

Ειδικά Θέματα Εφαρμογής του ΚΑΝΕΠΕ - Εργαστηριακή έρευνα

Θωμάς Σαλονικιός

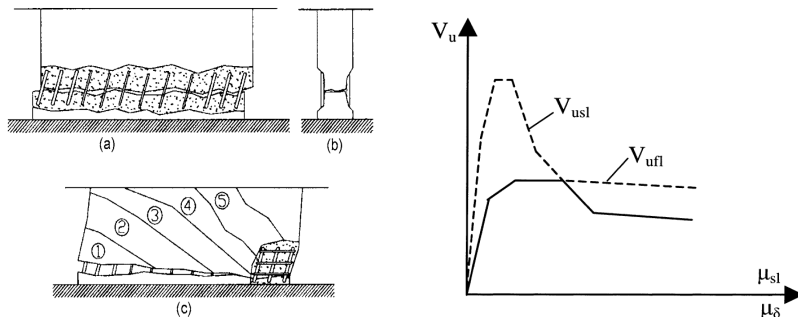
Δρ Πολιτικός Μηχανικός, Κύριος Ερευνητής ΙΤΣΑΚ - ΟΑΣΠ, salonikios@itsak.gr

Εκτενής περίληψη

Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται πειραματικές εργασίες και αφορούν στην βαθμονόμηση διατάξεων που αποτελούν ευρύτερο αντικείμενο του ΚΑΝ.ΕΠΕ. Οι πειραματικές δοκιμές διεξήχθησαν στο Εργαστήριο Κατασκευών Οπλισμένου Σκυροδέματος και Φέρουσας τοιχοποιίας του ΑΠΘ. Ειδικότερα από τα πειράματα που έγιναν προσδιορίζονται: α) Τα χαρακτηριστικά και οι ιδιότητες της απόκρισης του χάλυβα και του σκυροδέματος εντός των καμπτικών και διατμητικών πλαστικών αρθρώσεων σε τοιχώματα, β) Η ικανότητα παραμόρφωσης των στοιχείων τοιχοποιίας όπως αποδελτιώθηκαν από την διεθνή βιβλιογραφία γ) Ο πειραματικός έλεγχος της αποτελεσματικότητας ενίσχυσης δοκών με σύνθετα υλικά από ίνες άνθρακα και χαλυβδοϋφάσματα, δ) Η δοκιμή μεταλλικής διάταξης ενίσχυσης πλαισίων δοκών υποστυλωμάτων με δυνατότητα προκαθορισμού του προσφερόμενου βαθμού ενίσχυσης των πλαισίων, ε) Η συσχέτιση του βαθμού βλάβης και του βαθμού απώλειας της φέρουσας ικανότητας κτιρίων με το κόστος αποκατάστασης και ενίσχυσης με βάση στοιχεία από τον σεισμό της Αθήνας 1999.

Ειδικότερα δίνονται:

Ι) Χαρακτηριστικά και ιδιότητες της απόκρισης του χάλυβα και του σκυροδέματος εντός των καμπτικών και διατμητικών πλαστικών αρθρώσεων σε κύρια δομικά στοιχεία υφισταμένων κατασκευών. Παρουσιάζονται εξισώσεις υπολογισμού της συνεισφοράς στην διατμητική αντοχή της καμπτικής πλαστικής άρθρωσης της λειτουργίας βλήτρου με βάση ορθολογικά κριτήρια σχεδιασμού τα οποία προσεγγίζουν ικανοποιητικά πειραματικά αποτελέσματα.

