

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ**  
**ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΑΛΙΑΣ  
ΕΡΕΠΩΜΕΝΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΑΠΟ ΦΕΡΟΥΣΑ ΤΟΙΧΟΠΟΙΑ  
ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΝΑΥΠΑΚΤΙΑΣ**



**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ – ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ :**

**Δρ. Καλαπόδης Νικόλαος**

**Επίκουρος Καθηγητής ΠΔ407/80**

**ΦΟΙΤΗΤΕΣ :**

**ΣΑΓΕΝΤ-ΑΧΜΕΝΤ ΙΩΣΗΦ Α.Μ. 7204**

**ΡΙΜΠΑΪ ΓΚΕΡΑΛΝΤΟ Α.Μ. 7279**

**ΠΕΡΡΑΚΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Α.Μ. 7205**

**ΠΑΤΡΑ, 2023**

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ολοκληρώνοντας την Πτυχιακή Εργασία μας αισθανόμαστε την ανάγκη να ευχαριστήσουμε τον επιβλέπων καθηγητή της παρούσας Πτυχιακής Εργασίας, τον κύριο Δρ. Καλαπόδη Νικόλαο, Επίκουρο Καθηγητή ΠΔ407/80, της Σχολής Τεχνολογικών Εφαρμογών του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου, για την πολύτιμη βοήθεια που μας προσέφερε κατά την διάρκεια εκπόνησης της εργασίας, για τη συνεχή καθοδήγησή του και την υπομονή του.

*Πάτρα, 2023*

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία πραγματεύεται τον έλεγχο και την επισκευή παλαιών κτιρίων από πέτρινη φέρουσα τοιχοποιία που αποτελεί μέρος της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής μας.

Ως αυριανοί μηχανικοί προσπαθήσαμε στην παρούσα εργασία να συνδυάσουμε διάφορες γνώσεις που λάβαμε από το πρόγραμμα σπουδών της σχολής μας, όπως είναι : η τοπογραφία, η αρχιτεκτονική αποτύπωση, ξύλινες κατασκευές και κατασκευές από τοιχοποιία.

Μετά τις αυτοψίες που πραγματοποιήσαμε στη θέση του ακινήτου, συντάξαμε τοπογραφικό διάγραμμα σύμφωνα με τις σημερινές απαιτήσεις, συντάξαμε τα αρχιτεκτονικά σχέδια (κατόψεις, όψεις) και περιγράψαμε αναλυτικά τις φθορές που καταγράψαμε. Στη συνέχεια, με την βοήθεια του προγράμματος Fedra κάναμε τους απαραίτητους ελέγχους της φέρουσας τοιχοποιίας, συντάξαμε αρχιτεκτονικά σύμφωνα με την πρόταση που θέλουμε να παρουσιάσουμε.

## ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΣΠΟΥΔΑΣΤΩΝ :

Οι κάτωθι υπογεγραμμένοι σπουδαστές έχουμε επίγνωση των συνεπειών του Νόμου περί λογοκλοπής και δηλώνουμε υπεύθυνα ότι είμαστε συγγραφείς αυτής της Πτυχιακής Εργασίας, αναλαμβάνοντας την ευθύνη επί ολοκλήρου του κείμενου, έχουμε δε αναφέρει στη Βιβλιογραφία μας όλες τις πηγές τις οποίες χρησιμοποιήσαμε και λάβαμε ιδέες ή δεδομένα.

Δηλώνουμε επίσης ότι, οποιοδήποτε στοιχείο ή κείμενο το οποίο έχουμε ενσωματώσει στην εργασία μας προερχόμενο από βιβλία ή άλλες εργασίες ή το διαδίκτυο, γραμμένο ακριβώς ή παραφρασμένο, το έχουμε πλήρως αναγνωρίσει ως πνευματικό έργο άλλου συγγραφέα και έχουμε αναφέρει ανελλιπώς το όνομα του και την πηγή προέλευσης.

### **Οι φοιτητές :**

ΣΑΓΕΝΤ-ΑΧΜΕΝΤ ΙΩΣΗΦ Α.Μ. 7204

ΡΙΜΠΑΙ ΓΚΕΡΑΛΝΤΟ Α.Μ. 7279

ΠΙΕΡΡΑΚΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Α.Μ. 7205

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	2
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	3
ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΣΠΟΥΔΑΣΤΩΝ :	4
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ .....	5
1.Γενική περιγραφή ακινήτου .....	8
1.1 Θέση κτιρίου .....	8
1.2 Στοιχεία κτηρίου .....	10
2.Ιστορικό κατασκευής.....	12
3.Κτιριολογική περιγραφή .....	12
4.Μορφολογική περιγραφή .....	14
5.Περιγραφή κατασκευής .....	15
5.1. Φέρων οργανισμός .....	15
5.1.1 Θεμελίωση .....	15
5.1.2 Φέρουσα τοιχοποιία.....	16
5.1.3 Μεσοπατώματα.....	19
5.1.4 Εξώστες.....	20
5.1.5 Στέγη.....	22
5.2 Στοιχεία επικάλυψης .....	23
5.2.1 Επιχρίσματα.....	23
5.2.2 Δάπεδα .....	24
5.2.3 Οροφές .....	25
5.3 Κουφώματα.....	25
5.4 Κιγκλιδώματα .....	25
5.5 Τζάκι .....	26
5.6 Περιβάλλον χώρος.....	27
5.7 Ηλεκτρο-μηχανολογικά .....	27
6.Περιγραφή κατάστασης διατήρησης .....	27
6.1 Φέρων οργανισμός .....	28
6.1.1 Θεμέλια .....	28
6.1.2 Τοιχοποιία.....	28
6.1.3 Μεσοπατώματα.....	31

6.1.4 Εξώστες.....	32
6.1.5 Στέγη.....	33
6.2 Στοιχεία επικάλυψης .....	34
6.3 Κουφώματα.....	35
A7. Συμπεράσματα αυτοψίας.....	37
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΕΛΕΓΧΟΙ.....	38
2.1 ΓΕΝΙΚΑ (FEDRA).....	38
2.2 ΕΛΕΓΧΟΙ ΑΝΤΟΙΧΗΣ ΤΟΙΧΩΝ ΦΕΡΟΥΣΑΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ (FEDRA) .....	39
2.3 ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΦΟΡΕΑ (FEDRA) .....	41
2.4 ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ – ΕΛΕΓΧΟΙ (FEDRA) .....	42
2.5 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΞΥΛΙΝΟΥ ΔΑΠΕΔΟΥ .....	51
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΠΡΟΤΑΣΗ ΑΝΑΚΑΙΝΗΣΗΣ.....	58
3.1. ΣΤΟΧΟΙ ΕΜΠΕΒΑΣΕΩΝ .....	58
3.2. Γενική περιγραφή επεμβάσεων .....	58
3.3. Κτιριολογική περιγραφή .....	59
3.4. Μορφολογική περιγραφή .....	61
3.5. Κατασκευαστική περιγραφή.....	61
3.5.0 Προεργασίες .....	61
3.5.1 Φέρων οργανισμός .....	62
3.5.1.1 Θεμέλια .....	62
3.5.1.2 Τοιχοποιία.....	62
3.5.1.3 Μεσοπατώματα.....	63
3.5.1.4 Εξώστες.....	64
3.5.1.5 Στέγη.....	65
3.5.2 Στοιχεία επικάλυψης .....	66
3.5.3 Κουφώματα.....	66
3.5.4 Κιγκλιδώματα .....	68
3.5.5 Τζάκι .....	68
3.5.6 Η/Μ .....	68
3.5.7 Περιβάλλον χώρος.....	68
3.6. Έκδοση αδειών .....	68
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	69
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	70

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ – ΣΧΕΔΙΩΝ .....	71
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ.....	73
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	75
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ ΠΡΟΤΑΣΗΣ .....	82

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

### 1.Γενική περιγραφή ακινήτου

#### 1.1 Θέση κτιρίου

Το ακίνητο που είναι το αντικείμενο μελέτης της παρούσας εργασίας βρίσκεται εντός του οικισμού «Λιμνίτσα<sup>1</sup>», ο οποίος είναι κτισμένος στις ΝΑ πλευρές της Μακριάς Ράχης σε υψόμετρο 580 μ. Στη θέση Κάμπος, είναι μια κοιλάδα κοντά στο Μόρνο όπου υπήρχε αρχαία πόλη, η οποία από κάποιους υποδείχτηκε ως πιθανή θέση του αιτωλικού Αιγιτίου. Η οίκηση φαίνεται ότι συνεχίστηκε και τους βυζαντινούς χρόνους, όπου τα ερείπια των ναών Αγίου Κωνσταντίνου και Αγίου Σπυριδώνος και οικιών. Ο οικισμός αυτός εγκαταλείφθηκε και οι κάτοικοι έκτισαν καινούργιο χωριό στη θέση Παλιόσπιτα και τη γειτονική Κάτω Βρύση. Εκεί υπήρχε ο ναός Άγιοι Ταξιάρχες που κατά την παράδοση ήταν Μετόχι της Παναγίας της Βαρνάκοβας και ο ναός του Αγίου Αθανασίου, όπου σήμερα είναι το κοιμητήριο.

Η μετακίνηση από τα Παλιόσπιτα στη σημερινή θέση φαίνεται ότι έγινε αμέσως μετά την Επανάσταση του 1821. Η Λιμνίτσα αποτελεί πέρασμα προς την ορεινή Ναυπακτία και τη Δωρίδα και σφύζει από ζωή τους θερινούς μήνες. Η πλατεία με τον υπεραιωνόβιο πλάτανο, η ανακαινισμένη βρύση, η τουριστική υποδομή, που μπορεί να ικανοποιήσει τον επισκέπτη και το διερχόμενο, το ατελείωτο πράσινο καθιστούν το χωριό άξιο επίσκεψης και παρατήρησης.

Ο Ενοριακός ναός Παμμέγιστοι Ταξιάρχαι είναι τρίκλιτη βασιλική (1866). Εντυπωσιάζουν οι τρεις αριστουργηματικά λαξευμένες πέτρες στη θύρα του ναού. Χαρακτηριστικά είναι και τα ξωκλήσια. Στην Αγία Παρασκευή υπάρχει παλαιά εικόνα της Αγίας που φέρει την επιγραφή Δέησις της δούλης του Θεού Τασιούλας Αντωνίου Καναβού. Η Λιμνίτσα ήταν τσιφλίκι των Καναβαίων. Ο αρχιπροεστός Αντώνης Καναβός σκοτώθηκε το 1828, όντας αιχμάλωτος των Τούρκων. Επτά μύλοι λειτουργούσαν στο χωριό. Από τη Λιμνίτσα κατάγεται και ο παππούς του ιστορικού Γιάννη Κορδάτου.

Ο Γάλλος περιηγητής Φρανσουά Πουκεβίλ<sup>2</sup> την κατονομάζει με το όνομα Λιμνίστα κατάλογο των χωριών της περιοχής Κραβάρων να κατοικείται από 10 οικογένειες. Στη πλατεία του χωριού υπάρχει ένα μεγάλος πλάτανος με βρύση. Ο ενοριακός ναός του χωριού είναι οι Παμμέγιστοι Ταξιάρχες, ρυθμού τρίκλιτης βασιλικής, ο οποίος κτίστηκε το 1866.<sup>3</sup> Ως Λιμνίτσα αναφέρεται μετά την απελευθέρωση το 1835 στο ΦΕΚ 19Α - 07/12/1835 να προσαρτάται στον τότε δήμο

---

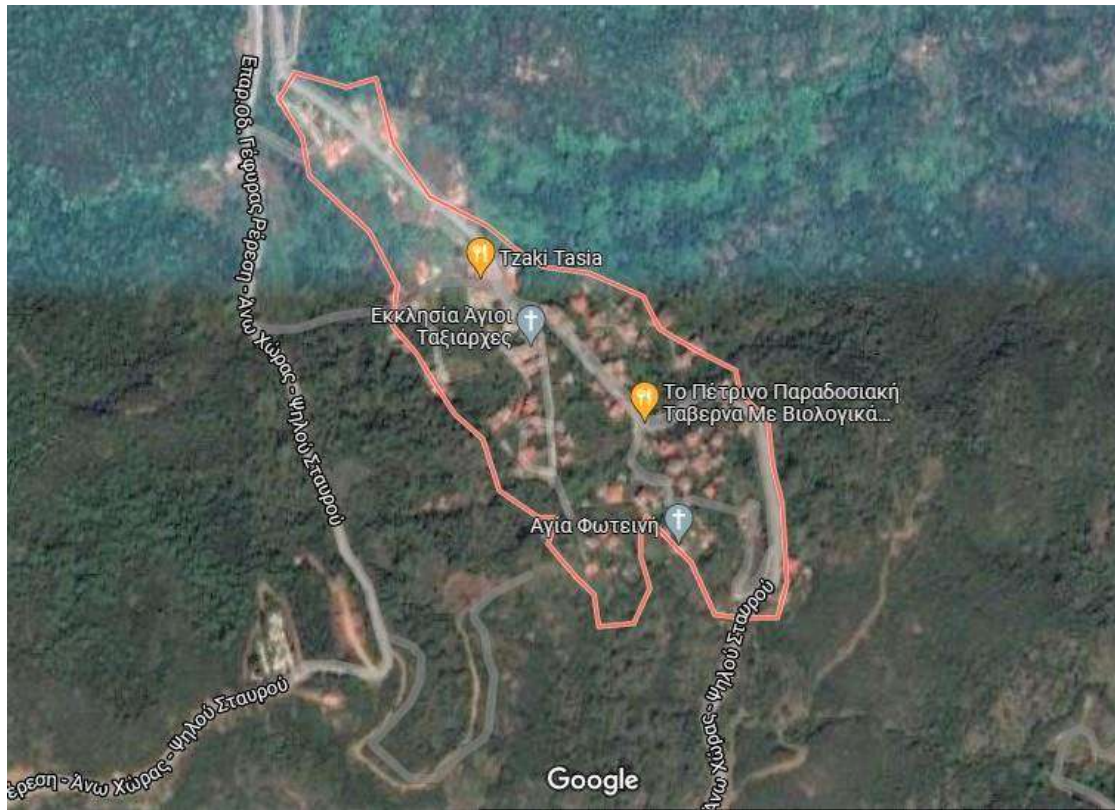
<sup>1</sup> <https://www.nafpaktos.gr/el/limnitsa>

<sup>2</sup> Β. Σταυρογιαννόπουλος, *Κράβαρα τα περήφανα*, Αθήνα 1982, σελ.32-33

<sup>3</sup> Λιμνίτσα 2014-02-22 στο Wayback Machine. Δήμος Ναυπακτίας



Αποδοτίας.<sup>4</sup> Σύμφωνα με το πρόγραμμα Καποδίστριας η Λιμνίτσα υπήρξε τοπικό διαμέρισμα στο Δήμο Αποδοτίας του Νομού Αιτωλίας και Ακαρνανίας. Με την εφαρμογή του προγράμματος Καλλικράτης εντάχθηκε στη Δημοτική Ενότητα Αποδοτίας του Δήμου Ναυπακτίας της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας. Σύμφωνα με την απογραφή πληθυσμού και κατοικιών του 2011 που αφορούν στο μόνιμο πληθυσμό της χώρας έχει 144 κατοίκους.



Εικόνα 1. Αεροφωτογραφία οικισμού από google maps.

---

<sup>4</sup> «Διοικητικές Μεταβολές Οικισμών». ΕΕΤΑΑ. Ανακτήθηκε στις 26 Σεπτεμβρίου 2020.

## 1.2 Στοιχεία κτηρίου

Το κτήριο είναι ιδιωτική ιδιοκτησία, μετά από άδεια που λάβαμε να το επισκεφτούμε και να το αποτυπώσουμε, πραγματοποιήσαμε ως ομάδα αυτοψίες στη θέση του ακινήτου.

Κατά την διάρκεια της αυτοψίας κάναμε τις εξής ενέργειες:

- ✚ αποτυπώσαμε τα όρια του οικοπέδου με GPS, ώστε να συντάξουμε τοπογραφικό διάγραμμα της ιδιοκτησίας.
- ✚ Αποτυπώσαμε το κτήριο με την βοήθεια μετροταινίας και laser μηκυσιόμετρο, ώστε να συντάξουμε τα αρχιτεκτονικά σχέδια.
- ✚ Πήραμε φωτογραφίες εντός και εκτός του κτηρίου, τόσο για την παρουσίαση του όσο και για να έχουμε αρχείο για την σχεδίαση.

Το ακίνητο βρίσκεται εντός του οικισμού Λιμνίσα. Το εμβαδόν του οικοπέδου είναι 541,86 τ.μ. Το οικόπεδο έχει πρόσωπο σε δημοτική οδό πλάτους 4 μ.

Το κτήριο αποτελείται από δύο ορόφους. Κάθε όροφος έχει εμβαδόν 49,88 τ.μ (5,80μ \* 8,60μ). Το ισόγειο έχει ύψος ορόφου 2,30 μ και ο α΄ όροφος έχει ύψος 2,60 μ. Ο όροφος του ισογείου αποτελείται από δύο αυτόνομους χώρους που έχουν εξωτερική πόρτα. Ο α΄ όροφος αποτελείται από 4 χώρους, την κουζίνα (καθημερινό), υπνοδωμάτιο, χωλ και καθιστικό – τραπεζαρία.



Εικόνα 2. Πλάγια όψη, Β.

Ο φέρων οργανισμός του κτηρίου είναι η περιμετρική φέρουσα τοιχοποιία από πέτρα που είναι σε όλο το ύψος του κτηρίου με μεταβλητή διατομή από το ισόγειο στον α' όροφο (πάχος περιμετρικής τοιχοποιίας στο ισόγειο 0,65μ και πάχος περιμετρικής τοιχοποιίας στον α' όροφο 0,50μ). Στο ισόγειο υπάρχει και ενδιάμεσος φέρων τοίχος πλάτους 0,60μ που δεν συνεχίζει και στον α' όροφο.

Στα ανοίγματα (ποδιά και πρέκι) υπάρχουν ξύλινα στοιχεία. Επίσης σε όλη την περίμετρο των τοίχων υπάρχουν ανά μέτρο περίπου ξύλινα οριζόντια στοιχεία που λειτουργούν ως «σενάζ». Το κτήριο στεγάζεται με ισοκλινής ξύλινη στέγη με επικάλυψη από κεραμίδια.



**Εικόνα 3. Πίσω όψη, Γ.**



**Εικόνα 4. Πρόσοψη, Α.**

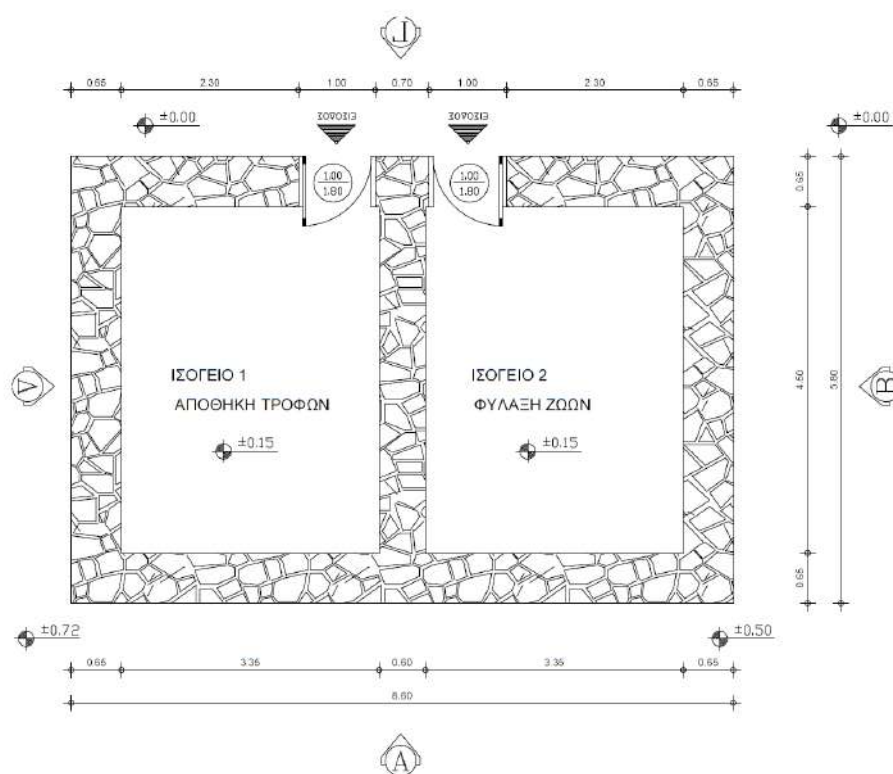
## 2. Ιστορικό κατασκευής

Ο τωρινός ιδιοκτήτης δεν είναι απόγονος του αρχικού ιδιοκτήτη του ακινήτου. Από μια αρχική έρευνα και συζήτηση που είχαμε μαζί του, μας ανέφερε ότι η κατασκευή του κτίσματος είναι προ του 1955. Μεταγενέστερα έχουν γίνει επεμβάσεις εσωτερικά και εξωτερικά.

Στον οικισμό υπάρχουν πάρα πολλά κτίσματα παρόμοιας κατασκευής και εμφάνισης. Σε όμορη ιδιοκτησία υπάρχει ακριβώς το ίδιο κτήριο. Ο οικισμός αποτελείται κυρίως από κατοικίες παρόμοιας κατασκευής και αντίστοιχης χρονολογίας – παλαιότητας. Υπάρχουν πολύ λίγα νεότερα κτίρια, κυρίως έχουν επισκευαστεί και έχουν γίνει προεκτάσεις στα υφιστάμενα.

## 3. Κτιριολογική περιγραφή

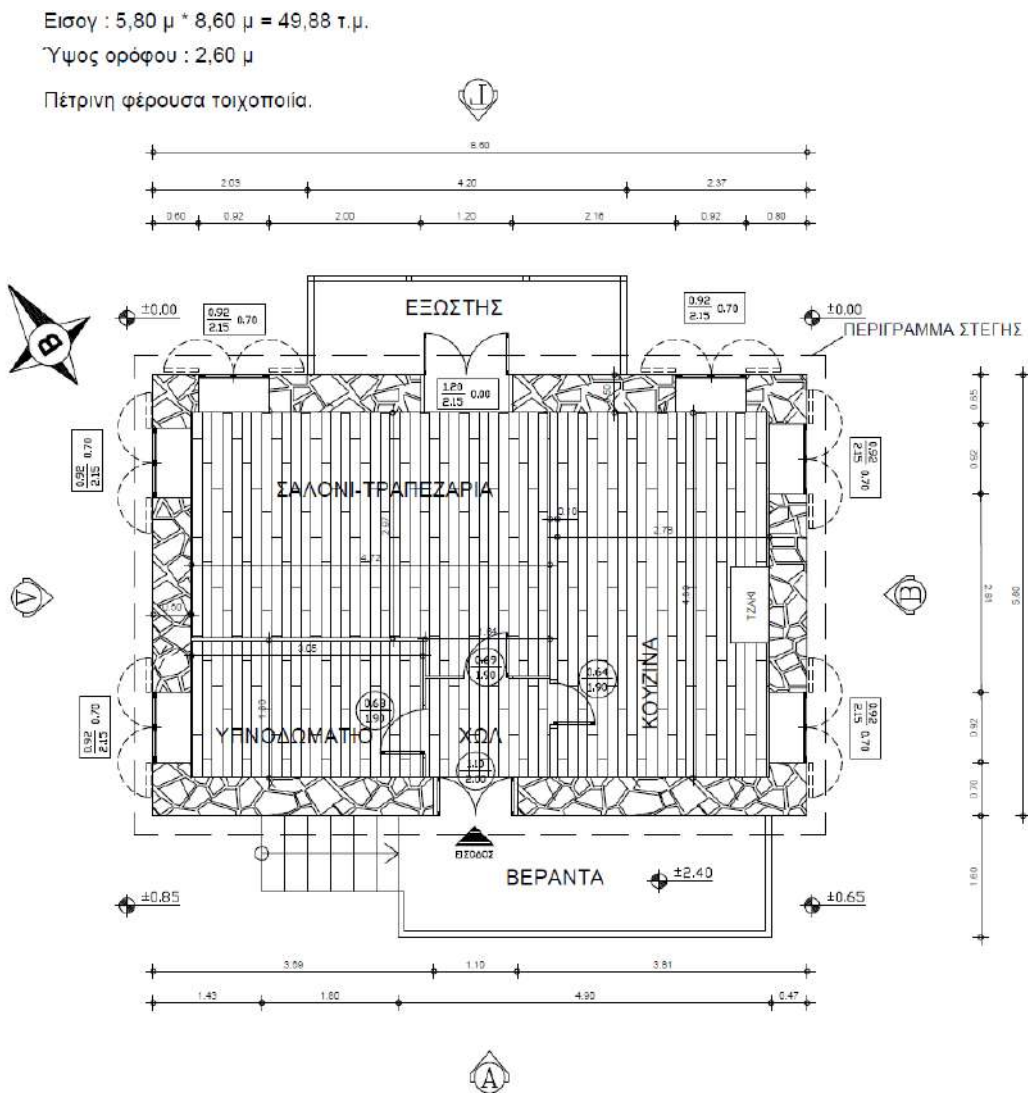
Τα κτίριο της μελέτης μας, αποτελείται από δύο αυτοτελής ορόφους.



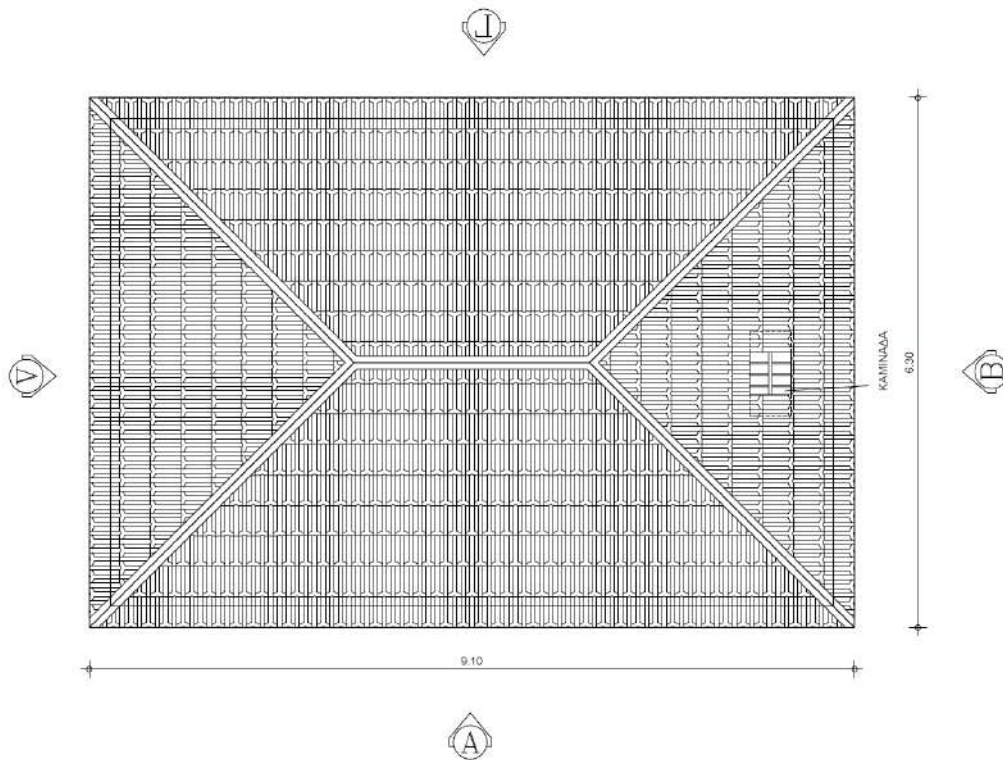
Σχέδιο 1. Κάτοψη ισογείου.

Το ισόγειο αποτελείται από δύο αυτοτελής χώρους που έχουν ένα άνοιγμα προς την πίσω όψη του κτιρίου και δεν επικοινωνούν μεταξύ τους. Εικάζουμε, ότι η χρήση του ισογείου ήταν για αποθήκευση αγαθών για τον έναν χώρο και για τον άλλο για την φύλαξη των οικότροφων ζώων, διότι βρήκαμε εσοχές στους τοίχους (τάϊστρες).

Ο πρώτος όροφος αποτελεί την κατοικία, είναι χωρισμένος σε τέσσερις χώρους. Όπως φαίνεται παρακάτω στην κάτοψη, έχουμε το χωλ που είναι στη είσοδο, αριστερά του χωλ ένα υπνοδωμάτιο, μπροστά το σαλόνι και η επίσημη τραπεζαρία, ενώ δεξιά του χωλ είναι η κουζίνα και μια μικρή τραπεζαρία.



Σχέδιο 2. Κάτοψη Α' ορόφου.



**Σχέδιο 3. Κάτοψη στέγης.**

#### 4.Μορφολογική περιγραφή

Ο όγκος του κτιρίου είναι τυπικός, ορθογώνιος. Δεν έχει προεξοχές, εκτός από έναν εξώστη στη πρόσοψη και την πίσω όψη. Παρόμοια κτίρια έχει και ο υπόλοιπος οικισμός. Γενικά δεν έχουμε περίεργα σχήματα, τύπου Γ ή άλλο.

Έχουμε αναλογίες στις όψεις των κτισμάτων, λόγω της πέτρινης κατασκευής, έχουμε ισόγεια ή διώροφα κτίρια. Σε όλες τις όψεις έχουμε ανοίγματα για καλό αερισμό και φωτισμό. Τα ανοίγματα δεν είναι μεγάλα και ούτε μικρά, είναι λειτουργικά.

Δεν υπάρχουν ιδιαίτερα διακοσμητικά στοιχεία, έχουμε απλή παραδοσιακή αρχιτεκτονική, που παραπέμπει σε χαμηλά οικονομικά κοινωνικά στρώματα. Στην πλειοψηφία τους οι κάτοικοι του οικισμού ήταν αγρότες και κτηνοτρόφοι.

## 5.Περιγραφή κατασκευής

### 5.1. Φέρων οργανισμός

#### 5.1.1 Θεμελίωση

Όσο ανεβαίνουμε υψόμετρο, οι κατασκευαστές εκμεταλλεύονται τα βράχια του υπεδάφους για να θεμελιώσουν τους πέτρινους τοίχους. Από αυτό το δομικό σύστημα διαμορφώνονται οι κατόψεις, που σημαίνει ότι τα κατώγια έχουν συνήθως μικρότερο μέγεθος και σε κάποια, στο πίσω μέρος, είναι εμφανής ο βράχος θεμελίωσης. Παρατηρήσαμε ότι οι πέτρες τοποθετούνται απλά πάνω στον βράχο που προεξέχει από το έδαφος, σε πυκνή διάταξη και με πολύ κονίαμα. Οι πέτρες που χρησιμοποιήθηκαν είναι λαξευμένοι για να έχουν καλή συναρμογή μεταξύ τους. Στις τέσσερις γωνίες του κτηρίου έχουν τοποθετηθεί πιο καλά λαξευμένοι λίθοι και μεγαλύτερου μεγέθους, για να υποστηρίξουν καλύτερα την κατασκευή.



**Εικόνα 5. Λίθοι θεμελίωσης.**

Εκτός της περιμετρικής τοιχοποιίας, στο ισόγειο υπάρχει ενδιάμεσος τοίχος που ισο-μοιράζει τα επιβαλλόμενα φορτία.

### 5.1.2 Φέρουσα τοιχοποιία

Η φέρουσα τοιχοποιία είναι από λαξευμένους λίθους. Στο ισόγειο η τοιχοποιία έχει πλάτος 65 εκατοστά ενώ στον όροφο είναι 50 εκατοστά. Θεωρούμε ότι αυτή η διαφορά στο πάχος των τοίχων οφείλεται στην αντοχή που πρέπει να έχει ο φέρων τοίχος και ότι στην εγκοπή που δημιουργείται θα στηρίζεται το πάτωμα του ορόφου.

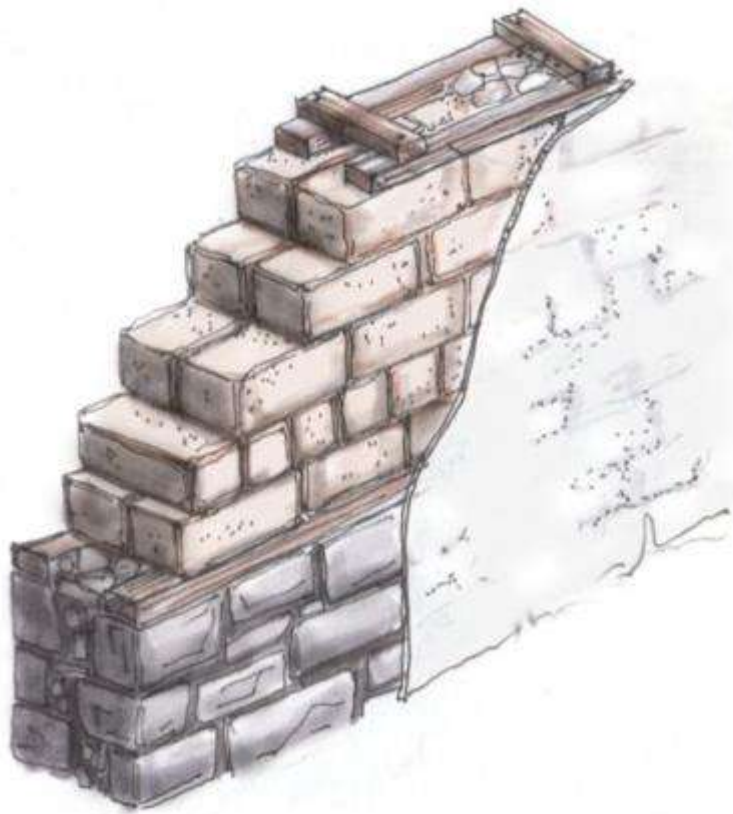


Επιπλέον, έχουν χρησιμοποιηθεί οριζόντια δομικά ξύλινα στοιχεία που λειτουργούν ως σενάζια, δηλαδή παραλαμβάνουν τις εφελκυστηκές τάσεις που αναπτύσσονται στη τοιχοποιία. Αυτά τα ξύλινα στοιχεία έχουν τοποθετηθεί σε όλη την περίμετρο του κτιρίου και σε όλο το ύψος του.

Επίσης, στα ανοίγματα έχει τοποθετηθεί ξύλινη κάσα και πάνω εκεί έχει τοποθετηθεί και στερεωθεί το κάθε άνοιγμα. Τα ανοίγματα έχουν τοποθετηθεί προς την εξωτερική μεριά της κάθε τοιχοποιίας.

Υπάρχουν δύο εσωτερικές ξύλινες τοιχοποιίες που κάνουν την διαμερισμάτωση της κατοικίας.





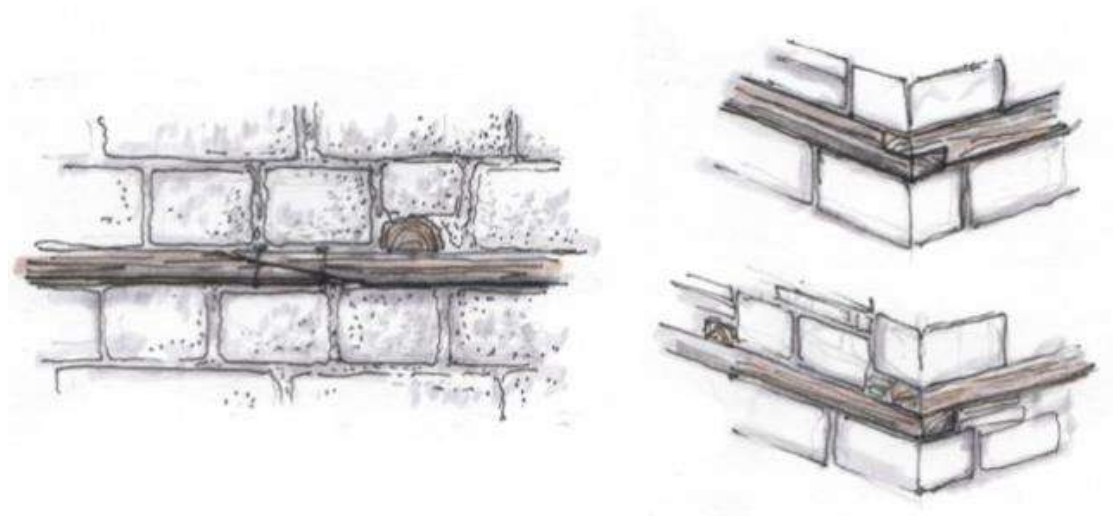
**Εικόνα 6. Κατασκευαστική λεπτομέρεια τοιχοποιίας (φάσεις κατασκευής).**

Οι πέτρες<sup>5</sup> που χρησιμοποιούνται προέρχονται από την γύρω περιοχή και μπορεί να είναι λιγότερο, ή περισσότερο επεξεργασμένες ανάλογα με την επιμέλεια της κατασκευής, αλλά και την θέση τους στην λιθοδομή, όπως συμβαίνει στις γωνίες και εκατέρωθεν των ανοιγμάτων. Συγκεκριμένα, τα αγκωνάρια στις γωνίες των κτισμάτων, ενώ πάντα είναι λαξευμένα με μεγαλύτερη φροντίδα, σε ορισμένες περιπτώσεις παρουσιάζουν και ιδιαίτερα διακοσμημένα ανάγλυφες παραστάσεις. Μεγάλη σημασία δίνεται λοιπόν στη διαμόρφωση της γωνίας, όπου οι λαξευμένοι γωνιόλιθοι μεγάλου μεγέθους τοποθετούνται έτσι ώστε να υπάρχει συμπλοκή.

Το σύνηθες επίχρισμα των παραδοσιακών κατασκευών είναι το ασβεστοκονιάμα τόσο για τους εσωτερικούς, όσο και για τους εξωτερικούς τοίχους. Σε μεταγενέστερες επεμβάσεις έχουμε την αντικατάστασή του από τσιμεντοκονιάματα τα οποία είτε χρησιμοποιούνται για το αρμολόγημα των λίθων, συνήθως με παχύ πλαίσιο, είτε την ολικής επικάλυψη της εξωτερικής όψης με αυτά. Στην περίπτωση αυτή τα περισσότερο επιμελημένα τσιμεντοκονιάματα περνούν από ειδική επεξεργασία για την δημιουργία ανάγλυφης όψης με τον τονισμό των αρμών της λιθοδομής.

---

<sup>5</sup> <http://5a.arch.ntua.gr/project/15571/15807>



**Εικόνα 7. Στα αριστερά: παράδειγμα λοξόδηκτης σύνδεσης οριζόντιων ξύλινων στοιχείων ξυλοδεσιάς. Στα δεξιά: παραδείγματα γωνιακής σύνδεσης ξυλοδεσιών με μισοχαρακτή σύνδεση (πάνω) και με απλή επίθεση (κάτω).**

Το σύστημα<sup>6</sup> αυτό αποτελείται από οριζόντια ξύλινα στοιχεία που τοποθετούνται κατά μήκος στις δύο παρειές της τοιχοποιίας, ενώ στην κάθετη διεύθυνση καρφώνονται μικρότερα ξύλινα στοιχεία, οι "κλάπες", τα οποία συνδέουν τις δύο παρειές της τοιχοποιίας, δημιουργώντας ξύλινες εσχάρες. Στις γωνίες γίνεται ειδική σύνδεση, ώστε να εξασφαλίζεται η συνεργασία των εγκάρσιων μεταξύ τους ξυλοδεσιών και έτσι επιτυγχάνεται η περιδίαση.

Με την ένταξη των ξυλοδεσιών στην τοιχοποιία εξασφαλίζεται η συνεργασία των οριζόντιων φερόντων στοιχείων με τα κατακόρυφα, επιτυγχάνεται καλύτερη κατανομή φορτίων στην τοιχοποιία και ενισχύεται η αντισεισμική συμπεριφορά του κτηρίου, καθώς σε οριζόντιες καταπονήσεις από σεισμό οι ξυλοδεσιές αναλαμβάνουν τις εφελκυστικές τάσεις που αναπτύσσονται στην τοιχοποιία.

Οι συνδέσεις των ξύλων γίνεται με ήλωση, ενώ τα συνευθειακά κομμάτια των ξυλοδεσιών που συναντήσαμε έχουν συνήθως λοξόμηκτες συνδέσεις, ή σε λιγότερο επιμελημένες κατασκευές η σύνδεση γίνεται με απλή επίθεση. Στις γωνίες των κτηρίων τα ξύλινα στοιχεία συνδέονται εγκάρσια με απλή επίθεση και κάρφωμα, ή με μισοχαρακτή σύνδεση και κάρφωμα.

Οι θέσεις των ξυλοδεσιών όπως μπορεί να φανεί και στο δεύτερο σκίτσο μπορεί να είναι σε διάφορα σημεία καθ' ύψος της οικοδομής, ωστόσο, σίγουρα συναντώνται κάτω από τις στέγες και τα πατώματα, αποτελώντας επίπεδα έδρασης των δοκαριών τους. Για ακόμα μεγαλύτερη ενίσχυση της κατασκευής συναντάμε συχνά ξυλοδεσιές στα πρέκια και στο μέσο των ανοιγμάτων, ενώ στο επίπεδο της στέγης προστίθεται διαγώνιο ξύλινο στοιχείο ενίσχυσης. Τέλος ξυλοδεσιά συναντάμε και στην κατασκευή εξωστών με αντηρίδες.

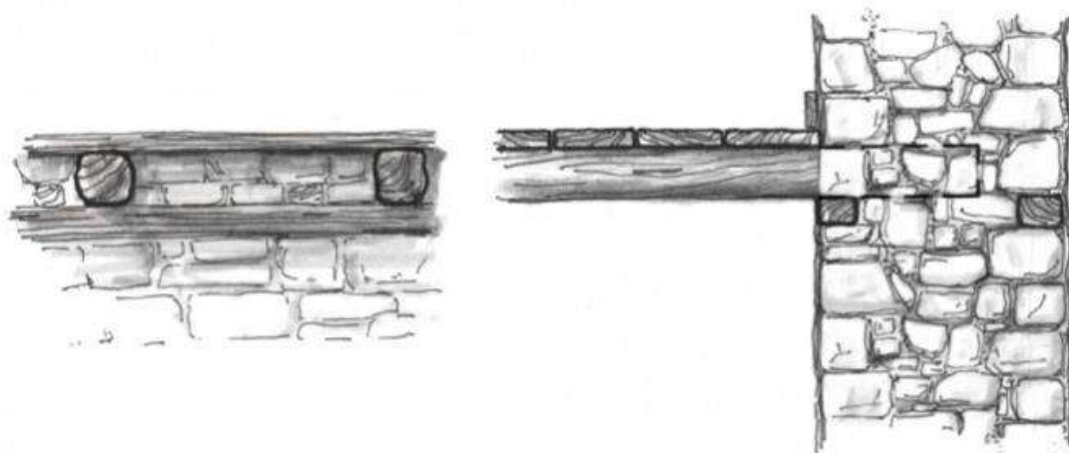
<sup>6</sup> <http://5a.arch.ntua.gr/project/15571/15820>

### 5.1.3 Μεσοπατώματα

Λόγω της ύπαρξης δύο ορόφων, έχουμε ένα ενιαίο μεσοπάτωμα, το οποίο πατάει στη περιμετρική τοιχοποιία (αναφορά παραπάνω για διαφορά στο πάχος των τοίχων) και σε έναν ενδιάμεσο τοίχο (σχέδιο Κ.4). Ο ενδιάμεσος τοίχος που υπάρχει μόνο στο ισόγειο βρίσκεται κάθετα στη μεγάλη πλευρά του κτιρίου οπότε έχουμε λιγότερο άνοιγμα στις ξύλινες δοκίδες. Επιπλέον ο ενδιάμεσος τοίχος βοηθά στη γενικότερη στατική λειτουργία του κτηρίου. Το δάπεδο αποτελείται από σανίδες.



Εικόνα 8. Στήριξη μεσοπατώματος.



Εικόνα 9. Τομές ξύλινου πατώματος - σύνδεση με εξωτερική τοιχοποιία.

Τα δάπεδα<sup>7</sup> των παραδοσιακών κτισμάτων του οικισμού που συναντήσαμε έχουν κατ' εξοχήν ξύλινο φέροντα οργανισμό. Πιο συγκεκριμένα, οριζόντια ξύλινα δοκάρια τοποθετούνται εγκάρσια ως προς τον μεγάλο άξονα του καλυπτόμενου χώρου ανά 50-60 εκ από τοίχο σε τοίχο.

Τα ξύλινα δοκάρια αυτά είτε εδράζονται στην τοιχοποιία απευθείας, είτε μέσω διαμήκους δοκού (στρωτήρα) που εξασφαλίζει τη σωστή κατανομή των φορτίων στον τοίχο, όπως φαίνεται στο πρώτο σκίσο. Σε περιπτώσεις οι δοκοί αυτοί εδράζονται στο ένα τους άκρο σε εσωτερικό τοίχο τοποθετούνται σε επάλληλη διάταξη όπως φαίνεται στο δεύτερο σκίσο.

Για τη διαμόρφωση του τελικού δαπέδου, πάνω στις δοκούς καρφώνονται ξύλινες σανίδες πάχους 4 εκ, ενώ περιμετρικά στα άκρα του χώρου τρέχει ξύλινο σοβατεπί.

#### 5.1.4 Εξώστες

Το κτίριο έχει δύο εξώστες στις δύο μεγάλες πλευρές του, στην πρόσοψη και την πίσω όψη. Στην πρόσοψη του κτιρίου είναι και η είσοδος για την κατοικία του α' ορόφου. Λόγω της υψομετρικής διαφοράς του εδάφους 1.55μ, ο εξώστης στην πρόσοψη δεν είναι ψηλά και μέσω μιας εξωτερικής σκάλας παρέχεται η πρόσβαση στην κατοικία. Έχει πλάτος 1.60 μ.

Ο εξώστης στην πίσω όψη έχει διαστάσεις 4.20 μ και 1.30 μ. Στηρίζεται σε ξύλινα φουρούσια που είναι πακτωμένα στην πέτρινη τοιχοποιία.

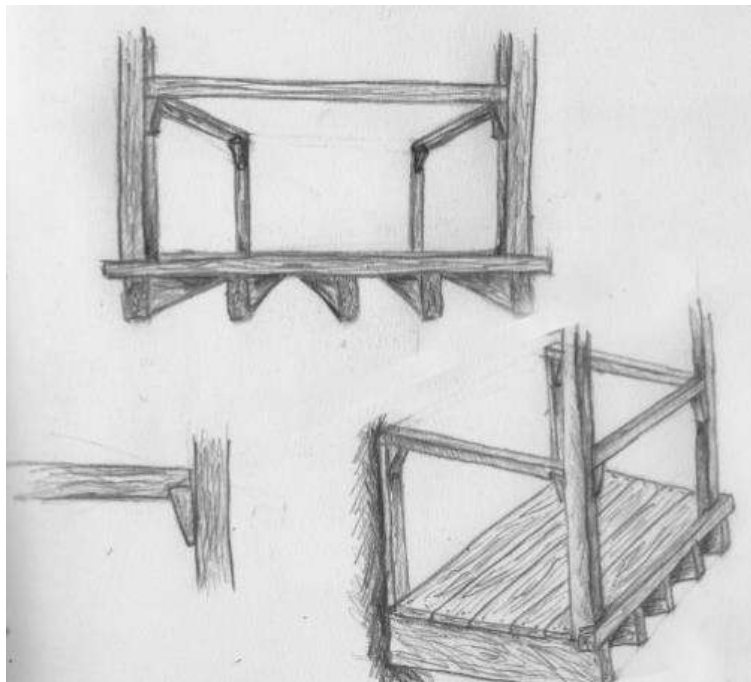


**Εικόνα 10. Πρόσοψη κτηρίου, εξώστης.**

<sup>7</sup> <http://5a.arch.ntua.gr/project/15571/15635>



**Εικόνα 11. Εξώστης πίσω όψης.**



**Εικόνα 12. Τρόπος κατασκευής τυπικού εξώστη.**

Γενικά η στήριξη των εξωστών<sup>8</sup> επιτυγχάνεται με ξύλινα δοκάρια σε απόσταση 50-60εκ. τα οποία πακτώνονται μέσα στον τοίχο πάνω από το επίπεδο της ξυλοδεσιάς που βρίσκεται ακριβώς κάτω από το πάτωμα του ορόφου. Τα

<sup>8</sup> <http://5a.arch.ntua.gr/project/15571/16212>

δοκάρια του εξώστη τοποθετούνται δίπλα σε αυτά του πατώματος που καταλήγουν στο σημείο που επιλέγεται κάθε φορά να τοποθετηθεί ο πρόβολος.

Τα ξύλινα δοκάρια δεν είναι πάντα επιμελώς λαξευμένα - η επιμέλεια της κατασκευής αντιστοιχεί στην χρήση και την σπουδαιότητα του κτιρίου. Έχουν διαστάσεις που κυμαίνονται στα 10-13x15-18εκ, ενώ πάνω από αυτά, με κάθετη φορά καρφώνεται ξύλινο σανίδωμα πατώματος διαστάσεων 2,5-3x15εκ. Το δε στηθαίο έχει οριζόντιους ξύλινους χειρολισθήρες και ξύλινα, είτε λεπτής διατομής μεταλλικά κάγκελα.

### 5.1.5 Στέγη

Η στέγη είναι κατασκευασμένη με ξύλινα ζευκτά και έχει επικάλυψη από κεραμίδια. Η στέγη είναι τετράριχτη. Τα κεραμίδια είναι γαλλικού τύπου.



**Εικόνα 13. Στέγη.**



**Εικόνα 14. Στέγη.**

## 5.2 Στοιχεία επικάλυψης

### 5.2.1 Επιχρίσματα

Εξωτερικά υπάρχει ένα λεπτό στρώμα ασβεστοκονίας, το οποίο με τον καιρό έχει απομακρυνθεί. Εσωτερικά υπάρχει επίχρισμα που διατηρείται έως και σήμερα, κυρίως είναι ασβεστοκονίαμα.



**Εικόνα 15. Εξωτερικά επιχρίσματα.**



**Εικόνα 16. Εσωτερικά επιχρίσματα.**

### 5.2.2 Δάπεδα

Το δάπεδο είναι εξολοκλήρου ξύλινο, ξύλινες δοκίδες και ξύλινες σανίδες.



**Εικόνα 17. Δάπεδο**



### 5.2.3 Οροφές

Η στέγη δεν είναι εμφανής στο εσωτερικό διότι υπάρχει ξύλινη ψευδοροφή.

### 5.3 Κουφώματα

Τα κουφώματα είναι ξύλινα. Έχουν ξύλινα σκελετό και μονά τζάμια. Τα παραθυρόφυλλά είναι ξύλινα. Τα ανοίγματα είναι διπλά ανοιγόμενα. Όπως είπαμε παραπάνω στηρίζονται στην πέτρινη τοιχοποιία μέσω των ξύλινων κασωμάτων.



**Εικόνα 18. Ξύλινο άνοιγμα.**

### 5.4 Κιγκλιδώματα

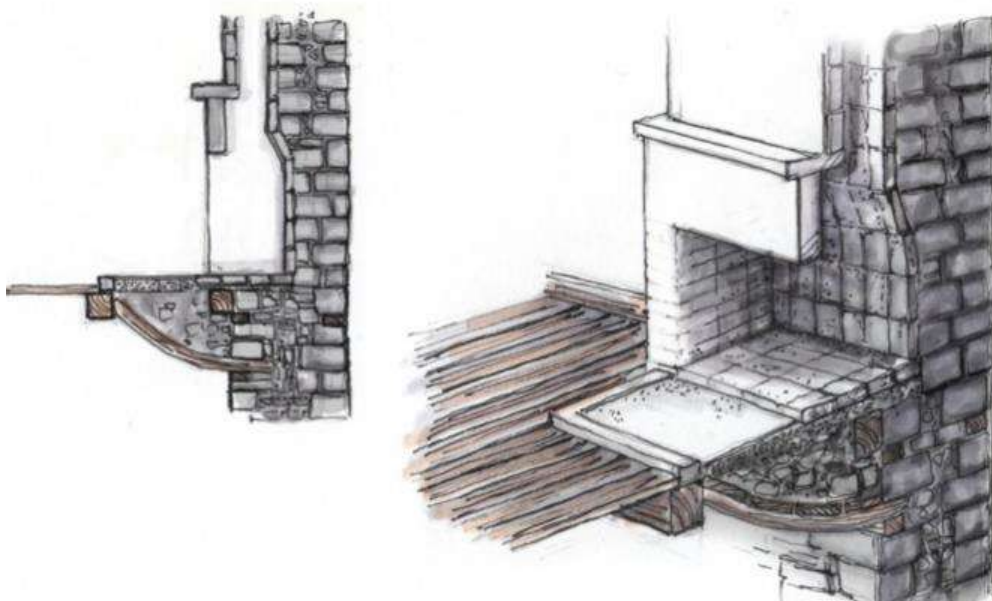
Στον εξώστη της πρόσοψης υπάρχουν μεταλλικά κιγκλιδώματα (πρέπει να έχουν τοποθετηθεί αργότερα), ενώ στον εξώστη της πίσω όψης υπάρχουν ξύλινα.

## 5.5 Τζάκι

Για την θέρμανση της κατοικίας αλλά και για το μαγείρεμα, υπάρχει εσωτερικό τζάκι, όπως φαίνεται στην κάτοψη του ορόφου. Το τζάκι δεν είναι μέχρι την κάτω στάθμη του ισογείου. Φαίνεται να είναι πέτρινο.



Εικόνα 19. Τζάκι



Εικόνα 20. Σκίτσα τομών τυπικού τζακιού.

Στην βάση του τζακιού<sup>9</sup> υπάρχει ξύλινο πλαίσιο στο περίγραμμα του οποίου έχουν αφαιρεθεί οι σανίδες του πατώματος με στόχο την αποφυγή πυράς. Στη θέση τους στο άνω μέρος υπάρχει πλαίσιο με λεπτή στρώση πυράντοχου κονιάματος όπου τοποθετούνται τα ξύλα, κάτω από το οποίο υπάρχει κατασκευή ενίσχυσης του πατώματος για την υποστήριξη της κατασκευής του τζακιού με εγκάρσια τομή τεταρτοκυκλικού σχήματος.

Η βάση αυτή δημιουργείται με στερέωση δύο κατάλληλα καμπυλωμένων λεπτών δοκαριών κάθετα στον τοίχο που βρίσκεται η πλάτη του τζακιού / της εστίας, τα οποία πακτώνονται στον τοίχο πάνω από σύστημα περίδεσης - ξυλοδεσιάς. Στα δοκάρια αυτά καρφώνονται σανίδια στο εσωτερικό των οποίων τοποθετείται γέμισμα από καλά πατημένο χώμα, μικρές πέτρες και άχυρα.

Οι καμινάδες είναι συνήθως κατασκευασμένες από τούβλα στην βάση τους, ενώ η στέψη τους γίνεται με κεραμίδια.

## 5.6 Περιβάλλον χώρος

Στον περιβάλλον χώρο του οικοπέδου δεν υπάρχει κάτι ιδιαίτερο εκτός από δύο δέντρα.

## 5.7 Ηλεκτρο-μηχανολογικά

Η ηλεκτρική εγκατάσταση είναι αρκετά παλαιά και χωρίς κάποια αξιολογή συντήρηση. Η ύδρευση είναι μια εσωτερική και μια εξωτερική βρύση. Η τουαλέτα ήταν εξωτερική και δεν σώζεται σήμερα.

## 6. Περιγραφή κατάστασης διατήρησης

Όπως προαναφέραμε, η διώροφη πέτρινη κατοικία που έχουμε επιλέξει ως θέμα είναι κατασκευής προ του 1955. Σε γενικές γραμμές, δεν έχουν γίνει ιδιαίτερες συντηρήσεις και επιδιορθώσεις. Όσες έχουν γίνει, θα αναφερθούν παρακάτω, δεν καθιστούν πλέον το κτίριο λειτουργικό και κατοικήσιμο. Σήμερα, όπως φαίνεται και στις φωτογραφίες που τραβήχτηκαν από την αυτοψία που πραγματοποιήσαμε ως ομάδα, είναι σε κακή κατάσταση και δεν διαμένει κάποιος. Ο σημερινός ιδιοκτήτης, που μας έδωσε και την άδεια να εισέλθουμε και να μετρήσουμε το κτίριο, το αγόρασε πριν μερικά χρόνια σε ιδιαίτερα χαμηλή τιμή λόγω της κατάστασης του. Επιθυμία του ιδιοκτήτη είναι η επισκευή του και η αξιοποίηση του ως παραθεριστικό κατάλυμα.

---

<sup>9</sup> <http://5a.arch.ntua.gr/project/15571/15637>

## 6.1 Φέρων οργανισμός

### 6.1.1 Θεμέλια

Η θεμελίωση του κτιρίου δεν έχει ιδιαίτερες φθορές, εκτός από την δεξιά γωνία στη πρόσοψη, όπου φαίνεται να έχει μετακινηθεί ο γωνιακός λίθος. Συνολικά δεν φαίνεται άλλο σοβαρό πρόβλημα από την αυτοψία που πραγματοποιήσαμε.



**Εικόνα 21. Πρόβλημα θεμελίωσης στη δεξιά πλευρά της πρόσοψης.**

### 6.1.2 Τοιχοποιία

Οι τοιχοποιίες είναι σε αρκετά καλή κατάσταση. Οι όψεις Α, Γ και Δ έχουν καλυμμένους τους αρμούς με ασβεστοκονία (δεν έχει απομακρυνθεί ακόμα πλήρως), ενώ στην όψη Β έχει απομακρυνθεί πλήρως.

Δεν εντοπίσαμε ρωγμές σε όλο το πλάτος των τοίχων (από έξω έως και το εσωτερικό), δεν εντοπίσαμε κάποια επιφάνεια που να είναι έτοιμη να αποκολληθεί. Η κονία που συνδέει τους λίθους είναι λειτουργική και σε κάποια σημεία έχει φύγει, στην εξωτερική πλευρά της τοιχοποιίας, με αποτέλεσμα να χρειαστεί βαθύ αρμολόγημα. Αξιοσημείωτη είναι η εμφανής ρωγμή στην αριστερή πλευρά της πρόσοψης, βλέπε εικόνα 17.

Παρατηρήσαμε αρκετές φθορές στις οριζόντιες ξύλινες σανίδες που έχουν τοποθετηθεί για την παραλαβή των εφελκυστικών τάσεων. Σε πολλά σημεία έχει απομακρυνθεί ή έχει διακοπεί.



**Εικόνα 22. Εμφανής ρηγμάτωση στη αριστερή γωνία της πρόσοψης.**



**Εικόνα 23. Φθορά ξύλινων στοιχείων τοιχοποιίας.**



**Εικόνα 24. Φθορά ξύλινων στοιχείων τοιχοποιίας.**

### 6.1.3 Μεσοπατώματα

Το μεσοπάτωμα δεν είναι σε καλή κατάσταση. Από την αυτοψία μας αντιληφθήκαμε πως και η αρχική κατασκευή του δεν ήταν λεπτομερής. Από την αυτοψία μας σημειώσαμε τα εξής :

- Υπάρχουν μεγάλοι αρμοί μεταξύ των ξύλινων σανίδων
- Δεν υπάρχει γυαλιστερή επιφάνεια των σανίδων
- Δεν υπάρχουν σπασμένες σανίδες
- Κακή εφαρμογή (κάρφωμα με καρφιά)
- Επιφανειακές φθορές, χτυπήματα.



**Εικόνα 25.Ξύλινο πάτωμα.**

#### 6.1.4 Εξώστες

Ο εξώστης στην πίσω όψη είναι ξύλινος εξολοκλήρου. Είναι σε πολύ κακή κατάσταση. Τα ξύλινα στηρίγματα είναι εκτεθειμένα στις καιρικές συνθήκες, το σανίδωμα έχει μεγάλες φθορές.



**Εικόνα 26. Ξύλινος εξώστης, πίσω όψη.**



**Εικόνα 27. Ξύλινος εξώστης, πίσω όψη.**

Γενικά τα ξύλινα στοιχεία είναι απεριποίητα και η αρχική κατασκευή τους δεν παραπέμπει σε ακριβή κατασκευή.



Ο εξώστης στην πρόσοψη του κτιρίου που είναι και η είσοδος της κατοικίας έχει αντικατασταθεί από τον τωρινό που είναι από σπλισμένο σκυρόδεμα. Η επέμβαση είναι εμφανής και αντιαισθητική διότι έχει γίνει πρόχειρα (κακοτεχνία).

#### 6.1.5 Στέγη

Από την αυτοψία μας δεν διαπιστώσαμε ιδιαίτερες φθορές στην στέγη του κτιρίου. Από όσο καταφέραμε να δούμε, δεν είδαμε καθιζήσεις στις επιφάνειες των κεραμιδιών. Από το εσωτερικό της κατοικίας δεν είδαμε κάποια φθορά. Εσωτερικά υπάρχει ξύλινη ψευδοροφή, η οποία είναι σε μέτρια κατάσταση (βλέπε εικόνα 20).

Έχουμε να παρατηρήσουμε μόνο ότι στην συναρμογή της στέγης με τους περιμετρικούς τοίχους χρειάζεται να τοποθετηθεί υλικό πλήρωσης.



**Εικόνα 28. Ψευδοροφή**

## 6.2 Στοιχεία επικάλυψης

Τα εσωτερικά επιχρίσματα έχουν σοβαρές φθορές, έχουν φουσκώσει λόγω υγρασίας και κακοτεχνίας. Κάποιες μετέπειτα επεμβάσεις για την εφαρμογή των μηχανολογικών έχουν προκαλέσει επιπλέον φθορές.



**Εικόνα 29. Φθορές επιχρισμάτων.**



**Εικόνα 30. Φθορές επιχρισμάτων.**



**Εικόνα 31. Φθορές επιχρισμάτων.**

### 6.3 Κουφώματα

Τα κουφώματα έχουν σοβαρές ζημιές. Όπως προαναφέραμε, είναι ξύλινα με μονά τζάμια. Τα παραθυρόφυλλα έχουν αποκολληθεί και δεν σώζονται, έχουν μείνει μόνο κάποιοι μεντεσέδες πάνω στα κασώματα.



**Εικόνα 32. Εξωτερικό άνοιγμα.**

Όπως και κάθε άλλη ξύλινη κατασκευή, έτσι και τα κουφώματα δεν είναι σε καλή κατάσταση, δηλαδή :

- δεν εφαρμόζουν καλά
- δεν λειτουργούν καλά οι μεντεσέδες
- δεν λειτουργούν καλά οι μηχανισμοί κλειδώματος
- έχουν επιφανειακές φθορές
- κάποια τζαμιλίκια είναι σπασμένα



**Εικόνα 33. Εξωτερικό άνοιγμα.**

## A7. Συμπεράσματα αυτοψίας

Συνολικά κρίνουμε ότι το κτίριο χρήζει ιδιαίτερης επισκευής<sup>10</sup> τόσο στο εξωτερικό όσο και στο εσωτερικό του.

Αρχικά θα πρέπει να γίνει ένα καλό καθάρισμα και απομάκρυνση υλικών που έχουν αποσπασθωθεί ή αποκολληθεί. Στην περιμετρική φέρουσα τοιχοποιία δεν έχουμε ιδιαίτερα στατικά προβλήματα αλλά πρέπει να γίνει αρμολόγημα εξωτερικά και εσωτερικά να επισκευαστούν τα επιχρίσματα. Επιπλέον, θα πρέπει να αντικατασταθούν οι σανίδες που λειτουργούν ως σενάζ με νέες και κατάλληλες για την λειτουργία τους και την έκθεση τους στις καιρικές συνθήκες.

Το μεσοπάτωμα θα πρέπει να ενισχυθεί και να επισκευαστεί επιφανειακά ώστε να μην υπάρχουν κενά μεταξύ του σανιδώματος (τρίψιμο και γυάλισμα). Οι εσωτερικοί ξύλινοι τοίχοι είναι πολύ κακή κατάσταση και θα πρέπει να αντικατασταθούν με γυψοσανίδα, ώστε να έχουν την απαραίτητη σταθερότητα και μόνωση.

Τα ανοίγματα χρήζουν όλα αντικατάστασης (πόρτες και παράθυρα) με νέα αντίστοιχα ξύλινα που θα πληρούν τις βασικές προϋποθέσεις. Τα νέα ανοίγματα θα διαθέτουν και εξώφυλλα.

Στο ισόγειο χρειάζεται να καθαριστεί το πάτωμα ώστε να αποκαλυφθεί τι υπάρχει κάτω από χώμα που φαίνεται τώρα. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει δάπεδο θα πρέπει να διαστρωθεί οπλισμένο σκυρόδεμα και από πάνω οποιαδήποτε επίστρωση επιλεγθεί.

Η στέγη δεν έχει κάποια ιδιαίτερη φθορά, θα πρέπει να ελεγχθούν τα ξύλινα δομικά στοιχεία (ζευκτά, τεγίδες, κλπ).

Οι ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις θα πρέπει να αντικατασταθούν πλήρως διότι υπάρχουν σοβαρά θέματα κακοτεχνίας και το πιο σημαντικό θέμα ασφάλειας, ειδικά για την ηλεκτρική εγκατάσταση. Θα πρέπει να τοποθετηθεί θερμοσίφωνας ή ηλιακός, δεν υπάρχει καθόλου ζεστό νερό χρήσης. Επίσης δεν υπάρχει σύστημα ψύξης/θέρμανσης. Επίσης θα πρέπει να χωροθετηθεί wc.

---

<sup>10</sup>

[http://portal.tee.gr/portal/page/portal/teetkm/DRASTHRIOTHTES/SEMINARIA/PALAIOTERA\\_SEMINARIA/H\\_KYKLOS\\_S\\_M\\_D\\_IAN\\_FEB\\_09/FEROUSA\\_TOIXOPOIIA\\_VLAVES\\_APOKA\\_TASTASH/Milton\\_%20Demosthenous\\_2009.pdf](http://portal.tee.gr/portal/page/portal/teetkm/DRASTHRIOTHTES/SEMINARIA/PALAIOTERA_SEMINARIA/H_KYKLOS_S_M_D_IAN_FEB_09/FEROUSA_TOIXOPOIIA_VLAVES_APOKA_TASTASH/Milton_%20Demosthenous_2009.pdf)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΕΛΕΓΧΟΙ

### 2.1 ΓΕΝΙΚΑ (FEDRA)

#### Κτίριο φέρουσας τοιχοποιίας

Έργο : ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΔΙΩΡΟΦΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ  
Διεύθυνση: ΕΝΤΟΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΛΙΜΝΙΤΣΑΣ, ΔΗΜΟΣ ΝΑΥΠΑΚΤΙΑΣ

#### Γενικά Χαρακτηριστικά Κτιρίου

Όροφοι : Οροφοι : 2 Υπόγεια: 0  
Τοιχοποιία : Αοπλη τοιχοποιία  
Ποιότητα Κατασκευής (EC6 §2.4.3) : Κατηγορία 5

#### Υλικά τοιχοποιίας

Ισόγειο, Τοίχοι : 5, Δοκοί: 0, Υποστυλώματα 0  
1ος οροφος, Τοίχοι : 4, Δοκοί: 0, Υποστυλώματα 0

Τοίχος: Λιθοδομή M2 65 cm, πάχος: 650mm, βάρος: 16.90kN/m<sup>2</sup>  
Αντοχές: θλίψη  $f_k=2.62\text{N/mm}^2$ , διάτμηση  $\nu_k=0.10\text{N/mm}^2$ , κάμψη  $f_{xk1}=0.10\text{N/mm}^2$   $f_{xk2}=0.20\text{N/mm}^2$   
Μέτρο Ελαστικότητας  $E=2.62\text{GPa}$

Τοίχος: Λιθοδομή M2 60 cm, πάχος: 600mm, βάρος: 15.60kN/m<sup>2</sup>  
Αντοχές: θλίψη  $f_k=2.62\text{N/mm}^2$ , διάτμηση  $\nu_k=0.10\text{N/mm}^2$ , κάμψη  $f_{xk1}=0.10\text{N/mm}^2$   $f_{xk2}=0.20\text{N/mm}^2$   
Μέτρο Ελαστικότητας  $E=2.62\text{GPa}$

Τοίχος: Λιθοδομή M2 50 cm, πάχος: 500mm, βάρος: 13.00kN/m<sup>2</sup>  
Αντοχές: θλίψη  $f_k=2.62\text{N/mm}^2$ , διάτμηση  $\nu_k=0.10\text{N/mm}^2$ , κάμψη  $f_{xk1}=0.10\text{N/mm}^2$   $f_{xk2}=0.20\text{N/mm}^2$   
Μέτρο Ελαστικότητας  $E=2.62\text{GPa}$

Εκυρόδεμα - Εδαφος C12/15-S220,  $\alpha_u=0.15$  [N/mm<sup>2</sup>,MPa]

#### Φορτία Κατασκευής (Ευρωκώδικας 1)

Μόνιμα: δάπεδα 0.80kN/m<sup>2</sup>, τοίχοι δάπεδ, 0.00kN/m<sup>2</sup>, στέγη 1.10kN/m<sup>2</sup>, οροφή 0.75kN/m<sup>2</sup>  
Κινητά: δάπεδα 2.00kN/m<sup>2</sup>, εξώστες 5.00kN/m<sup>2</sup>, χιόνι 1.00kN/m<sup>2</sup>, άνεμος 1.00kN/m<sup>2</sup>  
Ευντλεστές δράσεων:  $\gamma_g=1.35$ ,  $\gamma_q=1.50$ ,  $\psi_0=0.70$ ,  $\psi_1=0.50$ ,  $\psi_2=0.30$

#### Γενικά Στοιχεία Αντισεισμικού Σχεδιασμού (Ευρωκ.8 §3)

Σεισμική Ζώνη : Ζώνη: II,  $\alpha=0.240g=2.35$  m/s<sup>2</sup>  
Κατηγορία Εδάφους : B,  $S=1.20$   $T_b=0.15\text{sec}$   $T_c=0.50\text{sec}$   
Επουδαιότητα Κτιρίου : S2  $\gamma_I=1.00$

#### Κανονισμοί

Ευρωκώδικας 6 (EC6): EN1996-1-1:2004, Σχεδιασμός κατασκευών από τοιχοποιία.  
Ευρωκώδικας 2 (EC2): EN1992-1-1:2004, Σχεδιασμός κατασκευών από Εκυρόδεμα  
Ευρωκώδικας 8 (EC8): EN1998-1-1:2004, Αντισεισμικός σχεδιασμός κατασκευών  
Ευρωκώδικας 1 (EC1): EN1991-1-1:2003, Δράσεις επί κατασκευών  
Ευρωκώδικας 0 (EC0): EN1990-1-1:2002, Βάσεις σχεδιασμού κατασκευών  
Εθνικό Κείμενο Εφαρμογής Ευρωκώδικα 6

## 2.2 ΕΛΕΓΧΟΙ ΑΝΤΟΙΧΗΣ ΤΟΙΧΩΝ ΦΕΡΟΥΣΑΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ (FEDRA)

### Ιδιότητες τοίχων

#### Ισόγειο, 5 τοίχοι

τοίχος	υλικό	μήκος m	ύψος m	πάχος mm	επιφάν. m <sup>2</sup>
T1	Λιθοδομή M2 65 cm	8.60	2.25	650	19.35
T3	Λιθοδομή M2 65 cm	5.80	2.25	650	13.05
T4	Λιθοδομή M2 65 cm	5.80	2.25	650	13.05
T5	Λιθοδομή M2 60 cm	5.80	2.25	600	13.05
T2	Λιθοδομή M2 65 cm	8.60	2.25	650	15.75

#### 1ος οροφος, 4 τοίχοι

τοίχος	υλικό	μήκος m	ύψος m	πάχος mm	επιφάν. m <sup>2</sup>
T6	Λιθοδομή M2 50 cm	8.60	2.60	500	20.16
T7	Λιθοδομή M2 50 cm	8.60	2.60	500	17.11
T8	Λιθοδομή M2 50 cm	5.80	2.60	500	12.41
T9	Λιθοδομή M2 50 cm	5.80	2.60	500	12.41

### Φορτία τοίχων

Επιμέρους Συντ. Ασφαλείας Βασικών συνδυασμών δράσεων:  $\gamma_g=1.35$ ,  $\gamma_q=1.50$

Επιμέρους Συντ. Ασφαλείας Σεισμικού συνδυασμού δράσεων:  $\gamma_g=1.00$ ,  $\psi_2=0.30$

#### Ισόγειο, 5 τοίχοι

τοίχος	ίδιο βάρος		πρόσθ. φορτ.		φορτ. δαπέδου		φορτίο άνω		φορτίο κάτω	
	kN/m <sup>2</sup>	g <sub>0</sub> kN	g kN/m	q kN/m	Gf kN	Qf kN	Ga kN	Qa kN	Gb kN	Qb kN
T1	16.90	327.0	0.0	0.0	7.7	20.6	286.2	14.6	620.9	35.2
T3	16.90	220.5	0.0	0.0	5.2	13.9	177.6	9.9	403.3	23.8
T4	16.90	220.5	0.0	0.0	5.2	13.9	177.6	9.9	403.3	23.8
T5	15.60	203.6	0.0	0.0	5.2	13.9	0.0	0.0	208.8	13.9
T2	16.90	266.2	0.0	0.0	7.7	20.6	246.6	14.6	520.5	35.2

#### 1ος οροφος, 4 τοίχοι

τοίχος	ίδιο βάρος		πρόσθ. φορτ.		φορτ. δαπέδου		φορτίο άνω		φορτίο κάτω	
	kN/m <sup>2</sup>	g <sub>0</sub> kN	g kN/m	q kN/m	Gf kN	Qf kN	Ga kN	Qa kN	Gb kN	Qb kN
T6	13.00	262.1	0.0	0.0	24.1	14.6	0.0	0.0	286.2	14.6
T7	13.00	222.5	0.0	0.0	24.1	14.6	0.0	0.0	246.6	14.6
T8	13.00	161.4	0.0	0.0	16.2	9.9	0.0	0.0	177.6	9.9
T9	13.00	161.4	0.0	0.0	16.2	9.9	0.0	0.0	177.6	9.9

### Συνολικά φορτία ορόφων

όροφος	εμβαδό	μόνιμα	κινητά	G+ $\psi_2$ ·Q <sub>q</sub>	μάζα	κέντρο μάζας	κέντρο διάτρ.		
	E m <sup>2</sup>	Gk kN	Qk kN	kN	kNs <sup>2</sup> /m	x <sub>m</sub> m	y <sub>m</sub> m	x <sub>c</sub> m	y <sub>c</sub> m
Ισόγειο	40.94	1269	83	1294	110	4.30	2.78	4.30	2.35
1ος οροφος	42.93	888	49	903	51	4.30	2.78	4.32	2.33

Αντοχές τοίχων, Βασικών συνδυασμών δράσεων  $\gamma_G=1.35$ ,  $\gamma_Q=1.50$ ,  $\gamma_M=\gamma_M$  (EC6 §2.4.3)

#### Ισόγειο, 5 τοίχοι

τοίχος	υλικό	$\gamma_M$	Θλιψη	Διάτμηση	Κάμψη	Κάμψη	M. Ελαστ
			f <sub>k</sub> N/mm <sup>2</sup>	f <sub>vd</sub> N/mm <sup>2</sup>	f <sub>yk1</sub> N/mm <sup>2</sup>	f <sub>yk2</sub> N/mm <sup>2</sup>	
T1	Λιθοδομή M2 65 cm	3.00	2.62	0.10	0.10	0.20	2.62
T3	Λιθοδομή M2 65 cm	3.00	2.62	0.10	0.10	0.20	2.62
T4	Λιθοδομή M2 65 cm	3.00	2.62	0.10	0.10	0.20	2.62
T5	Λιθοδομή M2 60 cm	3.00	2.62	0.10	0.10	0.20	2.62
T2	Λιθοδομή M2 65 cm	3.00	2.62	0.10	0.10	0.20	2.62

1ος οροφος, 4 τοίχοι

τοίχος	υλικό	$\gamma_M$	Θλιψη $f_k \text{ N/mm}^2$	Διάτμηση $f_{vd} \text{ N/mm}^2$	Κάμψη $f_{xk1} \text{ N/mm}^2$	Κάμψη $f_{xk2} \text{ N/mm}^2$	Μ. Ελαστ E GPa
T6	Λιθοδομή M2 50 cm	3.00	2.62	0.10	0.10	0.20	2.62
T7	Λιθοδομή M2 50 cm	3.00	2.62	0.10	0.10	0.20	2.62
T8	Λιθοδομή M2 50 cm	3.00	2.62	0.10	0.10	0.20	2.62
T9	Λιθοδομή M2 50 cm	3.00	2.62	0.10	0.10	0.20	2.62

Αντοχές τοίχων, Σεισμικού συνδυασμού δράσεων  $\gamma_g=1.00$ ,  $\psi=0.30$ ,  $\gamma_M=(2/3)\gamma_M$  (EC8 §9.6(3))

Ισόγειο, 5 τοίχοι

τοίχος	υλικό	$\gamma_M$	Θλιψη $f_k \text{ N/mm}^2$	Διάτμηση $f_{vd} \text{ N/mm}^2$	Κάμψη $f_{xk1} \text{ N/mm}^2$	Κάμψη $f_{xk2} \text{ N/mm}^2$	Μ. Ελαστ E GPa
T1	Λιθοδομή M2 65 cm	2.00	2.62	0.10	0.10	0.20	2.62
T3	Λιθοδομή M2 65 cm	2.00	2.62	0.10	0.10	0.20	2.62
T4	Λιθοδομή M2 65 cm	2.00	2.62	0.10	0.10	0.20	2.62
T5	Λιθοδομή M2 60 cm	2.00	2.62	0.10	0.10	0.20	2.62
T2	Λιθοδομή M2 65 cm	2.00	2.62	0.10	0.10	0.20	2.62

1ος οροφος, 4 τοίχοι

τοίχος	υλικό	$\gamma_M$	Θλιψη $f_k \text{ N/mm}^2$	Διάτμηση $f_{vd} \text{ N/mm}^2$	Κάμψη $f_{xk1} \text{ N/mm}^2$	Κάμψη $f_{xk2} \text{ N/mm}^2$	Μ. Ελαστ E GPa
T6	Λιθοδομή M2 50 cm	2.00	2.62	0.10	0.10	0.20	2.62
T7	Λιθοδομή M2 50 cm	2.00	2.62	0.10	0.10	0.20	2.62
T8	Λιθοδομή M2 50 cm	2.00	2.62	0.10	0.10	0.20	2.62
T9	Λιθοδομή M2 50 cm	2.00	2.62	0.10	0.10	0.20	2.62



## 2.3 ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΦΟΡΕΑ (FEDRA)

Ο φορέας του κτιρίου προσομοιώνεται με χρήση μακροστοιχείων και πεπερασμένων στοιχείων. Κάθε τοίχος ορίζεται σαν μακροστοιχείο και μοντελοποιείται με επίπεδα ορθογωνικά πεπερασμένα στοιχεία τεσσάρων κόμβων. Τα δάπεδα θεωρούνται απαραμόρφωτα στο επίπεδό τους και ότι εξασφαλίζουν πλήρη διαφραγματική λειτουργία. Οι δυσκαμψίες των τοίχων υπολογίζονται με ακρίβεια, με ελαστική ανάλυση, με τη μέθοδο πεπερασμένων στοιχείων στο επίπεδο του κάθε τοίχου.  $K$ ,  $K_x$ ,  $K_y$  [GN/m] δυσκαμψίες στο επίπεδο του τοίχου, και στις  $x-x$  και  $y-y$  κατευθύνσεις.

### Ισόγειο, 5 τοίχοι

τοίχ.	E[GPa]	K[GN/m]	$K_x$ [GN/m]	$K_y$ [GN/m]	x[m]	y[m]	$x \cdot K_y$	$y \cdot K_x$	$x^2 \cdot K_y$	$y^2 \cdot K_x$
T1	2.62	2.372	2.372	0.000	4.30	0.32	0.000	0.771	0.000	0.251
T3	2.62	1.525	0.000	1.525	0.33	2.90	0.496	0.000	0.161	0.000
T4	2.62	1.525	0.000	1.525	8.27	2.90	12.619	0.000	104.425	0.000
T5	2.62	1.407	0.000	1.407	4.30	2.90	6.050	0.000	26.015	0.000
T2	2.62	1.535	1.535	0.000	4.30	5.47	0.000	8.404	0.000	46.013
Σύνολα			3.907	4.457			19.165	9.175	130.602	46.263

Κέντρο Διάτμησης ορόφου (ΚΔ)  $x = 19.165/4.457 = 4.30$  m,  $y = 9.175/3.907 = 2.35$  m

Στρεπτική ακαμψία ορόφου  $I_p = 130.602 + 46.263 - 4.30^2 \times 4.457 - 2.35^2 \times 3.907 = 72.909$  GNm

### 1ος οροφος, 4 τοίχοι

τοίχ.	E[GPa]	K[GN/m]	$K_x$ [GN/m]	$K_y$ [GN/m]	x[m]	y[m]	$x \cdot K_y$	$y \cdot K_x$	$x^2 \cdot K_y$	$y^2 \cdot K_x$
T6	2.62	1.246	1.246	0.000	4.30	0.25	0.000	0.312	0.000	0.078
T7	2.62	0.802	0.802	0.000	4.30	5.55	0.000	4.451	0.000	24.704
T8	2.62	0.584	0.000	0.584	0.25	2.90	0.146	0.000	0.036	0.000
T9	2.62	0.589	0.000	0.589	8.35	2.90	4.918	0.000	41.067	0.000
Σύνολα			2.048	1.173			5.064	4.763	41.103	24.781

Κέντρο Διάτμησης ορόφου (ΚΔ)  $x = 5.064/1.173 = 4.32$  m,  $y = 4.763/2.048 = 2.33$  m

Στρεπτική ακαμψία ορόφου  $I_p = 41.103 + 24.781 - 4.32^2 \times 1.173 - 2.33^2 \times 2.048 = 32.946$  GNm

### Συνολικά φορτία ορόφων

όροφος	εμβαδό E m <sup>2</sup>	μόνιμα Gk kN	κινητά Qk kN	$\gamma \cdot G + \gamma \cdot Q_g$ kN	$G + \psi_2 \cdot Q_g$ kN	κατακ.φορτ./m <sup>2</sup> kN/m <sup>2</sup>	σεισμ.φορ./m <sup>2</sup> kN/m <sup>2</sup>
Ισόγειο	40.94	1269	83	1837	1294	44.88	31.60
1ος οροφος	42.93	888	49	1272	903	29.64	21.03

### Γενικά Στοιχεία Αντισεισμικού Σχεδιασμού (Ευρωκ.8 §3)

Σεισμική Ζώνη	: Ζώνη: II, $\alpha = 0.240g = 2.35$ m/s <sup>2</sup>	(Ευρωκ.8 §3.2.1)
Κατηγορία Εδάφους	: B, $S = 1.20$ $T_b = 0.15$ sec $T_c = 0.50$ sec	(Ευρωκ.8 §3.1.2)
Επουδαιότητα Κτιρίου	: Σ2 $\gamma_I = 1.00$	(Ευρωκ.8 §4.2.5)
Τοιχοποιία	: Αοπλη τοιχοποιία $q = 1.50$	(Ευρωκ.8 §3.2.2.2)
θεμελιώδης ιδιοπερίοδος	: $T_1 = 0.050(H)^{0.75} = 0.16$ sec, $H = 4.85$ m	(Ευρωκ.8 eq.4.6)
Μεγίστη ανοιγμένη οριζόντια σεισμική επιτάχυνση	: $S_d(T) = a \cdot \gamma \cdot \gamma_I \cdot \eta \cdot S \cdot 2.5/q$	(EC8 eq.3.15)
για σεισμική επιτάχυνση	: $S_d(T_1) = 0.240 \times 1.00 \times 1.00 \times 1.20 \times 2.5 \times g / 1.50 = 0.480g$	
σεισμική επιτάχυνση για ιδιοπερίοδο $T_1 = 0.16$ sec	: $S_d(T_1) = 0.240 \times 1.00 \times 1.00 \times 1.20 \times 2.5 \times g / 1.50 = 0.480g$	
Συνολική μάζα κατασκευής	: $M = (W/g) = (500 + 1079) / 9.81 = 161$ kNs <sup>2</sup> /m	(EC8 eq.4.5)
Τέμνουσα βάση	: $V_0 = \lambda \cdot S_d(T) \cdot M = 1.00 \times 0.480 \times 9.81 \times 161 = 758$ kN	(EC8 eq.4.5)
Κτίριο με 2 όροφ. < 3 όροφων, Μειωτικός συντελεστής $\lambda = 1.00$	(EC8, §4.3.3.2.2)	

## 2.4 ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ – ΕΛΕΓΧΟΙ (FEDRA)

### Ισοδύναμη Στατική Ανάλυση. Ισοδύναμα σεισμικά φορτία

Κατακόρυφη κατανομή σεισμικής δύναμης ως σε κανονικά κτίρια (Ευρωκ.8, §4.3.3.2.3)

Οροφος	Μάζα[kNsec <sup>2</sup> /m]	z <sub>i</sub> [m]	m <sub>i</sub> .z <sub>i</sub>	οριζόντια δύναμη F <sub>i</sub> [kN]	e <sub>i</sub> =M <sub>i</sub> /W <sub>i</sub> [m]	F <sub>i</sub> /ΣF <sub>i</sub>
1ος Ορ	51 ( 903)	4.85	247	758x247/495= 378.9	1.97	0.500
Ισόγ.	110 ( 1295)	2.25	248	758x248/495= 379.1	1.71	0.500
Σύνολα	161 ( 2197)		495	758.0		

Διάφραγμα στη στάθμη 0.8H, διάφραγμα 1ος οροφος

Ελαστικός άξονας κτιρίου στο x=4.32m, y=2.33m

Κατανομή μάζας τοίχων : 50% στην οροφή, και 50% στο δάπεδο του ορόφου.

### Δυναμική Φασματική Ανάλυση (EC8 §4.3.3)

Χρησιμοποιούμε ένα απλό μοντέλο με συγκεντρωμένες μάζες στο δάπεδο κάθε ορόφου και συνολικές ακαμψίες σε x, y διεύθυνση σε οριζόντιες δυνάμεις στα δάπεδα όπως υπολογίζονται από ανάλυση με πεπερασμένα στοιχεία. Από δυναμική ανάλυση υπολογίζονται οι ιδιοσυχνότητες, ιδιομορφές και ιδιομορφικές μάζες. Στη συνέχεια από φασματικές επιταχύνσεις και σύνθεση των ιδιομορφών, υπολογίζονται οι σεισμικές οριζόντιες δυνάμεις. Ο συντελεστής δ επαύξησης για στρεπτικά φαινόμενα λαμβάνεται με τη μέγιστη τιμή 1.30 (EC8 §4.3.3.2.4).

Οι τελικές οριζόντιες σεισμικές δυνάμεις λαμβάνονται οι μέγιστες ανάμεσα στην απλοποιημένη φασματική μέθοδο με ισοδύναμα σεισμικά φορτία και τη δυναμική φασματική ανάλυση.

#### Δυσκαμψίες ορόφων [GN/m]

Οροφοι	Ισόγ.	1ος Ορ
κατεύθ. x-x	3.91,	2.05
κατεύθ. y-y	4.46,	1.17

Σύμφωνα με Ευρωκώδικας 8-1, EN1998-1:2004, §9.4(3), Οι ελαστικές δυσκαμψίες των αρηγημάτων στοιχείων μειώνονται κατά 50% για πιο ρεαλιστική εκτίμηση των μετακινήσεων και παραμορφώσεων του κτιρίου. Μέτρο Ελαστικότητας E'=E/2.0

#### Μάζες ορόφων [kNsec<sup>2</sup>/m]

Οροφοι	Ισόγ.	1ος Ορ
	110,	51

#### Ιδιοπερίοδοι [sec]

Ιδιοπερίοδοι	T1	T2
κατεύθ. x-x	0.065,	0.032
κατεύθ. y-y	0.070,	0.037

#### Ιδιομορφικές μάζες [kNs<sup>2</sup>/m]

Ιδιοπερίοδοι	T1	T2
κατεύθ. x-x	145.76,	15.24
κατεύθ. y-y	116.45,	44.55

#### Ποσοστά ιδιομορφικών μάζων επί συνολικής μάζας

Ιδιοπερίοδοι	T1	T2
κατεύθ. x-x	90.5%,	9.5%
κατεύθ. y-y	72.3%,	27.7%

Τιμές φασματικής επιτάχυνσης για θεμελιώδη ιδιοπερίοδο κατά x-x και y-y κατευθύνσεις

ιδιοπερίοδος T1= 0.065 sec, κατέυθ. x-x Sd(0.065)= 0.316g

ιδιοπερίοδος T1= 0.070 sec, κατέυθ. y-y Sd(0.070)= 0.327g

T1=0.065sec, κατέυθ. x-x, είναι  $\leq 4xTc=4x0.5=2.00\text{sec}$ , και  $\leq 2.0\text{sec}$  (EC8 §4.3.3.2.1)

T1=0.070sec, κατέυθ. y-y, είναι  $\leq 4xTc=4x0.5=2.00\text{sec}$ , και  $\leq 2.0\text{sec}$  (EC8 §4.3.3.2.1)

Οι συνθήκες του Ευρωκώδικα 8 §4.3.3.2.1(2) ικανοποιούνται. Εφόσον και τα κριτήρια κανονικότητας του κτιρίου ικανοποιούνται, η ισοδύναμη στατική ανάλυση μπορεί να χρησιμοποιηθεί.

Τιμές φασματικής επιτάχυνσης κατά x-x και y-y κατευθύνσεις

κατέυθ. x-x, T1=0.065 sec, Sd(0.065)= 0.316g, κατέυθ. y-y, T1=0.070 sec, Sd(0.070)= 0.327g

κατέυθ. x-x, T2=0.032 sec, Sd(0.032)= 0.254g, κατέυθ. y-y, T2=0.037 sec, Sd(0.037)= 0.263g

Ιδιομορφικές μετατοπίσεις κατά x-x και y-y κατευθύνσεις

κατέυθ. x-x, T1=0.065 sec, qi= 3.96mm, κατέυθ. y-y, T1=0.070 sec, qi= 4.318mm

κατέυθ. x-x, T2=0.032 sec, qi= 0.26mm, κατέυθ. y-y, T2=0.037 sec, qi= 0.592mm

Οριζόντιες σεισμικές δυνάμεις στις στάθμες ορόφων, κατά x-x και y-y κατευθύνσεις

1ος οροφος, κατέυθ. x-x Fx=280.0 kN, κατέυθ. y-y Fy=300.5 kN

Ισόγειο, κατέυθ. x-x Fx=330.1 kN, κατέυθ. y-y Fy=287.7 kN

Μέγιστες τιμές οριζοντίων σεισμικών δυνάμεων σε κάθε όροφο

Οροφος	Ισοδ. σεισμ. φορτία [kN]	Δυναμ. Ανάλυση Fx [kN]	Δυναμ. Ανάλυση Fy [kN]	Χρησιμοπ. τιμές Fx,Fy [kN]
1ος οροφος	378.9	280.0	300.5	378.9
Ισόγειο	758.0	610.1	588.1	758.0

Στους ελέγχους χρησιμοποιούμε τις μέγιστες τιμές μεταξύ ισοδ. στατικής και δυναμικής ανάλυσης.

Σεισμικές δυνάμεις τοίχων

Ισόγειο, 5 τοίχοι

τοίχος	εκκεντρότητες		οριζόντιες δυνάμεις		
	ex [m]	ey [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	maxF [kN]
T1	0.02	2.00	497.04	0.00	497.04
T3	3.99	0.57	0.00	329.43	329.43
T4	3.96	0.57	0.00	328.82	328.82
T5	0.02	0.57	0.00	239.57	239.57
T2	0.02	3.15	335.35	0.00	335.35

1ος οροφος, 4 τοίχοι

τοίχος	εκκεντρότητες		οριζόντιες δυνάμεις		
	ex [m]	ey [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	maxF [kN]
T6	0.02	2.08	252.80	0.00	252.80
T7	0.02	3.22	170.66	0.00	170.66
T8	4.07	0.57	0.00	219.08	219.08
T9	4.03	0.57	0.00	220.69	220.69

Οριζόντιες μετατοπίσεις ορόφων

όροφος	σχετικές μετατοπίσεις		τελικές μετατοπίσεις	
	δx [mm]	δy [mm]	Δx [mm]	Δy [mm]
1ος οροφος	0.370	0.646	0.758	0.986
Ισόγειο	0.388	0.340	0.388	0.340

Μέγιστες μετατοπίσεις άνω ορόφου, 1ος οροφος: Δx= 0.758 mm Δy= 0.986 mm

Για υπολογισμό μετατοπίσεων οι δυσκαμψίες λαμβάνονται το μισό των ελαστικών EC8 9.4. (3)

Αντισεισμικός αρμός τουλάχιστον 10 mm

### Ροπές σεισμικών δυνάμεων στη στάθμη του εδάφους

Οροφος	Βάρος Οροφ. [kN]	Υψος hi [m]	οριζ. δύναμη Fi [kN]	Fi.hi [kNm]
1ος Ορ	903	4.85	378.9	1838
Ισόγ.	1295	2.25	379.1	853
Σύνολα	2197		758.0	2691

### Ελεγχος ανατροπής στη στάθμη του εδάφους

Ροπή ανατροπής  $Med = \Sigma(F_i \cdot z_i) = 2691$  kNm, Συνολικό κατακόρυφο φορτίο  $Ned = 2197$  kN

Διαστάσεις κτιρίου  $B_x = 8.60$  m,  $B_y = 5.80$  m

$Med = 2691$  kNm  $\leq 0.60W(B_x/2) = 0.60 \times 2197 \times (8.60/2) = 5669$ ,  $e_x/B_x = 2691 / (2197 \times 8.60) = 0.142 \leq 0.300$

$Med = 2691$  kNm  $\leq 0.60W(B_y/2) = 0.60 \times 2197 \times (5.80/2) = 3824$ ,  $e_y/B_y = 2691 / (2197 \times 5.80) = 0.211 \leq 0.300$

Εκκεντρότητες φορτίων  $e_x = 1.22$  m,  $e_y = 1.22$  m

Ελεγχος ανατροπής, κατεύθυνση x-x ικανοποιείται

Ελεγχος ανατροπής, κατεύθυνση y-y ικανοποιείται

### Ελεγχος αδρανούς περιοχής

Ελεγχος  $Med \leq W_g \cdot \Omega_w \cdot [f_{tm}/Ned + 1/A_w]$

Ροπή αντίστασης κάτοψης περί x-x άξονα  $\Omega_{wx} = 36.4$  m<sup>3</sup>

Ροπή αντίστασης κάτοψης περί y-y άξονα  $\Omega_{wy} = 43.8$  m<sup>3</sup>

Συνολικό εμβαδό φερόντων στοιχείων  $A_w = 22.2$  m<sup>2</sup>

Συνολικό κατακόρυφο φορτίο  $G + \psi Q$   $Ned = 2197$  kN

Ροπή ανατροπής σε στάθμη εδάφους  $Med = 2691$  kNm

Εφελκυστική αντοχή τοιχοποιίας  $f_{wt} = 0.0$  MPa,  $f_m = 0.00 / 2.00 = 0.00$  N/mm<sup>2</sup>

x-x:  $2691 \leq 2197 \times 43.82 \times [1000 \times 0.00 / 2197 + 1 / 22.2] = 4337.162$  kNm

y-y:  $2691 \leq 2197 \times 36.35 \times [1000 \times 0.00 / 2197 + 1 / 22.2] = 3598.120$  kNm

Δεν υπάρχει αδρανής περιοχή στην κάτοψη του δομήματος

### Ελεγχος μέγιστης θλιπτικής τάσης τοίχων στο ισόγειο

Ελεγχος θλιπτικής τάσης τοίχων ισογείου  $\sigma_{wc} = -Ned/A_w - Med/\Omega_w$

Συνολικό κατακόρυφο φορτίο  $Ned = 2197$  kN

Συνολικό εμβαδό τοίχων  $A_w = 22.2$  m<sup>2</sup>

Συνολική ροπή ανατροπής  $Med = 2691$  kNm

Ροπή αντίστασης κάτοψης  $\Omega_{wx} = 36.4$  m<sup>3</sup>,  $\Omega_{wy} = 43.8$  m<sup>3</sup>

$\sigma_{wc} = (-2197 / 22.2 - 2691 / 36.4) = -173$  MPa =  $-0.173$  N/mm<sup>2</sup>

Μέση θλιπτική αντοχή τοιχοποιίας  $f_k = 2.619$  N/mm<sup>2</sup>,  $f_d = 2.619 / 2.00 = 1.309$  N/mm<sup>2</sup>

Ελεγχος θλιπτικής τάσης  $\sigma_{wc} = 0.173 \leq f_d = 1.309$

Η μέγιστη επιβαλόμενη θλιπτική τάση δεν υπερβαίνει την θλιπτική αντοχή της τοιχοποιίας

### Αύξηση θλιπτικής τάσης τοίχων, λόγω ροπής ανατροπής ανά όροφο

1ος Ορ,  $Ned = 903$  kN,  $Med = 985$  kNm,  $A_w = 14.4$  m<sup>2</sup>,  $\Omega_{wx} = 26$  m<sup>3</sup>,  $\Omega_{wy} = 34$  m<sup>3</sup>,  $(xx)\sigma = 0.029$ ,  $(yy)\sigma = 0.037$  N/mm<sup>2</sup>

Ισόγ.,  $Ned = 2590$  kN,  $Med = 2691$  kNm,  $A_w = 22.2$  m<sup>2</sup>,  $\Omega_{wx} = 36$  m<sup>3</sup>,  $\Omega_{wy} = 44$  m<sup>3</sup>,  $(xx)\sigma = 0.061$ ,  $(yy)\sigma = 0.074$  N/mm<sup>2</sup>

### Διαστάσεις θλιβόμενης και αδρανούς περιοχής, λόγω ροπής ανατροπής ανά όροφο

1ος Ορ,  $B_x = 8.60$  m,  $B_y = 5.80$  m,  $x_{θλιβ}/B_x = 1.00$   $y_{θλιβ}/B_y = 0.94$ ,  $x_{Αδρ}/A = 0\%$ ,  $y_{Αδρ}/A = 6\%$

Ισόγ.,  $B_x = 8.60$  m,  $B_y = 5.80$  m,  $x_{θλιβ}/B_x = 1.00$   $y_{θλιβ}/B_y = 0.87$ ,  $x_{Αδρ}/A = 0\%$ ,  $y_{Αδρ}/A = 13\%$

Έλεγχος λυγηρότητας (EC6, §5.5.1, EC8, §9.3)

*Ισόγειο, 5 τοίχοι, Έλεγχος λυγηρότητας (EC6, §5.5.1)*

τοίχ	L m	t mm	H m	ρ	hef m	λ hef/tef	έλεγχος	OK
T1	8.6	650	2.10	1.00	2.10	3.23	3.23<=27	NAI
T3	5.8	650	2.10	1.00	2.10	3.23	3.23<=27	NAI
T4	5.8	650	2.10	1.00	2.10	3.23	3.23<=27	NAI
T5	5.8	600	2.10	1.00	2.10	3.50	3.50<=27	NAI
T2	8.6	650	2.10	1.00	2.10	3.23	3.23<=27	NAI

*Ισόγειο, 5 τοίχοι, Έλεγχος πάχους και λυγηρότητας (EC8, Π.9.2)*

τοίχ	L m	t mm	είδος τοιχοποιίας	έλεγχος	OK	hef/tef	έλεγχος	OK
T1	8.6	650	Τοιχοποιία Αοπλη	650>=350	NAI	3.23	3.23<= 9	NAI
T3	5.8	650	Τοιχοποιία Αοπλη	650>=350	NAI	3.23	3.23<= 9	NAI
T4	5.8	650	Τοιχοποιία Αοπλη	650>=350	NAI	3.23	3.23<= 9	NAI
T5	5.8	600	Τοιχοποιία Αοπλη	600>=350	NAI	3.50	3.50<= 9	NAI
T2	8.6	650	Τοιχοποιία Αοπλη	650>=350	NAI	3.23	3.23<= 9	NAI

*Ισόγειο, 5 τοίχοι, Έλεγχος πεσσών L/H (EC8, §9.3)*

τοίχ	L m	t mm	L/H πεσσών	OK
T2	8.6	650	0.70/1.80=0.39<0.50	OXI
T2	8.6	650	2.95/1.80=1.64>0.50, 2.95/1.80=1.64>0.50	NAI

*1ος οροφος, 4 τοίχοι, Έλεγχος λυγηρότητας (EC6, §5.5.1)*

τοίχ	L m	t mm	H m	ρ	hef m	λ hef/tef	έλεγχος	OK
T6	8.6	500	2.45	1.00	2.45	4.90	4.90<=27	NAI
T7	8.6	500	2.45	1.00	2.45	4.90	4.90<=27	NAI
T8	5.8	500	2.45	1.00	2.45	4.90	4.90<=27	NAI
T9	5.8	500	2.45	1.00	2.45	4.90	4.90<=27	NAI

*1ος οροφος, 4 τοίχοι, Έλεγχος πάχους και λυγηρότητας (EC8, Π.9.2)*

τοίχ	L m	t mm	είδος τοιχοποιίας	έλεγχος	OK	hef/tef	έλεγχος	OK
T6	8.6	500	Τοιχοποιία Αοπλη	500>=350	NAI	4.90	4.90<= 9	NAI
T7	8.6	500	Τοιχοποιία Αοπλη	500>=350	NAI	4.90	4.90<= 9	NAI
T8	5.8	500	Τοιχοποιία Αοπλη	500>=350	NAI	4.90	4.90<= 9	NAI
T9	5.8	500	Τοιχοποιία Αοπλη	500>=350	NAI	4.90	4.90<= 9	NAI

*1ος οροφος, 4 τοίχοι, Έλεγχος πεσσών L/H (EC8, §9.3)*

τοίχ	L m	t mm	L/H πεσσών	OK
T6	8.6	500	3.70/2.00=1.85>0.50, 3.80/2.00=1.90>0.50	NAI
T7	8.6	500	0.60/1.45=0.41<0.50	OXI
T7	8.6	500	2.00/2.15=0.93>0.50, 2.16/2.15=1.00>0.50, 0.80/1.45=0.55>0.50	NAI
T8	5.8	500	0.70/1.45=0.48<0.50, 0.70/1.45=0.48<0.50	OXI
T8	5.8	500	2.56/1.45=1.77>0.50	NAI
T9	5.8	500	0.70/1.45=0.48<0.50, 0.65/1.45=0.45<0.50	OXI
T9	5.8	500	2.61/1.45=1.80>0.50	NAI

Έλεγχος σε κατακόρυφο φορτίο, Φόρτιση 1.35κq+1.50κq (EC6, §6.1) (EC8-3 Παρ Γ)

Ισόγειο, 5 τοίχοι, Έλεγχος αντοχής στην κορυφή του τοίχου

τοίχ	L	t	γM	Cfm	fk	Nid	sedo	M/N	ee	φi	Nrd	έλεγχος	Ned/	OK
	m	mm			N/mm <sup>2</sup>	kN/m	N/mm <sup>2</sup>	m	e/t		kN/m		Nrd	
T1	8.6	650	3.00	1.20	2.62	52.3	0.080	0.00	0.05	0.90	425.6	52.3<=425.6	0.12	NAI
T3	5.8	650	3.00	1.20	2.62	48.7	0.075	0.00	0.05	0.90	425.6	48.7<=425.6	0.11	NAI
T4	5.8	650	3.00	1.20	2.62	48.7	0.075	0.00	0.05	0.90	425.6	48.7<=425.6	0.11	NAI
T5	5.8	600	3.00	1.20	2.62	4.8	0.008	0.00	0.01	0.90	392.8	4.8<=392.8	0.01	NAI
T2	8.6	650	3.00	1.20	2.62	46.1	0.071	0.00	0.05	0.89	420.9	46.1<=420.9	0.11	NAI

Ισόγειο, 5 τοίχοι, Έλεγχος αντοχής στο μεσαίο πέμπτο του τοίχου

τοίχ	L	t	γM	Cfm	fk	Nmd	sedo	M/N	em	φm	Nrd	έλεγχος	Ned/	OK
	m	mm			N/mm <sup>2</sup>	kN/m	N/mm <sup>2</sup>	m	e/t		kN/m		Nrd	
T1	8.6	650	3.00	1.20	2.62	72.8	0.112	0.00	0.01	0.90	424.9	72.8<=424.9	0.17	NAI
T3	5.8	650	3.00	1.20	2.62	69.2	0.107	0.00	0.01	0.90	424.9	69.2<=424.9	0.16	NAI
T4	5.8	650	3.00	1.20	2.62	69.2	0.107	0.00	0.01	0.90	424.9	69.2<=424.9	0.16	NAI
T5	5.8	600	3.00	1.20	2.62	23.8	0.040	0.00	0.01	0.90	391.9	23.8<=391.9	0.06	NAI
T2	8.6	650	3.00	1.20	2.62	81.8	0.126	0.00	0.01	0.90	424.9	81.8<=424.9	0.19	NAI

Ισόγειο, 5 τοίχοι, Έλεγχος αντοχής στη βάση του τοίχου

τοίχ	L	t	γM	Cfm	fk	Nid	sedo	M/N	ee	φi	Nrd	έλεγχος	Ned/	OK
	m	mm			N/mm <sup>2</sup>	kN/m	N/mm <sup>2</sup>	m	e/t		kN/m		Nrd	
T1	8.6	650	3.00	1.20	2.62	115.8	0.159	0.01	0.03	0.90	425.6	115.8<=425.6	0.27	NAI
T3	5.8	650	3.00	1.20	2.62	108.2	0.154	0.01	0.03	0.90	425.6	108.2<=425.6	0.25	NAI
T4	5.8	650	3.00	1.20	2.62	108.2	0.154	0.01	0.03	0.90	425.6	108.2<=425.6	0.25	NAI
T5	5.8	600	3.00	1.20	2.62	53.4	0.087	0.00	0.01	0.90	392.8	53.4<=392.8	0.14	NAI
T2	8.6	650	3.00	1.20	2.62	163.7	0.176	0.01	0.03	0.90	425.6	163.7<=425.6	0.38	NAI

1ος οροφος, 4 τοίχοι, Έλεγχος αντοχής στην κορυφή του τοίχου

τοίχ	L	t	γM	Cfm	fk	Nid	sedo	M/N	ee	φi	Nrd	έλεγχος	Ned/	OK
	m	mm			N/mm <sup>2</sup>	kN/m	N/mm <sup>2</sup>	m	e/t		kN/m		Nrd	
T6	8.6	500	3.00	1.20	2.62	6.3	0.013	0.00	0.01	0.90	327.4	6.3<=327.4	0.02	NAI
T7	8.6	500	3.00	1.20	2.62	6.3	0.013	0.00	0.01	0.90	327.4	6.3<=327.4	0.02	NAI
T8	5.8	500	3.00	1.20	2.62	6.3	0.013	0.00	0.01	0.90	327.4	6.3<=327.4	0.02	NAI
T9	5.8	500	3.00	1.20	2.62	6.3	0.013	0.00	0.01	0.90	327.4	6.3<=327.4	0.02	NAI

1ος οροφος, 4 τοίχοι, Έλεγχος αντοχής στο μεσαίο πέμπτο του τοίχου

τοίχ	L	t	γM	Cfm	fk	Nmd	sedo	M/N	em	φm	Nrd	έλεγχος	Ned/	OK
	m	mm			N/mm <sup>2</sup>	kN/m	N/mm <sup>2</sup>	m	e/t		kN/m		Nrd	
T6	8.6	500	3.00	1.20	2.62	26.1	0.052	0.00	0.01	0.89	324.3	26.1<=324.3	0.08	NAI
T7	8.6	500	3.00	1.20	2.62	31.4	0.063	0.00	0.01	0.89	324.3	31.4<=324.3	0.10	NAI
T8	5.8	500	3.00	1.20	2.62	31.3	0.063	0.00	0.01	0.89	324.3	31.3<=324.3	0.10	NAI
T9	5.8	500	3.00	1.20	2.62	31.3	0.063	0.00	0.01	0.89	324.3	31.3<=324.3	0.10	NAI

1ος οροφος, 4 τοίχοι, Έλεγχος αντοχής στη βάση του τοίχου

τοίχ	L	t	γM	Cfm	fk	Nid	sedo	M/N	ee	φi	Nrd	έλεγχος	Ned/	OK
	m	mm			N/mm <sup>2</sup>	kN/m	N/mm <sup>2</sup>	m	e/t		kN/m		Nrd	
T6	8.6	500	3.00	1.20	2.62	59.5	0.109	0.00	0.01	0.90	327.4	59.5<=327.4	0.18	NAI
T7	8.6	500	3.00	1.20	2.62	60.0	0.096	0.00	0.01	0.90	327.4	60.0<=327.4	0.18	NAI
T8	5.8	500	3.00	1.20	2.62	53.9	0.088	0.00	0.01	0.90	327.4	53.9<=327.4	0.16	NAI
T9	5.8	500	3.00	1.20	2.62	53.9	0.088	0.00	0.01	0.90	327.4	53.9<=327.4	0.16	NAI

Έλεγχος σε κατακόρυφο φορτίο, Φόρτιση 1.00κq+0.30κq+Σεισμός (EC6, §6.1) (EC8-3 Παρ Γ)

Ισόγειο, 5 τοίχοι, Έλεγχος αντοχής στην κορυφή του τοίχου

τοίχ	L	t	γM	Cfm	fk	Nid	sedo	M/N	ee	φi	Nrd	έλεγχος	Ned/	OK
	m	mm			N/mm <sup>2</sup>	kN/m	N/mm <sup>2</sup>	m	e/t		kN/m		Nrd	
T1	8.6	650	2.00	1.20	2.62	45.2	0.070	0.00	0.02	0.90	638.4	45.2<=638.4	0.07	NAI
T3	5.8	650	2.00	1.20	2.62	42.6	0.065	0.00	0.02	0.90	638.4	42.6<=638.4	0.07	NAI
T4	5.8	650	2.00	1.20	2.62	42.6	0.065	0.00	0.02	0.90	638.4	42.6<=638.4	0.07	NAI
T5	5.8	600	2.00	1.20	2.62	10.7	0.018	0.00	0.01	0.90	589.3	10.7<=589.3	0.02	NAI
T2	8.6	650	2.00	1.20	2.62	40.6	0.062	0.00	0.03	0.90	638.4	40.6<=638.4	0.06	NAI

Ισόγειο, 5 τοίχοι, Έλεγχος αντοχής στο μεσαίο πέμπτο του τοίχου

τοίχ	L	t	γM	Cfm	fk	Nmd	sedo	M/N	em	φm	Nrd	έλεγχος	Ned/	OK
	m	mm			N/mm <sup>2</sup>	kN/m	N/mm <sup>2</sup>	m	e/t		kN/m		Nrd	
T1	8.6	650	2.00	1.20	2.62	67.0	0.103	0.00	0.01	0.90	637.3	67.0<=637.3	0.11	NAI
T3	5.8	650	2.00	1.20	2.62	64.4	0.099	0.00	0.01	0.90	637.3	64.4<=637.3	0.10	NAI
T4	5.8	650	2.00	1.20	2.62	64.4	0.099	0.00	0.01	0.90	637.3	64.4<=637.3	0.10	NAI
T5	5.8	600	2.00	1.20	2.62	30.8	0.051	0.00	0.01	0.90	587.8	30.8<=587.8	0.05	NAI
T2	8.6	650	2.00	1.20	2.62	77.7	0.120	0.00	0.01	0.90	637.3	77.7<=637.3	0.12	NAI

Ισόγειο, 5 τοίχοι, Έλεγχος αντοχής στη βάση του τοίχου

τοίχ	L	t	γM	Cfm	fk	Nid	sedo	M/N	ee	φi	Nrd	έλεγχος	Ned/	OK
	m	mm			N/mm <sup>2</sup>	kN/m	N/mm <sup>2</sup>	m	e/t		kN/m		Nrd	
T1	8.6	650	2.00	1.20	2.62	214.8	0.150	0.00	0.02	0.90	638.4	214.8<=638.4	0.34	NAI
T3	5.8	650	2.00	1.20	2.62	213.8	0.146	0.00	0.02	0.90	638.4	213.8<=638.4	0.33	NAI
T4	5.8	650	2.00	1.20	2.62	213.6	0.146	0.00	0.02	0.90	638.4	213.6<=638.4	0.33	NAI
T5	5.8	600	2.00	1.20	2.62	137.3	0.098	0.00	0.01	0.90	589.3	137.3<=589.3	0.23	NAI
T2	8.6	650	2.00	1.20	2.62	258.5	0.172	0.00	0.01	0.90	638.4	258.5<=638.4	0.40	NAI

1ος οροφος, 4 τοίχοι, Έλεγχος αντοχής στην κορυφή του τοίχου

τοίχ	L	t	γM	Cfm	fk	Nid	sedo	M/N	ee	φi	Nrd	έλεγχος	Ned/	OK
	m	mm			N/mm <sup>2</sup>	kN/m	N/mm <sup>2</sup>	m	e/t		kN/m		Nrd	
T6	8.6	500	2.00	1.20	2.62	3.8	0.008	0.00	0.01	0.90	491.1	3.8<=491.1	0.01	NAI
T7	8.6	500	2.00	1.20	2.62	3.8	0.008	0.00	0.01	0.90	491.1	3.8<=491.1	0.01	NAI
T8	5.8	500	2.00	1.20	2.62	3.8	0.008	0.00	0.01	0.90	491.1	3.8<=491.1	0.01	NAI
T9	5.8	500	2.00	1.20	2.62	3.8	0.008	0.00	0.01	0.90	491.1	3.8<=491.1	0.01	NAI

1ος οροφος, 4 τοίχοι, Έλεγχος αντοχής στο μεσαίο πέμπτο του τοίχου

τοίχ	L	t	γM	Cfm	fk	Nmd	sedo	M/N	em	φm	Nrd	έλεγχος	Ned/	OK
	m	mm			N/mm <sup>2</sup>	kN/m	N/mm <sup>2</sup>	m	e/t		kN/m		Nrd	
T6	8.6	500	2.00	1.20	2.62	23.1	0.046	0.00	0.01	0.89	486.5	23.1<=486.5	0.05	NAI
T7	8.6	500	2.00	1.20	2.62	28.3	0.057	0.00	0.01	0.89	486.5	28.3<=486.5	0.06	NAI
T8	5.8	500	2.00	1.20	2.62	28.0	0.056	0.00	0.01	0.89	486.5	28.0<=486.5	0.06	NAI
T9	5.8	500	2.00	1.20	2.62	28.0	0.056	0.00	0.01	0.89	486.5	28.0<=486.5	0.06	NAI

1ος οροφος, 4 τοίχοι, Έλεγχος αντοχής στη βάση του τοίχου

τοίχ	L	t	γM	Cfm	fk	Nid	sedo	M/N	ee	φi	Nrd	έλεγχος	Ned/	OK
	m	mm			N/mm <sup>2</sup>	kN/m	N/mm <sup>2</sup>	m	e/t		kN/m		Nrd	
T6	8.6	500	2.00	1.20	2.62	141.3	0.099	0.00	0.01	0.90	491.1	141.3<=491.1	0.29	NAI
T7	8.6	500	2.00	1.20	2.62	158.0	0.089	0.00	0.01	0.90	491.1	158.0<=491.1	0.32	NAI
T8	5.8	500	2.00	1.20	2.62	191.7	0.081	0.00	0.01	0.90	491.1	191.7<=491.1	0.39	NAI
T9	5.8	500	2.00	1.20	2.62	181.6	0.081	0.00	0.01	0.90	491.1	181.6<=491.1	0.37	NAI

Έλεγχος σε διάτμηση, φόρτιση 1.00κq+0.30κq+Σεισμός (EC6, §6.2)

Ισόγειο, 5 τοίχοι, Έλεγχος σε διάτμηση (EC6 §3.6.2)

τοίχ	L	t	γM	Cfm	f <sub>vk</sub>	V <sub>ed</sub>	τ <sub>max</sub>	σ <sub>d</sub>	I <sub>c</sub>	f <sub>vk</sub>	V <sub>rd</sub>	έλεγχος	V <sub>ed/</sub>	OK
	m	mm			N/mm <sup>2</sup>	kN	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	m	N/mm <sup>2</sup>	kN		V <sub>rd</sub>	
T1	8.6	650	2.00	1.20	0.100	497	0.119	0.175	6.45	0.170	297	497>	297	1.67
T3	5.8	650	2.00	1.20	0.100	329	0.141	0.206	3.58	0.182	177	329>	177	1.86
T4	5.8	650	2.00	1.20	0.100	329	0.141	0.206	3.58	0.182	177	329>	177	1.86
T5	5.8	600	2.00	1.20	0.100	240	0.111	0.129	3.58	0.152	136	240>	136	1.76
T2	8.6	650	2.00	1.20	0.100	335	0.137	0.190	5.97	0.176	285	335>	285	1.18

Λόγος επάρκειας Ισόγ., λ= ΣV<sub>ed</sub>/ΣV<sub>rd</sub> =1730/1072=1.61 > 1.00

Λόγος επάρκειας (κ-κ) Ισόγ., λ<sub>κ</sub>= ΣV<sub>edκ</sub>/ΣV<sub>rdκ</sub> =832/582=1.43 > 1.00

Λόγος επάρκειας (γ-γ) Ισόγ., λ<sub>γ</sub>= ΣV<sub>edy</sub>/ΣV<sub>rdy</sub> =898/490=1.83 > 1.00

Αοπλη τοιχοποιία, ελάχιστες απαιτήσεις για διαζώματα από οπλισμένο σκυρόδεμα

Οριζόντια διαζώματα τοποθετούνται στο πάνω μέρος του τοίχου, στο ύψος των ανωφλίων

και κατωφλίων παραθύρων, από οπλισμένου σκυροδέματος 30x20 cm [πλάτος x ύψος]

με ελάχιστο οπλισμό 4φ14 (συνδ. φ8/15) σύμφωνα με τα ελάχιστα όρια του κανονισμού.

1ος οροφος, 4 τοίχοι, Έλεγχος σε διάτμηση (EC6 §3.6.2)

τοίχ	L	t	γM	Cfm	fvko	Ved	τmax	σd	Lc	fvk	Vrd	έλεγχος	Ved/OK
	m	mm			N/mm <sup>2</sup>	kN	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	m	N/mm <sup>2</sup>	kN		Vrd
T6	8.6	500	2.00	1.20	0.100	253	0.113	0.122	6.08	0.149	189	253>	189 1.34 OXI
T7	8.6	500	2.00	1.20	0.100	171	0.125	0.129	4.51	0.152	142	171>	142 1.20 OXI
T8	5.8	500	2.00	1.20	0.100	219	0.231	0.219	1.90	0.188	74	219>	74 2.96 OXI
T9	5.8	500	2.00	1.20	0.100	221	0.233	0.219	1.90	0.188	74	221>	74 2.98 OXI

Λόγος επάρκειας 1ος Op, λ= ΣVed/ΣVrd =863/479=1.80 > 1.00

Λόγος επάρκειας (x-x) 1ος Op, λx= ΣVedx/ΣVrdx =423/331=1.28 > 1.00

Λόγος επάρκειας (y-y) 1ος Op, λy= ΣVedy/ΣVrdy =440/148=2.97 > 1.00

Ασπλη τοιχοποιία, ελάχιστες απαιτήσεις για διαζώματα από οπλισμένο σκυρόδεμα

Οριζόντια διαζώματα τοποθετούνται στο πάνω μέρος του τοίχου, στο ύψος των αναφλιών και καταφλιών παραθύρων, από οπλισμένου σκυροδέματος 30x20 cm [πλάτος x ύψος] με ελάχιστο οπλισμό 4#14 (συνδ. #8/15) σύμφωνα με τα ελάχιστα όρια του κανονισμού.

Εμβαδά τοίχων που συμμετέχουν στη διάτμηση, στις x και y κατευθ. και μέσες τάσεις τ

1ος Op	ΣL·t= 14.4m <sup>2</sup>	ΣA= 10.5m <sup>2</sup>	ΣAx= 6.5m <sup>2</sup>	τ=0.001x 379/	6.5=0.058N/mm <sup>2</sup>
			ΣAy= 4.0m <sup>2</sup>	τ=0.001x 379/	4.0=0.096N/mm <sup>2</sup>
Ισόγ.	ΣL·t= 22.2m <sup>2</sup>	ΣA= 20.9m <sup>2</sup>	ΣAx= 9.9m <sup>2</sup>	τ=0.001x 758/	9.9=0.077N/mm <sup>2</sup>
			ΣAy= 11.0m <sup>2</sup>	τ=0.001x 758/	11.0=0.069N/mm <sup>2</sup>

Ισόγειο, 5 τοίχοι, Έλεγχος περιοχών με συγκεντρωμένα φορτία

τοίχ	L	t	γM	Cfm	σdmad	fk/γM	σrd	έλεγχος	σed/OK
	m	mm			N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>		σrd
T1	8.6	650	3.00	1.20	0.209	0.727	0.727	0.209<=0.727	0.29 NAI
T3	5.8	650	3.00	1.20	0.193	0.727	0.727	0.193<=0.727	0.27 NAI
T4	5.8	650	3.00	1.20	0.193	0.727	0.727	0.193<=0.727	0.27 NAI
T5	5.8	600	3.00	1.20	0.101	0.727	0.727	0.101<=0.727	0.14 NAI
T2	8.6	650	3.00	1.20	0.252	0.727	0.727	0.252<=0.727	0.35 NAI

1ος οροφος, 4 τοίχοι, Έλεγχος περιοχών με συγκεντρωμένα φορτία

τοίχ	L	t	γM	Cfm	σdmad	fk/γM	σrd	έλεγχος	σed/OK
	m	mm			N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>		σrd
T6	8.6	500	3.00	1.20	0.120	0.727	0.727	0.120<=0.727	0.16 NAI
T7	8.6	500	3.00	1.20	0.128	0.727	0.727	0.128<=0.727	0.18 NAI
T8	5.8	500	3.00	1.20	0.126	0.727	0.727	0.126<=0.727	0.17 NAI
T9	5.8	500	3.00	1.20	0.126	0.727	0.727	0.126<=0.727	0.17 NAI

Ικανότητα σε τέρνουσα που ελέγχεται από κάμψη Op. κατάσταση Περιορισμένες βλάβες

(EC8-3 Γ.4.2)

Ισόγειο, 5 τοίχοι, Έλεγχοι τέρνουσας που ελέγχεται από κάμψη εντός επιπέδου (EC8-3 Γ.4.2)

τοίχ	L	t	γM	Cfm	Ned	Med	Ved	Ho	fk	vd	Vf	έλεγχος	Ved/OK
	m	mm			kN	kNm	kN	m	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	kN		Vf
T1	8.6	650	2.00	1.20	632	679	497	1.37	2.62	0.138	1672	497<=1672	0.30 NAI
T3	5.8	650	2.00	1.20	410	455	329	1.38	2.62	0.161	702	329<= 702	0.47 NAI
T4	5.8	650	2.00	1.20	410	455	329	1.38	2.62	0.161	701	329<= 701	0.47 NAI
T5	5.8	600	2.00	1.20	213	236	240	0.98	2.62	0.091	562	240<= 562	0.43 NAI
T2	8.6	650	2.00	1.20	531	697	335	2.08	2.62	0.125	940	335<= 940	0.36 NAI

Λόγος επάρκειας Ισόγ., λ= ΣVed/ΣVf =1730/4578=0.38 <= 1.00

1ος οροφος, 4 τοίχοι, Έλεγχοι τέρνουσας που ελέγχεται από κάμψη εντός επιπέδου (EC8-3 Γ.4.2)

τοίχ	L	t	γM	Cfm	Ned	Med	Ved	Ho	fk	vd	Vf	έλεγχος	Ved/OK
	m	mm			kN	kNm	kN	m	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	kN		Vf
T6	8.6	500	2.00	1.20	291	365	253	1.45	2.62	0.088	778	253<= 778	0.33 NAI
T7	8.6	500	2.00	1.20	251	513	171	3.01	2.62	0.102	317	171<= 317	0.54 NAI
T8	5.8	500	2.00	1.20	181	353	219	1.61	2.62	0.175	260	219<= 260	0.84 NAI
T9	5.8	500	2.00	1.20	181	353	221	1.60	2.62	0.175	262	221<= 262	0.84 NAI

Λόγος επάρκειας 1ος Op, λ= ΣVed/ΣVf =863/1617=0.53 <= 1.00



Ισόγειο, 5 τοίχοι, Ελεγχτοι τέρνουσας εντός επιπέδου EC8-3 Γ.4.3)

τοίχ	L	t	γM	Cfm	fνμο	Ved	Ned	D'	N/D't	fvd	0.065fm	Vf	έλεγχος	Ved/Vf	OK	
	m	mm			N/mm <sup>2</sup>	kN	kN	m	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	kN				
T1	8.6	650	2.00	1.20	0.042	497	632	6.45	0.151	0.102	0.249	427	497>	427	1.16	OXI
T3	5.8	650	2.00	1.20	0.042	329	410	3.58	0.176	0.112	0.249	261	329>	261	1.26	OXI
T4	5.8	650	2.00	1.20	0.042	329	410	3.58	0.176	0.112	0.249	261	329>	261	1.26	OXI
T5	5.8	600	2.00	1.20	0.042	240	213	3.58	0.099	0.081	0.249	175	240>	175	1.37	OXI
T2	8.6	650	2.00	1.20	0.042	335	531	5.97	0.137	0.096	0.249	374	335<=	374	0.90	NAI

Λόγος επάρκειας Ισόγ., λ= ΣVed/ΣVf =1730/1499=1.15 > 1.00

1ος οροφος, 4 τοίχοι, Ελεγχτοι τέρνουσας εντός επιπέδου EC8-3 Γ.4.3)

τοίχ	L	t	γM	Cfm	fνμο	Ved	Ned	D'	N/D't	fvd	0.065fm	Vf	έλεγχος	Ved/Vf	OK	
	m	mm			N/mm <sup>2</sup>	kN	kN	m	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	kN				
T6	8.6	500	2.00	1.20	0.042	253	291	6.08	0.096	0.080	0.249	243	253>	243	1.04	OXI
T7	8.6	500	2.00	1.20	0.042	171	251	4.51	0.111	0.086	0.249	194	171<=	194	0.88	NAI
T8	5.8	500	2.00	1.20	0.042	219	181	1.90	0.190	0.118	0.249	112	219>	112	1.96	OXI
T9	5.8	500	2.00	1.20	0.042	221	181	1.90	0.190	0.118	0.249	112	221>	112	1.98	OXI

Λόγος επάρκειας 1ος Ορ, λ= ΣVed/ΣVf =863/661=1.31 > 1.00

Ελεγχος σε οριζόντια εκτός επιπέδου τοίχου φορτία λόγω σεισμού (EC6, §3.6.3, §6.3)

Ισόγειο, 5 τοίχοι, Κάμψης λόγω σεισμού περί οριζόντιο άξονα

τοίχ	L	t	γM	Cfm	δ	qed	Med1	fd-fxk	sd	ELi/L	Mrd	έλεγχος	Med/Mrd	OK	
	m	mm			mm	kN/m <sup>2</sup>	kNm/	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	ξ	kNm/m				
T1	8.6	650	2.00	1.20	0.340	8.112	8.22	1.091	0.113	1.00	21.40	8.22<=	21.40	0.38	NAI
T3	5.8	650	2.00	1.20	0.388	8.112	9.77	1.091	0.109	1.00	20.73	9.77<=	20.73	0.47	NAI
T4	5.8	650	2.00	1.20	0.388	8.112	9.77	1.091	0.109	1.00	20.73	9.77<=	20.73	0.47	NAI
T5	5.8	600	2.00	1.20	0.388	7.488	8.09	1.091	0.061	1.00	10.37	8.09<=	10.37	0.78	NAI
T2	8.6	650	2.00	1.20	0.340	8.112	8.22	1.091	0.124	0.83	19.28	8.22<=	19.28	0.43	NAI

Ισόγειο, 5 τοίχοι, Κάμψης λόγω σεισμού περί κατακόρυφο άξονα

τοίχ	L	t	γM	Cfm	qed	Med2	fxk2	sd	ELi/L	Mrd	έλεγχος	Med/Mrd	OK	
	m	mm			kN/m <sup>2</sup>	kNm/m	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	ξ	kNm/m				
T1	8.6	650	2.00	1.20	8.11	1.17	0.200	0.000	1.00	5.84	1.17<=	5.84	0.20	NAI
T3	5.8	650	2.00	1.20	8.11	1.58	0.200	0.000	1.00	5.84	1.58<=	5.84	0.27	NAI
T4	5.8	650	2.00	1.20	8.11	1.58	0.200	0.000	1.00	5.84	1.58<=	5.84	0.27	NAI
T5	5.8	600	2.00	1.20	7.49	2.15	0.200	0.000	1.00	4.98	2.15<=	4.98	0.43	NAI
T2	8.6	650	2.00	1.20	8.11	1.09	0.200	0.000	0.83	4.85	1.09<=	4.85	0.22	NAI

1ος οροφος, 4 τοίχοι, Κάμψης λόγω σεισμού περί οριζόντιο άξονα

τοίχ	L	t	γM	Cfm	δ	qed	Med1	fd-fxk	sd	ELi/L	Mrd	έλεγχος	Med/Mrd	OK	
	m	mm			mm	kN/m <sup>2</sup>	kNm/	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	ξ	kNm/m				
T6	8.6	500	2.00	1.20	0.646	6.240	7.24	1.091	0.077	0.93	8.28	7.24<=	8.28	0.87	NAI
T7	8.6	500	2.00	1.20	0.646	6.240	8.59	1.091	0.090	0.69	7.09	8.59>	7.09	1.21	OXI
T8	5.8	500	2.00	1.20	0.370	6.240	5.06	1.091	0.091	0.75	7.82	5.06<=	7.82	0.65	NAI
T9	5.8	500	2.00	1.20	0.370	6.240	5.06	1.091	0.091	0.75	7.82	5.06<=	7.82	0.65	NAI

1ος οροφος, 4 τοίχοι, Κάμψης λόγω σεισμού περί κατακόρυφο άξονα

τοίχ	L	t	γM	Cfm	qed	Med2	fxk2	sd	ELi/L	Mrd	έλεγχος	Med/Mrd	OK	
	m	mm			kN/m <sup>2</sup>	kNm/m	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	ξ	kNm/m				
T6	8.6	500	2.00	1.20	6.24	2.32	0.200	0.000	0.93	3.20	2.32<=	3.20	0.72	NAI
T8	5.8	500	2.00	1.20	6.24	1.76	0.200	0.000	0.75	2.59	1.76<=	2.59	0.68	NAI
T9	5.8	500	2.00	1.20	6.24	1.76	0.200	0.000	0.75	2.59	1.76<=	2.59	0.68	NAI

Έλεγχος σε οριζόντια εκτός επιπέδου φορτία λόγω ανέμου (EC6, §6.3, Annex E)

*Ισόγειο, 5 τοίχοι, Κάμψης λόγω ανεμοπίεσης περί οριζόντιο άξονα*

τοίχ	L	t	γM	Cfm	wed	Med1	fd-fxk	sd	ELi/L	Mrd	έλεγχος	Med/	OK
	m	mm			kN/m <sup>2</sup>	kNm/m	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	ξ	kNm/m		Mrd	
T1	8.6	650	3.00	1.20	1.20	0.32	0.727	0.082	1.00	15.37	0.32<=15.37	0.02	NAI
T3	5.8	650	3.00	1.20	1.20	0.43	0.727	0.078	1.00	14.71	0.43<=14.71	0.03	NAI
T4	5.8	650	3.00	1.20	1.20	0.43	0.727	0.078	1.00	14.71	0.43<=14.71	0.03	NAI
T5	5.8	600	3.00	1.20	1.20	0.43	0.727	0.031	1.00	5.34	0.43<=5.34	0.08	NAI
T2	8.6	650	3.00	1.20	1.20	0.32	0.727	0.090	0.83	13.83	0.32<=13.83	0.02	NAI

*Ισόγειο, 5 τοίχοι, Κάμψης λόγω ανεμοπίεσης περί κατακόρυφο άξονα*

τοίχ	L	t	γM	Cfm	wed	Med2	fxk2	sd	ELi/L	Mrd	έλεγχος	Med/	OK
	m	mm			kN/m <sup>2</sup>	kNm/m	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	ξ	kNm/m		Mrd	
T1	8.6	650	3.00	1.20	1.20	0.16	0.200	0.000	1.00	3.94	0.16<=3.94	0.04	NAI
T3	5.8	650	3.00	1.20	1.20	0.23	0.200	0.000	1.00	3.94	0.23<=3.94	0.06	NAI
T4	5.8	650	3.00	1.20	1.20	0.23	0.200	0.000	1.00	3.94	0.23<=3.94	0.06	NAI
T5	5.8	600	3.00	1.20	1.20	0.41	0.200	0.000	1.00	3.36	0.41<=3.36	0.12	NAI
T2	8.6	650	3.00	1.20	1.20	0.15	0.200	0.000	0.83	3.27	0.15<=3.27	0.05	NAI

*1ος οροφος, 4 τοίχοι, Κάμψης λόγω ανεμοπίεσης περί οριζόντιο άξονα*

τοίχ	L	t	γM	Cfm	wed	Med1	fd-fxk	sd	ELi/L	Mrd	έλεγχος	Med/	OK
	m	mm			kN/m <sup>2</sup>	kNm/m	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	ξ	kNm/m		Mrd	
T6	8.6	500	3.00	1.20	1.20	0.64	0.727	0.041	0.93	4.48	0.64<=4.48	0.14	NAI
T7	8.6	500	3.00	1.20	1.20	0.90	0.727	0.049	0.69	3.92	0.90<=3.92	0.23	NAI
T8	5.8	500	3.00	1.20	1.20	0.54	0.727	0.049	0.75	4.28	0.54<=4.28	0.13	NAI
T9	5.8	500	3.00	1.20	1.20	0.54	0.727	0.049	0.75	4.28	0.54<=4.28	0.13	NAI

*1ος οροφος, 4 τοίχοι, Κάμψης λόγω ανεμοπίεσης περί κατακόρυφο άξονα*

τοίχ	L	t	γM	Cfm	wed	Med2	fxk2	sd	ELi/L	Mrd	έλεγχος	Med/	OK
	m	mm			kN/m <sup>2</sup>	kNm/m	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	ξ	kNm/m		Mrd	
T6	8.6	500	3.00	1.20	1.20	0.52	0.200	0.000	0.93	2.16	0.52<=2.16	0.24	NAI
T8	5.8	500	3.00	1.20	1.20	0.40	0.200	0.000	0.75	1.75	0.40<=1.75	0.23	NAI
T9	5.8	500	3.00	1.20	1.20	0.40	0.200	0.000	0.75	1.75	0.40<=1.75	0.23	NAI

## 2.5 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΞΥΛΙΝΟΥ ΔΑΠΕΔΟΥ

Σύμφωνα με το μάθημα Ξύλινες Κατασκευές έχουμε τα εξής :

Έλεγχος ξύλινου πατώματος :

Βήμα 1<sup>ο</sup> : Συλλογή πληροφοριών από πίνακες σύμφωνα με την κατηγορία του ξύλου.

Θεωρούμε ότι η ξυλεία που έχει τοποθετηθεί για δοκούς στο πάτωμα είναι Φυσική ξυλεία κωνοφόρων και λεύκη (ΕΛΟΤ EN 338).

Κατηγορίες αντοχών για φυσική ξυλεία κωνοφόρων και λεύκη (ΕΛΟΤ EN 338)

Αντοχές (N/mm <sup>2</sup> )	σύμβολο	C14	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C35	C40
Κάμψη	$f_{m,k}$	14	16	18	20	22	24	27	30	35	40
Εφελκυσμός // στις ίνες	$f_{t,0,k}$	8	10	11	12	13	14	16	18	21	24
Εφελκυσμός κάθετα στις ίνες	$f_{t,90,k}$	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6
Θλίψη // στις ίνες	$f_{c,0,k}$	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26
Θλίψη κάθετα στις ίνες	$f_{c,90,k}$	2,0	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9
Διάτμηση	$f_{v,k}$	1,7	1,8	2,0	2,2	2,4	2,5	2,8	3,0	3,4	3,8
Μέσο μέτρο ελαστικότητας // στις ίνες	$E_{0,mean}$	7000	8000	9000	9500	10000	11000	11500	12000	13000	14000
(0,05%) μέτρο ελαστικότητας// στις ίνες	$E_{0,05}$	4700	5400	6000	6400	6700	7400	7700	8000	8700	9400
Μέσο μέτρο ελαστικότητας κάθετα στις ίνες	$E_{90,mean}$	230	270	300	320	330	370	380	400	430	470
Μέσο μέτρο διάτμησης	$G_{mean}$	440	500	560	590	630	690	720	750	810	880
Μέση τιμή πυκνότητας (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho_{mean}$	350	370	380	390	410	350	450	460	480	500
Χαρακτηριστική τιμή πυκνότητας	$\rho_k$	290	310	320	330	340	350	370	380	400	420

Βήμα 2<sup>ο</sup> : Υπολογισμός φορτίων

ΤΙΜΕΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ ΔΡΑΣΕΩΝ (Συγκεντρωτικός Πίνακας), (βλ. Εθνικό Προσάρτημα, EN 1990:2002) G = ίδια βάρη, Q ή q = επιβαλλόμενα φορτία, S = χιόνι, W = άνεμος	
$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_Q = 1.5$
$\psi_0 (q) = 0.7$ (κατοικίες, γραφεία, χώροι συνάθροισης, καταστήματα, χώροι κυκλοφορίας οχημάτων)	
$\psi_0 (q) = 1.0$ (χώροι αποθήκευσης)	
$\psi_0 (s) = 0.5$ (υψόμετρο <1000μ.),	$\psi_0 (s) = 0.7$ (υψόμετρο >1000μ.)
$\psi_0 (w) = 0.6$	
$\psi_2 (q) = 0.3$ (κατοικίες, γραφεία),	$\psi_2 (q) = 0.6$ (χώροι συνάθροισης, καταστήματα)
$\psi_2 (q) = 0.0$ (για μη βατές στέγες, βλ. κατηγορία Η EC 0)	
$\psi_2 (s) = 0.0$ (υψόμετρο <1000μ.),	$\psi_2 (s) = 0.2$ (υψόμετρο >1000μ.)
$\psi_2 (w) = 0.0$	

Θεμελιώδεις συνδυασμοί δράσεων	γ <sub>M</sub>	
Φυσική ξυλεία (στρογγύλη, πελεκητή, πριστί), (Solid timber):	1,3	Για τον υπολογισμό των αντοχών διαφόρων ειδών ξύλου και προϊόντων ξύλου
Επικολλητη ξυλεία (Glued laminated timber) :	1,25	
Ξυλεία επικολλημένων ξυλοφύλλων (LVL):	1,2	
Αντικολλητή ξυλεία - «κόντρα-πλακέ» (Plywood):	1,3	
Πλάκες προσανατολισμένων ξυλοτεμαχιδίων (Oriented Strand Boards - OSB) :		
Μοριοπλάκες (Particleboards):	1,3	
Ινοπλάκες σκληρές (Fibreboards, hard):	1,3	
Ινοπλάκες μέσης σκληρότητας (Fibreboards, medium):	1,3	
Ινοπλάκες μέσης πυκνότητας (Fibreboards, MDF) :	1,3	
Ινοπλάκες μαλακές (Fibreboards, soft):	1,3	
Συνδέσεις :	1,3	Για τον υπολογισμό των συνδέσεων
Συνδέσεις με ηλοφόρες πλάκες (Punched metal plates):	1,25	
<b>Τυχηματικοί συνδυασμοί</b> Για όλα τα υλικά και για όλα τα είδη συνδέσεων	1,0	Για τον υπολογισμό μελών και συνδέσεων

**Πίνακας κατάταξης κατασκευών σε κατηγορίες λειτουργίας**  
(βλ. EN 1995-1-1, 2.3.1.3 και Εθνικό Προσάρτημα)

Κατηγορία λειτουργίας	Θερμοκρασία και σχετική υγρασία περιβάλλοντος κατασκευών	Ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας του ξύλου (Π.Π.Υ.)	Παραδείγματα
1	20οC, υγρασία >65% για λίγες εβδομάδες το χρόνο.	Το Π.Π.Υ. των ξύλινων στοιχείων που χρησιμοποιούνται σε αυτούς τους χώρους σταθεροποιείται στο $9 \pm 3\%$ .	Κλειστές κατασκευές ή χώροι που θερμαίνονται, (θερμές στέγες, πατώματα εσωτερικών χώρων και εσωτερικοί τοίχοι).
2	20οC, υγρασία >85% για λίγες εβδομάδες το χρόνο.	Π.Π.Υ. ξύλινων στοιχείων = $(12 \pm 3)\%$ .	Κλειστές κατασκευές μη θερμαινόμενες ή περιοδικά θερμαινόμενες (π.χ. εξοχικές κατοικίες).
		Π.Π.Υ. ξύλινων στοιχείων = $(15 \pm 3)\%$ .	Ανοικτές στεγασμένες κατασκευές, ψυχρές στέγες, εξωτερικοί τοίχοι, και γενικότερα κατασκευές που δεν είναι άμεσα εκτεθειμένες στα καιρικά φαινόμενα.
3	Κλιματικές συνθήκες οι οποίες οδηγούν σε Π.Π.Υ. του ξύλου ανώτερο από εκείνο της κατηγορίας 2.	Το Π.Π.Υ. των ξύλινων στοιχείων που χρησιμοποιούνται σε αυτούς τους χώρους είναι >19%.	Κατασκευές σε υγρούς χώρους ή κατασκευές εκτεθειμένες στα καιρικά φαινόμενα (π.χ. άμεση διαβροχή).

Τιμές του  $k_{mod}$   
(βλ. EN 1995-1-1, 2.4, Πίνακα 3.1 στο Amendment, EN 1995-1-1:2004/A - June 2008))

Υλικό	Πρότυπο	Κατηγορία Λειτουργίας	Κατηγορία διάρκειας φόρτισης				Στημιαία φόρτιση
			Μόνη φόρτιση	Μεσοπρόχρονα φόρτιση	Μεσοπρόχρονα φόρτιση	Βραχυπρόχρονα φόρτιση	
Φυσική ξυλεία	EN 1408-1-1	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
Επικολητή ξυλεία	EN 14080	2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
Ξυλεία επικολημένων ξυλοφύλλων (LVL)	EN 14374, EN 14279	3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Αντικολλητή ξυλεία ("κόντρα-πλακέ", plywood)	EN 636 EN 636-1 EN 636-2 EN 636-3						
Πλάκες προσανατολισμένων ξυλοτεμαχιδίων (Oriented Strand Boards - OSB)	EN 300 OSB/2 OSB/3, OSB/4 OSB/3, OSB/4	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		1	0,40	0,50	0,70	0,90	1,10
		2	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
Μοριοπλάκες (particleboards)	EN 312 Τύπου P4, P5 Τύπου P5 Τύπου P6, P7 Τύπου P7	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
		1	0,40	0,50	0,70	0,90	1,10
		2	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
Ινοπλάκες σκληρές (Fibreboards, hard ή hardboard)	EN 622-2 HB.LA, HB.HLA1 ή 2 HB.HLA1 ή 2	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
Ινοπλάκες μέσης σκληρότητας (Fibreboards, medium ή mediumboard)	EN 622-3 MBH.LA1 ή 2 MBH.HLS1 ή 2 MBH.HLS1 ή 2	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
		1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
		2	-	-	-	0,45	0,80
Ινοπλάκες μέσης ποικιλότητας (Fibreboards, MDF)	EN 622-5 MDF.LA, MDF.HLS MDF.HLS	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
		2	-	-	-	0,45	0,80

Συγκεντρωτικός πίνακας τροποποιητικών συντελεστών ( $k_h$ )

Συντελεστής επιρροής μεγέθους διατομής ( $k_h$ )	Αντοχές που τροποποιούνται	Τύποι	Παρατηρήσεις
$k_h$ Φυσική ξυλεία EN 1995-1-1, 3.2	Κάμψη και εφελκυσμός // στις ίνες, $f_{m,k}$ $f_{t,0,k}$	$k_h = \min \left\{ \left( \frac{150}{h} \right)^{0,2}, 1,3 \right\}$	Αυξητικός συντελεστής Ισχύει για : $\rho_k \leq 700 \text{ kg/m}^3$ , $h < \text{των } 150 \text{ mm}$ . $h$ (mm) = ύψος διατομής που καταπονείται σε κάμψη ή η μέγιστη διάσταση διατομής που καταπονείται σε εφελκυσμό.
$k_h$ Επικολητή ξυλεία EN 1995-1-1, 3.3	Κάμψη και εφελκυσμός // στις ίνες, $f_{m,k}$ $f_{t,0,k}$	$k_h = \min \left\{ \left( \frac{600}{h} \right)^{0,1}, 1,1 \right\}$	Αυξητικός συντελεστής Ισχύει για : $h < \text{των } 600 \text{ mm}$ . $h$ (mm) = ύψος διατομής που καταπονείται σε κάμψη ή η μέγιστη διάσταση διατομής που καταπονείται σε εφελκυσμό.
$k_h$ Ξυλεία επικολημένων ξυλοφύλλων (LVL) EN 1995-1-1, 3.4	Κάμψη $f_{m,k}$	$k_h = \min \left\{ \left( \frac{300}{h} \right)^0, 1,2 \right\}$	Αυξητικός συντελεστής $h$ =ύψος διατομής σε κάμψη σε mm, $s$ = συντελεστής φαινομένου κλίμακας. Λαμβάνεται όπως δηλώνεται στο EN 14374.
$k_h$ Ξυλεία επικολημένων ξυλοφύλλων (LVL) EN 1995-1-1, 3.4	εφελκυσμός // στις ίνες, $f_{t,0,k}$	$k_t = \min \left\{ \left( \frac{3000}{l} \right)^{1/2}, 1,1 \right\}$	Αυξητικός συντελεστής Ισχύει για : $l$ =μήκος μέλους σε mm, $s$ = συντελεστής φαινομένου κλίμακας. Λαμβάνεται όπως δηλώνεται στο EN 14374.

**Τιμές του  $k_{def}$  για δομική ξυλεία και προϊόντα ξύλου**  
(βλ. EN 1995-1-1, Πίνακα 3.2, Amendment, EN 1995-1-1:2004/A - June 2008)

Υλικό	Πρότυπο	Κατηγορίες λειτουργίας		
		1	2	3
Φυσική ξυλεία (solid timber)	EN 1408-1-1			
Επικολλητή ξυλεία (glued laminated timber)	EN 14080	0,60	0,80	2,00
Ξυλεία επικολλημένων ξυλοφύλλων (laminated veneer lumber - LVL)	EN 14374, EN 14279			
Αντικολλητή ξυλεία – «κόντρα-πλακέ», (plywood)	EN 636 EN 636-1 EN 636-2 EN 636-3	0,80 0,80 0,80	- 1,00 1,00	- - 2,50
Πλάκες προσανατολισμένων ξυλοτεμαχιδίων (Oriented Strand Boards - OSB)	EN 300 OSB/2 OSB/3, OSB/4	2,25 1,50	- 2,25	- -
Μοριοπλάκες (particleboards)	EN 312 Τύπου P4 Τύπου P5 Τύπου P6 Τύπου P7	2,25 2,25 1,50 1,50	- 3,00 - 2,25	- - - -
Ινοπλάκες σκληρές (Fibreboards, hard ή hardboards)	EN 622-2 HB.LA, HB.HLA1, HB.HLA2	2,25 2,25	- 3,00	- -
Ινοπλάκες μέσης σκληρότητας (Fibreboards, medium ή mediumboards)	EN 622-3 MBH.LA, MBH.LA 2 MBH.HLS1, MBH.HLS2	3,00 3,00	- 4,00	- -
Ινοπλάκες μέσης πυκνότητας (Fibreboards, MDF)	EN 622-5 MDF.LA, MDF.HLS	2,25 2,25	- 3,00	- -

**Μήκος στρεπτοκαμπτικού (πλευρικού) λυγισμού ως ποσοστό του ανοίγματος**  
(EN 1995-1-1, Πίνακας 6.1)

Τύπος δοκού	Τύπος φόρτισης	$l_{ef} / l^a$
Αμφιέριστη	Σταθερή ροπή	1,0
	Ομοιόμορφα κατανεμημένο φορτίο	0,9
	Συγκεντρωμένο φορτίο στο μέσον του ανοίγματος	0,8
Πρόβολος	Ομοιόμορφα κατανεμημένο φορτίο	0,5
	Συγκεντρωμένο φορτίο στο ελεύθερο άκρο	0,8

<sup>a</sup> Ο λόγος  $l_{ef}/l$  ισχύει μόνο για δοκό με στρεπτικά άκαμπτες στηρίξεις, φορτιζόμενη στον κεντροβαρικό της άξονα.  
Φορτία που ασκούνται στην θλιβόμενη περιοχή μιας καμπτόμενης δοκού προκαλούν μεγαλύτερη πλευρική αστάθεια από αυτά που ασκούνται στην εφελκυστική περιοχή (Step 1, B3/4). Γι' αυτό εάν το φορτίο επιβάλλεται στην θλιβόμενη πλευρά της δοκού, το  $l_{ef}$  θα πρέπει να αυξάνεται κατά 2h και μπορεί να μειώνεται κατά 0,5h εάν το φορτίο επιβάλλεται στην εφελκυστική πλευρά της δοκού.

