

Ισοδύναμη στατική και δυναμική φασματική ανάλυση κτιρίου με χρήση ισοδύναμων πλαισιακών προσομοιωμάτων

Φακής Κωνσταντίνος

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας, που πραγματοποιείται στα πλαίσια του προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών Α.Σ.Τ.Ε., (ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ), είναι η διερεύνηση της στατικής λειτουργίας και των δυναμικών χαρακτηριστικών του φέροντα οργανισμού του κτιρίου, που πρόκειται να στεγάσει τα νεοσύστατα μεταπτυχιακά τμήματα της Πολυτεχνικής Σχολής τον Α.Π.Θ.

Η εργασία αποτελείται από τρία μέρη:

Στο πρώτο μέρος της εργασίας γίνεται περιγραφή της θέσης του κτιρίου και της μορφής του. Διατυπώνονται κάποιοι αρχικοί προβληματισμοί σε σχέση με την ακριβέστερη προσομοίωση του φέροντος συστήματος και των συνολικών δράσεων που αυτό υφίσταται. Τέλος, παρουσιάζονται σύντομα τα λογισμικά πακέτα που χρησιμοποιούνται για την εκπόνηση της συγκεκριμένης διπλωματικής, δηλαδή το στατικό πρόγραμμα SAP2000 Nonlinear version 6.11 και το σχεδιαστικό AutoCAD r14.

Στο δεύτερο μέρος εξετάζεται η εγκυρότητα διαφόρων παραδοχών, που υιοθετούνται στην πράξη κατά τη στατική μελέτη κτιρίων, ως προς την ισχύ τους για τη συγκεκριμένη κατασκευή.

Στο πρώτο κεφάλαιο περιγράφονται αναλυτικά όλα τα εναλλακτικά προσομοιώματα: ο τρόπος εισαγωγής τους στο SAP2000, οι παραδοχές που ισχύουν για κάθε μοντέλο, η γεωμετρία, οι ελαστικές ιδιότητες των επιμέρους δομικών στοιχείων και οι αδρανειακές ιδιότητες των πλακών των ορόφων.

Στο δεύτερο κεφάλαιο ελέγχεται ο βαθμός της διαφραγματικής λειτουργίας των πλακών. Επιλέγονται τέσσερα προσομοιώματα (1°: με ενιαίο διάφραγμα σε κάθε οροφο, 2°: κάθε όροφος που παρουσιάζει ανισοσταθμίες προσομοιώνεται με τρία διαφράγματα, να για κάθε στάθμη, 3°: οι πλάκες των ορόφων προσομοιώνονται με τετράκομβα επιφανειακά πεπερασμένα στοιχεία με έξι ελευθερίες κίνησης σε κάθε κόμβο - στοιχεία κελύφους, 4°: τα τοιχώματα προσομοιώνονται επίσης με την βοήθεια στοιχείων κελύφους), και εφαρμόζεται οριζόντια στατική φόρτιση στο επίπεδο των ορόφων και εξάγονται συμπεράσματα. Στο τρίτο κεφάλαιο ελέγχεται η αξιοπιστία διαφόρων εναλλακτικών τρόπων προσομοίωσης πυρήνων πολύπλοκης γεωμετρίας, που διαθέτει το κτίριο.

Στο τέταρτο κεφάλαιο εξετάζεται η επιρροή της κατακόρυφης ενδοσιμότητας του εδάφους θεμελίωσης.

Στο πέμπτο και τελευταίο κεφάλαιο του δεύτερου μέρους παρατίθενται τα αποτελέσματα των ιδιομορφικών αναλύσεων των εναλλακτικών προσομοιωμάτων.

Στο τρίτο μέρος πραγματοποιείται ο αντισεισμικός υπολογισμός του κτιρίου , σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν.Ε.Α.Κ., για το μοντέλο στο οποίο κάθε πλάκα είναι ενιαίο διάφραγμα και όλα τα κατακόρυφα στοιχεία προσομοιώνονται με τη βοήθεια γραμμικών στοιχείων. Πιο συγκεκριμένα η επίλυση ακολουθεί τα εξής στάδια:

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται αναλυτικός υπολογισμός των μόνιμων φορτίων του κτιρίου (ίδια βάρη, επιστρώσεις, ωθήσεις γαιών) και των κινητών (ανάλογα με τη χρήση κάθε χώρου), καθώς και των συνολικών μαζών που αντιστοιχούν σε κάθε πλάκα.

Στο δεύτερο κεφάλαιο εφαρμόζεται η ισοδύναμη στατική μέθοδος, κάνοντας χρήση του πλασματικού ελαστικού άξονα και ο υπολογισμός των ισοδύναμων στατικών εκκεντροτήτων γίνεται με βάση ακριβείς τύπους που λαμβάνουν υπ' όψη τα δυναμικά χαρακτηριστικά του κτιρίου. Τέλος, υπολογίζονται τα εντατικά μεγέθη διαστασιολόγησης (πιθανά ταυτόχρονα) κάποιων ενδεικτικών δομικών στοιχείων.

Στο τρίτο κεφάλαιο εφαρμόζεται η δυναμική φασματική μέθοδος και υπολογίζονται τα εντατικά μεγέθη διαστασιολόγησης (πιθανά ταυτόχρονα) των ίδιων δομικών στοιχείων.