

Το τέμενος Βαγιαζήτ στο Διδυμότειχο.

Μιχάλης Καμίλης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το τέμενος βρίσκεται στο κέντρο της πόλης του Διδυμοτείχου. Είναι κηρυγμένο ως διατηρητέο από το 1946. Η ανέγερση του τέμενους ξεκίνησε επί Βαγιαζήτ Α' (1389–1402) και ολοκληρώθηκε επί σουλτάνου Μεχμέτ Α' (1413-1421). Εγκαινιάστηκε το 1420 και κατασκευάστηκε από τους περίφημους τότε αρχιτέκτονες İvaz İbn Bayezit και Dagan İbn Abdullah¹.

Από το 1969 έχουν ξεκινήσει σωστικά μέτρα με σκοπό την έναρξη εργασιών αποκατάστασης. Το 1970 μετά από έντονα καιρικά φαινόμενα κατέρρευσε μέρος του επιβλητικού κυλινδρικού μιναρέ. Το Υπουργείο Πολιτισμού, την περίοδο 1998-1999 κάλυψε την οροφή με πλαστική μεμβράνη ώστε να προστατευτεί το μνημείο από τις βροχές. Το 2010 το Κεντρικό Αρχαιολογικό Συμβούλιο αποφάσισε εκ νέου την έναρξη των εργασιών αποκατάστασης-ανάδειξης του τεμένους υπό την Διεύθυνση Αναστήλωσης Βυζαντινών και Μεταβυζαντινών Μνημείων του Υπουργείου Πολιτισμού και με χρηματοδότηση από τα Ευρωπαϊκά Κονδύλια του ΕΣΠΑ. Πρόσφατα, κατασκευάστηκε ένα μεταλλικό στέγαστρο για την προστασία του μνημείου. Οι ουσιαστικές όμως εργασίες επέμβασης για την αποκατάσταση του μνημείου δεν έχουν πραγματοποιηθεί. Στο παρόν άρθρο, παρουσιάζεται η μελέτη του στατικού φορέα της ιδιόμορφης ξύλινης στέγης του τεμένους, η ανάλυση-διάγνωση των προβλημάτων του και οι προτάσεις αποκατάστασής του.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Τέμενος Βαγιαζήτ Διδυμότειχο, αποκατάσταση ιστορικών ξύλινων κατασκευών, συντήρηση ξύλινων κατασκευών.

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην κεντρική πλατεία του Διδυμοτείχου, υψώνεται το λεγόμενο τζαμί Βαγιαζήτ. Πρόκειται για ένα από τα μεγαλύτερα οθωμανικά τεμένη, που κατασκευάστηκαν στον ελλαδικό χώρο κατά την οθωμανοκρατία. Βρίσκεται πάνω στο δρόμο που οδηγούσε στην κύρια πύλη του βυζαντινού κάστρου και δέσποζε στο κέντρο της οθωμανικής πόλης που αναπτύχθηκε έξω από αυτό. Αναφέρεται και ως το μεγαλύτερο σε έκταση (σχεδόν ενός στρέμματος) τέμενος στο χώρο των Βαλκανίων και θεωρείται, λόγω της ξύλινης στέγης του, ένα από τα σημαντικότερα μνημεία από ξύλο στον κόσμο. Ο Τούρκος περιηγητής Εβλιγιά Τσελεμπή (16ος αι.), αναφέρει ότι η ανέγερση του άρχισε από τον Σουλτάνο Βαγιαζήτ τον Γιλντιρίμ (Κεραυνό), αλλά δεν ολοκληρώθηκε λόγω των προβλημάτων που δημιουργήσε η επέλαση των Μογγόλων. Η χρονολογία κατασκευής του, ταυτίζεται και με την δενδροχρονολόγηση (1418).

Το μνημείο είναι κηρυγμένο ως διατηρητέο από το 1946². Η αρχική στέγη του μνημείου (του 14ου αιώνα) είναι κατασκευασμένη από ξύλο βελανιδιάς και διατηρείται μέχρι σήμερα.

Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της στέγης είναι ότι έχει μορφή τετράπλευρης πυραμίδας, σε αντίθεση με άλλα Οθωμανικά τεμένη που η στέγη αποτελείται από τρούλους. Αυτή η ιδιομορφία, ίσως οφείλεται σε αλλαγή του αρχικού σχεδίου κατασκευής μετά τον θάνατο του Βαγιαζήτ.

Το μνημείο έχει επίσης μοναδική αξία λόγω μιας τοιχογραφίας στην οποία γίνεται αναπαράσταση της ουράνιας πόλης³.

¹ Σύμφωνα με την κτητορική επιγραφή που υπάρχει πάνω από την κεντρική είσοδο, την ανέγερση του τεμένους παράγγειλε ο σουλτάνος Μεχμέτ Α' (1413-1421), γιος του Βαγιαζήτ. Δεύτερη επιγραφή πάνω από την πλάγια είσοδο μας πληροφορεί ότι την ανοικοδόμηση ανέλαβε ο Καδής του Διδυμοτείχου Σεγίντ Αλί (Seyyid Ali), και το τζαμί το έκτισε ο Ντογκάν Μπιν Αμπντούλάχ (Dogan bin Abdullah), με μηχανικό τον Ιβάζ Μπιν Μπαγεζίντ. Ο Hacı İvaz İbn Ahi Beyazıt, θεωρείται ο αρχιτέκτονας του «Yeşil Cami- πράσινου τζαμιού», που αποτελεί το την κορωνίδα της οθωμανικής αρχιτεκτονικής στη Προύσσα (πρβλ. Jane Taylor, Imperial Istanbul (Iznik – Bursa – Edirne), Weidenfeld and Nicolson, London, 1989, pp. 288, 290). Ο Dagan İbn Abdullah, πιθανόν ν' ασχολήθηκε μόνο με την κατασκευή διότι δεν αναφέρεται ως αρχιτέκτων σε άλλα οθωμανικά κτήρια (υποσ. επ. έκδοσης).

² ΥΑ 35282/1075/27-4-1946, ΦΕΚ 87/29-5-1946

³ Στ. Δαδάκη, http://odysseus.culture.gr/h/2/gh251.jsp?obj_id=5901 (passim).



Εικ. 1: Άποψη της πόλης με το τέμενος και το βυζαντινό κάστρο.

2. Η ΞΥΛΙΝΗ ΣΤΕΓΗ ΤΟΥ ΤΕΜΕΝΟΥΣ

Η διάρθρωση της στατικής λειτουργίας της στέγης, δείχνει ότι οι κατασκευαστές είχαν στατική γνώση και διαίσθηση για το πώς λειτουργούν τα πολυάριθμα στοιχεία της στέγης σε θλίψη, κάμψη και εφελκυσμό, αλλά και πως απορροφάται η ενέργεια από σεισμό (πλατφόρμες). Επίσης, γνώριζαν την τεχνολογία του ξύλου και κατάφεραν να προσδιορίσουν τα βασικά στατικά συστήματα και να ισορροπήσουν τις εξωτερικές επιδράσεις (φορτία), με τις αντιδράσεις των εσωτερικών δυνάμεων.

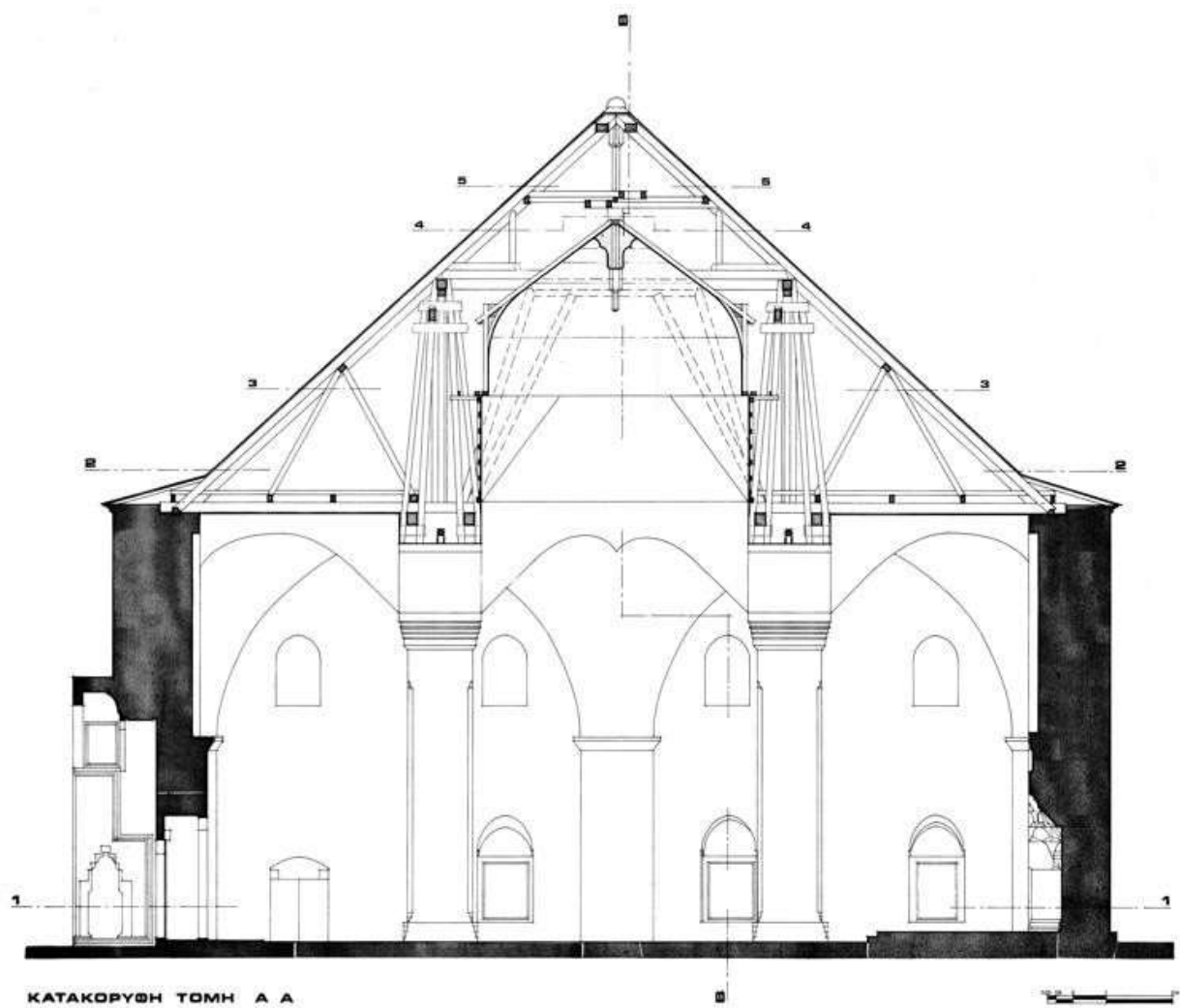
Το τζαμί, κατασκευάστηκε περιμετρικά από πέτρινη τοιχοποιία πάχους $b=2,00\mu.$ και ύψους $H=13,20\mu.$ Στο εσωτερικό της κάτοψης, κατασκευάστηκαν κεντρικά τέσσερις λιθόκτιστοι πεσσοί διατομής $2,00\mu./2,00\mu.$ και ύψους $H=10,00\mu.$, που τα ίχνη τους ορίζουν τις κορυφές ενός ορθογωνίου, με διαστάσεις $12,90\mu./10,50\mu.$, παράλληλο με το ορθογώνιο της εξωτερικής τοιχοποιίας.

