



Πειραματική διερεύνηση της σεισμικής συμπεριφοράς κτηρίου Ο/Σ ενισχυμένου στους κόμβους και στα υποστυλώματα με ινοπλισμένα πολυμερή

Πάνος ΠΑΠΑΣΤΕΡΓΙΟΥ – University of Sheffield
Κύπρος ΠΗΛΑΚΟΥΤΑΣ – University of Sheffield
Στέφανος ΔΡΙΤΣΟΣ – Πανεπιστήμιο Πατρών
Νικόλας ΚΥΡΙΑΚΙΔΗΣ – Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Εισαγωγή

Εισαγωγή

Προγράμμα
Ecoleader

Περιγραφή κτηρίου

Αποτελέσματα
αρχικού κτηρίου

Επισκευή κτηρίου

Ενίσχυση κτηρίου

Ενίσχυση κόμβων

Ενίσχυση
υποστυλωμάτων

Αποτελέσματα
ενισχυμένου
κτηρίου

Συμπεράσματα

έλλειψη πλαστιμότητας σε κτηρία ΟΣ

ανεπαρκές μήκος αγκύρωσης οπλισμών

χαμηλή διατμητική αντοχή (Κόμβοι και υποστυλώματα)

Κακές λεπτομέρειες οπλισμού των υποστυλωμάτων ή των κόμβων



Πρόγραμμα Ecoleader

Εισαγωγή

Προγράμμα
Ecoleader

Περιγραφή κτηρίου

Αποτελέσματα
αρχικού κτηρίου

Επισκευή κτηρίου

Ενίσχυση κτηρίου

Ενίσχυση κόμβων

Ενίσχυση
υποστυλωμάτων

Αποτελέσματα
ενισχυμένου
κτηρίου

Συμπεράσματα

Κατασκευή δώροφου κτηρίου ΟΣ κανονικής κλιμακας

Χαρακτηριστικά κατασκευής:

Πλαίσιο ισχυρής δοκού – ασθενές υποστύλωμα

Διατμητική ανεπάρκεια σε κόμβους και υποστυλώματα

Πειραματικές δοκιμές με χρήση σεισμικής τράπεζας

Ζημιές στους κόμβους
Δημιουργία πλαστικών αρθρώσεων
στα υποστυλώματα

Ενίσχυση του κτίριου

Χρήση ινοπλισμένων πολυμερικών
υφασμάτων (CFRP)
Αλλαγή τρόπου συμπεριφοράς
κτηρίου (πλάστιμη)



Περιγραφή Κτηρίου

Εισαγωγή

Προγράμμα
Ecoleader

Περιγραφή κτηρίου

Αποτελέσματα
αρχικού κτηρίου

Επισκευή κτηρίου

Ενίσχυση κτηρίου

Ενίσχυση κόμβων

Ενίσχυση
υποστυλωμάτων

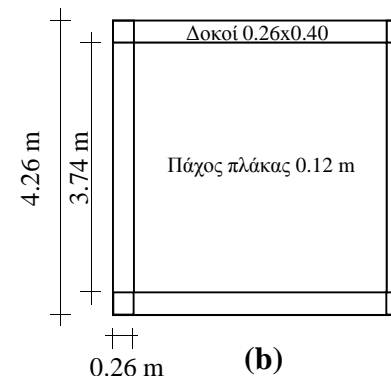
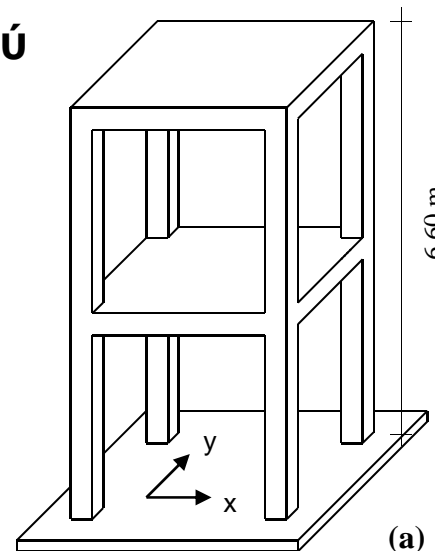
Αποτελέσματα
ενισχυμένου
κτηρίου

Συμπεράσματα

Λεπτομέρειες οπλισμού

Κολώνες: 1^{ος} όροφος:
8Φ14, 2^{ος}: 4Φ14

Δοκοί: 4Φ14 (κάτω και
πάνω), Πλάκες: Διπλό
πλέγμα 9 χιλ, 100x100



Πειραματικές δοκιμές

Αρχικό κτήριο:

5 σεισμικά τεστ με αυξανόμενη ΜΕΕ από 0.05 g μέχρι 0.40 g

Ενισχυμένο κτήριο:

6 σεισμικά πειράματα μίας κατεύθυνσης με αυξανόμενη ΜΕΕ από 0.1 g μέχρι 0.5 g

Αποτελέσματα αρχικού κτηρίου

Εισαγωγή

Προγράμμα
Ecoleader

Περιγραφή κτηρίου

**Αποτελέσματα
αρχικού κτηρίου**

Επισκευή κτηρίου

Ενίσχυση κτηρίου

Ενίσχυση κόμβων

Ενίσχυση
υποστυλωμάτων

Αποτελέσματα
ενισχυμένου
κτηρίου

Συμπεράσματα



Ρηγμάτωση υποστυλώματος (μετά το πείραμα των 0.2 g)



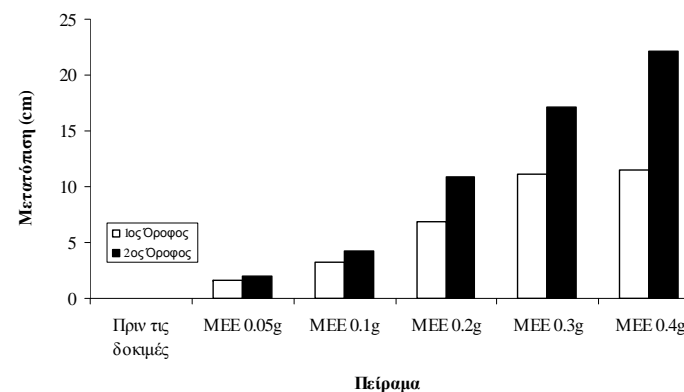
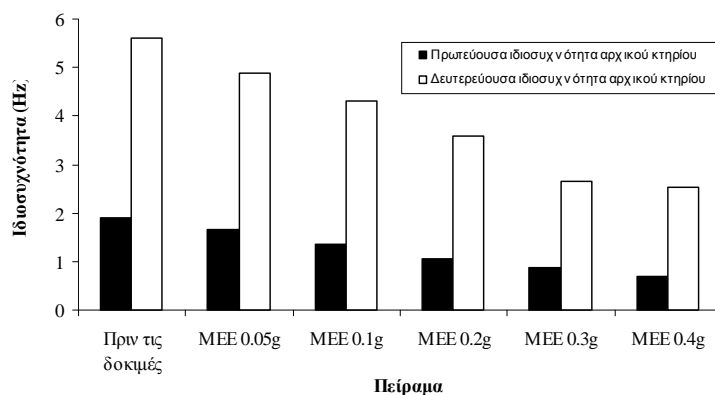
Ρηγμάτωση κόμβου (μετά το πείραμα των 0.2 g)



Διατμητική ρηγμάτωση (μετά το πείραμα των 0.4g)



Ρηγμάτωση υποστυλώματος (μετά το πείραμα των 0.4 g)



