

## Σύνοψη

Οι πλάκες χωρίς δοκούς από οπλισμένο σκυρόδεμα αποτελούν μια από τις πλέον διαδεδομένες και αποτελεσματικές σύγχρονες μεθόδους κατασκευής. Ο σχεδιασμός αυτού του δομικού συστήματος μπορεί να καθορίζεται από ψαθυρές αστοχίες κοντά στις συνδέσεις πλάκας-υποστυλώματος λόγω διάτρησης. Ορισμένα ατυχήματα κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών αποτέλεσαν κίνητρο για την ανάπτυξη μεθόδων βελτίωσης της απόκρισης της πλάκας και αποφυγής προοδευτικής κατάρρευσης. Η διάταξη εγκάρσιου οπλισμού εντός της κρίσιμης περιοχής κοντά στα υποστυλώματα αυξάνει τόσο την αντοχή όσο και την ικανότητα παραμόρφωσης της σύνδεσης πλάκας-υποστυλώματος. Διάφορα συστήματα οπλισμού διάτρησης έχουν αναπτυχθεί στο παρελθόν βασιζόμενα στη διαίσθηση και σε πειράματα. Πρόσφατες εξελίξεις όσον αφορά τα φαινόμενα που σχετίζονται με τη διάτρηση οδηγούν σε καλύτερη κατανόηση των διαφορών σε αποτελεσματικότητα και στην ανάπτυξη νέων προϊόντων οπλισμού σε μια πιο συνεπή βάση.

Μία από τις βασικές παραμέτρους που επηρεάζουν καθοριστικά την επίδοση του συγκεκριμένου οπλισμού σχετίζεται με την αγκύρωση και τα χαρακτηριστικά συνάφειας που επηρεάζουν την ανάπτυξη ρωγμών στην κρίσιμη σε διάτμηση περιοχή. Το χαρακτηριστικό αυτό ορίζεται γενικώς μέσω σχέσεων δύναμης-ολίσθησης και επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από την τοπική εντατική και παραμορφωσιακή κατάσταση. Παρότι η ενεργοποίηση του οπλισμού λαμβάνει συχνά χώρα υπό συνθήκες ήδη ρηγματωμένου σκυροδέματος για πολλά δομικά μέλη, οι συμβατικές προσεγγίσεις που αποτελούν βάση για τους κανονισμούς βασίζονται ακόμη σχεδόν αποκλειστικά σε πειράματα επί μη ρηγματωμένων δοκιμίων. Ενδελεχείς μελέτες πάνω στο θέμα αυτό δεν είναι τόσο πολλές όσο πιθανώς απαιτεί το πρόβλημα.

Στο πλαίσιο της παρούσας διατριβής, πραγματοποιήθηκαν αρκετές πειραματικές εργασίες με στόχο τη βελτίωση της υπάρχουσας τεχνογνωσίας σχετικά με το ρόλο της αγκύρωσης του εγκάρσιου οπλισμού στο φαινόμενο της διάτρησης. Μια σειρά πειραμάτων εξόλκευσης σε πραγματικές κατασκευαστικές διαμορφώσεις πραγματοποιήθηκε υπό συνθήκες ρηγματώσεως παρόμοιες με αυτές που εμφανίζονται σε πλάκες κοντά στο υποστυλώμα. Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στους τύπους αγκύρωσης που εξετάστηκαν, επιβεβαιώνοντας το διαφορετικό επίπεδο απόδοσης που έχει παρατηρηθεί σε πειράματα διάτρησης. Η ενεργοποίηση των στοιχείων αυτών ερευνήθηκε στην παρούσα διατριβή μέσω πειραμάτων δοκιμίων πλάκας σε πλήρη κλίμακα, στα οποία μετρήθηκε η δύναμη (εξωτερικά

ηλεκτρονικά δυναμόμετρα) και το άνοιγμα της ρωγμής (πλήρης και μερική μέτρηση της αύξησης του πάχους της πλάκας). Η χρήση μιας πρωτότυπης πειραματικής διάταξης για τον οπλισμό επέτρεψε τον υπολογισμό της συνεισφοράς του σκυροδέματος και του οπλισμού στο φαινόμενο της διάτρησης, παρέχοντας πειραματικά δεδομένα για την επιβεβαίωση των βασικών υποθέσεων της Θεωρίας Κρίσιμης Διατμητικής Ρωγμής για αστοχία εντός της οπλισμένης σε διάτμηση περιοχής.

Παρατηρήσεις επί ευθύγραμμων ράβδων οπλισμού με εντός επιπέδου ρηγματώση οδήγησαν στην ανάπτυξη αναλυτικών σχέσεων για τον υπολογισμό της μείωσης της απόδοσης –όσον αφορά την αντοχή και τη δυσκαμψία– για διάφορους τύπους αγκύρωσης, κατ’ αναλογία με μεθόδους υπολογισμού της αλληλεμπλοκής αδρανών. Η απόδοση του προσομοιώματος επιβεβαιώθηκε μέσω σύγκρισης με μια εξελιγμένη αριθμητική μέθοδο και αποτελέσματα πειραμάτων από τη βιβλιογραφία. Η προσέγγιση αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί μερικώς στο πλαίσιο της Θεωρίας Κρίσιμης Διατμητικής Ρωγμής, η οποία υπολογίζει τη συνεισφορά του οπλισμού διάτμησης στην αντοχή διάτρησης –για τον τρόπο αστοχίας που εξετάζεται– βασιζόμενη σε ένα φυσικό προσομοίωμα ενεργοποίησης των εγκάρσιων στοιχείων. Η θεωρία αυτή περιέχει ορισμένες γενικές υποθέσεις –πλήρης συνάφεια, τέλειες συνθήκες αγκύρωσης και έναν απλοποιητικό κινηματικό μηχανισμό της ρωγμής– οι οποίες μπορούν να βελτιωθούν με βάση τα πειραματικά αποτελέσματα της παρούσας έρευνας. Αναπτύσσονται προτάσεις βελτίωσης του υπάρχοντος προσομοιώματος, έτσι ώστε να ληφθεί υπόψιν μια πιο ρεαλιστική ενεργοποίηση του εγκάρσιου οπλισμού της πλάκας μέσω απομείωσης της συνεισφοράς των μηχανισμών μεταφοράς φορτίου εξ αιτίας της παρουσίας καμπτικών ρωγμών.

### Λέξεις-κλειδιά:

διάτρηση, εσωτερικές συνδέσεις πλάκας-υποστρώματος, εγκάρσιος οπλισμός, Θεωρία Κρίσιμης Διατμητικής Ρωγμής, προσομοίωμα ενεργοποίησης, κινηματικός μηχανισμός αστοχίας, επίδοση συνάφειας και αγκύρωσης, πειράματα εξόλκευσης, ρηγματωμένο σκυρόδεμα, οριακή κατάσταση λειτουργικότητας και αστοχίας, σχέσεις δύναμης-ολίσθησης