

ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΔΙΩΡΟΦΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΜΕ ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ & ΙΟΠ. ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΜΕ ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ

ΜΑΛΛΙΑΡΗΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ

Διπλ. MSc. Πολιτικός Μηχανικός του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών, Πολυτεχνικής Σχολής, Πανεπιστήμιο Πατρών, bmalliaris@gmail.com

Περίληψη

Η παρούσα εργασία αφορά την αποτίμηση 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. Στο κτίριο έγιναν νέες διαρρυθμίσεις των εσωτερικών χώρων, ώστε να προσαρμοστεί στις ανάγκες του νέου ιδιοκτήτη.

Από την αρχιτεκτονική μελέτη απαιτούνταν η αφαίρεση ενός υποστυλώματος στην στάθμη του ισογείου και δύο υποστυλωμάτων στην στάθμη του ορόφου, που σε συνδυασμό με τα υφιστάμενα - μικρής διατομής- υποστυλώματα και δοκάρια επιβάρυνε την κατασκευή όπως και τις πλάκες που αναλαμβάνουν τα ίδια φορτία σε μεγαλύτερα ανοίγματα.

Λόγω εφαρμογής των παλιών 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.

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, πέδιλα) και οπλισμών, επιβεβαίωση τους με χρήση ηλεκτρομαγνητικού scanner.

Στόχοι της ενίσχυσης ήταν η αύξηση της ακαμψίας της κατασκευής με την κατασκευή νέων τοιχωμάτων, η ενίσχυση των φερόντων στοιχείων σε κάμψη και διάτμηση με ταυτόχρονη αύξηση της πλαστιμότητας της κατασκευής.

Στην θεμελίωση της κατασκευής, λόγω της ανισοσταθμίας των υφιστάμενων μεμονωμένων πέδιλων επιλέχθηκε η ενίσχυση της με την δημιουργία νέας κοιτόστρωσης σε ένα ενιαίο επίπεδο.

Στα υποστυλώματα επιλέχθηκε ως τρόπος ενίσχυσης ο τετράπλευρος μανδύας Ο/Σ για αύξηση της δυσκαμψίας και αντοχής τους. Για τις δοκούς (οι οποίες είναι ανεστραμμένες και στις 2 στάθμες) επιλέχθηκε η ενίσχυση τους με ΙΟΠ από ίνες άνθρακα (υφάσματα ως εγκάρσιος 'οπλισμός' και ελάσματα ως διαμήκης 'οπλισμός'). Στο τμήμα της κατασκευής που αφαιρούνται τα υποστυλώματα κατασκευάστηκαν νέα ανεστραμμένα δοκάρια Ο/Σ, τα οποία παίζουν το ρόλο δοκίδων (ενισχυμένων ζωνών) σε πλάκα τύπου 'sandwich'.

Οι υφιστάμενες συμπαγείς πλάκες μετατράπηκαν σε τύπου 'sandwich' ώστε να ανταπεξέλθουν στις νέες διαστάσεις τους.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ: ΑΡΤΕΜΙΣ ΑΡΖΙΜΑΝΟΓΛΟΥ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ: ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ ΜΕ ΙΣΟΓΕΙΟ, ΟΡΟΦΟ ΚΑΙ ΔΩΜΑ

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

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΩΝ: ΚΙΟΝ ARCHITECTS A.E.

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

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

Αριθμός οικ. αδειάς: 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 ΑΚΙΝΗΣΟΥ ΚΑΙ ΧΩΡΩΝ που ρυθμίζονται με το Ν.4178/13

Πρόκειται για διώροφη κατοικία με δώμα, στην οποία λόγω της κλίσης του εδάφους, μέρος του ισόγειου 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 οικοπέδο 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 ισόγειου.

Αναλυτικά οι υπερβάσεις που παρατηρήθηκε 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 ($2,25 \times 2,30 = 5,18\text{τμ}$ ύψους $2,20\text{μ} < 2,50\text{μ}$)

- 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).

1.2 ΠΑΛΑΙΟΤΗΤΑ ΑΥΘΑΙΡΕΤΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Οι παραπάνω αυθαίρετες κατασκευές έγιναν κατά την κατασκευή του κτιρίου κατά 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 ΣΥΝΟΛΟ : 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.

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ, ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ & ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΤΟΥ ΦΟΡΕΑ

1) Μοντελοποίηση των υποστυλωμάτων, εισαγωγή της γεωμετρίας τους, του υλικού που χρησιμοποιούμε και του τύπου τους.

2) Μοντελοποίηση των δοκών, εισαγωγή της γεωμετρίας τους, του υλικού και του τύπου των οριζόντιων στοιχείων.

3) Εισαγωγή του πάχους και μοντελοποίηση στις πλάκες οπλισμένου σκυροδέματος.

4) Μοντελοποίηση των πεδύλων της θεμελίωσης, εισαγωγή της γεωμετρίας τους, της εκκεντρότητας και των ιδιοτήτων του ελαστικού εδάφους με σκοπό τον υπολογισμό των ελατηρίων για κάθε πέδιλο.

5) Μοντελοποίηση των νέων συνδετηρίων δοκών ενίσχυσης της θεμελίωσης. Στη συνέχεια εισάγουμε την γεωμετρία τους και τα rigid offsets.

- 6) Εισαγωγή των μόνιμων φορτίων, ως επιφανειακά φορτία στις πλάκες με βάση τον τύπο τους.
- 7) Εισαγωγή των κινητών φορτίων ως επιφανειακά φορτία στις πλάκες με βάση τον τύπο τους.
- 8) Εισαγωγή των μόνιμων φορτίων ως γραμμικά φορτία στις δοκούς λόγω των τοιχοπληρώσεων.
- 9) Δημιουργία των γραμμών διαρροής των φορτίων για τον διαμοιρασμό τους στις πλάκες με βάση τις συνθήκες στήριξης τους.
- 10) Μοντελοποίηση τοιχοπληρώσεων ως χιαστί στοιχεία με βάση τις διατάξεις του ΚΑΝ.ΕΠΕ. και άλλων διατάξεων.
- 11) Εισαγωγή παραμέτρων για την διαστασιολόγηση των υποστυλωμάτων, εισάγουμε αντοχές και γίνονται έλεγχοι με βάση τις διατάξεις του ΚΑΝ.ΕΠΕ.
- 12) Εισαγωγή των παραμέτρων για την διαστασιολόγηση των δοκών και των συνδετήριων δοκών, τις διατάξεις του ΚΑΝ.ΕΠΕ., εισάγουμε τις αντοχές και γίνονται οι απαραίτητοι έλεγχοι.
- 13) Εισαγωγή των παραμέτρων για την διαστασιολόγηση των πεδίων, εισάγουμε τις αντοχές και γίνονται οι απαραίτητοι έλεγχοι.
- 14) Εισαγωγή των παραμέτρων για την διαστασιολόγηση των πλακών, εισάγουμε τις αντοχές και γίνονται οι απαραίτητοι έλεγχοι με βάση τις διατάξεις για αντοχή και λειτουργικότητα.
- 15) Εισαγωγή των παραμέτρων για τον προέλεγχο με βάση τις διατάξεις του ΚΑΝ.ΕΠΕ. Κάνουμε επιλογή της κατάλληλης μεθόδου αποτίμησης με βάση τα αποτελέσματα του ελέγχου.
- 16) Εισαγωγή των παραμέτρων για το ελαστικό φάσμα σχεδιασμού του προέλεγχου. Εχουμε συντελεστή συμπεριφοράς $q=1.0$ και κάνουμε έλεγχο των προϋποθέσεων του προελέγχου.
- 17) Εισαγωγή παραμέτρων για τις στάθμες επιτελεστικότητας που ορίζει ο ΚΑΝ.ΕΠΕ. Στην συνέχεια, γίνεται ορισμός επιταχύνσεων και περιόδου επαναφοράς της σεισμικής δράσης.
- 18) Εισαγωγή των παραμέτρων για το ελαστικό φάσμα σχεδιασμού της ελαστικής δυναμικής ανάλυσης. Υπολογίζουμε τους δείκτες τοπικής πλαστιμότητας m για κάθε στοιχείο, σύμφωνα με τις διατάξεις του ΚΑΝ.ΕΠΕ. και γίνεται έλεγχος των διατάξεων του.
- 19) Κάνουμε επαύξηση των μόνιμων δράσεων λόγω του προέλεγχου.
- 20) Συνδυασμοί φορτίσεων με βάση τους συντελεστές δράσεων του ΚΑΝ.ΕΠΕ. για ανεκτή στάθμη αξιοπιστίας δεδομένων (Σ.Α.Δ.) για αστοχία και λειτουργικότητα.