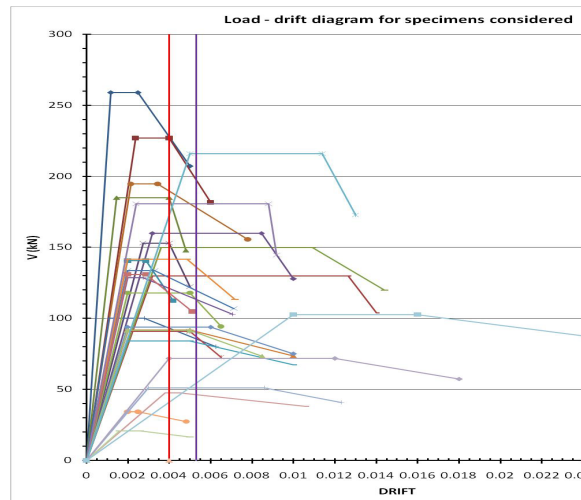
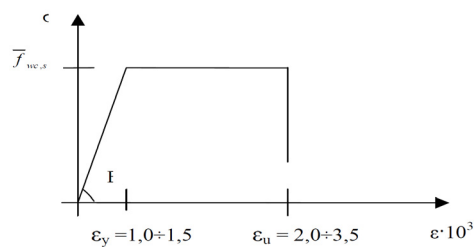


Σχήμα 1. Αριστερά: Περιπτώσεις αστοχίας διατμητικής ολίσθησης. α) Απευθείας διατμητική ολίσθηση, β) Διατμητική ολίσθηση μετά από καμπτική διαρροή. Δεξιά: Καθορισμός της περιβάλλουσας αστοχίας από καμπτική απόκριση αρχικά (V_{ufi}) και αστοχία σε διατμητική ολίσθηση τελικά (V_{usl}).

ΙΙ) Οι νόμοι απόκρισης σε στοιχεία τοιχοποιίας χωρίς ενίσχυση. Σε αυτή την ενότητα δίνονται στοιχεία τα οποία δείχνουν την ικανότητα συνεισφοράς των τοιχοποιιών πλήρωσης στην αντοχή των κτιρίων των οποίων αποτελούν μέλος.

III) Έλεγχος της αποτελεσματικότητας ενίσχυσης δοκών με σύνθετα υλικά από ίνες άνθρακα και χαλυβδούφασματα. Συγκρίσεις μεταξύ δοκών χωρίς και με ενίσχυση. Σύγκριση εξισώσεων υπολογισμού του ΚΑΝ.ΕΠΕ. με διεθνείς κανονισμούς. Καμπτική ενίσχυση στην στήριξη, στο άνοιγμα της δοκού καθώς και διατμητική ενίσχυση.

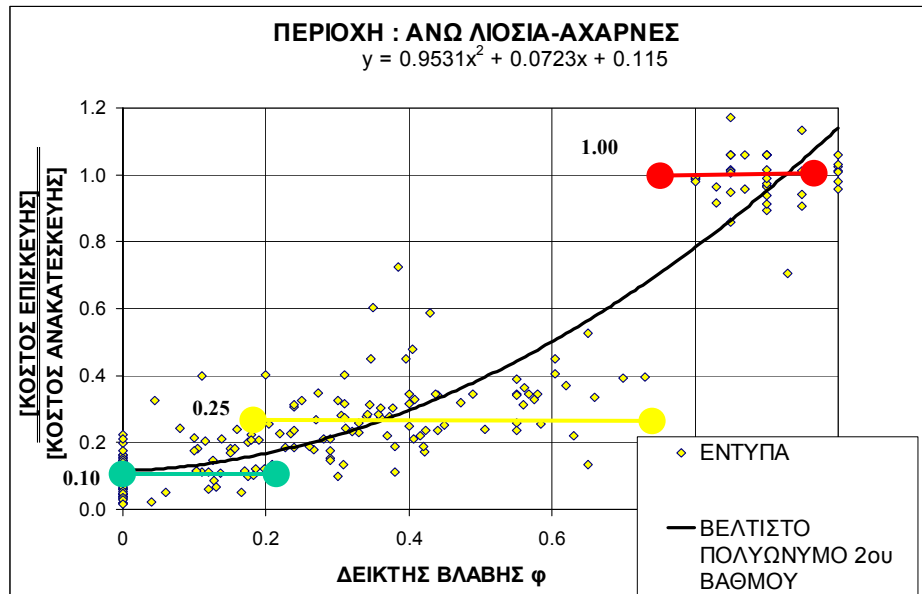
IV) Δοκιμή μεταλλικής διάταξης ενίσχυσης πλαισίων δοκών υποστυλωμάτων με δυνατότητα προκαθορισμού του αναπτυσσόμενου βαθμού ενίσχυσης των πλαισίων. Παρουσιάζονται αποτελέσματα από την δοκιμή στο εργαστήριο μεταλλικής διάταξης η οποία στοχεύει στην παροχή θετικής συνεισφοράς στην κατασκευή. Δηλαδή να προσδώσει αύξηση αντοχής, δυσκαμψίας και ικανότητας απορρόφησης και απόσβεσης της εισερχόμενης σεισμικής ενέργειας στην κατασκευή στην οποία τοποθετούνται.



