Archetype



Συστήματα Δομητικής Αναβάθμισης Κατασκευών Ω.Σ. της Sika

Χριστίνα Ιωακειμίδου - 04/03/2026

Στο πλαίσιο των σύγχρονων απαιτήσεων για την αποκατάσταση και επανάχρηση του κτιριακού αποθέματος, η δομητική αναβάθμιση κατασκευών οπλισμένου σκυροδέματος αποτελεί κεντρικό πυλώνα της τεχνικής δραστηριότητας. Ο κ. Ευθύμης Σκεπάρνης, Διευθυντής του Τεχνικού Τμήματος της SIKA HELLAS, παρουσίασε στο *Building Strengthening Show 2025* τις εξελίξεις στον τομέα των συστημάτων ενίσχυσης, εστιάζοντας στη σημασία του κανονιστικού πλαισίου και των πιστοποιήσεων, τις τεχνολογίες ενισχύσεων με σύνθετα υλικά, καταλήγοντας στην παρουσίαση πρόσφατων έργων αναφοράς με εξαιρετική σημασία, είτε λόγω σημασίας έργου ή πολυπλοκότητας/ πρωτοπορίας εφαρμογής.

Η Αναγκαιότητα της Δομητικής Αναβάθμισης

Η ανάγκη για επεμβάσεις σε φέροντες οργανισμούς προκύπτει από μια πληθώρα παραγόντων, όπως οι δυναμικές καταπονήσεις, οι αλλαγές χρήσης (π.χ. μετατροπή κατοικιών σε ξενοδοχεία), οι προσθήκες ορόφων, καθώς και η αποκατάσταση σχεδιαστικών ή κατασκευαστικών ατελειών. Η διαδικασία χωρίζεται στη **δομητική ενίσχυση**, που αποσκοπεί στην αύξηση της αντοχής πέραν της αρχικής, και στη **δομητική επισκευή**, η οποία στοχεύει στην επαναφορά της φέρουσας ικανότητας στο επίπεδο του αρχικού σχεδιασμού.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα εκτεταμένων εφαρμογών αναβάθμισης αποτελεί η περιοχή της *οδού Σταδίου*, όπου η μετατροπή παλαιών κτιρίων, μέσω ενισχύσεων και αλλαγών χρήσης, αναδεικνύει τη δυναμική αυτών των μεθόδων στον αστικό ιστό. Όπως υπογραμμίζει ο ομιλητής, οι διαθέσιμες τεχνικές περιλαμβάνουν το εκτοξευόμενο ή έγχυτο σκυρόδεμα, τα μεταλλικά στοιχεία και τα σύνθετα ινοπλισμένα πολυμερή (FRP).

Το Κανονιστικό Πλαίσιο και η Σημασία της Πιστοποίησης

Μια κρίσιμη παράμετρος που θίχτηκε στην ομιλία του κ. Σκεπάρνη, είναι η επάρκεια του ρυθμιστικού πλαισίου στην Ελλάδα σε σύγκριση με την υπόλοιπη Ευρώπη. Παρόλο που ο ΚΑΝ.ΕΠΕ. και οι Ευρωκώδικες παρέχουν τις βάσεις για τη διαστασιολόγηση, παρατηρείται κενό στην υποχρεωτική πιστοποίηση των χαρακτηριστικών των υλικών από αναγνωρισμένους φορείς. Σε χώρες όπως η Ισπανία, η Ιταλία ή η Πολωνία, το πλαίσιο είναι αυστηρότερα ρυθμισμένο, απαιτώντας τοπικές εγκρίσεις ή εντάξεις σε ειδικές λίστες εγκεκριμένων υλικών για τη χρήση τους σε έργα.

Η σήμανση «CE» αποτελεί νομική υποχρέωση για τη διακίνηση προϊόντων, ωστόσο για τα συστήματα FRP δεν υπήρχε μέχρι πρόσφατα ευρωπαϊκό πρότυπο ελέγχου και πιστοποίησης απόδοσης. Παρά ταύτα, η δημιουργία *Ευρωπαϊκού Εγγράφου Αξιολόγησης* (EAD) για τα συστήματα ενίσχυσης με εξωτερικώς επικολλούμενα ελάσματα CFRP (σειρά *Sika® CarboDur®*) το 2022, αποτελεί ορόσημο, καθώς επιτρέπει πλέον τον έλεγχο και την πιστοποίηση της αναμενόμενης απόδοσης των υλικών, ορίζοντας μάλιστα και αναμενόμενο χρόνο ζωής για τουλάχιστον 25 έτη. Η πιστοποίηση αυτή διασφαλίζει ότι ο μελετητής δεν βασίζεται απλώς σε δηλώσεις του παραγωγού, αλλά σε ελεγμένα και τυποποιημένα μηχανικά χαρακτηριστικά. Αντίστοιχες κινήσεις γίνονται ήδη και για την πιστοποίηση των συστημάτων ενίσχυσης με επικολλούμενα υφάσματα (σειρά *SikaWrap®*).

Τεχνολογίες και Συστήματα Ενίσχυσης Κατασκευών Ω.Σ.

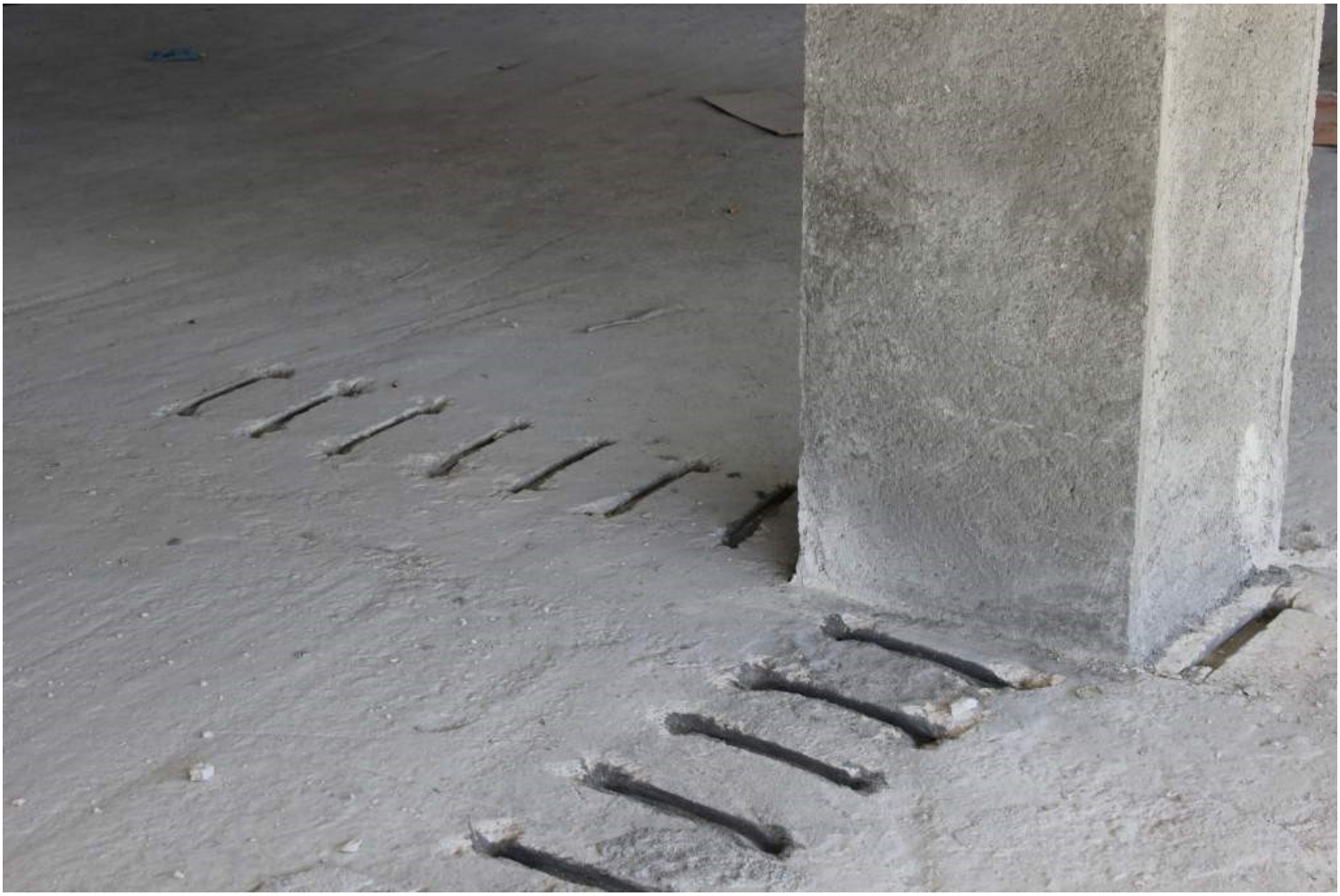
Η γκάμα των διαθέσιμων συστημάτων είναι ευρεία, καλύπτοντας διαφορετικές γεωμετρίες και απαιτήσεις: **εξωτερικώς επικολλούμενα ελάσματα και υφάσματα**, τα οποία χρησιμοποιούνται ευρέως για καμπτική και διατμητική ενίσχυση, **συστήματα εγκοπής (NSM),** δηλαδή τοποθέτηση ελασμάτων ή κορδονιών σε προδιαμορφωμένες εγκοπές στην επικάλυψη του σκυροδέματος, **συστήματα εξωτερικής μετέντασης**, τα οποία εφαρμόζονται κυρίως σε γέφυρες, βιομηχανικά κτίρια και σιλό, προσφέροντας ενεργή ενίσχυση και επιτρέποντας την ανάληψη μεγάλων φορτίων χωρίς ριζική αλλαγή της διατομής, και τα **ινοπλέγματα ανόργανης μήτρας (TRM/FRCM)**. Όπως εξηγεί ο ομιλητής, τα τελευταία είναι συστήματα μικρού πάχους (4-6 mm) με τσιμεντοειδή βάση, ιδανικά για περιβάλλοντα με υψηλή θερμοκρασία λειτουργίας ή αυξημένη υγρασία, όπου οι εποξειδικές ρητίνες παρουσιάζουν περιορισμούς.

