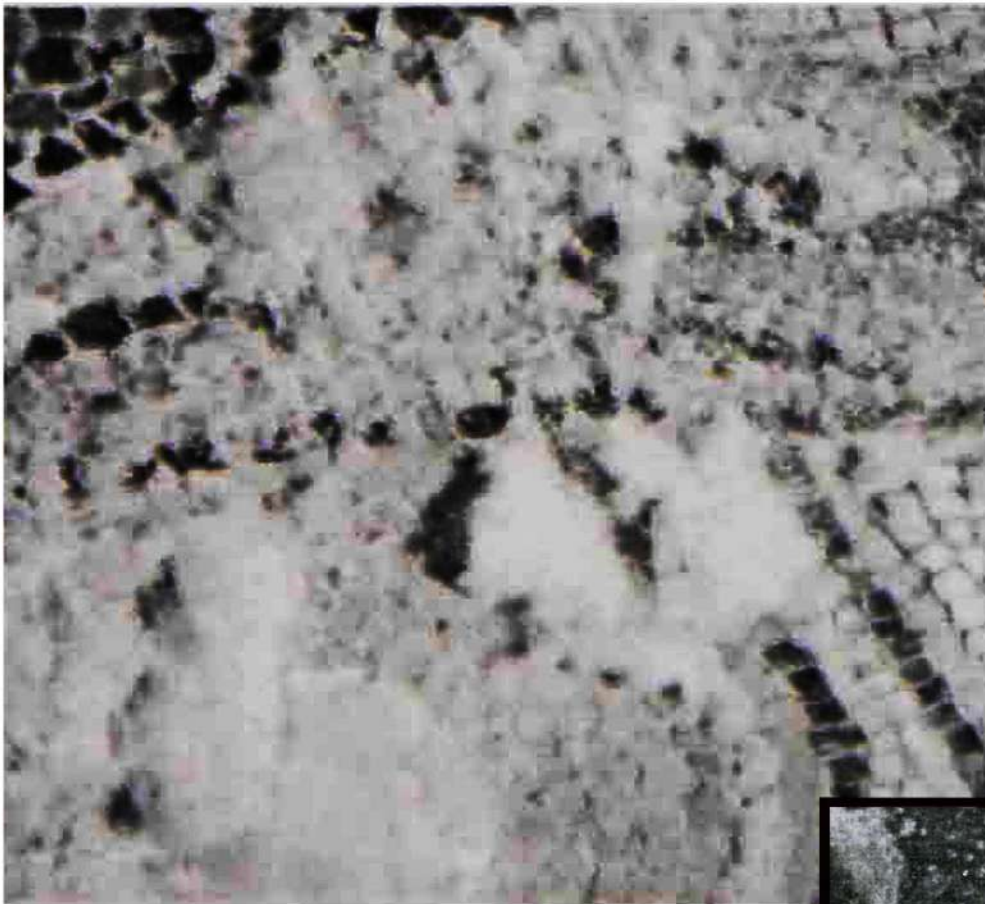


# Η ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΜΝΗΜΕΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ




**Μελέτη περίπτωσης:**

**Η μετατροπή των ψηφιδωτών της Ιεράς Μονής Δαφνίου σε ψηφιδόσκηνη (μνημείο UNESCO παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς) και το πόρισμα για τη διερεύνηση του φαινομένου**

Μάρκος Ντουκάκης  
2024

## Σημειώσεις καταρτιζόμενων

<p>του Μάρκου Ντουκάκη [Φυσικός, Συντηρητής αρχαιοτήτων, MSc, PhD] Εκπαιδευτής ΔΙΕΚ Χανίων <a href="mailto:markosntoukakis@gmail.com">markosntoukakis@gmail.com</a></p>	<p>Ειδικότητα: Τεχνικός Φυλάκων Μουσείων και Αρχαιολογικών χώρων Εξάμηνο: Γ' Μαθησιακή ενότητα: Προληπτική συντήρηση Αρ. 2/2</p>
<p>Μάρκος Ντουκάκης 2023 (<a href="mailto:markosntoukakis@gmail.com">markosntoukakis@gmail.com</a>). Το έργο αυτό διατίθεται με άδεια Creative Commons 4.0, [Αναφορά Δημιουργού-Μη Εμπορική Χρήση-Όχι Παράγωγα Έργα 4.0 Διεθνές (CC BY-NC-ND 4.0)]. Για να δείτε ένα αντίγραφο αυτής της άδειας επισκεφτείτε το <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.el">https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.el</a> ή στείλετε επιστολή στο Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA94042, USA.</p> <p>Οι εικόνες ή άλλο υλικό σε αυτές σημειώσεις δεν περιλαμβάνονται στην άδεια Creative Commons της δημοσίευσης, εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά. Εάν το υλικό δεν περιλαμβάνεται στην άδεια Creative Commons της δημοσίευσης (δηλαδή η χρήση του δεν επιτρέπεται από την κανονιστική ρύθμιση ή υπερβαίνεται η επιτρεπόμενη χρήση του), σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να λάβετε άδεια απευθείας από τον κάτοχο των πνευματικών δικαιωμάτων.</p> <p>Η χρήση γενικών περιγραφικών ονομάτων, καταχωρημένων ονομάτων, εμπορικών σημάτων, σημάτων υπηρεσίας κ.λπ. σε αυτές τις σημειώσεις δεν συνεπάγεται, ακόμη και ελλείψει συγκεκριμένης δήλωσης, ότι τέτοια ονόματα εξαιρούνται από τους σχετικούς προστατευτικούς νόμους και κανονισμούς και συνεπώς είναι δωρεάν για γενική χρήση. Ο/Η/Οι συγγραφείς/είς και το Δημόσιο Ινστιτούτο Επαγγελματικής Κατάρτισης Χανίων υποθέτουν ότι είναι ασφαλείς, οι συμβουλές και οι πληροφορίες σε αυτές τις σημειώσεις να πιστεύεται ότι είναι αληθείς και ακριβείς κατά την ημερομηνία δημοσίευσης. Ο/Η/Οι συγγραφείς/είς και το Δημόσιο Ινστιτούτο Επαγγελματικής Κατάρτισης Χανίων δεν παρέχουν εγγύηση, ρητή ή σιωπηρή, σχετικά με το υλικό που περιέχεται στο παρόν ή για τυχόν λάθη ή παραλείψεις που ενδέχεται να έχουν γίνει. Ο/Η/Οι συγγραφείς/είς και το Δημόσιο Ινστιτούτο Επαγγελματικής Κατάρτισης Χανίων παραμένουν ουδέτεροι όσον αφορά τις αξιώσεις δικαιοδοσίας σε δημοσιευμένους χάρτες και θεσμικές σχέσεις.</p>	<p>Markos Ntoukakis 2023 (<a href="mailto:markosntoukakis@gmail.com">markosntoukakis@gmail.com</a>).</p> <p>This work is licensed under a Creative Commons 4.0 license, [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)]. To see a copy of this license visit <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/</a> or send a mail to Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA94042, USA.</p> <p>The images or other third-party material in these notes are not included in the publication's Creative Commons license, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the publication's Creative Commons license and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder.</p> <p>The use of general descriptive names, registered names, trademarks, service marks, etc. in this publication does not imply, even in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protective laws and regulations and therefore free for general use.</p> <p>The authors and Dimosio Institouto Epangelmatikis Katartisis Chanion are safe to assume that the advice and information in this publication are believed to be true and accurate at the date of publication. The authors and Dimosio Institouto Epangelmatikis Katartisis Chanion don't give a warranty, expressed or implied, with respect to the material contained herein or for any errors or omissions that may have been made. The authors and Dimosio Institouto Epangelmatikis Katartisis Chanion remain neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.</p>
	
<p>X A N I A Τελευταία ενημέρωση έκδοσης: NOEMBΡΙΟΣ 2024</p>	

## ΑΠΟΠΟΙΗΣΗ ΕΥΘΥΝΗΣ

Οι πληροφορίες που αναφέρονται στις σημειώσεις αυτές δεν αποτελούν εγχειρίδιο για εφαρμογή. Δεδομένου ότι παρουσιάζονται πληροφορίες από προγενέστερες έρευνες και μελέτες, οι πληροφορίες αυτές θα πρέπει πλέον να θεωρούνται ξεπερασμένες. Όλες οι πληροφορίες που περιέχονται στις σημειώσεις αυτές, συμπεριλαμβανομένων, μεταξύ άλλων, κειμένου, γραφικών, εικόνων, πληροφοριών, πληροφοριών τρίτων ή/και συμβουλές, ασκήσεις, τεχνικές, αναλύσεις και ή οποιοδήποτε άλλο υλικό που παρουσιάζονται ή αναφέρονται προορίζονται μόνο για ενημερωτικούς και εκπαιδευτικούς σκοπούς και η οποιαδήποτε χρήση τους γίνεται αποκλειστικά με δική σας ευθύνη και ο συγγραφέας δεν φέρει καμία ευθύνη. Τοποθετήσεις, που περιλαμβάνονται στις σημειώσεις αυτές και που τυχόν θεωρηθούν κρίσεις και μάλιστα δυσμενείς, γίνονται από επιστημονικό ενδιαφέρον και δεν έχουν σκοπό να προσβάλλουν την τιμή και την υπόληψη προσώπων ή φορέων. Για τον λόγο αυτό όλες οι τοποθετήσεις αιτιολογούνται με βάση τις μεθόδους, που χρησιμοποιήθηκαν, και τα αποτελέσματα, που επήλθαν. Ο συγγραφέας των σημειώσεων αυτών δεν φέρει ευθύνη για οποιαδήποτε ακατάλληλη ή εσφαλμένη χρήση των πληροφοριών που περιγράφονται και/ή αναφέρονται και δεν αναλαμβάνει καμία ευθύνη για τη χρήση των πληροφοριών από οποιονδήποτε.

Η εφαρμογή των αναγραφόμενων χωρίς την επίβλεψη εξειδικευμένου, μπορεί να θεωρηθεί δυνητικά ως μία επικίνδυνη πρακτική που, εάν εφαρμοστεί λανθασμένα ή με ελλιπή σχεδιασμό και διαδικασίες, μπορεί να εκθέσει ένα άτομο σε σημαντικούς κινδύνους, συμπεριλαμβανομένου σοβαρού τραυματισμού ή θανάτου. Απαιτεί εξειδικευμένη εκπαίδευση, εξοπλισμό και εμπειρία. Αυτές οι σημειώσεις δεν προορίζονται να ενθαρρύνουν ένα άτομο να εγκαταλείψει την κοινή λογική και να συμμετάσχει σε δραστηριότητες πέρα από το πεδίο της εκπαίδευσης, των ικανοτήτων, του εξοπλισμού ή/και της τεχνογνωσίας του.

Οι πληροφορίες που παρουσιάζονται και αναφέρονται δεν προορίζονται για να υποκαταστήσουν τις επαγγελματικές γνώσεις και πρακτικές με οποιονδήποτε τρόπο. Ποτέ μην αγνοείτε τις προβλεπόμενες διατάξεις για τους κανόνες υγείας και ασφάλειας στην ειδικότητα και στο επάγγελμα σας αλλά και ευρύτερα όπως προβλέπονται ιδίως από:

1. Τον κώδικα νόμων για την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων (βλ. Ν.3850/2010), όπως ισχύει.
2. Τις διατάξεις του κτηριοδομικού κανονισμού (βλ. 3046/304/89-ΦΕΚ 59/Δ/3-02-89), όπως ισχύει.
3. Τον κανονισμό λειτουργίας των εργαστηριακών κέντρων (ΦΕΚ 1318 Β'/2015), όπως ισχύει.
4. Το ΦΕΚ 3938/Β/26-8-2021, κοινή Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμ. Κ5/97484 με θέμα την «Πρακτική άσκηση σπουδαστών Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης αρμοδιότητας Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων», όπως ισχύει.
5. Το ΦΕΚ 4146/Β/9-9-2021, κοινή Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμ. ΦΒ7/108652/Κ3, με θέμα το «Πλαίσιο Ποιότητας Μαθητείας», όπως ισχύει.

**Λέξεις κλειδιά:** Καταγραφή φθορών, δειγματοληψία, εγκύκλιος δειγματοληψιών, σχετική υγρασία, θερμοϋδρογράφος, θερμοϋδρόμετρο, υπέρυθρη θερμογραφική κάμερα, υγρόμετρο επιφανείας, ηλεκτρονικό μικροσκόπιο SEM-EDAX, περιθλασιμετρία ακτινών Χ (XRD), πετρογραφικό μικροσκόπιο, ποροσιμετρία υδραργύρου, στερεοσκόπιο, διαλυτά άλατα, κρυσταλλικές φάσεις, διαγράμματα κρυσταλλικών φάσεων, εξανθήσεις, υποεξανθήσεις – κρυπτοεξανθήσεις, αφαλάτωση.

	<b>Περιεχόμενα</b>	<b>Σελίδα</b>
	Εισαγωγή – Σκοπός	4
1	ΟΛΙΓΑ ΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΔΑΦΝΙΟΥ ΚΑΙ ΤΑ ΑΝΕΠΑΝΑΛΗΠΤΑ ΨΗΦΙΔΩΤΑ ΤΗΣ, ΠΟΥ ΤΗΝ ΚΑΤΕΣΤΗΣΑΝ ΜΝΗΜΕΙΟ (UNESCO) ΠΑΓΚΟΣΜΙΑΣ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ	6
2	Η ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΨΗΦΙΔΩΤΩΝ ΤΟΥ ΜΝΗΜΕΙΟΥ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑΣ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ	6
2.1	Το χρονικό της μετατροπής των ψηφίδων σε ψηφιδόσκηνη, στα ψηφιδωτά του Μνημείου παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς	7
2.2	Η δειγματοληψία στα ψηφιδωτά του Μνημείου Παγκόσμιας Πολιτιστικής Κληρονομιάς	10
3	ΤΟ ΠΟΡΙΣΜΑ ΤΗΣ «ΕΡΕΥΝΑΣ» ΣΤΑ ΨΗΦΙΔΩΤΑ ΤΟΥ ΜΝΗΜΕΙΟΥ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑΣ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ	12
3.1	Οι προτεινόμενες εξετάσεις διερεύνησης των φθορών στην άδεια δειγματοληψίας	15
3.1.1	Οι αναλύσεις των ψηφίδων και τα αποτελέσματα της εξέτασης	15
3.1.2	Οι αναλύσεις των αλάτων και τα αποτελέσματα της εξέτασης	18
3.1.3	Η προέλευση των υδάτων και των μεταφερόμενων αλάτων	33
4	Η ΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΦΘΟΡΟΠΟΙΩΝ ΑΛΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΝΔΕΔΕΙΓΜΕΝΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥΣ	38
4.1	Η φθοροποιός δράση των αλάτων	40
4.2	Η αντιμετώπιση των αλάτων	50
	ΣΥΝΟΨΗ	52
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	54
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ (ΣΥΝΗΜΜΕΝΑ, ΠΟΡΙΣΜΑ)	

## Εισαγωγή – Σκοπός

Ο Φύλακας Μουσείων και Αρχαιολογικών Χώρων προστατεύει τα μνημεία, τα αρχαιολογικά ευρήματα, τα έργα τέχνης, τα πολιτιστικά αγαθά, τις συλλογές, τα εκθέματα και εν γένει την περιουσία των μουσείων και των αρχαιολογικών χώρων από πράξεις και καταστάσεις, οι οποίες θέτουν σε κίνδυνο την ακεραιότητα τους ή/και από την πιθανότητα μερικής ή /και συνολικής απώλειας τους.

Την εξέταση του ιστορικού μιας τέτοιας κατάστασης ανέλαβαν αρχικά ως εργασία οι καταρτιζόμενοι, με σκοπό την αποτύπωση των πραγματικών γεγονότων αιτιολογημένα και με επιστημονικό τρόπο, που είχαν ως συνέπεια αντίθετο αποτέλεσμα με αυτό που επιδιώκονταν, δηλαδή ανεπανόρθωτες φθορές στα ψηφιδωτά της Ιεράς Μονής Δαφνίου (Μνημείο παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς UNESCO). Αυτός είναι ο καλύτερος τρόπος για να κατανοήσουν τους λόγους και την ανάγκη της διαρκούς επαγρύπνησης και να θωρακιστούν γνωσιολογικά, ψυχολογικά και διανοητικά, για να μπορέσουν με αυτοκυριαρχία, αυτοπεποίθηση, συνεργατικότητα, διακριτικότητα και δυναμισμό να αντιμετωπίσουν τις οποιεσδήποτε εκπλήξεις και προκλήσεις και να προβαίνουν στις κατάλληλες ενέργειες για την έγκαιρη αντιμετώπιση τέτοιων δυσάρεστων και αποφευκτών περιστατικών.

Στις σημειώσεις περιέχονται αντιφάσεις που εντόπισαν οι καταρτιζόμενοι στα ιστορικά στοιχεία της υπόθεσης, τις οποίες μπορούν να συγκρίνουν με τις απαντήσεις στην εργασία τους για να ελέγξουν την οξυδέρκεια και τις γνώσεις τους. Συνοπτικά, το ιστορικό της συντήρησης στα ψηφιδωτά της Ιεράς Μονής Δαφνίου, έχει ως εξής:

Εξανθήσεις φθοροποιών αλάτων εμφανίστηκαν δύο μήνες μετά την ολοκλήρωση της ενίσχυσης των υποστρωμάτων των ψηφιδωτών με ενέματα. Τα άλατα αντιμετωπίστηκαν εσπευσμένα και μη τεκμηριωμένα με επαναλαμβανόμενους ολέθριους υγρούς καθαρισμούς, χωρίς να ενημερωθούν οι αρμόδιες Υπηρεσίες για την αντιμετώπιση του προβλήματος, με αποτέλεσμα τη μετατροπή των ψηφιδωτών σε ψηφιδόσκονη σε χρονικό διάστημα έξι μηνών. Χωρίς τη διερεύνηση της προέλευσης των αλάτων από τα ενισχυμένα με ενέματα υποστρώματα των ψηφιδωτών, οι φθορές αποδόθηκαν στην εμφάνιση υγρασίας, η οποία ήταν αναπόφευκτη συνέπεια των υγρών καθαρισμών. Οι αρμόδιες Υπηρεσίες ενημερώθηκαν, όταν οι φθορές είχαν ήδη γίνει ήδη αντιληπτές από τους επισκέπτες του Ναού και θέμα άρθρου στον τύπο. Τότε ορίστηκε επιτροπή για τη διερεύνηση προέλευσης της υγρασίας με την ονομασία *«επιτροπή παρακολούθησης των κλιματολογικών συνθηκών στο εσωτερικό του καθολικού της Ι. Μ. Δαφνίου και της επίδρασης σε τοπικά φαινόμενα υγρασίας»*, η οποία συνέταξε σχετικό πόρισμα.

Στο πόρισμα της επιτροπής παρατίθεται πληθώρα μετρήσεων, οι οποίες δεν κατέληξαν σε συμπεράσματα. Σκοπός των μετρήσεων ήταν η καταγραφή του κλίματος εντός του 900 ετών ναού, το οποίο θεωρήθηκε υπεύθυνο για τις φθορές των ψηφιδωτών από άλατα, που συνέβησαν 2 μήνες μετά την ολοκλήρωση της ενίσχυσης των υποστρωμάτων των ψηφιδωτών με ενέματα. Απώτατος σκοπός ήταν η εύρεση εισόδου της υγρασίας, η εξέταση των συνθηκών φθοράς και ο καθορισμός των κατάλληλων περιβαλλοντικών συνθηκών διατήρησης των τοιχογραφιών. Στην πραγματικότητα αντί των κλιματικών συνθηκών εντός του Ναού, καταγράφηκε η απόδοση του ενισχυμένου εξαερισμού, που τοποθετήθηκε στο εσωτερικό του Ναού και είχε ως αποτέλεσμα την περαιτέρω επιδείνωση των φθορών στα ψηφιδωτά.

Μελετώντας τις παραπάνω μετρήσεις, οι καταρτιζόμενοι εξάσκησαν τις γνώσεις τους στη μεθοδολογία εύρεσης των κατάλληλων περιβαλλοντικών συνθηκών για την προστασία των

ψηφιδωτών και κατανόησαν τη σημασία της διατήρησής τους με τακτικούς προληπτικούς ελέγχους. Επιπλέον, εξοικειώθηκαν στους τρόπους και στα όργανα καταγραφής της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας και κυρίως στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Για την εκπόνηση του πορίσματος διεξήχθη δειγματοληψία στα ψηφιδωτά από την ως άνω επιτροπή, χωρίς να προκύπτει η τήρηση των όρων που τίθενται στη σχετική εγκύκλιο «Χορήγησης αδειών αναλύσεων αρχαιολογικού υλικού» του Υπουργείου Πολιτισμού. Η δειγματοληψία είναι μια επεμβατική διαδικασία αφαίρεσης υλικών από τα μνημεία και για το λόγο αυτόν, εγκρίνεται υπό τους όρους και τις προϋποθέσεις που τίθενται στη σχετική εγκύκλιο, την οποία οι Φύλακες οφείλουν να γνωρίζουν και να εποπτεύουν την ορθή εφαρμογή της.

Στα έγγραφα της δειγματοληψίας προβλέπονταν εξετάσεις της σύστασης και του πορώδους των ψηφίδων και η διερεύνηση της προέλευσης, της σύστασης και της δράσης των φθοροποιών αλάτων. Όπως διαπιστώνεται στο πόρισμα οι ψηφίδες δεν εξετάστηκαν. Στο πόρισμα παρατίθενται συμπεράσματα από μια μόνο εξέταση των αλάτων, που δεν φαίνεται επιστημονική, τεκμηριωμένη ούτε λυσιτελής, ενώ για άγνωστους λόγους παραλείπεται οποιαδήποτε αναφορά στα πρόσφατα ενισχυμένα υποστρώματα των ψηφιδωτών με ενέματα. Από το πόρισμα δεν προκύπτει ότι έγινε η καταμέτρηση των φθαρμένων και κονιορτοποιημένων ψηφίδων (υπολογίζονται σε μερικές δεκάδες), ούτε ο εντοπισμός της θέσης τους στα ψηφιδωτά.

Οι καταρτιζόμενοι εξασκήθηκαν στους τρόπους καταγραφής των φθορών, στην αναγνώριση των μορφών φθοράς από τα άλατα στα πετρώματα (ψηφίδες), στην αναζήτηση των πιθανών αιτιών φθοράς στις περιβαλλοντικές συνθήκες ή στην ανθρώπινη παρέμβαση και στην αξιολόγηση της συμβολής του ανθρώπινου παράγοντα ιδίως όταν αυτός είναι διαρθρωμένος με τον τρόπο που είναι οι αρμόδιες υπηρεσίες.

Το πόρισμα της μη επαρκώς τεκμηριωμένης έρευνας καταλήγει στο μάλλον αυθαίρετο συμπέρασμα: «*Το φαινόμενο της φθοράς είναι τυχαίο καθώς αποτελεί έναν απρόβλεπτο συνδυασμό χαρακτηριστικών του πορώδους (των 900 ετών) ψηφίδων και των αλάτων*». Οι ανεπανόρθωτες φθορές στα ψηφιδωτά του Μνημείου παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς δε δημοσιοποιήθηκαν, ενώ η φερόμενη ως ρηξικέλευθη έρευνα, που οδήγησε στο παραπάνω συμπέρασμα, παρουσιάστηκε σε ημερίδα ως πρωτοπόρα και υποδειγματική, χωρίς όμως το κοινό να μπορεί να γνωρίζει το περιεχόμενο του πορίσματος. Οι καταρτιζόμενοι είχαν τη δυνατότητα να εντάξουν τα συμβάντα στο πλαίσιο της ασκούμενης πολιτικής και της συνήθους πρακτικής στη συντήρηση και να προετοιμαστούν για την αντιμετώπιση ανάλογων περιστατικών με σκοπό τη διαφύλαξη της φυσικής ακεραιότητας και τη ιστορικότητα των Μνημείων της χώρας.

## 1. ΟΛΙΓΑ ΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΔΑΦΝΙΟΥ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΑ ΑΝΕΠΑΝΑΛΗΠΤΑ ΨΗΦΙΔΩΤΑ ΤΗΣ, ΠΟΥ ΤΗΝ ΚΑΤΕΣΤΗΣΑΝ ΜΝΗΜΕΙΟ (UNESCO) ΠΑΓΚΟΣΜΙΑΣ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ

Η Μονή Δαφνίου βρίσκεται στο Χαϊδάρι, στις παρυφές του Ποικίλου Όρους, επί της Λεωφόρου Αθηνών, στο ρεύμα προς Αθήνα 11 χιλ. από το κέντρο της, και είναι κτισμένη στη θέση που υπήρχε το Ιερό του Απόλλωνα στο Δαφνί.

Η Μονή ιδρύθηκε τον 6ο αιώνα πάνω στα ερείπια του ναού του Δαφνίου Απόλλωνα, ο οποίος είχε καταστραφεί από τους Γότθους το 395 μ.Χ. Κάποιοι κίονες ιωνικού ρυθμού του αρχαίου ναού χρησιμοποιήθηκαν στη Μονή. Σήμερα έχει διασωθεί μόνο ένας, ενώ οι υπόλοιποι μεταφέρθηκαν στο Λονδίνο από τον λόρδο Έλγιν.

Το καθολικό της μονής χρονολογείται στον όψιμο 11ο αιώνα και ανήκει στον αρχιτεκτονικό τύπο του οκταγωνικού σταυροειδούς ναού. Στον τύπο αυτόν, ο κεντρικός χώρος του κυρίως ναού διευρύνεται με την αντικατάσταση των τεσσάρων κίωνων που στηρίζουν τον τρούλο από οκτώ κίονες τοποθετημένους πλησιέστερα στους τοίχους. Η διάταξη των κίωνων που διαμορφώνει περίστωο γύρω από τον κεντρικό χώρο και διατηρεί τις σταυροειδώς διατεταγμένες καμάρες στην οροφή με την παρεμβολή ημιγωνίων ανάμεσά τους, χαρακτηρίζει ειδικότερα τον λεγόμενο σύνθετο οκταγωνικό (ή "ηπειρωτικό") τύπο της μεσοβυζαντινής ναοδομίας.

Στο καθολικό της μονής σώζονται ψηφιδωτά, τα καλύτερα διατηρημένα της πρώτης περιόδου (Δυναστεία Κομνηνών, 1100 μ. Χ. περίπου), με ενδεικτική την αυστηρή και ιερατική απεικόνιση του Παντοκράτορα Χριστού στο εσωτερικό του τρούλου, κύριο χαρακτηριστικό της Μακεδονικής εποχής.

Η εντυπωσιακή αρχιτεκτονική της και η ιδιαίτερη ψηφιδωτή διακόσμηση του ναού της Μονής, την καθιστούν ένα από τα πλέον εξαιρετικά μνημεία της βυζαντινής τέχνης. Από το 1990 αποτελεί [Μνημείο παγκόσμιας κληρονομιάς](#) της [UNESCO](#).

## 2. Η ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΨΗΦΙΔΩΤΩΝ ΤΟΥ ΜΝΗΜΕΙΟΥ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑΣ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ

Την **30<sup>η</sup>-6-2015** ολοκληρώθηκαν οι εγκεκριμένες από το Κεντρικό Αρχαιολογικό Συμβούλιο (ΚΑΣ) εργασίες τοποθέτησης ενεμάτων από συνεργείο της Διεύθυνσης Συντήρησης Αρχαίων και Νεότερων Μνημείων (ΔΣΑΝΜ) για την πλήρωση των κενών και την ενίσχυση των υποστρωμάτων των ψηφιδωτών, στα πλαίσια του υποέργου «*Συντήρηση εντοιχίων ψηφιδωτών Ι.Μ. Δαφνίου*», προϋπολογισμού 300.000€. Το υποέργο εντάχθηκε στο έργο «*Αποκατάσταση Καθολικού Μονής Δαφνίου-Β' φάση*», με φορέα υλοποίησης τη Διεύθυνση Αναστήλωσης Βυζαντινών και Μεταβυζαντινών Μνημείων (ΔΑΒΜΜ), στο πλαίσιο του ΕΣΠΑ 2007-2013.

Σε έγγραφο της προϊσταμένης της ΔΣΑΝΜ προς τα ανώτερα κλιμάκια του ΥΠΠΟ, την **18<sup>η</sup>-7-2017** αναφέρεται σχετικά:

«Το υποέργο της ΔΣΑΝΜ εκτελέστηκε με αυτεπιστασία και **παραδόθηκε τον Ιούνιο του 2015**, ενώ το έργο της ΔΑΒΜΜ συνεχίστηκε. **Μετά τον χειμώνα του 2016 παρατηρήθηκε εμφάνιση υγρασίας στα ημιχώνια και την εξωτερική πλευρά του νάρθηκα. Αμέσως και οι δύο Υπηρεσίες όρισαν επιτροπή παρακολούθησης του φαινομένου ώστε να διερευνηθούν τα αίτια αλλά και η πορεία του φαινομένου**».

Σε έγγραφο της ίδιας, την 18<sup>η</sup>/7/2017 διαβεβαιώνεται ότι:

**«Στα ψηφιδωτά δεν υπήρξαν ανεπανόρθωτες φθορές» και ότι «ουδέποτε υπήρξε πτώση ψηφίδων».**

Σε μεταγενέστερο έγγραφο της ίδιας, την 25<sup>η</sup>-8-2017, αμφισβητείται η πτώση των ψηφίδων ως συκοφαντική αναφορά. Τονίζεται ότι πρόκειται για **«πτώση του υλικού των ψηφίδων με τη μορφή κονιορτού και επισημαίνεται ότι αφορά άλλη διαδικασία φθοράς με διαφορετική ταχύτητα φθοράς».**

Προφανώς, το πρόβλημα δεν ήταν η εμφάνιση υγρασίας στα δομικά στοιχεία του Μνημείου UNESCO, αλλά η μετατροπή των ψηφίδων σε ψηφιδόσκονη.

## **2.1 Το χρονικό της μετατροπής των ψηφίδων σε ψηφιδόσκονη, στα ψηφιδωτά της Ιεράς Μονής Δαφνίου**

Παρότι το υποέργο τοποθέτησης των ενεμάτων στα ψηφιδωτά από τη ΔΣΑΝΜ ολοκληρώθηκε και παραδόθηκε την 30<sup>η</sup>/6/2015, το έργο της ΔΣΑΝΜ **συνεχίστηκε, γιατί δύο μήνες αργότερα, το Φθινόπωρο του 2015, εμφανίστηκαν στα ψηφιδωτά εξανθήσεις φθοροποιών αλάτων.**

Τα εμφανιζόμενα άλατα, **απομακρύνονταν εσπευσμένα από συνεργεία της ΔΣΑΝΜ με διαδοχικούς υγρούς καθαρισμούς, γιατί ο υπό συντήρηση Ναός είχε προγραμματιστεί να ανοίξει τις πόρτες του στο κοινό την Άνοιξη του 2016. Οι συνεχείς καθαρισμοί συνεχίστηκαν μέχρι τον Δεκέμβριο του 2015, με αναπόφευκτο αποτέλεσμα την εμφάνιση υγρασίας και την έξαρση των εξανθήσεων.**

Για τον λόγο αυτόν, το συνεργείο καθαρισμού της ΔΣΑΝΜ κατέθεσε την 21<sup>η</sup>-12-2015 στη ΔΣΑΝΜ αναφορά με τίτλο **«Αντιμετώπιση των προβλημάτων σε ψηφιδωτές παραστάσεις λόγω εμφάνισης υγρασίας»**, στην οποία το πρόβλημα αποδίδονταν στην τυχαία εμφάνιση υγρασίας.

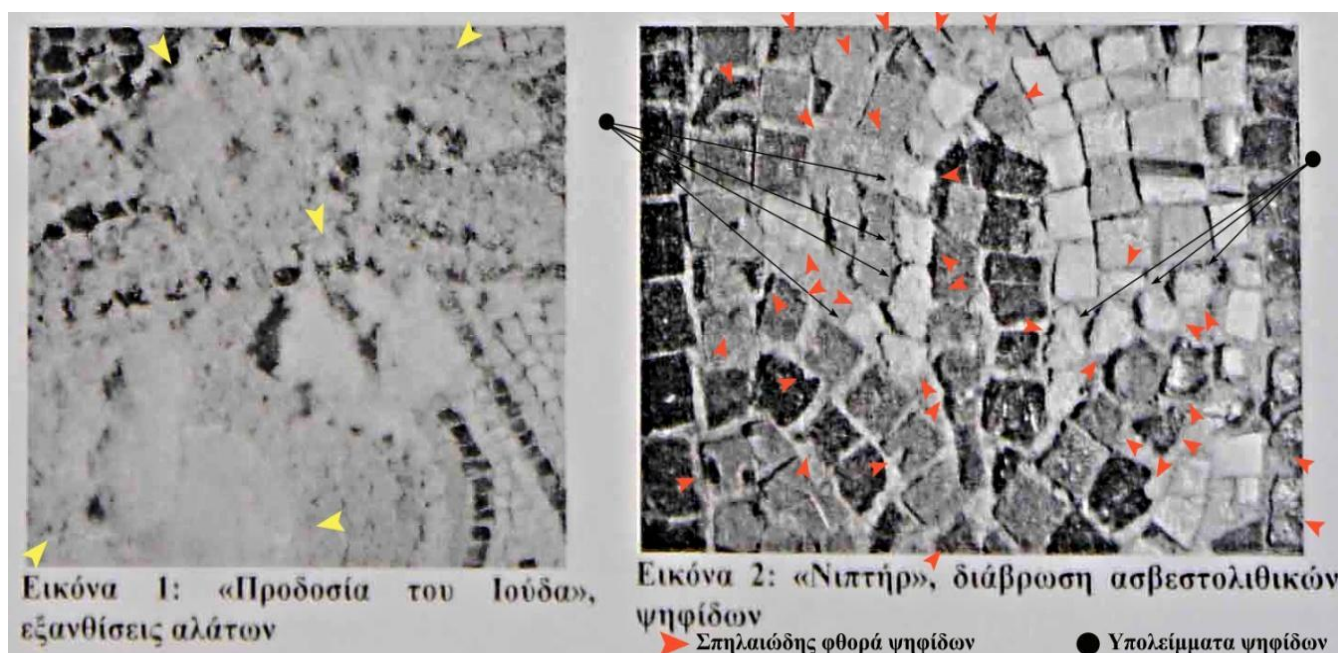
Οι αρμόδιες<sup>1</sup> Υπηρεσίες του Υπουργείου Πολιτισμού (ΥΠΠΟ) **δεν ενημερώθηκαν άμεσα για την εμφάνιση των αλάτων, για την επιδείνωση της φθοράς και για τη λήψη μέτρων αντιμετώπισής της. Οι επιστημονικά εσφαλμένοι υγροί καθαρισμοί των αλάτων και η αναπόφευκτη εμφάνιση υγρασίας συνεχίστηκαν μέχρι τον Μάρτιο του 2016, οπότε εκτός της επιδείνωσης της έκτασης των αλάτων, διαπιστώθηκε φθορά των ψηφίδων, αποδόμηση και ασυνέχεια του συνδετικού υλικού των υποστρωμάτων των ψηφιδωτών και εμφάνιση μούχλας.**

Τα παραπάνω αναγράφονται σε 2<sup>η</sup> αναφορά (συν.1) του συνεργείου καθαρισμού της ΔΣΑΝΜ με τον ίδιο τίτλο, η οποία κατατέθηκε στη ΔΣΑΝΜ την 18<sup>η</sup>-4-2016, όταν πλέον ο ναός ήταν επισκέψιμος. **Οι φθορές στα ψηφιδωτά είχαν γίνει αντιληπτές από τους επισκέπτες του Ναού και αποτέλεσε θέμα σχετικού άρθρου (συν. 2) την 10<sup>η</sup>-4-2016 στην εφημερίδα “Επένδυση”. Στο άρθρο αναγράφεται: «..Περίτρανη περίπτωση η συντήρηση των επιτοιχίων ψηφιδωτών της Μονής Δαφνίου που πρόσφατα άνοιξε για επισκέψεις στο κοινό. Οι ατέλειες στη συντήρηση των ψηφιδωτών έχουν ως αποτέλεσμα να πέφτουν ορισμένες από αυτές στο πάτωμα. Και αυτό λόγω**

<sup>1</sup> “Διεύθυνση Βυζαντινών και Μεταβυζαντινών Μνημείων”, “Γενική Διεύθυνση Αρχαιοτήτων και Πολιτιστικής Κληρονομιάς”, “Γενική Διεύθυνση Αναστήλωσης Μουσείων και Τεχνικών Έργων”, “Διεύθυνση Βυζαντινών και Μεταβυζαντινών Αρχαιοτήτων”, “Εφορεία Αρχαιοτήτων Δυτικής Αττικής Πειραιώς και Νήσων”.

της εσφαλμένης επιλογής των κονιαμάτων συντήρησης».

Στη 2<sup>η</sup> αναφορά, η οποία στάλθηκε στις αρμόδιες Υπηρεσίες την **28<sup>η</sup>-4-2016**, ζητείται η αντιμετώπιση των παραπάνω προβλημάτων στα ψηφιδωτά από τη μυστηριώδη εμφάνιση υγρασίας, με τη διασφάλιση της πρόσβασης στις ψηφιδωτές παραστάσεις του νάρθηκα και των ημιχωνίων, μέσω της επανατοποθέτησης ικριωμάτων εντός του επισκέψιμου πλέον ναού. Στην αναφορά ζητείται η **άμεση επέμβαση αντιμετώπισης των φθορών** και η **εκ νέου τοποθέτηση ενεμάτων** στα υποστρώματα που παρουσιάζουν απώλεια συνοχής. Το 2<sup>ο</sup> αίτημα του συνεργείου καθαρισμού της ΔΣΑΝΜ έγινε αποδεκτό την **12<sup>η</sup>-5-2026** από την αρμόδια ΕΦΑ Δυτικής Αττικής, με σχετικό έγγραφο (συν. 3) που φέρει τον ίδιο τίτλο: **“Αντιμετώπιση προβλημάτων σε ψηφιδωτές παραστάσεις του Καθολικού της Ι.Μ. Δαφνίου, λόγω εμφάνισης υγρασίας”**.



**Φωτ.1** Απεικόνιση της φθοράς των ψηφιδωτών από τα άλατα, οι οποίες παρατίθενται στη 2<sup>η</sup> αναφορά του συνεργείου καθαρισμού των αλάτων, στα ψηφιδωτά “*Η Προδοσία του Ιούδα*” και “*Νιπήρ*”.

**1.1** Εξανθήσεις αλάτων (κίτρινα βέλη) υπό μορφή σαπουνάδας (!).

**1.2** Η κατάσταση των ψηφιδωτών μετά τους διαδοχικούς καθαρισμούς των εξανθήσεων από άλατα. Διακρίνεται (κόκκινα βέλη) το σπηλαιώδες ανάγλυφο που απέκτησαν οι ψηφίδες διαφόρων χρωμάτων κατά τη σταδιακή μετατροπή τους σε ψηφιδόσκονη, καθώς και υπολείμματα κονιοποιημένων ψηφίδων (μαύρα βέλη).

Συνεπώς, οι αρμόδιες Υπηρεσίες του ΥΠΠΟ δεν ενημερώθηκαν άμεσα, αλλά την **28<sup>η</sup>-4-2016**, δηλαδή **8 μήνες μετά την έναρξη των υγρών καθαρισμών από τα άλατα (Φθινόπωρο του 2015) τα οποία εμφανίστηκαν δύο (καλοκαιρινούς) μήνες μετά την ολοκλήρωση της τοποθέτησης των ενεμάτων στα υποστρώματα των ψηφιδωτών και αποδόθηκαν στην εμφάνιση υγρασίας.**

Σκοπός της επιτροπής που συστάθηκε από τη ΔΣΑΝΜ και τη ΔΑΒΜΜ την **27<sup>η</sup>-5-2016** δεν ήταν η αιτούμενη «άμεση επέμβαση αντιμετώπισης των φθορών» στα ψηφιδωτά, αλλά η παρακολούθηση του όχι τόσο απροσδόκητου «φαινομένου της υγρασίας», η οποία ήταν φυσικό επακόλουθο των επαναλαμβανόμενων υγρών καθαρισμών. Για τον λόγο αυτόν, η επιτροπή έλαβε την ονομασία: **«Επιτροπή παρακολούθησης των κλιματολογικών συνθηκών στο εσωτερικό του καθολικού της Ι. Μ. Δαφνίου και της επίδρασης σε τοπικά φαινόμενα υγρασίας»**. Στην εν λόγω επιτροπή, ορίστηκαν εκ μέρους της ΔΣΑΝΜ, από το Τμήμα Εφαρμοσμένης Έρευνας (ΤΕΕ) της ΔΣΑΝΜ, ένας συντηρητής

με διδακτορικό στη φθοροποιό δράση των αλάτων και μια συντηρήτρια με διδακτορικό σχετικό με τα υποστρώματα των ψηφιδωτών, οι οποίοι και συνέταξαν το πόρισμα της επιτροπής.



23-12-2015



4-4-2016



23-12-2015



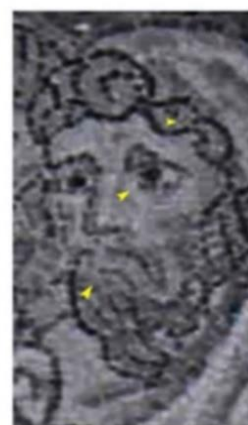
4-4-2016



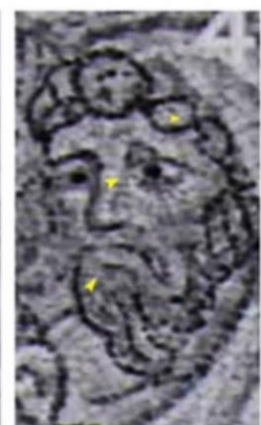
23-12-2015



4-4-2016



23-12-2015



4-4-2016

**Φωτ. 2** Απεικόνιση της επιδείνωσης της φθοράς των ψηφιδωτών σε χρονικό διάστημα 3 μηνών (23/12/2015-4/4/2016), μετά από τους ολέθριους υγρούς διαδοχικούς καθαρισμούς των αλάτων για την απομάκρυνση των εξανθήσεων (από την 2<sup>η</sup> αναφορά του συνεργείου καθαρισμού των αλάτων).

## 2.2 Η δειγματοληψία στα ψηφιδωτά του Μνημείου Παγκόσμιας Πολιτιστικής Κληρονομιάς

Ο εξειδικευμένος συντηρητής του ΤΕΕ στη δράση των αλάτων, υπέβαλε ως μέλος της επιτροπής, την **3<sup>η</sup>-6-2016** αίτημα λήψης δειγμάτων (συν. **4**) από άλατα, ψηφίδες και ψηφιδόσκονη, θεωρώντας ως αίτιο της φθοράς, μετά από τους επαναλαμβανόμενους υγρούς καθαρισμούς, την **εισροή υγρασίας**. Όπως αναφέρει, σκοπός της δειγματοληψίας είναι η «διερεύνηση της φθοράς που υπέστησαν τα ψηφιδωτά λόγω της εισροής υγρασίας και της κρυστάλλωσης των αλάτων».

Στη σχετική εγκύκλιο (συν. **5**) «*Χορήγησης αδειών αναλύσεων αρχαιολογικού υλικού*» (ΥΠΠΟ/ΓΔΑΠΚ/ΑΡΧ/Α2/Φ30/22268/778/5-3-2004), προβλέπονταν:

**1. Τα αιτήματα δειγματοληψιών και ανάλυσης υλικού υποβάλλονται στις κατά τόπους αρμόδιες Εφορείες Αρχαιοτήτων με κοινοποίηση στο Τμήμα Ελληνικών και Ξένων Επιστημονικών Ιδρυμάτων της Διεύθυνσης Προϊστορικών και Κλασικών Αρχαιοτήτων, καθώς και στο Τμήμα Εφαρμοσμένης Έρευνας (ΤΕΕ) της ΔΣΑΝΜ, το οποίο και κατ' αρμοδιότητα εκδίδει τη σχετική άδεια.**

Το αίτημα δειγματοληψίας με ημερομηνία **3-6-2016** υποβλήθηκε στην προϊσταμένη της ΔΣΑΝΜ. **Δε φέρει αριθμό πρωτοκόλλου, δεν υποβλήθηκε στο ΤΕΕ και δεν εγκρίθηκε από τον Προϊστάμενο του ΤΕΕ.** Η άδεια δειγματοληψίας (συν. **6**) εγκρίθηκε την **28<sup>η</sup>-7-2016** από τη δεύτερη εξειδικευμένη συντηρήτρια του ΤΕΕ και μέλος της επιτροπής, **χωρίς την ενημέρωση του Προϊσταμένου του ΤΕΕ, ο οποίος είχε πλήρη άγνοια για τις φθορές στα ψηφιδωτά του μνημείου UNESCO.** Η εν λόγω άδεια φέρει αριθμό πρωτοκόλλου του ΤΕΕ, **χωρίς το ΤΕΕ να χρησιμοποιεί πρωτόκολλο.**

**2. Τα στοιχεία του καταλόγου αιτούμενων δειγμάτων θα πρέπει να συνοδεύονται οπωσδήποτε από φωτογραφική τεκμηρίωση του αντικειμένου και αναγραφή της προέλευσης, ανασκαφικής ή άλλης.**

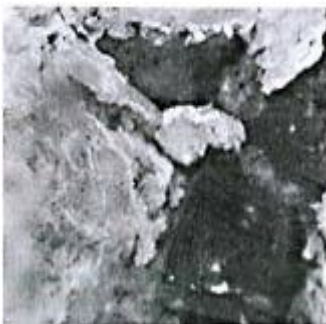
Στο αίτημα δειγματοληψίας **οι θέσεις λήψης δειγμάτων δεν εντοπίζονται και δεν τεκμηριώνονται φωτογραφικά.** Στο αίτημα δειγματοληψίας αναγράφεται: «**Επείγουν οι δειγματοληψίες 1-4 καθότι το φαινόμενο είναι δυναμικό και ενδέχεται με τις μεταβολές της ατμοσφαιρικής υγρασίας οι κονιορτοποιημένες ψηφίδες να καταρρεύσουν**». Για τον λόγο αυτόν, στην άδεια δειγματοληψίας με ημερομηνία **28-7-2016** αναγράφεται: «**Οι ακριβείς θέσεις δειγματοληψίας να καθοριστούν επί τόπου, βάσει των εκάστοτε πραγματικών συνθηκών και της κατάστασης διατήρησης των δειγμάτων**».

Σύμφωνα με τα παραπάνω, η φθοροποιός δράση των αλάτων από το **Φθινόπωρο του 2015**, συνεχίζονταν για τουλάχιστον **11 μήνες, μέχρι την 28-7-2016.**

**3. Η εφαρμογή καταστρεπτικής μεθόδου θα είναι δυνατή μόνο σε θραύσματα που δεν μπορούν να συντηρηθούν ή να συγκολληθούν (π.χ. όστρακα διαλογής, προϊόντα διάβρωσης (σκωρίες), μαύρη κρούστα, οργανικά υπολείμματα.**

Στο αίτημα δειγματοληψίας **προτείνονται καταστροφικές μέθοδοι, οι οποίες απαιτούν κοπή των ψηφίδων.** Ωστόσο αναγράφεται άστοχα ότι «**τα δείγματα δεν είναι καταστρεπτικά**», χωρίς η

συγκεκριμένη φράση να έχει νόημα και σε κάθε περίπτωση χωρίς να επεξηγείται.



#### 4. Δεν θα επιτρέπεται δειγματοληψία από συντηρημένα μνημεία.

Σύμφωνα με έγγραφο της προϊσταμένης της ΔΣΑΝΜ την 18<sup>η</sup>-7-2017, το συγκεκριμένο από το ΚΑΣ έργο συντήρησης των ψηφιδωτών, είχε ολοκληρωθεί και παραδοθεί τον Ιούνιο του 2015. Το ίδιο αναφέρεται σε φυλλάδιο ημερίδας της ΔΣΑΝΜ (συν. 7) που έγινε την 19-6-2017 στο αμφιθέατρο του ΥΠΠΟ, για τη διαφήμιση των έργων συντήρησης της ΔΣΑΝΜ, χωρίς ουδεμία αναφορά στις φθορές των ψηφιδωτών του μνημείου UNESCO. **Η δειγματοληψία σε συντηρημένο έργο δεν επιτρέπεται.**

5. Σε περίπτωση που έχει χορηγηθεί ήδη στο παρελθόν άδεια δειγματοληψίας από κάποιο μνημείο ή αντικείμενο, δεν θα εγκρίνεται νέα δειγματοληψία, εάν δεν τεκμηριώνεται επαρκώς η ανάγκη νέας έρευνας. Θα δίνεται, δηλαδή, άδεια, αν η νέα έρευνα έχει σκοπό την απόκτηση διαφορετικών πληροφοριών από το αντικείμενο.

Στη 2<sup>η</sup> αναφορά του συνεργείου καθαρισμού της ΔΣΑΝΜ, την 18<sup>η</sup> /4/2016, αναγράφεται ότι είχε πραγματοποιηθεί σε άγνωστο χρόνο και τόπο «λήψη δειγμάτων από τις εξανθήσεις αλάτων», χωρίς να αναγράφεται ότι δόθηκε ενημέρωση και λήφθηκε η έγκριση του Προϊσταμένου του ΤΕΕ. Όπως αποφαίνεται σε έγγραφό του (συν.11) την 16<sup>η</sup> -12-2016 είχε πλήρη άγνοια για τις ανεπανόρθωτες φθορές στα ψηφιδωτά του Μνημείου UNESCO. Όταν η συντηρήτρια που ενέκρινε τη δειγματοληψία ερωτήθηκε σχετικά από τον προϊστάμενο του ΤΕΕ, του απάντησε ότι «δεν υπάρχει καμία πτώση ψηφιδών». Στο αίτημα της δεύτερης δειγματοληψίας θα έπρεπε να αναφέρεται η πρώτη και να τεκμηριώνεται η ανάγκη νέας έρευνας.

**Φωτ. 3.** Στην άδεια δειγματοληψίας που χορήγησε η συντηρήτρια/διδάκτωρ, αναφέρει μάλλον καθυστερημένα, ότι η «υγρασία και τα άλατα προκάλεσαν σημειακά την πλήρη αποδιοργάνωση του πορώδους των ψηφιδών» και όχι των ίδιων των ψηφιδών. Επίσης αναφέρει, ότι «παρατηρήθηκαν κάποιες εξανθήσεις στους αρμούς». Στις φωτογραφίες που παρατίθενται στο πόρισμα (σελ. 85,86) διακρίνονται κάποιοι αρμοί μεταξύ των εξανθήσεων.

### 3. ΤΟ ΠΟΡΙΣΜΑ ΤΗΣ «ΕΡΕΥΝΑΣ» ΣΤΑ ΨΗΦΙΔΩΤΑ ΤΟΥ ΜΝΗΜΕΙΟΥ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑΣ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ

Το πόρισμα της «έρευνας» (συν. 10) υποβλήθηκε τον **Φεβρουάριο του 2017**, δηλαδή **17** μήνες μετά από την εμφάνιση των φθοροποιών αλάτων (**Φθινόπωρο του 2015**) και καταλαμβάνει **147** σελίδες, από τις οποίες:

-Στις σελίδες **1-56** του πορίσματος (συν. 10), περιέχονται σειρές επαναληπτικών μετρήσεων κατά τους μήνες **Ιούλιο, Σεπτέμβριο, Οκτώβριο** και **Νοέμβριο του έτους 2016** με υπέρυθρη θερμογραφική κάμερα και υγρόμετρο επιφανείας.

-Στις σελίδες **58-71** του πορίσματος (συν. 10), περιέχονται μετρήσεις από δύο καταγραφικά της σχετικής υγρασίας και της θερμοκρασίας που τοποθετήθηκαν στο εσωτερικό του Ναού και ατμοσφαιρικές μετρήσεις από τον μετεωρολογικό σταθμό Κορυδαλλού.

Σκοπός των μετρήσεων, σύμφωνα με τα αναγραφόμενα στο αίτημα δειγματοληψίας, ήταν ο **«καθορισμός των συνθηκών διατήρησης των τοιχογραφιών, η αντιμετώπιση του φαινομένου φθοράς σε συνδυασμό με τα περιβαλλοντικά δεδομένα, και η εξέταση της εισόδου υγρασίας».**

Για την επίτευξη των παραπάνω στόχων, οι μετρήσεις λήφθηκαν, **κατά παγκόσμια πρωτοτυπία, μετά από την εγκατάσταση ενισχυμένου αερισμού, που προτάθηκε εσφαλμένα για την επιτάχυνση της εξάτμισης της περιεχόμενης υγρασίας και θεωρήθηκε, αντίθετα με τους κανόνες της επιστήμης, ότι δεν επηρεάζει αρνητικά την εκτόνωση των φαινομένων. Το παραπάνω αναγράφεται στα «ψιλά γράμματα» του πορίσματος (συν. 10, σελ. 57), χωρίς να αναφέρεται ο ακριβής χρόνος εγκατάστασης του ενισχυμένου εξαερισμού και κυρίως από ποιους προτάθηκε και γιατί θεωρήθηκε ότι δεν θα επηρεάσει αρνητικά την εκτόνωση των φαινομένων, όπως εν τέλει έγινε. Στο πόρισμα διαπιστώνεται ότι είχε ήδη τοποθετηθεί την **7<sup>η</sup>-6-2016**, οπότε ξεκίνησε η καταγραφή του θερμοϋγρασιακού κλίματος εντός του Ναού, γιατί η είσοδος υδρατμών μετά τις βροχοπτώσεις, αποδίδεται στην εσφαλμένη εγκατάσταση του ενισχυμένου εξαερισμού.**

Οι **70** σελίδες του πορίσματος που καταλαμβάνουν οι παραπάνω μετρήσεις, ουδόλως συνεισέφεραν στην «έρευνα» της φθοράς των ψηφιδωτών. Όπως διαπιστώνεται στο πόρισμα, οι συντάκτες (συν. 10, σελ. 81) αναφέρουν ότι οι περιβαλλοντικές συνθήκες κατά τη διάρκεια της φθοράς δεν είναι γνωστές. Από τις θερμογραφικές μετρήσεις, ιδιαίτερο ενδιαφέρον εμφανίζουν οι εντελώς ανακριβείς και αντίθετες προς την κοινή λογική αναφορές για την επιλεκτική εμφάνιση της υγρασίας **μόνο στις περιμετρικές περιοχές των ψηφιδωτών**. Από τις υγρομετρικές μετρήσεις, αξίζει να αναφερθούν **οι θερμοκρασίες πλησίον των 60°C που καταγράφονται στα ψηφιδωτά εντός του Ναού, καθώς και η αναφορά περί αναγωγής όλων των παρατιθέμενων τιμών της σχετικής υγρασίας σε μη δεκαδική κλίμακα (;).**

Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι οι παραπάνω μετρήσεις λήφθηκαν από τη συντηρήτρια που ενέκρινε την άδεια δειγματοληψίας και ορίστηκε στην εν λόγω επιτροπή για το θέμα της διδακτορικής της διατριβής στα υποστρώματα των ψηφιδωτών. Για άγνωστους μέχρι σήμερα λόγους, δεν προτάθηκε δειγματοληψία στα υποστρώματα των ψηφιδωτών για τη διερεύνηση της προέλευσης των φθοροποιών αλάτων και των αιτιών «της αποδόμησης των υποστρωμάτων» από τα άλατα. Υπενθυμίζεται, ότι η ενίσχυση με ενέματα ολοκληρώθηκε (**30-6-2015**), δύο μήνες πριν από την εμφάνιση των εξανθήσεων (**Φθινόπωρο του 2015**) και ότι το συνεργείο καθαρισμού των αλάτων είχε ζητήσει στην αναφορά του «την εκ νέου ενίσχυση των υποστρωμάτων με ενέματα». Στο πόρισμα της «έρευνας» που συντάχθηκε, παραλείπεται κάθε αναφορά στα υποστρώματα των ψηφιδωτών.

- Στις σελίδες **72-82 του πορίσματος** (συν. **10**), περιέχεται το κύριο μέρος της «έρευνας» που συντάσσεται από τον εξειδικευμένο διδάκτορα στη δράση των φθοροποιών αλάτων, ο οποίος φαίνεται να αγνοεί τις προηγούμενες μετρήσεις της συντηρήτριας/διδάκτορα και τις δικές του. Μάλιστα οι δέκα (10) αυτές σελίδες φαίνεται να έχουν ακατάληπτο περιεχόμενο.

-Στις τελευταίες σελίδες **83-147** του πορίσματος, περιέχονται φωτογραφίες και **στοιχειακές αναλύσεις άνευ ουσίας και σημασίας** σε ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης SEM-EDAX, σε **απροσδιόριστα δείγματα από άγνωστες περιοχές μη προσδιορισμένων ψηφιδωτών**.

Το πόρισμα της εκτεταμένης έρευνας καταλήγει στο γενικόλογο και μάλλον απογοητευτικό συμπέρασμα:

Πόρισμα (συν. **10**, σελ. **81,82**) :

**«Η κίνηση των αλάτων ενεργοποιήθηκε από την εισροή ή τη χρήση υδάτων. Το φαινόμενο είναι τυχαίο καθώς αποτελεί έναν απρόβλεπτο συνδυασμό χαρακτηριστικών του πορώδους και των αλάτων».**

Το **τυχαίο και απρόβλεπτο** αποτέλεσμα της φθοράς από τα άλατα στα ψηφιδωτά **900 ετών** του Μνημείου Πολιτιστικής Κληρονομιάς, ανακοινώθηκε την **30-11-2018** στην ετήσια ημερίδα του συνδικαλιστικού σωματείου της “*Πανελληνίας Ένωσης Συντηρητών Αρχαιοτήτων*” ([ΠΕΣΑ](#)). **Ομιλητές και συντελεστές της ημερίδας** ήταν οι συντηρητές-διδάκτορες της ΔΣΑΝΜ και ο επίκουρος καθηγητής της Σχολής Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης (ΤΕΙ Αθήνας), με το οποίον είχαν προγραμματιστεί οι προτεινόμενες εξετάσεις στο αίτημα δειγματοληψίας. Όπως αναγράφεται στο διαφημιστικό φυλλάδιο της ημερίδας (συν.**8**) η φθορά των ψηφιδωτών από τα άλατα δεν ξεκίνησε το **Φθινόπωρο του 2015**, δύο μήνες μετά την ολοκλήρωση της ενίσχυσης των υποστρωμάτων με ενέματα (**30-6-2025**), **αλλά αμέσως μετά από τις επεμβάσεις για την αποκατάσταση των βλαβών από τον σεισμό του 1999:**

Ημερίδα ΠΕΣΑ, **30-11-2018**, «Διερεύνηση φθοράς από άλατα στα ψηφιδωτά της Μονής Δαφνίου»:

«Η Μονή Δαφνίου αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα βυζαντινά μνημεία της Ελλάδας και ανήκει στη λίστα των μνημείων παγκόσμιας κληρονομιάς. Τα ψηφιδωτά του Καθολικού αποτελούν ένα από τα ελάχιστα παραδείγματα της περιόδου των Κομνηνών 1100 μ. Χ και θεωρούνται ιδιαίτερα σημαντικά. Η μονή έχει υποστεί στο παρελθόν πληθώρα επεμβάσεων. **Μετά το σεισμό του 1999 το καθολικό αναστηλώθηκε με σκοπό την αντισεισμική του θωράκιση και την αποκατάσταση των βλαβών. Αμέσως μετά τις επεμβάσεις (;) τα ψηφιδωτά παρουσίασαν φθορές σημειακά και σε συγκεκριμένο είδος ψηφίδων (;). Η διερεύνηση της φθοράς η οποία απαιτούσε ιδιαίτερη ταχύτητα (;) έγινε με συνδυασμό θερμογραφίας και χημικών αναλύσεων (;). Τα αποτελέσματα κατέδειξαν ένα ιδιαίτερο μηχανισμό φθοράς από τα άλατα (;) με σημαντικότερο παράγοντα το πορώδες των ψηφίδων (;)».**

Επισημαίνεται, ότι στη διεθνή [Χάρτα της Βενετίας](#) προβλέπεται από το 1964:

**Άρθρο 16 (Τεκμηρίωση και δημοσιεύσεις):** Οι εργασίες συντηρήσεως, αποκαταστάσεως και ανασκαφής θα πρέπει να βασίζονται σε εξακριβωμένη τεκμηρίωση, δηλαδή σε αναλυτικές και κριτικές εκθέσεις, εικονογραφημένες με σχέδια και φωτογραφίες. Όλες οι φάσεις των εργασιών για την απάλειψη νεότερων στοιχείων, την στερέωση, την ανασύνθεση και την ένταξη νέων (στοιχείων), καθώς και όλα τα τεχνικά και μορφολογικά στοιχεία που θα εξακριβώνονται κατά την διάρκεια των εργασιών, θα πρέπει να καταγράφονται λεπτομερειακά. Αυτή η τεκμηρίωση θα κατατίθεται στα αρχεία ενός δημοσίου ιδρύματος και θα είναι προσιτή στους ερευνητές. Προτείνεται η δημοσίευσή τους.

Το κοινό στην ημερίδα δε μπορούσε να γνωρίζει το πόρισμα της επιτροπής, γιατί στον [Κώδικα Επαγγελματικής Δεοντολογίας](#) του Συντηρητή στην Ελλάδα (ΥΠΠΟ/ΓΝΟΣ/11371/24-3-2000) προβλέπεται:

**Άρθρο 28:** «Τα πάσης φύσεως τηρούμενα αρχεία των συντηρημένων ή συντηρούμενων έργων αποτελούν πνευματική ιδιοκτησία του συντηρητή ο οποίος είχε ή έχει την ευθύνη της συντήρησής τους και δημοσιεύονται από αυτόν».

Άγνωστο εξακολουθεί να παραμένει στο ευρύ κοινό, ότι τα αρχεία καταγραφής, έρευνας και τεκμηρίωσης των επεμβάσεων συντήρησης ή οι “Φωνές των Μνημείων” όπως τα χαρακτήριζε ο αείμνηστος δάσκαλος της επιστημονικής συντήρησης στην Ελλάδα, κ. [Σταύρος Μπαλτογιάννης](#), τα οποία συντάσσονται **προαιρετικά** από τους δημόσιους ή τους ιδιώτες συντηρητές, δε **θεωρούνται δημόσια έγγραφα**. Δε λαμβάνουν αριθμούς πρωτοκόλλου, δεν ταξινομούνται σε ένα δημόσιο αρχείο, δεν είναι προσιτά στους ερευνητές και δε δημοσιεύονται, ούτε πρόκειται να δημοσιευτούν γιατί αποτελούν πνευματική ιδιοκτησία του συντηρητή, ο οποίος είχε ή έχει την ευθύνη συντήρησή τους.

Οι ερευνητές και το κοινό στην Ελλάδα, ενημερώνονται από αναρτήσεις στο [you tube](#) και από τις ημερίδες του συνδικαλιστικού σωματείου (ΠΕΣΑ) στις οργανωτικές επιτροπές των οποίων, συμμετέχουν συντηρητές της ΔΣΑΝΜ. Η ασυνήθης αυτή κατάσταση αποτελεί πλέον κατεστημένη πρακτική. Ενδεικτικό είναι ότι στις δράσεις (2017-8) της ΔΣΑΝΜ, προτείνεται η χρηματοδότηση των πρακτικών της ημερίδας του συνδικαλιστικού σωματείου (συν.12), με το ποσό των 30.000 € από εθνικούς πόρους. Στις ημερίδες, οι επεμβάσεις, οι έρευνες και οι μελέτες συντήρησης διαφημίζονται πάντα στο κοινό, που δεν έχει συνολική εικόνα, ως άριστες και υποδειγματικές, δημιουργώντας το απαραίτητο κλίμα εφησυχασμού για τη συνέχιση της ίδιας πρακτικής.

Έχοντας στη διάθεσή μας το πόρισμα, ας δούμε αναλυτικά και τεκμηριωμένα, τις διαδικασίες, και τα αποτελέσματα με τα οποία οι συντάκτες του πορίσματος «**κατέδειξαν ένα ιδιαίτερο μηχανισμό φθοράς από τα άλατα με σημαντικότερο παράγοντα το πορώδες των ψηφίδων**».

### 3.1 Οι προτεινόμενες εξετάσεις διερεύνησης των φθορών στην άδεια δειγματοληψίας

Στην 2<sup>η</sup> αναφορά του συνεργείου καθαρισμού της ΔΣΑΝΜ αναφέρονται φθορές και υγρασία σε 8 ψηφιδωτά. Στο αίτημα δειγματοληψίας ζητείται η λήψη δειγμάτων **μόνο** σε 2 από αυτά (“*Προδοσία του Ιούδα*”, “*Νιπήρ*”). Για άγνωστο λόγο, ζητείται η λήψη 6 (από τα συνολικά 16 δείγματα) δειγμάτων από το ψηφιδωτό “*Άγιος Αβέρκιος*”, το οποίο δεν αναφέρει το συνεργείο καθαρισμού των αλάτων στην αναφορά του. Στο αίτημα δειγματοληψίας, ζητούνται δείγματα ψηφίδων, εξανθήσεων αλάτων και ψηφιδόσκονης.

#### 3.1.1 Οι αναλύσεις των ψηφίδων και τα αποτελέσματα της εξέτασης

Στο αίτημα δειγματοληψίας ζητείται η λήψη δύο φθαρμένων ψηφίδων και ενός υπολείμματος από ψηφίδα «για τον ποιοτικό χαρακτηρισμό τους και τη μικροσκοπική τεκμηρίωση του τύπου φθοράς». Προτείνεται «**εξέταση σε ηλεκτρονικό μικροσκόπιο SEM-EDAX, σε πετρογραφικό μικροσκόπιο, με ποροσιμετρία υδραργύρου και μικροσκοπική εξέταση σε στερεοσκόπιο**». Όπως αναγράφεται στο αίτημα δειγματοληψίας, «**όλα τα δείγματα θα εξεταστούν στο εργαστήριο δομικών υλικών του ΤΕΙ Αθήνας**».

Οι παραπάνω εξετάσεις σκοπό έχουν:

-Ηλεκτρονικό μικροσκόπιο SEM EDAX: Ποιοτική και ημιποσοτική επιφανειακή στοιχειακή ανάλυση των ψηφίδων.

-Εξέταση σε πετρογραφικό μικροσκόπιο: Αναγνώριση ορυκτολογικής σύστασης (ορυκτών και κρυσταλλογραφικών χαρακτηριστικών), εξέταση μικροδομής και υφής, εντοπισμός φαινομένων φθοράς, αλλοίωσης και προσμίξεων και ποιοτική συγκριτική ανάλυση της χημικής σύστασης με τη χρήση πολωμένου φωτός.

-Ποροσιμετρία Υδραργύρου: Κατανομή μεγέθους των πόρων, προσδιορισμός του όγκου και της διαμέτρου των πόρων (με εφαρμογή αυξανόμενης πίεσης), του πορώδους (ο λόγος του συνολικού όγκου πόρων προς τον συνολικό όγκο του πετρώματος), της φαινόμενης πυκνότητας (η μάζα του υλικού προς το συνολικό όγκο, συμπεριλαμβανομένων των εσωτερικών κενών), της διαπερατότητας σε υγρά, της υδροφοβικότητας της επιφάνειας και εκτίμηση της ειδικής επιφάνειας των πόρων (το σύνολο της επιφάνειας των πόρων ανά μονάδα μάζας) με βάση την προσρόφηση υδραργύρου σε πόρους διαφορετικού μεγέθους.

-Στερεοσκοπικό μικροσκόπιο: Προκαταρκτική εκτίμηση της υφής, της δομής, του χρώματος, της στιλπνότητας, της διαφάνειας και των γεωλογικών χαρακτηριστικών των ορυκτών (κοκκομετρία, σχιστότητα, ζωνώσεις φλέβες, εγκλείσματα), εντοπισμός περιοχών αποσάθρωσης ή αλλοίωσης για τον χαρακτηρισμό του τύπου της φθοράς. Πρόκειται για μια πρώτη εξέταση πριν από τις πιο λεπτομερείς αναλύσεις με άλλες μεθόδους.

**Όπως διαπιστώνεται στο πόρισμα, δε διεξήχθη καμία από τις παραπάνω προτεινόμενες εξετάσεις των δειγμάτων από ψηφίδες στην άδεια δειγματοληψίας:**

Πόρισμα (συν.10, σελ. 76, 81), «Συνθήκες δειγματοληψίας», «Πιέσεις κρυστάλλωσης»:

«**Τα δείγματα από ψηφίδες θα εξεταστούν σε πετρογραφικό μικροσκόπιο, ποροσιμετρία υδραργύρου και ηλεκτρονικό μικροσκόπιο SEM EDAX στα εργαστήριο δομικών υλικών του ΤΕΙ Αθήνας στο προσεχές διάστημα (;)**»...

«**Λόγω του ελάχιστου χρόνου διερεύνησης του φαινομένου που διατέθηκε (;) δεν έχουμε προς το παρόν στη διάθεσή μας πληροφορίες σχετικά με το πορώδες, οι οποίες απαιτούν χρονοβόρες εργαστηριακές τεχνικές (;)**».

Ο χρόνος που απαιτείται για τις παραπάνω εξετάσεις είναι γνωστός και ανέρχεται στο χρονικό διάστημα μιας εβδομάδας, συμπεριλαμβανομένης της επεξεργασίας των αποτελεσμάτων τους, σε συνθήκες χαλαρής εργασίας. Ο χρόνος που είχαν στη διάθεσή τους οι συντάκτες του πορίσματος, από την έγκριση της δειγματοληψίας την **28<sup>η</sup>-7-2016**, μέχρι την έκδοση του πορίσματος τον **Φεβρουάριο του 2017**, δύσκολα δικαιολογεί αυτή την παράλειψη.

**Παρά ταύτα, οι δύο συντηρητές, απέδωσαν στο αυτοκαταστροφικό πορώδες των (900 ετών) ψηφίδων τη φθορά τους, περιγράφοντας το πορώδες με φανταστική ακρίβεια:**

Πόρισμα (συν.10, σελ.81), «Πιέσεις κρυστάλλωσης»:

«**Μπορούμε επίσης να υποθέσουμε**, λόγω της επιλεκτικής εμφάνισης της φθοράς, υψηλές πιέσεις κρυστάλλωσης, λόγω της μεγάλης διασποράς μεγεθών πόρων που **θεωρητικά εμφανίζει το υλικό της εν λόγω ψηφίδας**. Η ύπαρξη πόρων διαφορετικού μεγέθους επιβραδύνει την κίνηση του διαλύματος λόγω υδραυλικής ασυνέχειας με αποτέλεσμα την εξαναγκασμένη κρυστάλλωση, ανεξαρτήτως των περιβαλλοντικών συνθηκών (;) στο στόμιο των πόρων από νησίδες διαλύματος που εγκλωβίζονται **στους μικρούς πόρους** κατά την υποχώρηση του μετώπου της υγρασίας (!) ».

Πόρισμα, σελ. 75:

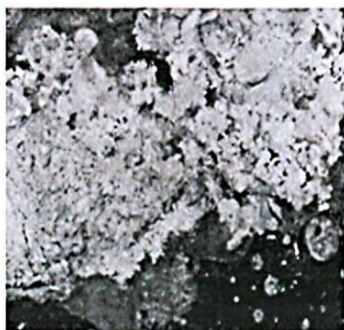
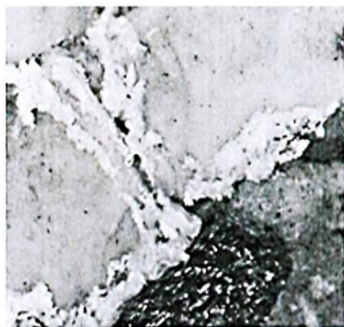
«**Η εξάτμιση λαμβάνει χώρα στο εσωτερικό των ψηφίδων κυρίως λόγω των χαρακτηριστικών του πορώδους (;) και λιγότερο λόγω των περιβαλλοντικών συνθηκών (;)**. Η **ανομοιογένεια των πόρων (διασπορά μεγεθών) πιθανώς προκαλεί υδραυλική ασυνέχεια** με αποτέλεσμα τη δημιουργία νησίδων υπερκορεσμένου διαλύματος στο στόμιο των πόρων κατά την εξάτμιση. Παρότι το φαινόμενο δρα επιλεκτικά, παρουσιάζει υψηλή ένταση με αποτέλεσμα **την πλήρη αποδιοργάνωση τού πορώδους των ψηφίδων και τη μετατροπή τους σε κονιορτό που συγκρατείται από τους κρυστάλλους των αλάτων και δεν επιδέχεται επί τόπου στερέωσης ή άλλης αποκατάστασης (απώλεια)**».

**Χωρίς τη διεξαγωγή των προτεινόμενων εξετάσεων στην άδεια δειγματοληψίας, οι συντάκτες του πορίσματος φέρεται να αγνοούσαν το πέτρωμα των εν λόγω ψηφίδων, το οποίο ταυτοποιήθηκε χωρίς τεκμηρίωση ως μαργαϊκός ασβεστόλιθος.**

Πόρισμα (συν. 10, σελ. 73), «Φαινόμενα»:

«**Το είδος των εν λόγω ψηφίδων ταυτοποιήθηκε φαινομενικά (!) ως μαργαϊκός ασβεστόλιθος. Το πορώδες αυτών των λίθων (!) παρουσιάζει έντονη ανομοιομορφία, συνθήκη ικανή για τη δημιουργία φθοράς από πιέσεις κρυστάλλωσης, ανεξαρτήτως των συνθηκών ισορροπίας των αλάτων (;) και συνεπώς σε συμφωνία με την επιλεκτική εμφάνιση της φθοράς (;)**».

Προφανώς, οι μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι αποτελούν μια ευρεία κατηγορία πετρωμάτων, με διαφορετική σύσταση, δομή και πορώδες. Η φαινομενική ταυτοποίηση της σύστασης και η θεωρητική περιγραφή του πορώδους στερείται επιστημονικότητας. Η κονιοποίηση των μαργαϊκών ασβεστόλιθων από τα άλατα σε χρονικό διάστημα 3 μηνών, ανεξαρτήτως των περιβαλλοντικών συνθηκών δε συμβαδίζει με τη γεωλογική τους παρουσία στον πλανήτη.



**Φωτ.4.** Εικόνες αλάτων επί φθαρμένων ψηφίδων (πόρισμα, σελ.85), από απροσδιόριστες περιοχές, άγνωστων ψηφιδωτών. Η δεύτερη εικόνα, αποτελεί τη μοναδική φωτογραφία στο πόρισμα, όπου διακρίνεται το σπηλαιώδες ανάγλυφο της φθαρμένης ψηφίδας που είναι χαρακτηριστικό του είδους, των αιτιών και των συνθηκών της φθοράς από τα άλατα.

Στο πόρισμα αναγράφεται χωρίς σχετική τεκμηρίωση:

Πόρισμα (συν.10, σελ. 76), «Συνθήκες δειγματοληψίας»:  
«Τα δείγματα φθαρμένων ψηφίδων εξετάστηκαν μικροσκοπικά σε στερεομικροσκόπιο και ηλεκτρονικό μικροσκόπιο SEM-EDAX (;)».

Στο πόρισμα δεν παρατίθενται φωτογραφίες και αναλύσεις ψηφίδων από εξέταση σε ηλεκτρονικό μικροσκόπιο SEM-EDAX, ούτε συμπεράσματα αποτελεσμάτων αυτής της εξέτασης.

Όσον αφορά στην απομένουσα εξέταση στο στερεομικροσκόπιο, για την προτεινόμενη «μικροσκοπική τεκμηρίωση του τύπου της φθοράς», στο πόρισμα δεν παρατίθενται ούτε μικροσκοπικές φωτογραφίες των φθαρμένων ψηφίδων, ούτε καν φωτογραφίες με συμβατική κάμερα, γιατί όπως αναφέρεται παρακάτω, ο τύπος της σπηλαιώδους φθοράς των ψηφίδων είναι ευρέως γνωστός και χαρακτηριστικός των αιτιών και των συνθηκών στις οποίες συντελέστηκε. Όπως διαπιστώνεται από τις διαθέσιμες φωτογραφίες (φωτ. 1,4) η φθορά δεν περιορίζεται μόνο σε λευκές, αλλά και σε σκουρόχρωμες ψηφίδες, οι οποίες βρίσκονται σε πιο πρώιμο στάδιο κονιοποίησης.

Χωρίς την εξέταση του υλικού των ψηφίδων, δεν είναι καν γνωστό αν είναι αυθεντικές.

Πόρισμα (συν.10, σελ. 73), «Εισαγωγικά»:  
«Δεν είναι σαφές αν οι ψηφίδες που έχουν υποστεί φθορά είναι αυθεντικές (!)»

Οι συντάκτες του πορίσματος δεν έκριναν αναγκαία, ούτε καν την καταμέτρηση των φθαρμένων και κονιοροποιημένων ψηφίδων στα ψηφιδωτά του μνημείου παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς.

Πόρισμα (συν.10, σελ. 73), «Φαινόμενα»:

**«Συνολικά ο αριθμός ψηφίδων που έχουν υποστεί φθορά ανέρχεται σε μερικές δεκάδες (!)».**

Στο σύνολο των μερικών δεκάδων ψηφίδων, δε συμπεριλήφθηκαν «οι διαβρωμένες λευκές ασβεστολιθικές ψηφίδες» στην παράσταση “*Προδοσία του Ιούδα*”, που περιγράφει το συνεργείο καθαρισμού των αλάτων στην αναφορά του, παραθέτοντας σχετική φωτογραφία (φωτ.1).

Οι συντάκτες του πορίσματος δεν εντόπισαν ίχνη φθοράς:

Πόρισμα, (συν.10, σελ. 75), «Μικροσκοπική παρατήρηση»:

**«Στην Παράσταση της Προδοσίας εντοπίστηκαν ημιδιαφανείς κρούστες αλάτων στην επιφάνεια των ψηφιδωτών καθώς και ακτινοειδείς κρύσταλλοι σε συσσωματώματα, ενώ δεν εντοπίστηκαν ίχνη φθοράς (!)».**

### **3.1.2 Οι αναλύσεις των αλάτων και τα αποτελέσματα της εξέτασης**

Στο αίτημα δειγματοληψίας ζητείται η λήψη δειγμάτων από εξανθήσεις αλάτων, «για να αναλυθούν ποιοτικά με περιθλασιμετρία ακτίνων X (XRD) και μορφολογικά με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο SEM-EDAX», με σκοπό «την ποιοτική ταυτοποίηση των εξανθήσεων».

Η περιθλασιμετρία ακτίνων X (XRD) παρέχει αποτελέσματα για την **κρυσταλλική δομή** και την **ορυκτολογική σύνθεση** ενός πετρώματος. Με την εξέταση αυτή, μπορούμε να λάβουμε τις εξής πληροφορίες:

-Αναγνώριση Κρυσταλλικών Φάσεων: Ταυτοποίηση και ποσοτική ανάλυση (μέθοδος Rietveld) των κρυσταλλικών φάσεων των ορυκτών στο δείγμα.

-Μέγεθος κρυστάλλων, μικροκαταπονήσεις και παραμορφώσεις πλέγματος: Εκτίμηση του μεγέθους των κρυστάλλων και των εσωτερικών μικροκαταπονήσεων, μέσω της ανάλυσης του εύρους των κορυφών. Ανίχνευση παραμορφώσεων στο κρυσταλλικό πλέγμα, από καταπονήσεις ή υποκαταστάσεις στοιχείων, μέσω της μελέτης των αλλαγών στις γωνίες των κορυφών.

Όταν η μέθοδος XRD συνδυάζεται με άλλες μεθόδους (π.χ. SEM/EDX), μπορεί να δώσει πληρέστερη εικόνα για τη σύνθεση και τη δομή του δείγματος.

Στο πόρισμα αναγράφεται **χωρίς τεκμηρίωση**:

Πόρισμα (συν.10, σελ. 76), «Συνθήκες δειγματοληψίας»:

**«Τα δείγματα εξανθήσεων αναλύθηκαν ποιοτικά με περιθλασιμετρία ακτίνων X (XRD) και μορφολογικά σε ηλεκτρονικό μικροσκόπιο SEM-EDAX (;) ».**

**Όπως διαπιστώνεται στο πόρισμα, ανάλυση με τη μέθοδο XRD δε διεξήχθη, διότι δεν παρατίθενται σχετικές αναλύσεις, ούτε αποτελέσματα ή συμπεράσματα αυτής της εξέτασης.**

Στο πόρισμα παρατίθενται **μόνο** φωτογραφίες και στοιχειακές αναλύσεις σε ηλεκτρονικό μικροσκόπιο SEM-EDAX. Στις σελίδες **86-147** του πορίσματος, παρατίθενται **60** τέτοιες αναλύσεις **από περιοχές ακαθόριστων δειγμάτων από απροσδιόριστα ψηφιδωτά**. Οι στοιχειακές αναλύσεις μόνο σε ηλεκτρονικό μικροσκόπιο SEM-EDAX είναι αδύνατο να προσδιορίσουν τα είδη των φθοροποιών αλάτων, για τους παρακάτω ευρέως γνωστούς λόγους:

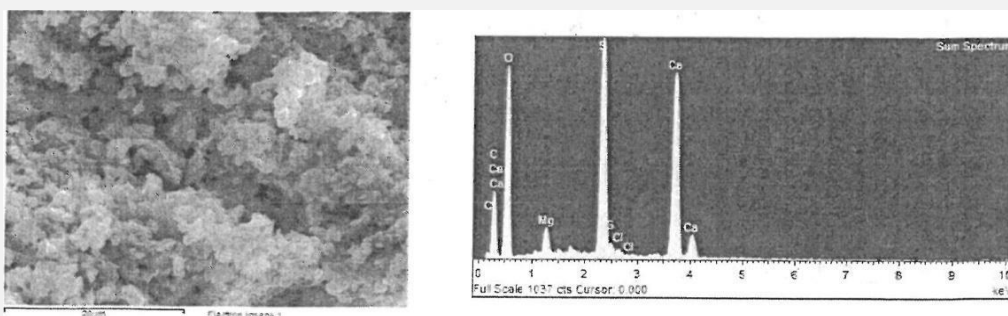
1. Η εξέταση με SEM-EDAX παρέχει μόνο αναλύσεις σε μια μικρή περιοχή της επιφάνειας του αδιατάρακτου δείγματος. Μία μέτρηση δε μπορεί να προσδιορίσει τη χημική σύνθεση των αλάτων σε όλη την επιφάνεια ή σε βάθος, πόσο μάλλον όταν το δείγμα δε συνίσταται μόνο από άλατα (συν.10, σελ.75), αλλά από «κονιορτό ψηφιδών που συγκρατείται από τους κρυστάλλους των αλάτων» και από υπολείμματα του αποσαθρωμένου υποστρώματος. Η αναφορά της ύπαρξης του πιο φθοροποιού άλατος (θειικό νάτριο) σε μια μόνο επιφανειακή περιοχή του απροσδιόριστου δείγματος 3(d2.2/3) από άγνωστη περιοχή του ψηφιδωτού “Άγιος Αβέρκιος”, χωρίς να συνοδεύεται με τη σχετική ανάλυση, προφανώς δεν αποκλείει την παρουσία του σε άλλες επιφανειακές ή βαθύτερες περιοχές του δείγματος:

Πόρισμα (συν. 10, σελ. 77), «Διακονικό, Αγ. Αβέρκιος»:

«Σε μία μόνο περιοχή (;) του δείγματος 3d2.2/3 (;) εξανθίσεων από αρμούς, επικρατεί το θειικό νάτριο».

2. Τα άλατα αποτελούν ουδέτερες ενώσεις (π.χ.  $A^+B^-$ ,  $\Gamma^+\Delta^-$ ,  $Z^+\Delta^-$ ) των συστατικών τους στοιχείων. Στη στοιχειακή ανάλυση με SEM-EDAX ανιχνεύονται μόνο τα στοιχεία των αλάτων ( $A^+$ ,  $B^-$ ,  $\Gamma^+$ ,  $\Delta^-$ ,  $Z^+$ ,  $\Delta^-$ ), από τα οποία δε μπορεί να προσδιοριστεί ποιοι από όλους τους πιθανούς συνδυασμούς τους ( $A^+\Delta^-$ ,  $A^+B^-$ ,  $\Gamma^+\Delta^-$ ,  $\Gamma^+B^-$ ,  $Z^+\Delta^-$ ,  $Z^+B^-$ ) αποτελούν τις ενώσεις των φθοροποιών αλάτων. Η ερμηνεία των αποτελεσμάτων είναι αδύνατη, όταν εμπλέκονται περισσότερα άλατα, και ειδικά στην περίπτωση κατά την οποία στα συσσωματώματα των αλάτων εμπλέκονται συστατικά στοιχεία από ψηφιδόσκονη και από αποσαθρωμένα συστατικά του υποστρώματος, των οποίων η σύσταση δεν έχει καν προσδιοριστεί.

Στο πόρισμα, ενοχοποιείται η γύψος και το θειικό μαγνήσιο για τη φθορά στα ψηφιδωτά, από εξετάσεις απροσδιόριστων δειγμάτων από ακαθόριστες περιοχές των ψηφιδωτών (“Άγιος Αβέρκιος” και “Νιπιτήρ”), χωρίς να συνοδεύονται από τις σχετικές αναλύσεις:



Πόρισμα (συν. 10, σελ. 76, 77), «Διακονικό, Αγ. Αβέρκιος»:

«Τα δείγματα προέρχονται από περιοχές φθοράς (;). Σε όλα τα δείγματα (;) επικρατούν οι υψηλές συγκεντρώσεις θείου (;) που συνδέονται με κατιόντα κυρίως ασβεστίου και σε μικρότερες συγκεντρώσεις μαγνησίου και νατρίου (;). Δεν βρέθηκαν ικανοποιητικές συγκεντρώσεις άλλων στοιχείων που να υποδεικνύουν την ύπαρξη άλλων ανιόντων στο εσωτερικό των ψηφιδωτών (;). Το βασικό είδος που προκύπτει σε αυτή την περιοχή και προκάλεσε τη φθορά των ψηφιδών είναι η γύψος, **πιθανώς** σε συνδυασμό με το θειικό μαγνήσιο”.

**«Στα δείγματα από περιοχές φθοράς οι κρύσταλλοι είναι ανακατεμένοι με κονιορτό ανθρακικού ασβεστίου που υποδεικνύει τη πλήρη σαθροποίηση των ψηφίδων».**

Όπως αναφέρει ο συντάκτης του πορίσματος, οι κρύσταλλοι των αλάτων είναι ανακατεμένοι με σκόνη από αποσαθρωμένες ψηφίδες, το υλικό των οποίων ταυτοποίησε **φαινομενικά** ως μαργαϊκό ασβεστόλιθο. Τα βασικά συστατικά στοιχεία του πετρώματος αυτού, είναι το ασβέστιο (**Ca**) και το μαγνήσιο (**Mg**). Το **Mg** και το **Ca**, δεν είναι κατ' ανάγκη συστατικά στοιχεία των ενοχοποιούμενων φθοροποιών αλάτων (**CaSO<sub>4</sub>**, **MgSO<sub>4</sub>**), γιατί αποτελούν βασικά συστατικά στοιχεία (**CaCO<sub>3</sub>**, **MgCO<sub>3</sub>**) των αποσαθρωμένων ψηφίδων από μαργαϊκό ασβεστόλιθο (άλλωστε, διακρίνεται κορυφή που αντιστοιχεί στην παρουσία άνθρακα: **C**).

**3.** Οι κρύσταλλοι των αλάτων μπορούν να υπάρξουν σε άνυδρη (π.χ. **AB**) ή ένυδρες φάσεις (**AB.xH<sub>2</sub>O**). Στην εξέταση με SEM-EDAX, **δεν ανιχνεύονται τα ελαφρότερα άτομα υδρογόνου (H)** και για τον λόγο αυτόν δεν υπολογίζονται στις εκατοστιαίες συστάσεις (όλων) των παρατιθέμενων αναλύσεων στο πόρισμα. **Συνεπώς δε μπορεί να προσδιοριστεί ο αριθμός (x) των μορίων του νερού που ενσωματώνεται στους κρυστάλλους αλάτων και να διαπιστωθεί αν βρίσκονται σε άνυδρη ή ένυδρες φάσεις.** Αυτό, ουδόλως προβληματίζει τον συντάκτη του πορίσματος, ο οποίος **υποθέτει** χωρίς να βασίζεται σε σχετικό δεδομένο ότι **όλοι** οι κρύσταλλοι αλάτων βρίσκονται στην άνυδρη φάση.

Πόρισμα, (συν.10, σελ. 77), «Διακονικό, Αγ. Αβέρκιος»:

**«Συνολικά οι κρύσταλλοι όλων των ειδών είναι άμορφοι (:) και πιθανώς βρίσκονται σε άνυδρη φάση (:).».**

**4.** Αναλόγως των θερμοϋγρασιακών συνθηκών, τα άλατα ενυδατώνονται με διαφορετικό αριθμό μορίων κρυσταλλικού νερού, μεταπίπτοντας σε αντίστοιχες κρυσταλλικές φάσεις. Για παράδειγμα το άνυδρο ( $x=0$ ) θειικό μαγνήσιο (**MgSO<sub>4</sub>.xH<sub>2</sub>O**), μπορεί να μεταβεί από την άνυδρη φάση στο ορθογώνιο κρυσταλλικό σύστημα ( $x=0$ ), στο ορθογώνιο ( $x=1$ ), στο τετραγωνικό ( $x=4$ ) και στο μονοκλινές ( $x=6,7$ ), με αντίστοιχες μεταβολές του όγκου. Με την ανάλυση σε SEM-EDAX είναι αδύνατο να διακριθούν οι κρυσταλλικές (άνυδρες ή ένυδρες) σε μίγματα αλάτων/ψηφιδόσκονης και να συσχετιστούν με τις θερμοϋγρασιακές συνθήκες εντός του Ναού για τον εντοπισμό των φθοροποιών αλάτων. Ο ισχυρισμός, ότι οι **«συνολικά οι κρύσταλλοι όλων των ειδών αλάτων είναι άμορφοι»**, στερείται επιστημονικής βάσης. Αυτό θα μπορούσε να γίνει με **περιθλασιμετρία ακτινών X (XRD)**, η οποία προτείνεται στην άδεια δειγματοληψίας, αλλά δε διεξήχθη όπως αναγράφεται χωρίς σχετική τεκμηρίωση στο πόρισμα.

Για την ψηφιδωτή παράσταση «*Νιπήρ*», αναγράφεται λιτά και συνοπτικά:

Πόρισμα, (συν.10, σελ. 77), «Νάρθηκας, ψηφιδωτή παράσταση *Νιπήρ*»:

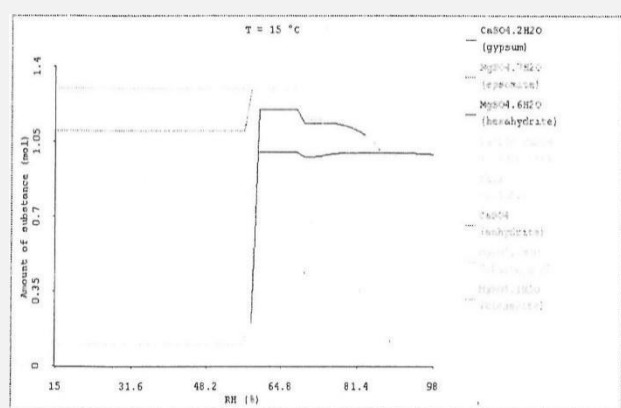
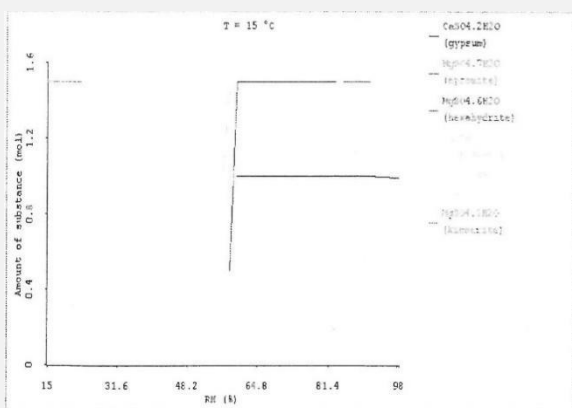
**«Τα δείγματα προέρχονται από περιοχή φθοράς (:) παρόμοια με αυτή του Αγίου Αβερκίου (:). Τα αποτελέσματα είναι κοινά».**

Όμως, ας υποθέσουμε, ότι τα άλατα της γύψου και του θειικού μαγνησίου είναι υπαίτια για τη φθορά. Ας δούμε με ποιον τρόπο, ο εξειδικευμένος συντηρητής στη δράση των φθοροποιών αλάτων απέδωσε σε αυτά τα άλατα τη φθορά των ψηφιδωτών.

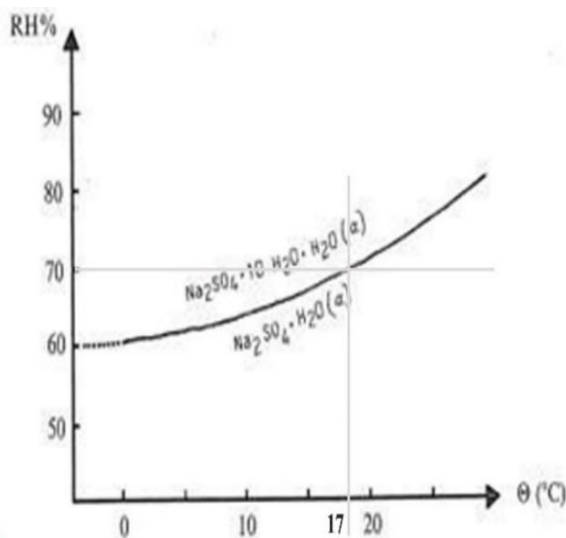
Πόρισμα, (συν.10 σελ. 79), «Συνθήκες κρυστάλλωσης – Κινητικότητα»:

«Στις περιοχές φθοράς (Αγ. Αβέρκιος και Νιπτήρ) εμφανίζονται δυο σχετικά δυσδιάλυτα άλατα, το θειικό ασβέστιο και το θειικό μαγνήσιο, η κινητικότητα των οποίων είναι ιδιαίτερα περιορισμένη ακόμα και σε συνθήκες υψηλής σχετικής υγρασίας. Ειδικά η γύψος με συνθήκες ισορροπίας στους 98% βσυ (;) θεωρείται σχεδόν ανενεργή.

Ο συνδυασμός των δυο αλάτων επίσης δεν αυξάνει σημαντικά την κινητικότητα τους όπως φαίνεται στο σχετικό **θερμοδυναμικό διάγραμμα (;**). **Θεωρούμε** ως εκ τούτου ότι μετά την κρυστάλλωση τα άλατα αυτά **δεν εμφανίζουν περιοδικότητα στην εμφάνιση τους (;** ενώ **σύμφωνα με τα περιβαλλοντικά στοιχεία (;** μετέχουν σε ελάχιστους κύκλους διάλυσης (;). Ελλείπει περισσότερων καταγραφών κατά τη διάρκεια της χειμερινής περιόδου δεν γνωρίζουμε ακριβώς τον αριθμό κύκλων αλλά η εν γένει σταθερότητα (;) των συνθηκών (κατά τη διάρκεια της θερινής τουλάχιστον περιόδου) μαρτυρά μικρή κινητικότητα (;».



Θυμηθείτε, ότι όλα τα είδη των αλάτων εντοπίστηκαν, πιθανώς σε άνυδρη φάση. Παρά ταύτα, η φθορά αποδίδεται στις μεταπτώσεις άνυδρων και ένυδρων φάσεων της γύψου και του θειικού νατρίου ( $\text{CaSO}_4 \rightleftharpoons \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{MgSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ).



Η προέλευση των παραπάνω «θερμοδυναμικών διαγραμμάτων» δεν αναφέρεται.

Από τη σύγκρισή τους, με το διπλανό διάγραμμα (V. Furlan <sup>2</sup>), του θειικού νατρίου ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) του πιο φθοροποιού άλατος για τα μνημεία, παρατηρούμε ότι η μεταβολή των κρυσταλλικών φάσεων δεν είναι συνάρτηση μόνο της σχετικής υγρασίας (RH%) αλλά και της θερμοκρασίας (θ). Για παράδειγμα στη θερμοκρασία των 17°C, οι μεταβολές φάσης παρατηρούνται, όταν η σχετική υγρασία κυμαίνεται σε τιμές γύρω από το 70%. Ομοίως, όταν η σχετική υγρασία λάβει την τιμή 70% οι μεταβολές φάσης παρατηρούνται, όταν η θερμοκρασία κυμαίνεται γύρω από τους 17°C.

**Διάγραμμα 1.** Μεταβολή των κρυσταλλικών φάσεων του θειικού νατρίου, συναρτήσεως της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας.

<sup>2</sup> Πρακτικά διεθνούς συμποσίου “[The conservation of stone](#)”, Bologna, Οκτώβριος 1981.

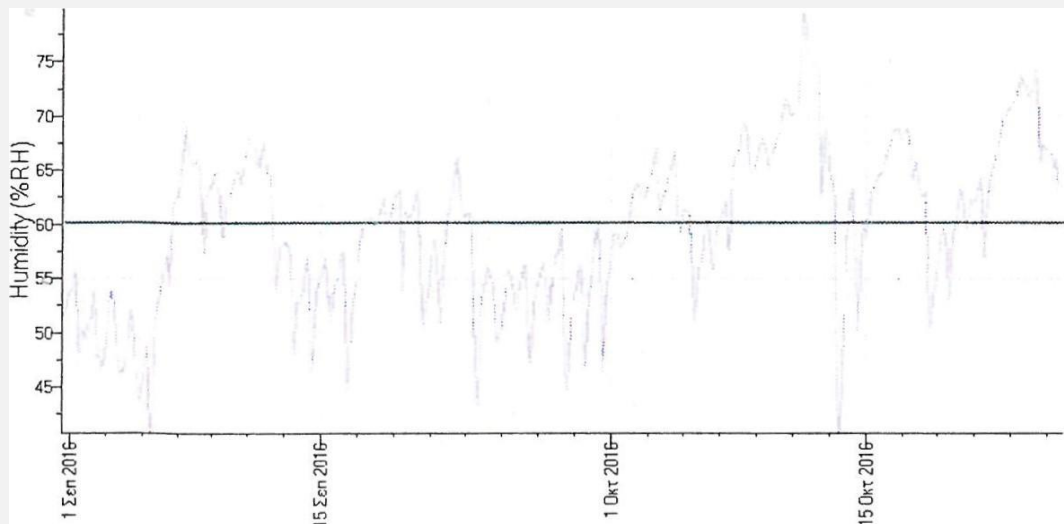
Στα διαγράμματα του πορίσματος, απεικονίζονται μεταβολές κρυσταλλικών φάσεων που συμβαίνουν στους 15°C, σε θερμοκρασία που δεν καταγράφηκε και απέχει πολύ από τις θερμοκρασίες που καταγράφηκαν εντός του Ναού, όπως διαπιστώνεται από τις παρατιθέμενες μετρήσεις (συν.10, σελ.61-63) της απόδοσης του ενισχυμένου εξαερισμού.

Θυμηθείτε, ότι η απόδοση της φθοράς στα εν λόγω άλατα, βασίζεται στα περιβαλλοντικά δεδομένα κατά τη διάρκεια του Θέρους, γιατί στη συνέχεια αναγράφεται ότι «**οι περιβαλλοντικές συνθήκες κατά τη διάρκεια της φθοράς δεν είναι γνωστές**». Η ακατανόητη για τον αναγνώστη, διαπίστωση της μη περιοδικότητας εμφάνισης των αλάτων, η οποία αφενός δε μπορεί να διαπιστωθεί από μία δειγματοληψία και αφετέρου δεν έχει λόγο να είναι περιοδική, θα οδηγήσει τελικά στο συμπέρασμα, ότι **πρόκειται για ένα, μεμονωμένο, τυχαίο και απρόβλεπτο φαινόμενο φθοράς**.

Όμως ας παρακάμψουμε τα παραπάνω, και ας θεωρήσουμε ότι πράγματι οι αλλαγές φάσης των ενοχοποιούμενων αλάτων για τη φθορά, συμβαίνουν στους 15°C, γύρω από την τιμή 60% RH της σχετικής υγρασίας. Με αυτό το δεδομένο, διατυπώνονται δύο υποθέσεις, οι οποίες χαρακτηρίζονται θερμοδυναμικές, μια για το Φθινόπωρο και μια για το Θέρος.

Πόρισμα, (συν.10, σελ. 80-81), «Πιέσεις κρυστάλλωσης», Φθινοπωρινή θερμοδυναμική υπόθεση»:

«Οι πιέσεις κρυστάλλωσης που προκύπτουν από τα εν λόγω άλατα στις περιοχές φθοράς είναι σχετικά μικρές. Ειδικά η γύψος παρουσιάζει ιδιαίτερα μικρό βαθμό υπερκορεσμού που τη καθιστά ελάχιστα επιβλαβή (;). Η σημαντική και ταχύτατη φθορά που παρατηρείται πιθανώς οφείλεται στις υψηλές πιέσεις (;) που αναπτύσσονται κατά την ενυδάτωση των εν λόγω ειδών λόγω μεγάλου υπερκορεσμού των ενυδατωμένων φάσεων. Όπως προαναφέρθηκε η κινητικά εφικτή αλλαγή φάσης συμβαίνει στους 60%βσν (;). Η φθορά ως εκ τούτου λαμβάνει χώρα κατά την άνοδο της σχετικής υγρασίας και όχι κατά τη πτώση όπως συμβαίνει συνήθως (;). Από τον περιορισμένο χρόνο καταγραφών προκύπτει πως τουλάχιστον κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου οι αλλαγές φάσεις λαμβάνουν χώρα συχνά χωρίς όμως εμφανή περιοδικότητα».



Ο μη τεκμηριωμένος ισχυρισμός ότι η ελάχιστα επιβλαβής γύψος συνδυάζεται πιθανώς με το θειικό μαγνήσιο, ασκώντας υψηλές πιέσεις, μικρή σημασία έχει. Το σημαντικότερο είναι, ότι ο συντάκτης του πορίσματος, για την τεκμηρίωση των συμπερασμάτων του, παραθέτει το παραπάνω διάγραμμα ημερησίων φθινοπωρινών μεταβολών της σχετικής υγρασίας, για να πείσει ότι οι αλλαγές φάσης γύρω από την τιμή 60% σχετικής υγρασίας είναι συχνότερες το Φθινόπωρο.

Όμως, στις σελίδες **64-66** του πορίσματος (συν.**10**), στις οποίες παρατίθενται οι καθημερινές τιμές της ελάχιστης και της μέγιστης υγρασίας, διαπιστώνεται ότι οι αλλαγές γύρω από την τιμή 60% RH είναι περισσότερες το Θέρος (**27**) σε σχέση με το Φθινόπωρο (**22**). Στις μετρήσεις (σελ. **61-63**) από το διακονικό που βρίσκεται το ομοιοπαθές ψηφιδωτό του “*Αγ. Αβέρκιου*”, διαπιστώνεται ότι οι αλλαγές γύρω από την τιμή 60% RH είναι **12** το Θέρος και **14** το Φθινόπωρο. Η «θερμοδυναμική υπόθεση» της μετατροπής των ψηφίδων σε ψηφιδόσκονη από 30 μεταβολές του όγκου των εν λόγω αλάτων, είναι εκ φύσεως αδύνατη. Αν ίσχυε αυτό, η χρήση της γύψου και του μαργαϊκού ασβεστόλιθου (που φαινομενικά ταυτοποιήθηκε ως υλικό των ψηφίδων), θα είχε διεθνώς απαγορευτεί στους κανονισμούς δόμησης.

Συγκρατήστε, ότι η διαπίστωση «**της μη περιοδικότητας των φθινοπωρινών αλλαγών της κρυσταλλικής φάσης των φθοροποιών αλάτων**», θα οδηγήσει στο συμπέρασμα ότι οι φθορές δεν πρόκειται να ξανασυμβούν, ούτε το Φθινόπωρο, ούτε το Θέρος.

Συνεχίζοντας, διατυπώνει τη «θερμοδυναμική υπόθεση» για το Θέρος:

Πόρισμα, (συν.10, σελ. **81**): «Πιέσεις κρυστάλλωσης», Θερμοδυναμική υπόθεση για το Θέρος»:

«**Μπορούμε επίσης να υποθέσουμε**, λόγω της επιλεκτικής εμφάνισης της φθοράς, υψηλές πιέσεις κρυστάλλωσης λόγω της μεγάλης διασποράς μεγεθών πόρων που **θεωρητικά** εμφανίζει το υλικό της εν λόγω ψηφίδας. Η ύπαρξη πόρων διαφορετικού μεγέθους επιβραδύνει τη κίνηση του διαλύματος λόγω υδραυλικής ασυνέχειας με αποτέλεσμα την εξαναγκασμένη κρυστάλλωση, ανεξαρτήτως των περιβαλλοντικών συνθηκών (;), στο στόμιο των πόρων από νησίδες διαλύματος που εγκλωβίζονται στους μικρούς πόρους κατά την υποχώρηση του μετώπου της υγρασίας. Σε αυτή τη περίπτωση η φθορά λαμβάνει χώρα κατά τη διάρκεια του θέρους (;)».

Ενώ το πορώδες των ψηφίδων περιγράφεται με αξιοσημείωτη ακρίβεια, στην ίδια σελίδα (**81**) του πορίσματος, αναγράφεται: «**Λόγω του ελαχίστου χρόνου διερεύνησης του φαινομένου που μας διατέθηκε δεν έχουμε προς το παρόν στη διάθεση μας πληροφορίες σχετικά με το πορώδες, οι οποίες απαιτούν χρονοβόρες εργαστηριακές τεχνικές**».

Με βάση τη στοιχειώδη κοινή λογική, το πορώδες των ψηφίδων (που φαινομενικά ταυτοποιήθηκε ως μαργαϊκός ασβεστόλιθος) **δεν άλλαξε στα 900 χρόνια ιστορίας των ψηφιδωτών**, κατά τη διάρκεια των οποίων, για τα άλατα της γύψου και του μαγνησίου δεν έχουν καταγραφεί τέτοιες καταστροφικές διαθέσεις. Συνεπώς, είτε οι ψηφίδες απέκτησαν αυτοκαταστροφική διάθεση τροποποιώντας το πορώδες τους, είτε τα παραπάνω άλατα απέκτησαν καταστροφικές τάσεις **ανεξαρτήτως των περιβαλλοντικών συνθηκών**, οι οποίες όμως, φθείρουν τις ψηφίδες **μόνο** κατά τη διάρκεια του Θέρους.

Συνεχίζοντας, ο συντάκτης του πορίσματος, επιχειρεί να **προκρίνει** (;) μια από τις δύο «θερμοδυναμικές υποθέσεις» για το Φθινόπωρο και το Θέρος.

Πόρισμα, (συν.10, σελ. **81**), «Πιέσεις κρυστάλλωσης»:

«**Καθώς οι περιβαλλοντικές συνθήκες κατά τη διάρκεια της φθοράς δεν είναι γνωστές δεν μπορούμε να προκρίνουμε (;) μια εκ των δυο υποθέσεων. Και στις δυο περιπτώσεις κινητικά φαίνεται πως το φαινόμενο θα εκτονωθεί με την εξάτμιση της περιεχόμενης υγρασίας και πιθανώς δεν θα επαναληφθεί**».

Υπενθυμίζεται, ότι οι παραπάνω «θερμοδυναμικές υποθέσεις» για την «αιτιολόγηση» της φθοράς,

είχαν βασιστεί στις ημερήσιες μετρήσεις (από την 7<sup>η</sup>-6-2016 έως την 27<sup>η</sup>-10-2016) που παρατίθενται στο πόρισμα (συν. 10, σελ. 56-66), από 2 καταγραφικά που τοποθετήθηκαν εντός του ναού, «**με σκοπό την κατανόηση του υδροθερμικού κλίματος για τη διερεύνηση των φαινομένων φθοράς**» (σελ.56) και για «**τον καθορισμό των συνθηκών διατήρησης των τοιχογραφιών**» (έγγραφο δειγματοληψίας, συν. 4,6), μετά από την εγκατάσταση του ενισχυμένου εξαερισμού. Για την κατανόηση του υδροθερμικού κλίματος που προκάλεσε τη φθορά, στο πόρισμα παρατίθενται (σελ. 67-71), ημερήσιες ατμοσφαιρικές μετρήσεις για το ίδιο χρονικό διάστημα από τον μετεωρολογικό σταθμό Κορυδαλλού. Επιπρόσθετα, η συντάκτρια του πορίσματος (σελ. 1-54) παραθέτει σειρά μετρήσεων κατά τον ίδιο χρόνο, με θερμοκάμερα και υγρόμετρο επιφανείας στα ψηφιδωτά. Επιπλέον, καθ' όλη τη διάρκεια των καταγραφών, η φθορά των ψηφιδωτών από τα άλατα, που ξεκίνησε το Φθινόπωρο του 2015, συνεχίζονταν, κατά τον τρόπο (σελ. 73-74) που περιγράφουν οι συντάκτες του πορίσματος.

Παρά ταύτα, **οι περιβαλλοντικές συνθήκες κατά τη διάρκεια της φθοράς παρέμειναν άγνωστες**. Ωστόσο, αυτό δεν εμπόδισε τους συντάκτες του πορίσματος, να διατυπώσουν τη θερινή και τη φθινοπωρινή «θερμοδυναμική υπόθεση» φθοράς. Χωρίς τη γνώση των συνθηκών φθοράς θα μπορούσαν να διατυπωθούν «θερμοδυναμικές υποθέσεις» για το Χειμώνα και το Έαρ, αλλά δεν κρίθηκαν αναγκαίες. Εντούτοις, για κάποιον ακατανόητο λόγο, επιχειρήθηκε ο συνδυασμός των δύο «θερμοδυναμικών υποθέσεων» για τις δύο διαφορετικές εποχές, αλλά ήτο αδύνατο, γιατί απουσίαζε η γενικευμένη έκφραση των πιέσεων κρυστάλλωσης των αλάτων. Η αδυναμία συνδυασμού των δύο «θερμοδυναμικών υποθέσεων», οδήγησε απαρεικκίτως στο συμπέρασμα, **ότι το φαινόμενο είναι τυχαίο, ως ένας απρόβλεπτος συνδυασμός των χαρακτηριστικών του πορώδους και των αλάτων** και ότι «**πιθανώς δε θα επαναληφθεί**».

Αυτό είναι το επιχείρημα που αιτιολογεί το άτοπο συμπέρασμα του πορίσματος για τη φθορά των ψηφιδωτών στο Μνημείο παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς.

Πόρισμα (συν.10, σελ. 82), «Συμπεράσματα»

«-Η φθορά δεν είναι αποτέλεσμα περιοδικών κύκλων διάλυσης/κρυστάλλωσης λόγω διακυμάνσεων της σχετικής υγρασίας αλλά **μεμονωμένο και επιλεκτικό φαινόμενο χωρίς εμφανή περιοδικότητα**.

-Οι δυο **θερμοδυναμικές υποθέσεις** που αφορούν τη δημιουργία φθοράς δεν μπορούν να συνδυαστούν (!) λόγω απουσίας γενικευμένης έκφρασης των πιέσεων κρυστάλλωσης (!).

Συνεπώς το φαινόμενο είναι τυχαίο καθώς αποτελεί ένα απρόβλεπτο συνδυασμό χαρακτηριστικών του πορώδους και των αλάτων (!).

Κινητική υπόθεση: Εσωτερική κρυστάλλωση λόγω μικρής διαλυτότητας/ αφυδάτωση κατά τη **θερινή περίοδο/** ενυδάτωση κατά την άνοδο της σχετικής υγρασίας/ μεγάλος υπερκορεσμός - δημιουργία φθοράς/ λίγοι κύκλοι ενυδάτωσης **αλλά έντονα φαινόμενα λόγω χαρακτηριστικών του πορώδους των συγκεκριμένων ψηφιδωτών (!)**».

Όπως μπορείτε να διαπιστώσετε, στην ενότητα του πορίσματος (συν.10, σελ. 80) με τον πομπώδη τίτλο «Πιέσεις κρυστάλλωσης», οι υποθέσεις για τις επιμέρους πιέσεις κρυστάλλωσης των δύο αλάτων είναι ανύπαρκτες και κάθε αναφορά για απόπειρα γενικευμένης έκφρασης των πιέσεων, είναι προσχηματική και παιδαριώδης.

Εντυπωσιακό όμως είναι, ότι παρά την εγκατάσταση του ενισχυμένου εξαερισμού, η μυστηριωδώς εμφανιζόμενη υγρασία από το Φθινόπωρο του 2015, παρέμεινε εντός του Ναού,

μέχρι τον χρόνο έκδοσης του πορίσματος, το Φθινόπωρο του 2017.

Με βάση τα παραπάνω, στο πόρισμα συμπεραίνεται:

Πόρισμα, (συν. 10, σελ. 82), «Συμπεράσματα»

«Αν τα προβλήματα εισροής υγρασίας έχουν αντιμετωπιστεί επαρκώς δεν συντρέχουν λόγοι ανησυχίας περαιτέρω φθοράς στις υπό εξέταση περιοχές (Αγ. Αβέρκιος, Νιπτήρ) οι οποίες εμφανίζουν σταθερότητα. (Η επάρκεια των επεμβάσεων στεγανοποίησης του μνημείου θα είναι γνωστή μετά το πέρας της χειμερινής περιόδου και την επαρκή εξάτμιση της περιεχόμενης υγρασίας η οποία δύναται κατά το διάστημα αυτό να μετακινηθεί απρόβλεπτα)».

Ας εξετάσουμε τώρα, τις στερούμενες επιστημονικότητας τοποθετήσεις, με τις οποίες αποδόθηκε στα άλατα της γύψου και του θεικού μαγνησίου η φθορά των ψηφιδών και υποβαθμίστηκε η παρουσία του πιο επικίνδυνου και ευρέως γνωστού φθοροποιού άλατος για τα μνημεία, του θεικού νατρίου ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ), στην ψηφιδωτή παράσταση “*Η Προδοσία του Ιούδα*”.

Όπως προαναφέρθηκε, με την εξέταση σε SEM-EDAX, είναι αδύνατο να προσδιοριστεί η χημική σύσταση των δειγμάτων αλάτων, ψηφιδόσκονης και αποσαθρωμένου υποστρώματος, η χημική σύσταση και η κρυσταλλική δομή των άνυδρων ή ένυδρων φάσεων των αλάτων και ως εκ τούτων να εντοπιστούν τα είδη των αλάτων που προκάλεσαν τη φθορά. Υπενθυμίζεται ότι πρόκειται για συμπεράσματα από άγνωστες αναλύσεις σε απροσδιόριστα δείγματα, από ακαθόριστες περιοχές των ψηφιδωτών.

Στο πόρισμα αναφέρεται:

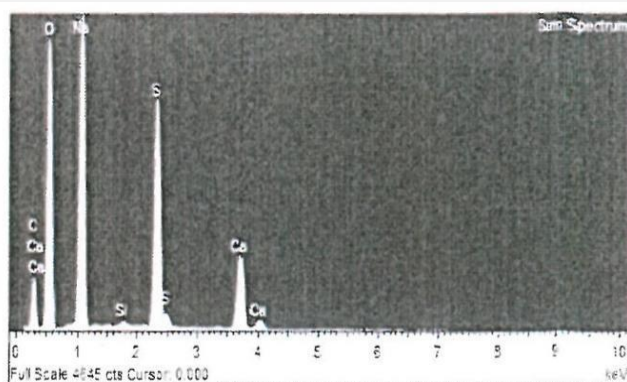
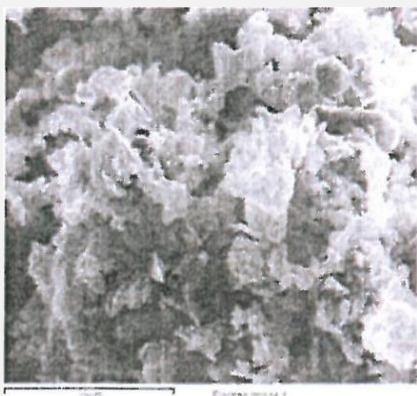
Πόρισμα, (συν. 10, σελ. 77), «Νάρθηκας, ΝΔ παράθυρο»:

«Τα δείγματα προέρχονται από λευκή πυκνή πούδρα επί των αρμών και των λίθων. Η περιοχή αυτή δεν φέρει ψηφιδωτά και δεν παρατηρείται άλλου είδους φθορά. Όλα τα είδη τακτοποιήθηκαν ως καθαρό θεικό νάτριο. Οι κρύσταλλοι είναι άμορφοι και αναλογούν σε άνυδρη φάση του άλατος (θερναδίτης)».

Πρόκειται για το θεικό νάτριο ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) ή θερναδίτης, το οποίο στο πόρισμα δεν εντοπίζεται στα ψηφιδωτά, αλλά μόνο στους τοίχους. Οι κρύσταλλοί του σε άνυδρη φάση κρυσταλλώνονται στο ορθορομβικό σύστημα και είναι ευρέως γνωστό, ότι δεν είναι άμορφοι.

Στη συνέχεια του πορίσματος αναγράφεται:

Πόρισμα (συν.10, σελ. 77,78), «Νάρθηκας, ψηφιδωτή παράσταση “*Η Προδοσία του Ιούδα*”»:

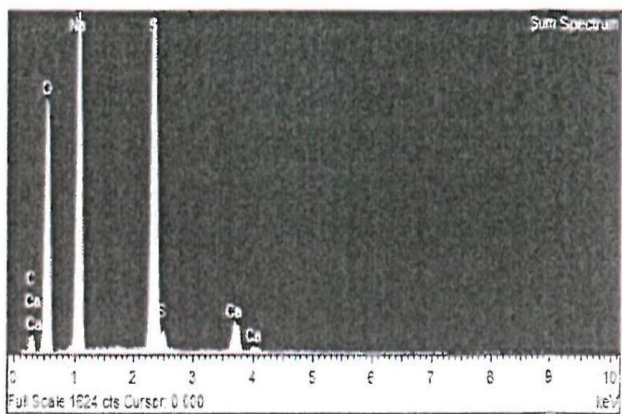


«Τα δείγματα προέρχονται από εξανθήσεις σε αρμούς σε διάφορα σημεία της παράστασης (3). Στη περιοχή αυτή δεν παρατηρείται φθορά. Στα δείγματα εντοπίστηκαν διάφοροι κρύσταλλοι ποικίλης σύστασης (3). Τα δείγματα (3) που συλλέχθηκαν από αρμούς στο χιτώνιο της πρώτης μορφής δεξιά του Χριστού περιέχουν ένα μείγμα θεικών αλάτων νατρίου και ασβεστίου, με ψευδόμορφη ρομβοεδρική εμφάνιση, που **πιθανώς αντιστοιχούν σε γκλομπερίτη**».

Πρόκειται για το ψηφιδωτό το οποίο φωτογραφίζεται (φωτ. 1) από το συνεργείο καθαρισμού των αλάτων με εξανθήσεις υπό μορφή σαπουνάδας και παρατηρεί «διάβρωση λευκών ασβεστολιθικών ψηφίδων κατά τόπους». Οι συντάκτες του πορίσματος (συν. 10, σελ. 75) περιέργως, δεν εντόπισαν ίχνη φθοράς.

Ενώ στο παρατιθέμενο διάγραμμα εντοπίζονται τα συστατικά στοιχεία (νάτριο: **Na**, θείο: **S**, οξυγόνο: **O**) του θεικού νατρίου ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ), η πιθανή παρουσία του εντέχνως αγνοείται. Η δήθεν ρομβοεδρική εμφάνιση των κρυστάλλων αποκλείει την ύπαρξη του  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , γιατί όπως αναφέρεται εσφαλμένα παραπάνω, οι κρύσταλλοί του  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  δεν είναι ρομβοεδρικοί, αλλά άμορφοι. Η παρουσία του πιο φθοροποιού άλατος παραβλέπεται με την υπόθεση της μετατροπής του σε γκλομπερίτη ( $\text{Na}_2\text{Ca}(\text{SO}_4)_2$ ). Προσέξτε, ότι το ασβέστιο (**Ca**) θα μπορούσε κάλλιστα να είναι στοιχείο της γύψου ( $\text{CaSO}_4$ ) ή του ανθρακικού ασβεστίου ( $\text{CaCO}_3$ ), τα στοιχεία των οποίων (**C,S,O**) εντοπίζονται στην παραπάνω ανάλυση. Στη συνέχεια του πορίσματος αναγράφεται:

Πόρισμα, (συν.10, σελ. 78), «Νάρθηκας, ψηφιδωτή παράσταση “Η Προδοσία του Ιούδα”»:

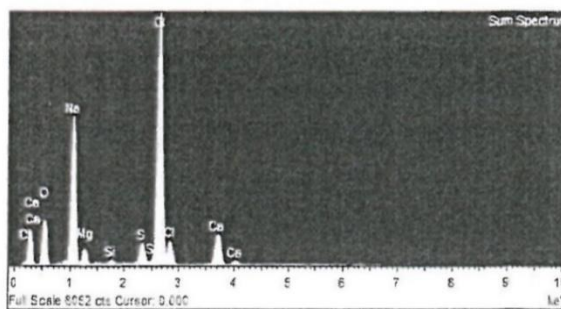
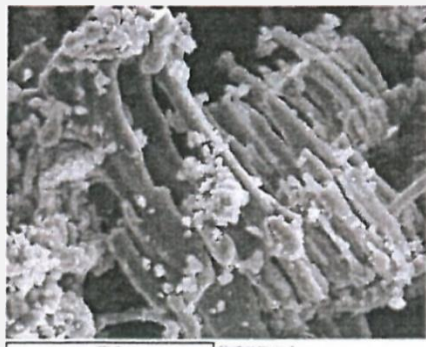


«Τα δείγματα από το χιτώνιο του Αγίου Πέτρου ομοιάζουν σε σύσταση με τα προαναφερθέντα με πολύ μικρότερη περιεκτικότητα σε ασβέστιο. Οι **άμορφοι κρύσταλλοι πιθανώς αντιστοιχούν σε άνυδρο θεικό νάτριο** παρόμοιο με τα δείγματα που συλλέχθηκαν από το χαμηλότερο σημείο του Νάρθηκα. Δεν εντοπίστηκε γύψος που να δικαιολογεί την ύπαρξη ασβεστίου τα οποία **πιθανώς καταναλώνεται σε γκλομπερίτη**».

Όπως προαναφέρθηκε, οι κρύσταλλοι του άνυδρου θεικού νατρίου ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) δεν είναι άμορφοι και η παρουσία των συστατικών του στοιχείων (**Na, S, O**) δεν αποκλείει την παρουσία του. Η υπόθεση της κατανάλωσης του  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  σε γκλομπερίτη ( $\text{Na}_2\text{Ca}(\text{SO}_4)_2$ ) αποκρύπτει την παρουσία του  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . Η παρουσία γύψου ( $\text{CaSO}_4$ ) ανιχνεύεται από τις κορυφές που αντιστοιχούν στα συστατικά της (**Ca, S, O**). Επομένως το **Ca** θα μπορούσε κάλλιστα να είναι στοιχείο της γύψου και όχι του γκλομπερίτη.

Η έρευνα εντοπισμού των φθοροποιών αλάτων, ολοκληρώνεται με την παρακάτω παράγραφο.

Πόρισμα (συν. 10, σελ. 78), «Νάρθηκας, ψηφιδωτή παράσταση “Η Προδοσία του Ιούδα.”»:



«Τέλος τα δείγματα που προέχονται από την κόμη της δεύτερης μορφής δεξιά του Χριστού αποτελούνται κυρίως από χλωριούχο νάτριο συνοδευόμενο από τις συνήθεις συγκεντρώσεις στοιχείων του θαλασσινού νερού καθώς και **κρυστάλλους νιτρικού νατρίου**. Η **μορφή των κρυστάλλων είναι επιμήκης**, χαρακτηριστική της ανάπτυξης τους κατά τη διάρκεια μικρής παροχής υγρασίας (θέρος) καθώς και της συνύπαρξης με πιο ευδιάλυτα είδη».

Προσέξτε, ότι στην παρατιθέμενη ανάλυση δεν ανιχνεύεται κορυφή αζώτου (N) για να αιτιολογήσει τον ισχυρισμό της παρουσίας νιτρικού νατρίου ( $\text{NaNO}_3$ ), ο οποίος μοιάζει αυθαίρετος. Επιπλέον δεν προκύπτει η ταυτοποίηση κυβικών και ορθορομβικών κρυστάλλων χλωριούχου νατρίου ( $\text{NaCl}$ ),  $\text{NaNO}_3$  και των κρυστάλλων των συνυπαρχόντων ειδών στο θαλασσινό νερό, στις εικονιζόμενες βελονοειδείς δομές.

Με τον τρόπο αυτόν θεωρήθηκαν υπεύθυνα για τη φθορά τα λιγότερο επιβλαβή άλατα του θειικού μαγνησίου ( $\text{MgSO}_4$ ) και της γύψου ( $\text{CaSO}_4$ ), από τον εντοπισμό των **Ca** και **Mg**, τα οποία **πιθανότατα** δεν ανήκουν σε φθοροποιά άλατα αλλά σε ψηφιδόσκονη, γιατί αποτελούν **βασικά** συστατικά στοιχεία του μαργαϊκού ασβεστόλιθου, του πετρώματος που ταυτοποιήθηκαν φαινομενικά οι ψηφίδες. Παράλληλα, απενοχοποιήθηκαν τα πιο φθοροποιά άλατα του **χλωριούχου νατρίου** ( $\text{NaCl}$ ) και κυρίως του **θειικού νατρίου** ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ), τα συστατικά στοιχεία των οποίων (**Na, S, Cl**) **δεν αποτελούν συστατικά στοιχεία του μαργαϊκού ασβεστόλιθου ή απαντώνται σπανίως και σε ελάχιστες ποσότητες**.

Με τον τρόπο αυτόν, υποβαθμίστηκε η παρουσία των πιο φθοροποιών αλάτων για τα μνημεία, η δράση των οποίων για τους συντάκτες του πορίσματος δεν θα αποτελεί κίνδυνο, αν ο καιρός αλλάξει.

Πόρισμα (συν. 10, σελ. 81), «Πιέσεις κρυστάλλωσης»:

«Τέλος τα άλατα που εντοπίστηκαν στην παράσταση της Προδοσίας μπορούν να ασκήσουν ικανές πιέσεις κρυστάλλωσης. Η εξάνθηση στην επιφάνεια που προς το παρόν μειώνει τον κίνδυνο φθοράς **δύναται να ανασταλεί στο μέλλον λόγω αλλαγής των περιβαλλοντικών συνθηκών ή ακόμη και των θερμοδυναμικών χαρακτηριστικών των μειγμάτων (☺)**».

Πόρισμα, (συν.10, σελ. 82), «Συμπεράσματα»:

«Η ύπαρξη αλάτων στη παράσταση της Προδοσίας **παρότι αποτελεί κίνδυνο**, στην παρούσα **δεν συνιστά λόγο επεμβάσεων καθαρισμού ή αφαλάτωσης** καθώς η **ανομοιογένεια των υλικών (☺) μπορεί να προκαλέσει αλλαγή της ηλεκτροχημικής ισορροπίας των εν λόγω ειδών (☺) με απρόβλεπτα αποτελέσματα**».

**Όπως θα δούμε στο επόμενο κεφάλαιο (4), η διαδικασία της αφαλάτωσης, αποτελεί τη διεθνώς ενδεδειγμένη μέθοδο αφαίρεσης των αλάτων, η οποία εξισώνεται εσφαλμένα με τους εκ του αποτελέσματος επιζήμιους καθαρισμούς των αλάτων.**

Παράλληλα, στο πόρισμα επιχειρείται να δοθεί η εντύπωση, ότι τα άλατα υπήρχαν πριν την ολοκλήρωση (30-6-2015) της τοποθέτησης των ενεμάτων στα υποστρώματα των ψηφιδωτών.

Για τον λόγο αυτόν, στο πόρισμα (συν. 10, σελ. 5,6) παρατίθενται διασκορπισμένες και ασύνδετες βιβλιογραφικές αναφορές ή πιθανολογήσεις για τα κονιάματα συντήρησης που είχαν χρησιμοποιηθεί τα έτη 1973-4 και τα έτη 1983-4, ως πιθανές πηγές προέλευσης των φθοροποιών αλάτων, χωρίς ουδεμία αναφορά στα πρόσφατα ενισχυμένα υποστρώματα με ενέματα.

Πόρισμα, (συν. 10, σελ. 72), «Εισαγωγικά»:

«Σύμφωνα με τη μελέτη συντήρησης των ψηφιδωτών τα σημεία εμφάνισης της φθοράς έχουν υποστεί στο παρελθόν διάφορες επεμβάσεις, μεταξύ των οποίων οπλισμός, αποκόλληση, προσθήκη τσιμεντοκονιαμάτων, επαναψηφοθέτηση κ.α.».

Πόρισμα, (συν.10. σελ.6), «Υλικά τοιχοποιιών στις θέσεις υγρασίας»:

«Στο πλαίσιο του ερευνητικού προγράμματος: «Διερεύνηση φυσικοχημικών ιδιοτήτων υλικών δομής και πρόταση συνθέσεων κονιαμάτων επισκευής της Ι.Μ. Δαφνίου», του Εργαστηρίου Δομικών Υλικών, του Τομέα Επιστήμης και Τεχνολογίας των Κατασκευών, Σχολής Πολιτικών Μηχανικών, ΑΠΘ πραγματοποιήθηκε μελέτη της δομής της υφιστάμενης τοιχοποιίας του μνημείου, **πριν την εφαρμογή των στερεωτικών μέτρων της Α' Φάσης (ενεμάτων και αρμολογημάτων).** **Επισημαίνονται τα παρακάτω σχετικά με την ύπαρξη θεικών αλάτων στο σημεία όπου παρατηρούνται εξανθίσεις αλάτων, σύμφωνα με την από 18-4-2016 αναφορά της ΔΣΑΝΜ, αλλά και στα σημεία, στα οποία παρουσιάστηκε φθορά σύμφωνα με τις παρατηρήσεις της Επιτροπής:**

	Περιεκτικότητα S04 (% κ.β.)
ΒΔ πλευρά του Νάρθηκα	0,40
ΝΔ πλευρά του Νάρθηκα	0,41
Πρόθεση (Ψηφιδωτό Αγ. Αβερκίου)	0,51

Από τα παραπάνω διαπιστώνεται έντονη ύπαρξη θεικών αλάτων στα υφιστάμενα υλικά δεδομένου ότι το **σύνηθες ποσοστό για παρόμοιες τοιχοποιίες είναι της τάξης των 0,01-0,05%».**

Σύμφωνα με τα παραπάνω στοιχεία, τα εκατοστιαία ποσοστά **ατομικού βάρους** του θείου (S) στις παραπάνω αναλύσεις, υπολογίζονται:

	Περιεκτικότητα S (% κ.β.)
ΒΔ πλευρά του Νάρθηκα	0,13
ΝΔ πλευρά του Νάρθηκα	0,13
Πρόθεση (Ψηφιδωτό Αγ. Αβερκίου)	0,21

Τα αναφερόμενα ως συνήθη ποσοστά **ατομικού βάρους** του θείου (S) για παρόμοιες τοιχοποιίες υπολογίζονται από **0,033 έως 0,017% με μέσο όρο 0,025%**. Επομένως, τα ποσοστά του S πριν την εφαρμογή των ενεμάτων στις παραπάνω περιοχές, ήταν **4-12 φορές μεγαλύτερα** από τα συνήθη.

**Η παρουσία S στο πόρισμα (σελ. 87-147), σε 56 από τις 60 αναλύσεις ανιχνεύεται σε ποσοστά 0,3-9,8%, δηλαδή 18 έως 576 φορές μεγαλύτερα από το μέγιστο ποσοστό (0,017%) του S που θεωρείται ως σύνηθες. Ο μέσος όρος των εκατοστιαίων ποσοστών του S στις 56 αυτές**

μετρήσεις είναι 5%, δηλαδή 200 φορές μεγαλύτερος από τον μέσο όρο (0,025%) του ποσοστού που θεωρείται ως σύνηθες.

Στις 42 από τις 56 μετρήσεις, η παρουσία S συνοδεύεται από την παρουσία νατρίου (Na) από 0,17-22,5%, με μέσο όρο των εκατοστιαίων ποσοστών το 12,4%.

Άραγε με ποιον τρόπο, αυξήθηκε το μέσο εκατοστιαίο ποσοστό των θεικών αλάτων, μετά από την τοποθέτηση «ενεμάτων και αρμολογημάτων», 18 έως 576 φορές σε σχέση με το μέγιστο ποσοστό (0,017%) του S που θεωρείται ως σύνηθες ή 200 φορές σε σχέση με το μέσο όρο του σύνηθες ποσοστού;

Οι υπεύθυνες συντηρήτριες για την παρασκευή, την τοποθέτηση των ενεμάτων και για τους ολέθριους καθαρισμούς των αλάτων, στην αναφορά τους επιρρίπτουν εμμέσως την ευθύνη στη «Διεύθυνση Τεχνικών Ερευνών Αναστήλωσης» (ΔΙΤΕΑ) του ΥΠΠΟ:

Αναφορά συνεργείου καθαρισμού των αλάτων (συν.1):

**«Η επιλογή των κονιαμάτων και των ενεμάτων καθώς και η μεθοδολογία εφαρμογής τους τόσο στα ψηφιδωτά, όσο και στην τοιχοποιία, πραγματοποιήθηκε μετά από διερεύνηση της καταλληλότητας των πρώτων υλών και των συνθέσεων από τη ΔΙΤΕΑ».**

Στη σχετική μελέτη της ΔΙΤΕΑ, με τίτλο «*Ερευνητικές εργασίες σχεδιασμού υδραυλικών ενεμάτων για το έργο Στερέωσης-Αποκατάστασης Καθολικού της Ι. Μ. Δαφνίου*», η οποία εκπονήθηκε το 2006, αναγράφεται:

Μελέτη ΔΙΤΕΑ (σελ. 21), «Ερευνητικές εργασίες σχεδιασμού υδραυλικών ενεμάτων για το έργο Στερέωσης-Αποκατάστασης Καθολικού της Ι. Μ. Δαφνίου»

«Ως προς τις επιθυμητές φυσικοχημικές αντιστάσεις των επιμέρους στοιχείων αλλά και τις τοιχοποιίας ως σύνολου μετά την επέμβαση, λαμβάνοντας υπόψη και τον τυχόν τοιχογραφικό ή ψηφιδωτό διάκοσμο, τέθηκε ως κριτήριο το ένεμα να είναι ανθεκτικό σε περιβάλλον με αυξημένα θειικά. Η απαίτηση αυτή προέκυψε καθώς από τις παλαιότερες αναλύσεις του ΑΠΘ υπήρξαν ενδείξεις ανίχνευσης θεικών στα κονιάματα δομής της τοιχοποιίας και θεωρήθηκε σκόπιμο να ληφθεί υπόψη στον σχεδιασμό των ενεμάτων που είναι επέμβαση μη αντιστρέψιμη, ώστε σε καμία περίπτωση να μην διακινδυνευτεί η μελλοντική συμπεριφορά του μνημείου. Σημειώνεται δε, ότι κατά τη διάρκεια του έργου η ύπαρξη θεικών επιβεβαιώθηκε καθώς εντοπίστηκαν σε κάποιες περιοχές εξανθήσεις, που η πρώτη ανάλυσή τους έδειξε θειικό νάτριο (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)».

Ακριβώς λόγω της διαπιστωμένης ύπαρξης εξανθήσεων από φθοροποιά θεικά άλατα στα δομικά στοιχεία του μνημείου, οι πρώτες ύλες και οι συνθέσεις των ενεμάτων που εφαρμόζονταν μέχρι την 30<sup>η</sup>-6-2015, είχαν ελεγχτεί και επιλεγθεί πειραματικά στη μελέτη της ΔΙΤΕΑ (σελ.53-56), ώστε τα ενέματα να μην παράγουν άλατα και να είναι ανθεκτικά σε περιβάλλον με υψηλή περιεκτικότητα διαλυτών αλάτων. Μάλιστα, στη μελέτη της ΔΙΤΕΑ, δοκιμάζεται η αντοχή των ενεμάτων, στο πιο επικίνδυνο φθοροποιό αλάτι, το θειικό νάτριο (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Οι αναλογίες νερού και πρώτων υλών καθώς και η μεθοδολογία εφαρμογής των ενεμάτων μέσω σωληνώσεων υπό πίεση με ειδικό μηχανισμό, περιγράφονται με ακρίβεια και σαφήνεια στην εν λόγω μελέτη. Παρά ταύτα, τα ενισχυμένα με ενέματα υποστρώματα των ψηφιδωτών αποδομήθηκαν από άλατα 9 μήνες μετά από την εφαρμογή τους (Ανοιξη 2016), και δεν έγινε καμία εξέταση των υποστρωμάτων για την

διερεύνηση των αιτιών της φθοράς.

Ελλείψεως της προβλεπόμενης διεπιστημονικής συνεργασίας και εποπτείας, το τι ακριβώς έγινε σε σχέση με τα υλικά και την εφαρμογή των ενεμάτων, **έτσι ώστε τα υποστρώματα των ψηφιδωτών να αποδιοργανωθούν σε τέτοιο βαθμό που να απαιτείται η εκ νέου εφαρμογή ενεμάτων**, θα παραμείνει ανεξιχνίαστο. Για τις εργασίες εφαρμογής των ενεμάτων, για τις φθορές και για την έρευνα διερεύνησής τους, δεν ενημερώθηκε και δεν έλαβε μέρος ούτε ο χημικός προϊστάμενος του ΤΕΕ, ούτε ο φυσικός του ΤΕΕ, στον οποίο ασκήθηκε πειθαρχική δίωξη, όταν ζήτησε ενημέρωση και συμμετοχή στην έρευνα για την αντιμετώπιση των φθορών από τα άλατα. Αυτό δεν πρέπει να αποτελεί έκπληξη, αλλά σύνηθες επακόλουθο της πολιτικής στη συντήρηση που εφαρμόζεται στην Ελλάδα, παρά τα προβλεπόμενα στις διεθνείς συμβάσεις.

Δυστυχώς η πολιτική αυτή και οι συνέπειες της παραμένουν άγνωστες στο ευρύ κοινό, με αποτέλεσμα τη διατήρησή της. Στη [“Διεθνή Χάρτα της Βενετίας για την Αποκατάσταση και Συντήρηση Μνημείων και Μνημειακών Συνόλων”](#) (ICOMOS,1964) αναγράφεται:

### Διεθνής Χάρτα της Βενετίας

**Άρθρο 2. Η συντήρηση και η αποκατάσταση των μνημείων, αποτελεί έναν επιστημονικό κλάδο ο οποίος πρέπει να αποτείνεται στη συνεργασία όλων των επιστημών και όλων των τεχνών που μπορούν να συνεισφέρουν στη μελέτη και τη διάσωση της μνημειακής κληρονομιάς.**

Συνεπώς, το έργο της συντήρησης απασχολεί έναν επιστημονικό κλάδο, ο οποίος πρέπει να αποτείνεται στη συνεργασία όλων των επιστημών (αρχαιολόγων, ιστορικών τέχνης, καλλιτεχνών, φυσικών, χημικών, κ.ά.) που μπορούν να συνεισφέρουν στη διάσωση της μνημειακής κληρονομιάς. Αυτό είναι **αναγκαίο για τη διαφύλαξη της ακεραιότητας των συντηρούμενων μνημείων**, όπως επισημαίνεται με κάθε τρόπο στον [“Διεθνή Ορισμό του Επαγγέλματος του Συντηρητή”](#) (ICOM,1984):

### Διεθνής Ορισμός του Επαγγέλματος του Συντηρητή

**3.3** Επειδή ο κίνδυνος του επιβλαβούς χειρισμού ή μεταβολής της κατάστασης του αντικειμένου ενυπάρχει κατά τη διάρκεια της εφαρμογής οποιουδήποτε βαθμού συντήρησης ο συντηρητής πρέπει να εργάζεται σε στενή συνεργασία με τον αρχαιολόγο ή άλλους μελετητές. Μαζί πρέπει να κάνουν τη διάκριση ανάμεσα στο αναγκαίο και το περιττό, στο εφικτό και το ανέφικτο, την επέμβαση που ενισχύει τις ιδιότητες του αντικειμένου και εκείνη που είναι επιβλαβής για την ακεραιότητά τους.

**3.5** Κατά συνέπεια, όλων των επεμβάσεων πρέπει να προηγείται η μεθοδική και επιστημονική εξέταση του αντικειμένου, που αποσκοπεί στην κατανόηση του από όλες τις απόψεις. Επίσης οι συνέπειες κάθε χειρισμού πρέπει να μελετηθούν με πληρότητα. Οποιοσδήποτε από έλλειψη εκπαίδευσης δεν είναι σε θέση να πραγματοποιήσει την προεργασία αυτή, ή οποιοσδήποτε από έλλειψη ενδιαφέροντος ή για άλλους λόγους αμελεί να δουλέψει κατ’ αυτόν τον τρόπο, δεν πρέπει να αναλαμβάνει την ευθύνη της θεραπείας. Μόνο ένας καλά εκπαιδευμένος και έμπειρος συντηρητής είναι σε θέση να ερμηνεύσει ορθά τα αποτελέσματα της προκαταρκτικής εξέτασης και να προβλέψει τις συνέπειες των αποφάσεων που έχουν προηγηθεί.

**3.6** Η επέμβαση σε ένα ιστορικό ή καλλιτεχνικό αντικείμενο πρέπει να ακολουθεί μια σειρά κοινή σε κάθε επιστημονική μεθοδολογία, δηλ. έρευνα των πηγών, ανάλυση, ερμηνεία, σύνθεση.

Μόνο τότε μπορεί η αποπερατωμένη θεραπεία να διατηρήσει τη φυσική ακεραιότητα του αντικειμένου και να κάνει τη σπουδαιότητα του προσιτή.

3.7 Ο συντηρητής εργάζεται στο ίδιο το αντικείμενο. Η εργασία του, όπως αυτή του χειρουργού, είναι πάνω απ' όλα μια χειρωνακτική, καλλιτεχνική, επιδέξια εργασία. Παρ' όλα αυτά και εδώ, όπως και στην περίπτωση του χειρουργού, η χειρωνακτική επιδεξιότητα πρέπει να συνδυάζεται με θεωρητικές γνώσεις και με την ικανότητα να μπορεί να αξιολογεί μια κατάσταση, να ενεργεί αμέσως στο αντικείμενο και να εκτιμά τη σπουδαιότητά του.

3.8 Η διεπιστημονική συνεργασία έχει μεγάλη σπουδαιότητα, γιατί σήμερα ο συντηρητής πρέπει να εργάζεται ως μέρος μιας ομάδας. Όπως ο χειρουργός δεν μπορεί ταυτόχρονα να είναι ακτινολόγος, παθολόγος ή ψυχολόγος, ο συντηρητής δεν μπορεί να είναι εμπειρογνώμων στην τέχνη, στην ιστορία των πολιτισμών, τη χημεία ή και άλλες φυσικές ή ανθρωπιστικές επιστήμες. Όπως και το επάγγελμα του χειρουργού έτσι και η εργασία του συντηρητή μπορεί και πρέπει να συμπληρώνεται από τα αναλυτικά και ερευνητικά συμπεράσματα των άλλων μελετητών. Αυτή η συνεργασία θα λειτουργήσει καλά αν ο συντηρητής είναι σε θέση να θέσει τα ερωτήματα του με επιστημονικό τρόπο και με ακρίβεια και να ερμηνεύσει ορθά τις απαντήσεις.

Δυστυχώς, η διεθνώς αναγκαία διεπιστημονική συνεργασία για την ακεραιότητα των συντηρούμενων μνημείων, στην Ελλάδα δεν κρίθηκε αναγκαία. Σύμφωνα με τα επαγγελματικά δικαιώματα ([Π.Δ 388/16-6-1989/Α.Φ 169](#)) των αποφοίτων της πρώτης Σχολής (ΤΕΙ) “Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης”, που ιδρύθηκε το 1985 στην Αθήνα, οι συντηρητές στην Ελλάδα μπορούν να «ασχολούνται στον δημόσιο ή ιδιωτικό τομέα είτε αυτοδύναμα, είτε σε συνεργασία με άλλους επιστήμονες με τη μελέτη, έρευνα και εφαρμογή της τεχνολογίας πάνω σε σύγχρονους και ειδικούς τομείς της τεχνικής εξέτασης, διατήρησης και αποκατάστασης των αρχαιοτήτων και έργων τέχνης».

Στον [Κώδικα Επαγγελματικής Δεοντολογίας](#) των Συντηρητών στην Ελλάδα (ΥΠΠΟ/ΓΝΟΣ/11371/24-3-2000) του οποίου, «η μη τήρηση των άρθρων συνιστά αντιεπαγγελματική πρακτική και επισύρει πειθαρχικές κυρώσεις», προβλέπεται ότι ακόμα και η ανταλλαγή πληροφοριών σχετικών με το συντηρούμενο ή συντηρημένο έργο με άλλους επιστήμονες, γίνεται από τον δημόσιο ή τον ιδιώτη συντηρητή μόνο όταν κρίνεται αναγκαίο.

#### **Κώδικας επαγγελματικής δεοντολογίας συντηρητή αρχαιοτήτων και έργων τέχνης, άρθρο 15:**

«Όταν είναι αναγκαίο ο Συντηρητής συνεργάζεται στα πλαίσια ενός θεσμοθετημένου επιστημονικού πλαισίου για τη συντήρηση και προστασία των αγαθών πολιτιστικής κληρονομιάς, με άλλους επιστήμονες ειδικούς στην εφαρμοσμένη έρευνα και στην ανάλυση, ιστορικούς τέχνης, αρχαιολόγους, κ.ά. και συμπράττει στην πλήρη ανταλλαγή πληροφοριών σχετικών με το συντηρούμενο έργο».

Αποτέλεσμα αυτής της πολιτικής, ήταν να εργάζονται το 2017 στον κλάδο ΠΕ Περιβάλλοντος του ΥΠΠΟ 36 θετικοί επιστήμονες (6 Φυσικοί, 9 Χημικοί, 3 Βιολόγοι, 9 Γεωλόγοι, 1 Επιστήμης των Υλικών, 2 Γεωπόνοι, 1 Γεωγράφος, 1 Αρχαιοζωολόγος, 1 Αρχαιοβοτανολόγος, 1 Παλαιoανθρωπολόγος, 1 Παλαιοντολόγος και 1 Αρχαιομέτρης), για την εξυπηρέτηση των ερευνητικών αναγκών 85 διαφορετικών Υπηρεσιών με δραστηριότητες στη συντήρηση μνημείων, ενώ κατά παγκόσμια πρωτοτυπία στο οργανόγραμμα της θεσμικά αρμόδιας ΔΣΑΝΜ για την «εφαρμογή της πολιτικής στη συντήρηση», δεν προβλέπεται καν θέση

ιστορικού τέχνης ή αρχαιολόγου. Αναλυτικότερες πληροφορίες παρατίθενται στο κοινό υπόμνημα (13-3-2017) με τίτλο «Επισημάνσεις για την ανάγκη εναρμόνισης της συντήρησης μνημείων στην Ελλάδα σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα και προτάσεις αλλαγών στο σχέδιο του νέου οργανογράμματος του ΥΠΠΟ (συν.9) της “Ένωσης Ελλήνων Χημικών” και της “Ένωσης Ελλήνων Φυσικών”. Σήμερα οι εναπομείναντες θετικοί επιστήμονες είναι **ακόμα λιγότεροι**.

Με την πολιτική αυτή, οι πάσης φύσεως, μελέτες και εργασίες στα μνημεία της χώρας, από δημόσιους ή ιδιώτες συντηρητές, μπορούν να κοστολογούνται, να διεξάγονται, να καταγράφονται (προαιρετικά) χωρίς διεπιστημονική εποπτεία και να διαφημίζονται ως διεπιστημονικές, υποδειγματικές και επιστημονικά τεκμηριωμένες για τη συνέχιση της ίδιας πρακτικής.

Η συντήρηση των ψηφιδωτών και η έρευνα για τις φθορές στα ψηφιδωτά του Μνημείου παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς δεν αποτελεί εξαίρεση στον κανόνα. Στο πόρισμα αναγράφεται:

Πόρισμα, (συν. 10, σελ. 72), «Εισαγωγικά»:

«Παρότι στο **πρόσφατο παρελθόν** το καθολικό της Ι.Μ. Δαφνίου είχε παρουσιάσει προβλήματα εισροής υγρασίας **δεν έχουν αναφερθεί εξανθήσεις αλάτων (☹)** ή φθορά των ψηφιδωτών που να οφείλεται σε πιέσεις κρυστάλλωσης. Οι **πρώτες παρατηρήσεις εξανθήσεων (☹)** σύμφωνα με προφορική αναφορά των υπευθύνων συντηρητών του έργου έγιναν το Φθινόπωρο του 2014 στην Παράσταση της Προδοσίας και **αντιμετωπίστηκαν με υγρό καθαρισμό (!)**. **Δεν είναι γνωστός ο χρόνος της αρχικής εμφάνισης των εξανθήσεων καθώς δεν ήταν εύκολος ο εντοπισμός τους εντός του εργοταξίου (!)**».

Η παρουσία του πιο φθοροποιού άλατος για τα μνημεία, του θεικού νατρίου δε ήταν άγνωστη στο συνεργείο καθαρισμού των αλάτων. Στη μελέτη της ΔΙΤΕΑ, την οποία επικαλούνται οι υπεύθυνες συντηρήτριες στην αναφορά τους, αναγράφεται ότι από το **2006** είχαν εντοπιστεί εξανθήσεις θεικού νατρίου. Στην ίδια μελέτη (σελ.20) αναγράφεται ότι «**οι αναλύσεις για τα υποστρώματα των ψηφιδωτών είχαν πραγματοποιηθεί από την ΔΣΑΝΜ και την ΔΙΤΕΑ**» και ότι (σελ.46) για την «**εφαρμογή των ενεμάτων είχε υπάρξει στενή συνεργασία με την ΔΣΑΝΜ και ειδικότερα με την Ομάδα Συντηρητών που ήταν υπεύθυνη για το έργο στερέωσης και αποκατάστασης των ψηφιδωτών**». Στην ομάδα συντηρητών της ΔΣΑΝΜ, συμμετείχε και η υπεύθυνη συντηρήτρια για την εφαρμογή των ενεμάτων και για τους ολέθριους καθαρισμούς των αλάτων, η οποία αναφέρει αναληθώς, ότι οι πρώτες εξανθήσεις παρατηρήθηκαν **δήθεν το Φθινόπωρο του 2014**.

Ο ισχυρισμός ότι «**δεν είναι γνωστός ο χρόνος της αρχικής εμφάνισης των εξανθήσεων καθώς δεν ήταν εύκολος ο εντοπισμός τους**», εντός του «εργοταξίου» παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς δεν μοιάζει καθόλου πειστικός.

### 3.1.3 Η προέλευση των υδάτων και των μεταφερόμενων αλάτων

Η «**εξέταση εισόδου της υγρασίας**», σύμφωνα με τα αναγραφόμενα στα έγγραφα δειγματοληψίας και στο πόρισμα (σελ.75), ήταν ένας από τους σκοπούς των δύο συντηρητών, μελών της “*Επιτροπής παρακολούθησης των κλιματολογικών συνθηκών στο εσωτερικό του καθολικού της Ι. Μονής Δαφνίου και της επίδρασης σε τοπικά φαινόμενα υγρασίας*”.

Η μυστηριώδης εμφάνιση υγρασίας αποδόθηκε σε εισροή υγρασίας πριν και τη διεξαγωγή της «έρευνας», γιατί τα ύδατα των υγρών καθαρισμών που (τελικά) είχαν ξεκινήσει από το Φθινόπωρο του **2014**, δεν θεωρήθηκαν ύδατα που προκαλούν υγρασία.

Για την τεκμηρίωση αυτής της άποψης, οι συντάκτες του πορίσματος ισχυρίζονται (συν. **10**, σελ.5), ότι η υγρασία που εμφανίστηκε στις περιοχές φθοράς το Φθινόπωρο του **2015** (εντός του στεγανοποιημένου Ναού από το **2014**), είχε εμφανιστεί και το **2007** μετά από έντονες βροχοπτώσεις. Επιπλέον, οι συντάκτες του πορίσματος (συν. **10**, σελ. 5) αναφέρουν έντονη εισροή υδάτων το **2014** σε απροσδιόριστη περιοχή του μνημείου, επικαλούμενοι αριθμό πρωτοκόλλου εγγράφου (αγνώστου περιεχομένου) της ΕΦΑ Δυτικής Αττικής, με ημερομηνία **1-12-2014**. Επιπρόσθετα, αναφέρουν, ότι έχουν ολοκληρωθεί όλες οι απαραίτητες ενέργειες για τη στεγανοποίηση του μνημείου, επικαλούμενοι αριθμό πρωτοκόλλου εγγράφου (αγνώστου περιεχομένου) της ΔΑΒΜΜ, με ημερομηνία **17-12-2014**. Για την αποσαφήνιση της σύγχυσης που δημιουργείται, τονίζεται, ότι στο πόρισμα της 5μελούς επιτροπής που εκδόθηκε το **2017**, στην οποία τα 3 μέλη υπηρετούν στη ΔΑΒΜΜ (μεταξύ των οποίων και η προϊσταμένη της ΔΑΒΜΜ), δεν αναφέρονται προβλήματα ανεπάρκειας στη στέγαση του Μνημείου.

Στην προσπάθεια να αιτιολογηθεί η μεταφορά των φθοροποιών αλάτων από εισρέουσα υγρασία, αναγράφεται:

Πόρισμα (συν.10, σελ.72), «Εισαγωγικά»:

«Εν συνεχεία, σύμφωνα με την αναφορά ΥΠΠΟΑ/ΓΔΑΠΚ/ΔΣΑΝΜ/2301/18-4-16 τον Απρίλιο του **2015** εμφανίζεται πιο έντονη εισροή υγρασίας περιφερειακά διαμπερούς ρωγμής (;) στην ίδια παράσταση (“Προδοσία του Ιούδα”) η οποία σταδιακά επεκτείνεται ενώ το Δεκέμβριο του **2015** παρατηρήθηκε έξαρση των εξανθήσεων και πραγματοποιήθηκαν εκ νέου καθαρισμοί (!). Από τον Μάρτιο του **2016** επιδεινώνεται το φαινόμενο με εμφανή πια υγρασία και στην τοιχοποιία στη γένεση του ΒΔ σταυροθολίου. Στην παράσταση της «Προδοσίας του Ιούδα», εκτός της μεγάλης έκτασης των εξανθήσεων των αλάτων εμφανίστηκε μούχλα στους αρμούς μεταξύ των ψηφίδων και κατά τόπους διάβρωση των λευκών ασβεστολιθικών ψηφίδων. Διάβρωση ασβεστολιθικών ψηφίδων παρατηρείται και στην παράσταση του «Νιπτήρος», στη διακοσμητική ταινία του Δ τμήματος της παράστασης.

Τον Απρίλιο του **2015** παρατηρείται επίσης εισροή υγρασίας στο διακονικό πλησίον της παράστασης του Αγ. Αβερκίου και το Μάιο του **2015** εξανθήσεις αλάτων. Τα επιφανειακά άλατα αφαιρέθηκαν εκ νέου (!)».

**Όπως διαπιστώνεται, από την υπ’ αριθ. ΥΠΠΟΑ/ΓΔΑΠΚ/ΔΣΑΝΜ/2301/18-4-16 παρατιθέμενη αναφορά (συν. 1) του συνεργείου καθαρισμού αλάτων της ΔΣΑΝΜ, δεν αναφέρεται εισροή υγρασίας από περιφερειακά διαμπερή ρωγή στον εν λόγω ψηφιδωτό. Επίσης δε γίνεται αναφορά για εισροή υγρασίας, αλλά αορίστως, για εμφάνιση υγρασίας.**

Το βέβαιο είναι, ότι παρά τις μετρήσεις με υγρόμετρο επιφανείας της συντηρήτριας, ο εντοπισμός της περιοχής εισόδου της μυστηριώδους υγρασίας, η οποία «μετακινούνταν απρόβλεπτα» εντός του εξαεριζόμενου Ναού (συν.10, σελ. 82), από το **Φθινόπωρο του 2015** μέχρι την έκδοση του πορίσματος τον **Φεβρουάριο του 2017**, δεν εντοπίστηκε.

Αξιοπεριεργη είναι και η «έρευνα» εντοπισμού προέλευσης της υγρασίας που μετέφερε τα φθοροποιά άλατα στα ψηφιδωτά του μνημείου UNESCO, καθώς και η σαφήνεια των αποτελεσμάτων.

Πόρισμα (συν.10, σελ. 78-79), «Προέλευση»:

«Η ύπαρξη αλάτων γύψου σε μνημεία συνδέεται με διάφορες πηγές θεικών όπως η μόλυνση της ατμόσφαιρας σε αστικές ή βιομηχανικές περιοχές και τα θαλάσσια αερολύματα σε παράκτιες περιοχές που όμως επηρεάζουν κυρίως τις εξωτερικές επιφάνειες των μνημείων. **Εσωτερικά οι περισσότερες αναφορές της παρουσίας γύψου συνδέονται με τη χρήση τσιμέντων σε αναστηλωτικές εργασίες.** Συγκεκριμένα οι θεικές ρίζες που υπάρχουν στα μείγματα των τσιμέντων αλλά και της φυσικής υδραυλικής ασβέστου, απελευθερώνονται και μεταφέρονται μέσω της υγρασίας προς την επιφάνεια εξάτμισης, τόσο άμεσα λόγω κατασκευαστικών ατελειών αλλά και σταδιακά (στα ύστερα χρόνια του σκυροδέματος) λόγω της καθυστερημένης ενανθράκωσης του εττρινγκίτη. **Άλλες πηγές θεικών όπως τα ύδατα αποχέτευσης (!) ή τα λιπάσματα (!) δεν εξετάζονται στη προκειμένη περίπτωση καθώς η διεύθυνση τους γίνεται μέσω ανερχόμενης υγρασίας.**»

Σύμφωνα με τα παραπάνω, η πηγή προέλευσης των φθοροποιών αλάτων είναι τα υλικά κατασκευής που χρησιμοποιήθηκαν τον 11<sup>ο</sup> αιώνα ή οι αναστηλωτικές εργασίες από τότε μέχρι σήμερα. Στη συνέχεια αναγράφεται:

Πόρισμα (συν. 10, σελ. 79), «Προέλευση»:

«**Η ποιότητα της ατμόσφαιρας (;) και η τοπογραφική θέση (;), σε συνδυασμό με τις συνθήκες κρυστάλλωσης (;) τα περιβαλλοντικά δεδομένα (;) και τις φαινομενικές (;) συγκλίνουν **πιθανότατα** προς την **υπόθεση** της προέλευσης της γύψου από τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν κατά καιρούς (;) για τη στερέωση του μνημείου καθώς η μετακίνηση των αλάτων εν διαλύσει μπορεί εύκολα να επιτευχθεί μέσω της εισροής ή χρήσης υδάτων (!).**»

Στο πόρισμα δε γίνεται λόγος για την «**ποιότητα της ατμόσφαιρας και την τοπογραφική θέση σε συνδυασμό με τις συνθήκες κρυστάλλωσης**», ούτε παρατίθενται «**περιβαλλοντικά δεδομένα**» για τη διερεύνηση της προέλευσης της μυστηριώδους υγρασίας. Παρά ταύτα, είναι κάτι παραπάνω από βέβαιο η πρώτη υπόθεση: **Η γύψος πιθανότατα μεταφέρθηκε μέσω εισρεόντων ή χρησιμοποιούμενων υδάτων, από εργασίες στερέωσης στο μνημείο που διεξήχθησαν από κάποιους, σε άγνωστο χρόνο και τόπο. Οι «φαινομενικές» αποτελούν ένα ακόμα ανεξιχνίαστο μυστήριο του φαινομένου. Στη συνέχεια αναγράφεται:**

Πόρισμα (συν. 10, σελ. 79), «Προέλευση»:

«**Ελλείψει παρατεταμένων συνθηκών δρόσου (;) δεν μπορούμε να υποθέσουμε** την άμεση απόθεση θεικών αερίων στο εσωτερικό του μνημείου, προερχομένων από την κίνηση των αυτοκινήτων στη παρακείμενη λεωφόρο ή τις γειτονικές βιομηχανικές περιοχές. Ωστόσο η αδιαμφισβήτητη ύπαρξη γυψοποίησης σε εξωτερικά δομικά στοιχεία **μας επιτρέπει την υπόθεση** της έμμεσης απόθεσης θεικών μέσω της όξινης προσβολής και της μεταφοράς τους δια της εισροής των όμβριων υδάτων.

**Παρόλα αυτά και οι **δυο υποθέσεις** προέλευσης των θεικών δεν δικαιολογούν την ξαφνική εμφάνιση των εξανθίσεων παρά τη μακροχρόνια εισροή όμβριων. **Πιθανώς** η πρόσφατη εμφάνιση των αλάτων συνδέεται με την **αδυναμία εκτόνωσης της υγρασίας** προς τις εξωτερικές επιφάνειες του μνημείου η οποία παρείχε ικανούς χρόνους διάλυσης και μετακίνησης των αλάτων προς τις επιφάνειες εξάτμισης.»**

Σχετικά με την υπόθεση της έλλειψης παρατεταμένων συνθηκών δρόσου, στο πόρισμα (συν. 10, σελ.56, 57) αναγράφεται:

Πόρισμα, (συν. 10, σελ. 56-57), «Προέλευση»:

«Κατά τη διάρκεια της περιόδου που καταγράφηκε η θερμοκρασία δεν πλησίασε το σημείο δρόσου. Ο σχηματισμός δρόσου δεν αποκλείεται κατά τη διάρκεια της ψυχρής περιόδου παρότι τα παρόντα αποτελέσματα δε μαρτυρούν υψηλές συγκεντρώσεις υδρατμών. Δεδομένου ότι το μνημείο επιδεικνύει άριστη θερμική συμπεριφορά και βάσει της μέσης θερμοκρασίας που έχει καταγραφεί από **παραπλήσιους** μετεωρολογικούς σταθμούς (εννοεί τον σταθμό Κορυδαλλού) **θεωρείται μάλλον απίθανη η υγροποίηση υδρατμών στις εσωτερικές επιφάνειες του μνημείου**».

Η εξέταση των παρατεταμένων συνθηκών της υγροποίησης των υδρατμών, η οποία θεωρείται απίθανη μπορεί να φαίνεται άσκοπη, αλλά αυξάνει τη βαρύτητα (gr) μια «έρευνας», η οποία εξετάζει κάθε πιθανή και απίθανη περίπτωση.

Σύμφωνα με τη **2<sup>η</sup> υπόθεση**, τα θειικά άλατα στα ψηφιδωτά, προήλθαν από τα γυψοποιημένα εξωτερικά δομικά στοιχεία του μνημείου, μέσω της μακροχρόνιας εισροής όμβριων υδάτων. Όμως, αν συνέβαινε αυτό, τα αποτελέσματα των μακροχρόνιων φθορών πριν τη αναστύλωση του ναού θα είχαν ήδη καταγραφεί και δε θα είχαν επιδεινωθεί μετά τη στεγανοποίησή του.

Κατανοώντας την αντίφαση, και **συνδυάζοντας τις 2 υποθέσεις με τα πραγματικά περιστατικά**, οι συντάκτες του πορίσματος **καταλήγουν σε μια νέα υπόθεση, αυτής της αδυναμίας εκτόνωσης της υγρασίας προς τις εξωτερικές επιφάνειες του μνημείου**. Όπως διαπιστώνεται, κατά τον χρόνο έκδοσης του πορίσματος (2017), τα ύδατα δεν είχαν καταφέρει να εξέλθουν, όπως εισήλθαν εντός του Ναού, μετά τη στεγανοποίησή του το 2014, παρά την (ανεπίτρεπτη) εγκατάσταση του ενισχυμένου εξαερισμού (συν.10, σελ. 56) που προτάθηκε για την επιτάχυνση εξάτμισης της περιεχόμενης υγρασίας. Η «έρευνα» ολοκληρώνεται με την ακόλουθη παράγραφο:

Πόρισμα (συν.10,σελ. 79), «Προέλευση»:

«Η εξάνθηση χλωριόντων παρουσιάζει ιδιαίτερα τοπικό χαρακτήρα και παρότι συνοδεύεται από τυπικές συγκεντρώσεις ιόντων του θαλασσίου μείγματος **δε μπορεί να συνδεθεί** με άμεση απόθεση θαλασσίων αερολυμάτων η οποία αφενός εμφανίζει ομοιογενή διασπορά και αφετέρου απαιτεί ιδιαίτερα **τυρβώδη ροή** του αερίου μέσου που **δε συναντάται στο εσωτερικό κτηρίων με ελάχιστο αερισμό (;)**.

Παρόλα αυτά ενώ **δεν μπορεί να αποκλειστεί** η άμεση μεταφορά τους με όμβρια, **πιθανότατα** η προκείμενες σημειακές εξάνθησεις **οφείλονται σε μεμονωμένη χρήση ακατάλληλων υδάτων σε προγενέστερες επεμβάσεις και ενεργοποίηση της κινητικότητας τους προς το εσωτερικό λόγω της εισροής ή χρήσης υδάτων**. Η μικρή παρουσία νιτρικών **(;)** **πιθανώς** συνδέεται με τη πρόσφατη εμφάνιση βιολογικής προσβολής στις εν λόγω περιοχές **(;)**. Η παρουσία του κατιόντων ασβεστίου και μαγνησίου προέρχεται **μερικώς** και από διάλυση των δομικών υλικών λόγω της **παρατεταμένης διάβρωσης από την κατερχόμενη υγρασία**»

Πράγματι, η τυρβώδης ροή του αέρα εντός του Ιερού Ναού δε μπορεί να ερμηνευτεί με φυσικούς όρους και ο ενισχυμένος εξαερισμός που τοποθετήθηκε εντός του Ναού μπορεί να μη διέθετε τέτοιες δυνατότητες. Παρόλα αυτά, δε μπορεί να αποκλειστεί η μεταφορά των χλωριόντων με όμβρια ύδατα (ασυνταξία στο κείμενο) στο χωροχρονικό συνεχές του Ναού. **Μπορεί πιθανότατα να οφείλονται σε**

εισερχόμενα όμβρια ύδατα σε άγνωστο χρόνο από άγνωστες περιοχές ή σε ακατάλληλα ύδατα που κάποτε χρησιμοποιήθηκαν μεμονωμένα από κάποιους κάπου στον Ναό σε προγενέστερες επεμβάσεις.

Το σχόλιο περί «πρόσφατης εμφάνισης βιολογικής προσβολής στις εν λόγω (απροσδιόριστες) περιοχές, στην οποία **πιθανώς** οφείλεται η μικρή παρουσία νιτρικών, αποτελεί τη **μόνη** αναφορά στο πόρισμα. Σύμφωνα με την αναφορά του συνεργείου καθαρισμού των αλάτων (συν. 1), η μούχλα ευδοκίμησε στις ψηφιδωτές παραστάσεις “*Προδοσία του Ιούδα*”, “*Νιπτήρ*” και στο ψηφιδωτό “*Ο Ευαγγελισμός του Ιωακείμ και η προσευχή της Αγ, Άννης*”, στο οποίο «εμφανίστηκε έντονη και σε μεγάλη έκταση εμφάνιση μούχλας».

Η παρουσία των κατιόντων ασβεστίου και μαγνησίου αποδίδεται **μερικώς** στη διάλυση των δομικών υλικών λόγω της παρατεταμένης διαβροχής από την κατερχόμενη υγρασία». Παρά ταύτα, η μερική διάλυση των δομικών υλικών του Μνημείου λόγω παρατεταμένης διαβροχής, δε δικαιολογεί τη διατήρησή του για 11 αιώνες.

Μετά την εξέταση κάθε δυνατής ή αδύνατης περίπτωσης, η «έρευνα» καταλήγει στο συμπέρασμα:

Πόρισμα (συν. 10, σελ. 81), «Συμπεράσματα»

«Η κίνηση των αλάτων ενεργοποιήθηκε από την εισροή ή τη χρήση υδάτων (!). Η εξάνθηση των αλάτων στο εσωτερικό του μνημείου οφείλεται στην αδυναμία εκτόνωσης της περιεχόμενης υγρασίας προς τα έξω» (!).

#### 4. Η ΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΦΘΟΡΟΠΟΙΩΝ ΑΛΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΝΔΕΛΕΙΓΜΕΝΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥΣ

Ας ανατρέξουμε σε σύγγραμμα τάξης Γυμνασίου για να κατανοήσουμε τις ολέθριες συνέπειες των επαναλαμβανόμενων υγρών καθαρισμών των αλάτων, σε συνδυασμό με την επιτάχυνση εξάτμισης της περιεχόμενης υγρασίας, από την ανεπίτρεπτη τοποθέτηση του ενισχυμένου εξαερισμού, η οποία όπως αναγράφεται στο πόρισμα (σελ. 56), «**δεν επηρεάζει την εκτόνωση των φαινομένων**». Το φαινόμενο των αλάτων έχει μελετηθεί επαρκώς, γιατί αποτελεί συνήθη παράγοντα φθοράς των φυσικών και των τεχνητών υλικών, στα οποία περιλαμβάνονται τα πετρώματα (ψηφίδες) και τα κονιάματα.

### ΜΑΘΕ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ

#### 2. Η καταστρεπτική επίδραση των αλάτων στα υλικά των γλυπτών και αρχιτεκτονικών μνημείων

##### Αλάτι δεν είναι μόνο αυτό που τρώμε...

... δηλαδή το χλωριούχο νάτριο της θάλασσας. Τα αλάτια, ή πιο σωστά τα άλατα, είναι μια πολύ διαδεδομένη ομάδα χημικών ενώσεων που βρίσκονται γύρω και... μέσα μας! Γύρω και μέσα στα μνημεία.

##### Πού βρίσκονται τα άλατα; Παντού!

Τα άλατα είναι φυσικά συστατικά διάφορων **ορυκτών**<sup>11</sup>, **πετρωμάτων**<sup>12</sup> και **μεταλλευμάτων**<sup>13</sup>, όπως η γύψος, το ανθρακικό ασβέστιο του μαρμάρου ή ο σιδηρίτης και ο γαλνίτης. Τα άλατα είναι και κύρια συστατικά των **ιστών**<sup>14</sup> όλων των ζωντανών οργανισμών όπως το φωσφορικό ασβέστιο στα κελύφη των οστρακοφόρων και στα οστά των σπονδυλιτών και των ανθρώπων! Και βέβαια, πολλά διαλυμένα άλατα βρίσκονται στα νερά των πηγών, των ποταμών, των λιμνών και κυρίως της θάλασσας.



Στην παραλία του Σταυρού Χανίων, στα απομεινάρια των ενετικών λατομείων, όταν το νερό της θάλασσας εξατμίζεται, τα άλατα κρυσταλλώνονται στις εσοχές των βράχων.

##### Τα άλατα φτάνουν στα μνημεία...

... μαζί με το νερό κυρίως από τη θάλασσα! Οι θαλασινές σταγόνες, πλούσιες σε άλατα, ταξιδεύουν και «μολύνουν» μνημεία πάρα πολλά χιλιόμετρα μακριά από την ακτή. Άλλες πηγές αλάτων είναι η υγρασία του εδάφους αλλά και τα ίδια τα δομικά υλικά, πετρώματα και **κονιάματα**<sup>15</sup>. Άλατα, επίσης, σχηματίζονται πάνω στα πέτρινα μνημεία κατά την επίδρασή τους με διάφορους ρύπους της ατμόσφαιρας (π.χ. σχηματισμός γύψου κατά την αντίδραση του μαρμάρου με τα οξείδια του θείου – «γυψοποίηση» του μαρμάρου). Άλατα βρίσκουμε πάνω και μέσα σε όλα τα μνημεία.

<sup>11</sup> ορυκτό: χημικό στοιχείο ή ανόργανες ενώσεις στο έδαφος ή στο νερό που σε θερμοκρασία δωματίου είναι στερεά.

<sup>12</sup> πέτρωμα: φυσικό υλικό του φλοιού της γης. Αποτελείται από ένα ή περισσότερα ορυκτά.

<sup>13</sup> μεταλλευμα: υλικό που εξορύσσεται από τη γη. Περιέχει σημαντική ποσότητα μετάλλου χρήσιμου στον άνθρωπο.

<sup>14</sup> ιστός: σύνολο κυττάρων ενός οργανισμού με παρόμοια δομή και φυσιολογία.

<sup>15</sup> κονίαμα: μείγμα από νερό και υλικά όπως άμμος, ασβέστης, τσιμέντο κ.ά. που χρησιμοποιείται ως συνδετικό υλικό σε τοιχοποιίες.

**Φωτ. 10.** Η προέλευση και οι τρόποι μεταφοράς των αλάτων στα Μνημεία, από ενημερωτικό έντυπο του Υπουργείου Πολιτισμού Παιδείας και Θρησκευμάτων (2015) απευθυνόμενο και σε μαθητές Γυμνασίου, με τίτλο «**Μάθε περισσότερα για τις αιτίες καταστροφής γλυπτών και αρχιτεκτονικών μνημείων**», στο πλαίσιο του προγράμματος «**Εκπαίδευση ή και δια βίου Μάθηση**».

## ΜΑΘΕ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ

### Οι συντηρητές των μνημείων φοβούνται τα άλατα την άνοιξη...

... γιατί τότε η θερμοκρασία του περιβάλλοντος ανεβαίνει, η υγρασία του περιβάλλοντος μειώνεται και το νερό μέσα στα πέτρινα και τα άλλα πορώδη υλικά των μνημείων (κονιάματα, κεραμικά, ξύλινα κ.ά.) ταξιδεύει προς τα έξω προκειμένου να εξατμιστεί. Μεγάλοι κρύσταλλοι των αλάτων σχηματίζονται πάνω και κάτω από τις επιφάνειες των πέτρινων υλικών με τη μορφή άσπρης ή ανοιχτόχρωμης κρούστας (εξανθίσεις). Οι κρύσταλλοι πιέζουν και σπάνε τα τοιχώματα των πόρων με αποτέλεσμα τη δημιουργία ρωγμών και την απώλεια πέτρινου υλικού.

Από τον 1ο αιώνα π.Χ. το λέω!  
Ποτέ μη χτίζετε τοίχους με θαλάσσια άμμο,  
γιατί η επιφάνειά τους πολύ σύντομα θα  
καταστραφεί από μια στρώση αλάτων.



Οι επαναλαμβανόμενες εξανθίσεις των αλάτων, όποτε η θερμοκρασία ανεβαίνει, καταστρέφουν τους τοίχους από τούβλα σε μνημεία της Ευρώπης.



Εξανθίση αλάτων σε παρόλιθους θεμελιώσης στην Αρχαία Αγορά στην Αθήνα.

B

## ΜΑΘΕ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ

Όταν ο καιρός κρυώνει και η ατμοσφαιρική υγρασία αρχίζει να ανεβαίνει ξανά, τα ευδιάλυτα άλατα στις πέτρες επανα-διαλυτοποιούνται και επανα-κινητοποιούνται στο εσωτερικό των υλικών μέχρι να βρουν νέες θέσεις για να κρυσταλλωθούν ξανά, αυξάνοντας τον αρχικό τους όγκο.

Όσο συχνότερα ανεβοκατεβαίνει η θερμοκρασία και η υγρασία του περιβάλλοντος και επαναλαμβάνεται ο κύκλος της κρυστάλλωσης των αλάτων τόσο μεγαλύτερη είναι η κούραση των υλικών και η τελική φθορά τους από τα άλατα. Συχνά η φθορά από τα άλατα παίρνει τη μορφή κυψελών και ονομάζεται κυψελοειδής διάβρωση.

Δίπλα στη θάλασσα μη χρησιμοποιείτε μαλακές πέτρες γιατί το αλάτι και η ζέστη θα τις φάνε!  
Προτιμήστε πέτρες σαν τον τραβερτίνη, σκληρές και πορώδεις, που μπορούν να αντέξουν τα άλατα το ίδιο καλά με τα μηχανικά φορτία!



Κυψελοειδής διάβρωση πέτρας δίπλα στη θάλασσα εξαιτίας των συνεχόμενων κύκλων κρυστάλλωσης και κινητοποίησης των αλάτων.



Οι κρυστάλλωσεις και οι εξανθίσεις των αλάτων της ανερχόμενης υγρασίας καταστρέφουν τους δομικούς λίθους των μνημείων γρηγορότερα από το κονίαμα.

**Φωτ.11** Η φθοροποιός δράση των αλάτων δεν αποτελεί μυστήριο φαινόμενο. Στο ίδιο εκπαιδευτικό έντυπο αναφέρονται οι συνθήκες που ευνοούν τη φθορά των πετρωμάτων από τα άλατα και απεικονίζεται η «κυψελοειδής διάβρωση» που συμβαίνει εξαιτίας των συνεχόμενων κύκλων κρυστάλλωσης και κινητοποίησης των αλάτων.

#### 4.1 Η φθοροποιός δράση των αλάτων

Κάθε αλάτι ( $AB$ ), μπορεί να σχηματίζει κρυστάλλους που διαφοροποιούνται σε σχήμα και μέγεθος, αναλόγως του αριθμού ( $x$ ) των κρυσταλλικών μορίων νερού ( $H_2O$ ) που ενσωματώνονται στον κρύσταλλο ( $AB \cdot xH_2O$ ) του άλατος.

Τα άλατα μεταφέρονται διαλυμένα (υδατικό διάλυμα) από το νερό ( $A^+ B^-$ ) στους πόρους των πετρωμάτων και παραμένουν σε διαλυμένη μορφή, όσο η συγκέντρωση του άλατος παραμένει μικρότερη από μια χαρακτηριστική τιμή (κορεσμού) για κάθε αλάτι. Όταν η συγκέντρωση ενός άλατος υπερβεί αυτήν την τιμή (υπερκορεσμένο διάλυμα), το αλάτι αρχίζει να ιζηματοποιείται, σχηματίζοντας τις πρώτες κρυσταλλικές ενυδατωμένες φάσεις ( $AB \cdot xH_2O$ ), οι οποίες συνοδεύονται από αντίστοιχες μεταβολές σχήματος και όγκου. Οι μεταβάσεις από τη μια κρυσταλλική φάση στην άλλη για κάθε αλάτι, εξαρτώνται κυρίως από τη συγκέντρωσή του, η οποία μεταβάλλεται αναλόγως των περιβαλλοντικών συνθηκών θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας<sup>3</sup>, του ρυθμού εξάτμισης του νερού σε σχέση με τον ρυθμό αναπλήρωσής του και από τα χαρακτηριστικά του πετρώματος, όπως η σύνθεση, η δομή, η πυκνότητα, η υγροσκοπικότητα, η διαπερατότητα και η μορφολογία του πορώδους.

-Αν το διάλυμα του άλατος μετακινηθεί από το εσωτερικό των πόρων και κρυσταλλωθεί στα στόμια των πόρων, τότε στην επιφάνεια του υλικού εμφανίζονται λευκές ή υπόλευκες εξανθήσεις. Οι επαναλαμβανόμενοι κύκλοι διάλυσης του κρυσταλλωμένου άλατος εντός των πόρων, οι οποίες ακολουθούνται από την μεταφορά του αλατούχου διαλύματος στα στόμια των πόρων, όπου το νερό εξατμίζεται και το αλάτι κρυσταλλώνεται ( $AB \cdot xH_2O$ ), έχουν ως αποτέλεσμα τη δημιουργία κρουστών από άλατα στην επιφάνεια της πέτρας.

-Αν το νερό του αλατούχου διαλύματος εξατμιστεί εντός των πόρων, τότε οι σχηματιζόμενοι κρύσταλλοι των αλάτων ( $AB \cdot xH_2O$ ) ασκούν πιέσεις στα τοιχώματα των πόρων, λόγω των μεταβολών του όγκου τους. Οι συνεχείς πιέσεις στα τοιχώματα των πόρων από τους επαναλαμβανόμενους κύκλους διάλυσης και κρυστάλλωσης των αλάτων στο εσωτερικό των πόρων, έχουν ως αποτέλεσμα την αποσάθρωση του υλικού.

Η κρυστάλλωση ενός άλατος **εντός ή εκτός** των πόρων ενός πετρώματος, καθορίζεται κυρίως **από τον ρυθμό εξάτμισης του νερού σε σχέση με τον ρυθμό αναπλήρωσής του**, αλλά και από άλλους παράγοντες, όπως από τα προαναφερόμενα χαρακτηριστικά του πετρώματος και από τις ιδιότητες του άλατος, όπως η σύσταση, η διαλυτότητα, η υγροσκοπικότητα, οι ενυδατωμένες φάσεις, ο ρυθμός κρυστάλλωσης και ο όγκος των κρυσταλλικών φάσεων.

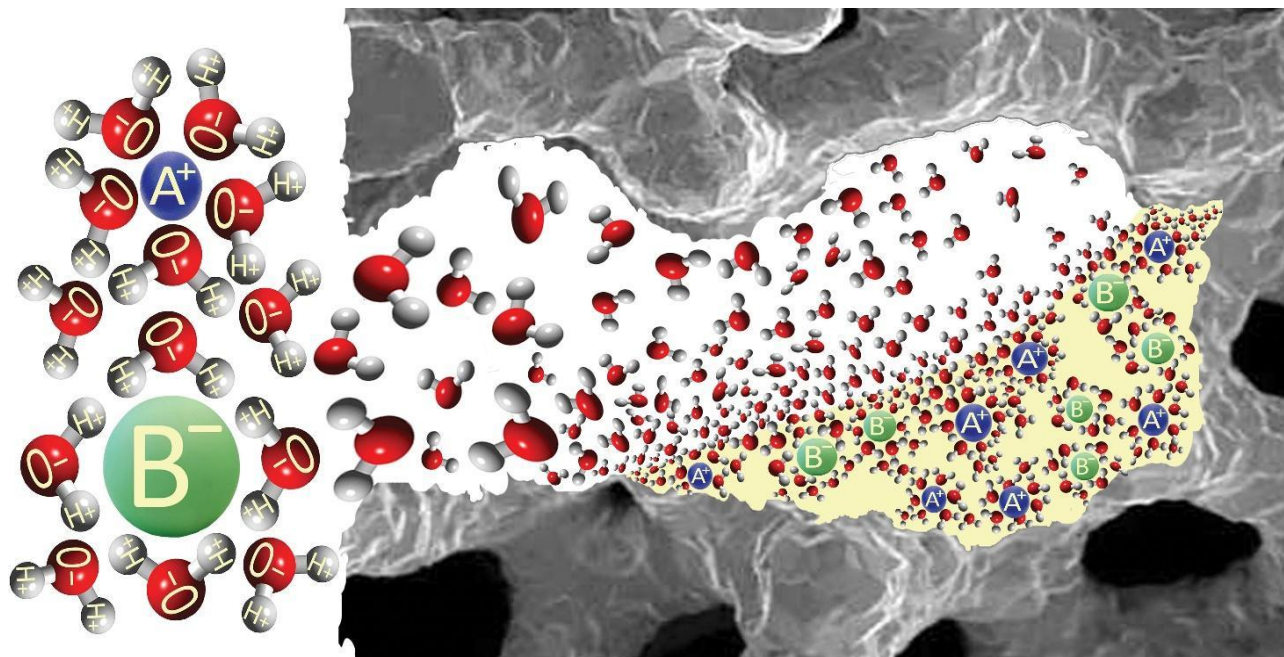
Όσον αφορά στις περιβαλλοντικές συνθήκες, ο ρυθμός εξάτμισης του νερού εξαρτάται από τη **θερμοκρασία** και τη **σχετική υγρασία**.

Θυμηθείτε, ότι η εξάτμιση του νερού συμβαίνει πάντα από την επιφάνεια ενός υδατικού αλατούχου διαλύματος σε οποιαδήποτε θερμοκρασία. Η υψηλή ατμοσφαιρική θερμοκρασία ευνοεί την ταχεία εξάτμιση νερού από ένα υδατικό διάλυμα άλατος. Ο λόγος είναι απλός. Όσο αυξάνεται η θερμοκρασία, τόσο αυξάνεται η κινητικότητα και η μετάβαση περισσότερων μορίων νερού στην επιφάνεια του υδατικού διαλύματος άλατος, από όπου μπορούν να μεταβούν στην αέρια φάση. Συνεπώς, σε υψηλές θερμοκρασίες ευνοείται η κρυστάλλωση των αλάτων εντός των πόρων, γιατί το

---

<sup>3</sup> Υπενθυμίζεται, ότι η σχετική υγρασία (RH) σε συγκεκριμένη θερμοκρασία και πίεση, είναι ο λόγος της πραγματικής ποσότητας (M) των υδρατμών στον αέρα, προς τη μέγιστη ποσότητα των υδρατμών που μπορεί να διατηρηθούν σε αέρια μορφή ( $M_{max}$ ) στις ίδιες συνθήκες, και εκφράζεται σε εκατοστιαίο ποσοστό:  $RH\% = M/M_{max} \cdot 100$

νερό εξατμίζεται γρήγορα και το υδατικό διάλυμα του άλατος δεν προλαβαίνει να μετακινηθεί από το εσωτερικό στα στόμια των πόρων πριν εξατμιστεί το νερό.



**Σχήμα 1.** Απεικόνιση της εξάτμισης δίπολων μορίων νερού ( $H_2O$ ) από υδατικό διάλυμα άλατος ( $A^+ B^-$ ), εντός πόρου πετρώματος.

Ας δούμε πως επηρεάζεται ο ρυθμός εξάτμισης του νερού σε μια συγκεκριμένη θερμοκρασία, σε σχέση με την ατμοσφαιρική σχετική υγρασία (RH).

Υπό σταθερή θερμοκρασία, ο ρυθμός εξάτμισης εξαρτάται από το μέγεθος της πίεσης ( $P_{Eξάτμισης}^{H_2O} = P_E$ ) που ασκούν τα επιφανειακά μόρια νερού του υδατικού διαλύματος για να μεταβούν από την υγρή στην αέρια φάση (Εξάτμιση), ενάντια στην πίεση ( $P_{Συμπύκνωση}^{H_2O} = P_Σ$ ) που ασκούν τα μόρια των υπερκείμενων υδρατμών στα επιφανειακά μόρια νερού του υδατικού διαλύματος άλατος για να μεταβούν από την αέρια στην υγρή φάση (Συμπύκνωση).

Η πίεση ( $P_E$ ) ή η τάση εξάτμισης του νερού από ένα υδατικό διάλυμα άλατος, μειώνεται όσο αυξάνεται η συγκέντρωση του άλατος. Για παράδειγμα, το θαλασσίνο νερό εξατμίζεται πιο αργά από το πόσιμο νερό. Ο λόγος είναι απλός. Τα διαλυμένα ιόντα του άλατος ( $A^+ B^-$ ) έλκουν τα επιφανειακά διπολικά μόρια νερού (σχήμα 1), παρεμποδίζοντας την μετάβασή τους στην αέρια φάση. Συνεπώς, σε ένα κορεσμένο υδατικό διάλυμα άλατος, η τάση εξάτμισης λαμβάνει την μικρότερη τιμή.

Η πίεση  $P_Σ$  των υδρατμών ενισχύεται, όσο αυξάνει η συγκέντρωση των υδρατμών στον αέρα, δηλαδή όσο μεγαλύτερη είναι η ατμοσφαιρική σχετική υγρασία ( $RH \propto P_Σ$ ).

Ας υποθέσουμε, ότι η αυξανόμενη διάλυση κρυστάλλων σε ένα διάλυμα άλατος, λόγω της παρουσίας κρυστάλλων άλατος στους πόρους ενός πετρώματος, αυξάνει την περιεκτικότητά του στο υδατικό διάλυμα, τείνοντας στη συγκέντρωση κορεσμού, λίγο πριν αρχίσει η ιζηματοποίηση του άλατος και ο σχηματισμός των πρώτων κρυστάλλων. Διακρίνονται οι περιπτώσεις:

$P_E = P_\Sigma$ : Η εξάτμιση των ατμών του υδατικού διαλύματος άλατος αντισταθμίζεται από την υγροποίηση των υδρατμών στο διάλυμα και η συγκέντρωση του άλατος στο διάλυμα παραμένει ιδανικά σταθερή.

$RH\% \propto P_\Sigma \ll P_E$ : Όσο μικρότερη είναι η σχετική υγρασία (RH%) και η συγκέντρωση των ατμοσφαιρικών υδρατμών (RH%), τόσο περισσότερο ενισχύεται η πίεση εξάτμισης ( $P_E$ ) του νερού από το διάλυμα άλατος, έναντι της πίεσης υγροποίησης ( $P_\Sigma$ ) των υδρατμών. Αυτό συμβαίνει, γιατί η διάχυση των υδρατμών πραγματοποιείται από την περιοχή της μεγαλύτερης συγκέντρωσης (επιφάνεια του διαλύματος) προς την περιοχή της μικρότερης συγκέντρωσης υδρατμών (ατμόσφαιρα). Τότε ο ρυθμός εξάτμισης του νερού από το διάλυμα άλατος επιταχύνεται.

Με την εξάτμιση νερού, μειώνεται η συγκέντρωση του νερού στο διάλυμα, το οποίο φτάνει ταχύτερα στην κατάσταση κορεσμού. Σκεφτείτε, ότι μια απλωμένη μπουγάδα στεγνώνει πιο γρήγορα σε ξηρό παρά σε υγρό καιρό.

$RH\% \propto P_\Sigma \gg P_E$ : Όσο μεγαλύτερη είναι η σχετική υγρασία (RH%) και η συγκέντρωση των ατμοσφαιρικών υδρατμών, τόσο περισσότερο ενισχύεται η πίεση υγροποίησης ( $P_\Sigma$ ) των υδρατμών στο υδατικό διάλυμα άλατος, έναντι της πίεσης εξάτμισης ( $P_E$ ) του νερού από το διάλυμα άλατος. Αυτό συμβαίνει, γιατί η διάχυση των υδρατμών πραγματοποιείται από την περιοχή της μεγαλύτερης συγκέντρωσης (ατμόσφαιρα) προς την περιοχή της μικρότερης συγκέντρωσης υδρατμών (επιφάνεια του διαλύματος). Τότε ο ρυθμός εξάτμισης του νερού από το διάλυμα άλατος επιβραδύνεται.

Η υγροποίηση των υδρατμών αυξάνει τη συγκέντρωση του νερού στο διάλυμα, το οποίο απομακρύνεται από την κατάσταση κορεσμού.

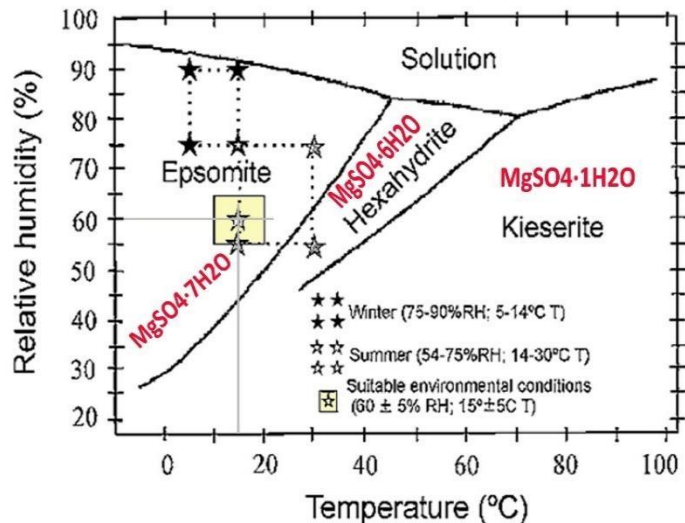
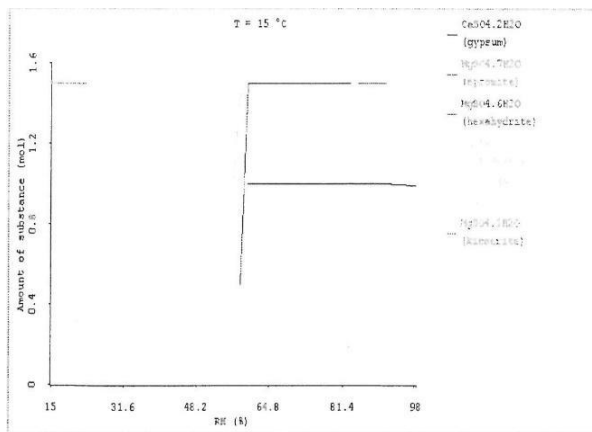
Ανακεφαλαιώνοντας:

-Η **δημιουργία εξανθήσεων** συμβαίνει κατά την **αργή εξάτμιση** ενός υδατικού διαλύματος άλατος, και ευνοείται σε συνθήκες **χαμηλής θερμοκρασίας** και **υψηλής σχετικής υγρασίας**.

Η δημιουργία εξανθήσεων συνήθως παρατηρείται σε πετρώματα με μικρούς και ασυνεχείς πόρους, στα οποία δυσχεραίνεται η εξάτμιση του νερού. Εξανθήσεις διακρίνονται σε τοίχους με άλατα μετά από βροχή την Άνοιξη (σχετική χαμηλή θερμοκρασία) κατά τη διάρκεια μιας υγρής ημέρας (υψηλή σχετική υγρασία).

-Η **δημιουργία υποεπιφανειακών εξανθήσεων** (υποεξανθήσεις ή κρυπτοεξανθήσεις) συμβαίνει κατά την **ταχεία εξάτμιση** ενός υδατικού διαλύματος άλατος, και ευνοείται σε συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας και χαμηλής σχετικής υγρασίας. Η δημιουργία υποεξανθήσεων είναι πιο συνήθης σε υλικά, με μεγάλους και συνεχείς πόρους, στα οποία διευκολύνεται η εξάτμιση του νερού. Υποεξανθήσεις δημιουργούνται σε τοίχους με άλατα μετά από μια μπόρα το Καλοκαίρι (σχετικά υψηλή θερμοκρασία) κατά τη διάρκεια μιας ξηρής ημέρας (μικρή σχετική υγρασία).

Οι ακριβείς συνθήκες θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας στις οποίες συμβαίνουν οι μεταβολές κρυσταλλικής φάσης, προσδιορίζονται για κάθε αλάτι από το διάγραμμα μεταβολής κρυσταλλικών φάσεων (διάγραμμα 2).



**Διάγραμμα 2.** Σύγκριση του διαγράμματος των κρυσταλλικών φάσεων του θειικού μαγνησίου που παρατίθεται στο πόρισμα (συν. 10, σελ. 80) και ενοχοποιείται μαζί με τη γύψο για τη φθορά των ψηφίδων (συν. 10, σελ. 76), σε σχέση με τις **πραγματικές** μεταβολές των κρυσταλλικών του φάσεων, συναρτήσει της σχετικής υγρασίας και της θερμοκρασίας.

**Αριστερά:** Στο πόρισμα θεωρείται αυθαίρετα, ότι οι φθορές στις ψηφίδες προκλήθηκαν από μεταβολές φάσης μεταξύ του  $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  (κιζεριτίης) και του επομίτη  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , στη θερμοκρασία των  $15^\circ\text{C}$ , όταν η σχετική υγρασία κυμαίνεται γύρω από την τιμή  $\text{RH} = 60\%$ .

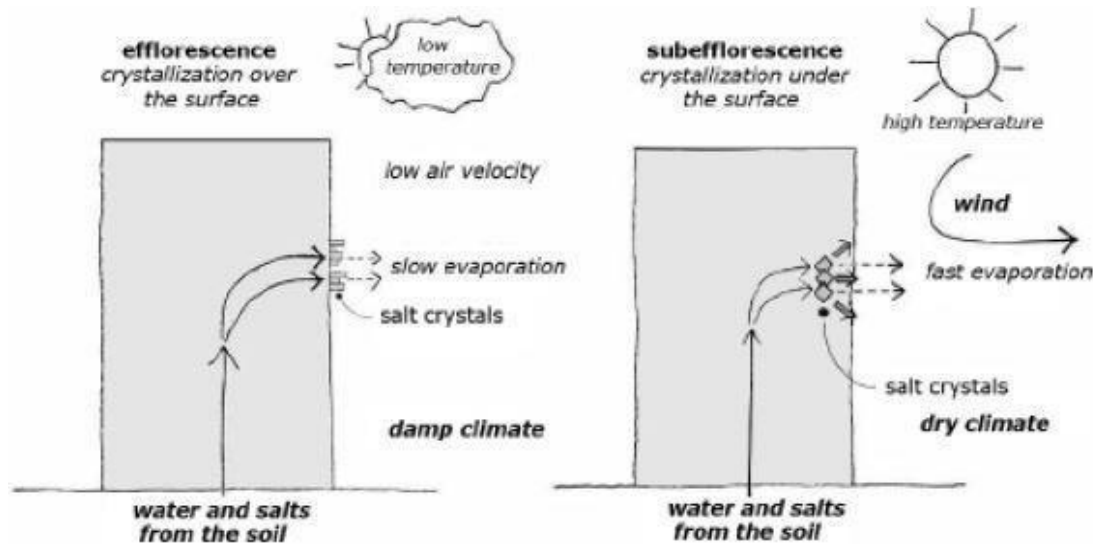
**Δεξιά:** Διάγραμμα φάσεων του εν λόγω άλατος <sup>4</sup>, από ανάλογη [έρευνα](#) που αξίζει να μελετηθεί, για τον προσδιορισμό των περιβαλλοντικών συνθηκών εντός του μοναστηριού [El Paular](#) του 11<sup>ου</sup> αιώνα στην Ισπανία, στο οποίο εντοπίστηκαν άλατα του θειικού μαγνησίου.

Από μετρήσεις τον Χειμώνα διαπιστώθηκε ότι η θερμοκρασία εντός του μοναστηριού κυμαίνεται μεταξύ  $5^\circ\text{C}$  -  $14^\circ\text{C}$  και η σχετική υγρασία μεταξύ  $75\%$  -  $90\%$ . Από μετρήσεις το Καλοκαίρι διαπιστώθηκε ότι η θερμοκρασία κυμαίνεται μεταξύ  $14^\circ\text{C}$  -  $30^\circ\text{C}$  και η σχετική υγρασία μεταξύ  $54\%$  -  $75\%$ . Οι κατάλληλες συνθήκες διατήρησης που προτείνονται για την ελαχιστοποίηση της φθοράς από τα άλατα (κίτρινο τετράγωνο) είναι:  $\text{RH} = 60 \pm 5\%$  και θερμοκρασία  $15^\circ \pm 5^\circ\text{C}$ . Όπως φαίνεται στο διάγραμμα, στις συνθήκες αυτές ευνοείται ο σχηματισμός του επομίτη, χωρίς να εμφανίζει μεταβολές κρυσταλλικής φάσης.

**Προσέξτε, ότι οι ίδιες ακριβώς συνθήκες απενεργοποίησης της φθοράς, θεωρούνται στο πόρισμα, κατά αυθαίρετο και εγκληματικό τρόπο, ως συνθήκες ενεργοποίησης της φθοράς του θειικού μαγνησίου.**

Όσα ειπώθηκαν παραπάνω, για τους δύο μηχανισμούς δράσης των αλάτων, απεικονίζονται στο ακόλουθο σχήμα (2). **Προσέξτε, ότι η δημιουργία υποεξανθήσεων, οι οποίες ευνοούνται σε συνθήκες ταχείας εξάτμισης, επιταχύνεται σε συνθήκες αυξημένου αερισμού.**

<sup>4</sup> Οι μεταβολές των κρυσταλλικών φάσεων του θειικού μαγνησίου έχουν μελετηθεί εκτενώς στη διεθνή βιβλιογραφία. Το ίδιο διάγραμμα μπορείτε να βρείτε [εδώ](#) ή [εδώ](#).



**Σχήμα 2.** Απεικόνιση των ατμοσφαιρικών συνθηκών που ευνοούν τη δημιουργία εξανθήσεων (αριστερά) και τη δημιουργία υποεξανθήσεων (δεξιά).

(Torraca Giorgio, 2009, *Lectures on Materials Science for Architectural Conservation*, Los Angeles, Getty Conservation Institute)

Ο βαθμός και η ταχύτητα αποσάθρωσης του υλικού σε συνθήκες ταχείας εξάτμισης του νερού από τα υδατικά αλατούχα διαλύματα αυξάνεται, όσο αυξάνεται η συχνότητα των κύκλων ύγρανσης-ξηρανσης του πέτρινου υλικού και όσο μεγαλύτερες είναι οι μεταβολές του όγκου των αλάτων κατά την ενυδάτωση και τη μετάβασή τους στις αντίστοιχες κρυσταλλικές φάσεις.

Το πιο **φθοροποιό αλάτι είναι το θειικό νάτριο**, γιατί κατά τη μετάβασή του από την άνυδρη ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ : Θεναρδίτης) στην ενυδατωμένη μορφή ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ : Μιραβιλίτης) ο όγκος του μεταβάλλεται κατά **308%** (διάγραμμα 1). Η μεταβολή αυτή συμβαίνει σε συνήθεις κλιματικές συνθήκες θερμοκρασίας ( $15^\circ\text{-}30^\circ\text{C}$ ) και σχετικής υγρασίας (RH%: 65-80%).

Η κινητικότητα των μεταφερόμενων αλάτων από το νερό στους πόρους των πετρωμάτων, εξαρτάται από την διαλυτότητά τους στο νερό. Η γενική κατάταξη των αλάτων από τα πιο ευδιάλυτα στα πιο δυσδιάλυτα είναι: **Νιτρικά** (λιπάσματα), **χλωριούχα** (μαγειρικό αλάτι), **θειικά**, **ανθρακικά** και τα δυσδιάλυτα **πυριτικά** άλατα.

Ας συγκρίνουμε τα παραπάνω με τα αναγραφόμενα στο πόρισμα.

Πόρισμα, (συν.10, σελ. 76), «Συνθήκες δειγματοληψίας»:

«Η δειγματοληψία διενεργήθηκε κατά τα **μέγιστα της ατμοσφαιρικής θερμοκρασίας** και τα **ελάχιστα της σχετικής υγρασίας** τα οποία σημειώθηκαν τον **Αύγουστο**, με σκοπό την όσο το δυνατόν ευρύτερη ποικιλότητα κρυσταλλωμένων ειδών στην επιφάνεια των ψηφιδωτών (☺).

Οι συνθήκες στο εσωτερικό των μνημείων κατά τη διάρκεια των μέγιστων θερμοκρασίας δεν αποκλείουν παρόλα αυτά τη παρουσία πιο ευδιάλυτων ειδών στο πορώδες (☺), που συναντώνται συχνά σε μνημεία, η ταυτοποίηση των οποίων απαιτεί λήψη δειγμάτων από το εσωτερικό των επιχρισμάτων (διάτρημα) σε περίπτωση που τα παρόντα δείγματα κριθούν ανεπαρκή για τη εξαγωγή συμπερασμάτων.

Ως εκ τούτου τα αποτελέσματα της δειγματοληψίας είναι ενδεικτικά μόνο των ειδών που κρυσταλλώνονται επιφανειακά καθώς και των ειδών που προκάλεσαν τη σαθροποίηση στο εσωτερικό των ψηφιδωτών (☺). Επίσης η δειγματοληψία δεν είναι ενδεικτική της περαιτέρω κινητικότητας των ήδη κρυσταλλωμένων ειδών» (☺).

Τα αναγραφόμενα στην παραπάνω παράγραφο, συγκρινόμενα με τους προαναφερόμενους μηχανισμούς δράσης των αλάτων, δημιουργούν τις εύλογες απορίες στον απλό αναγνώστη:

- **Γιατί ο συντάκτης του πορίσματος αναμένει να συλλέξει την ευρύτερη δυνατή ποικιλία κρυσταλλωμένων ειδών στην επιφάνεια των ψηφιδωτών κατά τα μέγιστα της ατμοσφαιρικής θερμοκρασίας και τα ελάχιστα της σχετικής υγρασίας, όταν οι εξανθήσεις αλάτων στην επιφάνεια εμφανίζονται σε συνθήκες χαμηλής θερμοκρασίας και υψηλής σχετικής υγρασίας;**

- Πόσο τυχαίος ήταν ο εντοπισμός των αλάτων (γύψου και θεικού μαγνησίου), στα οποία απέδωσε την φθορά του πορώδους των ψηφίδων, κατά την επιφανειακή δειγματοληψία στα μέγιστα της ατμοσφαιρικής θερμοκρασίας και στα ελάχιστα της σχετικής υγρασίας, όταν ο ίδιος αναφέρει (συν. 10, σελ. 76) ότι «η κινητικότητά τους είναι ιδιαίτερα περιορισμένη ακόμα και σε συνθήκες υψηλής σχετικής υγρασίας, και ότι η γύψος με συνθήκες ισορροπίας στους 98%βσθ θεωρείται σχεδόν ανενεργή»; Πώς τα εν λόγω άλατα εντοπίστηκαν σε επιφανειακές εξανθήσεις, εφόσον κατοικοεδρεύουν στους πόρους προξενώντας φθορά ;

- **Γιατί κατά τη διάρκεια των μεγίστων της θερμοκρασίας θεωρεί πιθανότερη την παρουσία των ευδιάλυτων αλάτων εντός των πόρων και όχι των δυσδιάλυτων, τα οποία εμφανίζουν μικρότερη κινητικότητα;**

- **Με ποια λογική τα αποτελέσματα της δειγματοληψίας είναι ενδεικτικά μόνο των ειδών που κρυσταλλώνονται επιφανειακά αλλά και των ειδών που προκάλεσαν τη σαθροποίηση στο εσωτερικό των ψηφίδων;**

-**Γιατί αναφέρει ότι η δειγματοληψία δεν είναι ενδεικτική της περαιτέρω κινητικότητας των ήδη κρυσταλλωμένων ειδών και στη συνέχεια θεωρεί (συν. 10, σελ. 76) «ότι μετά την κρυστάλλωση τα ενοχοποιούμενα άλατα δεν εμφανίζουν περιοδικότητα στην εμφάνιση τους» και ότι «σύμφωνα με τα περιβαλλοντικά στοιχεία μετέχουν σε ελάχιστους κύκλους διάλυσης»;**

- **Γιατί αναφέρει το παραπάνω, ενώ δε γνωρίζει τις περιβαλλοντικές συνθήκες κατά τη διάρκεια της φθοράς (συν.10, σελ. 81);**

- **Σε ποιο βαθμό η τεχνολογία και οι εξελίξεις στην επιστήμη επιτρέπουν την εξαγωγή των παρακάτω συμπερασμάτων από απλή μικροσκοπική παρατήρηση;**

Πόρισμα (συν. 10, σελ. 74), «Μικροσκοπική παρατήρηση»:

«Στις 4-8-2016 πραγματοποιήθηκε μικροσκοπική παρατήρηση με ψηφιακό μικροσκόπιο χειρός (CMOS) των αλάτων και των φθαρμένων ψηφίδων κατά την οποία επιβεβαιώθηκαν οι μακροσκοπικές παρατηρήσεις της ύπαρξης φθοράς πιέσεων κρυστάλλωσης (3). Διαπιστώθηκε επίσης ότι η φθορά εξελίσσεται από το εσωτερικό των ψηφίδων προς την επιφάνεια ακολουθώντας τη φορά της μετακίνησης της υγρασίας, με αποτέλεσμα να μην είναι εμφανής εξ αρχής (3) και χωρίς πρότερα να αναπτυχθούν εξωτερικές εξανθήσεις στους αρμούς.

Η εξάτμιση λαμβάνει χώρα στο εσωτερικό των ψηφίδων κυρίως λόγω των χαρακτηριστικών του πορώδους και λιγότερο λόγω των περιβαλλοντικών συνθηκών (3). Η ανομοιογένεια των πόρων (διασπορά μεγεθών) πιθανώς προκαλεί υδραυλική ασυνέχεια με αποτέλεσμα τη δημιουργία νησίδων υπερκορεσμένου διαλύσης στο στόμιο των πόρων κατά την εξάτμιση (3)».

Το βέβαιο είναι, ότι η επιστημονικότητα δεν υπερτέρησε στο ως άνω πόρισμα.

Η αποτελεσματικότητα των ενεργειών του προσωπικού στη φθοροποιοί δράση των αλάτων διαπιστώνονται από τις θεωρήσεις και τις υποθέσεις στο πόρισμα, στις οποίες προφανώς βασίστηκε η

αντιμετώπιση των φθοροποιών αλάτων και είχαν ως αποτέλεσμα τη μετατροπή των ψηφίδων σε ψηφιδόσκινη.

Στο πόρισμα αναγράφεται:

Πόρισμα (συν. 10, σελ. 71), «Εισαγωγικά»

**«Οι πρώτες παρατηρήσεις εξανθήσεων σύμφωνα με προφορική αναφορά των υπεύθυνων συντηρητών του έργου έγιναν το φθινόπωρο του 2014 (;) στη παράσταση της Προδοσίας και αντιμετωπιστήκαν με υγρό καθαρισμό (!)».**

Οι επαναλαμβανόμενοι υγροί καθαρισμοί με νερό ή όξινα διαλύματα (δε διευκρινίζεται) για την απομάκρυνση των εμφανιζόμενων εξανθήσεων, δεν ξεκίνησαν από το Φθινόπωρο του 2015, αλλά το Φθινόπωρο του 2014. Επομένως οι υγροί καθαρισμοί θεωρούνται από τις υπεύθυνες συντηρήτριες του έργου και από τους συντάκτες του πορίσματος, ως η ενδεδειγμένη επέμβαση για την απομάκρυνση των εξανθήσεων.

**Αυτό είναι σφάλμα, με ολέθριες επιπτώσεις στα ψηφιδωτά.** Η ύγρανση των ψηφιδωτών σε κάθε καθαρισμό, προκαλεί τη διάλυση νέων αλάτων στους πόρους του ψηφίδων και του υποστρώματος. Αν το στέγνωμα του ψηφιδωτού είναι αργό τα άλατα δημιουργούν νέες εξανθήσεις (κρούστες αλάτων), ενώ αν το στέγνωμα είναι γρήγορο, ασκούνται νέες αποσθρωτικές τάσεις στα τοιχώματα των πόρων, με αποτέλεσμα την κονιορτοποίηση των ψηφίδων.

Η δημιουργία εξανθήσεων (θεού θέλοντος) στην επιφάνεια των ψηφιδωτών είναι προτιμότερη από τη μετατροπή των ψηφίδων σε ψηφιδόσκινη, όπως άλλωστε προβλέπουν οι συντάκτες του πορίσματος.

Πόρισμα (συν. 10, σελ. 81), «Συνθήκες κρυστάλλωσης»:

**«Τέλος τα άλατα που εντοπίστηκαν στην παράσταση της Προδοσίας μπορούν να ασκήσουν ικανές πιέσεις κρυστάλλωσης. Η εξάνθηση στην επιφάνεια που προς το παρόν μειώνει τον κίνδυνο φθοράς δύναται να ανασταλεί στο μέλλον λόγω αλλαγής των περιβαλλοντικών συνθηκών η ακόμη και των θερμοδυναμικών χαρακτηριστικών των μειγμάτων».**

Όμως, η δημιουργία εξανθήσεων έναντι της αποσάθρωσης των ψηφίδων, προϋποθέτει γνώση των δύο προαναφερόμενων μηχανισμών δράσης των αλάτων, βάσει των περιβαλλοντικών συνθηκών.

Στο πόρισμα αναγράφεται:

Πόρισμα (συν. 10, σελ. 76), «Συνθήκες δειγματοληψίας»:

**«Η δειγματοληψία διενεργήθηκε κατά τα μέγιστα της ατμοσφαιρικής θερμοκρασίας και τα ελάχιστα της σχετικής υγρασίας τα οποία σημειώθηκαν τον Αύγουστο, με σκοπό την όσο το δυνατόν ευρύτερη ποικιλότητα κρυσταλλωμένων ειδών στην επιφάνεια των ψηφιδωτών (;)».**

Πόρισμα (συν. 10, σελ. 74), «Φαινόμενα»:

**«Στην παράσταση του Αγίου Αβέρκιου στο Διακονικό δεν παρατηρήθηκαν περαιτέρω εξανθήσεις αλάτων από την τελευταία αυτοψία στις 4-8-16. Δεδομένου ότι στο διάστημα αυτό καταγράφηκε το μέγιστο της ατμοσφαιρικής θερμοκρασίας η άνωθεν παρατήρηση αποτελεί ισχυρή ένδειξη εκτόνωσης του φαινομένου (;)».**

Στις παραστάσεις του Νιπτήρος και της Προδοσίας στο Νάρθηκα παρατηρήθηκαν νέες εξανθήσεις, **πιθανώς** και φθορά, σε διάφορα σημεία. Δεδομένου ότι οι εξανθήσεις παρατηρήθηκαν σε αυτές της παραστάσεις αργότερα από το Διακονικό και συναρτήσει των υψηλών για την εποχή θερμοκρασιών, θεωρείται πως το φαινόμενο συνέχισε να ακολουθεί την αναμενόμενη συμπεριφορά» (;).

«Κατά τη τελευταία αυτοψία στις 9-11 και ενώ η μέση σχετική υγρασία βρισκόταν ήδη σε υψηλά επίπεδα παρατηρήθηκε υποχώρηση των εξανθήσεων στη παράσταση της Προδοσίας **πιθανώς** λόγω υγροσκοπικής διάλυσης και απορρόφησης στο πορώδες (;)».

Όπως διαπιστώνεται, σύμφωνα με τα «θερμοδυναμικά μοντέλα» των συντακτών του πορίσματος, η συμπεριφορά των αλάτων του Ιερού Ναού έχει αποστασιοποιηθεί από τη συνήθη συμπεριφορά των κανονικών αλάτων. Σύμφωνα με τα αναγραφόμενα στο πόρισμα, τα άλατα του Ναού, δημιουργούν εξανθήσεις στα μέγιστα της ατμοσφαιρικής θερμοκρασίας και στα ελάχιστα της σχετικής υγρασίας, σε συνθήκες κατά τις οποίες τα κανονικά άλατα προτιμούν να παραμένουν στους πόρους. Για τον λόγο αυτόν, η μη εμφάνιση εξανθήσεων στο μέγιστο της ατμοσφαιρικής θερμοκρασίας θεωρείται αναμενόμενη συμπεριφορά και ισχυρή ένδειξη εκτόνωσης του φαινομένου, ενώ η υποχώρηση των εξανθήσεων αποδίδεται στις συνθήκες υψηλής υγρασίας.

Στα «ψιλά γράμματα» του πορίσματος αναγράφεται:

Πόρισμα (συν.10, σελ. 56), «Καταγραφή υγροθερμικού μικροκλίματος κλίματος καθολικού Ι.Μ. Δαφνίου», από την 7<sup>η</sup>-6-2016 έως την 27<sup>η</sup>-10-2016.

«Η απότομη ημερήσια άνοδος της σχετικής υγρασίας και η επακόλουθη άνοδος της απόλυτης υγρασίας σε συγκεκριμένες ημερομηνίες του Ιουνίου και του Φθινοπώρου είναι άμεσα συνδεδεμένη με βροχοπτώσεις όπως φαίνεται στους πίνακες του Εθνικού Αστεροσκοπείου που παρατίθενται και εκτονώνεται σχεδόν εντός της ημέρας. Η σχετική υγρασία εντός του μνημείου ακολουθεί τις εξωτερικές μεταβολές σε πολύ μικρότερο όμως εύρος. **Η είσοδος υδρατμών μετά τις βροχοπτώσεις (του Ιουνίου του 2016) οφείλεται στο ενισχυμένο εξαερισμό που προτάθηκε για την επιτάχυνση της εξάτμισης της περιεχόμενης υγρασίας (!) και δεν επηρεάζει αρνητικά την εκτόνωση των φαινομένων (!)**».

Ο ενισχυμένος εξαερισμός προτάθηκε (άγνωστο από ποιους) και τοποθετήθηκε (σε άγνωστο χρόνο) πριν από την έναρξη καταγραφής της απόδοσής του στο μικροκλίμα εντός του Ναού, για την επιτάχυνση εξάτμισης της περιεχόμενης υγρασίας, η οποία θεωρήθηκε ότι δεν επηρεάζει αρνητικά την εκτόνωση των φαινομένων. Σύμφωνα με τα «θερμοδυναμικά μοντέλα» των συντακτών του πορίσματος για τα αποστασιοποιημένα άλατα εντός του Ναού, σκοπός της εγκατάστασης του ενισχυμένου εξαερισμού, ήταν η δημιουργία εξανθήσεων έναντι της αποσάθρωσης των ψηφίδων. Καθ' όλη τη διάρκεια των καταγραφών η φθοροποιός δράση των αλάτων συνεχίζονταν κατά τον τρόπο που περιγράφεται στο πόρισμα (συν. 10, σελ. 74). Ο καθαρισμός τους συνεχίστηκε με επιζήμιους υγρούς καθαρισμούς σε περιβάλλον ενισχυμένου εξαερισμού, γιατί προτάθηκε από τους αρμόδιους, ως ο ενδεδειγμένος τρόπος αντιμετώπισης των αλάτων.

Για τον λόγο αυτόν στο πόρισμα, το οποίο εκδόθηκε τον **Φεβρουάριο του 2017** αναγράφεται:

Πόρισμα (συν.10, σελ. 82), «Συμπεράσματα»:

«Η ύπαρξη αλάτων στη παράσταση της Προδοσίας παρότι αποτελεί κίνδυνο, **στην παρούσα δεν συνιστά λόγο επεμβάσεων καθαρισμού ή αφαλάτωσης (;** καθώς η ανομοιογένεια των υλικών μπορεί να προκαλέσει αλλαγή της ηλεκτροχημικής ισορροπίας των εν λόγω ειδών με απρόβλεπτα αποτελέσματα (;

Οι επαναλαμβανόμενοι υγροί καθαρισμοί σε συνθήκες ενισχυμένου εξαερισμού επιτάχυναν την αποσάθρωση των ψηφίδων. Αφενός αύξησαν τον ρυθμό εξάτμισης του νερού, ευνοώντας την κρυστάλλωση των αλάτων στους πόρους των ψηφίδων. Αφετέρου, αύξησαν τη συχνότητα των κύκλων ύγρανσης-κρυστάλλωσης των αλάτων, ευνοώντας την άσκηση επαναλαμβανόμενων πιέσεων στα τοιχώματα των πόρων από τις μεταβολές του όγκου τους, προκαλώντας τη μετατροπή των ψηφίδων σε ψηφιδόσκονη.

Τα παραπάνω είναι ευρέως γνωστά.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στο εκπαιδευτικό βιβλίο με τίτλο “*Συντήρηση Έργων Τέχνης*” (1<sup>ος</sup> [τόμος](#)) για τους μαθητές των ΕΠΑΛ, απεικονίζεται η κυψελοειδής διάβρωση σε πετρώματα, και περιγράφεται η επίδραση του αερισμού στον ρυθμό της διάβρωσης:

«Συντήρηση Έργων Τέχνης», 1<sup>ος</sup> τόμος (σελ. 172,173):

«Όταν η ταχύτητα του αέρα είναι αρκετά μεγάλη, τότε το νερό, που περιέχει διαλυτά άλατα και κυκλοφορεί μέσα στους πόρους της πέτρας, εξατμίζεται, πριν φθάσει στην επιφάνειά της, με αποτέλεσμα τα άλατα να εναποτίθενται κάτω από τα επιφανειακά στρώματα, δημιουργώντας υποεπιφανειακή αποσάθρωση, με αποτέλεσμα το σχηματισμό μικρών κοιλοτήτων στην επιφάνεια του πέτρινου υλικού. Μέσα σε αυτές τις κοιλότητες δημιουργούνται στροβιλισμοί του αέρα, που μεγαλώνουν ακόμα περισσότερο την ταχύτητά του και, επομένως, την εξάτμιση, με αποτέλεσμα να επέρχεται επιφανειακή αποσάθρωση λόγω της συνεχόμενης αύξησης του όγκου των κοιλοτήτων και επομένως της συνεχόμενης απώλειας πέτρινου υλικού. Επομένως, η δράση του αέρα απλώς επιταχύνει τη φθορά που προκαλείται από την κρυστάλλωση των παρόντων διαλυτών αλάτων και έτσι ο όρος “αιολική διάβρωση” έχει αντικατασταθεί από τους όρους “**κυψέλωση**” και “**απολέπιση**”».

Ο τύπος αυτού του είδους φθοράς από άλατα, είναι αναγνωρίσιμος (φωτ. 5) από το σπηλαιώδες ή κυψελοειδές ανάγλυφο που αποκτούν τα πετρώματα, αν αποκλειστεί η περίπτωση της χρήσης όξινων καθαριστικών διαλυμάτων, μια πρακτική ιδιαίτερα επιζήμια και απολύτως αποφευκτέα.



**Φωτ. 5** Απεικονίσεις σπηλαιώδους ή κυψελοειδούς φθοράς σε πετρώματα σε σύγκριση με τη μοναδική εικόνα φθαρμένης ψηφίδας στο πόρισμα.

1. Βωμός των τριγλύφων στο Ηραίο της Περαχώρας. (“Περιβαλλοντικά αίτια-Φαινόμενα και μηχανισμοί φθοράς-Σχέση φθοράς και παθολογίας”, [power point](#), Μοροπούλου).

2. Κυψελοειδή φθορά σε πεντελικό μάρμαρο. (“Ορυκτοπετρογραφική μελέτη των λίθινων μνημείων του αρχαιολογικού χώρου Ελευσίνας: Ταυτοποίηση των Λιθοτύπων και Διερεύνηση των Αιτιών Διάβρωσής τους”, σελ.110, Ρούσσου Ιωάννα, [website](#)).

3. Κυψελοειδής φθορά σε τοιχοδομή. (“Η φθορά των λίθων στα Μνημεία – Προβλήματα συντήρησης”, Π. Θεουλάκης, [power point](#)).

4α. Εικόνα από το πόρισμα (σελ.85). Διακρίνεται η επιφάνεια των ψηφίδων πριν τη φθορά τους από τα άλατα και εξανθήσεις αλάτων στους αρμούς.

4β. Η **μοναδική** φωτογραφία φθαρμένης ψηφίδας στο πόρισμα (σελ.85) με τον χαρακτηριστικό τύπο της κυψελοειδούς φθοράς.

Ο **ακριβής τρόπος** με τον οποίο οι ψηφίδες απέκτησαν σπηλαιώδες ανάγλυφο από τα άλατα, και μετατράπηκαν **εντός 6 μηνών** σε ψηφιδόσκονη, με επαναλαμβανόμενους υγρούς καθαρισμούς σε περιβάλλον ενισχυμένου εξαερισμού είναι άγνωστος και θα παραμείνει άγνωστος.

## 4.2 Η αντιμετώπιση των αλάτων

Η φθοροποιός δράση των αλάτων στα μνημεία είναι συχνή και για τον λόγο αυτόν είναι ευρέως γνωστό ότι δεν απομακρύνονται ούτε με υγρούς καθαρισμούς (π.χ. όξινα διαλύματα) ούτε με τη χρήση υδάτων. Τα κριτήρια για την επέμβαση του καθαρισμού στα μνημεία αναγράφονται στο βιβλίο με τίτλο «Συντήρηση Έργων Τέχνης» για τους μαθητές των ΕΠΑΛ.

«Συντήρηση Έργων Τέχνης», βιβλίο ΕΠΑΛ, 1<sup>ος</sup> τόμος, (σελ. **181,182**):

**«-Η ταχύτητα καθαρισμού πρέπει να είναι ελεγχόμενη, ώστε ο καθαρισμός να μπορεί να διακόπτεται ακαριαία.**

**-Δεν πρέπει να παράγονται προϊόντα βλαβερά, π.χ. διαλυτά άλατα, που επηρεάζουν τη μελλοντική κατάσταση της πέτρας.**

**-Πρέπει να προκύπτει, κατά το δυνατόν, λεία και καθαρή επιφάνεια χωρίς ρωγμές και εσοχές, οι οποίες, εκτός από το άσχημο αισθητικό αποτέλεσμα, μπορούν να επιταχύνουν τη διάβρωση, εφόσον προκαλούν την αύξηση του επιφανειακού πορώδους».**

Είναι ευρέως γνωστό, ότι η χρήση του νερού πρέπει να περιορίζεται στον ελάχιστο βαθμό σε μνημεία υψηλής καλλιτεχνικής αξίας.

«Συντήρηση Έργων Τέχνης», 1<sup>ος</sup> τόμος, βιβλίο ΕΠΑΛ, (σελ. **181, 183**):

-Το «**ράντισμα με νερό**» προτείνεται «για μνημεία ή κτίρια χωρίς μεγάλη καλλιτεχνική αξία».

-Η «**νέφωση νερού**» συστήνεται «να αποφεύγεται ακόμα και σε περιπτώσεις υγιών υλικών».

Ο «**ατμός νερού**» προτείνεται «για τον καθαρισμό κτιρίων χωρίς καλλιτεχνική αξία και όχι μνημείων».

Εν ολίγοις, ακόμα και το «**ράντισμα με νερό**» συστήνεται «για μνημεία χωρίς μεγάλη καλλιτεχνική αξία», ενώ σε **κάθε** περίπτωση καθαρισμού, πρέπει να μην «**παράγονται βλαβερά διαλυτά άλατα**».

Οι συντάκτες του πορίσματος δεν έχουν την ίδια άποψη. Στο πόρισμα αναγράφεται:

Πόρισμα (συν. 10, σελ. 82), «Συμπεράσματα»:

«Η ύπαρξη αλάτων στη παράσταση της Προδοσίας παρότι αποτελεί κίνδυνο, στην παρούσα **δεν συνιστά λόγο επεμβάσεων καθαρισμού ή αφαλάτωσης (;** καθώς η ανομοιογένεια των υλικών μπορεί να προκαλέσει αλλαγή της ηλεκτροχημικής ισορροπίας των εν λόγω ειδών με απρόβλεπτα αποτελέσματα».

**Οι επίσημοι καθαρισμοί εντάσσονται στην ίδια κατηγορία με την ενδεδειγμένη διεθνώς επέμβαση της αφαλάτωσης για την αφαίρεση των αλάτων.** Η επέμβαση της αφαλάτωσης αποτελεί την ενδεδειγμένη μέθοδο απομάκρυνσης των αλάτων, με τον τρόπο που περιγράφεται στην ενότητα με τίτλο «*Απομάκρυνση των διαλυτών αλάτων από την επιφάνεια και τους πόρους της πέτρας*» στο βιβλίο με τίτλο «*Συντήρηση Έργων Τέχνης*» για τους μαθητές των ΕΠΑΛ.

«Συντήρηση Έργων Τέχνης», 1<sup>ος</sup> τόμος, βιβλίο ΕΠΑΛ (σελ. 189), «Απομάκρυνση των διαλυτών αλάτων από την επιφάνεια και τους πόρους της πέτρας»

«Τα διαλυτά άλατα που υπάρχουν μέσα στους πόρους και στην επιφάνεια του πέτρινου υλικού είναι, όπως τονίστηκε και πιο πάνω, πολύ βασικοί παράγοντες διάβρωσης. Επομένως, η απομάκρυνσή τους, όσο γίνεται καλύτερα, είναι αναγκαία.

