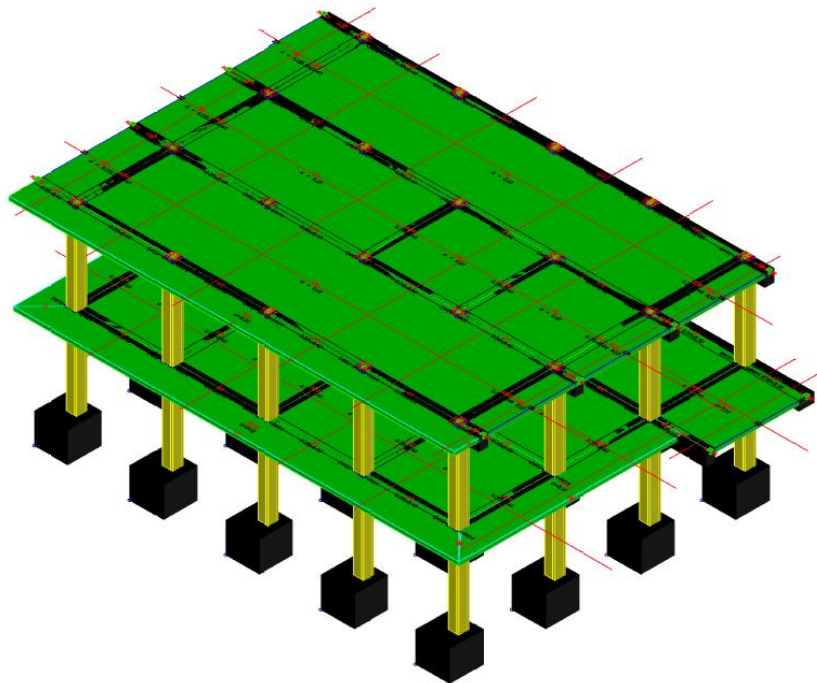


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΔΙΩΡΟΦΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΠΟ Ο/Σ



ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ – ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ:

Δρ. Παπαλού Αγγελική
Αναπλ. Καθηγήτρια ΠΑ.ΠΕΛ.

ΦΟΙΤΗΤΕΣ:

Πελεκάνος Αντώνιος ΑΜ 7483
Τόγιας Βασίλειος ΑΜ 7591

ΠΑΤΡΑ, 2024

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε την επιβλέπουσα καθηγήτρια της διπλωματικής μας εργασίας, την κυρία Δρ. Παπαλού Αγγελική, Αναπλ. Καθηγήτρια της σχολής μηχανικών του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστημίου Πελοποννήσου, για την σημαντική βοήθεια που μας προσέφερε και τον πολύτιμο χρόνο που διάθεσε κατά την διάρκεια εκπόνησης της εργασίας μας.

Θα θέλαμε επίσης να ευχαριστήσουμε την εταιρία 3DR για την διάθεση του προγράμματος τους "3DR STRAD" με δωρεάν ακαδημαϊκή άδεια λειτουργίας έτσι ώστε να μπορέσουμε να κάνουμε τους παρακάτω ελέγχους και ενισχύσεις .

Πάτρα, 2024

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία αφορά την αποτίμηση και ενίσχυση μίας υφιστάμενης διώροφης κατοικίας, η οποία βρίσκεται στην Σαρωνίδα Αττικής. Το κτίριο είναι κατασκευασμένο την δεκαετία του 1960 και ο φορέας του αποτελείται από Οπλισμένο Σκυρόδεμα.

Λόγω εφαρμογής των παλιών κανονισμών αλλά και έλλειψης τοιχείων, κατά τον έλεγχο στατικής επάρκειας διαπιστώθηκε ότι αστοχεί το σύνολο των υποστυλωμάτων και δοκών.

Για την κατασκευή δεν υπάρχουν μελέτες του φέροντος οργανισμού και για την σύνταξη ξυλοτύπου του υφιστάμενου φορέα έγιναν διερευνητικές εργασίες με αποκάλυψη φερόντων στοιχείων (δοκοί, υποστυλώματα και πέδιλα) και οπλισμών, όπως επίσης και επιβεβαίωση τους με χρήση σαρωτή σκυροδέματος.

Στόχοι της ενίσχυσης ήταν η ενίσχυση των φερόντων στοιχείων σε κάμψη και διάτμηση με ταυτόχρονη αύξηση της πλαστιμότητάς τους.

Στα υποστυλώματα επιλέχθηκε ως τρόπος ενίσχυσης ο μανδύας Ο/Σ για αύξηση της δυσκαμψίας και αντοχής τους. Για τις δοκούς (οι οποίες είναι όλες ανεστραμμένες και στις 2 στάθμες) επιλέχθηκε η ενίσχυση τους με ΙΟΠ από ίνες άνθρακα (υφάσματα ως εγκάρσιος 'οπλισμός' και ελάσματα ως διαμήκης 'οπλισμός')

SUMMARY

This thesis concerns the valuation of an existing two-storey house, which is located in Saronida, Attica. The building was constructed in the 1960s and its structural form is made of reinforced concrete.

Due to the application of the old regulations and the lack of walls, during the structural adequacy check it was found that all the columns and beams failed.

For the construction there are no studies of the load-bearing structure and for the preparation of the formwork of the existing structure, exploratory works were carried out with the disclosure of load-bearing elements (beams, columns and pedestals) and reinforcements, as well as their confirmation using a structure scanner for concrete .

The objectives of the strengthening were to strengthen the load-bearing elements in bending and shear while increasing their ductility.

In the columns, the R/C shotcrete was chosen as a strengthening method to increase their stiffness and strength. For the beams (which are all inverted at both levels), it was chosen to reinforce them with carbon fibre IOP (fabrics as transverse 'reinforcement' and plates as longitudinal 'reinforcement').

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ:

Βεβαιώνουμε ότι είμαστε συγγραφείς αυτής της εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχαμε για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης έχουμε αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες κάναμε χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επίσης βεβαιώνουμε ότι αυτή η εργασία προετοιμάστηκε από εμάς προσωπικά ειδικά για τη συγκεκριμένη εργασία.

Η έγκριση της Διπλωματικής Εργασίας από το Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία των φοιτητών : Πελεκάνος Αντώνιος AM 7483 και

Τόγιας Βασίλειος AM 7591 που την εκτόνησαν.

Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης οι συγγραφείς/δημιουργοί εκχωρούν στο Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημόσιου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσής τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο για μελέτη και ανάγνωση δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας των συγγραφέων/δημιουργών ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, «μεταφόρτωση» (downloading), «ανάρτηση» (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση των συγγραφέων/δημιουργών. Οι συγγραφείς/δημιουργοί διατηρούν το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	2
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	3
SUMMARY	4
ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ:.....	5
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.....	6
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ - ΣΧΕΔΙΩΝ.....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΚΤΗΡΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	9
1.1 ΘΕΣΗ ΑΚΙΝΗΤΟΥ ΜΕΛΕΤΗΣ	9
1.2 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ ΜΕΛΕΤΗΣ	10
1.3 ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	17
1.4 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ (ΤΑΚΤΟΠΟΙΗΣΗΣ).....	25
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΒΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΥΣΗΣ ΚΑΙ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΦΟΡΕΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ 3DR.....	30
2.2 ΕΙΚΟΝΕΣ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ (3DR).....	43
2.1 ΕΙΚΟΝΕΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	50
2.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ	52
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΞΥΛΟΤΥΠΩΝ (πριν και μετά την ενίσχυση).55	
3.1 ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ	58
3.2 ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ(πριν την ενίσχυση)	58
3.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ (βάση προελέγχου).....	58
3.5 ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	61
3.6 ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΜΑΝΔΥΑ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΣΤΑ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ.....	62
3.7 ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗΝ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ.....	62
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	63
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΑΔΕΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΑΚΙΝΗΤΟΥ	65
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ - ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	66

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ - ΣΧΕΔΙΩΝ

Εικόνα 1 . Αεροφωτογραφία της περιοχής του ακινήτου από το google maps. (https://www.google.com/maps)	9
Εικόνα 2 Απόσπασμα του ιστορικού ορθοφωτοχάρτη. (https://www.google.com/maps)	9
Εικόνα 3. Οψη κατασκευής.....	17
.....	17
Εικόνα 4. Οψη κατασκευής.....	17
Εικόνα 5. Οψη κατασκευής.....	18
Εικόνα 6. Όψη της κατασκευής.....	18
Εικόνα 7. Εξωτερική Κλίμακα από Ο/Σ	19
Εικόνα 8. Εξωτερική μεταλλική κλίμακα	19
Εικόνα 9. Δεξαμενή και καπνοδόχος στο δώμα.....	20
Εικόνα 10. Ανεστραμμένες δοκοί στην οροφή ορόφου	20
Εικόνα 11. Αφαίρεση στρώσης οπτοπλινθοδομής από την πλάκα ορόφης ορόφου.....	21
Εικόνα 12. Αφαίρεση στρώσης οπτοπλινθοδομής από την πλάκα ορόφης ορόφου.....	21
Εικόνα 13. Αφαίρεση στρώσης οπτοπλινθοδομής από την πλάκα ορόφης ορόφου.....	22
Εικόνα 14. Αφαίρεση στρώσης οπτοπλινθοδομής από την πλάκα ορόφης ορόφου.....	22
Εικόνα 15. Αποκάλυψη οπλισμού	23
Εικόνα 16. Υποστυλώματα και ποκάλυψη ανεστραμμένων δοκών στην οροφή ισογείου.....	23
Εικόνα 17. Υποστυλώματα και αποκάλυψη ανεστραμμένων δοκών στην οροφή ισογείου	24
Σχέδιο 1. Κάτοψη δώματος.....	25
Σχέδιο 2. Κάτοψη Ισογείου	26
Σχέδιο 3. Κάτοψη ορόφου	27
Σχέδιο 4. Διάγραμμα Κάλυψης	28
Σχέδιο 5. Τοπογραφικό Διάγραμμα.....	29
Εικόνα 18. Στάθμες.....	30
Εικόνα 19. Μοντελοποίηση υποστυλωμάτων	31
Εικόνα 20. Τοποθέτηση υφιστάμενου οπλισμού υποστυλωμάτων.	31
Εικόνα 21. Μοντελοποίηση δοκών	32
Εικόνα 22. Τοποθέτηση υφιστάμενου οπλισμού δοκών.....	32
Εικόνα 23. Μοντελοποίηση πλακών.	33

Εικόνα 24. Παράμετροι αντισεισμικού κανονισμού.	34
Εικόνα 25. Ιδιότητες και στοιχεία ΚΑΝ.ΕΠΕ.	34
Εικόνα 26. Προέλεγχος.	35
Εικόνα 27. Ενημέρωση αρχείων υλικών.	36
Εικόνα 28. Προκαταρκτική ανάλυση ΚΑΝ.ΕΠΕ.	37
Εικόνα 29. Κατάταξη κτηρίου.	37
Εικόνα 30. Επίλυση κατασκευής.	38
Εικόνες 31. Αποτίμηση κτιρίου 3DR.	45
Εικόνα 32. Ενίσχυση υποστυλωμάτων.	46
Εικόνα 33. Ενίσχυση δοκών.	47
Εικόνα 34. Ενίσχυση πλακών.	47
Εικόνα 35. Χαρακτηριστικά ΙΟΠ.	48
Εικόνα 36. Εισαγωγή βλήτρων.	49
Εικόνες 37. Ενίσχυση κτιρίου.	51
Εικόνα 38. Ξυλότυπος ισογείου.	55
Εικόνα 39. Ξυλότυπος ορόφου.	56
Εικόνα 40. Ξυλότυπος Θεμελίωσης.	57
Εικόνα 41. Ξυλότυπος ισογείου.	61

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΚΤΗΡΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ

1.1 ΘΕΣΗ ΑΚΙΝΗΤΟΥ ΜΕΛΕΤΗΣ

Αντικείμενο μελέτης της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι ένα κτίριο παλαιό, το οποίο βρίσκεται στην Σαρωνίδα Αττικής.



Εικόνα 1 . Αεροφωτογραφία της περιοχής του ακινήτου από το google maps. (<https://www.google.com/maps>)



Εικόνα 2 Απόσπασμα του ιστορικού ορθοφωτοχάρτη. (<https://www.google.com/maps>)

1.2 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ: ΑΡΤΕΜΙΣ ΑΡΖΙΜΑΝΟΓΛΟΥ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ: ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ ΜΕ ΙΣΟΓΕΙΟ, ΟΡΟΦΟ ΚΑΙ ΔΩΜΑ

ΘΕΣΗ: ΛΕΩΦ. ΑΘΗΝΩΝ - ΣΟΥΝΙΟΥ, ΘΕΣΗ Θ. ΠΙΟΥΡΝΤΑ, Δ.Ε. ΑΝΑΒΥΣΣΟΥ, ΔΗΜΟΣ ΣΑΡΩΝΙΚΟΥ

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΩΝ: ΚΙΟΝ ARCHITECTS A.E.

A/A Δήλωσης στο σύστημα αυθαιρέτων: 3289704, ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΟΣ: 386EAD4AAA56580A

Τιμή ζώνης σύμφωνα με το σύστημα αντικειμενικών αξιών του Υπουργείου Οικονομικών, που ίσχυε στις 28.7.2011: 1.600,00€

Αριθμός οικ. αδείας: 6092/1962 "Ανέγερση νέας ισόγειας οικοδομής" που εκδόθηκε από το πολεοδομικό γραφείο του Υπουργείου Συγκοινωνιών και Δημοσίων Έργων.

Περαίωση φέροντος οργανισμού 1965.

Είδος χρήσης ακινήτου : Κατοικία

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΚΙΝΗΤΟΥ ΚΑΙ ΧΩΡΩΝ που ρυθμίζονται με το Ν.4178/13

Πρόκειται για διώροφη κατοικία με δώμα, στην οποία λόγω της κλίσης του εδάφους, μέρος του ισογείου βρίσκεται εντός του εδάφους. Το εν λόγω ακίνητο, εντάχθηκε στο Ν. 4178/2013 με την υπ' αρ. 3289704 δήλωση υπαγωγής υπ' ευθύνη Τεχνικής Εταιρείας. Σύμφωνα με το υπ' αρ. 2107912 / 03-08-2017 αίτημα αλλαγής μηχανικού δήλωσης, το έργο ανέλαβε η ΚΙΟΝΑΡΧΙΤΕΚΤΣ Α.Ε.

Μετά από αυτοψία που πραγματοποιήθηκε στο εν λόγω ακίνητο στις 04/08/2017 διαπιστώθηκαν τα εξής:

Στο οικόπεδο εντός του οποίου έχει ανεγερθεί η κατοικία, είναι εντός σχεδίου, άρτιο και οικοδομήσιμο και έχει συνολική έκταση 768,63τ.μ. (αντί 768,20τ.μ. της υπ' αρ. 6092/1962 Ο.Α. (εντός νομίμων αποκλίσεων) και πρόσωπο 23,10μ. Σύμφωνα με την οικοδομική άδεια, το κτίριο που επρόκειτο να ανεγερθεί σε ισόγεια στάθμη, είχε εμβαδόν 67,19 τ.μ., κατά την κατασκευή του όμως υπήρξε αυθαίρετη υπέρβαση δόμησης και δημιουργία ημιυπαίθριων χώρων. Επίσης, όπως προαναφέρθηκε, λόγω εκμετάλλευσης της κλίσης του εδάφους, δημιουργήθηκε αυθαίρετα ισόγειος χώρος, με ταυτόχρονη εκσκαφή τμήματος του περιβάλλοντος χώρου στη στάθμη του ισογείου.

Αναλυτικά οι υπερβάσεις που παρατηρήθηκαν σε σχέση με την απ' αρ. 6092/1962 οικοδ. άδεια είναι οι παρακάτω:

- I. Επέκταση ισόγειας κατοικίας 22,14 τ.μ. καθ' υπέρβαση δόμησης και κάλυψης (Υ.Κ. 1)
- II. Κατασκευή χώρου Κύριας Χρήσης 39,79 τ.μ. σε υπόγεια στάθμη, με χρήση μειωτικού συντελεστή καθ' υπέρβαση δόμησης, εκ των οποίων τα 4,56τ.μ. αποτελούν και υπέρβαση κάλυψης. (Υ.Κ. 2)
- III. Κατασκευή χώρου Βοηθητικής Χρήσης 41,61 τ.μ. σε υπόγεια στάθμη, με χρήση μειωτικού συντελεστή καθ' υπέρβαση δόμησης, εκ των οποίων τα 3,56 τ.μ. αποτελούν και υπέρβαση κάλυψης. (Υ.Κ. 3)
- IV. Μετατόπιση του προβλεπόμενου με οικοδομική άδεια κτιρίου, σε άλλη νόμιμη θέση, ως 1 λοιπή παράβαση βάσει της παρ. ιε, του άρθρου 9. (Υ.Κ. 4)
- IV. Αυθαίρετες μικρές παραβάσεις εντός της ιδιοκτησίας με αναλυτικό προϋπολογισμό < 15.000€ που ρυθμίζονται ως 1 λοιπή παράβαση στα πλαίσια του άρθρου 18, §5α του Ν.4178/2015 (Υ.Κ. 4) και αφορούν:

- Αυθαίρετη καθαίρεση τμήματος (Ο.Α.) ισόγειας κατοικίας 2,66τ.μ. για δημιουργία ημιυπαίθριου χώρου
- Αυθαίρετη δημιουργία ημιυπαίθριων χώρων (HY/X1 = 30,40τμ & HY/X2 = 6,45τμ)
- Αυθαίρετη δημιουργία εξωστών
- Αυθαίρετη εκσκαφή του Νότιου τμήματος του οικοπέδου για διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου στη στάθμη της ισόγειας κατοικίας
- Αυθαίρετη δημιουργία εξωτερικών κλιμάκων (2 από σκυρόδεμα και 1 μεταλλική για το δώμα)
- Αυθαίρετη δημιουργία δεξαμενής νερού στο δώμα (2,25 x 2,30 = 5,18τμ ύψους 2,20μ < 2,50μ)
- Αυθαίρετη κατασκευή καμινάδας τζακιού και λεβητοστασίου
- Αυθαίρετη κατασκευή πέργκολας στην Ανατολική πλευρά της κατοικίας (περ.15τμ)

Οι παραπάνω αυθαιρεσίες, εμπίπτουν στις εξαιρέσεις της παρ. 2 του άρθρου 1 του Ν.4178/2013 και δεν υπάγονται σε καμία άλλη από τις απαγορεύσεις του άρθρου 2 του Ν.4178/2013. Σημειώνεται ότι η διαφορετική διαρρύθμιση αυτοτελούς οριζόντιας ιδιοκτησίας από αυτήν που προβλέπεται στα

εγκεκριμένα σχέδια της οικοδομικής άδειας δε συνιστά αυθαίρετη κατασκευή. (Άρθρο 23§9, Ν.4178/2013).

ΠΑΛΑΙΟΤΗΤΑ ΑΥΘΑΙΡΕΤΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Οι παραπάνω αυθαιρεσίες έγιναν κατά την κατασκευή του κτιρίου το έτος 1963 σύμφωνα με υπεύθυνη δήλωση του ιδιοκτήτη. Επιπλέον ο χρόνος κατασκευής των αυθαιρεσιών, τεκμαίρεται από τον ενιαίο χαρακτήρα του Φέροντος Οργανισμού καθώς και από την αεροφωτογραφία του ΕΚΦΑ. Α.Ε. με κωδικό Υ_BW_65_924723 σε κλίμακα 1:7500 και ημερομηνία λήψης 09 – 12 – 1965. Συνεπώς, για τον υπολογισμό του προστίμου επιλέγεται η περίοδος προ 09/06/1975.

Τέλος, οι αυθαίρετες κατασκευές που υπάγονται στο Ν.4178/2013 με την ηλεκτρονική δήλωση με α/α 3289704, στο υπό εξέταση ακίνητο με αποκλειστική χρήση κατοικία, υφίστανται προ του 1975 και συνεπώς ανήκουν στην Κατηγορία 1. Άρα δύναται να εξαιρεθούν οριστικά της κατεδάφισης σύμφωνα με την παρ. Α του άρθρου 9, του Ν. 4178/2013.

ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΩΝ (όπως προκύπτουν μετά την τακτοποίηση)

ΣΤΑΘΜΗ ΟΡΟΦΟΥ: (ΚΑΤΟΙΚΙΑ) 64,53 τ.μ. (67,19τ.μ. σύμφωνα με την οικοδομική άδεια μείον 2,66τ.μ. που κατεδαφίστηκαν για τη δημιουργία του ΗΥ/Χ2) 22,14 τ.μ. σύμφωνα με την υπ' αρ. 3289704 δήλωση υπαγωγής στο Ν.4178/2013 □ΤΝΟΛΟ : 86,67τμ

ΙΣΟΓΕΙΑ ΣΤΑΘΜΗ: 39,79τ.μ. ΚΑΤΟΙΚΙΑ σύμφωνα με την υπ' αρ. 3289704 δήλωση υπαγωγής στο Ν.4178/2013 41,61τ.μ. ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ σύμφωνα με την υπ' αρ. 3289704 δήλωση υπαγωγής στο Ν.4178/2013 ΣΥΝΟΛΟ : 81,40 τμ

ΓΕΝΙΚΗ ΚΤΙΡΙΟΛΟΓΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΕΝΙΣΧΥΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ - ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΜΕΘΟΔΩΝ

Το κτίριο είναι κατασκευασμένο το 1965. Είναι μια κατασκευή, με φέροντα οργανισμό από οπλισμένο σκυρόδεμα. Αποτελείται από το ισόγειο και τον πρώτο όροφο. Διαθέτει θεμελίωση μεμονωμένων πεδύλων χωρίς να υπάρχει συνδετήρια δοκός μεταξύ τους. Τα υποστυλώματα είναι διαστάσεων 20x20cm, οι δοκοί είναι όλες ανεστραμμένες και οι πλάκες είναι τύπου sandwich έχοντας στο εσωτερικό τους οπτόπλινθους.

Λόγοι πιθανής αστοχίας της κατασκευής:

- 1) Λόγω εφαρμογής των παλαιών κανονισμών αλλά και έλλειψης τοιχείων, κατά τον έλεγχο στατικής επάρκειας διαπιστώθηκε ότι αστοχεί το σύνολο των υποστυλωμάτων και δοκών, καθώς και οι πλάκες οι οποίες πλέον έχουν μεγαλύτερο άνοιγμα.
- 2) Η θεμελίωση μεμονωμένων πεδύλων χωρίς συνδετήριες δοκούς είναι ευάλωτη σε καθιζήσεις.
- 3) Τα υποστυλώματα μικρής διατομής αστοχούν εύκολα σε κάμψη και διάτμηση και δημιουργείται το φαινόμενο του μαλακού ορόφου λόγω απουσίας τοιχοπληρώσεων στο ισόγειο.
- 4) Η πλάκα τύπου 'sandwich' με τους οπτόπλινθους προσδίδει στην κατασκευή αυξημένα μόνιμα φορτία, άρα και μεγαλύτερη σεισμική δράση.
- 5) Η μη παρουσία επαρκών τοιχωμάτων ενισχύει την πιθανότητα αστοχίας σε διάτμηση (ψαθυρή αστοχία που πρέπει να αποφεύγεται).