Επισκευή κτηρίου

Εισαγωγή

Προγράμμα
Ecoleader

Περιγραφή κτηρίου

Αποτελέσματα
αρχικού κτηρίου

Επισκευή κτηρίου

Ενίσχυση κτηρίου

Ενίσχυση κόμβων

Ενίσχυση
υποστυλωμάτων

Αποτελέσματα
ενισχυμένου
κτηρίου

Συμπεράσματα



“Εγχυση εποξειδικής ρητίνης στις ρωγμές

Τοποθέτηση επισκευαστικού κονιάματος

Ενίσχυση κτηρίου

Εισαγωγή

Προγράμμα
Ecoleader

Περιγραφή κτηρίου

Αποτελέσματα
αρχικού κτηρίου

Επισκευή κτηρίου

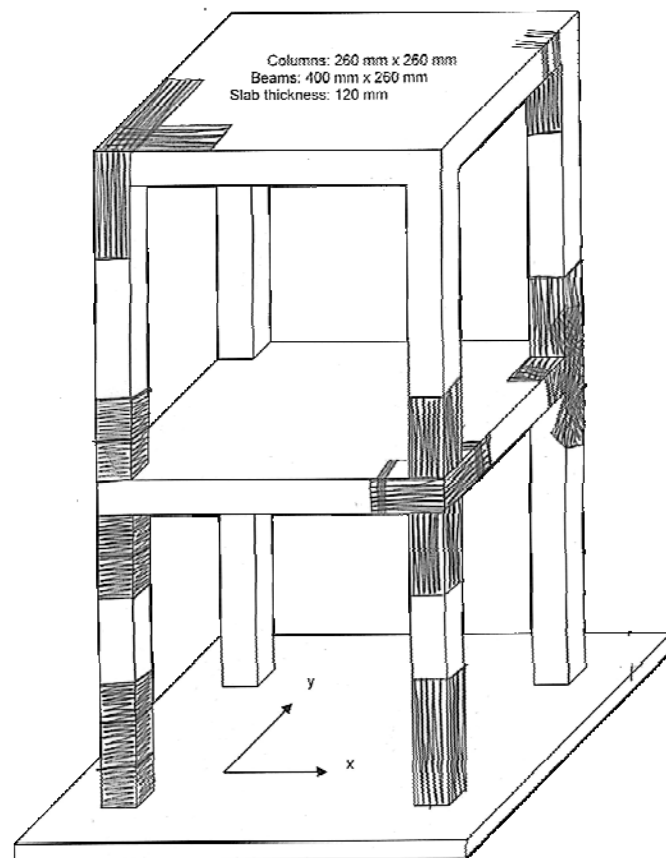
Ενίσχυση κτηρίου

Ενίσχυση κόμβων

Ενίσχυση
υποστυλωμάτων

Αποτελέσματα
ενισχυμένου
κτηρίου

Συμπεράσματα



Στρατηγική τοποθέτηση ινοπλισμένων πολυμερικών υφασμάτων από άνθρακα

Ενίσχυση υποστυλωμάτων και κόμβων

Ενίσχυση κόμβων

Εισαγωγή

Προγράμμα Ecoleader

Περιγραφή κτηρίου

Αποτελέσματα αρχικού κτηρίου

Επισκευή κτηρίου

Ενίσχυση κτηρίου

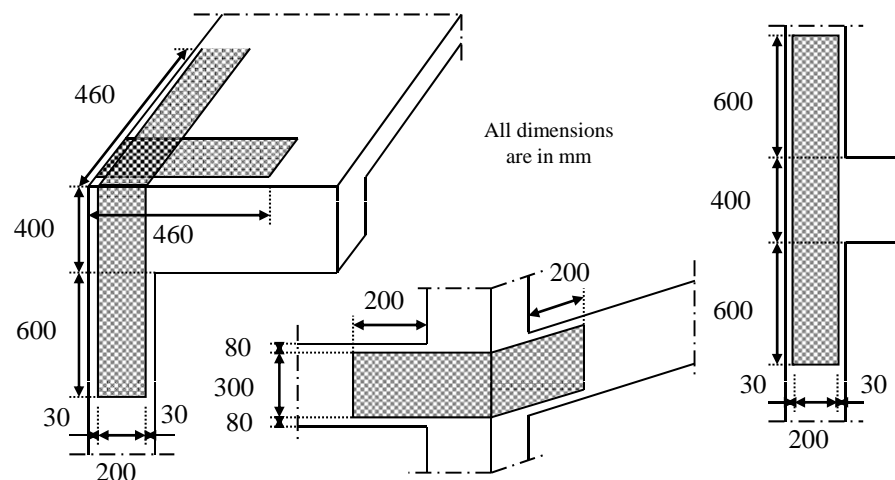
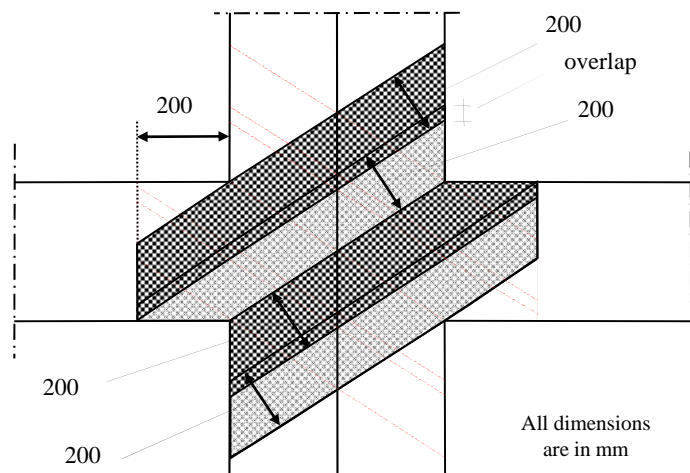
Ενίσχυση κόμβων

