

## Μελέτη του αστρονομικού προσανατολισμού των βυζαντινών ναών του Τετραχωρίου Θεσπρωτίας

Γεώργιος Πανταζής<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Καθηγητής Σχολής Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών - Μηχανικών Γεωπληροφορικής (ΣΑΤΜ-ΜΓ), ΕΜΠ

### Περίληψη

Στον ιστορικό χώρο του Τετραχωρίου Θεσπρωτίας (Αβαρικός, Κιάφα, Σαμονίβα, Σούλι) εκεί που οι ήρωες του 1821 έδωσαν ηρωικές μάχες ενάντια στον τούρκο κατακτητή, έχουν απομείνει μερικοί Βυζαντινοί ναοί, ενώ και άλλοι νεότεροι έχουν κάνει την εμφάνισή τους.

Στην εργασία αυτή, καταγράφονται οι Βυζαντινοί ναοί που σήμερα συναντά ο περιηγητής και ερευνάται ο αστρονομικός προσανατολισμός τους.

Η έρευνα βασίζεται σε μια καινοτόμα αστρογεωδαιτική μεθοδολογία που έχει ήδη εφαρμοστεί σε τουλάχιστον 150 μνημεία του Ελλαδικού χώρου και περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια:

- Τη γεωμετρική τεκμηρίωση του ναού και τη δημιουργία του διαγράμματος κάτοψης του ναού
- Τον προσδιορισμό του αστρονομικού προσανατολισμού του ναού. Αυτός επιτυγχάνεται εφαρμόζοντας τη μέθοδο της ωριαίας γωνίας, πραγματοποιώντας μετρήσεις προς τον Πολικό Αστέρα, χρησιμοποιώντας έναν ολοκληρωμένο γεωδαιτικό σταθμό
- Τον υπολογισμό του βασικού κατά μήκος άξονα του ναού και του αστρονομικού του αξιμουθίου.
- Τον προσδιορισμό της γραμμής του αισθητού ορίζοντα του ναού και απεικόνισής του σε ένα διάγραμμα αξιμουθίου – γωνίας ύψους.
- Τον προσδιορισμό της πορείας του ήλιου για συγκεκριμένες ημερομηνίες. Αυτός γίνεται χρησιμοποιώντας ένα ψηφιακό εικονικό πλανητάριο.

Είναι ανεξάρτητη των ιστορικών και αρχαιολογικών στοιχείων και μπορεί να συμβάλει στην έρευνα του προσανατολισμού ενισχύοντας ή και απαντώντας σε αρχαιολογικές έρευνες.

Η καινοτομία της εργασίας έγκειται στο γεγονός ότι τα γενικευμένα διαγράμματα των κατόψεων των Βυζαντινών ναών, στους οποίους εφαρμόζεται η μεθοδολογία, προκύπτουν από ορθοφωτοχάρτες που παρήχθησαν για την απεικόνιση της ευρύτερης περιοχής του ιστορικού χώρου του Τετραχωρίου.

Σκοπός είναι να διερευνηθεί η σύνδεση του αστρονομικού προσανατολισμού των Βυζαντινών ναών με ιστορικά γεγονότα στην περιοχή του Τετραχωρίου.

# **Study of astronomical orientation of the Byzantine Churches of Tetrachori, Thesprotia**

**George Pantazis<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Professor at School of Rural, Surveying and Geoinformatics Engineering (SRSE), NTUA

## **Abstract**

In the historical area of Tetrachori Thesprotia (Avarikos, Kiafa, Samoniva, Souli) where the heroes of 1821 gave heroic battles against the Turkish conqueror, some Byzantine temples have remained, while other younger ones have appeared. In this work, the Byzantine temples that the traveler encounters today are recorded and their astronomical orientation is investigated. The research is based on an innovative astrogeodic methodology that has already been applied to at least 150 monuments in Greece and includes the following stages:

- The geometric documentation of the temple and the creation of the floor plan of the temple
- The determination of the astronomical orientation of the temple. This is achieved by applying the hourly angle method, making measurements to the Polar Star, using a total station.
- The calculation of the main along the axis of the temple and its astronomical azimuth.
- The determination of the line of the perceptible horizon of the temple and its depiction in an azimuth-angle diagram of height.
- Determining the course of the sun for specific dates. This is done using a digital virtual planetarium. It is independent of historical and archaeological data and can contribute to the research of the orientation by strengthening or responding to archaeological research.

The novelty of the work lies in the fact that the generalized diagrams of the floor plans of the Byzantine temples, to which the methodology is applied, result from orthophoto maps that were produced for the depiction of the wider area of the historical area of Tetrachori. The purpose is to investigate the connection of the astronomical orientation of the Byzantine temples with historical events in the area of Tetrachori.

