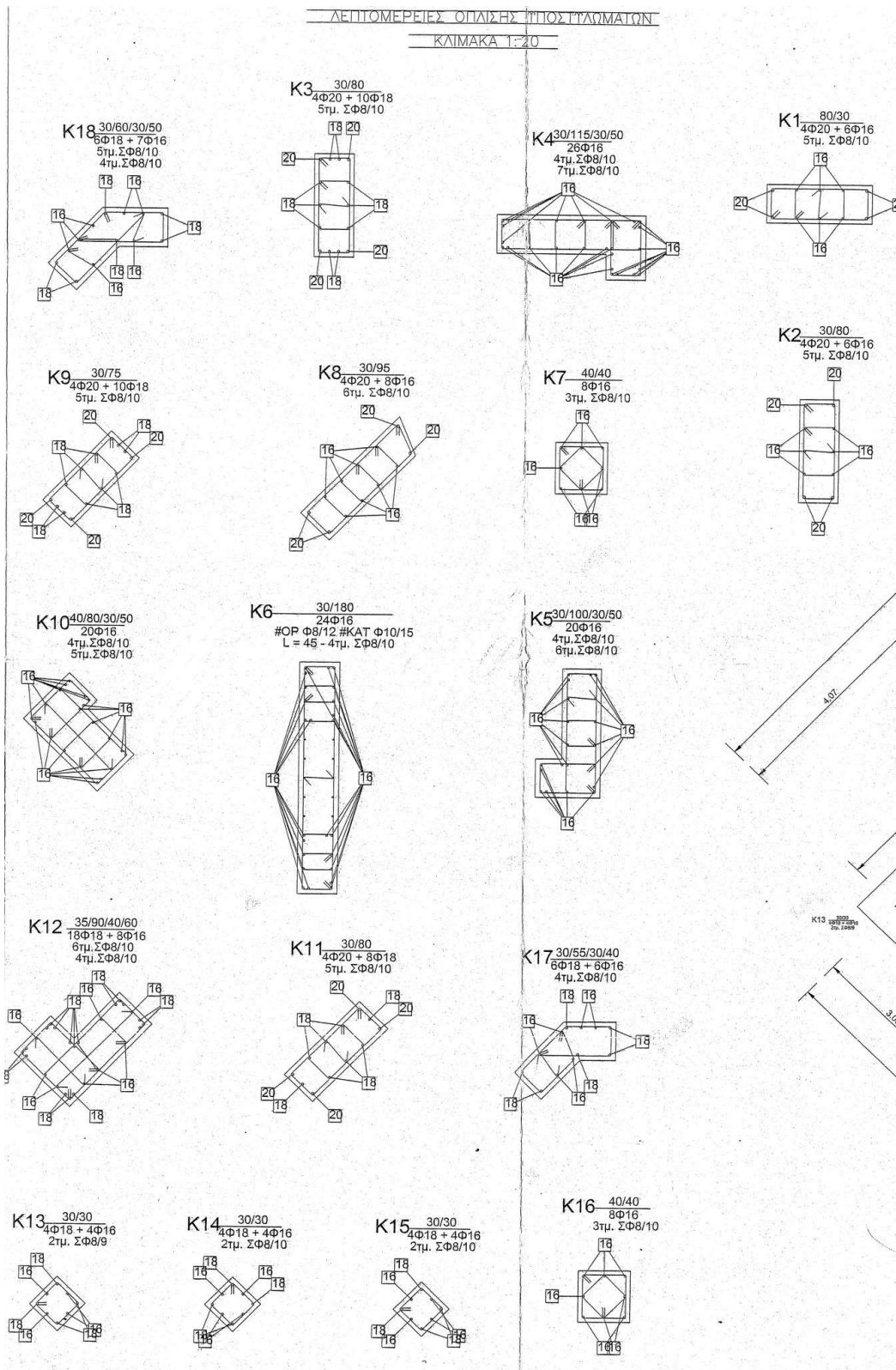
Σχέδιο 8: Τρισδιάστατη απεικόνιση



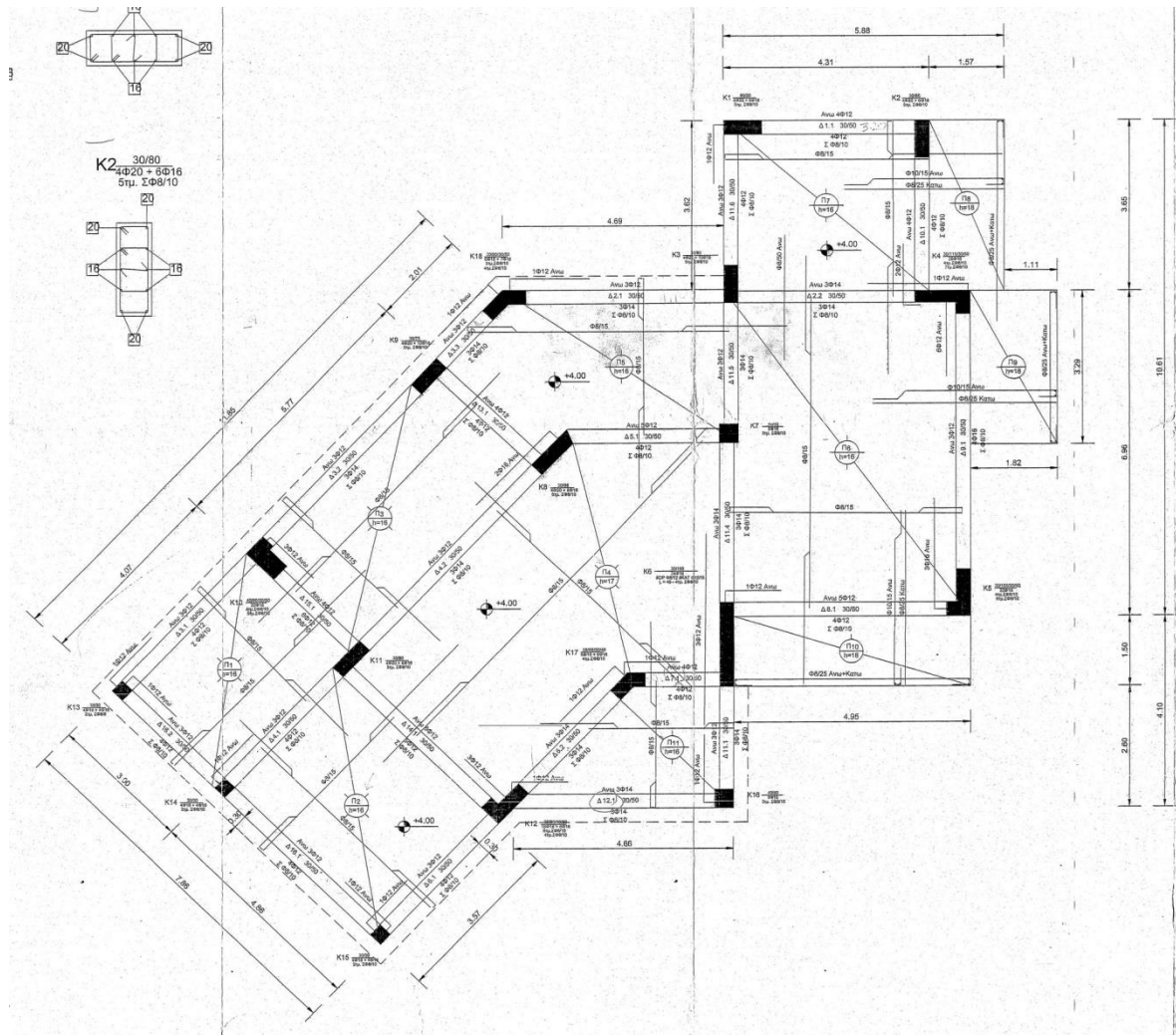
Σχέδιο 9: Κάτοψη ισογείου