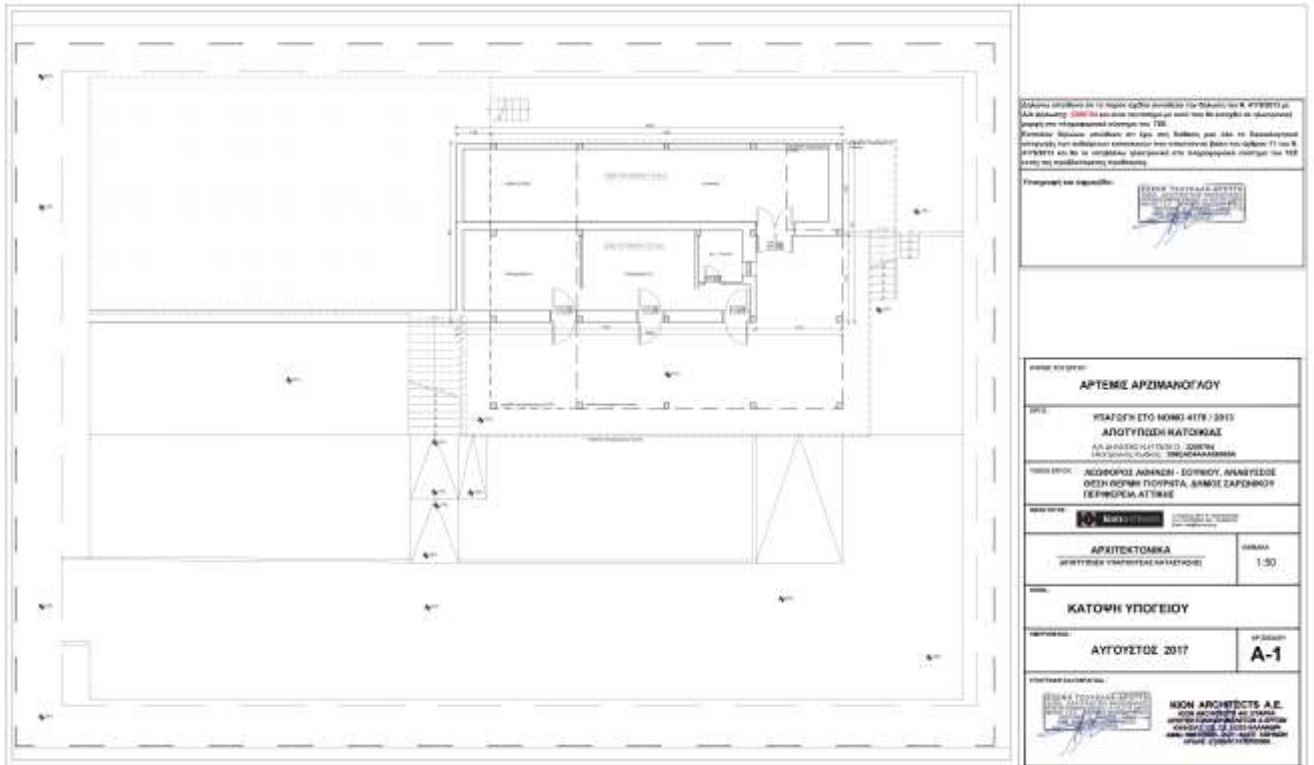
3. ΣΧΕΔΙΑ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ & ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ, ΕΙΚΟΝΕΣ ΑΠΟ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ



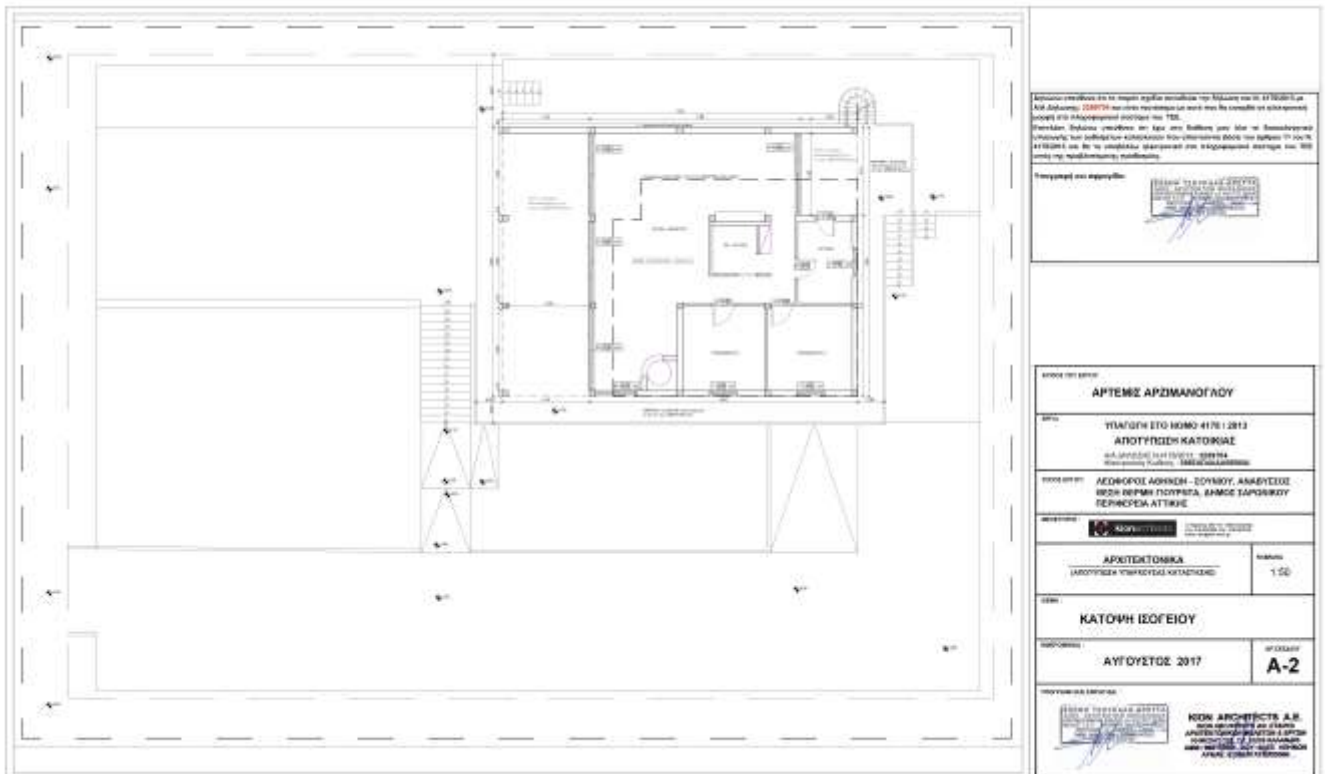
Εικόνα 1: 'Χάντρωμα' στις δοκούς οροφής ορόφου για αποκάλυψη του σπλισμού