## **1. Εισαγωγή**

Η ιστορία ενός τόπου, είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τα μνημεία του. Η προστασία και η ανάδειξη αυτών των μνημείων, προϋποθέτει την ανάγνωση της μνήμης τους. Για όλους τους λαούς σημαντικό τμήμα της Πολιτιστικής τους κληρονομιάς, καταλαμβάνουν οι χώροι λατρείας της θεότητας (ανάλογα με το θρήσκευμα). Στον Ελλαδικό χώρο το ρόλο αυτό επιτελούν οι Βυζαντινοί ναοί. Η κατασκευή, η χωροθέτηση ενός Βυζαντινού ναού αλλά και ο προσανατολισμός του συνδέεται άμεσα με τη χρήση του, την ιστορικότητα και τη λειτουργικότητά του, τις λατρευτικές τελετές που εξυπηρετεί αλλά φυσικά και με την τοπογραφία του χώρου

στον οποίο έχει κατασκευασθεί. Ιδιαίτερα σημασία έχει η είσοδος των ακτίνων του ηλιακού φωτός στο χώρο του Ιερού Βήματος και στο σημείο της Αγίας Τράπεζας όπου ο ιερέας τελεί, κατά τη Θεία λειτουργία, το μυστήριο της Θείας ευχαριστίας (Ποταμιάνος, 2000).

Η θέση στην οποία οικοδομείται ένα Βυζαντινός ναός αλλά κυρίως ο αστρονομικός προσανατολισμός του, σχετίζεται με τη λειτουργικότητά του και είναι λογικό να αποτελεί αντικείμενο μελέτης για τους επιστήμονες διαφόρων ειδικοτήτων.

Με τον όρο αστρονομικός προσανατολισμός ορίζεται η διαδικασία εκείνη με την οποία είναι δυνατόν να προσδιοριστεί το αστρονομικό αξιμουθιο μιας διεύθυνσης, δηλαδή η γωνία που σχηματίζει αυτή η διεύθυνση με τον Αστρονομικό Βορρά.

Ο προσδιορισμός του αστρονομικού αξιμουθίου μιας διεύθυνσης απαιτεί μια σειρά ενεργειών (μετρήσεις, υπολογισμούς) και προϋποθέτει τη γεωμετρική τεκμηρίωση, του ναού η οποία σήμερα μπορεί να πραγματοποιηθεί με διάφορες μεθόδους και να απεικονιστεί με διαφορετικούς τρόπους (διαγράμματα κάτοψης, τοπογραφικά διαγράμματα, ορθοφωτοχάρτες, κ.α).

Στη συγκεκριμένη εργασία αξιοποιούνται τα παράγωγα από τη γεωμετρική τεκμηρίωση του Τετραχωρίου Θεσπρωτίας – ορθοφωτοχάρτες- για να προσδιοριστεί και να μελετηθεί ο αστρονομικός προσανατολισμός των Βυζαντινών ναών. Σκοπός είναι να διαπιστωθεί η συσχέτιση του αστρονομικού προσανατολισμού των Βυζαντινών ναών με ιστορικά γεγονότα στην περιοχή του Τετραχωρίου.

## **2. Μεθοδολογία έρευνας του αστρονομικού προσανατολισμού Βυζαντινών ναών**

Η μεθοδολογία με την οποία μπορεί να προσδιοριστεί ο αστρονομικός προσανατολισμός ενός μνημείου και στην περίπτωση που μελετάται, ενός βυζαντινού ναού βασίζεται στον προσδιορισμό (Πανταζής, 2002), (Pantazis, κ.α 2004):

- του βασικού άξονα ή άλλης ειδικής διεύθυνσης, του ναού
- του αστρονομικού αξιμουθίου του βασικού άξονα ή της διεύθυνσης, του ναού
- Της θέσης του ναού, δηλαδή του γεωδαιτικού πλάτους ( $\varphi$ ) και του γεωδαιτικού μήκους ( $\lambda$ ) του τόπου στον οποίο βρίσκεται ο ναός με μια ακρίβεια  $\pm 1'$  της μοίρας  
Αν επιπλέον προσδιοριστούν
- Η οριογραμμή του αισθητού ορίζοντα, ο οποίος βρίσκεται μπροστά από το ναό
- η φαινόμενη πορεία του ήλιου ή οποιουδήποτε άλλου αστέρα, από το χώρο του ναού, σε κάποια χρονική περίοδο.

*Τότε μπορεί να προσδιοριστεί η χρονική περίοδος κτίσης του ναού αλλά και ο Άγιος – Αγία, στον οποίο ααντός αφιερώνεται.*

Είναι σημαντικό όμως αρχικά να συλλεχθεί οποιαδήποτε πληροφορία, κυρίως ιστορική, που αφορά στην κατασκευή και λειτουργία του ναού στο πέρασμα των χρόνων, το οποίο επιτυγχάνεται με κατάλληλη βιβλιογραφική αναζήτηση.

### 3. Οι Βυζαντινοί ναοί του Τετραχωρίου Θεσπρωτίας

Σύμφωνα με τα αρχεία (εικόνα 1) της Ιεράς Μητρόπολης Παραμυθίας, την εποχή του Επισκόπου Παραμυθίας Ιωάννου (1887) οι βυζαντινοί ναοί του Σουλίου, όπως εμφανίζονται στην εικόνα 2, ήταν 19 (Ματθαϊάκης, 1966).