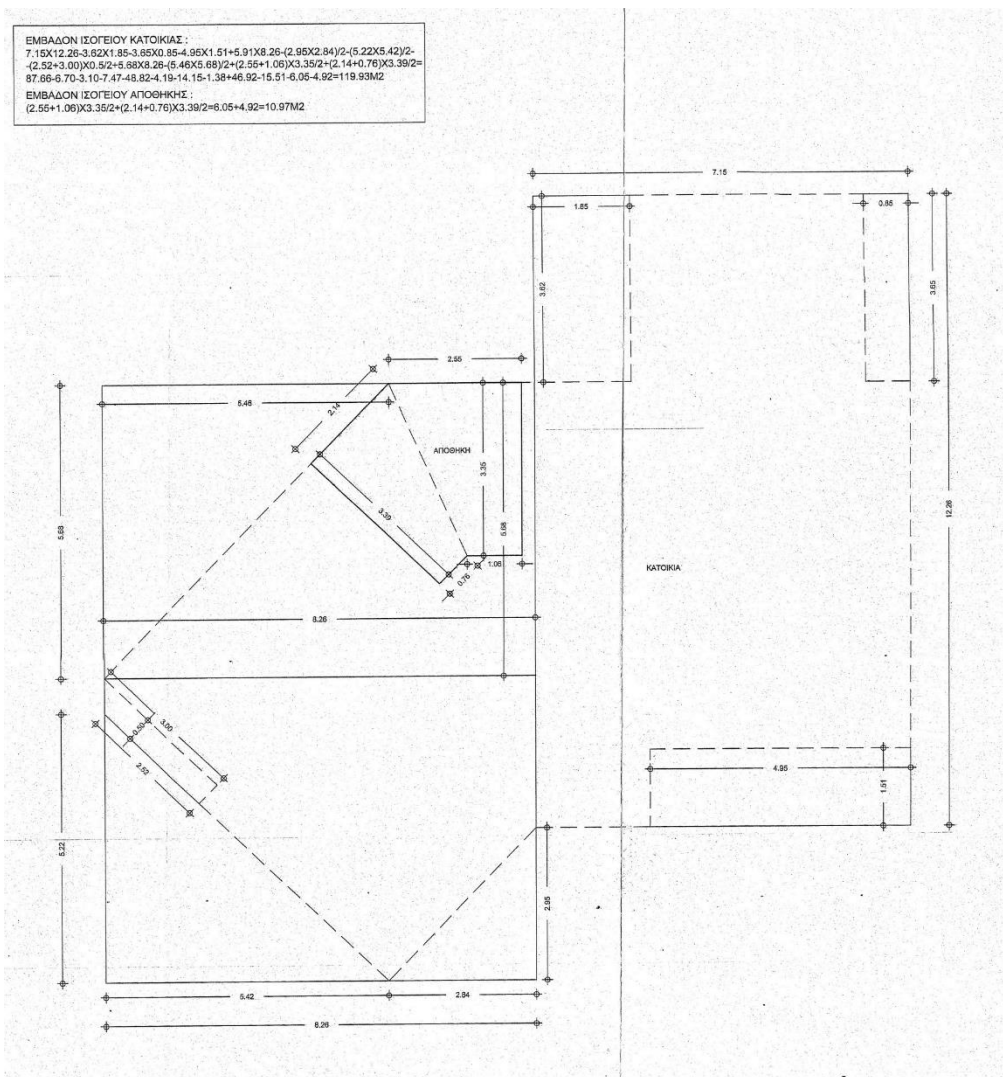
Σχέδιο 10: Ευλότυπος θεμελίωσης



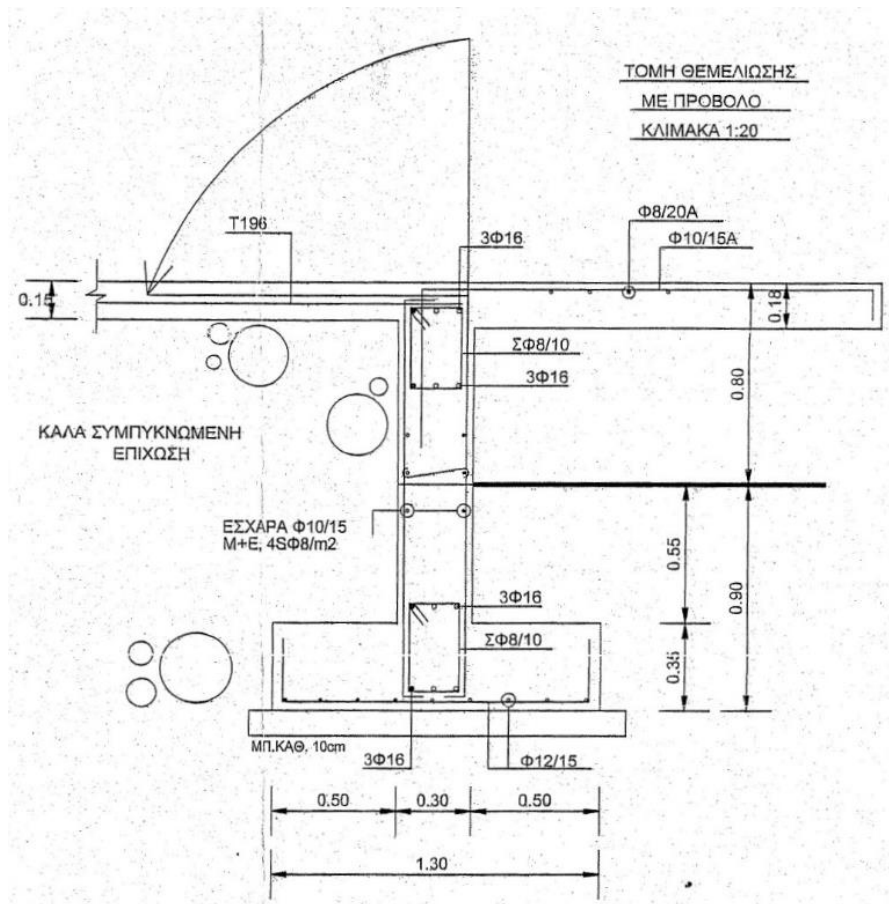
Σχέδιο 11: Λεπτομέρειες όπλισης υποστυλωμάτων



