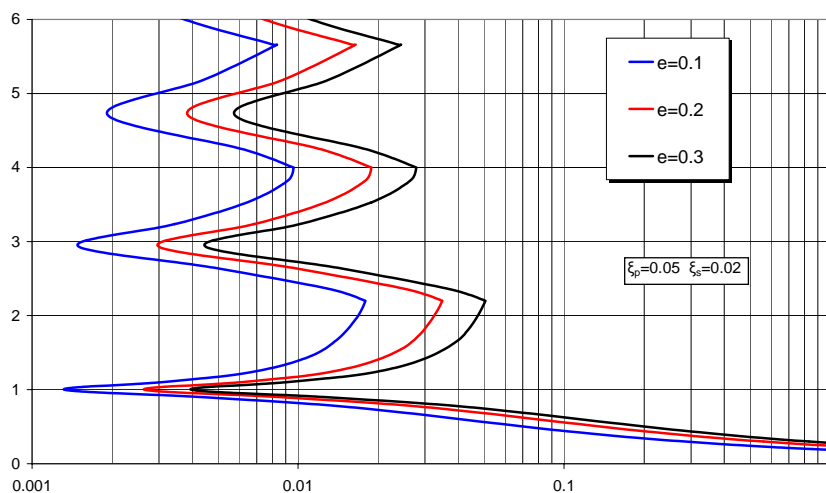




ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
Δ.Π.Μ.Σ. : “ΔΟΜΟΣΤΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ
ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ”
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

ΣΕΙΣΜΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΜΙΚΤΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΚΑΙ ΧΑΛΥΒΑ



Αθανάσιος Β. Παπαγεωργίου

Επιβλέπων: Επίκουρος Καθηγητής Χαράλαμπος Γαντές

Αθήνα

Ιανουάριος 2005



Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Σεισμικές Αναλύσεις Μικτών Κατασκευών από Σκυρόδεμα και Χάλυβα

Αθανάσιος Β. Παπαγεωργίου

Σύνοψη

Η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία πραγματεύεται το ζήτημα των μικτών κατασκευών και το σφάλμα που προκύπτει κατά την απόξευση στη μελέτη τους. Με τον όρο αυτό εννοούνται κατασκευές αποτελούμενες από δύο μέρη, ένα κύριο που θεμελιώνεται στο έδαφος το οποίο ονομάζεται υπόβαθρο, και ένα δευτερεύον που εδράζεται επί του κύριου το οποίο ονομάζεται υπερκατασκευή. Τα δύο αυτά μέρη χαρακτηρίζονται από διαφορετική απόκριση, είτε λόγω διαφορετικού υλικού, π.χ. κύριος φορέας από οπλισμένο σκυρόδεμα και δευτερεύων φορέας από χάλυβα, είτε λόγω διαφορετικού στατικού συστήματος δυσκαμψίας και/ή ενεργειακής απορρόφησης, π.χ. κύριος φορέας με διαγώνιους συνδέσμους δυσκαμψίας ή δύσκαμπτα τοιχία και δευτερεύων φορέας με πλαισιακή λειτουργία, ή και το αντίθετο, κύριος πλαισιωτός φορέας και δευτερεύον δύσκαμπτο σύστημα με διαγώνιους συνδέσμους, είτε και για τους δύο αυτούς λόγους. Στη συγκεκριμένη εργασία, εξετάζονται οι κατασκευές οι οποίες αποτελούνται από υπόβαθρο από σκυρόδεμα και από υπερκατασκευή από χάλυβα, και κατά συνέπεια έχουν διαφορετικά ποσοστά απόσβεσης καθ' ύψος. Απόξευση είναι η διαδικασία κατά την οποία μελετάται χωριστά το υπόβαθρο της κατασκευής και η κίνησή του χρησιμοποιείται ως διέγερση για τη μελέτη της υπερκατασκευής, αγνοείται δηλαδή η αλληλεπίδραση των δύο τμημάτων.

Με τη βοήθεια κώδικα γραμμένου σε Matlab γίνονται χρονικές αναλύσεις, αρχικά διβάθμιων μικτών συστημάτων, που σταδιακά επεκτείνονται σε συστήματα με πολυβάθμιο υπόβαθρο και μονοβάθμια υπερκατασκευή, και σε συστήματα με πολυβάθμιο υπόβαθρο και πολυβάθμια υπερκατασκευή και υπολογίζονται τα σφάλματα μεταξύ της αποξευγμένης διαδικασίας και της συζευγμένης διαδικασίας. Οι διεγέρσεις που χρησιμοποιούνται είναι πραγματικές σεισμικές καταγραφές και γίνεται σύγκριση με τα σφάλματα απόξευξης από αρμονικές σε συντονισμό καταγραφές όπως αυτές προκύπτουν από τη βιβλιογραφία και επιβεβαιώνονται με σειρά αναλύσεων. Τέλος, προτείνεται μια τροποποιημένη διαδικασία απόξευξης με σκοπό να μειωθούν τα σφάλματα που προκύπτουν.



Postgraduate Diploma Thesis

Seismic Analyses of Mixed Concrete - Steel Structures

Athanasios V. Papageorgiou

Abstract

The present thesis deals with the issue of mixed structures and the error that is introduced when a decoupled procedure is used in their analysis. The term mixed here stands for structures consisting of two parts, a main part, named primary structure or substructure, founded on the ground and a secondary part, usually called superstructure, founded on the primary. Those two parts are characterized from different dynamic response. The reason for that can be either the material distribution over the height of the structure e.g. primary structure made of concrete and secondary of steel, or different stiffness systems and/or energy dissipation, e.g. primary structure with bracings or walls and secondary structure with frames, or the contrary, primary structure with frames and secondary structure with bracings, or both reasons. The case of structures with concrete primary part and steel secondary part, and therefore with different damping ratios over their height, is examined here. During a decoupled procedure, the primary structure is examined first, and its response is used as excitation for the superstructure and their interaction is neglected.

By using a code written in Matlab, time history analyses of 2DOF systems are first performed and gradually they are extended to systems with MDOF substructure and 1DOF superstructure, and finally to systems with MDOF substructure and MDOF superstructure, and the errors between the coupled and the decoupled procedures are calculated. The excitations used are real earthquake records and the results are compared with the errors occurring when harmonic in resonance records are used, as found in the bibliography and verified by analyses. Finally, a modified decoupling procedure is proposed in order to decrease the errors that occur.