

Μεταπτυχιακός φοιτητής: Παναγόπουλος Γεώργιος

Επιβλέπων: Κάππος Ι.Α.

Τίτλος: Αντισεισμικός σχεδιασμός κτιρίων Ο/Σ για σκοπούμενη επιτελεστικότητα με τη βοήθεια δυναμικής ή στατικής ανελαστικής ανάλυσης.

Περίληψη

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας, που εκπονήθηκε στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών “Αντισεισμικός σχεδιασμός τεχνικών έργων” είναι η παρουσίαση και η εφαρμογή μιας νέας μεθοδολογίας αντισεισμικού σχεδιασμού κατασκευών από Ο/Σ η οποία μελετά τα κριτήρια επιτελεστικότητας για τρεις διακριτές στάθμες σεισμικής δράσης και περιλαμβάνει την ανάλυση ενός μερικώς ανελαστικού προσομοιώματος της κατασκευής, χρησιμοποιώντας ισχυρά αναλυτικά εργαλεία.

Η μέθοδος αυτή έχει εφαρμοστεί στο παρελθόν σε επίπεδους φορείς με ενθαρρυντικά αποτελέσματα και στην παρούσα εργασία γίνεται για πρώτη φορά η ολοκληρωμένη εφαρμογή της στον χώρο σε ένα εξάωρο, αμιγώς πλαισιακό κτίριο οπλισμένου σκυροδέματος. Η επέκταση της μεθόδου σε τρισδιάστατους φορείς δεν είναι αυτονόητη και αναγνωρίζονται τα σχετικά προβλήματα προτείνοντας πιθανές λύσεις. Επιπλέον, επιχειρείται να γίνει μια πιο συνεπής διαμόρφωση των διαφόρων βημάτων της μεθοδολογίας με διάφορες συστάσεις που αφορούν αφενός την εφαρμογή της μεθόδου στο χώρο και αφετέρου το τελικό (και κρισιμότερο) βήμα, δηλαδή την κατασκευαστική διαμόρφωση των μελών με βάση την σκοπούμενη επιτελεστικότητα.

Η μεθοδολογία εφαρμόστηκε και με τις δύο εναλλακτικές περιπτώσεις ανάλυσης των κατασκευών που ορίζει? ανελαστική ανάλυση της χρονοϊστορίας της κατασκευής για κατάλληλα ανηγμένες σεισμικές διεγέρσεις και (στην περίπτωση κτιρίων καλής μορφολογίας), ανελαστική στατική ανάλυση. Επιπλέον γίνονται διάφορες παραμετρικές αναλύσεις με μεταβλητές διάφορες παραμέτρους που υπεισέρχονται στο σχεδιασμό, έτσι ώστε να αξιολογηθεί καλύτερα η συγκεκριμένη μεθοδολογία και να προταθούν λύσεις σε σημεία που δεν είχαν διευκρινιστεί πλήρως στην μέχρι σήμερα μορφή της.

Παράλληλα το ίδιο κτίριο σχεδιάζεται με βάση τις διατάξεις του Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού (ΕΑΚ2000) οπότε η νέα μέθοδος αξιολογείται με βάση τη σύγκριση των αποτελεσμάτων που προκύπτουν και παρουσιάζονται τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που παρατηρούνται.

Για την εφαρμογή της νέας μεθοδολογίας χρησιμοποιήθηκε ανελαστική δυναμική και στατική ανάλυση με τη βοήθεια του προγράμματος SAP2000. Η ανελαστική συμπεριφορά των δομικών στοιχείων προσδιορίστηκε από την ανάλυση των διατομών τους με το πρόγραμμα RCCOLA-90, χρησιμοποιώντας τους κατάλληλους νόμους συμπεριφοράς για το σκυρόδεμα και το χάλυβα. Η παραπάνω διαδικασία

είναι αρκετά επίπονη και χρονοβόρα, γεγονός που οδήγησε στην ανάγκη να αναπτυχθούν ορισμένα βοηθητικά προγράμματα λογισμικού με τα οποία επιταχύνεται η εισαγωγή των δεδομένων στο RCCOLA-90 και η λήψη των αποτελεσμάτων από αυτό, τα οποία στη συνέχεια θα τροποποιούνται ώστε να μετασχηματιστούν στη μορφή με την οποία εισάγονται στο SAP2000 και για τις δύο περιπτώσεις ανάλυσης (στατική και δυναμική).

Οι διάφορες συγκρίσεις μεταξύ των κτιρίων που σχεδιάστηκαν με τη νέα μεθοδολογία, καθώς και με αυτό που σχεδιάστηκε εφαρμόζονται τις διατάξεις του ΕΑΚ2000 γίνονται αφενός σε οικονομικούς όρους (προμέτρηση υλικών κατασκευής), και αφετέρου σε όρους σεισμικής συμπεριφοράς. Η αποτίμηση της σεισμικής συμπεριφοράς γίνεται και πάλι με ανελαστική δυναμική ή στατική ανάλυση του πλήρως (αυτή τη φορά) ανελαστικού προσομοιώματος της κατασκευής για τη σεισμική δράση που αντιστοιχεί στη στάθμη προστασίας ζωής και επιπλέον για μια σημαντικά ισχυρότερη σεισμική δράση, που αντιστοιχεί στη στάθμη αποφυγής κατάρρευσης.

Τέλος, παρουσιάζονται τα τελικά συμπεράσματα που προέκυψαν κατά την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας, τόσο από την άποψη της αξιολόγησης της νέας μεθοδολογίας και της σύγκρισής της με τον ΕΑΚ2000 όσο και από την άποψη των δυνατοτήτων που προσφέρουν τα σύγχρονα προγράμματα λογισμικού όσον αφορά την ανελαστική ανάλυση των κατασκευών.