



Τεχνολογικό
Πανεπιστήμιο
Κύπρου

Τμήμα Πολιτικών
Μηχανικών και Μηχανικών
Γεωπληροφορικής

Πτυχιακή εργασία

Σύγκριση των προνοιών αντισεισμικού σχεδιασμού κτηρίων
οπλισμένου σκυροδέματος των υφιστάμενων Ευρωκωδίκων 2
και 8 με αυτές των Ευρωκωδίκων δεύτερης γενιάς

Έκαρος Αριστείδου

Λεμεσός, 21 Μαΐου 2025

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Σύγκριση των προνοιών αντισεισμικού σχεδιασμού κτηρίων
οπλισμένου σκυροδέματος των υφιστάμενων Ευρωκωδίκων 2 και 8
με αυτές των Ευρωκωδίκων δεύτερης γενιάς

Ίκαρος Αριστείδου

Επιβλέπων Καθηγητής

Δρ. Κρίστης Χρυσοστόμου

Λεμεσός, 21 Μαΐου 2025

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Οι σεισμικές εδαφικές δονήσεις επηρεάζουν άμεσα το δομημένο περιβάλλον μέσω της ενέργειας που μεταφέρουν στις κατασκευές. Η ικανότητα των δομών να διατηρούνται όρθιες, ακόμα και σε περιπτώσεις όπου η σεισμική διέγερση υπερβαίνει τις προβλέψεις του αρχικού σχεδιασμού, είναι ζήτημα υψίστης σημασίας. Η αποτυχία αυτής της ανθεκτικότητας μπορεί να επιφέρει σοβαρές κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις, κάνοντας κρίσιμη τη μέριμνα για αντισεισμική επάρκεια στο στάδιο της κατασκευής.

Πρόσφατοι καταστροφικοί σεισμοί, όπως εκείνος του 2023 στην Τουρκία και του 2010 στην Αϊτή, προκάλεσαν σοβαρές ζημιές και ολική κατάρρευση μεγάλου αριθμού κτηρίων που είχαν σχεδιαστεί σύμφωνα με τους ισχύοντες αντισεισμικούς κανονισμούς. Αυτή η μη αποδεκτή συμπεριφορά των κατασκευών έχει προκαλέσει έντονο ενδιαφέρον στη διεθνή κοινότητα όσον αφορά τη φιλοσοφία του αντισεισμικού σχεδιασμού. Η ανάγκη για επανεξέταση των προσεγγίσεων και των προτύπων σχεδιασμού καθίσταται επιτακτική, ώστε να εξασφαλιστεί η ανθεκτικότητα των νέων κτηρίων απέναντι σε μελλοντικές σεισμικές απειλές, με στόχο τη βελτίωση της ασφάλειας και τη μείωση των κοινωνικοοικονομικών επιπτώσεων.

Για την απόκριση των κτηρίων υπό σεισμικές δονήσεις κρίσιμο ρόλο διαδραματίζει το φαινόμενο εδάφους – θεμελίωσης – κατασκευής. Η δυναμική απόκριση ενός κτηρίου είναι δύσκολο να προβλεφθεί κατά την διάρκεια ενός σεισμικού φαινομένου, ιδιαίτερα σε κατασκευές μεγάλου ύψους. Σε αυτήν την περίπτωση, η διάδοση των σεισμικών κυμάτων, μπορεί, να προκαλέσει ασύγχρονες κινήσεις στα σημεία της θεμελίωσης. Η σεισμική συμπεριφορά επηρεάζεται άμεσα από αυτούς τους παράγοντες, αφού δημιουργούν καταναγκασμούς και επιπρόσθετες τάσεις που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την ανάλυση. Η σωστή αξιολόγηση των επιδράσεων αυτών των ασύγχρονων κινήσεων είναι κρίσιμη για την εξασφάλιση της σταθερότητας και ανθεκτικότητας των κατασκευών σε έντονες σεισμικές επιταχύνσεις.