Η τετράκλινη ξύλινη στέγη κατασκευάστηκε στο ύψος της περιμετρικής τοιχοποιίας, με ύψος κορυφής τα $12,00\mu.$, γωνίες 33° και 37° και κλίσεις 79% και 85% αντίστοιχα. Η πρωτοπόρα διάρθρωση του σκελετού της ξύλινης στέγης, καθιστά την κατασκευή ως ένα από τα σημαντικότερα ιστορικά ξύλινα μνημεία της Ευρώπης.

Το μνημείο είναι ορθογώνιο στη κάτοψη, έχει διαστάσεις $30,00\mu. \times 32,30\mu.$ και εμβαδόν $969,00 \text{ τ.μ.}$ (εικ. 2).

Στη Ν.Δ. γωνία της κάτοψης, εξωτερικά του περιμετρικού τοίχου, υψώνεται ο ραδινός κορμός του μιναρέ από λαξευτή λιθοδομή. Έως τον πρώτο εξώστη, έχει σταθερή 8-γωνική διατομή με διάμετρο $2,30\mu.$, συνεχίζει έως τον δεύτερο εξώστη με διάμετρο $1,80\mu.$ και τέλος ολοκληρώνεται με διάμετρο $1,50\mu.$ Στο εσωτερικό του βρίσκεται το ελικοειδές κλιμακοστάσιο πλάτους 50 εκ. Το συνολικό ύψος του μιναρέ είναι $22,00\mu.$ Στην ανατολική τοιχοποιία του τεμένους, εγγράφεται το μιχράμπ (Mehrab) προσανατολισμένο στον άξονα της Μέκκας. Υπάρχουν σοβαρές ενδείξεις, ότι ο αρχικός σχεδιασμός προέβλεπε δύο μόνο πεσσούς οι οποίοι μαζί με τις παραστάδες, που διαμορφώνονται στους τέσσερις τοίχους, θα στήριζαν δύο κεντρικούς ημισφαιρικούς θόλους και από δύο επιμήκεις σκαφοειδείς εκατέρωθεν. Επίσης προεβλέπετο τριμερές προστώο καλυμμένο με 3 ημισφαιρικούς τρούλους. Από το σύγχρονο εσωτερικό μεταλλικό πατάρι που κατασκευάστηκε για τις ανάγκες της αποκατάστασης⁴, είναι ορατός όλος ο ξύλινος φέρων οργανισμός και ο παρατηρητής θαυμάζει και διαισθάνεται τον τρόπο που τα φορτία κατανέμονται στα ζευκτά ή σε μεμονωμένους δοκούς, που σχηματίζουν ισχυρά επίπεδα ακαμψίας.

⁴ στο ύψος των περιμετρικών τοίχων, γύρω από τα τέσσερα ζευκτά.



Εικ.3: Τομή κατά μήκος. Διακρίνονται οι εσωτερικοί πεσσοί (αποτύπωση Παντελής Ξύδας 1990).



Εικ.4: Άποψη του εσωτερικού χώρου.

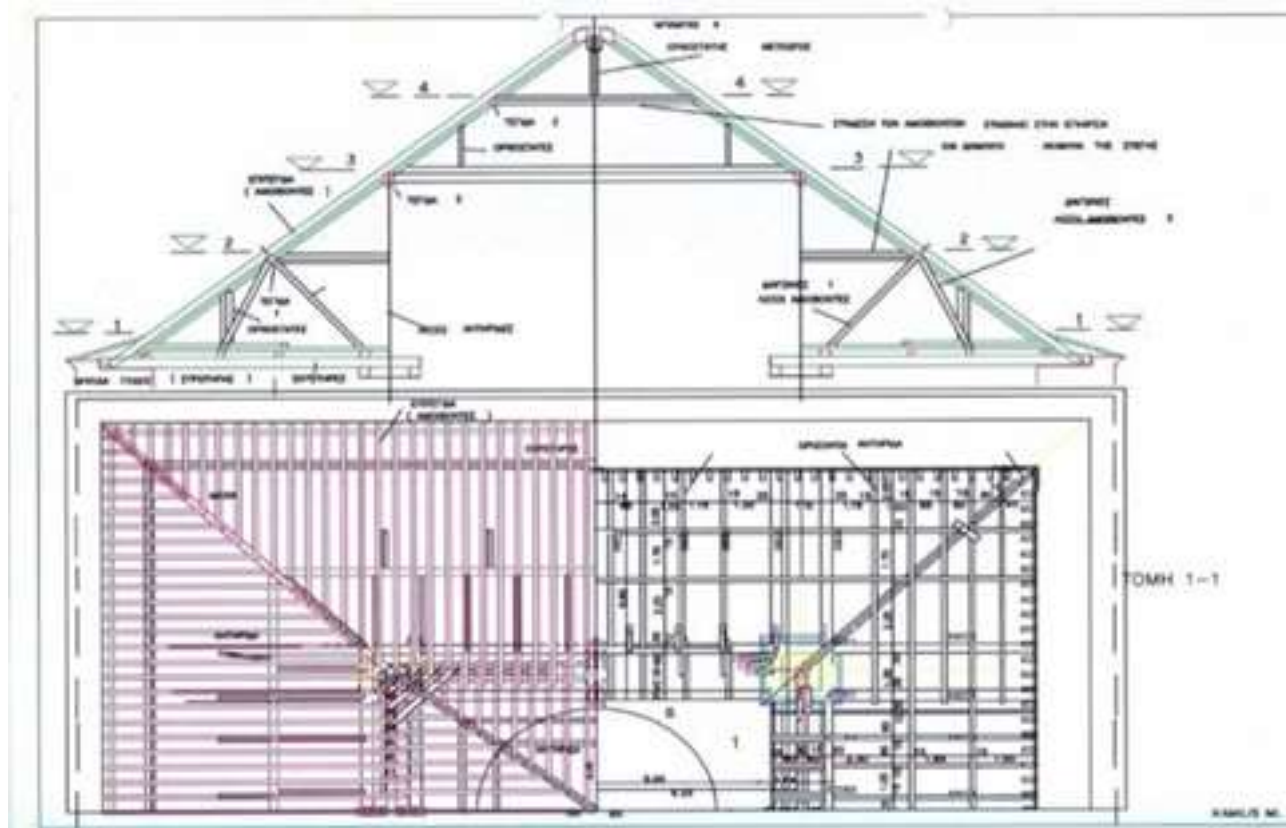
Ακόμη, διακρίνεται ο τρόπος που τα φορτία μεταβιβάζονται στους τέσσερις πεσσούς και στα περιμετρικά τοιχεία. Οι πεσσοί μοιάζουν με κορμούς δέντρων και οι δοκοί καταλήγουν στους πεσσούς, σαν τα πρώτα κλαδιά του δέντρου.

Οι προτάσεις για αποκατάσταση της στατικής επάρκειας του μνημείου, πρέπει να βασίζονται στις αρχές σεβασμού του ιδιαίτερου μνημειακού χαρακτήρα του κτηρίου και οι επεμβάσεις που προτείνονται πρέπει να έχουν ένα και μόνο σκοπό: να μην διαφοροποιήσουν το πνεύμα της στατικής ισορροπίας, ώστε να διατηρηθεί και στο μέλλον η μορφή και η ιστορία και το υλικό του μνημείου⁵.

Η στατική ανάλυση με χρήση σύγχρονων ηλεκτρονικών εφαρμογών, επιβεβαίωσε τη σωστή λειτουργία του στατικού φορέα της στέγης. Οι στατικοί υπολογισμοί επαλήθευσαν επίσης, σε μεγάλο βαθμό, τη διαχρονική αντοχή και στατική επάρκεια της συγκεκριμένης μορφής του φέροντα οργανισμού στο χώρο.