Ενίσχυση με μανδύα οπλισμένου σκυροδέματος

Οι μανδύες από οπλισμένο σκυρόδεμα παίζουν καθοριστικό ρόλο στην ενίσχυση της δομικής ακεραιότητας και της μακροζωίας διαφόρων δομικών στοιχείων, όπως δοκών, υποστυλωμάτων και πλακών. Ο οπλισμός σε αυτές τις κατασκευές από σκυρόδεμα περιλαμβάνει την ενσωμάτωση υλικών όπως χαλύβδινων ράβδων ή πλέγματος μέσα στο σκυροδέμα για την εξουδετέρωση των εφελκυστικών δυνάμεων, τη βελτίωση της ολκιμότητας και τη διασφάλιση της συνολικής πλαστιμότητας της κατασκευής.

Οι μανδύες από οπλισμένο σκυρόδεμα είναι βασικά στοιχεία στον κατασκευαστικό κλάδο, παρέχοντας υποστήριξη σε κτίρια, γέφυρες και άλλες υποδομές. Ο συνδυασμός σκυροδέματος και οπλισμού χάλυβα δημιουργεί ένα σύνθετο υλικό που αξιοποιεί τη θλιπτική αντοχή του σκυροδέματος και την αντοχή σε εφελκυσμό του χάλυβα. Αυτή η συνέργεια επιτρέπει στους μανδύες από οπλισμένο

σκυρόδεμα να αντέχουν διάφορες εξωτερικές δυνάμεις, όπως κινητά φορτία, σεισμικές δράσεις και περιβαλλοντικούς παράγοντες, ενισχύοντας έτσι τη δομική ακεραιότητα ολόκληρου του συστήματος.

Οφέλη από την ενίσχυση σε μανδύες από σκυρόδεμα:

Ενίσχυση αντοχής σε εφελκυσμό:

Ένας από τους πρωταρχικούς σκοπούς της ενίσχυσης με μανδύες από σκυρόδεμα είναι η ενίσχυση της αντοχής σε εφελκυσμό των μελών. Ενώ το σκυρόδεμα έχει εξαιρετική αντοχή σε θλίψη, είναι σχετικά ασθενές σε εφελκυσμό. Με την ενσωμάτωση χαλύβδινου οπλισμού, ο οποίος έχει υψηλή αντοχή σε εφελκυσμό, το σύνθετο υλικό γίνεται πιο ανθεκτικό σε ρωγμές και παραμόρφωση υπό εφελκυστικά φορτία.

Ολκιμότητα:

Ο οπλισμός προσδίδει ολκιμότητα στη δομή του σκυροδέματος, επιτρέποντάς της να υποστεί παραμόρφωση χωρίς καταστροφική αστοχία. Αυτή η όλκιμη συμπεριφορά είναι ζωτικής σημασίας σε περιοχές επιρρεπείς σε σεισμική δράση, καθώς οι κατασκευές με μανδύες από οπλισμένο σκυρόδεμα μπορούν να απορροφήσουν την σεισμική δράση, μειώνοντας τον κίνδυνο κατάρρευσης κατά τη διάρκεια ενός σεισμού.

Πρόληψη ρωγμών και παραμορφώσεων:

Η παρουσία οπλισμού βοηθά στον έλεγχο και στην ελαχιστοποίηση του σχηματισμού ρωγμών . Επιπλέον, αποτρέπει την υπερβολική παραμόρφωση, διασφαλίζοντας ότι η κατασκευή διατηρεί το σχήμα και τη σταθερότητά της με την πάροδο του χρόνου. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό σε κατασκευές μεγάλου ανοίγματος όπου η παραμόρφωση μπορεί να επηρεάσει την απόδοση και την ασφάλεια ολόκληρου του συστήματος.

Ενίσχυση με ΙΟΠ (FRP)

Τα πολυμερή ενισχυμένα με ίνες (FRP) έχουν αναδειχθεί ως επαναστατικά υλικά στον τομέα των κατασκευών, προσφέροντας μοναδικά πλεονεκτήματα και εφαρμογές στην ενίσχυση των κατασκευών. Σε αντίθεση με τα παραδοσιακά υλικά ενίσχυσης όπως ο χάλυβας, οι ενισχύσεις FRP αποτελούνται από ίνες υψηλής αντοχής ενσωματωμένες σε μια πολυμερή μήτρα (ρητίνη).

Υψηλή αναλογία δύναμης προς βάρος:

Οι ενισχύσεις FRP παρουσιάζουν εξαιρετική αναλογία αντοχής προς βάρος, ξεπερνώντας τα παραδοσιακά υλικά όπως ο χάλυβας. Αυτή η ιδιότητα επιτρέπει την ανάπτυξη ελαφρών κατασκευών χωρίς συμβιβασμούς στην αντοχή, καθιστώντας το FRP ελκυστική επιλογή για διάφορες εφαρμογές.

Αντοχή στη διάβρωση:

Σε αντίθεση με τους οπλισμούς χάλυβα, οι οποίοι είναι ευαίσθητοι στη διάβρωση σε επιθετικά περιβάλλοντα, τα υλικά FRP είναι ανθεκτικά στη διάβρωση. Αυτό το χαρακτηριστικό εξασφαλίζει μεγαλύτερη διάρκεια ζωής στις κατασκευές.

Καλή θερμική απόδοση:

Τα υλικά FRP είναι ένα εξαιρετικά καλό θερμομονωτικό υλικό. Είναι ιδανικό υλικό για θερμική προστασία καθώς η θερμική του αγωγιμότητα είναι από 1,25 έως 1,67 kJ, δηλαδή είναι μόνο το 1/100-1/1000 από αυτήν του μετάλλου.

Ανθεκτικότητα και μακροζωία:

Η αντοχή στη διάβρωση και η υψηλή αντοχή των οπλισμών FRP συμβάλλουν στη μακροζωία των κατασκευών. Τα υλικά FRP δεν αλλοιώνονται με την πάροδο του χρόνου λόγω σκουριάς ή άλλων περιβαλλοντικών παραγόντων, οδηγώντας σε μειωμένες απαιτήσεις συντήρησης και μακροπρόθεσμη εξοικονόμηση κόστους.

Σεισμική δράση:

Τα FRP καθιστούν την κατασκευή όλκιμη που είναι απαραίτητο για την αντιμετώπιση των σεισμικών δράσεων. Ενισχύοντας την ικανότητα των κατασκευών να απορροφούν και να διαχέουν τις σεισμικές δυνάμεις, οι ενισχύσεις FRP συμβάλλουν στη συνολική ασφάλεια και ανθεκτικότητα των κτιρίων σε σεισμογενείς περιοχές.

Ενίσχυση οπλισμένου σκυροδέματος:

Οι ενισχύσεις FRP χρησιμοποιούνται συνήθως για την ενίσχυση και την επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα. Είτε εφαρμόζονται εξωτερικά (ως περιτυλίγματα) είτε εσωτερικά (ως ράβδοι), τα υλικά FRP βελτιώνουν την αντοχή σε εφελκυσμό και την ανθεκτικότητα του σκυροδέματος, μετριάζοντας ζητήματα όπως της ρηγμάτωσης και της αποφλοΐωσης .

Έλλειψη συνδετήριων δοκών θεμελίωσης :

Θεμελίωση και αντίσταση στις Σεισμικές Δυνάμεις :

Τα κτίρια υπόκεινται σε δράσεις όπως ο άνεμος, η σεισμική δράση και άλλα εξωτερικά φορτία. Οι συνδέσεις θεμελίωσης έχουν σχεδιαστεί για να αντιστέκονται σε αυτές τις δυνάμεις, παρέχοντας στη δομή την απαραίτητη σταθερότητα για να αντέχει σε αυτές τις συνθήκες. Οι σωστά σχεδιασμένες συνδέσεις συμβάλλουν στην ικανότητα της κατασκευής να απορροφά και να διαχέει δυνάμεις, εξασφαλίζοντας ανθεκτικότητα απέναντι σε απρόβλεπτα γεγονότα. Η ελειψή τους καθιστά ευάλωτη την κατασκευή μας στις παραπάνω δράσεις γιαυτό και απαιτείται μεγαλύτερη ενίσχυση του φορέα .

Πρόληψη της καθίζησης θεμελίων:

Οι συνδέσεις θεμελίωσης παίζουν κρίσιμο ρόλο στην πρόληψη προβλημάτων καθίζησης, όπου εμφανίζεται ανομοιόμορφη βύθιση ή μετακίνηση του θεμελίου. Οι αποτελεσματικές συνδέσεις διατηρούν την ευθυγράμμιση και την οριζόντια δομή της κατασκευής, ελαχιστοποιώντας τον κίνδυνο δομικών παραμορφώσεων και έμμεσης φόρτισης της κατασκευής.

1.3 ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

Στις εικόνες 3,4,5,6 παρατηρούμε ότι το κτίριο είναι ασοβάτιστο με εμφανείς οπτοπλίνθους. Επίσης διαθέτει ξύλινα κουφώματα και εξωτερική σκάλα που οδηγεί στη στάθμη του Α' ορόφου



Εικόνα 3. Οψη κατασκευής



Εικόνα 4. Οψη κατασκευής

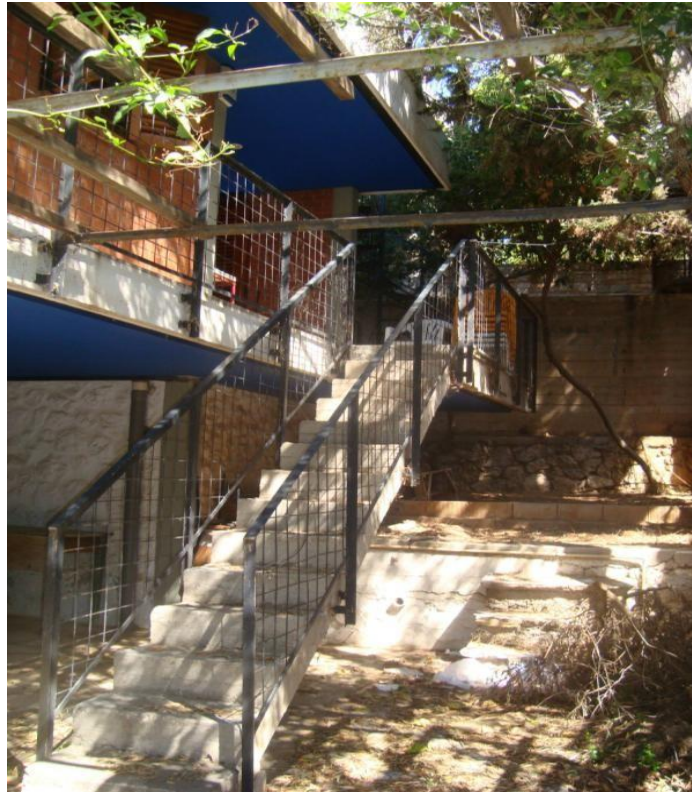


Εικόνα 5. Όψη κατασκευής



Εικόνα 6. Όψη της κατασκευής

Στις εικόνες 7,8 παρατηρούμε τις εξωτερικές κλίμακες που οδηγούν στην στάθμη του Α΄ ορόφου και του δώματος αντίστοιχα.



Εικόνα 7. Εξωτερική Κλίμακα από Ο/Σ



Εικόνα 8. Εξωτερική μεταλλική κλίμακα

Στην εικόνα 9 παρατηρούμε την δεξαμενή νερού που έχει κτιστεί στην ταράτσα με σκοπό την υδροδότηση του κτιρίου σε περίπτωση ανάγκης (διακοπή υδροδότησης δικτύου).



Εικόνα 9. Δεξαμενή και καπνοδόχος στο δώμα

Στην εικόνα 10 διακρίνονται οι ανεστραμμένοι δοκοί στην οροφή του Α΄ ορόφου μετά την διαδικασία του χαντρώματος για την εύρεση του σπλισμού της κατασκευής.



Εικόνα 10. Ανεστραμμένες δοκοί στην οροφή ορόφου

Στις εικόνες 11,12,13,14 διακρίνεται η αφαίρεση της στρώσης από οπτοπλινθοδομή που υπήρχε μέσα στην πλάκα με τα διάκενα με σκοπό την ελάφρυνση της κατασκευής και την τοποθέτηση διογκωμένης πολυστερίνης.



Εικόνα 11. Αφαίρεση στρώσης οπτοπλινθοδομής από την πλάκα ορόφης ορόφου



Εικόνα 12. Αφαίρεση στρώσης οπτοπλινθοδομής από την πλάκα ορόφης ορόφου



Εικόνα 13. Αφαίρεση στρώσης οπτοπλινθοδομής από την πλάκα ορόφης ορόφου



Εικόνα 14. Αφαίρεση στρώσης οπτοπλινθοδομής από την πλάκα ορόφης ορόφου

Στην εικόνα 15 βλέπουμε την αποκάλυψη του οπλισμού των δοκών ώστε να γίνει η μελέτη ενίσχυσης.



Εικόνα 15. Αποκάλυψη οπλισμού

Στις εικόνες 16,17 παρατηρούμε τα μικρών διαστάσεων υποστυλώματα και την κάλυψη που έχει γίνει στις ανεστραμμένες δοκούς με ειδική εξωτερικού τύπου υαλοσανίδα για αισθητικούς λόγους και για λόγους ηχομόνωσης και θερμομόνωσης.



Εικόνα 16. Υποστυλώματα και ποκάλυψη ανεστραμμένων δοκών στην οροφή ισογείου

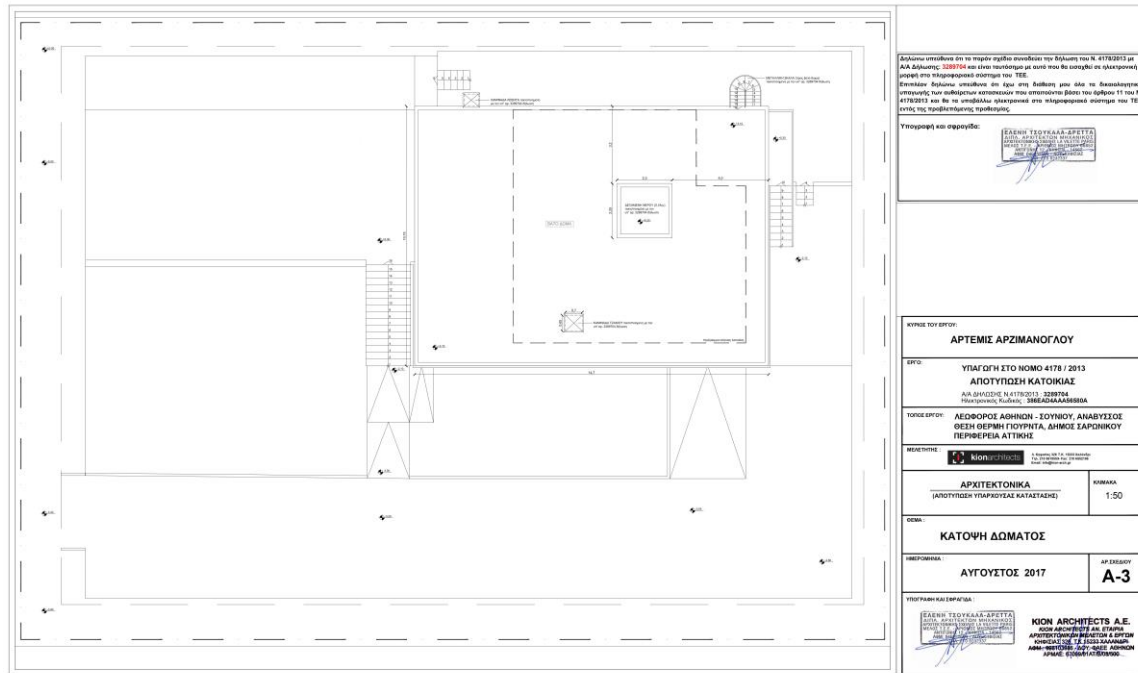


Εικόνα 17. Υποστυλώματα και αποκάλυψη ανεστραμμένων δοκών στην οροφή ισογείου

1.4 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ (ΤΑΚΤΟΠΟΙΗΣΗΣ)

ΚΑΤΟΨΗ ΔΩΜΑΤΟΣ

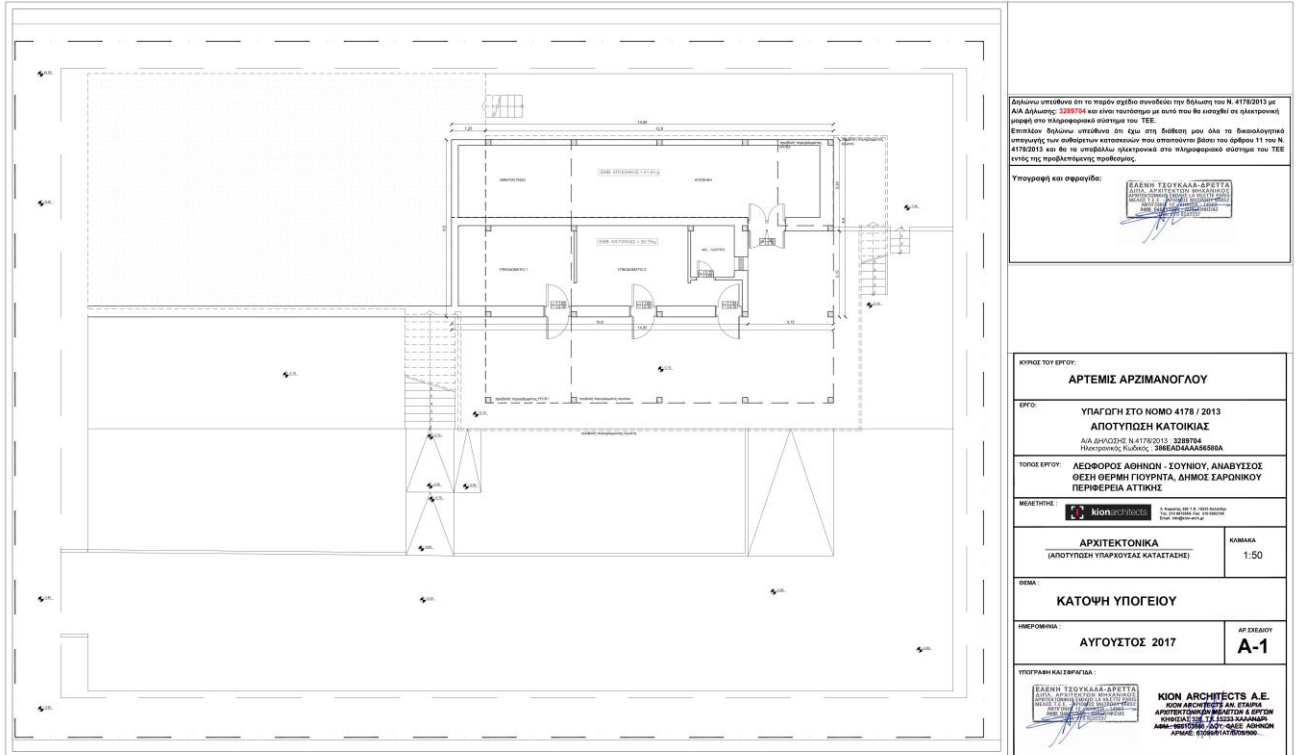
Στην κάτοψη του δώματος παρατηρούμε την ύπαρξη μίας δεξαμενής νερού φτιαγμένη από οπτόπλινθους και μια καμινάδα τζακιού, επίσης διακρίνονται οι σκάλες που ενώνουν το ισόγειο με τον Α΄ όροφο και τον Α΄ όροφο με το δώμα.



Σχέδιο 1. Κάτοψη δώματος

ΚΑΤΩΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

Στην κάτοψη του ισογείου υπάρχουν το λεβητοστάσιο και μια αποθήκη, δύο υπνοδωμάτια και λουτρό.
Ο υπόλοιπος χώρος είναι ημιυπαίθριος με χρήση ως χώρος στάθμευσης.



Δείκνουν υποθέτουμε ότι το παρόν σχέδιο συντάχθηκε την 05/10/2013 με
Α.Α. Αριθμός: 3280704 και είναι ταυτοσημο με αυτό που θα ελεγχθεί σε ηλεκτρονική
μορφή στο πληροφοριακό σύστημα του ΤΣΕ.
Επιπλέον δείκνουν υποθέτουμε ότι έχω στη διάθεση μου όλα τα δικαιολογητικά
υποστήριξης των απαιτητικών κατασκευών που απαιτούνται βάσει του άρθρου 11 του Ν.
4178/2013 και θα τα υποβάλω ηλεκτρονικά στο πληροφοριακό σύστημα του ΤΣΕ
εντός της προϋποθέσιμης προθεσμίας.

