



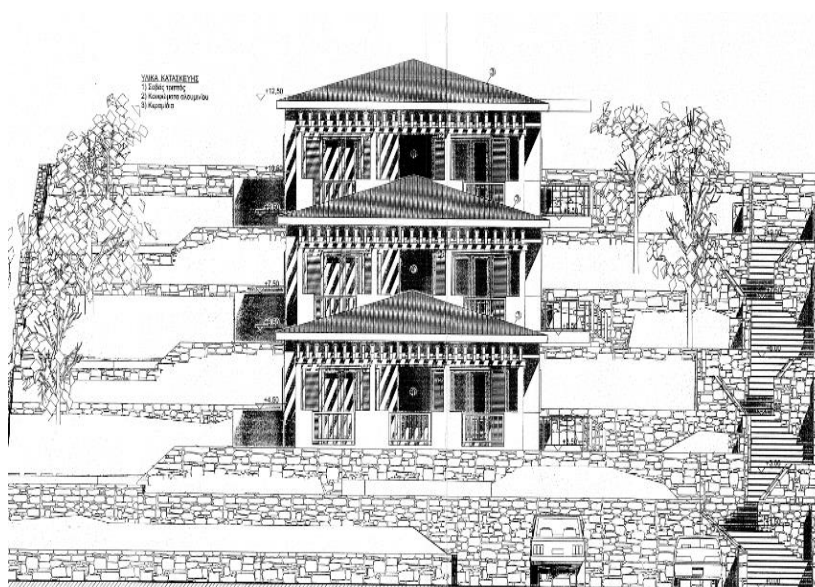
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

### ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΧΡΟΝΙΚΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΗΝ ΘΕΣΗ  
<<ΓΕΡΑΝΟΣ>> ΣΤΑ ΜΑΛΙΑ ΚΡΗΤΗΣ. ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ  
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ – ΕΠΙΛΥΣΗ ΤΟΞΟΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΤΟΥ ΣΕ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ GANTT.



Μελέτη

ΑΝΑΣΤΑΣΑΚΗΣ ΓΙΩΡΓΟΣ Α.Μ: 43926

ΚΟΒΑΝΗ ΕΥΦΡΟΣΥΝΗ Α.Μ: 43900

Επιβλέπων Καθηγητής

ΣΠΑΝΟΠΟΥΛΟΣ ΜΙΧΑΗΛ

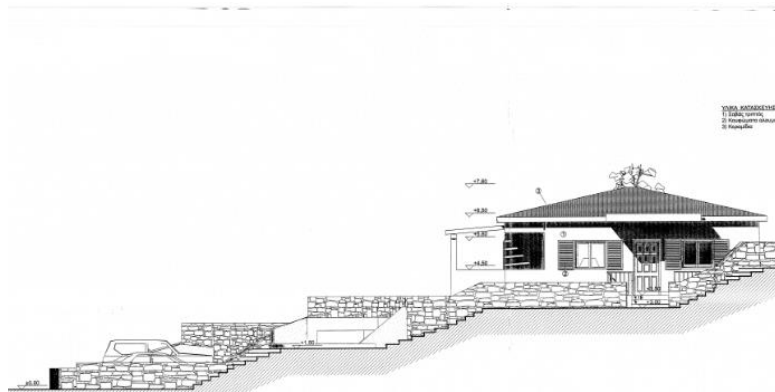
Μάιος 2018



UNIVERSITY OF WEST ATTICA  
SCHOOL OF ENGINEERING  
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

### Dissertation Project

WORK TIME PROGRAMMING FOR THE CONSTRUCTION OF DETACHED HOUSE IN POSITION GERANOS IN MALIA CRETE. BUDGET CONSTRUCTION COST DESIGN AND SETTLEMENT ARCHED NETWORK OPERATIONS AND CONVERSION TO GANTT CHART.



Research Study

ANASTASAKIS GEORGIOS R.N: 43926

KOVANI EFROSINI R.N: 40007

Supervising Professor

SPANOPOULOS MICHAEL

May 2018

## *Ευχαριστίες*

*Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον καθηγητή μας Μιχάλη Σπανόπουλο για την βοήθεια που μας προσέφερε για την εκπόνηση της Διπλωματικής μας εργασίας καθώς και τον πολιτικό μηχανικό Μ.Β για την παραχώρηση της αρχιτεκτονικής και στατικής μελέτης.*

## *Thanks*

*We would like to thank our Professor Michael Spanopoulos for her help us with the preparation of our thesis as well as the civil engineer MB for the concession of architecture and static study.*

## ΕΞΟΥΣΙΟΔΟΤΗΣΗ

Για την εκπόνηση της τρέχουσας πτυχιακής εργασίας χορηγήθηκε η αρχιτεκτονική & στατική μελέτη από τον επιβλέποντα μηχανικό ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΒΛΑΣΤΟ στους φοιτητές ΑΝΑΣΤΑΣΑΚΗ ΓΙΩΡΓΟ & ΚΟΒΑΝΗ ΕΦΡΟΣΥΝΗ αποκλειστικά για ακαδημαϊκή χρήση στα πλαίσια εκπόνησης πτυχιακής εργασίας στο Α.Ε.Ι ΠΕΙΡΑΙΑ Τ.Τ.

Τα πνευματικά δικαιώματα του τρέχοντος επιβλέποντα μηχανικού ανήκουν στον πολιτικό μηχανικό ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΒΛΑΣΤΟ.

Οι παραλήπτες της τρέχουσας αρχιτεκτονικής και στατικής μελέτης ΑΝΑΣΤΑΣΑΚΗΣ ΓΙΩΡΓΟΣ & ΚΟΒΑΝΗ ΕΦΡΟΣΥΝΗ, απαγορεύεται να χρησιμοποιήσουν την τρέχουσα μελέτη για πάσης φύσεως εμπορική χρήση δίχως την σύμφωνη γνώμη του ανωτέρου μηχανικού.

ΜΑΛΙΑ 22-9-2017

Ο ΔΗΛΩΝ



## Περιεχόμενα

1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΗΚΑ ΕΡΓΟΥ .....	7
1.1 Τοποθεσία .....	7
1.2 Τοπογραφικό διάγραμμα .....	11
1.3 Διάγραμμα Κάλυψης .....	12
1.4 Γεωμετρική Αποτύπωση του Κτιρίου .....	13
2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ .....	17
Εισαγωγή .....	17
2.1 Αλληλουχία εργασιών .....	17
2.2 Κατασκευή Θεμελίωσης .....	21
2.3 Κατασκευή Ανωδομής – Φέροντα Οργανισμού .....	22
2.4 Τοιχοποιία & Μόνωση .....	23
2.5 Ηλεκτρομηχανολογικές & Υδραυλικές Εργασίες .....	24
2.6 Λοιπές Εργασίες .....	26
2.6.1 Δάπεδα .....	26
2.6.2 Κουφώματα .....	27
2.6.3 Χρωματισμοί .....	28
2.7 Μ.Α.Π Μέσα ατομικής προστασίας .....	29
2.7.1 Στολές εργασίας .....	29
2.7.2 Κράνος .....	30
2.7.3 Υποδήματα Ασφαλείας .....	30
2.7.4 Γάντια .....	30
2.7.5 Μάσκες .....	30
2.7.6 Γυαλιά .....	31
2.7.7 Ζώνες .....	31
3. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ CPM .....	33
3.1 Χαρακτηριστικά μεθόδου .....	33
3.2 Προσδιορισμός Διάρκειας Εργασιών .....	37
3.3 Χάραξη Διαγράμματος Πορείας Εργασιών .....	39
3.4 Επίλυση του Δικτύου – Κρίσιμη διαδρομή (C P M) .....	39
3.4.1 Νωρίτερος Χρόνος Γεγονότος .....	39
3.4.2 Βραδύτερος Χρόνος Γεγονότος .....	39

3.4.3 Νωρίτεροι Χρόνοι Δραστηριότητας .....	40
3.4.4 Βραδύτεροι Χρόνοι Δραστηριότητας .....	40
3.4.5 Μέγιστος Διαθέσιμος Χρόνος για τη Δραστηριότητα .....	40
3.4.6 Χρονικά Περιθώρια Δραστηριοτήτων .....	41
3.4.7 Αποτελέσματα Εφαρμογής Μεθόδου .....	43
3.4.8 Επίλυση Τοξωτού Δικτύου .....	44
4. ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ GANTT .....	45
4.1 Εισαγωγή .....	45
4.2 Πλεονεκτήματα διαγράμματος GANTT .....	46
4.3 Μειονεκτήματα διαγράμματος GANTT .....	46
4.4 Σχεδιασμός Διαγράμματος Gantt .....	47
4.4 Επίλυση διαγράμματος GANTT .....	49
5. ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ .....	53
5.1 Προμέτρηση Υλικών .....	53
5.2 Εκσκαφή .....	53
5.3 Σκυροδετήσεις .....	54
5.3.1 Προμέτρηση πεδίων θεμελίωσης .....	54
5.3.2 Προμέτρηση υποστυλωμάτων θεμελίωσης .....	54
5.3.3 Όγκος σκυροδέματος πλακών .....	55
5.3.4 Τοιχοποιίες .....	56
5.4 Επιχρίσματα .....	58
5.4.1 Εσωτερικά Επιχρίσματα .....	58
5.4.2 Εξωτερικά Επιχρίσματα .....	58
5.5 Χρωματισμοί .....	60
5.5.1 Εξωτερικοί Χρωματισμοί .....	60
5.5.2 Εσωτερικοί Χρωματισμοί .....	61
5.6 Κουφώματα .....	62
5.6.1 Εξωτερικά Κουφώματα .....	62
5.6.2 Εσωτερικά Κουφώματα .....	62
5.7 Πίνακας Προυπολογισμού .....	63
6. Βιβλιογραφία .....	67

## 1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΗΚΑ ΕΡΓΟΥ

### 1.1 Τοποθεσία

Η πόλη των Μαλίων βρίσκεται βορειοανατολικά της Κρήτης , 37 km από τον δήμο Ηρακλείου. Τα Μάλια αποτελούν δημοτικό διαμέρισμα στον δήμο Χερσονήσου του νομού Ηρακλείου.



Εικόνα 1

Είναι ονομαστά για τους γραφικούς ανεμόμυλους τους, τον υδροβιότοπο με σπάνια χλωρίδα και πανίδα, την αμμουδιά στην παραλία τους και τα άφθονα νερά τους. Σήμερα αποτελεί κοσμοπολίτικο τουριστικό κέντρο με θαυμάσια ξενοδοχεία και ευπρεπή εξοχικά κέντρα, καταστήματα τουριστικών ειδών κ.λ.π. Βρίσκεται στο 34ο χιλιόμετρο της κεντρικής αρτηρίας προς το νομό Λασιθίου, του οποίου τα σύνορα βρίσκονται στα 38 χιλιόμετρα, πιο ανατολικά. Κύριες ασχολίες είναι τα τουριστικά επαγγέλματα, η καλλιέργεια κηπευτικών και μπανάνας.<sup>1</sup>

Πηγή Φωτογραφίας : (Εικ.1) Δήμος Χερσονήσου δημοτικό διαμέρισμα Μαλίων  
<https://el.wikipedia.org/wiki/>

**Πηγή 1** :Κρήτη Πόλης και Χωρία

[http://www.kritipoliskaihoria.gr/2014/07/blog-post\\_8083.html](http://www.kritipoliskaihoria.gr/2014/07/blog-post_8083.html)



Εικόνα 2



Εικόνα 3

Πηγή Φωτογραφίας : (Εικ.2) [http://www.kritipoliskaihoria.gr/2014/07/blog-post\\_8083.html](http://www.kritipoliskaihoria.gr/2014/07/blog-post_8083.html)

Πηγή Φωτογραφίας : (Εικ.3) [http://www.kritipoliskaihoria.gr/2014/07/blog-post\\_8083.html](http://www.kritipoliskaihoria.gr/2014/07/blog-post_8083.html)



Στα ανατολικά των Μαλίων βρίσκεται το μινωικό ανάκτορο. Σε ολόκληρη την περιοχή υπήρχε πόλη στην αρχαιότητα, με άγνωστη σήμερα ονομασία. Στα αρχαιολογικά συγγράμματα αναγράφεται ως ανάκτορο Μαλίων. Η περιοχή ονομάζεται σήμερα Τάρμαρος και πιστεύεται ότι η ονομασία αυτή σχετίζεται με το όνομα της αρχαίας πόλης. Επίσης, θεωρείται ότι στην πόλη έζησε ο αρχαίος βασιλιάς Σαρπηδών, γιος του Δία και της Ευρώπης.<sup>1</sup>



Εικόνα 4

**Πηγή 1** : Κρήτη Πόλης και Χωρία

[http://www.kritipoliskaihorio.gr/2014/07/blog-post\\_8083.html](http://www.kritipoliskaihorio.gr/2014/07/blog-post_8083.html)

Πηγή Φωτογραφίας : (Εικ.4) <http://kontemiri.gr/index.aspx?aid=20>

Η πόλη των Μαλίων, αποτελεί ένα δημοφιλές τουριστικό θέρετρο που συνδυάζει το μοντέρνο με το παραδοσιακό. Τις δύο αυτές διαφορετικές πτυχές της πόλης διαχωρίζει ο κεντρικός δρόμος, νότια του οποίου βρίσκεται το παλιό χωριό με τα γραφικά του σοκάκια που διατηρεί τους παραδοσιακούς ρυθμούς και βόρεια, το νέο κομμάτι της πόλης, όπου ο επισκέπτης μπορεί να διασκεδάσει.

Ο επισκέπτης, περιπλανώμενος στα σοκάκια του παλιού χωριού, θα μπορέσει να θαυμάσει παραδοσιακά κτήρια, εκκλησίες (μερικές από τις οποίες ανάγονται στην Ενετοκρατία) και να επισκεφτεί παραδοσιακές ταβέρνες και εστιατόρια. Στο νέο κομμάτι της πόλης, ο επισκέπτης μπορεί κατά τη διάρκεια της ημέρας να κάνει τα ψώνια του, αλλά και να απολαύσει τη νυχτερινή ζωή.<sup>1</sup>



Εικόνα 5



Εικόνα 6

**Πηγή 1** : Κρήτη Πόλης και Χωρία [http://www.kritipoliskaihoria.gr/2014/07/blog-post\\_8083.html](http://www.kritipoliskaihoria.gr/2014/07/blog-post_8083.html)

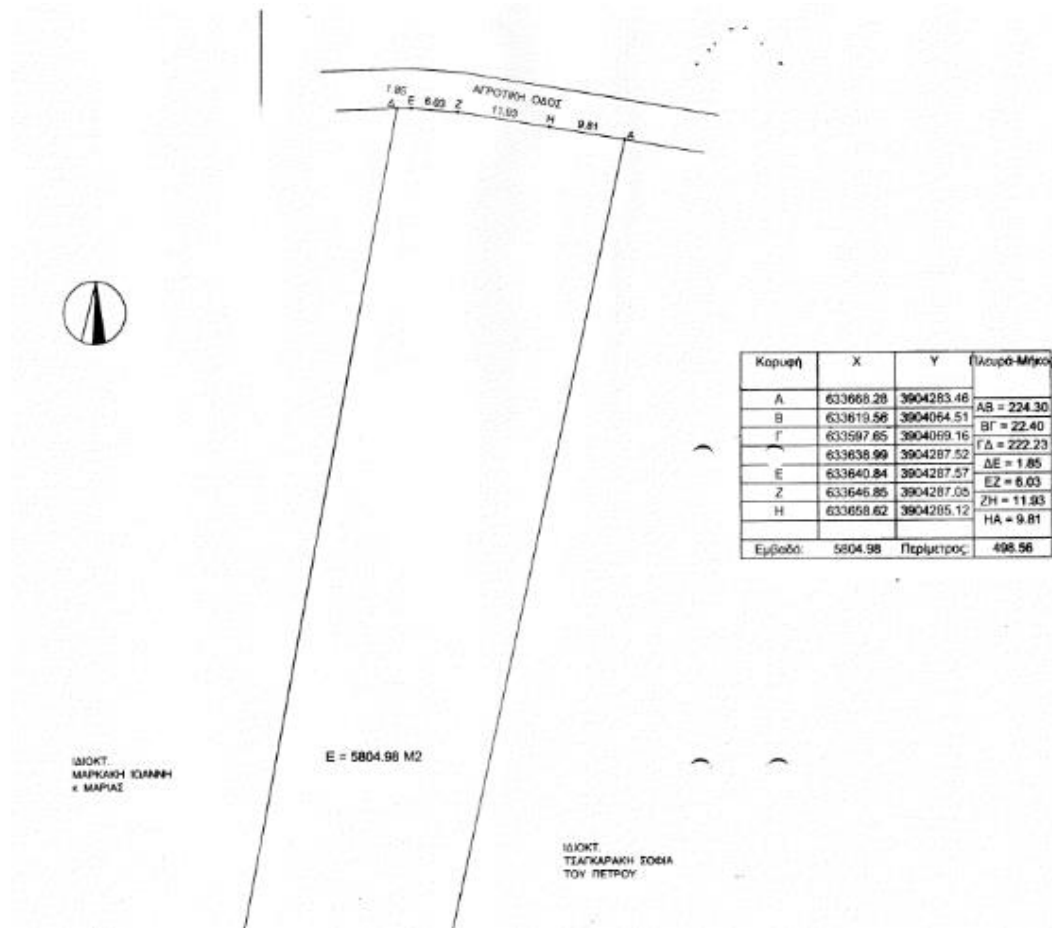
Πηγή Φωτογραφίας : (Εικ.5,6)

<https://www.facebook.com/Sarpidonistas/photos/a.273934119324855.80292.159734644078137/281574975227436/?type=3&theater>

[http://www.kritipoliskaihoria.gr/2014/07/blog-post\\_8083.html](http://www.kritipoliskaihoria.gr/2014/07/blog-post_8083.html)

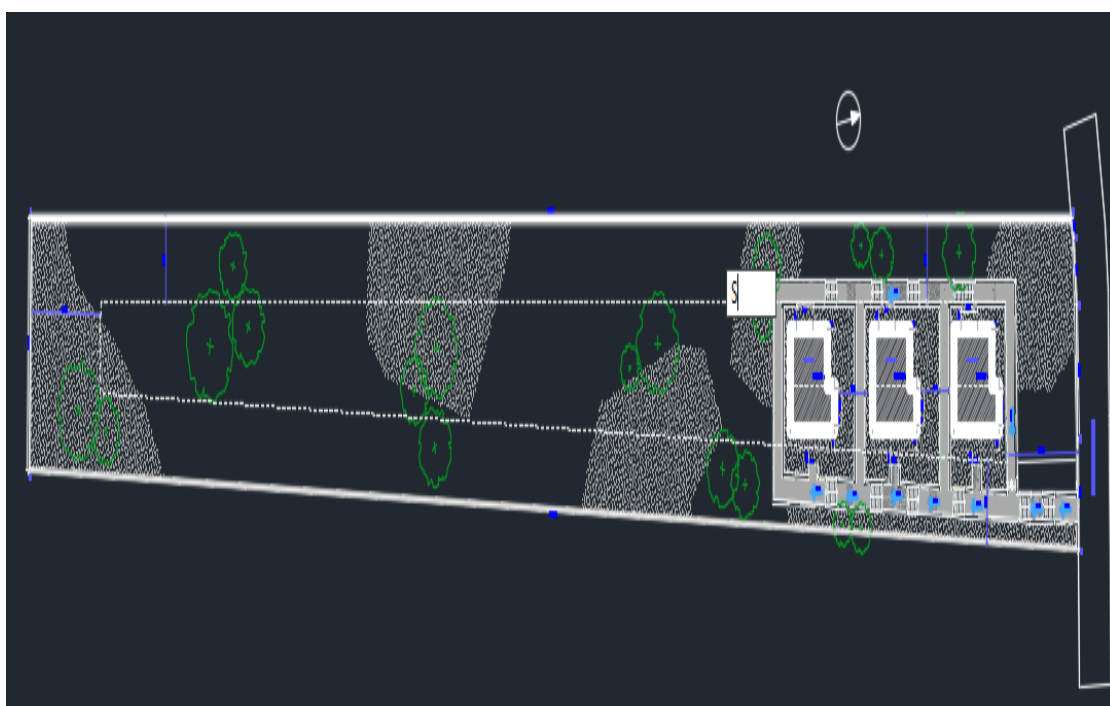
## 1.2 Τοπογραφικό διάγραμμα

Το εμβαδόν του οικοπέδου (Α.Β.Γ.Δ.Ε.Ζ.Η.Θ.Ι.Κ.Α.) είναι 5804,98 τ.μ.  
Το αποτέλεσμα προέκυψε από αποτύπωση που έγινε ταχυμετρικά. Ο υπολογισμός των επιφανειών έγινε αναλυτικά με τον τύπο του Gauss.



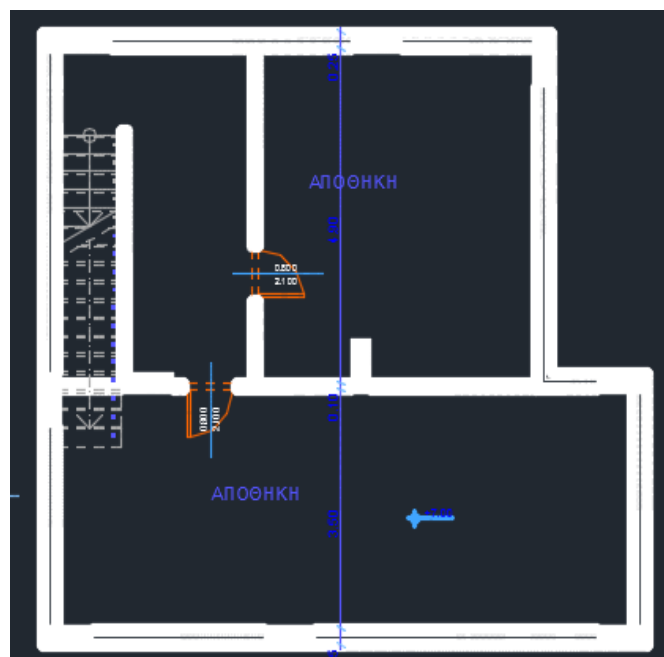
Τοπογραφικό διάγραμμα οικοπέδου

### 1.3 Διάγραμμα Κάλυψης

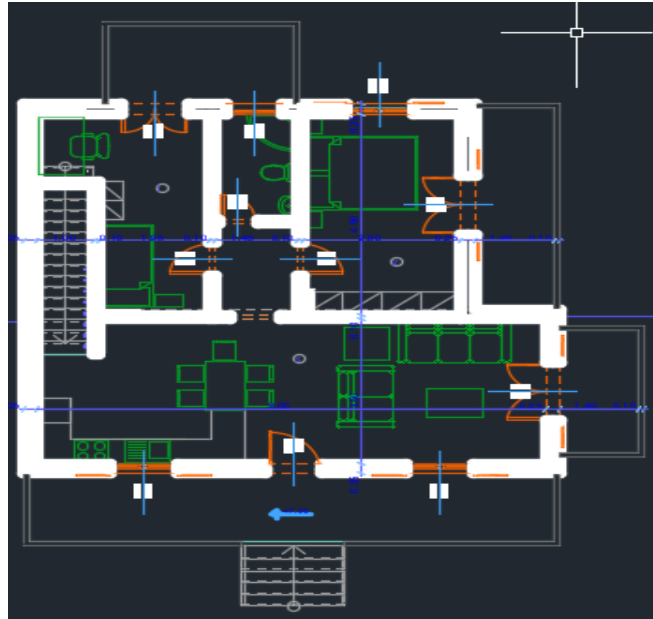


Τοπογραφικό Διάγραμμα Κάλυψης

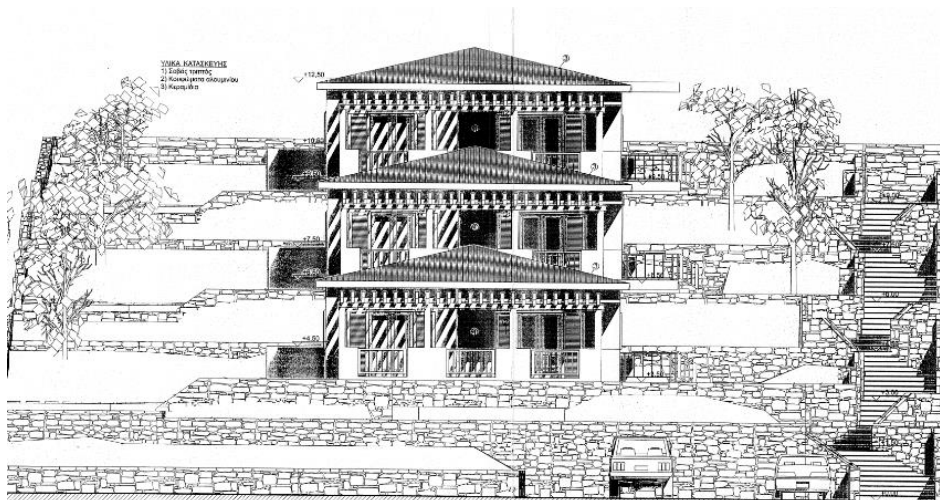
## 1.4 Γεωμετρική Αποτύπωση του Κτιρίου



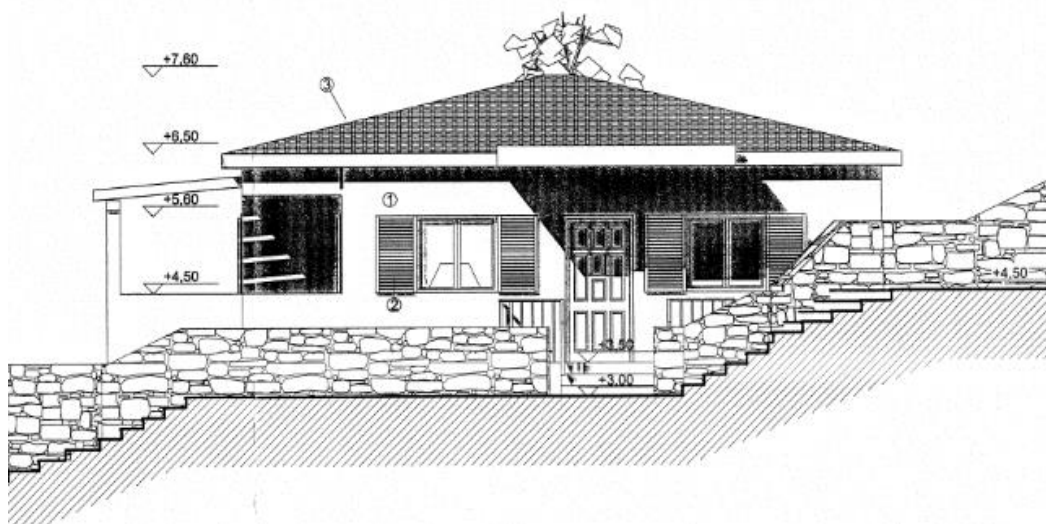
Κάτοψη του υπόγειου χώρου της μονοκατοικίας



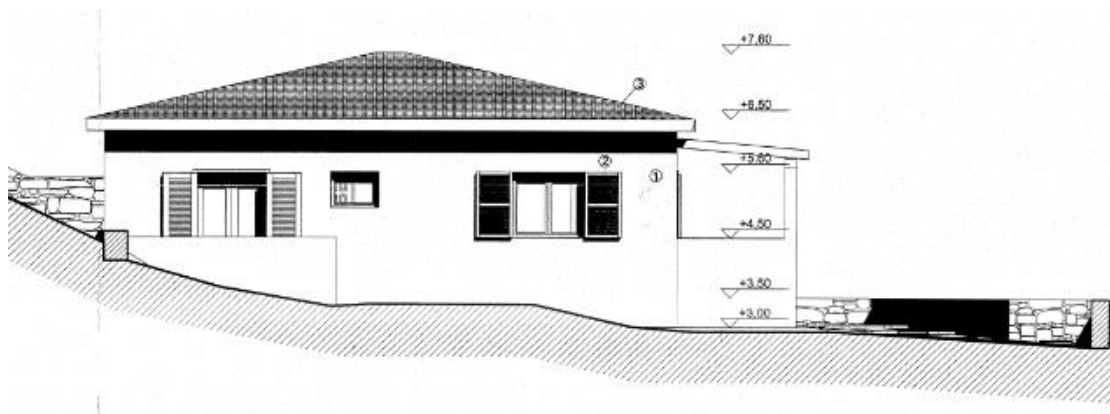
Κάτοψη του ισογείου χώρου της μονοκατοικίας



Πρόσοψη της μονοκατοικίας



Δυτική όψη της μονοκατοικίας



Ανατολική όψη της μονοκατοικίας



## 2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

### Εισαγωγή

Στην συνέχεια της εργασίας 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 Αλληλουχία εργασιών

Για την διεξαγωγή συγκεκριμένων δραστηριοτήτων, όσον αφορά τον προγραμματισμό ενός έργου, λαμβάνονται υπόψη σαφείς εργασίες, διαδικασίες ή στάδια εκτέλεσης τα οποία απαιτούνται ώστε να περατωθεί ένα έργο. Είναι σύνηθες τακτική, η δραστηριότητα να καλύπτει όλα ανεξαρτήτως τα τεχνικά δεδομένα του επικείμενου έργου με τη καθορισμένη σειρά της εκτιμώμενης πραγματοποίησης τους. Οι παράγοντες που συμβάλλουν στον προγραμματισμό περάτωσης ενός έργου καθορίζουν το μέγεθος των συνολικών ενεργειών που είναι απαραίτητοι ώστε να ολοκληρωθεί το έργο αυτό.<sup>2</sup>

Οι παράγοντες αυτοί είναι από τη μία οι συμβατικές ή μη απαιτήσεις που προβάλλονται και από την άλλη η δυνατότητα που υπάρχει στο να ελεγχθεί, να παρακολουθηθεί και τέλος να υπάρξει η ενημέρωση για την πορεία του έργου. Έπειτα, ακολουθείται μία συγκεκριμένη πορεία εργασιών που περικλείει μία παγιωμένη μέθοδο, η οποία αυτή τη στιγμή είναι καθορισμένη από σταθερά πρότυπα βάσει των οποίων ακολουθείται κατά κόρον σε όλα τα κατασκευαστικά έργα.<sup>3</sup>

**Πηγή 2,3 :** Δημάκης Π. (2013) Μελέτη Οκταόροφης Οικοδομής επι Pilotis με Δύο Υπόγεια και Δώμα επι της Οδού Ζήνωνος 21 στο Γαλάτσι. Κοστολόγηση της Κατασκευής – Προγραμματισμός Εργασιών – Διαμόρφωση και Επίλυση Δικτύου – Διαμόρφωση Πίνακα Χρόνων Δραστηριοτήτων και Μετατροπή του Δικτύου Gantt. Κοστολόγηση της Τοποθέτησης Φωτοβολταϊκών στον Ελεύθερο Χώρο της Ταράτσας – Πειραιάς

Η προαναφερθείσα μεθοδολογία είναι η εξής:

- Κατασκευή Θεμελίωσης
- Κατασκευή Ανωδομής
- Τοιχοποιία και Μόνωση
- Ηλεκτρομηχανολογικές & Υδραυλικές Εγκαταστάσεις
- Λοιπές Εργασίες

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από τη διεξαγωγή των παραπάνω ελέγχων είναι πως για να επιτευχθεί αποτελεσματικά η μέθοδος της αλληλουχίας των εργασιών θα πρέπει να υπάρξει ο χρονικά καθορισμένος προγραμματισμός ολοκλήρωσης των διαφόρων διεργασιών.<sup>4</sup>

**Πηγή 4 :** Παπαδόπουλος Δ. , (2005) Κατεδαφίσεις Εκσκαφές Αντιστηρίξεις Μηχανήματα Εργοταξίου – ΚΕΠΕΚ Μακεδονίας Θράκης, Κατερίνη.

Οι εργασίες που καταλαμβάνουν μεγάλη έκταση και διαρκούν για αρκετό χρονικό διάστημα, χρειάζεται να διαιρούνται σε υπομημηματικές εργασίες ούτως ώστε η διαίρεση αυτή να δώσει από τη μία στον ανάδοχο και από την άλλη στον κύριο του έργου τη δυνατότητα της πλήρους εποπτείας και του εξονυχιστικού ελέγχου έτσι ώστε να μειωθεί στο ελάχιστο ο συνολικός χρόνος ολοκλήρωσης του έργου.<sup>5</sup>

**Πηγή 5 :** ΥΠΕΧΩΔΕ,(2001) Γενικά Μέτρα Ασφαλείας για τις Επιφανειακές Εκσκαφές. Αθήνα

Συνοπτικά, με σκοπό να επιτευχθεί ο βέλτιστος έλεγχος τόσο του έργου όσο και της εξέλιξης του αλλά και θέτοντας ως στόχο την αξιοπιστία του χρόνου και των μέσων παραγωγής, τίθεται σε εφαρμογή η ακόλουθη μέθοδος:

- Καθορισμός της πορείας εκτέλεσης των εργασιών.
- Προσδιορισμός του χρόνου περάτωσης της εκάστοτε εργασίας.

- Σχεδίαση της πορείας των εργασιών (ακολουθώντας την προαπαιτούμενη σειρά εκτέλεσης).
- Αποτύπωση των σημείων έναρξης προς τη λήξη του έργου καθώς και καθορισμός της δυνατότερης χρονικής έναρξης και περάτωσης κάθε διεργασίας.
- Αποτύπωση του σημείου λήξης προς την αρχή του έργου καθώς και καθορισμός του βραδύτατου χρονικού σημείου έναρξης και περάτωσης κάθε διεργασίας.
- Καθορισμός του δυνητικά καθυστερούμενου χρόνου για την εκάστοτε ενέργεια βάσει των προηγούμενων βημάτων στη χρονική διαφορά.
- Καταχώριση των καθοριστικών ενεργειών λόγω απόκλισης μηδενικού χρόνου ο οποίος δεν δύναται καθυστέρησης καθώς αποτελεί αποφασιστική διαδρομή.

Οι χρωματουργικές εργασίες αποτελούν την κύρια και πρώτιστη διεργασία ώστε να αρχίσουν οι υπόλοιπες δραστηριότητες. Οι χρωματουργικές εργασίες καταμερίζονται στις κατηγορίες Y1, Y2, ..., Yn, και έτσι όταν ολοκληρώνεται το τμήμα 1, τα μηχανήματα χρωματισμού περνούν σταδιακά στο τμήμα 2 ενώ παράλληλα στο τμήμα 1 δύναται να προωθηθούν οι επόμενες διεργασίες.<sup>6</sup>

**Πηγή 6 :** Καρακούσης Νικόλας, (2016) Συγκριτική Οικονομοτεχνική Μέλετη Υφιστάμενης Οικοδομής με Πίνακες ΑΤΟΕ και πίνακες εμπορικού κόστους κατασκευής –Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών ΤΕΙ Πειραιά, Πειραιάς

## **Κατασκευή Θεμελίωσης**

Περιλαμβάνει τις εργασίες θεμελίωσης του οικοπέδου. Οριοθέτηση οικοπέδου και χάραξη οικοδομής. Γενικές εκσκαφές –μεταφορά προϊόντων εκσκαφής, επιχώσεις με αδρανή υλικά λατομείου

## **Κατασκευή Ανωδομής**

Περιλαμβάνει το στάδιο της κατασκευής των στοιχείων του φέροντα οργανισμού της κατασκευής.

**Πηγή :** ΥΠΕΧΩΔΕ,(2001) Γενικά Μέτρα Ασφαλείας για τις Επιφανειακές Εκσκαφές. Αθήνα

**Πηγή :** Καρακούσης Νικόλας, (2016) Συγκριτική Οικονομοτεχνική Μέλετη Υφιστάμενης Οικοδομής με Πίνακες ΑΤΟΕ και πίνακες εμπορικού κόστους κατασκευής –Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών ΤΕΙ Πειραιά, Πειραιάς.

## **Τοιχοποιία και μόνωση**

Περιλαμβάνει το χτίσιμο των τοίχων και όλων των μονώσεων και το σοβάτισμά από οπλισμένο σκυρόδεμα.

## **Ηλεκτρομηχανολογικές & Υδραυλικές εγκαταστάσεις**

### **Λοιπές Εργασίες**

Τοποθέτηση πατωμάτων, κουφωμάτων, επίπλων, χρωματισμός κατοικίας<sup>7</sup>

**Πηγή 7 :** Δημάκης Π. (2013) Μελέτη Οκταόροφης Οικοδομής επι Pilotis με Δύο Υπόγεια και Δώμα επι της Οδού Ζήνωνος 21 στο Γαλάτσι. Κοστολόγηση της Κατασκευής – Προγραμματισμός Εργασιών – Διαμόρφωση και Επίλυση Δικτύου – Διαμόρφωση Πίνακα Χρόνων Δραστηριοτήτων και Μετατροπή του Δικτύου Gantt. Κοστολόγηση της Τοποθέτησης Φωτοβολταϊκών στον Ελεύθερο Χώρο της Ταράτσας – Πειραιά.

## 2.2 Κατασκευή Θεμελίωσης

Η κύρια εργασία που επιτελείται για την κατασκευή των θεμελίων είναι η γενική εκσκαφή, η οποία πρέπει να πραγματοποιείται επιμελώς με βάση τους ήδη θεσπισμένους κανονισμούς, καθώς είναι και αυτή που προηγείται της εκσκαφής των θεμελίων. Ως εκ τούτου, η σωματική ασφάλεια των εργαζομένων αλλά και των περαστικών καθώς επίσης και η ασφαλής κατασκευή των θεμελίων, θα πρέπει να εξαρτώνται από μέτρα ώστε να διασφαλιστεί η άμεση ασφάλεια των προαναφερόμενων. Η σειρά των ενεργειών που ακολουθείται για την κατασκευή των θεμελίων, βασίζεται πρωτίστως στην ύπαρξη ενός σταθερού εδάφους μέσω της εκσκαφής, ώστε με την σταθερότητα αυτή, να θεμελιωθεί και να εδραιωθεί το θεμέλιο.<sup>17</sup> Έπειτα, τα πρανή των εκσκαφών ποικίλουν σχηματικά, λαμβάνοντας υπόψη τις προαναφερθείσες εκάστοτε συνθήκες που επικρατούν. Έτσι, τα πρανή είτε μπορεί να ακολουθούν μία κατακόρυφη πορεία, είτε η εκσκαφή τους να είναι κλιμακούμενη, είτε πάλι να είναι ειδικά κατασκευασμένα, εξαιτίας διαφόρων αναγκών, από τον μηχανικό. Όποτε το απαιτούν οι κατασκευαστικές ανάγκες, τα πρανή συμπληρώνονται από ειδικά εξαρτήματα όπως για παράδειγμα πασσαλοσανίδες, μεταλλικές πασσαλοσανίδες, αντηρίδες επενδύσεις και τέλος δικτύωματα.<sup>8</sup>



Εικόνα 7

Πηγή Φωτογραφίας : (Εικ. 7) : <http://www.epidomos.gr/ΕΠΙΔΟΜΟΣ ΤΕΧΝΙΚΗ Ε.Π.Ε.>

Πηγή 8 : Δημούδη, Α. (2006) «Οικοδομικά Υλικά» Πολυτεχνείο Ξάνθης, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, Ξάνθη

### 2.3 Κατασκευή Ανωδομής – Φέροντα Οργανισμού

Για την κατασκευή του φέροντα οργανισμού της ανωδομής θα ακολουθηθούν οι εξής εργασίες. 9,10

1. Κατασκευή δαπέδου υπογείου με οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας σκυροδέματος c16/20,
2. Κατασκευή του οικοδομικού σκελετού με φέροντα οργανισμό κυροδέματος κατηγορίας c20/25, σίδηρο οπλισμό, εμφανή μπετά, σκάλες, στηθαία, νεροσταλάκτες, φαλτσογωνιές κλπ.
3. Ρευστοποιητές σκυροδέματος στον σκελετό του κτιρίου
4. Καθαριότητα σκελετού μετά την ολοκλήρωση και την απομάκρυνση των Ξυλοτύπων

**Πηγή 9 :** Δημούδη, Α. (2006) «Οικοδομικά Υλικά» Πολυτεχνείο Ξάνθης, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, Ξάνθη

**Πηγή 10 :** Καρακούσης Νικόλας, (2016) Συγκριτική Οικονομοτεχνική Μέλετη Υφιστάμενης Οικοδομής με Πίνακες ΑΤΟΕ και πίνακες εμπορικού κόστους κατασκευής –Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών ΤΕΙ Πειραιά, Πειραιάς

## 2.4 Τοιχοποιία & Μόνωση

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

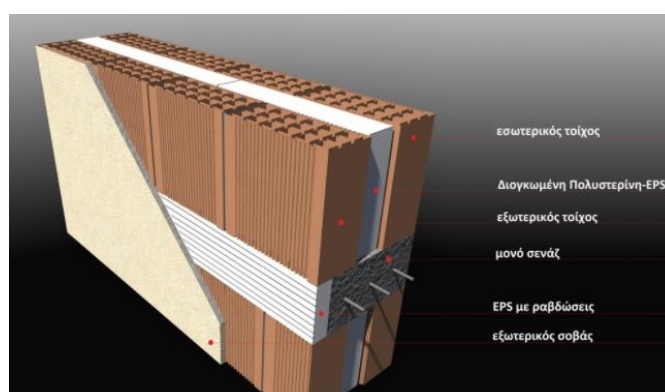
Μονώσεις με στεγανοποιητικά μάζας στα τοιχία του υπογείου κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης

Μόνωση των τοιχίων του υπογείου εξωτερικά με 2 στρώσεις τσιμεντοειδούς

Τοποθέτηση υγραπωθητικής μεμβράνης (αυγουλιέρας) περιμετρικά του τοιχίου του υπογείου.

Μόνωση υποστρωμάτων-δοκών και πλακών με εξηλασμένη πολυστερίνη πάχους 3 και 5 εκατοστών αντίστοιχα ενδεικτικού τύπου DOW.<sup>11</sup>

Σε κτίρια που κτίζονται στο όριο αντισεισμικού αρμού πάχους 5 εκ. <sup>12</sup>



Εικόνα 8

**Πηγή φωτογραφίας :** (Εικ 8) Θερμομόνωση διπλής τοιχοποιίας

[https://www.google.gr/search?q=%CE%84%CE%BF%CE%B9%CF%87%CE%BF%CF%80%CE%BF%CE%B9%CE%B9%CE%B1+%CE%BA%CE%B1%CE%B9+%CE%9C%CE%9F%CE%9D%CE%A9%CE%A3%CE%97&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjziqiyhY7XAhUGU1AKHcITAwQ\\_AUICigB&biw=1517&bih=735#imgrc=B2UPQMslMmTwZM:](https://www.google.gr/search?q=%CE%84%CE%BF%CE%B9%CF%87%CE%BF%CF%80%CE%BF%CE%B9%CE%B9%CE%B1+%CE%BA%CE%B1%CE%B9+%CE%9C%CE%9F%CE%9D%CE%A9%CE%A3%CE%97&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjziqiyhY7XAhUGU1AKHcITAwQ_AUICigB&biw=1517&bih=735#imgrc=B2UPQMslMmTwZM:)

**Πηγή 11 :** [http://msdssearch.dow.com/PublishedLiteratureDOWCOM/dh\\_0064/0901b80380064903.pdf?filepath=styrofoam\\_el/pdfs/noreg//291-10526.pdf&fromPage=GetDoc](http://msdssearch.dow.com/PublishedLiteratureDOWCOM/dh_0064/0901b80380064903.pdf?filepath=styrofoam_el/pdfs/noreg//291-10526.pdf&fromPage=GetDoc)

**Πηγή 12 :** Δημούδη, Α. (2006) «Οικοδομικά Υλικά» Πολυτεχνείο Ξάνθης, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, Ξάνθη

## 2.5 Ηλεκτρομηχανολογικές & Υδραυλικές Εργασίες

### Ηλεκτρολογικές εργασίες

1. Καλωδίωση της ηλεκτρικής εγκατάστασης.
2. Ηλεκτρικοί πίνακες.
3. Διακόπτες, πρίζες.
4. Σχέδια ηλεκτρολόγου για σύνδεση με ΔΕΗ.<sup>13</sup>

### Υδραυλικές εργασίες

1. Κατασκευή πλήρους εγκατάστασης λεβητοστασίου με λέβητα, καυστήρα, δεξαμενή, κυκλοφορητή ,δοχείο διαστολής ,μπόιλερ διπλής ενεργείας κλπ.
2. Κατασκευή του δικτύου θέρμανσης με γραμμές αυτονομίας ανα κατοικία ,όροφο ή διαμέρισμα .
3. Θερμαντικά σώματα τύπου πάνελ.
4. Προμήθεια και τοποθέτηση ειδών υγιεινής και νεροχυτών κουζίνας και λουτρών.
5. Προμήθεια και τοποθέτηση μπαταριών κουζίνας και λουτρών.
6. Βεβαιώσεις εγκαταστάτη θερμο υδραυλικού.<sup>13</sup>

**Πηγή 13 :** Δημούδη, Α. (2006) «Οικοδομικά Υλικά» Πολυτεχνείο Ξάνθης, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, Ξάνθη.





Εικόνα 9 (Ηλεκτρολογική Εγκατάσταση)



Εικόνα 10 (Υδραυλική Εγκατάσταση)

**Πηγή Φωτογραφίας :** (Εικ 9)

<https://www.google.gr/search?biw=1517&bih=735&tbm=isch&sa=1&ei=7bfxWezrNsvDwQKbyrf4Bw&q>

**Πηγή Φωτογραφίας :** (Εικ 10)

<https://www.google.gr/search?biw=1517&bih=735&tbm=isch&sa=1&ei=rrfxWc6TK8-y0gX1v6zIBQ&q>



### 2.6.2 Κουφώματα

Σε όλα τα κουφώματα θα τοποθετηθούν διπλή θερμομονωτική υαλοπίνακες (ενεργειακή)



Εικόνα 12 (Θερμομονωτικός υαλοπίνακας)

**Πηγή φωτογραφίας:** (Εικ 12) Θερμομονωτικός υαλοπίνακας

[https://www.4green.gr/news/data/glitwste-lefta/Einai-energeiaka-tzamia-h-mhpws-se-doyleyoyh\\_117715.asp](https://www.4green.gr/news/data/glitwste-lefta/Einai-energeiaka-tzamia-h-mhpws-se-doyleyoyh_117715.asp)

### 2.6.3 Χρωματισμοί

Ο χρωματισμός στους κοινόχρηστους χώρους θα γίνει σύμφωνα με την κρίση του Αρχιτέκτονα του οικοπέδου για την ομοιόμορφη εμφάνιση της μονοκατοικίας.

Οι χρωματισμοί των τοίχων θα κατασκευασθούν με πλαστικά χρώματα αφού πρώτα έχει σπατουλαριστή σύμφωνα με την απόχρωση της μελέτης.



Εικόνα 13

#### Πηγή Φωτογραφίας : (Εικ 13)

<http://www.renovation-la-baule-apr.com/peinture-decoration/peinture-et-deco-interieure/peinture-decoracion-la-baule-guerande-saint-nazaire/>

## 2.7 Μ.Α.Π Μέσα ατομικής προστασίας

Όλοι οι εργαζόμενοι είναι εφοδιασμένοι και φέρουν την ατομική εξάρτηση που τους εξασφαλίζει απρόσκοπτη και ασφαλή εκτέλεση της εργασίας τους. Όλα τα παρεχόμενα στον εργαζόμενο είδη ατομικής προστασίας είναι κατάλληλα και πληρούν τις ισχύουσες προδιαγραφές και πρέπει να διατηρούνται σε καλή κατάσταση (όχι φθαρμένα σχισμένα κλπ.). Σε περίπτωση φθοράς, ο εργαζόμενος πρέπει να ζητά αντικατάσταση των ΜΑΠ και να μην συνεχίσει να χρησιμοποιεί ακατάλληλα (φθαρμένα) ΜΑΠ. Στην βασική εξάρτηση περιλαμβάνονται : φόρμα, υποδήματα, γάντια και κράνος. Πέρα από αυτά, ανάλογα με την εκτελούμενη εργασία ο εργαζόμενος εφοδιάζεται από τον εργοδότη του και φέρει ειδικότερα μέσα όπως μάσκα προστασίας από σκόνη και αέρια, προστατευτικά γυαλιά, ωτοασπίδες, ζώνη ασφαλείας για εργασία σε ύψος κλπ. Η χρήση των μέσων ατομικής προστασίας είναι υποχρεωτική από τον νόμο.

### 2.7.1 Στολές εργασίας

Φόρα το σωστό ρουχισμό για την δουλειά σου. Αξίζει τον κόπο να ντύνεσαι σωστά, έστω και για σύντομη δουλειά. Διατήρησε πάντα τα ρούχα σου καθαρά. Βρώμικα ατημέλητα ή σχισμένα ρούχα μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα στην υγεία και να γίνουν πρόξενοι ατυχήματος. Ξεκούμπωτα μανίκια, γραβάτες, ή φουλάρια μπορούν να μπλεχτούν κάπου. Τα ρούχα της δουλειάς πρέπει να μην είναι πολύ ευρύχωρα στο σώμα, να είναι καλά κουμπωμένα, σωστά ζωσμένα στην μέση και να μην κρέμεται τίποτα από αυτά που να μπορεί να μπλέξει σε κάποιο μηχάνημα. Πριν την έναρξη της εργασίας απαλλάξου από δαχτυλίδια, αλυσίδες, ρολόι κλπ. Τα μακριά μαλλιά δεν μπορούν να συνυπάρχουν με τεχνικές εργασίες. Αυτοί που διατηρούν μακριά μαλλιά κινδυνεύουν να τους πιάσει κάποιο μηχάνημα.

**Πηγή 14 :** « ΟΔΗΓΙΕΣ και ΚΑΝΟΝΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΛΑΤΟΜΕΙΩΝ » INTERBETON Όμιλος TITAN A.E.

### 2.7.2 Κράνος

Το κράνος ασφαλείας προστατεύει το κεφάλι σου και ίσων να σου σώσει την ζωή. Απαγορεύεται η εργασία και η κυκλοφορία μέσα στο εργοτάξιο χωρίς κράνος. Ρύθμισε τις ταινίες στο εσωτερικό του κράνους έτσι που το κέλυφος του να μη ακουμπάει στο κεφάλι σου.

### 2.7.3 Υποδήματα Ασφαλείας

Τα ειδικά υποδήματα ασφαλείας σώζουν τα δάχτυλα των ποδιών. Τα άρβυλα με μεταλλική θωράκιση στην θέση των δακτύλων είναι υποχρεωτικά στο εργοτάξιο. Προφυλάσσουν το πόδι και τα δάκτυλα από σοβαρότατους τραυματισμούς που μπορούν να προέλθουν τόσο από διάτρηση της σόλας από αιχμηρό αντικείμενο, όσο και από πτώση βαρέως αντικειμένου στο πάνω μέρος του ποδιού. Έχουν δε ειδική αντιολισθητική σόλα, για προστασία σε ολισθηρά δάπεδα.

### 2.7.4 Γάντια

Η χρήση γαντιών είναι υποχρεωτική σε εργασίες χειρισμού κοφτερών και μυτερών αντικειμένων, για να προστατεύονται τα δάχτυλα και τα χέρια από κοψίματα, τρυπήματα και τραυματισμούς γενικά. Για την ασφάλεια σου απαιτείται να φοράς τα γάντια σε κάθε είδους εργασία που εκτελείς στο εργοτάξιο.

### 2.7.5 Μάσκες

Όπου η φάση της δουλειάς δημιουργεί σκόνη, πρέπει να χρησιμοποιείς τις μάσκες που σου παρέχονται. Μην παραμελείς ποτέ την προστασία των αναπνευστικών σου οδών.

**Πηγή 14 :** « ΟΔΗΓΙΕΣ και ΚΑΝΟΝΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΛΑΤΟΜΕΙΩΝ » INTERBETON Όμιλος TITAN A.E.

#### 2.7.6 Γυαλιά

Η χρήση των γυαλιών είναι υποχρεωτική σε χώρους με αιωρούμενη σκόνη ή όπου υπάρχει πιθανότητα να πεταχτεί σκόνη ή άλλο αντικείμενο στα μάτια. Καλό είναι τα γυαλιά ασφαλείας να χρησιμοποιούνται όσο το δυνατόν περισσότερο. Μην εκτελείς εργασίες ή βρίσκεσαι σε χώρο επικίνδυνο για τα μάτια χωρίς γυαλιά προστασίας. Τα γυαλιά προστασίας να τα διατηρείς σε καλή κατάσταση, να τα αντικαθιστάς όταν έχουν πρόβλημα και να τα φοράς πάντα όταν χρειάζεται. Η θέση των γυαλιών είναι μπροστά στα μάτια και όχι πάνω στο κεφάλι ή γύρω από το λαιμό. Να συνηθίσεις να φοράς τα γυαλιά και θα βεβαιωθείς ότι είναι άνετα και αποτελεσματικά. Έχεις υποχρέωση από τον νόμο να φοράς τα προστατευτικά γυαλιά.

#### 2.7.7 Ζώνες

Η χρήση των ζωνών ασφαλείας είναι υποχρεωτική για τους εργαζόμενους σε θέσεις ύψους άνω των 2 μέτρων και όπου γενικά υπάρχει κίνδυνος πτώσης. Όταν χρειάζεται να χρησιμοποιείς ζώνη ασφαλείας φρόντισε να σε συνοδεύει κάποιος που θα είναι σε ασφαλή θέση και θα μπορεί να σε βοηθήσει, αν χρειαστεί.

**Πηγή 14 :** « ΟΔΗΓΙΕΣ και ΚΑΝΟΝΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΛΑΤΟΜΕΙΩΝ » INTERBETON Όμιλος TITAN A.E.



Εικόνα 14

Πηγή Φωτογραφίας : (Εικ 14)

<http://docplayer.gr/44146688-Kataskeyi-agogon-omvriou-y-aton-se-iafores-periohes-toy-imoy-halan-riou-she-io-asfaleias-kai-ygeias.html>



Εικόνα 15

Πηγή Φωτογραφίας : (Εικ 15)



### 3. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ CPM

#### 3.1 Χαρακτηριστικά μεθόδου

Την δεκαετία του 1950 αναπτύχθηκαν οι μέθοδοι **CPM** και **PERT** που πολύ γρήγορα αποτέλεσαν δημοφιλέστατα εργαλεία στον σχεδιασμό και στον έλεγχο των projects. Οι μέθοδοι αυτές είναι γραφικές τεχνικές που τις συναντούμε και με τον γενικότερο όρο Προγραμματισμός έργου με την μέθοδο των δικτύων (network modeling) ή ακόμα στην διεθνή βιβλιογραφία κάτω από τον όρο Critical path scheduling. Σε κάθε έργο, τρεις είναι οι παράγοντες οι οποίοι απασχολούν τους διοικούντες ιδιαίτερα: **ο χρόνος, το κόστος και η διαθεσιμότητα** των πόρων. Οι παραπάνω τεχνικές αναπτύχθηκαν για να ασχοληθούν ακριβώς με τους τρεις αυτούς παράγοντες, ανεξάρτητα αλλά και σε συνδυασμό μεταξύ τους. Οι δύο μέθοδοι CPM και PERT, αν και αναπτύχθηκαν ανεξάρτητα και για διαφορετικά έργα στο τέλος της δεκαετίας του 1950, παρουσιάζουν μεταξύ τους εξαιρετικές ομοιότητες. Εμείς θα ασχοληθούμε κυρίως με την μέθοδο CPM.

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.

Η μέθοδος αυτή εμφανίζει το έργο με μια γραφική φόρμα και διασυνδέει τις συνιστώσες δράσεις του έργου με τρόπο που εστιάζει σ' αυτές που είναι κρίσιμες για την ολοκλήρωσή του. Έτσι υπάρχει η δυνατότητα προγραμματισμού έργων με πολλές διαφορετικές δράσεις που εκτελούνται από διαφορετικά τμήματα και άτομα, προσφέροντας την δυνατότητα άντλησης πληροφοριών τόσο για τον χρόνο εκτέλεσης των δράσεων, όσο και για τη διαδοχή με βάση την οποία πρέπει να εκτελεσθούν. 15

Μια σειρά από κρίσιμα ερωτήματα μπορούν να απαντηθούν με την χρήση της μεθόδου CPM , ερωτήματα που σχετίζονται με την αποτελεσματική παρακολούθηση της πορείας εκτέλεσης των έργων, όπως:

1. Πότε θα ολοκληρωθεί το έργο στο σύνολό του;
2. Πότε έχει προγραμματιστεί να αρχίσουν και να τελειώσουν τα κύρια τμήματα και οι σχετικές δράσεις του έργου;
3. Ποιες είναι οι κρίσιμες δράσεις, δηλαδή εκείνες που δεν πρέπει να καθυστερήσουν για να ολοκληρωθεί το έργο στον καθορισμένο χρονικό ορίζοντα;
4. Ποιες είναι οι μη κρίσιμες δράσεις που μπορούν να καθυστερήσουν χωρίς να καθυστερήσει το συνολικό έργο και πόσο μπορούν να καθυστερήσουν;
5. Ποια είναι η πιθανότητα να ολοκληρωθεί το έργο σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή;
6. Σε ποιες δραστηριότητες πρέπει ο υπεύθυνος του έργου να δώσει ιδιαίτερη προσοχή σε κάθε χρονική στιγμή του έργου;
7. Πως μπορεί να επιταχυνθεί η διαδικασία εκτέλεσης του έργου και ποιες δράσεις θα επηρεαστούν;
8. Είναι δυνατή η μεταφορά πόρων από μη κρίσιμες σε κρίσιμες δράσεις;

Οι απαντήσεις στα παραπάνω ερωτήματα αλλά και σε άλλα είναι βασικό ζητούμενο για τον ορθολογικό προγραμματισμό ενός έργου και δίνονται πραγματικά εύκολα και συστηματικά με την χρήση της μεθόδου CPM.

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

- Να είναι καλώς ορισμένες στη διάσταση του χρόνου και η περάτωσή τους να συμπίπτει με το πέρας του συνόλου του έργου,
- Να είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους,
- Να ακολουθούν συγκεκριμένη σειρά εκτέλεσης<sup>16</sup>

Χαρακτηριστικές περιπτώσεις που πληρούν τα παραπάνω χαρακτηριστικά είναι η κατασκευή δομικών έργων, η κατασκευή αεροπλάνων και οι ναυπηγικές βιομηχανίες και έτσι η μέθοδος CPM βρίσκει ευρεία εφαρμογή σ' αυτές. Για την πρακτική εφαρμογή της μεθόδου έχει αναπτυχθεί μια συγκεκριμένη μεθοδολογία που συνίσταται σε γενικές γραμμές από τα παρακάτω βήματα:

1. Καθορισμός των εργασιών ή δράσεων που συνιστούν το σύνολο του έργου.
2. Προσδιορισμός της σειράς (αλληλουχίας) με την οποία πρέπει να εκτελεστούν αυτές.
3. Εκτίμηση του χρόνου ολοκλήρωσης της κάθε επιμέρους εργασίας ή δράσεως.
4. Σχεδιασμός του δικτύου των δράσεων τηρώντας την απαιτούμενη για το έργο αλληλουχία εκτέλεσης.
5. Προσδιορισμός πάνω στο δίκτυο, με διαδρομή από την αρχή προς το τέλος του έργου, της ταχύτερης δυνατής έναρξης και ολοκλήρωσης κάθε δράσης με βάση το δίκτυο και τους χρόνους ολοκλήρωσης. Κεφάλαιο 10: Προγραμματισμός Έργων Διοίκηση Παραγωγής & Συστημάτων Υπηρεσιών 14
6. Προσδιορισμός πάνω στο δίκτυο, με διαδρομή από το τέλος προς την αρχή του έργου, του αργότερου χρόνου έναρξης και ολοκλήρωσης κάθε δράσης, με βάση τον ταχύτερο χρόνο ολοκλήρωσης του έργου που προσδιορίστηκε στο προηγούμενο βήμα.
7. Προσδιορισμός του χρόνου που μπορεί να καθυστερήσει κάθε δράση (χρονικό περιθώριο χρόνου) με βάση την διαφορά των χρόνων που βρέθηκαν στα δύο προηγούμενα βήματα.
8. Αναγνώριση και καταγραφή των κρίσιμων δράσεων που είναι εκείνες των οποίων η διαφορά των χρόνων είναι μηδενική και δεν μπορούν κατά συνέπεια να καθυστερήσουν. Αυτές αποτελούν την κρίσιμη διαδρομή.
9. Χρήση των πληροφοριών από τα βήματα 5 και 6 για τον βασικό προγραμματισμό του έργου.<sup>17</sup>

Πηγή 17 : <http://academics.epu.ntua.gr/LinkClick.aspx?fileticket=hKTbizomAM0=&>

Είναι εύκολα κατανοητό ότι τα σημαντικότερα βήματα θεωρούνται αυτά της εκτίμησης των χρόνων ολοκλήρωσης των επιμέρους δράσεων και του προσδιορισμού της κρίσιμης διαδρομής, του συνόλου δηλαδή των δράσεων που δεν γίνεται να καθυστερήσουν. Έτσι αντιλαμβάνεται κανείς ότι η μέθοδος CPM μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά στις περιπτώσεις που ο χρόνος ολοκλήρωσης κάθε επιμέρους δράσεως του έργου, μπορεί να εκτιμηθεί με σχετική ακρίβεια, είναι δηλαδή μια ντετερμινιστική μεταβλητή. Αυτό συμβαίνει όταν υπάρχουν ικανοποιητικά στοιχεία για την προσέγγιση των προαναφερόμενων χρόνων, δηλαδή είτε στατιστικά στοιχεία από παρόμοια έργα, είτε σε έργα όπου τα υπεύθυνα για την εκτέλεση στελέχη μπορούν με βάση τις τεχνικές γνώσεις τους και την εμπειρία τους να προβλέψουν σωστά τους χρόνους ολοκλήρωσης των δράσεων. Με δεδομένους τους χρόνους ολοκλήρωσης των επιμέρους δράσεων, τα αμέσως σημαντικότερα βήματα είναι η σχεδίαση του δικτύου και ο εντοπισμός της κρίσιμης διαδρομής.<sup>18</sup>

Πηγή 18 : <http://academics.epu.ntua.gr/LinkClick.aspx?fileticket=hKTbizomAM0=&>

## 3.2 Προσδιορισμός Διάρκειας Εργασιών

A/A	Περιγραφή Δραστηριότητας	Διάρκεια
1	Χάραξη Εκσκαφής	1
2	Εκσκαφή Θεμελίωσης	3
3	Διάταξη Σκυροδέτησης Καθαριότητας	1
4	Χάραξη Θεμελίωσης	2
5	Ξυλότυπος Θεμελίωσης	8
6	Προμήθεια και Τοποθέτηση Οπλισμού Θεμελίωσης	3
7	Σκυρόδεμα Θεμελίωσης	1
8	Ξυλότυπος Πλάκας Υποστυλωμάτων και Δοκών Υπογείου	6
9	Προμήθεια & Τοποθέτηση Σιδηροπλισμού, Δοκών Υπογείου	5
10	Σκυροδέτηση Πλάκας Υποστυλωμάτων, Δοκών Υπογείου	1
11	Ξυλότυπος πλακών υποστυλωμάτων και δοκών ισογείου	6
12	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού και δοκών ισογείου	5
13	Σκυροδέτηση πλάκας , Υποστυλωμάτων, Δοκών ισογείου	1
14	Ξυλότυπος πλάκας Δώματος	4
15	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού και πλάκας δώματος	2
16	Σκυροδέτηση Πλάκας Δώματος	1
17	Κτίσιμο εξωτερικών τοίχων	10
18	Κατασκευή μόνωσης	10
19	Κατασκευή εσωτερικής τοιχοποιίας	8
20	Τοποθέτηση ηλεκτρικής εγκατάστασεις	11

21	Τοποθέτηση μηχανολογικής εγκατάστασεις	9
22	Τοποθέτηση υδραυλικής εγκατάστασεις	6
23	Σοβάτισμα Τοιχοποιίας	15
24	Προμήθεια - Τοποθέτηση Κουφομάτων	12
25	Κατασκευή Δαπέδων	10
26	Προμήθεια - Τοποθέτηση ειδών υγιεινής	4
27	Προμήθεια - Τοποθέτηση Κουζίνας	22
28	Προμήθεια - Τοποθέτηση εσωτερικών θυρών	8
29	Βαφή Κατασκευής	12
30	Διαμόρφωση Περιβάλλοντα χώρου	23
31	Κατασκευή Περίφραξεις οικοπέδου από πέτρινο τοίχο	15

### 3.3 Χάραξη Διαγράμματος Πορείας Εργασιών

Το διάγραμμα δικτύου είναι μια τεχνική μοντελοποίησης δικτύων δραστηριοτήτων, οι οποίες εμφανίζουν πιθανοτικούς χρόνους ολοκλήρωσης. Κατά τη χάραξη του διαγράμματος πορείας εργασιών το προσδοκώμενο αποτέλεσμα είναι ο προσδιορισμός της κρίσιμης διαδρομής. Ως κρίσιμη διαδρομή ορίζεται η μεγαλύτερη από άποψη χρόνου ολοκλήρωσης διαδρομή που οδηγεί από το ορόσημο έναρξης στο ορόσημο ολοκλήρωσης έργου. Η συνηθισμένη μονάδα χρόνου είναι οι εβδομάδες, αλλά αυτό κρίνεται ανάλογα με το μέγεθος του έργου ανά περίπτωση.<sup>19</sup>

**Πηγή 19 :** Υπουργείο Οικονομίας και οικονομικών (2011)– Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων «Ειδική Συγγραφή Υποχρεώσεων Κατασκευής Περιφερειακών Έργων», Αθήνα

### 3.4 Επίλυση του Δικτύου – Κρίσιμη διαδρομή (C P M)

#### 3.4.1 Νωρίτερος Χρόνος Γεγονότος

Είναι ο συντομότερος χρόνος που μπορεί να γίνει το γεγονός. Το γεγονός αρχής συνεπώς έχει νωρίτερο χρόνο μηδέν. Το επόμενο γεγονός έχει το νωρίτερο χρόνο μηδέν συν την διάρκεια της δραστηριότητας που οδηγεί σε αυτό. Γενικά ένα γεγονός έχει νωρίτερο χρόνο το άθροισμα του νωρίτερου χρόνου του προηγούμενου του συν τη διάρκεια της δραστηριότητας που οδηγεί σε αυτό.

#### 3.4.2 Βραδύτερος Χρόνος Γεγονότος

Είναι ο πιο βραδύς χρόνος που επιτρέπεται να γίνει το γεγονός ώστε να παραμείνει συνολικά ο ίδιος χρόνος για να τελειώσει η κατασκευή. Το γεγονός τέλους συνεπώς έχει βραδύτερο χρόνο ίσο με το νωρίτερο. Το προηγούμενο γεγονός έχει βραδύτερο χρόνο ίσο με τη διαφορά του βραδύτερου χρόνου του τελευταίου, μείον τη διάρκεια της δραστηριότητας που πηγαίνει από αυτό προς το τελευταίο γεγονός.

Γενικά ένα γεγονός έχει βραδύτερο χρόνο που ισούται με τη διαφορά του βραδύτερου χρόνου του επόμενου του γεγονότος μείον τη διάρκεια της δραστηριότητας που πηγαινει από αυτό προς το επόμενο. Ο βραδύτερος χρόνος γράφεται στο πάνω δεξιό μέρος του τετραγώνου που συμβολίζει το γεγονός .20

**Πηγή 20 :** «Διεύθυνση Κατασκευών Σεχνικών Έργων» – Αντώνης Καστρινάκης – Εκδόσεις ΠΑΠΑΣΩΣΗΡΙΟΥ.

#### 3.4.3 Νωρίτεροι Χρόνοι Δραστηριότητας

Ως **«νωρίτερος χρόνος αρχής της δραστηριότητας»** ορίζεται το διάστημα που είναι ίσο με το νωρίτερο χρόνο του γεγονότος αρχής της δραστηριότητας.

Ως **«νωρίτερος χρόνος τέλους της δραστηριότητας»** ορίζεται το διάστημα που είναι ίσο με το νωρίτερο χρόνο του γεγονότος αρχής της δραστηριότητας συν τη διάρκεια της δραστηριότητας.<sup>21</sup>

**Πηγή 21 :** Πηγή : Δημάκης Π. (2013) «Μελέτη Οκταόροφης Οικοδομής επι Pilotis με Δύο Υπόγεια και Δώμα επι της Οδού Ζήνωνος 21 στο Γαλάτσι. Κοστολόγηση της Κατασκευής – Προγραμματισμός Εργασιών – Διαμόρφωση και Επίλυση Δικτύου – Διαμόρφωση Πίνακα Χρόνων Δραστηριοτήτων και Μετατροπή του Δικτύου Gantt. Κοστολόγηση της Τοποθέτησης Φωτοβολταϊκών στον Ελεύθερο Χώρο της Ταράτσας» ,ΤΕΙ Πειραιά Πειραιάς

#### 3.4.4 Βραδύτεροι Χρόνοι Δραστηριότητας

Ως **«βραδύτερος χρόνος αρχής της δραστηριότητας»** ορίζεται το διάστημα που είναι ίσο με το βραδύτερο χρόνο του γεγονότος τέλους της δραστηριότητας πλην την διάρκεια αυτής της δραστηριότητας.

Ως **«βραδύτερος χρόνος τέλους της δραστηριότητας»** ορίζεται το διάστημα που είναι ίσο με το βραδύτερο χρόνο του γεγονότος τέλους της δραστηριότητας.

#### 3.4.5 Μέγιστος Διαθέσιμος Χρόνος για τη Δραστηριότητα

Ως **«μέγιστος διαθέσιμος χρόνος για τη δραστηριότητα»** ορίζεται το χρονικό διάστημα που είναι ίσο με τη διαφορά του βραδύτερου χρόνου του γεγονότος τέλους της δραστηριότητας μείον το νωρίτερο χρόνο του γεγονότος αρχής της.



### 3.4.6 Χρονικά Περιθώρια Δραστηριοτήτων

Ονομάζουμε χρονικά περιθώρια τη δυνατότητα μετατόπισης ή επέκτασης της χρονικής διάρκειας των δραστηριοτήτων μέσα στο δίκτυο. Υπάρχουν διάφορα χρονικά περιθώρια αλλά θα εξετάσουμε τα εξής δύο : το συνολικό και το ελεύθερο.

Συνολικό χρονικό περιθώριο είναι το σύνολο του χρόνου μέσα στον οποίο η δραστηριότητα μπορεί να μετατοπιστεί ή να επεκταθεί χωρίς να έχουμε καθυστερήσεις στην κατασκευή.

Είναι ίσο με το μέγιστο διαθέσιμο χρόνο για τη δραστηριότητα μείον τη χρονική διάρκεια αυτής της δραστηριότητας.

Ελεύθερο χρονικό περιθώριο είναι ο χρόνος που μπορεί να καθυστερήσει μια δραστηριότητα χωρίς να επηρεαστεί η έναρξη μιας επόμενης δραστηριότητας.

Ισούται με τη διαφορά του νωρίτερου χρόνου του γεγονότος τέλους μείον το νωρίτερο χρόνο του γεγονότος αρχής μείον τη διάρκεια της δραστηριότητας. <sup>21</sup>

**Πηγή 21 :** Πηγή : Δημάκης Π. (2013) «Μελέτη Οκταόροφης Οικοδομής επι Pilotis με Δύο Υπόγεια και Δώμα επι της Οδού Ζήνωνος 21 στο Γαλάτσι. Κοστολόγηση της Κατασκευής – Προγραμματισμός Εργασιών – Διαμόρφωση και Επίλυση Δικτύου – Διαμόρφωση Πίνακα Χρόνων Δραστηριοτήτων και Μετατροπή του Δικτύου Gantt. Κοστολόγηση της Τοποθέτησης Φωτοβολταϊκών στον Ελεύθερο Χώρο της Ταράτσας», ΤΕΙ Πειραιά Πειραιάς

Αφού υπολογίσουμε το συνολικό χρονικό περιθώριο όλων των δραστηριοτήτων, παρατηρούμε πως για μερικές ισούται με μηδέν, το οποίο σημαίνει ότι δεν έχουν κανένα χρονικό περιθώριο να καθυστερήσουν γιατί αν συμβεί αυτό θα καθυστερήσει όλη η κατασκευή. Οι δραστηριότητες αυτές είναι κρίσιμες και η διαδρομή που ακολουθούν ονομάζεται κρίσιμη.

Ο σκοπός επίλυσης του δικτύου είναι ακριβώς να βρούμε ποιές είναι οι κρίσιμες δραστηριότητες σε μια κατασκευή, ώστε να προσέξουμε να μην έχουμε καμία καθυστέρηση, ενώ επίσης να προσδιοριστεί ποιο είναι το συνολικό χρονικό περιθώριο για τις άλλες για να ξέρουμε ποιες είναι οι δυνατότητες χρονικών μετατοπίσεων ή επεκτάσεων τους χωρίς να έχουμε καθυστέρηση τελικά του χρόνου της κατασκευής του έργου σε σχέση με αυτόν που προγραμματίσαμε. Συνεπώς οι πόροι μας (που δεν είναι

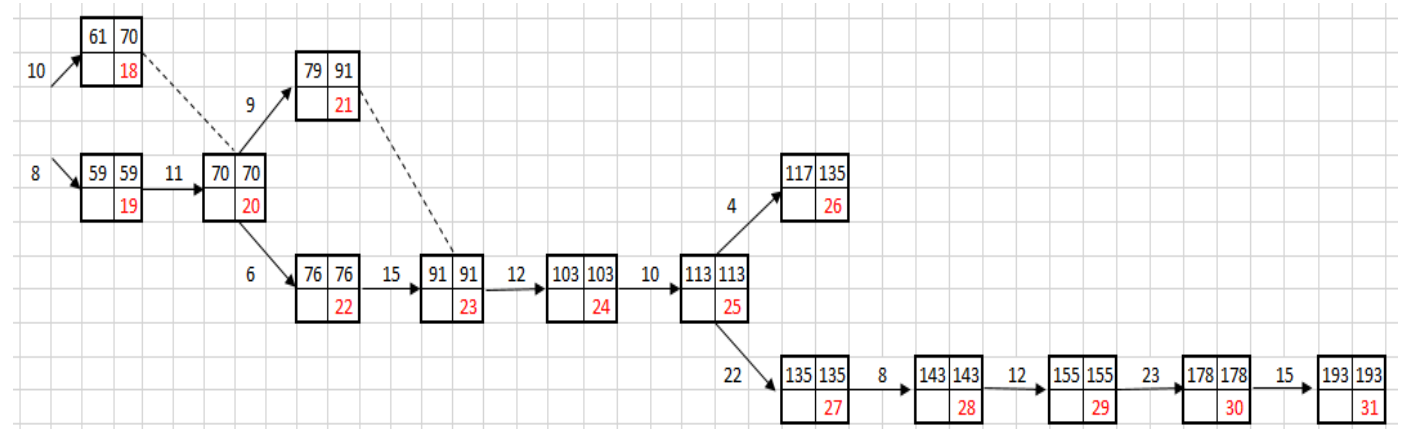
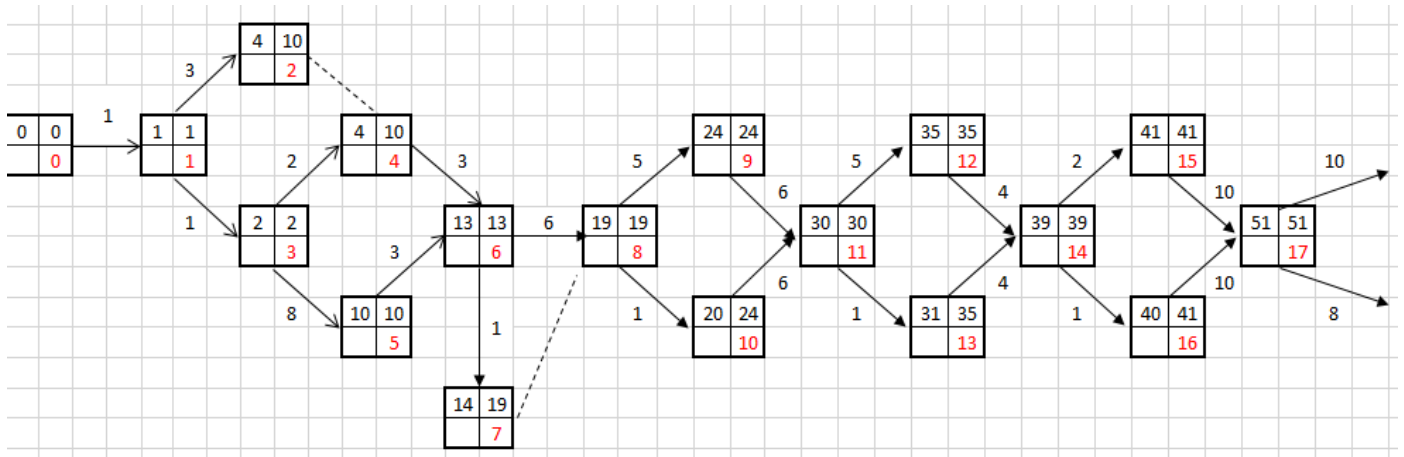
απεριόριστοι) πρέπει αν διατίθενται με προτεραιότητες, ένα κριτήριο των οποίων είναι το συνολικό χρονικό περιθώριο των δραστηριοτήτων εφόσον μας ενδιαφέρει να μην έχουμε καθυστέρηση στην κατασκευή του έργου. Κάθε δίκτυο έχει τουλάχιστον μια κρίσιμη διαδρομή που αρχίζει από το γεγονός αρχής και καταλήγει στο γεγονός τέλους.<sup>22</sup>

**Πηγή 22 : Πηγή :** Δημάκης Π. (2013) «Μελέτη Οκταόροφης Οικοδομής επι Pilotis με Δύο Υπόγεια και Δώμα επι της Οδού Ζήνωνος 21 στο Γαλάτσι. Κοστολόγηση της Κατασκευής – Προγραμματισμός Εργασιών – Διαμόρφωση και Επίλυση Δικτύου – Διαμόρφωση Πίνακα Χρόνων Δραστηριοτήτων και Μετατροπή του Δικτύου Gantt. Κοστολόγηση της Τοποθέτησης Φωτοβολταϊκών στον Ελεύθερο Χώρο της Ταράτσας», ΤΕΙ Πειραιά Πειραιάς

### 3.4.7 Αποτελέσματα Εφαρμογής Μεθόδου

Χρόνοι Δραστηριοτήτων		Νωρίτερος Χρόνος		Βραδύτερος Χρόνος		Συνολικό χρονικό περιθώριο	Ελεύθερο Χρονικό περιθώριο	Κρίσιμη δραστηριότητα
Δραστηριότητα	Διάρκεια	Αρχή	Τέλος	Αρχή	Τέλος			
0-1	1	0	1	0	1	0	0	*
1-2	3	1	4	1	10	6	0	
1-3	1	1	2	1	2	0	0	*
3-4	2	2	4	2	10	6	0	
3-5	8	2	10	2	10	0	0	*
4-6	3	4	13	10	13	6	6	
5-6	3	10	13	10	13	0	0	*
6-7	1	13	14	13	12	0	0	*
6-8	6	13	19	13	19	0	0	*
8-9	5	19	24	19	24	0	0	*
8-10	1	19	20	19	24	4	0	
9-11	6	24	30	24	30	0	0	*
10-11	6	20	30	24	30	4	4	
11-12	5	30	35	30	35	0	0	*
11-13	1	30	31	30	35	4	0	
12-14	4	35	39	35	39	0	0	*
13-14	4	31	39	35	39	4	4	
14-15	2	39	41	39	41	0	0	*
14-16	1	39	40	39	41	1	0	
15-17	10	41	51	41	51	0	0	*
16-17	10	40	51	41	51	1	0	
17-18	10	51	61	51	70	9	0	
17-19	8	51	59	51	59	0	0	*
19-20	11	59	70	59	70	0	0	*
20-21	9	70	79	70	91	12	0	
20-22	6	70	76	70	76	0	0	*
22-23	15	76	91	76	91	0	0	*
23-24	12	91	103	91	103	0	0	*
24-25	10	103	113	103	113	0	0	*
25-26	4	113	117	113	135	18	0	
25-27	22	113	135	113	135	0	0	*
26-28	8	117	143	135	143	18	26	
27-28	8	135	143	135	143	0	0	*
28-29	12	143	155	143	155	0	0	*
29-30	23	155	178	155	178	0	0	*
30-31	15	178	193	178	193	0	0	*

### 3.4.8 Επίλυση Τοξωτού Δικτύου

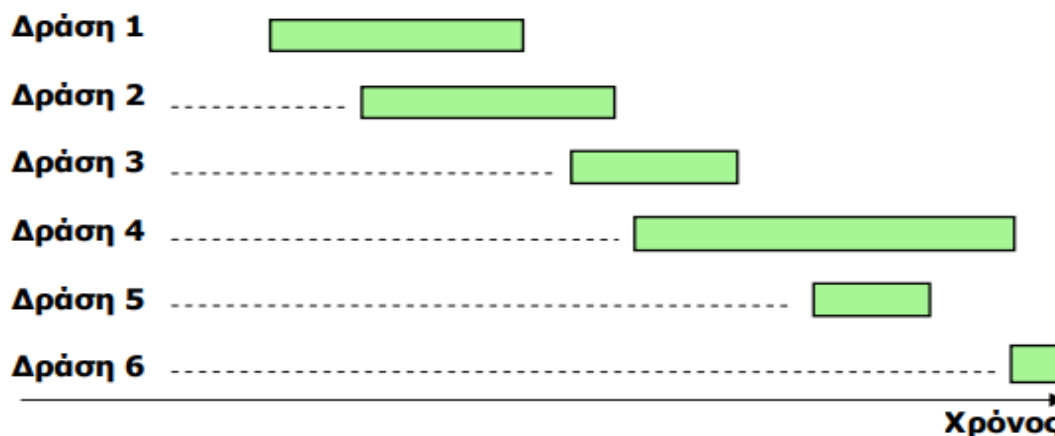


## 4. ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ GANTT

### 4.1 Εισαγωγή

Η επιστήμη της διαχείρισης έργου, για να υποστηρίξει την διαδικασία προγραμματισμού των έργων, έχει αναπτύξει μερικές πολύ χρήσιμες τεχνικές και εργαλεία όπως την μέθοδο CPM που έχουμε ήδη αναφέρει στην εισαγωγή. Μια ωστόσο από τις δημοφιλέστερες τεχνικές προγραμματισμού έργου, δημοφιλής μέσα στην απλότητά της, είναι το **διάγραμμα Gantt**. Ονομάστηκε έτσι από τον Αμερικανό μηχανολόγο μηχανικό Henry Gantt (1869 – 1919), ο οποίος είναι ο πρώτος που το επινόησε και το χρησιμοποίησε. Το διάγραμμα Gantt είναι ένα οριζόντιο ραβδόγραμμα που απεικονίζει στην ουσία την σχέση των διαφορετικών δράσεων του έργου, μέσα στον χρόνο. Στον οριζόντιο άξονα του διαγράμματος τοποθετείται ο χρόνος σε κατάλληλες υποδιαιρέσεις που ταιριάζουν με τις ανάγκες και την χρονική διάρκεια του έργου, ενώ στον κατακόρυφο άξονα τοποθετούνται οι τίτλοι των δράσεων του έργου. Η σειρά τοποθέτησής τους συνήθως είναι προς τα πάνω αυτές που αρχίζουν νωρίτερα και προς τα κάτω αυτές που αρχίζουν αργότερα, χωρίς αυτό να αποτελεί και απαραίτητο κανόνα. Η τοποθέτηση μπορεί να είναι και τυχαία ή να ακολουθεί άλλα κριτήρια χωρίς αυτό να επηρεάζει την ορθότητα του διαγράμματος. Οι δράσεις περιγράφονται είτε με τους τίτλους τους είτε με χρήση κωδικών αριθμών που παραπέμπουν σε συγκεκριμένες εργασίες. Στο κύριο τώρα τμήμα του διαγράμματος τοποθετούνται για κάθε δράση και σε οριζόντια διάταξη οι ράβδοι αποτύπωσης του χρόνου, με μήκος ανάλογο με την χρονική διάρκεια που απαιτείται για την ολοκλήρωσή της. Κάθε ράβδος αρχίζει από το σημείο που στον οριζόντιο άξονα αντιστοιχεί με το χρονικό σημείο έναρξης της συγκεκριμένης δράσης.<sup>23</sup>

Στο σχήμα παρουσιάζεται ένα τυπικό διάγραμμα Gantt.



#### 4.2 Πλεονεκτήματα διαγράμματος GANTT

Εύκολα μπορεί να αντιληφθεί κανείς την απλότητα του σχηματικού μοντέλου όσον αφορά τα διαγράμματα Gantt. Τα πλεονεκτήματα από την χρήση της συγκεκριμένης τεχνικής είναι η σαφής απεικόνιση της χρονικής διάρκειας και της αλληλουχίας των δράσεων, η εύκολη και γρήγορη κατασκευή του, αλλά και η ευκολία με την οποία μπορεί να κατανοήσει ακόμα και κάποιο μη εξειδικευμένο άτομο τις πληροφορίες που το διάγραμμα Gantt παρέχει στον χρήστη του.

#### 4.3 Μειονεκτήματα διαγράμματος GANTT

Βέβαια τα διαγράμματα Gantt δεν έχουν μεγάλες δυνατότητες πληροφόρησης και έτσι συνήθως χρησιμοποιούνται σε λιγότερο πολυσύνθετα έργα. Κάποια από τα μειονεκτήματά τους είναι η δυσκολία στην αναπροσαρμογή τους όταν παρουσιάζονται μεταβολές στην χρονική διάρκεια εκτέλεσης κάποιων δράσεων ή δραστηριοτήτων, καθώς επίσης και η δυσκολία της εφαρμογής τους σε έργα με μεγάλο αριθμό δράσεων, λόγω του σημαντικού χώρου που απαιτεί η απεικόνισή τους. Ακόμα υπάρχει αδυναμία στην απεικόνιση των αλληλεξαρτήσεων μεταξύ των δράσεων του έργου και τέλος αδυναμία για την παρουσίαση των

κρίσιμων δράσεων ή δραστηριοτήτων για την επιτυχή ολοκλήρωση του συνολικού έργου.<sup>24</sup>

Πηγή 24 : <http://academics.epu.ntua.gr/LinkClick.aspx?fileticket=hKTbizomAM0=&>

#### 4.4 Σχεδιασμός Διαγράμματος Gantt

Για να σχεδιαστεί ένα διάγραμμα Gantt, πρέπει αρχικά να απαριθμηθούν όλες οι δραστηριότητες του έργου και οι αντίστοιχες διάρκειες τους. Στη συνέχεια γίνεται η χάραξη των δραστηριοτήτων πάνω σε ένα έντυπο γραφικών παραστάσεων, σχεδιάζονται όλες οι δραστηριότητες και τέλος παρουσιάζεται η ανάλυση. Στον οριζόντιο άξονα του διαγράμματος τοποθετείται ο χρόνος σε κατάλληλες υποδιαιρέσεις που ταιριάζουν με τις ανάγκες και την χρονική διάρκεια του έργου, ενώ στον κατακόρυφο άξονα τοποθετούνται οι τίτλοι των δράσεων του έργου. Η σειρά τοποθέτησής τους συνήθως είναι προς τα πάνω αυτές που αρχίζουν νωρίτερα και προς τα κάτω αυτές που αρχίζουν αργότερα, χωρίς αυτό να αποτελεί και απαραίτητο κανόνα. Η τοποθέτηση μπορεί να είναι και τυχαία ή να ακολουθεί άλλα κριτήρια χωρίς αυτό να επηρεάζει την ορθότητα του διαγράμματος. Οι δράσεις περιγράφονται είτε με τους τίτλους τους είτε με χρήση κωδικών αριθμών που παραπέμπουν σε συγκεκριμένες εργασίες. Στο κύριο τώρα τμήμα του διαγράμματος τοποθετούνται για κάθε δράση και σε οριζόντια διάταξη οι ράβδοι αποτύπωσης του χρόνου, με μήκος ανάλογο με την χρονική διάρκεια που απαιτείται για την ολοκλήρωσή της. Κάθε ράβδος αρχίζει από το σημείο που στον οριζόντιο άξονα αντιστοιχεί με το χρονικό σημείο έναρξης της συγκεκριμένης δράσης.

Το διάγραμμα Gantt είναι ένα οριζόντιο ραβδόγραμμα που απεικονίζει στην ουσία την σχέση των διαφορετικών δράσεων του έργου, μέσα στον χρόνο. Στον οριζόντιο άξονα του διαγράμματος τοποθετείται ο χρόνος σε κατάλληλες υποδιαιρέσεις που ταιριάζουν με τις ανάγκες και την χρονική διάρκεια του έργου, ενώ στον κατακόρυφο άξονα τοποθετούνται οι τίτλοι των δράσεων του έργου. Η σειρά τοποθέτησής τους συνήθως είναι προς τα πάνω αυτές που αρχίζουν νωρίτερα και προς τα κάτω αυτές που αρχίζουν αργότερα, χωρίς αυτό να αποτελεί και απαραίτητο κανόνα. Η

τοποθέτηση μπορεί να είναι και τυχαία ή να ακολουθεί άλλα κριτήρια χωρίς αυτό να επηρεάζει την ορθότητα του διαγράμματος. Οι δράσεις περιγράφονται είτε με τους τίτλους τους είτε με χρήση κωδικών αριθμών που παραπέμπουν σε συγκεκριμένες εργασίες. Στο κύριο τώρα τμήμα του διαγράμματος τοποθετούνται για κάθε δράση και σε οριζόντια διάταξη οι ράβδοι αποτύπωσης του χρόνου, με μήκος ανάλογο με την χρονική διάρκεια που απαιτείται για την ολοκλήρωσή της. Κάθε ράβδος αρχίζει από το σημείο που στον οριζόντιο άξονα αντιστοιχεί με το χρονικό σημείο έναρξης της συγκεκριμένης δράσης.

**Πηγή 25** : Καρακούσης Νικόλας (2016) «Συγκριτική Οικονομοτεχνική Μέλετη Υφιστάμενης Οικοδομής με Πίνακες ΑΤΟΕ και πίνακες εμπορικού κόστους κατασκευής» –Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών ΤΕΙ Πειραιά, Πειραιάς

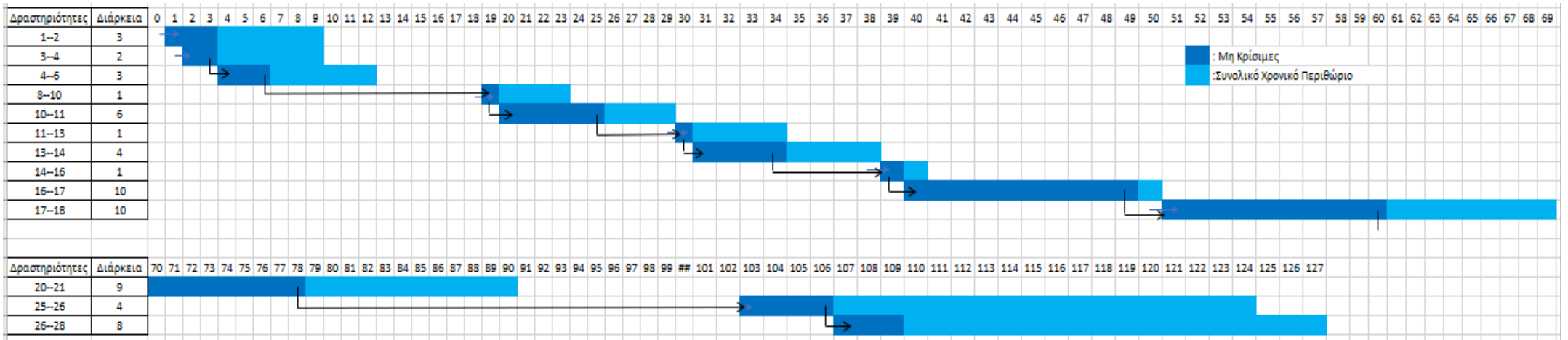


#### 4.4 Επίλυση διαγράμματος GANTT









## 5. ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

### 5.1 Προμέτρηση Υλικών

Για την ακριβή μέτρηση των υλικών και των εργασιών που θα πρέπει να εκτελεστούν αρχικώς θα πρέπει να διαχωρίσουμε τις εργασίες. Η διάκριση που ακολουθείται στην παρούσα κατασκευή διαρθρώνεται ως εξής:

- Όγκου Εκσκαφής
- Σκυροδέματος
- Εξωτερικών Τοιχοποιιών
- Εσωτερικών Τοιχοποιιών
- Χρωμάτων
- Εξωτερικών Κουφωμάτων
- Εσωτερικών Κουφωμάτων
- Δαπέδων
- Ηλεκτρομηχανολογικών Εγκαταστάσεων

Στην συνέχεια παρουσιάζονται οι προμετρήσεις για κάθε μια κατηγορία ξεχωριστά .

### 5.2 Εκσκαφή

Η εκσκαφή χωρίζεται σε γενική εκσκαφή και ειδική. Η γενική εκσκαφή αφορά μέχρι και την στάθμη του δεύτερου υπογείου, ενώ η ειδική για τη στάθμη της θεμελίωσης.

### 5.3 Σκυροδετήσεις

Η προμέτρηση των σκυροδετήσεων περιλαμβάνει την σκυροδέτηση των θεμελίων, της πλάκας καθαριότητας, των κολόνων, των δοκαριών και των πλακών της κατασκευής

#### 5.3.1 Προμέτρηση πέδων θεμελίωσης

ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΠΕΔΙΩΝ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ				
Περιγραφή	Μήκος (m)	Πλάτος (m)	Ύψος(m)	Όγκος(m <sup>3</sup> )
K1	2.60	2.10	0.95	5.187
K2	0.90	2.60	0.95	2.223
K3	2.70	4.25	0.95	10.901
K4	2.60	2.10	0.95	5.187
K5	2.60	2.10	0.95	5.187
K6	2.60	2.10	0.95	5.187
K7	2.60	2.10	0.95	5.187
K8	2.60	2.10	0.95	5.187
K9	2.10	2.60	0.95	5.187
K10	2.10	2.60	0.95	5.187
Σύνολο: 54.62 m <sup>3</sup>				

#### 5.3.2 Προμέτρηση υποστυλωμάτων θεμελίωσης

ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΥΠΟΣΤΗΛΩΜΑΤΩΝ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ				
Περιγραφή	Μήκος (m)	Πλάτος (m)	Ύψος (m)	Όγκος (m <sup>3</sup> )
Υπ.1	0.80	0.30	2.80	0.672
Υπ.2	0.80	0.30	2.80	0.672
Υπ.3	0.80	0.30	2.80	0.672
Υπ.4	0.80	0.30	2.80	0.672
Υπ.5	0.80	0.30	2.80	0.672
Υπ.6	0.80	0.30	2.80	0.672
Υπ.7	0.80	0.30	2.80	0.672
Υπ.8	0.80	0.30	2.80	0.672

Υπ.9	0.80	0.30	2.80	0.672
Υπ.10	0.80	0.30	2.80	0.672
Σύνολο : 6.72 m <sup>3</sup>				

### 5.3.3 Όγκος σκυροδέματος πλακών

ΟΓΚΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΠΛΑΚΩΝ				
Πλάκες	Lx (m)	Ly(m)	H(m)	Όγκος (m <sup>3</sup> )
Υπογείου				
Π1	9.50	4	0.20	7.60
Π2	8	5	0.20	8
Πλάκες	Lx (m)	Ly(m)	H(m)	Όγκος (m <sup>3</sup> )
Ισογείου				
Π1	9.50	5.75	0.20	10.925
Π2	9.50	5	0.20	9.50
Π3(Πρόβολος)	1.50	3.20	0.20	0.96
Π3(Πρόβολος)	3.50	2	0.20	1.40
Πλάκα	Lx (m)	Ly(m)	H(m)	Όγκος (m <sup>3</sup> )
Στέγης				
Π1	9.50	4	0.20	7.60
Π2	8	5	0.20	8
ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΠΛΑΚΩΝ 53.99				

### 5.3.4 Τοιχοποιίες

#### 5.3.4.1 Εξωτερικοί Τοιχοποιία

Για τον υπολογισμό της εξωτερικής τοιχοποιίας διαχωρίζουμε την τοιχοποιία σε αυτόνομα παραλληλόγραμμα και τα αριθμούμε. Στην συνέχεια καταγράφουμε το μήκος τους και το ύψος τους, ώστε από το γινόμενο τους να προκύψει το εμβαδόν της τοιχοποιίας του εκάστοτε παραλληλόγραμμου.

ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΙ ΤΟΙΧΟΙ			
ΥΠΟΓΕΙΟ	L(m)	H(m)	Σύνολο
TX1	4.55	2.80	12.74
TX2	3.70	2.80	10.36
TX3	3.40	2.80	9.54
TX4	4.85	2.80	13.58
TX5	2.25	2.80	6.30
TX6	3.40	2.80	9.52
TX7	5.20	2.80	14.56
TX8	2.05	2.80	5.74
ΙΣΟΓΕΙΟ	L(m)	H(m)	Σύνολο (m <sup>3</sup> )
TX1	0.30	2.80	0.84
TX2	0.69	2.80	1.90
TX3	0.97	2.80	4.12
TX4	4.70	2.80	13.16
TX5	2.90	2.80	8.12
TX6	0.75	2.80	3.55
TX7	0.75	2.80	2.10
TX8	1.48	2.80	4.28
TX9	0.73	2.80	2.05
TX10	1	2.80	2.80
TX11	1	2.80	2.80
TX12	7.84	2.80	21.95
TX13	1	2.80	2.80
TX14	0.80	2.80	2.24
TX15	0.05	2.80	0.14



#### 5.3.4.2 Εσωτερικοί Τοιχοποιία

Για τον υπολογισμό της εσωτερικής τοιχοποιίας διαχωρίζουμε την τοιχοποιία σε αυτόνομα παραλληλόγραμμα και τα αριθμούμε. Στην συνέχεια καταγράφουμε το μήκος τους και το ύψος τους, ώστε από το γινόμενο τους να προκύψει το εμβαδόν της τοιχοποιίας του εκάστοτε παραλληλόγραμμου.