3.ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΞΥΛΙΝΩΝ ΦΟΡΕΩΝ ΤΗΣ ΣΤΕΓΗΣ.

Η στατική μελέτη ενός μνημείου αφορά κατά κύριο λόγο την μελέτη ανάλυση της παθολογίας του φέροντος οργανισμού, σε αντίθεση με τη μελέτη ενός νέου έργου, που αποτελεί τη συνθετική προσέγγιση επίλυσης της στατικής του επάρκειας. Διαμέσου της ανάλυσης, προσπαθεί ο μελετητής να αναγνωρίσει τη συμπεριφορά των ξύλινων στοιχείων της στέγης, (μεμονωμένα και ως σύνολο), να αιτιολογήσει τις βλάβες, να εκτιμήσει την σημερινή φέρουσα ικανότητα και να πιθανολογήσει τη συμπεριφορά της σε μελλοντικές καταπονήσεις.



Εικ. 5: Κάτοψη στην στάθμη 2-2 και η αντίστοιχη τομή Β-Β (αποτύπωση Παντελής Ξύδας 1990).

Στο τέμενος του Βαγιαζήτ, η μελέτη αρχικά αφορούσε τη διάγνωση των παραμορφώσεων των ξύλινων φορέων και η καταγραφή της φθοράς αυτών.

⁵ Η συγκεκριμένη μορφή της στέγης, εκφράζει ρεαλιστικά την στατική και αρχιτεκτονική της λειτουργία. Η στερεότητα όμως πρέπει να εμπνέει και εμπιστοσύνη. Η έκφραση της στερεότητας είναι ανάλογη της αισθητικής ικανοποίησης που πρέπει να προκαλεί.

Η προσθήκη και η αφαίρεση ξύλινων στοιχείων χωρίς να προηγηθεί η στατική ανάλυση τους δεν συνιστάται. Μετά από κάθε επέμβαση, προτείνεται επανέλεγχος της κατασκευής, όπως επίσης και νέα ανάλυση και νέα διαστασιολόγηση. Ταυτόχρονα, η έρευνα σε τοπικό επίπεδο της σημερινής κατάστασης των ξύλινων στοιχείων από τους συντηρητές του έργου, αφορά την γήρανση, τη διάβρωση από μύκητες κ.α. Η ξύλινη στέγη είναι από ξύλο δρυός και στηρίζεται περιμετρικά στη στέψη της τοιχοποιίας και εσωτερικά στις κεφαλές των τεσσάρων κεντρικών πεσσών.

4.ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΜΝΗΜΕΙΟ.

Τα φορτία και οι εγκάρσιες τιμές κάθε τομής των φέροντων στοιχείων, μπορούν να υπολογιστούν με μαθηματικές εξισώσεις. Ο στατικός μηχανικός θα πρέπει παράλληλα, να διαθέτει και άλλα στοιχεία για να αντιληφθεί την στατική λειτουργία ενός κτίσματος. Η ενσυναίσθηση (einfühlung), δηλαδή την ικανότητα του μηχανικού-αρχιτέκτονα να κατανοεί και να υπεισέρχεται στην λειτουργία των δράσεων και αντιδράσεων των δυνάμεων, είναι ένα από αυτά⁶. Η αρχιτεκτονική μορφή πρέπει να εκφράζει την αλήθεια της κατασκευής, δηλαδή να αναπαριστά ρεαλιστικά και με συνέπεια την δομή, τα υλικά και την στατική τους λειτουργία⁷. Η καλλιτεχνική (εν)συγκίνηση στη συνέχεια, προέρχεται από την έκφραση της στατικής λειτουργίας των παραπάνω στοιχείων. Για το συγκεκριμένο μνημείο, οι πληροφορίες για τη στατική τους λειτουργία και την ανθεκτικότητα των ιδιόμορφων ξύλινων κατασκευαστικών στοιχείων της στέψης, μπορούν να εξαχθούν από τη μελέτη των παραμορφώσεων⁸.

Επειδή το ξύλο είναι ανομοιογενές και ανισότροπο φυσικό υλικό, στη περίπτωση της στέγης του Βαγιαζήτ, ελήφθησαν υπόψη δύο σταθερές: το μέτρο ελαστικότητας ($E=130.000 \text{ kp/cm}^2$) και ο διαμητικός συντελεστής διαστολής ($E=10.000 \text{ kp/cm}^2$). Η αντοχή παράλληλα στις ίνες των ξύλων, θεωρήθηκε ότι είναι ~10 φορές μεγαλύτερη από την αντοχή κάθετα στις ίνες. Σε θλίψη, παράλληλα στις ίνες, η αντοχή ελήφθη ως σχεδόν το μισό της αντοχής σε εφελκυσμό ($400 - 700 \text{ kp/cm}^2$). Οι τιμές αυτές ελαττώνονται με αυξημένη υγρασία και με υψηλή θερμοκρασία του ξύλου. Όταν τα ξύλινα στοιχεία πιεστούν κάθετα προς τις ίνες (όπως συμβαίνει π.χ. στις πλατφόρμες στους πεσσούς, (Εικ. 5, 6, 8), δεν επέρχεται θραύση αλλά μόνιμη παραμόρφωση. Η αντοχή σε θλίψη είναι στενά συνδεδεμένη με την αντοχή σε κάμψη. Η αντοχή σε σχάση, είναι συνδεδεμένη με την κάθετη αντοχή σε εφελκυσμό.

Επειδή δεν μπορούμε να υπολογίσουμε ακριβώς τα αποθέματα της ανθεκτικότητας ξύλων, ο συντελεστής ασφαλείας ελήφθη ως για πίεση 5 και για εφελκυσμό 10. Επίσης ελήφθη υπόψη, η ενδοτικότητα των συνδέσμων, η συστολή του ξύλου, οι τοπικές εξασθενήσεις (εγκοπές) της διατομής κ.λ.π. και γενικά η ελαστική παραμόρφωση του φορέα και όλων των μελών. Το όριο της βύθισης για τις οριζόντιες δοκούς θεωρήθηκε ότι δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από $L/300$, για τις τεγίδες, $L/200$ και για τους προβόλους στους πεσσούς να είναι μικρότερη από $L/150$. Επιτρεπόμενη τάση σε κάμψη ελήφθη ως μικρότερη από 100 kp/cm^2 .

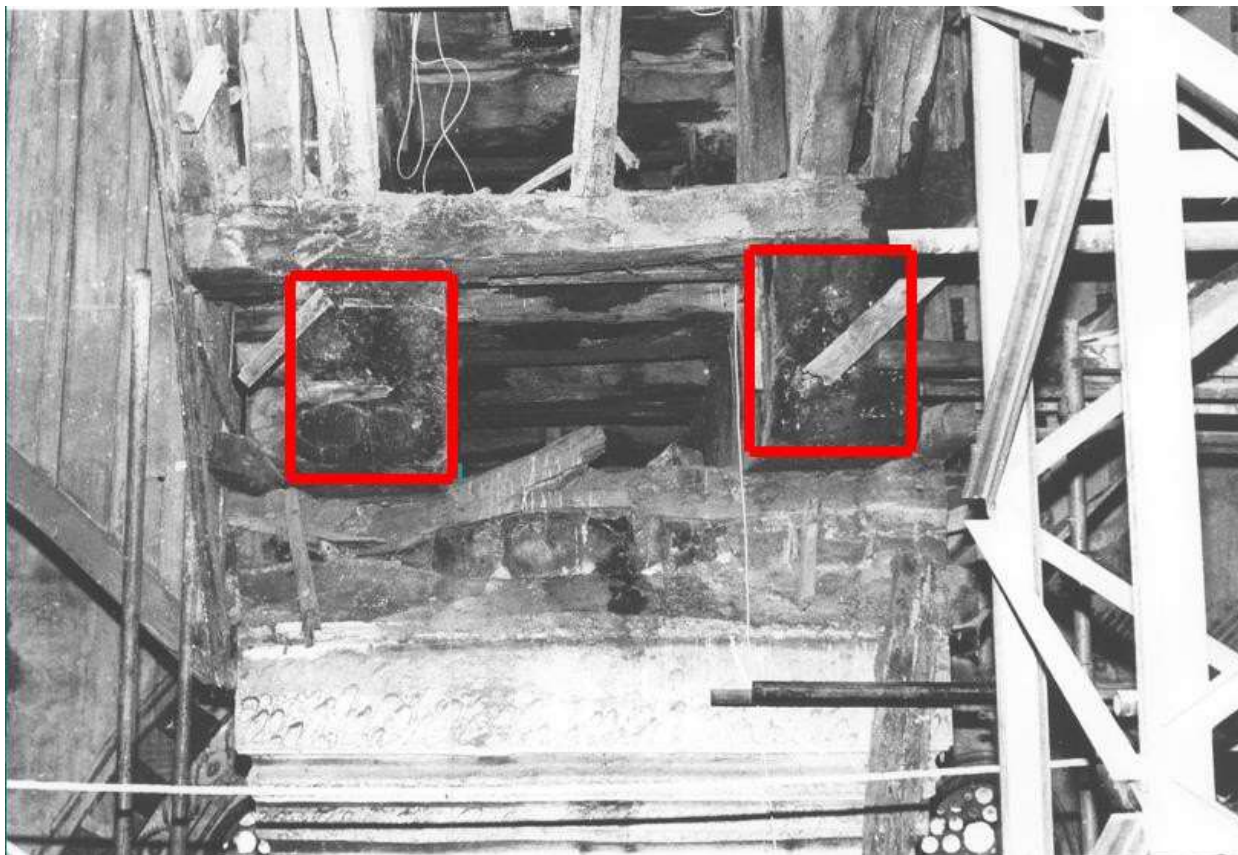
⁶ Με την ενσυναίσθηση, στο χώρο της στατικής, παραβάλλονται φυσικά σχήματα, άψυχα αντικείμενα με το ανθρώπινο σώμα και με τα ανθρώπινα συναισθήματα, ενώ με την στατική διαίσθηση μπορούμε να αντιληφθούμε (πριν να το υπολογίσουμε), πως εργάζεται ένα στοιχείο, σε θλίψη, κάμψη και εφελκυσμό.

⁷ Η μορφή διαμορφώνεται και σχηματοποιείται πολλές φορές σύμφωνα με τη θρησκεία (ανατολική νοοτροπία). Οι μορφές π.χ. των ελληνικών ναών έχουν προέλθει εξελικτικά από στοιχεία ξύλινων κατασκευών και λόγω της εξωστρέφειας της λειτουργίας των. Τα έργα βυζαντινής και γοθικής αρχιτεκτονικής εκφράζουν τις δράσεις των δυνάμεων. Οι μορφές των έργων αυτών φανερώνουν με πιο τρόπο ισορροπούν οι διάφορες δυνάμεις ή αλλάζουν κατεύθυνση και πως τα φορτία της κατασκευής μεταβιβάζονται στο έδαφος. Στην γοθική αρχιτεκτονική, η καλλιτεχνική συγκίνηση βασίζεται στην τεχνική της μεταφοράς των δυνάμεων. Οι θόλοι και τα σταυροθόλια αναλύονται σε αψίδες και νευρώσεις, οι τοίχοι σε σκελετό από κολώνες και ως γνωστό, οι ωθήσεις που συγκεντρώνονται, παραλαμβάνονται από ειδικές κατασκευές, τις απλές ή αψιδωτές αντηρίδες, ενώ τα υποστυλώματα φέρουν μόνο τα κάθετα φορτία. Η γεωμετρία και τα μαθηματικά είναι είναι αλληλένδετα με την φιλοσοφία και την θρησκευτική λατρεία.

⁸ Πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι η ανθεκτικότητα ελαττώνεται με τη διάρκεια της φόρτισης και τη διαρκή εναλλαγή πίεσης και εφελκυσμού. Η αντοχή σε μεγάλη διάρκεια χρόνου ελαττώνεται στο μισό περίπου της αρχικής αντοχής (DIN 52180 – 52189).

5. ΟΙ ΤΕΣΣΕΡΙΣ ΞΥΛΙΝΕΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΕΣ

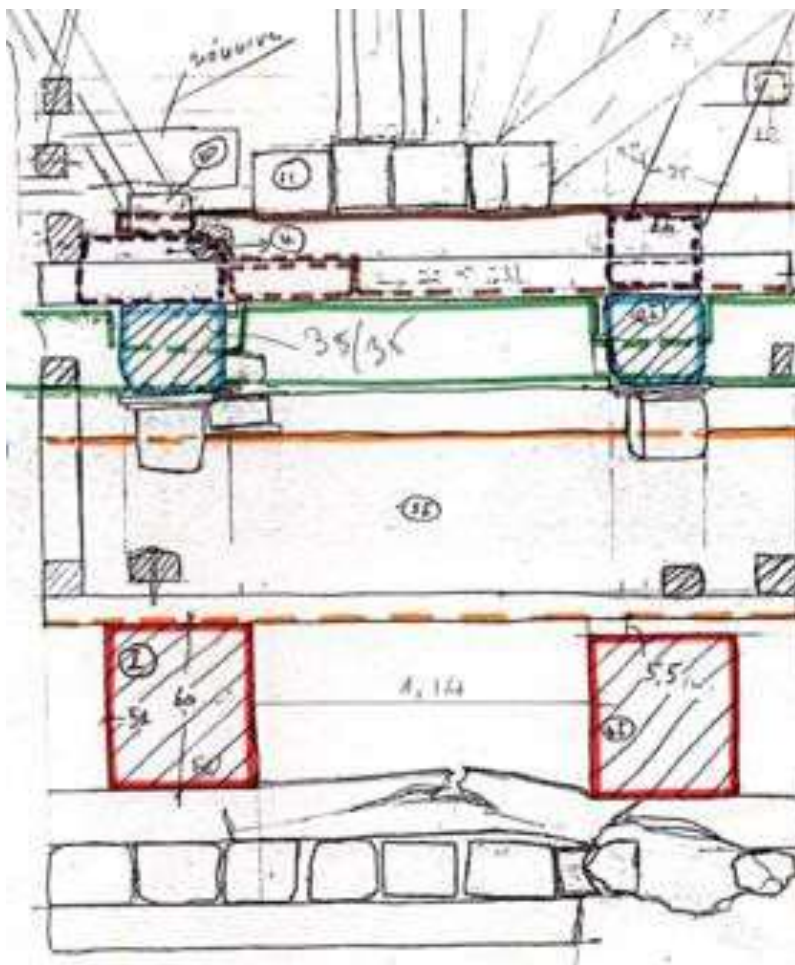
Οι ξύλινες πλατφόρμες καταλαμβάνουν μία επιφάνεια 2,50μ.Χ2,50μ. και έχουν συνολικό ύψος ~2,00μ. Αποτελούνται από διασταυρούμενες δοκούς χοντροξυλείας 40/50cm πάνω στις κεφαλές των πεσσών. Η κατασκευή στις ξύλινες πλατφόρμες υποστηρίζεται από εκφορικό (αρθρωτικό) σύστημα επάλληλων δίδυμων δοκών με μεγάλη διατομή, με κοντές κατακόρυφες και λοξές αντηρίδες μεταξύ τους, ώστε να μειωθεί το ελεύθερο άνοιγμα των δοκών του κάτω πέλματος των ζευκτών κατά 4,80μ. (Εικ. 6).



Εικ. 6: Η ξύλινη πλατφόρμα με τους επάλληλους δοκούς στη κορυφή του νοτιοδυτικού πεσσού



Εικ. 7: Έδρανο δοκών και αντηρίδων στην άνω απόληξη του δυτικού πεσσού.

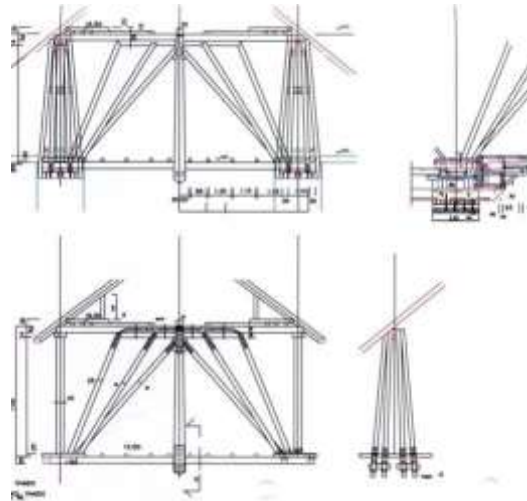


Εικ. 8: Λεπτομέρεια στήριξης της ξυλοκατασκευής πλησίον του ΝΔ πεσσού, στο σημείο τομής Ε, πρβλ. Εικ. 2. (αποτύπωση Αργύρης Μπακιρτζής).

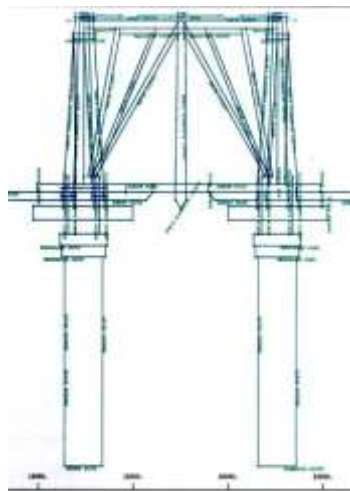
Οι προτεινόμενες επεμβάσεις στις πλατφόρμες, συντάχθησαν έτσι ώστε να ικανοποιούν απόλυτα και με ασφάλεια τις στατικές σχέσεις και προδιαγραφές και να αποφευχθούν πρόσθετες και έκκεντρες ωθήσεις καθώς και να μην διαταραχθούν οι αρθρώσεις και οι ελαστικές πακτώσεις. Επίσης, ελήφθη υπόψη ότι πρέπει να ικανοποιούνται οι δείκτες αντιστάσεων των πεσσών, δηλ. $D=6 \cdot E \cdot J \cdot \delta / h^2$ (δ = μετακίνηση στα άκρα των ράβδων) στο κόμβο που θα στραφεί κατά τη γωνία $\varphi > M \cdot (4 \cdot E \cdot J / L) \cdot \varphi_0$, όπου φ στροφή της μία ράβδου, διότι οι μεγάλες πιέσεις δημιουργούν μεγάλες διατμητικές τάσεις. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, η σύνδεση των δοκών ενισχύει την διατμητική αντοχή τους, επειδή εμποδίζει τις οριζόντιες λωρίδες να ολισθαίνουν μεταξύ τους. Οι στρώσεις χοντροξυλείας στην κεφαλή του Β.Δ. πεσσού εμφανίζουν σοβαρή διάβρωση από μύκητες και γήρανση από έντονη μακροχρόνια συμπίεση των ξύλων από φορτία της ανωδομής.

5.ΤΑ ΤΕΣΣΕΡΑ ΖΕΥΚΤΑ

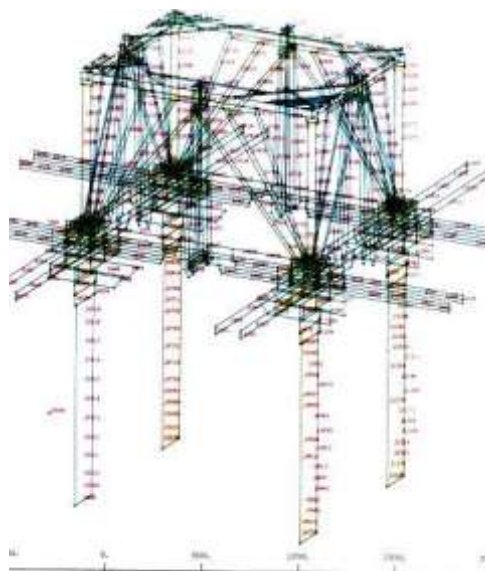
Οι πιο σημαντικοί στατικοί φορείς της στέγης είναι τα τέσσερα, δίδυμα κατακόρυφα ζευκτά, που γεφυρώνουν τα ανοίγματα των πεσσών και έχουν ύψος ~7,00μ. Τα κάτω πέλματα των ζευκτών αυτών αποτελούνται από δύο παράλληλες συνεπίπεδες δοκούς διαστάσεων 35/45cm και απέχουν μεταξύ τους 1,50μ. Οι δοκοί αυτοί επικάθονται πάνω στις ξύλινες, πλατφόρμες που εδράζονται πάνω από τους πεσσούς. Δύο άλλα ζεύγη δοκών, ίδιας διατομής, συνεχίζουν μέχρι το μέσον της περιμετρικής τοιχοποιίας. Τα άνω πέλματα των ζευκτών αποτελούνται από μία οριζόντια δοκό, που ενισχύεται τοπικά σε επαφή από κάτω, διαμέσου μιας δεύτερης δοκού. Επάνω στο κέντρο κάθε πλατφόρμας, υπάρχει μία κατακόρυφη δοκός διαστάσεων 40/40cm, που πλαισιώνει τα άνω και κάτω πέλματα των δοκών και στηρίζει την διαγώνια κεκλιμένη δοκό (αμείβοντα, μαχιά).



Εικ. 9: ΔΥΤΙΚΟ ΖΕΥΚΤΟ (κεκλιμένες αντηρίδες & ζεύγος κρέμασης).

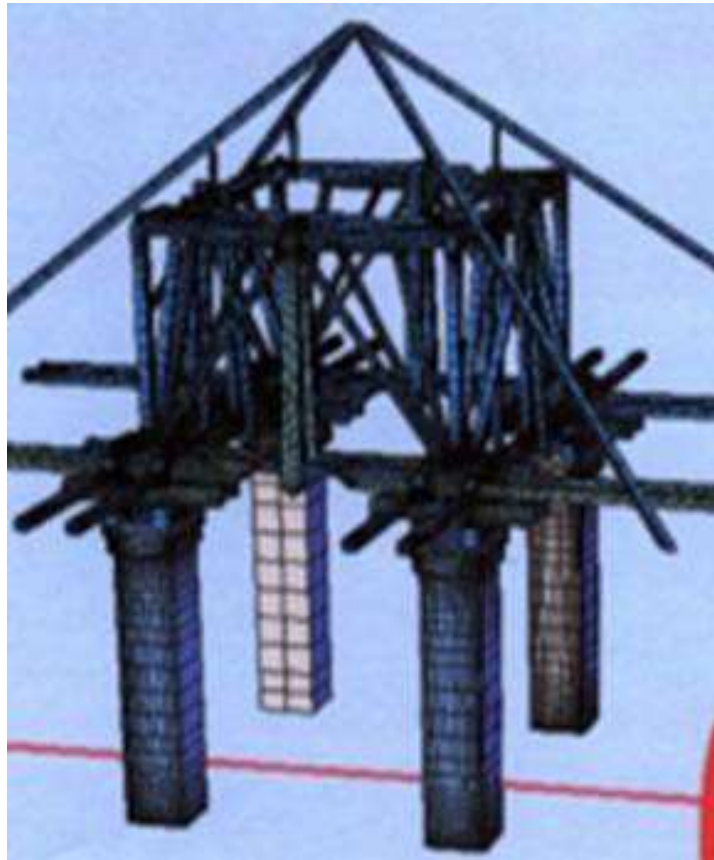


Εικ. 10: Στατική ανάλυση των τεσσάρων ζευκτών στον χώρο. Τομή.

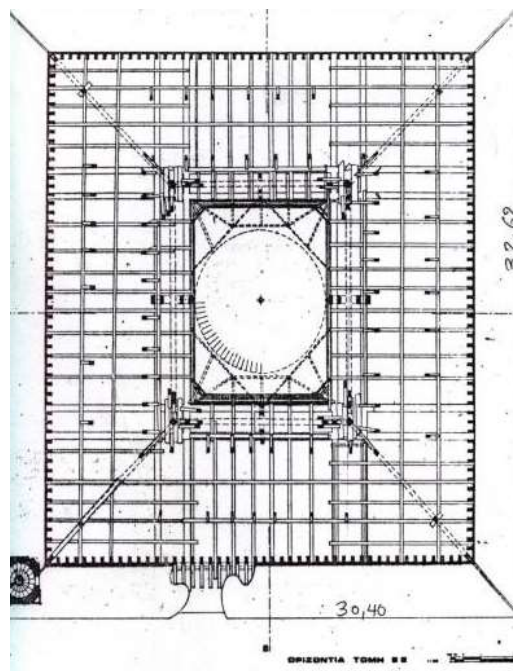


Εικ. 11: Στατική ανάλυση των τεσσάρων ζευκτών στο χώρο. Αξονομετρικό.

Οι δύο δοκοί του κάτω πέλματος, αναρτώνται στο μέσον τους από την δοκό του άνω πέλματος, με δύο ζεύγη ξύλινων δοκών (αναρτήρων), που στα άκρα τους διαμορφώνονται διχαλωτά και συνδέονται με ξύλινες κλείδες.



Εικ.12: Τα 4 ζευκτά με τους διαγώνιους αμείβοντες. Οι δοκοί του κάτω πέλματος προεκτείνονται μέχρι την περιμετρική τοιχοποιία.

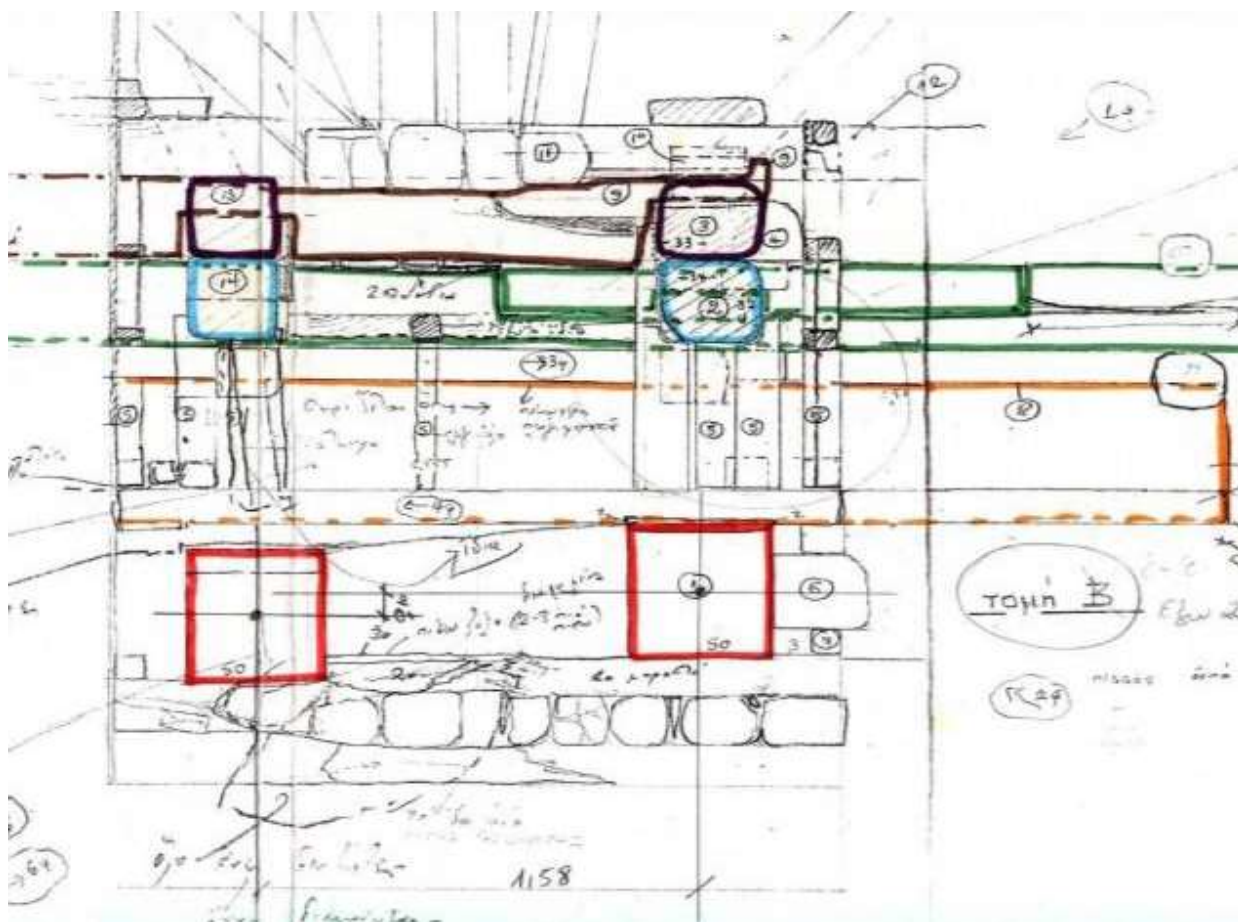


Εικ. 13: Κάτοψη στ. 2 (πάνω από τους πεσσούς).

Οι δοκοί του άνω πέλματος του βορεινού και δυτικού ζευκτού, έχουν διαβρωθεί έντονα την τοπική είσοδο νερών και αποσαθρώθηκαν, ενώ το 20% περίπου των ξύλων έχει προσβληθεί από μύκητες. Επίσης, οι δύο αναρτήρες έχουν αποσαθρωθεί και οι δοκοί του κάτω πέλματος των ζευκτών αυτών λειτουργούν ως αμφιέριστοι δοκοί, μεταξύ των πεσσών. Η δοκός του άνω πέλματος υποστηρίζεται έμμεσα από δύο ζεύγη διαγώνιων δοκών 20/25cm με κλίση ~45%, οι οποίες ξεκινούν από τις ξύλινες πλατφόρμες και καταλήγουν στην κεφαλή των αναρτήρων. Επίσης, δύο ακόμη ζεύγη δοκών με μεγαλύτερη κλίση, ξεκινούν από την πλατφόρμα και καταλήγουν στην δοκό του άνω πέλματος.

Το διάφραγμα που δημιουργείται από τα δίδυμα ζευκτά, διαιρεί την στέγη σε δύο τμήματα:

- 1) Το περιμετρικό κατώτερο τμήμα της στέγης, από την περιμετρική τοιχοποιία μέχρι τα άνω πέλματα των ζευκτών και
 - 2) το ανώτερο τμήμα της στέγης, από τα άνω πέλματα των ζευκτών μέχρι την κορυφή της στέγης.
- Πάνω στα άνω πέλματα των δοκών των ζευκτών εδράζονται όλοι οι αμείβοντες.



Εικ. 14: Τομή Β (αποτύπωση. Αργ. Μπακιρτζής).

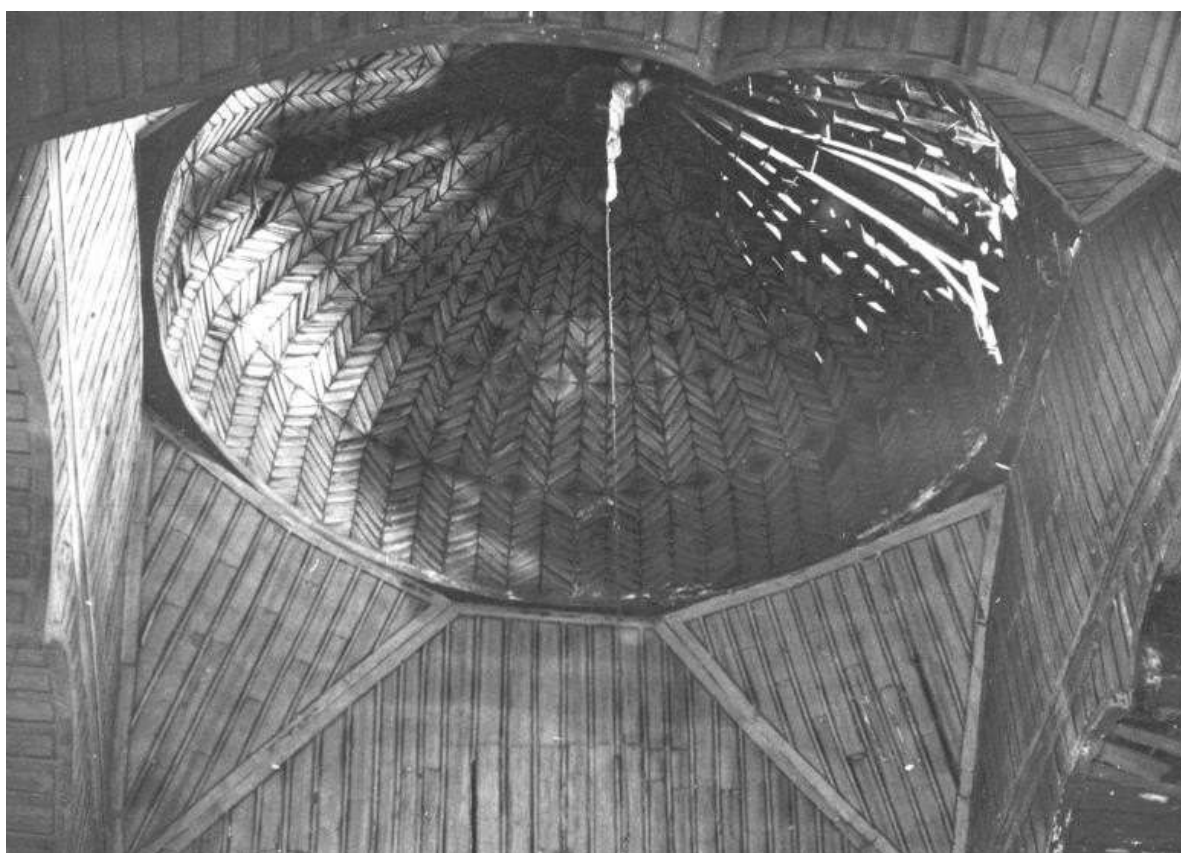
Για να μην καταπονούνται οι αμείβοντες σε κάμψη, λυγισμό, θλίψη και εφελκυσμό λόγω ανεμοπιέσεων, υποστηρίζονται από μία διαμήκη οριζόντια δοκό και αυτή υποστηρίζεται από ζεύγη αντηρίδων, που πατούν πάνω στις οριζόντιες δοκούς οι οποίες ενώνουν το κάτω πέλμα των δίδυμων ζευκτών με την περιμετρική τοιχοποιία. Οι μαχίες ξεκινούν από τις γωνίες της περιμετρικής τοιχοποιίας και εδράζονται στις κεφαλές των ορθοστατών των ζευκτών. Δεύτεροι δοκοί μήκους 7,50μ. συνεχίζουν μέχρι την κορυφή της στέγης σχηματίζοντας πυραμίδα. Οι μαχίες αυτές υποστηρίζονται σε δύο ακόμη θέσεις με όρθιες και λοξές αντηρίδες (Εικ. 3, 11, 5, 12).

6. Ο ΘΟΛΟΣ

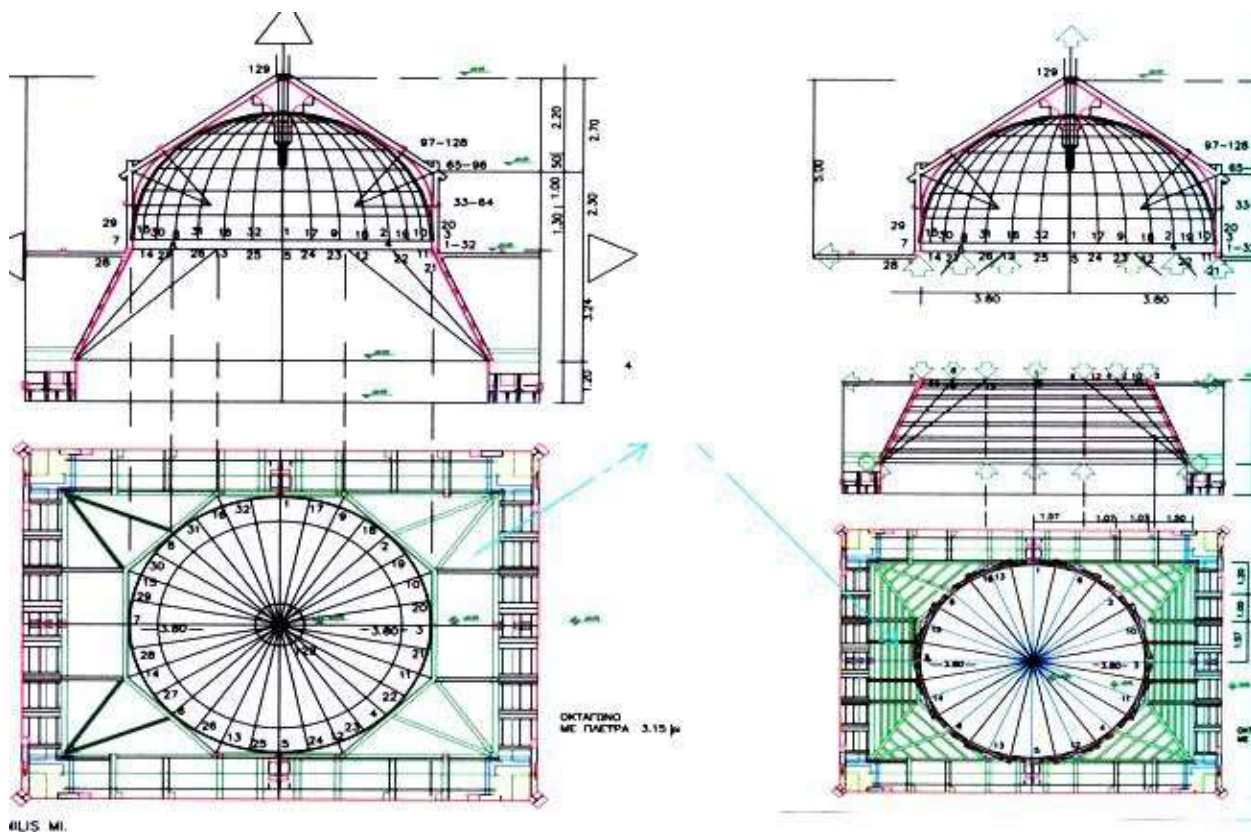
Στον κεντρικό χώρο μεταξύ των πεσσών κατασκευάζεται ένας ελαφρύς ξύλινος κυλινδρικός θόλος με διαστάσεις στη βάση 10,50μ./8,00μ. και ύψος $H=8,50\mu$. Η βάση του θόλου στηρίζεται σε ξύλινους δοκούς που στερεώνονται στα κάτω πέλματα των τεσσάρων ζευκτών.



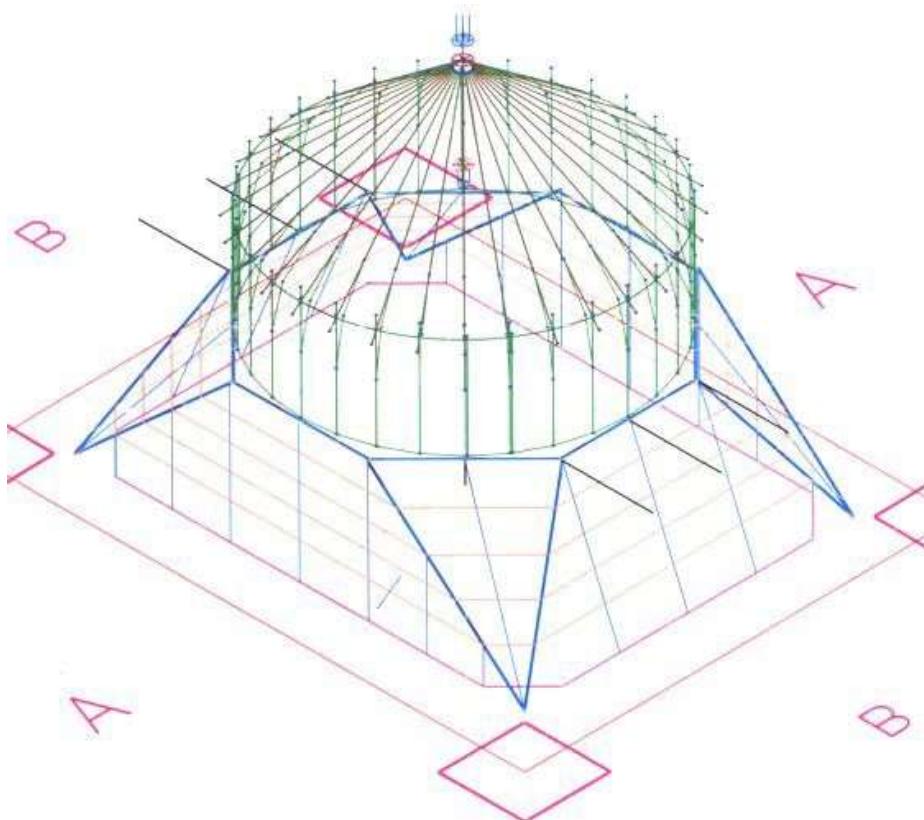
Εικ.15: Αποτύπωση εξωτερικής παρειάς του εσωτερικού τρούλου.



Εικ.16: Ο τρούλος και το τύμπανό του.



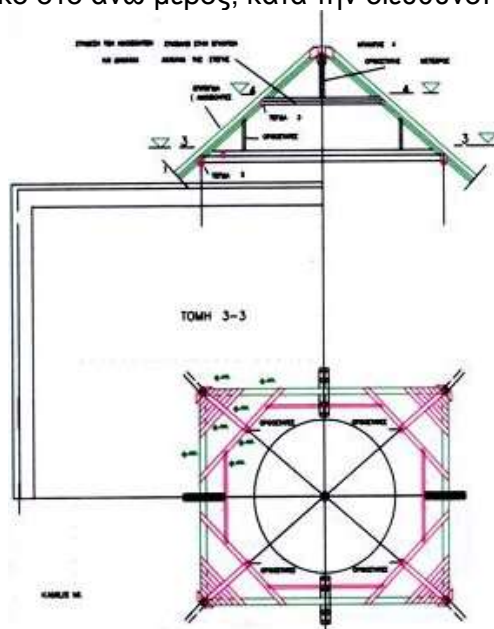
Εικ. 17: Κατόψεις – όψεις και τομές στο θόλο.



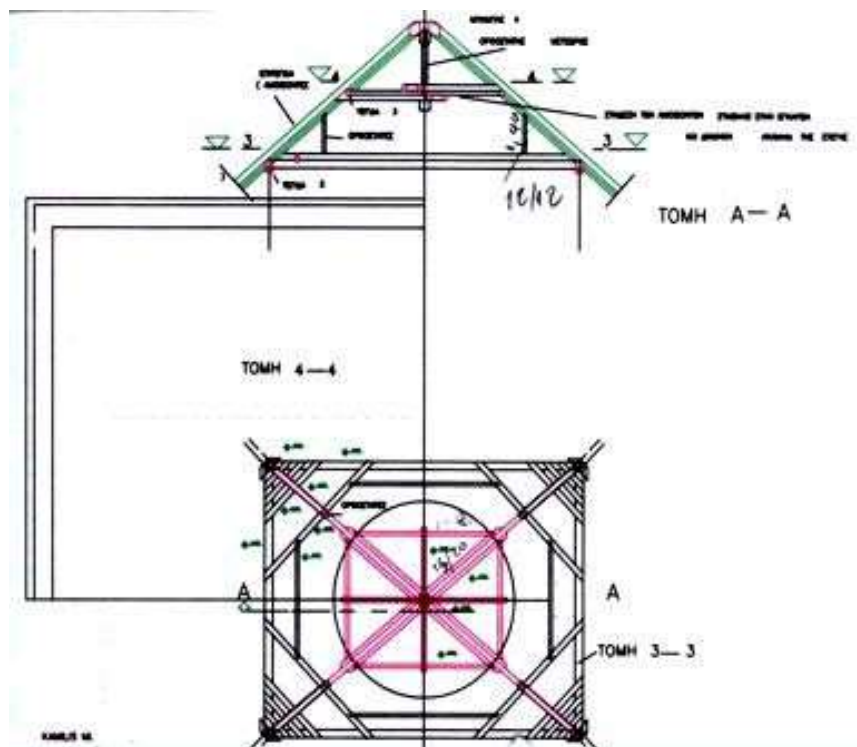
Εικ.18: Αξονομετρική στήριξη των 32 διαδοκίδων του θόλου πάνω στους ορθοστάτες του κυλίνδρου και εν συνεχεία πάνω στα τύμπανα.

Η έκκεντρη στήριξη της στεφάνης και η αποκόλληση του τυμπάνου δημιουργούν και ροπές στις κατακόρυφες δοκούς και αντηρίδες. Οι ροπές αυτές προσπαθούν να κάμψουν την στεφάνη και να την στρέψουν τον θόλο. Οι οριζόντιες συνιστώσες ενεργούν και αυτές έκκεντρα και προσπαθούν να ηρεμήσουν την ένταση που δημιουργήθηκε από την αποκόλληση. Επίσης προστέθηκαν διατμητικές και εφελκυστικές τάσεις στις δοκούς που συνδέουν τα τύμπανα με τα τέσσερα ζευκτά. Γι' αυτό στη βάση της περιμετρικής στεφάνης και των τυμπάνων, είναι απαραίτητο να αναπτυχθούν αντίστροφες διατμητικές τάσεις, ώστε να διασωθεί η διαφραγματική λειτουργία και ο θόλος.

Πρόκειται για το ορθογώνιο διάφραγμα, που ενισχύεται και στις τέσσερις γωνίες του από τρεις οριζόντιες δοκούς, κάθετες στις διαγώνιες του ορθογωνίου και επάνω στα πλαίσια, σχηματίζοντας ένα οχτάγωνο με μια δοκό στο άνω μέρος, κατά την διεύθυνση της διαγωνίου¹⁰.



¹⁰ στις 4 αυτές διαγωνίους δοκούς στηρίζονται και οι 4 ορθοστάτες που με την σειρά τους ενισχύουν τις στηρίξεις των 4 διαγωνίων (μαχίς) της στέγης.



Εικ. 20: Οριζόντια τομή 4 – 4 Πάνω από το δεύτερο επίπεδο ακαμψίας της στέγης για την ενίσχυση των διαγωνίων αμειβόντων και της δοκού κρέμασης του θόλου.

Το διάφραγμα αυτό αποκτά ισχυρή ακαμψία και εμποδίζει τις κινήσεις, στρέψεις και παραμορφώσεις στο επίπεδο αυτό των ζευκτών και ακολούθως όλης της στέγης.



Εικ. 21: Διάφραγμα πλέγματος δοκών στην κορυφή του θόλου.



Εικ. 22: Άποψη της στέγης κατά την αφαίρεση των μολυβδοφύλλων.

8.ΤΟ ΔΕΥΤΕΡΟ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑ

Πρόκειται για το διάφραγμα που σχηματίζεται από το οριζόντιο ορθογώνιο των τεσσάρων δοκών, που στηρίζουν τις μαχίες και τους αμοίβοντες. Οι κορυφές και τα μέσα των απέναντι πλευρών του δεύτερου ορθογωνίου διαφράγματος, συνδέονται με ζεύγη διαγώνιων δοκών και δύο ζεύγη ενδιάμεσων ράβδων κάθετων μεταξύ τους, σχηματίζοντας διπλό σταυρό στο επίπεδο του διαφράγματος. Από το κέντρο του σταυρού κρέμεται η κατακόρυφη ράβδος που ενώνει το κέντρο του σταυρού με τον θόλο και την κορυφή της στέγης.

9. ΙΣΤΟΡΙΑ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ

Οι μέχρι τώρα επεμβάσεις για την αποκατάσταση της στέγης του τζαμιού, πραγματοποιήθηκαν από την 12^η Εφορεία Βυζαντινών Αρχαιοτήτων Καβάλας. Η διάβρωση των ξυλείας άρχισε στις αρχές του 20^{ου} αιώνα λόγω των καιρικών συνθηκών και συνεχίζεται μέχρι σήμερα πιο έντονα. Το 1969 τοποθέτησαν λαμαρίνες (Εικ. 22). Το 1975 αφαιρέθηκαν οι λαμαρίνες και τοποθετήθηκαν όλα τα μολυβδόφυλλα που έλλειπαν. Το 1980 έγιναν εκτεταμένες εργασίες συντήρησης καθώς και αντικατάστασης των μολυβδόφυλλων με διαστάσεις 1,00μ./0,80μ. και πάχους 2 χιλ.¹¹¹. Μεταξύ των μολυβδόφυλλων και πετρώματος τοποθετήθηκε λάσπη από χώμα, κοπριά και άχυρο. Το 1985 τοποθετήθηκε εσωτερικό μεταλλικό δικτύωμα μέχρι ύψους 13,00μ. Το 1988 συστήθηκε ομάδα μελέτης από 2 αρχιτέκτονες (Αργύρης Μπακιρτζής και Παντελής Ξύδας) και έναν στατικό (Μιχάλης Καμίλης). Η ομάδα αυτή ασχολήθηκε με τη μελέτη αποτύπωσης και τη μελέτη της παθολογίας του μνημείου. Ακολούθησε πλήρης ανάλυση της φέρουσας ξύλινης κατασκευής και στη συνέχεια στατική μελέτη για την επαλήθευση των αποτελεσμάτων. Το 2000 έγινε Διημερίδα με συμμετοχή πολλών επιστημόνων (καθ. Τουλιάτος Παναγιώτης ΕΜΠ, καθ. Pertolini Clara από το Πολυτεχνείο του Τορίνου, Αργύρης Μπακιρτζής και άλλοι). Οι εργασίες συνεχίζονται από το Υπουργείο Πολιτισμού, με ευθύνη της τρέχουσας Επιστημονικής Επιτροπής. Σε συνάντηση Παπανδρέου - Ερντογάν το 2010 στην Αθήνα, είχε τεθεί εκ μέρους της τουρκικής πλευράς το ζήτημα αποκατάστασης δύο οθωμανικών μνημείων επί ελληνικού εδάφους: το Φετιχέ Τζαμί στην Πλάκα και το τέμενος Βαγιαζήτ στο

¹¹ Τα παλιά μολυβδόφυλλα είχαν πάχος 5 χιλ.

Διδυμότειχο. Το έργο πλέον συντόνιζε η Διεύθυνση Αναστήλωσης Βυζαντινών και Μεταβυζαντινών Μνημείων του ΥΠΠΟΑ και προχώρησαν υποστηρικτικές παρεμβάσεις, όπως η τοποθέτηση μεταλλικής σκεπής που θα προστάτευε το τέμενος από τη διάβρωση. Τον Δεκέμβριο του 2014 υιοθετήθηκε η μέθοδος «μελετοκατασκευής» και η ανάθεση της αποκατάστασης σε εργολάβο.



Εικ.23: Η κατασκευασθείσα (1985), εσωτερική μεταλλική σκαλωσιά για πρόσβαση στη στέγη, υποστήριξη των εργασιών συντήρησης εσωτερικά σε πρώτη φάση και εξωτερικά αργότερα. Πρόσφατα, μια τεραστίων διαστάσεων πρόσθετη μεταλλική κατασκευή τοποθετήθηκε εξωτερικά του μνημείου, με σκοπό τη στήριξη ενός στεγαστρου για την προστασία του μνημείου(!).

10. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΤΕΜΕΝΟΥΣ.

Ο ιδιαίτερος θρησκευτικός χαρακτήρας του μνημείου καθώς και η ιστορική και αρχαιολογική του αξία, αποτελεί την βαρύνουσα παράμετρο για την λήψη κάθε είδους απόφασης και με το είδος της επέμβασης αποκατάστασης. Η προστασία και διατήρηση των ξύλινων στοιχείων της πολύπλοκης στέγης του μνημείου, είναι ένα αρκετά σύνθετο και δύσκολο έργο. Απαιτεί υψηλή αντίληψη της συμπεριφοράς των κατασκευών. Μία επέμβαση αποκατάστασης, μη συμβατή με την διάσωση του ιστορικού υλικού του μνημείου, θα πρέπει να αποκλειστεί.

Από σεβασμό προς στον μνημειακό χαρακτήρα και τη μοναδικότητα του κτηρίου, προτείνονται:

- Γενική επισκευή της υπάρχουσας στέγης με πλήρη αποκατάσταση της στατικής επάρκειας του φέροντος οργανισμού επί τόπου.

- Τοπική ενίσχυση και αντικατάσταση μόνο των ξύλινων τμημάτων με ανεπανόρθωτη φθορά.

- Χημική συντήρηση και προστασία όλων των ξύλινων μελών από μικροοργανισμούς.

- Αποκατάσταση ή αντικατάσταση, των φθαρμένων ξύλινων μελών και συνδέσμων,

- Συντήρηση, αποκατάσταση και συμπλήρωση των ξύλινων δοκών και δοκίδων του θόλου καθώς και συνόλου των διακοσμητικών στοιχείων.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

Βαφειδής Ν., "Το εν Διδυμοτείχω Τέμενος Βαγιαζήτ Α΄ του Κεραυνού και αι επιγραφαι αυτού", *Θρακικά* 10 (1938), 35-51

ΔΙΗΜΕΡΙΔΑ: *Παθολογία και επεμβάσεις αποκατάστασης σε μνημειακές κατασκευές με ξύλο* (Διδυμότειχο 9 -12 Ιουλίου 2000, υπό δημοσίευση).

Bertolini Cestari Clara, Problems of restoration timber structures: examples of methods and technologies in comparison. In: *Restoration of old and Modern wooden buildings*, OULU (2000), pp. 85-102. ISBN 9789514256387.

Bertolini Cestari Clara; Cravero S., Wood in ancient timber construction: what the treatise teach us, in *Restoration of old and modern wooden buildings*, pp. 37-44, OULU 2000.

Bertolini Cestari Clara, New Methodologies for the Conservation and Restoration of Ancient Timber Structures, in *IV International Symposium on the Conservation of Monuments in the Mediterranean*, pp. 549-559, (1997).

Bertolini Cestari Clara, Intervention and Repair Techniques in Wooden Ancient Structures. In: *Structural Analysis of Historical Constructions II. Possibilities of Numerical and Experimental Tec*, Barcelona, pp. 178-203, (1998).

Γουριδής Αθ., *Το ιστορικό Διδυμότειχο. Συμβολή στην ιστορία και την τοπογραφία της πόλεως του Διδυμοτείχου*, Διδυμότειχο 1999

Κηπουρός Χρ., *Το τζαμί του Διδυμοτείχου*, www.metanastis.com/PDF/CAMI-DIDYMOTEIXOU.pdf Kipouros, Christos, 2004. "Ο Defteros Exostis του Minaret sto Bayazid Camii". [Explo.gr](http://www.explo.gr/qu_article/040610002/darticle).

http://www.explo.gr/qu_article/040610002/darticle [Accessed Date October 26, 2004] "Το Meyalo Tzami". OTA.gr.

<http://www.ota.gr/didimoteixo/tzami.html> (accessed Date October 28, 2004)

Α. Μπακιρτζής, «Το τέμενος Μεχμέτ Τσελεμπή Διδυμότειχου. Περιγραφή, παθολογία, επεμβάσεις και ενέργειες για την αποκατάσταση της ξυλοστέγης του», στο *Η συντήρηση και η αποκατάσταση των οθωμανικών μνημείων στην Ελλάδα*, επ. Αιμ. Στεφανίδου, Θεσσαλονίκη 2009, 71-86.

Νιτσιώτας, Γ. *Στατική των γραμμικών φορέων - Κλασική Στατική, Θεσσαλονίκη*, εκδ. Ζήτη (1980).

Νιτσιώτας, Γ. και Τσαμκιράνη-Γεωργανοπούλου, *Στατική των Κατασκευών - Γενική επισκόπηση των φορέων και των μεθόδων Θεσσαλονίκη*, εκδ. Ζήτη (1977).

Oscar Beer (Prof.), Institut fur Holzbau, Graz, *Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken*, DIN 1052, 2004, σημειώσεις (passim).

Taylor, J. *Imperial Istanbul* (Iznik – Bursa – Edirne), Weidenfeld and Nicolson, London, 1989.

Yenisehirlioglu, Filiz Calislar. *Türkiye Disindaki Osmanli Mimari Yapitlari; Ottoman Architectural Works Outside Turkey*. Ankara: T.C. Disisleri Bakanligi, 217-244. 1989.

Παπαδόπουλος Στ., *Διδυμότειχο: ιστορία, μνημεία, πολιτισμός*, Διδυμότειχο 1990, 59-62.

https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CE%AD%CE%BC%CE%B5%CE%BD%CE%BF%CF%82_%CE%9C%CE%B5%CF%87%CE%BC%CE%AD%CF%84_%CE%91%CE%84