Σχήμα 2. Περιβάλλουσες καμπύλες οριζόντιου φορτίου - γωνιακής παραμόρφωσης κατά ΚΑΝΕΠΕ και για δοκίμια της βιβλιογραφίας που θεωρήθηκαν. Ο Ευρωκώδικας 8, μέρος 3 ορίζει όρια μεταξύ καταστάσεων περιορισμού βλαβών 0-4‰ (DL), σημαντικών βλαβών 4‰ -5.3‰ (SD) και οιονεί κατάρρευσης >5.3‰ (NC). Περίπτωση “II”.

V) Συσχέτιση του βαθμού βλάβης και του βαθμού απώλειας της φέρουσας ικανότητας κτιρίων με το κόστος αποκατάστασης και ενίσχυσης με βάση στοιχεία από τον σεισμό της Αθήνας 1999.

Αξιοποιούνται διατάξεις διεθνών κανονισμών και γίνονται συγκρίσεις σε επίπεδο αντοχών μεταξύ των τιμών που μετρήθηκαν κατά τις πειραματικές δοκιμές και των τιμών που προκύπτουν από αυτούς τους κανονισμούς. Συμπεραίνεται ότι ο ΚΑΝ.ΕΠΕ. αποτελεί έναν σύγχρονο κανονισμό με διατάξεις προσαρμοσμένες στα πρόσφατα επιτεύγματα της έρευνας σχετικά με τις επεμβάσεις στα κτίρια πολλά από τα οποία τεκμηριώνονται και επαληθεύονται και πειραματικά.



Σχήμα 3. Συσχέτιση του δείκτη απώλειας φέρουσας ικανότητας της κρίσιμης στάθμης με το πηλίκο του κόστους επισκευής προς το κόστος ανακατασκευής. Διάγραμμα χρήσιμο κατά τις ανελαστικές αναλύσεις του ΚΑΝΕΠΕ.

Βιβλιογραφία

- T. Salonikios “Analytical Prediction of the Inelastic Response of R/C Walls with Low Aspect Ratio” Journal of Structural Engineering, ASCE, Vol. 133, No 6, June 2007, pp. 844-854.
- G.J. Mitolidis, T.N. Salonikios, A.J. Kappos, “Test on RC beams strengthened at the span with externally bonded polymers reinforced with carbon or steel fibers” Journal of Composites for Construction, ASCE, Vol. 16, No. 5, 2012, 551-562.
- G.J. Mitolidis, T.N. Salonikios, A.J. Kappos, “Test Results and Strength Estimation of R/C Beams Strengthened Against Flexural or Shear Failure by the Use of SRP and CFRP” Composites – Part B: Engineering, V. 43, no. 3, 2012, 1117–1129.
- P. K. Papadopoulos, T. N. Salonikios, S. A. Dimitrakis and A. P. Papadopoulos, “Experimental investigation of a new steel friction device with link element for seismic strengthening of structures” Structural Engineering and Mechanics Journal, Vol. 46, No. 4, May 2013.
- Κάππος, Α., Λεκίδης, Β., Σαλονικίος, Θ., Αντωνιάδης, Κ., Παρασκευόπουλος, Η., “ Συσχέτιση της Δομικής Βλάβης Κτιρίων Ο/Σ με Οικονομικές Απώλειες: Βαθμονόμηση Βάσει Δεδομένων από το Σεισμό της Αθήνας (7-9-1999)”, 14^ο Εθνικό Συνέδριο Σκυροδέματος, Κως, 15-17 Οκτωβρίου 2003, Εργασία # 45, Τόμος Β, σελ. 484 – 495.