Εάν το αντικείμενο είναι μικρό και δεν έχει σαθρή επιφάνεια, μπορεί να γίνει πλήρης εμβάπτισή του σε απιονισμένο νερό. Η συνεχής ροή του νερού και οι συχνές αλλαγές του επιταχύνουν τη διαδικασία απομάκρυνσης των αλάτων και δίνουν καλά αποτελέσματα. Όταν, όμως, η επιφάνεια της πέτρας δεν είναι αρκετά ανθεκτική και το ποσό των συσσωρευμένων αλάτων είναι μεγάλο, η μέθοδος αυτή πρέπει να αποφεύγεται, διότι μπορεί να προκαλέσει θρυμματισμό της επιφάνειας.

**Τότε, για την απομάκρυνση των διαλυτών αλάτων που βρίσκονται στους πόρους και επομένως διαδραματίζουν σημαντικότατο ρόλο στη διάβρωση τοποθετούνται διαδοχικά στην επιφάνεια της πέτρας κομπρέσες με κάποιο απορροφητικό υλικό εμποτισμένο με απιονισμένο νερό.**

Συνήθως εφαρμόζεται ένας ποττός από μια προσροφητική άργιλο, π.χ. σεπίόλιθο ή ατταπουλίτη, με απιονισμένο νερό στην επιφάνεια της πέτρας. Η άργιλος θα απορροφήσει τα διαλυτά άλατα με το νερό που περιέχει και θα τα απομακρύνει από τους πόρους του πέτρινου υλικού.

Επίσης, μια ευκολότερη μέθοδος, κατάλληλη και για πέτρες με υψηλό πορώδες, είναι η χρήση κομπρεσών από χαρτοπολτό ουδέτερου χαρτιού, με απιονισμένο νερό, και η χρήση φίλτρων κυτταρίνης με απιονισμένο νερό.

Ο έλεγχος για απομάκρυνση των διαλυτών αλάτων από τους πόρους ή από την επιφάνεια του πέτρινου υλικού γίνεται με τη μέτρηση της αγωγιμότητας του νερού στο οποίο βυθίζεται η κομπρέσα ή το φίλτρο κυτταρίνης. Συγκεκριμένα, όταν η κομπρέσα στεγνώσει και έχει απορροφήσει άλατα, βυθίζεται σε απιονισμένο νερό, και η μέθοδος σταματά, όταν η ειδική αγωγιμότητα παραμείνει σε επίπεδα όχι μεγαλύτερα από μερικά  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ ».

Τονίζεται ότι η διαδικασία της αφαλάτωσης, βασίζεται στον μηχανισμό δημιουργίας εξανθήσεων. Με την τοποθέτηση της βρεγμένης κομπρέσας στην επιφάνεια της πέτρας, το απιονισμένο νερό εισχωρεί στους πόρους και διαλύει τα κρυσταλλωμένα άλατα. Κατά την αργή εξάτμιση του νερού στις δημιουργούμενες συνθήκες υψηλής υγρασίας, τα διαλύματα αλάτων μετακινούνται από το εσωτερικό των πόρων στην επιφάνεια του πετρώματος και από την επιφάνεια του πετρώματος στη κομπρέσα. Μάλιστα, για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας της διαδικασίας, η κομπρέσα συνήθως καλύπτεται με πλαστική μεμβράνη για να επιβραδυνθεί περισσότερο η εξάτμιση του νερού και να επιτευχθεί η διάλυση περισσότερων αλάτων στους πόρους. Όταν η κομπρέσα στεγνώσει, η διαδικασία επαναλαμβάνεται με την εφαρμογή νέων κομπρεσών. Κάθε φορά, η κομπρέσα εμβάπτιζεται σε απιονισμένο νερό, μέχρι τα ελαττωθεί στο ελάχιστο η περιεκτικότητα σε άλατα, με τον ίδιο τρόπο που γίνεται το ξαλμύρισμα του παστού μπακαλιάρου.

Όμως το θερμοδυναμικό μοντέλο των συντακτών του πορίσματος προβλέπει τη δημιουργία εξανθήσεων σε συνθήκες χαμηλής υγρασίας και για τον λόγο αυτόν κατατάσσουν τις ολέθριες επεμβάσεις των υγρών καθαρισμών στην ίδια κατηγορία με την ενδεδειγμένη επέμβαση της αφαλάτωσης για την απομάκρυνση των διαλυτών αλάτων.

Εν κατακλείδι, οι συντάκτες του πορίσματος γνώριζαν αφενός, ότι όσα στερούμενα επιστημονικής βάσης περιέχονται στο πόρισμα διερεύνησης των φθορών στα ψηφιδωτά του Μνημείου παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς δεν επρόκειτο να δημοσιοποιηθούν και ότι θα μπορούσαν εκ του ασφαλούς να διαφημίσουν οι ίδιοι την έρευνα και το έργο τους. Αφετέρου, γνώριζαν την επιστημονική κατάρτιση των αποδεκτών του πορίσματος.

Θερμά συγχαρητήρια στους καταρτιζόμενους, οι οποίοι κατάφεραν να εντοπίσουν τις αντιφάσεις, τους ατυχείς χειρισμούς και ακροβατισμούς και τις ασάφειες από τη μελέτη του πορίσματος.

Ευελπιστώ ότι πλέον, για θέματα που αφορούν τη συντήρηση και διατήρηση των μνημείων της πολιτιστικής μας κληρονομιάς δεν πρέπει να αρκείστε σε διαφημιστικές αναρτήσεις και ανακοινώσεις σε ημερίδες των αρμοδίων για τη συντήρησή τους. Αναζητείστε και διαβάστε τις μελέτες έρευνας και συντήρησης και εφόσον σας δοθούν, προσεγγίστε το περιεχόμενο με την ίδια επιφυλακτικότητα και κριτική ανάλυση που αντιμετωπίσατε τη συγκεκριμένη περίπτωση. Μην ξεχνάτε ότι, σύμφωνα με τη διεθνή “[Χάρτα της Βενετίας](#) για την Αποκατάσταση και Συντήρηση Μνημείων και Μνημειακών Συνόλων”, από το 1964 προβλέπεται:

Χάρτα της Βενετίας για την Αποκατάσταση και Συντήρηση Μνημείων και Μνημειακών Συνόλων

**Άρθρο 16:** «Οι εργασίες συντηρήσεως, αποκαταστάσεως και ανασκαφής θα πρέπει να βασίζονται σε εξακριβωμένη τεκμηρίωση, δηλαδή σε αναλυτικές και κριτικές εκθέσεις, εικονογραφημένες με σχέδια και φωτογραφίες. Όλες οι φάσεις των εργασιών για την απόλεια νεότερων στοιχείων, την στερέωση, την ανασύνθεση και την ένταξη νέων (στοιχείων), καθώς και όλα τα τεχνικά και μορφολογικά στοιχεία που θα εξακριβώνονται κατά την διάρκεια των εργασιών, θα πρέπει να καταγράφονται λεπτομερειακά. Αυτή η τεκμηρίωση θα κατατίθεται στα αρχεία ενός δημοσίου ιδρύματος και θα είναι προσιτή στους ερευνητές. Προτείνεται η δημοσίευσή τους».

## ΣΥΝΟΨΗ

Ο υγρός καθαρισμός σε συνθήκες αερισμού για ψηφιδωτά στα οποία έχει διαπιστωθεί παρουσία φθοροποιών αλάτων είναι καταστροφικός για τις ψηφίδες και για τα υποστρώματα των ψηφιδωτών. Ο ενδεδειγμένος τρόπος αφαίρεσης των αλάτων είναι η αφαλάτωση.

Στην περίπτωση κατά την οποία τα υποστρώματα των ψηφιδωτών ή η τοιχοδομή αποτελούν πηγές προέλευσης φθοροποιών αλάτων, η ελαχιστοποίηση της δράσης τους προϋποθέτει τον περιορισμό της υγρασίας και τη ρύθμιση των περιβάλλοντος (θερμοκρασία, σχετική υγρασία) σε συνθήκες που δεν ευνοούν εναλλαγές της κρυσταλλικής φάσης των αλάτων.

Η εμπειρισταωμένη διερεύνηση φθορά των ψηφιδωτών από άλατα πρέπει να περιλαμβάνει:

### 1. Ανάλυση των υλικών και των συνθηκών φθοράς

- Πλήρης καταγραφή και τεκμηρίωση των φθορών.
- Χαρακτηρισμός υλικών: Εξέταση των υλικών του μνημείου (π.χ. κονιάματα, ψηφίδες, δομικά υλικά). Οι βασικές εξετάσεις πρέπει να περιλαμβάνουν αναλύσεις της σύνθεσης, της δομής, της πυκνότητας, της υγροσκοπικότητας, της διαπερατότητας και της μορφολογίας του πορώδους ψηφίδων και υποστρώματος.
- Αναγνώριση των αλάτων που προκαλούν τη φθορά και αναζήτηση των πηγών προέλευσής

τους. Οι βασικές εξετάσεις πρέπει να περιλαμβάνουν αναλύσεις της σύστασης, της διαλυτότητας, της υγροσκοπικότητας, των ενυδατωμένων φάσεων, του ρυθμού κρυστάλλωσης των αλάτων και του όγκου των κρυσταλλικών φάσεων.

- **Περιβαλλοντική ανάλυση και καταγραφή:** Διερεύνηση και καταγραφή των πηγών προέλευσης της υγρασίας και των περιβαλλοντικών συνθηκών (θερμοκρασία, υγρασία, αέριοι ρύποι) όλο το έτος ή στις ακραίες κλιματικές συνθήκες (Χειμώνας, Καλοκαίρι). Οι πηγές υγρασίας εντοπίζονται πλέον από υδραυλικούς με τη χρήση θερμογραφικών καμερών και υγρομέτρων.

- **Διάγνωση των μηχανισμών φθοράς:** Μελέτη των φαινομένων κρυστάλλωσης των εντοπισμένων φθοροποιών αλάτων σε συνδυασμό με τις περιβαλλοντικές καταγραφές.

## 2. Μέθοδοι καθαρισμού

- **Αφαλάτωση** με τη χρήση κομπρεσών απιονισμένου νερού.
- **Μηχανικός ξηρός καθαρισμός με τη χρήση μικροεργαλείων** (π.χ. νυστέρια, πνευματικά μικροκρουστικά, ξηρή αμμοβολή) για να εναπομένοντα επιφανειακά άλατα.

## 3. Προληπτικά μέτρα

- **Αφαίρεση/περιορισμός πηγών αλάτων:** Αντικατάσταση ή περιορισμός της χρήσης ακατάλληλων υλικών (π.χ., τσιμέντου).

- **Προστασία από υγρασία:** Εγκατάσταση αποστραγγιστικών συστημάτων και βελτίωση της μόνωσης.

- **Καθορισμός βέλτιστων περιβαλλοντικών συνθηκών:** Έλεγχος θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας σε συνθήκες στις οποίες αποτρέπονται οι εναλλαγές κρυσταλλικής φάσης των εντοπισμένων φθοροποιών αλάτων.

## 4. Εντατική παρακολούθηση των περιβαλλοντικών συνθηκών

- **Σύστημα ενόργανης παρακολούθησης:** Μέτρηση σχετικής υγρασίας, θερμοκρασίας και υγρασίας στην επιφάνεια των ψηφιδωτών.

- **Επανεξέταση μέτρων:** Τακτική αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των παρεμβάσεων.

## 5. Τεκμηρίωση και διάχυση της γνώσης

- Καταγραφή της έρευνας και των αποτελεσμάτων της σε ένα δημόσιο αρχείο προσιτό στους ερευνητές και δημοσιεύσεις σε επιστημονικά άρθρα.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

### ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- «**Το ψηφιδωτό της Πλατυτέρας στη Μονή Δαφνίου**». Δελτίο Χριστιανικής Αρχαιολογικής Εταιρείας. Η εργασία καταγράφει τη συντήρηση του ψηφιδωτών κατά τον 19<sup>ο</sup> (απόπειρες στερέωσης από τον F. Novo) και 20<sup>ο</sup> αιώνα. Διαθέσιμο στο [Repository](#) του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας [University of Thessaly](#)

- «**Ασπίδα στη Μονή Δαφνίου**». [Τεύχος](#) του περιοδικού “Αρχαιολογία” (30-8-2012). Άρθρο, ενδεικτικό του τρόπου που ενημερώνεται το κοινό για το έργο συντήρησης, το οποίο κατά τη δημοσίευση του άρθρου ήταν σε εξέλιξη, έχοντας ενταχθεί ήδη στο ΕΣΠΑ, με προϋπολογισμό 4,5 εκατομμύρια ευρώ. Σύμφωνα με την πρόβλεψη, ο Ναός θα έπρεπε να γίνει επισκέψιμος μέσα στο 2015. Στο άρθρο αναγράφεται:

«**Μελέτη (;) για τα ψηφιδωτά:** Ο Άγιος Ανεμπόδιστος δεν θα επανατοποθετηθεί ανεμπόδιστα στη θέση του, όπως άλλα ψηφιδωτά. Τέσσερις παραστάσεις οκτώ ξεχωριστών αγίων, όπως οι Άγιοι Ρουφίνος, Εύπλος, Ελπιδοφόρος και Ανεμπόδιστος, έχουν αποτοιχισθεί κατά το ήμισυ και θα αποτοιχισθούν εντελώς. Ο διευθυντής συντήρησης Νίκος Μίνως θα εκπονήσει **ειδική μελέτη**. Έχει, άλλωστε πείρα, καθώς η Διεύθυνση Συντήρησης αντιμετώπισε τις αποκολλήσεις ψηφίδων. Ήταν τόσες πολλές, ώστε είχε στρωθεί το δάπεδο του ναού και τοποθετήθηκαν δίχτυα για να μη χαθεί τίποτα».

- «**Η Μονή Δαφνίου στο Χαϊδάρι**», [Τεύχος](#) του περιοδικού “Αρχαιολογία” (20-6-2014). Εγκώμιο για την άψογη συντήρηση του Μνημείου:

«Έτσι συνεχίζονται οι εργασίες αποκατάστασής της ενώ επιτρέπεται η επίσκεψη και η φωτογράφιση μόνο εξωτερικά. Τα ψηφιδωτά του 12ου αιώνα είχαν πέσει στο δάπεδο και σήμερα ακόμα συντηρούνται. Όσα βρίσκονται στη θέση τους είναι άρτια συντηρημένα και στερεωμένα, ένα βιντεάκι ξεναγεί στο εσωτερικό του ναού...».

- «**Μονή Δαφνίου**» [Τεύχος](#) του περιοδικού “Αρχαιολογία”. Πρόκειται για δημοσίευση (31-10-2019) της Δρ. Καλλιόπης Φλώρου, αρχαιολόγου και Προϊσταμένης του Τμήματος Βυζαντινών και Μεταβυζαντινών Αρχαιοτήτων και Μουσείων (Εφορεία Αρχαιοτήτων Δυτικής Αττικής). Κατά τη συνήθη πρακτική, αρκείται σε παλαιότερες γενικόλογες αναφορές συντήρησης, χωρίς να γίνεται λόγος για τα αποτελέσματα της πρόσφατης συντήρησης του Μνημείου.

- Ημερίδα με τίτλο: «**Διεπιστημονική προσέγγιση στη Συντήρηση Μνημείων-Το παράδειγμα της Μονής Δαφνίου**». Διαφημιστική ανάρτηση για την ημερίδα: [Archaeology Newsroom](#), 13 Φεβ 2017. Ενδεικτικό άρθρο για τον τρόπο που διαφημίζεται η διεπιστημονική συνεργασία στον τομέα της συντήρησης του ΥΠΠΟ, χωρίς το ΥΠΠΟ να διαθέτει θετικούς επιστήμονες και καλλιτέχνες για την υποστήριξη των έργων συντήρησης. Υπενθυμίζεται ότι ο χημικός προϊστάμενος του ΤΕΕ της ΔΣΑΝΜ είχε άγνοια για τη διαδικασία ενίσχυσης των υποστρωμάτων των ψηφιδωτών με ενέματα, για τις φθορές από άλατα και για τους ολέθριους καθαρισμούς τους, ενώ στον φυσικό του ΤΕΕ ασκήθηκε πειθαρχική δίωξη, όταν ζήτησε να ενημερωθεί και να συμμετάσχει στην αντιμετώπιση των αλάτων. Για τη συντήρηση των εντοίχιων

ψηφιδωτών της Μονής Δαφνίου μίλησε η υπεύθυνη συντηρήτρια για την εφαρμογή των ενεμάτων και για το συνεργείο καθαρισμού των αλάτων, χωρίς ουδεμία αναφορά στις πρόσφατες φθορές των ψηφιδωτών του Μνημείου UNESCO.

#### ΔΙΕΘΝΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- «[Salt Weathering on Cultural Heritage](#)», Eric Doehne και Clifford Price, Εκδότης: Getty Conservation Institute, 2010, ISBN: 978-1606060131

Εξετάζεται η χημική δράση των αλάτων σε διάφορα υλικά, συμπεριλαμβανομένων των μαρμάρων και των κονιαμάτων, υπό διαφορετικές περιβαλλοντικές συνθήκες.

- «[Monitoring wall paintings affected by soluble salts](#)», Arnold, A., and Zehnder, K. 1991 In The Conservation of Wall Paintings, pp 103-135, Proceedings of a symposium organized by the Courtauld Institute of Art and the Getty Conservation Institute, London, July 13-16, 1987. Marina del Rey: Getty Conservation Institute.

- «[Stone Conservation](#)», Doehne, E. and Price, pp. 15-20, An Overview of Current Research, Second Edition, 2010, Los Angeles, Getty Conservation Institute.

- «[A review of salt transport in porous media, assessment methods and salt reduction treatments In Salt Weathering on Buildings and Stone Sculptures](#)», Sawdy, A. Heritage, A and Pel, L., pp 1-28. Proceedings from the International Conference 22-24 October 2008, The National Museum Copenhagen, Denmark, Technical University of Denmark, Copenhagen.

- «[Salts in Porous Materials: Thermodynamics of Phase Transitions, Modeling and Preventive Conservation. Restoration of Buildings and Monuments](#)», 11 (6), pp. 419-432, 2005.

[http://193.175.110.91/repository/images/d/dc/RBM%2C\\_Vol.\\_11%2C\\_No.\\_6%2C\\_419-432\\_%282005%29-Steiger.pdf](http://193.175.110.91/repository/images/d/dc/RBM%2C_Vol._11%2C_No._6%2C_419-432_%282005%29-Steiger.pdf)

- «[Mosaics in Situ: An Overview of Literature on Conservation of Mosaics in Situ](#)», Thomas Roby και Martha Demas, Getty Conservation Institute, 2012.

Περιλαμβάνει πρακτικές για την επιτόπια συντήρηση ψηφιδωτών, με έμφαση σε φθοροποιούς παράγοντες όπως τα άλατα. Εξετάζονται μέθοδοι καθαρισμού για την απομάκρυνση αλάτων, καθώς και οι συνθήκες περιβαλλοντικού ελέγχου για την πρόληψη της φθοροποιού δράσης των αλάτων.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ  
ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΝΣΗ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ  
ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΑΡΧΑΙΩΝ  
ΚΑΙ ΝΕΩΤΕΡΩΝ ΜΝΗΜΕΙΩΝ

Απάντηση στο έγγραφο: ΥΠΠΟΑ/ΓΔΑΠΚ/ΔΣΑΝΜ/138602/84338/2301  
Αθήνα, 28 Απριλίου 2016

Αρ.Πρωτ.: ΥΠΠΟΑ/ΓΔΑΠΚ/ΔΣΑΝΜ/Φ03/  
138602/84338/2301

ΠΡΟΣ: 1. Διεύθυνση Αναστήλωσης Βυζαντινών  
και Μεταβυζαντινών Μνημείων

Ταχ. Δ/ση : Πειραιώς 81  
Ταχ. Κώδικας : 105 53 Αθήνα  
Πληροφορίες: Ελ. Αναματερού, Μ. Δεληπρίμη  
Φ. Γετίμογλου  
Τηλέφωνο : 210 3215548 - 210 3244628  
FAX : 210 3310342  
e-mail: dsa@culture.gr

ΚΟΙΝ: 1. Γενική Διεύθυνση Αρχαιοτήτων και  
Πολιτιστικής Κληρονομιάς

2. Γενική Διεύθυνση Αναστήλωσης,  
Μουσείων και Τεχνικών Έργων

3. Διεύθυνση Βυζαντινών και  
Μεταβυζαντινών Αρχαιοτήτων

4. Εφορεία Αρχαιοτήτων Δυτικής  
Αττικής, Πειραιώς και Νήσων

Θέμα: Αντιμετώπιση προβλημάτων σε ψηφιδωτές παραστάσεις λόγω εμφάνισης υγρασίας στην Ι. Μ. Δαφνίου.

Σχετ.: η αριθμ. πρωτ. 138602/84338/2301/25-4-2016 αναφορά.

Σας διαβιβάζουμε την εν θέματι αναφορά, που συνέταξαν οι συντηρήτριες της Υπηρεσίας μας, κ.κ. Ελισάβετ Αναματερού, Μαρία Δεληπρίμη και Φωτεινή Γετίμογλου, προς ενημέρωσή σας και για τις δικές σας ενέργειες.

Εσωτερική διανομή

Διεύθυνση Συντήρησης Αρχαίων  
και Νεωτέρων Μνημείων

Η Προϊσταμένη της Διεύθυνσης  
Μαρία Μερτζάνη

Ακριβές αντίγραφο  
Η προϊσταμένη γραμματείας,  
αρχείου και ενημέρωσης κοινού

Ελισάβετ Αναματερού  
Μαρία Δεληπρίμη  
Φωτεινή Γετίμογλου

Αθήνα 18/04/2016

ΠΡΩΤ.:

ΠΡΟΣ: Διεύθυνση Συντήρησης  
Αρχαίων & Νεωτέρων Μνημείων

#### ΑΝΑΦΟΡΑ

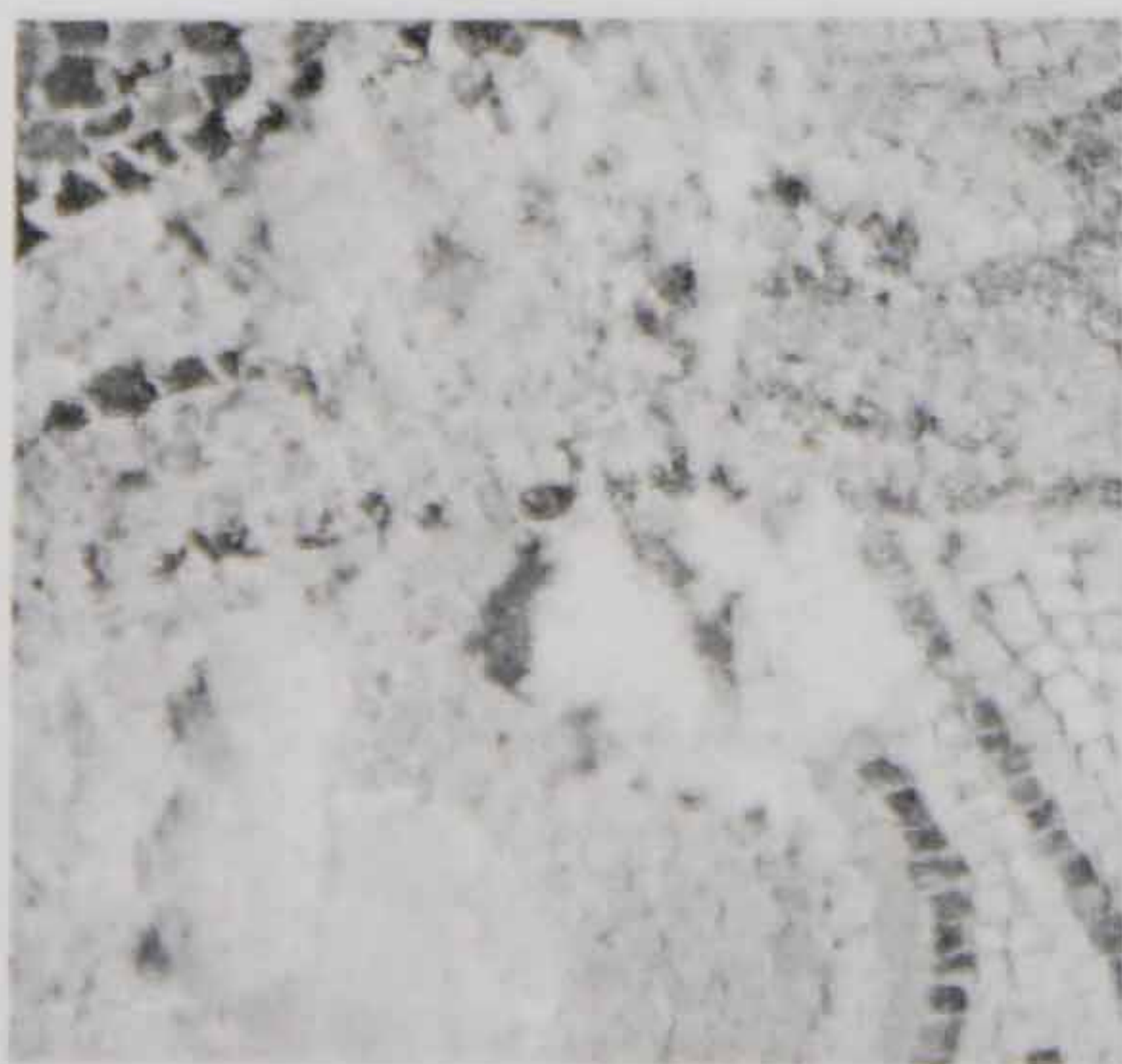
Θέμα: Αντιμετώπιση προβλημάτων σε ψηφιδωτές παραστάσεις λόγω εμφάνισης υγρασίας.

Σχετ.: το υπ' αριθμ. ΥΠΠΟΑ/ΓΔΑΠΚ/ΔΣΑΝΜ/Φ03/367357/7866/21-12-2015, έγγραφο.

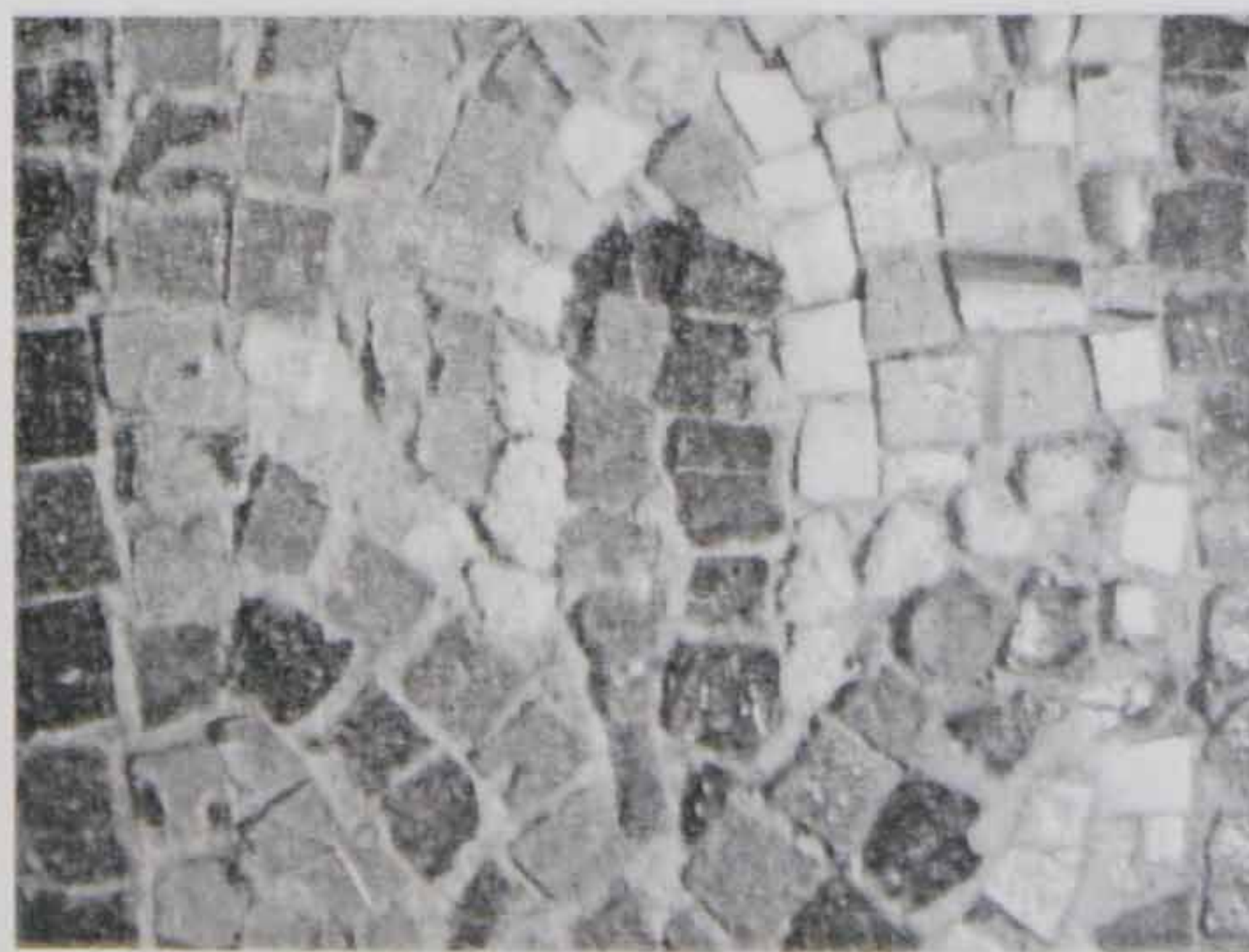
Στις 30/06/2015 ολοκληρώθηκαν οι εργασίες συντήρησης Β' Φάσης αποκατάστασης των ψηφιδωτών παραστάσεων της Μ. Δαφνίου.

Από το φθινόπωρο του 2015 έως και σήμερα, λόγω της εμφάνισης υγρασίας στο εσωτερικό του ναού προκλήθηκαν τα ακόλουθα προβλήματα σε ψηφιδωτές παραστάσεις:

1. **Στη ΒΔ πλευρά του Νάρθηκα**, σύμφωνα με το σχετικό έγγραφο, στην Β πλευρά της παράστασης της «Προδοσίας του Ιούδα» εμφανίστηκαν εξανθίσεις αλάτων. Πραγματοποιήθηκε απομάκρυνση των εξανθίσεων και ακολούθησαν συνεχείς έλεγχοι για την παρακολούθηση της εξέλιξης του φαινομένου. Το Δεκέμβριο του 2015, παρατηρήθηκε έξαρση των εξανθίσεων και πραγματοποιήθηκαν εκ νέου καθαρισμοί. Από τον Μάρτιο του 2016 επιδεινώνεται το φαινόμενο με εμφανή πια υγρασία και στην τοιχοποιία στη γένεση του ΒΔ σταυροθόλιου. Στην παράσταση της «Προδοσίας του Ιούδα», εκτός της μεγάλης έκτασης των εξανθίσεων των αλάτων εμφανίστηκε μούχλα στους αρμούς μεταξύ των ψηφίδων και κατά τόπους διάβρωση των λευκών ασβεστολιθικών ψηφίδων. Διάβρωση ασβεστολιθικών ψηφίδων παρατηρείται και στην παράσταση του «Νιπτήρ», στη διακοσμητική ταινία του Δ τμήματος της παράστασης. Πραγματοποιήθηκε λήψη δειγμάτων από τις εξανθίσεις αλάτων. Κατόπιν απομακρυνθήκαν οι εξανθίσεις και η μούχλα, όπου και κατά την πορεία των εργασιών διαπιστώθηκε κατά τόπους αποδόμηση του συνδετικού υλικού των υποστρωμάτων της ψηφιδωτής παράστασης.



Εικόνα 1: «Προδοσία του Ιούδα», εξανθίσεις αλάτων



Εικόνα 2: «Νιπτήρ», διάβρωση ασβεστολιθικών ψηφίδων



Εικόνα 3: «Προδοσία του Ιούδα», η εξέλιξη των εξανθήσεων και της μούχλας μετά το πέρας τριών μηνών



Εικόνα 4: Αποψη της ΒΔ πλευράς του Νάρθηκα, ανάπτυξη υγρασίας στην γένεση του σταυροθολίου

2. Στη ΝΔ πλευρά του Νάρθηκα, τον Μάρτιο 2016 παρατηρήθηκε υγρασία στην τοιχοποιία στη γένεση του ΝΔ σταυροθολίου, που επεκτάθηκε και στην παράσταση «Ο Ευαγγελισμός του Ιωακείμ και η Προσευχή της Αγ. Άννης», με έντονη και σε μεγάλη έκταση εμφάνιση μούχλας στους αρμούς στο Ν τμήμα της και μικρής έκτασης εξανθήσεις αλάτων.



Εικόνα 5: Ανάπτυξη μούχλας στην παράσταση «Ο Ευαγγελισμός του Ιωακείμ και η Προσευχή της Αγ. Άννης»



Εικόνα 6: Αποψη της ΝΔ πλευράς του Νάρθηκα, ανάπτυξη υγρασίας στη γένεση του σταυροθολίου

Καθ' όλο το παραπάνω διάστημα, οι αναστηλωτικές εργασίες στο Νάρθηκα βρίσκονταν σε εξέλιξη.

3. Στο ΒΔ ημιχώνιο, στη Ν πλευρά της παράστασης «Μεταμόρφωση» έχουν υπάρξει προβλήματα υγρασίας στην τοιχοποιία. Στην ψηφιδωτή παράσταση δεν έχουν εντοπιστεί εμφανή προβλήματα, όπως εξανθήσεις αλάτων και μούχλας, διαπιστώθηκε όμως μεγάλης έκτασης ασυνέχεια μεταξύ των υποστρωμάτων και διάβρωση των ασβεστολιθικών ψηφιδών σε περιορισμένη έκταση.



Εικόνα 7: ΒΔ ημιχώνιο, η παράσταση της «Μεταμόρφωση», ανάπτυξη υγρασίας στο ΝΔ τμήμα της παράστασης

Επίσης, παρατηρούνται προβλήματα με την εμφάνιση υγρασίας στα εξής μέρη του ναού:

- Στο ΝΑ ημιχώνιο, στην τοιχοποιία στην Ν πλευρά της παράστασης της «Γέννησης». Η υγρασία εμφανίστηκε το φθινόπωρο του 2015 όπου και επεκτείνεται σήμερα και στον πεσσό στην Ν κεραία.
- Στο ΒΑ ημιχώνιο, στην τοιχοποιία στην Ν πλευρά της παράστασης του «Ευαγγελισμού».
- Στο Ιερό, στην τοιχοποιία της ΝΑ και ΒΑ ακμής του σταυροθολίου των παραστάσεων του «Αρχαγγέλου Μιχαήλ» και του «Αρχαγγέλου Γαβριήλ».



Εικόνα 8:ΝΑ ημιχώνιο, η παράσταση της «Γέννησης», ανάπτυξη υγρασίας στη Ν τμήμα της παράστασης στην τοιχοποιία

Για την αντιμετώπιση των παραπάνω προβλημάτων στις ψηφιδωτές παραστάσεις λόγω της εμφάνισης υγρασίας στην τοιχοποιία, θα πρέπει να διασφαλιστεί η πρόσβαση στις παραστάσεις του Νάρθηκα και των ημιχωνίων για τον διαρκή έλεγχο των ψηφιδωτών παραστάσεων, την παρακολούθηση της εξέλιξης του φαινομένου και την άμεση επέμβαση αντιμετώπισης των φθορών. Κατόπιν της οριστικής επίλυσης της εμφάνισης υγρασίας, θα πραγματοποιηθούν εκ νέου ενέματα στα υποστρώματα των παραστάσεων που παρουσιάζουν απώλεια συνοχής υποστρωμάτων.

Η επιλογή των κονιαμάτων και των ενεμάτων καθώς και η μεθοδολογία εφαρμογής τους τόσο στα ψηφιδωτά, όσο και στην τοιχοποιία, πραγματοποιήθηκε μετά από διερεύνηση της καταλληλότητας των πρώτων υλών και των συνθέσεων από τη ΔΙ.Τ.Ε.Α.

Οι αναφέρουσες

Ελισάβετ Αναματερού

Μαρία Δεληπρίμη

Φωτεινή Γετίμογλου



Κινοβητεί ο εθνικός διάλογος για την Παύλεια, ο αρμόδιος να τον επικαλείται για την επίλυση βασικών εικερμ



## Τα ιερά μυστήρια της Μονής Δαφνίου

■ ΜΠΟΡΕΙ η υπόθεση Φαμπρ να μονοπώλησε την επικαιρότητα, αλλά υπάρχουν περιέργες υποθέσεις, αρμοδιότητας υπουργείου Πολιτισμού, που κακοφορμίζουν χωρίς να υπάρχει κλίση ή έρευνα. Περίτρανη περίπτωση, η συντήρηση των επιτοκίων ψηφιδωτών της Μονής Δαφνίου, που πρόσφατα άνοιξε για επισκέψεις στο κοινό. Οι ατέλειες στη συντήρηση των ψηφιδωτών έχουν ως αποτέλεσμα ήδη να πέφτουν ορισμένες από αυτές στο πάτωμα!

Κι αυτό, λόγω κοφαλμένης επιλογής των συστατικών των κονιαμάτων συντήρησης. Ανάλογες καταστροφές παρατηρήθηκαν και

στις διακοσμητικές γύψινες δομές στο Μέγαρο Τσίλερ-Λοβέρδου, κατά τη βίαιη αποκόλληση των γαζών που χρησιμοποιήθηκαν για την προστασία και μεταφορά τους. Οι ζημιές αναπληρώθηκαν όπως όπως με συμπληρώσεις γύψου, που ένα όχι ιδιαίτερα έμπειρο μάτι μπορεί να διακρίνει. Το ενδιαφέρον είναι πως και στις δύο περιπτώσεις εμπλέκεται όνομα συντηρητή που χάρει της εκτίμησης και της... αουδίας των ανωτέρων της. Μάπως ο υπουργός Πολιτισμού, Αρ. Μπαλτάς (φωτό) τώρα, που κόπησε ο θόρυβος για τον κ. Φαμπρ, μπορεί να σχοληθεί με πιο... ταπεινές καταστροφές;



### «Ελεγχόμενη» δημοσκοπήση

ΟΛΟΙ έφαχναν να εντοπίσουν τον «δράστη» της δημοσκοπήσης του ιταλιτούτου Brédging Europe, που έδινε τον ΣΥΡΙΖΑ να προηγείται της ΝΔ με 10 ποσοστιαίες μονάδες. Η εταιρεία,



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ  
ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΝΣΗ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ  
ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ  
ΕΦΟΡΕΙΑ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ ΔΥΤΙΚΗΣ  
ΑΤΤΙΚΗΣ, ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΚΑΙ ΝΗΣΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΒΥΖΑΝΤΙΝΩΝ ΚΑΙ  
ΜΕΤΑΒΥΖΑΝΤΙΝΩΝ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΩΝ  
ΧΩΡΩΝ, ΜΝΗΜΕΙΩΝ  
ΑΡΧΑΙΟΓΝΩΣΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ  
ΜΟΥΣΕΙΩΝ

Ταχ. Δ/ση: Αλκιβιάδου 233  
Ταχ. Κώδικας: 185 36, Πειραιάς  
Πληροφορίες: Ελ. Ζαγκουδάκη  
Τηλέφωνο: 210 4590700 - 210 3213571  
FAX: 210 4180921  
e-mail: efadyat@culture.gr

ΣΥΝ. 3  
Α. Π.: Εισερχ. ΥΠΠΟΑ/ΓΔΑΠΚ/ΔΣΑΝΜ/159343/96373/2621  
Α. Π. Αποστολής: ΥΠΠΟΑ/ΓΔΑΠΚ/ΕΦΑ Δ. ΑΤΤΙΚΗΣ/159323/96359/5733  
Πειραιάς, 12 Μαΐου 2016 Ημ/νία Αποστολής: 17/05/2016

Αρ. Πρωτ.: ΥΠΠΟΑ/ΓΔΑΠΚ/ΕΦΑ Δ.ΑΤΤΙΚΗΣ/159323/96359/  
5733

Προς  
Υπουργείο Πολιτισμού και Αθλητισμού  
Γεν. Δ/ση Αναστήλωσης, Μουσείων και Τεχνικών Έργων  
Δ/ση Αναστήλωσης Βυζαντινών και Μεταβυζαντινών  
Μνημείων  
Τμήμα Έργων  
Τζιραίων 8-10  
11742 Αθήνα

- ΚΟΙΝ.: 1) ΥΠ.ΠΟ.Α., Γεν. Δ/ση Αρχαιοτήτων και Πολιτιστικής  
Κληρονομιάς  
Δ/ση Βυζαντινών και Μεταβυζαντινών Αρχαιοτήτων  
Τμήμα Βυζαντινών και Μεταβυζαντινών  
Αρχαιολογικών Χώρων, Μνημείων και  
Αρχαιολογικών Έργων  
Μπουμπουλίνας 20-22  
10682 Αθήνα  
2) ΥΠ.ΠΟ.Α., Γεν. Δ/ση Αρχαιοτήτων και Πολιτιστικής  
Κληρονομιάς  
Δ/ση Συντήρησης Αρχαίων και Νεωτέρων Μνημείων  
Πειραιώς 81  
10553 Αθήνα  
3) ΥΠ.ΠΟ.Α., Γεν. Δ/ση Αναστήλωσης, Μουσείων  
και Τεχνικών Έργων  
Πλ. Καρύτση 12  
10561 Αθήνα  
4) Φυλακτικό προσωπικό αρχαιολογικού χώρου  
Ι. Μ. Δαφνίου

Θέμα: «Αντιμετώπιση προβλημάτων σε ψηφιδωτές παραστάσεις του Καθολικού της Ι. Μ. Δαφνίου, λόγω εμφάνισης υγρασίας».

Σχετ.: Αρ. πρωτ. ΥΠΠΟΑ/ΓΔΑΠΚ/ΔΣΑΝΜ/Φ03/138602/84338/2301/28-04-16 έγγραφο της Δ.Σ.Α.Ν.Μ., με συνημμένη αναφορά

Σε συνέχεια του παραπάνω σχετικού, κοινοποιηθέντος και στην Υπηρεσία μας, εγγράφου της Διεύθυνσης Συντήρησης Αρχαίων και Νεωτέρων Μνημείων, με συνημμένη αναφορά των συντηρητριών της Δ.Σ.Α.Ν.Μ. κ.κ. Ελισάβετ Αναματερού, Μαρίας Δεληπρίμη και Φωτεινής Γετίμογλου, σχετικά με τα προβλήματα που έχουν παρουσιαστεί, λόγω εμφάνισης υγρασίας, σε ψηφιδωτές παραστάσεις του Καθολικού της Ι. Μ. Δαφνίου, και εν όψει της επικείμενης αποπεράτωσης των αναστηλωτικών εργασιών που υλοποιούνται από την Υπηρεσία σας στο μνημείο, στο πλαίσιο του ενταγμένου στο Ε.Σ.Π.Α. έργου «Αποκατάσταση Καθολικού της Μονής Δαφνίου – Β' φάση», θα θέλαμε και από πλευράς μας να σας παρακαλέσουμε για τη συνδρομή σας στο έργο του συνεργείου συντήρησης, προκειμένου να διακριβωθούν τα αίτια εμφάνισης του προβλήματος και να καταστεί δυνατή η οριστική αντιμετώπισή του.

Στο πλαίσιο αυτό κατανοείτε ότι είναι απαραίτητη η διασφάλιση της δυνατότητας πρόσβασης στις παραστάσεις του Νάρθηκα και των ημιχωνίων, όπου και εντοπίζεται το πρόβλημα, βραχυπρόθεσμα για τη διενέργεια τακτικών ελέγχων του ψηφιδωτού διακόσμου, την παρακολούθηση της εξέλιξης του φαινομένου και την άμεση επέμβαση αντιμετώπισης των φθορών, και μακροπρόθεσμα για την ενίσχυση της στερέωσης των υποστρωμάτων των παραστάσεων που παρουσιάζουν απώλεια συνοχής, με την εκ νέου εφαρμογή ενεμάτων.

Ευχαριστούμε εκ των προτέρων για τη συνδρομή σας και είμαστε στη διάθεσή σας για την παροχή κάθε περαιτέρω αρωγής και συνεργασίας.

Εσωτερική διανομή :  
Ελ. Ζαγκουδάκη

Η Διευθύντρια της Εφορείας

Στέλλα Χρυσουλάκη

## ΣΥΝ.4

### ΑΙΤΗΣΗ

Πέτρος Πρόκος  
Συντηρήτών ΤΕ  
Τμήμα Εφαρμοσμένης Έρευνας

### ΠΡΟΣ

Διεύθυνση Συντήρησης  
Αρχαίων και Νεωτέρων  
Μνημείων

Αθήνα, 3/6/2016

### ΑΙΤΗΣΗ

**ΘΕΜΑ:** Αίτηση χορήγησης άδειας για δειγματοληψία από εξανθίσεις αλάτων και ψηφίδες από τον ψηφιδωτό διάκοσμο του Καθολικού της Μονής Δαφνίου.

#### Σχετικά έγγραφα

- 1) ΥΠΠΟΑ/ΓΔΑΠΚ/ΔΣΑΝΜ/2301/18-4-16
- 2) ΥΠΠΟΑ/ΓΔΑΠΚ/ΔΣΑΝΜ/18523/2869/2-6-2016

Σε συνέχεια του σχετικού 2 αιτούμαι άδειας δειγματοληψίας από εξανθίσεις αλάτων και ψηφίδες από τον ψηφιδωτό διάκοσμο του καθολικού της Μονής Δαφνίου με σκοπό τη διερεύνηση των πρόσφατων φαινομένων φθοράς που υπέστησαν τα ψηφιδωτά σημειακά λόγω εισροής υγρασίας και κρυστάλλωσης αλάτων (σχετ.1).

Η εξέταση είναι προκαταρκτική και συνίσταται στην ποιοτική ταυτοποίηση των εξανθίσεων, τον ποιοτικό χαρακτηρισμό των φθαρμένων ψηφίδων και τη μικροσκοπική τεκμηρίωση του τύπου φθοράς.

Τα αποτελέσματα θα υποδείξουν επίσης την ανάγκη περαιτέρω ποσοτικών αναλύσεων και εξέταση των περιεχομένων ειδών προς καθορισμό των συνθηκών διατήρησης των τοιχογραφιών και της αντιμετώπισης του φαινομένου σε συνδυασμό με τα περιβαλλοντικά δεδομένα και εξέταση της εισόδου υγρασίας.

Συγκεκριμένα θα ληφθούν τα κάτωθι δείγματα:

- 1 δείγμα αδιατάρακτου κονιορτοποιημένου υλικού με εξανθίσεις
- 1 δείγμα αδιατάρακτου απολεπισμένου υλικού με εξανθίσεις
- 2 δείγματα εξανθίσεων από τις ψηφίδες
- 2 δείγματα εξανθίσεων από τους αρμούς
- 1 δείγμα διαμέτρου 2 χιλ. από παρόμοια ψηφίδα κοντά στη περιοχή φθοράς
- 1 δείγμα κονιορτού από κονίαμα πλήρωσης εκατέρωθεν του ψηφιδωτού
- 3 δείγματα εξανθίσεων λευκής πούδρας από το νάρθηκα (χαμηλά)
- 3 δείγματα εξανθίσεων από τη παράσταση της «Προδοσίας του Ιούδα»
- 1 δείγμα 2 χιλ. από διαβρωμένες ψηφίδες από τη παράσταση του Νιπτήρος
- 1 παρόμοια αποκολλημένη ψηφίδα από το μη ταυτοποιημένο υλικό που βρίσκεται στις αποθήκες.

Τα δείγματα εξανθίσεων θα αναλυθούν ποιοτικά με περιθλασιμετρία ακτίνων Χ (XRD) και μορφολογικά με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο (SEM-EDAX). Τα δείγματα δεν είναι καταστρεπτικά και δεν θα επηρεάσουν με κανένα τρόπο τα ψηφιδωτά. Η ποσότητα των αλάτων που απαιτείται είναι της τάξης των χιλιοστών του γραμμαρίου.

Τα δείγματα φθαρμένων ψηφίδων θα εξεταστούν μικροσκοπικά σε στερεοσκόπιο και ηλεκτρονικό μικροσκόπιο (SEM-EDAX). Δεν θα επηρεασθούν υγιείς ψηφίδες. Τα δείγματα δεν είναι καταστρεπτικά. Η ποσότητα που απαιτείται είναι η ελάχιστη δυνατή 2x2 χιλ.

Τα δείγματα από ψηφίδες θα εξεταστούν με Πετρογραφικό Μικροσκόπιο, Ποροσιμετρία Υδραργύρου και ηλεκτρονικό μικροσκόπιο (SEM-EDAX) Τα δείγματα δεν είναι καταστρεπτικά. Η ποσότητα που απαιτείται είναι η ελάχιστη δυνατή 2x2 χιλ. Από μη ταυτοποιημένη αποκολλημένη παρόμοια ψηφίδα θα αποκοπεί δείγμα μεγέθους 1εκ. για λεπτή τομή.

Όλα τα δείγματα θα εξεταστούν στα εργαστήριο δομικών υλικών του ΤΕΙ Αθήνας. Ακολουθεί πίνακας του προγράμματος δειγματοληψίας (Επείγουν οι δειγματοληψίες 1-4 καθότι το φαινόμενο είναι δυναμικό και ενδέχεται με τις μεταβολές της ατμοσφαιρικής υγρασίας οι κονιορτοποιημένες ψηφίδες να καταρρεύσουν).

αα	Τόπος	Είδος	Ανάλυση	Αρ. δειγμάτων	Μέγεθος
1	Διακονικό (Αγ. Αβέρκιος)	Αδιατάρακτος κονιορτός	SEM + Στερεοσκόπιο	1	2x2 χιλ.
2	>>	Αδιατάρακτη απολέπιση	SEM + Στερεοσκόπιο	1	2x2 χιλ.
3	>>	Εξανθίσεις	XRD + SEM	2	2-3 mg
4	>>	Εξανθίσεις	XRD + SEM	2	2-3 mg
5	>>	Κονιορτός	SEM	1	2-3 mg
6	>>	Ψηφίδα	SEM + Πετρογραφικό Μικροσκόπιο + Ποροσιμετρία Υδραργύρου	1	2x2 χιλ.
5	Νάρθηκας (χαμηλά)	Λευκή πούδρα	XRD + SEM	3	2-3 mg
8	Νάρθηκας (Προδοσία)	Εξανθίσεις	XRD + SEM	3	2-3 mg
9	Νάρθηκας (Νιπτηρ)	Υπόλειμμα ψηφίδας	SEM + Στερεοσκόπιο	1	2x2 χιλ.
10	Αποθήκη	Αταυτοποιήτη ψηφίδα	SEM + Πετρογραφικό Μικροσκόπιο + Ποροσιμετρία Υδραργύρου	1	1x1 εκ.

Ο αιτών

Δρ Πέτρος Πρόκος

Συντηρητής ΤΕ  
Διεύθυνση Συντήρησης Αρχαίων  
και Νεωτέρων Μνημείων

# ΣΥΝ.5

ΕΓΚΥΚΛΙΟΣ ΥΠΠΟ/ΓΔΑΠΚ/ΑΡΧ/Α2/Φ30/22268/778/05.03.2004

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ

## **ΘΕΜΑ: Χορήγηση αδειών αναλύσεων αρχαιολογικού υλικού**

Οι συναρμόδιες, Διεύθυνση Προϊστορικών και Κλασικών Αρχαιοτήτων και Διεύθυνση Συντήρησης Αρχαίων και Νεότερων Μνημείων, σχετικά με την άδεια δειγματοληψίας και ανάλυσης αρχαιολογικού υλικού, με γνώμονα τον αποτελεσματικότερο έλεγχο των σχετικών αιτημάτων προς όφελος του αρχαίου υλικού και την προώθηση της έρευνας και περαιτέρω μελέτης του, λαμβάνοντας υπόψη τον Ν.3028/02 «Για την προστασία των Αρχαιοτήτων και εν γένει της Πολιτιστικής Κληρονομιάς» (ΦΕΚ 153/Α'/28.6.2002), σας κοινοποιούν τα εξής:

### *ΥΠΟΒΟΛΗ ΑΙΤΗΜΑΤΩΝ*

- Τα αιτήματα δειγματοληψιών και ανάλυσης υλικού υποβάλλονται στις κατά τόπους αρμόδιες Εφορείες Αρχαιοτήτων με κοινοποίηση στο Τμήμα Ελληνικών και Ξένων Επιστημονικών Ιδρυμάτων της Διεύθυνσης Προϊστορικών και Κλασικών Αρχαιοτήτων, καθώς και στο Τμήμα Εφαρμοσμένης Έρευνας της Διεύθυνσης Συντήρησης Αρχαίων και Νεότερων Μνημείων, το οποίο και κατ' αρμοδιότητα εκδίδει τη σχετική άδεια.
- Όταν το υλικό προς μελέτη ή ανάλυση αφορά σε περισσότερες από μία Εφορείες Αρχαιοτήτων, οι ενδιαφερόμενοι υποχρεούνται να υποβάλλουν ταυτόχρονα το αίτημά τους στις εμπλεκόμενες Εφορείες προκειμένου να προκύπτει συνολική αντιμετώπιση στην περίπτωση εκτεταμένων προγραμμάτων.
- Σε περιπτώσεις υλικού προερχόμενου από έρευνες εποπτευόμενων από το Υπουργείο Πολιτισμού ερευνητικών φορέων, τα αιτήματα θα υποβάλλονται δια του οικείου φορέα. Σε περιπτώσεις αιτημάτων ερευνητών που εκπονούν εργασίες μεταπτυχιακού διπλώματος ή διδακτορικού τίτλου, για τις ανάγκες των οποίων ζητείται η δειγματοληψία, απαιτείται η συνυπογραφή τους από τους επιβλέποντες καθηγητές.

*ΠΡΟ ΤΗΣ ΥΠΟΒΟΛΗΣ ΤΩΝ ΣΧΕΤΙΚΩΝ ΑΙΤΗΜΑΤΩΝ ΟΙ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΜΕΝΟΙ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΓΝΩΡΙΖΟΥΝ ΤΑ ΕΞΗΣ:*

- Δεν θα γίνεται καμία δειγματοληψία που απαιτεί την αφαίρεση τμήματος από ολόκληρα αντικείμενα, σύμφωνα με το άρθρο 26 του Ν. 3028/02.
- Απαγορεύεται η δημιουργία αρχείων σε ιδρύματα και φορείς εκτός της Αρχαιολογικής Υπηρεσίας από την εξοικονόμηση μέρους των δειγμάτων χωρίς την έγκριση των αρμόδιων Διευθύνσεων του Υπουργείου Πολιτισμού.
- Δεν θα εξετάζεται αίτημα για εφαρμογή καταστρεπτικής μεθόδου τη στιγμή που για τον ίδιο ερευνητικό στόχο προσφέρεται άλλη, μη καταστρεπτική μέθοδος. Θα

επιλέγεται δε η μέθοδος η οποία απαιτεί για την εφαρμογή της τη μικρότερη ποσότητα δείγματος.

- Η εφαρμογή καταστρεπτικής μεθόδου θα είναι δυνατή μόνο σε θραύσματα που δεν μπορούν να συντηρηθούν ή να συγκολληθούν (π.χ. όστρακα διαλογής, προϊόντα διάβρωσης (σκωρίες), μαύρη κρούστα, οργανικά υπολείμματα).
- Ειδικότερα για τα δομικά υλικά, ήτοι, 1) πετρώματα, πλίνθοι ωμοί, οπτόπλινθοι 2) κονιάματα, επιχρίσματα, τοιχογραφίες, ξυλότυπα 3) τεμάχια δομικού υλικού από λατομεία, σημειώνονται τα εξής:

Επειδή για τη μελέτη των ανωτέρω όλες οι δυνατές μέθοδοι είναι καταστρεπτικές θα δίνεται άδεια μόνο για θραύσματα δομικού υλικού και κονιαμάτων, τα οποία είναι ήδη έτοιμα να ξεκολλήσουν, δηλαδή δεν θα δίνεται άδεια να αφαιρεθούν κομμάτια, καθόσον αυτό εγκυμονεί κινδύνους για την πρόκληση περαιτέρω φθορών στο μνημείο.

Όσον αφορά στα ξυλότυπα, επειδή έχουν μείνει ελάχιστα δεν πρέπει να επιτρέπεται καμία δειγματοληψία.

Όσον αφορά στα επίζωγραφισμένα επιχρίσματα (τοιχογραφίες) δεν θα επιτρέπεται δειγματοληψία. Επίσης, δεν θα επιτρέπεται δειγματοληψία από συντηρημένα μνημεία.

- Ειδικότερα όσον αφορά στη δειγματοληψία χρωστικών από τοιχογραφίες και εικόνες, θα λαμβάνονται μόνο ελάχιστα δείγματα και εκτός των περιπτώσεων σημαντικών αντικειμένων, όπου δεν θα επιτρέπεται καθόλου η δειγματοληψία.
- Σε περίπτωση που έχει χορηγηθεί ήδη στο παρελθόν άδεια δειγματοληψίας από κάποιο μνημείο ή αντικείμενο, δεν θα εγκρίνεται νέα δειγματοληψία, εάν δεν τεκμηριώνεται επαρκώς η ανάγκη νέας έρευνας. Θα δίνεται, δηλαδή, άδεια, αν η νέα έρευνα έχει σκοπό την απόκτηση διαφορετικών πληροφοριών από το αντικείμενο.

#### **ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ ΣΥΝΟΔΕΥΤΙΚΑ ΤΩΝ ΑΙΤΗΜΑΤΩΝ**

*Τα σχετικά αιτήματα θα πρέπει απαραίτητως να συνοδεύονται με τα κάτωθι στοιχεία:*

- Έγγραφο έγκριση του ανασκαφέως ή του ερευνητικού φορέα σε περίπτωση που η δειγματοληψία αφορά σε ανασκαφικό εύρημα ή εύρημα άλλης μορφής αρχαιολογικής έρευνας.
- Στα αιτήματα θα πρέπει να αναφέρεται α) το ευρύτερο πλαίσιο του αιτήματος και ο απώτερος σκοπός της ανάλυσης του υλικού, ήτοι σύνταξη μελέτης συντήρησης ή περαιτέρω διερεύνησης των ευρημάτων και των συναφειών τους και β) το ερευνητικό ίδρυμα όπου πρόκειται να γίνει η μεταφορά και ανάλυση του υλικού, το εργαστήριο και ο υπεύθυνος αυτού.
- Για τα αιτήματα που αφορούν σε αναλύσεις σε εργαστήρια του εξωτερικού απαιτείται η τεκμηρίωση της αναγκαιότητας διεξαγωγής της έρευνας εκτός Ελλάδας.

*Ειδικότερα επί της δειγματοληψίας απαιτείται:*

- Αναλυτικός κατάλογος των προς δειγματοληψία ή εργαστηριακή μελέτη αντικειμένων, είτε πρόκειται για θραύσματα αντικειμένων, είτε για οργανικά υπολείμματα. Τα στοιχεία του καταλόγου θα πρέπει να συνοδεύονται οπωσδήποτε από φωτογραφική τεκμηρίωση του αντικειμένου και αναγραφή της προέλευσης, ανασκαφικής ή άλλης.

- Περιγραφή του τρόπου δειγματοληψίας και της μεθόδου που θα χρησιμοποιηθεί για αυτήν με αναφορά στο σημείο από το οποίο θα γίνει η λήψη.
- Αναφορά στον αριθμό, στις διαστάσεις ή την ποσότητα, αναλόγως, και τη μορφή του δείγματος. Στις περιπτώσεις αιτήματος μεγάλου αριθμού δειγμάτων (πάνω από 10) θα πρέπει να υπάρχει σχετική αιτιολόγηση για το μεγάλο αριθμό δειγμάτων. Στις περιπτώσεις παλαιοβοτανολογικού υλικού, οργανικών υπολειμμάτων, σκωριών και άλλες περιπτώσεις άμορφου υλικού θα πρέπει να αναφέρεται, οπωσδήποτε, εκτός από την αιτούμενη ποσότητα και όλη η διαθέσιμη ποσότητα για να διασφαλίζεται η μη εξάντληση του υλικού ώστε να μην αποκλείονται μελλοντικές αναλύσεις.

*Ειδικότερα επί της επεξεργασίας του δείγματος και των αναλύσεων απαιτείται:*

- Λεπτομερής περιγραφή της αναλυτικής/κών μεθόδου/δων που θα εφαρμοστούν στο δείγμα ή το αντικείμενο, καθώς και αναφορά στην προβλεπόμενη, μερική ή ολοκληρωτική καταστροφή του.

Ο Γενικός Διευθυντής Αρχαιοτήτων & Πολιτιστικής Κληρονομιάς  
Λάζαρος Κολώνας



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΝΣΗ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ  
ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ  
Δ/ΝΣΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΑΡΧΑΙΩΝ  
ΚΑΙ ΝΕΩΤΕΡΩΝ ΜΝΗΜΕΙΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Ταχ.Δ/ση : Πειραιώς 81  
Ταχ.Κώδικας : 105 53 Αθήνα  
Πληροφορίες : Δρ. Κατερίνα Φτίκου  
Τηλέφωνο : 210 32 44 628 - 210 32 50 916  
FAX : 210 33 10 342  
e-mail: tee.dsa@culture.gr

Αρ.Πρωτ. ΥΠΠΟΑ/ΓΔΑΠΚ/ΔΣΑΝΜ/ΤΕΕ/Φ77/  
241380/144610/3708

**ΠΡΟΣ:** 1) Δ/ση Συντήρησης Αρχαίων και  
Νεωτέρων Μνημείων  
2) Δ/ση Αναστήλωσης Βυζαντινών και  
Μεταβυζαντινών Μνημείων  
Τμήμα Τεχνικών Ερευνών  
Αναστήλωσης

**ΚΟΙΝ :** 1) Εφορεία Αρχαιοτήτων Δυτικής,  
Αττικής, Πειραιώς και Νήσων  
2) Δ/ση Βυζαντινών και  
Μεταβυζαντινών Αρχαιοτήτων Τμήμα  
Ελληνικών και Ξένων Επιστημονικών  
Ιδρυμάτων, Οργανισμών και Διεθνών  
Θεμάτων

**ΘΕΜΑ:** Άδεια δειγματοληψίας από εξανθίσεις αλάτων και ψηφίδες, από τον ψηφιδωτό διάκοσμο του Καθολικού της Μονής Δαφνίου.

Σχετ:

- 1) Η από 3/6/2016 αίτηση του κ. Πέτρου Πρόκου, συντηρητή αρχαιοτήτων και έργων τέχνης της Δ.Σ.Α.Ν.Μ.
- 2) Το με αρ. πρωτ. ΥΠΠΟΑ/ΓΔΑΠΚ/ΕΦΑΔ.ΑΤΤΙΚΗΣ/199867/119937/7258/28-6-2016 έγγραφο της Εφορείας Αρχαιοτήτων Δ. Αττικής.
- 2) Το έγγραφο ΥΠ.ΠΟ.Α./ΓΔΑΠΚ/ΔΠΚΑ/ΤΕΕΑΕΙ/218729/131271/4760/403.

Έχοντας υπόψη:

1. Το Ν. 3028/28-6-02 «Περί Προστασίας Αρχαιοτήτων και εν γένει της Πολιτιστικής Κληρονομιάς»
2. ΥΠ.ΠΟ/ΑΡΧ/Α3/2869/79/20-4-93 Υπουργική απόφαση
3. ΥΠΠΟ/ΣΥΝΤ/ΑΡΧ/Φ30/22268/778/5-3-2004 εγκύκλιο
4. Την αριθ.ΥΠΠΟΑ/ΓΔΔΥ/ΔΟΕΠΥ/127853/19799/268 υπουργική απόφαση (ΦΕΚ 1781/Β/23-7-2013)

Χορηγούμε στον Δρ. Πέτρο Πρόκο άδεια δειγματοληψίας από εξανθίσεις αλάτων και ψηφίδες, από τον ψηφιδωτό διάκοσμο του Καθολικού της Μονής Δαφνίου.

- ❖ Σύμφωνα με τη συνημμένη στο ως άνω σχετικό αλληλογραφία, μετά την ολοκλήρωση της Β΄ Φάσης αποκατάστασης των ψηφιδωτών παραστάσεων της Μ. Δαφνίου (30/6/2015), παρατηρήθηκε σύμφωνα και με τις αναφορές των αρμόδιων για το έργο συντηρητών, υγρασία και άλατα επιλεκτικά σε

διάφορα σημεία του ναού και του νάρθηκα (ΒΔ και ΝΔ πλευρά νάρθηκα, ημιχώνια, ιερό) η οποία έχει προκαλέσει σημειακά την πλήρη αποδιοργάνωση του πορώδους των ψηφίδων. Παρατηρήθηκαν επίσης ψηφίδες με αποφλοίωση της επιφάνειας καθώς και κάποιες εξανθίσεις στους αρμούς περιμετρικά των περιοχών φθοράς. Επίσης παρατηρήθηκε λευκή πούδρα επί των αρμών και των λίθων σε τμήμα τοίχου του νάρθηκα που δεν φέρει ψηφιδωτό διάκοσμο.

- ❖ Η προτεινόμενη δειγματοληψία στόχο έχει τη διερεύνηση του φαινομένου της φθοράς που έχουν υποστεί σημειακά τα ψηφιδωτά και συνίσταται στην ποιοτική ταυτοποίηση των εξανθίσεων, τον ποιοτικό χαρακτηρισμό των φθαρμένων ψηφίδων και τη μικροσκοπική τεκμηρίωση του τύπου φθοράς. Τα αποτελέσματα θα υποδείξουν επίσης την ανάγκη περαιτέρω ποσοτικών αναλύσεων προς καθορισμό των συνθηκών διατήρησης σε συνδυασμό και με άλλους παράγοντες (περιβαλλοντικά δεδομένα, εξέταση της εισόδου υγρασίας).
- ❖ Θα ληφθούν συνολικά δεκαέξι (16) δείγματα κονιορτοποιημένου ή απολεπισμένου υλικού, εξανθίσεων από ψηφίδες και αρμούς, διαβρωμένων ψηφίδων και αποκολλημένων ψηφίδων, εξανθίσεων λευκής πούδρας από την τοιχοποιία, κονιορτού από κονίαμα πλήρωσης εκατέρωθεν του ψηφιδωτού, σύμφωνα με τον αναλυτικό κατάλογο της (1) σχετικής αίτησης.
- ❖ Τα δείγματα των εξανθίσεων θα υποβληθούν σε ποιοτική ανάλυση με περίθλαση ακτίνων Χ (XRD) και σε μορφολογική με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο (SEM – EDX). Τα δείγματα των ψηφίδων θα υποβληθούν σε εξέταση με πετρογραφικό μικροσκόπιο, ποροσιμετρία υδραργύρου και ηλεκτρονικό μικροσκόπιο (SEM – EDX).
- ❖ Η ανάλυση θα γίνουν στο Εργαστήριο Δομικών Υλικών στο ΤΕΙ Αθήνας.
- ❖ Η δειγματοληψία να πραγματοποιηθεί από τον Δρ. Πέτρο Πρόκο, συντηρητή αρχαιοτήτων και έργων τέχνης της Δ.Σ.Α.Ν.Μ. και παρουσία της αρχαιολόγου της Εφορεία Αρχαιοτήτων Δυτικής Αττικής Πειραιώς και Νήσων κ. Ελευθερίας Ζαγκουδάκη και κατόπιν συνεννόησης σχετικά με το ακριβές χρονοδιάγραμμα των εργασιών.
- ❖ Οι ακριβείς θέσεις δειγματοληψίας να καθοριστούν επί τόπου, βάσει των εκάστοτε πραγματικών συνθηκών και της κατάστασης διατήρησης των δειγμάτων.
- ❖ Η άδεια χορηγείται για δύο χρόνια από την ημερομηνία έκδοσης της απόφασης.
- ❖ Μετά την ολοκλήρωση της μελέτης να κατατεθεί από ένα (1) αντίγραφο των αποτελεσμάτων της ανάλυσης στην Εφορεία Αρχαιοτήτων Δυτικής Αττικής Πειραιώς και Νήσων και στη Δ/ση Συντήρησης Αρχαίων και Νεωτέρων Μνημείων.

#### Εσωτερική διανομή

Διεύθυνση Συντήρησης Αρχαίων  
και Νεωτέρων Μνημείων

Η Προϊσταμένη της Δ/σης  
Μαρία Μερτζάνη

Ακριβές Αντίγραφο  
Η Προϊσταμένη Γραμματείας, Αρχείου  
& Ενημέρωσης Κοινού

ΣΥΝ.7



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΑΡΧΑΙΩΝ ΚΑΙ ΝΕΩΤΕΡΩΝ ΜΝΗΜΕΙΩΝ

Ημερίδα  
19 Ιουνίου  
2017

Τα έργα  
της Διεύθυνσης  
Συντήρησης  
Αρχαίων  
και Νεωτέρων  
Μνημείων  
στο πλαίσιο  
του ΕΣΠΑ  
2007-2013

Αμφιθέατρο  
Υπουργείου Πολιτισμού  
και Αθλητισμού



## Η συντήρηση των εντοίχιων ψηφιδωτών της Μονής Δαφνίου

ΕΡΓΟ: Αποκατάσταση Καθολικού Μονής Δαφνίου - Β' φάση  
ΦΟΡΕΑΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΡΓΟΥ: Διεύθυνση Αναστήλωσης Βυζαντινών και Μεταβυζαντινών Μνημείων  
ΥΠΟΕΡΓΟ: Συντήρηση εντοίχιων ψηφιδωτών Ι.Μ. Δαφνίου  
ΦΟΡΕΑΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΥΠΟΕΡΓΟΥ: Διεύθυνση Συντήρησης Αρχαίων και Νεωτέρων Μνημείων  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ: Αττική 2007-2013  
ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΥΠΟΕΡΓΟΥ: Ελ. Αναματερού, Μ. Δεληπρίμη  
ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 300.000 €  
ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 1.2.2011 - 30.6.2015



Η Μόνη Δαφνίου ανήκει στα σημαντικότερα μνημεία της βυζαντινής τέχνης και τοποθετείται χρονολογικά στον 11<sup>ο</sup> αιώνα. Συμπεριλαμβάνεται στα μνημεία παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς της UNESCO, λόγω της αρχιτεκτονικής του ναού και της μεγάλης καλλιτεχνικής αξίας των ψηφιδωτών παραστάσεων που κοσμούν το εσωτερικό του.

Μέσα στους αιώνες, το μνημείο έχει απολέσει ένα μεγάλο μέρος των ψηφιδωτών του, λόγω της υψηλής σεισμικότητας της περιοχής.

Ο σεισμός του 1999 στην Αθήνα προκάλεσε σοβαρές βλάβες στο κτήριο του ναού και στις ψηφιδωτές παραστάσεις και στάθηκε η αφορμή για την έναρξη των εργασιών αναστήλωσης και συντήρησης του μνημείου και των ψηφιδωτών του, έργο που εντάχθηκε στο Β' και στο Γ' Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης.

Το πρόγραμμα της συντήρησης των εντοίχιων ψηφιδωτών κινήθηκε σε τρεις άξονες:

Τα πρώτα σωστικά μέτρα, τα οποία λήφθηκαν άμεσα για να περιοριστούν οι βλάβες.

Τα ερευνητικά προγράμματα που περιελάμβαναν τη φωτογραμμετρική αποτύπωση των ψηφιδωτών, τη διερεύνηση των κονιαμάτων δομής και την εξέταση των πρώτων υλών και συνθέσεων των υλικών επέμβασης.

## Ψηφιδωτών της Μονής Δαφνίου

Μονής Δαφνίου - Β' φάση  
Διεύθυνση Αναστήλωσης Βυζαντινών και Μεταβυζαντινών Μνημείων  
Ψηφιδωτών Ι.Μ. Δαφνίου  
ΟΥ: Διεύθυνση Συντήρησης Αρχαίων και Νεωτέρων Μνημείων  
Περίοδος 2007-2013  
Υπεύθυνος, Μ. Δεληπρίμη

Η Μόνη Δαφνίου ανήκει στα σημαντικότερα μνημεία της βυζαντινής τέχνης και τοποθετείται χρονολογικά στον 11<sup>ο</sup> αιώνα. Συμπεριλαμβάνεται στα μνημεία παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς της UNESCO, λόγω της αρχιτεκτονικής του ναού και της μεγάλης καλλιτεχνικής αξίας των ψηφιδωτών παραστάσεων που κοσμούν το εσωτερικό του.

Μέσα στους αιώνες, το μνημείο έχει απολέσει ένα μεγάλο μέρος των ψηφιδωτών του, λόγω της υψηλής σεισμικότητας της περιοχής.

Ο σεισμός του 1999 στην Αθήνα προκάλεσε σοβαρές βλάβες στο κτήριο του ναού και στις ψηφιδωτές παραστάσεις και στάθηκε η αφορμή για την έναρξη των εργασιών αναστήλωσης και συντήρησης του μνημείου και των ψηφιδωτών του, έργο που εντάχθηκε στο Β' και στο Γ' Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης.

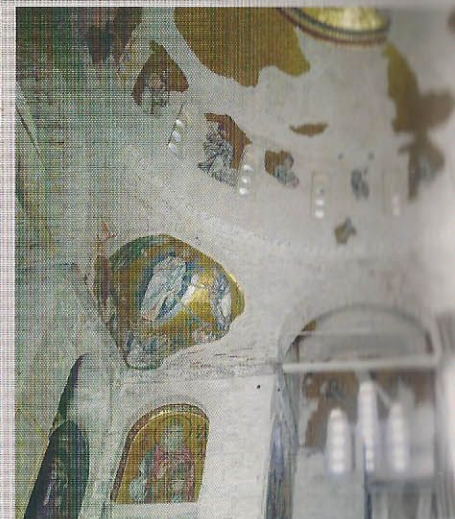
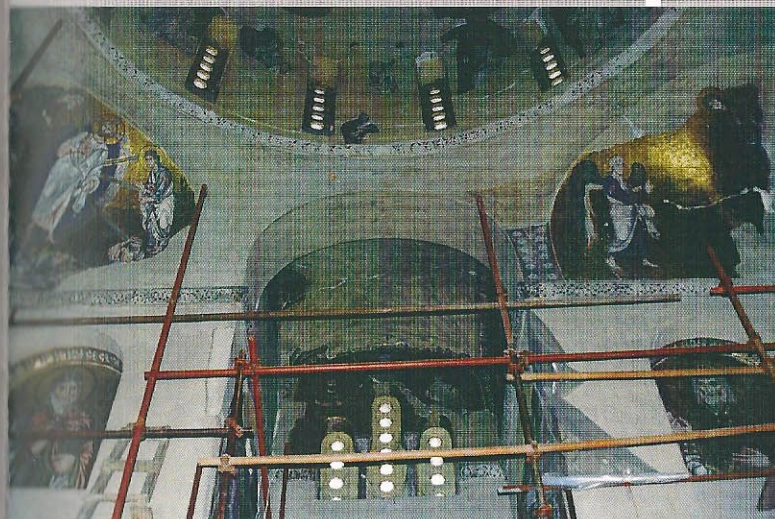
Το πρόγραμμα της συντήρησης των εντοιχίων ψηφιδωτών κινήθηκε σε τρεις άξονες:

Τα πρώτα σωστικά μέτρα, τα οποία λήφθηκαν άμεσα για να περιοριστούν οι βλάβες.

Τα ερευνητικά προγράμματα που περιελάμβαναν τη φωτογραμμετρική αποτύπωση των ψηφιδωτών, τη διερεύνηση των κονιαμάτων δομής και την εξέταση των πρώτων υλών και συνθέσεων των υλικών επέμβασης.

Τη συντήρηση των ψηφιδωτών. Η προσέγγισή μας στόχευε στην ενδυνάμωση των ψηφιδωτών in situ με ενέματα, ώστε να γίνουν οι λιγότερες δυνατές αποτοίχισεις. Οι ενέργειες πριν από την εφαρμογή των ενεμάτων ήταν η εξομάλυνση των εξάρσεων, η πλήρωση ρωγμών και απωλειών, η καθαίρεση παλαιών επιχρισμάτων και η περιμετρική στερέωση των ψηφιδωτών παραστάσεων. Ακολούθησε η εφαρμογή των ενεμάτων. Το έργο της συντήρησης ολοκληρώθηκε με τον καθαρισμό και την αισθητική αποκατάσταση των ψηφιδωτών παραστάσεων.

Επιπλέον, λόγω της αναγκαιότητας στατικής ενίσχυσης του Καθολικού με την τοποθέτηση μεταλλικών θλιπτήρων και ελκυστήρων, πραγματοποιήθηκε αποτοίχιση των ψηφιδωτών παραστάσεων των τεσσάρων μικρών τόξων.



## Συντήρηση και αποκατάσταση των τοιχογραφιών του Θεόφιλου από το Μουσείο Ελληνικής Λαϊκής Τέχνης

**ΕΡΓΟ:** Αποκατάσταση συγκροτήματος ιδιοκτησιών του ΥΠΠΟ στις οδούς Αδριανού - Αρεως - Κλάδου - Βρυσακίου στην Πλάκα για εγκατάσταση του Μουσείου Ελληνικής Λαϊκής Τέχνης

**ΦΟΡΕΑΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΡΓΟΥ:** Μουσείο Ελληνικής Λαϊκής Τέχνης

**ΥΠΟΕΡΓΟ:** Συντήρηση χαρτώνων αντικειμένων, κοπτικών υφασμάτων αντικειμένων και αποσπασμένων τοιχογραφιών της αίθουσας του Θεόφιλου στο ΜΕΛΤ

**ΦΟΡΕΑΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΥΠΟΕΡΓΟΥ:** Διεύθυνση Συντήρησης Αρχαίων και Νεωτέρων Μνημείων

**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:** Αττική 2007-2013

**ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΥΠΟΕΡΓΟΥ:** Χ. Μαργαρίτη, Ζ. Γιαννή, Ε. Σάββου

**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ:** 33.800 €

**ΔΙΑΡΚΕΙΑ:** 15.1.2015 - 31.12.2015



Ο τοιχογραφημένος διάκοσμος του δωματίου που φιλοξενείται στο Μουσείο Ελληνικής Λαϊκής Τέχνης είναι έργο του λαϊκού ζωγράφου Θεόφιλου Χατζημιχαήλ. Το 1928, κατά τη διάρκεια της παραμονής του στο Κλομιδάδο (Νάπη) Αγίας Παρασκευής Λέσβου, ζωγράφισε όλους τους τοίχους του δωματίου που χρησίμευε ως χώρος κοινωνικών συναθροίσεων και υποδοχής των επισκεπτών στην οικία Ζόλκου.

Το 1965, η οικία Ζόλκου χαρακτηρίστηκε από την Αρχαιολογική Υπηρεσία ως «οικοδόμημα χρήζον ειδικής προστασίας», για να αποχαρακτηριστεί το 1968, κατά τη διάρκεια της δικτατορίας. Στα τέλη της δεκαετίας 1960 η οικία αγοράστηκε από ιδιώτες, οι οποίοι αποτοίχισαν τις τοιχογραφίες. Οι τοιχογραφίες παρουσιάστηκαν σε έκθεση στην Ελληνοαμερικανική Ένωση στην Αθήνα το 1970.

Τον Δεκέμβριο 1972 το Υπουργείο Πολιτισμού και το Μουσείο Λαϊκής Τέχνης αγόρασαν τις τοιχογραφίες στο ποσό των 2.700.000 δραχμών.

Η κατάσταση διατήρησης των αποσπασμένων τοιχογραφιών του Θεόφιλου είναι άμεσα συνδεδεμένη με τον τρόπο χειρισμού τους κατά την απόσπασή τους και τις επεμβάσεις συντήρησης που πραγματοποιήθηκαν τη δεκαετία 1970. Εί-

χαν αντιμετωπιστεί ως έργα τέχνης έτσι την αρχική τους μορφή.

Στόχος μας ήταν η επανόρθωση του Θεόφιλου σε μορφή τοιχογραφιών με τις δικές τους διαστάσεις, για λόγους τεχνικούς και αισθητικούς.



## Θεόφιλου από το Μουσείο

της οδού Αδριανού - Άρεως - Κλάδου -  
της Λαϊκής Τέχνης

των αντικειμένων και αποσπασμένων

των και Νεωτέρων Μνημείων

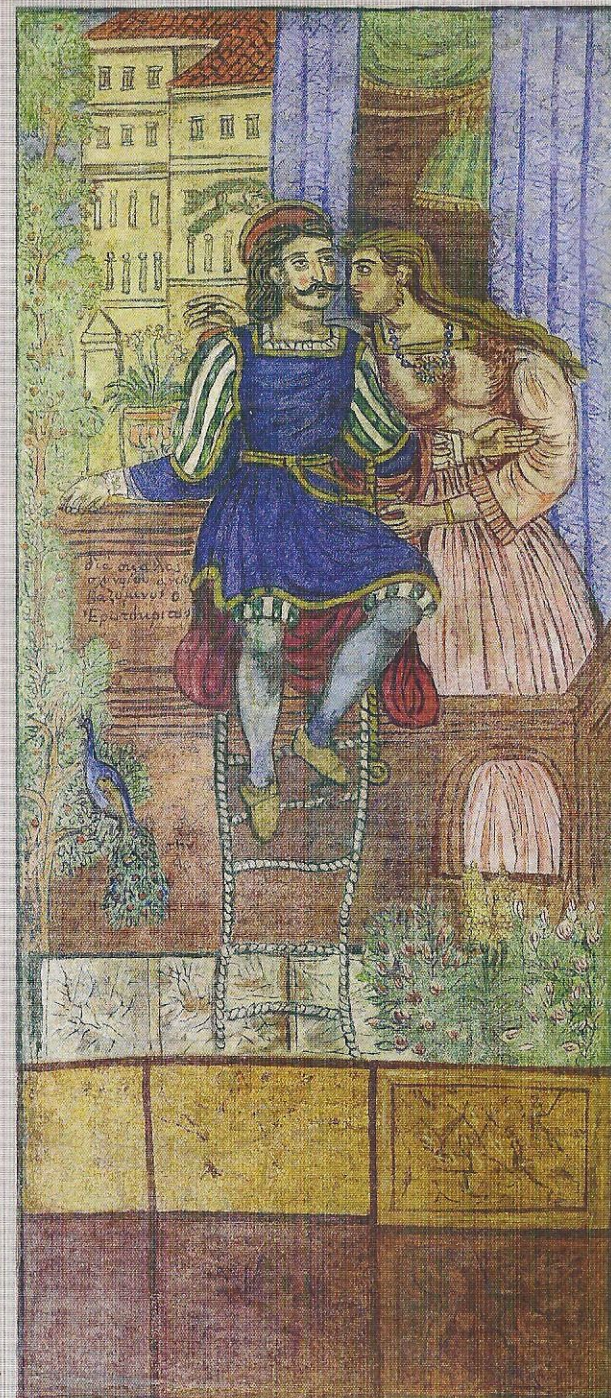
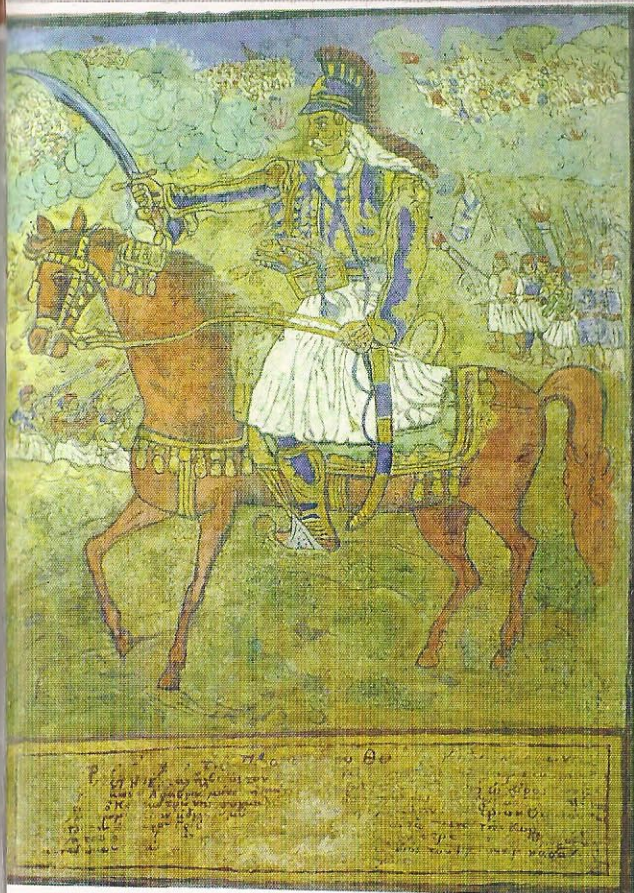
τοιογραφημένος διάκοσμος του δωματίου  
που φιλοξενείται στο Μουσείο Ελληνικής Λαϊ-  
κής Τέχνης είναι έργο του λαϊκού ζωγράφου Θε-  
όφιλου Χατζημιχαήλ. Το 1928, κατά τη διάρκεια  
της παραμονής του στο Κλομιδάδο (Νάπη) Αγί-  
οπαρασκευής Λέσβου, ζωγράφισε όλους τους  
είχους του δωματίου που χρησίμευε ως χώρος  
παιδικών συναθροίσεων και υποδοχής των  
παικτών στην οικία Ζόλκου.

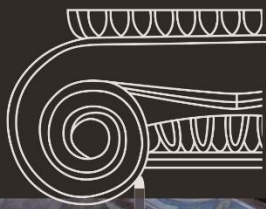
Το 1965, η οικία Ζόλκου χαρακτηρίστηκε από  
την Αρχαιολογική Υπηρεσία ως «οικοδόμημα  
με ειδική προστασία», για να αποχα-  
ρακτηριστεί το 1968, κατά τη διάρκεια της δικτα-  
τορίας. Στα τέλη της δεκαετίας 1960 η οικία αγο-  
ράστηκε από ιδιώτες, οι οποίοι αποτόχισαν τις  
τοιογραφίες. Οι τοιογραφίες παρουσιάστη-  
σαν σε έκθεση στην Ελληνοαμερικανική Ένωση  
στην Αθήνα το 1970.

Τον Δεκέμβριο 1972 το Υπουργείο Πολιτισμού  
και το Μουσείο Λαϊκής Τέχνης αγόρασαν τις  
τοιογραφίες στο ποσό των 2.700.000 δραχμών.  
Η κατάσταση διατήρησης των αποσπασμένων  
τοιογραφιών του Θεόφιλου είναι άμεσα συν-  
δεδεμένη με τον τρόπο χειρισμού τους κατά την  
απόσπασή τους και τις επεμβάσεις συντήρησης  
που πραγματοποιήθηκαν τη δεκαετία 1970. Εί-

χαν αντιμετωπιστεί ως έργα ζωγραφικά χάνο-  
ντας έτσι την αρχική τους μορφή.

Στόχος μας ήταν η επαναφορά των έργων του  
Θεόφιλου σε μορφή τοιογραφίας και στις αρ-  
χικές τους διαστάσεις, για λόγους ιστορικούς,  
τεχνικούς και αισθητικούς.





ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ  
ΣΥΝΤΗΡΗΤΩΝ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ

ΣΥΝ.8



ΗΜΕΡΙΔΑ 2018  
ΣΥΝΤΗΡΗΤΩΝ  
ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ &  
ΕΡΓΩΝ ΤΕΧΝΗΣ



ΑΘΗΝΑ 30 ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2018

Αφίσα Ημερίδας: Βασίλης Παναγιωτόπουλος

Εικονιζόμενο μνημείο: Ι.Ν. Μεταμορφώσεως Σωτήρος (Εφορεία Αρχαιοτήτων Πόλης Αθηνών)

Σελιδοποίηση προγράμματος / περιλήψεων: Χριστοδούλου Παναγιώτης

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΗΜΕΡΙΔΑΣ  
-  
ΠΕΡΙΛΗΨΕΙΣ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΩΝ



**Ετήσια Ημερίδα  
Συντηρητών Αρχαιοτήτων & Έργων Τέχνης**

**2018**

30 Νοεμβρίου 2018 – Ξενοδοχείο OSCAR

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**

---

09:30 - 09:45 **Εναρξη - Χαιρετισμός**

09:50 - 10:10 **Η συντήρηση του ταφικού ναΐσκου του Αγάθωνος στον Κεραμεικό**

*Κατέβας Φ., Παπαργηγόριου Ι.*

10:10 - 10:30 **Μουσεία και συλλογές μουσικών οργάνων: Ο ρολος και οι αρμοδιότητες του Τμήματος Συντήρησης**

*Βομβογιάννη Χ., Στουπάθης Κ.*

10:30 - 10:50 **Από τον καμβά στο κονίαμα. Η αποκατάσταση του τοιχογραφικού διακοσμητικού συνόλου από την οικία Ζόλκου της Λέσβου**

*Βασάλου Σ., Σάββου Ε., Δημητρόπουλος Β., Ζαφείρη Μ., Ιωάννου Γ., Παπαγιαννοπούλου Π., Σακελλάρη Χ., Τσιτομενέας Δ.*

---

**Διάλειμμα**

12:00 - 12:20 **Ταυτοποίηση δασοπονικού είδους ξύλινης Πολιτιστικής Κληρονομιάς: Ηθικά και πρακτικά ζητήματα**

*Αγαννίτη Μ., Τσάπε Κ., Μαμαλούκου Ε., Κρεούζη Ε., Ψευτογιάννη Ρ., Μπαζιάκα Α., Πούρνου Α.*

12:20 - 12:40 **Διερεύνηση φθοράς από άλατα στα ψηφιδωτά της Μονής Δαφνίου**

*Φτίκου Α., Πρόκος Π., Στεφανής Α.*

12:40 - 13:00 **Εφαρμογές τρισδιάστατης σάρωσης και εκτύπωσης στα εργαστήρια συντήρησης του Αρχαιολογικού Μουσείου Θεσσαλονίκης**

*Καρολίδης Δ., Φωτιάδου Χ., Καφούσιας Μ-Σ.*

13:00 - 13:20 **Τεχνολογικά αντικείμενα ως κρηυγμένα κινητά μνημεία. Ιδιαιτερότητες και προκλήσεις για τη συντήρηση μηχανοκίνητων οχημάτων.**

*Χριστοδούλου Π.*

---

**Διάλειμμα**

14:00 - 14:20 **Μελέτη σύνθετων έργων σύγχρονης τέχνης σε φωτοευαίσθητοποιημένες επιφάνειες: Χαρακτηρισμός υλικών και κατάστασης διατήρησης. Η περίπτωση του Νίκου Κεσσανλή**

*Σταματοπούλου Ε., Μπακόλας Α., Καρόγλου Μ.*

14:20 - 14:40 **Έξυπνα υλικά нанοτεχνολογίας που συμβάλουν αποτελεσματικά στην προστασία και τη Συντήρηση της Πολιτιστικής Κληρονομιάς**

*Δημητριάδου Π., Καπριδάκη Χ., Μαραβελάκη Π-Ν.*

14:40 - 15:00 **Αναλυτικές τεχνικές στην υπηρεσία της συντήρησης της πολιτιστικής κληρονομιάς**

*Τσίγκρη Α., Καρπαθιωτάκη Κ., Κούμπουλα Ε.*

---

**Συζήτηση – Λήξη**

---

## ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΤΟΙΧΟΥ (POSTER)\*

---

- **ΑΝΑ-ΓΕΝΝΗΣΕΙΣ: Το έργο των Συντηρητών της Εφορείας Αρχαιοτήτων Ιωαννίνων**

*Ευθυμιάδου Α., Νάκα Μ., Κύρκος Γ., Μωραΐτη Μ., ΤσακούμηςΧ., Τσιγκούλης Π.*

- **Η Συγκόλληση Κεραμικών Μεγάλων Διαστάσεων που βρίσκονται Εκτεθειμένα σε Εξωτερικό Περιβάλλον**

*Καπάτου Ε.*

\* Ταξινόμηση κατ' αλφαβητική σειρά κύριου συγγραφέα

### Συντελεστές Ημερίδας

---

Οργανωτική Επιτροπή Ημερίδας:	• Βερροϊόπουλος Ιωάννης	• Κατσικώστα Νίκη
	• Παναγιωτόπουλος Βασίλειος	• Βασάλου Σοφία
	• Πρόκος Πέτρος	• Ματαράγκας Ιωάννης
	• Ακρίβος Απόστολος	
Επιστημονική Επιτροπή Ημερίδας:	• Καρολίδης Δημήτριος	• Τσατσούλη Κωνσταντίνα
	• Κουλουμπή Ελένη	• Φτίκου Αικατερίνη-Ζωή
	• Μαργαρίτη Χριστίνα	• Χριστοδούλου Παναγιώτης
	• Μπουδαλής Γεώργιος	

---

## Διερεύνηση φθοράς από άλατα στα ψηφιδωτά της Μονής Δαφνίου

Φτίκου Α.Ζ.<sup>1</sup>, Πρόκος Π.<sup>1</sup>, Στεφανής Α.<sup>2</sup>

1) ΥΠΠΟΑ – Δ/ση Συντήρησης Αρχαίων & Νεώτερων Μνημείων (ΔΣΑΝΜ)

2) Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής (ΠΑ.Δ.Α.) – Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης

*Η Μονή Δαφνίου αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα βυζαντινά μνημεία της Ελλάδας και ανήκει στη λίστα των μνημείων παγκόσμιας κληρονομιάς. Τα ψηφιδωτά του Καθολικού αποτελούν ένα από τα ελάχιστα παραδείγματα της περιόδου των Κομνηνών 1100 μχ και θεωρούνται ιδιαίτερα σημαντικά. Η μονή έχει υποστεί στο παρελθόν πληθώρα επεμβάσεων. Μετά το σεισμό του 1999 το καθολικό αναστηλώθηκε με σκοπό την αντισεισμική του θωράκιση και την αποκατάσταση των βλαβών. Αμέσως μετά τις επεμβάσεις τα ψηφιδωτά παρουσίασαν φθορές σημειακά και σε συγκεκριμένο είδος ψηφιδών. Η διερεύνηση της φθοράς η οποία απαιτούσε ιδιαίτερη ταχύτητα έγινε με συνδυασμό θερμογραφίας και χημικών αναλύσεων. Τα αποτελέσματα κατέδειξαν ένα ιδιαίτερο μηχανισμό φθοράς από τα άλατα με σημαντικότερο παράγοντα το πορώδες των ψηφιδών.*



Η **Κατερίνη Ζωή Φτίκου** είναι Π.Ε. Συντηρήτρια Αρχαιοτήτων, κάτοχος του διπλώματος BA on Conservation and Restoration, De Montfort University UK, των μεταπτυχιακών τίτλων MA on Conservation of Architectural Materials, Bournemouth University UK, MSc στην “Προστασία Μνημείων, Υλικά και Επεμβάσεις Συντήρησης” του Ε. Μ. Πολυτεχνείου και κάτοχος Διδακτορικού τίτλου με θέμα: «Κριτήρια Επιλογής Υλικών και Τεχνικών για την Αποκατάσταση του Υποστρώματος Ιστορικών Ψηφιδωτών», της Σχολής Χημικών Μηχανικών του Ε. Μ. Πολυτεχνείου. Το 2006 προσλήφθηκε με εξετάσεις του ΑΣΕΠ στο Υπουργείο Πολιτισμού στον Κλάδο ΠΕ Συντηρητών Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης, τοποθέτηση στην Θ' ΕΠΚΑ στην Θήβα. Από το 2010 εργάζεται στη Διεύθυνση Συντήρησης Αρχαίων και Νεοτέρων Μνημείων του ΥΠΠΟΑ στο Τμήμα Εφαρμοσμένης Έρευνας. Στα πλαίσια της εργασίας της έχει ασχοληθεί με τη μελέτη, διερεύνηση των δομικών υλικών και την συντήρηση αρχαίων και νεότερων μνημείων. Τα αποτελέσματα της έρευνάς της έχουν δημοσιευτεί σε διεθνή συνέδρια και επιστημονικά περιοδικά.



Ο **Πέτρος Πρόκος** αποφοίτησε το 1998 από το Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης του ΤΕΙ Αθήνας και έκτοτε εργάζεται ως συντηρητής τοιχογραφιών συμμετέχοντας σε μελέτες και έργα συντήρησης. Το 2005 ολοκλήρωσε τη διδακτορική του διατριβή στο Institute of Archaeology, UCL με θέμα τη πρόβλεψη του μηχανισμού φθοράς από άλατα με θερμοδυναμικά μοντέλα περιβαλλοντικών παραμέτρων. Από το 2006 είναι μόνιμος υπάλληλος του Υπουργείου Πολιτισμού και ανήκει στο δυναμικό του τμήματος Εφαρμοσμένης Έρευνας της Διεύθυνσης Συντήρησης Αρχαίων και Νεοτέρων Μνημείων. Έχει συμμετάσχει σε διεθνή και εθνικά συνέδρια, είναι μέλος ευρωπαϊκών και εθνικών επιτροπών για τη Συντήρηση Αρχαιοτήτων και έχει δημοσιεύσει άρθρα σε επιστημονικές εκδόσεις.



Ο **Αλέξιος Στεφανής** είναι Επίκουρος Καθηγητής με εξειδίκευση στη Συντήρηση Δομικών Υλικών στα Αρχιτεκτονικά Μνημεία του Τμήματος Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης, του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής. Είναι απόφοιτος του ίδιου Τμήματος (1997), κάτοχος μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών (MSc) στη Συντήρηση για την Αρχαιολογία και τα Μουσεία από το Πανεπιστήμιο του Λονδίνου (1999) και κάτοχος Διδακτορικού τίτλου από το Τμήμα Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Αιγαίου (2008). Έχει εργασθεί στο Υπουργείο Πολιτισμού σε έργα αποκατάστασης ιστορικών κτιρίων, όπου έχει εκπονήσει ένα σημαντικό αριθμό μελετών συντήρησης των δομικών και διακοσμητικών στοιχείων των μνημείων. Τα ερευνητικά του ενδιαφέροντα είναι η μελέτη των μηχανισμών διάβρωσης των δομικών υλικών, η περιβαλλοντική δράση στα υλικά των μνημείων με έμφαση στη δράση των διαλυτών αλάτων, ενώ έχει συμμετάσχει σε ερευνητικά προγράμματα που αφορούν στη μελέτη των φαινομένων διάβρωσης και στην ανάσχεση της φθοράς που προκαλείται στα υλικά των μνημείων. Έχει δημοσιεύσει τα αποτελέσματα της έρευνάς του σε διεθνή συνέδρια και επιστημονικά περιοδικά.

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ  
ΧΗΜΙΚΩΝ

N. Π. Δ. Ν. 1804/1988  
 Κάνιγγος 27  
 106 82, Αθήνα  
 Τηλ.: 210 38 21 524  
 210 38 29 266  
 Fax: 210 38 33 597  
<http://www.eex.gr>  
 E-mail: info@eex.gr

ASSOCIATION OF GREEK  
CHEMISTS

27 Kaningos Str.  
 106 82 Athens  
 Greece  
 Tel.: ++30 210 38 21 524  
 ++30 210 38 29 266  
 Fax: ++30 210 38 33 597  
<http://www.eex.gr>  
 E-mail: info@eex.gr

**ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ**

Τηλ.: 2103635701 – 2103610690

email: [eef.athens@gmail.com](mailto:eef.athens@gmail.com), [www.eef.gr](http://www.eef.gr)

ΑΠ: 3306

ΑΘΗΝΑ 13-03-2017

**ΘΕΜΑ: ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΓΚΗ ΕΝΑΡΜΟΝΙΣΗΣ ΤΗΣ  
 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΜΝΗΜΕΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΔΙΕΘΝΗ  
 ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΑΛΛΑΓΩΝ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΟ ΤΟΥ ΝΕΟΥ  
 ΟΡΓΑΝΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΥΠΠΟ**

Αξιότιμοι Κύριοι,

Οι Διοικούσες Επιτροπές της Ένωσης Ελλήνων Φυσικών (ΕΕΦ) και της Ένωσης Ελλήνων Χημικών (ΕΕΧ) απευθύνονται σε σας, εκπροσωπώντας περίπου 5000 Φυσικούς, και 15.000 Χημικούς αντίστοιχα ένας πολύ μικρός αριθμός των οποίων, ο οποίος διαθέτει υψηλού επιπέδου εξειδικευμένες γνώσεις, προσφέρει τις υπηρεσίες του στο ΥΠΠΟ. Σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα συντήρησης και συγκεκριμένα:

- Τις Διεθνείς Αρχές προστασίας (Χάρτης της Βενετίας–1964), όπου στο άρθρο 2 αναγράφεται επακριβώς: «*Η συντήρηση και η αποκατάσταση των μνημείων, αποτελεί έναν επιστημονικό κλάδο ο οποίος πρέπει να αποτελείται στη συνεργασία όλων των επιστημών και όλων των τεχνών που μπορούν να συνεισφέρουν στη μελέτη και τη διάσωση της μνημειακής κληρονομιάς*».

- Τον διεθνή ορισμό (ICOM, 1984) του επαγγέλματος του Συντηρητή, όπου αναφέρεται (άρθρα 1.3, 3.3, παρ.4) τα «*συναφή επαγγέλματα που συνεισφέρουν στην συντήρηση, όπως Αρχαιολόγοι, Αρχιτέκτονες, Αναστηλωτές, Θετικοί Επιστήμονες-Φυσικοί, Χημικοί, Μηχανικοί, Καλλιτέχνες*» και επισημαίνεται (άρθρα 3.7, 3.8) η αναγκαιότητα της διεπιστημονικής συνεργασίας: «*Όπως ο χειρουργός δεν μπορεί ταυτόχρονα να είναι ακτινολόγος, παθολόγος ή ψυχολόγος, ο συντηρητής δεν μπορεί να είναι εμπειρογνώμων στην τέχνη, στην ιστορία των πολιτισμών, τη χημεία ή και άλλες φυσικές ή ανθρωπιστικές επιστήμες. Όπως και το επάγγελμα του χειρουργού, έτσι και η εργασία του συντηρητή μπορεί και πρέπει να συμπληρώνεται από τα αναλυτικά και ερευνητικά συμπεράσματα των άλλων μελετητών. Αυτή η συνεργασία θα λειτουργήσει καλά αν ο συντηρητής είναι σε θέση να θέσει τα ερωτήματα του με επιστημονικό τρόπο και με ακρίβεια και να ερμηνεύσει ορθά τις απαντήσεις*».

- Το *Bologna Document* (Νοέμβριος, 1999) του ICCROM, όπου θεσμοθετείται διεθνώς ο ρόλος των θετικών επιστημών με την ονομασία «*Conservation Scientists*», με σαφείς αρμοδιότητες:

**α)** Μελέτη, έρευνα και παρακολούθηση της πολιτιστικής κληρονομιάς και του περιβάλλοντός της σε σχέση με τη συντήρηση και τη διατήρησή της,

**β)** Χάραξη, ανάπτυξη και αξιολόγηση ιδεών, μεθόδων και τεχνικών, υλικών και μέτρων συντήρησης / ανάπτυξη προτύπων και χάραξη κατευθυντηρίων γραμμών,

**γ) Παροχή επιστημονικής διάγνωσης πριν την οποιαδήποτε επέμβαση συντήρησης, κατά τη διάρκεια των εργασιών συντήρησης και μετά το πέρας της επέμβασης,**

**δ) Εκπόνηση ερευνητικών προγραμμάτων που αφορούν στα αίτια και τους μηχανισμούς φθοράς των αρχαίων υλικών και αξιοποίηση αποτελεσμάτων επιστημονικής έρευνας προς όφελος της συντήρησης της πολιτιστικής κληρονομιάς,**

**ε) Μετάδοση και διάδοση (κοινωνικοποίηση) των επιστημονικών αρχών συντήρησης **στ) Προώθηση της επιστημονικής έρευνας στη συντήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς και****

**ζ) Συνεργασία με άλλες ειδικότητες.**

Σύμφωνα με τα παραπάνω, αιτούμεθα την επανεξέταση των ακόλουθων ΠΔ και ειδικών διατάξεων, τα οποία σε αντίθεση με τα διεθνή πρότυπα, αποκλείουν τη διεπιστημονική συνεργασία, υποβαθμίζουν την ποιότητα των έργων συντήρησης και **θέτουν σε σοβαρό κίνδυνο την ακεραιότητα κινητών και ακίνητων μνημείων πολιτιστικής κληρονομιάς:**

### **1. Π.Δ 386 (16-6-1989, ΦΕΚ 169)**

Αιτούμεθα την κατάργηση της μονομερούς δυνατότητας «εκπόνησης μελετών, έρευνας και εφαρμογής της τεχνολογίας πάνω σε σύγχρονους και ειδικούς τομείς της τεχνικής εξέτασης, διατήρησης και αποκατάστασης των έργων τέχνης, **«είτε αυτοδύναμα είτε σε συνεργασία με άλλους επιστήμονες»**, που επιχειρείται στη διλημματικού χαρακτήρα διατύπωση του **Π.Δ 386 (16-6-1989, ΦΕΚ 169)** για τα επαγγελματικά δικαιώματα των αποφοίτων τεχνολογικής εκπαίδευσης (ΤΕ) της σχολής Συντηρητών Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης (ΤΕ ΣΑΕΤ) Αθήνας και ερμηνεύεται στον κώδικα δεοντολογίας τους (ΦΕΚ Β' 382/2000, άρθρο 15) ως εξής: **«Όταν είναι αναγκαίο ο Συντηρητής συνεργάζεται, στα πλαίσια ενός θεσμοθετημένου διεπιστημονικού πλαισίου για τη συντήρηση και προστασία των αγαθών της πολιτιστικής κληρονομιάς, με άλλους επιστήμονες, ειδικούς στην εφαρμοσμένη έρευνα και στην ανάλυση, ιστορικούς τέχνης, αρχαιολόγους κ.α. και συμπράττει στην πλήρη ανταλλαγή πληροφοριών σχετικών με το συντηρούμενο έργο».**

Προφανώς, οι επαγγελματικές δραστηριότητες των συναρμόδιων ειδικοτήτων και η επιβαλλόμενη διεπιστημονική συνεργασία για τη διασφάλιση της ακεραιότητας των συντηρούμενων μνημείων, δεν μπορεί σε καμία περίπτωση να αποτελούν επιλογή της κρίσης του συντηρητή ή οποιασδήποτε άλλης ειδικότητας, γιατί όπως σαφώς επισημαίνεται (άρθρο 3.3, ICOM 1984) και στον διεθνή ορισμό του επαγγέλματός του: **«Ο κίνδυνος του επιβλαβούς χειρισμού ή μεταβολής της κατάστασης του αντικειμένου ενυπάρχει κατά τη διάρκεια της εφαρμογής οποιουδήποτε βαθμού συντήρησης και μαζί πρέπει να κάνουν τη διάκριση ανάμεσα στο αναγκαίο και στο περιττό, στο εφικτό και το ανέφικτο, την επέμβαση που ενισχύει τις ιδιότητες του αντικειμένου και εκείνη που είναι επιβλαβής για την ακεραιότητα τους».**

### **2. Ειδική διάταξη του νόμου 2557 (άρθρο 9, παρ.6, 24-12-1997) και το άρθρο Ε7 (9-5-2013) του νόμου 4152**

Αιτούμεθα την κατάργηση της **ειδικής διάταξης του νόμου 2557 (άρθρο 9, παρ.6, 24-12-1997) και του άρθρου Ε7 (9-5-2013) του νόμου 4152** και την διερεύνηση της νομιμότητας του κλάδου των ΠΕ ΣΑΕΤ με πτυχία της αλλοδαπής. Πρόκειται για νομοθετήματα με τα οποία:

- **«Η μελέτη, ανάληψη, επίβλεψη έργου συντήρησης και λειτουργία εργαστηρίων για τη συντήρηση αρχαιοτήτων και έργων τέχνης κινητών και ακίνητων»**, ανατίθεται αποκλειστικά στην ειδικότητα τεχνολογικής κατεύθυνσης του συντηρητή, με αποκλεισμό

της **διεπιστημονικής συνεργασίας**. Ελλείψεως της βούλησης σύνταξης καθηκοντολογίου στο ΥΠΠΟ, οι επαγγελματικές δραστηριότητες και η επιβεβλημένη διεθνώς συνεισφορά των συναρμόδιων, στη συντήρηση, ειδικοτήτων τίθενται οριστικά υπό την επιλογή της κρίσης του συντηρητή.

- **Συστήνεται αναρμόδια επιτροπή εντός του ΥΠΠΟ που, παρακάμπτοντας τον ΔΟΑΤΑΠ, χορηγεί επαγγελματική αντιστοιχία Συντηρητή Πανεπιστημιακής Εκπαίδευσης (ΠΕ ΣΑΕΤ), σε πτυχιούχους ποικίλων σχολών της αλλοδαπής με αδιάγνωστα συγκριτικά κριτήρια, εφόσον δεν υπάρχει αντίστοιχη σχολή ΠΕ στην ημεδαπή, είτε πριν είτε μετά την αναβάθμιση του ΤΕΙ, όπως ψευδώς αναγράφεται και στις δύο παραπάνω διατάξεις.** Ελλείψει της νόμιμης επαγγελματικής αντιστοίχισης από τον ΔΟΑΤΑΠ, οι ΠΕ ΣΑΕΤ αποκτούν το δικαίωμα κάλυψης δημόσιων θέσεων μόνο στο ΥΠΠΟ, όπου με ασαφές γνωστικό πεδίο και προνομιακή δυνατότητα διοικητικής εξέλιξης, αντικαθιστούν τις συναρμόδιες ΠΕ ειδικότητες από τις προβλεπόμενες πλέον μόνο για συντηρητές διοικητικές θέσεις ευθύνης, τις οποίες κανένας Έλληνας πολίτης μέσω της εκπαιδευτικής διαδικασίας δεν μπορεί να διεκδικήσει με οποιοσδήποτε σπουδές στην ημεδαπή.

Αποτέλεσμα αυτής της πολιτικής είναι ο ελάχιστος αριθμός **(36)** των εναπομεινάντων θετικών επιστημόνων, εντασσόμενων στον κλάδο ΠΕ Περιβάλλοντος του ΥΠΠΟ (**6** Φυσικοί, **9** Χημικοί, **3** Βιολόγοι, **9** Γεωλόγοι, **1** Επιστήμης των Υλικών, **2** Γεωπόνοι, **1** Γεωγράφος, **1** Αρχαιοζωολόγος, **1** Αρχαιοβοτανολόγος, **1** Παλαιοανθρωπολόγος, **1** Παλαιοντολόγος και **1** Αρχαιομέτρης), για την εξυπηρέτηση των ερευνητικών αναγκών **85** διαφορετικών Υπηρεσιών με δραστηριότητες στη συντήρηση μνημείων, όπως προβλέπονται στο σχέδιο του νέου οργανογράμματος. Ενδεικτική είναι η υποβάθμιση σε εξοπλισμό και στελεχιακό δυναμικό των χημείων των δύο μεγαλύτερων Μουσείων (ΕΑΜ) Αθήνας και Θεσσαλονίκης (ΑΜΘ) κατά τη συγχώνευσή τους με τα εργαστήρια συντήρησης και του Κέντρου Λίθου με την ένταξή του στη Διεύθυνση Αναστήλωσης Αρχαίων Μνημείων χωρίς καμία κρίση την 28<sup>η</sup> Οκτωβρίου 2014, παρότι αποτελούν τις μόνες δομές του ΥΠΠΟ για την εξυπηρέτηση των ερευνητικών αναγκών σε πανελλαδική κλίμακα.

Με τις ίδιες διατάξεις, χορηγείται άδεια ασκήσεως επαγγέλματος συντηρητή και σε εκπαιδευτικούς άλλων ειδικοτήτων του ΤΕΙ ΣΑΕΤ που ανταγωνίζονται επαγγελματικά τους εκπαιδευόμενους τους, κατά τον ίδιο ακριβώς αθέμιτο τρόπο που ένας φυσικός διδάσκοντας σε τμήμα ηλεκτρολόγων μηχανικών ΤΕ, αποκτά άδεια εκτέλεσης και συντήρησης ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

Επισημαίνεται ότι οι σχετικές άδειες χορηγούνται από τριμελή αναρμόδια επιτροπή εντός του ΥΠΠΟ σε ρόλο ΔΟΑΤΑΠ, που η πλειοψηφία της απαρτίζεται από τα ευεργετημένα μέλη των παραπάνω νομοθετημάτων, του ΥΠΠΟ και του ΤΕΙ ΣΑΕΤ.

Έμπρακτη συνέπεια των παραπάνω διατάξεων στα 30 χρόνια εφαρμογής τους, όπου στη συντριπτική πλειονότητα των περιπτώσεων η **διεπιστημονική συνεργασία δεν κρίνεται αναγκαία**, αποτελούν οι ίδιες οι **εκπονούμενες μελέτες συντήρησης, χωρίς τη φυσικοχημική, αισθητική, αρχαιολογική και ιστορική τεκμηρίωση της καταλληλότητας των προτεινόμενων επεμβάσεων για την ακεραιότητα των συντηρούμενων μνημείων.** Παρότι τα στάδια της επιστημονικής μεθοδολογικής προσέγγισης προβλέπονται διεθνώς, αλλά και στα σχετικά **«υποδείγματα εξέτασης και συντήρησης»** της θεσμικά αρμόδιας Διεύθυνσης Συντήρησης Αρχαίων και Νεότερων Μνημείων (ΔΣΑΝΜ) για την **«εφαρμογή πολιτικής για θέματα που σχετίζονται με τη συντήρηση και αποκατάσταση κινητών και ακίνητων μνημείων, την εκπόνηση σχετικών μελετών και την έρευνα σχετικά με τις βέλτιστες πρακτικές στον τομέα της Συντήρησης και Αποκατάστασης Πολιτιστικών Αγαθών»**, οι κατατιθέμενες μελέτες εγκρίνονται από τη ΔΣΑΝΜ, παρά την ανεπάρκειά τους.

Η ανεπάρκεια των κατατιθέμενων αλλά και των εκτελούμενων από τη ΔΣΑΝΜ μελετών συντήρησης, αποσοβείται με την εν κρυπτώ και παραβύστω έγκριση ή εκπόνησή τους, μέσω του αποκλεισμού της συνεκτίμησής τους από κάθε συναρμόδια ειδικότητα.

Οι μελέτες συντήρησης που εισηγείται η ΔΣΑΝΜ, περιορίζονται μόνο στη φωτογραφική αποτύπωση των φθορών για την άνευ κριτηρίων αξιολόγηση και έγκρισή τους στο ΚΑΣ ή στο ΚΣΝΜ (όπου δεν τηρείται αρχείο των εγκεκριμένων μελετών), με συνέπεια τις αναπόφευκτες (εγκεκριμένες ή μη) παρεκκλίσεις από την μελέτη κατά την εκτέλεση των έργων συντήρησης. Ο τεχνοοικονομικός προγραμματισμός των έργων διεξάγεται άνευ κριτηρίων, με τον αποκλεισμό της συμμετοχής κάθε συναρμόδιας ειδικότητας.

Η ανυπαρξία κριτηρίων επιλογής και αξιολόγησης των επεμβάσεων συντήρησης αποκρύπτεται, ελλείψεως συλλογής, ταξινόμησης και προσβασιμότητας «στα πάσης φύσεως αρχεία των συντηρημένων ή συντηρούμενων έργων, που αποτελούν πνευματική ιδιοκτησία του συντηρητή, ο οποίος είχε ή έχει την ευθύνη της συντήρησής τους και δημοσιεύονται από αυτόν», σύμφωνα με τον κώδικα δεοντολογίας του (άρθ.28, ΦΕΚ 382/2000), με αποτέλεσμα να καθίσταται απαγορευτικός ο διεπιστημονικός έλεγχος και ανέφικτη η αποτίμηση του έργου της συντήρησης. **Η διαπίστωση επιβλαβών επεμβάσεων ή ανεπανόρθωτων φθορών στα συντηρούμενα μνημεία είναι αδύνατη, εφόσον η αξιολόγηση των επεμβάσεων μετά τη συντήρηση δεν προβλέπεται ούτε ως διαδικασία.**

Η ισχύουσα πρακτική δεν αποσκοπεί στη συντήρηση των μνημείων, αλλά στη συντήρηση της δυνατότητας ιδιοτελούς και αθέμιτης εκμετάλλευσης των έργων συντήρησης στην Ελλάδα, άνευ διεπιστημονικού ελέγχου και αξιολόγησης και στην απόκρυψη της αδυναμίας παραγωγής επιστημονικού έργου, με το πρόσχημα της συντεχνιακής υπεράσπισης των υπερδιευρυμένων τεχνολογικών επαγγελματικών αρμοδιοτήτων του συντηρητή, που συμπεριλαμβάνουν όλες τις δραστηριότητες κάθε συναρμόδιας ειδικότητας πανεπιστημιακής κατεύθυνσης, των θετικών και των ανθρωπιστικών επιστημών στη συντήρηση.

Ο τελικός στόχος αυτής της πολιτικής, **αποκαλύπτεται από την προτεινόμενη ίδρυση και λειτουργία ιδιωτικών εργαστηρίων συντήρησης (φύλαξης και διατήρησης) αρχαίων και νεότερων μνημείων, υπό την εποπτεία και τον έλεγχο της ΔΣΑΝΜ, για την ανάληψη του δυνητικά επικερδούς έργου της συντήρησης των μνημείων χωρίς αρχές, κανόνες, διεπιστημονικό έλεγχο και αξιολόγηση, με άδειες που χορηγούνται στους ευεργετούμενους ιδιώτες των προαναφερόμενων ειδικών διατάξεων αμφιβόλου νομιμότητας των Ν. 2557 και 4152.**

Επιτακτική ανάγκη, για την ακεραιότητα των μνημείων πολιτιστικής κληρονομιάς της χώρας πρωτίστως και για την υπεράσπιση της επαγγελματικής αξιοπρέπειας και της ανθρωπίνης υπόστασης των εναπομεινάντων θετικών επιστημόνων, που σημειωτέον λόγω του ελάχιστου αριθμού τους δε μπορούν να εκφραστούν συνδικαλιστικά, η ΕΕΦ και η ΕΕΧ κρούουν τον κώδωνα του κινδύνου για την άμεση αλλαγή της ισχύουσας πολιτικής και πρακτικής. Για την ουσιαστική εναρμόνιση της Συντήρησης στην Ελλάδα με τα διεθνή πρότυπα σε επιστημονικό και οργανωτικό επίπεδο, οι παραπάνω επιστημονικές ενώσεις αιτούνται ακόμη:

**3. Τον άμεσο έλεγχο της νομιμότητας των ΠΕ ΣΑΕΤ με πτυχία της αλλοδαπής και την εξέταση της επάρκειας του προγράμματος σπουδών τους, σε σύγκριση με τα προβλεπόμενα στην παρ. 5 του διεθνούς ορισμού του επαγγέλματος του συντηρητή (ICOM 1985), αλλά και με το πρόγραμμα σπουδών του ΤΕΙ ΣΑΕΤ.**

**4. Τη θεσμοθέτηση και υποχρεωτική τήρηση όλων των προβλεπόμενων σταδίων μεθοδολογικής προσέγγισης, σε προκαθορισμένα «υποδείγματα εξέτασης και**

συντήρησης» ανά κατηγορία αντικειμένου συντήρησης (λίθινα, μαρμάρινα, μεταλλικά, κεραμικά, κ.α.) ως απαραίτητος επιστημονικός κανόνας στην αποκατάσταση και διατήρηση των μνημείων πολιτιστικής κληρονομιάς. Τυχόν παραλείψεις σταδίων, πρέπει να είναι πλήρως αιτιολογημένες.

**5. Την υποχρεωτική ανάληψη του έργου της συντήρησης από διεπιστημονικές ομάδες κατά τη διεθνή πρακτική.** Οι απαιτούμενες ειδικότητες (από αρχαιολόγους, αρχιτέκτονες, βιολόγους, γεωλόγους, γλύπτες, ζωγράφους, μηχανικούς, συντηρητές, φυσικούς, χημικούς, χημικούς μηχανικούς κ.ά.), προσδιορίζονται σαφώς από τα προκαθορισμένα «υποδείγματα εξέτασης και συντήρησης» ανά κατηγορία αντικειμένου συντήρησης. Προτείνεται η σύσταση διεπιστημονικών ομάδων ή επιτροπών στα Τμήματα Μελετών κάθε Υπηρεσίας, για την εκπόνηση μελετών, τον τεχνοοικονομικό προγραμματισμό, την επίβλεψη, την αξιολόγηση έργου συντήρησης και την εποπτεία προμηθειών εξοπλισμού και αναλωσίμων υλικών, από όλες τις συναρμόδιες ειδικότητες.

Προφανώς, στα Τμήματα Συντήρησης με σαφή τεχνολογικό προσανατολισμό εκτέλεσης έργου, πρέπει να εργάζονται συντηρητές και συναρμόδιες ΤΕ ειδικότητες και να προϊστανται συντηρητές, σε συμφωνία με τις τεχνολογικές κατεύθυνσης σπουδές τους και τον διεθνή ορισμό (άρθρο 3.7 ICOM 1985) του επαγγέλματός τους: **«Η εργασία του συντηρητή, όπως αυτή του χειρουργού είναι πάνω από όλα μια χειρωνακτική επιδέξια εργασία, συνδυασμένη με θεωρητικές γνώσεις και την ικανότητα να μπορεί να αξιολογεί μια κατάσταση, να ενεργεί αμέσως στο αντικείμενο και να εκτιμά τη σπουδαιότητά του».** Η μετακίνηση ή η τοποθέτηση των ΠΕ συναρμόδιων ειδικοτήτων από τα Τμήματα Συντήρησης στα Τμήματα Μελετών είναι αυτονόητη, αφενός για την εξομάλυνση αντιπαλοτήτων από διεκδικήσεις θέσεων ευθύνης ΠΕ ειδικοτήτων στα Τμήματα Συντήρησης και αφετέρου για την αποφυγή φαινομένων όπου κατά παράβαση του δημοσιούπαλληλικού κώδικα, σε Τμήματα Συντήρησης προϊστανται ΤΕ ή και ΔΕ ΣΑΕΤ σε ΠΕ ειδικότητες.

**6. Τη σύνταξη καθηκοντολογίου στο ΥΠΠΟ,** σε σχέση με τις επαγγελματικές αρχές και τις αρμοδιότητες που απορρέουν από το βασικό του πτυχίο. Προφανώς, η αξιολόγηση των υπαλλήλων του ΥΠΠΟ, δεν πρέπει και δεν μπορεί να εφαρμοστεί άνευ κριτηρίων και χωρίς τον καθορισμό των καθηκόντων τους για την αξιοκρατική αξιολόγηση της άσκησης τους.

**7. Την υποχρεωτική τήρηση δελτίων καταγραφής και τεκμηρίωσης των διεργασιών συντήρησης, κατά τα στάδια που προκαθορίζονται σαφώς στα «υποδείγματα εξέτασης και συντήρησης» ανά κατηγορία αντικειμένου συντήρησης.** Προφανή στόχο αποτελεί η ενοποίηση των καταγραφών έρευνας και συντήρησης και των αρχαιολογικών δεδομένων, με την καταχώρησή τους σε κεντρική ψηφιακή τράπεζα διαχείρισης, υπό την ευθύνη της αρμόδιας Διεύθυνσης Διαχείρισης Εθνικού Μνημείου Αρχαίων, Τεκμηρίωσης και Προστασίας Πολιτιστικών Αγαθών (ΔΕΑΜ) για τη συσχέτιση, επεξεργασία, έλεγχο, αξιολόγηση και τη διαρκή βελτίωση των εφαρμοζόμενων μεθόδων. **Σε αντίθεση με ότι συμβαίνει σήμερα, τα δελτία συντήρησης πρέπει να συμπληρώνονται, να ελέγχονται και να υπογράφονται από κάθε μέλος της διεπιστημονικής ομάδας, που είναι υπεύθυνο για την εγκυρότητα και την τεκμηρίωση της εργασίας του.**

**8. Τη συμμετοχή όλων των απαιτούμενων ειδικοτήτων ανά κατηγορία αντικειμένου συντήρησης, στις συνεδριάσεις του ΚΑΣ και ΚΣΝΜ, για την αξιολόγηση και την έγκριση των μελετών συντήρησης.** Προφανώς, για την εποπτεία εφαρμογής της εγκεκριμένης μελέτης, απαιτείται η άμεση καταχώριση και συλλογή των μελετών συντήρησης και των πρακτικών της συνεδρίασης μετά την έγκρισή τους, στην κεντρική τράπεζα διαχείρισης της ΔΕΑΜ και η διασύνδεση και συσχέτισή τους με τα αντίστοιχα δελτία συντήρησης, που συμπληρώνονται και καταχωρούνται από τον φορέα εκτέλεσης του έργου.

9. Την στελέχωση των Υπηρεσιών με τον ελάχιστο αριθμό των θετικών επιστημόνων του κλάδου ΠΕ Περιβάλλοντος με σαφώς προσδιορισμένες τις ειδικότητες, πχ χημικός, φυσικός, γεωλόγος κλπ., με τη σύσταση **187** θέσεων συνολικά, οι οποίες κατανέμονται:

Δύο (2) θέσεις	σε κάθε μία από τις 49 Εφορείες Αρχαιοτήτων <b>(2x49=98)</b> ,
Πέντε (5) θέσεις	ΕΑΜ
Πέντε (5) θέσεις	ΑΜΘ
Δύο (2) θέσεις	7 δημόσια μουσεία της χώρας <b>(2x7=14)</b>
Δύο (2) θέσεις	σε κάθε μια από τις 4 Ειδικές Περιφερειακές Υπηρεσίες Εναλίων και Παλαιοανθρωπολογίας- Σπηλαιολογίας <b>(2x4=8)</b> .
Έξι (6) θέσεις	ΔΣΑΝΜ
Δύο (2) θέσεις	σε κάθε μια από τις υπόλοιπες 7 υπαγόμενες Διευθύνσεις στην ΓΔΑΠΚ <b>(2x7=14)</b> .
Εννέα (9) θέσεις	Διεύθυνση Έρευνας και Τεχνικής Υποστήριξης Μελετών και Έργων Αναστήλωσης
Δύο (2) θέσεις	υπόλοιπες 5 Διευθύνσεις της Κεντρικής Υπηρεσίας <b>(2x5=10)</b> και στις 9 περιφερειακές υπηρεσίες <b>(2x9=18)</b> της Γενικής Διεύθυνσης Αναστήλωσης Μουσείων και Τεχνικών Έργων.

#### **ΠΡΟΣΟΝΤΑ ΔΙΟΡΙΣΜΟΥ**

Προτείνονται εκτός του βασικού πτυχίου και των προβλεπόμενων στο ΠΔ 50/2001, μεταπτυχιακός τίτλος σπουδών της ημεδαπής ή της αλλοδαπής, ετήσιας τουλάχιστον διάρκειας ή 2ετής επαγγελματική ερευνητική εμπειρία, συναφών ως προς το γνωστικό αντικείμενο της συντήρησης.

Η τοποθέτηση των θετικών επιστημόνων στις Υπηρεσίες που δεν προβλέπονται φυσικοχημικά εργαστήρια, προτείνεται στα Τμήματα Μελετών της κάθε Υπηρεσίας, για την εκπόνηση των μελετών συντήρησης και το συντονισμό της φυσικοχημικής έρευνας, σε συνεργασία με ερευνητικούς κρατικούς φορείς του ΥΠΠΟ ή του Υπουργείου Ανάπτυξης (ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος», ΙΓΜΕ, ΙΤΕ, κ.ά.), Αγροτικής Ανάπτυξης (Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών κ.ά.) και Υγείας (νοσοκομεία, κ.ά.), χωρίς οικονομικό κόστος για το ΥΠΠΟ όπως συμβαίνει σήμερα ή με ακαδημαϊκά ιδρύματα, μέσω ευέλικτων ερευνητικών πρωτοκόλλων συνεργασίας. Δεδομένου της δυσχερούς οικονομικής κατάστασης, είναι αναγκαία η αλληλοεπικάλυψη των αναγκών εξοπλισμού και τεχνογνωσίας και η διευκόλυνση της κινητικότητας μεταξύ των φορέων, για τη δημιουργία ενός διαρκώς ανατροφοδοτούμενου δικτύου από εξειδικευμένο ανθρώπινο δυναμικό, με το ελάχιστο οικονομικό κόστος.

**10. Την αυτονόμηση των εργαστηρίων φυσικοχημικής έρευνας, όπου θα προΐστανται μόνο θετικοί επιστήμονες** και την ενίσχυση των υπάρχοντων ερευνητικών δομών του ΥΠΠΟ, σε υλικοτεχνικό εξοπλισμό.- Το έργο της συντήρησης και η ασφάλεια των μνημείων έχουν χαρακτήρα δημοσίου συμφέροντος και εκφράζουμε την πλήρη αντίθεσή μας, στην σχεδιαζόμενη ίδρυση και λειτουργία ιδιωτικών εργαστηρίων συντήρησης (και αποθήκευσης) αρχαίων και νεότερων μνημείων.

#### **Ειδικές παρατηρήσεις**

1. Οι προτάσεις εναρμόνισης της συντήρησης στην Ελλάδα με τα διεθνή πρότυπα, πρέπει να εφαρμοστούν αρχικά εντός της ΔΣΑΝΜ λόγω του θεσμικού της ρόλου, για την αλλαγή της ισχύουσας πρακτικής αποκλεισμού της επιβεβλημένης διεπιστημονικής

μεθοδολογικής προσέγγισης για την ακεραιότητα των συντηρούμενων μνημείων. Στο Τμήμα Εφαρμοσμένης Έρευνας (ΤΕΕ), όπου εργάζονται οι συναρμόδιες ΠΕ ειδικότητες (θετικοί επιστήμονες και καλλιτέχνες), στις προβλεπόμενες θέσεις του οργανογράμματος της ΔΣΑΝΜ, κάθε φυσικοχημική δραστηριότητα που σχετίζεται με τη συντήρηση είναι απαγορευμένη για τους θετικούς επιστήμονες, παρότι προβλέπεται στις αρμοδιότητες του Τμήματος.

Η αρμοδιότητα (αα) του ΤΕΕ για **«την προώθηση, σε συνεργασία με το Τμήμα Μελετών Συντήρησης Αρχαίων και Νεότερων Μνημείων και το Τμήμα Εκτέλεσης Έργων Συντήρησης Αρχαίων και Νεότερων Μνημείων, θεμάτων που αφορούν στην έρευνα για την τεκμηρίωση της τεχνολογίας και της παθολογίας, καθώς και το συντονισμό των εφαρμογών μεθόδων και υλικών συντήρησης σε κινητά και ακίνητα μνημεία»**, σύμφωνα με το ισχύον οργανόγραμμα, είναι απαγορευμένη για τους θετικούς επιστήμονες του ΤΕΕ από την προϊσταμένη της ΔΣΑΝΜ. Οι θετικοί επιστήμονες δε συμμετέχουν στον έλεγχο της φυσικοχημικής τεκμηρίωσης των προτεινόμενων επεμβάσεων συντήρησης, στις κατατιθέμενες προς έγκριση μελέτες συντήρησης από άλλους φορείς, για τις οποίες ούτε καν ενημερώνονται. Στην φυσικοχημική έρευνα για την τεκμηρίωση των επεμβάσεων συντήρησης έργων που εκτελούνται από τη ΔΣΑΝΜ, οι όποιες φυσικοχημικές αναλύσεις εκτελούνται πλημμελώς και περιστασιακά με αποτέλεσμα αστοχίες και προβλήματα στην εκτέλεση των έργων, χωρίς τη συμμετοχή των θετικών επιστημόνων του ΤΕΕ και μάλιστα από υπαλλήλους που στις σπουδές τους δεν περιλαμβάνεται κανένα μάθημα φυσικοχημείας. Οι θετικοί επιστήμονες δεν έχουν καν πρόσβαση στα αποτελέσματά τους που παραδίδονται απευθείας στην προϊσταμένη της ΔΣΑΝΜ.

Επιπλέον και η αρμοδιότητα (δδ) για **«την έγκριση δειγματοληψιών από κινητά και ακίνητα αρχαία και νεότερα μνημεία»**, με σκοπό την φυσικοχημική έρευνα και ανάλυση, είναι απαγορευμένη από την προϊσταμένη της ΔΣΑΝΜ για τους θετικούς επιστήμονες του ΤΕΕ. Η συστηματική απαξίωση της επιστημονικής, επαγγελματικής και ανθρώπινης αξιοπρέπειας των ΠΕ συναρμόδιων ειδικοτήτων του ΤΕΕ, επιδιώκεται με ανυπόστατες αναφορές και συστάσεις, την απόρριψη προγραμμάτων τους, την ιδιοποίηση της εργασίας τους, με αεργία, με συκοφάντηση, περιθωριοποίηση, προπηλακισμούς, εκφοβισμό και βία στα όρια του ξυλοδαρμού.

Για την εφαρμογή των προτάσεων εναρμόνισης της συντήρησης στην Ελλάδα με τα διεθνή πρότυπα, άμεση προτεραιότητα πρέπει να δοθεί στον έλεγχο των πτυχιούχων ΠΕ ΣΑΕΤ με πτυχία της αλλοδαπής και στην εξέταση των αρμοδιοτήτων τους εντός της ΔΣΑΝΜ, σε σχέση με το είδος των σπουδών τους. Για τη θέση προϊσταμένου στη ΔΣΑΝΜ, όπου προβλέπεται ΠΕ ΣΑΕΤ, προτείνεται η ειδικότητα του αρχαιολόγου.

Για την εφαρμογή των παραπάνω προτάσεων σε οργανωτικό και επιστημονικό επίπεδο, προτείνεται η λειτουργία τεσσάρων (4) υπαγόμενων Τμημάτων στη ΔΣΑΝΜ: *Το Τμήμα Μελετών, το Τμήμα Φυσικοχημικής Έρευνας, το Τμήμα Εκτέλεσης Έργων και το Τμήμα Γραμματειακής και Οικονομικής Υποστήριξης.*

Το **Τμήμα Μελετών Συντήρησης**, είναι αρμόδιο για:

**αα. την έγκριση, εκπόνηση μελετών, τον οικονομοτεχνικό προγραμματισμό, την εποπτεία εκτέλεσης έργου, την αξιολόγηση των έργων συντήρησης, καθώς και την ένταξη και διαχείριση συγχρηματοδοτούμενων έργων συντήρησης.** Πρόκειται για δραστηριότητες που εκτελούνται από διεπιστημονική ομάδα αποτελούμενη από τις απαιτούμενες ειδικότητες (αρχαιολόγους, επιστήμονες θετικών κλάδων, καλλιτέχνες και συντηρητές) που κατά περίπτωση προσδιορίζονται από τα προκαθορισμένα «υποδείγματα εξέτασης και συντήρησης» ανά κατηγορία αντικειμένου συντήρησης, σε συνεργασία με τα υπόλοιπα τμήματα της ΔΣΑΝΜ, με στόχο τη φυσικοχημική, αισθητική, αρχαιολογική και ιστορική

έρευνα και συνεκτίμηση της καταλληλότητας των προτεινόμενων επεμβάσεων, ώστε να εξασφαλίζεται η ακεραιότητα των συντηρούμενων μνημείων.

**ββ. την οργάνωση και λειτουργία της βιβλιοθήκης, για την ταξινόμηση εντύπων των τεχνικών και οικονομικών μελετών, των δελτίων συντήρησης, των ημερολογίων συντήρησης και των μελετών ή των δημοσιεύσεων των αποτελεσμάτων δειγματοληψίας, σε αρχειοθήκη προσβάσιμη για το προσωπικό της ΔΣΑΝΜ. Την εποπτεία και τον έλεγχο της καταχώρησης των δελτίων συντήρησης στην ψηφιακή τράπεζα δεδομένων της αρμόδιας Διεύθυνσης Διαχείρισης Εθνικού Μνημείου Αρχαίων, Τεκμηρίωσης και Προστασίας Πολιτιστικών Αγαθών. Την σύνταξη, καθιέρωση και εμπλουτισμό λεξικού όρων συντήρησης.**

**γγ. την παροχή υποστήριξης και την χάραξη κατευθυντηρίων γραμμών στις Υπηρεσίες του ΥΠΠΟ, την ανάπτυξη, δημοσιοποίηση και έκδοση πρότυπων μεθοδολογιών συντήρησης.**

**δδ. την οργάνωση σεμιναρίων και συνεδρίων με επιστημονικούς φορείς του εσωτερικού και του εξωτερικού, για τη διαρκή ενημέρωση των υπαλλήλων επί των διεθνών εξελίξεων στον τομέα συντήρησης.**

### **Τμήμα Φυσικοχημικής Έρευνας**

Σε σχέση με το σχέδιο του νέου οργανογράμματος, επισημαίνονται τα παρακάτω:

- Προτείνεται η μετονομασία του «Τμήματος Εφαρμοσμένης Έρευνας» σε «Τμήμα Φυσικοχημικής Έρευνας», όπως ακριβώς χαρακτηρίζονται τα αντίστοιχα Τμήματα του ΕΑΜ και του ΑΜΘ, για τον ακριβή προσδιορισμό των δραστηριοτήτων τους. Η ασαφής ισχύουσα ονομασία «Τμήμα εφαρμοσμένης έρευνας», δε χρησιμοποιείται χωρίς επιθετικό προσδιορισμό, στον ελληνικό ή τον διεθνή χώρο. Οι υπάλληλοι και ο προϊστάμενος του Τμήματος πρέπει να είναι πτυχιούχοι των θετικών επιστημών.

- Σε σχέση με το νέο σχέδιο οργανογράμματος, εκφράζουμε την πλήρη αντίθεσή μας στην προτεινόμενη μετονομασία του σε «Τμήμα Εφαρμοσμένης Έρευνας και Προληπτικής Συντήρησης», που δεν έχει κανένα ουσιαστικό και πρακτικό νόημα, γιατί η προληπτική συντήρηση αποτελεί το πρώτο ενδεδειγμένο στάδιο (μη επεμβατικής) συντήρησης, διαφοροποιούμενο ανά αντικείμενο συντήρησης, που αποτελεί αρμοδιότητα και ενασχόληση των εξειδικευμένων κατά αντικείμενο συντήρησης εργαστηρίων στη ΔΣΑΝΜ.

- Σε σχέση με το νέο σχέδιο οργανογράμματος εκφράζουμε την πλήρη αντίθεσή μας, στον επιχειρούμενο αποκλεισμό της συνεργασίας του Τμήματος με τα υπόλοιπα Τμήματα της ΔΣΑΝΜ σύμφωνα με το ισχύον οργανόγραμμα, σε θέματα συντήρησης.

- Επειδή η αρμοδιότητα (ββ) στο ισχύον και στο νέο σχέδιο οργανογράμματος για «την έρευνα για τον τρόπο συντήρησης του λίθου των μνημείων, των αρχαιολογικών χώρων και των γλυπτών, τη μελέτη της φύσεως, των ιδιοτήτων και των αιτιών φθοράς των λίθων», συμπεριλαμβάνεται στην (αα), προτείνεται η κατάργησή της.

Οι προτεινόμενες αρμοδιότητες του Τμήματος Φυσικοχημικής Έρευνας, σε σχέση με τα προαναφερόμενα, αφορούν:

**(αα) στην προώθηση, σε συνεργασία με το Τμήμα Μελετών και το Τμήμα Εκτέλεσης Έργων, θεμάτων έρευνας για την τεκμηρίωση της τεχνολογίας και της παθολογίας των υλικών και της αρχαιομετρίας, σύμφωνα με τις διεθνείς αρχές, τους κανόνες ή τα πρότυπα επιστημονικής έρευνας, υπό την εποπτεία των θετικών επιστημόνων του Τμήματος.**

**(ββ) στο συντονισμό των εφαρμογών μεθόδων και υλικών συντήρησης σε κινητά και ακίνητα μνημεία, σε συνεργασία με τη διεπιστημονική ομάδα του Τμήματος Μελετών για την έγκριση ή εκπόνηση μελετών και σε συνεργασία με το Τμήμα Εκτέλεσης Έργων, για την εποπτεία εκτέλεσης έργου συντήρησης.**

*(γγ) στην έγκριση δειγματοληψιών έρευνας στην ημεδαπή και την εισήγηση χορήγησης αδειών για την εξαγωγή δειγμάτων από κινητά ή διακοσμητικά δομικά στοιχεία ακίνητων μνημείων, από κάθε συναρμόδια ειδικότητα. Την εποπτεία συλλογής των μελετών ή των δημοσιεύσεων των αποτελεσμάτων δειγματοληψίας και της ταξινόμησής τους, σε συνεργασία με το Τμήμα Μελετών.*

*γγ) στην παροχή υποστήριξης και την χάραξη κατευθυντηρίων γραμμών στις Υπηρεσίες του ΥΠΠΟ, την ανάπτυξη, δημοσιοποίηση και έκδοση πρότυπων ερευνητικών μεθοδολογιών φυσικής ή χημικής εξέτασης.*

*(δδ) στη σύναψη συνεργασιών με ερευνητικούς φορείς και εκπαιδευτικά ιδρύματα του εσωτερικού και του εξωτερικού, σε θέματα φυσικοχημικής έρευνας.*

Το Τμήμα Εκτέλεσης Έργων, είναι αρμόδιο για:

*αα) Την οργάνωση και λειτουργία εργαστηρίων κατά κατηγορία υλικού, όπως η συντήρηση τοιχογραφιών, εικόνων, πινάκων, ξυλόγλυπτων, ψηφιδωτών, λίθου, μετάλλων, υφάσματος, χάρτου και αρχαιακού υλικού, οργανικών ανασκαφικών ευρημάτων, κεραμικών και υάλινων αντικειμένων, σύγχρονων έργων τέχνης και αντικειμένων.*

*ββ) την εκτέλεση των προβλεπόμενων εργασιών στις μελέτες συντήρησης και την αξιολόγηση του έργου της συντήρησης, σε συνεργασία με τα υπόλοιπα Τμήματα της Διεύθυνσης.*

Το Τμήμα Γραμματειακής Υποστήριξης, με αρμοδιότητες:

*αα) Τη γραμματειακή υποστήριξη της Διεύθυνσης.*

*ββ) Τη διαχείριση και τη διεκπεραίωση των οικονομικών υποχρεώσεων και θεμάτων της Διεύθυνσης.*

*γγ) Την τήρηση αρχείου και πρωτοκόλλου της Διεύθυνσης.*

*δδ) Τα θέματα προσωπικού με συμβάσεις ιδιωτικού δικαίου ορισμένου χρόνου, σε συνεργασία με τη διεπιστημονική ομάδα του Τμήματος Μελετών, που ορίζεται κατά περίπτωση, σύμφωνα με τις αναγκαιότητες του έργου συντήρησης.*

*εε) Τα θέματα του τακτικού προσωπικού της Διεύθυνσης*

2. Στη Γενική Διεύθυνση Αναστήλωσης Μουσείων και Τεχνικών έργων, στη Διεύθυνση Έρευνας και Τεχνικής Υποστήριξης μελετών και έργων αναστήλωσης στο Τμήμα Λίθου θα πρέπει να περιγραφούν οι αρμοδιότητες ως εξής:

*α) τη μελέτη της φύσεως και των ιδιοτήτων των λίθων των μνημείων, καθώς και των υλικών που είναι σε γειτνίαση με αυτούς*

*β) την εξέταση της προέλευσης των λίθων των μνημείων, καθώς και άλλων υλικών (κεραμικών κ.ά.)*

*γ) την κατάρτιση προδιαγραφών και προτύπων φυσικοχημικών μεθόδων και τεχνικών ανάλυσης για τη διερεύνηση της τεχνολογίας και συμβολής στην προστασία της Πολιτιστικής Κληρονομιάς*

*δ) την ολοκλήρωση και δημοσιοποίηση βάσεων δεδομένων σχετικών με τα δομικά υλικά μνημείων και υλικών συντήρησης από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα*

ε) την έρευνα μεθόδων συντήρησης και προστασίας των λίθων των μνημείων με στόχο και την προτυποποίηση των εργασιών

στ) την έρευνα και σύνθεση υλικών συντήρησης και προστασίας για λίθους και άλλα δομικά υλικά μνημείων

ζ) θέματα που αφορούν την έρευνα της αρχαίας τεχνολογίας και τον έλεγχο της φύσης και της συμπεριφοράς των υλικών στο χρόνο

η) την παροχή υποστήριξης, με βάση την πολυετή και συνεχώς εμπλουτιζόμενη τεχνογνωσία, σε ερωτήματα Υπηρεσιών του ΥΠ.ΠΟ.Α. και άλλων φορέων

θ) πιλοτικές εφαρμογές πρωτότυπων μεθόδων προστασίας των μνημείων

ι) θέματα που αφορούν τον έλεγχο της αυθεντικότητας των ευρημάτων

κ) συνεργασίες με επιστημονικά ιδρύματα της Ελλάδας και του εξωτερικού

Επίσης ζητάμε να δημιουργηθούν δεκαοκτώ (18) θέσεις εργαζομένων στο τμήμα αυτό. Αναλυτικά, χρειάζονται έξι (6) θέσεις ΠΕ Χημικών, δύο (2) ΠΕ Φυσικών, μία (1) ΠΕ Βιολόγων, δύο (2) ΠΕ χημικών μηχανικών, μία θέση (1) ΠΕ αρχαιολόγου, μία (1) θέση ΠΕ γλυπτών και έξι (6) ΤΕ Συντηρητών αρχαιοτήτων. Οι προτάσεις αυτές αφορούν στο σχέδιο του Οργανισμού του 2017 στην περίπτωση που υλοποιηθεί η δημιουργία της παραπάνω Διεύθυνσης. Σε κάθε άλλη περίπτωση εμμένουμε στην πάγια θέση μας για την αυτονόμηση του Κέντρου Λίθου στην προ του οργανισμού του 2014 κατάστασή του

Κυρία Υπουργέ,

προσβλέπουμε στην άμεση παρέμβασή σας, με στόχους τη διαφύλαξη της ακεραιότητας των συντηρούμενων μνημείων, την εύρυθμη λειτουργία του ΥΠΠΟ, την ισότιμη αντιμετώπιση όλων των Επιστημόνων, όπως προβλέπεται από το Σύνταγμα και την προστασία των εργασιακών δικαιωμάτων των θετικών επιστημόνων, τα οποία πλήττονται βάνουσα.

Στις κοινές προτάσεις που καταθέτουν ΕΕΦ και ΕΕΧ τίγονται **σημαντικά θέματα τόσο νομιμότητας, όσο και επικινδυνότητας στη διαχείριση και την εξασφάλιση αποφυγής μη αναστρέψιμων βλαβών στην πολιτιστική μας κληρονομιά**. Γι' αυτό σας παρακαλούμε για τον προγραμματισμό συνάντησης, ώστε παρουσία των θεσμικά αρμοδίων να σας ενημερώσουμε, να συζητήσουμε τα παραπάνω θέματα και να δρομολογήσουμε την επίλυσή τους προς όφελος κυρίως του πολιτισμού και της διαφύλαξης της ιστορικής μας συνέχειας.

Είμαστε στη διάθεσή σας για οποιαδήποτε διευκρίνιση.

Με εκτίμηση



Για τη Διοικούσα Επιτροπή της ΕΕΦ

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ

*Γεωργία Σιδέρη*

Η ΠΡΟΕΔΡΟΣ

ΦΙΛΛΕΝΙΑ ΣΙΔΕΡΗ

*Φιλλενία Σιδέρη*

Ο ΓΕΝΙΚΟΣ ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ

*Γ. Ζαφειράκης*

Ο ΓΕΝΙΚΟΣ ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ

ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΓΚΑΝΑΤΣΙΟΣ

ΑΚΡΙΒΕΣ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ

ΕΚ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑΣ

# ΣΥΝ.10

## ΠΟΡΙΣΜΑ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΤΩΝ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΣΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΤΟΥ ΚΑΘΟΛΙΚΟΥ ΤΗΣ Ι. ΜΟΝΗΣ ΔΑΦΝΙΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΣΕ ΤΟΠΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΥΓΡΑΣΙΑΣ

### Μέλη επιτροπής

*Ιωάννα Καράνη, Αρχιτέτονας Μηχανικός  
Προϊσταμένη του Τμήματος Έργων της ΔΑΒΜΜ  
Αποστολία Οικονομοπούλου, Πολιτικός Μηχανικός της ΔΑΒΜΜ  
Ουρανία Τσερπέλη, Χημικός Μηχανικός της ΔΑΒΜΜ  
Δρ. Αικατερίνη – Ζωή Φτίκου, ΠΕ Συντηρήτρια της ΔΣΑΝΜ  
Δρ. Πέτρος Πρόκος, ΤΕ Συντηρητής της ΔΣΑΝΜ*

Φεβρουάριος 2017



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- 1.Εισαγωγή
- 2.Ιστορικό
- 3.Υφιστάμενα Υλικά και στις θέσεις των υγρασιών
- 4.Αποτελέσματα μη Αποτελέσματα μη καταστρεπτικού ελέγχου με χρήση Θερμογραφίας Υπερύθρου στα ψηφιδωτά της Ιεράς Μονής Δαφνίου
- 5.Αποτελέσματα ελέγχου με τη μέθοδο της Υγρομέτρησης ψηφιδωτών παραστάσεων στην Ιερά Μονή Δαφνίου
- 6.Διερεύνηση της εξάνθησης αλάτων και της φθοράς πιέσεων κρυστάλλωσης στα ψηφιδωτά του Καθολικού της Ι. Μ. Δαφνίου



Πόρισμα της Επιτροπής  
παρακολούθησης των κλιματολογικών συνθηκών  
στο εσωτερικό του Καθολικού της Ι. Μονής Δαφνίου και της επίδρασης  
σε τοπικά φαινόμενα υγρασίας

**A. Εισαγωγή**

Στις παρυφές του άλσους Χαϊδαρίου, αριστερά της Ιεράς Οδού, που εξακολουθεί από την αρχαιότητα να οδηγεί από την Αθήνα στην Ελευσίνα, και στη θέση πιθανότατα του αρχαίου ιερού του Δαφναίου ή Δαφνίου Απόλλωνα, βρίσκεται η οχυρωμένη Μονή Δαφνίου.

Το καθολικό της Μονής Δαφνίου, που τυπολογικά ανήκει στους ελλαδικούς οκταγωνικούς ναούς, και σώζει υψηλής καλλιτεχνικής αξίας ψηφιδωτό διάκοσμο, χρονολογείται στα μέσα του 11ου αι., ενώ η διώροφη στοά στην δυτική πλευρά είναι λίγο μεταγενέστερη. Η μονή Δαφνίου ήταν σε ακμή έως την φράγκικη κατάκτηση στις αρχές του 13ου αιώνα, οπότε και μετατράπηκε σε μοναστήρι των κιστερκιανών μοναχών. Στη μεταβυζαντινή εποχή χρονολογούνται οι τοιχογραφίες που σώζονται στην κάτω στάθμη του μνημείου. Το μνημείο περιλαμβάνεται στον Κατάλογο Παγκόσμιας Πολιτιστικής Κληρονομιάς της UNESCO.

Το καθολικό, διαστάσεων 29.10μ. x 15.60μ., αποτελείται από τον κυρίως ναό, με τον μεγάλων διαστάσεων τρούλο, τις τέσσερις κεραίες του σταυρού και τα τέσσερα παρεκκλήσια, το τριμερές ιερό, καθώς και δυτικά τον νάρθηκα, επιμήκη χώρο, που συνδέεται με τον κυρίως ναό, μέσω τριών τοξωτών ανοιγμάτων, και τον εξωνάρθηκα, που αποτελούσε αρχικά προσθήκη με την μορφή ισόγειου προστώου, και ορόφου που εκτεινόταν πάνω από την οροφή του νάρθηκα και των δύο γωνιαίων διαμερισμάτων. Η καθ' ύψος σύνδεση των δύο ορόφων στα δυτικά, γινόταν μέσω κλιμακοστασίου στη ΒΔ γωνία του ναού. Στον εξωνάρθηκα, η κιονοστοιχία αποτελείτο από τέσσερις ιωνικούς κίονες, από τους οποίους σώζεται μόνο ο ένας, ενώ τα τόξα είναι οξυκόρυφα.

Ο τρούλος του Καθολικού, εσωτερικά διαμέτρου 7.80μ. και ύψους 16.20μ., στηρίζεται σε κυλινδρικό τύμπανο, στο οποίο διανοίγονται δεκαέξι τοξωτά παράθυρα. Το τύμπανο φέρεται από τέσσερα τόξα και τέσσερα ημιχώνια. Τα τόξα και τα ημιχώνια εδράζονται σε πεσσούς και 2 τοιχοπεσσούς, που είναι διατεταγμένοι έτσι ώστε να σχηματίζουν τον ευρύ, κεντρικό κύριο χώρο του ναού.

Στα παρεκκλήσια η στέγαση πραγματοποιείται με δύο περίπου όμοια σταυροθόλια, μεταξύ των οποίων παρεμβάλλεται τόξο, που στηρίζεται στους εξωτερικούς τοίχους, ακριβώς πάνω από τα μεγάλα τρίλοβα παράθυρα.

Ο νάρθηκας, που είναι τριμερής, μέσω δύο σφενδονίων, στεγάζεται με τρία σταυροθόλια. Το ισόγειο του προστώου στεγαζόταν αρχικά με τρία σταυροθόλια, μέσω τόξων, που προς Β, Ν και Δ μετέφεραν τα φορτία στις περιμετρικές τοιχοποιίες του προστώου, ενώ προς Α εδράζονταν στις πάραστάδες της δυτικής όψης του νάρθηκα.

Οι εξωτερικές όψεις του Καθολικού, στο σύνολό τους, χωρίζονται σε δύο καθ' ύψος ζώνες με οριζόντιο λοξότμητο κοσμήτη. Η υψηλότερη ζώνη είναι κατασκευασμένη κατά το

πλινθοπερίκλειστο σύστημα δόμησης, ενώ στην χαμηλότερη στάθμη, μεγάλοι λιθόπλινθοι σχηματίζουν σταυρούς.

Το καθολικό της Μονής Δαφνίου πλήγηκε από το σεισμό του 1889. Ο τρούλος του ναού που σώζεται σήμερα, ανακατασκευάστηκε το 1891. Κατά την κατασκευή του νέου τρούλου, για την ενίσχυση της δυσκαμψίας του φορέα και την καλύτερη κατανομή των φορτίων, τοποθετήθηκαν αμέσως πάνω από τον κοσμήτη στη βάση του τυμπάνου τρεις δακτύλιοι από σιδηροδοκούς διπλού ταυ. Το 1894 έγιναν εκτεταμένες καθαιρέσεις και ανοικοδομήσεις από τον Τρούμπ, κυρίως στην δυτική πλευρά του ναού.

Από τα διατιθέμενα στοιχεία, προκύπτει ότι μάλλον ο εξωνάρθηκας λειτουργούσε σχεδόν ανεξάρτητα σε σεισμικές καταπονήσεις, με αποτέλεσμα την σταδιακή απώλεια του ορόφου και των σταυροθολίων του. Έτσι, από τον διώροφο εξωνάρθηκα του Καθολικού διατηρούνται σήμερα οι τοξωτές περιμετρικές τοιχοποιίες της ανοικτής στοάς στην στάθμη του ναού, το κλιμακοστάσιο ή κωδωνοστάσιο που οδηγούσε στον όροφο, καθώς και τμήματα του Νότιου τοίχου και του ανακατασκευασμένου από τον Τρούμπ Βόρειου τοίχου.

Το καθολικό της Μονής Δαφνίου, στον σεισμό του 1981, υπέστη τριχοειδείς ρηγματώσεις, ενώ κατά την διάρκεια του σεισμού της Πάρνηθας το 1999, υπέστη σημαντικές καταστροφές όπως ρηγματώσεις, αποκολλήσεις ψηφίδων κλπ, οι οποίες αντιμετωπίστηκαν στα πλαίσια του έργου «Αποκατάσταση Καθολικού της Μονής Δαφνίου-Α΄ Φάση», που χρηματοδοτήθηκε από το Γ΄ΚΠΣ και ολοκληρώθηκε στις 30-7-2007.

Στο πλαίσιο του ΕΣΠΑ 2007-2013 (υπ' αρ. πρωτ. ΕΥΤΟΠ/Α/ΑΤΤ10/233/25-01-2011 Απόφαση της Ειδικής Υπηρεσίας Τομέα Πολιτισμού του ΥΠΠΟΤ για την ένταξη της πράξης «Αποκατάσταση Καθολικού Μονής Δαφνίου – Β΄ Φάση» στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Αττική 2007-2013» με κωδικό ΟΠΣ 327067) πραγματοποιήθηκε η Β΄ φάση Αποκατάστασης του Καθολικού της Μονής Δαφνίου (υπ' αριθμ. ΥΠΠΟΤ/ΔΑΒΜΜ/9544/2409/01-10-2010 Υπουργική Απόφαση έγκρισης της β΄ φάσης), η οποία αποτελούνταν από τα εξής υποέργα:

- 1ο υποέργο:** «Αποκατάσταση Καθολικού Μονής Δαφνίου – Β΄ Δαφνίου. ΔΑΒΜΜ
- 2ο υποέργο:** «Ενίσχυση με μεταλλικές διατάξεις, αποκατάσταση στεγών και κλιμακοστασίου του Καθολικού Μονής Δαφνίου – Β΄ φάση». ΔΑΒΜΜ
- 3ο υποέργο:** «Κατασκευή και τοποθέτηση τριών αντιγράφων ιωνικών κίωνων». ΔΑΒΜΜ
- 4ο υποέργο:** «Συντήρηση εντοίχων ψηφιδωτών Ι. Μ. Δαφνίου». ΔΣΑΝΜ.

## **Β. Ιστορικό**

Με το αριθμ. πρωτ. ΥΠΠΟΑ/ΓΔΑΠΚ/ΔΣΑΝΜ/Φ03/138602/84338/2301/28-4-2016 έγγραφο της Διεύθυνσης Συντήρησης Αρχαίων και Νεωτέρων Μνημείων διαβιβάστηκε η από 18-4-2016 αναφορά των συντηρητριών Ελισάβετ Αναματερού, Μαρίας Δεληπρίμη και Φωτεινής Φετιμόγλου, στην οποία αναφέρονται τα εξής προβλήματα σε ψηφιδωτές παραστάσεις του μνημείου:

1. Εξανθήσεις αλάτων στη ΒΔ πλευρά του Νάρθηκα
2. Μούχλα και μικρής έκτασης εξανθήσεις αλάτων στη ΝΔ πλευρά του Νάρθηκα.
3. Προβλήματα υγρασίας στην τοιχοποιία στο ΒΔ ημιχώνιο.
4. Προβλήματα υγρασίας στην τοιχοποιία στην Νότια Πλευρά της παράστασης της Γέννησης, στο ΝΑ ημιχώνιο.
5. Προβλήματα υγρασίας στην τοιχοποιία στην Ν Πλευρά της παράστασης του Ευαγγελισμού, στο ΒΑ ημιχώνιο.
6. Προβλήματα υγρασίας στην τοιχοποιία της ΝΑ και ΒΑ ακμή του σταυροθολίου των παραστάσεων του Αρχαγγέλου Μιχαήλ και Αρχαγγέλου Γαβριήλ.

Σημειώνεται ότι προβλήματα υγρασίας στο μνημείο είχαν εντοπιστεί και στο παρελθόν μετά την Α΄ Φάση Αποκατάστασης. Σε έγγραφό της (υπ' αριθμ. πρωτ. ΥΠΠΟΑ/ΣΥΝΤ/Φ01/5133/101/635/24-10-2007 έγγραφο της ΔΣΑΝΜ) η ΔΣΑΝΜ αναφέρει ότι παρουσιάστηκαν προβλήματα στεγανότητας με την εμφάνιση κηλίδων υγρασίας μετά από έντονες βροχοπτώσεις και συγκεκριμένα στις εξής περιοχές – παραστάσεις:

1. **Ν. Νάρθηκα**, εσοχή του τόξου ΝΔ και Δ της ψηφιδωτής παράστασης « Η προσευχή της Αγίας Άννης και του Ιωακείμ».
2. **Β. Νάρθηκα**, ΒΔ των παραστάσεων του «Νιπτήρα» και της «Προδοσίας του Ιούδα» και ΒΑ στην εσοχή του τόξου πάνω από την παράσταση του «Νιπτήρα».
3. ΒΔ Διαμέρισμα: πάνω από το σταυροθόλιο.
4. ΝΔ Διαμέρισμα: πάνω από το σταυροθόλιο.
5. Δ. Κεραία, β' επίπεδο: ΝΑ του σταυροθολίου
6. ΝΔ Ημιχώνιο: ΝΑ του τοίχου κάτω από την παράσταση καθώς και στο βόρειο τοίχο της ψηφιδωτής παράστασης της «Βάπτισης».
7. **ΝΑ Ημιχώνιο**: στα βόρεια του τόξου πάνω από την παράσταση «Η Γέννηση του Ιησού», στη δεξιά γωνία και ΒΑ της παράστασης στο τόξο.
8. ΒΑ Ημιχώνιο: στο τόξο ανατολικά και ΒΑ της παράστασης του « Ευαγγελισμού».
9. **ΒΔ Ημιχώνιο**: στο τελείωμα του τόξου, στο δυτικό τμήμα της παράστασης «Μεταμόρφωση του Σωτήρα».
10. **Νότια κόγχη ιερού**: ΝΑ του τόξου πάνω από την παράσταση «Αρχάγγελος Γαβριήλ» και στο σταυροθόλιο.
11. **Βόρεια κόγχη ιερού**: στο σταυροθόλιο.

Επίσης με το υπ' αριθμ. πρωτ. 8075/29-10-2007 έγγραφο της 1<sup>ης</sup> ΕΒΑ αναφέρεται ότι παρουσιάστηκαν τοπικά φαινόμενα υγρασίας και προβλήματα στεγανότητας μετά από ισχυρή βροχόπτωση. Συγκεκριμένα στα εξής σημεία:

1. **Ν. Νάρθηκα**, εσοχή του τόξου ΝΔ και Δ της ψηφιδωτής παράστασης « Η προσευχή της Αγίας Άννης και του Ιωακείμ».
2. **Β. Νάρθηκα**, ΒΔ των παραστάσεων του «Νιπτήρα» και της «Προδοσίας του Ιούδα» και ΒΑ στην εσοχή του τόξου πάνω από την παράσταση του «Νιπτήρα».
3. ΒΔ Διάχωρο του κυρίως ναού: πάνω από το σταυροθόλιο.
4. ΝΔ Διάχωρο του κυρίως ναού: πάνω από το σταυροθόλιο.
5. Δ. Κεραία: ΝΑ του σταυροθολίου
6. ΝΔ Ημιχώνιο: ΝΑ του τοίχου κάτω από την παράσταση καθώς και στο βόρειο τοίχο της ψηφιδωτής παράστασης της «Βάπτισης».
7. **ΝΑ Ημιχώνιο**: στα βόρεια του τόξου πάνω από την παράσταση «Η Γέννηση του Ιησού», στη δεξιά γωνία και ΒΑ της παράστασης στο τόξο.
8. ΒΑ Ημιχώνιο: στο τόξο ανατολικά και ΒΑ της παράστασης του « Ευαγγελισμού».
9. **ΒΔ Ημιχώνιο**: στο τελείωμα του τόξου, στο δυτικό τμήμα της παράστασης «Μεταμόρφωση του Σωτήρα».
10. **Νότια κόγχη ιερού**: ΝΑ του τόξου πάνω από την παράσταση «Αρχάγγελος Γαβριήλ» και στο σταυροθόλιο.
11. ΝΔ παρεκκλήσι: στο σημείο συμβολής του νότιου τοίχου του Καθολικού με το δυτικό σταυροθόλιο
12. Ανατολικά του τρίλοβου παραθύρου στην πρώτη στάθμη της βόρειας κεραίας.

Σημειώνεται, επίσης, ότι κατά την παραλαβή του έργου «Στερέωση Καθολικού Ι. Μονής Δαφνίου-Α' φάση» στην έκθεση επιβλεπόντων που συνοδεύει την Βεβαίωση Περαιώσης αναφέρεται ότι ο ανάδοχος θα πρέπει να παρακολουθεί την υγρασία που παρατηρήθηκε σε ορισμένες περιοχές του μνημεία για την άρση των αιτίων εμφάνισής τους και την αποκατάσταση τους.

Διαπιστώνεται, λοιπόν, από τα παραπάνω ότι τα προβλήματα υγρασίας στα σημεία που αναφέρονται στην από 18-4-2016 αναφορά των συντηρητριών της ΔΣΑΝΜ (ΒΔ πλευρά του Νάρθηκα, ΝΔ πλευρά του Νάρθηκα, ΒΔ ημιχώνιο, ΝΑ ημιχώνιο, ΝΑ και ΒΑ ακμή του σταυροθολίου των παραστάσεων του Αρχαγγέλου Μιχαήλ και Αρχαγγέλου Γαβριήλ), είχαν παρατηρηθεί και μετά από το τέλος της Α' Φάσης Αποκατάστασης του μνημείου και ότι η εμφάνιση των προβλημάτων είχε συνδυαστεί με έντονες βροχοπτώσεις.

Κατά την Β΄ Φάση Αποκατάστασης του μνημείου μετά από ισχυρή βροχόπτωση τον Οκτώβριο του 2014, όπως αναφέρεται στο ΥΠΠΟΑ/ΓΔΑΠΚ/ΕΦΑ Δ.ΑΤΤΙΚΗΣ/291191/169384/01-12-2014 της ΕΦΑ Δυτικής Αττικής, Πειραιώς και Νήσων παρατηρήθηκε έντονη εισροή υδάτων στο μνημείο, ενώ η ΔΑΒΜΜ με το υπ' αριθμ. πρωτ. ΥΠΠΟΑ/ΓΔΑΜΤΕ/ΔΑΒΜΜ/310441/34672/6832/17-12-2014 επεσήμανε ότι έχουν πραγματοποιηθεί όλες οι απαραίτητες ενέργειες στο πλαίσιο της εργολαβίας «Ενίσχυση με μεταλλικές διατάξεις και αποκατάσταση στεγών και κλιμακοστασίου στο Καθολικό Μονής Δαφνίου – Β΄ Φάση» για την κατάλληλη κάλυψη των στεγών του μνημείου.

Κατά την Β΄ Φάση Αποκατάσταση του μνημείου στο πλαίσιο του 2<sup>ου</sup> υποέργου ολοκληρώθηκε η στεγάνωση των στεγών και των δωματίων του μνημείου, με την τοποθέτηση ασφαλικού γαλακτώματος ESHAECOLAC (κατασκευαστής ESHA) και ασφαλικής μεμβράνης με ψηφίδα ESHADIEN sprun Bond Polyester, 4 kg/m<sup>2</sup> (κατασκευαστής ESHA) και την επικεράμωση.

Για την μελέτη των προβλημάτων υγρασίας ορίστηκε η επιτροπή παρακολούθησης των κλιματολογικών συνθηκών στο εσωτερικό του Καθολικού της Ι. Μονής Δαφνίου και της επίδρασης σε τοπικά φαινόμενα υγρασίας με την υπ' αριθμ. πρωτ. ΥΠΠΟΑ/ΓΔΑΜΤΕ/ΔΑΒΜΜ/174007/14142/2317/27-5-2016 Απόφαση, αποτελούμενη από τους:

- **κα Καράνη Ιωάννα**, Αρχιτέκτονας μηχανικός, Προϊσταμένη Τμήματος Έργων ΔΑΒΜΜ
- **κα Οικονομοπούλου Αποστολία**, Πολιτικός Μηχανικός ΔΑΒΜΜ
- **κ. Τσερπέλη Ουρανία**, Χημικός Μηχανικός, ΔΑΒΜΜ
- **κα Φτίκου Αικατερίνη**, ΠΕ Συντηρήτρια της ΔΣΑΝΜ
- **κ. Πέτρο Πρόκο**, ΤΕ Συντηρητής της ΔΣΑΝΜ

Ο χρόνος εργασίας της Επιτροπής ορίστηκε στους έξι μήνες ως την προσωρινή παραλαβή του έργου «Ενίσχυση με μεταλλικές διατάξεις, αποκατάσταση στεγών και κλιμακοστασίου του Καθολικού Μονής Δαφνίου – Β΄ φάση», όπως ορίζεται από τον Ν. 3669/2008. Η Επιτροπή συγκλήθηκε 4 φορές (7-7-2016, 12-7-2016, 10-10-2016, 17-10-2016) είτε επιτόπου του μνημείου είτε στα γραφεία της ΔΑΒΜΜ.

### **Γ. Υφιστάμενα Υλικά στις θέσεις των υγρασιών**

#### **Υλικά ψηφιδωτών στις θέσεις υγρασίας**

Σύμφωνα με το αριθμ. πρωτ. ΥΠΠΟΑ/ΓΔΑΠΚ/ΔΣΑΝΜ/Φ03//388149/231719/5734/23-11-2016 εγγράφου της ΔΣΑΝΜ αναφέρονται τα παρακάτω:

- Οι παραστάσεις «Νιπτήρ», «Προδοσία τού Ιούδα» και «προσευχή της Αγίας Άννας» και ο «Ευαγγελισμός του Ιωακείμ» έχουν αποτοιχιστεί και επανατοποθετηθεί από τον F. Nono. Μετά από αναλύσεις τα κονιάματα του Nono φέρονται να έχουν ως βάση τη φυσική υδραυλική άσβεστο.

- Ο «Άγιος Αβέρκιος» έχει αποτοιχιστεί και επανατοποθετηθεί από τον F. Nono. Την περίοδο του '73-74, σύμφωνα με την βιβλιογραφική έρευνα, έγιναν τμηματικές αποκολλήσεις και επανατοποθετήσεις που όμως δεν ήταν δυνατόν να παρατηρηθούν μακροσκοπικά γιατί ήταν στο κεντρικό τμήμα της παράστασης. Υποθετικά, την περίοδο αυτή χρησιμοποιήθηκαν κονιάματα με βάση το λευκό τσιμέντο.
- Οι παραστάσεις «Γέννηση του Ιησού» και «Μεταμόρφωση του Ιησού» αποτοιχίστηκαν και επανατοποθετήθηκαν από τον F. Nono. Το 83- 84, σύμφωνα με την βιβλιογραφική έρευνα, έγιναν τμηματικές αποκολλήσεις και επανατοποθετήσεις με βάση το λευκό τσιμέντο με ποιοτική σύνθεση: πολτό ασβέστη, μαρμαρόσκονη, χαλαζιακή άμμο, θηραϊκή και τσιμέντο.

### Υλικά Τοιχοποιιών στις θέσεις υγρασίας

Σύμφωνα με την τεχνική έκθεση της ΔΙΤΕΑ «Εργασίες σχεδιασμού κονιαμάτων, ελέγχου πρώτων υλών και δειγματοληπτικών ελέγχων κατά την εφαρμογή των κονιαμάτων στερέωσης των τοιχοποιιών του Καθολικού της Ι. Μονής Δαφνίου που εκτελέστηκαν για την υποστήριξη του έργου της ΔΑΒΜΜ Στερέωση Καθολικού Ι. Μονής Δαφνίου-Α΄ Φάση», στο μνημείο εμφανίζεται μεγάλη ποικιλία κονιαμάτων. Τα κονιάματα του Καθολικού είναι ασβεστοκονιάματα λευκού ή λευκού-γκρι χρώματος, τα οποία χαρακτηρίζονται από συμπαγή δομή και καλή πρόσφυση με το υπόστρωμα. Στο κονίαμα δομής διακρίνονται κατά τόπος συσσωματώματα ασβέστου, μικρορωγμές στην κονία, καθώς και ανακρυσταλλώσεις. Πιθανή θεωρείται η χρήση υδραυλικής ασβέστου, σε νεώτερες επισκευαστικές φάσεις του Ναού, δεδομένου ότι στα αντίστοιχα δείγματα κονιαμάτων δομής και αρμολόγησης σημειώνονται αυξημένα ποσοστά αργιλοπυριτικών ενώσεων, τα οποία πιθανά υποδηλώνουν υδραυλικό χαρακτήρα. Στα αδρανή αναγνωρίζονται πληθυσμοί κόκκων τόσο πυριτικής όσο και ασβεστολιθικής φύσεως φυσικής προέλευσης. Οι κύριοι τύποι δομικών λίθων που απαντώνται στο Καθολικό είναι: κογχυλιάτης λίθος, απολιθωματοφόρος μάργα έως μαργαϊκός ασβεστόλιθος, μαργαϊκός ασβεστόλιθος συμπαγής, ψαμμούχος μάργα υποκίτρινου χρώματος, ψαμμούχος μάργα, συνεκτική, κιτρινέρυθρου χρώματος.

Στο πλαίσιο του ερευνητικού προγράμματος: «Διερεύνηση φυσικοχημικών ιδιοτήτων υλικών δομής και πρόταση συνθέσεων κονιαμάτων επισκευής της Ι.Μ. Δαφνίου», του Εργαστηρίου Δομικών Υλικών, του Τομέα Επιστήμης και Τεχνολογίας των Κατασκευών, Σχολής Πολιτικών Μηχανικών, ΑΠΘ πραγματοποιήθηκε μελέτη της δομής της υφιστάμενης τοιχοποιίας του μνημείου, πριν την εφαρμογή των στερεωτικών μέτρων της Α΄ Φάσης (ενεμάτων και αρμολογημάτων). Επισημαίνονται τα παρακάτω σχετικά με την ύπαρξη θεικών αλάτων στο σημεία όπου παρατηρούνται εξανθήσεις αλάτων, συμφωνά με την από 18-4-2016 αναφορά της ΔΣΑΝΜ, αλλά και στα σημεία, στα οποία παρουσιάστηκε φθορά σύμφωνα με τις παρατηρήσεις της Επιτροπής:

ΘΕΣΗ	Περιεκτικότητα SO <sub>4</sub> (% κ.β.)
ΒΔ πλευρά του Νάρθηκα	0,40
ΝΔ πλευρά του Νάρθηκα	0.41
Πρόθεση (ψηφιδωτό Αγ. Αβερκίου)	0,50

Από τα παραπάνω διαπιστώνεται έντονη ύπαρξη θεικών αλάτων στα υφιστάμενα υλικά δεδομένου ότι το σύνθετες ποσοστό για παρόμοιες τοιχοποιίες είναι της τάξης των 0,01-0,05%.

## Αποτελέσματα μη καταστρεπτικού ελέγχου με χρήση Θερμογραφίας Υπερύθρου στα ψηφιδωτά της Ιεράς Μονής Δαφνίου.

### Πρόλογος

Η εξέταση των ψηφιδωτών παραστάσεων της Ιεράς Μονής Δαφνίου έγινε με τις μη καταστρεπτικές τεχνικές της Θερμογραφίας Υπερύθρου, της Υγρομέτρησης και του Ψηφιακού μικροσκοπίου. Ακόμα πραγματοποιήθηκε λήψη και εξέταση δειγμάτων αλάτων από τα σημεία που υπήρχε πρόσβαση με χρήση ικριωμάτων.

Συνολικά έγιναν τέσσερις επαναληπτικές μετρήσεις στο μνημείο τους μήνες Ιούλιο, Σεπτέμβριο, Οκτώβριο και Νοέμβριο του έτους 2016. Ο μετρητικός εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε και τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την εξέταση της ψηφιδωτής επιφάνειας και των δειγμάτων αναφέρονται στις ενότητες που ακολουθούν.

Η παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε από τους Συντηρητές Δρ. Πρόκο Πέτρο και Φτίκου Αικατερίνη Ζωή υπαλλήλων της ΔΣΑΝΜ σε συνεργασία με την Ουρανία Τσερέπη Ουρανία Χημικό Μηχανικό του Τμήματος Τεχνικών Ερευνών Αναστήλωσης της ΔΑΒΜΜ.

## Αποτελέσματα μη καταστρεπτικού ελέγχου με χρήση Θερμογραφίας Υπερύθρου στα ψηφιδωτά της Ιεράς Μονής Δαφνίου

### Εισαγωγή

Η εξέταση των ψηφιδωτών παραστάσεων της Ιεράς Μονής Δαφνίου με τη μη καταστρεπτική τεχνική της Θερμογραφίας Υπερύθρου πραγματοποιήθηκε στα σημεία που υπήρχε πρόσβαση με χρήση ικριωμάτων. Έγιναν συνολικά τέσσερις επαναληπτικές μετρήσεις στο μνημείο τους μήνες Ιούλιο, Σεπτέμβριο, Οκτώβριο και Νοέμβριο του έτους 2016.

Ο μετρητικός εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε και οι πειραματικές παράμετροι που επιλέχθηκαν για την εξέταση της ψηφιδωτής επιφάνειας, αναφέρονται στον Πίνακα Α.1, ενώ στις παρακάτω ενότητες γίνεται συζήτηση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από τις παραπάνω μεθόδους.

**Πίνακας Α.1:** Εργαστηριακός εξοπλισμός και συνθήκες μετρήσεων.

### **Θερμογραφική κάμερα (IRT): Μοντέλο: ThermaCAM SC640**

Λογισμικό επεξεργασίας: ThermaCAM Researcher Pro 2.8-SR3.

Φασματικό εύρος λειτουργίας: 7.5 – 13 μm.

Αισθητήρας: FPA (Focal Plane Array).

Ανάλυση εικόνας: 640 x 680 pixels (0.65m rad).

Θερμική ευαισθησία: 60 Mkt στους 30°C.

### 1. Ιούλιος

**Συζήτηση και σχολιασμός αποτελεσμάτων Θερμογραφίας Υπερύθρου (IRT) που προέκυψαν από την εξέταση κατά την περίοδο του Ιουλίου**

Στην συγκεκριμένη παράγραφο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από τον θερμογραφικό έλεγχο που πραγματοποιήθηκε στις ακόλουθες ψηφιδωτές παραστάσεις την περίοδο του Ιουλίου.

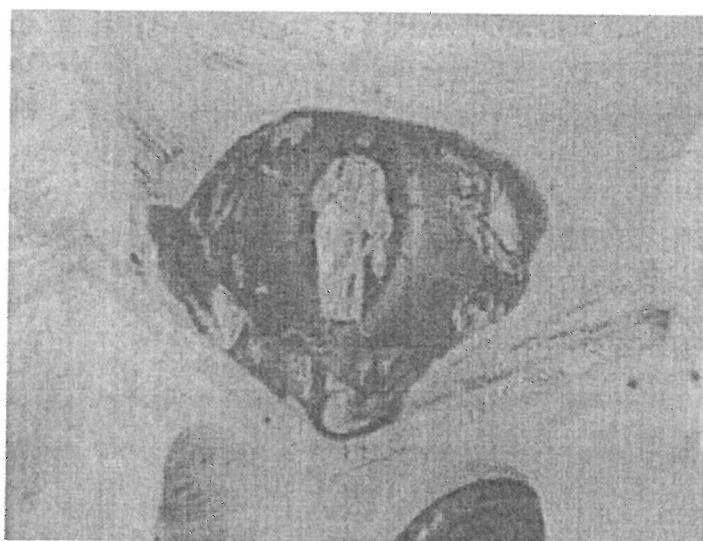
Ψηφιδωτές παραστάσεις που εξετάστηκαν:

- ✦ Στο ΒΔ ημιχώνιο – Κυρίως Ναός «Μεταμόρφωση του Ιησού»
- ✦ Στο ΒΑ ημιχώνιο – Κυρίως Ναός «Ευαγγελισμός της Θεοτόκου»
- ✦ Στο ΝΔ ημιχώνιο – Κυρίως Ναός «Η Βάπτισμα του Ιησού»
- ✦ Στο ΝΑ ημιχώνιο – Κυρίως Ναός «Η Γέννηση του Ιησού»
- ✦ Στο Ιερό – Α. Κόγχη «Πλατυτέρα», Β. Κόγχη «Αρχάγγελος Μιχαήλ», Ν. Κόγχη «Αρχάγγελος Γαβριήλ»
- ✦ Στη ΝΔ πλευρά του Νάρθηκα «Γένεση του Σταυροθολίου» και «Η Προσευχή της Αγίας Άννης και Ο Ευαγγελισμός του Ιωακείμ»
- ✦ Στη ΒΔ πλευρά του Νάρθηκα «Προδοσία του Ιούδα» και «Νιπτήρ»
- ✦ Στο ΝΑ Διακονικό - Ανατολικό τόξο Νότια όψη «Άγιος Αβέρκιος», Βόρεια όψη «Άγιος Ελευθέριος», Κόγχη «Άγιος Νικόλαος»

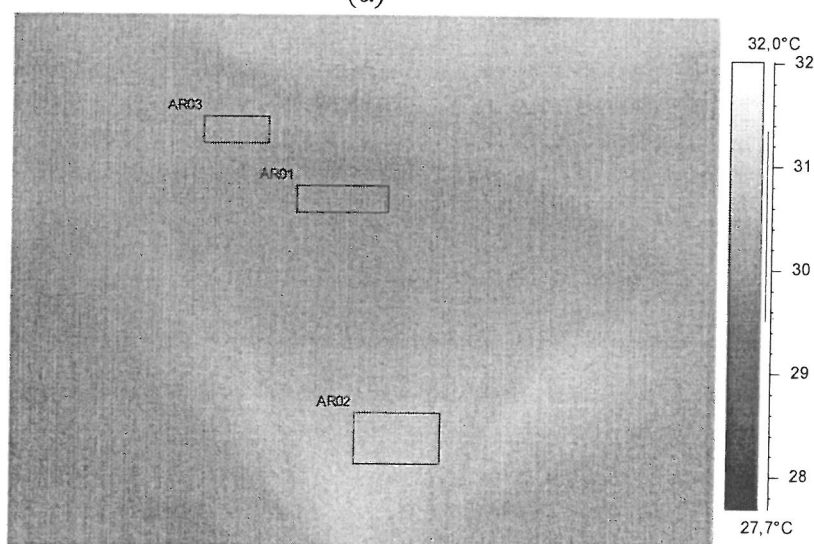
### 1.1 Παραστάσεις ψηφιδωτών στα ημιχώνια του Κυρίως Ναού

Στην Εικόνα 1.1α παρουσιάζεται η περιοχή στο ΒΔ ημιχώνιο με την ψηφιδωτή παράσταση «Μεταμόρφωση του Ιησού» που εξετάστηκε με τη θερμογραφία υπερέυθρου και στην Εικόνα 1.1β η αντίστοιχη θερμική εικόνα. Όπως μπορεί να φανεί από το θερμογράφημα, η επιφάνεια του ψηφιδωτού και της τοιχοποιίας, περιμετρικά αυτού, παρουσιάζει θερμοκρασιακή ομοιομορφία. Στον Πίνακα 1.1 παρουσιάζονται οι θερμοκρασιακές τιμές σε χαρακτηριστικές περιοχές (AR01, AR02, AR03) στην επιφάνεια του ψηφιδωτού, οι οποίες κυμαίνονται μεταξύ 30,1-30,8°C. Η παραπάνω θερμοκρασιακή ομοιομορφία αποδεικνύει ότι δεν υπάρχει συγκέντρωση υγρασίας στα υλικά δόμησης και στο ψηφιδωτό, σε αυτή την περιοχή του Ναού.

Εξέταση με 2?



(α)



(β)

**Εικόνα 1.1:** Εξέταση της περιοχής του ΒΔ ημιχώνιου – Κυρίως Ναός «Μεταμόρφωση του Ιησού» με την τεχνική της θερμογραφίας υπερέυθρου με (α) εικόνα της εξεταζόμενης επιφάνειας και (β) αντίστοιχη θερμική εικόνα, η οποία δείχνει την θερμοκρασιακή ομοιομορφία μεταξύ των υλικών κατασκευής και την απουσία συγκέντρωσης υψηλών ποσοστών υγρασίας στην περιοχή.

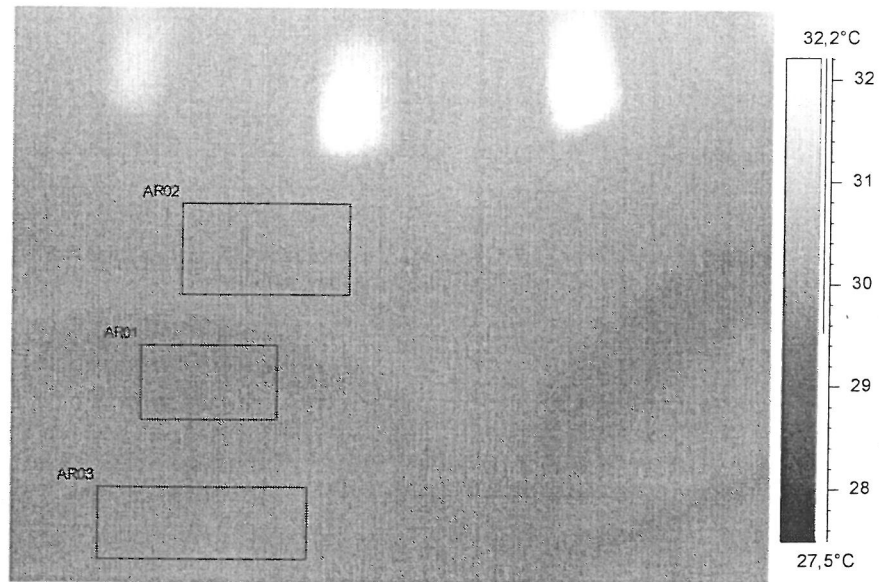
**Πίνακας 1:** Θερμοκρασιακά δεδομένα από τις επιλεγμένες περιοχές εξέτασης στην επιφάνεια.

Περιοχές ελέγχου	Min. [°C]	Max. [°C]	Μέση τιμή
AR01	29,8	30,4	30,1
AR02	30,5	31,1	30,8
AR03	30,1	30,8	30,5

Παρόμοια αποτελέσματα προκύπτουν από την εξέταση με τη θερμογραφία υπερήθρου του ΒΑ ημιγωνίου με την ψηφιδωτή παράσταση «Ευαγγελισμός της Θεοτόκου» (Εικόνα 1.2α), του ΝΔ ημιγωνίου με την ψηφιδωτή παράσταση «Η Βάπτιση του Ιησού» (Εικόνα 1.3α), του ΝΑ ημιγωνίου με την ψηφιδωτή παράσταση «Η Γέννηση του Ιησού» (Εικόνα 1.4α). Στις αντίστοιχες θερμικές εικόνες (1.2β, 1.3β, 1.4β) φαίνεται θερμοκρασιακή ομοιομορφία μεταξύ των δομικών υλικών και απουσία συγκέντρωσης υψηλών ποσοστών υγρασίας. Ακόμα από την εξέταση επιλεγμένων περιοχών της επιφάνειας της τοιχοδομής και του ψηφιδωτού, η φαινόμενη θερμοκρασία κυμαίνεται μεταξύ 30 – 30,7 °C (Πίνακες 1, 2, 3).



(α)

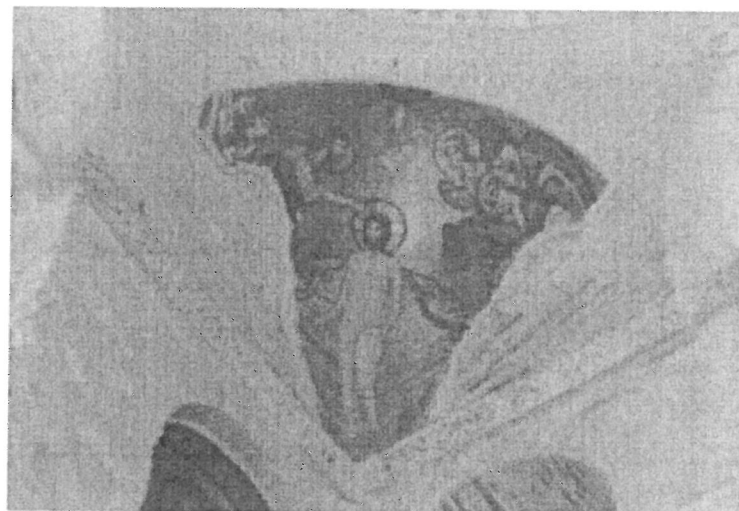


(β)

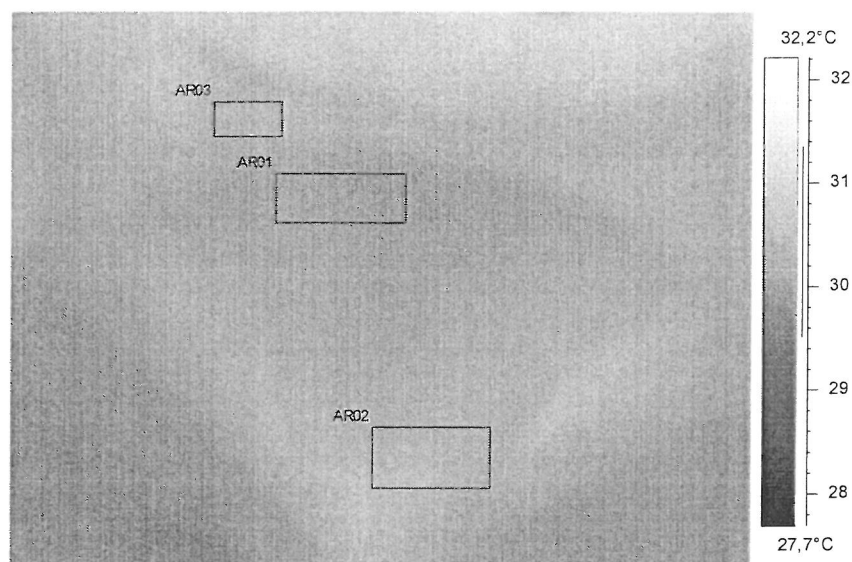
**Εικόνα 1.2:** Θερμογραφικός έλεγχος στην περιοχή του ΒΑ ημιχωνίου – Κυρίως Ναός «Ευαγγελισμός της Θεοτόκου» με (α) εικόνα της εξεταζόμενης επιφάνειας και (β) αντίστοιχη θερμική εικόνα, η οποία αποκάλυψε την θερμοκρασιακή ομοιομορφία μεταξύ των υλικών κατασκευής και την απουσία συγκέντρωσης υψηλών ποσοστών υγρασίας στην περιοχή.

**Πίνακας 2:** Θερμοκρασιακά δεδομένα από τις επιλεγμένες περιοχές εξέτασης στην επιφάνεια.

Περιοχές ελέγχου	Min. [°C]	Max. [°C]	Μέση τιμή
AR01	29,6	30,3	29,9
AR02	29,8	30,7	30,2
AR03	29,6	30,7	30,2



(α)



(β)

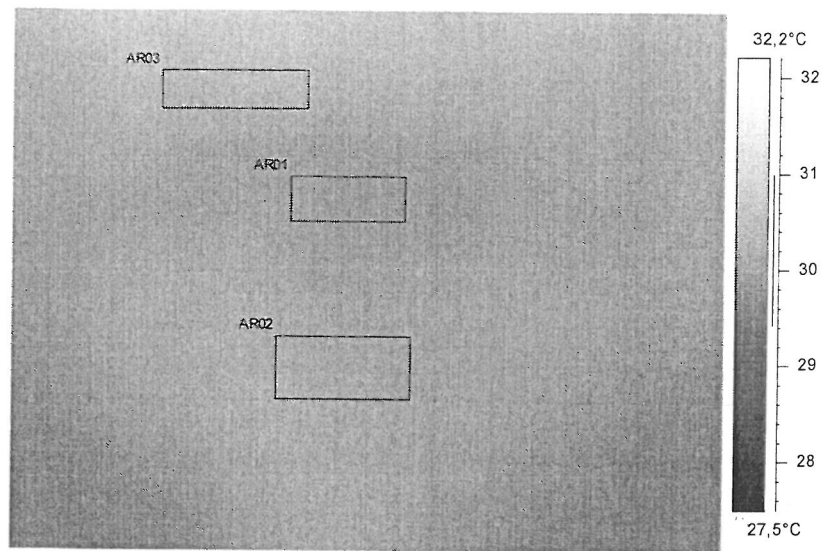
**Εικόνα 1.3:** Θερμογραφικός έλεγχος στην περιοχή του ΝΔ ημιχωνίου – Κυρίας Ναός «Η Βαπτιση του Ιησού» με (α) εικόνα της εξεταζόμενης επιφάνειας και (β) αντίστοιχη θερμική εικόνα, η οποία αποκάλυψε την θερμοκρασιακή ομοιομορφία μεταξύ των υλικών κατασκευής και την απουσία συγκέντρωσης υψηλών ποσοστών υγρασίας στην περιοχή.

**Πίνακας 3:** Θερμοκρασιακά δεδομένα από τις επιλεγμένες περιοχές εξέτασης στην επιφάνεια.

Περιοχές ελέγχου	Min. [°C]	Max. [°C]	Μέση τιμή
AR01	29,7	30,5	30,1
AR02	30,5	31,1	30,8
AR03	30,2	30,8	30,5



(α)



(β)

**Εικόνα 1.4:** Θερμογραφικός έλεγχος στην περιοχή του ΝΑ ημιγωνίου – Κυρίως Ναός «Η Γένεση του Ιησού» με (α) εικόνα της εξεταζόμενης επιφάνειας και (β) αντίστοιχη θερμική εικόνα, η οποία αποκάλυψε την θερμοκρασιακή ομοιομορφία μεταξύ των υλικών κατασκευής και την απουσία συγκέντρωσης υψηλών ποσοστών υγρασίας στην περιοχή.

**Πίνακας 4:** Θερμοκρασιακά δεδομένα από τις επιλεγμένες περιοχές εξέτασης στην επιφάνεια.

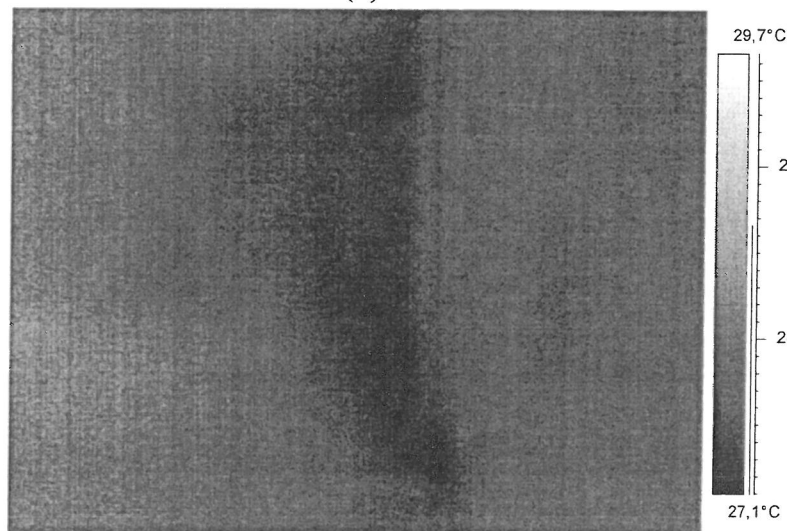
Περιοχές ελέγχου	Min. [°C]	Max. [°C]	Μέση τιμή
AR01	29,8	30,4	30,1
AR02	30,2	30,8	30,5
AR03	30,2	30,9	30,5

## 1.2 Παραστάσεις ψηφιδωτών στη ΝΔ πλευρά του Νάρθηκα

Στην Εικόνα 1.5α παρουσιάζεται η περιοχή που εξετάστηκε με τη θερμογραφία υπερύθρου και στην Εικόνα 1.5β η αντίστοιχη θερμική εικόνα. Όπως μπορεί να φανεί από το θερμογράφημα στην Εικόνα 1.5β, ψυχρές περιοχές (περιοχές χαμηλότερης θερμοκρασίας) εντοπίστηκαν στην επιφάνεια της τοιχοδομής μεταξύ των ψηφιδωτών παραστάσεων «Η Προσευχή της Αγίας Άννης και ο Ευαγγελισμός του Ιωακείμ» και «Η Ευλογία της Θεοτόκου υπό τους Ιερείς». Η καταγραφή διαφορετικών θερμοκρασιακών διαβαθμίσεων στην περιοχή αυτή, μπορεί να αποδοθεί στην ύπαρξη υγρασίας (κίτρινο πλαίσιο στην Εικόνα 1.5α).



(α)

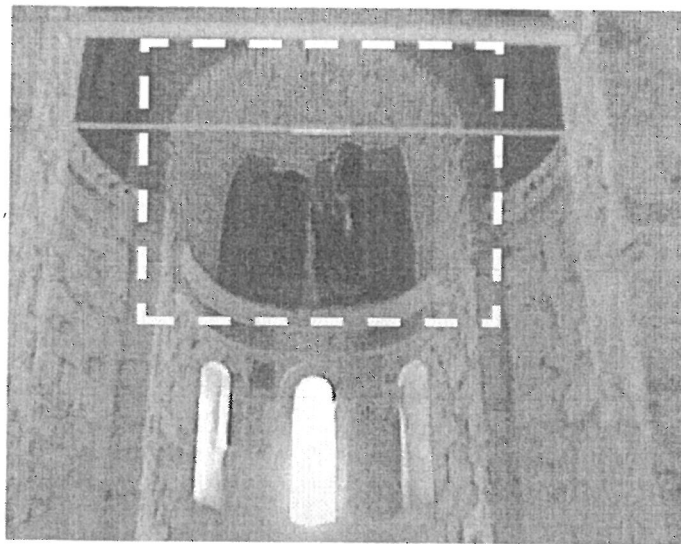


(β)

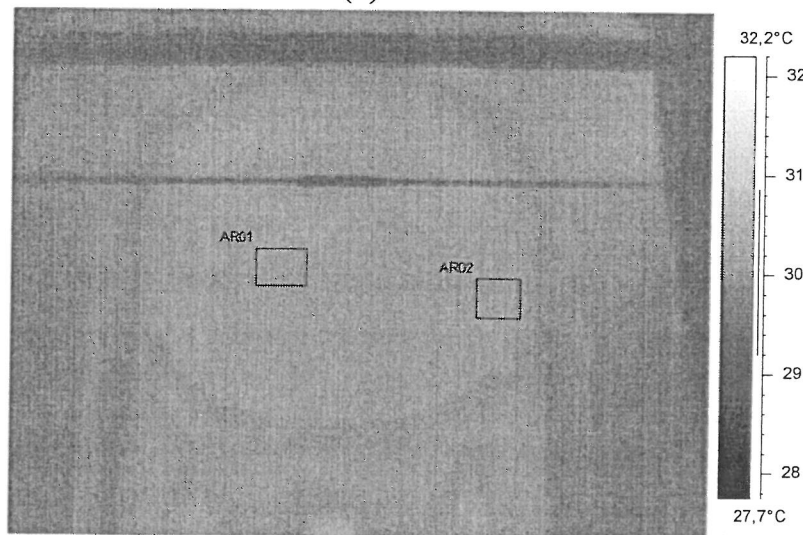
**Εικόνα 1.5:** Θερμογραφικός έλεγχος στη ΝΔ πλευρά του Νάρθηκα των ψηφιδωτών παραστάσεων «Η Προσευχή της Αγίας Άνης και ο Ευαγγελισμός του Ιωακείμ» και «Η Ευλογία της Θεοτόκου υπό τους Ιερείς» με (α) εικόνα της εξεταζόμενης επιφάνειας και (β) αντίστοιχη θερμική εικόνα, η οποία αποκάλυψε την ύπαρξη υψηλών ποσοστών υγρασίας στην περιοχή της τοιχοδομής που επισημαίνεται με μπλε χρώμα.

### 1.3 Παράσταση ψηφιδωτού Ιερό

Ο θερμογραφικός έλεγχος της περιοχής του Ιερού του Ναού, όπου βρίσκεται το ψηφιδωτό «Πλατυτέρα», έδειξε θερμοκρασιακή ομοιομορφία τόσο στην τοιχοποιία όσο και στη ψηφοθετημένη επιφάνεια. Η εξεταζόμενη περιοχή επισημαίνεται με κίτρινο πλαίσιο στην Εικόνα 1.6α, ενώ στον Πίνακα 5 παρουσιάζονται ενδεικτικά οι τιμές της φαινόμενης θερμοκρασίας επιλεγμένων περιοχών οι οποίες κυμαίνονται στους περίπου 30°C.



(α)



(β)

**Εικόνα 1.6:** Θερμογραφικός έλεγχος στην περιοχή του Ιερού στο ψηφιδωτό «Πλατυτέρα» ψηφιδωτού δαπέδου με (α) εικόνα της εξεταζόμενης επιφάνειας και (β) αντίστοιχη θερμική εικόνα, η οποία έδειξε θερμική ομοιομορφία της επιφάνειας και απουσία υγρασίας.

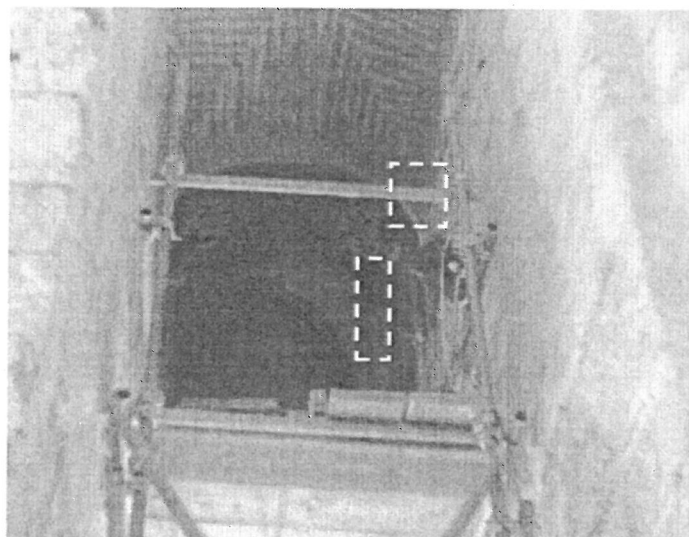
**Πίνακας 5:** Θερμοκρασιακά δεδομένα από τις επιλεγμένες περιοχές εξέτασης στην επιφάνεια.

Περιοχές ελέγχου	Min. [°C]	Max. [°C]	Μέση τιμή
AR01	30,1	30,7	30,4
AR02	30,1	30,7	30,4

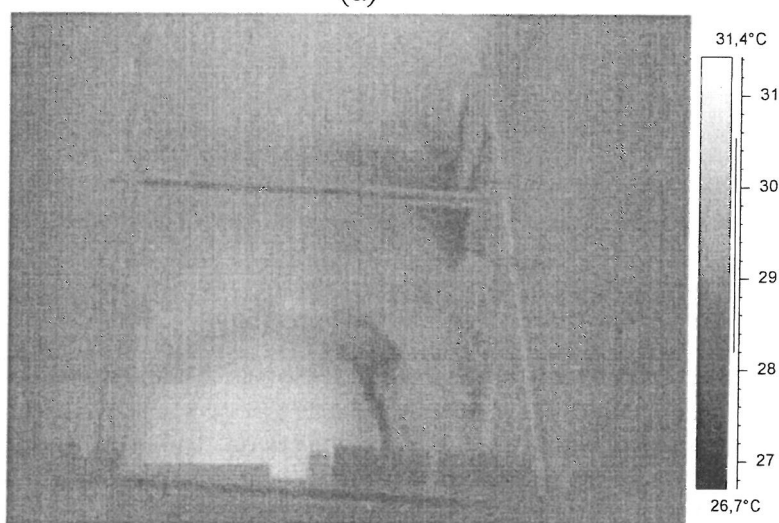
#### 1.4 Παραστάσεις ψηφιδωτών στο Διακονικό

Στην Εικόνα 1.7α παρουσιάζεται η περιοχή που εξετάστηκε με τη θερμογραφία υπερύθρου και στην Εικόνα 1.7β η αντίστοιχη θερμική εικόνα. Οι ψηφιδωτές παραστάσεις που βρίσκονται σε αυτή την περιοχή είναι στο ανατολικό τόξο στη νότια

όψη «Άγιος Αβέρκιος» και στη βόρεια όψη «Άγιος Ελευθέριος», ενώ στην κόγχη βρίσκεται το ψηφιδωτό «Άγιος Νικόλαος».



(α)

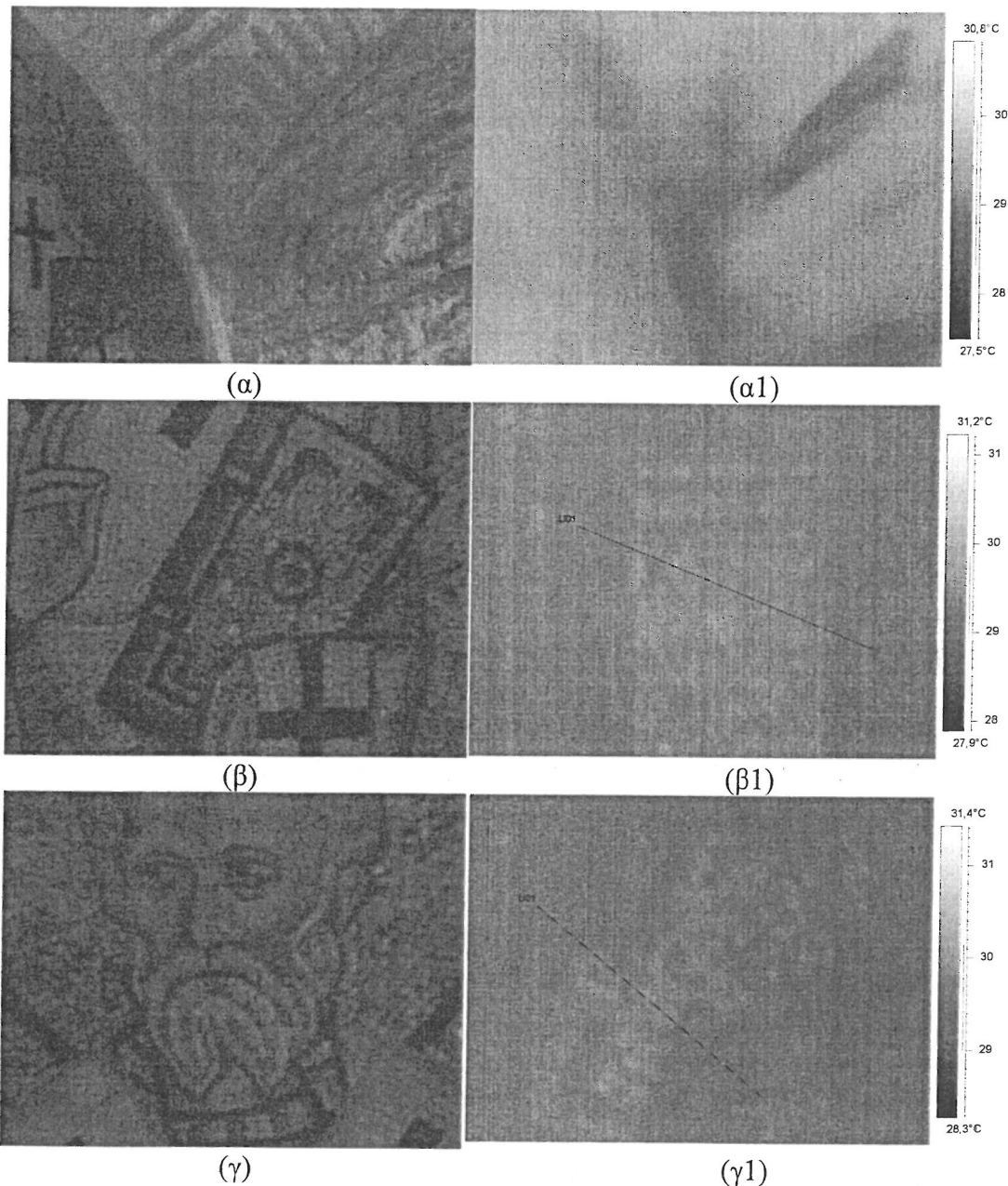


(β)

**Εικόνα 1.7:** Θερμογραφικός έλεγχος στην περιοχή του Διακονικού με (α) εικόνα της εξεταζόμενης επιφάνειας και (β) αντίστοιχη θερμική εικόνα, η οποία αποκάλυψε την ύπαρξη υγρασίας, η παρουσία της οποίας ήταν έντονη στη νότια όψη του τόξου περιμετρικά του ψηφιδωτού «Άγιος Αβέρκιος».

Όπως μπορεί να φανεί από το θερμογράφημα στην Εικόνα 1.7β, ψυχρές περιοχές (περιοχές χαμηλότερης θερμοκρασίας) εντοπίστηκαν στην επιφάνεια της τοιχοδομής μεταξύ των ψηφιδωτών παραστάσεων. Η καταγραφή διαφορετικών θερμοκρασιακών διαβαθμίσεων στην περιοχή αυτή επισημαίνεται στο θερμογράφημα της Εικόνας 1.7β με μπλε χρώμα και μπορεί να αποδοθεί στην ύπαρξη υγρασίας. Ειδικότερα ψυχρές περιοχές εντοπίστηκαν στα τμήματα της τοιχοδομής στη νότια όψη του τόξου περιμετρικά του ψηφιδωτού «Άγιος Αβέρκιος» (Εικόνα 1.7α, κίτρινα πλαίσια).

Με στόχο την διεξαγωγή περισσότερων συμπερασμάτων πραγματοποιήθηκε εξέταση με τη θερμοκάμερα στη νότια όψη του τόξου στο ψηφιδωτό «Άγιος Αβέρκιος». Στις Εικόνες 1.8α παρουσιάζεται η περιοχή της τοιχοδομής του τόξου με τμήμα του ψηφιδωτού που εξετάστηκαν με τη θερμογραφία υπερύθρου. Στην αντίστοιχη θερμική Εικόνα 1.8α<sub>1</sub> είναι εμφανής η παρουσία υγρασίας στην τοιχοδομή του τόξου, η οποία επισημαίνεται με ψυχρά χρώματα στο θερμογράφημα.



**Εικόνα 1.8:** Θερμογραφικός έλεγχος του ψηφιδωτού δαπέδου «Άγιος Αβέρκιος». Στη δεξιά στήλη παρουσιάζονται οι εικόνες των εξεταζόμενων επιφανειών και στην αριστερή στήλη οι αντίστοιχες θερμικές εικόνες, με (α1) να αποκαλύπτει συγκέντρωση υγρασίας στην επιφάνεια της τοιχοδομής του τόξου πλησίον του ψηφιδωτού και (β1) και (γ1) να παρουσιάζουν θερμοκρασιακή ομοιομορφία στην ψηφοθετημένη επιφάνεια.

Στις Εικόνες 1.8β,γ παρουσιάζεται η εξέταση της επιφανείας του ψηφιδωτού «Άγιος Αβέρκιος». Η επεξεργασία επιλεγμένων σημείων LI01(β<sub>1</sub>) και LI01(γ<sub>1</sub>) στο θερμογράφημα (Εικόνες 1.8 β<sub>1</sub>,γ<sub>1</sub>, Πίνακας 6) έδειξε θερμική ομοιομορφία στην ψηφοθετημένη επιφάνεια.

**Πίνακας 6:** Θερμοκρασιακά δεδομένα από τις επιλεγμένες περιοχές εξέτασης στην επιφάνεια.

Περιοχές ελέγχου	Min. [°C]	Max. [°C]	Μέση τιμή
LI01(γ <sub>1</sub> )	29,1	29,8	29,5
LI01(δ <sub>1</sub> )	29,3	30,0	29,6

## 2. Σεπτέμβριος

**Συζήτηση και σχολιασμός αποτελεσμάτων Θερμογραφίας Υπερύθρου (IRT) που προέκυψαν από την εξέταση κατά την περίοδο του Σεπτεμβρίου**

Επαναληπτικός έλεγχος έγινε κατά την περίοδο του Σεπτεμβρίου στα ψηφιδωτά που αναφέρονται στην Παράγραφο 1, καθώς επίσης εξετάστηκαν και τα ψηφιδωτά της Πρόθεσης, όπου στη δεδομένη χρονική στιγμή, ήταν δυνατή η πρόσβαση μετά την τοποθέτηση ικριώματος. Στις παραγράφους που ακολουθούν παρουσιάζεται η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων IRT στις περιοχές που έδειξαν ανομοιομορφη κατανομή της φαινόμενης θερμοκρασίας στην επιφάνεια.

Ειδικότερα ψυχρές περιοχές (περιοχές χαμηλότερης θερμοκρασίας) εντοπίστηκαν στις εξής περιοχές του Ναού:

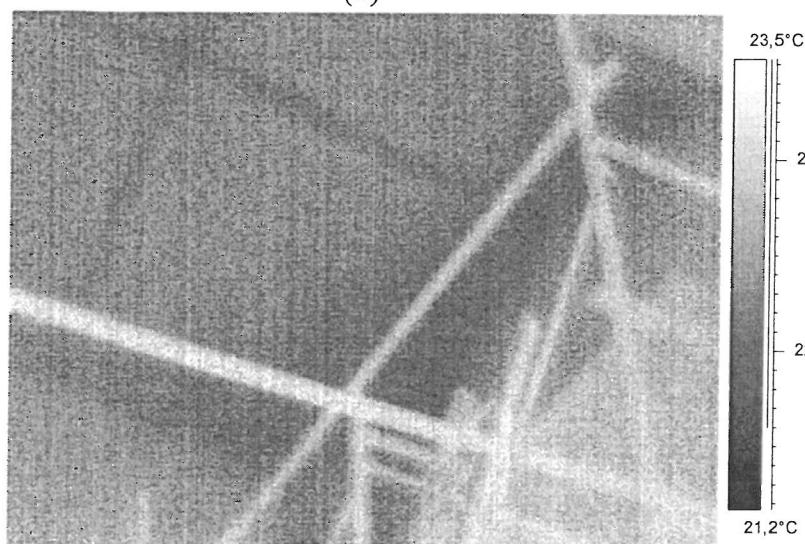
- ✦ Στη ΝΔ πλευρά του Νάρθηκα «Γένεση του Σταυροθολίου» και «Η Προσευχή της Αγίας Άννης και Ο Ευαγγελισμός του Ιωακείμ»
- ✦ Στη ΒΔ πλευρά του Νάρθηκα «Προδοσία του Ιούδα» και «Νιπτήρ»
- ✦ Στο ΝΑ Διακονικό - Ανατολικό τόξο Νότια όψη «Άγιος Αβέρκιος», Βόρεια όψη «Άγιος Ελευθέριος», Κόγχη «Άγιος Νικόλαος»

### **2.1 Παραστάσεις ψηφιδωτών στον Νάρθηκα**

Στο θερμογράφημα της Εικόνας 2.1β, φαίνονται ψυχρές περιοχές (περιοχές χαμηλότερης θερμοκρασίας) στην επιφάνεια της τοιχοδομής περιμετρικά των ψηφιδωτών παραστάσεων «Η Προσευχή της Αγίας Άννης και ο Ευαγγελισμός του Ιωακείμ» και «Η Ευλογία της Θεοτόκου υπό τους Ιερείς» (Εικόνα 2.1α). Η καταγραφή διαφορετικών θερμοκρασιακών διαβαθμίσεων στην περιοχή αυτή, μπορεί να αποδοθεί στην ύπαρξη υγρασίας. Στην ίδια περιοχή είχε ανιχνευτεί υγρασία και στην εξέταση κατά την περίοδο του Ιουλίου (Εικόνα 1.5).



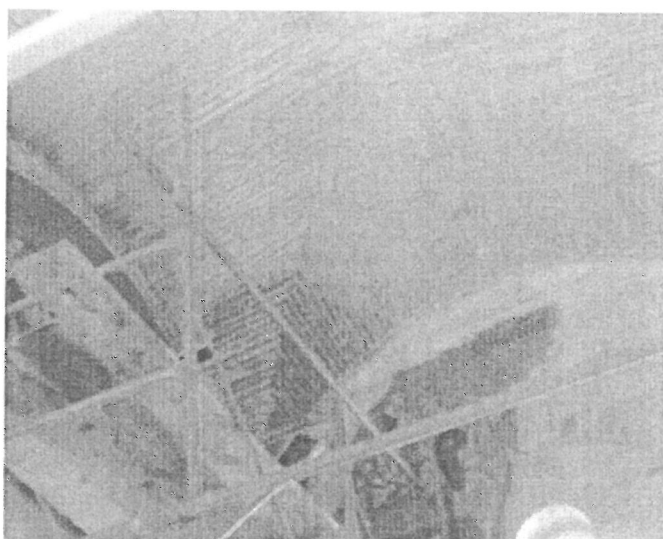
(α)



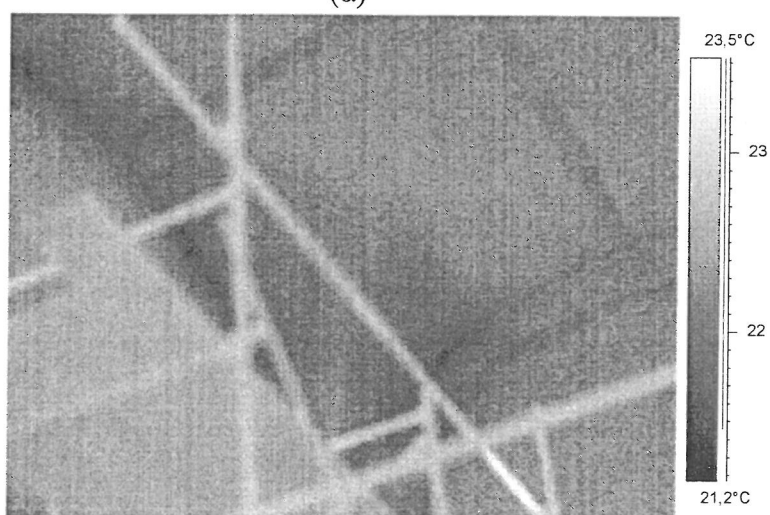
(β)

**Εικόνα 2.1:** Θερμογραφικός έλεγχος στη ΝΔ πλευρά του Νάρθηκα των ψηφιδωτών παραστάσεων «Η Προσευχή της Αγίας Άνης και ο Ευαγγελισμός του Ιωακείμ» και «Η Ευλογία της Θεοτόκου υπό τους Ιερείς» με (α) εικόνα της εξεταζόμενης επιφάνειας και (β) αντίστοιχη θερμική εικόνα, η οποία αποκάλυψε την ύπαρξη υψηλών ποσοστών υγρασίας στην περιοχή της τοιχοδομής που επισημαίνεται με μπλε χρώμα.

Στην Εικόνα 2.2α παρουσιάζεται η εξέταση της περιοχής ΒΑ του Νάρθηκα στις ψηφιδωτές παραστάσεις «Προδοσία του Ιούδα» και «Νιπτήρ». Στο θερμογράφημα της Εικόνας 2.2β, φαίνονται ψυχρές περιοχές (περιοχές χαμηλότερης θερμοκρασίας) στην επιφάνεια της τοιχοδομής περιμετρικά των ψηφιδωτών παραστάσεων, η διαφορά αυτή μπορεί να αποδοθεί στην ύπαρξη υγρασίας.



(α)



(β)

**Εικόνα 2.2:** Θερμογραφικός έλεγχος στη ΒΔ πλευρά του Νάρθηκα των ψηφιδωτών παραστάσεων «Προδοσία του Ιούδα» και «Νιπτήρ» με (α) εικόνα της εξεταζόμενης επιφάνειας και (β) αντίστοιχη θερμική εικόνα, η οποία αποκάλυψε την ύπαρξη υψηλών ποσοστών υγρασίας στην περιοχή της τοιχοδομής που επισημαίνεται με μπλε χρώμα.

## 2.2 Παραστάσεις ψηφιδωτών στο Διακονικό

Στις Εικόνες 2.3α και 2.4α παρουσιάζεται η περιοχή που εξετάστηκε με τη θερμογραφία υπερέθρου στο ανατολικό τόξο στη νότια όψη του Διακονικού στην ψηφιδωτή παράσταση «Άγιος Αβέρκιος». Στα αντίστοιχα θερμογραφήματα των Εικόνων 2.3β και 2.4β, παρατηρούνται ψυχρές περιοχές στην τοιχοποιία περιμετρικά του ψηφιδωτού που συνδέονται με την κατακράτηση υγρασίας από το υλικό.

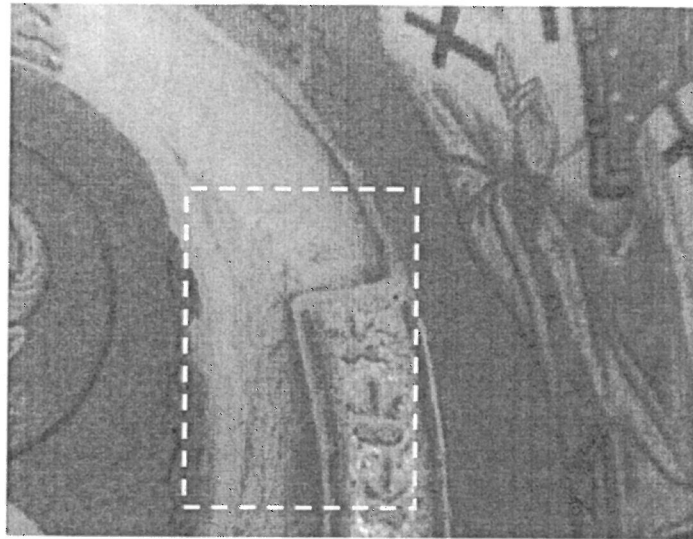


(α)

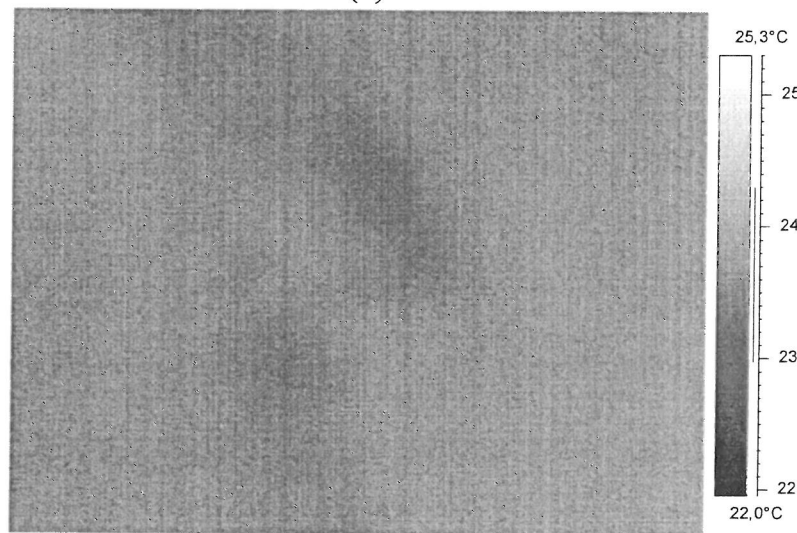


(β)

**Εικόνα 2.3:** Θερμογραφικός έλεγχος στην περιοχή του Διακονικού στο ψηφιδωτό «Άγιος Αβέρκιος» με (α) εικόνα της εξεταζόμενης επιφάνειας και (β) αντίστοιχη θερμική εικόνα, η οποία αποκάλυψε την ύπαρξη υγρασίας, η παρουσία της οποίας ήταν έντονη στη νότια όψη του τόξου περιμετρικά του ψηφιδωτού «Άγιος Αβέρκιος».



(α)

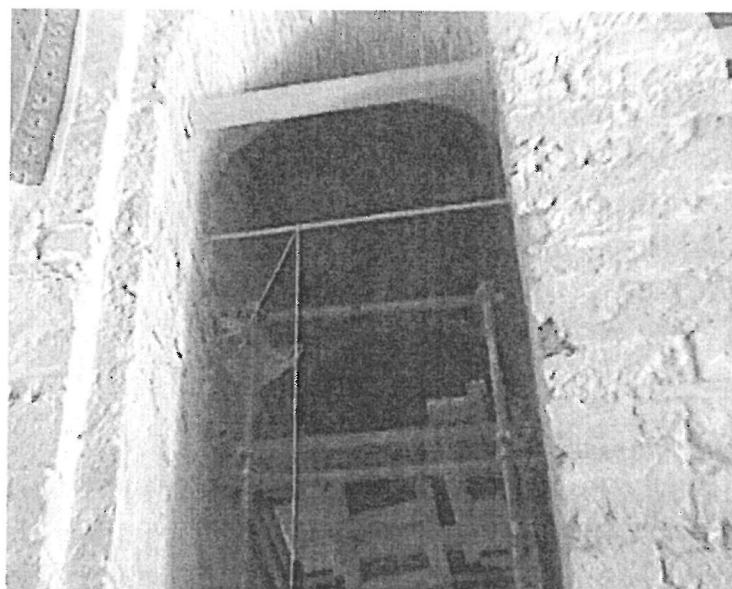


(β)

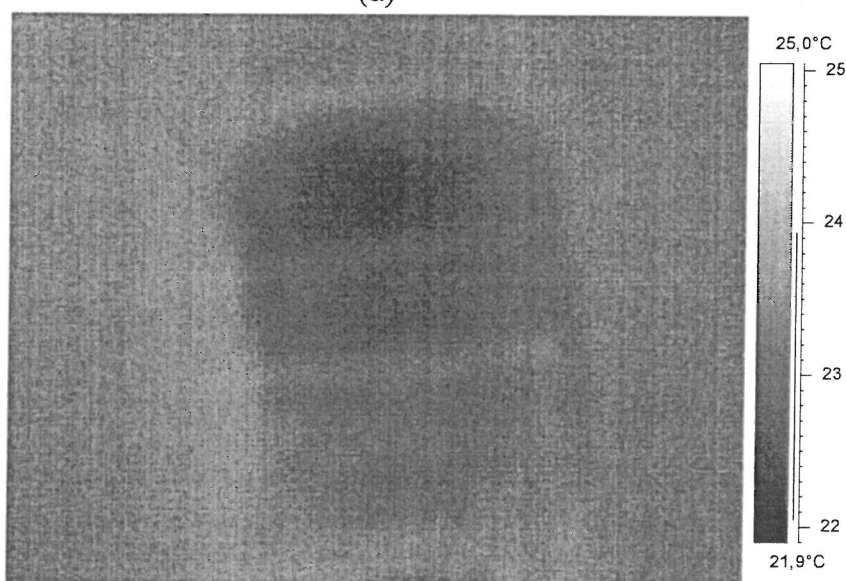
**Εικόνα 2.4:** Θερμογραφικός έλεγχος στην περιοχή του Διακονικού στο ψηφιδωτό «Άγιος Αβέρκιος» με (α) εικόνα της εξεταζόμενης επιφάνειας και (β) αντίστοιχη θερμική εικόνα, η οποία αποκάλυψε την ύπαρξη υγρασίας που φαίνεται με μπλε χρώμα. Η παρουσία της υγρασίας είναι πιο έντονη στην περιοχή της τοιχοδομής που επισημαίνεται με κίτρινο διακεκομμένο πλαίσιο (α).

### 2.3 Παραστάσεις ψηφιδωτών στην Πρόθεση

Οι ψηφιδωτές παραστάσεις που βρίσκονται σε αυτή την περιοχή είναι στο ανατολικό τόξο στη νότια όψη «Άγιος Άνθιμος» και στη βόρεια όψη «Άγιος Σιλβέστρος», ενώ στην κόγχη βρίσκεται το ψηφιδωτό «Άγιος Ιωάννης ο Πρόδρομος». Η εξέταση της περιοχής με θερμογραφία υπερύθρου έδειξε χαμηλότερες θερμοκρασίες (ψυχρές περιοχές) σε σχέση με τον υπόλοιπο Ναό. Στην Εικόνα 2.5α παρουσιάζεται η περιοχή της πρόθεσης και στην Εικόνα 2.5β το αντίστοιχο θερμογράφημα. Επισημαίνονται ψυχρές περιοχές με μπλε χρώμα, οι οποίες αποδίδονται στην κατακράτηση υγρασίας από το δομικό υλικό.



(α)



(β)

**Εικόνα 2.5:** Θερμογραφικός έλεγχος στην περιοχή της Πρόθεσης με (α) εικόνα της εξεταζόμενης επιφάνειας και (β) αντίστοιχη θερμική εικόνα, η οποία αποκάλυψε την ύπαρξη υγρασίας που φαίνεται με μπλε χρώμα.

### **3. Οκτώβριος**

**Συζήτηση και σχολιασμός αποτελεσμάτων Θερμογραφίας Υπερύθρου (IRT) που προέκυψαν από την εξέταση κατά την περίοδο του Οκτωβρίου**

Επαναληπτικός έλεγχος έγινε κατά την περίοδο του Οκτωβρίου στα ψηφιδωτά που αναφέρονται στην Παράγραφο 1. Στις παραγράφους που ακολουθούν παρουσιάζεται η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων IRT στις περιοχές που έδειξαν ανομοιόμορφη κατανομή της φαινόμενης θερμοκρασίας στην επιφάνεια.

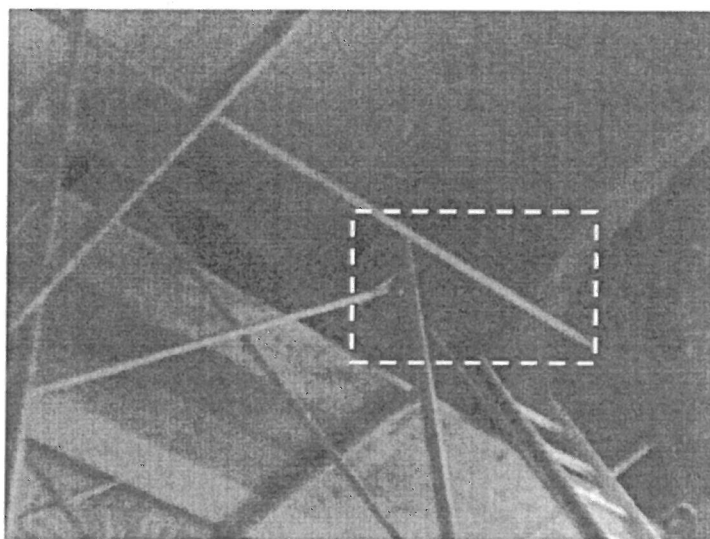
Ειδικότερα ψυχρές περιοχές (περιοχές χαμηλότερης θερμοκρασίας) εντοπίστηκαν στις εξής περιοχές του Ναού:

1. Στη ΝΔ πλευρά του Νάρθηκα «Γένεση του Σταυροθολίου» και «Η Προσευχή της Αγίας Άννης και Ο Ευαγγελισμός του Ιωακείμ»
2. Στη ΒΔ πλευρά του Νάρθηκα «Προδοσία του Ιούδα» και «Νιπτήρ»
3. Στο ΝΑ Διακονικό - Ανατολικό τόξο Νότια όψη «Άγιος Αβέρκιος», Βόρεια όψη «Άγιος Ελευθέριος», Κόγχη «Άγιος Νικόλαος»
4. Στην ΒΑ Πρόθεση - Ανατολικό τόξο Νότια όψη «Άγιος Άνθιμος», Βόρεια όψη «Άγιος Σιλβέστρος», Κόγχη «Άγιος Ιωάννης ο Πρόδρομος»
5. Στη Β Κόγχη του Ιερού στην παράσταση «Αρχάγγελος Μιχαήλ»

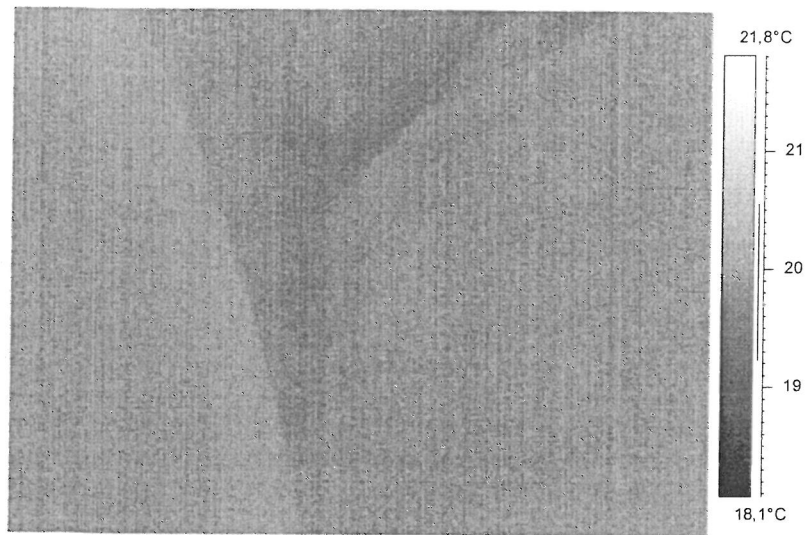
### 3.1 Παραστάσεις ψηφιδωτών στον Νάρθηκα

Με την τεχνική IRT εντοπίστηκε συγκέντρωση υγρασίας στον Νάρθηκα στην επιφάνεια της τοιχοδομής περιμετρικά των ψηφιδωτών παραστάσεων «Η Προσευχή της Αγίας Άννης και ο Ευαγγελισμός του Ιωακείμ» και «Η Ευλογία της Θεοτόκου υπό τους Ιερείς» καθώς και «Προδοσία του Ιούδα» και «Νιπτήρ». Στις ίδιες περιοχές είχε ανιχνευτεί υγρασία και στην εξέταση με θερμοκάμερα κατά τις περιόδους του Ιουλίου και του Σεπτεμβρίου.

Ειδικότερα, το φαινόμενο ήταν ιδιαίτερα έντονο στην ΒΑ πλευρά του Νάρθηκα στις ψηφιδωτές παραστάσεις «Προδοσία του Ιούδα» και «Νιπτήρ». Στο θερμογράφημα της Εικόνας 3.1β, φαίνονται ψυχρές περιοχές (περιοχές χαμηλότερης θερμοκρασίας) στην επιφάνεια της τοιχοδομής περιμετρικά των εν λόγω ψηφιδωτών.

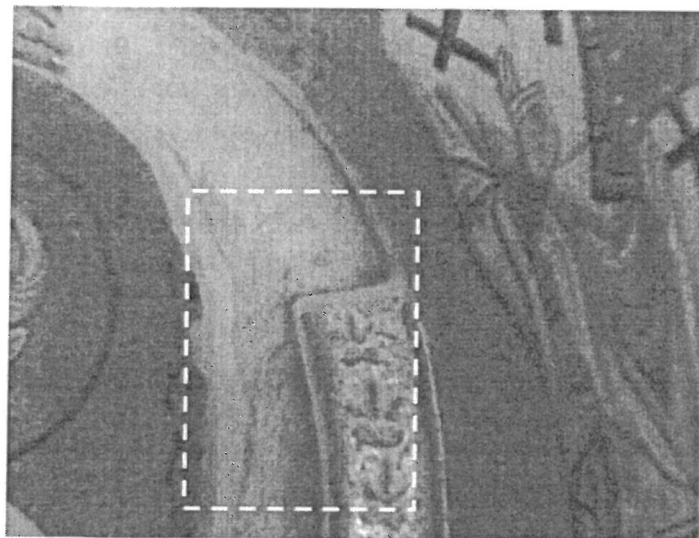


(α)

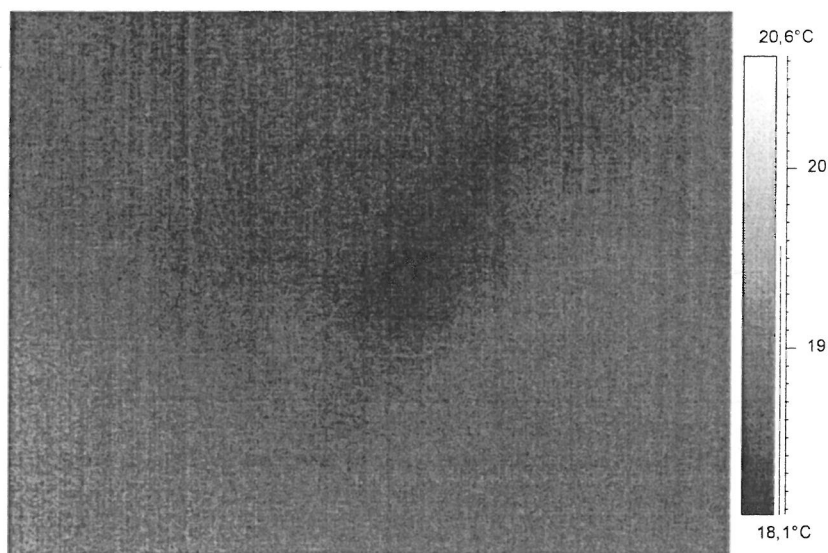


(β)

**Εικόνα 3.2:** Θερμογραφικός έλεγχος στην περιοχή του Διακονικού στο ψηφιδωτό «Άγιος Αβέρκιος» με (α) εικόνα της εξεταζόμενης επιφάνειας και (β) αντίστοιχη θερμική εικόνα, η οποία αποκάλυψε την ύπαρξη υγρασίας, η παρουσία της οποίας ήταν έντονη στη νότια όψη του τόξου περιμετρικά του ψηφιδωτού «Άγιος Αβέρκιος».



(α)



(β)

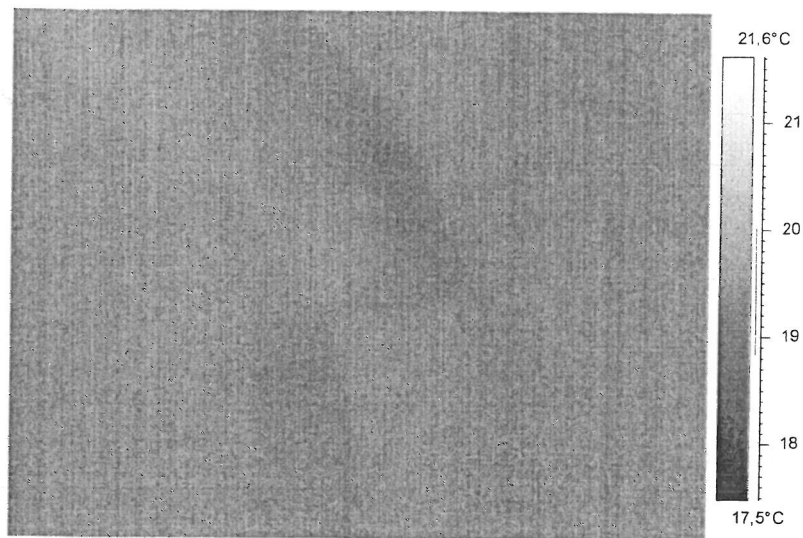
**Εικόνα 3.1:** Θερμογραφικός έλεγχος στη ΒΔ πλευρά του Νάρθηκα των ψηφιδωτών παραστάσεων «Προδοσία του Ιούδα» και «Νιπτήρ» με (α) εικόνα της εξεταζόμενης επιφάνειας σε κίτρινο πλαίσιο επισημαίνεται η περιοχή που έδειξε τη μεγαλύτερη συγκέντρωση υγρασίας και (β) αντίστοιχη θερμική εικόνα, η οποία αποκάλυψε την ύπαρξη υψηλών ποσοστών υγρασίας στην περιοχή της τοιχοδομής που επισημαίνεται με μπλε χρώμα.

### 3.2 Παραστάσεις ψηφιδωτών στο Διακονικό

Στις Εικόνες 3.2α και 3.3α παρουσιάζεται η περιοχή που εξετάστηκε με τη θερμογραφία υπερύθρου στο ανατολικό τόξο στη νότια όψη του Διακονικού στην ψηφιδωτή παράσταση «Άγιος Αβέρκιος». Στα αντίστοιχα θερμογραφήματα των Εικόνων 3.2β και 3.3β, παρατηρούνται ψυχρές περιοχές στην τοιχοποιία περιμετρικά του ψηφιδωτού που συνδέονται με την κατακράτηση υγρασίας από το υλικό. Στις ίδιες περιοχές είχε ανιχνευτεί υγρασία και στην εξέταση με θερμοκάμερα κατά τις περιόδους του Ιουλίου και του Σεπτεμβρίου.



(α)

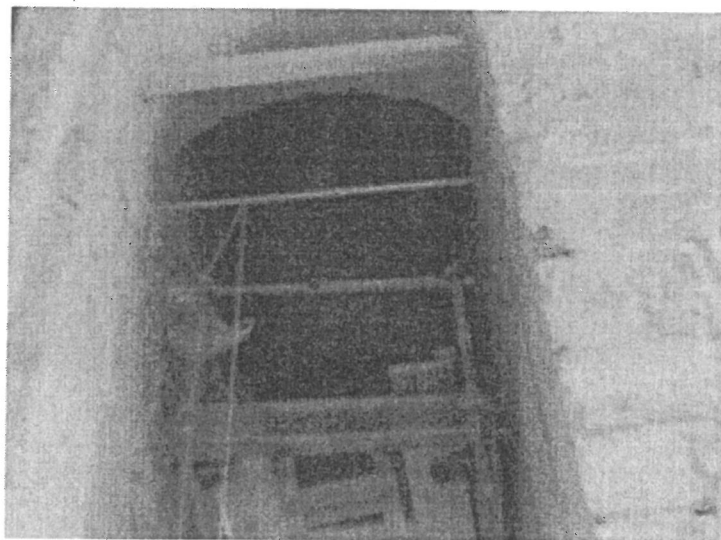


(β)

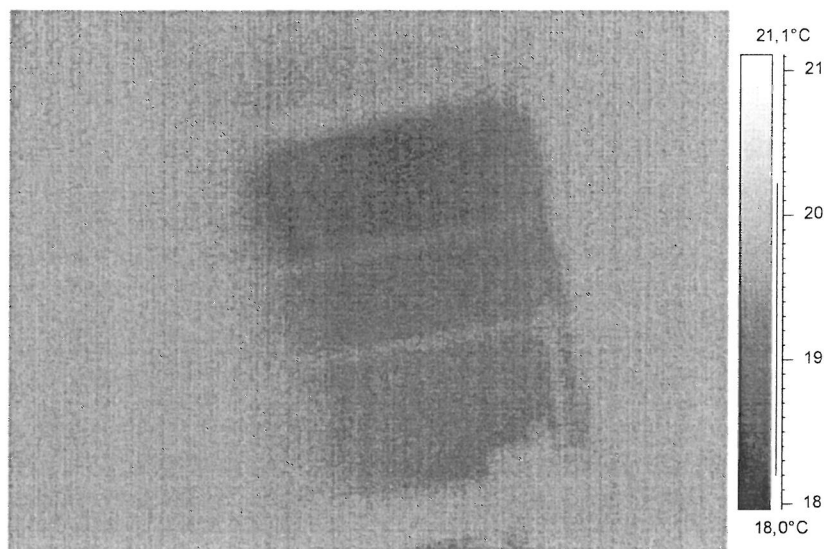
**Εικόνα 3.3:** Θερμογραφικός έλεγχος στην περιοχή του Διακονικού στο ψηφιδωτό «Άγιος Αβέρκιος» με (α) εικόνα της εξεταζόμενης επιφάνειας και (β) αντίστοιχη θερμική εικόνα, η οποία αποκάλυψε την ύπαρξη υγρασίας που φαίνεται με μπλε χρώμα. Η παρουσία της υγρασίας είναι πιο έντονη στην περιοχή της τοιχοδομής που επισημαίνεται με κίτρινο διακεκομμένο πλαίσιο (α).

### 3.3 Παραστάσεις ψηφιδωτών στην Πρόθεση

Οι ψηφιδωτές παραστάσεις που βρίσκονται σε αυτή την περιοχή είναι στο ανατολικό τόξο στη νότια όψη «Άγιος Άνθιμος» και στη βόρεια όψη «Άγιος Σιλβέστρος», ενώ στην κόγχη βρίσκεται το ψηφιδωτό «Άγιος Ιωάννης ο Πρόδρομος». Η εξέταση της περιοχής με θερμογραφία υπερύθρου έδειξε χαμηλότερες θερμοκρασίες (ψυχρές περιοχές) σε σχέση με τον υπόλοιπο Ναό. Στην Εικόνα 2.5α παρουσιάζεται η περιοχή της πρόθεσης και στην Εικόνα 2.5β το αντίστοιχο θερμογράφημα. Στο θερμογράφημα επισημαίνονται ψυχρές περιοχές με μπλε χρώμα, οι οποίες αποδίδονται στην κατακράτηση υγρασίας από το δομικό υλικό. Στις ίδιες περιοχές είχε ανιχνευτεί υγρασία και κατά την εξέταση με θερμοκάμερα την περίοδο του Σεπτεμβρίου.



(α)

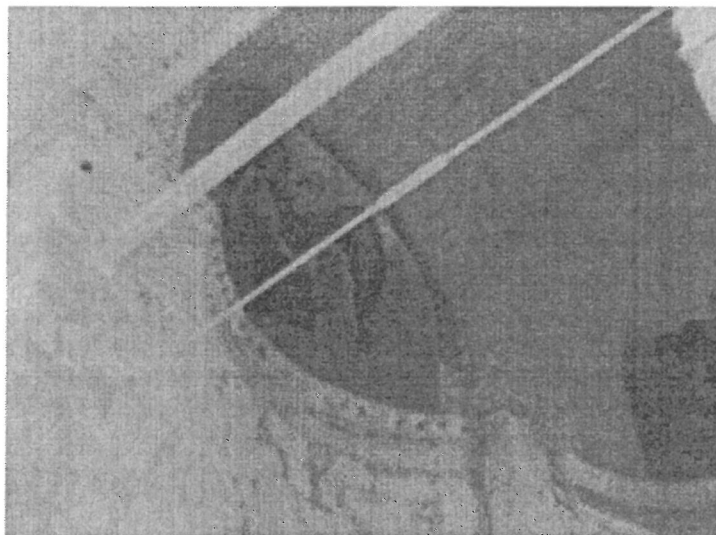


(β)

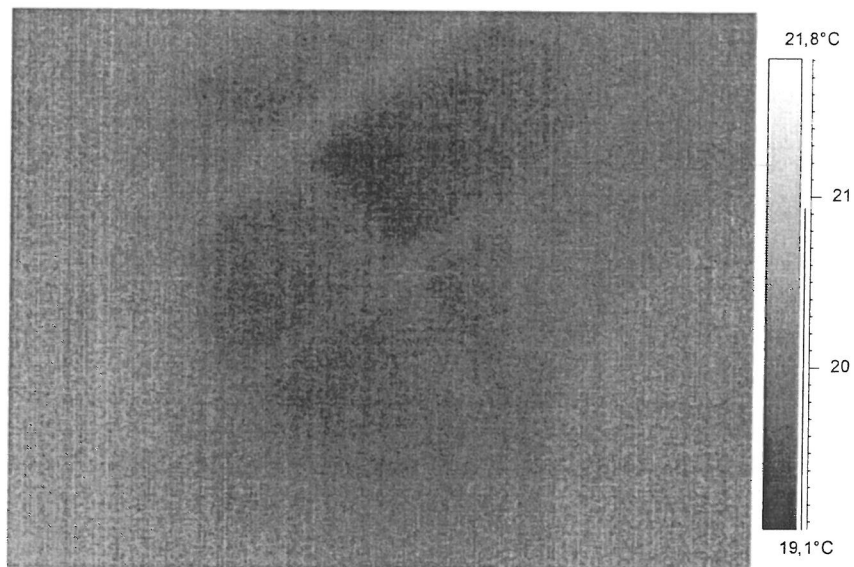
**Εικόνα 3.4:** Θερμογραφικός έλεγχος στην περιοχή της Πρόθεσης με (α) εικόνα της εξεταζόμενης επιφάνειας και (β) αντίστοιχη θερμική εικόνα, η οποία αποκάλυψε την ύπαρξη υγρασίας που φαίνεται με μπλε χρώμα.

### 3.4 Παραστάσεις ψηφιδωτών στο Ιερό

Στις προηγούμενες μετρήσεις με IRT στην περιοχή του Ιερού του Ναού ο θερμογραφικός έλεγχος έδειξε θερμοκρασιακή ομοιομορφία τόσο στην τοιχοποιία όσο και στη ψηφοθετημένη επιφάνεια. Στη μέτρηση που έγινε τον Οκτώβριο εντοπίστηκε υγρασία στο ψηφιδωτό στη βόρεια κόγχη του Ιερού «Αρχάγγελος Μιχαήλ» που γειτνιάζει με την περιοχή της Πρόθεσης. Η εξεταζόμενη περιοχή παρουσιάζεται στην Εικόνα 3.5α και η αντίστοιχη θερμική εικόνα στην Εικόνα 3.5β.



(α)



(β)

**Εικόνα 3.5:** Θερμογραφικός έλεγχος στη Β. Κόγχη του Ιερού στο ψηφιδωτό «Αρχάγγελος Μιχαήλ» με (α) εικόνα της εξεταζόμενης επιφάνειας και (β) αντίστοιχη θερμική εικόνα η οποία δείχνει την ύπαρξη υγρασίας, η οποία επισημαίνεται με ψυχρά χρώματα στη θερμική εικόνα.

#### 4. Νοέμβριος

##### **Συζήτηση και σχολιασμός αποτελεσμάτων Θερμογραφίας Υπερύθρου (IRT) που προέκυψαν από την εξέταση κατά την περίοδο του Νοεμβρίου**

Επαναληπτικός έλεγχος έγινε κατά την περίοδο του Νοεμβρίου στα ψηφιδωτά που αναφέρονται στην Παράγραφο 1. Στις παραγράφους που ακολουθούν παρουσιάζεται η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων IRT στις περιοχές που έδειξαν ανομοιόμορφη κατανομή της φαινόμενης θερμοκρασίας στην επιφάνεια.

Ειδικότερα ψυχρές περιοχές (περιοχές χαμηλότερης θερμοκρασίας) εντοπίστηκαν στις εξής περιοχές του Ναού:

1. Στη ΝΔ πλευρά του Νάρθηκα «Γένεση του Σταυροθολίου» και «Η Προσευχή της Αγίας Άννης και Ο Ευαγγελισμός του Ιωακείμ»
2. Στη ΒΔ πλευρά του Νάρθηκα «Προδοσία του Ιούδα» και «Νιπτήρ»
3. Στο ΝΑ Διακονικό - Ανατολικό τόξο Νότια όψη «Άγιος Αβέρκιος», Βόρεια όψη «Άγιος Ελευθέριος», Κόγχη «Άγιος Νικόλαος»
4. Στη ΒΑ Πρόθεση - Ανατολικό τόξο Νότια όψη «Άγιος Άνθιμος», Βόρεια όψη «Άγιος Σιλβέστρος», Κόγχη «Άγιος Ιωάννης ο Πρόδρομος»
5. Στη Β Κόγχη του Ιερού στην παράσταση «Αρχάγγελος Μιχαήλ»

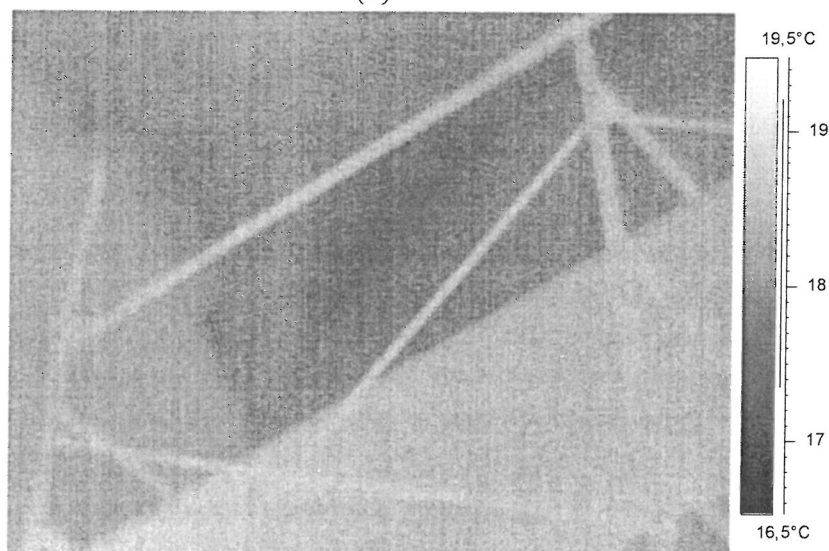
##### **4.1 Παραστάσεις ψηφιδωτών στον Νάρθηκα**

Με την τεχνική IRT εντοπίστηκε συγκέντρωση υγρασίας στον Νάρθηκα στην επιφάνεια της τοιχοδομής περιμετρικά των ψηφιδωτών παραστάσεων «Η Προσευχή της Αγίας Άννης και ο Ευαγγελισμός του Ιωακείμ» και «Η Ευλογία της Θεοτόκου υπό τους Ιερείς» καθώς και «Προδοσία του Ιούδα» και «Νιπτήρ». Στις ίδιες περιοχές είχε ανιχνευτεί υγρασία και στην εξέταση με θερμοκάμερα κατά τις περιόδους του Ιουλίου, του Σεπτεμβρίου και του Οκτωβρίου.

Στο θερμογράφημα της Εικόνας 4.1β, φαίνονται ψυχρές περιοχές (περιοχές χαμηλότερης θερμοκρασίας) στην επιφάνεια της τοιχοδομής περιμετρικά των ψηφιδωτών παραστάσεων «Η Προσευχή της Αγίας Άννης και ο Ευαγγελισμός του Ιωακείμ» και «Η Ευλογία της Θεοτόκου υπό τους Ιερείς» (Εικόνα 4.1α). Η καταγραφή διαφορετικών θερμοκρασιακών διαβαθμίσεων στην περιοχή αυτή, μπορεί να αποδοθεί στην ύπαρξη υγρασίας. Σε αυτή την περιοχή ανιχνεύεται υγρασία σταθερά σε όλες τις επαναληπτικές μετρήσεις με IRT, παρόλα αυτά, η έκτασή της φαίνεται να περιορίζεται με το πέρας των μηνών.



(α)

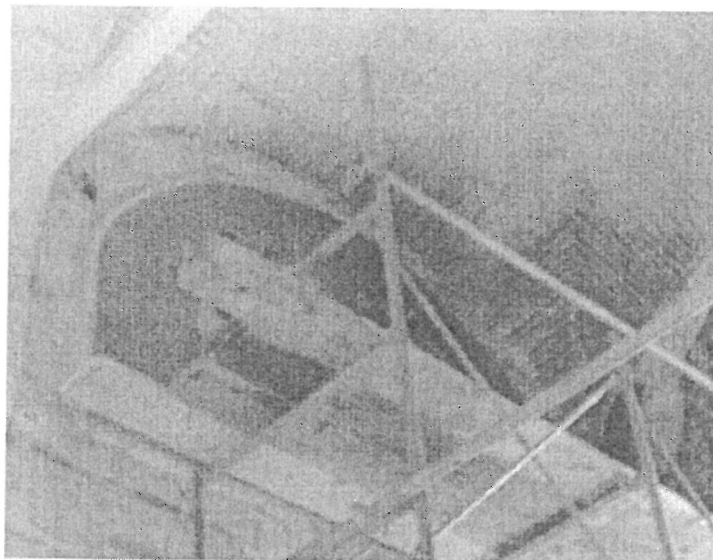


(β)

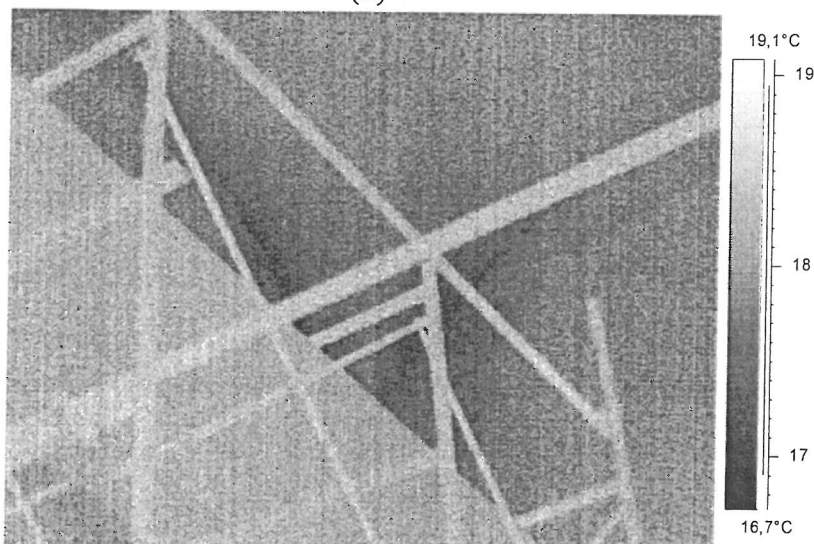
**Εικόνα 4.1:** Θερμογραφικός έλεγχος στη ΝΔ πλευρά του Νάρθηκα των ψηφιδωτών παραστάσεων «Η Προσευχή της Αγίας Άννης και ο Ευαγγελισμός του Ιωακείμ» και «Η Ευλογία της Θεοτόκου υπό τους Ιερείς» με (α) εικόνα της εξεταζόμενης επιφάνειας και (β) αντίστοιχη θερμική εικόνα, η οποία αποκάλυψε την ύπαρξη υγρασίας στην περιοχή της τοιχοδομής που επισημαίνεται με μπλε χρώμα.

Στην Εικόνα 4.2α παρουσιάζεται η εξέταση της περιοχής ΒΑ του Νάρθηκα στις ψηφιδωτές παραστάσεις «Προδοσία του Ιούδα» και «Νιπτήρ». Στο θερμογράφημα της

Εικόνας 4.2β, φαίνονται περιοχές με υψηλά ποσοστά υγρασίας στην επιφάνεια της τοιχοδομής περιμετρικά των ψηφιδωτών παραστάσεων, οι οποίες επισημαίνονται στην εικόνα με ψυχρά χρώματα.



(α)



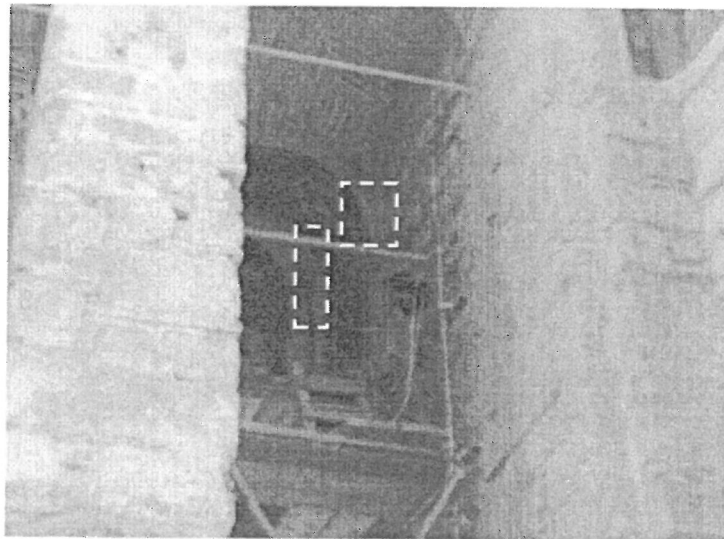
(β)

**Εικόνα 4.2:** Θερμογραφικός έλεγχος στη ΒΔ πλευρά του Νάρθηκα των ψηφιδωτών παραστάσεων «Προδοσία του Ιούδα» και «Νιπτήρ» με (α) εικόνα της εξεταζόμενης επιφάνειας και (β) αντίστοιχη θερμική εικόνα, η οποία αποκάλυψε την ύπαρξη υγρασίας στην περιοχή της τοιχοδομής που επισημαίνεται με μπλε χρώμα.

#### 4.2 Παραστάσεις ψηφιδωτών στο Διακονικό

Στην Εικόνα 4.3α παρουσιάζεται η περιοχή που εξετάστηκε στο Διακονικό και στην Εικόνα 4.3β η αντίστοιχη θερμική εικόνα. Όπως μπορεί να φανεί από το θερμογράφημα, εντοπίστηκε υγρασία στα τμήματα της τοιχοδομής στη νότια όψη του τόξου περιμετρικά του ψηφιδωτού «Άγιος Αβέρκιος» (Εικόνα 4.3α, κίτρινα πλαίσια). Στις ίδιες περιοχές είχε ανιχνευτεί υγρασία και κατά τις προηγούμενες μετρήσεις με IRT.

Στην Εικόνα 4.4α παρουσιάζεται η εξέταση στο ανατολικό τόξο στη νότια όψη του Διακονικού στην ψηφιδωτή παράσταση «Άγιος Αβέρκιος». Στο αντίστοιχο θερμογράφημα της Εικόνας 4.4β, παρατηρούνται ψυχρές περιοχές στην τοιχοποιία περιμετρικά του ψηφιδωτού που συνδέονται με την κατακράτηση υγρασίας από το υλικό. Ωστόσο, σε σύγκριση με τις προηγούμενες μετρήσεις IRT στην περιοχή, σε αυτή την εξέταση φαίνεται ότι η έκταση της υγρασίας αρχίζει να περιορίζεται.



(α)

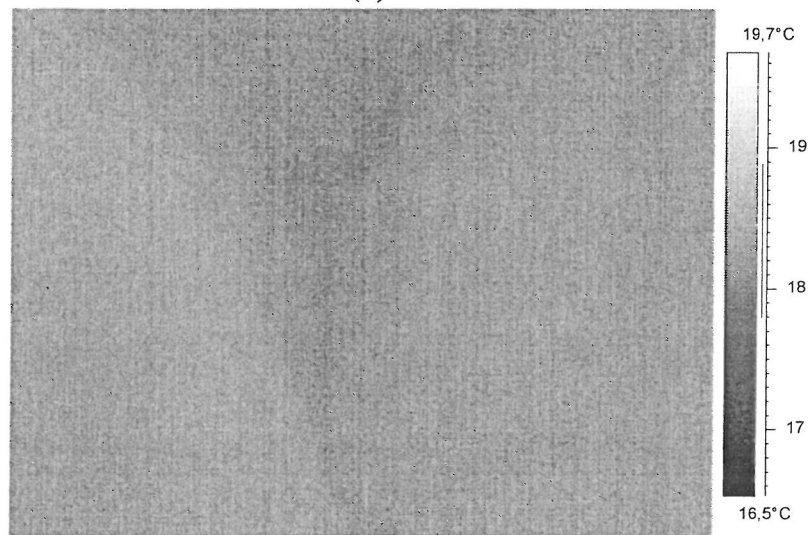


(β)

**Εικόνα 4.3:** Θερμογραφικός έλεγχος στην περιοχή του Διακονικού με (α) εικόνα της εξεταζόμενης επιφάνειας και (β) αντίστοιχη θερμική εικόνα, η οποία αποκάλυψε την ύπαρξη υγρασίας, η παρουσία της οποίας ήταν έντονη στη νότια όψη του τόξου περιμετρικά του ψηφιδωτού «Άγιος Αβέρκιος».



(α)

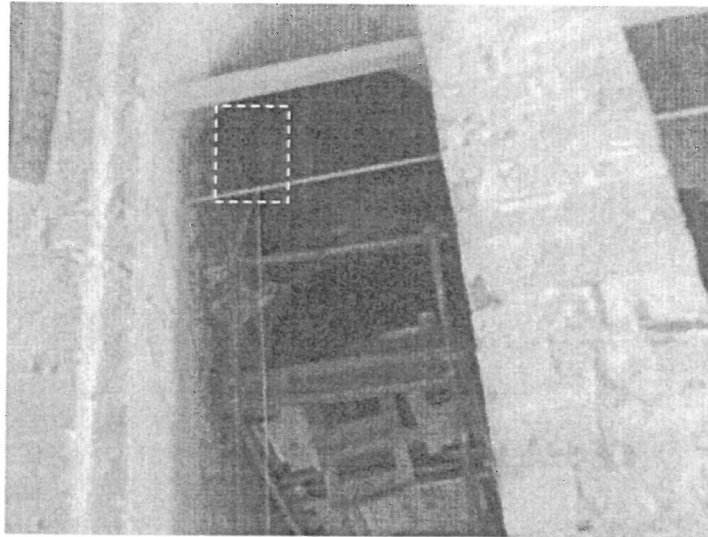


(β)

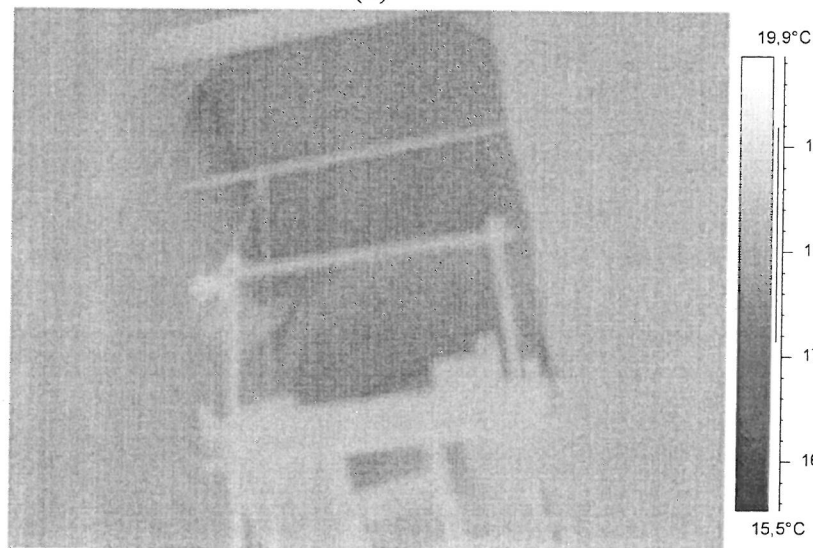
**Εικόνα 4.2:** Θερμογραφικός έλεγχος στην περιοχή του Διακονικού στο ψηφιδωτό «Άγιος Αβέρκιος» με (α) εικόνα της εξεταζόμενης επιφάνειας και (β) αντίστοιχη θερμική εικόνα, η οποία αποκάλυψε την ύπαρξη υγρασίας, η παρουσία της οποίας ήταν έντονη στη νότια όψη του τόξου περιμετρικά του ψηφιδωτού «Άγιος Αβέρκιος».

#### 4.3 Παραστάσεις ψηφιδωτών στην Πρόθεση

Στην περιοχή της πρόθεσης η εξέταση με θερμογραφία υπερύθρου τις προηγούμενες περιόδους, έδειξε χαμηλότερες θερμοκρασίες (ψυχρές περιοχές) σε σχέση με τον υπόλοιπο Ναό. Στο θερμογράφημα της Εικόνας 4.3 επισημαίνονται ψυχρές περιοχές με μπλε χρώμα, οι οποίες αποδίδονται στην κατακράτηση υγρασίας από το δομικό υλικό. Ωστόσο, σε σχέση με τις προηγούμενες μετρήσεις η έκταση της υγρασίας δείχνει να περιορίζεται αρκετά, και να εντοπίζεται στην τοιχοδομή κυρίως περιμετρικά του ψηφιδωτού της Βόρειας όψης «Άγιος Σιλβέστρος» (κίτρινο πλαίσιο, Εικόνα 4.3α).



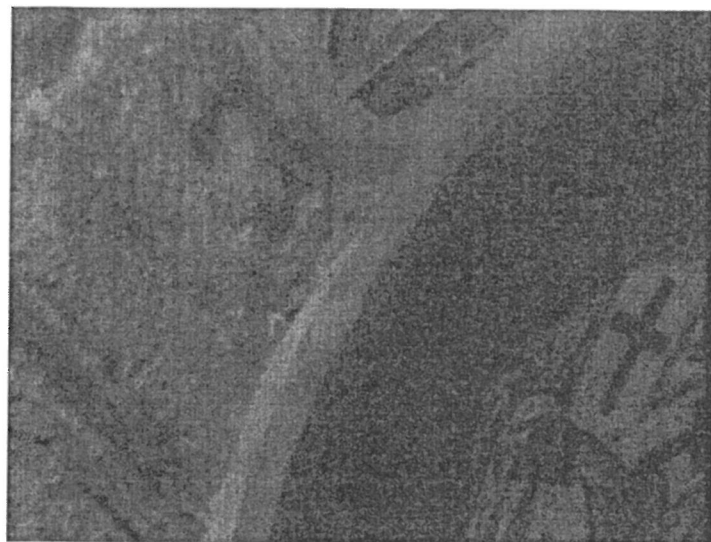
(α)



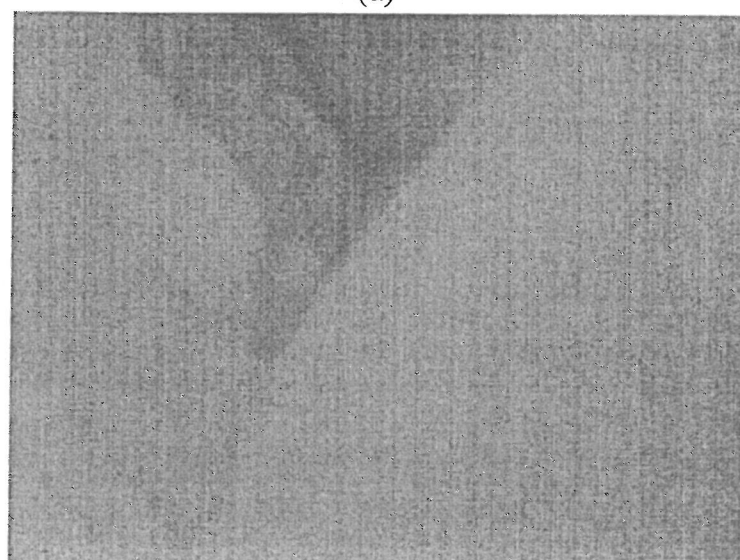
(β)

**Εικόνα 4.3:** Θερμογραφικός έλεγχος στην περιοχή της Πρόθεσης με (α) εικόνα της εξεταζόμενης επιφάνειας και (β) αντίστοιχη θερμική εικόνα, η οποία αποκάλυψε την ύπαρξη υγρασίας που φαίνεται με μπλε χρώμα.

Στην Εικόνα 4.4α παρουσιάζεται η εξέταση στο ανατολικό τόξο στη βόρεια όψη της Πρόθεσης στην ψηφιδωτή παράσταση «Άγιος Σιλβέστρος». Στο αντίστοιχο θερμογράφημα της Εικόνας 4.4β, παρατηρούνται ψυχρές περιοχές στην τοιχοποιία περιμετρικά του ψηφιδωτού που συνδέονται με την κατακράτηση υγρασίας από το υλικό. Ωστόσο, σε σύγκριση με τις προηγούμενες μετρήσεις IRT στην περιοχή, σε αυτή την εξέταση φαίνεται ότι η έκταση της υγρασίας αρχίζει να περιορίζεται.



(α)

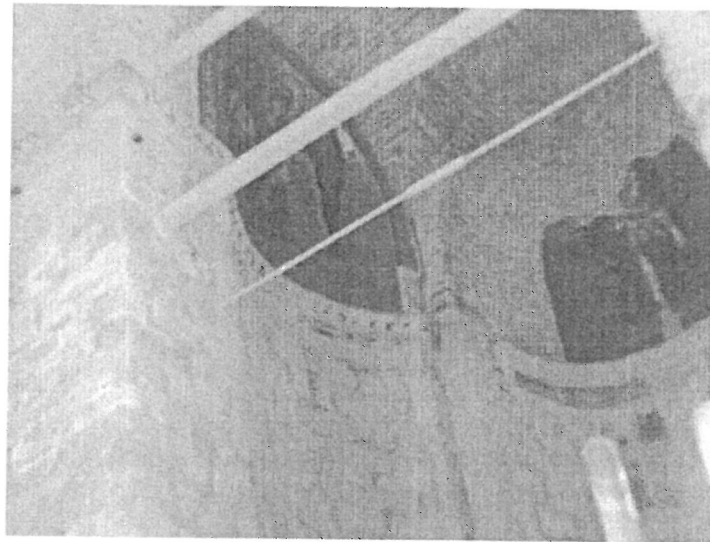


(β)

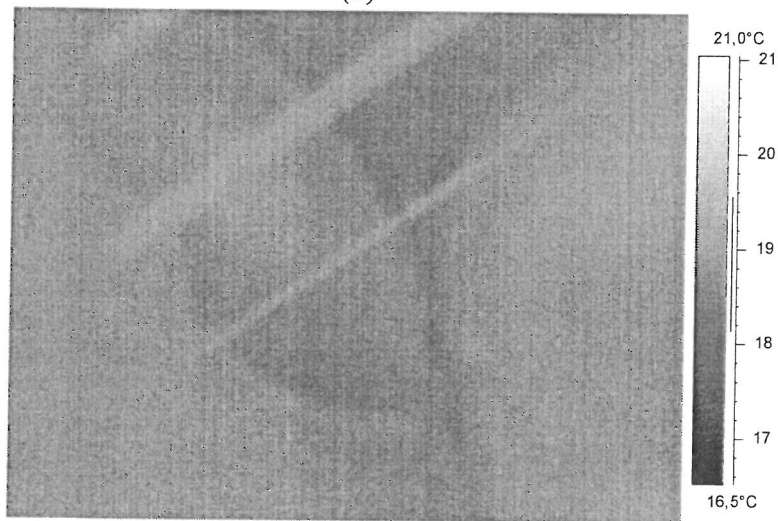
**Εικόνα 4.4:** Θερμογραφικός έλεγχος στο ανατολικό τόξο στη βόρεια όψη της Πρόθεσης στην ψηφιδωτή παράσταση «Άγιος Σιλβέστρος» με (α) εικόνα της εξεταζόμενης επιφάνειας και (β) αντίστοιχη θερμική εικόνα, η οποία αποκάλυψε την ύπαρξη υγρασίας, η παρουσία της οποίας ήταν έντονη στην περιοχή του τόξου περιμετρικά του ψηφιδωτού.

#### 4.4 Παραστάσεις ψηφιδωτών στο Ιερό

Στη μέτρηση IRT κατά την περίοδο του Οκτωβρίου εντοπίστηκε υγρασία στο ψηφιδωτό στη βόρεια κόγχη του Ιερού «Αρχάγγελος Μιχαήλ» (Εικόνα 4.5α) που γειτνιάζει με την περιοχή της Πρόθεσης. Σε αυτή τη μέτρηση η έκταση της υγρασίας εκτιμάται ότι αρχίζει να περιορίζεται περιμετρικά του ψηφιδωτού, όπως μπορεί να φανεί στο θερμογράφημα της Εικόνας 4.5β με ψυχρά χρώματα.



(α)



(β)

**Εικόνα 4.5:** Θερμογραφικός έλεγχος στη Β. Κόγχη του Ιερού στο ψηφιδωτό «Αρχάγγελος Μιχαήλ» με (α) εικόνα της εξεταζόμενης επιφάνειας και (β) αντίστοιχη θερμική εικόνα η οποία δείχνει την ύπαρξη υγρασίας, η παρουσία της οποίας ήταν έντονη στην περιοχή της τοιχοποιίας περιμετρικά του ψηφιδωτού.

## 5. Συμπεράσματα

Από τον περιοδικό θερμογραφικό έλεγχο που πραγματοποιήθηκε στις ψηφιδωτές παραστάσεις του Ναού της Ιεράς Μονής Δαφνίου προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

- ✦ Οι ψηφιδωτές παραστάσεις «Μεταμόρφωση του Ιησού», «Ευαγγελισμός της Θεοτόκου», «Βάπτισμα του Ιησού» και «Γέννηση του Ιησού» που βρίσκονται στα ημιχώνια του Κυρίως Ναού, έδειξαν σε όλη τη διάρκεια της πεντάμηνης παρακολούθησης με IRT, θερμοκρασιακή ομοιομορφία της επιφάνειας των δομικών τους υλικών η οποία υποδεικνύει την απουσία κατακράτησης υψηλών ποσοστών υγρασίας από αυτά.
- ✦ Οι ψηφιδωτές παραστάσεις που βρίσκονται στο Ιερό – Α. Κόγχη «Πλατυτέρα», Β. Κόγχη «Αρχάγγελος Μιχαήλ», Ν. Κόγχη «Αρχάγγελος Γαβριήλ» έδειξαν θερμοκρασιακή ομοιομορφία των δομικών τους υλικών στην εξέταση με IRT κατά τις περιόδους του Ιουλίου και του Σεπτεμβρίου. Ψυχρές περιοχές (περιοχές χαμηλότερης θερμοκρασίας) εντοπίστηκαν στο ψηφιδωτό στη Β. Κόγχη «Αρχάγγελος Μιχαήλ» τις περιόδους εξέτασης των μηνών Οκτωβρίου και Νοεμβρίου.
- ✦ Σε όλες τις περιόδους μέτρησης με IRT εντοπίστηκε υγρασία στο Νάρθηκα του ναού στη ΝΔ πλευρά στη διεπιφάνεια της τοιχοποιίας και των ψηφιδωτών παραστάσεων «Γένεση του Σταυροθολίου» και «Η Προσευχή της Αγίας Άννης και Ο Ευαγγελισμός του Ιωακείμ». Καθώς επίσης και στη ΒΔ πλευρά στο τόξο μεταξύ των παραστάσεων «Προδοσία του Ιούδα» και «Νιπτήρ»
- ✦ Σε όλες τις περιόδους μέτρησης με IRT εντοπίστηκε υγρασία στο ΝΑ Διακονικό κυρίως στο ανατολικό τόξο στη νότια όψη στη διεπιφάνεια τοιχοποιίας και ψηφιδωτού της παράστασης «Άγιος Αβέρκιος».
- ✦ Σε όλες τις περιόδους μέτρησης με IRT εντοπίστηκε υγρασία στη ΒΑ Πρόθεση του Ναού στο ανατολικό τόξο στη νότια όψη που βρίσκεται το ψηφιδωτό «Άγιος Άνθιμος», στη βόρεια όψη στο ψηφιδωτό «Άγιος Σιλβέστρος» και στην κόγχη στο ψηφιδωτό «Άγιος Ιωάννης ο Πρόδρομος». Ωστόσο, στην τελευταία μέτρηση με θερμοκάμερα τον μήνα Νοέμβριο η έκταση της υγρασίας φαίνεται να περιορίζεται αρκετά και να εντοπίζεται κυρίως στη διεπιφάνεια της τοιχοποιίας και των ψηφιδωτών παραστάσεων.

**Φτίκου Αικατερίνη Ζωή**

**Δρ. Συντηρήτρια Αρχαιοτήτων**

## Αποτελέσματα ελέγχου με τη μέθοδο της Υγρομέτρησης ψηφιδωτών παραστάσεων στην Ιερά Μονή Δαφνίου

### Εισαγωγή

Η εξέταση των ψηφιδωτών παραστάσεων πραγματοποιήθηκε στους χώρους του Ναού που υπήρχε πρόσβαση, με τη μη καταστρεπτική μέθοδο της υγρομέτρησης. Ο μετρητικός εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε για την εξέταση της ψηφιδωτής επιφάνειας είναι το ψηφιακό υγρόμετρο Protimeter MMS, με το οποίο μετράται η σχετική υγρασία (RH) των υλικών. Το συγκεκριμένο μοντέλο μπορεί να προσδιορίσει τα επίπεδα της σχετικής υγρασίας σε βάθος περίπου 50 cm από την επιφάνεια του υλικού. Έγιναν συνολικά τέσσερις επαναληπτικές μετρήσεις στο μνημείο τους μήνες Ιούλιο, Σεπτέμβριο, Οκτώβριο και Νοέμβριο του έτους 2016.

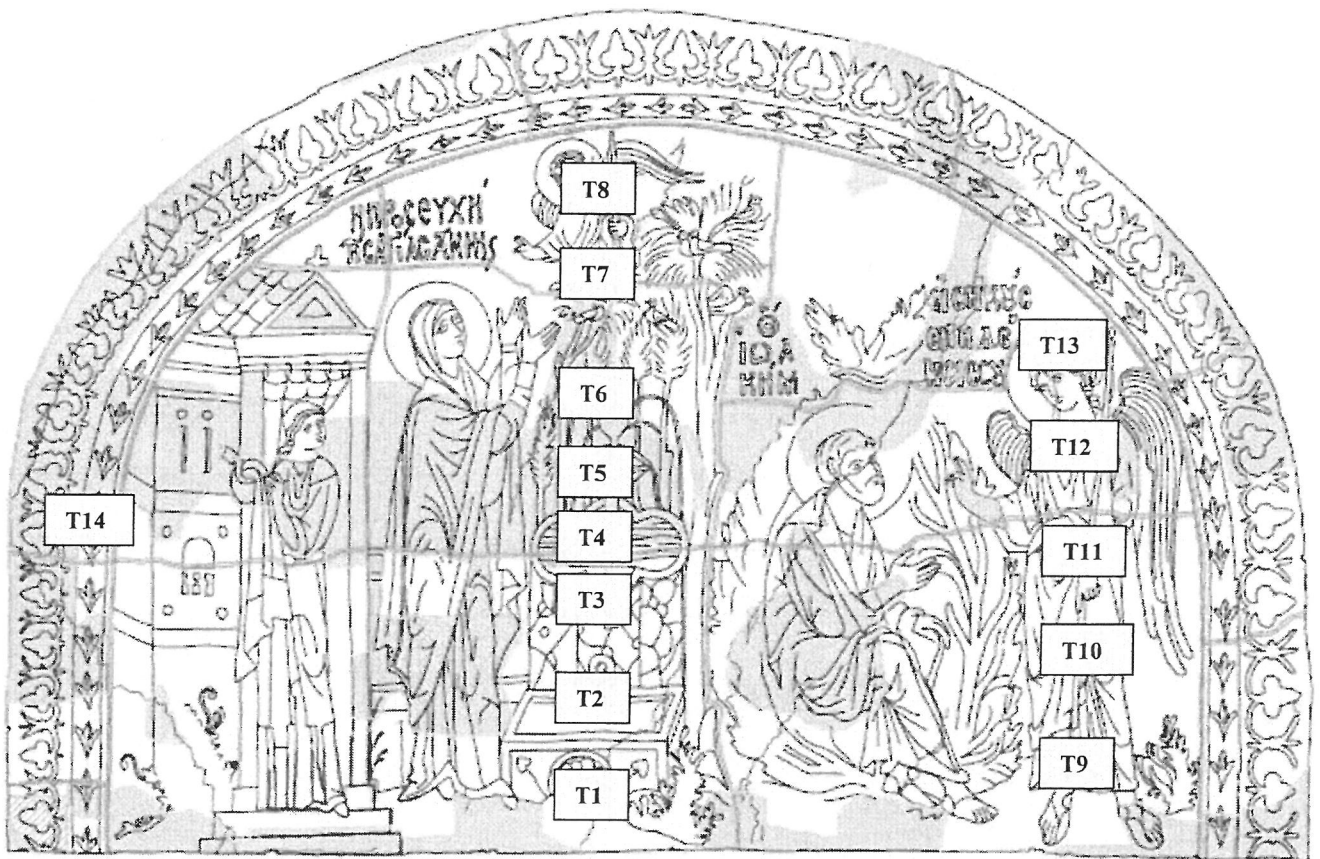
### 1. Συζήτηση και σχολιασμός αποτελεσμάτων

Στις παραγράφους που ακολουθούν παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από τον υγροσκοπικό έλεγχο που πραγματοποιήθηκε στις ακόλουθες ψηφιδωτές παραστάσεις.

1. Στη ΝΔ πλευρά του Νάρθηκα «Η Προσευχή της Αγίας Άννης και Ο Ευαγγελισμός του Ιωακείμ».
2. Στη ΒΔ πλευρά του Νάρθηκα «Προδοσία του Ιούδα» και «Ο Νιπτήρ»
3. Στο ΝΑ Διακονικό - Ανατολικό τόξο Νότια όψη «Άγιος Αβέρκιος», Βόρεια όψη «Άγιος Σιλβέστρος», Κόγχη «Άγιος Νικόλαος».
4. Στην ΒΑ Πρόθεση - Ανατολικό τόξο Νότια όψη «Άγιος Άνθιμος», Βόρεια όψη «Άγιος Σιλβέστρος», Κόγχη «Άγιος Ιωάννης ο Πρόδρομος».

### 1.1 ΝΔ πλευρά του Νάρθηκα «Η Προσευχή της Αγίας Άννης και Ο Ευαγγελισμός του Ιωακείμ» και «Η Ευλογία της Θεοτόκου υπό τους Ιερείς»

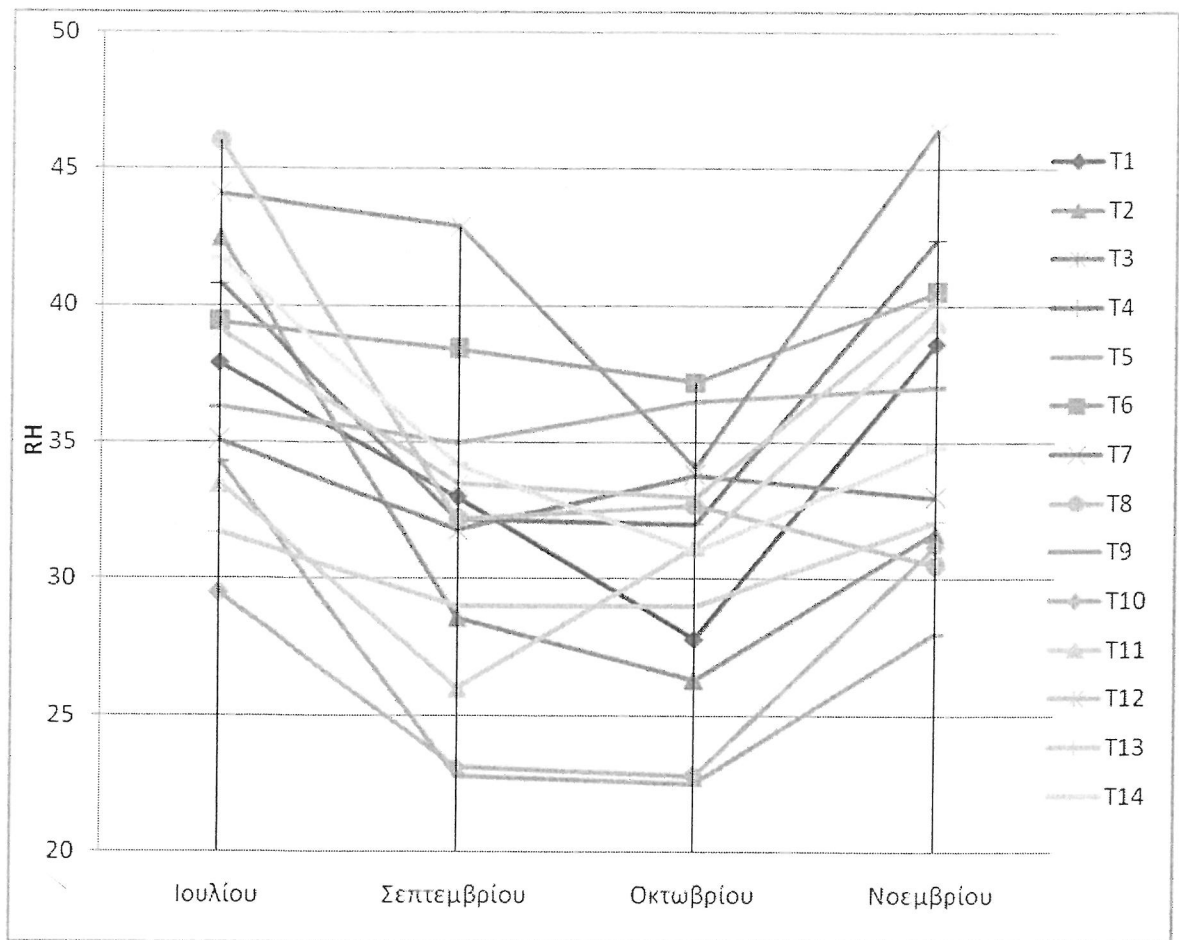
Στις Εικόνες 1.1 και 1.2 παρουσιάζονται οι θέσεις των πιο αντιπροσωπευτικών μετρήσεων με το ψηφιακό υγρόμετρο, στις ψηφιδωτές παράστασεις «Η Προσευχή της Αγίας Άννης και Ο Ευαγγελισμός του Ιωακείμ» και «Η Ευλογία της Θεοτόκου υπό τους Ιερείς» στην ΝΔ πλευρά του Νάρθηκα. Οι τιμές της σχετικής υγρασίας (RH) κάθε σημείου T παρουσιάζονται στους Πίνακες 1 και 2, αντίστοιχα. Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων δείχνει ότι η υγρασία στο υλικό σταδιακά μειώνεται.



**Εικόνα 1.1:** Υγρομετρικός έλεγχος στη ΝΔ πλευρά του Νάρθηκα στην ψηφιδωτή παράσταση «Η Προσευχή της Αγίας Άννης και ο Ευαγγελισμός του Ιωακείμ», με κίτρινο πλαίσιο επισημαίνονται οι θέσεις των μετρήσεων με το ψηφιακό υγρόμετρο.

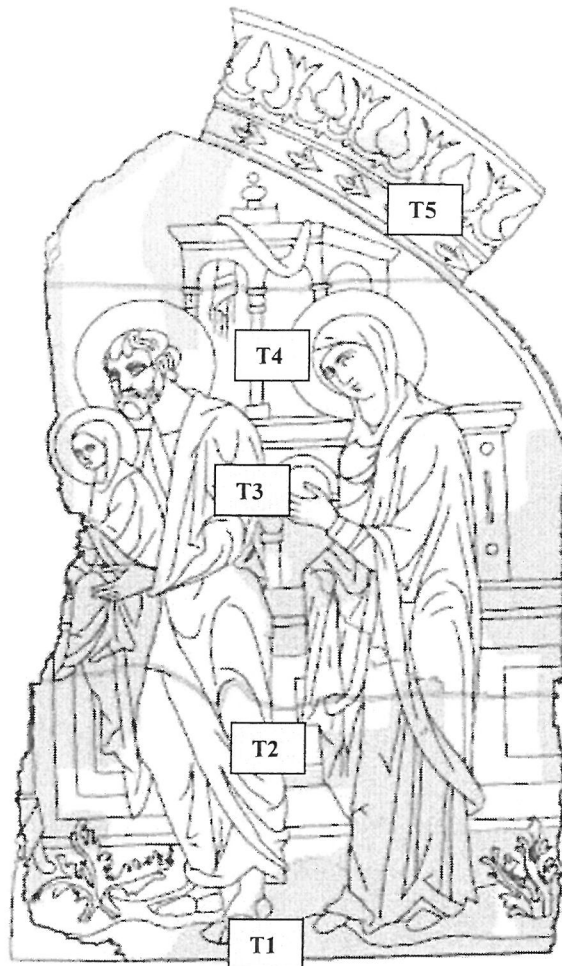
	Περίοδος Ιουλίου	Περίοδος Σεπτεμβρίου	Περίοδος Οκτωβρίου	Περίοδος Νοεμβρίου	Μέσος όρος ανά περιοχή ελέγχου
Περιοχές ελέγχου	Σχετική Υγρασία [RH]	Σχετική Υγρασία [RH]	Σχετική Υγρασία [RH]	Σχετική Υγρασία [RH]	
T1	37,9	33,0	27,8	38,6	34,33
T2	42,5	28,6	26,3	31,7	32,28
T3	35,1	31,8	33,8	33,0	33,43
T4	40,8	32,2	32,0	42,4	36,85
T5	36,3	35,0	36,5	37,0	36,2
T6	39,4	38,4	37,2	40,5	38,88
T7	44,1	42,9	34,1	46,4	41,88
T8	46,0	32,2	32,7	30,5	35,35
T9	34,3	22,8	22,5	28,0	26,9
T10	29,5	23,1	22,8	31,2	26,65
T11	33,5	26,0	31,2	39,4	32,53
T12	39,1	33,5	33,0	40,2	36,45
T13	31,7	29,0	29,0	32,1	30,45
T14	41,7	34,2	31,0	34,8	35,43
<b>Μέσος όρος ανά περίοδο ελέγχου</b>	<b>37,99</b>	<b>31,66</b>	<b>30,71</b>	<b>36,13</b>	

**Πίνακας 1:** Υγρομετρικά δεδομένα (RH) από τις επιλεγμένες περιοχές εξέτασης στην ψηφιδωτή επιφάνεια.



**Διάγραμμα 1:** Υγρομετρικά δεδομένα (RH) από τις επιλεγμένες περιοχές εξέτασης στην ψηφιδωτή επιφάνεια ανά περίοδο εξέτασης

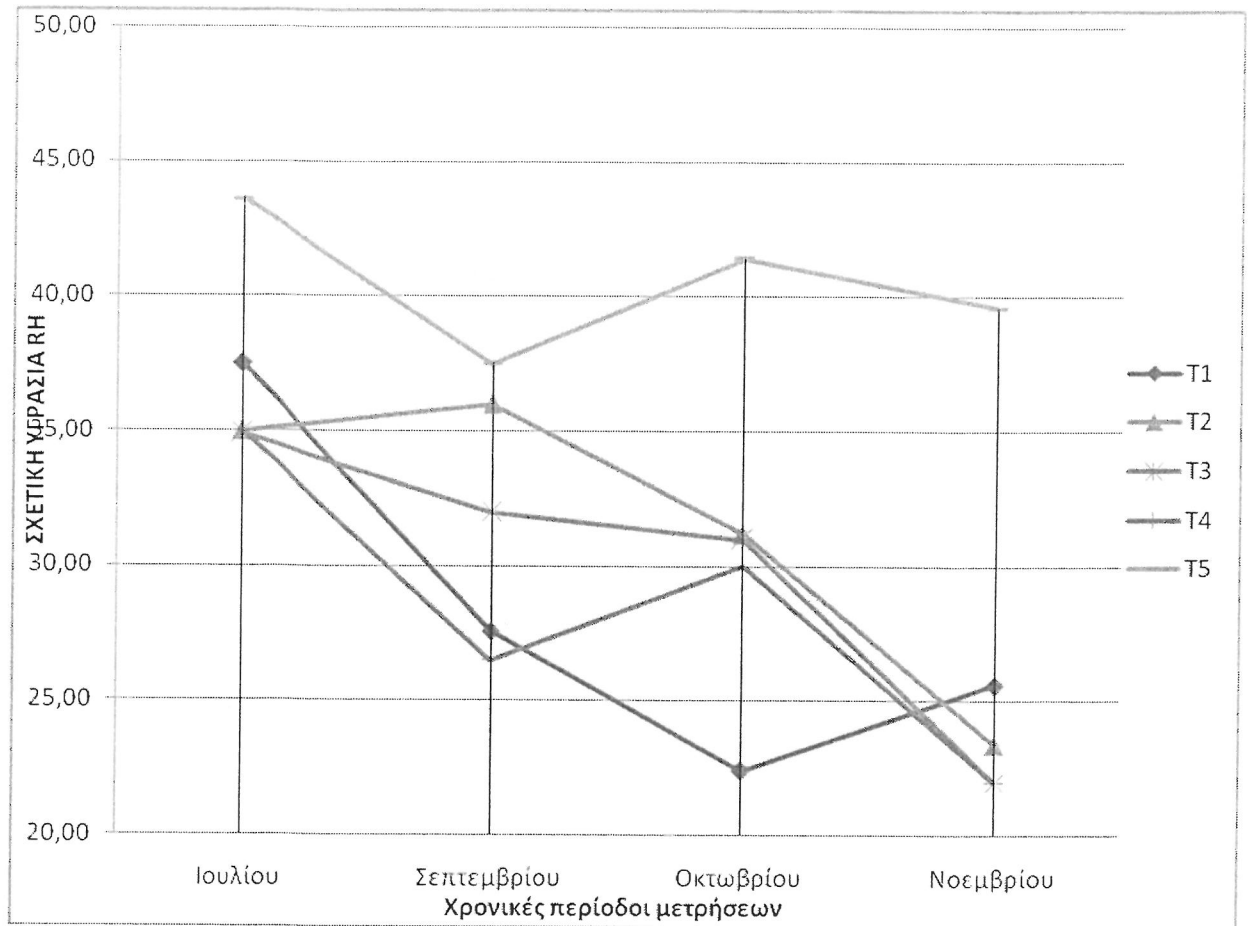
$T_{max} = 46,4$   
 $T_{min} = 22,5$



**Εικόνα 1.2:** Υγρομετρικός έλεγχος στη ΝΔ πλευρά του Νάρθηκα στην ψηφιδωτή παράσταση «Η Ευλογία της Θεοτόκου υπό τους Ιερείς», με κίτρινο πλαίσιο επισημαίνονται οι θέσεις των μετρήσεων με το ψηφιακό υγρόμετρο.

	Περίοδος Ιουλίου	Περίοδος Σεπτεμβρίου	Περίοδος Οκτωβρίου	Περίοδος Νοεμβρίου	Μέσος όρος ανά περιοχή ελέγχου
Περιοχές ελέγχου	Σχετική Υγρασία [RH]	Σχετική Υγρασία [RH]	Σχετική Υγρασία [RH]	Σχετική Υγρασία [RH]	
T1	37,5	27,6	22,4	25,6	<b>28,28</b>
T2	35,0	36,0	31,2	23,4	<b>31,4</b>
T3	34,9	32,0	31,0	22,0	<b>29,98</b>
T4	35,0	26,5	30,0	22,0	<b>28,38</b>
T5	43,6	37,4	41,4	39,6	<b>40,5</b>
Μέσος όρος ανά περίοδο ελέγχου	<b>37,2</b>	<b>31,9</b>	<b>31,2</b>	<b>26,52</b>	

**Πίνακας 2:** Υγρομετρικά δεδομένα από τις επιλεγμένες περιοχές εξέτασης στην ψηφιδωτή επιφάνεια.



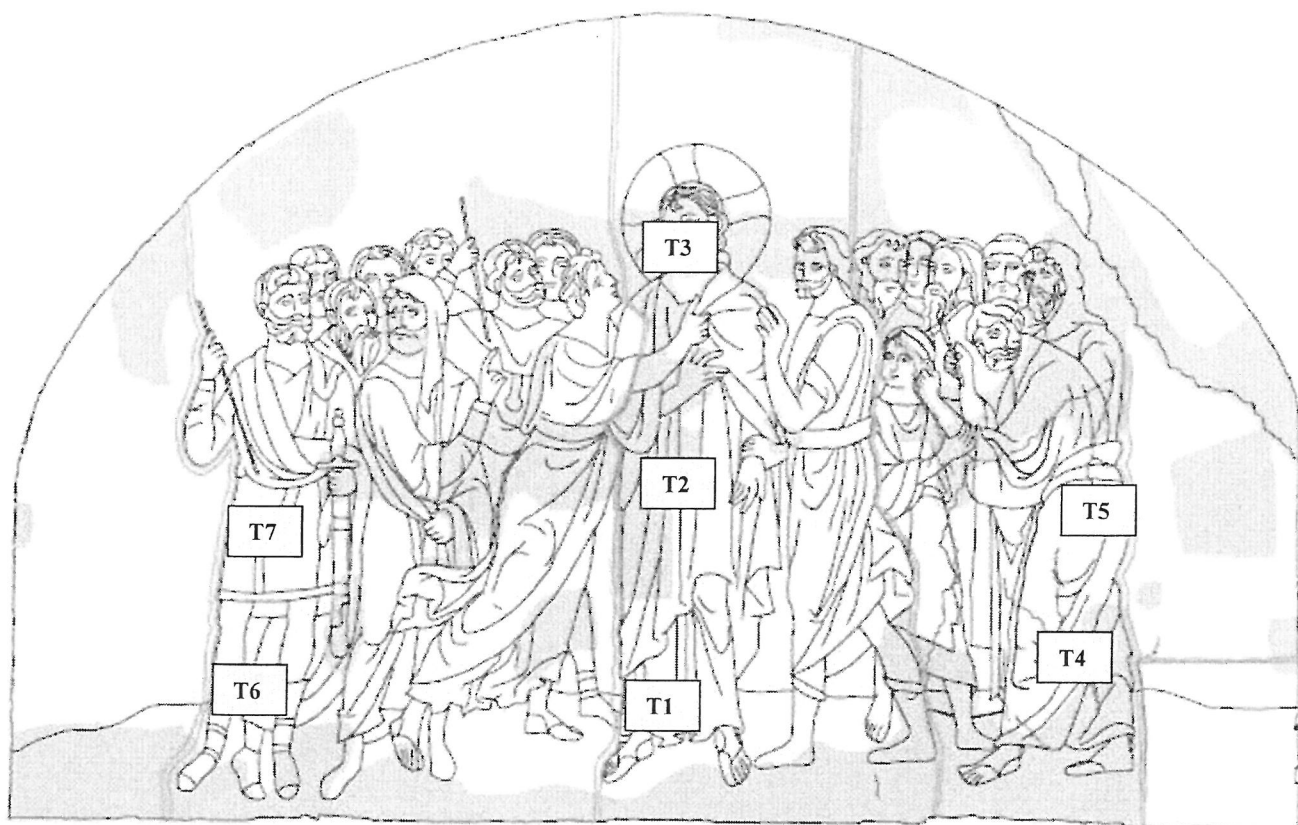
**Διάγραμμα 2:** Υγρομετρικά δεδομένα (RH) από τις επιλεγμένες περιοχές εξέτασης στην ψηφιδωτή επιφάνεια ανά περίοδο εξέτασης

$T_{max} = 43,0$

$T_{min} = 22,0$

## 1.2 ΒΔ πλευρά του Νάρθηκα «Προδοσία του Ιούδα» και «Ο Νιπτήρ»

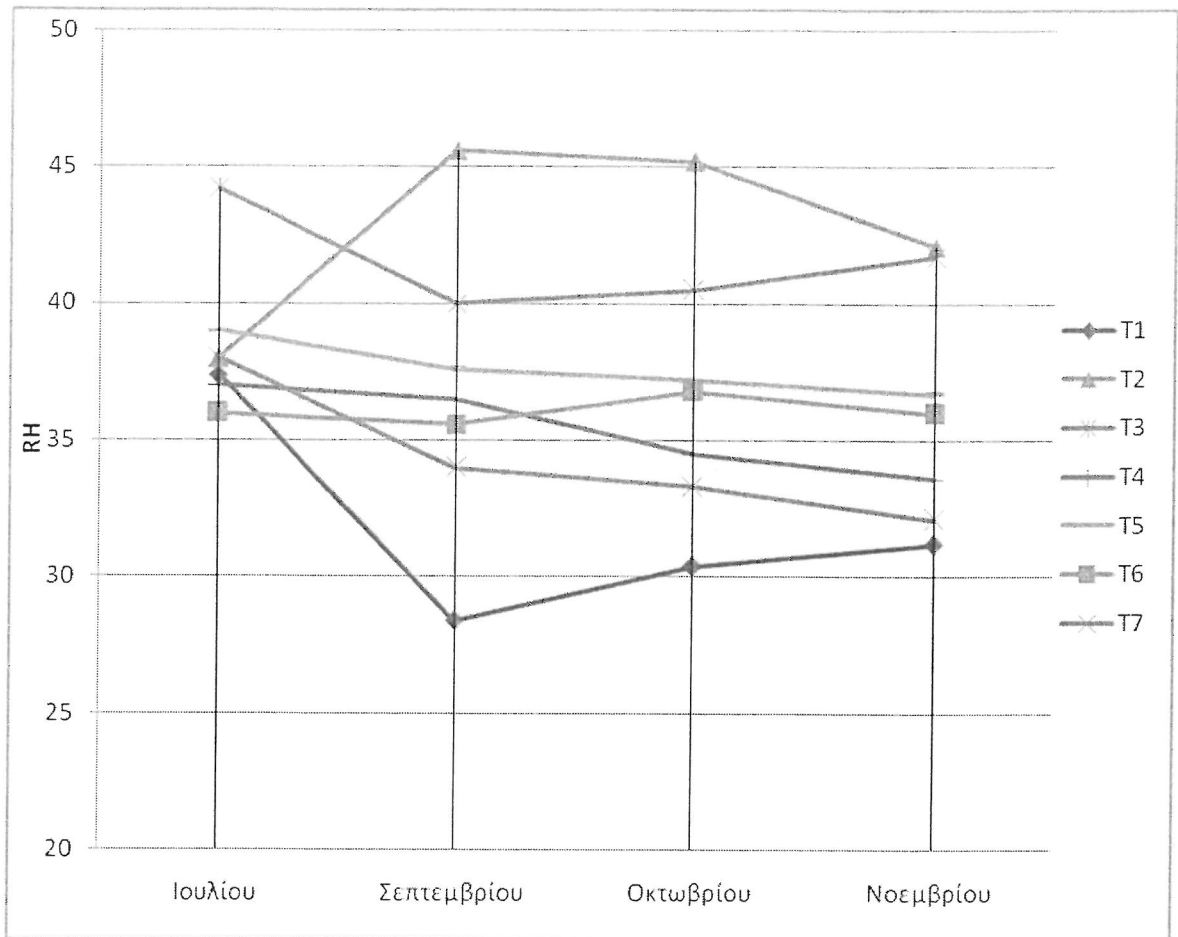
Στις Εικόνες 1.3 και 1.4 παρουσιάζονται οι θέσεις των πιο αντιπροσωπευτικών μετρήσεων με το ψηφιακό υγρόμετρο, στις ψηφιδωτές παράστασεις «Προδοσία του Ιούδα» και «Ο Νιπτήρ» στην ΒΔ πλευρά του Νάρθηκα. Οι τιμές της σχετικής υγρασίας (RH) κάθε σημείου T παρουσιάζονται στους Πίνακες 3 και 4, αντίστοιχα. Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων δείχνει ότι η υγρασία στο υλικό σταδιακά μειώνεται.



**Εικόνα 1.3:** Υγρομετρικός έλεγχος στη ΒΔ πλευρά του Νάρθηκα στην ψηφιδωτή παράσταση «Προδοσία του Ιούδα», με κίτρινο πλαίσιο επισημαίνονται οι θέσεις των μετρήσεων με το ψηφιακό υγρόμετρο.

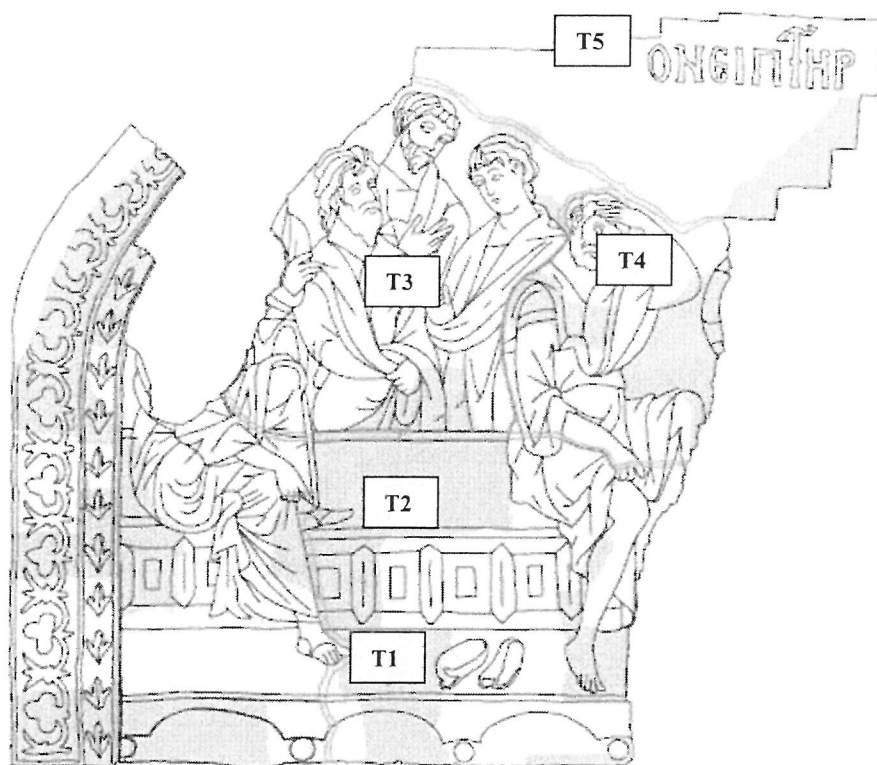
	Περίοδος Ιουλίου	Περίοδος Σεπτεμβρίου	Περίοδος Οκτωβρίου	Περίοδος Νοεμβρίου	Μέσος όρος ανά περιοχή ελέγχου
<b>Περιοχές ελέγχου</b>	Σχετική Υγρασία [RH]	Σχετική Υγρασία [RH]	Σχετική Υγρασία [RH]	Σχετική Υγρασία [RH]	
T1	37,4	28,4	30,4	31,2	<b>31,85</b>
T2	38,0	45,6	45,2	42,1	<b>42,73</b>
T3	44,2	40,0	40,5	41,7	<b>41,60</b>
T4	37,0	36,5	34,5	33,6	<b>35,40</b>
T5	39,0	37,6	37,2	36,7	<b>37,63</b>
T6	36,0	35,6	36,8	36,0	<b>36,10</b>
T7	38,0	34,0	33,3	32,1	<b>34,35</b>
<b>Μέσος όρος ανά περίοδο ελέγχου</b>	<b>38,56</b>	<b>36,81</b>	<b>36,84</b>	<b>36,2</b>	

**Πίνακας 3:** Υγρομετρικά δεδομένα από τις επιλεγμένες περιοχές εξέτασης στην ψηφιδωτή επιφάνεια.



**Διάγραμμα 3:** Υγρομετρικά δεδομένα (RH) από τις επιλεγμένες περιοχές εξέτασης στην ψηφιδωτή επιφάνεια ανά περίοδο εξέτασης

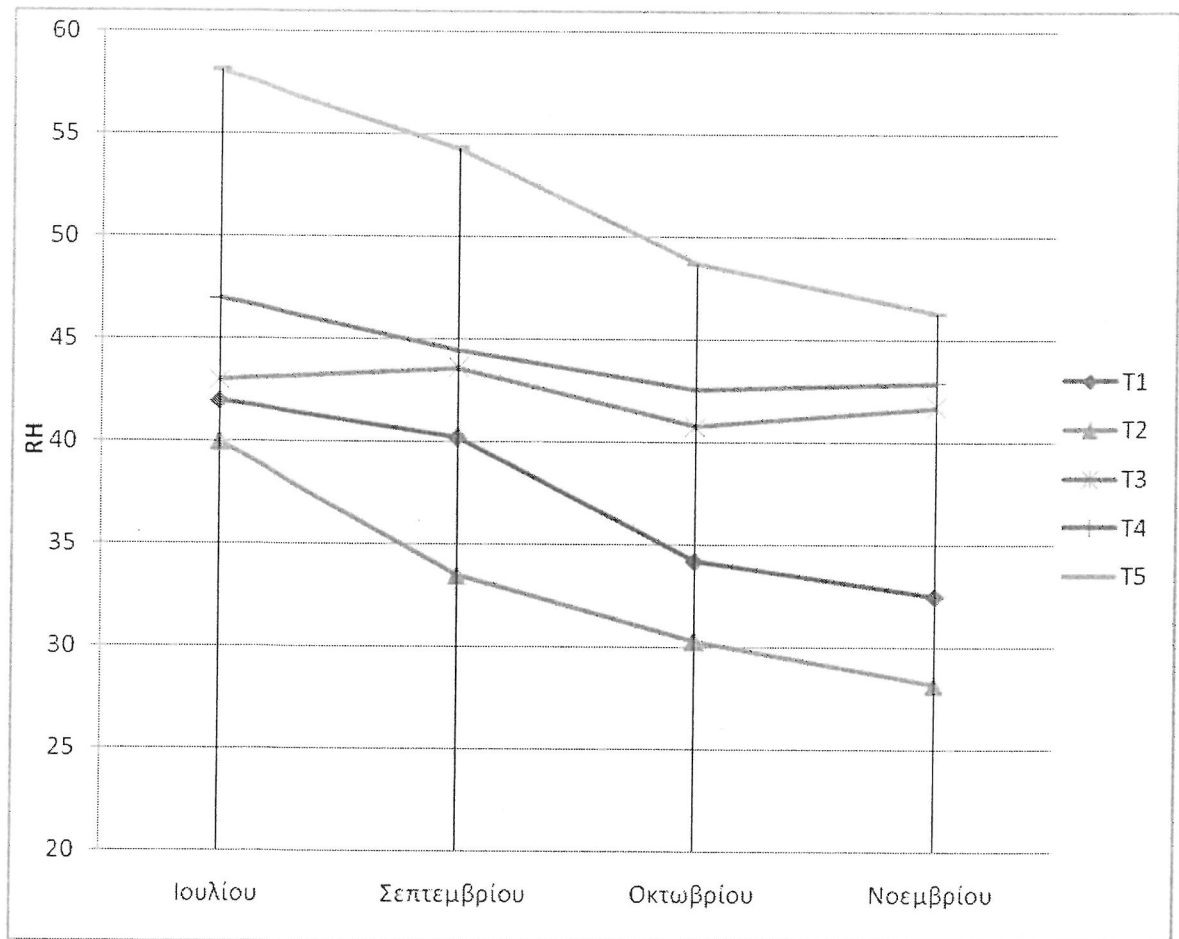
Tmax= 45,6  
 Tmin = 28,4



Εικόνα 1.4: Υγρομετρικός έλεγχος στη ΒΔ πλευρά του Νάρθηκα στην ψηφιδωτή παράσταση «Ο Νιπτήρ», με κίτρινο πλαίσιο επισημαίνονται οι θέσεις των μετρήσεων με το ψηφιακό υγρόμετρο.

	Περίοδος Ιουλίου	Περίοδος Σεπτεμβρίου	Περίοδος Οκτωβρίου	Περίοδος Νοεμβρίου	Μέσος όρος ανά περιοχή ελέγχου
Περιοχές ελέγχου	Σχετική Υγρασία [RH]	Σχετική Υγρασία [RH]	Σχετική Υγρασία [RH]	Σχετική Υγρασία [RH]	
T1	42,0	40,2	34,2	32,5	37,23
T2	40,0	33,5	30,3	28,2	33,0
T3	43,0	43,6	40,8	41,7	42,28
T4	47,0	44,5	42,6	42,9	44,25
T5	58,1	54,3	48,7	46,3	51,85
Μέσος όρος ανά περίοδο ελέγχου	46,02	43,22	39,32	38,32	

Πίνακας 4: Υγρομετρικά δεδομένα από τις επιλεγμένες περιοχές εξέτασης στην ψηφιδωτή επιφάνεια.

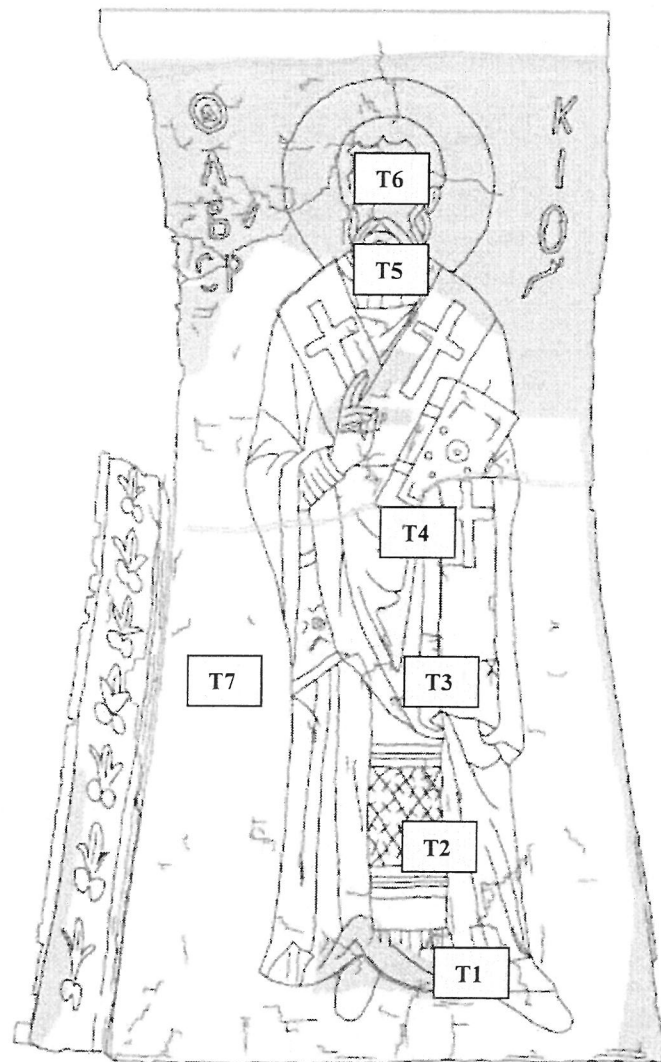


**Διάγραμμα 4:** Υγρομετρικά δεδομένα (RH) από τις επιλεγμένες περιοχές εξέτασης στην ψηφιδωτή επιφάνεια ανά περίοδο εξέτασης

$T_{max} = 58,1$   
 $T_{min} = 28,2$

### 1.3 ΝΑ Διακονικό - Ανατολικό τόξο Νότια όψη «Άγιος Αβέρκιος», Βόρεια όψη «Άγιος Ελευθέριος», Κόγχη «Άγιος Νικόλαος»

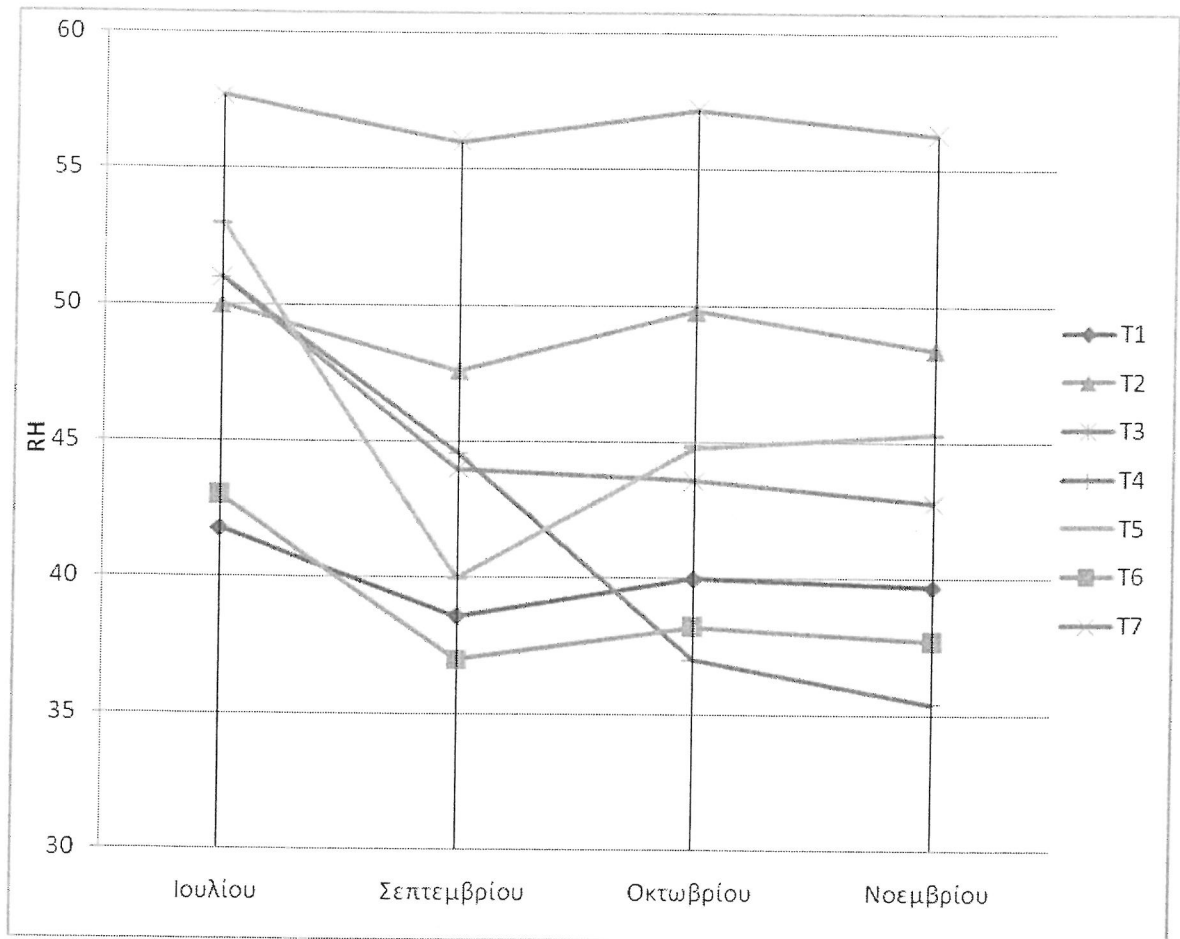
Στις Εικόνες 1.5, 1.6 και 1.7 παρουσιάζονται οι θέσεις των πιο αντιπροσωπευτικών μετρήσεων με το ψηφιακό υγρόμετρο, στις ψηφιδωτές παράστασεις «Άγιος Αβέρκιος», «Άγιος Ελευθέριος» και «Άγιος Νικόλαος» στο ΝΑ Διακονικό. Οι τιμές της σχετικής υγρασίας (RH) κάθε σημείου T παρουσιάζονται στους Πίνακες 5, 6 και 7, αντίστοιχα. Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων δείχνει ότι η υγρασία στο υλικό σταδιακά μειώνεται.



**Εικόνα 1.5:** Υγρομετρικός έλεγχος στο ΝΑ Διακονικό στο ανατολικό τόξο στη νότια όψη όπου βρίσκεται η ψηφιδωτή παράσταση «Άγιος Αβέρκιος». Με κίτρινο πλαίσιο επισημαίνονται στην εικόνα οι θέσεις των μετρήσεων με το ψηφιακό υγρόμετρο.

	Περίοδος Ιουλίου	Περίοδος Σεπτεμβρίου	Περίοδος Οκτωβρίου	Περίοδος Νοεμβρίου	Μέσος όρος ανά περιοχή ελέγχου
<b>Περιοχές ελέγχου</b>	Σχετική Υγρασία [RH]	Σχετική Υγρασία [RH]	Σχετική Υγρασία [RH]	Σχετική Υγρασία [RH]	
T1	41,8	38,6	40,0	39,7	<b>40,03</b>
T2	50,0	47,6	49,8	48,4	<b>48,95</b>
T3	51,0	44,0	43,6	42,8	<b>45,35</b>
T4	51,0	44,6	37,0	35,4	<b>42,0</b>
T5	53,0	40,0	44,8	45,3	<b>45,78</b>
T6	43,0	37,0	38,2	37,7	<b>38,96</b>
T7	57,7	56,0	57,2	56,3	<b>56,8</b>
<b>Μέσος όρος ανά περίοδο ελέγχου</b>	<b>49,64</b>	<b>43,97</b>	<b>44,37</b>	<b>43,66</b>	

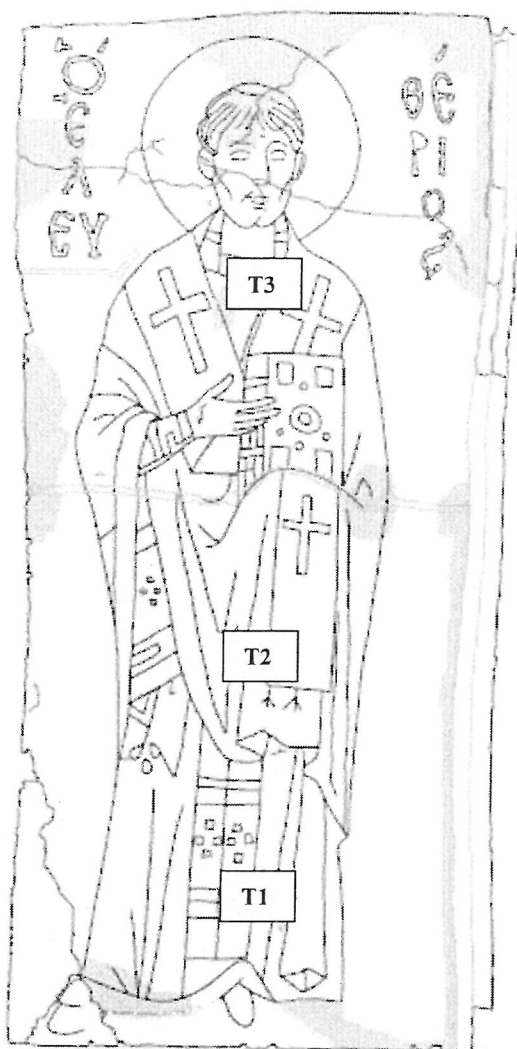
**Πίνακας 5:** Υγρομετρικά δεδομένα από τις επιλεγμένες περιοχές εξέτασης στην ψηφιδωτή επιφάνεια.



**Διάγραμμα 5:** Υγρομετρικά δεδομένα (RH) από τις επιλεγμένες περιοχές εξέτασης στην ψηφιδωτή επιφάνεια ανά περίοδο εξέτασης

$T_{max} = 57,7$

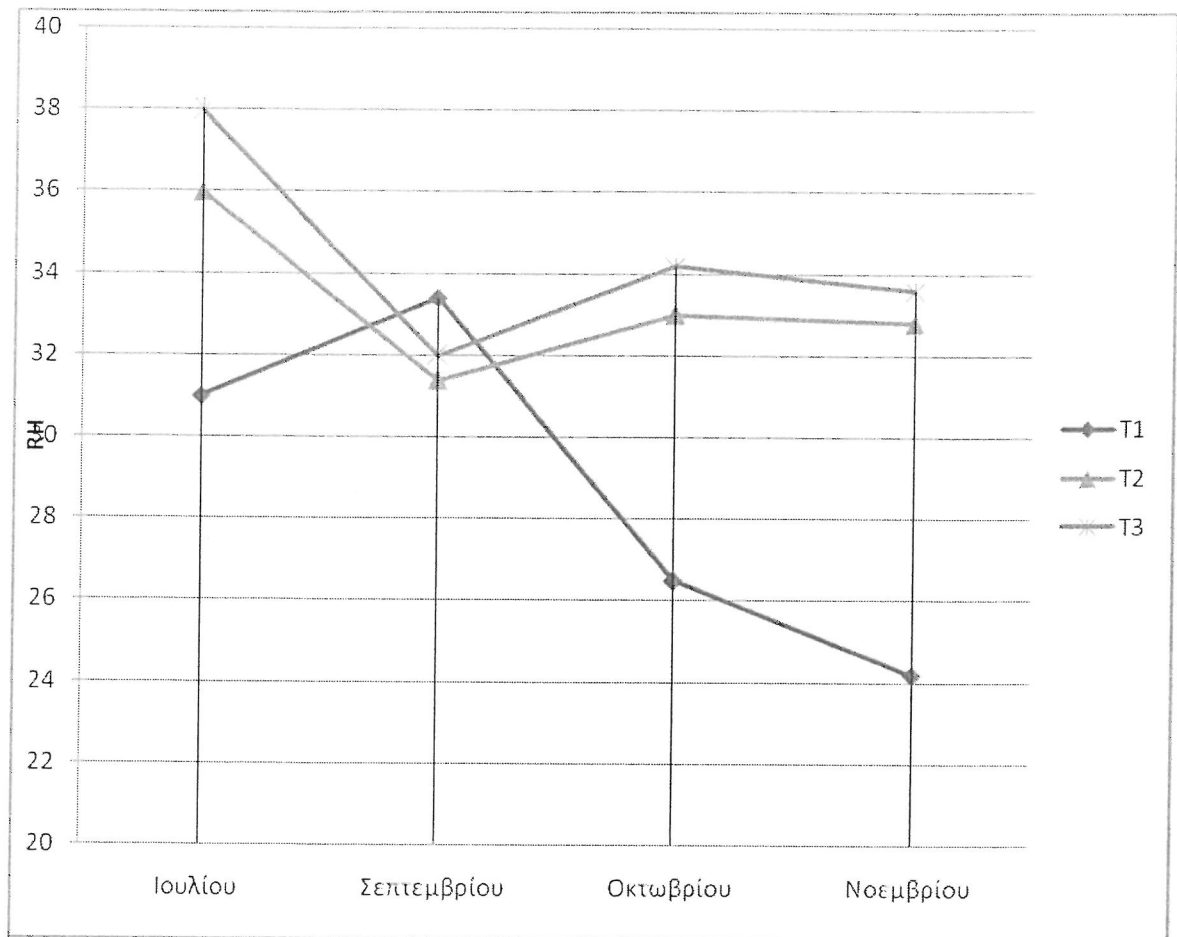
$T_{min} = 37,0$



**Εικόνα 1.6:** Υγρομετρικός έλεγχος στο ΝΑ Διακονικό στο ανατολικό τόξο στη βόρεια όψη όπου βρίσκεται η ψηφιδωτή παράσταση «Άγιος Ελευθέριος». Με κίτρινο πλαίσιο επισημαίνονται στην εικόνα οι θέσεις των μετρήσεων με το ψηφιακό υγρόμετρο.

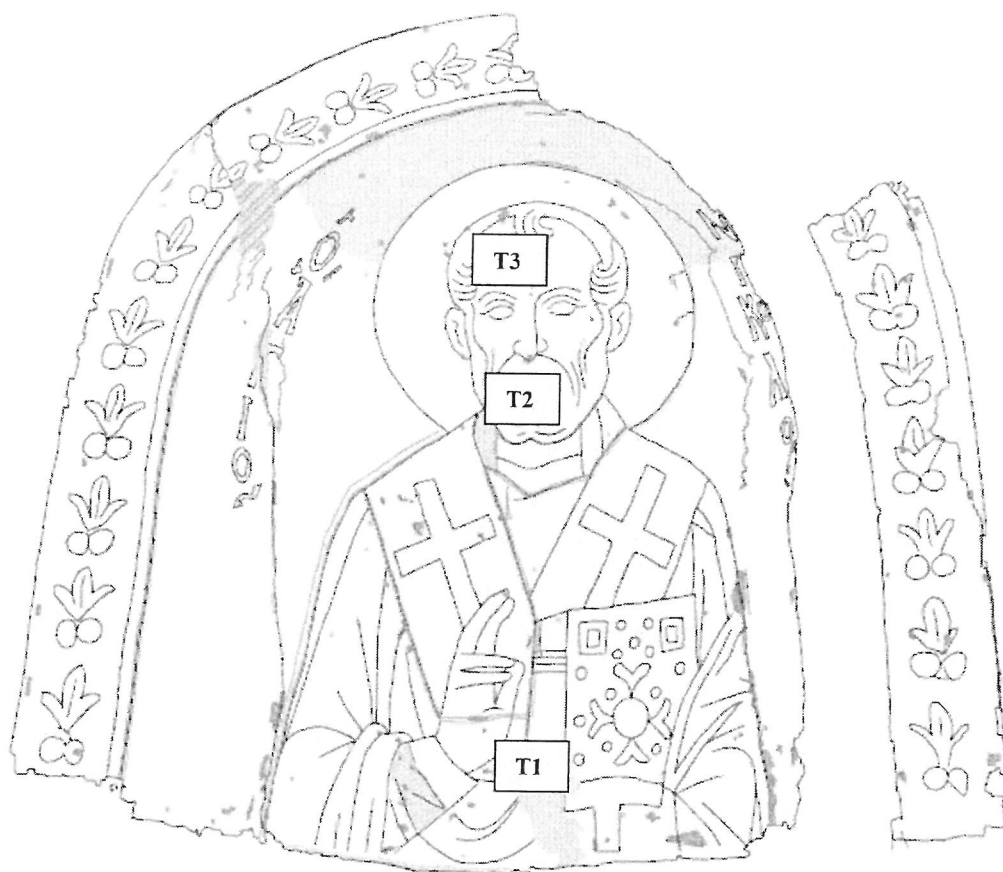
	Περίοδος Ιουλίου	Περίοδος Σεπτεμβρίου	Περίοδος Οκτωβρίου	Περίοδος Νοεμβρίου	Μέσος όρος ανά περιοχή ελέγχου
<b>Περιοχές ελέγχου</b>	Σχετική Υγρασία [RH]	Σχετική Υγρασία [RH]	Σχετική Υγρασία [RH]	Σχετική Υγρασία [RH]	
T1	31,0	33,4	26,5	24,2	<b>28,78</b>
T2	36,0	31,4	33,0	32,8	<b>33,30</b>
T3	38,0	32,0	34,2	33,6	<b>34,45</b>
<b>Μέσος όρος ανά περίοδο ελέγχου</b>	<b>35,0</b>	<b>32,27</b>	<b>31,23</b>	<b>30,2</b>	

**Πίνακας 6:** Υγρομετρικά δεδομένα από τις επιλεγμένες περιοχές εξέτασης στην ψηφιδωτή επιφάνεια.



**Διάγραμμα 6:** Υγρομετρικά δεδομένα (RH) από τις επιλεγμένες περιοχές εξέτασης στην ψηφιδωτή επιφάνεια ανά περίοδο εξέτασης

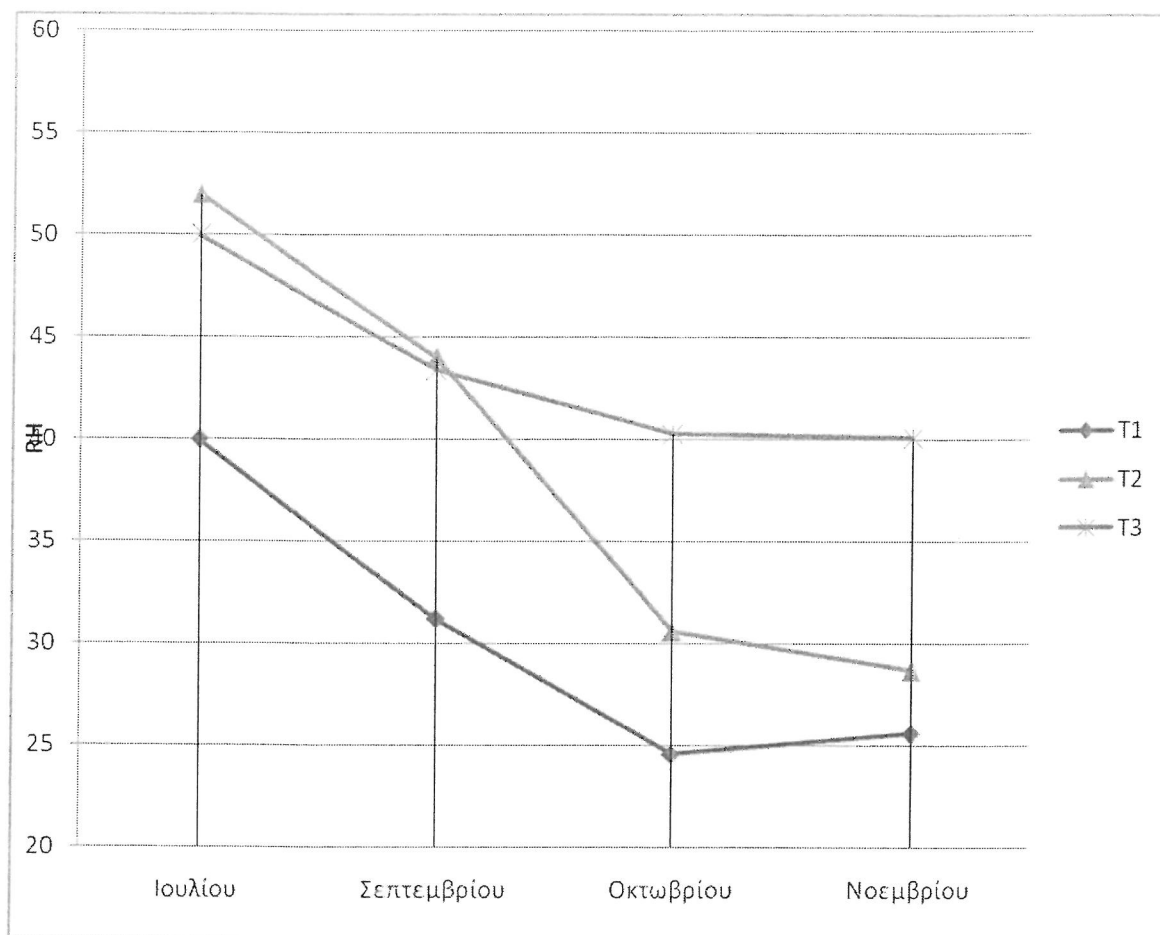
T<sub>max</sub> = 38,0  
 T<sub>min</sub> = 24,2



**Εικόνα 1.7:** Υγρομετρικός έλεγχος στο ΝΑ Διακονικό στην κόγχη όψη όπου βρίσκεται η ψηφιδωτή παράσταση «Άγιος Νικόλαος». Με κίτρινο πλαίσιο επισημαίνονται στην εικόνα οι θέσεις των μετρήσεων με το ψηφιακό υγρόμετρο.

	Περίοδος Ιουλίου	Περίοδος Σεπτεμβρίου	Περίοδος Οκτωβρίου	Περίοδος Νοεμβρίου	Μέσος όρος ανά περιοχή ελέγχου
<b>Περιοχές ελέγχου</b>	Σχετική Υγρασία [RH]	Σχετική Υγρασία [RH]	Σχετική Υγρασία [RH]	Σχετική Υγρασία [RH]	
T1	40,0	31,2	24,6	25,6	<b>30,35</b>
T2	52,0	44,0	30,6	28,7	<b>38,83</b>
T3	50,0	43,4	40,3	40,1	<b>43,45</b>
<b>Μέσος όρος ανά περίοδο ελέγχου</b>	<b>47,33</b>	<b>39,53</b>	<b>31,83</b>	<b>31,47</b>	

**Πίνακας 7:** Υγρομετρικά δεδομένα από τις επιλεγμένες περιοχές εξέτασης στην ψηφιδωτή επιφάνεια.

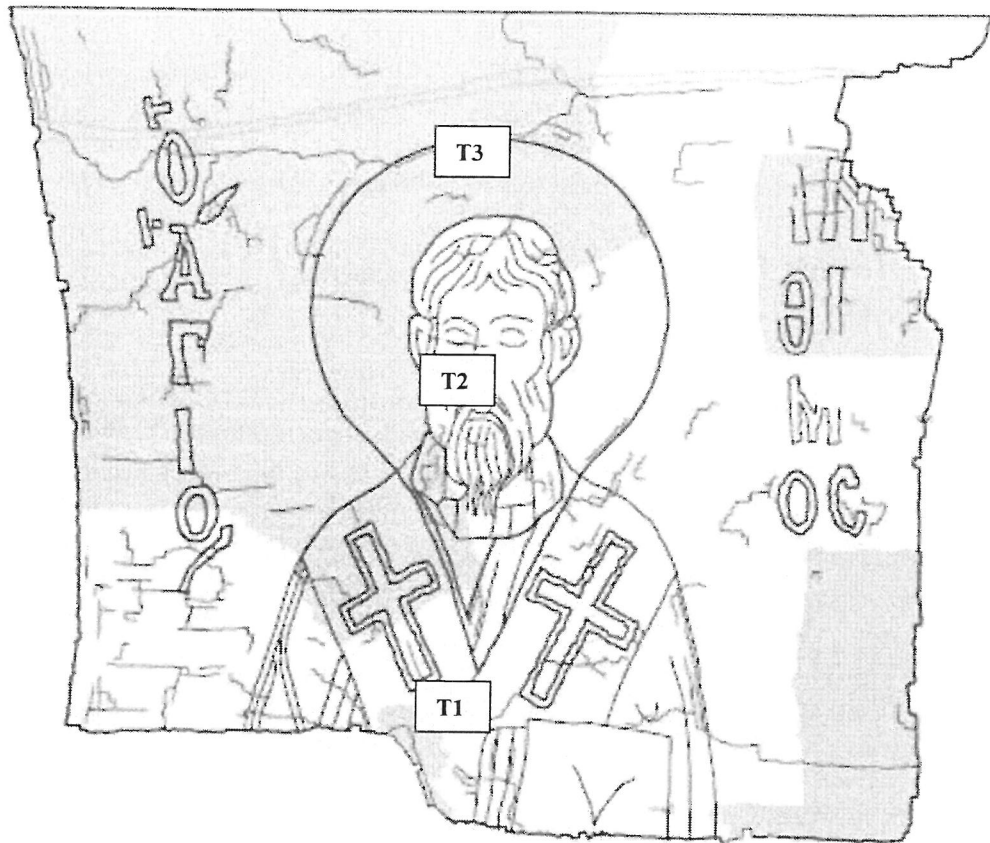


**Διάγραμμα 7:** Υγρομετρικά δεδομένα (RH) από τις επιλεγμένες περιοχές εξέτασης στην ψηφιδωτή επιφάνεια ανά περίοδο εξέτασης

$T_{max} = 52,0$   
 $T_{min} = 24,6$

#### 1.4 Στην ΒΑ Πρόθεση - Ανατολικό τόξο Νότια όψη «Άγιος Άνθιμος», Βόρεια όψη «Άγιος Σιλβέστρος», Κόγχη «Άγιος Ιωάννης ο Πρόδρομος»

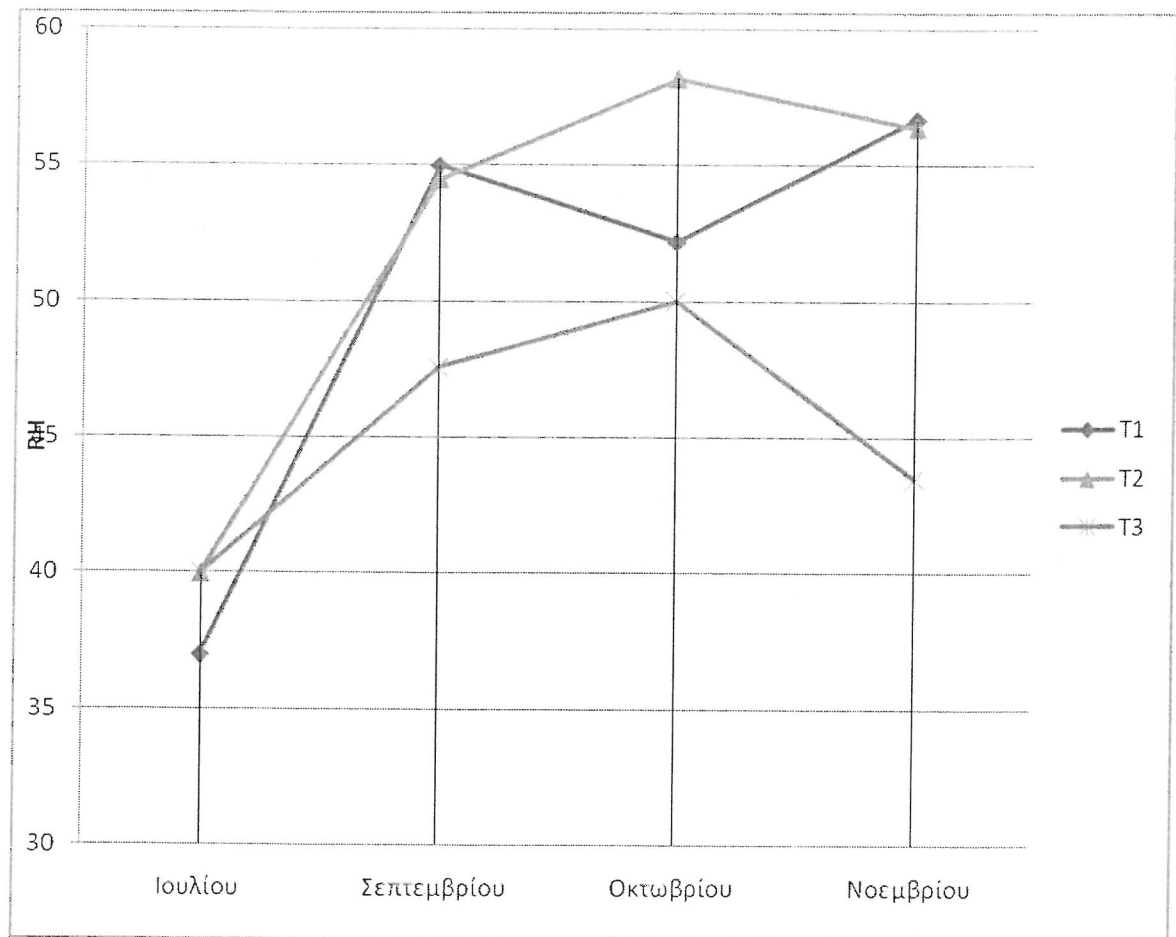
Στις Εικόνες 1.8, 1.9 και 1.10 παρουσιάζονται οι θέσεις των πιο αντιπροσωπευτικών μετρήσεων με το ψηφιακό υγρόμετρο, στις ψηφιδωτές παράστασεις «Άγιος Άνθιμος», «Άγιος Σιλβέστρος» και «Άγιος Ιωάννης ο Πρόδρομος», στην ΒΑ Πρόθεση. Οι τιμές της σχετικής υγρασίας (RH) κάθε σημείου T παρουσιάζονται στους Πίνακες 8, 9 και 10, αντίστοιχα. Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων δείχνει ότι η υγρασία στο υλικό εκτονώνεται σε διαφορετική χρονική περίοδο από τα άλλα σημεία.



**Εικόνα 1.8:** Υγρομετρικός έλεγχος στη ΒΑ Πρόθεση στο ανατολικό τόξο στη νότια όψη όπου βρίσκεται η ψηφιδωτή παράσταση «Άγιος Άνθιμος». Με κίτρινο πλαίσιο επισημαίνονται στην εικόνα οι θέσεις των μετρήσεων με το ψηφιακό υγρόμετρο.

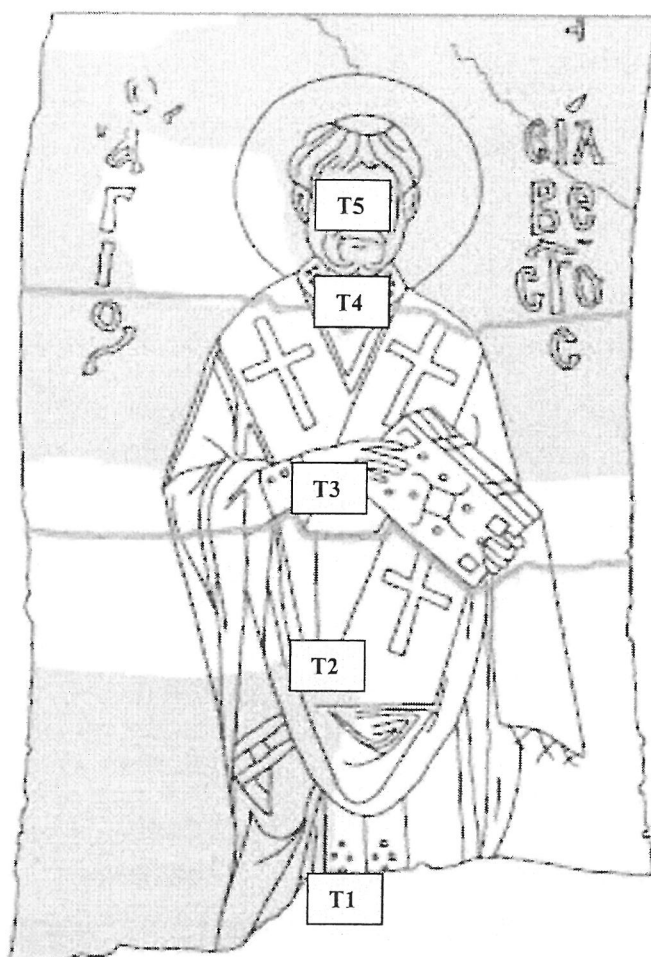
	Περίοδος Ιουλίου	Περίοδος Σεπτεμβρίου	Περίοδος Οκτωβρίου	Περίοδος Νοεμβρίου	Μέσος όρος ανά περιοχή ελέγχου
Περιοχές ελέγχου	Σχετική Υγρασία [RH]	Σχετική Υγρασία [RH]	Σχετική Υγρασία [RH]	Σχετική Υγρασία [RH]	
T1	37,0	55,0	52,2	56,7	50,22
T2	40,0	54,5	58,2	56,4	52,28
T3	40,0	47,6	50,0	43,5	45,28
Μέσος όρος ανά περίοδο ελέγχου	39,0	52,37	53,47	52,2	

**Πίνακας 8:** Υγρομετρικά δεδομένα από τις επιλεγμένες περιοχές εξέτασης στην ψηφιδωτή επιφάνεια.



**Διάγραμμα 8:** Υγρομετρικά δεδομένα (RH) από τις επιλεγμένες περιοχές εξέτασης στην ψηφιδωτή επιφάνεια ανά περίοδο εξέτασης

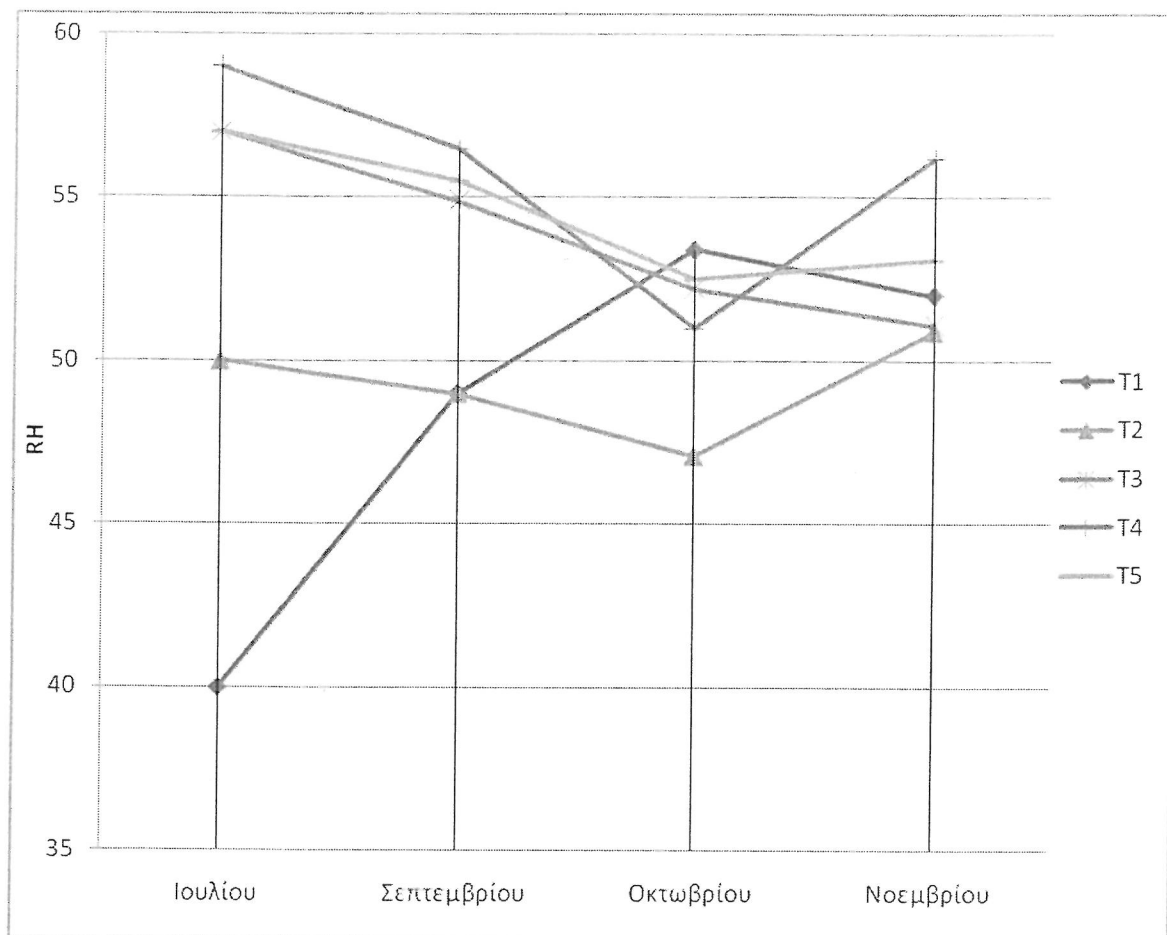
T<sub>max</sub> = 58,2  
 T<sub>min</sub> = 37,0



**Εικόνα 1.9:** Υγρομετρικός έλεγχος στη ΒΑ Πρόθεση στο ανατολικό τόξο στη βόρεια όψη όπου βρίσκεται η ψηφιδωτή παράσταση «Άγιος Σιλβέστρος». Με κίτρινο πλαίσιο επισημαίνονται στην εικόνα οι θέσεις των μετρήσεων με το ψηφιακό υγρόμετρο.

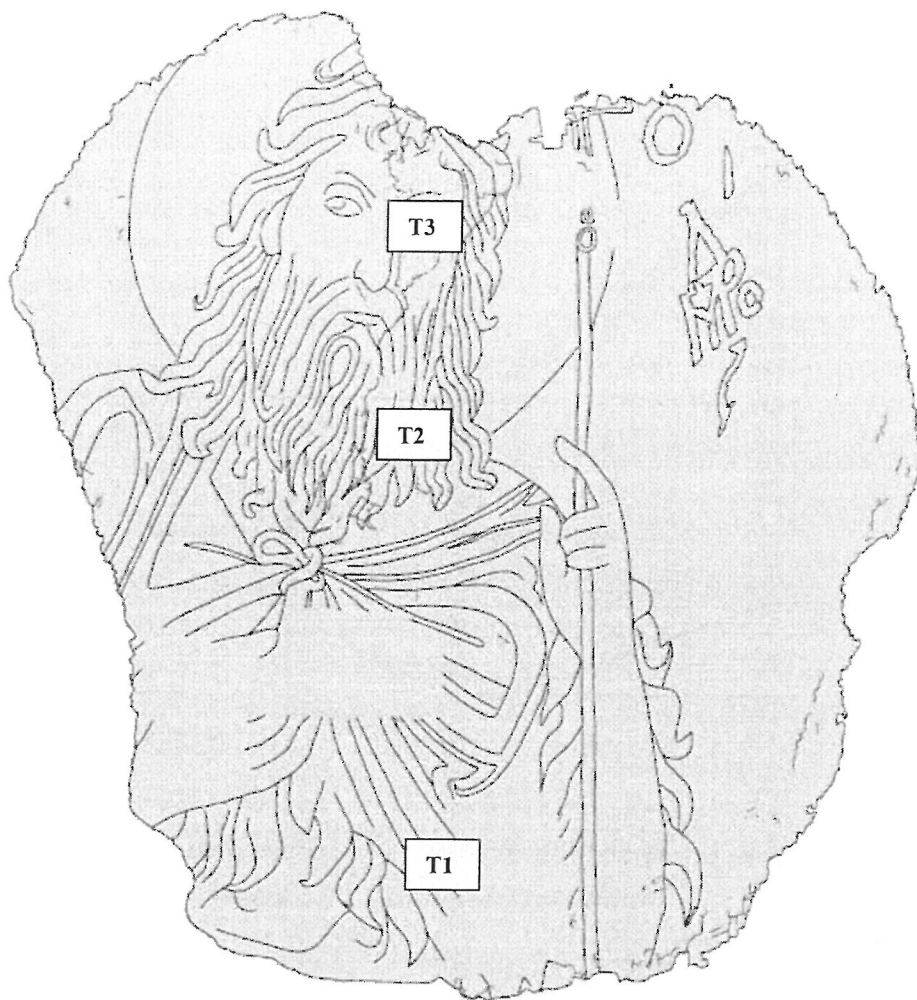
	Περίοδος Ιουλίου	Περίοδος Σεπτεμβρίου	Περίοδος Οκτωβρίου	Περίοδος Νοεμβρίου	Μέσος όρος ανά περιοχή ελέγχου
<b>Περιοχές ελέγχου</b>	Σχετική Υγρασία [RH]	Σχετική Υγρασία [RH]	Σχετική Υγρασία [RH]	Σχετική Υγρασία [RH]	
T1	40,0	49,0	53,4	52,0	<b>48,6</b>
T2	50,0	49,0	47,1	50,9	<b>49,25</b>
T3	57,0	54,9	52,2	50,1	<b>53,55</b>
T4	59,0	56,5	51,0	56,2	<b>55,68</b>
T5	57,0	55,5	52,5	53,1	<b>54,53</b>
<b>Μέσος όρος ανά περίοδο ελέγχου</b>	<b>52,6</b>	<b>52,98</b>	<b>51,24</b>	<b>52,46</b>	

**Πίνακας 9:** Υγρομετρικά δεδομένα από τις επιλεγμένες περιοχές εξέτασης στην ψηφιδωτή επιφάνεια.



**Διάγραμμα 9:** Υγρομετρικά δεδομένα (RH) από τις επιλεγμένες περιοχές εξέτασης στην ψηφιδωτή επιφάνεια ανά περίοδο εξέτασης

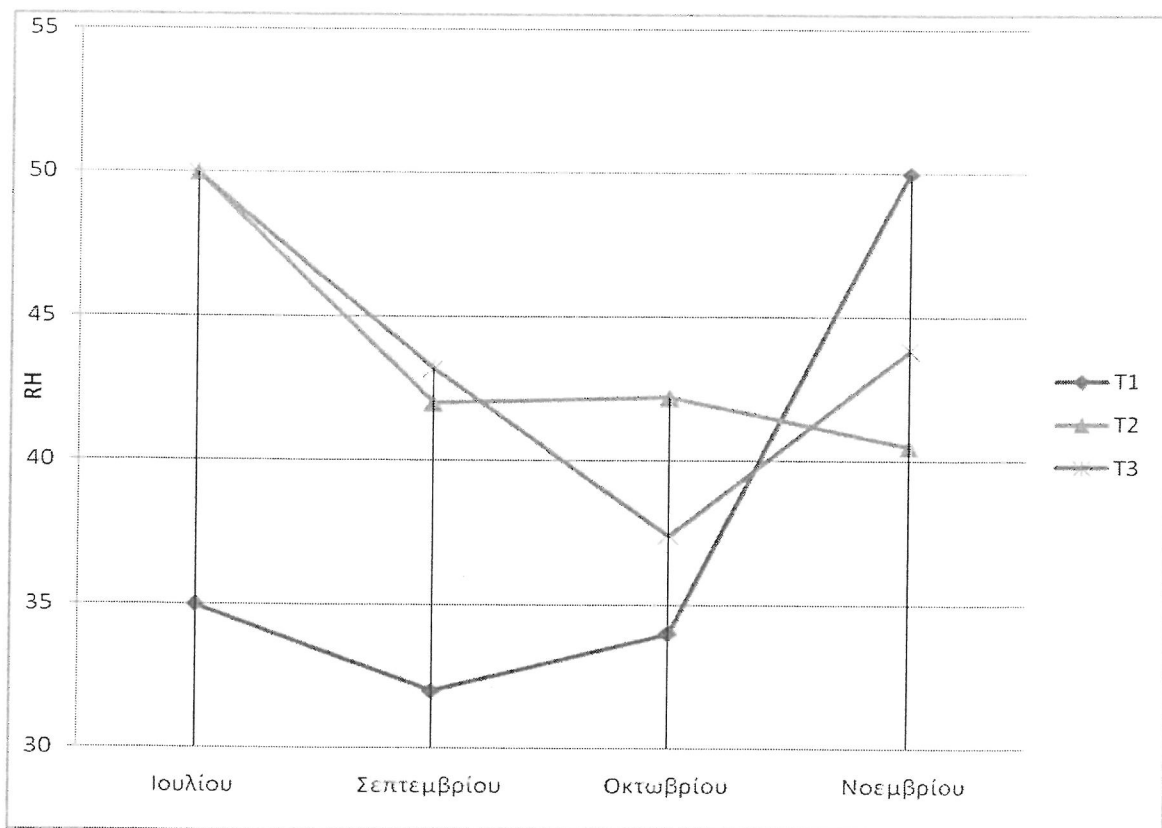
$T_{max} = 59,0$   
 $T_{min} = 40,0$



**Εικόνα 1.10:** Υγρομετρικός έλεγχος στη ΒΑ Πρόθεση στην κόγχη όπου βρίσκεται η ψηφιδωτή παράσταση «Άγιος Ιωάννης ο Πρόδρομος». Με κίτρινο πλαίσιο επισημαίνονται στην εικόνα οι θέσεις των μετρήσεων με το ψηφιακό υγρόμετρο.

	Περίοδος Ιουλίου	Περίοδος Σεπτεμβρίου	Περίοδος Οκτωβρίου	Περίοδος Νοεμβρίου	Μέσος όρος ανά περιοχή ελέγχου
<b>Περιοχές ελέγχου</b>	Σχετική Υγρασία [RH]	Σχετική Υγρασία [RH]	Σχετική Υγρασία [RH]	Σχετική Υγρασία [RH]	
T1	35,0	32,0	34,0	50,0	<b>37,75</b>
T2	50,0	42,0	42,2	40,5	<b>43,67</b>
T3	50,0	43,2	37,4	43,8	<b>43,6</b>
<b>Μέσος όρος ανά περίοδο ελέγχου</b>	<b>45,0</b>	<b>39,07</b>	<b>37,87</b>	<b>44,77</b>	

**Πίνακας 10:** Υγρομετρικά δεδομένα από τις επιλεγμένες περιοχές εξέτασης στην ψηφιδωτή επιφάνεια.



**Διάγραμμα 10:** Υγρομετρικά δεδομένα (RH) από τις επιλεγμένες περιοχές εξέτασης στην ψηφιδωτή επιφάνεια ανά περίοδο εξέτασης

$T_{max} = 50,0$

$T_{min} = 32,0$

## 2. Συμπεράσματα

Από τον περιοδικό έλεγχο με υγρόμετρο που πραγματοποιήθηκε στις ψηφιδωτές παραστάσεις του Ναού της Ιεράς Μονής Δαφνίου προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

- ✦ Στις περιοχές μέτρησης στη ΝΔ πλευρά του Νάρθηκα «Η Προσευχή της Αγίας Άννης και Ο Ευαγγελισμός του Ιωακείμ», στη ΒΔ πλευρά του Νάρθηκα «Προδοσία του Ιούδα» και «Ο Νιπτήρ», στο ΝΑ Διακονικό - Ανατολικό τόξο Νότια όψη «Άγιος Αβέρκιος», Βόρεια όψη «Άγιος Σιλβέστρος», Κόγχη «Άγιος Νικόλαος» τα ποσοστά της σχετικής υγρασίας στο δομικό υλικό εκτιμάται ότι μειώνονται σταδιακά.
- ✦ Στη ΒΑ Πρόθεση του Ναού στο ανατολικό τόξο στη νότια όψη που βρίσκεται το ψηφιδωτό «Άγιος Άνθιμος», στη βόρεια όψη στο ψηφιδωτό «Άγιος Σιλβέστρος» και στην κόγχη στο ψηφιδωτό «Άγιος Ιωάννης ο Πρόδρομος», τα ποσοστά της σχετικής υγρασίας στο δομικό υλικό φαίνεται ότι ελαφρώς αυξήθηκαν κατά τις τελευταίες μετρήσεις. Ωστόσο, για τον προσδιορισμό της αιτίας αυτού, θα πρέπει να διεξαχθεί περισσότερη έρευνα, καθώς η αναγωγή των τιμών σε μη δεκαδική κλίμακα καθιστά τις αποκλίσεις τους πολύ μικρές.

**Φτίκου Αικ. Ζωή**

**Τσερπέλη Ουρανία**

**Δρ. Συντηρήτρια  
Αρχαιοτήτων**

**Χημικός Μηχανικός**

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

## Καταγραφή υγροθερμικού μικροκλίματος Καθολικού Ι.Μ. Δαφνίου

Στις 7-6-2016 εγκαταστάθηκαν στο μνημείο δυο καταγραφικά θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας στα σημεία α) Διακονικό, πλησίον της παράστασης Αγ. Αβερκίου και β) Νάρθηκας, δυτικός τοίχος, νότιο παράθυρο. Τα καταγραφικά “Tinytag plus 2” (geminidataloggers) φέρουν αισθητήρα διηλεκτρικής χωρητικότητας για τη σχετική υγρασία (capacitive, acc.  $\pm 3\%$ ) και αισθητήρα ηλεκτρικής αντίστασης για τη θερμοκρασία (thermistor, acc.  $\pm 0,02^\circ\text{C}$ ). Οι παρατηρήσεις αφορούν το διάστημα έως τις 27-10-2016 και συνεπώς δεν είναι ενδεικτικές του ετησίου κύκλου. Τα καταγραφικά παραμένουν στο χώρο μέχρι να αντικατασταθούν από κεντρική καταγραφική μονάδα. Σκοπός των καταγραφών ήταν η κατανόηση του υγροθερμικού μικροκλίματος για τη διερεύνηση των φαινομένων φθοράς.

Κατά το διάστημα αυτό οι συνθήκες εντός του μνημείου παρουσίασαν ιδιαίτερη σταθερότητα. Η θερμοκρασία κυμάνθηκε από  $19/20^\circ\text{C}$  (ελάχιστη απόλυτη) έως  $31,3/31,4^\circ\text{C}$  (μέγιστη απόλυτη) με μέσο όρο  $26,9/25,8^\circ\text{C}$  και με μέση κινητική τιμή  $27,4/26,2^\circ\text{C}$ . Όπως φαίνεται στη λεπτομέρεια των διαγραμμάτων που ακολουθούν η θερμοκρασία παρουσιάζει πολύ μικρές ημερήσιες μεταβολές γύρω στον  $0,5-1,5^\circ\text{C}$ . Το κέλυφος του κτηρίου δρα μονωτικά και ανταποκρίνεται άσπογα στις εξωτερικές μεταβολές προσφέροντας σταθερές συνθήκες θερμοκρασίας. Το καταγραφικό που τοποθετήθηκε στον Νάρθηκα παρουσιάζει ελάχιστα χαμηλότερες τιμές ( $\sim 1^\circ\text{C}$ ) παρά την εγγύτητα σε παράθυρο. Ως εκ τούτου η κατανομή της θερμοκρασίας θεωρείται ιδιαίτερα ομοιογενής και δεν αναμένονται σημαντικές χωρικές διακυμάνσεις που θα μπορούσαν να επηρεάσουν τα αποτελέσματα της διερεύνησης των φαινομένων φθοράς και εξάνθησης αλάτων.

Η σχετική υγρασία παρουσιάζει επίσης αρκετά σταθερές συνθήκες με μικρές ημερήσιες μεταβολές γύρω στους  $10\%$  β. Η μέσος όρος των τιμών της σχετικής υγρασίας είναι  $55,5/59,8\%$  και θεωρείται αναμενόμενος για τη περίοδο των καταγραφών. Η ελάχιστη και μέγιστη τιμή που καταγράφηκε είναι αντίστοιχα  $45,5/47,9\%$  και  $59,2/64,2\%$ . Παρότι το διάστημα καταγραφών δεν είναι ενδεικτικό του ετήσιου κύκλου και αντιπροσωπεύει τη θερινή κυρίως περίοδο, οι τιμές θεωρούνται σχετικά χαμηλές. Η απότομη ημερήσια άνοδος της σχετικής υγρασίας και η επακόλουθη άνοδος της απόλυτης υγρασίας σε συγκεκριμένες ημερομηνίες του Ιουνίου και του φθινοπώρου είναι άμεσα συνδεδεμένη με βροχοπτώσεις όπως φαίνεται στους πίνακες του Εθνικού Αστεροσκοπείου που παρατίθενται και εκτονώνεται σχεδόν εντός της ημέρας. Η σχετική υγρασία εντός του μνημείου ακολουθεί τις εξωτερικές μεταβολές σε πολύ μικρότερο όμως εύρος. Η είσοδος υδρατμών μετά τις βροχοπτώσεις οφείλεται στον ενισχυμένο αερισμό που προτάθηκε για την επιτάχυνση της εξάτμισης της περιεχόμενης υγρασίας και δεν επηρεάζει αρνητικά την εκτόνωση των φαινομένων. Η απόλυτη υγρασία γενικά ακολουθεί τη σχετική όπως φαίνεται από τον υπολογισμό του σημείου δρόσου ως εκ τούτου δεν εντοπίζεται κάποια ενεργή πηγή υδρατμών εντός του μνημείου.

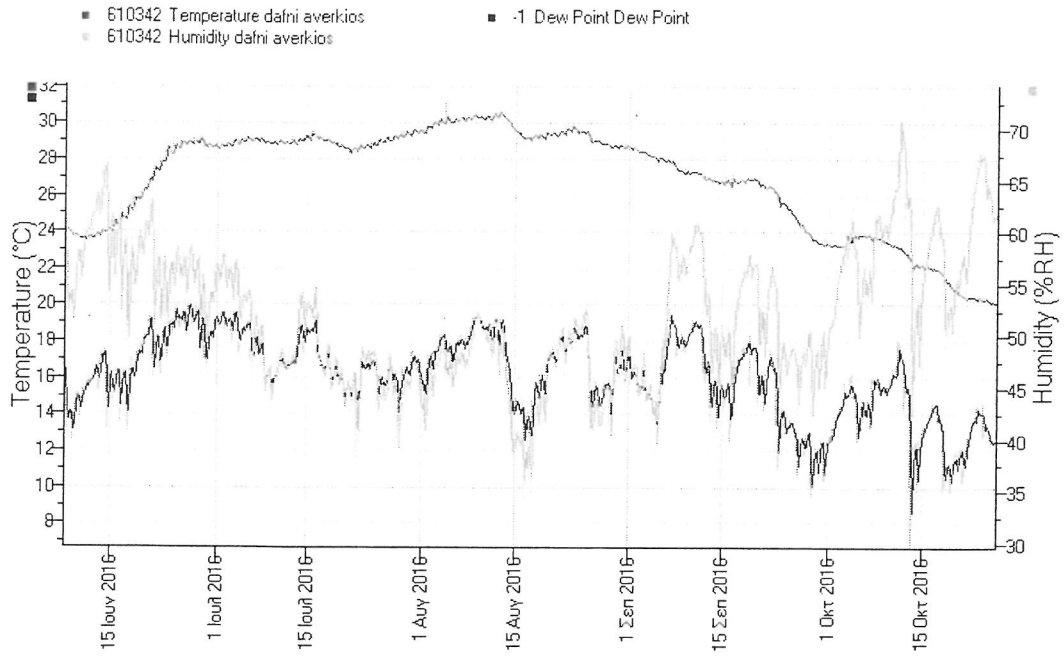
Κατά τη διάρκεια της περιόδου που καταγράφηκε η θερμοκρασία δεν πλησίασε το σημείο δρόσου. Ο σχηματισμός δρόσου δεν αποκλείεται κατά τη διάρκεια της ψυχρής περιόδου παρότι τα παρόντα αποτελέσματα δεν μαρτυρούν υψηλές συγκεντρώσεις υδρατμών. Δεδομένου ότι το μνημείο επιδεικνύει άριστη θερμική συμπεριφορά και βάσει της μέσης θερμοκρασίας που έχει καταγράψει από παραπλήσιους

μετεωρολογικούς σταθμούς θεωρείται μάλλον απίθανη η υγροποίηση υδρατμών στις εσωτερικές επιφάνειες του μνημείου.

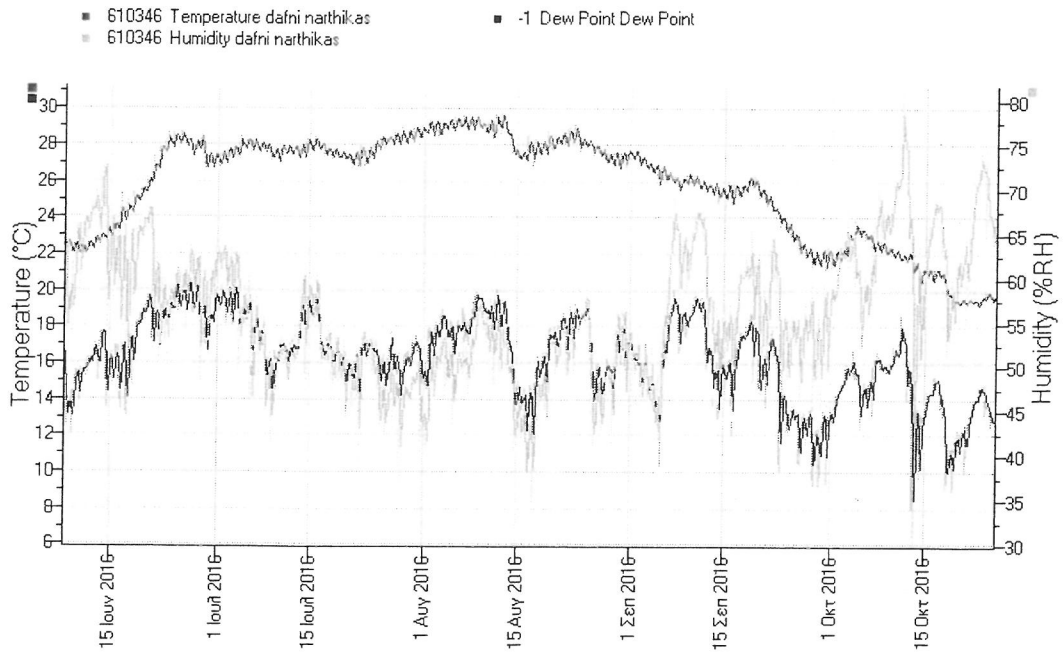
Για την αποτελεσματική αποτίμηση του μικροκλίματος του μνημείου και την επίδραση του στη κατάσταση διατήρησης των ψηφιδωτών απαιτείται η συνέχεια της παρακολούθησης για τουλάχιστον ένα έτος καθώς και η εγκατάσταση συστήματος πολλαπλών αισθητήρων με τηλεμετρία ώστε να μην είναι απαραίτητη η περιοδική εγκατάσταση ικριωμάτων.

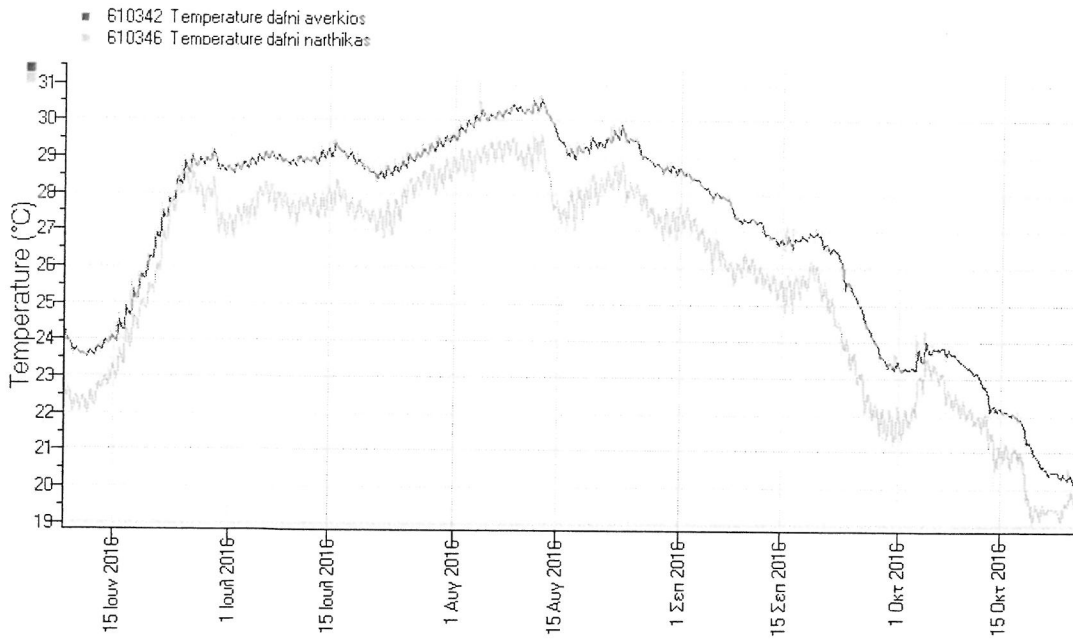
Πέτρος Πρόκος  
Δρ Συντηρητής Αρχαιοτήτων

### dafni averkios

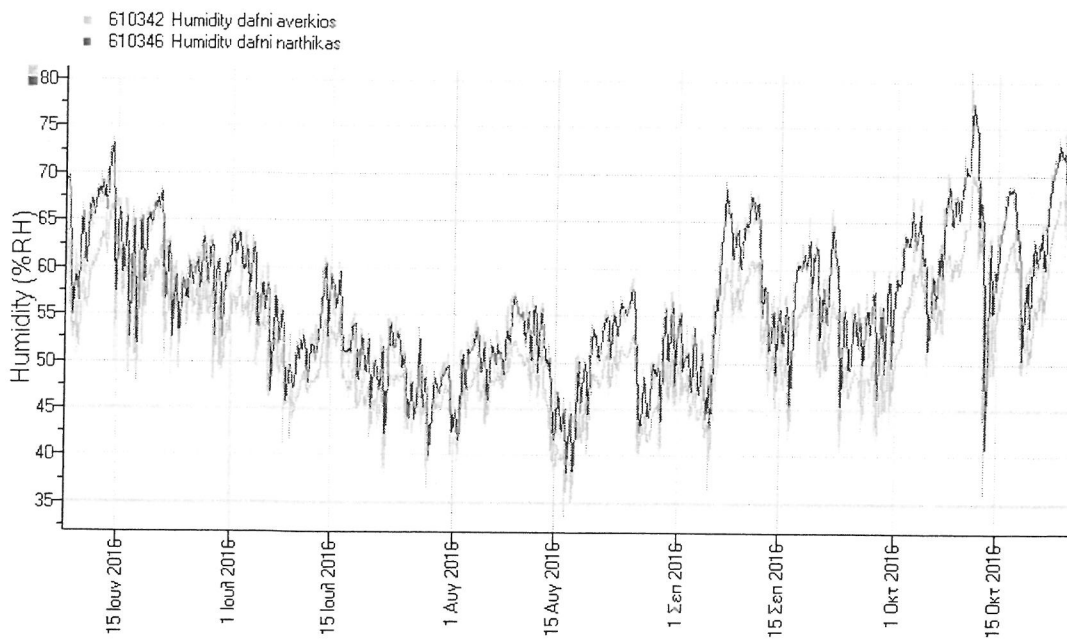


### dafni narthikas

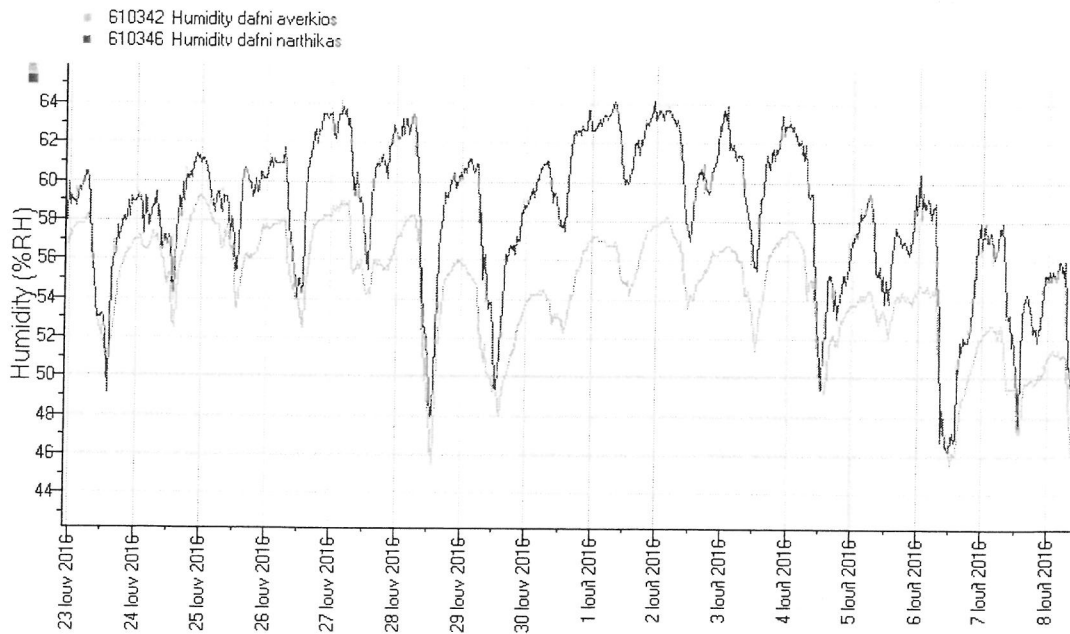
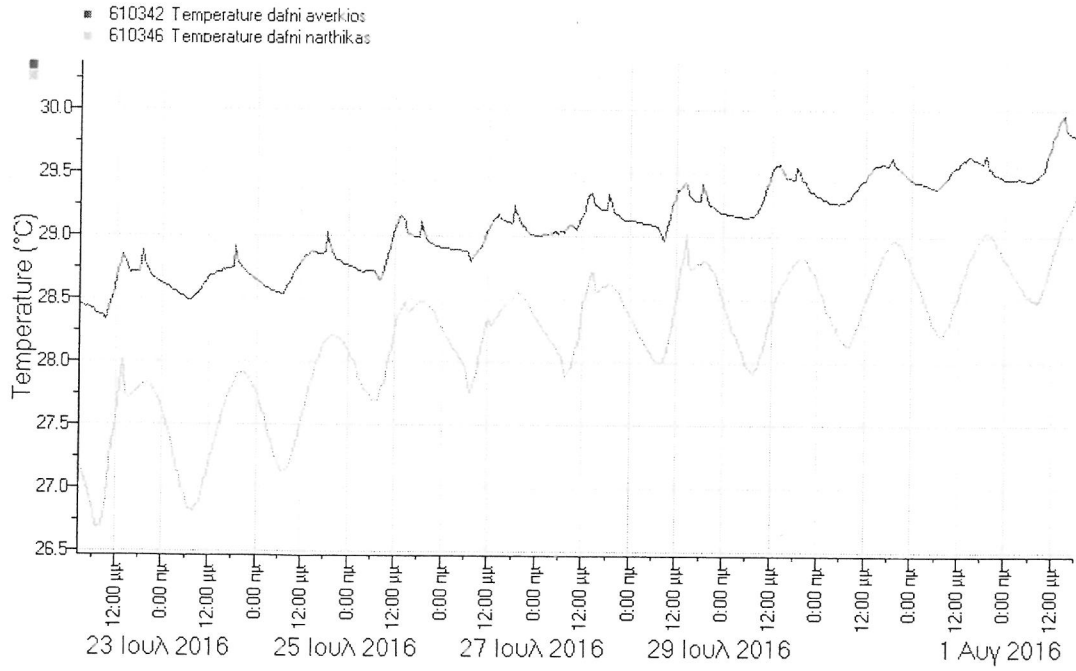




### New Overlay of 2 traces



### New Overlay of 2 traces



	Min	Max	Avg	MKT	Min	Max	Avg	Min	Max	Avg
7/6/2016	24,4 °C	31,0 °C	27,0 °C	27,5 °C	38,0 %RH	63,4 %RH	53,0 %RH	14,10 °C	17,32 °C	16,22 °C
8/6/2016	23,9 °C	24,4 °C	24,1 °C	24,1 °C	50,7 %RH	62,6 %RH	56,6 %RH	13,06 °C	16,79 °C	14,90 °C
9/6/2016	23,6 °C	23,9 °C	23,7 °C	23,7 °C	49,7 %RH	58,5 %RH	54,0 %RH	12,45 °C	15,05 °C	13,83 °C
10/6/2016	23,6 °C	23,7 °C	23,6 °C	23,6 °C	54,2 %RH	59,5 %RH	57,5 %RH	13,82 °C	15,23 °C	14,71 °C
11/6/2016	23,5 °C	23,7 °C	23,6 °C	23,6 °C	59,3 %RH	61,8 %RH	60,1 %RH	15,09 °C	15,87 °C	15,41 °C
12/6/2016	23,5 °C	23,9 °C	23,7 °C	23,7 °C	61,3 %RH	64,2 %RH	62,4 %RH	15,66 °C	16,68 °C	16,08 °C
13/6/2016	23,6 °C	24,0 °C	23,8 °C	23,8 °C	59,3 %RH	66,2 %RH	63,5 %RH	15,19 °C	17,30 °C	16,49 °C
14/6/2016	23,9 °C	24,2 °C	24,0 °C	24,0 °C	50,0 %RH	67,5 %RH	61,8 %RH	13,10 °C	17,52 °C	16,15 °C
15/6/2016	23,9 °C	24,7 °C	24,2 °C	24,2 °C	53,7 %RH	62,1 %RH	59,4 %RH	14,52 °C	16,44 °C	15,78 °C
16/6/2016	24,2 °C	25,3 °C	24,6 °C	24,6 °C	49,0 %RH	61,6 %RH	57,1 %RH	13,45 °C	16,42 °C	15,54 °C
17/6/2016	24,6 °C	25,6 °C	25,0 °C	25,0 °C	46,0 %RH	60,3 %RH	55,7 %RH	13,06 °C	16,44 °C	15,50 °C
18/6/2016	25,1 °C	25,8 °C	25,5 °C	25,5 °C	50,7 %RH	60,3 %RH	57,2 %RH	14,78 °C	17,02 °C	16,40 °C
19/6/2016	25,7 °C	26,3 °C	26,0 °C	26,0 °C	56,0 %RH	61,1 %RH	59,1 %RH	16,77 °C	18,17 °C	17,39 °C
20/6/2016	26,2 °C	26,9 °C	26,5 °C	26,6 °C	59,3 %RH	63,1 %RH	61,0 %RH	17,89 °C	19,21 °C	18,41 °C
21/6/2016	26,7 °C	27,7 °C	27,2 °C	27,2 °C	49,0 %RH	63,6 %RH	57,0 %RH	15,95 °C	19,32 °C	17,87 °C
22/6/2016	27,3 °C	28,0 °C	27,6 °C	27,6 °C	48,5 %RH	58,5 %RH	54,7 %RH	16,04 °C	18,49 °C	17,68 °C
23/6/2016	27,8 °C	28,8 °C	28,2 °C	28,2 °C	49,2 %RH	58,2 %RH	55,3 %RH	17,07 °C	18,94 °C	18,34 °C
24/6/2016	28,2 °C	29,1 °C	28,5 °C	28,5 °C	52,5 %RH	59,3 %RH	56,6 %RH	18,24 °C	19,92 °C	19,05 °C
25/6/2016	28,4 °C	29,1 °C	28,7 °C	28,7 °C	53,2 %RH	59,3 %RH	56,8 %RH	18,57 °C	19,90 °C	19,32 °C
26/6/2016	28,6 °C	29,0 °C	28,8 °C	28,8 °C	52,5 %RH	58,2 %RH	56,7 %RH	18,23 °C	19,86 °C	19,35 °C
27/6/2016	28,7 °C	29,1 °C	28,9 °C	28,9 °C	54,0 %RH	59,0 %RH	56,5 %RH	18,80 °C	20,00 °C	19,36 °C
28/6/2016	28,8 °C	29,2 °C	29,0 °C	29,0 °C	45,5 %RH	58,2 %RH	54,4 %RH	16,26 °C	19,83 °C	18,81 °C
29/6/2016	28,5 °C	28,9 °C	28,7 °C	28,7 °C	48,0 %RH	55,7 %RH	52,1 %RH	16,63 °C	19,14 °C	17,90 °C
30/6/2016	28,6 °C	28,8 °C	28,7 °C	28,7 °C	52,2 %RH	57,0 %RH	54,4 %RH	17,95 °C	19,30 °C	18,56 °C
1/7/2016	28,5 °C	28,8 °C	28,7 °C	28,7 °C	54,2 %RH	57,7 %RH	56,4 %RH	18,62 °C	19,55 °C	19,15 °C
2/7/2016	28,6 °C	28,9 °C	28,7 °C	28,7 °C	53,5 %RH	58,2 %RH	56,1 %RH	18,40 °C	19,63 °C	19,11 °C
3/7/2016	28,6 °C	29,0 °C	28,8 °C	28,8 °C	51,2 %RH	57,5 %RH	55,5 %RH	17,89 °C	19,63 °C	19,02 °C
4/7/2016	28,7 °C	29,2 °C	28,9 °C	28,9 °C	49,2 %RH	57,5 %RH	53,7 %RH	17,29 °C	19,63 °C	18,56 °C
5/7/2016	28,9 °C	29,2 °C	29,0 °C	29,0 °C	52,0 %RH	54,5 %RH	53,8 %RH	18,28 °C	19,06 °C	18,69 °C
6/7/2016	28,8 °C	29,2 °C	29,0 °C	29,0 °C	45,5 %RH	54,7 %RH	50,5 %RH	16,13 °C	18,99 °C	17,70 °C
7/7/2016	28,8 °C	29,1 °C	29,0 °C	29,0 °C	47,2 %RH	52,7 %RH	50,5 %RH	16,65 °C	18,39 °C	17,67 °C
8/7/2016	28,8 °C	29,0 °C	28,9 °C	28,9 °C	44,3 %RH	51,5 %RH	47,3 %RH	15,58 °C	17,98 °C	16,55 °C
9/7/2016	28,7 °C	29,0 °C	28,8 °C	28,8 °C	42,8 %RH	47,7 %RH	45,4 %RH	14,87 °C	16,63 °C	15,84 °C
10/7/2016	28,7 °C	29,1 °C	28,9 °C	28,9 °C	45,5 %RH	48,5 %RH	47,0 %RH	15,88 °C	17,02 °C	16,43 °C
11/7/2016	28,8 °C	29,0 °C	28,9 °C	28,9 °C	46,2 %RH	49,0 %RH	47,8 %RH	16,24 °C	17,07 °C	16,71 °C
12/7/2016	28,8 °C	29,2 °C	28,9 °C	28,9 °C	47,0 %RH	48,7 %RH	47,9 %RH	16,42 °C	17,08 °C	16,75 °C
13/7/2016	28,8 °C	29,3 °C	29,0 °C	29,0 °C	47,5 %RH	54,2 %RH	50,3 %RH	16,51 °C	18,83 °C	17,58 °C
14/7/2016	28,9 °C	29,4 °C	29,1 °C	29,1 °C	49,0 %RH	54,7 %RH	52,9 %RH	17,37 °C	18,93 °C	18,50 °C
15/7/2016	29,0 °C	29,5 °C	29,2 °C	29,2 °C	50,7 %RH	54,0 %RH	52,8 %RH	18,14 °C	18,96 °C	18,58 °C
16/7/2016	29,0 °C	29,3 °C	29,1 °C	29,1 °C	47,7 %RH	55,5 %RH	50,9 %RH	16,92 °C	19,37 °C	17,92 °C
17/7/2016	28,9 °C	29,3 °C	29,0 °C	29,0 °C	46,0 %RH	49,5 %RH	47,4 %RH	16,20 °C	17,38 °C	16,70 °C
18/7/2016	28,7 °C	29,1 °C	28,9 °C	28,9 °C	44,0 %RH	49,7 %RH	46,7 %RH	15,31 °C	17,38 °C	16,35 °C
19/7/2016	28,6 °C	28,9 °C	28,7 °C	28,7 °C	44,8 %RH	49,0 %RH	46,7 %RH	15,42 °C	17,04 °C	16,21 °C
20/7/2016	28,5 °C	28,8 °C	28,6 °C	28,6 °C	41,6 %RH	48,2 %RH	45,1 %RH	14,25 °C	16,61 °C	15,51 °C
21/7/2016	28,3 °C	28,8 °C	28,5 °C	28,5 °C	42,4 %RH	47,0 %RH	44,9 %RH	14,56 °C	16,10 °C	15,35 °C
22/7/2016	28,3 °C	28,9 °C	28,6 °C	28,6 °C	37,3 %RH	48,7 %RH	44,8 %RH	12,80 °C	16,76 °C	15,39 °C
23/7/2016	28,5 °C	28,9 °C	28,6 °C	28,6 °C	47,2 %RH	49,5 %RH	48,4 %RH	16,36 °C	17,04 °C	16,66 °C
24/7/2016	28,5 °C	29,0 °C	28,7 °C	28,7 °C	47,5 %RH	49,2 %RH	48,4 %RH	16,30 °C	17,06 °C	16,76 °C
25/7/2016	28,6 °C	29,2 °C	28,9 °C	28,9 °C	41,1 %RH	48,7 %RH	45,6 %RH	14,59 °C	16,89 °C	15,95 °C
26/7/2016	28,8 °C	29,2 °C	29,0 °C	29,0 °C	42,8 %RH	46,0 %RH	44,7 %RH	15,13 °C	16,11 °C	15,75 °C
27/7/2016	29,0 °C	29,3 °C	29,1 °C	29,1 °C	42,1 %RH	49,2 %RH	45,7 %RH	15,13 °C	17,35 °C	16,22 °C
28/7/2016	29,0 °C	29,4 °C	29,2 °C	29,2 °C	37,0 %RH	46,2 %RH	43,3 %RH	13,22 °C	16,35 °C	15,43 °C
29/7/2016	29,2 °C	29,6 °C	29,3 °C	29,3 °C	43,3 %RH	46,2 %RH	45,0 %RH	15,43 °C	16,70 °C	16,15 °C
30/7/2016	29,3 °C	29,6 °C	29,4 °C	29,4 °C	44,5 %RH	48,2 %RH	46,2 %RH	15,95 °C	17,43 °C	16,67 °C

31/7/2016	29,4 °C	29,7 °C	29,5 °C	29,5 °C	43,6 %RH	47,2 %RH	45,8 %RH	15,77 °C	17,10 °C	16,58 °C
1/8/2016	29,4 °C	30,0 °C	29,7 °C	29,7 °C	38,0 %RH	46,2 %RH	42,8 %RH	14,10 °C	16,95 °C	15,66 °C
2/8/2016	29,7 °C	30,1 °C	29,9 °C	29,9 °C	42,4 %RH	47,5 %RH	45,8 %RH	15,85 °C	17,51 °C	16,91 °C
3/8/2016	29,8 °C	30,2 °C	30,0 °C	30,0 °C	46,7 %RH	49,5 %RH	47,9 %RH	17,18 °C	18,33 °C	17,74 °C
4/8/2016	29,9 °C	31,1 °C	30,2 °C	30,2 °C	45,3 %RH	51,7 %RH	47,8 %RH	17,27 °C	19,31 °C	17,86 °C
5/8/2016	29,9 °C	30,2 °C	30,1 °C	30,1 °C	43,1 %RH	48,5 %RH	46,5 %RH	16,29 °C	17,95 °C	17,35 °C
6/8/2016	30,1 °C	30,3 °C	30,2 °C	30,2 °C	47,0 %RH	49,0 %RH	48,0 %RH	17,60 °C	18,29 °C	17,95 °C
7/8/2016	30,1 °C	30,3 °C	30,2 °C	30,2 °C	47,0 %RH	49,2 %RH	47,8 %RH	17,52 °C	18,35 °C	17,93 °C
8/8/2016	30,1 °C	30,5 °C	30,3 °C	30,3 °C	48,2 %RH	51,7 %RH	50,0 %RH	18,04 °C	19,29 °C	18,70 °C
9/8/2016	30,2 °C	30,4 °C	30,3 °C	30,3 °C	50,7 %RH	52,5 %RH	51,7 %RH	18,88 °C	19,51 °C	19,24 °C
10/8/2016	30,2 °C	30,4 °C	30,3 °C	30,3 °C	49,2 %RH	51,0 %RH	50,3 %RH	18,50 °C	18,97 °C	18,76 °C
11/8/2016	30,1 °C	30,7 °C	30,3 °C	30,3 °C	45,7 %RH	51,7 %RH	49,5 %RH	17,62 °C	19,25 °C	18,58 °C
12/8/2016	30,2 °C	30,7 °C	30,4 °C	30,4 °C	44,8 %RH	51,5 %RH	49,2 %RH	17,32 °C	19,22 °C	18,53 °C
13/8/2016	30,0 °C	30,4 °C	30,2 °C	30,2 °C	45,0 %RH	51,5 %RH	47,6 %RH	16,79 °C	19,25 °C	17,84 °C
14/8/2016	29,5 °C	30,0 °C	29,8 °C	29,8 °C	38,2 %RH	45,0 %RH	41,4 %RH	13,85 °C	16,79 °C	15,23 °C
15/8/2016	29,2 °C	29,5 °C	29,4 °C	29,4 °C	39,0 %RH	41,4 %RH	40,0 %RH	13,87 °C	14,97 °C	14,39 °C
16/8/2016	29,0 °C	29,4 °C	29,2 °C	29,2 °C	33,6 %RH	41,1 %RH	38,5 %RH	11,71 °C	14,62 °C	13,55 °C
17/8/2016	28,9 °C	29,4 °C	29,2 °C	29,2 °C	34,4 %RH	42,8 %RH	38,8 %RH	12,07 °C	15,27 °C	13,71 °C
18/8/2016	29,1 °C	29,4 °C	29,2 °C	29,2 °C	41,4 %RH	45,3 %RH	43,2 %RH	14,83 °C	16,15 °C	15,45 °C
19/8/2016	29,0 °C	29,6 °C	29,3 °C	29,3 °C	39,4 %RH	47,7 %RH	44,3 %RH	14,32 °C	17,12 °C	15,88 °C
20/8/2016	29,3 °C	29,5 °C	29,4 °C	29,4 °C	47,5 %RH	49,0 %RH	48,2 %RH	16,93 °C	17,55 °C	17,28 °C
21/8/2016	29,3 °C	29,6 °C	29,4 °C	29,4 °C	47,0 %RH	51,0 %RH	49,0 %RH	16,80 °C	18,29 °C	17,58 °C
22/8/2016	29,3 °C	29,9 °C	29,6 °C	29,6 °C	46,0 %RH	51,0 %RH	49,3 %RH	16,82 °C	18,32 °C	17,80 °C
23/8/2016	29,5 °C	30,0 °C	29,7 °C	29,7 °C	47,2 %RH	52,0 %RH	50,2 %RH	17,47 °C	18,75 °C	18,20 °C
24/8/2016	29,4 °C	29,7 °C	29,5 °C	29,5 °C	50,0 %RH	52,0 %RH	50,9 %RH	17,89 °C	18,75 °C	18,30 °C
25/8/2016	29,3 °C	29,6 °C	29,5 °C	29,5 °C	49,2 %RH	53,0 %RH	52,0 %RH	17,53 °C	18,96 °C	18,57 °C
26/8/2016	28,9 °C	29,3 °C	29,0 °C	29,0 °C	39,2 %RH	49,2 %RH	43,2 %RH	13,75 °C	17,53 °C	15,22 °C
27/8/2016	28,8 °C	29,0 °C	28,9 °C	28,9 °C	41,1 %RH	44,8 %RH	42,9 %RH	14,34 °C	15,80 °C	15,05 °C
28/8/2016	28,7 °C	28,8 °C	28,8 °C	28,8 °C	41,6 %RH	45,5 %RH	44,2 %RH	14,48 °C	15,79 °C	15,39 °C
29/8/2016	28,4 °C	28,8 °C	28,7 °C	28,7 °C	39,2 %RH	49,5 %RH	44,3 %RH	13,58 °C	17,11 °C	15,31 °C
30/8/2016	28,5 °C	28,9 °C	28,7 °C	28,7 °C	45,5 %RH	51,2 %RH	48,5 %RH	15,71 °C	17,62 °C	16,75 °C
31/8/2016	28,5 °C	28,8 °C	28,7 °C	28,7 °C	44,5 %RH	51,5 %RH	48,6 %RH	15,46 °C	17,69 °C	16,75 °C
1/9/2016	28,4 °C	28,7 °C	28,6 °C	28,6 °C	45,7 %RH	50,7 %RH	48,1 %RH	15,67 °C	17,37 °C	16,53 °C
2/9/2016	28,3 °C	28,5 °C	28,4 °C	28,4 °C	44,0 %RH	49,0 %RH	46,0 %RH	15,02 °C	16,62 °C	15,68 °C
3/9/2016	28,2 °C	28,4 °C	28,3 °C	28,3 °C	43,6 %RH	48,7 %RH	45,7 %RH	14,69 °C	16,56 °C	15,48 °C
4/9/2016	28,0 °C	28,2 °C	28,1 °C	28,1 °C	41,6 %RH	47,0 %RH	44,0 %RH	13,82 °C	15,81 °C	14,73 °C
5/9/2016	27,7 °C	28,1 °C	28,0 °C	28,0 °C	36,3 %RH	48,2 %RH	43,0 %RH	11,50 °C	16,06 °C	14,20 °C
6/9/2016	27,9 °C	28,0 °C	27,9 °C	27,9 °C	48,2 %RH	55,2 %RH	51,5 %RH	16,06 °C	18,10 °C	17,00 °C
7/9/2016	27,6 °C	28,0 °C	27,8 °C	27,8 °C	55,2 %RH	61,3 %RH	58,3 %RH	18,09 °C	19,82 °C	18,84 °C
8/9/2016	27,3 °C	27,6 °C	27,4 °C	27,4 °C	53,5 %RH	59,0 %RH	56,8 %RH	17,08 °C	18,81 °C	18,09 °C
9/9/2016	27,1 °C	27,5 °C	27,3 °C	27,3 °C	54,2 %RH	58,5 %RH	57,0 %RH	17,39 °C	18,44 °C	18,03 °C
10/9/2016	27,2 °C	27,4 °C	27,3 °C	27,3 °C	58,0 %RH	61,3 %RH	59,3 %RH	18,27 °C	19,21 °C	18,66 °C
11/9/2016	27,2 °C	27,3 °C	27,3 °C	27,3 °C	59,3 %RH	61,3 %RH	60,5 %RH	18,61 °C	19,20 °C	18,93 °C
12/9/2016	26,9 °C	27,2 °C	27,0 °C	27,0 °C	50,2 %RH	60,8 %RH	55,1 %RH	15,71 °C	18,98 °C	17,18 °C
13/9/2016	26,7 °C	26,9 °C	26,8 °C	26,8 °C	43,8 %RH	54,2 %RH	50,4 %RH	13,53 °C	16,90 °C	15,64 °C
14/9/2016	26,5 °C	26,8 °C	26,7 °C	26,7 °C	43,3 %RH	51,5 %RH	48,5 %RH	13,21 °C	15,92 °C	14,96 °C
15/9/2016	26,4 °C	27,1 °C	26,7 °C	26,7 °C	45,7 %RH	51,0 %RH	49,3 %RH	14,09 °C	15,77 °C	15,24 °C
16/9/2016	26,4 °C	27,1 °C	26,7 °C	26,7 °C	41,6 %RH	51,0 %RH	47,5 %RH	12,51 °C	15,70 °C	14,62 °C
17/9/2016	26,7 °C	26,9 °C	26,8 °C	26,8 °C	50,7 %RH	55,5 %RH	54,0 %RH	15,69 °C	17,19 °C	16,72 °C
18/9/2016	26,7 °C	27,0 °C	26,9 °C	26,9 °C	55,2 %RH	58,0 %RH	56,3 %RH	17,05 °C	17,97 °C	17,43 °C
19/9/2016	26,7 °C	27,1 °C	26,9 °C	26,9 °C	50,5 %RH	59,8 %RH	56,7 %RH	15,58 °C	18,39 °C	17,59 °C
20/9/2016	26,4 °C	26,9 °C	26,7 °C	26,7 °C	47,2 %RH	57,2 %RH	52,5 %RH	14,45 °C	17,71 °C	16,11 °C
21/9/2016	26,4 °C	26,7 °C	26,5 °C	26,5 °C	47,0 %RH	54,5 %RH	51,4 %RH	14,18 °C	16,60 °C	15,68 °C
22/9/2016	26,2 °C	26,5 °C	26,4 °C	26,4 °C	54,5 %RH	58,2 %RH	55,8 %RH	16,41 °C	17,62 °C	16,83 °C

23/9/2016	25,3 °C	26,2 °C	25,7 °C	25,7 °C	40,4 %RH	55,2 %RH	48,0 %RH	10,93 °C	16,49 °C	13,83 °C
24/9/2016	25,2 °C	25,6 °C	25,4 °C	25,4 °C	46,0 %RH	50,0 %RH	48,0 %RH	12,82 °C	14,40 °C	13,59 °C
25/9/2016	24,8 °C	25,2 °C	25,0 °C	25,0 °C	47,7 %RH	49,5 %RH	48,6 %RH	13,09 °C	13,73 °C	13,41 °C
26/9/2016	24,3 °C	24,8 °C	24,5 °C	24,5 °C	41,9 %RH	48,5 %RH	46,2 %RH	10,55 °C	13,11 °C	12,15 °C
27/9/2016	23,9 °C	24,3 °C	24,1 °C	24,1 °C	45,7 %RH	50,5 %RH	48,3 %RH	11,54 °C	12,99 °C	12,46 °C
28/9/2016	23,5 °C	23,9 °C	23,6 °C	23,6 °C	40,7 %RH	51,0 %RH	46,9 %RH	9,46 °C	13,02 °C	11,60 °C
29/9/2016	23,3 °C	23,5 °C	23,4 °C	23,4 °C	43,1 %RH	50,5 %RH	47,6 %RH	10,17 °C	12,51 °C	11,64 °C
30/9/2016	23,1 °C	23,7 °C	23,4 °C	23,4 °C	43,1 %RH	50,7 %RH	48,6 %RH	10,29 °C	12,57 °C	11,89 °C
1/10/2016	23,2 °C	23,3 °C	23,3 °C	23,3 °C	50,5 %RH	54,5 %RH	51,7 %RH	12,43 °C	13,57 °C	12,77 °C
2/10/2016	23,2 °C	23,3 °C	23,3 °C	23,3 °C	54,2 %RH	57,7 %RH	55,9 %RH	13,50 °C	14,47 °C	13,97 °C
3/10/2016	23,2 °C	24,2 °C	23,5 °C	23,5 °C	56,2 %RH	61,8 %RH	58,8 %RH	14,46 °C	15,69 °C	14,97 °C
4/10/2016	23,5 °C	24,3 °C	23,7 °C	23,7 °C	57,2 %RH	62,9 %RH	59,4 %RH	14,82 °C	16,34 °C	15,35 °C
5/10/2016	23,6 °C	24,0 °C	23,8 °C	23,8 °C	48,5 %RH	58,7 %RH	54,4 %RH	12,45 °C	15,17 °C	14,00 °C
6/10/2016	23,7 °C	23,9 °C	23,8 °C	23,8 °C	53,0 %RH	57,2 %RH	55,4 %RH	13,54 °C	14,88 °C	14,33 °C
7/10/2016	23,5 °C	23,8 °C	23,7 °C	23,7 °C	52,2 %RH	61,6 %RH	57,6 %RH	13,21 °C	15,97 °C	14,83 °C
8/10/2016	23,6 °C	23,7 °C	23,6 °C	23,6 °C	58,7 %RH	62,4 %RH	60,6 %RH	15,04 °C	16,06 °C	15,58 °C
9/10/2016	23,4 °C	23,6 °C	23,5 °C	23,5 °C	59,3 %RH	61,3 %RH	60,6 %RH	15,03 °C	15,61 °C	15,41 °C
10/10/2016	23,2 °C	23,4 °C	23,3 °C	23,3 °C	61,3 %RH	65,7 %RH	63,4 %RH	15,49 °C	16,55 °C	15,96 °C
11/10/2016	23,0 °C	23,2 °C	23,1 °C	23,1 °C	64,2 %RH	73,0 %RH	67,9 %RH	16,03 °C	18,10 °C	16,87 °C
12/10/2016	22,6 °C	23,0 °C	22,8 °C	22,8 °C	58,2 %RH	69,1 %RH	65,0 %RH	14,13 °C	16,99 °C	15,89 °C
13/10/2016	21,9 °C	22,6 °C	22,3 °C	22,3 °C	35,8 %RH	63,1 %RH	51,2 %RH	6,14 °C	15,27 °C	11,54 °C
14/10/2016	22,0 °C	22,3 °C	22,2 °C	22,2 °C	45,0 %RH	55,0 %RH	52,0 %RH	9,64 °C	12,69 °C	11,84 °C
15/10/2016	22,0 °C	22,1 °C	22,1 °C	22,1 °C	54,5 %RH	59,5 %RH	57,5 %RH	12,51 °C	13,81 °C	13,31 °C
16/10/2016	22,0 °C	22,1 °C	22,0 °C	22,0 °C	59,5 %RH	62,6 %RH	61,2 %RH	13,78 °C	14,61 °C	14,21 °C
17/10/2016	21,7 °C	22,1 °C	21,9 °C	21,9 °C	59,0 %RH	63,1 %RH	61,1 %RH	13,35 °C	14,63 °C	14,04 °C
18/10/2016	21,2 °C	21,7 °C	21,4 °C	21,4 °C	48,0 %RH	59,3 %RH	53,2 %RH	9,72 °C	13,42 °C	11,47 °C
19/10/2016	20,8 °C	21,2 °C	21,0 °C	21,0 °C	49,0 %RH	55,0 %RH	52,6 %RH	9,75 °C	11,46 °C	10,93 °C
20/10/2016	20,5 °C	20,8 °C	20,7 °C	20,7 °C	54,0 %RH	57,2 %RH	55,7 %RH	10,92 °C	11,90 °C	11,50 °C
21/10/2016	20,3 °C	20,6 °C	20,5 °C	20,5 °C	52,5 %RH	59,8 %RH	57,1 %RH	10,27 °C	12,38 °C	11,67 °C
22/10/2016	20,4 °C	20,5 °C	20,5 °C	20,5 °C	59,8 %RH	65,5 %RH	62,9 %RH	12,38 °C	13,72 °C	13,15 °C
23/10/2016	20,3 °C	20,5 °C	20,4 °C	20,4 °C	65,2 %RH	68,3 %RH	66,7 %RH	13,55 °C	14,43 °C	13,94 °C
24/10/2016	20,2 °C	20,6 °C	20,3 °C	20,3 °C	60,5 %RH	69,6 %RH	65,8 %RH	12,70 °C	14,54 °C	13,69 °C
25/10/2016	20,0 °C	20,2 °C	20,2 °C	20,2 °C	60,3 %RH	64,4 %RH	62,2 %RH	12,28 °C	13,29 °C	12,70 °C
26/10/2016	20,0 °C	20,2 °C	20,1 °C	20,1 °C	61,3 %RH	64,4 %RH	62,6 %RH	12,36 °C	13,16 °C	12,73 °C
27/10/2016	20,1 °C	20,1 °C	20,1 °C	20,1 °C	64,2 %RH	64,9 %RH	64,5 %RH	13,08 °C	13,28 °C	13,17 °C

ΝΑΡΘΗΚΑΣ

	Min	Max	Avg	MKT	Min	Max	Avg	Min	Max	Avg
7/6/2016	22,9 °C	31,1 °C	26,2 °C	26,9 °C	38,6 %RH	70,0 %RH	56,7 %RH	14,40 °C	17,58 °C	16,39 °C
8/6/2016	22,4 °C	22,9 °C	22,6 °C	22,6 °C	52,8 %RH	70,0 %RH	61,0 %RH	12,52 °C	17,04 °C	14,67 °C
9/6/2016	21,9 °C	22,5 °C	22,3 °C	22,3 °C	53,1 %RH	64,7 %RH	59,4 %RH	11,98 °C	15,39 °C	13,94 °C
10/6/2016	22,0 °C	22,5 °C	22,3 °C	22,3 °C	58,9 %RH	66,7 %RH	63,7 %RH	13,81 °C	15,63 °C	15,04 °C
11/6/2016	21,9 °C	22,7 °C	22,3 °C	22,3 °C	63,9 %RH	67,7 %RH	66,5 %RH	15,16 °C	16,22 °C	15,76 °C
12/6/2016	22,1 °C	22,8 °C	22,5 °C	22,5 °C	66,7 %RH	70,0 %RH	68,1 %RH	15,89 °C	17,08 °C	16,33 °C
13/6/2016	22,5 °C	23,0 °C	22,8 °C	22,8 °C	61,9 %RH	72,8 %RH	68,8 %RH	14,92 °C	17,78 °C	16,79 °C
14/6/2016	22,6 °C	23,5 °C	23,0 °C	23,0 °C	53,3 %RH	73,8 %RH	65,8 %RH	13,36 °C	17,74 °C	16,22 °C
15/6/2016	22,9 °C	24,0 °C	23,4 °C	23,4 °C	56,7 %RH	67,2 %RH	62,6 %RH	14,73 °C	16,51 °C	15,81 °C
16/6/2016	23,2 °C	25,3 °C	23,9 °C	24,0 °C	48,7 %RH	67,2 %RH	60,1 %RH	13,40 °C	16,95 °C	15,67 °C
17/6/2016	23,6 °C	25,0 °C	24,2 °C	24,2 °C	47,7 %RH	66,2 %RH	58,9 %RH	13,07 °C	17,15 °C	15,59 °C
18/6/2016	24,2 °C	25,3 °C	24,7 °C	24,7 °C	51,6 %RH	66,0 %RH	61,6 %RH	14,63 °C	18,07 °C	16,83 °C
19/6/2016	24,8 °C	25,6 °C	25,2 °C	25,2 °C	63,4 %RH	67,0 %RH	65,5 %RH	17,40 °C	18,94 °C	18,28 °C
20/6/2016	25,3 °C	26,1 °C	25,7 °C	25,7 °C	65,0 %RH	68,5 %RH	66,9 %RH	18,21 °C	19,74 °C	19,06 °C
21/6/2016	25,8 °C	27,4 °C	26,5 °C	26,5 °C	50,4 %RH	68,5 %RH	60,7 %RH	16,04 °C	19,72 °C	18,25 °C
22/6/2016	26,6 °C	28,0 °C	27,4 °C	27,4 °C	50,1 %RH	63,2 %RH	57,1 %RH	16,58 °C	19,18 °C	18,08 °C
23/6/2016	27,4 °C	28,7 °C	28,0 °C	28,0 °C	49,1 %RH	60,4 %RH	56,9 %RH	17,00 °C	19,40 °C	18,60 °C
24/6/2016	27,8 °C	28,7 °C	28,2 °C	28,2 °C	53,8 %RH	61,4 %RH	58,6 %RH	18,41 °C	20,30 °C	19,34 °C
25/6/2016	27,7 °C	28,8 °C	28,3 °C	28,3 °C	55,0 %RH	61,2 %RH	59,2 %RH	18,63 °C	20,14 °C	19,54 °C
26/6/2016	27,8 °C	28,3 °C	28,1 °C	28,1 °C	54,0 %RH	63,4 %RH	60,1 %RH	17,89 °C	20,58 °C	19,64 °C
27/6/2016	27,4 °C	28,2 °C	27,9 °C	27,9 °C	55,5 %RH	64,2 %RH	60,9 %RH	18,45 °C	20,47 °C	19,63 °C
28/6/2016	27,4 °C	28,6 °C	28,0 °C	28,0 °C	47,9 %RH	63,4 %RH	58,3 %RH	16,38 °C	20,26 °C	18,98 °C
29/6/2016	26,7 °C	27,5 °C	27,2 °C	27,2 °C	49,4 %RH	61,2 %RH	56,8 %RH	15,63 °C	19,12 °C	17,83 °C
30/6/2016	26,7 °C	27,5 °C	27,2 °C	27,2 °C	57,5 %RH	63,7 %RH	60,7 %RH	18,05 °C	19,92 °C	18,90 °C
1/7/2016	26,7 °C	27,6 °C	27,2 °C	27,2 °C	59,9 %RH	64,2 %RH	62,6 %RH	18,69 °C	20,20 °C	19,45 °C
2/7/2016	27,0 °C	27,7 °C	27,4 °C	27,4 °C	57,0 %RH	63,9 %RH	61,2 %RH	18,10 °C	20,04 °C	19,27 °C
3/7/2016	27,1 °C	27,9 °C	27,6 °C	27,6 °C	55,5 %RH	63,9 %RH	60,6 %RH	17,96 °C	20,24 °C	19,24 °C
4/7/2016	27,2 °C	28,4 °C	27,8 °C	27,8 °C	49,4 %RH	63,4 %RH	56,9 %RH	16,55 °C	20,10 °C	18,45 °C
5/7/2016	27,7 °C	28,4 °C	28,1 °C	28,1 °C	53,8 %RH	59,4 %RH	57,0 %RH	17,90 °C	19,51 °C	18,75 °C
6/7/2016	27,5 °C	28,4 °C	28,0 °C	28,0 °C	46,2 %RH	60,4 %RH	53,3 %RH	15,11 °C	19,70 °C	17,55 °C
7/7/2016	27,4 °C	28,1 °C	27,8 °C	27,8 °C	47,2 %RH	58,0 %RH	54,1 %RH	15,80 °C	18,91 °C	17,70 °C
8/7/2016	27,5 °C	28,1 °C	27,8 °C	27,8 °C	41,2 %RH	56,0 %RH	49,3 %RH	13,72 °C	18,15 °C	16,16 °C
9/7/2016	27,1 °C	27,8 °C	27,5 °C	27,5 °C	41,5 %RH	52,8 %RH	48,2 %RH	13,27 °C	16,72 °C	15,56 °C
10/7/2016	26,9 °C	28,0 °C	27,5 °C	27,5 °C	48,7 %RH	53,3 %RH	51,2 %RH	15,58 °C	17,30 °C	16,50 °C
11/7/2016	27,5 °C	28,0 °C	27,8 °C	27,8 °C	47,2 %RH	53,3 %RH	50,6 %RH	15,67 °C	17,24 °C	16,55 °C
12/7/2016	27,4 °C	28,0 °C	27,7 °C	27,7 °C	49,6 %RH	54,0 %RH	51,4 %RH	16,45 °C	17,74 °C	16,78 °C
13/7/2016	27,2 °C	28,1 °C	27,6 °C	27,6 °C	51,1 %RH	59,9 %RH	55,0 %RH	16,45 °C	19,40 °C	17,77 °C
14/7/2016	27,3 °C	28,4 °C	27,9 °C	27,9 °C	48,2 %RH	61,2 %RH	57,3 %RH	16,31 °C	19,60 °C	18,63 °C
15/7/2016	27,5 °C	28,4 °C	28,0 °C	28,0 °C	53,5 %RH	60,2 %RH	57,5 %RH	17,94 °C	19,61 °C	18,83 °C
16/7/2016	27,7 °C	28,2 °C	28,0 °C	28,0 °C	50,1 %RH	60,7 %RH	54,7 %RH	16,75 °C	19,72 °C	17,93 °C
17/7/2016	27,3 °C	27,9 °C	27,6 °C	27,6 °C	49,1 %RH	54,3 %RH	51,5 %RH	15,95 °C	17,70 °C	16,70 °C
18/7/2016	27,2 °C	27,8 °C	27,5 °C	27,5 °C	45,5 %RH	55,3 %RH	50,6 %RH	14,62 °C	17,51 °C	16,34 °C
19/7/2016	27,2 °C	27,6 °C	27,4 °C	27,4 °C	47,7 %RH	53,5 %RH	51,0 %RH	15,51 °C	17,20 °C	16,38 °C
20/7/2016	27,1 °C	27,6 °C	27,4 °C	27,4 °C	41,9 %RH	53,1 %RH	48,7 %RH	13,42 °C	16,78 °C	15,60 °C
21/7/2016	26,7 °C	27,6 °C	27,3 °C	27,3 °C	44,6 %RH	52,1 %RH	48,5 %RH	14,43 °C	16,79 °C	15,44 °C
22/7/2016	26,7 °C	28,0 °C	27,4 °C	27,4 °C	38,6 %RH	53,8 %RH	48,7 %RH	12,32 °C	17,41 °C	15,59 °C
23/7/2016	26,8 °C	27,9 °C	27,4 °C	27,4 °C	50,1 %RH	54,8 %RH	52,5 %RH	16,25 °C	17,50 °C	16,80 °C
24/7/2016	27,1 °C	28,2 °C	27,7 °C	27,7 °C	49,1 %RH	54,8 %RH	51,6 %RH	16,42 °C	17,76 °C	16,81 °C
25/7/2016	27,7 °C	28,5 °C	28,2 °C	28,2 °C	43,1 %RH	52,1 %RH	47,0 %RH	14,73 °C	17,23 °C	15,75 °C
26/7/2016	27,8 °C	28,5 °C	28,2 °C	28,3 °C	42,2 %RH	49,1 %RH	46,0 %RH	14,06 °C	16,41 °C	15,50 °C

27/7/2016	27,9 °C	28,7 °C	28,4 °C	28,4 °C	43,1 %RH	53,8 %RH	47,8 %RH	14,94 °C	17,67 °C	16,21 °C
28/7/2016	28,0 °C	29,0 °C	28,5 °C	28,5 °C	36,5 %RH	49,4 %RH	44,7 %RH	12,57 °C	16,58 °C	15,24 °C
29/7/2016	27,9 °C	28,8 °C	28,4 °C	28,4 °C	44,8 %RH	49,1 %RH	47,0 %RH	15,32 °C	16,62 °C	16,02 °C
30/7/2016	28,1 °C	29,0 °C	28,6 °C	28,6 °C	46,0 %RH	49,9 %RH	48,3 %RH	15,70 °C	17,41 °C	16,56 °C
31/7/2016	28,2 °C	29,0 °C	28,6 °C	28,6 °C	40,0 %RH	50,9 %RH	47,0 %RH	14,08 °C	17,16 °C	16,18 °C
1/8/2016	28,5 °C	29,3 °C	28,9 °C	28,9 °C	41,0 %RH	50,1 %RH	44,3 %RH	14,52 °C	17,77 °C	15,53 °C
2/8/2016	28,4 °C	29,3 °C	29,0 °C	29,0 °C	44,8 %RH	51,6 %RH	49,1 %RH	15,86 °C	18,22 °C	17,18 °C
3/8/2016	28,3 °C	29,3 °C	28,9 °C	28,9 °C	49,4 %RH	54,0 %RH	51,6 %RH	17,20 °C	18,93 °C	17,90 °C
4/8/2016	28,7 °C	29,4 °C	29,1 °C	29,1 °C	46,7 %RH	54,5 %RH	51,3 %RH	16,57 °C	18,71 °C	17,99 °C
5/8/2016	28,7 °C	29,5 °C	29,2 °C	29,2 °C	43,4 %RH	52,8 %RH	49,1 %RH	15,60 °C	18,28 °C	17,37 °C
6/8/2016	28,9 °C	29,6 °C	29,2 °C	29,2 °C	48,7 %RH	53,3 %RH	51,0 %RH	17,59 °C	19,03 °C	18,03 °C
7/8/2016	28,7 °C	29,5 °C	29,1 °C	29,1 °C	46,9 %RH	52,8 %RH	50,5 %RH	16,92 °C	18,63 °C	17,82 °C
8/8/2016	28,8 °C	29,6 °C	29,3 °C	29,3 °C	48,9 %RH	56,5 %RH	53,3 %RH	17,63 °C	19,88 °C	18,80 °C
9/8/2016	28,8 °C	29,3 °C	29,1 °C	29,1 °C	54,5 %RH	57,5 %RH	56,2 %RH	19,03 °C	19,80 °C	19,47 °C
10/8/2016	28,6 °C	29,4 °C	29,0 °C	29,0 °C	51,3 %RH	56,2 %RH	54,2 %RH	18,27 °C	19,53 °C	18,82 °C
11/8/2016	28,4 °C	29,7 °C	29,1 °C	29,1 °C	48,2 %RH	57,2 %RH	53,8 %RH	17,23 °C	20,03 °C	18,76 °C
12/8/2016	28,6 °C	29,7 °C	29,3 °C	29,3 °C	46,9 %RH	57,0 %RH	53,1 %RH	16,88 °C	19,89 °C	18,68 °C
13/8/2016	28,2 °C	29,3 °C	28,7 °C	28,7 °C	49,1 %RH	56,2 %RH	52,0 %RH	16,59 °C	19,51 °C	17,84 °C
14/8/2016	27,4 °C	28,2 °C	27,7 °C	27,7 °C	40,5 %RH	51,8 %RH	45,9 %RH	13,17 °C	16,83 °C	14,94 °C
15/8/2016	27,1 °C	27,7 °C	27,4 °C	27,4 °C	41,7 %RH	47,2 %RH	44,2 %RH	13,41 °C	14,97 °C	14,14 °C
16/8/2016	27,0 °C	28,5 °C	27,7 °C	27,7 °C	33,4 %RH	46,2 %RH	41,6 %RH	10,84 °C	14,81 °C	13,43 °C
17/8/2016	26,8 °C	28,4 °C	27,8 °C	27,8 °C	34,8 %RH	46,9 %RH	42,8 %RH	11,17 °C	15,67 °C	13,91 °C
18/8/2016	27,2 °C	28,2 °C	27,8 °C	27,8 °C	41,9 %RH	50,9 %RH	47,6 %RH	13,91 °C	16,36 °C	15,69 °C
19/8/2016	27,4 °C	28,8 °C	28,1 °C	28,1 °C	40,3 %RH	52,8 %RH	48,0 %RH	13,77 °C	17,75 °C	16,06 °C
20/8/2016	27,6 °C	28,5 °C	28,1 °C	28,1 °C	49,4 %RH	54,0 %RH	52,1 %RH	16,83 °C	17,97 °C	17,37 °C
21/8/2016	28,0 °C	28,7 °C	28,3 °C	28,3 °C	49,4 %RH	55,3 %RH	52,8 %RH	16,69 °C	18,77 °C	17,79 °C
22/8/2016	27,8 °C	28,9 °C	28,5 °C	28,5 °C	47,9 %RH	56,5 %RH	53,1 %RH	16,45 °C	19,11 °C	17,96 °C
23/8/2016	27,9 °C	29,1 °C	28,5 °C	28,5 °C	49,1 %RH	57,0 %RH	54,2 %RH	16,88 °C	19,20 °C	18,35 °C
24/8/2016	27,5 °C	28,5 °C	28,2 °C	28,2 °C	54,3 %RH	57,0 %RH	55,6 %RH	17,72 °C	19,17 °C	18,42 °C
25/8/2016	27,9 °C	28,3 °C	28,1 °C	28,1 °C	52,3 %RH	58,9 %RH	56,8 %RH	17,34 °C	19,47 °C	18,71 °C
26/8/2016	27,4 °C	28,1 °C	27,8 °C	27,8 °C	40,3 %RH	52,3 %RH	45,5 %RH	13,21 °C	17,34 °C	14,94 °C
27/8/2016	27,3 °C	27,8 °C	27,6 °C	27,6 °C	42,9 %RH	49,4 %RH	46,2 %RH	13,96 °C	15,91 °C	14,94 °C
28/8/2016	27,0 °C	27,6 °C	27,3 °C	27,3 °C	44,6 %RH	50,1 %RH	48,3 %RH	14,25 °C	16,18 °C	15,43 °C
29/8/2016	26,6 °C	27,6 °C	27,3 °C	27,3 °C	40,8 %RH	54,8 %RH	48,5 %RH	12,95 °C	17,48 °C	15,41 °C
30/8/2016	26,6 °C	27,6 °C	27,2 °C	27,2 °C	47,4 %RH	56,5 %RH	53,7 %RH	15,35 °C	17,89 °C	16,99 °C
31/8/2016	26,6 °C	27,8 °C	27,4 °C	27,4 °C	46,2 %RH	57,7 %RH	53,0 %RH	14,76 °C	18,03 °C	16,90 °C
1/9/2016	27,0 °C	27,8 °C	27,4 °C	27,4 °C	45,7 %RH	56,2 %RH	51,4 %RH	14,70 °C	17,55 °C	16,47 °C
2/9/2016	26,8 °C	27,4 °C	27,2 °C	27,2 °C	46,5 %RH	54,0 %RH	49,4 %RH	14,87 °C	16,78 °C	15,63 °C
3/9/2016	26,7 °C	27,1 °C	26,9 °C	26,9 °C	46,0 %RH	54,0 %RH	49,5 %RH	14,37 °C	16,66 °C	15,44 °C
4/9/2016	26,4 °C	26,9 °C	26,7 °C	26,7 °C	43,4 %RH	52,6 %RH	47,5 %RH	13,37 °C	15,97 °C	14,55 °C
5/9/2016	25,7 °C	26,9 °C	26,5 °C	26,5 °C	36,5 %RH	54,0 %RH	47,2 %RH	10,66 °C	16,52 °C	14,23 °C
6/9/2016	25,9 °C	26,6 °C	26,3 °C	26,3 °C	53,3 %RH	62,9 %RH	58,3 %RH	16,03 °C	18,75 °C	17,42 °C
7/9/2016	25,9 °C	26,3 °C	26,1 °C	26,1 °C	62,7 %RH	69,5 %RH	65,9 %RH	18,46 °C	19,98 °C	19,20 °C
8/9/2016	25,5 °C	26,2 °C	25,9 °C	25,9 °C	56,5 %RH	66,2 %RH	63,1 %RH	16,52 °C	19,19 °C	18,36 °C
9/9/2016	25,7 °C	26,5 °C	26,1 °C	26,1 °C	57,5 %RH	65,0 %RH	62,3 %RH	17,35 °C	18,87 °C	18,37 °C
10/9/2016	25,8 °C	26,3 °C	26,1 °C	26,1 °C	62,7 %RH	68,5 %RH	65,2 %RH	18,54 °C	19,83 °C	19,01 °C
11/9/2016	25,5 °C	26,1 °C	25,9 °C	25,9 °C	64,7 %RH	68,5 %RH	66,9 %RH	18,79 °C	19,78 °C	19,23 °C
12/9/2016	25,3 °C	25,9 °C	25,7 °C	25,7 °C	53,1 %RH	66,0 %RH	59,7 %RH	15,56 °C	19,06 °C	17,24 °C
13/9/2016	25,2 °C	25,9 °C	25,6 °C	25,6 °C	46,7 %RH	58,4 %RH	53,9 %RH	13,58 °C	16,90 °C	15,54 °C
14/9/2016	24,8 °C	25,7 °C	25,4 °C	25,4 °C	46,0 %RH	57,2 %RH	52,9 %RH	12,89 °C	16,08 °C	15,06 °C
15/9/2016	24,7 °C	26,0 °C	25,4 °C	25,4 °C	49,6 %RH	57,2 %RH	54,2 %RH	13,92 °C	16,08 °C	15,47 °C
16/9/2016	24,6 °C	25,9 °C	25,4 °C	25,4 °C	44,1 %RH	57,5 %RH	52,3 %RH	11,96 °C	16,16 °C	14,90 °C
17/9/2016	25,1 °C	25,8 °C	25,5 °C	25,5 °C	55,3 %RH	60,9 %RH	59,7 %RH	16,00 °C	17,71 °C	17,08 °C
18/9/2016	25,4 °C	26,2 °C	25,8 °C	25,8 °C	59,7 %RH	62,7 %RH	61,0 %RH	17,31 °C	18,44 °C	17,70 °C

19/9/2016	25,6 °C	26,3 °C	26,0 °C	26,0 °C	51,3 %RH	65,5 %RH	60,8 %RH	14,93 °C	18,68 °C	17,78 °C
20/9/2016	25,0 °C	25,7 °C	25,4 °C	25,4 °C	49,4 %RH	63,4 %RH	56,6 %RH	14,22 °C	17,85 °C	16,11 °C
21/9/2016	24,7 °C	25,4 °C	25,0 °C	25,0 °C	49,1 %RH	61,7 %RH	56,7 %RH	13,54 °C	17,06 °C	15,83 °C
22/9/2016	24,3 °C	24,9 °C	24,5 °C	24,5 °C	60,2 %RH	66,5 %RH	62,6 %RH	16,23 °C	17,74 °C	16,93 °C
23/9/2016	23,5 °C	24,3 °C	24,0 °C	24,0 °C	41,0 %RH	61,7 %RH	52,6 %RH	9,83 °C	16,47 °C	13,59 °C
24/9/2016	23,2 °C	23,8 °C	23,5 °C	23,5 °C	48,4 %RH	56,2 %RH	52,2 %RH	12,20 °C	14,53 °C	13,09 °C
25/9/2016	22,7 °C	23,3 °C	23,0 °C	23,0 °C	50,6 %RH	56,2 %RH	53,8 %RH	12,44 °C	13,61 °C	13,13 °C
26/9/2016	21,9 °C	22,9 °C	22,4 °C	22,4 °C	46,2 %RH	56,5 %RH	52,6 %RH	10,31 °C	13,36 °C	12,24 °C
27/9/2016	21,8 °C	22,5 °C	22,1 °C	22,1 °C	50,6 %RH	57,7 %RH	54,9 %RH	11,42 °C	13,37 °C	12,63 °C
28/9/2016	21,2 °C	22,2 °C	21,9 °C	21,9 °C	44,1 %RH	59,9 %RH	52,8 %RH	9,26 °C	13,51 °C	11,72 °C
29/9/2016	21,2 °C	22,2 °C	21,8 °C	21,8 °C	44,6 %RH	57,2 %RH	53,1 %RH	9,20 °C	13,15 °C	11,80 °C
30/9/2016	21,1 °C	22,3 °C	21,9 °C	21,9 °C	45,0 %RH	59,9 %RH	54,7 %RH	9,30 °C	13,35 °C	12,28 °C
1/10/2016	21,2 °C	22,2 °C	21,8 °C	21,8 °C	57,5 %RH	60,9 %RH	58,8 %RH	12,58 °C	14,18 °C	13,38 °C
2/10/2016	21,6 °C	22,3 °C	21,9 °C	21,9 °C	60,9 %RH	63,9 %RH	62,9 %RH	14,18 °C	15,03 °C	14,55 °C
3/10/2016	21,9 °C	23,3 °C	22,6 °C	22,6 °C	60,9 %RH	67,7 %RH	63,9 %RH	14,94 °C	15,93 °C	15,42 °C
4/10/2016	22,5 °C	23,9 °C	23,2 °C	23,2 °C	58,2 %RH	67,5 %RH	63,0 %RH	15,06 °C	16,71 °C	15,75 °C
5/10/2016	23,0 °C	23,6 °C	23,3 °C	23,3 °C	49,9 %RH	61,4 %RH	56,6 %RH	12,30 °C	15,51 °C	14,14 °C
6/10/2016	22,8 °C	23,2 °C	23,0 °C	23,0 °C	55,3 %RH	61,2 %RH	58,9 %RH	13,51 °C	15,11 °C	14,56 °C
7/10/2016	22,0 °C	23,0 °C	22,5 °C	22,5 °C	57,2 %RH	67,2 %RH	63,1 %RH	13,17 °C	16,27 °C	15,11 °C
8/10/2016	22,2 °C	22,7 °C	22,4 °C	22,4 °C	64,5 %RH	70,2 %RH	67,0 %RH	15,57 °C	16,59 °C	15,99 °C
9/10/2016	21,9 °C	22,5 °C	22,2 °C	22,2 °C	65,0 %RH	68,0 %RH	66,8 %RH	15,39 °C	16,00 °C	15,76 °C
10/10/2016	21,7 °C	22,3 °C	22,1 °C	22,1 °C	67,5 %RH	72,3 %RH	69,8 %RH	15,77 °C	16,88 °C	16,30 °C
11/10/2016	21,7 °C	22,2 °C	21,9 °C	21,9 °C	70,2 %RH	82,1 %RH	74,8 %RH	16,23 °C	18,64 °C	17,22 °C
12/10/2016	21,5 °C	22,2 °C	21,9 °C	21,9 °C	60,2 %RH	76,1 %RH	69,9 %RH	13,87 °C	17,29 °C	16,10 °C
13/10/2016	20,8 °C	21,9 °C	21,4 °C	21,4 °C	35,8 %RH	65,2 %RH	53,3 %RH	5,59 °C	14,98 °C	11,32 °C
14/10/2016	20,1 °C	21,2 °C	20,9 °C	20,9 °C	48,7 %RH	63,7 %RH	58,1 %RH	9,56 °C	13,47 °C	12,28 °C
15/10/2016	20,7 °C	21,3 °C	21,0 °C	21,0 °C	58,9 %RH	65,7 %RH	63,4 %RH	12,74 °C	14,41 °C	13,81 °C
16/10/2016	20,5 °C	21,2 °C	20,9 °C	20,9 °C	65,7 %RH	69,0 %RH	67,8 %RH	14,23 °C	15,26 °C	14,73 °C
17/10/2016	20,6 °C	21,1 °C	20,9 °C	20,9 °C	62,2 %RH	69,0 %RH	66,0 %RH	13,22 °C	15,13 °C	14,27 °C
18/10/2016	19,6 °C	20,7 °C	20,0 °C	20,0 °C	49,6 %RH	63,4 %RH	56,2 %RH	8,80 °C	13,31 °C	10,95 °C
19/10/2016	19,0 °C	19,7 °C	19,4 °C	19,4 °C	52,1 %RH	61,2 %RH	57,9 %RH	8,95 °C	11,81 °C	10,89 °C
20/10/2016	19,1 °C	19,6 °C	19,4 °C	19,4 °C	58,9 %RH	63,4 %RH	61,5 %RH	11,04 °C	12,30 °C	11,81 °C
21/10/2016	19,2 °C	19,5 °C	19,4 °C	19,4 °C	54,3 %RH	66,0 %RH	62,2 %RH	9,93 °C	12,98 °C	11,99 °C
22/10/2016	19,4 °C	19,5 °C	19,5 °C	19,5 °C	65,2 %RH	71,0 %RH	68,8 %RH	12,80 °C	14,07 °C	13,56 °C
23/10/2016	19,1 °C	19,7 °C	19,4 °C	19,4 °C	71,0 %RH	74,1 %RH	72,3 %RH	13,90 °C	14,71 °C	14,31 °C
24/10/2016	19,5 °C	20,0 °C	19,7 °C	19,7 °C	64,7 %RH	74,6 %RH	69,7 %RH	13,16 °C	14,84 °C	14,02 °C
25/10/2016	19,3 °C	19,8 °C	19,6 °C	19,6 °C	62,9 %RH	67,2 %RH	64,9 %RH	12,43 °C	13,50 °C	12,84 °C
26/10/2016	19,2 °C	19,7 °C	19,5 °C	19,5 °C	63,9 %RH	67,7 %RH	65,8 %RH	12,37 °C	13,51 °C	12,90 °C
27/10/2016	19,4 °C	19,6 °C	19,4 °C	19,4 °C	67,7 %RH	70,0 %RH	68,4 %RH	13,33 °C	13,78 °C	13,47 °C

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for JUN. 2016

NAME: Korydallos ELEV: 75 m LAT: 38deg 00min LONG: 23deg 36min

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN		TIME	LOW	TIME	MAX RH	MIN RH	RAIN	AVG		TIME	DOM DIR
	TEMP	HIGH							WIND SPEED	HIGH		
01	26.9	32.2	16:00	22.3	05:50	52	21	0.0	2.2	22.5	00:00	S
02	26.5	32.3	13:30	22.5	06:00	58	28	0.0	2.4	20.9	16:50	S
03	26.2	32.2	15:40	21.8	05:50	57	20	0.0	3.5	27.4	14:50	SW
04	25.3	30.1	15:00	21.4	06:40	57	32	0.0	3.1	22.5	12:30	S
05	25.0	29.1	13:10	21.6	06:00	69	37	0.0	3.2	22.5	17:40	S
06	25.1	30.1	14:50	21.7	05:20	71	30	0.0	3.3	24.1	12:30	S
07	23.4	27.9	11:50	19.9	16:00	85	47	9.8	3.4	32.2	15:50	NNE
08	21.7	25.2	16:40	19.1	05:20	79	33	0.2	6.4	32.2	15:10	NNW
09	21.4	25.9	16:50	18.1	04:10	69	42	0.0	3.8	27.4	18:40	S
10	21.9	25.8	15:00	18.7	05:30	74	45	0.0	3.0	25.7	16:10	S
11	23.2	28.2	13:20	19.2	06:10	76	42	0.0	2.6	19.3	13:20	S
12	24.3	27.8	16:00	20.7	06:30	70	46	0.0	2.5	19.3	13:10	S
13	23.9	25.4	11:20	22.0	23:50	85	52	2.4	3.3	29.0	14:20	S
14	24.9	30.8	15:30	20.7	06:00	88	27	1.6	4.0	38.6	14:40	W
15	25.6	31.0	15:20	21.3	05:00	63	34	0.0	4.3	33.8	14:00	SW
16	27.4	33.2	15:10	22.4	06:10	59	30	0.0	2.5	19.3	04:10	S
17	29.9	36.4	15:50	24.1	06:10	51	21	0.0	1.5	14.5	12:30	S
18	32.3	38.4	15:10	26.9	04:50	43	21	0.0	1.6	12.9	14:10	S
19	33.0	38.6	15:00	28.1	06:20	52	22	0.0	1.2	14.5	23:50	S
20	31.6	37.0	14:40	27.2	05:50	60	28	0.0	2.2	16.1	00:20	SW
21	32.7	39.1	15:50	27.8	01:10	65	20	0.0	8.7	35.4	03:10	NNW
22	32.1	36.8	14:40	28.2	06:40	49	25	0.0	11.1	40.2	09:30	NNW
23	31.8	36.3	15:00	28.3	05:00	50	31	0.0	9.6	38.6	19:00	NNW
24	31.9	36.1	16:00	28.0	06:40	55	34	0.0	8.1	37.0	02:10	NNW
25	30.0	34.8	14:50	26.3	07:20	61	36	0.0	9.8	35.4	11:30	NW
26	27.4	31.8	14:00	24.9	23:40	79	43	1.0	5.3	35.4	08:10	NNW
27	28.3	34.0	14:30	24.3	01:40	81	36	0.0	3.1	24.1	17:20	S
28	29.1	35.8	13:10	20.6	20:00	81	28	5.0	4.2	45.1	19:50	NNW
29	27.2	32.7	16:50	23.6	03:50	71	31	0.0	4.6	30.6	09:00	NNW
30	27.5	32.1	16:10	24.1	05:20	73	39	0.0	2.4	19.3	13:40	SW
-----												
	27.2	39.1	21	18.1	9	66.1	32.7	20.0	4.2	45.1	28	S

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for JUL. 2016

NAME: Korydallos ELEV: 75 m LAT: 38deg 00min LONG: 23deg 36min

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN		TIME	LOW	TIME	MAX RH	MIN RH	RAIN	AVG WIND		TIME	DOM DIR
	TEMP	HIGH							SPEED	HIGH		
01	29.3	34.0	15:10	24.7	06:30	66	36	0.0	2.2	19.3	14:30	S
02	30.4	35.1	15:20	25.8	06:20	57	31	0.0	2.4	24.1	13:10	NE
03	29.6	33.8	12:50	26.6	05:30	62	36	0.0	3.8	24.1	16:30	SW
04	30.4	34.6	15:40	26.6	06:10	59	29	0.0	7.7	37.0	13:30	NNW
05	29.9	33.7	16:10	26.8	06:40	57	37	0.0	8.3	33.8	09:30	NE
06	29.4	34.3	16:20	25.9	06:30	60	30	0.0	5.9	29.0	09:00	ENE
07	28.9	33.5	15:20	25.4	06:30	58	31	0.0	7.1	32.2	14:20	NNW
08	28.3	32.3	16:00	25.6	23:50	54	26	0.0	9.0	35.4	08:20	NNW
09	28.3	33.2	14:50	23.7	06:20	56	25	0.0	8.3	32.2	10:50	NNW
10	29.8	35.2	14:40	24.1	06:20	45	26	0.0	4.0	30.6	11:00	NE
11	29.3	33.5	16:40	25.8	06:30	50	26	0.0	7.0	41.8	11:50	NE
12	28.9	34.2	15:00	24.9	03:50	52	27	0.0	6.7	29.0	10:00	NNW
13	28.8	34.4	14:30	25.1	06:20	69	33	0.0	5.0	24.1	07:20	SW
14	29.1	34.9	14:20	24.9	06:30	69	32	0.0	2.5	19.3	14:40	S
15	30.5	35.3	13:10	26.9	06:10	65	32	0.0	2.7	22.5	19:50	S
16	28.9	33.9	15:10	25.9	23:50	80	25	0.0	5.3	33.8	21:50	W
17	27.7	32.8	13:40	23.2	06:00	56	26	0.0	5.6	32.2	17:30	W
18	28.1	32.4	15:40	24.8	06:20	57	29	0.0	8.2	35.4	10:20	NNW
19	27.1	30.6	16:00	24.6	06:20	59	33	0.0	10.4	41.8	19:00	NNW
20	27.5	31.0	16:30	24.6	06:30	53	29	0.0	8.8	48.3	12:00	NNW
21	27.8	33.1	16:30	23.7	04:40	50	24	0.0	7.5	32.2	13:10	NNW
22	28.7	34.1	13:10	24.0	06:00	57	26	0.0	2.9	25.7	16:30	S
23	30.1	36.2	16:00	24.3	05:50	55	24	0.0	3.8	30.6	14:50	ENE
24	31.7	36.6	16:20	27.1	06:20	39	24	0.0	6.0	32.2	18:30	NE
25	31.0	34.4	15:00	28.3	06:20	39	24	0.0	7.0	33.8	15:20	NNW
26	30.0	34.5	15:30	26.6	06:10	46	23	0.0	7.6	32.2	07:50	NNW
27	29.3	33.7	15:00	25.9	06:40	59	27	0.0	8.8	33.8	15:10	NNW
28	30.2	34.9	14:50	27.0	05:50	42	23	0.0	7.8	32.2	11:50	NNW
29	30.7	35.0	16:10	27.1	06:10	42	25	0.0	7.9	37.0	13:30	NNW
30	31.6	36.2	15:20	27.4	06:50	41	26	0.0	6.6	30.6	11:20	NNW
31	31.7	36.0	16:00	28.4	04:20	38	17	0.0	7.1	38.6	17:40	NNW
	29.5	36.6	24	23.2	17	54.6	27.8	0.0	6.3	48.3	20	NNW

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for AUG. 2016

NAME: Korydallos ELEV: 75 m LAT: 38deg 00min LONG: 23deg 36min

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN		TIME	LOW	TIME	MAX RH	MIN RH	RAIN	AVG		TIME	DOM DIR
	TEMP	HIGH							WIND SPEED	HIGH		
01	31.9	37.8	15:20	28.1	04:50	51	20	0.0	5.7	27.4	01:30	NNW
02	30.9	36.3	14:00	27.4	06:40	55	25	0.0	2.8	22.5	18:30	S
03	31.0	35.9	14:40	27.5	06:50	60	31	0.0	4.7	32.2	18:40	NNW
04	30.1	34.1	15:00	27.3	06:20	54	32	0.0	9.0	32.2	17:00	NNW
05	30.5	35.6	15:50	26.7	06:40	55	28	0.0	7.8	32.2	12:10	NNW
06	30.6	36.2	14:30	27.6	06:20	63	28	0.0	5.3	30.6	10:40	NNW
07	30.6	35.0	16:00	27.6	05:50	57	25	0.0	7.9	43.5	12:30	NE
08	30.3	35.2	13:30	27.2	06:40	62	35	0.0	7.4	29.0	23:30	NNW
09	29.0	33.7	15:40	26.2	05:50	66	40	0.0	8.9	35.4	09:40	NNW
10	29.9	36.8	15:30	26.3	07:00	69	30	0.0	6.1	27.4	07:20	NNW
11	30.5	37.3	13:50	25.0	06:40	70	30	0.0	2.5	29.0	18:20	S
12	30.9	37.3	13:30	27.0	07:00	57	30	0.0	4.1	27.4	13:50	ENE
13	25.4	28.7	14:50	22.7	23:30	71	42	0.0	11.3	46.7	10:00	N
14	24.7	28.9	16:10	21.4	06:50	56	27	0.0	9.0	40.2	10:40	NNW
15	25.9	30.2	15:50	22.7	02:20	54	27	0.0	10.1	45.1	11:10	NNW
16	29.3	36.2	16:00	24.9	05:40	45	19	0.0	7.3	32.2	08:00	NNW
17	29.6	36.4	15:20	23.6	07:10	57	22	0.0	3.0	32.2	11:30	N
18	29.4	36.2	15:10	24.2	06:50	61	21	0.0	2.2	20.9	16:50	S
19	30.4	35.7	13:50	26.2	06:30	59	26	0.0	2.9	25.7	19:20	N
20	29.9	35.7	15:30	26.1	05:40	63	31	0.0	5.7	27.4	12:20	NNW
21	30.1	34.8	15:40	26.6	06:50	50	34	0.0	7.1	32.2	12:10	NNW
22	30.6	36.1	15:00	27.1	04:10	53	31	0.0	3.5	22.5	14:20	S
23	30.0	36.1	15:40	27.1	06:30	60	35	0.0	4.8	29.0	18:50	NNE
24	27.6	31.7	15:10	24.3	07:10	65	43	0.0	10.0	35.4	07:10	NNW
25	27.7	30.2	12:40	25.7	06:20	65	44	0.0	11.1	45.1	19:00	NE
26	27.0	30.2	15:10	24.6	07:00	48	30	0.0	12.8	49.9	05:00	NE
27	26.5	30.3	13:50	23.5	06:50	53	27	0.0	9.7	41.8	12:40	NNW
28	26.6	30.6	15:10	23.4	07:00	55	36	0.0	7.8	33.8	13:40	NNW
29	27.7	33.2	14:40	24.7	23:50	74	28	0.0	4.2	20.9	02:20	NNW
30	27.8	34.1	15:00	23.1	07:10	69	31	0.0	2.4	19.3	12:20	SW
31	29.2	35.1	14:20	24.3	06:30	63	30	0.0	3.8	27.4	17:50	NNE
	29.1	37.8	1	21.4	14	59.4	30.3	0.0	6.5	49.9	26	NNW

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for SEP. 2016

NAME: Korydallos ELEV: 75 m LAT: 38deg 00min LONG: 23deg 36min

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN		TIME	LOW	TIME	MAX RH	MIN RH	RAIN	AVG WIND SPEED		TIME	DOM DIR
	TEMP	HIGH							HIGH	TIME		
01	28.0	31.8	14:20	25.2	07:20	61	34	0.0	7.4	35.4	10:30	NE
02	26.3	30.2	13:50	23.9	05:40	62	32	0.0	7.9	37.0	14:20	NNW
03	26.0	29.8	16:00	23.2	06:20	64	28	0.0	10.0	45.1	12:50	NNW
04	26.3	30.8	15:30	23.2	06:30	59	25	0.0	9.1	37.0	12:10	NNW
05	26.6	32.1	13:30	23.5	07:40	65	28	0.0	4.6	25.7	16:40	S
06	25.0	30.2	12:50	22.6	22:00	82	43	1.6	2.3	22.5	13:40	S
07	24.5	28.1	14:50	22.2	01:00	89	61	2.6	2.8	22.5	15:10	S
08	26.5	30.6	12:40	22.7	05:20	77	39	0.0	4.4	25.7	16:10	N
09	26.8	31.7	14:00	23.7	06:50	74	43	0.0	3.3	19.3	06:50	NNE
10	26.2	32.5	14:10	22.1	23:40	87	44	6.8	2.2	22.5	15:10	S
11	25.2	31.9	15:00	21.2	04:30	89	41	0.4	3.1	25.7	16:00	NW
12	25.3	30.5	16:10	22.7	05:20	72	36	0.2	6.3	27.4	04:50	NNW
13	25.5	30.3	14:50	22.6	02:30	61	34	0.0	6.9	29.0	16:50	NNW
14	26.3	31.3	17:00	22.5	07:30	56	32	0.0	5.0	24.1	04:10	NNW
15	27.3	34.1	16:00	21.8	07:30	57	26	0.0	2.8	22.5	12:50	NW
16	27.1	32.9	13:30	22.4	07:40	65	29	0.0	2.0	16.1	12:40	N
17	26.6	31.9	15:30	22.2	06:50	70	41	0.0	2.3	24.1	22:20	S
18	28.0	33.6	14:40	24.1	07:50	66	37	0.0	3.2	30.6	11:40	SW
19	26.3	30.8	12:00	23.6	23:50	71	44	0.0	3.0	25.7	17:50	SW
20	24.9	29.1	15:10	21.8	07:30	74	34	0.0	4.8	37.0	16:00	W
21	23.9	29.2	14:50	19.1	22:50	83	39	10.2	3.5	19.3	18:30	S
22	21.7	25.4	13:20	19.3	00:00	84	57	0.0	3.1	22.5	17:00	NNW
23	21.3	26.9	14:10	18.6	23:40	73	33	0.0	6.4	29.0	09:40	NNW
24	20.3	24.7	15:20	17.1	03:30	67	32	0.0	7.2	33.8	13:00	NE
25	20.2	24.4	16:10	17.3	05:10	61	35	0.0	6.4	27.4	12:40	NNW
26	20.2	25.4	14:30	16.2	07:10	60	34	0.0	4.0	25.7	12:10	NNE
27	20.2	24.2	13:40	17.6	02:10	67	44	0.0	4.7	25.7	16:10	NNE
28	20.5	25.2	15:20	17.2	06:40	66	32	0.0	6.7	33.8	14:30	NE
29	21.9	28.1	14:10	18.3	01:20	60	31	0.0	4.9	27.4	03:40	NNW
30	22.5	29.3	15:30	17.3	07:20	66	28	0.0	2.0	16.1	14:30	N
	24.6	34.1	15	16.2	26	69.6	36.5	21.8	4.7	45.1	3	NNW

NAME: Korydallos ELEV: 75 m LAT: 38deg 00min LONG: 23deg 36min

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (km/hr)

DAY	MEAN		TIME	LOW	TIME	MAX RH	MIN RH	RAIN	AVG WIND		TIME	DOM DIR
	TEMP	HIGH							SPEED	HIGH		
01	22.8	28.9	13:50	17.8	05:10	69	31	0.0	1.8	16.1	14:30	S
02	23.2	29.3	14:40	18.8	06:00	74	39	0.0	1.7	14.5	17:00	SSW
03	25.4	32.7	16:10	20.4	06:20	80	31	0.0	2.8	24.1	14:30	N
04	25.9	31.6	14:50	21.6	06:50	73	29	0.0	2.9	27.4	20:20	W
05	24.0	28.8	14:00	20.9	23:10	62	35	0.0	4.9	24.1	16:40	N
06	22.3	26.8	14:30	19.7	06:40	72	43	0.0	5.2	22.5	03:00	NNE
07	21.5	24.8	12:20	17.3	22:00	87	50	13.6	4.3	53.1	21:20	S
08	21.8	26.3	15:40	18.3	00:00	91	43	0.0	3.8	32.2	17:10	W
09	21.5	25.4	15:30	19.1	07:30	77	48	0.0	3.6	16.1	15:10	N
10	21.1	23.7	15:00	19.1	04:30	81	68	0.0	3.2	22.5	15:10	S
11	20.9	23.0	16:20	19.4	05:50	92	75	9.0	2.5	30.6	15:00	S
12	22.1	27.1	15:30	18.6	07:30	91	44	0.0	3.4	37.0	19:00	W
13	20.7	25.7	15:30	16.8	08:00	56	21	0.0	3.5	30.6	01:00	W
14	19.6	24.1	14:10	15.6	06:00	65	35	0.0	2.8	22.5	19:30	N
15	19.7	23.6	16:20	17.1	07:30	75	47	0.0	6.1	24.1	09:20	N
16	20.3	24.1	15:10	17.3	07:20	79	63	0.0	3.1	20.9	18:40	N
17	19.5	22.7	14:00	16.7	23:50	79	58	0.0	6.8	41.8	18:40	NNE
18	16.0	17.7	15:40	14.7	21:40	63	52	0.0	8.6	33.8	00:20	NNE
19	16.3	20.3	16:30	13.4	07:50	69	49	0.0	5.0	25.7	23:20	NW
20	17.5	21.1	15:00	15.2	06:50	72	53	0.0	6.0	25.7	12:20	N
21	18.3	20.5	13:20	16.1	01:10	78	52	0.0	3.3	22.5	00:40	NNE
22	18.2	19.7	10:00	16.0	12:50	93	74	40.6	1.5	38.6	12:20	N
23	19.7	23.1	13:50	16.8	08:00	90	64	0.0	2.5	14.5	04:00	N
24	20.2	23.4	14:50	17.9	23:40	81	50	0.0	5.6	33.8	15:20	N
25	18.4	21.4	15:00	16.0	08:00	76	51	0.0	7.3	32.2	12:40	NNW
26	18.9	23.4	16:00	16.1	08:00	74	50	0.0	4.7	32.2	03:40	NNW
27	17.7	19.3	13:30	16.4	23:20	77	58	0.0	7.7	40.2	22:50	NE
28	15.3	16.4	00:00	14.4	21:10	75	65	0.0	10.7	40.2	00:10	NNE
29	15.4	18.3	14:50	13.6	08:00	74	57	0.0	6.0	37.0	02:00	NNE
30	17.0	20.1	13:30	14.3	00:00	76	49	0.0	2.3	19.3	23:30	NNE
31	14.7	17.1	00:00	12.5	23:10	66	55	0.0	9.1	35.4	15:40	N
	19.9	32.7	3	12.5	31	76.4	49.6	63.2	4.6	53.1	7	N

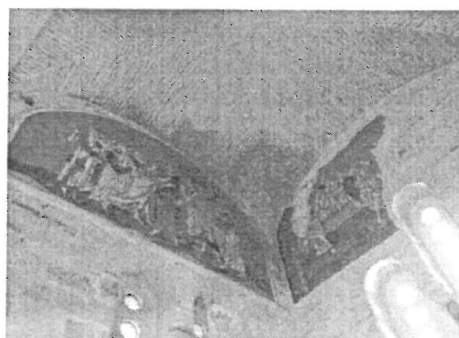
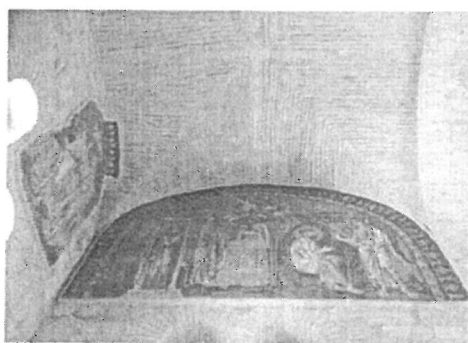
## Διερεύνηση της εξάνθησης αλάτων και της φθοράς πιέσεων κρυστάλλωσης στα ψηφιδωτά του Καθολικού της Ι. Μ. Δαφνίου

### Εισαγωγικά

Η διερεύνηση αφορά τα πρόσφατα φαινόμενα εξανθήσεων αλάτων και φθοράς ψηφιδωτών που ακλούθησαν την εμφάνιση υγρασίας σε ανώτερα τμήματα του καθολικού της Ι.Μ. Δαφνίου. Η διερεύνηση συνίσταται σε χημικές αναλύσεις και μικροσκοπία των εξανθήσεων και συνοδεύεται από μετρήσεις περιβαλλοντικών παραμέτρων καθώς και διερεύνηση της εμφάνισης κατερχόμενης υγρασίας στο εσωτερικό του Ναού. Σύμφωνα με τη μελέτη συντήρησης των ψηφιδωτών τα σημεία εμφάνισης της φθοράς έχουν υποστεί στο παρελθόν διάφορες επεμβάσεις, μεταξύ των οποίων οπλισμός, αποκόλληση, προσθήκη τσιμεντοκονιαμάτων, επαναψηφοθέτηση κ.α. Δεν είναι σαφές αν οι ψηφίδες που έχουν υποστεί φθορά είναι αυθεντικές.

Παρότι στο πρόσφατο παρελθόν το καθολικό της Μονής Δαφνίου είχε παρουσιάσει προβλήματα εισροής υγρασίας δεν έχουν ποτέ αναφερθεί εξανθήσεις αλάτων ή φθορά των ψηφιδωτών που να οφείλεται σε πιέσεις κρυστάλλωσης. Οι πρώτες παρατηρήσεις εξανθήσεων σύμφωνα με προφορική αναφορά των υπεύθυνων συντηρητών του έργου έγιναν το φθινόπωρο του 2014 στη παράσταση της Προδοσίας και αντιμετωπίστηκαν με υγρό καθαρισμό. Δεν είναι γνωστός ο χρόνος της αρχικής εμφάνισης των εξανθήσεων καθώς δεν ήταν εύκολος ο εντοπισμός τους εντός του εργοταξίου.

Εν συνεχεία, σύμφωνα με την αναφορά ΥΠΠΟΑ/ΓΔΑΠΚ/ΔΣΑΝΜ/2301/18-4-16 τον Απρίλιο του 2015 εμφανίζεται πιο έντονη εισροή υγρασίας περιφερειακά διαμεπερούς ρωγμής στην ίδια παράσταση η οποία σταδιακά επεκτείνεται ενώ το Δεκέμβριο του 2015 παρατηρήθηκε έξαρση των εξανθήσεων και πραγματοποιήθηκαν εκ νέου καθαρισμοί. Από τον Μάρτιο του 2016 επιδεινώνεται το φαινόμενο με εμφανή πια υγρασία και στην τοιχοποιία στη γένεση του ΒΔ σταυροθολίου. Στην παράσταση της «Προδοσίας του Ιούδα», εκτός της μεγάλης έκτασης των εξανθήσεων των αλάτων εμφανίστηκε μούχλα στους αρμούς μεταξύ των ψηφιδωτών και κατά τόπους διάβρωση των λευκών ασβεστολιθικών ψηφιδωτών. Διάβρωση ασβεστολιθικών ψηφιδωτών παρατηρείται και στην παράσταση του «Νιιτήρος», στη διακοσμητική ταινία του Δ τμήματος της παράστασης. Τον Απρίλιο του 2015 παρατηρείται επίσης εισροή υγρασίας στο διακονικό πλησίον της παράστασης του Αγ. Αβερκίου και το Μάιο του 2015 εξανθήσεις αλάτων. Τα επιφανειακά άλατα αφαιρέθηκαν εκ νέου.



Εμφάνιση υγρασίας στη ΝΑ και ΝΔ γωνία του Νάρθηκα

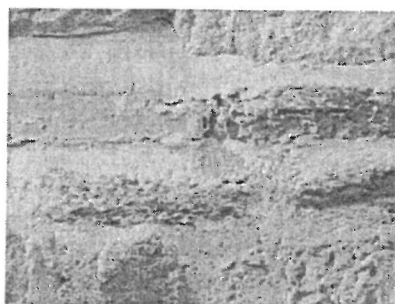
Επίσης στη ΝΔ πλευρά του Νάρθηκα, τον Μάρτιο 2016 παρατηρήθηκε υγρασία στην τοιχοποιία στη γένεση του ΝΔ σταυροθολίου, που επεκτάθηκε και στην παράσταση «Ο Ευαγγελισμός του Ιωακείμ και η Προσευχή της Αγ. Άννης», με έντονη και σε μεγάλη έκταση εμφάνιση μυκήτων στους αρμούς στο Ν τμήμα της και μικρής

έκτασης εξανθήσεις αλάτων. Στο ΒΔ ημιχώνιο, στη Ν πλευρά της παράστασης «Μεταμόρφωση» έχουν υπάρξει προβλήματα υγρασίας στην τοιχοποιία. Στην ψηφιδωτή παράσταση δεν έχουν εντοπιστεί εμφανή προβλήματα, όπως εξανθήσεις αλάτων και μούχλας, διαπιστώθηκε όμως μεγάλης έκτασης ασυνέχεια μεταξύ των υποστρωμάτων και διάβρωση των ασβεστολιθικών ψηφίδων σε περιορισμένη έκταση. Στο ΝΑ ημιχώνιο, στην τοιχοποιία στην Ν πλευρά της παράστασης της «Γέννησης» η υγρασία εμφανίστηκε το φθινόπωρο του 2015 όπου και επεκτείνεται σήμερα και στον πεσσό στην Ν κεραία. Επίσης εμφανίστηκε υγρασία στο ΒΑ ημιχώνιο, στην τοιχοποιία στην Ν πλευρά της παράστασης του «Ευαγγελισμού» και στο Ιερό, στην τοιχοποιία της ΝΑ και ΒΑ ακμής του σταυροθολίου των παραστάσεων του «Αρχαγγέλου Μιχαήλ» και του «Αρχαγγέλου Γαβριήλ».

#### Φαινόμενα

Κατόπιν της ανωτέρω σχετικής αναφοράς των συντηρητών του έργου αποκατάστασης της Μονής Δαφνίου Ε. Αναματερού, Μ. Δεληπρίμη και Φ. Γετίμογλου σχετικά με την εμφάνιση υγρασίας και αλάτων στα ψηφιδωτά πραγματοποιήθηκαν αυτοψίες κατά το διάστημα Μαΐου – Νοεμβρίου 2016 και διαπιστώθηκαν τα κάτωθι:

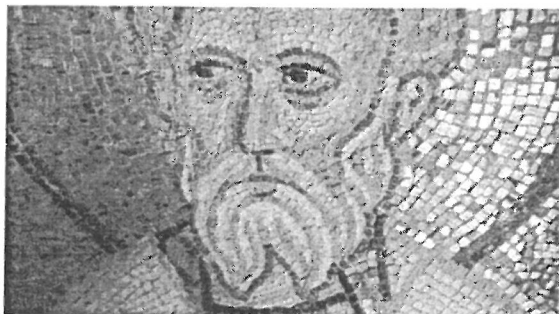
Στις περισσότερες περιπτώσεις η εμφάνιση υγρασίας και αλάτων διακρίνεται δια γυμνού οφθαλμού και εξ αποστάσεως. Σε χαμηλό ύψος του δυτικού τοίχου του Νάρθηκα που δεν φέρει ψηφιδωτά ή άλλο επίχρισμα παρατηρήθηκε λευκή πούδρα επί αρμών και λίθων. Στο ανατολικό τόξο του διακονικού (Άγιος Αβέρκιος) διαπιστώθηκε έντονη και ταχύτατη πλην επιλεκτική φθορά από κρυστάλλωση αλάτων σε ψηφίδες συγκεκριμένου είδους. Παρότι η περιοδικότητα των κρυσταλλώσεων δεν έχει καταγραφεί, η ταχύτητα πιθανώς είναι ιδιαίτερα υψηλή καθώς το ίδιο φαινόμενο είχε παρατηρηθεί και σε άλλη περιοχή (Νιπτήρ) μόλις προ δυο μηνών (Μάρτιος 2016). Συνεπώς ο χρόνος εμφάνισης της φθοράς απέχει ελάχιστα από το χρόνο εμφάνισης της υγρασίας (φθινόπωρο 2015). Εκ πρώτης υποθέτουμε ότι δεν πρόκειται για περιοδικό (ετήσιο) αλλά μεμονωμένο φαινόμενο.



Λευκή πούδρα στην τοιχοποιία του Νάρθηκα και εξανθήσεις σε σαθροποιημένεμες ψηφίδες στο πρόσωπο του Αγ. Αβερκίου

Οι ψηφίδες εκατέρωθεν καθώς και το κονίαμα των αρμών βρίσκονται σε πολύ καλή κατάσταση, συνεπώς η φθορά στη συγκεκριμένη περιοχή δεν εξαρτάται αποκλειστικά από το είδος των διαλυμάτων και τις συνθήκες κρυστάλλωσης αλλά από τα χαρακτηριστικά του υλικού και κυρίως την κατανομή του πορώδους. Το είδος των εν λόγω ψηφίδων ταυτοποιήθηκε φαινομενικά ως μαργαϊκός ασβεστόλιθος. Το πορώδες αυτών των λίθων παρουσιάζει έντονη ανομοιομορφία, συνθήκη ικανή για τη δημιουργία φθοράς από πιέσεις κρυστάλλωσης ανεξαρτήτως των συνθηκών ισορροπίας των αλάτων και συνεπώς σε συμφωνία με την επιλεκτική εμφάνιση της φθοράς. Συνολικά ο αριθμός των ψηφίδων που έχουν υποστεί φθορά ανέρχεται σε μερικές δεκάδες.

Κατά τη διάρκεια της δειγματοληψίας στις 4-8-2016 διαπιστώθηκε επέκταση της φθοράς στο πρόσωπο του Αγ. Αβέρκιου σε παρόμοιες μόνο ψηφίδες. Οι υπόλοιπες ψηφίδες παρέμειναν απρόσβλητες ενώ δεν παρατηρήθηκαν άλλες εξανθήσεις. Στη παράσταση του Νιπτήρος παρατηρήθηκε επίσης έξαρση της φθοράς όπως και περισσότερες εξανθήσεις στη παράσταση της Προδοσίας. Οι εξελίξεις αυτές θεωρούνται αναμενόμενες καθώς κατά τη διάρκεια του θέρους αυξάνεται ο ρυθμός εξάτμισης και συνεπώς η κρυστάλλωση.

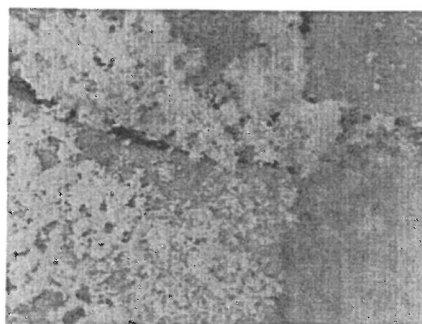
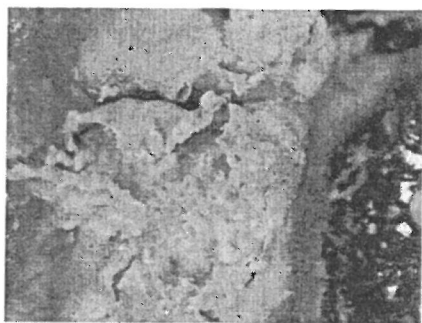


Οι περιοχές φθοράς στις παραστάσεις του Αγίου Αβερκίου και του Νιπτήρος

Στις 30-9-2016 πραγματοποιήθηκε αυτοψία κατά τη λήξη της θερινής περιόδου και την εκκίνηση της ανόδου της σχετικής υγρασίας ώστε να αποτυπωθεί η ολοκλήρωση του φαινομένου. Στην παράσταση του Αγίου Αβέρκιου στο Διακονικό δεν παρατηρήθηκαν περαιτέρω εξανθήσεις αλάτων από την τελευταία αυτοψία στις 4-8-16. Δεδομένου ότι στο διάστημα αυτό καταγράφηκε το μέγιστο της ατμοσφαιρικής θερμοκρασίας η άνωθεν παρατήρηση αποτελεί ισχυρή ένδειξη εκτόνωσης του φαινομένου. Στις παραστάσεις του Νιπτήρος και της Προδοσίας στο Νάρθηκα παρατηρήθηκαν νέες εξανθήσεις, πιθανώς και φθορά, σε διάφορα σημεία. Δεδομένου ότι οι εξανθήσεις παρατηρήθηκαν σε αυτές της παραστάσεις αργότερα από το Διακονικό και συναρτήσει των υψηλών για την εποχή θερμοκρασιών, θεωρείται πως το φαινόμενο συνέχισε να ακολουθεί την αναμενόμενη συμπεριφορά. Σε επόμενες αυτοψίες δεν διαπιστώθηκαν αλλαγές όσον αφορά τις εξανθήσεις αλάτων στις περιοχές φθοράς. Κατά τη τελευταία αυτοψία στις 9-11 και ενώ η μέση σχετική υγρασία βρισκόταν ήδη σε υψηλά επίπεδα παρατηρήθηκε υποχώρηση των εξανθήσεων στη παράσταση της Προδοσίας πιθανώς λόγω υγροσκοπικής διάλυσης και απορρόφησης στο πορώδες.

#### Μικροσκοπική παρατήρηση

Στις 4-8-2016 πραγματοποιήθηκε μικροσκοπική παρατήρηση με ψηφιακό μικροσκόπιο χειρός (CMOS) των αλάτων και των φθαρμένων ψηφίδων κατά την οποία επιβεβαιώθηκαν οι μακροσκοπικές παρατηρήσεις της ύπαρξης φθοράς πύσεων κρυστάλλωσης. Διαπιστώθηκε επίσης ότι η φθορά εξελίσσεται από το εσωτερικό των ψηφίδων προς την επιφάνεια ακολουθώντας τη φορά της μετακίνησης της υγρασίας, με αποτέλεσμα να μην είναι εμφανής εξ αρχής και χωρίς πρότερα να αναπτυχθούν εξωτερικές εξανθήσεις στους αρμούς.

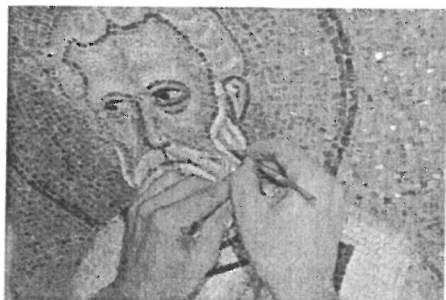


Σαθροποιημένη ψηφίδα και ακτινοειδείς εξανθήσεις

Η εξάτμιση λαμβάνει χώρα στο εσωτερικό των ψηφίδων κυρίως λόγω των χαρακτηριστικών του πορώδους και λιγότερο λόγω των περιβαλλοντικών συνθηκών. Η ανομοιογένεια των πόρων (διασπορά μεγεθών) πιθανώς προκαλεί υδραυλική ασυνέχεια με αποτέλεσμα τη δημιουργία νησίδων υπερκορεσμένου διαλύματος στο στόμιο των πόρων κατά την εξάτμιση. Παρότι το φαινόμενο δρα επιλεκτικά, παρουσιάζει υψηλή ένταση με αποτέλεσμα την πλήρη αποδιοργάνωση του πορώδους των ψηφίδων και τη μετατροπή τους σε κονιορτό που συγκρατείται από τους κρυστάλλους των αλάτων και δεν επιδέχεται επί τόπου στερέωσης ή άλλης αποκατάστασης (απώλεια). Παρατηρήθηκαν επίσης ψηφίδες με αποφλοιώση της επιφάνειας καθώς και κάποιες με εξανθήσεις περιμετρικά των περιοχών φθοράς. Διαπιστώθηκε ότι οι διαφορετικές αυτές φθορές αποτελούν στάδια του ίδιου φαινομένου. Στην παράσταση της Προδοσίας εντοπίστηκαν ημιδιαφανείς κρούστες αλάτων στην επιφάνεια των ψηφιδωτών καθώς και ακτινοειδείς κρύσταλλοι σε συσσωματώματα ενώ δεν εντοπίστηκαν ίχνη φθοράς.

#### Δειγματοληψία – Αναλύσεις

Στις 4-8-2016 πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία αλάτων και κονιορτού από τα ψηφιδωτά της Ι. Μ. Δαφνίου παρουσία της Αρχαιολόγου της ΕΦΑ Δυτικής Αττικής Πειραιώς και Νήσων κας Ε. Ζαγκουδάκη και της Συντηρήτριας της ΔΣΑΝΜ κας Ε. Αναματερού σύμφωνα με τη σχετική άδεια (ΥΠΠΟΑ/ΓΔΑΠΚ/ΔΣΑΝΜ/241380/144 610/3708/3-8-2016) με σκοπό τη διερεύνηση των πρόσφατων φαινομένων φθοράς που υπέστησαν τα ψηφιδωτά σημειακά λόγω εισροής υγρασίας και κρυστάλλωσης αλάτων. Η εξέταση είναι προκαταρκτική και συνίσταται στην ποιοτική ταυτοποίηση των εξανθήσεων, τον ποιοτικό χαρακτηρισμό των φθαρμένων ψηφίδων και τη μικροσκοπική τεκμηρίωση του τύπου φθοράς. Τα αποτελέσματα θα υποδείξουν επίσης την ανάγκη περαιτέρω ποσοτικών αναλύσεων και εξέταση των περιεχομένων ειδών προς καθορισμό των συνθηκών διατήρησης των τοιχογραφιών και της αντιμετώπισης του φαινομένου σε συνδυασμό με τα περιβαλλοντικά δεδομένα και εξέταση της εισόδου υγρασίας.



Συγκεκριμένα ελήφθησαν 13 δείγματα από α) τη παράσταση του Αγ. Βερίκιου στο Διακονικό (2 αδιατάρακτα δείγματα κονιοροποιημένων ψηφίδων, 4 εξανθήσεων

αλάτων και 1 αποσαθρωμένου κονιάματος στις παρυφές του ψηφιδωτού), β) την παράσταση της Προδοσίας στο Νάρθηκα (3 δείγματα εξανθίσεων αλάτων), γ) την παράσταση του Νιπτήρος στο Νάρθηκα (1 δείγμα εξανθίσεων αλάτων) και δ) κάτωθεν του νότιου παραθύρου του δυτικού τοίχου του Νάρθηκα (2 δείγματα εξανθίσεων αλάτων). Ελήφθη επίσης μία ψηφίδα από το μη ταυτοποιημένο υλικό που βρίσκεται στα εργαστήρια συντήρησης. Στις 3-11-2016 ελήφθησαν τα 2 δείγματα (α.α. 6 και 9) από υπολείμματα φθαρμένων ψηφίδων.

#### *Συνθήκες δειγματοληψίας*

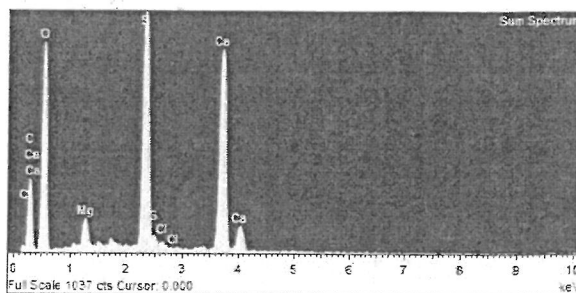
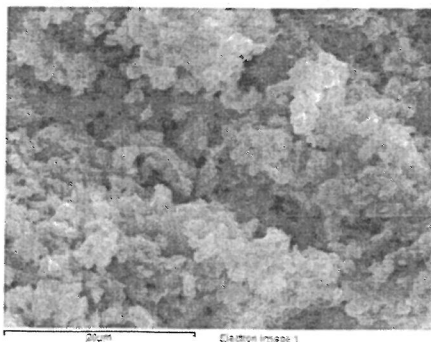
Η δειγματοληψία διενεργήθηκε κατά τα μέγιστα της ατμοσφαιρικής θερμοκρασίας και τα ελάχιστα της σχετικής υγρασίας τα οποία σημειώθηκαν τον Αύγουστο, με σκοπό την όσο το δυνατόν ευρύτερη ποικιλότητα κρυσταλλωμένων ειδών στην επιφάνεια των ψηφιδωτών. Οι συνθήκες στο εσωτερικό των μνημείων κατά τη διάρκεια των μέγιστων θερμοκρασίας δεν αποκλείουν παρόλα αυτά τη παρουσία πιο ευδιάλυτων ειδών στο πορώδες, που συναντώνται συχνά σε μνημεία, η ταυτοποίηση των οποίων απαιτεί λήψη δειγμάτων από το εσωτερικό των επιχρισμάτων (διάτρημα) σε περίπτωση που τα παρόντα δείγματα κριθούν ανεπαρκή για τη εξαγωγή συμπερασμάτων. Ως εκ τούτου τα αποτελέσματα της δειγματοληψίας είναι ενδεικτικά μόνο των ειδών που κρυσταλλώνονται επιφανειακά καθώς και των ειδών που προκάλεσαν τη σαθροποίηση στο εσωτερικό των ψηφίδων. Επίσης η δειγματοληψία δεν είναι ενδεικτική της περαιτέρω κινητικότητας των ήδη κρυσταλλωμένων ειδών.

Τα δείγματα εξανθίσεων αναλύθηκαν ποιοτικά με περιθλασιμετρία ακτίνων X (XRD) και μορφολογικά με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο (SEM-EDAX). Τα δείγματα φθαρμένων ψηφίδων εξετάστηκαν μικροσκοπικά σε στερεοσκόπιο και ηλεκτρονικό μικροσκόπιο (SEM-EDAX). Τα δείγματα από ψηφίδες θα εξεταστούν με Πετρογραφικό Μικροσκόπιο, Ποροσιμετρία Υδραργύρου και ηλεκτρονικό μικροσκόπιο (SEM-EDAX) στα εργαστήρια δομικών υλικών του ΤΕΙ Αθήνας στο προσεχές διάστημα.

#### *Αποτελέσματα*

##### **1. Διακονικό, Άγιος Αβέρκιος**

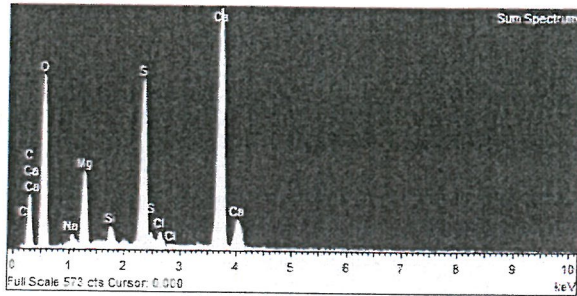
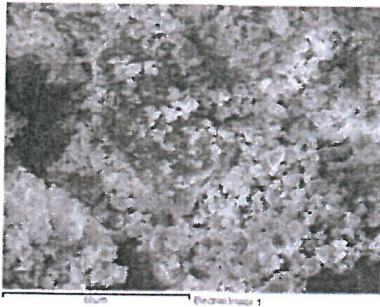
Τα δείγματα προέρχονται από περιοχές φθοράς. Σε όλα τα δείγματα επικρατούν οι υψηλές συγκεντρώσεις θείου που συνδέονται με κατιόντα κυρίως ασβεστίου και σε μικρότερες συγκεντρώσεις μαγνησίου και νατρίου. Δεν βρέθηκαν ικανοποιητικές συγκεντρώσεις άλλων στοιχείων που να υποδεικνύουν την ύπαρξη άλλων ανιόντων στο εσωτερικό των ψηφιδωτών. Το βασικό είδος που προκύπτει σε αυτή την περιοχή και προκάλεσε τη φθορά των ψηφίδων είναι η γύψος, πιθανώς σε συνδυασμό με το θειικό μαγνήσιο.



Σε μία μόνο περιοχή του δείγματος 3(d2.2/3), εξανθήσεων από αρμούς, επικρατεί το θεικό νάτριο. Συνολικά οι κρύσταλλοι όλων των ειδών είναι άμορφοι και πιθανώς βρίσκονται σε άνυδρη φάση. Στα δείγματα από περιοχές φθοράς οι κρύσταλλοι είναι ανακατεμένοι με κονιορτό ανθρακικού ασβεστίου που υποδεικνύει τη πλήρη σαθροποίηση των ψηφιδών. Οι ελάχιστες συγκεντρώσεις χλωριόντων που παρατηρήθηκαν στα δείγματα από περιοχές φθοράς αποτελούν ένδειξη ότι αν υπήρχαν σημαντικές συγκεντρώσεις πιο ευδιάλυτων ειδών θα είχαν εμφανιστεί κατά τη διάρκεια του θέρους όπως συνέβη στη παράσταση της προδοσίας.

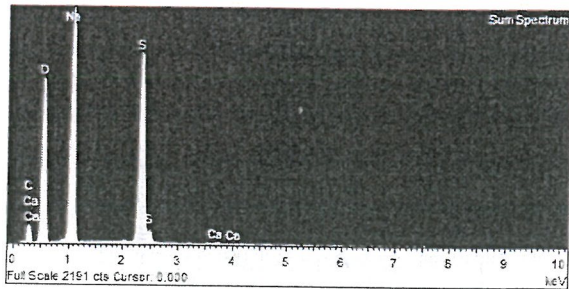
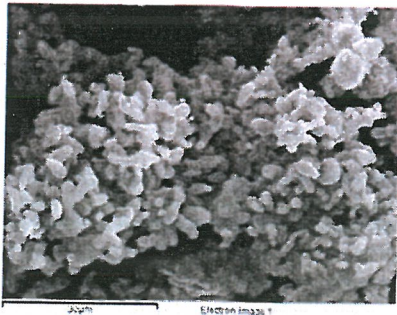
## 2. Νάρθηκας, «Νιπήρ»

Τα δείγματα προέρχονται από περιοχή φθοράς παρόμοια με αυτή του Αγίου Αβερκίου. Τα αποτελέσματα είναι κοινά.



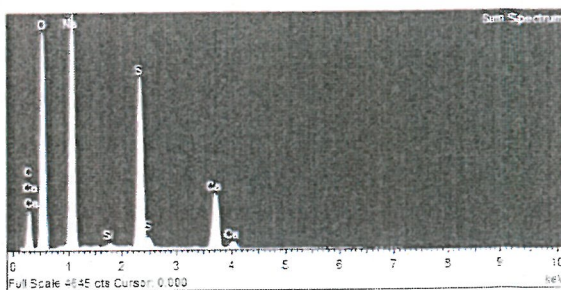
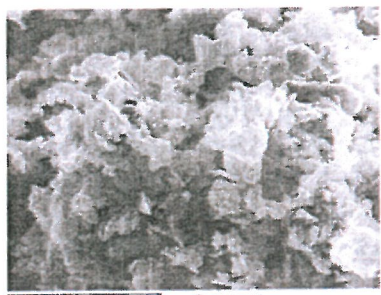
## 3. Νάρθηκας, ΝΔ παράθυρο

Τα δείγματα προέρχονται από λευκή πυκνή πούδρα επί των αρμών και των λίθων. Η περιοχή αυτή δεν φέρει ψηφιδωτά και δεν παρατηρείται άλλου είδους φθορά. Όλα τα είδη ταυτοποιήθηκαν ως καθαρό θεικό νάτριο. Οι κρύσταλλοι είναι άμορφοι και αναλογούν σε άνυδρη φάση του άλατος (θερναδίτης).

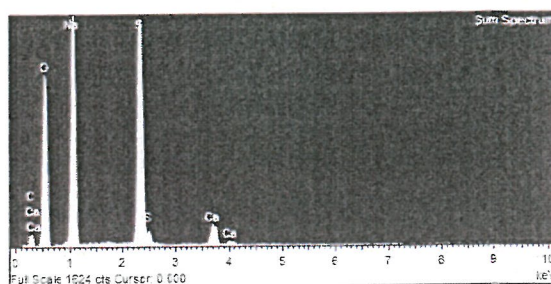
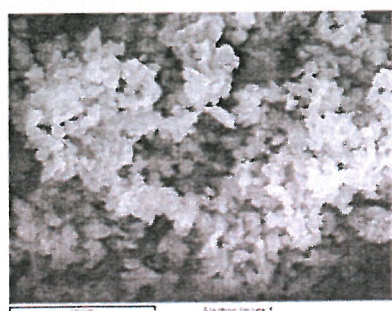


## 4. Νάρθηκας, «Προδοσία»

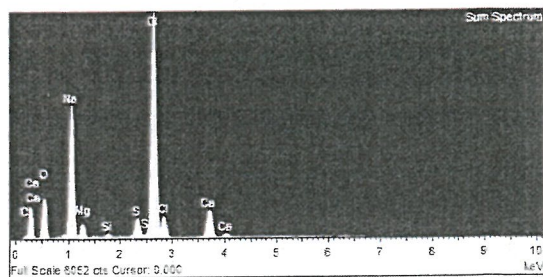
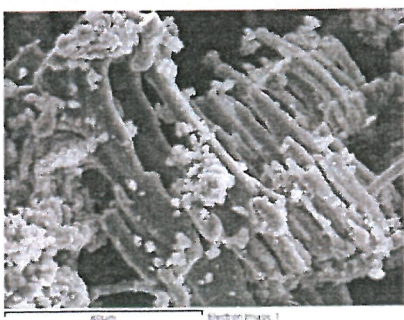
Τα δείγματα προέρχονται από εξανθήσεις σε αρμούς σε διάφορα σημεία της παράστασης. Στη περιοχή αυτή δεν παρατηρείται φθορά. Στα δείγματα εντοπίστηκαν διάφοροι κρύσταλλοι ποικίλης σύστασης. Τα δείγματα που συλλέχθηκαν από αρμούς στο χιτώνιο της πρώτης μορφής δεξιά του Χριστού περιέχουν ένα μείγμα θεικών αλάτων νατρίου και ασβεστίου, με ψευδόμορφη ρομβοεδρική εμφάνιση, που πιθανώς αντιστοιχούν σε γκλοπερίτη.



Τα δείγματα από το χιτώνιο του Αγίου Πέτρου ομοιάζουν σε σύσταση με τα προαναφερθέντα με πολύ μικρότερη περιεκτικότητα σε ασβέστιο. Οι άμορφοι κρύσταλλοι πιθανώς αντιστοιχούν σε άνυδρο θεικό νάτριο παρόμοιο με τα δείγματα που συλλέχθηκαν από το χαμηλότερο σημείο του Νάρθηκα. Δεν εντοπίστηκε γύψος που να δικαιολογεί την ύπαρξη ασβεστίου τα οποίο πιθανώς καταναλώνεται σε γκλομπερίτη.



Τέλος τα δείγματα που προέχοντα από την κόμη της δεύτερης μορφής δεξιά του Χριστού αποτελούνται κυρίως από χλωριούχο νάτριο συνοδευόμενο από τις συνήθεις συγκεντρώσεις στοιχείων του θαλασσινού νερού καθώς και κρυστάλλους νιτρικού νατρίου. Η μορφή των κρυστάλλων είναι επιμήκης, χαρακτηριστική της ανάπτυξης τους κατά τη διάρκεια μικρής παροχής υγρασίας (θέρους) καθώς και της συνύπαρξης με πιο ευδιάλυτα είδη.



### Προέλευση

Η ύπαρξη αλάτων γύψου σε μνημεία συνδέεται με διάφορες πηγές θεικών όπως η μόλυνση της ατμόσφαιρας σε αστικές ή βιομηχανικές περιοχές και τα θαλάσσια αερολύματα σε παράκτιες περιοχές που όμως επηρεάζουν κυρίως τις εξωτερικές επιφάνειες των μνημείων. Εσωτερικά οι περισσότερες αναφορές της παρουσίας γύψου συνδέονται με τη χρήση τσιμέντων σε αναστηλωτικές εργασίες. Συγκεκριμένα οι θεικές ρίζες που υπάρχουν στα μείγματα των τσιμέντων αλλά και της φυσικής υδραυλικής ασβέστου, απελευθερώνονται και μεταφέρονται μέσω της υγρασίας προς

την επιφάνεια εξάτμισης, τόσο άμεσα λόγω κατασκευαστικών ατελειών αλλά και σταδιακά (στα ύστερα χρόνια του σκυροδέματος) λόγω της καθυστερημένης ενανθράκωσης του εττρινγκίτη. Άλλες πηγές θεικών όπως τα ύδατα αποχέτευσης ή τα λιπάσματα δεν εξετάζονται στη προκειμένη περίπτωση καθώς η διείδυση τους γίνεται μέσω ανερχόμενης υγρασίας.

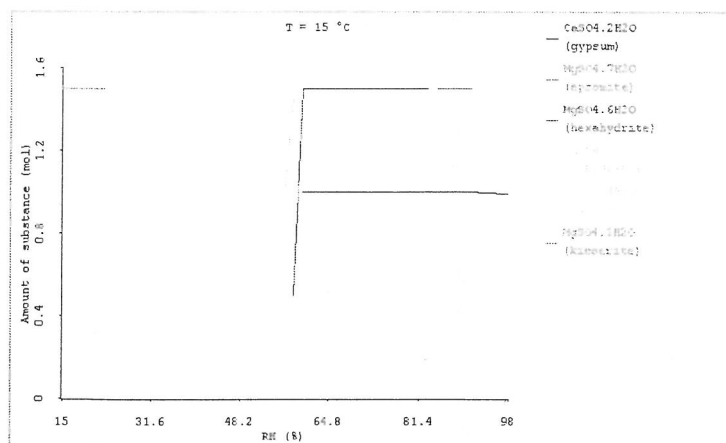
Η ποιότητα της ατμόσφαιρας και η τοπογραφική θέση, σε συνδυασμό με τις συνθήκες κρυστάλλωσης, τα περιβαλλοντικά δεδομένα και τις φαινομενικές συγκλίνουν πιθανότατα προς την υπόθεση της προέλευσης της γύψου από τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν κατά καιρούς για τη στερέωση του μνημείου καθώς η μετακίνηση των αλάτων εν διαλύσει μπορεί εύκολα να επιτευχθεί μέσω της εισροής ή χρήσης υδάτων. Ελλείψει παρατεταμένων συνθηκών δρόσου δεν μπορούμε να υποθέσουμε την άμεση απόθεση θεικών αερίων στο εσωτερικό του μνημείου, προερχομένων από την κίνηση των αυτοκινήτων στη παρακείμενη λεωφόρο ή τις γειτονικές βιομηχανικές περιοχές. Ωστόσο η αδιαμφισβήτητη ύπαρξη γυψοποίησης σε εξωτερικά δομικά στοιχεία μας επιτρέπει την υπόθεση της έμμεσης απόθεσης θεικών μέσω της όξινης προσβολής και της μεταφοράς τους δια της εισροής των όμβριων υδάτων. Παρόλα αυτά και οι δυο υποθέσεις προέλευσης των θεικών δεν δικαιολογούν την ξαφνική εμφάνιση των εξανθήσεων παρά τη μακροχρόνια εισροή όμβριων. Πιθανώς η πρόσφατη εμφάνιση των αλάτων συνδέεται με την αδυναμία εκτόνωσης της υγρασίας προς τις εξωτερικές επιφάνειες του μνημείου η οποία παρείχε ικανούς χρόνους διάλυσης και μετακίνησης των αλάτων προς τις επιφάνειες εξάτμισης.

Η εξάνθηση χλωριόντων παρουσιάζει ιδιαίτερα τοπικό χαρακτήρα και παρότι συνοδεύεται από τυπικές συγκεντρώσεις ιόντων του θαλασσίου μείγματος δε μπορεί να συνδεθεί με άμεση απόθεση θαλασσίων αερολυμάτων η οποία αφενός εμφανίζει ομοιογενή διασπορά και αφετέρου απαιτεί ιδιαίτερα τυρβώδη ροή του αερίου μέσου που δε συναντάται στο εσωτερικό κτηρίων με ελάχιστο αερισμό. Παρόλα αυτά ενώ δεν μπορεί να αποκλειστεί η άμεση μεταφορά τους με όμβρια, πιθανότατα η προκειμένες σημειακές εξανθήσεις οφείλονται σε μεμονωμένη χρήση ακατάλληλων υδάτων σε προγενέστερες επεμβάσεις και ενεργοποίηση της κινητικότητας τους προς το εσωτερικό λόγω της εισροής ή χρήσης υδάτων. Η μικρή παρουσία νιτρικών πιθανώς συνδέεται με τη πρόσφατη εμφάνιση βιολογικής προσβολής στις εν λόγω περιοχές. Η παρουσία του κατιόντων ασβεστίου και μαγνησίου προέρχεται μερικώς και από διάλυση των δομικών υλικών λόγω της παρατεταμένης διάβρωσης από την κατερχόμενη υγρασία.

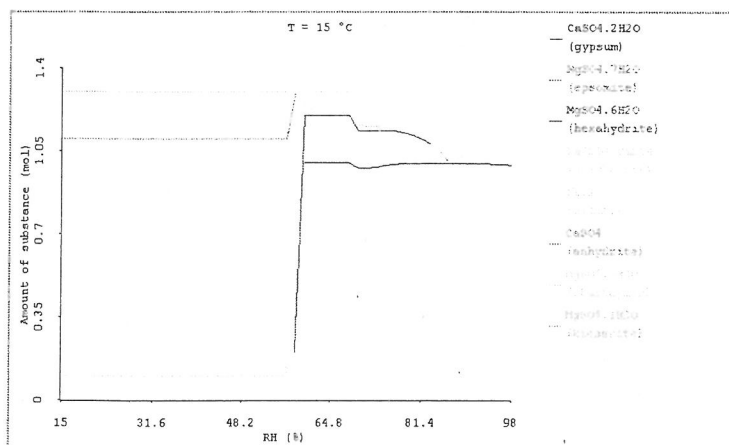
#### *Συνθήκες κρυστάλλωσης - Κινητικότητα*

Στις περιοχές φθοράς (Αγ. Αβέρκιος και Νιπτήρ) εμφανίζονται δυο σχετικά δυσδιάλυτα άλατα, το θειικό ασβέστιο και το θειικό μαγνήσιο, η κινητικότητα των οποίων είναι ιδιαίτερα περιορισμένη ακόμα και σε συνθήκες υψηλής σχετικής υγρασίας. Ειδικά η γύψος με συνθήκες ισορροπίας στους 98%βσθ θεωρείται σχεδόν ανενεργή. Ο συνδυασμός των δυο αλάτων επίσης δεν αυξάνει σημαντικά την κινητικότητα τους όπως φαίνεται στο σχετικό θερμοδυναμικό διάγραμμα. Θεωρούμε ως εκ τούτου ότι μετά την κρυστάλλωση τα άλατα αυτά δεν εμφανίζουν περιοδικότητα στην εμφάνιση τους ενώ σύμφωνα με τα περιβαλλοντικά στοιχεία μετέχουν σε ελάχιστους κύκλους διάλυσης. Ελλείψει περισσότερων καταγραφών κατά τη διάρκεια της χειμερινής περιόδου δεν γνωρίζουμε ακριβώς τον αριθμό

κύκλων αλλά η εν γένει σταθερότητα των συνθηκών (κατά τη διάρκεια της θερινής τουλάχιστον περιόδου) μαρτυρά μικρή κινητικότητα.



Η μικρή κινητικότητα των εν λόγω ειδών εξηγεί και την κρυστάλλωση στο εσωτερικό των ψηφίδων με αποτέλεσμα τη δημιουργία φθοράς. Παρόλα αυτά και τα δυο άλατα παρουσιάζουν μεταπτώσεις σε άνυδρες και ένυδρες φάσεις. Σύμφωνα με το θερμοδυναμικό διάγραμμα το εν λόγω μείγμα παρουσιάζει αρκετές μεταπτώσεις, οι περισσότερες όμως κινητικά δεν είναι εφικτές. Θεωρούμε ότι η σημαντική αλλαγή φάσης πραγματοποιείται στους 60%βσυ και για τα δυο άλατα ταυτόχρονα. Κατά τη διάρκεια της ενυδάτωσης οι άνυδρες φάσεις διαλύονται υγροσκοπικά αλλά ο χρόνος παραμονής τους εν διαλύσει είναι τόσο μικρός ώστε η κινητικότητά τους να θεωρείται αμελητέα.

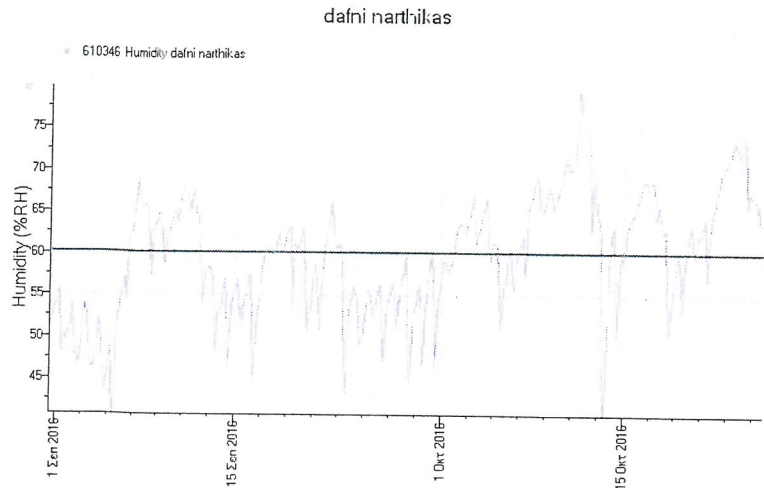


Τα είδη που εντοπίστηκαν στην παράσταση της Προδοσίας παρουσιάζουν ποικίλη διαλυτότητα. Τα πιο ευδιάλυτα είδη επηρεάζουν τη διαλυτότητα των λιγότερο διαλυτών αλάτων με αποτέλεσμα τη υψηλή τους κινητικότητα και τη περιοδική εμφάνιση. Επίσης η αυξημένη κινητικότητα των ειδών αυτών επιτρέπει την κρυστάλλωση τους στην επιφάνεια των ψηφίδων αποφεύγοντας τη δημιουργία φθοράς.

#### Πιέσεις κρυστάλλωσης

Οι πιέσεις κρυστάλλωσης που προκύπτουν από τα εν λόγω άλατα στις περιοχές φθοράς είναι σχετικά μικρές. Ειδικά η γύψος παρουσιάζει ιδιαίτερα μικρό βαθμό υπερκορεσμού που τη καθιστά ελάχιστα επιβλαβή. Η σημαντική και ταχύτατη φθορά

που παρατηρείται πιθανώς οφείλεται στις υψηλές πιέσεις που αναπτύσσονται κατά την ενυδάτωση των εν λόγω ειδών λόγω μεγάλου υπερκορεσμού των ενυδατωμένων φάσεων. Όπως προαναφέρθηκε η κινητικά εφικτή αλλαγή φάσης συμβαίνει στους 60%β. Η φθορά ως εκ τούτου λαμβάνει χώρα κατά την άνοδο της σχετικής υγρασίας και όχι κατά τη πτώση όπως συμβαίνει συνήθως. Από τον περιορισμένο χρόνο καταγραφών προκύπτει πως τουλάχιστον κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου οι αλλαγές φάσεις λαμβάνουν χώρα συχνά χωρίς όμως εμφανή περιοδικότητα.



Μπορούμε επίσης να υποθέσουμε, λόγω της επιλεκτικής εμφάνισης της φθοράς, υψηλές πιέσεις κρυστάλλωσης λόγω της μεγάλης διασποράς μεγεθών πόρων που θεωρητικά εμφανίζει το υλικό της εν λόγω ψηφίδας. Η ύπαρξη πόρων διαφορετικού μεγέθους επιβραδύνει τη κίνηση του διαλύματος λόγω υδραυλικής ασυνέχειας με αποτέλεσμα την εξαναγκασμένη κρυστάλλωση, ανεξαρτήτως των περιβαλλοντικών συνθηκών, στο στόμιο των πόρων από νησίδες διαλύματος που εγκλωβίζονται στους μικρούς πόρους κατά την υποχώρηση του μετώπου της υγρασίας. Σε αυτή τη περίπτωση η φθορά λαμβάνει χώρα κατά τη διάρκεια του θέρους.

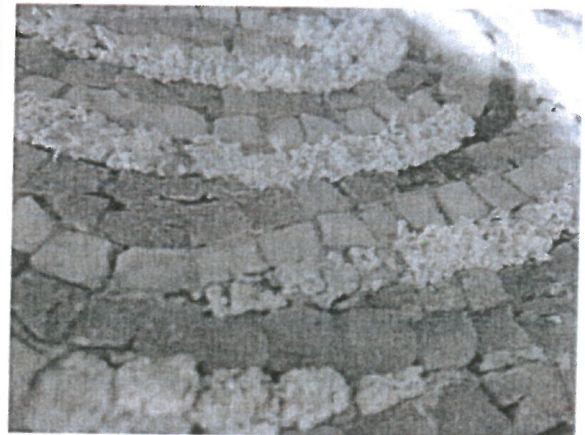
Λόγω του ελαχίστου χρόνου διερεύνησης του φαινομένου που μας διατέθηκε δεν έχουμε προς το παρόν στη διάθεση μας πληροφορίες σχετικά με το πορώδες, οι οποίες απαιτούν χρονοβόρες εργαστηριακές τεχνικές. Καθώς οι περιβαλλοντικές συνθήκες κατά τη διάρκεια της φθοράς δεν είναι γνωστές δεν μπορούμε να προκρίνουμε μια εκ των δυο υποθέσεων. Και στις δυο περιπτώσεις κινητικά φαίνεται πως το φαινόμενο θα εκτονωθεί με την εξάτμιση της περιεχόμενης υγρασίας και πιθανώς δεν θα επαναληφθεί. Τέλος τα άλατα που εντοπίστηκαν στην παράσταση της Προδοσίας μπορούν να ασκήσουν ικανές πιέσεις κρυστάλλωσης. Η εξάνθηση στην επιφάνεια που προς το παρόν μειώνει τον κίνδυνο φθοράς δύναται να ανασταλεί στο μέλλον λόγω αλλαγής των περιβαλλοντικών συνθηκών η ακόμη και των θερμοδυναμικών χαρακτηριστικών των μειγμάτων.

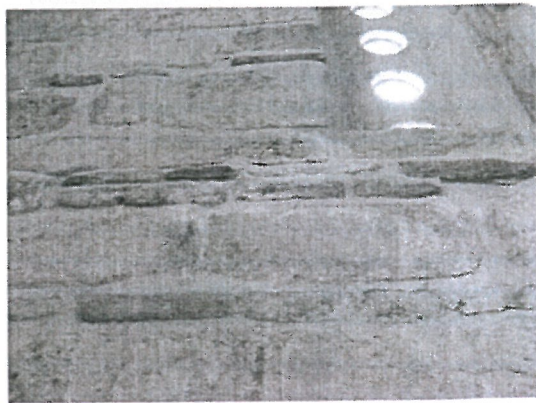
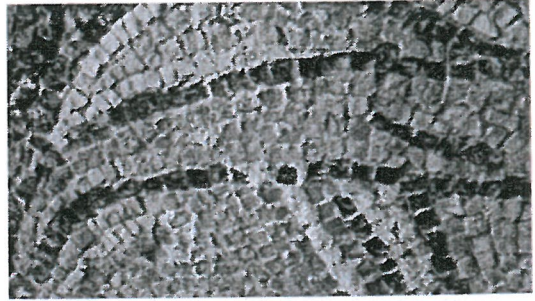
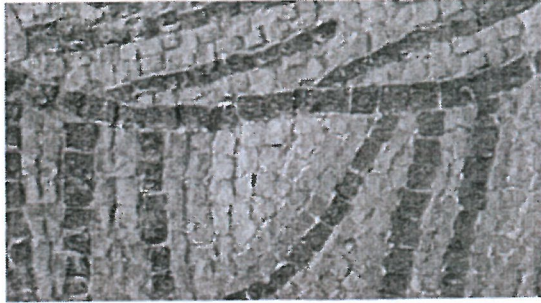
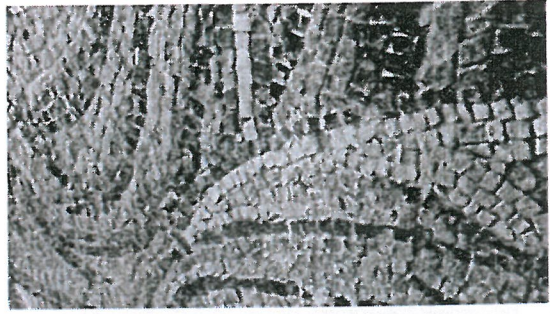
### Συμπεράσματα

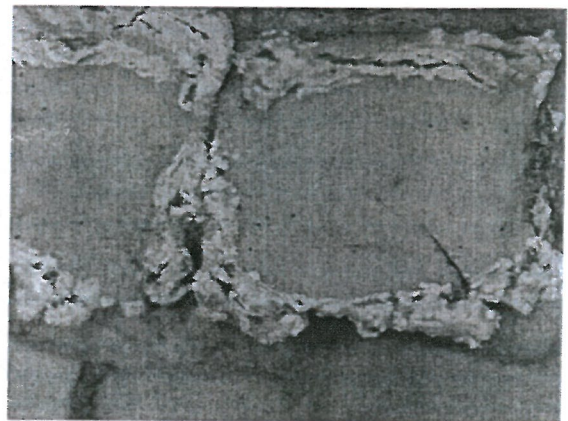
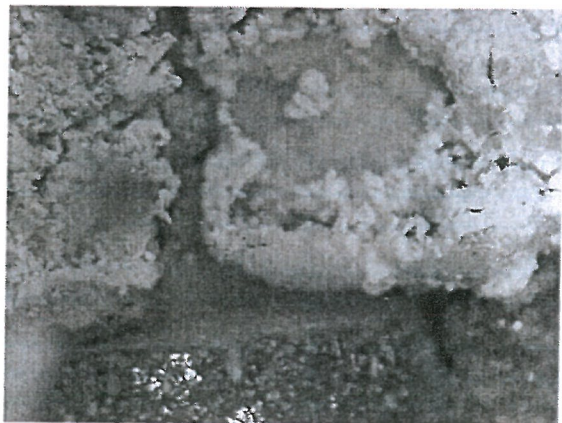
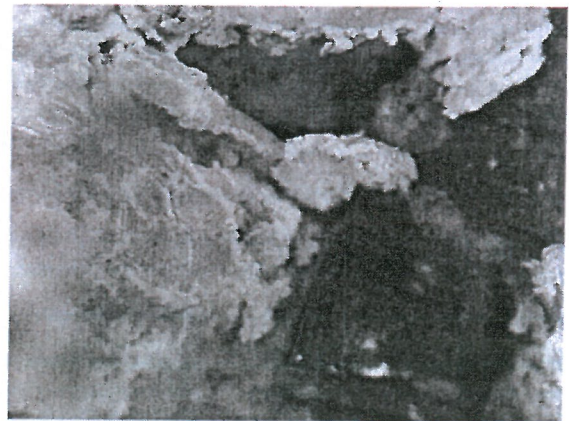
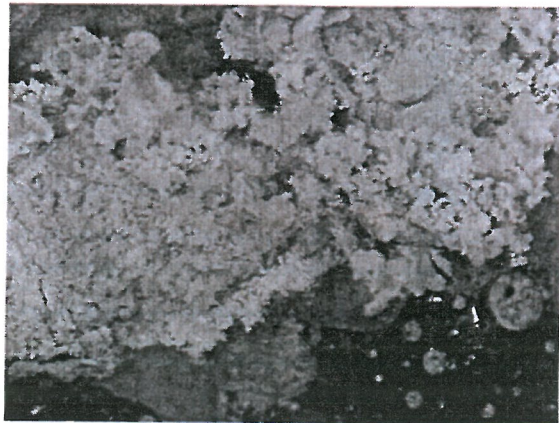
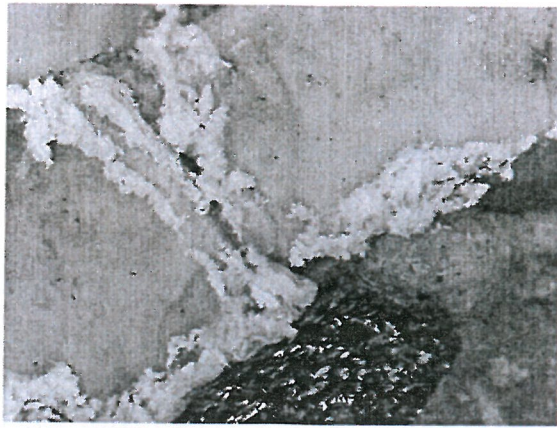
- Η κίνηση των αλάτων ενεργοποιήθηκε από την εισροή ή τη χρήση υδάτων. Η εξάνθηση των αλάτων στο εσωτερικό του μνημείου οφείλεται στην αδυναμία εκτόνωσης της περιεχόμενης υγρασίας προς τα έξω.

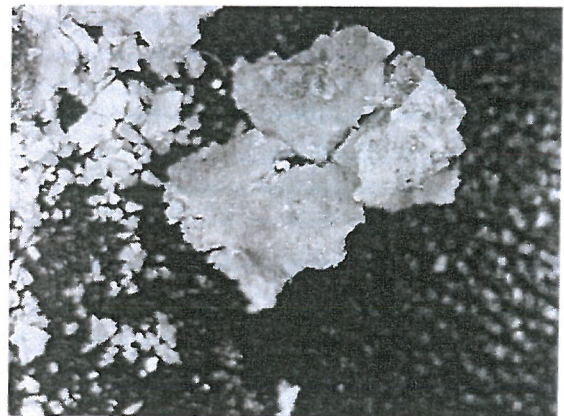
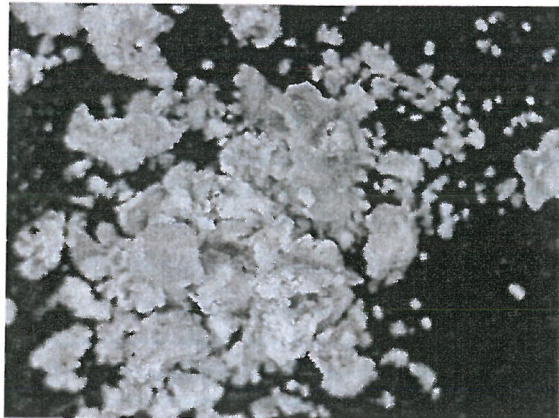
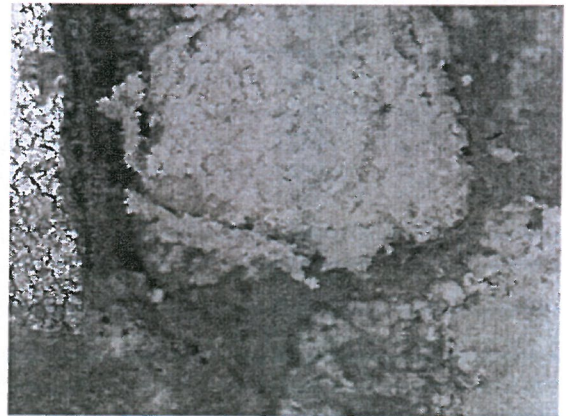
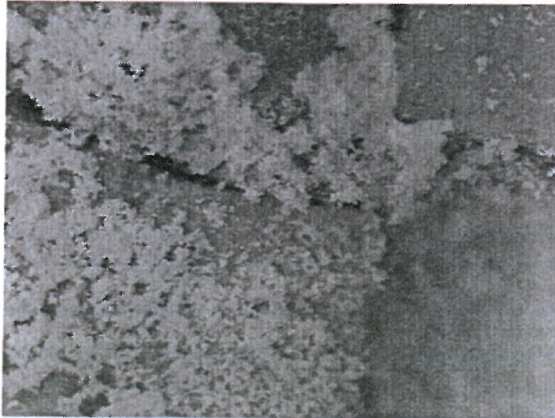
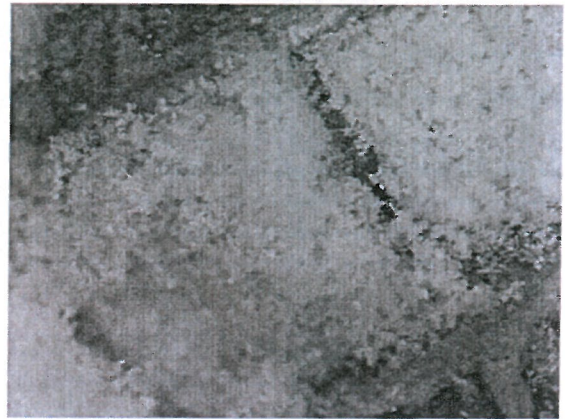
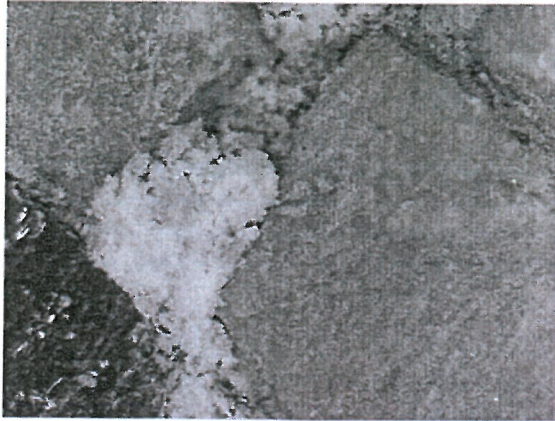
- Η φθορά δεν είναι αποτέλεσμα περιοδικών κύκλων διάλυσης/κρυστάλλωσης λόγω διακυμάνσεων της σχετικής υγρασίας αλλά μεμονωμένο και επιλεκτικό φαινόμενο χωρίς εμφανή περιοδικότητα.
- Οι δυο θερμοδυναμικές υποθέσεις που αφορούν τη δημιουργία φθοράς δεν μπορούν να συνδυαστούν λόγω απουσίας γενικευμένης έκφρασης των πιέσεων κρυστάλλωσης. Συνεπώς το φαινόμενο είναι τυχαίο καθώς αποτελεί ένα απρόβλεπτο συνδυασμό χαρακτηριστικών του πορώδους και των αλάτων.
- Κινητική υπόθεση: Εσωτερική κρυστάλλωση λόγω μικρής διαλυτότητας/ αφυδάτωση κατά τη θερινή περίοδο/ ενυδάτωση κατά την άνοδο της σχετικής υγρασίας/ μεγάλος υπερκορεσμός - δημιουργία φθοράς/ λίγοι κύκλοι ενυδάτωσης αλλά έντονα φαινόμενα λόγω χαρακτηριστικών του πορώδους των συγκεκριμένων ψηφιδών.
- Αν τα προβλήματα εισροής υγρασίας έχουν αντιμετωπιστεί επαρκώς δεν συντρέχουν λόγοι ανησυχίας περαιτέρω φθοράς στις υπό εξέταση περιοχές (Αγ. Αβέρκιος, Νιπτηρ) οι οποίες εμφανίζουν σταθερότητα. (Η επάρκεια των επεμβάσεων στεγανοποίησης του μνημείου θα είναι γνωστή μετά το πέρας της χειμερινής περιόδου και την επαρκή εξάτμιση της περιεχόμενης υγρασίας η οποία δύναται κατά το διάστημα αυτό να μετακινηθεί απρόβλεπτα).
- Η ύπαρξη αλάτων στη παράσταση της Προδοσίας παρότι αποτελεί κίνδυνο, στην παρούσα δεν συνιστά λόγο επεμβάσεων καθαρισμού ή αφαλάτωσης καθώς η ανομοιογένεια των υλικών μπορεί να προκαλέσει αλλαγή της ηλεκτροχημικής ισορροπίας των εν λόγω ειδών με απρόβλεπτα αποτελέσματα.
- Η παρούσα διερεύνηση αποτελεί προκαταρκτική προσέγγιση όπως σαφώς αναφέρεται στη σχετική αίτηση δειγματοληψίας. Ο περιορισμένος χρόνος παρατηρήσεων, καταγράφων και εργαστηριακών αναλύσεων καθίστα τα αποτελέσματα ενδεικτικά. Ως εκ τούτου α) Διατηρούμε την επιφύλαξη ύπαρξης άλλων πιο ευδιάλυτων ειδών στο εσωτερικό καθώς δεν πραγματοποιήθηκαν λήψεις διατρήσεων (πυρήνων), β) Η προσέγγιση θεωρείται αποσπασματική καθώς αφορούσε συγκεκριμένες περιοχές και όχι το σύνολο του μνημείου, γ) οι περιβαλλοντικές παρατηρήσεις σε συνάρτηση με τη συμπεριφορά των αλάτων αφορούν μόνο το εν λόγω διάστημα και δεν είναι ενδεικτικές του ετήσιου κύκλου. Προτείνεται συνεπώς α) η παρακολούθηση του μνημείου για τουλάχιστον ένα έτος, η οποία συνίσταται σε υδροθερμικές καταγραφές και τακτική τεκμηρίωση της κατάστασης διατήρησης του συνόλου των ψηφιδωτών παραστάσεων, β) η θερμοδυναμική μοντελοποίηση της συμπεριφοράς των αλάτων προς ορισμό των βέλτιστων συνθηκών διατήρησης και γ) η ελεγχόμενη αφαίρεση των αλάτων μετά την εξάτμιση της περιεχόμενης υγρασίας.

Πέτρος Πρόκος  
Δρ Συντηρητής Αρχαιοτήτων

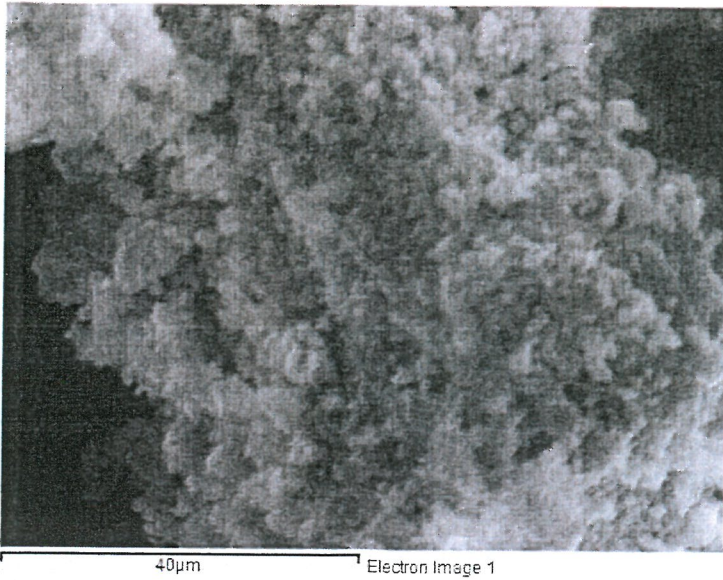








Project 1



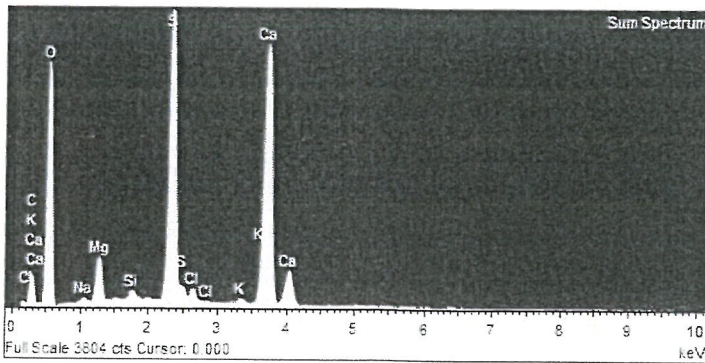
Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 5

Standard :

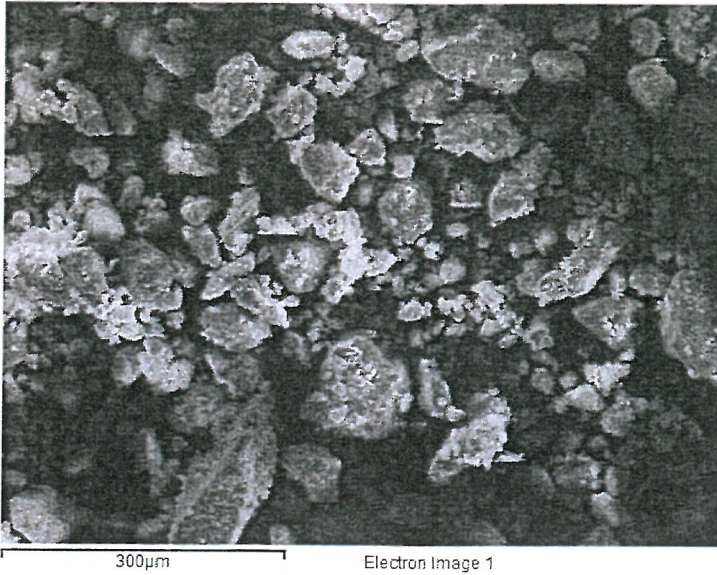
- C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM
- O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM
- Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM
- Si SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Cl KCl 1-Jun-1999 12:00 AM
- K MAD-10 Feldspar 1-Jun-1999 12:00 AM
- Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	14.12	21.37
O K	55.03	62.54
Na K	0.22	0.17
Mg K	2.04	1.53
Si K	0.28	0.18
S K	11.65	6.60
Cl K	0.68	0.35
K K	0.24	0.11
Ca K	15.76	7.15
Totals	100.00	



Comment:

Project 1



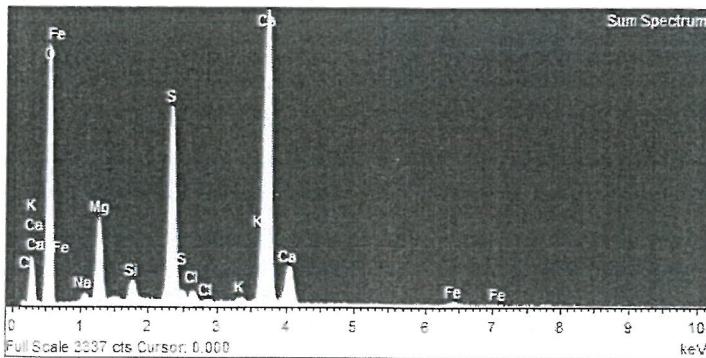
Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 5

Standard :

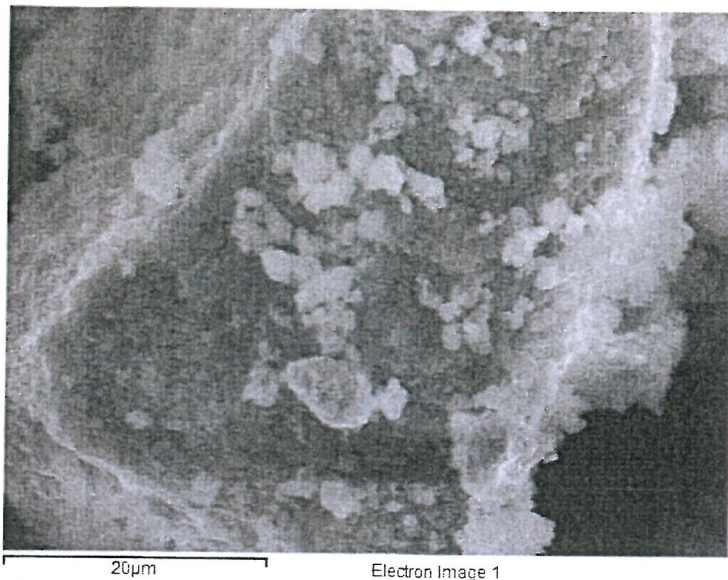
- O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM
- Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM
- Si SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Cl KCl 1-Jun-1999 12:00 AM
- K MAD-10 Feldspar 1-Jun-1999 12:00 AM
- Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM
- Fe Fe 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
O K	62.59	78.35
Na K	0.59	0.51
Mg K	4.43	3.65
Si K	0.84	0.60
S K	9.37	5.86
Cl K	0.66	0.37
K K	0.23	0.12
Ca K	20.59	10.29
Fe K	0.71	0.25
Totals	100.00	



Comment:

# Project 1



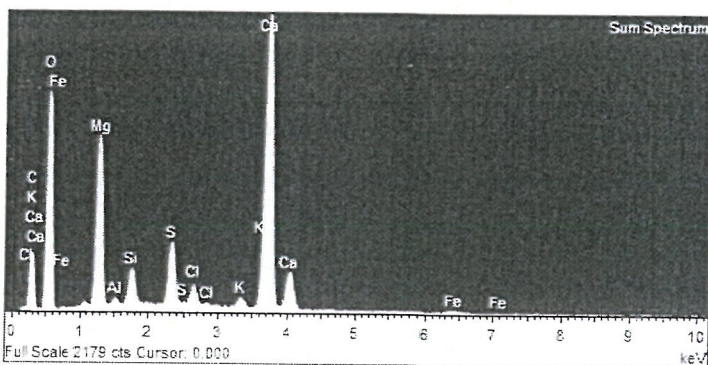
Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 5

Standard :

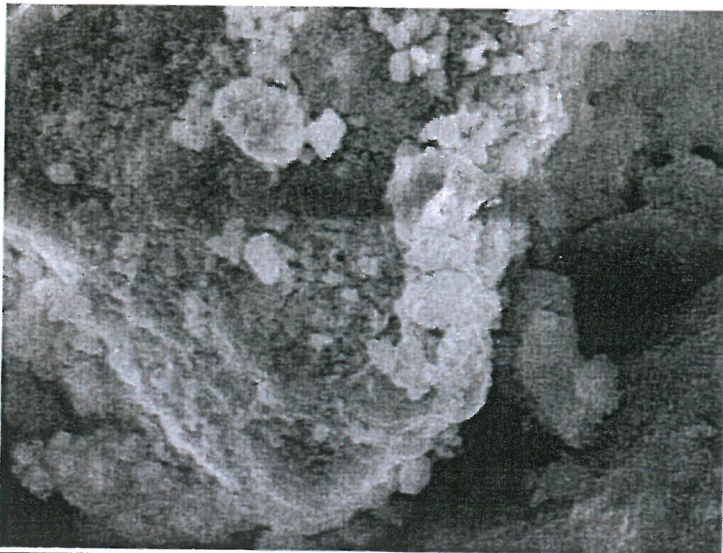
- C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM
- O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM
- Al Al2O3 1-Jun-1999 12:00 AM
- Si SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Cl KCl 1-Jun-1999 12:00 AM
- K MAD-10 Feldspar 1-Jun-1999 12:00 AM
- Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM
- Fe Fe 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	17.62	26.17
O K	51.40	57.29
Mg K	7.48	5.48
Al K	0.20	0.13
Si K	1.33	0.85
S K	2.69	1.49
Cl K	0.95	0.48
K K	0.47	0.22
Ca K	17.44	7.76
Fe K	0.42	0.13
Totals	100.00	



Comment:

# Project 1



20µm

Electron Image 1

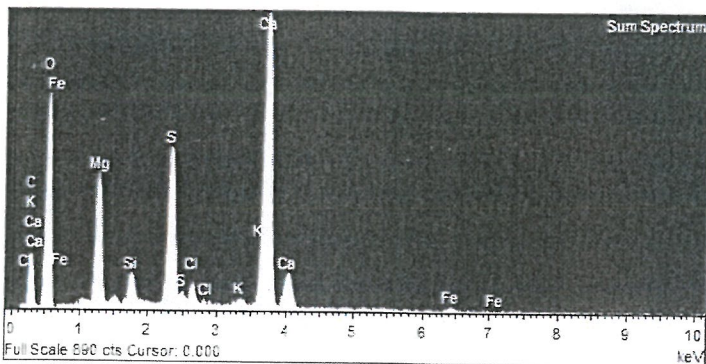
Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 5

Standard :

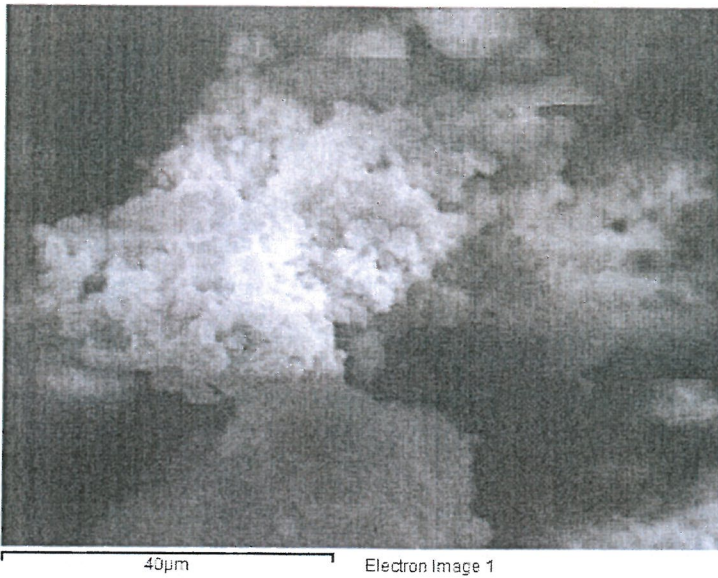
- C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM
- O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM
- Si SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Cl KCl 1-Jun-1999 12:00 AM
- K MAD-10 Feldspar 1-Jun-1999 12:00 AM
- Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM
- Fe Fe 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	19.35	28.69
O K	49.44	55.02
Mg K	5.33	3.91
Si K	1.00	0.63
S K	6.30	3.50
Cl K	0.92	0.46
K K	0.29	0.13
Ca K	16.84	7.48
Fe K	0.51	0.16
Totals	100.00	



Comment:

Project 1



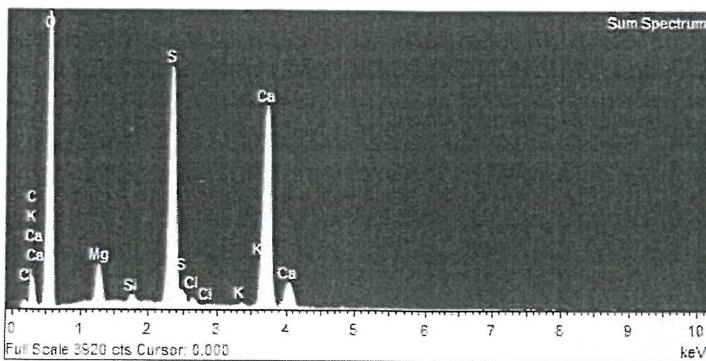
Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 6

Standard :

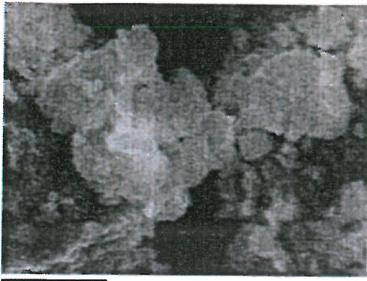
- C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM
- O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM
- Si SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Cl KCl 1-Jun-1999 12:00 AM
- K MAD-10 Feldspar 1-Jun-1999 12:00 AM
- Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	12.88	18.99
O K	61.37	67.91
Mg K	1.82	1.32
Si K	0.28	0.18
S K	10.21	5.64
Cl K	0.38	0.19
K K	0.14	0.06
Ca K	12.92	5.71
Totals	100.00	



Comment:

# Project 1



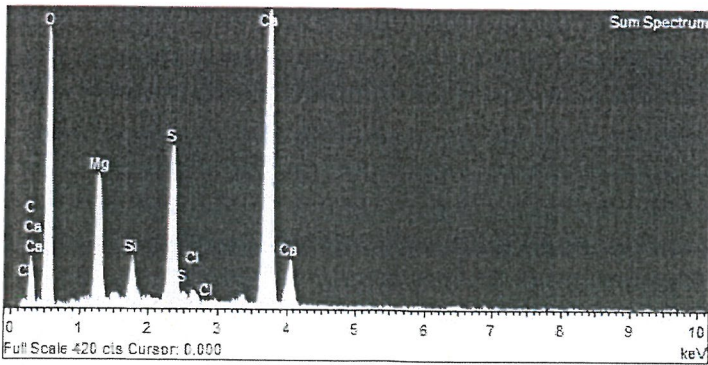
10µm Electron Image 1

Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 5

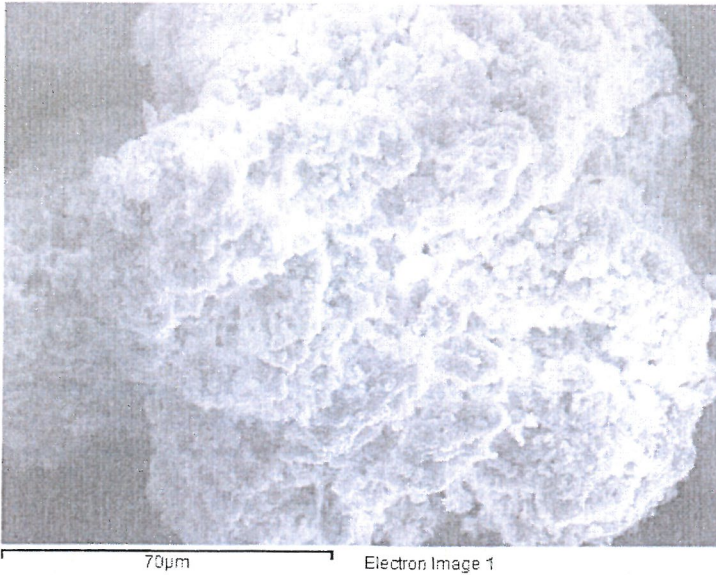
Standard :  
C CaCO<sub>3</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM  
O SiO<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM  
Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM  
Si SiO<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM  
S FeS<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM  
Cl KCl 1-Jun-1999 12:00 AM  
Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	13.03	19.61
O K	56.99	64.35
Mg K	5.42	4.03
Si K	1.28	0.83
S K	5.94	3.35
Cl K	0.54	0.28
Ca K	16.80	7.57
Totals	100.00	



Comment:

Project 1

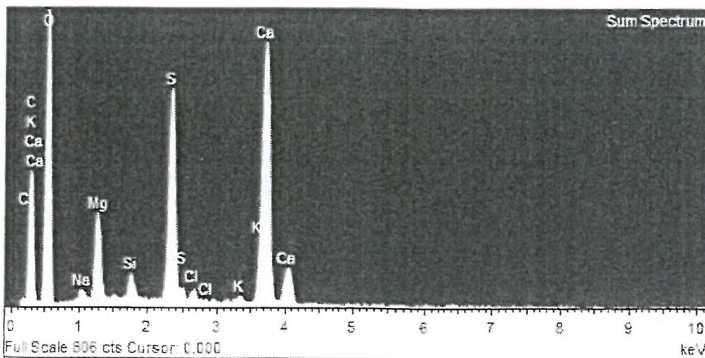


Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 5

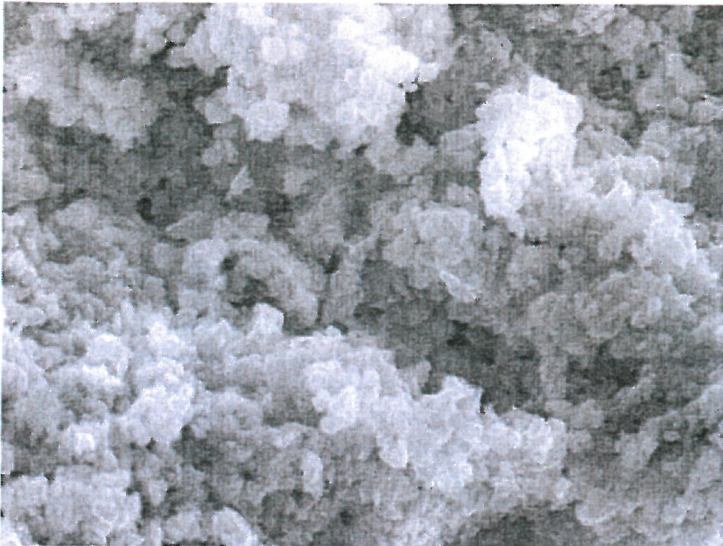
Standard :  
C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM  
O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM  
Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM  
Si SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM  
Cl KCl 1-Jun-1999 12:00 AM  
K MAD-10 Feldspar 1-Jun-1999 12:00 AM  
Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	29.81	40.25
O K	48.98	49.65
Na K	0.33	0.23
Mg K	2.63	1.75
Si K	0.54	0.31
S K	5.99	3.03
Cl K	0.38	0.17
K K	0.20	0.08
Ca K	11.15	4.51
Totals	100.00	



Comment:

Project 1



20µm

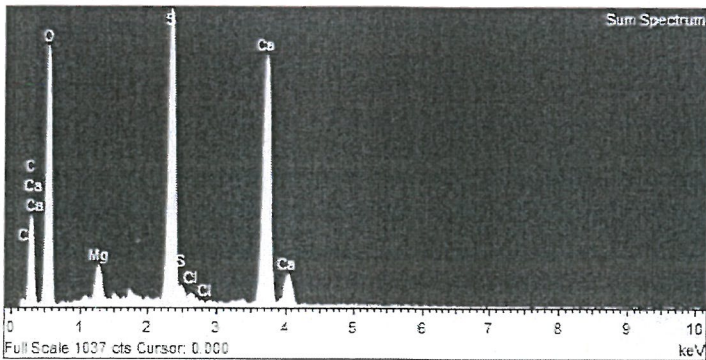
Electron Image 1

Spectrum processing :  
Peak possibly omitted : 1.730 keV

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 5

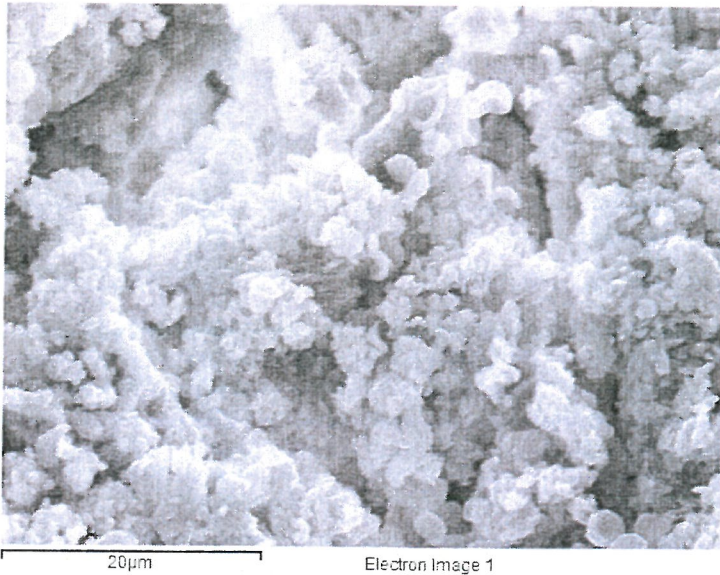
Standard :  
C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM  
O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM  
S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM  
Cl KCl 1-Jun-1999 12:00 AM  
Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	25.05	35.02
O K	51.05	53.59
Mg K	1.25	0.86
S K	9.78	5.12
Cl K	0.29	0.14
Ca K	12.58	5.27
Totals	100.00	



Comment:

# Project 1



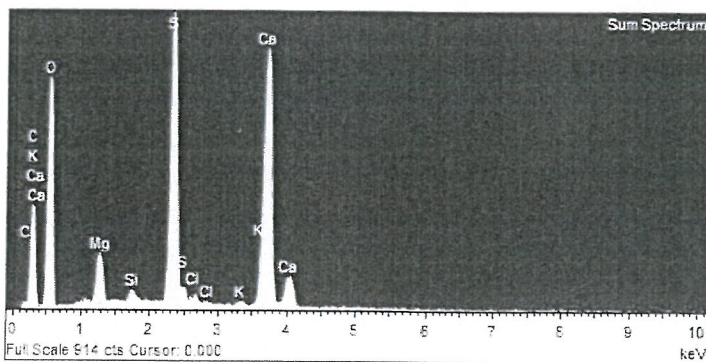
Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 5

Standard :

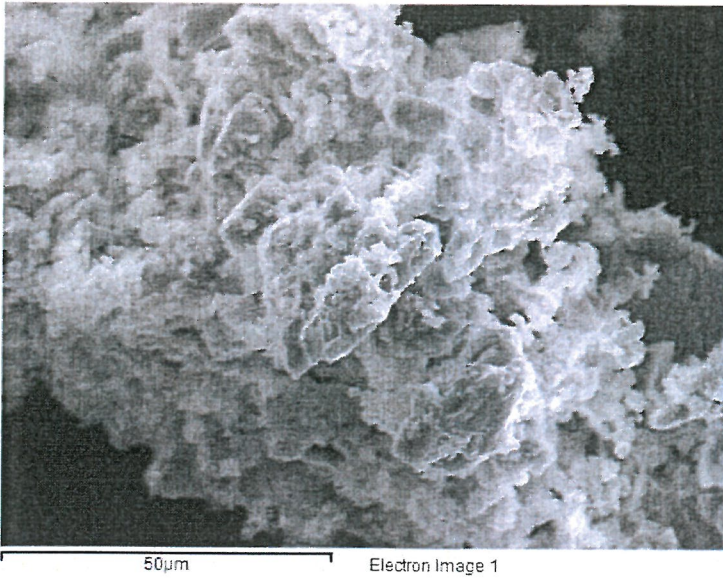
- C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM
- O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM
- Si SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Cl KCl 1-Jun-1999 12:00 AM
- K MAD-10 Feldspar 1-Jun-1999 12:00 AM
- Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	30.47	41.66
O K	46.12	47.33
Mg K	1.63	1.10
Si K	0.27	0.16
S K	8.95	4.58
Cl K	0.36	0.17
K K	0.21	0.09
Ca K	11.98	4.91
Totals	100.00	



Comment:

Project 1



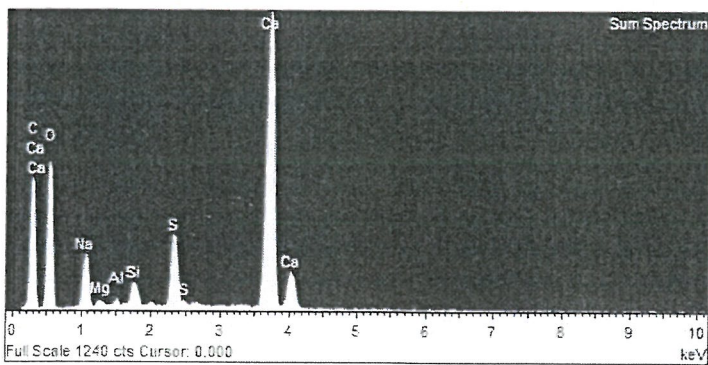
Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 5

Standard :

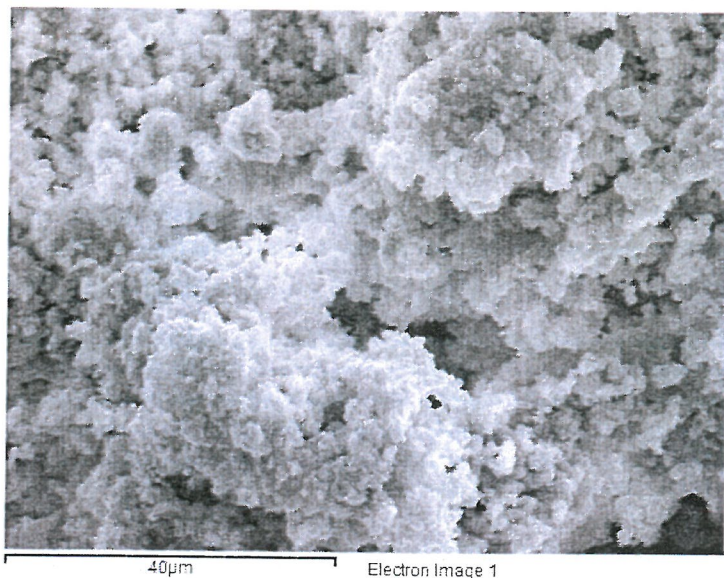
C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM  
O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM  
Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM  
Al Al2O3 1-Jun-1999 12:00 AM  
Si SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM  
Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	29.22	40.80
O K	44.30	46.44
Na K	3.55	2.59
Mg K	0.26	0.18
Al K	0.18	0.11
Si K	0.84	0.50
S K	3.07	1.60
Ca K	18.57	7.77
Totals	100.00	



Comment:

Project 1



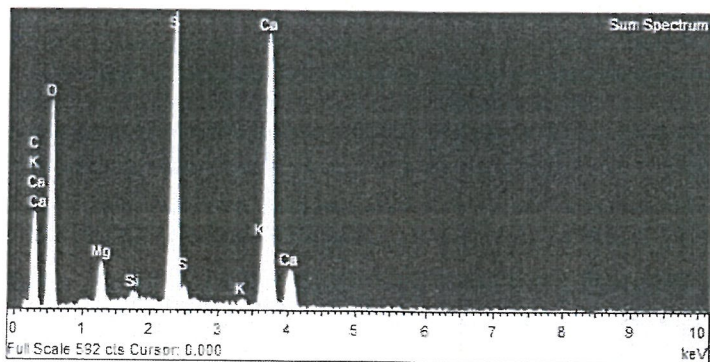
Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 5

Standard :

- C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM
- O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM
- Si SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM
- K MAD-10 Feldspar 1-Jun-1999 12:00 AM
- Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	30.64	42.21
O K	44.70	46.23
Mg K	1.45	0.99
Si K	0.30	0.17
S K	9.15	4.72
K K	0.26	0.11
Ca K	13.51	5.58
Totals	100.00	



Comment:

Project 1



20µm

Electron Image 1

Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 5

Standard :

C CaCO<sub>3</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM

O SiO<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM

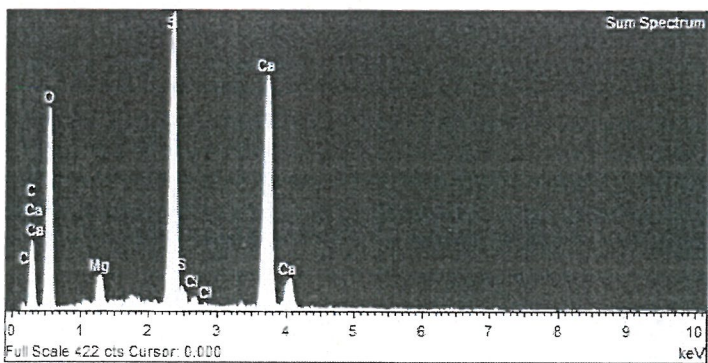
Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM

S FeS<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM

Cl KCl 1-Jun-1999 12:00 AM

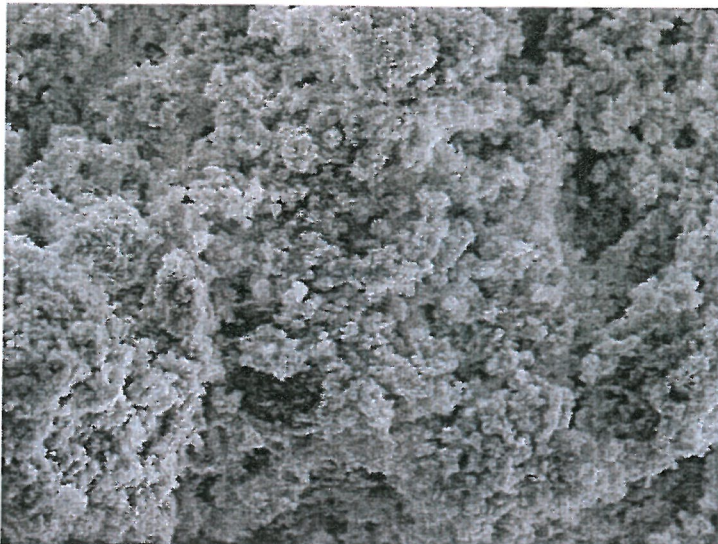
Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	23.05	33.03
O K	50.04	53.83
Mg K	1.27	0.90
S K	11.15	5.98
Cl K	0.55	0.27
Ca K	13.94	5.99
Totals	100.00	



Comment:

Project 1



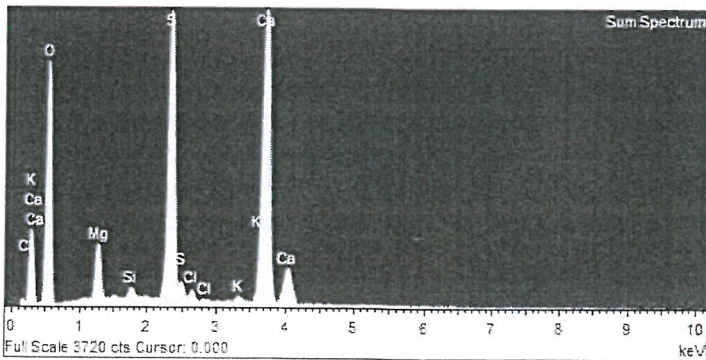
90µm Electron Image 1

Spectrum processing :  
 Peak possibly omitted : 6.400 keV

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
 Number of iterations = 5

Standard :  
 O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
 Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM  
 Si SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
 S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM  
 Cl KCl 1-Jun-1999 12:00 AM  
 K MAD-10 Feldspar 1-Jun-1999 12:00 AM  
 Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
O K	61.10	77.47
Mg K	2.95	2.46
Si K	0.42	0.31
S K	13.76	8.70
Cl K	0.66	0.38
K K	0.27	0.14
Ca K	20.84	10.55
Totals	100.00	



Comment:

# Project 1



30µm

Electron Image 1

Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 5

Standard :

C CaCO<sub>3</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM

O SiO<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM

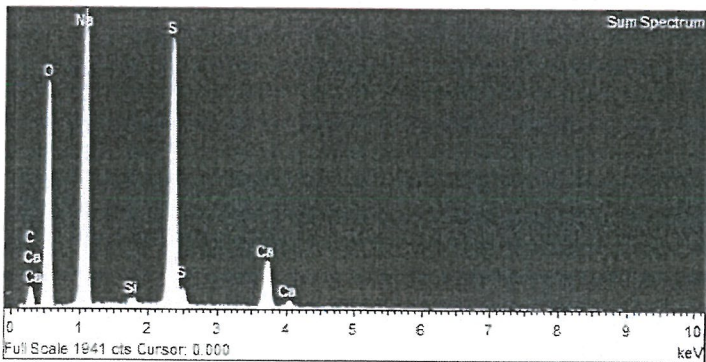
Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM

Si SiO<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM

S FeS<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM

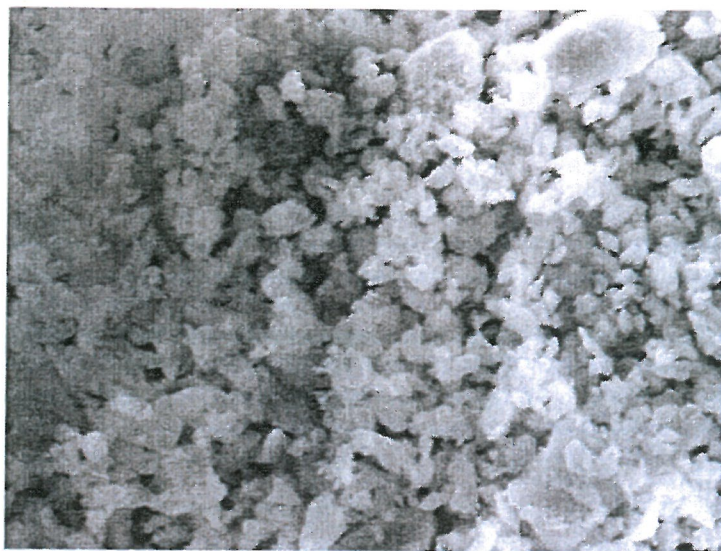
Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	13.52	20.35
O K	47.18	53.32
Na K	20.50	16.12
Si K	0.31	0.20
S K	14.81	8.35
Ca K	3.69	1.67
Totals	100.00	



Comment:

Project 1



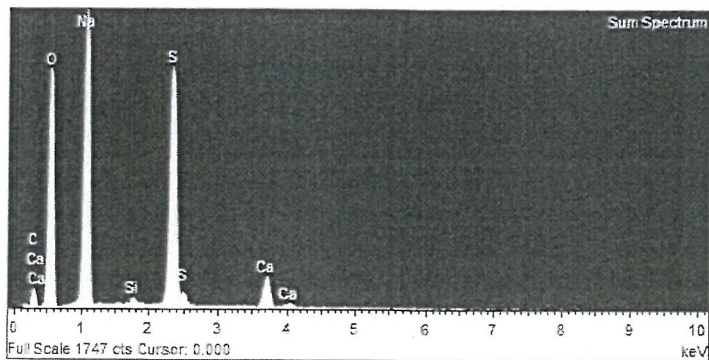
Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 6

Standard :

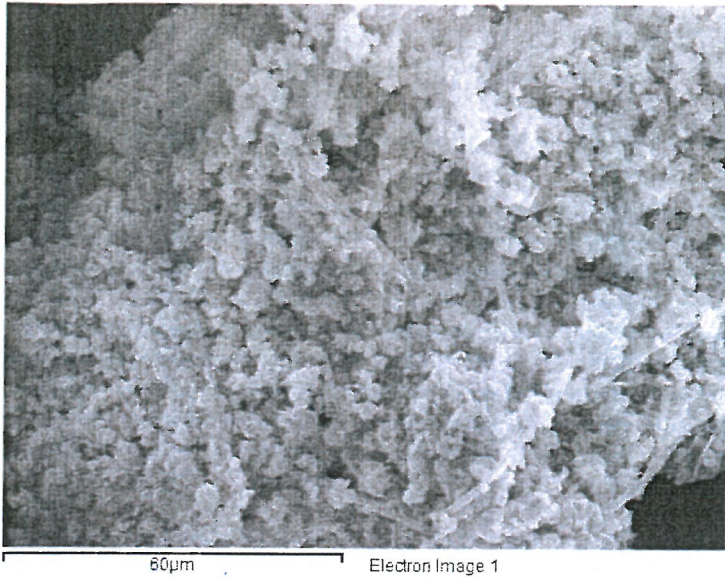
- C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM
- O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM
- Si SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	12.33	18.52
O K	48.80	55.02
Na K	21.83	17.13
Si K	0.26	0.17
S K	14.24	8.01
Ca K	2.54	1.14
Totals	100.00	



Comment:

Project 1



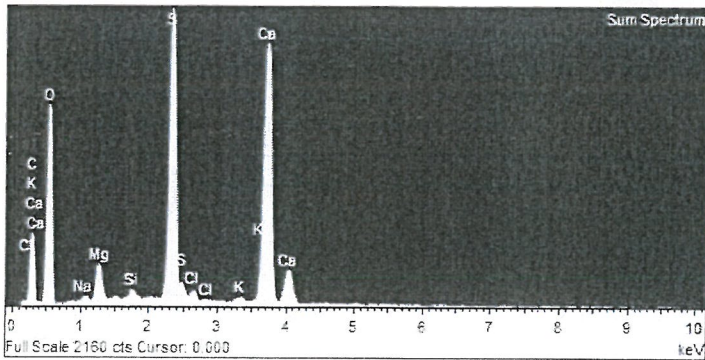
Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 5

Standard :

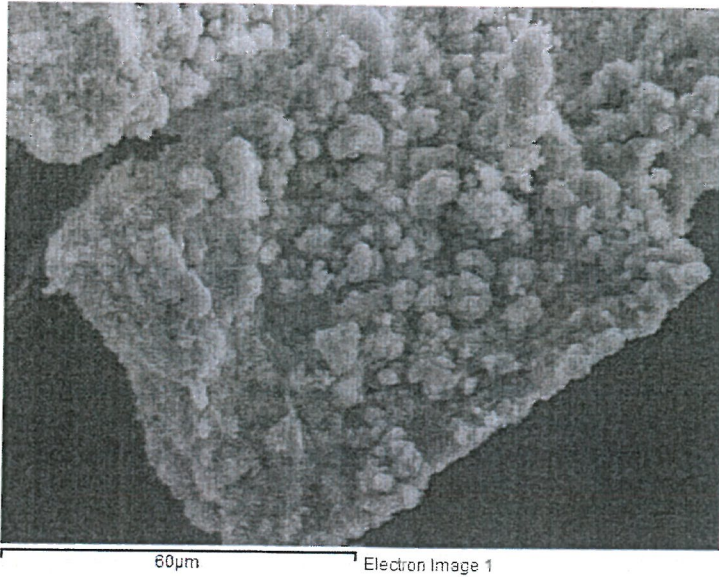
- C CaCO<sub>3</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM
- O SiO<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM
- Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM
- Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM
- Si SiO<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM
- S FeS<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM
- Cl KCl 1-Jun-1999 12:00 AM
- K MAD-10 Feldspar 1-Jun-1999 12:00 AM
- Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	26.31	37.22
O K	46.96	49.87
Na K	0.23	0.17
Mg K	1.36	0.95
Si K	0.22	0.13
S K	10.13	5.37
Cl K	0.46	0.22
K K	0.16	0.07
Ca K	14.18	6.01
Totals	100.00	



Comment:

# Project 1



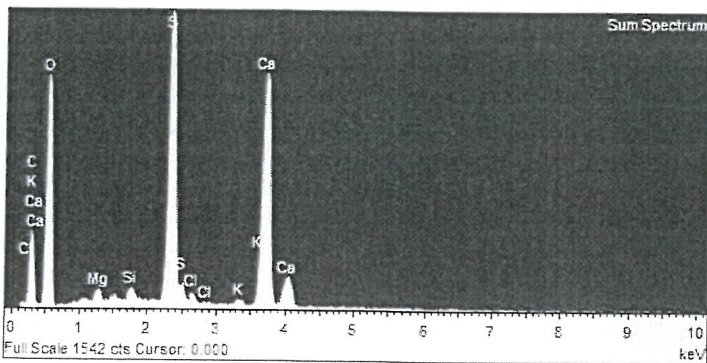
Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 5

Standard :

C CaCO<sub>3</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM  
O SiO<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM  
Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM  
Si SiO<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM  
S FeS<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM  
Cl KCl 1-Jun-1999 12:00 AM  
K MAD-10 Feldspar 1-Jun-1999 12:00 AM  
Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	26.50	36.94
O K	49.40	51.70
Mg K	0.50	0.34
Si K	0.39	0.23
S K	10.19	5.32
Cl K	0.44	0.21
K K	0.26	0.11
Ca K	12.34	5.15
Totals	100.00	



Comment:

Project 1



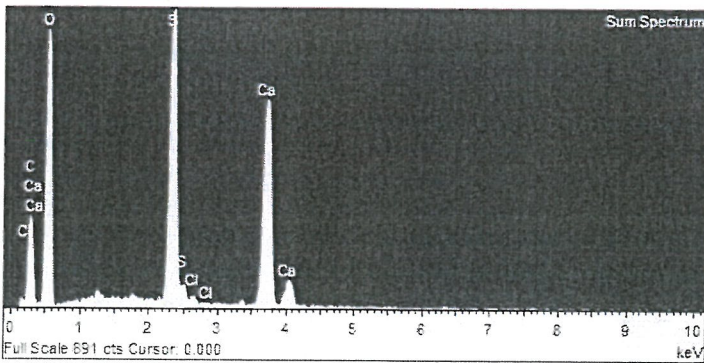
10µm Electron Image 1

Spectrum processing :  
 Peak possibly omitted : 1.261 keV

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
 Number of iterations = 5

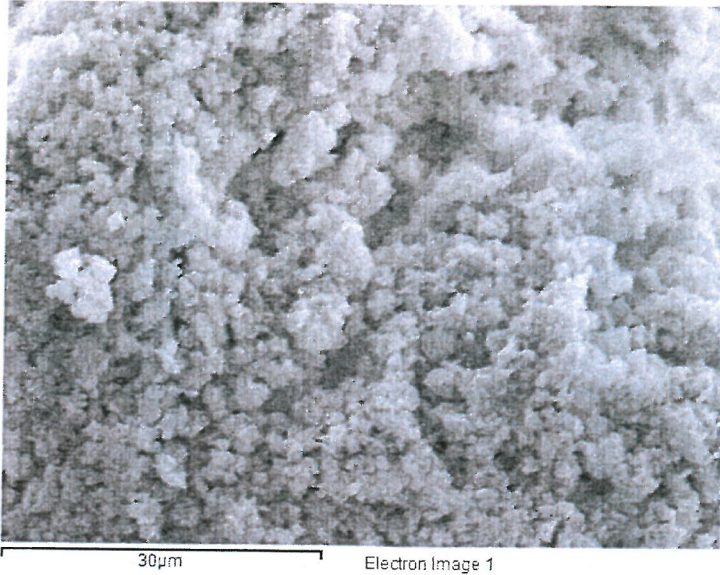
Standard :  
 C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM  
 O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
 S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM  
 Cl KCl 1-Jun-1999 12:00 AM  
 Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	24.81	34.31
O K	53.67	55.72
S K	10.00	5.18
Cl K	0.33	0.15
Ca K	11.19	4.64
Totals	100.00	



Comment:

Project 1



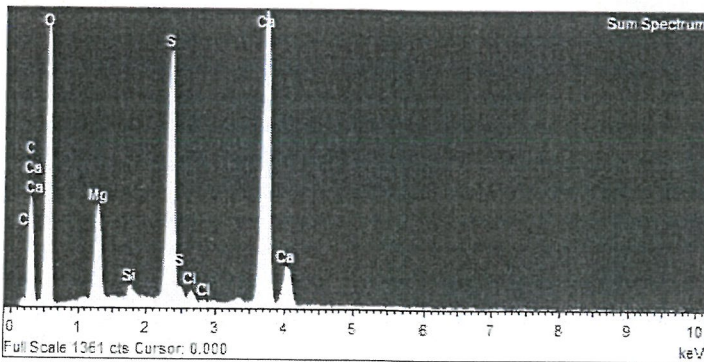
Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 5

Standard :

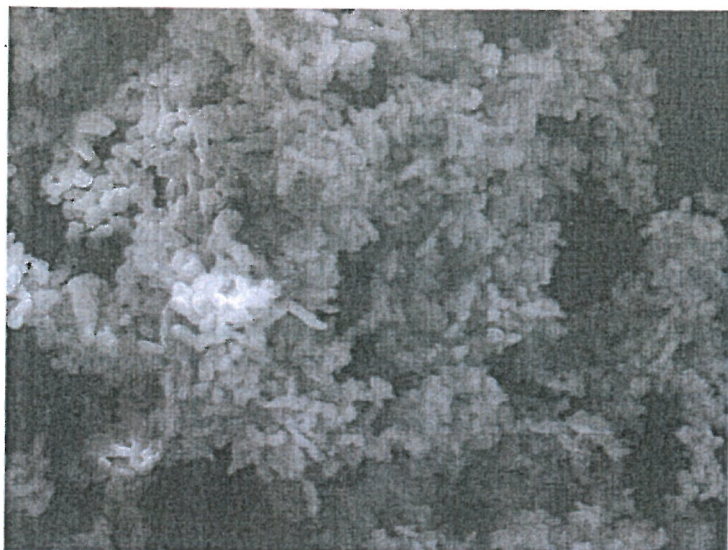
- C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM
- O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM
- Si SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Cl KCl 1-Jun-1999 12:00 AM
- Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	24.80	34.76
O K	50.56	53.19
Mg K	3.04	2.10
Si K	0.26	0.15
S K	7.61	4.00
Cl K	0.37	0.18
Ca K	13.36	5.61
Totals	100.00	



Comment:

# Project 1



60µm Electron Image 1

Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 5

Standard :

C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM

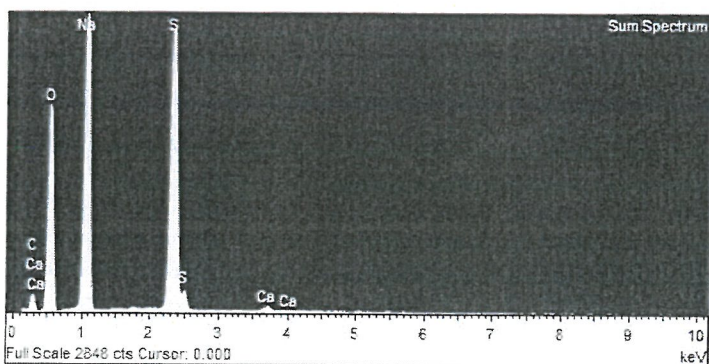
O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM

Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM

S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM

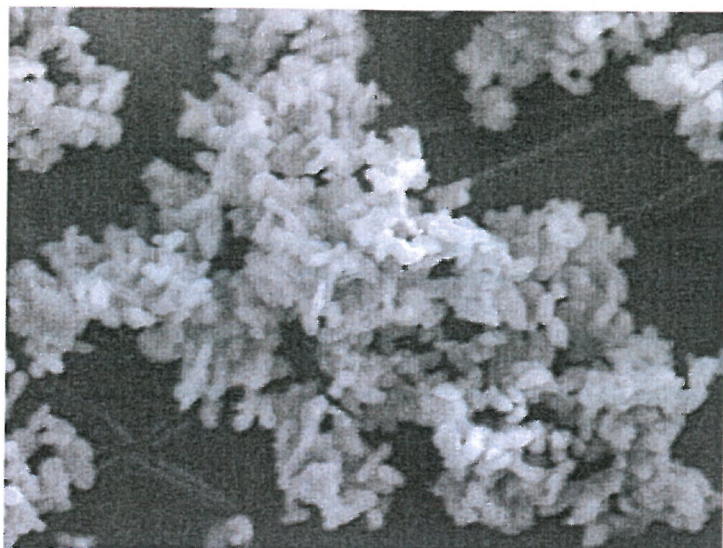
Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	13.57	20.43
O K	45.68	51.63
Na K	22.46	17.67
S K	17.90	10.09
Ca K	0.39	0.18
Totals	100.00	



Comment:

# Project 1



40µm

Electron Image 1

Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 7

Standard :

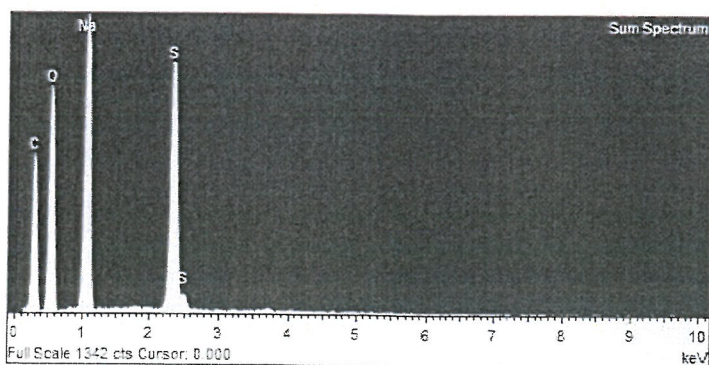
C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM

O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM

Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM

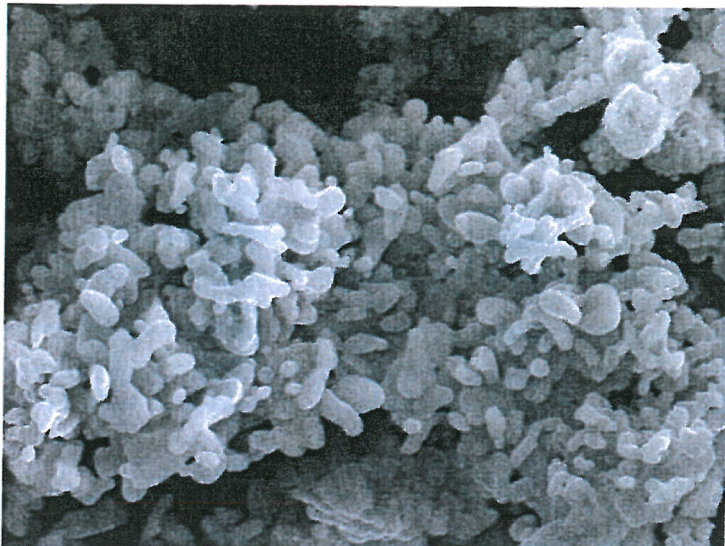
S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	39.70	50.34
O K	39.03	37.17
Na K	12.72	8.43
S K	8.55	4.06
Totals	100.00	



Comment:

# Project 1



30µm

Electron Image 1

Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 6

Standard :

C CaCO<sub>3</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM

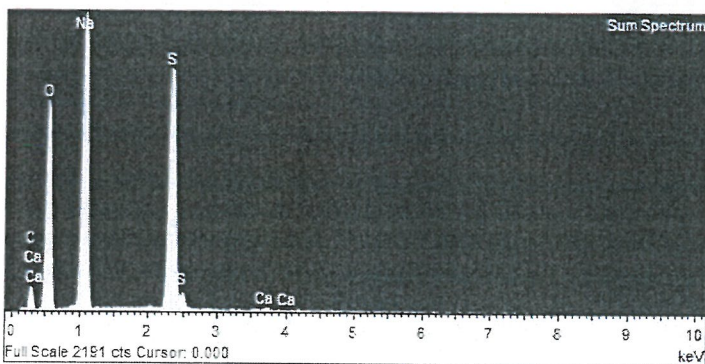
O SiO<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM

Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM

S FeS<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM

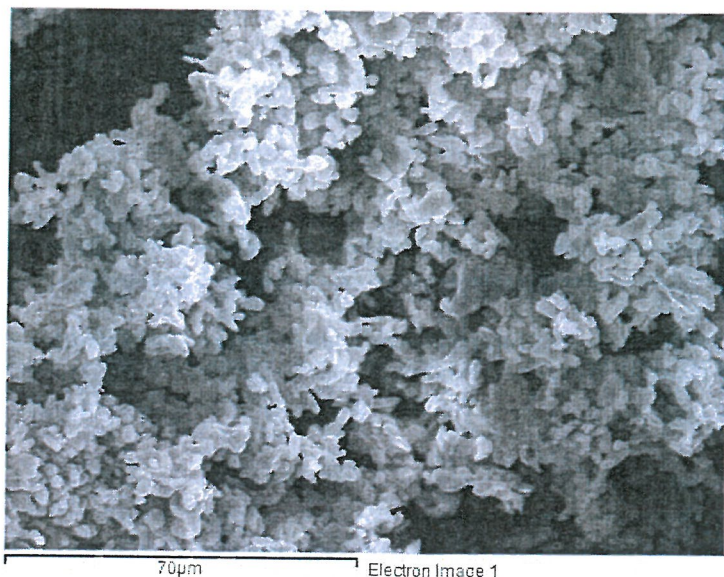
Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	16.89	24.67
O K	45.60	50.01
Na K	22.31	17.03
S K	14.98	8.20
Ca K	0.23	0.10
Totals	100.00	



Comment:

# Project 1



Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 6

Standard :

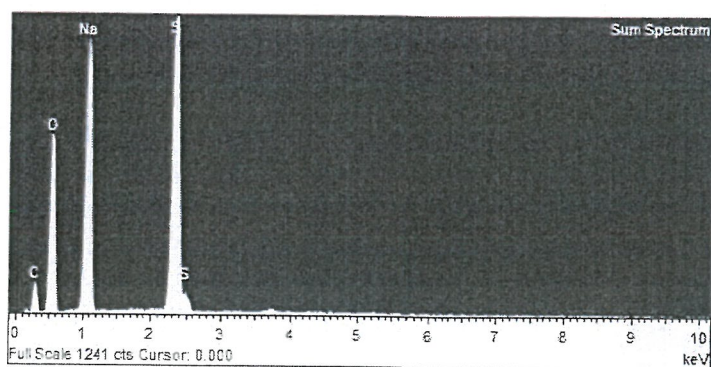
C CaCO<sub>3</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM

O SiO<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM

Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM

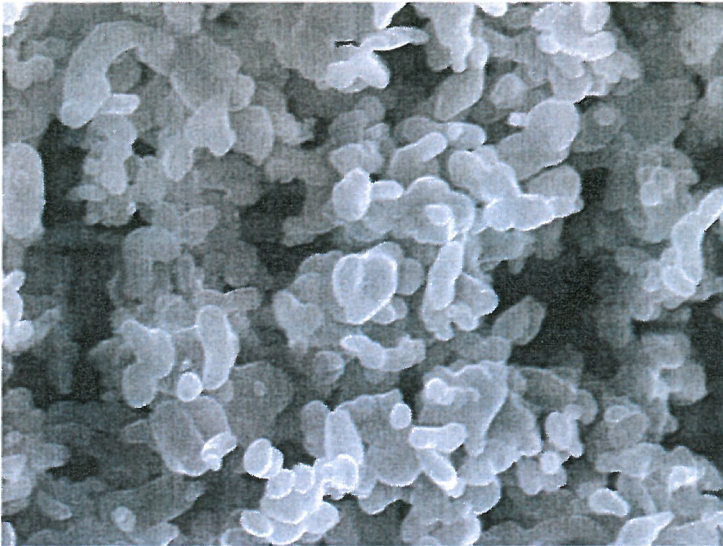
S FeS<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	20.49	29.67
O K	42.35	46.03
Na K	19.43	14.69
S K	17.73	9.61
Totals	100.00	



Comment:

# Project 1



20µm

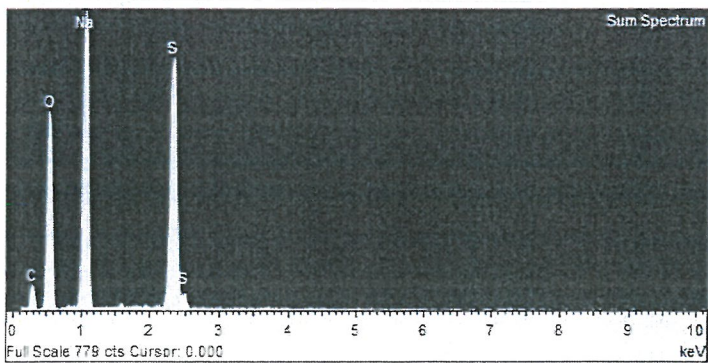
Electron Image 1

Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 6

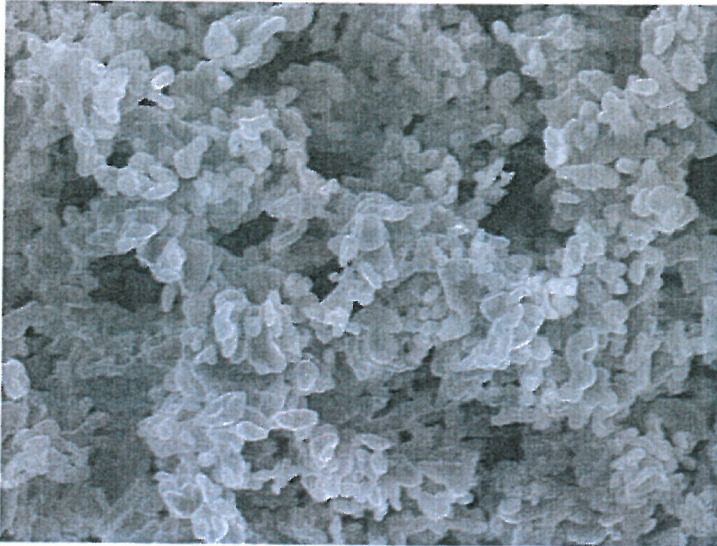
Standard :  
C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM  
O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM  
S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	19.06	27.52
O K	44.29	48.03
Na K	21.66	16.35
S K	14.99	8.11
Totals	100.00	



Comment:

Project 1



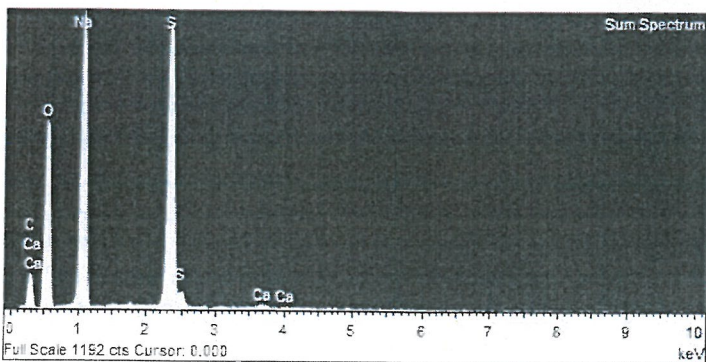
40µm Electron Image 1

Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 6

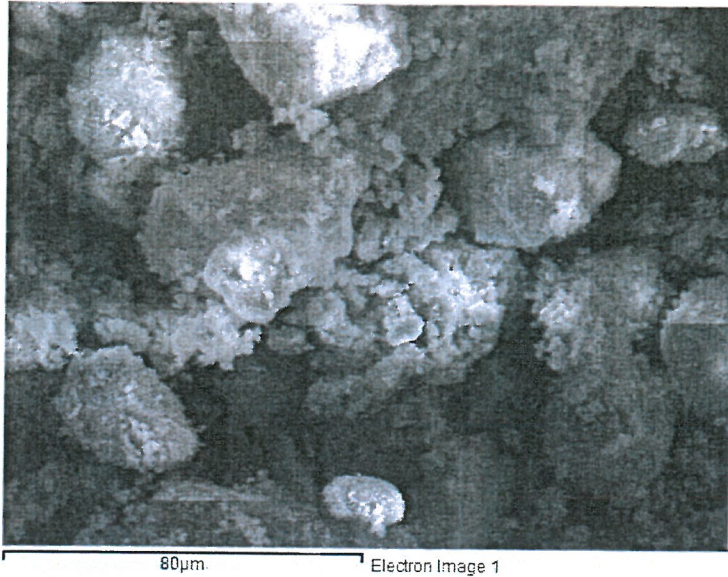
Standard :  
C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM  
O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM  
S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM  
Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	21.41	30.67
O K	42.69	45.91
Na K	19.74	14.78
S K	15.93	8.55
Ca K	0.23	0.10
Totals	100.00	



Comment:

Project 1

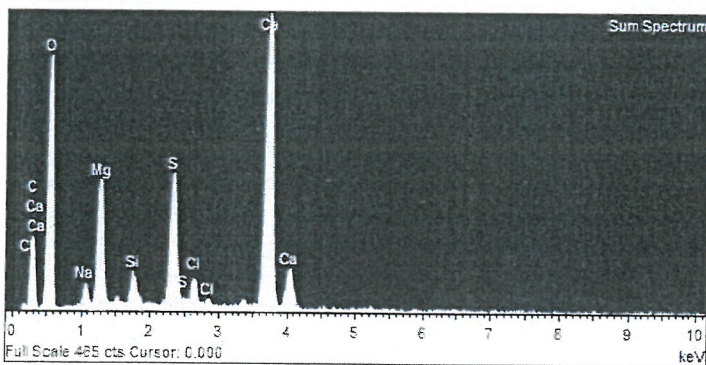


Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 5

Standard :  
C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM  
O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM  
Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM  
Si SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM  
Cl KCl 1-Jun-1999 12:00 AM  
Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	19.88	28.79
O K	52.08	56.60
Na K	1.11	0.84
Mg K	4.78	3.42
Si K	0.90	0.56
S K	4.68	2.54
Cl K	1.18	0.58
Ca K	15.39	6.68
Totals	100.00	



Comment:

# Project 1



40µm Electron Image 1

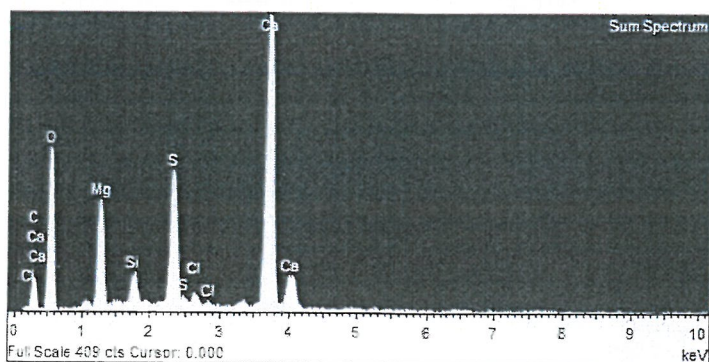
Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 5

Standard :

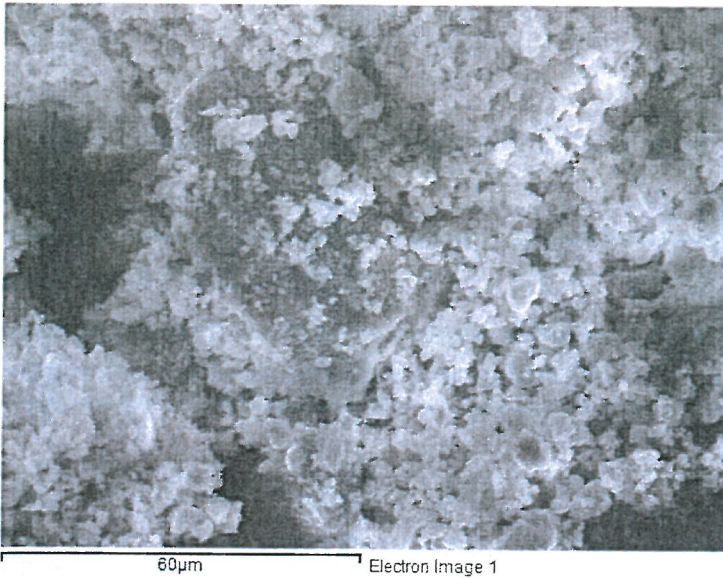
- C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM
- O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM
- Si SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Cl KCl 1-Jun-1999 12:00 AM
- Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	13.94	21.67
O K	50.51	58.93
Mg K	5.84	4.49
Si K	1.31	0.87
S K	6.68	3.89
Cl K	0.68	0.36
Ca K	21.04	9.80
Totals	100.00	



Comment:

# Project 1



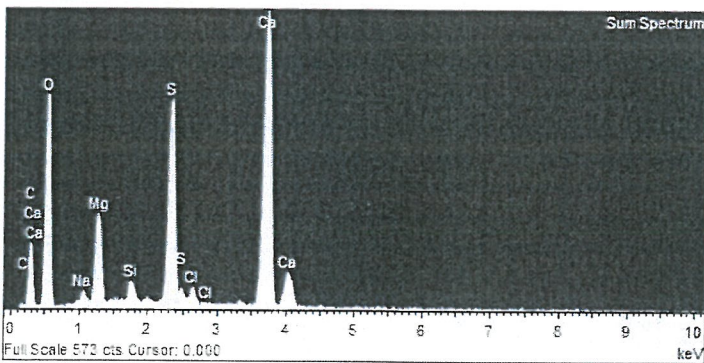
Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 5

Standard :

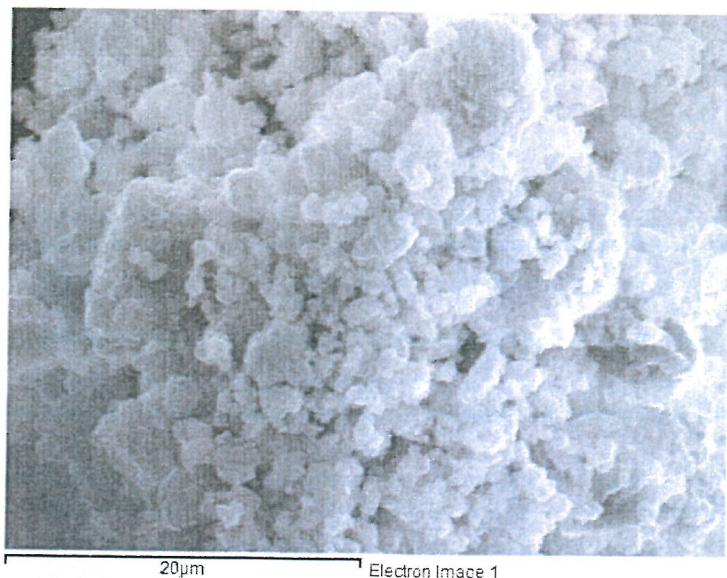
C CaCO<sub>3</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM  
O SiO<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM  
Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM  
Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM  
Si SiO<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM  
S FeS<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM  
Cl KCl 1-Jun-1999 12:00 AM  
Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	19.68	28.89
O K	50.61	55.77
Na K	0.59	0.45
Mg K	3.73	2.70
Si K	0.72	0.45
S K	7.61	4.18
Cl K	0.71	0.35
Ca K	16.36	7.20
Totals	100.00	



Comment:

Project 1



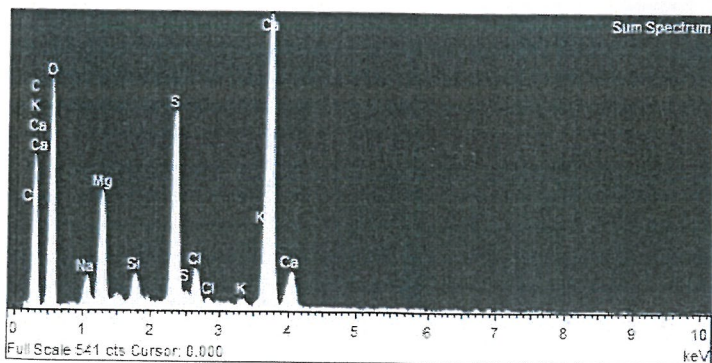
Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 5

Standard :

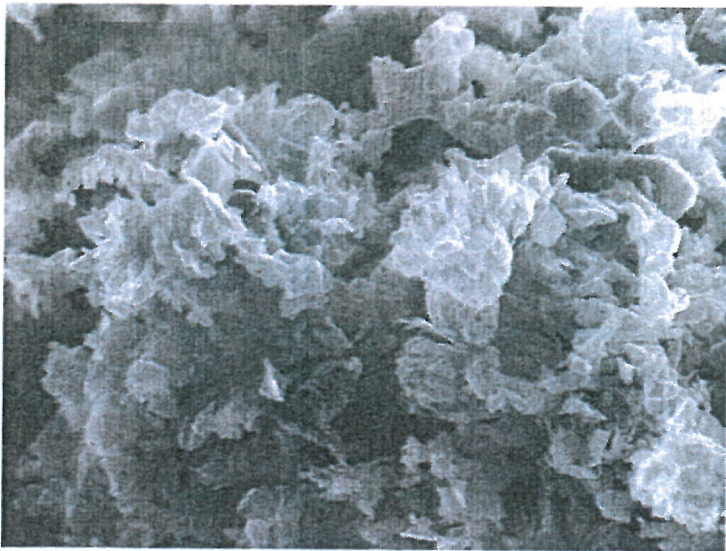
- C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM
- O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM
- Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM
- Si SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Cl KCl 1-Jun-1999 12:00 AM
- K MAD-10 Feldspar 1-Jun-1999 12:00 AM
- Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	33.89	45.82
O K	41.82	42.45
Na K	0.97	0.69
Mg K	3.33	2.22
Si K	0.62	0.36
S K	5.36	2.72
Cl K	1.17	0.53
K K	0.26	0.11
Ca K	12.58	5.10
Totals	100.00	



Comment:

# Project 1



20µm

Electron Image 1

Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 7

Standard :

C CaCO<sub>3</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM

O SiO<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM

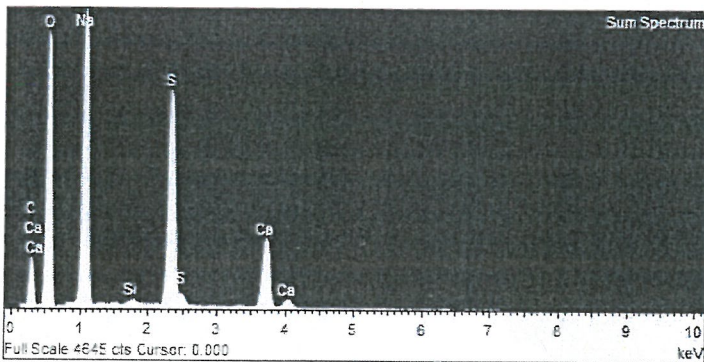
Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM

Si SiO<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM

S FeS<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM

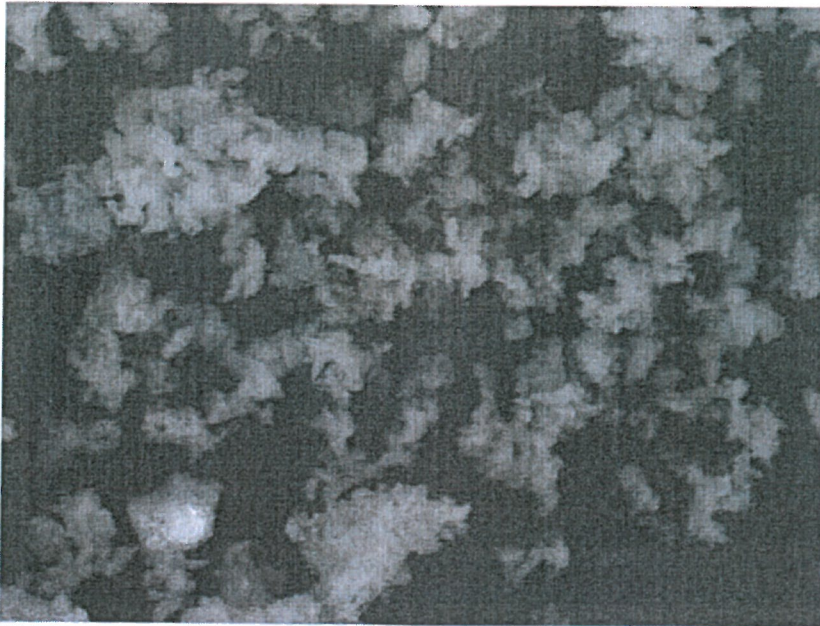
Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	19.07	27.21
O K	48.88	52.38
Na K	17.71	13.21
Si K	0.15	0.09
S K	9.72	5.20
Ca K	4.46	1.91
Totals	100.00	



Comment:

# Project 1



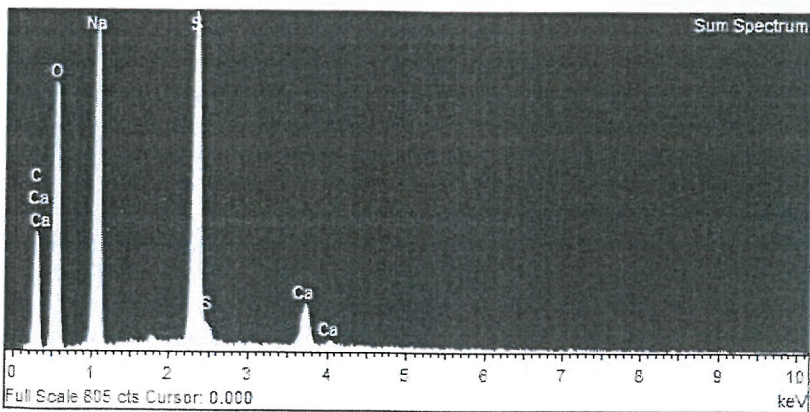
30µm Electron Image 1

Spectrum processing :  
 Peak possibly omitted : 1.765 keV

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
 Number of iterations = 5

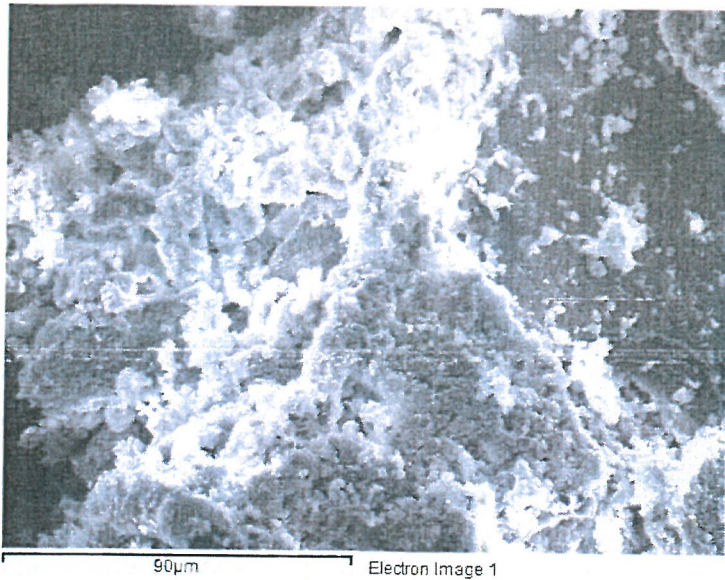
Standard :  
 C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM  
 O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
 Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM  
 S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM  
 Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	32.66	43.32
O K	41.63	41.46
Na K	13.34	9.24
S K	10.60	5.27
Ca K	1.77	0.71
Totals	100.00	



Comment:

Project 1



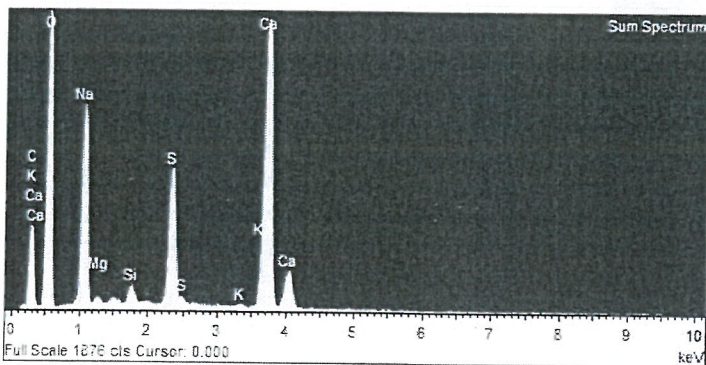
Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 5

Standard :

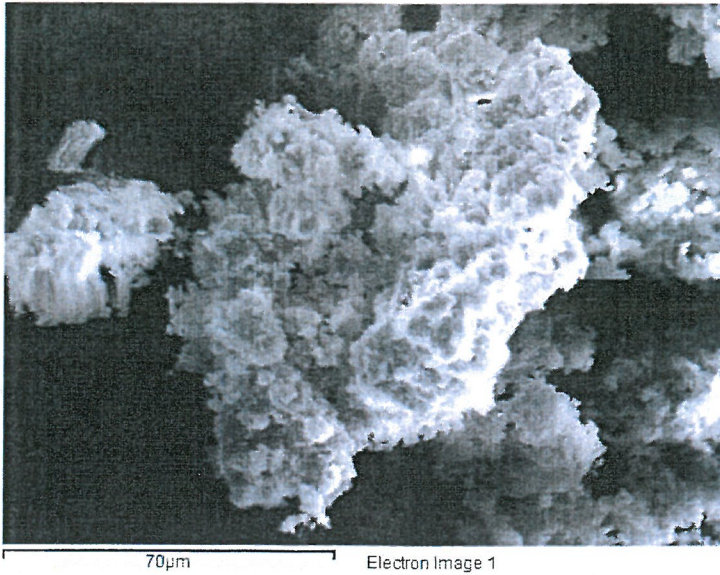
- C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM
- O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM
- Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM
- Si SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM
- K MAD-10 Feldspar 1-Jun-1999 12:00 AM
- Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	21.52	30.63
O K	50.27	53.72
Na K	9.47	7.04
Mg K	0.26	0.18
Si K	0.48	0.29
S K	4.33	2.31
K K	0.14	0.06
Ca K	13.52	5.77
Totals	100.00	



Comment:

Project 1

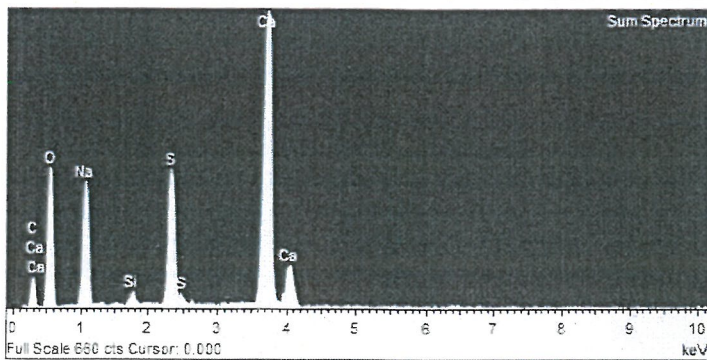


Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 4

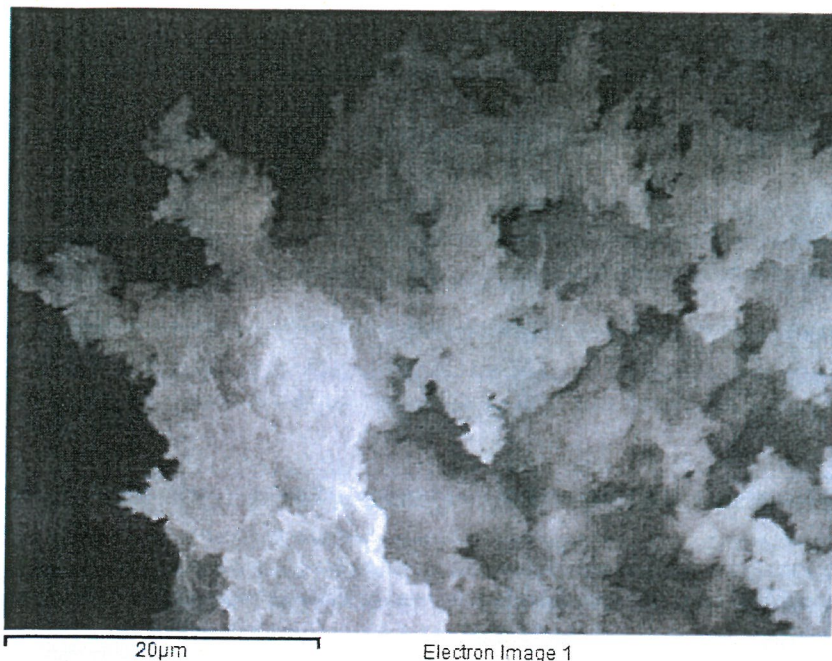
Standard :  
C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM  
O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM  
Si SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM  
Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	11.36	18.22
O K	47.73	57.49
Na K	10.17	8.52
Si K	0.55	0.38
S K	7.34	4.41
Ca K	22.85	10.98
Totals	100.00	



Comment:

# Project 1



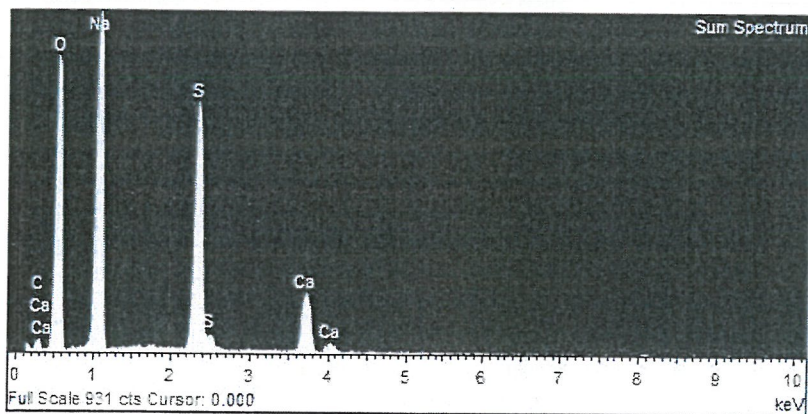
Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 5

Standard :

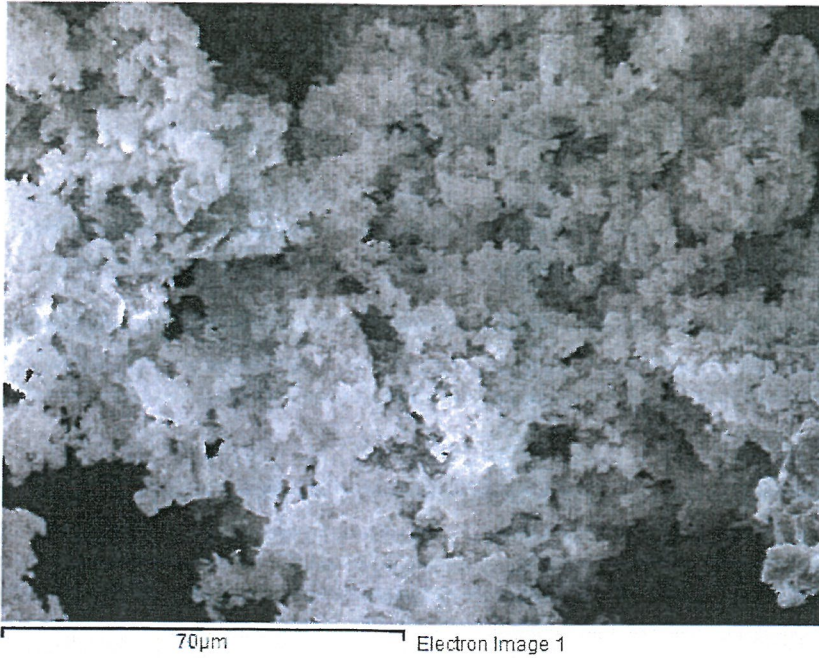
C CaCO<sub>3</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM  
O SiO<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM  
Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM  
S FeS<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM  
Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	6.73	10.45
O K	52.32	60.96
Na K	23.17	18.79
S K	13.11	7.62
Ca K	4.67	2.17
Totals	100.00	



Comment:

# Project 1

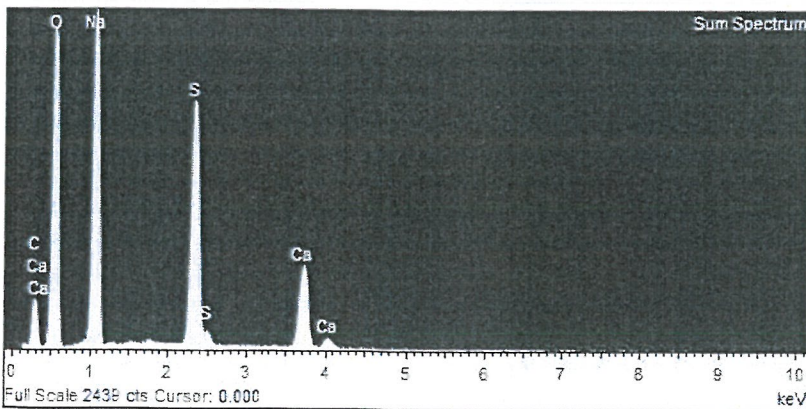


Spectrum processing :  
 Peak possibly omitted : 1.751 keV

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
 Number of iterations = 6

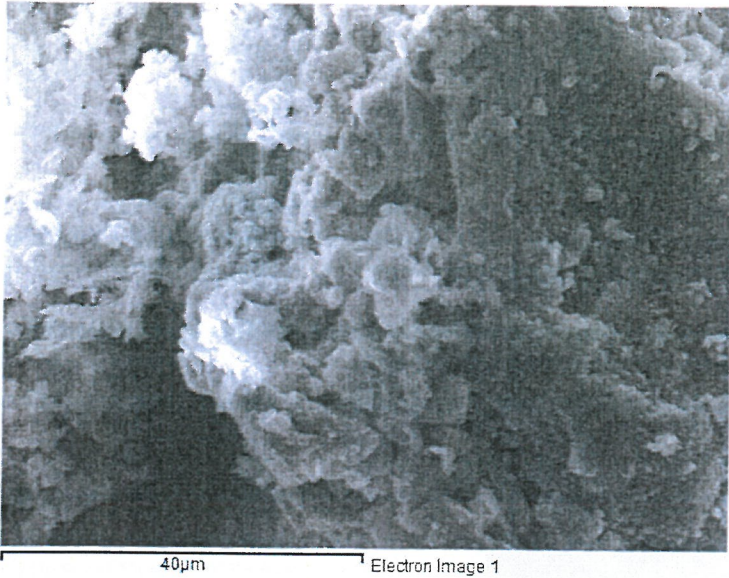
Standard :  
 C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM  
 O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
 Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM  
 S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM  
 Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	17.68	25.43
O K	49.75	53.72
Na K	17.89	13.45
S K	9.92	5.35
Ca K	4.76	2.05
Totals	100.00	



Comment:

Project 1

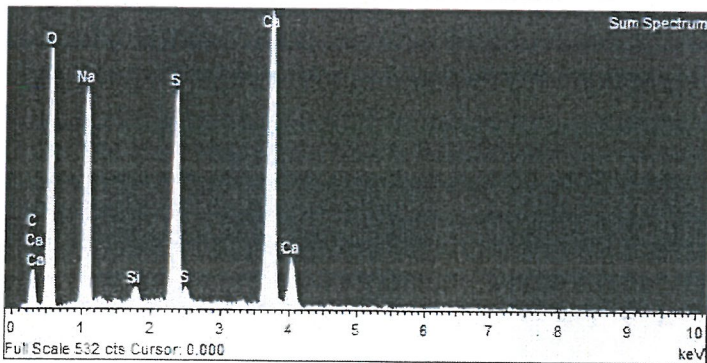


Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 5

Standard :  
C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM  
O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM  
Si SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM  
Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	11.31	17.56
O K	51.08	59.54
Na K	12.58	10.21
Si K	0.54	0.36
S K	8.13	4.73
Ca K	16.36	7.61
Totals	100.00	



Comment:

# Project 1

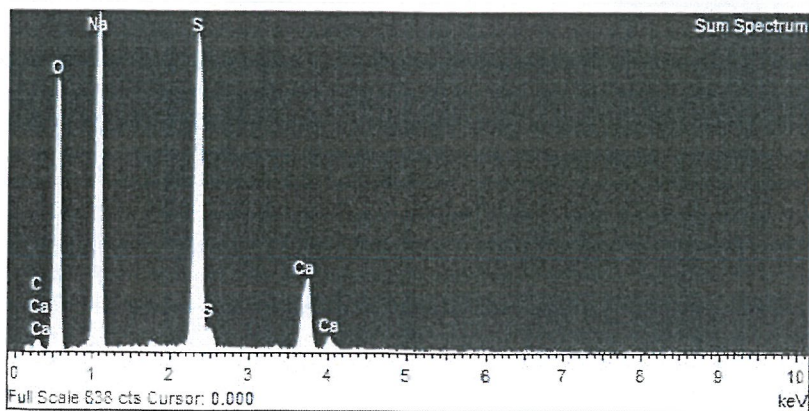


Spectrum processing :  
 Peak possibly omitted : 1.755 keV

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
 Number of iterations = 5

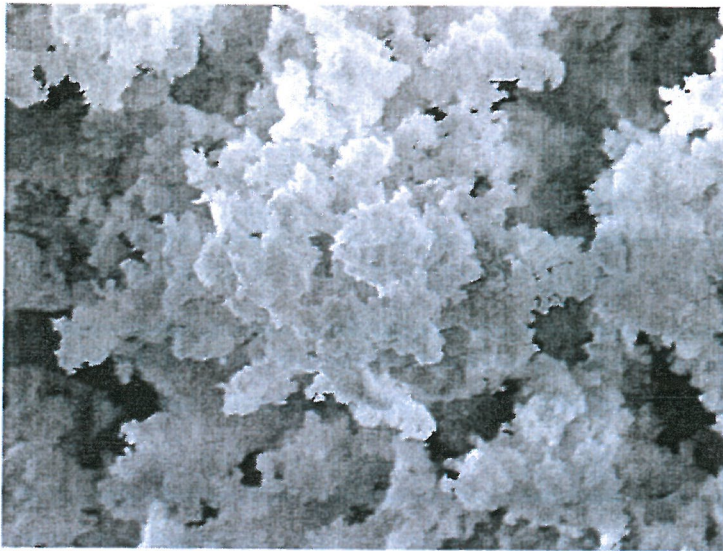
Standard :  
 C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM  
 O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
 Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM  
 S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM  
 Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	6.64	10.49
O K	50.02	59.37
Na K	21.85	18.04
S K	16.17	9.58
Ca K	5.32	2.52
Totals	100.00	



Comment:

Project 1



40µm

Electron Image 1

Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 5

Standard :

C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM

O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM

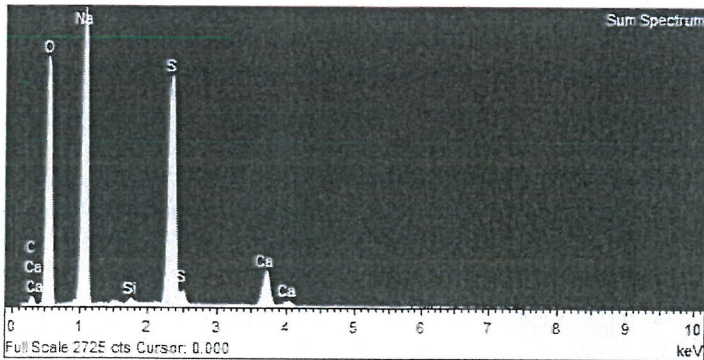
Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM

Si SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM

S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM

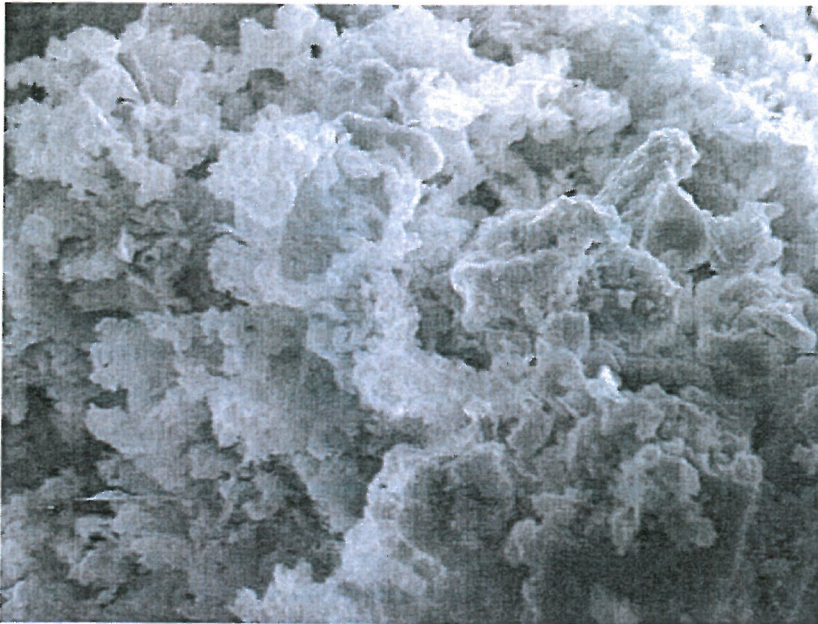
Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	7.19	11.18
O K	50.73	59.22
Na K	23.64	19.20
Si K	0.26	0.17
S K	15.09	8.79
Ca K	3.10	1.44
Totals	100.00	



Comment:

# Project 1



30µm

Electron Image 1

Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 5

Standard :

C CaCO<sub>3</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM

O SiO<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM

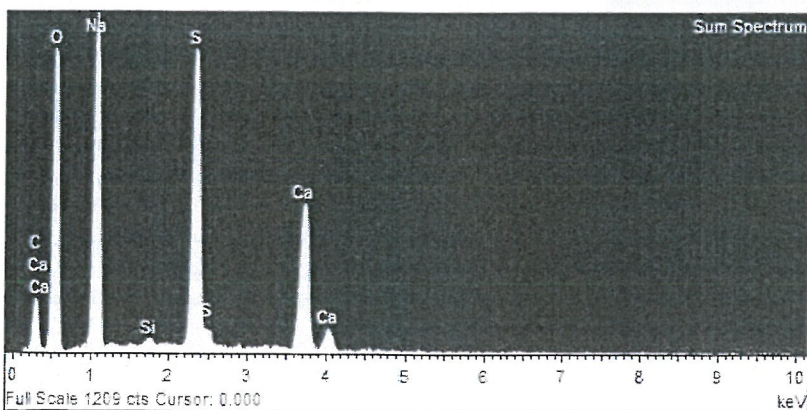
Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM

Si SiO<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM

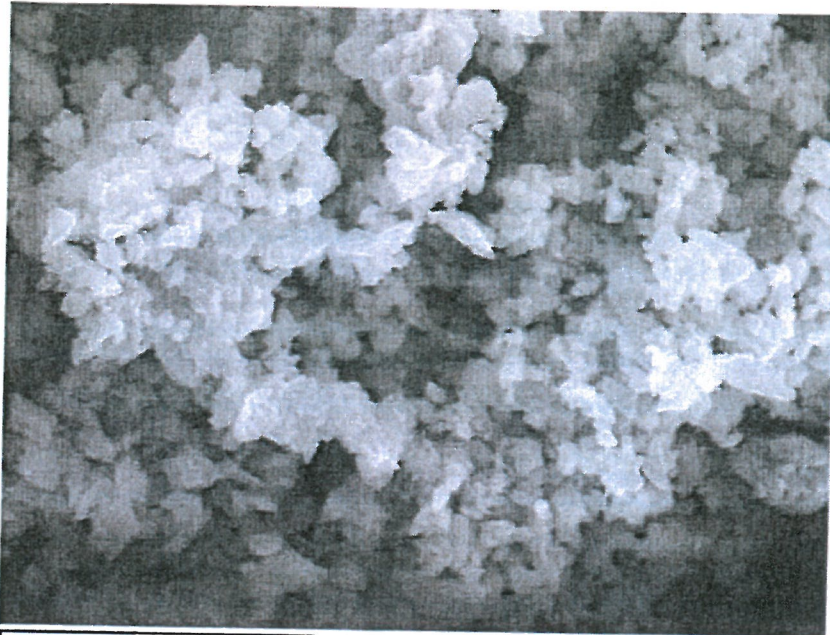
S FeS<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM

Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	17.19	25.21
O K	48.47	53.37
Na K	15.70	12.03
Si K	0.24	0.15
S K	10.56	5.80
Ca K	7.85	3.45
Totals	100.00	



# Project 1



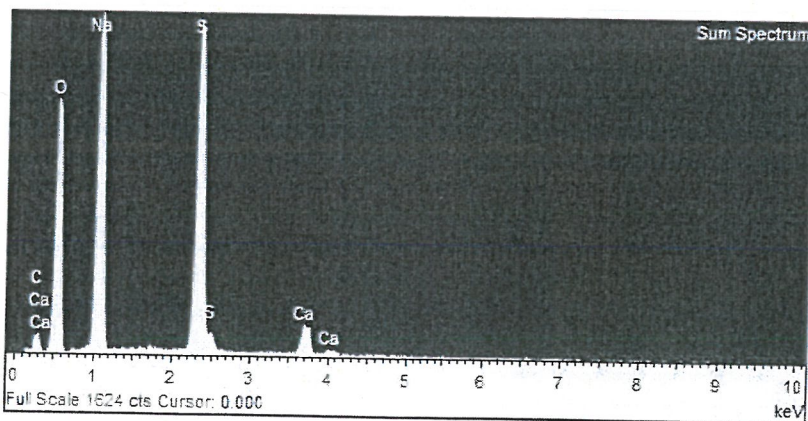
Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 5

Standard :

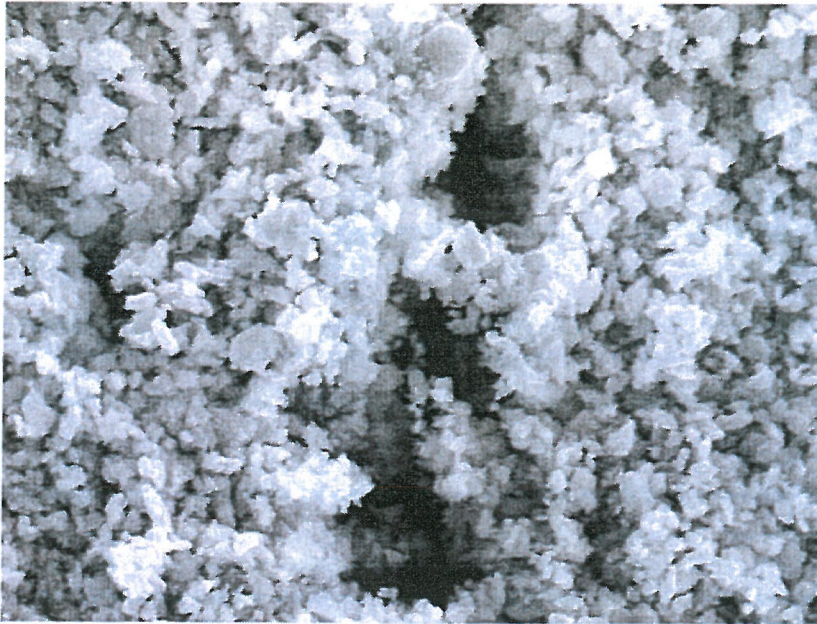
C CaCO<sub>3</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM  
O SiO<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM  
Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM  
S FeS<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM  
Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	12.20	18.56
O K	46.85	53.51
Na K	21.58	17.15
S K	17.10	9.74
Ca K	2.27	1.04
Totals	100.00	



Comment:

# Project 1



30µm

Electron Image 1

Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 6

Standard :

C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM

O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM

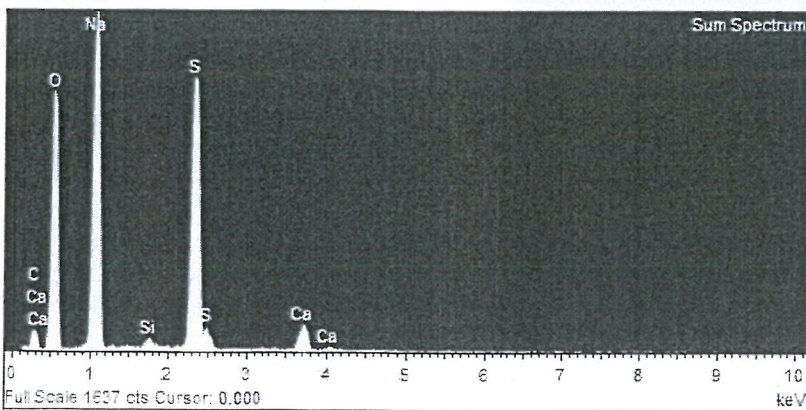
Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM

Si SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM

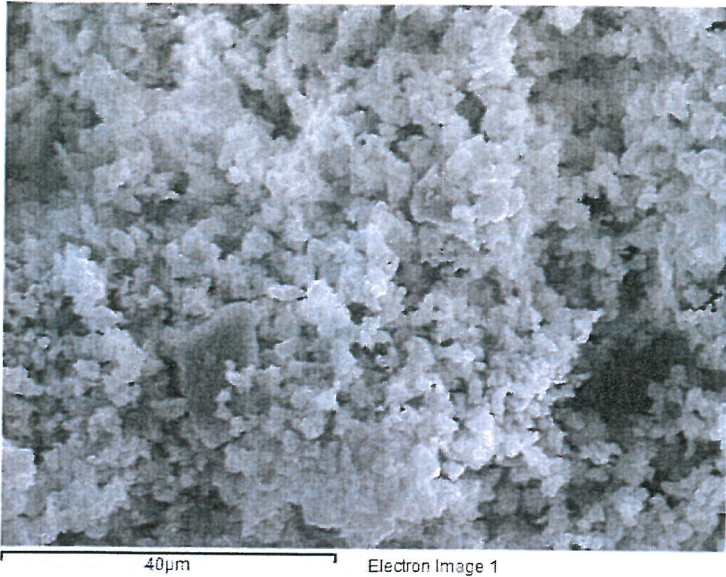
S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM

Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	13.15	19.70
O K	47.63	53.59
Na K	21.96	17.19
Si K	0.33	0.21
S K	15.10	8.48
Ca K	1.82	0.82
Totals	100.00	



Project 1

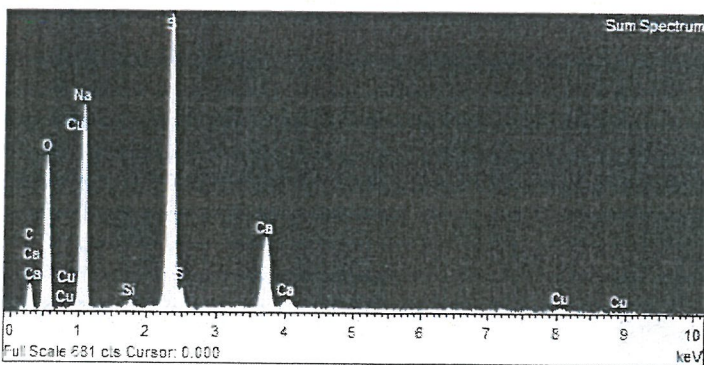


Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 4

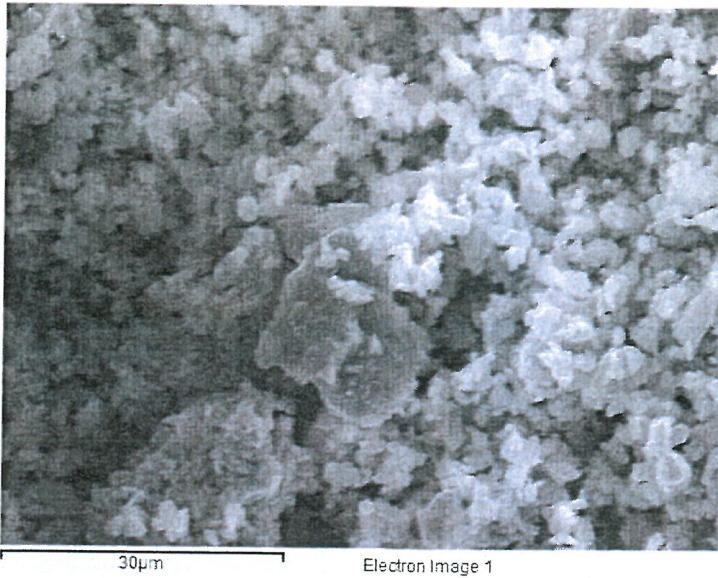
Standard :  
C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM  
O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM  
Si SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM  
Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM  
Cu Cu 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	17.96	27.19
O K	41.99	47.71
Na K	15.19	12.01
Si K	0.30	0.20
S K	17.34	9.83
Ca K	5.96	2.71
Cu K	1.25	0.36
Totals	100.00	



Comment:

# Project 1



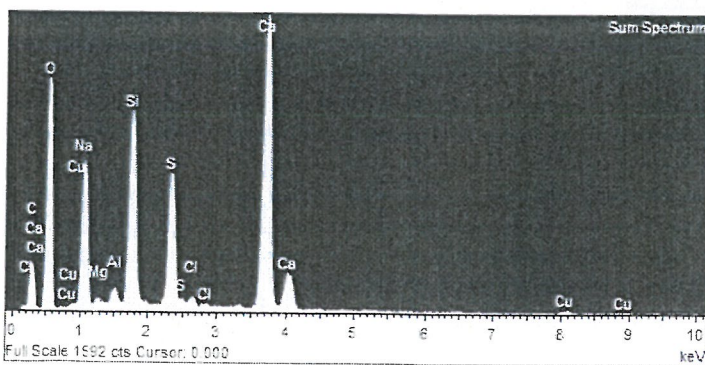
Spectrum processing :  
Peak possibly omitted : 3.315 keV

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 4

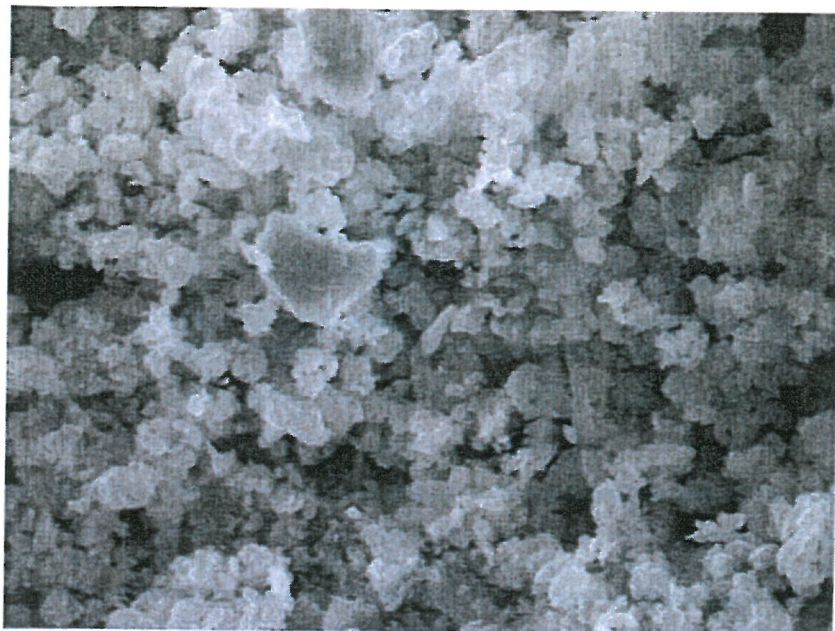
Standard :

C CaCO<sub>3</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM  
O SiO<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM  
Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM  
Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM  
Al Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM  
Si SiO<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM  
S FeS<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM  
Cl KCl 1-Jun-1999 12:00 AM  
Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM  
Cu Cu 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	15.67	23.99
O K	47.39	54.45
Na K	7.94	6.34
Mg K	0.22	0.16
Al K	0.46	0.31
Si K	6.43	4.21
S K	5.10	2.92
Cl K	0.40	0.21
Ca K	15.70	7.20
Cu K	0.69	0.20
Totals	100.00	



# Project 1



30µm Electron Image 1

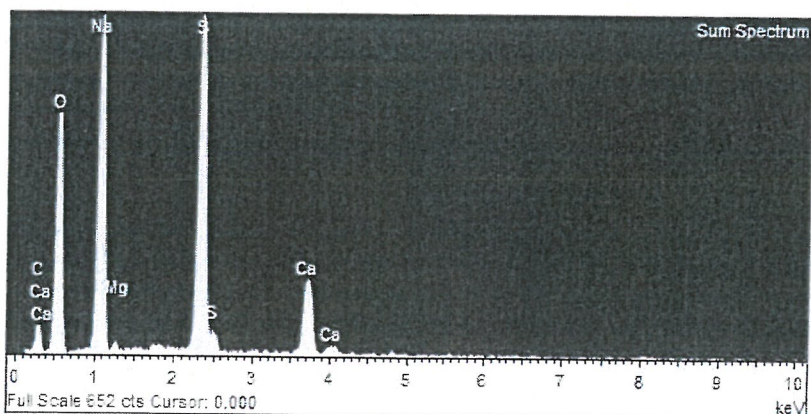
Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 5

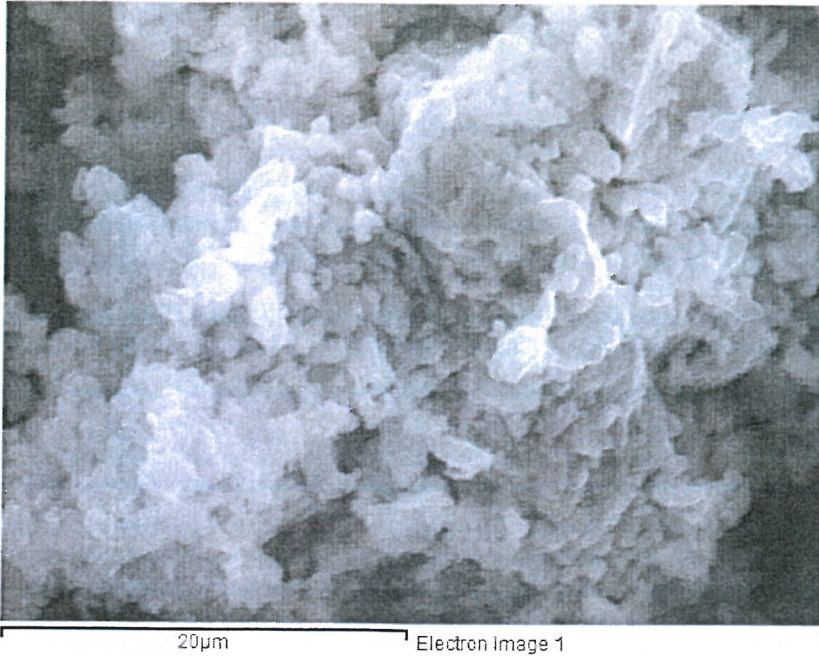
Standard :

- C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM
- O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM
- Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM
- S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	13.65	20.72
O K	46.19	52.64
Na K	19.19	15.22
Mg K	0.33	0.25
S K	15.66	8.91
Ca K	4.98	2.27
Totals	100.00	



# Project 1

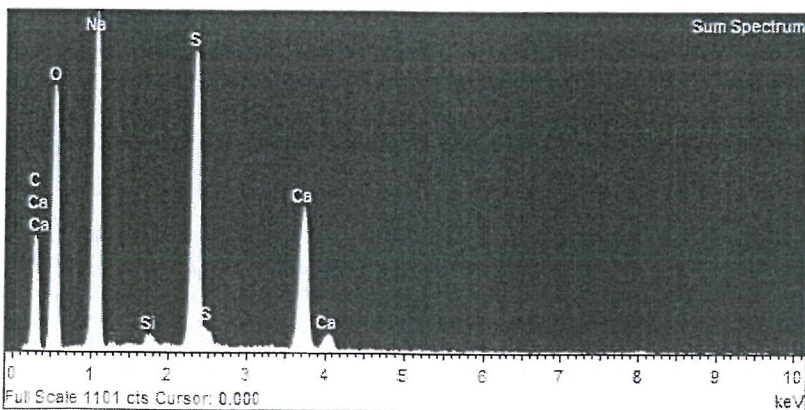


Spectrum processing :  
 Peaks possibly omitted : 1.255, 8.025 keV

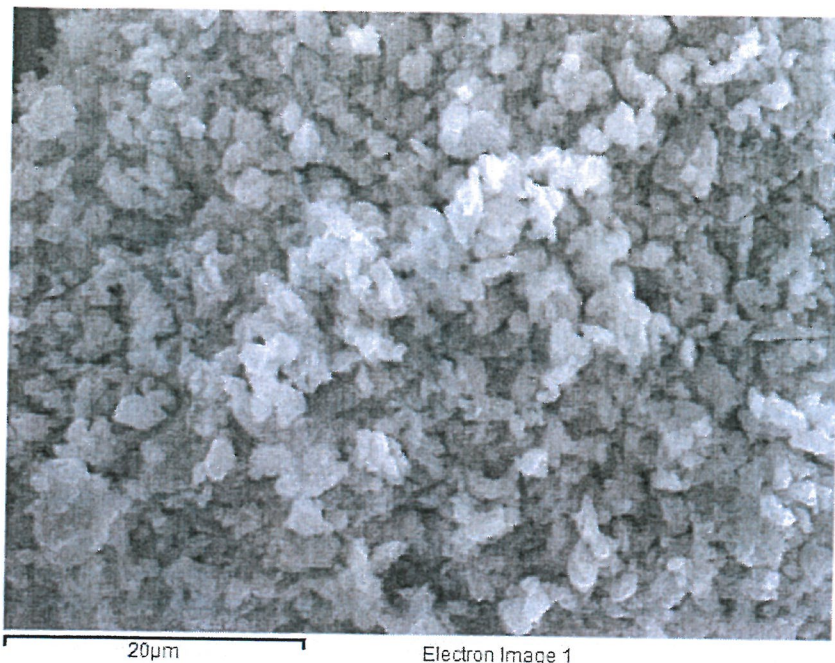
Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
 Number of iterations = 5

Standard :  
 C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM  
 O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
 Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM  
 Si SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
 S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM  
 Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	28.62	39.38
O K	41.86	43.25
Na K	13.70	9.85
Si K	0.29	0.17
S K	9.24	4.76
Ca K	6.29	2.60
Totals	100.00	



# Project 1



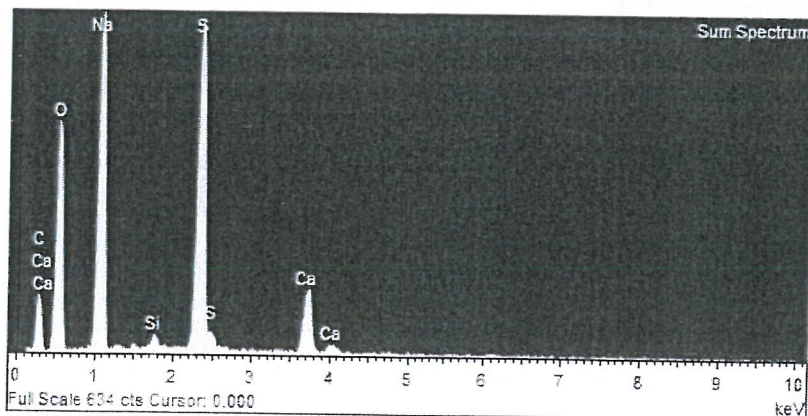
Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 6

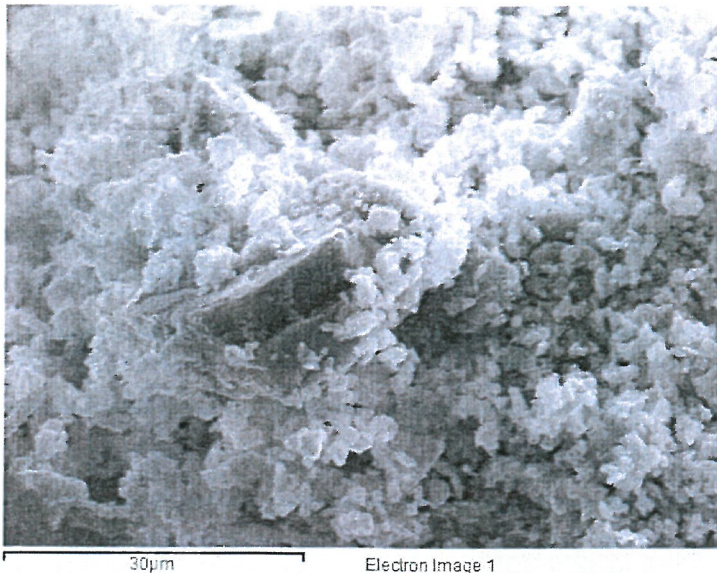
Standard :

C CaCO<sub>3</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM  
O SiO<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM  
Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM  
Si SiO<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM  
S FeS<sub>2</sub> 1-Jun-1999 12:00 AM  
Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	23.56	33.54
O K	41.96	44.85
Na K	17.02	12.66
Si K	0.41	0.25
S K	13.41	7.15
Ca K	3.64	1.55
Totals	100.00	



Project 1



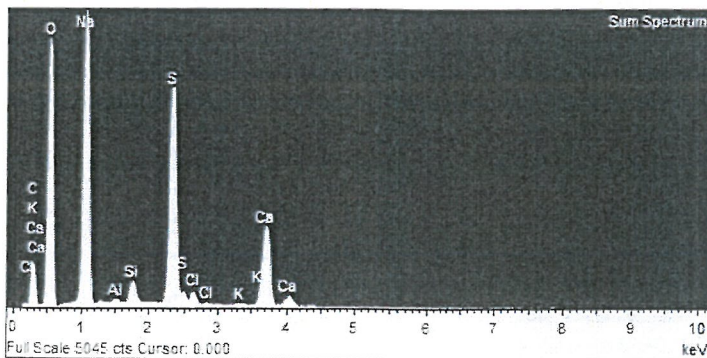
Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 6

Standard :

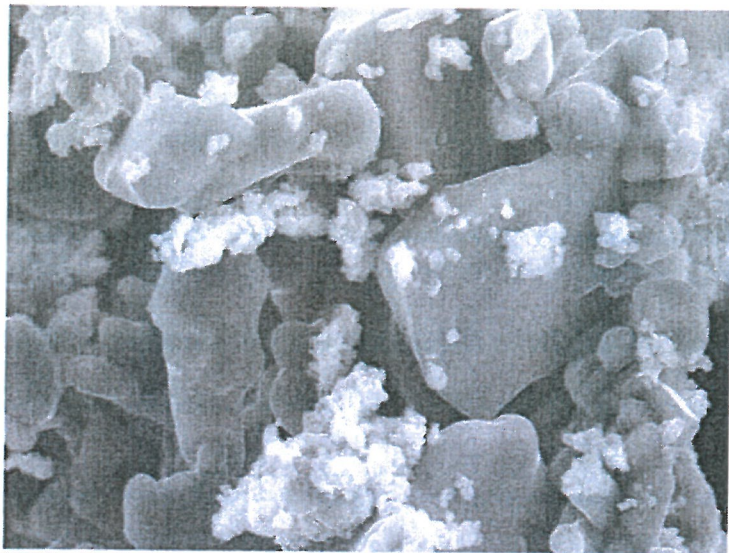
- C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM
- O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM
- Al Al2O3 1-Jun-1999 12:00 AM
- Si SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Cl KCl 1-Jun-1999 12:00 AM
- K MAD-10 Feldspar 1-Jun-1999 12:00 AM
- Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	21.10	29.93
O K	47.34	50.41
Na K	16.00	11.85
Al K	0.17	0.10
Si K	0.79	0.48
S K	9.16	4.87
Cl K	0.64	0.31
K K	0.10	0.04
Ca K	4.71	2.00
Totals	100.00	



Comment:

Project 1



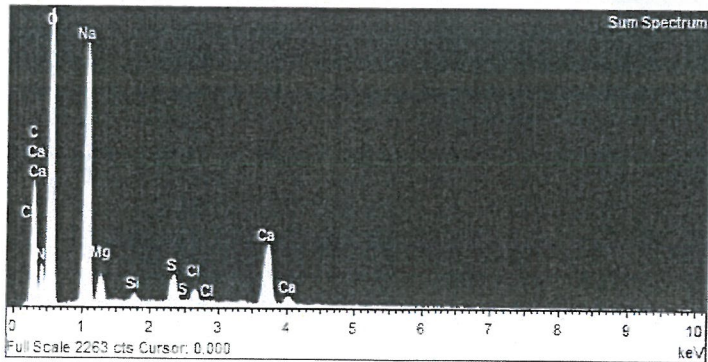
30µm Electron Image 1

Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 6

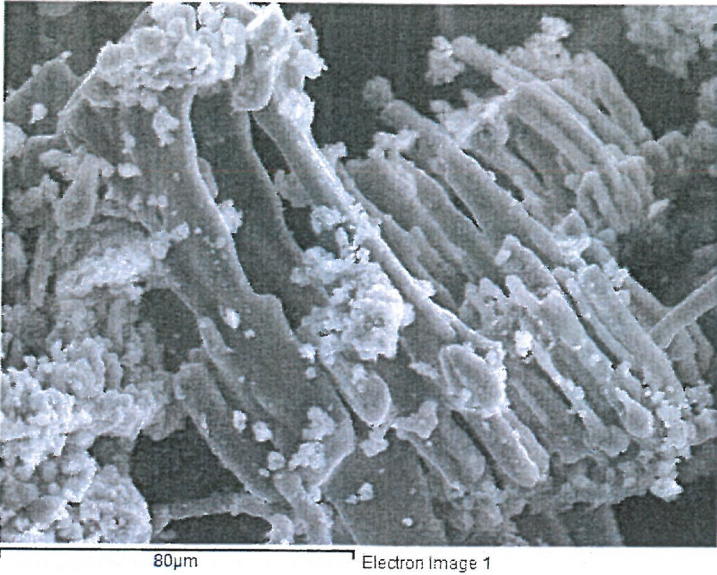
Standard :  
C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM  
N Not defined 1-Jun-1999 12:00 AM  
O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM  
Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM  
Si SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM  
Cl KCl 1-Jun-1999 12:00 AM  
Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	20.14	26.02
N K	16.50	18.28
O K	47.41	45.99
Na K	11.04	7.45
Mg K	0.94	0.60
Si K	0.20	0.11
S K	0.81	0.39
Cl K	0.41	0.18
Ca K	2.57	0.99
Totals	100.00	



Comment:

Project 1



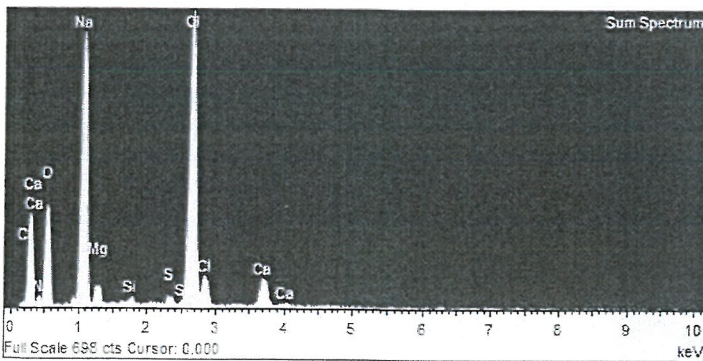
Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 5

Standard :

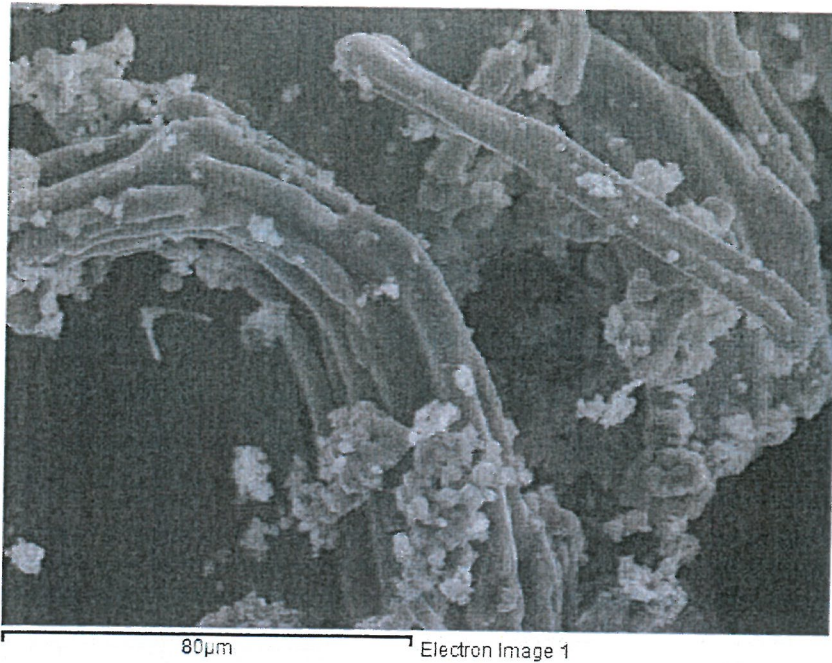
- N Not defined 1-Jun-1999 12:00 AM
- O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM
- Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM
- Si SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Cl KCl 1-Jun-1999 12:00 AM
- Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
N K	11.49	16.53
O K	37.31	46.99
Na K	22.89	20.06
Mg K	1.69	1.40
Si K	0.37	0.26
S K	0.58	0.36
Cl K	22.79	12.95
Ca K	2.89	1.45
Totals	100.00	



Comment:

# Project 1



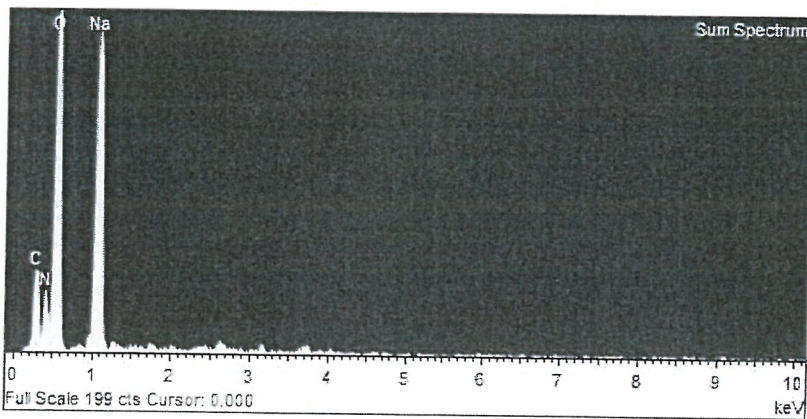
Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 6

Standard :

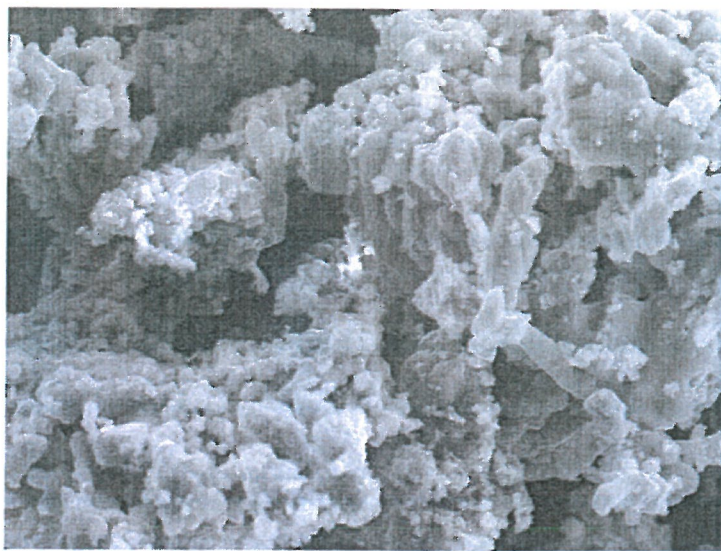
C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM  
N Not defined 1-Jun-1999 12:00 AM  
O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	15.65	20.36
N K	16.04	17.89
O K	51.48	50.29
Na K	16.84	11.45
Totals	100.00	



Comment:

Project 1



50µm Electron Image 1

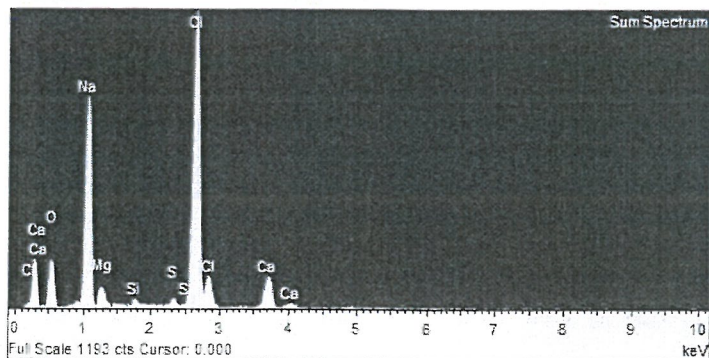
Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 4

Standard :

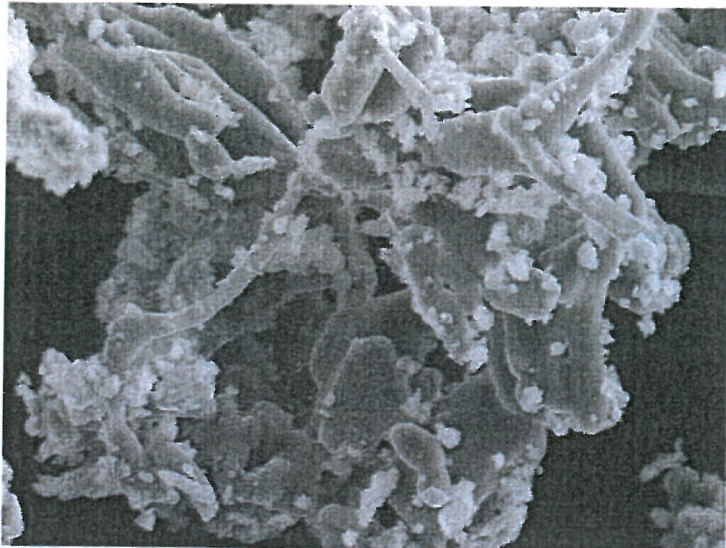
- O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM
- Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM
- Si SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Cl KCl 1-Jun-1999 12:00 AM
- Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
O K	29.03	42.88
Na K	25.84	26.56
Mg K	2.43	2.36
Si K	0.56	0.47
S K	0.61	0.45
Cl K	36.18	24.11
Ca K	5.35	3.15
Totals	100.00	



Comment:

# Project 1



60µm Electron Image 1

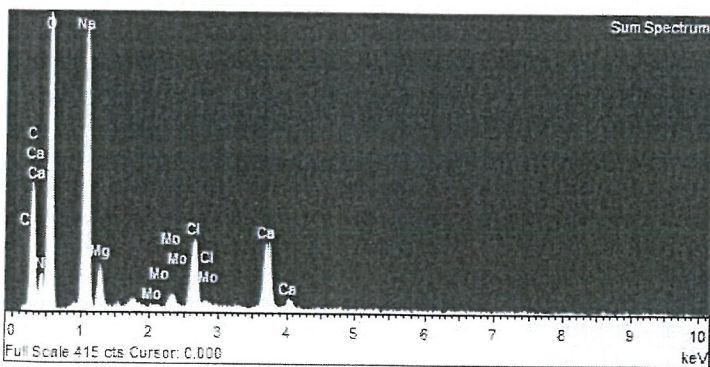
Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 6

Standard :

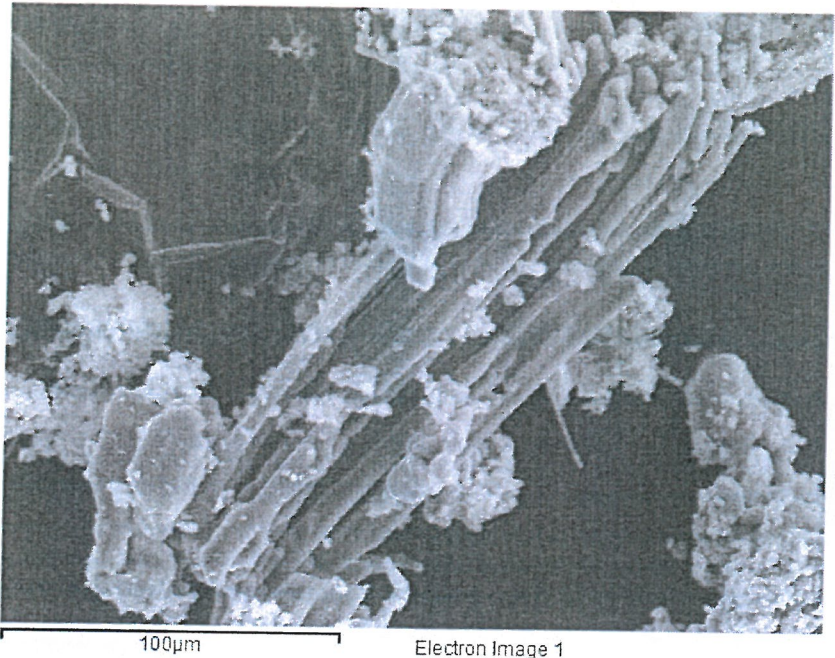
- C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM
- N Not defined 1-Jun-1999 12:00 AM
- O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM
- Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM
- Cl KCl 1-Jun-1999 12:00 AM
- Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM
- Mo Mo 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
CK	22.17	28.84
NK	15.75	17.57
OK	44.61	43.57
Na K	10.52	7.15
Mg K	1.20	0.77
Cl K	2.08	0.92
Ca K	2.56	1.00
Mo L	1.12	0.18
Totals	100.00	



Comment:

Project 1



Electron Image 1

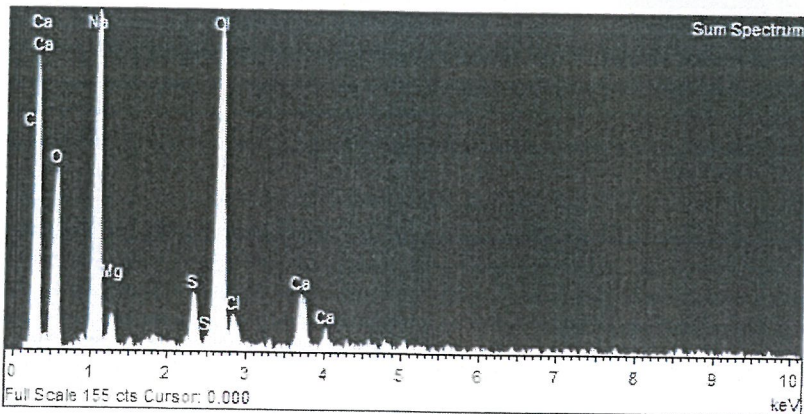
Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 4

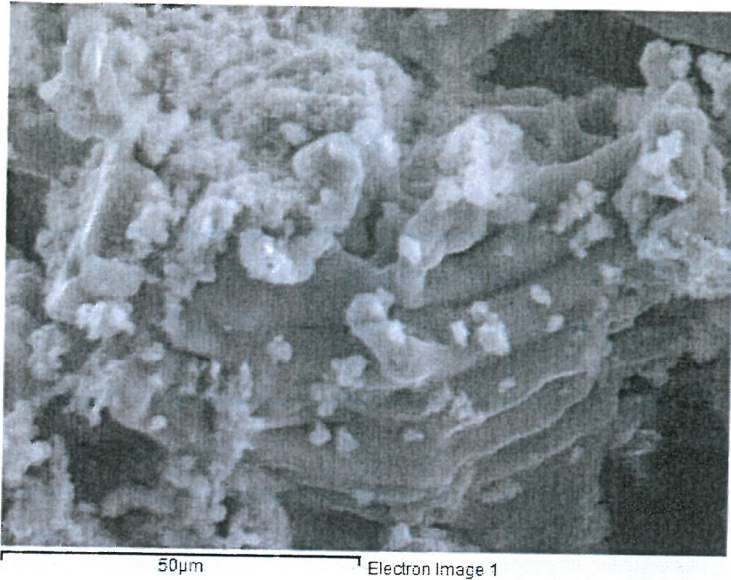
Standard :

- O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM
- Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM
- S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Cl KCl 1-Jun-1999 12:00 AM
- Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
O K	44.32	58.55
Na K	24.46	22.49
Mg K	1.86	1.62
S K	2.67	1.76
Cl K	21.99	13.11
Ca K	4.70	2.48
Totals	100.00	



**Project 1**

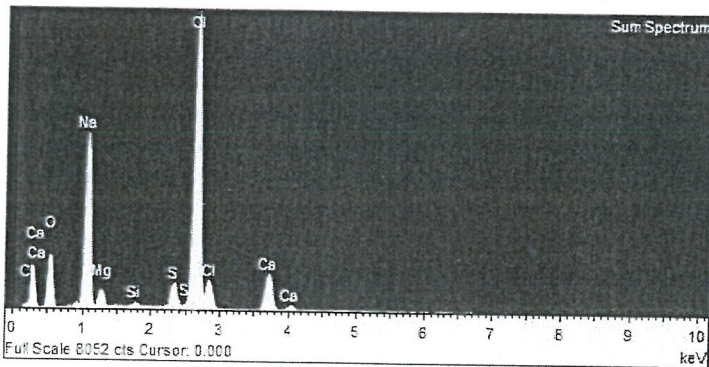


Spectrum processing :  
 Peaks possibly omitted : 4.515, 5.270 keV

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
 Number of iterations = 4

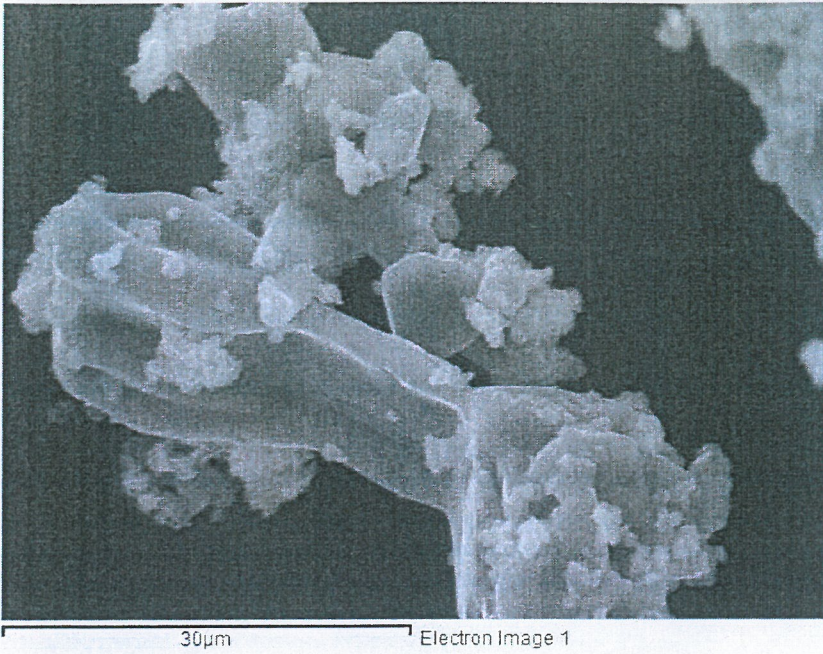
Standard :  
 O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
 Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM  
 Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM  
 Si SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
 S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM  
 Cl KCl 1-Jun-1999 12:00 AM  
 Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
O K	32.12	46.99
Na K	21.67	22.06
Mg K	2.27	2.18
Si K	0.29	0.24
S K	2.23	1.63
Cl K	35.46	23.41
Ca K	5.96	3.48
Totals	100.00	



Comment:

# Project 1



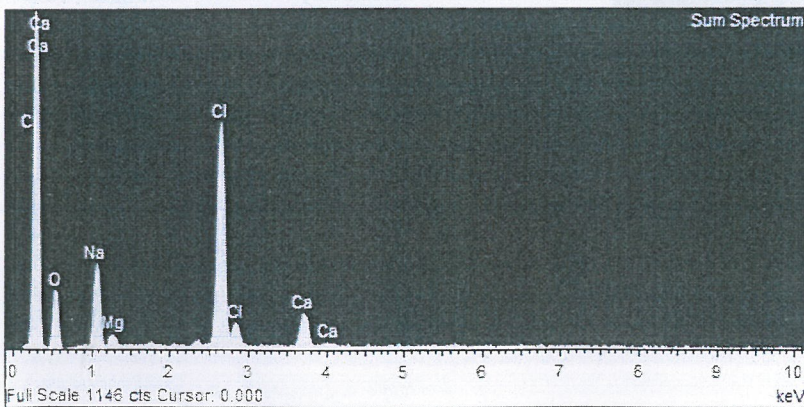
Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 3

Standard :

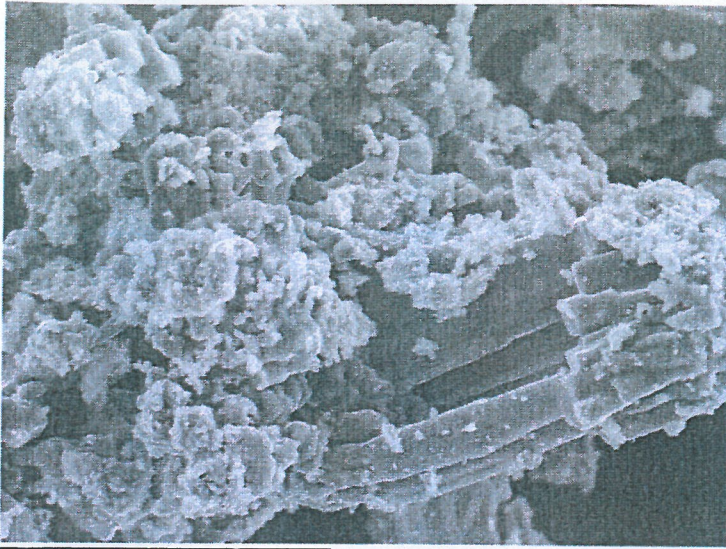
O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM  
Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM  
Cl KCl 1-Jun-1999 12:00 AM  
Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
O K	41.58	58.02
Na K	15.08	14.65
Mg K	1.90	1.75
Cl K	34.54	21.75
Ca K	6.90	3.84
Totals	100.00	



Comment:

Project 1



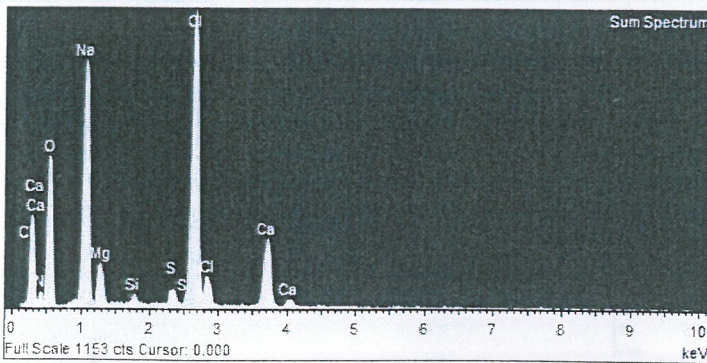
100µm Electron Image 1

Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 6

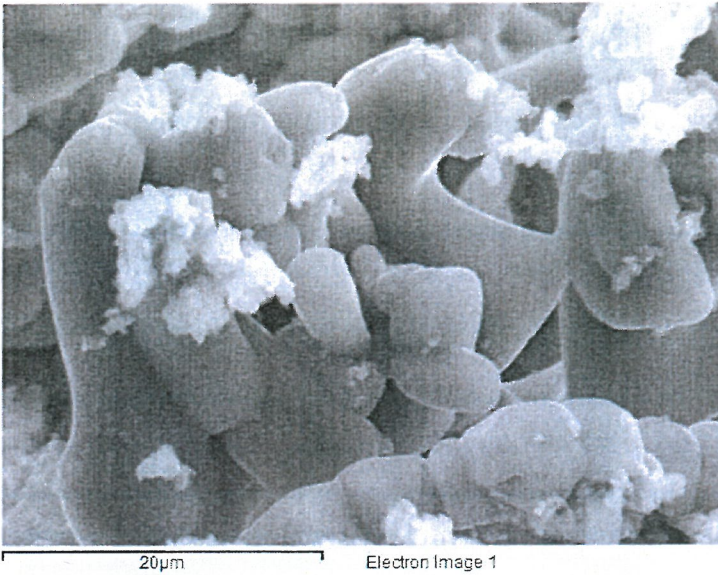
Standard :  
N Not defined 1-Jun-1999 12:00 AM  
O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM  
Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM  
Si SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM  
Cl KCl 1-Jun-1999 12:00 AM  
Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
N K	11.82	16.56
O K	42.84	52.55
Na K	17.76	15.15
Mg K	2.74	2.21
Si K	0.42	0.29
S K	0.84	0.51
Cl K	18.29	10.13
Ca K	5.28	2.59
Totals	100.00	



Comment:

Project 1

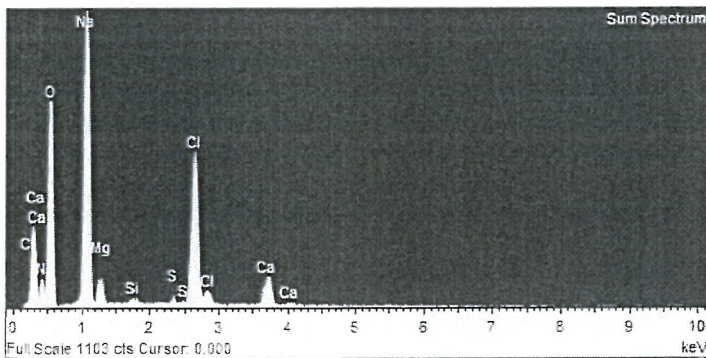


Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 7

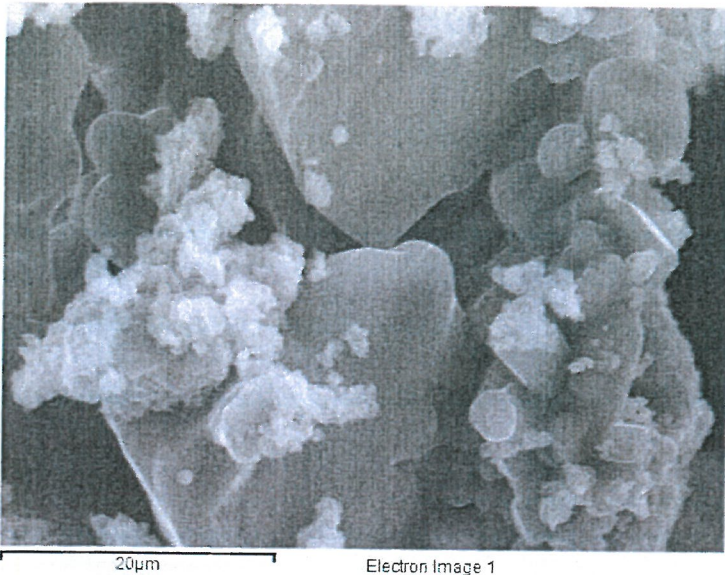
Standard :  
N Not defined 1-Jun-1999 12:00 AM  
O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM  
Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM  
Si SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM  
Cl KCl 1-Jun-1999 12:00 AM  
Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
N K	14.55	18.92
O K	49.15	55.96
Na K	21.89	17.35
Mg K	1.94	1.45
Si K	0.27	0.18
S K	0.26	0.15
Cl K	9.68	4.97
Ca K	2.25	1.02
Totals	100.00	



Comment:

Project 1



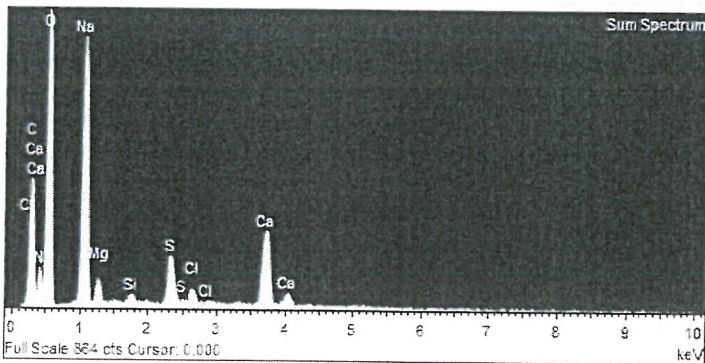
Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 6

Standard :

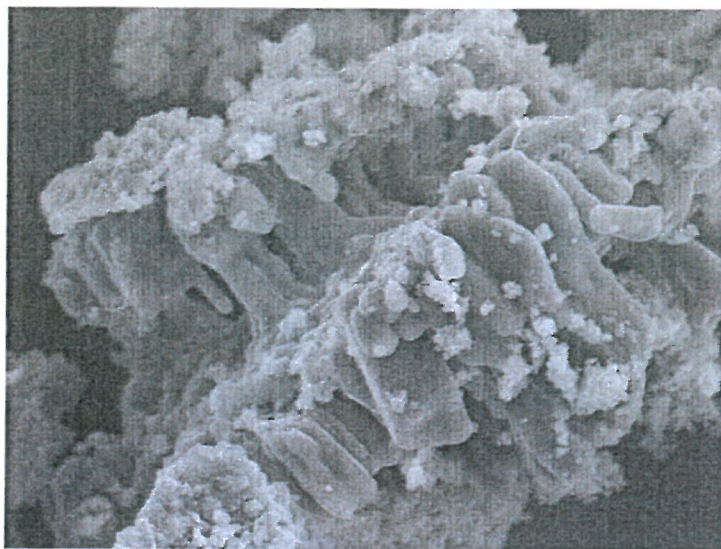
- C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM
- N Not defined 1-Jun-1999 12:00 AM
- O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM
- Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM
- Si SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Cl KCl 1-Jun-1999 12:00 AM
- Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	20.80	27.02
N K	15.53	17.30
O K	46.62	45.47
Na K	11.01	7.47
Mg K	0.76	0.49
Si K	0.21	0.12
S K	1.38	0.67
Cl K	0.46	0.20
Ca K	3.24	1.26
Totals	100.00	



Comment:

# Project 1



50µm Electron Image 1

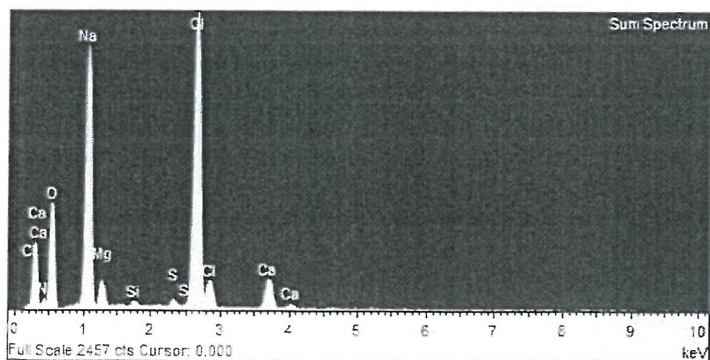
Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
Number of iterations = 5

Standard :

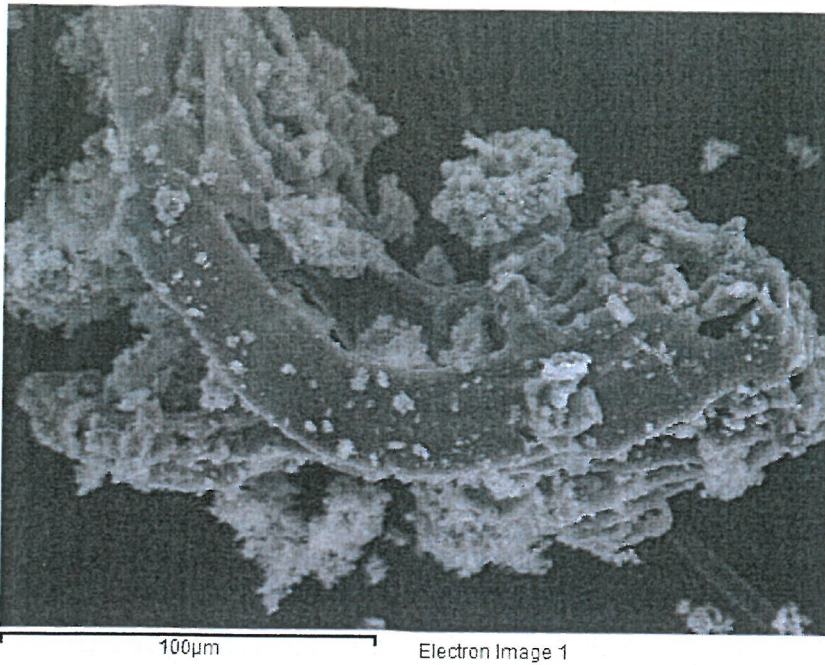
- N Not defined 1-Jun-1999 12:00 AM
- O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM
- Mg MgO 1-Jun-1999 12:00 AM
- Si SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM
- S FeS2 1-Jun-1999 12:00 AM
- Cl KCl 1-Jun-1999 12:00 AM
- Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
N K	9.07	13.24
O K	38.24	48.85
Na K	22.69	20.16
Mg K	2.28	1.91
Si K	0.36	0.26
S K	0.42	0.27
Cl K	23.62	13.62
Ca K	3.31	1.69
Totals	100.00	



Comment:

# Project 1

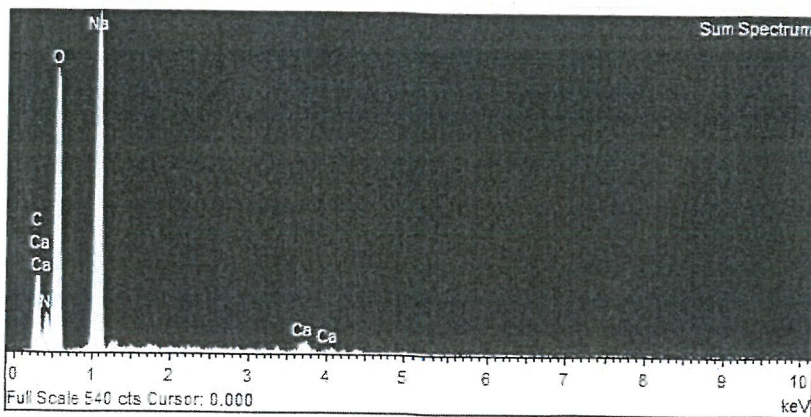


Spectrum processing :  
 Peak possibly omitted : 1.260 keV

Processing option : All elements analyzed (Normalised)  
 Number of iterations = 6

Standard :  
 C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM  
 N Not defined 1-Jun-1999 12:00 AM  
 O SiO2 1-Jun-1999 12:00 AM  
 Na Albite 1-Jun-1999 12:00 AM  
 Ca Wollastonite 1-Jun-1999 12:00 AM

Element	Weight%	Atomic%
C K	16.97	22.20
N K	14.87	16.69
O K	49.05	48.19
Na K	18.62	12.73
Ca K	0.49	0.19
Totals	100.00	



Comment:



Δ/ΝΣΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΑΡΧΑΙΩΝ  
& ΝΕΩΤΕΡΩΝ ΜΝΗΜΕΙΩΝ

ΑΡΙΘΜ. ΠΡΩΤ. 422369/253348/6234

ΗΜΕΡΟΜ. 16-12-2016

Αθήνα 16-12-2016

Προς τον υπάλληλο του  
Τμήματος Εφαρμοσμένης  
Έρευνας της ΔΣΑΝΜ  
κ.Μ.Ντουκάκη

Θέμα: Φυσικοχημική έρευνα και αρμοδιότητες στη Διεύθυνση Συντήρησης.

κ.Μ.Ντουκάκη,

Η ενημέρωση και συμμετοχή γίνεται είτε αυτοβούλως, είτε όταν απαιτείται, ανάλογα το έργο. Εφόσον απαιτείται φυσικοχημική έρευνα και μελέτη, η συμμετοχή του Τμήματος είναι επιβεβλημένη στο πλαίσιο αρμοδιοτήτων αφού ο οργανισμός σαφώς αναφέρει διεπιστημονική συνεργασία στα προβλήματα της υπηρεσίας και είναι υποχρέωση του μελετητή. Αυτό έγινε πολλάκις στο παρελθόν σε πολλά έργα. (Αγ.Κωνσταντίνος, Δημ.Θέατρο Πειραιά κ.λ.π)

Όσον αφορά την ενημέρωση για τα αποτελέσματα της έρευνας στα έργα του Θεόφιλου, σας υπενθυμίζω ότι συμμετείχατε στην αρχική 3D φωτογράφιση στο ΜΕΛΤ μαζί με το Πολυτεχνείο Κρήτης, που έγινε προ δύο ετών περίπου.

Ακόμη, είχατε κύρια συμμετοχή στην φυσικοχημική έρευνα με την πολυφασματική κάμερα προ έτους, όταν έφερα τον κ.Ι.Μπιτσάκη (ένας από τους κατασκευαστές της συσκευής) από την Ελβετία που εργάζεται. Την ημέρα αυτή μαζί με την κ.Αικ.Φτίκου, συντηρήτρια του Τμήματος επί 7 ώρες περίπου απαντήσατε σε πολλά ερωτήματα συντηρητών και ζωγράφων στο ισόγειο της υπηρεσίας, που γίνεται η συντήρηση του έργου. Μάλιστα ο κ.Μπιτσάκης φεύγοντας προς το αεροδρόμιο, όπου τον συνόδευσα, μου ανέφερε ότι όλες αυτές τις ώρες της εξέτασης απαντήθηκαν όλα τα ερωτήματα των συμμετεχόντων, συντηρητών και ζωγράφων. Φυσικοχημική μελέτη με φορητό XRF δεν έχει γίνει ακόμη και έχει ζητηθεί από την Διεύθυνση Αναστήλωσης. Θα ενημερωθείτε όταν γίνει, διότι απαιτείται κατόπιν διεξοδικός έλεγχος των φασμάτων, διότι ως έχουν δεν είναι αξιοποιήσιμα και απαιτείται έμμεση εύρεση των πιγμένων.

Όσον αφορά στην πρόσβαση στη μελέτη να επικοινωνήσετε με την κ.Μ.Αργυροπούλου Προϊσταμένη του Τμήματος Μελετών, για να σας υποδείξει τις μελέτες αυτές που συμμετείχαν. Προσωπικά έχω διαβάσει τμήμα της μελέτης, που

κατέθεσε ο ζωγράφος του Τμήματος κ. Ι. Τρισμιώτης, όταν την έφερε στο γραφείο μου και έκανα ορισμένες τυπικές διορθώσεις πριν την καταθέσει.

Ακόμη αναφέρετε για πτώση των ψηφίδων στον ψηφιδωτό διάκοσμο της Ιεράς Μονής Δαφνίου. Εγώ ο ίδιος δεν γνωρίζω αν όντως συμβαίνει. Το θέμα το εξέτασα ενδελεχώς. Οι περισσότεροι μου ανέφεραν ότι δεν το γνωρίζουν, ενώ η κ. Φτίκου, που επισκέφθηκε τη Μονή και έπρεπε να το γνωρίζει, μου ανέφερε ότι δεν υπάρχει καμιά πτώση των ψηφίδων.

Σας παρακαλώ επειδή το θέμα είναι σοβαρό, να απευθυνθείτε στην Προϊσταμένη της ΔΣΑΝΜ και να καταθέσετε όσα γνωρίζετε για το θέμα και από πού έχετε αυτές τις πληροφορίες.

Όσον αφορά την πρόσβασή σας στη μελέτη, ισχύουν τα προηγούμενα, όπως στο έργο του Θεόφιλου.

Ο Προϊστάμενος του Τμήματος

Εφ. Έρευνας

*Σ. Πρωτοπαπιάς*

Δρ Στ. Πρωτοπαπιάς, Χημικός

# ΣΥΝ.12

## Δράση 25

Πρόγραμμα Δράσης 2017 - 2018

Διεύθυνση Συντήρησης Αρχαίων & Νεωτέρων Μνημείων

Α/Α	Δράση	Δαπάνη (€)				Σύνολο
		Εθνική	Κοινοτική	Χορηγίας	Άλλης Πηγής	
1	Δαπάνη από ανάθεση εργασιών-προμηθειών	20.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	20.000,00 €
2	Δαπάνη μισθοδοσίας υπαλλήλων με προσωρινές διαταγές ασφαλιστικών μέτρων- αποφάσεις	12.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	12.000,00 €
3	Βεβαιωμένες οφειλές παρελθόντων ετών από ασφαλιστικούς οργανισμούς	1.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1.000,00 €
4	Συμμετοχή ΔΣΑΝΜ στο Διαχειριστικό πλαίσιο της Ελευσίνας	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
5	Προληπτικές επισκέψεις ελέγχου και εργασίες συντήρησης στα εγκατεστημένα συστήματα ασφαλείας, συναγερμού, πυρανίχνευσης και κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης στο κτήριο της ΔΣΑΝΜ, στο Τατόι και στο Δαφνί	15.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	15.000,00 €
6	Εργασίες αναδιαμόρφωσης των εργαστηριακών χώρων ώστε να είναι ανοικτά και προσβάσιμα στο κοινό	100.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	100.000,00 €
7	Εργασίες καθαρισμού και σφράγισης ενδιάμεσης κατοικίας (κτήρια Γ-Δ) ΔΣΑΝΜ	100.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	100.000,00 €
8	Δαπάνη για εξοπλισμό κεντρικού εργαστηρίου ΔΣΑΝΜ	60.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	60.000,00 €

9	Δαπάνη για εξοπλισμό εργαστηρίου χαρτώου υλικού ΔΣΑΝΜ	7.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	7.000,00 €
10	Εργασίες συντήρησης και αντικατάστασης στις υδραυλικές εγκαταστάσεις που έχουν τοποθετηθεί στους λυόμενους οικισμούς και στα κτήρια που χρησιμοποιούνται ως αποθηκευτικοί χώροι στα πρώην βασιλικά ανάκτορα Τατοίου	3.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	3.000,00 €
11	Εργασίες επισκευής και αναβάθμισης τηλεφωνικού κέντρου	2.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	2.000,00 €
12	Δαπάνη αγοράς και συντήρησης συστημάτων κλιματισμού	5.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	5.000,00 €
13	Δαπάνη αγοράς ηλεκτρονικών υπολογιστών και εκτυπωτών, αναβάθμιση δικτύου και προμήθεια αποθηκευτικών εξωτερικών δίσκων	20.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	20.000,00 €
14	Αποψίλωση περιμετρικά στις υπάρχουσες εγκαταστάσεις της ΔΣΑΝΜ και στα κτήρια που χρησιμοποιούνται ως αποθηκευτικοί χώροι αντικειμένων στα πρώην βασιλικά ανάκτορα Τατοίου	2.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	2.000,00 €
15	Δαπάνη μισθοδοσίας υπαλλήλων με προσωρινές διαταγές ασφαλιστικών μέτρων- αποφάσεις	10.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	10.000,00 €
16	Συντήρηση υπηρεσιακού οχήματος ΔΣΑΝΜ	3.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	3.000,00 €

<del>17</del>	Οργάνωση των αποθηκών υλικών συντήρησης στο κτήριο της ΔΣΑΝΜ, αγορά DEXION και ντουλαπιών.	10.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	10.000,00 €
18	Εργασίες φιδοαπόθησης- μειοκτονίας και απολύμανσης στις υπάρχουσες εγκαταστάσεις της ΔΣΑΝΜ και στα κτήρια που χρησιμοποιούνται ως αποθηκευτικού χώροι αντικειμένων στα πρώην βασιλικά ανάκτορα στο Τατόι	3.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	3.000,00 €
19	Μεταφορά αναλωσίμου και μη εξοπλισμού από και προς τη ΔΣΑΝΜ ανα την Ελλάδα	2.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	2.000,00 €
20	Διενέργεια αυτοψιών, εκπόνηση μελετών, επίβλεψη συνεργείων συντήρησης σε έργα της ΔΣΑΝΜ ανα την Ελλάδα	80.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	80.000,00 €
21	Αποσυναρμολόγηση μεταφορά επανασυναρμολόγηση λυόμενων οικίσκων εντός του πρώην βασιλικού κτήματος Τατοΐου	80.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	80.000,00 €
22	Κάλυψη δαπανών μετακίνησης υπηρεσιακού οχήματος ΔΣΑΝΜ	10.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	10.000,00 €
23	Αγορά υπηρεσιακού οχήματος	60.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	60.000,00 €

24	Διοργάνωση σεμιναρίων στην αγγλική γλώσσα τα οποία πιθανόν να ενδιαφέρουν μουσεία και πολιτιστικούς φορείς του εξωτερικού, τα οποία μπορούν να φιλοξενηθούν στην Ελλάδα σε εργαστήρια και σε εργοτάξια αρμοδιότητας της Υπηρεσίας μας, ή και σε επιλεγμένα εργαστήρια μουσείων του εξωτερικού	10.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	10.000,00 €
25	Έκδοση πρακτικών ημερίδας ΠΕΣΑ σε συνεργασία με ΠΕΣΑ	30.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	30.000,00 €
26	αποκατάσταση των τοιχογραφιών, μεταλλικού, ξύλινου και γλυπτού διακόσμου του κτιρίου επί των οδών Ακταίων 37-39 και Λυκομιδών 15 στην περιοχή του Θησείου, οικία Μπάρλα, φερόμενης ιδιοκτησίας της Αρχαιολογικής Εταιρείας	0,00 €	700.000,00 €	0,00 €	0,00 €	700.000,00 €
27	Εκτέλεση εργασιών συντήρησης για την αντιμετώπιση καταστροφών από τον σεισμό στην Ήπειρο	10.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	10.000,00 €
28	Εκτέλεση εργασιών συντήρησης εναλίου φέρετρου απο το Δέλτα Φαλήρου (τάφος 732)	150.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	150.000,00 €
29	Μεταφορά του Θεατρικού Μουσείου Ελλάδας ή Κέντρο μελέτης και έρευνας του Ελληνικού θεάτρου - Θεατρικό Μουσείο (Κ.Μ.Ε.Ε.Θ.-Θ.Μ.)	50.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	50.000,00 €