



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΩΝ ΤΕΧΝΗΣ

Μελέτη της κατάστασης διατήρησης  
του τοιχογραφικού διακόσμου  
του ναού Αγίου Γεωργίου στην Ακρόπολη των Αιγισθένων



ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ : ΠΑΝΔΩΡΑ ΜΑΤΘΙΟΠΟΥΛΟΥ, ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΣΤΑΧΤΟΣ - ΛΑΜΠΡΙΝΙΔΗΣ  
ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ : ΜΑΡΙΑ ΧΑΤΖΗΔΑΚΗ

ΑΘΗΝΑ  
ΜΑΡΤΙΟΣ 2023

«Μελέτη της κατάστασης διατήρησης  
του τοιχογραφικού διακόσμου  
του ναού Αγίου Γεωργίου στην Ακρόπολη των Αιγισθέων»

Τριμελής εξεταστική επιτροπή :

Α/Α	ΟΝΟΜΑ / ΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1	Μαρία Χατζηδάκη	Λέκτορας εφαρμογών Επιβλέπουσα καθηγήτρια	
2	Γεώργιος Μαστροθεόδωρος	Επί συμβάσει διδακτικό προσωπικό Μέλος εξεταστικής επιτροπής	
3	Αλέξιος Στεφανής	Επίκουρος καθηγητής Μέλος εξεταστικής επιτροπής	

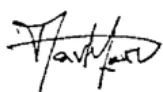
## ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Πανδώρα Μαρία Ματθιοπούλου του Ευγένιου με αριθμό μητρώου 52015043 φοιτητής/τρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού του Τμήματος Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τεχνης, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής/διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Ο/Η Δηλών/ούσα



Ο/η κάτωθι υπογεγραμμένος Παναγιώτης Λαμπρινίδης Στάχτος του Φωτίου και της Ευθαλίας με αριθμό μητρώου 18676058 φοιτητής/τρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού του Τμήματος Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής/διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση

δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».



## Ευχαριστίες

Αρχικά, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε την επιβλέπουσα στην εργασία και καθηγήτριά μας Λέκτορα Εφαρμογών στο τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης κα Μαρία Χατζηδάκη, που μας υπέδειξε και πρότεινε το θέμα αυτής της Πτυχιακής εργασίας, και για την πολύτιμη συμβολή και υποστήριξη για την εκπόνησή της. Η παρούσα μελέτη πραγματοποιήθηκε επίσης, με την πολύτιμη βοήθεια του Δρ. καθηγητή μας κ. Γεώργιου Μαστροθεόδωρου για την εφαρμογή των αναλύσεων με τη μέθοδο της Φορητής Φασματοσκοπίας Φθορισμού Ακτίνων Χ, του Συντηρητή Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης και Ειδικό Τεχνικό στο Εργαστηριακό Προσωπικό (Ε.Τ.Ε.Π.) κ. Θανάση Καραμπότσου για την εφαρμογή της παρατήρησης και της ανάλυσης των δειγμάτων στο Ηλεκτρονικό Μικροσκόπιο Σάρωσης με ανιχνευτή ενεργειακής διασποράς Ακτίνων – Χ (SEM-EDS). Ευχαριστούμε επίσης, την Διευθύντρια της Εφορίας Αρχαιοτήτων Δυτικής Αττικής κα Χριστίνα Μερκούρη και την Προϊσταμένη του Τμήματος Βυζαντινών και Μεταβυζαντινών Αρχαιοτήτων και Μουσείων και Υποδιευθύντρια κα Καλλιόπη Φλώρου για την άδεια και την εμπιστοσύνη που μας έδειξαν για την εκπόνηση της εν λόγω μελέτης, όπως και την αρχαιολόγο της Εφορίας Αρχαιοτήτων Δυτικής Αττικής κα Ευγενία Τσάλκου για τις πληροφορίες και τη βοήθεια που μας έδωσε στην έρευνα, την αμεσότητα και τη ζεστασιά της από τις πρώτες μέρες που ξεκίνησε η μελέτη. Τέλος, ευχαριστούμε τον Συντηρητή Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης της Εφ.Α.Δ.Α κ. Γιώργο Κορκόβελο για την πολύτιμη βοήθεια του στις αυτοψίες και την διαδικασία της δειγματοληψίας, και τη συμφοιτήτριά μας Φωτεινή Κωστή για την συμβολή της στην σχεδιαστική αποτύπωση των τοιχογραφιών του ναού.

Π.Μ

Π.Λ.Σ

## Περίληψη

Η εργασία έχει ως αντικείμενο τη μελέτη της κατάστασης διατήρησης του τοιχογραφικού διακόσμου του ναού Αγ. Γεωργίου, στην Ακρόπολη των Αιγιοσθένων. Οι τοιχογραφίες του ναού πιθανότατα δημιουργήθηκαν σε τέσσερις τουλάχιστον χρονολογικές περιόδους (από τους βυζαντινούς χρόνους μέχρι τον 20<sup>ο</sup> αι.) και η διερεύνηση και τεκμηρίωσή τους ήταν βασικές προϋποθέσεις για την μελέτη συντήρησής τους. Η εκπόνηση της παρούσας προκαταρκτικής μελέτης, της πρώτης που γίνεται για τις τοιχογραφίες του μνημείου, πραγματοποιήθηκε με την άδεια της Εφορείας Αρχαιοτήτων Δυτικής Αττικής και περιλαμβάνει όλα τα στάδια τεκμηρίωσης: φωτογραφική και σχεδιαστική αποτύπωση του τοιχογραφικού διακόσμου, γραφική τεκμηρίωση, τεκμηρίωση της τεχνολογίας και τωνυλικών κατασκευής των τοιχογραφιών με Ψηφιακή Μικροσκοπία, Υπέρυθρη Θερμογραφία, Φασματοσκοπία Φθορισμού Ακτίνων Χ (XRF) και Ηλεκτρονική Μικροσκοπία Σάρωσης με Ανιχνευτή Ενεργειακή Διασποράς (SEM/EDS). Περιλαμβάνει επίσης, την καταγραφή και τεκμηρίωση της παθολογίας των τοιχογραφιών, την διερεύνηση των παραγόντων και των μηχανισμών φθοράς με Μη Καταστρεπτικές Τεχνικές Ελέγχου (NDT) και την καταγραφή των παλαιότερων επεμβάσεων. Τέλος, διατυπώνονται προτάσεις για το σχεδιασμό των απαραίτητων επεμβάσεων συντήρησης, αποκατάστασης και προληπτικής προστασίας των τοιχογραφιών του ναού.

