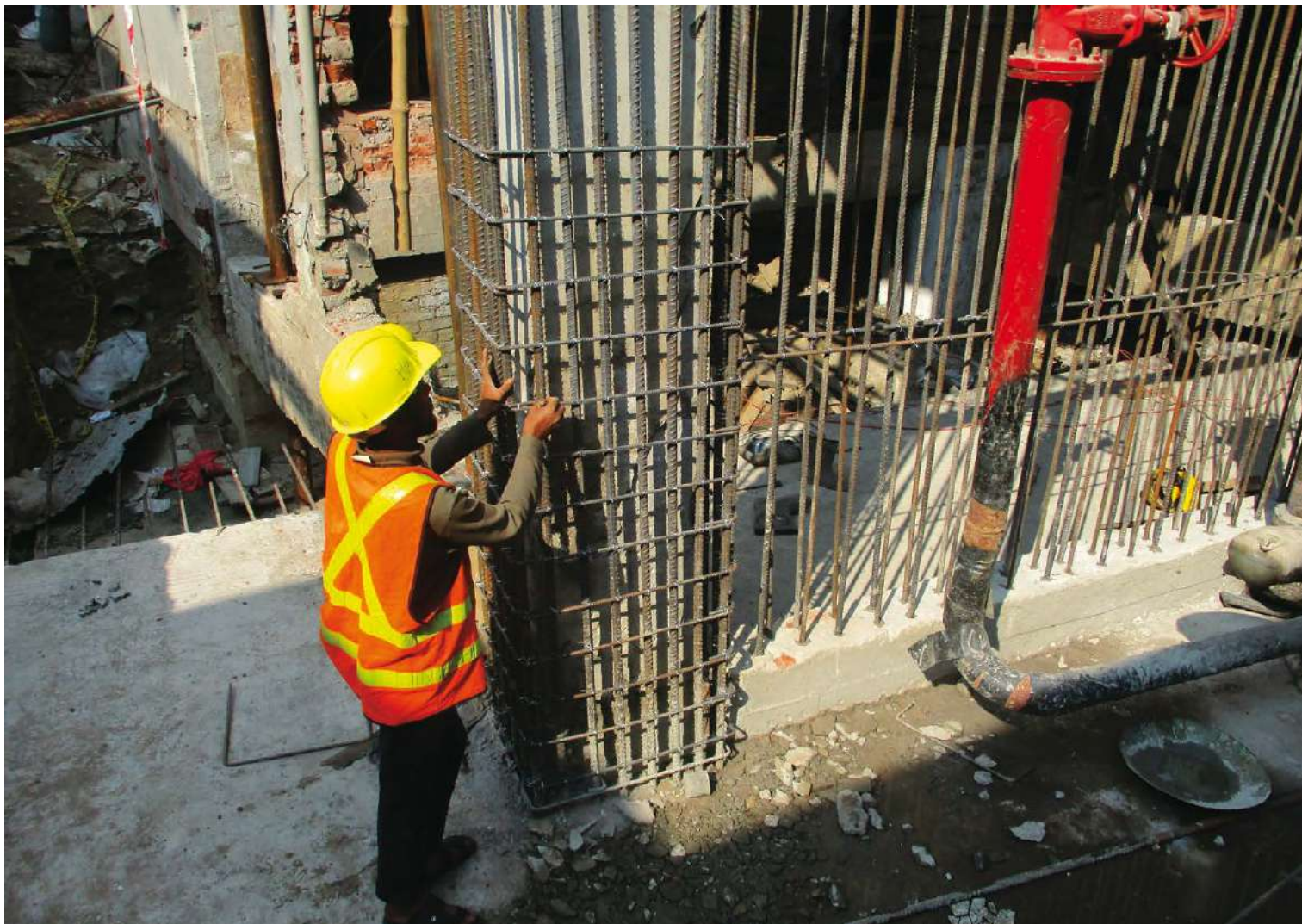




ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΣΕ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

**Η ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΩΝ ΠΑΛΑΙΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΕΙΝΑΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΟΥ ΚΟΙΝΟΥ ΚΑΙ ΤΗ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ
ΤΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ ΚΕΝΤΡΩΝ**

Παρουσίαση:
ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΞΕΝΟΣ, πολιτικός μηχανικός Α.Π.Θ.,
δρ Πανεπιστημίου Γλασκόβης

Η ανάγκη επισκευής κτιρίων οπλισμένου σκυροδέματος στην Ελλάδα είναι επιτακτική λόγω της μεγάλης ηλικίας πολλών εξ αυτών και της μειωμένης συντήρησής τους εξαιτίας της οικονομικής κρίσης των προηγούμενων ετών. Συχνά, οι φθορές δεν επηρεάζουν τη στατικότητα της κατασκευής και οφείλονται στη φυσική γήρανση των υλικών, στην έκθεση του σκυροδέματος σε ατμοσφαιρικούς ρύπους ή σε διαβρωτικά περιβάλλοντα και στην ελλιπή συντήρηση. Οι δομικές αστοχίες σε παλιές κατασκευές οφείλονται σε λάθη στην αρχική μελέτη, στις απαιτήσεις των πιο ελαστικών κανονισμών που εφαρμόζονταν πριν από τη δεκαετία του 1980, στην υπέρβαση των φορτίων σχεδιασμού λόγω αλλαγής χρήσης και ενδεχομένως στη λανθασμένη εκτέλεση της αρχικής μελέτης. Η αναβάθμιση και συντήρηση αυτών των κατασκευών είναι ζωτικής σημασίας για την προστασία της δημόσιας ασφάλειας και τη βιωσιμότητα του αστικού περιβάλλοντος.