ΥΠΟΓΕΙΟ	L (m)	H (m)	Σύνολο
			(m <sup>2</sup> )
ΤΧ1	3.55	2.80	9.94
ΤΧ3	0.20	2.80	0.56
ΤΧ3	2.90	2.80	8.12
ΤΧ4	1.22	2.80	3.42
ΤΧ5	1.81	2.80	5.07
ΤΧ6	2.60	2.80	7.28
ΙΣΟΓΕΙΟ	L (m)	H (m)	Σύνολο
ΤΧ1	1.10	2.80	3.08
ΤΧ2	4.10	2.80	11.48
ΤΧ3	1.62	2.80	4.54
ΤΧ4	0.98	2.80	2.74
ΤΧ5	3.13	2.80	8.76
ΤΧ6	3.10	2.80	8.68
ΤΧ7	0.70	2.80	2.13
ΤΧ8	0.10	2.80	0.28
ΤΧ9	3.18	2.80	8.90
ΤΧ10	0.32	2.80	0.90

## 5.4 Επιχρίσματα

### 5.4.1 Εσωτερικά Επιχρίσματα

Εσωτερικά Επιχρίσματα			
Ισόγειο	Μήκος Τοίχ(μ)	Ύψος (μ)	Επιχρ(μ <sup>2</sup> )
T1	1,1	2,8	5,88
T2	4,1	2,8	22,12
T3	1,62	2,8	13,27
T4	0,98	2,8	1,96
T5	3,13	2,8	17,53
T6	3,1	2,8	17,08
T7	0,7	2,8	3,92
T8	1,12	2,8	6,27
T9	3,18	2,8	16,97

Υπόγειο	Μήκος Τοίχ(μ)	Ύψος (μ)	Επιχρ(μ <sup>2</sup> )
T1	3,55	2,8	19,04
T2	1	2,8	6,16
T3	2,9	2,8	16,24
T4	1,22	2,8	6,83
T5	1,81	2,8	13,49
T6	2,6	2,8	17,36

### 5.4.2 Εξωτερικά Επιχρίσματα

Εξωτερικά Επιχρίσματα			
Ισόγειο	Μήκος Τοίχ(μ)	Ύψος (μ)	Επιχρ(μ <sup>2</sup> )
ΤΧπάνω	4,7	2,8	24,07
ΤΧαριστερά	9	2,8	48,16
ΤΧκάτω	6,11	2,8	27,68
ΤΧδεξιά	10,5	2,8	69,48
Υπόγειο	Μήκος Τοιχ (μ)	Ύψος(μ)	Επιχρ(μ <sup>2</sup> )
ΤΧπάνω	7,8	2,8	14,07
ΤΧαριστερά	7,9	2,8	22,12
ΤΧκάτω	8,9	2,8	24,02
ΤΧδεξιά	9,6	2,8	24,08

## 5.5 Χρωματισμοί

Η προμέτρηση των χρωματισμών προκύπτει από το άθροισμα των τετραγωνικών της εσωτερικής και της εξωτερικής τοιχοποιίας. Το άθροισμα στην συνέχεια υπολογίζεται 2 φορές καθώς η τελική επιφάνεια που χρωματίστηκε αφορά και τις δύο πλευρές της εκάστοτε τοιχοποιίας.

### 5.5.1 Εξωτερικοί Χρωματισμοί

Ισόγειο	Μήκος Τοίχ(m)	Ύψος (m)	Επιχρ(m <sup>2</sup> )
ΤΧπάνω	4,7	2,8	24,07
ΤΧαριστερά	9	2,8	48,16
ΤΧκάτω	6,11	2,8	27,68
ΤΧδεξιά	10,5	2,8	69,48

Υπόγειο	Μήκος Τοιχ (m)	Ύψος(m)	Επιχρ(m <sup>2</sup> )
ΤΧπάνω	7,8	2,8	14,07
ΤΧαριστερά	7,9	2,8	22,12
ΤΧκάτω	8,9	2,8	24,02
ΤΧδεξιά	9,6	2,8	24,08

### 5.5.2 Εσωτερικοί Χρωματισμοί

Ισόγειο	Μήκος Τοίχ(μ)	Ύψος (m)	Επιχρ(μ <sup>2</sup> )
T1	1,1	2,8	5,88
T2	4,1	2,8	22,12
T3	1,62	2,8	13,27
T4	0,98	2,8	1,96
T5	3,13	2,8	17,53
T6	3,1	2,8	17,08
T7	0,7	2,8	3,92
T8	1,12	2,8	6,27
T9	3,18	2,8	16,97

Υπόγειο	Μήκος Τοίχ(μ)	Ύψος (m)	Επιχρ(μ <sup>2</sup> )
T1	3,55	2,8	19,04
T2	1	2,8	6,16
T3	2,9	2,8	16,24
T4	1,22	2,8	6,83
T5	1,81	2,8	13,49
T6	2,6	2,8	17,36

## 5.6 Κουφώματα

Στους ακόλουθους πίνακες παρουσιάζονται οι προμετρήσεις των κουφωμάτων (εσωτερικών και εξωτερικών) για το υπόγειο και το ισόγειο της μονοκατοικίας.

### 5.6.1 Εξωτερικά Κουφώματα

Ισόγειο	Πόρτα	Μήκος Τοίχ(m)	Ύψος (m)	Επιχρ(m <sup>2</sup> )
A1		1	2,1	2,1
A2		1,2	1,1	1,32
A3		1,2	2,1	2,52
A4		0,9	0,4	0,36
A5		1,2	1,1	1,32
A6		1,4	2,1	2,94
A7		1,4	2,1	2,94
A8		1,2	1,1	1,32

### 5.6.2 Εσωτερικά Κουφώματα

Υπόγειο	Πόρτα	Μήκος Τοίχ(m)	Ύψος (m)	Επιχρ(m <sup>2</sup> )
WC	Ξύλινη	0,7	2,1	1,47
ΥΠΝ1	Ξύλινη	0,8	2,1	1,68
ΥΠΝ2	Ξύλινη	0,8	2,1	1,68

Υπόγειο	Πόρτα	Μήκος Τοίχ(m)	Ύψος (m)	Επιχρ(m <sup>2</sup> )
	Ξύλινη	0,8	2,1	1,68
	Ξύλινη	0,8	2,1	1,68

## 5.7 Πίνακας Προυπολογισμού

Α/Α Εργασίας	Μονάδα	Ποσότητα	Τιμή	Ολική
	Μέτρησης		Μονάδος	Δαπάνη
			ευρώ	
<b>1 Χωματοουργικά</b>				
1.1 Γεν. Εκσκ.Γεω	m <sup>3</sup>	613,359	3,50 €	1.840,08 €
1.2 Γεν. Εκσκαφές Ημιβραχώδεις	κ.α.	1	2.000,00 €	2.000,00 €
1.3 Επιχωμάτωση	m <sup>3</sup>	15,6	2,00 €	31,20 €
<b>Σύνολο Χωματοουργικά</b>				<b>3.371,20 €</b>

2. Σκυροδέματα				
2.1 Οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25	m <sup>3</sup>	115,33	110 €/κυβικό	17.299,50 €
2.2 Άοπλο σκυρόδεμα C12/15	m <sup>3</sup>	60	80€/κυβικό	4.800,00 €
<b>Σύνολο Σκυροδέματα</b>				<b>6.529,50 €</b>

3. Τοιχοποιίες				
3.1 Εσ. Τοιχοποιία	m <sup>2</sup>	1551,9	20,00 €	31.038,00 €
3.2 Εξ. Τοιχοποιία	m <sup>2</sup>	858,8	30,00 €	25.764,00 €
<b>Σύνολο Τοιχοποιίες</b>				<b>56.802,00 €</b>

4. Επιχρίσματα				
4.1 Εσ. Επιχρίσματα	m <sup>2</sup>	184,2	12,00 €	2.210,40 €
4.2 Εξ. Επιχρίσματα	m <sup>2</sup>	253,68	12,00 €	3.044,16 €
<b>Σύνολο Επιχρίσματα</b>				<b>5.254,56 €</b>

5. Στρώσεις Δαπέδων				
5.1 Τιμμεντοκονία Μπάνιου	m <sup>2</sup>	2,6	19,00 €	50,00 €
5.2 Πλακίδια κεραμικά ή πορσελάνης	m <sup>2</sup>	155,5	30,00 €	4.665,00 €
<b>Σύνολο Δαπέδων</b>				<b>4.715,00 €</b>

6. Κουφώματα				
6.1 Πόρτα Ασφ.	Τμχ	1	1.000,00 €	1.000,00 €
6.2 Πόρτες Πρεσαριστές	Τμχ	5	500,00 €	2.500,00 €
6.3 Παράθυρο WC	Τμχ	1	500,00 €	500,00 €
6.4 Παράθυρα Κοινά	Τμχ	3	800,00 €	2.400,00 €
6.5 Μπαλκονόπορτες	Τμχ	3	1.000,00 €	3.000,00 €
<b>Σύνολο Κουφωμάτων</b>				<b>9.400,00 €</b>

7. Ντουλάπια				
7.1 Ντουλάπες Υπνοδωματίων	m <sup>2</sup>	2	1.000,00 €	2.000,00 €
7.2 Ντουλάπια Κουζίνας	m <sup>2</sup>	2,82	5.000,00 €	14.100,00 €
<b>Σύνολο Ντουλάπια</b>				<b>16.100,00 €</b>

8. Μονώσεις				
8.1 υγρομόνωση τοιχίων υπογείου	m <sup>2</sup>	81,84	25,00 €	2.046,00 €
8.2 υγρομόνωση τοιχίων ισογείου	m <sup>2</sup>	72,85	40,00 €	2.914,00 €
<b>Σύνολο Μονώσεων</b>				<b>4.960,00 €</b>

9. Στηθαία				
Στηθαία	m/μήκος	11,2	50,00 €	560,00 €
<b>Σύνολο Στηθαίων</b>				<b>560,00 €</b>

10. Χρωματισμοί				
10.1 Εξωτερικοί Χρωματισμοί	m <sup>2</sup>	253,68	15,00 €	3.805,20 €
10.2 Εσωτερικοί Χρωματισμοί	m <sup>2</sup>	184,2	12,00 €	2.210,40 €
<b>Σύνολο Χρωματισμών</b>				<b>6.015,60 €</b>

11. Είδη Υγιεινής				
11.1 Σετ Λουτρού	κ.α	1	3.000,00 €	3.000,00 €
11.2 Νεροχύτης Μπαταρία Κουζίνας	κ.α	1	1.000,00 €	1.000,00 €
<b>Σύνολο Είδη Υγιεινής</b>				<b>4.000,00 €</b>



12. Υδραυλικές Εγκαταστάσεις				
12.1 Ύδρευση	κ.α	1		
Αποχέτευση				
Σύνολο Υδραυλικές Εγκαταστάσεις				10.000,00 €

13. Ηλεκτρολογικές Εγκαταστάσεις				
13.1 Ηλ. Εγκαταστάσεις	κ.α	1		
Σύνολο Ηλεκτρολογικών Εγκαταστάσεων				20.000,00 €

14. Μηχανολογικές Εγκαταστάσεις				
14.1 Μηχ. Εγκαταστάσεις	κ.α	1		
Σύνολο Μηχανολογικών Εγκαταστάσεων				25.000,00 €

15. Περιβάλλον Χώρος				
15.1 Περιβάλλον Χώρος	κ.α	1		
Σύνολο Περιβάλλοντα Χώρου				10.000,00 €

16. Κλίμακες				
Κλιμακωτή Βαθμίδα	κ.α	1	5.000,00 €	
Σύνολο Κλίμακες				5.000,00 €

17. Υαλοπίνακες				
17.1 Διπλή Θερμομονωτική	m <sup>2</sup>	15	100,00 €	
Σύνολο Υαλοπίνακες				1.500,00 €

18 Περιφράξεις				
18.1 Περιφράξεις από λιθοδομή	κ.α	1	10.000,00 €	
Σύνολο Περιφράξεις				

<b>ΤΕΛΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΚΤΙΡΙΟΥ</b>				199.207,86 €
------------------------------	--	--	--	--------------

## 7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Κρήτη Πόλης και Χωρία  
[http://www.kritipoliskaihorio.gr/2014/07/blog-post\\_8083.html](http://www.kritipoliskaihorio.gr/2014/07/blog-post_8083.html)
2. Δημάκης Π. (2013) Μελέτη Οκταόροφης Οικοδομής επι Pilotis με Δύο Υπόγεια και Δώμα επι της Οδού Ζήνωνος 21 στο Γαλάτσι. Κοστολόγηση της Κατασκευής – Προγραμματισμός Εργασιών – Διαμόρφωση και Επίλυση Δικτύου – Διαμόρφωση Πίνακα Χρόνων Δραστηριοτήτων και Μετατροπή του Δικτύου Gantt. Κοστολόγηση της Τοποθέτησης Φωτοβολταικών στον Ελεύθερο Χώρο της Ταράτσας – Πειραιάς
3. Παπαδόπουλος Δ. , (2005) Κατεδαφίσεις Εκσκαφές Αντιστηρίξεις Μηχανήματα Εργοταξίου – ΚΕΠΕΚ Μακεδονίας Θράκης, Κατερίνη.
4. ΥΠΕΧΩΔΕ,(2001) Γενικά Μέτρα Ασφαλείας για τις Επιφανειακές Εκσκαφές. Αθήνα
5. Καρακούσης Νικόλας, (2016) Συγκριτική Οικονομοτεχνική Μέλετη Υφιστάμενης Οικοδομής με Πίνακες ΑΤΟΕ και πίνακες εμπορικού κόστους κατασκευής –Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών ΤΕΙ Πειραιά, Πειραιάς
6. Δημούδη, Α. (2006) «Οικοδομικά Υλικά» Πολυτεχνείο Ξάνθης, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, Ξάνθη
7. « ΟΔΗΓΙΕΣ και ΚΑΝΟΝΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΛΑΤΟΜΕΙΩΝ » INTERBETON Όμιλος ΤΙΤΑΝ Α.Ε.

8. <http://academics.epu.ntua.gr/LinkClick.aspx?fileticket=hKTbizomAM0=&>
9. Υπουργείο Οικονομίας και οικονομικών (2011)– Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων «Ειδική Συγγραφή Υποχρεώσεων Κατασκευής Περιφερειακών Έργων», Αθήν
- 10.«Διεύθυνση Κατασκευών Σεχνικών Έργων» – Αντώνης Καστρινάκης – Εκδόσεις ΠΑΠΑΣΩΣΗΡΙΟΥ.

## ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Αναστασάκης Γεώργιος του Κωνσταντίνου, με αριθμό μητρώου 43926 φοιτητής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Μηχανικών του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών, δηλώνω υπεύθυνα ότι :

<<Είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολο τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω 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 ανάκληση του πτυχίου μου.

Ο Δηλών



Αναστασάκης Γεώργιος

20/07/2020

## ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Ευφροσύνη Κοβάνη του Ιωάννη, με αριθμό μητρώου 43900 φοιτήτρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Μηχανικών του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών, δηλώνω υπεύθυνα ότι :

<<Είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολο τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω 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 ανάκληση του πτυχίου μου.

Η Δηλούσα ,



Ευφροσύνη Κοβάνη

20/07/2020