

**Υλικά και επεμβάσεις ενίσχυσης, αποκατάστασης και συντήρησης του Ιερού Κουβουκλίου του Παναγίου Τάφου
στα Ιεροσόλυμα:**

Ο ρόλος της χημικής μηχανικής στην ολοκληρωμένη διεπιστημονική διοίκηση του έργου

Καθηγήτρια Αντωνία Μοροπούλου

Materials and techniques for the reinforcement, restoration and conservation of the Holy Aedicule of the Holy Sepulchre in Jerusalem: The role of Chemical Engineering in the integrated interdisciplinary governance of the project, a collective work presented by Professor Antonia Moropoulou

Abstract

Το Ιερό Κουβούκλιο, στον Ναό της Αναστάσεως στα Ιεροσόλυμα, στο οποίο βρίσκεται ο λαξευτός Τάφος του Χριστού, έχει οικοδομηθεί ώστε να περικλείει, να συμπληρώνει και να προστατεύει τον λαξευμένο βράχο. Ως κατασκευή, χαρακτηρίζεται από τις πολλές οικοδομικές του φάσεις και τις φάσεις αποκατάστασης. Η τελευταία αποκατάσταση του Ιερού Κουβουκλίου πραγματοποιήθηκε από τον αρχιτέκτονα «Κάλφα» Κομνηνό μετά από την καταστροφική πυρκαγιά του 1810. Δυο αιώνες όμως μετά την τελευταία αυτή αποκατάσταση, το Κουβούκλιο παρουσίαζε σημαντικές φθορές και παραμορφώσεις, που έπρεπε να αντιμετωπισθούν ώστε να διασφαλιστεί η δομοστατική ακεραιότητα και η αειφόρος διατήρηση του μοναδικού αυτού μνημείου. Μετά από πρόσκληση του Μακαριότατου Πατριάρχη Ιεροσολύμων, Θεόφιλου ΙΙΙ, διεπιστημονική ομάδα του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, με επικεφαλής την Καθηγήτρια της Σχολής Χημικών Μηχανικών Α. Μοροπούλου, διεξήγαγε μελέτη με σκοπό τη διάγνωση των παραγόντων φθοράς και την αποτίμηση της κατάστασης διατήρησης του Κουβουκλίου. Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής επέτρεψαν την επιλογή και τον σχεδιασμό κατάλληλων συμβατών και επιτελεστικών υλικών και επεμβάσεων ενίσχυσης, αποκατάστασης και συντήρησης.

Η μελέτη υπέδειξε σαν αίτιο της παραμόρφωσης την διόγκωση των υλικών της τοιχοποιίας, στα κατώτερα τμήματά της, και ειδικότερα την εξαλλοίωση των κονιαμάτων. Σε μεγάλο βαθμό τα φαινόμενα αυτά οφείλονταν στην εισροή υδάτων από την οπή στο θόλο, που παρέμενε ανοιχτή μέχρι το 1870. Η κατάσταση αυτή επηρέασε δυσμενώς την τοιχοποιία του Ιερού Κουβουκλίου, ιδιαίτερα τα πρώτα χρόνια της αποκατάστασης του. Παράλληλα, όμως, και όπως αποκαλύφθηκε από μετρήσεις της ομάδας του ΕΜΠ, τα υψηλά επίπεδα υγρασίας οφείλονται στην τριχοειδή αναρρίχηση από υπόγειες δομές, αλλά και τη συμπύκνωση από την αναπνοή των προσκυνητών, φαινόμενα που εντείνονται με τον χρόνο, και καθόσον πραγματοποιούνται διάφορες επεμβάσεις στο περιβάλλοντα χώρο του Ιερού Κουβουκλίου.

Οι εργασίες ενίσχυσης, αποκατάστασης και συντήρησης του Ιερού Κουβουκλίου ξεκίνησαν με την υπογραφή της ιστορικής κοινής συμφωνίας των τριών χριστιανικών κοινοτήτων με το ΕΜΠ, μετά από πρωτοβουλία και υπό τη διοίκηση του Μακαριότατου Θεόφιλου ΙΙΙ. Η υλοποίηση των εργασιών αποκατάστασης, ενίσχυσης και συντήρησης του Ιερού Κουβουκλίου κατέστη δυνατή μέσα από δωρεές του Παγκόσμιου Ταμείου Μνημείων στη Νέα Υόρκη (WMF), δωρεές από τη Ρωσία, αλλά άλλες πολλές ιδιωτικές δωρεές.

Ειδικότερα, αποφασίστηκε να διασφαλιστεί η δομοστατική ακεραιότητα του ιερού Κουβουκλίου, να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα της υγρασίας, να διατηρηθούν και να αναδειχθούν οι αξίες του μνημείου και να επιτευχθεί η αειφόρος διατήρησή του, εκπληρώνοντας παράλληλα την βασική προϋπόθεση του να είναι το μνημείο επισκέψιμο στους προσκυνητές καθόλη τη διάρκεια των εργασιών.

Αρχικά αποσυναρμολογήθηκαν και απομακρύνθηκαν τα φατνώματα. Στη συνέχεια απομακρύνθηκαν τα αποσπασμένα κονιάματα που κάλυπταν το κενό ανάμεσα στην ορθομαρμάρωση και την τοιχοποιία. Με τις εργασίες αυτές αποκαλύφθηκαν όλα τα στρώματα της ιστορίας στο εσωτερικό δόμημα. Ειδικότερα, τα ευρήματα αποκάλυψαν ότι ο Κομνηνός διατήρησε στην αποκατάστασή του τμήμα του παλαιότερου Κουβουκλίου που επέζησε της πυρκαγιάς. Η άναρχη και πρόχειρα δομημένη τοιχοποιία σε αρκετές περιοχές, υπέδειξαν τις συνθήκες βιασύνης στις οποίες εργάστηκαν τα συνεργεία του Κομνηνού. Η τεκμηρίωση της εξέλιξης των ιστορικών οικοδομικών φάσεων και των φάσεων αποκατάστασης σε αυτό το σημαντικό μνημείο ύψιστης αρχαιολογικής σημασίας, η οποία στηρίχθηκε σε μεγάλο βαθμό στον χαρακτηρισμό των δομικών υλικών του μνημείου και τις διασκοπήσεις με μη-καταστρεπτικές τεχνικές, ανέδειξε περαιτέρω τον ρόλο της χημικής μηχανικής στην ολοκληρωμένη διεπιστημονική διοίκηση του έργου.

Η εσωτερική τοιχοποιία που αποκαλύφθηκε, και αφού καθαρίστηκε, αρμολογήθηκε με χρήση συμβατού και επιτελεστικού κονιάματος αποκατάστασης. Περιοχές της τοιχοποιίας που είχαν οικοδομηθεί άναρχα και

αποτελούσαν ρίσκο για την δομοστατική ακεραιότητα του μνημείου ανοικοδομήθηκαν εκ νέου, με τη χρήση νέων ορθογωνικών λαξευτών λίθων, ίδιου τύπου με τους ιστορικούς λίθους. Επιπρόσθετα, για να ενισχυθεί και ομογενοποιηθεί η φέρουσα τοιχοποιία του Ιερού Κουβουκλίου, οργανώθηκε ελεγχόμενη ενεμάτωση της τοιχοποιίας με συμβατό και επιτελεστικό ένεμα που επιλέχθηκε με βάση την μελέτη υλικών και επεμβάσεων συντήρησης.

Στο πλαίσιο αυτό, και προκειμένου να διατηρηθούν οι αξίες του μνημείου, ανοίχτηκε ο Τάφος του Χριστού, ο οποίο και παρέμεινε προσβάσιμος καθόλη την διάρκεια (60 ώρες) της πρώτης φάσης ενεμάτωσης του Ιερού Κουβουκλίου (μέχρι τα 3 μέτρα καθ' ύψος), ώστε να αποκλειστεί το ενδεχόμενο διαφυγής ενέματος στον χώρο αυτό. Επ' ευκαιρία της αποκάλυψης της επιφάνειας εναπόθεσης του σώματος του Χριστού, διενεργήθηκαν από το Εργαστήριο Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών, της Σχολής Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ, μη-καταστρεπτικές διαγνωστικές μετρήσεις και διασκοπήσεις και γεωμετρική τεκμηρίωση της επιφάνειας και των υλικών του Παναγίου Τάφου.

Η επιτυχής πρώτη φάση της ενεμάτωσης είχε σαν αποτέλεσμα την ομογενοποίηση των διαφόρων οικοδομικών φάσεων, επιτυγχάνοντας, παράλληλα, την προστασία και την στερέωση του Ιερού Βράχου και τη διασφάλιση της διατήρησής του. Η επέμβαση αυτή ήταν επιτακτική, καθώς η κατάσταση της διατήρησής του ιερού βράχου, λόγω των συνεχόμενων θερμοϋγκρικών καταπονήσεων και της κρυστάλλωσης αλάτων, θα οδηγούσε σε αντίθετη περίπτωση στην απόλυτη αποσάθρωσή του μέσα στις επόμενες δεκαετίες. Κατά τη διαδικασία της ενεμάτωσης, ανοίχτηκε παράθυρο παρατήρησης του Ιερού Βράχου, το οποίο διατηρήθηκε και μετά το πέρας της ενεμάτωσης, διαμορφωμένο κατάλληλα ώστε να αναδεικνύει τις αξίες του μνημείου. Η δεύτερη φάση ενεμάτωσης κάλυπτε τα υψηλότερα τμήματα του Ιερού Κουβουκλίου.

Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε ανάταξη και αγκύρωση των εξωτερικών και εσωτερικών πεσσών και των μπαλουστρών του δώματος. Τα μέλη των φατνωμάτων επανατοποθετήθηκαν, αγκυρώθηκαν στην τοιχοποιία και μεταξύ τους με τη χρήση συνδέσμων τιτανίου και το κενό ανάμεσα στην τοιχοποιία και την ορθομαρμάρωση πληρώθηκε με τη χρήση κατάλληλου, ειδικά σχεδιασμένου κονιάματος αποκατάστασης τύπου σκυροδέματος (κονίαμα με προσθήκη κατάλληλου μεγέθους γαρμπιλίου για πλήρωση μεγάλων αρμών).

Μετά την αποτίμηση των επεμβάσεων συντήρησης και ενίσχυσης, όπου διαπιστώθηκε η διασφάλιση της δομοστατικής ακεραιότητας του Ιερού Κουβουκλίου, απομακρύνθηκε ο σιδηρούν κλωβός που είχαν εγκαταστήσει οι Βρετανοί το 1947 για να άρουν τις παραμορφώσεις που ήδη παρουσίαζε το Κουβούκλιο. Οι εργασίες ολοκληρώθηκαν με την αποκατάσταση και συντήρηση των θόλων και του κρομμυόσχημου τρούλου, τον καθαρισμό, ενίσχυση και συντήρηση των τοιχογραφιών που αποκαλύφθηκαν κατά τη διάρκεια του έργου και τον καθαρισμό και την προστασία των ορθομαρμαρώσεων. Επόμενη φάση θα είναι η διεξαγωγή εργασιών στους υπόγειους χώρους της Ροτόντας με σκοπό την άρση της αναρρίχησης υγρασίας στο Κουβούκλιο και τη διασφάλιση της ακεραιότητάς του, που κινδυνεύει λόγω των εκτεταμένων κενών υπόγειων δομών.

Η ολοκλήρωση του έργου ενίσχυσης, αποκατάστασης και συντήρησης του Ιερού Κουβουκλίου του Παναγίου Τάφου στα Ιεροσόλυμα, ανέδειξε, σε όλα τα στάδια του έργου, τον καταλυτικό ρόλο της χημικής μηχανικής στην ολοκληρωμένη διεπιστημονική διοίκηση του έργου. Αποδείχθηκε στην πράξη ότι η παρακολούθηση του μνημείου με μη καταστρεπτικές τεχνικές ήταν ένα πολύτιμο εργαλείο κατά τη διαγνωστική μελέτη αλλά και καθόλη τη διάρκεια των εργασιών για την μελέτη των οικοδομικών φάσεων, αλλά και την αποτίμηση των υλικών και τεχνικών που εφαρμόστηκαν στις εργασίες και είναι ανάγκη να συνεχιστεί και στα επόμενα χρόνια, μέχρις ότου να διασφαλιστεί η αιεφόρος ισορροπία του Κουβουκλίου με το περιβάλλον του. Στο πλαίσιο αυτό, όλα τα δεδομένα με έμφαση στα δεδομένα που αφορούν στα υλικά και στις επεμβάσεις συντήρησης, αποθηκεύονται σε μια καινοτόμα πλατφόρμα η οποία θα είναι προσβάσιμη για περαιτέρω επεξεργασία των δεδομένων που αποθηκεύονται σε αυτή.

Η διεπιστημονικότητα που διέπει το έργο, οι καινοτομίες που εφαρμόστηκαν και κυρίως η εξασφάλιση της αιεφορίας με τη επιλογή και εφαρμογή συμβατών και επιτελεστικών υλικών καθιστούν τον Πανάγιο Τάφο σαν διεθνές κέντρο έρευνας και εκπαίδευσης και το έργο αυτό ως υπόδειγμα καινοτόμου σχεδιασμού με βάση τα υλικά. Οι χημικοί μηχανικοί είναι πρωτοπόροι στο έργο αυτό και είναι σαφής η ικανότητά τους να διαχειρίζονται και να συντονίζουν διεπιστημονικές ομάδες αλλά και να ηγούνται επιτυχώς σε έργα αποκατάστασης μνημείων και ιστορικών κατασκευών.