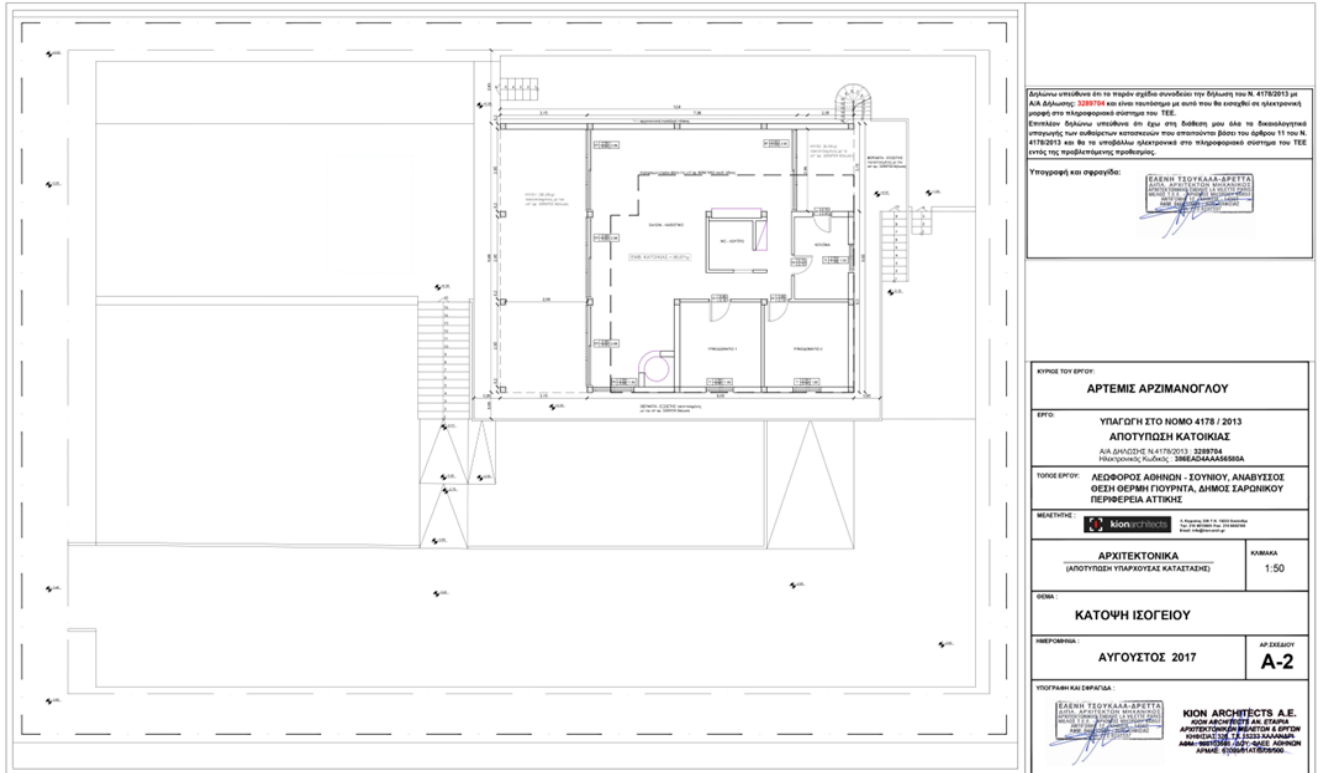
Υπογραφή και σφραγίδα:

ΚΟΙΝΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ: ΑΡΤΕΜΙΣ ΑΡΖΙΜΑΝΟΓΛΟΥ	
ΕΡΓΟ: ΥΠΑΓΟΓΗ ΣΤΟ ΝΟΜΟ 4178 / 2013 ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ Α.Α. ΑΝΩΤΕΡΗΣ Ν.4178/2013: 3280704 Ηλεκτρονικός Κωδικός: 38E6AD4AA56688A	
ΤΟΠΟΣ ΕΡΓΟΥ: ΛΕΩΦΟΡΟΣ ΑΘΗΝΩΝ - ΙΟΥΝΙΟΥ, ΑΝΑΒΥΣΣΟΣ ΘΕΣΗ ΘΕΡΜΗ ΓΙΟΥΡΝΤΑ, ΔΗΜΟΣ ΣΑΡΩΝΙΚΟΥ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ	
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ: KION ARCHITECTS A.E. <small>Αρ. Μητρώου Μητρώο: 1466</small> <small>Αρ. Μητρώου Μητρώο: 1466</small>	
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ (ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ)	ΚΑΛΩΣΚΑΛΙΑ 1:50
ΟΡΘΟΓΡΑΦΙΑ: ΚΑΤΩΨΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2017	ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ: A-1
ΥΠΟΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΣΦΡΑΓΙΔΑ: 	

Σχέδιο 2. Κάτοψη Ισογείου

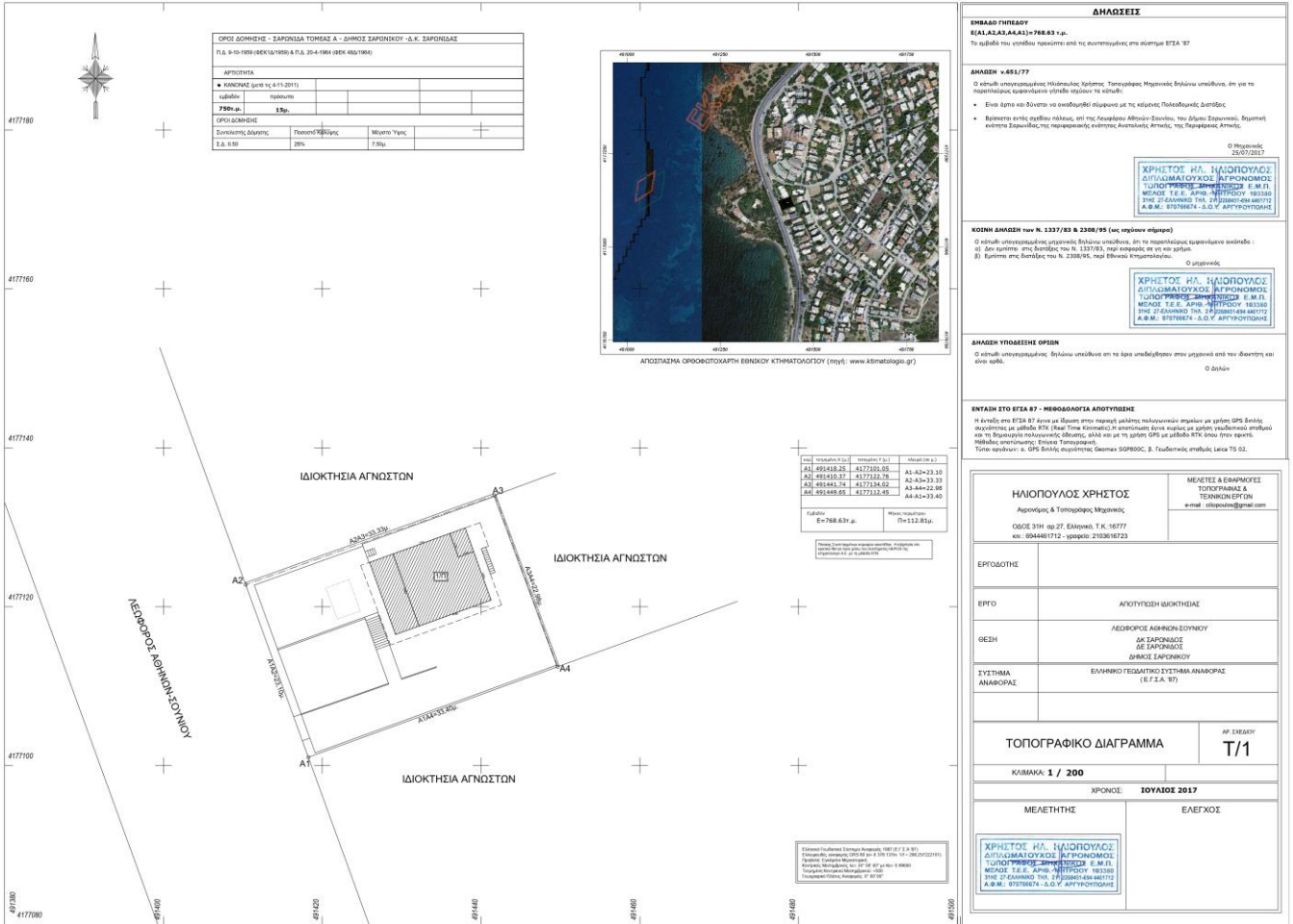
ΚΑΤΟΨΗ ΟΡΟΦΟΥ

Στον Α΄ όροφο του κτιρίου υπάρχουν δύο υπνοδωμάτια, σαλόνι – καθιστικό, λουτρό καθώς και η κουζίνα.



Σχέδιο 3. Κάτοψη ορόφου

ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ



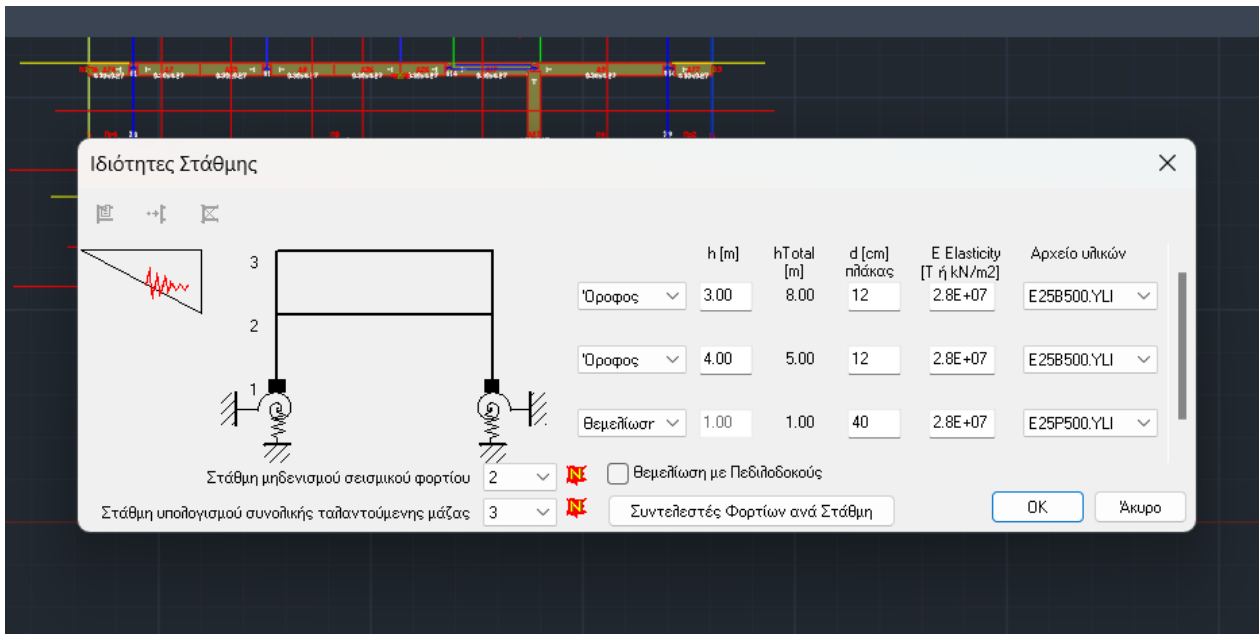
Σχέδιο 5. Τοπογραφικό Διάγραμμα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΒΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΥΣΗΣ ΚΑΙ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΦΟΡΕΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ 3DR

Το 3DR.STRAD είναι λογισμικό για την ανάλυση και τον σχεδιασμό φορέων οπλισμένου σκυροδέματος. Προσφέρει λειτουργία σε περιβάλλον AutoCAD ή IntelliCAD και προσφέρει στο χρήστη την δυνατότητα Στατικής, Δυναμικής και PushOver ανάλυσης ενώ υποστηρίζει και όλους τους αντισεισμικούς κανονισμούς και όλους τους κανονισμούς σκυροδέματος.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΤΑΘΜΩΝ

1)Εισαγωγή διαστάσεων,στατικού ύψους ορόφων, μέτρο ελαστικότητας και υφιστάμενου σκυροδέματος B160 με σκοπό τη δημιουργία των στάθμων του κτηρίου.

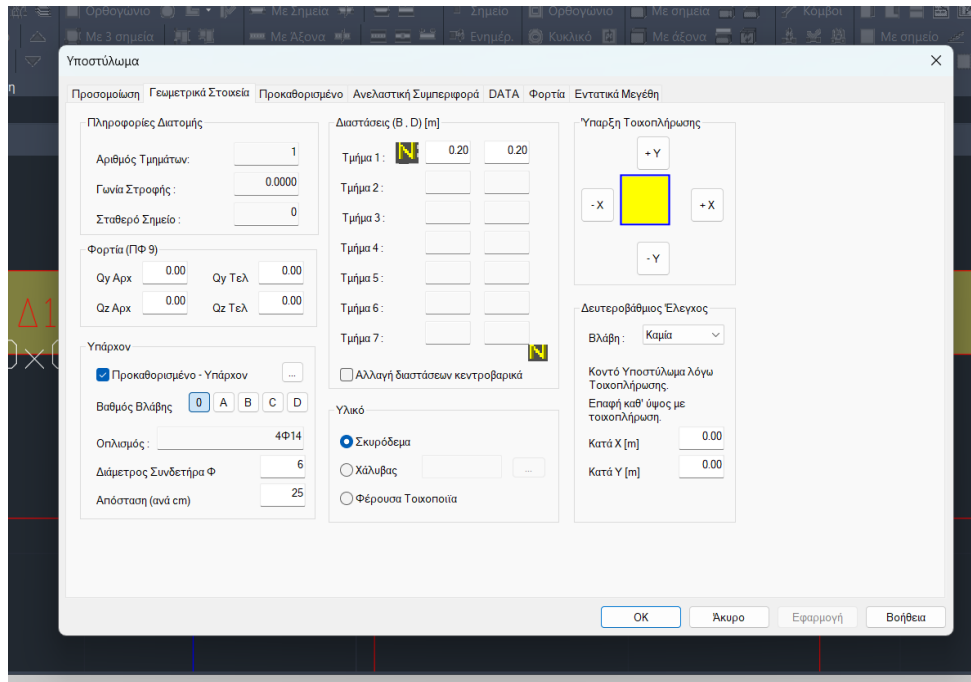


Εικόνα 18. Στάθμες

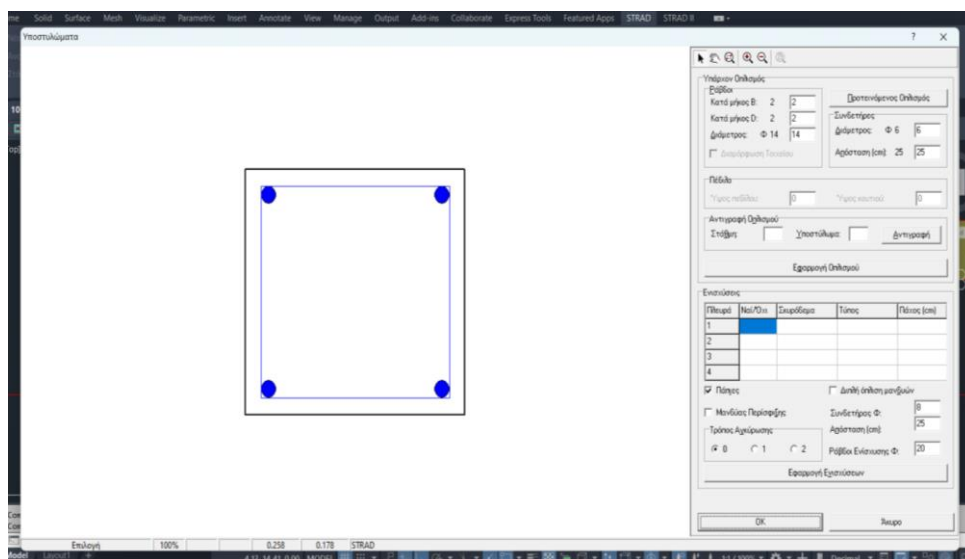
ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ

2) Πρέπει να γίνει η μοντελοποίηση των υποστυλωμάτων, και να κάνουμε εισαγωγή των στοιχείων των υποστυλωμάτων που περιλαμβάνουν:

- α) Εισαγωγή γεωμετρίας
- β) Τύπος κατακόρυφων στοιχείων
- γ) Υλικό
- δ) Τοποθέτηση υφιστάμενου οπλισμού



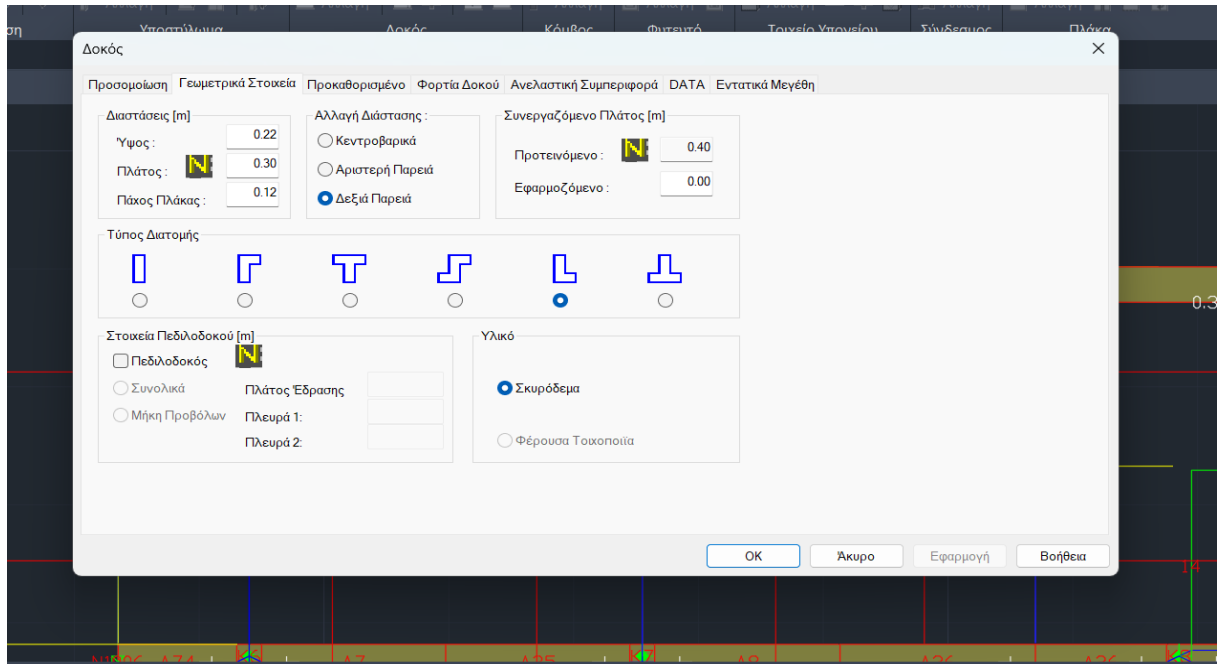
Εικόνα 19. Μοντελοποίηση υποστυλωμάτων



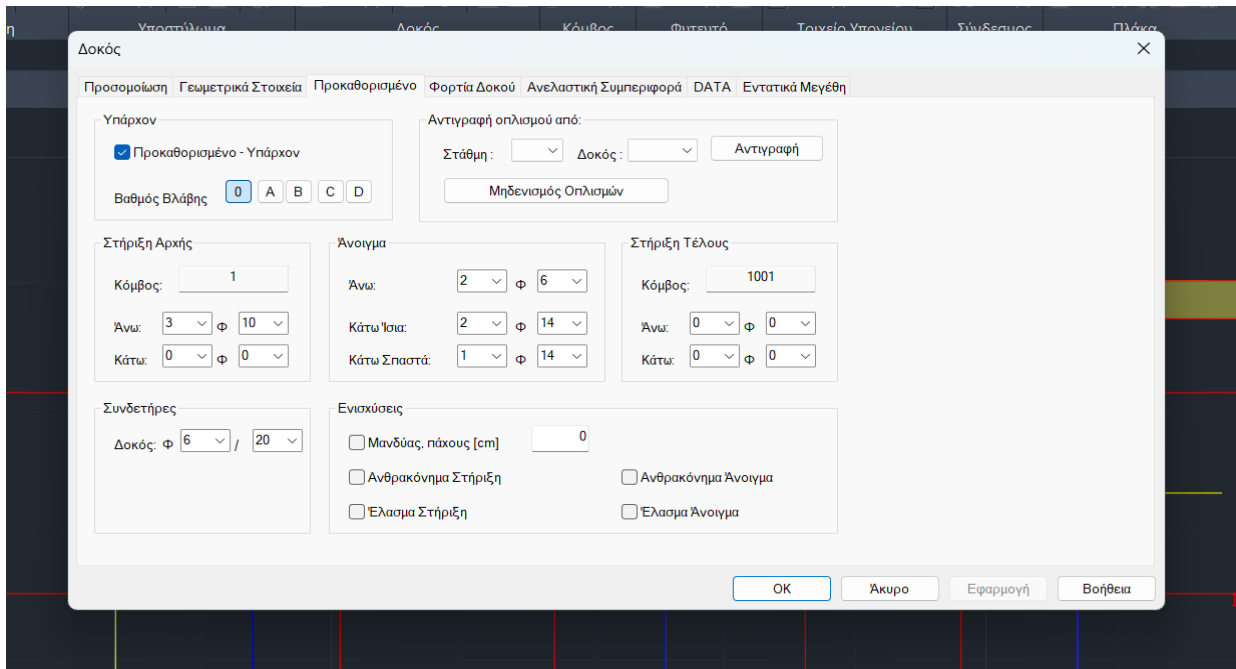
Εικόνα 20. Τοποθέτηση υφιστάμενου οπλισμού υποστυλωμάτων.

ΔΟΚΟΙ

3) Κάνουμε εισαγωγή γεωμετρίας της δοκού με σκοπό την μοντελοποίηση της.



Εικόνα 21. Μοντελοποίηση δοκών



Εικόνα 22. Τοποθέτηση υφιστάμενου οπλισμού δοκών

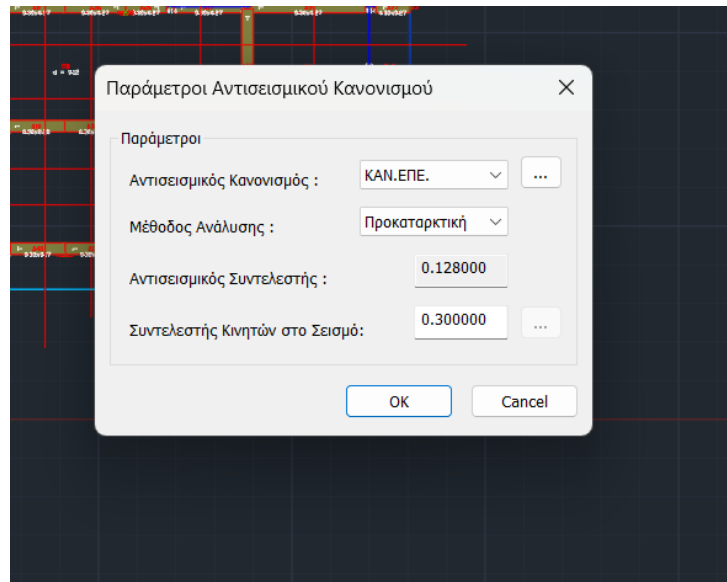
ΠΛΑΚΕΣ

4) Εισαγωγή τύπου πλάκας, φορτίων πάχους και υφιστάμενου οπλισμού της πλάκας .

Εικόνα 23. Μοντελοποίηση πλακών.

ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

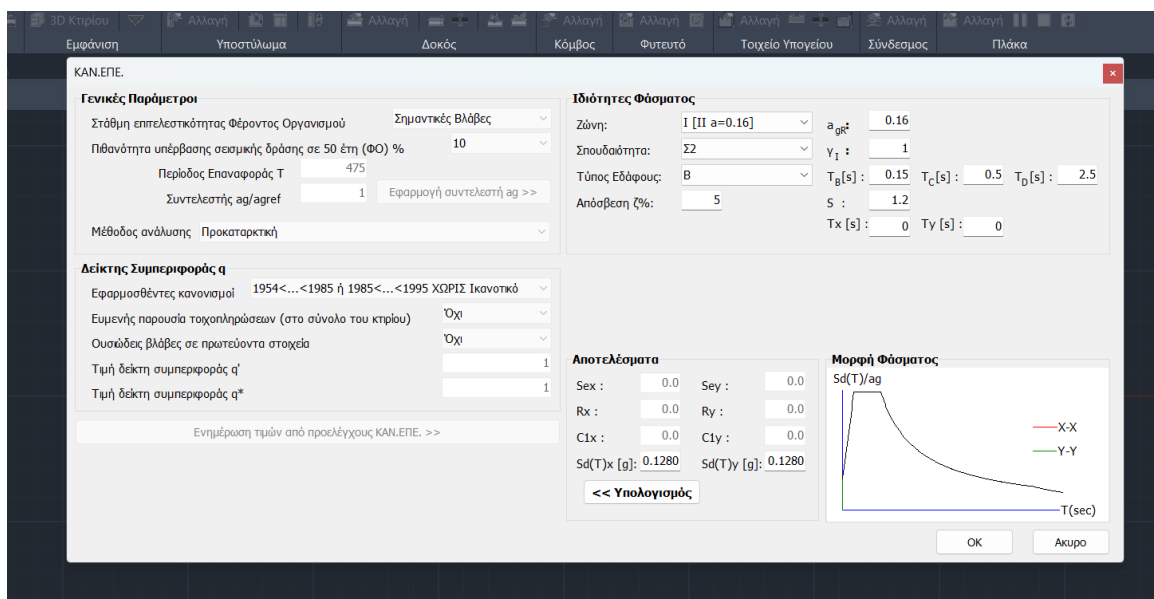
- 5) Εισαγωγή παραμέτρων για προκαταρκτική ανάλυση με ΚΑΝ.ΕΠΕ. προκειμένου να δούμε ποια μέθοδο επίλυσης θα χρησιμοποιήσουμε για την αποτίμηση του φέροντος οργανισμού του κτιρίου.



Εικόνα 24. Παράμετροι αντισεισμικού κανονισμού.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ ΚΑΝ.ΕΠΕ.

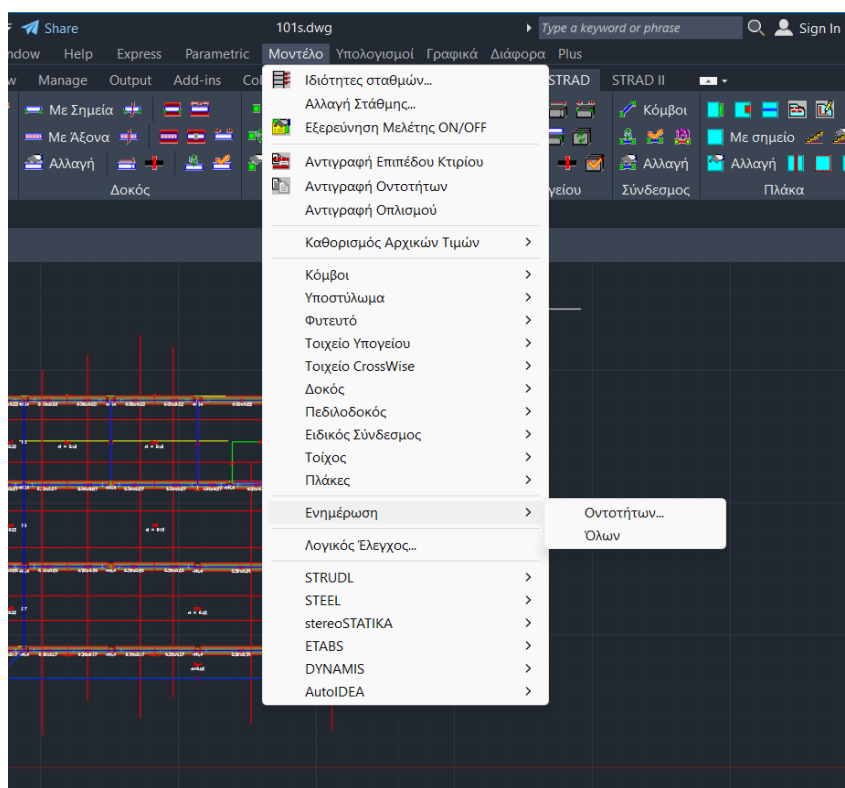
- 6) Κάνουμε εισαγωγή των απαραίτητων στοιχείων για την εφαρμογή του ΚΑΝ.ΕΠΕ.



Εικόνα 25. Ιδιότητες και στοιχεία ΚΑΝ.ΕΠΕ.

ΠΡΟΕΛΕΓΧΟΣ

8) Διαδικασία προελέγχου με σκοπό την εύρεση της ανάλυσης που θα ακολουθήσουμε.



Εικόνα 26. Προέλεγχος.

Με βάση τα αποτελέσματα του προελέγχου του φορέα βρέθηκαν μεγάλες ανεπάρκειες στα δοκάρια και στα υποστυλώματα ($\lambda > 2,5$) όπου λ είναι ο δείκτης ανεπάρκειας του κάθε δομικού στοιχείου της κατασκευής μας. Συγκεκριμένα το λ είναι η ροπή σχεδιασμού προς την ροπή αντοχής. Λόγω των ανεπαρκειών επιλέχθηκε η μέθοδος στατικής ελαστικής ανάλυσης m (όπου m συμβολίζει την πλαστιμότητα στις περιοχές ελέγχου των δομικών στοιχείων της κατασκευής μας).

ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΑΡΧΕΙΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

7) Εισαγωγή υφιστάμενων υλικών και στάθμες αξιοπιστίας δεδομένων. Λόγω της στατικής μεθόδου επίλυσης που χρησιμοποιήσαμε στο αρχείο υλικού αυξάνουμε τον συντελεστή γsd (συντελεστής ασφαλείας του χάλυβα) κατά 0.15.

EC83 Ενημέρωση Αρχείων Υλικών

Επιλογή Αρχείων Παράμετροι

Τύπος Ανάλυσης

- Προκαταρκτική
- Ελαστική με ϕ
- Ελαστική με m
- Μη-Γραμμική

Επιτελεστικότητα

- DL (A)
- SD (B)
- NC (Γ)

Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων

Σκυρόδεμα:

Χάλυβας:

Τοίχοι:

Γεωμετρία:

Λεπτομέρειες:

Συντελεστής γsd / Διάβρωση

- Μεγάλες Βλάβες
- Περιορισμένες Βλάβες
- Χωρίς Βλάβες
- $\lambda > 2.5$ ($\gamma_{sd} = \gamma_{sd} + 0.15$)

Διάβρωση (0.0-1.0):

Εργαστηριακές Ιδιότητες Υλικού (Ομάδα 3) [MPa]

fm Κύβου 15x15	<input type="text" value="16.25"/>	Απόκλιση:	<input type="text" value="5.00"/>
fy Διαμήκους:	<input type="text" value="450.00"/>	Απόκλιση:	<input type="text" value="40.00"/>
fy Εγκάρσιου:	<input type="text" value="280.00"/>	Απόκλιση:	<input type="text" value="40.00"/>
fws Τοίχων:	<input type="text" value="2.00"/>	Κ Τοίχων:	<input type="text" value="750.00"/>

Ιδιότητες Νέου Υλικού (Ομάδα 1) [MPa]

fck:	<input type="text" value="25.00"/>
fy Διαμήκους:	<input type="text" value="500.00"/>
fy Εγκάρσιου:	<input type="text" value="500.00"/>

Ενημέρωση

- Υποστυλώματα
- Πέδιλα
- Δοκοί
- Τοίχοι
- Πλάκες

Υλικών

Συνδυασμών Φορτίσεων

Δυσκαμιφιών για Δοκούς και Υποστυλώματα

Ερήμην Τιμές / Επιθεώρηση

Έτος:

Διαμήκης:

Εγκάρσιος:

Τοίχοι:

Δυσκολία Πρόσβασης

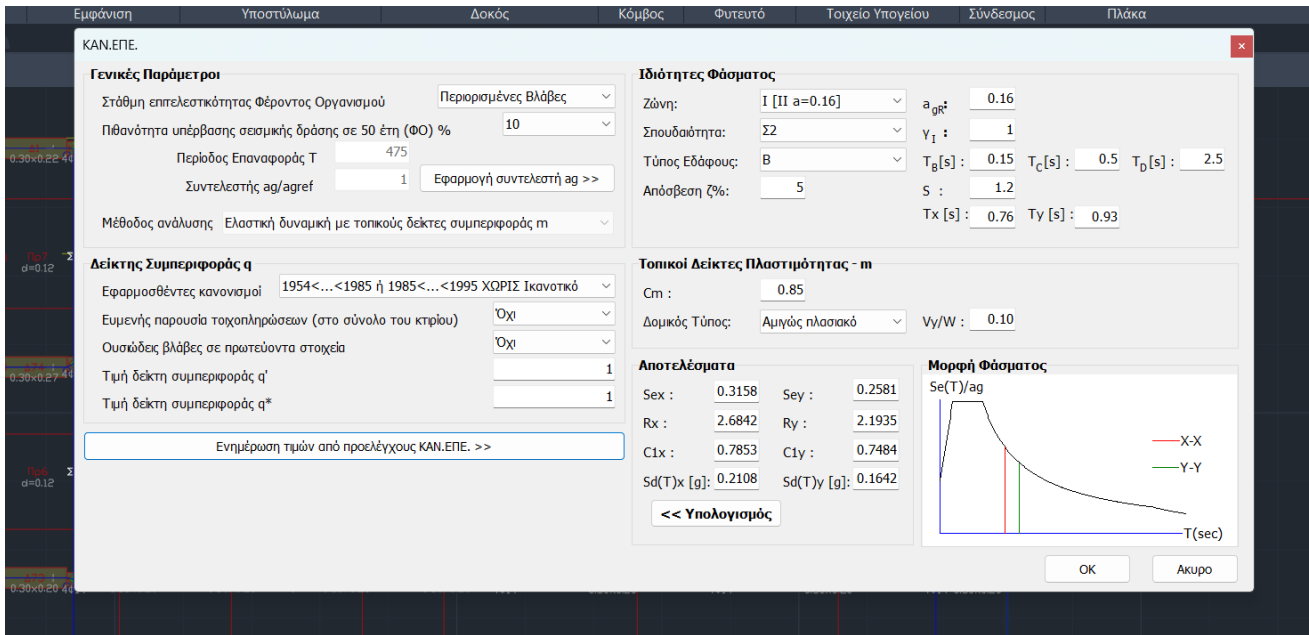
- Φυσιολογική
- Κακή

OK Ακυρο Εφαρμογή Βοήθεια

Εικόνα 27. Ενημέρωση αρχείων υλικών.

ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΝ.ΕΠΕ.

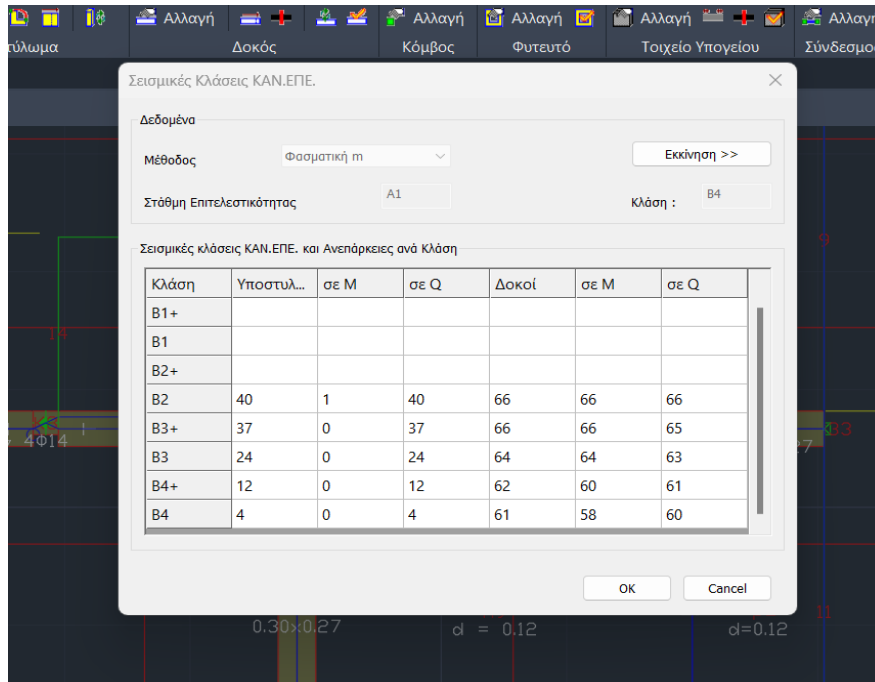
9) Αποτίμηση κατά ΚΑΝ.ΕΠΕ. , επιλογή της ελαστικής δυναμικής ανάλυσης (μέθοδος m)



Εικόνα 28. Προκαταρκτική ανάλυση ΚΑΝ.ΕΠΕ.

ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

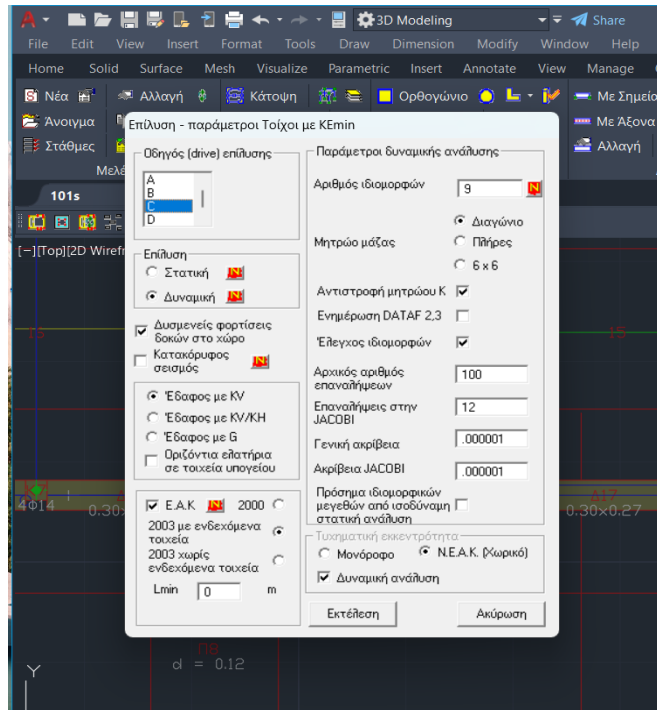
10) Κατάταξη κτηρίου με βάση την υφιστάμενη κατάσταση του φορέα.



Εικόνα 29. Κατάταξη κτηρίου.

ΕΠΙΛΥΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

11) Επιλύουμε την κατασκευή με σκοπό την εύρεση αστοχιών. Το C είναι ο οδηγός επίλυσης. Συγκεκριμένα είναι ο δίσκος που είναι εγκατεστημένο το πρόγραμμα και πρέπει να διαθέτει αρκετό ελεύθερο χώρο με σκοπό την επιτυχημένη επίλυση της κατασκευής.



Εικόνα 30. Επίλυση κατασκευής

ΕΚΤΥΠΩΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΝ.ΕΠΕ.

12) Αποτελέσματα ανάλυσης ΚΑΝ.ΕΠΕ.

Με βάση τα πιο πάνω συμπεράσματα της αποτίμησης

Σύμβολα

MEd : Ροπή Σχεδιασμού

MRd : Ροπή Αντοχής

VEd : Τιμή Τέμνουσας Σχεδιασμού

VRd2 : Αντίσταση Τέμνουσας Σχεδιασμού Λόγω Λοξής Θλίψης

VRd3 : Αντίσταση Τέμνουσας Σχεδιασμού Λόγω Λοξού Εφελκυσμού

λ : Δείκτης Ανεπάρκειας

VSdY : Δρώσα Τέμνουσα από Σεισμό κατά Y

VSdX : Δρώσα Τέμνουσα από Σεισμό κατά X

λkY : Μέσος Δείκτης Ανεπάρκειας από Σεισμό κατά Y

λkX : Μέσος Δείκτης Ανεπάρκειας από Σεισμό κατά X

Δοκοί

Στάθμη 2

Δοκός	MEd/MRd (G)	Vsd/VRd2	Vsd/VRd3	λ	VSdY	VSdX
Δ001	.10 (.50)	.07	1.00	.10	.0	.0
Δ002	3.33 (2.00)	.23	3.13	3.33	-.1	-1.2
Δ003	3.33 (2.00)	.19	2.65	3.33	.0	-.9
Δ004	3.33 (1.43)	.21	2.81	3.33	.0	-.9
Δ005	3.33 (3.33)	.22	3.03	3.33	-.1	-1.2
Δ006	3.33 (3.33)	.23	3.22	3.33	.5	
Δ007	3.33 (3.33)	.55	4.51	3.33	.0	-1.3
Δ008	3.33 (3.33)	.91	7.49	3.33	.1	-.5
Δ009	3.33 (3.33)	.58	4.58	3.33	.0	-1.1
Δ010	3.33 (2.50)	.42	3.57	3.33	.0	-1.
Δ011	3.33 (2.00)	.33	2.92	3.33	.0	-1.
Δ012	3.33 (2.50)	.35	3.11	3.33	.0	-1.
Δ013	3.33 (3.33)	.53	4.05	3.33	.0	-1.2
Δ014	3.33 (3.33)	.54	3.95	3.33	.0	-1.1
Δ015	3.33 (3.33)	.52	3.84	3.33	.0	-1.1
Δ016	3.33 (3.33)	.54	4.08	3.33	.0	-1.2
Δ017	3.33 (2.50)	.36	2.90	3.33	1.4	-.1
Δ018	3.33 (1.43)	.40	3.20	3.33	1.2	-.1
Δ019	3.33 (1.67)	.25	2.41	3.33	1.1	.0
Δ020	3.33 (1.67)	.30	2.78	3.33	1.2	-.1
Δ021	3.33 (3.33)	.29	2.84	3.33	1.2	.0
Δ022	3.33 (3.33)	.48	3.95	3.33	-.4	.0
Δ023	3.33 (2.50)	.38	3.40	3.33	1.2	.1
Δ024	3.33 (3.33)	.56	4.33	3.33	1.3	.1
Δ025	3.33 (3.33)	.57	4.39	3.33	1.3	.1
Δ026	3.33 (3.33)	.91	7.49	3.33	.	.5
Δ027	3.33 (3.33)	.21	2.29	3.33	2	-2.4
Δ028	3.33 (3.33)	.23	3.22	3.33	.0	.0
Δ029	3.33 (2.00)	.36	3.32	3.33	-1.5	.0
Δ030	3.33 (1.43)	.40	3.20	3.33	-1.2	.1
Δ031	3.33 (2.50)	.36	2.90	3.33	1.4	-.1
Δ032	3.33 (3.33)	.58	4.67	3.33	.0	-1.2
Δ033	3.33 (1.67)	.25	2.41	3.33	1.1	.0
Δ034	3.33 (1.67)	.30	2.78	3.33	-1.2	.1
Δ035	3.33 (3.33)	.55	4.51	3.33	.0	1.3
Δ036	3.33 (3.33)	.91	7.49	3.33	-.1	.5
Δ037	3.33 (3.33)	.48	3.95	3.33	-.4	.0
Δ038	3.33 (2.50)	.42	3.57	3.33	.0	1.1
Δ039	3.33 (3.33)	.29	2.84	3.33	1.2	.0
Δ040	3.33 (3.33)	.54	3.95	3.33	.0	-1.1
Δ041	3.33 (3.33)	.53	4.05	3.33	.0	-1.2

Max λ Στάθμης = 3.333333
 Sum(VSdY) = 20.2
 Sum(VSdX) = 25.5
 λκY = 3.33
 λκX = 3.33
 Στάθμη 3

Δοκός	MEd/MRd (G)	Vsd/VRd2	Vsd/VRd3	λ	VSdY	VSdX
Δ001	.10 (.50)	.04	.37	.10	.0	.0
Δ002	.50 (.62)	.09	.75	.50	.0	-.7
Δ003	.25 (.25)	.08	.70	.25	.0	-.5
Δ004	3.33 (2.00)	.06	.59	3.33	.0	-.5
Δ005	.50 (.71)	.24	1.52	.50	.0	-.6
Δ006	.10 (.50)	.04	.37	.10	.0	.0
Δ007	3.33 (3.33)	.33	2.48	3.33	.0	-1.0
Δ008	3.33 (3.33)	.49	3.02	3.33	.0	-.4
Δ009	.71 (1.25)	.30	1.82	.71	-.1	-.9
Δ010	3.33 (3.33)	.61	3.76	3.33	.0	-.6
Δ011	3.33 (3.33)	.25	1.65	3.33	.0	-.6
Δ012	3.33 (3.33)	.52	3.15	3.33	.0	-.8
Δ013	3.33 (3.33)	.68	3.58	3.33	.0	-.6
Δ014	3.33 (3.33)	.64	3.43	3.33	.0	-.4
Δ015	.56 (1.43)	.40	2.13	.56	.0	-1.1
Δ016	3.33 (3.33)	.66	3.54	3.33	.0	-.5
Δ017	3.33 (3.33)	.17	1.32	3.33	.2	-1.1
Δ023	.33 (.14)	.10	1.00	.33	1.6	.0
Δ026	3.33 (3.33)	.49	3.02	3.33	.0	.4
Δ027	3.33 (3.33)	.63	3.85	3.33	.0	-.8
Δ028	.10 (.71)	.05	.38	.10	.0	.0
Δ029	.10 (.50)	.04	.34	.10	.0	.0
Δ032	3.33 (3.33)	.63	3.85	3.33	.0	.8
Δ035	3.33 (3.33)	.33	2.48	3.33	.0	1.0
Δ036	3.33 (3.33)	.49	3.02	3.33	.0	.4
Δ038	3.33 (3.33)	.61	3.76	3.33	.0	.6
Δ040	3.33 (3.33)	.64	3.43	3.33	.0	-.4
Δ041	3.33 (3.33)	.68	3.58	3.33	.0	-.6
Δ058	.25 (.25)	.08	.70	.25	.0	.5
Δ073	.10 (1.00)	.07	.58	.10	.0	.0
Δ074	.10 (.50)	.06	.46	.10	.0	.0
Δ075	.50 (.62)	.09	.75	.50	.0	.7
Δ077	.10 (.50)	.05	.44	.10	.0	.0
Δ078	.10 (.83)	.07	.57	.10	.0	.0