**Λέξεις-κλειδιά:** τοιχογραφίες, συντήρηση τοιχογραφιών, τεκμηρίωση, τεχνολογία κατασκευής, κατάσταση διατήρησης, παθολογία, Αιγιοσθένα, Άγιος Γεώργιος Αιγιοσθένων.

## Abstract

The aim of the thesis is to study the state of preservation of the wall paintings of the church of St. George (Agios Georgios), in the Acropolis of the Aegosthene's. The wall paintings of the church were presumably created in at least four chronological periods (from Byzantine times to the 20th century), and their investigation and documentation were essential for the study of their state of conservation and further preservation. This preliminary study, the first to be carried out on the wall paintings of the monument, was carried out with the permission of the Ephorate of Antiquities of West Attica and it includes: photographic and graphic documentation of the wall paintings, as well as documentation of the construction technology and materials of the wall paintings' using Digital Microscopy, Infrared Thermography, X-ray Fluorescence Spectroscopy (XRF) and Scanning Electron Microscopy with Energy Dispersive Detector (SEM/EDS). Also included the recording and documentation of the pathology of the wall paintings, the investigation of the factors and mechanisms of deterioration using Non-Destructive Testing (NDT) techniques, and the recording of past interventions. This study finally suggests a proposal of the necessary interventions for the conservation, restoration, and preventive protection of the wall paintings of the church.

**Keywords:** wall-paintings, conservation of wall paintings, documentation, wall painting techniques, state of preservation, causes of deterioration, Aigosthena, Agios Georgios Aigosthenon, Saint George of Aigosthenes.



## Περιεχόμενα

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	3
Ευχαριστίες .....	4
Περίληψη .....	6
Abstract .....	7
1. Εισαγωγή.....	11
2. Μεθοδολογία.....	14
3. Γενικές πληροφορίες και ιστορικό του ναού .....	16
3.1 Περιγραφή του ναού.....	19
3.2 Περιγραφή των τοιχογραφιών του ναού.....	20
3.2.1 Βόρειος τοίχος.....	21
3.2.2 Νότιος τοίχος.....	22
3.2.3 Δυτικός τοίχος .....	24
3.2.4 Ανατολικός τοίχος - Ιερό.....	25
3.2.5 Τρούλος - σφαιρικά τρίγωνα .....	26
3.2.6 Τέμπλο.....	27
4. Τεχνολογία κατασκευής και κατάσταση διατήρησης του αρχιτεκτονήματος .....	28
4.1 Τοιχοποιία .....	28
4.2 Στέγη.....	31
4.3 Δάπεδο .....	33
4.4 Ανοίγματα.....	34
4.5 Τέμπλο.....	34
4.6 Κατάσταση διατήρησης του αρχιτεκτονήματος.....	35
5. Τεχνολογία κατασκευής των τοιχογραφιών.....	36
5.1 Γενικά ιστορικά .....	36



5.2 Τεχνολογία κατασκευής του τοιχογραφικού διακόσμου του ναού .....	38
5.3 Συνοπτική παρουσίαση της διαστρωμάτωσης των τοιχογραφιών του ναού .....	39
5.4 Βόρειος τοίχος .....	41
5.5 Νότιος τοίχος .....	44
5.6 Δυτικός τοίχος .....	47
5.6 Ανατολικός - Ιερό Βήμα .....	49
5.7 Τέμπλο .....	50
5.9 Τρούλος και σφαιρικά τρίγωνα .....	51
6. Εφαρμογή διαγνωστικών τεχνικών .....	52
6.1 Εφαρμογή μη καταστρεπτικών τεχνικών διάγνωσης .....	52
6.1.1 Εξέταση με επαπτομενικά προσπίπτοντα φωτισμό .....	53
6.1.3 Εξέταση με υπεριώδη ακτινοβολία .....	54
6.1.4 Εφαρμογή υπέρυθρης θερμογραφίας .....	55
6.1.5 Εξέταση με ψηφιακό φορητό μικροσκόπιο (Digital USB Microscope) .....	56
6.1.6. Ανάλυσεις με τη μέθοδο της φορητής φασματοσκοπίας φθορισμού ακτίνων Χ (portable X-ray Fluorescence) .....	57
6.2 Αναλύσεις με επεμβατικές τεχνικές .....	63
6.2.1 Παρατήρηση δειγμάτων στο στερεοσκόπιο .....	64
6.2.4 Παρατήρηση και ανάλυση δειγμάτων στο Ηλεκτρονικό Μικροσκόπιο Σάρωσης με ανιχνευτή ενεργειακής διασποράς Ακτίνων – X (SEM-EDS) .....	65
7. Περιβαλλοντικές συνθήκες .....	65
8. Παράγοντες φθοράς .....	68
9.1 Υγρασία .....	69
9.1.1 Ανερχόμενη υγρασία .....	71
9.1.2 Υγρασία μέσω διαρροής και διήθησης .....	72
9.2 Δράση των αλάτων .....	73

9.3 Θερμοκρασία.....	75
9.4 Αερισμός.....	76
9.5 Επίδραση ρύπων.....	76
9.5.1 Ατμοσφαιρικοί ρύποι από το περιβάλλον.....	77
9.5.3 Ρύποι από βιολογικούς παράγοντες.....	78
9.6 Ακτινοβολίες.....	79
9.7 Βιολογικοί παράγοντες.....	80
9.8 Φυσικές καταστροφές.....	80
9.9 Ανθρώπινος παράγοντας.....	83
10. Κατάσταση διατήρησης των τοιχογραφιών.....	84
10.1 Συνοπτική περιγραφή της παθολογίας που παρουσιάζουν οι τοιχογραφίες του ναού.....	84
10.2 Βόρειος τοίχος.....	84
10.2.1 Φθορές του κονιάματος.....	85
10.2.3 Φθορές του ζωγραφικού στρώματος.....	87
10.2.4 Παλαιότερες επεμβάσεις.....	88
10.3 Νότιος τοίχος.....	88
10.3.1 Φθορές του κονιάματος.....	89
10.3.2 Φθορές του ζωγραφικού στρώματος.....	92
10.4 Δυτικός τοίχος.....	94
10.4.1 Φθορές του κονιάματος.....	94
10.4.2 Φθορές του ζωγραφικού στρώματος.....	95
10.4.3 Παλαιότερες επεμβάσεις.....	96
10.5 Ανατολικός - Ιερό Βήμα.....	96
10.5.1 Φθορές του κονιάματος.....	97
10.5.2 Φθορές του ζωγραφικού στρώματος.....	98

10.6 Τέμπλο.....	98
10.6.1 Φθορές του κονιάματος .....	99
10.6.2 Φθορές του ζωγραφικού στρώματος.....	99
10.6.3 Παλαιότερες επεμβάσεις.....	100
10.7 Τρούλος και σφαιρικά τρίγωνα (λοφία) .....	100
10.7.1 Φθορές των κονιαμάτων .....	101
10.7.2 Φθορές του ζωγραφικού στρώματος.....	102
11. Γραφική τεκμηρίωση .....	102
12. Προτάσεις επεμβάσεων συντήρησης .....	103
12.1 Σκοπός και συνοπτική περιγραφή των επεμβάσεων συντήρησης.....	103
12.2 Απομάκρυνση παλαιότερων επεμβάσεων και αποκάλυψη του πρώτου ζωγραφικού στρώματος.....	104
12.3 Επεμβάσεις στερέωσης κονιάματος .....	105
12.4 Επεμβάσεις περιμετρικής συγκράτησης των τοιχογραφιών (στεφανώματα) και συμπλήρωσης των απωλειών.....	107
12.5 Επεμβάσεις στερέωσης του ζωγραφικού στρώματος .....	108
12.6 Επεμβάσεις καθαρισμού της ζωγραφικής επιφάνειας.....	109
12.7 Επεμβάσεις απομάκρυνσης των εξανθίσεων αλάτων .....	109
12.8 Προληπτική συντήρηση των τοιχογραφιών .....	110
13. Συμπεράσματα.....	111
Βιβλιογραφία .....	113
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1- ΑΔΕΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ .....	120
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 - ΑΔΕΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ / ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΕ ΜΗ ΕΠΕΜΒΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ .....	122
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3 - ΑΔΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ .....	124

## 1. Εισαγωγή – Εκτεταμένη περίληψη

Η παρούσα μελέτη έχει ως αντικείμενο την τεκμηρίωση της κατάστασης διατήρησης και τη σύνταξη προτάσεων για τη συντήρηση των τοιχογραφιών του Αγίου Γεωργίου στην ακρόπολη των Αιγιοσθένων, στο σημερινό Πόρτο Γερμενό, στο Δήμο Μάνδρας-Ειδυλλίας.

Ο ναός αποτελεί τμήμα του κηρυγμένου αρχαιολογικού χώρου των Αιγιοσθένων<sup>[1]</sup> με τις παρακάτω Υπουργικές Αποφάσεις: 1. ΥΑ 25666/984/30-5-1957, ΦΕΚ 184/Β/8-7-1957, 2. ΥΑ 25666/984/30-5-1957, ΦΕΚ 265/Β/1-10-1957, 3. ΥΑ 21585/13-1-1966, ΦΕΚ 60/Β/5-2-1966 4. ΥΑΥΠΠΕ/Φ03/41154/1694/24-7-1981, ΦΕΚ 607/Β/1-10-1981, 5. ΥΑΥΠΠΕ/ΑΡΧ/Φ03/31834/1023/13-6-1983, ΦΕΚ 387/Β/5-7-1983, 6. ΥΑΥΠΠΟ/ΓΔΑΠΚ/ΑΡΧ/Α1/Φ03/87304/4056/9-10-2006, ΦΕΚ 90/ΑΑΠ/6-11-2006 και υπάγεται στην Εφορεία Αρχαιοτήτων Δυτικής Αττικής.

Η μελέτη πραγματοποιήθηκε από την φοιτήτρια Πανδώρα Μαρία Ματθιοπούλου και τον φοιτητή Παναγιώτη Λαμπρινίδη Στάχτο, με επιβλέπουσα τη λέκτορα Μαρία Χατζηδάκη (με αριθμό μητρώου Συντηρητών Υπ.Πο.Α. 394), στο πλαίσιο της εκπόνησης της πτυχιακής τους εργασίας στο Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής κατά τα ακαδημαϊκά έτη 2021-2023.

Προϋπόθεση εκπόνησης της μελέτης ήταν η άδεια της Εφορείας Αρχαιοτήτων Δυτικής Αττικής (415814/10-09-2021) (βλ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1), και σε συνέχεια της από 22-07-2020 υπογραφής Πρωτοκόλλου Συνεργασίας μεταξύ της Εφορείας Αρχαιοτήτων Δυτικής Αττικής και του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής.

Επίσης, χορηγήθηκε άδεια εξέτασης/ανάλυσης υλικού με μη επεμβατικές τεχνικές (94866/04-04/2022) (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2) και άδεια δειγματοληψίας σε κονιάματα και χρωστικές από τον τοιχογραφικό διάκοσμο του Ι.Ν. Αγίου

Γεωργίου, εντός της Ακρόπολης των Αιγιοσθένων. (94835/20-06-2022) (βλ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3).

Ο ναός παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον λόγω της θέσης και των στρωμάτων τοιχογραφικού διακόσμου που φαίνεται να ξεκινούν από τα Βυζαντινά χρόνια μέχρι την αρχή του 20<sup>ου</sup> αιώνα και στο σύνολό του αποτελεί ένα εξαιρετικό παράδειγμα με μεγάλη αρχαιολογική, καλλιτεχνική, και ιστορική αξία.

Η μελέτη και τεκμηρίωση της κατάστασης διατήρησης των τοιχογραφιών αποτελεί ένα πολύ σημαντικό στάδιο για την ανάπτυξη και στη συνέχεια εφαρμογή του κατάλληλου σχεδίου για την προστασία και ανάδειξή τους.

Η παρούσα μελέτη περιλαμβάνει: την παρουσίαση της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε, την περιγραφή και το ιστορικό του μνημείου και του τοιχογραφικού διακόσμου, την παρουσίαση της τεχνολογίας κατασκευής, με έμφαση στην αποσαφήνιση των επάλληλων χρωματικών στρωμάτων, την εξέταση και καταγραφή των παραγόντων φθοράς και την καταγραφή των περιβαλλοντικών συνθηκών, την καταγραφή της παθολογίας του, τη διάγνωση και αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησής του, τη διατύπωση προτάσεων για τη συντήρηση (προληπτική και επεμβατική). Τα παραπάνω υποστηρίζονται και τεκμηριώνονται με την εφαρμογή διαγνωστικών τεχνικών και τη γραφική, σχεδιαστική και φωτογραφική τεκμηρίωσή .

Η μελέτη λαμβάνει υπόψη το νομικό, ηθικό και δεοντολογικό πλαίσιο για την προστασία των αρχαιοτήτων και τη συντήρηση των τοιχογραφιών, όπως αυτό διατυπώνεται στο νόμο 3028/2002 (ΦΕΚ Α-153/28-6-2002) «Για την προστασία των Αρχαιοτήτων και εν γένει της Πολιτιστικής Κληρονομιάς», τον Κώδικα Δεοντολογίας του Επαγγέλματος του Συντηρητή Αρχαιοτήτων (ΦΕΚ: Β 382 20000324), και διεθνείς συμφωνίες, χάρτες, οδηγίες και κανόνες δεοντολογίας, όπως οι «Αρχές για τη Συντήρηση/Αποκατάσταση των Τοιχογραφιών» (Principles for the Preservation and Conservation/Restoration of Wall paintings) του ICOMOS (2003), ο Χάρτης της Βενετίας (1964), ο Κώδικας Δεοντολογίας του ICOM-CC (1984) κ.ά.

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε στη μελέτη (βλ. Κεφ. 2) περιλαμβάνει επί τόπου εξέταση του ναού και των τοιχογραφιών, τη μελέτη της σχετικής βιβλιογραφίας, την εφαρμογή μη επεμβατικών ή καταστρεπτικών διαγνωστικών τεχνικών, όπως η υπέρυθη θερμογραφία, η μικροσκοπική εξέταση με φορητό ψηφιακό μικροσκόπιο, η εξέταση με εφαπτομενικό φωτισμό, εξέταση με υπεριώδη ακτινοβολία κ.ά., η ανάλυση με φθορισμετρία ακτίνων Χ (XRF), η εξέταση και ανάλυση με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης και ανάλυση με φασματοσκοπία ενεργειακής διασποράς (SEM-EDS), την καταγραφή των περιβαλλοντικών συνθηκών, τη φωτογραφική και γραφική τεκμηρίωση.

Η παρούσα μελέτη παρουσιάζει στο κεφάλαιο 1 τη γενική περιγραφή και το ιστορικό του ναού, στο κεφάλαιο 2 τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε, στο κεφάλαιο 3 τις γενικές πληροφορίες και το ιστορικό του ναού, στο κεφάλαιο 4 την τεχνολογία κατασκευής και την κατάσταση διατήρησης του αρχιτεκτονήματος, στο κεφάλαιο 5 την τεχνολογία κατασκευής των τοιχογραφιών, στο κεφάλαιο 6 τις διαγνωστικές τεχνικές που εφαρμόστηκαν. Στο κεφάλαιο 7 τις περιβαλλοντικές συνθήκες του ναού, στο κεφάλαιο 8 του παράγοντες φθοράς των τοιχογραφιών, στο κεφάλαιο 9 την κατάσταση διατήρησης των τοιχογραφιών του ναού, στο Κεφάλαιο 10 την γραφική τεκμηρίωση, στο κεφάλαιο 11 τις προτάσεις επεμβάσεων συντήρησης και τέλος στο κεφάλαιο 12 τα συμπεράσματα της μελέτης.

<sup>[1]</sup> Διαρκής Κατάλογος Κηρυγμένων Αρχαιολογικών Χώρων και Μνημείων:

Αρχαιολογικός Χώρος Αιγισθένων

<http://listedmonuments.culture.gr/monument.php?code=1835>

## 2. Μεθοδολογία

Για την εκπόνηση της παρούσας μελέτης και την αποτελεσματική διεξαγωγή της έρευνας για την τεκμηρίωση των υλικών και της τεχνολογίας κατασκευής, τη διερεύνηση της στρωματογραφίας, την εξέταση της κατάστασης διατήρησης των τοιχογραφιών, τη μελέτη των παραγόντων φθοράς, την καταγραφή των περιβαλλοντικών συνθηκών κτλ. ακολουθήθηκε μια μεθοδολογία με πολλούς άξονες. Αρχικά, πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική έρευνα, στην οποία μας βοήθησαν οι προφορικές μαρτυρίες και οι συζητήσεις που είχαμε με την αρχαιολόγο της Εφ.Α.Δ.Α κα Ευγενία Τσάλκου και την Προϊσταμένη του Τμήματος Βυζαντινών και Μεταβυζαντινών Αρχαιοτήτων και Μουσείων και Υποδιεύθυνη της Εφ.Α.Δ.Α. κα Καλλιόπη Φλώρου, με αποτέλεσμα να συλλέξουμε πληροφορίες και εικόνες για το μνημείο που συνέβαλαν στην τεκμηρίωση του τοιχογραφικού διακόσμου του ναού και την κατανόηση της ιστορίας και σημασίας του. Πραγματοποιήθηκαν επίσης, αυτοψίες και εξέταση των τοιχογραφιών, καταγραφή συνθηκών επί τόπου και με τη χρήση καταγραφικού υγρασίας/θερμοκρασίας, εφαρμογή μη επεμβατικών διαγνωστικών μεθόδων, δειγματοληψία (με την άδεια της ΔΣΑΝΜ και ΕΦΑΔΑ), εξέταση και ανάλυση δειγμάτων, και τέλος, έγινε προσπάθεια κριτικής αποτίμησης των αποτελεσμάτων των παραπάνω μεθόδων.

Σε πρώτη φάση κρίθηκε απαραίτητο να πραγματοποιηθεί καθημερινή συνεχής εξέταση και εξοικείωση με το μνημείο για διάστημα ενός μήνα (Σεπτέμβριος 2021), ώστε να υπάρξει επαρκής χρόνος παρατήρησης και καταγραφής, καθώς δεν υπήρχε προηγούμενη σχετική μελέτη για τον εν λόγω μνημείο. Αυτό διευκόλυνε την βαθύτερη κατανόηση και ανάδειξη των ειδικών ζητημάτων, όπως η πολύπλοκη και συγκεχυμένη στρωματογραφία των τοιχογραφιών. Στη συνέχεια, ακολούθησαν τακτικές αυτοψίες 3-5 φορές ετησίως από το 2021-2023. Κατά τη διάρκεια της πρώτης αυτοψίας πραγματοποιήθηκε η φωτογραφική τεκμηρίωση (γενικές φωτογραφίες, λεπτομέρειες, μακροφωτογραφίες) εξωτερικά και εσωτερικά του ναού με την κάμερα NIKON D3500 με τους φακούς AF-P DX



NIKKOR 18–55mm VR AF-P DX NIKKOR 70–300mm VR. Για την παρατήρηση των τοιχογραφιών *insitu* χρησιμοποιήθηκαν τα ψηφιακά μικροσκόπια (1600X και 50-500X USB Magnifier Digital Microscope Endoscope Stand for Android/Windows/Mac) και DinoLite dinocapture 2.0. AM7013MZT 5Mp με ρυθμιζόμενο πολωτή και μεγέθυνση 10x~50x, 200x.

Πραγματοποιήθηκε, μέτρηση και αποτύπωση των αρχιτεκτονικών στοιχείων του ναού, για τις αποτυπώσεις των τοιχογραφιών. Στη συνέχεια έγινε επεξεργασία αυτών των δεδομένων με το λογισμικό Autocad και προγράμματα επεξεργασίας εικόνας με τη χρήση της γραφίδας OnebyWacom (SmallCTL-472).

Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε η εξέταση των τοιχογραφιών του ναού του Αγίου Γεωργίου με μη επεμβατικές διαγνωστικές μεθόδους, με στόχο τη διαπίστωση χαρακτηριστικών των υλικών και τεχνικών κατασκευής, την κατανόηση της διαστρωμάτωσης, τη μικρομορφολογία της επιφάνειας και των επιφανειακών επιστρωμάτων (ρύποι, άλατα κτλ.) την κατάσταση διατήρησης, τους παράγοντες φθοράς κτλ.

Συγκεκριμένα, πραγματοποιήθηκε σάρωση των τοιχογραφιών με τις θερμογραφικές κάμερες υπερύθρου FLIR E76 του Εργαστηρίου Συντήρησης Τοιχογραφίας του τμήματος ΣΑΕΤ και FLIR E86 της ΕΦΑΔΑ για την ανίχνευση της προέλευσης της υγρασίας στα δομικά στοιχεία του ναού και την εξέταση αποσπάσεων και εσωτερικών κενών. Παράλληλα, τοποθετήθηκε το καταγραφικό υγρασίας/θερμοκρασίας USB EXTECH RHT10 στο ιερό, για την καταγραφή της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας στο εσωτερικό του ναού για το χρονικό διάστημα 16/11/2022 - 04/02/2023.

