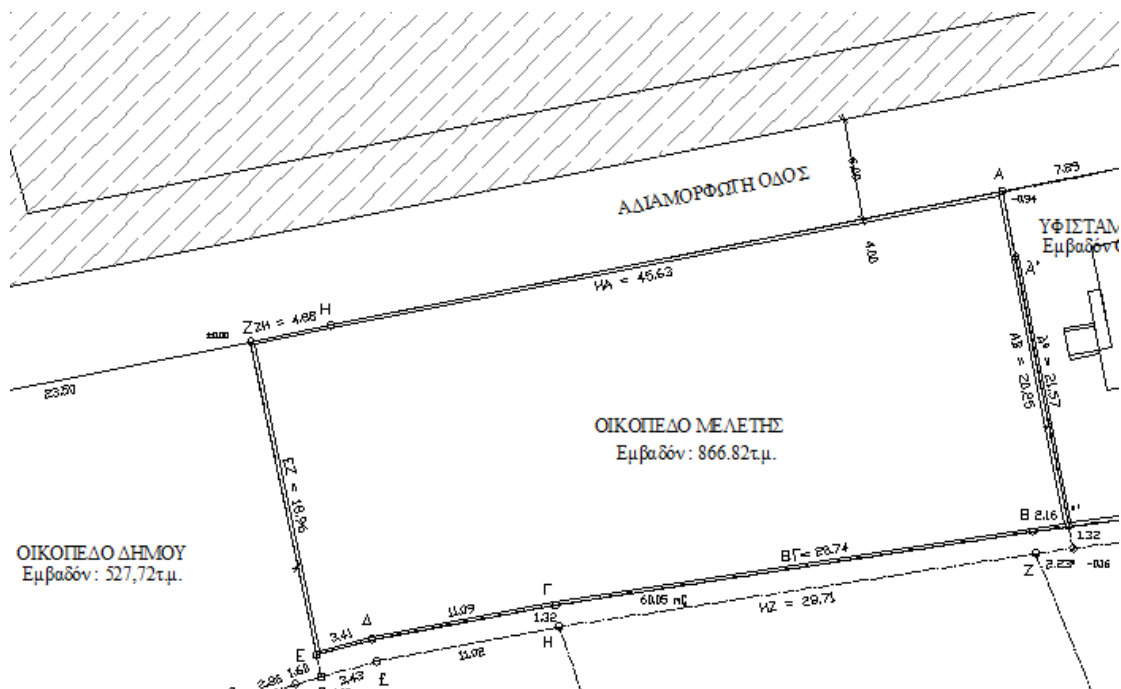


ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΩΡΟΦΗΣ
ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΜΕ ΥΠΟΓΕΙΟ ΧΩΡΟ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΜΑΡΑΘΩΝΑ.
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ MS PROJECT ΓΙΑ ΤΟΝ ΧΡΟΝΙΚΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ»



Εκπόνηση Μελέτης

Γιαννακόπουλου Αγγελική

34570

Κατσαρός Θωμάς

35555

Καθηγητής

Σπανόπουλος Μιχάλης

Πειραιάς 2013

«Οργάνωση και Διαχείριση Εργασιών για την Κατασκευή Διώροφης
Κατοικίας με Υπόγειο Χώρο στην Περιοχή του Μαραθώνα.
Εφαρμογή του Προγράμματος MS Project για τον Χρονικό
Προγραμματισμό των Εργασιών»

Περιεχόμενα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο	5
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΟΥ	5
Εισαγωγή	5
1.1 Τοποθεσία	5
1.2 Τοπογραφικό Διάγραμμα	7
1.3 Επίπεδα.....	10
1.3.1 Εδαφοτεχνική Μελέτη	11
1.3.2 Θεμελίωση	11
1.3.3 Υπόγειο	13
1.3.4 Ισόγειο	14
1.3.5 Όροφος.....	16
1.3.6 Δώμα.....	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο	18
ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	18
Εισαγωγή	18
2.1 Μεθοδολογία Προσδιορισμού Αλληλουχίας Εργασιών	18
2.2 Χάραξη Κρίσιμης Διαδρομής	27

2.3	Περιγραφή Εργασιών Υλοποίησης Κτιριακής Μελέτης.....	29
2.3.1	Έκδοση Οικοδομικής Αδείας.....	29
2.3.2	Χωματουργικές Εργασίες – Εργασίες Θεμελίωσης.....	29
2.3.3	Κατασκευή Ανωδομής – Φέροντα Οργανισμού.....	31
2.3.4	Τοιχοποιία & Μόνωση.....	31
2.3.5	Λοιπές Εργασίες	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο		39
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ MS PROJECT.....		39
Εισαγωγή		39
3.1	Λειτουργία Προγράμματος MS Project	42
3.2	Δημιουργία και Προγραμματισμός Έργου.....	45
3.2.1	Σχεδιασμός Πόρων	49
3.2.2	Σχεδιασμός Δραστηριοτήτων Έργου.....	52
3.3	Σχέδιο Ποιότητας & Αντιμετώπισης Κίνδυνων.....	56
3.4	Σχεδιασμός Κόστους Έργου	57
3.4.1	Θεμελίωση	57
3.4.2	Ανωδομή.....	58
3.4.3	Συνολικό Κόστος Φέροντα Οργανισμού	59
3.4.4	Λοιπές Εργασίες	60
3.5	Κλείσιμο Έργου.....	61
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΛΕΤΗΣ.....		62
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ		69
ΠΕΡΙΛΗΨΗ		Error! Bookmark not defined.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

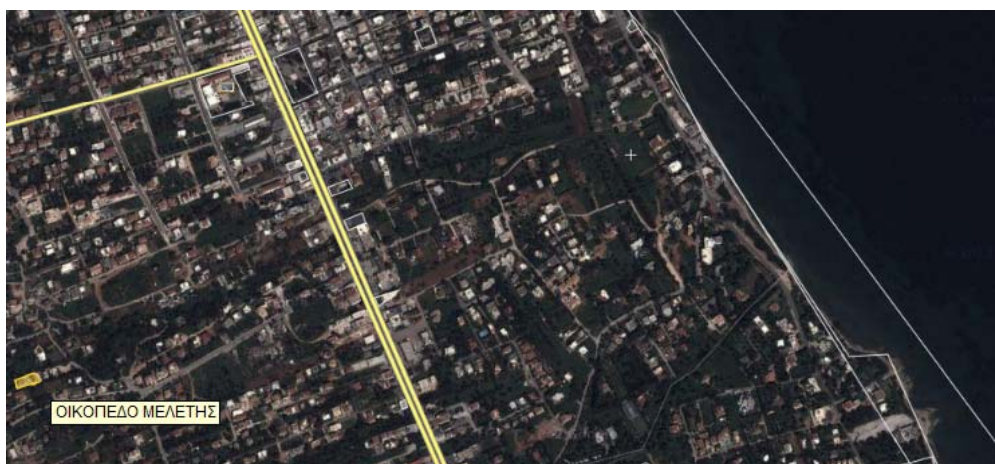
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΟΥ

Εισαγωγή

Στόχος του κεφαλαίου είναι να προσδιοριστούν τα χαρακτηριστικά της κατασκευής, βάσει των αρχιτεκτονικών σχεδίων ώστε στη συνέχεια να καθοριστούν οι προσμετρήσεις υλικών και η μεθοδολογία εργασιών, διότι αντικείμενο της πτυχιακής εργασίας είναι ο χρονικός προγραμματισμός των εργασιών με τη χρήση του MS Project.

1.1 Τοποθεσία

Το οικόπεδο που τοποθετείται το κτίριο της μελέτης βρίσκεται στην περιοχή της Νέας Μάκρης, μια παραλιακή πόλη της βορειοανατολικής Αττικής, η οποία ανήκει στα διοικητικά όρια του Δήμου Μαραθώνα. Μέχρι και το 2011 αποτελούσε ανεξάρτητο δήμο όμως λόγω της ενοποίησης, σύμφωνα με το πρόγραμμα «Καλλικράτης» (νόμος 3852/2010), ανήκει πλέον στο Δήμο Μαραθώνα, μαζί με τον πρώην Δήμο Μαραθώνα και τις Κοινότητες Βαρνάβα και Γραμματικού.



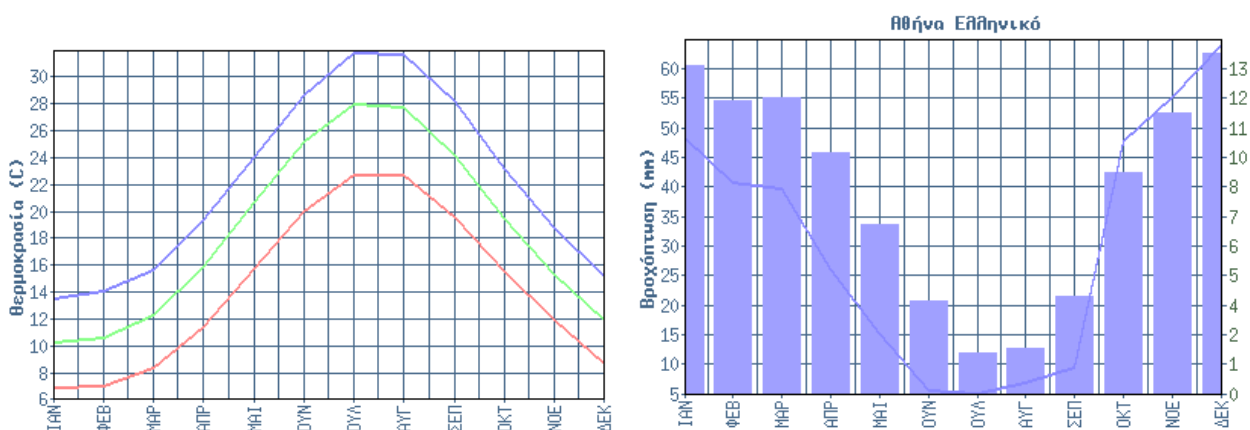
Εικόνα 1 Δορυφορική αποτύπωση του οικοπέδου και της ευρύτερης περιοχής

Η οικιστική, οικονομική και τουριστική ανάπτυξη της περιοχής υπήρξε ραγδαία. Το 1981 οι μόνιμοι κάτοικοι δεν ξεπερνούσαν τους 40. Το 2001 ο πληθυσμός ανερχόταν το χειμώνα στους 14.000 κατοίκους -το καλοκαίρι έφτανε τους 60.000- ενώ το 2011 άγγιζε τους 20.000.

Το άλλοτε παραθεριστικό θέρετρο σήμερα έχει μεταμορφωθεί σε μια οργανωμένη πόλη. Δεν είναι, λοιπόν, καθόλου τυχαίο ότι πολλοί από τους καλοκαιρινούς της κατοίκους ήρθαν να ζήσουν εδώ μόνιμα. Με πλεονεκτήματά της την κοντινή απόσταση από το κέντρο της Αθήνας (32 χλμ.) την εύκολη πρόσβαση στα βόρεια προάστια και το συνδυασμό του πράσινου της φύσης με το γαλάζιο της θάλασσας, η Νέα Μάκρη εκπληρώνει και σήμερα τα όνειρα πολλών για ηρεμία και υψηλή ποιότητα ζωής.

Η περιοχή της Νότιας Αττικής παρουσιάζει ιδιόμορφες καιρικές και κλιματολογικές συνθήκες. Όσον αφορά την ατμοσφαιρική θερμοκρασία, οι ανώτατες ετήσιες τιμές κυμαίνονται μεταξύ 22° C – 32° C και σημειώνονται στην πεδινή περιοχή που εκτείνεται βόρεια του Σαρωνικού κόλπου. Η δυτική παράκτια λωρίδα και τα παράκτια τμήματα στα δυτικά του Σαρωνικού κόλπου παρουσιάζουν θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 20° C, ενώ στο εσωτερικό αυτής της περιοχής οι θερμοκρασίες κυμαίνονται μεταξύ 18° C και 22° C.

Κατά τον χειμώνα, η γειτνίαση με τη θάλασσα και οι σχετικά θερμοί και υγροί άνεμοι του νοτίου και νοτιοδυτικού τομέα διατηρούν τις θερμοκρασίες σε υψηλά επίπεδα.



Εικόνα 2 Διάγραμμα θερμοκρασιακών μεταβολών και βροχοπτώσεων για περίοδο ενός έτους, σύμφωνα με δεδομένα από την Ε.Μ.Υ. **(2)** Βάσει των διαγραμμάτων θα γίνει η επιλογή του μήνα έναρξης των εργασιών, ώστε οι καιρικές συνθήκες να ευνοούν την εξέλιξη του έργου

1.2 Τοπογραφικό Διάγραμμα

Τα ελάχιστα όρια εμβαδού και προσώπου των οικοδομήσιμων οικοπέδων στην πολεοδομική ενότητα της Νέας Μάκρης καθορίζονται σύμφωνα με τα εξής (3)

Πίνακας 1. Προδιαγραφές οικοδομησιμότητας

Ελάχιστο Πρόσωπο	15,00 μέτρα
Ελάχιστο Εμβαδόν	700,00 τετραγωνικά μέτρα

Το υπό εξέταση οικόπεδο έχει τις εξής διαστάσεις:

Πρόσωπο	20,10 μ.
Βάθος	43,10 μ.
Εμβαδόν (ΑΒ..ΖΑ)	$E = 20,10 \cdot 43,10 = 866,31$ τετραγωνικά μέτρα.

Συνεπώς το οικόπεδο πληρεί τις προϋποθέσεις που ορίζει ο κανονισμός.

Σύμφωνα με το Προεδρικό Διάταγμα που δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ 433Δ/27-5-2002 τα επιτρεπόμενα στοιχεία δόμησης για την πολεοδομική ενότητα της Νέας Μάκρης και βάση των οποίων θα γίνουν οι επιλογές είναι τα εξής:

- Για τμήμα του οικοπέδου μέχρι και 200 τ.μ. , συντελεστής κάλυψης 0,4 και ποσοστό κάλυψης 40% της επιφάνειας του. Για τμήμα του οικοπέδου από 201 μέχρι και 500 τ.μ. , συντελεστής κάλυψης 0,3 και ποσοστό κάλυψης 25% της επιφάνειας του. Για τμήμα του οικοπέδου από 501 μέχρι και 2000 τ.μ. , συντελεστής κάλυψης 0,25 και ποσοστό κάλυψης 20% της επιφάνειας του.
- Μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός ορόφων των κτιρίων δύο (2) με μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος αυτών οκτώμισι (8,5) μέτρων
- Πάνω από το επιτρεπόμενο ύψος των κτιρίων επιτρέπεται η κατασκευή στέγης με μέγιστο ύψος ένα και μισό (1,50) μέτρα
- Απαγορεύεται η ανέγερση περισσότερων του ενός κτιρίου εντός του γηπέδου.

- Στο οικοδομήσιμο τμήμα του οικοπέδου εγγράφεται κάτοψη με ελάχιστη επιφάνεια 50,00 τ.μ. και ελάχιστη πλευρά 5,00 μέτρα
- Απαγορεύεται η κατασκευή κτιρίων επί υποστυλωμάτων
- Επιβάλλεται η εξασφάλιση χώρου στάθμευσης αυτοκινήτων τουλάχιστον μιας (1) θέσης για κάθε διαμέρισμα.

Σύμφωνα, λοιπόν, με αυτά τα δεδομένα, υπάρχει η δυνατότητα να κατασκευαστεί κτήριο με τα εξής χαρακτηριστικά δεδομένου ότι το εμβαδόν του οικοπέδου είναι 866 μ².

Συντελεστής Κάλυψης ¹	1-200 τ.μ. (0,4) 200*0,4=80	201-500 τ.μ. (0,3) 500*0,3=150	501-2000 τ.μ. (0,25) 166*0,25=41,5	Σύνολο Σ.Κ. 271,5
Συντελεστής Δόμησης	1-200 τ.μ. (40%) 200*0,4=80	201-500 τ.μ. (25%) 500*0,25=125	501-2000 τ.μ. (20%) 166*0,20=33,2	Σύνολο Σ.Δ. 238,2

Πίνακας 2. Επιτρεπόμενα Στοιχεία Δόμησης

Κάλυψη	271,5μ ² .
Δόμηση	238,2 μ ² .
Ύψος	<10μ. ²
Απόσταση από όρια	Τα ανεγερθέντα κτίρια πρέπει να απέχουν από τα όρια του γηπέδου 4 μέτρα τουλάχιστον

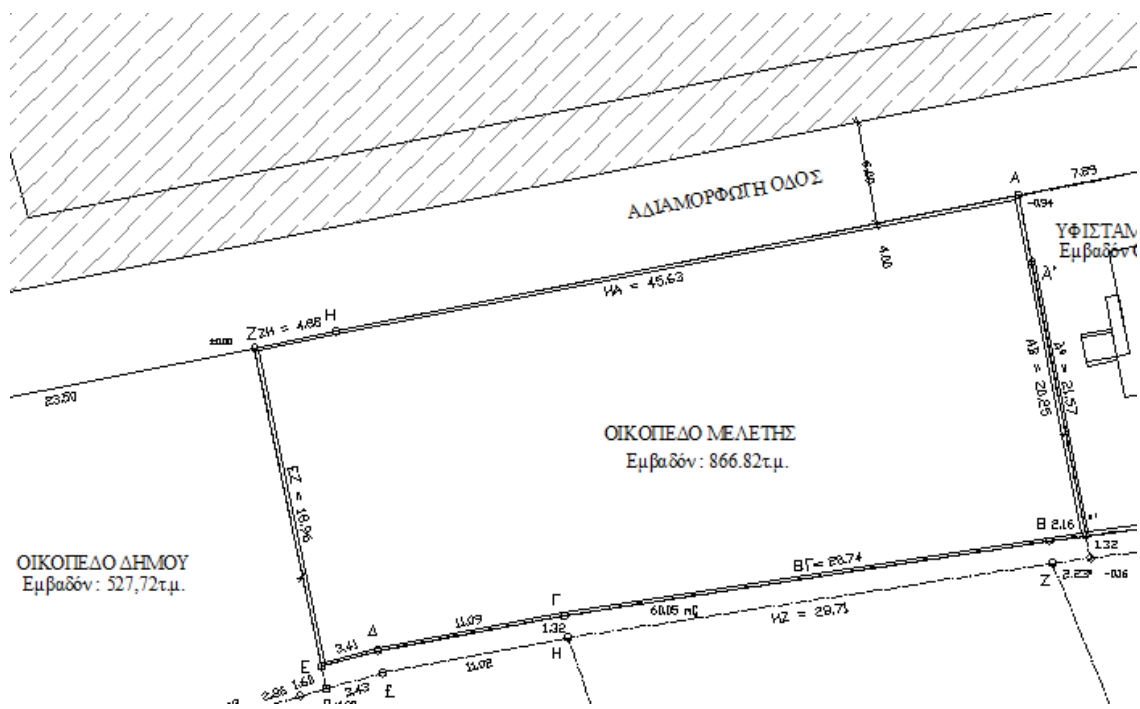
¹ Για τμήμα του οικοπέδου μέχρι και 200 μέτρα, συντελεστής κάλυψης 0,4 και ποσοστό κάλυψης 40% της επιφάνειας του. Για τμήμα του οικοπέδου από 201 μέχρι και 500 μέτρα, συντελεστής κάλυψης 0,3 και ποσοστό κάλυψης 25% της επιφάνειας του. Για τμήμα του οικοπέδου από 501 μέχρι και 2000 μέτρα, συντελεστής κάλυψης 0,25 και ποσοστό κάλυψης 20% της επιφάνειας του.

² πάνω από το μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος του κτιρίου επιτρέπεται μόνον η κατασκευή στέγης μεγίστου ύψους 1,5 μέτρου στηθαίου και τυχόν φωταγωγών ύψους μέχρι τριάντα εκατοστών του μέτρου (0,30) και καπνοδόχων, εκτός αν άλλως ορίζεται κατά περίπτωση.

Μέγιστη συνολική επιτρεπόμενη επιφάνεια ορόφων: τετρακόσια (400) τετραγωνικά μέτρα.



Εικόνα 3 . Το αρχικό οικόπεδο ιδιοκτησίας Β. Τζιλάβη το οποίο καταμήθηκε σε 3 νέα, όπως αυτά γραμμοσκιάζονται



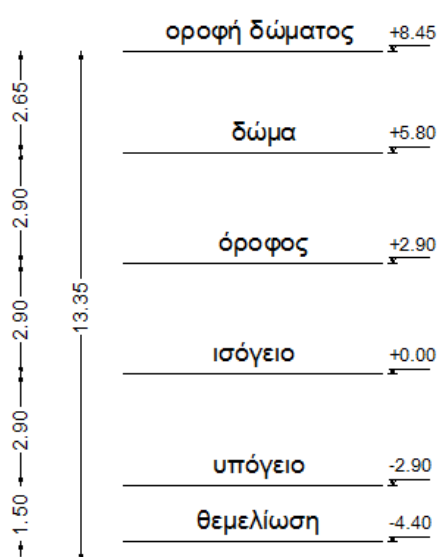
Εικόνα 4. Το οικόπεδο μελέτης

1.3 Επίπεδα

Το οικόπεδο είναι εντός σχεδίου και δεν αντιμετωπίζει προβλήματα με τις όμορες ιδιοκτησίες. Το έργο αποτελείται από τις εξής φάσεις:

- Την εκσκαφή του οικοπέδου στη θέση κατασκευής του κτίσματος
- Την θεμελίωση και αντιστήριξη των τοιχωμάτων, καθώς και την θεμελίωση των στύλων και των τοιχίων
- Την σκυροδέτηση της πλάκας δαπέδου και των κολόνων του υπογείου στη στάθμη
- Τη σκυροδέτηση της πλάκας δαπέδου και των κολόνων ισόγειου στη στάθμη
- Τη σκυροδέτηση της πλάκας δαπέδου και των κολόνων του πρώτου ορόφου στη στάθμη
- Τη σκυροδέτηση της πλάκας οροφής
- Την σκυροδέτηση των κολόνων και της οροφής του δώματος
- Την κατασκευή της στέγης
- Τις εργασίες εγκαταστάσεις ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού
- Την τοποθέτηση κουφωμάτων
- Την τοποθέτηση πατωμάτων

Οι στάθμες των επιπέδων του κτιρίου παρουσιάζονται στο ακόλουθο σχήμα.