Η παρούσα διπλωματική εργασία εστιάζει στις πρόνοιες των Ευρωκώδικων 2 και 8 στον αντισεισμικό σχεδιασμό. Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της εργασίας είναι η σύγκριση των υφιστάμενων προτύπων, τα οποία τέθηκαν σε εφαρμογή στην Κύπρο την 1^η Ιανουαρίου 2012, με αυτά της δεύτερης γενιάς Ευρωκωδίκων που θα τεθούν σε ισχύ το 2028. Η σύγκριση αυτή θα επιτρέψει την ανάλυση των διαφορών στην προσέγγιση του αντισεισμικού

σχεδιασμού και τη δυνατότητα βελτίωσης της ασφάλειας των κατασκευών, εξετάζοντας παράλληλα τις επιπτώσεις που ενδέχεται να έχουν οι αλλαγές αυτές στην κατασκευαστική βιομηχανία. Ειδικότερα, θα αναλυθούν οι νέες απαιτήσεις που αφορούν στη στατική και αντισεισμική συμπεριφορά των κτηρίων και στον τρόπο υπολογισμού των σεισμικών φορτίων, καθώς και οι τεχνικές προσαρμογές που απαιτούνται για την εφαρμογή των νέων κανονισμών.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον επιβλέποντα καθηγητή μου Δρ. Κρίστη Χρυσοστόμου, για τον πολύτιμο χρόνο που διέθεσε καθώς και για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε αναθέτοντας μου το συγκεκριμένο θέμα. Επιπλέον, ευχαριστώ θερμά όλους τους καθηγητές του Τμήματος Πολίτικων Μηχανικών και Μηχανικών Γεωπληροφορικής για την καθοριστική τους συμβολή στην επιστημονική και τεχνολογική μου εξέλιξη κατά την διάρκεια σπουδών μου στο Τμήμα.

ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΑ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ

Copyright © Ίκαρος Αριστείδου, 4^ο έτος

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

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.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματεύεται τις σύγχρονες μεθόδους και τεχνικές για τον αντισεισμικό σχεδιασμό κτηρίων, με κύρια έμφαση στη σύγκριση των υφιστάμενων και νέων προτύπων της δεύτερης γενιάς των Ευρωκωδίκων. Στόχος είναι να αξιολογηθούν οι αλλαγές στους κανονισμούς όσον αφορά τα τοιχώματα, τα υποστυλώματα και τις δοκούς, καθώς και η επίδρασή τους στην αντισεισμική αντοχή των κατασκευών. Στο πρώτο μέρος, εξετάζεται η σημασία των τοιχωμάτων, υποστυλωμάτων και δοκών στον αντισεισμικό σχεδιασμό, εστιάζοντας στις βασικές σεισμικές τους ιδιότητες και τη συμβολή τους στη σταθερότητα και αντοχή των κτηρίων.

Η μελέτη, αναλύει επίσης, την εφαρμογή των Ευρωκωδίκων 2 και 8 δεύτερης γενιάς και τη σύγκριση τους με τις υπάρχουσες προδιαγραφές, εστιάζοντας στους τρόπους που αυτές επηρεάζουν την εκτίμηση της σεισμικής αντίστασης. Ιδιαίτερη σημασία αποδίδεται στις νέες προσεγγίσεις για την ενίσχυση της αντισεισμικής προστασίας μέσω της βελτίωσης των χαρακτηριστικών των δομικών στοιχείων.

Επιπλέον, εξετάζεται η αλλαγή των κανονισμών για τον προσδιορισμό της σεισμικής αντίστασης και η αναγκαία ενίσχυση της ασφάλειας μέσω της επανεξέτασης των παραμέτρων του σχεδιασμού. Στο τελευταίο μέρος της μελέτης, πραγματοποιείται σύγκριση των αποτελεσμάτων από τις δύο εκδοχές των κανονισμών, προτείνοντας τις κατάλληλες βελτιώσεις στον σχεδιασμό των κτηρίων, ώστε να επιτευχθεί μεγαλύτερη ασφάλεια και αποτελεσματικότητα.

ABSTRACT

This thesis addresses modern methods and techniques for seismic design of buildings, with a primary focus on the comparison between the existing standards and the new second generation ones. The aim is to evaluate the changes in the regulations regarding walls, columns, and beams, as well as their impact on the seismic resistance of structures. The first part examines the importance of walls, columns, and beams in seismic design, focusing on their key seismic properties and their contribution to the stability and strength of buildings.

The study also analyses the application of the 2nd generation Eurocodes 2 and 8 and compares them with existing standards, emphasizing how they affect the assessment of seismic resistance. Special attention is given to new approaches for enhancing seismic protection through improvements in the geometry and characteristics of structural elements.

Furthermore, the study explores the changes in regulations for determining seismic resistance and the necessary strengthening of safety through a re-evaluation of design parameters. In the final part of the study, a comparison of the results from the two versions of the standards is made, proposing the appropriate improvements in building design to achieve greater safety and efficiency.