Οι τοιχογραφίες εξετάστηκαν με τη βοήθεια λαμπτήρων υπεριώδους ακτινοβολίας 365nm για την παρατήρηση διαφοροποιήσεων και πιθανών νεότερων επεμβάσεων, και με επαπτομενικά προσπίπτοντα φωτισμό για την ανάδειξη μικρομορφολογικών ανωμαλιών που σχετίζονται με τεχνικές της κατασκευής ή φθορές που προκαλούν αποσπάσεις και πλαστικές παραμορφώσεις.

Ακόμη, έγινε προσπάθεια ταυτοποίησης των χρωστικών των τοιχογραφιών *insitu* με τη μη καταστρεπτική μέθοδο της φορητής φασματοσκοπίας ακτίνων Χ με τη χρήση του φορητού φασματόμετρου ακτίνων Χ XRF TRACER 5 (Bruker) του Τμήματος ΣΑΕΤ. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν υποβλήθηκαν σε επεξεργασία στο λογισμικό ARTAX 8.0.0476, της εταιρείας Bruker.

Επίσης, με την άδεια της (ΥΠΠΟΑ ημερομηνία 20/06/2022 αρ. πρωτ. ΥΠΠΟΑ/Φ77/94835 ) (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3) πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία με σκοπό την εξέταση της στρωματογραφίας, μικρομορφολογίας και των υλικών κατασκευής των τοιχογραφιών. Τα δείγματα εξετάστηκαν στο μικροσκόπιο TUST42C Olympus του Εργαστηρίου Τοιχογραφίας του τμήματος ΣΑΕΤ. Ακόμη, πραγματοποιήθηκε εξέταση και ανάλυση στο εργαστήριο Ηλεκτρονικής Μικροσκοπίας και Μικροανάλυσης υπό την εποπτεία του κ. Θανάση Καραμπότσου με το Ηλεκτρονικό Μικροσκόπιο Σάρωσης (JEOL JSM-6510LV) με Φασματοφωτόμετρο Ενεργειακής Διασποράς Ακτίνων Χ (X-act) OXFORD, στο οποίο χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό φασματόμετρου INCA για την επεξεργασία των δεδομένων. Τα δείγματα σε πρώτη φάση δεν χρειάστηκε να προετοιμαστούν, ώστε να μπορούν να αξιοποιηθούν με άλλες μεθόδους.

Τα αποτελέσματα από τις παραπάνω διαγνωστικές μεθόδους αποτιμήθηκαν κριτικά ώστε αφενός να αποσαφηνιστούν κατά το δυνατόν οι ιστορικές φάσεις δημιουργίας των τοιχογραφιών, να τεκμηριωθεί η σημασία και το ειδικό ενδιαφέρον τους, να διαπιστωθεί το είδος, το μέγεθος και η πιθανότητα εξέλιξης των φθορών, να γίνει διάγνωση και εκτίμηση της κατάστασης διατήρησης, ώστε να σταθεί δυνατή η συγκρότηση μιας βιώσιμης πρότασης επεμβατικής και προληπτικής συντήρησης των τοιχογραφιών του ναού Αγίου Γεωργίου Αιγιοσθένων.

## Βιβλιογραφία

AICWiki (2023) *Visible light imaging*. Διαθέσιμο στο: [https://www.conservation-wiki.com/wiki/Visible\\_light\\_imaging](https://www.conservation-wiki.com/wiki/Visible_light_imaging) (ημερ. πρόσβασης 25/02/23).

Canada.ca (2018) *Preventive conservation and risk management*. Διαθέσιμο στο: <https://www.canada.ca/en/services/culture/history-heritage/museology-conservation/preservation-conservation/preventive-conservation.html> (ημερ. πρόσβασης 25/02/23).

Αλεξοπούλου-Αγοράνου, Α. και Χρυσουλάκης, Γ. (1993). *Θετικές επιστήμες και έργα τέχνης*. Εκδόσεις Γκιώνη, Αθήνα.

Αχειμάστου-Ποταμιάνου, Μ. (1995). *Ελληνική τέχνη: βυζαντινές τοιχογραφίες*. Εκδοτική Αθηνών, Αθήνα, σελ. 11-13

Κουλοχέρη, Σ. (2018). *Εφαρμογές της υπέρυθρης θερμογραφίας στην τεκμηρίωση της κατάστασης διατήρησης των τοιχογραφιών*. Δημοσίευτη πτυχιακή εργασία. Τμήμα Σ.Α.Ε.Τ. Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Αθήνα.

Κωστή, Φ. (2022). *Δημιουργία οδηγού για τη γραφική τεκμηρίωση των τοιχογραφιών με μελέτη περίπτωσης την αποτύπωση και τη γραφική τεκμηρίωση του τοιχογραφικού διακόσμου του ναού Αγίου Γεωργίου, στην Ακρόπολη των Αιγισθένων*. Δημοσίευτη πτυχιακή εργασία. Τμήμα Σ.Α.Ε.Τ. Πανεπιστήμιο Δυτική Αττικής, Αθήνα.

Λαζαρίδης Π. (1963). “Αιγόςθενα (Πόρτο Γερμενό)”. *Αρχαιολογικόν Δελτίον*. τόμος 17 (1961/62), Μέρος Β΄ - Χρονικά, σελ. 52. <http://hdl.handle.net/11615/9821>

Λαζαρίδης Π. 1963. “Χρονικά των εν Ελλάδι αρχαιολογικών εργασιών κατά το έτος 1961, Έκθεσις της Κεντρικής Υπηρεσίας”. *Αρχαιολογικόν Δελτίον*, τόμος 17, 1961/62, Μέρος Β-Χρονικά. Υπουργείον Προεδρίας της Κυβερνήσεως, Υπηρεσία Αρχαιοτήτων και Αναστηλώσεως. [https://www.searchculture.gr/aggregator/digital-files-from-preservator/edm-record/TAPA/000054-11631\\_21617](https://www.searchculture.gr/aggregator/digital-files-from-preservator/edm-record/TAPA/000054-11631_21617) κ

Λαμπρόπουλου Β.Ν. (2003), *Περιβάλλον Μνημείων, Μουσείων και Αρχαιολογικών Χώρων*, Αθήνα, χ.ε.

Μερκούρη, Χ., Τσάλκου Ε., Φλώρου, Κ., Ζαγκουδάκη, Ε. (2019). “Δυτική Αττική. Αρχαίο φρούριο Αιγισθέων”. *Αρχαιολογία και Τέχνες*, τεύχος 131 Δεκέμβριος 2019 σελ. 116-144.

[https://www.archaiologia.gr/wpcontent/uploads/2020/11/116\\_144\\_T131\\_%CE%91%CE%A1%CE%A7%CE%91%CE%99%CE%9F%CE%9B%CE%9F%CE%93%CE%99%CE%9A%CE%9F%CE%A3-%CE%A7%CE%A9%CE%A1%CE%9F%CE%A3.pdf](https://www.archaiologia.gr/wpcontent/uploads/2020/11/116_144_T131_%CE%91%CE%A1%CE%A7%CE%91%CE%99%CE%9F%CE%9B%CE%9F%CE%93%CE%99%CE%9A%CE%9F%CE%A3-%CE%A7%CE%A9%CE%A1%CE%9F%CE%A3.pdf)

Μερκούρη, Χ., Τσάλκου Ε., Φλώρου, Κ., Ζαγκουδάκη, Ε. (2019). “Μικρός οδηγός – Αρχαίο φρούριο Αιγισθέων”. *Αρχαιολογία και Τέχνες*, τεύχος 131 Δεκέμβριος 2019 ένθετο.

[https://www.efada.gr/Portals/0/%CE%A4131\\_%CE%9F%CE%94%CE%97%CE%93%CE%9F%CE%A3-%CE%9C%CE%99%CE%9A%CE%A1%CE%9F%CE%A3.pdf](https://www.efada.gr/Portals/0/%CE%A4131_%CE%9F%CE%94%CE%97%CE%93%CE%9F%CE%A3-%CE%9C%CE%99%CE%9A%CE%A1%CE%9F%CE%A3.pdf)

Μίνως Ν. (1987). «Η Συντήρηση των Τοιχογραφιών». Στο: *Αρχαιολογία*, τεύχος 22, Αθήνα σελ. 62-67.

Σβανά, Ε., Βαλτά Π. (2015). *Αρχαίο φρούριο Αιγισθέων βορειοανατολικός πύργος Σωστικές εργασίες στερέωσης και αποκατάστασης*. Υπουργείο Πολιτισμού και Αθλητισμού, Εφορεία Αρχαιοτήτων Αθηνών, Αθήνα.

Τσάλκου, Ε. (2012) *Αρχαίο Φρούριο Αιγισθέων*, Υπουργείο Πολιτισμού και Αθλητισμού, Αθήνα. Διαθέσιμο στο: [http://odysseus.culture.gr/h/3/gh351.jsp?obj\\_id=12862](http://odysseus.culture.gr/h/3/gh351.jsp?obj_id=12862) (ημερ. πρόσβασης 18/2 2023).

Χατζηδάκη Μ., (1999). Η Συντήρηση των τοιχογραφιών, στο Λαμπρόπουλος Β., Νταλούκα Ε., Παπαθανασίου Θ., Χατζηδάκη Μ., *Συντήρηση Έργων Τέχνης*, τόμος Β΄, βιβλίο ΤΕΕ, ΟΕΔΒ, Αθήνα. (βιβλιοθήκη του Τ.Ε.Ι, βιβλιοθήκη του εργαστηρίου Συντήρησης Τοιχογραφίας.) σελ. 288.

Amoroso G. G., Fassina V., (1983), *Stone Decay and Conservation. Atmospheric Pollution, Cleaning, Consolidation and Protection. Materials Science Monographs 11.* Elsevier, Amsterdam

Arnold, A., και Zehnder K. “Monitoring Wall Paintings Affected by Soluble Salts”. (1991). *The Conservation of Wall Paintings*, Ιανουάριος, σελ. 103–36.

Arnold, A. (1984). “Determination of Mineral Salts from Monuments”. *Studies in Conservation*, τόμος 29, τεύχος 3, Αύγουστος, σελ. 129-138.

Biçer-şimşir B., Griffin I., Palazzo-Bertholon B., Rainer L. (2009). “Lime-based injection grouts for the conservation of architectural surfaces”, *Studies in Conservation*, Ιούνιος, τεύχος 55: supplement 1, 3-17, DOI: [10.1179/sic.2010.55.Supplement-1.3](https://doi.org/10.1179/sic.2010.55.Supplement-1.3)

Gowing, R., Pender R. (eds) (2007). *All manner of murals: the history, techniques and conservation of secular wall paintings*, proceedings of the Secular Wall Paintings Symposia organized by the Icon Stone and Wall Paintings Group and supported by English Heritage, London 2004-5 Secular Wall Paintings Symposia (2004-5 : London, England), English Heritage, Institute of Conservation. Archetype, London.

