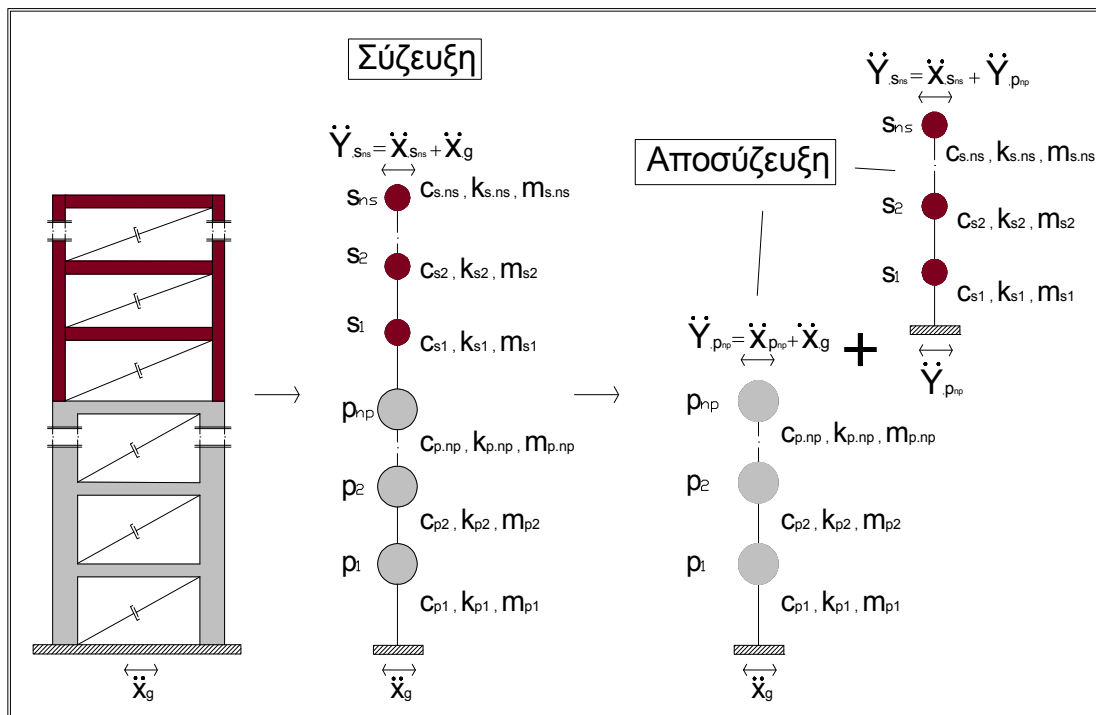




Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Ακρίβεια Διαδικασίας Αποσύζευξης για τον Αντισεισμικό Σχεδιασμό Μικτών καθ' ύψος Κατασκευών από Σκυρόδεμα και Χάλυβα





Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο – Σχολή Πολιτικών Μηχανικών
Τομέας Δομοστατικής – Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών
Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Ακρίβεια Διαδικασίας Αποσύζευξης για τον Αντισεισμικό Σχεδιασμό Μικτών καθ' ύψος Κατασκευών από Σκυρόδεμα και Χάλυβα

Νικόλαος Α.Κουτάντζης
Επιβλέπων Καθηγητής: Χαράλαμπος Γαντές

Περίληψη

Στην παρούσα μεταπτυχιακή εργασία μελετάμε την αποσυζευγμένη ανάλυση μικτών καθ' ύψος κατασκευών. Με τον όρο “μικτές κατασκευές” εννοούμε κατασκευές που αποτελούνται καθ' ύψος από ορόφους με διαφορετικά υλικά και ανόμοια δυναμικά χαρακτηριστικά. Μελετώνται αρχικά διώροφες κατασκευές από Ο.Σ. και χάλυβα. Οι κατασκευές αυτές αποτελούνται από έναν ισόγειο όροφο από Ο.Σ. πάνω στον οποίο εδράζεται ένας από χάλυβα. Οι δύο όροφοι έχουν διαφορετική μάζα, διαφορετική δυσκαμψία αλλά και διαφορετικό ποσοστό απόσβεσης. Ο όροφος από σκυρόδεμα ονομάζεται πρωτεύον τμήμα ή υποκατασκευή, ενώ ο μεταλλικός όροφος ονομάζεται δευτερεύον τμήμα ή υπερκατασκευή. Διατηρώντας την μάζα και την δυσκαμψία του ισόγειου ορόφου από Ο.Σ. σταθερές και μεταβάλλοντας κάθε φορά την μάζα και την δυσκαμψία του ορόφου σχηματίζεται ένα πλήθος τέτοιων μικτών κατασκευών. Εκτελείται η συζευγμένη και η αποσυζευγμένη ανάλυση αυτών των κατασκευών και υπολογίζεται ένας συντελεστής σφάλματος συναρτήσει των λόγων μάζας και ιδιοσυχνότητας των δύο τμημάτων. Με τον όρο “αποσυζευγμένη ανάλυση” εννοείται η ξεχωριστή ανάλυση του πρωτεύοντος τμήματος και η χρήση της απόκρισης του ως διέγερσης για το δευτερεύον. Η συζευγμένη ανάλυση αντίθετα είναι η επίλυση ολόκληρης της κατασκευής ως σύνολο. Τέλος, ακολουθούνται δύο μέθοδοι επίλυσης. Στην πρώτη περίπτωση κάνουμε επίλυση με κανονικό υπόβαθρο, δηλαδή το πρωτεύον τμήμα αναλύεται μόνο με την ίδια μάζα του. Στη δεύτερη περίπτωση κάνουμε επίλυση με τροποποιημένο υπόβαθρο δηλαδή το πρωτεύον τμήμα αναλύεται με μάζα το άθροισμα της ίδιας μάζας του αλλά και του δευτερεύοντος. Οι φορτίσεις που χρησιμοποιούνται είναι μία αρμονική φόρτιση αλλά και επιταχυνσιογραφήματα πραγματικών σεισμών. Οι αναλύσεις γίνονται με την μέθοδο της εν χρόνω ολοκλήρωσης, ενώ η όλη διαδικασία αυτοματοποιείται με πρόγραμμα γραμμένο σε γλώσσα προγραμματισμού Matlab. Η παραπάνω διαδικασία επεκτείνεται στην συνέχεια και σε πολυβάθμια μοντέλα με πολυώροφα πρωτεύοντα και δευτερεύοντα τμήματα. Οι αναλύσεις γίνονται ελαστικά αλλά γίνεται και μία διερεύνηση ανελαστικής συμπεριφοράς.



**National Technical University of Athens – School of Civil Engineering
Department of Structural Engineering – Metal Structures Laboratory
Postgraduate Diploma Thesis**

**Accuracy of the Decoupling Procedure for the Seismic Design of Mixed
Structures made of Reinforced Concrete and Steel**

**Nikolaos A.Koutantzis
Supervisor Professor: Charis J. Gantes**

Abstract

In the present work we study the decoupled analysis of mixed structures. The term “mixed structure” stands for structures consisting of floors which are made of different materials and therefore have different dynamic properties. Firstly, 2DOF structures are studied, made of reinforced concrete and steel. These structures consist of a first floor made of reinforced concrete above which stands a second floor made of steel. These two floors have different mass, stiffness and damping ratios. The first floor is called primary system or substructure while the second floor is called secondary system or superstructure. By keeping the mass and stiffness of the substructure constant and altering the mass and stiffness of the superstructure we form a large amount of such structures. The coupled and the decoupled analysis of these structures is performed and the error between these two analyses is computed in connection with the mass and frequency ratios. The term “decoupled analysis” stands for the separate analysis of the primary part of the structure and the use of its response as an excitation for the secondary part. The coupled analysis, on the other hand, is the analysis of the complete structure as a whole. Two methods are used for the analysis. In the first method we solve the structure with “normal” substructure, that is the substructure consists of its own mass only. In the second method we perform analysis with “modified” substructure, meaning that the substructure has its own mass plus the mass of the superstructure. The loads that we use are both harmonic and real seismic excitations. The analyses are performed with the time history method and the whole procedure is programmed in Matlab language. The above mentioned procedure is extended to MDOF models with multistory primary and secondary systems. The analyses are performed elastically but there is also an investigation of inelastic behavior.