Εικόνα 5 Στάθμες επιπέδων κτιρίου

1.3.1 Εδαφοτεχνική Μελέτη

Το μέγεθος του έργου δεν απαιτεί την εκπόνηση εδαφοτεχνικής μελέτης. Εκπόνηση της απαιτείται σε έργα μεγάλης σημασίας ή όταν το έργο πρόκειται να έχει πολύ μεγάλο βάθος. Με την εδαφοτεχνική μελέτη προσδιορίζονται κυρίως τα παρακάτω στοιχεία :

- Η κατηγορία του εδάφους. Δηλαδή εάν το έδαφος είναι βραχώδες, ημιβραχώδες, αμμώδες, γαιώδες, σκληρό, ημίσκληρο, συνεκτικό.
- Η ανάλυση του εδάφους προσδιορίζει την ποιότητα του εδάφους, την ομοιογένεια, το είδος των προσμίξεων, την υγρασία του εδάφους, είδος των προσμίξεων, την υγρασία του εδάφους κλπ.
- Η μορφολογία του εδάφους. Χαρτογράφηση των διαφορετικών στρώσεων του εδάφους, του υδροφόρου ορίζοντα κλπ.
- Η μηχανική αντοχή του εδάφους, δείκτης συμπίεσης.

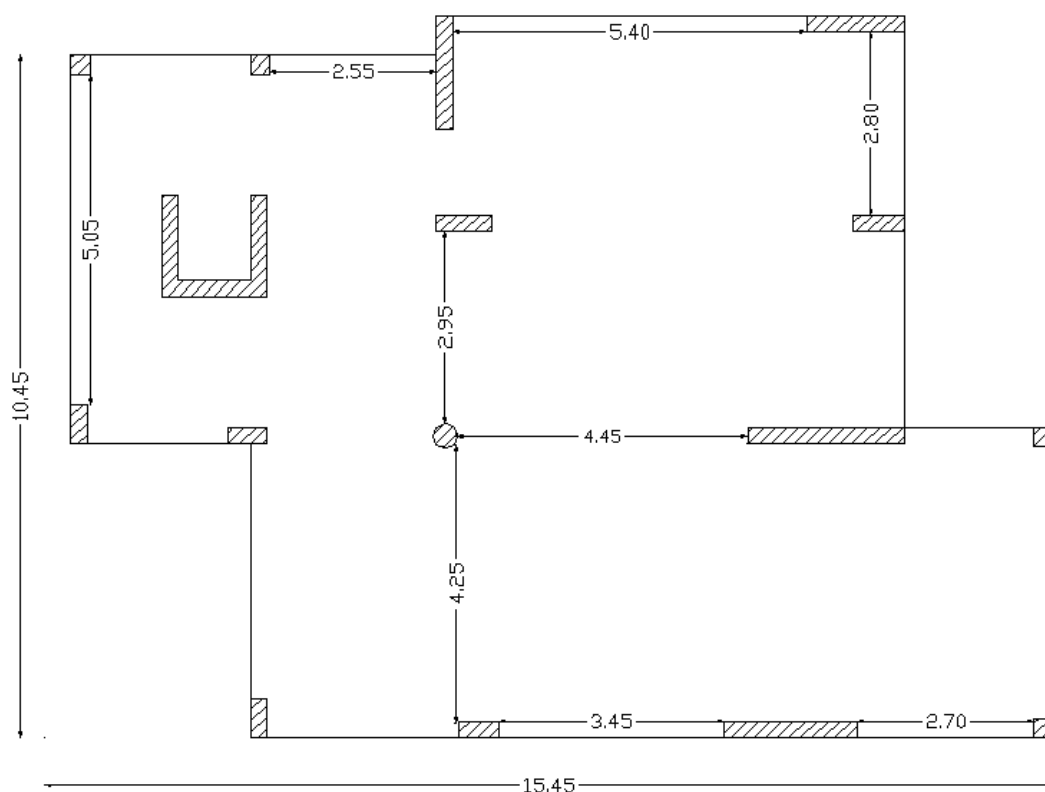
Ανάλογα με τα στοιχεία του εδάφους που προκύπτουν, γίνεται η μελέτη των θεμελίων. Καθορίζεται μέχρι ποια στάθμη θα κατέβουν οι εκσκαφές και τι είδος θεμελίωσης θα γίνει. Εκπονείται τότε πλήρης στατική μελέτη η οποία προσδιορίζει επ' ακριβώς το σχήμα των φορέων των θεμελίων τις διαστάσεις κάθε φορέα και όλα τα στοιχεία του οπλισμού. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την εκσκαφή όμορου οικοπέδου το έδαφος είναι ημιβραχώδες.

1.3.2 Θεμελίωση

Για την θεμελίωση της κατασκευής θα εφαρμοστεί η μέθοδος των πεδιλοδοκών.³ Όταν προκύπτουν από το στατικό υπολογισμό μεγάλα μεμονωμένα πέδιλα, τα οποία πλησιάζουν πολύ μεταξύ τους τότε προτιμάται η λύση της πεδιλοδοκούς, όπως επίσης και στην περίπτωση μεγάλων φορτίων και εδαφών με μικρή μηχανική αντοχή. Επίσης θεμελιώνει ένα υποστύλωμα στο όριο της ιδιοκτησίας μαζί με άλλα υποστυλώματα που βρίσκονται στην ίδια ευθεία στο εσωτερικό του οικοπέδου. Γιατί τότε παραλαμβάνονται με ασφάλεια οι ροπές που προκύπτουν από το εξωτερικό

³ Πεδιλοδοκός είναι το ενιαίο θεμέλιο δύο ή περισσότερων υποστυλωμάτων που βρίσκονται σε μία ευθεία, έχει επίμηκες σχήμα και διάταξη οπλισμού, που εν μέρει θυμίζει τις δοκούς.

υποστύλωμα. Σημειώνουμε ότι τα θεμέλια των εξωτερικών υποστυλωμάτων πλησίον του ορίου ιδιοκτησίας είναι έκκεντρα, και στη βάση τους δημιουργούνται ροπές. (6)



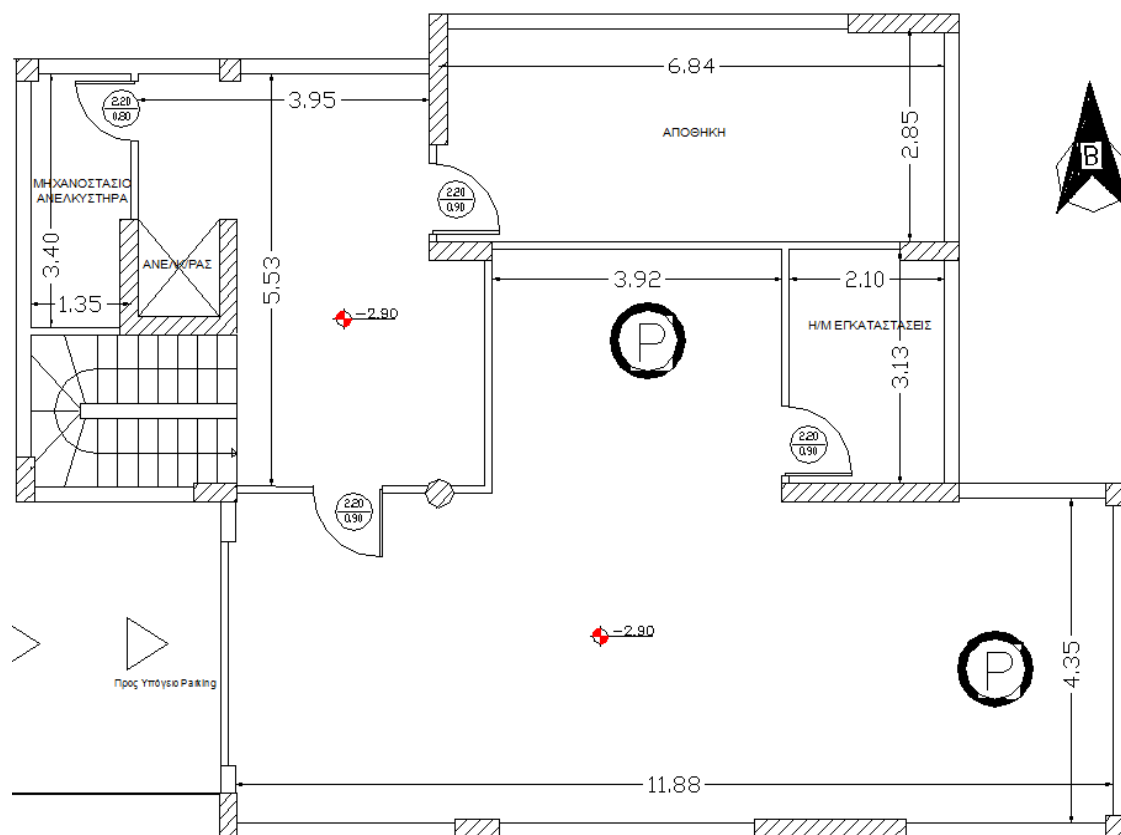
Εικόνα 6 Χάραξη αποστάσεων μεταξύ κολόνων κατασκευής (μέγιστη δμέτρα)

Πίνακας 3 Οπλισμός πεδιλοδοκών

Εγκάρσιος οπλισμός διάτμησης	<p>Συνδετήρες υποχρεωτικά και προαιρετικά λοξές ράβδοι</p> <p>Οι συνδετήρες πυκνώνουν στην περιοχή κάτω από τα υποστυλώματα και κοντά σε αυτά. Υπάρχει δηλαδή κρίσιμη περιοχή των πεδιλοδοκών.</p>
Κατά μήκος οπλισμός	<p>Υπάρχουν ράβδοι διαμήκεις και στο άνω και στο κάτω πέλμα των πεδιλοδοκών σύμφωνα με τα σχέδια. Ο οπλισμός είναι ισχυρότερος στο κάτω πλέγμα.</p>

1.3.3 Υπόγειο

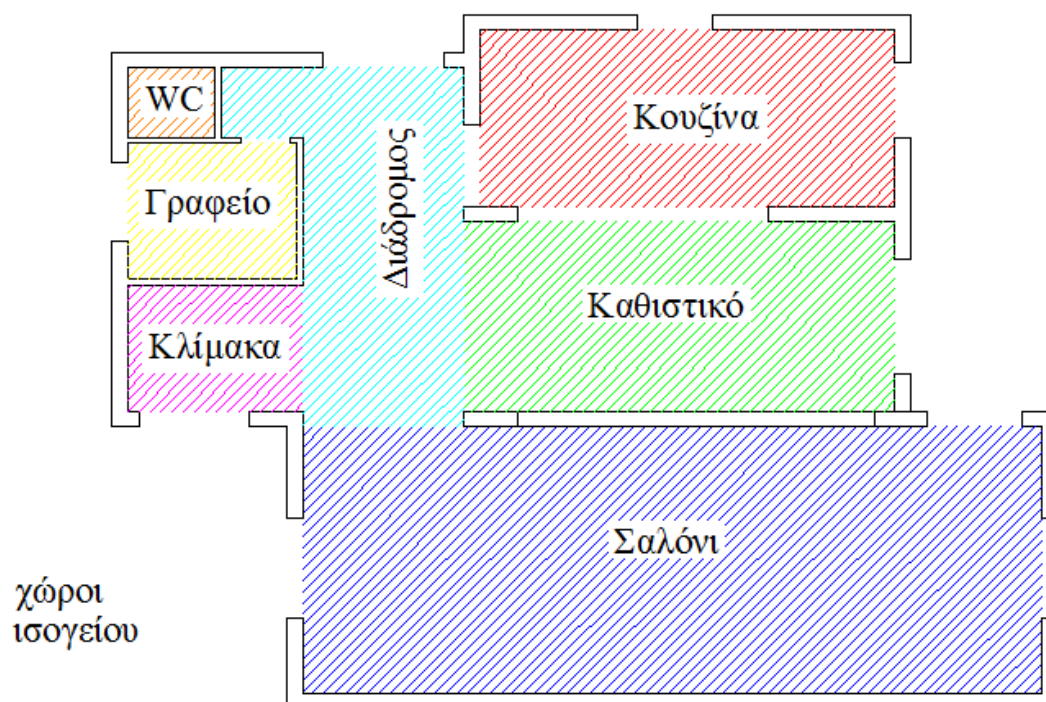
Το υπόγειο διαμορφώνεται σε τρεις κύριους χώρους. Ο κύριος χώρος είναι ο χώρος στάθμευσης δύο έως τριών αυτοκινήτων. Η είσοδος των αυτοκινήτων γίνεται από την δυτική πλευρά του οικοπέδου και η μπάρα που οδηγεί στο υπόγειο έχει κλίση 20°. Επιπρόσθετα στο υπόγειο τοποθετείται δωμάτιο με χρήση αποθηκευτικού χώρου καθώς και δύο απαιτούμενα δωμάτια, η/μ εγκαταστάσεων και το μηχανοστάσιο του ανελκυστήρα. Το υπόγειο βρίσκεται στο επίπεδο -2,90μ. από την επιφάνεια του εδάφους



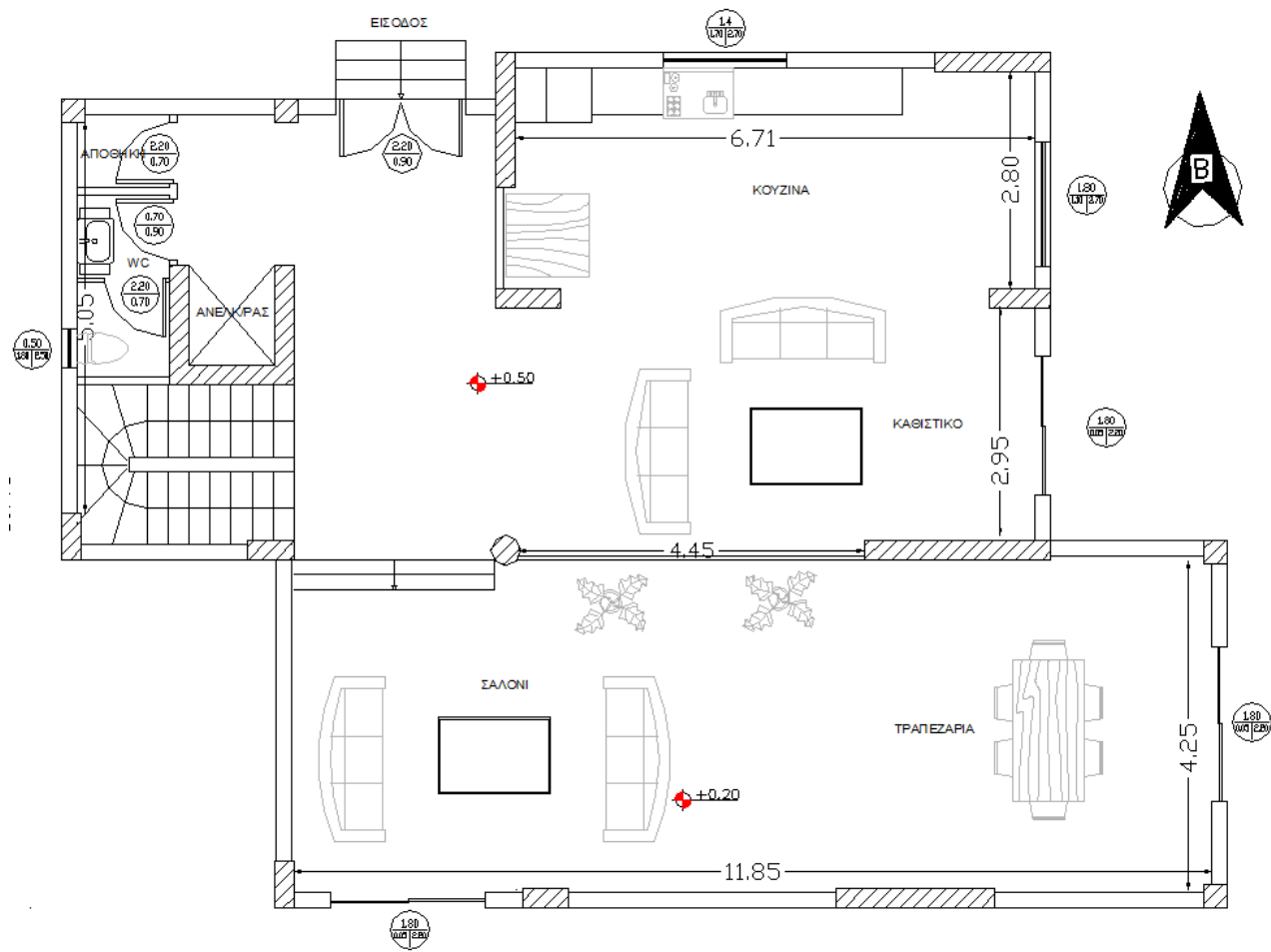
Εικόνα 7 Κάτοψη υπόγειο χώρου μεζονέτας

1.3.4 Ισόγειο

Η διαμόρφωση του ισόγειου αρχικά προέβλεπε πέραν των χώρων της κουζίνας, του καθιστικού του σαλονιού, του κλιμακοστασίου και, ενός W.C, προέβλεπε επίσης και την τοποθέτηση ενός χώρου που θα λειτουργούσε ως γραφείο. Ο αρχικός σχεδιασμός παρουσιάζεται στο κάτωθι σχήμα.



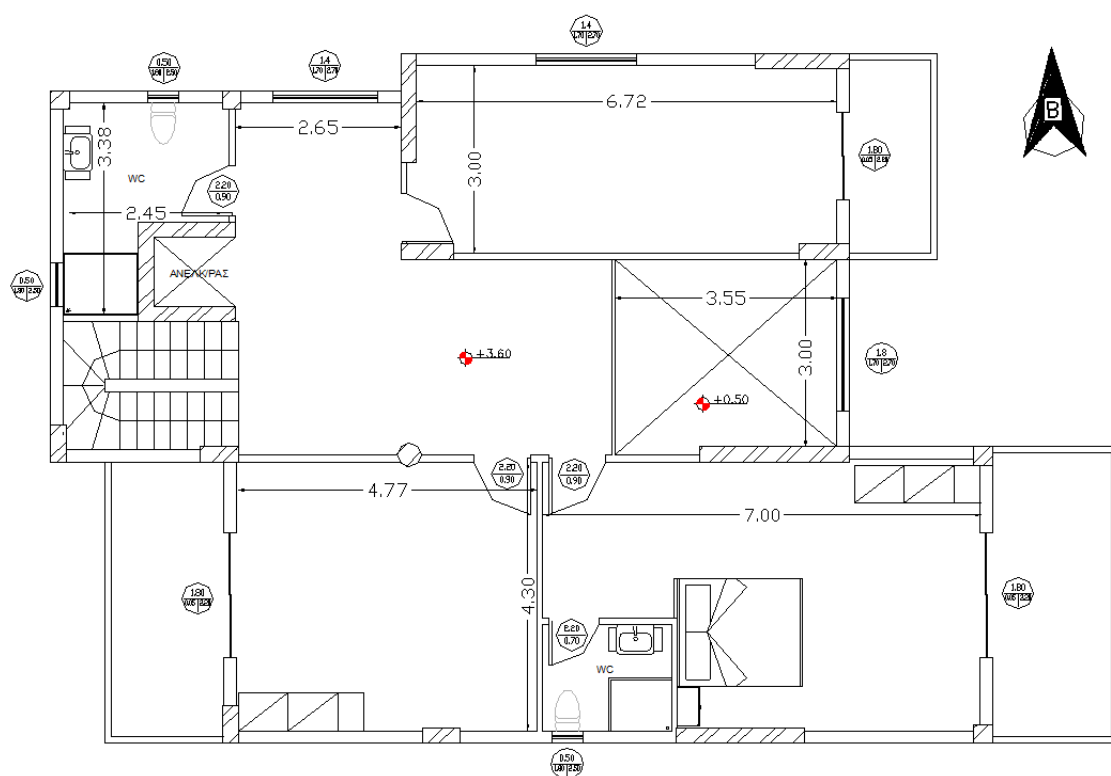
Τελικώς επιλέχτηκε η λύση της αφαίρεσης του γραφείου, και της χωροθέτησης ενός ανελκυστήρα και μιας αποθήκης. Η επιλογή του ανελκυστήρα έγινε κατόπιν εμπειρικής διαπίστωσης, πως η χρήση της σκάλας για την μετακίνηση προς και από τον εκάστοτε όροφο, είναι ιδιαίτερα κουραστική για ηλικιωμένους ανθρώπους. Το ισόγειο βρίσκεται στο επίπεδο +0,50 από την επιφάνεια του εδάφους.



Εικόνα 8 Κάτοψη ισογείου, 135,00 τ.μ.