Hickey-Friedman, L. (2002). “A review of ultra-violet light and examination techniques”. *Objects Specialty Group Postprints* (American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works), τόμος, 9, σελ. 161–168.

Hoeniger, C. (2003). Wall painting, Grove Art Online, Oxford University Press. διαθέσιμο στο: <https://doi.org/10.1093/gao/9781884446054.article.T090505> (ημερομηνία πρόσβασης: 16/02/2023).

Knut N., Weatphal C. *The Restauration of Paintings*. Cologne: Konemann, 1998.

Pique, Fr., (1999) A Protocol for Graphic Documentation in GraDoc GRAPHIC DOCUMENTATION SYSTEMS IN MURAL PAINTING CONSERVATION Schmidt (ed). The Getty Conservation Institute Los Angeles, California

Massari G. και Massari I. (1993). *Damp Buildings, Old and New*, ICCROM, Rome, 7 pp.

Richard J. E. (2003), "Microscopy". Στο *Encyclopedia of Physical Science and Technology (Third Edition)*, επιμέλεια Robert A. Meyers, New York: Academic Press, σελ. 765–75. <https://doi.org/10.1016/B0-12-227410-5/00444-0>.

Michalski, S. (2007). *The Ideal Climate, Risk Management*. the ASHRAE Chapter, Proofed Fluctuations, and Toward a Full Risk Analysis Model, Contribution to the Experts' Roundtable on Sustainable Climate Management Strategies held in April 2007, in Tenerife: [http://www.getty.edu/conservation/our\\_projects/science/climate/paper\\_michalski.pdf](http://www.getty.edu/conservation/our_projects/science/climate/paper_michalski.pdf)

Mora, P., (1974). *Causes of deterioration of mural paintings*. Rome: International Centre for Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property (ICROM). σελ. 23, 24.

Mora, P., Mora, L., and Philippot, P. (1984): *Conservation of Wall Paintings*. Butterworths, London.

Schreiner, M., Melcher, M., & Uhlir, K. (2007). "Scanning electron microscopy and energy dispersive analysis: applications in the field of cultural heritage". *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, Μάρτιος, 387(3), σελ. 737–747. <https://doi.org/10.1007/s00216-006-0718-5>

Shackley S.M. (2011). "An Introduction to X-Ray Fluorescence (XRF) Analysis in Archaeology", στο M. Shackley (ed.) *X-Ray Fluorescence Spectrometry (XRF) in Geoarchaeology*. Springer, New York, σελ. 7-44.

Sister D., Tsakalof A., Bairachtari K., Chryssoulakis Y. (2007). "The Byzantine Wall Paintings from the Protaton Church on Mount Athos, Greece: Tradition and Science". *Journal of Archaeological Science*, τόμος 34, τχ. 12, σελ. 1971–1984. DOI: 10.1016/J.JAS.2007.01.016.

Skoog, D.A., Holler, F.J. and Crouch, S.R. (2007). *Principles of Instrumental Analysis*. Sixth Edition, Brooks Cole, Belmont, σελ. 1039.

Stambolov T., van Asperen de Boer J. R. J. (1976). *The Deterioration and Conservation of Porous Building Materials in Monuments*. International Centre for the Study of the Preservation and the Restoration of Cultural Property, Rome, σελ. 8-9.

Torraca, G., (2009 ). *Lectures on Materials Science for Architectural Conservation*. Getty Conservation Institute, Los Angeles, σελ. 85.

Torraca, G., (1982). *Porous Building Materials: Materials Science for Architectural Conservation*. International Centre for the Study of the Preservation, and the Restoration of Cultural Property Works and Publications. ICCROM, 2<sup>nd</sup> edition. σελ. 15.

Townsend, J. H. (2022). "Technical Examination: Materials Analysis". *Oxford Art Online*, στον συλλ. τόμο Joyce H. Townsend. Oxford University Press, σελ. 1-2.

Townsend, J. (2023). "Technical examination and imaging". *Grove Art Online*. Retrieved 24 Feb., from (ημερ. Πρόσβασης 24/2/2023) <https://www.oxfordartonline.com/groveart/view/10.1093/gao/9781884446054.001.001/oao-9781884446054-e-7000083564>.

Vallet, M., Detalle, V., De Luca L., Bodnar J.- L., Guillon O., Trichereau B., Mouhoubi K., Martin- Beaumont N., Syvilay D., Giovannacci D., Stefani C., Walker G., Feillou M., Martos- Le Vif D, Marron P., De Banes Gardonne F. (2013). "Development of a NDT toolbox dedicated to the conservation of wall paintings: Application to the frescoes chapel in the Charterhouse of Villeneuve-lez-Avignon (France)", Digital Heritage International Congress (Digital Heritage), Marseille, France, 2013, σελ. 67-74, doi: 10.1109/DigitalHeritage.2013.6744731.

Zarzo, Manuel, Angel Fernández-Navajas, και Fernando-Juan García-Diego. 'Correction: Zarzo, M. et al. Long-Term Monitoring of Fresco Paintings in the Cathedral of Valencia (Spain) through Humidity and Temperature Sensors in Various Locations for Preventive Conservation. *Sensors* 2011, 11, 8685-8710'. *Sensors* 13, τχ. 4 (22 Απρίλιος 2013): 5403–5403. <https://doi.org/10.3390/s130405403>.



Οπτικοακουστικό υλικό :

*Οι Παράνομοι*, 1958. Σκηνοθεσία Νίκου Κούνδουρου. Ελλάδα: Φίνος Φίλμ.

<https://www.youtube.com/watch?v=1v4> (ημερ. πρόσβασης 6/1/2023)