Max λ Στάθμης = 3.333333
 Sum(VSdY) = 2.3
 Sum(VSdX) = 16.1
 λκY = 1.04
 λκX = 2.47

Υποσιυλώματα

Στάθμη 2

Υποσύλωμα	MEd/MRd	Vsd/VRd2	Vsd/VRd3	λ	VSdY	VSdX
K1	2.17	.5	3.67	2.17	-.8	-.8
K2	2.14	.6	3.79	3.14	-.3	-1.1
K3	3.14	.5	2.70	1.14	-.3	-1.1
K4	3.11	.6	2.80	2.11	-.3	-1.1
K5	2.17	.7	1.96	3.17	-.5	-.8
K6	1.14	.10	1.99	2.14	-1.1	-.8
K7	2.11	.8	2.99	2.11	-.8	-1.0
K8	3.14	.64	1.95	3.14	-.4	-1.2
K9	1.17	.8	3.99	1.17	-.7	-1.3
K10	2.14	.10	3.99	2.14	-1.0	-.8
K11	3.12	.8	2.60	3.12	-1.1	-.8
K12	1.11	.5	1.38	2.11	-1.2	-1.2
K13	2.11	.7	2.52	2.11	-1.1	-1.2
K14	3.11	.5	2.38	3.11	-1.2	-1.2

K15	1.11	.5	3.40	1.11	-1.1	-.8
K16	2.17	.8	1.99	2.17	-.7	-.9
K17	1.11	.6	3.88	3.11	-.8	-1.3
K18	3.11	.6	2.79	2.11	-.9	-1.2
K19	1.12	.7	2.95	2.12	-.9	-1.2
K20	2.17	.3	1.99	1.17	-.8	-.9

Max λ Στάθμης = 3.17

Sum(VSdY) = 350.2

Sum(VSdX) = 432.0

λκY = .13

λκX = 2.13

Στάθμη 3

Υποσύλωμα	MEd/MRd	VSd/VRd2	VSd/VRd3	λ	VSdY	VSdX
K1	2.11	.4	3.59	2.11	-1.1	-.7
K2	3.11	.5	3.67	3.11	-.1	-1.1
K3	2.11	.5	2.65	4.11	-.1	-1.0
K4	3.11	.4	3.49	2.11	-.1	-1.0
K5	1.11	.4	3.49	3.11	-.7	-.7
K6	2.17	.10	2.99	3.17	-1.7	-1.0
K7	2.20	.13	1.99	2.20	-.4	-1.3
K8	3.14	.19	2.54	1.14	-.2	-1.3
K9	3.14	.11	1.99	1.14	-1.3	-1.4
K10	2.14	.10	2.99	3.14	-1.4	-.9
K11	3.14	.13	3.98	2.14	-1.8	-.8
K12	2.17	.6	3.43	2.17	-.6	-1.3
K13	1.11	.8	2.60	3.11	-.5	-1.2
K14	3.11	.7	1.91	1.11	-1.6	-1.3
K15	2.20	.10	3.99	2.20	-1.6	-.8
K16	3.11	.12	1.65	3.11	-1.1	-.7
K17	3.11	.3	2.47	2.11	-.4	-1.1
K18	2.11	.4	3.59	3.11	-.3	-1.3
K19	2.11	.5	3.68	2.11	-.3	-1.4
K20	2.11	.11	2.53	3.11	-1.0	-.6

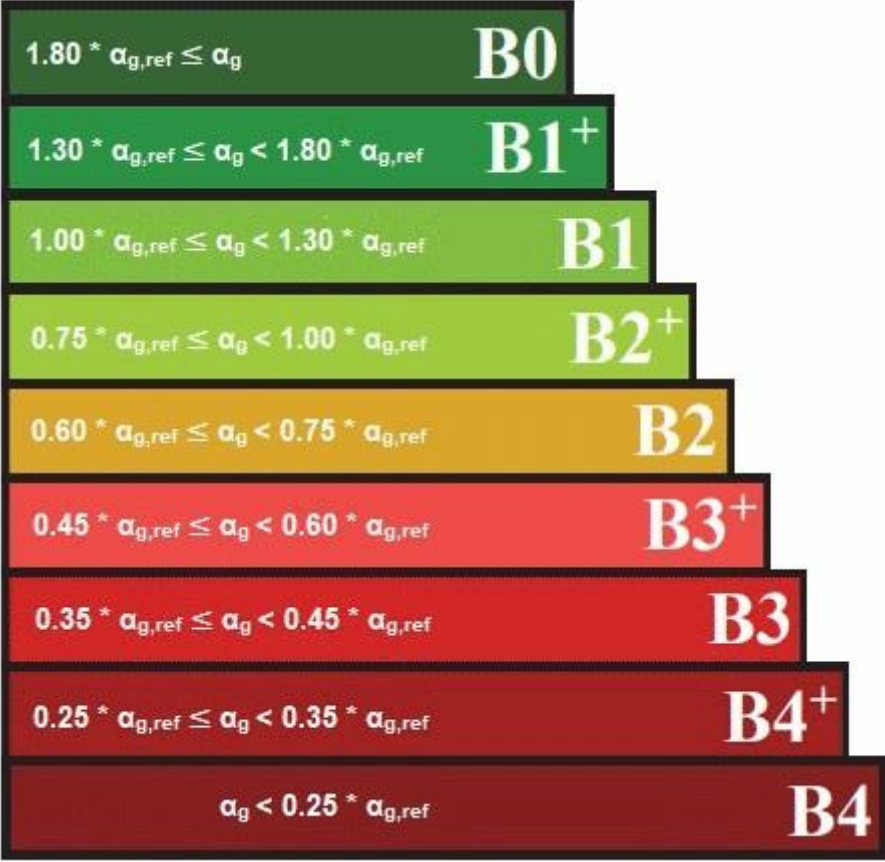
Max λ Στάθμης = 3.20

Sum(VSdY) = 160.2

Sum(VSdX) = 210.0

λκY = 3.14

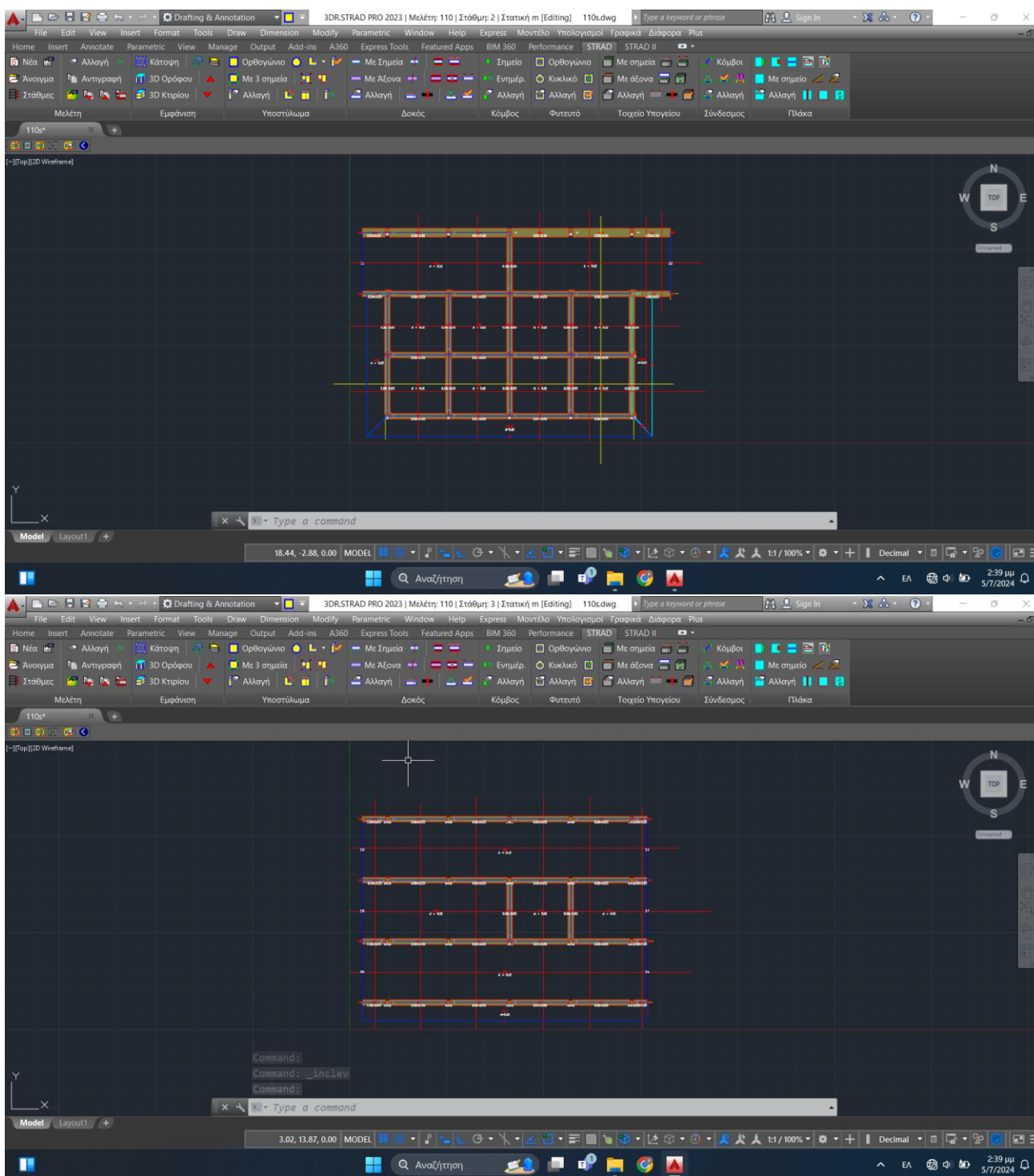
λκX = 2.13

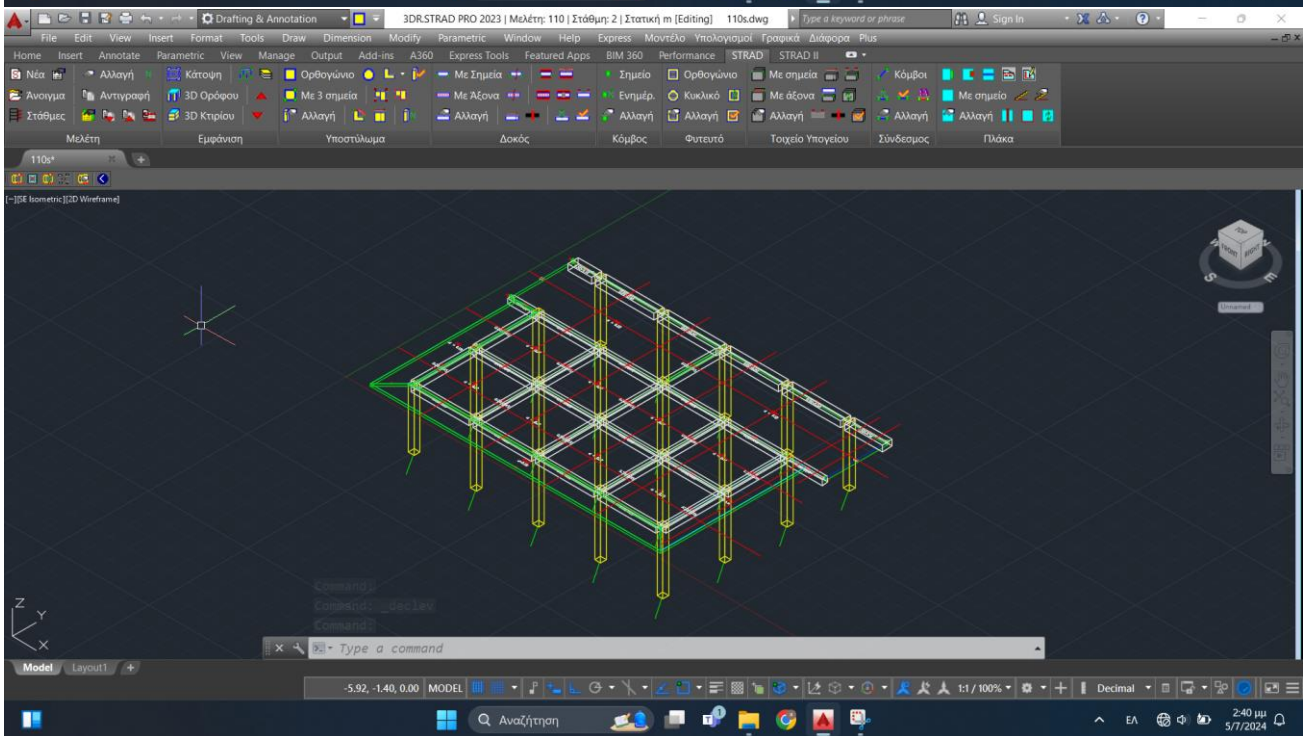
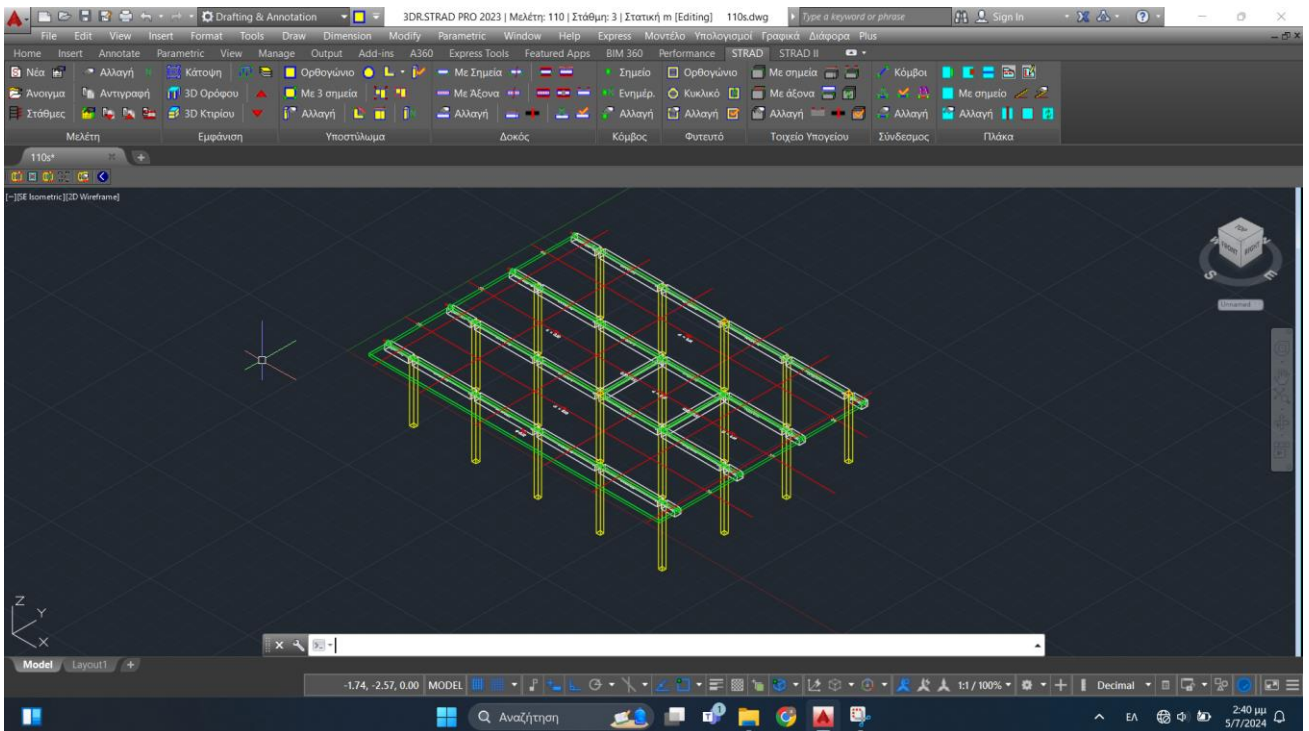
Βασικές Σεισμικές Κλάσεις	Κατάταξη
 <p> $1.80 * a_{g,ref} \leq a_g$ B0 $1.30 * a_{g,ref} \leq a_g < 1.80 * a_{g,ref}$ B1⁺ $1.00 * a_{g,ref} \leq a_g < 1.30 * a_{g,ref}$ B1 $0.75 * a_{g,ref} \leq a_g < 1.00 * a_{g,ref}$ B2⁺ $0.60 * a_{g,ref} \leq a_g < 0.75 * a_{g,ref}$ B2 $0.45 * a_{g,ref} \leq a_g < 0.60 * a_{g,ref}$ B3⁺ $0.35 * a_{g,ref} \leq a_g < 0.45 * a_{g,ref}$ B3 $0.25 * a_{g,ref} \leq a_g < 0.35 * a_{g,ref}$ B4⁺ $a_g < 0.25 * a_{g,ref}$ B4 </p>	B4

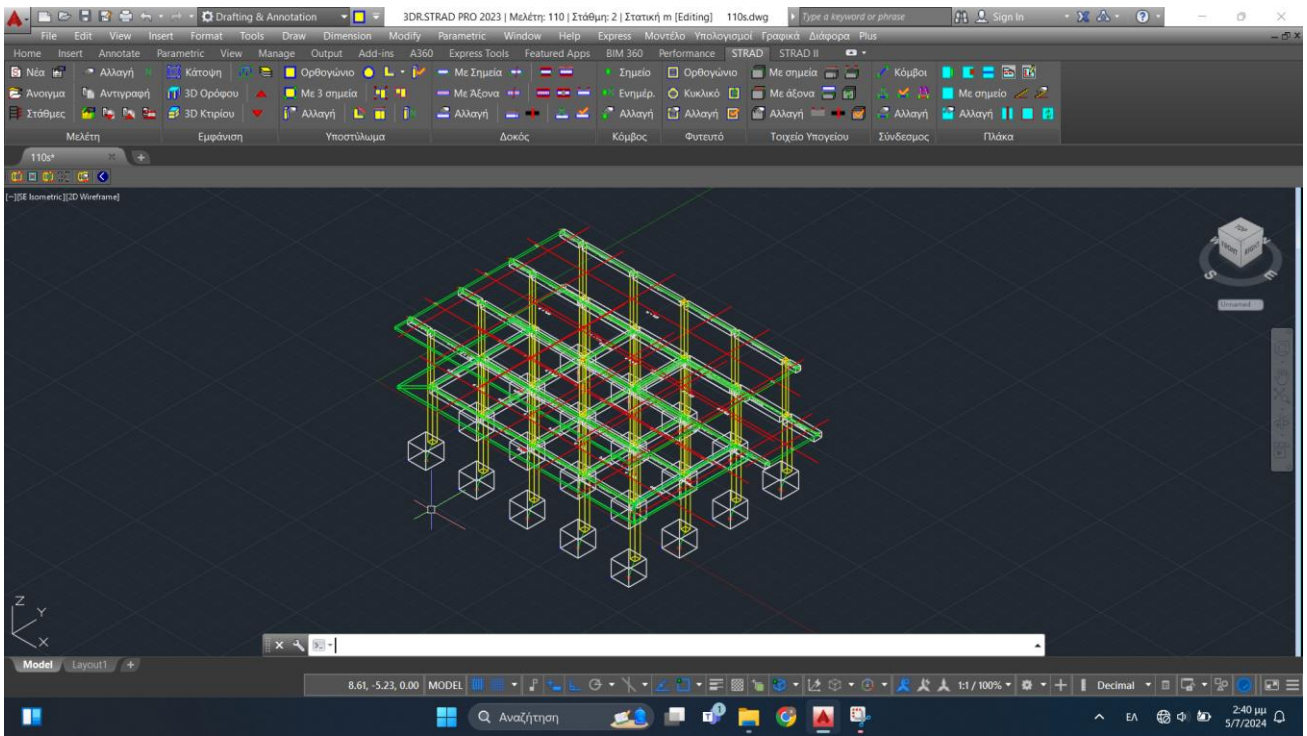
Η σεισμική κλάση του κτιρίου προέρχεται από το κλάσμα $a_g/a_{g,ref}$ όπου $a_{g,ref}$ είναι η οριζόντια εδαφική επιτάχυνση αναφοράς που ορίζεται με πιθανότητα υπέρβασης της σεισμικής δράσης 10% στα 50 χρόνια συμβατικής ζωής του έργου. a_g είναι η οριζόντια εδαφική επιτάχυνση, που αναφέρεται στην αντίστοιχη πιθανότητα υπέρβασης της σεισμικής δράσης. Ανάλογα με την τιμή που λαμβάνει το κλάσμα βγαίνει και η αντίστοιχη σεισμική κατάταξη.

2.2 ΕΙΚΟΝΕΣ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ (3DR)

Στις παρακάτω εικόνες φαίνεται ο φορέας της κατασκευής στο πρόγραμμα 3DR.STRAD κατά τη διάρκεια της αποτίμησης του κτιρίου μέσα απο περιβάλλον του προγράμματος.





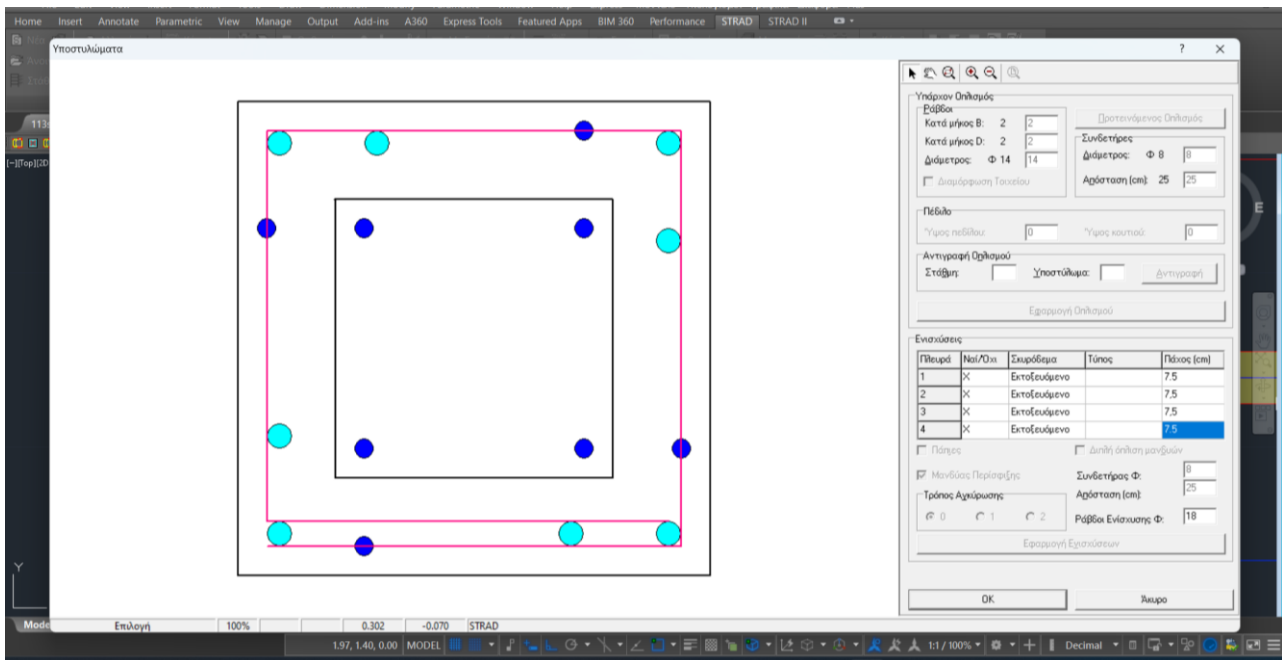


Εικόνες 31. Αποτίμηση κτιρίου 3DR

ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ

13) Διαδικασία ενίσχυσης υποστυλωμάτων.

