

ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΟΣ ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟΥ ΜΕ ΜΑΝΔΥΑ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

ΜΙΛΤΙΑΔΗΣ Γ. ΜΠΙΡΜΠΑΣ

Περίληψη

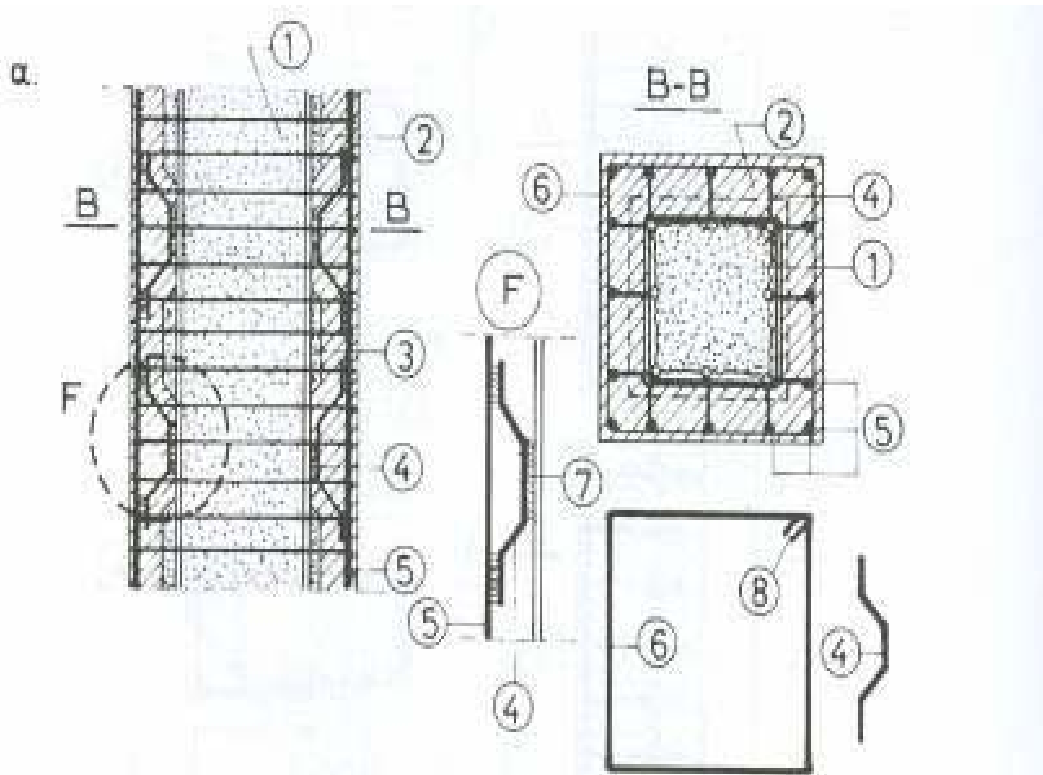
Τα υποστυλώματα από οπλισμένο σκυρόδεμα ενισχύονται ή επισκευάζονται εφαρμόζοντας ένα νέο στρώμα σκυροδέματος το οποίο περιβάλλει την υπάρχουσα διατομή. Η μέθοδος ονομάζεται μανδύας οπλισμένου σκυροδέματος (jacketing). Παρότι ο ολικός μανδύας είναι η επιθυμητή μορφή επέμβασης, η ενίσχυση με ανοικτό μανδύα (σε δύο ή τρεις πλευρές της διατομής) είναι αναπόφευκτη λόγω περιορισμών του χώρου στον οποίο βρίσκεται το υποστυλώμα. Ακραία, μεσαία ή γωνιακά υποστυλώματα σε κτίρια που γειτνιάζουν με όμορες ιδιοκτησίες είναι χαρακτηριστικά παραδείγματα για την επιλογή ανοικτών μανδύων.

Στην παρούσα έκθεση παρατίθενται τα αποτελέσματα του ελέγχου της συμπεριφοράς και αντοχής υποστυλωμάτων ενισχυμένων τόσο με ανοικτό μανδύα όσο και με ολικό, όπως αυτά δημοσιεύτηκαν στο "Teknik Dergi Vol.6, No.4, October 1995, pp 1063-1081"[1].

