



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

---

Σχολή Πολιτικών Μηχανικών

Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΦΕΡΟΝΤΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ  
ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΑΠΟ ΩΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΚΑΙ ΔΟΜΙΚΟ  
ΧΑΛΥΒΑ



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Νικόλαος Καραγιάννης

Επιβλέποντες: Μ. Βουγιουκας & Τ. Αβρααμ

Αθήνα, Ιούνιος 2013

ΕΜΚ ΔΕ 2013/74

## Πίνακας περιεχομένων

Περίληψη.....	4
Ευχαριστίες .....	6
1 Εισαγωγή .....	7
1.1 Γενικά.....	7
1.2 Περιγραφή Αρχιτεκτονικού Μοντέλου.....	7
1.2.1 Γενική περιγραφή αρχιτεκτονικού μοντέλου .....	10
1.2.2 Περιγραφή κτηρίου .....	11
2 Περιγραφή Στατικού Μοντέλου .....	18
2.1.1 Γενική Μορφή.....	18
2.1.2 Περιγραφή κατασκευαστικής λύσης 1 .....	33
2.1.3 Περιγραφή κατασκευαστικής λύσης 2.....	40
3 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	53
3.1.1 Κατασκευαστική λύση 1 .....	53
3.1.2 Κατασκευαστική λύση 2 .....	59
4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ.....	65
4.1.1 Κατασκευαστική λύση 1 .....	65
4.1.2 Κατασκευαστική λύση 2 .....	68
5 ΣΥΓΚΡΙΣΕΙΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	71
5.1.1 Σύγκριση κόστους φέροντος οργανισμού .....	71
5.1.2 Σύγκριση κόστους τοίχων πλήρωσης.....	73
5.1.3 Σύγκριση ως προς το συνολικό κόστος κατασκευής.....	75

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

5.1.4 Σύγκριση ως προς το χρόνο κατασκευής .....	77
6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	78

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΜΚ ΔΕ 2013/74

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΦΕΡΟΝΤΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΑΠΟ ΩΠΛΙΣΜΕΝΟ  
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΚΑΙ ΔΟΜΙΚΟ ΧΑΛΥΒΑ

Καραγιάννης Νικόλαος (Επιβλέποντες: Μ. Βουγιουκας & Τ. Αβρααμ)

**Περίληψη**

Το θέμα της παρούσας διπλωματικής εργασίας επιχειρεί μία εις βάθος σύγκριση δύο διαφορετικών κατασκευαστικών λύσεων για την μελέτη – κατασκευή μία διώροφης κατοικίας με υπόγειο. Σαν πρώτη κατασκευαστική λύση επιλέγεται η συμβατική κατασκευή με φέροντα οργανισμό από οπλισμένο σκυρόδεμα, τοιχοποιίες πλήρωσης από οπτόπλινθους, συμβατικά ασβεστοτσιμεντοκονιάματα κ.λπ. σαν δεύτερη κατασκευαστική λύση επιλέγεται η κατασκευή με φέροντα οργανισμό από δομικό χάλυβα, τοιχοποιίες πλήρωσης από υλικά ξηράς δόμησης, εξωτερική θερμοπρόσοψη και ακρυλικά κονιάματα. Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα της κάθε κατασκευαστικής λύσης, δημιουργήθηκαν τα στατικά προσομοιώματα, βάσει των οποίων προέκυψαν τα δύο διαφορετικά στατικά συστήματα. Στην συνέχεια βάσει της αρχιτεκτονικής μελέτης πραγματοποιήθηκαν οι απαραίτητες προμετρήσεις και καταρτίστηκαν συγκριτικοί πίνακες υλικών – κόστους για τις δύο λύσεις. Τέλος υπολογίστηκε το συνολικό κόστος κατασκευής της κάθε λύσης υπολογίζοντας όλους τα οικονομικά μεγέθη από την αρχή της κατασκευαστικής φάσης μέχρι και την πλήρη αποπεράτωση του έργου.

Για την εκπόνηση του συγκεκριμένου θέματος χρειάστηκε να αναζητηθούν τρόποι κατασκευής, δομικά συστήματα, κατασκευαστικές λεπτομέρειες ώστε να συγκροτηθεί ένα πλήρες κατασκευαστικό πλάνο.

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Η παρούσα διπλωματική εργασία, φιλοδοξεί να αποτελέσει το πρώτο βήμα μεταφοράς των ακαδημαϊκών γνώσεων στον εξίσου δύσκολο χώρο της κατασκευής.

## Ευχαριστίες

Αρχικά, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον καθηγητή μου κ. Τ. Αβραάμ, για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε αναθέτοντάς μου τη μελέτη και τη διεκπεραίωση της διπλωματικής μου εργασίας, για την επιστημονική του καθοδήγηση καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησής της, καθώς και για την άμεση βοήθειά του, αφού χωρίς τη συμβολή του θα ήταν αδύνατη η ολοκλήρωσή της.

Επιπρόσθετα, θα ήθελα να ευχαριστήσω ειλικρινώς τον κ. Μ. Βουγιούκα για τις ουσιαστικές του υποδείξεις και συμβουλές που ήταν καθοριστικές για την τεκμηρίωση της παρούσας εργασίας.

Επιπλέον, ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω στον αρχιτέκτονα μηχανικό Γ. Μπουσέ για την παραχώρηση των αρχιτεκτονικών του σχεδίων, καθώς και στον πολιτικό μηχανικό Μ. Μπελέγγρη για τη συνεχή βοήθειά του καθ' όλη τη διάρκεια της διπλωματικής μου εργασίας.

Δεν πρέπει να ξεχάσω να ευχαριστήσω την εταιρεία **LH Logismiki** για τη δωρεάν παραχώρηση του προγράμματος **Fespa**, και τους υπεύθυνους υποστήριξής της που ήταν πάντα πρόθυμοι να με βοηθήσουν.

Τέλος, ευχαριστώ την οικογένειά μου για τη συνεχή συμπαράσταση και υποστήριξη σε όλη τη διάρκεια των σχολικών και φοιτητικών μου χρόνων, καθώς και όλους τους φίλους μου και ειδικότερα την Καλλέργη Νίκη και τη Δράκου Όλγα για την ανοχή και κατανόηση που επέδειξαν.

# 1 Εισαγωγή

## 1.1 Γενικά

Στην παρούσα διπλωματική εργασία επιχειρείται η ανάλυση μίας διώροφης κατοικίας με υπόγειο, με δύο διαφορετικές κατασκευαστικές λύσεις με στόχο την τελική σύγκριση τους και επιλογή της οικονομικότερης.

Θα παρουσιασθεί η αρχιτεκτονική μελέτη με τα σχέδια κατασκευής του κτηρίου και στην συνέχεια θα γίνει ανάλυση των δύο κατασκευαστικών λύσεων. Θα παρουσιαστούν αναλυτικά τα στάδια της κατασκευής και θα πραγματοποιηθεί σύγκριση ως προς το κόστος κατασκευής της κάθε μίας. Παράλληλα θα παρουσιαστούν και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των δύο κατασκευαστικών λύσεων. Η παρούσα διπλωματική εργασία θα παρουσιάσει ένα πλήρες κατασκευαστικό πλάνο λαμβάνοντας υπ όψιν όλους τους παράγοντες από την ημέρα έναρξης των εργασιών μέχρι και την ολική αποπεράτωση του έργου.

## 1.2 Περιγραφή Αρχιτεκτονικού Μοντέλου.

*Παρουσίαση σχεδίου κτηρίου:*

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ





ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ





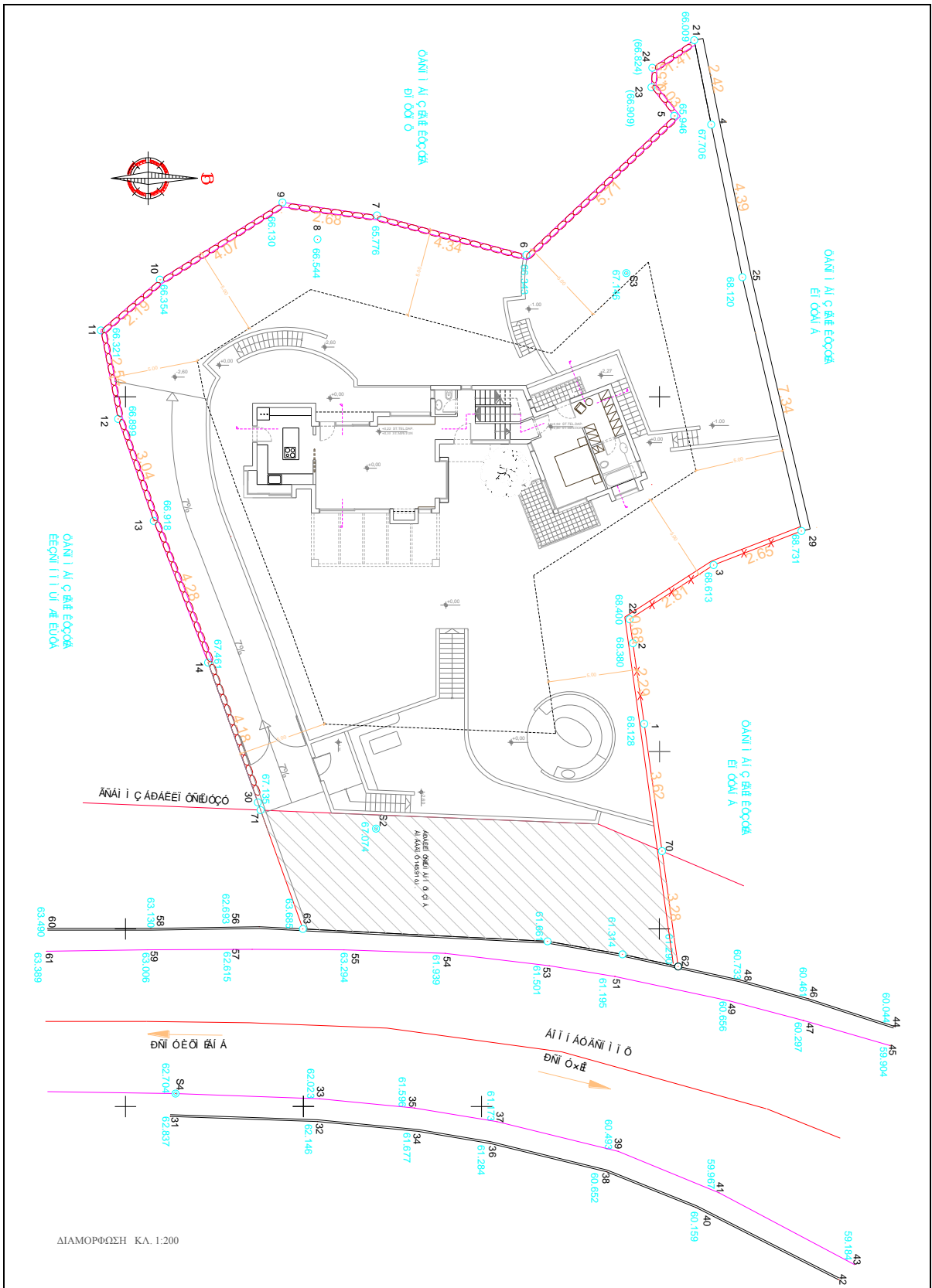
### 1.2.1 Γενική περιγραφή αρχιτεκτονικού μοντέλου

Στην Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου, στη περιφερειακή ενότητα Σάμου πρόκειται να υλοποιηθεί η ανέγερση ενός διώροφου κτηρίου με υπόγειο. Το κτήριο θα έχει χρήση κατοικίας ενώ ιδιαίτερη έμφαση έχει δοθεί από τον μελετητή στα μεγάλα ανοίγματα προς την Νότιο ανατολική πλευρά του κτηρίου, λαμβάνοντας υπ όψιν και ενεργειακά κριτήρια. Το κτήριο διαμορφώνεται από τρεις κύριους όγκους σε μία προσπάθεια για επαρκέστερο προσανατολισμό και οπτική διαφοροποίηση των λειτουργιών του.

### 1.2.2 Περιγραφή κτηρίου

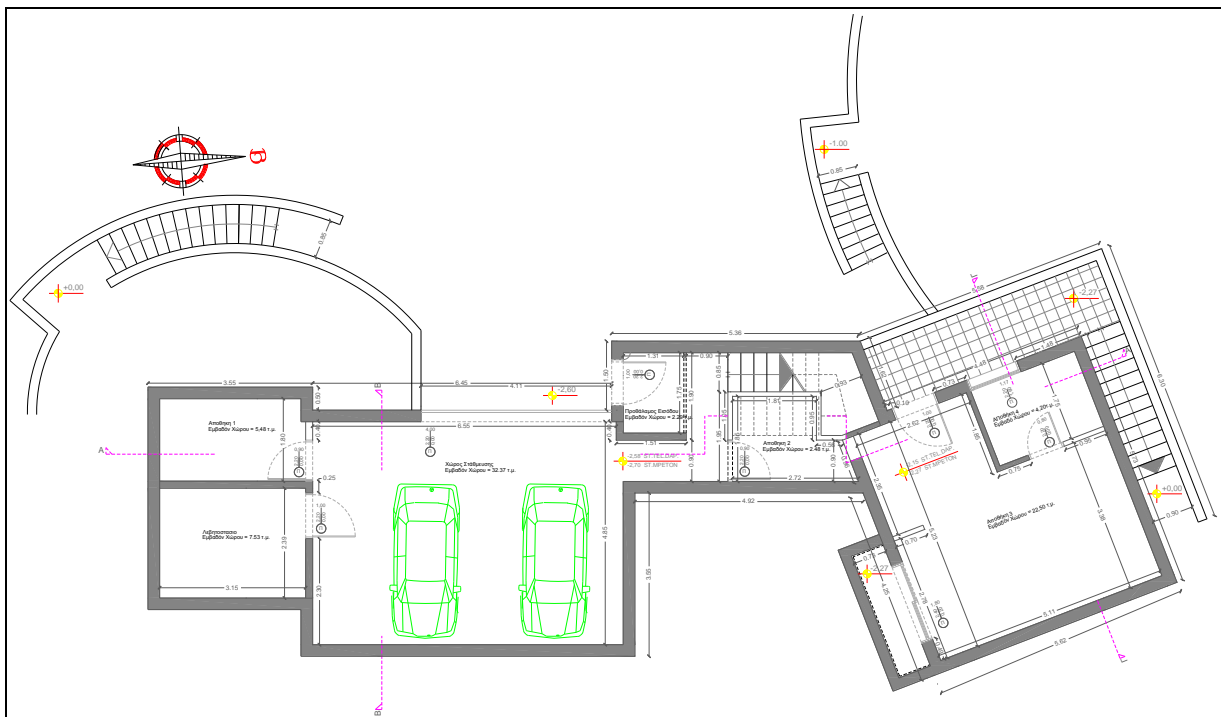
Το κτήριο αναπτύσσεται σε 260 τ.μ. με τα 120 τ.μ να αποτελούν τον χώρο του υπογείου και 140 τ.μ να αποτελούν τους χώρους κύριας χρήσης σε ισόγειο και όροφο. Παρακάτω φαίνεται το διάγραμμα κάλυψης του κτηρίου.

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
 ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ



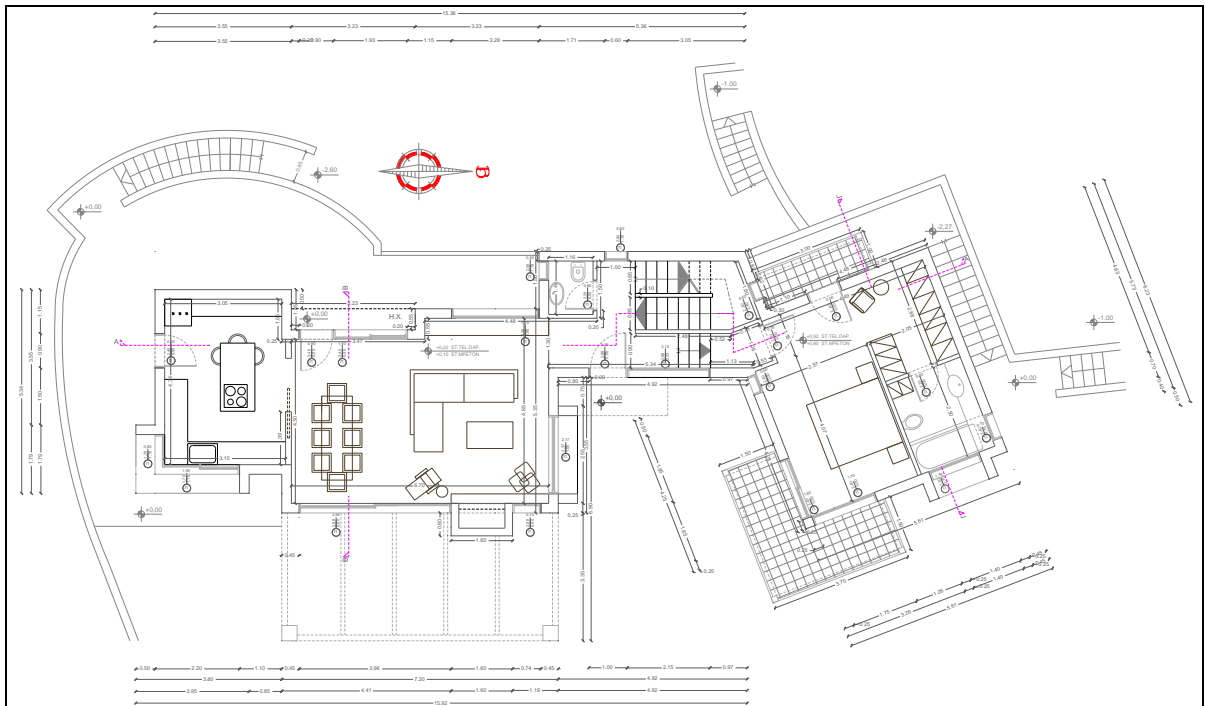
ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Ο χώρος του υπογείου θα χρησιμοποιηθεί εν μέρει για χώρο στάθμευσης, ενώ η υπόλοιπη επιφάνεια μοιράζεται σε αποθηκευτικούς χώρους και χώρους λειτουργικής εξυπηρέτησης της κατοικίας (πλυντήριο, στεγνωτήρια, ερμάρια).



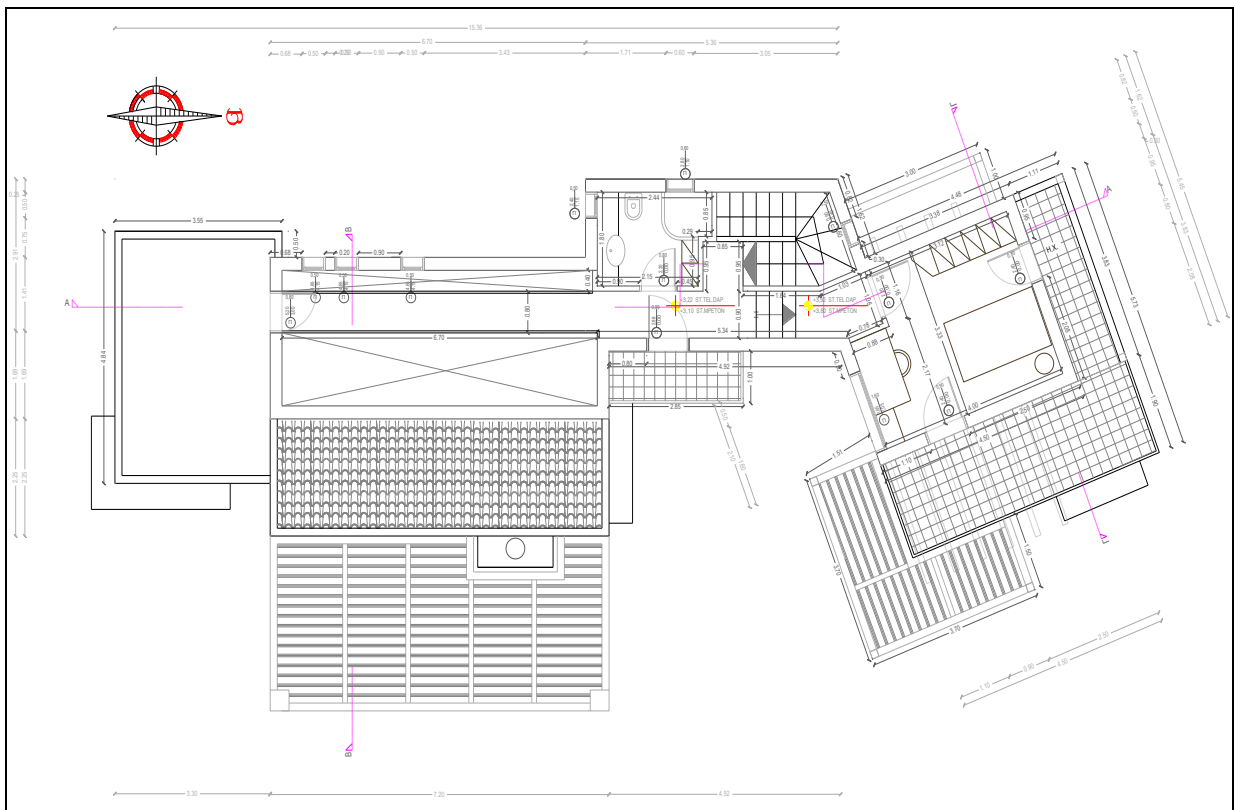
ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

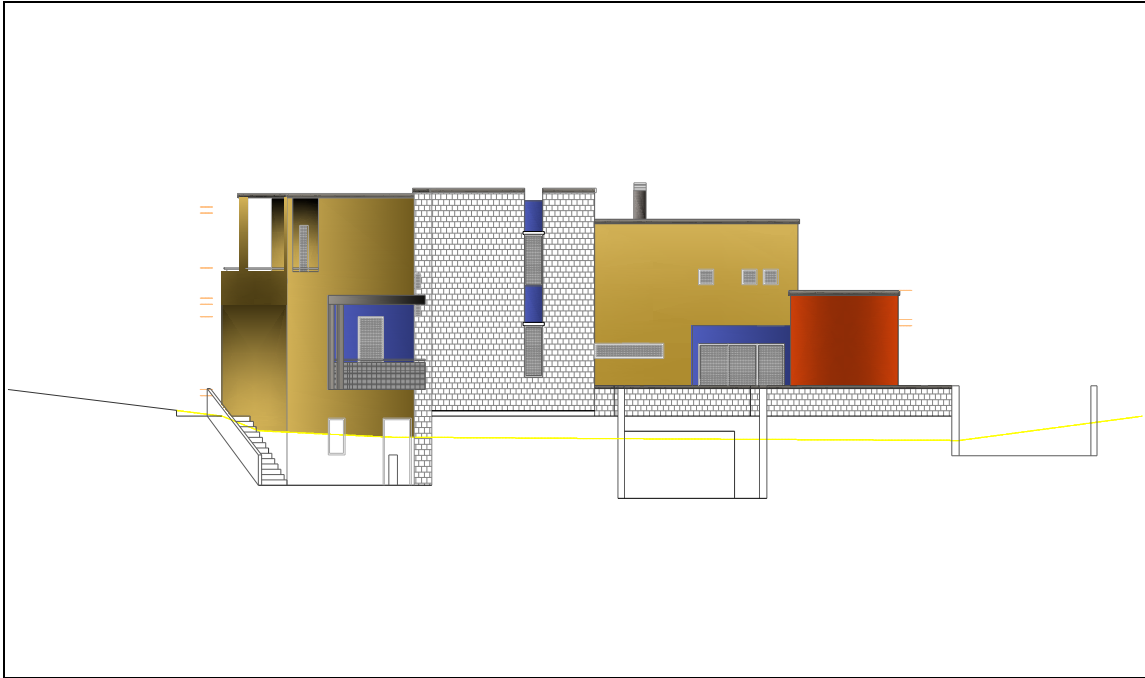
Το ισόγειο αναπτύσσεται σε δύο στάθμες με υψομετρική διαφορά περίπου 40 εκ. η μία από την άλλη. Στην χαμηλότερη στάθμη βρίσκονται οι χώροι της κουζίνας, του κεντρικού μπάνιου και του καθιστικού ενός στην υπερυψωμένη στάθμη βρίσκεται ο χώρος του κεντρικού υπνοδωματίου.



