

Διερεύνηση της συμπεριφοράς δοκών οπλισμένου σκυροδέματος ενισχυμένων ως προς την διατμητικής τους φέρουσα ικανότητα με λωρίδες ινοπλισμένων πολυμερών.

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

Βλαδίμηρος Κουρτίδης

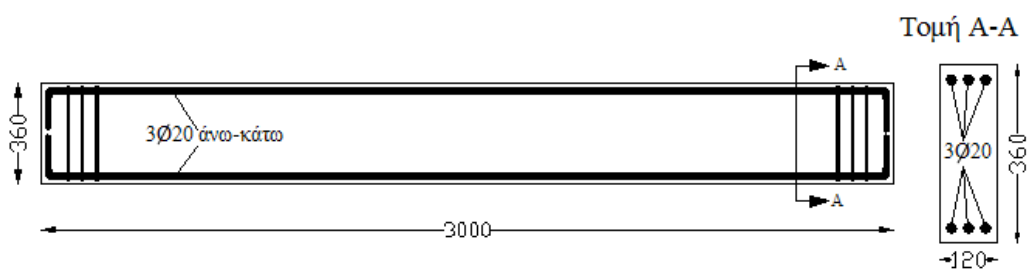
Δρ. Πολ. Μηχανικός, Εργαστήριο Πειραματικής Αντοχής Υλικών και Κατασκευών, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, email

Γεώργιος Κοϊδης

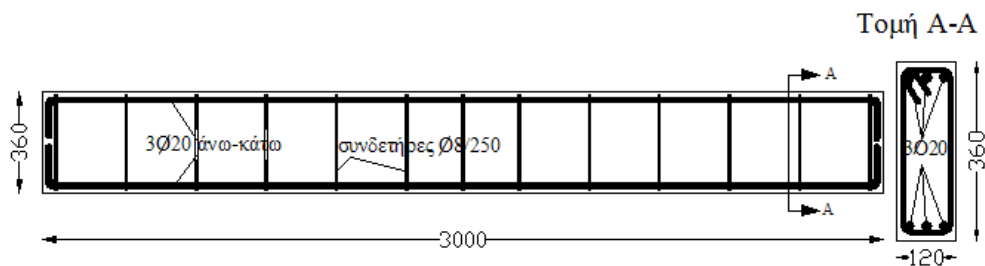
Δρ. Πολ. Μηχανικός, Εργαστήριο Πειραματικής Αντοχής Υλικών και Κατασκευών, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, email

Εκτενής περίληψη

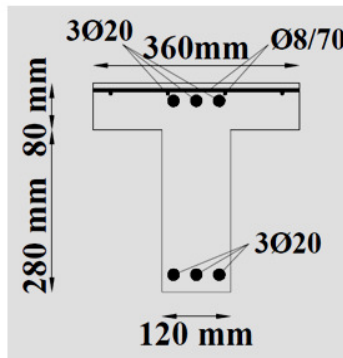
Η παρούσα εργασία διερευνά την δυνατότητα διατμητικής ενίσχυσης δοκών οπλισμένου μέσω λωρίδων ινοπλισμένων πολυμερών που επικολλούνται εξωτερικά. Στόχος της ερευνητικής αυτής προσπάθειας είναι αφενός να μελετήσει αφενός τον βαθμό ενίσχυσης που μπορεί να επιτευχθεί αφετέρου τις αδυναμίες που τυχόν παρουσιάζονται κατά την εφαρμογή αυτού του τύπου της επέμβασης και ταυτόχρονα να βρει τρόπους τυχόν άρσης αυτών των αδυναμιών.