Επισκευή για λόγους ανθεκτικότητας

1. Η ενανθράκωση του σκυροδέματος και η διάβρωση των οπλισμών στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος λόγω της έκθεσης σε διαβρωτικά περιβάλλοντα είναι δυο από τις πιο κοινές αιτίες φθοράς στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος.

2. Σε τμήματα στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος σχηματίζονται ρήγματα υπό την επίδραση ακραίων θερμοκρασιών.

Η ενανθράκωση του σκυροδέματος και η διάβρωση των οπλισμών στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος λόγω της έκθεσης σε διαβρωτικά περιβάλλοντα είναι δυο από τις πιο κοινές αιτίες φθοράς στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος. Λόγω της διάβρωσης των ράβδων οπλισμού σχηματίζεται στη διατομή τους μια οξειδωμένη στρώση μικρότερης αντοχής αλλά μεγαλύτερου όγκου σε σχέση με μια άθικτη διατομή με αποτέλεσμα να δημιουργούνται ρήγματα στο σκυρόδεμα. Ακόμη, τμήματα της επικάλυψης του σκυροδέματος αποκολλώνται και σχηματίζονται ρωγμές λόγω κύκλων ψύξης - απόψυξης.

Για την αποκατάσταση των βλαβών αυτού του είδους απομακρύνεται αρχικά το σαθρό σκυρόδεμα επικάλυψης και αποκαλύπτονται οι οπλισμοί για να ελεγχθεί ο βαθμός διάβρωσής τους. Αυτό γίνεται είτε με σφυρί και καλέμι είτε με μηχανικά μέσα, π.χ. αερόσφουρα ή υδροβολή υψηλής πίεσης. Γι' αυτόν τον σκοπό χρησιμοποιείται είτε συρματόβουρτσα χειρός είτε μηχανικά μέσα, όπως συρματόβουρτσα τροχού, αμμοβολή ή υδροβολή. Έπειτα καθαρίζεται ο διαβρωμένος οπλισμός, για να απομακρυνθούν τα προϊόντα διάβρωσης.

Αφού απομακρυνθούν τα διαβρωμένα τμήματα εφαρμόζεται προστατευτική επίστρωση στον οπλισμό με εποξειδικά ή ανόργανα επιχρίσματα για την αντιδιαβρωτική προστασία του οπλισμού. Η αποκατάσταση του σκυροδέματος περιλαμβάνει την εφαρμογή νέου σκυροδέματος ή επισκευαστικών κονιαμάτων χαμηλής συστολής ξήρανσης, που ενδέχεται να περιέχουν πρόσμεικτα για την επιβράδυνση της διάβρωσης των οπλισμών είτε μειώνοντας τον ρυθμό ενανθράκωσης είτε προστατεύοντας τους οπλισμούς από τη διάβρωση. Πρόσθετος οπλισμός τοποθετείται στο σημείο της αποκατάστασης για τη βελτίωση της πρόσφυσης στη διεπιφάνεια παλαιού - νέου σκυροδέματος, όταν αφαιρείται μεγάλο τμήμα σαθρού σκυροδέματος.

Συνήθως, ρηγματώσεις σε στοιχεία σκυροδέματος μέχρι 3 mm, που δεν σχετίζονται με τη στατική επάρκεια του στοιχείου, σφραγίζονται με ρητινενώσεις. Σ' αυτήν την περίπτωση καθαρίζεται η ρωγμή με πεπιεσμένο αέρα και διανοίγονται οπές διαμέτρου 5 - 10 mm με τρυπάνι κατά μήκος της ρωγμής και τοποθετούνται επιστόμια έγχυσης ρητίνης. Κατόπιν, σφραγίζεται επιφανειακά το ρήγμα προσωρινά και γίνεται έγχυση ρητίνης, ξεκινώντας από την οπή που βρίσκεται στη χαμηλότερη στάθμη. Όταν η ρητίνη αρχίσει να βγαίνει από την επόμενη οπή, σφραγίζεται η οπή έγχυσης και αρχίζει η έγχυση ρητίνης από την επόμενη οπή.

Όταν ο βαθμός ενανθράκωσης είναι υψηλός αλλά δεν έχει προχωρήσει σημαντικά η διάβρωση των οπλισμών (π.χ. δεν παρατηρούνται ρήγματα στην επικάλυψη) εφαρμόζονται επιφανειακές προστατευτικές επιστρώσεις στο σκυρόδεμα για να επιβραδυνθεί η ενανθράκωση και η διείσδυση διαβρωτικών ουσιών, π.χ. χλωριόντων. Αυτές οι επιστρώσεις μπορεί να είναι υδατοαπωθητικές ή αεροδιαπερατές, επιτρέποντας την εκτόνωση της υγρασίας από το σκυρόδεμα.