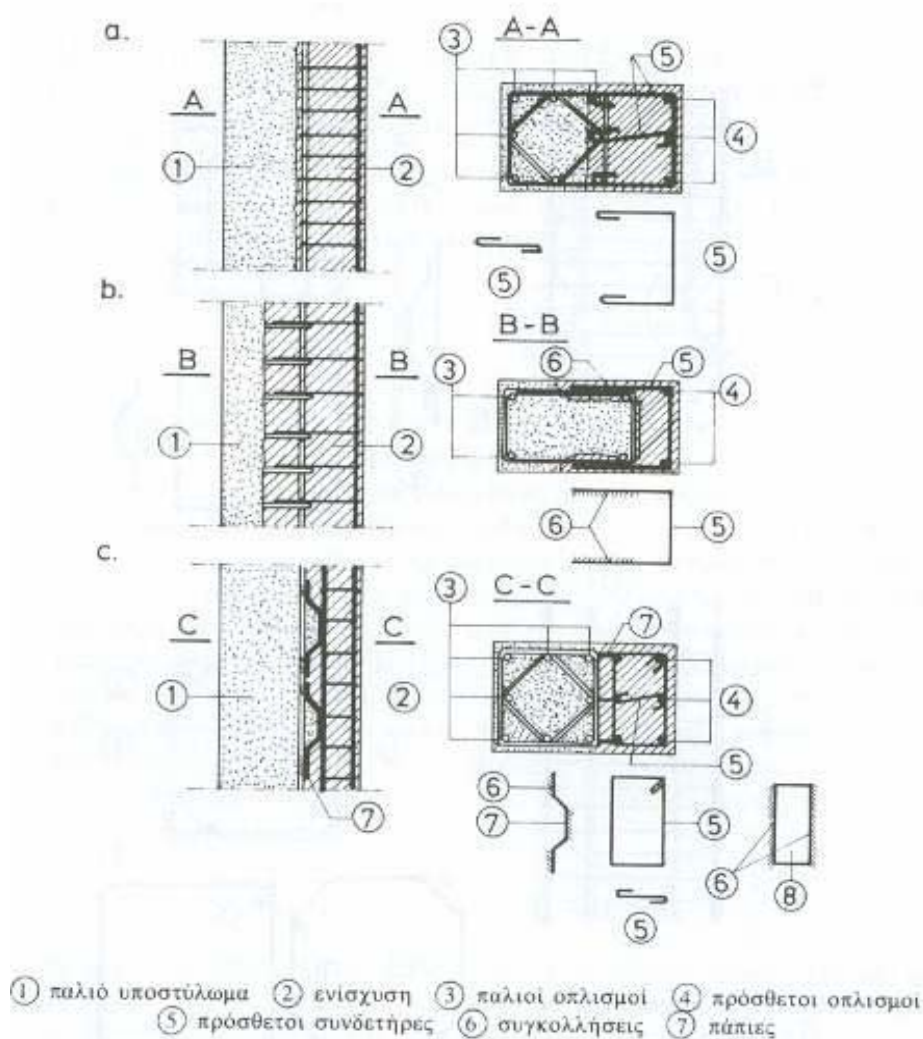
1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εν λόγω μέθοδος ενίσχυσης και επισκευής υποστυλωμάτων είναι πολύ διαδεδομένη και αποτελεσματική. Επιτυγχάνεται η αύξηση της αντοχής, δυσκαμψίας και πλαστιμότητάς τους. Συνήθως εφαρμόζεται σε περιπτώσεις υποστυλωμάτων με σοβαρές βλάβες ή γενικότερα όταν διαπιστώνεται ιδιαίτερη ανεπάρκεια της αντοχής τους ή άλλων χαρακτηριστικών τους.

Η τεχνική περιλαμβάνει την αύξηση της διατομής του υποστυλώματος με νέο σκυρόδεμα και νέους διαμήκεις και εγκάρσιους οπλισμούς περιμετρικά του αρχικού στοιχείου και μπορεί να εκτείνεται σε όλη τη διατομή του υποστυλώματος ή να περιβάλλει μέρος αυτής.[3]



Σχήμα 1 : Μανδύας οπλισμένου σκυροδέματος [3]



