Υπό την αιγίδα του Οικουμενικού Πατριαρχείου

Εκδήλωση παρουσιάσεως της πράξης «Το Εύλογον»

Το Εύλογον

Πρότυπη Διεπιστημονική Ανάπτυξη και Μεταφορά Τεχνογνωσίας και Συνεργασίας στην Αποκατάσταση Εμβληματικών Μνημείων και Ανάδειξη Αξιών του Χριστιανισμού σε Διάλογο με την Κοινωνία

10 Ιουνίου 2025

Μαράσλειος Σχολή, Κωνσταντινούπολη

περί στις 17:30 (*αμέσως μετά τον εσπερινό των Ονομαστηρίων του Οικουμενικού Πατριάρχου*)

Πρόγραμμα ημερίδας

- Την έναρξη της ημερίδας θα κηρύξει η Α.Θ.Π ο Οικουμενικός Πατριάρχης κ.κ. Βαρθολομαίος
- Χαιρετισμός από τον Υπουργό Ανάπτυξης της Ελλάδος, κ. Παναγιώτη Θεοδωρικάκο
- Παρουσίαση του Εύλογον από την επιστημονικά υπεύθυνη εκ μέρους του Συντονίζοντος Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, Ομότιμη Καθ. ΕΜΠ, Αντωνία Μοροπούλου
- Μία θεολογική προσέγγιση του Προγράμματος «Το Εύλογον», Δρ. Κων/νος Ζορμπάς Γενικός Διευθυντής Ορθοδόξου Ακαδημίας Κρήτης, Άρχων Ιερομνήμων του Οικουμενικού Πατριαρχείου

Το Εύλογον

«Πρότυπη Διεπιστημονική Ανάπτυξη και Μεταφορά Τεχνογνωσίας και Συνεργασίας στην Αποκατάσταση Εμβληματικών Μνημείων και Ανάδειξη Αξιών του Χριστιανισμού σε Διάλογο με την Κοινωνία»

Πράξη «Το Εύλογον» με Κωδικό ΟΠΣ 5225310 στο «ΤΠΑ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ - ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ, ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ 2021-2025» στον Άξονα Προτεραιότητας «Δημιουργία επιλεγμένων κεντρικών ερευνητικών κέντρων και προγραμμάτων σε τομείς αιχμής», χρηματοδοτούμενο από το Εθνικό Πλαίσιο Ανάπτυξης του Υπουργείου Ανάπτυξης μέσω της Γενικής Γραμματείας Έρευνας και Καινοτομίας

ΕΚΚΕ ΤΕΕ

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

Διεπιστημονική ομάδα για την προστασία μνημείων

«Πρότυπη Διεπιστημονική Ανάπτυξη και Μεταφορά Τεχνογνωσίας και Συνεργασίας στην Αποκατάσταση Εμβληματικών Μνημείων και Ανάδειξη Αξίων του Χριστιανισμού σε Διάλογο με την Κοινωνία»

Αντωνία Μοροπούλου

Ομότιμη Καθηγήτρια ΕΜΠ
Επιστημονικά Υπεύθυνη του Έργου Αποκατάστασης του Ιερού Κουβουκλίου του Παναγίου Τάφου
Επιστημονικά Υπεύθυνη Εύλογον
Α' Αντιπρόεδρος της Διοικούσας Επιτροπής ΤΕΕ
Μέλος Συμβουλίου Διοίκησης Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

Το Εύλογον

«Model Interdisciplinary Development and Transfer of Know-how and Cooperation in the Restoration of Emblematic Monuments and Highlighting of Values of Christianity in Dialogue with Society»

The Evlogon, emblematic action, Project n. 5225310, funded by the National Program of Development through the General Secretariat for Research and Innovation, Ministry of Development

National Technical University of Athens · Ορθόδοξος Ακαδημία Κρήτης (ΟΑΚ) · Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων · ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ · ΕΚΚΕ ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ · ΤΕΕ Technical Chamber of Greece

Το Εύλογον

«Model Interdisciplinary Development and Transfer of Know-how and Cooperation in the Restoration of Emblematic Monuments and Highlighting of Values of Christianity in Dialogue with Society»

The Evlogon, emblematic action, Project n. 5225310, funded by the National Program of Development through the General Secretariat for Research and Innovation, Ministry of Development

National Technical University of Athens

Ορθόδοξος Ακαδημία Κρήτης (ΟΑΚ)

Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

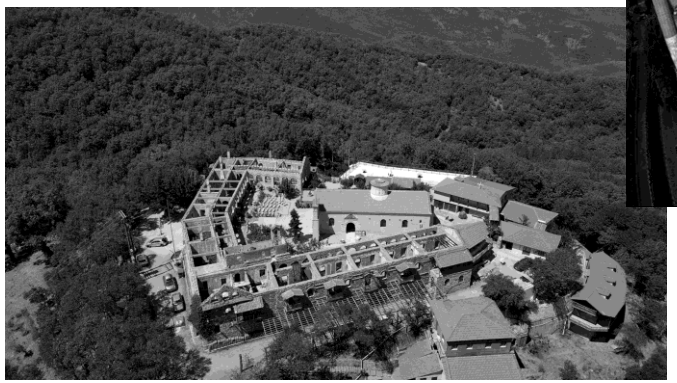
ΕΚΚΕ ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ

ΤΕΕ Technical Chamber of Greece

Η ΕΜΒΛΗΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΗ "**Το Εύλογον**" αφορά την Πρότυπη Διεπιστημονική Ανάπτυξη και Μεταφορά Τεχνογνωσίας και Συνεργασίας στην Αποκατάσταση Εμβληματικών Μνημείων και Ανάδειξη Αξίων του Χριστιανισμού σε Διάλογο με την Κοινωνία.

Συντονιστής: Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ)

Μετέχουν:
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων (ΠΙ)
Πανεπιστήμιο πελοποννήσου (ΠΠ)
Ορθόδοξη Ακαδημία Κρήτης (ΟΑΚ)
Εθνικό Κέντρο κοινωνικών Ερευνών (ΕΚΚΕ)
Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος (ΤΕΕ)



Η Δράση αξιοποιεί τα υπάρχοντα δεδομένα από τις έρευνες, τις μελέτες και τα έργα αποκατάστασης μεγάλων Μνημείων του Χριστιανισμού που έχουν ολοκληρωθεί και στα οποία συνέβαλε το Πολυτεχνείο, όπως :

- του **Ιερού Κουβουκλίου του Παναγίου Τάφου** στα Ιεροσόλυμα,
- της **Αγιά-Σοφιάς** στην Κωνσταντινούπολη,
- της **Ιεράς Μονής Παναγίας Βαρνάκοβας** στην Ορεινή Ναυπακτία,

Αποσκοπώντας στη δημιουργία **μιας ολιστικής σχέσης της κοινωνίας με την πολιτιστική κληρονομιά** και στη **διάχυση της έρευνας και των επιτευγμάτων της, στα πλαίσια διεπιστημονικής προσέγγισης, μεθοδολογίας και συνεργασίας.**

Το Εύλογον

Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης 2021-2025

Έναρξη Έργου

ΕΕ1 ΕΕ2 ΕΕ3 ΕΕ4

Ενότητα Εργασίας 1:
Ανάπτυξη της διεπιστημονικής και καινοτόμου μεθοδολογίας διατήρησης της πολιτιστικής κληρονομιάς μέσα από τα δεδομένα έρευνας, μελετών και έργων αποκατάστασης και ανάδειξης των εξεταζόμενων μνημείων

Π1.1 Ιστότοπος, οπτικοακουστικό υλικό, παρουσιάσεις, βιβλία και ψηφιακή μεταγραφή χειρογράφων

Π1.2 Αποθετήριο Δεδομένων των Εμβληματικών Έργων

Π1.3 Εθνικό Δίκτυο για την αξιοποίηση της Πρότυπης Διεπιστημονικής μεθοδολογίας της Αειφόρου Διατήρησης της Πολιτιστικής Κληρονομιάς

Π1.4 Μεθοδολογία και οδικός χάρτης για την ανάπτυξη κέντρου ικανοτήτων για την προστασία και διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς

Ενότητα Εργασίας 2:
Υποδειγματική εκτέλεση νέων έργων - Τυποποίηση όλων των πρότυπων διεργασιών που έχουν ήδη εφαρμοστεί

Π2.1 Ανάρτηση στο Αποθετήριο της μελέτης διάγνωσης και προστασίας του Υπόγειου Μουσείου του Πατριαρχείου Αλεξάνδρειας και Πάσης Αφρικής

Π2.2 Προτυποποίηση Διεργασιών της διεπιστημονικής μεθοδολογίας

Π2.3 Ανάπτυξη ανοιχτών εργαστηρίων για την επίδειξη και εκπαίδευση τοπικά για την παρακολούθηση και αειφόρο διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς

Ενότητα Εργασίας 3:
Τεκμηρίωση και ανάδειξη αξιών

Π3.1 Η συμβολή του ΕΜΠ στην τεκμηρίωση και ανάδειξη αξιών στα υπό μελέτη μνημεία

Π3.2 Η συμβολή της αρχαιογενομικής και αρχαιομετρίας στην ιχνηλάτηση της ιστορίας και της χρήσης των μνημείων

Π3.3 Υπέρ Επιστημονικός Διάλογος θετικών και τεχνικών επιστημών ως άνω με την Αρχαιολογία και την Θεολογία και τις Κοινωνικές και Πολιτικές Επιστήμες

Ενότητα Εργασίας 4:
Στρατηγικές επικοινωνίας για την ολιστική σύνδεση της Κοινωνίας με τα εμβληματικά μνημεία και τις αξίες του Χριστιανισμού

Π4.1 Διοργάνωση εκδηλώσεων και φόρουμ της επιστημονικής κοινότητας με την ορθόδοξη και άλλες χριστιανικές κοινότητες, καθώς και στο πλαίσιο διορθόδοξων συναντήσεων

Π4.2 Πρότυπες επικοινωνίες σε συνεργασία με ελληνικά, ευρωπαϊκά και διεθνή μέσα ενημέρωσης όπως το National Geographic

Π4.3 Αποτίμηση του αντίκτυπου στην Κοινωνία με ανάλυση των εθνικών και διεθνών χαρακτηριστικών, σε συνεργασία με το Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών - ΕΚΚΕ, ως εταίρο

Λήξη Έργου

Η ΕΜΒΛΗΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΗ "**Το Εύλογον**" αφορά την Πρότυπη Διεπιστημονική Ανάπτυξη και Μεταφορά Τεχνογνωσίας και Συνεργασίας στην Αποκατάσταση Εμβληματικών Μνημείων και Ανάδειξη Αξίων του Χριστιανισμού σε Διάλογο με την Κοινωνία.

Κύριοι Στόχοι:

✓ **Εκδόσεις & Πολυμέσα** – Βιβλία και βίντεο που τεκμηριώνουν την αποκατάσταση και αναδεικνύουν τις αξίες των χριστιανικών μνημείων.

✓ **Ψηφιακό Αποθετήριο** – Μία βάση δεδομένων με μελέτες και στοιχεία για εμβληματικά έργα αποκατάστασης.

✓ **Τυποποίηση Βέλτιστων Πρακτικών** – **Ανάπτυξη πρότυπων διαδικασιών** για την προστασία και αποκατάσταση χώρων πολιτιστικής κληρονομιάς.

✓ **Κέντρο Αριστείας & Οδικός Χάρτης** – Δημιουργία ενός **πλαισίου** για την προστασία και διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς.

✓ **Εθνικό Δίκτυο** – Εφαρμογή της **διεπιστημονικής μεθοδολογίας** σε μελέτες και έργα σε ολόκληρη την Ελλάδα.

✓ **Ανοιχτά Εργαστήρια** – Τοπική εκπαίδευση για τη **παρακολούθηση και βιώσιμη διατήρηση** της πολιτιστικής κληρονομιάς.
- *Ανοιχτό Εργαστήριο στο Μαράσλειο ή το Ζωγράφειο*

✓ **Διεπιστημονικός Διάλογος** – Φόρουμ και διεθνή συνέδρια που γεφυρώνουν την **επιστήμη, μηχανική και ανθρωπιστικές επιστήμες**.
- *Επιστημονικός Διάλογος στο Πατριαρχείο με έμφαση στην ανάδειξη των αξιών εμβληματικών Χριστιανικών μνημείων.*

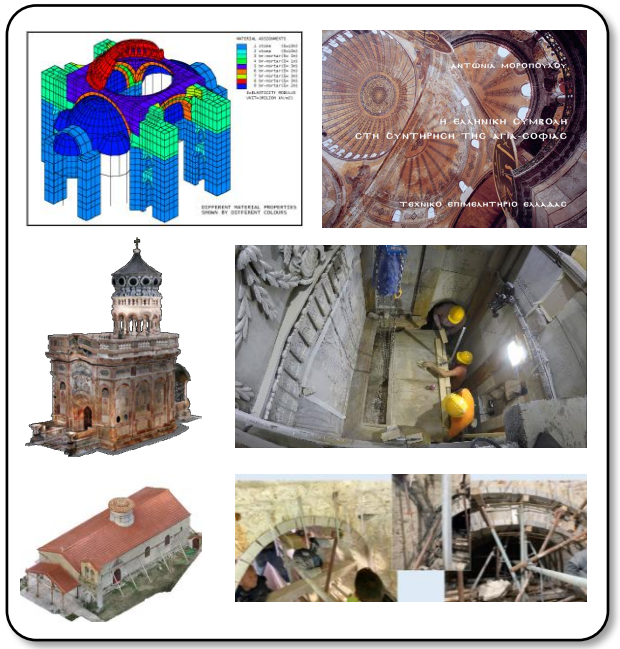
Το Εύλογον

Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης 2021-2025

Τεχνογνωσία ΕΜΠ

ΚΑΙΝΟΤΟΜΟΣ ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ

Εμβληματικά έργα



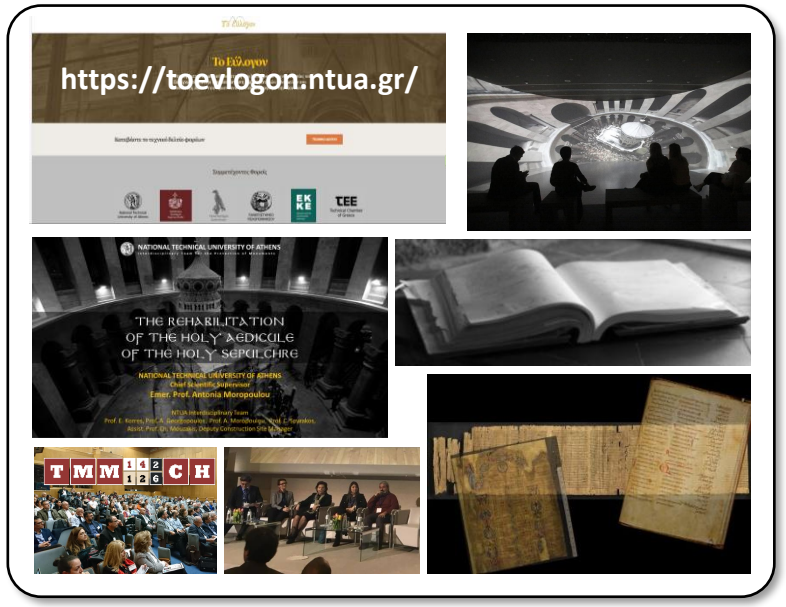
Διατήρηση & ανάδειξη αξιών

Δομική ακεραιότητα

Διασφάλιση Αειφορίας

Εθνικό Δίκτυο για την αξιοποίηση της Πρότυπης Διεπιστημονικής μεθοδολογίας της Αειφόρου Διατήρησης της Πολιτιστικής Κληρονομιάς

Ιστότοπος, οπτικοακουστικό υλικό, παρουσιάσεις, βιβλία και ψηφιακή μεταγραφή χειρογράφων



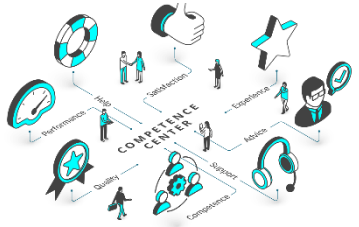
ΔΙΑΧΥΣΗ

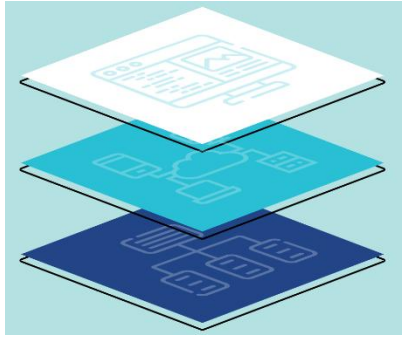
ΕΘΝΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

ΚΑΙΝΟΤΟΜΟΣ ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ

ΚΕΝΤΡΟ ΙΚΑΝΟΤΗΤΩΝ

Μεθοδολογία και οδικός χάρτης για την ανάπτυξη κέντρου ικανοτήτων για την προστασία και διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς





ΑΠΟΘΕΤΗΡΙΟ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

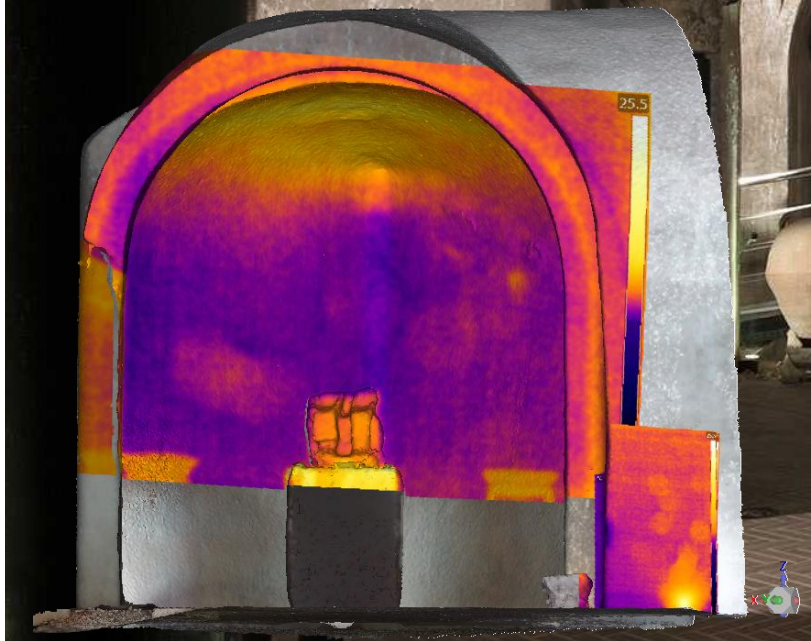
ΚΑΙΝΟΤΟΜΟΣ ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ

Υποδειγματική εκτέλεση νέων έργων

Προτυποποίηση διεργασιών της διεπιστημονικής μεθοδολογίας

Ανάπτυξη ανοιχτών εργαστηρίων για την επίδειξη και εκπαίδευση τοπικά

Ανάρτηση στο Αποθετήριο της μελέτης διάγνωσης και προστασίας του Υπόγειου Μουσείου του Πατριαρχείου Αλεξάνδρειας και Πάσης Αφρικής



ΥΠΕΡΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΔΙΑΛΟΓΟΣ

4ο Διεθνές Συνέδριο ΤΜΜ-ΟΗ – Θεματικά Panels στο πλαίσιο του Εύλογον, Αθήνα, 7 – 9 Απρ. 2025

Ημερίδα στο Οικουμενικό Πατριαρχείο Κωνσταντινουπόλεως (Ιουν. 2025)

Θεματική Εκδήλωση – Καλαμάτα, Οκτ. 2025

Εκδήλωση παρουσίασης Αλεξάνδρεια Νοεμβ. 2025

Εκδήλωση Ολοκλήρωσης του προγράμματος το Εύλογον - Forum, Χανιά, Νεμβρ. 2026

Εκδήλωση παρουσίασης των βιβλίων και του Αποθετηρίου Δεδομένων Εμβληματικών Έργων του Εύλογον, Αθήνα, Οκτ. 2026

Εκδήλωση τιμής στο Πατριαρχείο Ιεροσολύμων – 22 Μαρτ. 2026

Διημερίδα - Ιωάννινα, Ιαν. 2026

5ο Διεθνές Συνέδριο ΤΜΜ-ΟΗ, Αθήνα, Δεκ. 2026

Το Εύλογον

Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης 2021-2025

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
Διεπιστημονική Ομάδα Προστασίας Μνημείων

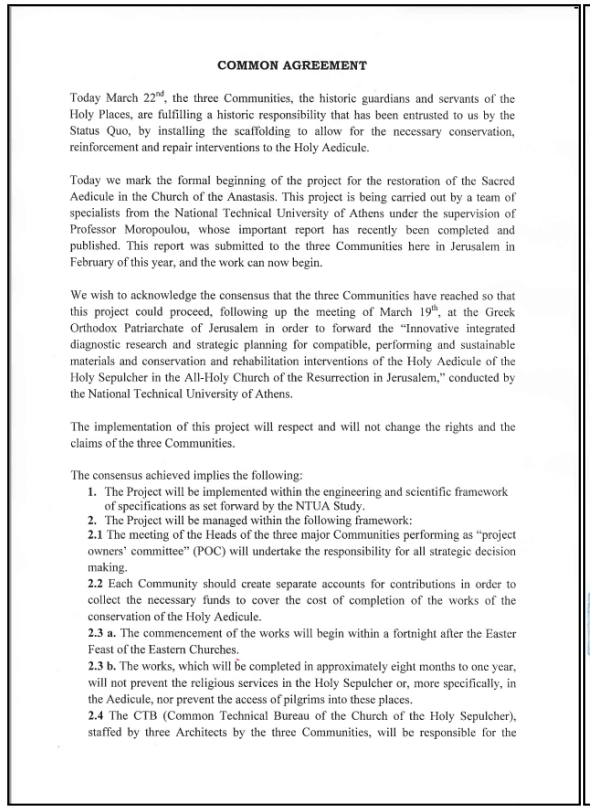
Η ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΙΕΡΟΥ ΚΟΥΒΟΥΚΛΙΟΥ ΤΟΥ ΠΑΝΑΓΙΟΥ ΤΑΦΟΥ

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
Επιστημονικά Υπεύθυνη
Ομ.Καθ. Α. Μοροπούλου

Διεπιστημονική Ομάδα ΕΜΠ
Καθ. Εμμ. Κορρές, Καθ. Α. Γεωργόπουλος, Καθ. Α. Μοροπούλου, Καθ. Κ. Σπυράκος,
Αν. Καθ. Χ. Μουζάκης, *Αναπληρωτής Υπεύθυνος Εργοταξίου*

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΣΥΜΦΩΝΙΑ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΤΡΙΩΝ ΧΡΙΣΤΙΑΝΙΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ

Η **κοινή συμφωνία και το Status Quo** εξουσιοδοτεί τον Ελληνορθόδοξο Πατριάρχη Ιεροσολύμων, σε διαρκή συνεργασία με τους προκαθήμενους των τριών Χριστιανικών Κοινοτήτων, των φυλάκων του Παναγίου Τάφου,
τον Πατριάρχη Ιεροσολύμων, Θεόφιλο ΙΙΙ, τον Κουστωδό της Αγίας Γης του Τάγματος των Φραγκισκανών, Pierbattista Pizzaballa (έως Μάιο 2016, σημερινό Λατίνο Πατριάρχη στα Ιεροσόλυμα), και Fransesco Patton (από Ιούνιο 2016),
καθώς και τον Αρμένιο Πατριάρχη στα Ιεροσόλυμα, κ.κ. Nourhan Manougian,
να **συντονίζει** όλες τις επιστημονικές, τεχνικές και διαχειριστικές δομές του έργου.



COMMON AGREEMENT

Today March 22nd, the three Communities, the historic guardians and servants of the Holy Places, are fulfilling a historic responsibility that has been entrusted to us by the Status Quo, by installing the scaffolding to allow for the necessary conservation, reinforcement and repair interventions to the Holy Aedicule.

Today we mark the formal beginning of the project for the restoration of the Sacred Aedicule in the Church of the Anastasis. This project is being carried out by a team of specialists from the National Technical University of Athens under the supervision of Professor Moropoulou, whose important report has recently been completed and published. This report was submitted to the three Communities here in Jerusalem in February of this year, and the work can now begin.

We wish to acknowledge the consensus that the three Communities have reached so that this project could proceed, following up the meeting of March 19th, at the Greek Orthodox Patriarchate of Jerusalem in order to forward the "Innovative integrated diagnostic research and strategic planning for compatible, performing and sustainable materials and conservation and rehabilitation interventions of the Holy Aedicule of the Holy Sepulcher in the All-Holy Church of the Resurrection in Jerusalem," conducted by the National Technical University of Athens.

The implementation of this project will respect and will not change the rights and the claims of the three Communities.

The consensus achieved implies the following:

1. The Project will be implemented within the engineering and scientific framework of specifications as set forward by the NTUA Study.
2. The Project will be managed within the following framework:

2.1 The meeting of the Heads of the three major Communities performing as "project owners' committee" (POC) will undertake the responsibility for all strategic decision making.

2.2 Each Community should create separate accounts for contributions in order to collect the necessary funds to cover the cost of completion of the works of the conservation of the Holy Aedicule.

2.3 a. The commencement of the works will begin within a fortnight after the Easter Feast of the Eastern Churches.

2.3 b. The works, which will be completed in approximately eight months to one year, will not prevent the religious services in the Holy Sepulcher or, more specifically, in the Aedicule, nor prevent the access of pilgrims into these places.

2.4 The CTB (Common Technical Bureau of the Church of the Holy Sepulcher), staffed by three Architects by the three Communities, will be responsible for the

correct execution of the project according to the scientific studies and directives realized by the National Technical University of Athens. The representative of the Common Technical Bureau of the Church of the Holy Sepulcher (Dr. Theodosios Mitropoulos), as Construction Site Manager (CSM), will be responsible for the construction site's operation within the directives set forward by the relevant authorities.

2.5 The Scientific Supervision will be performed by the interdisciplinary NTUA Study Team, headed by Professor A. Moropoulou (CSS). She has the overall responsibility for the scientific monitoring of the work and is the director of the interdisciplinary scientific monitoring laboratory which will be set up in the construction site. In collaboration with the interdisciplinary NTUA scientific team, the Project Manager (PM) and the CSM she will monitor and control the work.

2.6 The project management will implement the project charter, report on the work progress according to the schedule and budget, and coordinate the construction and the scientific supervision teams in order to complete the work successfully and on time and to manage risks on regular basis.

2.7 The (POC) project owners' Committee authorizes the Steering Committee (SC) to cope with the current problems of integrated project governance with the participation of the CSS (Chief Scientific Supervisor), the CSM (Construction Site Manager) and the PM (Project Manager). The Patriarch of Jerusalem or His Deputy is chairing the SC with the obligation to inform the project owners Committee.

For the first time in over two centuries, the Sacred Aedicule will receive urgent interventions. This restoration will secure this Holy Place for generations yet to come for all those pilgrims and people of good will who come to this church to seek spiritual renewal. During the entire project, the Holy Tomb will remain accessible to pilgrims without disruption, and for this careful planning and execution we owe the project team a huge debt of gratitude. The Holy Tomb must always be open to all.

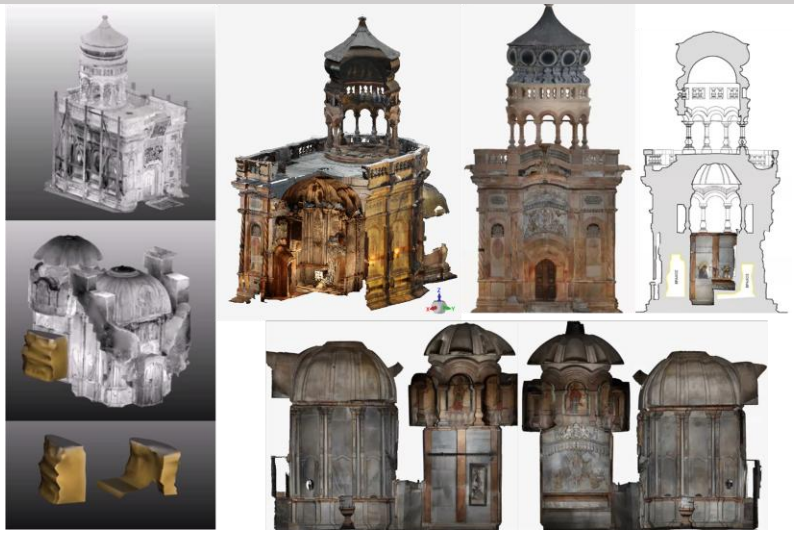
May God bless this work and those whose responsibility it is to carry out, and may the renovation of the Holy Tomb of our Lord Jesus Christ be a beacon of hope for a hurting world.

THEOPHILOS III — Patriarch of Jerusalem
PIERBATTISTA PIZZABALLA — Custos of the Holy Land
NOURHAN MANOUGIAN — Armenian Patriarch of Jerusalem

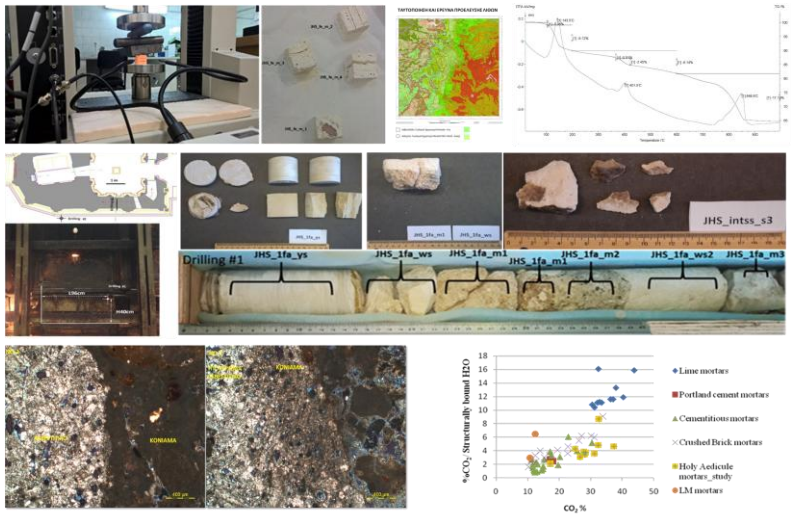
ΑΛΛΗΛΕΝΔΕΤΗ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΗ, ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ, ΔΟΜΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΗΩΣΗ ΚΑΙ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

Πώς η γεωμετρική τεκμηρίωση ,η αξιολόγηση της δομής και ο χαρακτηρισμός των υλικών λειτουργούν ως ψηφιακή υποδομή βασισμένη στη γνώση για την υποστήριξη του σχεδιασμού της αποκατάστασης.

ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ



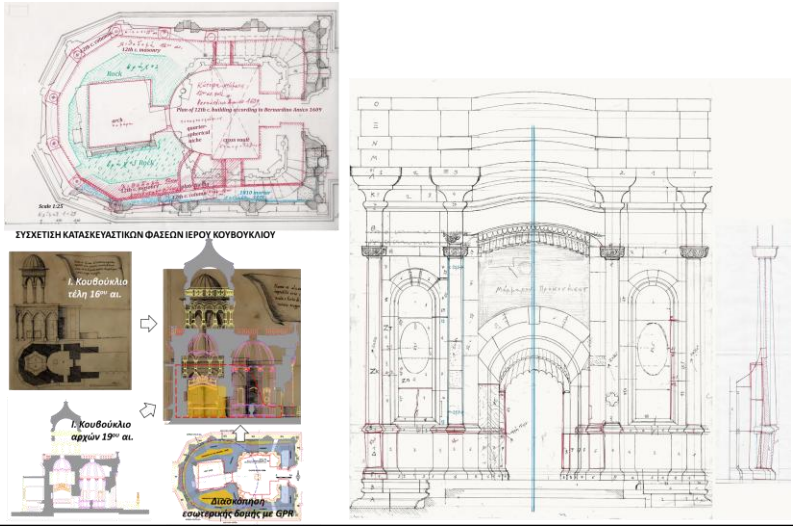
ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΥΛΙΚΩΝ



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

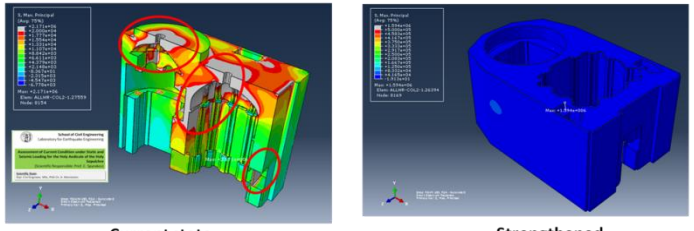
ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ



ΔΟΜΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

Maximum principal stresses - Strain stress beyond limits (in red circle)



Current state

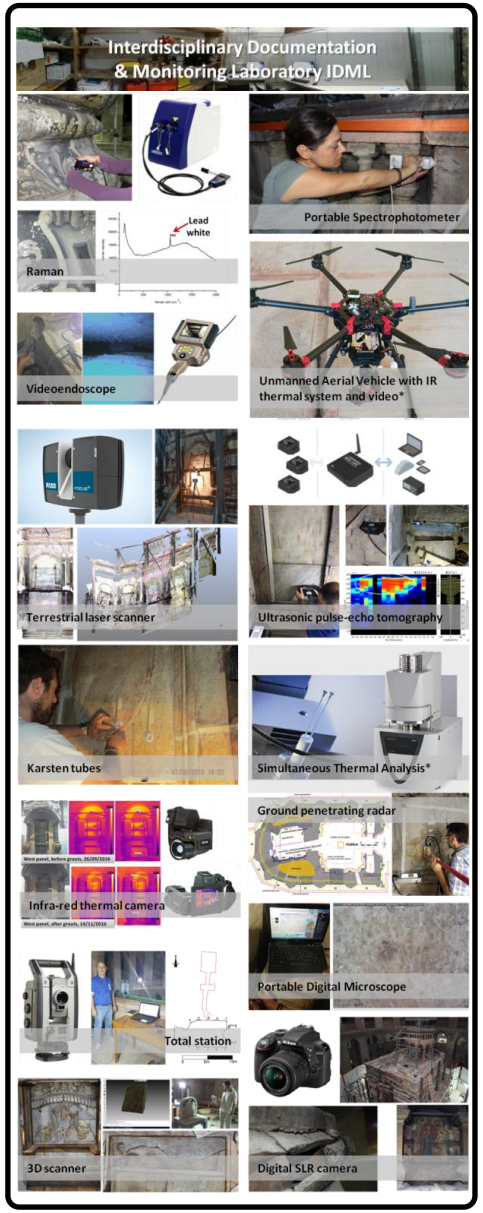
Strengthened

Επιστημονική Υποστήριξη στη Λήψη Αποφάσεων

*Η **ολοκληρωμένη επιστημονική διαχείριση** του έργου έχει αναγνωριστεί ως η μόνη προϋπόθεση που μπορεί να αντιμετωπίσει με επιτυχία τους κινδύνους και τις αβεβαιότητες που προκύπτουν κατά την πρόοδο των εργασιών.*

*Συνεχής επιστημονική τεκμηρίωση, παρακολούθηση και την αξιολόγηση όλων των στοιχείων που αποκτήθηκαν, σε πραγματική κλίμακα και σε πραγματικό χρόνο περιλαμβάνει την **επιστημονική υποστήριξη στη λήψη αποφάσεων**. Ως εκ τούτου, η **ολοκληρωμένη διαχείριση** του έργου επιτυγχάνεται **βάσει της μελέτης του ΕΜΠ**, καθώς και τις επιστημονικές εκθέσεις ΕΜΠ καθόλη τη διάρκεια υλοποίησης της μελέτης.*

SCIENTIFIC SUPPORT TO INTEGRATED GOVERNANCE



INTEGRATED GOVERNANCE OF THE PROJECT

Project Owners' Committee

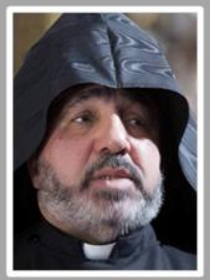
Custos of Franciscan Order

Apostolic Administrator of Jerusalem

Pierbattista Pizzaballa *(until May 2016)*

Francesco Patton *(Since June 2016)*

Patriarch Theophilos III (Chairman)



Armenian Patriarch Nourhan Manougian

Common Technical Bureau (Dr. Theodosios Mitropoulos, Osama Hamdan, Carla Benelli, Irene Badalian)

Project Steering Committee (5-7 members)

WMF/Mica Ertegun Fund/ Greek Orthodox Archdiocese of America (oversight)

Patriarch Theophilos III (Chairman)

Chief Supervising Scientist & Director of Materials & Rehabilitation Interventions Prof. Antonia Moropoulou

Project Manager Ir. Nikos Moropoulos

Site Manager Dr. Theodosios Mitropoulos

Director of Restoration Prof. Emmanouil Korres

Director of Reinforcement Prof. Kostantinos Spyrakos

Direct. of Geometric Documentation Prof. Andreas Georgopoulos

Deputy Site Manager Assist. Prof. Charalampos Mouzakis

Asst. Deputy Site Manager, Head of Restorers Vasileios Zafeiris

Administrative | Scientific | Construction site management

Υλοποίηση


Λήψη αποφάσεων
• Χρηματοδότηση Crowdsourcing, με προεξέχοντα χορηγό το Παγκόσμιο Ταμείο Μνημείων (WMF)
• φορέας υλοποίησης του έργου, το Τεχνικό Γραφείο των Τριών Χριστιανικών Κοινοτήτων
Υψηλή επιστασία με συνεχή τεκμηρίωση, διάγνωση, πιλοτικές εφαρμογές και επικαιροποίηση της μελέτης από την διεπιστημονική ομάδα ΕΜΠ
Διεπιστημονικό Εργαστήριο Παρακολούθησης & Τεκμηρίωσης επί τόπου - Εκπαίδευση του τεχνικού προσωπικού
ΟΡΓΑΝΩΣΗ - ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ
Διασφαλίζεται η συνέχιση της προσκυνηματικής λειτουργίας του Παναγίου Τάφου

ΠΡΟΤΑΣΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΙΕΡΟΥ ΚΟΥΒΟΥΚΛΙΟΥ

Διαχείριση ενός σύνθετου έργου σε μεταβαλλόμενα περιβάλλοντα σε συνθήκες ρίσκου, σε περιορισμένο χρόνο και με περιοριστικές συνθήκες:

- ✓ Συνεχιζόμενη προσκυνηματική και λατρευτική λειτουργία
- ✓ Διατήρηση και ανάδειξη των αξιών του μνημείου
- ✓ Αυστηρό χρονοδιάγραμμα (Από Πάσχα σε Πάσχα)

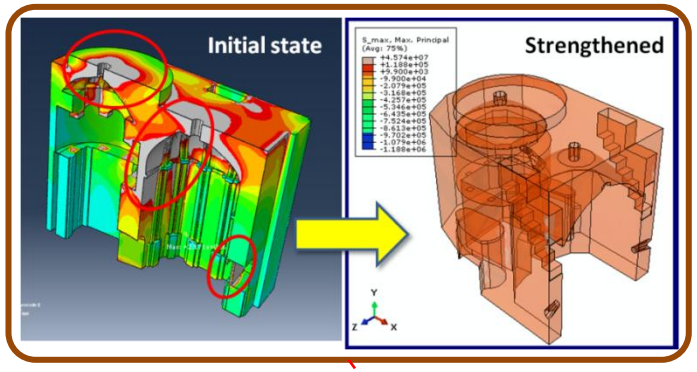
Καινοτόμος μεθοδολογία για τη διασφάλιση των στόχων του έργου

1. Άρση των κρίσιμων παραμορφώσεων και επίτευξη ικανής απόκρισης, με έμφαση στη δομική ακεραιότητα, με εφαρμογή συμβατών και επιτελεστικών υλικών και επεμβάσεων συντήρησης, ενίσχυσης και αποκατάστασης

2. Διατήρηση και ανάδειξη των αξιών του μνημείου

3. Αειφορία, μέσω τηλε-παρακολούθησης και ρύθμιση της θερμοϋγρικής απόκρισης

ΣΥΜΒΑΤΑ ΚΑΙ ΕΠΙΤΕΛΕΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ – ΧΡΗΣΗ ΜΚΕ ΓΙΑ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ



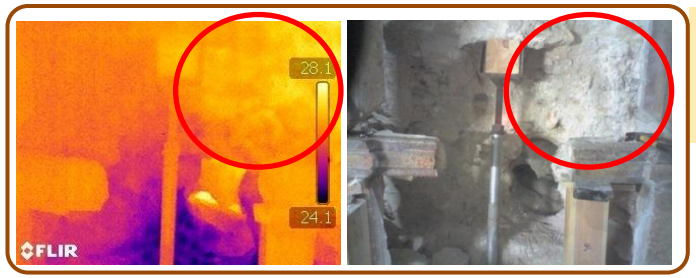
Ψηφιακή επιτόπου μικροσκοπία για αποτίμηση της συμβατότητας στη μικροδομής

ΣΥΜΒΑΤΑ ΚΑΙ ΕΠΙΤΕΛΕΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

- **Δεν επιφέρουν ανισοτροπία**
- **Ικανή μηχανική συμπεριφορά**
- **Παρόμοια θερμοϋγρική συμπεριφορά**
- **Δεν εισάγουν διαλυτά άλατα**
- **Εξασφαλίζουν διαπνοή**

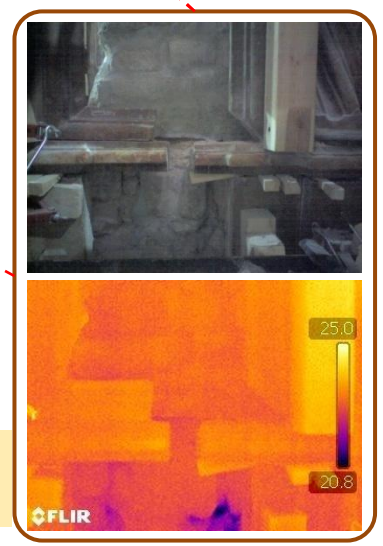
Αποτίμηση μηχανικής συμπεριφοράς μέσω FEM

Μέτρηση ειδικής αγωγιμότητας: <80μS/cm



Αποκαλυμένη τοιχοποιία
- Ανομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας λόγω της παρουσίας ασύμβατων υλικών

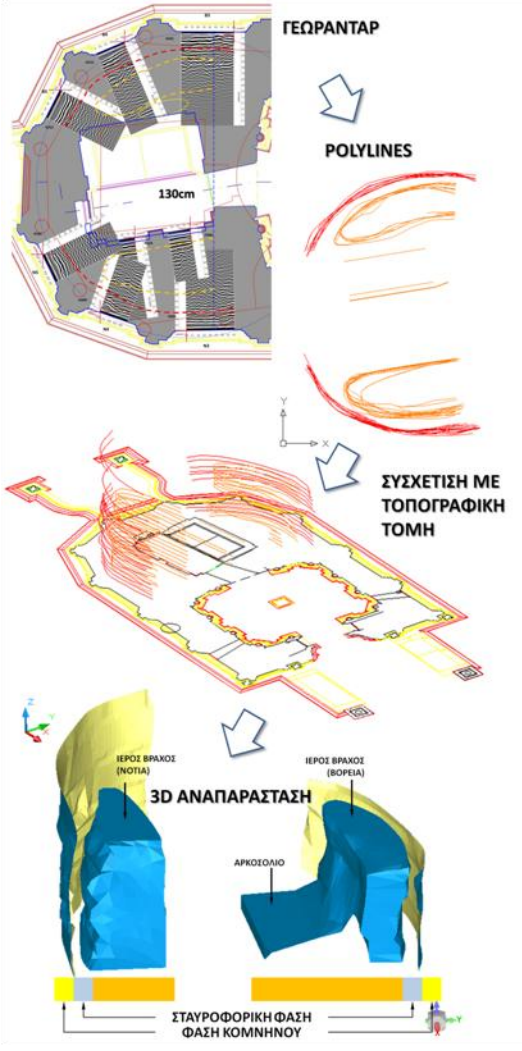
Αρμολογημένη τοιχοποιία
- Ομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας



School of Chemical Engineering
Laboratory of Materials Science and Engineering

Documentation of the construction phases and decay diagnosis and pathology
(Scientific Responsible: Prof. A. Moropoulou)

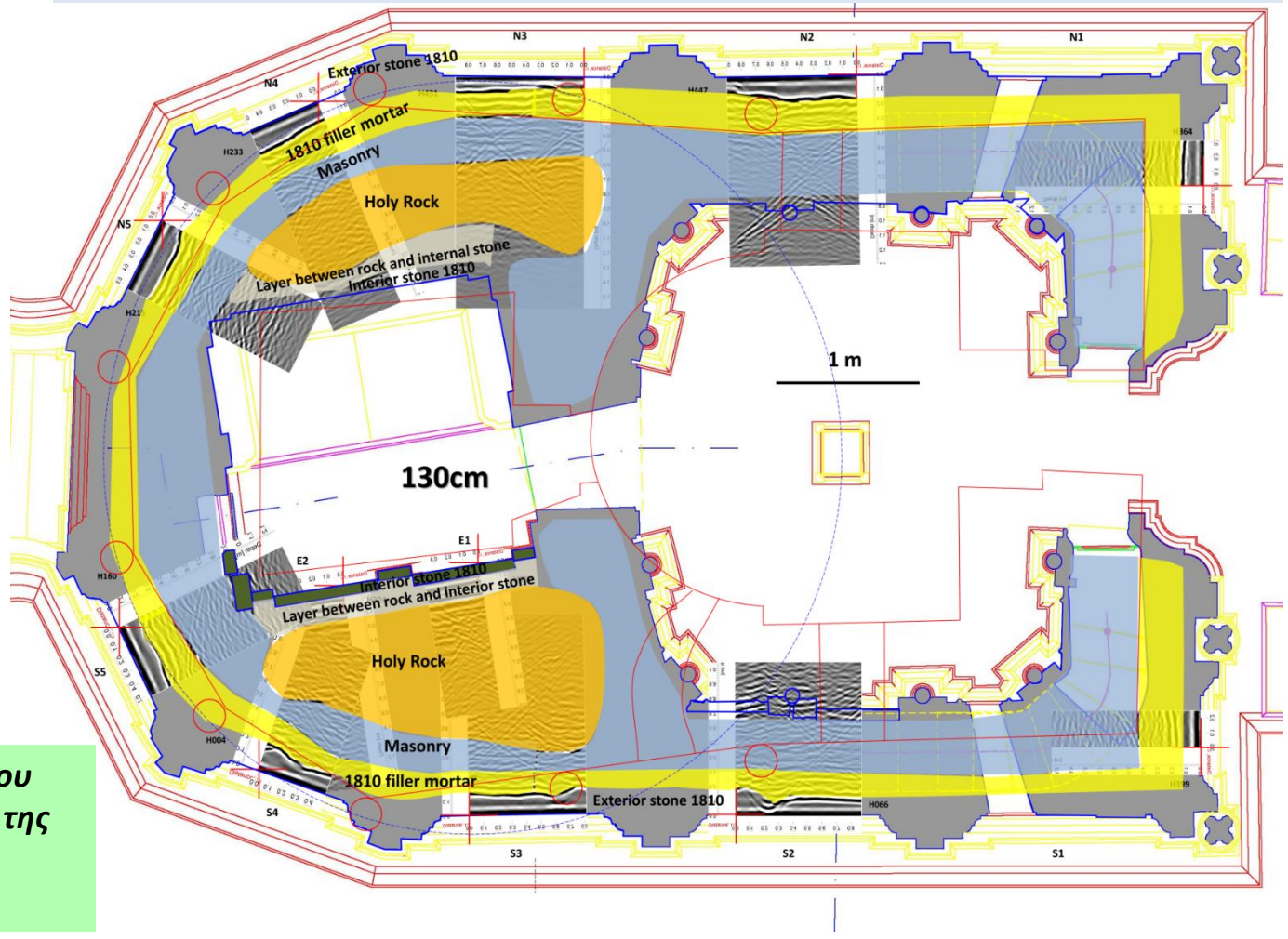
ΚΑΙΝΟΤΟΜΟΣ ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΤΩΝ ΜΗ-ΟΡΑΤΩΝ ΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΙΕΡΟΥ ΚΟΥΒΟΥΚΛΙΟΥ ΩΣ ΜΕΙΖΟΝ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ



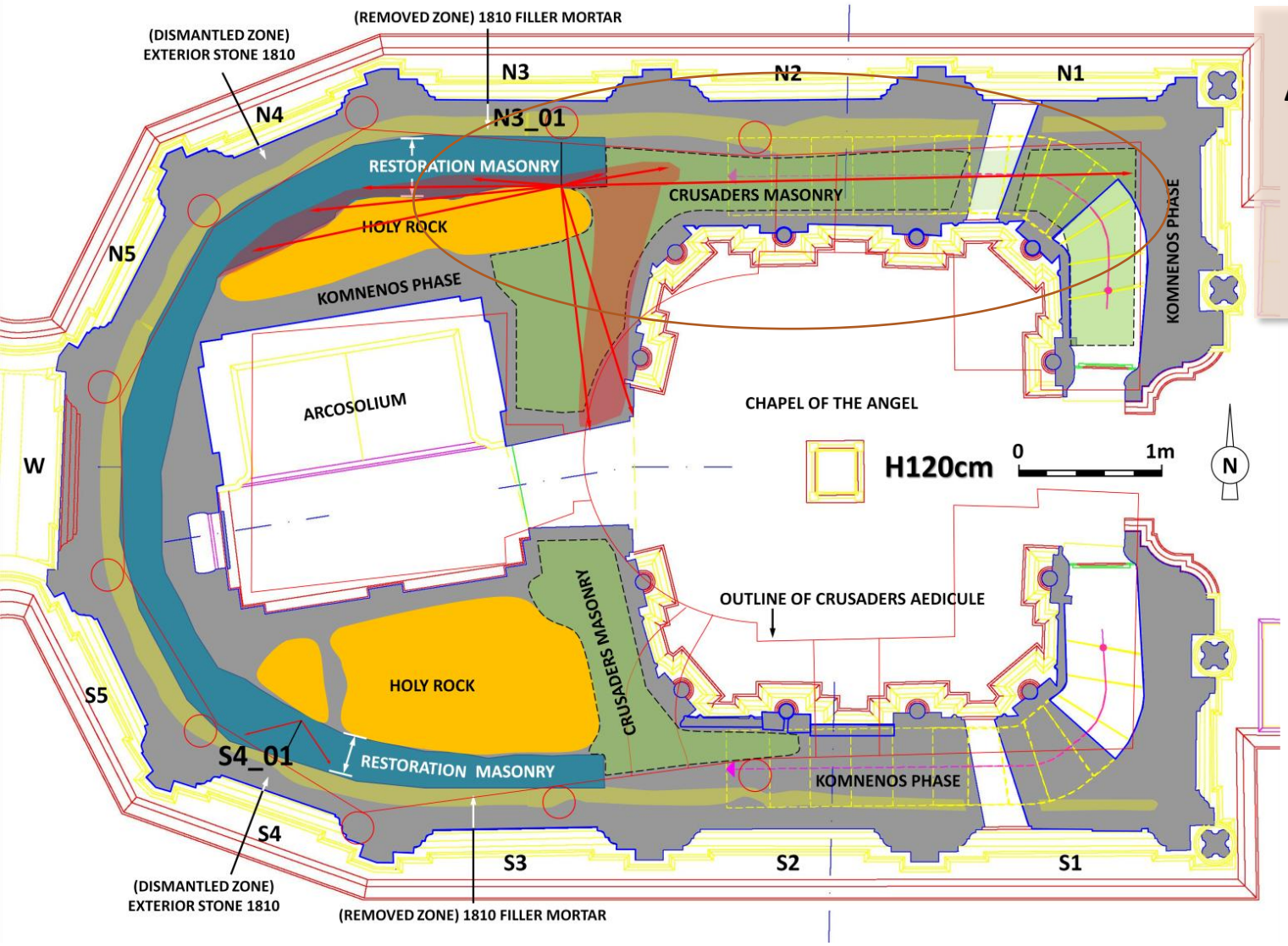
Η τρισδιάστατη αναπαράσταση του μνημείου επέτρεψε την εκτίμηση της ποσότητας των υλικών αποκατάστασης και συντήρησης

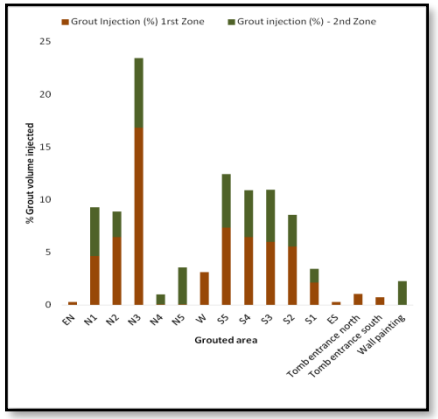
Μη-Καταστρεπτική προβολή της εσωτερικής δομής του Ιερού Κουβουκλίου του Παναγίου Τάφου με τη χρήση του Γεωραντάρ

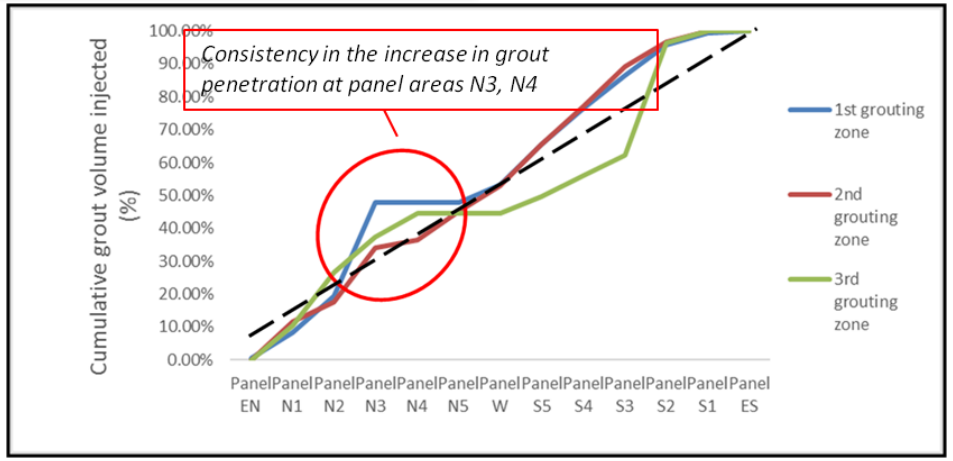
- ***Προβολή της εσωτερικής δομής του Ιερού Κουβουκλίου του Παναγίου Τάφου :*** *Ιερός Βράχος, Σταυροφορική Οικοδομική Φάση, Φάση του Κομνηνού*
- ***Τεκμηρίωση των οικοδομικών φάσεων***

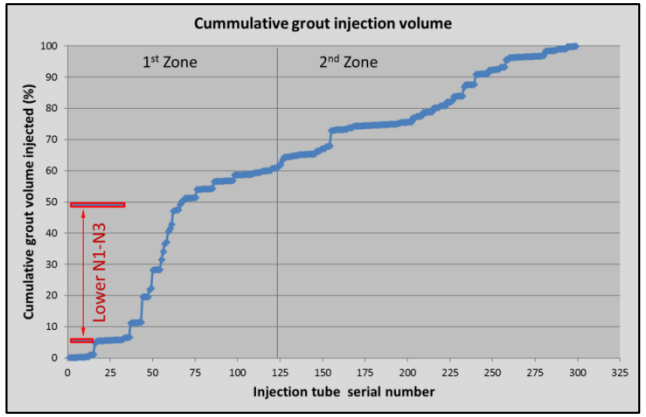


ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΌΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΕΝΕΜΑΤΩΣΗΣ ΜΕ ΠΡΟΗΓΜΕΝΕΣ NDT

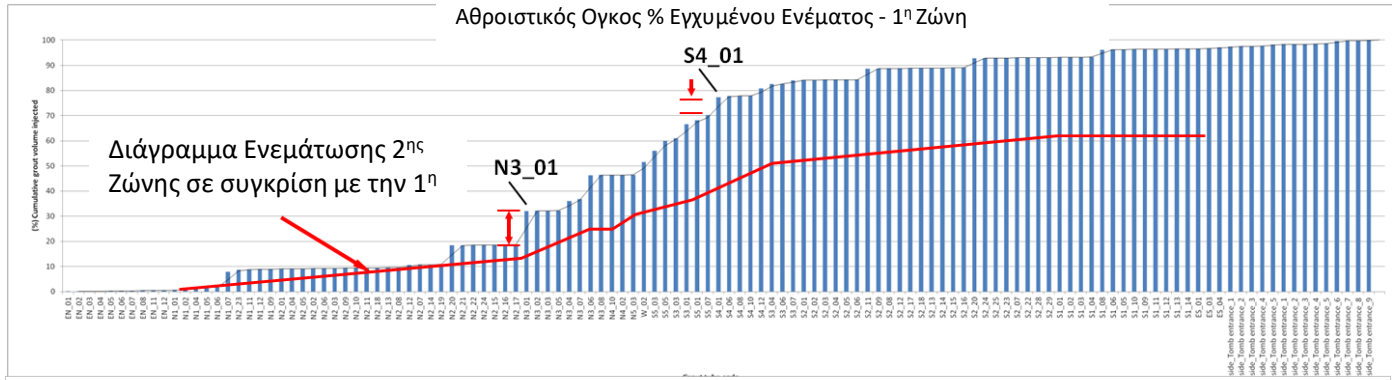


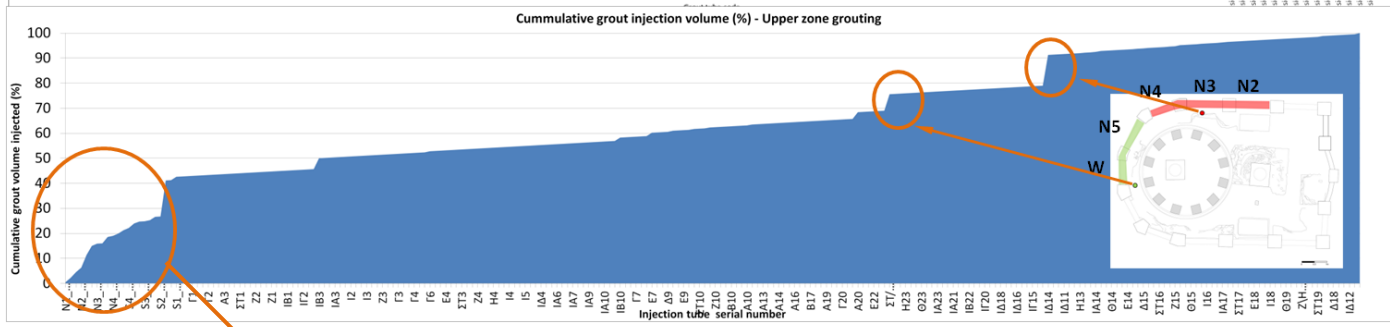






Η ανάλυση της σχετικής θέσης των σωλήνων εξόδου στην περίπτωση του σωλήνα εισαγωγής N3_01, με βάση την εσωτερική δομή του Κουβουκλίου όπως αποκαλύφθηκε από την ανάλυση GPR, δείχνει ότι ***η ενεμάτωση ήταν επιτυχής στην ομογενοποίηση της διεπιφάνειας μεταξύ της τοιχοποιίας αποκατάστασης και του βόρειου μπλοκ του Ιερού Βράχου καθώς και των άλλων φάσεων κατασκευής***

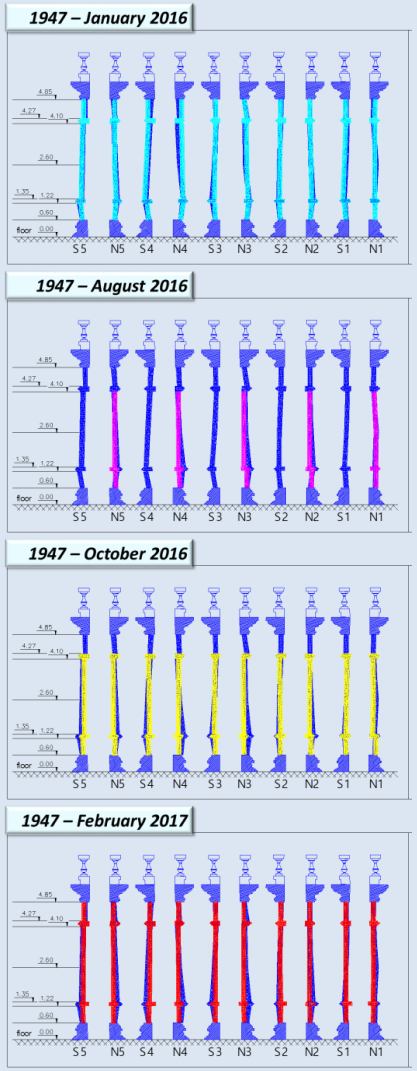




Μη-Καταστρεπτικές Τεχνικές υποστηρίζουν τη λήψη αποφάσεων

Οι περιοχές των φατνωμάτων που βρίσκονται υψηλότερα, εμφάνισαν μεγαλύτερη "απορρόφηση" ενέματος (~40%), γεγονός που συμφωνεί με τα αποτελέσματα της Θερμογραφίας Υπερύθρου που έλαβαν χώρα αμέσως μετά την ενεμάτωση των κάτω ζωνών, τα οποία ***υπέδειξαν την παρουσία κενών σε αυτές τις περιοχές και την ανάγκη ενεμάτωσης τους***

ΕΚΜΗΔΕΝΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ - ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΜΕΙΩΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΚΛΙΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ

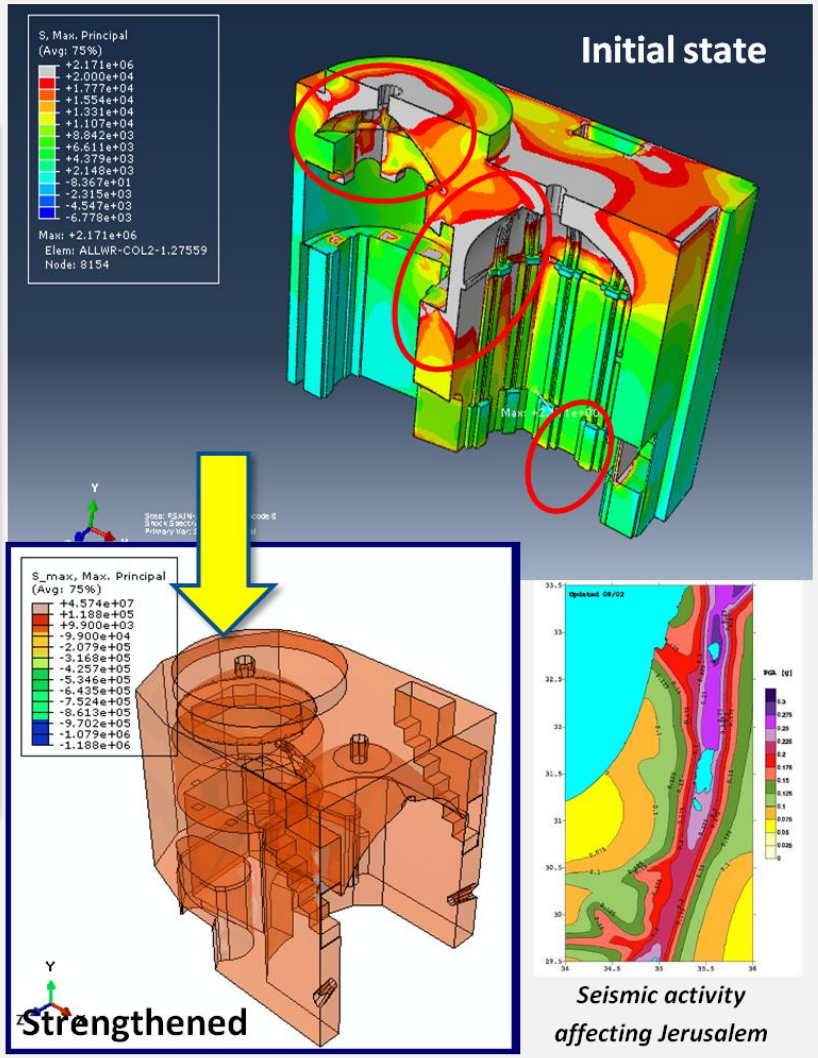


Καθ. Κ. Σπυράκος, Δρ. Χ. Μανιατάκης
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών ΕΜΠ

Η ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΤΟΥ ΑΠΟΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΟΥ ΚΟΥΒΟΥΚΛΙΟΥ ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΝΕΤΑΙ

*Το **αποκατεστημένο Κουβούκλιο** πληροί τα **κριτήρια επιτελεστικότητας σε σχέση με την εμφάνιση βλαβών**, σε σεισμική φόρτιση*

Φέρει αποτελεσματικά και ομοιογενώς τις μέγιστες κύριες τάσεις



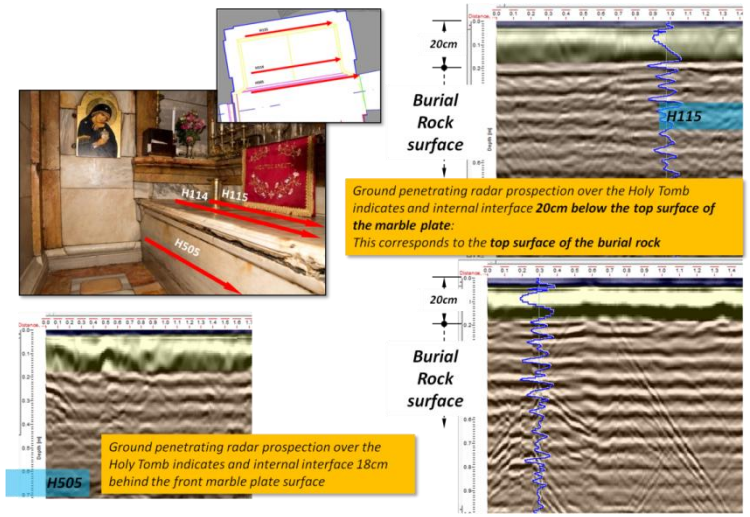
Χρονική εξέλιξη των αποκλίσεων των πεσσών από την καθετότητα - εκμηδενισμός των παραμορφώσεων

Καθ. Α. Γεωργόπουλος, Αν. Καθ. Ε. Λαμπρου,
Αν. Καθ. Γ. Πανταζής
Σχολή Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών ΕΜΠ

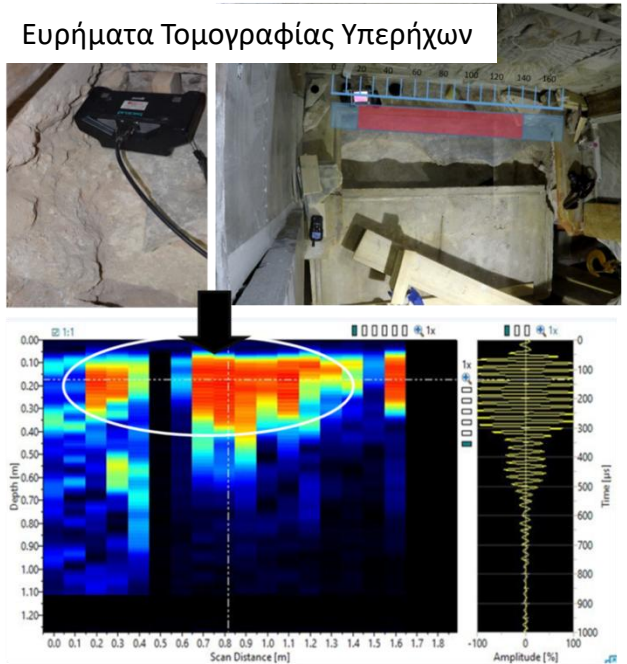
Αποκάλυψη του ταφικού μνημείου

ΚΑΙΝΟΤΟΜΟΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΑΠΟ ΤΟ ΕΜΠ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΚΑΛΥΨΗ ΤΗΣ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑΣ ΤΟΥ ΤΑΦΙΚΟΥ ΜΝΗΜΕΙΟΥ

Διασκοπήσεις Γεωραντάρ

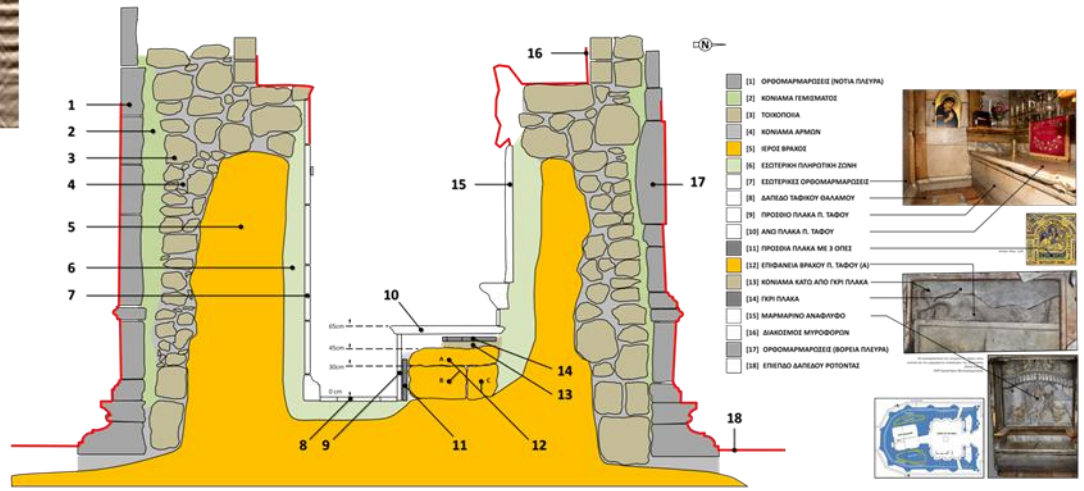


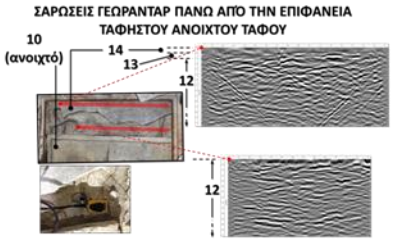
Ευρήματα Τομογραφίας Υπερήχων



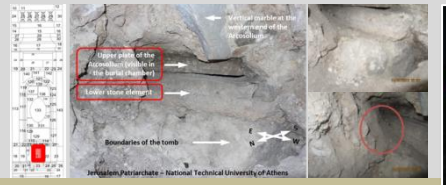
Μικροσκοπία Οπτικών Ινών στην Επιφάνεια του Ιερού Βράχου στο Ταφικό Μνημείο

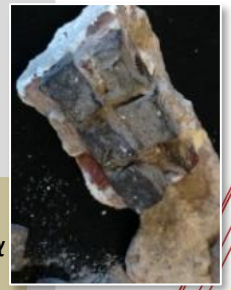
ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΑΝΑΓΙΟΥ ΤΑΦΟΥ ΒΑΣΕΙ ΤΩΝ ΕΥΡΥΜΑΤΩΝ ΓΕΩΡΑΝΤΑΡ





ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΡΧΑΙΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΚΟΝΙΑΜΑΤΩΝ





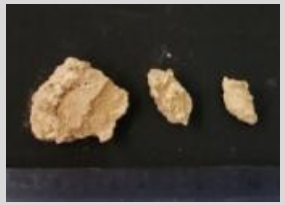
Δείγμα κονιάματος από την τοιχοποιία στο N5, στην ΒΔ γωνία του Τάφου, φέρει κόκκινες ψηφίδες και χρονολογήθηκε στην ***περίοδο αποκατάστασης του Bonifacio***

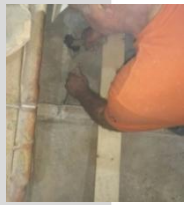
1560μX ± 45

Η αρχαιομετρική ανάλυση αποκάλυψε ότι το κονίαμα που συνδέει τη δεύτερη πλάκα (γκρι) με την ταφική κλίνη χρονολογείται στην ***περίοδο του Μέγα Κωνσταντίνου***

345μX ± 165

Μια συγκριτική μελέτη του κονιάματος κάτω από τη πορτοκαλί πλάκα με άλλα δείγματα κονιαμάτων από το Κουβούκλιο ενισχύει τις ιστορικές εκτιμήσεις για την προέλευση της πάνω πλάκας στην περίοδο μεταξύ της ***άλωσης της Ιερουσαλήμ το 1244 και την Αποκατάσταση του Bonifacio το 1555***

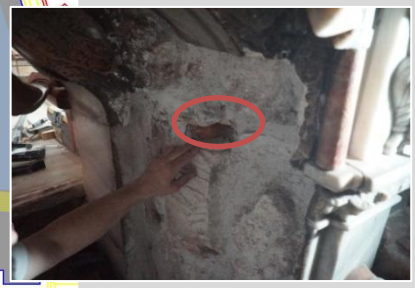




1345: 'Διακοσμημένος με πορφυρή πλάκα, με στρογγυλεμένη περιμετρική απόληξη, και στη μέση ήταν λαξευμένη μια σχισμή', Biddle M. "The Tomb of Christ", p.88, (1999)

1040μX ± 110

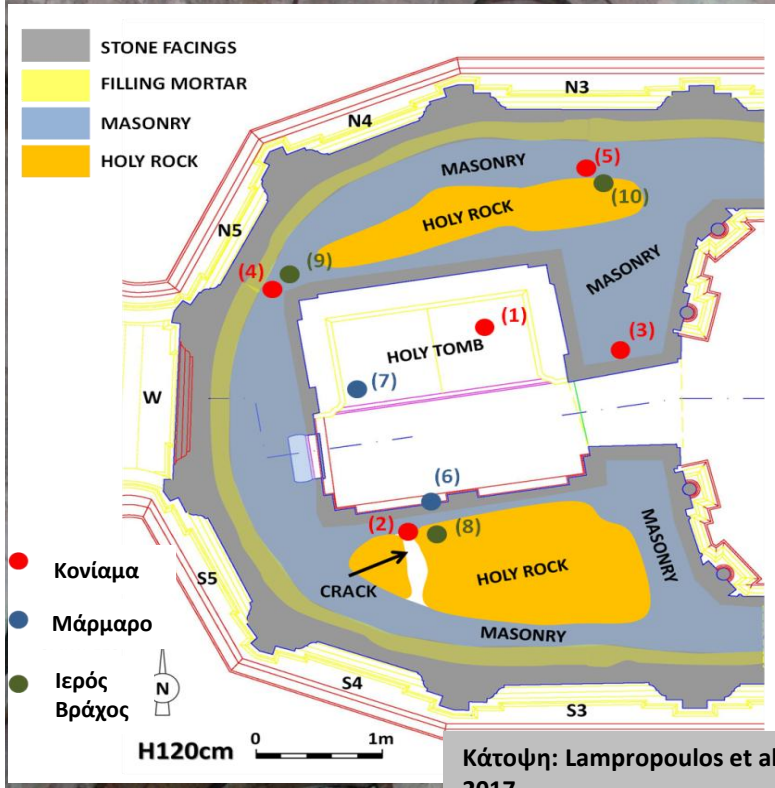
Αποκατάσταση Μιχαήλ Δ' Παφλαγώνος ή Κωνσταντίνου Μονομάχου / Επεμβάσεις Σταυροφόρων



"…κάποια στιγμή πριν το 1106/8 ο Ταφικός θάλαμος ανακατασκευάστηκε ….με περιοριστικές ημερομηνίες μεταξύ 1009 και 1106/8", Biddle M. "The Tomb of Christ", p.85, (1999)

Μεταγονιδιωματική ανάλυση & βιοπληροφορική: Χαρακτηρισμός μικροβιακού πληθυσμού δομικών υλικών μεγάλης ιστορικής & αρχαιολογικής αξίας

Συσχέτιση με ιστορικά δεδομένα, δεδομένα αρχαιομετρίας και δομικών υλικών

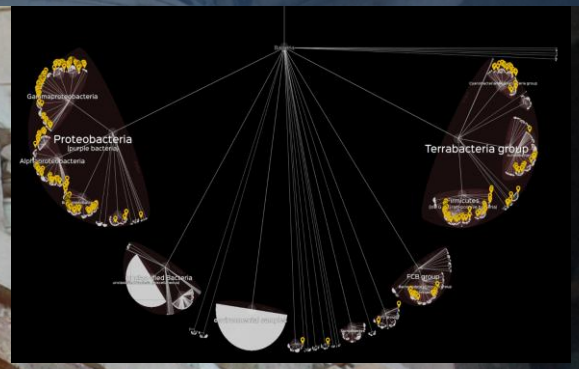


Sample Number	Sample Code
1	Arc_m2
2	RC_m5
3	TEn_m
4	SecN5_mos
5	SecN3_m
6	OM13
7	OM49
8	RC_wrs_left
9	SecN5_wrs
10	SecN3_wrs

Κάτοψη: Lampropoulos et al, CBM, 2017

ΕΜΠ σε συνεργασία με DNASequence

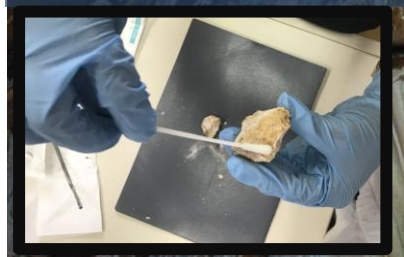
Καθ. Α. Μοροπούλου[1], Δρ Αικ. Δελέγκου[1], ΥΔ Θ. Μπρης[1], Δρ Α. Σαλακίδης[2], Δρ Χ. Καραπιπέρης[2], Δρ Ζ. Χειλιώτη[2]- ΕΚΕΤΑ Δρ Α. Χασάπη[2], Δ. Βαλασιάδης[2], Α. Αλεξανδρίδου[2], Β. Ριχάνη[2], Μ. Κρουσταλλάκη[2]- ΕΚΕΤΑ, Καθ. ΑΠΘ Χ. Ουζούνης[2], [1]Σχ. Χημ. Μηχ. ΕΜΠ, [2]DNASequence, SRL Hellas



Ταξινομική κατανομή: 94.16% αντιστοιχεί σε αλληλουχίες βακτηρίων

Οι παρακάτω μικροοργανισμοί παρουσιάζουν την υψηλότερη σχετική αφθονία σε όλα τα δείγματα: Pseudomonas aeruginosa, Acinetobacter johnsonii, Chroococcidiopsis thermalis PCC 7203, Loriellopsis cavernicola, Zhihengliuella somnathii, Massilia atriviolacea* και *Massilia aurea

Μη καταστρεπτικός τρόπος δειγματοληψίας



Ανίχνευση αλογονοανεκτικών βακτηρίων, λόγω του ιδιαίτερου μικρο-κλίματος του μνημείου που βάλλεται από συνεχή ανερχόμενη υγρασία.
Ανίχνευση ασβεστοπαραγωγών μικροοργανισμών, όπου στο μέλλον μπορεί να χρησιμοποιηθούν σε επεμβάσεις βιοστερέωσης, μέσω διεργασιών αυτό-ίασης.

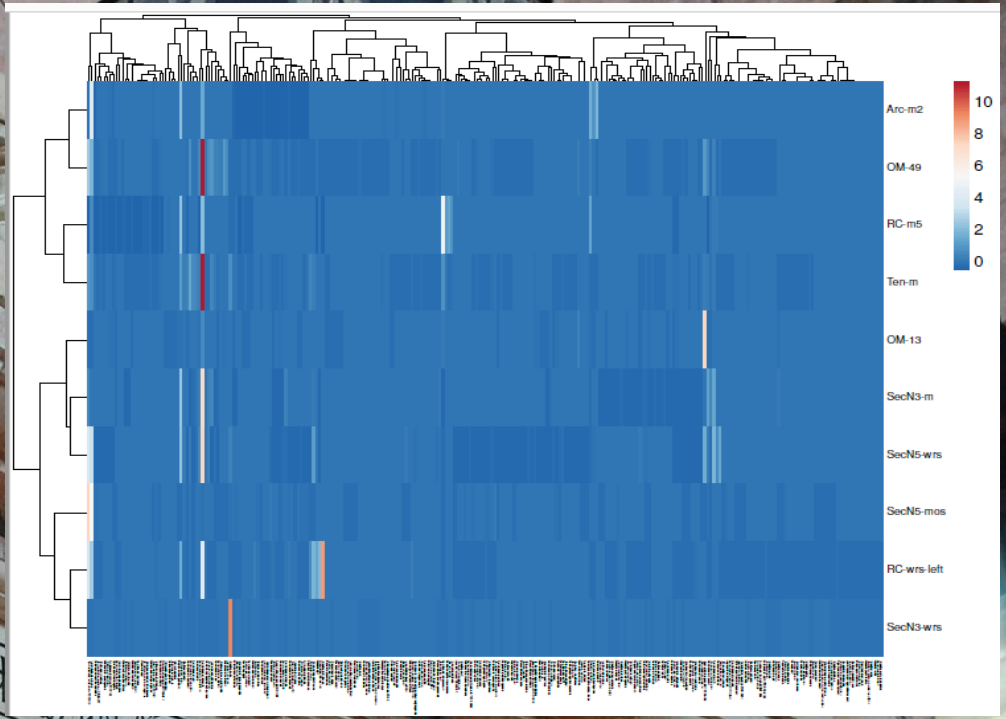
Δύο προσεγγίσεις συσχέτισης δεδομένων με εργαλεία βιοπληροφορικής

Αλγόριθμος μηχανικής μάθησης: ταξινόμηση, σε επίπεδο γένους, των πιο χαρακτηριστικών μικροβιακών κοινοτήτων χαμηλής πληθυσμιακής κατανομής

<u>Διακριτή βιοποικιλότητα ειδών</u>

Π.χ. εντοπισμός των φωτοσυνθετικών γενών *Chroococcidiopsis* and *Loriellopsis* υποδεικνύουν ότι κάποια δομικά υλικά ήταν προσβάσιμα στους πιστούς, παρότι σήμερα βρίσκονται ενσωματωμένα στην ιστορική τοιχοποιία του μνημείου

Ανάλυση k mean clustering: συσχέτιση όλων των μικροοργανισμών, βάσει είδους και αφθονίας



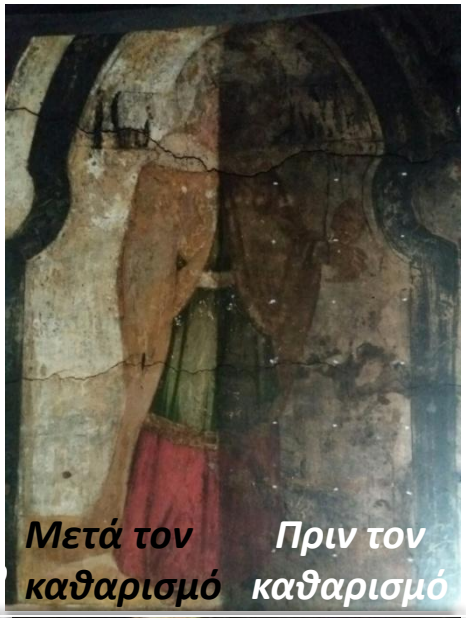
Κριτήρια συσχέτισης δεδομένων:

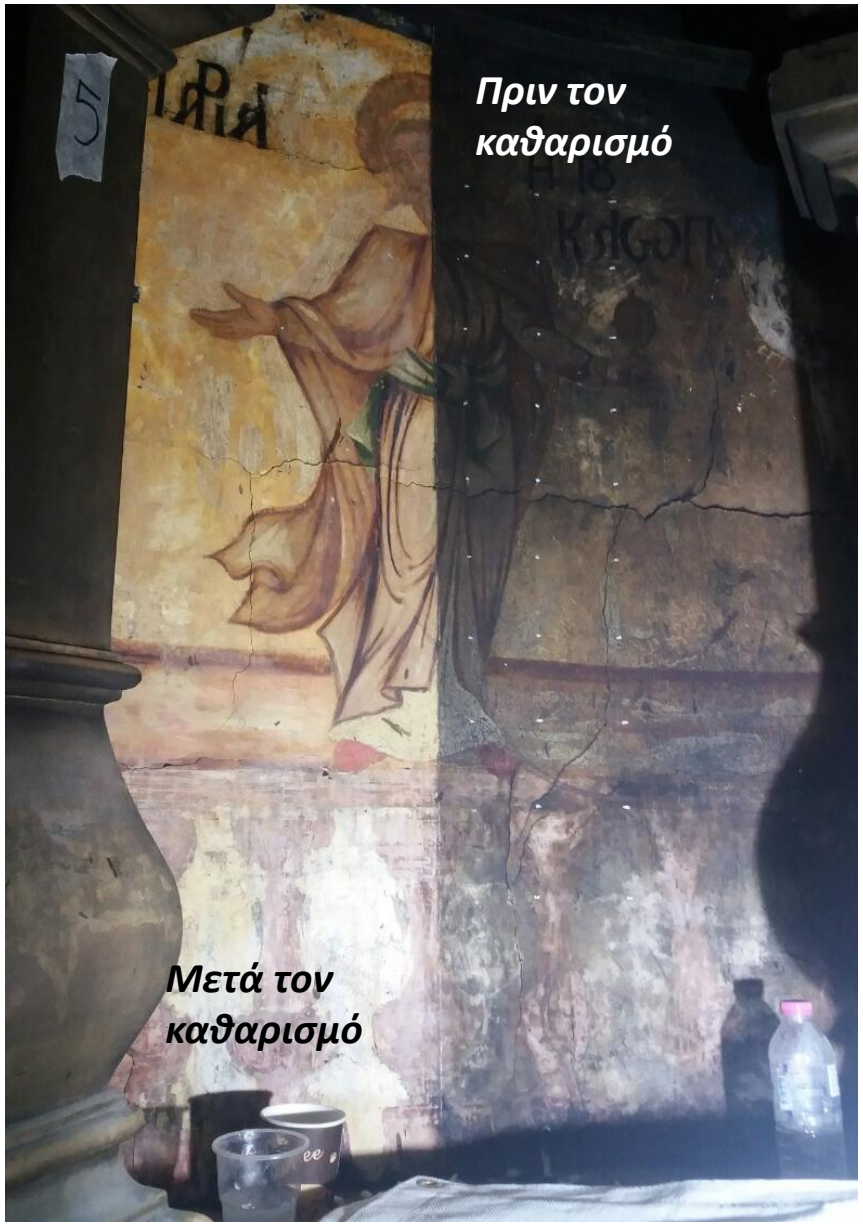
1) **Θέση στο μνημείο**
2) **Οικοδομική φάση μνημείου**
3) **Σύσταση/ τεχνολογία παρασκευής**

Βάσει της ανάλυσης cluster προκύπτει συσχέτιση του κονιάματος της περιόδου του Μ. Κωνσταντίνου που συνδέει την ταφική κλίνη με τη θραυσμένη γκρίζα (μη ορατή σήμερα) Ταφική πλάκα, με τμήμα μαρμάρου Προκοννήσου που βρέθηκε εντός του Παναγίου Τάφου και πιθανολογείται ότι είναι η απόληξη της γκρίζας θραυσμένης πλάκας.

Μεγάλη πιθανότητα τα δύο αυτά υλικά να τοποθετήθηκαν κατά την ίδια οικοδομική φάση δηλ. την περίοδο του Μ. Κωνσταντίνου & το θραύσμα μαρμάρου να είναι όντως η απόληξη της γκρίζας Ταφικής πλάκας.

Αποκάλυψη και συντήρηση των frescoes του Ταφικού Θαλάμου





Βορειοδυτική όψη

- *Πριν: αριστερά* (Μάιος 2015)
- *Μετά: δεξιά* (Μάρτιος 2017)

Αποκάλυψη, καθαρισμός και προστασία των επιγραφών των εξωτερικών επιφανειών

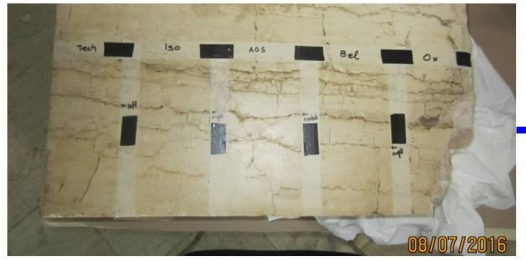
Νότια όψη

- *Πριν: άνω* (Μάιος 2015)
- *Μετά: κάτω* (Μάρτιος 2017)

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

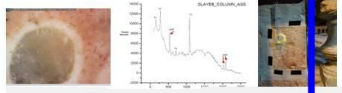
ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΙΛΟΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Πιλοτικές Επεμβάσεις Προστασίας

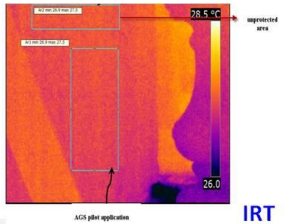


ΣΤΗΝ ΤΕΛΙΚΗ

Αποτίμηση

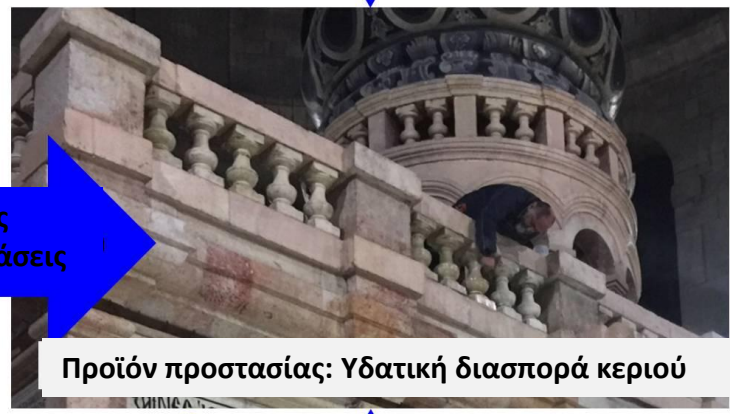


FOM Raman Karsten Tubes



IRT

Τελικές επεμβάσεις



Προϊόν προστασίας: Υδατική διασπορά κεριού

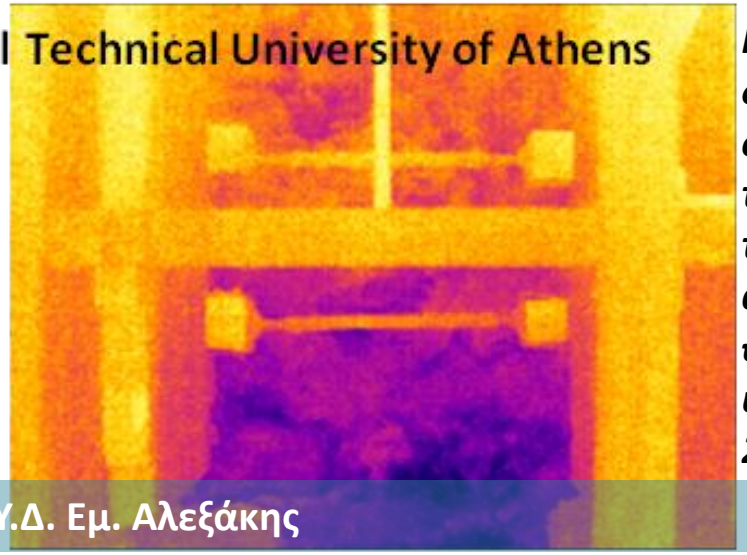
Λήψη Απόφασης

Η συμπεριφορά των προσκυνητών πρέπει να αλλάξει, για να διασφαλιστεί η αειφορία.
Το σβήσιμο των κεριών πάνω στις αρχιτεκτονικές επιφάνειες του Ιερού Κουβουκλίου πρέπει

ΕΝΤΟΝΗ ΑΝΕΡΧΟΜΕΝΗ ΥΓΡΑΣΙΑ

Αμέσως μετά την αφαίρεση των φατνωμάτων, αποκαλύφθηκαν έντονα φαινόμενα ανερχόμενης υγρασίας

Η τοιχοποιία πίσω από φάτνωμα Ν2



Η θερμοκρασιακή διαφορά ανάμεσα στα πάνω και τα κάτω τμήματα της τοιχοποιίας, όπως αποκάλυψε η θερμογραφία υπερύθρου (Ιουλίου 2016)

Καθ. Α. Μοροπουλου, Δρ. Αικ. Δελέγκου, Υ.Δ. Εμ. Αλεξάκης

Αναλάβαμε τη διερεύνηση αυτών των θεμάτων και την διεξαγωγή μελέτης ώστε να καταλήξουμε σε προτάσεις που θα μπορούν να **αναστρέψουν τους κινδύνους** και να **διασφαλίσουν την αειφορία**

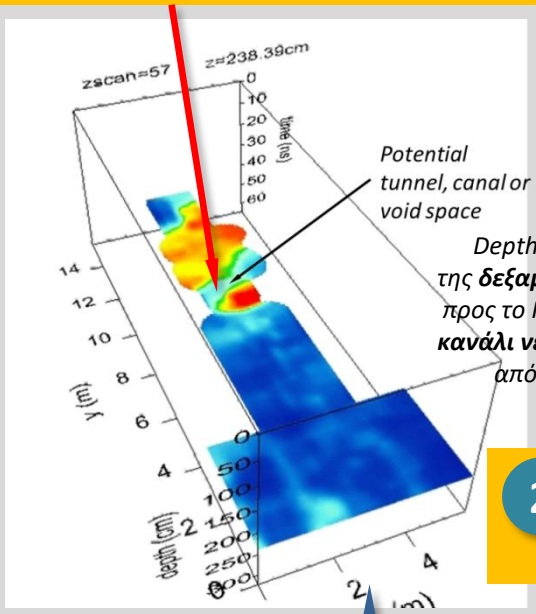
Προτεινόμενες επεμβάσεις

- *Επεμβάσεις θεμελίωσης για την υποστύλωση, ενίσχυση και τον έλεγχο νερού και ατμοσφαιρικής υγρασίας του Ιερού Κουβουκλίου*
- *Έλεγχος της ανερχόμενης υγρασίας και εγκατάσταση κατάλληλου συστήματος ύδρευσης και αποχέτευσης*
- *Συντήρηση του δαπέδου και αποκατάστασή του*

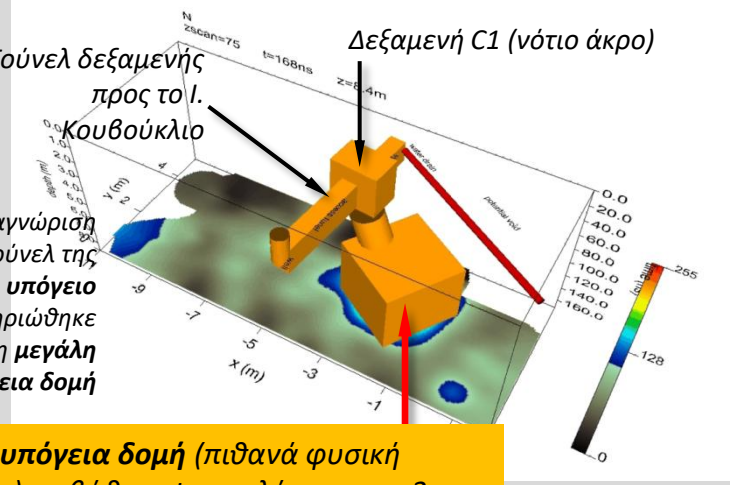
3D ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΣΚΟΠΗΣΕΩΝ – ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΠΗΓΩΝ ΥΓΡΑΣΙΑΣ

Η χρήση γεωραντάρ, ηλεκτρικής τομογραφίας, ηλεκτρομαγνητικών αισθητήρων και ρομποτικών καμερών επέτρεψε την αποκάλυψη και τεκμηρίωση όλων των υπόγειων δομών που σχετίζονται με τα φαινόμενα μεταφοράς νερού και υγρασίας, στην περιοχή του Ι. Κουβουκλίου

1 ***Παρουσία πιθανού κενού χώρου κάτω από το Παρεκκλήσι του Αγγέλου****, σε βάθος >2,5m*



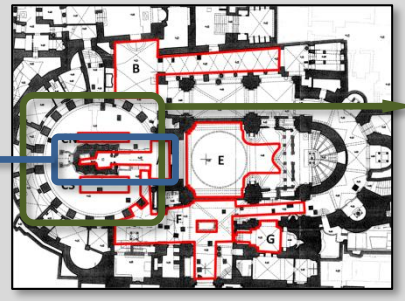
*Depth slice (8,4m): αναγνώριση της **δεξαμενής C1** με το τούνελ της προς το Ι. Κουβούκλιο, το **υπόγειο κανάλι νερο**ύ όπως τεκμηριώθηκε από την ΕΔΥΑΠ, και η **μεγάλη υπόγεια δομή***

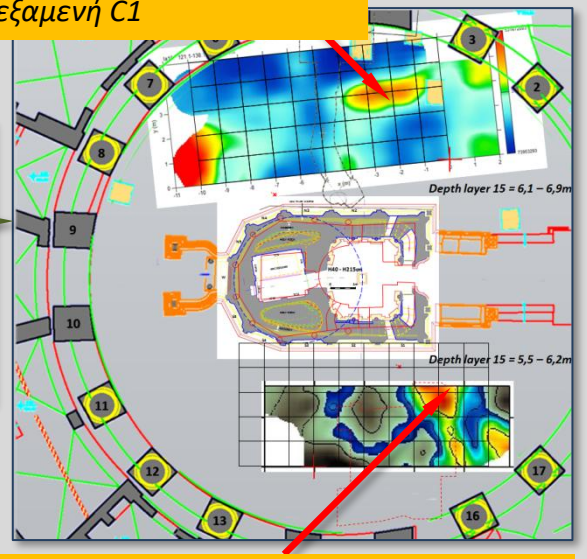


2 ***Μεγάλη υπόγεια δομή*** *(πιθανά φυσική κοιλότητα) σε βάθος at μεγαλύτερο των 3m και κάτω από την δεξαμενή C1*

Το υπόγειο κανάλι που διατρέχει βορειοανατολικά και ανατολικά του δαπέδου της Ροτόντας, είναι ενεργό, γεμάτο νερό και περνάει μπροστά από το Ι. Κουβούκλιο

Με τη συνδρομή της ΕΥΔΑΠ

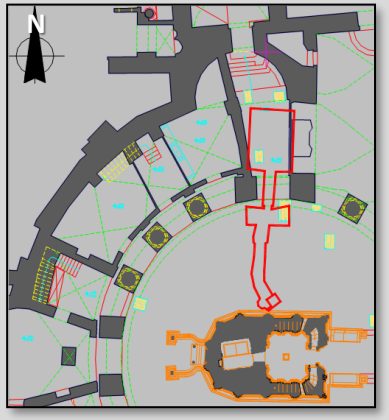




4 ***Υπόγεια κανάλια ομβρίων και αποχέτευσης*** *απαιτούν **κατάλληλο σχεδιασμό, ανακατασκευή και συντήρηση** για να καλύπτουν τις σύγχρονες ανάγκες*

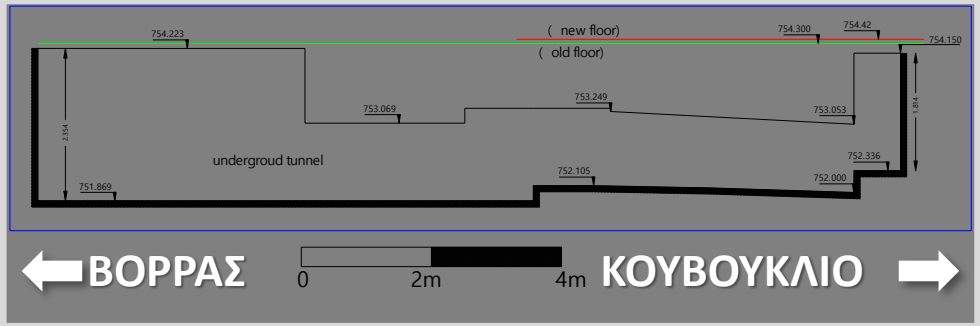
3 ***Υπόγεια δομή*** *(πιθανά φυσική ρηγμάτωση βράχου) σε βάθος 5 – 6,5m, η οποία φαίνεται να **επεκτείνεται βορειοδυτικά, κάτω από το Παρεκκλήσι του Αγγέλου, σε συσχέτιση** με την προαναφερθεν **κενό χώρο** (εικόνα άνω αριστερά)*

***Η γεωμετρική τεκμηρίωση** αποτύπωσε το **βάθος των δεξαμενών**, καθόρισε την **χωρική σχέση τους με το Ι. Κουβούκλιο**, ώστε να αποτιμήσει την επίπτωσή τους και να **τεκμηριώσει λεπτομερώς** τις πιο σημαντικές δεξαμενές*



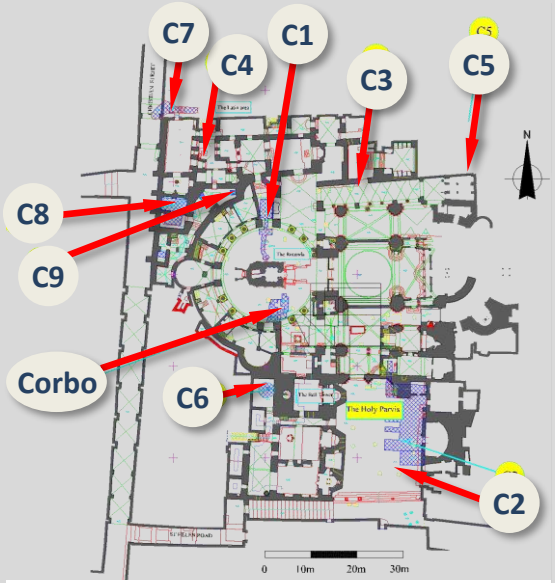
C1

Γεωμετρική τεκμηρίωσης (κατακόρυφη τομή) της δεξαμενής C1



1 *Λεπτομερής τεκμηρίωσης των υπογείων δεξαμενών*

Η θέση των δεξαμενών και υπογείων τούνελ στο συγκρότημα του Πανίερου Ναού της Αναστάσεως

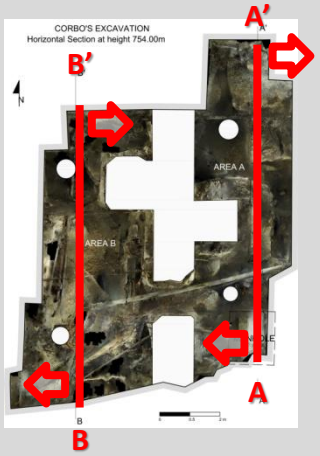


Cistern	Depth (m)	Situation	Distance from Aedicule (m)
C1	2.43	without water	10
C2	7.30	without water	43
C3	-	-	31
C4	-	-	27
C5	-	-	-
C6	11.40	water(0.90m)	25
C7	4.79	without water	41
C8	0.50	without water	23
C9	1.75	without water	18
Corbo's excavation	1.00 -2.65	without water	1.70

Τομή Β'Β όψη προς ανατολάς

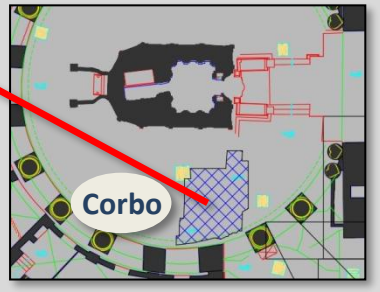
Τομή ΒΒ' *όψη προς δυσμάς*

Ορθοφωτογραφία στα at -1m



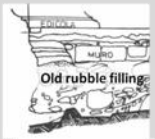
Τομή Α΄Α όψη προς αναταολάς

Τομή ΑΑ΄ όψης προς δυσμάς



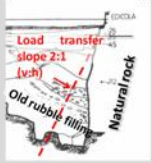
2 *Το βάθος, η κατάσταση και η σχετική θέση των δεξαμενών και υπογείων τούνελ σε σχέση με το Ιερό Κουβούκλιο*

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ



ΠΡΟΒΛΗΜΑ 1: ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ ΣΕ ΧΑΛΑΡΟ ΥΛΙΚΟ Η ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ/Η ΛΙΘΟΥΣ ΛΑΤΟΜΕΙΟΥ, *παρέχοντας ετερογενή θεμελίωση με κενά και αδύνατα σημεία. Η κατάσταση αυτή φαίνεται να παρουσιάζεται στη βόρεια και σε μέρος της νοτ. πλευράς του Π. Αγγέλου*

ΕΠΕΜΒΑΣΗ: **Ενεμάτωση της θεμελίωσης**, με χρήση του ενέματος που χρησιμοποιήθηκε στο Ι. Κουβούκλιο, με σκοπό την πλήρωση και / η στερέωση κενών στο χαλαρό υλικό.



ΠΡΟΒΛΗΜΑ 2: ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ ΣΕ ΦΥΣΙΚΟ ΒΡΑΧΟ *(συνήθως σε λεπτή στρώση συνδετικού κονιάματος), αλλά πολύ κοντά σε* ***ΑΠΟΤΟΜΗ ΚΛΙΣΗ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ***. *Η κατάσταση αυτή φαίνεται να παρουσιάζεται στο νότιο τμήμα του Παρεκκλησίου*

ΕΠΕΜΒΑΣΗ: ***Η κλίση 2:1 θεωρείται ως η ελάχιστη για την σταθερότητα της θεμελίωσης.*** Αν η κλίση του φυσικού βράχου είναι πιο απότομη από 2:1, **το χαλαρό υλικό μεταξύ του βράχου και της κόκκινης διακεκκομένης γραμμής θα ενεματωθεί, ή θα απομακρυνθεί ή θα αντικατασταθεί με το κονίαμα** MasterEmaco S 285 TIX ή θα κατασκευαστεί νέα λιθοδομή με χρήση τοπικού ερυθρού λίθου Slayed

ΠΡΟΒΛΗΜΑ 3: ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ ΣΕ ΦΥΣΙΚΟ ΒΡΑΧΟ ΜΕΣΩ ΛΕΠΤΗΣ (20-30CM) ΣΤΡΩΣΗΣ ΕΔΡΑΣΗΣ ΑΠΟ ΚΟΝΙΑΜΑ ΧΑΜΗΛΟΥ ΠΟΣΟΣΤΟΥ ΠΥΡΙΤΙΚΩΝ *το οποίο έχει αποσαθρωθεί, κυρίως λόγω των μακροχρόνιων προβλημάτων υγρασίας*

ΕΠΕΜΒΑΣΗ: **Απομάκρυνση του αποσαθρωμένου κονιάματος** (σε μικρά μήκη της τάξης 25-30cm για αποφυγή διατάραξης της θεμελίωσης της τοιχοποιίας) και **αντικατάσταση με το κονίαμα MasterEmaco S 285 TIX**

ΠΡΟΒΛΗΜΑ 4: ΑΝΕΡΧΟΜΕΝΗ ΥΓΡΑΣΙΑ, ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΝΕΡΟΥ, *από πηγές όπως δεξαμενές και σωληνώσεις που διαρρέουν μέσω ρωγμών στον φυσικό βράχο και στα θεμέλια του Ι. Κουβουκλίου*

ΕΠΕΜΒΑΣΗ: : Ο χώρος της ανασκαφής του Corbo νότια του Ι. Κουβουκλίου θα **αποστραγγιστεί, αεριστεί** και η υπάρχουσα οροφή από **ενισχυμένο σκυρόδεμα** θα **αντικατασταθεί με πλάκα 15cm τενισχυμένου σκυροδέματος με Glass Fibre Reinforced (GFR)**, η οποία θα στηρίζεται στην περιφέρεια της ανασκαφής και στους Κωνσταντίνειους στυλοβάτες, με κατάλληλη έδραση για αποφυγή πρόκλησης ζημιών στους στυλοβάτες). Είναι δυνατόν να τοποθετηθεί **μετακινούμενος υαλοπίνακας** για παρατήρηση του χώρου με τις ιστορικές δομές

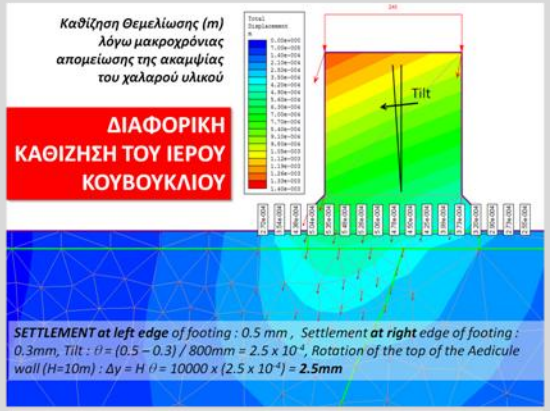
ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ, ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΚΑΙ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΗΣ ΡΟΗΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΣΤΟ ΙΕΡΟ ΚΟΥΒΟΥΚΛΙΟ

ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΜΑΚΡΟΧΡΟΝΙΑΣ ΑΠΟΣΑΘΡΩΣΗΣ ΤΩΝ ΜΠΑΖΩΝ

(30% μείωση της ακαμψίας) σε καθίζηση εδάφους

και κλίση των τοιχοποιιών του Κουβουκλίου

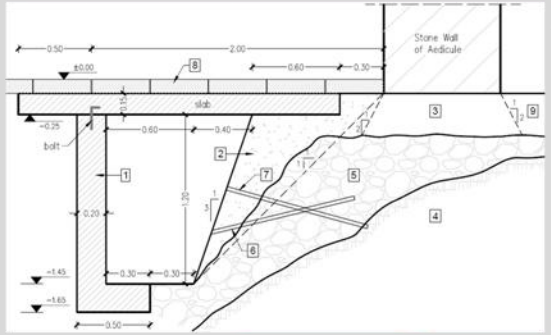
- Ανάλυση με λογισμικό πεπερασμένων στοιχείων PLAXIS.
- Στάδια μοντελοποίησης: Αρχικό (φορτία εδάφους και Κουβουκλίου) & αποσάθρωση χαλαρού υλικού υπό φορτίο (30% μείωσης της ακαμψίας)



SETTLEMENT at left edge *of footing : 0.5 mm ,* ***Settlement at right*** *edge of footing : 0.3mm, Tilt : ϑ = (0.5 – 0.3) / 800mm = 2.5 x 10^{-4}, Rotation of the top of the Aedicule wall (H=10m) : Δy = H ϑ = 10000 x (2.5 x 10^{-4}) =* ***2.5mm***

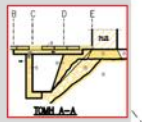
ΚΑΘΙΖΗΣΗ στο αριστερό άκρο: *0.5 mm , καθίζηση στο* ***δεξί*** *άκρο : 0.3mm, Κλίση : ϑ= (0.5 – 0.3) / 800mm = 2.5 x 10^{-4}. Περιστροφή Κορυφής Τοιχοποιίας Ιερού Κουβουκλίου (H=10m) : Δy = H ϑ = 10000 x (2.5 x 10^{-4}) = 2.5mm*

ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗ ΤΑΦΡΟΣ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ ΚΑΙ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

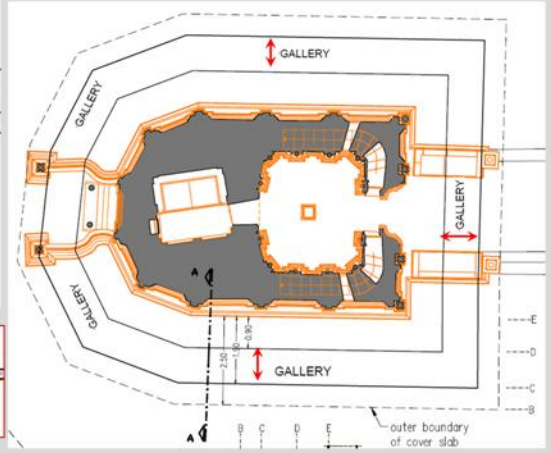


Περίπτωση 5: Η εκσκαφή της τάφρου γίνεται σε χαλαρό υλικό πάνω από τον φυσικό βράχο. Το χαλαρό υλικό απομακρύνεται, εν μέρει, πέρα από την ευθεία σταθερότητας 1:1

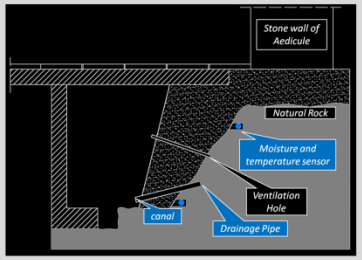
(1) GFR concrete
(2) Concrete with ALBARIA mortar or stonework with Slayeb limestone
(3) Replacement of mortar filling
(4) Natural Rock
(5) Grouted rubble
(6) Φ25, L =1m drainage holes @ 1m
(7) Φ25, L =1m ventilation holes @ 1m
(8) tiles
(9) existing bedding



ΚΑΤΟΨΗ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΤΑΦΡΟΥ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ ΚΑΙ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

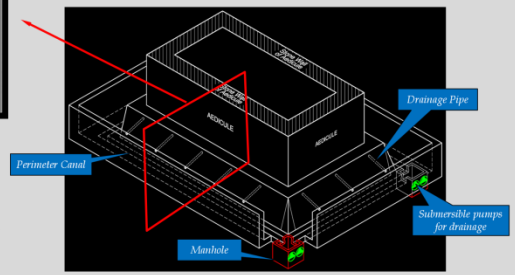


1. ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΟΥ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ & ΑΕΡΙΣΜΟΥ

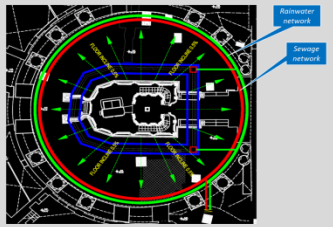


Κατασκευή καναλιού αποστράγγισης για την προστασία της θεμελίωσης του Ιερού Κουβουκλίου από τα φαινόμενα ανερχόμενης υγρασ

- *Σύστημα αποστράγγισης, το οποίο αποτελείται από ανοιχτό κανάλι στο κατώτερο τμήμα του περιμετρικού διαδρόμου κοντά στη νέα θεμελίωση*
- *Σωλήνες αποστράγγισης στην περίμετρο της νέας θεμελίωσης για αποστράγγιση της ανερχόμενης υγρασίας μεταξύ της νέας θεμελίωσης και του φυσικού βράχου*



2. ΝΕΟ ΔΙΚΤΥΟ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΡΟΤΟΝΤΑΣ

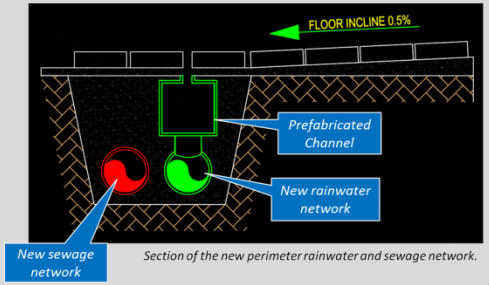


Κατασκευή νέου λειτουργικού δικτύου αποχέτευσης και ομβρίων υδάτων, στην περίμετρο της Ροτόντας, για αντικατάσταση του πολύπλοκου υπάρχοντος δικτύου

- *Δύο παράλληλα κυκλικά δίκτυα σε γειτνίαση με τις θεμελιώσεις των πεσσών της Ροτόντας*
- *Σύνδεση των φρεατίων του υπόγειου περιμετρικού διαδρόμου του Ι. Κουβουκλίου με το κυκλικό δίκτυο ομβρίων υδάτων*

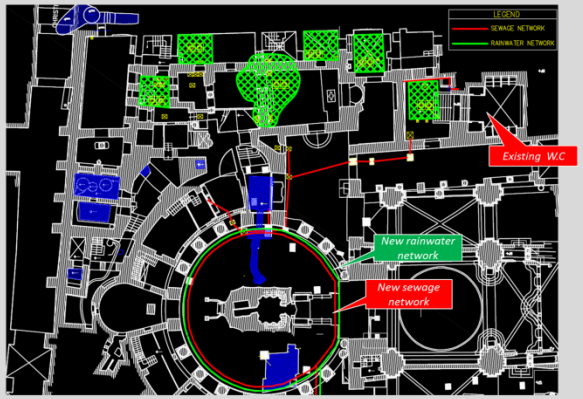
Προκατασκευασμένο κανάλι εντός του περιμετρικού δικτύου συλλογής ομβρίων υδάτων

Κλίση δαπέδου για βέλτιστη αποστράγγιση του επιφανειακού νερού στο δάπεδο της Ροτόντας, με κατεύθυνση προς το νέο κυκλικό περιμετρικό δίκτυο ομβρίων υδάτων



Section of the new perimeter rainwater and sewage network.

3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΝΕΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΟΜΒΡΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ



Επεμβάσεις για την διευθέτηση και εκσυγχρονισμό των δικτύων αποχέτευσης και συλλογής ομβρίων υδάτων του Πανίερου Ναού της Αναστάσεως

ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΑΝΕΡΧΟΜΕΝΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΟΜΒΡΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Καινοτομίες της Αποκατάστασης του Ιερού Κουβουκλίου του Παναγίου Τάφου

Η δυναμική ψηφιακή τεκμηρίωση ως βασικός χώρος ολοκλήρωσης

Αυτό το διεπιστημονικό έργο, στο πλαίσιο μιας ολιστικής προσέγγισης, συγχωνεύει δυνατότητες και τεχνογνωσία από τους επιστημονικούς τομείς της αρχιτεκτονικής, των πολιτικών μηχανικών, των τοπογράφων μηχανικών, της επιστήμης των υλικών και της μηχανικής, της πληροφορικής, της αρχαιομετρίας και της αρχαιολογίας.

Καθ' όλη τη διάρκεια του έργου, εφαρμόστηκαν καινοτόμες και υψηλές τεχνολογίες μέτρησης - με έμφαση στις μη καταστροφικές τεχνικές - για την πλήρη τεκμηρίωση του Ιερού Κουβουκλίου, την αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησής του, τον εντοπισμό των αιτιών των παρατηρούμενων ζημιών και την παρακολούθηση όλων των παρεμβάσεων αποκατάστασης.

Καινοτομίες της Αποκατάστασης του Ιερού Κουβουκλίου του Παναγίου Τάφου

Η δυναμική ψηφιακή τεκμηρίωση ως βασικός χώρος ολοκλήρωσης

Η τρισδιάστατη ανακατασκευή του μνημείου παρέχει έναν ολοκληρωμένο κεντρικό χώρο, επιτρέπει και βελτιστοποιεί:

- ✓ Ακριβή και λεπτομερή (τρισδιάστατος) σχεδιασμός των παρεμβάσεων αποκατάστασης.
- ✓ Εκτίμηση των απαιτούμενων ποσοτήτων υλικών αποκατάστασης
- ✓ Δυναμικό περιβάλλον για τις διαδικασίες βελτιστοποίησης και επανασχεδιασμού σε όλα τα στάδια του έργου αποκατάστασης
- ✓ Αξιολόγηση της αποκατάστασης, σε σχέση με τους κύριους στόχους

Η συγχώνευση όλων των απαραίτητων πληροφοριών μέσω των τρισδιάστατων δεδομένων επιτυγχάνεται με **μια κατακερματισμένη προσέγγιση.**

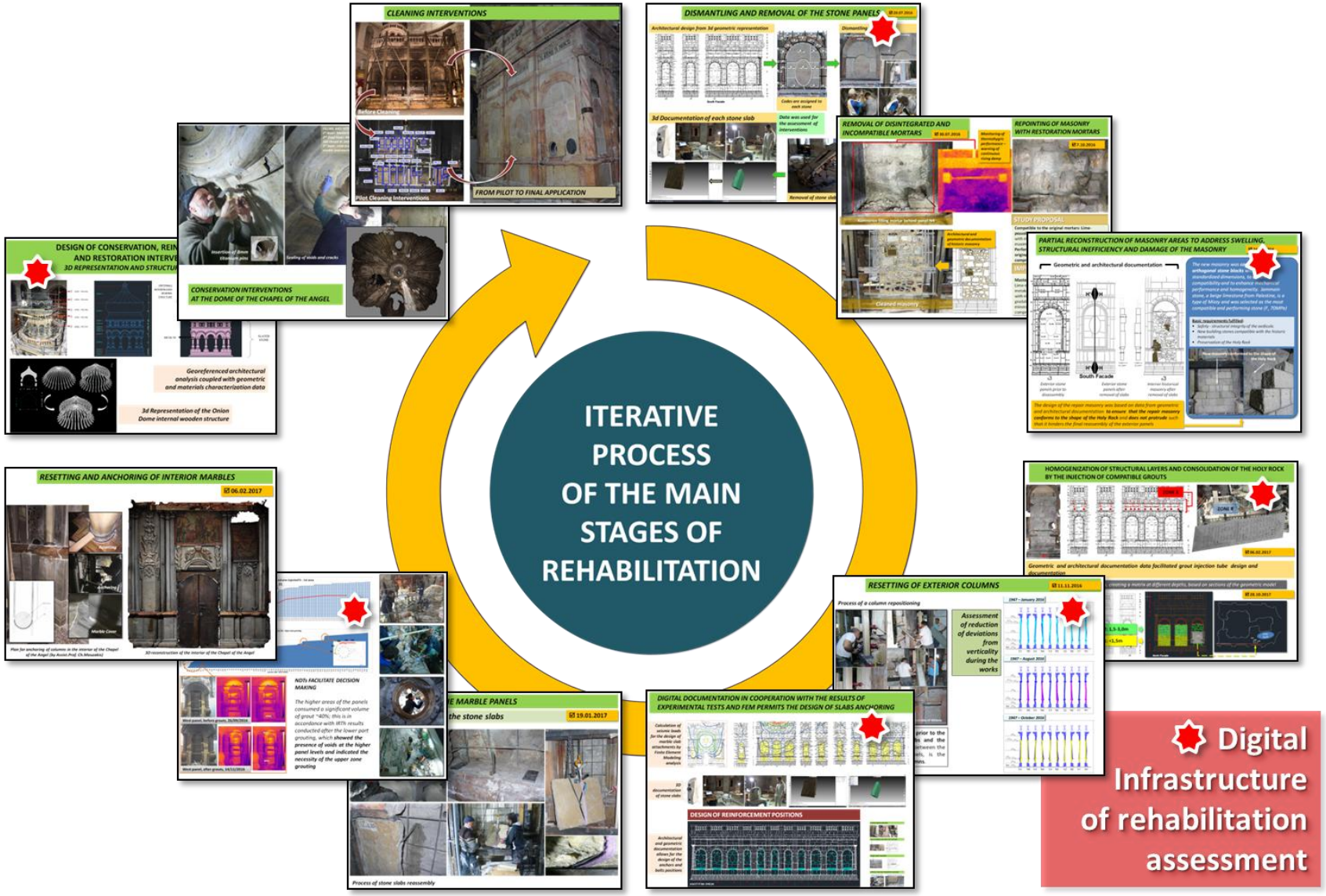
Αυτό προσφέρει τη βάση της

Διεπιστημονικότητας

Βελτιστοποίηση του σχεδιασμού όλων των σταδίων των εργασιών αποκατάστασης με ταυτόχρονη αντιμετώπιση των ειδικών για κάθε περίπτωση περιορισμών

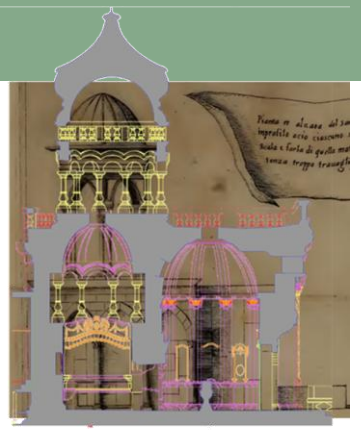
Όλα τα στάδια των εργασιών και η υλικοτεχνική υποδομή των ανθρώπινων πόρων, των οργάνων και των υλικών σχεδιάστηκαν και ελέγχθηκαν προσεκτικά, έτσι ώστε οι αναγκαίες εργασίες να μπορούν να εκτελούνται παράλληλα σε παρακείμενες περιοχές του Ιερού Κουβουκλίου.

Οι πραγματικές εργασίες πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια της νύχτας, όταν ο ναός ήταν κλειστός για το κοινό, με εξαίρεση τις εξήντα ώρες κατά τις οποίες άνοιξε ο τάφος του Χριστού, κατά τη διάρκεια της διαδικασίας αρμολόγησης, όταν το μνημείο ήταν κλειστό για το κοινό.



ΚΑΙΝΟΤΟΜΟΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΚΑΛΥΨΗ ΚΑΙ ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΕΥΡΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΔΕΙΞΗ ΤΩΝ ΑΞΙΩΝ ΤΟΥ ΜΝΗΜΕΙΟΥ

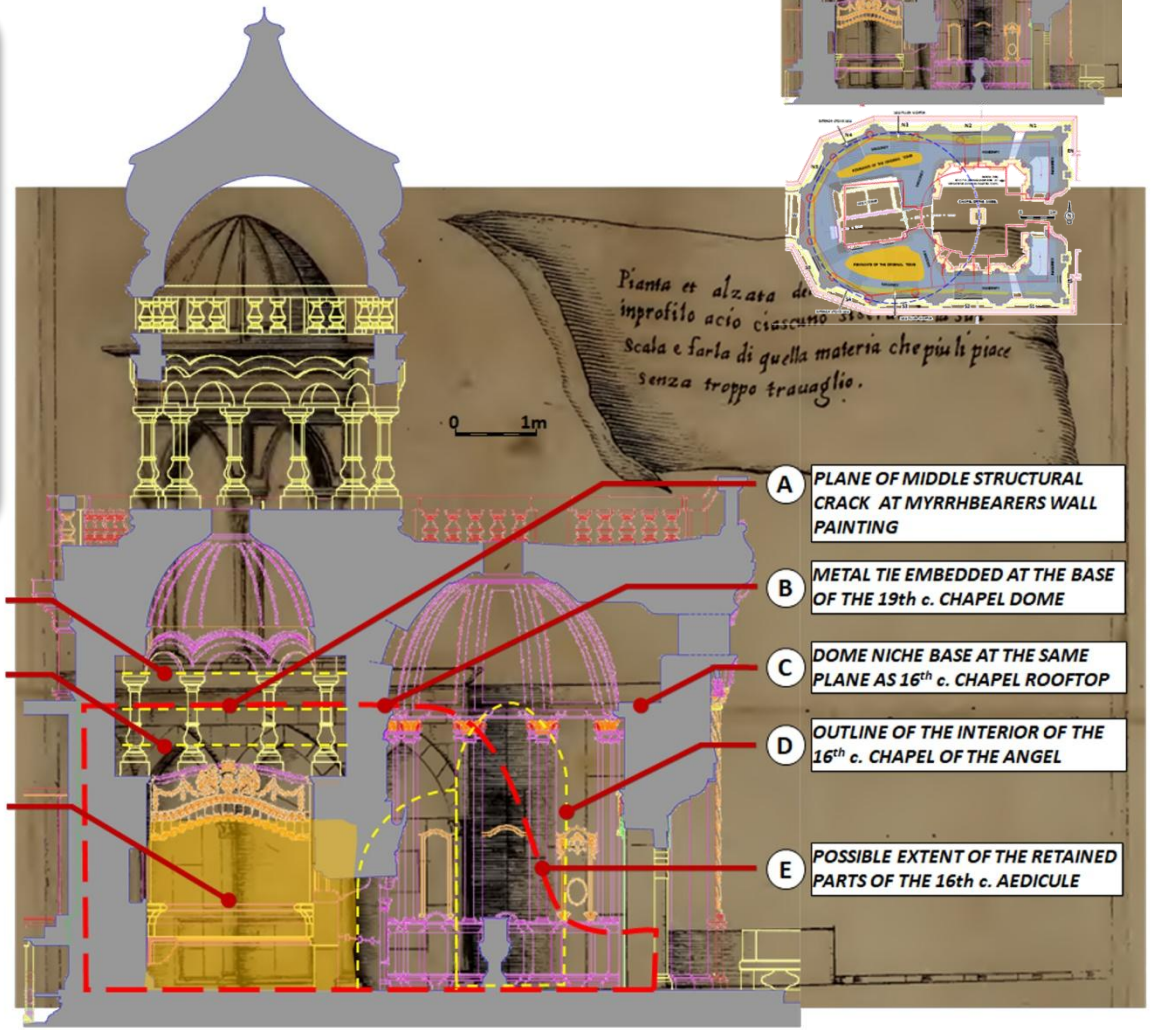
ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΟΥ ΙΕΡΟΥ ΚΟΥΒΟΥΚΛΙΟΥ ΜΕ ΨΗΦΙΑΚΈΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ: 16ος- 19ος ΑΙΩΝΑΣ.



Η ψηφιακή συσχέτιση, (NDT prospection, και αρχιτεκτονικά, γεωμετρικά και ιστορικά έγγραφα) του τέλους του 16ου και των αρχών του 19ου αι. υποδεικνύει την πιθανότητα ενσωματωμένων τμημάτων της προγενέστερης δομής:

- *Στο δυτικό τμήμα, μέχρι την περιοχή Myrrhbearers*
- *Στο ανατολικό τμήμα, μέχρι 1,5 μ. της βόρειας τοιχοποιίας του παρεκκλησίου του Αγγέλου.*

Lampropoulos, K.C., Korres, M., Moropoulou, A. "A transdisciplinary approach to reveal the structural evolution of the Holy Aedicule in the Church of the Holy Sepulchre", in *Nondestructive Evaluation and Monitoring Technologies, Documentation, Diagnosis and Preservation of Cultural Heritage*, Eds. A. Osman and A. Moropoulou. Springer, SPM (2019) 107-120.[DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-25763-7_8



ΕΠΙΤΕΥΞΗ ΤΩΝ ΣΤΟΧΩΝ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ:ΑΠΟΚΑΛΥΨΗ ΚΑΙ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΑΞΙΩΝ

ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΗΜΕΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΧΩΡΟΥ ΤΗΣ ΕΚΚΛΗΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΑΝΑΓΙΟΥ ΤΑΦΟΥ

ΣΗΜΑΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΝΑΟΥ ΤΗΣ ΑΝΑΣΤΑΣΕΩΣ

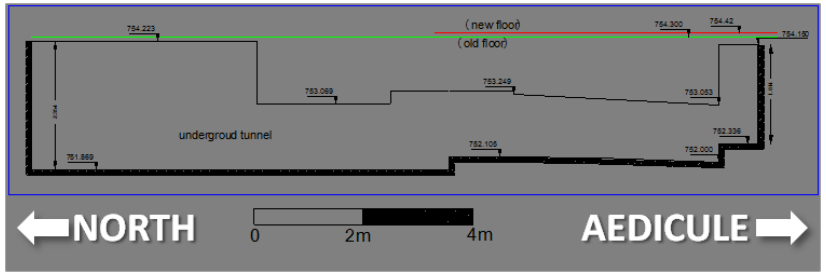
Το Ιερό Κουβούκλιο βρίσκεται στο κέντρο και πάνω από **συστοιχία υπογείων δεξαμενών**, ανθρωπογενών και φυσικών **υπογείων κοιλοτήτων** και χώρων

- ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΜΠ
- ΓΕΩΡΑΝΤΑΡ ΕΜΠ
- ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ CORBO

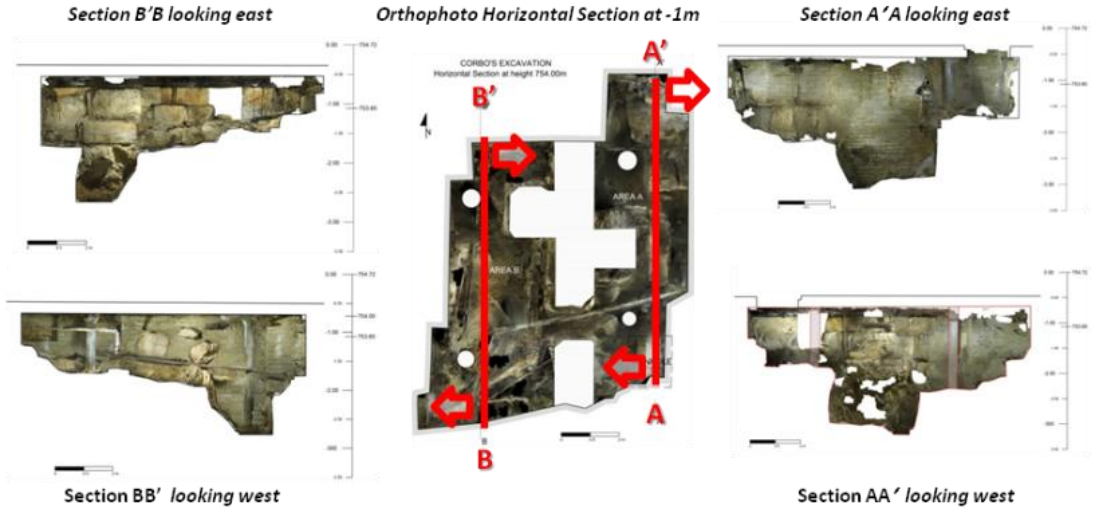
Το Ιερό Κουβούκλιο του Παναγίου Τάφου βρίσκεται στο κέντρο και πάνω από ένα σύμπλεγμα υπόγειων δεξαμενών και φυσικών και τεχνητών υπόγειων κενών και χώρων.

ΕΜΠ Εργαστήριο Φωτογραμμετρίας

Γεωμετρική Τεκμηρίωση (κάθετη τομή) της κινστέρνας C1



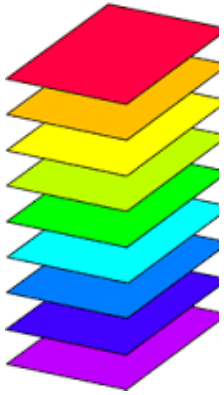
Γεωμετρική τεκμηρίωση της ανασκαφής της Corbo



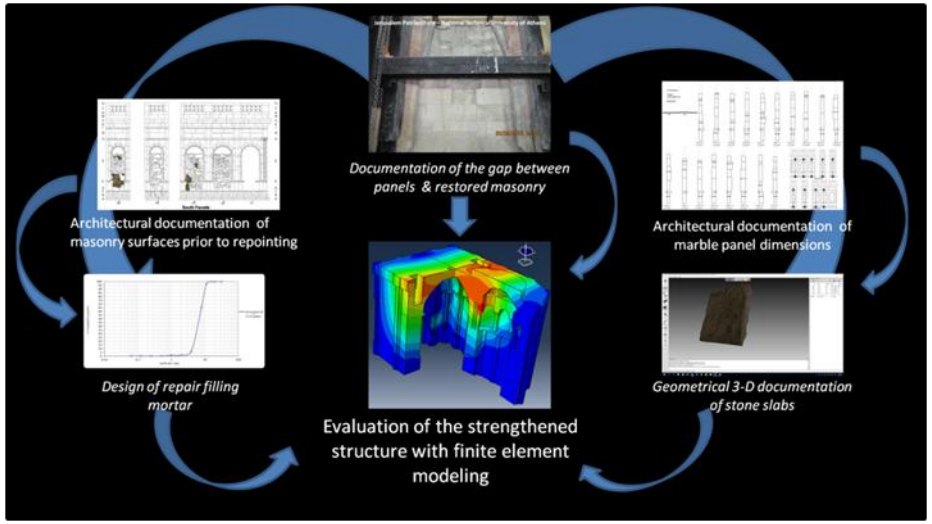
Οργάνωση και διαχείριση δεδομένων
Επιστημονική υποστήριξη στη λήψη αποφάσεων

Καθ. Α. Μοροπούλου, Επικ. Καθ. Α. Δουλάμης, Επικ. Καθ. Δ. Κυριαζής, Υ.Δ. Εμμ. Αλεξάκης κ.α.

- Χωρική/χρονική πολυστρωματική διαχείριση δεδομένων



5D ολοκλήρωση δεδομένων
- Μη καταστρεπτικές τεχνικές
- Αναλυτικές τεχνικές
- Χωρικά δεδομένα
- Ιστορικά δεδομένα
- Χρονικά δεδομένα
- κλπ



ΕΥΡΗΜΑΤΑ ⟷ **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ** → **ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΣΤΗ ΛΗΞΗ ΑΠΟΦΑΣΩΝ**

↓

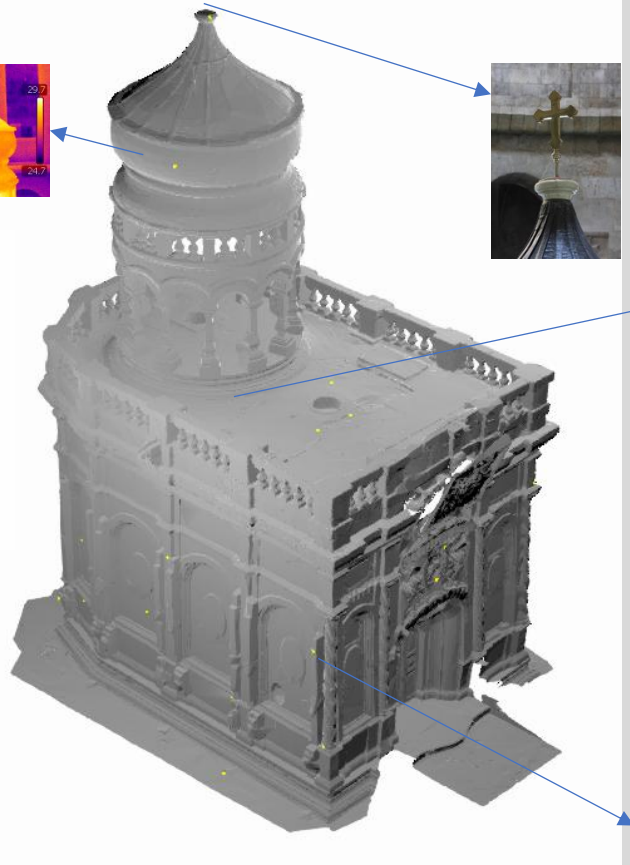
ΘΕΜΑΤΑ ⟵

RESPECT

Ολοκληρωμένη Πληροφοριακή Πλατφόρμα του Ιερού Κουβουκλίου

ΔΙΑΧΥΣΗ ΤΗΣ ΓΝΩΣΗΣ

Από το RESPECT



TYPES

- Structural
- Seismic
- Materials
- Historical
- Geometric
- Architecture

Αναζήτηση δεδομένων

PHASES

- 1_Initial Phase
- 2_Dismantling the Stone Panels-
- 3_Repairs on the Internal Mason
- 4_Reseting Columns
- 5_Grouting Panels - Homogenization of Construction Phases and Rock Protection
- 6_Titanium Reinforcement
- 7_Reassemble Stone Panels
- 8_Rehabilitation of the Top Zone, Baluster and Terrace
- 9_Rehabilitation of the Onion Dome
- 10_Conservention and Rehabilitation Inside the Holy Aedicule
- 11_Removal of the Metallic Frame
- 12_Final

Ανάκτηση δεδομένων από συγκεκριμένες περιοχές

Add New Hotspot

Real Coordinates(Obj X,Y,Z):
79.82507517959594
98.56473841644286
760.3225576497459

Hotspot Title
Enter your hotspot's title.

Hotspot Phase:
Nothing selected

Hotspot Type:
Nothing selected

Temperature:
Enter environment temperature. (celsius scale)

Humidity:
Enter environment humidity. (%)

Distance from target:
Enter your distance from target if necessery. (meters)

Hotspot Information
Enter your hotspot's information. Max.:1000 characters.

Hotspot File
Επιλογή αρχείου Δεν επιλέχθηκε κανένα αρχείο.

Data creation day
yyyy-mm-dd

Submit

Clear Cancel

Current Hotspot Info

Spot Title
Metallic Frame First Column Removal

Tx: 83.60657575 Ty: 97.05294051 Tz: 757.6569773

Spot Phase
11_Removal of the Metallic Frame

Spot Type
Structural,Seismic,Architecture

Spot Temperature
0.00

Spot Humidity
0.00

Target Distance

Click To edit Fields

Spot Information

Date of the data:
0000-00-00

Data insert date:
2017-03-13 11:18:17

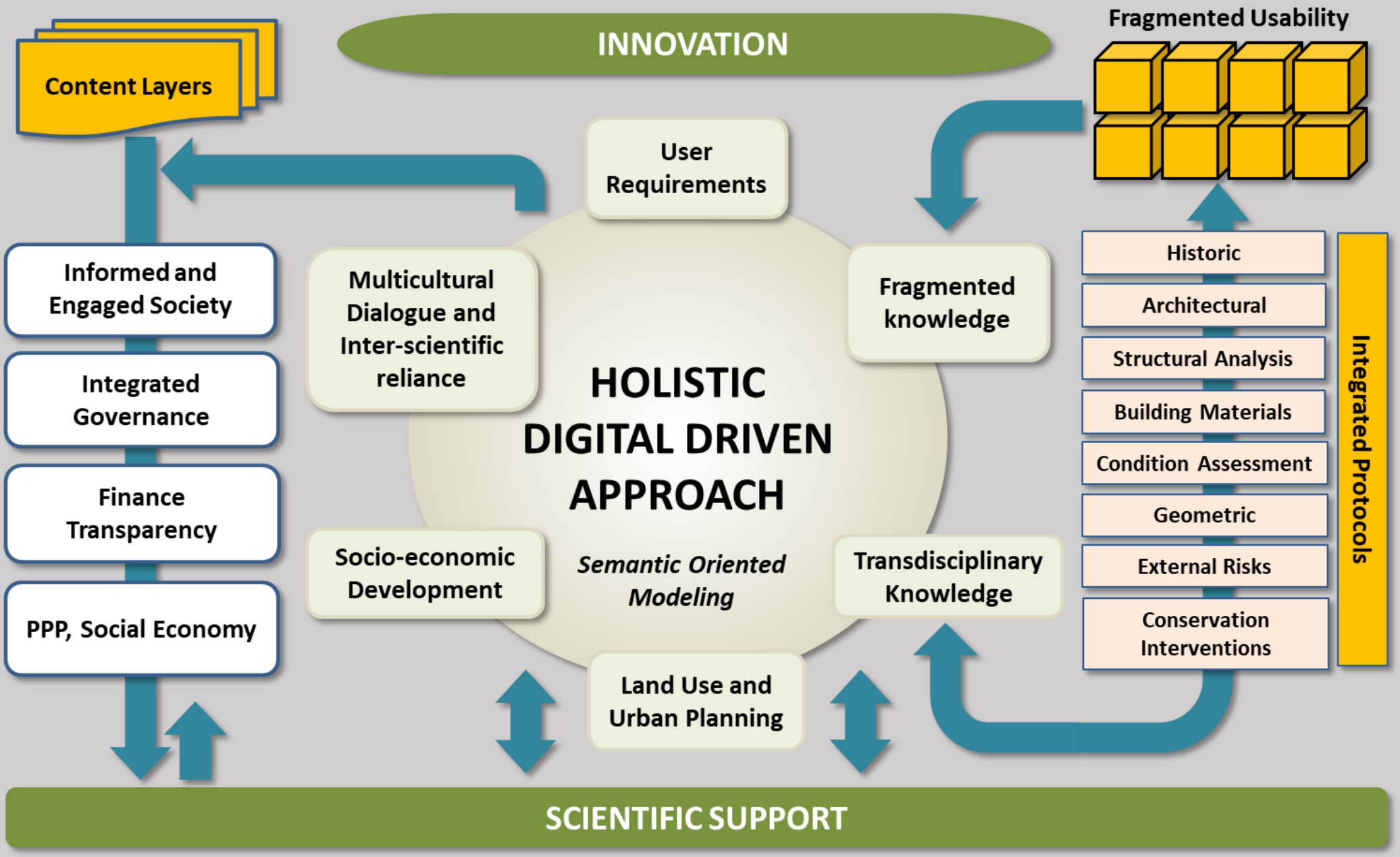
Uploaded FIles

File Name	File Type	File Size(KB)	View
4030-First Metallic Column Removal_CUT.mp4		0	Click to view file

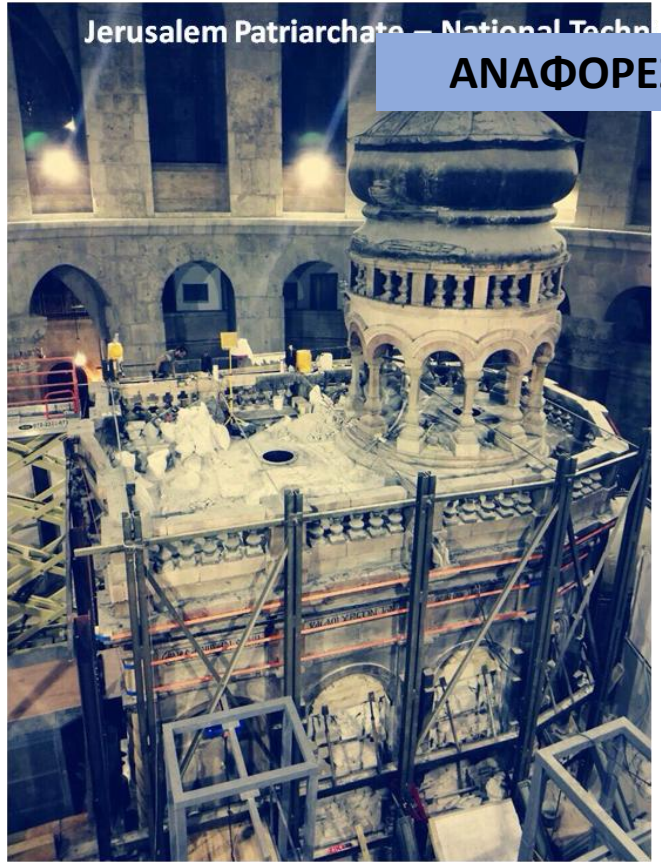
Στο e-ΠΥΘΙΑ

+

Χρησιμότητα της ψηφιακής διατήρησης της Πολιτιστικής Κληρονομιάς



ΑΝΑΦΟΡΕΣ | ΔΙΑΧΥΣΗ | ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ | ΕΡΕΥΝΑ



Ο Πανάγιος Τάφος, κέντρο οικουμενικού θρησκευτικού, επιστημονικού και πολιτιστικού ενδιαφέροντος, κέντρο θρησκευτικής λατρείας, κέντρο έρευνας και καινοτομίας

Ολιστική σύνδεση με την κοινωνία

Διεπιστημονικός & Υπερεπιστημονικός διάλογος ανθρωπιστικών και τεχνικών επιστημών

Μεταφορά τεχνογνωσίας → συμβάλλει στις μελλοντικές τάσεις της διατήρησης της πολιτιστικής κληρονομιάς στο σύνολό της

Κοινωνική προσβασιμότητα/ αφήγηση

Διάχυση της καινοτομίας

‘Εργο Αποκατάστασης του Ιερού Κουβουκλίου του Παναγίου Τάφου

«Model Interdisciplinary Development and Transfer of Know-how and Cooperation in the Restoration of Emblematic Monuments and Highlighting of Values of Christianity in Dialogue with Society»
The Evlogon, emblematic action, Project n. 5225310, funded by the National Program of Development through the General Secretariat for Research and Innovation, Ministry of Development

Το Εύλογον

National Technical University of Athens

ΕΚΚΕ

ΤΕΕ Technical Chamber of Greece

EDICULA

Educational Digital Innovative Cultural heritage related Learning Activities

Project Code: 2020-1-EL01-KA203-079108

NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS [GREECE]

SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA [ITALY]

BEZALEL ACADEMY OF ARTS AND DESIGN [ISRAEL]

PerpetieISI SRL

PERPETIELSI SRL [ROMANIA]

ISRAEL ANTIQUITIES AUTHORITY [ISRAEL]

HELLENIC RESEARCH INSTITUTE OF THE ALEXANDRIAN CIVILIZATION [GREECE]

EDICULA

Educational Digital Innovative Cultural heritage related Learning Activities

Project Code: 2020-1-EL01-KA203-079108

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΑΤΙΚΩΝ ΥΠΟΤΡΟΦΙΩΝ IKY

NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS [GREECE]

SAPIENZA UNIVERSITA DI ROMA [ITALY]

BEZALEL ACADEMY OF ARTS AND DESIGN [ISRAEL]

PerpetieISI SRL

PERPETIELSI SRL [ROMANIA]

ISRAEL ANTIQUITIES AUTHORITY [ISRAEL]

HELLENIC RESEARCH INSTITUTE OF THE ALEXANDRIAN CIVILIZATION [GREECE]

Οι δράσεις Εκπαίδευσης για τη μεταφορά της τεχνογνωσίας που αναπτύξαμε στο έργο, με το **ΕΜΠ συντονιστή του Ευρωπαϊκού Προγράμματος EDICULA – Erasmus +** με Εταίρους το Ιταλικό Πανεπιστήμιο της Sapienza, την Ακαδημία Τεχνών Bezalel της Ιερουσαλήμ, την Εφορεία Αρχαιοτήτων του Ισραήλ (IAA), το HRIAC (Hellenic Research Institute of Alexandrian Civilization), ώστε να συνεχίσουμε να προσφέρουμε και να ανταλλάσσουμε γνώση και εμπειρίες ενισχύοντας τη συνέχιση των έργων στον Πανάγιο Τάφο, υπό την ευθύνη των Ιταλών αυτή τη φορά, αλλά και άλλα έργα αποκατάστασης της Παγκόσμιας Κληρονομιάς.

Στις σημερινές παγκόσμιες συνθήκες δραματικής κρίσης για την ειρήνη ας καταυγάζει αυτή η Ενότητα στο Φως του Παναγίου Τάφου την Ανάσταση της Ανθρωπότητας.


EDICULA
The Rehabilitation
of the Holy Aedicule of the Holy Sepulcher


INNOVATIVE PROSPECTION OF THE NON-VISIBLE LAYERS OF
THE AEDICULE AS A MAJOR TOOL FOR ITS REHABILITATION
Integrated Non-destructive Prospection, Architectural
and Geometric Documentation Digitally Render the
Internal Structure of the Holy Aedicule
and Reveal its Construction Phases
GITAL DOCUMENTATION

THE ALEXANDRIA HANDS-ON WORKSHOP
CONNECTING THE NTUA HOLY AEDICULE EXPERIENCE
WITH THE HRIAC EXCAVATIONS AT THE SHALLALAT GARDENS

“EDICULA Immersive Event”

HELLENIC RESEARCH INSTITUTE
OF THE ALEXANDRIAN CIVILIZATION

THE ALEXANDRIA HANDS-ON WORKSHOP
CONNECTING THE NTUA HOLY AEDICULE EXPERIENCE
WITH THE HRIAC EXCAVATIONS AT THE SHALLALAT GARDENS

1-3 June 2022

The Alexandria Hands-on Workshop is organized by Hellenic Research Institute of Alexandrian Civilization (HRIAC), supported by the Patriarchate of Alexandria and all Africa, the Consulate General in Alexandria and the Hellenic Community of Alexandria. The event and the results of the workshop will be recorded and will be presented at the upcoming EDICULA *"Educational Digital Innovative Cultural Heritage related Learning Alliance"*Erasmus+ Multiplier Event in Athens.

WEDNESDAY 1 JUNE 2022

09:00-13:00 || HRIAC Excavation at Shallalat Gardens

Hands on Workshop – Day 1

THURSDAY 2 JUNE 2022

09:00-13:00 || HRIAC Excavation at Shallalat Gardens

Hands on Workshop – Day 2

17:30-20:00 || HRIAC Library at the Greek District

Public Event

- Introductory speech by Dr. K. Papakosta
- Inaugurations: Representatives from the Patriarchate of Alexandria and all Africa, the Consulate General in Alexandria and the Hellenic Community of Alexandriaet als
- Prof. A. Moropoulou: The rehabilitation of the Holy Aedicule of the Holy Sepulchre in Jerusalem
- Prof. A. Georgopoulos, Dr. K. Lampropoulos: 3Dimensional geometric documentation of the Holy Aedicule and the RESPECT open access data platform: A challenge for EDICULA
- Dr. A. Delegou: Hands-on methodology in Protection of Monuments using Non Destructive Techniques
- Dr. K. Papakosta: The excavation works at the Shallalat Gardens in Alexandria. Meeting the innovations of the Holy Aedicule rehabilitation within EDICULA: New perspectives in excavation strategies

WEDNESDAY 3 JUNE 2022

09:00-13:00 || Patriarchate of Alexandria and all Africa

Hands on Workshop & Evaluation

Note: In this workshop outcomes from RESPECT *"An exemplary information system and methodology for the integrated management, analysis and dissemination of digital cultural heritage data coming from the rehabilitation of the Holy Aedicule"* Research Program funded by PA 2014-2020, and the Research Program *«Exhibition and dissemination events of the results of the rehabilitation works and the research of the Holy Sepulchre in Jerusalem"*(Code: 62365900), both coordinated by the National Technical University of Athens (NTUA), are presented.

19 December 2022 || 10:30-14:30

NTUA, Patission Campus, Averof Building, Kaftatzoglou Ceremony Hall

10:30-10:45 || Inauguration

Prof. Andreas Boudouvis, NTUA Rector

Dr. Amalia Androulidaki, General Director for the Restoration, Museums and Technical Works, Ministry of Culture and Sports of Greece

10:45-11:15 || Introductory lecture

EDICULA Innovative Interdisciplinary Synthetic Methodology with reference to the Holy Aedicule of the Holy Sepulchre rehabilitation project in Jerusalem

Prof. Antonia Moropoulou, EDICULA Coordinator

11:15-11:45 || The Alexandria Immersive Experience

The excavation works at the Shallalat Gardens in Alexandria. Meeting the innovations of the Holy Aedicule rehabilitation within EDICULA: New perspectives in excavation strategies

Dr. Kalliopi Papakosta, Hellenic Research Institute of the Alexandrian Civilization

11:45-12:30 || The Alexandria Immersive Experience

Assoc. Prof. Anastasios Doulamis || Bridging the gap between XR community and CH end-users

Margarita Skamantzari – Ioannis Georgoulas || Digital Games of the Holy Sepulchre

Prof. Andreas Georgopoulos – Dr. Sevasti Tapinaki || 3Dimensional geometric documentation in Alexandria: A challenge for EDICULA

Dr. Ekaterini Delegou || Hands-on methodology in Alexandria using Non Destructive Techniques

12:30-13:30 || EDICULA methodology transfer for the rehabilitation and restoration of Monuments

The case of the Varnakova Monastery in Fokis: The rehabilitation of the Katholikon

Athanasia Psalti || The archaeological approach and supervision

Julia Vobiri - Georgios Andriotakis || Architectural approach

Assoc. Prof. Haris Mouzakis || Structural integrity and earthquake protection aspects

Dr. Maria Apostolopoulou || Interdisciplinary methodology

13:30-14:30 || Panel Discussion

Moderators || **Dr. Kalliopi Papakosta – Prof. Antonia Moropoulou – Dr. Amalia Androulidaki**

Conclusive discussion by the speakers and invited stakeholders and **EDICULA Erasmus+ partners**

EDICULA

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
Διεπιστημονική Ομάδα Προστασίας Μνημείων

Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΣΥΜΒΟΛΗ ΣΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΗΣ ΑΓΙΑ ΣΟΦΙΑΣ

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
Επιστημονικά Υπεύθυνη
Ομ. Καθ. Α. Μοροπούλου

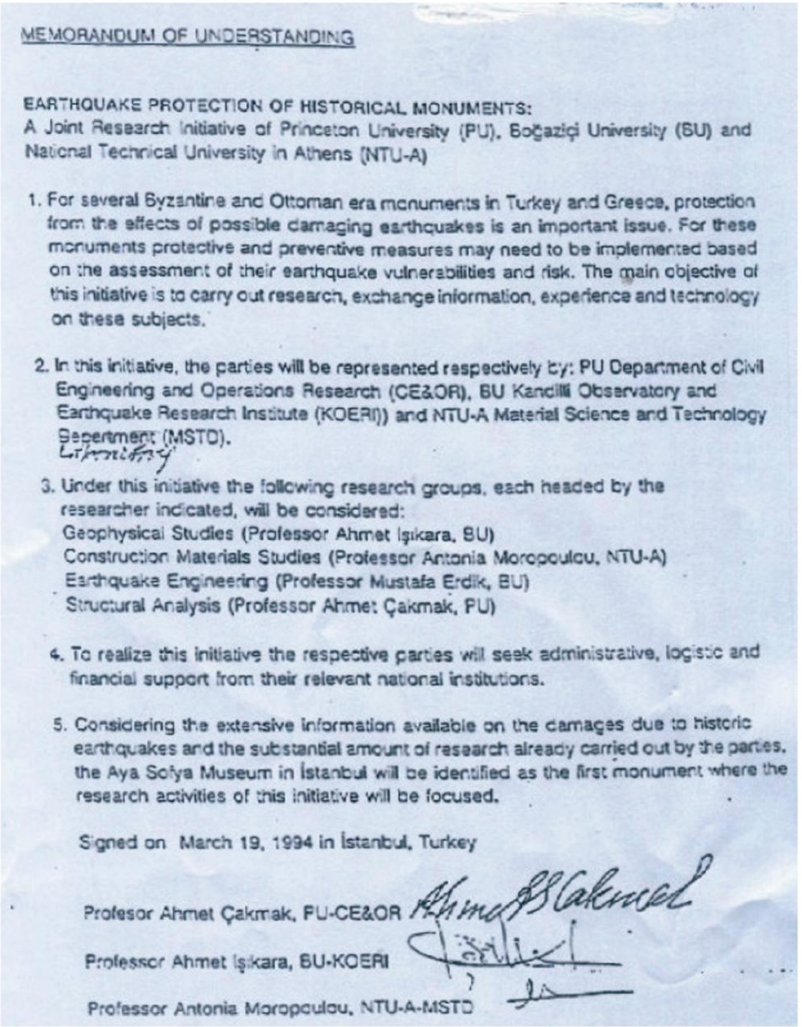
Ερευνητικές Ομάδες:
Δομική Ανάλυση (Prof. Ahmet Çakmak, PU)
Αντισεισμική Προστασία (Prof. Mustafa Erdik, BU)
Γεωφυσικές Μελέτες (Prof. Ahmet Işikara, BU)
Μελέτες Δομικών Υλικών (Καθ. Α. Μοροπούλου, ΕΜΠ)

ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ 1994

ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΩΝ ΒΥΖΑΝΤΙΝΩΝ ΚΑΙ ΟΘΩΜΑΝΙΚΩΝ ΜΝΗΜΕΙΩΝ ΣΤΗΝ ΤΟΥΡΚΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ,
[Κωνσταντινούπολη, 19/03/94]:

- **Princeton University – Dept. Civil Eng. & Operations Res. (PU-CEOR)**
- **Boğaziçi University – Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute (BU-KOERI)**
- **National Technical University of Athens – School of Chem. Eng. – Section of Materials Science and Eng. (NTUA-MSES)**

Εφαρμογή μέτρων πρόληψης και προστασίας βάσει της αποτίμησης του σεισμικού κινδύνου του μνημείου



MEMORANDUM OF UNDERSTANDING

EARTHQUAKE PROTECTION OF HISTORICAL MONUMENTS:
A Joint Research Initiative of Princeton University (PU), Boğaziçi University (BU) and National Technical University in Athens (NTU-A)

1. For several Byzantine and Ottoman era monuments in Turkey and Greece, protection from the effects of possible damaging earthquakes is an important issue. For these monuments protective and preventive measures may need to be implemented based on the assessment of their earthquake vulnerabilities and risk. The main objective of this initiative is to carry out research, exchange information, experience and technology on these subjects.

2. In this initiative, the parties will be represented respectively by: PU Department of Civil Engineering and Operations Research (CE&OR), BU Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute (KOERI)) and NTU-A Material Science and Technology Department (MSTD).

3. Under this initiative the following research groups, each headed by the researcher indicated, will be considered:
   Geophysical Studies (Professor Ahmet Işıkara, BU)
   Construction Materials Studies (Professor Antonia Moropoulou, NTU-A)
   Earthquake Engineering (Professor Mustafa Erdik, BU)
   Structural Analysis (Professor Ahmet Çakmak, PU)

4. To realize this initiative the respective parties will seek administrative, logistic and financial support from their relevant national institutions.

5. Considering the extensive information available on the damages due to historic earthquakes and the substantial amount of research already carried out by the parties, the Aya Sofya Museum in İstanbul will be identified as the first monument where the research activities of this initiative will be focused.

Signed on March 19, 1994 in İstanbul, Turkey

Profesor Ahmet Çakmak, PU-CE&OR

Professor Ahmet Işıkara, BU-KOERI

Professor Antonia Moropoulou, NTU-A-MSTD

<u>Βασικός Σκοπός:</u>
<u>Έρευνα, Ανταλλαγή Εμπειρίας και Τεχνογνωσίας</u>

Σεμινάρια στην Κωνσταντινούπολη

(PRINCETON UNIV. 1995)

Συνδιοργάνωση μαθημάτων (Fall semester 1995):

Program in Hellenic Studies (Prof. S. Ćurčić)

Dept. Civil Eng. and Operations Research (Prof. A. Çakmak)

"Constantinople / Istanbul : Αρχιτεκτονική & Δομική ανάλυση μνημείων"

10ήμερη επίσκεψη για τη μελέτη των μνημείων από πρώτο χέρι και για να δοθεί στους φοιτητές η ευκαιρία να αποκτήσουν επίγνωση της φυσικής τοπογραφίας της πόλης και της αρχιτεκτονικής της

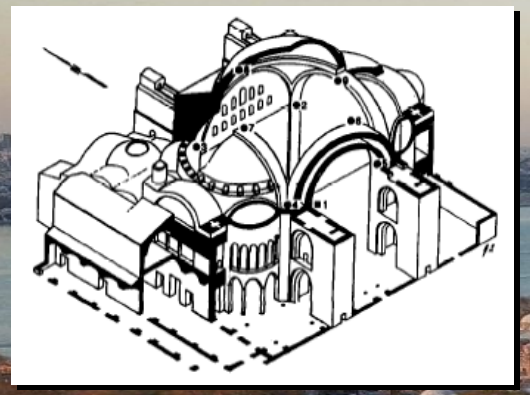
ΕΛΛΗΝΟ-ΤΟΥΡΚΙΚΟ ΣΥΜΦΩΝΟ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗΣ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ

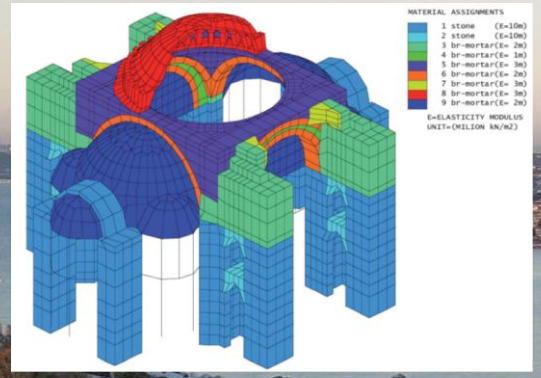
(Άγκυρα, 15 Νοεμβρίου 1999)

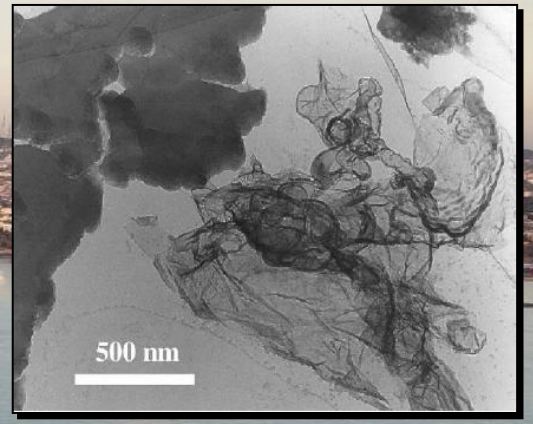
- Σύσταση κοινής επιτροπής εμπειρογνωμόνων για την εξέταση των σχολικών εγχειριδίων
- Ανάπτυξη κοινών σχολικών δραστηριοτήτων, όπως η ενθάρρυνση της αδελφοποίησης σχολείων
- Ενθάρρυνση της χρήσης εκπαιδευτικού υλικού στα σχολεία των δύο χωρών με σκοπό την προώθηση της φιλίας, της κατανόησης και της αλληλεγγύης
- Προώθηση της συμμετοχής της νεολαίας τους στις θερινές κατασκηνώσεις
- Αύξηση του αριθμού των υποτροφιών που χορηγούνται αμοιβαία στον τομέα της τουρκικής και της ελληνικής γλώσσας και του πολιτισμού
- Ενθάρρυνση της συνεργασίας μεταξύ πανεπιστημίων Συμμετοχή σε εκθέσεις και πολιτιστικές εκδηλώσεις που θα πραγματοποιηθούν και στις δύο χώρες
- Υποστήριξη της συνεργασίας μεταξύ των εθνικών βιβλιοθηκών των δύο χωρών
- Προώθηση της κοινής αρχαιολογικής έρευνας στους τομείς των ανασκαφών, των μουσείων κ.λπ.
- Συνεργασία μεταξύ της Γενικής Διεύθυνσης Κρατικών Αρχείων της Τουρκίας και των Κρατικών Αρχείων της Ελλάδας
- Προώθηση των ολυμπιακών ιδεωδών και της ολυμπιακής εκεχειρίας

Οι εργασίες αποκατάστασης, υπό την επίβλεψη του Συμβουλίου Αντισεισμικής Προστασίας της Αγίας Σοφίας, με τη χρήση συμβατών και αποτελεσματικών κονιαμάτων αποκατάστασης, ολοκληρώθηκαν τον Ιούνιο του 1999.

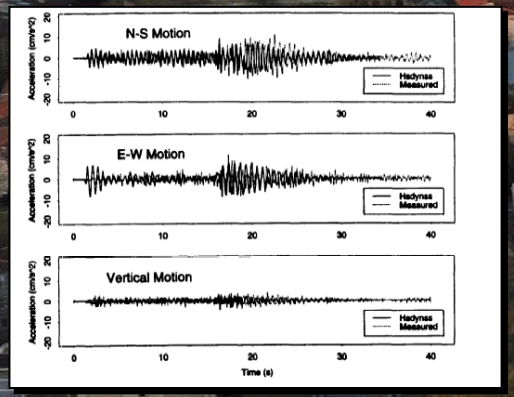
Ως αποτέλεσμα στο σεισμό του Izmit στις 17 August 1999 (Mw=7.4),
Η Αγιά Σοφιά διατήρησε τη δομική ακεραιότητά της



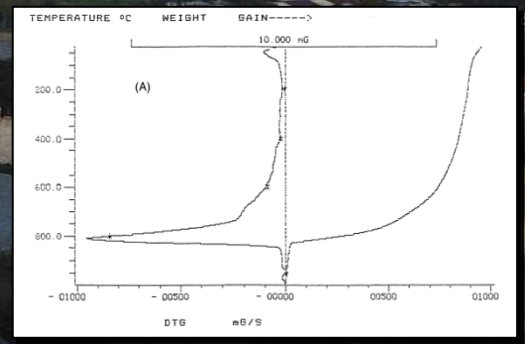




Μοντέλο Πεπερασμένων στοιχείων της Αγιάς Σοφιάς



Κύρια δομή στήριξης θόλου & διάταξη οργάνων ισχυρής κίνησης



Χαρακτηρισμός των Βυζαντινών Κονιαμάτων

P. CENINI/PANOS

The ancient basilica of Emperor Justinian I still stands in Turkey's capital.

Shaken, not stirred

Hagia Sophia has stood four-square in Istanbul for more than 1,500 years. **Virginia Hughes** finds out how this venerable building has resisted the area's numerous earthquakes.

Istanbul is a city in motion. In just the past four decades, its population has exploded from 2 million to 10 million people, with migrants flowing in from the countryside for work. Most of them now live in multi-storey concrete structures, thrown up in haste and without concern for earthquake resistance.

That's a problem, because Istanbul is also literally in motion — perched as it is near the North Anatolian fault (see map). In 1999, a magnitude-7.4 earthquake killed some 18,000 people and destroyed more than 15,000 buildings in and around Izmit, a town lying 100 kilometres to the east[1]. If such an earthquake were to strike the capital — and that's worryingly likely — twice as many might die, suggests a recent analysis led by Mustafa Erdik, an earthquake engineer at Boğaziçi University in Istanbul[2]. And some 40,000 buildings could be destroyed.

Yet one of Istanbul's most famous buildings has already survived 15 centuries of earthquakes. It is a 55-metre-high, brick-and-mortar domed construction — Hagia Sophia. For decades, historians have debated how the building has withstood such seismic stress, and whether its architects planned it that way. Now, computer models and chemical analyses are providing clues to fuel these long-running debates. Were the Byzantine builders inventing new technologies, or just lucky? And when Istanbul is hit by the next big one, will Hagia Sophia collapse — or be the only thing left standing in the rubble?

Being flexible

Hagia Sophia has endured in a land notorious for geophysical, political and religious instability. When the Muslim Ottomans invaded in 1453, they transformed it from a Christian basilica into a mosque; in 1935, the Turkish government secularized it by turning it into a museum.

The original building got its start in AD 532, at the command of Emperor Justinian I. Meaning 'holy wisdom' in Greek, Hagia Sophia was the first structure to combine the rectangular plan of traditional basilicas with the central dome of imperial buildings such as the Pantheon in Rome. Justinian spared no expense; the church cost 145,000 kg of gold (worth US$3 billion today) and is one of the most expensive structures ever built.

And who better to build what was then the greatest church in the world than the two greatest experts of the time: Anthemius of Tralles and Isidorus of Miletus. "Anthemius was the best military engineer that Justinian had," says Ahmet Çakmak, a professor emeritus in earthquake engineering at Princeton University. "Isidorus was the director of the biggest scientific academy in the world," he adds. "It's like you hired Oppenheimer to build your house."

Çakmak, who spent his childhood visiting Hagia Sophia, has always been fascinated by earthquakes. At 23, he left Turkey to teach at Princeton in New Jersey, and by the time Istanbul hit its population boom a decade later, he was chair of the engineering department. But it wasn't until the mid-1980s that the theoretically minded Çakmak turned his attention to practical studies of the monument from his childhood.

At the time, his engineering colleague Robert Mark was creating computerized models to show how buildings bear their loads. Mark's work explained how medieval builders' observations of mortar cracks probably led to the invention of flying buttresses[3], for example. Çakmak encouraged him to make the same kind of studies of Hagia Sophia. "The technology was just beginning," Mark recalls.

Together, they made computer models that could simulate how the church moved under various conditions, such as earthquakes. They have been arguing over the results ever since.

Today's Hagia Sophia is a hodgepodge of domes, buttresses, supporting walls and minarets, added at various times in the name of religion or restoration. But, as the computer models show, the church's structural strength comes from its original square core.

"Virtually all domed structures before this time were essentially domes on cylinders," says architectural historian Rabun Taylor of Harvard University in Cambridge, Massachusetts. In contrast, Hagia Sophia is built on the crowns of arches, which support the dome and then extend to piers that form the corners of a square. "That was new," says Taylor.

Also new were Hagia Sophia's pendentives — the concave triangular sections of brick and mortar that made smooth structural transitions between the curved tops of the four arches and the bottom of the dome.

But how did Anthemius and Isidorus plan their structure, before the discovery of calculus or Newton's force laws? Although engineers and historians disagree about the extent of their knowledge and innovation, most agree that the architects must have relied heavily on simple geometric ratios, and on the example of existing buildings such as the Pantheon.

Cracking idea

Until Mark modelled the Pantheon's dome in the late 1980s, most historians believed the windows in Hagia Sophia's dome were added solely for visual effect. There are 40 of these windows, one between each of the ribs of brick and mortar that support the 31-metre-diameter dome. Mark's research suggested that the windows were added to avoid cracking[4]. "They knew from looking at the Pantheon that that region would want to crack anyway along the axis of the windows," he explains, "so they used windows to, in a way, put the cracks in themselves."

That would have helped in seismically active Constantinople, as the city was then known. Hagia Sophia has stood, sustaining only partial damage, through more than a dozen major earthquakes. Part of this success can be attributed to its arches and pendentives, which when shaken distribute the dome's weight equally among the four underlying pillars. But

SOURCE: REF. 8

the very bricks and mortar that make up the church have also helped.

Modern earthquake-resistant buildings are constructed to be light and flexible, in order to withstand shaking. Hagia Sophia was both, far ahead of its time. Its bricks are much lighter and more porous than the bricks used elsewhere in the empire in that period. Çakmak's studies have shown that the bricks must have been baked at relatively low temperatures, less than about 750 °C, to get the right reaction between sand and lime[5]. "If it becomes higher than that," he says, "the sand becomes glassy and dense."

The original builders also used a special kind of mortar. Working with his colleagues at the National Technical University of Athens, Greece, Çakmak has found that the mortar contains a calcium–silicon compound similar to that used in today's Portland cement[6]. The high tensile strength of this mixture has allowed the church to absorb the shaking from large earthquakes, he says. In 2002, the team reported that, amazingly, after 1,500 years the calcium and silicon in the mortar could still react[7]. "The mortar cures itself," he explains. "After each shaking, there are microcracks, which are healed over time." (Mark, for his part, argues that the mortar's consistency may vary throughout the building, and thus cannot explain everything.)

The ratio of brick to mortar used in the building may also contribute to its strength. To build faster, the masons used extremely thick mortar joints, often thicker than the bricks themselves. The thick joints make the material "more like reinforced concrete", says Çakmak — although the technique is only possible with such a strong mortar.

Did the builders include such earthquake-resistant features intentionally? Before Hagia Sophia, says Çakmak, architects simply created very heavy buildings if they wanted them to survive earthquakes. But Anthemius was interested in the topic and even, reportedly, built his own earthquake-simulation machine. "He realized that the forces in a dynamic system are proportional to mass," argues Çakmak. "So his concept of using lighter brick and flexible mortar instead of stone makes good sense."

But Mark disagrees with his friend, coming down on the side of most architectural historians. "Ahmet thinks that they had knowledge that I don't think they had," he says.

> "It's like you hired Oppenheimer to build your house."
> — Ahmet Çakmak

Old reliable

Such queries aside, many wonder how Hagia Sophia will fare in the next great earthquake — the region just south of Istanbul is expected to experience two tremors of equal or greater magnitude to the Izmit earthquake in the next few decades[8]. In 1991, a team of Turkish and US researchers fitted Hagia Sofia with several vibration sensors. From data gathered during tiny earthquakes, Çakmak created three-dimensional computer simulations that could predict how the building might move during a large earthquake[9]. The model shows that when hit by a magnitude-7.5 tremor, the walls of Hagia Sophia will tremble and sway dramatically back and forth. The tops of its arches will feel the most stress. But the dome will remain unscathed, and the church will stand.

And if the earthquake is greater than magnitude 7.5? "If it's greater than that, there's very little we can do," Çakmak says. Indeed, if the worst earthquake predictions come true, Hagia Sophia — standing or not — will be the last thing anybody is worried about. ■

Virginia Hughes is a science writer in New York City.

GETTY

Ancient innovation: triangular 'pendentives' join supporting arches to the building's enormous dome.

1. Parsons, T. *et al. Science* **288,** 661–665 (2000).
2. Erdik, M. & Durukal, E. *Nat. Hazards* (in the press).
3. Bork, R., Mark, R. & Murray, S. *J. Soc. Arch. Hist.* **56,** 478–493 (1997).
4. Mark, R. *Am. Sci.* **March/April** 142–150 (1987).
5. Moropoulou, A., Çakmak, A. & Polikreti, K. *J. Am. Ceram. Soc.* **85,** 366–372 (2002).
6. Moropoulou, A. *et al.* in *Wessex Inst. Trans. Built Environ.* **15,** (eds Brebbia, C. A., Hernandez, S. & El-Sayed, M.) (WIT Press, 1995).
7. Moropoulou, A., Çakmak, A. S., Biscontin, G., Bakolas, A. & Zendri, E. *Constr. Bldg Mater.* **16,** 543–552 (2002).
8. Hubert-Ferrari, A. *et al. Nature* **404,** 269–273 (2000).
9. Çakmak, A., Moropoulou, A. & Mullen, C. L. *Soil Dynam. Earthquake Eng.* **14,** 125–133 (1995).

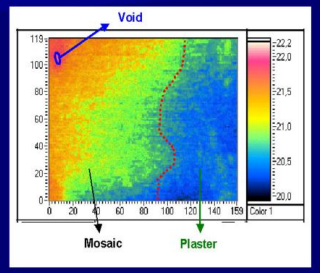
NATURE|Vol 443|28 September 2006 NEWS FEATURE

©2006 Nature Publishing Group

Μελέτη επιχρισμένων ψηφιδωτών

Διαγνωστική Μελέτη (in-situ) – Επιφάνεια PS_{KT}

Infra-Red Thermography



Σημείωση: Μία περιοχή μεταβατικής επιφάνειας μεταξύ του ψηφιδωτού του 10ου αιώνα και του Fossati επιχρίσματος αποκατάστασης.

- Η ψυχρή ζώνη (μπλε χρώμα) προκαλείται από ανερχόμενη υγρασία και αντιστοιχεί στην περιοχή επιχρίσματος αποκατάστασης του Fossati.

- Η πράσινη χρωματισμένη περιοχή (χαμηλότερες τιμές θερμοκρασίας σε σύγκριση με το υπόλοιπο ψηφιδωτό) είναι μία περιοχή ψηφιδωτού, που επηρεάζεται άμεσα από τη μεταφορά νερού και διαλυτών αλάτων που προέρχονται από το επίχρισμα.

- Ένα κενό (που δεν παρατηρείται μακροσκοπικά) εντοπίζεται επίσης στην πάνω αριστερή γωνία της θερμογραφίας.

Μελέτη επιχρισμένων ψηφιδωτών

Διαγνωστική Μελέτη (in-situ) – Επιφάνεια PSKT

Fibre Optics Microscopy

x50 x25

Οι χρυσές ψηφίδες του 6ου αιώνα παρουσιάζουν εκτεταμένες μικρο-ρωγμές στην χρυσή επιφάνεια (α), που οδηγούν σε αποξέλωση και μερική απώλεια του χρυσού φύλλου (β).

Ομοίως, οι χρυσές ψηφίδες του 10ου αιώνα παρουσιάζουν μερική απώλεια του χρυσού φύλλου, καθώς το γυάλινο επικαλυπτικό στρώμα έχει αφαιρεθεί, ενώ το παχύτερο βασικό γυαλί φαίνεται να έχει διαβρωθεί (γ).

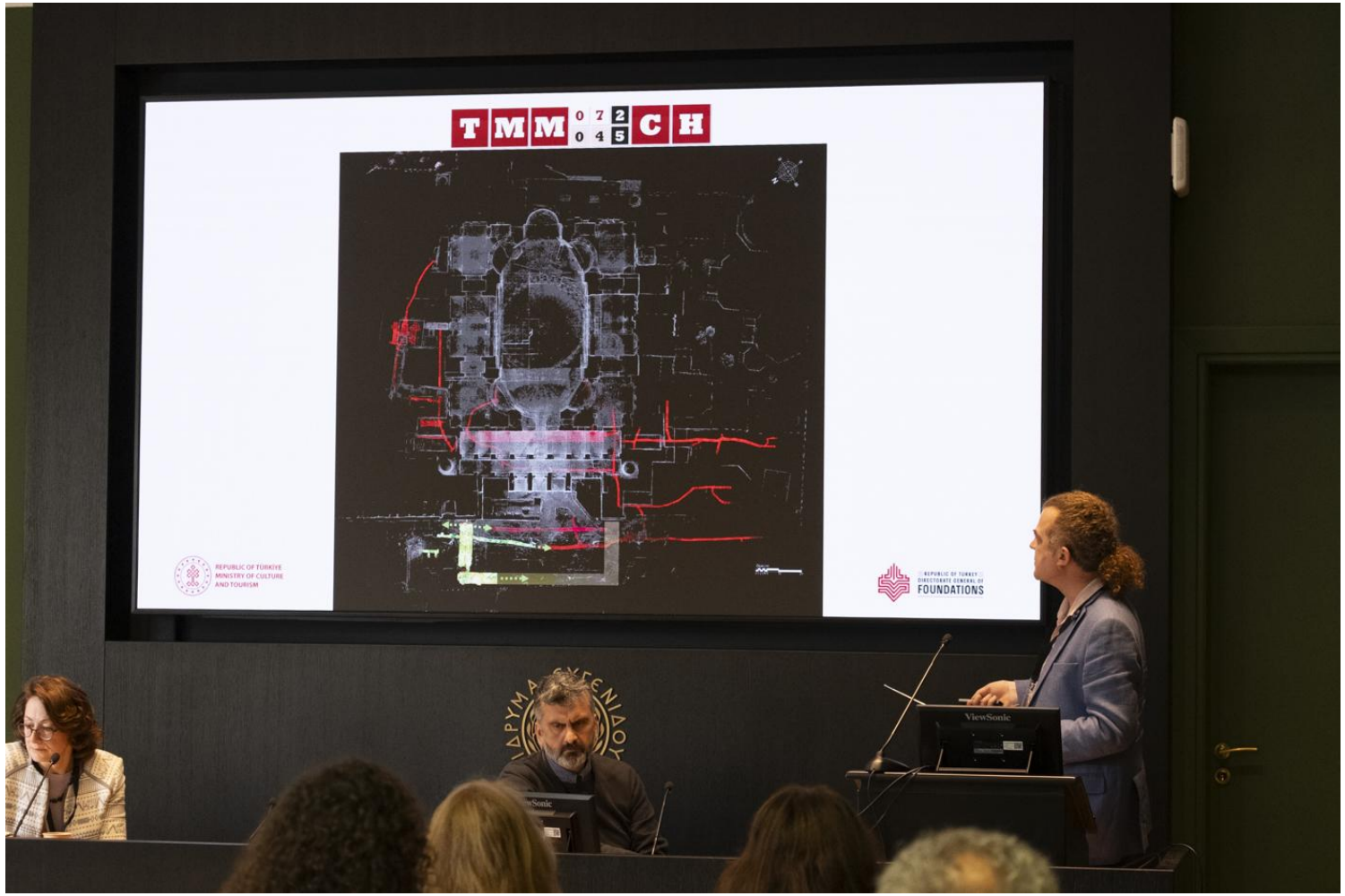
Μικρο-ρωγμές εντοπίζονται τόσο στο χρυσό φύλλο όσο και στο κόκκινο στιλβωμένο σχέδιο των επικαλυμμένων με χρυσό επιχρισμάτων Fossati (ε), καθώς και επιφανειακές αλλοιώσεις λόγω οξείδωσης του βερνικιού. Η αφαίρεση της επιχρυσωμένης επιστρώσης αποκαλύπτει ένα ρωγματωμένο ασβεστοκονιαματικό υπόστρωμα (στ).

ΑΝΤΩΝΙΑ ΜΟΡΟΠΟΥΛΟΥ

Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΣΥΜΒΟΛΗ ΣΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΑΓΙΑ-ΣΟΦΙΑΣ

ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΑΣ

Αρχαιολογικό Μουσείο Κωνσταντινούπολης, 2010



Prof. Dr. Hasan Fırat DİKER
Faculty of Arts, Design and Architecture – Architecture
Fatih Sultan Mehmet Vakıf University (FSMVU)

TMM 0 7 2 0 4 5 CH

4th International Conference TMM_CH

Transdisciplinary Multispectral Modelling and Cooperation for the Preservation of Cultural Heritage

Addressing World Challenges

7-9 April 2025 Eugenides Foundation Athens, Greece

Το Εύλογον

«Model Interdisciplinary Development and Transfer of Know-how and Cooperation in the Restoration of Emblematic Monuments and Highlighting of Values of Christianity in Dialogue with Society»

The Evlogon, emblematic action, Project n. 5225310, funded by the National Program of Development through the General Secretariat for Research and Innovation, Ministry of Development

National Technical University of Athens

Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

ΕΚΚΕ

ΤΕΕ Technical Chamber of Greece

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
Διεπιστημονική Ομάδα Προστασίας Μνημείων

ΜΕΛΕΤΗ & ΥΨΗΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΚΑΘΟΛΙΚΟΥ ΤΗΣ ΙΕΡΑΣ ΜΟΝΗΣ ΒΑΡΝΑΚΟΒΑΣ ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
Επιστημονικά Υπεύθυνη
Ομ. Καθ. Α. Μοροπούλου

- **Υπό την ευθύνη** της Εφορίας Αρχαιοτήτων Φωκίδας
- **Με την επιστημονική υποστήριξη** σε πραγματική κλίμακα και χρόνο από τη διεπιστημονική ομάδα του ΕΜΠ (επιστημονική επίβλεψη και μελέτη εφαρμογής σε συνεργασία με τον υπεύθυνο κατασκευαστή)
- Όλες οι εργασίες που πραγματοποιήθηκαν, βασίστηκαν **σε μελέτες που υποβλήθηκαν και εγκρίθηκαν από τη Διεύθυνση Αναστήλωσης Βυζαντινών και Μεταβυζαντινών Μνημείων**
- **Ο Μητροπολίτης Φωκίδος Θεόχριστος** ενημερωνόταν για την πορεία του έργου

Το έργο αποκατάστασης χρησιμοποίησε **τις προηγμένες τεχνικές**, μεθοδολογίες και υλικά πλήρως συμβατά με εκείνα της αρχικής κατασκευής και βελτίωσε σημαντικά την αντισεισμική συμπεριφορά του Ναού, **με υπόδειγμα τη μελέτη και το έργο στον Πανάγιο Τάφο**.

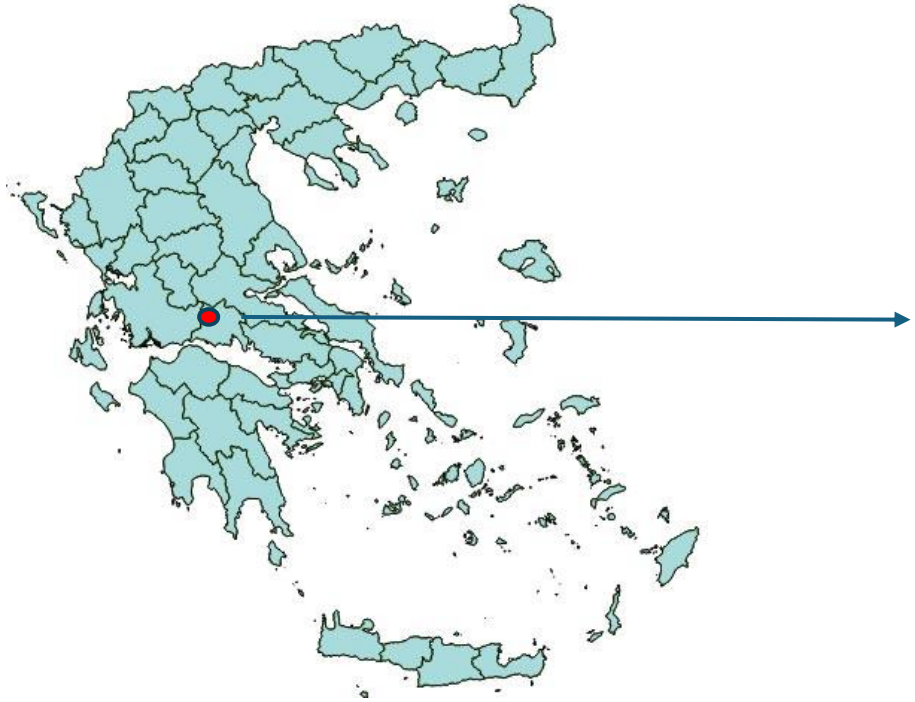
Το έργο **εκτελέστηκε από την τεχνική εταιρεία «Υιοί Π. Ζαφείρη Τεχνική»** με βάση **τη διεπιστημονική διαγνωστική μελέτη που εκπόνησε η επιστημονική ομάδα του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (ΕΜΠ) με επικεφαλής την Ομότιμη Καθηγήτρια ΕΜΠ Αντωνία Μοροπούλου**, με χρηματοδότηση της Περιφέρειας Στερεάς και την έγκριση του ΥΠ.ΠΟ.Α.

Την υψηλή επιστημονική επιστασία του έργου, σε επίρρωση των απαιτήσεων του Νόμου για έλεγχο ποιότητας των έργων συντήρησης δηλαδή και αποκατάστασης **είχε το ΕΜΠ** – η Διεπιστημονική Ομάδα της διαγνωστικής μελέτης - με χρηματοδότηση του ΕΛΚΕ ΕΜΠ από την Ιερά Μονή Βαρνάκοβας, **την ευθύνη διαχείρισης του έργου είχε ο Νικόλαος Μορόπουλος.**

Την ευθύνη της επίβλεψης εκτέλεσης της μελέτης είχαν οι μελετητές: **Γεώργιος Ανδριωτάκης** Αρχιτέκτων Μηχανικός, **Χαράλαμπος Μουζάκης** Καθηγητής ΕΜΠ Πολιτικός Μηχανικός, **Αλέξανδρος Νικολαΐδης** Μηχανολόγος Μηχανικός. Η τοπογραφική αποτύπωση προσφέρθηκε από τον ΑΤΜ **Στέλιο Ζαχαρόπουλο** σε συνεργασία με τη **Δρ Ελισάβετ Τσιλιμαντού** ενώ την τρισδιάστατη αποτύπωση πραγματοποίησαν οι συνεργάτες ΕΜΠ ΕΔΙΠ **Δρ Τίμος Κουϊμτζόγλου** καθώς και η **Τζούλια Βομπίρη** σε συνεργασία επίσης με τη Δρ **Ελισάβετ Τσιλιμαντού**.

Η Εφορεία Αρχαιοτήτων Φωκίδας με επικεφαλής την Έφορο Αρχαιοτήτων **Αθανασία Ψάλτη** είχε την κατά νόμο εποπτεία του έργου. Ο Προϊστάμενος της Διευθύνσεως Αναστήλωσης Βυζαντινών και Μεταβυζαντινών Μνημείων του Υπουργείου Πολιτισμού και Αθλητισμού **Θεμιστοκλής Βλαχούλης** και η Προϊσταμένη της Διευθύνσεως Συντήρησης Αρχαίων και Νεωτέρων Μνημείων **Μαρία Μερτζάνη** επανειλημμένα επισκέφθηκαν το εργοτάξιο, επιθεώρησαν το Μνημείο και συνέβαλαν όπως και η Εφορεία Αρχαιοτήτων Φωκίδας με ειδικές μελέτες και έργα, όσον αφορά στη συντήρηση του τέμπλου, του δαπέδου, του φρέσκο του πρόναου κ.α.

Στοιχεία Ταυτότητας του μνημείου



Το ιστορικό μοναστήρι της Βαρνάκοβας είναι ένα από τα **παλαιότερα μοναστήρια της Στερεάς Ελλάδας** με σημαίνοντα ρόλο στη **διακόνηση του Ελληνικού Διαφωτισμού**, που λειτούργησε ως **κέντρο του εθνικοαπελευθερωτικού αγώνα στη Ρούμελη**. Βρίσκεται στα σύνορα Ναυπακτίας και Δωρίδας, περίπου 25 χλμ. έξω από τη Ναύπακτο, χτισμένο σε υψόμετρο 750μ.

Το πρώτο Καθολικό της Μονής χτίστηκε το 1077, σύμφωνα με επιγραφή που βρίσκεται πάνω από την Πύλη του εσωτερικού νάρθηκα. Ο σημερινός ναός είναι το **αποτέλεσμα της πλήρους ανακατασκευής του νέου ναού πάνω από τα ερείπια του αρχικού, το 1831**.Το μοναστηριακό συγκρότημα χαρακτηρίστηκε ιστορικό μνημείο με την απόφαση ΥΠΠΟ / ΑΡΧ / Β1 / Φ 26/35014/722 / 21-07-1993 (ΦΕΚ 580 / ΒΔ / 03-08-1993), με ζώνη προστασίας 1000μ.

Ιστορικές πληροφορίες για το μνημείο

1077 Ίδρυση από τον μοναχό Όσιο Αρσένιο Βαρνακιώτη

1084-1111 Ολοκλήρωση κατασκευής του μοναστηριακού συγκροτήματος

1148 Ανακαίνιση του Καθολικού

1151 Ολοκλήρωση κατασκευής και αγιογράφησης του εσωτερικού νάρθηκα

1229-1230 Ολοκλήρωση κατασκευής και αγιογράφησης του εξωτερικού νάρθηκα

1204 Το Μοναστήρι υπάγεται στη δικαιοδοσία του Δεσποτάτου της Ηπείρου

1826 Το Καθολικό ανατινάζεται από τους Τούρκους

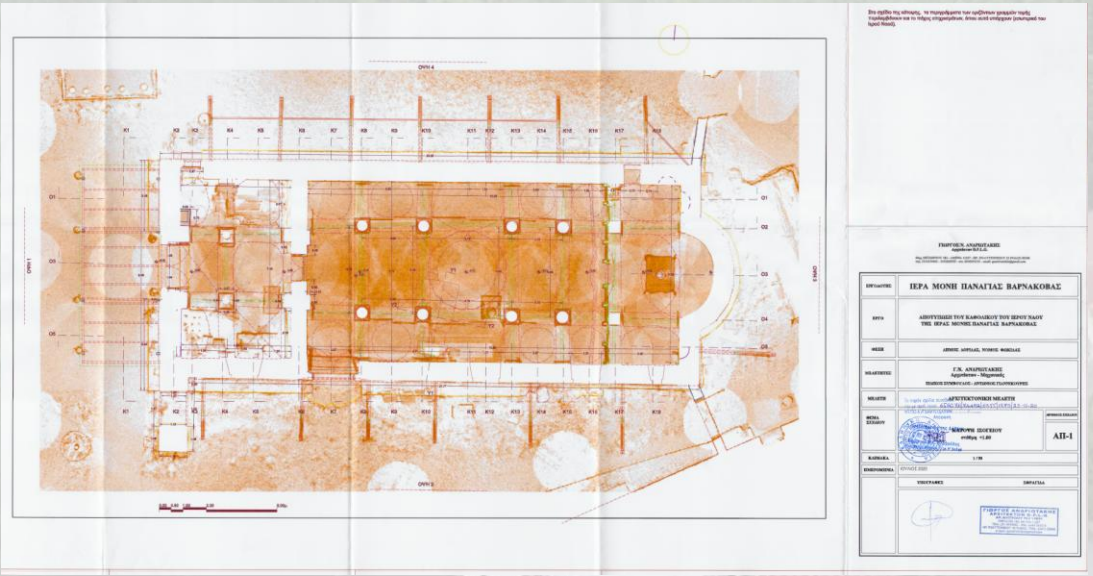
1831 Ο Καποδίστριας αναλαμβάνει την ανακατασκευή του Ναού

1838 Ολοκληρώνεται η κατασκευή του ξυλόγλυπτου τέμπλου

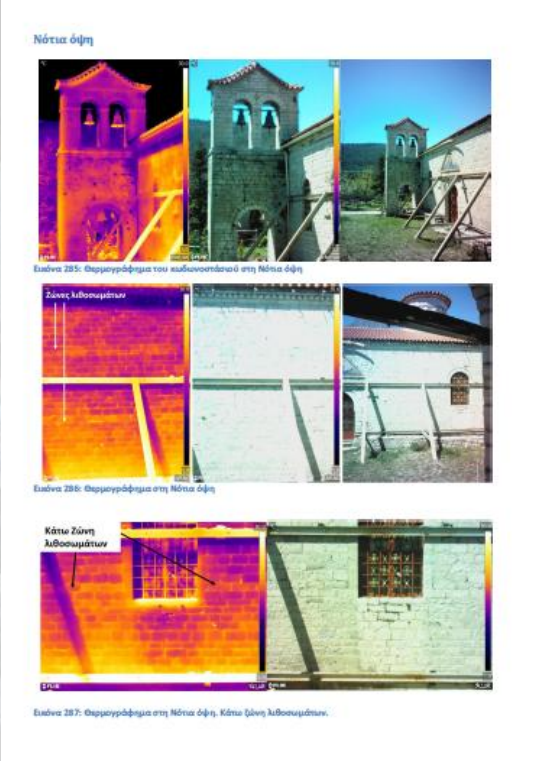
1919 Ο Αναστάσιος Ορλάνδος ανακαλύπτει τους τάφους των Κομνηνών Αυτοκρατόρων Αλέξιου και Μανουήλ Πορφυρογέννητου του Δεσποτάτου της Ηπείρου.(1204 μέχρι το τέλος του14ου αιώνα).

Τις πρώτες δεκαετίες του 20ου αιώνα κτίζεται στη νοτιοδυτική γωνία το καμπαναριό από τον αρχιτέκτονα Γάσπαρη

1990s Προστίθεται ξύλινη κεραμοσκεπή στη δυτική πλευρά του νάρθηκα



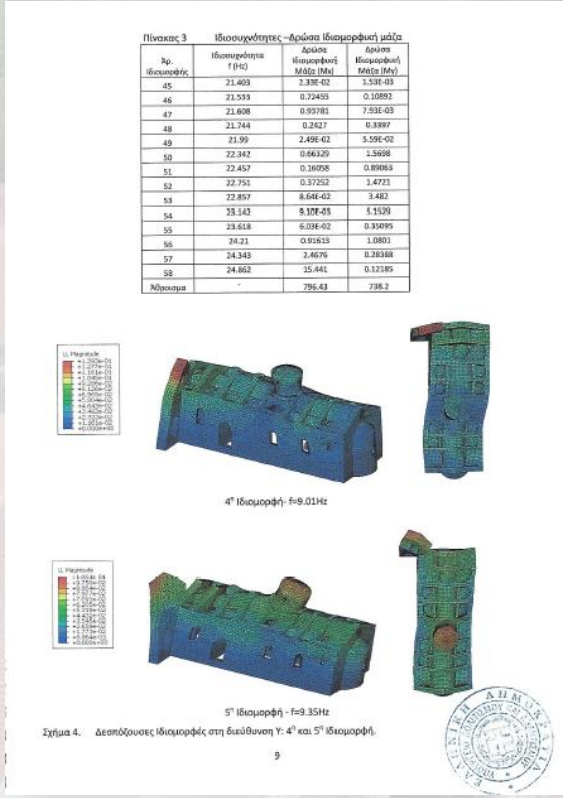
Αρχιτεκτονική Μελέτη



Εικόνα 285: Θερμογράφημα του κωδωνοστάσιού στη Νότια όψη

Εικόνα 286: Θερμογράφημα στη Νότια όψη

Εικόνα 287: Θερμογράφημα στη Νότια όψη. Κάτω ζώνη λιθοσωμάτων.

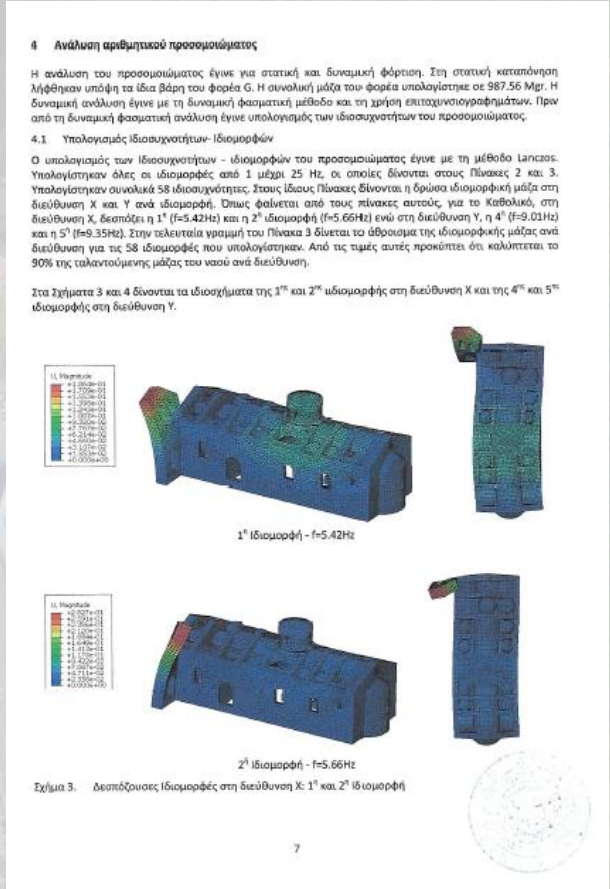


Πίνακας 3 Ιδιοσυχνότητες –Δρώσα Ιδιομορφική μάζα

Αρ. Ιδιομορφής	Ιδιοσυχνότητα f (Hz)	Δρώσα Ιδιομορφική Μάζα (Mx)	Δρώσα Ιδιομορφική Μάζα (My)
45	21.403	2.33E-02	1.53E-03
46	21.533	0.72455	0.10892
47	21.608	0.95781	7.93E-03
48	21.744	0.2427	0.3397
49	21.99	2.49E-02	5.59E-02
50	22.342	0.66329	1.5898
51	22.457	0.16058	0.89063
52	22.751	0.37252	1.4721
53	22.857	8.64E-02	3.482
54	23.143	9.10E-05	5.1529
55	23.618	6.03E-02	0.35095
56	24.21	0.91613	1.0801
57	24.343	2.4676	0.28388
58	24.862	15.441	0.12185
Άθροισμα	-	796.43	738.2

Σχήμα 4. Δεσπόζουσες ιδιομορφές στη διεύθυνση Y: 4η και 5η ιδιομορφή.

9



4 Ανάλυση αριθμητικού προσομοιώματος

Η ανάλυση του προσομοιώματος έγινε για στατική και δυναμική φόρτιση. Στη στατική καταπόνηση λήφθηκαν υπόψη τα ίδια βάρη του φορέα G. Η συνολική μάζα του φορέα υπολογίστηκε σε 987.56 Mgr. Η δυναμική ανάλυση έγινε με τη δυναμική φασματική μέθοδο και τη χρήση επιταχυνσιογραφημάτων. Πριν από τη δυναμική φασματική ανάλυση έγινε υπολογισμός των ιδιοσυχνοτήτων του προσομοιώματος.

4.1 Υπολογισμός ιδιοσυχνοτήτων- Ιδιομορφών

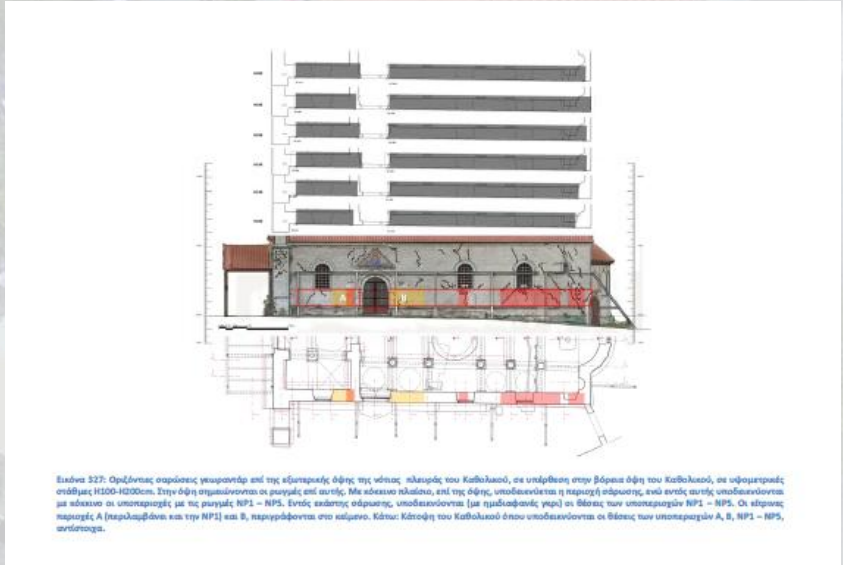
Ο υπολογισμός των ιδιοσυχνοτήτων - ιδιομορφών του προσομοιώματος έγινε με τη μέθοδο Lanczos. Υπολογίστηκαν όλες οι ιδιομορφές από 1 μέχρι 25 Hz, οι οποίες δίνονται στους Πίνακες 2 και 3. Υπολογίστηκαν συνολικά 58 ιδιοσυχνότητες. Στους ίδιους Πίνακες δίνονται η δρώσα ιδιομορφική μάζα στη διεύθυνση X και Y ανά ιδιομορφή. Όπως φαίνεται από τους πίνακες αυτούς, για το Καθολικό, στη διεύθυνση X, δεσπόζει η 1η (f=5.42Hz) και η 2η ιδιομορφή (f=5.66Hz) ενώ στη διεύθυνση Y, η 4η (f=9.01Hz) και η 5η (f=9.35Hz). Στην τελευταία γραμμή του Πίνακα 3 δίνεται το άθροισμα της ιδιομορφικής μάζας ανά διεύθυνση για τις 58 ιδιομορφές που υπολογίστηκαν. Από τις τιμές αυτές προκύπτει ότι καλύπτεται το 90% της ταλαντούμενης μάζας του ναού ανά διεύθυνση.

Στα Σχήματα 3 και 4 δίνονται τα ιδιοσχήματα της 1ης και 2ης ιδιομορφής στη διεύθυνση X και της 4ης και 5ης ιδιομορφής στη διεύθυνση Y.

Σχήμα 3. Δεσπόζουσες ιδιομορφές στη διεύθυνση X: 1η και 2η ιδιομορφή

7

Δομοστατική Μελέτη



Εικόνα 327: Οριζόντιες σαρώσεις γεωραντάρ επί της εξωτερικής όψης της νότιας πλευράς του Καθολικού, σε υπέρθεση στην βόρεια όψη του Καθολικού, σε υψομετρικές στάθμες H100-H200cm. Στην όψη σημειώνονται οι ρωγμές επί αυτής. Με κόκκινο πλαίσιο, επί της όψης, υποδεικνύεται η περιοχή σάρωσης, ενώ εντός αυτής υποδεικνύονται με κόκκινο οι υποπεριοχές με τις ρωγμές NP1 – NP5. Εντός εκάστης σάρωσης, υποδεικνύονται (με ημιδιαφανές γκρι) οι θέσεις των υποπεριοχών NP1 – NP5. Οι κίτρινες περιοχές A (περιλαμβάνει και την NP1) και B, περιγράφονται στο κείμενο. Κάτω: Κάτοψη του Καθολικού όπου υποδεικνύονται οι θέσεις των υποπεριοχών A, B, NP1 – NP5, αντίστοιχα.

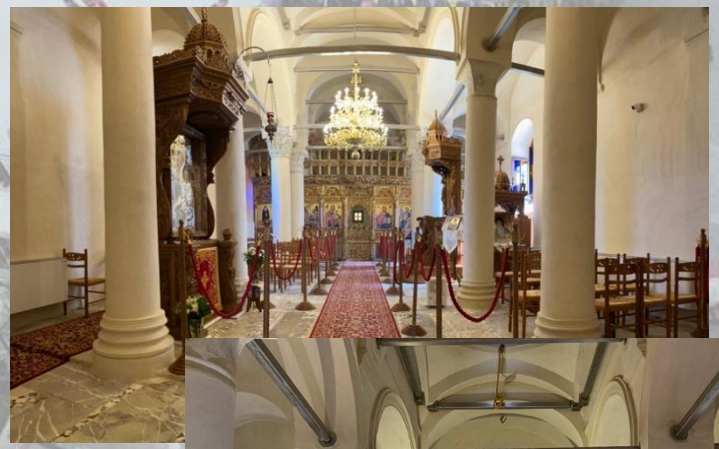
Διαγνωστική Μελέτη

Δημιουργία έγχρωμου 3D model με τη χρήση Φωτογραμμετικών μεθόδων

Στάδια του έργου αποκατάστασης

1. **Τοποθέτηση στηριγμάτων και ικριωμάτων**
2. **Αφαίρεση και αποκατάσταση εσωτερικών επιχρισμάτων**
3. **Αποκατάσταση στέγης** (αφαιρέθηκαν λίθοι και σαθρά υλικά βάρους 300 τόνων, και έγινε καθαρισμός. Κατασκευάστηκαν 9 αετώματα από βορά προς νότο, πριν το κτίσιμο των αετωμάτων τοποθετήθηκαν 50 ανοξείδωτα πλέγματα, στα οποία αγκυρώθηκαν τα επόμενα πλέγματα.)
4. **Αποκατάσταση και ενίσχυση τοιχοποιίας (καθαρισμός, επανατοποθέτηση και αρμολόγηση)** (Τοποθετήθηκαν 6.500 σωληνίσκοι εγχύσεως ενέματος σε όλες τις επιφάνειες των λιθοδομών. Ο συνολικός όγκος των ενεμάτων ανήλθε σε 36,000 λίτρα.)
5. **Επαναφορά, ενίσχυση και στήριξη τόξων** (Έγινε διάτρηση και άνοιξαν 150 οπές μήκους από 80 εκατοστά έως 2 μέτρα στα τόξα για την τοποθέτηση των ντιζών που ανήρτησαν τις γωνίες ενίσχυσης των τόξων. Διαμορφώθηκαν και τοποθετήθηκαν 75 ντίζες στις οποίες αναρτήθηκαν οι γωνίες ενίσχυσης των τόξων.)
6. **Αποκατάσταση**
7. **Ενίσχυση υποστυλωμάτων** (Ο ναός έχει 12 κίονες. Σε κάθε κίονα τοποθετήθηκαν 8 κατακόρυφες λάμες, που καλύπτουν όλο το ύψος του κίονα καισυγκρατούνται από μεταλλικούς δακτύλιους ανοξείδωτου χάλυβα. Κατασκευή ριζοπασάλων. Στην βάση κάθε κατακόρυφης λάμας έγινε με αδιατάρακτη διάτρηση οπή διαμέτρου 40 mm και βάθους 2 μέτρων. Στην οπή τοποθετήθηκε ανοξείδωτος νευροχάλυβας 16mm και ενεματώθηκε περιμετρικά.)
8. **Επανεγκατάσταση ηλεκτρικών συστημάτων και συστημάτων θέρμανσης και ψύξης**
9. **Τοποθέτηση ξύλινων κουφωμάτων επανατοποθέτηση κεραμικών πλακιδίων**
10. **Ενίσχυση της θεμελίωσης των υποστυλωμάτων**

Σκοπός του έργου ήταν να διασφαλιστεί η δομική ακεραιότητα και η αντοχή του μνημείου σε σεισμούς, μέσω της χρήσης συμβατών και υψηλής απόδοσης υλικών αποκατάστασης, με στόχο την ανάδειξη της ιστορικότητάς του και τη διασφάλιση της βιωσιμότητάς του.



Μεταφορά της τεχνογνωσίας από τον Πανάγιο Τάφο και των σχετικών καινοτομιών:

- Χρηματοδότηση (ιδίοις πόροις από την Αδελφότητα της Ιεράς Μονής Βαρνάκοβας)
- Σχεδιασμός της στρατηγικής αποκατάστασης από την αρχαιολογική ομάδα της Εφορείας Φωκίδας σε συνεργασία με τη διαγνωστική μελέτη του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

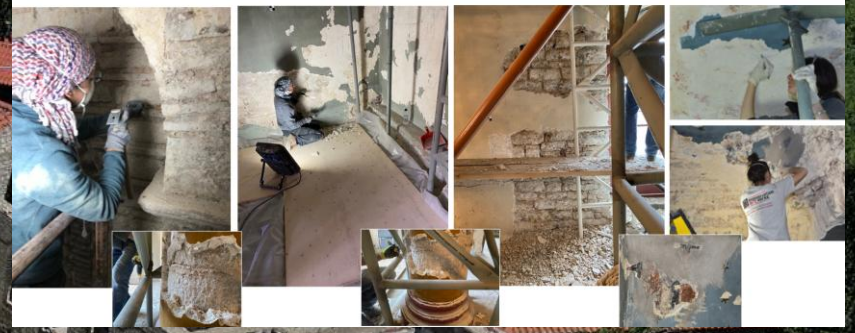
Εγκατάσταση σκαλωσιών και στηριγμάτων

Σύστημα εσωτερικής σκαλωσιάς υψηλής ασφάλειας και ανθεκτικότητας



Αφαίρεση επιχρισμάτων

Με εξαίρεση την τοιχοποιία cloisonné και τις υπόλοιπες κατακερματισμένες τοιχογραφίες, το εσωτερικό επιχρίστηκε εκ νέου.



Αποκατάσταση της στέγης

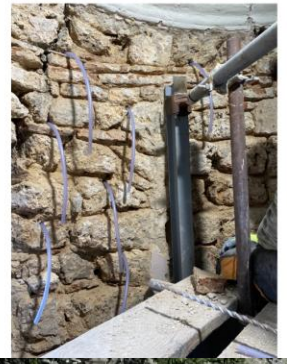
Αποκάλυψη της στέγης

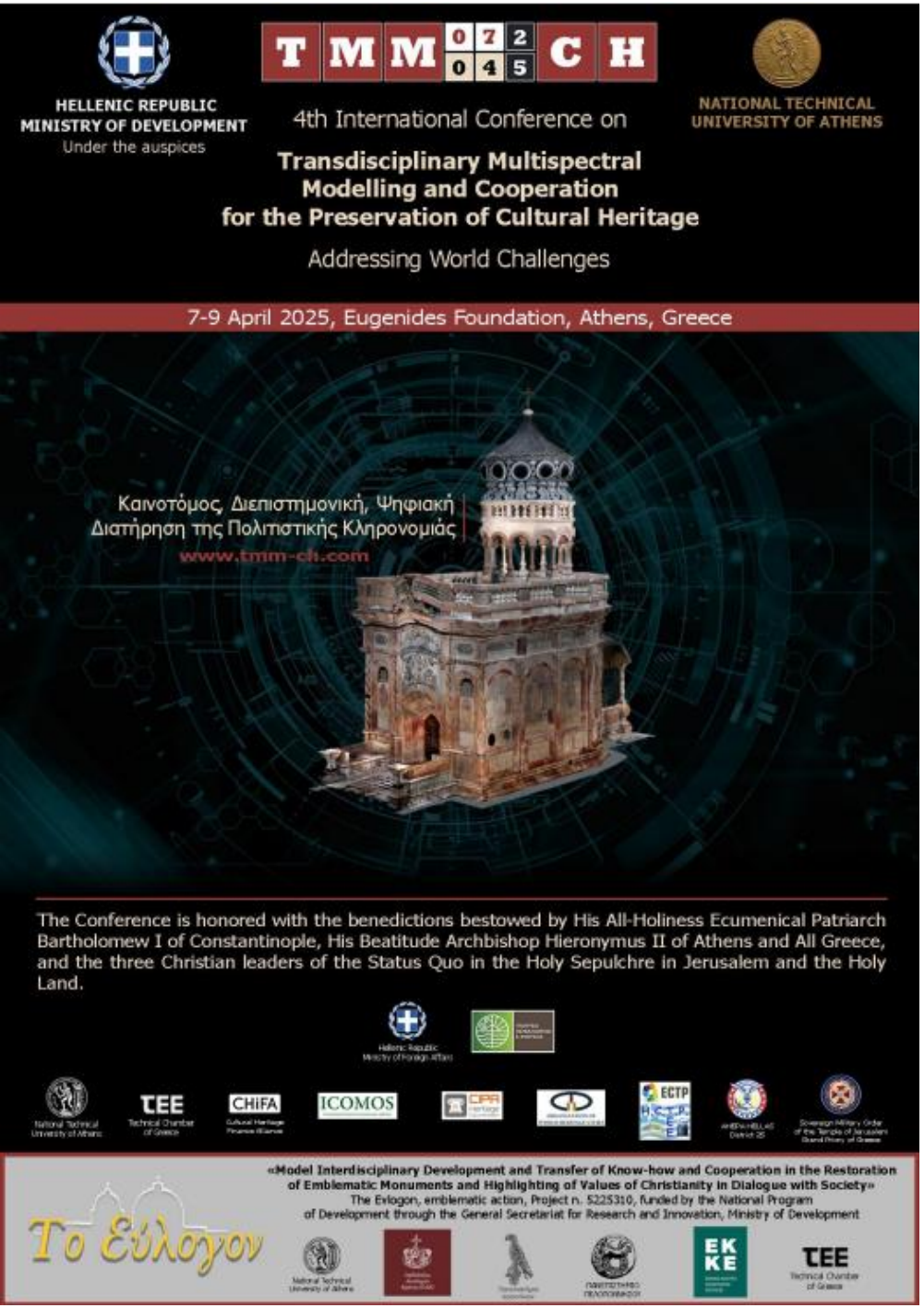
Απομάκρυνση 30 τόνων λίθων και αποσαρθρωμένου υλικού.

Η στέγη καθαρίστηκε και τεκμηριώθηκε

Αποκατάσταση τοιχοποιίας– Ενεμάτωση

Πραγματοποιήθηκαν ενεμάτωση, από χαμηλότερες σε υψηλότερες περιοχές για την ενίσχυση της κατασκευής (τοποθετήθηκαν 6.500 σωλήνες ενέματος έγχυσης)



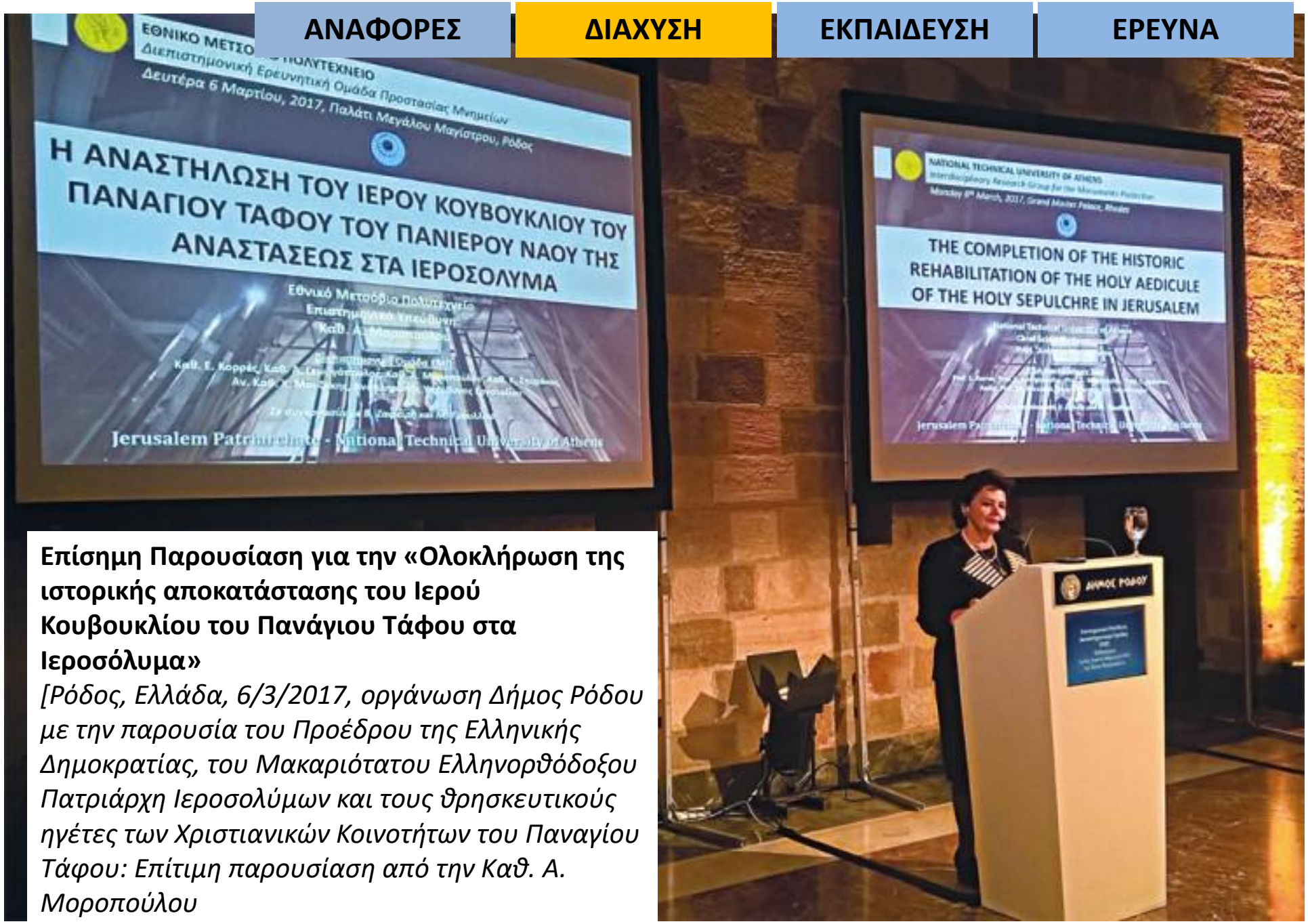



Σε συνέχεια των επιτευγμάτων των προηγούμενων συνεδρίων TMM_CH, οι τελευταίες εξελίξεις στην έρευνα και την καινοτομία που εντοπίζουν νέες τάσεις για την οικοδόμηση μιας διεπιστημονικής προσέγγισης στη συντήρηση και την ολιστική ψηφιακή τεκμηρίωση της πολιτιστικής κληρονομιάς επιχειρείται στο 4ο TMM_CH σε σύγκλιση με το εμβληματικό ερευνητικό έργο «Εύλογον».

Η αξιοποίηση και επαναχρησιμοποίηση μνημείων, ιστορικών πόλεων και χώρων, αποτελεί το πλαίσιο μιας βιώσιμης διατήρησης της πολιτιστικής κληρονομιάς, σύμφωνα με τις αρχές της κυκλικής οικονομίας- από την άποψη του σεβασμού και της προστασίας των αξιών, των υλικών, των δομών, της αρχιτεκτονικής και του τοπίου- με μια ενημερωμένη κοινωνία, ικανή να συμμετέχει αποτελεσματικά στις πολιτικές που θα σχεδιάσουν και θα εφαρμόσουν τις νέες στρατηγικές που απαιτούνται σε μια στιγμή παγκόσμιων προκλήσεων που πρέπει να αντιμετωπιστούν, δημιουργούνται νέες δυναμικές προς τις μελλοντικές αλλαγές.

ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΠΟΥ ΕΝΙΣΧΥΕΙ ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑ: ΦΕΡΝΟΝΤΑΣ ΤΟΝ ΤΑΦΟ ΤΟΥ ΧΡΙΣΤΟΥ ΣΤΟΝ ΚΟΣΜΟ

Διεθνές Συνέδριο Ψηφιακής Κληρονομιάς – EUROMED *[Λευκωσία, Κύπρος, 31/10-5/11/16]: Έναρξη του συνεδρίου από τον Μακαριότατο Ελληνορθόδοξο Πατριάρχη Ιεροσολύμων & Key note lecture: "Μελέτη, Εφαρμογή και Παρακολούθηση: Επιστημονικά Ολοκληρωμένη Διαχείριση για την Αποκατάσταση του Ιερού Κουβουκλίου του Παναγίου Τάφου στα Ιεροσόλυμα", μια συλλογική εργασία που παρουσιάστηκε απο την Καθ. Α. Μοροπούλου.*



Επίσημη Παρουσίαση για την «Ολοκλήρωση της ιστορικής αποκατάστασης του Ιερού Κουβουκλίου του Πανάγιου Τάφου στα Ιεροσόλυμα»

[Ρόδος, Ελλάδα, 6/3/2017, οργάνωση Δήμος Ρόδου με την παρουσία του Προέδρου της Ελληνικής Δημοκρατίας, του Μακαριότατου Ελληνορθόδοξου Πατριάρχη Ιεροσολύμων και τους θρησκευτικούς ηγέτες των Χριστιανικών Κοινοτήτων του Παναγίου Τάφου: Επίτιμη παρουσίαση από την Καθ. Α. Μοροπούλου

Το πολύπλοκο αυτό έργο υλοποιήθηκε και ολοκληρώθηκε με Καινοτομία, θέτοντας ***μελλοντικές τάσεις στην προστασία μνημείων,***

όπως αναγνωρίστηκε στις Βρυξέλλες στις 14.03.2017 από εκπροσώπους των Γενικών Δ/νσεων Έρευνας & Ανάπτυξης, Εκπαίδευσης και Πολιτισμού και ICT/Connect

2018 EUROPEAN YEAR OF CULTURAL HERITAGE
#EuropeForCulture

Innovation and Cultural Heritage

High-level Horizon 2020 conference of The European Year of Cultural Heritage

Tuesday 20 March 2018

Venue: Royal Museum of Arts and History, Park Cinquantenaire, Brussels

Υψηλού επιπέδου διάσκεψη, η οποία διοργανώθηκε από τη Γενική Διεύθυνση Έρευνας και Καινοτομίας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής σε στενή συνεργασία με τις Γενικές Διευθύνσεις για την Εκπαίδευση και τον Πολιτισμό, για τα Δίκτυα Επικοινωνιών, Περιεχομένου & Τεχνολογίας

Οι ομιλητές της διάσκεψης συζήτησαν για τις εξελίξεις στον τομέα της ευρωπαϊκής πολιτιστικής κληρονομιάς, τις επιτυχημένες περιπτώσεις, αλλά και για τις μελλοντικές προκλήσεις

ΠΡΟΣΚΕΚΛΗΜΕΝΗ ΟΜΙΛΙΑ:

DIGITAL SOLUTIONS AND MULTI LAYER DATA INNOVATIONS IN THE REHABILITATION OF THE HOLY AEDICULE OF THE HOLY SEPULCHRE IN JERUSALEM

HORIZON
The EU Research & Innovation Magazine

SOCIAL SCIENCES

Link:
https://horizon-magazine.eu/article/digital-innovation-can-enhance-cultural-heritage-hears-conference_en.html

Digital conservation
Digital technology is not just a new tool to visualise, explore or consume cultural heritage – it can also αssist with conservation efforts.
Professor Antonia Moropoulou of the National Technical University of Athens, Greece, spoke in detail about the restoration of the Holy Aedicule in the Church of the Holy Sepulchre in Jerusalem, Israel. She worked with digital specialists to develop a high-resolution 3D model of the Holy Aedicule, which allowed her team to devise the optimal way to restore it. The model allowed them to identify damage that had been done by previous conservation efforts, and to assess how the monument might react to seismic activity in the area, and plan its rehabilitation accordingly.

RESEARCH & INNOVATION

HORIZON
The EU Research & Innovation Magazine

SOCIAL SCIENCES

Digital innovation can enhance cultural heritage, hears conference

21 March 2018

by Catherine Collins

The Holy Aedicule in the Church of the Holy Sepulchre in Jerusalem was restored with the help of a high-resolution 3D model. Image credit - Flickr/Jorge Láscar, licensed under CC BY 2.0

Digitalisation has a role to play in the conservation and promotion of modern-day cultural heritage but should enhance real-life experiences, rather than replace them, experts say.

The Innovation and Cultural Heritage conference, held in Brussels on 20 March 2018, brought together a diverse range of researchers from the fields of science, technology, archaeology, social sciences and humanities, where they showcased their interdisciplinary work in this arena.

Ο ρόλος της Χημικής Μηχανικής στην ολοκληρωμένη διοίκηση του έργου

11ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Χημικής Μηχανικής *[Θεσσαλονίκη, 25-27/5/2017]: Προσκεκλημένη ομιλία* "Materials and techniques for the reinforcement, restoration and conservation of the Holy Aedicule of the Holy Sepulchre in Jerusalem: The role of Chemical Engineering in the integrated interdisciplinary governance of the project"

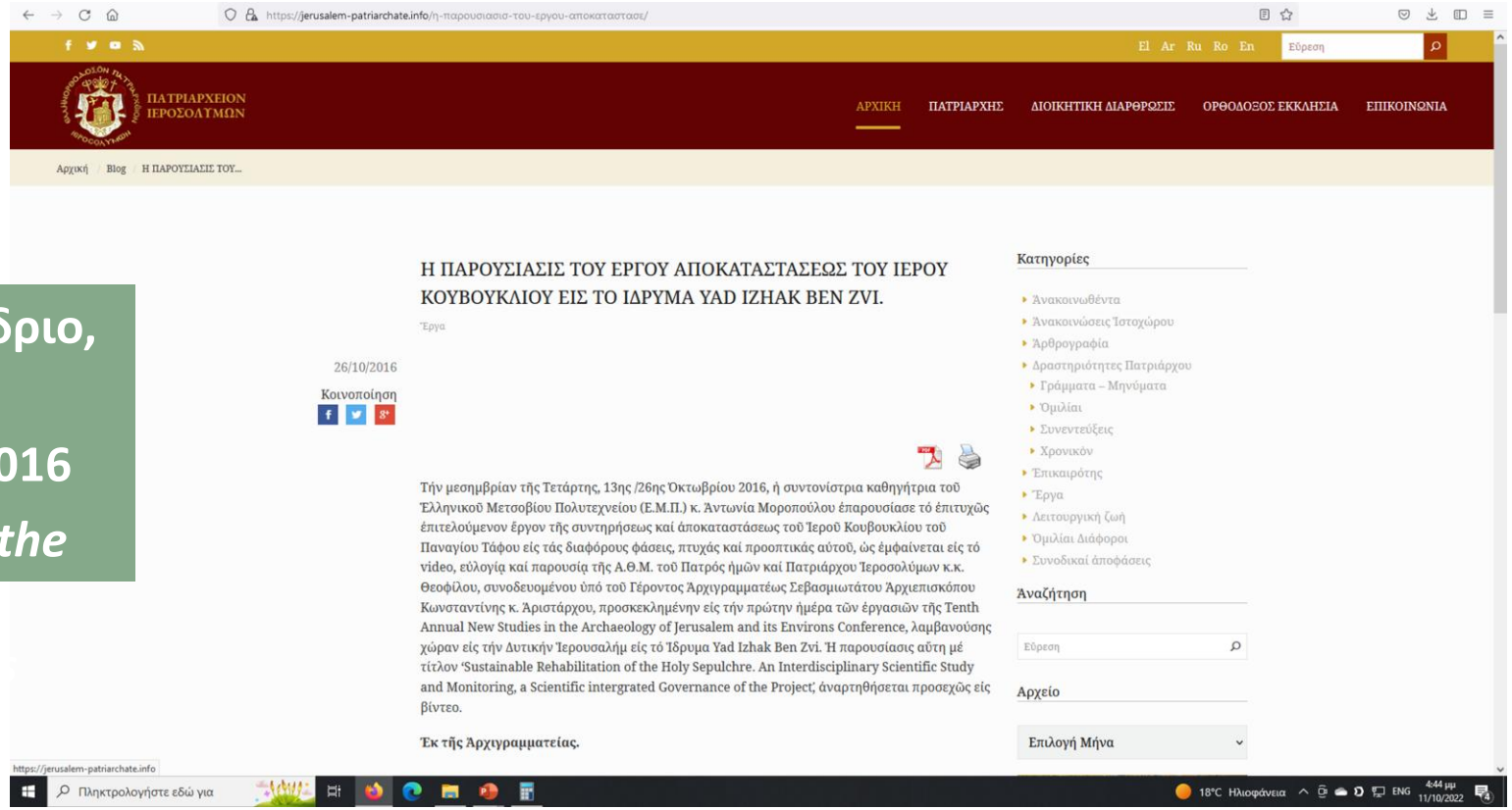
ΔΙΑ-ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΤΗΤΑ: ΓΕΦΥΡΩΝΟΝΤΑΣ ΤΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΕ ΤΗΝ ΙΣΤΟΡΙΑ, ΤΗΝ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΤΗ ΘΕΟΛΟΓΙΑ

Ανταλλαγή απόψεων με μελετητές:

10ο Ετήσιο Συνέδριο, Ιερουσαλήμ

26 Οκτωβρίου 2016

"New Studies in the



ΔΙΑ-ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΤΗΤΑ: ΓΕΦΥΡΩΝΟΝΤΑΣ ΤΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΕ ΤΗΝ ΙΣΤΟΡΙΑ, ΤΗΝ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΤΗ ΘΕΟΛΟΓΙΑ

Ανταλλαγή απόψεων με μελετητές:

10ο Ετήσιο Συνέδριο, Ιερουσαλήμ

26 Οκτωβρίου 2016

"New Studies in the Archaeology of Jerusalem and its Region"

2ο Διεθν. Συν. Art and Archaeology

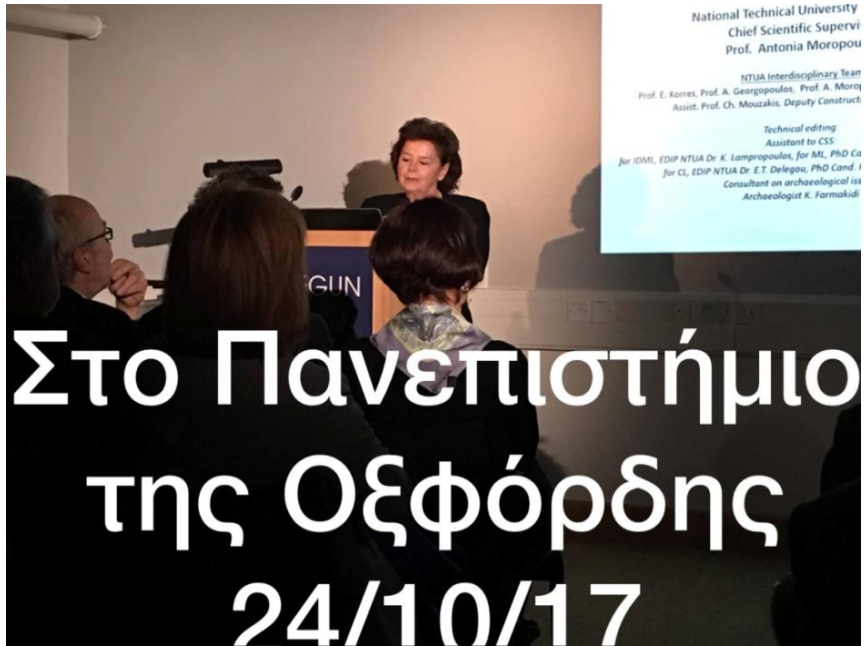
14 Δεκεμβρίου 2016, Ιερουσαλήμ

"Art and Archaeology Strengthened by Measurement Techniques"

ΔΙΑ-ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΤΗΤΑ: ΓΕΦΥΡΩΝΟΝΤΑΣ ΤΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΕ ΤΗΝ ΙΣΤΟΡΙΑ, ΤΗΝ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΤΗ ΘΕΟΛΟΓΙΑ

Οξφόρδη, Οκτώβριος 2017

5th aniversary of the Mica and Ahmet Ertegun Graduate Scolarship Program in the Humanities



***LECTIO MAGISTRALIS,* Biblioteca Ambrosiana, Milano, Maggio 2017, GIORNATE DI ARCHEOLOGIA E STORIA DEL VICINO E MEDIO ORIENTE**

ΔΙΑ-ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΤΗΤΑ: ΓΕΦΥΡΩΝΟΝΤΑΣ ΤΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΕ ΤΗΝ ΙΣΤΟΡΙΑ, ΤΗΝ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΤΗ ΘΕΟΛΟΓΙΑ

Ινστιτούτο Χριστιανοκαθολικής Θεολογίας, Μάρτιος 2018, Πανεπιστήμιο Βέρνης

Βιβλικό Φεστιβάλ της Vicenza: Un modo nuovo per incontrare la Bibbia, May 2018, Vicenza

Στρατηγική Επικοινωνίας του έργου

Το National Geographic Society και τα Μέσα Μαζικής Επικοινωνίας ήταν παρόντα και βοήθησαν στην διάχυση στον κόσμο, κρίσιμων σταδίων του έργου, παράλληλα με τις συναντήσεις της ολοκληρωμένης διοίκησης:

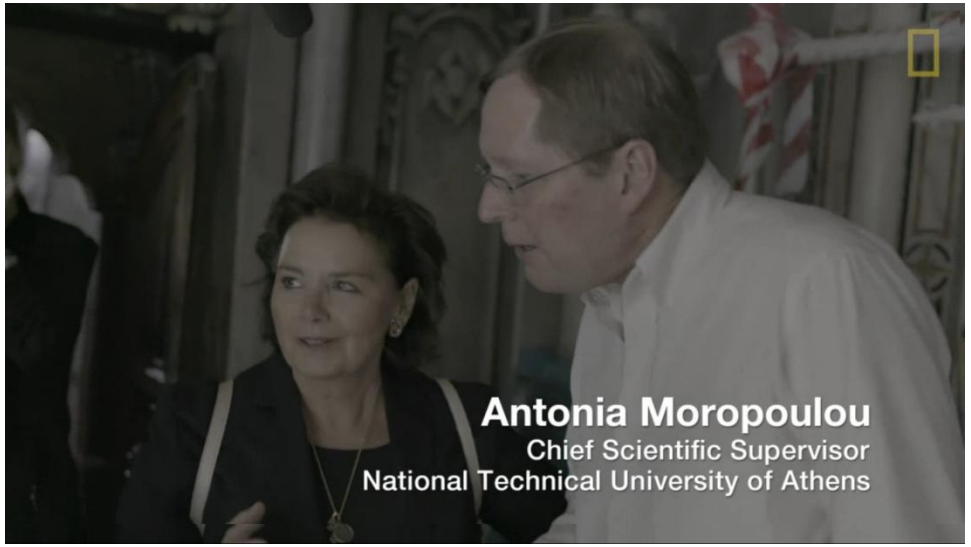
- Ιούλιος 2016 Αποσυναρμολόγηση και απομάκρυνση ορθομαρμαρώσεων
- Οκτώβριος 2016 Άρση της ταφικής πλάκας
- Δεκέμβριος 2016 Ανάταξη κολωνών, ομογενοποίηση δομικών στρωμάτων και στερέωσης του Ιερού Βράχου μέσω της έγχυσης συμβατών ενεμάτων
- Φεβρουάριος 2017 Απομάκρυνση σιδηρού κλωβού
- Μάρτιος 2017 Ολοκλήρωση της αποκατάστασης του Ιερού Κουβουκλίου

Στρατηγική συνεργασία του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, των τριών Χριστιανικών Κοινοτήτων και του National Geographic Society στην ενημέρωση του κόσμου για το άνοιγμα του Τάφου του Χριστού και εν συνεχεία για την Έκθεση «The Tomb of Christ»

Fredrik Hiebert, *National Geographic Archaeologist-in-Residence*
Kristin Romey, *staff writer covering archaeology and paleontology for National Geographic*

Exclusive: Christ's Burial Place Exposed for First Time in Centuries
by Kristin Romey, published October 26, 2016
https://news.nationalgeographic.com/2016/10/jesus-tomb-opened-church-holy-sepulchre/

Unsealing of Christ's Reputed Tomb Turns Up New Revelations
by Kristin Romey, published October 31, 2016
https://news.nationalgeographic.com/2016/10/jesus-christ-tomb-burial-church-holy-sepulchre/



Fredrik Hiebert, *National Geographic Archaeologist-in-Residence*

LE FIGARO

BRUNO LE MAIRE
« LA DROITE DOIT TOURNER LA PAGE DES ANNÉES PASSÉES »

EXPOSITION
LE MUSÉE DES ARTS DÉCORATIFS CÉLÈBRE L'ESPRIT DU BAUHAUS

LAÏCITÉ
Philippe de Villiers : « Oui aux crèches, non aux djellabas »

ESPAGNE Rajoy garde les clés du gouvernement

PROCHE-ORIENT
Le Liban sort de sa crise politique

RELIGION
En Suède, une visite papale en terrain miné

COMMERCE
Le traité entre l'UE et le Canada enfin signé

CHAMPS LIBRES
- Dans le secret de la très discrète Académie des emojis
- La paix en Colombie est-elle encore possible ?
- La tribune d'Alain Madelin
- La chronique de Nicolas Baverez
- L'analyse d'Edgar Schuler

FIGARO QUI FIGARO NON
Réponses à la question du lundi :
Êtes-vous favorable au changement d'heure ?
OUI 21 % NON 79 %
TOTAL DE VOTANTS : 42342

Vous aujourd'hui sur Internet
Après ses critiques sur la présidence de François Hollande, Manuel Valls doit-il démissionner ?

Le couple Hollande-Valls au bord de la rupture

Le président de la République et son premier ministre sont entrés en conflit ouvert. L'enjeu est désormais la présidentielle, où les deux hommes veulent représenter la gauche.

Le tombeau du Christ ouvert pour la première fois depuis deux siècles

Mercredi dernier, des scientifiques ont soulevé la plaque de marbre recouvrant le rocher considéré comme le site funéraire de Jésus dans le Saint-Sépulcre, à Jérusalem, afin d'y réaliser des travaux de solidification.

L'affaire des e-mails de Hillary Clinton relance la campagne américaine

ÉDITORIAL

Jusqu'où descend

IWC PORTUGIESER.

L'Elec Verte, vous vous y mettez quand ?

engie

CORREIO BRAZILIENSE Ciência e Saúde

Cientistas descobrem gruta no Santo Sepulcro, onde Jesus foi sepultado

Os estudiosos serão capazes de ver a superfície da rocha original sobre a qual, de acordo com a tradição, o corpo de Cristo foi depositado

postado em 29/10/2016 07:00

Pedra de mármore que cobre a sepultura vista da entrada da edícula

(foto: Thomas Coex)

World ▸ Europe US Americas Asia Australia Middle East Africa Inequality Cities Global development

The Guardian International edition

Jesus's tomb in Jerusalem exposed during conservation work

Shelf where Jesus's body is thought to have been taken after crucifixion is exposed in $4m restoration of Church of the Holy Sepulchre

PARIS MATCH - 23/03/2017 - N° 3540

LES COMMUNAUTÉS CHRÉTIENNES DE TERRE SAINTE SE SONT ENFIN ACCORDÉES SUR LA RESTAURATION DU TOMBEAU DU CHRIST. PARIS MATCH Y ASSISTAIT

PARIS MATCH - 23/03/2017 - N° 3540

LE SAINT-SÉPULCRE
RÉVÉLÉ AUX YEUX DU MONDE

HAARETZ

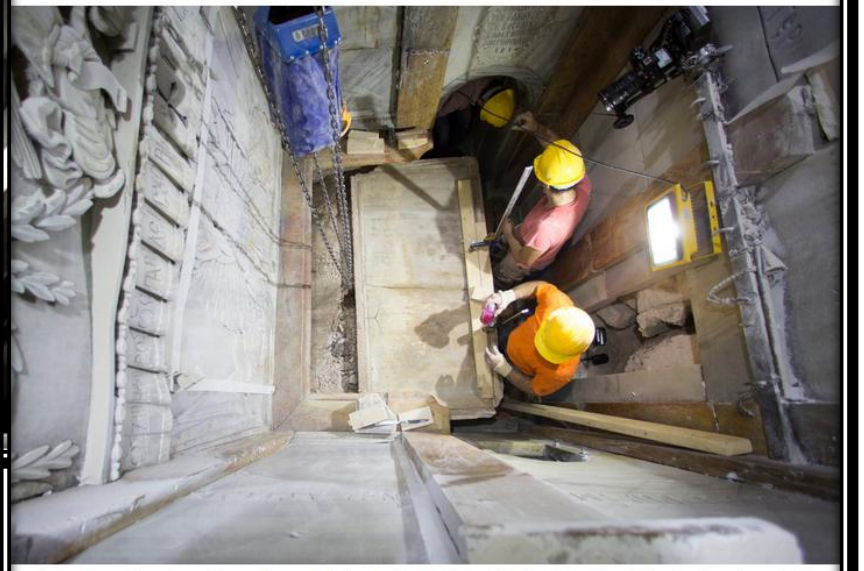
Thursday, May 10, 2018.
Iyyar 25, 5778 **Time in Israel: 10:27 PM**

Iron Cage Around Holy Sepulchre's Tomb of Jesus Removed After 70 Years

A massive renovation enabled the supporting gird, built by the British, to be dismantled.

Nir Hasson | Feb 26, 2017 10:53 AM

Crypt Believed to Be Jesus' Tomb Opened for First Time in Centuries



Workers removing a marble top last week from the tomb said to be of Jesus Christ, in the Church of Holy Sepulcher in Jerusalem. Dusan Vranic/National Geographic, via Associated Press

The New York Times

By Peter Baker

Nov. 3, 2016

JERUSALEM — The only mystical power visible was the burning light from seven tapered candles. And yet for ages, the tomb that sits at the center of history has captured the imaginations of millions around the world.

European Commission

RESEARCH & INNOVATION

European Commission > Research & Innovation > Horizon > Topics > Social Sciences > Digital inno

Receive our editor's

HORIZON
The EU Research & Innovation Magazine

HOME | KEY THEMES | VIEWS | TOPICS | MEDIA

SOCIAL SCIENCES

Digital innovation can enhance cultural heritage, hears conference

21 March 2018

by Catherine Collins

Republish

The Holy Aedicule in the Church of the Holy Sepulchre in Jerusalem was restored with the help of a high-resolution 3D model. Image credit - Flickr/Jorge Láscar, licensed under CC BY 2.0

INDEPENDENT

News › Science

Tomb believed to have held Jesus Christ much older than previously thought, researchers discover

Church of the Holy Sepulchre in Jerusalem widely accepted as site of Christ's burial

Lydia Smith | Wednesday 29 November 2017 08:50 GMT | 233 comments

HAARETZ Thursday, May 10, 2018.
Iyyar 25, 5778 **Time in Israel: 10:27 PM**

Iron Cage Around Holy Sepulchre's Tomb of Jesus Removed After 70 Years

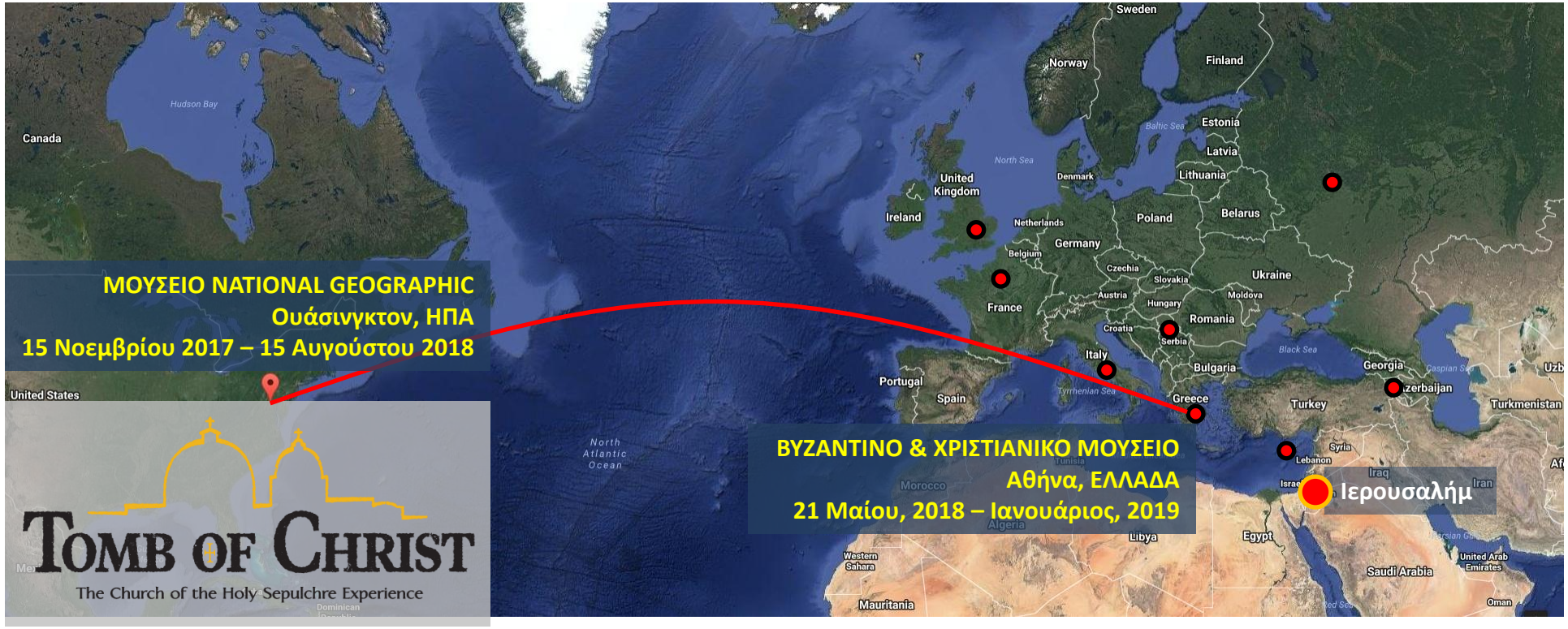
A massive renovation enabled the supporting gird, built by the British, to be dismantled.

Nir Hasson | Feb 26, 2017 10:53 AM

ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑ ΧΩΡΙΣ ΣΥΝΟΡΑ

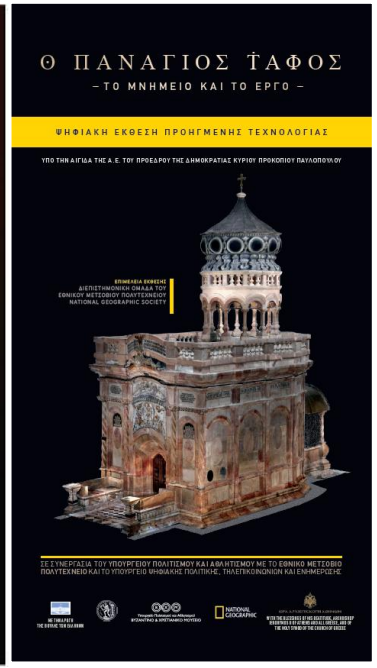
ΕΚΘΕΣΗ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΕΜΠΕΙΡΙΑΣ

Οι ψηφιακές λύσεις και οι καινοτομίες πολυεπίπεδων δεδομένων στο έργο αποκατάστασης του Ιερού Κουβουκλίου παρουσιάζονται σε εμβληματικά μουσεία στην Ευρώπη και διεθνώς προς την κατεύθυνση δημιουργίας μιας σύγχρονης, ανοιχτής και πλουραλιστικής Κοινωνίας που στηρίζεται στην πολιτιστική πολυμορφία, δημιουργικότητα και σεβασμό των πνευματικών δικαιωμάτων και αξιών της Ευρώπης και ιδιαίτερα στην Δημοκρατία, στην συνύπαρξη διαφορετικών θρησκειών και αξιών, στην ελευθερία της έκφρασης και στην αποδοχή




PRESERVING OUR SHARED PAST
Saving Sacred Cultural Heritage Sites Around the World

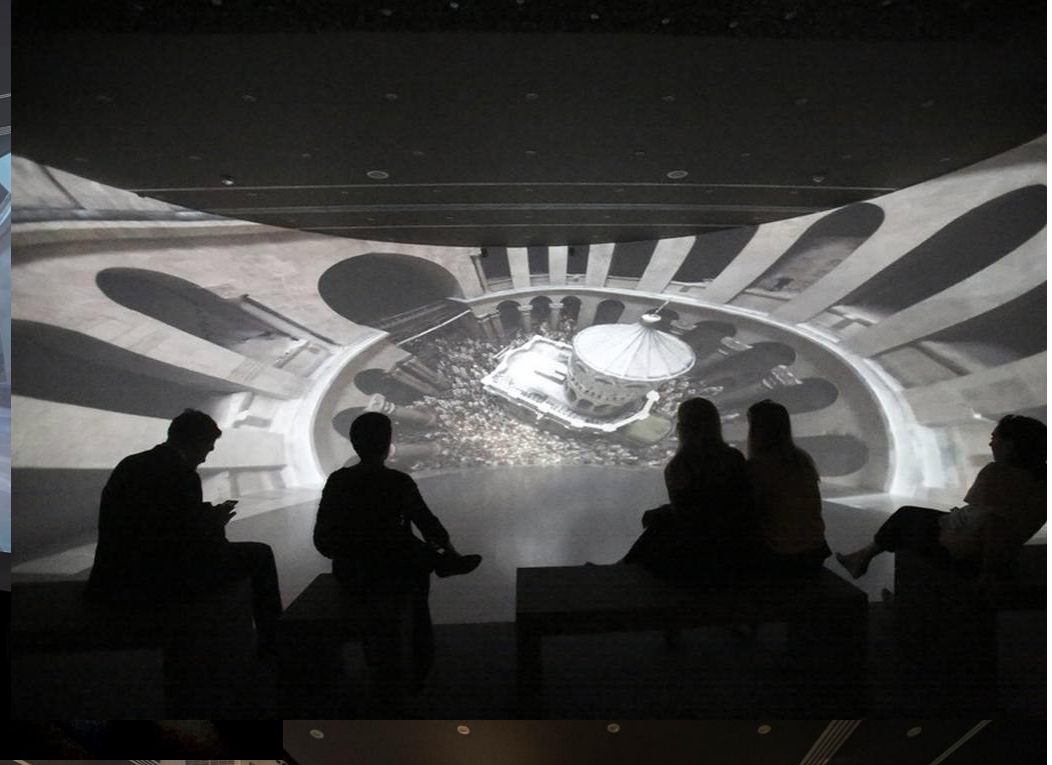

TOMB OF CHRIST
The Church of the Holy Sepulchre Experience

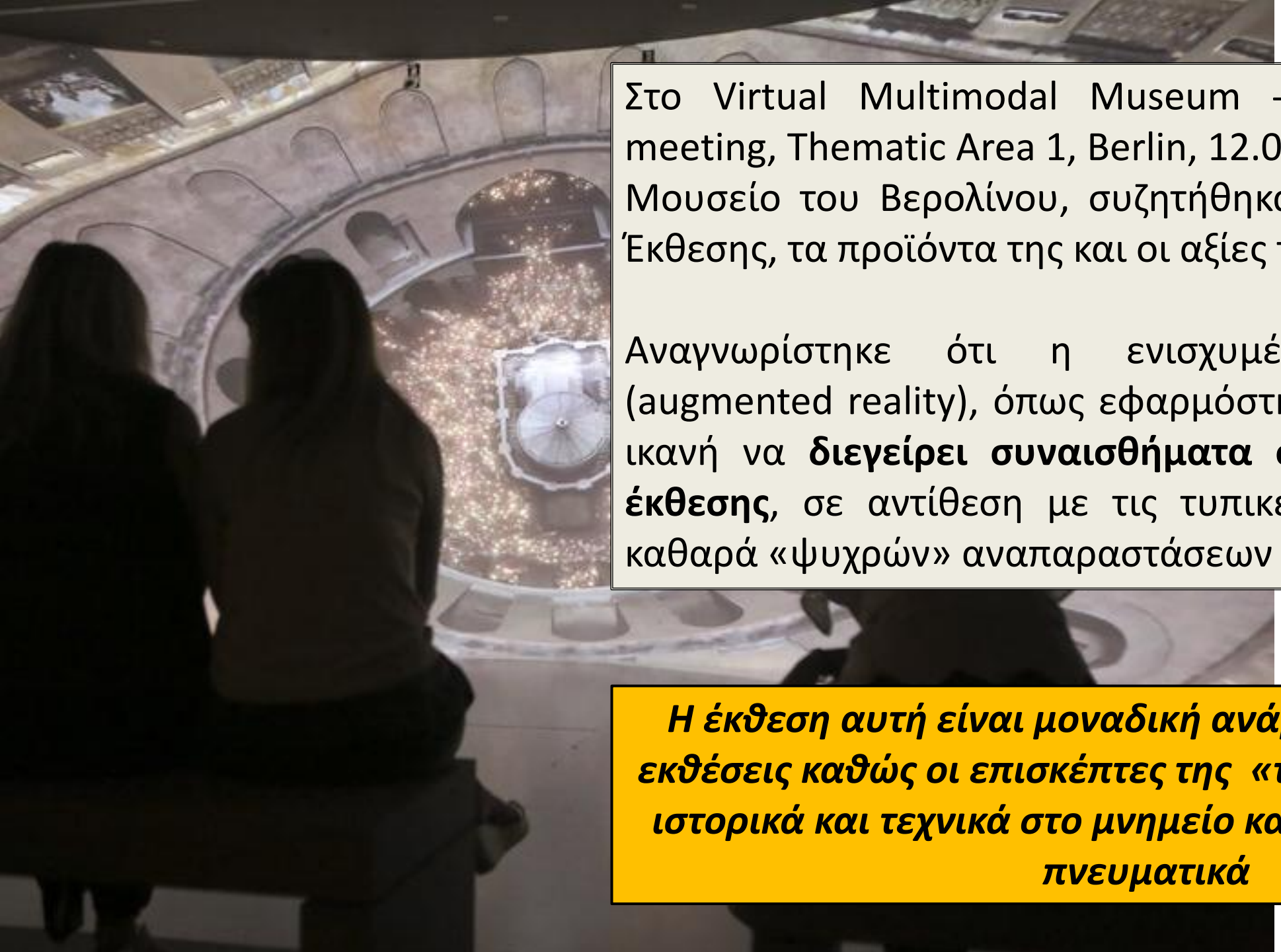

Θ ΠΑΝΑΓΙΟΣ ΤΑΦΟΣ
– ΤΟ ΜΝΗΜΕΙΟ ΚΑΙ ΤΟ ΕΡΓΟ –
ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΠΡΟΗΓΜΕΝΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΠΡΟΗΓΜΕΝΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

«ΠΑΝΑΓΙΟΣ ΤΑΦΟΣ: ΤΟ ΜΝΗΜΕΙΟ ΚΑΙ ΤΟ ΕΡΓΟ»

ΒΥΖΑΝΤΙΝΟ ΚΑΙ ΧΡΙΣΤΙΑΝΙΚΟ ΜΟΥΣΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ





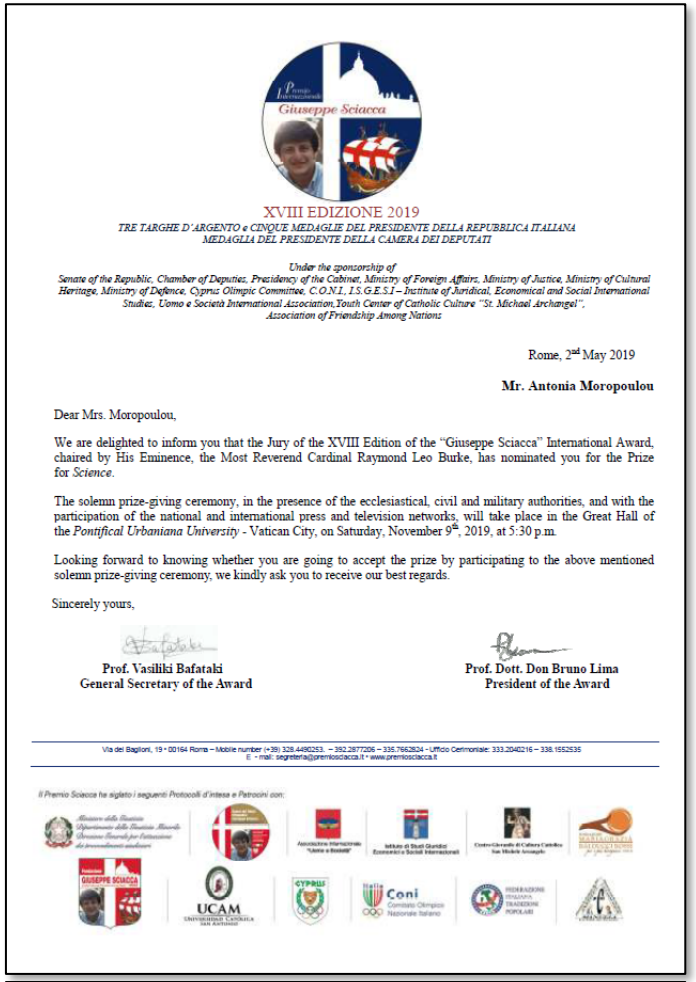
Στο Virtual Multimodal Museum - VIMM Coordination meeting, Thematic Area 1, Berlin, 12.04.2018 στο Εθνολογικό Μουσείο του Βερολίνου, συζητήθηκαν η μεθοδολογία της Έκθεσης, τα προϊόντα της και οι αξίες της.

Αναγνωρίστηκε ότι η ενισχυμένη πραγματικότητας (augmented reality), όπως εφαρμόστηκε στην έκθεση, είναι ικανή να **διεγείρει συναισθήματα στους επισκέπτες της έκθεσης**, σε αντίθεση με τις τυπικές ψηφιακές εκθέσεις καθαρά «ψυχρών» αναπαραστάσεων

Η έκθεση αυτή είναι μοναδική ανάμεσα στις ψηφιακές εκθέσεις καθώς οι επισκέπτες της «ταξιδεύουν» όχι μόνο ιστορικά και τεχνικά στο μνημείο και στο έργο, αλλά και πνευματικά

Άλλα μουσεία σε όλο τον κόσμο έχουν εκφράσει το ενδιαφέρον τους να φιλοξενήσουν την έκθεση

Το είδος της εμπειρίας που προσφέρουν αυτές οι εκθέσεις παρέχει την ευκαιρία σε όσους δεν έχουν ή δεν μπορούν να επισκεφθούν την Ιερουσαλήμ και το Ναό της Αναστάσεως, να πάρουν μια γεύση από τον Πανάγιο Τάφο και τις αξίες του και να αναγνωρίσουν τη σημασία και τις συνεργασίες του έργου αποκατάστασης.



Giuseppe Sciacca

XVIII EDIZIONE 2019

TRE TARGHE D'ARGENTO e CINQUE MEDAGLIE DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA ITALIANA
MEDAGLIA DEL PRESIDENTE DELLA CAMERA DEI DEPUTATI

Under the sponsorship of
Senate of the Republic, Chamber of Deputies, Presidency of the Cabinet, Ministry of Foreign Affairs, Ministry of Justice, Ministry of Cultural Heritage, Ministry of Defence, Cyprus Olimpic Committee, C.O.N.I., I.S.G.E.S.I – Institute of Juridical, Economical and Social International Studies, Uomo e Società International Association,Youth Center of Catholic Culture "St. Michael Archangel", Association of Friendship Among Nations

Rome, 2nd May 2019

Mr. Antonia Moropoulou

Dear Mrs. Moropoulou,

We are delighted to inform you that the Jury of the XVIII Edition of the "Giuseppe Sciacca" International Award, chaired by His Eminence, the Most Reverend Cardinal Raymond Leo Burke, has nominated you for the Prize for *Science*.

The solemn prize-giving ceremony, in the presence of the ecclesiastical, civil and military authorities, and with the participation of the national and international press and television networks, will take place in the Great Hall of the *Pontifical Urbaniana University* - Vatican City, on Saturday, November 9th, 2019, at 5:30 p.m.

Looking forward to knowing whether you are going to accept the prize by participating to the above mentioned solemn prize-giving ceremony, we kindly ask you to receive our best regards.

Sincerely yours,

Prof. Vasiliki Bafataki
General Secretary of the Award

Prof. Dott. Don Bruno Lima
President of the Award

Via dei Baglioni, 19 • 00164 Roma – Mobile number (+39) 328.4490253. – 392.2877206 – 336.7662824 - Ufficio Cerimoniale: 333.2640216 – 338.1552535
E - mail: segreteria@premiosciacca.it • www.premiosciacca.it

Il Premio Sciacca ha siglato i seguenti Protocolli d'intesa e Patrocini con:

Η Πρόεδρος της Αντιπροσωπείας του ΤΕΕ, Τώνια Μοροπούλου, πρόκειται να βραβευθεί με το έγκριτο και ιδιαίτερα τιμητικό βραβείο **"Giuseppe Sciacca" International Award**.

Τα βραβεία έχουν ως γνώμονα τον πολιτιστικό, επιστημονικό και κοινωνικό εθελοντισμό και <u>θα βραβευθεί για το συνολικό της έργο στον τομέα της Επιστήμης</u>.

Ενδεικτικά σημειώνεται ότι άλλοι Έλληνες που έχουν τιμηθεί είναι ο Κωνσταντίνος Δασκαλάκης, η Ελένη Αντωνιάδου, ο Αυξέντιος Καλαγκός, κ.ά.

Η απονομή θα γίνει στις 9 Νοεμβρίου 2019 σε λαμπρή εκδήλωση στο Βατικανό.

Όπως ανέφερε η ίδια, *«Το βραβείο αυτό ανήκει στην Ελλάδα, την Ελληνική Επιστημονική Κοινότητα, τους Έλληνες Μηχανικούς και το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο και κυρίως στη διεπιστημονική ομάδα που έφερε σε πέρας το εμβληματικό έργο αποκατάστασης του Ιερού Κουβουκλίου του Παναγίου Τάφου»*

Βραβείο **“Giuseppe Sciacca” International Award**
9 Νοεμβρίου 2019 στο Βατικανό

TMM 101 108 CH

1st International Conference on

Transdisciplinary Multispectral Modelling and Cooperation for the Preservation of Cultural Heritage

October 10-13 2018, Eugenides Foundation, Athens, Greece

Under the Auspices of the Presidency of the Hellenic Republic
with the support of the Hellenic Parliament

Καινοτόμος, Διεπιστημονική, Ψηφιακή
Διατήρηση της Πολιτιστικής Κληρονομιάς

Organized by the **National Technical University of Athens** and the **Technical Chamber of Greece** in cooperation with the **Ministry of Culture and Sports** and the **Ministry of Digital Policy, Telecommunications and Media of Greece**, the **National Geographic Society**, **ECTP** and other Greek and International major organizations and networks in the field of cultural preservation.

www.tmm-ch2018.com

With the support of Greek Parliament

ΤΕΕ Technical Chamber of Greece

Ministry of Culture and Sports

Ministry of Digital Policy, Telecommunications and Media

NATIONAL GEOGRAPHIC

TMM 072 045 CH

4th International Conference TMM_CH

Transdisciplinary Multispectral Modelling and Cooperation for the Preservation of Cultural Heritage

Addressing World Challenges

7-9 April 2025 Eugenides Foundation Athens, Greece

Το Εύλογον

«Model Interdisciplinary Development and Transfer of Know-how and Cooperation in the Restoration of Emblematic Monuments and Highlighting of Values of Christianity in Dialogue with Society»

The Evlogon, emblematic action, Project n. 5225310, funded by the National Program of Development through the General Secretariat for Research and Innovation, Ministry of Development

National Technical University of Athens

Ορθόδοξος Ακαδημία Κρήτης (ΟΑΚ)

Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

ΕΚΚΕ ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ

ΤΕΕ Technical Chamber of Greece

HELLENIC REPUBLIC
MINISTRY OF DEVELOPMENT
Under the auspices

TMM 1426 CH

NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS

5th International Conference on

Transdisciplinary Multispectral Modelling and Cooperation for the Preservation of Cultural Heritage

Addressing World Challenges

14-16 December 2026, Eugenides Foundation, Athens, Greece

The Conference is honored with the benedictions bestowed by His All-Holiness Ecumenical Patriarch Bartholomew I of Constantinople, His Beatitude Archbishop Hieronymus II of Athens and All Greece, and the three Christian leaders of the Status Quo in the Holy Sepulchre in Jerusalem and the Holy Land.

Το υποδειγματικό έργο της αποκατάστασης του Ιερού Κουβουκλίου του Παναγίου Τάφου

Είναι ένα μνημείο μοναδικής αξίας για τον χριστιανικό κόσμο και όχι μόνο, εμβληματικό για τις αξίες που μεταδίδει στην ανθρωπότητα πέρα από τα σύνορα.

Πρόκειται για ένα επίτευγμα που αναδεικνύει την ελληνική και ευρωπαϊκή τεχνογνωσία, καινοτομία και εμπειρογνωμοσύνη στον τομέα της προστασίας της πολιτιστικής κληρονομιάς.

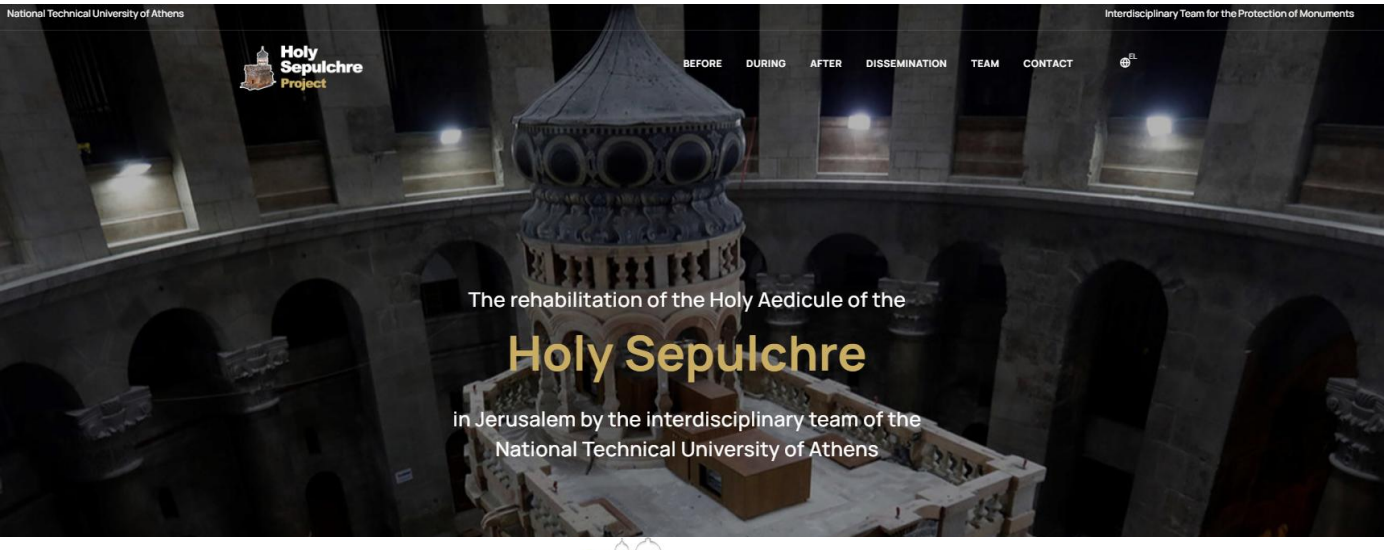
Μέσω του ενδιαφέροντος και της κάλυψης από τα ΜΜΕ που προσέλκυσε, αποδεικνύει τη θέση της Ελλάδας και της Ευρώπης ως παγκόσμιου ηγέτη στον ψηφιακό μετασχηματισμό της «Βιομηχανίας» της Πολιτιστικής Κληρονομιάς.

Μπορεί να λειτουργήσει ως ναυαρχίδα διεθνώς σε σχέση με τους στόχους που σχετίζονται με τη διεπιστημονική προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς με γνώμονα την ψηφιακή τεχνολογία.

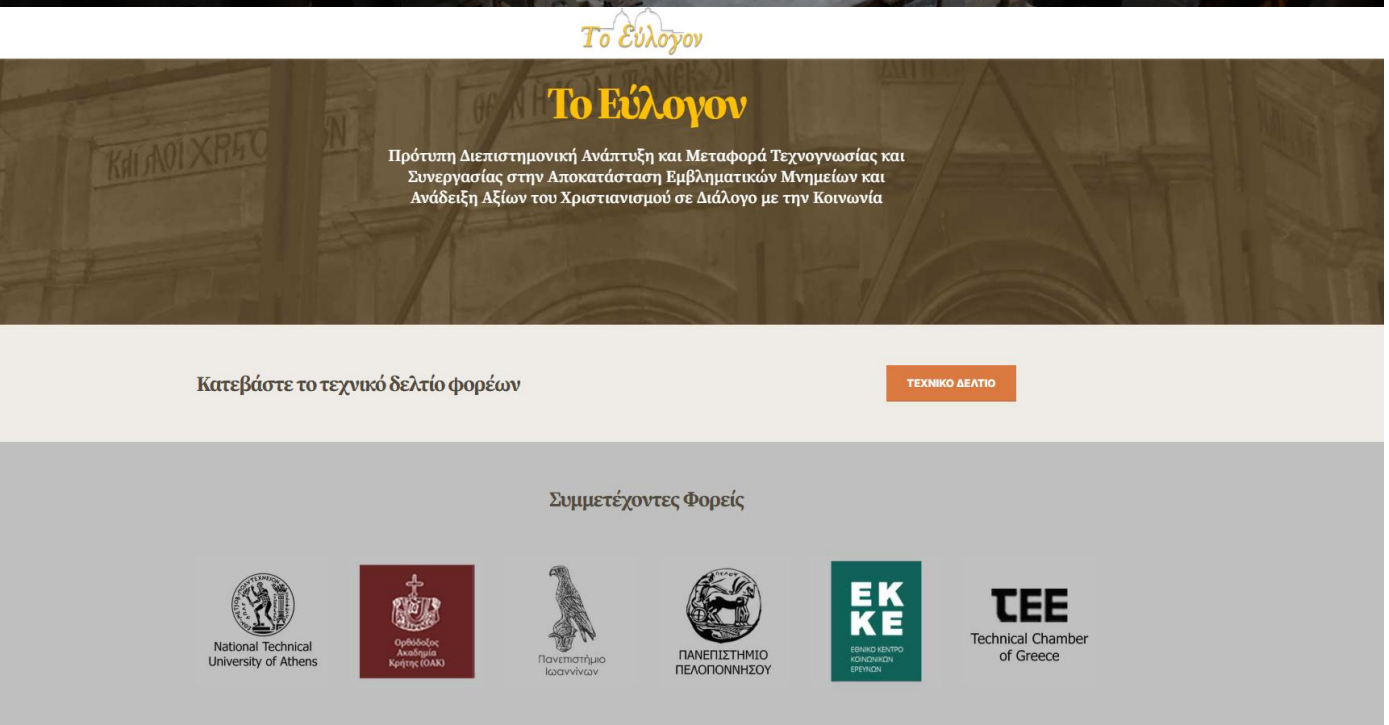
Όπως αποδείχθηκε στην αποκατάσταση του Ιερού Κουβουκλίου, η πολιτιστική κληρονομιά έχει τη δυνατότητα να γκρεμίσει τείχη, σύνορα και στερεότυπα, προωθώντας τον διάλογο και την ελευθερία στην ανταλλαγή ιδεών, πρακτικών και ανθρώπων.

Το έργο αποκατάστασης του Ιερού Κουβουκλίου του Παναγίου τάφου, καθώς και η κοινωνική προσβασιμότητα που επιτεύχθηκε, αναδεικνύει το ρόλο της προστασίας της πολιτιστικής κληρονομιάς στη συμβολή στην πολιτιστική, θρησκευτική και κοινωνική ένταξη και το άνοιγμα προς έναν πολυπολιτισμικό και ανεκτικό κόσμο.

Επισκεφθείτε τις ιστοσελίδες:



http://holysepulchreproject.ntua.gr/



https://toevlogon.ntua.gr/

Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΜΕΛΕΤΑΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΣ ΟΛΟΥ ΤΟΥ ΚΟΣΜΟΥ

Στη σημερινή παγκόσμια κατάσταση δραματικής κρίσης για την Ειρήνη, ας καταυγάσει το φως του Παναγίου Τάφου την ενότητα της ανθρωπότητας για να λάμψει η Ανάσταση της

Η ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΕΝΙΣΧΥΕΙ ΜΟΝΟ ΤΗ «ΦΩΝΗ» ΤΟΥ

May 2015