Ενίσχυση υποστυλωμάτων

Αποτελέσματα ενισχυμένου κτηρίου

Συμπεράσματα

Δύο διαφορετικές τεχνικές ενίσχυσης κόμβων



Ενίσχυση υποστυλωμάτων

Εισαγωγή

Προγράμμα Ecoleader

Περιγραφή κτηρίου

Αποτελέσματα αρχικού κτηρίου

Επισκευή κτηρίου

Ενίσχυση κτηρίου

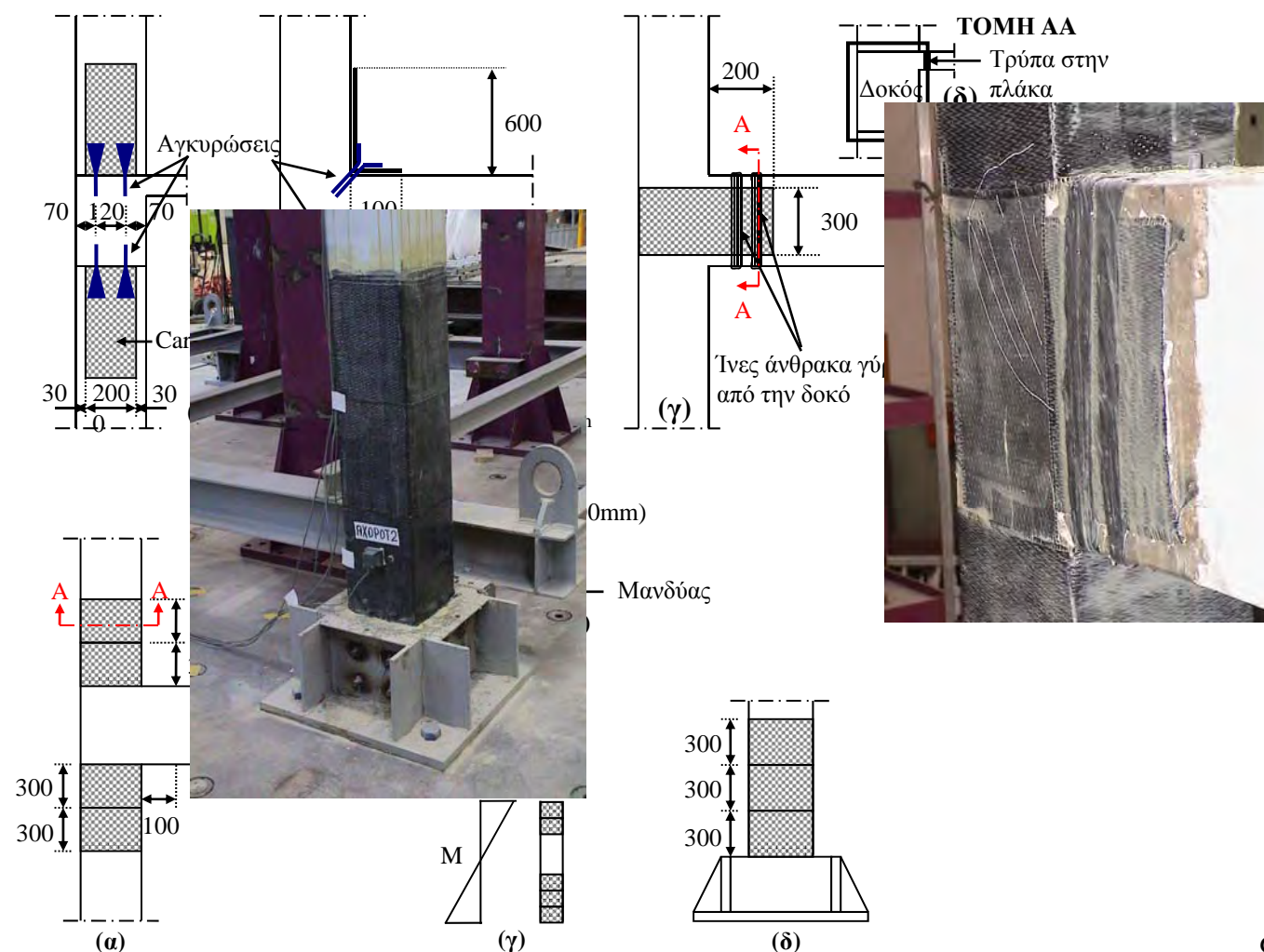
Ενίσχυση κόμβων

Ενίσχυση υποστυλωμάτων

Αποτελέσματα ενισχυμένου κτηρίου

Συμπεράσματα

Αγκύρωση υφασμάτων στις εσωτερικές πλευρές των κόμβων και εξωτερικές πλευρές των δοκών