Με βάση τον υφιστάμενο οπλισμό, την διάμετρο των ράβδων που επιλέξαμε και το πάχος του μανδύα που επιλέξαμε προέκυψε ο παρακάτω διαμήκης οπλισμός που πρέπει να τοποθετηθεί περιμετρικά του μανδύα.

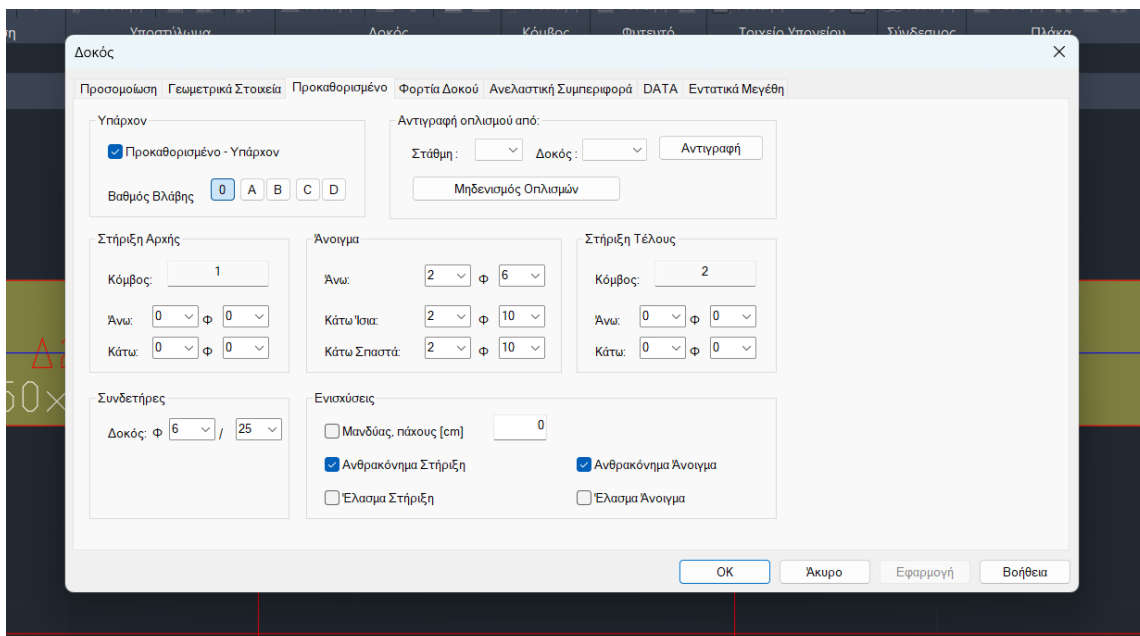


Εικόνα 32. Ενίσχυση υποστυλωμάτων.

ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΔΟΚΩΝ

14) Διαδικασία ενίσχυσης δοκών

Μετά από την τοποθέτηση του υφιστάμενου οπλισμού επιλέγεται ως τρόπος ενίσχυσης, τα ανθρακοελάσματα στο άνοιγμα και στην στήριξη της δοκού.

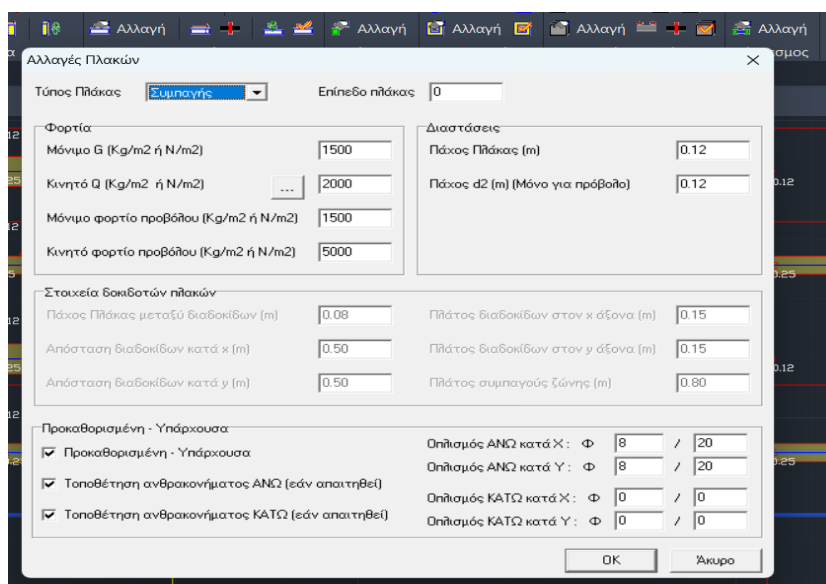


Εικόνα 33. Ενίσχυση δοκών.

ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΠΛΑΚΩΝ

15) Διαδικασία ενίσχυσης πλακών

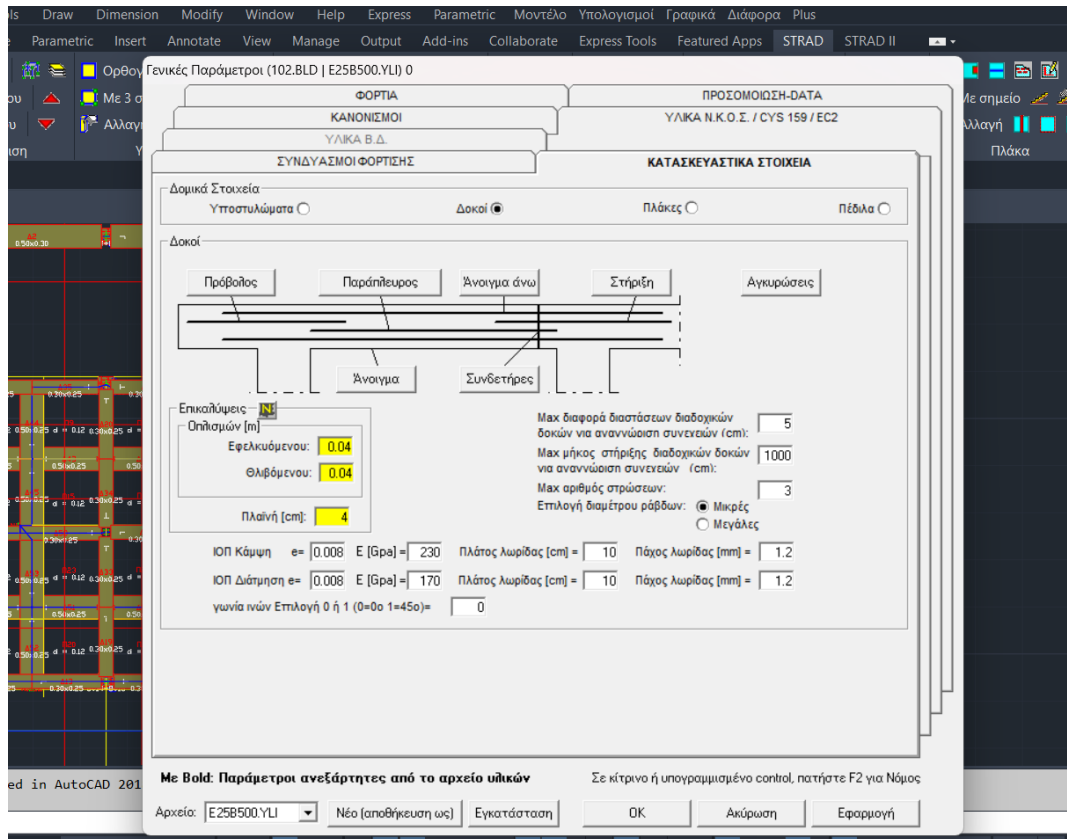
Τοποθέτηση ανθρακονήματος στην άνω και αντίστοιχα στην κάτω πλευρά της πλάκας.



Εικόνα 34. Ενίσχυση πλακών.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΙΟΠ

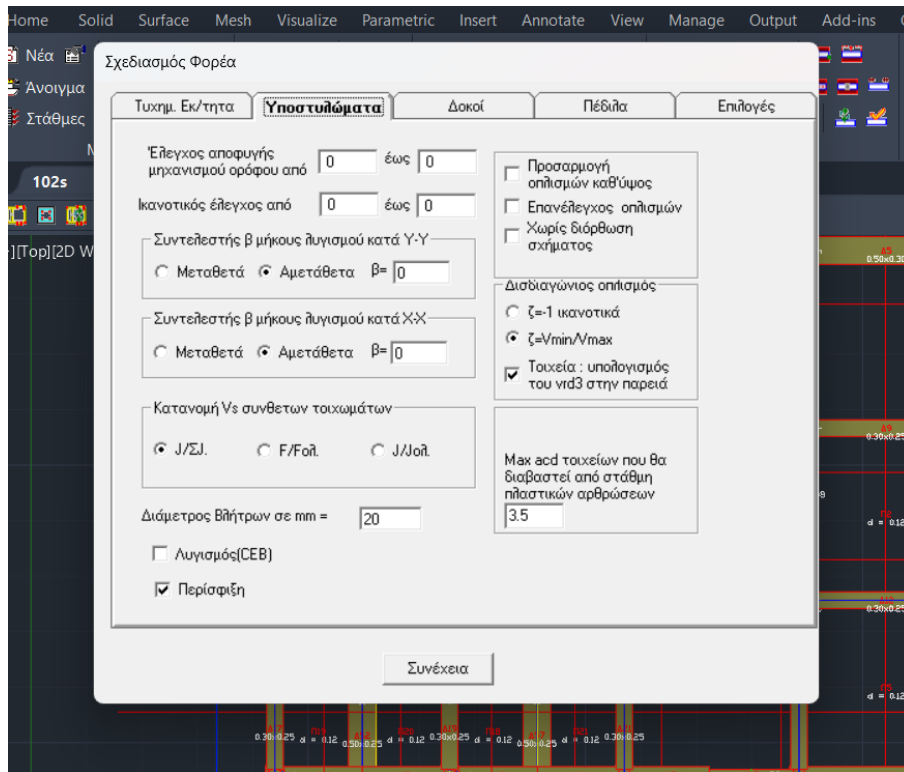
16) Εισαγωγή χαρακτηριστικών ΙΟΠ FRP (ινοπλισμένα πολυμερή)



Εικόνα 35. Χαρακτηριστικά ΙΟΠ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΒΛΗΤΡΩΝ

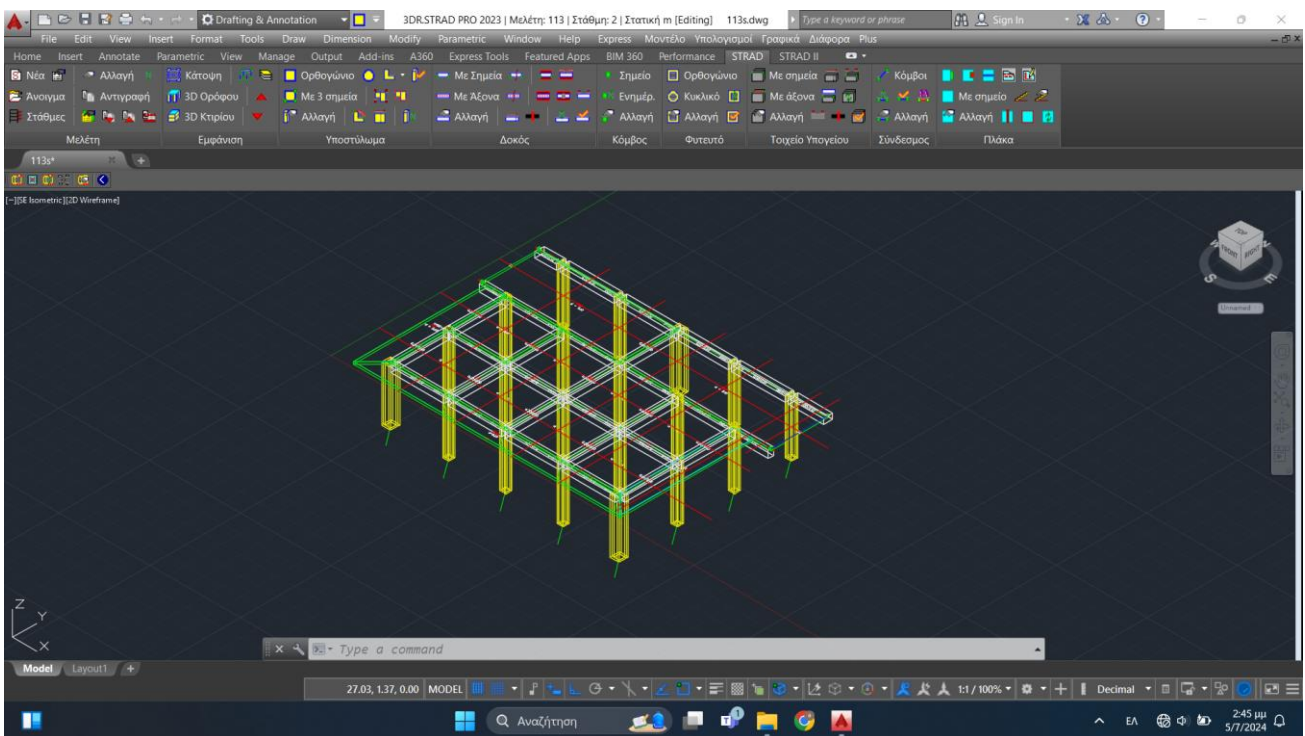
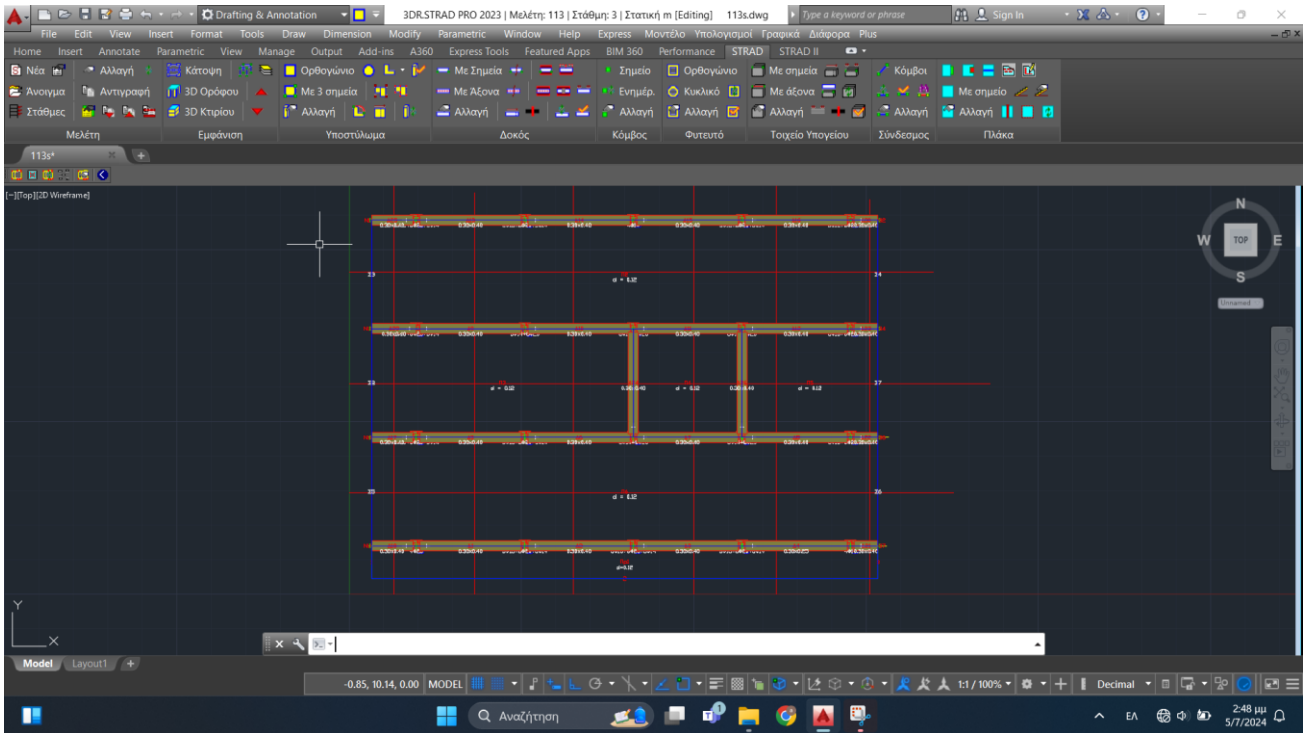
17) Κάνουμε εισαγωγή των απαραίτητων βλήτρων.

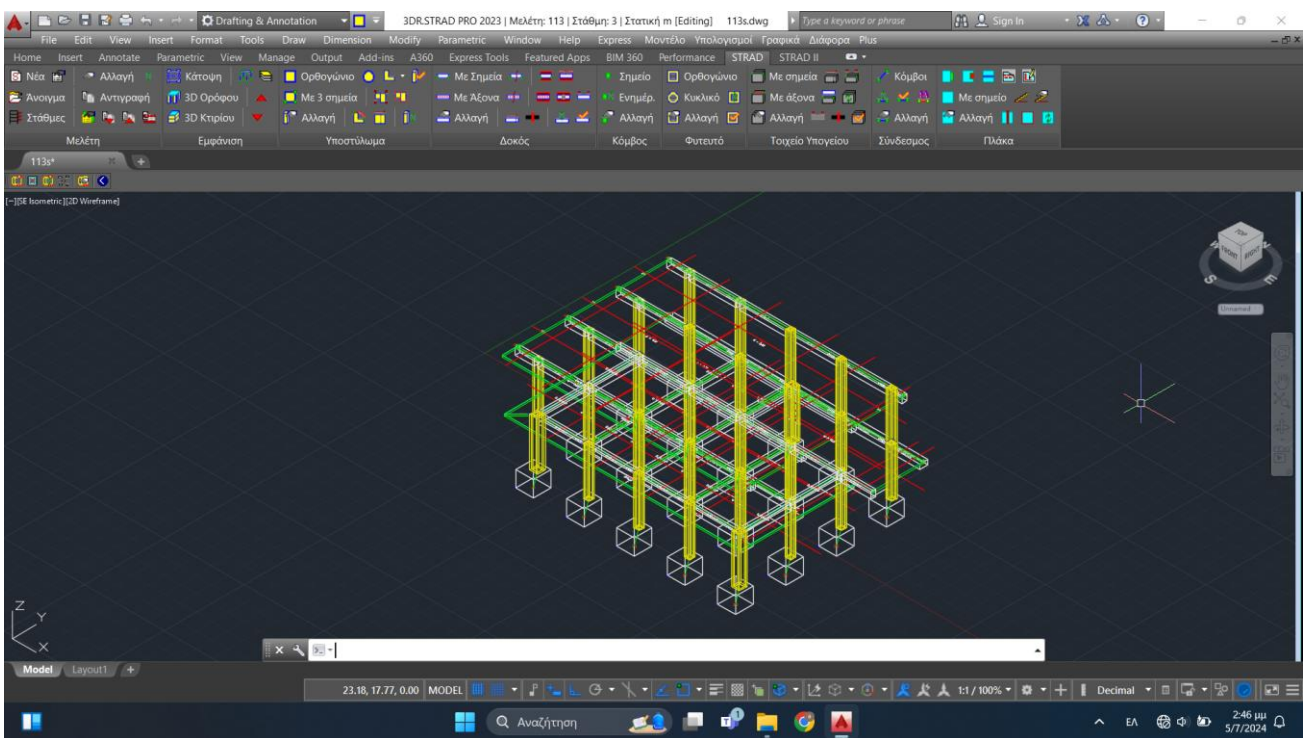
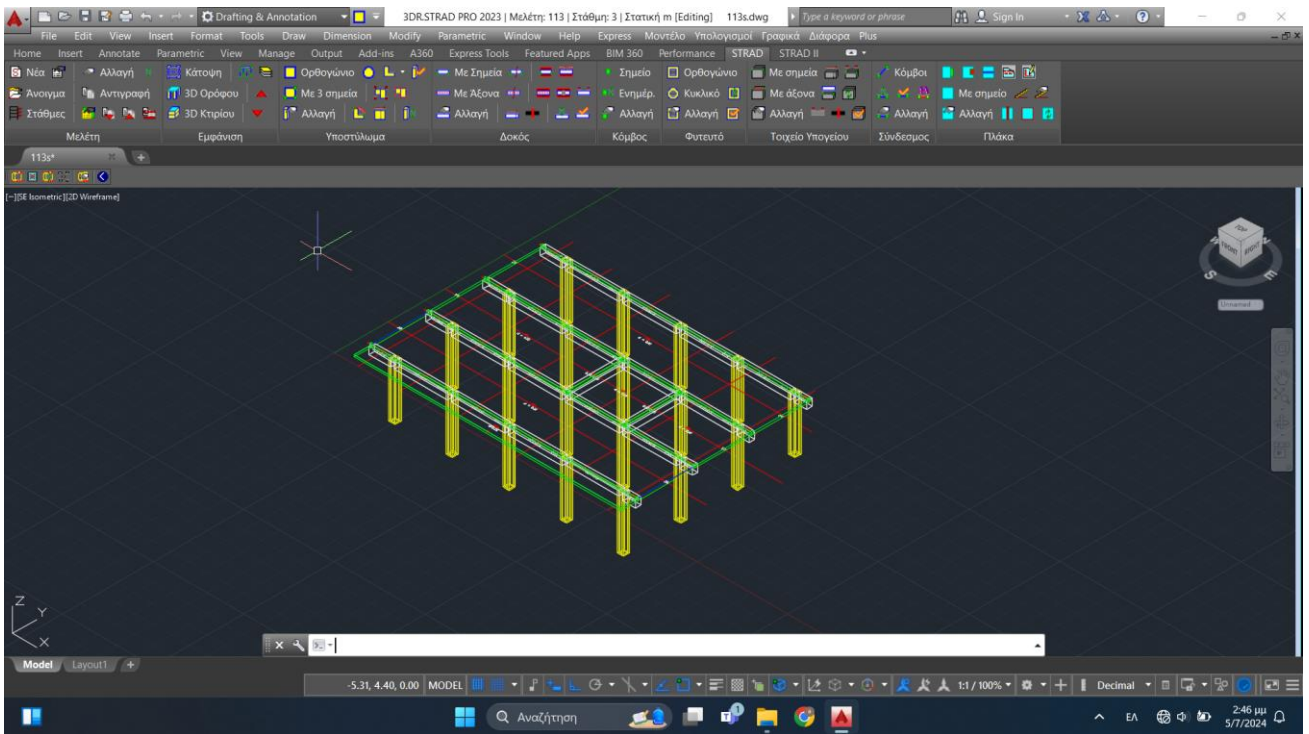


Εικόνα 36. Εισαγωγή βλήτρων

2.1 ΕΙΚΟΝΕΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

Στις παρακάτω εικόνες φαίνεται ο φέρωντας οργανισμός του κτιρίου μετά τις ενισχύσεις που πραγματοποιήθηκαν στην κατασκευή μας.





