

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ

ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΛΙΘΙΝΩΝ ΚΑΙ ΣΙΔΗΡΩΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΩΝ
ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΘΟΛΙΚΟΥ Ι. ΜΟΝΗΣ ΚΟΙΜΗΣΕΩΣ
ΤΗΣ ΘΕΟΤΟΚΟΥ ΣΤΑ ΣΙΣΙΑ ΚΕΦΑΛΟΝΙΑΣ



Β' ΦΑΣΗ
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

ΠΑΝΤΕΛΗΣ ΦΕΛΕΡΗΣ – ΜΑΡΙΑ ΚΟΝΤΑΚΗ
ΣΥΝΤΗΡΗΤΕΣ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΩΝ ΤΕΧΝΗΣ

ΑΘΗΝΑ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2015

ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ: ΜΑΡΙΑ ΚΟΝΤΑΚΗ - ΠΑΝΤΕΛΗΣ ΦΕΛΕΡΗΣ

ΣΥΝΤΗΡΗΤΕΣ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ & ΕΡΓΩΝ ΤΕΧΝΗΣ

ΑΡΑΠΑΚΗ 34, ΚΑΛΛΙΘΕΑ

Α.Φ.Μ. 117153939

ΑΔΕΙΑ ΑΣΚΗΣΕΩΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΟΣ: 639/ΥΠΠΟ - 677/ΥΠΠΟ

Τηλ.: 697 3823224, 210 9577548



Φωτογραφία εξωφύλλου: Π. Φελέρης

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	Σελ.4
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΛΙΘΙΝΩΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.....	Σελ.13
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΣΙΔΗΡΩΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.....	Σελ.18
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΗΝ ΛΙΘΙΝΗΣ ΑΓΙΑΣ ΤΡΑΠΕΖΑΣ.....	Σελ.18
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ.....	Σελ.20
ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ - ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ.....	Σελ.23
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	Σελ.24

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι προτάσεις συντήρησης που παρουσιάζονται παρακάτω, αποτελούν συνέχεια του τεύχους Α' της φάσης Α' του έργου: «Περιγραφή υφιστάμενης κατάστασης διατήρησης, μετρήσεις κλιματολογικών συνθηκών σχεδιαστική και φωτογραφική τεκμηρίωση παθολογίας λίθινων και σιδηρών αρχιτεκτονικών στοιχείων του καθολικού της Ι. Μονής Κοιμήσεως της Θεοτόκου στα Σίσια Κεφαλονιάς»

Γενικές αρχές

1. Όλα τα στάδια των επεμβάσεων θα τεκμηριωθούν φωτογραφικά και σχεδιαστικά και θα παραδοθούν στο τέλος συγκεντρωτικά αλλά και κατά τη διάρκεια των εργασιών συντήρησης.
2. Όλες οι επεμβάσεις θα ακολουθήσουν τους νόμους και τις τεχνικές που επιβάλλει η σύγχρονη επιστήμη της συντήρησης μνημείων και έργων τέχνης, με γνώμονα την πλήρη αντιστρεψιμότητα των εργασιών και των υλικών εφαρμογής.
3. Πριν από κάθε επέμβαση θα γίνεται πειραματική εφαρμογή σε επιφάνεια 15x15cm , και με γνώμονα το αποτέλεσμα θα ακολουθείτε η ίδια πειραματική διαδικασία και για τα υπόλοιπα αρχιτεκτονικά μέλη.
4. Η εφαρμογή των εργασιών θα γίνει από έμπειρο συνεργείο συντηρητών με ειδίκευση στη συντήρηση λίθου και μετάλλων (ομάδα Α) και μόνο.
5. Όλες οι λιθοξοικές εργασίες (συμπληρώσεις – αποκαθλώσεις λίθινων μελών και επανατοποθέτησή τους, κ.α.) θα γίνουν από μαρμαροτεχνίτη - λιθοξόου, υπό την επίβλεψη του ανάδοχου συντηρητή.

Μεθοδολογία επεμβάσεων

Οι επεμβάσεις που αφορούν τη συντήρηση και αποκατάσταση των λίθινων και σιδηρών στοιχείων του καθολικού της Ι. Μονής κοιμήσεως της Θεοτόκου περιλαμβάνουν τις εξής ομάδες εργασιών:

- Α) Την συντήρηση και αποκατάσταση των λίθινων σωζόμενων στοιχείων του καθολικού
- Β) Την συντήρηση και αποκατάσταση των σιδηρών στοιχείων του καθολικού
- Γ) Την συντήρηση και αποκατάσταση του λίθινου βωμού στο ιερό του καθολικού
- Ε) Την συμπλήρωση των εκλιπόντων λίθινων και σιδηρών στοιχείων

Οι εργασίες που αναφέρονται παραπάνω και αφορούν τα λίθινα αρχιτεκτονικά στοιχεία, θα ακολουθήσουν όλες ανεξαιρέτως της διαφορετικότητάς τους, τα παρακάτω βήματα:

