



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

## **ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

***“ ΧΡΟΝΙΚΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΕΞΟΧΙΚΗΣ ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΗ ΓΛΥΦΑ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΠΗΝΕΙΟΥ. ΕΠΙΛΥΣΗ ΤΟΞΩΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΑΙ ΠΙΝΑΚΑ ΧΡΟΝΩΝ ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΔΟΜΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ. ΠΡΟΤΑΣΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ. ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ ΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ. ”***

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΕΣ: ΘΕΟΔΟΣΗ ΕΥΓΕΝΙΑ (Α.Μ. 42785)  
ΡΕΤΣΙΝΑ ΠΕΤΡΙΝΑ (Α.Μ. 43234)

ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: ΣΠΑΝΟΠΟΥΛΟΣ ΜΙΧΑΗΛ  
ΒΡΥΖΙΔΗΣ ΙΣΑΑΚ

***ΠΕΙΡΑΙΑΣ, 2019***

**ΘΕΜΑ:**

ΧΡΟΝΙΚΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΕΞΟΧΙΚΗΣ ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΗ ΓΛΥΦΑ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΠΗΝΕΙΟΥ. ΕΠΙΛΥΣΗ ΤΟΞΩΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΑΙ ΠΙΝΑΚΑ ΧΡΟΝΩΝ ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΔΟΜΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ. ΠΡΟΤΑΣΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ. ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ ΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ.

**TOPIC:**

TIME SCHEDULE OPERATIONS AND COSTING OF SEMI-DETACHED HOUSE IN AREA 'GLYFA' OF PINIOS MUNICIPALITY. SOLUTION OF A NETWORK DIAGRAM AND CRETION OF ACTIVITIES TIME TABLE FOR THE CONSTRUCTION OF THE BUILDING PROJECT. THERMAL PROPOSAL. RISK LABELING DURING THE EXCAVATION FOR THE FOUNDATION.

## Εξουσιοδότηση μηχανικού

### ΕΞΟΥΣΙΟΔΟΤΗΣΗ

Για την εκπόνηση της τρέχουσας πτυχιακής εργασίας χορηγήθηκε η αρχιτεκτονική και στατική μελέτη από τον επιβλέποντα μηχανικό Αβραμίδη Βασιλική στις φοιτήτριες Θεοδόση Ευγενία και Ρετινά Περτίνα αποκλειστικά για ακαδημαϊκή χρήση στα πλαίσια του προγράμματος σπουδών του Α.Ε.Ι. Πειραιά Τ.Τ..

Τα πνευματικά δικαιώματα ανήκουν στον επιβλέποντα πολιτικό μηχανικό Αβραμίδη Βασιλική.

Οι παραλήπτριες της τρέχουσας αρχιτεκτονικής και στατικής μελέτης απαγορεύεται να χρησιμοποιήσουν τη μελέτη για πάσης φύσεως εμπορική χρήση, δίχως τη σύμφωνη γνώμη του ανωτέρου μηχανικού.

Ο ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΒΑΣΩ ΑΒΡΑΜΙΔΗ - ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΥ  
ΠΤΥΧ. ΠΟΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Τ.Ε.Π. ΑΘΗΝΑΣ  
Α.Μ.Μ. Π.Ι.Ε.Σ.Υ. 463  
Γ. ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΥ 33 - ΓΑΣΤΟΥΝΗ  
ΤΗΛ. 26236 32880  
Α.Φ.Μ. 0429435401 - Δ.Ο.Υ. ΑΜΑΛΙΑΔΑΣ

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο/Η κάτωθι υπογεγραμμένος/η..... ΡΕΙΣΙΑ ΠΕΤΡΙΑ..... του  
ΓΡΑΦΗ..... Διοικήτριας του Τμήματος..... ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε......

του Α.Ε.Ι Πειραιά Τ.Τ, πριν αναλάβω την εκπόνηση της Πτυχιακής Εργασίας μου, δηλώνω ότι ενημερώθηκα για τα παρακάτω:

«Η Πτυχιακή Εργασία (Π.Ε) αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο του συγγραφέα, όσο και του Ιδρύματος και θα πρέπει να έχει μοναδικό χαρακτήρα και πρωτότυπο περιεχόμενο.

Απαγορεύεται αυστηρά οποιοδήποτε κομμάτι κειμένου της να εμφανίζεται αυτούσιο ή μεταφρασμένο από κάποια άλλη δημοσιευμένη πηγή. Κάθε τέτοια πράξη αποτελεί προϊόν λογοκλοπής και εγείρει θέμα Ηθικής Τάξης για τα πνευματικά δικαιώματα του άλλου συγγραφέα. Αποκλειστικός υπεύθυνος είναι ο συγγραφέας της Π.Ε, ο οποίος φέρει και την ευθύνη των συνεπειών, ποινικών και άλλων, αυτής της πράξης.

Πέραν των όποιων ποινικών ευθυνών του συγγραφέα, σε περίπτωση που το Ίδρυμα του έχει απονεμίσει Πτυχίο, αυτό ανακαλείται με απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος. Η Συνέλευση του Τμήματος με νέα απόφασή της, μετά από αίτηση του ενδιαφερόμενου, του αναθέτει εκ νέου την εκπόνηση Π.Ε με άλλο θέμα και διαφορετικό επιβλέποντα καθηγητή. Η εκπόνηση της εν λόγω Π.Ε πρέπει να ολοκληρώσει εντός τουλάχιστον ενός ημερολογιακού βμήνου από την ημερομηνία ανάθεσής της. Κατά τα λοιπά εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο άρθρο 18. παρ.5 του ισχύοντος Εσωτερικού Κανονισμού».

Ο Δηλών

Ημερομηνία



ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο/Η κάτωθι υπογεγραμμένος/η.....ΘΕΟΔΩΣ Η. ΣΥΓΓΕΝΙΑ....., του  
ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ..... Διοικητής του Τμήματος.....ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ..... Τ.Ε.....

του Α.Ε.Ι Πειραιά Τ.Τ, πριν αναλάβω την εκπόνηση της Πτυχιακής Εργασίας μου, δηλώνω ότι ενημερώθηκα για τα παρακάτω:

«Η Πτυχιακή Εργασία (Π.Ε) αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο του συγγραφέα, όσο και του Ιδρύματος και θα πρέπει να έχει μοναδικό χαρακτήρα και πρωτότυπο περιεχόμενο.

Απαγορεύεται αυστηρά οποιοδήποτε κομμάτι κειμένου της να εμφανίζεται αυτούσιο ή μεταφρασμένο από κάποια άλλη δημοσιευμένη πηγή. Κάθε τέτοια πράξη αποτελεί προϊόν λογοκλοπής και εγείρει θέμα Ηθικής Τάξης για τα πνευματικά δικαιώματα του άλλου συγγραφέα. Αποκλειστικός υπεύθυνος είναι ο συγγραφέας της Π.Ε, ο οποίος φέρει και την ευθύνη των συνεπειών, ποινικών και άλλων, αυτής της πράξης.

Πέραν των όποιων ποινικών ευθυνών του συγγραφέα, σε περίπτωση που το Ίδρυμα του έχει απονεμίσει Πτυχίο, αυτό ανακαλείται με απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος. Η Συνέλευση του Τμήματος με νέα απόφασή της, μετά από αίτηση του ενδιαφερόμενου, του αναθέτει εκ νέου την εκπόνηση Π.Ε με άλλο θέμα και διαφορετικό επιβλέποντα καθηγητή. Η εκπόνηση της εν λόγω Π.Ε πρέπει να ολοκληρωθεί εντός τουλάχιστον ενός ημερολογιακού δμήνου από την ημερομηνία ανάθεσής της. Κατά τα λοιπά εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο άρθρο 18. παρ.5 του ισχύοντος Εσωτερικού Κανονισμού».

Ο Δηλών

Ημερομηνία



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Σκοπός πτυχιακής	8
1.2 Τοποθεσία έργου	9
1.2.1 Γενικά	9
1.2.2 Μορφολογία και κλίμα	10
1.2.3 Ιστορία	10
1.2.4 Πρώτα κτίρια	12

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - ΣΤΑΔΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

2.1 Εκσκαφή	13
2.2 Κατασκευή φέροντα οργανισμού-κουρ ανγκλαιζ	15
2.3 Κατασκευή τοιχοποιίας	17
2.4 Κατασκευή στέγης, ξύλινου παταριού και σκάλας	19
2.4.1 Κατασκευή στέγης	19
2.4.2 Κατασκευή ξύλινου παταριού	20
2.4.3 Κατασκευή σκάλας	21
2.5 Ηλεκτρομηχανολογικές και υδραυλικές εγκαταστάσεις	22
2.5.1 Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις	22
2.5.2 Μηχανολογικές εγκαταστάσεις	24
2.5.3 Υδραυλικές εγκαταστάσεις	27
2.6 Σοβατίσματα-Επιχρίσματα	30
2.7 Τοποθέτηση κουφωμάτων	32
2.8 Είδη υγιεινής	34
2.9 Επικάλυψη δαπέδων και τοίχων	35
2.10 Κατασκευή σταθερών επίπλων	37
2.11 Βαψίματα	39
2.12 Κατασκευή πέργκολας	40

2.13 Διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου	41
------------------------------------	----

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - ΧΡΟΝΙΚΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ**

3.1 Γενικά	43
------------	----

3.2 Μέθοδος PERT/CPM	46
----------------------	----

3.2.1 Μέθοδος PERT	46
--------------------	----

3.2.2 Πίνακας δραστηριοτήτων	47
------------------------------	----

3.2.3 Τοξωτό δίκτυο	48
---------------------	----

3.2.4 Μέθοδος CPM/Κρίσιμη διαδρομή	51
------------------------------------	----

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ/ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ**

4.1 Σχέδια κτιρίου(αρχιτεκτονικά και στατικά)	54
---	----

4.2 Προμέτρηση σκυροδέματος	65
-----------------------------	----

4.2.1 Προμέτρηση εκσκαφής	65
---------------------------	----

4.2.2 Προμέτρηση μπετόν καθαριότητας	68
--------------------------------------	----

4.2.3 Προμέτρηση θεμελίωσης	70
-----------------------------	----

4.2.4 Προμέτρηση υποστυλωμάτων	72
--------------------------------	----

4.2.5 Προμέτρηση τοιχίων υπογείου	75
-----------------------------------	----

4.2.6 Προμέτρηση πλάκας υπογείου	76
----------------------------------	----

4.2.7 Προμέτρηση δοκών	78
------------------------	----

4.2.8 Προμέτρηση κουρ-ανγκλαιζ	81
--------------------------------	----

4.2.9 Προμέτρηση εξωτερικής σκάλας υπογείου	82
---	----

4.2.10 Προμέτρηση εσωτερικής σκάλας υπογείου	84
--	----

4.2.11 Προμέτρηση βάσεων πέργκολας	85
------------------------------------	----

4.2.12 Προμέτρηση περιμετρικής τσιμεντόστρωσης	86
--	----

4.3 Προμέτρηση επιφανειών	87
---------------------------	----

4.3.1 Προμέτρηση τοιχοποιίας	87
------------------------------	----

4.3.2 Προμέτρηση σενάζ	92
------------------------	----

4.3.3 Προμέτρηση επιχρισμάτων	94
-------------------------------	----

4.3.4 Προμέτρηση επένδυσης τοίχων μπάνιου	101
4.3.5 Προμέτρηση βαψιμάτων	101
4.3.6 Προμέτρηση δαπέδων	101
4.3.7 Προμέτρηση σοβατεπί	102
4.4 Προμέτρηση κουφωμάτων	103
4.5 Πίνακας προϋπολογισμού	104
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 - ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ</b>	
5.1 Γενικά	107
5.2 Πρόταση θερμομόνωσης	113
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 - ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ</b>	115
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b>	120
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	121

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 Σκοπός πτυχιακής

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι να εμβαθύνουμε στο αντικείμενο του πολιτικού μηχανικού. Η μελέτη μας εστιάζει στο χρόνο περάτωσης ενός έργου, στην εκτίμηση του συνολικού κόστους και σε κάποια ειδικά θέματα. Συγκεκριμένα, το έργο με το οποίο θα ασχοληθούμε είναι μια εξοχική μονοκατοικία με υπόγειο και σοφίτα στην περιοχή της Γλύφας.

Αναλυτικότερα το κεφάλαιο 1 είναι εισαγωγικό και θα μιλήσουμε για τη γεωλογία της περιοχής στην οποία βρίσκεται το οίκημα το οποίο μελετάμε και μια ιστορική αναφορά.

Στο κεφάλαιο 2 θα αναφερθούμε αναλυτικά στα στάδια της κατασκευής τα οποία ψάξαμε και βρήκαμε, και στο πως αυτά πραγματοποιήθηκαν τελικά στο δικό μας έργο. Η διαδικασία αυτή μας βοήθησε στο να κατανοήσουμε καλύτερα την αλληλουχία των εργασιών έτσι ώστε να μπορέσουμε να φτιάξουμε τη λίστα με τις εργασίες που χρειάζονται, την οποία θα χρησιμοποιήσουμε στο επόμενο κεφάλαιο για να φτιάξουμε το πίνακα δραστηριοτήτων.

Στο κεφάλαιο 3 αναφέρονται οι λόγοι που είναι απαραίτητος ο χρονικός προγραμματισμός καθώς επίσης και οι επιμέρους έννοιες όπως είναι το έργο, η διαχείριση έργου, οι στόχοι και οι ειδικές τεχνικές διαχείρισης. Τις τελευταίες τις αναλύουμε και τις χρησιμοποιούμε για τη δημιουργία του πίνακα των δραστηριοτήτων και του τοξωτού δικτύου απ το οποίο προκύπτει η κρίσιμη διαδρομή.

Στο κεφάλαιο 4 παραθέτουμε τα αρχιτεκτονικά και στατικά σχέδια του οικήματος και κάνουμε προμετρήσεις σκυροδέματος και επιφανειών. Στη συνέχεια με τις αντίστοιχες τιμές μονάδας κάναμε τον προϋπολογισμό και στο τέλος βρήκαμε το εκτιμώμενο συνολικό ποσό που χρειάζεται για να παραδοθεί το έργο.

Στα επόμενα κεφάλαια κάνουμε αναφορά στα ειδικά θέματα της εργασίας μας. Συγκεκριμένα στο κεφάλαιο 5, δίνουμε τον ορισμό και τα οφέλη της θερμομόνωσης και παρουσιάζουμε μια πρόταση θερμομόνωσης για να μειώσουμε το θερμικό συντελεστή του κτιρίου και την κατανάλωση ενέργειας.

Τέλος, στο κεφάλαιο 6 παραθέτουμε αναλυτικά κινδύνους που ελλοχεύουν κατά τη διάρκεια της εκσκαφής και μέτρα πρόληψης έτσι ώστε να μειωθούν στο ελάχιστο τα ατυχήματα στους χώρους εργασίας.

## 1.2 Τοποθεσία έργου



Εικόνα 1: Γλύφα από Google Earth

### 1.2.1 Γενικά

Στο βορειοανατολικό τμήμα του Νομού Ηλείας βρίσκεται ο Δήμος Πηνειού ο οποίος συνορεύει νότια με τον Δήμο Ήλιδας, βορειοδυτικά με το Δήμο Ανδραβίδας - Κυλλήνης, δυτικά με το Ιόνιο πέλαγος και ανατολικά με τους δήμους Ανδραβίδας – Κυλλήνης και Ήλιδας. Έχει έκταση 155,073 τ. χλμ. και ο πληθυσμός, σύμφωνα με την τελευταία απογραφή (2011), ανέρχεται στους 21.255 κατοίκους. (Δήμος Πηνειού, 2019) Εκεί ανήκει και η περιοχή της Γλύφας όπου το όνομά της οφείλεται στο γλυφό νερό κάποιων πηγαδιών. (Δεμερτζής, 2019)

Η οικονομία της βασίζεται κυρίως στη γεωργία και την κτηνοτροφία ενώ λόγω της θέσης της έχει γνωρίσει και μεγάλη τουριστική ανάπτυξη. (Δήμος Πηνειού, 2019)

### 1.2.2 Μορφολογία και κλίμα

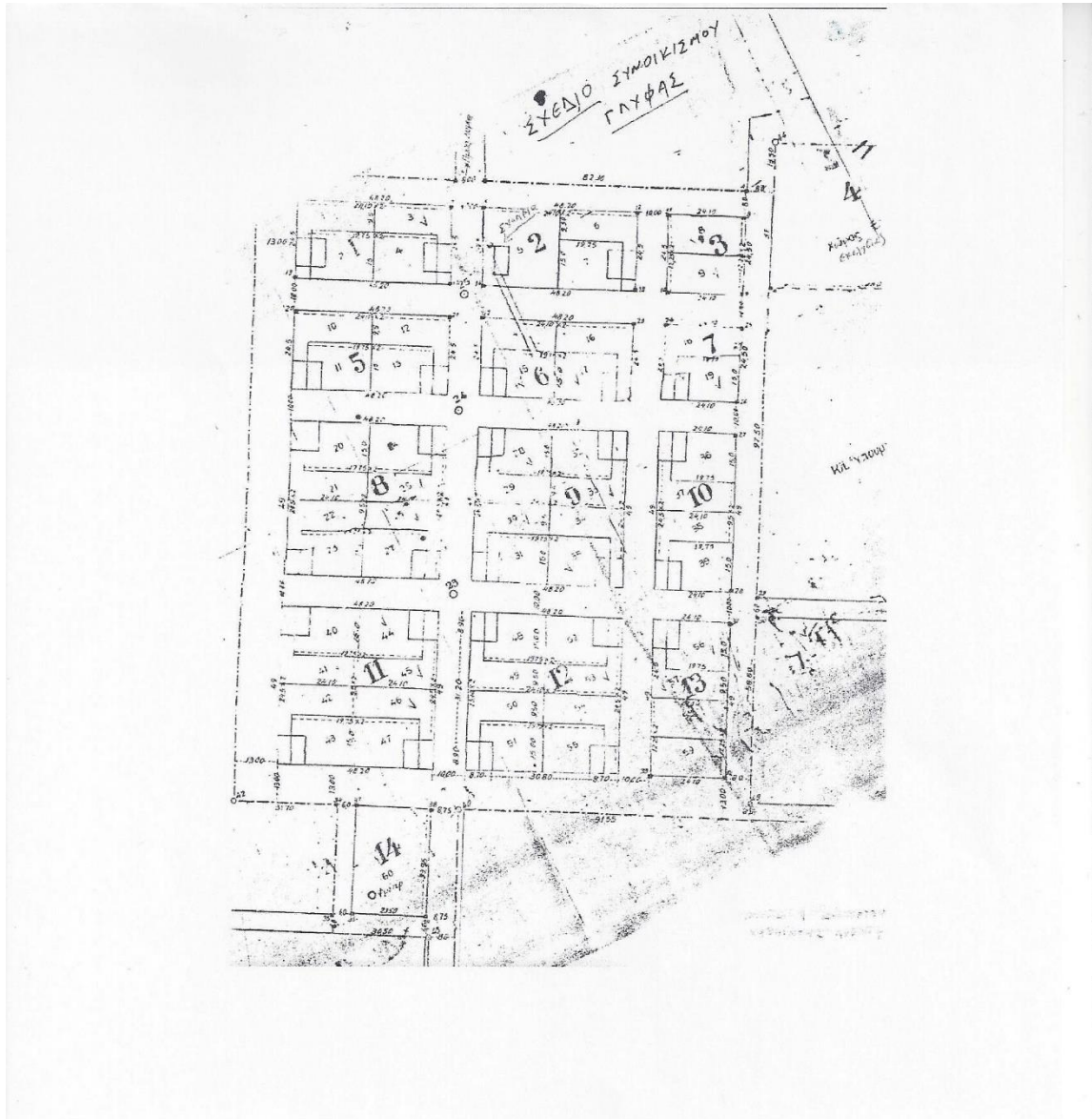
Γενικά το φυσικό περιβάλλον του νομού χαρακτηρίζεται από πλούσια ποικιλία πανίδας και χλωρίδας. Τα συνηθέστερα είδη δέντρων που συναντάμε στο νομό στις πεδινές εκτάσεις του είναι ελαιόδεντρα, εσπεριδοειδή, σιτηρά, αμπέλια καθώς και κυπαρίσσια. Συγκεκριμένα στην περιοχή της Γλύφας συναντάμε πεδιάδες και ένα μέρος της θαλάσσιας ακτογραμμής του νομού Ηλείας. Το κλίμα είναι μεσογειακό και θερμό, με τη θερμοκρασία να έχει διακυμάνσεις και με αρκετές βροχοπτώσεις. (Νομαρχία Ηλείας, 2003)

### 1.2.3 Ιστορία

Η ιστορία της Γλύφας συνδέεται άμεσα με την καταστροφή της Μικράς Ασίας το 1922. Πάνω από ένα εκατομμύριο διωκόμενοι προσπάθησαν να σωθούν αναζητώντας νέα πατρίδα σε πολλές περιοχές της Ελλάδας. Μια από αυτές ήταν και η Γλύφα όπου αποφασίστηκε η δημιουργία οικισμών στην ύπαιθρο για να αποφευχθεί η υπερσυγκέντρωση στα μεγάλα αστικά κέντρα.

Το 1925 αρχίζει η οικοδόμηση του συνοικισμού όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα. Κατασκευάζονται συνολικά 27 διπλά οικήματα άρα 54 κατοικίες και μια κατοικία η οποία προσωρινά θα χρησιμοποιηθεί ως σχολείο(θέση 2). Η εκκλησία δεν χτίστηκε εκείνη τη χρονιά αλλά προβλεπόταν για τη θέση 4 ενώ για την πλατεία κατοχυρώθηκε ο χώρος στη θέση 14 στην άκρη του χωριού, προς τη θάλασσα. (Δεμερτζής, 2000)





Εικόνα 2 : Παλαιό σχέδιο συνοικισμού Γλύφας (Δεμερτζής, 2000)



### 1.2.4 Πρώτα κτίρια

Κάθε οίκημα, όπως αυτό στην φωτογραφία, αποτελείται από δύο κατοικίες. Οι τοίχοι ήταν αρκετά μεγάλοι από πέτρα και οι στέγες ήταν από κεραμίδια έτσι ώστε να είναι ζεστές το χειμώνα και δροσερές το καλοκαίρι. Με τα χρόνια βάσει τις ανάγκες της κάθε οικογένειας προσέθεσαν επιπλέον δωμάτια στα ήδη υπάρχοντα και άλλους βοηθητικούς χώρους. (Δεμερτζής, 2000)



Εικόνα 3 & 4: Οικήματα (“Ανάρτηση σε προσωπική σελίδα ‘Από τη Μικρά Ασία στη ΓΛΥΦΑ Ηλείας,’” 2017)

Τα πρώτα αυτά οικήματα δεν υπάρχουν πια, πολλά από αυτά γκρεμίστηκαν για τη δημιουργία νέων ενώ άλλα κρίθηκαν ακατάλληλα μετά από σεισμούς.



Εικόνα 5: Οίκημα (“Ανάρτηση σε προσωπική σελίδα ‘Από τη Μικρά Ασία στη ΓΛΥΦΑ Ηλείας,’” 2017)

Ένα από τα οικήματα που συναντάται ακόμα και σήμερα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - ΣΤΑΔΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

### 2.1 Εκσκαφή

Το πρώτο στάδιο της κατασκευής είναι η εκσκαφή που αφορά την προετοιμασία και τον καθαρισμό του χώρου για την ανέγερση της οικοδομής. Με τον καθαρισμό εννοούμε την αφαίρεση στρώματος γης, καθώς και την κοπή δέντρων που μπορεί να υπάρχουν στο οικόπεδο μας. Επίσης πραγματοποιείται, κατεδάφιση κτισμάτων εφόσον υπάρχουν. Γενικά, οι εκσκαφές χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: στις γενικές εκσκαφές και στις ειδικές. Γενικές εκσκαφές είναι οι εκσκαφές που γίνονται σε μεγάλες επιφάνειες (π.χ. εκσκαφή υπογείου) και ειδικές αυτές που έχουν πιο μικρή επιφάνεια (π.χ. εκσκαφές θεμελίων). (Διακογεωργίου, 2015)



Εικόνα 6: Εκσκαφή (Κουντεμάνη, 2019)

Αρχικά, έγινε η χάραξη του περιγράμματος της εκσκαφής και του βάθους της σύμφωνα με τη στατική μελέτη του μηχανικού. Το είδος της εκσκαφής που επιλέχθηκε ήταν η γενική κοιτόστρωση, μια ενιαία θεμελίωση που εκτείνεται σε όλη την επιφάνεια των υποστυλωμάτων, αφού το έδαφος δεν ήταν πολύ ανθεκτικό. Όλα τα ακατάλληλα υλικά που συγκεντρώθηκαν κατά την εκσκαφή μεταφέρθηκαν σε επιτρεπόμενο χώρο καθ' υπόδειξη του Δήμου. Μια ποσότητα χωματουργικών, γνωστά ως μπάζα, χρησιμοποιήθηκαν για την επανεπίχωση της εκσκαφής.

## 2.2 Κατασκευή φέροντα οργανισμού – κουρ ανγκλαιζ

Η πιο σημαντική φάση της κατασκευής ενός κτιρίου είναι η δημιουργία του σκελετού (φέροντος οργανισμού) καθώς από αυτήν εξαρτάται η αντοχή τού. Η κατασκευή θα πρέπει να ακολουθεί τη στατική μελέτη που έχει συνταχθεί από το μηχανικό.

Η κατασκευή του σκελετού γίνεται σε 3 φάσεις:

1. η πρώτη περιλαμβάνει την τοποθέτηση των καλουπιών (καλούπωμα),
2. η δεύτερη την τοποθέτηση των σιδηρών οπλισμών στις θέσεις που προβλέπουν τα σχέδια (σιδέρωμα) και
3. η τρίτη τη σκυροδέτηση ή αλλιώς το «ρίξιμο» του μπετόν.

Στη συγκεκριμένη κατασκευή πρώτα έγινε ένα μέρος του καλουπώματος, εν συνεχεία το σιδέρωμα και τέλος ολοκληρώθηκε το καλούπωμα. Στην επόμενη φάση έγινε η έγχυση του σκυροδέματος στα καλούπια. Ακολούθησε η διαδικασία της «δόνησης» του σκυροδέματος, η οποία γίνεται για να αφαιρεθεί ο εγκλωβισμένος αέρας και επομένως να συμπυκνωθεί το σκυρόδεμα. Όταν ολοκληρώθηκε η διαδικασία της σκυροδέτησης, ξεκίνησαν οι εργασίες της συντήρησης, προκειμένου το σκυρόδεμα να αποκτήσει τις επιθυμητές αντοχές. Για το λόγο αυτό τις πρώτες επτά μέρες καταβρέχουμε συχνά ή σκεπάζουμε με βρεγμένα χοντρά πανιά («λινάτσες») ή ψεκάζουμε με ειδικά χημικά υγρά. Μόλις το σκυρόδεμα στερεοποιηθεί, γίνεται η αφαίρεση των καλουπιών («ξεκαλούπωμα»). (Διακογεωργίου, 2015)



Εικόνα 7: Σιδέρωμα (Μπουτιμάς, 2016)



Η **κουρ ανγκλαίζ (cour anglaise)** είναι μια τεχνική για το φυσικό φωτισμό και αερισμό υπογείων χώρων. Κατασκευάζεται εξωτερικά από κουφώματα που βρίσκονται κάτω από το επίπεδο του φυσικού εδάφους.

Στην κατασκευή μας χρειάστηκαν δύο κουρ ανγκλαίζ, που κατασκευάστηκαν παράλληλα με τα τοιχεία, για το φυσικό φωτισμό και αερισμό του υπογείου. (Nickel, 2010)



Εικόνα 8: Κουρ ανγκλαίζ (Hebert, 2009)

### 2.3 Κατασκευή τοιχοποιίας

Μία τοιχοποιία κατατάσσεται σε μία από τις παρακάτω κατηγορίες:

1. φέρουσα, στην περίπτωση που αποτελεί το σκελετό μίας κατασκευής και αναλαμβάνει σημαντικά φορτία,
2. πλήρωσης, όταν τη χρησιμοποιούμε μόνο για να γεμίσουμε κενά ανάμεσα στα στοιχεία του σκελετού, ενώ συνήθως ο ίδιος ο σκελετός της κατασκευής έχει γίνει από άλλο υλικό (π.χ. οπλισμένο σκυρόδεμα) και
3. διακοσμητική, όπου τοποθετείται για επικάλυψη άλλων επιφανειών για λόγους εμφάνισης ή και ακόμα για λόγους μόνωσης.

Στην Ελλάδα, η συνηθέστερη χρήση τοιχοποιίας στις μέρες μας, είναι η πλήρωση όπου κατασκευάζεται τις περισσότερες φορές με κοινά τούβλα (οπτόπλινθους). Το κοινό τούβλο παράγεται σε 2 βασικά μεγέθη: μονό (με έξι τρύπες) και διπλό (με δώδεκα τρύπες). Ο λόγος που τα τούβλα κατασκευάζονται με τρύπες είναι:

- για μείωση του βάρους τους,
- οι τρύπες δίνουν στο τούβλο καλύτερες θερμομονωτικές ιδιότητες,
- βελτιώνουν και τις ηχομονωτικές του ιδιότητες και
- χάρη στις τρύπες η λάσπη που μπαίνει ανάμεσα στα τούβλα, τα συνδέει καλύτερα.

Στην κατοικία μας οι εξωτερικοί τοίχοι κατασκευάστηκαν από διπλή σειρά τούβλων. Μεταξύ των δύο σειρών τούβλων τοποθετήθηκε φελιζόλ για θερμομόνωση. Για να είναι η τοιχοποιία μας πιο σταθερή κατασκευάζεται σενάζ, δηλαδή μια οριζόντια στρώση από μπετό, πλάτους όσο το πλάτος του τοίχου και ύψος που κυμαίνεται από 10 έως 20 εκατοστά για εσωτερικές και εξωτερικές τοιχοποιίες αντίστοιχα. Επιπλέον υπάρχει ένα ακόμα σενάζ που καλύπτει από την πάνω τους μεριά όλα τα ανοίγματα και ονομάζεται πρέκι. Στην περίπτωση μας κατασκευάστηκαν δύο σενάζ σε κάθε όροφο τα οποία φαίνονται αναλυτικά στις προμετρήσεις. (Διακογεωργίου, 2015)



Εικόνα 9: Μόνωση εξωτερικής τοιχοποιίας (Μαντωνακάκης, 2019)

## 2.4 Κατασκευή στέγης, ξύλινου παταριού και σκάλας

### 2.4.1 Κατασκευή στέγης

Οι στέγες είναι κατασκευές, που αποτελούνται από επίπεδα με κλίση για την απομάκρυνση των νερών της βροχής και των χιονιών έτσι ώστε να προστατεύονται τα κτίρια από πιθανή εισροή του νερού. Η επικάλυψη μιας στέγης μπορεί να αποτελείται από κεραμίδια, πλάκες, μεταλλικά φύλλα ή άλλα υλικά. Με βάση τον τρόπο κατασκευής τους οι στέγες διακρίνονται σε κατηγορίες, με πιο συνηθισμένη τη δόρυχητη που αποτελείται από δύο επικλινείς επιφάνειες. (Αντωνόγλου, 2015)



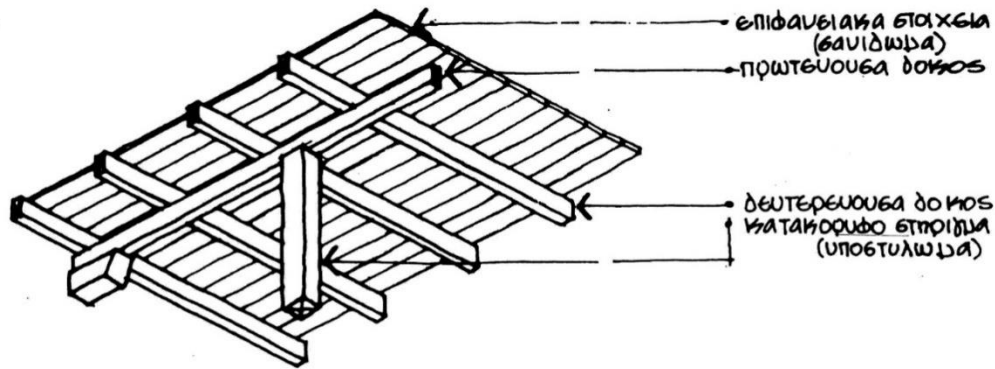
Εικόνα 10: Στέγη (Γκιώκας, 2019)

### 2.4.2 Κατασκευή ξύλινου παταριού

Πατάρι ονομάζεται μια συγκεκριμένη κατασκευή, όπως ξύλινα πατώματα, που διαιρεί το εσωτερικό ενός χώρου, επιτρέποντας την οπτική επαφή, τον αερισμό και τον φωτισμό μεταξύ των δύο επιπέδων που δημιουργούνται. Υπάρχουν δύο κατηγορίες κατασκευών ξύλινου πατώματος:

- Ξύλινα πατώματα από απλές ξύλινες δοκούς για μικρά ανοίγματα και
- Ξύλινα πατώματα από ξύλινες δοκούς μεγάλης διατομής για μεγάλα ανοίγματα. (Μακλατσή, 2017)





**Αξονομετρικό σκαρίφημα πατώματος με ξύλινο σκελετό και σανίδωμα για επικάλυψη.**

Εικόνα 11: Ξύλινο πατάρι (Ρίζος, 2012)

Στο κτίριο μας το πατάρι αποτελεί τη σοφίτα, έναν ανοιχτό προσβάσιμο χώρο που βρίσκεται εντός του ύψους της στέγης του κτιρίου και επικοινωνεί εσωτερικά με τον κάτω όροφο με ξύλινη σκάλα. Για τη δημιουργία του τοποθετήθηκαν ξύλινα δοκάρια και στύλοι κατάλληλης διατομής για τη στήριξη του ξύλινου δαπέδου σύμφωνα με τη στατική μελέτη.

### 2.4.3 Κατασκευή σκάλας

Μια από τις πιο σημαντικές προσθήκες σε ένα διώροφο σπίτι είναι και η εσωτερική σκάλα. Θα πρέπει να είναι εμφανίσιμη, να μην καταλαμβάνει πολύ χώρο και να είναι λειτουργική.



Εικόνα 12: Ξύλινη σκάλα (Αφοί Θρασσιά, 2019)

Στο κτίριό μας η σκάλα που ενώνει το ισόγειο με τη σοφίτα είναι ξύλινης κατασκευής.

## 2.5 Ηλεκτρομηχανολογικές και υδραυλικές εγκαταστάσεις

### 2.5.1 Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις

Σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση αυτό που θέλουμε να πετύχουμε είναι η σωστή διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας σε ένα χώρο. Αφετηρία όλων αποτελεί ο μετρητής της ΔΕΗ, απ' όπου παραλαμβάνουμε την ηλεκτρική ενέργεια που στη συνέχεια με τις κατάλληλες εργασίες καταλήγει στις διάφορες καταναλώσεις που βρίσκονται στο χώρο που θέλουμε να ηλεκτροδοτήσουμε. Μια σωστή εγκατάσταση θα πρέπει να είναι ασφαλής, λειτουργική και οικονομική καθώς και να τηρεί τους κανόνες αισθητικής του χώρου μας. Οι εγκαταστάσεις διακρίνονται σε εγκαταστάσεις κλειστού χώρου και σε εγκαταστάσεις υπαίθρου, που χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής αφού είναι εκτεθειμένες στις καιρικές συνθήκες, ανάλογα με το είδος του χώρου που βρίσκονται.

Στην κατασκευή μας ο ηλεκτρολόγος, πριν τις εργασίες του σοβατίσματος, σχεδίασε το κύκλωμα και χάραξε την πορεία των γραμμών λαμβάνοντας υπόψιν του την ορθή κατανομή των φορτίων καθώς και την εύκολη συντήρηση και διόρθωση πιθανόν βλαβών. Στη συνέχεια, για τα κουτιά διακλάδωσης και τις γραμμές, άνοιξε τα αυλάκια και τις οπές. Στήριξε, στις κατάλληλες θέσεις, τα κουτιά διακλάδωσης, τους διακόπτες και τον πίνακα διανομής. Τέλος, για λόγους μόνωσης, τοποθέτησε τους αγωγούς μέσα στις σωληνώσεις και τα καλώδια μέσα στον πίνακα διανομής, στις αυτόματες ασφάλειες και τα λοιπά εξαρτήματα (π.χ. γενικός διακόπτης κτλ.). (Διακογεωργίου, 2015)



Εικόνα 13: Ηλεκτρική εγκατάσταση (ElectricalNews, 2017)



### 2.5.2 Μηχανολογικές εγκαταστάσεις

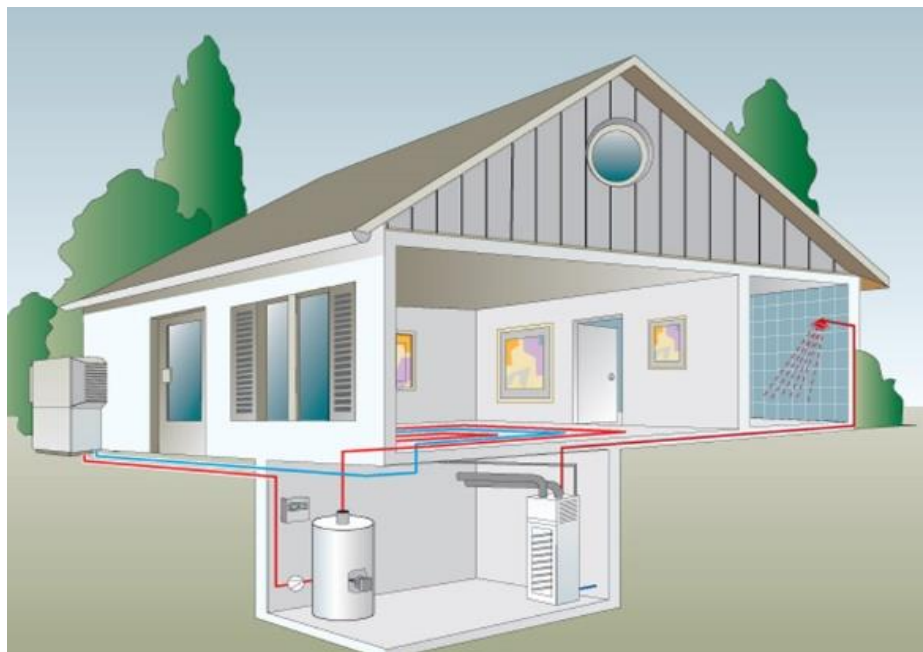
Οι μηχανολογικές εγκαταστάσεις διακρίνονται σε εγκαταστάσεις φυσικού αερίου, ανελκυστήρα, πυρόσβεσης, αερισμού, κλιματισμού και θέρμανσης.

Στο κτίριό μας έχουμε εγκαταστάσεις κλιματισμού και θέρμανσης.

Εγκατάσταση Κλιματισμού: είναι η εγκατάσταση που προσφέρει καλύτερες συνθήκες άνεσης του αέρα τους καλοκαιρινούς και τους χειμερινούς μήνες. Όταν λέμε συνθήκες άνεσης εννοούμε την ποιότητα, τη θερμοκρασία αλλά και την υγρασία του αέρα. Ο φυσικός αερισμός βέβαια μας εξασφαλίζει την καλύτερη ποιότητα αέρα που μπορεί να έχει μια κατοικία και γι' αυτό προτιμάται. Παρόλο αυτά τους καλοκαιρινούς μήνες είναι απαραίτητη μια εγκατάσταση κλιματισμού αφού με τον ψυχρό αέρα δημιουργεί καλύτερες συνθήκες άνεσης.

Εγκατάσταση Θέρμανσης: είναι η εγκατάσταση που προσφέρει θέρμανση στο χώρο μας τους χειμερινούς μήνες. Μια εγκατάσταση θέρμανσης περιλαμβάνει τον θερμοστάτη με τον οποίο ρυθμίζουμε την θερμοκρασία που επιθυμούμε κάθε φορά. Η θερμοκρασία αυτή διοχετεύεται στο χώρο μας μέσω των θερμαντικών σωμάτων με τη βοήθεια του ζεστού νερού που τα διαρρέει. (RISE, 2019)

Αντλίες θερμότητας: Η μεταφορά από συνθήκες ζεστών θερμοκρασιών σε συνθήκες πιο ψυχρών θερμοκρασιών αποτελεί τη φυσική ροή της θερμότητας. Με την αντλία θερμότητας καταφέρνουμε την αναστροφή αυτής της φυσικής ροής. Σε μια κατοικία για παράδειγμα τους καλοκαιρινούς μήνες, η αντλία θερμότητας αφαιρεί θερμότητα από το εσωτερικό της και την αποβάλλει στο περιβάλλον. Με αυτόν τον τρόπο η θερμότητα στον εσωτερικό χώρο μειώνεται και επομένως το περιβάλλον γίνεται πιο ψυχρό. Αντίθετα, τους χειμερινούς μήνες, για να αυξήσει τη θερμότητα του χώρου, αφαιρεί θερμότητα από το περιβάλλον και την διοχετεύει στο εσωτερικό της κατοικίας. Έτσι επιτυγχάνεται η ψύξη είτε η θέρμανση του χώρου μας, χρησιμοποιώντας το περιβάλλον. Αποτελεί μια οικονομική λύση διότι χρησιμοποιούμε ηλεκτρική ενέργεια μόνο στο στάδιο της άντλησης θερμότητας. Με την αντλία θερμότητας δεν χρησιμοποιούμε το ηλεκτρικό ρεύμα για να θερμάνουμε ή να ψύξουμε τον χώρο μας, επομένως το ηλεκτρικό ρεύμα που χρησιμοποιείται για τη λειτουργία της αντλίας θερμότητας είναι πολύ μικρή, σε σχέση με το αποτέλεσμα που παίρνουμε σε ψύξη ή θέρμανση. (Energy News, 2016)



Εικόνα 14: Αντλίες θερμότητας (thermansipress, 2019)

### 2.5.3 Υδραυλικές εγκαταστάσεις

Η υδραυλική εγκατάσταση αποτελείται, αρχικά, από το καθαρό νερό το οποίο διανέμεται σε όλα τα σημεία του σπιτιού όπως είναι κουζίνες, τουαλέτες, γκαράζ, μηχανοστάσια, αυλές, μπαλκόνια, κήποι και τα αποχετευόμενα υγρά που φεύγουν από όλα τα παραπάνω σημεία για να οδηγηθούν σε ένα εξωτερικό αποχετευτικό σύστημα ή σε έναν βόθρο. Η υδραυλική εγκατάσταση ολοκληρώνεται όταν τοποθετηθούν τα είδη υγιεινής και οι μπαταρίες, δηλαδή μετά το σοβάτισμα. Η καλή υδραυλική εγκατάσταση προϋποθέτει το σωστό σχεδιασμό από τον μηχανικό για τη βέλτιστη λειτουργία του συστήματος. Για παράδειγμα, αν έχουμε περισσότερες από μία κουζίνες τοποθετημένες σε διαφορετικούς ορόφους, μας συμφέρει οι κουζίνες αυτές να βρίσκονται η μία πάνω από την άλλη καθώς έτσι θα αποφύγουμε περιττά έξοδα αφού οι σωληνώσεις θα είναι συγκεντρωμένες και θα καταλήγουν πιο γρήγορα σε ένα σημείο συνάντησης. Με τον ίδιο τρόπο λειτουργούμε και στο σχεδιασμό των μπάνιων. Τέλος, σε περίπτωση που δεν υπάρχει αποχετευτικό σύστημα στην περιοχή μας χρησιμοποιούμε βόθρους οι οποίοι διακρίνονται σε δύο κατηγορίες, τους στεγανούς και τους απορροφητικούς. Οι πρώτοι δεν επιτρέπουν στα λύματα να διαρρέουν στο χώμα που τους περιβάλλει, ενώ οι δεύτεροι είναι διάτρητοι και έτσι επιτρέπουν στα λύματα να διαρρέουν στα χώματα που τον περιβάλλουν και να απορροφώνται από αυτά.

Στο κτίριό μας ο υδραυλικός ακολουθώντας την υδραυλική μελέτη, χρησιμοποίησε χάλκινες σωληνώσεις ύδρευσης και πλαστικές σωληνώσεις για το βόθρο. Επειδή βρισκόμαστε σε κατοικημένη περιοχή επιλέχθηκε στεγανός βόθρος. Οι σωληνώσεις που χρησιμοποιήθηκαν είχαν κατάλληλη διάμετρο και κλίση για τη βέλτιστη μεταφορά των λυμάτων. (Διακογεωργίου, 2015)



Εικόνα 15: Υδραυλικές εργασίες (Ευθυμίου, 2015)

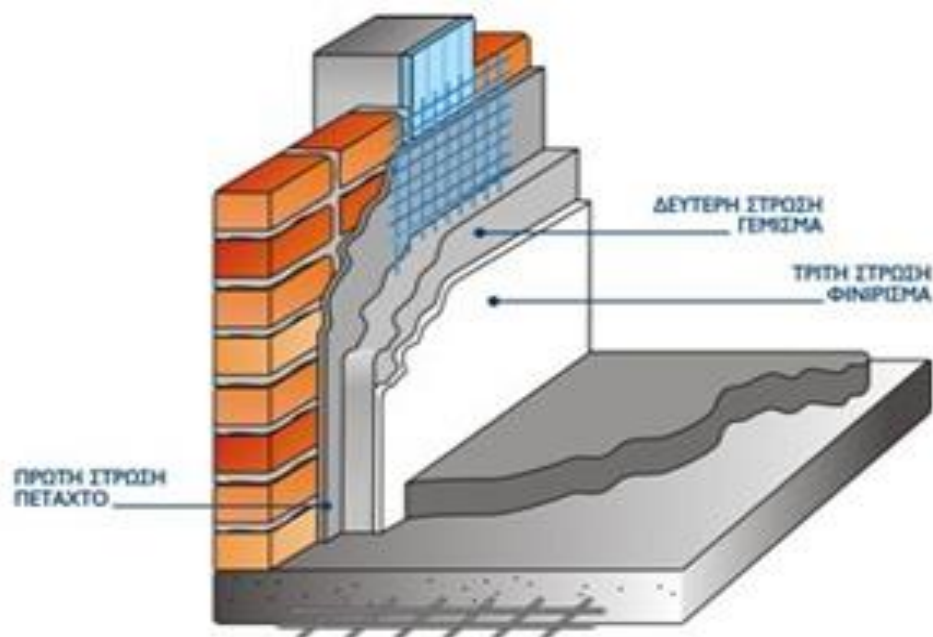
## 2.6 Σοβατίσματα - Επιχρίσματα

Ο σοβάς είναι ένα κονίαμα αποτελούμενο από άμμο, νερό, τσιμέντο και ασβέστη. Βέβαια υπάρχουν περιπτώσεις που αντί για άμμο χρησιμοποιούμε μαρμαρόσκονη και αντί για γκρι τσιμέντο χρησιμοποιούμε λευκό. Η στρώση σοβά στην τοιχοποιία προσφέρει στην κατασκευή μας:

- μόνωση από μεταβολές της θερμοκρασίας, την υγρασία αλλά και από εξωτερικούς θορύβους
- προστασία του σκυροδέματος από τις καιρικές συνθήκες και από τη φωτιά
- εμφάνιση καθώς δίνει μία επίπεδη και λεία τελική επιφάνεια, καλύπτοντας όλες τις ανωμαλίες του μπετόν ή των τούβλων.

Οι τρεις φάσεις που γίνεται η διάστρωση του σοβά είναι: πεταχτό, λάσπωμα και μάρμαρο. Το σοβάτισμα μπορεί να γίνει με το χέρι ή με πρέσα που το πετάει με δύναμη πάνω στον τοίχο που σοβατίζουμε. Το συνολικό πάχος των τριών στρώσεων πρέπει να είναι 2 έως 3 εκατοστά για τους τοίχους και λιγότερο για τα ταβάνια.

Στη περίπτωση μας ακολουθήθηκαν και οι τρεις φάσεις σοβατίσματος. Οι εξωτερικοί και εσωτερικοί τοίχοι σοβατίστηκαν με τον ίδιο τρόπο. Η πρώτη στρώση ήταν πεταχτό, η δεύτερη έγινε με οδηγούς ώστε οι επιφάνειες των τοίχων να είναι επίπεδες και η τρίτη στρώση έγινε με τριβή μαρμαροκονιάματος για να πετύχουμε λεία και έτοιμη για βάνιμο επιφάνεια. Χρησιμοποιήθηκε πρέσα για εξοικονόμηση χρόνου. (Διακογεωργίου, 2015)



Εικόνα 16: Σοβάτισμα (Intermix, 2019)

## 2.7 Τοποθέτηση κουφωμάτων

Κουφώματα ονομάζονται όλα εκείνα τα στοιχεία (πόρτες, παράθυρα), τα οποία χρησιμοποιούνται για να κουφώσουν (κλείσουν) τα ανοίγματα των τοίχων ενός κτιρίου. Διακρίνονται σε κουφώματα εξωτερικά και εσωτερικά και είναι απαραίτητα για τον φωτισμό και αερισμό του κτιρίου.

Τα εξωτερικά κουφώματα διακρίνονται σε κατηγορίες σύμφωνα με το υλικό κατασκευής τους. Μερικά από αυτά είναι:

- Ξύλινα Κουφώματα.
- Κουφώματα Αλουμινίου.
- Πλαστικά Κουφώματα.

Ένα εξωτερικό κούφωμα, όπως είναι τα παράθυρα, οι μπαλκονόπορτες και οι πόρτες εισόδου, περιλαμβάνουν συνήθως τζάμια, κασώματα, παντζούρια, ρολά.

Τα εσωτερικά κουφώματα διακρίνονται σύμφωνα με τον τρόπο κατασκευής τους. Μερικά από αυτά είναι:

- Συμπαγείς (Μασίφ) Ξύλινες Πόρτες.
- Πρεσαριστές Ξύλινες Πόρτες.
- Ημι-συμπαγείς Ξύλινες Πόρτες. (Βικιπαίδεια, 2019)

Στο κτίριό μας η διαδικασία που ακολουθήθηκε ήταν η εξής: μετά το τέλος της τοιχοποιίας, τοποθετήθηκαν οι ψευτόκασσες των κουφωμάτων έπειτα από το σοβάτισμα τοποθετήθηκαν και οι μαρμαροποδιές και τέλος έγινε και η τοποθέτηση των κουφωμάτων. (Διακογεωργίου, 2015)

## 2.8 Είδη υγιεινής

Τα είδη υγιεινής βρίσκονται στο λουτρό και είναι η μπανιέρα-ντουζιέρα, η λεκάνη και ο νιπτήρας. Τοποθετούνται πριν την επικάλυψη των δαπέδων και των τοίχων με πλακίδια αφού ο υδραυλικός έχει αφήσει τις ανάλογες αναμονές σωληνώσεων.

Έτσι έγινε και στο δικό μας κτίριο στο οποίο υπάρχει ένα λουτρό και επομένως τοποθετήθηκαν μια λεκάνη, ένας νιπτήρας και μια μπανιέρα.

## 2.9 Επικάλυψη δαπέδων και τοίχων

Η επικάλυψη δαπέδων μπορεί να γίνει με μάρμαρο, πλακάκια αλλά και ξύλο.

Το μάρμαρο χρησιμοποιείται, στις περισσότερες των περιπτώσεων, σε ποδιές παραθύρων και πορτών. Πολλές φορές το συναντάμε σε πάγκους κουζίνας, σε σκάλες, αλλά και πιο σπάνια σε προσόψεις κτιρίων.

Συνήθως η επικάλυψη των δαπέδων αλλά και τοίχων όπως της κουζίνας και της τουαλέτας που είναι πιο ευαίσθητοι λόγω υγρασίας γίνεται με πλακάκια. Η όψη των πλακιδίων είναι γυαλιστερή ενώ έχουν και τη σκληρότητα που επιθυμούμε, πράγμα που οφείλεται στο υλικό κατασκευής τους που είναι ο πηλός. Είναι πολύ ανθεκτικά στην υγρασία και σε σκληρούς λεκέδες και γι' αυτό αποτελούν ιδανική επιλογή για επικάλυψη δαπέδων και τοίχων. Λόγω της ανθεκτικότητας τους χρησιμοποιούνται και σε εξωτερικούς χώρους όπως μπαλκόνια και αυλές.

Είναι μια ιδανική λύση αφού κυκλοφορούν στην αγορά σε μεγάλη ποικιλία σχεδίων, χρωμάτων και διαστάσεων, ενώ, επίσης, καθαρίζονται εύκολα. Ένα πλακάκι εκτός από κεραμικό μπορεί να είναι από διάφορα υλικά όπως γυαλί, πέτρα, μάρμαρο, γρανίτης, ψηφίδα κτλ.

Στην κατασκευή μας χρησιμοποιήσαμε μάρμαρο για τις ποδιές των κουφωμάτων και πλακάκια για την επικάλυψη των δαπέδων καθώς και των τοίχων της τουαλέτας. Τα μάρμαρα τοποθετήθηκαν στη διάρκεια των σοβατισμάτων. Συγκεκριμένα, την ώρα που έγινε το λάσπωμα (2η στρώση σοβά) και πριν από το μάρμαρο (3η στρώση σοβατίσματος), τοποθετήθηκαν οι μαρμαροποδιές. Πλακάκια τοποθετήθηκαν σε όλους τους χώρους εσωτερικά καθώς και εξωτερικά στην περιμετρική τσιμεντόστρωση και τη σκάλα. Για την τοποθέτηση των πλακιδίων χρειάζεται λεία και καθαρή επιφάνεια, την οποία πετύχαμε με την επίστρωση τσιμεντοκονίας. Η

τσιμεντοκονία τοποθετήθηκε πάνω στο μπετό, στη συνέχεια η ειδική κόλλα πλακιδίων και τέλος τα πλακάκια. Στα σημεία των τοίχων που τοποθετήθηκαν πλακάκια, για να γίνει πιο τραχειά η επιφάνεια ξύσαμε την τελευταία στρώση του σοβά και επιπλέον στο λουτρό δημιουργήθηκαν οι κατάλληλες κλίσεις. Τέλος, στα δάπεδα τοποθετήθηκε περιμετρικά στους τοίχους σοβατεπί από το ίδιο πλακάκι κομμένο σε ύψος 7 εκατοστών. (Διακογεωργίου, 2015)



Εικόνα 17: Σοβατεπί (“ΠΡΟΦΟΡΜΑ ΑΕ,” 2019)

## 2.10 Κατασκευή σταθερών επίπλων

Η κατασκευή σταθερών επίπλων όπως είναι η κουζίνα και οι ντουλάπες μπορούν να δημιουργηθούν κατά παραγγελία είτε από μαραγκό είτε από εταιρείες ανάλογα με τους χώρους του σπιτιού, τις ανάγκες και την αισθητική των ιδιοκτητών.

Υπάρχει μεγάλο φάσμα υλικών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν όπως είναι το ξύλο, η μελαμίνη, το ενισχυμένο γυαλί, ο χάλυβας, και το αλουμίνιο. Όλα τα υλικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ντουλάπες, πάγκους και ντουλάπια και βρίσκονται σε μεγάλη ποικιλία χρωμάτων και υφών.

Επειδή τα σταθερά έπιπλα είναι κάτι που αλλάζεται πιο σπάνια σε ένα σπίτι καλό θα ήταν να χρησιμοποιούνται υλικά με μεγάλη αντοχή στο νερό, την υγρασία, την θερμότητα και τον ατμό. Όλα αυτά βέβαια απαιτούν και τη κατάλληλη συντήρηση.

Η κουζίνα και οι ντουλάπες του κτιρίου μας επιλέχθηκαν με βάση τις διαστάσεις του χώρου μας και τοποθετήθηκαν από ειδικευμένους μαραγκούς. (Διακογεωργίου, 2015)

## 2.11 Βαψίματα

Συνήθως το βάψιμο της τοιχοποιίας ξεκινάει μετά το σοβάτισμά της. Η βαφή που χρησιμοποιούμε στους τοίχους προστατεύει και μονώνει από τις καιρικές συνθήκες, τις εναλλαγές θερμότητας, τις μηχανικές και χημικές καταπονήσεις, τα καυσαέρια και γενικότερα συνθήκες που μπορούν να μειώσουν τον χρόνο ζωής των επιφανειών. Παράλληλα μεταμορφώνει τον χώρο μας, και ανάλογα με την επιλογή των χρωμάτων και των τεχνοτροπιών διακοσμεί ενώ επίσης συμβάλλει και στην ψυχολογία των ανθρώπων που ζουν μέσα σε αυτό..

Συγκεκριμένα τα εσωτερικά βαψίματα έγιναν με σπατουλάρισμα. Χάρη σε αυτό η τελική επιφάνεια είναι πολύ λεία. Στα εξωτερικά δεν κάναμε σπατουλάρισμα. Ωστόσο, και εσωτερικά και εξωτερικά έγινε αρκετό τρίψιμο, ώστε οι επιφάνειες να βελτιωθούν και περάσαμε μια στρώση αστάρι, ώστε να γίνεται πιο εύκολη η πρόσφυση του χρώματος. Τα χρώματα που επιλέχθηκαν ήταν οικολογικά. (Διακογεωργίου, 2015)

## 2.12 Κατασκευή πέργκολας

Πολλές φορές σε εξωτερικούς χώρους κτιρίων τοποθετούνται πέργκολες οι οποίες εκτός από την λειτουργικότητα τους και την χρηστικότητα τους, κυρίως για λόγους προστασίας από τον ήλιο και τη βροχή, συμβάλλουν και στην διαμόρφωση του εξωτερικού χώρου δημιουργώντας ένα όμορφο οπτικά αποτέλεσμα.

Η επιλογή της κατάλληλης πέργκολας τόσο στο οπτικό όσο και στο κατασκευαστικό κομμάτι εξαρτάται από τις δυνατότητες του χώρου αλλά και τις ανάγκες που θα εξυπηρετεί. Για παράδειγμα μια πέργκολα μπορεί να είναι στηριγμένη σε τοίχο ή ελεύθερα τοποθετημένη και να έχει μια ακάλυπτη ή μερικά καλυπτόμενη οροφή.

Στο έργο μας έχουμε κατασκευάσει σύμφωνα με τα σχέδια του μηχανικού τρεις ξύλινες πέργκολες εκ των οποίων οι δύο στηρίζουν τις δύο πλευρές τους σε τοίχους του κτιρίου ενώ η τρίτη τη μια της πλευρά. Σκοπός των δύο είναι η προστασία από βροχή αφού βρίσκονται στις εισόδους ισογείου και υπογείου. Όλα τα ξύλα ενώθηκαν-στερεώθηκαν, τόσο μεταξύ τους όσο και πάνω στους τοίχους, με ειδικές βάσεις στήριξης (δοκοθήκες) και μεταλλικές γωνιές που βιδώθηκαν πάνω στα ξύλα και στον τοίχο. Για την στήριξη των κάθετων δοκαριών στο έδαφος χρησιμοποιήσαμε ειδικές βάσεις στήριξης. Επειδή το δάπεδο μας δεν είναι ήδη επικαλυμμένο με τσιμέντο και επειδή τα ξύλα δεν πρέπει να εφάπτονται στο χώμα, λόγω της διάβρωσης από υγρασία, στα σημεία στήριξης της πέργκολας δημιουργήθηκαν τσιμεντένιες βάσεις πάνω στις οποίες στηρίχθηκαν οι δοκοθήκες. Τέλος, περάσαμε την πέργκολα με προστατευτικό βερνίκι εμποτισμού που καθυστερεί την φθορά-διάβρωση από νερό. (soulouposeto.gr, 2016)





Εικόνα 18: Πέργκολα (Ergotent, 2019)

### 2.13 Διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου

Η διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου είναι αρμοδιότητα του αρχιτέκτονα εξωτερικού χώρου. Αυτός βλέπει το χώρο και στη συνέχεια λαμβάνοντας υπόψιν τις ανάγκες και τις επιθυμίες των ιδιοκτητών οργανώνει το τελικό σχέδιο. Η επιτυχία του σχεδίου βασίζεται σε τέσσερις βασικές αρχές:

- την ενότητα, που δείχνει τη σχέση σπιτιού – κήπου,
- τη λειτουργικότητα, που δείχνει τη σχέση των διαφόρων χώρων με τις ανάγκες των ιδιοκτητών,
- την απλότητα, που επηρεάζει τόσο την αισθητική όσο και την οικονομική επιτυχία του σχεδίου
- και τέλος την κλίμακα που καθορίζει την ορθή σχέση των διαφόρων στοιχείων του

Προτάσεις που θα μπορούσαν να διαμορφώσουν τον περιβάλλοντα χώρο είναι εμφύτευση φυτών ( δένδρα, λουλούδια, γκαζόν κ.τ.λ. ), περίφραξη οικοπέδου με δημιουργία μάνδρας, δημιουργία χώρου μπάρμπεκιου, διαμόρφωση διαφορετικών επιπέδων και κλίσεων του εδάφους, δημιουργία πέργκολας για σκίαση.

Ο περιβάλλον χώρος του κτιρίου μας καλύφθηκε με γκαζόν και φυτεύτηκαν θαμνώδη δένδρα και εσπεριδοειδή όπως λεμονιές και πορτοκαλιές που ευδοκούν στην περιοχή. Παράλληλα με τη δημιουργία μάνδρας από πέτρα γίνονταν και οι εργασίες εγκατάστασης χώρου μπάρμπεκιου. Επιπλέον κατασκευάστηκε πέργκολα στην οποία αναφερθήκαμε νωρίτερα. (Διακογεωργίου, 2015)





Εικόνα 19: Παράδειγμα διαμόρφωσης εξωτερικού χώρου (Παπαδάκης, 2018)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – ΧΡΟΝΙΚΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ

### 3.1 Γενικά

**Έργο** (Project) είναι ένα σύνολο δραστηριοτήτων που εκτελούνται με σκοπό την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων, σε καθορισμένη χρονική περίοδο, διαθέτοντας συγκεκριμένο χρηματικό ποσό για την υλοποίησή του.

Στον κατασκευαστικό κλάδο, οι εργασίες που εκτελούνται θεωρούνται έργα. Στις μέρες μας πολλές εταιρίες οργανώνουν τις εργασίες τους ως έργα και χρησιμοποιούν τεχνικές διαχείρισης έργου για να πετύχουν την ολοκλήρωση αυτών των εργασιών. Τα έργα διακρίνονται ανάλογα με το μέγεθός τους, το κόστος, το είδος της εργασίας και το χρόνο που απαιτείται για την ολοκλήρωσή τους.

Όλα τα έργα όμως, κατασκευαστικά ή όχι, μικρά ή μεγάλα, παρουσιάζουν κοινά γενικά χαρακτηριστικά.

- Κάθε έργο οριοθετείται από την αρχή και το τέλος του. Ένα έργο έχει ένα χρονικό σημείο έναρξης, το οποίο είναι η αρχή του έργου, και ένα χρονικό σημείο περάτωσης, το οποίο είναι το τέλος του έργου.
- Κάθε έργο παράγει ένα μοναδικό προϊόν. Πράγμα που οφείλεται στο ότι κάθε έργο διαφέρει από τα υπόλοιπα ως προς το συνδυασμό του χρόνου, του κόστους, των στόχων και των σκοπών που θέλει να επιτύχει.
- Ο κύκλος ζωής του, δηλαδή η χρονική διάρκεια από την έναρξη μέχρι τη λήξη του έργου.
- Ο προϋπολογισμός του έργου.
- Οι εργασίες που απαιτούνται για να υλοποιηθεί το έργο.
- Η χρήση πόρων.
- Οι εμπλεκόμενοι στο έργο, δηλαδή ο κύριος του έργου, ο φορέας υλοποίησης του έργου, η αναθέτουσα, οι χρηματοδότες του έργου και οι πελάτες του έργου. (“Διαχείριση έργων,” 2015)

**Διαχείριση Έργου** (Project Management) είναι ο προγραμματισμός, ο συντονισμός και ο έλεγχος των πόρων του έργου, δηλαδή οι άνθρωποι, τα υλικά και ο εξοπλισμός, με σκοπό την επίτευξη των στόχων που έχουν οριστεί σε καθορισμένο χρόνο με περιορισμούς στο κόστος και στην ποιότητα. Για να πετύχουμε το σωστό σχεδιασμό και τον έλεγχο του έργου χρειάζεται λογική σκέψη, ικανότητες επικοινωνίας, σημασία στις λεπτομέρειες και να ληφθεί υπόψιν ο περιορισμός στο χρόνο, στο κόστος και στους πόρους. Η διαχείριση έργου πρέπει να συνδυάσει όσο το δυνατόν καλύτερα τα παραπάνω έτσι ώστε η υλοποίηση του έργου να πραγματοποιηθεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές που έχουν οριστεί.

Η διοίκηση ενός έργου περιλαμβάνει τα εξής:

- τον προσδιορισμό των απαιτήσεων,
- τον καθορισμό των στόχων,
- την προσαρμογή των προδιαγραφών, των σχεδίων και των προσεγγίσεων στις διαφορετικές ανάγκες και προσδοκίες των διαφόρων συμμετεχόντων,
- την εξισορρόπηση των ανταγωνιστικών αιτημάτων για ποιότητα, φυσικό αντικείμενο, χρόνο και κόστος. (“Κεφαλαίο 10 - Προγραμματισμός Έργων,” 2015)

Για τη σωστή επίτευξη διαχείρισης έργου απαιτούνται εργασίες οργάνωσης για την έναρξη, τον προγραμματισμό, την εκτέλεση, τον έλεγχο και την ολοκλήρωση του έργου. Σαν αρχικό στάδιο, πρέπει να προσδιοριστούν οι ανάγκες του έργου. Οι ανάγκες πρέπει να γίνουν αποδεκτές από το ανθρώπινο δυναμικό έτσι ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι που ορίστηκαν για το έργο μας. Στη συνέχεια, προγραμματίζεται το πλάνο που θα ακολουθηθεί. Σε αυτό το σημείο, λαμβάνονται υπόψιν οι διαθέσιμοι πόροι και γίνεται ο σωστός συντονισμός των ανθρώπινων και των υλικών πόρων. Επιπλέον, θα πρέπει να πραγματοποιηθούν διεργασίες που έχουν να κάνουν με την οργάνωση, τον έλεγχο και τη λήψη αποφάσεων. Κατά τη διάρκεια του έργου θα πρέπει να πραγματοποιούνται αλλαγές όπου κρίνεται απαραίτητο και να διασφαλίζεται η ποιότητα. Τέλος, έχουμε την ολοκλήρωση του έργου και την παράδοσή του στον πελάτη.

Οι κύριοι **στόχοι** της σωστής διαχείρισης ενός έργου είναι:

- Απόδοση: Το έργο πρέπει να είναι όσο πιο κοντά γίνεται στους στόχους που ορίζονται εξ'αρχής.
- Χρόνος: Το έργο πρέπει να ολοκληρώνεται στο χρονικό πλαίσιο που έχει οριστεί.
- Κόστος: Το έργο δεν πρέπει να υπερβαίνει το κόστος που έχει προϋπολογιστεί γι' αυτό. (“Διαχείριση έργων,” 2015)

Οι ειδικές τεχνικές της διαχείρισης έργου είναι οι εξής: η μεθοδολογία αξιολόγησης και παρακολούθησης έργου (Program Evaluation and Review Technique, PERT), η διαχείριση στοιχειοθέτησης (configuration management), η μέθοδος πιστοποιημένης αξίας (earned value), η δομική ανάλυση έργου (Work Breakdown Structure, WBS), η μέθοδος της κρίσιμης διαδρομής (Critical Path Method, CPM) και η μέθοδος διαγράμματος διαδοχής (Precedence Diagram Method, PDM). (Καντζαρη, 2010)

Δύο από αυτές τις τεχνικές στηρίζονται στην ίδια φιλοσοφία και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να θεωρούνται σαν μία ενιαία μέθοδος προγραμματισμού και ελέγχου έργων. Αυτές είναι η μεθοδολογία αξιολόγησης και παρακολούθησης έργου (Project Evaluation & Review Technique, PERT) και η μέθοδος κρίσιμης διαδρομής (Critical Path Method, CPM) τις οποίες χρησιμοποιήσαμε και εμείς για τον χρονικό προγραμματισμό του έργου μας καθώς επιλύουν προβλήματα κατά την εκτέλεση έργων, όπως είναι η ελαχιστοποίηση του συνολικού χρόνου εκτέλεσης, του κόστους, του κόστους για ένα δεδομένο ολικό χρόνο, του χρόνου εκτέλεσης για ένα δεδομένο κόστος καθώς και των πόρων που αδρανούν. (Βικιπαίδεια, 2017)

## 3.2 Μέθοδος PERT/CPM

### 3.2.1 Μέθοδος PERT

Με τη μέθοδο αυτή προσδιορίζεται ο υπολογισμός του χρόνου που απαιτείται για να ολοκληρωθεί κάθε δραστηριότητα του έργου. Αρχικά, χωρίζουμε το έργο στις δραστηριότητες που απαιτούνται και στη συνέχεια φτιάχνεται το χρονοδιάγραμμα έναρξης και τέλους της κάθε δραστηριότητας και των διασυνδέσεων της. Το έργο απεικονίζεται σε μορφή δικτύου. (Βικιπαίδεια, 2017)

Βάσει της μεθόδου αυτής, υπολογίζεται ένας συγκεκριμένος νωρίτερος και βραδύτερος χρόνος έναρξης και λήξης για κάθε δραστηριότητα, σύμφωνα με την καθορισμένη σειρά των δραστηριοτήτων που απεικονίζονται στο δίκτυο. (Καντζαρη, 2010)

Για να σχεδιαστεί σωστά ένα δίκτυο τα βήματα που ακολουθούμε είναι τα εξής :

- Καθορίζουμε τις εργασίες που είναι απαραίτητες για την υλοποίηση του έργου.
- Προσδιορίζουμε τη σειρά με την οποία θα πρέπει να εκτελεστούν.
- Κάνουμε μια εκτίμηση του χρόνου ολοκλήρωσης της κάθε επιμέρους εργασίας.
- Σχεδιάζουμε το δίκτυο με βάση τη σειρά εκτέλεσης των δραστηριοτήτων του έργου.
- Ακολουθούμε τη διαδρομή από την αρχή προς το τέλος του έργου και προσδιορίζουμε πάνω στο δίκτυο το νωρίτερο χρόνο αρχής και τέλους κάθε δραστηριότητας του έργου με βάση τις διάρκειες.
- Ακολουθούμε τη διαδρομή από το τέλος προς την αρχή και προσδιορίζουμε πάνω στο δίκτυο το βραδύτερο χρόνο αρχής και τέλους κάθε δραστηριότητας του έργου με βάση το νωρίτερο χρόνο τέλους που βρήκαμε στο προηγούμενο βήμα αλλά και τη διάρκεια.

- Προσδιορίζουμε το χρόνο που μπορεί να καθυστερήσει κάθε δραστηριότητα με βάση την διαφορά των χρόνων που βρέθηκαν στα δύο προηγούμενα βήματα.
- Τέλος, βρίσκουμε την κρίσιμη διαδρομή που αποτελείται από τις δραστηριότητες εκείνες των οποίων η διαφορά των χρόνων είναι μηδενική κι επομένως δεν μπορούν να καθυστερήσουν. (Καντζαρη, 2010)

Για το χρονικό προγραμματισμό του έργου μας ξεκινήσαμε με τη δημιουργία του Πίνακα Δραστηριοτήτων. Σαν πρώτο βήμα καθορίσαμε τις δραστηριότητες του έργου, τη πορεία τους, τη σειρά δηλαδή με την οποία έπρεπε να εκτελεστούν και τις διάρκειές τους.

### 3.2.2 Πίνακας δραστηριοτήτων

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΔΙΑΡΚΕΙΑ (ημέρες)
Αρχή-1	Χάραξη εκσκαφής	1
1-2	Εκσκαφή σε γαιώδες έδαφος	3
2-3	Διάστρωση μπετόν καθαριότητας	1
3-4	Χάραξη ξυλοτύπου θεμελίωσης	1
3-5	Προμήθεια σιδηρού οπλισμού	1
4-6	Κατασκευή ξυλοτύπου θεμελίωσης	2
5-6	Τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού	2
6-7	Σκυροδέτηση θεμελίωσης	1
7-8	Κατασκευή ξυλοτύπου υπογείου της εξωτερικής πλευράς	2
7-9	Προμήθεια σιδηρού οπλισμού	1
7-10	Τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού	1
8-10	Κατασκευή ξυλοτύπου υπογείου της εσωτερικής πλευράς	2
10-11	Σκυροδέτηση τοιχείων υπογείου	1
11-12	Ξυλότυπος πλάκας οροφής υπογείου	3
12-13	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού	2
13-14	Σκυροδέτηση πλάκας οροφής υπογείου	1
14-15	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού	1
15-16	Κατασκευή ξυλοτύπου υποστηλωμάτων ισογείου	2
16-17	Σκυροδέτηση υποστηλωμάτων	1
17-18	Κατασκευή εξωτερικής και εσωτερικής τοιχοποιίας	15
18-19	Κατασκευή ξύλινου παταριού και σκάλας	5

19-20	Κατασκευή στέγης	7
20-21	Ηλεκτρομηχανολογικές και υδραυλικές εγκαταστάσεις	10
21-22	Εξωτερικά και εσωτερικά επιχρίσματα	7
22-23	Τοποθέτηση κουφωμάτων	2
23-24	Κατασκευή δαπέδων	8
23-25	Τοποθέτηση ειδών υγιεινής	1
24-26	Τοποθέτηση κουζίνας, ντουλάπας και εσωτερικών κουφωμάτων	5
26-27	Κατασκευή πέργκολας	4
27-28	Βαψίματα εξωτερικά και εσωτερικά	7
28-29	Διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου	4

### 3.2.3 Τοξωτό δίκτυο

Στη συνέχεια δημιουργούμε το τοξωτό δίκτυο. Με το δίκτυο αυτό δηλαδή, παρουσιάζεται ο τρόπος με τον οποίο σχετίζονται οι εργασίες χρονικά. Το δίκτυο αποτελείται από κόμβους, που συνήθως συμβολίζονται με ένα τετράγωνο και από ακμές που συνήθως συμβολίζονται με βέλη. Σε κάθε κόμβο αναφέρονται ο νωρίτερος χρόνος, ο βραδύτερος χρόνος και ο αριθμός δραστηριότητας. Συγκεκριμένα ισχύει :

Νωρίτερος χρόνος	Βραδύτερος χρόνος
	Αριθμός δραστηριότητας

Όπου:

**Νωρίτερος χρόνος δραστηριότητας:** είναι ο συντομότερος χρόνος που μπορεί να γίνει η δραστηριότητα. Η δραστηριότητα αρχής έχει νωρίτερο χρόνο μηδέν. Η επόμενη δραστηριότητα είναι το άθροισμα του νωρίτερου χρόνου της προηγούμενης δραστηριότητας με τη διάρκεια της δραστηριότητας που οδηγεί σε αυτή.

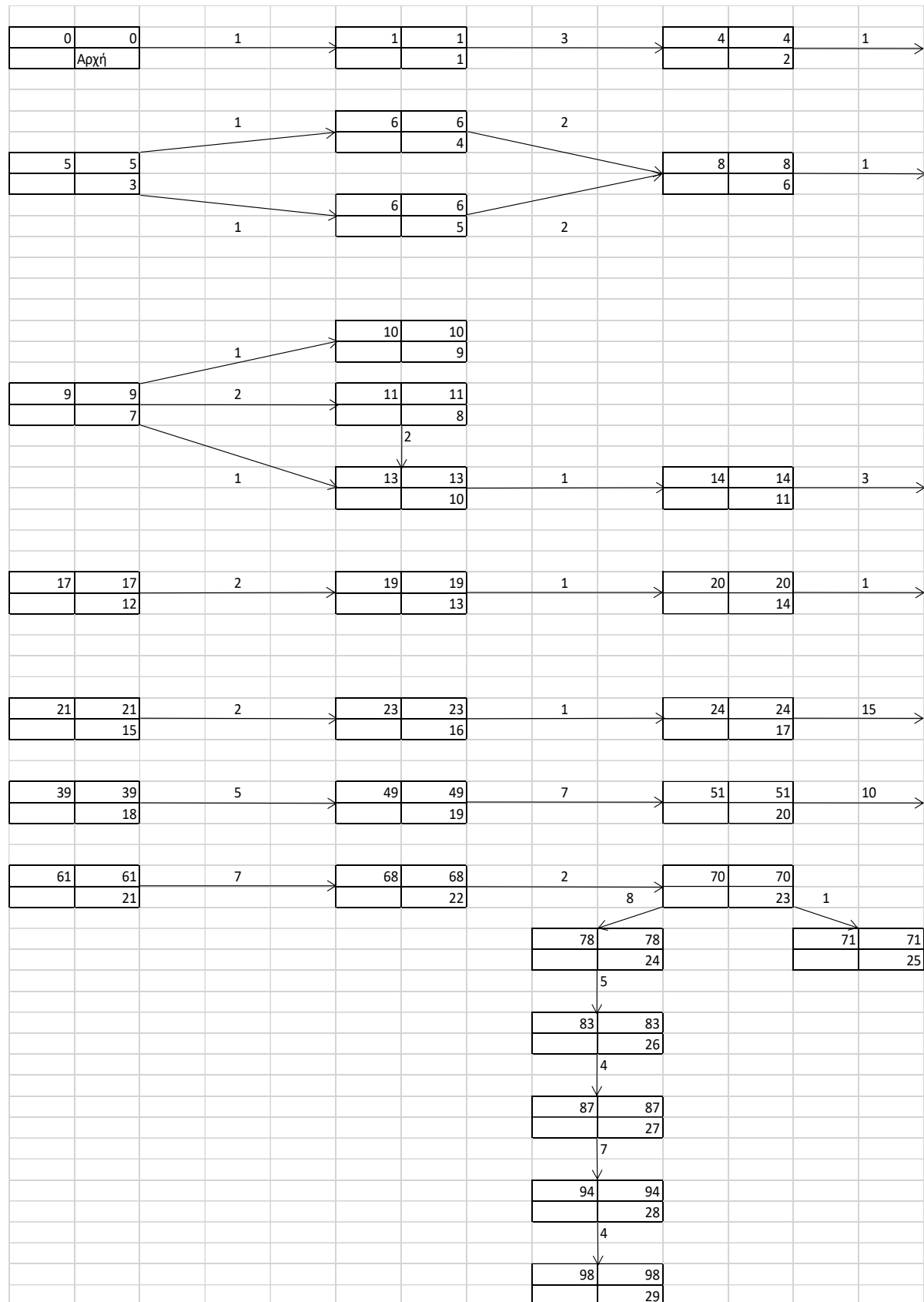
**Βραδύτερος χρόνος δραστηριότητας:** είναι ο αργότερος χρόνος που επιτρέπεται να γίνει η δραστηριότητα. Η δραστηριότητα τέλους έχει βραδύτερο χρόνο ίσο με το νωρίτερο. Η προηγούμενη δραστηριότητα είναι η διαφορά του βραδύτερου χρόνου της τελευταίας με τη διάρκεια της δραστηριότητας που πηγαίνει από αυτήν στη επόμενη. (Κώστογλου, 2004)

Σημαντικό είναι, επίσης, να αναφέρουμε ότι όταν δύο δραστηριότητες καταλήγουν σε μια, τότε σαν νωρίτερο χρόνο επιλέγουμε το μεγαλύτερο άθροισμα που προκύπτει από τις διάρκειες και τους νωρίτερους χρόνους. Παρομοίως, όταν δύο δραστηριότητες επιστρέφουν σε μια τότε, σαν βραδύτερο χρόνο επιλέγουμε τη μικρότερη διαφορά των βραδύτερων χρόνων με τις αντίστοιχες διάρκειες. (Γεωργοπούλου, 2016)

Έχοντας δώσει τους κυριότερους ορισμούς καταγράφουμε στη συνέχεια τους βασικούς **κανόνες** που ακολουθούνται προκειμένου να φτιάξουμε ένα τοξωτό δίκτυο:

1. Τα δίκτυα φτιάχνονται από τα αριστερά προς τα δεξιά.
2. Μια δραστηριότητα δεν μπορεί να αρχίσει αν δεν έχουν ολοκληρωθεί όλες οι δραστηριότητες πριν από αυτήν.
3. Τα βέλη στο δίκτυο απεικονίζουν τη ροή των δραστηριοτήτων.
4. Κάθε δραστηριότητα θα πρέπει να έχει έναν μοναδικό αριθμό.
5. Ο μοναδικός αριθμός της κάθε δραστηριότητας θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος από τον μοναδικό αριθμό των δραστηριοτήτων που προηγούνται από αυτήν.
6. Δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί μια δραστηριότητα που ήδη έχει χρησιμοποιηθεί νωρίτερα.
7. Υπάρχει ένας μόνο αρχικός κόμβος και ένας μόνο τελικός.

Έχοντας υπόψιν μας όλα τα παραπάνω δημιουργήσαμε το τοξωτό μας δίκτυο. (Καντζαρη, 2010)



Τοξωτό δίκτυο από το excel



### 3.2.4 Μέθοδος CPM/Κρίσιμη διαδρομή

#### Χρονικά Περιθώρια Δραστηριοτήτων

Τη διαφορά νωρίτερου και βραδύτερου χρόνου μιας μη κρίσιμης δραστηριότητας, δηλαδή μιας δραστηριότητας που δεν επηρεάζει το χρόνο ολοκλήρωσης του έργου, την ονομάζουμε χρονικό περιθώριο της δραστηριότητας. (Καντζαρη, 2010)

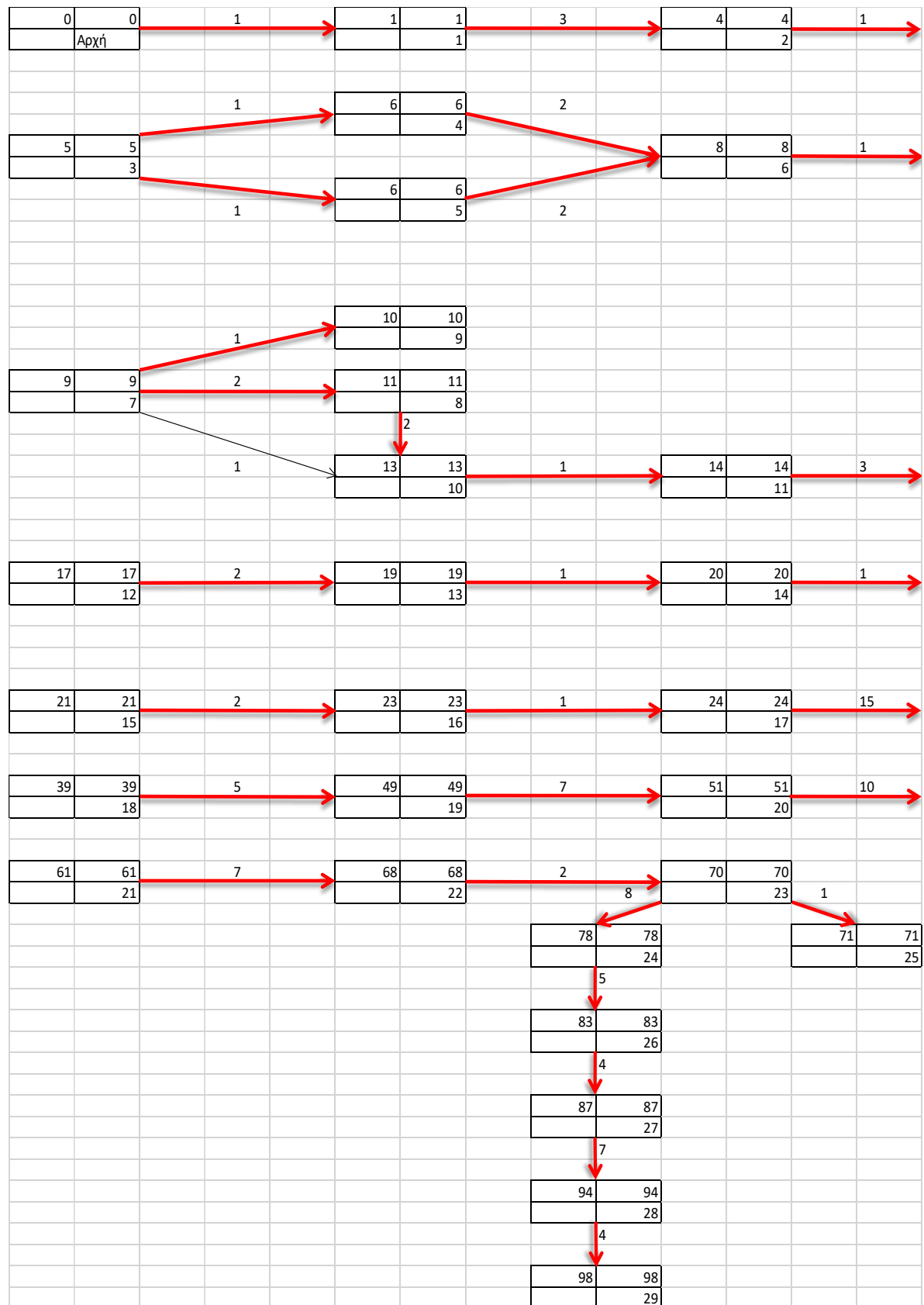
Υπάρχουν δύο είδη χρονικών περιθωρίων:

- Το **συνολικό περιθώριο** είναι το σύνολο του χρόνου μέσα στον οποίο η δραστηριότητα μπορεί να μετατοπιστεί ή να επεκταθεί χωρίς να έχουμε καθυστερήσεις στην ολοκλήρωση του έργου. Το βρίσκουμε αν από το βραδύτερο χρόνο τέλους αφαιρέσουμε τη διάρκεια της δραστηριότητας και το νωρίτερο χρόνο αρχής.
- Το **ελεύθερο περιθώριο** είναι ο χρόνος που μπορεί να καθυστερήσει μια δραστηριότητα χωρίς να επηρεαστεί η έναρξη μιας επόμενης δραστηριότητας. Το βρίσκουμε αν από το νωρίτερο χρόνο τέλους αφαιρέσουμε τη διάρκεια της δραστηριότητας και το νωρίτερο χρόνο αρχής.

Όσες δραστηριότητες έχουν μηδενικό συνολικό και ελεύθερο χρονικό περιθώριο λέγονται **κρίσιμες δραστηριότητες**. Στις δραστηριότητες αυτές δεν υπάρχουν περιθώρια καθυστέρησης διότι επηρεάζεται η συνολική διάρκεια του έργου. Οι υπόλοιπες δραστηριότητες λέγονται μη-κρίσιμες. Οι κρίσιμες δραστηριότητες σχηματίζουν την κρίσιμη διαδρομή, η οποία είναι ο αυστηρότερος χρονικά δρόμος και φαίνεται στο τοξωτό διάγραμμα με κόκκινο χρώμα. (Γεωργοπούλου, 2016)

ΧΡΟΝΟΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ		Νωρίτερος χρόνος		Βραδύτερος χρόνος				
Δραστηριότητα	Διάρκεια (ημέρες)	Αρχής	Τέλους	Αρχής	Τέλους	Συνολικό χρονικό περιθώριο	Ελεύθερο χρονικό περιθώριο	Κρίσιμη δραστηριότητα
Αρχή-1	1	0	1	0	1	0	0	*
1-2	3	1	4	1	4	0	0	*
2-3	1	4	5	4	5	0	0	*
3-4	1	5	6	5	6	0	0	*
3-5	1	5	6	5	6	0	0	*
4-6	2	6	8	6	8	0	0	*
5-6	2	6	8	6	8	0	0	*
6-7	1	8	9	8	9	0	0	*
7-8	2	9	11	9	11	0	0	*
7-9	1	9	10	9	10	0	0	*
7-10	1	9	10	9	13	3	0	
8-10	2	11	13	11	13	0	0	*
10-11	1	13	14	13	14	0	0	*
11-12	3	14	17	14	17	0	0	*
12-13	2	17	19	17	19	0	0	*
13-14	1	19	20	19	20	0	0	*
14-15	1	20	21	20	21	0	0	*
15-16	2	21	23	21	23	0	0	*
16-17	1	23	24	23	24	0	0	*
17-18	15	24	39	24	39	0	0	*
18-19	5	39	44	39	44	0	0	*
19-20	7	44	51	44	51	0	0	*
20-21	10	51	61	51	61	0	0	*
21-22	7	61	68	61	68	0	0	*
22-23	2	68	70	68	70	0	0	*
23-24	8	70	78	70	78	0	0	*
23-25	1	70	71	70	71	0	0	*
24-26	5	78	83	78	83	0	0	*
26-27	4	83	87	83	87	0	0	*
27-28	7	87	94	87	94	0	0	*
28-29	4	94	98	94	98	0	0	*

Πίνακας Υπολογισμού Καθυστέρησης Έργου

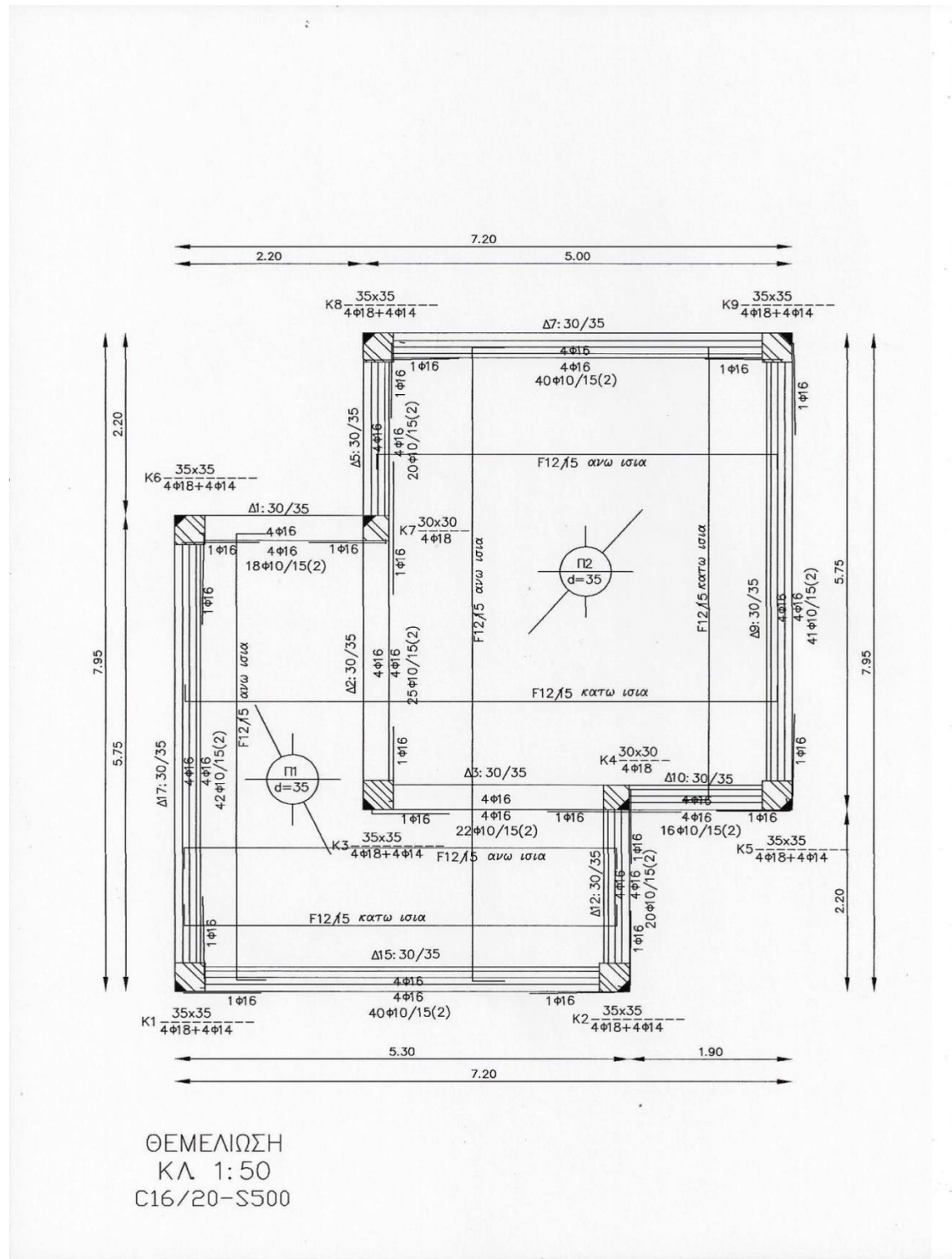


Τοξωτό Δίκτυο Με Κρίσιμη Διαδρομή

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ/ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

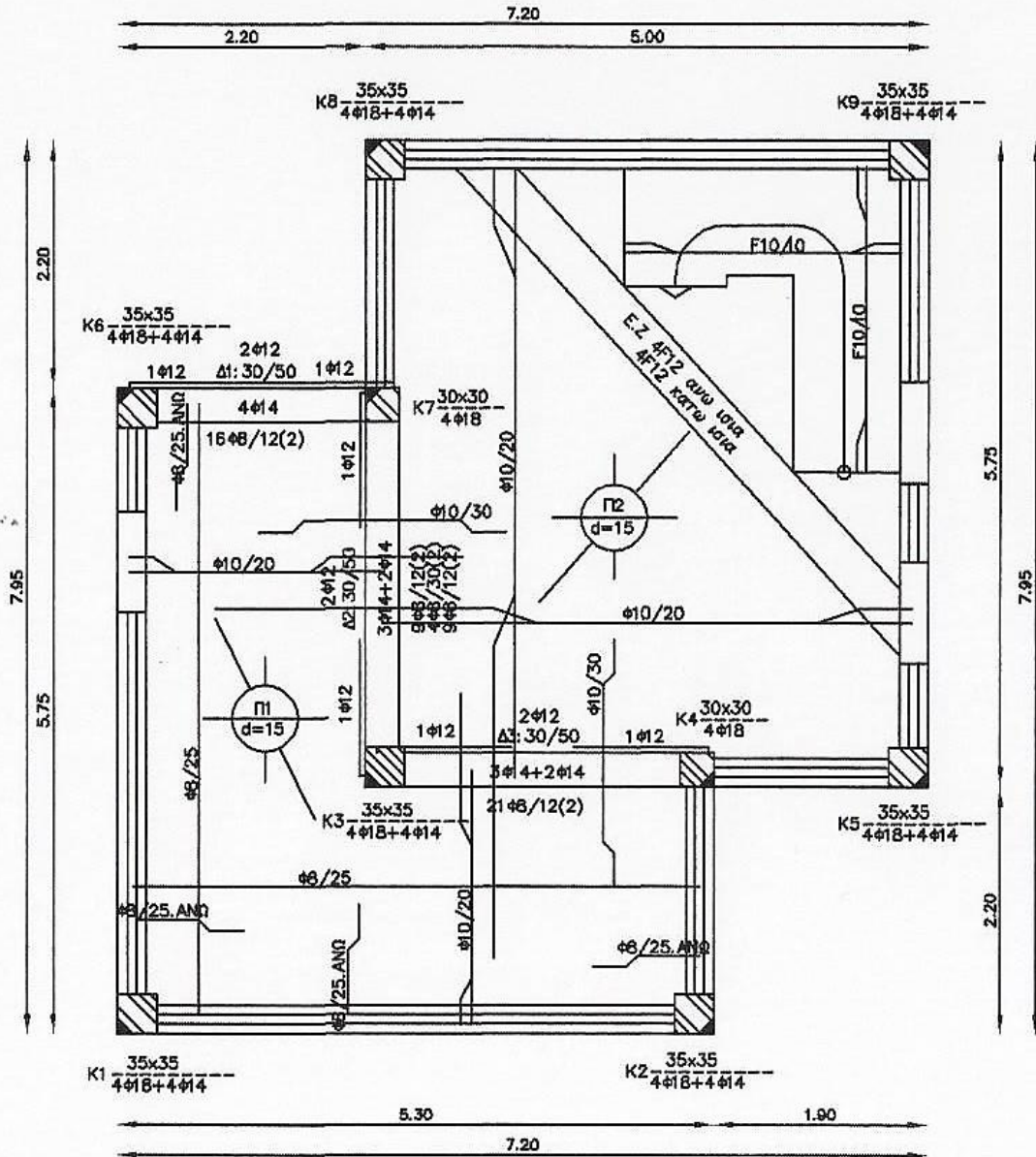
### 4.1 Σχέδια κτιρίου (αρχιτεκτονικά και στατικά)

Παρακάτω φαίνονται συγκεντρωμένα όλα τα στατικά και αρχιτεκτονικά σχέδια του κτιρίου μας, καθώς και οι τομές και οι όψεις του.

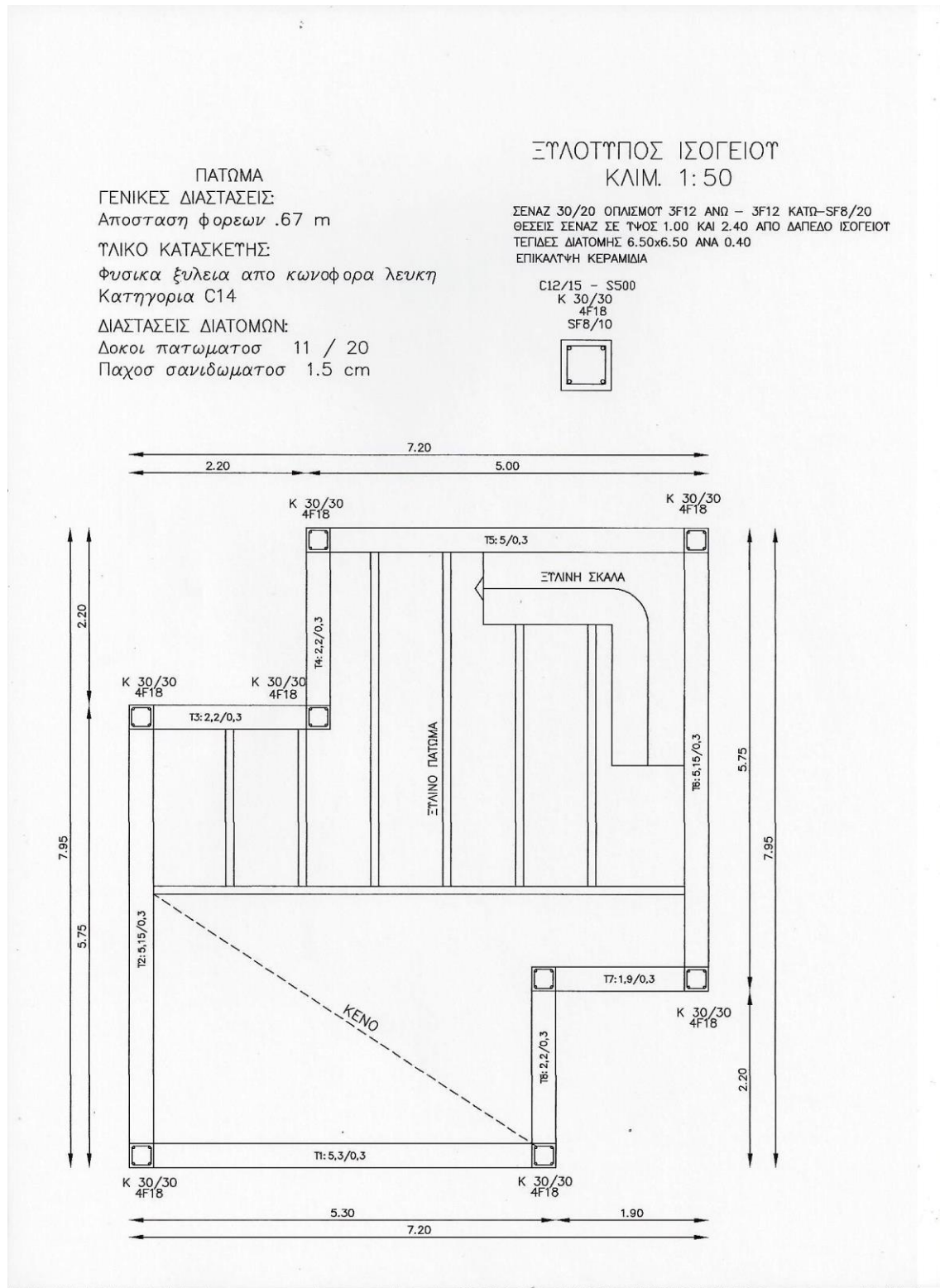


Σχέδιο 1: Ξυλότυπος θεμελίωσης.

ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ  
ΚΛ 1:50  
C16/20-S500



Σχέδιο 2: Ξυλότυπος υπογείου.



Σχέδιο 3: Ξυλότυπος ισογείου.

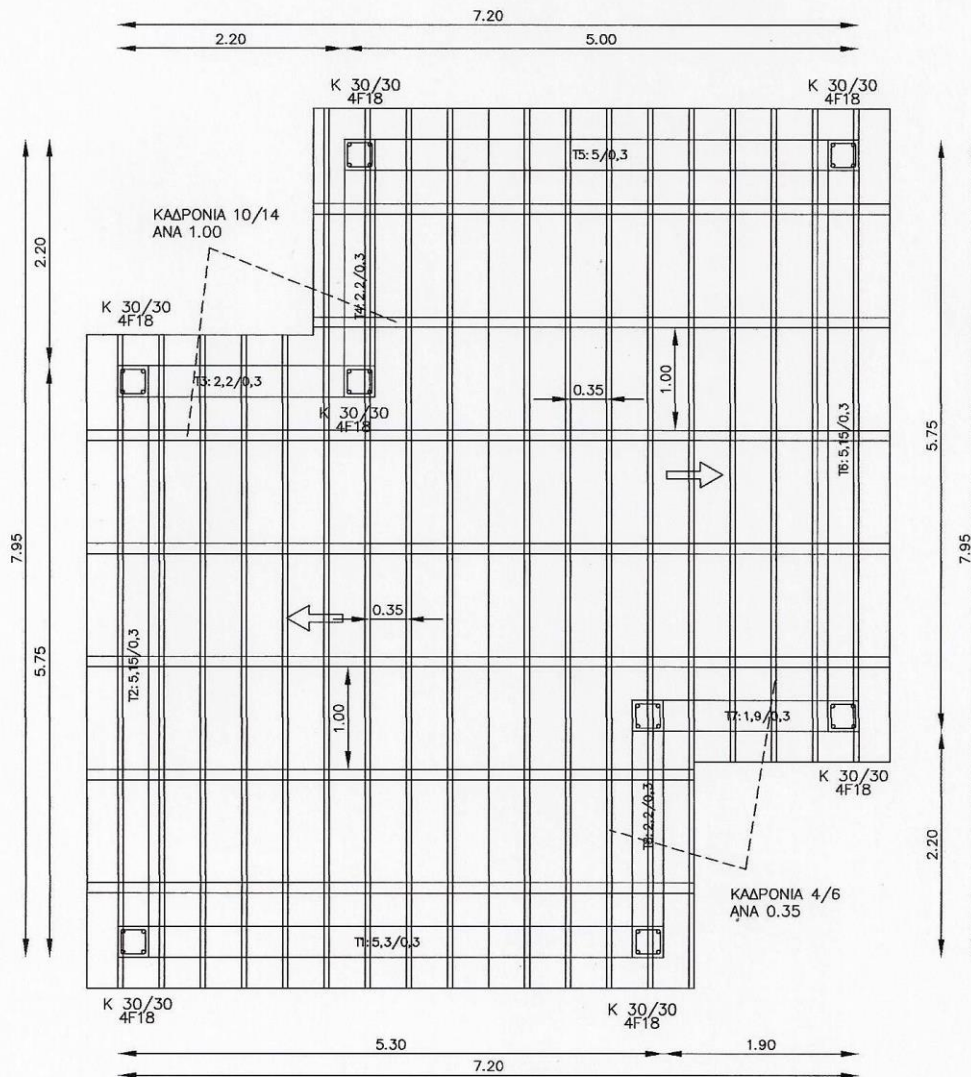


ΣΤΕΓΗ  
 ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ:  
 Ανοιγμα φορέα 7.20 m  
 Άλλη διασταση κτιρίου 7.95 μ  
 Ύψος φορέα 1.20 μ  
 ΤΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΤΗΣ:  
 Φυσικά ξυλεία από κωνοφόρα λευκή  
 Κατηγορία C14  
 ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΔΙΑΤΟΜΩΝ:  
 Αμοιβων 10/14  
 Τεγίδες 4 / 6 κ??ε 0.35 m

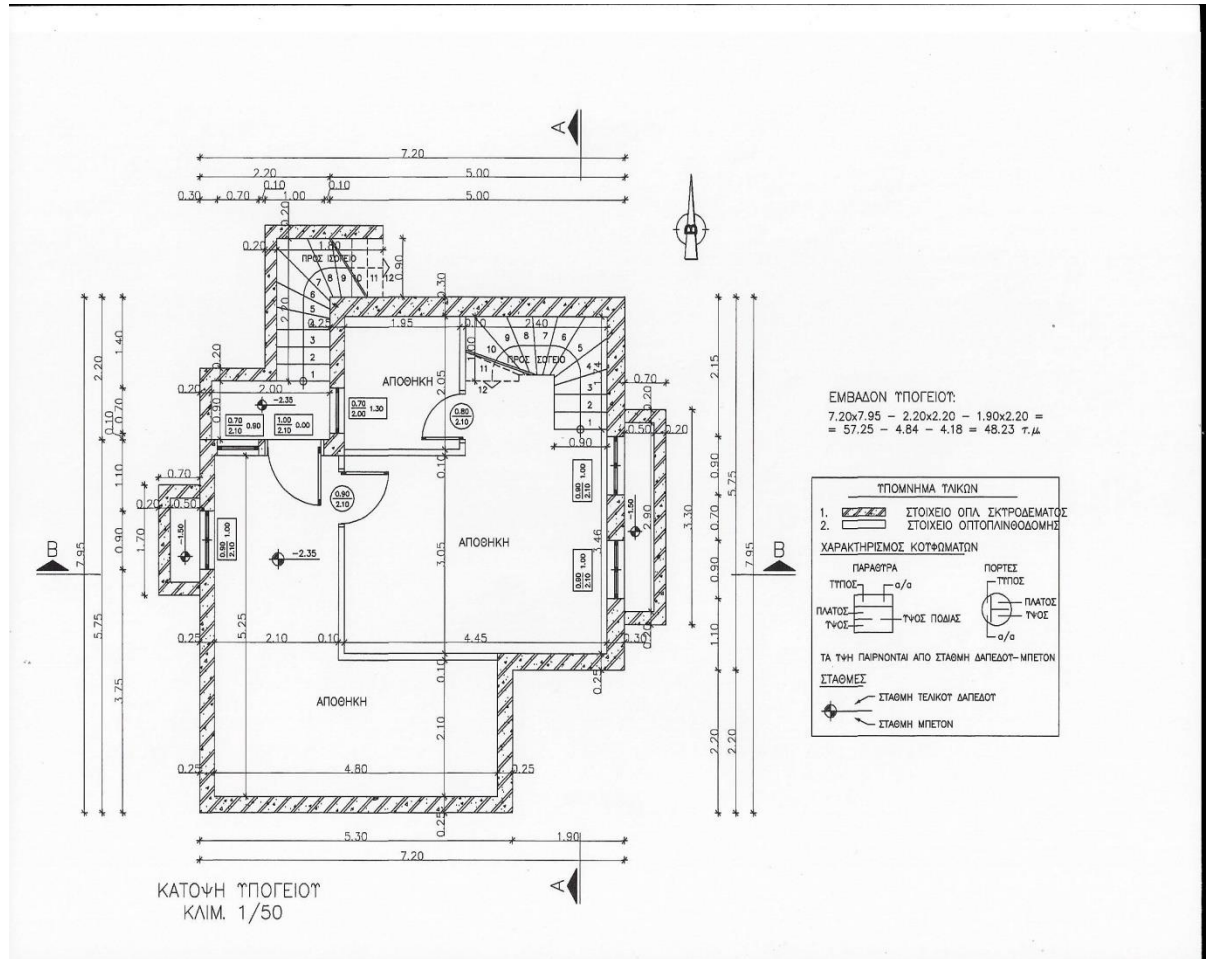
ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΣΤΕΓΗΣ  
 ΚΛΙΜ. 1:50

ΣΕΝΑΞ 30/20 ΟΠΛΙΣΜΟΣ 3F12 ΑΝΩ - 3F12 ΚΑΤΩ-SF8/2  
 ΤΕΓΙΔΕΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ 6.50x6.50 ΑΝΑ 0.40  
 ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΚΕΡΑΜΙΔΙΑ

C12/15 - S500  
 Κ 30/30  
 4F18  
 SF8/10

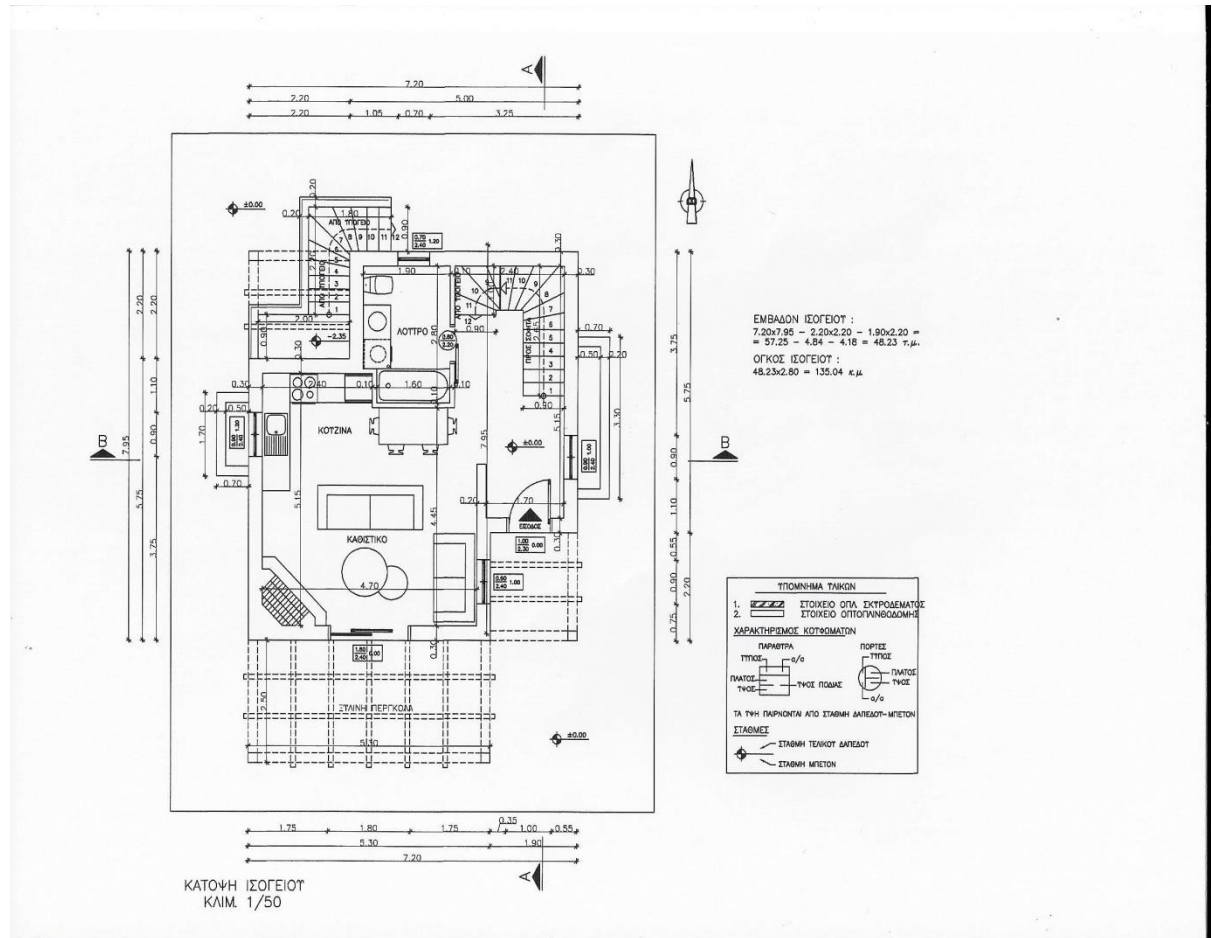


Σχέδιο 4: Ξυλότυπος στέγης.

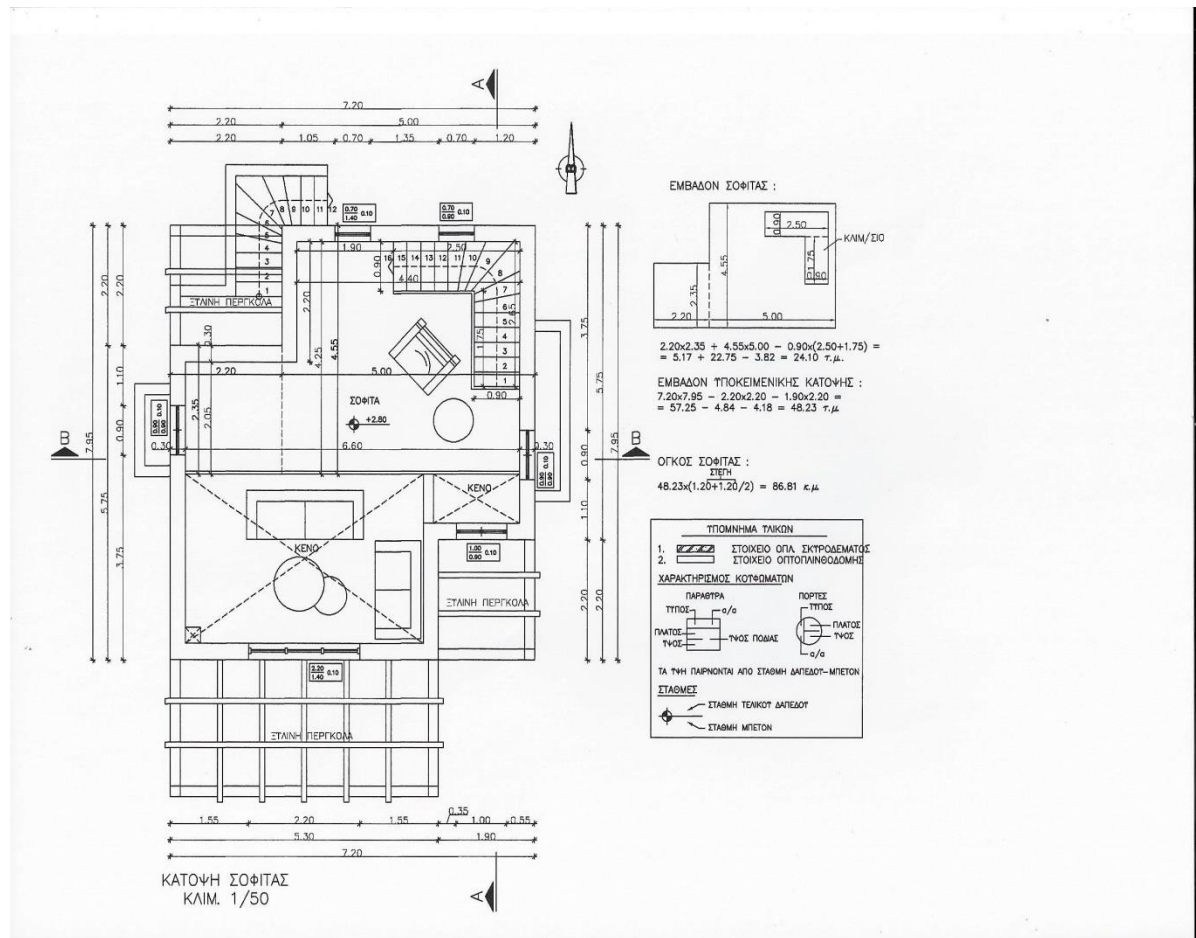


Σχέδιο 5: Κάτοψη υπογείου.

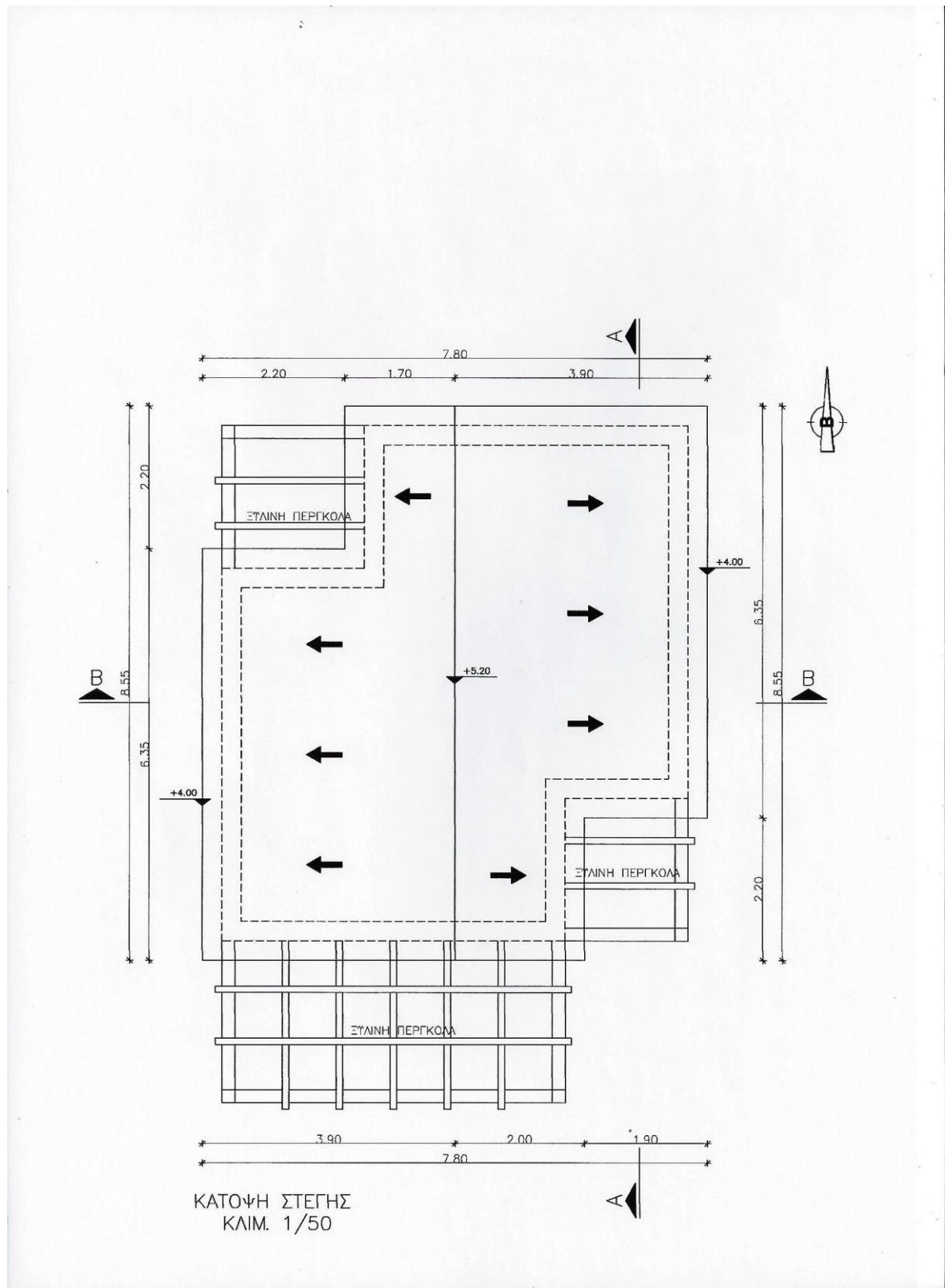




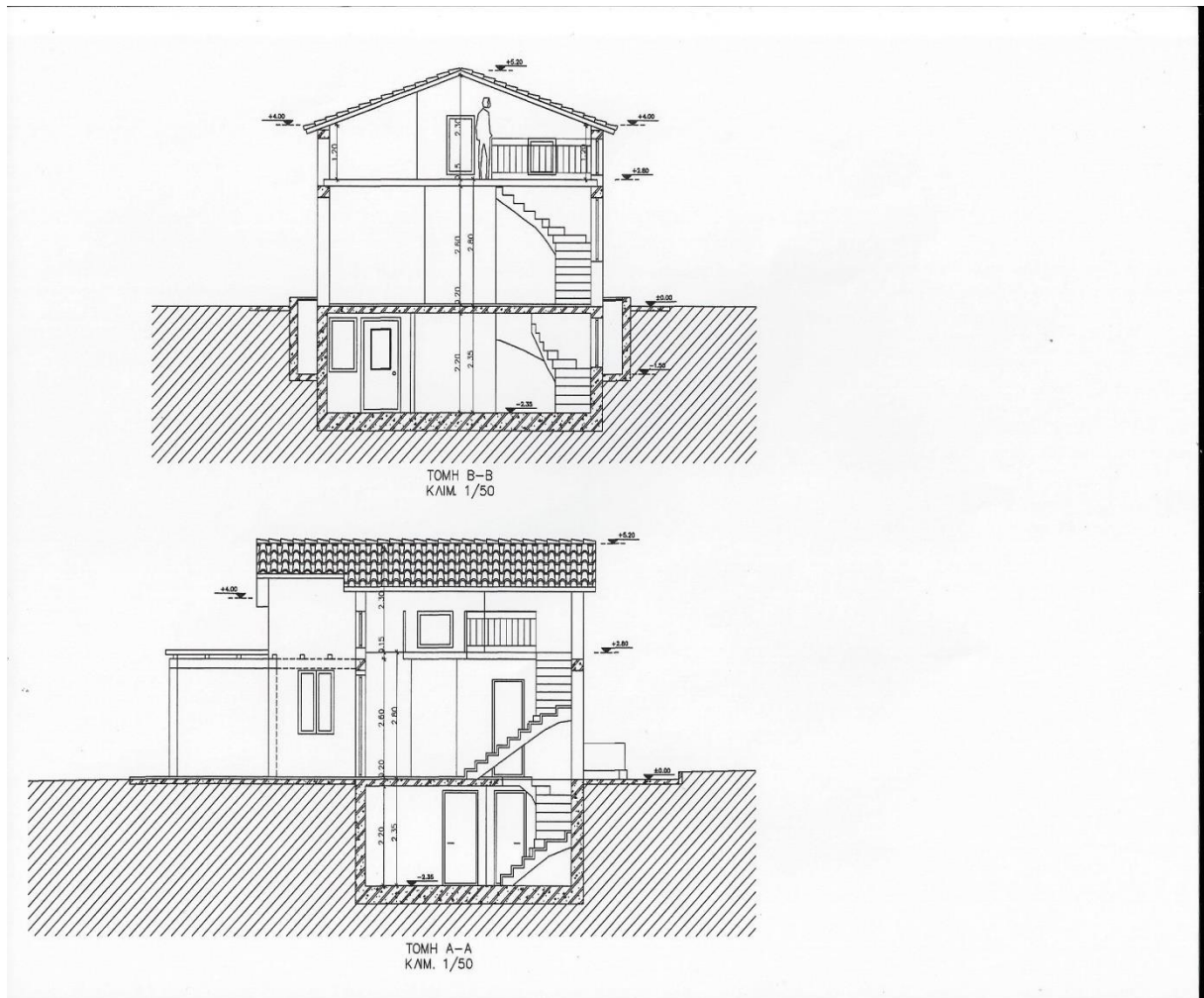
Σχέδιο 6: Κάτοψη ισογείου.



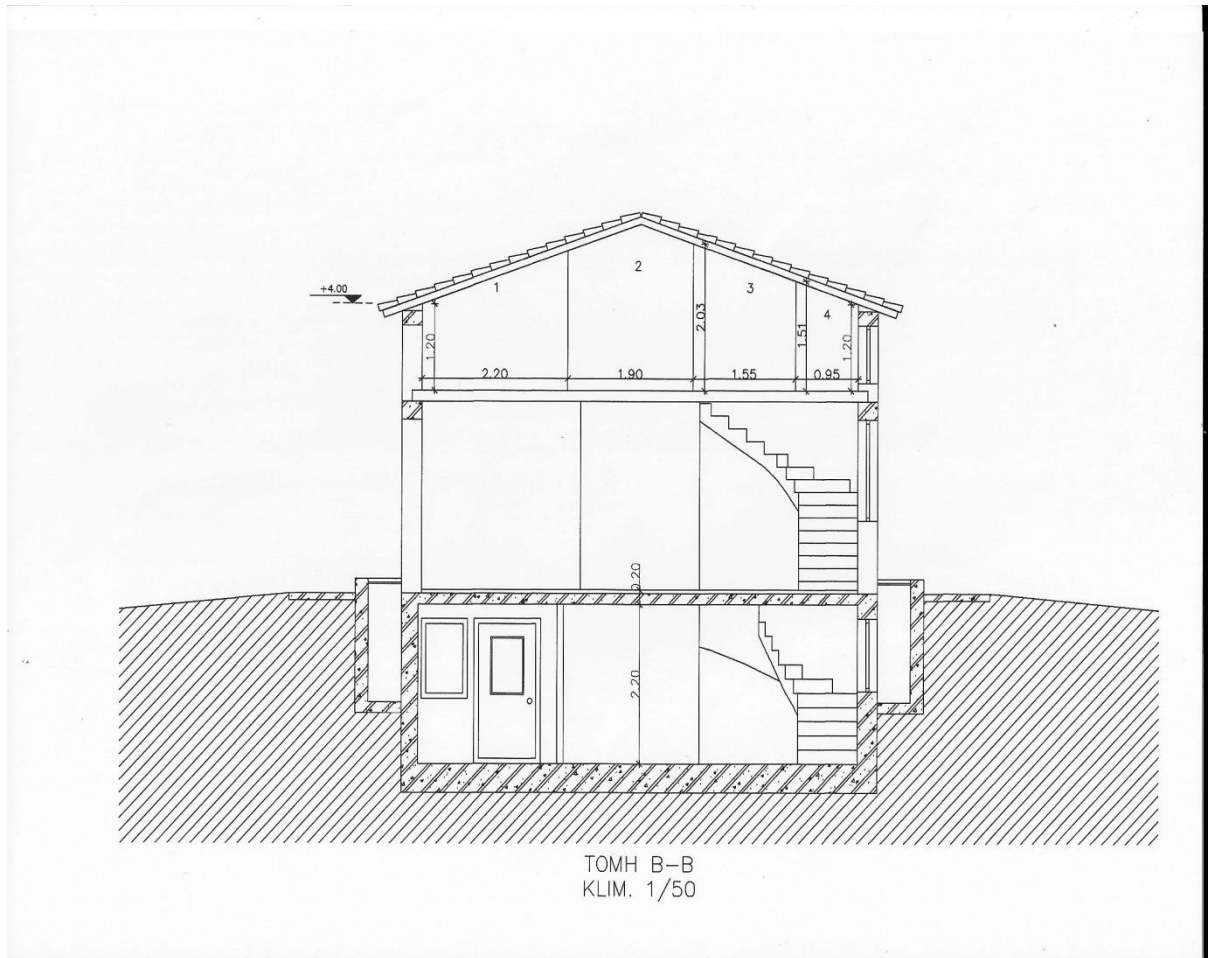
Σχέδιο 7: Κάτοψη σοφίτας.



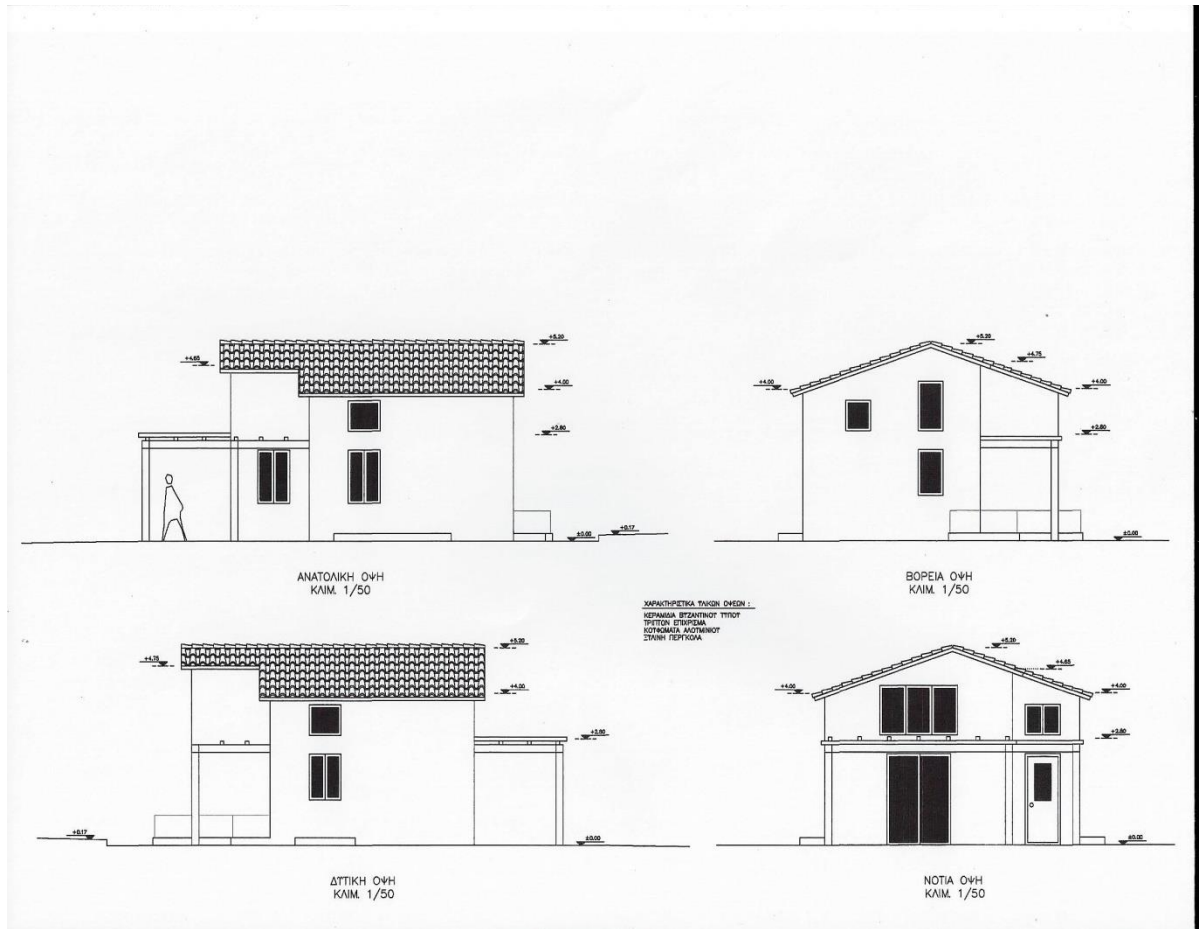
Σχέδιο 8: Κάτοψη στέγης.



Σχέδιο 9: Τομή Α-Α.



Σχέδιο 10: Τομή Β-Β.



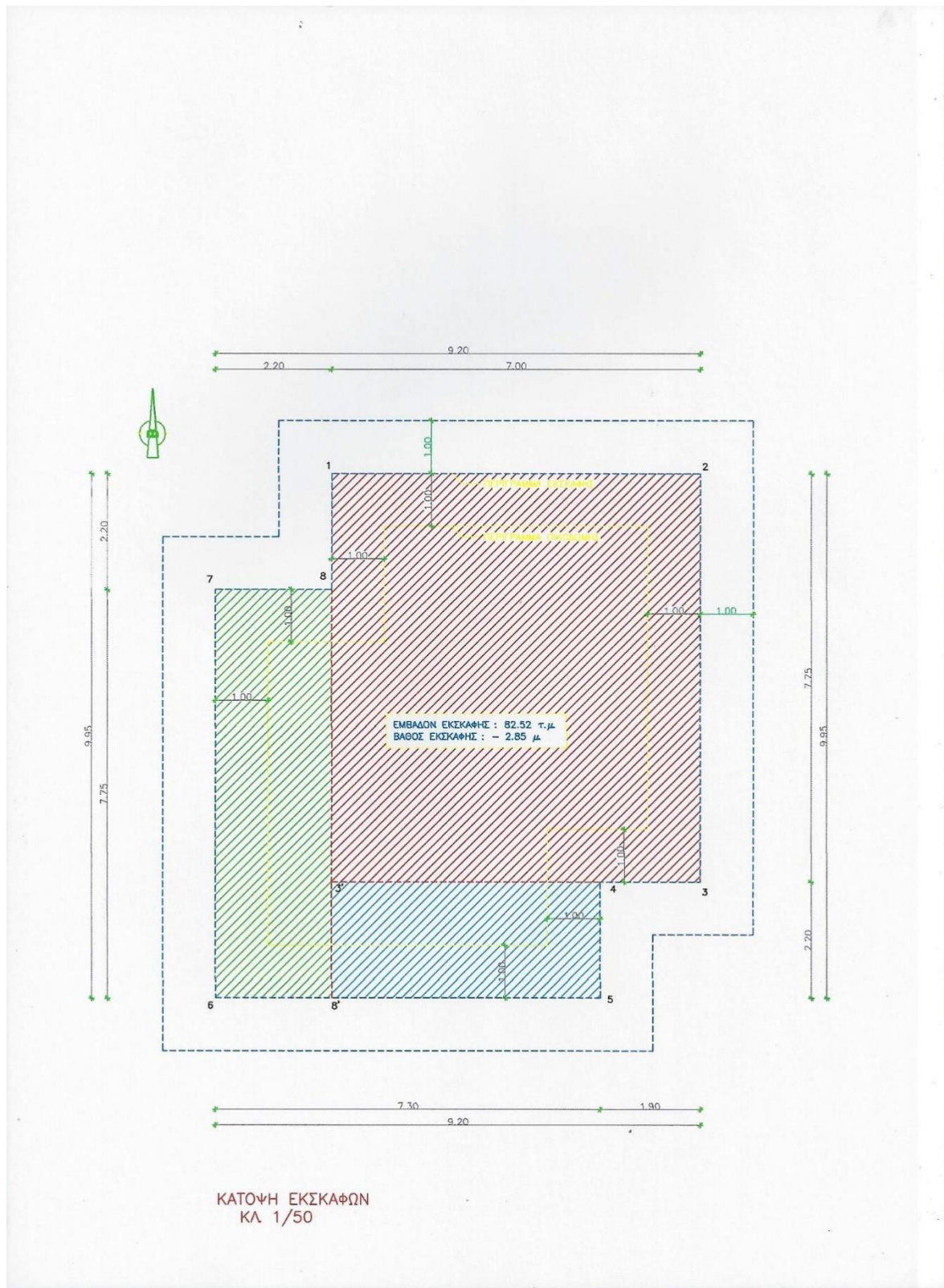
Σχέδιο 11: Όψεις.

## 4.2 Προμέτρηση σκυροδέματος

### 4.2.1 Προμέτρηση εκσκαφής - χωματουργικά

Στο κτίριό μας περιλαμβάνεται ένα υπόγειο ύψους 2,20 μέτρων. Γι' αυτό το λόγο η στάθμη της εκσκαφής μας βρίσκεται στα 2,85 μέτρα από τη στάθμη φυσικού εδάφους. Η εκσκαφή έγινε σε δύο στάδια για λόγους ασφαλείας. Επομένως, η πρώτη στάθμη της εκσκαφής βρίσκεται στο -1,50 m και η δεύτερη στο -1,35 m από την πρώτη. Επιπλέον, για πρακτικούς λόγους η δεύτερη εκσκαφή έγινε 1,00 m εκτός, περιμετρικά των ορίων του κτιρίου μας, ενώ η πρώτη επιπλέον 1,00 m , δημιουργώντας έτσι ένα σκαλοπάτι για αποφυγή ατυχημάτων και για διευκόλυνση εργασίας.





Σχέδιο 12: Προμέτρηση εκσκαφής σε βάθος 2,85 m.





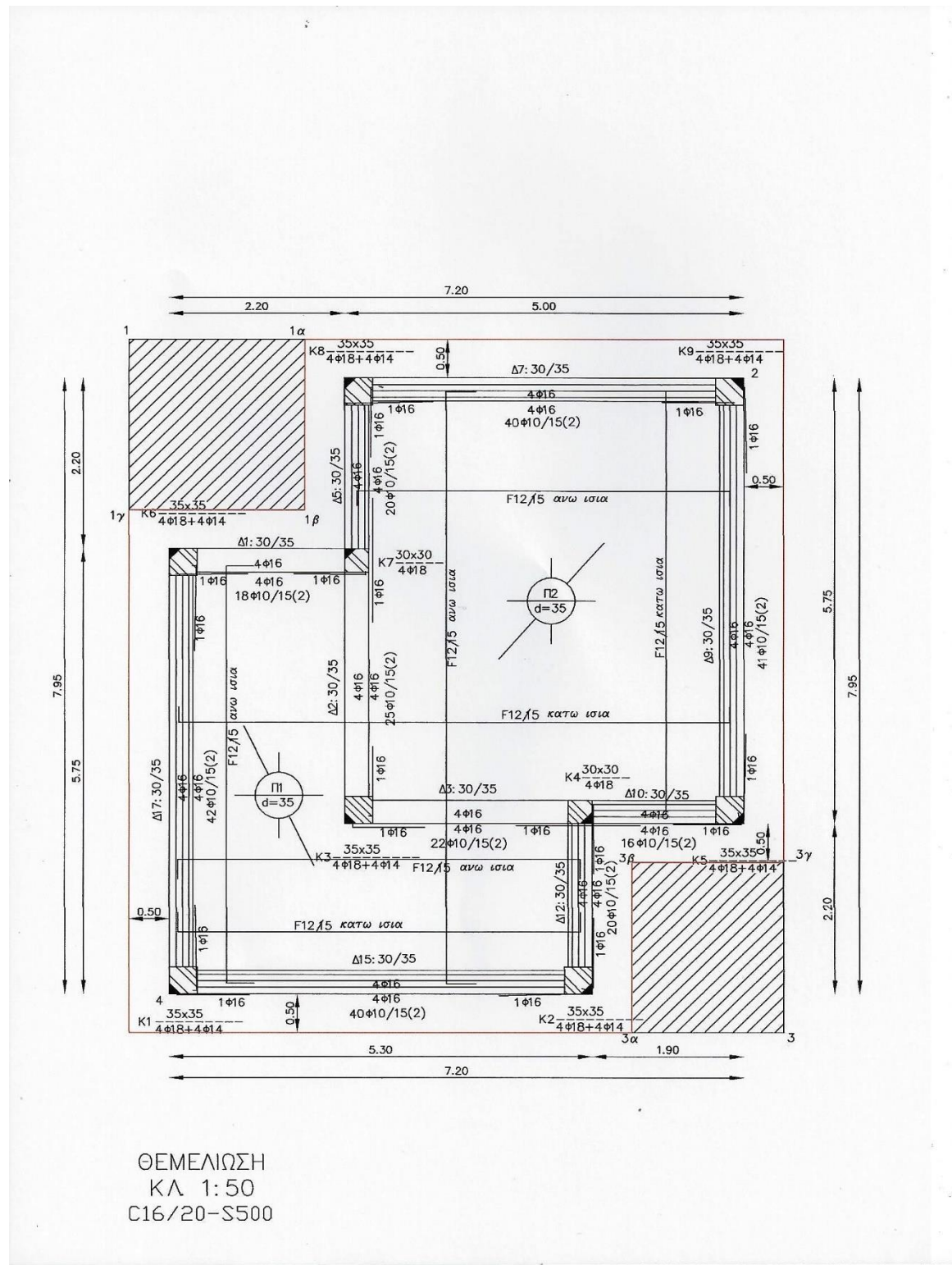
Σχέδιο 13: Προμέτρηση εκσκαφής σε βάθος 1,50 m.

Έχοντας υπόψιν μας τις δύο στάθμες καθώς και την κάτοψη εκσκαφής, αφού χωρίσαμε σε επιμέρους τμήματα τη συνολική επιφάνεια, υπολογίσαμε τους όγκους των χωματουργικών που φαίνονται αναλυτικά στον παρακάτω πίνακα.

Τμήμα	Μήκος (m)	Πλάτος (m)	Βάθος (m)	Εμβαδόν (m <sup>2</sup> )	Όγκος (m <sup>3</sup> )
1-2-3-3'-1	7,00	7,75	1,35	54,25	73,24
6-7-8-8'-6	2,20	7,75	1,35	17,05	23,02
3'-4-5-8'-3'	5,10	2,20	1,35	11,22	15,15
A-B-Γ-Γ'-A	9,00	9,75	1,50	87,75	131,62
H-H'-Z-Z'-H	2,20	9,75	1,50	21,45	32,17
Γ'-Δ-E-Z'-Γ'	6,10	2,20	1,50	13,42	20,13
				<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>	<b>295,33</b>

#### 4.2.2 Προμέτρηση μπετόν καθαριότητας

Αφού έχει προηγηθεί η εκσκαφή και πριν τις εργασίες για την θεμελίωση του κτιρίου μας, τοποθετούμε στο έδαφος μια λεπτή στρώση μπετόν 0,50 m περιμετρικά του περιγράμματος του κτιρίου. Το μπετόν αυτό είναι άοπλο και χρησιμοποιείται έτσι ώστε οι εργασίες να γίνουν σε καθαρό και ομαλό έδαφος.



Σχέδιο 14: Προμέτρηση μπετόν καθαριότητας.

Τμήμα	Μήκος (m)	Πλάτος (m)	Πάχος (m)	Όγκος (m <sup>3</sup> )
1-2-3-4-1	8,20	8,95	0,10	7,34
1-1α-1β-1γ-1	-2,20	2,20	0,10	-0,48
3-3α-3β-3γ-3	-2,20	1,90	0,10	-0,42
<b>ΣΥΝΟΛΟ :</b>				<b>6,44</b>

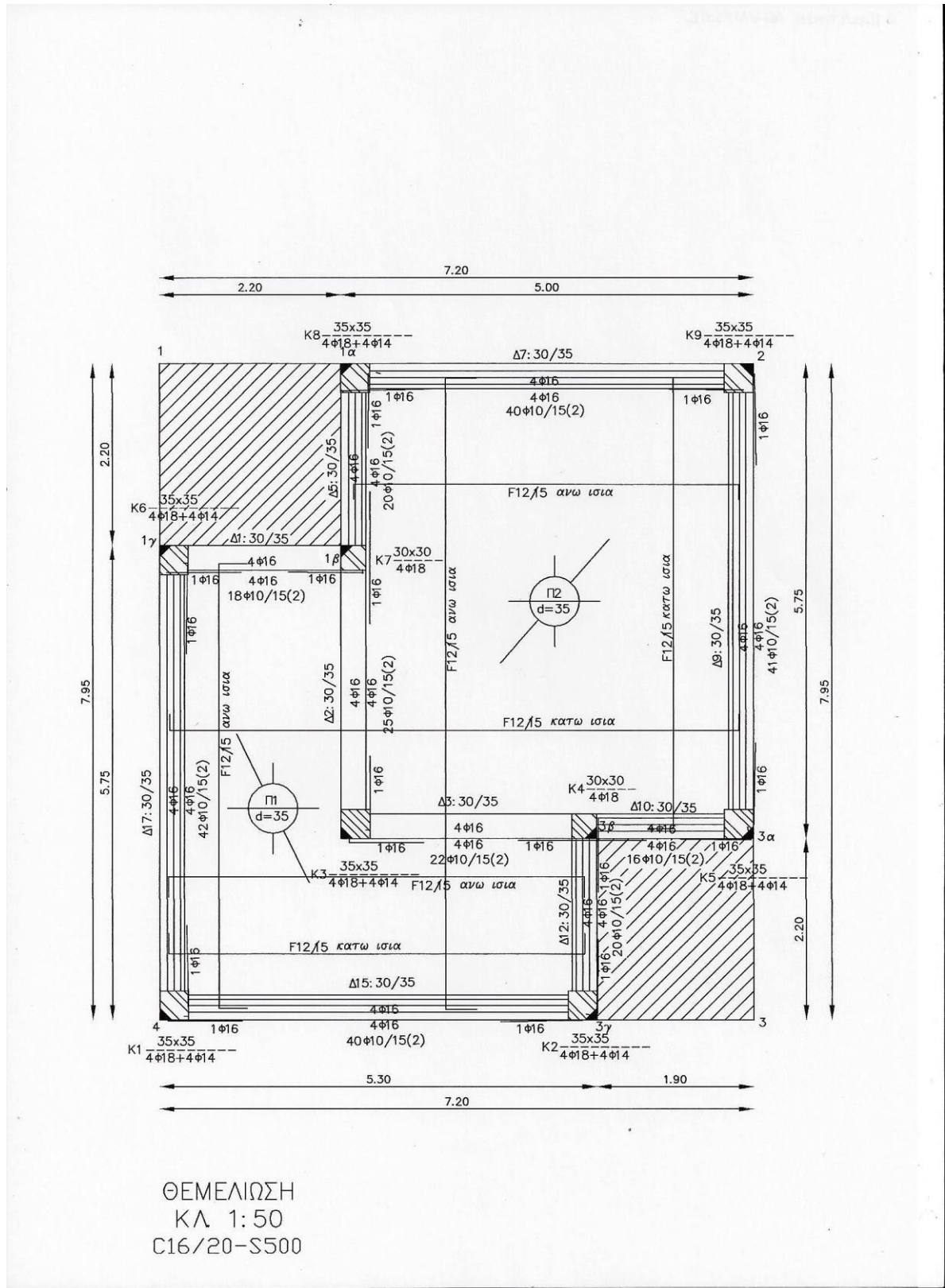
#### 4.2.3 Προμέτρηση θεμελίωσης

Για τη θεμελίωση του κτιρίου μας επιλέχθηκε η γενική κοιτόστρωση (radier). Μετά την τοποθέτηση του σιδηρού οπλισμού ακολούθησε η έκχυση του σκυροδέματος με πάχος 0,35 m.

Με βάση το σχέδιο θεμελίωσης υπολογίσαμε τον όγκο του σκυροδέματος που χρειάστηκε.

Παρακάτω φαίνεται το σχέδιο της θεμελίωσης καθώς και ο πίνακας με τους υπολογισμούς.





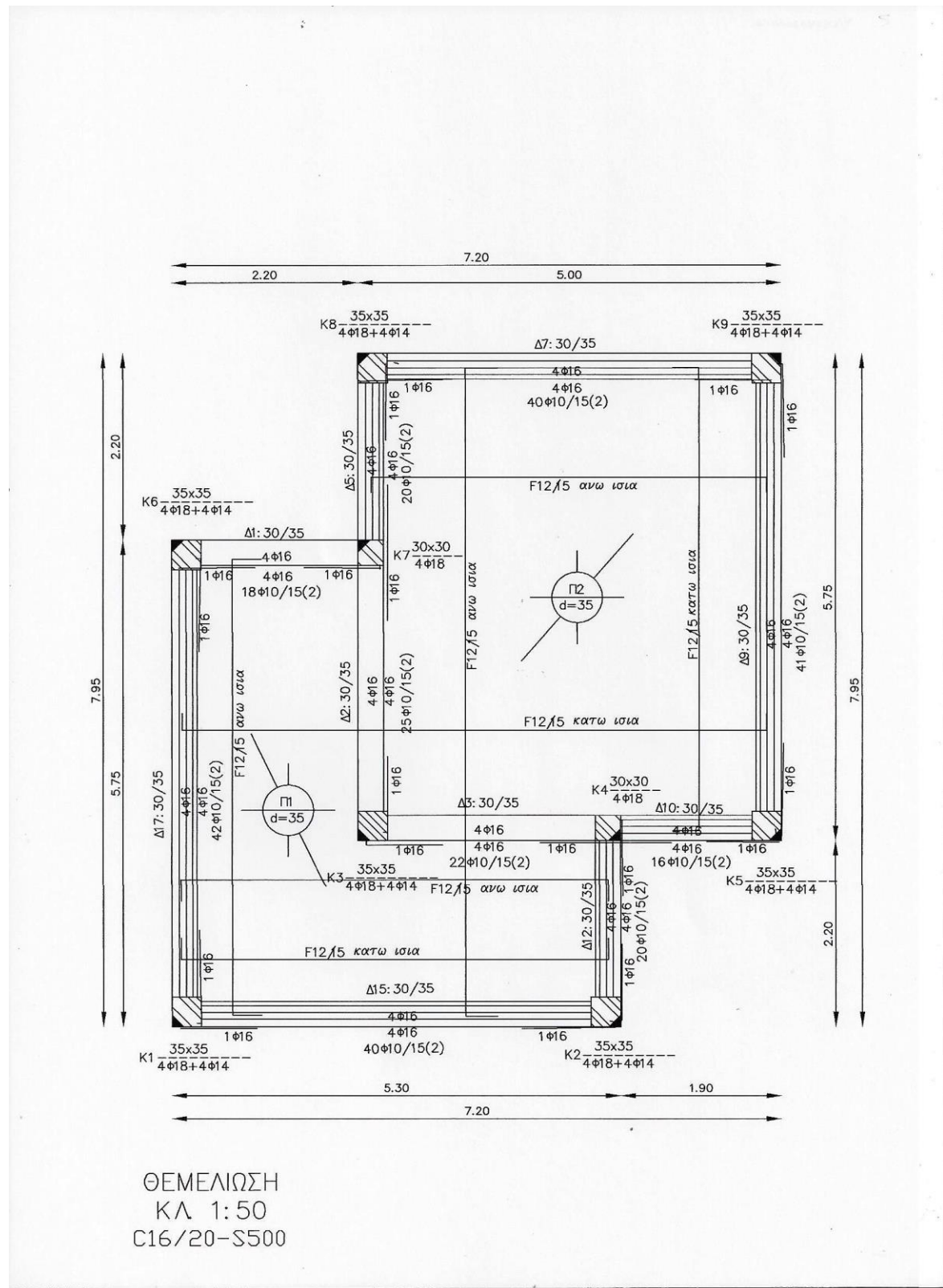
Σχέδιο 15: Προμέτρηση θεμελίωσης.

Τμήμα	Μήκος (m)	Πλάτος (m)	Πάχος (m)	Όγκος (m <sup>3</sup> )
1-2-3-4-1	7,20	7,95	0,35	20,03
1-1α-1β-1γ-1	-2,20	2,20	0,35	-1,69
3-3α-3β-3γ-3	-2,20	1,90	0,35	-1,46
			<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>	<b>16,88</b>

#### 4.2.4 Προμέτρηση υποστυλωμάτων

Τα υποστυλώματα είναι τα κάθετα στοιχεία του φέροντα οργανισμού, απαραίτητα για τη στήριξη της κατασκευής. Συνήθως τα εξωτερικά υποστυλώματα ξεκινάνε από τη θεμελίωση και καταλήγουν στο τελικό στάδιο του κτιρίου. Επιπλέον, σε κάθε όροφο μπορούν να υπάρχουν και εσωτερικά όπου κρίνεται απαραίτητο.

Συγκεκριμένα στη δική μας κατασκευή τα υποστυλώματα ξεκινάνε από τα θεμέλια και φτάνουν μέχρι τη στέγη. Στο υπόγειο υπάρχουν 9 υποστυλώματα με 0,35 m \* 0,35 m . Το ένα από αυτά, συγκεκριμένα το K3, δεν ανεβαίνει στο ισόγειο. Τα υπόλοιπα, τα εξωτερικά, ανεβαίνουν μέχρι τη σοφίτα με 0,30 m \* 0,30 m για να μην υπάρχουν σπασίματα στην τοιχοποιία του κτιρίου.



Σχέδιο 16: Προμέτρηση υποστυλωμάτων.

Υποστυλώματα στο υπόγειο

Υποστυλώματα	Μήκος (m)	Πλάτος (m)	Ύψος (m)	Όγκος (m <sup>3</sup> )
K1	0,35	0,35	2,20	0,27
K2	0,35	0,35	2,20	0,27
K3	0,35	0,35	2,20	0,27
K4	0,30	0,30	2,20	0,20
K5	0,35	0,35	2,20	0,27
K6	0,35	0,35	2,20	0,27
K7	0,30	0,30	2,20	0,20
K8	0,35	0,35	2,20	0,27
K9	0,35	0,35	2,20	0,27
			<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>2,28</b>

Υποστυλώματα στο ισόγειο και σοφίτα

Υποστυλώματα	Μήκος (m)	Πλάτος (m)	Ύψος (m)	Όγκος (m <sup>3</sup> )
K1	0,30	0,30	3,90	0,35
K2	0,30	0,30	3,90	0,35
K4	0,30	0,30	3,90	0,35
K5	0,30	0,30	3,90	0,35
K6	0,30	0,30	3,90	0,35
K7	0,30	0,30	3,90	0,35
K8	0,30	0,30	3,90	0,35
K9	0,30	0,30	3,90	0,35
			<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>2,81</b>

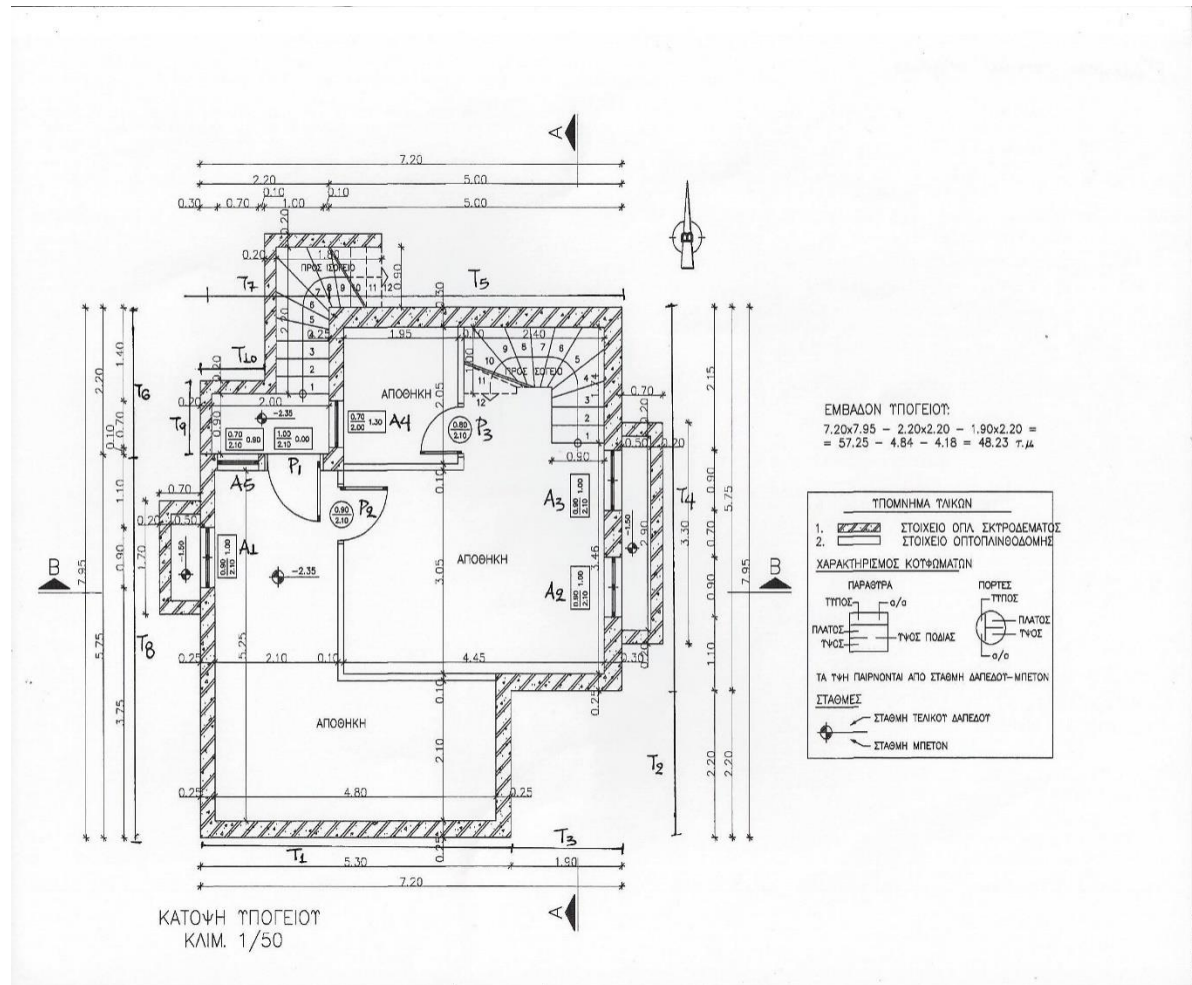
Συνολικός όγκος υποστυλωμάτων : 5,09 m<sup>3</sup>



#### 4.2.5 Προμέτρηση τοιχίων υπογείου

Το κτίριό μας αποτελείται και από ένα υπόγειο το οποίο έχει ύψος 2,20 m. Για να υπολογίσουμε τον όγκο του σκυροδέματος, που χρειάστηκε για τα τοιχία του υπογείου, αφού υπολογίσαμε τον όγκο του κάθε τοίχου, αφαιρέσαμε τον όγκο των παραθύρων.

Με βάση την κάτοψη του υπογείου έγιναν οι μετρήσεις που φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.



Σχέδιο 17: Προμέτρηση τοιχίων υπογείου.

Τοιχία	Μήκος(m)	Πλάτος (m)	Ύψος (m)	Όγκος (m <sup>3</sup> )
T1	4,60	0,25	2,20	2,53
T2	1,85	0,25	2,20	1,02
T3	1,55	0,25	2,20	0,85
T4	5,05	0,25	2,20	2,78
T5	4,30	0,25	2,20	2,36
T6	1,85	0,25	2,20	1,02
T7	1,85	0,25	1,70	0,79
T8	5,05	0,25	2,20	2,78
T9	1,10	0,20	2,20	0,48
T10	1,10	0,20	2,20	0,48
			<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>	<b>15,09</b>

Ανοίγματα	Μήκος (m)	Βάθος (m)	Ύψος (m)	Όγκος (m <sup>3</sup> )
A1	0,90	0,25	1,10	0,25
A2	0,90	0,25	1,10	0,25
A3	0,90	0,25	1,10	0,25
A4	0,70	0,25	0,70	0,12
A5	0,70	0,25	1,20	0,21
P1	1,00	0,25	2,10	0,52
			<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>	<b>1,60</b>

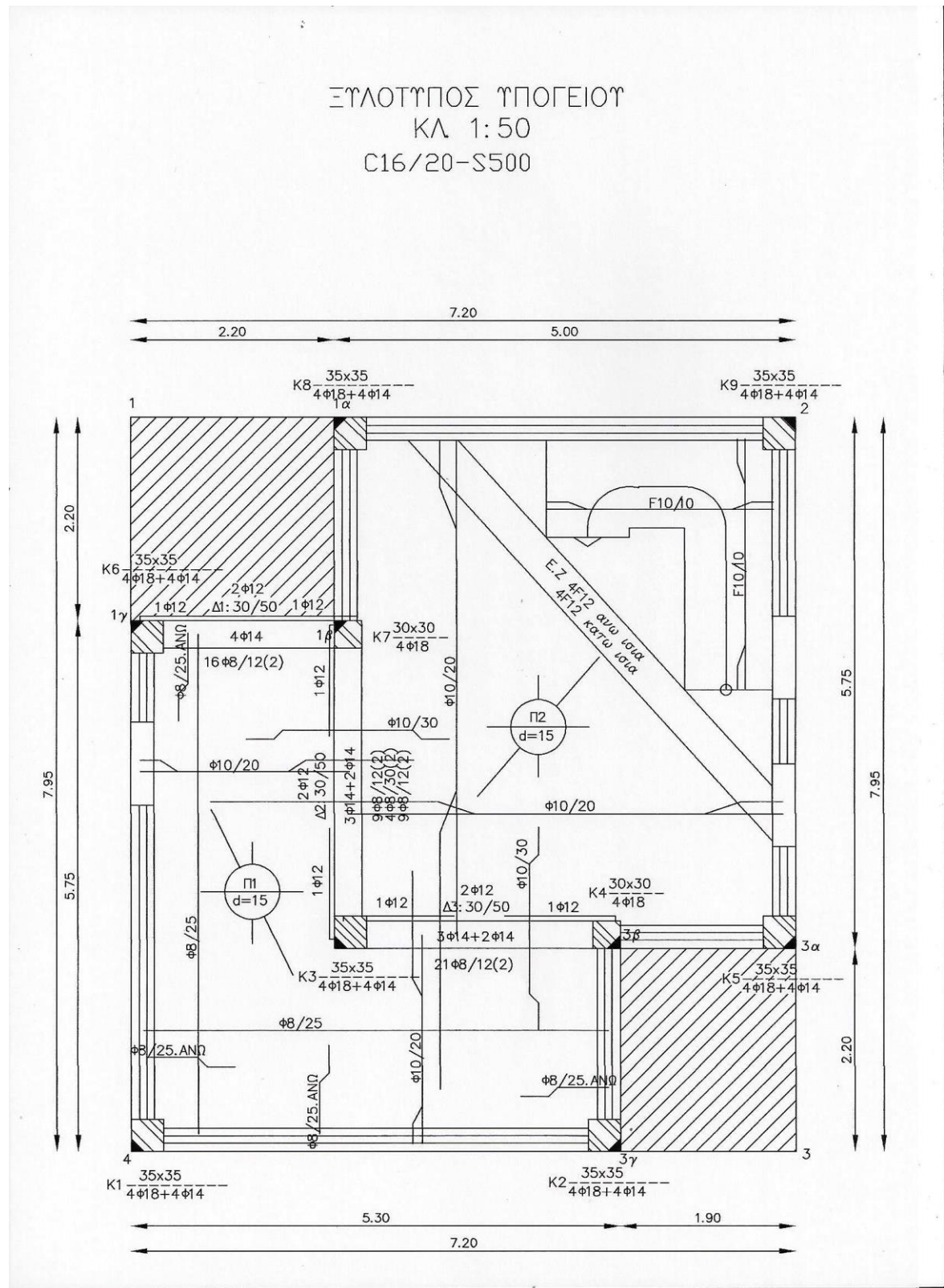
Επομένως ο όγκος του σκυροδέματος των τοιχιών είναι :

$$[\text{Όγκος τοιχιών}] - [\text{Όγκος ανοιγμάτων}] = (15,09 - 1,60) \text{ m}^3 = \mathbf{13,49 \text{ m}^3}$$

#### 4.2.6 Προμέτρηση πλάκας υπογείου

Η πλάκα του υπογείου είναι 0,15 m και είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα. Με τη βοήθεια του σχεδίου μετρήσαμε τα εμβαδά των ορθογωνίων που δημιουργούνται όπως φαίνεται παρακάτω.

ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ  
 ΚΛ 1:50  
 C16/20-S500



Σχέδιο 18: Προμέτρηση πλάκας υπογείου.

Τμήμα	Μήκος (m)	Πλάτος (m)	Πάχος (m)	Όγκος (m <sup>3</sup> )
1-2-3-4-1	7,20	7,95	0,15	8,59
1-1α-1β-1γ-1	-2,20	2,20	0,15	-0,73
3-3α-3β-3γ-3	-2,20	1,90	0,15	-0,63
			<b>ΣΥΝΟΛΟ :</b>	<b>7,23</b>

Ο συνολικός όγκος της πλάκας υπογείου είναι 7,23 m<sup>3</sup> , από αυτό όμως πρέπει να αφαιρέσουμε τον όγκο του ανοίγματος που δημιουργείται από την εσωτερική σκάλα. Με τη βοήθεια του autoCAD το εμβαδόν του ανοίγματος είναι 3,00 m<sup>2</sup> και επομένως ο όγκος του 3,00 m<sup>2</sup> \*0,15 m= 0,45 m<sup>3</sup>

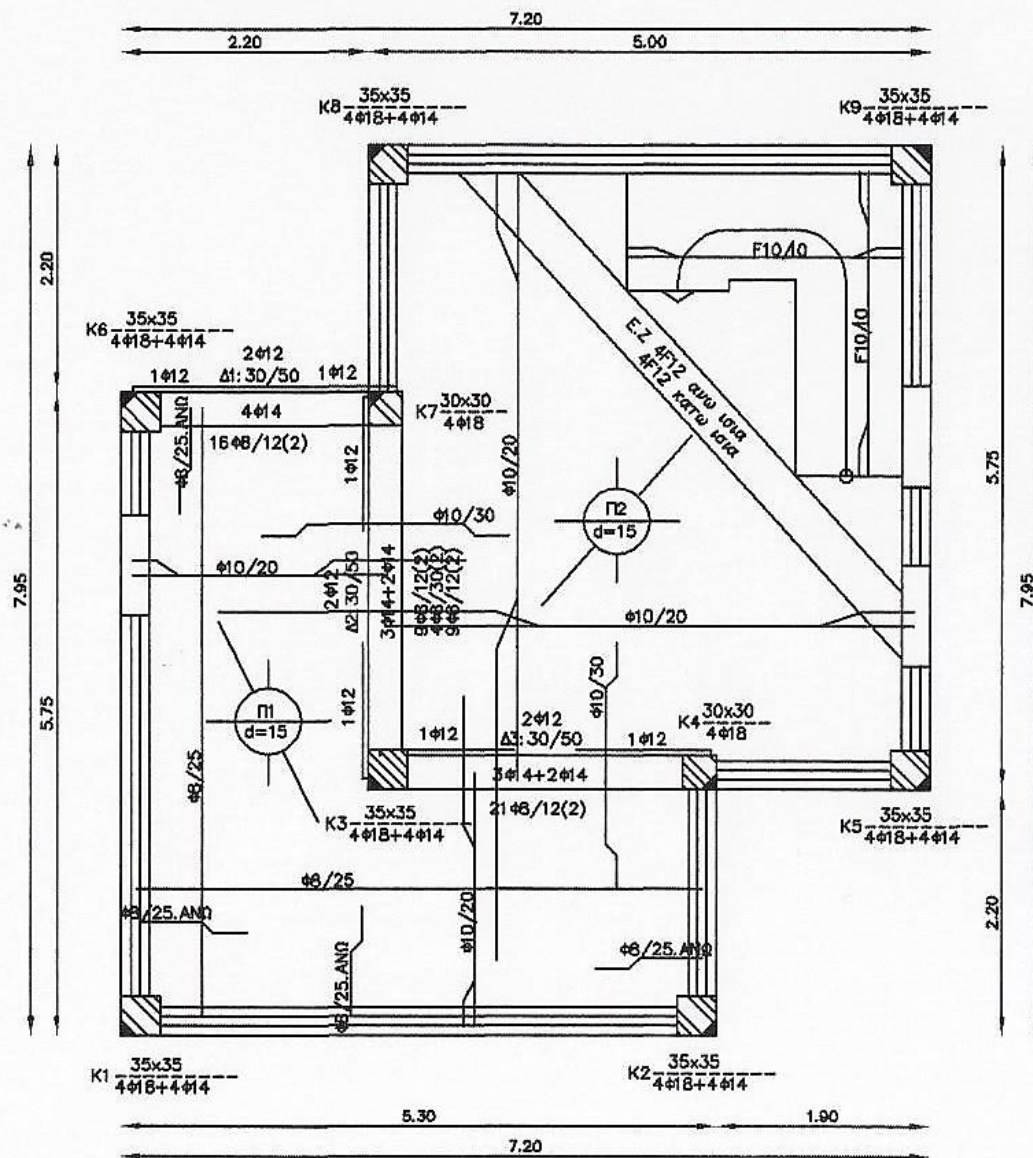
Άρα ο όγκος πλάκας υπογείου είναι  $7,23 \text{ m}^3 - 0,45 \text{ m}^3 = 6,78 \text{ m}^3$

#### 4.2.7 Προμέτρηση δοκών

Δοκοί είναι δοκάρια που συνδέουν τα υποστυλώματα.

Με βάση το σχέδιο στο υπόγειό μας υπάρχουν τρία δοκάρια.

ΕΠΛΟΤΥΠΟΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ  
ΚΛ 1:50  
C16/20-S500



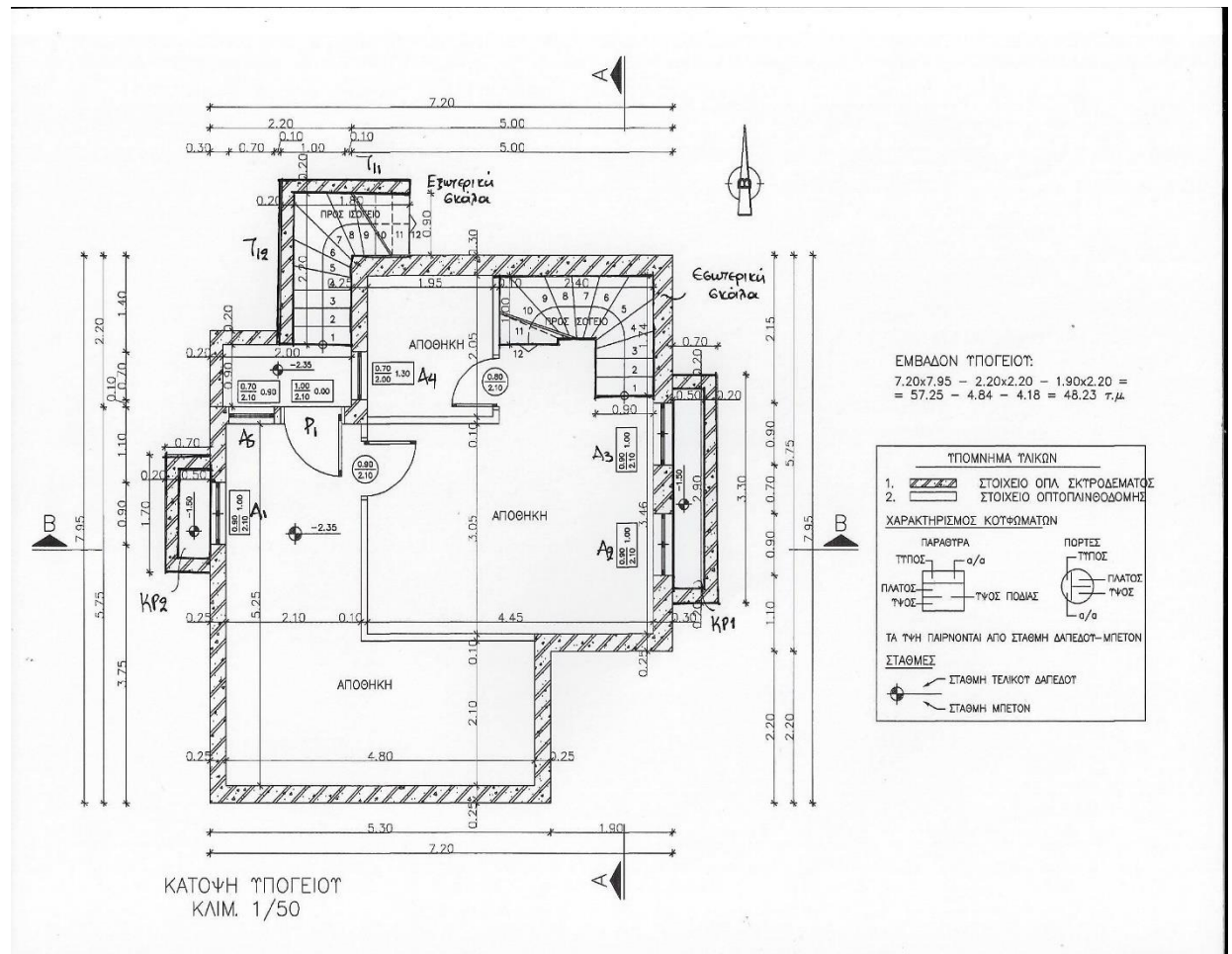
Σχέδιο 19: Προμέτρηση δοκών.

Δοκοί	Μήκος (m)	Πλάτος (m)	Κρέμαση (m)	Όγκος(m <sup>3</sup> )
Δ1	1,85	0,30	0,50	0,28
Δ2	2,90	0,30	0,50	0,44
Δ3	2,45	0,30	0,50	0,37
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>				<b>1,08</b>



### 4.2.8 Προμέτρηση κουρ-ανγκλαίξ

Στο κτίριό μας υπάρχουν δυο κουρ ανγκλαίξ. Για τον όγκο τους υπολογίσαμε τα περιμετρικά τοιχία με βάση τα σχέδια.



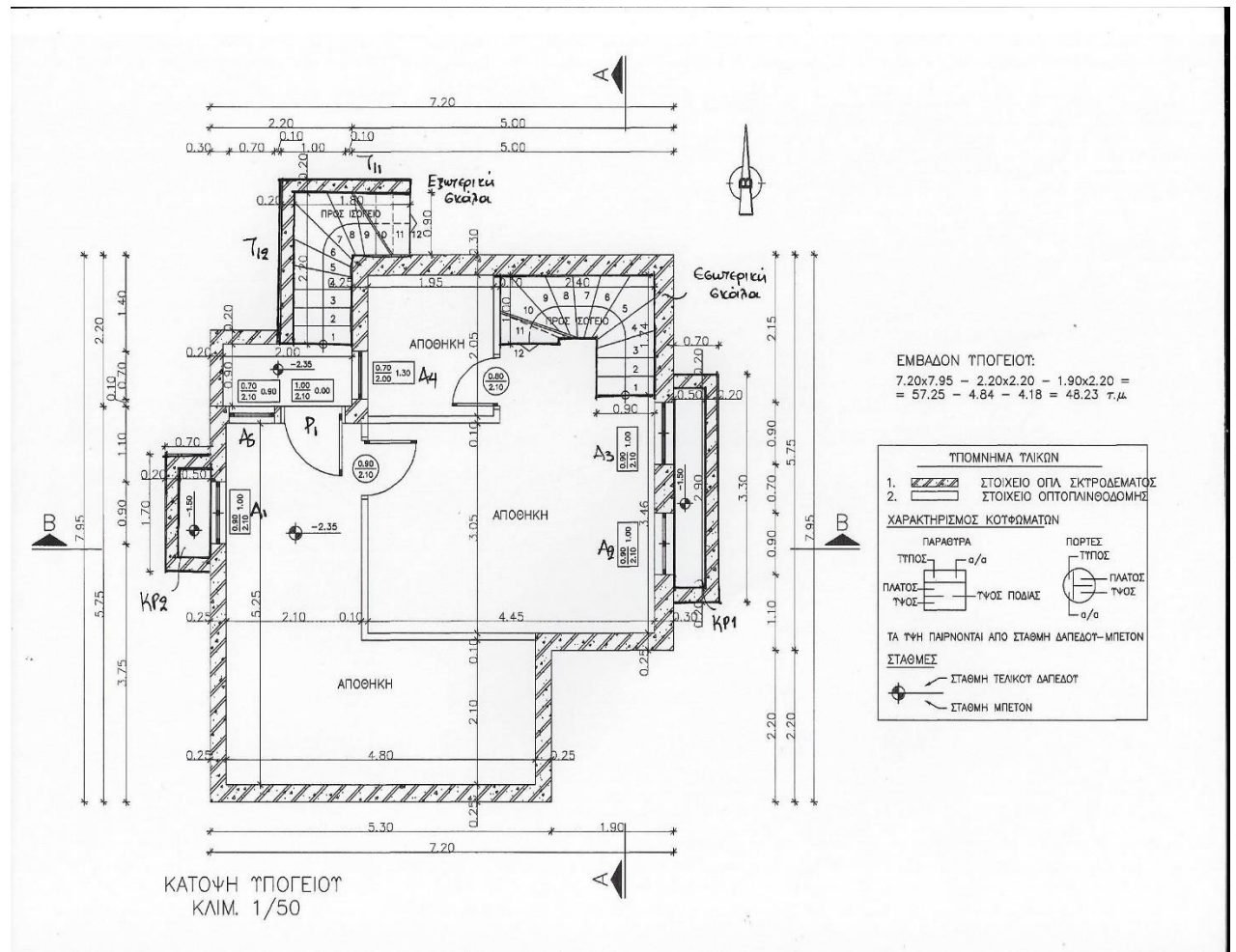
Σχέδιο 20: Προμέτρηση κουρ-ανγκλαίξ.

Κουρ-ανγκλαίξ	Τρέχον μέτρο (m)	Πάχος (m)	Ύψος (m)	Όγκος (m <sup>3</sup> )
KP1	4,30	0,20	1,50	1,29
KP2	2,70	0,20	1,50	0,81
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>				<b>2,10</b>

#### 4.2.9 Προμέτρηση εξωτερικής σκάλας υπογείου

Στο υπόγειό μας υπάρχουν δύο σκάλες από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Για την εξωτερική σκάλα, εκτός από τα περιμετρικά τοιχία της, χρειάστηκε και η κατασκευή ενός πεδίλου για τη στήριξή της. Για τον συνολικό όγκο υπολογίστηκε ο όγκος των τοιχίων, του πεδίου και της σκάλας (σκαλοπάτια και ουρανός).



Σχέδιο 21: Προμέτρηση εξωτερικής και εσωτερικής σκάλας.

#### Όγκος τοιχίων

Τοιχία	Μήκος(m)	Πλάτος (m)	Ύψος (m)	Όγκος (m <sup>3</sup> )
T11	2,40	0,20	2,60	1,25
T12	1,80	0,20	2,60	0,94
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>				<b>2,18</b>

### Όγκος πεδύλου

Πέδιλο	Μήκος(m)	Πλάτος (m)	Ύψος (m)	Όγκος (m <sup>3</sup> )
Π1	4,20	1,00	0,50	2,10

### Όγκος σκαλοπατιών

Για τον όγκο των σκαλοπατιών μετρήσαμε το μήκος του καθενός, το πάτημα και το ρίχτι του.

Πάτημα: 0,28 m

Ρίχτι: 0,18 m

Μήκος: 0,90 m

Αριθμός σκαλοπατιών: 11

Θα χρησιμοποιήσουμε τον τύπο [  $\frac{1}{2}$ \*βάση\*ύψος] λόγω του τριγωνικού σχήματος.

Επομένως,

$$\text{Όγκος σκαλοπατιών} = \left[ \left( \frac{0,28\text{m} \cdot 0,18\text{m}}{2} \right) \cdot 0,90 \text{ m} \right] \cdot 11 = 0,25 \text{ m}^3$$

### Όγκος ουρανού

Για τον όγκο του ουρανού μετρήσαμε την γραμμή ανάβασης της σκάλας(με τη βοήθεια του autoCAD), το μήκος-άνοιγμα και το πάχος.

Γραμμή ανάβασης: 2,88 m

Μήκος-άνοιγμα: 0,90 m

Πάχος: 0,15 m

$$\text{Όγκος ουρανού} = (2,88\text{m} \cdot 0,15\text{m} \cdot 0,90\text{m}) = 0,39 \text{ m}^3$$

$$\text{Όγκος εξωτερικής σκάλας} = (2,18\text{m}^3 + 2,10\text{m}^3 + 0,25\text{m}^3 + 0,39\text{m}^3) = \mathbf{4,92 \text{ m}^3}$$

#### 4.2.10 Προμέτρηση εσωτερικής σκάλας υπογείου

Για την εσωτερική σκάλα ακολουθήσαμε την ίδια διαδικασία εκτός της μέτρησης των τοιχιών και του πεδίου. Υπολογίσαμε δηλαδή τον όγκο των σκαλοπατιών και του ουρανού.

##### Όγκος σκαλοπατιών

Για τον όγκο των σκαλοπατιών μετρήσαμε το μήκος του καθενός, το πάτημα και το ρίχτι του.

Πάτημα: 0,28 m

Ρίχτι: 0,18 m

Μήκος: 0,90 m

Αριθμός σκαλοπατιών: 11

Θα χρησιμοποιήσουμε τον τύπο [  $\frac{1}{2}$ \*βάση\*ύψος] λόγω του τριγωνικού σχήματος.

Επομένως,

Όγκος σκαλοπατιών=  $[(0,28\text{m}*0,18\text{m})/2]*0,90\text{ m}] * 11 = 0.25\text{ m}^3$

##### Όγκος ουρανού

Για τον όγκο του ουρανού μετρήσαμε την γραμμή ανάβασης της σκάλας(με τη βοήθεια του autoCAD), το μήκος-άνοιγμα και το πάχος.

Γραμμή ανάβασης: 2,92 m

Μήκος-άνοιγμα: 0,90 m

Πάχος: 0,15 m

Όγκος ουρανού=  $(2,92\text{m}*0.15\text{m}*0,90\text{m}) = 0,39\text{ m}^3$

**Όγκος εσωτερικής σκάλας=  $(0.25\text{m}^3+0.39\text{m}^3) = 0,64\text{ m}^3$**

#### 4.2.11 Προμέτρηση βάσεων πέργκολας

Στον εξωτερικό χώρο της κατασκευής μας τοποθετήθηκαν τρεις πέργκολες για σκίαση. Οι βάσεις αυτών είναι από σκυρόδεμα οπλισμένο με τσέρκια μικρής διατομής και είναι απαραίτητες για τη στήριξη των κολόνων της πέργκολας. Οι βάσεις μας είναι τέσσερις, στις πλευρές που δεν στηρίζονται σε τοίχο, και οι διαστάσεις τους είναι 0,50m μήκος, 0,50 m πλάτος και 0,35 m πάχος. Ο όγκος του σκυροδέματος που χρειάστηκε φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

<b>Βάση</b>	<b>Μήκος (m)</b>	<b>Πλάτος (m)</b>	<b>Πάχος (m)</b>	<b>Όγκος (m<sup>3</sup>)</b>
B1	0,50	0,50	0,35	0,09
B2	0,50	0,50	0,35	0,09
B3	0,50	0,50	0,35	0,09
B4	0,50	0,50	0,35	0,09
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>				<b>0,36</b>

#### 4.2.12 Προμέτρηση περιμετρικής τσιμεντόστρωσης

Αφού ολοκληρώθηκαν οι εργασίες κατασκευής, στα πλαίσια διαμόρφωσης του εξωτερικού χώρου έγινε επίστρωση μετόν περιμετρικά του κτιρίου μας. Το μετόν αυτό είναι οπλισμένο με πλέγμα και η τοποθέτηση του γίνεται στο 1,50 m περιμετρικά του κτιρίου μαζί με τις πέργκολες.

Το εμβαδόν της περιμετρικής τσιμεντόστρωσης μαζί με το εμβαδόν του κτιρίου μας είναι  $E_{ΟΛΙΚΟ} = (10,20m * 13,45m) = 137,19 m^2$

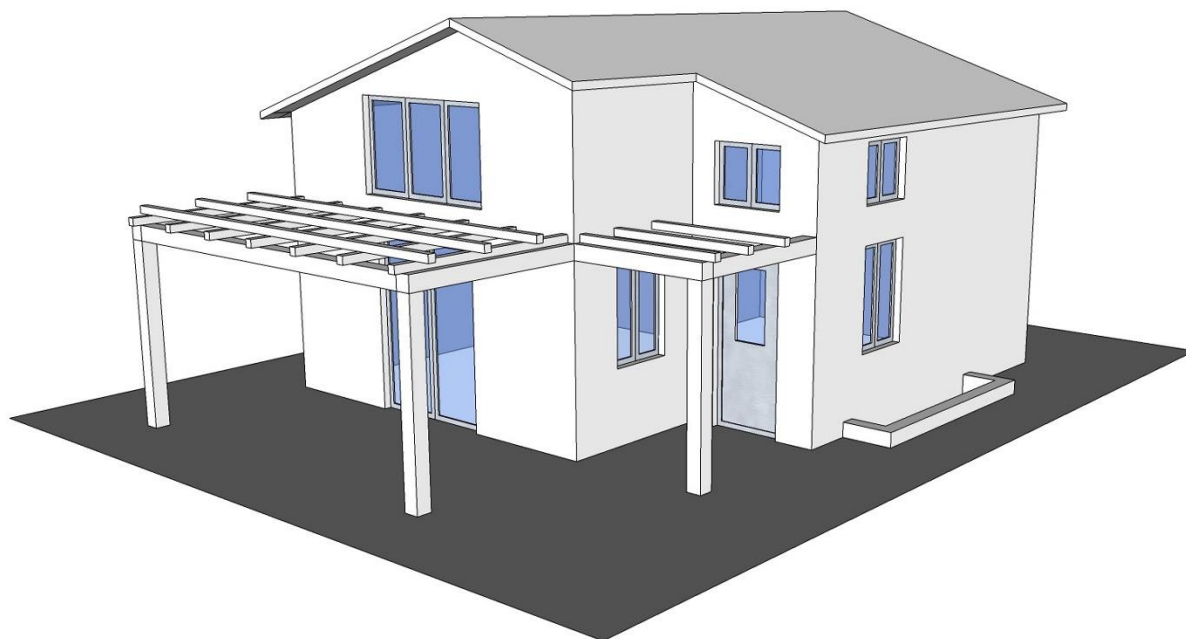
Το εμβαδόν του κτιρίου μας είναι  $E_{ΚΤΙΡΙΟΥ} = 48,23 m^2$

Επομένως, το εμβαδόν της περιμετρικής τσιμεντόστρωσης είναι

$$E_{ΤΣΙΜΕΝΤ.} = E_{ΟΛΙΚΟ} - E_{ΚΤΙΡΙΟΥ} = (137,19m^2 - 48,23m^2) = 88,96 m^2$$

Το πάχος της τσιμεντόστρωσης αυτής είναι 0,10m και άρα

$$\text{Όγκος τσιμεντόστρωσης} = (E_{ΤΣΙΜΕΝΤ.} * 0,10 m) = (88,96 m^2 * 0,10 m) = \mathbf{8,90 m^3}$$



Σχέδιο 22: Προμέτρηση βάσεων πέργκολας και περιμετρικής τσιμεντόστρωσης.



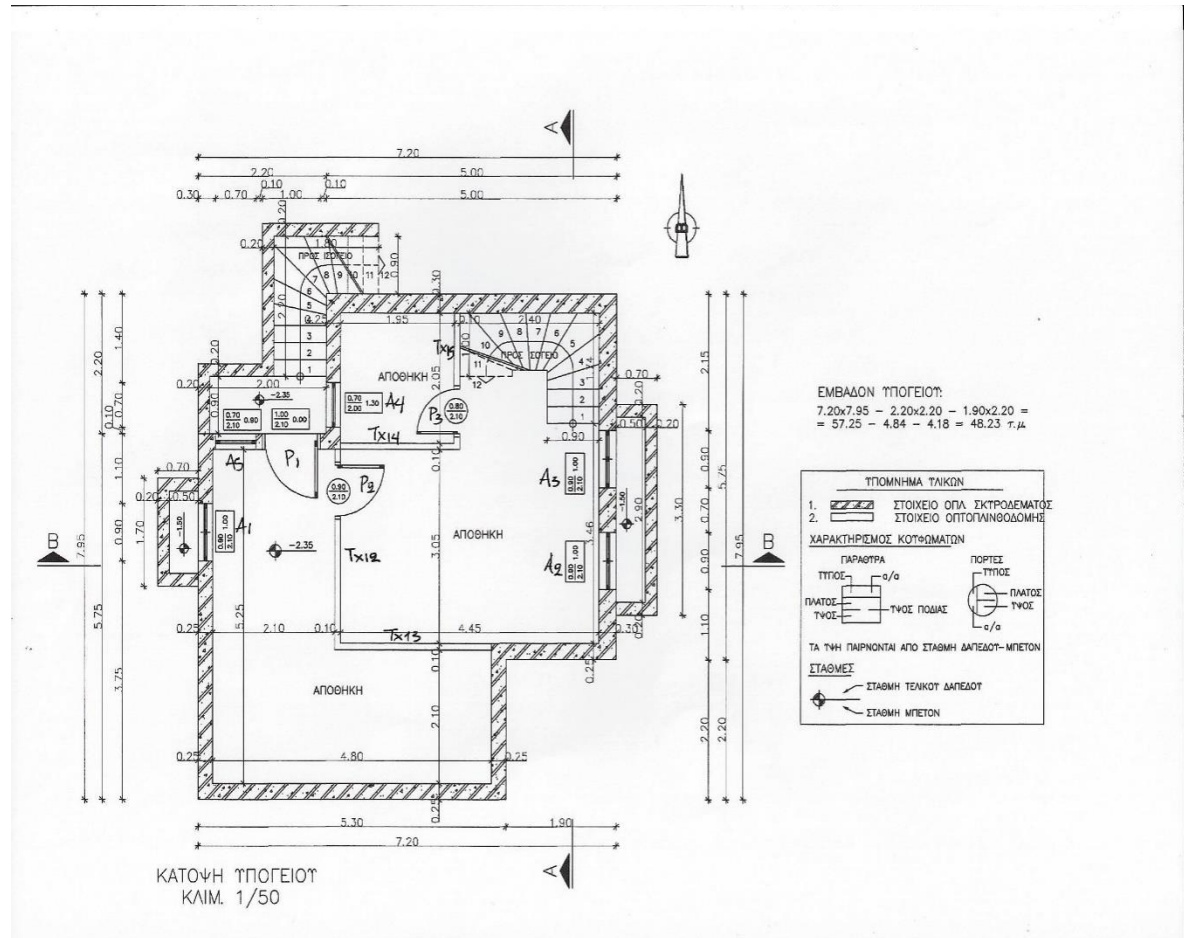
### **4.3 Προμέτρηση επιφανειών**

#### **4.3.1 Προμέτρηση τοιχοποιίας**

Στο υπόγειο τα τοιχία μας είναι από σκυρόδεμα και μόνο τα εσωτερικά χωρίσματα είναι από τούβλα.

Στο ισόγειο στη φέρουσα τοιχοποιία (εξωτερική) έχουμε μπατικό χτίσιμο δηλαδή τούβλα 18 πόντων σε σύμπλεξη 2-1. Με τη μόνωση και τα επιχρίσματα έχουμε το τελικό πάχος τοίχου που είναι 30 εκ. Εσωτερικά, για τα χωρίσματα, έχουμε δρομικό χτίσιμο δηλαδή μονό τούβλο 8 πόντων.

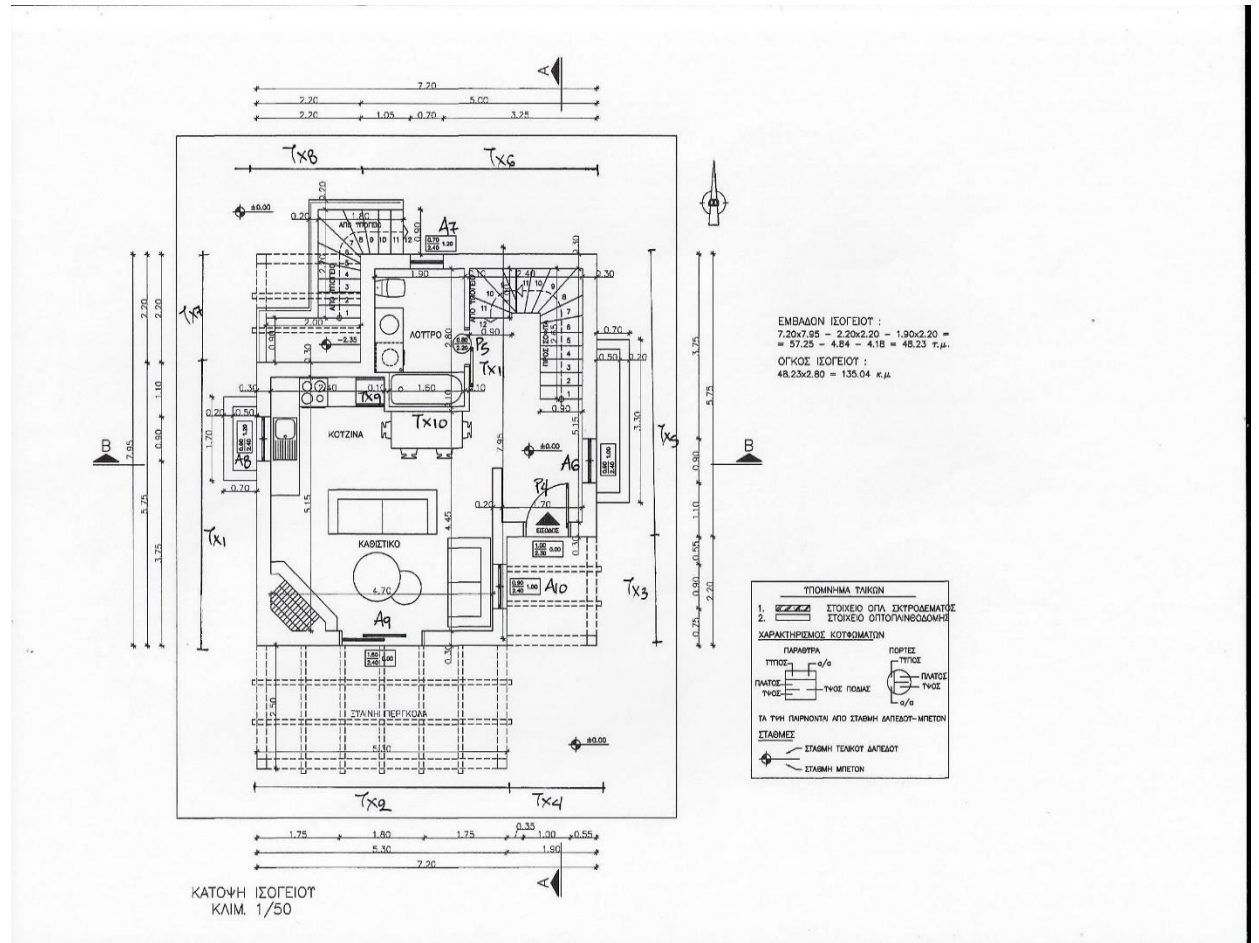
Στη σοφίτα δεν υπάρχουν εσωτερικοί τοίχοι, και οι εξωτερικοί είναι συνέχεια του ισογείου επομένως είναι και αυτοί μπατικοί. Ο υπολογισμός των τοιχοποιιών φαίνεται παρακάτω.



Σχέδιο 23: Προμέτρηση τοιχοποιίας υπογείου.

Υπόγειο

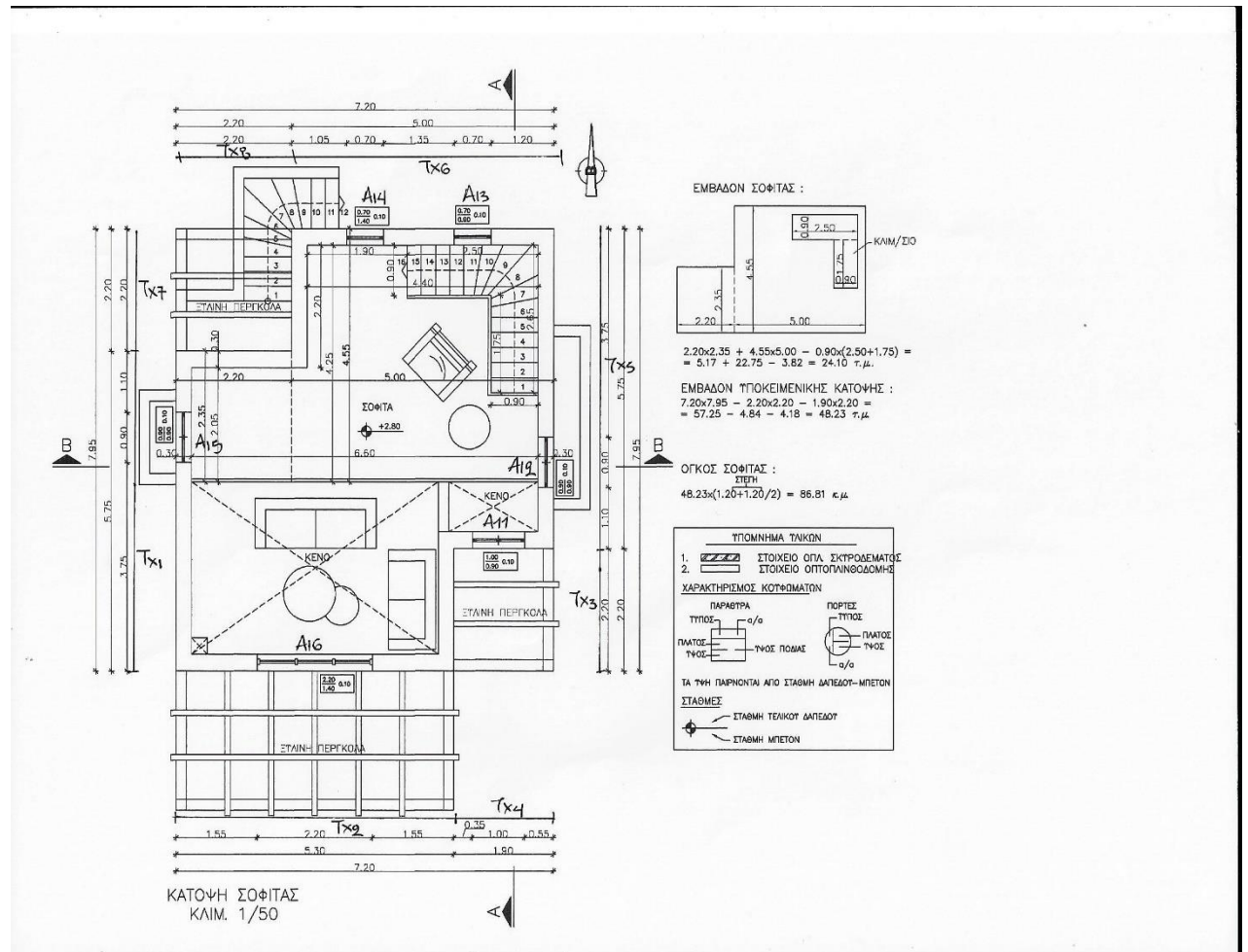
Τοίχος	Μήκος L(m)	Ύψος H(m)	Εμβ. ανοίγμ. (m <sup>2</sup> )	E (m <sup>2</sup> ) (L*H-Εμβ. ανοίγμ.)
TX12	3,15	1,70	1,89	3,47
TX13	2,55	1,70	0,00	4,34
TX14	1,95	2,20	0,00	4,29
TX15	2,15	2,20	1,68	3,05
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>				<b>15,14</b>



Σχέδιο 24: Προμέτρηση τοιχοποιίας ισόγειου.

Ισόγειο

Τοίχος	Μήκος L(m)	Ύψος H(m)	Εμβ. ανοίγμ. (m <sup>2</sup> )	E (m <sup>2</sup> ) (L*H-Εμβ. ανοίγμ.)
TX1	5,05	2,60	1,08	12,05
TX2	4,60	2,60	4,32	7,64
TX3	1,85	2,60	1,26	3,55
TX4	1,65	2,60	2,30	1,99
TX5	5,05	2,60	1,26	11,87
TX6	4,30	2,60	0,84	10,34
TX7	1,85	2,60	0,00	4,81
TX8	1,85	2,60	0,00	4,81
TX9	0,70	2,60	0,00	1,82
TX10	1,60	2,60	0,00	4,16
TX11	2,90	2,60	1,76	5,78



Σχέδιο 25: Προμέτρηση τοιχοποιίας σοφίτας.

Σοφίτα

Τοίχος	Μήκος L(m)	Ύψος H(m)	Εμβ. ανοίγμ. (m <sup>2</sup> )	E (m <sup>2</sup> ) (L*H-Εμβ. ανοίγμ.)
TX1	5,05	1,20	0,72	5,34
TX2	4,60	1,20	2,86	2,66
TX3	1,85	1,20	0,00	2,22
TX4	1,65	1,20	0,80	1,18
TX5	5,05	1,20	0,72	5,34
TX6	4,30	1,20	1,47	3,69
TX7	1,85	1,20	0,00	2,22
TX8	1,85	1,20	0,00	2,22
ΣΥΝΟΛΟ:				<b>24,87</b>

Λόγω της κλίσης της στέγης στο κτίριό μας δημιουργούνται συνολικά 4 τριγωνικές επιφάνειες και 2 παραλληλόγραμμες. Για το εμβαδόν των τριγώνων χρησιμοποιήσαμε τον τύπο  $(\beta \cdot \upsilon) / 2$  ενώ για των παραλληλογράμμων τον τύπο  $\beta \cdot \upsilon$ . Αναλυτικότερα:

Νότια όψη

$$(\beta \cdot \upsilon) / 2 = (5,30 \mu. \cdot 1,10 \mu.) / 2 = 2,91 \text{ τ.μ.}$$

$$(\beta \cdot \upsilon) / 2 = (1,90 \mu. \cdot 0,65 \mu.) / 2 = 0,62 \text{ τ.μ.}$$

Ανατολική όψη

$$(\beta \cdot \upsilon) = (2,20 \mu. \cdot 0,65 \mu.) = 1,43 \text{ τ.μ.}$$

Βόρεια όψη

$$(\beta \cdot \upsilon) / 2 = (5,00 \mu. \cdot 1,10 \mu.) / 2 = 2,75 \text{ τ.μ.}$$

$$(\beta \cdot \upsilon) / 2 = (2,20 \mu. \cdot 0,75 \mu.) / 2 = 0,82 \text{ τ.μ.}$$

Δυτική όψη

$$(\beta \cdot \upsilon) = (2,20 \mu. \cdot 0,75 \mu.) = 1,65 \text{ τ.μ.}$$

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ: 119,01 τ.μ.

#### 4.3.2 Προμέτρηση σενάζ

Στο υπόγειο της κατασκευής έχουμε σενάζ  $0,10\text{m} \cdot 0,10\text{m}$  μόνο εσωτερικά αφού εξωτερικά έχουμε τοιχία. Το πρώτο σενάζ είναι σε ύψος 1,10 m, δηλαδή στη μέση του υπογείου μας, ενώ σε κάθε άνοιγμα έχει τοποθετηθεί σενάζ στο πρέκι του (σε ύψος 2,10 m) και με μήκος που καλύπτει το άνοιγμα και 30 πόντους δεξιά και αριστερά αυτού. Οι μετρήσεις φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Σε ύψος 1,10m

Τοίχος	Μήκος (m)	L	Μήκος ανοίγμ. $L_{av}$ (m)	Τελικό μήκος $L-L_{av}$ (m)
TX12	3,15		0,90	2,25
TX13	2,55		0,00	2,55
TX14	1,95		0,00	1,95
TX15	2,15		0,80	1,35
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>				<b>8,10</b>

Σε ύψος 2,10m (πρέκι)

Ανοιγμα	Επιπλέον μήκος L (m)	Μήκος ανοίγμ. Lαν (m)	Τελικό μήκος L+Lαν (m)
P2	0,60	0,90	1,50
P3	0,60	0,80	1,40
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>			<b>2,90</b>

Στο ισόγειο της κατασκευής μας έχουμε σενάζ εξωτερικά και εσωτερικά. Εξωτερικά έχουμε δύο σενάζ 0,20m\*0,30m, ένα σε κάθε ποδιά παραθύρου με μήκος όσο το άνοιγμά τους συν 30 πόντους αριστερά και δεξιά τους και άλλο ένα σε ύψος 2,40m περιμετρικά. Εσωτερικά έχουμε πάλι δύο σενάζ 0,10m\*0,10m, ένα σε ύψος 1,00m και ένα σε ύψος 2,40m.

Σε ποδιά εξωτερικά

Ανοιγμα	Επιπλέον μήκος L (m)	Μήκος ανοίγμ. Lαν (m)	Τελικό μήκος L+Lαν (m)
A6	0,60	0,90	1,50
A7	0,60	0,70	1,30
A8	0,60	0,90	1,50
A9	0,60	1,80	2,40
A10	0,60	0,90	1,50
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>			<b>8,20</b>

Σε ύψος 2,40m εξωτερικά

Τοίχος	Μήκος L (m)	Μήκος ανοίγμ. Lαν (m)	Τελικό μήκος L-Lαν (m)
TX1	5,05	0,00	5,05
TX2	4,60	0,00	4,60
TX3	1,85	0,00	1,85
TX4	1,65	0,00	1,65
TX5	5,05	0,00	5,05
TX6	4,30	0,00	4,30
TX7	1,85	0,00	1,85
TX8	1,85	0,00	1,85
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>			<b>26,20</b>



Σε ύψος 1,00m εσωτερικά

Τοίχος	Μήκος (m) L	Μήκος ανοίγμ. Lαν (m)	Τελικό μήκος L-Lαν (m)
TX9	0,70	0,00	0,70
TX10	1,60	0,00	1,60
TX11	2,90	0,80	2,10
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>			<b>4,40</b>

Σε ύψος 2,40m εσωτερικά

Τοίχος	Μήκος (m) L	Μήκος ανοίγμ. Lαν (m)	Τελικό μήκος L-Lαν (m)
TX9	0,70	0,00	0,70
TX10	1,60	0,00	1,60
TX11	2,90	0,00	2,90
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>			<b>5,20</b>

Στη σοφίτα έχουμε μόνο εξωτερικά σενάζ 0,20m\*0.30m, αφού είναι ξύλινη κατασκευή και δεν υπάρχουν εσωτερικά χωρίσματα τοιχοποιίας. Λόγω του μικρού ύψους έχουμε ένα σενάζ σε ύψος 1,00m πάνω στο οποίο στηρίζεται η στέγη.

Σε ύψος 1,00m

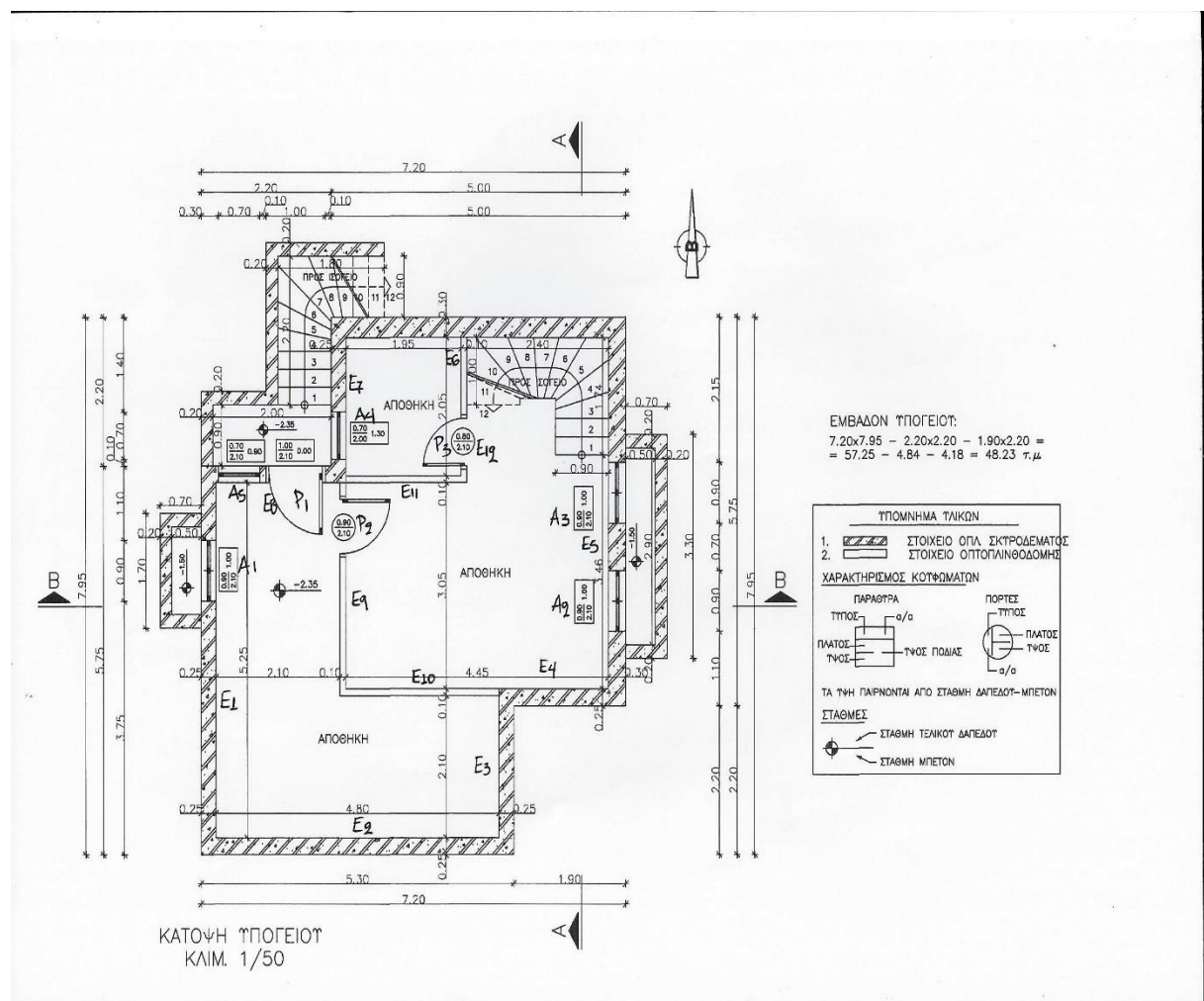
Τοίχος	Μήκος (m) L	Μήκος ανοίγμ. Lαν (m)	Τελικό μήκος L-Lαν (m)
TX1	5,05	0,00	5,05
TX2	4,60	2,20	2,40
TX3	1,85	0,00	1,85
TX4	1,65	0,00	1,65
TX5	5,05	0,00	5,05
TX6	4,30	0,70	3,60
TX7	1,85	0,00	1,85
TX8	1,85	0,00	1,85
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>			<b>23,30</b>

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΣΕΝΑΖ : 78,30 m

### 4.3.3 Προμέτρηση επιχρισμάτων

Στην κατασκευή μας μετρήσαμε το εμβαδόν όλων των τοίχων, εσωτερικά και εξωτερικά, για να βρούμε τη συνολική επιφάνεια που θα τοποθετηθεί το επίχρισμα. Το κτίριο αποτελείται από υπόγειο, ισόγειο και σοφίτα και γι' αυτό εργαστήκαμε με τον παρακάτω τρόπο.

Αρχικά, υπολογίσαμε το εμβαδόν των τοίχων, εσωτερικά, στο υπόγειο με ύψος 2,20 μ. καθώς και το εμβαδόν των κουρ ανγκλαιζ με ύψος 1,50 μ. και την εξωτερική σκάλα που οδηγεί στο υπόγειο. Εξωτερικά, έχουν υπολογιστεί οι κουρ ανγκλαιζ με ύψος 0,30 μ. και τα τοιχία της σκάλας με 0,30 μ.



Σχέδιο 26: Προμέτρηση επιχρισμάτων υπογείου.

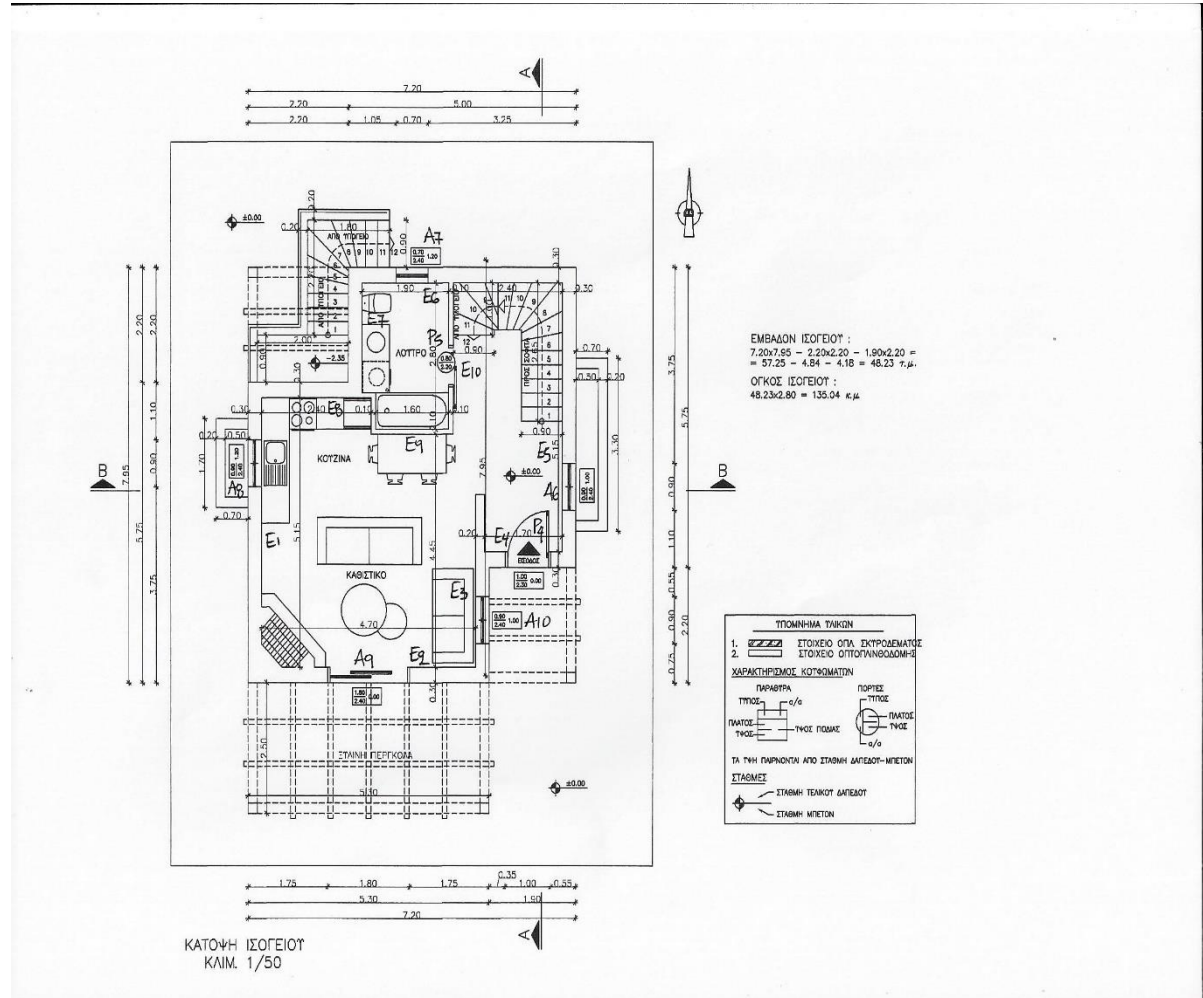
Εσωτερικά υπόγειο

Τοίχος	Μήκος L(m)	Ύψος H(m)	Εμβ. ανοίγμ. (m <sup>2</sup> )	E (m <sup>2</sup> ) (L*H-Εμβ. ανοίγμ.)
E1	5,25	2,20	0,99	10,56
E2	4,80	2,20	0,00	10,56
E3	2,10	2,20	0,00	4,62
E4	1,90	2,20	0,00	4,18
E5	5,20	2,20	1,98	9,46
E6	4,35	2,20	0,00	9,57
E7	2,05	2,20	0,49	4,02
E8	2,10	2,20	2,94	1,68
E9	6,20	2,20	3,78	9,86
E10	5,20	2,20	0,00	11,44
E11	4,00	2,20	0,00	8,80
E12	4,20	2,20	3,36	5,88
E13	3,90	1,50	0,00	5,85
E14	2,30	1,50	0,00	3,45
E15	6,00	2,20	0,00	13,20
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>				<b>113,13</b>

Εξωτερικά υπόγειο

Τοίχος	Μήκος L(m)	Ύψος H(m)	Εμβ. ανοίγμ. (m <sup>2</sup> )	E (m <sup>2</sup> ) (L*H-Εμβ. ανοίγμ.)
E1	1,30	1,50	0,99	0,96
E5	2,90	1,50	1,98	2,37
E14	3,10	0,30	0,00	0,93
E13	4,70	0,30	0,00	1,41
E8	2,00	2,20	2,94	1,46
E15	4,20	0,30	0,00	1,26
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>				<b>8,39</b>

Για το ισόγειο υπολογίσαμε τους τοίχους, εσωτερικά, με ύψος 2,60 μ. ενώ για τη σοφίτα με ύψος 1,20 μ.. Εξωτερικά, το μετρήσαμε όλο σαν μία επιφάνεια με ύψος 4,00 μ.. Τα τρίγωνα που δημιουργούνται λόγω της κλίσης της στέγης στη σοφίτα υπολογίστηκαν ξεχωριστά.

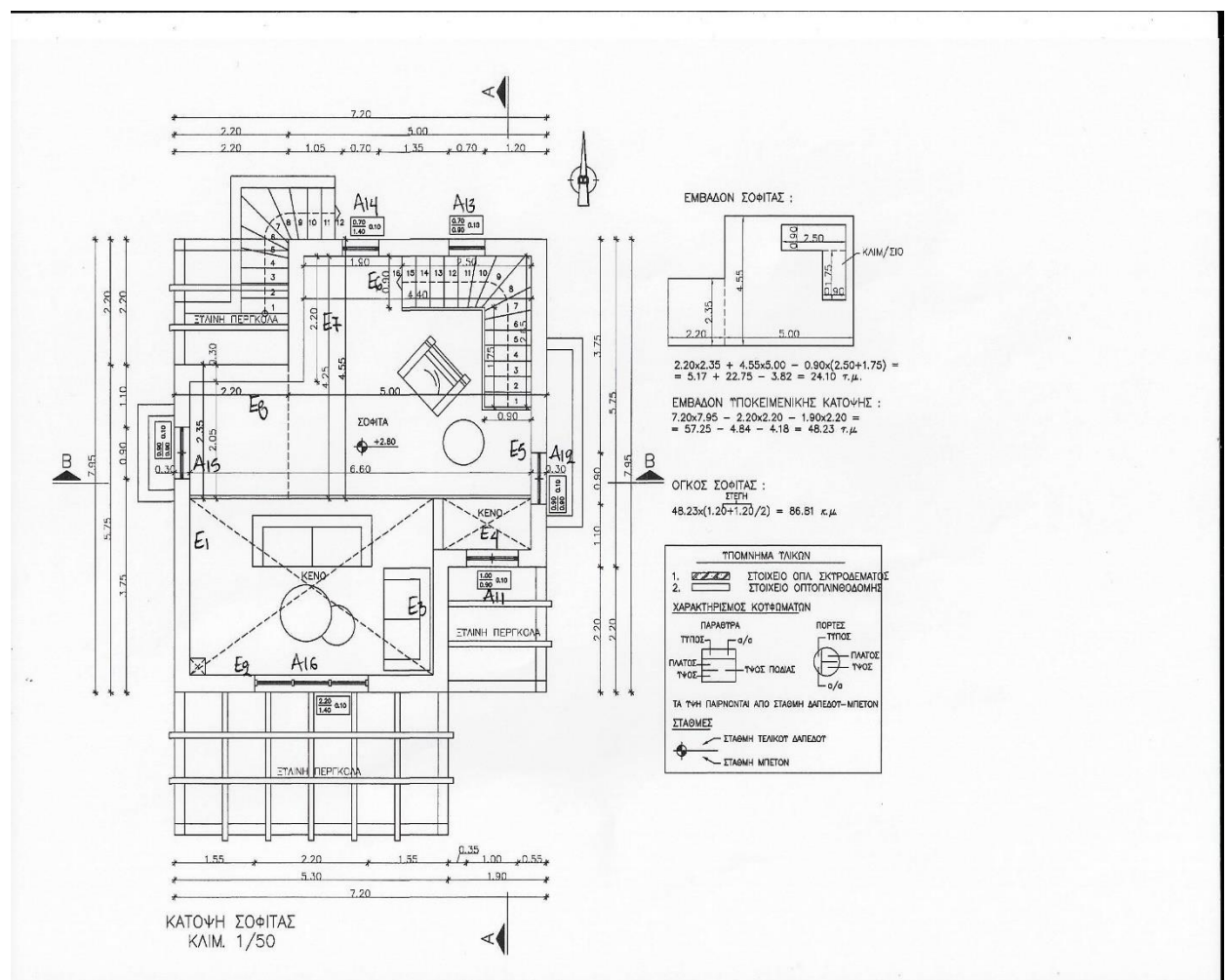


Σχέδιο 27: Προμέτρηση επιχρισμάτων ισόγειου.

Εσωτερικά ισόγειο

Τοίχος	Μήκος L(m)	Ύψος H(m)	Εμβ. ανοίγμ. (m <sup>2</sup> )	E (m <sup>2</sup> ) (L*H-Εμβ. ανοίγμ.)
E1	5,15	2,60	1,08	12,31
E2	4,70	2,60	4,32	7,90
E3	3,30	2,60	1,26	7,32

E4	3,00	2,60	2,30	5,50
E5	5,15	2,60	1,26	12,13
E6	4,30	2,60	0,84	10,34
E7	2,20	2,60	0,00	5,72
E8	2,40	2,60	0,00	6,24
E9	4,60	2,60	0,00	11,96
E10	5,70	2,60	3,52	11,30
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>				<b>90,72</b>



Σχέδιο 28: Προμέτρηση επιχρισμάτων σοφίτας.

Εσωτερικά σοφίτα

Τοίχος	Μήκος L(m)	Ύψος H(m)	Εμβ. ανοίγμ. (m <sup>2</sup> )	E (m <sup>2</sup> ) (L*H-Εμβ. ανοίγμ.)
E1	5,15	1,20	0,72	5,46
E2	4,70	1,20	2,86	2,78
E3	2,20	1,20	0,00	2,64
E4	1,90	1,20	0,80	1,48
E5	5,15	1,20	0,72	5,46
E6	4,40	1,20	1,47	3,81
E7	2,20	1,20	0,00	2,64
E8	2,20	1,20	0,00	2,64
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>				<b>26,91</b>

Εξωτερικά ισόγειο και σοφίτα

Τοίχος	Μήκος L(m)	Ύψος H(m)	Εμβ. ανοίγμ. (m <sup>2</sup> )	E (m <sup>2</sup> ) (L*H-Εμβ. ανοίγμ.)
E1	5,75	4,00	1,80	21,20
E2	5,30	4,00	7,18	14,02
E3	2,20	4,00	1,26	7,54
E4	1,90	4,00	3,10	4,50
E5	5,75	4,00	1,98	21,02
E6	5,00	4,00	2,31	17,69
E7	2,20	4,00	0,00	8,80
E8	2,20	4,00	0,00	8,80
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>				<b>103,57</b>

Ομοίως με τις τοιχοποιίες δημιουργούνται συνολικά 4 τριγωνικές επιφάνειες και 2 παραλληλόγραμμες, εσωτερικά και εξωτερικά αντίστοιχα. Για το εμβαδόν των τριγώνων χρησιμοποιήσαμε τον τύπο  $(\beta * \upsilon) / 2$  ενώ για των παραλληλογράμμων τον τύπο  $\beta * \upsilon$ . Αναλυτικότερα:



Εξωτερικά

Νότια όψη

$$(\beta \cdot \nu)/2 = (5,30\mu. \cdot 1,10\mu.)/2 = 2,91 \text{ τ.μ.}$$

$$(\beta \cdot \nu)/2 = (1,90\mu. \cdot 0,65\mu.)/2 = 0,62 \text{ τ.μ.}$$

Ανατολική όψη

$$(\beta \cdot \nu) = (2,20\mu. \cdot 0,65\mu.) = 1,43 \text{ τ.μ.}$$

Βόρεια όψη

$$(\beta \cdot \nu)/2 = (5,00\mu. \cdot 1,10\mu.)/2 = 2,75 \text{ τ.μ.}$$

$$(\beta \cdot \nu)/2 = (2,20\mu. \cdot 0,75\mu.)/2 = 0,82 \text{ τ.μ.}$$

Δυτική όψη

$$(\beta \cdot \nu) = (2,20\mu. \cdot 0,75\mu.) = 1,65 \text{ τ.μ.}$$

Εσωτερικά

Νότια όψη

$$(\beta \cdot \nu)/2 = (4,70\mu. \cdot 1,10\mu.)/2 = 2,58 \text{ τ.μ.}$$

$$(\beta \cdot \nu)/2 = (1,90\mu. \cdot 0,65\mu.)/2 = 0,62 \text{ τ.μ.}$$

Ανατολική όψη

$$(\beta \cdot \nu) = (2,20\mu. \cdot 0,65\mu.) = 1,43 \text{ τ.μ.}$$

Βόρεια όψη

$$(\beta \cdot \nu)/2 = (4,40\mu. \cdot 1,10\mu.)/2 = 2,42 \text{ τ.μ.}$$

$$(\beta \cdot \nu)/2 = (2,20\mu. \cdot 0,75\mu.)/2 = 0,82 \text{ τ.μ.}$$

Δυτική όψη

$$(\beta \cdot \nu) = (2,20\mu. \cdot 0,75\mu.) = 1,65 \text{ τ.μ.}$$

Όπως φαίνεται και από τους πίνακες από το εμβαδόν των τοίχων έχουν αφαιρεθεί τα εμβαδά των ανοιγμάτων.

Τέλος στα επιχρίσματα υπολογίσαμε και το εμβαδόν του ταβανιού στο υπόγειο αφού είναι η μόνη πλάκα που έχουμε και αφαιρέσαμε το εμβαδόν του ανοίγματος της σκάλας.

$$\text{Εμβαδόν ταβανιού} = 48,23 \text{ τ.μ.} - 3,00 \text{ τ.μ.} = 45,23 \text{ τ.μ.}$$

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΩΝ: 407,65 τ.μ.

#### 4.3.4 Προμέτρηση επένδυσης τοίχων μπάνιου

Στο μπάνιο θα τοποθετηθούν πλακάκια μέχρι τα 2,00 μέτρα. Η επιφάνεια που καλύπτουν τα πλακάκια φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

Τοίχος	Μήκος (m)	Ύψος (m)	Εμβαδόν (m <sup>2</sup> )
TX6	1,90	2,00	3,80
TX7	2,20	2,00	4,40
TX9	0,60	2,00	1,20
TX10	1,60	2,00	3,20
TX11	2,00	2,00	4,00
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>			<b>16,60</b>

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΜΠΑΝΙΟΥ: 16,60 m<sup>2</sup>

#### 4.3.5 Προμέτρηση βαψιμάτων

Οι επιφάνειες που σοβατίστηκαν είναι και αυτές που θα βαφτούν. Επομένως ισχύουν οι παραπάνω μετρήσεις.

Μόνη εξαίρεση αποτελεί το μπάνιο στο οποίο θα τοποθετηθούν πλακάκια μέχρι τα 2,00 μέτρα.

ΕΜΒΑΔΟΝ ΒΑΨΙΜΑΤΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ= 122,14 m<sup>2</sup>

ΕΜΒΑΔΟΝ ΒΑΨΙΜΑΤΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ=

[ΕΜΒΑΔΟΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΜΕ ΜΠΑΝΙΟ] – [ΕΜΒΑΔΟΝ ΜΠΑΝΙΟΥ]=

(285,51 – 16,60) m<sup>2</sup>= 268,91 m<sup>2</sup>

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΒΑΨΙΜΑΤΩΝ: 391,05 m<sup>2</sup>

#### 4.3.6 Προμέτρηση δαπέδων

Στο δάπεδο του υπογείου θα τοποθετηθούν πλακάκια εσωτερικά και πλάκες εξωτερικά στην είσοδο όπου καταλήγει η σκάλα. Στην εσωτερική σκάλα θα τοποθετηθούν πλακάκια και στην εξωτερική σκάλα πλάκες. Με τη βοήθεια του autoCAD υπολογίσαμε την επιφάνεια της κάθε σκάλας (σκαλοπάτια και ρίχτια) καθώς και το δάπεδο της εισόδου.

$$\text{Εσκάλας+εισόδου}=6,53 \text{ m}^2$$

$$\text{Εεσωτ.σκάλας}=5,01 \text{ m}^2$$

Το εμβαδόν του υπογείου σύμφωνα με τα σχέδια είναι:

$$\text{Ευπογείου}=48,23 \text{ m}^2$$

Στο ισόγειο θα τοποθετηθούν πλακάκια εσωτερικά σε όλους τους χώρους και εξωτερικά πλάκες στην περιμετρική τσιμεντόστρωση. Από το εμβαδόν του ισογείου αφαιρείται το εμβαδόν του ανοίγματος της σκάλας που έχει υπολογιστεί παραπάνω.

$$\text{Εισογείου}= \text{Εολ.}-\text{Εανοιγμ.σκ.}=48,23 \text{ m}^2 -3,00 \text{ m}^2 =45,23 \text{ m}^2$$

$$\text{Επερ.τσιμεντ.}=88,96 \text{ m}^2$$

Στη σοφίτα το δάπεδο είναι ξύλινο με πάχος 0,15m και η επιφάνεια που καλύπτει είναι :

$$\text{Εσοφίτας}=24,10 \text{ m}^2$$

#### 4.3.7 Προμέτρηση σοβατεπί

Περιμετρικά, εσωτερικά, του κτιρίου μας τοποθετήθηκε σοβατεπί από πλακίδια για λόγους προστασίας και καθαριότητας. Με τη βοήθεια του autoCAD υπολογίστηκε το συνολικό του μήκος. Να σημειωθεί πως στο μάνιο δεν τοποθετήθηκε σοβατεπί καθώς υπάρχει ήδη πλακάκι στους τοίχους. Εξωτερικά τοποθετήθηκε σοβατεπί από πλάκες ενώ στη σοφίτα ξύλινο.

$$\text{ΥΠΟΓΕΙΟ: } 37,76 \text{ m}$$

$$\text{ΙΣΟΓΕΙΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ: } 21,80 \text{ m}$$

$$\text{ΙΣΟΓΕΙΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ: } 27,50 \text{ m}$$

$$\text{ΣΟΦΙΤΑ: } 14,25 \text{ m}$$

$$\text{ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΣΟΒΑΤΕΠΙ ΑΠΟ ΠΛΑΚΑΚΙ : } 98,47 \text{ m}$$

$$\text{ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΣΟΒΑΤΕΠΙ ΑΠΟ ΠΛΑΚΕΣ: } 95,49 \text{ m}$$

$$\text{ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΣΟΒΑΤΕΠΙ ΑΠΟ ΞΥΛΟ: } 14,25 \text{ m}$$

#### 4.4 Προμέτρηση κουφωμάτων

Στην κατασκευή μας έχουμε κουφώματα εξωτερικά και εσωτερικά. Τα εξωτερικά είναι αλουμινίου, ενώ τα εσωτερικά κουφώματα, που είναι οι πόρτες, είναι ξύλινα. Οι μετρήσεις του κάθε κουφώματος φαίνεται στους παρακάτω πίνακες.

##### Εξωτερικά

Ανοίγματα	Μήκος (m)	Ύψος (m)	Εμβαδόν (m <sup>2</sup> )
A1	0,90	1,10	0,99
A2	0,90	1,10	0,99
A3	0,90	1,10	0,99
A4	0,70	0,70	0,49
A5	0,70	1,20	0,84
P1	1,00	2,10	2,10
A6	0,90	1,40	1,26
A7	0,70	1,20	0,84
A8	0,90	1,20	1,08
A9	1,80	2,40	4,32
A10	0,90	1,40	1,26
P4	1,00	2,30	2,30
A11	1,00	0,80	0,80
A12	0,90	0,80	0,72
A13	0,70	0,80	0,56
A14	0,70	1,30	0,91
A15	0,90	0,80	0,72
A16	2,20	1,30	2,86
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>			<b>24,03</b>

##### Εσωτερικά

Ανοίγματα	Μήκος (m)	Ύψος (m)	Εμβαδόν (m <sup>2</sup> )
P2	0,90	2,10	1,89
P3	0,80	2,10	1,68
P5	0,80	2,20	1,76
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>			<b>5,33</b>

#### 4.5 Πίνακας προϋπολογισμού

Εργασίες	Μονάδα Μέτρησης	Ποσότητα	Τιμή Μονάδος €	Δαπάνη €
<b>Χωματουργικά</b>				
Καθαρισμός οικοπέδου και χάραξη εκσκαφής	κ.α.	1	500,00	500,00
Εσκαφή σε γαιώδες έδαφος	m <sup>3</sup>	295,33	4,00	1.181,32
Επιχωμάτωση	m <sup>3</sup>	145,31	3,80	552,18
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ</b>				<b>2.233,50</b>

<b>Σκυροδέματα</b>				
Σκυρόδεμα C20/25	m <sup>3</sup>	47,47	110,00	5.221,70
Σκυρόδεμα C12/15 (μπετον καθ)	m <sup>3</sup>	6,44	75,00	483,00
Σενάζ	m	78,30	10,00	783,00
Σκάλες	κ.α.	1,00	4.500,00	4.500,00
Βάση πέργκολας	κ.α.	1,00	2.500,00	2.500,00
Διαμόρφωση δαπέδων περιμετρικά του κτιρίου	κ.α.	1,00	3.800,00	3.800,00
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ</b>				<b>17.287,70</b>

<b>Οπλισμός</b>				
Σιδηρός οπλισμός	kg	6935,50	0,90	6.241,95
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ</b>				<b>6.241,95</b>

<b>Τοιχοποιίες</b>				
Εξωτερική	m <sup>2</sup>	81,93	12,00	983,16
Εσωτερική	m <sup>2</sup>	26,90	9,00	242,10
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ</b>				<b>1.225,26</b>

<b>Μονώσεις</b>				
Μόνωση τοιχίων υπογείου	m <sup>2</sup>	64,80	35,00	2.268,00
Μόνωση εξωτερικής τοιχοποιίας	m <sup>2</sup>	103,57	29,00	3.003,53
Μόνωση στέγης	m <sup>2</sup>	48,22	30,00	1.446,60

ΣΥΝΟΛΟ ΜΟΝΩΣΕΩΝ	<b>6.718,13</b>
-----------------	-----------------

Ξύλινες κατασκευές				
Ξύλινο πατάρι	κ.α.	1	3.450,00	3.450,00
Ξύλινη σκάλα	κ.α.	1	5.900,00	5.900,00
Στέγη	κ.α.	1	7.850,00	7.850,00
Πέργκολες	κ.α.	1	5.250,00	5.250,00
ΣΥΝΟΛΟ ΞΥΛΙΝΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ				<b>22.450,00</b>

Η/Μ και υδραυλικές εγκαταστάσεις				
Η/Μ εγκαταστάσεις	κ.α.	1	7.000,00	7.000,00
Υδραυλικές εγκαταστάσεις	κ.α.	1	6.800,00	6.800,00
Εγκαταστάσεις θέρμανσης/ψύξης	κ.α.	1	5.870,00	5.870,00
ΣΥΝΟΛΟ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ				<b>19.670,00</b>

Επιχρίσματα				
Εξωτερικά επιχρίσματα	m <sup>2</sup>	122,14	11,00	1.343,54
Εσωτερικά επιχρίσματα	m <sup>2</sup>	285,51	9,00	2.569,59
ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΩΝ				<b>3.913,13</b>

Κουφώματα				
Παράθυρα αλουμινίου εξωτερικά	m <sup>2</sup>	19,63	370,00	7.263,10
Πόρτες αλουμινίου εξωτερικά	m <sup>2</sup>	4,40	410,00	1.804,00
Πόρτες ξύλινες εσωτερικά	m <sup>2</sup>	5,33	290,00	1.545,70
ΣΥΝΟΛΟ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ				<b>10.612,80</b>

Δάπεδα				
Δάπεδα με πλακίδια εσωτερικά	m <sup>2</sup>	98,47	43,00	4.234,21
Δάπεδα με πλάκες εξωτερικά	m <sup>2</sup>	95,49	30,00	2.864,70
Επικάλυψη τοίχων μπάνιου	m <sup>2</sup>	16,60	35,00	581,00
Σοβατεπί πλακιδίων εσωτερικά	m	59,56	12,00	714,72
Σοβατεπί ξύλινα εσωτερικά	m	27,50	15,00	412,50



Σοβατεπί πλακών εξωτερικά	m	14,25	12,00	171,00
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΕΔΩΝ</b>				<b>8.978,13</b>

<b>Είδη υγιεινής</b>				
Πλήρες σετ λουτρού	κ.α.	1	450,00	450,00
Νεροχύτης κουζίνας	κ.α.	1	100,00	100,00
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΕΙΔΩΝ ΥΓΙΕΙΝΗΣ</b>				<b>550,00</b>

<b>Ντουλάπια</b>				
Ντουλάπα υπνοδωματίου	κ.α.	1	4.950,00	4.950,00
Ντουλάπια κουζίνας	κ.α.	1	7.200,00	7.200,00
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΝΤΟΥΛΑΠΙΩΝ</b>				<b>12.150,00</b>

<b>Βαψίματα</b>				
Βαψίματα εξωτερικά	m <sup>2</sup>	122,14	11,00	1.343,54
Βαψίματα εσωτερικά	m <sup>2</sup>	268,91	9,50	2.554,65
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΒΑΨΙΜΑΤΩΝ</b>				<b>3.898,19</b>

<b>Περιβάλλον χώρος</b>				
Διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου	κ.α.	1	3.780,00	3.780,00
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ</b>				<b>3.780,00</b>

**ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ** **119.708,78**  
€

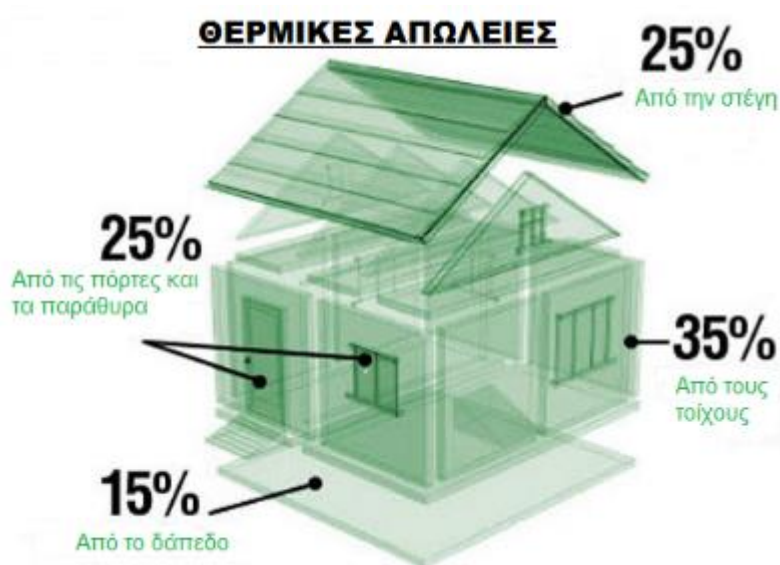
Το γενικό σύνολο προϋπολογισμού ολοκλήρωσης της κατασκευής μας εκτιμάται στα 119.708,78 ευρώ.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 – ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ

### 5.1 Γενικά

Ως θερμομόνωση κτιρίων ορίζεται το σύνολο των κατασκευαστικών μέτρων τα οποία λαμβάνουμε για την μείωση των θερμικών απωλειών είτε μεταξύ των εσωτερικών χώρων του κτιρίου και της ατμόσφαιρας είτε μεταξύ εσωτερικών χώρων του κτιρίου με διαφορετική θερμοκρασία. (Στεγαμομονωτική, 2019)

Οι θερμικές απώλειες ενός κτιρίου είναι πολλές. Συγκεκριμένα έχει υπολογιστεί ότι υπάρχουν θερμικές απώλειες 25% από την στέγη, 25% από τα κουφώματα, 35% από την τοιχοποιία και 15% από το δάπεδο.



Εικόνα 20 : Θερμικές απώλειες σπιτιού (Κυριακού, 2015)

Στις μέρες μας ολοένα και περισσότεροι χρησιμοποιούν θερμομόνωση σε νεόδμητα κτίρια αλλά και σε ήδη υπάρχοντα αφού τα οφέλη της είναι πολλά. Μερικά από αυτά είναι:

- η μείωση του κόστους θέρμανσης,
- η αποφυγή εμφάνισης υγρασίας στους τοίχους
- η δημιουργία συνθηκών θερμικής άνεσης ακόμα και όταν ο χώρος δεν θερμαίνεται
- η προστασία του περιβάλλοντος από τη μείωση της κατανάλωσης των διαθέσιμων ενεργειακών πόρων.

Τα είδη θερμομόνωσης ενός κτιρίου που παρατηρούνται είναι η μόνωση ταρατσών-δώματος, η μόνωση εσωτερικών και εξωτερικών τοίχων καθώς και η χρήση θερμομονωτικών κουφωμάτων. Πιο συγκεκριμένα:

### Μόνωση Ταρατσών-Δώματος

Όσον αφορά τις μονώσεις στα δώματα, δηλαδή τις ταρατσες, γίνονται με ειδικές θερμομονωτικές στρώσεις οι οποίες βασίζονται στον συνδυασμό μονωτικών υλικών. Ανάλογα με τη χρήση της ταρατσας, αν είναι βατή ή όχι, διαφέρουν και τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν. Είναι μία λύση που επιλέγεται συχνά καθώς είναι σχετικά οικονομική και εύκολη στην τοποθέτηση. Ένας επιπλέον τρόπος μόνωσης του δώματος αποτελεί η δημιουργία κήπου πάνω σε αυτό, γεγονός που συμβάλει στην προστασία του περιβάλλοντος αλλά και στην αισθητική του κτιρίου. (Γεωργιακώδης, 2014)



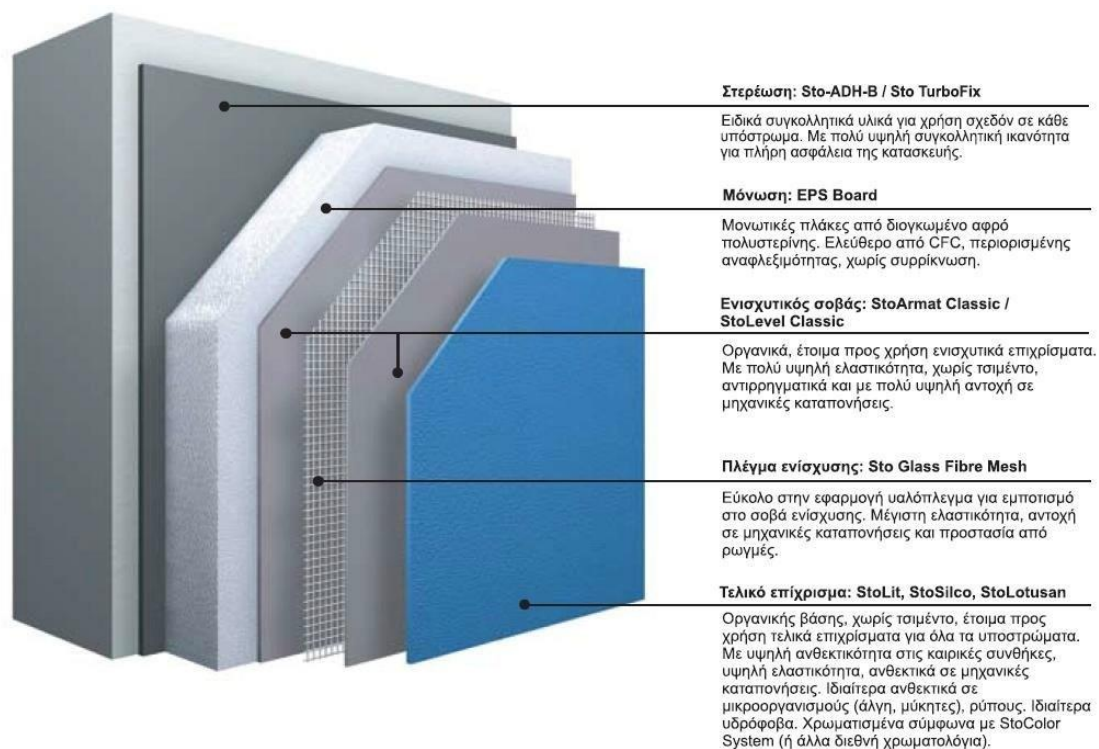
Εικόνα 21 : Μόνωση ταρατσών-δώματος με δημιουργία κήπου (Κυριακού, 2015)

### Μόνωση εξωτερικών τοίχων

Η μόνωση σε εξωτερικούς τοίχους μπορεί να τοποθετηθεί τόσο σε παλιά σπίτια, όπου δεν έχει γίνει μελέτη θερμομόνωσης, όσο και σε καινούρια, κατά τη διάρκεια της κατασκευής τους. Γίνεται με τη χρήση συγκεκριμένων υλικών, που παρέχουν θερμομόνωση αλλά και ανθεκτικότητα στις καιρικές συνθήκες, τα οποία τοποθετούνται με τη χρήση μιας ειδικής κόλλας στο εξωτερικό μέρος του τοίχου. Τα οφέλη της είναι:

- Καλύτερη ενεργειακή απόδοση του κτιρίου.
- Προστατεύει από τις καιρικές συνθήκες.

- Καλύπτει ρωγμές ή ατέλειες των τοίχων.
- Συμβάλλει στο αισθητικό αποτέλεσμα.
- Προσφέρει μεγαλύτερη διάρκεια ζωής. (“Εξωτερική θερμομόνωση | Προστατέψτε το σπίτι σας από κρύο και ζέστη.,” 2019)



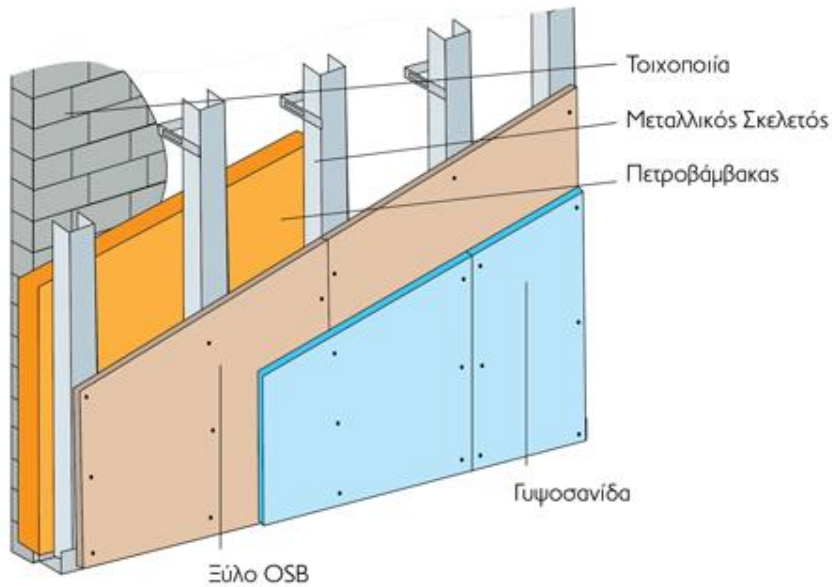
Εικόνα 22 : Εξωτερική θερμομόνωση (“TRIEDRASI,” 2019)

### Μόνωση εσωτερικών τοίχων

Η εσωτερική θερμομόνωση εφαρμόζεται στο εσωτερικό των τοίχων καθ όλη τη διάρκεια του χρόνου αφού δεν επηρεάζεται από τις καιρικές συνθήκες. Επιλέγεται, επίσης, ως μία πιο εύκολη λύση σε μεμονωμένα διαμερίσματα μιας πολυκατοικίας. Η μόνωση των εσωτερικών τοίχων καταλαμβάνει χώρο στο σύνολο των τετραγωνικών του κτιρίου αλλά παρόλα αυτά έχει και αρκετά οφέλη όπως:

- Εφαρμόζεται όλο τον χρόνο.
- Δεν επηρεάζεται από τις καιρικές συνθήκες.
- Δεν αλλάζει την οπτική εικόνα του κτιρίου.
- Το κτίριο εσωτερικά θερμαίνεται πολύ πιο γρήγορα τον χειμώνα. (MONOSEIS, 2019)

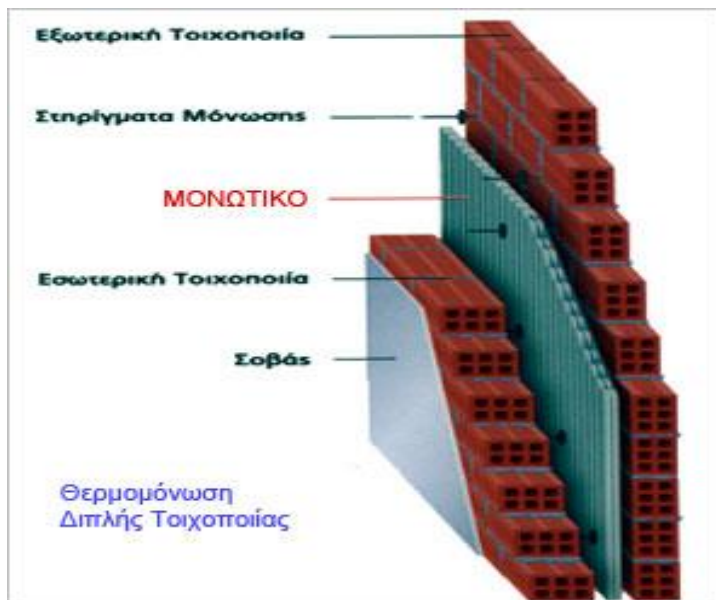
### Επένδυση με γυψοσανίδα - 1



Εικόνα 23 : Εσωτερική θερμομόνωση (S.T Thermomoposi, 2019)

### Μόνωση εσωτερική των εξωτερικών τοίχων

Κατά την κατασκευή του φέροντα οργανισμού του κτιρίου ενδιάμεσα στον εξωτερικό και εσωτερικό τοίχο παρεμβάλλεται μια στρώση μονωτικού υλικού όπως πετροβάμβακας ή και πολυστερίνες. (Κυριακού, 2015)



Εικόνα 24 : Μόνωση εσωτερικά των τοίχων (Κυριακού, 2015)



### Θερμομονωτικά κουφώματα

Μια όχι και τόσο οικονομική λύση αποτελεί η χρήση θερμομονωτικών κουφωμάτων. Υπάρχουν στο εμπόριο ειδικά κουφώματα τα οποία παρέχουν έξτρα θερμομόνωση σε σχέση με τα απλά κουφώματα αλουμινίου.

Όπως όλα τα υλικά που εκτίθενται σε καιρικές συνθήκες έτσι και η θερμομόνωση χρειάζεται συντήρηση. Ο χρόνος συντήρησης της μόνωσης εξαρτάται από το υλικό αλλά και τον τρόπο εφαρμογής. Προτεινόμενος χρόνος ελέγχου για τυχόν φθορές στη μόνωση είναι τα πέντε χρόνια. (Γεωργιακώδης, 2014)

## 5.2 Πρόταση θερμομόνωσης

Στο δικό μας κτίριο, συγκεκριμένα, υπάρχουν κάποιες προτάσεις που θα συμβάλλουν στην καλύτερη θερμομόνωσή του.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω η πιο συνηθισμένη μόνωση είναι η μόνωση των τοίχων, εξωτερικά και εσωτερικά, και αποτελεί πρόταση και για το δικό μας κτίριο. Μπορούμε επίσης να προσθέσουμε μόνωση εσωτερικά των τοίχων, κάτι το οποίο πραγματοποιείται μόνο κατά τη διάρκεια κατασκευής.

Επιπλέον πρόταση θερμομόνωσης αποτελεί και η χρήση κουφωμάτων με χαμηλό ενεργειακό συντελεστή, όπως είναι τα ενεργειακά τζάμια. Για να επιτευχθεί η σκίαση των κουφωμάτων, έπειτα από σχετική μελέτη μια καλή λύση είναι η τοποθέτηση περσίδων που κινούνται ανάλογα με το φως του ηλίου.



Εικόνα 25: Περσίδες (allbiz.gr, 2019)



Η πλέον διαδεδομένη πηγή ενέργειας, το φυσικό αέριο, αποτελεί την ιδανική λύση για θέρμανση του κτιρίου καθώς έχει χαμηλό κόστος και είναι και φιλικό προς το περιβάλλον.

Για να εκμεταλλευτούμε την ηλιακή ενέργεια της χώρας μας μπορούμε να τοποθετήσουμε στη στέγη του κτιρίου μας φωτοβολταϊκά που συμβάλλουν στην ηλεκτρική ενέργεια του κτιρίου και έτσι δεν χρειάζεται να καταναλώσουμε πολύ ρεύμα .



Εικόνα 26: Φωτοβολταϊκά (Καψάλη, 2014)

Τέλος, μια ακόμα πρόταση θερμομόνωσης για τον εξωτερικό χώρο αποτελούν τα φυτά. Στη νότια πλευρά του κτιρίου μας μπορούμε να φυτέψουμε δέντρα που ανθίζουν το καλοκαίρι και ρίχνουν τα φύλλα τους το χειμώνα. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνουμε την σκίαση και τη δροσιά του κτιρίου μας τους θερινούς μήνες ενώ τους χειμερινούς μήνες μπορούμε να εκμεταλλευτούμε στο έπακρο τις ώρες που έχει ήλιο. Στον εξωτερικό χώρο, επίσης, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε φυτά για υγρασία τα οποία θα ποτίζονται κατά τη διάρκεια της νύχτας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6- ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΕΚΣΚΑΦΗΣ

Στον κατασκευαστικό τομέα όπως στις οικοδομικές εργασίες δεν λείπουν τα υψηλά ποσοστά εργατικών ατυχημάτων γεγονός που οφείλεται στην παράβλεψη των κανόνων ασφαλείας που ορίζονται από την εκάστοτε νομοθεσία.

Πριν από την έναρξη οποιασδήποτε εκσκαφής απαιτείται πάντα έρευνα του εδάφους (μελέτη) και έρευνα των υπογείων δικτύων κοινής ωφελείας (ΟΤΕ, ΔΕΥΑ κτλ.). Σημειώνεται, ότι κανένα έδαφος δεν πρέπει να θεωρείται εξ' ορισμού ασφαλές. Επίσης, υπάρχουν πολλοί παράμετροι που επηρεάζουν την πορεία της εκσκαφής. Ο κυριότερος είναι η συμπεριφορά του εδάφους, που μπορεί να είναι αμμώδες, βραχώδες κτλ.. Υπάρχουν όμως και εξωτερικοί παράγοντες, όπως οι καιρικές συνθήκες και κλιματολογικές συνθήκες π.χ. βροχή, χιόνι, υγρασία, ξηρή ατμόσφαιρα.

Επιπλέον για την εκσκαφή γίνεται ταυτόχρονη χρήση πολλών μηχανημάτων σε περιορισμένο χώρο, γεγονός που δημιουργεί υψηλή πιθανότητα ατυχημάτων. Οι εργασίες της εκσκαφής πραγματοποιούνται με μηχανήματα όπως μηχανικές τσάπες, μπουλντόζες, κομπρεσέρ κ.α. και σε μικρότερο βαθμό με εργαλεία χειρός. Οι παράγοντες αυτοί δημιουργούν και τους πιθανούς κινδύνους που μπορούν να παρουσιαστούν στις εκσκαφές όπως είναι βλάβες σε υπόγεια δίκτυα, πλημμύρισμα εκσκαφής, κατολίσθηση πρανών, κατολίσθηση γειτονικών κατασκευών κτλ.

Αναλυτικότερα παρουσιάζονται κάποιοι από τους κινδύνους που ελλοχεύουν κατά τη διάρκεια της εκσκαφής και ενδεικτικά μέτρα πρόληψης.

- Κατάρρευση εκσκαφής και πτώσεις υλικών και προσώπων από ύψος.  
Είναι πολύ πιθανόν κατά τη διάρκεια του σκαψίματος το έδαφος να μην είναι τόσο σταθερό με αποτέλεσμα την υποχώρησή του και τον τραυματισμό κάποιου εργαζομένου. Επειδή, παράλληλα με την εκσκαφή, πραγματοποιούνται κι άλλες εργασίες, στον ίδιο χώρο εργάζονται πολλοί και έτσι μπορεί κάποιος από απροσεξία να πέσει μέσα στο χώρο της εκσκαφής ή ακόμα και κάποιο εργαλείο.

### Μέτρα πρόληψης :

- Αντιστηρίξεις πρανών.
  - Για εκσκαφές σε μαλακά εδάφη πρέπει να εφαρμοστεί μέθοδος εργασίας η οποία δεν απαιτεί την είσοδο των εργαζομένων στην εκσκαφή.
  - Περίφραξη ύψους τουλάχιστον 1,10μ. πλησίον των άκρων της εκσκαφής.
  - Εκσκαφή με δημιουργία επιπέδων 1,00μ. με 1,50μ..
- Κατάρρευση όμορων κτιρίων, μαντρών, κολόνων και δένδρων.  
Όπως αναφέραμε παραπάνω σε περίπτωση μαλακού εδάφους και ύπαρξης όμορων κτιρίων καθώς και στύλων ή μαντρών υπάρχει πιθανότητα κατάρρευσης αυτών.

### Μέτρα πρόληψης :

- Αντιστηρίξεις παρακείμενων κτιρίων, στύλων, δένδρων κ.λπ.
- Εμπλοκή εργαζομένων με μηχανήματα.  
Η χρήση των μηχανημάτων γίνεται από ανθρώπους επομένως η εμπλοκή με αυτά είναι αναπόφευκτη. Τα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται είναι βαρέως τύπου με δυσκολία ελιγμού κάτι που τα καθιστά επικίνδυνα. Μπορεί από αμέλεια ο

χειριστής να μην προσέξει την κίνηση των υπόλοιπων εργαζομένων και να υπάρξει ατύχημα.

Μέτρα πρόληψης :

- Καλή ορατότητα του χειριστή.
  - Επάρκεια χώρου για ελιγμούς των μηχανημάτων.
  - Χρήση οχημάτων εφοδιασμένων με ηχητικά και οπτικά σήματα.
  - Συντονισμός κίνησης μηχανημάτων και προσώπων από υπεύθυνο.
  - Διαμόρφωση διαδρόμων προσπέλασης εργαζομένων.
- Σύγκρουση κατά την μετακίνηση των μηχανημάτων και ανατροπή τους.  
Όπως αναφέραμε για τις εργασίες της εκσκαφής απαιτείται η χρήση πολλών μηχανημάτων ταυτόχρονα στον ίδιο χώρο. Επειδή τα μηχανήματα είναι ογκώδη υπάρχει κίνδυνος σύγκρουσης μεταξύ τους. Ακόμα λόγω του βάρους τους σε περίπτωση που βρεθούν κοντά στα χείλη της εκσκαφής κινδυνεύουν με ανατροπή. Το έδαφος πολλές φορές μπορεί να είναι ανώμαλο ή και να έχει κάποια ανοίγματα τα όποια δεν έχουν ληφθεί υπόψιν και έτσι το μηχάνημα να ντεραπάρει.

Μέτρα πρόληψης :

- Κατάλληλη σήμανση έργων στην έξοδο του εργοταξίου και ρύθμιση της κυκλοφορίας σύμφωνα με τον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας.
  - Χρήση μηχανημάτων εφοδιασμένων με καμπίνες ασφαλείας.
  - Χρήση ζώνης ασφαλείας από τους οδηγούς.
  - Έλεγχος του εδάφους, εντοπισμός λάκκων, ανοιγμάτων ή και άλλων επικίνδυνων σημείων στο υπέδαφος, σήμανση και λήψη άλλων μέτρων όπως περίφραξη, επέμβαση με επίχωση, με κατάλληλα υλικά όπου απαιτείται.
  - Ασφαλής έδραση των μηχανημάτων σε καθαρό έδαφος
- Απρόοπτες εκρήξεις και ηλεκτροπληξία από ηλεκτροφόρο αγωγό.  
Στο έδαφος περνάνε, υπόγεια, ηλεκτροφόροι αγωγοί και σωλήνες νερού που αποτελούν μέρος του δικτύου παροχής ρεύματος και ύδατος και πολλές φορές κατά την εκσκαφή μπορεί να τρυπήσουν και να προκαλέσουν απρόοπτες εκρήξεις. Αν υπάρχει εργαζόμενος κατά τη διάρκεια διαρροής ρεύματος και νερού υπάρχει πιθανότητα ηλεκτροπληξίας.

Μέτρα πρόληψης :

- Τήρηση των κανόνων ασφαλείας κατά την χρήση εκρηκτικών.
- Επισημάνση πιθανών υπόγειων δικτύων παροχής υπηρεσιών .
- Διακοπή δικτύων παροχής υπηρεσιών(ηλεκτρισμός, φυσικό αέριο, υγραέριο) σε συνεργασία με τις Αρμόδιες Αρχές.
- Όλοι οι ηλεκτροφόροι αγωγοί πρέπει να χειρίζονται πως να βρίσκονται υπό τάση εκτός και αν υπάρχει γραπτή και φυσική απόδειξη ότι οι αγωγοί είναι απενεργοποιημένοι.
- Εφαρμογή διαδικασίας γραπτής άδειας εργασίας στις περιπτώσεις που είναι αδύνατη η απενεργοποίηση των ηλεκτροφόρων αγωγών ή όπου αλλού αυτό απαιτείται.
- Χρήση κατάλληλων παπουτσιών ασφαλείας και γάντια ειδικού τύπου.

- Έκθεση σε θόρυβο.  
Στα εργοτάξια εξαιτίας της χρήσης φορτηγών και μηχανημάτων δημιουργείται θόρυβος υψηλής έντασης. Οι χειριστές και οι υπόλοιποι εργαζόμενοι μπορεί να αντιμετωπίσουν προσωρινά ή και χρόνια προβλήματα ακοής καθώς η δουλειά τους απαιτεί να εκτίθενται καθημερινά σε θόρυβο. Επιπλέον δημιουργούνται προβλήματα στους κατοίκους της γύρω περιοχής λόγω του θορύβου.

Μέτρα πρόληψης :

- Χρήση μηχανημάτων εφοδιασμένων με κλειστού τύπου καμπίνα χειριστή.
  - Χρήση ηχοπετασμάτων.
  - Μείωση του θορύβου στα επιτρεπτά όρια με χρήση αντιθορυβικού τύπου μηχανημάτων.
  - Χρήση ωτοασπίδων.
- Έκθεση σε καπνό, αναθυμιάσεις.  
Σε περίπτωση απρόοπτων εκρήξεων, όπως αναφέραμε παραπάνω, καθώς και αναγκαίων εκρήξεων, δημιουργούνται καπνοί και αναθυμιάσεις που μπορεί να είναι επιβλαβείς για την υγεία των εργαζομένων.

Μέτρα πρόληψης :

- Αερισμός της εκσκαφής και απαγωγή παραγόμενου καπνού ή αναθυμιάσεων, με κατάλληλα συστήματα, εκτός της εκσκαφής.
- Έκθεση σε σκόνη και τοξικά υλικά.  
Με την εκσκαφή είναι λογικό να δημιουργούνται σύννεφα σκόνης τα οποία εισπνέουν οι εργαζόμενοι με τον κίνδυνο αναπνευστικών προβλημάτων μέχρι και καρκίνο των πνευμόνων. Το ίδιο μπορεί να συμβεί και με τοξικά υλικά που χρησιμοποιούνται στις εκρήξεις.

Μέτρα πρόληψης :

- Χρήση μηχανημάτων εφοδιασμένων με κλειστού τύπου καμπίνα χειριστή.
  - Συνεχής διαβροχή των υλικών.
  - Ασφαλής διαχείριση τυχόν επικίνδυνων υλικών όπως αμιάντου, τοξικών κλπ.
  - Χρήση μάσκας προσώπου.
- Έκθεση σε δονήσεις ολόκληρου σώματος (χειριστές) και άνω άκρων (εργαλεία ισχύος).  
Οι χειριστές των μηχανημάτων, καθημερινά, υποβάλλονται σε δονήσεις του σώματός τους και κυρίως των άνω άκρων τους. Γεγονός που μπορεί να προκαλέσει πολλά προβλήματα στην υγεία τους.

Μέτρα πρόληψης :

- Χρήση μηχανημάτων εφοδιασμένων με συστήματα απόσβεσης δονήσεων.
- Εργονομικό (αντικραδασμικό) κάθισμα καμπίνας χειριστή.
- Ορθή συντήρηση μηχανημάτων.
- Εναλλαγή προσωπικού στην επιβαρυμένη εργασία.
- Μείωση της ταχύτητας σε ανώμαλους δρόμους.

- Έκθεση σε υψηλές/ χαμηλές θερμοκρασίες και σε ηλιακή ακτινοβολία. Οι εργασίες στα εργοτάξια γίνονται σε εξωτερικούς χώρους και οι εργαζόμενοι είναι εκτεθειμένοι στις καιρικές συνθήκες. Η ηλιακή ακτινοβολία είναι επιβλαβής για τον ανθρώπινο οργανισμό καθώς τα ποσοστά ηλίας είναι πολύ υψηλά, ειδικά στη χώρα μας. Όσο για τις χαμηλές θερμοκρασίες, είναι πολύ δύσκολο και επικίνδυνο να εργάζεται κανείς σε αυτές. (ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε., 2008)

Μέτρα πρόληψης :

- Διαλείμματα σε κατάλληλα διαμορφωμένους χώρους και λήψη νερού.
- Οι κοπιαστικότερες εργασίες να γίνονται όταν οι θερμοκρασίες είναι χαμηλότερες. (πχ πρωινές ώρες)
- Χρήση κατάλληλου ρουχισμού για την προστασία από τις βλαβερές συνέπειες του ήλιου ή του ψύχους.
- Διακοπή των εργασιών σε αντίξοες συνθήκες.

Κλείνοντας, για να αποφύγουμε ή και να μειώσουμε όσο το δυνατόν περισσότερο τους κινδύνους που αναφέραμε θα πρέπει να ακολουθούνται κάποιες συγκεκριμένες ενέργειες εξ αρχής από όλο το προσωπικό και μελετητικό τμήμα. Οι ενέργειες αυτές παραθέτονται επιγραμματικά παρακάτω.

- Εδαφολογική μελέτη.
- Μελέτη και καθορισμός μεθόδου εργασίας προσωρινής αντιστήριξης πρανών εκσκαφής.
- Σύνταξη εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου.
- Επανεκτίμηση μετά την εφαρμογή των μέτρων πρόληψης και σε τακτά χρονικά διαστήματα.
- Μετρήσεις θορύβου, δονήσεων, σκόνης και αναθυμιάσεων.
- Επιθεώρηση υλικών αντιστήριξης και καθοδήγηση/επίβλεψη των εργασιών αντιστήριξης από αρμόδιο πρόσωπο.
- Επιθεώρηση εκσκαφής από αρμόδιο πρόσωπο πριν την έναρξη της βάρδιας.
- Επιθεώρηση εκσκαφής και άλλων χωματουργικών έργων από αρμόδιο πρόσωπο, πριν από οποιαδήποτε εργασία, ανεξάρτητα μία φορά την εβδομάδα ή μετά από κακές καιρικές συνθήκες και σύνταξη σχετικής έκθεσης σε περίπτωση εμφάνισης ζημιών στα πρανή.
- Εφαρμογή συστήματος συντήρησης μηχανημάτων, οχημάτων και άλλου εξοπλισμού και τήρηση σχετικού μητρώου.
- Έλεγχος αδειών κυκλοφορίας και ασφάλισης μηχανημάτων και οχημάτων.
- Εκπαίδευση εργαζομένων σε θέματα ΑΥΕ ή και ειδική εκπαίδευσή τους όπου απαιτείται.
- Ιατρική παρακολούθηση εργαζομένων : Γενική κλινική εξέταση, καρδιολογικός έλεγχος με ΗΚΓ, πνευμονολογικός έλεγχος με σπιρομετρία, ακοομετρικός έλεγχος, οφθαλμολογικός έλεγχος, δερματολογικός έλεγχος και ορθοπαιδικός έλεγχος.
- Οργάνωση Φαρμακείου.
- Προειδοποιητική σήμανση ασφάλειας και υγείας και οδοσήμανση όπου απαιτείται. (ΤΕΕ Πελοποννήσου, 2019)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7– ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Φτάνοντας στο τέλος αυτής της μελέτης καταλήξαμε στα συμπεράσματα.

Το κεφάλαιο 1 είναι εισαγωγικό για να κατανοήσουμε λίγο καλύτερα τον χώρο που βρίσκεται το έργο μας. Το κεφάλαιο 2 μας βοήθησε στο να κατανοήσουμε τις εργασίες που πρέπει να γίνουν σε ένα έργο με τη σειρά, από την εκσκαφή μέχρι τη διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου. Εμβαθύνουμε στο πως εξελίσσονται οι εργασίες και είμαστε σε θέση πλέον να μπορούμε να παρακολουθήσουμε την πορεία ενός έργου.

Με πυξίδα την παραπάνω σειρά εργασιών καταφέραμε στο κεφάλαιο 3 να φτιάξουμε τελικά τη λίστα με τις εργασίες συνεπυγμένες και να βάλουμε τις διάρκειες κάθε εργασίας. Λόγω της έλλειψης εμπειρίας πάνω σε αυτό το θέμα απευθυνθήκαμε στον κ. Σπανόπουλο που μας βοήθησε με τις διάρκειες και τις τιμές παρακάτω, καθώς ήρθαμε και σε επικοινωνία με εργολάβους της περιοχής.

Συγκεκριμένα σε αυτό το κεφάλαιο κάναμε έναν χρονικό προγραμματισμό και κατανοήσαμε τους όρους του έργου και της διαχείρισης των έργων. Βασικός σκοπός της διαχείρισης είναι η μείωση των αποκλίσεων από οικονομικούς και χρονικούς στόχους που έχουν τεθεί. Γι' αυτό το λόγο χρησιμοποιήσαμε τις δυο τεχνικές διαχείρισης τη μέθοδο PERT και CPM και καταλήξαμε στον χρόνο περάτωσης του έργου που είναι 98 μέρες. Μέσα από αυτή τη διαδικασία μπορέσαμε να καταλάβουμε το πότε μπορεί να αρχίσει και να τελειώσει μια δραστηριότητα αλλά και ποιες δραστηριότητες είναι προαπαιτούμενες, δηλαδή πρέπει να ολοκληρωθούν για να ξεκινήσει η επόμενη. Επιπλέον από τα χρονικά περιθώρια των δραστηριοτήτων προέκυψαν οι κρίσιμες δραστηριότητες, δηλαδή αυτές που δεν έχουν περιθώριο καθυστέρησης καθώς επηρεάζουν τη συνολική διάρκεια του έργου και όλες μαζί αποτελούν την κρίσιμη διαδρομή. Αν υπάρχει κάποια καθυστέρηση σε κάποια εργασία αυτό θα έχει επίπτωση και σε όλες τις επόμενες γι αυτό και σε μερικές έχουμε βάλει μεγαλύτερο χρονικό διάστημα για να μην βγούμε εκτός προγραμματισμού. Για παράδειγμα στην κατασκευή τοιχοποιίας έχουμε βάλει διάρκεια 15 ημέρες για να καλύψουμε τυχόν καθυστερήσεις που μπορεί να προκύψουν από τη σκυροδέτηση λόγω καιρικών συνθηκών.

Στο κεφάλαιο 4 υπολογίσαμε αναλυτικά τις προμετρήσεις όλων των σταδίων της κατασκευής για να μπορέσουμε να συντάξουμε τον πίνακα προϋπολογισμού του έργου μας. Για τη δημιουργία του πίνακα χρειαστήκαμε τιμές μονάδας για τις εργασίες και τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν, οι οποίες προέκυψαν έπειτα από βοήθεια του κ. Σπανόπουλου καθώς και έρευνα αγοράς. Ένα από τα συμπεράσματα είναι ότι η αναλυτική προμέτρηση των εργασιών μας βοήθησε στο να κατανοήσουμε πολύ καλύτερα το αντικείμενο του έργου και το τι ακριβώς θέλουμε να κάνουμε. Κάνοντας τον προϋπολογισμό παρατηρήσαμε ότι κάποια υλικά που είχαμε επιλέξει εξ αρχής ήταν πιο δαπανηρά από ότι θα θέλαμε με αποτέλεσμα να κάνουμε τις κατάλληλες αλλαγές. Συγκεκριμένα αναφερόμαστε στην επιλογή ξύλου για το πατάρι

και τη σκάλα που είχαμε αρχικά επιλέξει το οποίο αλλάξαμε με ξύλο πιο οικονομικό αλλά εξίσου καλής ποιότητας. Τελικά, το κόστος της κατασκευής ανέρχεται στο ποσό των 119.708,78 €.

Μέσα από τον χρονικό προγραμματισμό και την κοστολόγηση μπορούμε να κατανοήσαμε την εξέλιξη ενός έργου καθώς και να αποφύγουμε τυχόν προβλήματα που μπορεί να προκύψουν. Αποτέλεσμα όλων αυτών είναι η σύνταξη μιας αξιόπιστης προσφοράς για τον εκάστοτε πελάτη.

Στο κεφάλαιο 5 δεν ασχοληθήκαμε με τη μελέτη θερμομόνωσης αλλά κάναμε μια έρευνα από την οποία προκύπτει ότι αν εφαρμόσουμε φιλικά προς το περιβάλλον υλικά θα μειώσουμε το θερμικό συντελεστή του κτιρίου και την κατανάλωση ενέργειας. Γι' αυτό προτείναμε λύσεις για τη θερμομόνωση της κατασκευής μας, στον πελάτη, ο οποίος θα είναι αυτός που θα επιλέξει τελικά.

Τέλος, στο κεφάλαιο 6 παρουσιάζονται οι κίνδυνοι που μπορεί να προκύψουν κατά τη διάρκεια της εκσκαφής και ενδεικτικά μέτρα πρόληψης. Αυτό που συμπεραίνουμε είναι ότι όλοι οι εργαζόμενοι θα πρέπει να είναι ενημερωμένοι και να τηρούνται όλα τα μέτρα ασφαλείας έτσι ώστε να μειώσουμε στο ελάχιστο τα ατυχήματα.



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- allbiz.gr, 2019. Συστημα σκιασης με περσιδες αλουμινιου [WWW Document]. -Biz Ltd. URL <https://all.biz/gr-el/systima-skiasis-me-persidhes-aloyminioy-elafroy-g16224> (accessed 10.9.19).
- ElectricalNews, 2017. ElectricalNews - Ηλεκτρολογικά-Τεχνολογικά νέα & Τεχνικά άρθρα - Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Κατοικιών - Βήμα Βήμα... [WWW Document]. Electr. - Ηλεκτρολογικά-Τεχνολογικά Νέα Τεχνικά Άρθρα. URL <https://electricalnews.gr/tehnika-arthra/ilektrikes-egkatakastaseis/ilektrologikes-egkatakastaseis/item/684-ilektrikes-egkatakastaseis-katoikion-vima-vima> (accessed 10.22.19).
- Energy News, 2016. Τι είναι οι αντλίες θερμότητας και ποια τα πλεονεκτήματά τους [WWW Document]. Energy News. URL <http://energy.reporter.com.cy/saving/article/74185/ti-einai-oi-antlies-thermotitas-kai-poia-ta-pleonektimata-toys> (accessed 10.7.19).
- Ergotent, 2019. Πέργκολα Κλασική / Ergotent Τέντες & Συστήματα Σκίασης Θεσσαλονίκη [WWW Document]. Ergotent. URL <https://www.ergotent.gr/%cf%80%ce%ad%cf%81%ce%b3%ce%ba%ce%bf%ce%bb%ce%b1-%ce%ba%ce%bb%ce%b1%cf%83%ce%b9%ce%ba%ce%ae> (accessed 10.12.19).
- Hebert, J., 2009. κουρ ανγκλαίζ. Johann Hebert. URL <http://johannhebert.free.fr/projet/?cat=15&paged=5> (accessed 10.9.19).
- Intermix, 2019. Σοβάτισμα σε 3 στρώσεις [WWW Document]. URL <http://www.intermix.gr/default.asp?siteID=1&pageid=9&langid=1> (accessed 10.12.19).
- MONOSEIS, 2019. Εσωτερική θερμομόνωση | Η καλύτερη μόνωση για ζεστό σπίτι τον χειμώνα. MONOSEIS ONLINE. URL <http://monoseis-online.gr/esoteriki-thermomonomosi/> (accessed 10.9.19).
- nickel, 2010. κουρ ανγκλαίζ. lexilogia.
- RISE, 2019. Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις [WWW Document]. RISE Τεχνική. URL <https://www.anakainiseis-kataskeves.gr/ilektromixanologikes-egatakastaseis.html> (accessed 9.20.19).
- soulouposeto.gr, 2016. Πέργκολες [WWW Document]. soulouposeto.gr. URL [https://www.soulouposeto.gr/2016/02/diy\\_29.html](https://www.soulouposeto.gr/2016/02/diy_29.html) (accessed 9.20.19).
- S.T Thermomonosi, 2019. Εσωτερική θερμομόνωση [WWW Document]. ST Thermomonosi. URL [http://www.st-thermomonomosi.com/esoteriki\\_thermonosi.html](http://www.st-thermomonomosi.com/esoteriki_thermonosi.html) (accessed 10.9.19).
- thermansipress, 2019. Πώς λειτουργούν οι αντλίες θερμότητας αέρα/νερού [WWW Document]. thermansipress. URL <https://thermansipress.gr/thermansi/%CF%80%CF%8E%CF%82-%CE%BB%CE%B5%CE%B9%CF%84%CE%BF%CF%85%CF%81%CE%B3%CE%BF%CF%8D%CE%BD-%CE%BF%CE%B9-%CE%B1%CE%BD%CF%84%CE%BB%CE%AF%CE%B5%CF%82-%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%BC%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1/#.XaGUTUYzbiW> (accessed 10.12.19).
- Ανάρτηση σε προσωπική σελίδα “Από τη Μικρά Ασία στη ΓΛΥΦΑ Ηλείας” [WWW Document], 2017. . Facebook. URL <https://www.facebook.com/glyfamasia/posts/732135930314511> (accessed 10.9.19).

- Αντωνόγλου, Λ., 2015. Όλα όσα πρέπει να γνωρίζεται για να κατασκευάσετε μια ξύλινη στέγη. :: Λ. ΑΝΤΩΝΟΓΛΟΥ & ΥΙΟΣ Α.Ε. [WWW Document]. Αντωνόγλου Ξυλεία. URL <https://www.antonoglou-wood.com/news/ola-osa-prepei-na-ignorizetai-gia-na-kataskeyasete-mia-xylini-stegi/> (accessed 9.13.19).
- Αφοί Θρασκιά, 2019. Σκάλες εσωτερικού χώρου. URL [http://www.foithraskia.gr/2016/01/blog-post\\_95.html](http://www.foithraskia.gr/2016/01/blog-post_95.html) (accessed 10.12.19).
- Βικιπαίδεια, 2019. Κουφώματα. Βικιπαίδεια.
- Βικιπαίδεια, 2017. Διάγραμμα Περτ. Βικιπαίδεια.
- Γεωργιακώδης, Ν., 2014. Τι μόνωση να βάλω στο σπίτι μου; [WWW Document]. in2life. URL <https://www.in2life.gr/home/design/article/346369/ti-monosh-na-valo-sto-spiti-moy.html> (accessed 10.9.19).
- Γεωργοπούλου, Θ., 2016. ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ Κοστολόγηση Εργασιών για την κατασκευή «Τριόροφης Κατοικίας με υπόγειο στην περιοχή της Αττικής» και Μελέτη Θερμομόνωσης. Επίλυση Πίνακα Χρόνων Δραστη- ριοτήτων της Κατασκευής. Ποιοι είναι οι πιθανοί κίνδυνοι κατά τη διάρκεια της εκ- σκαφής. Πρόταση για την επίλυση των κινδύνων κατά τη διάρκεια της εκσκαφής.
- Γκιώκας, 2019. Υπηρεσίες | Γκιώκας Ξύλινες Στέγες και Κατασκευές [WWW Document]. URL <http://www.egkiokas.gr/services.html> (accessed 10.9.19).
- Δεμερτζής, Ν., 2019. Ένα οδοιπορικό μνήμης. Πρωινή.
- Δεμερτζής, Ν., 2000. Απο τη Μικρά Ασία στη Γλύφα Ηλείας. Προσωπική Σελίδα Facebook.
- Δήμος Πηνειού, 2019. Γενικές Πληροφορίες [WWW Document]. Δήμος Πηνειού. URL <http://www.dimospineiou.gov.gr/portal/page/portal/municipality/dimospineiou> (accessed 9.20.19).
- Διακογεωργίου, Κ.& Β., 2015a. 1ο ΣΤΑΔΙΟ “ΕΚΣΚΑΦΕΣ - ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ” [WWW Document]. ΚΒ Διακογεωργίου. URL <https://www.diakogeorgiou.gr/simvoules-arthra/80-1o-stadio-ekskafes-xomatourgika> (accessed 9.13.19).
- Διακογεωργίου, Κ.& Β., 2015b. 2ο ΣΤΑΔΙΟ “ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΚΕΛΕΤΟΥ” [WWW Document]. ΚΒ Διακογεωργίου. URL <https://www.diakogeorgiou.gr/simvoules-arthra/78-2o-stadio-kataskevi-skeletou> (accessed 9.20.19).
- Διακογεωργίου, Κ.& Β., 2015c. 3ο ΣΤΑΔΙΟ “ΤΟΙΧΟΠΟΪΑ” [WWW Document]. ΚΒ Διακογεωργίου. URL <https://www.diakogeorgiou.gr/simvoules-arthra/77-3o-stadio-toixopoia> (accessed 9.18.19).
- Διακογεωργίου, Κ.& Β., 2015d. 4ο ΣΤΑΔΙΟ “ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ” [WWW Document]. ΚΒ Διακογεωργίου. URL <https://www.diakogeorgiou.gr/simvoules-arthra/76-4-stadio-ilektriki-egatastasi> (accessed 9.20.19).
- Διακογεωργίου, Κ.& Β., 2015e. 5ο ΣΤΑΔΙΟ “ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ” [WWW Document]. ΚΒ Διακογεωργίου. URL <https://www.diakogeorgiou.gr/simvoules-arthra/75-5-stadio-idravliki-egatastasi> (accessed 9.20.19).
- Διακογεωργίου, Κ.& Β., 2015f. 7ο ΣΤΑΔΙΟ ‘ΣΟΒΑΤΙΣΜΑΤΑ - ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ’ [WWW Document]. ΚΒ Διακογεωργίου. URL <https://www.diakogeorgiou.gr/simvoules-arthra/68-7o-stadio-sovatismata-epixrismata> (accessed 9.20.19).
- Διακογεωργίου, Κ.& Β., 2015g. 8ο ΣΤΑΔΙΟ “ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ” [WWW Document]. ΚΒ Διακογεωργίου. URL <https://www.diakogeorgiou.gr/simvoules-arthra/69-8o-stadio-koufomata> (accessed 9.20.19).
- Διακογεωργίου, Κ.& Β., 2015h. 9ο ΣΤΑΔΙΟ “ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΔΑΠΕΔΩΝ & ΤΟΙΧΩΝ” [WWW Document]. ΚΒ Διακογεωργίου. URL <https://www.diakogeorgiou.gr/simvoules-arthra/73-9o-stadio-epikalipsi-dapedon-kai-toixon> (accessed 9.20.19).
- Διακογεωργίου, Κ.& Β., 2015i. 11ο ΣΤΑΔΙΟ ‘ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΕΠΙΠΛΩΝ ’ [WWW Document]. ΚΒ Διακογεωργίου. URL <https://www.diakogeorgiou.gr/simvoules-arthra/71-11o-stadio-kataskevi-statheron-epiplon> (accessed 9.20.19).

- Διακογεωργίου, Κ.& Β., 2015j. 10ο ΣΤΑΔΙΟ “ΒΑΨΙΜΑΤΑ - ΕΛΑΙΟΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ” [WWW Document]. ΚΒ Διακογεωργίου. URL <https://www.diakogeorgiou.gr/simvoules-arthra/72-10o-stadio-vapsimata-elaiochromatismoi> (accessed 9.20.19).
- Διακογεωργίου, Κ.& Β., 2015k. 12ο ΣΤΑΔΙΟ “ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΧΩΡΟΣ” [WWW Document]. ΚΒ Διακογεωργίου. URL <https://www.diakogeorgiou.gr/simvoules-arthra/70-12o-stadio-perivallon-xoros> (accessed 9.20.19).
- Διαχείριση έργων, 2015. . Αποθετήριο Καλλίπος, p. 242.
- ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε., 2008. Εκτίμηση και πρόληψη επαγγελματικού κινδύνου. ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.
- Εξωτερική θερμομόνωση | Προστατέψτε το σπίτι σας από κρύο και ζέστη., 2019. . MONOSEIS ONLINE. URL <http://monoseis-online.gr/exoteriki-thermomonomosi/> (accessed 10.9.19).
- Εξωτερική Θερμομόνωση-TRIEDRASI [WWW Document], 2019. . TRIEDRASI. URL [http://www.triedrasi.gr/index.php/exwteriki\\_thermomonomosi.html](http://www.triedrasi.gr/index.php/exwteriki_thermomonomosi.html) (accessed 10.9.19).
- Ευθυμίου, Σ., 2015. Υδραυλικές Εργασίες [WWW Document]. URL <https://anakainisisspitiou.gr/anakainisi-spitiou/ydravlikes-ergasies-stin-anakainisi-spitiou/> (accessed 10.12.19).
- Καντζαρη, Μ., 2010. ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΘΕΜΑ “ΜΟΝΤΕΛΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΧΡΟΝΟΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΟΥΣ ΠΟΡΟΥΣ.”
- Καψάλη, Μ., 2014. Γιατί χρειάζονται συντήρηση τα οικιακά φωτοβολταϊκά [WWW Document]. URL <https://energypress.gr/news/giati-hreiazontai-syntirisi-ta-oikiaka-fotovoltaika> (accessed 10.9.19).
- Κεφαλαίο 10 - Προγραμματισμός Έργων, 2015. . Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.
- Κουντεμάνη, Α., 2019. Χρήσιμες συμβουλές για τις εργασίες εκσκαφής [WWW Document]. 4 My House. URL <http://4myhouse.gr/437/2/101/%CE%A7%CF%81%CE%AE%CF%83%CE%B9%CE%BC%CE%B5%CF%82-%CF%83%CF%85%CE%BC%CE%B2%CE%BF%CF%85%CE%BB%CE%AD%CF%82-%CE%B3%CE%B9%CE%B1-%CF%84%CE%B9%CF%82-%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%B1%CF%83%CE%AF%CE%B5%CF%82-%CE%B5%CE%BA%CF%83%CE%BA%CE%B1%CF%86%CE%AE%CF%82> (accessed 10.9.19).
- Κυριακού, Ν., 2015. Θερμομόνωση Σπιτιού. Ότι χρειάζεται να ξέρεις με απλά λόγια :) [WWW Document]. atyourservice.com.cy. URL <https://atyourservice.com.cy/blog/posts/thermomonomosi-spitiou> (accessed 10.9.19).
- Κώστογλου, Β., 2004. Επιχειρησιακή Έρευνα [WWW Document]. ΤΕΙ ΑΘΗΝΑΣ. URL [http://users.teiath.gr/vmouss/ebooks/optimee/sections/section51\\_pertcpm.html](http://users.teiath.gr/vmouss/ebooks/optimee/sections/section51_pertcpm.html) (accessed 10.9.19).
- Μακλατσή, Γ., 2017. Σοφίτα: Πως αξιοποιείται; [WWW Document]. taxydromos.gr. URL <https://www.taxydromos.gr/Real Estate/258007-sofita-pws-a3iopoieitai.html> (accessed 9.20.19).
- Μαντωνακάκης, 2019. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ ΜΕ ΕΓΧΥΣΗ ΔΙΟΓΚΩΜΕΝΗΣ ΠΟΛΥΟΥΡΕΘΑΝΗΣ - ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΟΝΩΣΕΩΝ [WWW Document]. Πανμονωτική Προστασία. URL <https://www.sprayfoam.gr/item.php?itid=4> (accessed 10.9.19).
- Μπουτιμάς, 2016. Σκυροδέτηση σε υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος. Τεχνικό Γραφείο. URL <http://www.bountimas.com/2-%cf%83%cf%84%ce%b1%cf%84%ce%b9%ce%ba%ce%ad%cf%82-%ce%bc%ce%b5%ce%bb%ce%ad%cf%84%ce%b5%cf%82/%cf%83%ce%ba%cf%85%cf%81%ce%bf%ce%b4%ce%ad%cf%84%ce%b7%cf%83%ce%b7-%cf%83%ce%b5-%cf%85%cf%88%ce%b7%ce%bb%ce%ae->

%ce%b8%ce%b5%cf%81%ce%bc%ce%bf%ce%ba%cf%81%ce%b1%cf%83%ce%af%ce%b1/ (accessed 10.9.19).

Νομαρχία Ηλείας, 2003. Γεωλογία περιοχής [WWW Document]. GTP Greek Travel Pages.

URL

<http://www.gtp.gr/LocInfo.asp?Infold=50&Code=EGR000b&PrimeCode=EGR000b&Level=5&PrimeLevel=5&Ing=1> (accessed 10.7.19).

Παπαδάκης, Σ., 2018. Διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου [WWW Document]. URL

[https://outdoordesign.gr/diamorfosi\\_periballonta\\_horou\\_se\\_neoklassiki\\_oikia\\_\\_ston\\_holargo-pf-20.html](https://outdoordesign.gr/diamorfosi_periballonta_horou_se_neoklassiki_oikia__ston_holargo-pf-20.html) (accessed 10.12.19).

ΠΡΟΦΟΡΜΑ ΑΕ [WWW Document], 2019. URL [http://www.proforma-](http://www.proforma-sa.gr/content/GR/ergostasiakoi_horoi)

[sa.gr/content/GR/ergostasiakoi\\_horoi](http://www.proforma-sa.gr/content/GR/ergostasiakoi_horoi) (accessed 10.12.19).

Ρίζος, Δ., 2012. ΤΟ ΞΥΛΟ ΩΣ ΒΑΣΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΣΤΗΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ &

ΔΙΑΚΟΣΜΗΣΗ. DRBW Archit. URL <https://rizosdimitris.blogspot.com/2012/01/blog-post.html> (accessed 10.12.19).

Στεγαμονοπωτική, 2019. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ [WWW Document]. Στεγαμονοπωτική. URL

<https://www.steganomonotiki.gr/index.php/2013-11-18-08-42-58/19-2013-11-18-08-29-38> (accessed 10.9.19).

ΤΕΕ Πελοποννήσου, 2019. Καθοδηγητικό Πρότυπο Εκτίμησης Κινδύνων- Χωματουργικά. ΤΕΕ Πελοποννήσου.