Ὅχι ἤττον σφοδρὰν ἐπιθυμίαν εἶχομεν, ὥπως ἐξακριβώσωμεν τὴν ἀλήθειαν τῆς εἰδήσεως ταύτης καὶ εὐτυχῶς ἐπετεύχθη τοῦτο ἐκ τῆς εὐρέσεως ἐν τοῖς διασωθεῖσιν ἀρχείοις τῆς Ἱερᾶς ἡμῶν Μητροπόλεως παλαιοῦ Κτηματολογίου τῶν ἱερῶν ναῶν καὶ μόνων ταύτης, συνταχθέντος ἐπὶ τῆς ἐποχῆς τοῦ Ἐπισκόπου Παραμυθίας Ἰωάννου, φέροντος τὴν ὑπογραφήν αὐτοῦ καὶ χρονολογίαν «25 Ὁκτωβρίου 1887», ὁμοῦ μετὰ τῆς σφραγίδος «Ἰερά Ἐπισκοπὴ Παραμυθίας»<sup>3</sup>.

Εἰς τὸ κτηματολόγιον λοιπὸν τοῦτο καὶ εἰς τὴν 58 αὐτοῦ σελίδα περιέχεται κατάλογος τῶν ἱερῶν ναῶν τοῦ Σουλίου, ἔχων οὕτω :

	Ναοὶ Σουλίου
1)	Ἐκκλησίᾳ τοῦ Ἁγίου Δονάτου
2)	» » Ἰωάννου καθολικῆ
3)	» τῶν Ἁγίων Κωνσταντίνου καὶ Ἑλένης
4)	» τοῦ Ἁγίου Νικολάου καθολικῆ
5)	» τῆς Κοιμήσεως τῆς Θεοτόκου
6)	» τοῦ Ἁγίου Δημητρίου
7)	» Προφήτου Ἡλίου
8)	» Ἁγίου Δονάτου
9)	» τῆς Ἁγίας Παρασκευῆς
10)	» » Κυριακῆς
11)	» τοῦ Ἁγίου Σπυρίδωνος
12)	» » Δημητρίου
13)	» » Νικολάου
14)	» » Βασίλειου
15)	» » Μηνῆ
16)	» τῆς Ἁγίας Μαρίας
17)	» τοῦ Ἁγίου Χαραλάμπους
18)	» τῆς Ἁγίας Αἰκατερίνης
19)	» τῶν Ἁγίων Ἀναργύρων.

Εικόνα 1

Εικόνα 2

Ὅπως αναφέρεται στο βιβλίο της Λουκίας Δ. Πολίτη, Το Σούλι της Ηπείρου. Οι οικισμοί και η ιστορία τους, το 1992, καταγράφονται 9 βυζαντινοί ναοί στο Σούλι, 1 ναός στη Σαμονίβα, 2 ναοί στην Κιάφα & 2 ναοί στον Αβαρικό (Πολίτη, 1992).

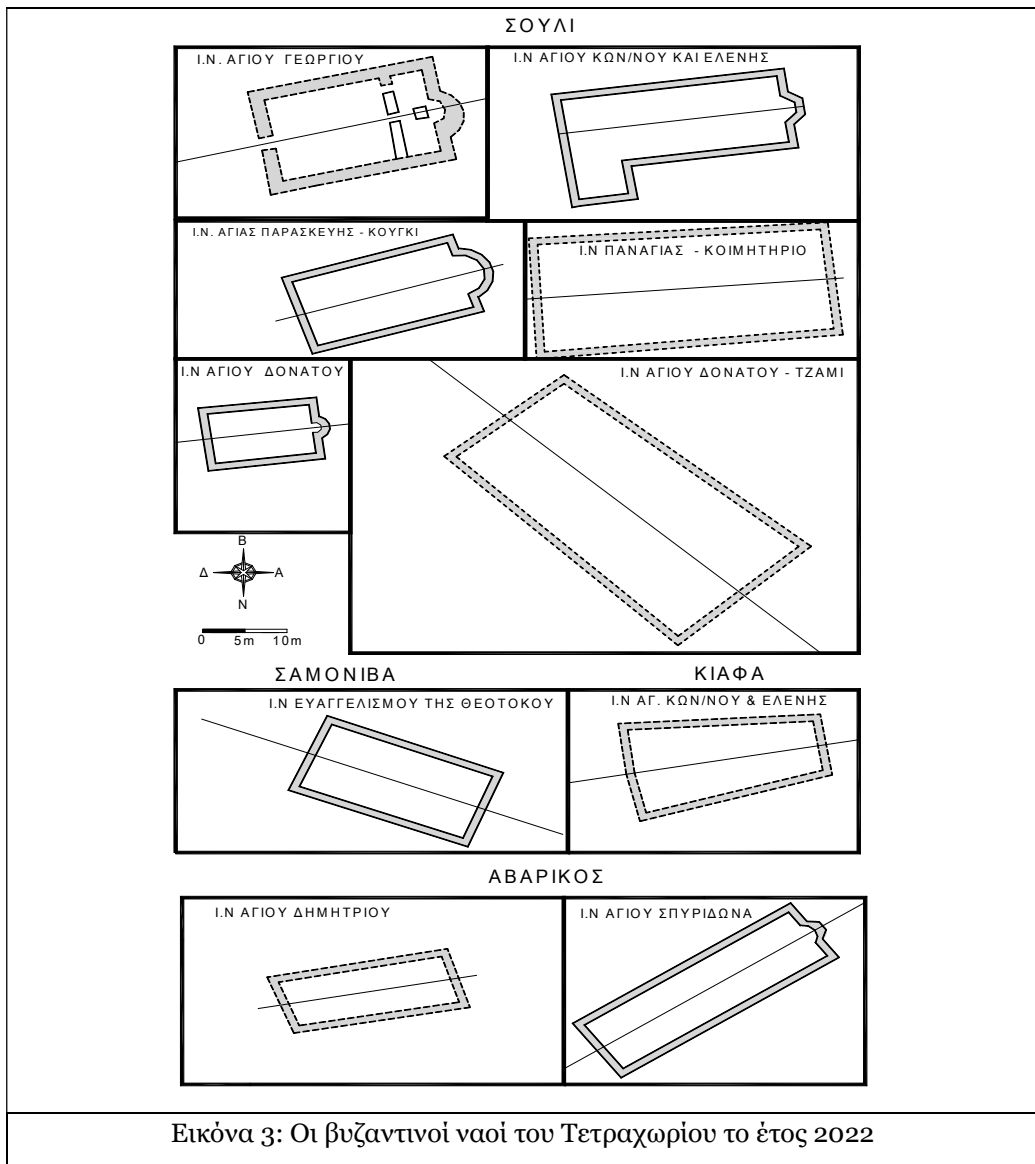
Τον Ιούνιο του 2020 (Ερευνητικό πρόγραμμα, 2020), με τη συνδυασμένη εφαρμογή μεθόδων αποτύπωσης παρήχθησαν τα γεωμετρικά υπόβαθρα των 4 οικισμών στο σύστημα ΕΓΣΑ '87 (ορθοφωτοχάρτες, γραμμικά σχέδια) από τα οποία αντλούνται τα διαγράμματα των υφιστάμενων βυζαντινών ναών (6 στο Σούλι, 1 στη Σαμονίβα, 1 στην Κιάφα και 2 στον Αβαρικό) (εικόνα 3).