Σχέδιο 12: Ξυλότυπος οροφής ισογείου



Σχέδιο 13: Παρίγραμμα ισογείου



Σχέδιο 14: Τομή θεμελίωση με πρόβολο

Παράρτημα Β: Πίνακας Οπλισμών

Παράρτημα Β: Πίνακας Οπλισμών

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής



ΠΕΛΑΤΗΣ Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
 ΣΥΜΒΑΣΗ Διπλωματική Εργασία
 ΘΕΜΑ Χρονικός Προγραμματισμός και Προϊσοδογής
Κόστας Καζαβάνης
 Αριθ. ΕΓΓΡΑΦΟΥ _____

Αριθμ. Σελίδας B1
 Σχεδιασμένο από _____
 Ελεγμένο από _____
 Ημερομηνία _____

α/α	Σχήμα Ράβδων	Φ	Αριθμός Ομοίων Τεμαχίων	Μήκος Εκαστου Τεμαχίου	Συνολικό Μήκος Ομοίων	Βαρη		
						Μερικά	Ολικά	
	ΠΛΑΚΕΣ							
	Π ₁							
		8	14	3,00	42	0,395	16,59	
		8	13	4,05	52,65		20,79	
	4,07	8	10	4,07	40,07	0,395	15,82	
		8	10	5,49			21,68	
							74,88	
	Π ₂							
	4,56	8	12	4,56	54,72		21,61	
		8	12	6,15	73,8		29,15	
	3,57	8	15	3,57	53,55		21,15	
		8	15	4,81	72,15		28,49	
							100,4	
Συνολικό Βάρος σε kg						175,28		
Διάμετρος σε mm		8	10	12	14	16	18	20
Βάρος σε kg/m		0,395	0,617	0,888	1,208	1,578	1,998	2,466

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής



ΠΕΛΑΤΗΣ Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
 ΣΥΜΒΑΣΗ Διπλωματική Εργασία
 ΘΕΜΑ Χρονικός Προγραμματισμός και Προϊλοβλητός Κόστος Κατασκευής
 Αριθ. ΕΓΓΡΑΦΟΥ _____

Αριθμ. Σελίδας B2
 Σχεδιασμένο από _____
 Ελεγμένο από _____
 Ημερομηνία _____

α/α	Σχήμα Ράβδων	Φ	Αριθμός Ομοίων Τεμαχίων	Μήκος Εκάστου Τεμαχίου	Συνολικό Μήκος Ομοίων	Βαρη	
						Μερικά	Ολικά
	<u>ΠΛΑΚΕΣ</u>						
	<u>Π7</u>						
	<u>4,01</u>	8	12	401	4812	0,395	79
	<u>080</u> <u>220</u> <u>281</u> <u>015</u>	8	12	541	6492	0,395	2564
	<u>3,62</u>	8	14	362	5068	0,395	2001
	<u>072</u> <u>299</u> <u>188</u> <u>015</u>	8	13	489	6357	0,395	2511
	<u>Π8</u>						<u>89,76</u>
	<u>174</u> <u>010</u> <u>93</u>	8	15	214	321	0,395	1267
	<u>015</u> <u>194</u> <u>010</u> <u>127</u> <u>073</u>	10	10	419	419	0,617	25,85
	<u>3,65</u>	8	6	365	219	0,395	865
							<u>47,17</u>
Σύνολικό Βάρος σε kg						736,93	
Διάμετρος σε mm		8	10	12	14	16	18 20
Βάρος σε kg/m		0,395	0,617	0,888	1,208	1,578	1,998 2,466

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής



ΠΕΛΑΤΗΣ Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
 ΣΥΜΒΑΣΗ Διαλωματική Έργασία
 ΘΕΜΑ Χρονικός Προγραμματισμός και Προτύποισμός
Κόστων Κατασκευής
 Αριθ. ΕΓΓΡΑΦΟΥ _____

Αριθμ. Σελίδας B3
 Σχεδιασμένο από _____
 Ελεγμένο από _____
 Ημερομηνία _____

α/α	Σχήμα Ράβδων	Φ	Αριθμός Ομοίων Τεμαχίων	Μήκος Εκαστου Τεμαχίου	Συνολικό Μήκος Ομοίων	Βαρη	
						Μερικά	Ολικά
	ΠΑΛΚΕΣ						
	Π4						
	10,27	8	16	1027	164,32	0,395	64,90
	$\begin{array}{r} 564 \\ 95 \swarrow \\ 506 \end{array}$	8	16	17,44	279,04	0,395	110,22
	4,86	8	34	4,86	165,24	0,395	65,26
	$\begin{array}{r} 267 \\ 015 \swarrow \\ 262 \end{array}$	8	34	8,26	280,84		110,93
							35,31
	Π5						
	550	8	10	550	55	0,395	21,72
	$\begin{array}{r} 302 \\ 015 \swarrow \\ 300 \end{array}$	8	10	7,97	79,7		31,48
	300	8	19	300	57	0,395	22,51
	$\begin{array}{r} 165 \\ 06 \swarrow \\ 150 \end{array}$	8	18	405	72,9		28,79
							104,5
Σύνολικό Βάρος σε kg						455,81	
Διάμετρος σε mm		8	10	12	14	16	18
Βάρος σε kg/m		0,395	0,617	0,888	1,208	1,578	1,998
						20	2,466

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής



ΠΕΛΑΤΗΣ

Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΣΥΜΒΑΣΗ

Διπλωματική Εργασία

ΘΕΜΑ

Χρονικός Προγραμματισμός και Προϊοντογράμμο
κόστους κατασκευής.

