

Διερεύνηση της συμπεριφοράς εμφατνωμένων πλαισίων Ο/Σ στην πυλωτή κτιριακών κατασκευών σε ανακυκλιζόμενες σεισμικού τύπου φορτίσεις.

Γεώργιος Χ. Μάνος

Ομότιμος Καθηγητής, Εργαστήριο Πειραματικής Αντοχής Υλικών και Κατασκευών, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο. gcmayos@civil.auth.gr

Κώστας Κατάκαλος

Δρ. Πολ. Μηχανικός, Μεταδιδακτορικός Υπότροφος, Εργαστήριο Πειραματικής Αντοχής Υλικών και Κατασκευών, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, email

Βασίλειος Σούλης

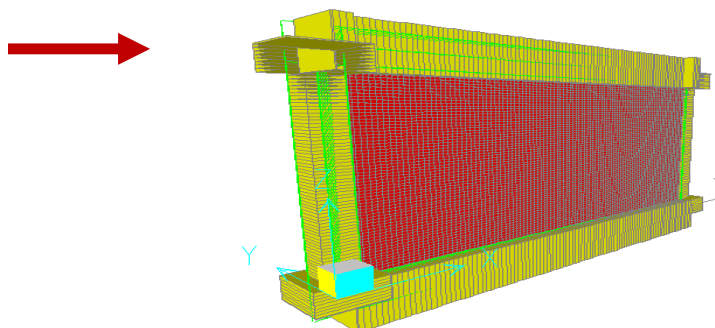
Δρ. Πολ. Μηχανικός, Εργαστήριο Πειραματικής Αντοχής Υλικών και Κατασκευών, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, email

Γεώργιος Κοΐδης

Δρ. Πολ. Μηχανικός, Εργαστήριο Πειραματικής Αντοχής Υλικών και Κατασκευών, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, email

Εκτενής περίληψη (μέχρι τρεις σελίδες)

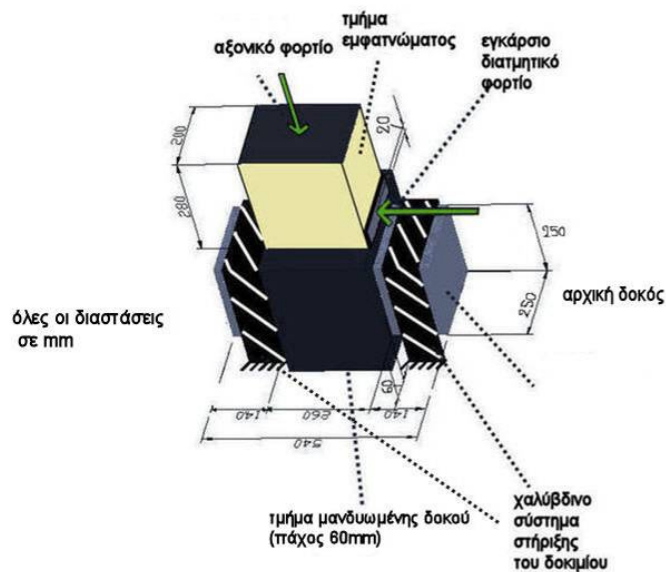
Από τα πολλά σχήματα επέμβασης – ενίσχυσης κτιριακών πλαισιακών κατασκευών από Ο/Σ, ειδικότερα αυτών που έχουν σχεδιαστεί με παλαιότερους κανονισμούς και ως εκ τούτου χρήζουν αναβάθμισης, εξετάζεται στην παρούσα εργασία η κατασκευή εμφατνωμάτων Ο/Σ εντός των ανοιγμάτων των πλαισίων, όπως προβλέπεται και από τον Κανονισμός Επεμβάσεων (ΚΑΝ.ΕΠΕ.). Η τεχνική μπορεί να εφαρμοστεί σχετικά εύκολα στην πυλωτή πολυορόφων κτιριακών κατασκευών και να συνδυαστεί με αυτή των μανδυών των δομικών στοιχείων του περιβάλλοντος πλαισίου (σχήμα 1). Η προσθήκη εμφατνωμάτων Ο/Σ μπορεί να προσδώσει σημαντική επαύξηση της δυσκαμψίας, της φέρουσας ικανότητας και της απορρόφησης ενέργειας, πέραν αυτής των μανδυών, μέσα από την συνδυασμένη μετελαστική συμπεριφορά του συνόλου των μανδυωμένων πλαισίων και εμφατνωμάτων συνδεδεμένων με αυτά.