1.3.5 Όροφος

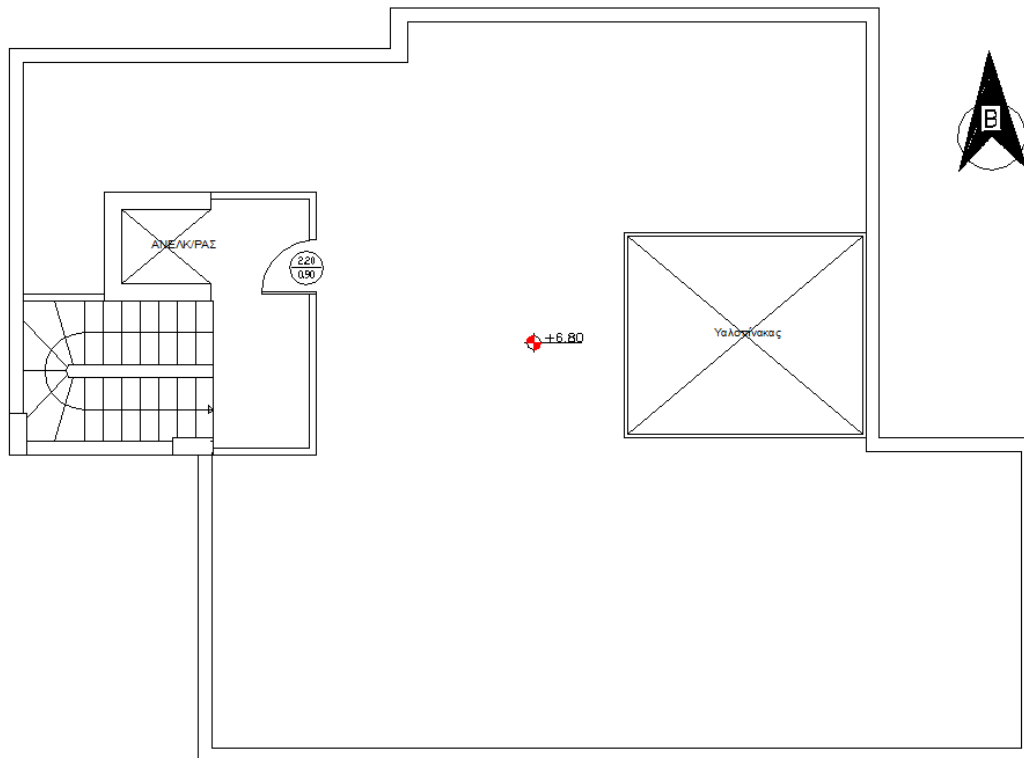
Επίσης στον όροφο προέκυψαν διαφοροποιήσεις σε σχέση με την αρχική μελέτη διαμόρφωσης των χώρων. Στον όροφο τοποθετούνται τρεις κρεβατοκάμαρες, εκ των οποίων η μια είναι τύπου μάστερ. Για λόγους αισθητικής και βελτίωσης του μικροκλίματος διαμορφώνεται ένα αίθριο, ώστε να εισέρχεται φυσικός φωτισμός στο ισόγειο. Ο όροφος βρίσκεται στο επίπεδο +3,60μ. από την επιφάνεια του εδάφους. Η συνολική επιφάνεια κάλυψης του ορόφου είναι 135 τ.μ.



Εικόνα 9 Κάτοψη Ορόφου

1.3.6 Δώμα

Στο δώμα υπάρχει μόνο η κατάληξη του κλιμακοστασίου, καθώς και ο υαλοπίνακας που καλύπτει το αίθριο των υποκείμενων ορόφων. Το δώμα βρίσκεται στο επίπεδο +6,80μ. από την επιφάνεια του εδάφους.



Εικόνα 10 Κάτοψη δώματος

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται το στάδιο προμελέτης και προγραμματισμού εργασιών. Κατά το στάδιο αυτό θα αναλυθούν οι εργασίες που πρέπει να λάβουν χώρα, οι υπολογισμοί των όγκων των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν και ο χρονικός προγραμματισμός αυτών.

2.1 Μεθοδολογία Προσδιορισμού Αλληλουχίας Εργασιών

Η σειρά των εργασιών ακολουθούν μια συγκεκριμένη μεθοδολογία, η οποία πλέον είναι τυποποιημένη και ακολουθείται σε όλα τα κατασκευαστικά έργα. Η μεθοδολογία προσδιορίζεται ως εξής

- Προσδιορισμός της σειράς με την οποία θα πρέπει να εκτελεστούν
- Εκτίμηση του χρόνου ολοκλήρωσης της κάθε επιμέρους εργασίας
- Σχεδιασμός του δικτύου δράσεων (τηρώντας την απαιτούμενη για το έργο αλληλουχία εκτέλεσης)
- Χάραξη διαδρομής από την αρχή προς το τέλος του έργου και προσδιορισμός του ταχύτερα δυνατού χρόνου έναρξης και ολοκλήρωσης κάθε δράσης.
- Χάραξη διαδρομής από το τέλος προς την αρχή του έργου και προσδιορισμός του αργότερου χρόνου έναρξης και ολοκλήρωσης κάθε δράσης.
- Προσδιορισμός του χρόνου που μπορεί να καθυστερήσει κάθε δράση με βάση τη διάφορα των χρόνων που βγήκαν στα δυο προηγούμενα βήματα
- Καταγραφή των κρίσιμων δράσεων που είναι εκείνες των οποίων η διάφορα των χρόνων είναι μηδενική και δεν μπορούν κατά συνέπεια να καθυστερήσουν. Αυτές αποτελούν την κρίσιμη διαδρομή.

Από τα παραπάνω γίνεται αντιληπτό πως προϋπόθεση επιτυχημένης εφαρμογής της μεθόδου είναι ο σωστός προσδιορισμός των χρόνων ολοκλήρωσης των επιμέρους εργασιών. Συγκεκριμένα η υλοποίηση της εφαρμογής γίνεται ως εξής

A. Καθορισμός επιμέρους δράσεων

1. Καθορισμός κυρίων εργασιών
2. Κωδικοποίηση με κάποιο γράμμα για την διευκόλυνση του σχεδιασμού
3. Τοποθετούνται τα στοιχεία σε πίνακα και συνδέεται η εκάστοτε εργασία με την προαπαιτούμενη δράση και την διάρκεια της.

Πίνακας 4 Περιγραφή εργασιών και κατάταξη αυτών βάσει κωδικού

Κύριες Εργασίες	Κωδικός Εργασίας	Περιγραφή Εργασίας
Έκδοση Οικοδομικής Αδείας	A	Κατάθεση του φακέλου στην Πολεοδομία και έκδοση της οικοδομικής άδειας καθώς και λήψη όλων των εγκρίσεων που απαιτούνται.
Χωματουργικές Εργασίες	B	Περιλαμβάνει τις εργασίες θεμελίωσης του οικοπέδου. Οριοθέτηση οικοπέδου και χάραξη οικοδομής. Γενικές εκσκαφές –μεταφορά προϊόντων εκσκαφής. Επιχώσεις με αμμοχάλικα των θεμελίων.
Κατασκευή Ανωδομής	Γ	Περιλαμβάνει το στάδιο κατασκευής του φέροντα οργανισμού της κατασκευής
Τοιχοποιία & Μόνωση	Δ	Περιλαμβάνει το χτίσιμο των τοίχων και όλων των μονώσεων
Λοιπές Εργασίες	E	Περιλαμβάνει τις Η/Μ εργασίες, την τοποθέτηση κουφωμάτων, επίπλων, κλπ.

Στους πίνακες που ακολουθούν καταγράφονται οι επιμέρους δράσεις της κάθε κύριας εργασίας καθώς δίνονται και οι κωδικοί για την κάθε μια εξ αυτών.

Επιμέρους Εργασίες Έκδοσης Οικοδομικής Άδειας	Κωδικός Εργασίας
Τοπογραφική Αποτύπωση	A.1
Υπολογισμοί βάσει συντελεστών δόμησης	A.2
Σχεδίαση Κτιρίου (Αρχιτεκτονικά/ Στατικά/ Η/Μ)	A.3
Κατάθεση Φακέλου	A.4
Λήψη Άδειας	A.5

Χωματουργικά Οικοδομής	Κωδικός Εργασίας
Γενική Εκσκαφή	B.1
Εκσκαφή θεμελίων	B.2
Ευλότυπος Θεμελίωσης	B.3
Σιδέρωμα Θεμελίων	B.4
Σκυροδέτηση Θεμελίων	B.5

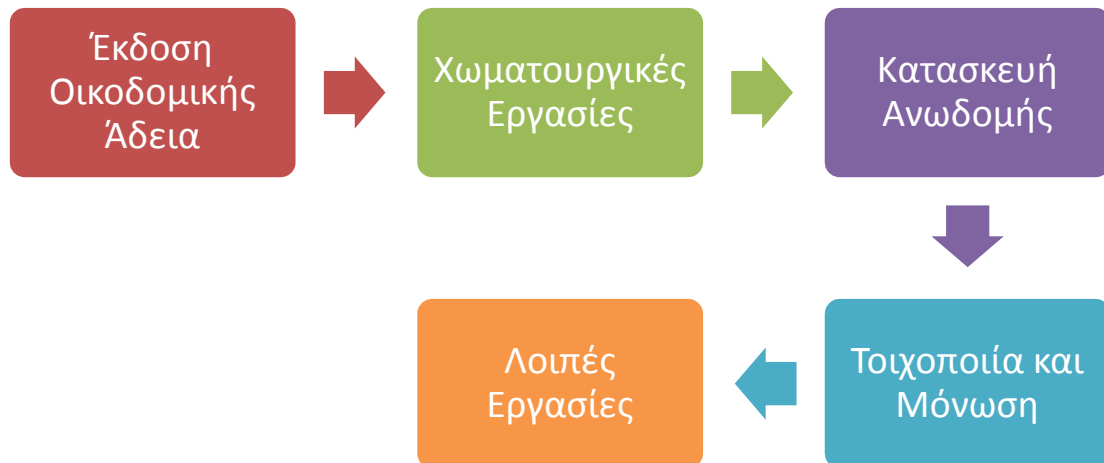
Κατασκευή Ανωδομής	Κωδικός Εργασίας
Ευλότυπος Υποστυλωμάτων, Δοκών Πλαισίων	Γ.1
Σιδέρωμα Υποστυλωμάτων, Δοκών Πλαισίων	Γ.2
Σκυροδέτηση Υποστυλωμάτων, Δοκών Πλαισίων	Γ.3
Τοποθέτηση Εξωτερικής Μόνωσης	Γ.4

Τοιχοποιία και Μόνωση	Κωδικός Εργασίας
Κτίσιμο εξωτερικών τοίχων	Δ.1
Θερμομόνωση	Δ.2
Κατασκευή εσωτερικών χωρισμάτων	Δ.3

Λοιπές Εργασίες	Κωδικός Εργασίας
Τοποθέτηση εσωτερικής ηλεκτρικής εγκατάστασης	E.1
Κατασκευή εσωτερικής υδραυλικής εγκατάστασης	E.2
Σοβάτισμα τοιχοποιίας	E.3
Τοποθέτηση βασικής ηλεκτρικής εγκατάστασης	E.4
Τοποθέτηση βασικής υδραυλικής εγκατάστασης	E.5
Προμήθεια και Τοποθέτησης Κουφωμάτων	E.6
Εγκατάσταση αναμονών κεντρικής θέρμανσης (στο δάπεδο για θερμαντικά σώματα και αναμονής μέχρι το λεβητοστάσιο)	E.7
Τοποθέτηση δαπέδων	E.8
Βαφή κατασκευής	E.9
Τοποθέτηση κουφωμάτων	E.10
Ηλεκτροδότηση	E.11
Προμήθεια και τοποθέτηση επίπλων κουζίνας ντουλαπών, και εσωτερικών θυρών	E.12
Προμήθεια και τοποθέτηση ειδών υγιεινής	E.13
Προμήθεια και τοποθέτηση εξωτερικού φωτισμού	E.14

Β. Σχεδίαση του δικτύου δράσεων

Οι δράσεις παριστάνονται σαν κόμβοι, όπου στο εσωτερικό τους αναγράφεται ο κωδικός δράσης, ενώ με βέλη από κόμβο σε κόμβο δίνεται η ακολουθία των δράσεων



Γ. Προσδιορισμός κρίσιμων χρόνων δράσεων (ταχύτερων)

- ✓ Νωρίτερος χρόνος έναρξης της δράσης, ES
- ✓ Νωρίτερος χρόνος περαίωσης της δράσης, EF

Δ. Προσδιορισμός κρίσιμων χρόνων δράσεων (βραδύτερων)

- ✓ Βραδύτερος χρόνος έναρξης της δράσης, LS
- ✓ Βραδύτερος χρόνος περαίωσης της δράσης, LF

Η τεχνική για να προσδιοριστούν οι χρόνοι είναι ότι θεωρείται ότι το έργο αρχίζει τη χρονική στιγμή $t=0$, οπότε $ES=0$ για την δράση A που είναι η πρώτη στην ακολουθία των δράσεων. Η EF της A είναι 2 αν θεωρήσουμε πως η εργασία θα ολοκληρωθεί μετά από 2 εβδομάδες. Άρα το ES της εργασίας B ισούται με 2. Επιπρόσθετα ο καθορισμός των επιμέρους εργασιών που συνιστούν το σύνολο του έργου πρέπει να διέπεται από τις εξής παραμέτρους (8)

- Να έχει οριστεί η χρονική τους διάρκεια
- Να είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους
- Να ακολουθούν συγκεκριμένη σειρά εκτέλεσης τους

Εργασίες	α/α	Δραστηριότητα	Διάρκεια	Συνδεόμενη Δράση	Es	Ef	Ls	Lf
Έκδοση οικοδομικής αδείας		A						
Τοπογραφική Αποτύπωση	1	A.1	1		0	1	0	1
Υπολογισμοί βάσει συντελεστών δόμησης	2	A.2	1		1	2	1	2
Σχεδίαση Κτιρίου (H/M Αρχιτεκτονικά/ Στατικά/)	3	A.3	8	A.1.2	2	10	2	20
Κατάθεση Φακέλου	4	A.4	2	A.1.2.3	10	12	20	22
Λήψη Άδειας	5	A.5	18	A.1-A.4	12	30	22	40
Χωματουργικά οικοδομής		B						
Γενική Εκσκαφή	6	B.1	3	A.5	30	33	40	43
Εκσκαφή θεμελίων	7	B.2	2	B.1	33	35	43	45
Ευλότυπος Θεμελίων	8	B.3	2	B.2	35	37	45	47
Σιδέρωμα Θεμελίων	9	B.4	1	B.3	37	38	47	48

Σκυροδέτηση Θεμελίων	10	B.5	1	B.4	38	39	48	49
Κατασκευή ανωδομής		Γ						
Ευλότυπος Υποστυλωμάτων, Δοκών Πλαισίων	11	Γ.1	7	B.5	39	46	49	56
Σιδέρωμα Υποστυλωμάτων, Δοκών Πλαισίων	12	Γ.2	1	Γ.1	46	47	56	57
Σκυροδέτηση Υποστυλωμάτων, Δοκών Πλαισίων	13	Γ.3	1	Γ.2	47	48	57	58
Τοποθέτηση Εξωτερικής Μόνωσης	14	Γ.4	1	Γ.3	48	49	58	59
Τοιχοποιία και μόνωση		Δ						
Κτίσιμο εξωτερικών τοιχών	15	Δ.1	7	Γ.2	49	56	59	66
Τοποθέτηση Θερμομόνωσης	16	Δ.2	2	Δ.1	56	58	66	68
Κατασκευή εσωτερικών χωρισμάτων	17	Δ.3	3	Γ.2	58	61	68	71

Λοιπές Εργασίες		E						
Τοποθέτηση εσωτερικής ηλεκτρικής εγκατάστασης	18	E.1	10	Δ.3	61	71	71	81
Τοποθέτηση εσωτερικής υδραυλικής εγκατάστασης	19	E.2	8	Δ.3	71	79	89	97
Σοβάτισμα τοιχοποιίας	20	E.3	8	Δ.3	79	87	97	105
Τοποθέτηση βασικής ηλεκτρικής εγκατάστασης	21	E.4	4	Δ.3	87	91	105	109
Τοποθέτηση βασικής υδραυλικής εγκατάστασης	22	E.5	4	Δ.3	91	95	109	113
Προμήθεια και Τοποθέτηση μαρμαροποδιών	23	E.6	1	Δ.3	95	96	113	114
Εγκατάσταση αναμονών κεντρικής θέρμανσης	24	E.7	1	Δ.3	96	97	114	115
Τοποθέτηση δαπέδων	25	E.8	6	E.9	97	113	115	121
Βαφή κατασκευής	26	E.9	8	E.6	113	121	121	129

Προμήθεια και τοποθέτηση κουφωμάτων	27	E.10	3	E.9	121	124	134	137
Ηλεκτροδότηση	28	E.11	1	E.10	124	125	137	138
Τοποθέτηση επίπλων και θυρών	29	E.12	1	E.9	125	126	138	139
Προμήθεια και τοποθέτηση ειδών υγιεινής	30	E.13	1	E.3	126	127	139	140
Προμήθεια και τοποθέτηση εξωτερικού φωτισμού	31	E.14	1	E.9	127	128	140	141

Στην συνέχεια αφού πλέον έχει προσδιοριστεί⁴ το χρονικό περιθώριο είναι δυνατόν πλέον να βρεθούν τα χρονικά περιθώρια των δράσεων και να φτάσουμε έτσι στην κρίσιμη διαδρομή, έχοντας τα ES, EF, LS και LF.

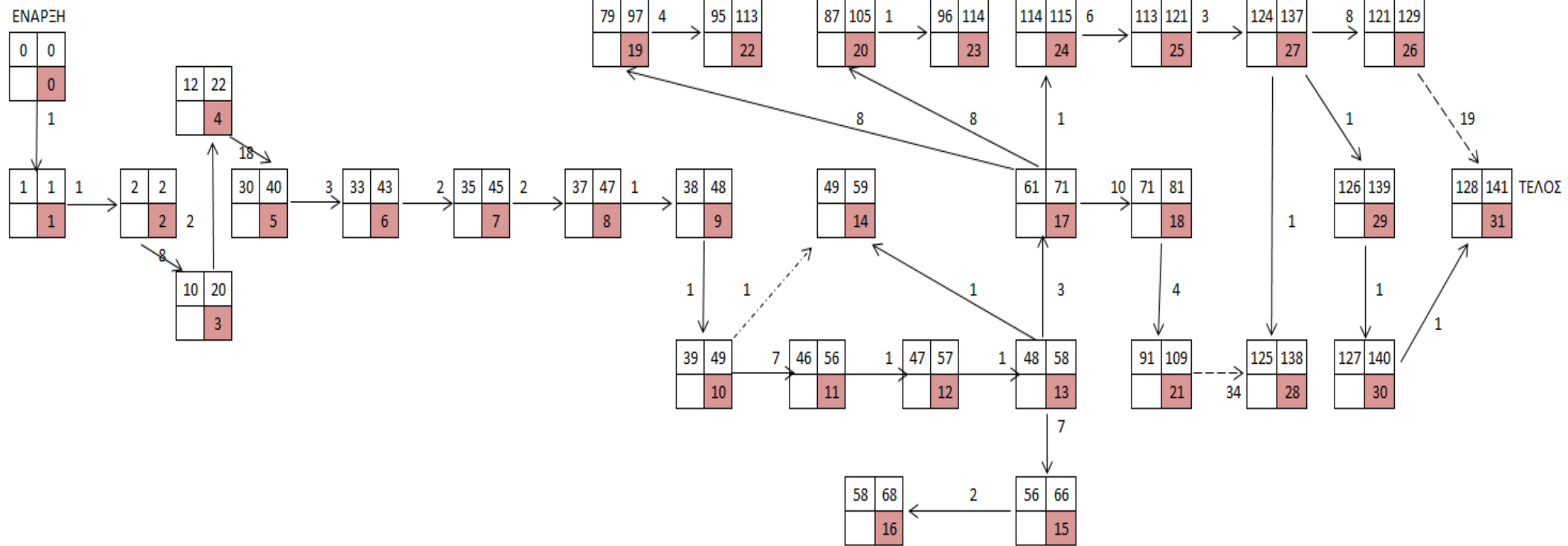
2.2 Χάραξη Κρίσιμης Διαδρομής

Κρίσιμη διαδρομή⁵ (Critical path) σε ένα δίκτυο δράσεων είναι η μεγαλύτερη χρονικά διαδρομή από συνδεδεμένες μεταξύ τους δράσεις του δικτύου από την έναρξη μέχρι το πέρας του έργου, που οποιαδήποτε καθυστέρηση στις δράσεις αυτές θα επιφέρει χρονική επιμήκυνση στην ολοκλήρωση του συνολικού έργου. Η κρίσιμη διαδρομή μπορεί επίσης να οριστεί και σαν την διαδρομή στο δίκτυο δράσεων όπου όλες οι δράσεις της παρουσιάζουν μηδενικό slack time ή ακόμα η διαδρομή για την οποία ταυτίζονται τα ζεύγη (ES, EF) (LS, LF).

Οι δράσεις που ανήκουν στην κρίσιμη διαδρομή ονομάζονται και κρίσιμες δράσεις. Αν λοιπόν για κάποια δράση καταλήγει κανείς σε μηδενικό χρονικό περιθώριο, συμπεραίνεται ότι αυτή η δράση βρίσκεται πάνω στην κρίσιμη διαδρομή. Πολλές φορές σε κάποια περισσότερο πολύπλοκα δίκτυα, προκύπτουν περισσότερες από μία κρίσιμες διαδρομές. Εννοείται ότι ο συνολικός χρόνος των κρίσιμων διαδρομών είναι ο ίδιος και φυσικά μεγαλύτερος από τον συνολικό χρόνο οποιαδήποτε άλλης διαδρομής του δικτύου.

⁴ Χρονικό Περιθώριο Δράσης (Slack time) είναι το χρονικό διάστημα κατά το οποίο μπορεί να καθυστερήσει μια δράση, χωρίς να επηρεαστεί η ολοκλήρωση του συνολικού έργου. Εάν υπολογιστούν τα χρονικά περιθώρια όλων των δράσεων παρατηρείται οι δράσεις στο δίκτυο, με μηδενικό περιθώριο δράσης, ότι δεν έχουν περιθώριο να καθυστερήσουν γιατί θα επηρεαστεί αρνητικά η συνολική διάρκεια του έργου.