Αποτελέσματα ενισχυμένου κτηρίου

Εισαγωγή

Προγράμμα
Ecoleader

Περιγραφή κτηρίου

Αποτελέσματα
αρχικού κτηρίου

Επισκευή κτηρίου

Ενίσχυση κτηρίου

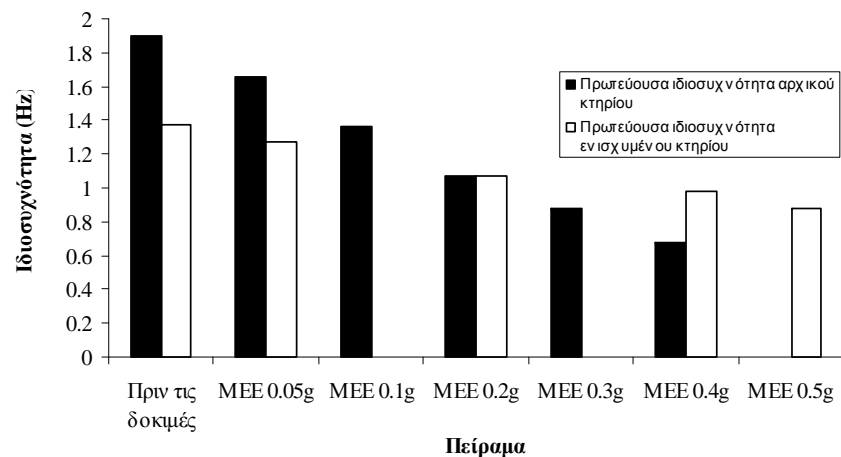
Ενίσχυση κόμβων

Ενίσχυση
υποστυλωμάτων

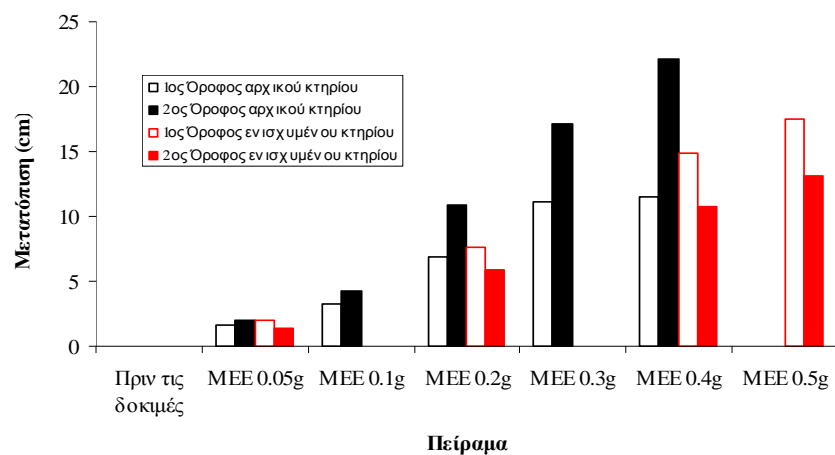
Αποτελέσματα
ενισχυμένου
κτηρίου

Συμπεράσματα

Σύγκριση ιδιοσυχνοτήτων αρχικού και ενισχυμένου κτηρίου



Σύγκριση μετατοπίσεων αρχικού και ενισχυμένου κτηρίου



Συμπεράσματα

Εισαγωγή

Προγράμμα
Ecoleader

Περιγραφή κτηρίου

Αποτελέσματα
αρχικού κτηρίου

Επισκευή κτηρίου

Ενίσχυση κτηρίου

Ενίσχυση κόμβων

Ενίσχυση
υποστυλωμάτων

Αποτελέσματα
ενισχυμένου
κτηρίου

Συμπεράσματα

Μεταφορά πλαστικών αρθρώσεων από τα υποστυλώματα στις δοκούς. Αλλαγή συμπεριφοράς ισχυρού υποστυλώματος-ασθενούς δοκού σε πλάστιμη συμπεριφορά

Η ενίσχυση των κόμβων με υφάσματα ΙΟΠ είναι αποτελεσματική και μπορεί να εφαρμοστεί και για την σύγχρονη καμπτική ενίσχυση των συντρεχόντων υποστυλωμάτων.

Δεν υπάρχει ουσιαστική διαφορά στην αποτελεσματικότητα των δύο μεθόδων ενίσχυσης (κόμβοι).