Εικόνες 37. Ενίσχυση κτιρίου.

2.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

Με βάση τα πιο πάνω συμπεράσματα της αποτίμησης
Σύμβολα

 MEd : Ροπή Σχεδιασμού
 MRd : Ροπή Αντοχής
 VEd : Τιμή Τέμνουσας Σχεδιασμού
 VRd2 : Αντίσταση Τέμνουσας Σχεδιασμού Λόγω Λοξής Θλίψης
 VRd3 : Αντίσταση Τέμνουσας Σχεδιασμού Λόγω Λοξού Εφελκυσμού
 λ : Δείκτης Ανεπάρκειας
 VSdY : Δρώσα Τέμνουσα από Σεισμό κατά Y
 VSdX : Δρώσα Τέμνουσα από Σεισμό κατά X
 λκY : Μέσος Δείκτης Ανεπάρκειας από Σεισμό κατά Y
 λκX : Μέσος Δείκτης Ανεπάρκειας από Σεισμό κατά X

Στάθμη 2						
Δοκός	MEd/MRd (G)	Vsd/VRd2	Vsd/VRd3	λ	VSdY	VSdX
Δ001	0.10(0.50)	0.38	0.73	0.10	0.0	-2.0
Δ002	0.10(0.50)	0.36	0.68	0.10	0.0	-1.7
Δ003	0.10(0.50)	0.36	0.68	0.10	0.1	-1.7
Δ004	0.10(0.50)	0.36	0.69	0.10	0.1	-2.0
Δ005	0.10(0.25)	0.16	0.35	0.10	-0.1	-1.8
Δ006	0.10(0.20)	0.14	0.31	0.10	0.0	-1.5
Δ007	0.10(0.20)	0.14	0.31	0.10	0.1	-1.6
Δ008	0.10(0.25)	0.19	0.39	0.10	0.1	-1.9
Δ009	0.10(0.50)	0.37	0.76	0.10	-0.2	-1.6
Δ010	0.10(0.50)	0.36	0.74	0.10	0.0	-1.5
Δ011	0.10(0.50)	0.35	0.71	0.10	0.1	-1.5
Δ012	0.10(0.56)	0.41	0.81	0.10	0.0	-1.7
Δ013	0.10(0.83)	0.15	0.78	0.10	-0.1	-2.0
Δ014	0.10(0.33)	0.12	0.63	0.10	0.0	-1.5
Δ015	0.10(0.71)	0.15	0.79	0.10	-0.2	-1.5
Δ016	0.10(1.00)	0.18	0.95	0.10	0.0	-2.0
Δ017	0.10(1.00)	0.23	1.00	0.10	0.1	0.0
Δ018	0.10(1.00)	0.15	0.71	0.10	0.2	0.0
Δ019	0.10(0.50)	0.32	0.67	0.10	-1.9	0.2
Δ020	0.10(0.25)	0.26	0.56	0.10	-1.8	0.2
Δ021	0.10(0.33)	0.21	0.42	0.10	-1.8	0.1
Δ022	0.10(0.10)	0.16	0.34	0.10	-1.8	0.1
Δ023	0.10(0.33)	0.21	0.42	0.10	-1.9	0.0
Δ024	0.10(0.20)	0.17	0.33	0.10	-1.6	0.0
Δ025	0.10(0.25)	0.19	0.40	0.10	-1.9	-0.1
Δ026	0.10(0.25)	0.17	0.34	0.10	-1.9	-0.1
Δ027	0.10(0.50)	0.34	0.66	0.10	-1.8	-0.3
Δ028	0.10(0.33)	0.29	0.58	0.10	-1.8	-0.3
Δ029	0.10(0.83)	0.37	0.74	0.10	-0.1	0.0
Δ030	0.10(0.50)	0.29	0.57	0.10	-0.2	0.0
Δ031	0.10(0.33)	0.23	0.46	0.10	-1.9	0.0

Max λ Στάθμης = .1

Sum(VSdY) = 21.9

Sum(VSdX) = 29.1

λκY = 0.10

λκX = 0.10

Στάθμη 3

Δοκός	MEd/MRd (G)	Vsd/VRd2	Vsd/VRd3	λ	VSdY	VSdX
Δ001	0.10(0.33)	0.24	0.40	0.10	0.0	-0.7
Δ002	0.10(0.17)	0.17	0.29	0.10	0.0	-0.6
Δ003	0.10(0.17)	0.16	0.28	0.10	0.0	-0.6
Δ004	0.10(0.33)	0.34	0.57	0.10	0.1	-0.7
Δ005	0.10(0.25)	0.24	0.44	0.10	-0.1	-0.6
Δ006	0.10(0.25)	0.24	0.44	0.10	0.1	-0.6
Δ007	0.10(0.20)	0.17	0.33	0.10	0.2	-0.6
Δ008	0.10(0.25)	0.22	0.41	0.10	0.1	-0.7
Δ009	0.10(0.20)	0.23	0.42	0.10	-0.1	-0.5
Δ010	0.10(0.13)	0.16	0.29	0.10	0.0	-0.5
Δ011	0.10(0.10)	0.07	0.15	0.10	0.1	-0.5
Δ012	0.10(0.13)	0.13	0.25	0.10	0.0	-0.6

Δ013	0.10(0.13)	0.11	0.21	0.10	0.0	-0.5
Δ014	0.10(0.10)	0.07	0.15	0.10	0.0	-0.4
Δ015	0.10(0.13)	0.07	0.16	0.10	-0.1	-0.4
Δ016	0.10(0.11)	0.09	0.19	0.10	-0.1	-0.5
Δ017	0.10(0.25)	0.19	0.32	0.10	0.0	0.0
Δ018	0.10(0.25)	0.19	0.31	0.10	-0.3	0.0

Δ021	0.10(0.17)	0.16	0.26	0.10	-0.3	0.0
Δ022	0.10(0.17)	0.20	0.35	0.10	0.1	0.0
Δ023	0.10(0.14)	0.11	0.19	0.10	-0.1	0.0
Δ024	0.10(0.10)	0.11	0.24	0.10	-1.6	0.1
Δ025	0.10(0.20)	0.13	0.24	0.10	0.2	0.0
Δ026	0.10(0.20)	0.22	0.41	0.10	-1.4	0.0
Δ029	0.10(0.25)	0.13	0.23	0.10	0.0	-0.1
Δ030	0.10(0.14)	0.13	0.25	0.10	0.3	0.0

Max λ Στάθμης = .1
 Sum(VSdY) = 5.4
 Sum(VSdX) = 9.3
 λκY = 0.10
 λκX = 0.10

Υποστυλώματα

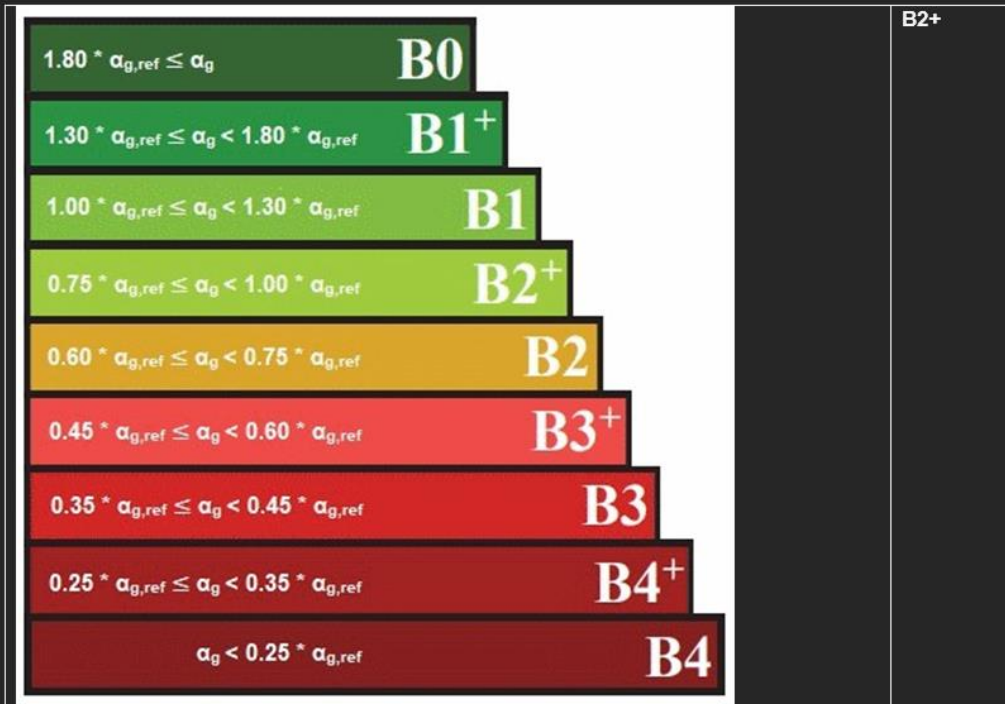
Στάθμη 2

Υποστυλῶμα	MEd/MRd	Vsd/VRd2	Vsd/VRd3	λ	VSdY	VSdX
K1	0.11	0.02	0.09	0.11	-1.4	-1.7
K2	0.11	0.01	0.07	0.11	-1.4	-2.0
K3	0.11	0.01	0.06	0.11	-1.5	-2.1
K4	0.49	0.02	0.07	0.49	-1.5	-2.1
K5	0.49	0.04	0.11	0.49	-1.4	-1.5
K6	0.33	0.03	0.09	0.33	-1.9	-1.6
K7	0.49	0.02	0.05	0.49	-1.9	-1.9
K8	0.49	0.02	0.05	0.49	-1.7	-1.9
K9	0.51	0.02	0.08	0.51	-1.8	-2.0
K10	0.59	0.02	0.06	0.59	-1.8	-1.4
K11	0.33	0.02	0.07	0.33	-1.4	-1.5
K12	0.33	0.02	0.06	0.33	-1.3	-1.8
K13	0.11	0.01	0.06	0.11	-1.6	-1.7
K14	0.49	0.02	0.05	0.49	-1.1	-1.8
K15	0.33	0.05	0.17	0.33	-1.3	-1.3
K16	0.11	0.09	0.78	0.11	-0.6	-1.5
K17	0.11	0.03	0.09	0.11	-0.6	-1.8
K18	0.11	0.02	0.06	0.11	-1.3	-1.8
K19	0.14	0.04	0.11	0.14	-0.6	-1.9
K20	0.80	0.03	0.08	0.80	-0.6	-1.4

Max λ Στάθμης = 0.80
 Sum(VSdY) = 26.7
 Sum(VSdX) = 34.7
 λκY = 0.34
 λκX = 0.32

Στάθμη 3

Υποστυλῶμα	MEd/MRd	Vsd/VRd2	Vsd/VRd3	λ	VSdY	VSdX
K1	0.11	0.06	0.18	0.11	-0.6	-0.7
K2	0.11	0.03	0.08	0.11	-0.3	-1.2
K3	0.11	0.03	0.03	0.11	-0.3	-1.1
K4	0.11	0.03	0.07	0.11	-0.3	-1.1
K5	0.11	0.05	0.15	0.11	-0.6	-0.7
K6	0.11	0.02	0.03	0.11	-0.7	-0.5
K7	0.11	0.02	0.03	0.11	-0.5	-1.1
K8	0.20	0.02	0.05	0.20	-1.6	-1.1
K9	0.20	0.02	0.06	0.20	-1.5	-1.1
K10	0.11	0.03	0.08	0.11	-0.8	-0.7
K11	0.11	0.03	0.07	0.11	-0.6	-0.4
K12	0.11	0.01	0.03	0.11	-0.4	-1.0
K13	0.25	0.03	0.07	0.25	-1.6	-1.0
K14	0.49	0.03	0.09	0.49	-1.3	-1.0
K15	0.11	0.05	0.15	0.11	-0.6	-0.5
K16	0.11	0.04	0.13	0.11	-0.4	-0.5
K17	0.11	0.02	0.03	0.11	-0.1	-0.9
K18	0.11	0.04	0.05	0.11	-0.4	-0.8
K19	0.11	0.01	0.04	0.11	-0.1	-0.9
K20	0.11	0.07	0.08	0.11	-0.4	-0.5



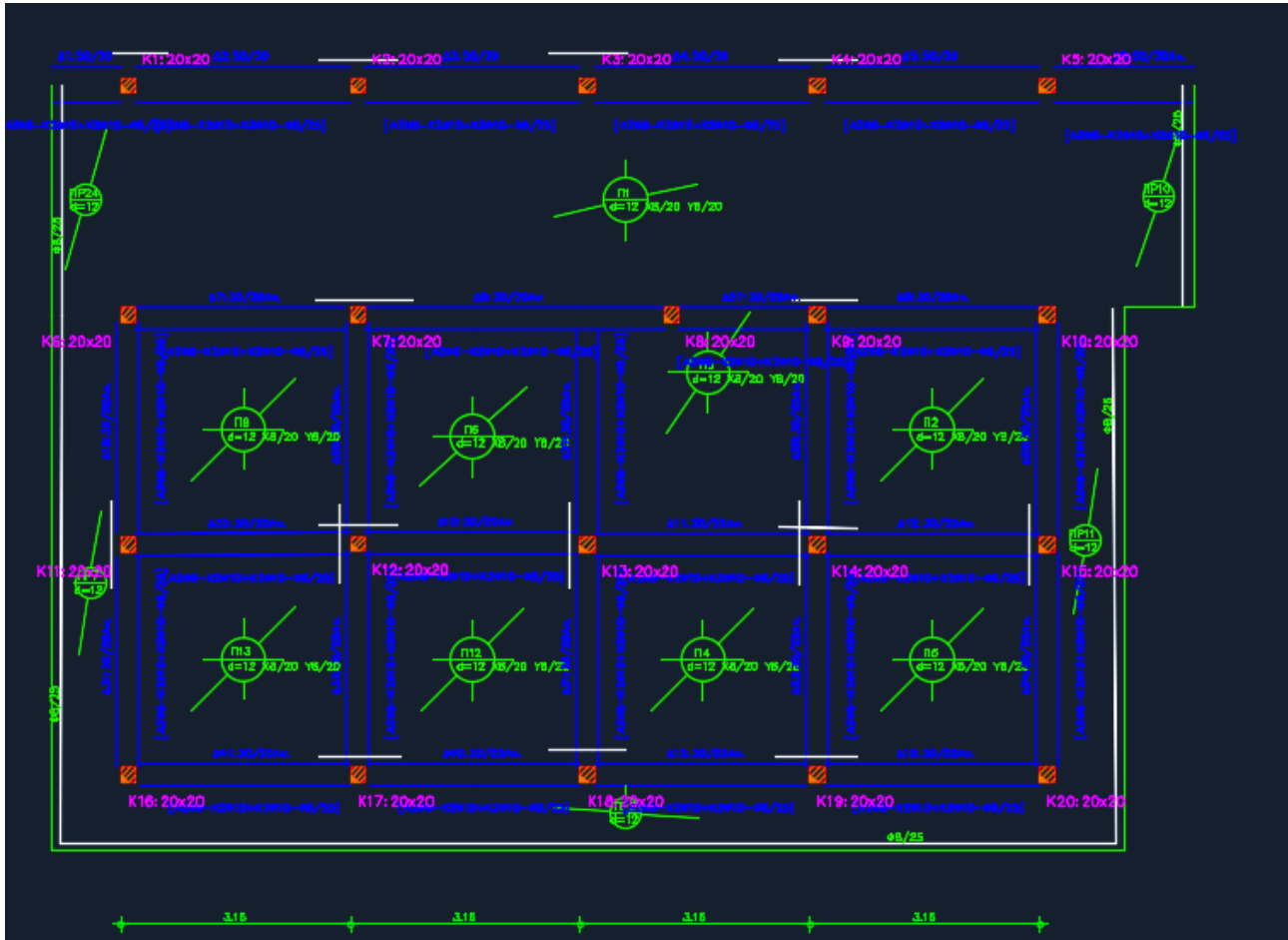
Παρατηρήσεις:

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών το κτήριο ανήκει στατικά στην βασική σεισμική κλάση B2+

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΞΥΛΟΤΥΠΩΝ (πριν και μετά την ενίσχυση)

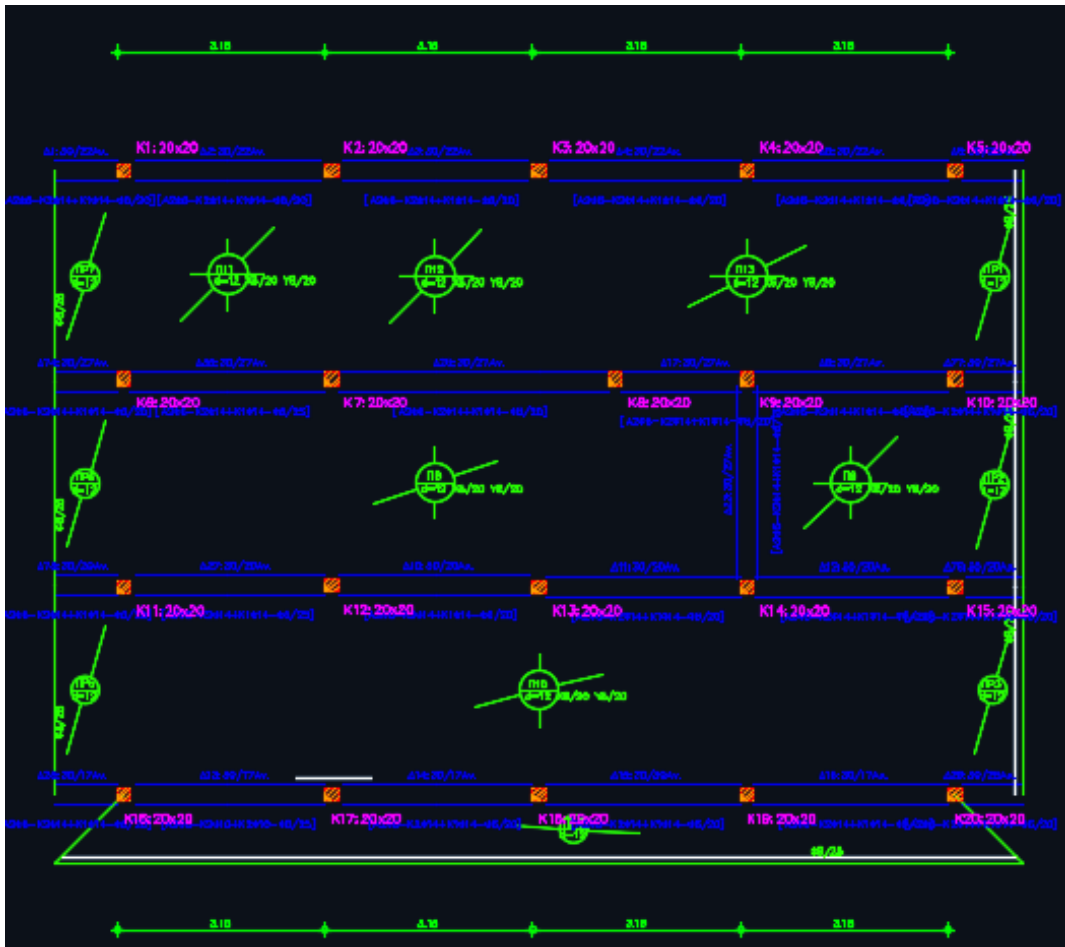
Στις παρακάτω φωτογραφίες φαίνονται οι υφιστάμενοι ξυλότυποι της κατασκευής κατά την διαδικασία της αποτίμησης .

ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ



Εικόνα 38. Ξυλότυπος ισογείου

ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΟΡΟΦΟΥ



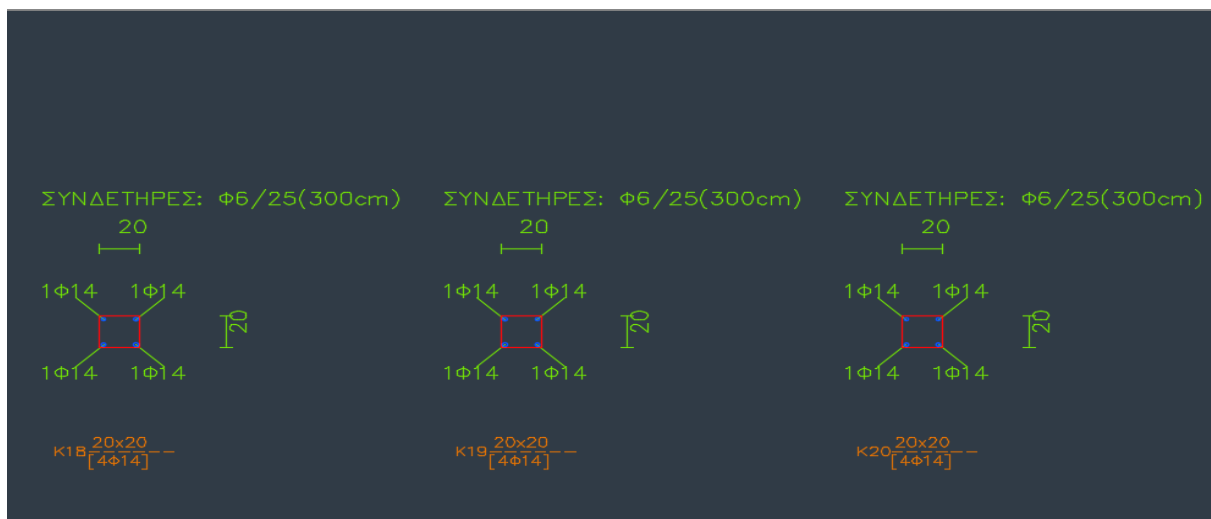
Εικόνα 39. Ευλότυπος ορόφου

ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ



Εικόνα 40. Ξυλότυπος Θεμελίωσης

3.1 ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ



3.2 ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ(πριν την ενίσχυση)

Τα υποστυλώματα στο σύνολο τους είναι 20 και έχουν την ίδια συμμετρική διατομή η οποία είναι 20*20cm. Αναλυτικότερα ως προς τον διαμήκη και τον εγκάρσιο οπλισμό έχουν το ίδιο ποσοστό οπλισμού, δηλαδή έχουν 4Φ14 και συνδετήρες Φ6/25 το κάθε ένα.