Ενίσχυση δοκών και υποστυλωμάτων

Η ενίσχυση δοκών και υποστυλωμάτων Ο/Σ περιλαμβάνει είτε την αύξηση της δυσκαμψίας του στοιχείου είτε την αύξηση του διαμήκους οπλισμού είτε την αύξηση του εγκάρσιου οπλισμού. Η ενίσχυση γίνεται με μανδύες από έγχυτο ή εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, με την προσθήκη ελασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή ή με την προσθήκη χαλύβδινων στοιχείων. Πριν από την έναρξη των εργασιών, το στοιχείο υποστυλώνεται για λόγους ασφαλείας.

Οι μανδύες από οπλισμένο σκυρόδεμα κατασκευάζονται αφού καθαριστεί η επικάλυψη στο υφιστάμενο στοιχείο και καθαριστούν η επιφάνεια του στοιχείου και οι οπλισμοί με βούρτσα. Επιπλέον, διανοίγονται οπές στις πλάκες και στις δοκούς για τη διέλευση διαμήκων οπλισμών και συνδετήρων. Κατόπιν, τοποθετούνται στην περίμετρο του στοιχείου οι οπλισμοί του μανδύα και τα βλήτρα για να εξασφαλιστεί η απαιτούμενη συνάφεια μεταξύ παλαιού και νέου σκυροδέματος για τη συνεργασία των δύο διατομών. Για την ανάρτηση των νέων οπλισμών συγκολλώνται οπλισμοί ανάρτησης (καβαλέτα) στους παλαιούς οπλισμούς. Πριν από τη σκυροδέτηση διαβρέχεται η επιφάνεια του στοιχείου για την εξασφάλιση καλύτερης συνάφειας μεταξύ παλαιού και νέου σκυροδέματος.

Η επιλογή έγχυτο ή εκτοξευόμενο σκυροδέματος εξαρτάται από το πάχος του μανδύα και από τον διαθέσιμο εξοπλισμό στο εργοτάξιο. Μανδύες από έγχυτο σκυρόδεμα έχουν συνήθως πάχος μεγαλύτερο των 8 cm, ενώ το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα εφαρμόζεται σε στρώσεις πάχους περίπου 3 - 5 cm και επιλέγεται συνήθως για μικρά πάχη μανδυνών. Όταν χρησιμοποιείται έγχυτο σκυρόδεμα, απαιτείται επιπλέον χρόνος για καλούπωμα, ενώ στα κέντρα των πόλεων συχνά είναι αδύνατο



η διέλευση φορτηγού μεταφοράς έτοιμου σκυροδέματος και αντλίας λόγω του υψηλού κυκλοφοριακού φόρτου και της ρυμοτομίας των περιοχών. Όταν οι οπλισμοί του μανδύα είναι πυκνοί χρησιμοποιείται αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα ή σκυρόδεμα με σκύρα μικρής διαμέτρου (αμμόδεμα). Η μέθοδος επισκευής με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα συνεπάγεται αύξηση της διάρκειας της επισκευής για πάχη μανδύων μεγαλύτερα των 5 cm, αφού απαιτείται χρόνος μεταξύ της σκυροδέτησης των επί μέρους στρώσεων του μανδύα. Στην περίπτωση διατμητικής ενίσχυσης δοκών ή ενίσχυσης του διαμήκου οπλισμού της άνω παρειάς των δοκών δημιουργούνται ανισοσταθμίες στην άνω παρειά της πλάκας.

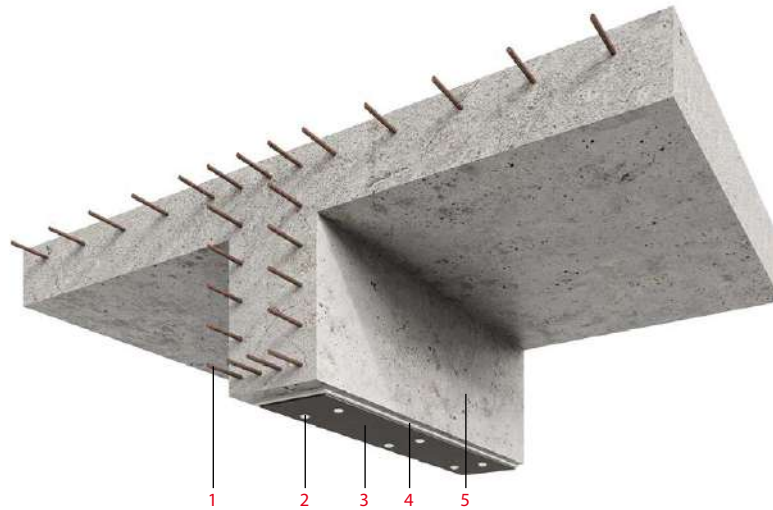
Η επισκευή με ελάσματα από ινοπλισμένα πολυμερή συνεπάγεται με μια μικρή αύξηση της διατομής και της δυσκαμψίας του στοιχείου. Πριν από την εφαρμογή απαιτείται η απομάκρυνση όλων των σαθρών τμημάτων, η αποκατάσταση ρηγματώσεων ή κενών με επισκευαστικά κονιάματα ή με ρητινενέσεις και ο σχολαστικός καθαρισμός της επιφάνειας εφαρμογής με συρμάτινη βούρτσα. Ύστερα, σε στεγνή επιφάνεια σταθεροποιούνται με εποξειδική ρητίνη τα ελάσματα από ινοπλισμένα πολυμερή.

Σε δοκούς και υποστυλώματα, τα ελάσματα από ινοπλισμένα

πολυμερή έχουν πάχος 3 - 5 mm και τοποθετούνται στις παρειές του στοιχείου υποκαθιστώντας τους διαμήκεις οπλισμούς. Εναλλακτικά, διανοίγονται κανάλια στη διατομή και τοποθετούνται ράβδοι από πολυμερή. Για την ενίσχυση της διατμητικής αντοχής των δοκών τοποθετούνται ελάσματα σχήματος "L" ή "U", που αγκυρώνονται στο εσωτερικό της πλάκας. Στα υποστυλώματα τοποθετούνται υφάσματα από ινοπλισμένα πολυμερή, ώστε να εξασφαλίζεται η περίσφιξή τους. Η ανθεκτικότητα της ενίσχυσης επηρεάζεται από την ορθή εκτέλεση των ματίσεων των ελασμάτων και από την υγρασία του χώρου και του στοιχείου. Γι' αυτόν τον λόγο, η επισκευή με ελάσματα από ινοπλισμένα πολυμερή δεν ενδείκνυται σε χώρους υψηλής υγρασίας (πχ. υπόγεια) και η εφαρμογή αυτής της μεθόδου ενίσχυσης πρέπει να αποφεύγεται σε συγκεκριμένες εποχές του χρόνου. Ορισμένοι τύποι ελασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή δεν έχουν την απαιτούμενη πυραντοχή με αποτέλεσμα να πρέπει να καλύπτονται με επιπλέον πυροπροστατευτικά κονιάματα ή να επιλέγονται άλλες μεθοδολογίες επισκευής. Για την εφαρμογή ελασμάτων ινοπλισμένων πολυμερών πρέπει να επιλέγονται πιστοποιημένα συνεργεία με εμπειρία στη χρήση των υλικών και των μεθοδολογιών εφαρμογής τους, που διαφέρουν ανάλογα με την εταιρεία παραγωγής.

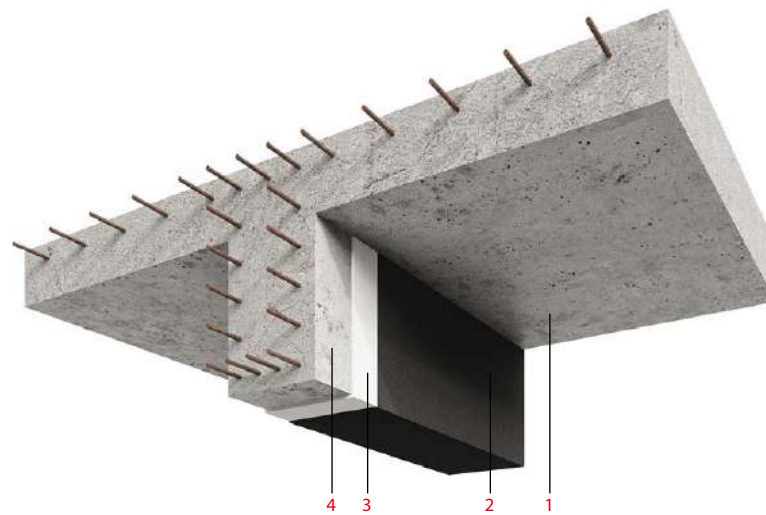
3.
Η ανάγκη επισκευής κτιρίων οπλισμένου σκυροδέματος στην Ελλάδα είναι επιτακτική λόγω της μεγάλης ηλικίας πολλών εξ αυτών και της μειωμένης συντήρησής τους εξαιτίας της οικονομικής κρίσης των προηγούμενων ετών.

4.
Ρηγματώσεις σε στοιχεία σκυροδέματος μέχρι 3 mm, που δεν σχετίζονται με την στατική επάρκεια του στοιχείου, σφραγίζονται συνήθως με ρητινενέσεις.

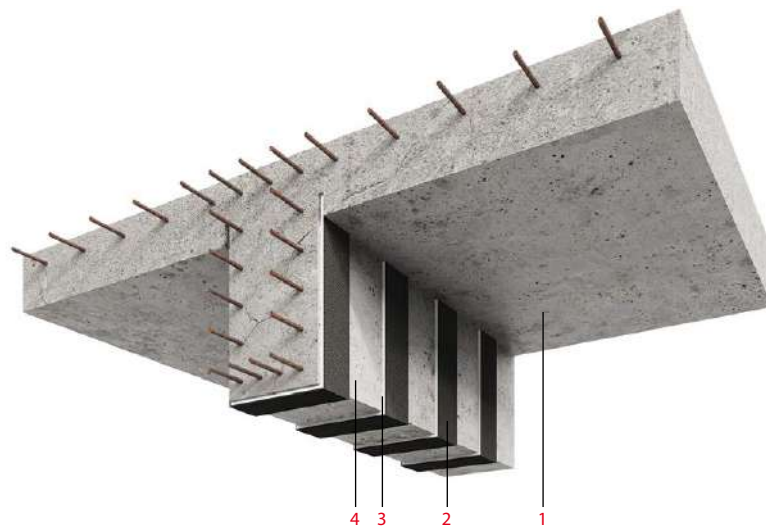


1. Εσωτερικός οπλισμός.
2. Αγκύρια για αγκύρωση του μεταλλικού ελάσματος για αποτροπή της πρόωρης αποκόλλησής του.
3. Μεταλλικό έλασμα.
4. Εποξειδική ρητίνη.
5. Δοκός.

Τομή ενισχυμένης δοκού με επικόλληση μεταλλικού ελάσματος και αγκύρωση των άκρων του με κοχλίες.

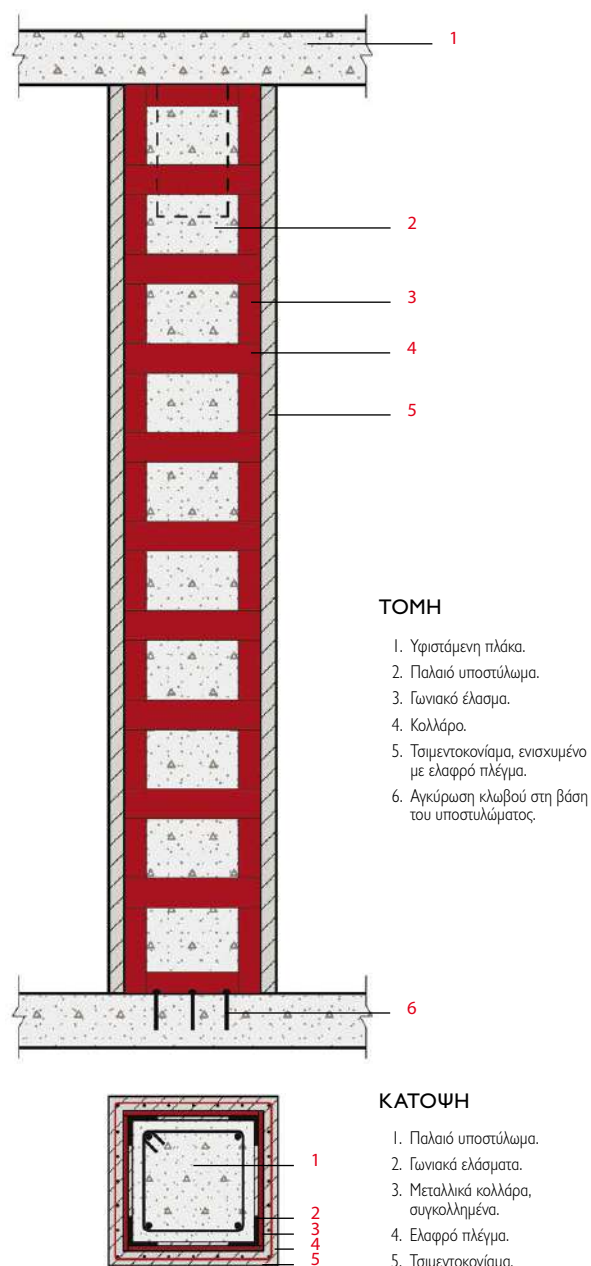


1. Πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα.
2. Εύκαμπτο φύλλο υφάσματος από ινοπλισμένα πολυμερή.
3. Εποξειδική ρητίνη.
4. Δοκός από οπλισμένο σκυρόδεμα.

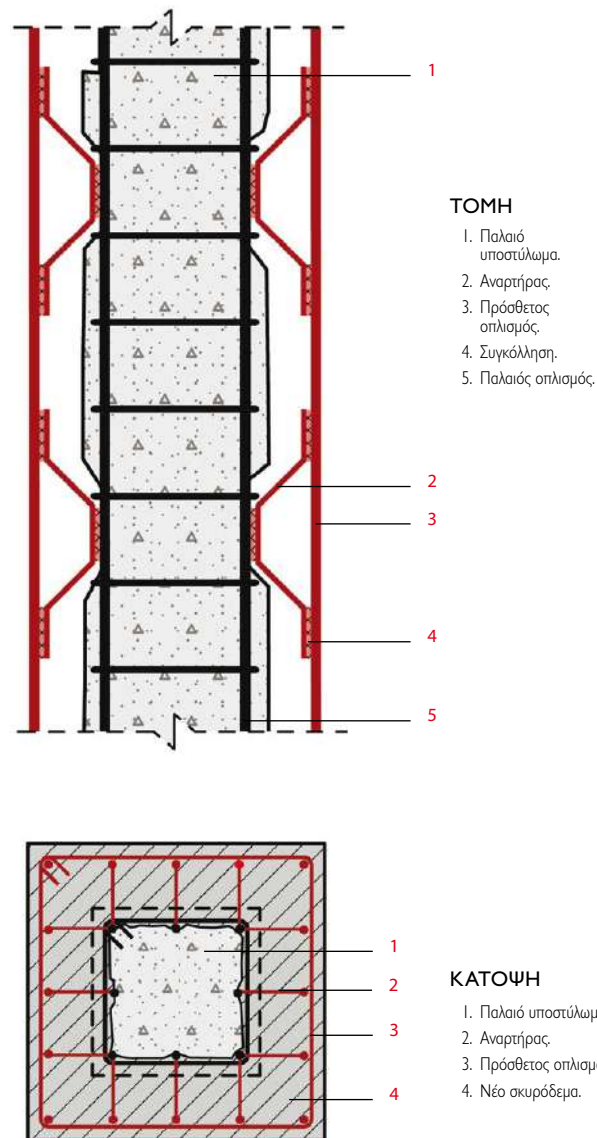


1. Πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα.
2. Εύκαμπτα φύλλα (λωρίδες) υφάσματος από ινοπλισμένα πολυμερή.
3. Εποξειδική ρητίνη.
4. Δοκός από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Τομή ενισχυμένης δοκού με επικόλληση φύλλων ινοπλισμένων πολυμερών από ίνες άνθρακα σε δύο διαφορετικές διατάξεις.