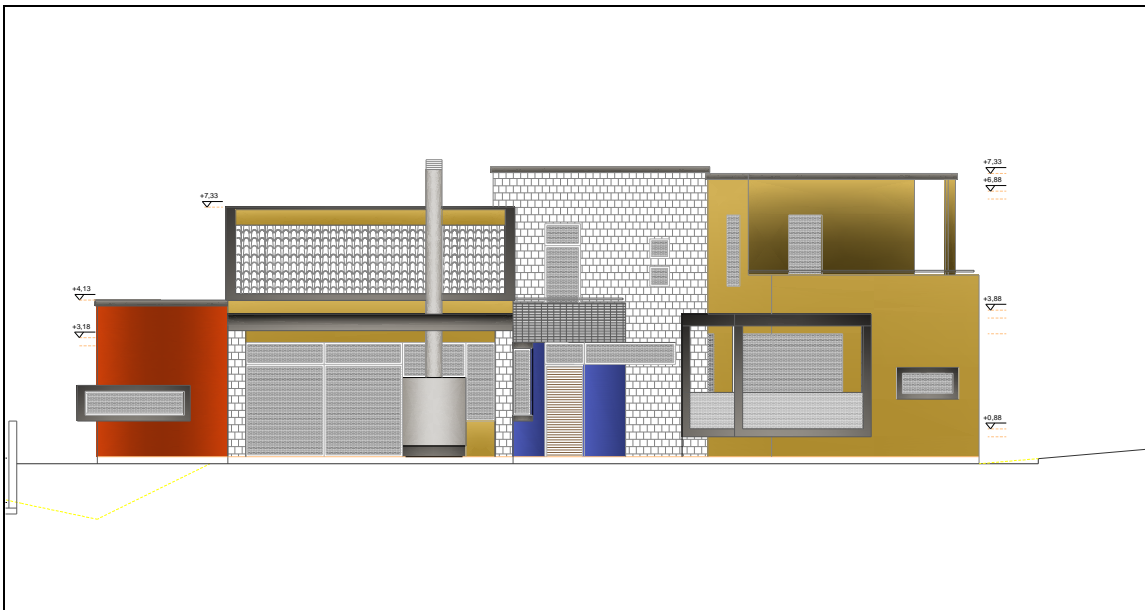
ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Στον όροφο βρίσκεται το δεύτερο υπνοδωμάτιο και ένας εσωτερικός εξώστης με θέα προς το καθιστικό. Στην στάθμη του ορόφου αναπτύσσονται και οι βεράντες του κτηρίου στις οποίες υπάρχει πρόσβαση είτε από τον εσωτερικό εξώστη, είτε από το υπνοδωμάτιο. Οι τρεις στάθμες επικοινωνούν μεταξύ τους με εσωτερική κλίμακα.





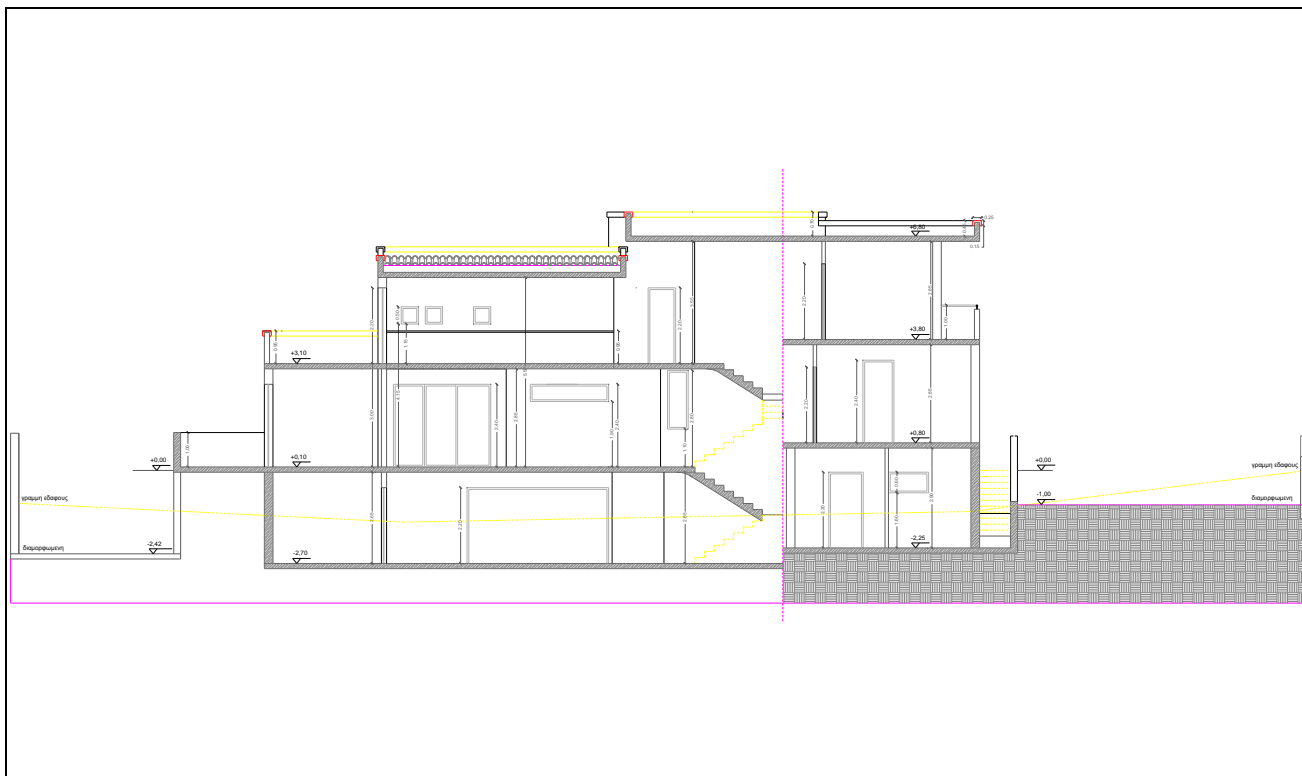
ΟΨΗ 1 ΚΤΗΡΙΟΥ



ΟΨΗ 2 ΚΤΗΡΙΟΥ



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ



ΔΙΑΜΗΚΗΣ ΤΟΜΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

## 2 Περιγραφή Στατικού Μοντέλου

### 2.1.1 Γενική Μορφή

Για την μελέτη του κτηρίου επιλέχθηκαν δύο διαφορετικά στατικά συστήματα με βάση τα κύρια δομικά υλικά.

- ✓ *Κατασκευαστική λύση 1:* Φέρων οργανισμός του κτηρίου από οπλισμένο σκυρόδεμα
- ✓ *Κατασκευαστική λύση 2:* Φέρων οργανισμός του κτηρίου από δομικό χάλυβα.

Σε κάθε στατικό μοντέλο επιλέχθηκαν τα ίδια φορτία ανεμοπίεσης και οι ίδιες ιδιότητες εδάφους για την θεμελίωση της κατασκευής.

Η θεμελίωση του κτηρίου θα γίνει με πεδιλοδοκούς διαστάσεων όπως θα προκύψουν από την ανάλυση. Στο κτήριο θα κατασκευαστεί χώρος υπογείου από οπλισμένο σκυρόδεμα και για τις δύο κατασκευαστικές λύσεις. Από την στάθμη του ισογείου και επάνω θα διαφοροποιηθούν τα στατικά συστήματα.

#### Κατασκευαστική λύση 1:

Στην πρώτη κατασκευαστική λύση θα δημιουργηθούν δύο κάναβοι υποστρωμάτων στους κύριους όγκους του κτηρίου προσανατολισμένοι όπως υποδεικνύει η αρχιτεκτονική μελέτη.

Οι δύο όγκοι συνδέονται μεταξύ τους με ένα πυρήνα σκυροδέματος, ο οποίος περικλείει το κλιμακοστάσιο του κτηρίου.

Κατασκευαστική λύση 2:

Στη δεύτερη κατασκευαστική λύση δημιουργούνται δύο ξεχωριστοί κάναβοι υποστυλωμάτων από δομικό χάλυβα. Τόσο τα υποστυλώματα όσο και τα δοκάρια θα κατασκευαστούν από πρότυπες διατομές δομικού χάλυβα, ενώ οι πλάκες του κτηρίου θα είναι από ημιοπλισμένο σκυρόδεμα, εδραζόμενο επί κυματοειδούς λαμαρίνας. Εξ αιτίας της χρήσης του κτηρίου επιλέχθηκε η διάταξη διπλών υποστυλωμάτων, για την δημιουργία πλαισίων ροπών και στις δύο κύριες διευθύνσεις του κτηρίου με την παράλληλη αποφυγή κατακόρυφων χιαστών συνδέσμων.

Οι δύο όγκοι του κτηρίου συνδέονται με πυρήνα οπλισμένου σκυροδέματος στον χώρο που η αρχιτεκτονική μελέτη προβλέπει το κλιμακοστάσιο του κτηρίου.

Παρακάτω παρατίθενται οι πίνακες με τις κύριες διατομές των δύο κατασκευαστικών λύσεων, έτσι όπως επιλύθηκαν στην στατική ανάλυση.

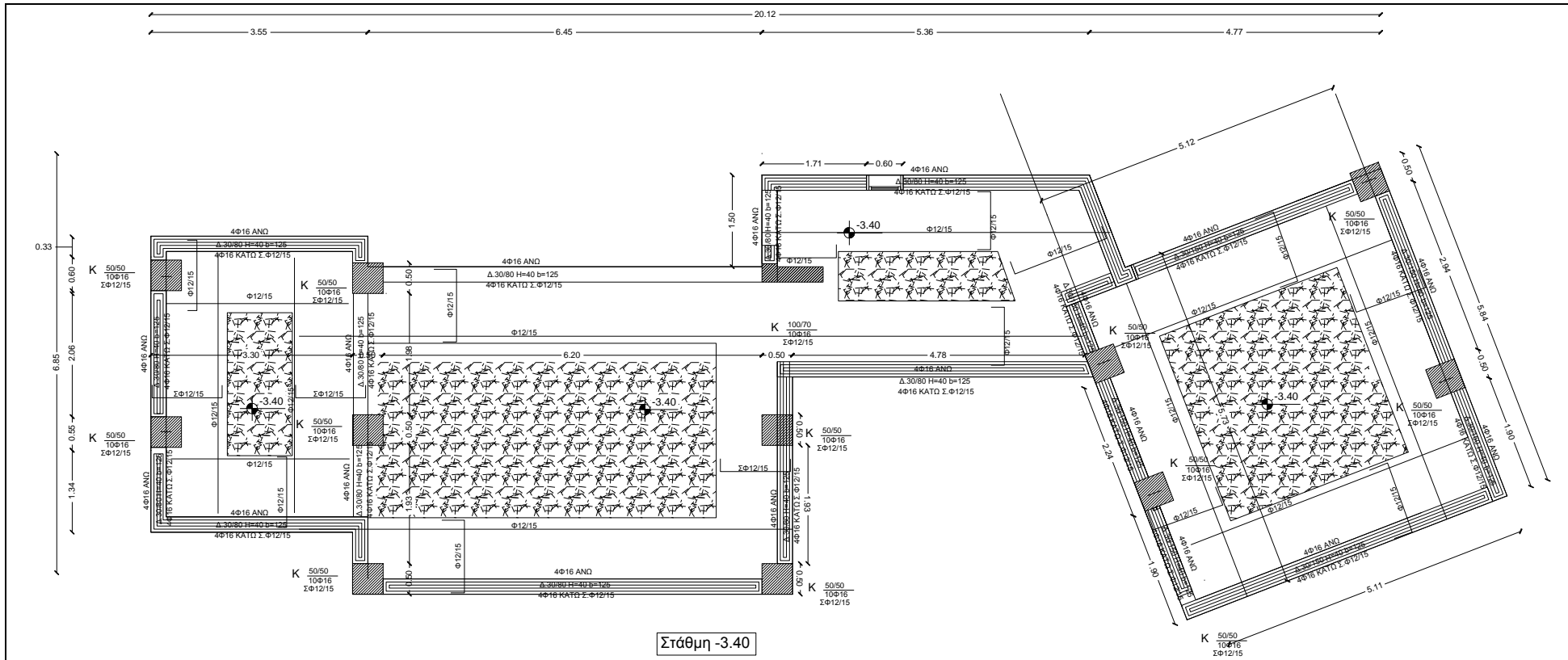
ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

<i>ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΛΥΣΗ 1</i>	
<b>ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ</b>	50 x 50 (cm)
<b>ΔΟΚΑΡΙΑ</b>	25 x 50 (cm)
<b>ΠΛΑΚΕΣ</b>	16 (cm)
<b>ΠΕΔΙΛΟΔΟΚΟΙ</b>	25x 90 (cm)
<b>ΠΕΔΙΛΑ (ΠΕΔΙΛΟΔΟΚΩΝ)</b>	40 x 140 (cm)

<i>ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΛΥΣΗ 2</i>	
<b>ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ</b>	HEA 220 + HEB 220
<b>ΚΥΡΙΑ ΔΟΚΑΡΙΑ</b>	IPE 240
<b>ΔΟΚΟΙ ΣΥΖΕΥΞΗΣ</b>	IPE 200
<b>ΤΕΓΓΙΑΔΕΣ</b>	IPE 160
<b>ΠΛΑΚΕΣ</b>	8 (cm)
<b>ΠΕΔΙΛΟΔΟΚΟΙ</b>	25x 60 (cm)
<b>ΠΕΔΙΛΑ (ΠΕΔΙΛΟΔΟΚΩΝ)</b>	40 x 100 (cm)

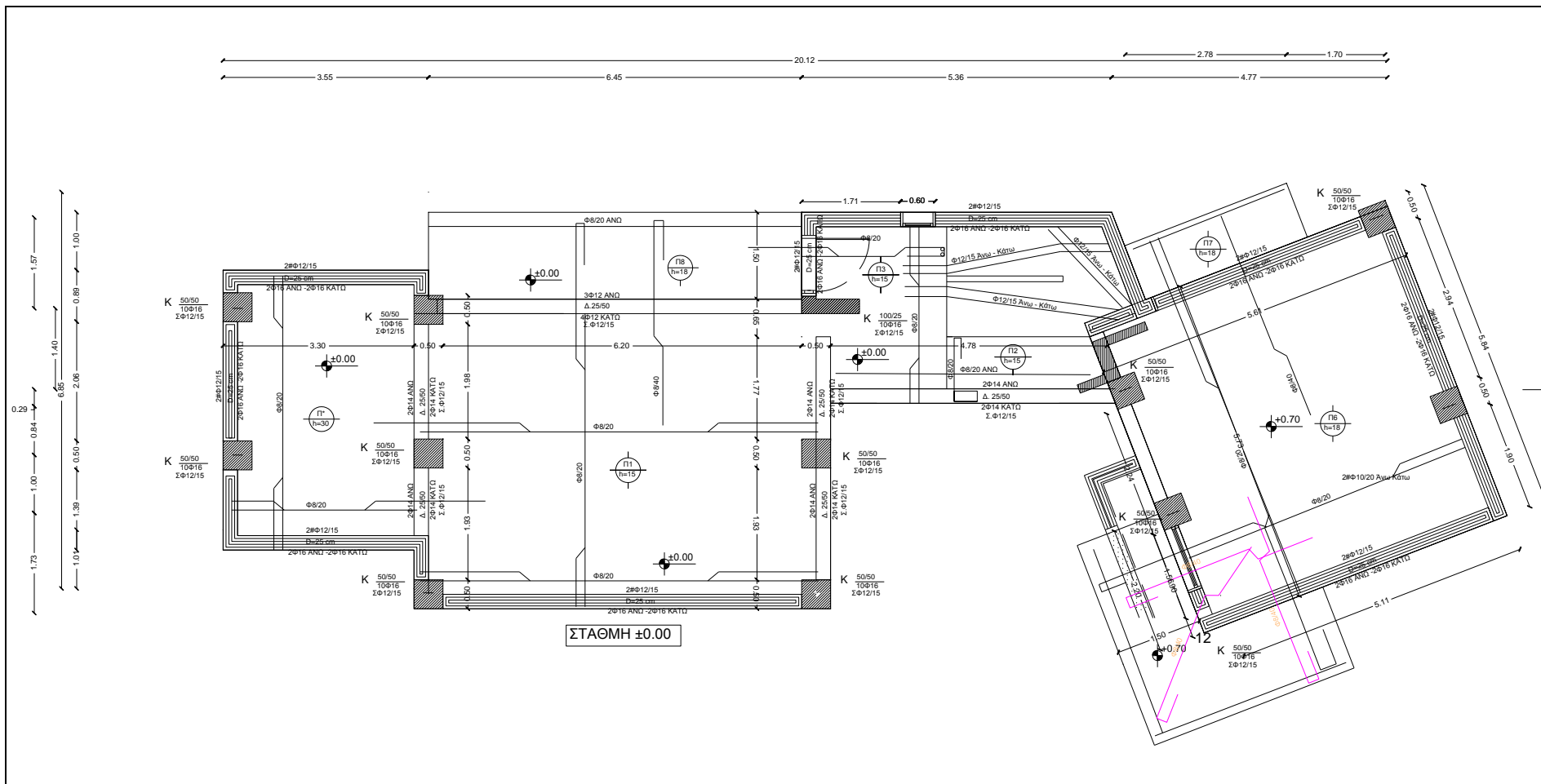
Παρακάτω παρατίθενται οι ξυλότυποι και των δύο κατασκευαστικών λύσεων, έτσι όπως διαμορφώθηκαν μετά την στατική ανάλυση.

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
 ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ



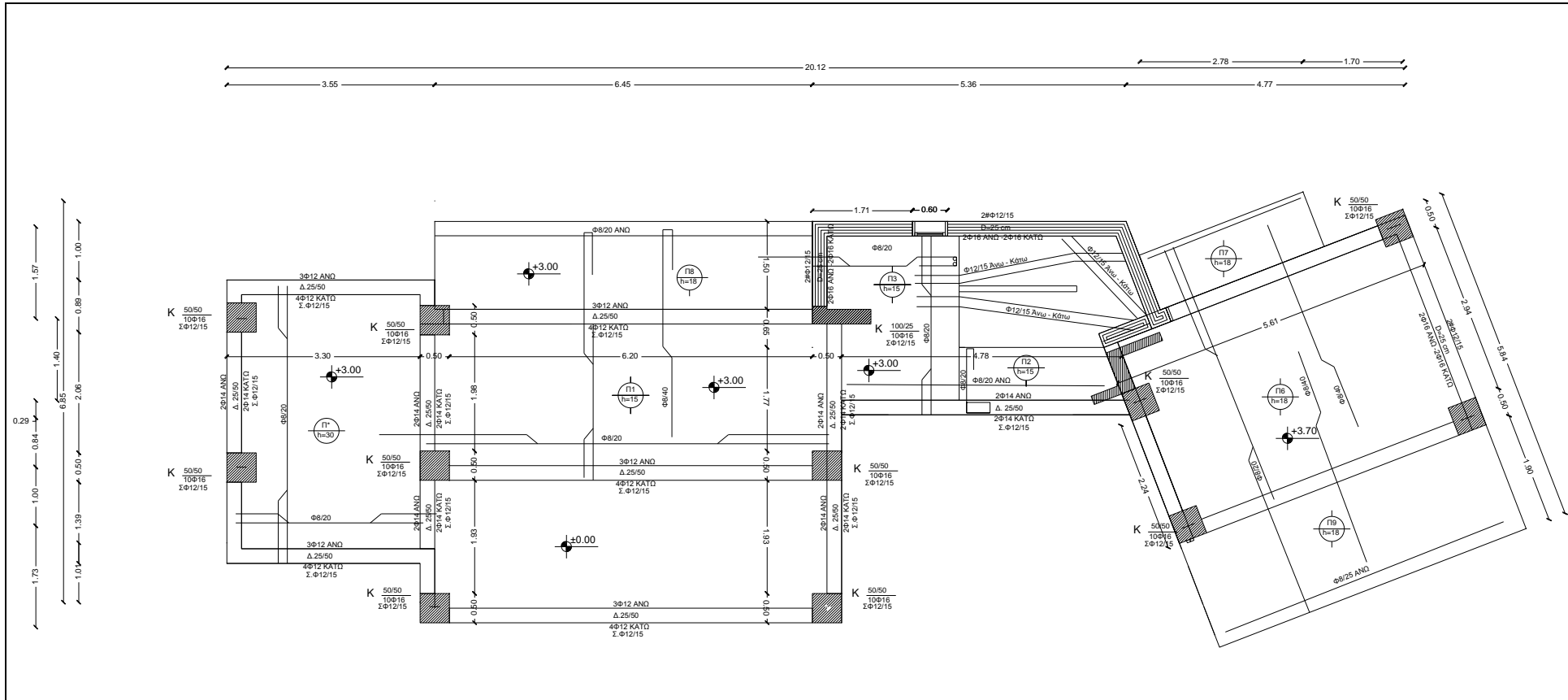
ΕΥΛΟΥΤΥΠΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ (ΚΑΤΑΣΚ. ΛΥΣΗΣ 1)

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
 ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ



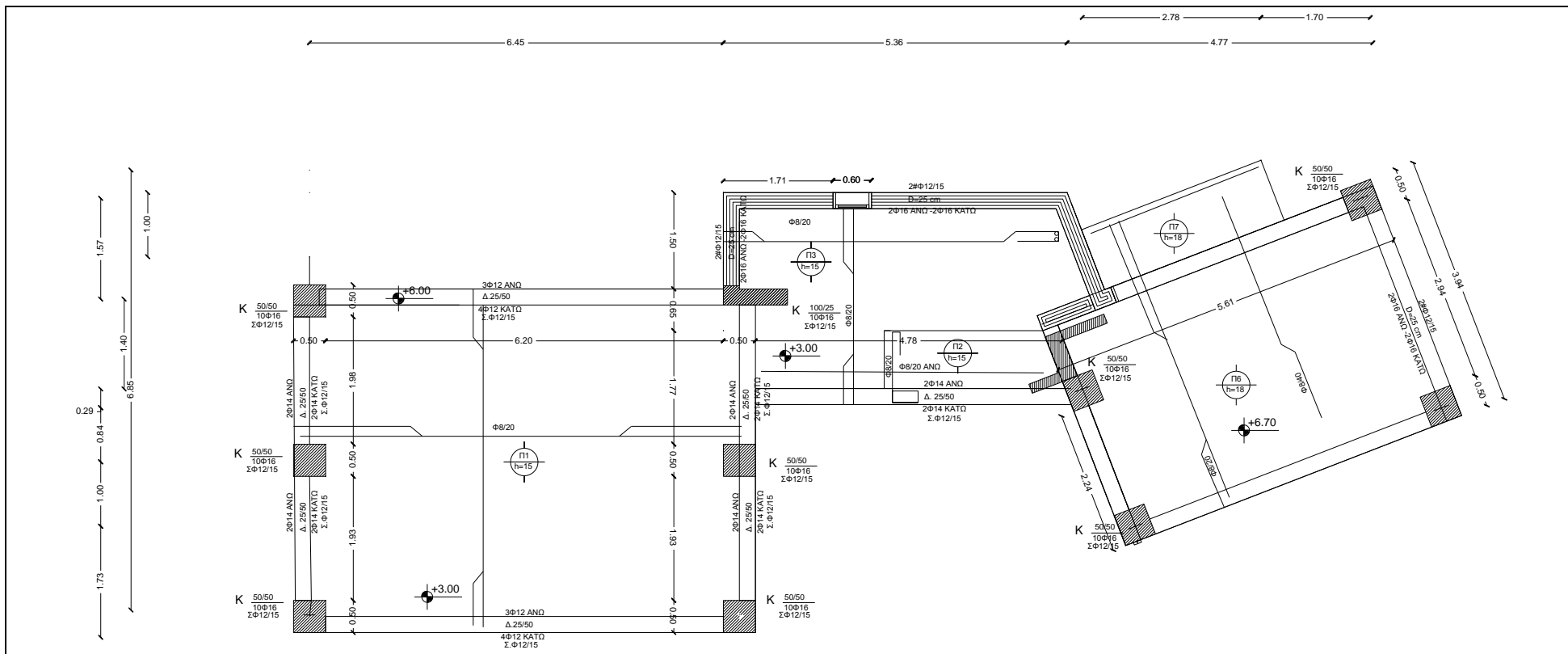
ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ (ΚΑΤΑΣΚ. ΛΥΣΗΣ 1)

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
 ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ



ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ (ΚΑΤΑΣΚ. ΛΥΣΗΣ 1)

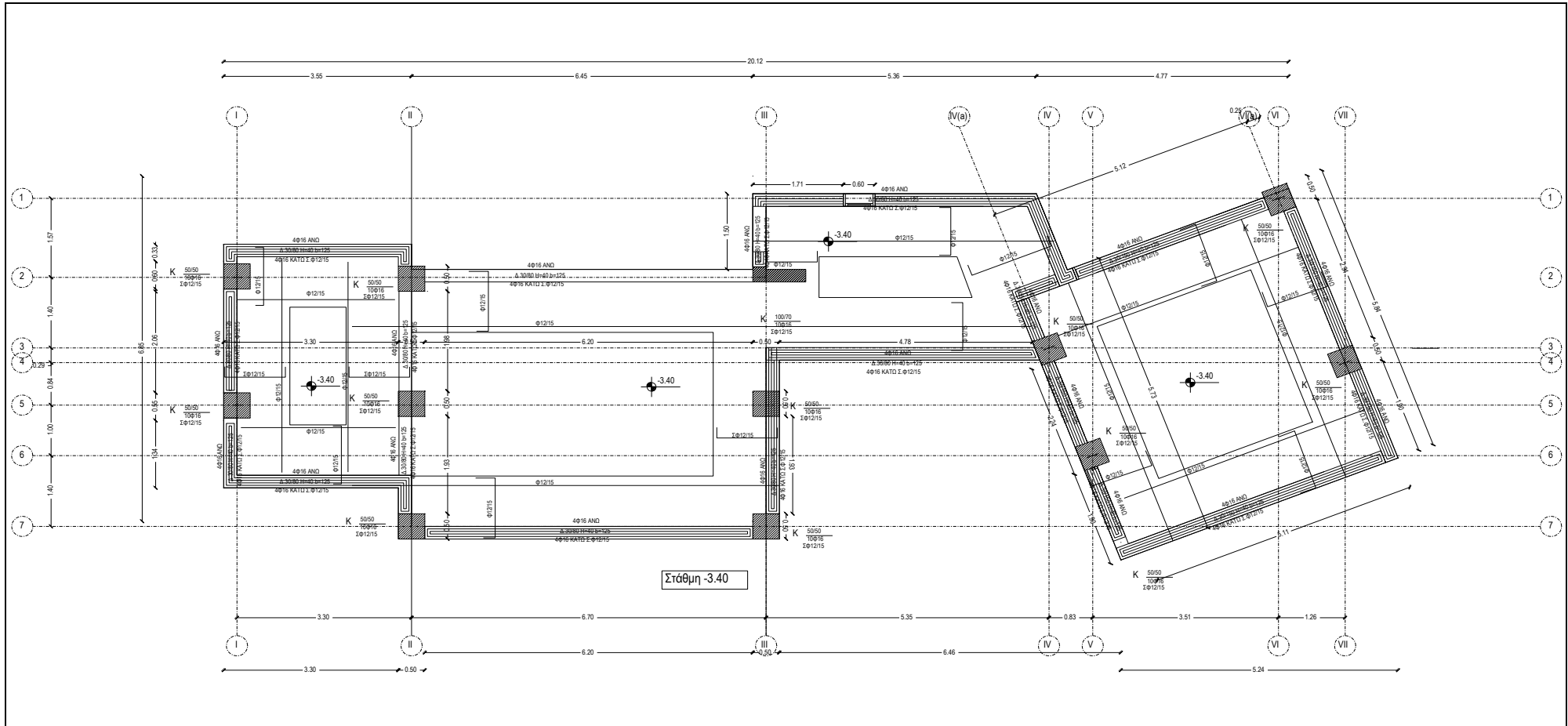
ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
 ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ



ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΟΡΟΦΟΥ (ΚΑΤΑΣΚ. ΛΥΣΗΣ 1)

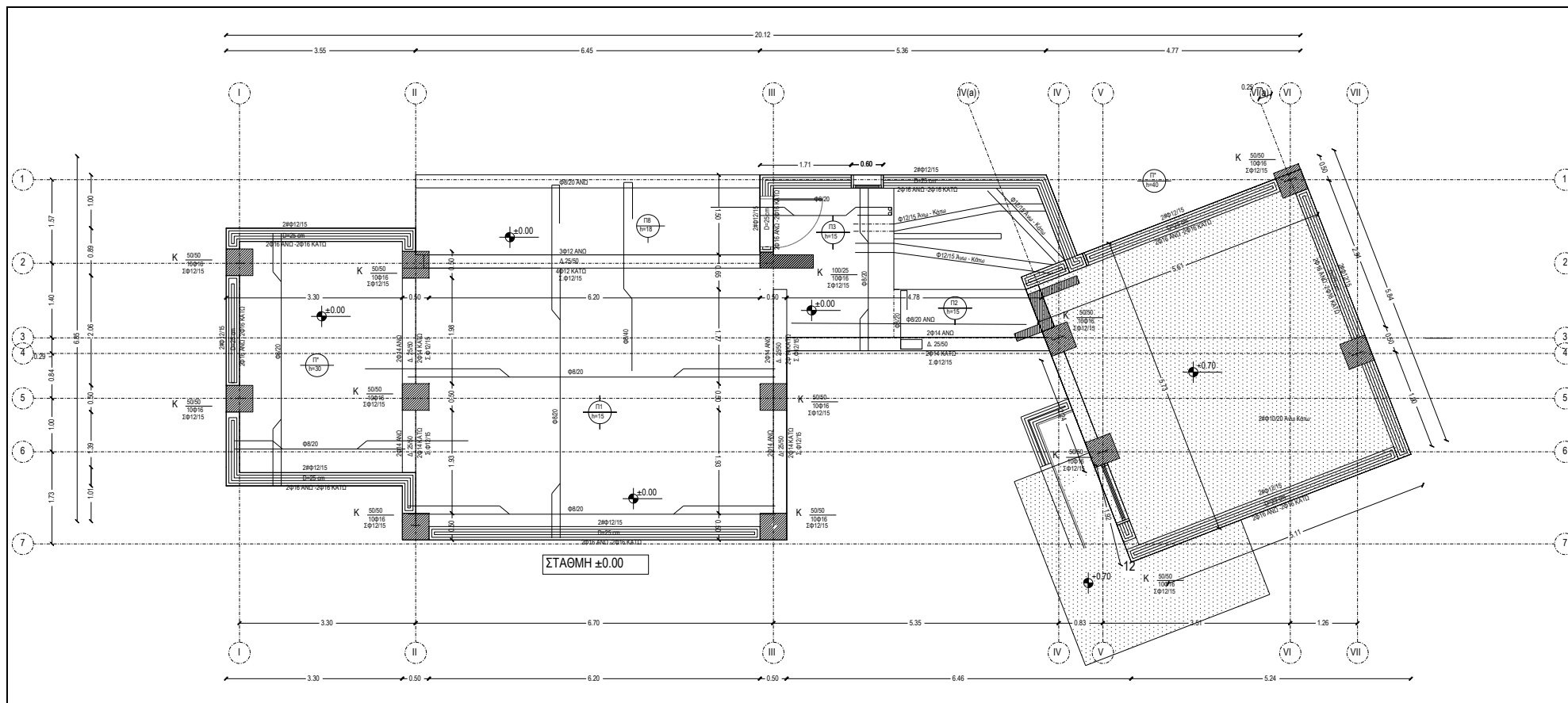


ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ



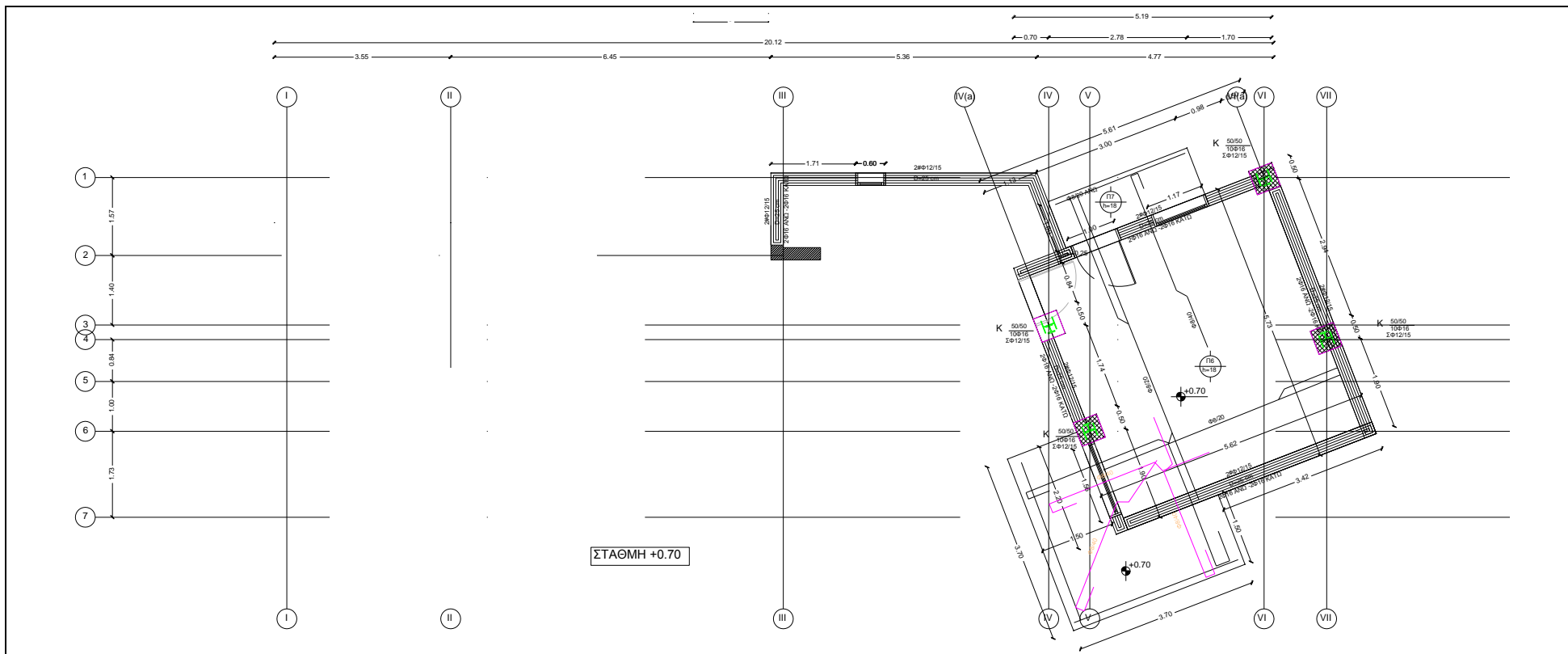
ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ (ΚΑΤΑΣΚ. ΛΥΣΗΣ 2)



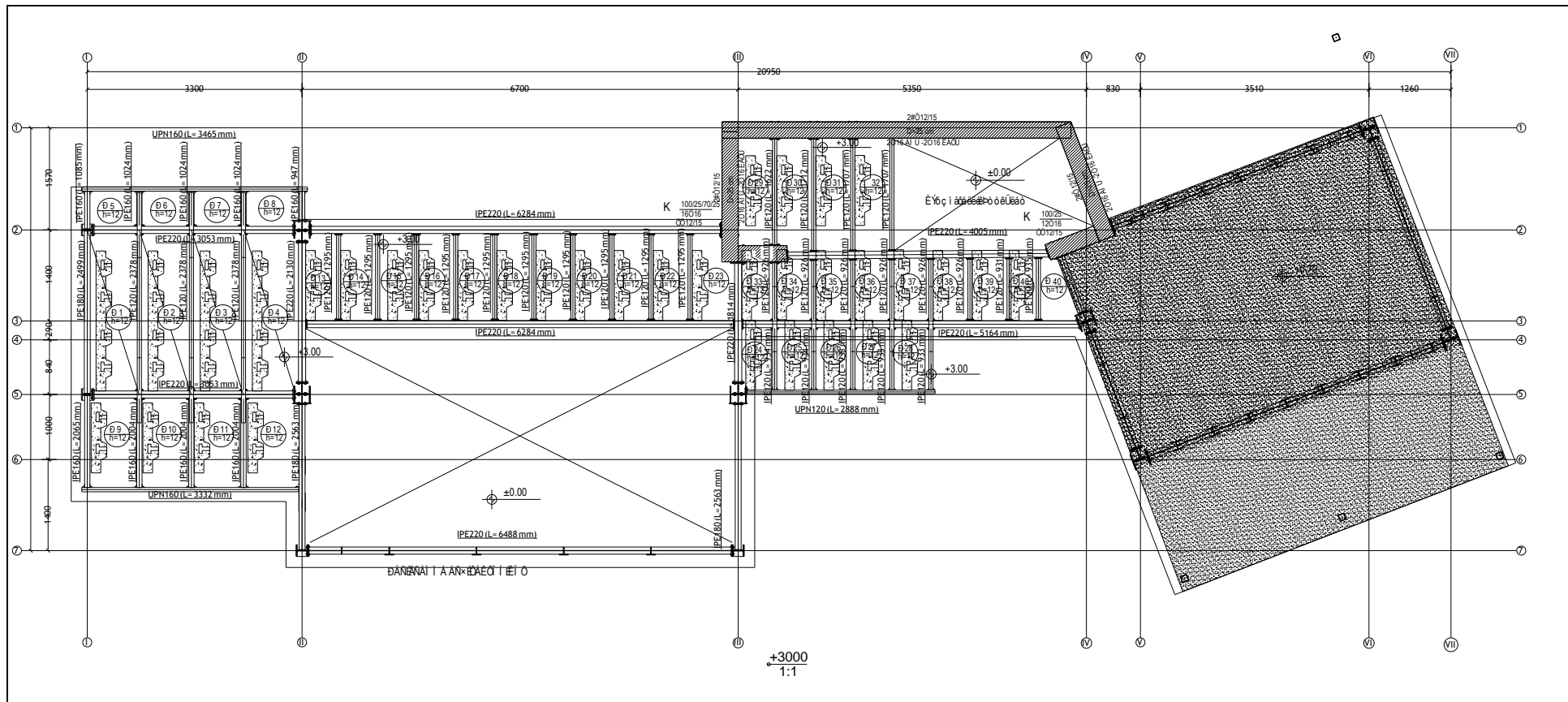
ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΣΤΑΘΜΗ 1 (ΚΑΤΑΣΚ. ΛΥΣΗΣ 2)

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
 ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ



ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΣΤΑΘΜΗ 2 (ΚΑΤΑΣΚ. ΛΥΣΗΣ 2)

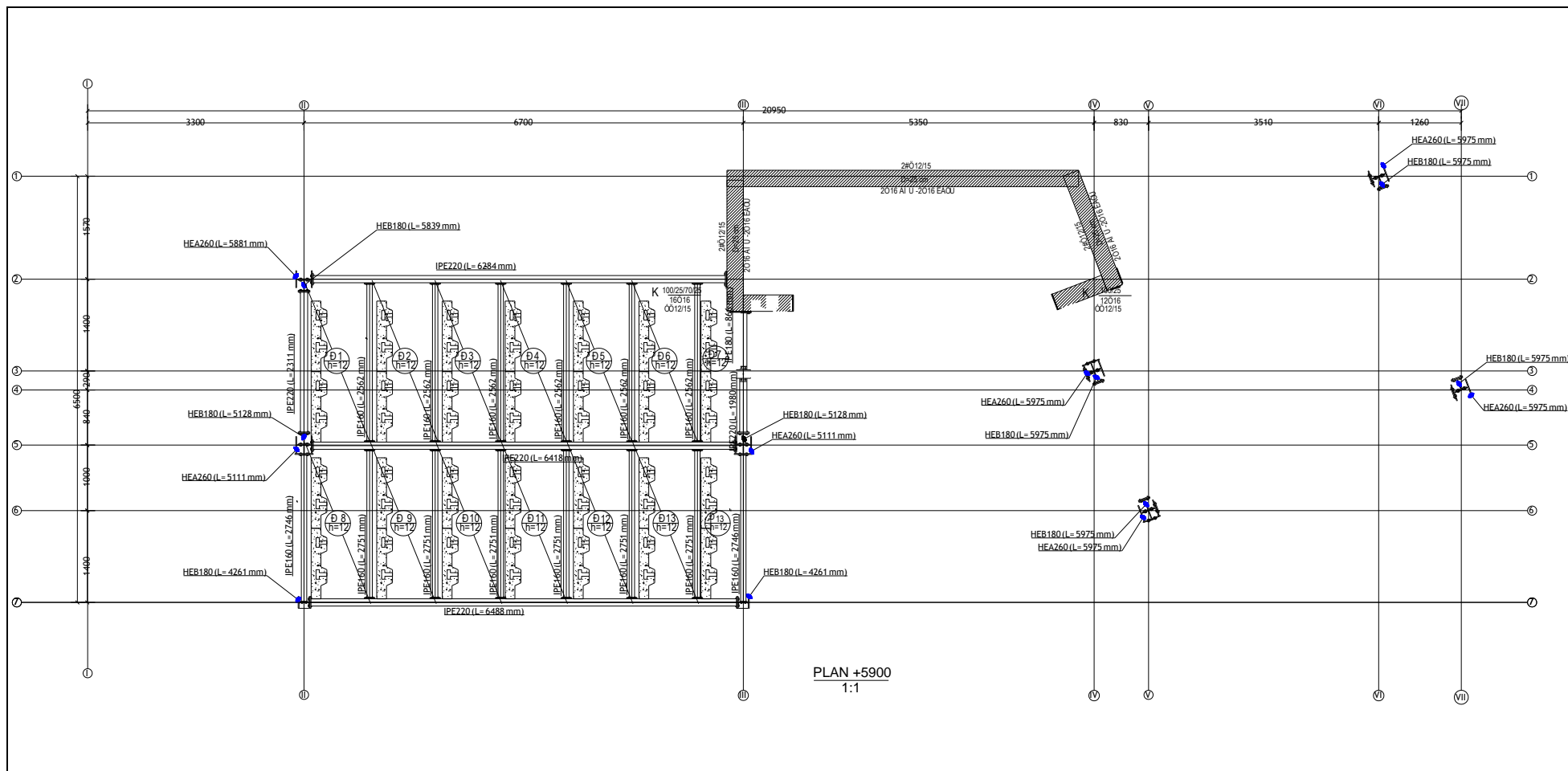
ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
 ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ



ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ ΣΤΑΘΜΗ 1 (ΚΑΤΑΣΚ. ΛΥΣΗΣ 2)

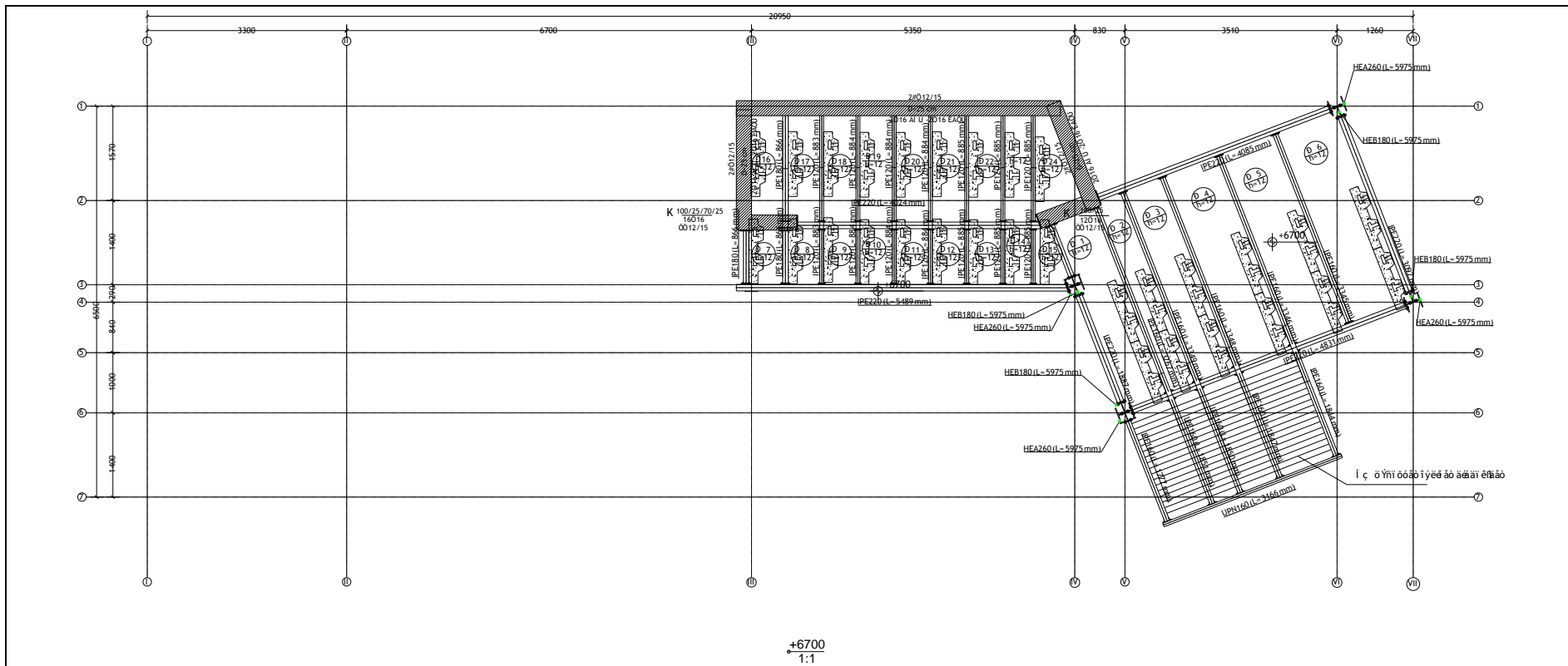


ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
 ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ



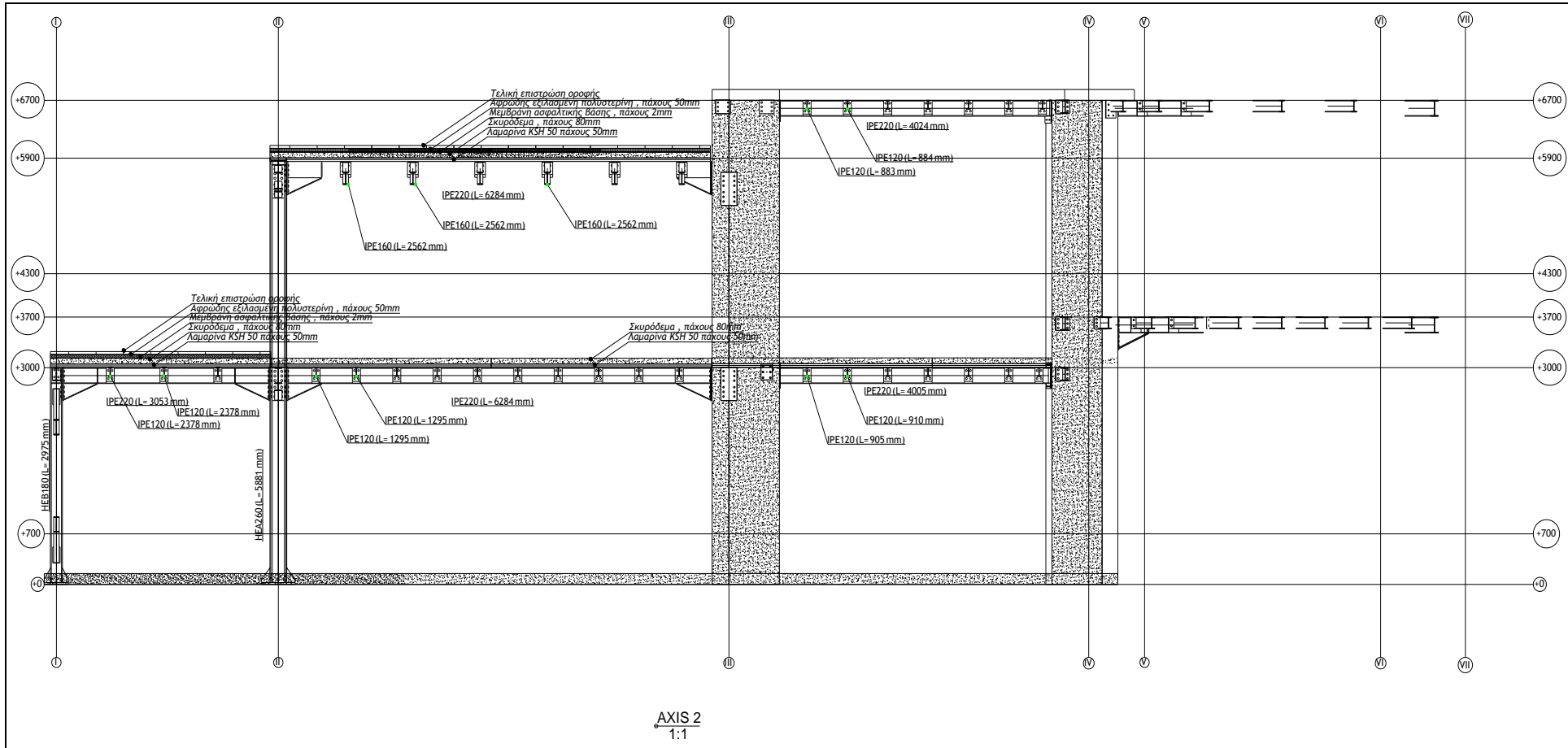
ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΟΡΟΦΟΥ ΣΤΑΘΜΗ 1 (ΚΑΤΑΣΚ. ΛΥΣΗΣ 2)

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
 ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ



ΕΥΛΟΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΟΡΟΦΟΥ ΣΤΑΘΜΗ 2 (ΚΑΤΑΣΚ. ΛΥΣΗΣ 2)

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
 ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

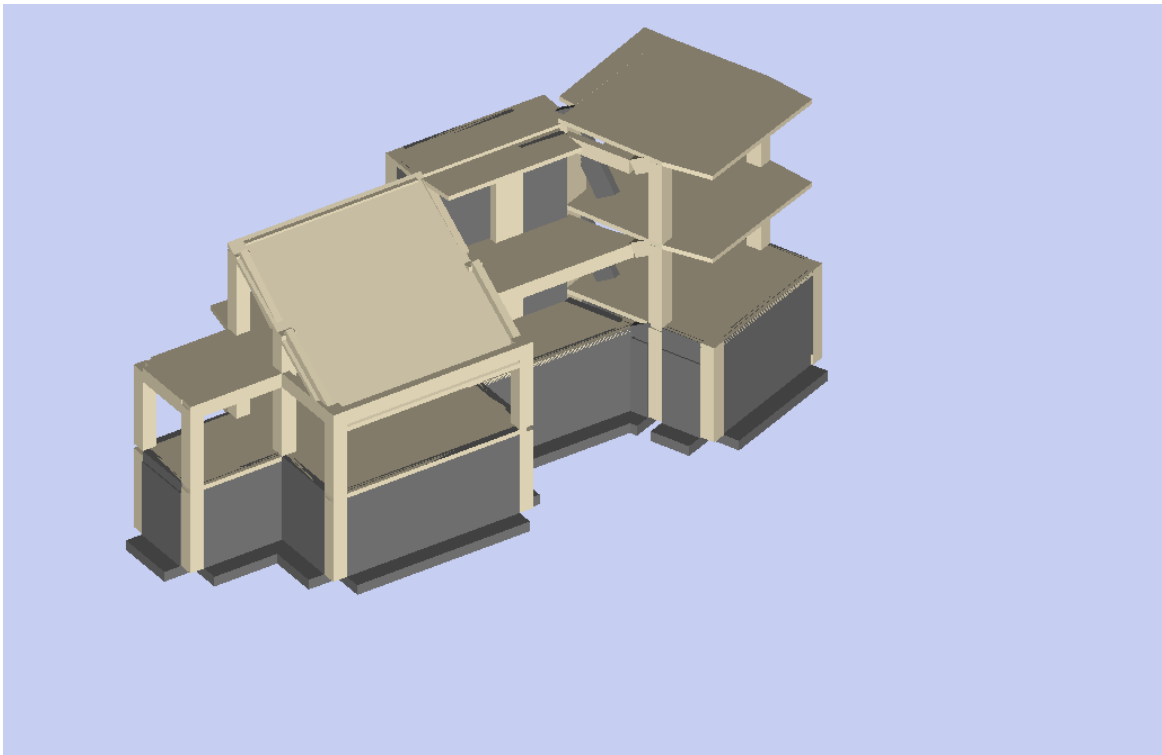


ΣΧΕΔΙΟ ΠΛΑΙΣΙΩΝ ΣΤΗΝ ΔΙΑΜΗΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ



### 2.1.2 Περιγραφή κατασκευαστικής λύσης 1

Στην κατασκευαστική λύση 1 επιλέχθηκε φέρον οργανισμός από οπλισμένο σκυρόδεμα, καθ' όλο το τμήμα του κτηρίου. Η ανάλυση του κτηρίου έγινε με το πρόγραμμα Fespa της εταιρείας LH Logismiki, βάσει του Ευροκώδικα 10 και του Ευροκώδικα 4. Παρακάτω παρουσιάζεται αναλυτικά η κατασκευαστική λύση:



#### 2.1.2.1 Τεχνική περιγραφή κατασκευαστική λύσης 1

✓ Η εκσκαφή για το κτήριο θα πραγματοποιηθεί σε βάθος 3,80μ. θα πραγματοποιηθεί εξυγίανση του εδάφους και διάστρωση εδαφικού υλικού αποστράγγισης (κροκάλες).

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

- ✓ Θα διαστρωθεί γέο - ύφασμα, επί του εδαφικού υλικού για να αποτραπεί η ανάπτυξη χλωρίδας κάτω από την στάθμη της θεμελίωσης.
- ✓ Επάνω στο γέο – ύφασμα θα διαστρωθεί σκυρόδεμα καθαριότητας πάχους 10 εκ.
- ✓ Η θεμελίωση του κτηρίου υπολογίσθηκε με πεδιλοδοκούς διαστάσεων κορμού 0,25 x 0.90 και πέδιλου 0,40 x 1.50. Στα κενά μεταξύ των πεδιλοδοκών θα πραγματοποιηθεί επίχωση εδαφικού υλικού .
- ✓ Το δάπεδο υπογείου θα είναι από οπλισμένη πλάκα σκυροδέματος επί εδάφους πάχους 20 εκ.
- ✓ Αναπτύχθηκε ένας κάναβος υποστυλωμάτων, στους δύο κεντρικούς όγκους του κτηρίου. Στο τμήμα που ενώνει τους δύο βασικούς όγκους αναπτύσσεται ένας πυρήνας οπλισμένου σκυροδέματος γύρω από την κεντρική κλίμακα του κτηρίου.
- ✓ Οι τοιχοποιίες πλήρωσης θα κατασκευαστούν από διπλή σειρά οπτόπλινθων στην περίμετρο του κτηρίου και από μονή σειρά στα εσωτερικά διαχωριστικά.
- ✓ Στον κεντρικό πυρήνα του κτηρίου θα γίνει επένδυση πέτρας περιοχής.
- ✓ Στην περίμετρο του κτηρίου θα εφαρμοστεί εξωτερική θεμοπρόσοψη πάχους 7 εκ. με χρωματισμένο ακρυλικό επίχρισμα.
- ✓ Όλες οι οροφές θα θερμομονωθούν, με εξιλασμένη πολυστερίνη πάχους 7 εκ. Θα διαστρωθεί τσιμεντοκονία κλίσεων και στην συνέχεια θα πραγματοποιηθεί τσιμεντοειδής μόνωσης.
- ✓ Όλα τα εξωτερικά κουφώματα του κτηρίου θα είναι από ενεργειακά.
- ✓ Στο κτήριο θα εφαρμοστεί ενδοδαπέδιο σύστημα θέρμανσης και δροσισμού, με ηλεκτρική αντλία θερμότητας.
- ✓ Τα δάπεδα του κτηρίου θα είναι από προ βερνικωμένο και προ γυαλισμένο μασίφ δρύινο δάπεδο.

**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
**ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ**

✓ Τα δάπεδα και οι τοίχοι σε κουζίνα και λουτρό θα είναι από εμφανή τσιμεντοκονία.

**2.1.2.2 Αποτελέσματα επίλυσης**

<b>Δεδομένα φορέα (M= 0)</b>		
Συνολικός αριθμός κόμβων φορέα	=	277
Μέγιστος αρ. βαθμ. ελευθ. ανά κόμβο	=	6
Διαστάσεις του προβλήματος	=	3
Χώρος εργασίας σε πραγματικούς αριθμούς	=	32000000
<b>Στηρίξεις (M= 0)</b>		
Αριθμός εξισώσεων προς επίλυση	=	1558
Αριθμός δεδομένων μετατοπίσεων	=	0
Αριθμός μηδενικών βαθμών ελευθερίας	=	104
Συνολικός αριθμός προκαθορισμένων βαθμών ελευθερίας	=	104
<b>Στοιχεία επιπέδων</b>		
Αριθμός επιπέδων	=	6
<b>Δεδομένα ιδιοτήτων μελών (M= 0)</b>		
Αριθμός ειδών	=	64
Αριθμός ιδιοτήτων ανά είδος	=	20
<b>Κατασκευή γενικού μητρώου και επίλυση (M= 0)</b>		
Μητρώο επίλυσης στατικών φορτίσεων	=	1
Δείκτης υπολογισμού αντιδράσεων	=	87971
Μήκος ενός block στην κεντρική μνήμη	=	1
Μέγιστος αριθμός blocks	=	1
<b>Έλεγχοι αντιστροφής μητρώου</b>		
Μέγιστο κατά απόλυτη τιμή στοιχείο διαγωνίου	=	0.56270E+11
Ελάχιστο κατά απόλυτη τιμή στοιχείο διαγωνίου	=	0.13100E+02
Λόγος (Max/Min)	=	0.42954E+10
Μέγιστος αρ. απωλεσθέντων ψηφίων	=	4 ( 4.2911)
<b>Κατασκευή γενικού μητρώου και επίλυση (M= 0)</b>		
Μητρώο επίλυσης σεισμικών φορτίσεων (δευτερεύοντα σεισμικά μέλη)	=	1
Δείκτης υπολογισμού αντιδράσεων	=	87971
Μήκος ενός block στην κεντρική μνήμη	=	1
Μέγιστος αριθμός blocks	=	1
<b>Έλεγχοι αντιστροφής μητρώου</b>		
Μέγιστο κατά απόλυτη τιμή στοιχείο διαγωνίου	=	0.56270E+11
Ελάχιστο κατά απόλυτη τιμή στοιχείο διαγωνίου	=	0.13100E+02
Λόγος (Max/Min)	=	0.42954E+10
Μέγιστος αρ. απωλεσθέντων ψηφίων	=	4 ( 4.2911)

**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
**ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ**

<b>Βάρος Κτιρίου</b>					
Επίπεδο	Υψόμετρο [m]	Συνολικό βάρος υπερκείμενων επιπέδων [kN]	Μάζα επιπέδου [ton]		
1	3.00	0.154E+04	0.184E+03		
2	3.40	0.165E+04	0.961E+02		
3	6.00	0.170E+04	0.567E+02		
4	6.40	0.148E+04	0.577E+02		
5	8.63	0.981E+03	0.439E+02		
6	9.40	0.454E+03	0.436E+02		

\*Το βάρος προκύπτει από την φόρτιση G+ψ2\*Q  
 \*Η μάζα προκύπτει από την φόρτιση G+φ\*ψ2\*Q

**Ανάλυση φασματικής αποκρίσεως (M= 0)**

Δεδομένα φάσματος τύπου 1	
Φάσμα Σχεδιασμού Ευρωκώδικα Sd(T) (EN1998-1)	
Σεισμική ζώνη	= Z2
Μέγιστη εδαφική επιτάχυνση agR	= 0.240g
Κατακόρυφη εδαφική επιτάχυνση anv	= 0.215g
Σπουδαιότητα κτιρίου	= II
Συντελεστής σπουδαιότητας γ1	= 1.00
Συντελεστής τοπογραφικής ενίσχυσης St	= 1.00
Εδαφικός τύπος	= B
<b>Παράμετροι της οριζ. συνιστώσας φάσματος</b>	
Συντελεστής εδάφους S	= 1.20
Χαρακτηριστική περίοδος - οριζόντια TB [sec]	= 0.15
Χαρακτηριστική περίοδος - οριζόντια TC [sec]	= 0.50
Χαρακτηριστική περίοδος - οριζόντια TD [sec]	= 2.50
<b>Παράμετροι της κατακ. συνιστώσας φάσματος</b>	
Χαρακτηριστική περίοδος - κατακόρυφα TVB [sec]	= 0.05
Χαρακτηριστική περίοδος - κατακόρυφα TVC [sec]	= 0.15
Χαρακτηριστική περίοδος - κατακόρυφα TVD [sec]	= 1.00
Συντελεστής ελαχίστου οριού φάσματος β	= 0.20
Συντελεστής απόσβεσης ξ1[%]	= 4.00
Συντελεστής σεισμ. συμπεριφοράς οριζ. αx	= 4.00
Συντελεστής σεισμ. συμπεριφοράς οριζ. αz	= 4.00
Συντελεστής σεισμ. συμπεριφοράς κατακ. αν	= 1.50

**Δυναμική Ανάλυση (EC8) (M= 0)**

**Εύρεση ιδιοτιμών φορέα: (Subspace iteration)**

Αριθμός ζητούμενων ιδιοτιμών	=	9
Μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός επαναλήψεων	=	24
Ακρίβεια συγκλίσεως ιδιοτιμών	=	0.10000E-03
Μετάθεση ιδιοτιμών (shift)	=	0.10000E-02
Διάσταση υποχώρου	=	0
Δείκτης διανύσμου μπράου μάζας	=	0
Μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός επαναλ. υποχώρου	=	36
Ακρίβεια συγκλίσεως υποχώρου	=	0.10000E-13
Αναζήτηση 90% της μάζας	=	Ναι
Πολυπλοκισμός μεγέθων με M/ΣMi)	=	Ναι
Υπολογισμός πλάνων ιδιομορφών	=	Ναι
Υψόμετρο βάσης(Εφαρμογή σεισμικών δυνάμεων) [m]	=	0.000

<b>Μετάθεση κέντρου μάζας.</b>									
Επίπεδο	Υψόμετρο [m]	Φορέας	Μετάθεση μάζας κατά	Αρχικό X [m]	Αρχικό Z [m]	Νέο X [m]	Νέο Z [m]		
1	3.00	1	+X	0.109E+02	0.235E+01	0.120E+02	0.235E+01		
1	3.00	2	+Z	0.109E+02	0.235E+01	0.109E+02	0.269E+01		
1	3.00	3	-X	0.109E+02	0.235E+01	0.983E+01	0.235E+01		
1	3.00	4	-Z	0.109E+02	0.235E+01	0.109E+02	0.201E+01		
2	3.40	1	+X	0.173E+02	0.163E+01	0.184E+02	0.163E+01		
2	3.40	2	+Z	0.173E+02	0.163E+01	0.173E+02	0.197E+01		
2	3.40	3	-X	0.173E+02	0.163E+01	0.163E+02	0.163E+01		
2	3.40	4	-Z	0.173E+02	0.163E+01	0.173E+02	0.129E+01		
3	6.00	1	+X	0.884E+01	0.867E+00	0.992E+01	0.867E+00		
3	6.00	2	+Z	0.884E+01	0.867E+00	0.884E+01	0.121E+01		
3	6.00	3	-X	0.884E+01	0.867E+00	0.776E+01	0.867E+00		
3	6.00	4	-Z	0.884E+01	0.867E+00	0.884E+01	0.525E+00		
4	6.40	1	+X	0.157E+02	0.136E+01	0.166E+02	0.136E+01		
4	6.40	2	+Z	0.157E+02	0.136E+01	0.157E+02	0.170E+01		
4	6.40	3	-X	0.157E+02	0.136E+01	0.147E+02	0.136E+01		
4	6.40	4	-Z	0.157E+02	0.136E+01	0.157E+02	0.102E+01		
5	8.63	1	+X	0.102E+02	0.603E+00	0.111E+02	0.603E+00		
5	8.63	2	+Z	0.102E+02	0.603E+00	0.102E+02	0.855E+00		
5	8.63	3	-X	0.102E+02	0.603E+00	0.929E+01	0.603E+00		
5	8.63	4	-Z	0.102E+02	0.603E+00	0.102E+02	0.350E+00		
6	9.40	1	+X	0.158E+02	0.341E+00	0.164E+02	0.341E+00		
6	9.40	2	+Z	0.158E+02	0.341E+00	0.158E+02	0.594E+00		
6	9.40	3	-X	0.158E+02	0.341E+00	0.153E+02	0.341E+00		
6	9.40	4	-Z	0.158E+02	0.341E+00	0.158E+02	0.890E+01		

**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
**ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ**

<b>Φαινόμενα 2ας τάξης (EC8-1 §4.4.2.2(2))</b>					
<b>Φορέας 1: (Μετάθεση μάζας κατά +X)</b>					
<b>Διεύθυνση σεισμού: 0.0</b>					
<b>Φαινόμενα 2ας τάξης - EC8-1 §4.4.2.2(2)</b>					
Επίπεδο	Υψόμετρο [m]	Ύψος Ορόφου [m]	θ [°]	1/(1-θ) [°]	
1	3.00	3.00	0.001	1.00	
2	3.40	0.40	0.002	1.00	
3	6.00	2.60	0.007	1.00	
4	6.40	0.40	0.006	1.00	
5	8.63	2.27	0.005	1.00	
6	9.40	0.40	0.004	1.00	
<b>Διεύθυνση σεισμού: 90.0</b>					
<b>Φαινόμενα 2ας τάξης - EC8-1 §4.4.2.2(2)</b>					
Επίπεδο	Υψόμετρο [m]	Ύψος Ορόφου [m]	θ [°]	1/(1-θ) [°]	
1	3.00	3.00	0.001	1.00	
2	3.40	0.40	0.004	1.00	
3	6.00	2.60	0.018	1.00	
4	6.40	0.40	0.015	1.00	
5	8.63	2.27	0.020	1.00	
6	9.40	0.40	0.011	1.00	
<b>Φορέας 2: (Μετάθεση μάζας κατά +Z)</b>					
<b>Διεύθυνση σεισμού: 0.0</b>					
<b>Φαινόμενα 2ας τάξης - EC8-1 §4.4.2.2(2)</b>					
Επίπεδο	Υψόμετρο [m]	Ύψος Ορόφου [m]	θ [°]	1/(1-θ) [°]	
1	3.00	3.00	0.001	1.00	
2	3.40	0.40	0.002	1.00	
3	6.00	2.60	0.008	1.00	
4	6.40	0.40	0.008	1.00	
5	8.63	2.27	0.005	1.00	
6	9.40	0.40	0.004	1.00	
<b>Διεύθυνση σεισμού: 90.0</b>					
<b>Φαινόμενα 2ας τάξης - EC8-1 §4.4.2.2(2)</b>					
Επίπεδο	Υψόμετρο [m]	Ύψος Ορόφου [m]	θ [°]	1/(1-θ) [°]	
1	3.00	3.00	0.001	1.00	
2	3.40	0.40	0.005	1.00	
3	6.00	2.60	0.022	1.00	
4	6.40	0.40	0.017	1.00	
5	8.63	2.27	0.020	1.00	
6	9.40	0.40	0.011	1.00	

**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
**ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ**

Ακτίνες δυστροπίας και αδράνειας και στατικές εκκεντρότητες.									
Ομάδα [/]	rI [m]	rII [m]	Is [m]	eoI [m]	eoII [m]				
1	0.524E+01	0.442E+01	0.633E+01	-0.729E+00	0.242E+01				
2	0.774E+01	0.424E+01	0.306E+01	0.574E+01	0.207E+01				
3	0.584E+01	0.379E+01	0.478E+01	-0.268E+01	0.823E+00				
4	0.660E+01	0.408E+01	0.392E+01	0.408E+01	0.171E+01				
5	0.536E+01	0.376E+01	0.369E+01	-0.134E+01	0.637E+00				
6	0.670E+01	0.377E+01	0.323E+01	0.423E+01	0.698E+00				

**Χωρικές επαλληλίες (M= 0)**

Μέθοδος ανάλυσης = Δυναμική  
Μέθοδος εύρεσης μεγεθών διαστασιολόγησης = Ταυτόχρονες τιμές

**Πιθανοτικός προσδιορισμός συνδυασμού εντατικών μεγεθών**  
**Μέθοδος: Ταυτόχρονων τιμών των μεγεθών. ( Α.Gurta )**

Μετατόπιση μαζών κατά +X.  
Συνδυασμός δύο οριζοντίων διευθύνσεων σεισμού

Μετατόπιση μαζών κατά +Z.  
Συνδυασμός δύο οριζοντίων διευθύνσεων σεισμού

Μετατόπιση μαζών κατά -X.  
Συνδυασμός δύο οριζοντίων διευθύνσεων σεισμού

Μετατόπιση μαζών κατά -Z.  
Συνδυασμός δύο οριζοντίων διευθύνσεων σεισμού

**Φαινόμενα 2ας τάξης (EC8-1 §4.4.2.2(2)) - Σεισμικός αρμός (EC8-1 §4.4.2.7) -**  
**Σχετική παραμόρφωση ορόφου (EC8-1 §4.4.3.2)**

**Χωρικές επαλληλίες των σεισμικών διευθύνσεων.**

Επίπεδο [/]	Υψόμετρο [m]	θ [/]	1/(1-θ) [/]	dsX [cm]	dsZ [cm]	Μέσο(dsX)*v/h [/]	Μέσο(dsZ)*v/h [/]
1	3.00	0.001	1.0000	0.20	0.35	0.00010	0.00011
2	3.40	0.005	1.0000	0.20	0.35	0.00026	0.00038
3	6.00	0.026	1.0000	1.80	2.56	0.00089	0.00129
4	6.40	0.018	1.0000	2.08	2.04	0.00082	0.00112
5	8.63	0.020	1.0000	1.07	2.17	0.00050	0.00140
6	9.40	0.011	1.0000	0.81	2.29	0.00040	0.00132

Το θ, dr, ds έχουν υπολογιστεί με d = q \* de ( qk = 4.00, qz = 4.00 ). Συντελεστής μείωσης ν = 0.50  
(ds: Απόλυτες μετακινήσεις, dr: Σχετικές μετακινήσεις)

### 2.1.2.3 Προμετρήσεις δομικών υλικών

Στον παρακάτω παρατίθεται η περιγραφή των εργασιών και η προμέτρηση τους αναλυτικά:

α/α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΜΒΑΔΟΝ (τ.μ.) /ΟΓΚΟΣ (κ.μ.)
1	ΕΚΣΚΑΦΕΣ	532,00 κ.μ.
2	ΕΛΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΕΞΥΓΙΑΝΣΗΣ	28,00 κ.μ.
3	ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	14 ,00 κ.μ.
4	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	190,00 κ.μ.
5	ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ	325,00 τ.μ.
6	ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ	60,00 τ.μ.
7	ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ	325,00τ.μ.
8	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΠΡΟΣΟΨΗ	325,00 τ.μ.
9	ΕΠΕΝΔΥΣΗ ΜΕ ΠΕΤΡΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	64,00 τ.μ.
10	ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΔΩΜΑΤΟΣ	140,00 τ.μ.
11	ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ	280,00 τ.μ.
12	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΙ ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ	280,00 τ.μ.

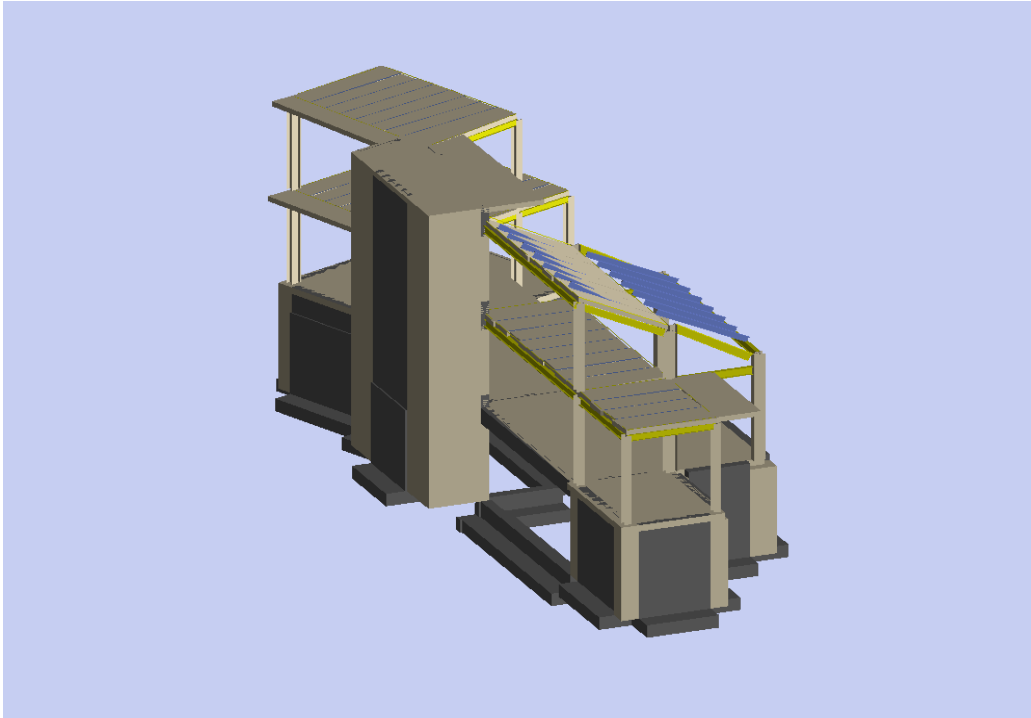
ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

13	ΕΥΛΙΝΑ ΔΑΠΕΔΑ	180,00 τ.μ.
14	ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΕΣ ΔΑΠΕΔΩΝ	40,00 τ.μ.
15	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	Κατ' αποκοπή
16	ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	Κατ' αποκοπή
17	ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	Κατ' αποκοπή
18	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	Κατ' αποκοπή
19	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	Κατ' αποκοπή

### 2.1.3 Περιγραφή κατασκευαστικής λύσης 2

Στην κατασκευαστική λύση 2 επιλέχθηκε φέρον οργανισμός από δομικό χάλυβα για τα υποστυλώματα και τα δοκάρια του κτηρίου και σπλισμένο σκυρόδεμα, για την θεμελίωση, το υπόγειο, τις πλάκες του κτηρίου και τον πυρήνα του κλιμακοστασίου. Η ανάλυση του κτηρίου έγινε με το πρόγραμμα Fespa της εταιρείας LH Logismiki, βάσει του Ευροκώδικα 10 και του Ευροκώδικα 4. Παρακάτω παρουσιάζεται αναλυτικά η κατασκευαστική λύση:





#### 2.1.3.1 Τεχνική περιγραφή κατασκευαστική λύσης 2

- ✓ Η εκσκαφή για το κτήριο θα πραγματοποιηθεί σε βάθος 3,80μ. θα πραγματοποιηθεί εξυγίανση του εδάφους και διάστρωση εδαφικού υλικού αποστράγγισης (κροκάλες).
- ✓ Θα διαστρωθεί γέο - ύφασμα, επί του εδαφικού υλικού για να αποτραπεί η ανάπτυξη χλωρίδας κάτω από την στάθμη της θεμελίωσης.
- ✓ Επάνω στο γέο – ύφασμα θα διαστρωθεί σκυρόδεμα καθαριότητας πάχους 10 εκ.
- ✓ Η θεμελίωση του κτηρίου υπολογίστηκε με πεδιλοδοκούς διαστάσεων κορμού 0,25 x 0.60 και πεδίλου 0,40 x 1.00. Στα κενά μεταξύ των πεδιλοδοκών θα πραγματοποιηθεί επίχωση εδαφικού υλικού .
- ✓ Το δάπεδο υπογείου θα είναι από οπλισμένη πλάκα σκυροδέματος επί εδάφους πάχους 20 εκ.

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

- ✓ Αναπτύχθηκε ένας κάναβος υποστυλωμάτων από δομικό χάλυβα, στους δύο κεντρικούς όγκους του κτηρίου. Στο τμήμα που ενώνει τους δύο βασικούς όγκους αναπτύσσεται ένας πυρήνας οπλισμένου σκυροδέματος γύρω από την κεντρική κλίμακα του κτηρίου.
- ✓ Για την αποφυγή χρήσης κατακόρυφων χιαστών συνδέσμων, επιλέχθηκε η χρήση διπλών υποστυλωμάτων για την δημιουργία πλαισίων ροπής και προς τις δύο διευθύνσεις.
- ✓ Οι τοιχοποιίες πλήρωσης θα κατασκευαστούν από υλικά ξηράς δόμησης. Συγκεκριμένα στην εξωτερική πλευρά των περιμετρικών τοίχων του κτηρίου, θα τοποθετηθούν τσιμεντοσανίδες, ενώ στην εσωτερική πλευρά γυψοσανίδες. Τα εσωτερικά διαχωριστικά θα κατασκευαστούν από γυψοσανίδα 12mm.
- ✓ Οι πλάκες του κτηρίου θα είναι από ημιοπλισμένο σκυρόδεμα πάχους 8 εκ. το οποίο θα εδράζεται επί κυματοειδούς λαμαρίνας 15 mm. Η έδραση της σύμμεικτης πλάκας θα γίνει επί των τεγίδων του φέροντος οργανισμού.
- ✓ Για την επίτευξη διαφραγματικής λειτουργίας του κτηρίου στις δοκούς του κτηρίου θα συγκολληθούν διατμητικοί ήλοι.
- ✓ Στον κεντρικό πυρήνα του κτηρίου θα γίνει επένδυση πέτρας περιοχής.
- ✓ Στην περίμετρο του κτηρίου θα εφαρμοστεί εξωτερική θεμοπρόσοψη πάχους 7 εκ. με χρωματισμένο ακρυλικό επίχρισμα.
- ✓ Όλες οι οροφές θα θερμομονωθούν, με εξιλασμένη πολυστερίνη πάχους 7 εκ. Θα διαστρωθεί τσιμεντοκονία κλίσεων και στην συνέχεια θα πραγματοποιηθεί τσιμεντοειδής μόνωσης.
- ✓ Όλα τα εξωτερικά κουφώματα του κτηρίου θα είναι από ενεργειακά.
- ✓ Στο κτήριο θα εφαρμοστεί ενδοδαπέδιο σύστημα θέρμανσης και δροσισμού, με ηλεκτρική αντλία θερμότητας.

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

- ✓ Τα δάπεδα του κτηρίου θα είναι από προ-βερνικωμένο και προ-γυαλισμένο μασίφ δρύινο δάπεδο.
- ✓ Τα δάπεδα και οι τοίχοι σε κουζίνα και λουτρό θα είναι από εμφανή τσιμεντοκονία.

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

**2.1.4 Κατασκευαστική λύση 2**

<b>Δεδομένα φορέα (M= 0)</b>		
Συνολικός αριθμός κόμβων φορέα	=	80
Μέγιστος αρ. βαθμ. ελευθ. ανά κόμβο	=	6
Διαστάσεις του προβλήματος	=	3
Χώρος εργασίας σε πραγματικούς αριθμούς	=	32000000
<b>Στηρίξεις (M= 0)</b>		
Αριθμός εξισώσεων προς επίλυση	=	436
Αριθμός δεδομένων μετατοπίσεων	=	0
Αριθμός μηδενικών βαθμών ελευθερίας	=	44
Συνολικός αριθμός προκαθορισμένων βαθμών ελευθερίας	=	44
<b>Στοιχεία επιπέδων</b>		
Αριθμός επιπέδων	=	3
<b>Δεδομένα ιδιοτήτων μελών (M= 0)</b>		
Αριθμός ειδών	=	35
Αριθμός ιδιοτήτων ανά είδος	=	20
<b>Κατασκευή γενικού μητρώου και επίλυση (M= 0)</b>		
Μητρώο επίλυσης στατικών φορτίσεων		
Δείκτης υπολογισμού αντιδράσεων	=	1
Μήκος ενός block στην κεντρική μνήμη	=	16818
Μέγιστος αριθμός blocks	=	1
<b>Έλεγχοι αντιστροφής μητρώου</b>		
Μέγιστο κατά απόλυτη τιμή στοιχείο διαγωνίου	=	0.56118E+10
Ελάχιστο κατά απόλυτη τιμή στοιχείο διαγωνίου	=	0.35859E+05
Λόγος (Max/Min)	=	0.15650E+06
Μέγιστος αρ. απωλεσθέντων ψηφίων	=	4 ( 3.6215)
<b>Κατασκευή γενικού μητρώου και επίλυση (M= 0)</b>		
Μητρώο επίλυσης σεισμικών φορτίσεων (δευτερεύοντα σεισμικά μέλη)		
Δείκτης υπολογισμού αντιδράσεων	=	1
Μήκος ενός block στην κεντρική μνήμη	=	16818
Μέγιστος αριθμός blocks	=	1
<b>Έλεγχοι αντιστροφής μητρώου</b>		
Μέγιστο κατά απόλυτη τιμή στοιχείο διαγωνίου	=	0.56118E+10
Ελάχιστο κατά απόλυτη τιμή στοιχείο διαγωνίου	=	0.35859E+05
Λόγος (Max/Min)	=	0.15650E+06
Μέγιστος αρ. απωλεσθέντων ψηφίων	=	4 ( 3.6215)

**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
**ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ**

<b>Ανάλυση φασματικής αποκρίσεως (M= 0)</b>		
Δεδομένα φάσματος τύπου 1		
Φάσμα Σχεδιασμού Ευρωκώδικα Sd(T) (EN1998-1)		
Σεισμική ζώνη	=	Z2
Μέγιστη εδαφική επιτάχυνση agR	=	0.240g
Κατακόρυφη εδαφική επιτάχυνση avg	=	0.216g
Σπουδαιότητα κτηρίου	=	II
Συντελεστής σπουδαιότητας γ1	=	1.00
Συντελεστής τοπογραφικής ενίσχυσης St	=	1.00
Εδαφικός τύπος		
B		
<b>Παράμετροι της οριζ. συνιστώσας φάσματος</b>		
Συντελεστής εδάφους S	=	1.20
Χαρακτηριστική περίοδος - οριζόντια TB [sec]	=	0.15
Χαρακτηριστική περίοδος - οριζόντια TC [sec]	=	0.50
Χαρακτηριστική περίοδος - οριζόντια TD [sec]	=	2.50
<b>Παράμετροι της κατακ. συνιστώσας φάσματος</b>		
Χαρακτηριστική περίοδος - κατακόρυφα TvB [sec]	=	0.05
Χαρακτηριστική περίοδος - κατακόρυφα TvC [sec]	=	0.15
Χαρακτηριστική περίοδος - κατακόρυφα TvD [sec]	=	1.00
Συντελεστής ελαχίστου ορίου φάσματος β	=	0.20
Συντελεστής απόσβεσης ξ[%]	=	5.00
Συντελεστής σεισμ. συμπεριφοράς οριζ. qx	=	2.00
Συντελεστής σεισμ. συμπεριφοράς οριζ. qz	=	2.00
Συντελεστής σεισμ. συμπεριφοράς κατακ. qv	=	1.50
<b>Δυναμική Ανάλυση (EC8) (M= 0)</b>		
<b>Εύρεση ιδιοτιμών φορέα: (Subspace iteration)</b>		
Αριθμός ζητούμενων ιδιοτιμών	=	9
Μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός επαναλήψεων	=	24
Ακρίβεια συγκλίσεως ιδιοτιμών	=	0.10000E-03
Μετάθεση ιδιοτιμών (shift)	=	0.10000E-02
Διάσταση υποχώρου	=	0
Δείκτης διαγώνιου μητρώου μάζας	=	0
Μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός επαναλ. υποχώρου	=	36
Ακρίβεια συγκλίσεως υποχώρου	=	0.10000E-13
Αναζήτηση 90% της μάζας	=	Ναι
Πολυαπλοασματός μεγεθών με M/ΣMi)	=	Ναι
Υπολογισμός πόλων ιδιομορφών	=	Ναι
Υψόμετρο βάσης(Εφαρμογή σεισμικών δυνάμεων) [m]	=	0.000

**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
**ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ**

**Μετάθεση κέντρου μάζας.**

Επίπεδο	Υψόμετρο [m]	Φορέας	Μετάθεση μάζας κατά	Αρχικό X [m]	Αρχικό Z [m]	Νέο X [m]	Νέο Z [m]
1	3.11	1	+X	0.112E+02	0.213E+01	0.123E+02	0.213E+01
1	3.11	2	+Z	0.112E+02	0.213E+01	0.112E+02	0.246E+01
1	3.11	3	-X	0.112E+02	0.213E+01	0.101E+02	0.213E+01
1	3.11	4	-Z	0.112E+02	0.213E+01	0.112E+02	0.179E+01
2	6.08	1	+X	0.111E+02	0.145E+01	0.122E+02	0.145E+01
2	6.08	2	+Z	0.111E+02	0.145E+01	0.111E+02	0.179E+01
2	6.08	3	-X	0.111E+02	0.145E+01	0.101E+02	0.145E+01
2	6.08	4	-Z	0.111E+02	0.145E+01	0.111E+02	0.111E+01
3	8.91	1	+X	0.131E+02	0.744E+00	0.140E+02	0.744E+00
3	8.91	2	+Z	0.131E+02	0.744E+00	0.131E+02	0.992E+00
3	8.91	3	-X	0.131E+02	0.744E+00	0.122E+02	0.744E+00
3	8.91	4	-Z	0.131E+02	0.744E+00	0.131E+02	0.496E+00

Πίνακας μάζων ανά ιδιομορφή και αθροίσματα.

**Φορέας 1: (Μετάθεση μάζας κατά +X)**

Ιδιομορφή	X-δευθ. [%]	Y-δευθ. [%]	Z-δευθ. [%]	X-ολική [%]	Y-ολική [%]	Z-ολική [%]
1	7.241	0.000	55.858	7.241	0.000	55.858
2	39.555	0.000	26.823	46.796	0.000	82.681
3	37.775	0.000	4.155	84.571	0.000	86.836
4	1.775	0.000	1.350	86.346	0.000	88.186
5	1.098	0.000	6.391	87.444	0.000	94.577
6	5.032	0.000	1.812	92.476	0.000	96.389
7	5.406	0.000	1.497	97.883	0.000	97.886
8	1.421	0.000	1.488	99.303	0.000	99.374
9	0.075	0.000	0.591	99.379	0.000	99.965

**Φορέας 2: (Μετάθεση μάζας κατά +Z)**

Ιδιομορφή	X-δευθ. [%]	Y-δευθ. [%]	Z-δευθ. [%]	X-ολική [%]	Y-ολική [%]	Z-ολική [%]
1	10.993	0.000	53.158	10.993	0.000	53.158
2	17.475	0.000	34.149	28.467	0.000	87.306
3	56.893	0.000	0.003	85.361	0.000	87.309
4	1.432	0.000	1.154	86.792	0.000	88.463
5	0.990	0.000	0.205	86.883	0.000	88.668
6	2.242	0.000	4.256	89.125	0.000	92.924
7	4.023	0.000	6.769	93.149	0.000	99.693
8	6.325	0.000	0.053	99.474	0.000	99.746
9	0.050	0.000	0.191	99.523	0.000	99.938

**Φορέας 3: (Μετάθεση μάζας κατά -X)**

Ιδιομορφή	X-δευθ. [%]	Y-δευθ. [%]	Z-δευθ. [%]	X-ολική [%]	Y-ολική [%]	Z-ολική [%]
1	7.099	0.000	75.997	7.099	0.000	75.997
2	19.752	0.000	10.537	26.851	0.000	86.534
3	58.406	0.000	1.244	85.256	0.000	87.778
4	1.543	0.000	0.446	86.799	0.000	88.224
5	1.864	0.000	0.914	88.662	0.000	89.137
6	2.373	0.000	2.291	91.035	0.000	91.429
7	0.879	0.000	7.833	91.914	0.000	99.261
8	7.394	0.000	0.585	99.309	0.000	99.946
9	0.237	0.000	0.047	99.546	0.000	99.893

**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
**ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ**

Φορέας 1: (Μετάθεση μάζας κατά +X)						
Ιδιομορφή	X-δειθ. [%]	Y-δειθ. [%]	Z-δειθ. [%]	X-ολική [%]	Y-ολική [%]	Z-ολική [%]
1	7.241	0.000	55.858	7.241	0.000	55.858
2	39.555	0.000	26.823	46.796	0.000	82.681
3	37.775	0.000	4.155	84.571	0.000	86.836
4	1.775	0.000	1.350	85.346	0.000	88.186
5	1.098	0.000	6.391	87.444	0.000	94.577
6	5.032	0.000	1.812	92.476	0.000	96.389
7	5.406	0.000	1.497	97.883	0.000	97.886
8	1.421	0.000	1.488	99.303	0.000	99.374
9	0.075	0.000	0.591	99.379	0.000	99.965

Φορέας 2: (Μετάθεση μάζας κατά +Z)						
Ιδιομορφή	X-δειθ. [%]	Y-δειθ. [%]	Z-δειθ. [%]	X-ολική [%]	Y-ολική [%]	Z-ολική [%]
1	10.993	0.000	53.158	10.993	0.000	53.158
2	17.475	0.000	34.149	28.467	0.000	87.206
3	56.893	0.000	0.003	85.361	0.000	87.309
4	1.432	0.000	1.154	86.792	0.000	88.463
5	0.090	0.000	0.205	86.883	0.000	88.668
6	2.242	0.000	4.256	89.125	0.000	92.924
7	4.023	0.000	6.769	93.149	0.000	99.693
8	6.325	0.000	0.053	99.474	0.000	99.746
9	0.050	0.000	0.191	99.523	0.000	99.938

Φορέας 3: (Μετάθεση μάζας κατά -X)						
Ιδιομορφή	X-δειθ. [%]	Y-δειθ. [%]	Z-δειθ. [%]	X-ολική [%]	Y-ολική [%]	Z-ολική [%]
1	7.099	0.000	75.997	7.099	0.000	75.997
2	19.752	0.000	10.537	26.851	0.000	86.534
3	58.406	0.000	1.244	85.256	0.000	87.778
4	1.543	0.000	0.446	86.799	0.000	88.224
5	1.864	0.000	0.914	88.662	0.000	89.137
6	2.232	0.000	2.291	91.035	0.000	91.429
7	0.879	0.000	7.833	91.914	0.000	94.261
8	7.394	0.000	0.585	99.309	0.000	99.846
9	0.237	0.000	0.047	99.546	0.000	99.893

Φορέας 4: (Μετάθεση μάζας κατά -Z)						
Ιδιομορφή	X-δειθ. [%]	Y-δειθ. [%]	Z-δειθ. [%]	X-ολική [%]	Y-ολική [%]	Z-ολική [%]
1	6.706	0.000	65.475	6.706	0.000	65.475
2	17.199	0.000	21.733	23.905	0.000	87.208
3	61.166	0.000	0.035	85.071	0.000	87.243
4	0.843	0.000	0.781	85.914	0.000	88.023
5	2.606	0.000	4.844	88.520	0.000	92.867
6	0.475	0.000	2.169	89.995	0.000	95.036
7	4.844	0.000	4.534	93.839	0.000	99.570
8	5.489	0.000	0.254	99.328	0.000	99.824
9	0.185	0.000	0.102	99.514	0.000	99.926

Ιδιοπερίοδοι - Φασματικές επιταχύνσεις (M=0)						
Φορέας 1: (Μετάθεση μάζας κατά +X)						
Ιδιοπερίοδοι - Φασματικές επιταχύνσεις						
Ιδιομορφή	Ιδιοπερίοδος [sec]	Οριζόντια Συντάσση 0 [m/sec <sup>2</sup> ]	- [Ποσοστό g]	Οριζόντια Συντάσση 90 [m/sec <sup>2</sup> ]	- [Ποσοστό g]	
1	0.3457	3.53160	0.360	3.53160	0.360	
2	0.2526	3.53160	0.360	3.53160	0.360	
3	0.2325	3.53160	0.360	3.53160	0.360	
4	0.1408	3.43074	0.350	3.43074	0.350	
5	0.1150	3.14711	0.321	3.14711	0.321	
6	0.0928	2.90367	0.296	2.90367	0.296	
7	0.0862	2.83016	0.288	2.83016	0.288	
8	0.0798	2.76056	0.281	2.76056	0.281	
9	0.0748	2.70561	0.276	2.70561	0.276	

Φορέας 2: (Μετάθεση μάζας κατά +Z)						
Ιδιοπερίοδοι - Φασματικές επιταχύνσεις						
Ιδιομορφή	Ιδιοπερίοδος [sec]	Οριζόντια Συντάσση 0 [m/sec <sup>2</sup> ]	- [Ποσοστό g]	Οριζόντια Συντάσση 90 [m/sec <sup>2</sup> ]	- [Ποσοστό g]	
1	0.3281	3.53160	0.360	3.53160	0.360	
2	0.2706	3.53160	0.360	3.53160	0.360	
3	0.2310	3.53160	0.360	3.53160	0.360	
4	0.1382	3.40191	0.347	3.40191	0.347	
5	0.1168	3.16714	0.323	3.16714	0.323	
6	0.1085	3.07585	0.314	3.07585	0.314	
7	0.0914	2.88727	0.294	2.88727	0.294	
8	0.0819	2.78364	0.284	2.78364	0.284	
9	0.0705	2.65808	0.271	2.65808	0.271	

Φορέας 3: (Μετάθεση μάζας κατά -X)						
Ιδιοπερίοδοι - Φασματικές επιταχύνσεις						
Ιδιομορφή	Ιδιοπερίοδος [sec]	Οριζόντια Συντάσση 0 [m/sec <sup>2</sup> ]	- [Ποσοστό g]	Οριζόντια Συντάσση 90 [m/sec <sup>2</sup> ]	- [Ποσοστό g]	
1	0.3096	3.53160	0.360	3.53160	0.360	
2	0.2794	3.53160	0.360	3.53160	0.360	
3	0.2328	3.53160	0.360	3.53160	0.360	
4	0.1259	3.26708	0.333	3.26708	0.333	
5	0.1089	3.08054	0.314	3.08054	0.314	
6	0.1000	2.98187	0.304	2.98187	0.304	
7	0.0951	2.92890	0.299	2.92890	0.299	
8	0.0829	2.79409	0.285	2.79409	0.285	
9	0.0676	2.62654	0.268	2.62654	0.268	

**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
**ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ**

Συντεταγμένες πόλου στροφής σημαντικών ιδιομορφών						
<b>Φορέας 1: (Μετάθεση μάζας κατά +X)</b>						
Επίπεδο	Υψόμετρο [m]	Ιδιομορφή	Συντεταγμένη X [m]	Συντεταγμένη Y [m]	Συντεταγμένη Z [m]	
-		-				
1	3.11	2	0.201E+02	0.311E+01	-0.652E+01	
2	6.08	2	0.210E+02	0.608E+01	-0.737E+01	
3	8.91	2	0.191E+02	0.891E+01	-0.588E+01	
1	3.11	1	-0.166E+01	0.311E+01	-0.307E+01	
2	6.08	1	0.109E+01	0.608E+01	-0.355E+01	
3	8.91	1	0.413E+01	0.891E+01	-0.239E+01	
<b>Φορέας 2: (Μετάθεση μάζας κατά +Z)</b>						
Επίπεδο	Υψόμετρο [m]	Ιδιομορφή	Συντεταγμένη X [m]	Συντεταγμένη Y [m]	Συντεταγμένη Z [m]	
-		-				
1	3.11	3	0.127E+02	0.311E+01	0.116E+02	
2	6.08	3	0.122E+02	0.608E+01	0.115E+02	
3	8.91	3	0.119E+02	0.891E+01	0.114E+02	
1	3.11	1	-0.366E+01	0.311E+01	-0.434E+01	
2	6.08	1	-0.331E+00	0.608E+01	-0.455E+01	
3	8.91	1	0.334E+01	0.891E+01	-0.299E+01	
<b>Φορέας 3: (Μετάθεση μάζας κατά -X)</b>						
Επίπεδο	Υψόμετρο [m]	Ιδιομορφή	Συντεταγμένη X [m]	Συντεταγμένη Y [m]	Συντεταγμένη Z [m]	
-		-				
1	3.11	3	0.983E+01	0.311E+01	0.122E+02	
2	6.08	3	0.936E+01	0.608E+01	0.118E+02	
3	8.91	3	0.925E+01	0.891E+01	0.116E+02	
1	3.11	1	-0.979E+02	0.311E+01	-0.274E+02	
2	6.08	1	-0.448E+02	0.608E+01	-0.169E+02	
3	8.91	1	-0.120E+02	0.891E+01	-0.677E+01	
<b>Φορέας 4: (Μετάθεση μάζας κατά -Z)</b>						
Επίπεδο	Υψόμετρο [m]	Ιδιομορφή	Συντεταγμένη X [m]	Συντεταγμένη Y [m]	Συντεταγμένη Z [m]	
-		-				
1	3.11	3	0.123E+02	0.311E+01	0.116E+02	
2	6.08	3	0.116E+02	0.608E+01	0.114E+02	
3	8.91	3	0.115E+02	0.891E+01	0.114E+02	
1	3.11	1	-0.110E+02	0.311E+01	-0.521E+01	
2	6.08	1	-0.634E+01	0.608E+01	-0.548E+01	
3	8.91	1	-0.128E+01	0.891E+01	-0.365E+01	



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
**ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ**

Φαινόμενα 2ας τάξης (EC8-1 §4.4.2.2(2))					
<b>Φορέας 1: (Μετόθεση μάζας κατά +X)</b>					
<b>Διεύθυνση σεισμού: 0.0</b>					
<b>Φαινόμενα 2ας τάξης - EC8-1 §4.4.2.2(2)</b>					
Επίπεδο	Υψόμετρο [m]	Ύψος Ορόφου [m]	θ [1/]	1/(1-θ) [1/]	
1	3.11	3.14	0.007		1.00
2	6.08	3.00	0.005		1.00
3	8.91	2.73	0.004		1.00
<b>Διεύθυνση σεισμού: 90.0</b>					
<b>Φαινόμενα 2ας τάξης - EC8-1 §4.4.2.2(2)</b>					
Επίπεδο	Υψόμετρο [m]	Ύψος Ορόφου [m]	θ [1/]	1/(1-θ) [1/]	
1	3.11	3.14	0.010		1.00
2	6.08	3.00	0.007		1.00
3	8.91	2.73	0.008		1.00
<b>Φορέας 2: (Μετόθεση μάζας κατά +Z)</b>					
<b>Διεύθυνση σεισμού: 0.0</b>					
<b>Φαινόμενα 2ας τάξης - EC8-1 §4.4.2.2(2)</b>					
Επίπεδο	Υψόμετρο [m]	Ύψος Ορόφου [m]	θ [1/]	1/(1-θ) [1/]	
1	3.11	3.14	0.007		1.00
2	6.08	3.00	0.005		1.00
3	8.91	2.73	0.004		1.00
<b>Διεύθυνση σεισμού: 90.0</b>					
<b>Φαινόμενα 2ας τάξης - EC8-1 §4.4.2.2(2)</b>					
Επίπεδο	Υψόμετρο [m]	Ύψος Ορόφου [m]	θ [1/]	1/(1-θ) [1/]	
1	3.11	3.14	0.010		1.00
2	6.08	3.00	0.007		1.00
3	8.91	2.73	0.008		1.00
<b>Φορέας 3: (Μετόθεση μάζας κατά -X)</b>					
<b>Διεύθυνση σεισμού: 0.0</b>					
<b>Φαινόμενα 2ας τάξης - EC8-1 §4.4.2.2(2)</b>					
Επίπεδο	Υψόμετρο [m]	Ύψος Ορόφου [m]	θ [1/]	1/(1-θ) [1/]	
1	3.11	3.14	0.006		1.00
2	6.08	3.00	0.005		1.00
3	8.91	2.73	0.004		1.00

**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
**ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ**

<b>Υπολογισμός ελαστικού πλαστικού άξονα (M= 0)</b>							
Αριθμός διαφραγμάτων				=	3		
Διάφραγμα που καθορίζει τον πλαστικό άξονα				=	Στο 80% του ύψους.		
Ακτίνες διστρεφίας ως προς κέντρο μάζας							
<b>Συντεταγμένες πόλου στρωφής</b>							
Συντεταγμένη X		Συντεταγμένη Y			Συντεταγμένη Z		
[m]		[m]			[m]		
0.114E+02		0.608E+01			0.266E+00		
Γωνία κύριου συστήματος α= 14.505 μοίρες							
<b>Ακτίνες διστρεφίας και αδράνειας και στατικές εκκεντρότητες.</b>							
Ομάδα	rI	rII	Is	eoI	eoII		
[I]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
1	0.735E+01	0.583E+01	0.651E+01	0.299E+00	0.183E+01		
2	0.734E+01	0.567E+01	0.653E+01	0.593E-01	0.119E+01		
3	0.754E+01	0.554E+01	0.591E+01	0.172E+01	0.352E-01		
<b>Χωρικές επαλληλίες (M= 0)</b>							
Μέθοδος ανάλυσης				=	Δυναμική		
Μέθοδος εύρεσης μεγεθών διαστασιολόγησης				=	Ταυτόχρονες τιμές		
<b>Πιθανοτικός προσδιορισμός συνδυασμού εντατικών μεγεθών</b>							
<b>Μέθοδος: Ταυτόχρονων τιμών των μεγεθών. ( A.Gurta )</b>							
Μετατόπιση μαζών κατά +X. Συνδυασμός δύο οριζοντίων διευθύνσεων σεισμού							
Μετατόπιση μαζών κατά +Z. Συνδυασμός δύο οριζοντίων διευθύνσεων σεισμού							
Μετατόπιση μαζών κατά -X. Συνδυασμός δύο οριζοντίων διευθύνσεων σεισμού							
Μετατόπιση μαζών κατά -Z. Συνδυασμός δύο οριζοντίων διευθύνσεων σεισμού							
<b>Φαινόμενα 2ας τάξης (EC8-1 §4.4.2.2(2)) - Σεισμικός αρμός (EC8-1 §4.4.2.7) -</b>							
<b>Σχετική παραμόρφωση ορόφων (EC8-1 §4.4.3.2)</b>							
<b>Χωρικές επαλληλίες των σεισμικών διευθύνσεων.</b>							
Επίπεδο	Υψόμετρο	θ	1/(1-θ)	dsX	dsZ	Μέσο(dsX)*v/h	Μέσο(dsZ)*v/h
[I]	[m]	[I]	[I]	[cm]	[cm]	[I]	[I]
1	3.11	0.010	1.0000	0.75	1.27	0.00090	0.00144
2	6.08	0.007	1.0000	1.42	2.78	0.00089	0.00139
3	8.91	0.009	1.0000	2.17	4.15	0.00077	0.00105
Τα θ, dr, ds έχουν υπολογιστεί με d = q * de ( qx = 2.00, qz = 2.00 ). Συντελεστής μείωσης v = 0.50 (ds: Απόλυτες μετακινήσεις, dr: Σχετικές μετακινήσεις)							

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

**Προμετρήσεις δομικών υλικών**

Στον παρακάτω παρατίθεται η περιγραφή των εργασιών και η προμέτρηση τους αναλυτικά:

<b>α/α</b>	<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>ΕΜΒΑΔΟΝ (τ.μ.) /ΟΓΚΟΣ (κ.μ.)</b>
1	ΕΚΣΚΑΦΕΣ	532,00 κ.μ.
2	ΕΔΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΕΞΥΓΙΑΝΣΗΣ	28,00 κ.μ.
3	ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	14 ,00 κ.μ.
4	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	120,00 κ.μ.
5	ΔΟΜΙΚΟΣ ΧΑΛΥΒΑΣ	9500,00 kg
6	ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ	325,00 τ.μ.
7	ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ	60,00 τ.μ.
8	ΨΕΥΔΟΡΟΦΕΣ ΓΥΨΟΣΑΝΙΔΑΣ	220,00 τ.μ.
9	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΠΡΟΣΟΨΗ	325 τ.μ.
10	ΕΠΕΝΔΥΣΗ ΜΕ ΠΕΤΡΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	64,00 τ.μ.
11	ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΔΩΜΑΤΟΣ	140,00 τ.μ.
12	ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ	0,00 τ.μ.
13	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΙ ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ	280,00 τ.μ.

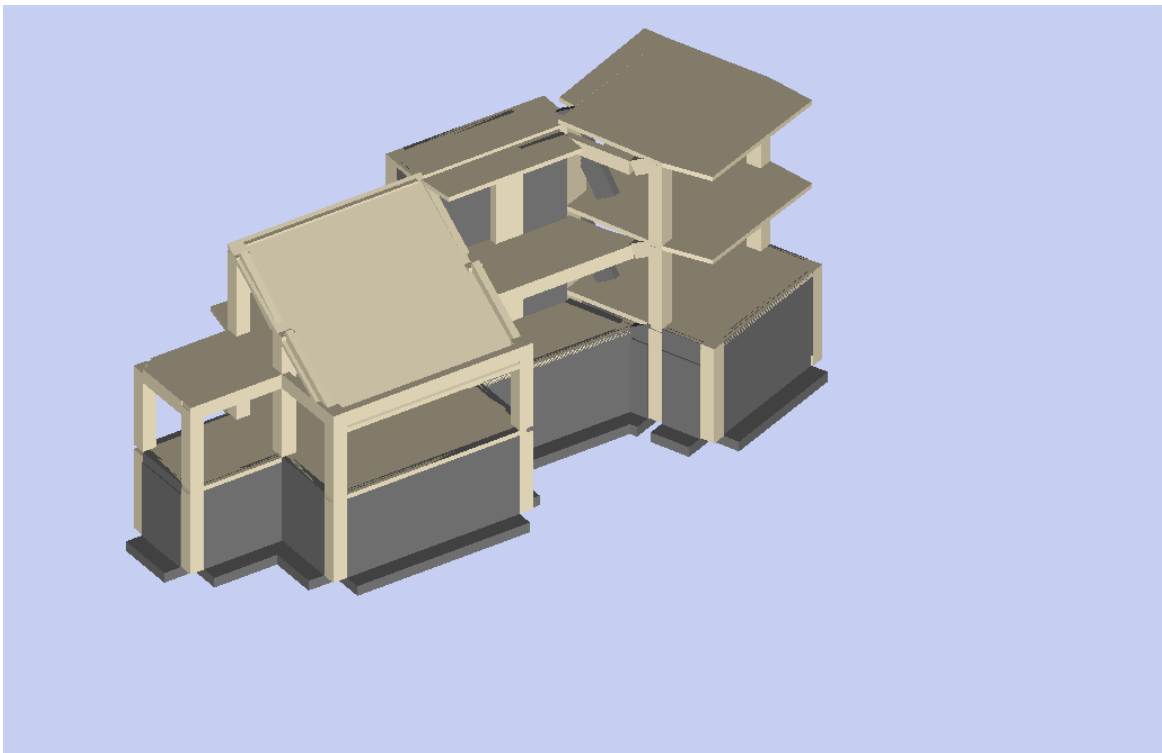
ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

14	ΞΥΛΙΝΑ ΔΑΠΕΔΑ	180,00 τ.μ.
15	ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΕΣ ΔΑΠΕΔΩΝ	40 τ.μ.
16	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	Κατ' αποκοπή
17	ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	Κατ' αποκοπή
18	ΑΠΟΧΕΤΕΥΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	Κατ' αποκοπή
19	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	Κατ' αποκοπή

### 3 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

#### 3.1.1 Κατασκευαστική λύση 1

Στην παρούσα ενότητα θα γίνει μία αναλυτική περιγραφή των εργασιών και των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν.



#### 1. ΕΚΣΑΚΦΕΣ

Το οικόπεδο βρίσκεται σε μία περιοχή η οποία χαρακτηρίζεται ημιβραχώδης. Για την εκσκαφή του περιγράμματος του υπογείου και της θεμελίωσης θα απαιτηθεί μηχανήμα με σφυρί, εκσκαφέας και φορτηγά που θα μεταφέρουν τα υλικά.

2. ΕΛΛΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΕΞΥΓΙΑΝΣΗΣ

Μετά την ολοκλήρωση της εκσκαφής, θα διαστρωθεί εδαφικό υλικό εξυγίανσης (κροκάλα) , το οποίο θα έχει και αποστραγγιστικό ρόλο. Μετά την διάστρωση του υλικού θα τοποθετηθεί γέο – ύφασμα, ώστε να αποτραπεί η ανάπτυξη χλωρίδας κάτω από την θεμελίωση του κτηρίου.

3. ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Επάνω στο γέο – ύφασμα, θα διαστρωθεί σκυρόδεμα καθαριότητας πάχους 10 εκ. ώστε η περιοχή της θεμελίωσης να παραμείνει καθαρή, η χάραξη των πέδινων να μπορεί να οριστεί επακριβώς και η θεμελίωση να εδραστεί επάνω σε ένα ισοσταθμισμένο υπόβαθρο.

4. ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Το οπλισμένο σκυρόδεμα που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι ποιότητας c20/25. Βάσει στατικής μελέτης η αναλογία σκυροδέματος, σιδηρού οπλισμού είναι 89 kg/κ.μ.

5. ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

Οι εξωτερικές τοιχοποιίες θα κατασκευαστούν από οπτόπλινθους τοποθετημένους σε διπλή σειρά. Για την καθ ύψος συνάφεια τους, θα χρησιμοποιηθούν περιίδεσμοι ενίσχυσης (σενάζ) από ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα διάστασης 12 x 12 εκατοστών σε δύο ζώνες.

Η πρώτη στο ύψος της ποδιάς των κουφωμάτων και η δεύτερη στο ύψος του πρεκιού των κουφωμάτων.

6. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

Οι εσωτερικές τοιχοποιίες θα κατασκευαστούν από οπτόπλινθους τοποθετημένους σε μονή σειρά. Για την καθ' ύψος συνάφεια της τοιχοποιίας, θα χρησιμοποιηθεί περίδεσμος ενίσχυσης (σενάζ) από ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα διαστάσεων 6 x 12 εκ. στο ύψος του πρεκτιού των εσωτερικών κουφωμάτων.

#### 7. ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ

Στις εξωτερικές επιφάνειες του κτηρίου θα πραγματοποιηθούν επιχρίσματα ασβεστοτσιμεντοκονιάματος για την δημιουργία κατάλληλης επιφάνειας έδρασης της εξωτερικής θερμομόνωσης

#### 8. ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΠΡΟΣΟΨΗ

Στις κατακόρυφες εξωτερικές επιφάνειες του κτηρίου, θα εφαρμοστεί εξωτερική θερμοπρόσοψη. Για θερμομονωτικό υλικό θα χρησιμοποιηθεί εξιλασμένη πολυστερίνη πάχους 7 εκ. Η τοποθέτησή της γίνεται με ειδικές διατάξεις αγκύρωσης και χρήση κόλας. Επάνω στην επιφάνεια του θερμομονωτικού τοποθετείται κόλα και πλαστικό πλέγμα και στην συνέχεια διαστρώνεται το ακρυλικό χρωματιστό επίχρισμα.

#### 9. ΕΠΕΝΔΥΣΗ ΜΕ ΠΕΤΡΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Στον κεντρικό πυρήνα του κτηρίου, θα πραγματοποιηθεί επικάλυψη με πέτρα περιοχής. Περιμετρικά του πυρήνα του κτηρίου θα χριστεί πέτρινη τοιχοποιία, η οποία θα ακυρωθεί και επάνω στο κτήριο, μέσω ειδικής μεταλλικής διάταξης. Μετά την ολοκλήρωση του χτισίματος, η τοιχοποιία θα αρμολογηθεί και στην συνέχεια θα περαστεί με διάφανο βερνίκι εμποτισμού, ώστε να στεγανοποιηθούν οι πόροι των αρμών και της πέτρας.

#### 10. ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΔΩΜΑΤΟΣ

Στο δώμα του κτηρίου θα τοποθετηθεί εξίλασμένη πολυστερίνη πάχους 7 εκ. για την θερμομόνωση του κτηρίου. Επάνω στο θερμομονωτικό υλικό θα διαστρωθεί τσιμεντοκονία κλίσεων ώστε να οδηγηθούν τα όμβρια ύδατα στα κανάλια οροφής και από εκεί στις κατακόρυφες υδρορροές. Η τσιμεντοκονία κλίσεων θα στεγανοποιηθεί με τσιμεντοειδή μόνωση. Στα τμήματα του δώματος που θα είναι βατά θα στρωθούν πλάκες για την προστασία της στεγανοποίησης.

#### 11. ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ

Οι κατακόρυφες εσωτερικές επιφάνειες, καθώς και οι οροφές του κτηρίου θα επιχριστούν με επίχρισμα ασβεστοτσιμεντοκονιάματος. Το επίχρισμα θα τριφτεί και στην συνέχεια θα σπατουλαριστεί ώστε να είναι έτοιμο για τον χρωματισμό.

#### 12. ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΙ ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ

Οι εσωτερικοί τοίχοι θα χρωματιστούν με τρία χέρια οικολογικού χρώματος περασμένα σταυρωτά το κάθε ένα από τα προηγούμενα. Τα πρώτα δύο χέρια θα περαστούν μετά την ολοκλήρωση των επιχρισμάτων, ενώ το τρίτο χέρι θα περαστεί αφού έχουν τοποθετηθεί δάπεδα, είδη υγιεινής, κουζίνες πρίζες διακόπτες κ.λπ.

#### 13. ΞΥΛΙΝΑ ΔΑΠΕΔΑ

Σε όλη την επιφάνεια των κύριων χώρων πλην της κουζίνας και των λουτρών, θα τοποθετηθεί ξύλινο δάπεδο, από προ γυαλισμένο και προ βερνικωμένο δρυ. Τα κομμάτια του πατώματος θα έχουν εργοστασιακή επεξεργασία και θα είναι έτοιμα για τοποθέτηση. Λόγω της ύπαρξης ενδοδαπέδιου συστήματος θέρμανσης και δροσισμού, το πάτωμα θα είναι κολλητό και όχι καρφωτό.



14. ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΑ ΛΑΠΕΛΩΝ

Στους χώρους της κουζίνας και των λουτρών, θα εφαρμοστεί σπατουλαριστή τσιμεντοκονία. Το υλικό θα διαστρωθεί με σπάτουλα, και στην συνέχεια θα περαστεί διάφανο βερνίκι εμποτισμού.

15. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις του κτηρίου θα περαστούν μέσα από τους τοίχους του κτηρίου και θα οδηγηθούν στον κεντρικό πίνακα ρευματοδότησης. Τα ανοίγματα στους τοίχους για την διάστρωση της καλωδίωσης θα καλυφθούν με ασυμπίεστη τσιμεντοκονία, ώστε να γίνει εν μέρει αποκατάσταση της αντοχής του οπτόπλινθου που έσπασε.

16. ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Στις υδραυλικές εγκαταστάσεις περιλαμβάνονται το δίκτυο ύδρευσης του κτηρίου και το δίκτυο μεταφοράς και αποθήκευσης των όμβριων υδάτων. Οι εωληνώσεις του δικτύου θα είναι από pvc, βάσει των διεθνών προτύπων. Οι διάμετροι τους καθορίζονται από την υδραυλική μελέτη.

17. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

Στις εγκαταστάσεις αποχέτευσης περιλαμβάνεται το δίκτυο μεταφοράς και απομάκρυνσης λυμάτων μέχρι την σύνδεση του στον κεντρικό αγωγό αποχέτευσης. Οι σωληνώσεις είναι από pvc διαμέτρου όπως έχει υπολογιστεί από την αντίστοιχη μελέτη.

18. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

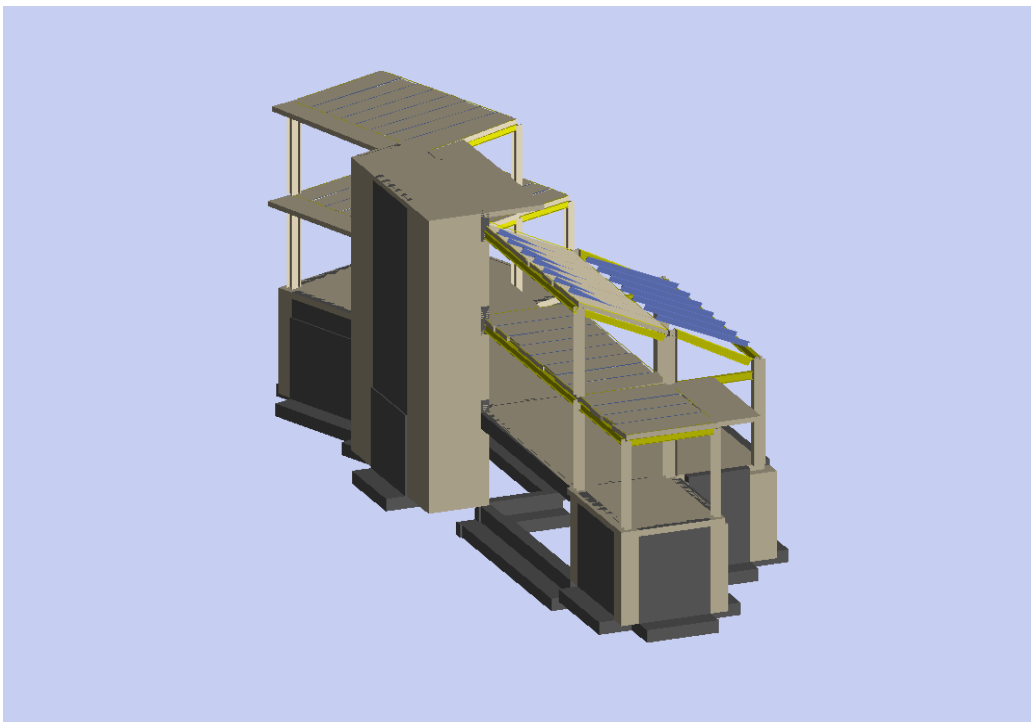
Στις μηχανολογικές εγκαταστάσεις περιλαμβάνονται όλα τα μηχανολογικά συστήματα που θα τοποθετηθούν. Σε αυτά περιλαμβάνονται , το ενδοδαπέδιο σύστημα θέρμανσης και δροσισμού με ηλεκτρική αντλία θερμότητας, τα κλιματιστικά του κτηρίου, η εγκατάσταση πιεστικού για το νερό κ.α.

### 19. ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Τα εξωτερικά κουφώματα θα είναι από πλαστικό (καθώς η οικοδομή βρίσκεται σε παραθαλάσσια περιοχή και υπάρχει κίνδυνος ψωρίασης του αλουμινίου, ή μεγάλης φθοράς του ξύλου), με διπλά θερμομονωτικά τζάμια και ειδική διάταξη για τις θερμογέφυρες.

#### 3.1.2 Κατασκευαστική λύση 2

Στην παρούσα ενότητα θα γίνει μία αναλυτική περιγραφή των εργασιών και των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν.



#### 1. ΕΚΣΑΚΦΕΣ

Το οικόπεδο βρίσκεται σε μία περιοχή η οποία χαρακτηρίζεται ημιβραχώδης. Για την εκσκαφή του περιγράμματος του υπογείου και της θεμελίωσης θα απαιτηθεί μηχάνημα με σφυρί, εκσκαφέας και φορτηγά που θα μεταφέρουν τα υλικά.

2. ΕΔΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΕΞΥΓΙΑΝΣΗΣ

Μετά την ολοκλήρωση της εκσκαφής, θα διαστρωθεί εδαφικό υλικό εξυγίανσης (κροκάλα) , το οποίο θα έχει και αποστραγγιστικό ρόλο. Μετά την διάστρωση του υλικού θα τοποθετηθεί γέο – ύφασμα, ώστε να αποτραπεί η ανάπτυξη χλωρίδας κάτω από την θεμελίωση του κτηρίου.

3. ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Επάνω στο γέο – ύφασμα, θα διαστρωθεί σκυρόδεμα καθαριότητας πάχους 10 εκ. ώστε η περιοχή της θεμελίωσης να παραμείνει καθαρή, η χάραξη των πέδινων να μπορεί να οριστεί επακριβώς και η θεμελίωση να εδραστεί επάνω σε ένα ισοσταθμισμένο υπόβαθρο.

4. ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Το οπλισμένο σκυρόδεμα που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι ποιότητας c20/25. Στην δεύτερη κατασκευαστική λύση θα χρησιμοποιηθεί οπλισμένο σκυρόδεμα για την θεμελίωση του κτηρίου, την κατασκευή του υπογείου , την πλάκα οροφής του υπογείου και τον πυρήνα του κλιμακοστασίου. Για τις πλάκες των υπόλοιπων σταθμών θα χρησιμοποιηθεί ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα (οπλισμός με πλέγμα T131) και χρήση για καλούπι και οπλισμό κυματοειδούς λαμαρίνας πάχους 15mm. Βάσει στατικής μελέτης η αναλογία σκυροδέματος, σιδηρού οπλισμού είναι 70 kg/κ.μ.

5. ΔΟΜΙΚΟΣ ΧΑΛΥΒΑΣ

Ο φέρον οργανισμός των υπέργειων σταθμών του κτηρίου, θα είναι από δομικό χάλυβα. Όλα τα μέλη του δομικού χάλυβα, θα έχουν περαστεί εποξειδικές βαφές πάχους 2mm και στην συνέχεια θα βαφτούν με πυράντοχο χρώμα. Όλα τα ειδικά τεμάχια που εξυπηρετούν τις κοχλιωτές ενώσεις, θα συγκολληθούν εργοστασιακά, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα και

προδιαγραφές. Όλα τα μέλη αριθμημένα θα μεταφερθούν από το εργοστάσιο στο εργοτάξιο, όπου θα τοποθετηθούν επάνω στα αγκύρια της θεμελίωσης. Για την αποφυγή χρήσης κατακόρυφων χιαστών συνδέσμων χρησιμοποιήθηκε διάταξη διπλών υποστυλωμάτων, με στόχο την δημιουργία πλαισίων ροπών και προς τις δύο διευθύνσεις. Για τις ανάγκες μεταφοράς του δομικού χάλυβα έχει προβλεφθεί μέγιστο μήκος μελών 6 μέτρα. Για τα μέλη που θα έχουν μεγαλύτερο μήκος έχει προβλεφθεί από την μελέτη ειδικός σύνδεσμος αποκατάστασης της συνέχειας.

#### 6. ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

Οι εξωτερικές τοιχοποιίες θα κατασκευαστούν από τσιμεντοσανίδα 12mm. Για την τοποθέτηση της θα κατασκευαστεί ειδικός σκελετός πάχους 10 εκ. τοποθετημένος ανά 40 εκ.

#### 7. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

Οι εσωτερικές τοιχοποιίες θα κατασκευαστούν από γυψοσανίδα 12 mm τοποθετημένη σε σκελετό 10 εκ. ανά 40 εκ. Στους χώρους με υψηλά ποσοστά υγρασία, όπως η κουζίνα και τα λουτρά θα τοποθετηθούν ανθύγρες γυψοσανίδες 12mm. Όλες οι επιφάνειες θα σπατουλαριστούν με στόκο σε δύο χέρια και θα είναι έτοιμες για χρωματισμό. Ανάμεσα στο κενό του σκελετού θα τοποθετηθεί πετροβάμβακας 4kg για την ηχομόνωση των χώρων.

#### 8. ΨΕΥΔΟΡΟΦΕΣ ΓΥΨΟΑΣΝΙΔΑΣ

Όλες οι οροφές του κτηρίου θα καλυφθούν από γυψοσανίδα. Θα αναρτηθεί σκελετός από τις οροφές και πάνω του θα τοποθετηθούν οι γυψοσανίδες 12mm οροφής.

#### 9. ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΠΡΟΣΟΨΗ

Στις κατακόρυφες εξωτερικές επιφάνειες του κτηρίου, θα εφαρμοστεί εξωτερική θερμοπρόσοψη. Για θερμομονωτικό υλικό θα χρησιμοποιηθεί εξιλασμένη πολυστερίνη πάχους 7 εκ. Η τοποθέτησή της γίνεται με ειδικές διατάξεις αγκύρωσης και χρήση κόλας. Επάνω στην επιφάνεια του θερμομονωτικού τοποθετείται κόλα και πλαστικό πλέγμα και στην συνέχεια διαστρώνεται το ακρυλικό χρωματιστό επίχρισμα.

#### 10. ΕΠΕΝΔΥΣΗ ΜΕ ΠΕΤΡΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Στον κεντρικό πυρήνα του κτηρίου, θα πραγματοποιηθεί επικάλυψη με πέτρα περιοχής. Περιμετρικά του πυρήνα του κτηρίου θα χριστεί πέτρινη τοιχοποιία, η οποία θα ακυρωθεί και επάνω στο κτήριο, μέσω ειδικής μεταλλικής διάταξης. Μετά την ολοκλήρωση του χτισίματος, η τοιχοποιία θα αρμολογηθεί και στην συνέχεια θα περαστεί με διάφανο βερνίκι εμποτισμού, ώστε να στεγανοποιηθούν οι πόροι των αρμών και της πέτρας.

#### 11. ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΔΩΜΑΤΟΣ

Στο δώμα του κτηρίου θα τοποθετηθεί εξιλασμένη πολυστερίνη πάχους 7 εκ. για την θερμομόνωση του κτηρίου. Επάνω στο θερμομονωτικό υλικό θα διαστρωθεί τσιμεντοκονία κλίσεων ώστε να οδηγηθούν τα όμβρια ύδατα στα κανάλια οροφής και από εκεί στις κατακόρυφες υδρορροές. Η τσιμεντοκονία κλίσεων θα στεγανοποιηθεί με τσιμεντοειδή μόνωση. Στα τμήματα του δώματος που θα είναι βατά θα στρωθούν πλάκες για την προστασία της στεγανοποίησης.

#### 12. ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ

Εσωτερικά επιχρίσματα σε αυτή την λύση δεν θα χρειαστεί να εφαρμοστούν παρά μόνο στο τμήμα του κλιμακοστασίου όπου θα είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα.

13. ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΙ ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ

Οι εσωτερικοί τοίχοι θα χρωματιστούν με τρία χέρια οικολογικού χρώματος περασμένα σταυρωτά το κάθε ένα από τα προηγούμενα. Τα πρώτα δύο χέρια θα περαστούν μετά την ολοκλήρωση των επιχρισμάτων, ενώ το τρίτο χέρι θα περαστεί αφού έχουν τοποθετηθεί δάπεδα, είδη υγιεινής, κουζίνες πρίζες διακόπτες κ.λπ.

14. ΞΥΛΙΝΑ ΔΑΠΕΔΑ

Σε όλη την επιφάνεια των κύριων χώρων πλην της κουζίνας και των λουτρών, θα τοποθετηθεί ξύλινο δάπεδο, από προ γυαλισμένο και προ βερνικωμένο δρυ. Τα κομμάτια του πατώματος θα έχουν εργοστασιακή επεξεργασία και θα είναι έτοιμα για τοποθέτηση. Λόγω της ύπαρξης ενδοδαπέδιου συστήματος θέρμανσης και δροσισμού, το πάτωμα θα είναι κολλητό και όχι καρφωτό.

15. ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΑ ΔΑΠΕΔΩΝ

Στους χώρους της κουζίνας και των λουτρών, θα εφαρμοστεί σπατουλαριστή τσιμεντοκονία. Το υλικό θα διαστρωθεί με σπάτουλα, και στην συνέχεια θα περαστεί διάφανο βερνίκι εμποτισμού.

16. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις του κτηρίου θα περαστούν μέσα από τους σκελετούς της γυψοσανίδας θα οδηγηθούν στον κεντρικό πίνακα ρευματοδότησης.

17. ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Στις υδραυλικές εγκαταστάσεις περιλαμβάνονται το δίκτυο ύδρευσης του κτηρίου και το δίκτυο μεταφοράς και αποθήκευσης των όμβριων υδάτων. Οι σωληνώσεις του δικτύου θα είναι από pvc, βάσει των διεθνών προτύπων. Οι διάμετροι τους καθορίζονται από την υδραυλική μελέτη.

#### 18. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

Στις εγκαταστάσεις αποχέτευσης περιλαμβάνεται το δίκτυο μεταφοράς και απομάκρυνσης λυμάτων μέχρι την σύνδεση του στον κεντρικό αγωγό αποχέτευσης. Οι σωληνώσεις είναι από pvc διαμέτρου όπως έχει υπολογιστεί από την αντίστοιχη μελέτη.

#### 19. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Στις μηχανολογικές εγκαταστάσεις περιλαμβάνονται όλα τα μηχανολογικά συστήματα που θα τοποθετηθούν. Σε αυτά περιλαμβάνονται , το ενδοδαπέδιο σύστημα θέρμανσης και δροσισμού με ηλεκτρική αντλία θερμότητας, τα κλιματιστικά του κτηρίου, η εγκατάσταση πιεστικού για το νερό κ.α.

#### 20. ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Τα εξωτερικά κουφώματα θα είναι από πλαστικό (καθώς η οικοδομή βρίσκεται σε παραθαλάσσια περιοχή και υπάρχει κίνδυνος ψωρίασης του αλουμινίου, ή μεγάλης φθοράς του ξύλου), με διπλά θερμομονωτικά τζάμια και ειδική διάταξη για τις θερμογέφυρες.



## 4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

### 4.1.1 Κατασκευαστική λύση 1

• Για τον υπολογισμό του κόστους κατασκευής του κτηρίου, θα χρησιμοποιηθεί ο πίνακας προμέτρησης υλικών της ενότητας 2.1.2.2. Με βάση τις προμετρήσεις και τη έρευνα των μέσων τιμών της αγοράς παρουσιάζεται παρακάτω ένας πίνακας κόστους κατασκευής.

α/α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΜΒΑΔΟΝ (τ.μ.) /ΟΓΚΟΣ (κ.μ.)	ΚΟΣΤΟΣ/ ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΟΣ	ΚΟΣΤΟΣ
1	ΕΚΣΚΑΦΕΣ	532	10,00 €	5.320,00 €
2	ΕΔΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΕΞΥΓΙΑΝΣΗΣ	28	8,00 €	224,00 €
3	ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	14	70,00 €	980,00 €
4	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	190	230,00 €	43.700,00 €
5	ΤΟΙΧΟΠΟΙΕΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ	325	24,00 €	7.800,00 €
6	ΤΟΙΧΟΠΟΙΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ	60	12,00 €	720,00 €
7	ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ	325	9,00 €	2.925,00 €
8	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΠΡΟΣΟΨΗ	325	45,00 €	14.625,00 €
9	ΕΠΕΝΔΥΣΗ ΜΕ ΠΙΕΤΡΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	64	60,00 €	3.840,00 €
10	ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΔΩΜΑΤΟΣ	140	85,00 €	11.900,00 €
11	ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ	280	11,00 €	3.080,00 €
12	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΙ ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ	280	8,00 €	2.240,00 €
13	ΞΥΛΙΝΑ ΔΑΠΕΔΑ	180	75,00 €	13.500,00 €
14	ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΕΣ ΔΑΠΕΔΩΝ	40	45,00 €	1.800,00 €

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

<b>15</b>	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	Κατ' αποκοπή	6.500,00 €	<i>6.500,00 €</i>
<b>16</b>	ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	Κατ' αποκοπή	3.500,00 €	<i>4.500,00 €</i>
<b>17</b>	ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	Κατ' αποκοπή	2.500,00 €	<i>3.500,00 €</i>
<b>18</b>	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	Κατ' αποκοπή	12.000,00 €	<i>12.000,00 €</i>
<b>19</b>	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	Κατ' αποκοπή	22.000,00 €	<i>22.000,00 €</i>
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ</b>				<b>161.154,00 €</b>

161

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

• Βάσει οικοδομικής άδειας τα ημερομίσθια που θα πρέπει να καταβληθούν στο ΙΚΑ ώστε να θεωρηθεί ολοκληρωμένο το έργο είναι τα παρακάτω:

<b>ΕΡΓΑΣΙΕΣ</b>	<b>ΗΜΕΡΟΜΙΣΘΙΑ</b>
Εκσκαφές & Οικοδομικός σκελετός:	84 ημερομίσθια
Τοιχοποιίες κτηρίου:	42 ημερομίσθια
Επιχρίσματα κτηρίου:	62 ημερομίσθια
Δάπεδα κτηρίου:	45 ημερομίσθια
Χρωματισμοί:	31 ημερομίσθια
Λοιπές εργασίες:	17 ημερομίσθια
Σύνολο ημερομισθίων βάσει του πίνακα:	281 ημερομίσθια

Το μέσο ημερομίσθιο του ΙΚΑ είναι στα 66€ άρα ο ιδιοκτήτης θα πρέπει να καταβάλει στο ΙΚΑ κατ ελάχιστο το ποσό των 18.546,00€.

• Επιπλέον για την ολοκλήρωση του έργου και την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος απαιτείται η καταβολή στον πάροχο ρεύματος του ποσού των 800€ για την εγκατάσταση μετρητών, μεταφορά ρεύματος κ.λ.π.

➤ Το συνολικό κόστος της κατασκευαστικής λύσης κατασκευής ανέρχεται στα **180.500,00€ καθαρής αξίας**.

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

**4.1.2 Κατασκευαστική λύση 2**

• Για τον υπολογισμό του κόστους κατασκευής του κτηρίου, θα χρησιμοποιηθεί ο πίνακας προμέτρησης υλικών της ενότητας 2.1.3.2. Με βάση τις προμετρήσεις και τη έρευνα των μέσων τιμών της αγοράς παρουσιάζεται παρακάτω ένας πίνακας κόστους κατασκευής.

<b>α/α</b>	<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>ΕΜΒΑΔΟΝ (τ.μ.) /ΟΓΚΟΣ (κ.μ.)</b>	<b>ΚΟΣΤΟΣ/ ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΟΣ</b>	<b>ΚΟΣΤΟΣ</b>
1	ΕΚΣΚΑΦΕΣ	532	10,00 €	5.320,00 €
2	ΕΔΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΕΞΥΓΙΑΝΣΗΣ	28	8,00 €	224,00 €
3	ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	14	70,00 €	980,00 €
4	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	50	230,00 €	11.500,00 €
5	ΗΜΙΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	50	110,00 €	5.500,00 €
6	ΔΟΜΙΚΟΣ ΧΑΛΥΒΑΣ	9500	1,50 €	14.250,00 €
7	ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ	325	18,00 €	5.850,00 €
8	ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ	60	15,00 €	900,00 €
9	ΨΕΥΔΟΡΟΦΕΣ ΓΥΨΟΣΑΝΙΔΑΣ	220	18,00 €	3.960,00 €
10	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΠΡΟΣΟΨΗ	325	45,00 €	14.625,00 €
11	ΕΠΕΝΔΥΣΗ ΜΕ ΠΕΤΡΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	64	60,00 €	3.840,00 €
12	ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΔΩΜΑΤΟΣ	140	85,00 €	11.900,00 €
13	ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ	0	8,00 €	0,00 €
14	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΙ ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ	280	8,00 €	2.240,00 €
15	ΞΥΛΙΝΑ ΔΑΠΕΔΑ	180	75,00 €	13.500,00 €
16	ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΕΣ ΔΑΠΕΔΩΝ	40	65,00 €	65,00 €

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

17	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	Κατ' αποκοπή	4.000,00 €	4.000,00 €
18	ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	Κατ' αποκοπή	3.000,00 €	3.000,00 €
19	ΑΠΟΧΕΤΕΥΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	Κατ' αποκοπή	2.500,00 €	2.500,00 €
20	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	Κατ' αποκοπή	12.000,00 €	12.000,00 €
21	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	Κατ' αποκοπή	22.000,00 €	22.000,00 €
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ</b>				<b>138.154,00 €</b>

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

- Βάσει οικοδομικής άδειας τα ημερομίσθια που θα πρέπει να καταβληθούν στο ΙΚΑ ώστε να θεωρηθεί ολοκληρωμένο το έργο είναι τα παρακάτω:

<b>ΕΡΓΑΣΙΕΣ</b>	<b>ΗΜΕΡΟΜΙΣΘΙΑ</b>
Εκσκαφές & Οικοδομικός σκελετός:	43 ημερομίσθια
Τοιχοποιίες κτηρίου:	22 ημερομίσθια
Επιχρίσματα κτηρίου:	62 ημερομίσθια
Δάπεδα κτηρίου:	45 ημερομίσθια
Χρωματισμοί:	31 ημερομίσθια
Λοιπές εργασίες:	17 ημερομίσθια
Σύνολο ημερομισθίων βάσει του πίνακα:	220 ημερομίσθια

Το μέσο ημερομίσθιο του ΙΚΑ είναι στα 66€ άρα ο ιδιοκτήτης θα πρέπει να καταβάλει στο ΙΚΑ κατ ελάχιστο το ποσό των 14.520,00€.

- Επιπλέον για την ολοκλήρωση του έργου και την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος απαιτείται η καταβολή στον πάροχο ρεύματος του ποσού των 800€ για την εγκατάσταση μετρητών, μεταφορά ρεύματος κ.λ.π.

➤ Το συνολικό κόστος της κατασκευαστικής λύσης κατασκευής ανέρχεται στα **153.474,00€ καθαρής αξίας**.

## 5 ΣΥΓΚΡΙΣΕΙΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

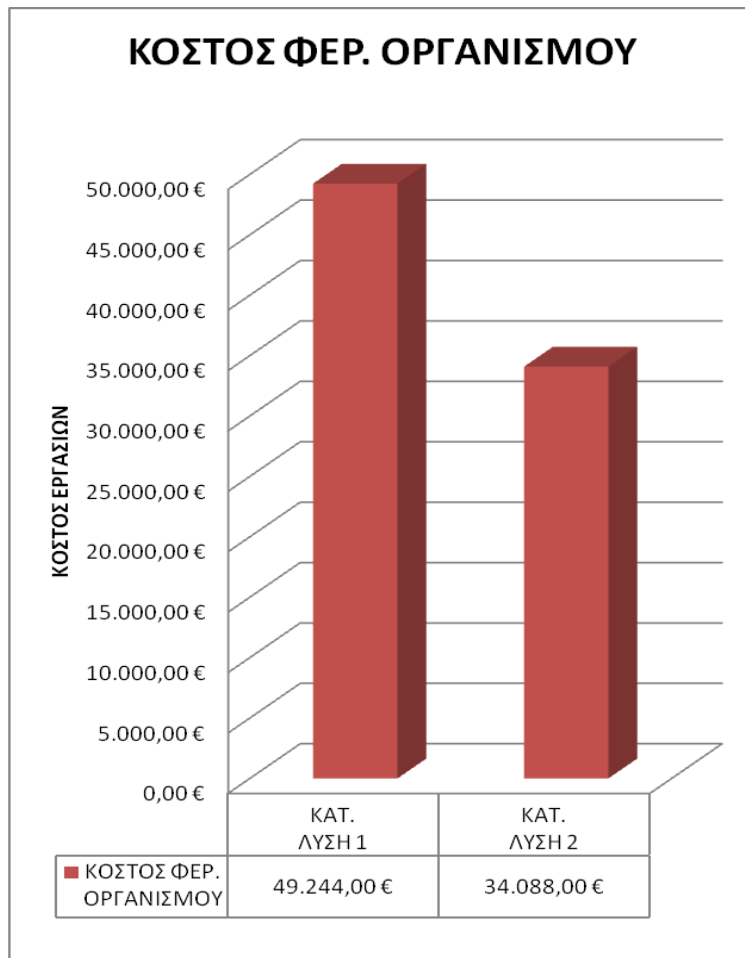
### 5.1.1 Σύγκριση κόστους φέροντος οργανισμού

- Για την *κατασκευαστική λύση 1* το κόστος κατασκευής του φέροντος οργανισμού ανέρχεται στα 43.700,00€.
- Τα ημερομίσθια των συγκεκριμένων εργασιών που πρέπει να καταβληθούν ανέρχονται στα 5.544,00€
- Συνολικό κόστος φέροντος οργανισμού: **49.244,00€**
  
- ✓ Για την *δεύτερη κατασκευαστική* λύση το κόστος κατασκευής του φέροντος οργανισμού ανέρχεται στις 31.250,00€
- ✓ Τα ημερομίσθια των συγκεκριμένων εργασιών ανέρχονται στα 2.838,00€
- ✓ Συνολικό κόστος φέροντος οργανισμού: **34.088,00€**

Στο πρώτο στάδιο ελέγχου αυτό του φέροντος οργανισμού, παρατηρείται μία διαφορά κόστους μεταξύ της 1<sup>ης</sup> και της 2<sup>ης</sup> κατασκευαστικής λύσης στο **30%**

*Η διαφορά αυτή οφείλεται τόσο στο χαμηλότερο κόστος κατασκευής όσο και στα μειωμένα ημερομίσθια της δεύτερης κατασκευαστικής λύσης.*

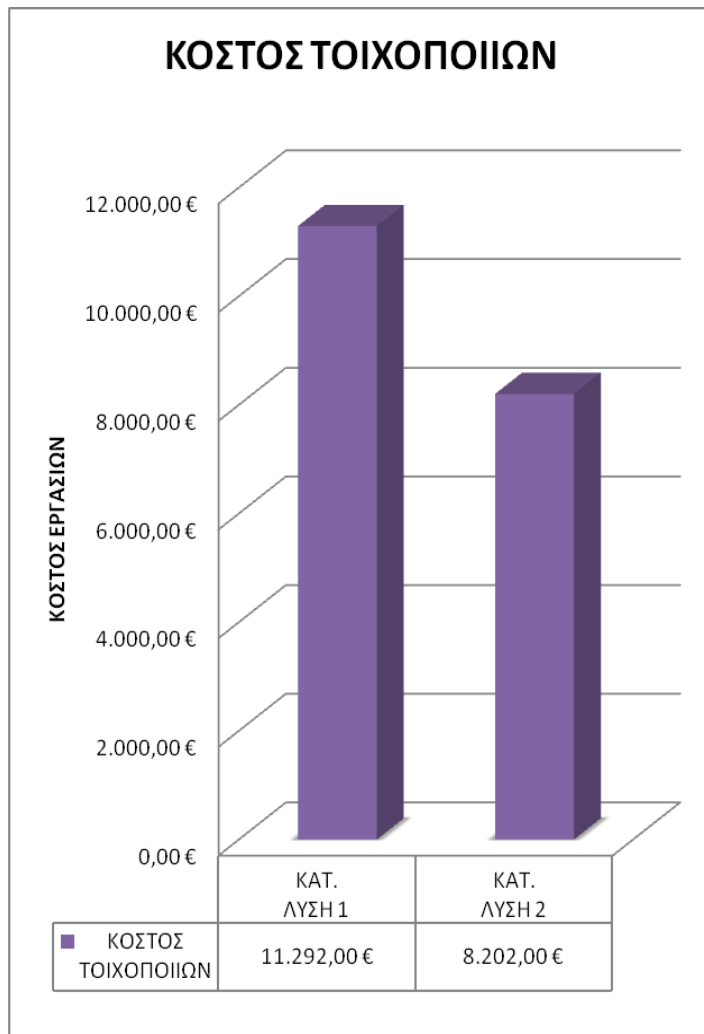
ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ





### 5.1.2 Σύγκριση κόστους τοίχων πλήρωσης

- Για την *κατασκευαστική λύση 1* το κόστος κατασκευής των τοιχοποιιών ανέρχεται στα 8.520,00€
- Το κόστος ημερομίσθιων για την συγκεκριμένη εργασία ανέρχεται στα 2.772,00€
- Το συνολικό κόστος για την πρώτη κατασκευαστική λύση της ανωτέρω εργασίας ανέρχεται στα **11.292,00€**
  
- ✓ Για την *δεύτερη κατασκευαστική* λύση το κόστος κατασκευής των τοιχοποιιών ανέρχεται στις 6.750,00€
- ✓ Τα ημερομίσθια των συγκεκριμένων εργασιών ανέρχονται στα 1.452,00€
- ✓ Συνολικό κόστος φέροντος οργανισμού: **8.202,00€**

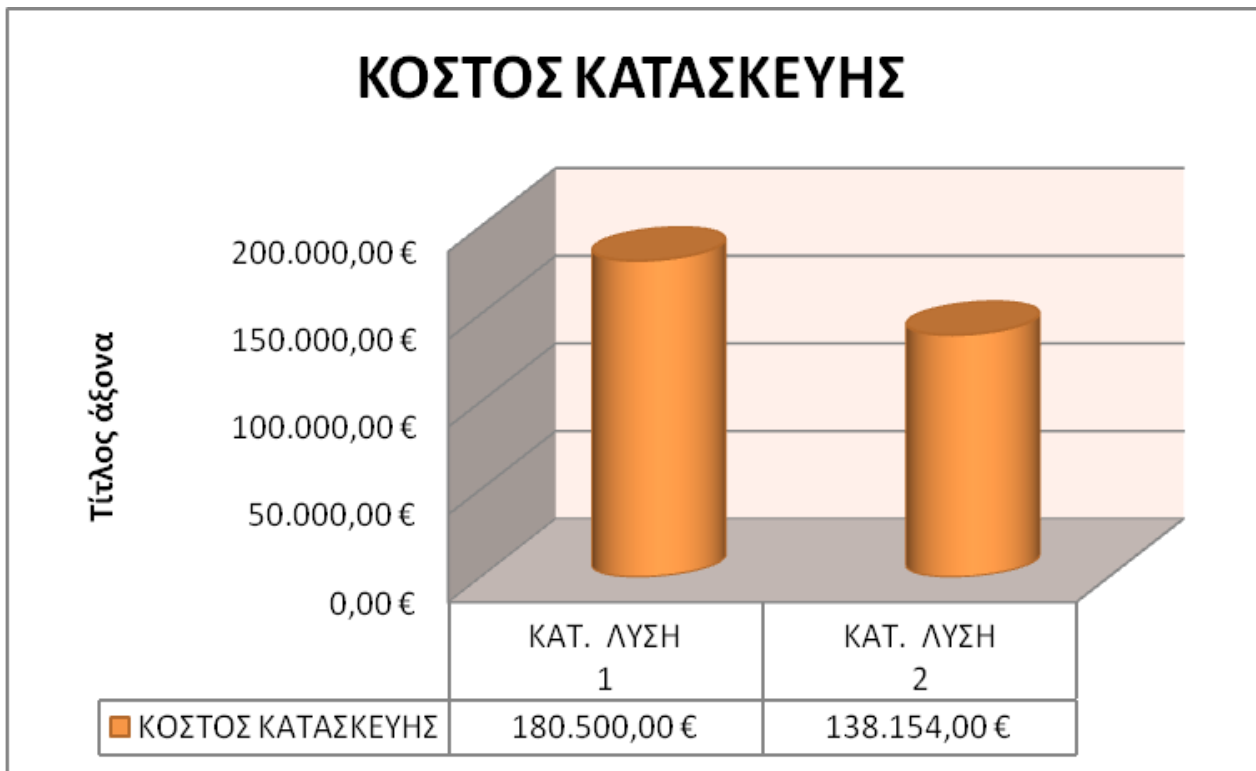


Στο δεύτερο στάδιο ελέγχου αυτό των τοίχων πλήρωσης, παρατηρείται μία διαφορά κόστους μεταξύ της 1<sup>ης</sup> και της 2<sup>ης</sup> κατασκευαστικής λύσης στο **27%**

**Η διαφορά αυτή οφείλεται τόσο στο χαμηλότερο κόστος κατασκευής όσο και στα μειωμένα ημερομίσθια της δεύτερης κατασκευαστικής λύσης.**

### 5.1.3 Σύγκριση ως προς το συνολικό κόστος κατασκευής

- Για την *κατασκευαστική λύση 1* το συνολικό κόστος εκτιμάται στα **180.500,00€**
- Για την *κατασκευαστική λύση 2* το συνολικό κόστος εκτιμάται στα **138.154,00€**



*Η ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΛΥΣΗ 2  
ΠΑΡΟΥΣΙΑΖΕΤΑΙ ΚΑΤΑ 25%  
ΦΘΙΝΟΤΕΡΗ ΑΠΟ ΤΗΝ  
ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΛΥΣΗ 1.*

*ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΜΕΙΩΣΗ  
ΠΑΡΑΤΗΡΕΙΤΑΙ ΚΑΙ ΣΤΟΝ ΧΡΟΝΟ  
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ *όπως ΦΑΙΝΕΤΑΙ*  
ΠΑΡΑΚΑΤΩ*

#### 5.1.4 Σύγκριση ως προς το χρόνο κατασκευής

- Για την *κατασκευαστική λύση 1* ο αναμενόμενος χρόνος κατασκευής του φέροντος οργανισμού εκτιμάται στις 50 εργάσιμες ημέρες
- Για την *κατασκευαστική λύση 1* ο αναμενόμενος χρόνος κατασκευής των τοιχοποιιών εκτιμάται στις 40 εργάσιμες ημέρες
- Για την *κατασκευαστική λύση 2* , ο αναμενόμενος χρόνος κατασκευής του φέροντος οργανισμού εκτιμάται στις 28 εργάσιμες ημέρες.
- Για την *κατασκευαστική λύση 2* ο αναμενόμενος χρόνος κατασκευής των τοιχοποιιών εκτιμάται στις 25 εργάσιμες ημέρες.

Η διαφορά ως προς τον χρόνο κατασκευής μεταξύ της πρώτης και της δεύτερης κατασκευαστικής λύσης είναι της τάξης του 35% αλλά δεν δύναται να αποτιμηθεί με οικονομικά μεγέθη καθώς δεν είναι γνωστά τα απαραίτητα δεδομένα, όπως τι χρήση θα έχει το κτήριο, (ιδιωτική ή επαγγελματική), εάν αποτελεί μόνιμη κατοικία ή εξοχική κ.λ.π.

## 6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συγκρίνοντας τις δύο κατασκευαστικές λύσεις μπορούμε να οδηγηθούμε στα εξείς συμπεράσματα:

- ✓ Η δεύτερη κατασκευαστική λύση , με την χρήση του δομικού χάλυβα και μειωμένης ποσότητας σκυροδέματος, αποτελεί σαφώς πιο φιλική προς το περιβάλλον κατασκευαστική επιλογή.
- ✓ Έχει πολύ καλύτερη στατική απόκριση στα σεισμικά φορτία σε σχέση με την 1<sup>η</sup> κατασκευαστική λύση. (έλεγχος μετακινήσεων)
- ✓ Αποτελείται από περισσότερα φυσικά υλικά, των οποίων γνωρίζουμε τις ιδιότητες τους και μειώνουμε τις υπερδιαστασιολογήσεις.
- ✓ Η διαφορά κόστους της 1<sup>ης</sup> με της 2<sup>ης</sup> κατασκευαστική λύση είναι ιδιαίτερα υψηλή φθάνοντας το 25%
- ✓ Η διαφορά χρόνο στην αποπεράτωση του έργου είναι επίσης υψηλή γεγονός που ανεβάζει ακόμα περισσότερο το έμμεσο κόστος κατασκευής της πρώτης κατασκευαστικής λύσης.
- ✓ Η κατασκευαστική λύση 2 προσφέρει χαμηλότερα έξοδα συντήρηση του κτηρίου και πολύ εφικτές επισκευαστικές λύσεις, σε βάθος χρόνου. Με τον τρόπο αυτό το κτήριο γίνεται πιο διαχρονικό ως προς το λειτουργικό του κομμάτι.