



Τεχνολογικό
Πανεπιστήμιο
Κύπρου

Σχολή Μηχανικής και
Τεχνολογίας

Πτυχιακή εργασία

**ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΜΕΤΑΞΥ
ΠΛΑΙΣΙΑΚΟΥ ΚΑΙ ΤΟΙΧΩΜΑΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΠΟΛΥΟΡΩΦΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΠΟ Ο.Σ.**

Μιχαέλα Μακρή

Λεμεσός, 2019

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Πτυχιακή εργασία:

“ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΜΕΤΑΞΥ ΠΛΑΙΣΙΑΚΟΥ & ΤΟΙΧΩΜΑΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΟΛΥΩΡΟΦΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΠΟ Ο.Σ.”

Μιχαέλα Μακρή

Επιβλέπων Καθηγητής

Δρ. Νικόλαος Κυριακίδης

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Σοφία Γιασουμή, 2017

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. Allrightsreserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών και Μηχανικών Γεωπληροφορικής του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον καθηγητή Δρ Νικόλαο Κυριακίδη για την καθοδήγησή και την βοήθεια που μου πρόσφερε για την εκπόνηση της Πτυχιακής αυτής Εργασίας, καθώς και για το χρόνο που μου αφιέρωσε επιτηρώντας την ορθή πορεία της μελέτης. Ακόμα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Κ. Γεώργιο Διαλυνά που με καθοδήγησε κατά το στάδιο της επίλυσης και σχεδιασμού των κτιρίων στο στατικό πρόγραμμα ανάλυσης SCADA pro.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα Πτυχιακή Εργασία εκπονήθηκε με σκοπό να προσδιοριστεί η σεισμική συμπεριφορά πολυώροφων πλαισιακών μοντέλων αποπλισμένο σκυρόδεμα. Για την επίτευξη του σκοπού, συγκρίθηκε η συμπεριφορά δύο στατικών μοντέλων με δύο διαφορετικές τιμές εδαφικής σεισμικής επιτάχυνσης $a_g = 0.24$ & $a_g = 0.36$. Προσομοιώθηκαν δεκαπενταώροφα πλαισιακά μοντέλα, τα οποία σχεδιαστηκαν με τη βοήθεια λογισμικού μελετών πολιτικής μηχανικής τόσο για την περίπτωση που ο φέρον οργανισμός αποτελείται απο υποστυλώματα όσο και για την περίπτωση που αποτελείται το σύστημα απο τοιχεία. Επιδίωξη της ανάλυσης των κτιρίων ήταν να διερευνηθούν αρχικά οι διαφορές στη διαστασιολόγηση των πλαισίων (κατακόρυφων & οριζόντιων) όπως επίσης να γίνει αναφορά γύρω απο τις οικονομικές διαφορές που θα προκύψουν στο σχεδιασμό τους με τις δύο διαφορετικές παραδοχές σεισμικής εδαφικής επιτάχυνσης.

Στο πρώτο κεφάλαιο της μελέτης γίνεται μια γενική αναφορά γύρω απο τα προς σύγκριση στατικά συστήματα δίνοντας περισσότερη έμφαση στα συστήματα που αποτελούνται απο κατακόρυφα τοιχεία.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται μια προσέγγιση γύρω απο θεμελιώδη θέματα στατικής και αντισεισμικής ανάλυσης. Πραγματεύεται θέματα όπως την σεισμική απόκριση του κτιρίου, τις σεισμικές ζώνες, τον συντελεστή συμπεριφοράς, τους τύπους στατικών συστημάτων, την κανονικότητα του φορέα και τις κατηγορίες πλαστιμότητας.