Ενισχυμένο υποστυλώμα με μεταλλικό κλωβό.



Κλειστός μανδύας οπλισμένου σκυροδέματος με αναρτήρες σε υποστυλώμα τετραγωνικής διατομής.

Μια άλλη μέθοδος επισκευής των δοκών και των υποστυλωμάτων περιλαμβάνει την ενίσχυση με μεταλλικές διατομές ή πλάκες. Στις παρειές των δοκών τοποθετούνται συνήθως δοκοί τύπου UPN, που κοκλιώνονται με το στοιχείο οπλισμένου σκυροδέματος για να εξασφαλιστεί η σύμμεικτη λειτουργία, η αύξηση της αντοχής και της δυσκαμψίας. Στα υποστυλώματα σχηματίζονται μεταλλικοί κλωβοί από δικτυώματα Vierendeel, που κοκλιώνονται στη διατομή για την εξασφάλιση της σύμμεικτης λειτουργίας. Τα μεταλλικά στοιχεία τοποθετούνται με εποξειδικές ρητίνες ή αγκύρια στις παρειές των υφιστάμενων δοκών Ο/Σ για την αύξηση της διατμητικής τους αντοχής ενώ για την αύξηση της καμπτικής αντοχής τοποθετούνται μεταλλικές πλάκες στα άνω και κάτω πέλματα των υφιστάμενων δοκών Ο/Σ. Στις μεταλλικές διατομές είναι απαραίτητη η πυροβολή τους σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού πυροπροστασίας.

Ενίσχυση πλακών οπλισμένου σκυροδέματος

Η μεθοδολογία ενίσχυσης των πλακών Ο/Σ επηρεάζει σημαντικά το συνολικό κατασκευαστικό κόστος λόγω της μεγάλης επιφάνειας αυτών των στοιχείων. Η ενίσχυσή τους απαιτείται όταν αυξάνονται τα κατακόρυφα φορτία λόγω αλλαγής χρήσης του χώρου. Πριν από την επέμβαση πρέπει να επιβεβαιώνεται ότι η αρχική μελέτη εκτελέστηκε σύμφωνα με τα σχέδια της οικοδομικής άδειας και ότι δεν υπάρχουν αποκλίσεις ως προς τις ποσότητες των οπλισμών, τη διάταξη των δοκών και του πάχους επικάλυψης.

Η ενίσχυση των πλακών γίνεται είτε με έγχυτο ή εκτοξευόμενο σκυρόδεμα είτε με ελάσματα από ινοπλισμένα πολυμερή. Στην πρώτη περίπτωση, αυξάνεται το πάχος της πλάκας, δημιουργούνται αρχιτεκτονικά προβλήματα λόγω ανισοσταθμιών και αυξάνεται το ίδιο βάρος της κατασκευής. Αντιθέτως, όταν

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ				
Μέθοδος	Έγχυτο σκυρόδεμα	Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα	Ελάσματα από ινοπλισμένα πολυμερή	Μεταλλικά στοιχεία
Μεταφορά υλικών	+	+++	++++	+++
Ταχύτητα κατασκευής	+	+++	+++	++++
Αλλαγή αρχιτεκτονικής/ λειτουργικότητας χώρου	+	+	++++	++
Κόστος κατασκευής	++	++	++++	+++
Απαίτηση εξειδικευμένου προσωπικού	+	++++	+++++	+++
+ Ελάχιστη βαθμολογία +++++ Μέγιστη βαθμολογία				



5

5. Η ανθεκτικότητα της ενίσχυσης δοκών με ελάσματα από ινοπλισμένα πολυμερή επηρεάζεται από την ορθή εκτέλεση των ματίσεων των ελασμάτων και από την υγρασία του χώρου και του στοιχείου.

6. Οι μανδύες από οπλισμένο σκυρόδεμα κατασκευάζονται με κλωβούς οπλισμών, που συνδέονται με τους υφιστάμενους μέσω οπλισμών ανάρτησης (καβαλέτα).



6

χρησιμοποιούνται ελάσματα από ινοπλισμένα πολυμερή το πάχος της πλάκας αυξάνεται λιγότερο από 1 εκατοστό αλλά ενδέχεται να απαιτείται η πυροπροστασία τους με αποτέλεσμα τη δημιουργία αρχιτεκτονικών προβλημάτων. Επιπλέον, στην επιλογή της μεθόδου επισκευής πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι περιορισμοί στην εφαρμογή της, οι οποίοι αναφέρθηκαν στην προηγούμενη ενότητα.

Η ενίσχυση της πλάκας, ξεκινά με την υποστώσή της, την απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων και της επικάλυψης στην περίπτωση επισκευής με έγχυτο ή εκτοξευόμενο σκυρόδεμα. Οι διαβρωμένοι οπλισμοί βράφονται, οι ρωγμές σφραγίζονται με ρητίνες ή άλλα σφραγιστικά υλικά, καθαρίζεται η εξωτερική επιφάνεια του στοιχείου και πριν από τη σκυροδέτηση διαβρέχεται η επιφάνεια της πλάκας. Συχνά γίνονται επαλείψεις της επιφάνειας του στοιχείου με εποξειδικές ρητίνες για την εξασφάλιση καλύτερης συνάφειας ανάμεσα σε παλιό και νέο σκυρόδεμα.

Στην επισκευή πλακών επιλέγεται συνήθως το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, διότι δεν απαιτείται καλούπωμα και επιτρέπεται η εκτέλεση άλλων εργασιών κάτω από την πλάκα μετά το τέλος της ενίσχυσης. Όταν επιλέγεται το έγχυτο σκυρόδεμα για μανδύες στην κάτω παρεία της πλάκας διανοίγονται επιπλέον οπές στην πλάκα για τη σκυροδέτηση και τη δόνησή της ώστε να μη μαζεύονται φυσαλίδες στη διεπιφάνεια παλαιού



και νέου σκυροδέματος. Ανάλογα με το πάχος του μανδύα, χρησιμοποιείται αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα ή σκυρόδεμα με αδρανή μικρής διαμέτρου.

Ενίσχυση πλάστιμων τοιχωμάτων Ο/Σ

Η ενίσχυση τοιχωμάτων περιλαμβάνει την ενίσχυση των κρυφών υποστυλωμάτων και του κορμού τους. Τα κρυφά υποστυλώματα των τοιχίων ενισχύονται σαν υποστυλώματα Ο/Σ, ενώ ο κορμός του τοιχίου ενισχύεται με την προσθήκη μανδύων από έγχυτο ή εκτοξευόμενο σκυρόδεμα. Όταν δεν απαιτείται αύξηση της δυσκαμψίας, τοποθετούνται στον κορμό ελάσματα από ινοπλισμένα πολυμερή, που συγκολλούνται σχηματίζοντας "X" ή κατακόρυφα, ενισχύοντας τους οριζόντιους και κατακόρυφους οπλισμούς. Εναλλακτικά, προστίθενται μεταλλικές διαγώνιες, που αγκυρώνονται στους κόμβους των υποστυλωμάτων του τοιχίου.

Σε μια ενίσχυση κτιρίου από Ο/Σ ενδέχεται να προστεθούν περισσότερα στοιχεία, ώστε να βελτιωθεί η σεισμική απόκριση του κτιρίου. Τα νέα τοιχώματα μπορεί να προστεθούν, αξιοποιώντας τις υφιστάμενες μπατικές τοιχοποιίες. Σ' αυτήν την περίπτωση τοποθετούνται μανδύες στις δύο παρειές της τοιχοποιίας, οι οποίοι αντί για χαλύβδινο πλέγμα οπλισμών οπλίζονται με υαλόπλεγμα εφόσον διαπιστωθεί υψηλή

περιεκτικότητα σε διαβρωτικές ουσίες στα λιθοσώματα ή στο κονίαμα της υφιστάμενης πλινθοδομής.

Εναλλακτικά, τα φανώματα πλαισίων Ο/Σ μετατρέπονται σε τοιχώματα με την τοποθέτηση βλήτρων γύρω από το πλαίσιο, ώστε να εξασφαλιστεί η συνάφεια μεταξύ του κορμού (νέο σκυρόδεμα) και των υφιστάμενων υποστυλωμάτων (παλαιό σκυρόδεμα).

Νέα τοιχώματα δημιουργούνται και με μεταλλικά στοιχεία. Οι διαγώνιοι σύνδεσμοι μπορούν είτε να είναι συνεπίπεδοι με τον άξονα των υποστυλωμάτων είτε έκκεντροι ως προς αυτόν. Στην πρώτη περίπτωση αφαιρούνται τυχόν τοιχοποιίες μεταξύ των υποστυλωμάτων, τοποθετείται με βλήτρα γύρω από τη θέση των διαγωνίων ένα χαλύβδινο πλαίσιο, συνήθως διατομής UPN, επάνω στο οποίο κοχλιώνονται οι διαγώνιοι σύνδεσμοι. Στην περίμετρο του υφιστάμενου κτιρίου οι διαγώνιοι σύνδεσμοι τοποθετούνται συχνά έκκεντρα, ώστε να μην αλλάξει η υφιστάμενη διαρρύθμιση της τοιχοποιίας και των κουφωμάτων.

Ενίσχυση θεμελίωσης

Η επισκευή της θεμελίωσης είναι ιδιαίτερα ακριβή, επειδή απαιτούνται υποστυλώσεις, αντιστηρίξεις, εκσκαφές και καθαίρεση της υφιστάμενης εδαφόπλακας. Περιλαμβάνει

7. Κατά την ενίσχυση πλακών Ο/Σ με ελάσματα από ινοπλισμένα πολυμερή απαιτούνται ικρίσματα για την εκτέλεση εργασιών σε ύψος με αποτέλεσμα τη παρεμπόδιση άλλων οικοδομικών εργασιών στον ίδιο όροφο.

8. Συχνά, στη δημιουργία τοιχωμάτων από μπατικές τοιχοποιίες χρησιμοποιούνται οπλισμοί από υαλόπλεγμα, όταν τα υφιστάμενα λιθοσώματα ή το κονιάμά τους έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε διαβρωτικούς παράγοντες.



9. Στην επισκευή της θεμελίωσης αποφεύγεται η χρήση ελασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή, επειδή έχουν αυξημένο κόστος, χωρίς να επιταχύνεται σημαντικά η κατασκευή, ενώ συνήθως δεν υπάρχουν αρχιτεκτονικοί περιορισμοί ως προς το πάχος των ενισχυμένων θεμελίων.

την επισκευή ή την αντικατάσταση των υφιστάμενων πεδίων και πεδιλοδοκών καθώς και την επισκευή των συνδετηρίων δοκών, που έχουν υποστεί βλάβες λόγω καθιζήσεων ή σεισμικών δράσεων.

Στην επισκευή της θεμελίωσης αποφεύγεται η χρήση ελασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή, επειδή έχουν αυξημένο κόστος, χωρίς να επιταχύνεται σημαντικά η κατασκευή, ενώ συνήθως δεν υπάρχουν αρχιτεκτονικοί περιορισμοί ως προς το πάχος των ενισχυμένων θεμελίων. Όταν επιλέγεται η χρήση των ελασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή, πρέπει τόσο τα ελάσματα, όσο και οι ρητίνες συγκόλλησης να είναι κατάλληλα και για χρήση εντός του εδάφους.

Τα συνδετήρια δοκάρια επισκευάζονται με παρόμοιο τρόπο με τα συμβατικά δοκάρια, ενώ η ενίσχυση των πεδίων θεμελίωσης εξαρτάται από τον στόχο της επισκευής. Οι μανδύες από έγχυτο ή εκτοξευόμενο σκυρόδεμα των πεδίων φτάνουν μέχρι τη στάθμη θεμελίωσης, όταν ενισχύονται και οι στύλοι στη στάθμη της θεμελίωσης. Σε αντίθετη περίπτωση οι μανδύες αγκυρώνονται με βλήτρα στο πέδιλο και φτάνουν κάτω από τη στάθμη του υφιστάμενου πεδίου.

Η αντικατάσταση των υφιστάμενων πεδίων ή πεδιλοδοκών γίνεται με την τοποθέτηση της νέας θεμελίωσης σε κατώτερη στάθμη από αυτή της υφιστάμενης. Η νέα θεμελίωση μπορεί να αποτελείται από μεγαλύτερα πέδιλα οπλισμένου σκυροδέματος κάτω από τα υφιστάμενα. Όταν παρατηρούνται μεγάλες καθιζήσεις υιοθετείται διαφορετική διάταξη θεμελίωσης από την υφιστάμενη με την προσθήκη νέων στοιχείων, π.χ. κοιτόστρωσης ή μικροπασσάλων.

Επίλογος

Οι επισκευές και οι ενισχύσεις κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα είναι κρίσιμες για τη διασφάλιση της μακροχρόνιας ανθεκτικότητας και ασφάλειας. Οι κύριες μέθοδοι περιλαμβάνουν την απομάκρυνση κατεστραμμένου υλικού και την εφαρμογή επιδιορθωτικών κονιαμάτων, την έγχυση ρητινών για σφράγιση ρωγμών, καθώς και την ενίσχυση με μανδύες, με μεταλλικά στοιχεία ή με ελάσματα από ινοπλισμένα πολυμερή. Η σωστή επιλογή και εφαρμογή αυτών των μεθόδων, λαμβάνοντας υπόψη τους περιβαλλοντικούς και μηχανικούς παράγοντες, εξασφαλίζει ότι οι κατασκευές θα παραμείνουν ασφαλείς και λειτουργικές για πολλά χρόνια.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Σπυράκος Κ., **Κατασκευές από τοιχοποιία: Αποτίμηση και επεμβάσεις για σεισμικά φορτία**, ιδιωτική έκδοση, 2019.
- Δρίτσος Σ., **Επισκευές και ενισχύσεις κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα**, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών, 2005.
- Τριανταφύλλου Α., **Ενισχύσεις κατασκευών οπλισμένου σκυροδέματος με σύνθετα υλικά**, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών, Πάτρα, 2003.
- ΚΑΝ.ΕΠΕ. 2022, Κανονισμός Επεμβάσεων, 3η Αναθεώρηση, 2022.
- **Ευρωκώδικας 8**, τμήμα 3 (EN1998-3:2005): Ευρωκώδικας 8: Αντισεισμικός σχεδιασμός των κατασκευών - Μέρος 3: Αποτίμηση της φέρουσας ικανότητας κτιρίων και επεμβάσεις, Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης, Rue de Stassart 36, B1 050, Brussels.

ΣΧΕΤΙΚΑ ΑΡΘΡΑ ΣΤΟ "ΚΤΙΡΙΟ"

- **Αποκατάσταση βιομηχανικών κτιρίων από οπλισμένο σκυρόδεμα.**
Τεύχος 1/2023, σελ. 91.
- **Ενίσχυση φέροντος οργανισμού κτιρίων από οπλισμένο σκυρόδεμα.**
Τεύχος 3/2022, σελ. 39.
- **Ενίσχυση δομικών στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος στις ανακαινίσεις.**
Τεύχος 2/2016, σελ. 53.
- **Επισκευές σκυροδέματος. Αντιμετώπιση βλαβών, τεχνικές & υλικά.**
Τεύχος 1/2014, σελ. 55.

ΣΧΕΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ
& ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΑΡΘΡΑ

στην ιστοσελίδα www.ktirio.gr