Σχήμα 1. Γεωμετρικά Χαρακτηριστικά δοκιμών ορθογωνικών δοκών Ο/Σ χωρίς συνδετήρες



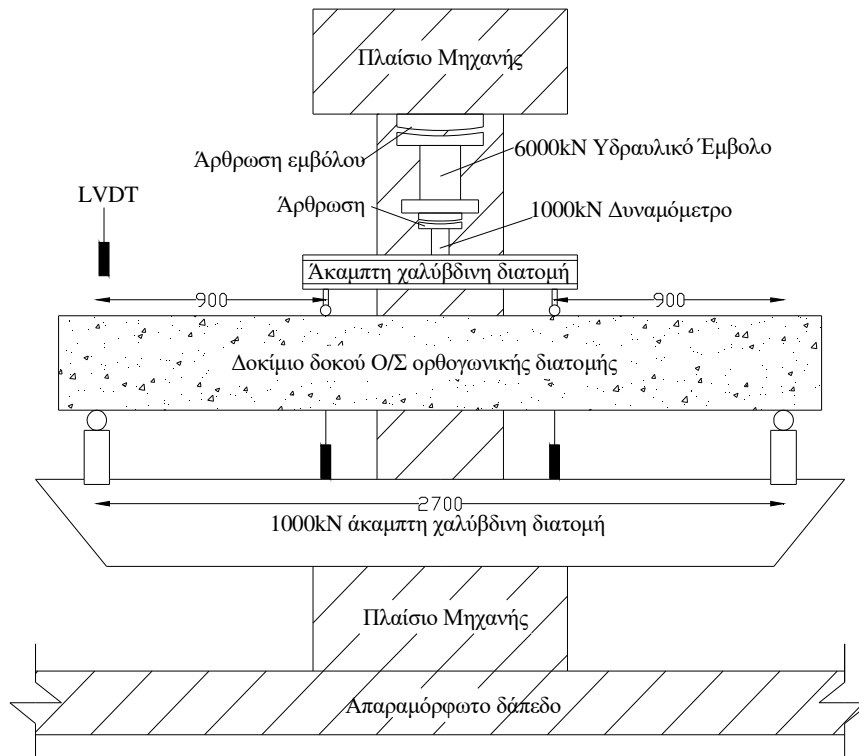
Σχήμα 2. Γεωμετρικά Χαρακτηριστικά ορθογωνικών δοκών Ο/Σ με συνδετήρες



Σχήμα 4. Λεπτομέρεια δοκιμίων δοκών Ο/Σ διατομής πλακοδοκού

Οι εν λόγω δοκοί Ο/Σ ελέγχθηκαν σε δοκιμή κάμψης τεσσάρων σημείων, όπως απεικονίζεται στο σχήμα 4. Ένας αριθμός δοκιμίων ελέγχθηκε στην αρχική κατάσταση, φορτίζοντάς τα μέχρι αστοχίας, πριν από οποιαδήποτε επέμβαση ώστε να καταγραφεί η φέρουσα ικανότητα αναφοράς. Στην συνέχεια, ένας άλλος αριθμός δοκιμίων ελέγχθηκε έχοντας εφαρμόσει πριν από οποιαδήποτε φόρτιση το σύστημα της διαμητικής ενίσχυσης μέσω λωρίδων νοπλισμένων πολυμερών (εικόνα 5) που ήταν στόχος να διερευνηθεί, φορτίζοντάς τα και πάλι μέχρι αστοχίας. Σε όλες τις περιπτώσεις καταγράφονταν μέσω των καταλλήλων αισθητηρίων η φέρουσα ικανότητα σε τέμνουσα, η παραμορφωσιμότητα των δοκιμίων καθώς και η μορφή αστοχίας. Ιδιαίτερου ενδιαφέροντος ήταν η αποτύπωση της συμπεριφοράς των λωρίδων των ινοπλισμένων πολυμερών κατά την αστοχία των δοκιμίων.