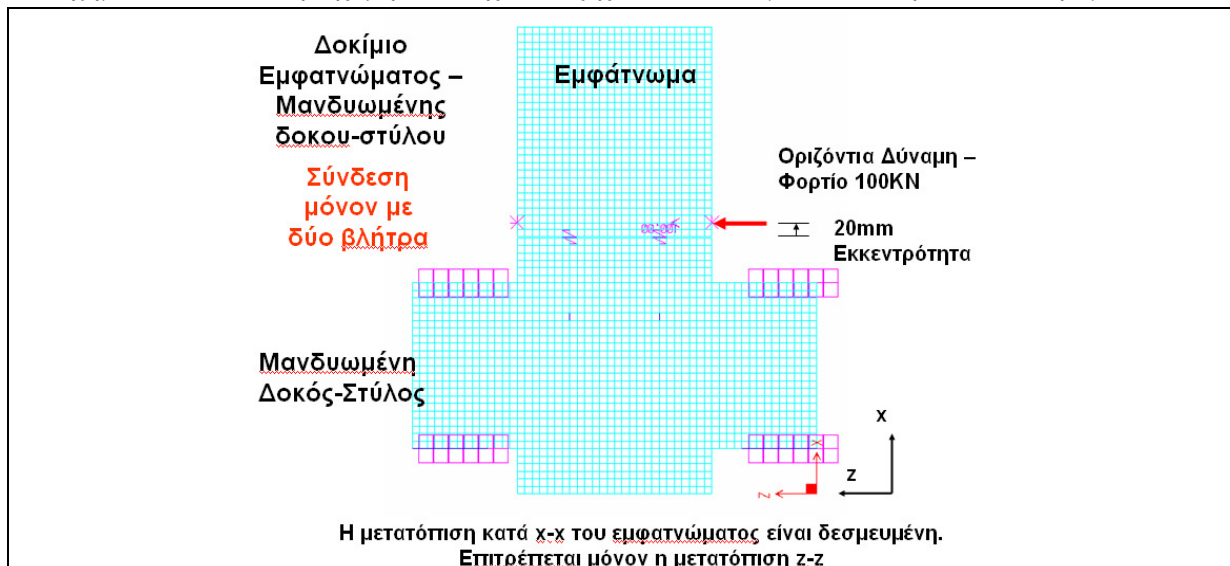
Σχήμα 1. Μονώροφο πλαίσιο Ο/Σ με εμφάτνωμα

Αυτό το σχήμα επέμβασης/ενίσχυσης διερευνάται στο παρόν έργο. Τέτοιο σχήμα ενίσχυσης έχει διερευνηθεί στο παρελθόν και από άλλους ερευνητές [3-6, 27-29, 36-38]. Εδώ η προτεινόμενη

διερεύνηση εστιάζεται στους μηχανισμούς αλληλεπίδρασης των επί-μέρους τμημάτων του εν λόγω σχήματος ενίσχυσης, δηλαδή του περιβάλλοντος πλαισίου και του εμφαντώματος μέσω λεπτομερειών σύνδεσης. Η συνεργασία του δομικού στοιχείου του υπάρχοντος πλαισίου (αρχικού ή μανδρωμένου) με το νέο στοιχείο Ο/Σ (εμφάνωμα) που τοποθετείται ως ενίσχυση αποτελεί έναν πολύ σημαντικό παράγοντα που επηρεάζει τόσο τον μηχανισμό αστοχίας όσο και την δυσκαμψία και την φέρουσα ικανότητα. Η συνεργασία αυτή επιτυγχάνεται στην παρούσα διερεύνηση μέσω μεταλλικών συνδέσμων εν είδη βλήτρων / αγκυρίων των οποίων η συμπεριφορά διερευνάται αφενός μέσω σειράς κατάλληλων πειραματικών δοκιμών (σχήμα 2) αφετέρου μέσω κατάλληλων αριθμητικών προσομοιώσεων (σχήμα 3).



