

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η μελέτη της ανελαστικής σεισμικής απόκρισης νεοκλασικού κτιρίου από φέρουσα αργολιθοδομή, πριν και μετά την ενίσχυσή του με μανδύα οπλισμένου σκυροδέματος. Η εργασία αυτή εκπονείται από τους Διπλωματούχους Πολιτικούς Μηχανικούς, αποφοίτους Α.Π.Θ., Μάνιο Παναγιώτη και Στρακαλή Ζαφείριο, στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών «Αντισεισμικός Σχεδιασμός Τεχνικών Έργων» της Πολυτεχνικής Σχολής του Α.Π.Θ.

Το υπό εξέταση κτίριο είναι διώροφο με υπόγειο, κατασκευάστηκε γύρω στα 1920-1930, βρίσκεται στο κέντρο του Ηρακλείου Κρήτης και ανήκει στην κατηγορία των νεοκλασικών αρχοντικών κατοικιών.

Στο **1^ο Κεφαλαίο** γίνεται η περιγραφή του κτιρίου. Αναφέρονται τα υλικά του φέροντα οργανισμού και οι μηχανικές τους ιδιότητες, όπως αυτές εκτιμώνται με βάση τον παλαιό Γερμανικό Κανονισμό. Υπολογίζονται τα κατακόρυφα φορτία και οι μάζες των τοιχοποιιών από αργολιθοδομή, των ξύλινων πατωμάτων, της ξύλινης στέγης και των προβόλων.

Στο **2^ο Κεφαλαίο** αναφέρονται τα θεωρητικά στοιχεία των αναλύσεων που θα υλοποιηθούν. Περιγράφεται ο νόμος υλικού “concrete”, ο οποίος προσομοιώνει με ικανοποιητικό τρόπο τη συμπεριφορά της αργολιθοδομής. Εμπεριέχεται στη βιβλιοθήκη του προγράμματος **ADINA, ver. 8.1.1.** που χρησιμοποιείται. Γίνεται λόγος για το πεπερασμένο στοιχείο που επιλέγεται (27κομβο τρισδιάστατο πεπερασμένο στοιχείο προσομοίωσης), καθώς και για τα στοιχεία ενίσχυσης. Κατηγοριοποιούνται τα είδη των αναλύσεων που πραγματοποιούνται και γίνεται αναφορά στις διάφορες μεθόδους ανάλυσης, με εστίαση στη μέθοδο της απευθείας (αριθμητικής) ολοκλήρωσης στον χρόνο των διαφορικών εξισώσεων δυναμικής ισορροπίας. Στο τέλος του κεφαλαίου περιγράφονται ορισμένες παράμετροι των αναλύσεων, όπως το βήμα ολοκλήρωσης, η απόσβεση, η πυκνότητα του καννάβου και η αδρανειακή διακριτοποίηση.

Στο **3^ο Κεφαλαίο** περιγράφεται με αναλυτικό τρόπο η κατασκευή της γεωμετρίας του μοντέλου και η διαδικασία διακριτοποίησης του. Παρουσιάζονται αποτελέσματα ελαστικών αναλύσεων, που έχουν ως στόχο τη διερεύνηση της συμβολής της πυκνότητας του κανάβου στην ευαισθησία των αποτελεσμάτων. Παράλληλα, αναφέρεται λεπτομερώς ο τρόπος καθορισμού του υλικού, των μαζών, των φορτίων, των συνοριακών συνθηκών και των συναρτήσεων επιβολής φορτίσεων στο πρόγραμμα ADINA. Τέλος, παρουσιάζεται ο τρόπος εισαγωγής των στοιχείων ενίσχυσης και ο προσδιορισμός του είδους της ανάλυσης. Όλα τα παραπάνω αποδίδονται με πλούσιο υλικό εικόνων και λεπτομερή αναφορά των απαιτητών εντολών του προγράμματος.

Στο **4^ο Κεφαλαίο** πραγματοποιούνται ελαστικές αναλύσεις σε δύο λογισμικά, το ADINA και το SAP2000 και τα αποτελέσματα τους παρατίθενται συγκριτικά, ώστε να εξακριβωθεί η ορθότητα της δημιουργίας και της διακριτοποίησης του μοντέλου στο πρόγραμμα ADINA. Διενεργείται ιδιομορφική ανάλυση, στατική ανάλυση για το σεισμικό συνδυασμό κατακόρυφων δράσεων και δυναμικές αναλύσεις για γραμμικά αυξανόμενη επιτάχυνση βάσης κατά τις δύο οριζόντιες διευθύνσεις, x-x και y-y. Τα αποτελέσματα των αναλύσεων από τα δύο λογισμικά συγκλίνουν σε πολύ ικανοποιητικό βαθμό.

Στο **5^ο Κεφαλαίο** διενεργούνται στο ADINA ανελαστικές δυναμικές αναλύσεις για γραμμικά αυξανόμενη επιτάχυνση βάσης κατά τις δύο οριζόντιες διευθύνσεις, x-x και y-y. Παρουσιάζονται οι παραμορφώσεις και οι οριζόντιες μετακινήσεις του φορέα και εξάγεται η καμπύλη αντίστασης της κατασκευής. Παρατίθενται εικόνες του ρηγματωμένου φορέα, χρονοϊστορίες ορθών και διατμητικών τάσεων, διαγράμματα τάσεων – παραμορφώσεων και απεικονίσεις κατακόρυφων και διατμητικών τάσεων καθ’ ύψος των τοιχοποιιών του κτιρίου. Στο τέλος του κεφαλαίου λαμβάνει χώρα σύγκριση των αποτελεσμάτων των ανελαστικών και ελαστικών αναλύσεων, στις περιοχές των ελαστικών και ανελαστικών παραμορφώσεων.

Στο **6^ο Κεφαλαίο** επιλέγεται ως μέθοδος ενίσχυσης η τοποθέτηση περιμετρικού μονόπλευρου μανδύα οπλισμένου σκυροδέματος και περιγράφεται η διαδικασία προσομοίωσής του στο

πρόγραμμα ADINA. Πραγματοποιείται ιδιομορφική ανάλυση του ενισχυμένου προσομοιώματος, καθώς και μη γραμμική δυναμική ανάλυση για γραμμικά αυξανόμενη επιτάχυνση βάσης κατά τη διεύθυνση x-x. Από τα αποτελέσματα που λαμβάνονται προκύπτει ότι με την προσθήκη του μανδύα αυξάνει σημαντικά η αντοχή και η δυσκαμψία του κτιρίου και βελτιώνεται, εν γένει, η συμπεριφορά του έναντι οριζόντιων φορτίσεων.

Ακολουθούν παραρτήματα. Στο πρώτο παρατίθενται απλά παραδείγματα, με τα οποία ελέγχεται η ορθότητα εισαγωγής ορισμένων παραμέτρων του προγράμματος. Στο δεύτερο μελετάται απλό δομικό στοιχείο από φέρουσα αργολιθοδομή, ενώ στο τρίτο παρουσιάζονται συνοπτικά οι διατάξεις του παλαιού γερμανικού κανονισμού.