Πειραματική Διάταξη



Σχήμα 5. Πειραματική φορτιστική διάταξη



Εικόνα 1. Φωτογραφική απεικόνιση της πειραματικής φορτιστικής διάταξης με δοκίμιο ορθογωνικής διατομής ενισχυμένο διατμητικά με λωρίδες ινοπλισμένων πολυμερών

Σε μια σειρά δοκιμών ενισχυμένων εξ αρχής επιχειρήθηκε, μετά την αστοχία τους, η εκ νέου διστμητική τους ενίσχυση. Σε όλες τις περιπτώσεις διατμητικής ενίσχυσης διερευνήθηκαν σχήματα ενίσχυσης λωρίδων ινοπλισμένων πολυμερών σχήματος **U** (ανοιχτών). Αυτό έγινε σε όλα τα δοκίμια που ελέγχθηκαν είτε αυτά ήταν ορθογωνικής διατομής (Εικόνα 1) είτε διατομής πλακοδοκού (σχήμα 4). Αυτό υπαγορεύτηκε από το γεγονός ότι στις κτιριακές εφαρμογές η ύπαρξη ορθογωνικής διατομής είναι σπάνια. Συνεπώς, το πρακτικό ενδιαφέρον επικεντρώνεται στην εφαρμογή συστημάτων διατμητικής ενίσχυσης δοκών **O/Σ** διατομής πλακοδοκού με λωρίδες ινοπλισμένων πολυμερών σχήματος **U** (ανοιχτών) ενώ η χρήση κλειστών λωρίδων ινοπλισμένων πολυμερών σχήματος **O** είναι πρακτικά ανεφάρμοστη. Η παρούσα διερεύνηση κατέδειξε την βασική αδυναμία του απλού σχήματος διατμητικής ενίσχυσης λωρίδων ινοπλισμένων πολυμερών σχήματος **U** (ανοιχτών) που είναι η πρόωρη αστοχία λόγω της αποκόλλησης των εν λόγω λωρίδων. Στην συνέχεια διερευνήθηκαν διάφοροι τύποι αγκύρωσης των λωρίδων αυτών ώστε να αρθεί κατά το δυνατόν η εν λόγω αδυναμία. Επιπρόσθετα, με βάση τα πειραματικά αποτελέσματα ελέγχθηκε η πιστότητα ειδικού λογισμικού που αναπτύχθηκε για αυτόν τον σκοπό. Το λογισμικό αυτό προβλέπει την φέρουσα ικανότητα δοκών οπλισμένου σκυροδέματος, είτε ορθογωνικής διατομής είτε διατομής πλακοδοκού, ενισχυμένων διατμητικά με σύστημα λωρίδων ινοπλισμένων πολυμερών. Παρουσιάζονται εδώ συνοπτικά μια σειρά από πειραματικά αποτελέσματα καθώς και οι αντίστοιχες προβλέψεις της φέρουσας ικανότητας όπως αυτή προβλέπεται μέσω του εν λόγω λογισμικού.

Βιβλιογραφία

G.C. Manos, K. Katakalos, C. Papakonstantinou, G. Koidis, “Enhanced Repair and Strengthening of Reinforced Concrete Beams Utilizing External Fiber Reinforced Polymer Sheets and Novel Anchoring Devices”, 15WCEE, (2012) Portugal.

Manos G. C. and Katakalos K., 2013, chapter “The Use of Fiber Reinforced Plastic for the Repair and Strengthening of Existing Reinforced Concrete Structural Elements Damaged by Earthquakes” published in the book “Fiber Reinforced Polymers - The Technology Applied for Concrete Repair”, edited by Martin Alberto Masuelli, ISBN 978-953-51-0938-9, Published: January 23, 2013.

G. C. Manos, K. Katakalos, M. Theofanous, E. Kozikopoulos, “Experimental and Numerical Investigation of Rectangular R/C Beams Retrofitted against Shear utilising FRP strips” 4th International Conference on Computational Methods in Structural Dynamics and Earthquake Engineering – COMPDYN 2013, 12-14 June 2013, Kos Island, Greece.

George C. Manos, Konstantinos B. Katakalos and Marios Theofanous “Experimental Investigation and Numerical Simulation of Shear Behaviour of RC T-Beam Specimens with or without SFRP-strips under Cyclic Loading”, COMPDYN 2015, Greece, 25–27 May 2015.