⁵ Η Μέθοδος της κρίσιμης διαδρομής (μέθοδος CPM – Critical Path Method) αναπτύχθηκε το 1958 από τους J. E. Kelly της Remington Rand και M. R. Walker της Du Pont για την υποστήριξη του προγραμματισμού των εργασιών κατασκευής και συντήρησης βιομηχανικών συγκροτημάτων παραγωγής χημικών προϊόντων.



Εικόνα 11 Σχεδίαση του δικτύου δράσεων σύμφωνα με την μέθοδο GANTT

2.3 Περιγραφή Εργασιών Υλοποίησης Κτιριακής Μελέτης

Πέραν της ανάλυσης της αλληλουχίας των επιμέρους εργασιών και του προγραμματισμού τους θα πρέπει να γίνει και περιγραφή των διαδικασιών υλοποίησης τους. Στα υποκεφάλαια που ακολουθούν παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά και οι προδιαγραφές που ακολουθούνται για κάθε κατηγορία εργασιών.

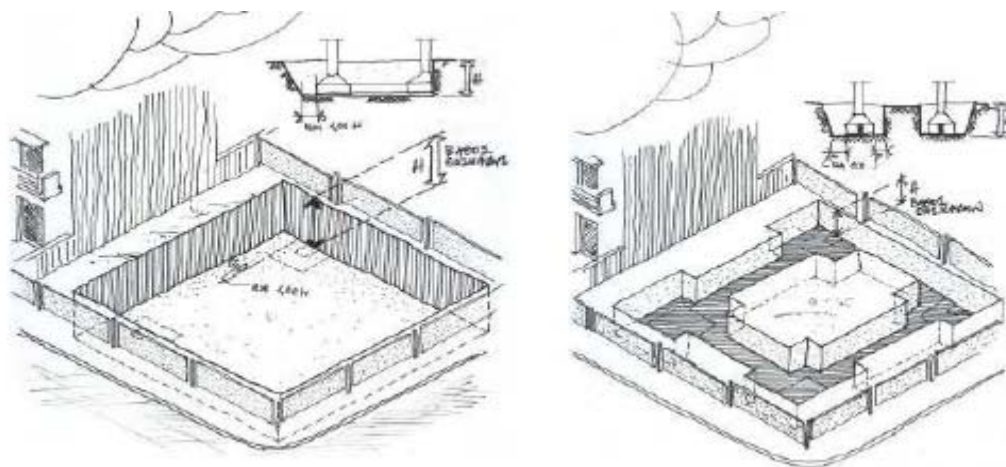
2.3.1 Έκδοση Οικοδομικής Αδείας

Για την κατάθεση του φακέλου στην Πολεοδομία και έκδοση της οικοδομικής άδειας καθώς και λήψη όλων των εγκρίσεων που απαιτούνται (Αρχαιολογία, Επιτροπές Αρχιτεκτονικού Ελέγχου κλπ.), απαιτούνται οι εξής δράσεις:

- ✓ Θεώρηση οικοδομικής άδειας από αστυνομία
- ✓ Θεώρηση ημερολογίου μέτρων ασφαλείας από Σώμα Επιθεωρητών εργασίας
- ✓ Εργοταξιακή περίφραξη και σήμανση ασφαλείας

2.3.2 Χωματουργικές Εργασίες – Εργασίες Θεμελίωσης

Η γενική εκσκαφή προηγείται της εκσκαφής των θεμελίων. Η εργασία αυτή πρέπει να γίνει σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και με μεγάλη επιμέλεια, Πρέπει να λαμβάνονται μέτρα που να εγγυώνται την ασφάλεια των εργαζομένων, της κατασκευής και των περαστικών. Οι συνήθεις εκσκαφές προχωρούν σε βάθος μέχρι να συναντήσουν ένα σταθερό στρώμα εδάφους, κατάλληλο για τη θεμελίωση.

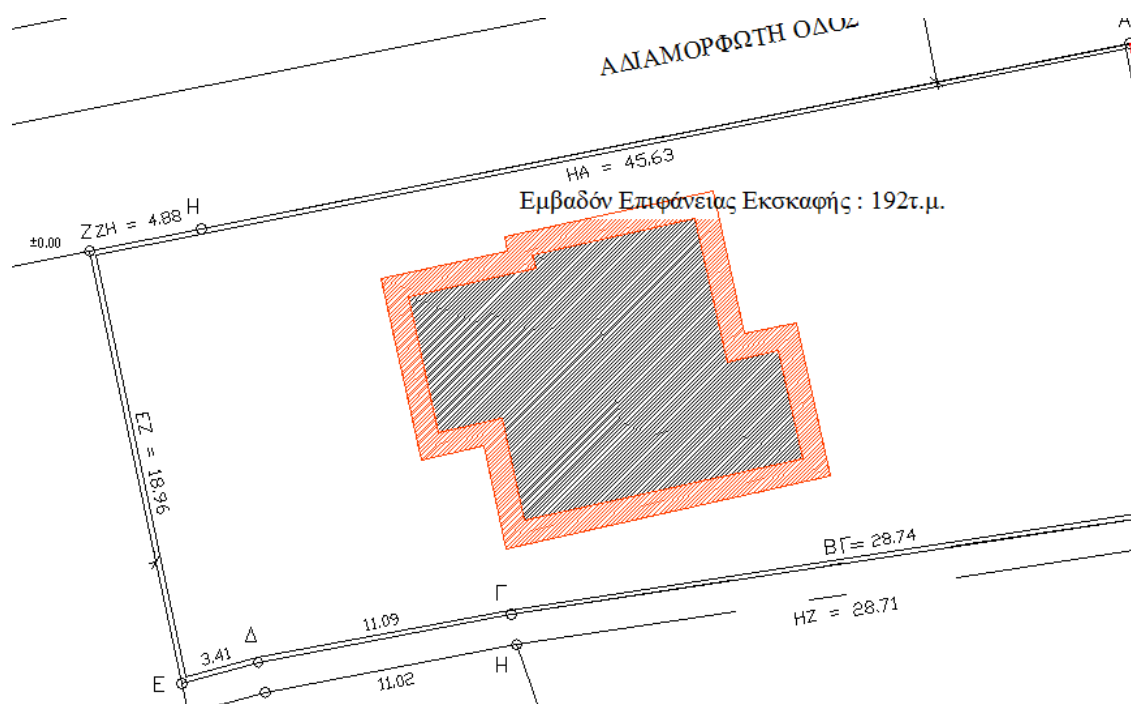


Εικόνα 12 Γενική και τοπική εκσκαφή

Τα πρανή των εκσκαφών, έχουν διάφορα σχήματα, ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν και που αναφέρθηκαν εν συντομία οι σπουδαιότερες από αυτές, πιο πάνω. Τα πρανή μπορεί να είναι κατακόρυφα ή να έχουν κλιμακωτή εκσκαφή ή να έχουν κλίση η οποία υπολογίζεται από το μηχανικό. Σε ειδικές περιπτώσεις τα πρανή ενισχύονται με ειδικές κατασκευές όπως αντηρίδες επενδύσεις, πασσαλοσανίδες, μεταλλικές πασσαλοσανίδες, δικτυώματα. Οι εργασίες που υλοποιούνται είναι οι εξής:

- ✓ Καθαρισμός-οριοθέτηση οικοπέδου
- ✓ Χάραξη οικοδομής
- ✓ Γενικές εκσκαφές –μεταφορά προϊόντων εκσκαφής.
- ✓ Επιχώσεις με αμμοχάλικα των θεμελίων.
- ✓ Διαμόρφωση δαπέδου με bobcat όπου είναι απαραίτητο
- ✓ Επιχώσεις με αμμοχάλικα εξωτερικά και περιμετρικά του κτιρίου

Προ των εργασιών της εκσκαφής πρέπει να καθαριστεί ο χώρος από τυχόν δένδρα, θάμνους και να απομακρυνθεί το φυτικό στρώμα εδάφους. Η εκσκαφή γίνεται ένα μέτρο περιμετρικά της θέσης που θα κατασκευαστεί το κτίριο



Εικόνα 13 Η συνολική επιφάνεια εκσκαφής υπολογίστηκε 192,00 τ.μ.

2.3.3 Κατασκευή Ανωδομής – Φέροντα Οργανισμού

Για την κατασκευή του φέροντα οργανισμού της ανωδομής θα ακολουθηθούν οι εξής εργασίες.

- ✓ Κατασκευή δαπέδου υπογείου με οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας σκυροδέματος c20/25,
- ✓ Κατασκευή του οικοδομικού σκελετού με φέροντα οργανισμό σκυροδέματος κατηγορίας c20/25, σιδηρό οπλισμό, εμφανή μπετά, σκάλες, στηθαία, νεροσταλάκτες, φαλτσογωνιές κλπ.
- ✓ Ρευστοποιητές σκυροδέματος στον σκελετό του κτιρίου
- ✓ Καθαριότητα σκελετού μετά την ολοκλήρωση και την απομάκρυνση των Ξυλοτύπων

2.3.4 Τοιχοποιία & Μόνωση

Για την κατασκευή της τοιχοποιίας και της μόνωσης θα ακολουθηθούν οι εξής εργασίες.

- ✓ Μονώσεις με στεγανοποιητικά μάζας στα τοιχία του σκυροδέματος κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης
- ✓ Μόνωση των τοιχίων του υπογείου εξωτερικά με 2 στρώσεις τσιμεντοειδούς
- ✓ Τοποθέτηση υγραπωθητικής μεμβράνης (αυγουλιέρας) περιμετρικά του τοιχίου του υπογείου.
- ✓ Μόνωση υποστυλωμάτων-δοκών και πλακών με εξηλασμένη πολυστερίνη πάχους 3 και 5 εκατοστών αντίστοιχα ενδεικτικού τύπου DOW ή FIBRAN σε κτίρια που κτίζονται στο όριο αντισεισμικού αρμού πάχους 5 εκ.

2.3.5 Λοιπές Εργασίες

- ✓ Τοποθέτηση κουτιών και σπιράλ στις βεράντες
- ✓ Τοποθέτηση σιφωνίων στις βεράντες
- ✓ Σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων για ισχυρά ρεύματα (πλυντήριο, κουζίνα κλπ)

- ✓ Σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων για ασθενή ρεύματα (κουδούνι, τηλεοράσεις, συναγερμό, τηλέφωνο)
- ✓ Πλήρες δίκτυο ύδρευσης σε κουζίνα, λουτρό και βεράντα.
- ✓ Πλήρες δίκτυο απορροής ομβρίων
- ✓ Παροχή προς δώμα-στέγη για σύνδεση με ηλιακό
- ✓ Τοποθέτηση σπιράλ και διέλευση μονοσωλήνιου συστήματος θέρμανσης πριν τη διάστρωση της τσιμεντοκονίας των δαπέδων

Σιδηρουργικά-Ξυλουργικά

- ✓ Τοποθέτηση ψευτοκασσών γαλβανισμένων στα εξωτερικά κουφώματα
- ✓ Τοποθέτηση ψευτοκασσών ξύλινων στα εσωτερικά κουφώματα

Εργασίες Δαπέδων

- ✓ διάστρωση τσιμεντοκονίας για αλφάδιασμα των δαπέδων
- ✓ Τοποθέτηση ποδιών παραθύρων πριν το τρίτο χέρι των επιχρισμάτων
- ✓ Επιχρίσματα με χρήση πλέγματος στα σημεία ένωσης τοίχων με κολώνες και δοκούς για αποφυγή ρηγματώσεων
- ✓ Κτίσιμο και σοβάτισμα καμινάδων

Ηλεκτρολογικές εργασίες

- ✓ Καλωδίωση της ηλεκτρικής εγκατάστασης
- ✓ Ηλεκτρικοί πίνακες
- ✓ διακόπτες ,πρίζες
- ✓ Σχέδια ηλεκτρολόγου για σύνδεση με ΔΕΗ

Υδραυλικές εργασίες

- ✓ Κατασκευή πλήρους εγκατάστασης λεβητοστασίου με λέβητα, καυστήρα ,δεξαμενή ,κυκλοφορητή ,δοχείο διαστολής ,μπόιλερ διπλής ενεργείας κλπ.
- ✓ Κατασκευή του δικτύου θέρμανσης με γραμμές αυτονομίας ανά κατοικία ,όροφο ή διαμέρισμα
- ✓ Θερμαντικά σώματα τύπου πάνελ
- ✓ Προμήθεια και τοποθέτηση ειδών υγιεινής και νεροχυτών κουζίνας και λουτρών
- ✓ Προμήθεια και τοποθέτηση μπαταριών κουζίνας και λουτρών

- ✓ Βεβαιώσεις εγκαταστάτη θερμοϋδραυλικού

Κουφώματα εξωτερικά-σιδηρουργικά

- ✓ Κουφώματα αλουμινίου ή PVC με θερμοδιακοπή , ρολό ,κουνουπιέρες και διπλά κρύσταλλα.
- ✓ Θωρακισμένη πόρτα εισόδου
- ✓ Μεταλλικά κάγκελα εξωστών
- ✓ Μεταλλικές πόρτες αποθηκών και λεβητοστασίου
- ✓ Επιστρώσεις δαπέδων, Σκαλοπατιών
- ✓ Ισοπεδωτικές στρώσεις τσιμεντοκονίας (αλφαδιάσματα)
- ✓ Πλακάκια δαπέδου
- ✓ Πλακάκια λουτρών
- ✓ Πλακάκια εξωτερικών χώρων, (βεράντες κλπ.)
- ✓ Ποδιές μπαλκονοθυρών, επένδυση κλιμακοστασίων

Χρωματισμοί

- ✓ Προετοιμασία επιφανειών με ξύσιμο τοίχων και στοκάρισμα ατελειών (τοίχων, εμφανών σκυροδεμάτων κλπ.)
- ✓ Σπατουλάρισμα εσωτερικών τοίχων
- ✓ Χρωματισμοί με πλαστικά χρώματα
- ✓ Χρωματισμοί εμφανών σκυροδεμάτων
- ✓ Χρωματισμοί μεταλλικών επιφανειών (κάγκελα, σιδερένιες πόρτες)

Ευλουργικά

- ✓ Ντουλάπες υπνοδωματίων
- ✓ Κουζίνα
- ✓ Πόρτες εσωτερικές

Οι εργασίες που αναφέρθηκαν στα υποκεφάλαια 2.3.1 - 2.3.5 εντάσσονται στις 5 κατηγορίες εργασιών που αναλύθηκαν στο κεφάλαιο 2.1. και αποτελούν υποκατηγορίες αυτών, οι οποίες εκλαμβάνονται ως μεθοδολογία περάτωσης επιμέρους εργασιών των 5 κυρίων εργασιών. Για την κατανόηση της σχέσης των κυρίων των επιμέρους και των δευτερευόντων εργασιών κατασκευάστηκε ο ακόλουθος πίνακας.

Κυρίως Εργασία	Επιμέρους Εργασία	Κωδικός	Δευτερεύουσες Εργασίες
Έκδοση Οικοδομικής Αδείας Α	Τοπογραφική Αποτύπωση	A.1	Θεώρηση οικοδομικής άδειας από αστυνομία Θεώρηση ημερολογίου μέτρων ασφαλείας από Σώμα Επιθεωρητών εργασίας Εργοταξιακή περίφραξη και σήμανση ασφαλείας
	Υπολογισμοί βάσει συντελεστών δόμησης	A.2	
	Σχεδίαση Κτιρίου (Αρχιτεκτονικά/ Στατικά/ Η/Μ)	A.3	
	Κατάθεση Φακέλου	A.4	
	Λήψη Άδειας	A.5	
Χωματουργικά Οικοδομής Β	Γενική Εκσκαφή	B.1	Καθαρισμός-οριοθέτηση οικοπέδου Χάραξη οικοδομής Γενικές εκσκαφές –μεταφορά προϊόντων εκσκαφής. Επιχώσεις με αμμοχάλικα των θεμελίων. Διαμόρφωση δαπέδου με bobcat όπου είναι απαραίτητο Επιχώσεις με αμμοχάλικα εξωτερικά και περιμετρικά του κτιρίου
	Εκσκαφή θεμελίων	B.2	
	Καλούπωμα Θεμελίων	B.3	
	Σιδέρωμα Θεμελίων	B.4	
	Σκυροδέτηση Θεμελίων	B.5	
Κατασκευής Ανωδομής Γ	Καλούπωμα σκελετού	Γ.1	Κατασκευή δαπέδου υπογείου με οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας σκυροδέματος c20/25, Κατασκευή του οικοδομικού σκελετού με φέροντα οργανισμό σκυροδέματος κατηγορίας c20/25, σιδηρό οπλισμό, εμφανή μπετά , σκάλες, στηθαία, νεροσταλάκτες , φαλτσογωνιές κλπ. Ρευστοποιητές σκυροδέματος στον σκελετό του κτιρίου
	Σιδέρωμα σκελετού	Γ.2	

	Σκυροδέτηση σκελετού	Γ.3	Καθαριότητα σκελετού μετά την ολοκλήρωση και την απομάκρυνση των Ξυλοτύπων
	Τοποθέτηση Εξωτερικής Μόνωσης	Γ.4	
Τοιχοποιία & Μόνωση Δ	Κτίσιμο εξωτερικών τοίχων (διπλό τούβλο)	Δ.1	Μονώσεις με στεγανοποιητικά μάζας στα τοιχία του σκυροδέματος κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης Μόνωση των τοιχίων του υπογείου εξωτερικά με 2 στρώσεις τσιμεντοειδούς Τοποθέτηση υγραπωθητικής μεμβράνης (αυγουλιέρας) περιμετρικά του τοιχίου του υπογείου. Μόνωση υποστυλωμάτων-δοκών και πλακών με εξηλασμένη πολυστερίνη πάχους 3 και 5 εκατοστών αντίστοιχα ενδεικτικού τύπου DOW ή FIBRAN Σε κτίρια που κτίζονται στο όριο τοποθέτηση αντισεισμικού αρμού πάχους 5 εκ.
	Θερμομόνωση με χρήση Εξηλασμένης Πολυστερίνης	Δ.2	
	Κατασκευή εσωτερικών χωρισμάτων	Δ.3	
Λοιπές Εργασίες Ε	Τοποθέτηση εσωτερικής ηλεκτρικής εγκατάστασης	Ε.1	Τοποθέτηση κουτιών και σπιδάλ στις βεράντες Τοποθέτηση σιφωνιών στις βεράντες Σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων για ισχυρά ρεύματα (πλυντήριο, κουζίνα κλπ)

Τοποθέτηση εσωτερικής υδραυλικής εγκατάστασης	E.2	Σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων για ασθενή ρεύματα (κουδούνι, τηλεοράσεις, συναγερμό, τηλέφωνο) Πλήρες δίκτυο ύδρευσης σε κουζίνα, λουτρά και βεράντα. Πλήρες δίκτυο αποχέτευσης Πλήρες δίκτυο απορροής ομβρίων Παροχή προς δώμα-στέγη για σύνδεση με ηλιακό
Σοβάτισμα τοιχοποιίας	E.3	Τοποθέτηση σπιράλ και διέλευση μονοσωλήνιου συστήματος θέρμανσης πριν τη διάστρωση της τσιμεντοκονίας των δαπέδων Σιδηρουργικά-Ξυλουργικά Τοποθέτηση ψευτοκασσών γαλβανισμένων στα εξωτερικά κουφώματα Τοποθέτηση ψευτοκασσών ξύλινων στα εσωτερικά κουφώματα
Τοποθέτηση βασικής ηλεκτρικής εγκατάστασης	E.4	Εργασίες Δαπέδων Διάστρωση τσιμεντοκονίας για αλφάδιασμα των δαπέδων Τοποθέτηση ποδιών παραθύρων πριν το τρίτο χέρι των επιχρισμάτων
Τοποθέτηση βασικής υδραυλικής εγκατάστασης	E.5	Επιχρίσματα με χρήση πλέγματος στα σημεία ένωσης τοίχων με κολώνες και δοκούς για αποφυγή ρηγματώσεων Κτίσιμο και σοβάτισμα καμινάδων
Προμήθεια και τοποθέτηση μαρμαροποδιών	E.6	Ηλεκτρολογικές εργασίες Καλωδίωση της ηλεκτρικής εγκατάστασης Ηλεκτρικοί πίνακες Διακόπτες ,πρίζες Σχέδια ηλεκτρολόγου για σύνδεση με ΔΕΗ

Εγκατάσταση αναμονών κεντρικής θέρμανσης (στο δάπεδο για θερμαντικά σώματα και αναμονής μέχρι το λεβητοστάσιο)	E.7	Υδραυλικές εργασίες Κατασκευή πλήρους εγκατάστασης λεβητοστασίου με λέβητα, καυστήρα ,δεξαμενή ,κυκλοφορητή ,δοχείο διαστολής ,μπόιλερ διπλής ενεργείας κλπ.
Τοποθέτηση δαπέδων	E.8	Κατασκευή του δικτύου θέρμανσης με γραμμές αυτονομίας ανα κατοικία ,όροφο ή διαμέρισμα Θερμαντικά σώματα τύπου πάνελ Προμήθεια και τοποθέτηση ειδών υγιεινής και νεροχυτών κουζίνας και λουτρών
Βαφή κατασκευής	E.9	Προμήθεια και τοποθέτηση μπαταριών κουζίνας και λουτρών Βεβαιώσεις εγκαταστάτη θερμό υδραυλικού για την θεώρηση της οικοδομικής άδειας
Προμήθεια και τοποθέτηση κουφωμάτων	E.10	Κουφώματα εξωτερικά-σιδηρουργικά Κουφώματα αλουμινίου ή PVC με θερμοδιακοπή , ρολό ,κουνουπιέρες και κρύσταλλα διπλά. Θωρακισμένη πόρτα εισόδου Μεταλλικά κάγκελα εξωστών Μεταλλικές πόρτες αποθηκών και λεβητοστασίου
Ηλεκτροδότηση	E.11	Επιστρώσεις δαπέδων, Σκαλοπατιών Ισοπεδωτικές στρώσεις τσιμεντοκονίας (αλφαδιάσματα) Πλακάκια δαπέδου Πλακάκια λουτρών

<p>Τοποθέτηση επίπλων κουζίνας ντουλαπών, και εσωτερικών θυρών</p>	<p>E.12</p>	<p>Πλακάκια εξωτερικών χώρων, (βεράντες κλπ.) Ποδιές μπαλκονοθυρών, επένδυση κλιμακοστασίων</p>
<p>Προμήθεια και τοποθέτηση ειδών υγιεινής</p>	<p>E.13</p>	<p>Χρωματισμοί Προετοιμασία επιφανειών με ξύσιμο τοίχων και στοκάρισμα ατελειών (τοίχων, εμφανών σκυροδεμάτων κλπ.) Σπατουλάρισμα εσωτερικών τοίχων</p>
<p>Προμήθεια και τοποθέτηση εξωτερικού φωτισμού</p>	<p>E.14</p>	<p>Χρωματισμοί με πλαστικά χρώματα Χρωματισμοί εμφανών σκυροδεμάτων Χρωματισμοί μεταλλικών επιφανειών (κάγκελα, σιδερένιες πόρτες)</p> <p>Ξυλουργικά Ντουλάπες υπνοδωματίων Κουζίνα Πόρτες εσωτερικές</p>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ MS PROJECT

Εισαγωγή

Το Microsoft Project αποτελεί ένα ισχυρό, εργαλείο της διαχείρισης έργου που εφαρμόζεται για να έλεγχο απλών ή σύνθετων έργων. Η χρήση του βοηθά στον σχεδιασμό και τον έλεγχο όλων των δραστηριοτήτων έτσι ώστε να παρακολουθείτε η πρόοδό τους. Το εργαλείο αυτό, μπορεί να βοηθήσει να επιτευχθούν τα εξής:

- Παρακολούθηση όλων των πληροφοριών που συλλέγονται, σχετικά με τις εργασίες, τη διάρκεια, και τις απαιτήσεις πόρων για το έργο.
- Απεικόνιση του προγράμματος του έργου σε τυποποιημένες και καλά καθορισμένες μορφές.
- Προγραμματισμός εργασιών και πόρων με συνέπεια και αποδοτικότητα.
- Ανταλλαγή πληροφοριών για το έργο με όλους τους συμμετέχοντες, μέσω ενδοδικτύου ή του Internet.
- Επικοινωνία με τους πόρους και τους υπόλοιπους συμμετέχοντες, ενώ ο τελικός έλεγχος να αφήνεται στο διαχειριστή έργου.