Οριακές τιμές παραμόρφωσης δοκών ανοίγματος  $l$ , όπως έχουν οριστεί στο Ελληνικό Εθνικό Προσάρτημα, (βλ. επίσης EN 1995-1-1, Πίνακα 7.2)

	$u_{inst}$	$u_{net,fin}$	$u_{fin}$ (για στοιχεία με αντιβέλος)
Δοκοί ενός ή περισσότερων ανοιγμάτων	$l/300$	$l/250$	$l/200$
Δοκοί πρόβολοι	$l/150$	$l/125$	$l/75$

Βήμα 3<sup>ο</sup> : Υπολογισμοί

**Φυσική Ξυλεία**

<b>Κατηγορία</b>	C24
<b><math>\rho_{mean}</math> (kg/m<sup>3</sup>)</b>	350
<b><math>F_{m,k}</math> (Mpa)</b>	24
<b><math>F_{c,90,k}</math></b>	2.5
<b><math>F_{v,k}</math> (Mpa)</b>	2.5
<b><math>E_{0,mean}</math> (Mpa)</b>	11.000
<b><math>G_{mean}</math> (Mpa)</b>	690

**Γεωμετρικά στοιχεία διατομής :**

<b>B (m)</b>	0.1
<b>H (m)</b>	0.2
<b>A (m<sup>2</sup>)</b>	0.02
<b><math>W_y</math> (m<sup>3</sup>)</b>	0.000666667
<b><math>I_y</math> (m<sup>4</sup>)</b>	0.000066667
<b><math>W_x</math> (m<sup>3</sup>)</b>	0.000333333
<b><math>I_x</math> (m<sup>3</sup>)</b>	0.000016667

**Φορτία :**

		<b>Kg/m<sup>3</sup></b>	<b>KN/m</b>
<b>Πάχος σανίδων (cm)</b>	2.2	350	0.0539
<b>Λοιπά φορτία</b>			
<b>Δοκοί (A σε m<sup>2</sup>)</b>	0,02	350	0,07
		Sum Gk:	0,1239
<b>Κινητό φορτίο</b>	2	Qk:	1,4

$$F_d = 1.35 * G_k + 1.5 Q_k = 2,26727 \text{ KN/m}$$

Κατηγορία διάρκειας φόρτισης : Μεσοχρόνια

**Αμφιέριστη δοκός με ομοιόμορφο φορτίο P :**

Φορτίο σχεδιασμού : 2,26727 KN/m

Μήκος δοκού : 3,35 m

Max ροπή Md, (KNm) : 3,181

Max τέμνουσα Fvd (KN) : 3,798

**Τροποποιητικοί συντελεστές αντοχών :**

<b>Διανομή φορτίων μέσω πετσώματος</b>	<b>K<sub>sys</sub></b>	1.1
<b>Ύψος διατομής &gt; 15 cm</b>	<b>K<sub>h</sub></b>	1
<b>Εξασφαλισμένο θλιβόμενο πέλμα σε όλο το μήκος</b>	<b>K<sub>crit</sub></b>	1
<b>Συντελεστής ασφαλείας υλικού</b>	<b>γ<sub>M</sub></b>	1,3



### Έλεγχος κάμψης :

$$\sigma_{m,y,d} = M_{y,d} / W_y = 3,181 / 0.000666667 = 4,7715 \text{ Mpa}$$

$$f_{m,y,d} = K_h * K_{sys} * K_{mod} * f_{m,y,k} / \gamma_M = 1 * 1,1 * 0,8 * 24 / 1,3 = 16,24615 \text{ Mpa}$$

$$\sigma_{m,y,d} / (K_{crit} * f_{m,y,d}) = 4,7715 / (1 * 16,24615) = 0.293 < 1 \text{ (OK)}$$

### Έλεγχος θλίψης κάθετα στις ίνες :

$$A_{ef} = b * (l + 30 + \min(30;a)) \text{ (mm}^2\text{)} = 100 * (100+30+30) = 16.000$$

$$K_{c,90} = 1.5 \text{ για φυσική ξυλεία}$$

$$F_{c,90,d} = 3,798 \text{ KN}$$

$$\sigma_{c,90,d} = F_{c,90,d} / A_{ef} = 3.798 / 16.000 = 0.234$$

$$f_{c,90,d} = K_{sys} * K_{mod} * f_{c,90,k} / \gamma_M = 1,1 * 0,8 * 2,5 / 1,3 = 1,69231$$

$$\sigma_{c,90,d} / (K_{c,90} * f_{c,90,d}) = 0.234 / (1.5 * 1.69231) = 0,092 < 1 \text{ (OK)}$$

### Έλεγχος διάτμησης (χωρίς απότμηση) :

$$t_d = 1.5 * F_{v,d} / b * h = 1,5 * 3.798 / 20 = 0.2845$$

$$f_{v,d} = K_{sys} * K_{mod} * f_{v,k} / \gamma_M = 1.1 * 0.8 * 2.5 / 1.3 = 1.69231$$

$$t_d / f_{v,d} = 0.2845 / 1.69231 = 0.168 < 1 \text{ (OK)}$$

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΠΡΟΤΑΣΗ ΑΝΑΚΑΙΝΗΣΗΣ

### 3.1. ΣΤΟΧΟΙ ΕΜΠΕΒΑΣΕΩΝ

Στόχος των επεμβάσεων που προτείνουμε παρακάτω είναι να γίνει κατοικήσιμη η κατοικία (στην υφιστάμενη κατάσταση δεν είναι) και να αναδείξουμε την παραδοσιακή αρχιτεκτονική που την διέπει. Όπως έχουμε αναλύσει παραπάνω, τα υλικά που κυριαρχούν είναι η πέτρα και το ξύλο και έχουμε σκοπό να τα αναδείξουμε όσο μπορούμε περισσότερο.

### 3.2. Γενική περιγραφή επεμβάσεων

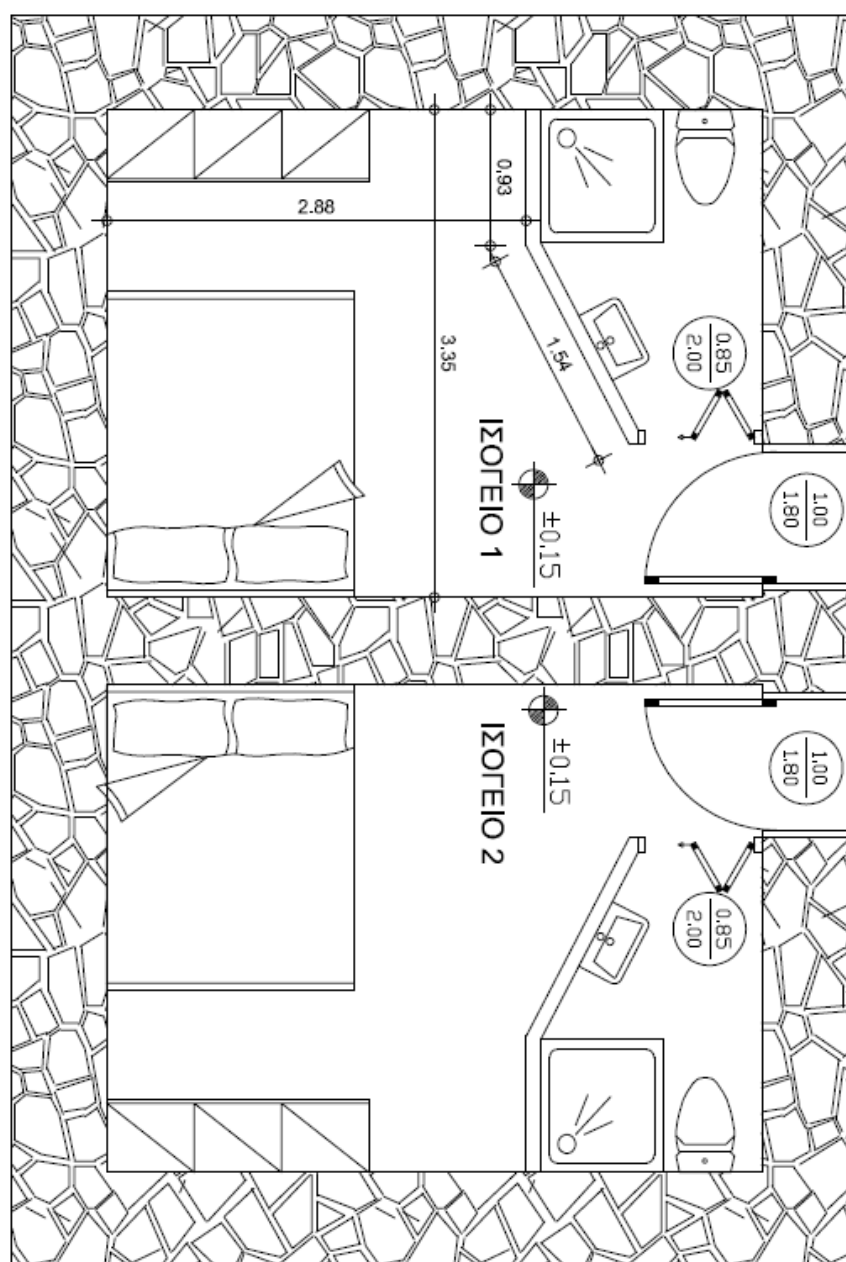
1. Καθαιρέσεις (εσωτερικών επιχρισμάτων, εσωτερικών και εξωτερικών κουφωμάτων, κ.α.).
2. Επισκευή, στεγάνωση και υγρομόνωση στέγης, με κατάλληλα ασφαλικά και ελαστομερή υλικά.
3. Πλήρη αντικατάσταση υδραυλικών και ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, δημιουργία νέου δικτύου απορροής ομβρίων, καθώς και πλήρη αντικατάσταση του παλαιού αποχετευτικού δικτύου.
4. Ανακατασκευή εσωτερικών επιχρισμάτων, κυρίως στις τοιχοποιίες όπου παρατηρήθηκαν έντονα σημεία αποσάθρωσης.
5. Αποκατάσταση φθορών εσωτερικά της κατοικίας.
6. Κατασκευή λουτρών (ισόγειο και α΄ όροφος).
7. Κατασκευή της κουζίνας.
8. Επισκευή – ενίσχυση του μεσοπατώματος,
9. Αντικατάσταση των εσωτερικών κουφωμάτων, τοποθέτηση νέων ερμαρίων.
10. Αντικατάσταση των εξωτερικών κουφωμάτων.
11. Τρίψιμο και αποκατάσταση των σιδηρών κατασκευών.
12. Επισκευή και ενίσχυση των εξωστών.
13. Γενικοί χρωματισμοί εσωτερικά.
14. Διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου.

### 3.3. Κτιριολογική περιγραφή

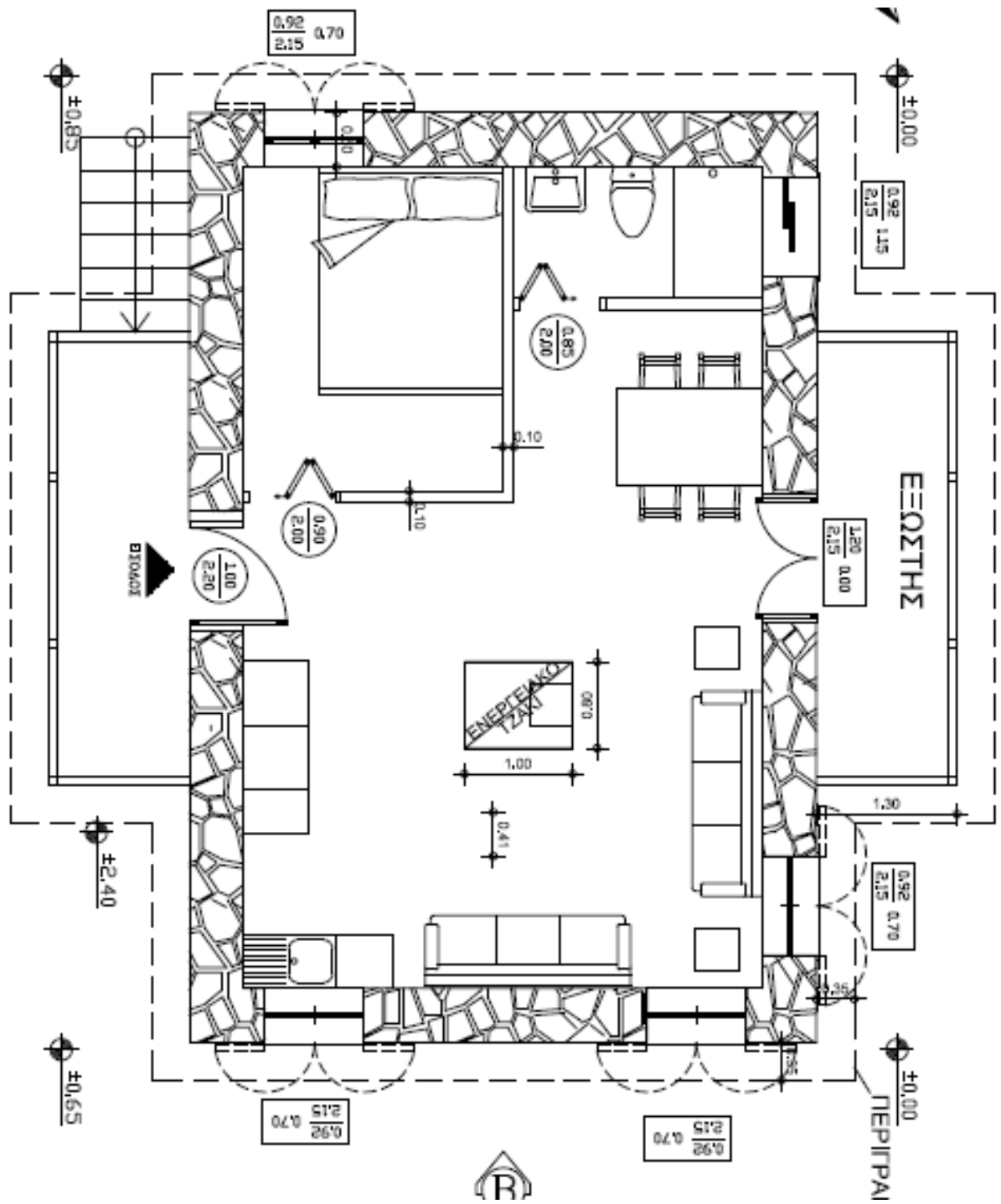
Στο ισόγειο θα υπάρχουν δύο αυτοτελή δωμάτια που το καθένα θα έχει μια κρεβατοκάμαρα, ένα μικρό w.c. και ένα μικρό κουζινάκι που θα καλύπτει ίσα ίσα τις βασικές ανάγκες.

Στον α΄ όροφο θα υπάρχει μια σαλονο-τραπεζαρία, η κουζίνα, ένα w.c. και ένα υπνοδωμάτιο.

Οπότε θα δημιουργηθούν τρεις κατοικίες, ένα δυάρι στον όροφο και δύο στούντιο στο ισόγειο.



Εικόνα 34. Κάτοψη ισογείου (πρόταση).



Εικόνα 35. Κάτοψη Α' ορόφου (πρόταση).

### 3.4. Μορφολογική περιγραφή

Ο όγκος του κτιρίου είναι τυπικός, ορθογώνιος. Δεν έχει προεξοχές, εκτός από έναν εξώστη στη πρόσοψη και ένα στην πίσω όψη. Παρόμοια κτίρια έχει και ο υπόλοιπος οικισμός. Γενικά δεν έχουμε περίεργα σχήματα, τύπου Γ ή άλλο.

Έχουμε αναλογίες στις όψεις των κτισμάτων, λόγω της πέτρινης κατασκευής, έχουμε ισόγεια ή διώροφα κτίρια. Σε όλες τις όψεις έχουμε ανοίγματα για καλό αερισμό και φωτισμό. Τα ανοίγματα δεν είναι μεγάλα και ούτε μικρά, είναι λειτουργικά.

Δεν υπάρχουν ιδιαίτερα διακοσμητικά στοιχεία, έχουμε απλή παραδοσιακή αρχιτεκτονική, που παραπέμπει σε χαμηλά οικονομικά κοινωνικά στρώματα. Στην πλειοψηφία τους οι κάτοικοι του οικισμού ήταν αγρότες και κτηνοτρόφοι.

### 3.5. Κατασκευαστική περιγραφή

#### 3.5.0 Προεργασίες

Αρχικά θα πρέπει να καθαριστεί ο περιβάλλον χώρος τόσο για την αποθήκευση των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν όσο και για την τοποθέτηση ικριωμάτων όπου χρειαστεί. Επίσης λόγω της στένωσης του χώρου (εντός οικισμού) και των μικρών οδών που έχει ο οικισμός, θα πρέπει να έχουμε διαθέσιμο χώρο για την φύλαξη των υλικών και την τοποθέτηση κάδου για την συγκέντρωση των προς απομάκρυνση υλικών.

Θα πρέπει να απομακρυνθούν :

- ✚ τα ξύλινα ανοίγματα που δεν είναι σε κατάσταση ώστε να μπορούν να επιδιορθωθούν (θεωρούμε ότι είναι ασύμφορο οικονομικά)
- ✚ τα εσωτερικά επιχρίσματα, λόγω ότι έχουν αποσαθρωθεί, δεν μπορούν να σταθούν
- ✚ τα υποτυπώδη ηλεκτρομηχανολογικά δίκτυα. Η ηλεκτρική εγκατάσταση και τα υδραυλικά χρήζουν ριζικής αντικατάστασης ώστε να είναι πλέον ασφαλή.
- ✚ Οι δύο εσωτερικοί τοίχοι του α ορόφου θα πρέπει να αντικατασταθούν

### 3.5.1 Φέρων οργανισμός

#### 3.5.1.1 Θεμέλια

Στα θεμέλια της κατοικίας μας δεν βρήκαμε κάποια σοβαρή βλάβη, οπότε εσωτερικά στο ισόγειο θα πρέπει να γίνει απομάκρυνση του εδαφικού υλικού που υπάρχει τώρα και να στρωθεί πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα τουλάχιστον 15 εκατοστών ύψους. Για επιπλέον ασφάλεια μπορούμε να εφαρμόσουμε την μέθοδο υποθεμελίωσης τύπου «ντουλαπιού» ή με περιμετρική ζώνη.

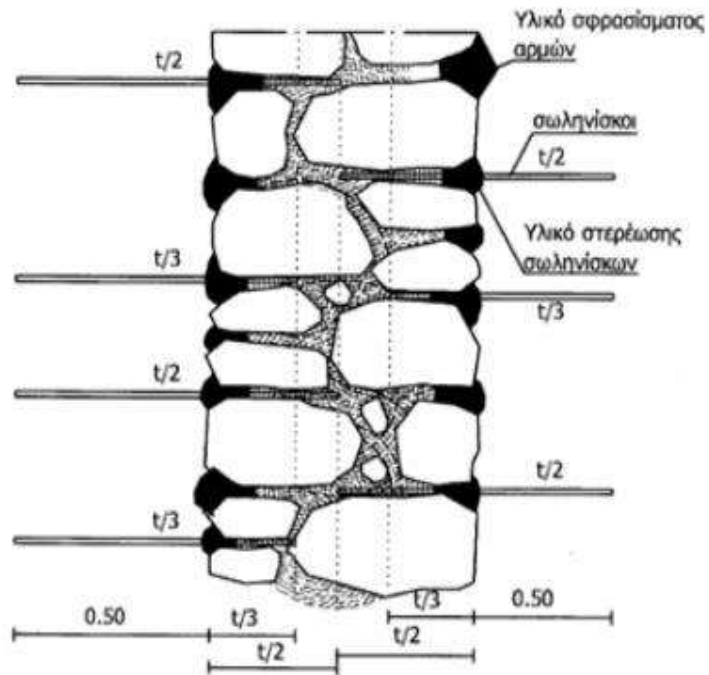
#### 3.5.1.2 Τοιχοποιία

Εφόσον οι πέτρινοι τοίχοι του κτιρίου μας είναι σε πολύ καλή δομική κατάσταση πριν προχωρήσουμε σε κάποια άλλη διαδικασία, θα προβούμε σε πλήρη καθαρισμό των επιφανειών με την μέθοδο της **αμμοβολής** έτσι ώστε να έχουμε καθαρές επιφάνειες εργασίας, επιπλέον θα μας δοθεί η δυνατότητα αργότερα να κάνουμε καθαρή αρμολόγηση στα εμφανή τουλάχιστον τοιχία.

Θα απομακρυνθούν τα οριζόντια ξύλινα στοιχεία που όπως έχουμε δει λόγω ότι ήταν εκτεθειμένα στις καιρικές συνθήκες, δεν είναι σε καλή κατάσταση. Υποστηρίζουμε ότι τα παλαιά ξύλινα σενάζ θα πρέπει να αντικατασταθούν με νέα από οπλισμένο σκυρόδεμα ώστε να ενισχυθεί η στατικότητα του κτιρίου (ή/και εισαγωγή ενέματος υπό πίεση). Να κατασκευαστεί ένα νέο σενάζ περιμετρικά στη στέψη των τοίχων ώστε να πατήσει αργότερα καλύτερα η νέα στέγη. Επίσης εσωτερικά και εξωτερικά θα γίνει αρμολόγηση. Τέλος θα περάσουμε τις επιφάνειες με διάφανο βερνίκι για την μέγιστη προστασία. Έτσι θα αναδείξουμε την ομορφιά της πέτρας.



Εικόνα 36. Αρμολόγηση τοιχοποιίας.



Εικόνα 37. Εισαγωγή ενέματος υπό πίεση.

### 3.5.1.3 Μεσοπατώματα

Τα μεσοπατώματα όπως δείξαμε βάσει των υπολογισμών είναι σε καλή κατάσταση. Θα πρέπει να γίνει πολύ καλό τρίψιμο με ειδικό τρίβείο με το οποίο θα γίνει και η πλήρωση των αρμών. Επίσης θα γίνει χρήση κατάλληλων χημικών διαλυμάτων για (α) την απομάκρυνση βλαβερών ζιζανίων και (β) την προστασία της ξυλίας από την υγρασία.



Εικόνα 38. Τρίβείο ξύλινου πατώματος.

Επιπλέον, πάνω από το τριμμένο πάτωμα θα τοποθετήσουμε μεμβράνη για θερμομόνωση και ηχομόνωση και τέλος θα στρώσουμε laminate.



**Εικόνα 39. laminate.**

Στη οροφή του ισογείου θα τοποθετήσουμε γυψοσανίδα ώστε να καλύψουμε το μεσοπάτωμα (θα τοποθετηθούν οι κατάλληλοι μεταλλικοί οδηγοί). Στο ενδιάμεσο κενό θα τοποθετηθεί μόνωση καθώς και οι γραμμές των ηλεκτρικών και των υδραυλικών.

Η ψευδοροφή κάτω από την στέγη θα απομακρυνθεί διότι θα φτιαχτεί νέα εμφανή στέγη.

#### 3.5.1.4 Εξώστες

Ο εξώστης στη πίσω όψη θα πρέπει να ανακατασκευαστεί πλήρως διότι λόγω των καιρικών συνθηκών, η ξυλεία δεν είναι σε θέση να φέρει τα απαραίτητα φορτία. Θα τοποθετηθεί νέα δομική ξυλεία και πάτωμα, το στέγαστρο του θα είναι αντίστοιχο της στέγης.

Ο εξώστης της πρόσοψης δεν χρειάζεται κάτι λόγω ότι είναι κατασκευασμένος από οπλισμένο σκυρόδεμα, θεωρούμε όμως ότι δεν είναι σωστά κατασκευασμένος και δεν ταιριάζει με το υπόλοιπο κτίριο. Προτείνουμε την καθαίρεση του και την δημιουργία νέου ξύλινου εξώστη που θα ταιριάζει με το υπόλοιπο σύνολο.



### 3.5.1.5 Στέγη

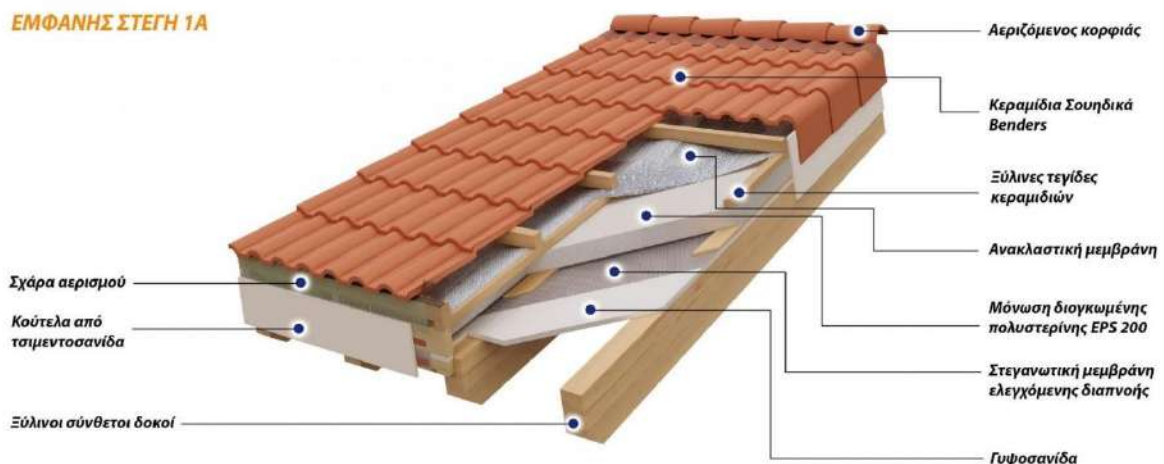
Η στέγη όπως αναφέραμε παραπάνω, θα απομακρυνθεί και θα κατασκευαστεί νέα εμφανής ισοκλινή στέγη, όπως παρουσιάζουμε παρακάτω. Έτσι θα μεγαλώσει ο όγκος του κτιρίου και ο συνδυασμός της πέτρας και της εμφανούς ξυλείας της στέγης θα είναι ευχάριστος για τους οικείους.



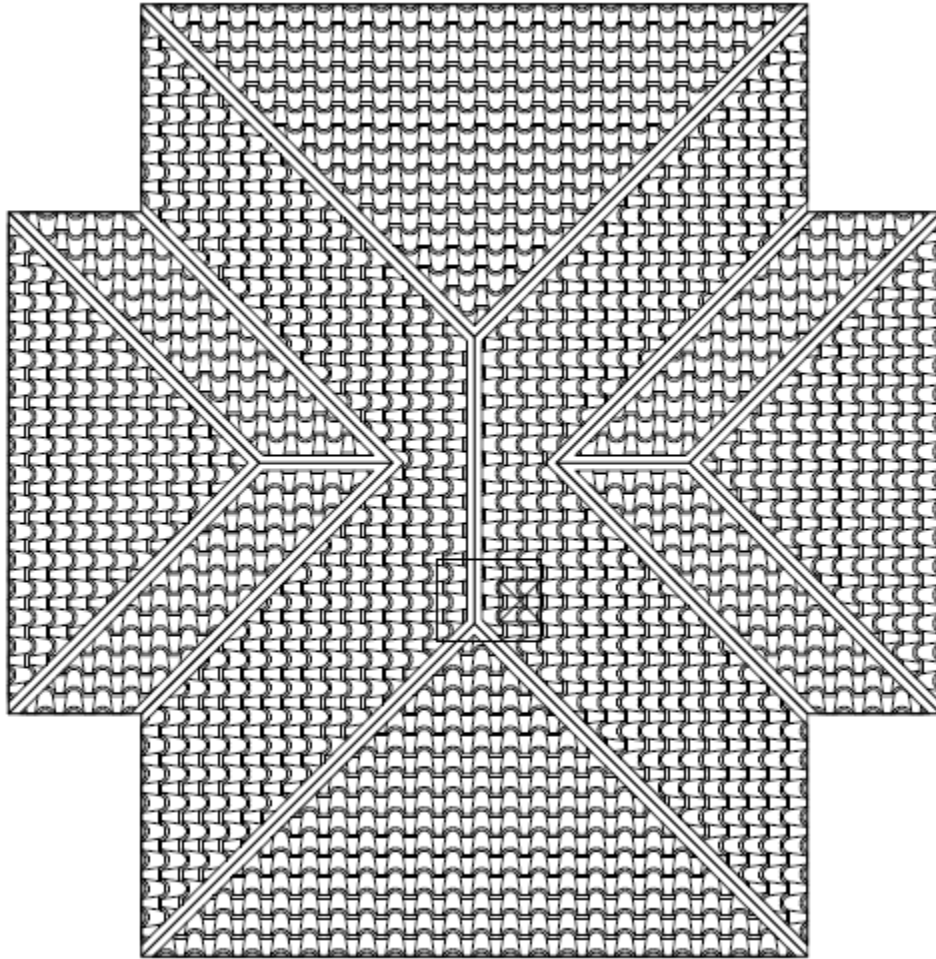
Εικόνα 40. Όψη εμφανούς στέγης, εσωτερικά.

**ΚΟΦΙΝΑΣ**  
ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΣΠΙΤΙΑ

**ΕΜΦΑΝΗΣ ΣΤΕΓΗ 1Α**



Εικόνα 41. Τομή, λεπτομέρεια κατασκευής στέγης.



**Εικόνα 42. Κάτοψη στέγης (πρόταση).**

### 3.5.2 Στοιχεία επικάλυψης

Στους χώρους υγιεινής θα κάνουμε επένδυση με πατητή τσιμεντοκονία.

### 3.5.3 Κουφώματα

Τα κουφώματα θα αντικατασταθούν πλήρως. Δεν είναι σε θέση να επισκευαστούν. Όπως έχουμε αναφέρει στην Τ.Ε. Α φάσης, τα κουφώματα είναι ολοσχερώς κατεστραμμένα και λείπουν τα εξώφυλλα. Θα τα αντικαταστήσουμε με νέα ξύλινα ή με pvc σε χρώμα ξύλου, στις ίδιες διαστάσεις για να μην έχουμε προβλήματα με την τοιχοποιία.



**Εικόνα 43. Ξύλινα, ενεργειακά κουφώματα.**



**Εικόνα 44. Όψη κουφωμάτων.**

Πριν την τοποθέτηση τους θα πρέπει να φτιαχτεί η κάσα όπου θα δεθούν.

### 3.5.4 Κιγκλιδώματα

Τα υφιστάμενα κιγκλιδώματα θα αντικατασταθούν.

### 3.5.5 Τζάκι

Το τζάκι θα αντικατασταθεί και θα τοποθετηθεί νέο στο κέντρο του σαλονιού.

### 3.5.6 Η/Μ

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση θα περαστεί από την αρχή. Θα πληροί όλα τα μέτρα προστασίας και τα σύγχρονα πρότυπα. Θα τοποθετηθεί νέος ηλεκτρολογικός πίνακας και οι γραμμές θα περαστούν από το πάτωμα και εκτός αυτό μέσα σε ειδικά κανάλια.

Τα υδραυλικά θα περαστούν από την αρχή. Θα περαστούν γραμμές για τις κουζίνες και τα w.c. Θα τοποθετηθεί ηλιακός για ζεστό νερό χρήσης.

Θα περαστούν γραμμές τηλεφώνου και ίντερνετ.

### 3.5.7 Περιβάλλον χώρος

Στον περιβάλλοντα χώρο αφού καθαριστεί, θα τοποθετήσουμε ένα δύο δέντρα για σκίαση. Επιπλέον θα κατασκευαστεί πέτρινη περίφραξη ύψους 1,0 μέτρου με άδεια μικρής κλίμακας.

## 3.6. Έκδοση αδειών

Για τις ανωτέρω εργασίες θα πρέπει να εκδοθεί οικοδομική άδεια ώστε οι εργασίες να γίνουν σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία. Σε περίπτωση που επιλέγαμε αντικατάσταση στέγης και κατασκευάζαμε την νέα στέγη όπως ήταν η υφιστάμενη τότε θα μπορούσαμε να εκδώσουμε μόνο άδεια μικρής κλίμακας, η οποία είναι πιο γρήγορη η έκδοση της και απαιτεί λιγότερα δικαιολογητικά.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ολοκληρώνοντας την εργασία μας θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε ακόμη μια φορά τον επόπτη και καθηγητή μας, τον κύριο Καλαπόδη Νικόλαο, για την ευκαιρία που μας έδωσε να ασχοληθούμε με ένα θέμα που είναι σε πλήρη εφαρμογή στην αγορά εργασίας και ειδικά στη Χώρα μας που υπάρχει αρκετό αντικείμενο.

Μέσω της παρούσας εργασίας αντιληφθήκαμε την συνοχή των γνώσεων που πρέπει να έχουμε ως αυριανοί επαγγελματίες, την πολυπλοκότητα και την ποικιλία των μεθόδων επισκευής ενός κτιρίου. Επίσης, την σπουδαιότητα των ηλεκτρονικών προγραμμάτων που αφορούν τον έλεγχο και την μελέτη των κατασκευών σε συνδυασμό με την γνώση και την εμπειρία του χρήστη.

Σύμφωνα και με τα πρόσφατα γεγονότα, τους μεγάλους σεισμούς που συμβαίνουν κοντά σε κατοικημένες περιοχές, ο έλεγχος των υφιστάμενων κατασκευών γίνεται ολοένα και πιο απαραίτητος και επιτακτικός τόσο για την σωστή διαβίωση των πολιτών όσο και για την αποφυγή θυμάτων σε κάποιο ατυχές περιστατικό.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ✚ <https://www.nafpaktos.gr/el/limnitsa>
- ✚ Β. Σταυρογιαννόπουλος, *Κράβαρα τα περήφανα*, Αθήνα 1982, σελ.32-33
- ✚ [Λιμνίτσα](#) 2014-02-22 στο [Wayback Machine](#). Δήμος Ναυπακτίας
- ✚ [«Διοικητικές Μεταβολές Οικισμών»](#). ΕΕΤΑΑ. Ανακτήθηκε στις 26 Σεπτεμβρίου 2020.
- ✚ <http://5a.arch.ntua.gr/project/15571/15807>
- ✚ <http://5a.arch.ntua.gr/project/15571/15820>
- ✚ <http://5a.arch.ntua.gr/project/15571/15635>
- ✚ <http://5a.arch.ntua.gr/project/15571/16212>
- ✚ <http://5a.arch.ntua.gr/project/15571/15637>
- [http://portal.tee.gr/portal/page/portal/teetkm/DRASTHRIOTHTES/SEMINARIA/PALAIOTERA\\_SEMINARIA/H\\_KYKLOS\\_S\\_M\\_D\\_IAN\\_FEB\\_09/FEROUSA\\_TOIXOPOIIA\\_VLAVES\\_APOKATASTASH/Milton %20Demosthenous\\_2009.pdf](http://portal.tee.gr/portal/page/portal/teetkm/DRASTHRIOTHTES/SEMINARIA/PALAIOTERA_SEMINARIA/H_KYKLOS_S_M_D_IAN_FEB_09/FEROUSA_TOIXOPOIIA_VLAVES_APOKATASTASH/Milton_%20Demosthenous_2009.pdf)
- ✚ Ελισσαίος Κατσαραγάκης (2000), Ξύλινες Κατασκευές, Εθνικός Μετσόβιο Πολυτεχνείο – Κωδικός στον Εύδοξο: 25908
- ✚ W. Gerhard, Ξύλινες Κατασκευές Τόμοι Α και Β
- ✚ Ευρωκώδικας 5 (Ξύλινες κατασκευές)
- ✚ Ευρωκώδικας 6 (Κατασκευές από τοιχοποιία)

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ – ΣΧΕΔΙΩΝ

Εικόνα 1. Αεροφωτογραφία οικισμού από google maps. ....	9
Εικόνα 2. Πλάγια όψη, Β. ....	10
Εικόνα 3. Πίσω όψη, Γ. ....	11
Εικόνα 4. Πρόσοψη, Α. ....	11
Εικόνα 5. Λίθοι θεμελίωσης. ....	15
Εικόνα 6. Κατασκευαστική λεπτομέρεια τοιχοποιίας (φάσεις κατασκευής). ....	17
Εικόνα 7. Στα αριστερά: παράδειγμα λοξόδομητης σύνδεσης οριζόντιων ξύλινων στοιχείων ξυλοδεσιάς. Στα δεξιά: παραδείγματα γωνιακής σύνδεσης ξυλοδεσιών με μισοχαρακτή σύνδεση (πάνω) και με απλή επίθεση (κάτω). ....	18
Εικόνα 8. Στήριξη μεσοπατώματος. ....	19
Εικόνα 9. Τομές ξύλινου πατώματος - σύνδεση με εξωτερική τοιχοποιία. ....	19
Εικόνα 10. Πρόσοψη κτηρίου, εξώστης. ....	20
Εικόνα 11. Εξώστης πίσω όψης. ....	21
Εικόνα 12. Τρόπος κατασκευής τυπικού εξώστη. ....	21
Εικόνα 13. Στέγη. ....	22
Εικόνα 14. Στέγη. ....	23
Εικόνα 15. Εξωτερικά επιχρίσματα. ....	23
Εικόνα 16. Εσωτερικά επιχρίσματα. ....	24
Εικόνα 17. Δάπεδο. ....	24
Εικόνα 18. Ξύλινο άνοιγμα. ....	25
Εικόνα 19. Τζάκι. ....	26
Εικόνα 20. Σκίτσα τομών τυπικού τζακιού. ....	26
Εικόνα 21. Πρόβλημα θεμελίωσης στη δεξιά πλευρά της πρόσοψης. ....	28
Εικόνα 22. Εμφανής ρηγμάτωση στη αριστερή γωνία της πρόσοψης. ....	29
Εικόνα 23. Φθορά ξύλινων στοιχείων τοιχοποιίας. ....	30
Εικόνα 24. Φθορά ξύλινων στοιχείων τοιχοποιίας. ....	30
Εικόνα 25. Ξύλινο πάτωμα. ....	31
Εικόνα 26. Ξύλινος εξώστης, πίσω όψη. ....	32
Εικόνα 27. Ξύλινος εξώστης, πίσω όψη. ....	32
Εικόνα 28. Ψευδοροφή. ....	33
Εικόνα 29. Φθορές επιχρισμάτων. ....	34
Εικόνα 30. Φθορές επιχρισμάτων. ....	34
Εικόνα 31. Φθορές επιχρισμάτων. ....	35
Εικόνα 32. Εξωτερικό άνοιγμα. ....	35
Εικόνα 33. Εξωτερικό άνοιγμα. ....	36
Εικόνα 34. Κάτοψη ισογείου (πρόταση). ....	59
Εικόνα 35. Κάτοψη Α' ορόφου (πρόταση). ....	60

Εικόνα 36. Αρμολόγημα τοιχοποιίας.....	62
Εικόνα 37. Εισαγωγή ενέματος υπό πίεση. ....	63
Εικόνα 38. Τριβείο ξύλινου πατώματος. ....	63
Εικόνα 39. laminate. ....	64
Εικόνα 40. Όψη εμφανούς στέγης, εσωτερικά. ....	65
Εικόνα 41. Τομή, λεπτομέρεια κατασκευής στέγης. ....	65
Εικόνα 42. Κάτοψη στέγης (πρόταση). ....	66
Εικόνα 43. Ξύλινα, ενεργειακά κουφώματα. ....	67
Εικόνα 44. Όψη κουφωμάτων. ....	67
Σχέδιο 1. Κάτοψη ισογείου.....	12
Σχέδιο 2. Κάτοψη Α' ορόφου.....	13
Σχέδιο 3. Κάτοψη στέγης.....	14



# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ





ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ 1



ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ 5



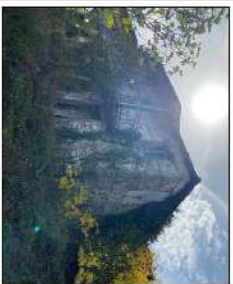
ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ 6



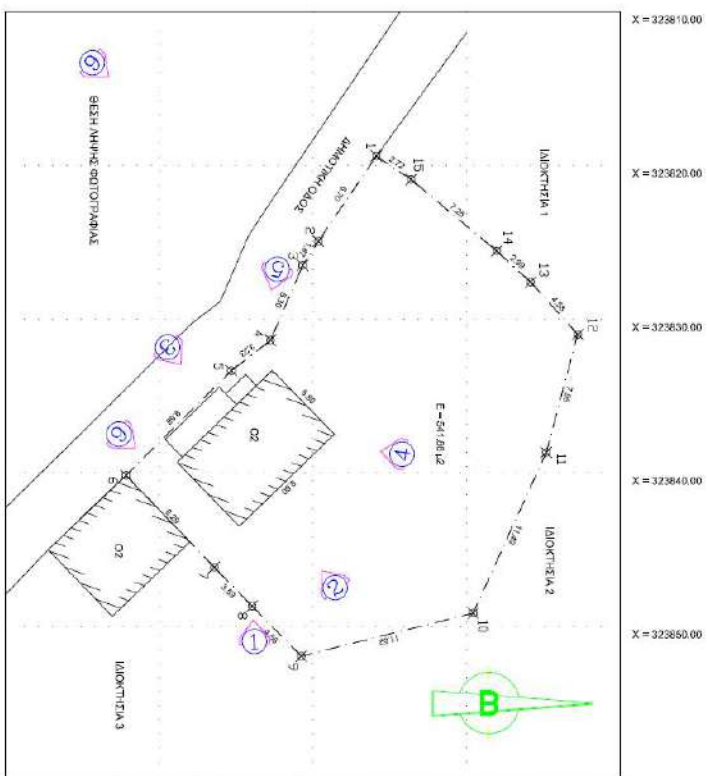
ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ 3



ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ 4



ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ 7



ψ = 4295460.00

ψ = 4295470.00

ψ = 4295460.00

ψ = 4295450.00

ψ = 4295460.00

X = 323810.00  
X = 323620.00  
X = 323650.00  
X = 323640.00  
X = 323850.00

X = 323660.00

Υπομνημα - τίτλος

Υπομνημα - κλίμακα

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΙΜΝΙΣΤΑ ΝΑΥΤΑΚΤΙΑΣ

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ  
ΣΑΡΕΝΤ-ΑΧΜΕΝΤ ΙΟΣΗΦ  
ΡΙΜΠΑΓ ΓΚΕΡΑΝΤΟ  
ΠΙΡΡΑΚΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ  
& ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ

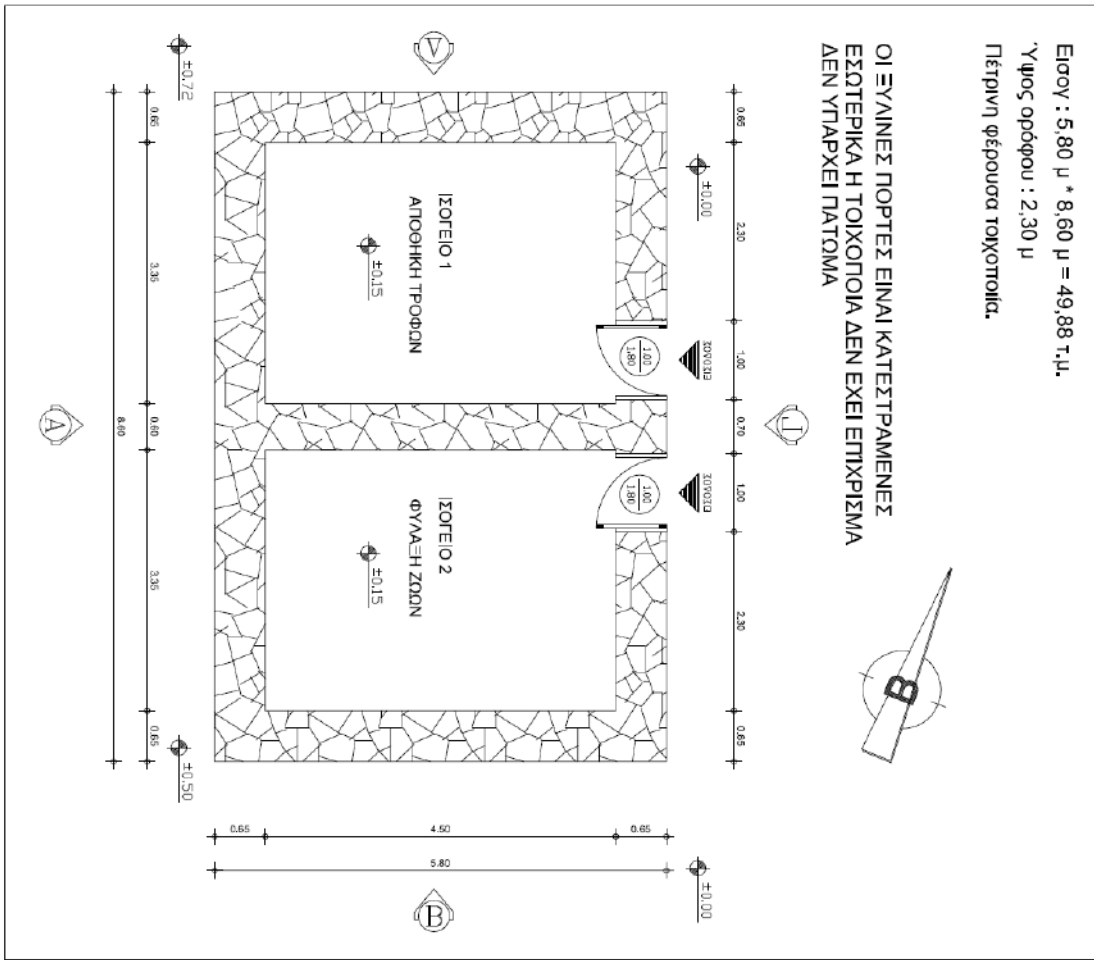
Ε: Προβλεπόμενη Δομική μελέτη III: Μελέτη εκπόνησης  
Α: Αρχιτεκτονικό Σ: Στόιχο ΙΗ-Π-Μηχ/Υ/Καδ

Κλίμακα: 1:200

2

Στοιχείο	Είδος	Ποσότητα	Μονάδα	Παρατηρήσεις
	Κλίμακα	2		
	Αριθμός Φωτογραφιών			
	Αριθμός Στοιχείων			
	Αριθμός Στοιχείων			

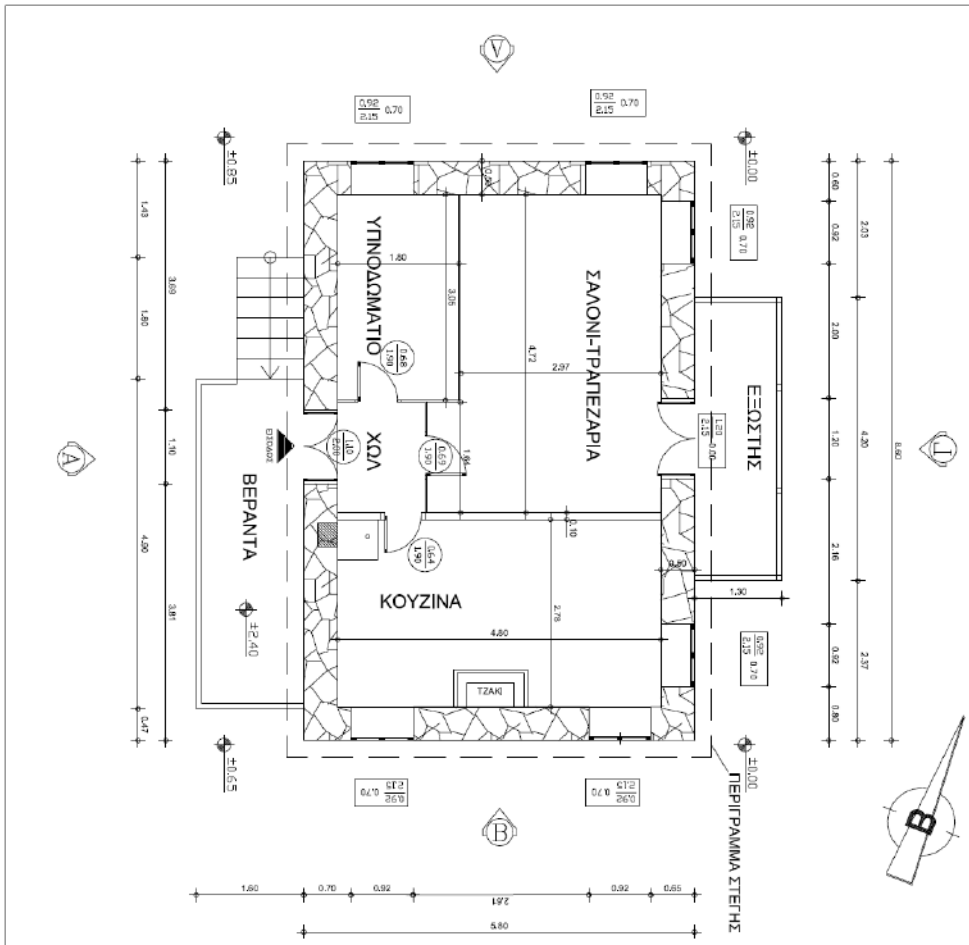
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ



Υπόμνημα υλικών	Σκαρίβημα – Κλεβί
Εργοδότης	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
Εργο	ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
Διεύθυνση	ΔΙΜΝΙΤΣΑ ΝΑΥΠΑΚΤΙΑΣ
Μελετητές	ΣΑΓΓΕΝΤ-ΔΧΜΕΝΤ ΙΩΣΗΦ ΡΙΜΠΛΑ ΓΚΕΡΑΝΤΟ ΠΙΕΡΡΑΚΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ
αριθ. μελέτης	Η: Προσχετική Σ: Στοιχεία   : Οριστική μελέτη    : Μελέτη εφαρμογής   -  -Μπχ/γικά
Θέμα	ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
Σφραγίδα	Υπογραφή
	Ημερομηνία
	Κλίμακα: 1 : 50
	Αριθ. Σχεδ.
	3
	α' Αναθεώρηση
	β' Αναθεώρηση
	γ' Αναθεώρηση

Εισού : 5,80 μ \* 8,60 μ = 49,88 τ.μ.  
 Υψος ορόφου : 2,60 μ  
 Πέτρινη φέρουσα τοιχοποιία.

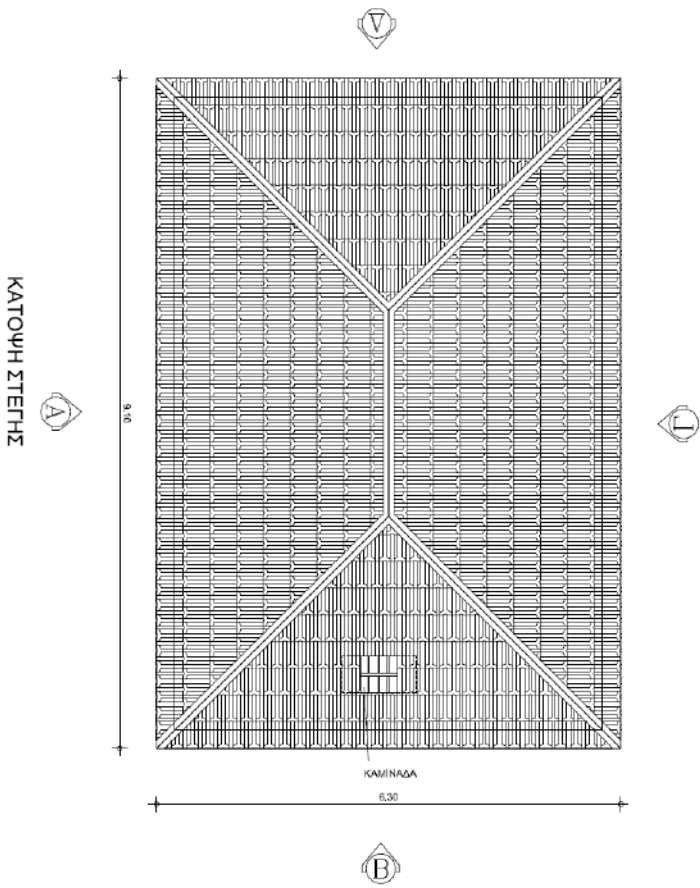
ΟΙ ΕΥΑΙΝΕΣ ΠΟΡΤΕΣ ΕΙΝΑΙ ΚΑΤΕΣΤΡΑΜΕΝΕΣ  
 ΦΘΟΡΕΣ ΣΤΑ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΤΟΙΧΩΝ  
 Ο ΕΥΑΙΝΟΣ ΕΞΩΣΤΗΣ ΕΙΝΑΙ ΚΑΤΕΣΤΡΑΜΕΝΟΣ  
 ΟΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΕΥΑΙΝΕΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΕΣ ΕΧΟΥΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΜΕ ΤΗΝ ΥΓΡΑΣΙΑ  
 ΤΟ ΕΥΑΙΝΟ ΠΛΑΙΩΜΑ ΕΧΕΙ ΣΥΜΑΝΤΙΚΕΣ ΦΘΟΡΕΣ



Υποψηφία υλικών		Συνοψηφία - Καρί	
Εργοδότης	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ		
Έργο	ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ		
Διεύθυνση	ΔΙΜΝΙΤΣΑ ΝΑΥΤΑΚΤΙΑΣ		
Μελετητές	ΣΑΡΕΝΤ-ΑΧΜΕΝΤ ΙΩΣΗΦ ΡΙΜΙΔΑΓ ΓΚΕΡΑΝΤΟ ΠΙΕΡΡΑΚΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ		
Αριθ. μελέτης	Πε. Έργο μελέτη	Πε. Οριστική μελέτη	Πε. Μέχρι εφαρμογής
	Αριθ. μελέτης	Σ. Σ. Τεχνικό	Η.Η.Η - Μηχ./Υικά
Θέμα	ΚΑΤΟΥΨΗ ΟΡΟΦΟΥ	Αριθ. Σχεδ.	4
Σφραγίδα	Υπογραφή	Ημερομηνία	
		α' Αναθεώρηση	
		β' Αναθεώρηση	
		γ' Αναθεώρηση	
		Κλίμακα: 1 : 50	

Εισόν : 5,80 μ \* 8,60 μ = 49,88 τ.μ.  
 Ύψος ορόφου : 2,60 μ  
 Ξύλινα ζεύκτα

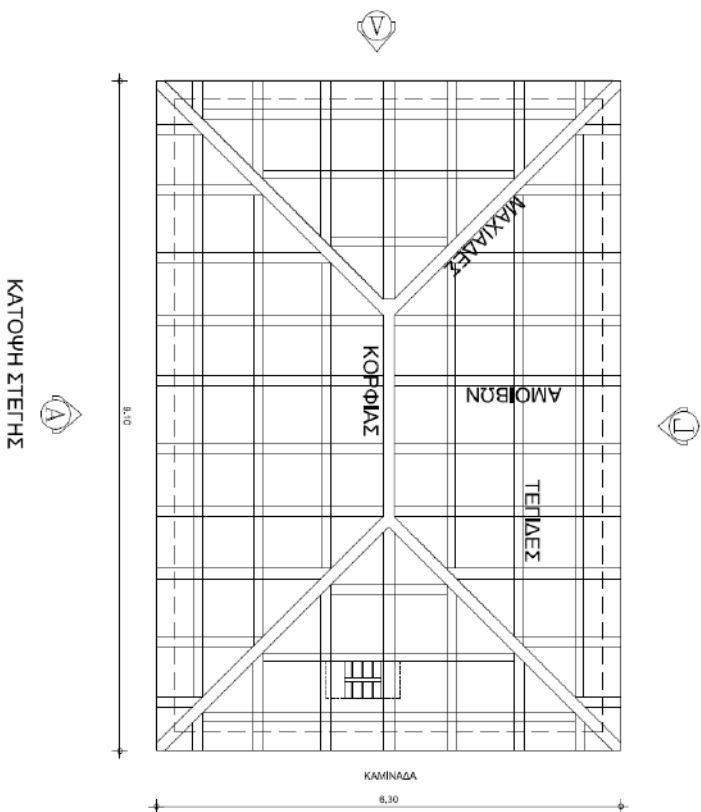
Δεν υπάρχει σοβαρή βλάβη.  
 Δεν υπάρχουν υδρορροές  
 Πλούττα κατά κατασκευή.