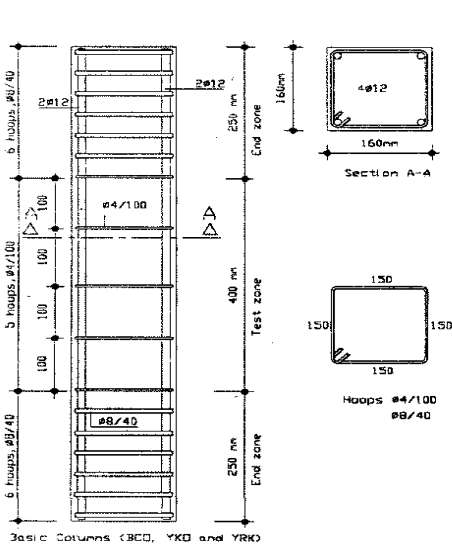
Σχήμα 2 : Λεπτομέρειες ανοικτού μανδύα – επέκταση υποστυλώματος [3]

Πειράματα που έγιναν πάνω στο θέμα έδωσαν αρκετά ικανοποιητικά αποτελέσματα. Σε αυτή τη μελέτη πάρθηκαν δώδεκα δοκίμια, τέσσερα με μανδύα σε γειτονικές πλευρές, τέσσερα με μανδύα στην ίδια πλευρά και τέσσερα με ολικό μανδύα. Από τα πειραματικά δεδομένα και τις σχέσεις τάσης-καταπόνησης, έγιναν παρατηρήσεις σχετικά με την αντοχή, την μείωση της αντοχής, την πλαστιμότητα, τις απώλειες ενέργειας και την υποβάθμιση της δυσκαμψίας του στοιχείου. Η συμπεριφορά υποστυλώματος ενισχυμένου με ολικό μανδύα (τέσσερις πλευρές) διερευνήθηκε τόσο πειραματικά όσο και αναλυτικά. Τα αναλυτικά αποτελέσματα ερμηνεύτηκαν τόσο συγκρινόμενα μεταξύ τους (θεωρώντας διαφορετικά μοντέλα σκυροδέματος), όσο και με τα πειραματικά αποτελέσματα.[1]

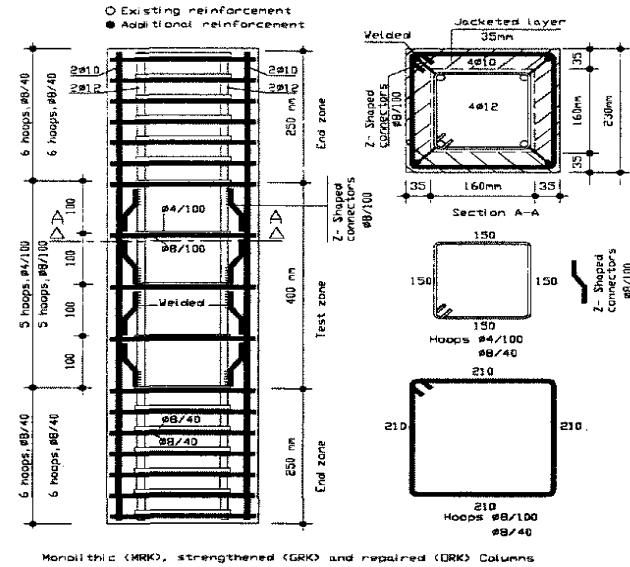
2.ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ

2.1.ΔΟΚΙΜΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Οι διαστάσεις και τα ποσοστά του οπλισμού των δοκιμίων επιλέχθηκαν λαμβάνοντας υπόψη τις υπάρχουσες εργαστηριακές συνθήκες. Τα γεωμετρικά και κατασκευαστικά δεδομένα των δοκιμίων του πειράματος παρουσιάζονται στα σχήματα 3,4,5 και 6.

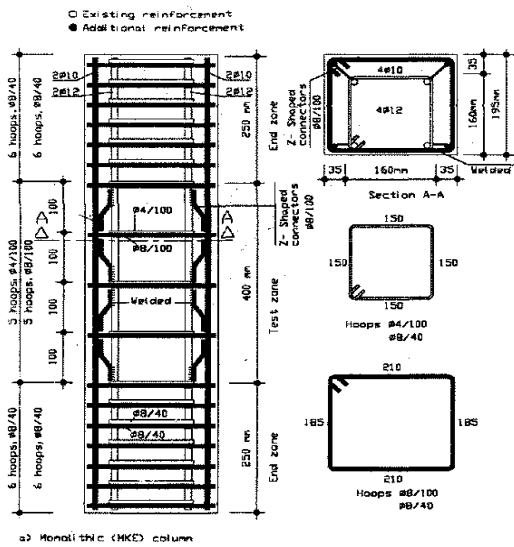


Σχήμα 3 : Γεωμετρικά χαρακτηριστικά και οπλισμός αρχικής διατομής υποστρώματος.