Καθώς θα δημιουργούμε ένα σχέδιο του έργου, το Microsoft Project υπολογίζει και δημιουργεί ένα πρόγραμμα εργασιών με βάση τις πληροφορίες που παρέχει ο χρήστης για τις εργασίες που πρέπει να γίνουν, για τους ανθρώπους που εργάζονται σε αυτές, για τον εξοπλισμό και τις προμήθειες που χρησιμοποιούνται για να ολοκληρωθούν, και τα σχετικά κόστη. Με την εισαγωγή των πληροφοριών, είναι εφικτό η αξιοποίηση χαρακτηριστικών γνωρισμάτων όπως:

- Κώδικες περιλήψεων για να δημιουργηθεί μια δομή περιλήψεων με τους κώδικες που ταιριάζει με κώδικες WBS (Work Breakdown Structure).
- Ημερομηνίες προθεσμίας για να τεθούν οι οφειλόμενες ημερομηνίες με τις όποιες οι υποχρεώσεις πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί.
- Ημερολόγια εργασιών για να προγραμματιστεί ποτέ μπορούν ή δεν μπορούν να γίνουν εργασίες, για παράδειγμα εξαιτίας καθυστέρησης εξοπλισμού .
- Υλικοί πόροι για να υπολογιστεί το κόστος των υλικών, όπως οι προμήθειες και άλλα αναλώσιμα στοιχεία.

Μόλις δημιουργηθεί ένα σχέδιο του έργου, πρέπει να διαχειρισθεί. Με την αναθεώρηση και την ανάλυση του έργου και της προόδου του κατά διαστήματα, μπορούμε να κάνουμε τις απαραίτητες αλλαγές για να διατηρηθεί το έργο εντός χρονικών και οικονομικών ορίων. Κατά τη διαχείριση ενός έργου, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε χαρακτηριστικά γνωρίσματα όπως:

- Τροποποίηση πεδίων προκειμένου να αναγνωρίζονται συγκεκριμένες πληροφορίες στα πεδία.
- Απόψεις και πίνακες για να επιδείξουν τις ακριβείς πληροφορίες που θέλετε να αναθεωρήσετε.
- Φίλτρα και ομάδες για να εστιάσει στις πληροφορίες που χρειάζονται την προσοχή μας.
- Εμπλουτισμός διαγραμμάτων δικτύων για να προσαρμοστεί η εμφάνιση του διαγράμματος, γνωστό ως διάγραμμα PERT, έτσι ώστε να μπορούμε να δούμε τις συγκεκριμένες πληροφορίες χωρίς χρησιμοποίηση προσθέτων εργαλείων.
- Μετά από τη δημιουργία του σχεδίου του έργου μας και σε όλη τη διοικητική φάση, μπορούμε να μεταβιβάσουμε τις πληροφορίες του έργου σε άλλους, όπως οι μέτοχοι ή οι άνθρωποι που εμείς διορίσαμε για να κάνουν τις εργασίες.

Για την επικοινωνία, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε χαρακτηριστικά γνωρίσματα όπως:

- Εκτύπωση και υποβολή έκθεσης των παρόντων πληροφοριών του έργου σε άλλους σε χαρτί.
- Έκδοση σε ιστοσελίδα ή αποθήκευση του σχεδίου του έργου σε έναν κεντρικό υπολογιστή δικτύου για να επιτρέψει σε άλλους την πρόσβαση στις πληροφορίες του έργου στο internet.
- Ρύθμιση του Microsoft Outlook ώστε να επιτρέπει σε άλλους να βλέπουν τις λίστες εργασιών στο Outlook , απ' όπου μπορούν να υπενθυμιστούν τις ημερομηνίες με τις υποχρεώσεις τους.

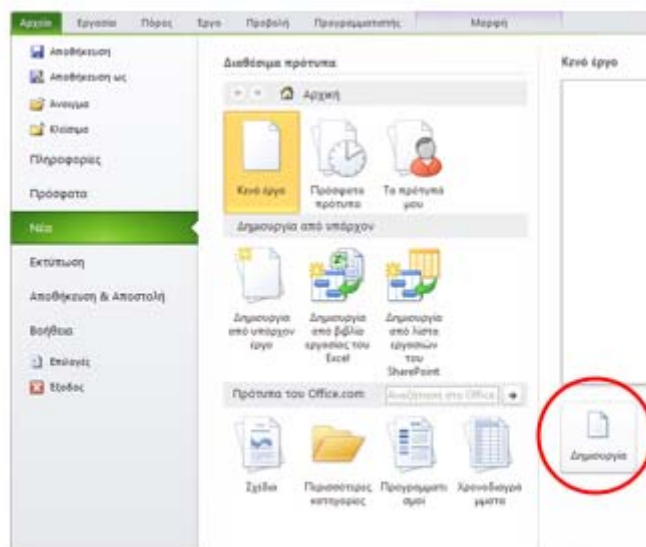
Αριθμός	Όνομα εργασίας	Διάρκεια	Έναρξη	Λήξη	Ποσότητα
25	Σοβάτομα τοιχοποιίας	5 ημέρες	Δευτ. 17/12/12	Παρ. 21/12/12	
26	Τοποθέτηση βασικής ηλεκτρικής εγκατάστασης	4 ημέρες	Δευτ. 24/12/12	Πέμ. 27/12/12	
27	Τοποθέτηση βασικής υδραυλικής εγκατάστασης	3 ημέρες	Πέμ. 3/1/13	Δευτ. 7/1/13	
28	Τοποθέτηση μαρμάρων στα κορυφώματα	1 ημέρα	Τρί. 8/1/13	Τρί. 8/1/13	
29	Εγκατάσταση αναμονών κεντρικής θέρμανσης (στο δώπεδο για θερμοστατικά σώματα και αναμονής μέχρι το λειψοστάσιο)	4 ημέρες	Πέμ. 3/1/13	Τρί. 8/1/13	
30	Τοποθέτηση δαπέδων	5 ημέρες	Τετ. 9/1/13	Τρί. 15/1/13	
31	Βοήθη κατασκευής	6 ημέρες	Πέμ. 3/1/13	Πέμ. 10/1/13	
32	Τοποθέτηση κουφωμάτων	2 ημέρες	Παρ. 11/1/13	Δευτ. 14/1/13	
33	Ρευματοδότηση	1 ημέρα	Τετ. 9/1/13	Τετ. 9/1/13	
34	Τοποθέτηση επιταλών κουζίνας ντουλαπών, και εσωτερικών θυρών	1 ημέρα	Πέμ. 17/1/13	Πέμ. 17/1/13	
35	Τοποθέτηση επιών νιπηγής	4 ημέρες	Τετ. 16/1/13	Δευτ. 21/1/13	
36	Τοποθέτηση εξωτερικού συστήματος	2 ημέρες	Παρ. 11/1/13	Δευτ. 14/1/13	

Εικόνα 14 Περιβάλλον εργασίας του προγράμματος MS Project

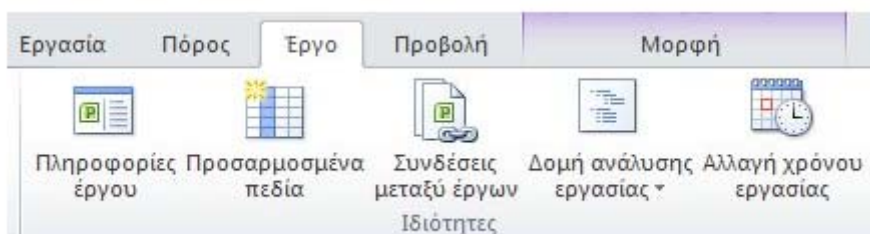
Παρακάτω παρουσιάζονται, τα κυρίως βήματα για την πραγματοποίηση ενός έργου από τη δημιουργία του σχεδίου, την παρακολούθηση του έργου, έως και το κλείσιμο του.

3.1 Λειτουργία Προγράμματος MS Project

Βήμα 1. Έναρξη προγράμματος MS Project. Επιλέγουμε την καρτέλα **Αρχείο** και στη συνέχεια επιλέγεται το στοιχείο **Δημιουργία**, όπως φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα.

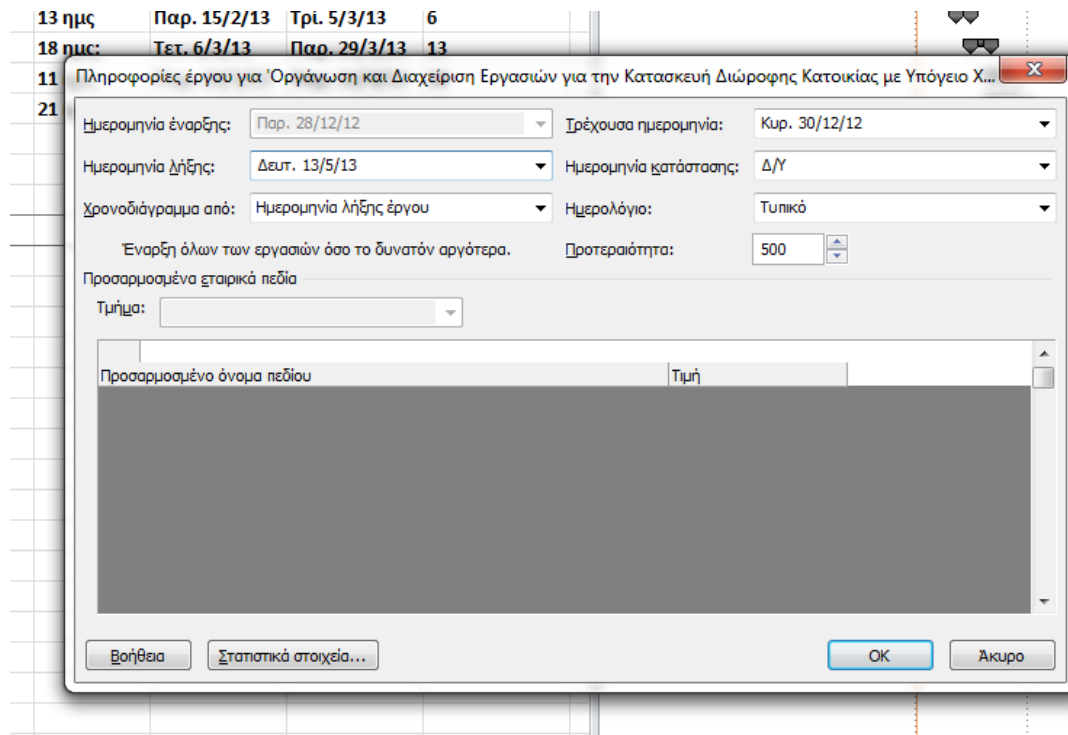


Στην καρτέλα **Έργο**, στην ομάδα **Ιδιότητες**, κλικάρουμε την επιλογή **Πληροφορίες έργων**.

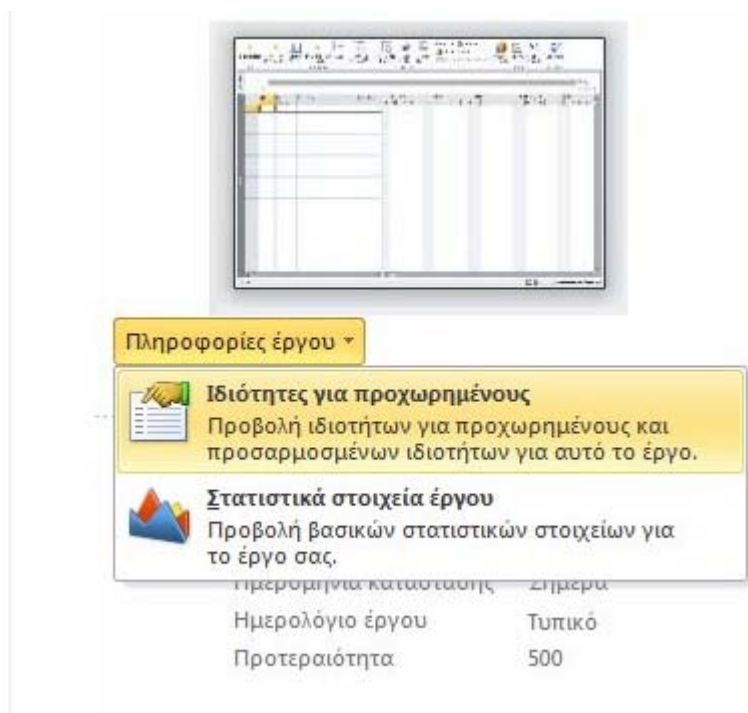


Προγραμματισμός έργου στο παράθυρο διαλόγου **Πληροφορίες Έργων**

- Για να προγραμματιστεί η εργασία από την ημερομηνία έναρξης, επιλέγεται το στοιχείο **Ημερομηνία έναρξης έργου** στο πλαίσιο **Χρονοδιάγραμμα από** και, στη συνέχεια, επιλέγεται η ημερομηνία έναρξης στο πλαίσιο **Ημερομηνία έναρξης**.
- Για να προγραμματιστεί η ημερομηνία λήξης, επιλέγεται το στοιχείο **Ημερομηνία λήξης του έργου** στο πλαίσιο **Χρονοδιάγραμμα από** και μετά τέλος επιλέγεται η ημερομηνία λήξης στο πλαίσιο **Ημερομηνία λήξης**.

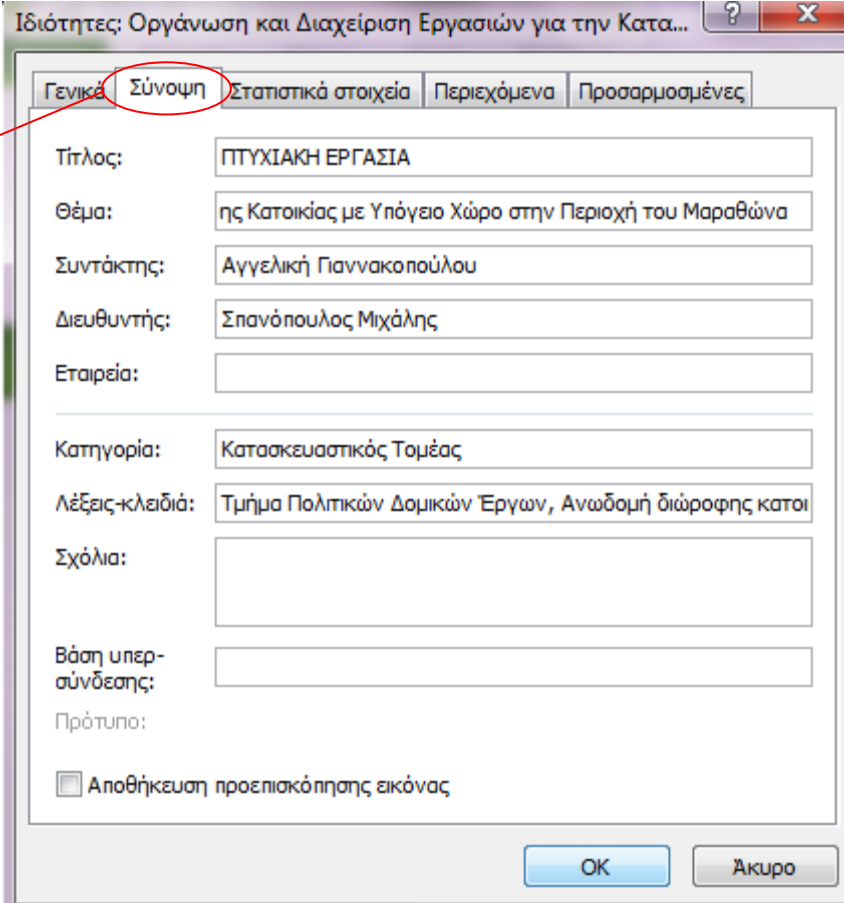


Βήμα 2. Στην συνέχεια ανοίγουμε το έργο. Επιλέγουμε το στοιχείο **Αρχείο** και στην συνέχεια επιλέγουμε το στοιχείο **Πληροφορίες**. Στο δεξιό παράθυρο κλικάρουμε το **Πληροφορίες Έργων** και στην συνέχεια τις **Σύνθετες Ιδιότητες**.



Στην καρτέλα **Σύνοψη** πληκτρολογούνται οι σχετικές πληροφορίες έργου στα πλαίσια. Στην καρτέλα **Προσαρμογή**, πληκτρολογούνται οι προσαρμοσμένες πληροφορίες στα πλαίσια **Όνομα, Τύπος και Τιμή** και μετά κάνουμε κλικ στο κουμπί **Προσθήκη**. Κλικ στο κουμπί **OK**.

Γενική περιγραφή του έργου



Ιδιότητες: Οργάνωση και Διαχείριση Εργασιών για την Κατα...

Γενικά Σύνοψη Στατιστικά στοιχεία Περιεχόμενα Προσαρμοσμένες

Τίτλος: ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Θέμα: ης Κατοικίας με Υπόγειο Χώρο στην Περιοχή του Μαραθώνα

Συντάκτης: Αγγελική Γιαννακοπούλου

Διευθυντής: Σπανόπουλος Μιχάλης

Εταιρεία:

Κατηγορία: Κατασκευαστικός Τομέας

Λέξεις-κλειδιά: Τμήμα Πολιτικών Δομικών Έργων, Ανωδομή διώροφης κατοικίας

Σχόλια:

Βάση υπερ-σύνδεσης:

Πρότυπο:

Αποθήκευση προεπισκόπησης εικόνας

OK Άκυρο

Εικόνα 15 Στις ιδιότητες του έργου περιγράφονται όλα τα μοναδικά του χαρακτηριστικά, η ταυτότητα του, ώστε να μπορεί να γίνεται εύκολη η αρχειοθέτηση του.

Βήμα 3. Το έργο θα αρχίσει με μια λίστα εργασιών που θα μεγαλώσει σε πολυπλοκότητα μέχρι να μεταβληθεί σε σχέδιο έργου και χρονοδιάγραμμα σε πλήρη ανάπτυξη. Αφού εισαχθεί η λίστα εργασιών, μετά θα οριστούν οι σχέσεις μεταξύ τους.

Πίνακας 5 Στάδια υλοποίησης έργου

Προσθήκη εργασιών	Δημιουργήστε τακτικές εργασίες και επαναλαμβανόμενες εργασίες και προσθέστε τις στο σχέδιο έργου σας.
Εισαγωγή εργασιών και άλλων δεδομένων	Προσθήκη εργασιών και δεδομένων πεδίου από άλλα προγράμματα στο σχέδιο έργου σας.
Δημιουργία ορόσημου	Τα ορόσημα είναι εργασίες που λειτουργούν ως σημεία αναφοράς που επισημαίνουν μεγάλα συμβάντα σε ένα έργο.
Ορισμός διάρκειας εργασιών	Προσδιορίστε το χρόνο που θα απαιτηθεί για να ολοκληρωθεί μια εργασία και προσθέστε αυτές τις πληροφορίες στο σχέδιο.
Σύνδεση εργασιών	Δημιουργήστε συνδέσεις (εξαρτήσεις) μεταξύ των εργασιών στη λίστα εργασιών σας. Εάν καθυστερεί μια εργασία, επηρεάζει την επόμενη στη σειρά.
Απενεργοποίηση εργασίας	Ακύρωση μιας εργασίας, αλλά διατήρηση μιας εγγραφής σχετικά με αυτήν στο σχέδιο έργου. Αυτό το εργαλείο χρησιμεύει για να ελέγξετε τα αποτελέσματα αλλαγών στο έργο σας.