Στον οικισμό του Σουλίου καταγράφονται 5 βυζαντινοί ναοί και ένας ακόμη που αναφέρεται ως Τζαμί, παλαιότερα σύμφωνα με τις ιστορικές πηγές ήταν ναός αφιερωμένος στον Άγιο Δονάτο. Συγκεκριμένα

- ο ναός του Αγίου Γεωργίου, μια μονόκλιτη εκκλησία διαστάσεων 11.00μΧ 8.00μ στην οποία έχει αποκαλυφθεί και η Αγία Τράπεζα
- Ο ναός της Παναγίας, που αποτελούσε και το κοιμητήριο, περιβάλλεται από ακανόνιστο περίβολο , σήμερα είναι ερειπωμένος και έχει διαστάσεις 18.00μ Χ 8.00μ.
- Ο Ι. Ν. Αγίου Δονάτου, ο οποίος βρίσκεται στην ομώνυμη κορυφή, έχει διαστάσεις 7.00μ Χ 4.65μ και σήμερα βρίσκεται σε άριστη λειτουργική κατάσταση.
- Σε άριστη επίσης κατάσταση βρίσκεται και ο Ι.Ν Αγίων Κων/νου & Ελένης, ο οποίος πιθανόν οικοδομήθηκε στο τέλος του 20<sup>ου</sup> αιώνα, βρίσκεται στον

προαύλιο χώρο του παλαιού σχολείου (σήμερα κοινοτικό γραφείο) και έχει διαστάσεις 14.00μΧ6.00μ.

- Όπως αναφέρθηκε στην περιοχή του Σουλίου συναντούμε και τα ερείπια ενός τζαμιού, το οποίο παλαιότερα σύμφωνα με τις ιστορικές πηγές ήταν ναός αφιερωμένος στον Άγιο Δονάτο, με διαστάσεις 19.50μΧ10.90μ.
- Σε άριστη κατάσταση συναντούμε και τον Ι.Ν. της Αγίας Παρασκευής στο Κούγκι, ο οποίος αναστηλώθηκε το 1963 και έχει διαστάσεις 10.70μΧ6.10μ



Εικόνα 3: Οι βυζαντινοί ναοί του Τετραχωρίου το έτος 2022

Στον οικισμό της Σαμωνίβας, βρίσκεται ο μοναδικός βυζαντινός ναός, αφιερωμένος στον Ευαγγελισμό της Θεοτόκου, όπου σήμερα χρησιμοποιείται και ως κοιμητήριο, με διαστάσεις 11.30μΧ6.00μ.

Στον οικισμό της Κιάφας, αναγνωρίζονται πολύ δύσκολα, τα ίχνη παλαιού βυζαντινού ναού, αφιερωμένου στον Άγιο Κων/νο, με διαστάσεις 12.00μΧ5.00μ.

Στον οικισμό του Αβαρικού συναντούμε το Ι.Ν.Αγίου Δημητρίου. Ο ναός είναι μονόκλιτος με διαστάσεις 10.90μΧ4.60μ. Στον συνοικισμό Μπενούκα τέλος υφίστανται τα ίχνη ναού αφιερωμένου στον Άγιο Σπυρίδωνα, με διαστάσεις 15.80μΧ5.00μ.