Σχήμα 2. Απεικόνιση της φορτιστικής διάταξης και του δοκιμίου που διερευνάται πειραματικά



Σχήμα 3. Δυσδιάστατη αριθμητική προσομοίωση της φορτιστικής διάταξης και του δοκιμίου

Πειραματική διερεύνηση: Κατασκευάστηκε ένας αριθμός δοκιμών που να αντιπροσωπεύουν την σύνδεση τμήματος μανδρωμένου υποστυλώματος/δοκού με τμήμα εμφαντώματος μέσω μεταλλικών συνδέσμων βλήτρου/αγκυρίου. Τα δοκίμια αυτά κατασκευάστηκαν όλα με τις ίδιες διαστάσεις και

ποιότητα σκυροδέματος. Η μόνη παράμετρος που μεταβλήθηκε ήταν αυτή των μεταλλικών συνδέσμων ως προς τον αριθμό, την διάμετρό τους και την λεπτομέρεια σύνδεσης. Η ποιότητα των χαλύβδινων αυτών συνδέσμων παρέμεινε σταθερή για όλα τα δοκίμια (S500). Στην συνέχεια, τα δοκίμια αυτά αφού στηρίχθηκαν κατάλληλα στο μεταλλικό πλαίσιο/πάτωμα αντίδρασης του εργαστηρίου Πειραματικής Αντοχής των Υλικών και των Κατασκευών του Α.Π.Θ. υποβλήθηκαν σε συνδυασμένη φόρτιση που απεικονίζεται στο σχήμα 2. Η φόρτιση αυτή αποτελείται αφενός από ένα φορτίο (αξονικό για το τμήμα του εμφανώματος) κάθετο στην επιφάνεια σύνδεσης εμφανώματος περιβάλλοντος πλαισίου αφετέρου σε ένα εγκάρσιο διατμητικό φορτίο παράλληλο προς την εν λόγω επιφάνεια σύνδεσης. Το εγκάρσιο αυτό διατμητικό φορτίο ήταν ένα ανακυκλιζόμενο συνεχώς αυξανόμενο φορτίο μέχρι την αστοχία του δοκιμίου. Η εν λόγω αστοχία ήταν συγκεντρωμένη στην περιοχή σύνδεσης του εμφανώματος με το περιβάλλον πλαίσιο τόσο στους μεταλλικούς συνδέσμους όσο και στο περιβάλλον σκυρόδεμα. Πέραν των μορφών αστοχίας ιδιαίτερο ενδιαφέρον είχε η αναπτυσσόμενη κατά περίπτωση φέρουσα ικανότητα αναφορικά με την μέγιστη τιμή του εγκάρσιου διατμητικού φορτίου καθώς και ο συνακόλουθος βαθμός παραμορφωσιμότητας της σύνδεσης. Μέσω των αισθητηρίων που συνόδευαν την φορτιστική διάταξη του σχήματος 2 έγινε δυνατόν να καταγραφεί η μεταβολή της εν λόγω φέρουσας ικανότητας σε συνδυασμό με την αντίστοιχη παραμορφωσιμότητα της σύνδεσης που εξετάζονταν κατά περίπτωση. Μέσα από τις καταγεγραμμένες αυτές μεταβολές έγινε προσπάθεια να εξαχθούν γενικότερα συμπεράσματα για την συμπεριφορά αυτού του είδους των συνδέσεων. Στην συνέχεια και επί τη βάση των πειραματικών αυτών αποτελεσμάτων έγινε αντίστοιχη προσπάθεια της δυσδιάστατης συμπεριφοράς αυτού του είδους της σύνδεσης (δες σχήμα 3).

Βιβλιογραφία

- Sugiyama, T., Uemura, M., Fukuyama, H., Nakano, H., Matsuzaki, Y. “Experimental study on the performance of the RC frame infilled cast-in-place non-structural RC walls retrofitted by using carbon fiber sheets” Proceedings of the 12th WCEE, Paper no.2153,2000
- T. Sugiyama, Y. Matsuzaki, K. Nakano, “Design for Structural Performances of R/C Frame with Cast in Place Non-Structural R/C Walls”, 13th World Conference on Earthquake Engineering Vancouver, B.C., Canada August 1-6, 2004, Paper No. 1277
- T. Taguchi, et.al. “Dynamic Loading Test on R/C Frame Retrofitted by outer CES Frame”, 14th World Conference on Earthquake Engineering October 12-17, 2008, Beijing, China Article No 75
- S. Takara, T. Yamakawa, K. Yamashiro, “Experimental and Analytical Investigation of Seismic Retrofit for R/C Framed Shear Walls”, 14th World Conference on Earthquake Engineering October 12-17, 2008, Beijing, China Article No31.
- Σούλης Βασίλειος, «Διερεύνηση της Αριθμητικής Προσομοίωσης Τοιχοπληρωμένων Πλαισιακών Φορέων Ο/Σ υπό Σεισμικού Τύπου Φορτίσεις», διδακτορική διατριβή που υποβλήθηκε προς κρίση στο Τμήμα Πολ. Μηχανικών του Α.Π.Θ., 2009, επιβλέπων καθηγητής Γ.Χ. Μάνος