Στα κεφάλαια που ακολουθούν περιγράφονται τα υπόλοιπα βήματα υλοποίησης του προγράμματος

3.2 Δημιουργία και Προγραμματισμός Έργου

Κατά τη διάρκεια της φάσης προγραμματισμού του έργου, που θα διαρκέσει ένα σημαντικό χρονικό διάστημα και θα περιλάβει πολλούς ανθρώπους, είναι σημαντικό να καθορίσουμε τους στόχους, τις υποθέσεις, και τους περιορισμούς του έργου.

Μετά από τον αρχικό προγραμματισμό, μπορούμε να αρχίσουμε το αρχείο του έργου μας εισάγουμε τα προκαταρκτικά στοιχεία του έργου μας, και επισυνάπτουμε τα έγγραφα προγραμματισμού μας στο αρχείο.

Βήμα 4. Μόλις καθιερώσουμε τους στόχους του έργου μας, καθορίζουμε το πραγματικό προϊόν ή την υπηρεσία που επιτυγχάνουν εκείνους τους στόχους.

Πίνακας 6 Καθορισμός στόχων έργου και δυσμενέστερου χρόνου περάτωσης της κατασκευής

Κυρίως Εργασία	Επιμέρους Εργασία	Δραστηριότητα	Βραδύτερος Χρόνος Περάτωσης (ημέρες)
Έκδοση αδείας Α	Τοπογραφική Αποτύπωση	A.1	1
	Υπολογισμοί βάσει συντελεστών δόμησης	A.2	2
	Σχεδίαση Κτιρίου (Αρχιτεκτονικά/ Στατικά/ Η/Μ)	A.3	20
	Κατάθεση Φακέλου	A.4	22
	Λήψη Άδειας	A.5	40
Χωματουργικά Οικοδομής Β	Γενική Εκσκαφή	B.1	43
	Εκσκαφή θεμελίων	B.2	45
	Καλούπωμα Θεμελίων	B.3	47
	Σιδέρωμα Θεμελίων	B.4	48
	Σκυροδέτηση Θεμελίων	B.5	49
Κατασκευής Ανωδομής Γ	Καλούπωμα σκελετού	Γ.1	56
	Σιδέρωμα σκελετού	Γ.2	57
	Σκυροδέτηση σκελετού	Γ.3	58
	Τοποθέτηση Εξωτερικής Μόνωσης	Γ.4	59
Τοιχοποιία & Μόνωση Δ	Κτίσιμο εξωτερικών τοίχων (διπλό δρομικό)	Δ.1	66
	Τοποθέτηση θερμομόνωσης εσωτερικών τοίχων	Δ.2	68
	Κτίσιμο εσωτερικών χωρισμάτων (δρομική τοιχοποιία)	Δ.3	72

Λοιπές Εργασίες Ε	Τοποθέτηση εσωτερικής ηλεκτρικής εγκατάστασης	E.1	85
	Τοποθέτηση εσωτερικής υδραυλικής εγκατάστασης	E.2	95
	Σοβάτισμα τοιχοποιίας	E.3	105
	Τοποθέτηση βασικής ηλεκτρικής εγκατάστασης	E.4	112
	Τοποθέτηση βασικής υδραυλικής εγκατάστασης	E.5	116
	Τοποθέτηση μαρμάρων στα κουφώματα	E.6	117
	Εγκατάσταση αναμονών κεντρικής θέρμανσης (στο δάπεδο για θερμαντικά σώματα και αναμονής μέχρι το λεβητοστάσιο)	E.7	118
	Τοποθέτηση δαπέδων	E.8	126
	Βαφή κατασκευής	E.9	134
	Προμήθεια και τοποθέτηση κουφωμάτων	E.10	137
	Ηλεκτροδότηση	E.11	138
	Τοποθέτηση επίπλων κουζίνας ντουλαπών, και εσωτερικών θυρών	E.12	140
	Προμήθεια και τοποθέτηση ειδών υγιεινής	E.13	141
	Προμήθεια και τοποθέτηση εξωτερικού φωτισμού	E.14	142

Βήμα 5. Με την είσοδο των διαρκειών των εργασιών, αντί της επιθυμητής έναρξης ή της ημερομηνίας λήξης, επιτρέπουμε στο Microsoft Project να δημιουργήσει ένα αυτόματο προγραμματισμό.

Αφότου έχουν εισαχθεί οι διάρκειες εργασιών, εξετάζεται πώς εκείνες οι εργασίες συσχετίζονται η μία με την άλλη και με τις συγκεκριμένες ημερομηνίες.

3.2.1 Σχεδιασμός Πόρων

Μέχρι αυτό το σημείο στη διαδικασία προγραμματισμού του έργου, έχει προσδιοριστεί ο στόχος του έργου, έχει καθοριστεί η λίστα εργασιών και οι αναμενόμενες διάρκειες τους.

Βήμα 7. Σε αυτό το επόμενο στάδιο χρησιμοποιήσουμε αυτές τις πληροφορίες για να κάνουμε τις προκαταρκτικές εκτιμήσεις, να προσδιορίσουμε τις απαιτήσεις, και να αρχίσουμε την επάνδρωσή και τις διαδικασίες προμήθειας για να αποκτηθούν οι πόροι που θα εκτελέσουν τις εργασίες του έργου.

Πίνακας 7 Καθορισμός στόχων έργου και καθορισμός των αντίστοιχων πόρων.

Κυρίως Εργασία	Επιμέρους Εργασία	Κωδικός	Πόρος
Έκδοση αδείας Α	Τοπογραφική Αποτύπωση	A.1	Τοπογράφος Μηχανικός
	Υπολογισμοί βάσει συντελεστών δόμησης	A.2	Πολιτικός Μηχανικός
	Σχεδίαση Κτιρίου (Αρχιτεκτονικά/ Στατικά/ Η/Μ)	A.3	Πολιτικός Μηχανικός
	Κατάθεση Φακέλου	A.4	Πολιτικός Μηχανικός
	Λήψη Άδειας	A.5	Πολιτικός Μηχανικός
Χωματουργικά Οικοδομής Β	Γενική Εκσκαφή	B.1	Συnergείο Χωματουργικών Εργασιών
	Εκσκαφή θεμελίων	B.2	Συnergείο Χωματουργικών Εργασιών
	Καλούπωμα Θεμελίων	B.3	Συnergείο Σκυροδέτησης
	Σιδέρωμα Θεμελίων	B.4	Συnergείο Σκυροδέτησης
	Σκυροδέτηση Θεμελίων	B.5	Συnergείο Σκυροδέτησης
Κατασκευής Ανωδομής Γ	Καλούπωμα σκελετού	Γ.1	Συnergείο Σκυροδέτησης
	Σιδέρωμα σκελετού	Γ.2	Συnergείο Σκυροδέτησης
	Σκυροδέτηση σκελετού	Γ.3	Συnergείο Σκυροδέτησης

Τοιχοποιία & Μόνωση Δ	Τοποθέτηση Εξωτερικής Μόνωσης	Γ.4	Συnergείο Σκυροδέτησης
	Κτίσιμο εξωτερικών τοίχων (διπλό τούβλο)	Δ.1	Συnergείο τοποθέτησης τούβλων
	Τοποθέτηση εσωτερικής μόνωσης	Δ.2	Συnergείο τοποθέτησης τούβλων
	Κτίσιμο εσωτερικών χωρισμάτων (μονό τούβλο)	Δ.3	Συnergείο τοποθέτησης τούβλων
Λοιπές Εργασίες Ε	Τοποθέτηση εσωτερικής ηλεκτρικής εγκατάστασης	E.1	Ηλεκτρολόγος
	Τοποθέτηση εσωτερικής υδραυλικής εγκατάστασης	E.2	Υδραυλικός
	Σοβάτισμα τοιχοποιίας	E.3	Συnergείο Σοβατίσματος
	Τοποθέτηση βασικής ηλεκτρικής εγκατάστασης	E.4	Ηλεκτρολόγος
	Τοποθέτηση βασικής υδραυλικής εγκατάστασης	E.5	Υδραυλικός
	Τοποθέτηση μαρμάρων στα κουφώματα	E.6	Συnergείο Τοποθέτησης Πατωμάτων
	Εγκατάσταση αναμονών κεντρικής θέρμανσης (στο δάπεδο για θερμαντικά σώματα και αναμονής μέχρι το λεβητοστάσιο)	E.7	Μηχανολόγος
	Τοποθέτηση δαπέδων	E.8	Συnergείο Τοποθέτησης Πατωμάτων
	Βαφή κατασκευής	E.9	Συnergείων Χρωματισμών
	Προμήθεια και τοποθέτηση κουφωμάτων	E.10	Εταιρεία Κουφωμάτων
	Ηλεκτροδότηση	E.11	Πολιτικός Μηχανικός
	Τοποθέτηση επίπλων κουζίνας ντουλαπών, και εσωτερικών θυρών	E.12	Εταιρεία Κατασκευής Κουζινών
	Προμήθεια και τοποθέτηση ειδών υγιεινής	E.13	Υδραυλικός
	Προμήθεια και τοποθέτηση εξωτερικού φωτισμού	E.14	Ηλεκτρολόγος

Σε αυτό το σημείο στη διαδικασία προγραμματισμού του έργου, όλοι οι πόροι έχουν προσδιοριστεί, έχουν εγκριθεί, και έχουν προμηθευτεί. Ξέρουμε ποιος πρόκειται να είσαι στην ομάδα μας, και ποιος εξοπλισμός και υλικά πρέπει να αποκτηθούν για να ολοκληρωθούν οι στόχοι του έργου.

Η διανομή των πόρων είναι χρήσιμη για τη διαχείριση των πληροφοριών των πόρων και τις αναθέσεις σε πολλαπλά έργα μέσα στα οποία οι ίδιοι άνθρωποι, υλικά, ή ο εξοπλισμός θα χρησιμοποιηθούν. Τώρα που έχουν εισαχθεί οι πληροφορίες των πόρων στο έργο, μπορούμε να ορίσουμε τους πόρους στις συγκεκριμένες εργασίες που έχουμε οργανώσει στο έργο. Ο αποτελεσματικότερος τρόπος για να μετρηθεί η πρόοδος των πόρων σε ένα έργο είναι να ισορροπηθούν οι φόρτοι εργασίας και να παρακολουθηθούν οι πρόοδοι των εργασιών.

Αριθμός εργαζομένων 100% = 1εργαζόμενο χρέωση ανά ώρα χρέωση ανά εργασία

	i	Όνομα πόρου	Μεγ. μονάδες	Τυπ. χρέωση	Κόστος/Χρήση	Ημερολόγιο βάσης
	1	Τοπογράφος	100%	0,00 €/ωρ	300,00 €	Τυπικό
	2	Υδραυλικός	200%	6,00 €/ωρ	0,00 €	Τυπικό
	3	Επιβλέπων Μηχανικός	100%	0,00 €/ωρ	5.000,00 €	Τυπικό
	4	Μηχανολόγος	200%	6,00 €/ωρ	0,00 €	Τυπικό
	5	Ηλεκτρολόγος	200%	6,00 €/ωρ	0,00 €	Τυπικό
	6	Πατωματζής	200%	6,00 €/ωρ	0,00 €	Τυπικό
	7	Συνεργείο Τοποθέτησης Τούβλων	200%	6,00 €/ωρ	0,00 €	Τυπικό
	8	Εκσκαφείς	200%	6,00 €/ωρ	0,00 €	Τυπικό
	9	Αρχιτέκτονας	100%	0,00 €/ωρ	2.500,00 €	Τυπικό
Φύλλο πόρων	10	Συνεργείο Οικοδομής	1.000%	6,00 €/ωρ	0,00 €	Τυπικό
	11	Σοβατζής	200%	6,00 €/ωρ	0,00 €	Τυπικό
	12	Μπογιατζής	200%	6,00 €/ωρ	0,00 €	Τυπικό
	13	Τζαμάς	200%	6,00 €/ωρ	0,00 €	Τυπικό
	14	Κουζινάς	200%	6,00 €/ωρ	0,00 €	Τυπικό

Εικόνα 17 Περιγραφή κόστους εργασιών ανά πόρο

Με την αναθεώρηση τέτοιων πληροφοριών των πόρων όπως τις αναθέσεις, υπεραπασχόληση ή υποαπασχόληση, κόστη των πόρων, και διαφορές μεταξύ της προγραμματισμένης και πραγματικής εργασίας, μπορούμε να ελέγξουμε ότι πόροι έχουν ορισθεί στις εργασίες με το βέλτιστο τρόπο ώστε να πάρουμε τα αποτελέσματα που επιθυμούμε.

Για να πάρουμε την καλύτερη απόδοση και αποτελέσματα από τους πόρους, πρέπει να διαχειριστούμε τον φόρτο εργασίας τους, για να καθορίσουμε την υπεραπασχόληση ή υποαπασχόληση τους. Εάν αλλάξουμε τις αναθέσεις των πόρων, ελέγχουμε τα αποτελέσματα των αλλαγών μας στο έργο για να υπάρχει βεβαιότητα ότι τα αποτελέσματα θα ανταποκριθούν στους στόχους έργου μας.

3.2.2 Σχεδιασμός Δραστηριοτήτων Έργου

Βήμα 8. Αφού έχουν καθοριστεί οι εργασίες που περιλαμβάνονται στο έργο και έχουν οργανωθεί σε κύρια σημεία, φάσεις, και εργασίες εισάγονται στο Microsoft Project. Να διευκρινιστεί πως αρχικά δημιουργήθηκε ένα αρχείο excel μέσα στο οποίο καταγράφηκαν οι εργασίες και στην συνέχεια οι πληροφορίες εξήχθησαν σε ένα αρχείο Microsoft Project.⁶

Όπως διευκρινίστηκε και στο δεύτερο κεφάλαιο το έργο έχει οργανωθεί σε κύριες εργασίες και υποεργασίες καθώς πρόκειται για διαχείριση ενός σύνθετου έργου.

Κάθε εργασία φέρει ένα κωδικό βάσει της λογικής WBS (Work Breakdown Structure). Αυτοί οι κωδικοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να οργανώσουν την λίστα εργασιών μας με βάση ποικίλα συστήματα κωδικοποίησης, όπως οι κώδικες λογιστικής ή την δική μας OBS δομή (organizational breakdown structure: διαδικασία κωδικοποίησης που βασίζεται στον οργανωμένο καταμερισμό μίας δομημένης κατασκευής).

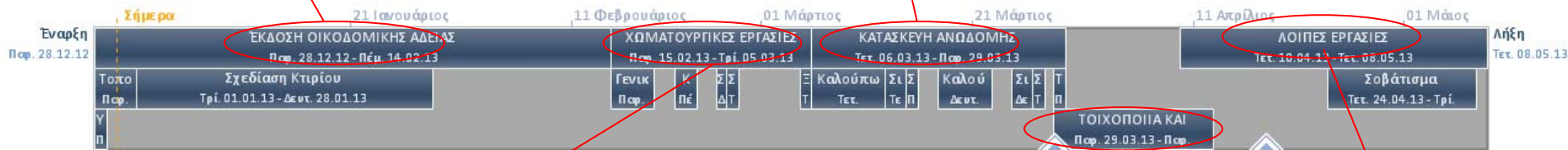
⁶ Όπως αναφέρεται και στην επιλογή Βοήθεια του προγράμματος MS Project

“Είναι δελεαστικό να ξεκινήσετε ένα σχέδιο έργου στο Excel επειδή βοηθά να αναγράψετε γρήγορα τα έργα σας, να τα τακτοποιήσετε όπως θέλετε, ακόμα και να δημιουργήσετε κάτι που μοιάζει με προβολή Γραφήματος Gantt. Ωστόσο, το υπολογιστικό φύλλο μειονεκτεί όταν πρέπει να υπολογίσετε αλλαγές στο έργο σας.

Όταν πρέπει να αντιμετωπίσετε πολλά έργα, χρονοδιαγράμματα που διακόπτονται και κοινούς πόρους, η διατήρηση του χρονοδιαγράμματος σε υπολογιστικό φύλλο γίνεται βουνό. Με τη δυναμική μηχανή προγραμματισμού, τα εργαλεία διαχείρισης πόρων και την υποστήριξη για καλύτερη επικοινωνία, το Microsoft Project μπορεί να σας βοηθήσει να μείνετε στο σωστό δρόμο.”

Λειτουργία	Λειτουργία εργασιών	Όνομα εργασίας	Διάρκεια
1		ΕΚΔΟΣΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗΣ ΑΔΕΙΑΣ	35 ημς
2		Τοπογραφική Αποτύπωση	2 ημς
3		Υπολογισμοί βάσει Σ.Δ.	1 ημ
4		Σχεδίαση Κτιρίου	20 ημς
5		Κατάθεση Φακέλου	1 ημ
6		Λήψη Άδειας	12 ημς
7		ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	13 ημς
14		ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΝΩΔΟΜΗΣ	18 ημς
25		ΤΟΙΧΟΠΟΙΑ ΚΑΙ ΜΟΝΩΣΗ	11 ημς
29		ΛΟΙΠΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	21 ημς

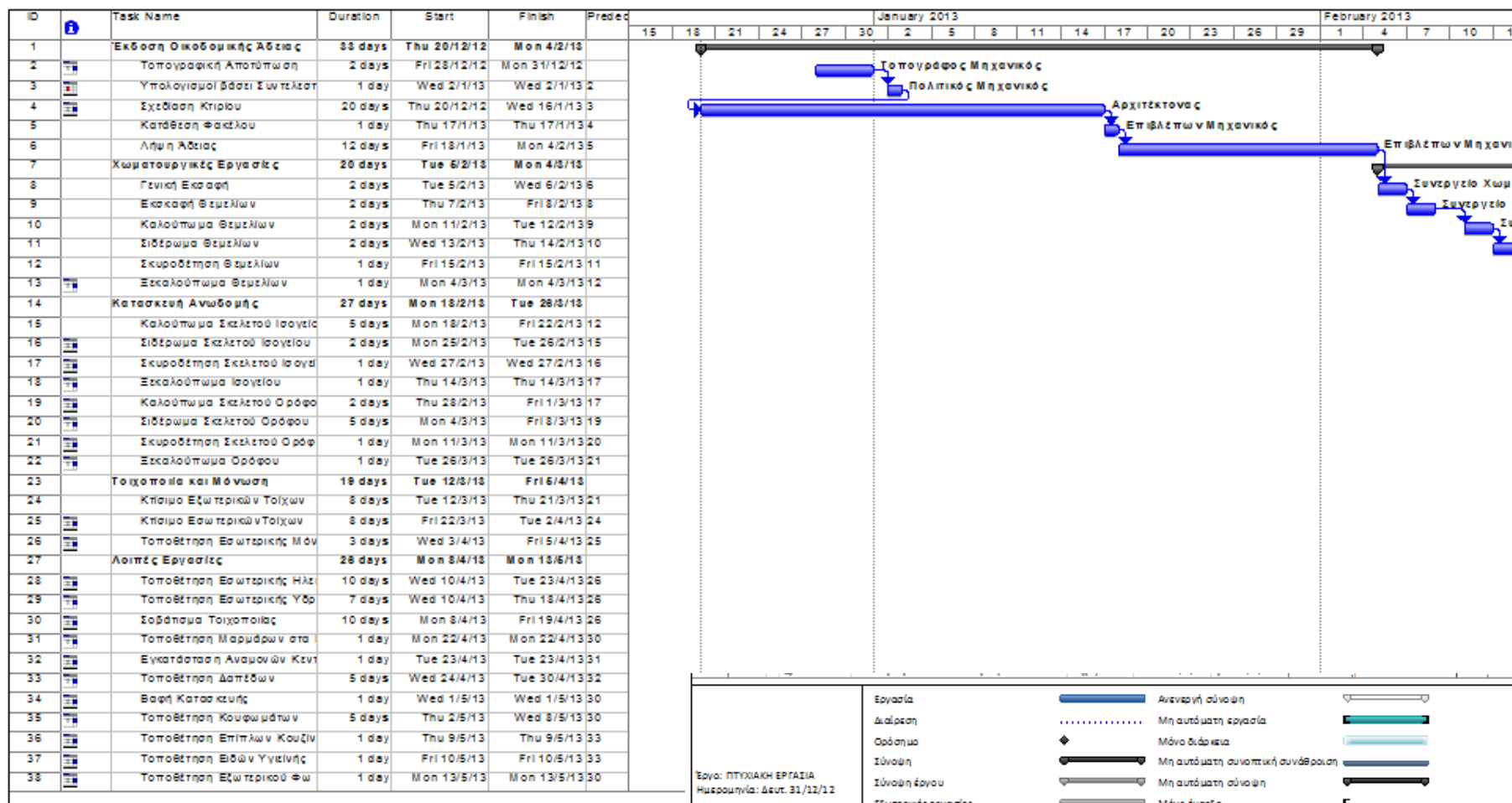
Λειτουργία	Λειτουργία εργασιών	Όνομα εργασίας	Διάρκεια
1		ΕΚΔΟΣΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗΣ ΑΔΕΙΑΣ	35 ημς
7		ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	13 ημς
14		ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΝΩΔΟΜΗΣ	18 ημς
15		Καλούπωμα Σκελετού Ισογείου	5 ημς
16		Σιδέρωμα Σκελετού Ισογείου	2 ημς
17		Σκυροδέτηση Σκελετού Ισογείου	1 ημ
18		Ξεκαλούπωμα Ισογείου	1 ημ
19		Τοποθέτηση Εξωτερικής Μόνωσης	1 ημ
20		Καλούπωμα Σκελετού Ορόφου	5 ημς
21		Σιδέρωμα Σκελετού Ορόφου	2 ημς
22		Σκυροδέτηση Σκελετού Ορόφου	1 ημ
23		Ξεκαλούπωμα Ορόφου	1 ημ
24		Τοποθέτηση Εξωτερικής Μόνωσης	1 ημ
25		ΤΟΙΧΟΠΟΙΑ ΚΑΙ ΜΟΝΩΣΗ	11 ημς
29		ΛΟΙΠΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	21 ημς