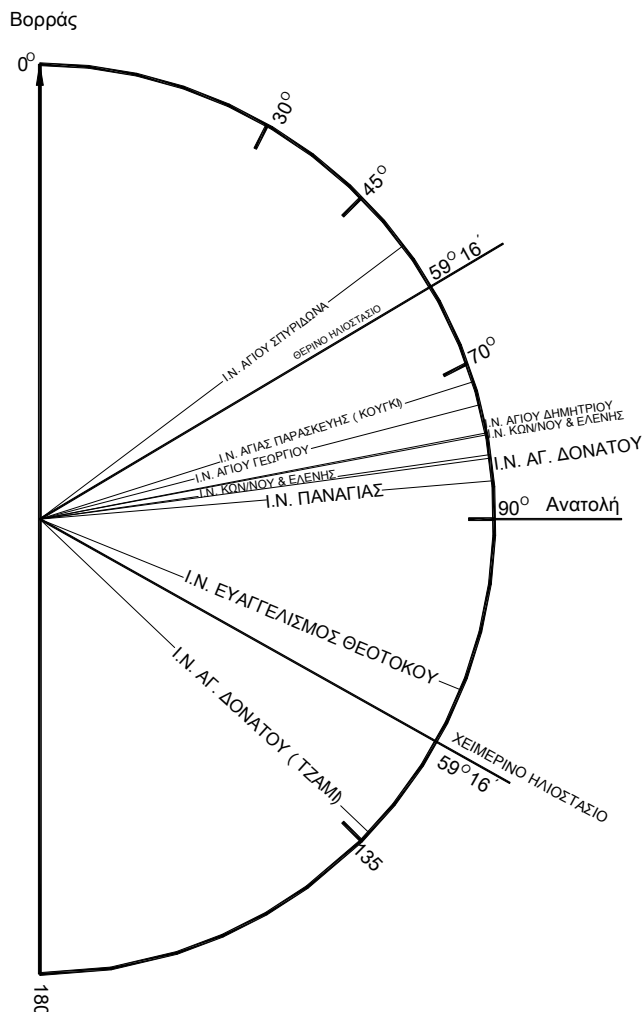
#### 4. Εύρεση του αστρονομικού προσανατολισμού των Βυζαντινών ναών του Τετραχωρίου Θεσπρωτίας

Για τον προσδιορισμό του αστρονομικού προσανατολισμού των βυζαντινών ναών του Τετραχωρίου, πραγματοποιήθηκαν αστρονομικές παρατηρήσεις προς τον Πολικό Αστέρα εφαρμόζοντας τη μέθοδο της ωριαίας γωνίας για να προσδιοριστεί το αστρονομικό αξιμούθιο μιας διεύθυνσης. Οι παρατηρήσεις (μετρήσεις) έγιναν στις 18 Ιουνίου 2020, χρησιμοποιώντας απλό ολοκληρωμένο γεωδαιτικό σταθμό και διήρκησαν περίπου 30min (Lambrou, κ.α, 2008). Ακολούθησε ο μετασχηματισμός των τιμών των γωνιών διεύθυνσης που προκύπτουν από τα παραγόμενα γεωμετρικά υπόβαθρα, σε αστρονομικά αξιμούθια.

Χρησιμοποιώντας τα γενικευμένα διαγράμματα των κατόψεων των ναών (εικόνα 3), που προέκυψαν από τους ορθοφωτοχάρτες στους οποίους απεικονίστηκαν οι 4 οικισμοί του τετραχωρίου, προσδιορίστηκαν αρχικά οι βασικοί κατά μήκος άξονές τους και στη συνέχεια τα αστρονομικά τους αξιμούθια (πίνακας 1)

Πίνακας 1. Τιμές αστρονομικών αξιμουθίων

Βυζαντινός Ναός	Αστρονομικό Αξιμούθιο (° ' )	Βυζαντινός Ναός	Αστρονομικό Αξιμούθιο (° ' )
<b>ΣΟΥΛΙ</b>		<b>ΣΑΜΟΝΙΒΑ</b>	
Ι.Ν. Αγίου Γεωργίου	75° 26'	Ι.Ν. Ευαγγελισμός της Θεοτόκου	112° 04'
Ι.Ν. Αγ. Κων/νου & Ελένης	81° 51'	<b>ΚΙΑΦΑ</b>	
Ι.Ν. Αγίου Δονάτου	82° 17'	Ι.Ν. Αγ. Κων/νου & Ελένης	79° 19'
Ι.Ν. Αγίας Παρασκευής (Κούνκι)	72° 25'	<b>ΑΒΑΡΙΚΟΣ</b>	
Ι.Ν. Παναγίας (Κοιμητήριο)	85° 09'	Ι.Ν. Αγίου Δημητρίου	79° 04'
Ι.Ν. Αγίου Δονάτου (τζαμί)	133° 36'	Ι.Ν. Αγίου Σπυρίδωνα	53° 03'