Τμήματα Όψεων		Στοιχεία — Κλάση	
Εργοδότης	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ		
Έργο	ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ		
Διεύθυνση	ΔΙΟΝΥΣΙΑ ΝΑΥΠΑΚΤΙΑΣ		
Μελετητές	ΣΤΑΥΡΟΣ ΑΧΜΕΝΤΙΔΗΣ ΡΙΜΠΤΑ ΓΚΕΡΑΝΤΟ ΠΕΡΡΑΚΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ		
Αριθ. μελέτης	Αριθ. μελέτης	Αριθ. μελέτης	Αριθ. μελέτης
	ΣΤΑΤΙΚΟ	ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	ΜΕΛΕΤΗ ΕΡΓΟΥΜΟΥΣ
			Η/Η—Μηχ/γικά
Θέμα	ΚΑΤΩΨΗ ΣΤΕΓΗΣ	Κλίμακα: 1 : 50	
Σεράγδα	Υπογραφή	Αριθ. Σχεδ.	5
	Ημερομηνία	Α' Ανάθεση	
		Β' Ανάθεση	
		Γ' Ανάθεση	

Εστίασης : 6,30 μ \* 9,10 μ = 57,33 τ.μ.  
 Ύψος οστίασης : 1,30 μ

Ξύλινα ξυκτιά με επικάλυψη από κεραμίδια

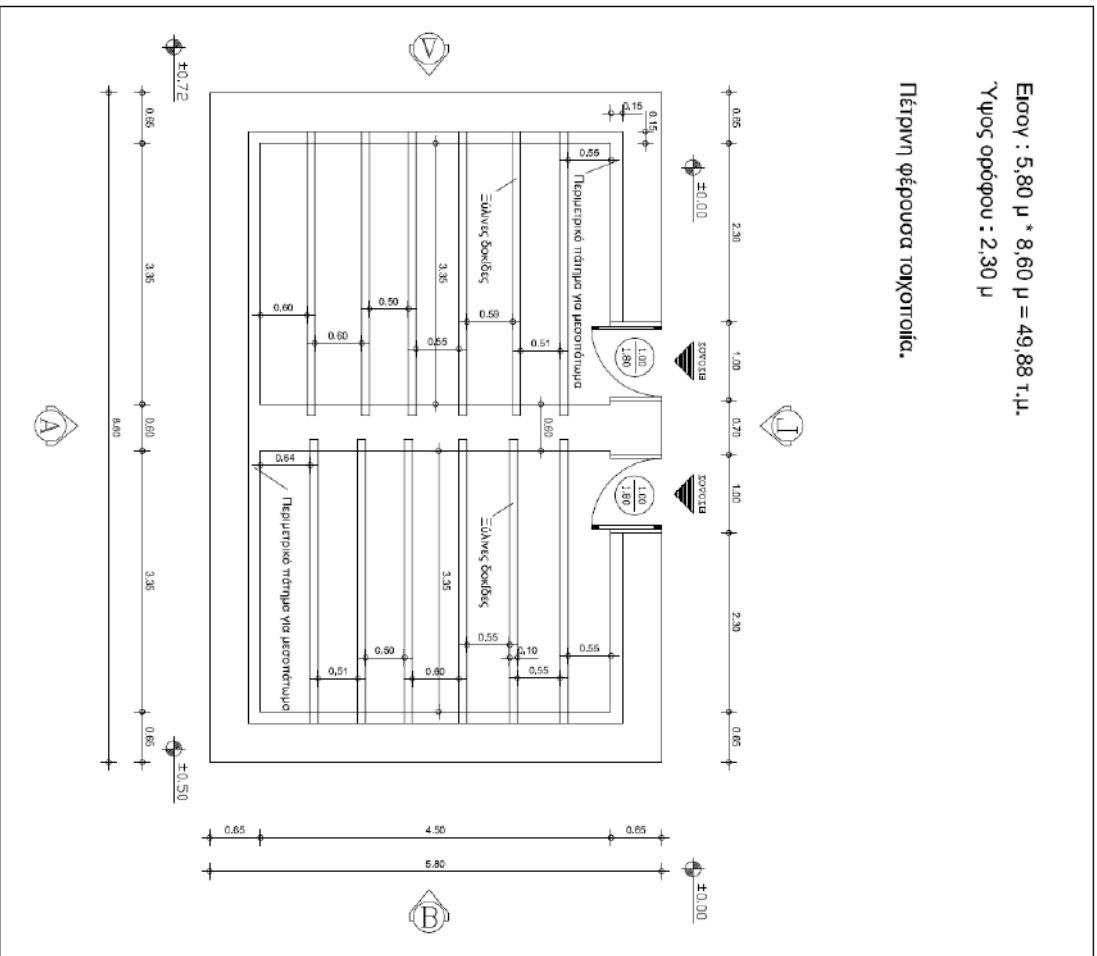


ΚΑΤΟΨΗ ΣΤΕΓΗΣ

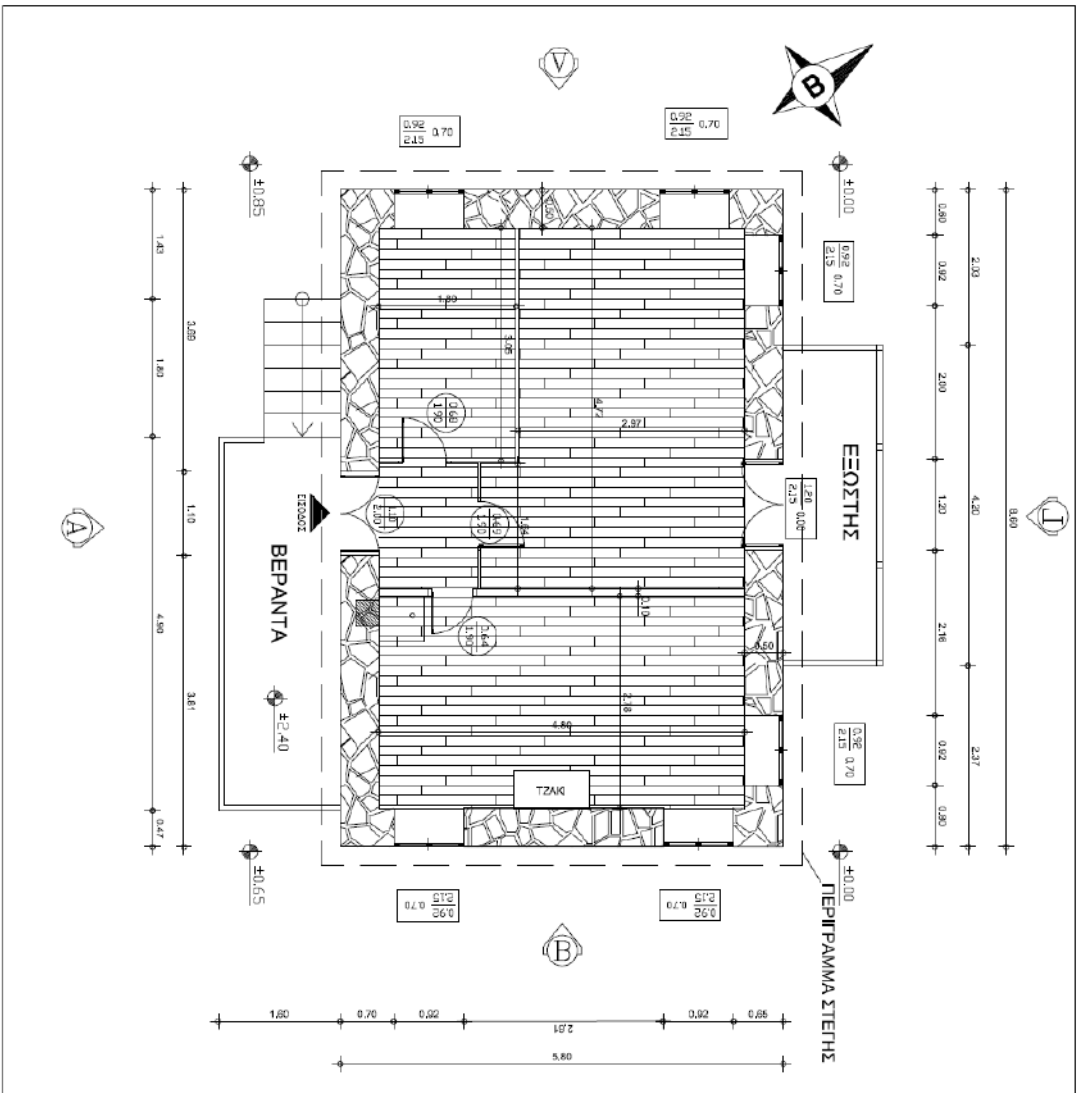
Υπομνημα υλικών		Στοιχείομα - Κλίμα													
<table border="1"> <tr> <td>Εργοδότης</td> <td colspan="3">ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ</td> </tr> <tr> <td>Έργο</td> <td colspan="3">ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ</td> </tr> <tr> <td>Διεύθυνση</td> <td colspan="3">ΔΙΜΝΙΤΣΑ ΝΑΥΠΛΑΚΤΙΑΣ</td> </tr> </table>				Εργοδότης	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ			Έργο	ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ			Διεύθυνση	ΔΙΜΝΙΤΣΑ ΝΑΥΠΛΑΚΤΙΑΣ		
Εργοδότης	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ														
Έργο	ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ														
Διεύθυνση	ΔΙΜΝΙΤΣΑ ΝΑΥΠΛΑΚΤΙΑΣ														
<table border="1"> <tr> <td>Μελετητές</td> <td colspan="3">ΣΑΓΕΝΤ-ΑΧΜΕΝΤ ΙΩΣΗΦ ΡΙΜΠΑΓΓΙ ΓΚΕΡΑΝΤΟ ΠΙΕΡΡΑΚΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ</td> </tr> <tr> <td>αριθ. μελέτης</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>I: Οριστική μελέτη</td> <td>II: Μελέτη εφαρμογής</td> </tr> <tr> <td>Σ: ΣΤΑΤΙΚΟ</td> <td>Η-ΜΗ-ΜΠΧ/ΥΚΙΟ</td> </tr> </table> </td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>				Μελετητές	ΣΑΓΕΝΤ-ΑΧΜΕΝΤ ΙΩΣΗΦ ΡΙΜΠΑΓΓΙ ΓΚΕΡΑΝΤΟ ΠΙΕΡΡΑΚΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ			αριθ. μελέτης	<table border="1"> <tr> <td>I: Οριστική μελέτη</td> <td>II: Μελέτη εφαρμογής</td> </tr> <tr> <td>Σ: ΣΤΑΤΙΚΟ</td> <td>Η-ΜΗ-ΜΠΧ/ΥΚΙΟ</td> </tr> </table>	I: Οριστική μελέτη	II: Μελέτη εφαρμογής	Σ: ΣΤΑΤΙΚΟ	Η-ΜΗ-ΜΠΧ/ΥΚΙΟ		
Μελετητές	ΣΑΓΕΝΤ-ΑΧΜΕΝΤ ΙΩΣΗΦ ΡΙΜΠΑΓΓΙ ΓΚΕΡΑΝΤΟ ΠΙΕΡΡΑΚΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ														
αριθ. μελέτης	<table border="1"> <tr> <td>I: Οριστική μελέτη</td> <td>II: Μελέτη εφαρμογής</td> </tr> <tr> <td>Σ: ΣΤΑΤΙΚΟ</td> <td>Η-ΜΗ-ΜΠΧ/ΥΚΙΟ</td> </tr> </table>	I: Οριστική μελέτη	II: Μελέτη εφαρμογής	Σ: ΣΤΑΤΙΚΟ	Η-ΜΗ-ΜΠΧ/ΥΚΙΟ										
I: Οριστική μελέτη	II: Μελέτη εφαρμογής														
Σ: ΣΤΑΤΙΚΟ	Η-ΜΗ-ΜΠΧ/ΥΚΙΟ														
Θέμα		Κλίμακο: 1 : 50													
ΚΑΤΟΨΗ ΣΤΕΓΗΣ - ΖΕΥΚΤΑ		Αριθ. Σχεδ.													
		6													
Σφραγίδα	Υπογραφή	Ημερομηνία													
		δ' Αναθεώρηση													
		δ' Αναθεώρηση													
		γ' Αναθεώρηση													

Εισογ : 5,80 μ \* 8,60 μ = 49,88 τ.μ.  
 Ύψος ορόφου : 2,30 μ

Πέτρινη φέρουσα τοιχοποιία.



Υπόμνημα υλικών <b>ΟΨΕΙΣ</b> ΠΕΤΡΙΝΗ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ		Σκοπήγνια – Κλαδί	
Εργοδότης ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ		Καίμια: 1 : 50	
Έργο ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΔΙΜΝΙΤΣΑ ΝΑΥΤΙΑΚΤΙΑΣ		Αριθ. Σχεδ. <b>7</b>	
Αριθ. μελέτης ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ ΣΑΡΕΝΤ-ΑΧΜΕΝΤ ΙΩΣΗΦ ΠΙΜΠΑΤΙ ΓΚΕΡΑΝΤΟ ΠΙΕΡΡΑΚΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ		Ημερομηνία Ηρώδης	
Στοιχεία μελέτης Ι: Οριστική μελέτη Σ: Στοιχικά Η-Π-Η – Μην. / γικό		Ημερομηνία Ηρώδης	
Θέμα ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ - ΣΤΗΡΙΞΗ ΔΑΠΕΔΟΥ		Ημερομηνία Ηρώδης	
Σημάγνια		Ημερομηνία Ηρώδης	



 <b>ΟΥΠΕΙΣ</b> ΠΕΡΙΠΗ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ ΕΥΑΝΟ ΔΑΙΛΕΑΦ		Υπόμνημα υλικών Σχεδίαση — Κλειδί
Εργαζόμενος	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ	
Εργο	ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ	
Διεύθυνση	ΑΙΜΙΝΙΤΣΑ ΝΑΥΠΑΚΤΙΑΣ	
Μελέτητές	ΣΑΓΕΝΤ-ΑΧΜΕΝΤ ΙΩΣΗΦ ΡΙΜΠΑΓ ΓΚΕΡΑΝΤΟ ΠΙΕΡΡΑΚΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	
Στοιχισμός	Πλαστικό χείμαυρο Σ: Στάτικος	III: Οριστική μελέτη III: Μελέτη εφαρμογής III: Μ-Μηχ/ΥΙΚ-Ω
Θέμα	ΚΑΤΟΨΗ Δ. ΟΡΟΦΟΥ (ΜΕΣΟΛΑΤΩΜΑ-ΣΑΝΙΔΩΜΑ)	Κλίμακας: 1 : 50 Απόθ. Σκεδ. <b>8</b>
Στοιχισμός	Υπογραφή	Ημερομηνία
		δ' Αναθεώρηση β' Αναθεώρηση γ' Αναθεώρηση



ΟΥΗ Α

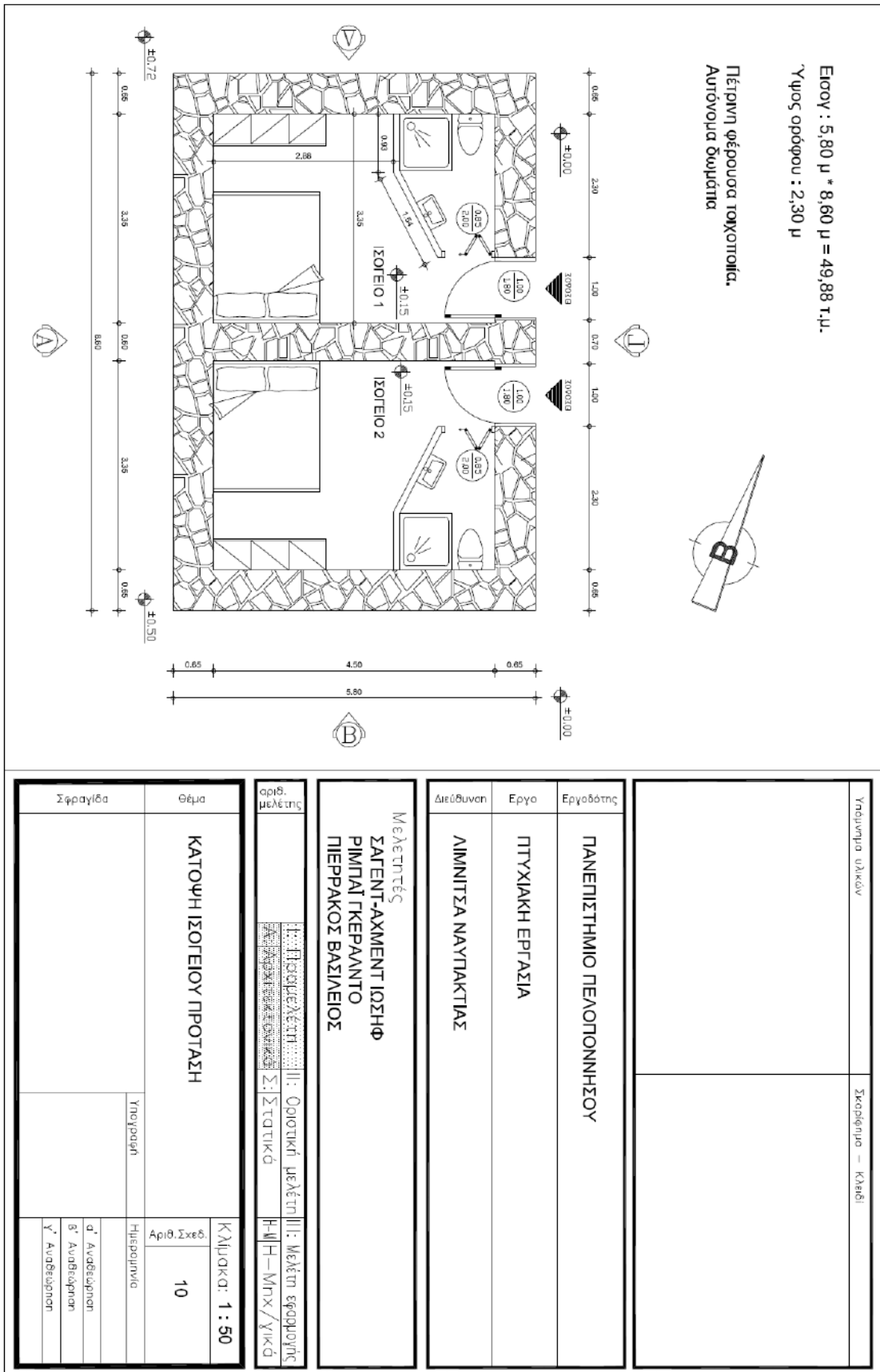
ΟΥΗ Β

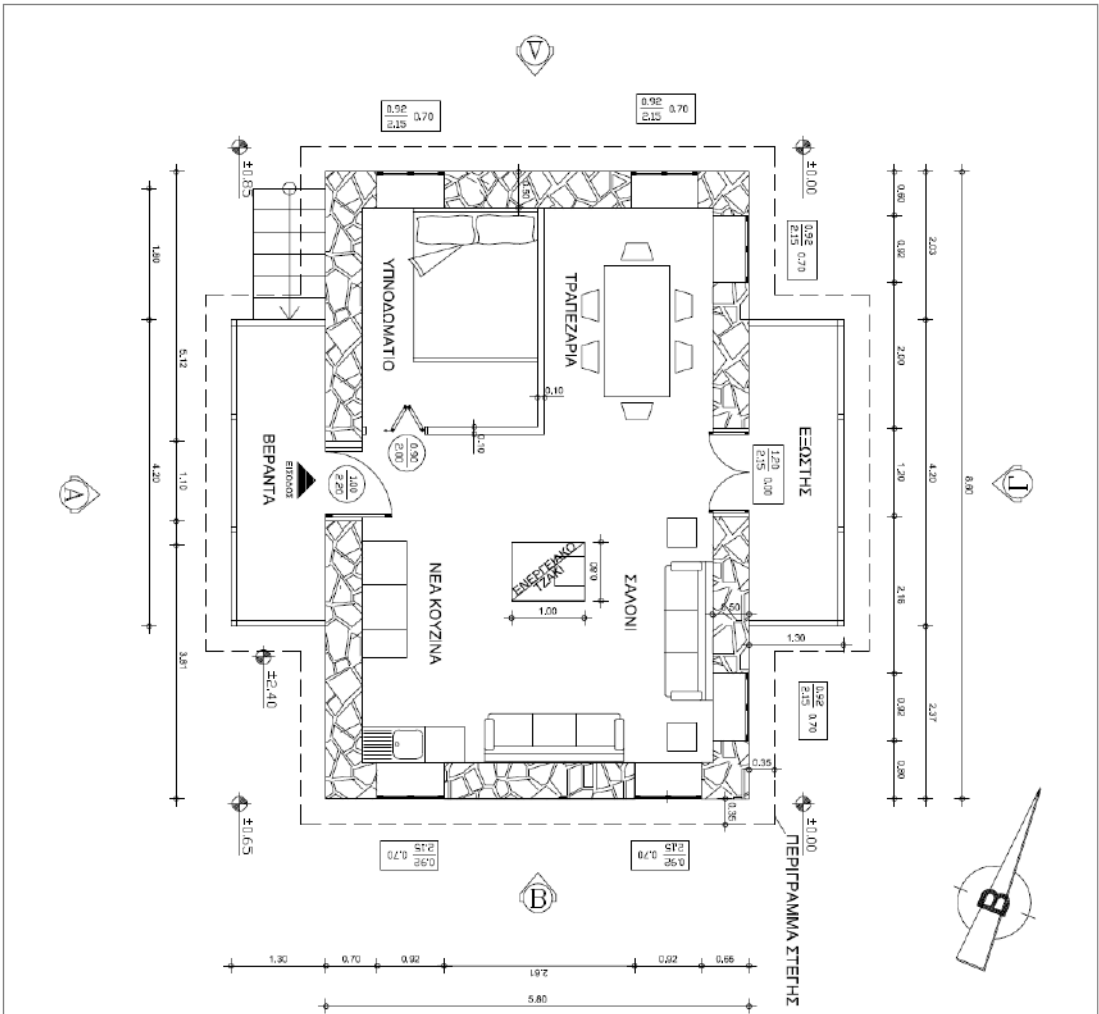
ΟΥΗ Γ

ΟΥΗ Δ

ΠΕΤΡΙΗ ΤΟΙΧΟΠΛΙΑ		ΖΑΧΑΡΙΑΣ — ΚΑΡΩ
ΟΥΕΙΣ		
Εργοδότης ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ	Έργο ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ	Μέθοδος ΔΙΑΜΟΝΤΑ ΝΑΥΠΑΚΤΙΑΣ
Μελετητής ΣΑΤΕΝΙ-ΑΧΜΕΝΤ ΙΔΙΩΦ ΠΙΜΠΛΙ ΓΚΡΕΚΑΝΤΟ ΠΙΕΡΡΑΚΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ		
Ονομα ΟΥΕΙΣ		Καύση 9
Χαραγμένα Ηλεκτρονικά		Αριθ. Σχεδ. Ηλεκτρονικά
α. Ανάθεση β. Αποδοχή		Κλίμακα: 1 : 50
γ. Ανάθεση		Ημερομηνία Η/Η — Μην/ Έτος

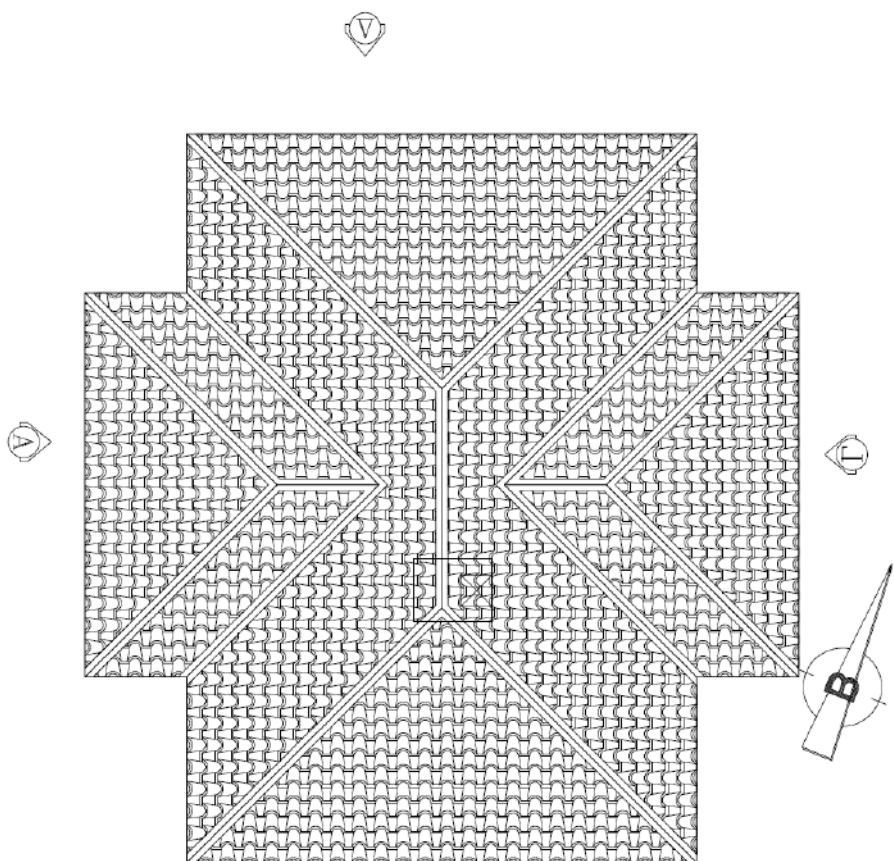
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ ΠΡΟΤΑΣΗΣ



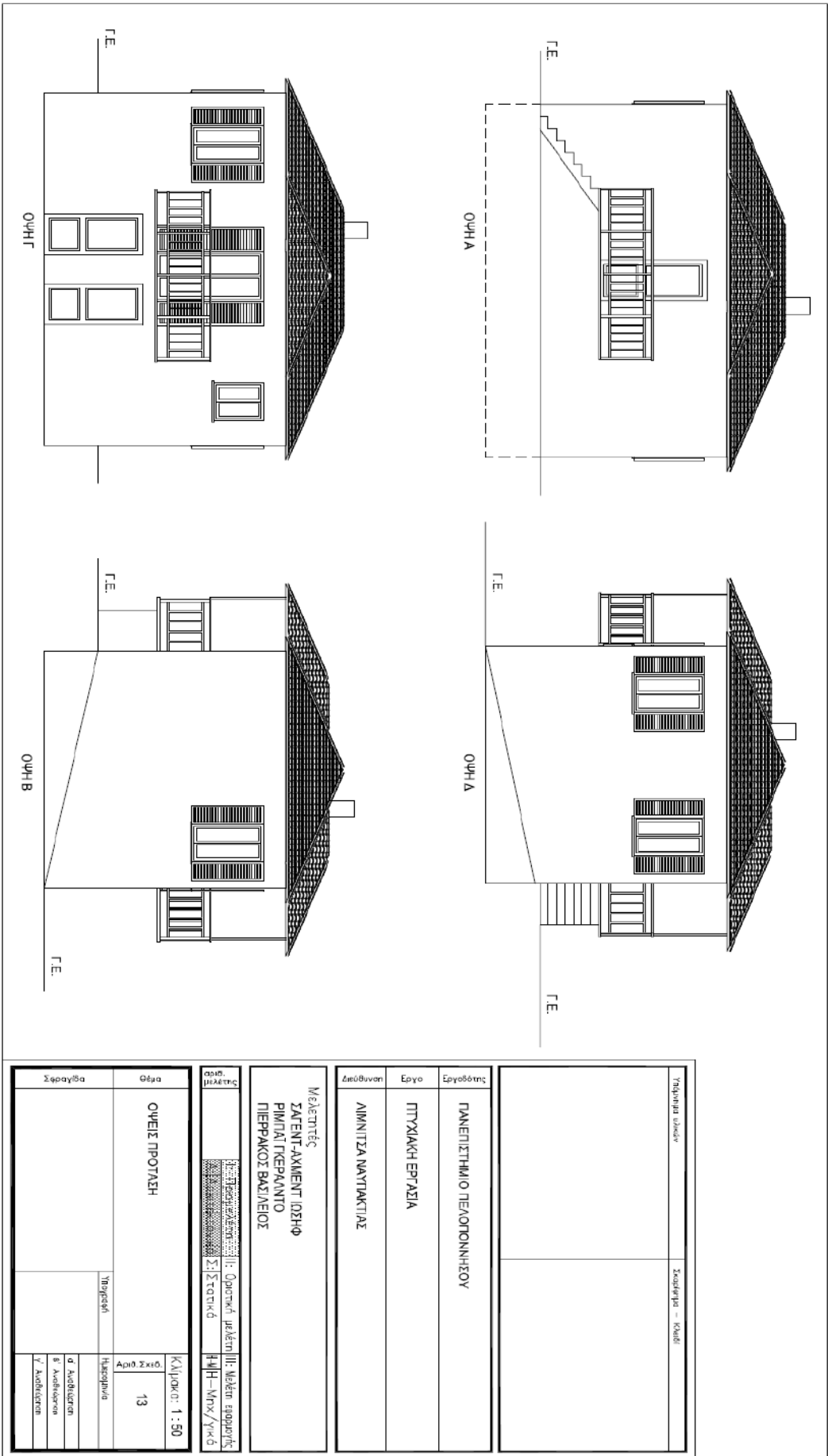



Υπομνημα υλικών		Σχεδιασμα - Καθεδρ	
<p>Εργοδοτής</p> <p><b>ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ</b></p>			
<p>Έργο</p> <p><b>ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ</b></p> <p><b>ΔΙΜΝΙΤΣΑ ΝΑΥΤΑΚΤΙΑΣ</b></p>			
<p>Διεύθυνση</p>			
<p>Μελετητές</p> <p><b>ΣΑΓΕΝΤ-ΑΧΧΜΕΝΤ ΙΩΣΗΦ</b>  <b>ΡΙΜΙΛΑΪ ΓΚΕΡΑΝΤΟ</b>  <b>ΠΙΕΡΡΑΚΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ</b></p>			
<p>Αριθ. μελέτης</p> <p>Προβλεπόμενη Στάσις</p>		<p>II: Οριστική μελέτη</p> <p>III: Μελέτη εσοχολογίας</p> <p>II-III - Μην / γικό</p>	
<p>Όνομα</p> <p><b>ΚΑΤΟΨΗ ΟΡΟΦΟΥ ΠΡΟΤΑΣΗ</b></p>		<p>Κλίμακας: <b>1 : 50</b></p> <p>Αριθ. Σχεδ. <b>11</b></p>	
<p>Σηράγδα</p>		<p>Υπογραφή</p> <p>Ημερομηνία</p> <p>α' Ανάθεση</p> <p>β' Ανάθεση</p> <p>γ' Ανάθεση</p>	

Εστίασης : 73,19 τ.μ.  
 Ύψος στέρνας : 1,20 μ  
 Εμφάνις Ισοκλιής στέγη.



Υπόμνημα - Όγκου		Σχολίωμα - Κλίση	
Εργοδότης ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ			
Έργο ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ			
Διεύθυνση ΑΙΜΝΙΤΣΑ ΝΑΥΠΑΚΤΙΑΣ			
Μελετητές ΣΑΓΕΝΤ-ΑΧΜΕΝΤ ΙΩΣΗΦ ΡΙΜΠΑΓ ΓΚΕΡΑΝΤΟ ΠΙΕΡΡΑΚΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ			
αριθ. μελέτης	Προβλεπόμενη Σειρά Στοιχείο	I: Οριστική μελέτη	III: Μελέτη εδαφομηδίου
		II: Στοιχείο	II-III: Μηχ./γικό
Κλίμακα: 1 : 50	Αριθ. Σχεδ.	Ημερομηνία	
	12		
Σφραγίδα	Θέμα	Υπογραφή	Ημερομηνία
	ΚΑΤΟΨΗ ΣΤΕΓΗΣ ΠΡΟΤΑΣΗ		
		α' Αναθεώρηση	
		β' Αναθεώρηση	
		γ' Αναθεώρηση	



Τιμήματα Οικότου		Στοιχείο - Κωδ.	
Συνοδοί	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ		
Εργο	ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ		
Διευθυν	ΔΙΜΝΙΤΣΑ ΝΑΣΤΙΑΚΤΙΑΣ		
Μελετητές ΣΑΓΕΝΤ-ΑΧΜΕΝΤ ΙΩΣΗΦ ΠΙΜΠΑΓΓΕΡΑΝΤΟ ΠΙΕΡΡΑΚΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ			
Συνοδοί	 Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου Σχολή Αρχιτεκτονικής	Ονοματεπώνυμο Ημερομηνία	Καλιόμο: 1 : 50 13
Εργα	ΟΥΣΙΕΣ ΠΡΟΤΑΣΗ	Υπογραφή	d. Ανοδότηση 8. Ανοδότηση 7. Ανοδότηση
Συνοδοί			