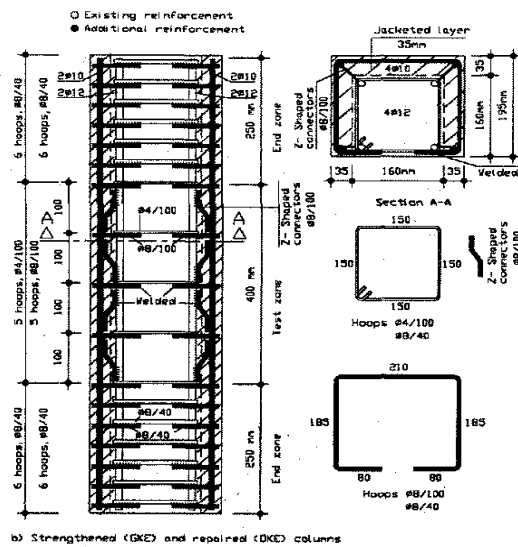


Monolithic (MRK), strengthened (GRK) and repaired (DRK) Columns

Σχήμα 4 : Γεωμετρικά χαρακτηριστικά και οπλισμός υποστρώματος με ολικό μανδύα.[1]

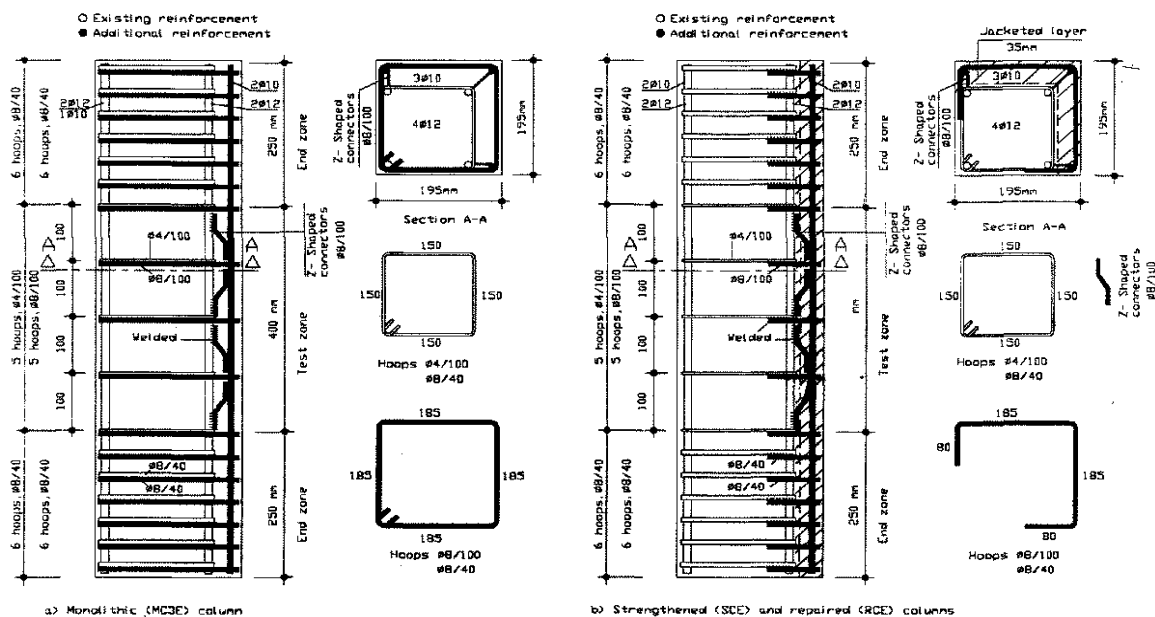


a) Monolithic (MRK) column



b) Strengthened (GRK) and repaired (DRK) columns

Σχήμα 5 : Γεωμετρικά χαρακτηριστικά και οπλισμός υποστρώματος με μανδύα τριών πλευρών.[1]



Σχήμα 6 : Γεωμετρικά χαρακτηριστικά και οπλισμός μανδύα σε δύο συνεχόμενες πλευρές.[1]

3.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα των πειραμάτων παρατίθενται παρακάτω. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα συμπεράσματα αφορούν μόνο αξονική φόρτιση υποστυλώματος με μανδύα σε τέσσερις, τρεις και δύο πλευρές καθώς επίσης και για αφόρτιστη επισκευή και ενίσχυση. Όλα τα ενισχυμένα με μανδύα δοκίμια συγκρίνονται με ιδίων χαρακτηριστικών μονολιθικά δοκίμια. Έγιναν οι παρακάτω παρατηρήσεις :

A) Υποστυλώματα με ολικό μανδύα.