Λειτουργία	Λειτουργία εργασιών	Όνομα εργασίας	Διάρκεια
1		ΕΚΔΟΣΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗΣ ΑΔΕΙΑΣ	35 ημς
7		ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	13 ημς
8		Γενική Εκσκαφή	2 ημς
9		Εκσκαφή Θεμελίων	2 ημς
10		Καλούπωμα Θεμελίων	2 ημς
11		Σιδέρωμα Θεμελίων	1 ημ
12		Σκυροδέτηση Θεμελίων	1 ημ
13		Ξεκαλούπωμα Θεμελίων	1 ημ
14		ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΝΩΔΟΜΗΣ	18 ημς
25		ΤΟΙΧΟΠΟΙΑ ΚΑΙ ΜΟΝΩΣΗ	11 ημς
29		ΛΟΙΠΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	21 ημς

Λειτουργία	Λειτουργία εργασιών	Όνομα εργασίας	Διάρκεια
1		ΕΚΔΟΣΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗΣ ΑΔΕΙΑΣ	35 ημς
7		ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	13 ημς
14		ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΝΩΔΟΜΗΣ	18 ημς
25		ΤΟΙΧΟΠΟΙΑ ΚΑΙ ΜΟΝΩΣΗ	11 ημς
26		Κτίσιμο Εξωτερικών Τοίχων	8 ημς
27		Τοποθέτηση Εσωτερικής Μόνωσης	3 ημς
28		Κτίσιμο Εσωτερικών Τοίχων	8 ημς
29		ΛΟΙΠΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	21 ημς

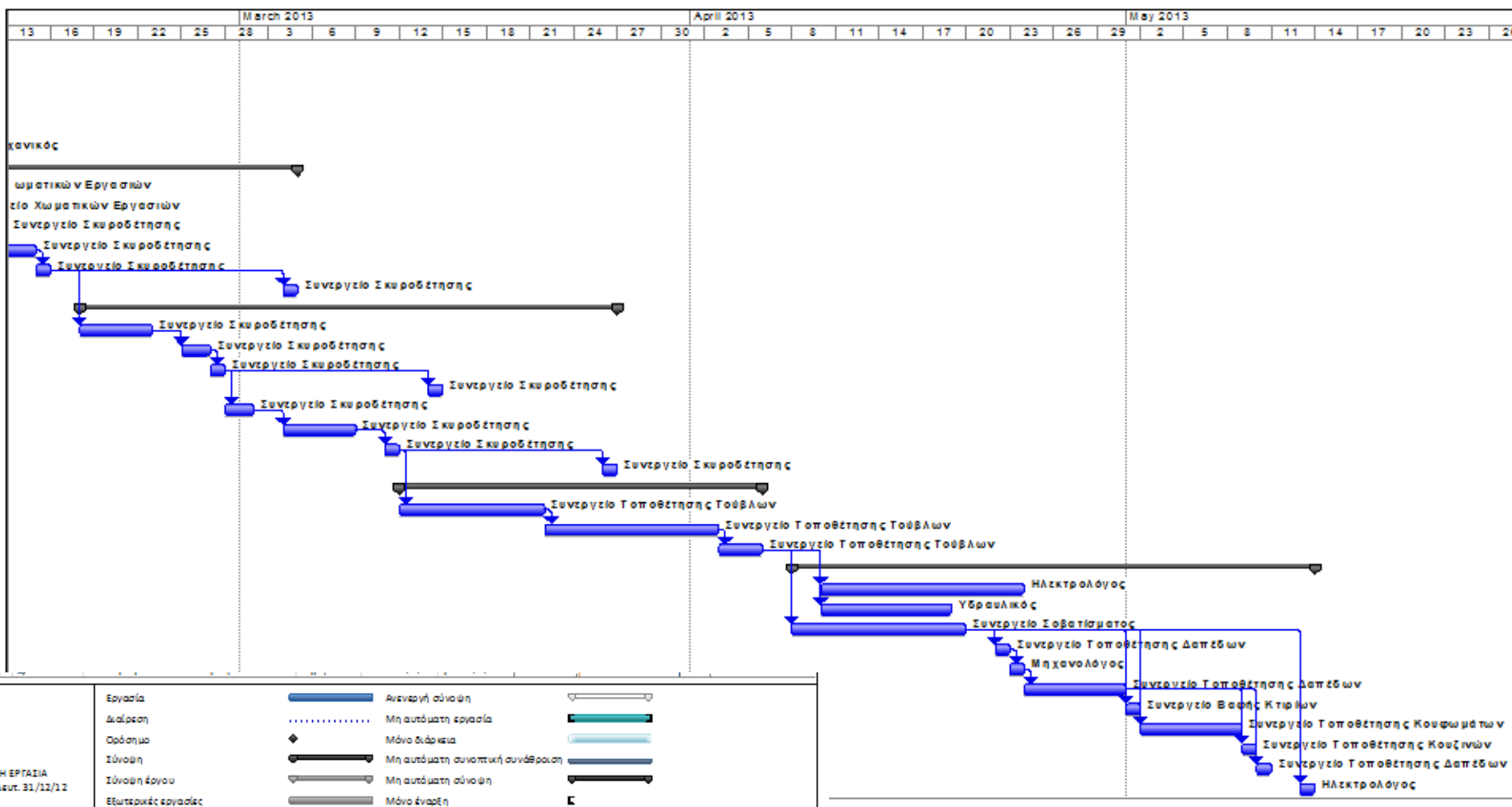
Λειτουργία	Λειτουργία εργασιών	Όνομα εργασίας	Διάρκεια
1		ΕΚΔΟΣΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗΣ ΑΔΕΙΑΣ	35 ημς
7		ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	13 ημς
14		ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΝΩΔΟΜΗΣ	18 ημς
25		ΤΟΙΧΟΠΟΙΑ ΚΑΙ ΜΟΝΩΣΗ	11 ημς
29		ΛΟΙΠΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	21 ημς
30		Τοποθέτηση εσωτερικής ηλεκτρικής εγκατάστασης	10 ημς
31		Τοποθέτηση εσωτερικής υδραυλικής	7 ημς
32		Σοβάτισμα τοιχοποιίας	10 ημς
33		Τοποθέτηση μαρμάρων στα κουφώ	1 ημ
34		Εγκατάσταση αναμονών κεντρικής	1 ημ
35		Τοποθέτηση διαπέδων	5 ημς
36		Βαφή κατασκευής	1 ημ
37		Τοποθέτηση κουφωμάτων	5 ημς
38		Τοποθέτηση επίπλων κουζίνας ντου	1 ημ
39		Τοποθέτηση ειδών υγιεινής	1 ημ
40		Τοποθέτηση εξωτερικού φωτισμού	1 ημ



Έργο: ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
 Ημερομηνία: Δευτ. 31/12/12

Εργασία		Ανεναγλή σύνοψη	
Διάθεση		Μη αυτόματη εργασία	
Ορόσημο		Μόνο διάρκεια	
Σύνοψη		Μη αυτόματη συνοπτική ανάλυση	
Σύνοψη έργου		Μη αυτόματη σύνοψη	
Εξωτερικές εργασίες		Μόνο έναρξη	
Εσωτερικό ορόσημο		Μόνο λήξη	
Ανεναγλή εργασία		Προθεωρία	
Ανεναγλή ορόσημο		Παύσιος	

Σελίδα 1



Σελίδα 1

3.3 Σχέδιο Ποιότητας & Αντιμετώπισης Κίνδυνων

Προτού αρχίσει ένα έργο, πρέπει να προσδιορίσουμε τα ποιοτικά πρότυπα με τα οποία πρέπει να συμμορφωθούμε για να καλύψουμε τις όλες απαιτήσεις έργου μας. Αφότου προσδιορίσουμε τις ποιοτικές απαιτήσεις, μπορούμε να προσαρμόσουμε την προοπτική, τους πόρους και το πρόγραμμα όπως απαιτείται για να επιτύχουμε την επιθυμητή ποιότητα.

Αφότου αρχίζει ένα έργο, γεγονότα που είναι δύσκολο να προβλεφθούν όπως καιρικά φαινόμενα μπορεί να δημιουργήσουν νέους κινδύνους. Ο προσχεδιασμός, η αναγνώριση, και η επίλυση του κινδύνου σε ποικίλους χρόνους κατά τη διάρκεια ενός προγράμματος μπορούν να βοηθήσουν να κρατηθεί το έργο εντός προγράμματος και προϋπολογισμού και η επίλυση του κινδύνου σε ποικίλους χρόνους κατά τη διάρκεια ενός προγράμματος μπορούν να βοηθήσουν να κρατηθεί το έργο εντός προγράμματος και προϋπολογισμού.

Αν η ημερομηνία λήξης είναι σημαντική για την επιτυχία του έργου, πρέπει μετά από τη δημιουργία του σχεδίου του έργου, να αναθεωρηθεί η σχεδιασμένη ημερομηνία λήξης. Δεδομένου ότι αλλάζουν παράμετροι του σχεδίου που έχουν να κάνουν με την ημερομηνία λήξης εντούτοις, είναι πιθανό να χρειαστεί να αλλαχθεί το κόστος και το εύρος. Αυτή η σχέση μεταξύ κόστους, εύρους, και του χρόνου αναφέρεται συχνά ως τρίγωνο έργου.

Εάν διαπιστωθεί ότι μερικοί πόροι είναι υποαπασχολούμενοι μετά από τη δημιουργία του σχεδίου του έργου μας, πρέπει να αναθεωρηθεί η κατανομή των πόρων προκειμένου να αναδιανεμηθεί ο φόρτος εργασίας πιο ομοιόμορφα. Μετά από τη δημιουργία του σχεδίου του έργου μας, αναθεωρούμε τα προγραμματισμένα κόστη προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι το έργο βρίσκεται εντός προϋπολογισμού.

Εάν προσδιορίσουμε τους νέους κινδύνους που έχουν προκύψει κατά τη διάρκεια του έργου, πρέπει να ανταποκριθούμε σε εκείνους τους κινδύνους. Το πιθανότερο είναι να αντιμετωπίσουμε κινδύνους που απειλούν την καθυστέρηση της εργασίας, φάσης ή ημερομηνιών λήξης του έργου, αύξηση του προϋπολογισμού, υπερτιμημένων πόρων ή και των τριών μαζί.

3.4 Σχεδιασμός Κόστους Έργου

Εκτίμηση κόστους είναι η διαδικασία κατά την οποία η εκτίμηση των προσεγγιστικών πόρων και του κόστους εργασιών απαιτείται για την ολοκλήρωση δραστηριοτήτων που αποτελούν το έργο. Για τον υπολογισμό του κόστους γίνονται οι εξής παραδοχές:

- Το προσωπικό που χρησιμοποιείται σε κάθε εργασία θα κοστολογείται είτε με ημερομίσθιο (48 € : 8ώρες*6€), είτε με κάποια δαπάνη ανά μονάδα μέτρησης του υλικού που τοποθετούν.
- Οι τιμές που αναφέρονται προέκυψαν έπειτα από έρευνα σε διάφορους κατασκευαστές.

3.4.1 Θεμελίωση

Στην συμφωνηθείσα τιμή θα περιλαμβάνονται όλες οι απαιτούμενες εργασίες. Για τον υπολογισμό του κόστους εξετάζεται κάθε εργασία ξεχωριστά.

Πίνακας 8 Υπολογισμός κόστους εργασιών εκσκαφής οικοπέδου

Γενική Εκσκαφή – Εκσκαφή Θεμελίων				
Περιγραφή Εργασιών	Μονάδα Μέτρησης	Ποσότητες	Τιμή Μονάδας	Δαπάνη
Εκσκαφέας-Φορτωτής Τύπου Caterpillar	ημερομίσθια	3	350€/ημερομίσθιο	1.050€
Φορητά Τετραξονικά(2)	ημερομίσθια	6	350€/ημερομίσθιο	2.100€
Σύνολο				3.150€

Το γενικό κόστος της εκσκαφής υπολογίζεται σε 3.150 €. Στην συνέχεια υπολογίζεται το κόστος θεμελίωσης. Όταν όλα τα κόστη εισαχθούν, μπορούμε να τους αποθηκεύσουμε ως τον προϋπολογισμό μας προτού να αρχίσουμε και το σχέδιο.

Σε αυτό το σημείο μπορούμε αν θελήσουμε να περιλάβουμε τις σημαντικές σημειώσεις για τις αποφάσεις προϋπολογισμού, να μοιραστούμε τις πληροφορίες προϋπολογισμού με άλλους, ή να τις μεταφέρουμε σε άλλα προγράμματα, όπως ένα οικονομικό σύστημα που η επιχείρησή μας μπορεί να χρησιμοποιεί.

Πίνακας 9 Υπολογισμός κόστους εργασιών κατασκευής θεμελίων

Καλούπωμα – Σιδέρωμα – Σκυροδέτηση – Ξεκαλούπωμα Θεμελίων				
Περιγραφή Εργασιών	Μονάδα Μέτρησης	Ποσότητες	Τιμή Μονάδας	Δαπάνη
Οπλισμός B500s	τόνοι	10	0,68€/κιλό	6.800€
Σκυρόδεμα C20/25	κυβικά	49	80,00€/μ ³	3.920€
Προσωπικό Κατασκευής Ξυλότυπων	ημερομίσθια	30	90€/ημερομίσθιο	2700€
Σύνολο				13.420€

3.4.2 Ανωδομή

Για τον υπολογισμό του κόστους περάτωσης του φέροντα οργανισμού της ανωδομής υπολογίζονται οι παράμετροι του ακόλουθου πίνακα.

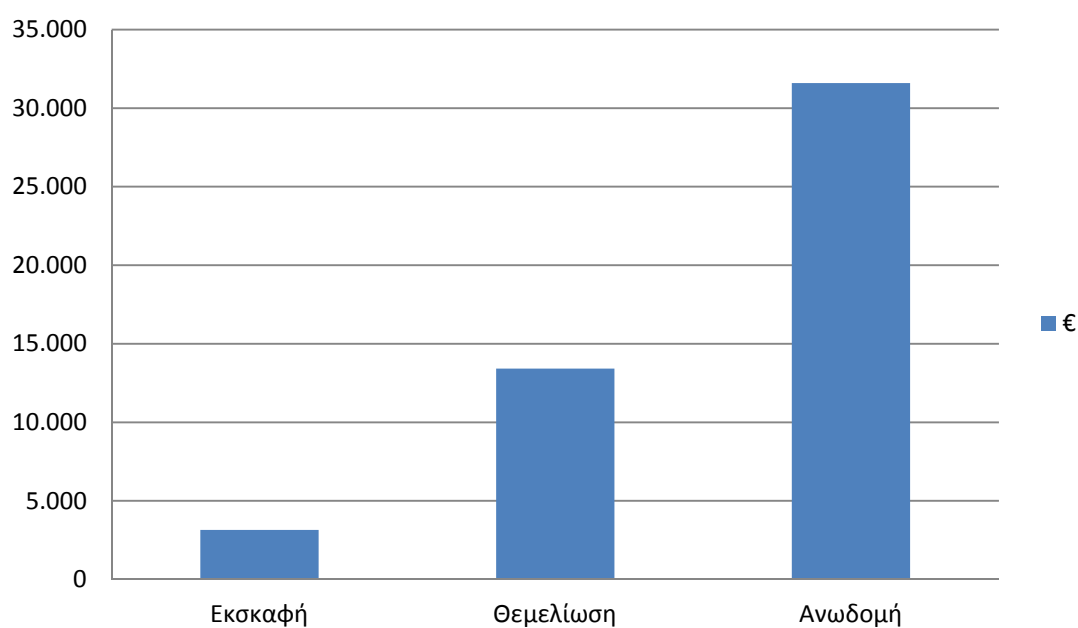
Πίνακας 10 Υπολογισμός κόστους εργασιών κατασκευής ανωδομής

Καλούπωμα – Σιδέρωμα – Σκυροδέτηση – Ξεκαλούπωμα Θεμελίων				
Περιγραφή Εργασιών	Μονάδα Μέτρησης	Ποσότητες	Τιμή Μονάδας	Δαπάνη
Οπλισμός B500s	τόνοι	15	0,68€/κιλό	10.200€
Σκυρόδεμα C20/25	κυβικά	200	80,00€/μ ³	16.000€
Προσωπικό Κατασκευής Ξυλότυπων	ημερομίσθια	60	90€/ ημέρα	5.400€
Σύνολο				31.600€

Μετά από το καθορισμό του κόστους, μπορούμε να κάνουμε τις απαραίτητες προετοιμασίες για την παρακολούθηση και τη διαχείριση του κόστους για να εξασφαλιστεί ότι το έργο θα παραμείνει στα πλαίσια του προϋπολογισμού. Μπορούμε να προσδιορίσουμε την ημερομηνία έναρξης του οικονομικού έτους, τις επιλογές έλεγχου υπολογισμών, και να καθορίσουμε ποτέ θα γίνει η πληρωμή του κόστους.

3.4.3 Συνολικό Κόστος Φέροντα Οργανισμού

Σύμφωνα με τους υπολογισμούς που προηγήθηκαν το συνολικό κόστος κατασκευής του φέροντα οργανισμού του κτιρίου ανέρχεται σε 48.170 €. Στο διάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζεται η αναλογία κόστους για κάθε εργασία.



Εικόνα 18 Αναλογία κόστους εργασίας περάτωσης φέροντα οργανισμού

3.4.4 Λοιπές Εργασίες

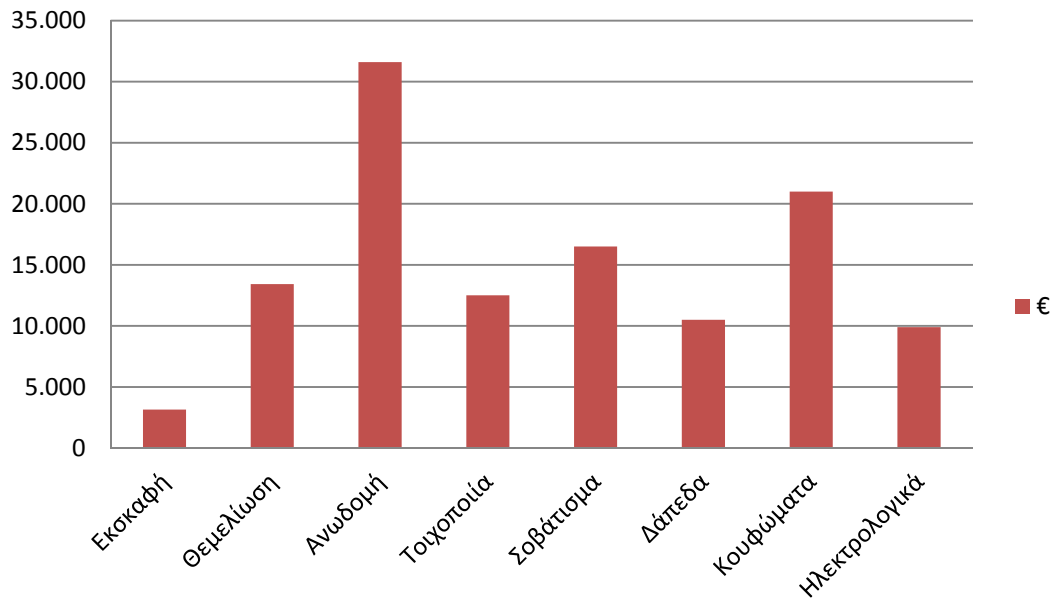
Για την περάτωση της κατασκευής θα πρέπει να υλοποιηθούν και οι υπόλοιπες εργασίες, οι οποίες δεν αποτελούν μέρος των αρμοδιοτήτων του πολιτικού μηχανικού. Στις λοιπές εργασίες τοποθετούνται οι εξής :

- Τοιχοποιία με σενάζ και μόνωση
- Σοβάτισμα Κατασκευής
- Χρωματισμός Κατασκευής
- Δαπεδόστρωση
- Τοποθέτηση Ειδών Υγιεινής
- Εξωτερικά Κουφώματα
- Εσωτερικά Κουφώματα
- Θωρακισμένες Πόρτες
- Ηλεκτρολογικές Εγκαταστάσεις
- Αλουμινένια Κάγκελα Μπαλκονιών

Σύμφωνα με υπολογισμό που προέκυψαν από την χρήση λογισμικού ανοιχτού κώδικα ⁷ προέκυψαν τα εξής κόστη

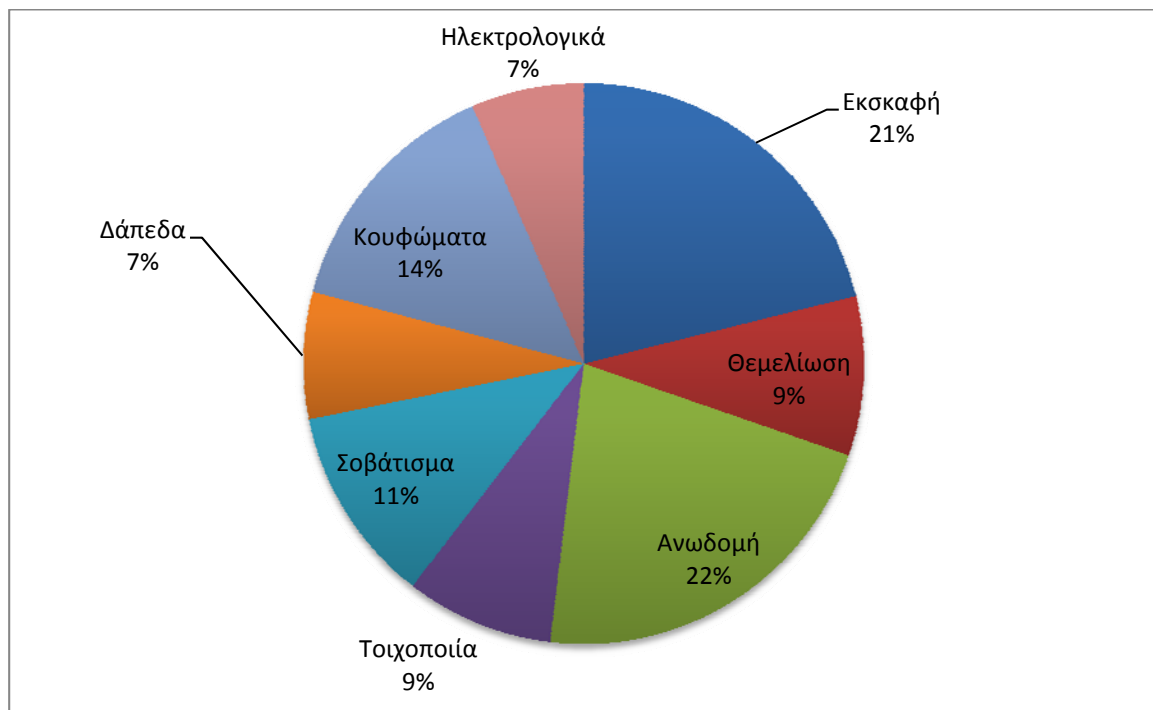
Τοιχοποιία με σενάζ (τούβλα με μπλε μόνωση)	12.500€
Σοβάτισμα Κατασκευής	16.500€
Χρωματισμός Κατασκευής	12.000€
Δαπεδόστρωση	10.500€
Προμήθεια - Τοποθέτηση Ειδών Υγιεινής	5.700€
Εξωτερικά Κουφώματα	12.100€
Εσωτερικά Κουφώματα	8.900€
Θωρακισμένες Πόρτες	6.450€
Ηλεκτρολογικές Εγκαταστάσεις	9.900€
Αλουμινένια Κάγκελα Μπαλκονιών	5280€
Σύνολο	99.830€

⁷ http://ergatika.gr/programmata/loipa/kostos_kataskeyhs_spitioy/



3.5 Κλείσιμο Έργου

Το τέλος ενός έργου είναι μια ευκαιρία να συγκεντρωθούν και να καταγραφούν οι πληροφορίες έργου και να αξιολογηθούν. Μπορούν επίσης να επαναχρησιμοποιηθούν για μελλοντικά έργα με τη διάσωση του αρχείου ως πρότυπο. Αυτά τα τελευταία βήματα μπορούν να έχουν επιπτώσεις στην επιτυχία των μελλοντικών έργων.