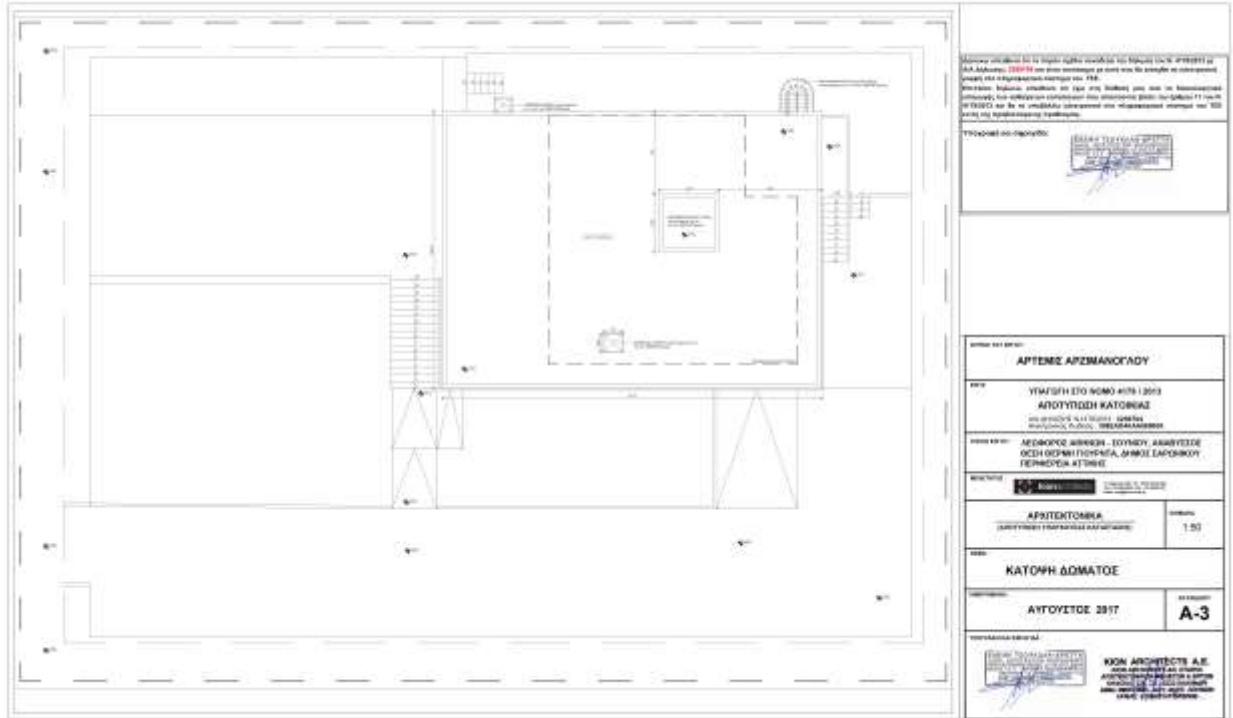
Εικόνα 2: Αποκάλυψη των ανεστραμμένων δοκών οροφής ισογείου



