

## Περίληψη

Στην εργασία αυτή γίνεται η αναλυτική και πειραματική διερεύνηση της συμπεριφοράς ομοιώματος τοιχώματος σε ανακυκλιζόμενη φόρτιση. Αρχικά, δύο ομοιώματα τοιχώματος ελέγχονται στην παρθενική τους μορφή μέχρι την εκδήλωση κάποιας μορφής αστοχίας, όταν φορτίζονται με σταθερό αξονικό φορτίο και συγχρόνως με προοδευτικά αυξανόμενη οριζόντια ανακυκλιζόμενη μετατόπιση. Μετά ακολουθεί η ενίσχυσή τους με την χρήση ινούφασματος (FRP) και τα δύο αυτά ομοιώματα επανελέγχονται πειραματικά με την ίδια φορτιστική διαδικασία. Διενεργείται επίσης μία σειρά πειραμάτων με στόχο τον έλεγχο της αντοχής σε συνάφεια στην διεπιφάνεια σκυροδέματος – FRP.

Τα δύο ομοιώματα έχουν ύψος 2.00 m και διατομή 20x50 (cm). Ο διαμήκης οπλισμός τους αποτελείται από οκτώ ράβδους λείου, μαλακού χάλυβα διαμέτρου 6.00 mm, γνωστών μηχανικών χαρακτηριστικών. Ο ίδιος χάλυβας χρησιμοποιείται και για την εγκάρσια όπλιση, που αποτελείται από συνδετήρες τοποθετημένους ανά 10.0 cm. Οι κατασκευαστικές λεπτομέρειες της όπλισης είναι τέτοιες ώστε να εξασφαλίζουν πλαστική συμπεριφορά, όπως αυτή ορίζεται στους σύγχρονους αντισεισμικούς κανονισμούς και κανονισμούς σκυροδέματος. Στην βάση του τοιχώματος διαμορφώνεται ισχυρά οπλισμένη ορθογωνική θεμελίωση.

Η αναλυτική μελέτη της συμπεριφοράς του τοιχώματος περιλαμβάνει τον υπολογισμό της αντοχής σε κρίσιμες διατομές του μέσω του διαγράμματος αλληλεπίδρασης  $M - N$  και το διάγραμμα ροπών – καμπυλοτήτων για διάφορα αξονικά φορτία. Η διατμητική αντοχή υπολογίζεται με βάση τον Ελληνικό Κανονισμό Οπλισμένου Σκυροδέματος. Τέλος, παρουσιάζονται οι δυνατές μορφές παραμόρφωσης (Deformation Modes ή Deformation Patterns) που συνθέτουν την συνολική απόκριση μετατόπισης του τοιχώματος.

Κάθε ομοίωμα ελέγχεται σε κατακόρυφη θέση στο μεταλλικό πλαίσιο αντίδρασης του Εργαστηρίου Αντοχής Υλικών. Η θεμελίωση αγκυρώνεται κατάλληλα ώστε να εξασφαλιστεί η πλήρης πάκτωση του τοιχώματος. Όπως αναφέρθηκε, σε ύψος 1.42 m από την βάση του τοιχώματος επιβάλλεται προοδευτικά αυξανόμενη οριζόντια κυκλικά εναλλασσόμενη μετατόπιση, ενώ ταυτόχρονα στην κορυφή του ασκείται σταθερό κατακόρυφο αξονικό φορτίο. Η επιβολή αυτών των φορτίσεων γίνεται με την βοήθεια ενός οριζοντίου και ενός κατακόρυφου εμβόλου, που είναι κατάλληλα τοποθετημένα στο μεταλλικό πλαίσιο αντίδρασης και η λειτουργία του ελέγχεται ηλεκτρονικά. Κάθε έμβολο διαθέτει δυναμοκυψέλη (Load Cell) που μετράει το ασκούμενο φορτίο. Οι μετακινήσεις του τοιχώματος μετρούνται σε δεκατέσσερα επιλεγμένα σημεία με την βοήθεια αισθητηρίων μέτρησης μετακινήσεων (LVDT). Όλα τα όργανα (Load Cell, LVDT) συνδέονται με ηλεκτρονική υπολογιστή, όπου και αποθηκεύονται οι μετρήσεις της απόκρισης καθ' όλη την διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας.

Τα δύο ομοιώματα ελέγχονται πειραματικά αρχικά στην παρθενική τους μορφή, έτσι ώστε να παρουσιάσουν βλάβες σημαντικές αλλά επισκευάσιμες. Ακολουθεί η επισκευή τους με την χρήση λωρίδων FRP. Η μορφή της ενίσχυσης επιλέγεται ανάλογα με τον τύπο της βλάβης του κάθε ομοιώματος. Για να αποφευχθεί η αποκόλληση του ινούφασματος από την επιφάνεια του σκυροδέματος (λόγω απώλειας συνάφειας) προτείνεται η εφαρμογή δύο μέτρων αντιμετώπισης του εν λόγω προβλήματος, εκ των οποίων το ένα κρίνεται επιτυχές, ενώ το άλλο αναποτελεσματικό.

Το θέμα της αντοχής σε συνάφεια σκυροδέματος – ινούφασματος εξετάζεται σε ξεχωριστό κεφάλαιο της εργασίας. Η τιμή της αντοχής σε συνάφεια υπολογίζεται πειραματικά με την διαμόρφωση ειδικής πειραματικής διάταξης. Οι πειραματικές δοκιμές καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η αντοχή σε συνάφεια βελτιώνεται με την επιβολή μίας θλιπτικής δύναμης κάθετα στην επιφάνεια του ινούφασματος και υπολογίζεται η αντίστοιχη καμπύλη αντοχής  $\tau - \sigma$  (τάση συνάφειας – εγκάρσια τάση). Τα πειραματικά αποτελέσματα συγκρίνονται αυτά άλλων ερευνητών και τις υπάρχουσες οδηγίες για την επισκευή και ενίσχυση με την χρήση FRP.