Αριθ. ΕΓΓΡΑΦΟΥ

Αριθμ. Σελίδας

B4

Σχεδιασμένο από

Ελεγμένο από

Ημερομηνία

α/α	Σχήμα Ράβδων	Φ	Αριθμός Ομοίων Τεμαχίων	Μήκος Εκαστου Τεμαχίου	Συνολικό Μήκος Ομοίων	Βαρη	
						Μερικά	Ολικά
	ΠΛΑΚΕΣ						
	Π11						
	4,00	8	9	4,00	36	0,395	14,22
	$\frac{0,8}{2,1} \sqrt{\frac{2,2}{0,15}}$	8	8	5,40	43,2	0,395	17,06
	2,60	8	14	2,60	36,4	0,395	14,37
	$\frac{0,52}{1,26} \sqrt{\frac{1,43}{0,15}}$	8	13	3,51	45,63	0,395	18,02
							63,67
	Π13						
	5,47	8	10	5,47	54,7	0,395	21,60
	$\frac{3,00}{2,99} \sqrt{\frac{3,00}{0,15}}$	8	10	9,29	92,9	0,395	36,69
	3,00	8	18	3,00	54	0,395	21,33
	$\frac{0,0}{1,5} \sqrt{\frac{1,65}{0,15}}$	8	18	4,05	72,9	0,395	28,79
							108,41
Σύνολικό Βάρος σε kg						772,08	
Διάμετρος σε mm		8	10	12	14	16	18 20
Βάρος σε kg/m		0,395	0,617	0,888	1,208	1,578	1,998 2,466

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής



ΠΕΛΑΤΗΣ Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
 ΣΥΜΒΑΣΗ Διπλωματική Εργασία
 ΘΕΜΑ Χρονικός Προγραμματισμός και Προϊοντολογισμός
Κόστος κατασκευής
 Αριθ. ΕΓΓΡΑΦΟΥ _____

Αριθμ. Σελίδας B.5
 Σχεδιασμένο από _____
 Ελεγμένο από _____
 Ημερομηνία _____

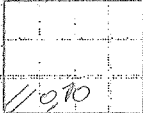

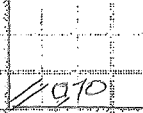
α/α	Σχήμα Ράβδων	Φ	Αριθμός Ομοίων Τεμαχίων	Μήκος Εκαστου Τεμαχίου	Συνολικό Μήκος Ομοίων	Βαρη	
						Μερικά	Ολικά
	<u>ΠΑΛΑΚΕΣ</u>						
	<u>Π6</u>						
	6,66	8	17	666	11322	0,395	4472
	2,33 3,7	8	16	982	15712	0,395	6206
	3,66 9,15						
	4,95	8	23	495	11385	0,395	4497
	0,99 2,67	8	23	495	11385	0,395	4497
	0,99 9,15						79672
	<u>Π9</u>						
	1,57	8	22	157	3454	0,395	1364
	1,73						
	1,15 6,15	10	12	378	4536	0,617	2798
	3,29	8	7	329	2303	0,395	909
							5071
	<u>Π10</u>						
	4,95	8	6	495	297		1773
	0,95 9,15	10	33	202	6666		4112
	1,50	8	20	150	30		1785
							647
Σύνολικό Βάρος σε kg						312,13	
Διάμετρος σε mm		8	10	12	14	16	18 20
Βάρος σε kg/m		0,395	0,617	0,888	1,208	1,578	1,998 2,466

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής



ΠΕΛΑΤΗΣ Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
 ΣΥΜΒΑΣΗ Διπλωματική Εργασία
 ΘΕΜΑ Χρονικός Προγραμματισμός και Προϊονοβελτισμός
κόστος κατασκευής
 Αριθ. ΕΓΓΡΑΦΟΥ _____

Αριθμ. Σελίδας B6
 Σχεδιασμένο από _____
 Ελεγμένο από _____
 Ημερομηνία _____

α/α	Σχήμα Ράβδων	Φ	Αριθμός Ομοίων Τεμαχίων	Μήκος Εκαστου Τεμαχίου	Συνολικό Μήκος Ομοίων	Βαρη		
						Μερικά	Ολικά	
	ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΑ ΔΟΚΑΡΙΑ							
	1.1							
	5,26	12	4	5,26	21,04	0,888	18,68	
	5,26	12	4	5,26	21,04	0,888	18,68	
	 0,28	8	24	1,72	41,28	0,395	16,30	
	0,48						53,66	
	2.2							
	6,88	14	3	6,88	20,64	1,208	24,93	
	6,15	14	3	6,15	18,45	1,208	22,28	
	 0,28	8	26	1,72	44,72	0,395	17,66	
	0,48						64,87	
	10.1							
	4,86	12	4	4,86	19,44	0,888	17,26	
	4,86	12	4	4,86	19,44	0,888	17,26	
	 0,28	8	23	1,72	39,56	0,395	15,62	
	0,48						50,14	
Σύνολικό Βάρος σε kg						168,67		
Διάμετρος σε mm		8	10	12	14	16	18	20
Βάρος σε kg/m		0,395	0,617	0,888	1,208	1,578	1,998	2,466

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής



ΠΕΛΑΤΗΣ Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
 ΣΥΜΒΑΣΗ Διδακματική Έργασις
 ΘΕΜΑ Χρονικός Προγραμματισμός και Προϊόνισμός
κόστη κατασκευής
 Αριθ. ΕΓΓΡΑΦΟΥ _____

Αριθμ. Σελίδας B7
 Σχεδιασμένο από _____
 Ελεγμένο από _____
 Ημερομηνία _____

α/α	Σχήμα Ράβδων	Φ	Αριθμός Ομοίων Τεμαχιών	Μήκος Εκαστου Τεμαχίου	Συνολικό Μήκος Ομοίων	Βαρη		
						Μερικά	Ολικά	
	ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΑ ΔΟΚΑΡΙΑ							
	Δ 3.1							
	621	12	3	6,21	18,63	0,888	16,54	
	548	12	4	5,48	21,92	0,888	19,46	
		8	26	1,72	44,72	0,395	17,66	
							53,66	
	Δ 4.1							
	598	12	3	5,98	17,94	0,888	15,93	
	548	12	4	5,48	21,92	0,888	19,46	
		8	24	1,72	41,28	0,395	16,30	
							51,69	
Σύνολικό Βάρος σε kg						10535		
Διάμετρος σε mm		8	10	12	14	16	18	20
Βάρος σε kg/m		0,395	0,617	0,888	1,208	1,578	1,998	2,466

