

## Ο ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΤΕΜΕΝΟΥΣ ΚΟΥΡΣΟΥΜ ΣΤΑ ΤΡΙΚΑΛΑ<sup>1</sup>

Γεώργιος Πανταζής, Κρυσταλλία Μαντζανά

### ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Το Κουρσούμ τζαμί είναι ένα από τα μεγαλύτερα και εντυπωσιακότερα τεμένη στην Ελλάδα. Είναι το μοναδικό από τα συνολικά οκτώ τζαμιά που υπήρχαν στην πόλη των Τρικάλων το οποίο σώζεται μέχρι τις μέρες μας. Το όνομά του προέρχεται από το μόλυβδο με τον οποίο ήταν σκεπασμένος ο τρούλος του (στην Τουρκική *kursun* θα πει μόλυβδος).

Στην **εικ. 1** παρουσιάζεται το τζαμί στη σημερινή του μορφή, το οποίο βρίσκεται στη Νότια είσοδο της πόλης στην όχθη του ποταμού Ληθαίου. Δίπλα του βρίσκεται σήμερα ο ναός του Αγίου Κωνσταντίνου, καθώς και ο τουρμπές (μασωλείο) στον οποίο, σύμφωνα με την παράδοση, έχει ενταφιαστεί ο ιδρυτής του τζαμιού, που θεωρείται ο *Osman Şah Bey* ή αλλιώς *Osman Pasa*. Σύμφωνα με τον τούρκο ποιητή *Mustafa Sai Celebi*, ο *Osman Şah* ανέθεσε την κατασκευή του έργου στον αρχιτέκτονα *Sinan*, ίσως τον πιο φημισμένο αρχιτέκτονα της Οθωμανικής αυτοκρατορίας. Υπολογίζεται ότι το τέμενος ανεγέρθηκε γύρω στο 1557 μ.Χ., περίπου δέκα χρόνια πριν από τον θάνατο του *Osman Şah*.

Το κτίριο έχει τετράγωνο σχήμα διαστάσεων 21,32 μ. × 21,38 μ., ενώ το συνολικό του ύψος ανέρχεται στα 22,5 μ. Το πιο εντυπωσιακό τμήμα του τζαμιού είναι ο τρούλος του, διαμέτρου 18 μ., ο οποίος παραπέμπει στο μεγαλοπρεπές τζαμί *Nourî Οσμανιέ* της Κωνσταντινούπολης. Ο μιναρές αποτελείται από μια τετραγωνική βάση, πάνω στην οποία αναπτύσσεται ελικοττό κλιμακοστάσιο. Παλιότερα ο μιναρές είχε κωνική κορυφή, που όμως δεν διασώθηκε μέχρι σήμερα<sup>2</sup>. Το μεχράμπ βρίσκεται στο κέντρο του νοτιοανατολικού τοίχου του τεμένους. Η επτάπλευρη κόγχη του έχει βάθος 73 εκ. Το ιμπερ (*imber*) στο συγκεκριμένο τέμενος έχει καταστραφεί εντελώς. Μπροστά από την είσοδο του τεμένους υπάρχει μια στοά που στηρίζεται σε έξι μαρμαρίνους κίονες και καλύπτεται από πέντε μικρούς σφαιρικούς θόλους. Στο πίσω μέρος του τεμένους και σε απόσταση 13,2 μ. από τον Νοτιοδυτικό τοίχο του βρίσκεται ο τουρμπές (μασωλείο) του *Osman Şah*, όπου σύμφωνα με την παράδοση ενταφιάστηκε ο ιδρυτής του. Έχει οκταγωνικό σχήμα, ενώ στην κορυφή του δεσπόζει ένας ημισφαιρικός θόλος, ο οποίος στο παρελθόν, όπως και ο τρούλος του τζαμιού, ήταν καλυμμένος από φύλλα γαλάζιου μόλυβδου.

Μετά την περίοδο της Τουρκοκρατίας, όπως είναι φυσικό, όλα τα τζαμιά και γενικότερα όλα τα κτίρια ή μνημεία τα οποία θύμιζαν την περίοδο αυτή έγιναν στόχος των ντόπιων κατοίκων, που τα κατέστρεψαν ή τα λεηλάτησαν. Παρόλ' αυτά, εξαιτίας της πολύ καλής του κατασκευής, ο κύριος οργανισμός του κτιρίου (τρούλος, τοιχοποιία) βρίσκεται σε αρκετά καλή κατάσταση και έτσι ήταν εφικτή η ανακατασκευή του (**εικ. 2**).

1. Βλ. Κρασανάκης 2007.

2. Ορλάνδος 1929.

Σύμφωνα με την ισλαμική παράδοση, η κατεύθυνση προς την οποία προσεύχονται οι Μουσουλμάνοι είναι σταθερή και ονομάζεται *Qiblah*. Η *Qiblah*, που ισχύει γενικά, είναι η διεύθυνση που ορίζεται από τον τόπο όπου βρίσκεται το τέμενος και την πόλη της Μέκκας, όπου σώζεται το ιερό μνημείο *Kaaba*. Στο πρώιμο Ισλάμ ως *qiblah* είχε επιλεγεί η αντίστοιχη διεύθυνση προς την πόλη της Ιερουσαλήμ και πιο συγκεκριμένα προς Τέμενος του Βράχου<sup>3</sup> (Dome of the Rock).

#### ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ<sup>4</sup>

Αντικείμενο αυτής της εργασίας αποτελεί ο προσδιορισμός του αστρονομικού προσανατολισμού του τεμένους και η έρευνα για το αν αυτός συνδέεται με τη μουσουλμανική παράδοση. Σκοπός είναι να διαπιστωθεί αν η χωροθέτηση και ο προσανατολισμός του τεμένους έγινε σε κάποια συγκεκριμένη διεύθυνση και αν ικανοποιείται το γενικώς παραδεκτόν ότι τα μουσουλμανικά τεμένη «βλέπουν» προς τη Μέκκα. Για το σκοπό αυτό ακολουθήθηκε η παρακάτω αστρογεωδαιτική μεθοδολογία που περιλαμβάνει:

- τον προσδιορισμό της θέσης του τεμένους σε ένα σύστημα αναφοράς. Αυτός έγινε χρησιμοποιώντας τη διαδικασία του δορυφορικού εντοπισμού. Προσδιορίστηκε η θέση του τεμένους στο παγκόσμιο γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς (World Geodetic System - WGS '84). Οι γεωδαιτικές συντεταγμένες είναι πλάτος  $\varphi = 39^{\circ} 32' 59''$ .1, μήκος  $\lambda = 21^{\circ} 46' 16''$ .3 και το ορθομετρικό υψόμετρο  $H = 110\text{m}$ .
- τη γεωμετρική τεκμηρίωση του τεμένους, και τη δημιουργία του διαγράμματος της οριζόντιας τομής του. Για το σκοπό αυτό αποτυπώθηκαν περίπου 170 σημεία λεπτομερειών στον εσωτερικό και στον εξωτερικό χώρο, που αποδίδουν αναλυτικά την κάτοψη του τεμένους και του μωσαλείου. Η λήψη των σημείων λεπτομερειών για την αποτύπωση της οριζόντιας τομής έγινε στο ύψος που αντιστοιχεί στο μέσο περίπου των ανοιγμάτων των κτιρίων. Η τελική ακρίβεια των συντεταγμένων  $x, y$  για κάθε σημείο είναι της τάξης των  $\pm 5\text{mm}$ . Έτσι προέκυψε το ψηφιακό διάγραμμα της κάτοψης του τεμένους (εικ. 3).
- τον προσδιορισμό του αστρονομικού προσανατολισμού του τεμένους. Με τον όρο αυτόν ορίζεται ο προσανατολισμός της διεύθυνσης του βασικού κατά μήκος άξονα κατασκευής του ως προς τον αστρονομικό Βορρά. Ως *βασικός κατά μήκος άξονας* του τεμένους ορίζεται ο κατά μήκος άξονας συμμετρίας του (εικ. 4). Υπολογίστηκε μαθηματικά η εξίσωση της βέλτιστης ευθείας, που υλοποιεί τον κατά μήκος άξονα συμμετρίας του τεμένους. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκε το διάγραμμα της κάτοψης, από το οποίο προέκυψαν οι συντεταγμένες των έντεκα σημείων στα οποία προσαρμόζεται η ευθεία (εικ. 4). Ο προσδιορισμός του αστρονομικού προσανατολισμού του τεμένους έγινε με αστρογεωδαιτικές μετρήσεις προς τον Πολικό Αστέρα, χρησιμοποιώντας σύγχρονο ολοκληρωμένο γεωδαιτικό σταθμό.

Αφού προσανατολίστηκε ως προς τον αστρονομικό Βορρά το διάγραμμα της κάτοψης του τεμένους, υπολογίστηκε το αστρονομικό αζιμούθιο του βασικού κατά μήκος άξονά του, ίσο με  $135^{\circ} 53$  με αβεβαιότητα  $\pm 1$ .

- τον προσδιορισμό του αστρονομικού αζιμούθιου των διευθύνσεων Κουρσούμ – Μέκκα και Κουρσούμ – Ιερουσαλήμ (εικ. 5).

Με τη μέθοδο της γεωδαιτικής μεταφοράς είναι δυνατός αρχικά ο προσδιορισμός του γεωδαιτικού αζιμούθιου και η μετατροπή του σε αστρονομικό αζιμούθιο. Με τη μέθοδο αυτή υπολογίζεται το αζιμούθιο μιας διεύθυνσης 1-2 A12 και A21, όταν είναι γνωστές οι ελλειψοειδείς συντεταγ-

3. Abdali 1978. 1997.

4. Βέης – Μπιλλήρης – Παπαζήση 1995. Λάμπρου 2003. Πανταζής 2002. Pantazis – Lambrou 2009.

μένες των δύο σημείων 1 ( $\varphi_1, \lambda_1$ ) και 2 ( $\varphi_2, \lambda_2$ ), στο ίδιο σύστημα αναφοράς. Στον **Πίνακα 1** παρουσιάζονται τα στοιχεία θέσης των τριών τόπων στο Παγκόσμιο Γεωδαιτικό Σύστημα αναφοράς WGS '84, ενώ στον **Πίνακα 2** εμφανίζονται οι τιμές των αστρονομικών αζιμουθίων των δύο διευθύνσεων.

τόπος	$\varphi$ (γεωδαιτικό πλάτος)	$\lambda$ (γεωδαιτικό μήκος)
Τρίκαλα ( <i>Κουρσούμ</i> )	39° 32' 59''.1	21° 46' 16''.3
Μέκκα ( <i>Kaaba</i> )	21° 25' 19''.2	39° 49' 26''.4
Ιερουσαλήμ ( <i>Dome of the Rock</i> )	31° 46' 48''.0	35° 13' 11''.0

**Πίνακας 1.** Συντεταγμένες Μέκκας, Ιερουσαλήμ, Τρικάλων

Από	Πρός	Αστρονομικό Αζιμούθιο (°)
Τρίκαλα ( <i>Κουρσούμ</i> ) – Μέκκα ( <i>Kaaba</i> )		134° 12' 18''
Τρίκαλα ( <i>Κουρσούμ</i> ) – Ιερουσαλήμ ( <i>Dome of the Rock</i> )		121° 12' 39''

**Πίνακας 2.** Αστρονομικά αζιμούθια

## ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Αντικείμενο της εργασίας, όπως αναφέρθηκε, αποτελεί ο προσδιορισμός του αστρονομικού προσανατολισμού του τεμένους και η έρευνα για το αν με αυτόν επιβεβαιώνονται τα ισχύοντα στο Ισλάμ.

Με τις γεωδαιτικές και αστρογεωδαιτικές μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν προέκυψαν οι τιμές του αστρονομικού αζιμουθίου του βασικού κατά μήκος άξονα του τεμένους και η αντίστοιχη Τρικάλων – Μέκκας και Τρικάλων – Ιερουσαλήμ.

Παρατηρούμε ότι η τιμή του αστρονομικού αζιμουθίου του βασικού κατά μήκος άξονα του τεμένους 135° 53' βρίσκεται πολύ κοντά στην αντίστοιχη τιμή του αστρονομικού αζιμουθίου της διεύθυνσης Τρικάλων – Μέκκας 134° 12'. Αυτό αποδεικνύει ότι οι κτήτορες του τεμένους το θεμελίωσαν, έτσι ώστε ο προσανατολισμός του να ακολουθεί την ισλαμική παράδοση.

Πως όμως το πέτυχαν αυτό; Σίγουρα χρησιμοποιήθηκαν γνώσεις αστρονομίας. Από τους πρώτους αιώνες του ισλαμισμού αστρονόμοι ασχολήθηκαν με τον υπολογισμό της διεύθυνσης της Qibla από διάφορους τόπους της γης. Τον 4° αιώνα συντάχθηκε πίνακας από τον αστρονόμο Al Khalili, που υπολόγιζε τη διεύθυνση της Qibla για γεωγραφικά πλάτη από 10° έως 56° Βόρεια και μήκη από 10° έως 60° Ανατολικά. Ο ορισμός της συγκεκριμένης διεύθυνσης του τεμένους στα Τρίκαλα έγινε γνωρίζοντας τις συντεταγμένες των δύο τόπων και εφαρμόζοντας αντίστοιχη διαδικασία της γεωδαιτικής μεταφοράς. Αφού προσδιόρισαν το αστρονομικό αζιμούθιο, στη συνέχεια υλοποίησαν (χάραξαν) τη διεύθυνση αυτή στο έδαφος πριν από την ανέγερση του τεμένους. Η χάραξη (υλοποίηση) του αζιμουθίου στο έδαφος πιθανόν έγινε παρατηρώντας απ' ευθείας τον ήλιο ή κάποιο συγκεκριμένο αστέρα που ήταν ορατός από τα Τρίκαλα ή τον Πολικό Αστέρα. Επίσης ίσως

να χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της σκιάς. Με την παρατήρηση κάποιου αστέρα, προσδιορίζεται το αστρονομικό αζιμούθιο της διεύθυνσης σημείο της γης – αστέρας τη στιγμή της παρατήρησης και υλοποιείται η συγκεκριμένη τιμή της γωνίας που ορίζει η Qibla, στο έδαφος.

Με την εργασία αυτή αποδεικνύεται ότι χρησιμοποιώντας κατάλληλα τις γεωδαιτικές και αστρογεωδαιτικές μετρήσεις είναι δυνατή η γεωμετρική τεκμηρίωση ενός τεμένους στη σημερινή του μορφή και παράλληλα η ερμηνεία του αστρονομικού προσανατολισμού του.

## SUMMARY

## THE ORIENTATION OF THE KOURSOU MOSQUE AT TRIKALA

*Georgios Pantazis, Krystallia Mantzana*

The orientation of the Koursoum mosque at Trikala is studied in this paper. The Qiblah is the direction that should be faced when a Muslim prays during salah. This direction is imperatively traced towards the “Holy Rock” named Kaaba in Mecca. Any mosque in the world has to face the Kaaba. To be precise, the main axis of every mosque must have a specific direction towards the Kaaba in Mecca.

Firstly, the data concerning the construction of the mosque from its erection until today are presented. Secondly, all measurements taken in the Koursoum Camii in order to define its orientation, on the basis of geodetic and astro-geodetic methods of measurement and analysis, are described. By these measurements the position of the monument in the World Reference System was determined. The documentation of the geometric characteristics and the determination of the astronomical orientation are realized so that the astronomically oriented plan of the monument was drawn.

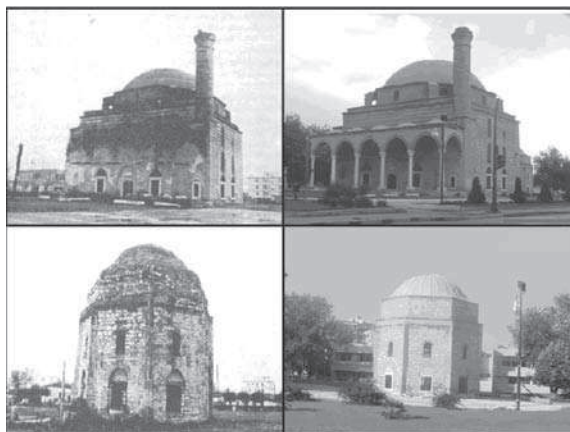
The astronomical azimuth of the main axis of the mosque has been proven to be  $135^{\circ} 53' \pm 1'$  close enough to the azimuth between the erection place of the monument and the Kaaba in Mecca which is  $134^{\circ} 12'$ .