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η έρευνα εστίασε στο χρονικό προγραμματισμό μιας κατασκευαστικής δραστηριότητας, στη διαχείριση των πόρων που απαιτούνται για την υλοποίηση της και στην κοστολόγηση των εργασιών. Επειδή μόνο η θεωρητική ανάλυση του προβλήματος δεν θα επέφερε ουσιαστικά και ασφαλή συμπεράσματα, εξετάστηκε η περίπτωση διαχείρισης ανέγερσης διώροφης κατοικίας με υπόγειο χώρο στην περιοχή του Μαραθώνα. Να σημειωθεί πως η αρχιτεκτονική μελέτη του κτιρίου αποτελεί προϊόν πρωτογενούς έρευνας των συγγραφέων.

Για την επίτευξη των στόχων που τέθηκαν χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα MS Project. Το εν λόγω πρόγραμμα βασίζεται στην αρχή υπολογισμών του διαγράμματος Gantt και χρησιμοποιείται ευρύτατα στον κατασκευαστικό κλάδο. Παράλληλα οι υπολογισμοί έγιναν και στο χαρτί με ανάπτυξη του μοντέλου του διαγράμματος Gantt αλλά και στο πρόγραμμα excell. Η χρήση τριών διαφορετικών μεθόδων για τον προγραμματισμό της κατασκευής είχε ως αποτέλεσμα να προκύψουν χρήσιμα συμπεράσματα σχετικά με την συγκεκριμένη κατασκευή αλλά και γενικότερα σχετικά με τον προγραμματισμό των εργασιών.

Όσον αφορά το κόστος της κατασκευής ανέρχεται στις 148.000 € στα οποία συμπεριλαμβάνονται όλα τα έξοδα εργασιών και υλικών, πέραν της πληρωμής του μηχανικού, του τοπογράφου και τα έξοδα κατάθεσης φακέλου στην πολεοδομία. Να σημειωθεί πως το κόστος της κατασκευής οφείλεται στο γεγονός ότι έγινε σχεδιασμός για μια κύρια κατοικία στα προάστια της πόλης της Αθήνας οπότε και έπρεπε να υπάρχει αντιστοιχία με την προσδοκώμενη ποιότητα υλικών και εργασιών.

Όσον αφορά την σχεδίαση ροής εργασιών υλοποίησης της κατοικίας παρατηρήθηκε ότι σύμφωνα με τους ημί-αυτόματους υπολογισμούς του προγράμματος MS Project το έργο θα περατωθεί σε 141 ημέρες έναντι των αρχικών υπολογισμών που καταγράφηκαν στο πρόγραμμα excel και προέβλεπαν βραδύτερο χρόνο περάτωσης τις 142 ημέρες.

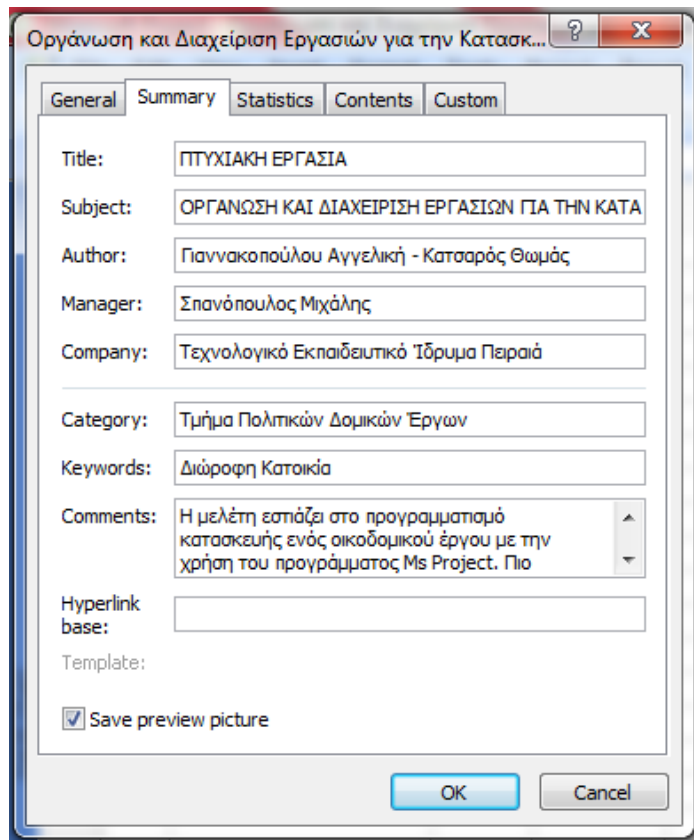
Όσον αφορά την αρχιτεκτονική μελέτη αυτή βασίστηκε στις ανάγκες μια τετραμελούς οικογένειας και σχεδιάστηκε βάσει των συντελεστών δόμησης της περιοχής και των προδιαγραφών που θέτει ο ελληνικός κανονισμός σκυροδέματος. Η αρχιτεκτονική του ακολούθησε τα πλαίσια που ορίζονται από την τάση της περιοχής με μόνη

διαφορά την κατασκευή υπόγειου parking. Η πλειονότητα των κτιρίων δεν διαθέτουν υπόγειο parking, κυρίως γιατί έχουν ελεύθερο χώρο εντός του οικοπέδου τους.

Αναφορικά με το ζήτημα προγραμματισμό εργασιών χαρακτηριστικό του προγράμματος MS Project είναι η ποικιλία αυτόματων διαγραμμάτων που διαθέτει. Ενώ στο πρόγραμμα excel ο συντάκτης καλείται να μορφοποιήσει από μηδενικό στάδιο όλους τους πίνακες που θέλει να σχηματίσει στο MS Project, οι φόρμες είναι ήδη έτοιμες. Μετά την εισαγωγή των εργασιών και των μεταξύ τους συνδέσεων ο χρήστης είναι σε θέση να χρησιμοποιήσει πλήθος εφαρμογών, όπως το ημερολόγιο και την λωρίδα χρόνου.

Επιπρόσθετα, παρατηρήθηκε πως το πρόγραμμα MS Project υπολογίζει αυτόματα τις MS Project μη εργάσιμες ημέρες σε αντίθεση με το excel που θα πρέπει ο χρήστης να συμβουλευτεί ημερολόγιο για τον προγραμματισμό των εργασιών. Αντίστοιχα να επισημανθεί πως το πρόγραμμα MS Project διαθέτει φόρμα καταγραφής των στοιχείων του έργου ώστε αυτό να αρχειοθετείται εύκολα.

Μια άλλη καινοτομία του προγράμματος είναι ο χρονικός υπολογισμός (εργατοώρες) που απαιτείται για την υλοποίηση κάθε επιμέρους εργασίας. Το πρόγραμμα δίνει τη δυνατότητα στον συντάκτη να επιλέξει το είδος της χρονομέτρησης που θέλει ο ίδιος.



Οργάνωση και Διαχείριση Εργασιών για την Κατασκ...

General Summary Statistics Contents Custom

Title: ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Subject: ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑ

Author: Γιαννακοπούλου Αγγελική - Κατσαρός Θωμάς

Manager: Σπανόπουλος Μιχάλης

Company: Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Παιραιά

Category: Τμήμα Πολιτικών Δομικών Έργων

Keywords: Διώροφη Κατοικία

Comments: Η μελέτη εσπάζει στο προγραμματισμό κατασκευής ενός οικοδομικού έργου με την χρήση του προγράμματος Ms Project. Πιο

Hyperlink base:

Template:

Save preview picture

OK Cancel

Εικόνα 19 Πίνακας γενικών πληροφοριών του έργου που πρόκειται να υλοποιηθεί

Στον ακόλουθο πίνακα διακρίνονται ταξινομημένες οι εργασίες ανάλογα με το χρόνο που απαιτείται για την περάτωση τους.

Duration: 1 day		94 days	Wed 2/1/13	Mon 13/5/13	
Υπολογισμοί βάσει Συντε	1 day	Wed 2/1/13	Wed 2/1/13	2	Πολιτικός Μηχανικός
Κατάθεση Φακέλου	1 day	Thu 17/1/13	Thu 17/1/13	4	Επιβλέπων Μηχανικ
Σκυροδέτηση Θεμελίων	1 day	Fri 15/2/13	Fri 15/2/13	11	Συnergείο Σκυροδέτ
Ξεκαλούπωμα Θεμελίων	1 day	Mon 4/3/13	Mon 4/3/13	12	Συnergείο Σκυροδέτ
Σκυροδέτηση Σκελετού Ισ	1 day	Wed 27/2/13	Wed 27/2/13	16	Συnergείο Σκυροδέτ
Ξεκαλούπωμα Ισογείου	1 day	Thu 14/3/13	Thu 14/3/13	17	Συnergείο Σκυροδέτ
Σκυροδέτηση Σκελετού C	1 day	Mon 11/3/13	Mon 11/3/13	20	Συnergείο Σκυροδέτ
Ξεκαλούπωμα Ορόφου	1 day	Tue 26/3/13	Tue 26/3/13	21	Συnergείο Σκυροδέτ
Τοποθέτηση Μαρμάρων κ	1 day	Mon 22/4/13	Mon 22/4/13	30	Συnergείο Τοποθέτη
Εγκατάσταση Αναμονών	1 day	Tue 23/4/13	Tue 23/4/13	31	Μηχανολόγος
Βαφή Κατασκευής	1 day	Wed 1/5/13	Wed 1/5/13	30	Συnergείο Βαφής Κπ
Τοποθέτηση Επιπέλων Κι	1 day	Thu 9/5/13	Thu 9/5/13	33	Συnergείο Τοποθέτη
Τοποθέτηση Ειδών Υγιειν	1 day	Fri 10/5/13	Fri 10/5/13	33	Συnergείο Τοποθέτη
Τοποθέτηση Εξωτερικού κ	1 day	Mon 13/5/13	Mon 13/5/13	30	Ηλεκτρολόγος
Duration: 2 days		46 days	Fri 28/12/12	Fri 1/3/13	
Τοπογραφική Αποτύπωκ	2 days	Fri 28/12/12	Mon 31/12/12		Τοπογράφος Μηχανι
Γενική Εκσαφή	2 days	Tue 5/2/13	Wed 6/2/13	6	Συnergείο Χωματικών
Εκσκαφή Θεμελίων	2 days	Thu 7/2/13	Fri 8/2/13	8	Συnergείο Χωματικών
Καλούπωμα Θεμελίων	2 days	Mon 11/2/13	Tue 12/2/13	9	Συnergείο Σκυροδέτ
Σιδέρωμα Θεμελίων	2 days	Wed 13/2/13	Thu 14/2/13	10	Συnergείο Σκυροδέτ
Σιδέρωμα Σκελετού Ισογε	2 days	Mon 25/2/13	Tue 26/2/13	15	Συnergείο Σκυροδέτ
Καλούπωμα Σκελετού Ορ	2 days	Thu 28/2/13	Fri 1/3/13	17	Συnergείο Σκυροδέτ
Duration: 3 days		3 days	Wed 3/4/13	Fri 5/4/13	
Τοποθέτηση Εσωτερικής	3 days	Wed 3/4/13	Fri 5/4/13	25	Συnergείο Τοποθέτη
Duration: 5 days		58 days	Mon 18/2/13	Wed 8/5/13	
Καλούπωμα Σκελετού Ισι	5 days	Mon 18/2/13	Fri 22/2/13	12	Συnergείο Σκυροδέτ
Σιδέρωμα Σκελετού Ορόφ	5 days	Mon 4/3/13	Fri 8/3/13	19	Συnergείο Σκυροδέτ
Τοποθέτηση Δαπέδων	5 days	Wed 24/4/13	Tue 30/4/13	32	Συnergείο Τοποθέτη
Τοποθέτηση Κουρνιαχότ	5 days	Thu 2/5/13	Wed 8/5/13	30	Συnergείο Τοποθέτη

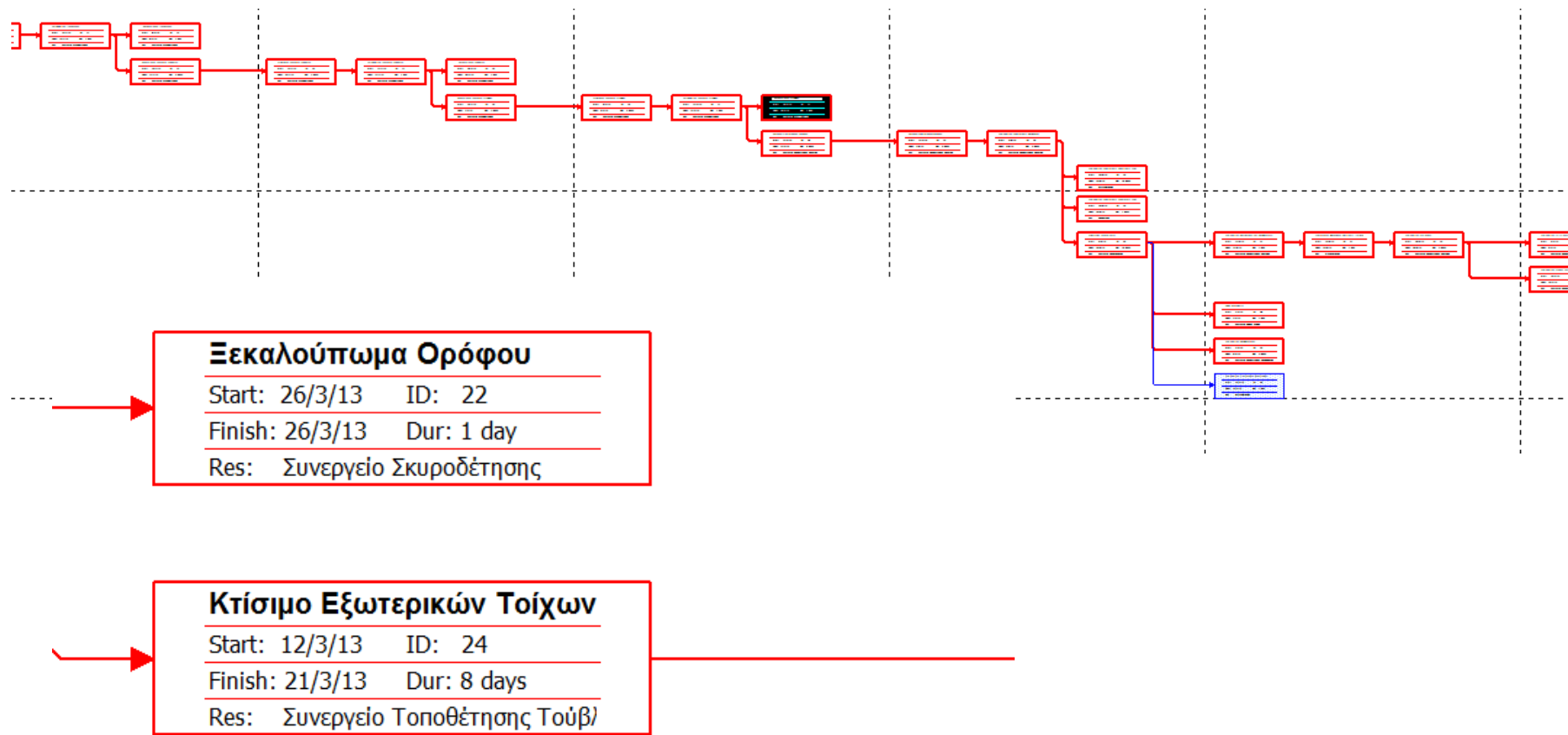
Εικόνα 22 Ταξινόμηση εργασιών

1	+ Έκδοση Οικοδομικής Αι	288 hrs	Work
7	+ Χωματουργικές Εργασίες	80 hrs	Work
14	+ Κατασκευή Ανωδομής	144 hrs	Work
23	+ Τοιχοποιία και Μόνωση	152 hrs	Work
27	+ Λοιπές Εργασίες	344 hrs	Work
			Work
			Work

Εικόνα 23 Συνολικές ώρες εργασιών για κάθε στάδιο

	i	Resource Name	Work	Details	Thu 20 Dec		
					12 μμ	6 μμ	12 πμ
2		+ Αρχιτέκτονας	160 hrs	Work			
3		+ Συνεργείο Χωματικών	32 hrs	Work			
4	!	+ Συνεργείο Σκυροδέτ	192 hrs	Work			
5		+ Τοπογράφος Μηχανικ	16 hrs	Work			
6		+ Πολιτικός Μηχανικός	8 hrs	Work			
7		+ Συνεργείο Τοποθέτη	152 hrs	Work			
8		+ Ηλεκτρολόγος	88 hrs	Work			
9		+ Υδραυλικός	56 hrs	Work			
10		+ Συνεργείο Σοβατίσμα	80 hrs	Work			
11		+ Συνεργείο Τοποθέτη	40 hrs	Work			
12		+ Συνεργείο Τοποθέτη	8 hrs	Work			
13		+ Συνεργείο Τοποθέτη	56 hrs	Work			
14		+ Συνεργείο Βαφής Κηρ	8 hrs	Work			
15		+ Μηχανολόγος	8 hrs	Work			

Εικόνα 24 Συνολικές ώρες εργασιών για κάθε πόρο



Εικόνα 25 Διάγραμμα δικτύου

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. www.wikimapia.com. *Νέα Μάκρη*.
2. www.emy.gr. *Ιστορικό Νοτιοανατολικής Αττικής*. s.l. : Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία , 2012.
3. <http://site.marathon.gr/dimos-marathonos.html>. *Δήμος Μαραθώνος*.
4. Νομοθέτική Ρύθμιση, Ν. Φ.Ε.Κ. 125Δ/27-2-1998.
5. **Ε. Κίρτας, Ε.** *Εδαφομηχανική – Σημειώσεις*. Αθήνα : s.n., 2010.
6. **ΥΠΕΧΩΔΕ, Υ.** *Γενικά Μέτρα Ασφαλείας για τις Επιφανειακές Εκσκαφές*. Αθήνα : s.n., 2001.
7. **Β. Σαραφίκα, Β.** *Προγραμματισμός Κατασκευής Οικοδομικού Έργου*. Θεσσαλονίκη : Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών ΑΠΘ, 2008.
8. **Β. Τσάκαλος, Β.** Διαμόρφωση και Τοποθέτηση Σιδήρου. <http://vtsakalos.blogspot.com/2011/04/blog-post.html>. [Ηλεκτρονικό] 2008.
9. **EUROPEAN COMMISSION, Directorate-General Environment, DG ENV., E-3.** *Management of Construction and Demolition Waste*. April 2000. Working Document No 1,4.
10. **Γ.Ο.Κ.** *Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός*. Αθήνα : Τροποποίηση Ν.2831/9 13-6-2000, 2000.
11. **Γ. Κούκης & Ν. Σαμπατακάκης, Γ.** *Γεωλογία Τεχνικών Έργων*. 2007.
12. **Α.Δ., Πλατής.** *Γεωτεχνικές Εφαρμογές Γεωσυνθετικών Υλικών - Κατακόρυφα γεωσύνθετα στραγγιστήρια*. Αθήνα : ΕΒΕΑ, 2007.

13. Δημούδη, Α. *Οικοδομικά υλικά*. Ξάνθη : s.n., 2006.

14. Θ. Χατζηγώγος, Θ. *Τεχνικά έργα υποδομής - Σημειώσεις σε θέματα υπόγειων έργων με ανοικτή εκσκαφή*. Θεσσαλονίκη : s.n., 2005.