Στα δοκάρια της κατασκευής υπάρχουν 2 διαφορετικά είδη διατομών . Η πιο σύνηθες διατομή έχει πάχος 25 cm με κρέμαση 20cm, ενώ η άλλη διατομή έχει πάχος 50cm και κρέμαση 30cm .

Ως προς τον οπλισμό βρέθηκαν τα παρακάτω στοιχεία.

Στο άνοιγμα της δοκού ο εφελκόμενος οπλισμός είναι 2Φ14 ενώ ο θλιβόμενος 2Φ10 και τα σπαστά σίδηρα που παραλαμβάνουν την ροπή είναι 2Φ14 και τέλος και ο εγκάρσιος οπλισμός είναι Φ6/20.

Οι πλάκες είναι με διάκενα και με πάχος πλάκας στο κάτω μέρος 12cm με οπλισμό και στις 2 διευθύνσεις Φ8/20 και ενδιάμεσα τούβλο για γέμιση του κενού ,και μια άλλη πλακά πάχους 8cm στην άνω πλευρά .

Η θεμελίωση της κατασκευής έχει μεμονωμένα πέδηλα με διατάσεις 1.10*1.10m.

3.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ (βάση προελέγχου)

Με βάση τα αποτελέσματα της ανάλυσης του προγράμματος 3DR.STRAD παρουσιάστηκαν οι εξής ανεπάρκειες :

Υποστυλώματα

Ανεπάρκεια συνδετήρων.

Ανεπάρκεια σε Κάμψη.

Ανεπάρκεια υφιστάμενης διατομής.

Ανεπάρκεια σε διαμήκη υφιστάμενο οπλισμού.

Ανεπάρκεια λόγω της χρήσης λείου χάλυβα και χαμηλής θλιπτικής αντοχής σκυροδέματος .

Ως συνέπεια, η κατασκευή είναι ιδιαίτερα ευάλωτη σε ισχυρές σεισμικές δονήσεις, καθώς η συμπεριφορά σε σεισμό των υποστυλωμάτων επηρεάζεται σημαντικά λόγω ανεπαρκειών.

Δοκάρια

Ανεπάρκεια συνδετήρων.

Ανεπάρκεια σε Κάμψη.

Ανεπάρκεια εφελκόμενου και ΘΛΙΒΟΜΕΝΟΥ οπλισμού.

Αρνητικές ροπές στο άνοιγμα και στην στήριξη της δοκού.

Ανεπάρκεια λόγω χρήσης λείου χάλυβα και χαμηλής θλιπτικής αντοχής σκυροδέματος .

Πλάκες

Ανεπάρκεια υπάρχοντος οπλισμού

Ανεπάρκεια υφιστάμενου πάχους πλάκας

Βρέθηκαν πλάκες πολύ μεγάλων ανοιγμάτων .

Οι ανεπάρκειες στα δοκάρια και τα υποστυλώματα της κατασκευής φαίνονται στα μηνύματα του προελέγχου και με βάση αυτές τις ανεπάρκειες που εμφανίζονται επιλέγουμε στη συνέχεια την αντίστοιχη ελαστική ή ανελαστική μέθοδο προκειμένου να επιλυθεί ο φορέας .

Ενδεικτικά παραδείγματα με βάση τα αποτελέσματα :

Με βάση τα αποτελέσματα της μελέτης αποτίμησης των υποστυλωμάτων προκύπτουν τα εξής :

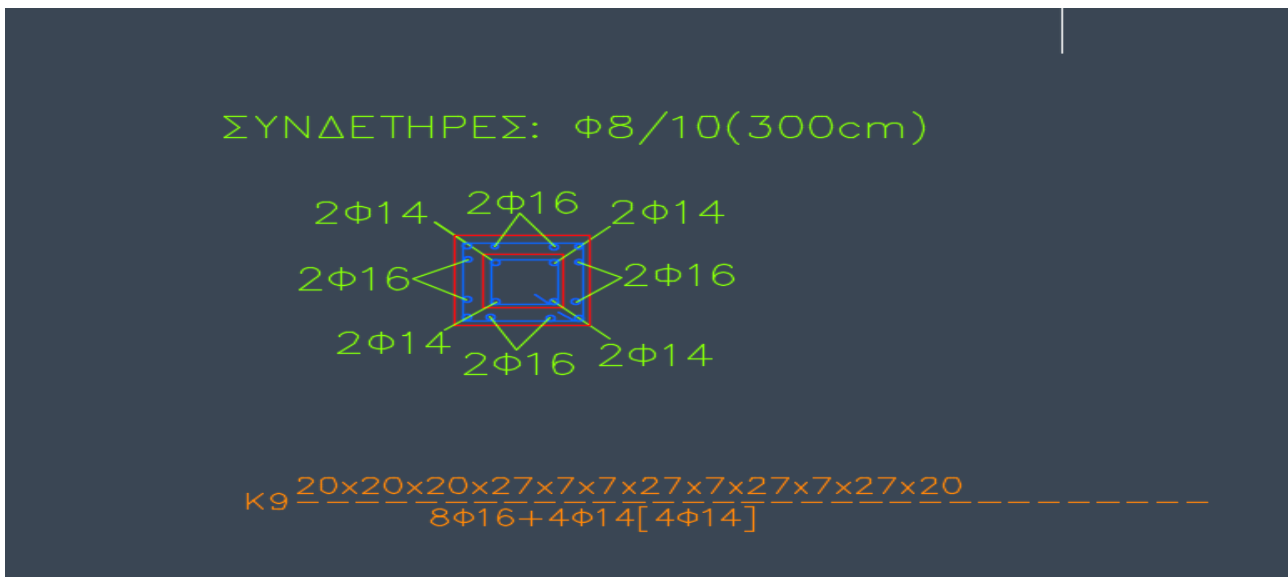
- 1) Στο υποστύλωμα K1 η ροπή σχεδιασμού προς την ροπή αντοχής (Med/MRd)= 2.17
Η τέμνουσα λόγω θλίψης προς την τέμνουσα σχεδιασμού λόγω θλίψης (Vsd/VRd2) = 0.51
Η τέμνουσα λόγω εφελκυσμού προς την τέμνουσα σχεδιασμού λόγω εφελκυσμού (Vsd/VRd3) = 3.67
Το λ (λόγος ανεπάρκειας)= 2.17
Το αξονικό φορτίο Ned 83.69 kN
Nrd= 200.32 kN > Ned =83.69 kN
- 2) Στο υποστύλωμα K8 η ροπή σχεδιασμού προς την ροπή αντοχής (Med/MRd)= 3.14
Η τέμνουσα λόγω θλίψης προς την τέμνουσα σχεδιασμού λόγω θλίψης (Vsd/VRd2) = 0.64
Η τέμνουσα λόγω εφελκυσμού προς την τέμνουσα σχεδιασμού λόγω εφελκυσμού (Vsd/VRd3) = 1.95
Το λ (λόγος ανεπάρκειας)= 3.14
Το αξονικό φορτίο Ned 128.32 Kn
Nrd= 225.32 kN > Ned =128.32 kN
- 3) Στο υποστύλωμα K15 η ροπή σχεδιασμού προς την ροπή αντοχής (Med/MRd)= 1.11
Η τέμνουσα λόγω θλίψης προς την τέμνουσα σχεδιασμού λόγω θλίψης (Vsd/VRd2) = 0.5
Η τέμνουσα λόγω εφελκυσμού προς την τέμνουσα σχεδιασμού λόγω εφελκυσμού (Vsd/VRd3) = 3.40
Το λ (λόγος ανεπάρκειας)= 1.11
Το αξονικό φορτίο Ned 150.35 kN
Nrd= 230.67 kN > Ned =150.35 kN

Παρατηρείται ότι σε κάθε υποστύλωμα Ned < Nrd οπότε δεν υπάρχει ανεπάρκεια λόγω αξονικού φορτίου.

Με βάση τα αποτελέσματα της μελέτης αποτίμησης των δοκών προκύπτουν τα εξής :

- 4) Στη Δοκό Δ002 η ροπή σχεδιασμού προς την ροπή αντοχής $(M_{ed}/M_{Rd}) = 3.33$
Η τέμνουσα λόγω θλίψης προς την τέμνουσα σχεδιασμού λόγω θλίψης $(V_{sd}/V_{Rd2}) = 0.23$
Η τέμνουσα λόγω εφελκυσμού προς την τέμνουσα σχεδιασμού λόγω εφελκυσμού $(V_{sd}/V_{Rd3}) = 3.13$
Το λ (λόγος ανεπάρκειας) = 3.33
Το αξονικό φορτίο $N_{ed} = 17.14 \text{ kN}$
- 5) Στη Δοκό Δ0019 η ροπή σχεδιασμού προς την ροπή αντοχής $(M_{ed}/M_{Rd}) = 3.33$
Η τέμνουσα λόγω θλίψης προς την τέμνουσα σχεδιασμού λόγω θλίψης $(V_{sd}/V_{Rd2}) = 0.25$
Η τέμνουσα λόγω εφελκυσμού προς την τέμνουσα σχεδιασμού λόγω εφελκυσμού $(V_{sd}/V_{Rd3}) = 2.41$
Το λ (λόγος ανεπάρκειας) = 3.33
Το αξονικό φορτίο $N_{ed} = 52.71 \text{ kN}$
- 6) Στη Δοκό Δ0034 η ροπή σχεδιασμού προς την ροπή αντοχής $(M_{ed}/M_{Rd}) = 3.33$
Η τέμνουσα λόγω θλίψης προς την τέμνουσα σχεδιασμού λόγω θλίψης $(V_{sd}/V_{Rd2}) = 0.30$
Η τέμνουσα λόγω εφελκυσμού προς την τέμνουσα σχεδιασμού λόγω εφελκυσμού $(V_{sd}/V_{Rd3}) = 2.78$
Το λ (λόγος ανεπάρκειας) = 3.33
Το αξονικό φορτίο $N_{ed} = 11.37 \text{ kN}$

3.6 ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΜΑΝΔΥΑ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΣΤΑ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ



3.7 ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗΝ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Στην ενίσχυση της κατασκευής πραγματοποιήθηκαν οι παρακάτω αλλαγές:

Υποστυλώματα

Ενίσχυση με μανδύα οπλισμένου σκυροδέματος : Η κάθε πλευρά αυξήθηκε κατά 7,5cm με αποτέλεσμα όλα τα υποστυλώματα να αποκτήσουν νέα διατομή 27.5*27.5 cm σε σχέση με την υφιστάμενη διατομή η οποία ήταν 20*20 cm.

Ως προς τον οπλισμό τοποθετήθηκε επιπλέον διαμήκης οπλισμός ο οποίος είναι 8Φ16 και 4Φ14 και εγκάρσιος Φ8/10 για την καταπολέμηση της μεγάλης ανεπάρκειας σε διάτμηση.

Δοκάρια

Ενίσχυση με μανδύα οπλισμένου σκυροδέματος : στα δοκάρια που είχαν πλάτος 25cm και κρέμαση 20cm δηλαδή απόκτησαν νέο πλάτος 40cm και κρέμαση 25cm. Στον διαμήκη οπλισμό τοποθετήθηκαν 4Φ18 για αύξηση του εφελκυσμού και της θλίψης. Τέλος τοποθετήθηκε πρόσθετος εγκάρσιος οπλισμός περιμετρικά του μανδύα Φ8/10.

Στα δοκάρια που είχαν υφιστάμενες διατομές με πλάτος 50cm και κρέμαση 30cm τοποθετήθηκαν στο άνοιγμα και στην στήριξη του δοκαριού ανθρακοελάσματα (fir) .

Πλάκες

Οι υφιστάμενες πλάκες καθαιρέθηκαν και αντικαταστάθηκαν με νέες πλάκες πάχους 18 cm με οπλισμό και στις 2 διευθύνσεις Φ8/15 cm

Θεμελίωση

Δεν πραγματοποιήθηκε καμία αλλαγή διότι ο φορέας με τις ενισχύσεις δεν παρουσίασε ανεπάρκειες στην θεμελίωση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Προκύπτουν τα παρακάτω συμπεράσματα από την ανάλυση του φορέα :

- Τα κτήρια που είναι κατασκευασμένα με ελλιπή ή ακόμα και χωρίς αντισεισμικό σχεδιασμό πριν δηλαδή από το έτος 1985 τα οποία αποτελούν και πλειοψηφία των περισσότερων κατασκευών στην χώρα μας παρουσιάζουν σημαντικές αστοχίες και χαρακτηρίζονται δυνητικά επικίνδυνα .
- Εκτός από την έλλειψη αντισεισμικού σχεδιασμού τα κτήρια καθίστανται ευάλωτα και λόγω της χρήσης υλικών μικρότερης αντοχής από τα προβλεπόμενα της σημερινής εποχής (σκυρόδεμα B160 ή B225 και χάλυβα οπλισμού S220 ή S400) με τον πρώτο να είναι ιδιαίτερα λείος, με μηδενική συνάφεια με το σκυρόδεμα). Έχουν επιταχύνσεις σχεδιασμού δύο ακόμα και τρεις φορές μικρότερες από τις σημερινές που προέκυψαν από τον Ε.Α.Κ. του 2003 καθώς και ελλιπή εγκάρσιο οπλισμό.
- Για τους παραπάνω λόγους γίνεται κατανοητό γιατί οι περισσότερες αστοχίες συγκεντρώνονται κυρίως στα υποστυλώματα του φορέα καθώς δεν υπήρχε τότε η έννοια του ικανοτικού σχεδιασμού και οι συνδετήρες ήταν ιδιαίτερα αραιοί, με αποτέλεσμα να υπάρχουν μεγάλες αστοχίες σε τέμνουσα και στα κατακόρυφα αλλά και στα οριζόντια στοιχεία.
- Η έκθεση των στοιχείων στο φυσικό περιβάλλον έχει αρνητική επίδραση στην κατασκευή (ο χρόνος ζωής των κατασκευών θεωρείται 50 χρόνια). Διαβρώνεται δηλαδή ο οπλισμός λόγω της υγρασίας και των μικρών επικαλύψεων.
- Τέλος οι επεμβάσεις σε τέτοια κτήρια θεωρούνται απαραίτητες εφόσον πρόκειται να χρησιμοποιηθούν από τον ιδιοκτήτη, καθώς ο κανονισμός επεμβάσεων θέτει συντηρητικές προσεγγίσεις στους συντελεστές ασφάλειας και στην μεθοδολογία εκτίμησης των αστοχιών για τις κατασκευές που έχουν κατασκευαστεί με ελλιπή ή χωρίς κανονισμό, αφού τα σημερινά κριτήρια για την ανάλυση των κατασκευών είναι πολύ πιο αυστηρά.
- Η ροπή σχεδιασμού ως προς την ροπή αντοχής μειώθηκε σε όλα τα δοκάρια και τα υποστυλώματα της κατασκευής .

- Το λ ο δείκτης ανεπάρκειας της κατασκευής μειώθηκε σε όλα τα δομικά στοιχεία της κατασκευής.
- Οι αντοχές της κατασκευής σε κάμψη και εφελκυσμό αυξήθηκαν.
- Με βάση τα αποτελέσματα της ενίσχυσης το κτήριο κατατάσσεται στην σεισμική κλάση B2 έναντι της αρχικής του κατάταξης που ήταν B4.
- Με βάση τις ενισχύσεις που υλοποιήθηκαν το κτήριο απέκτησε μεγαλύτερη δυσκαμψία, μειώθηκαν όλες η ανεπάρκειες που παρουσίαζε ο φορέας και απέκτησε καλύτερη σεισμική συμπεριφορά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΑΔΕΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΑΚΙΝΗΤΟΥ

Επισυνάπτεται η άδεια που δώθηκε απο τον μελετητή που αποτύπωσε το κτήριο, προς τους συντάκτες της διπλωματικής εργασίας .

Κωδικός: wN0pXwFF2j7gPsDhRq9pgQ

Επιβεβαιώνεται το γνήσιο. Υπουργείο
Ψηφιακής Διακυβέρνησης / Verified by the Ministry
of Digital Governance, Hellenic Republic
20240212140705+02'00'



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Υπεύθυνη Δήλωση
(άρθρο 8 Ν.1599/1986)



Η ακρίβεια των στοιχείων που υποβάλλονται με αυτή τη δήλωση μπορεί να ελεγχθεί με βάση το αρχείο άλλων υπηρεσιών (άρθρο 8 παρ. 4 Ν. 1599/1986).

Προς ⁽¹⁾ :	Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου							
Όνομα:	ΝΙΚΟΛΑΟΣ		Επώνυμο:	ΧΡΥΣΟΒΙΤΣΑΝΟΣ				
Όνομα και Επώνυμο Πατέρα:	ΙΩΑΝΝΗΣ ΧΡΥΣΟΒΙΤΣΑΝΟΣ							
Όνομα και Επώνυμο Μητέρας:	ΔΕΣΠΟΙΝΑ ΧΡΥΣΟΒΙΤΣΑΝΟΣ							
Ημερομηνία γέννησης:	22/06/1974							
Τόπος Γέννησης:	ΑΘΗΝΑ ΑΤΤΙΚΗΣ							
Αριθμός Δελτίου Ταυτότητας:	ΑΝ 802546		Τηλ:	+306978007998				
Τόπος Κατοικίας:	ΠΑΤΡΑ		Οδός:	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚ ΗΣ	Αριθ:	38	ΤΚ:	26441
ΑΦΜ:	065205157	Δ/ση Ηλεκτρ. Ταχυδρομείου (E-mail):	nikosmat1@yahoo.gr					

Με ατομική μου ευθύνη και γνωρίζοντας τις κυρώσεις⁽²⁾, που προβλέπονται από τις διατάξεις της παρ. 6 του άρθρου 22 του Ν. 1599/1986, δηλώνω ότι:

Ο υπογράφων Χρυσοβίτσανος Νικόλαος Πολιτικός Μηχανικός με ΑΜ ΤΕΕ 88616, στα πλαίσια της εκπόνησης διπλωματικής εργασίας των Αντώνιο Πελεκάνο και Βασίλειο Τόγια δίνω άδεια χρήσης της μελέτης για τους σκοπούς και μόνο της διπλωματικής εργασίας με τίτλο «Αποτίμηση και ενίσχυση διώροφου κτιρίου από Ο/Σ» των στοιχείων της μελέτης που εκπόνησα στα πλαίσια της επαγγελματικής μου δραστηριότητας.

12/02/2024

Ο - Η Δηλ.

ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΧΡΥΣΟΒΙΤΣΑΝΟΣ

(1) Αναγράφεται από τον ενδιαφερόμενο πολίτη η αρχή ή η υπηρεσία του δημόσιου τομέα όπου απευθύνεται η αίτηση.

(2) Γνωρίζω ότι: Όποιος εν γνώσει του δηλώνει ψευδή γεγονότα ή αρνείται ή αποκρύπτει τα αληθινά με έγγραφη υπεύθυνη δήλωση του άρθρου 8 τιμωρείται με φυλάκιση τουλάχιστον τριών μηνών. Εάν ο υπαίτιος αυτών των πράξεων σκόπευε να προσπορίσει στον εαυτόν του ή σε άλλον περιουσιακό όφελος βλάπτοντας τρίτον ή σκόπευε να βλάψει άλλον, τιμωρείται με κάθειρξη μέχρι 10 ετών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ - ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Η σεισμική ανάλυση και αποτίμηση των κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα βασίζεται στους παρακάτω κανονισμούς

- ✚ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΑΚ) 2000 και όλες οι μετέπειτα συμπληρώσεις και διορθώσεις.
- ✚ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ (ΕΚΟΣ) 2000 και όλες οι μετέπειτα συμπληρώσεις και διορθώσεις.
- ✚ ΕΛΟΤ EN 1990 Ευρωκώδικας 0 «Βάσεις Σχεδιασμού».
- ✚ ΕΛΟΤ EN 1991 Ευρωκώδικας 1 «Δράσεις στους φορείς».
- ✚ ΕΛΟΤ EN 1992 Ευρωκώδικας 2 «Σχεδιασμός Φορέων από Σκυρόδεμα».
- ✚ ΕΛΟΤ EN 1996 Ευρωκώδικας 6 «Σχεδιασμός Κατασκευών από Τοιχοποιία»
- ✚ ΕΛΟΤ EN 1997 Ευρωκώδικας 7 «Γεωτεχνικός Σχεδιασμός».
- ✚ ΕΛΟΤ EN 1998 Ευρωκώδικας 8 «Αντισεισμικός Σχεδιασμός».
- ✚ Εθνικά προσαρτήματα που συνοδεύουν τους παραπάνω Ευρωκώδικες.
- ✚ "Ευρωκώδικας 1" Ιωάννης Ερμόπουλος, Εκδόσεις "Κλειδάριθμος"
- ✚ Δρίτσος Σ.Η. (2019), 'Ενισχύσεις- Επισκευές Κατασκευών Οπλισμένου Σκυροδέματος', Σημειώσεις, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα.
- ✚ Ο.Α.Σ.Π., 'Κανονισμός Επεμβάσεων', ΚΑΝ.ΕΠΕ., 2η Αναθεωρημένη Έκδοση 2017
- ✚ Φαρδής Μ.Ν., 'Μαθήματα Οπλισμένου Σκυροδέματος', Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα, 2019.
- ✚ Παναγιώτης Τσίκας, Στέφανος Δρίτσος, 'Διερεύνηση του τρόπου προσομοίωσης τοιχοπληρωμένων πλαισίων με ανοίγματα, σε κατασκευές Ο.Σ.', Investigation of the influence of wall partitioned openings in reinforced concrete frame structures.
- ✚ Michaela V. Vasileiadi, Stephanos E. Dritsos 'AN APPROXIMATE METHOD TO ASSESS THE SEISMIC CAPACITY OF EXISTING RC BUILDINGS'', COMBDYN 2019.