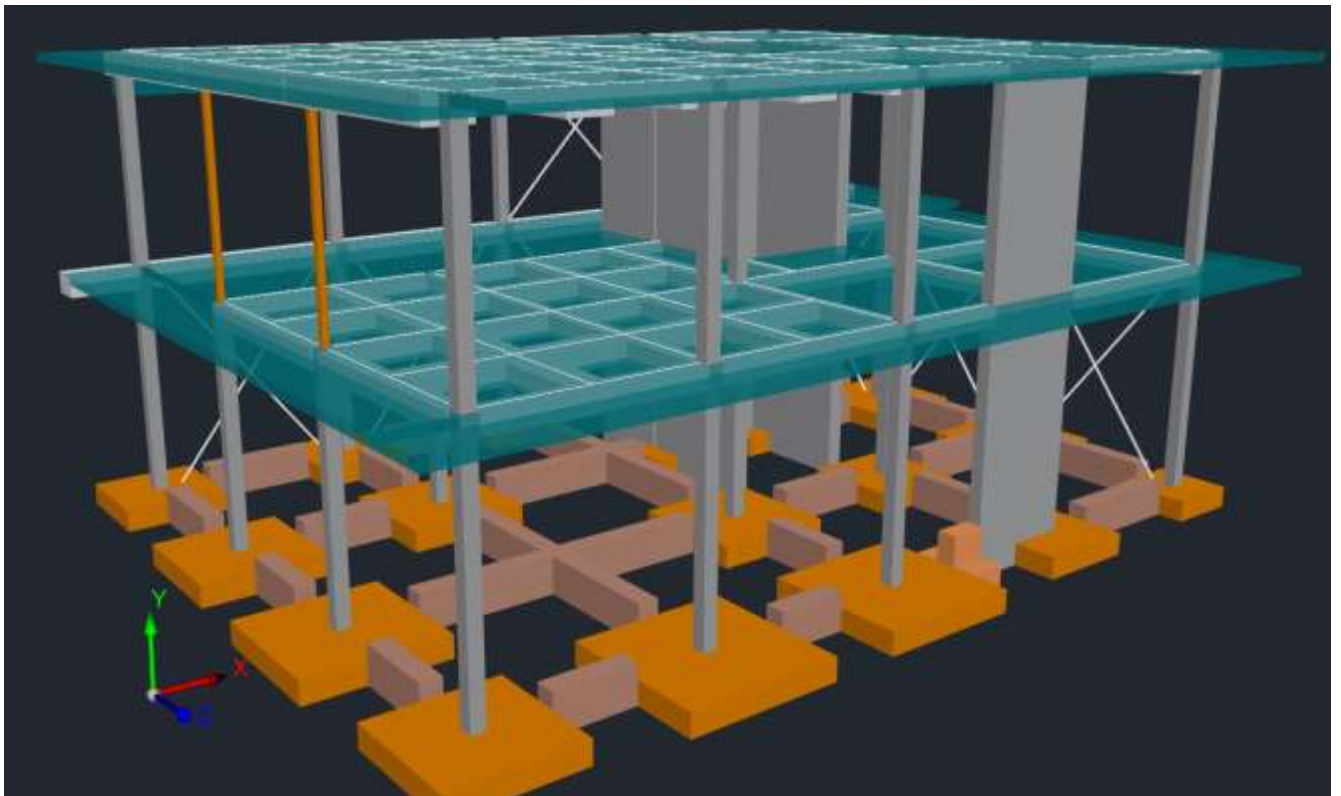
Εικόνα 3: Κάτοψη ισογείου



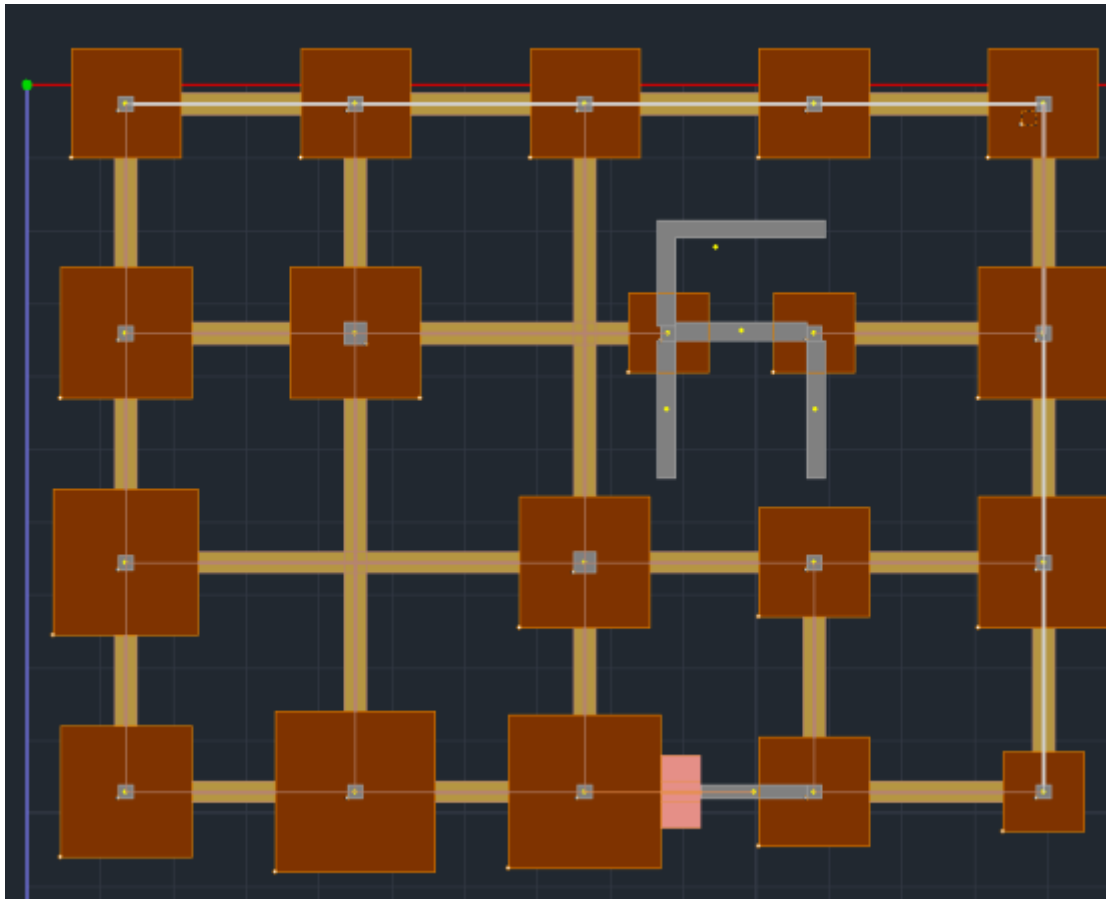
Εικόνα 4: Κάτοψη ορόφου



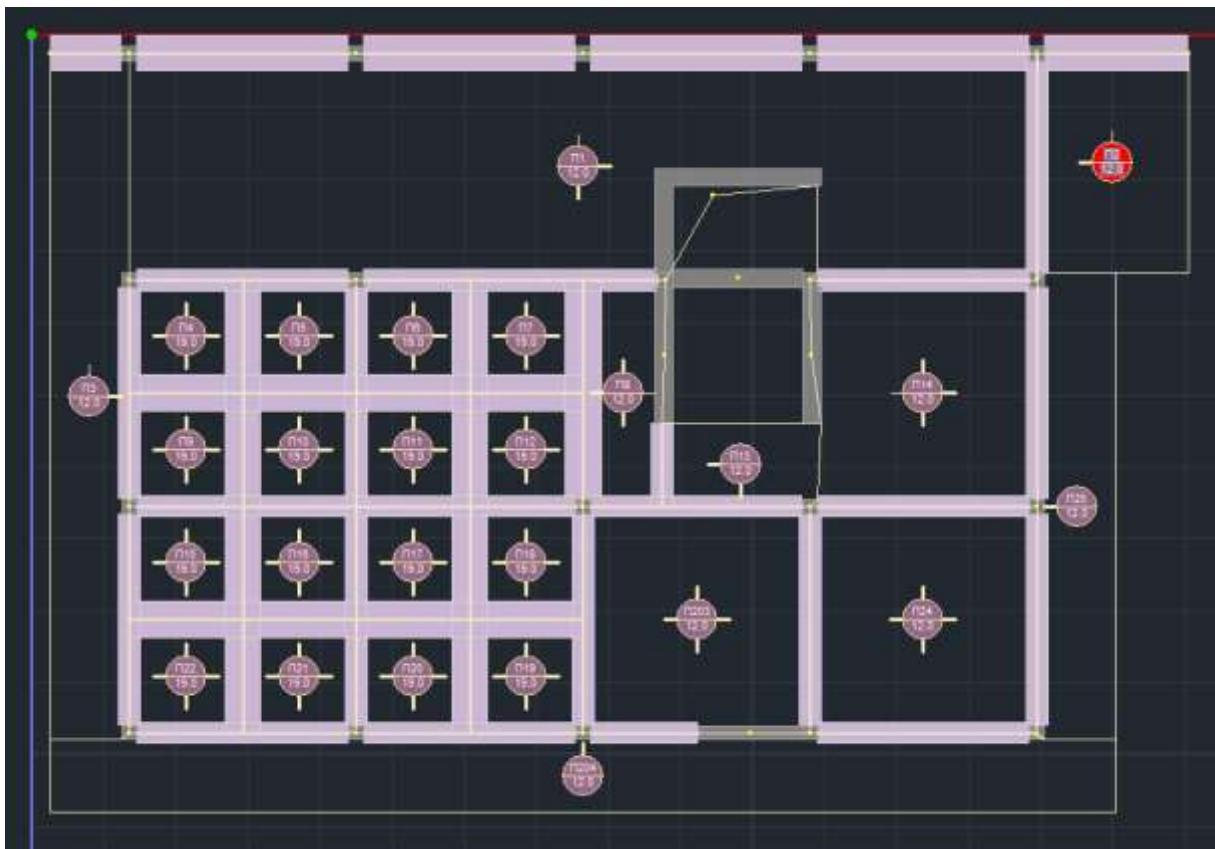