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής



ΠΕΛΑΤΗΣ Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
 ΣΥΜΒΑΣΗ Διπλωματική Εργασία
 ΘΕΜΑ Χρονικός Προγραμματισμός και Προϊπολογισμοί
κόστος κατασκευής
 Αριθ. ΕΓΓΡΑΦΟΥ _____

Αριθμ. Σελίδας B.8
 Σχεδιασμένο από _____
 Ελεγμένο από _____
 Ημερομηνία _____

α/α	Σχήμα Ράβδων	Φ	Αριθμός Ομοίων Τεμαχίων	Μήκος Εκάστου Τεμαχίου	Συνολικό Μήκος Ομοίων	Βαρη		
						Μερικά	Ολικά	
	ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΑ ΔΟΚΑΡΙΑ							
	4.2 10,25	12	3	10,25	30,75	0,888	27,30	
	7,85	14	3	7,85	23,55	1,208	28,44	
	10,10 0,28	8	31	1,72	53,32	0,395	21,06	
	0,48						7,68	
	16,1 6,76	12	3	6,76	20,28	0,888	18	
	5,81	12	4	5,81	23,24	0,888	20,63	
	10,10 0,28	8	28	1,72	48,16	0,395	19,02	
	0,48						57,65	
Σύνολικό Βάρος σε kg						13445		
Διάμετρος σε mm		8	10	12	14	16	18	20
Βάρος σε kg/m		0,395	0,617	0,888	1,208	1,578	1,998	2,466

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής



ΠΕΛΑΤΗΣ Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
 ΣΥΜΒΑΣΗ Διπλωματική Εργασία
 ΘΕΜΑ Χρονικός Προγραμματισμός και Προϊσταθείς
κόστος κατασκευής
 Αριθ. ΕΓΓΡΑΦΟΥ _____

Αριθμ. Σελίδας B 9
 Σχεδιασμένο από _____
 Ελεγμένο από _____
 Ημερομηνία _____

α/α	Σχήμα Ράβδων	Φ	Αριθμός Ομοίων Τεμαχίων	Μήκος Εκαστου Τεμαχίου	Συνολικό Μήκος Ομοίων	Βαρη		
						Μερικά	Ολικά	
	ΣΥΛΔΕΣΗΡΙΑ ΔΟΚΑΡΙΑ							
	Δ 3.2							
	8,75	12	3	8,75	26,25	0,888	23,31	
	6,75	14	3	6,75	20,25	1,208	24,46	
	0,28	8	27	1,72	46,44	0,395	18,34	
	0,10						66,11	
	0,48							
	Δ 3.3							
	4,01	12	3	4,01	12,03	0,888	10,68	
	4,15	14	3	4,15	12,45	1,208	15,04	
	0,28	8	24	1,72	41,28	0,395	16,30	
	0,10						42,02	
	0,48							
Σύνολικό Βάρος σε kg						708,12		
Διάμετρος σε mm		8	10	12	14	16	18	20
Βάρος σε kg/m		0,395	0,617	0,888	1,208	1,578	1,998	2,466

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής



ΠΕΛΑΤΗΣ Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΣΥΜΒΑΣΗ Διπλωματική Εργασία

ΘΕΜΑ Χρονικές Προγραμματισμοί και Προϋπολογισμός
κόστου κατασκευής

Αριθ. ΕΓΓΡΑΦΟΥ _____

Αριθμ. Σελίδας B 10

Σχεδιασμένο από _____

Ελεγμένο από _____

Ημερομηνία _____

α/α	Σχήμα Ράβδων	Φ	Αριθμός Ομοίων Τεμαχίων	Μήκος Εκαστου Τεμαχίου	Συνολικό Μήκος Ομοίων	Βαρη		
						Μερικά	Ολικά	
	ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΑ ΔΟΚΑΡΙΑ							
	6.1							
	601	12	3	601	7803	0,888	1601	
	545	12	4	545	21,8	0,888	79,35	
	028	8	24	7,72	41,28	0,395	16,30	
	048						51,66	
	6.2							
	635	14	3	635	79,05	1,208	23,01	
	555	14	3	555	16,65	1,208	20,11	
	028	8	22	7,72	378,4	0,395	74,94	
	048						58,06	
	2.1							
	822	12	3	822	24,66	0,888	21,89	
	65	14	3	65	79,5	1,208	23,55	
	028	8	27	7,72	46,44	0,395	18,34	
	048						63,78	
Σύνολικό Βάρος σε kg						1735		
Διάμετρος σε mm		8	10	12	14	16	18	20
Βάρος σε kg/m		0,395	0,617	0,888	1,208	1,578	1,998	2,466

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής



ΠΕΛΑΤΗΣ Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
 ΣΥΜΒΑΣΗ Διδακτική Εργασία
 ΘΕΜΑ Χρονικός Προγραμματισμός και Προϊοντολογική Κόστος Κατασκευής
 Αριθ. ΕΓΓΡΑΦΟΥ _____

Αριθμ. Σελίδας B 11
 Σχεδιασμένο από _____
 Ελεγμένο από _____
 Ημερομηνία _____

α/α	Σχήμα Ράβδων	Φ	Αριθμός Ομοίων Τεμαχίων	Μήκος Εκαστού Τεμαχίου	Συνολικό Μήκος Ομοίων	Βαρη		
						Μερικά	Ολικά	
	ΣΥΝΔΕΤΑΡΙΑ							
	9.1							
	7,86	12	3	7,86	23,58	0,888	20,93	
	7,86	16	4	7,86	31,44	7,576	49,54	
	0,910 0,48	028	8	1,72	53,32	0,395	21,06	
							91,53	
	12.1							
	5,96	14	3	5,96	17,88	1,208	21,59	
	5,96	14	3	5,96	17,88	1,208	21,59	
	0,910 0,48	028	8	1,72	46,44	0,395	18,34	
							61,52	
	13.1							
	4,23	12	4	4,23	16,92	0,988	15,02	
	4,23	12	4	4,23	16,92	0,888	15,02	
	0,910 0,48	028	8	1,72	37,84	0,395	14,94	
							44,98	
Σύνολικό Βάρος σε kg						198,03		
Διάμετρος σε mm		8	10	12	14	16	18	20
Βάρος σε kg/m		0,395	0,617	0,888	1,208	1,578	1,998	2,466