Στο τρίτο κεφάλαιο εισάγεται ο φορέας που θα εξεταστεί με την περιγραφή των στατικών μοντέλων και της στατικής ανάλυσης που θα επιλέξουμε για την επίλυση του. Στη συνέχεια παραθέτονται οι παραδοχές της μελέτης για τις δύο περιπτώσεις σεισμικής επιτάχυνσης, αποτιμώντας την επίδραση αυτών στον σχεδιασμό κτιρίων. Επίσης γίνεται μια αναλυτική παράθεση των βημάτων που ακολουθήθηκαν κατα την επίλυση των φορέων στο στατικό πρόγραμμα SCADA pro.

Στο τέταρτο κεφάλαιο καταγράφονται και αναλύονται τα αποτελέσματα ελέγχων σεισμικής συμπεριφοράς των κτιρίων και γίνεται ένας εκτενής σχολιασμός για τις δύο περιπτώσεις στατικών μοντέλων καθώς και των δύο διαφορετικών σεισμικών επιταχύνσεων.

Στο πέμπτο και τελευταίο κεφάλαιο παραθέτονται τα αποτελέσματα ποσοστού οπλισμού και όγκου σκυροδέματος που προέκυψαν από τη στατική ανάλυση. Στη συνέχεια επιλέγεται ένας τυπικός δυσμενής όροφος, όπου γίνεται διαστασιολόγηση, σχεδίαση ξυλοτύπων και τυπικών λεπτομερειών. Επιπροσθέτως καταγράφονται οι προμετρήσεις των υλικών και γίνεται αναφορά στα συμπεράσματα που απορρέουν από την σύγκριση των δύο στατικών μοντέλων των φορέων (πλαισιακού & τοιχωματικού συστήματος). Τέλος, ακολουθούν τα συμπεράσματα, η κοστολόγηση και μια οικονομοτεχνική σύγκριση των κατασκευών.

Λέξεις κλειδιά: Αντισεισμικός σχεδιασμός, Ευρωκώδικας 8 Μέρος 1, Σεισμική επιτάχυνση εδάφους, πολυώροφα κτίρια, πλαισιακό σύστημα, τοιχωματικό σύστημα, φάσμα σχεδιασμού, πλαστιμότητα, οικονομοτεχνική σύγκριση κατασκευών, προσομοίωση μοντέλου από οπλισμένο σκυρόδεμα.

ABSTRAC

The aim of this thesis was to determine the seismic behavior of multi-storey framework models of reinforced concrete. In order to achieve that we compared the behavior of the models with two different values of seismic soil design acceleration $a_g = 0.24$ & $a_g = 0.36$. With the help of engineering software, we designed 2 fifteen-story framework models and we simulated the case where the supporting structure consists of columns and the case where it consists of wall support. The aim of the analysis of the models was to initially examine the differences in the dimensioning of the frames (vertical & horizontal) as well as to refer to the financial discrepancies that will arise through the design process, with the two different assumptions of seismic ground acceleration.

In the first chapter of the study a general reference is made around the compared static systems, emphasizing to the systems consisted of vertical supports.

In the second chapter there is an approach to fundamental issues of static and anti-seismic analysis. Topics such as the seismic response of the building, the seismic zones, the behavior coefficient, the types of static systems, the regularity of the wearer and the ductility classes are covered.

In the third chapter we introduce the frame that will be examined and we describe the static models/analysis that we will use. We also examine the possibility where we have two different seismic accelerations and how they will impact the design of the models. Concluding the third chapter we analyze the methodology we used to examine the frames, while using the engineering software SCADA pro.

In the fourth chapter we analyze the results of the seismic behavior tests of the models and we comment on the two static models and the two occasions of seismic accelerations.

In the fifth and final chapter the results of the static analysis are listed, showing the reinforcement percentage and the volume of concrete. Next

the most overloaded floor is selected, where we do the dimensioning and we designed the standard details. Finally we submit the measurements of the materials and the conclusions drawn from the comparison of the two static framework models, while final conclusions with regards to costing and structural integrity of the structures will follow.

Keywords:

Anti-seismic design, Eurocode 8 Part 1, ground Seismic acceleration, multi-storey buildings, framework system, wall support system, ductility, simulated model of reinforced concrete.