Εικόνα 5: Κάτοψη δώματος



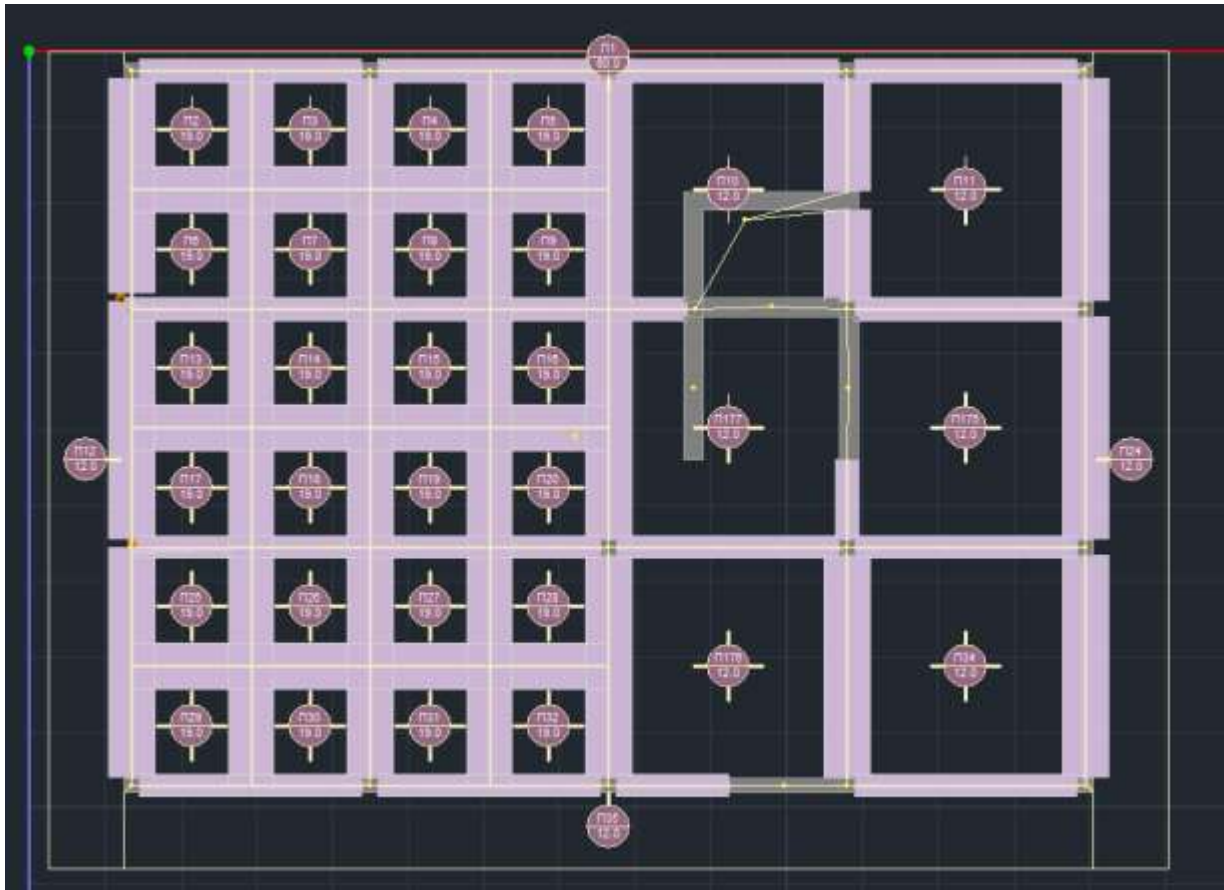
Εικόνα 6: Φωτορεαλιστικό μοντέλο στο SCADA Pro



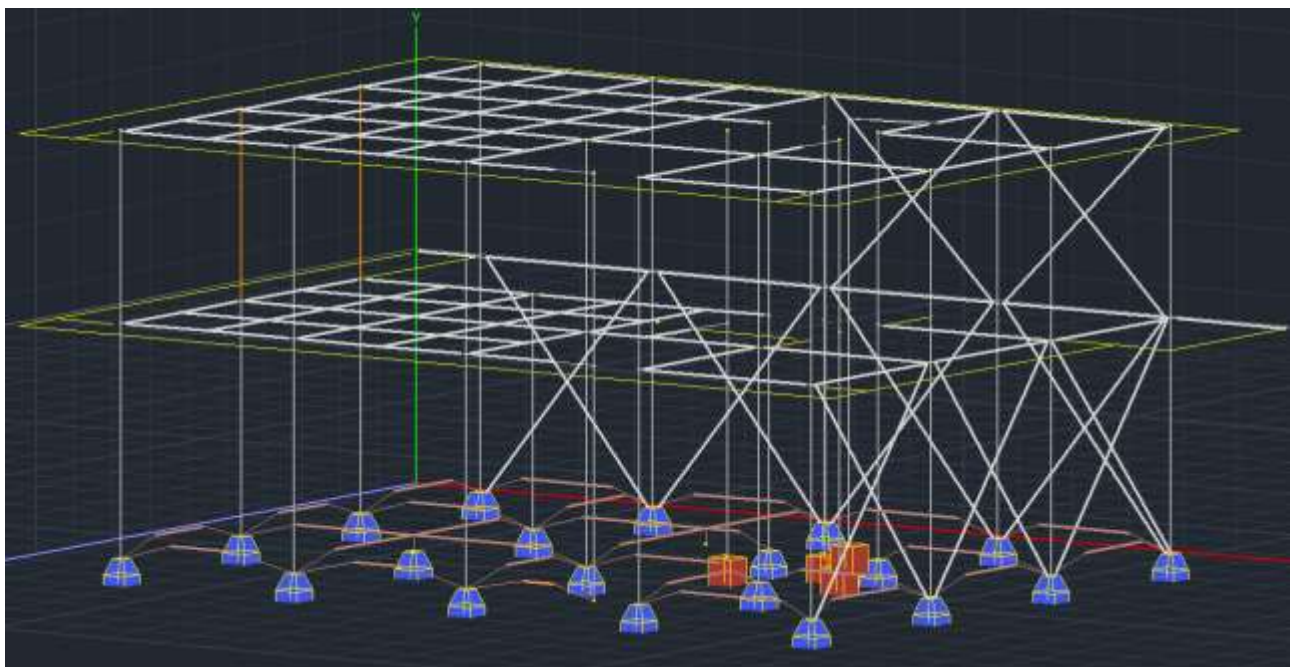
Εικόνα 7: Μοντελοποίηση στάθμης θεμελίωσης