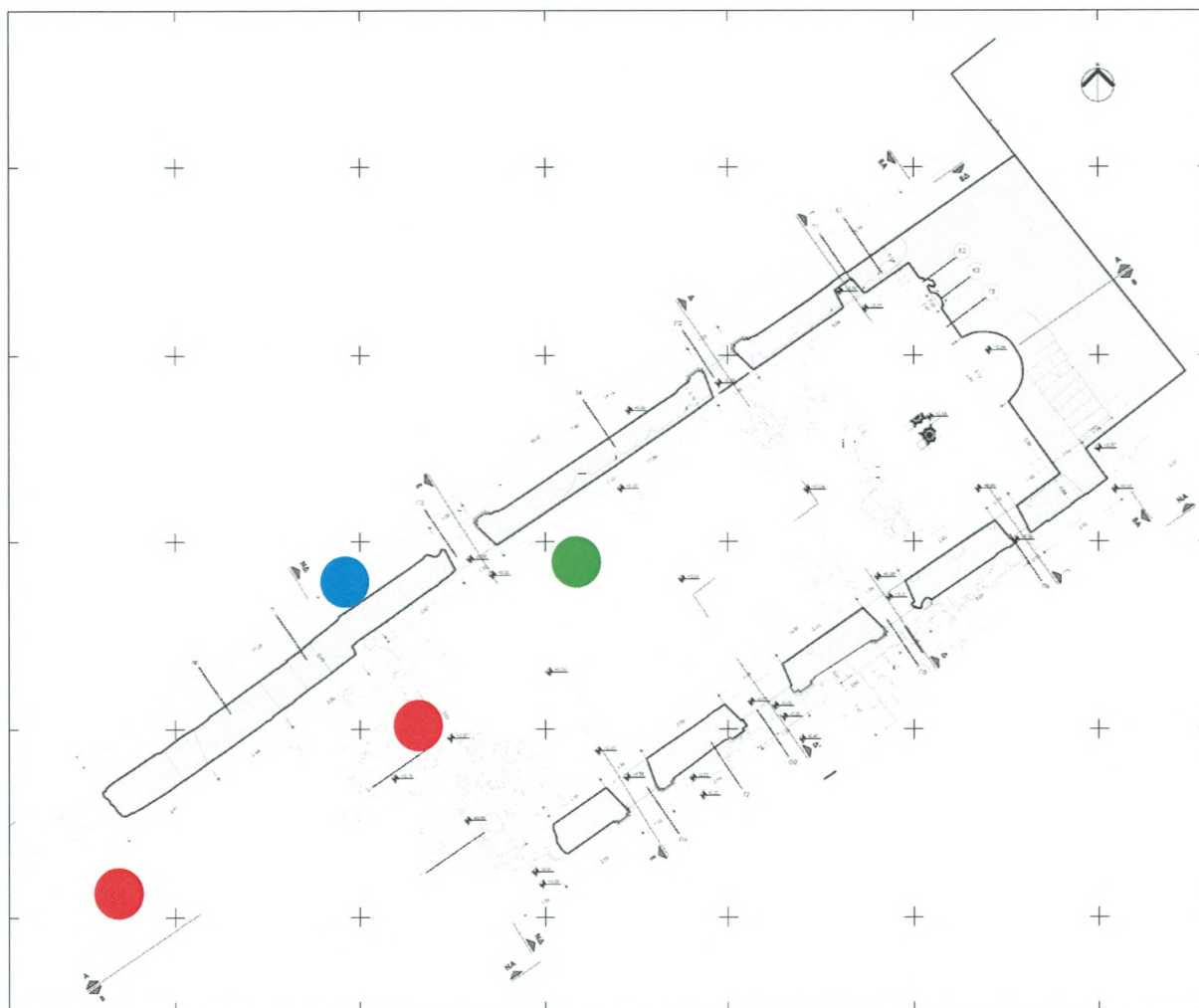
1. Φωτογραφική τεκμηρίωση της υφιστάμενης κατάστασης πριν τις εργασίες αποκατάστασης.
2. Πετρογραφική ανάλυση των λίθων με παραλαβή μικρού δείγματος από τις ήδη κατακριμένους λίθους¹
3. Αρίθμηση των υφιστάμενων λίθων που σώζονται στη θέση τους και αντίστοιχη διαδικασία και συσώρευση των ήδη καθαιρεμένων, που περιτριγυρίζουν το μνημείο.
4. Αξιολόγηση της κατάστασής τους και επιλογή ποιες από αυτές θα ξαναχρησιμοποιηθούν και ποιες θα αντικατασταθούν από νέες από το ίδιο τύπο λίθου, αλλά με διαφορετική επιφανειακή επεξεργασία, για να γίνει δυσδιάκριτη η επέμβαση της αναστήλωσης (η τελική επιφάνεια καθορίζεται από την αρχιτεκτονική μελέτη αποκατάστασης του έργου).
5. Συντήρηση της επιφάνειας με μηχανικά και χημικά μέσα, αφού αρχικά γίνουν σημειακές δοκιμές και μετά από συνεργασία με την Διεύθυνση Συντήρησης του ΥΠΠΟ.
6. Στερέωση της επιφάνειας και προστασία από ανάπτυξη βιολογικών παραγόντων.
7. Συγκόλληση εκ νέου των λίθων με κατάλληλο κονίαμα και όπου χρειασθεί συγκράτηση με ανοξείδωτους συνδέσμους (οπλισμός).
8. Αποκατάσταση με νέους λίθους του ιδίου τύπου σε περιπτώσεις λιθολόγησης, αλλά με διαφορετική επιφανειακή κατεργασία για να γίνει εύκολα και διακριτικά ο διαχωρισμός νέου – παλαιού.
9. Τελική φωτογραφική και σχεδιαστική τεκμηρίωση.

¹ Παρατίθεται πετρογραφική ανάλυση των βασικών λίθων του μνημείου καθώς και σχεδιαστική ένδειξη των σημείων δειγματοληψίας

Πετρογραφική ανάλυση των λίθων και δοκιμές αντοχής δοκιμών τους από δειγματοληψία in situ

Για την εμπειριστατωμένη αναγνώριση των λίθινων αρχιτεκτονικών στοιχείων και για την ανάγνωση των φυσικών τους χαρακτηριστικών τα οποία θα μας δώσουν πληροφορίες για το πορώδες, την αντοχή σε θλίψη, την απορροφητικότητα κ.α., έγινε δειγματοληψία από ήδη καθηρημένα τεμάχια από διαφορετικά λίθινα στοιχεία που βρέθηκαν στον χώρο.

Τα δείγματα πάρθηκαν από τα παρακάτω σημεία:



Εικόνα 1: Λίθος Δ1α, Δ1β, Λίθος Δ2α, Δ2β, Λίθος Δ3α, Δ3β



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΔΟΚΙΜΩΝ ΓΕΩΕΡΕΥΝΑΣ – Ο.Τ.Μ. ΑΕ

Φαιδριάδων 119 – Αθήνα (Τ.Κ. 11364) Τηλ. 2108625123

Fax. 2108663830 e-mail: geoerev@otenet.gr

GEOEREVNA TEST LABORATORIES – O.T.M. SA

119 Faidriadon st. Athens- Greece (11364) Tel. 2108625123

Fax. 2108663830 e-mail: geoerev@otenet.gr

Ημ/νία Έκδοσης: 17/7/2015

ΕΚΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ:

«Ι. Μ. ΣΥΣΙΩΝ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ»

Μετά από αίτηση με Αρ.Πρωτ. 4726 που έγινε την 25/6/2015, από τον Πολ. Μηχανικό κ. Χρ. Σπανό, εκτελέστηκαν από τα "ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΔΟΚΙΜΩΝ ΓΕΩΕΡΕΥΝΑΣ-ΟΤΜ Α.Ε" δοκιμές ελέγχου δομικών υλικών.

Τα δείγματα (λίθοι τοιχοποιίας και δείγματα κονιάματος δομής) προσκομίστηκαν στο εργαστήριο στις 25/6/2015, και κατά δήλωση του πελάτη, προήλθαν από τη Ι. Μ. Συσίων στην Κεφαλλονιά.

Οι εργαστηριακές δοκιμές σε αυτά, εκτελέστηκαν βάσει του συμφωνηθέντος προγράμματος, και περιλάμβαναν τις δοκιμές που εμφανίζονται στον παρακάτω πίνακα. Στον ίδιο πίνακα παρουσιάζονται συνοπτικά και τα αποτελέσματα ανά δείγμα και δοκιμή μαζί με σχετικά στοιχεία:

α/α Δείγματος	Κωδικός Δείγματος	Περιγραφή Δείγματος	Κατάσταση κατά την παραλαβή	Ημερομηνία / Θέση της δειγματοληψίας	Εκτελεσθείσα Δοκιμή ή σειρά Δοκιμών	Ημερομηνία εκτέλεσης της δοκιμής	Ακολουθούμενο πρότυπο	Αποτελέσματα
1	10307	ΛΙΘΟΣ	ΑΔΙΑΤΑΡΑΚΤΟ / ΣΥΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟ ΑΕΡΟΣΤΕΓΩΣ	Ι.Μ. ΣΥΣΙΩΝ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ ΘΕΣΗ 1 (α-β)	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ Φ. ΒΑΡΟΥΣ - ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	15/7/2015	E103-84/3	2,7714-2,7847 / 0,48%
					ΑΝΕΜΠΟΔΙΣΤΗ ΘΛΙΨΗ ΚΥΒΙΚΟΥ ΔΟΚ. ΛΙΘΟΥ	16/7/2015		79,08-129,7 MPa
2	10308	ΛΙΘΟΣ	ΑΔΙΑΤΑΡΑΚΤΟ / ΣΥΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟ ΑΕΡΟΣΤΕΓΩΣ	Ι.Μ. ΣΥΣΙΩΝ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ ΘΕΣΗ 2 (α-β)	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ Φ. ΒΑΡΟΥΣ - ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	17/7/2015	E103-84/4	1,8337-1,9340 / 18,38%
					ΑΝΕΜΠΟΔΙΣΤΗ ΘΛΙΨΗ ΚΥΒΙΚΟΥ ΔΟΚ. ΛΙΘΟΥ	18/7/2015		8,79-35,81 MPa
3	10309	ΛΙΘΟΣ	ΑΔΙΑΤΑΡΑΚΤΟ / ΣΥΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟ ΑΕΡΟΣΤΕΓΩΣ	Ι.Μ. ΣΥΣΙΩΝ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ ΘΕΣΗ 3	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ Φ. ΒΑΡΟΥΣ - ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	19/7/2015	E103-84/5	2,3995-2,4811 / 2,57%
					ΑΝΕΜΠΟΔΙΣΤΗ ΘΛΙΨΗ ΚΥΒΙΚΟΥ ΔΟΚ. ΛΙΘΟΥ	20/7/2015		11,59 MPa
4	10310	ΚΟΝΙΑΜΑ	ΑΔΙΑΤΑΡΑΚΤΟ / ΣΥΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟ ΑΕΡΟΣΤΕΓΩΣ	Ι.Μ. ΣΥΣΙΩΝ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ ΘΕΣΗ 4	ΑΠΟΣΥΝΘΕΣΗ - ΚΟΚΚΟΜ. ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕ ΚΟΣΚΙΝΑ	9/4/2015	ASTM D422-83	G 31,6%-S 50,5%-F 12,5%
					ΑΜΕΣΗ ΕΦΕΛΚΥΣΤΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ ΚΟΝΙΑΜΑΤΟΣ	8/7/2015		115,14-188,24 KPa
					Χ.Α. ΚΟΝΙΑΜΑΤΟΣ	10/7/2015		
5	10311	ΚΟΝΙΑΜΑ	ΑΔΙΑΤΑΡΑΚΤΟ / ΣΥΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟ ΑΕΡΟΣΤΕΓΩΣ	Ι.Μ. ΣΥΣΙΩΝ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ ΘΕΣΗ 5	ΑΠΟΣΥΝΘΕΣΗ - ΚΟΚΚΟΜ. ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕ ΚΟΣΚΙΝΑ	9/4/2015	ASTM D422-84	G 0,8%-S 73,5%-F 25,7%
					ΑΜΕΣΗ ΕΦΕΛΚΥΣΤΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ ΚΟΝΙΑΜΑΤΟΣ	8/7/2015		192,6 KPa
					Χ.Α. ΚΟΝΙΑΜΑΤΟΣ	10/7/2015		
6	10312	ΚΟΝΙΑΜΑ	ΑΔΙΑΤΑΡΑΚΤΟ / ΣΥΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟ ΑΕΡΟΣΤΕΓΩΣ	Ι.Μ. ΣΥΣΙΩΝ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ ΘΕΣΗ 6	ΑΠΟΣΥΝΘΕΣΗ - ΚΟΚΚΟΜ. ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕ ΚΟΣΚΙΝΑ	9/4/2015	ASTM D422-85	G 0%-S 88,7%-F 11,3%
					ΑΜΕΣΗ ΕΦΕΛΚΥΣΤΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ ΚΟΝΙΑΜΑΤΟΣ	8/7/2015		100,13 KPa
					Χ.Α. ΚΟΝΙΑΜΑΤΟΣ	10/7/2015		

Η κάθε δοκιμή παρουσιάζεται αναλυτικά στο σχετικό φύλλο δοκιμών, που αποτελεί τμήμα της παρούσας έκθεσης και επισυνάπτεται.

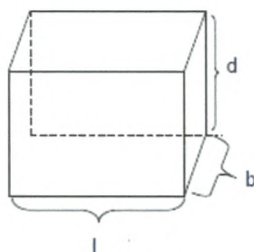
Για την

"ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΔΟΚΙΜΩΝ ΓΕΩΕΡΕΥΝΑΣ – ΟΤΜ Α.Ε"

Καλλιόπη Κουντουριδάκη

Γεωλόγος – Διευθύνουσα Εργαστηρίου

ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΘΛΙΨΗ ΚΥΒΙΚΩΝ ΔΟΚΙΜΙΩΝ



ΔΟΚΙΜΙΟ / ΕΡΓ. ΑΡΙΘΜΟΣ	SPECIMEN / LAB. CODE No	1α (10307)	1β (10307)				
ΔΥΝΑΜΗ ΘΡΑΥΣΗΣ FAILURE LOAD (Kg)	P	30275	79511				
ΥΨΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ HEIGHT OF SPECIMEN (cm)	d	6,63	8,36				
ΜΗΚΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ LENGTH OF SPECIMEN (cm)	l	5,85	7,77				
ΠΛΑΤΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ WIDTH OF SPECIMEN (cm)	b	6,42	7,74				
ΑΝΤΟΧΗ STRENGTH (MPa)		79,08	129,70				
ΞΗΡΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΒΑΡΟΣ APP. WEIGHT (KN/m ³)	γd	27,01	28,06				
ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΟΤΗΤΑ WATER ABSORPTION %	W						

ΑΠΟΨΕΙΣ ΔΟΚΙΜΙΩΝ
VIEW OF SPECIMENS



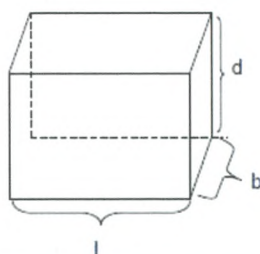
ΠΡΙΝ ΤΗ ΔΟΚΙΜΗ
BEFORE THE TEST



ΜΕΤΑ ΤΗ ΔΟΚΙΜΗ
AFTER THE TEST

ΠΕΤΡΟΓΡΑΦΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ LITHOLOGICAL DESCRIPTION	ΔΟΛΟΜΙΤΗΣ / ΔΟΛΟΜΙΤΙΚΟΣ ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ, τεφρού χρώματος, υγής.		
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ PROCESSED BY Ντερεμτζόγλου Σ.	ΕΛΕΓΧΟΣ CHECKED BY Κουντουριδάκη Κ.	Ημ. Λήψης / sampling date: Ημ. Θραύσης / testing date: 16/7/2015	
 "ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΔΟΚΙΜΩΝ ΓΕΩΕΡΕΥΝΑΣ - ΟΤΜ" ΑΕ Φαιδριάδων 119 - Αθήνα Τηλ. 2108625123 - Fax. 2108663830	ΔΕΙΓΜΑ SAMPLE	Λίθος Δ1α, Δ1β	
	ΕΡΓΟ PROJECT	Ι. Μ. ΣΥΣΙΩΝ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ	
			ΕΡΓ.ΑΡ. LAB.NO 15-22
			ΣΧ. FIG. ☐

ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΘΛΙΨΗ ΚΥΒΙΚΩΝ ΔΟΚΙΜΙΩΝ



ΔΟΚΙΜΙΟ / ΕΡΓ. ΑΡΙΘΜΟΣ	SPECIMEN / LAB. CODE No	2α (10308)	2β (10308)				
ΔΥΝΑΜΗ ΘΡΑΥΣΗΣ							
FAILURE LOAD (Kg)	P	3262	13048				
ΥΨΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ							
HEIGHT OF SPECIMEN (cm)	d	5,86	6,14				
ΜΗΚΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ							
LENGTH OF SPECIMEN (cm)	l	5,93	6,00				
ΠΛΑΤΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ							
WIDTH OF SPECIMEN (cm)	b	6,14	5,99				
ΑΝΤΟΧΗ							
STRENGTH (MPa)		8,79	35,61				
ΞΗΡΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΒΑΡΟΣ							
APP. WEIGHT (KN/m ³)	γd	15,57	15,33				
ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΟΤΗΤΑ							
WATER ABSORPTION %	W						

ΑΠΟΨΕΙΣ ΔΟΚΙΜΙΩΝ
VIEW OF SPECIMENS



ΠΡΙΝ ΤΗ ΔΟΚΙΜΗ
BEFORE THE TEST



ΜΕΤΑ ΤΗ ΔΟΚΙΜΗ
AFTER THE TEST

ΠΕΤΡΟΓΡΑΦΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
LITHOLOGICAL DESCRIPTION

ΠΟΡΟΛΙΘΟΣ καστανοκίτρινου χρώματος.

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ
PROCESSED BY

Ντεμιτρίου Σ.

ΕΛΕΓΧΟΣ
CHECKED BY

Κουντουριδάκη Κ.

Ημ. Λήψης / sampling date:

Ημ. Θραύσης / testing date: 16/7/2015



"ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΔΟΚΙΜΩΝ
ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ - ΟΤΜ" ΑΕ
Φαιδριάδων 119 - Αθήνα
Τηλ. 2108625123 - Fax. 2108663830

ΔΕΙΓΜΑ
SAMPLE

Λίθος Δ2α, Δ2β

ΕΡΓΟ
PROJECT

Ι. Μ. ΣΥΣΙΩΝ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ

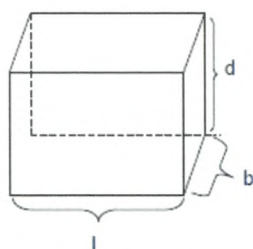
ΕΡΓ.ΑΡ.
LAB.NO

15-22

ΣΧ.
FIG.



ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΘΛΙΨΗ ΚΥΒΙΚΩΝ ΔΟΚΙΜΙΩΝ



ΔΟΚΙΜΙΟ / ΕΡΓ. ΑΡΙΘΜΟΣ	SPECIMEN / LAB. CODE No	3 (10309)					
ΔΥΝΑΜΗ ΘΡΑΥΣΗΣ		5912					
FAILURE LOAD (Kg)	P						
ΥΨΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ		8,02					
HEIGHT OF SPECIMEN (cm)	d						
ΜΗΚΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ		7,20					
LENGTH OF SPECIMEN (cm)	l						
ΠΛΑΤΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ		6,95					
WIDTH OF SPECIMEN (cm)	b						
ΑΝΤΟΧΗ		11,59					
STRENGTH (MPa)							
ΕΠΡΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΒΑΡΟΣ							
APP. WEIGHT (KN/m³)	γd	19,44					
ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΟΤΗΤΑ							
WATER ABSORPTION %	W						

ΑΠΟΨΕΙΣ ΔΟΚΙΜΙΩΝ
VIEW OF SPECIMENS



ΠΡΙΝ ΤΗ ΔΟΚΙΜΗ
BEFORE THE TEST



ΜΕΤΑ ΤΗ ΔΟΚΙΜΗ
AFTER THE TEST

ΠΕΤΡΟΓΡΑΦΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
LITHOLOGICAL DESCRIPTION

ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ ψηφιδωπαγής, φαιόλευκου χρώματος, ελαφρώς αποσασθρωμένος και καρστικοποιημένος, με οπές ποικίλων διαστάσεων, μερικώς πληρωμένες με αργιλοαμμώδες υλικό

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ
PROCESSED BY

Ντερετζόγλου Σ.

ΕΛΕΓΧΟΣ
CHECKED BY

Κουντουριδάκη Κ.

Ημ. Λήψης / sampling date:

Ημ. Θραύσης / testing date: 16/7/2015



"ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΔΟΚΙΜΩΝ
ΓΕΩΕΡΕΥΝΑΣ - ΟΤΜ" ΑΕ
Φαιδριάδων 119 - Αθήνα
Τηλ. 2108625123 - Fax. 2108663830

ΔΕΙΓΜΑ
SAMPLE
ΕΡΓΟ
PROJECT

Λίθος Δ3

Ι. Μ. ΣΥΣΙΩΝ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ

ΕΡΓ.ΑΡ.
LAB.NO

15-22

ΣΧ.
FIG.



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΔΟΚΙΜΩΝ ΓΕΩΕΡΕΥΝΑΣ – Ο.Τ.Μ. ΑΕ

Φαιδριάδων 119 – Αθήνα (Τ.Κ. 11364) Τηλ.210 8625123

Fax. 2108663830 – email : geoerev@otenet.gr

GEOEREVNA TEST LABORATORIES – O.T.M. SA

119 Faidriadon st. Athens (11364) Tel. 2108625123

Fax.210 8663830 - email : geoerev@otenet.gr

ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΒΑΡΟΣ - ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΟΤΗΤΑ

ΕΡΓΟ: Ι. Μ. ΣΥΣΙΩΝ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ

ΑΡ. ΕΡΓΟΥ: 15-22

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 15/7/2015

ΔΕΙΓΜΑ	ΥΓΡΟ ΒΑΡΟΣ (gr)	ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ (gr)	ΥΓΡΑΣΙΑ % (ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΟΤΗΤΑ)	γ _w (gr/cm ³)	γ _d (gr/cm ³)
Δ1	1511,9	1504,7	0,48	2,7847	2,7714
Δ2	810,2	684,4	18,38	1,9340	1,6337
Δ3	795,3	775,4	2,57	2,4611	2,3995

Το Εργαστήριο εποπτεύεται από το ΚΕΔΕ

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΛΕΓΧΟΣ

Σ. Ντερμιτζόγλου

Κ. Κουντουριάκη

Οι λίθοι Δ1 και Δ3 αποτελούν τμήματα από το δομικό κομμάτι της τοιχοποιίας, ενώ ο λίθος Δ2 πάρθηκε από τμήμα καθηρημένου γείσου.

Το αποτελέσμά μας δίνουν τις εξής πληροφορίες:

Ο λίθος Δ1 είναι τοπικός δολομιτικός γκρίζος ασβεστόλιθος με μεγάλη αντοχή σε θλίψη μικρή απορροφητικότητα και αποτελεί κομμάτι από την τοιχοποιία.

Ο λίθος Δ2 είναι τοπικός πωρόλιθος καστανοκίτρινου χρώματος με μεγάλη απορροφητικότητα και πολύ μικρή αντοχή στη θλίψη και χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή του διακοσμητικού γείσου της στέψης, καθώς και για την παραγωγή των διακοσμητικών – δομικών θυρωμάτων στα ανοίγματα.

Ο λίθος Δ3 είναι τοπικός ασβεστόλιθος ψηφιδοπαγής με τη μικρότερη αντοχή σε θλίψη από τα δύο παραπάνω πετρώματα και βρίσκεται σε διάφορα σημεία στο εσωτερικό των τοιχοποιιών.

Α) ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΛΙΘΙΝΩΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ - ΣΤΕΡΕΩΣΗ

Α1. Λίθοι σε καλή κατάσταση με ελαφριά επιφανειακή φθορά (Βλ. σχέδια Σ01,Σ02,Σ03,Σ04)

1. Φωτογραφική τεκμηρίωση της υφιστάμενης κατάστασης
2. Μηχανικός και χημικός καθαρισμός με νυστέρια, κομπρέσες απιονισμένου νερού και καθαρής αιθυλικής αλκοόλης (αιθανόλης) για αφαίρεση αλάτων, επικαθίσεων, ασβεστοκονιαμάτων και χρωμάτων. Πιθανή χρήση χημικών αντιδραστηρίων αν κριθεί απαραίτητο (όπως πάστα συντήρησης Mora², σάπωνες Texapon N70³ κ.α. και πολύ καλό καθαρισμό αυτών με απιονισμένο νερό προς αποφυγή ενεργοποίησης μυκήτων). Οι κομπρέσες θα γίνουν με χρήση σεπιόλιθου σε πάχος τουλάχιστον 0,5cm , αφού πρώτα τοποθετηθεί ιαπωνικό χαρτί (18gr/m²) στην επιφάνεια για να μην εισχωρήσουν κόκκοι του πρώτου στο λίθο. Ο σεπιόλιθος θα σκεπαστή με μεμβράνη PVC για να διατηρήσει την υγρασία του τουλάχιστον 24 ώρες. Αφαίρεση του επιθέματος με ξύλινες σπάτουλες, άφθονο νερό και μαλακές τρίχινες βούρτσες.
3. Στερέωση με χρήση κολλοειδών νάνο - σωματιδίων υδροξειδίου του ασβεστίου (Ca(OH)₂) σε ισοπροπανόλη⁴ σε συγκέντρωση 25gr/L (CaLoSil IP-25) 6% κ.ο. με ψεκασμό τουλάχιστον 6 φορές. Ο έλεγχος της στερέωσης θα γίνει μακροσκοπικά, να μην γίνει υπερβολική χρήση ψεκασμών, γιατί ο λίθος θα αλλάξει χρώμα (θα γίνει λευκός σημειακά λόγω υπερβολικής συσσώρευσης Ca(OH)₂). Προτείνεται πριν την χρήση του διαλύματος ο εμποτισμός των λίθων αρχικά με ισοπροπανόλη και μετά την εξάτμισή της η εφαρμογή του CaLoSil IP-25, ώστε αρχικά να επιτευχθεί ξήρανση του λίθου για την καλύτερη εισροή του διαλύματος και την αποφυγή.

