

ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΙΕΡΟΥ ΜΗΤΡΟΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΝΑΟΥ ΤΙΜΙΟΥ ΠΡΟΔΡΟΜΟΥ ΚΑΒΑΛΑΣ

ΕΛΕΝΗ ΑΡΑΚΑΔΑΚΗ

Αρχιτέκτων Μηχανικός, Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια Δ.Π.Μ.Σ. Προστασία, Συντήρηση και Αποκατάσταση
Μνημείων Πολιτισμού, Πολυτεχνικής Σχολής Α.Π.Θ., arakadaki@gmail.com

ΣΟΦΙΑ ΒΑΣΑΜΙΔΟΥ

Αρχιτέκτων Μηχανικός, Απόφοιτη Δ.Π.Μ.Σ. Προστασία, Συντήρηση και Αποκατάσταση Μνημείων
Πολιτισμού, Πολυτεχνικής Σχολής Α.Π.Θ., sofiavals95@gmail.com

ΕΛΕΝΗ ΠΕΤΟΥΡΗ

Αρχιτέκτων Μηχανικός, Απόφοιτη Δ.Π.Μ.Σ. Προστασία, Συντήρηση και Αποκατάσταση Μνημείων
Πολιτισμού, Πολυτεχνικής Σχολής Α.Π.Θ., petouri.eleni@gmail.com

ΧΑΡΑΛΑΜΠΙΑ ΠΗΝΙΩΤΗ

Πολιτικός Μηχανικός Έργων Υποδομής, Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια Δ.Π.Μ.Σ. Προστασία, Συντήρηση
και Αποκατάσταση Μνημείων Πολιτισμού, Πολυτεχνικής Σχολής Α.Π.Θ., x_pinioti@yahoo.gr

ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΣΦΟΥΓΓΑΤΟΥ

Πολιτικός Δομικών Έργων, Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια Δ.Π.Μ.Σ. Προστασία, Συντήρηση και
Αποκατάσταση Μνημείων Πολιτισμού, Πολυτεχνικής Σχολής Α.Π.Θ., sfoungatouv@gmail.com

Περίληψη

Η παρούσα εργασία έχει στόχο την αναλυτική παρουσίαση της κατασκευαστικής δομής και την πρόταση των επεμβάσεων αποκατάστασης του Ιερού Μητροπολιτικού Ναού Τιμίου Προδρόμου Καβάλας, μιας πεντάκλιτης βασιλικής με νάρθηκα και τρουλίσκο, και έτος ανέγερσης το 1867. Η εργασία περιλαμβάνει ιστορικά στοιχεία, περιγραφή της κατασκευής αλλά και τη δομοστατική ανάλυση της υφιστάμενης κατασκευής, περιγραφή της παθολογίας του κτιρίου και τέλος τις προτεινόμενες επεμβάσεις ενίσχυσης του στατικού φορέα.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Ο Ιερός Ναός Τιμίου Προδρόμου αποτελεί το ένα από τα έξι βασικά κτίρια που συνθέτουν το συγκρότημα του Αγίου Ιωάννη Προδρόμου το οποίο βρίσκεται στην Καβάλα. Πιο συγκεκριμένα, συναντάται σχετικά κεντρικά της πόλης, σε μικρή απόσταση από την παλιά πόλη και αρκετά κοντά στον παραλιακό δρόμο και τη θάλασσα. Η συνοικία του Αγίου Ιωάννη άρχισε να διαμορφώνεται το 1864, με κέντρο της τον ομώνυμο ναό, μετά από αίτηση της Ελληνικής Ορθόδοξης Κοινότητας της Καβάλας για έγκριση της μετεγκατάστασης τους έξω από το φρούριο με επιστολή τους στην οθωμανική κυβέρνηση. Το μοναδικό οικοδόμημα που υπήρχε τότε εκεί ήταν το προσκύνημα της Ζωοδόχου Πηγής, που παραμένει μέχρι και σήμερα [1]. Ο ναός σήμερα ανήκει στον τύπο της πεντάκλιτης χριστιανικής βασιλικής με τρουλίσκο που σύμφωνα με επιγραφή ανεγέρθη το 1867 (ως τρίκλιτη). Κάτω από το ναό (νοτιοανατολικά, με πρόσβαση από τη νότια όψη) βρίσκεται μικρό κτίσμα αγιάσματος, της Ζωοδόχου Πηγής, ενσωματωμένο στη δομή του ναού. Καταλαμβάνει μαζί με το κωδωνοστάσιο περίπου 480 τετραγωνικά μέτρα ενώ το ψηλότερό του άκρο είναι η κορυφή της στέγης του κωδωνοστασίου με ύψος περίπου 23 μέτρα. Η προσέλευση στο ναό γίνεται από τις δύο εξωτερικές πύλες, από τις οποίες γίνεται και η είσοδος στο συγκρότημα, που βρίσκονται στη βόρεια και στη νότια πλευρά του συγκροτήματος αντίστοιχα.



Σχήμα 1: Η θέση του συγκροτήματος του Αγίου Ιωάννη στην Καβάλα. [2]

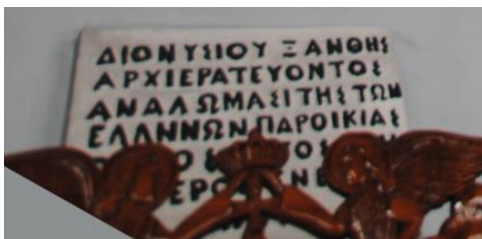


Σχήμα 2: Άποψη του ναού από ψηλά από και το κωδωνοστάσιο.

Ο ναός θεμελιώθηκε το 1865 και εγκαινιάστηκε δύο χρόνια αργότερα. Ανεγέρθηκε στον τύπο της τρίκλιτης βασιλικής με περιμετρική στοά και στη βόρεια πλευρά του κατασκευάστηκε το κωδωνοστάσιο. Στο αρχικό κτίριο η στέγη είχε μια μικρή απότμηση στη δυτική πλευρά. Όλες οι εικόνες του τέμπλου είναι αγιογραφίες του 1867, εκτός από την εικόνα του Αγίου Ιωάννου δεξιά του Δεσπότη Χριστού που είναι του 1921 [3]. Η εντοιχισμένη μαρμαρίνη πλάκα στο νάρθηκα, φέρει επιγραφή με χρονολογία, που αναφέρει: Διονυσίου Ξάνθης/ Αρχιερατεύοντος/ αναλώμασι της των/ Ελλήνων παροικίας/ ο ναός ούτος ανηγέρθη εν έτει / ΑΩΞς (1866)

Επίσης, στη νότια όψη του ναού υπάρχει η επιγραφή: ΚΤΙΤΟΡΟΣ ΔΙΟΝΣΙΟΥ ΞΑ (ΞΑΝΘΗΣ)

Γύρω στα 1890, σημειώθηκε η πρώτη μεγάλη επέμβαση. Ο ναός επεκτάθηκε, καθώς ο κύριος χώρος του δεν επαρκούσε [4]. Η τρίκλιτη βασιλική έγινε πεντάκλιτη, κλείνοντας την περιμετρική στοά. Σύμφωνα με φωτογραφικό υλικό εκείνης της εποχής, τα ανοίγματα της στοάς έλειψαν με υαλοστάσια και κατασκευάστηκε ο τρουλίσκος στον θόλο του μεσαίου κλίτους. Επίσης, όπως είναι φανερό, στα ανοίγματα του υπερώου στη δυτική όψη υπήρχαν πληρώσεις στα αψιδώματα, δημιουργώντας ορθογωνικά παράθυρα. Η ίδια φωτογραφία δίνει, επιπλέον, στοιχεία για τον χρωματισμό τη δυτικής όψης, καθώς και για την επιχρισμένη επιφάνεια του πάνω τμήματος της νότιας όψης.



Σχήμα 3: Επιγραφή που φέρει η μαρμαρίνη πλάκα στο νάρθηκα.



Σχήμα 4: Επιγραφή στη νότια όψη του ναού.



Σχήμα 5: Φωτογραφία από τα τέλη 19 ου. αι. [5]



Σχήμα 6: Φωτογραφία της πρώτης δεκαετίας του 1900. [6]

Το 1905, το κωδωνοστάσιο κρίθηκε ότι είναι χαμηλό και δεν σηματοδοτούσε το μέγεθος και τη σημασία του ναού. Για το λόγο αυτό, έγινε ψηλότερο και απέκτησε τη σημερινή μορφή, έχοντας πέντε στάθμες. Επίσης, διακρίνεται ότι υπήρχε απότμηση, εκτός από τη δυτική πλευρά της δίρριχτης στέγης, και στη ανατολική, η οποία εξακολουθεί να υφίσταται μέχρι και σήμερα. Πιθανότατα, την ίδια χρονική περίοδο, να γίνονται μικρότερα τα ανοίγματα της βόρειας και νότιας όψης. Το 1924 ο ναός κατέστη μητροπολιτικός και παραμένει μέχρι σήμερα. Το 1969, υπό την επίβλεψη του Μητροπολίτη Αλεξάνδρου, η πρόσοψη του ναού άλλαξε μορφή [7], προσθέτοντας ορθομαρμάρωση σε όλο το ύψος του ισογείου και στις παραστάδες του ορόφου - γυναικωνίτη, ενώ το 1994 αποκαθίσταται η στέγη του λόγω καθίζησης [8]. Η απότμηση που δημιουργούνταν στη δυτική πλευρά της στέγης του ναού, δεν υπάρχει πια διαμορφώνοντας ένα τριγωνικό αέτωμα. Σήμερα, αποτελεί κηρυχθέν ιστορικό διατηρητέο μνημείο. Η ονομασία του μνημείου «Συγκρότημα Ι. Ναού Τιμίου Προδρόμου», συμπεριλαμβανομένου του ναού, των λοιπών κτισμάτων και του δημόσιου χώρου του συγκροτήματος (μεταξύ των οδών Φιλίππου και Βενιζέλου) αναφέρεται σε τέσσερις κηρύξεις προστασίας [9], με πρώτη εμφάνιση το 1970 και υπάγεται σε δύο φορείς προστασίας σε συναρμοδιότητα [10].



Σχήμα 7: Φωτογραφία της δεκαετίας του 1990. [11]



Σχήμα 8: Η σημερινή πρόσοψη του ναού.

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Το κτίριο του Ιερού Ναού Τιμίου Προδόμου αποτελείται από δυο επιμέρους κατασκευές, τον κυρίως ναό και το κωδωνοστάσιο που συνδέονται οργανικά μεταξύ τους. Το κτίριο του κυρίως ναού αναπτύσσεται καθ' ύψος σε τέσσερα επίπεδα: υπόγειο (αγίασμα), ισόγειο, όροφο (γυναικωνίτη) και στέγη, όπως επίσης και το κωδωνοστάσιο, το οποίο αναπτύσσεται και εκείνο σε τέσσερα επίπεδα.

Ο ναός έχει ορθογωνική κάτοψη γενικών διαστάσεων 24,5 x 19,20 μ. με μέγιστο ύψος 11.35 μ.. Στην ανατολική του πλευρά βρίσκεται η κόγχη του ιερού και στη βορειοδυτική γωνία του, δεσπόζει το κωδωνοστάσιο με τετραγωνική κάτοψη γενικών διαστάσεων 4,30 x 4,80 μ. και μέγιστο ύψος 23.15μ. Στη νοτιοανατολική γωνία του ναού, σε υπόγειο χώρο εντοπίζεται το αγίασμα -ορθογωνικής κάτοψης (8.45X4.30μ)- το οποίο έχει κατασκευαστεί προγενέστερα.

Ιδιαιτερότητα του ναού αποτελεί η κατασκευή του πάνω σε ανισόπεδο βραχώδες έδαφος, γεγονός που επηρεάζει τη θεμελίωση των επιμέρους δομικών του στοιχείων. Παρόλο που δεν κατέστη δυνατή η πραγματοποίηση διερευνητικών τομών στο επίπεδο της θεμελίωσης, μπορεί να γίνει η παραδοχή ότι έχει τη μορφή θεμελιολωρίδων, οι οποίες διαμορφώνονται κλιμακωτά από βορρά προς νότο λόγω του ανάγλυφου.

Ο φέρων οργανισμός τόσο του κυρίως ναού όσο και του κωδωνοστασίου συντίθενται από μικτό σύστημα δόμησης. Ειδικότερα, από: εξωτερικές περιμετρικές φέρουσες λιθοδομές και λιθοδομές πλήρωσης, εσωτερικές φέρουσες λιθοδομές, οπτοπλινθοδομές, ξύλινα φέροντα στοιχεία (υποστυλώματα, πάτωμα ορόφου και στέγη), μπαγδατότοιχους, θολίσκους (από μεταλλικά στοιχεία και πλίνθους), μεταλλικούς ελκυστήρες, σιδηροδοκούς, προκατασκευασμένα στοιχεία και οπλισμένο σκυρόδεμα. Η μίξη όλων των παραπάνω στοιχείων δικαιολογείται τόσο από την περίοδο κατασκευής του (τέλη 19ου αιώνα) όσο και από την αδιάλειπτη χρήση του ναού και τις τακτικές επισκευές που έχει υποστεί.

Πιο αναλυτικά, το επίπεδο του αγιασματος, είναι κατασκευασμένο από εμφανείς φέρουσες τοιχοποιίες (αργολιθοδομή, πάχους 1.45μ) αρμολογημένες σε μεταγενέστερο χρόνο με τσιμεντοκονίαμα και θολωτή επιστέγαση. Στη στάθμη του ισογείου οι τρεις από τις τέσσερις εξωτερικές όψεις του ναού (βόρεια, δυτική και νότια οργανώνονται υπό μορφή κλειστού περιστώου, όπως προέκυψε μετά από επεμβάσεις που πραγματοποιήθηκαν στο ναό στο παρελθόν. Έτσι, οι τοιχοποιίες του συνίσταται από λιθόκτιστους πεσσούς που γεφυρώνονται με λιθόκτιστα τόξα. Η ανατολική όψη δομείται εξ' ολοκλήρου από φέρουσα τοιχοποιία. Η στάθμη του ορόφου - γυναικωνίτη περιμετρικά αποτελείται και αυτή από φέρουσα τοιχοποιία (πάχους 0.75μ), η οποία στη δυτική και ανατολική πλευρά συνεχίζει σε ύψος με μικρή απομείωση στο πάχος της (0,35μ.) και ακολουθεί το περίγραμμα της στέγης. Σημαντικό ρόλο στη δομή των παραπάνω τοιχοποιιών αποτελούν οι ξύλινες ενισχύσεις (ξυλοδεσιές) που φαίνεται να υπάρχουν στο εσωτερικό της λιθοδομής. Επιπλέον υπάρχουν μεταλλικοί ελκυστήρες, ανενεργοί σήμερα, που συνέδεαν τους πεσσούς μεταξύ τους και αγκυρώνονταν στις γωνίες του κτιρίου με μεταλλικά «κλειδιά».

Στο κωδωνοστάσιο, οι τοιχοποιίες των δυο χαμηλότερων επιπέδων είναι κατασκευασμένες από φέρουσα λιθόκτιστη τοιχοποιία πάχους 0.67μ., ενώ στα δύο επόμενα επίπεδα οι τοιχοποιίες (πάχους 0.48μ) εμφανίζουν μικτό σύστημα δόμησης από αργολιθοδομή και οπτο-πλινθοδομή, προκειμένου να επιτευχθεί η ελάφρυνση της κατασκευής. Η τελική στάθμη του κωδωνοστασίου που αποτελεί και την επιφάνεια έδρασης της στέγασης του κωδωνοστασίου, είναι κατασκευασμένη από οπλισμένο σκυρόδεμα (πάχους 0.35, C12/15).



Σχήμα 9: Φέρουσα τοιχοποιία (ανατολική όψη).



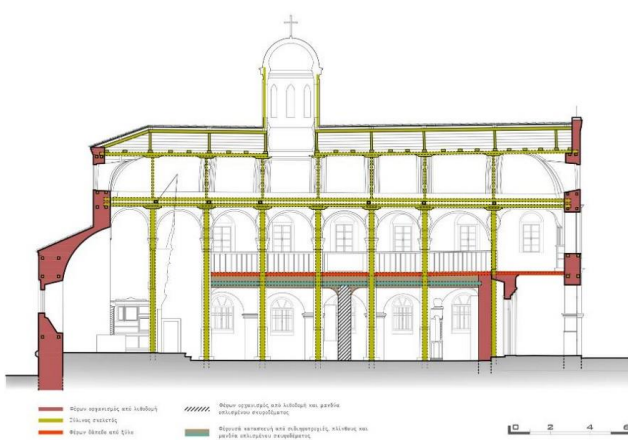
Σχήμα 10: Πεσσοί με τοξωτά ανοίγματα και πλήρωση από αργολιθοδομή (νότια όψη).

Όσον αφορά τις εσωτερικές τοιχοποιίες, από την πρώτη φάση του ναού διατηρείται ακέραιη μόνο η τοιχοποιία μεταξύ νάρθηκα και κυρίως ναού, πάχους 1,00μ. και είναι κατασκευασμένος από αργολιθοδομή. Από τις άλλες δύο εσωτερικές τοιχοποιίες στη διεύθυνση ανατολής-δύσης (που χώριζαν το περίστωο με το ναό) διατηρούνται δυο μικρά τμήματα τοίχου στα ανατολικά και δυο πεσσοί στα δυτικά, στα βόρεια και νότια του ναού αντίστοιχα. Οι διαμήκειες αυτές φέρουσες τοιχοποιίες του βόρειου και νότιου κλίτους καθαιρέθηκαν σε μεταγενέστερη οικοδομική φάση και αντικαταστάθηκαν, η κάθε μια, από δυο δοκάρια. Τα ανοίγματα γεφυρώθηκαν με την τοποθέτηση δύο παράλληλων σιδηροδοκών που το μεταξύ τους κενό πληρώθηκε από συμπαγείς οπτόπλινθους και σκυρόδεμα.

Κατακόρυφα ξύλινα φέροντα στοιχεία εντοπίζονται, τόσο στη στάθμη του ισογείου όσο και του γυναικωνίτη. Είναι τοποθετημένες δύο σειρές κίωνων που καταλαμβάνουν όλο το ύψος του ναού και διαχωρίζουν τα κλίτη. Οι κίονες διαμορφώνονται από ξύλινα υποστυλώματα που φέρουν μαρμάρινη εξωτερική επένδυση και εδράζονται πάνω σε λίθινες βάσεις. Αντίστοιχα στον όροφο κατακόρυφα ξύλινα στοιχεία είναι όλοι οι κιονίσκοι που αναπτύσσονται στην εσωτερική περίμετρο του γυναικωνίτη. Στην απόληξη όλων των κατακόρυφων ξύλινων στοιχείων εδράζονται οι κύριες δοκοί στήριξης της στέγης και της θολωτής κατασκευής, η οποία είναι αναρτημένη από πειόσχημα πλαίσια.



Σχήμα 11: Κινοστοιχίες κεντρικού κλίτους.

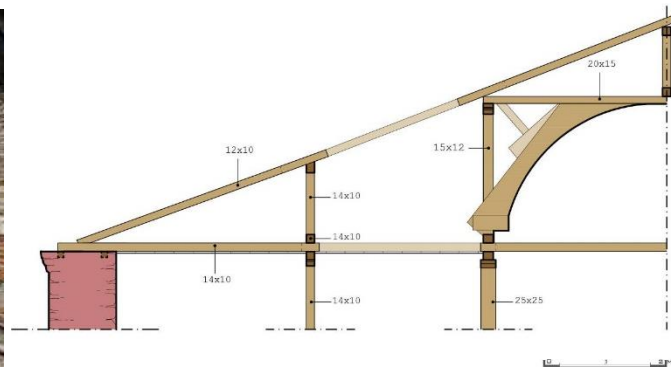


Σχήμα 12: Διάγραμμα υλικών και κατασκευαστικής δομής του ναού

Ο ναός στεγάζεται με ξύλινη δίρριχτη στέγη, μέγιστου ύψους 11.55μ, με μικρή απότμηση στην ανατολική της πλευρά και τρουλίσκο. Σε ό,τι αφορά τον στατικό φορέα της ξύλινης στέγης, ακολουθεί το δομικό σύστημα «δοκού επί στύλου» σε συνέχεια του υποκείμενου ξύλινου χωρικού σκελετού. Είναι κατασκευασμένη από επικλινείς ξύλινους αμοιβοντες, που εδράζονται στην περιμετρική τοιχοποιία και στην διαμήκη κορυφομηκίδα. Η κεντρική αυτή δοκός εδράζεται ανά τακτά διαστήματα σε κεντρικούς ορθοστάτες, οι οποίοι στηρίζονται σε κεντρικά τοποθετημένα πύοσχημα πλαίσια πάνω από τη θολωτή κατασκευή - οροφή του κεντρικού κλίτους. Ολοκληρώνεται με πέτσωμα από σανίδες και τελική επικάλυψη κεραμίδια γαλλικού τύπου. Ο τρουλίσκος, που βρίσκεται στο μέσον περίπου της στέγης, είναι κατασκευασμένος από ξύλινα στοιχεία και εδράζεται πάνω στην κυρίως κατασκευή της στέγης μέσω οκταγωνικά διαμορφωμένης βάσης από ξύλινες δοκούς. Τέλος, το κωδωνοστάσιο έχει θολωτή επιστέγαση από οπλισμένο σκυρόδεμα στηριζόμενο σε οκταγωνικό τύμπανο.



Σχήμα 13: Κεντρικοί ορθοστάτες
- Θολωτή κατασκευή.



Σχήμα 14: Κατασκευαστική λεπτομέρεια στέγης.

Σχετικά με τα δάπεδα του ναού, εκείνο που αναπτύσσεται στη στάθμη του ισογείου έχει δεχτεί επέμβαση σε όλη του την έκταση, κατά την οποία διαστρώθηκε με νεότερα τσιμεντοπλακίδια. Λόγω αδυναμίας πραγματοποίησης δοκιμαστικών τομών δεν μπόρεσε να διερευνηθεί το υπόστρωμα των πλακιδίων. Ως εκ τούτου, ως υπόστρωμα τοποθέτησης των πλακιδίων θεωρήθηκε μια στρώση σκυροδέματος καθαριότητας πάχους 0.10μ., που εδράζεται στο φυσικό βράχο ή σε τεχνητά διαμορφωμένη με χώμα και πέτρες επιφάνεια. Το δάπεδο του γυναικωνίτη είναι ξύλινη κατασκευή και αποτελείται από σανίδωμα σε απλή παράθεση επί ισχυρών ξύλινων δοκών. Οι δοκοί που ακολουθούν τη διάταξη του γυναικωνίτη σχήματος Π στηρίζονται στις εξωτερικές περιμετρικές φέρουσες τοιχοποιίες, στις εσωτερικές τοιχοποιίες και στο νεότερο πλαίσιο (σύγχρονη επέμβαση) από σιδηροδοκούς και οπλισμένο σκυρόδεμα. Κάτω από το δάπεδο, αναρτημένο από αυτό, εντοπίζεται ελαφρό ταβάνωμα (λεπτό μη φέρον σανίδωμα από καλαμωτή). Στο κωδωνοστάσιο απαντώνται δυο διαφορετικού τύπου δαπέδων. Στην α' στάθμη συναντάμε ημικυκλικής κάτοψης πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους 0.12μ) με πλέγμα οπλισμού Φ18/10 χωρίς κάποια ιδιαίτερη επίστρωση. Στη β' και γ' στάθμη τα πατώματα είναι κατασκευασμένα επί σιδηροδοκών με πλινθοπλήρωση. Αποτελούνται από φέρουσες σιδηροδοκούς, διατομής διπλού T (IPE 120) ανά 0.50εκ με καμαρωτή πλινθοδόμηση από συμπαγείς πλίνθους (βαρέως τύπου) και κάλυψη από τσιμεντοκονία. Η διαφορά των δυο αυτών δαπέδων έγκειται στην κατεύθυνση τοποθέτησης των φερουσών σιδηροδοκών.



Σχήμα 15, 16: Δάπεδο β' στάθμης (γυναικωνίτης)

Άμεσα συνδεδεμένα με την κτιριολογική σύνθεση και τον φέροντα οργανισμό ενός δομήματος είναι και τα μέσα εκείνα που επιτρέπουν την κατακόρυφη επικοινωνία μεταξύ των επιπέδων διαφορετικής στάθμης. Κατά την επιτόπια έρευνα διαπιστώθηκε ότι από την πρώτη φάση κατασκευής του ναού διατηρείται μια ευθύγραμμη κλίμακα που ένωνε τη στάθμη του αγιάσματος με το ανοιχτό αρχικά περίστωο του ναού. Είναι κατασκευασμένη από ογκώδεις λίθους και έχει πλάτος 1.00μ. Στη β' οικοδομική φάση προστέθηκαν στο ναό δυο κλιμακοστάσια, ένα στη ΒΑ γωνία και ένα στη ΝΑ γωνία του. Πρόκειται για συμπαγείς ευθύγραμμες κλίμακες (πλάτους 1.20μ) με ενδιάμεσο ευθύγραμμο πλατύσκαλο (πλάτους 1.18μ) και με φανάρι. Το υλικό κατασκευής είναι συμπαγές (μασίφ) μωσαϊκό που η στήριξή του γίνεται από σιδηροδοκούς διατομής διπλού T (IPE 120), όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω. Στο κωδωνοστάσιο υπάρχουν τρεις διαφορετικοί τύποι κλιμάκων. Η στάθμη του ισογείου συνδέεται με την α' στάθμη

με συμπαγή ημικυκλική σκάλα. Είναι λιθόκτιστη και ως σημείο στήριξης έχει την ίδια την κατασκευή της και τις περιμετρικές φέρουσες τοιχοποιίες. Η ανάβαση στο επόμενο επίπεδο γίνεται με δυο διαφορετικές κλίμακες, μια ξύλινη ημικυκλική και στη συνέχεια με μια ευθύγραμμη ξύλινη σκάλα. Ενδιάμεσα από τις δύο κλίμακες μεσολαβεί ξύλινο πλατύσκαλο. Η β' στάθμη με τη γ' στάθμη του καμπαναριού επικοινωνούν με μια μεταλλική κυκλική κλίμακα. Η σκάλα αυτή στηρίζεται σε κεντρικό μεταλλικό υποστύλωμα το οποίο και είναι στερεωμένο στα δάπεδα της β' και γ' στάθμης αντίστοιχα.

Τέλος, όσον αφορά τα ανοίγματα, εκείνα συνήθως διαμορφώνονται από ανακουφιστικό τόξο ή ξυλοδεσιές. Τα τοξωτά ανοίγματα στις περιμετρικές φέρουσες τοιχοποιίες, τόσο στην α' όσο και στη β' στάθμη του ναού φέρουν μεταλλικά κουφώματα. Εσωτερικά του ναού, κυριαρχούν οι θύρες, ενώ υπάρχουν και δυο τοξωτά παράθυρα με ξύλινο κούφωμα από την α' οικοδομική φάση στην δυτική εσωτερική πλέον, φέρουσα τοιχοποιία. Οι τρεις δίφυλλες θύρες της τοιχοποιίας αυτής είναι εξ' ολοκλήρου μεταλλικές, ενώ οι θύρες που βρίσκονται στα κλιμακοστάσια είναι ξύλινες και έχουν υαλοπίνακες σε μορφή κανάβου. Η είσοδο του κωδωνοστασίου φέρει δίφυλλη μεταλλική θύρα χωρίς υαλοπίνακες. Η καθ' ύψος διάρθρωση των ανοιγμάτων του κωδωνοστασίου ξεκινά από την α' στάθμη όπου αναπτύσσονται δυο τοξωτά παράθυρα, ένα στη δυτική και ένα στην ανατολική όψη του, με μεταλλικά κουφώματα και υαλοπίνακες σε κανάβο.



Σχήμα 17: Παράθυρο β' στάθμης (δυτικής όψης)



Σχήμα 18: Εσωτερική ξύλινη θύρα α' στάθμης

3. ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΦΟΡΕΑ (ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΦΑΣΗ)

Ο ναός και το κωδωνοστάσιο προσομοιώθηκαν με τη χρήση του προγράμματος στατικής επίλυσης SAP2000. Τα στοιχεία φέρουσας τοιχοποιίας προσομοιώθηκαν με επιφανειακά πεπερασμένα στοιχεία (shell elements) και λήφθηκε το 80% των διατομών τους, ενώ η προσομοίωση τόσο των ξύλινων όσο και των μεταλλικών στοιχείων έγινε με γραμμικά στοιχεία (frame). Στην προσομοίωση δεν συμπεριλήφθηκαν α) οι ελκυστήρες αφού σε διάφορα σημεία από τον επί τόπου έλεγχο είχαν διαρρηχθεί και β) η επικάλυψη της στέγασης του ναού (γαλλικά κεραμίδια). Η σχεδίαση ήταν ακριβής προσομοιώνοντας ακόμα και τα θολωτά υπέρθυρα των ανοιγμάτων τα οποία βοηθούν στην καλύτερη κατανομή των τάσεων. Η θεμελίωση, η οποία θεωρείται επιφανειακή λόγω του καλού της υπόβαθρου, προσομοιώθηκε προς τη μεριά της ασφάλειας με αρθρώσεις. Ως αρχή του συστήματος συντεταγμένων ($z=0$) θεωρήθηκε το νοτιοδυτικό άκρο του ναού και του κωδωνοστασίου στο επίπεδο του δαπέδου του ισογείου. Οι μονάδες που χρησιμοποιήθηκαν είναι kN, m, sec (σύστημα S.I.)

Αρχικά δημιουργήθηκε ένα ενιαίο επιφανειακό στοιχείο για κάθε όψη. Εν συνεχεία δημιουργήθηκαν στο πρόγραμμα στοιχεία τύπου τρίκομβα ή ορθογωνικά τετράκομβα σε πυκνό κάρναβο με τις διαστάσεις τους να μη ξεπερνούν τα 50εκ. Τα στοιχεία ομαδοποιήθηκαν κατά την εικόνα της υφιστάμενης κατασκευής, δίνοντάς τους ξεχωριστά χαρακτηριστικά. Η διαφοροποίησή τους στην προκειμένη περίπτωση έγκειται στο διαφορετικό πάχος κάθε διατομής αλλά και στα φορτία που της επιβάλλονται. Έπειτα, ελέγχθηκαν ως προς τον προσανατολισμό του τοπικού συστήματος συντεταγμένων τους, αφού αυτό το χαρακτηριστικό είναι καθοριστικό για τη σωστή ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Όλα τα στοιχεία συνδέονται μεταξύ τους σε κοινούς κόμβους.

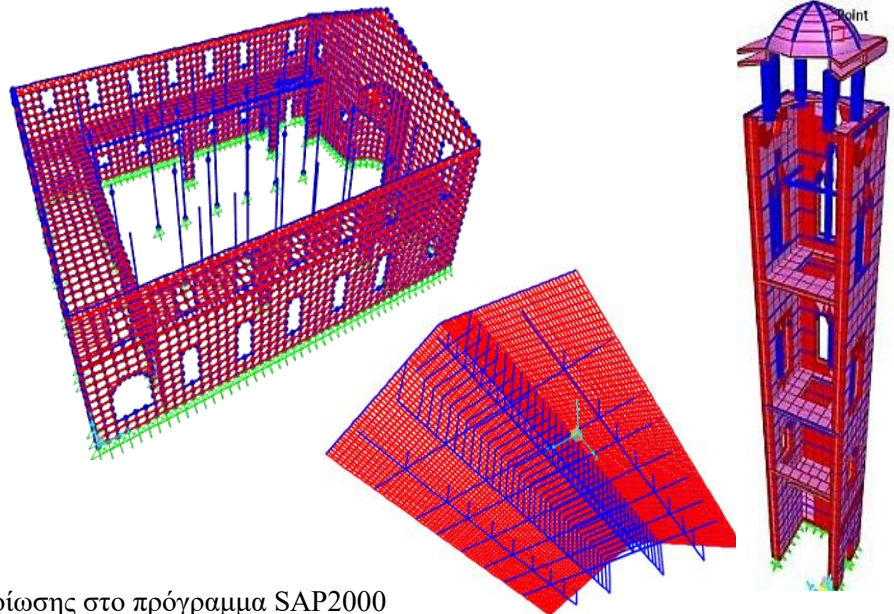
Ως μόνιμα φορτία στη συγκεκριμένη κατασκευή ορίζονται α) το ίδιο βάρος των στοιχείων και β) το φορτίο που παραλαμβάνει η στέγη του ναού από τον ξύλινο τρουλίσκο. Το ίδιο βάρος λαμβάνεται αυτόματα από το πρόγραμμα βάσει τη διατομή και των χαρακτηριστικών του κάθε στοιχείου.

Ως κινητά φορτία στη συγκεκριμένη κατασκευή ορίζονται α) 5.00 kN/m^2 για τον όροφο του γυναικωνίτη στον ναό και β) φορτία χιονιού.

Επιλέχθηκε να γίνει δυναμική φασματική ανάλυση. Ο Ευρωκώδικας 8, ο οποίος ασχολείται με τον αντισεισμικό σχεδιασμό των κτιρίων, καθορίζει το φάσμα σχεδιασμού $S_d(T)$ για την ελαστική ανάλυση των συνιστωσών του σεισμού. Όλα τα χαρακτηριστικά εισήχθησαν στο πρόγραμμα μέσω της εντολής DEFINE>FUNCTIONS>RESPONSE

SPECTRUM όπου προστέθηκε το φάσμα του Ευρωκώδικα. Στη συνέχεια καθορίστηκε ο συνδυασμός φόρτισης για τη σεισμική δράση μέσω της εντολής LOAD CASES και για τις τρεις διευθύνσεις του σεισμού, πολλαπλασιασμένη με 9,81. Έγινε συνδυασμός για τη λειτουργία σεισμού μέσω της εντολής LOAD COMBINATION: $G+0.3Q\pm E_x\pm E_y\pm E_z$

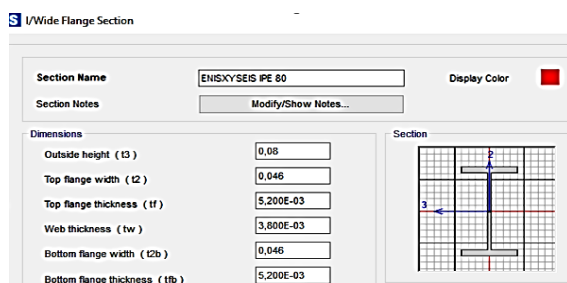
Παραδοχές φυσικών και μηχανικών χαρακτηριστικών	
Ειδικό Βάρος	
Διόρωτη αργολιθοδομή με διάτονους λίθους από γρανίτη	$\gamma_{wall}=27 \text{ kN/m}^3$
Για το κονίαμα,	$\gamma_s=18 \text{ kN/m}^3$
Για τα ξύλινα στοιχεία (καστανιά):	0.58 g/cm^3
Για τα μεταλλικά στοιχεία:	78.5 kN/m^3
Σκυρόδεμα (Β160) της επικάλυψης της θολωτής επίστεψης κωδωνοστασίου	$\gamma_{con}=24 \text{ kN/m}^3$
Θλιπτική Αντοχή	
Αργολιθοδομή	$f_{b1}=30.00 \text{ Mpa}$
Κονίαμα	$f_m=2 \text{ Mpa}$
Ξύλινα στοιχεία (καστανιά)	$f_c=35 \text{ Mpa}$
Μεταλλικά στοιχεία (όριο διαρροής)	$f_c=300 \text{ Mpa}$
Σκυρόδεμα Β160 :	$f_{ck}=12 \text{ Mpa}$
Μέτρο ελαστικότητας (E)	
Αργολιθοδομή	3.6 Gpa
Ξύλινα στοιχεία (καστανιά):	8.2 Gpa
Μεταλλικά στοιχεία,	210 Gpa
Σκυρόδεμα Β160 :	27.5 Gpa
Λόγος του Poisson	$\nu=0.15$



Σχήμα 19: Μοντέλα προσομοίωσης στο πρόγραμμα SAP2000

Σε ότι αφορά στην προσομοίωση των επεμβάσεων στο SAP2000, η προσομοίωση του φορέα ολοκληρώθηκε με την εισαγωγή: των ελκυστήρων διατομής IPE80 υπό τη μορφή γραμμικών στοιχείων frames, εισάγοντας στο πρόγραμμα τόσο τα χαρακτηριστικά της διατομής τους όσο και τον αντίστοιχο τύπου χάλυβα (ευρωπαϊκός S235 ή st37) και των καλωδίων προέντασης $\Phi 12$ προσομοιώνοντας τα με συγκεντρωμένη δύναμη στις τέσσερις ακμές των φορέων κατά τους άξονες x και y, οι οποίες και αποτελούν τις συνιστώσες μια κύριας δύναμης (P) και στην αετωματική τοιχοποιία της ανατολικής και δυτικής όψης σε δύο σημεία κατά τον άξονα x-x'. Οι δυνάμεις εφαρμόστηκαν βάσει της αρχικής ιδιομορφικής ανάλυσης των φορέων.

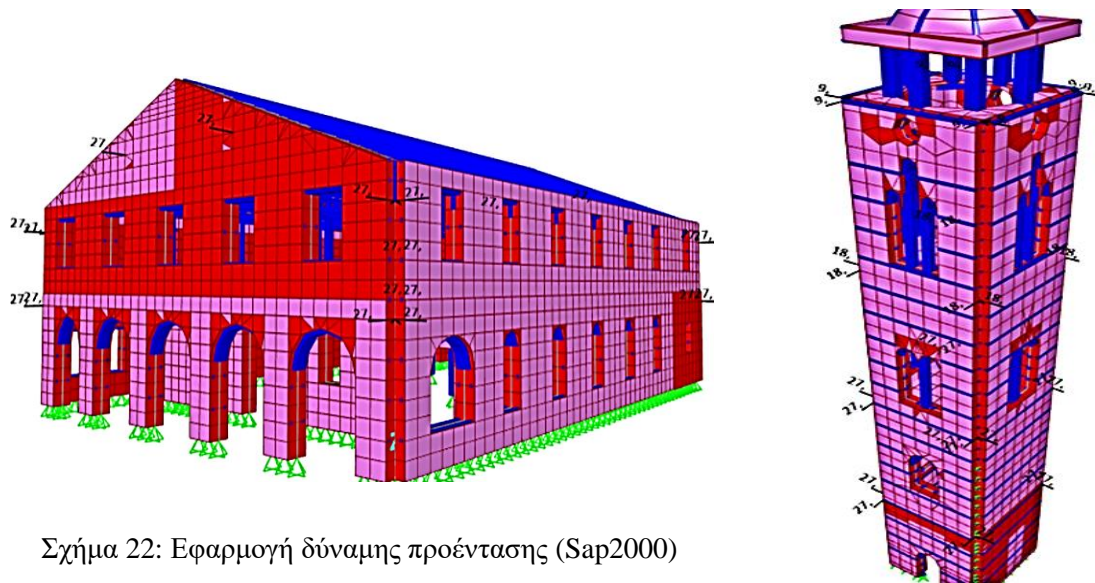
Τα επιφανειακά στοιχεία καθώς και οι αντοχές τους, παραμείναν ίδια, όπως υπολογίστηκαν στην υφιστάμενη φάση, παρά τα αρμολογήματα και τα ενέματα που θα εφαρμοσθούν. Για να προσομοιωθεί καλύτερα η σύνδεση των στοιχείων με τις τοιχοποιίες, αφού ενώθηκαν σε κοινό κόμβο, τα στοιχεία προεκτάθηκαν κατά μερικά (3-4) πεπερασμένα στοιχεία κατακόρυφα στο σώμα της τοιχοποιίας.



Σχήμα 20: Διατομή IPE 80 (Sap2000)



Σχήμα 21: Υπολογισμός δύναμης προέντασης καλωδίων

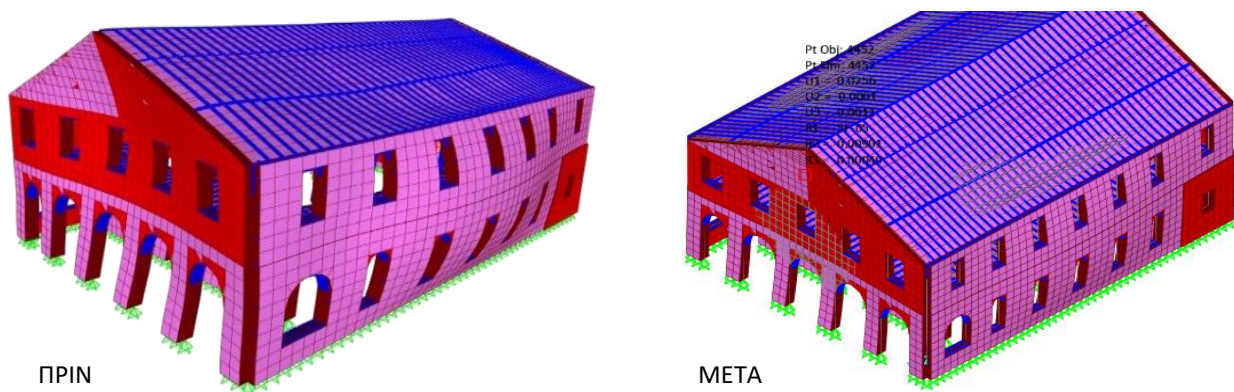


Σχήμα 22: Εφαρμογή δύναμης προέντασης (Sap2000)

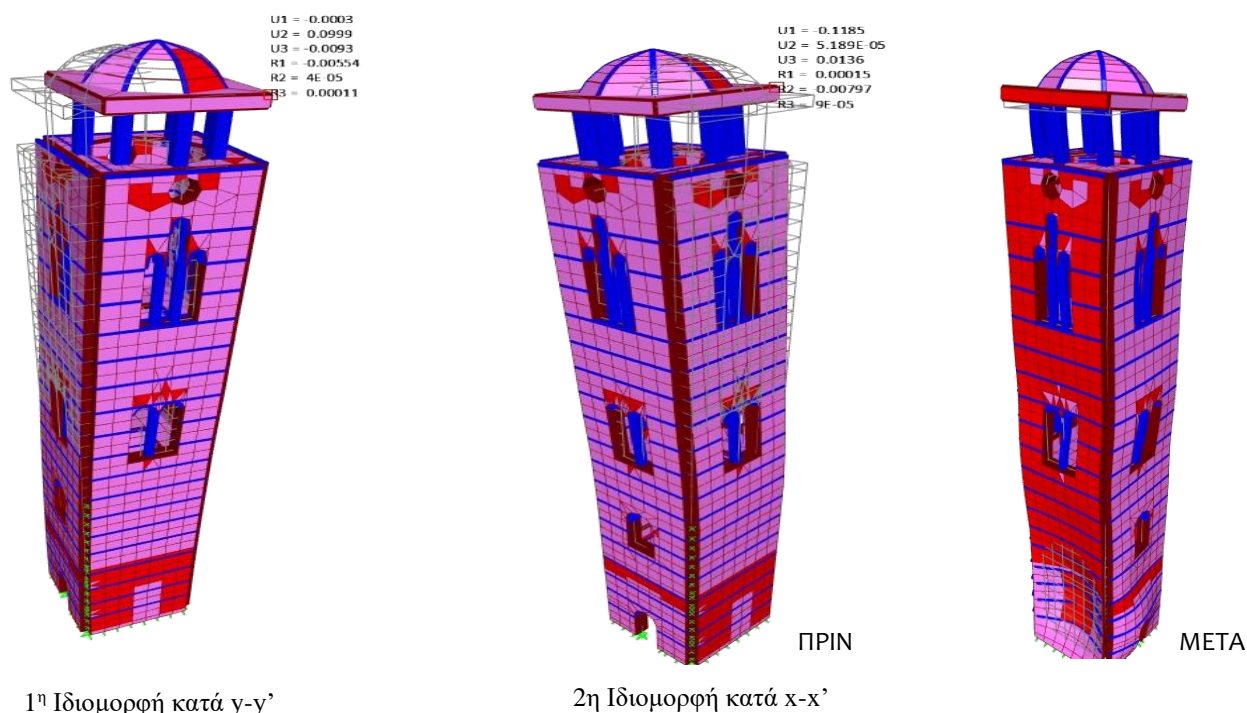
Από την ιδιομορφική ανάλυση παίρνουμε μια γενική εικόνα της συμπεριφοράς των υφιστάμενων κατασκευών υπό τη σεισμική καταπόνηση. Χρησιμοποιήθηκαν διανύσματα Eigen vectors. Ο Ευρωκώδικας 8 θέτει κριτήριο για την ανάλυση, αφού αναφέρει πως πρέπει να ενεργοποιηθεί κατά την ανάλυση το 90% της μάζας. Για την ενεργοποίηση της αντίστοιχης μάζας ορίστηκαν στο μοντέλο 100 ιδιομορφές, όπου και έδωσαν ποσοστά ενεργοποιούμενης μάζας για το ναό κατά $x-x'$ 88,2% και κατά $y-y'$ 89,1% και αντίστοιχα για το κωδωνοστάσιο 88,3% και 98,1%. Και στα δυο προσομοιώματα παρατηρείται εκτός επιπέδου έντονη ταλάντωση.

Στο ενισχυμένο μοντέλο του ναού παρατηρείται σημαντική μείωση στις ιδιοπεριόδους. Η θεμελιώδης ιδιοπερίοδος για τη διεύθυνση $Y-Y'$ ενεργοποιεί το 43 % της μάζας και έχει τιμή $T_y=0,20s$. Παρατηρείται μείωση της ιδιοπεριόδου γεγονός που φανερώνει την αύξηση της δυσκαμψίας της κατασκευής προς αυτή τη διεύθυνση ενώ η θεμελιώδης ιδιοπερίοδος για τη μεταφορική κίνηση κατά $x-x'$ ενεργοποιεί το 31% της μάζας και έχει τιμή $T_x=0,21s$, το οποίο είναι λογικό αφού οι επεμβάσεις στόχευαν στην αλλαγή της δυσκαμψίας και στις δύο διευθύνσεις, της κατακόρυφης διεύθυνσης.

Στο ενισχυμένο μοντέλο του κωδωνοστασίου παρά τα μέτρα επεμβάσεις που εφαρμόστηκαν (καλώδια προέντασης) δε παρατηρήθηκαν αλλαγές στα αποτελέσματα της ιδιομορφικής ανάλυσης. Η ενεργοποίηση των μαζών γίνεται σε ιδιοπεριόδους εκτός οριζόντιου ελαστικού φάσματος του ΕΚ8 για κατηγορία εδάφους Α οπότε και δεν εντοπίζεται φαινόμενο συντονισμού και κατάρρευσης



Σχήμα 23: 2η Ιδιομορφή κατά $y-y'$



Σχήμα 24: 1^η και 2^η Ιδιομορφή κατά x-x'

Παρουσιάζεται ο δυσμενέστερος συνδυασμός φόρτισης τύπου ENVELOPE, ο οποίος περιέχει τα κατακόρυφα φορτία υπό τον συνδυασμό 1,35G+1,5Q, καθώς και τους συνδυασμούς σεισμικής φόρτισης της κατασκευής. Από την ανάλυση προκύπτει μία περιβάλλουσα μέγιστων και ελάχιστων, δυνάμεων, ροπών και παραμορφώσεων. Οι ελάχιστες τιμές της περιβάλλουσας τάσεων αντιστοιχούν στις μέγιστες θλιπτικές, ενώ οι μέγιστες τιμές στις μέγιστες εφελκυστικές. Οι ορθές τάσεις s11 και s22 δηλώνουν την εντατική κατάσταση προς την οριζόντια και κατακόρυφη διεύθυνση.

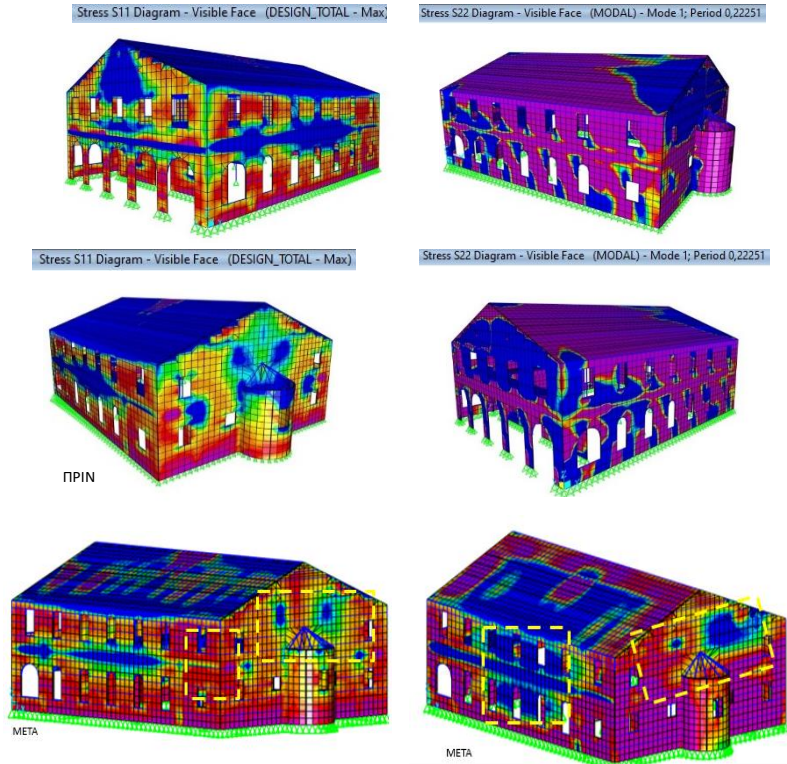
Για να γίνουν πιο εύκολα αντιληπτά τα αποτελέσματα των τάσεων επιλέχθηκε να παρουσιαστούν σε ένα εύρος 0 έως 300 KN/m² αφού η τοιχοποιία κινδυνεύει περισσότερο από εφελκυσμό καθώς η αντοχή της σε θλίψη κρίνεται ικανοποιητική.

Ακόμα και υπό τη στατική ανάλυση 1,35G+1,5Q, παρατηρούνται τεράστιες αστοχίες. Οι ωθήσεις που προκαλούνται από τα κατακόρυφα φορτία οδηγούν τις φέρουσες τοιχοποιίες ναού και κωδωνοστασίου σε μεγάλη εκτός επιπέδου καταπόνηση με συγκέντρωση, στην εξωτερική της παρειά, εφελκυστικών τάσεων τόσο s11 αλλά κυρίως S22, οι οποίες υπερβαίνουν κατά πολύ τις τιμές σχεδιασμού. Η κατανομή των τάσεων όπως προέκυψε από την επίλυση ταυτίζεται με την υπάρχουσα παθολογία που έχει ήδη καταγραφεί.

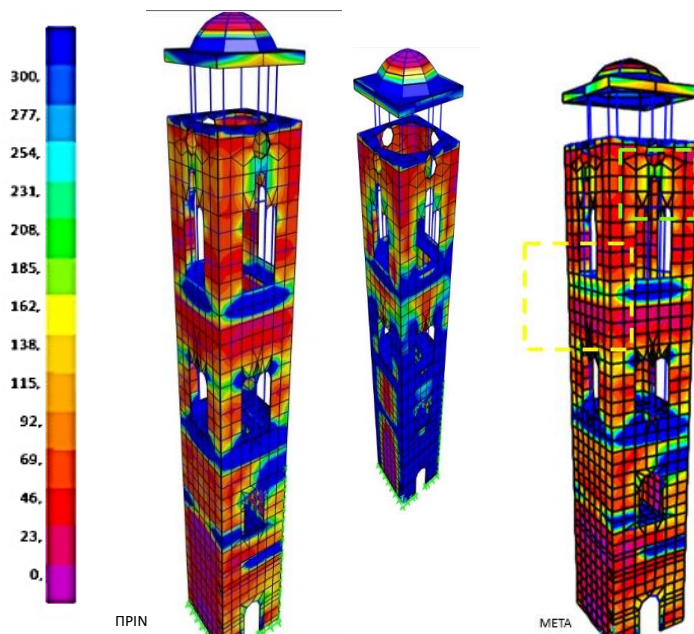
Εντοπίζονται αφενός για το ναό στην αλλαγή στάθμης δαπέδου, στη στέψη των φερουσών τοιχοποιιών και στη αετωματική απόληξη της ανατολικής και δυτικής τοιχοποιίας, αφετέρου στο κωδωνοστάσιο εκτός από τις έντονες τάσεις που παρουσιάζονται στις στάθμες των δαπέδων και στην έδραση του θόλου παρατηρούνται κατά την S22 αυξημένες τάσεις στη δυτική φέρουσα τοιχοποιία μέχρι την άνω στάθμη των δίλοβων τόξων. Οι τιμές αυτές μεγαλώνουν ακόμα περισσότερο όταν στην ανάλυση συμπεριληφθούν και τα σεισμικά φορτία. Αστοχίες παρατηρούνται από την ανάλυση ακόμα και υπό το ίδιο βάρος και μόνο.

Στα ενισχυμένα μοντέλα παρατηρείται βελτίωση στη συμπεριφορά των φορέων, με τις εφελκυστικές τάσεις να έχουν μειωθεί σημαντικά. Παρ' όλα αυτά και πάλι ξεπερνούν της υπολογισμένες τιμές σχεδιασμού. Στον ναό πλέον η υπέρβαση των εφελκυστικών αντοχών

εντοπίζεται μετά τις επεμβάσεις στους πεσσούς της βόρειας και νότιας φέρουσας τοιχοποιίας, γεγονός αναμενόμενο, αφού με τη συγκράτηση μέσω των καλωδίων προέντασης των τοιχοποιιών πάνω από τους πεσσούς στο ύψος αλλαγής στάθμης, η ταλάντωση των πεσσών είναι εντονότερη. Στο φορέα του κωδωνοστασίου παρατηρήθηκε ελάχιστη μείωση των εφελκυστικών τάσεων στις στάθμες των πατωμάτων και στα τόξα των δίλοβων και τρίλοβων ανοιγμάτων.



Σχήμα 25: Ναός, Δυναμική φασματική ανάλυση φορέων (STRESS S11/ STRESS S22)



Σχήμα 26: Κωδωνοστάσιο, Δυναμική φασματική ανάλυση φορέων (STRESS S11/ STRESS S22)

4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΑΘΟΛΟΓΙΑΣ

Η υφιστάμενη παθολογία που παρουσιάζει τόσο ο ναός όσο και το κωδωνοστάσιο είναι αποτέλεσμα είτε αρχικών κατασκευαστικών κακοτεχνιών είτε μεταγενέστερων επεμβάσεων. Σε ότι αφορά στο εξωτερικό του ναού, οι περιμετρικές τοιχοποιίες δεν παρουσιάζουν έντονες ρηγματώσεις ούτε αστοχίες στις αλληλοσυνδέσεις τους ώστε να προβληματίζουν για τη φέρουσα ικανότητα τους. Κάποιες ρηγματώσεις που έχουν καταγραφεί εντοπίζονται κυρίως στην δυτική όψη ως τριχοειδείς και αφορούν στη διακοσμητική ορθομαμάρωση της α' στάθμης. Επίσης, παρατηρήθηκαν ρηγματώσεις πάνω από κάθε παράθυρο της β' στάθμης, στην επιχρισμένη επιφάνεια που όμως είναι ήδη επισκευασμένες. Στη βάση της βόρεια και νότιας εξωτερικής τοιχοποιίας παρατηρείται έντονη ανερχόμενη υγρασία λόγω άμεσης επαφής με το έδαφος. Ειδικότερα, στη βόρεια όψη όπου ο περιβάλλον χώρος έχει διαμορφωθεί με διαστρωμένο σκυρόδεμα το οποίο εφάπτεται στην τοιχοποιία η υγρασία είναι ακόμη εντονότερη.

Σχετικά με τους μεταλλικούς ελκυστήρες, εκτός από την απουσία τους λόγω της αφαίρεσής τους στο παρελθόν, παρατηρήθηκε σημειακή φθορά στα μεταλλικά στοιχεία, της γένεσης των τόξων, όπου είτε λείπουν τα κλειδιά είτε βρίσκονται στη θέση τους κατά το ήμισυ. Το πρόβλημα είναι εντονότερο στη νότια όψη του μνημείου. Τέλος, μικρής έκτασης φθορές έχουν δημιουργήσει στις εξωτερικές επιφάνειες του ναού οι εγκαταστάσεις του σύγχρονου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού (βόρεια, ανατολική και νότια όψη). Συγκεκριμένα, έχουν τοποθετηθεί εξωτερικές μονάδες συστημάτων ψύξης - θέρμανσης σε διάφορα σημεία, καθώς και μεταλλικοί αεραγωγοί στη βόρεια και νότια όψη της β' στάθμης.



Σχήμα 27: Παθολογία δυτικής όψης



Σχήμα 28: Παθολογία νότιας όψης



Σχήμα 29: Ρηγματώσεις ορθομαμάρωσης στη δυτική όψη



Σχήμα 30: Επισκευασμένες τριχοειδείς ρηγματώσεις στη δυτική όψη



Σχήμα 31: Τοποθέτηση Η/Μ εξοπλισμού στη νότια όψη

Στους εσωτερικούς χώρους του ναού, η γενική εικόνα είναι σχετικά καλή μιας και ο ναός έχει υποστεί κατά καιρούς διάφορες επισκευές. Έτσι, τα επιχρίσματα βρίσκονται σε καλή κατάσταση, παρουσιάζοντας σημειακά μέτρια αποσάθρωση ή και αποκόλληση λόγω της ανερχόμενης και κατερχόμενης υγρασίας. Σημαντική ωστόσο φθορά παρατηρήθηκε στον οπλισμό του μανδύα στη βάση του δομικού πλαισίου στο νότιο κλίτος λόγω υγρασίας. Φθορές διαπιστώθηκαν και στα μεταλλικά στοιχεία - ελκυστήρες (λάμες), επί της γενέσεως των τόξων και προς τις δυο κατευθύνσεις, καθώς όπως προαναφέρθηκε έχουν κοπεί και πλέον δεν επιτελούν τον κατασκευαστικό τους ρόλο. Στην β' στάθμη παρατηρούνται τριχοειδείς ρηγματώσεις στα τόξα όλων των παραθύρων εκτός από αυτά που βρίσκονται στη ΒΑ και ΝΑ γωνία του ναού. Οι ρωγμές εκεί έχουν μεγαλύτερο εύρος και διατρέχουν όλη την τοξωτή διατομή των παραθύρων.

Σε ότι αφορά στον ξύλινο σκελετό, βάσει οπτικής παρατήρησης διαπιστώθηκαν μικρής έκτασης ρηγματώσεις στην επένδυση των ξύλινων δομικών στοιχείων του ναού, τόσο στην α' όσο και στη β' στάθμη. Σε ένα μόνο κίονα εντοπίστηκαν ίχνη αποσάθρωσης της επένδυσης από κονίαμα καθώς και δείγμα υγρασίας (οσμή μούχλας).



Σχήμα 32: Αποσάθρωση ξύλινης επένδυσης κίωνων



Σχήμα 33: Τριχοειδείς ρηγματώσεις στην ξύλινη επένδυση



Σχήμα 34: Κοπή μεταλλικών λαμών - ελκυστήρων (βόρειο, νότιο κλίτος)

Οι περιμετρικές τοιχοποιίες του κωδωνοστασίου από τη βάση του μέχρι και το ύψος των 10,10μ (α' στάθμη) δεν παρουσιάζουν ρηγματώσεις ούτε αστοχίες στη συναρμογή τους. Εντούτοις, εξαιτίας της ανερχόμενης υγρασίας, εντοπίζεται μικρής έκτασης αποσάθρωση επιχρισμάτων περιμετρικά στη βάση του καμπαναριού. Στα επόμενα επίπεδα η αποσάθρωση των επιχρισμάτων διαπιστώνεται στις εσωτερικές κυρίως παρειές των τοιχοποιιών λόγω έκθεσης στα καιρικά φαινόμενα.

Έντονες ρηγματώσεις καταγράφονται στη β' και γ' στάθμη του κτιρίου, περιμετρικά και πάνω από τα δίλοβα και τρίλοβα τόξα αντίστοιχα. Οριζόντιες ρηγματώσεις παρατηρήθηκαν στην πάνω πλευρά του οκταγωνικού τυμπάνου από οπλισμένο σκυρόδεμα που αποτελεί και τη βάση της θολωτής επιστέγασης από σκυρόδεμα. Όσον αφορά στα μεταλλικά στοιχεία του κωδωνοστασίου παρατηρείται οξείδωση των μεταλλικών σιδηροδοκών διατομής διπλού Τ τόσο στα δάπεδα της β' και γ' στάθμης όσο και στη στάθμη ανάρτησης των καμπανών (ύψος 18,00μ.) που λειτουργούν ως ελκυστήρες.



Σχήμα 35: Ανερχόμενη υγρασία δυτική όψη κωδωνοστασίου



Σχήμα 36: Οριζόντιες ρηγματώσεις στη βάση της θολωτής επιστέγασης



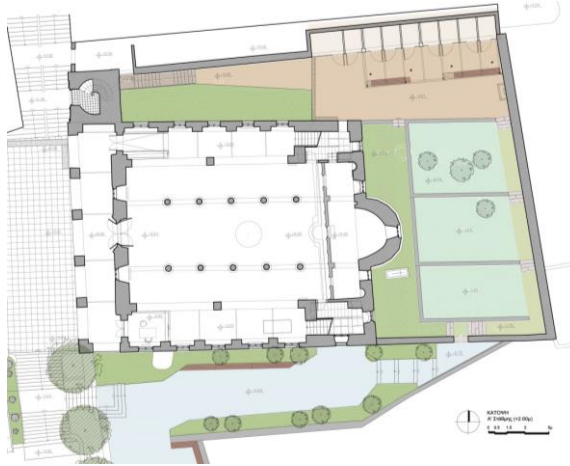
Σχήμα 37: Αποσάθρωση επιχρισμάτων & Οξείδωση σιδηροδοκών

5. ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΣΤΑΤΙΚΟΥ ΦΟΡΕΑ

Πριν από την διατύπωση των προτεινόμενων επεμβάσεων για την ενίσχυση του στατικού φορέα του ναού και του κωδωνοστασίου, αξίζει να επισημανθούν ορισμένα κριτήρια και βασικές αρχές που διέπουν τις επεμβάσεις σε όλους τους τύπους των φερόντων οργανισμών. Εκτός από τα αμιγώς τεχνικά (στατική ανεπάρκεια του φορέα, ένταση και έκταση των βλαβών) και τα βασικά κριτήρια επιλογής του τύπου και της έκτασης της επέμβασης (επισκευή, ενίσχυση, μερική ή ολική καθαίρεση και ανακατασκευή), κριτήρια αποτελούν και η διατήρηση της μορφής και της ιστορικότητας του κτιρίου, η προτεραιότητα των επεμβάσεων έναντι σεισμικού συνδυασμού, οι συγκεκριμένες απαιτήσεις ανάλογα με την χρήση του κτιρίου, το οικονομικό κόστος επέμβασης και μελλοντικής συντήρησης, ο χρόνος εκτέλεσης των εργασιών και η δυνατότητα επαρκούς και ευσταθούς υποσύλωσης κατά την διάρκεια των εργασιών επισκευής.

Οι εργασίες αποκατάστασης και ανάδειξης του μνημείου στοχεύουν αφενός τη δομοστατική αποκατάσταση και αφετέρου την ανάδειξη της τυπολογίας και της μορφολογίας του. Με βάση τις αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν σχετικά με την επάρκεια του φορέα προέκυψε ότι το μνημείο δεν παρουσιάζει ιδιαίτερα προβλήματα στον φέροντα οργανισμό του. Αν και η εμφάνιση υπερβάσεων των εφελκυστικών τάσεων ήταν αναμενόμενη σε ορισμένες περιοχές, οι φορείς δεν απειλούνται με κατάρρευση οπότε αποφασίστηκε να εφαρμοσθούν ήπιες επεμβάσεις και συμβατά υλικά με κύριο γνώμονα την αντιστρεψιμότητα των επεμβάσεων.

Βασική αρχή στις επεμβάσεις στερέωσης του φέροντος οργανισμού μιας κατασκευής είναι η διατήρηση του υπάρχοντος στατικού συστήματος και του τρόπου μεταβίβασης των φορτίων της ανωδομής παράλληλα με την ενίσχυσή του σε θέσεις όπου παρουσιάζει βλάβες ή υπάρχει ενδεχόμενο να εμφανισθούν. Το σχέδιο ενίσχυσης των δομημάτων περιλαμβάνει επεμβάσεις (ενεμάτωση, αρμολογήματα, επισκευή ρηγματώσεων, τοποθέτηση προεντεταμένων καλωδίων) με στόχο τη βελτίωση των μηχανικών χαρακτηριστικών κυρίως των φερουσών τοιχοποιιών.



Σχήμα 38: Διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου ναού



Σχήμα 39: Αναπαράσταση πρότασης για τη δυτική όψη

Τα θεμέλια του ναού και του κωδωνοστασίου δε φαίνεται να έχουν υποστεί καθίζηση ή να έχουν κάποιο σοβαρό πρόβλημα. Ωστόσο θα ήταν απαραίτητο να γίνουν κάποιες διερευνητικές τομές τόσο εξωτερικά αυτών όσο και στο εσωτερικό του ναού ώστε να διαπιστωθεί με ακρίβεια το είδος του εδάφους, η ακριβής μορφή των θεμελίων καθώς και η αιτία της υγρασίας που παρατηρείται στα σημεία όπου οι τοιχοποιίες έρχονται σε επαφή με το έδαφος. Ανάλογα με την κατάσταση τους πιθανόν να απαιτείται καλός καθαρισμός, στερέωση/ενίσχυση και για την υγρασία τοποθέτηση εξωτερικής υγρομονωτικής στρώσης (ασφαλτικές επαλείψεις, στεγανωτικά φύλλα) ή και δημιουργία υπόγειου συστήματος περιμετρικής αποστράγγισης σε κάποια απόσταση από τις τοιχοποιίες.



Σχήμα 40: Διερευνητικές τομές - ΒΟΡΕΙΑ ΟΨΗ

Στόχος των εργασιών στον κατακόρυφο οργανισμό του ναού είναι η αποκατάσταση της φέρουσας ικανότητας των περιμετρικών τοιχοποιιών του ναού και του κωδωνοστασίου. Αρχικά θα πρέπει να ληφθούν δείγματα τόσο από τα παλιά επιχρίσματα όσο και από τις νέες επεμβάσεις ώστε κατόπιν εργαστηριακών δοκιμών να δημιουργηθούν νέα συμβατά υλικά

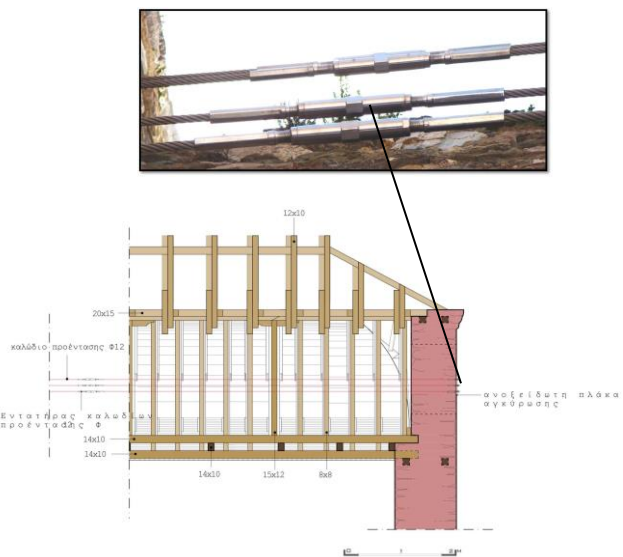
(κονιάματα/ενέματα) που να πληρούν τις προϋποθέσεις των μηχανικών ιδιοτήτων αλλά και αισθητικής.

Στην έξω παρειά των φερουσών τοιχοποιιών του ναού θα γίνει καθολική καθαίρεση της νεότερης επίστρωσης του αρμολογήματος τσιμεντοκονιάς και στις τρεις όψεις του ναού, ενώ παράλληλα στην έσω παρειά αυτών του ναού αλλά και στις δύο παρειές του κωδωνοστασίου θα καθαιρεθούν τα παλιά αποσαθρωμένα επιχρίσματα. Εν συνεχεία θα γίνει διάγνωση της κατάστασης στην οποία βρίσκονται οι τοιχοποιίες (για πιθανή αποσταθεροποίηση τους) και θα εφαρμοσθεί νέο αρμολόγημα με το συμβατό πλέον κονίαμα σε μέγιστο βάθος 5cm. Όσον αφορά τα αυθεντικά κονιάματα δόμησης θα γίνει μια προσπάθεια συντήρησης, στερέωσης και ενίσχυσής τους ανάλογα με το βαθμό αποσάθρωσης.

Σε περιοχές όπου εμφανίζεται ελαφρά ρηγματώση θα γίνει επισκευή αυτών και χρήση ενεμάτων. Η εφαρμογή ενεμάτων θεωρείται επιβεβλημένη για την αποκατάσταση της συνέχειας του πυρήνα της τοιχοποιίας. Για την αντιμετώπιση έντονων κατακόρυφων ρωγμών προτείνεται η τεχνική της λιθοσυρραφής. Για τη δομική τους ενίσχυση και προκειμένου να αντιμετωπισθεί η εκτός επιπέδου ταλάντωση και η ανακούφιση των τάσεων προτείνεται αρχικά η περιδέσσή τους με προεντεταμένα χαλύβδινα καλώδια (3Φ12) υψηλής αντοχής, σε τρία σημεία καθ' ύψος του ναού. Πρώτον στη στάθμη όπου απαντάται το πάτωμα του γυναικωνίτη, δεύτερον λίγο πριν την απόληξη της φέρουσας τοιχοποιίας και τρίτον στη στάθμη της ένωσης της λίθινης τοιχοποιίας με την ξύλινη στέγη.

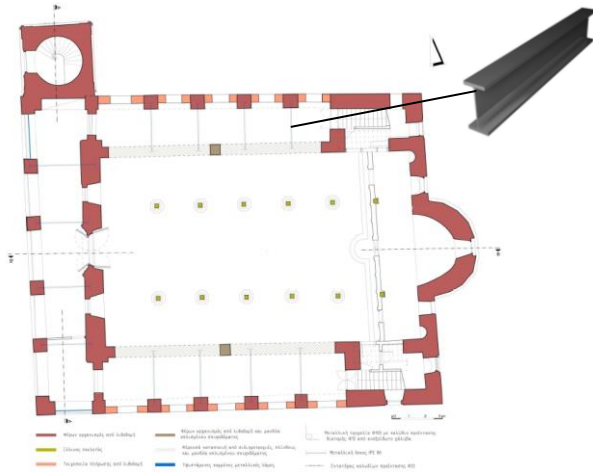


Σχήμα 41: Τοποθέτηση ανοξειδωτων καλωδίων προέντασης Φ12 με τροχαλία



Σχήμα 42: κατασκευαστική λεπτομέρεια με τα καλώδια προέντασης και ο εντατήρας καλωδίων για τη σύνδεση των καλωδίων

Επιπλέον τοποθετούνται μεταλλικοί ελκυστήρες (διατομής IPE80) στο νάρθηκα (δυτική όψη) κατά τη διαμήκη φορά και στο βόρειο και νότιο κλίτος κατά την εγκάρσια διεύθυνση. Στα εσωτερικά δομικά πλαίσια του ναού, αποτελούμενα από δύο σιδηροδοκούς και μανδύα οπλισμένου σκυροδέματος -που εφαρμόστηκε ενδεχομένως σε μεταγενέστερη φάση- θα γίνει καθαίρεσή του επιχρίσματος ώστε να διαπιστωθεί ο βαθμός και τα σημεία διάβρωσης του οπλισμού αλλά και η ενανθράκωση του σκυροδέματος. Στα διαβρωμένα σημεία θα εφαρμοσθεί καθαρισμός της σκουριάς, επάλειψη του σιδηρού οπλισμού με αντιδιαβρωτικό επαλειφόμενο υλικό, επιδιόρθωση του τυχόν αποσαθρωμένου σκυροδέματος και ως τελική επίστρωση θα εφαρμοσθεί νέο επίχρισμα.



Σχήμα 43: Τοποθέτηση μεταλλικών δοκών IPE 80 στο Νάρθηκα και στο Ν. & Β. Κλίτος



Σχήμα 44: Διάβρωση οπλισμού εσωτερικού πλαισίου

Ο ξύλινος φέρων σκελετός του ναού διατηρείται σε πολύ καλή κατάσταση. Λόγω σημειακής ύπαρξης αποσαθρωμένης ξύλινης επένδυσης και μικροοργανισμών σε ένα από του κίονες του ναού θα πρέπει να γίνουν διερευνητικές εργασίες (τομές) τουλάχιστον στους δυο ακριανούς βόρειους κίονες ή εφαρμογή μη καταστροφικών μεθόδων (*Ενόργανη μέτρηση: Drillresistance, stresswave, ultrasound, pilodynmethod, X-raytechnique, Acousticemmission - acousticultrasonic*), ώστε να διαπιστωθεί η κατάσταση τους και έπειτα να συνταχθεί μελέτη συντήρησης και αποκατάστασης.



Σχήμα 45: Αποσάθρωση ξύλινης επένδυσης

Ως προς τον οριζόντιο φορέα του ναού, λαμβάνοντας υπ' όψιν την άριστη κατάσταση της στέγης και εφόσον ενισχύονται οι φέρουσες τοιχοποιίες αποφασίστηκε να μην εφαρμοσθεί κάποιου είδους επέμβαση ενίσχυσής της παρά μόνο να καθαιρεθεί η μικρή στέγη στη βόρεια πλευρά και να επισκευαστεί/ συμπληρωθεί αυτό το τμήμα.

Εξαιτίας της αδυναμίας πρόσβασης στη στέγη του κωδωνοστασίου, θα πρέπει να γίνει εκ νέου ενδεδειγμένη παρατήρηση λαμβάνοντας όλα τα μέτρα προστασίας και ασφάλειας ώστε να διαπιστωθεί η τυχόν ύπαρξη διαβρωμένου οπλισμού και αποσαθρωμένου σκυροδέματος και εν συνεχεία να προταθεί η αρμόζουσα επέμβαση κατά περίπτωση. Επιπλέον, με δεδομένο τη διάβρωση των σιδηροδοκών τα πατώματα του κωδωνοστασίου προτείνεται να γίνουν διερευνητικές τομές και στις δύο στάθμες ώστε αρχικά να διαπιστωθεί

ο βαθμός της και εν συνεχεία τα διαβρωμένα σημεία να καθαρισθούν, να επαλειφθούν με αντιδιαβρωτικό υλικό και να επιχρισθούν από την κάτω πλευρά.



Σχήμα 46: Δικλινής στέγη Ναού



Σχήμα 47: Αποσάθρωση πατωμάτων κωδωνοστασίου

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο Ι. Ν. Τιμίου Προδρόμου, τυπικό παράδειγμα τρίκλιτης βασιλικής του 19^{ου} αι. (σήμερα πεντάκλιτης), αποτελεί κηρυγμένο ιστορικό - διατηρητέο μνημείο με την ονομασία «Συγκρότημα Ι. Ναού Τιμίου Προδρόμου» του Ν. Καβάλας. Στα πλαίσια του ΔΠΜΣ «Προστασία, Συντήρηση και Αποκατάσταση Μνημείων Πολιτισμού» του ΑΠΘ η παρούσα εργασία εκπονήθηκε υπό το πρίσμα των βασικών αρχών που διέπουν τις επεμβάσεις σε όλους τους τύπους φερόντων οργανισμών, της άρρηκτης διεπιστημονικής συνεργασίας των μελών της καθώς και των σύγχρονων αναγκών που εξυπηρετεί η αδιάκοπη χρήση του μνημείου, ως μητροπολιτικού ναού [12] (αυξημένο εκκλησίασμα κλπ). Η ολιστική προσέγγιση του μνημείου με την αναλυτική περιγραφή της μορφολογίας - τυπολογίας του, την πλήρη αποτύπωση αρχιτεκτονικών - κατασκευαστικών σχεδίων, την στατική προσομοίωση του φορέα στο SAP και την απόδοση του ενεργειακού του αποτυπώματος του δύναται να αποτελέσει σημαντικό οδηγό κατά τη μελλοντική φάση των εργασιών ενίσχυσης και αποκατάστασης τόσο του ίδιου μνημείου όσο και άλλων ναών παραπλήσιου αρχιτεκτονικού και ιστορικού ενδιαφέροντος. Οφείλουμε, η κάθε επέμβαση να αναδεικνύει την αυθεντικότητα και την αισθητική του εκάστοτε μνημείου προκειμένου ο επισκέπτης να μπορεί να αντιληφθεί την αξία του και να συνδιαλλαγεί μαζί του.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[1] http://www.im-philippon.gr/index.php/mitropoli/topiki-agiologia/ieroi-naoi/102-timiou-prodromou?fbclid=IwAR0fp238vDcVSpv0nLqcMAvRc_SjSChf4wRoL2c0Hkwdad9crGFwyAkG76E

[2] http://www.im-philippon.gr/index.php/mitropoli/topiki-agiologia/ieroi-naoi/102-timiou-prodromou?fbclid=IwAR0fp238vDcVSpv0nLqcMAvRc_SjSChf4wRoL2c0Hkwdad9crGFwyAkG76E

[3] <https://www.facebook.com/Kavala.gov.gr/posts/532430303561350/>

[4] [http://www.neapolisnews.gr/%CE%B9%CE%B5%CF%81%CF%8C%CF%82-%CE%BD%CE%B1%CF%8C%CF%82-%CE%B1%CE%B3%CE%AF%CE%BF%CF%85-%CE%B9%CF%89%CE%AC%CE%BD%CE%BD%CE%B7-%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%BA%CE%B1%CE%B2%CE%AC%CE%BB%CE%B1-%CE%AD%CF%84/\(12/12/2020\)](http://www.neapolisnews.gr/%CE%B9%CE%B5%CF%81%CF%8C%CF%82-%CE%BD%CE%B1%CF%8C%CF%82-%CE%B1%CE%B3%CE%AF%CE%BF%CF%85-%CE%B9%CF%89%CE%AC%CE%BD%CE%BD%CE%B7-%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%BA%CE%B1%CE%B2%CE%AC%CE%BB%CE%B1-%CE%AD%CF%84/(12/12/2020))

[5] Αρχείο ναού Ιερού Ναού Τιμίου Προδρόμου Καβάλας

- [6] ΥΑ 773/8-4-1970, ΦΕΚ 280/Β/20-4-1970
ΥΑ 23145/101/22-11-1971, ΦΕΚ 969/Β/3-12-1971
ΥΑ Φ31/27174/2521/10-8-1974, ΦΕΚ 822/Β/22-8-1974
ΥΑ ΥΠΠΕ/2224/29367/21-6-1982, ΦΕΚ 713/Β/27-9-1982
- [7] 12η ΕΒΑ και ΥΝΜΤΕ Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης
[1] http://www.im-philippon.gr/index.php/mitropoli/topiki-agiologia/ieroi-naoi/102-timiou-prodromou?fbclid=IwAR0fp238vDcVSpv0nLqcMAvRc_SjSCHf4wRoL2c0Hkwdad9crGFwyAkG76E
[2] Ντόγας, Μ., Τζώτζη, Δ., 2021, Τεύχος Εργαστηρίου Δ.Σ., Δ.Π.Μ.Σ. Προστασία Συντήρηση και Αποκατάσταση Μνημείων Πολιτισμού ΑΠΘ
[3] http://www.im-philippon.gr/index.php/mitropoli/topiki-agiologia/ieroi-naoi/102-timiou-prodromou?fbclid=IwAR0fp238vDcVSpv0nLqcMAvRc_SjSCHf4wRoL2c0Hkwdad9crGFwyAkG76E
[4] <https://www.facebook.com/Kavala.gov.gr/posts/532430303561350/>
[5] Αγγελούδη, Σ., 1986, “Η Καβάλα ως Καπνούπολη.” Αρχαιολογία 18., σελ. 5
[6] Πανόραμα της Καβάλας από τον 19ο έως τον 20ο αιώνα. Ι.Λ.Α.Κ (Ιστορικό και Λογοτεχνικό Αρχείο Καβάλας)
[7] [http://www.neapolisnews.gr/%CE%B9%CE%B5%CF%81%CF%8C%CF%82-%CE%BD%CE%B1%CF%8C%CF%82-%CE%B1%CE%B3%CE%AF%CE%BF%CF%85-%CE%B9%CF%89%CE%AC%CE%BD%CE%BD%CE%B7-%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%BA%CE%B1%CE%B2%CE%AC%CE%BB%CE%B1-%CE%AD%CF%84/\(12/12/2020\)](http://www.neapolisnews.gr/%CE%B9%CE%B5%CF%81%CF%8C%CF%82-%CE%BD%CE%B1%CF%8C%CF%82-%CE%B1%CE%B3%CE%AF%CE%BF%CF%85-%CE%B9%CF%89%CE%AC%CE%BD%CE%BD%CE%B7-%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%BA%CE%B1%CE%B2%CE%AC%CE%BB%CE%B1-%CE%AD%CF%84/(12/12/2020))
[8] Αρχείο ναού Ιερού Ναού Τιμίου Προδρόμου Καβάλας
[9] ΥΑ 773/8-4-1970, ΦΕΚ 280/Β/20-4-1970
ΥΑ 23145/101/22-11-1971, ΦΕΚ 969/Β/3-12-1971
ΥΑ Φ31/27174/2521/10-8-1974, ΦΕΚ 822/Β/22-8-1974
ΥΑ ΥΠΠΕ/2224/29367/21-6-1982, ΦΕΚ 713/Β/27-9-1982
- [10] 12η ΕΒΑ και ΥΝΜΤΕ Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης
[11] Αρχείο της ΥΝΜΤΕ Αν. Μακεδονίας και Θράκης του ΥΠΠΟΑ
[12] Από το 1924 και μετά λειτουργεί ως ο κύριος μητροπολιτικός ναός της Ιεράς Μητρόπολης Φιλίππων Νεαπόλεως & Θάσου.

7. ΕΠΙΒΛΕΨΗ - ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η μελέτη πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του Εργαστηρίου Διεπιστημονικής Συνεργασίας του Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Προστασία, Συντήρηση και Αποκατάσταση Μνημείων Πολιτισμού» στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης κατά το ακαδημαϊκό έτος 2020-2021, υπό την επίβλεψη των καθηγητών κ.Τρ. Μακάριου και Στ. Λεφάκη. Ευχαριστίες απευθύνονται στους υπεύθυνους του εργαστηρίου κ. Μ. Δούση και Μ.-Κ. Νομικό για την εποπτεία κατά τη διάρκεια του μαθήματος και των επιτόπιων αποτυπώσεων στο πεδίο, καθώς επίσης και στον υποψήφιο διδάκτορα Γ. Μούρτο για την εκ του σύνεγγυς επιστημονική συνδρομή του.