Εφαρμογές σε Έργα Αναφοράς

Ο κ. Σκεπάρνης ανέφερε κάποια από τα πρότζεκτ, στα οποία εφαρμόστηκαν τα συστήματα ενίσχυσης της SIKA HELLAS. Σύμφωνα με τον ομιλητή, οι εργασίες στο νέο κτίριο της **Εθνικής Πινακοθήκης** ανέδειξαν τη σημασία των συστημάτων αγκύρωσης. Λόγω των κατασκευαστικών δυσκολιών για την υλοποίηση κλειστών (τετράπλευρων) μανδυών σε δοκούς που εφάπτονταν σε πλάκες, εφαρμόστηκε μια καινοτόμος λύση. Μέσω ενός ερευνητικού προγράμματος στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, αποδείχθηκε ότι ένας τρίπλευρος μανδύας συνδυασμένος με ειδικά αγκύρια ινών άνθρακα (κορδόνια *SikaWrap® FX*) μπορεί να συμπεριφερθεί όπως ένας πλήρως κλειστός. Συνολικά, στο έργο χρησιμοποιήθηκαν πάνω από 12 χιλιόμετρα κορδονιών για αγκυρώσεις σε δοκούς, υποστυλώματα και τοιχώματα.



Πηγή εικόνας: [nationalgallery.gr]



Το δεύτερο έργο στο οποίο αναφέρθηκε ο κ. Σκεπάρνης, είναι η **Γέφυρα Παρανεστίου Δράμας**. Στο έργο αυτό εφαρμόστηκε το σύστημα εξωτερικής μετέντασης Sika® *CarboStress*®. Η μέθοδος χρησιμοποιεί ελάσματα CFRP υψηλής αντοχής που τεντώνονται μέσω ειδικών, σταθερών και κινητών κεφαλών αγκύρωσης, προσφέροντας προένταση στον φορέα. Επιπλέον, η διαδικασία συνοδεύεται από αυστηρό ποιοτικό έλεγχο από ανεξάρτητους φορείς για την πιστοποίηση της σωστής εφαρμογής της δύναμης.