² Βλέπε παράρτημα υλικών συντήρησης

³ Βλέπε παράρτημα υλικών συντήρησης

⁴ Βλέπε παράρτημα υλικών συντήρησης

A2. Λίθοι με μεγάλη επιφανειακή φθορά (Βλ. σχέδια Σ01,Σ02,Σ03,Σ04)

1. Φωτογραφική τεκμηρίωση της υφιστάμενης κατάστασης
2. Προστερέωση με χρήση κολλοειδών νάνο - σωματιδίων υδροξειδίου του ασβεστίου ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) σε ισοπροπανόλη⁵ σε συγκέντρωση 25gr/L (CaLoSil IP-25) 3% κ.ο. με ψεκασμό. Ο έλεγχος της προστερέωσης θα γίνει μακροσκοπικά, να μην γίνει υπερβολική χρήση ψεκασμών, γιατί ο λίθος θα αλλάξει χρώμα (θα γίνει λευκός σημειακά λόγω υπερβολικής συσσώρευσης $\text{Ca}(\text{OH})_2$). Προτείνεται πριν την χρήση του διαλύματος ο εμποτισμός των λίθων αρχικά με ισοπροπανόλη και μετά την εξάτμισή της η εφαρμογή του CaLoSil IP-25, ώστε αρχικά να επιτευχθεί ξήρανση του λίθου για την καλύτερη εισροή του διαλύματος και την αποφυγή συσσωματωμάτων ανθρακικού ασβεστίου.
3. Μηχανικός και χημικός καθαρισμός με νυστέρια, πεπιεσμένο αέρα, κομπρέσες απιονισμένου νερού και καθαρής αιθυλικής αλκοόλης (αιθανόλης) για αφαίρεση αλάτων επικαθίσεων, ασβεστοκονιαμάτων και χρωμάτων. Πιθανή χρήση χημικών αντιδραστηρίων για την αφαίρεση επίμονων κρουστών αν κριθεί απαραίτητο (όπως πάστα συντήρησης Mora⁶, σάπωνες Texaron N70⁷ κ.α. και πολύ καλό καθαρισμό αυτών προς αποφυγή ενεργοποίησης μυκήτων). Οι κομπρέσες θα γίνουν με χρήση σεπιόλιθου σε πάχος τουλάχιστον 0,5cm, αφού πρώτα τοποθετηθεί ιαπωνικό χαρτί (18gr/m²) στην επιφάνεια για να μην εισχωρήσουν κόκκοι του πρώτου στο λίθο. Ο σεπιόλιθος θα σκεπαστή με μεμβράνη PVC για να διατηρήσει την υγρασία του τουλάχιστον 24 ώρες. Αφαίρεση του επιθέματος με ξύλινες σπάτουλες, άφθονο νερό και μαλακές τρίχινες βούρτσες.
4. Στερέωση με χρήση κολλοειδών νάνο - σωματιδίων υδροξειδίου του ασβεστίου ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) σε ισοπροπανόλη⁸ σε συγκέντρωση 25gr/L (CaLoSil IP-25) 6% κ.ο. με ψεκασμό. Ο έλεγχος της στερέωσης θα γίνει με μακροσκοπικά, να μην γίνει υπερβολική χρήση ψεκασμών, γιατί ο λίθος θα αλλάξει χρώμα (θα γίνει λευκός σημειακά λόγω υπερβολικής συσσώρευσης $\text{Ca}(\text{OH})_2$). Προτείνεται πριν την χρήση του διαλύματος ο εμποτισμός των λίθων αρχικά με ισοπροπανόλη και μετά την εξάτμισή της η εφαρμογή

⁵ Βλέπε παράρτημα υλικών συντήρησης

⁶ Βλέπε παράρτημα υλικών συντήρησης

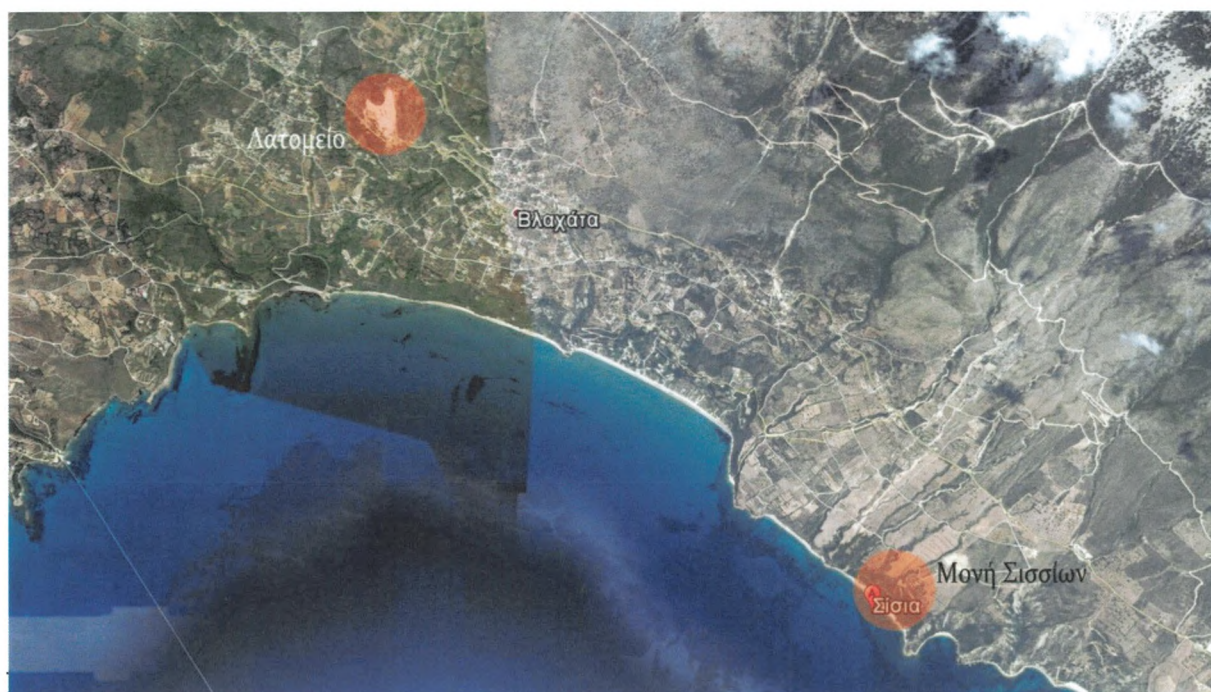
⁷ Βλέπε παράρτημα υλικών συντήρησης

⁸ Βλέπε παράρτημα υλικών συντήρησης

του CaLoSil IP-25, ώστε αρχικά να επιτευχθεί ξήρανση του λίθου για την καλύτερη εισροή του διαλύματος και την αποφυγή συσσωματωμάτων ανθρακικού ασβεστίου.

A3. Λίθοι με απώλειες σχήματος - διακόσμησης και ρωγμές και μεγάλη επιφανειακή φθορά (Βλ. σχέδια Σ01,Σ02,Σ03,Σ04)

1. Φωτογραφική τεκμηρίωση της υφιστάμενης κατάστασης
2. Έλεγχος ευθραυστότητας με ελαφριές μηχανικές πιέσεις. Εάν διαπιστωθεί απώλεια συνοχής, προτείνεται η αντικατάσταση του λίθου με νέο από το ίδιο τοπικό πέτρωμα⁹. Η επιφανειακή επεξεργασία θα είναι διαφορετική για να διαφοροποιηθεί η νέος από τους παλαιότερους.
3. Στην περίπτωση που χρησιμοποιηθούν οι συγκεκριμένοι λίθοι ή συγκολληθούν κάποιοι από αυτούς προτείνεται η στερέωση με CaLoSil IP-25 6% - 10% μέχρι κορεσμού του λίθου και για τις συγκολλήσεις προτείνεται η χρήση συμβατών υλικών με τα πορώδη υλικά δόμησης, όπως η άσβεστος Chaux Blanche Lafarge NHL 3.5 σε συνδυασμό με αδρανή υλικά (τριμμένος τοπικός πορόλιθος κοκκομετρίας 0,3 - 0,6mm), εφάμιλλα με το υπόστρωμα εφαρμογής τους. Η άσβεστος Chaux Blanche Lafarge NHL 3.5 είναι μια φυσική υδραυλική άσβεστος χωρίς προσθήκη τσιμέντου και άλλων προσμεμίξεων, υπό μορφή λευκής κονίας με ενεργή ελεύθερη άσβεστο στην σύστασή της 35 - 40%.



⁹ Σε απόσταση 6 km από τη Μονή υπάρχει παλιό λατομείο εξόρυξης, έξω από το χωριό Βλαχάτα με
Εικόνα 2: Παλιό λατομείο έχω από το χωριό Βλαχάτα για εξόρυξη αμμόπετρας ίδιας σύστασης με τους λίθους που έχουν
χρησιμοποιηθεί στο καθολικό της Μονής.

Προσδίδει πολύ καλή ανθεκτικότητα και αντοχή στα κονιάματα, αποδεικνύεται αποτελεσματικό υλικό σε τεστ μηχανικής καταπόνησης ως προς την αντίσταση που επιδεικνύει σε τάσεις και αντέχει στον χρόνο και στις εξωτερικές περιβαλλοντικές συνθήκες. Όπου δε απαιτηθεί θα τοποθετηθούν στα συγκολλημένα μέρη και μικροί ανοξείδωτοι πύροι συγκράτησης (Φ5mm – Φ8mm).

Καταπολέμηση βιολογικών παραγόντων

1. Η αποψίλωση του χώρου (μηχανικά) προτείνεται για την καταπολέμηση των βιολογικών παραγόντων.
2. Η αφαίρεση των αυτοφυών φυτών να γίνει με εκρίζωση και καθαρισμό των περιοχών μεταξύ των λίθων από χώματα και σκόνη. Νέο αρμολόγημα και τοποθέτηση των μετακινημένων λίθων στη θέση τους.
3. Ο καθαρισμός των βιολογικών επικαθίσεων μπορεί να γίνει με αραιό διάλυμα υπεροξειδίου του υδρογόνου (H_2O_2) που έχει οξειδωτικές ικανότητες και διαλύει την οργανική ύλη, αφού πρώτα γίνει πειραματική χρήση σε μικρή επιφάνεια. Σε πολύ δύσκολες περιπτώσεις προτείνεται η χρήση βιοκτόνου Neo Desogen σε αραιώση 1/10 σε απιονισμένο νερό και ψεκασμό ή επάλειψη με πινέλο. Η διαδικασία να επαναληφθεί για τουλάχιστον 10 ημέρες.
4. Για την αφαίρεση των βρύων και των λειχήνων προτείνεται η χρήση : Υποχλωριώδους λιθίου (Lito3, Lito7 εμπορικές ονομασίες προϊόντων)
5. Σε δύσκολες περιπτώσεις προτείνεται η χρήση βιολογικού επιθέματος:
Σύσταση:
100 γρ. νερό
30 γρ. όξινο ανθρακικό ασβέστιο ($Ca(HCO_3)_2$)
50 γρ. όξινο ανθρακικό νάτριο ($NaHCO_3$)
Neo Desogen (άλας του τεταρτοταγούς αμμωνίου)
60 γρ. καρβοξυμεθυλοκυτταρίνη (CMC)

Συμπληρώσεις – ενισχύσεις

Τα εκλιπόντα λίθινα διακοσμητικά στοιχεία θα συμπληρωθούν με νέα του ιδίου τύπου τοπικού πωρολίθου και θα διαμορφωθούν εξωτερικά όπως περιγράφει η αρχιτεκτονική μελέτη αποκατάστασης. Η αγκύρωσή τους με την υφιστάμενη τοιχοποιία περιγράφεται στη στατική μελέτη του έργου.

Αφαίρεση οξειδίων σιδήρου

Στις περιοχές που έχουν χρωματισθεί από την παρουσία οξειδίων σιδήρου όπως στους λαμπάδες των ανοιγμάτων, στα σημεία πάκτωσης των σιδερένιων διαφραγμάτων θα γίνει χρήση επίθεμα θειογλυκολικού οξέως σε φορέα CMC. Η παραγωγή του επιθέματος θα γίνει με χρήση αραιού θειογλυκολικού οξέως 3% - 5% σε απιονισμένο νερό και αφού γίνει εξουδετέρωση του οξέως με αμμωνία (δείκτης φαινολοφθαλείνης για έλεγχο της εξουδετέρωσης) θα δημιουργηθεί επίθεμα με χρήση CMC. Ο αποχρωματισμός του λίθου από τα σύμπλοκα άλατα του σιδήρου που θα δημιουργηθούν θα γίνει από το ηλιακό φως ή με χρήση UV λαμπτήρα.

Επιφανειακή προστασία

Η πλήρωση των πόρων των πωρόλιθων με το CaLoSil, δημιουργεί και την απαιτούμενη προστασία των συγκεκριμένων λίθων. Η επιλογή του συγκεκριμένου σκευάσματος, σε αντίθεση με την παραδοσιακή μέχρι τώρα μέθοδο του ψεκασμού με αιώρημα υδροξειδίου του ασβεστίου, είναι: α) η αντοχή του στις καιρικές συνθήκες και κυρίως στις εκπλύσεις του βρόχινου νερού και β) η μεγάλη του διεισδυτικότητα σε βάθος.

Ο ψεκασμός των λίθων με Neo Desogen για την προστασία από την ανάπτυξη βιολογικών παραγόντων έχει ενεργή δράση περίπου 10 μήνες, εάν δεν ξεπλυθεί σαφώς από το νερό της βροχής.

Το θέμα θα πρέπει να συζητηθεί με τη Διεύθυνση Συντήρησης του ΥΠΠΟ.

Β) ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΣΙΔΗΡΩΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Προτεινόμενες εργασίες:

1. Φωτογραφική τεκμηρίωση υφιστάμενης κατάστασης.
2. Μηχανικός καθαρισμός με χρήση περιστροφικών μεταλλικών μαλακών βουρτσών για την αφαίρεση του στρώματος των οξειδίων, μέχρι αποκαλύψεως της αρχικής επιφάνειας του μετάλλου. Απαραίτητη η χρήση γαντιών, μάσκας σωματιδίων και προστατευτικών γυαλιών κατά την εργασία καθαρισμού.
3. Προστασία της επιφάνειας του μετάλλου με μικροκρυσταλλικό κερί Cosmoloid H 80, αφού πρώτα θερμανθεί η περιοχή εφαρμογής.
(Στην περίπτωση που τα σιδερένια διαφράγματα αποφασισθεί να επιχρωματιστούν, να γίνει αρχικά προστασία με μίνιο).
4. Επανατοποθέτηση των διαφραγμάτων στην αρχική τους θέση με νέα μολυβδοχόηση στα σημεία πάκτωσης.

Γ) ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΗΝ ΛΙΘΙΝΗΣ ΑΓΙΑΣ ΤΡΑΠΕΖΑΣ

Γενικά στοιχεία από το τεύχος Α'

Μπροστά από τη κόγχη του ιερού και στριμωγμένα μεταξύ των ξύλινων αντηρίδων στήριξης του καθολικού, βρίσκονται σε σωρό τα λίθινα (γκρίζος ασβεστόλιθος) θραύσματα της Αγίας Τράπεζας, καθώς και η λίθινη βάση του λίθινου ποδιού στήριξής της. Η βάση τετράγωνης διατομής έχει διαστάσεις 60x60εκ. και ύψος 13εκ και απέχει από το τη χορδή της κόγχης 115εκ.. Η Αγία Τράπεζα είναι θραυσμένη σε τρία κομμάτια και έχει διαστάσεις 131x108x21εκ. με διακοσμητικό γώνιασμα ύψους 8εκ. στο κάτω μέρος. Τα δύο μικρότερα θραύσματα αποτελούν γωνίες της μίας εκ των δύο μακρών πλευρών της. Το πόδι στήριξης λείπει.

Η επιφάνεια της Αγίας Τράπεζας είναι καλυμμένη με βιολογικούς παράγοντες σε ποσοστό πάνω από 90%. Η δράση των βιολογικών παραγόντων έχει αλλοιώσει την επιφάνεια του λίθου και χημικά (καταστροφή της πιθανής στύλβωσης της αρχικής επιφάνειας) και χρωματικά (γκρίζο-πράσινο χρώμα)



Εικόνα 3: Τα θραύσματα της λίθινης Αγίας Τράπεζας του Καθολικού

Προτεινόμενες εργασίες:

1. Μετακίνηση των θραυσμάτων σε ανοικτό χώρο.
2. Αποτύπωση σχεδιαστική για την εύρεση των συναινούντων θραυσμάτων και της αρχικής της μορφής.
3. Μηχανικός των θραυσμάτων με ήπια υδροβολή με πίεση νερού μέχρι 100bar.
4. Χημικός καθαρισμός όπου χρειασθεί με χρήση πάστας Mora.
5. Συνένωση των κομματιών με χρήση τσιμεντοκονίας με λευκό τσιμέντο τύπου Portland και χρωματισμός της κονίας με τριμμένο γκρίζο ασβεστόλιθο, αφού αρχικά τοποθετηθούν ανά δύο πύροι ανοξείδωτοι με διάμετρο τουλάχιστον Φ12 και με βάθος εισχώρησης το λιγότερο 10 με 15 cm έκαστος.
6. Δημιουργία εκ νέου του ποδός στήριξης από τοπικό λίθο και τοποθέτηση της τράπεζας με ανοξείδωτους πύρους συγκράτησης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

• ΤΕΧΑΡΟΝ Ν70

Μη ιονικό, ουδέτερο σαπούνι σε συμπυκνωμένη μορφή. Εξαιτίας του ουδέτερου pH καταφέρνει να δεσμεύει τις ακαθαρσίες χωρίς να τις εγκλωβίζει στο εσωτερικό των αντικειμένων. Χρησιμοποιείται στην συντήρηση λίθου, κεραμικών, μετάλλων κλπ. με κύρια χρήση του σαν συστατικό, σε πολύ μικρή αναλογία, στις πάστες Mora και AB 57.

Προδιαγραφές

Εμφάνιση:	Διαφανές gel
Σύσταση:	Sodium lauryl ether sulphate
pH:	7.0 σε 3% διάλυμα (20°C)

• ΑΙΘΑΝΟΛΗ PRO-ANALYSIS

Χημικός τύπος:	C ₂ H ₆ O
Εμφάνιση:	Διαφανές υγρό
Καθαρότητα:	>99.5%
Σημείο Βρασμού:	78.5°C
Σημείο ανάφλεξης:	12°C

• Πάστα Mora

Σύσταση:	
100 γρ. νερό	
30 γρ. όξινο ανθρακικό ασβέστιο (Ca(HCO ₃) ₂)	
50 γρ. όξινο ανθρακικό νάτριο (NaHCO ₃)	
Neo Desogen(άλας του τεταρτοταγούς αμμωνίου)	
60 γρ. καρβοξυμεθυλοκυτταρίνη (CMC)	

- **Neo Desogen**

Συμπυκνωμένο βιοκτόνο, βασισμένο σε άλατα του τεταρτοταγούς αμμωνίου / Steramine H. Το Νέο Desogen χρησιμοποιείται σαν βιοκτόνο σε υδατικά διαλύματα, με άλλα αντιδραστήρια και αδρανή υλικά, για την παρασκευή καθαριστικών παστών για πέτρα και τοιχογραφίες (όπως AB 57, Mora). Εκτός από τη βιοκτόνο δράση του είναι παράλληλα και τασιενεργό βοηθώντας τη δράση των διαλυμάτων στα οποία προστίθεται.

Χρησιμοποιείται επίσης σε περιπτώσεις απομάκρυνσης βιολογικών ρύπων και επικαθήσεων, σε αραιώση 1:10 με νερό, με ψεκασμό ή επάλειψη.

(κατανάλωση αραιωμένου προϊόντος 0,2 - 0,5 l/m²)

Προδιαγραφές

Εμφάνιση:	Διαφανές υγρό
Καθαρότητα:	10% Steramine H
pH:	7.0 σε 1% υδατικό διάλυμα

- **CaLoSiL**

Το προϊόν CaLoSiL περιέχει νάνο - σωματίδια υδροξειδίου του ασβεστίου[Ca(OH)₂]σε διάφορα αλκοολικά μέσα. Τυπικές τιμές συγκεντρώσεων βρίσκονται ανάμεσα στα 5 και τα 50 g/L. Το μέσο μέγεθος των σωματιδίων είναι 150 nm. Το εξαιρετικά μικρό μέγεθος των νάνο-σωματιδίων προκύπτει από τη διαδικασία της χημικής σύνθεσης, που λαμβάνει χώρα κατά το στάδιο παρασκευής του προϊόντος. Ως διαλύτες χρησιμοποιούνται αιθανόλη, ισοπροπανόλη ή n-προπανόλη. Λόγω του μικρού μεγέθους των σωματιδίων, σχηματίζονται σταθερές κολλοειδείς διασπορές (sols), όπου τα περιεχόμενα στερεά δεν σημειώνουν καθίζηση για μεγάλη χρονική περίοδο. Το CaLoSiL είναι ένα προϊόν έτοιμο για χρήση, για τη στερέωση λίθου και επιχρισμάτων. Η εφαρμογή του CaLoSiL σε λίθους, κονιάματα και επιχρίσματα, οδηγεί στο σχηματισμό στερεού υδροξειδίου του ασβεστίου μετά την απομάκρυνση του διαλύτη. Στη συνέχεια, αυτό μετατρέπεται σε ανθρακικό ασβέστιο, μέσω της αντίδρασης με το ατμοσφαιρικό διοξείδιο του άνθρακα, με τρόπο παρόμοιο με τα παραδοσιακά ασβεστοκονιάματα. Όλες οι αλκοόλες εξατμίζονται χωρίς

κατάλοιπα. Χημικές ουσίες ή κατάλοιπα που δύναται να προκαλέσουν επιδείνωση της κατάστασης της πέτρας ή του κονιάματος, δεν σχηματίζονται.

Το CaLoSiL μπορεί να εφαρμοστεί μέσω κάποιας από τις μεθόδους εμποτισμού, όπως η εμβάπτιση, ο ψεκασμός ή το ένεμα. Είναι σημαντικό να γίνει πλήρης εφαρμογή σε όλη τη διαβρωμένη ζώνη του λίθου, μέχρι το υγιές τμήμα.

Ασφάλεια

Το CaLoSiL® είναι εύφλεκτο. Κρατήστε μακριά από οξειδωτικά, θερμότητα, σπινθήρες και φλόγες. Θα πρέπει να αποφεύγεται η διαρροή υγρού, καθώς και η επαφή με το δέρμα και τα μάτια. Αερίστε επαρκώς και αποφύγετε την εισπνοή ατμών. Το CaLoSiL® είναι ισχυρά αλκαλικό. Μην εισπνέετε ατμούς ή αναθυμιάσεις. Μην καπνίζετε. Διατηρήστε το δοχείο κλειστό. Χρησιμοποιείτε με επαρκή εξαερισμό. Πλένετε επιμελώς μετά τη χρήση. Κρατήστε μακριά από πηγές ανάφλεξης.

Παρακαλείστε να φυλάσσετε σε δροσερό και ξηρό μέρος μέσα σε καλά κλεισμένο δοχείο. Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την ασφάλεια κατά τη μεταφορά, την αποθήκευση και την εφαρμογή, καθώς και τη διάθεση και περιβαλλοντικά ζητήματα, μπορούν να βρεθούν στο πιο πρόσφατο Material Safety Data Sheet. Πριν από τη χρήση σε μεγάλη κλίμακα, προτείνεται η κατεργασία μικρής δοκιμαστικής περιοχής με CaLoSiL®, προκειμένου να προσδιοριστούν η καταλληλότερη μέθοδος εφαρμογής και οι απαιτούμενες ποσότητες CaLoSiL®

Κατασκευαστής: **IBZ-Salzchemie GmbH & Co.KG**

Gewerbepark „Schwarze Kiefern“ • 09633 Halsbrücke • Tel.: +49 (0)3731 200155 • Fax: +49 (0)3731 200156 • www.ibz-freiberg.de • info@ibz-freiberg.de

- **Cosmoloid H 80**

Μικροκρυσταλλικό κερί Cosmoloid H 80

Προστασία σιδηρών στοιχείων από την οξείδωση

Τήξη στους 85^οC και εφαρμογή είτε με εμβάπτιση, είτε με πινέλο εφόσον το αντικείμενο διατηρείτε και αυτό θερμό.

Κατασκευαστής: **www.kremer-pigmente.com**

- **Σεπιόλιθος**

Φυσική άργιλος με πολύ μεγάλη προσροφητική ικανότητα και συγκράτηση νερού και με θιξοτροπικές ιδιότητες για την τοποθέτησή του σε κάθετες επιφάνειες.

- **CMC - ΚΑΡΒΟΞΥΜΕΘΥΛΟΚΥΤΤΑΡΙΝΗ**

Εμφάνιση:	Υπόλευκη υγροσκοπική σκόνη
Καθαρότητα:	>74.5%
%H ₂ O:	8
Ιξώδες(2% δ/μα):	40-200 mPa.s

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ - ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ

Κατά τη διάρκεια των εργασιών συντήρησης στο χώρο του μνημείου πρέπει να ληφθούν μέτρα που να εξασφαλίζουν τις απαραίτητες συνθήκες υγιεινής και ασφάλειας τόσο των εργαζομένων όσο και των επισκεπτών.

Τα ικριώματα πρέπει να είναι σταθερά και τα δάπεδα εργασίας ασφαλή. Η άνοδος στο δάπεδο εργασίας να γίνεται από το εσωτερικό της σκαλωσιάς και σε καμιά περίπτωση ο εργαζόμενος δεν πρέπει να βρεθεί έξω από αυτή. Στα δάπεδα εργασίας δεν θα τοποθετούνται εργαλεία που δεν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν. Κάτω απ' τα ικριώματα δεν θα επιτρέπεται η διέλευση και ο χώρος θα σηματοδοτείται με κόκκινη ταινία.

Στην είσοδο του εργοταξίου θα τοποθετηθεί πίνακας με χρήσιμες πληροφορίες και τηλέφωνα. Στο χώρο εργασίας θα υπάρχει φορητό φαρμακείο. Η είσοδος στο εργοτάξιο θα είναι μία και συγκεκριμένη και θα πρέπει να ορισθεί διαφορετικός διάδρομος για τη μεταφορά των απορριμμάτων και αποβλήτων. Για τους εργαζόμενους θα υπάρχει ατομικός εξοπλισμός προστασίας (μάσκες, ειδικά γάντια, γυαλιά κ.λπ.) που θα χρησιμοποιείται υποχρεωτικά απ' όλους.

Ο υπεύθυνος συντηρητής θα καταγράφει σε ημερολόγιο εργασίας αναλυτικά τα υλικά, τις τεχνικές, καθώς και ότι στοιχεία συγκεντρώνονται κατά τη διάρκεια των εργασιών. Το ημερολόγιο θα συμπληρώνεται με φωτογραφική τεκμηρίωση των εργασιών. Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών συντήρησης θα κατατεθεί στην αρμόδια υπηρεσία του ΥΠΟΠΑΙΘ φάκελος ο οποίος θα περιλαμβάνει φωτογραφική τεκμηρίωση των επεμβάσεων και αναλυτική περιγραφή μεθόδων και υλικών που χρησιμοποιήθηκαν.

Συμπληρωματικές προτάσεις

Ο παράγοντας του περιβάλλοντος είναι ιδιαίτερα κρίσιμος για την επιτυχία των επεμβάσεων συντήρησης. Οι περίοδοι με πολύ χαμηλές ή πολύ υψηλές τιμές θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας πρέπει να αποφεύγονται.

Κατά τη διάρκεια των επεμβάσεων στο χώρο, τα διατηρητέα στοιχεία του μνημείου θα πρέπει να είναι προστατευμένα έτσι ώστε να μην απειλούνται κατά την διάρκεια των εργασιών και να κινδυνεύουν από μεγαλύτερες φθορές.

Επίσης κατά τη διάρκεια των εργασιών για την αποκατάσταση του χώρου απαιτείται η παρουσία συντηρητή.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Διάβρωση και Συντήρηση της Πέτρας. Αθήνα 1992 . Β. Λαμπρόπουλος
2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ: ΚΡΙΤΗΡΙΑ, ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ, Αθήνα 2006, Αντωνία Μοροπούλου, Καθ. ΕΜΠ
3. «Ιστορικά δομικά υλικά – Παθολογία – Διάγνωση – Υλικά και επεμβάσεις συντήρησης» Καθαρισμοί Επιφανειών και Προστασία, Αθήνα 2008, Αντωνία Μοροπούλου, Καθ. ΕΜΠ.

Αθήνα, Σεπτέμβριος 2015

Οι Μελετητές

ΜΑΡΙΑ Γ. ΚΟΝΤΑΚΗ
ΜΕΛΕΤΗ-ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ-ΑΝΑΛΗΨΗ ΕΡΓΩΝ
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ & ΕΚΘΕΣΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΩΝ
ΑΡΑΠΑΚΗ 34 ΚΑΛΛΙΘΕΑ ☎ 210 9369714
ΑΦΜ: 117153939 - ΔΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ

Μαρία Κοντάκη – Παντελής Φελέρης
Συντηρητές Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης ΤΕ