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

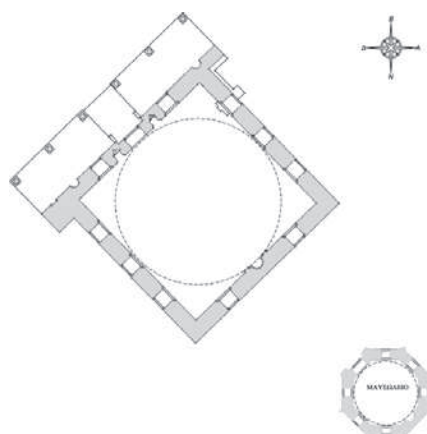
- Abdali S. Kamal, 1978. *Prayer Schedules for North American*, American Trust Publications, Indianapolis.
- Abdali S. Kamal, 1997. *The Correct Qibla*, Washington D.C.
- Βέης Γ. – Μπιλλήρης Χ. – Παπαζήση Κ., 1995. *Ανώτερη Γεωδαισία*, Ε.Μ.Π., Σ.Α.Τ.Μ., Αθήνα.
- Κρασανάκης Γ., 2007. *Ο προσανατολισμός του μουσουλμανικού τεμένους Κουρσούμ τζαμί στα Τρίκαλα*, Αθήνα Ε.Μ.Π., Σ.Α.Τ.Μ. (Διπλ. εργασία).
- Λάμπρου Ε., 2003. *Ανάπτυξη Μεθοδολογίας Αστρογεωδαιτικών Προσδιορισμών με Ψηφιακά Γεωδαιτικά Όργανα*, Αθήνα, Ε.Μ.Π., Σ.Α.Τ.Μ. (Διδ. διατριβή)
- Ορλάνδος Α.Κ., 1929. Η αρχιτεκτονική του τζαμιού Οσμάν Σαχ των Τρικάλων, *Πρακτικά της Ακαδημίας Αθηνών* τ. 4, 319-325.
- Πανταζής Γ., 2002. *Διερεύνηση του προσανατολισμού μνημείων με γεωδαιτικές και αστρονομικές μεθόδους (Εφαρμογή στα Μετέωρα)*, Αθήνα, Ε.Μ.Π., Σ.Α.Τ.Μ. (Διδ. διατριβή).
- Pantazis G. – Lambrou E., 2009. Investigating the orientation of eleven mosques in Greece, *Journal of Astronomical History and Heritage* 12 (2), 159-166.



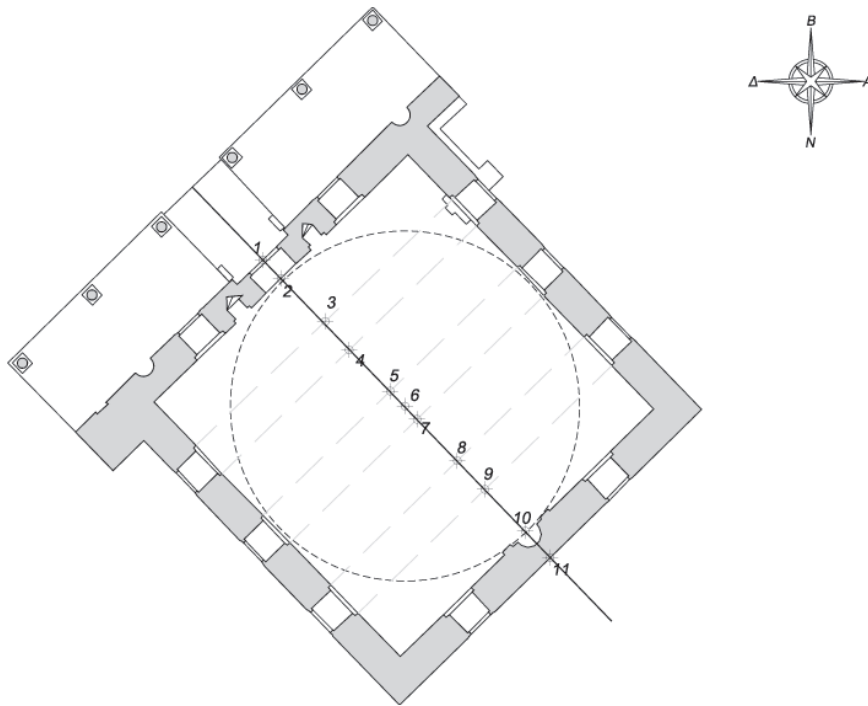
Εικ. 1. Το Kursum τζαμί στη σημερινή του μορφή



Εικ. 2. Το παρεθόν και το παρόν του τεμένους. Το τέμενος. Το μασωλείο



Εικ. 3. Διάγραμμα κάτοψης τεμένους



Εικ. 4. Προσδιορισμός βασικού κατά μήκος άξονα



Εικ. 5. Διευθύνσεις Τρίκαλα – Ιερουσαλήμ και Τρίκαλα – Μέκκα