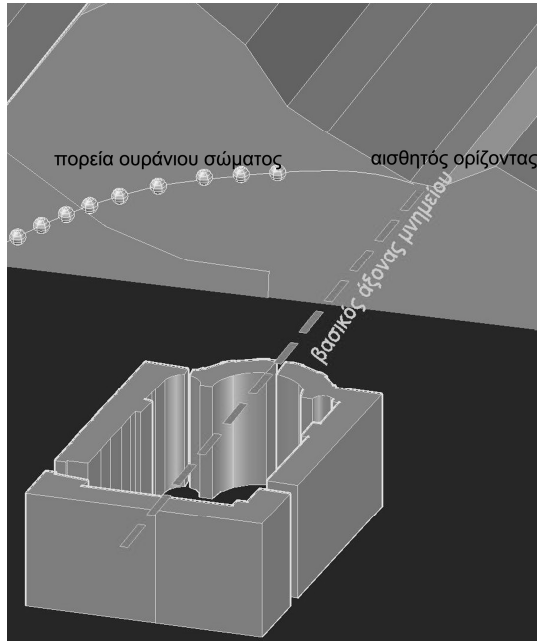


Εικόνα 4: Διάγραμμα τιμών αστρονομικών αζιμουθίων των βυζαντινών ναών του Τετραχωρίου

## 5. Ερμηνεία αστρονομικού προσανατολισμού

Τόσο από τον πίνακα 1, όσο και από την εικόνα 4 στην οποία τοποθετήθηκαν οι τιμές των αστρονομικών αζιμουθίων, διαπιστώνεται ότι οι 10 βυζαντινοί ναοί έχουν διαφορετικό προσανατολισμό. Εκτός του Τζαμιού, οι υπόλοιποι 9 ναοί, έχουν αστρονομικό προσανατολισμό που κυμαίνεται από 53° έως 112°. Πως όμως εξηγείται αυτό?

Σύμφωνα με μελέτες που έχουν γίνει σε πληθώρα βυζαντινών ναών, στον Ελλαδικό κυρίως χώρο, ο προσανατολισμός ενός βυζαντινού ναού, συνδέεται με την ανατολή του Ήλιου στον αισθητό ορίζοντα, την ημέρα κατά την οποία τιμάται η μνήμη του (εικόνα 5).



Εικόνα 5: Αναπαράσταση μεθοδολογίας έρευνας αστρονομικού προσανατολισμού

Για κάθε μνημείο λοιπόν, αφού έχει προσδιοριστεί το αστρονομικό αξιμούθιο του βασικού κατά μήκος άξονα και έχει μετρήσεις (οριζόντιων & κατακόρυφων γωνιών) προκύπτει η οριογραμμή του αισθητού ορίζοντα, δημιουργείται το σύνθετο διάγραμμα στο οποίο ενσωματώνεται και η πορεία του Ήλιου, για συγκεκριμένες ημερομηνίες του έτους. Ο γεωμετρικός προσδιορισμός και η ψηφιακή αναπαραγωγή της γραμμής που ορίζει την πορεία του ήλιου, για χαρακτηριστικές ημερομηνίες γίνεται χρησιμοποιώντας ψηφιακό πλανητάριο (Marriott Chris).

Για τους 9 Βυζαντινούς ναούς λοιπόν εφαρμόστηκε η συγκεκριμένη μεθοδολογία και προέκυψε για τους ναούς στο Σούλι ότι:

- Για τον ιερό ναό του Αγίου Δονάτου η πορεία του ήλιου για τις 4 Μαΐου 1980, που είναι η ημέρα εορτής του Αγίου για το έτος κτίσης του ναού συναντά τη γραμμή που υλοποιεί το αξιμούθιο του βασικού κατά μήκος άξονα.
- Για τον ιερό ναό της Αγίας Παρασκευής η πορεία του ήλιου για τις 21 Ιουνίου 1793, που είναι η ημέρα του θερινού Ηλιοστασίου, για το έτος κτίσης του ναού συναντά τη γραμμή που υλοποιεί το αξιμούθιο του βασικού κατά μήκος άξονα.
- Για τον ιερό ναό της Παναγίας (Κοιμητήριο) η πορεία του ήλιου για τις 15 Αυγούστου 1970, που είναι η ημέρα εορτής της Κοιμήσεως της Θεοτόκου, για το έτος κτίσης του ναού συναντά τη γραμμή που υλοποιεί το αξιμούθιο του βασικού κατά μήκος άξονα.
- Για τον ιερό ναό του Αγίου Γεωργίου η πορεία του ήλιου για τις 23 Απριλίου 1970, που είναι η ημέρα εορτής του Αγίου για το έτος κτίσης του ναού συναντά τη γραμμή που υλοποιεί το αξιμούθιο της γραμμής που συνδέει το μέσο της Αγίας Τράπεζας με το μέσο της κόγχης του Ιερού Βήματος



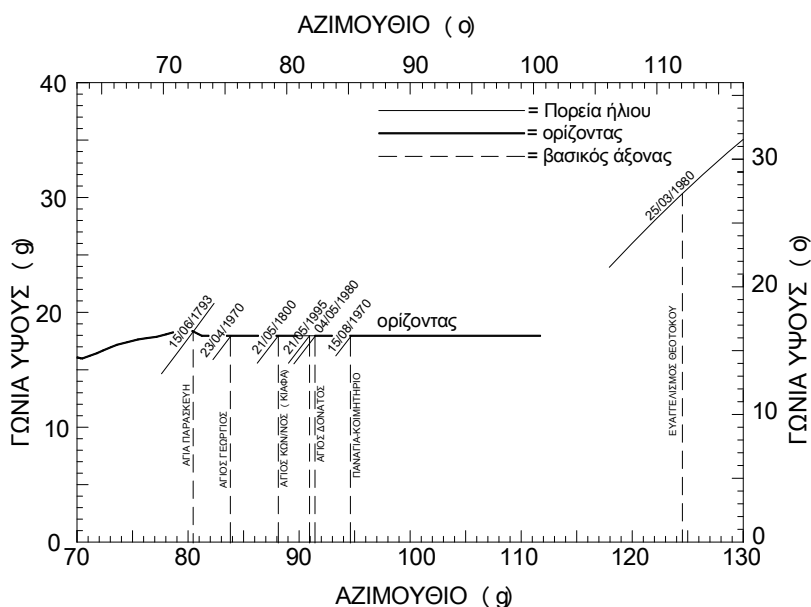
- Για τον ιερό ναό των Αγίων Κωνσταντίνου & Ελένης η πορεία του ήλιου για τις 21 Μαΐου 1995, που είναι η ημέρα εορτής των Αγίων για το έτος κτίσης του ναού συναντά τη γραμμή που υλοποιεί το αζιμούθιο του βασικού κατά μήκος άξονα.

Για τον ιερό ναό του Ευαγγελισμού της Θεοτόκου στον οικισμό Σαμονίβα, προκύπτει ότι η πορεία του ήλιου για τις 25 Μαρτίου 1980, που είναι η ημέρα εορτής για το έτος κτίσης του ναού συναντά τη γραμμή που υλοποιεί το αζιμούθιο του βασικού κατά μήκος άξονα, σε γωνία ύψους που αντιστοιχεί στην Τρίτη ώρα. Η Τρίτη Ώρα, η οποία αντιστοιχεί στο μέσο του πρωινού (στη σημερινή ενάτη πρωινή περίπου ώρα) είναι η ώρα κατά την οποία τιμάται η μνήμη της καθόδου του Αγίου Πνεύματος κατά την Πεντηκοστή, και συνδέεται με την τέλη του μυστηρίου της Θείας Ευχαριστίας.

Για τον ιερό ναό των Αγίων Κωνσταντίνου & Ελένης στην Κιάφα, η πορεία του ήλιου για τις 21 Μαΐου 1800, που είναι η ημέρα εορτής των Αγίων για το έτος κτίσης του ναού συναντά τη γραμμή που υλοποιεί το αζιμούθιο του βασικού κατά μήκος άξονα

Για τους ναούς στον οικισμό του Αβαρικού προέκυψε ότι:

- Για τον ιερό ναό του Αγίου Δημητρίου, η πορεία του ήλιου για τις 26 Οκτωβρίου 1800, που είναι η ημέρα εορτής του Αγίου για το έτος κτίσης του ναού ΔΕΝ συναντά τη γραμμή που υλοποιεί το αζιμούθιο του βασικού κατά μήκος άξονα. Ερευνήθηκε και άλλες ημερομηνίες και διαπιστώνεται ότι η πορεία του ήλιου για τις 21 Μαΐου 1800, που είναι η ημέρα εορτής των Αγίων Κωνσταντίνου & Ελένης για το έτος κτίσης του ναού συναντά τη γραμμή που υλοποιεί το αζιμούθιο του βασικού κατά μήκος άξονα. Είναι πιθανό δηλαδή ο αρχικός ναός να ήταν αφιερωμένος στους Αγίους Κων/νου & Ελένης και όχι στον Άγιο Δημήτριο.
- Για τον ιερό ναό του Αγίου Σπυρίδωνα στον συνοικισμό Μπενούκα, δεν υπάρχει πορεία του ήλιου για καμία ημέρα του έτους που να ικανοποιεί την παραπάνω συνθήκη.



Εικόνα 6: Αναπαράσταση μεθοδολογίας έρευνας αστρονομικού προσανατολισμού

Ειδικότερα για το τζαμί στην περιοχή του Σουλίου, το οποίο παλαιότερα σύμφωνα με τις ιστορικές πηγές ήταν ναός αφιερωμένος στον Άγιο Δονάτο, η έρευνα έδειξε ότι δεν υπάρχει πορεία του ήλιου για καμία ημέρα του έτους που να ικανοποιεί την παραπάνω συνθήκη. Για το λόγο αυτό εξετάστηκε η σχέση του προσανατολισμού του τζαμιού με την διεύθυνση που ορίζεται μεταξύ της θέσης του και της Μέκκας, υπολογίζοντας το αντίστοιχο αστρονομικό αζιμούθιο (Μπαλοδήμος, κ.α, 2004). Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκαν οι συντεταγμένες θέσης του τζαμιού ( $\varphi = 39^{\circ} 20' 59''$ ,  $\lambda = 20^{\circ} 38' 27''$ ) και οι αντίστοιχες της θέσης της Μέκκας ( $\varphi = 21^{\circ} 25' 19''$ ,  $\lambda = 39^{\circ} 49' 26''$ ). Προέκυψε τιμή ίση με  $132^{\circ} 00'$ , πολύ κοντά στην αντίστοιχη που έχει προκύψει με την εφαρμοζόμενη μεθοδολογία

*Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειωθεί ότι τα αναφερόμενα ως έτη κτίσης, προέκυψαν κυρίως από τις ιστορικές πηγές, που αναφέρθηκαν στα προηγούμενα (Ματθαϊάκης, 1966) (Πολίτη, 1992).*

## **6. Συμπεράσματα**

Στην εργασία αυτή ερευνάται ο αστρονομικός προσανατολισμός των Βυζαντινών ναών του Τετραχωρίου Θεσπρωτίας. Το νέο στοιχείο σε αυτή την έρευνα αφορά στο γεγονός ότι τα γενικευμένα τοπογραφικά διαγράμματα των κατόψεων των ναών, προκύπτουν από τους ορθοφωτοχάρτες που παρήχθησαν στο πλαίσιο ερευνητικού προγράμματος (Ερευνητικό πρόγραμμα, 2020).

Από την ανάλυση που προηγήθηκε προκύπτει ότι ο προσανατολισμός των βυζαντινών ναών που μελετήθηκαν σε ποσοστό 80%, συνδέεται με την ανατολή του ήλιου την ημέρα κατά την οποία τιμάται η μνήμη του Αγίου/αγίας.

Επιπλέον για το Τζαμί προκύπτει ότι το αστρονομικό αζιμούθιο του βασικού κατά μήκος άξονά του, είναι περίπου ίσο με το αντίστοιχο της διεύθυνσης που ορίζεται μεταξύ της θέσης του και της Μέκκας.

Για τους δύο βυζαντινούς ναούς στον οικισμό του Αβαρικού, δεν αποδεικνύεται ότι ο προσανατολισμός τους σχετίζεται με την ανατολή του ήλιου την ημέρα εορτής του Αγίου.

Απο την έρευνα διαπιστώνεται ότι οι κάτοικοι της περιοχής του Τετραχωρίου, τόσο σε δύσκολες περιόδους (Τουρκοκρατία) όσο και αργότερα στην επανάσταση των οικισμών, έδιναν ιδιαίτερη σημασία όχι μόνο στην επιλογή της θέσης στην οποία κατασκεύαζαν έναν βυζαντινό ναό, αλλά και στον ορισμό του προσανατολισμού του, ώστε να συνδέεται αυτός με την ημέρα εορτής του Αγίου/Αγίας, στον οποίο αφιερώνεται.

## **Βιβλιογραφία**

Δ. – Δ. Μπαλοδήμος, Κ. Παπαζήση, Ε. Λάμπρου, Γ. Πανταζής, Σ. Μαυράκης, Θ. Προύτζος "Διερεύνηση του προσανατολισμού των Μουσουλμανικών τεμενών των Ιωαννίνων με Αστρογεωδαιτική Μεθοδολογία". Παρουσίαση στο 4ο Διεπιστημονικό διαπανεπιστημιακό Συνέδριο του ΕΜΠ και του ΜΕΚΔΕ του ΕΜΠ, "Η ολοκληρωμένη ανάπτυξη της Ηπείρου", Μέτσοβο, Σεπτέμβριος 2004, πρακτικά συνεδρίου, Τόμος Β', σελ. 697-709, Εκδόσεις Λιβάνη, Αθήνα 2007

- Ερευνητικό Πρόγραμμα: Διερεύνηση του ευρύτερου ιστορικού χώρου Σουλίου. Ανάδειξη, προστασία και ανάπτυξη του πολιτισμικού και πολιτιστικού του τοπίου 2020 Φορέας ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ Επιστ. Υπεύθυνος: Ε. Κωνσταντινίδου
- Λάμπρου Ε., Πανταζής Γ., Εφαρμοσμένη Γεωδαισία, (2010, 480 σελ.), Εκδόσεις Ζήτη, ISBN 978-960-456-205-3
- Μαθθαϊάκης Τίτος, Οι ναοί του Ιστορικού Σουλίου, 1966
- Πανταζής Γ., Διερεύνηση του προσανατολισμού μνημείων με γεωδαιτικές και αστρονομικές μεθόδους. Εφαρμογή στα Μετέωρα. ΕΜΠ, Διδακτορική Διατριβή, ΣΑΤΜ, Αθήνα, 2002.
- Πολίτη Δουκία, Το Σούλι της Ηπείρου. Οι οικισμοί και η ιστορία τους, 1992
- Ποταμιάνος Ιάκωβος, Το φως στη Βυζαντινή Εκκλησία, University Studio Press, Θεσσαλονίκη 2000.
- Lambrou E., Pantazis G., "Astronomical azimuth determination by the hour angle of Polaris using ordinary total stations". Survey Review, Vol. 40, No. 308, σελ. 164-172, Απρίλιος 2008.
- Marriott Chris, Skymap Pro Version10, 1992-2003.
- Pantazis George, Sinachopoulos Dimitris, Lambrou Evangelia, Korakitis Romylos, "Astrogeodetic study of the orientation of Ancient and Byzantine Monuments: Methodology and first results". Journal of Astronomical History and Heritage. Τεύχος Δεκεμβρίου 2004, Volume 7 No 2, Number 14, σελ 74-80.