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής



ΠΕΛΑΤΗΣ Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
 ΣΥΜΒΑΣΗ Διδακτατική Εργασία
 ΘΕΜΑ Χρονικός Προγραμματισμός και Προϊπολογισμός
κόστος κατασκευής
 Αριθ. ΕΓΓΡΑΦΟΥ _____

Αριθμ. Σελίδας B 12
 Σχεδιασμένο από _____
 Ελεγμένο από _____
 Ημερομηνία _____

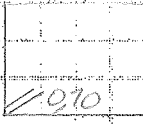
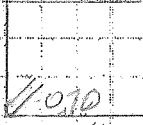
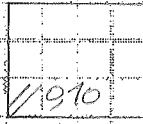
α/α	Σχήμα Ράβδων	Φ	Αριθμός Ομοίων Τεμαχίων	Μήκος Εκαστου Τεμαχίου	Συνολικό Μήκος Ομοίων	Βαρη		
						Μερικά	Ολικά	
	ΣΥΜΜΕΤΗΡΙΑ ΔΟΚΑΡΙΑ							
	11.1							
	561	14	3	561	16,83	1,208	20,33	
	538	14	3	538	16,14	1,208	19,49	
	0,90	028	8	1,72	36,12	0,395	14,26	
	048						54,09	
	11.4							
	62	14	3	62	786	1,208	22,46	
	56	14	3	56	168	1,208	20,29	
	0,90	028	8	1,72	36,12	0,395	14,26	
	049						57,01	
	11.5							
	536	12	3	536	16,08	0,888	14,27	
	47	14	3	47	14,1	1,208	17,03	
	0,90	028	8	1,72	37,8	0,395	14,94	
	048						46,24	
Σύνολικό Βάρος σε kg						157,33		
Διάμετρος σε mm		8	10	12	14	16	18	20
Βάρος σε kg/m		0,395	0,617	0,888	1,208	1,578	1,998	2,466

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής



ΠΕΛΑΤΗΣ Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
 ΣΥΜΒΑΣΗ Διπλωματική Εργασία
 ΘΕΜΑ Χρονικός Προγραμματισμός και Προσπολερισμός
κόστος κατασκευής
 Αριθ. ΕΓΓΡΑΦΟΥ _____

Αριθμ. Σελίδας B 13
 Σχεδιασμένο από _____
 Ελεγμένο από _____
 Ημερομηνία _____

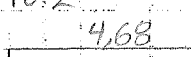
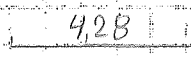
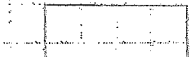
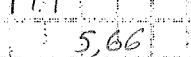
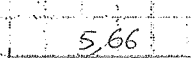
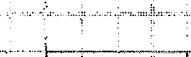
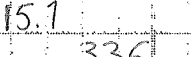
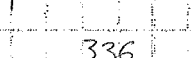

α/α	Σχήμα Ράβδων	Φ	Αριθμός Ομοίων Τεμαχίων	Μήκος Εκαστου Τεμαχίου	Συνολικό Μήκος Ομοίων	Βαρη		
						Μερικά	Ολικά	
	ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΑ ΔΟΚΑΡΙΑ							
	11.6							
	5,2	12	3	5,2	156	0,888	13,80	
	4,8	12	4	4,8	192	0,888	17,04	
		0,38	8	22	172	0,395	14,94	
	0,48						45,83	
	7.1							
	3,73	12	4	3,73	14,92	0,888	13,24	
	3,73	12	4	3,73	14,92	0,888	13,24	
		0,38	8	15	120	0,395	10,10	
	0,48						24,67	
	8.1							
	6,23	12	5	6,23	31,15	0,888	27,66	
	6,23	12	4	6,23	24,92	0,888	22,12	
		0,38	8	28	224	0,395	19,02	
	0,48						68,8	
Σύνολικό Βάρος σε kg						739,3		
Διάμετρος σε mm		8	10	12	14	16	18	20
Βάρος σε kg/m		0,395	0,617	0,888	1,208	1,578	1,998	2,466

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής



ΠΕΛΑΤΗΣ Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
 ΣΥΜΒΑΣΗ Διπλωματική Εργασία
 ΘΕΜΑ Χρονικός Προγραμματισμός και Αρτιόλογησις
Κόστος κατασκευής
 Αριθ. ΕΓΓΡΑΦΟΥ _____

Αριθμ. Σελίδας B 14
 Σχεδιασμένο από _____
 Ελεγμένο από _____
 Ημερομηνία _____

α/α	Σχήμα Ράβδων	Φ	Αριθμός Ομοίων Τεμαχίων	Μήκος Εκαστου Τεμαχίου	Συνολικό Μήκος Ομοίων	Βαρη		
						Μερικά	Ολικά	
	ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΑ ΔΟΚΑΡΙΑ							
	16.2							
		0,28	3	4,68	14,04	0,888	12,46	
		0,28	4	4,28	17,12	0,888	15,20	
		0,28	8	1,72	37,84	0,395	14,94	
							42,6	
	14.1							
		0,28	6	5,66	33,96	0,888	30,15	
		0,28	5	5,66	28,3	0,888	25,13	
		0,28	8	1,72	46,44	0,395	18,34	
							73,62	
	15.1							
		0,28	4	3,36	13,44	0,888	11,92	
		0,28	16	3,36	20,16	0,888	17,90	
		0,28	8	1,72	36,12	0,395	14,26	
							44,04	
Σύνολικό Βάρος σε kg						760,31		
Διάμετρος σε mm		8	10	12	14	16	18	20
Βάρος σε kg/m		0,395	0,617	0,888	1,208	1,578	1,998	2,466

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής



ΠΕΛΑΤΗΣ Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
 ΣΥΜΒΑΣΗ Διπλωματική Εργασία
 ΘΕΜΑ Χρονικός Προγραμματισμός και Προϋπολογισμός
κόπου κατασκευής
 Αριθ. ΕΓΓΡΑΦΟΥ _____

Αριθμ. Σελίδας B15
 Σχεδιασμένο από _____
 Ελεγμένο από _____
 Ημερομηνία _____

α/α	Σχήμα Ράβδων	Φ	Αριθμός Ομοίων Τεμαχίων	Μήκος Εκάστου Τεμαχίου	Συνολικό Μήκος Ομοίων	Βαρη	
						Μερικά	Ολικά
	ΕΥΝΔΕΤΗΡΙΑ						
	5.1						
	583	12	5	583	29,15	0,998	25,88
	533	12	4	533	21,32	0,888	18,93
	110,70	0,28	8	23	7,72	0,395	15,62
	0,40						60,43
Σύνολικό Βάρος σε kg						1405,5	
Διάμετρος σε mm		8	10	12	14	16	18 20
Βάρος σε kg/m		0,395	0,617	0,888	1,208	1,578	1,998 2,466

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής



ΠΕΛΑΤΗΣ Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
 ΣΥΜΒΑΣΗ Διπλωματική Εργασία
 ΘΕΜΑ Χρονικός Προγραμματισμός και Προϊοντογράμμο
κόστους κατασκευής
 Αριθ. ΕΓΓΡΑΦΟΥ _____

Αριθμ. Σελίδας B 16
 Σχεδιασμένο από _____
 Ελεγμένο από _____
 Ημερομηνία _____

α/α	Σχήμα Ράβδων	Φ	Αριθμός Ομοίων Τεμαχίων	Μήκος Εκαστου Τεμαχίου	Συνολικό Μήκος Ομοίων	Βαρη		
						Μερικά	Ολικά	
	ΥΠΟΣΤΗΛΩΜΑΤΑ							
	K1, K2							
		20	4	3,00	12	2,466	29,59	
		3,00	16	6	3,00	1,578	29,40	
		8	23	1,80	41,4	0,395	16,35	
	X2						32,7	
		8	23	0,45	10,35	0,395	4,08	
Συνολικό Βάρος σε kg						199,54		
Διάμετρος σε mm		8	10	12	14	16	18	20
Βάρος σε kg/m		0,395	0,617	0,888	1,208	1,578	1,998	2,466

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής



ΠΕΛΑΤΗΣ Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
 ΣΥΜΒΑΣΗ Διπλωματική Εργασία
 ΘΕΜΑ Χρονικός Προγραμματισμός και Αρχιτεκτονικός
Κόστος Κατασκευής
 Αριθ. ΕΓΓΡΑΦΟΥ _____

Αριθμ. Σελίδας B17
 Σχεδιασμένο από _____
 Ελεγμένο από _____
 Ημερομηνία _____

α/α	Σχήμα Ράβδων	Φ	Αριθμός Ομοίων Τεμαχίων	Μήκος Εκαστου Τεμαχίου	Συνολικό Μήκος Ομοίων	Βαρη	
						Μερικά	Ολικά
	Υποστηλώματα K3, K9, K11						
		20	4	300	12	2,466	29,59
		18	10	300	30	1,998	59,94
			8	180	414	0,395	16,85
							327
		8	23	0,45	10,35		4,08
Σύνολικό Βάρος σε kg							378,93
Διάμετρος σε mm		8	10	12	14	16	18 20
Βάρος σε kg/m		0,395	0,617	0,888	1,208	1,578	1,998 2,466

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής



ΠΕΛΑΤΗΣ Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
 ΣΥΜΒΑΣΗ Διπλωματική Εργασία
 ΘΕΜΑ Χρονικός Προγραμματισμός και Προϋπολογισμός
κόστου κατασκευής
 Αριθ. ΕΓΓΡΑΦΟΥ _____

Αριθμ. Σελίδας B 18
 Σχεδιασμένο από _____
 Ελεγμένο από _____
 Ημερομηνία _____

α/α	Σχήμα Ράβδων	Φ	Αριθμός Ομοίων Τεμαχίων	Μήκος Εκαστου Τεμαχίου	Συνολικό Μήκος Ομοίων	Βαρη		
						Μερικά	Ολικά	
		16	13	3,00	39	1,578	61,54	
		16	13	3,00	39	1,578	61,54	
		8	23	1,60	36,8	0,395	14,53	
		8	23	2,34	53,82	0,395	21,25	
	X3						63,75	
	ΣΥΝΟΛΟ						201,36	
Σύνολικό Βάρος σε kg						201,36		
Διάμετρος σε mm		8	10	12	14	16	18	20
Βάρος σε kg/m		0,395	0,617	0,888	1,208	1,578	1,998	2,466

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής



ΠΕΛΑΤΗΣ Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
 ΣΥΜΒΑΣΗ Διπλωματική Εργασία
 ΘΕΜΑ Χρονικός Προγραμματισμός και Προϊοπολημένες
Κόστος κατασκευής
 Αριθ. ΕΓΓΡΑΦΟΥ _____

Αριθμ. Σελίδας B19
 Σχεδιασμένο από _____
 Ελεγμένο από _____
 Ημερομηνία _____

α/α	Σχήμα Ράβδων	Φ	Αριθμός Ομοίων Τεμαχίων	Μήκος Εκαστου Τεμαχίου	Συνολικό Μήκος Ομοίων	Βαρη		
						Μερικά	Ολικά	
	Κ5							
		16	10	3,00	30	1,578	47,34	
		16	10	3,00	30	1,578	47,34	
		8	23	1,60	368	0,395	14,53	
		8	23	2,12	48,76	0,395	19,26	
							38,52	
		8	23	0,45	10,35	0,395	4,08	
	ΣΥΝΟΛΟ						151,81	
Σύνολικό Βάρος σε kg						151,81		
Διάμετρος σε mm		8	10	12	14	16	18	20
Βάρος σε kg/m		0,395	0,617	0,888	1,208	1,578	1,998	2,466

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής



ΠΕΛΑΤΗΣ Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΣΥΜΒΑΣΗ Διημερησική Εργασία

ΘΕΜΑ Χρονική Προγραμματισμός και Προϋπολογισμός
κόστους κατασκευής

Αριθ. ΕΓΓΡΑΦΟΥ _____

Αριθμ. Σελίδας B 20

Σχεδιασμένο από _____

Ελεγμένο από _____

Ημερομηνία _____

α/α	Σχήμα Ράβδων	Φ	Αριθμός Ομοίων Τεμαχίων	Μήκος Εκαστου Τεμαχίου	Συνολικό Μήκος Ομοίων	Βαρη		
						Μερικά	Ολικά	
	ΥΠΟΣΤΗΛΩΜΑΤΑ							
	K8							
		20	4	3,00	12	2,466	2,959	
		18	10	3,00	30	1,998	59,94	
		8	23	2,04	46,9	0,395	18,52	
							55,56	
	K6							
		8	23	0,45	10,35	0,395	4,08	
		16	12	3,00	36	1,578	56,8	
		16	12	3,00	36	1,578	56,8	
		8	23	3,32	76,36	0,395	130,16	
							170,64	
	K4							
Σύνολικό Βάρος σε kg						383,41		
Διάμετρος σε mm		8	10	12	14	16	18	20
Βάρος σε kg/m		0,395	0,617	0,888	1,208	1,578	1,998	2,466