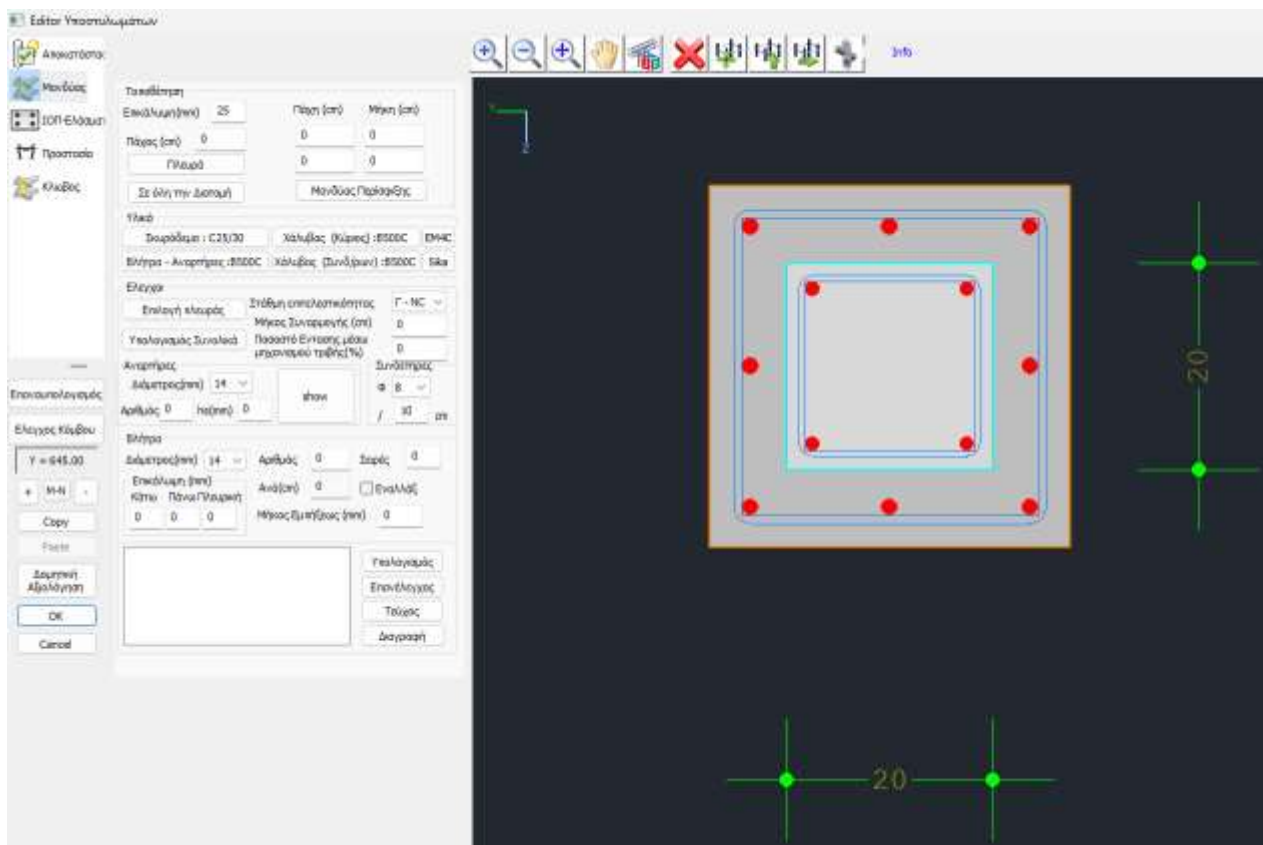
Εικόνα 8: Μοντελοποίηση στάθμης οροφής ισογείου



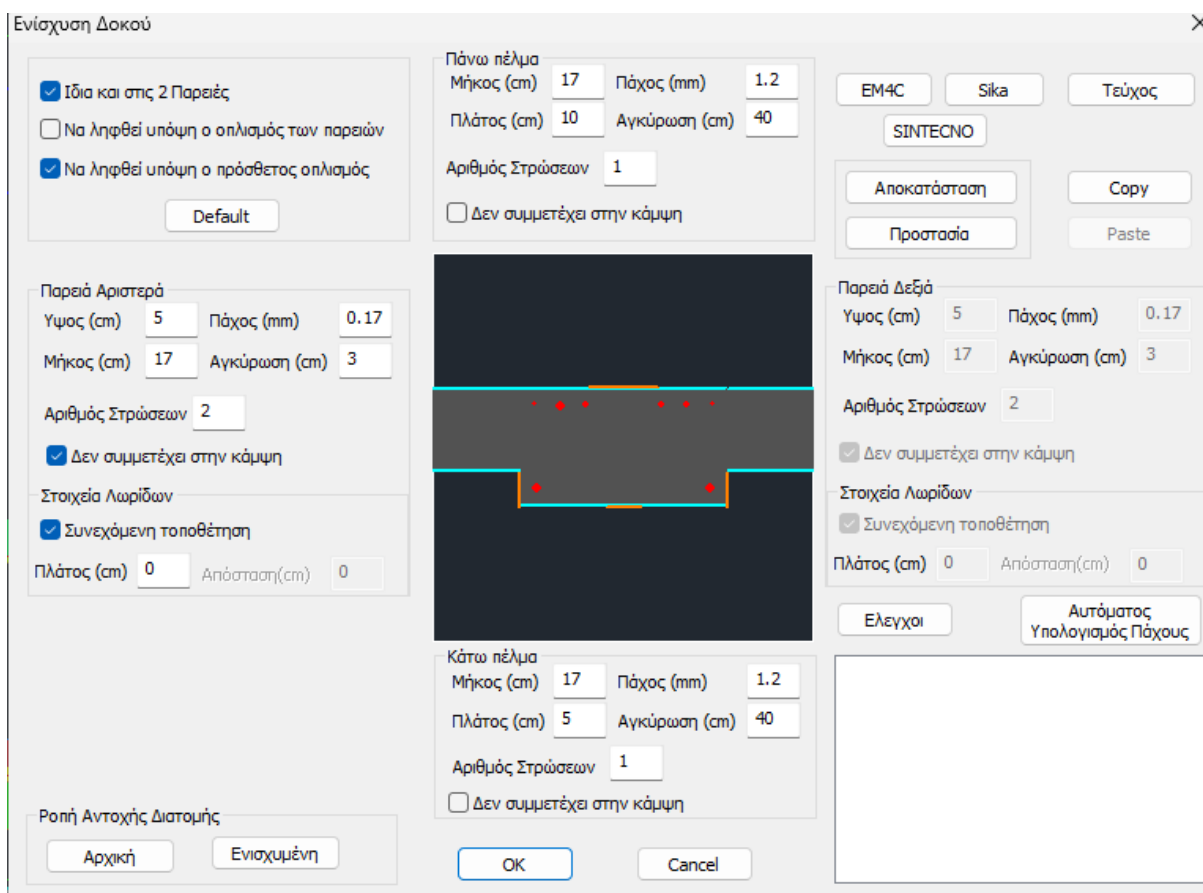
Εικόνα 9: Μοντελοποίηση στάθμης οροφής ορόφου