α) Μανδύας με στόχο την ενίσχυση έδωσε φέρουσα ικανότητα 92% σε σχέση με το μονολιθικό δοκίμιο.

β) Δεν παρατηρήθηκε μείωση της δυσκαμψίας και της πλαστιμότητας, μόνο η ικανότητα παραλαβής αξονικού φορτίου μειώθηκε κατά 8%.

γ) Μανδύας με στόχο την επισκευή βλαμμένου υποστυλώματος, έδωσε φέρουσα ικανότητα 88% σε σχέση με το μονολιθικό δοκίμιο.

B) Υποστυλώμα με μανδύα σε τρεις πλευρές της διατομής.

α) Ο μανδύας με στόχο την ενίσχυση είχε αποτέλεσμα την έδωσε φέρουσα ικανότητα 90% σε σχέση με το μονολιθικό δοκίμιο ενώ μανδύας με στόχο την επισκευή, στο 82%.

β) Η δυσκαμψία του υποστυλώματος αυξήθηκε κατά 40% σε επισκευασμένα με μανδύα δοκίμια και κατά 51% στα αποκατεστημένα μονολιθικά δοκίμια.

γ) Το ενισχυμένο δοκίμιο απώλεσε 14% λιγότερη ενέργεια και το επισκευασμένο δοκίμιο, 23% λιγότερη ενέργεια, συγκρινόμενα με το μονολιθικό.

δ) Η επένδυση με μανδύα οπλισμένου σκυροδέματος και στις τέσσερις πλευρές της διατομής από την οπτική της αντοχής και της πλαστιμότητας είναι πιο αποτελεσματική από τον μανδύα σε τρεις πλευρές της διατομής.

Γ) Υποστυλώμα με μανδύα σε δύο συνεχόμενες πλευρές της διατομής – Επέκταση υποστυλώματος.

α) Μανδύας με στόχο την ενίσχυση του υποστυλώματος έδωσε φέρουσα ικανότητα 89% ενώ μανδύας με στόχο την αποκατάσταση 86% σε σχέση με το μονολιθικό δοκίμιο.

β) Υποστυλώματα με μανδύα, παρουσίασαν λιγότερη πλαστιμότητα. Μερική μείωση παρατηρήθηκε στη απώλεια ενέργειας.

γ) Υποστυλώματα με μανδύα τόσο για αύξηση της αντοχής τους όσο και αποκατάστασης τους από βλάβη, λειτούργησαν καλά από άποψη δυσκαμψίας. Σε υψηλά επίπεδα φόρτισης, δυσκαμψία τους μειώθηκε κατά 10%.

δ) Η συμπεριφορά υποστυλώματος ενισχυμένου με μανδύα σε δύο συνεχόμενες πλευρές της διατομής, έδωσε λιγότερο ικανοποιητικά αποτελέσματα συγκρινόμενο με υποστύλωμα με ολικό μανδύα. [1],[2]



Σχήμα 7 : Ενίσχυση Υποστυλώματος [4]



Σχήμα 8 : Επισκευή Υποστυλώματος [4]



Σχήμα 9 : Επισκευή Υποστυλώματος [4]



Σχήμα 10 : Επισκευή- Ενίσχυση Υποστυλώματος [4]

4.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Husnu Can, “Partially Jacketed (Two, Three, Four Sides) Reinforced Concrete Column Behavior Under Uni- Axial Loading”, Teknik Dergi Vol.6, No.4, October 1995, pp 1063-1081
- [2] Husnu Can, “Repair and Strengthening of Reinforced Concrete Columns Jacketed on two Adjacent Sides”, Teknik Dergi Vol.6, No.1, January 1995, pp 903-918
- [3] Σ.Η. Δρίτσος (Πάτρα 2007), «Ενισχύσεις / επισκευές κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα».
- [4] Επισκευές και ενισχύσεις κατασκευών, Ιστοσελίδα Φοιτητικών Συνεδρίων
http://www.episkeves.civil.upatras.gr/photos_ypost.htm