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής



ΠΕΛΑΤΗΣ Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
 ΣΥΜΒΑΣΗ Διημερησία Έργασις
 ΘΕΜΑ Χρονικός Προγραμματισμός και Προϊπολογισμός
κόστος κατασκευής
 Αριθ. ΕΓΓΡΑΦΟΥ _____

Αριθμ. Σελίδας B 21
 Σχεδιασμένο από _____
 Ελεγμένο από _____
 Ημερομηνία _____

α/α	Σχήμα Ράβδων	Φ	Αριθμός Ομοίων Τεμαχίων	Μήκος Εκαστου Τεμαχίου	Συνολικό Μήκος Ομοίων	Βαρη	
						Μερικά	Ολικά
	K12						
		18	18	3,00	54	1,998	107,89
		16	8	3,00	24	1,578	37,87
		8	23	2	46	0,395	18,17
		8	23	0,75	17,25	0,395	6,81
		8	23	2,06	47,38	0,395	18,71
	X2						37,42
		8	23	1,05	24,15	0,395	9,53
	ΣΥΝΟΛΟ						217,69
Σύνολικό Βάρος σε kg						217,69	
Διάμετρος σε mm		8	10	12	14	16	18 20
Βάρος σε kg/m		0,395	0,617	0,888	1,208	1,578	1,998 2,466

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής



ΠΕΛΑΤΗΣ Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
 ΣΥΜΒΑΣΗ Διπλωματική Εργασία
 ΘΕΜΑ Χρονικός Προγραμματισμός και Προϊσοδοσμός
κόστους κατασκευής
 Αριθ. ΕΓΓΡΑΦΟΥ _____

Αριθμ. Σελίδας B 22
 Σχεδιασμένο από _____
 Ελεγμένο από _____
 Ημερομηνία _____

α/α	Σχήμα Ράβδων	Φ	Αριθμός Ομοίων Τεμαχίων	Μήκος Εκαστου Τεμαχίου	Συνολικό Μήκος Ομοίων	Βαρη	
						Μερικά	Ολικά
		16	10	3	30	1,578	47,34
		16	10	3	30	1,578	47,34
		8	23	1,6	36,8	0,395	14,53
		8	23	2,02	46,46	0,395	18,35
	X2						36,7
		8	23	0,95	21,85	0,395	8,63
	ΣΥΝΟΛΟ						154,54
Σύνολικό Βάρος σε kg						154,54	
Διάμετρος σε mm		8	10	12	14	16	18 20
Βάρος σε kg/m		0,395	0,617	0,888	1,208	1,578	1,998 2,466

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής



ΠΕΛΑΤΗΣ Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
 ΣΥΜΒΑΣΗ Διημεράδα Έργων
 ΘΕΜΑ Χρονικός Προγραμματισμός και Πράσιμοι Κόστος Εκπαίδευσης
 Αριθ. ΕΓΓΡΑΦΟΥ _____

Αριθμ. Σελίδας B 23
 Σχεδιασμένο από _____
 Ελεγμένο από _____
 Ημερομηνία _____

α/α	Σχήμα Ράβδων	Φ	Αριθμός Ομοίων Τεμαχίων	Μήκος Εκαστου Τεμαχίου	Συνολικό Μήκος Ομοίων	Βαρη	
						Μερικά	Ολικά
	K13, K14, K15						
		18	4	300	12	1,998	18,93
		16	4	300	12	1,578	18,93
		8	23	12	27,6	0,395	10,90
							146,28
	K7, K16						
		16	4	300	12	1,578	18,93
		16	4	300	12	1,578	18,93
		8	23	16	368	0,395	14,53
		8	23	116	26,68	0,395	10,53
							125,84
Συνολικό Βάρος σε kg						272,12	
Διάμετρος σε mm		8	10	12	14	16	18 20
Βάρος σε kg/m		0,395	0,617	0,888	1,208	1,578	1,998 2,466

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής



ΠΕΛΑΤΗΣ Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
 ΣΥΜΒΑΣΗ Διπλωματική Εργασία
 ΘΕΜΑ Χρονικός Προγραμματισμός και Προϋπολογισμός
κόστους κατασκευής
 Αριθ. ΕΓΓΡΑΦΟΥ _____

Αριθμ. Σελίδας B 24
 Σχεδιασμένο από _____
 Ελεγμένο από _____
 Ημερομηνία _____

α/α	Σχήμα Ράβδων	Φ	Αριθμός Ομοίων Τεμαχίων	Μήκος Εκαστου Τεμαχίου	Συνολικό Μήκος Ομοίων	Βαρη	
						Μερικά	Ολικά
		16	6	3,00	18	1,578	28,40
		18	6	3,00	18	1,998	35,96
		8	23	1,4	32,2	0,395	72,71
		8	23	1,7	39,1	0,395	15,44
		8	23	0,45	10,35	0,395	4,08
		ΣΥΝΟΛΟ					
Συνολικό Βάρος σε kg						96,59	
Διάμετρος σε mm	8	10	12	14	16	18	20
Βάρος σε kg/m	0,395	0,617	0,888	1,208	1,578	1,998	2,466

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής



ΠΕΛΑΤΗΣ Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
 ΣΥΜΒΑΣΗ Διπλωματική Εργασία
 ΘΕΜΑ Χρονικός Προγραμματισμός και Προϊλοποίηση
κόστος κατασκευής
 Αριθ. ΕΓΓΡΑΦΟΥ _____

Αριθμ. Σελίδας B.25
 Σχεδιασμένο από _____
 Ελεγμένο από _____
 Ημερομηνία _____

α/α	Σχήμα Ράβδων	Φ	Αριθμός Ομοίων Τεμαχίων	Μήκος Εκαστου Τεμαχίου	Συνολικό Μήκος Ομοίων	Βαρη	
						Μερικά	Ολικά
		18	6	300	18	7,998	35,96
		16	7	300	21	1,578	33,13
		8	23	16	368	0,395	14,53
		8	23	180	414	0,395	16,35
		8	23	925	10,35	0,395	4,08
	ΣΥΝΟΛΟ						2104
Σύνολικό Βάρος σε kg						2166,93	
Διάμετρος σε mm	8	10	12	14	16	18	20
Βάρος σε kg/m	0,395	0,617	0,888	1,208	1,578	1,998	2,466