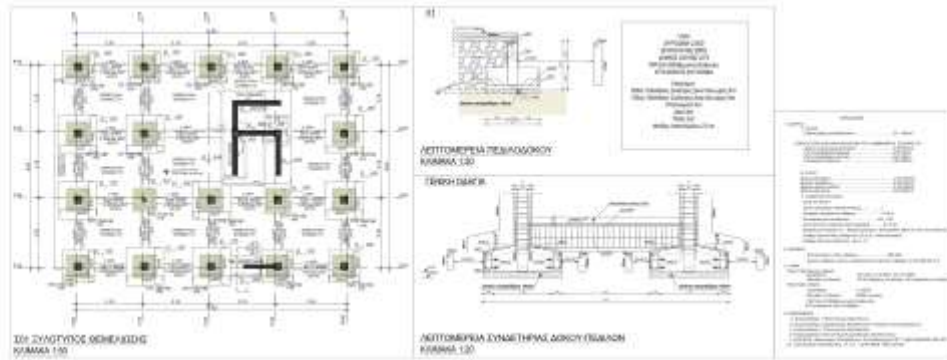
Εικόνα 10: Μαθηματικό μοντέλο του φορέα



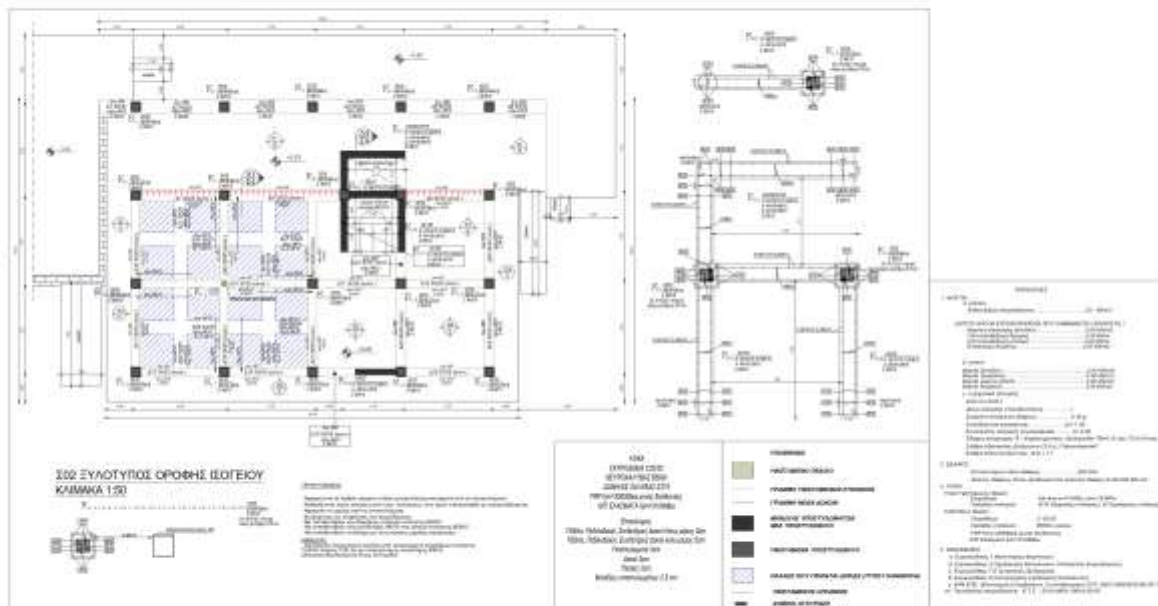
Εικόνα 11: Πλαίσιο αλλαγής σπλισμού και ενίσχυσης υποστρωμάτων



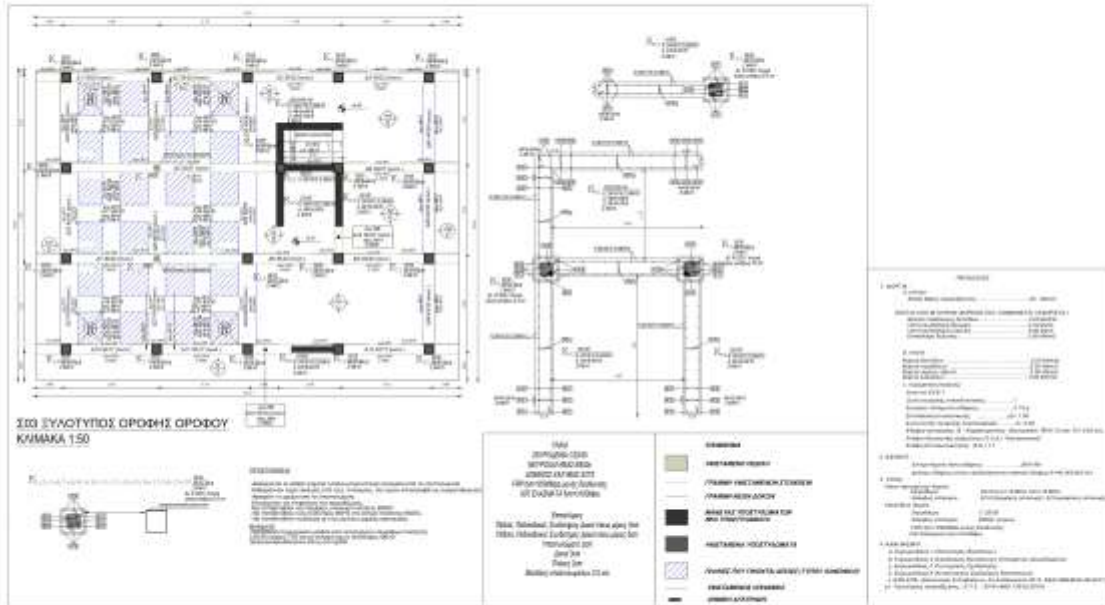
Εικόνα 12: Πλαίσιο αλλαγής σπλισμού και ενίσχυσης δοκών



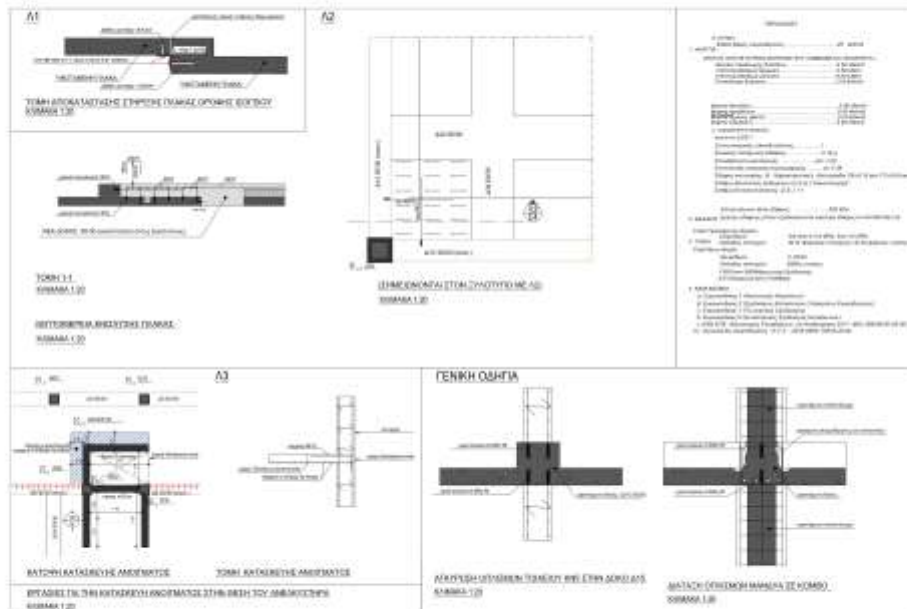
Εικόνα 13: Ξυλότυπος θεμελίωσης



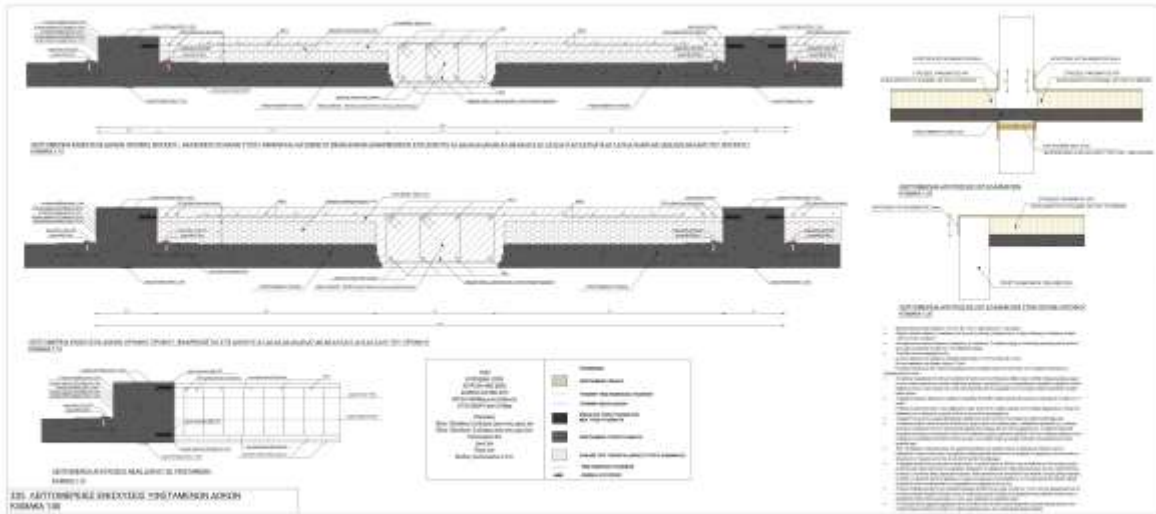
Εικόνα 14: Ξυλότυπος οροφής ισογείου



Εικόνα 15: Ξυλότυπος οροφής ορόφου



Εικόνα 16: Λεπτομέρειες ενίσχυσης κόμβων υποστυλωμάτων, σύνδεσης νέων και υφιστάμενων πλακών



Εικόνα 17: Λεπτομέρειες ενίσχυσης δοκών, ενισχυμένων ζωνών και ενίσχυσης πλακών

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Όπως έχει φανεί και σε άλλες μελέτες, τα κτίρια που είναι κατασκευασμένα χωρίς ή με ελλιπή αντισεισμικό σχεδιασμό, δηλαδή αυτά προ του 1985, τα οποία είναι και η πλειοψηφία των κατασκευών στην χώρα μας, παρουσιάζουν αστοχίες και είναι δυνητικά επικίνδυνα, πόσο μάλλον για κτίρια μεγάλης σπουδαιότητας.
- Κύρια στοιχεία εκτός από την χρήση παλαιού Αντισεισμικού Κανονισμού που τα καθιστούν ευάλωτα είναι η χρήση υλικών με πολύ μικρότερες αντοχές από τις σημερινές (σκυρόδεμα B160 ή B225, χάλυβας οπλισμού S220 ή S400, με τον πρώτο να είναι λείος, δηλαδή να έχει μηδενική σχεδόν συνάφεια με το υπάρχον σκυρόδεμα), επιταχύνσεις σχεδιασμού 2-3 φορές μικρότερες από τις σημερινές, οι οποίες προέκυψαν από την αναθεώρηση του ΕΑΚ το 2003, καθώς και ελλιπής εγκάρσιος οπλισμός.
- Όλα τα παραπάνω αναδεικνύουν γιατί οι αστοχίες συγκεντρώνονται κυρίως στα υποστυλώματα του φορέα, αφού την εποχή εκείνη δεν υπήρχε η έννοια του ικανοτικού σχεδιασμού και οι συνδετήρες τους ήταν πολύ αραιοί, με αποτέλεσμα να έχουμε μεγάλες αστοχίες σε τέμνουσα τόσο στα κατακόρυφα όσο και στα οριζόντια στοιχεία.
- Μεγάλη επίδραση έχει και η καταπόνηση της κατασκευής στον χρόνο (ο χρόνος ζωής κατασκευών θεωρείται 50 χρόνια), καθώς και η έκθεση των στοιχείων στο φυσικό περιβάλλον (διάβρωση οπλισμού από υγρασία λόγω μικρών επικαλύψεων).

- Τέλος, ο Κανονισμός Επεμβάσεων μπορεί να θέτει συντηρητικές προσεγγίσεις στους συντελεστές ασφάλειας και στην μεθοδολογία εκτίμησης των αστοχιών αλλά, αποδεικνύει την ανάγκη αποτίμησης όλων των κατασκευών που έχουν κατασκευαστεί χωρίς ή με ελλιπή κανονισμό, αφού τα σημερινά κριτήρια για την ανάλυση των κατασκευών είναι πολύ πιο αυστηρά και επιτρέπουν την αστοχία στοιχείων σε συγκεκριμένες θέσεις και με όλκιμη συμπεριφορά, πράγμα που δεν υπήρχε στην φιλοσοφία των παλαιότερων κανονισμών και αναλύσεων.

3. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 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 πλασιών 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.

4. ΕΠΙΒΛΕΨΗ – ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της αποτίμησης και ενίσχυσης διώροφης κατασκευής, η οποία πρόκειται να ανακαινιστεί ως πολυτελής κατοικία την περίοδο Αύγουστος-Νοέμβριος 2020.

Ευχαριστίες απεύθυνονται στον Διπλ. Πολιτικό Μηχανικό MSc Νικόλαο Χρυσοβιτσάνο για την διάθεση φωτογραφιών και υλικού για την τεκμηρίωση της μελέτης, καθώς και στον Καθηγητή μας κ. Στέφανο Δρίτσο για την πολύτιμη καθοδήγηση του στις δυσκολίες που αντιμετωπίσαμε.