Το τρίτο έργο αναφοράς για το οποίο έκανε λόγο ο ομιλητής, είναι το **Σιλό Ιπτάμενης Τέφρας, εργοστάσιο Lafarge** στο **Μηλάκι**. Σε αυτή την περίπτωση, χρησιμοποιήθηκε συνδυασμός λύσεων, περιλαμβάνοντας ινοπλέγματα ανόργανης μήτρας και εκτοξευόμενο κονίαμα («Gunite») ειδικής σύνθεσης με ελαφρόπετρα. Η επιλογή αυτή έγινε λόγω των απαιτήσεων για μειωμένο βάρος και χαμηλή ανάκρουση («rebound») κατά την εφαρμογή, ενώ η ανόργανη μήτρα παρέχει προστασία σε ένα περιβάλλον με ιδιαίτερες θερμοκρασιακές συνθήκες.

Πυροπροστασία Ενισχυμένων Στοιχείων

Στο τελευταίο μέρος της ομιλίας του, ο κ. Σκεπάρνης αναφέρθηκε και στην πυροπροστασία. Όπως τόνισε και ο ίδιος, μια συχνά παραβλεπόμενη, αλλά κρίσιμη πτυχή, είναι η συμπεριφορά των ενισχύσεων σε περίπτωση φωτιάς. Οι εποξειδικές ρητίνες που χρησιμοποιούνται στα FRP χάνουν την πρόσφυση άρα και τη λειτουργία τους, όταν η θερμοκρασία υπερβεί την υαλώδη μετάπτωση (περίπου 50-60°C), κάτι που συμβαίνει εντός μερικών λεπτών έκθεσης σε περίπτωση φωτιάς. Συνεπώς, σε περίπτωση ενίσχυσης με σύνθετα υλικά έναντι στατικών δράσεων και μετά την εκδήλωση φωτιάς, η απώλεια του σύνθετου υλικού μπορεί να οδηγήσει σε κατάρρευση. Η χρήση παθητικής πυροπροστασίας με ειδικά κονιάματα, όπως το **Sikacrete®-213 Fire**, δίνει τη δυνατότητα πυροπροστασίας της ενίσχυσης έως τα 45-60 λεπτά και πυροπροστασίας του στοιχείου σκυροδέματος για περισσότερες από 2 ώρες. Το τελευταίο μάλιστα είναι ιδιαίτερα σημαντικό στα παλαιά κτίρια με μικρές επικαλύψεις οπλισμού, καθώς τα κονιάματα αυτά είναι απαραίτητα για την αύξηση της πυραντοχής του δομικού στοιχείου, με σκοπό την αύξηση της πυροπροστασίας του.

Ο **Πύργος Πειραιά** αποτελεί το χαρακτηριστικότερο παράδειγμα συνδυασμένης προσέγγισης. Σε ένα ψηλό κτίριο, η πυροπροστασία είναι ζήτημα ζωτικής σημασίας, όπως ορθά τονίζει ο κ. Σκεπάρνης. Η εφαρμογή τού *Sikacrete®-213 Fire* αφορούσε την πυροπροστασία ενισχυμένων με επικολλούμενα συστήματα υφασμάτων ινών άνθρακα δομικών στοιχείων, δοκών και υποστυλωμάτων, καθώς και την πυροπροστασία πλακών με μικρή επικάλυψη και συνολικό πάχος, αντί χρήσης εκτοξευόμενου σκυροδέματος, κάτι που θα προσέθετε και μεγαλύτερο βάρος στην κατασκευή.



Πηγή εικόνας: kathimerini.gr

Επίλογος

Στο τέλος της ομιλίας, ο κ. Ευθύμης Σκεπάρνης υπογραμμίζει ότι η δομητική αναβάθμιση εξελίσσεται από μια σειρά συμβατικών επισκευών σε ένα πεδίο υψηλής τεχνολογίας και αυστηρής πιστοποίησης. Η ενσωμάτωση ευρωπαϊκών προτύπων αξιολόγησης και η χρήση εξειδικευμένων συστημάτων αγκύρωσης, ενίσχυσης και πυροπροστασίας αποτελούν τα εργαλεία για τη διασφάλιση της μακροζωίας και της ασφάλειας των κατασκευών στο σύγχρονο τεχνικό περιβάλλον.

Δείτε ολόκληρη την παρουσίαση της Sika Hellas στο Building Strengthening Show 2025: