Archetype



Επεμβάσεις αποκατάστασης σε υφιστάμενες κατασκευές με φέρουσα τοιχοποιία

Χριστίνα Ιωακειμίδου - 13/05/2026

Πρώην Στρατόπεδο Παύλου Μελά | Πηγή εικόνας: sintecno.gr

Οι κατασκευές με φέρουσα τοιχοποιία αποτελούν ένα εξαιρετικά μεγάλο ποσοστό του συνολικού κτιριακού αποθέματος της χώρας μας, έχοντας διαχρονική εξέλιξη από την περίοδο της αρχαιότητας. Όπως αναφέρει ο **κ. Πέτρος Φώσκολος της Sintecno** στην ομιλία του στο *Building Strengthening Show 2025*, τα βασικά δομικά στοιχεία αυτών των κτιρίων περιλαμβάνουν την παραδοσιακή πέτρα στα λιθόκτιστα, τα διάφορα είδη

πλίνθων σε κτίρια εξ ολοκλήρου από οπτόπλινθους, καθώς και τις σύμμικτες κατασκευές που συνδυάζουν πέτρα και τούβλο, υλικά που αποτελούν τα κύρια στοιχεία δόμησής τους. Οι κατασκευές με φέρουσα τοιχοποιία αποτελούν ένα εξαιρετικά μεγάλο ποσοστό του συνολικού κτιριακού αποθέματος της χώρας μας, έχοντας διαχρονική εξέλιξη από την περίοδο της αρχαιότητας. Όπως αναφέρει ο κ. Πέτρος Φώσκολος της Sintecno στην ομιλία του στο *Building Strengthening Show 2025*, τα βασικά δομικά στοιχεία αυτών των κτιρίων περιλαμβάνουν την παραδοσιακή πέτρα στα λιθόκτιστα, τα διάφορα είδη πλίνθων σε κτίρια εξ ολοκλήρου από οπτόπλινθους, καθώς και τις σύμμικτες κατασκευές που συνδυάζουν πέτρα και τούβλο, υλικά που αποτελούν τα κύρια στοιχεία δόμησής τους.



Πηγή εικόνας: lh3.googleusercontent.com

Κατά τη διάρκεια σεισμικών δράσεων, όπως υπογραμμίζει ο κ. Φώσκολος, δημιουργούνται φαινόμενα που αναπτύσσουν κυρίως εφελκυστικές αλλά και διατμητικές δυνάμεις. Μια τυπική όψη λαξευτής λιθοδομής, όταν υποβάλλεται σε δυναμικές καταπονήσεις ή τυχηματικές δράσεις, όπως είναι η διαφορική καθίζηση, εμφανίζει τις τρωτότητές της. Προβλήματα εντοπίζονται στο σώμα της λιθοδομής εντός επιπέδου, ενώ συχνά συνδυάζονται με αστοχίες από εκτός επιπέδου κάμψη σε ανώφλια και σε υπέρθυρους δίσκους. Καθοριστικός παράγοντας για τη συμπεριφορά της λιθοδομής είναι η ποιότητα του συνδετικού υλικού, το οποίο σε πάρα πολλές περιπτώσεις είναι **άργιλος**. Το συγκεκριμένο υλικό δεν διαθέτει συνοχή ούτε ιδιαίτερα μηχανικά χαρακτηριστικά, ενώ η θλιπτική της αντοχή να είναι πρακτικά μηδενική ή εξαιρετικά χαμηλή, γεγονός που οδηγεί σε αποδόμηση της τοιχοποιίας.

Ακόμα, κατά τον ομιλητή, η έλλειψη σωστών συνδέσεων μεταξύ των λιθοσωμάτων ή η εμφάνιση συνθηκών μη-πεπλεγμένης μορφής λιθοδομής κατά την οποία χρησιμοποιούνται μάλιστα υλικά όπως πέτρες από παραποτάμιες ζώνες και βότσαλα, δομόλιθοι μη ορθογωνισμένοι και μάλιστα μικρών διαστάσεων, αποτελούν κατασκευαστικές ατέλειες που δημιουργούν αδύναμα σημεία με αυξημένες δυσμενείς επιπτώσεις κατά τη σεισμική φόρτιση. Υπάρχουν κατασκευές που, με την πλούσια κατανομή και παρουσία ψηγμάτων πέτρας σε συνδυασμό με την πυκνή δομή του συνδετικού τους μέρος, θεωρούνται μη ενεματώσιμες. Υπάρχουν άλλες

πάλι περιπτώσεις που απαιτούν εξασφάλιση συνδέσεων μέσω ριζοπλισμών, ενώ σε άλλα κατασκευαστικά παραδείγματα υπάρχουν αρμοί από διεπιφάνειες και έντονα διάκενα χωρίς την παρουσία συνδετικού υλικού, που πρέπει παράλληλα, μέσω ενεμάτωσης, να ομογενοποιηθούν. Επιπλέον, "αισθητικές" επεμβάσεις του παρελθόντος, οι οποίες είχαν πραγματοποιηθεί χωρίς να έχει προηγηθεί βαθύ αρμολόγημα και χωρίς σύνδεση των αρχιτεκτονικών στοιχείων με το πρωτογενές υπόστρωμα, οδήγησαν σε διαχωρισμό/ αποκολλήσεις επιχρισμάτων μετά από νέους σεισμούς. Αναφορικά με την **πέτρα**, αυτή διαθέτει διαφορετικά χαρακτηριστικά ανάλογα με τη γεωγραφική περιοχή, όπως ο Κρητικός πωρόλιθος, σιδηρόπετρα, ψαμμιτικά πετρώματα και σχιστόπλακες. Σε κάθε περίπτωση, όπως τονίζεται από τον ομιλητή, για τη μελέτη απαιτείται προσδιορισμός των δομόλιθων που επικρατούν στη δομή και ταυτοποίηση των χαρακτηριστικών τους μέσω πετρογραφικής και χημικής ανάλυσης, ειδικότερα σε έργα βαρύτητας.



Πηγή εικόνας: athensvoice.gr

Η αντιμετώπιση και η αποκατάσταση αυτών των κτιρίων διέπεται πλέον από αυστηρό κανονιστικό πλαίσιο. Από τον Απρίλιο του 2023 βρίσκεται σε ισχύ ο **Κανονισμός Αποτίμησης και Επεμβάσεων σε Κατασκευές από Φέρουσα Τοιχοποιία** (ΚΑΔΕΤ), ο οποίος παρουσιάστηκε επίσημα σε ημερίδα του ΟΑΣΠ και του Ευρωπαϊκού Κέντρου Πρόληψης και Πρόγνωσης Σεισμών, τον Σεπτέμβριο του 2023. Επιπρόσθετα, εφαρμόζεται ο Ευρωκώδικας 8, ο οποίος στην *Ενότητα 3* αναφέρει τη δομική αξιολόγηση και αποτίμηση κτιρίων, ενώ στην *Ενότητα 6* τον σχεδιασμό διορθωτικών επεμβάσεων. Τέλος, στο *Παράρτημα Γ* γίνεται λόγος για τις κτιριακές κατασκευές από φέρουσα τοιχοποιία. Για τα **μνημεία** και τα **οικοδομήματα πολιτιστικής κληρονομιάς**, συντρέχει η εφαρμογή του Νόμου 3028/2002 για την προστασία των αρχαιοτήτων, καθώς επίσης, περί επιμέρους Μνημείων ή Μνημειακών συνόλων ειδικότερα και περί δομών που αποτελούν μέρος αυτών, η εφαρμογή του Χάρτη της Βενετίας. Αναφορικά με τον ΚΑΔΕΤ, το κείμενο περιέχει αναλυτικές παραγράφους για τις Επισκευές και τις Ενισχύσεις, όπως είναι τα οπλισμένα επιχρίσματα, οι περιδέσεις πεσσών, η συρραφή ρωγμών, οι ενισχύσεις με σύνθετα υλικά και άλλες, τεχνικού χαρακτήρα επεμβάσεις.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα, που αναφέρθηκε στην ομιλία του κ. Φώσκολου, η αναφορά σε Ορθόδοξο, Βυζαντινό Ναό στη Νότια Αλβανία, ο οποίος βρίσκεται σε περιοχή με αργιλικό έδαφος. Ελλείψει αποστραγγιστικών ζωνών, η κατασκευή αυτή βρίσκεται σε "ταμπάνι" που λειτουργεί ως συλλεκτήρας, μιας και το νερό συγκρατείται στην περιοχή, δημιουργώντας εκτεταμένη παθολογία που προέκυψε από φαινόμενα διαφορικής καθίζησης. Για την αντιμετώπισή της, κάποια χρονική στιγμή, άγνωστο πότε, κατασκευάστηκε

αντηρίδα (contra-forte), όμως το φαινόμενο της διαφορικής καθίζησης συνέχισε να εξελίσσεται και η ρηγμάτωση επεκτάθηκε τελικά ακόμα και μέσα στο σώμα της ίδιας της αντηρίδας, επηρεάζοντας κι αυτήν, παθητικά.

Όπως αναφέρει ο κ. Φώσκολος, οι επεμβάσεις ξεκινούν πάντα με την καθαίρεση των παλαιών επιχρισμάτων και την ανάδειξη των μαρτύρων για τον προσδιορισμό των παθολογιών. Ακολουθεί ο καθαρισμός και η προετοιμασία των επιφανειών με υδροβολή, ώστε να διασφαλιστεί η υψηλή τάση συνάφειας των συστημάτων που θα ακολουθήσουν και η εμβάθυνση των αρμών με συρματόβουρτσα. Για ρηγματώσεις με πλάτος έως 10 mm, αρκεί συνήθως μία απλή ενεμάτωση για την ομογενοποίηση του διακένου. Για ρηγματώσεις άνω των 10 mm, απαιτείται ο συνδυασμός ενεμάτωσης με πρόσθετες μεθόδους ενίσχυσης. Οι ενέσεις εφαρμόζονται σε κάναβο, συνήθως σε διάταξη ρόμβου ή τετραγώνου ανά 50 με 55 cm. Αφού τοποθετηθούν οι σωληνίσκοι και γίνει η αρμολόγηση της όψης, η διαδικασία εκτελείται από τα κατώτερα προς τα ανώτερα σημεία με υλικά κατηγορίας M5 έως M10 συνήθως ή περισσότερο. Η ανάπτυξη των αντοχών είναι βαθμιαία, καθώς το συνδετικό υλικό βασίζεται στη φυσική υδραυλική άσβεστο (NHL), τη φυσική ποζολάνη και τα φυσικά ορυκτά αδρανή. Επιπλέον, η εξομάλυνση των επιφανειών εξασφαλίζεται με τη χρήση ξύλινου πήχυ, ώστε να εξασφαλίζεται διαπνοή, μέσω του μακροπορώδους των στρώσεων του υλικού.



Πηγή εικόνας: sintecno.gr

Σε περιπτώσεις συναρμογών με μη πεπλεγμένης συνθήκης λιθοδομή, απαιτείται η αποκατάσταση της σύνδεσης των παρειών μέσω ριζοπλισμών. Οι ριζοπλισμοί αυτοί είναι εμβόλιμοι οπλισμοί που τοποθετούνται σε διαφορετικά ύψη, προκειμένου να εξασφαλιστεί μηχανικά σύνδεση, το «δέσιμο» δηλαδή της τοιχοποιίας. Στην περίπτωση ρηγματώσεων από φυσικά αίτια, μπορεί να γίνει εμβόλιμα τοπική διακοπή της ρωγμής με αναδιάταξη της πλέξης, μέσω τοποθέτησης παρένθετων λίθων (ή/και κονιαμάτων, υπό προϋποθέσεις),

τοποθετημένων κατά ζώνας, καθ' ύψος. Για τη σύνδεση των διαχωριστικών τοίχων (π.χ. οπτοπλινθοδομών) με την περίμετρο, τοποθετούνται σπειρώματα ελικοειδούς μορφής, ήτοι ειδικά τεμάχια αγκυρίων συνάφειας από ανοξείδωτο χάλυβα εντός προδιαμορφωμένων οπών ή κατά περίπτωση εντορμιών διαμορφωμένων στους αρμούς, εξασφαλίζοντας υψηλές τριβές και υψηλή συνάφεια κατά τη συνδεσιμότητα. Στην περίπτωση των κτιρίων με εύκαμπτα διαφράγματα πρέπει να δημιουργηθεί προϋπόθεση ενίσχυσης μέσω της επαναδιαμόρφωσης της στέγης και της κατασκευής ενός περιμετρικού σενάζ που θα δημιουργήσει μη παραμορφώσιμο, οριζόντιο διάφραγμα, μια δύσκαμπτη λοιπόν ζώνη στην άνω περιοχή.

Όσον αφορά τις ενισχύσεις, ο ομιλητής αναφέρει ότι ο πιο ενδεδειγμένος τρόπος είναι αυτές να αγκαλιάζουν το κτίριο περιμετρικά. Σε περιπτώσεις όπου υπάρχουν όμορες ιδιοκτησίες που εμποδίζουν την προαναφερθείσα διαδικασία, η μέθοδος εφαρμόζεται εσωτερικά ή/και συνδυαστικά, μονόπλευρα ή, όπου αυτό είναι εφικτό, με αμφιδέτες, αμφίπλευρα. Στην ευρεία γκάμα των υλικών τής SINTECNO περιλαμβάνονται πλέγματα IAM/ FRCM/ CRM από ίνες υάλου τοποθετημένα σε ανόργανη μήτρα (κονιάματα), όπως επίσης υφάσματα SRG από ίνες γαλβανισμένες ή ανοξείδωτες, εξίσου εφαρμόσιμα με τη μέθοδο ανόργανης μήτρας. Τα πλέγματα αυτά μπορεί να είναι εύπλαστα (παραμορφώσιμα), σκληρά, ή πολύ σκληρά, με πιστοποιήσεις που επιτρέπουν την προσαρμογή τους σε ανώμαλες επιφάνειες λιθοδομής ή πλινθοδομής. Η τοποθέτηση γίνεται δια χειρός πάνω σε στρώσεις εξομάλυνσης ή μέσω εκτόξευσης/ ψεκασμού, εφόσον, βάσει της κοκκομετρίας του κονιάματος, το άνοιγμα του "ματιού", δηλαδή το διάκενο του καρέ του πλέγματος, το επιτρέπουν. Η μηχανική στήριξη εξασφαλίζεται συνάμα με αγκύρια από το ίδιο υλικό, που αποτελούν διατμητικούς συνδέσμους. Σε χώρους υψηλών θερμοκρασιών, όπως πλησίον φούρνων/αρτοποιείων κλπ., διατίθενται επίσης πλέγματα συνδυασμένης κατάστασης, από ίνες υάλου και **βασάλτη** που επιλέγονται για την περίπτωση, εξαιτίας της υψηλότερης αντοχής τους στις έντονες καθημερινά, θερμοκρασιακές μεταβολές. Επίσης, γίνεται χρήση υφασμάτων από χαλύβδινες ίνες ως αναφέρθηκε, εφαρμοσμένων σε ανόργανη μήτρα, τοποθετημένων σε ζώνες, ως περιζώματα κτιρίων, σε εναλλαγές διαζωμάτων ή σε αλλαγές μοντέλου δομής.

Στο τέλος της ομιλίας του, ο κ. Πέτρος Φώσκολος κάνει λόγο στο αρχιτεκτονικό κομμάτι που ολοκληρώνει την παρέμβαση, υπογραμμίζοντας πως η τελική επιφάνεια πρέπει να διευθετηθεί χρησιμοποιώντας λεπτόκοκκα κονιάματα φινιρίσματος, με βάση τη φυσική υδραυλική άσβεστο (NHL), διασφαλίζοντας "αισθητικά", λεπτόκοκκο φινίρισμα και διάχυση μέσω διαπνοής. Όταν οι αρμολογημένες Όψεις παραμένουν εμφανείς, προστατεύονται με άχρωμους, υδρο-απωθητικούς εμποτισμούς για την αποφυγή ανάπτυξης κηλιδώσεων, μικρο-χλωρίδας και αλατώσεων. Κλείνοντας, γίνεται αναφορά σε περιπτώσεις κατά τις οποίες υπάρχουν συνθήκες όπου ενδέχεται να εμφανιστεί το φαινόμενο της "πουδροποίησης" και η αποδόμηση της πέτρας κάτω από συνθήκες διάβρωσης. Υπάρχουν λοιπόν υλικά, που ως διεισδυτικού τύπου εμποτισμοί, προσφέρουν έναντι απότριψης τη δυνατότητα σταθεροποίησης επιφανειακά στη μάζα του λιθοσώματος, αρμολογημένου ή μη, επάνω στον οποίο εφαρμόζονται.

Τέλος, όπως παρουσιάστηκε αναλυτικά στην ομιλία του κ. Πέτρου Φώσκολου, η SINTECNO SA συμμετέχει σχεδόν στα περισσότερα μεγάλα και μεσαία έργα προσφέροντας συστήματα και λύσεις, με καινοτομία και εξειδίκευση.

Δείτε ολόκληρη την παρουσίαση του κυρίου **Πέτρου Φώσκολου** στο **Building Strengthening Show 2025**: