

# ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟΥ Γ.Σ.Π. ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΕΝΩΝ ΜΝΗΜΕΙΩΝ

Λορέντζος Γλυνός<sup>1</sup> Γεώργιος Φώτης<sup>1</sup> Γεώργιος Πανταζής<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο  
e-mail: [lglynos@yahoo.gr](mailto:lglynos@yahoo.gr)

## Περίληψη

Η παρούσα εργασία έχει ως αντικείμενο τη δημιουργία On-line διαδικτυακής εφαρμογής Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Web-GIS) στην οποία απεικονίζονται γραφικά οι θέσεις και οι προσανατολισμοί μνημείων (Βυζαντινά, Παλαιοχριστιανικά, Μουσουλμανικά, Αρχαία) που βρίσκονται στον ελλαδικό χώρο.

Στο πλαίσιο της εργασίας καταγράφηκαν και καταχωρήθηκαν στη βάση δεδομένων 138 μνημεία πανελλαδικά με τους προσανατολισμούς τους και κατασκευάστηκε η προαναφερθείσα εφαρμογή στα περιβάλλον ArcGIS Online.

Χρησιμοποιήθηκαν ως δεδομένα εισόδου συγκεκριμένα χαρακτηριστικά των μνημείων, κατασκευάστηκε γεωβάση δεδομένων σε desktop περιβάλλον και στη συνέχεια δημιουργήθηκε η εφαρμογή της απεικόνισης των προσανατολισμών με τη μεταφορά σε διαδικτυακό περιβάλλον μέσω του ArcGIS Online.

Οι δυνατότητες που δίνονται στο χρήστη συνοπτικά είναι:

- Εισαγωγή νέων δεδομένων προσανατολισμών,
- Ψηφιοποίηση νέων δεδομένων σε πραγματικό χρόνο,
- Πραγματοποίηση απλών και σύνθετων αναζητήσεων,
- Άντληση περιγραφικής πληροφορίας κάθε μνημείου,
- Οπτικοποίηση του πίνακα των χαρακτηριστικών των μνημείων και η εφαρμογή φίλτρων επιλογής δεδομένων,
- Επιλογή μεταξύ τριών διαφορετικών υποβάθρων, ή φόρτωση ενός εξωτερικού υποβάθρου.

Τέλος, εξάγονται συμπεράσματα σχετικά με την καταγραφή και μελέτη των μνημείων και των προσανατολισμών τους αλλά και την δημιουργία του διαδικτυακού Γ.Σ.Π. Γίνονται συγκεκριμένες προτάσεις για μελλοντικές βελτιώσεις στον τομέα αυτόν και στην περαιτέρω εξέλιξη της εφαρμογής.

*Λέξεις-Κλειδιά: Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, προσανατολισμοί μνημείων, ArcGIS Online, γεωγραφική απεικόνιση, δρομολόγηση.*

Λορέντζος Γλυνός, Γεώργιος Φώτης, Γεώργιος Πανταζής, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο  
Δημιουργία Διαδικτυακού Γ.Σ.Π. Προσανατολισμένων Μνημείων

Τιμητικός – συλλεκτικός Τόμος στη μνήμη Ευαγγελίας Λάμπρου  
Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, Αθήνα, 2020

# CREATION OF AN ONLINE GIS OF ORIENTED MONUMENTS

## Abstract

The present thesis refers to the creation of an online application of Geographical Information Systems (Web-GIS), which graphically depicts the positions and the orientations of monuments (Byzantine, Paleochristian, Muslim, Ancient Greek), which are located in Greece.

In total 138 monuments have been recorded and registered in the database with their orientations. Furthermore, the Web-GIS application has been developed using the ArcGIS Online platform.

Using as input data specific features of the monuments, the implementation of the visualization of their orientations is created. The construction of geospatial database in a desktop environment is described and then its transfer to an online environment through ArcGIS Online.

The fourth chapter describes the operation of the application and the options given to the user, including:

- Import new orientation data,
- Digitizing new data in real time,
- Perform simple and complex searches,
- Drawing descriptive information of each monument,
- Visualize the table of features of the monuments and apply data selection filters,
- Choose between three different backgrounds, or load an external background.

Final conclusions are exported about the recording and study of their monuments and their orientations, as well as the creation of the Web-GIS. Specific proposals are also being made for future improvements and the further development of the application.

*Keywords: Geographic Information Systems, orientation of monuments, ArcGIS Online, geographical illustration, routing.*

## 1 Εισαγωγή

Από την προϊστορική εποχή, ο άνθρωπος έδειξε ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την παρατήρηση του ουρανού και των ουράνιων φαινομένων. Σε αυτά τα φαινόμενα οι άνθρωποι στήριξαν τον υπολογισμό των ημερών για να καταρτίσουν τα ημερολόγια τους. Η παρατήρηση του ουράνιου θόλου εξυπηρετούσε τη ρύθμιση του χρόνου για τις καθημερινές ενασχολήσεις του. Τα σωζόμενα μνημεία της αρχαιότητας, είναι η αντανάκλαση της εξέλιξης των ανθρώπινων κοινωνιών στο σύνολό τους. Είναι γεγονός ότι οι γνώσεις μας για τους αρχαίους και πιο σύγχρονους πολιτισμούς προέρχονται από τα κάθε μορφής σωζόμενα μνημεία.

Λορέντζος Γλυνός, Γεώργιος Φώτης, Γεώργιος Πανταζής, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο  
Δημιουργία Διαδικτυακού Γ.Σ.Π. Προσανατολισμένων Μνημείων

Τιμητικός – συλλεκτικός Τόμος στη μνήμη Ευαγγελίας Λάμπρου  
Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, Αθήνα, 2020

Ο προσανατολισμός των αρχαίων οικοδομημάτων, έχει απασχολήσει τις τελευταίες δεκαετίες εκατοντάδες ερευνητές, καθώς αποτελεί έναν ακόμη τρόπο κατανόησης της εξέλιξης της ανθρώπινης σκέψης και κατ' επέκταση του ανθρώπινου πολιτισμού. Η έρευνα σε αρκετά προϊστορικά μνημεία αλλά και σε μνημεία της νεότερης ιστορίας διεθνώς, έδειξε ότι κατά τη χρονολογία της ίδρυσής τους ήταν ευθυγραμμισμένα προς την ανατολή του ήλιου, τα ηλιοστάσια και τις ισημερίες ή σε άλλες πολύ σημαντικές ημερομηνίες του έτους.

## 2 Δεδομένα Εφαρμογής

Τα μνημεία τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία του χάρτη προσανατολισμών διαχωρίζονται σε 4 κατηγορίες σύμφωνα με τον χαρακτηρισμό τους, δηλαδή σε Αρχαία, Παλαιοχριστιανικά, Βυζαντινά και Μουσουλμανικά.

Τα Αρχαία Μνημεία ή μνημεία της Κλασσικής Αρχαιότητας του ελλαδικού χώρου είναι στη συντριπτική πλειοψηφία τους ναοί και θέατρα. Τα Παλαιοχριστιανικά Μνημεία είναι στην μεγαλύτερη πλειοψηφία τους βασιλικές οι οποίες χτίστηκαν κατά την Παλαιοχριστιανική περίοδο. Τα Βυζαντινά Μνημεία είναι ναοί και παρεκκλήσια τα οποία κτίστηκαν στον ελλαδικό χώρο κατά τους Βυζαντινούς χρόνους. Στην κατηγορία των Μουσουλμανικών Μνημείων συναντάμε αποκλειστικά τα μουσουλμανικά Τεμνί.

Οι προσδιορισμοί των προσανατολισμών των διαφόρων μνημείων που καταγράφηκαν έγιναν από διάφορους μελετητές. Η πλειοψηφία των καταγραφών (93) προήλθε από μελέτες του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου και συγκεκριμένα από τους Καθηγητές του Ε.Μ.Π., Ευαγγελία Λάμπρου & Γεώργιο Πανταζή, μέλη του Ε.Γ.Γ. της Σ.Α.Τ.Μ. Αξιοσημείωτη πηγή δεδομένων αποτέλεσαν και το αρχείο του κ. Λυριτζή Ιωάννη σε συνεργασία με την κα. Βασιλείου Ελένη (19 καταγραφές). Με τον ίδιο αριθμό προσανατολισμών συμμετείχε και ο μελετητής Penrose. Προσανατολισμοί προήλθαν σε μικρότερα ποσοστά και από άλλους μελετητές (Fabricius, Dinsmoor, Dörfeld, Wilberg, Hauser, Lykakis).

Σε ότι αφορά το πλήθος των προσανατολισμών που καταγράφηκαν ανά χαρακτηρισμό μνημείου, το μεγαλύτερο ποσοστό καταλαμβάνουν τα Βυζαντινά Μνημεία (44%), ακολουθούν τα Αρχαία Μνημεία ή Μνημεία Κλασσικής Αρχαιότητας (42%) και έπειτα τα Μουσουλμανικά (8%) και τα Παλαιοχριστιανικά Μνημεία (6%) με λιγότερες καταγραφές.

## 3 Δημιουργία και Λειτουργία Διαδικτυακού Γ.Σ.Π.

Η βάση δεδομένων που δημιουργήθηκε περιέχει τα εξής δεδομένα:

- Πηγή πληροφοριών προσανατολισμού
- Ονομασία μνημείου
- Θέση μνημείου
- φ (γεωγραφικό πλάτος)
- λ (γεωγραφικό μήκος)
- Χ (ΕΓΣΑ '87)
- Υ (ΕΓΣΑ '87)
- Αζιμούθιο βασικού προσανατολισμού
- Χρονολογία κτίσης μνημείου

Λορέντζος Γλυνός, Γεώργιος Φώτης, Γεώργιος Πανταζής, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο  
Δημιουργία Διαδικτυακού Γ.Σ.Π. Προσανατολισμένων Μνημείων

Τιμητικός – συλλεκτικός Τόμος στη μνήμη Ευαγγελίας Λάμπρου  
Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, Αθήνα, 2020

- Χαρακτηρισμός
  - Βυζαντινό
  - Παλαιοχριστιανικό
  - Μουσουλμανικό
  - Αρχαίο
- Ημερομηνία εορτής

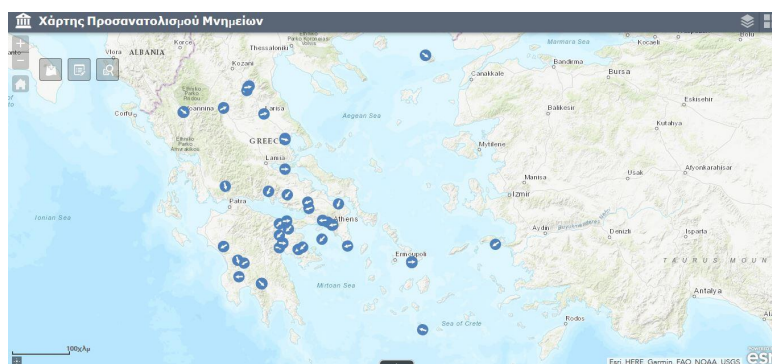
Μέσω του ArcMap κατασκευάστηκε ένα shapefile σημείων με όλα τα δεδομένα και απεικονίστηκε σε desktop περιβάλλον.

Εικόνα 1: Απεικόνιση της βάσης δεδομένων



Έπειτα τα δεδομένα εισήχθησαν στο περιβάλλον της εφαρμογής ArcGIS Online και έγιναν συγκεκριμένες παραμετροποιήσεις.

Εικόνα 2: Το γραφικό περιβάλλον της εφαρμογής στο ArcGIS Online



Η εφαρμογή δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να εισάγει ενημερωμένα ή νέα δεδομένα προσανατολισμού είτε με τη μορφή Web Service (π.χ. εξωτερικού WMS) είτε με την απλή μεταφόρτωση ενός shapefile, kml, κτλ. Τα νέα δεδομένα αποθηκεύονται στο αποθετήριο και μπορούν να απεικονιστούν άμεσα στο χάρτη.

Παράλληλα ο χρήστης μπορεί να ψηφιοποιήσει σε πραγματικό χρόνο τα νέα δεδομένα που θέλει να εισάγει και να συμπληρώσει την ίδια στιγμή την απαραίτητη περιγραφική πληροφορία.

Λορέντζος Γλυνός, Γεώργιος Φώτης, Γεώργιος Πανταζής, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο  
Δημιουργία Διαδικτυακού Γ.Σ.Π. Προσανατολισμένων Μνημείων

Τιμητικός – συλλεκτικός Τόμος στη μνήμη Ευαγγελίας Λάμπρου  
Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, Αθήνα, 2020

Στην εφαρμογή αναπτύχθηκαν επίσης τα κατάλληλα εργαλεία για την πραγματοποίηση απλών και σύνθετων αναζητήσεων θέτοντας ως προεπιλογή τρία διαφορετικά πρότυπα αναζήτησης:

- Αναζήτηση σύμφωνα με την κατηγορία του μνημείου,
- Αναζήτηση σύμφωνα με τη χρονολογία του μνημείου και
- Αναζήτηση σύμφωνα με το αστρονομικό αξιμούθιο του προσανατολισμού.

Κάθε ένα από τα τρία διαφορετικά πρότυπα αναζήτησης επιτρέπει το διαδραστικό φιλτράρισμα των στηλών των διανυσματικών δεδομένων χρησιμοποιώντας συγκεκριμένες προεπιλογές. Ο χρήστης μπορεί είτε να επιλέξει την τιμή που θέλει ή να την πληκτρολογήσει.

Στο περιβάλλον της εφαρμογής ο χρήστης μπορεί να αντλήσει με τη μορφή pop-up window την περιγραφική πληροφορία του κάθε μνημείου χρησιμοποιώντας το εργαλείο αναγνώρισης (identify).

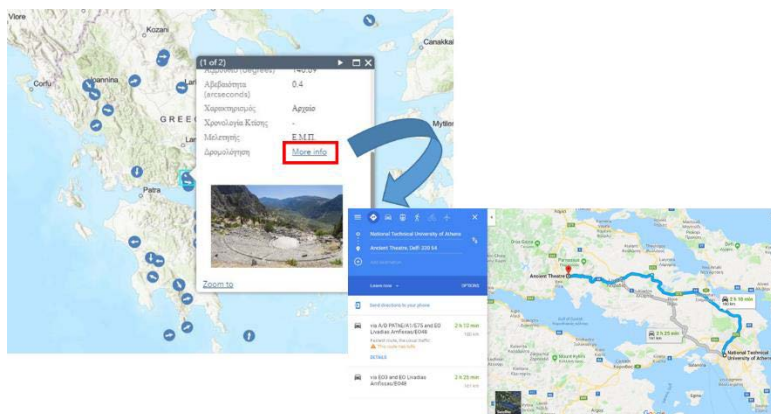
Παράλληλα, είναι δυνατή η οπτικοποίηση του attribute table του επιπέδου των μνημείων και η εφαρμογή φίλτρων επιλογής δεδομένων, όπως συμβαίνει σε ένα κλασσικό desktop GIS λογισμικό.

Για την οπτικοποίηση των προσανατολισμών των μνημείων δημιουργήθηκε ένα διαδραστικό στυλ που αξιοποιεί την περιγραφική πληροφορία της στήλης Azimuth του πίνακα ιδιοτήτων.

Εκτός της προαναφερθείσας οπτικοποίησης των προσανατολισμών των μνημείων με βέλη, δίνεται η δυνατότητα εμφάνισής τους με τη μορφή ευθειών. Αυτό βοηθά ακόμα περισσότερο στην οπτική σύγκριση μεταξύ τους. Παράλληλα δίνεται η δυνατότητα επιλογής για την εμφάνιση της ονομασίας των μνημείων με σκοπό το γρήγορο εντοπισμό τους κατά την πλοήγηση στο χάρτη.

Για την πληρέστερη καταγραφή και τον ακριβή προσδιορισμό των θέσεων των μνημείων, τα περιγραφικά χαρακτηριστικά εμπλουτίστηκαν με τις αντίστοιχες εικόνες των μνημείων και παράλληλα προστέθηκε η δυνατότητα για πλοήγηση (δρομολόγηση) σε αυτά, αξιοποιώντας τις υπηρεσίες routing του Google Maps.

Εικόνα 3: Δυνατότητα δρομολόγησης μέσω Google Maps



Τέλος, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει μεταξύ τριών διαφορετικών υποβάθρων, ενώ παράλληλα είναι δυνατή η φόρτωση ενός εξωτερικού υποβάθρου με τη μορφή WMS ή WMST.

Λορέντζος Γλυνός, Γεώργιος Φώτης, Γεώργιος Πανταζής, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο  
Δημιουργία Διαδικτυακού Γ.Σ.Π. Προσανατολισμένων Μνημείων

Τιμητικός – συλλεκτικός Τόμος στη μνήμη Ευαγγελίας Λάμπρου  
Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, Αθήνα, 2020

#### 4 Συμπεράσματα

Γίνεται εύκολα αντιληπτό το μέγεθος της πολιτιστικής κληρονομιάς που «κουβαλούν» όλα αυτά τα μνημεία που βρίσκονται τόσο εντός των ελληνικών συνόρων όσο και εκτός αυτών, στις περιοχές δηλαδή που έδρασαν κατά καιρούς οι ελληνικοί πολιτισμοί.

Το μείζον πρόβλημα στον τομέα των μνημείων είναι η έλλειψη συγκεκριμένης και ενιαίας πηγής δεδομένων γεγονός που δημιουργεί ζητήματα για προσπάθειες καταγραφής τους όπως αυτή της εν λόγω εργασίας.

Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών αποτελούν εξαιρετικά χρήσιμο εργαλείο στα χέρια ενός μελετητή είτε αυτός είναι Αγρονόμος & Τοπογράφος Μηχανικός, είτε οποιασδήποτε άλλης ειδικότητας.

Η πολυδιάστατη φύση της ειδικότητας του Αγρονόμου & Τοπογράφου Μηχανικού, τον βοηθά, παράλληλα με τον εκσυγχρονισμό του επαγγέλματός του, να προσφέρει λύσεις σε διάφορους τίμιες στο πλαίσιο της ολοκληρωμένης ανάπτυξης της σύγχρονης κοινωνίας.

Το Υπουργείο Πολιτισμού θα πρέπει να ευαισθητοποιηθεί για τη δημιουργία μίας ενιαίας και σύγχρονης βάσης δεδομένων για όλα μνημεία του ελλαδικού χώρου και την σημασία που έχουν στην μελέτη και κατανόηση της ιστορίας. Στο πλαίσιο αυτής της ενιαίας πηγής πληροφοριών μπορεί να δημιουργηθεί ένας τομέας ο οποίος θα αφορά στους προσανατολισμούς των μνημείων αυτών.

Θα ήταν χρήσιμο να πέρα από τις βασικές πληροφορίες και την οπτικοποίηση των προσανατολισμών των μνημείων δίνεται η επιλογή της σύγκρισης δύο ή και περισσότερων προσανατολισμών έτσι ώστε να μπορεί να μελετηθεί σε μεγαλύτερο βάθος ο ρόλος τους στην κάθε κατηγορία μνημείων.

Επιπρόσθετα, θα πρέπει να εξεταστεί η συσχέτιση των μνημείων και των προσανατολισμών τους όχι μόνο για τον ελλαδικό χώρο αλλά και για αυτά που βρίσκονται στα εδάφη τα οποία έδρασαν κατά καιρούς στο σύνολο της ιστορίας οι ελληνικοί πολιτισμοί.

Τέλος, θα αποτελούσε χρήσιμο βοήθημα η ύπαρξη μίας πλατφόρμας βασισμένη σε ελεύθερο λογισμικό (τύπου GeoServer) η οποία να μπορεί να παραμετροποιεί με ευκολότερα και πιο αποδοτικό τρόπο την οπτικοποίηση των δεδομένων.

#### 5 Παράρτημα

Η εφαρμογή του διαδικτυακού Γ.Σ.Π. μπορεί να αντληθεί από την παρακάτω διεύθυνση:

<https://survey-ntua.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=ab4e0dc50cde43529059fcfad9abaffb>

#### Βιβλιογραφία

Αθανασίου, Μ. (2016). Διπλωματική Εργασία "Δημιουργία Μοντέλων Τηλεπισκόπησης και Χαρτογραφική Απόδοση σε διαδικτυακό περιβάλλον ". Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών.

Αθανασόπουλος, Δ. (2003). Διπλωματική Εργασία "Ο προσανατολισμός του καθολικού της Μονής Δαφνίου". Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών.

Λορέντζος Γλυνός, Γεώργιος Φώτης, Γεώργιος Πανταζής, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο  
Δημιουργία Διαδικτυακού Γ.Σ.Π. Προσανατολισμένων Μνημείων

Τιμητικός – συλλεκτικός Τόμος στη μνήμη Ευαγγελίας Λάμπρου  
Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, Αθήνα, 2020

Ασημακόπουλος, Δ. (2004). Διπλωματική Εργασία "Ο προσανατολισμός των παρεκκλησίων των Αγίων Αναργύρων της Ι.Μ. Βαρλαάμ στα Μετέωρα". Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών.

Βασιλείου, Ε. (2007). Διδακτορική Διατριβή "Ερμηνευτική διερεύνηση του αστρονομικού προσανατολισμού Προϊστορικών, Αρχαίων και Βυζαντινών μνημείων της Νοτιοανατολικής Μεσογείου, Μέσω αρχαιολογικών, θρησκευολογικών και μυθολογικών πηγών". Ρόδος: Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Σχολή Ανθρωπιστικών Επιστημών, Τμήμα Μεσογειακών Σπουδών.

Γεωργίου, Σ. (2007). Διπλωματική Εργασία "Ο Προσανατολισμός των Αρχαίων ναών του Δία και της Ήρας στην Ολυμπία". Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών.

Γιαβής, Ι. (2005). Διπλωματική Εργασία "Ο προσανατολισμός του αρχαίου ναού της Ήρας στο". Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών.

Γκέλη, Μ. (2015). Διπλωματική Εργασία: "Ανάπτυξη Εφαρμογής σε Λειτουργικό Σύστημα Android για τη Συλλογή Κτηματολογικών Πληροφοριών μέσω Crowdsourcing". Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών.

Γκούμα, Π. (2008). Διπλωματική Εργασία "Διερεύνηση του αστρονομικού προσανατολισμού του αρχαίου θεάτρου των Δελφών". Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών.

Δήμας, Δ. (2010). Διπλωματική Εργασία "Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και Εφαρμογές τους". Πειραιάς: Πανεπιστήμιο Πειραιά.

Δημητρακάκης, Ι. (2014). Διπλωματική Εργασία "Διερεύνηση του αστρονομικού προσανατολισμού των αρχαίων θεάτρων Διονύσου, Άργους, Επιδαύρου, Σικιώνας, Παλαιάς Επιδαύρου". Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών.

Ηλιοδρομίτης, Α. (2006). Διπλωματική Εργασία "Ολοκληρωμένη γεωμετρική τεκμηρίωση του αρχαίου ναού της Ήρας στη Σάμο με σύγχρονα γεωδαιτικά όργανα". Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών.

Καγγέλης, Γ. (2008). Διπλωματική Εργασία "Ο προσανατολισμός και η χρονολόγηση του Ιερού προσκυνήματος της Εκατονταπυλιανής στην Πάρο, με αστρογεωδαιτικές μεθόδους". Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών.

Καλλιάρopoulos, Κ. (2004). Διπλωματική Εργασία: "Ο Προσανατολισμός των Παλαιοχριστιανικών Βασιλικών Αζώρου και Μηλέας". Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών.

Κατσούλης, Α. (2004). Διπλωματική Εργασία "Ο Προσανατολισμός του Μετοχίου της μονής Μεταμορφώσεως του Σωτήρος Καμένων Βούρλων στη νήσο Στρογγυλή στο Βόρειο Ευβοϊκό Κόλπο". Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών.

Λορέντζος Γλυνός, Γεώργιος Φώτης, Γεώργιος Πανταζής, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο  
Δημιουργία Διαδικτυακού Γ.Σ.Π. Προσανατολισμένων Μνημείων

Τιμητικός – συλλεκτικός Τόμος στη μνήμη Ευαγγελίας Λάμπρου  
Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, Αθήνα, 2020

Κρασανάκης, Γ. (2007). Διπλωματική Εργασία "Ο Προσανατολισμός του Μουσουλμανικού Τεμένους Κουρσούμ Τζαμί". Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών.

Μάμμα, Α. (2004). Διπλωματική Εργασία "Ο Προσανατολισμός των Παλαιοχριστιανικών Βασιλικών του Αγίου Δημητρίου και του Επισκόπου Ελπιδίου στη Νέα Αγχίαλο". Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών.

Μανιάτης, Γ. (1996). Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη.

Μαυράκης Σ. (2004). Διπλωματική Εργασία "Ο Προσανατολισμός των μουσουλμανικών τεμενών Φετιγιέ και Ασλάν Πασά στα Ιωάννινα". Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών.

Μηνά, Α. (2005). Διπλωματική Εργασία "Ο Αστρονομικός προσανατολισμός του Ερεχθείου στην Ακρόπολη". Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών.

Μητροπούλου, Β. (2007). Διπλωματική Εργασία "Γεωμετρική τεκμηρίωση και χρονολόγηση των ναών της Ιεράς Μονής Οσίου Λουκά στο Στείρι Λιβαδειάς. – Δημιουργία ιστοσελίδας προσανατολισμένων μνημείων της Ελλάδας". Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών.

Μόκκα, Ι. (2004). Διπλωματική Εργασία "Προσανατολισμός της Παλαιοχριστιανικής Βασιλικής του Φρουρίου Λάρισας". Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών.

Μούγια, Κ. (2004). Διπλωματική Εργασία "Ο Προσανατολισμός της Μικρής Παλαιοχριστιανικής Βασιλικής του Φρουρίου Λάρισας". Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών.

Νούσια, Μ. (2004). Διπλωματική Εργασία "Προσανατολισμός του ναού της Υπαπαντής στα Μετέωρα". Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών.

Ξηνταρόπουλος, Σ. (2008). Διπλωματική Εργασία "Ο προσανατολισμός των μουσουλμανικών τεμενών στο Άργος και το Ναύπλιο". Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών.

Πανταζής, Γ. (2002). Διδακτορική Διατριβή "Διερεύνηση του Προσανατολισμού Μνημείων με Γεωδαιτικές και Αστρονομικές Μεθόδους". Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών.

Πανταζής, Γ., & Μαντζανά, Κ. (2009). Ο προσανατολισμός του τεμένους Κουρσούμ στα Τρίκαλα. 3ο αρχαιολογικό έργο Θεσσαλίας και Στερεάς Ελλάδος 2006-2008, από τους προϊστορικούς στους νεότερους χρόνους. Βόλος.

Λορέντζος Γλυνός, Γεώργιος Φώτης, Γεώργιος Πανταζής, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο  
Δημιουργία Διαδικτυακού Γ.Σ.Π. Προσανατολισμένων Μνημείων

Τιμητικός – συλλεκτικός Τόμος στη μνήμη Ευαγγελίας Λάμπρου  
Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, Αθήνα, 2020



Πανταζής, Γ., & Σοφιανός, Δ. (2008). Ο αστρονομικός προσανατολισμός και η χρονολόγηση του καθολικού της ιεράς Μονής Δούσικου. ΤΡΙΚΑΛΙΝΑ, 28, σσ. 35-48.

Πανταζής, Γ., Λάμπρου, Ε., & Σοφιανός, Δ. (2006). Χρονολόγηση του Ναού της Υπαπαντής στα Μετέωρα. 2ο αρχαιολογικό έργο Θεσσαλίας και Στερεάς Ελλάδος 2003-2005, από τους προϊστορικούς στους νεότερους χρόνους, Ι, σσ. 539-550. Βόλος.

Πελώνης, Ι. (2006). Διπλωματική Εργασία "Γεωμετρική τεκμηρίωση και χρονολόγηση του καθολικού της Ιεράς Μονής Δούσικου". Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών.

Πετράκης, Π. (2005). Εισαγωγή στα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών. Αθήνα: Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Πολυχρονόπουλος, Π. (2004). Διπλωματική Εργασία "Ο Προσανατολισμός της Βασιλικής Παλαιοχριστιανικής Καστρίου". Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών.

Προύτζος, Θ. (2004). Διπλωματική Εργασία "Ο προσανατολισμός των μουσουλμανικών τεμενών Καλουτσιανης και Βελή Πασά στα Ιωάννινα". Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών.

Τζιαφέτα, Κ. (2004). Διπλωματική Εργασία "Προσανατολισμός Παλαιοχριστιανικής Βασιλικής του Αρχιερέως Πέτρου στη Νέα Αγχιάλο". Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών.

Τόλιος, Α. (2008). Διπλωματική Εργασία "Ο προσανατολισμός των αρχαίων ναών του Ποσειδώνα και της Αθηνάς στο Σούνιο". Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών.

Τραγιάδος, Γ. (2005). Διπλωματική Εργασία "Προσανατολισμός του Αρχαίου ναού της Ηραίας Ακράϊας στην Περαχώρα". Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών.

Υπουργείο Πολιτισμού και Αθλητισμού. (2007). ΟΔΥΣΣΕΥΣ. Ανάκτηση Ιούλιος 2018, από <http://odysseus.culture.gr/>

Φαφούτης, Χ. (2004). Διπλωματική Εργασία "Μελέτη γεωμετρίας του Παρθενώνα με γεωδαιτικές, και αστρογεωδαιτικές μεθόδους". Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών.

Dinsmoor, W. (1939). Archaeology and Astronomy. Proceedings of the American Philosophical Society, 80(1).

Heywood, I., Cornelius, S., & Carver, S. (1998). An introduction to Geographical Information Systems. Essex: Pearson Education Limited.

Λορέντζος Γλυνός, Γεώργιος Φώτης, Γεώργιος Πανταζής, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο  
Δημιουργία Διαδικτυακού Γ.Σ.Π. Προσανατολισμένων Μνημείων

Τιμητικός – συλλεκτικός Τόμος στη μνήμη Ευαγγελίας Λάμπρου  
Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, Αθήνα, 2020

Lockyer, N. (1964). *The Dawn of Astronomy*. Cambridge Massachusetts: The M.I.T. Press, Massachusetts Institute of Technology.

Pantazis, G. (2014). The symmetric placing and the dating of Parthenon and Hephaisteion in Athens (Greece). *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*, 14(2), σσ. 273-279.

Pantazis, G., & Lambrou, E. (2007). On the date of early Christian Basilicas (Central Greece). *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*, 6(3/2007), σσ. 53-60.

Pantazis, G., & Lambrou, E. (2009, Ιούλιος). Investigating the orientation of eleven mosques in Greece. *Journal of Astronomical History and Heritage*, 12, σσ. 159-166.

Pantazis, G., & Papathanasiou, M. (2005, Ιούλιος). On the date of the Katholikon of Daphni monastery. A new approach based on its orientation. *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*(1), σσ. 63-72.

Pantazis, G., Lambrou, E., Nikolitsas, K., Papathanasiou, M., & Hliodromitis, A. (2009). The orientation of Delos' monuments. *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*, 9(1), σσ. 55-68.

Pantazis, G., Sinachopoulos, D., Lambrou, E., & Korakitis, R. (2004, Δεκέμβριος). Astrogeodetic study of the orientation of Ancient and Byzantine Monuments: Methodology and first results. *Journal of Astronomical History and Heritage*, 7 No 2(14), σσ. 74-80.

Penrose, F. (1984). On the Results of an Examination of the Orientations of a Number of Greek Temples. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 184.

Penrose, F. (1987). On the orientation of certain Greek temples and the dates of their foundation derived from astronomical considerations. *Philosophical transactions of the royal society of London*, 190, σσ. 43-65.